

NISTEP REPORT No. 100

サイエンスマップ 2004

—論文データベース分析(1999年から2004年)による

注目される研究領域の動向調査—

NISTEP REPORT No.95(2005年)フォローアップ

報告書

2007年3月

科学技術政策研究所

科学技術動向研究センター

Science Map 2004
—Study on Hot Research Areas (1999–2004) by bibliometric method —

MAR, 2007

Science and Technology Foresight Center,
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)
Japan

本報告書の複製、転載、引用等には科学技術政策研究所の承認手続きが必要です。

目次

I. 概要

概要	1
----------	---

II. 本編

1. 目的	7
1-1 本調査の目的と位置付け	7
1-2 調査の流れ	8
2. 調査手法	9
2-1 論文データベース分析	9
(1) 分析に用いたデータベース	9
(2) 共引用関係を用いた論文のクラスタリング	11
(3) 論文データベースを用いた研究領域の把握の手順	12
2-2 論文データベース分析の詳細	14
(1) リサーチフロントの構築	14
(2) 研究領域の構築	21
(3) 急速に発展しつつある研究領域の同定	24
2-3 構築された研究領域の内容の分析手法	27
(1) 研究領域の論文リスト	27
(2) 個別研究領域マップの作成	29
(3) 研究領域の内容分析	32
(4) 研究領域の内容分析についての外部専門家からの意見収集	33
(5) 研究領域の内容分析結果	33
3. “注目される(Hot)”133 研究領域	36
3-1 個別研究領域マップの分析	36
(1) 個別研究領域マップの比較による時系列分析	36
(2) サイティングペーパーの時系列変化の分析	38
3-2 学問分野関連マップの作成と分析	40
(1) 学問分野関連マップの作成	40
(2) 既存の学問分野と133 研究領域の関係	43
(3) 133 研究領域に含まれるコアペーパーの特徴	45
(4) 133 研究領域に含まれるリサーチフロントの特徴	45
(5) 133 研究領域と急速に発展しつつある研究領域の関係	46
(6) 学際的・分野融合的研究領域の特徴	47
(7) 133 研究領域における日本の存在感	49
3-3 研究領域関連マップの作成と分析	52
(1) 研究領域関連マップの作成	52
(2) 研究領域関連マップの特徴	55

(3)14 カテゴリーのポートフォリオ分析.....	57
(4)研究領域相関マップに見る各国の強み・弱み.....	60
(5)研究領域相関マップを用いたポートフォリオ分析.....	69
4. 研究領域の時系列分析.....	72
4-1 分析データ.....	72
4-2 研究領域変遷のパターン.....	73
(1) 研究領域全体の変遷.....	73
(2) 個別研究領域の変遷.....	78
5. まとめ.....	82
5-1 結果概要.....	82
5-2 本調査により得られた政策的インプリケーション.....	84
III. 資料編	
1. 研究領域の内容分析の結果.....	87
2. サइटリングペーパーの分析結果.....	361
参考資料1 研究領域の内容分析に対する専門家からの意見収集.....	429
参考資料2 研究領域を構成するコアペーパーの分野分布.....	467
参考資料3 14 カテゴリーの研究領域群の分析.....	475
本調査にご協力いただいた外部専門家.....	489
調査体制.....	492

III. 資料編 1. 研究領域の内容分析の結果 研究領域別目次

領域ID	研究領域名	ページ数
1	大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究	94
2	敗血症・心筋梗塞患者への臨床対応方法	96
3	難治性心不全における再同期療法	98
4	不整脈の原因遺伝子の多様性	100
5	重症急性呼吸器症候群(SARS)様症状を呈するトリインフルエンザの研究	102
6	アレルギー治療の研究	104
7	バイオテロ対策の研究	106
8	多発性硬化症の治療	108
9	冠動脈病変の画像診断法の開発	110
10	抗血管新生剤によるがん治療に関する研究	112
11	多発性骨髄腫の治療研究	114
12	リツキサンが奏効する疾患の研究	116
13	骨破壊病変における破骨細胞による骨吸収のメカニズムの研究	118
14	がんの治療研究	120
15	循環器疾患に対する薬物療法の開発研究	122
16	白血病の分子病態・治療研究	124
17	生活習慣病の治療標的分子・ペルオキシゾーム増殖剤応答性受容体の機能解析	126
18	自己免疫疾患	128
19	薬剤溶出ステントを用いた冠動脈形成術後再狭窄の予防	130
20	造血幹細胞を標的とした遺伝子治療の可能性と副作用	132
21	アディポサイトカインとメタボリックシンドローム発症の分子機構	134
22	乳癌の予防およびホルモン療法に関する研究	136
23	静脈血栓塞栓症の治療研究	138
24	鎮痛・抗炎症薬であるシクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の臨床研究	140
25	シクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の抗腫瘍効果	142
26	生活習慣病のシグナル伝達分子	144
27	神経・造血・循環器系の疾患に対する幹細胞治療	146
28	Gタンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究	148
29	アグロバクテリアの遺伝工学的有用性とゲノムの特徴	150
30	植物ゲノム研究	152

領域 ID	研究領域名	ページ数
31	植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析	154
32	細胞骨格制御	156
33	植物生命制御および維持機構の解析	158
34	植物のストレス応答	160
35	生物時計に関する研究	162
36	残留性有機汚染物質(PCBとPBDE)による環境汚染とリスク制御	164
37	植物種多様性を中心とした生物種多様性に関する研究	166
38	化学物質による水環境汚染とその分析法	168
39	南大洋における炭素循環とその変遷	170
40	気候変動に係る北大西洋振動	172
41	古気候に関する研究	174
42	エアロゾルや大気汚染物質のモデル化およびそれらの気候への影響	176
43	火星探査	178
44	宇宙大規模構造	180
45	メッシュレス法による有限要素法の研究	182
46	ICP などのプラズマを利用した分光分析に関する研究	184
47	認知心理現象の脳機能イメージング	186
48	サブユニット特異的グルタミン酸受容体トラフィックを介した脳の可塑性	188
49	ハンチントン病を中心とする神経変性疾患の病態解析と治療法開発	190
50	視覚的注意と脳活動の振動現象	192
51	脳の構造を形成するための細胞移動に関わる分子群の作用機構	194
52	恐怖症、気分障害、不安障害に対する薬物治療法の開発	196
53	統合失調症患者の早期発見と早期治療	198
54	法と行動科学	200
55	政治権力と人権	202
56	新時代の知的財産権	204
57	地域経済・地域統治	206
58	企業統治	208
59	ベンチャーキャピタル	210
60	過冷却液体の安定性とガラス転移のメカニズムの解明	212

領域 ID	研究領域名	ページ数
61	超伝導体 MgB2 の物理的性質と材料プロセス	214
62	量子コンピューティング用デバイス	216
63	非可換場の理論と超弦理論	218
64	クォーク 5 個で構成されるバリオン	220
65	フォトニック結晶／デバイス	222
66	スピントロニクス	224
67	高温超伝導体接合の物理	226
68	超短パルス光の形成とその応用	228
69	重力波による相対論的天文学	230
70	量子光学・原子光学・量子ナノ構造と、それに基づく量子情報通信処理	232
71	異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体	234
72	量子色力学	236
73	Bi系高温超伝導体	238
74	複雑ネットワークの構造理論と遺伝子、感染症、社会ネットワークへの応用	240
75	超弦理論と時空の物理	242
76	量子重力理論	244
77	ニュートリノ振動と物質宇宙の創成	246
78	宇宙背景放射のゆらぎとインフレーション・ブレーン宇宙論	248
79	CP非保存と新しい物理法則(超対称性ほか)	250
80	ブロック共重合体のナノ規則構造材料への展開	252
81	ナノオーダー結晶金属の塑性変形に関する研究	254
82	暗号応用技術	256
83	超高速無線通信のための多次元信号処理技術	258
84	金の触媒作用	260
85	デンドリマー	262
86	オレフィン重合用高性能触媒	264
87	リビングラジカル重合	266
88	金属-有機ハイブリッド多孔性材料	268
89	触媒的不斉合成	270
90	持続的社会的実現への貢献を目指した有機合成プロセス	272

領域 ID	研究領域名	ページ数
91	マイクロチップを用いた化学・バイオシステム	274
92	有機金属錯体の触媒作用(前周期遷移金属、典型金属を中心とした流れを汲むもの)	276
93	創薬におけるスクリーニング技術の研究	278
94	化学的手法による陰イオンの検出	280
95	生理活性リズリン脂質受容体のシグナル伝達	282
96	生物における水およびイオン輸送メカニズムの解明	284
97	分子系統解析	286
98	ヒト免疫不全ウイルス(HIV)の感染増殖過程における脂質ラフトの関与の研究	288
99	代謝ストレスに応答するシグナル伝達機構	290
100	低酸素応答転写因子 HIF-1 とがんの増殖・悪性化	292
101	無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット	294
102	カーボンナノチューブの基礎物性および応用についての研究	296
103	高効率有機薄膜太陽電池	298
104	微粒子や高分子を用いたマイクロからナノ構造の構築	300
105	プロテオーム	302
106	ナノ構造体の作成および分子・デバイスへの応用に関する研究	304
107	ゲノム解析に基づいたヘリコバクター・ピロリ感染症と結核の研究	306
108	がんに対する性ホルモン受容体の分子メカニズムの研究	308
109	プリオン感染・増殖機構	310
110	ウイルスの感染機構と宿主免疫:C型肝炎ウイルス感染と HIV ウイルス	312
111	ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤によるがん治療研究	314
112	大豆・植物性エストロジェン・イソフラボン摂取と加齢性疾患に対する影響	316
113	グレリンの生理的意義と治療応用	318
114	PI3K/Akt シグナル伝達経路による生存維持の分子メカニズム	320
115	クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断	322
116	免疫研究	324
117	アポトーシスの分子機構の研究	326
118	ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序	328
119	高分子電解質形燃料電池の発展と応用	330
120	地球・地域規模の炭素循環に関する研究	332

領域 ID	研究領域名	ページ数
121	免疫系のシグナル伝達機構	334
122	有機薄膜トランジスタの研究	336
123	極微細な半導体集積回路の実現に向けた高誘電率ゲート絶縁膜の研究	338
124	高性能有機 LED の研究	340
125	マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発	342
126	哺乳類のラパマイシン標的タンパク質(mTOR)の機能研究	344
127	ゲノム損傷応答の分子メカニズム	346
128	細胞質-核間輸送機構と RNA の一生	348
129	寿命制御に関連する情報伝達	350
130	エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究	352
131	TRP チャネルと細胞感覚	354
132	アルツハイマー病とパーキンソン病における蛋白沈着および非沈着の発症機構	356
133	窒素(N)系化合物半導体	358

I. 概要

概要

1. 目的

本調査の目的は、基礎研究を中心とする科学の動向を把握するため、

- (1) 論文データベース分析によって、科学の現在の状況を俯瞰的に捉えることの出来る「サイエンスマップ」を作成し、
- (2) “注目される(HOT)”研究領域を見出すとともに、それら研究領域の時系列の変化を捉えることである。

これにより、学際的・分野融合的研究と既存の学問分野間の関係を捉えることなど、今後の基礎研究推進に当たって考慮すべき事項の探索やその対処の方向性についての情報を提供することができる。

2. 手法

調査手法のベースは、「論文データベース分析による研究領域の構築」と「構築された研究領域に対する内容分析」を組み合わせることで、研究領域の把握を行なうことである。

- (1) 論文データベース分析の出発点として、1999年から2004年までの6年間に発行された論文の中で、各年、各分野(臨床医学、植物・動物学、化学、物理学など22分野)の被引用数が上位1%である高被引用論文(約4万7千件)を用いた。
- (2) これら高被引用論文に対して、「共引用」を用いた論文のグループ化を2段階(論文→リサーチフロント→研究領域)行うことで、一定の大きさを持つ研究領域を構築した。ここで「共引用」とは、注目する2つの論文がその他の論文により、同時に引用されることを指す。頻繁に共引用される論文は、その内容に一定の共通点があると考えられる。従って、共引用によって強く結びつけられる論文をグループ化する事で、研究内容に共通性のある論文群を得ることが出来る。本調査では、研究領域の核を構成する論文群を「コアペーパー」、コアペーパーを引用する論文を「サイティングペーパー」と呼ぶ。第1段階のグループ化で得られる論文の集合として Thomson Scientific 社の Essential Science Indicators (ESI)に収録されているリサーチフロント(5350リサーチフロント)を用いた。
- (3) 本調査では、NISTEP REPORT No.95「急速に発展しつつある研究領域調査」(2005年5月、調査対象は1997年から2002年までの6年間に発行された論文である)で開発した手法を再設計した新手法を用いた。①安定した時系列分析を行う、②研究領域の概念をより明確にする、③細かく類似研究領域が分裂することを避けるという3つの問題意識に立ち、第2段階のグループ化の方式を改善した。その結果最終的に133の研究領域を決定し、その内容を分析した。

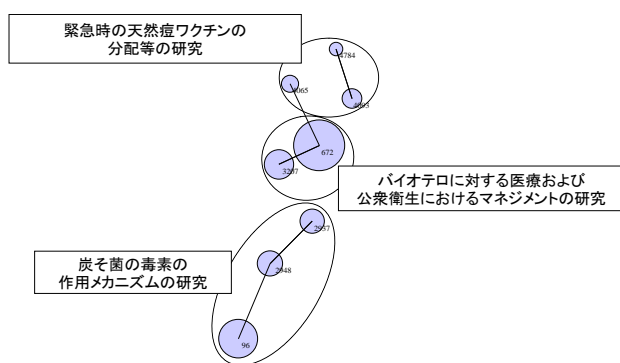
3. 主な結果

3-1 得られた 133 研究領域のマップ

得られた 133 研究領域について、次の3種類のマップを作成した。

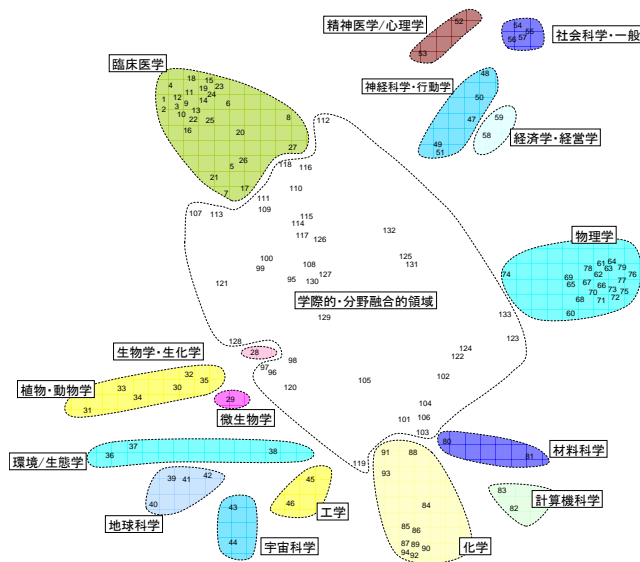
- ① 133 の各研究領域がどのような研究テーマで構成されるかを示す個別研究領域マップ
- ② 133 研究領域と既存の学問分野がどのような関係にあるかを示す学問分野関連マップ
- ③ 133 研究領域が相互にどのような関係の強さを持つかを示す研究領域関連マップ

①の個別研究領域マップは、研究領域を構成するリサーチフロントを共引用の度合いが強いものが近くに配置されるように描いたものであり、それらがどのような内容かを表している。研究領域の中には、「異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体」のように、日本の論文がコアペーパーの約6割を占め、日本が研究をリードしている例もある。また、「バイオテロ対策の研究」は、2005 年に報告した調査で観測された研究領域がさらに発展したものであるが、個別研究領域マップの分析から、炭疽菌に関する科学的研究に緊急時のワクチン分配手法や医療・公衆衛生管理に関する研究が加わり、より総合的なものに拡大していることが明らかになった。



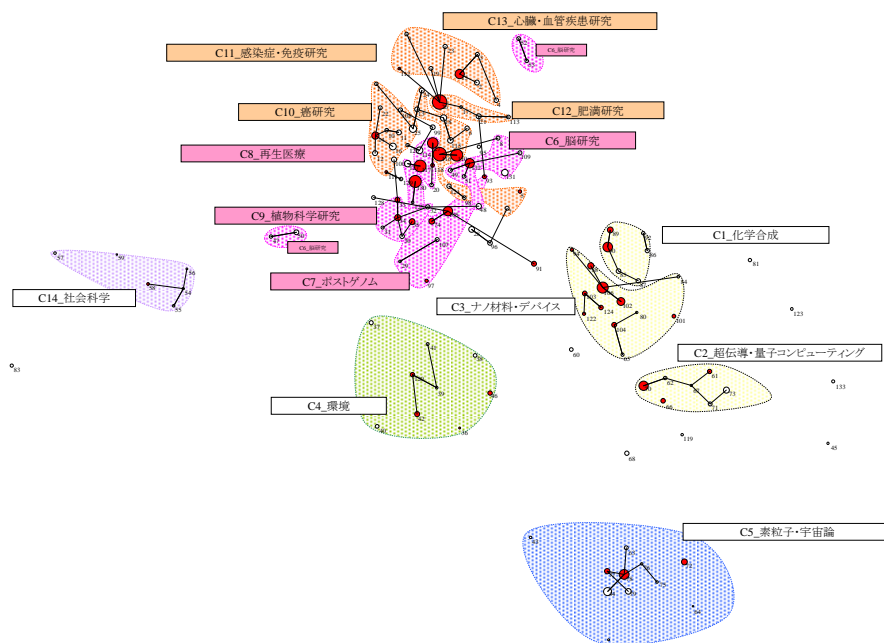
個別研究領域マップ(例:バイオテロ対策の研究)

②の学問分野関連マップは、物理学、化学、臨床医学など 22 の学問分野との関係をマップ化したものであり、各研究領域を構成する論文の 22 分野構成が似ていれば、近くに配置するよう描かれている。このマップから、決定された 133 研究領域の内容と基礎生物学、臨床医学、化学、物理学などの既存の学問分野の関連を見ることができる。約 1/3 にあたる 42 研究領域がライフサイエンス系領域であり、さらに、この内 27 研究領域が臨床医学の領域である。また、物理、化学、工学、材料科学、計算機科学の領域(物理・化学系領域)が 37 研究領域、環境/生態学、地球科学の領域が 7 研究領域抽出された。少数であるが、宇宙科学、社会科学・一般の研究領域も抽出された。また、約 3 割にあたる 39 研究領域が学際的・分野融合的領域であることが明らかになった。即ち、今日の科学研究における“注目される(HOT)”研究領域は、ライフサイエンス系領域、物理・科学系領域および学際的領域がそれぞれ 3 割程度を占めるという構造を持つことが観察された。さらに、近年発展が著しい(被引用数が急増するリサーチフロントを 4 個以上含む)研究領域ほど学際的・分野融合的性格が高いことが明らかになった。



学問分野関連マップ

③の研究領域関連マップは、133の研究領域がそれぞれどの程度の共引用関係を持つかに着目して、強い共引用関係を持つ研究領域が近くに配置されるように描かれている。さらに、①の個別研究領域マップによる研究領域の内容分析を踏まえて、マップ上で内容が類似すると考えられる研究領域を、「化学合成」、「超伝導・量子コンピューティング」、「ナノ材料・デバイス」、「環境」、「素粒子・宇宙論」、「脳研究」、「ポストゲノム」、「再生医療」、「植物科学研究」、「癌研究」、「感染症・免疫研究」、「肥満研究」、「心臓・血管疾患研究」および「社会科学」という計14のカテゴリーに分類した。各カテゴリーは数個から十数個の研究領域で構成されている。



研究領域関連マップ

研究領域関連マップの上部には、保健・医療系のカテゴリーが位置し、その下方にライフサイエンスのより基礎的なカテゴリーがある。境界部は両者の性格を持つカテゴリーが存在している。図の右へ移ると、化学、物理系の2つのカテゴリーがあり、その中間にナノ関連のカテゴリーが存在している。下部の素粒子・宇宙論

は独立性の高い物理系カテゴリーである。ライフサイエンスの下方、ナノの左には、環境のカテゴリーが配置されている。

さらに、内容から「肥満研究」と考えられる研究領域群と「心臓・血管疾患研究」の研究領域群の間には強い関係があること、「感染症・免疫研究」の研究領域は、他の様々なライフサイエンス系カテゴリーの研究領域と関わりが多く、学際性の高いカテゴリーと考えられること、「脳研究」は分子生物学的な研究領域群とともに、「心臓・血管疾患研究」と近い研究領域群および「社会科学」と関係の深い認知科学的な研究領域群から構成されるなど、最新の研究の発展動向を読みとることが出来る。

注目されるのは「ナノ材料・デバイス」とライフサイエンス系カテゴリーの間に、いくつかの研究領域が配置されていることで、これらは今後、ナノライフ融合のカテゴリーに成長していく可能性があると考えられる。

3-2 研究領域に見る日本および主要国の研究活動の特徴

学問分野関連マップによると、我が国の研究の強い点、弱い点を概観すると、物理学、化学、植物・動物学、材料科学の研究領域では、日本のコアペーパーシェアが9%（日本の133研究領域全体でのシェア）以上のシェアを示す領域が多数あり、日本の存在感が大きい。一方、工学、環境/生態学、宇宙科学の研究領域においては、9%以上のシェアを示す領域は少ない。また、精神医学/心理学、社会科学・一般、経済学では日本の存在感が全く示されていない。

学際的・分野融合的性格の強い 39 研究領域においても、9%以上のコアペーパーシェアを持つ研究領域があり、2005 年の前回調査で明らかにした「学際的・分野融合的領域は日本の苦手では必ずしも無いこと」が今回も確認された

一方、日本のコアペーパーが全く無い研究領域が全体の 2 割強ある。イギリスやドイツが約 1 割にとどまることと比較すると、大きな比率となっていることが注目される。

3-3 研究領域に見る各国の研究活動の特徴

研究領域関連マップの 14 のカテゴリーを用いて、各カテゴリーでコアペーパーとこれを引用するサイティングペーパーについて主要国のシェアについてのポートフォリオ分析を行った。全コアペーパーにおけるシェアは、米国 61%、ドイツ 13%、英国 12%、日本 9%、フランス 7%、中国 3%、韓国 2%である。日本のコアペーパーの 5 割強は物理・化学系、ライフサイエンス系と保健・医療系が各々約 2 割である。米国、ドイツ、英国、フランスでは、ライフサイエンス、保健・医療系が約 5 割を占め、また環境がある程度のシェアを持つことが特徴である。特に、米国、英国においては、社会科学が一定の存在感を表している。韓国は、物理・化学系が 7 割弱を占めるが、中国は、保健・医療系のシェアが大きく、米国に類似している。

サイティングペーパーのシェアでは、日本はカテゴリー間の差が大きいのに対して、英国、ドイツ、フランスはその差が小さい。即ち、今回の分析の対象としている“注目される(HOT)”研究領域について、日本は参入している研究者数の“ばらつき”が大きいのに対して、英国等では一定規模の研究者集団が各研究領域に存在するという差が認められた。

3-4 研究領域の時系列変化

本調査では手法の再設計を行なっているため、2005 年に報告した前回調査と厳密な比較は出来ないが、研究領域の時系列分析を試みた。本調査で抽出された 133 研究領域全体を、前回調査と比較すると、今回

新たに見出された 32 研究領域(Type 1)、前回から継続している 45 研究領域(Type 2)、前回の複数の研究領域が融合して生まれた 18 研究領域(Type 3)が同定された。このことから、最前線の研究は動的に変化しており、研究領域の様相も短期間で変化していることが明らかになった。特に、今回新たに見出された研究領域(Type 1)には、2003 年に世界を震撼させた重症急性呼吸器症候群(SARS)やトリインフルエンザの発生に関わる研究領域もみられ、本手法により過去1～2年間に急速に進展した注目度の高い研究領域の把握も可能であることが明らかになった。

さらに、個別研究領域マップを比較することで、時系列でどのような変化が起きたのかを視覚的に把握できることが分かった。前述の「バイオテロに関する研究領域」の例の他、「マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発について」の研究領域では、数学が中心となって進展した研究が短期間の間に非常に広い分野の研究に影響を与えるようになってきていることなどが明らかになった。

4. 政策的インプリケーション

4-1 学際的・分野融合的領域の重要性

133 の研究領域の約 3 割が学際的・分野融合的領域であることから分かるように、“注目される(HOT)”研究領域の相当数が学際的・分野融合的性格を持っている。本調査結果によれば、コアペーパーの 90%以上が特定の既存学問分野に属するような研究領域は全体の 1/3 以下である。加えて、近年発展が著しい研究領域ほど学際的・分野融合的性格が高いことも示された。我が国では既に学際的研究、分野融合的研究を推進していく政策がとられているが、これを着実に進めていくことが重要である。本調査においては学際的・分野融合的領域においても、日本の平均である 9%以上のシェアを持っている研究領域が多数見いだされた。手法は異なるが前回調査と比較しても、同様の結果であり、この傾向が続いていると考えられる。即ち、新たに発展しつつある学際的・分野融合的研究領域で世界をリードするような論文を執筆している日本人研究者は相当数居るわけであり、引き続き多くの研究者がこのような学際的研究領域に進出していくことを支援するシステムを整備していくことが重要な課題である。

4-2 研究領域の発展に合わせた公的研究開発・支援の重要性

研究領域の全体を見渡すと、2005 年の調査以降に新たに見出された研究領域(Type 1)、継続している研究領域(Type 2)、融合が見られる研究領域(Type 3)の 3 パターンがあり、短期間においてもかなり変化していることが観察される。また、Type2 と Type3 の研究領域では、研究領域内の要素も変化していることがわかった。特に、ライフサイエンス分野が関わっている場合、研究領域の変化が非常に早く生じているケースが観測された。残念ながら、このような研究領域では、日本はあまり存在感を示せていないのが現状である。米国のファンディングエージェンシーでは、領域に責任を持つプログラムディレクターが必要に応じて先導的な研究計画に予算をつけることも可能となっているが、我が国でも研究領域の内容の変化に的確に対応できるような助成システムを検討していくことが必要である。

4-3 サイエンスマップによる研究領域の定期的な観測の有効性

本調査により、論文データベース分析から主に自然科学における研究領域全般のサイエンスマップを作成し、俯瞰的に把握する新たな方法論が確立された。研究領域レベルで見ると各国の活動の傾向には国毎の濃淡が見られる。

第3期科学技術基本計画では、多様な知と革新をもたらす基礎研究については、一定の資源を確保し着実に進めるとしている。基礎研究として、研究者の自由な発想に基づく研究と、政策に基づき将来の応用を目指す基礎研究が掲げられている。基礎研究推進上、前者においては、課題選択および資源集中の原理からは除かれるものの、分野バランスや学際的・分野融合的領域などの状況を観測し、国として着実に推進されているのか確認する必要がある。すなわち、論文を対象とし、近過去の基礎科学の状況を描く本手法による定期的な観測は、長期的な基礎科学政策の有効なベンチマーキングとなり、場合によっては政策を再考する際の資料となるだろう。ただし、基礎研究に限ったとしても分野により研究者の論文生産活動には違いがあり、この手法のみで基礎研究の状況を把握できるわけではないことに留意が必要である。

II. 本編

1. 目的

1-1 本調査の目的と位置付け

先進国における科学技術政策は、従来と比べて一層ミッション指向になり、経済、社会、国民生活へのインパクトが求められる傾向にある。2006年から実施されている第3期科学技術基本計画中においても、これまでの公的研究開発・支援が、結果として国民にどのように還元されたかが一層問われる。一方で、科学技術がこれらのインパクトを実現するには、その基盤として基礎研究が重要な役割を果たしており、今後も引き続き基礎研究の推進が必要であることが、複数の調査から示されている¹。

基礎研究の活動を計測する1つの指標として論文分析が用いられる。これまで、学術論文の出版傾向についての分野レベルでの分析が実施され、国毎のポートフォリオや論文の質についての有益な情報が得られている。

しかしながら、分野に立脚する論文マクロ分析においては、研究自体の質的な変化を理解することは容易ではない。例えば量子力学の発展を考えると、20世紀初頭においては、原子中の電子の振る舞いの理解が量子力学の主要な課題であり、科学者はこの理解に取り組んだ。21世紀初頭の現在においては、科学者はデバイス中の電子1つ1つの制御を試み、ナノサイエンスとして社会、経済、国民生活にインパクトを生み出しつつある。このような動的な研究動向を把握するには、分野レベルでの分析を超えた分析が必要であり、具体的な研究内容が把握可能な研究領域レベルでの研究活動の分析が、研究の質的な変化を把握するための有効な手段になり得ると考えられる。

加えて、研究領域間の関係も変わりつつある。近年、ナノサイエンスやバイオインフォマティクスといった学際的・分野融合的領域が数多く現れている。これらの研究領域の重要性に対する認識が高まっているにもかかわらず、研究領域の学際的・分野融合性について定量的に分析する方法論的な処方箋はこれまで存在しなかった。伝統的に、学際的・分野融合的領域は単に既存の領域名の組み合わせによって表現されていたと言えるだろう。従って、学際的・分野融合的領域を系統的に理解する方法論の確立は、研究活動の客観的な把握の手助けになると考えられる。これを行うには、研究領域に対する俯瞰的な視点と、最新の科学的知識の両方が必要になる。

以上に述べた問題意識に基づき、本調査では科学の現在の状況を俯瞰的に捉えることの出来る「サイエンスマップ」を作成し、それをベースに今後の科学の推進上の問題探索やその解決糸口を見出すことを目的としている。既に、NISTEP REPORT No.95「急速に発展しつつある研究領域調査」では、「基礎研究を中心とする科学において、注目すべき重要な研究領域で、かつ急速な発展をみせている研究領域(以後 発展領域と記述)」を見いだすとともに、これら発展領域における日本の研究活動の状況を把握する事を目的とし、論文データベース分析と内容分析を組み合わせた新たな手法を開発したことを報告している。

本調査は、NISTEP REPORT No.95の手法に基づく第二回調査であり、継続的にデータを蓄積することおよび時系列変化を捉えることが目的である。同時に、急速に発展している研究領域だけでなく、基礎研究を中心とする科学を包括的に把握できるように、また経済協力開発機構(OECD)と情報共有を行い、国際的な研究動向の把握を可能とする科学技術指標として活用できるように、NISTEP REPORT No.95にて開発した調査手法をベースに調査手法の再検討を行なった。すなわち、今回のデータが今後積み重ねていくデータの起点となる。

¹ NISTEP REPORT No. 89「科学技術振興による経済・社会・国民生活への寄与の定性的評価・分析」、NISTEP REPORT No.90「我が国の研究活動のベンチマーキング」

1-2 調査の流れ

本調査では、「論文データベース分析を用いた研究領域の構築(以下、論文データベース分析)」と「構築された研究領域に対する内容分析(以下、内容分析)」を組み合わせることで、研究領域の客観的な把握を試みた。

まず、基礎研究を中心とする科学において、どのような研究領域が存在しているのかを俯瞰的に把握する手法の開発を行った。具体的には基礎研究のアウトプットである論文に注目し、論文データベース分析によって研究領域の構築・抽出を可能とする手法を開発した。この論文データベース分析によって 133 の研究領域を構築した。

次に、得られた研究領域に対する内容分析(研究領域名の決定、研究領域の解釈など)を行った。

さらに、各研究領域における米国、英国、ドイツ、フランス、韓国、中国の論文シェアの分析、研究領域の時系列変化について分析を行った。本調査では、これらの調査を通じて、1999-2004 年における科学研究の全体的な特徴および変遷にはどのような傾向があるか、また各研究領域において日本はどの程度の存在感を持つかを明らかにした。

本報告書の内容は、科学技術政策研究所と経済協力開発機構の共同研究の結果に基づいている。共同研究の基礎データとなる研究領域の構築及び分析は NISTEP で行われた。具体的には、共引用分析を用いた 133 研究領域の構築、個別研究領域のマッピング、研究領域の内容分析が NISTEP によって実施された。NISTEP および OECD は、この 133 研究領域のデータを基に、新たな科学技術指標の探索を進めた。具体的には、共引用分析に基づいた研究領域全体を俯瞰するマップの作成、133 研究領域の 14 カテゴリーへの分類である。本報告書では個別研究領域の抽出、マッピングおよび内容分析等について報告する。各カテゴリーにおける学際・分野融合性の分析や OECD メンバー国などのシェア分析、特定のカテゴリーにおける研究機関間の共著関係の社会ネットワーク分析については OECD から出版されるレポート²に詳細が記述されている。

² OECD STI Working Paper 2007/1

2. 調査手法

科学研究が継続的な発展を見せる現在、機動的な科学技術政策を実施する上で、科学全体を俯瞰し、ナノサイエンスなどの新たに発展しはじめた研究領域をいち早く把握する事が重要と考えられる。しかし、最先端の研究領域の把握には高度な専門知識が必要となる為、科学研究全体に対して俯瞰的な視点で領域を把握することは容易ではない。

本調査では研究のアウトプットである「論文」に注目し、「論文データベース分析による研究領域の構築」と「構築された研究領域に対する内容分析」を組み合わせることで研究領域の客観的な把握を試みている。その際、政策策定に役立つ客観的データを、継続的に提供しうる手法を確立する為に、

- 個々の専門領域にとらわれない研究領域全体の俯瞰的な分析
- 統計情報に基づく客観的な研究領域の分析
- 同一の手法を用いた持続的な分析

の3点が可能な調査手法の開発を目指した。ここでは、本調査の手法について説明する。

2-1 論文データベース分析

(1) 分析に用いたデータベース

本調査では、「論文データベース分析による研究領域の構築」の際、Thomson Scientific 社が保有する Essential Science Indicators (以後、ESI と記述) という論文データベースを用いた。ESI は、常に最近 10 年間のデータを収録しており、世界中の 8,500 を越える学術雑誌に掲載された 1,000 万件の書誌情報をカバーしている。

ESI には科学研究活動の動向と統計に関する独自で包括的なデータとして、

- 科学者、論文、研究機関、国、雑誌の被引用数によるランキングのデータ
- 高被引用論文と呼ばれる、過去 10 年間で被引用数が多い論文のデータ
- リサーチフロントと呼ばれる、共引用によって関連付けられた高被引用文献のデータ

などが含まれている。本調査では上記の内、リサーチフロントを分析に用いた。

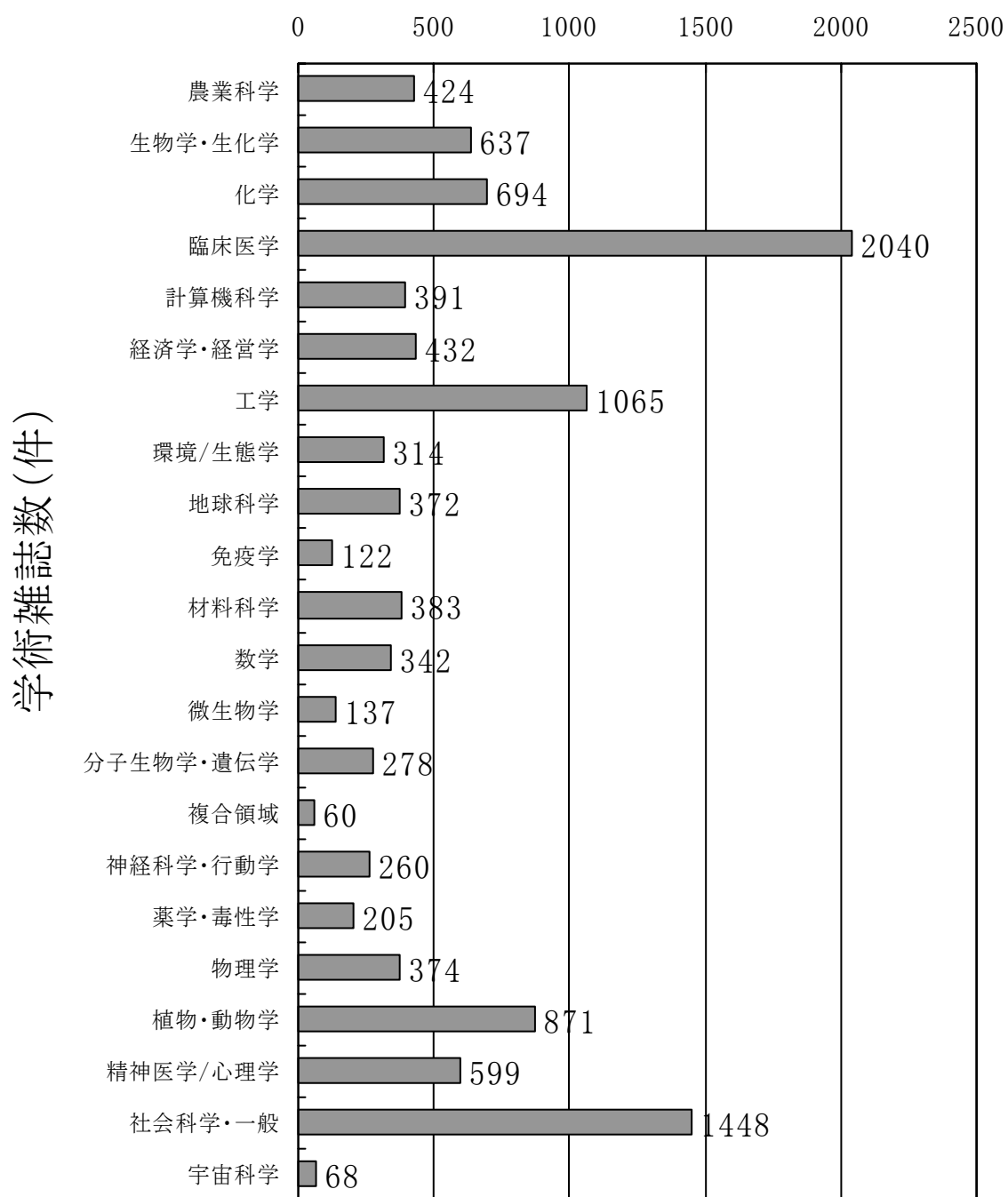
ESI では、学術雑誌が 22 分野に分類されている Thomson Scientific 社の ESI における 22 分野を以下に示す(図表 1)。本調査においては、下記 22 分野分類は、「既存の学問分野」とした。

図表 1 ESI における 22 分野

農業科学	経済学・経営学	材料科学	神経科学・行動学	社会科学・一般
生物学・生化学	工学	数学	薬理学・毒性学	宇宙科学
化学	環境/生態学	微生物学	物理学	
臨床医学	地球科学	分子生物学・遺伝学	植物・動物学	
計算機科学	免疫学	複合領域	精神医学/心理学	

出典: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”

図表 2 22 分野分類とそれぞれの分野における収録学術雑誌数の分布(2003 年 3 月現在)



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”

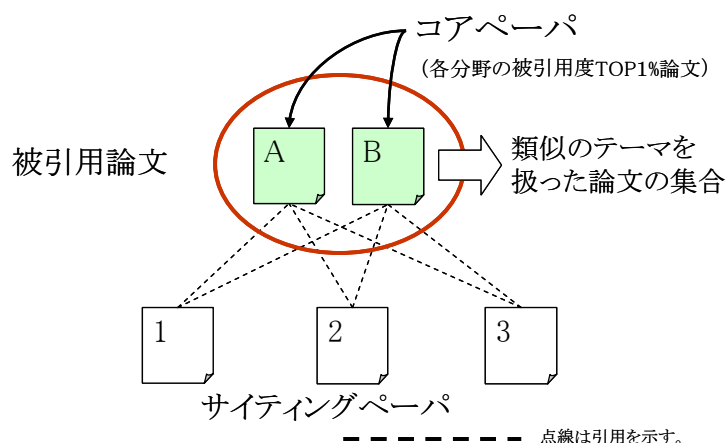
図表 2 に 22 分野分類とそれぞれの分野における収録学術雑誌数の分布を示す。学術雑誌数には分野の間で差が見られるが、臨床医学、物理学、工学、社会科学といった広範な分野を含んだデータベースとなっている。第3期科学技術基本計画の重点分野の内、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料分野についての主要な学術雑誌は ESI に収録されていることを科学技術政策研究所 科学技術動向研究センターにおいて確認した。

(2) 共引用関係を用いた論文のクラスタリング

最先端の研究領域では、研究者間で頻繁な情報交換が行われる。この情報交換は、さまざまな形をとるが、論文の引用も1つの形である。研究領域の論文の引用傾向は、その研究領域がどのように構築され、他とどのような関係にあるかを反映している。従って、論文の引用の傾向とその領域を構成する中心的な論文を把握することで、研究領域の動向を知ることが可能となる。

この点に注目し、本調査では共引用関係による論文のクラスタリングを行った。ここで共引用とは、注目する複数の論文がその他の論文によって同時に引用されることを言う。共引用のイメージを図表 3 に示す。

図表 3 共引用のイメージ図



図表 3 の例では論文 A、B が論文1、2 及び 3 から同時に引用(共引用)されている事になる。多くの論文によって共引用される論文は、その内容に何らかの関連性(対象の共通性、手法の共通性など)があると考えられ、論文を共引用の度合いを用いてクラスタリングする事で、研究内容に共通性のある論文の集合を得ることが出来る。本報告書の共引用分析では、論文A、B間の共引用の度合いを、次式で評価する。また、式(2)値が 0.3 以上の場合、共引用関係があるとし、リサーチフロントを形成した。

$$N_{AB} \geq 2$$

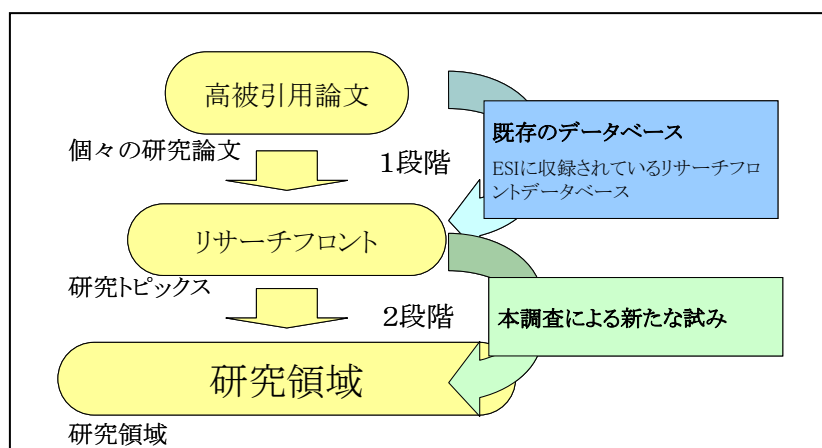
$$N_{\text{norm}} = N_{AB} / \sqrt{N_A N_B} \quad \dots \text{式(1)}$$

$$N_{\text{norm}} \geq 0.3 \quad \dots \text{式(2)}$$

ここで、 N_{AB} は論文 A と B を共引用する論文の数、 N_A 、 N_B は、それぞれ論文 A、B を引用する論文の数、 N_{norm} は規格化された共引用回数である。 N_{norm} の値が大きいほど、共引用の割合が高くなる。右辺は、論文 A を引用する論文 N_A の中で、論文 A と B を共引用する論文 N_{AB} が占める割合と、論文 B を引用する論文 N_B の中で、論文 A と B を共引用する論文 N_{AB} が占める割合の相乗平均である。例えば、簡単の為に $N_A = N_B$ の場合を考えると論文 A を引用する論文の 3 割が論文 B を共引用している場合、論文 A、B はリサーチフロントを形成することになる。

本調査では、共引用を用いた論文のクラスタリングを 2 段階に行った。以後の説明では、第 1 段階のクラスタリング (第 1 段階クラスタリング) で得られる論文の集合をリサーチフロントと呼ぶ。さらにリサーチフロントをクラスタリング (第 2 段階クラスタリング) することによって得られるリサーチフロントの集合を研究領域とした。高被引用論文、リサーチフロント、研究領域の相互関係を示した概念図を図表 4 に示す。

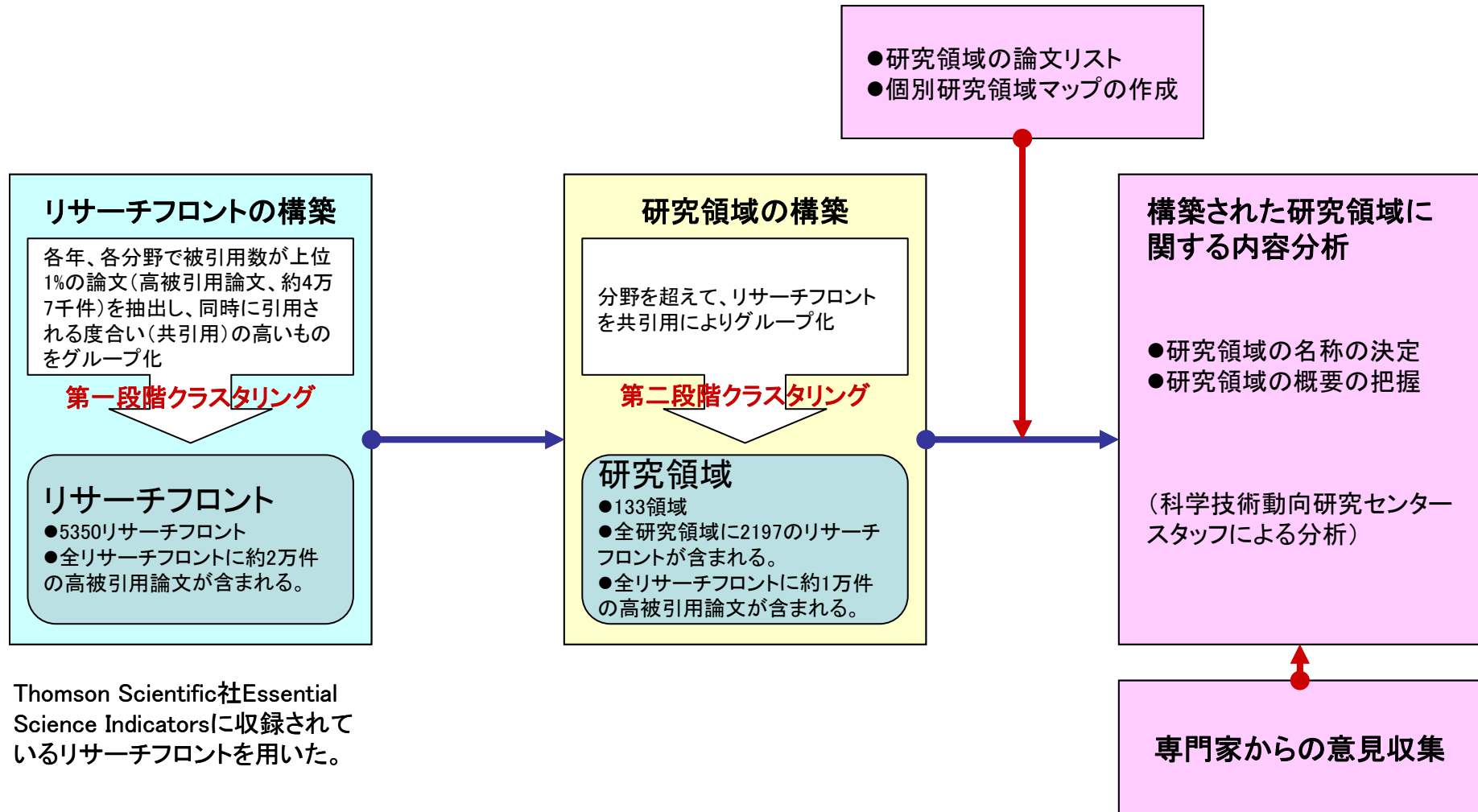
図表 4 高被引用論文、リサーチフロント、研究領域の相互関係



(3) 論文データベースを用いた研究領域の把握の手順

論文データベースを用いた研究領域の把握の手順(図表 5)を以下に示す。本調査では、「論文データベース分析による研究領域の構築」と「構築された研究領域に対する内容分析」を組み合わせることで、研究領域の把握を試みた。なお、本調査では、前回調査から得られた課題をもとに論文データベース分析の方法に再検討を加えた。調査の詳細を 2-2、2-3 に示す。

図表 5 調査全体の流れ



Thomson Scientific社Essential Science Indicatorsに収録されているリサーチフロントを用いた。

大規模なデータベース分析(コンテンツ作成)



メタデータを付加し、より正確な分析を可能にするセマンティック化



2-2 論文データベース分析の詳細

(1) リサーチフロントの構築

本調査では Thomson Scientific 社の ESI に含まれるリサーチフロントを分析に用いた。本編に述べた 133 領域の構築は、2004 年データ(1999～2004 年)を用いて行った。また、時系列分析には前回調査の対象である 2002 年データ(1997～2002 年)を用いた。データベースの概要を図表 6 に示す。

なお、以下では 2004 年データをもとに、論文データ分析による研究領域の構築について説明する。

図表 6 ESI のリサーチフロントの概要

(2004 年データ: 本調査の対象)

データベースのバージョン	2005 年 3 月 1 日アップデート分
研究領域の構築に用いた論文の収録年月	1999 年 1 月～2004 年 12 月
リサーチフロントの総数	5350 フロント
リサーチフロントを構成するコアペーパー数	21411 件

(2002 年データ: 前回調査の対象)

データベースのバージョン	2003 年 3 月 1 日アップデート分
研究領域の構築に用いた論文の収録年月	1997 年 1 月～2002 年 12 月
リサーチフロントの総数	5221 フロント
リサーチフロントを構成するコアペーパー数	21183 件

リサーチフロント形成のメカニズムを以下にまとめる。リサーチフロントは、ESI に収録されている論文で、分野毎(農業科学、生物・生化学、化学、臨床医学など 22 分野)、各年の被引用回数が上位 1%である高被引用論文で構成される。参考として、2005 年 3 月アップデートデータ(2004 年 12 月時点の被引用数データに基づく)における、1994 年 1 月～2004 年 12 月に収録された論文が高被引用論文となるための被引用数の閾値を図表 7 に示す。通常、論文の出版年が古いほど閾値は高い。分野間を比較するとライフサイエンスに関連した分野は閾値が高くなっている。図表 8 は同じ期間における高被引用論文数の実数である、本調査で対象とする 1999 年～2004 年までの高被引用論文の総数は 47218 件である。

高被引用論文のクラスタリングを行う際のパラメータとして、共引用の閾値 0.3、最大論文数 50、最少論文数 2 を用いている。クラスタリングの時間による進展のイメージを図表 9 に示す。該当するリサーチフロントの進展につれて、共引用で結びつけられる論文数は増加し、コアペーパーの数は増加していく。なお、ESI のリサーチフロントは 2ヶ月毎に随時更新され、コアペーパーの数は増減する。また、リサーチフロントが消滅、あるいは分裂する場合もある。

図表 7 22 分野の内訳と高被引用論文(上位 1%)の選定基準(各年、各分野によって閾値が異なる。)

1994 年1月 - 2004 年 12 月に出版された論文が高被引用論文となる為の引用数											
分野	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
農業科学	63	58	52	50	48	43	37	25	16	9	3
生物学・生化学	223	207	193	182	155	129	103	76	51	27	6
化学	109	100	94	84	77	69	58	41	31	15	5
臨床医学	171	164	143	131	116	100	84	63	43	22	5
計算機科学	49	49	45	39	38	31	24	21	15	6	
経済学・経営学	103	86	70	64	54	38	33	20	13	6	3
工学	50	45	42	41	35	30	25	19	12	7	3
環境/生態学	118	96	95	76	76	62	50	36	23	11	4
地球科学	118	107	98	88	78	63	51	36	22	12	4
免疫学	296	267	238	199	196	157	131	105	70	45	8
材料科学	65	58	57	51	48	43	37	27	19	10	3
数学	47	41	38	33	28	25	18	14	9	5	
微生物学	164	149	155	137	124	103	83	63	43	23	5
分子生物学・遺伝学	398	350	318	303	266	226	189	139	97	47	11
複合領域	51	53	60	87	69	88	82	71	76	39	12
神経科学・行動学	242	219	210	182	156	137	109	86	52	23	6
薬学・毒性学	127	120	99	103	83	78	66	53	38	17	4
物理学	113	105	106	89	82	73	63	48	32	17	5
植物・動物学	86	83	74	71	61	52	43	36	23	11	4
精神医学/心理学	139	122	105	92	84	72	55	40	25	12	4
社会科学・一般	55	52	46	43	37	32	26	19	13	7	3
宇宙科学	154	145	133	132	113	113	84	75	48	31	9

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”

注: 本調査では 1999 年以降のデータを用いた。1994~1998 年のデータは参考として示す。空欄(2004 年の計算機科学、数学)については、上位 1%の閾値が 2 以下となった場合には、高被引用論文が選定されないためである。

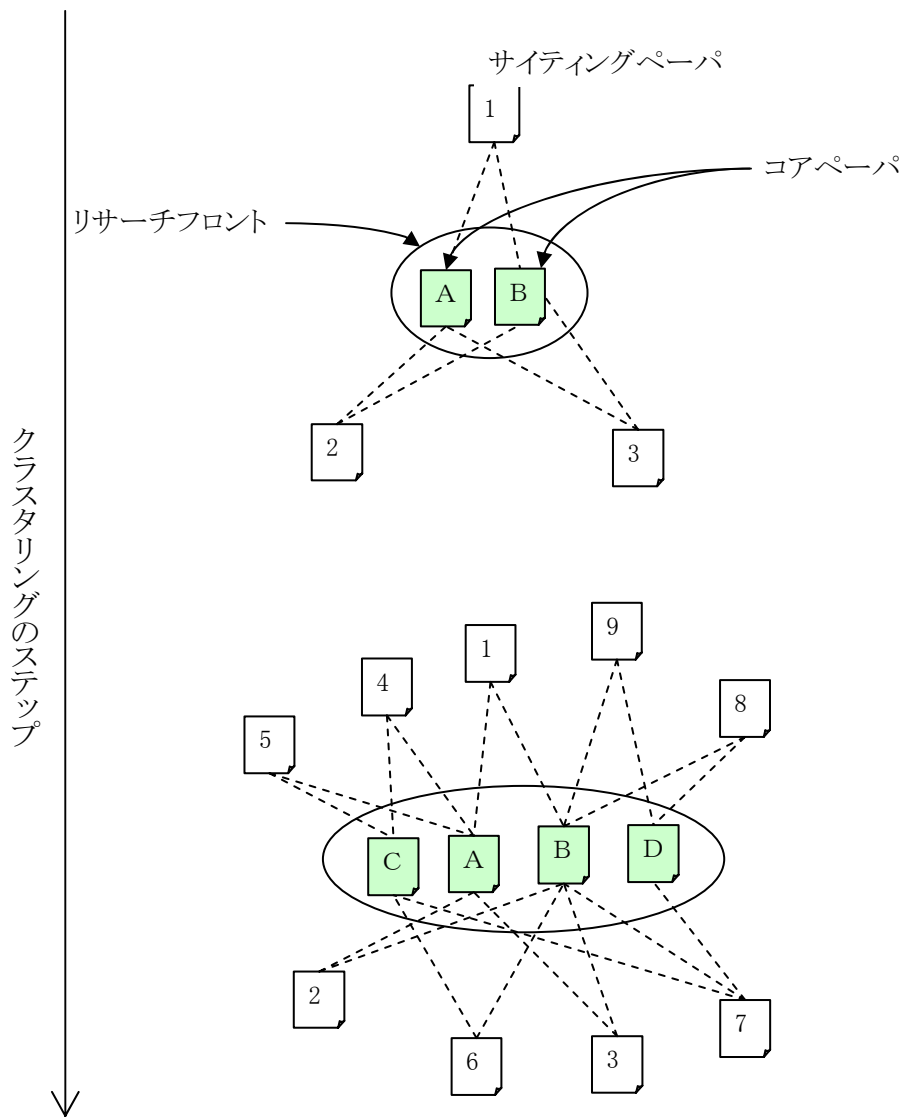
図表 8 高被引用論文(上位 1%)の数

1994年1月 - 2004年12月の高被引用論文(上位 1%)の数											
分野	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
農業科学	122	131	131	134	141	133	133	141	140	178	92
生物学・生化学	494	490	500	487	505	504	488	506	502	510	574
化学	798	852	895	873	904	928	909	949	992	1136	820
臨床医学	1444	1493	1542	1612	1671	1678	1641	1686	1695	1795	1743
計算機科学	130	126	134	122	135	145	164	156	158	323	
経済学・経営学	101	108	122	121	123	126	128	127	137	128	61
工学	557	573	605	583	611	628	609	656	689	645	328
環境/生態学	146	154	162	172	173	178	179	197	208	233	223
地球科学	173	180	186	182	190	217	214	214	220	244	241
免疫学	101	107	108	105	113	120	111	113	106	108	107
材料科学	219	249	286	289	305	316	317	346	345	379	289
数学	160	168	174	166	182	181	204	181	218	196	
微生物学	126	128	131	129	128	133	121	132	136	136	164
分子生物学・遺伝学	204	221	214	223	223	228	231	232	230	246	261
複合領域	42	36	35	32	32	30	33	19	17	23	26
神経科学・行動学	207	224	240	254	249	259	253	252	246	297	229
薬学・毒性学	139	131	142	132	135	143	139	136	146	157	169
物理学	681	705	712	729	759	755	741	786	829	877	818
植物・動物学	409	428	428	423	450	462	453	432	440	517	382
精神医学/心理学	171	189	195	188	189	189	190	195	189	200	191
社会科学・一般	309	342	329	312	327	312	316	335	308	292	252
宇宙科学	92	93	97	92	88	103	104	103	118	113	106
合計	6825	7128	7368	7360	7633	7768	7678	7894	8069	8733	7076

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”

注: 本調査では 1999 年以降のデータを用いた。1997 年～2002 年までの総数は 47218 件である。1994～1998 年のデータは参考として示す。空欄(2004 年の計算機科学、数学)については、上位 1%の閾値が 2 以下となった場合には、高被引用論文が選定されないためである。

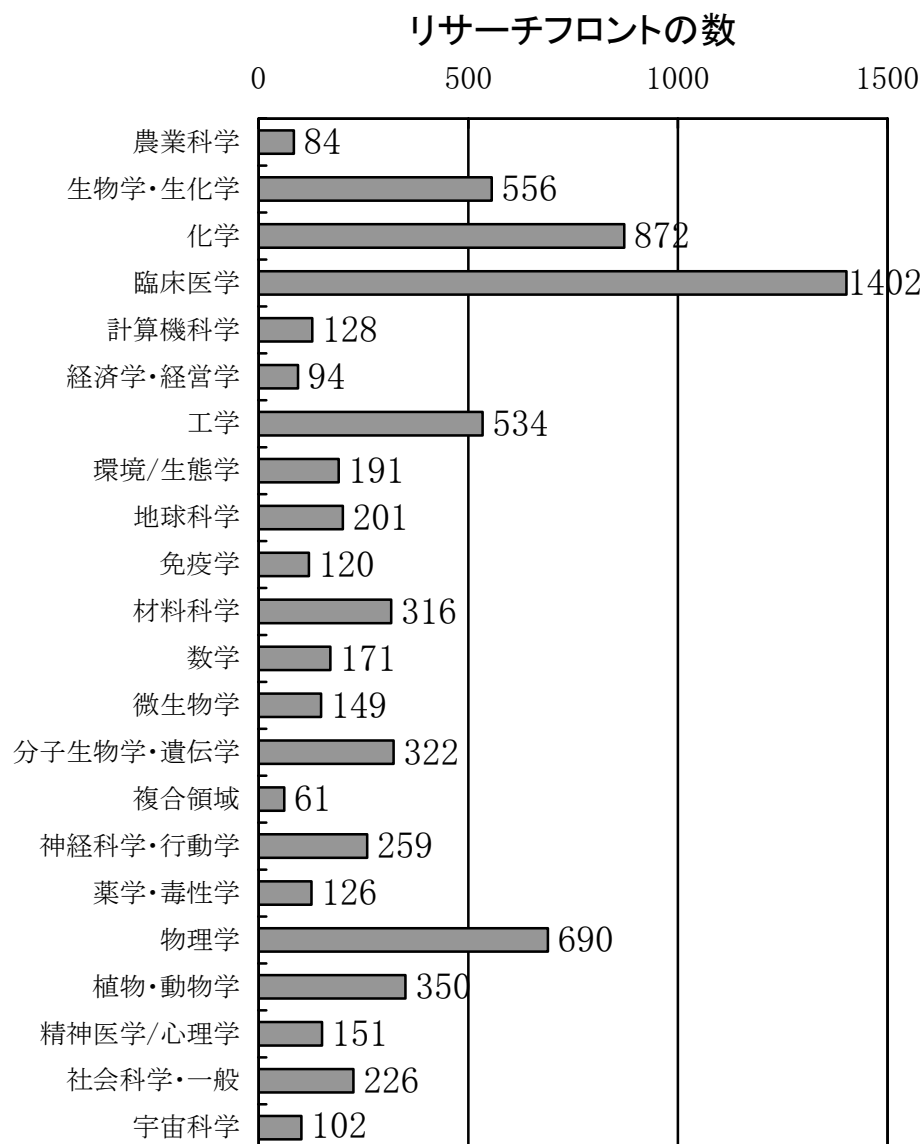
図表 9 リサーチフロントの形成メカニズムの模式図(点線が引用を示す。)



2005年3月アップのデータにおいて、リサーチフロントの総数は22分野で5350、コアペーパーの数は21411件であった。リサーチフロントに含まれる高被引用論文は、本調査で対象とする1999年～2004年における高被引用論文の総数(47218件)の約5割をカバーしている。カバー率は前回調査と同様である。

リサーチフロントの分野は、これを構成するコアペーパーの22分野の分布を調べ、もともとコアペーパーの割合が多い分野を第1の所属、次に割合が多い分野を第2の所属というように、複数の分野への所属が可能とした。図表10にリサーチフロントの分野毎の分布(2004年データ)を示す。最も数が多いのは臨床医学であり、以下、化学、物理、生物・生化学、工学と続く。

図表 10 リサーチフロントの分野毎の分布(2004年データ)



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき、科学技術政策研究所が集計

注: 5350 のリサーチフロントがあり、うち 1462 は 2 つ以上の分野に割り当てられている(のべ数 7015)。このグラフはのべ数により表示。

各リサーチフロントには、フロント ID と呼ぶ識別コードが付与されており、

(i) コアペーパーのタイトルに現れる専門用語の頻度解析によって得られたリサーチフロントのキーワード

(ii) リサーチフロントを構成するコアペーパー数

(iii) 各コアペーパーの出版年

(ix) 各コアペーパーの被引用数

(x) 各コアペーパーの被引用数の平均増加率

(xi) 回帰直線 ((x) について) の傾き

の情報が登録されている。

なお、被引用数の平均増加率は、

$$\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^{N-1} \frac{y_{i+1} - y_i}{y_i} \times 100$$

により評価する。ここで y_i は i 番目の年における1コアペーパーあたりの被引用数であり、この分析では6年間のデータを用いているので $N=6$ である。例えば、被引用数が 2003 年に 5、2004 年に 15 の場合は 200%となる。また、回帰直線の傾きは1次関数の傾きとして求めた。

リサーチフロントの中には類似の研究内容を取扱っているにも関わらず、互いに共引用される頻度が少ないために独立のリサーチフロントとして存在するものがある。図表 11 はリサーチフロントの内、リサーチフロントのキーワードとしてカーボンナノチューブ(以後 CNT と記述)を含むものの例である。ここでフロント ID4673 は CNT の分子エレクトロニクスへの応用、フロント ID4682 は CNT のバイオセンサーとしての応用を扱ったリサーチフロントである。5350 の全リサーチフロント中、61 のリサーチフロントにおいて、キーワードとして CNT が含まれている。

図表 12 は、フロント ID4682 に含まれる論文の例である。このように詳細な書誌情報が含まれている。

図表 11 リサーチフロントの例(カーボンナノチューブに関連するもの)

フロントID	リサーチフロントのキーワード	コアペーパー数	コアペーパー平均出版年	コアペーパー被引用数	平均増加率	回帰直線の傾き
4667	SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES USING FLUORESCENCE; METALLIC SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES; SEMICONDUCTING SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES; SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES SYNTHESIZED; SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBE SPECTROSCOPY	12	2003.3	283	251.39	15.08
4673	SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES; FUNDAMENTAL ELECTRONIC PROPERTIES; MOLECULAR ELECTRONICS; APPLICATIONS	2	2003	94	84.85	14
4682	HIGHLY SPECIFIC ELECTRONIC BIOSENSORS; ENZYME-COATED CARBON NANOTUBES; SPECIFIC PROTEIN BINDING USING NANOTUBE FET DEVICES; ELECTRONIC DETECTION; SINGLE-MOLECULE BIOSENSORS	3	2003	104	377.78	22.67
4683	ALIGNED CARBON NANOTUBES; ALIGNED ZNO NANORODS; PERIODIC ARRAYS; NANOSENSOR ARRAYS; PHOTONIC CRYSTALS	2	2003.5	23	233.33	7
4734	COATING SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES; MULTIWALLED CARBON NANOTUBES; ELECTRONIC DEVICE APPLICATIONS; COVALENT COUPLING; QUANTUM DOTS	2	2003	35	725	14.5

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”

図表 12 コアペーパーの例(フロント ID4682 に関連するもの)

論文タイトル	雑誌名	巻号	被引用数	第一著者
Noncovalent functionalization of carbon nanotubes for highly specific electronic biosensors	PROC NAT ACAD SCI USA	100: (9) 4984-4989 APR 29 2003	45	Chen, RJ
Enzyme-coated carbon nanotubes as single-molecule biosensors	NANO LETT	3: (6) 727-730 JUN 2003	35	Besteman, K
Electronic detection of specific protein binding using nanotube FET devices	NANO LETT	3: (4) 459-463 APR 2003	24	Star, A

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”

(2) 研究領域の構築

一定の大きさ、広がりを持つ研究領域を構築するため、類似の研究フロント間の関連性を把握し、クラスタリングする。このように、研究フロントより大きな概念を示す研究領域の構築を行なうことが前回調査手法ならびに本調査手法のベースである。

前回調査の際に得られた課題および本調査対象のデータセットにて前回調査手法で分析した際に得られた課題は、以下の3点に集約できる。本調査では、これらの問題に対処すべく、論文分析の手法について改善を試みた。ただし、「C. 被引用数が突出して大きい論文のクラスタリングについての問題」については、共引用分析を用いる場合に不可避の問題であるため、手法の再設計の対象から外した。

A. 時系列分析に対する安定性の問題

前回調査の試行で行った時系列分析の結果によると、2002年データで得られた153発展領域の内、5個以下の研究フロントから構成されている発展領域の80%が、2004年データに対して前回調査の手法を用いて得られた研究領域では消滅していた。これは、少数の研究フロントから構成される研究領域が、時系列分析に対して不安定なことを示しており、本調査によって、継続的な研究領域の進展を分析するには、この不安定性を改善する必要がある。

B. 研究領域の大きさについての問題

前回調査では、ある研究領域は大きな概念を表すにも関わらず、他の研究領域は個別具体的な研究の内容を表すなど、研究領域の粒度についても分布があった。具体的には、前回調査では、研究領域をクラスタリングする際の閾値を0としていた為に、非常に弱い共引用関係にある研究フロントがクラスター化される事例や、研究フロント数が50を超えた領域は、大きさが50以下の領域に分割していた為、類似の領域が複数存在する事例があった。

C. 被引用数が突出して大きい論文のクラスタリングについての問題

共引用分析では、論文間の結びつきの強さを式(1)にて評価する。式(1)は、多くの研究に用いられている標準的な共引用の評価式であるが、被引用数が非常に大きい論文が1件のみ存在する場合、その論文が領域の発展に重要な寄与をしていると考えられるにも関わらず、クラスターに含まれないという事例があった。

$$N_{\text{norm}} = N_{AB} / \sqrt{N_A N_B} \quad \dots \text{式(1)}$$

研究領域は研究フロントのクラスタリングによって得られる。具体的には、研究フロントを1つの仮想的な論文のように扱い、研究フロント間の共引用関係を分析する。これを踏まえて、一定以上の共引用関係がある全ての研究フロントをクラスタリングした。研究フロントのクラスタリング時には図表13に示す3つのパラメータに依存する。

図表 13 クラスタリングに用いるパラメータについて

パラメータ名	内容
共引用の閾値	共引用関係の強さを示すパラメータ、この値が大きいほど共引用が強い。
最大 RF 数	研究領域に含まれるリサーチフロントの最大数。
最小 RF 数	研究領域に含まれるリサーチフロントの最小数。

そこで、問題 A および B に対処すべく、以下3点の再検討を行なった。

- ① 安定した時系列分析が行えるように、リサーチフロント数が6個以上の研究領域を分析対象とした。前回調査では、リサーチフロント数が2個以上の研究領域を分析対象とした。
- ② 研究領域の概念をより明確にする目的で、研究領域をクラスタリングする際の閾値を0.1とした。前回調査では、研究領域をクラスタリングする際の閾値を0とした。
- ③ 研究領域が、細かく分裂することを避けるために、研究領域に含まれるリサーチフロントの最大数を100とした。前回調査では、研究領域に含まれるリサーチフロントの最大数を50とした。

また、これに加えて、内容分析を行う研究領域の選び方も、④という方針にした。

- ④ 前回調査の「被引用数が急増するリサーチフロントを2個以上持つ研究領域」という方針から、「クラスタリングで得られた全ての研究領域(研究領域を構成するリサーチフロントが6個以上のもの)」とした。

前回調査時は、総合科学技術会議の要望により、研究活動が激しく発展している研究領域を浮き彫りにすることが求められたため、急増フロントを重視した手法を選択した。しかし、本調査の目的は、研究全体の活動を、研究領域間の相互関係、融合の状況などを踏まえて俯瞰的に把握することである。そこで、④という方針を加えた。なお、前回調査との比較を可能とするため、研究領域の内容分析に、被引用数の急増するリサーチフロント数(次項参照のこと。)を参考情報として掲載した。

図表 14 は研究領域の具体例である。研究領域もリサーチフロントと同様に ID で分類され、コアペーパーのタイトルの頻度解析によって得られた研究領域のキーワード、研究領域を構成するリサーチフロント数、研究領域を構成するリサーチフロントに属するコアペーパー全体の平均出版年、被引用数、被引用数(のべ数)の情報が登録されている。図表 14 中、研究領域 ID102 は CNT に関する研究領域である。本研究領域には、CNT をキーワードとして含む 61 のリサーチフロントの内、50 が含まれている。このことから、研究領域では類似の研究内容を扱ったリサーチフロントがグループ化されている事が分かる。

クラスタリングの結果を図表 15 に示す。クラスタリングの母集団となる 1999 年～2004 年に出版された高被引用論文数は 47218 件である。第一段階クラスタリングの結果、5350 件のリサーチフロントが得られ、そこに含まれる高被引用論文数は 21411 件となった。第二段階クラスタリングによって、133 研究領域が得られ、そこには 2197 リサーチフロント、10504 高被引用論文が含まれる。これは、全リサーチフロント数の 41.0%、全高被引用論文の約 22.2%、に対応する。

図表 14 研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の内容を示す断片的なキーワード群	リサーチフロント数	コアペーパーの平均出版年	被引用数	被引用数(のべ数)
48	ampa receptor subunits controls synaptic trafficking underlying plasticity; stargazin control synaptic ampa receptor number; subunit-specific rules governing ampa receptor trafficking; synaptic nmda receptor activation; hippocampal long-term synaptic plas	15(2)	2000.7	6911	2899
102	carbon nanotube modified glassy carbon electrodes; single-walled carbon nanotubes using fluorescence; single-walled carbon nanotubes using binary (fe); single-walled 4 angstrom carbon nanotubes aligned; 4 angstrom single-walled carbon nanotubes	50(15)	2001.5	17077	6014
49	huntington's disease transgenic mice; huntington's disease protein interacts; early huntington's disease; motor neuron disease; polyglutamine disease	7(1)	2001.3	3305	1666
5	severe acute respiratory syndrome coronavirus spike protein expressed; coronavirus associated severe acute respiratory syndrome (sars); severe acute respiratory syndrome coronavirus 3c-like proteinase; severe acute respiratory syndrome (sars) coronavirus;	19(5)	2003.6	5112	1143
103	high efficiency dye-sensitized nanocrystalline solar cells based; quasi-solid-state dye-sensitized tio2 solar cells; dye-sensitized nanocrystalline tio2 solar cells; dye-sensitized nanocrystalline solar cells employing; dye-sensitized solid-state solar ce	14(4)	2001.4	4706	2186

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

図表 15 クラスタリングの結果

	研究領域数	リサーチフロント数	高被引用論文数
クラスタリング前			47, 218
第一段階クラスタリング		5, 350	21, 411
第二段階クラスタリング	133	2, 197	10, 504

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

(3) 急速に発展しつつある研究領域の同定

論文データベース分析から構築された 133 の研究領域の中から、被引用数の急増する急速に発展しつつある研究領域を以下の方針で同定することが出来る。これらは、前回調査で採用した研究領域の抽出・分析手法に対応するものである。

まず、被引用数が急増するリサーチフロント(以下、急増フロントと記述)を抽出する為に、5350 の各リサーチフロントに含まれるコアペーパーの被引用数を 1999～2004 の各年についてカウントし、リサーチフロント毎に、この間の被引用数について増加率と回帰直線の傾きを算出した。

リサーチフロントの分野は、これを構成するコアペーパーの 22 分野の分布を調べ、もっともコアペーパーの割合が多い分野を第1の所属、次に割合が多い分野を第2の所属というように、複数の分野への所属が可能とした(2-2(1) 参照)。この方針に従い 22 の分野毎に所属するリサーチフロントの被引用数の増加率と回帰直線の傾きの平均を算出した(図表 16 に 2004 年データの結果を示す)。

リサーチフロントの中から、各分野で平均増加率、回帰直線の傾きの平均値を共に上回るものを抽出した。分野別の平均値以上/以下のリサーチフロントの分布(2004 年データ)を図表 17 に示す。各分野において共に平均を上回るリサーチフロントは全体の約 2 割、1015(のべ数 1229)であった。なお、複数の分野に属するリサーチフロントの場合、どれか 1 つの分野で平均を超えていれば急増フロントとしてカウントしている。

研究領域の中で急増フロントの実数が多い順にランキングを行った。今回の調査では、論文データベース分析から得られた 133 研究領域のうち、43 研究領域が急増フロントを4つ以上、41 研究領域が2～3 つ含む。III.資料編 第I編(研究領域の内容分析の結果)に、被引用数の急増するリサーチフロント数を参考情報として掲載した。

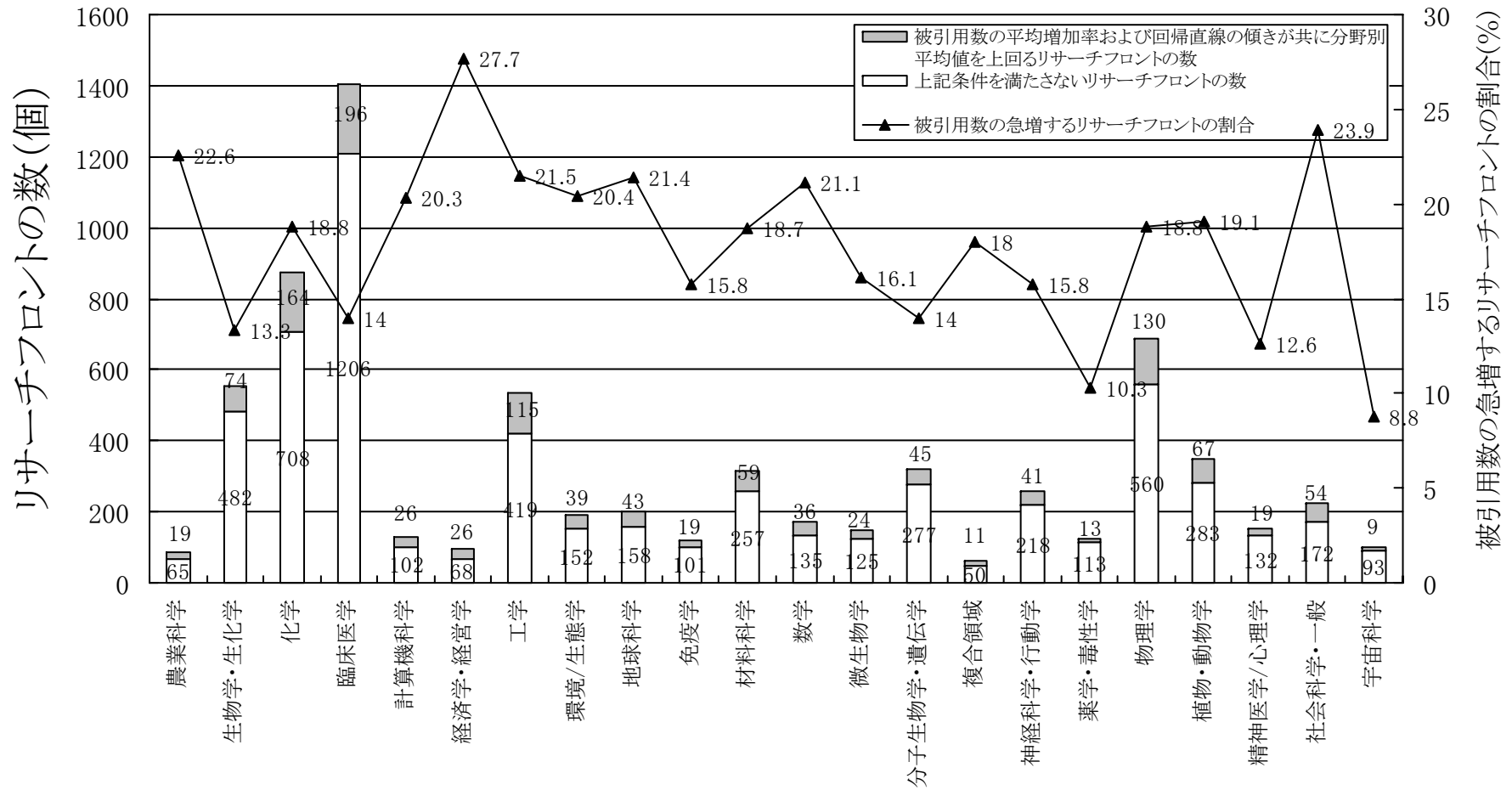
本調査では、急増フロントを抽出する際に、分野別の平均値を採用した。これは、全分野の平均を閾値として用いると、他の分野に比べて論文の引用数が多い生物・生化学、臨床医学などのライフサイエンスに関連するリサーチフロントが多数抽出される為である。分野別の平均を採用することで、全分野から均等に被引用数の急増フロントの抽出を行った。

図表 16 リサーチフロントを構成するコアペーパーの被引用数の平均増加率、回帰直線の傾きの分野平均(2004年データ)

分野名	リサーチフロントの数	リサーチフロントに含まれるコアペーパーの平均数	リサーチフロントの平均増加率の分野平均	リサーチフロントの回帰直線の傾きの分野平均
農業科学	84	4.0	93.4	3.4
生物学・生化学	556	5.4	197.6	10.3
化学	872	4.8	168.0	6.5
臨床医学	1402	4.2	215.0	11.0
計算機科学	128	3.8	181.9	4.9
経済学・経営学	94	3.2	108.0	3.1
工学	534	4.1	136.0	3.4
環境/生態学	191	4.1	158.5	5.7
地球科学	201	3.7	133.7	5.0
免疫学	120	5.5	186.9	12.1
材料科学	316	5.2	143.2	5.7
数学	171	3.5	109.2	2.3
微生物学	149	4.6	205.7	10.2
分子生物学・遺伝学	322	5.9	239.6	15.4
複合領域	61	7.5	157.3	9.2
神経科学・行動学	259	4.3	209.4	9.9
薬学・毒性学	126	6.0	248.0	8.4
物理学	690	5.6	151.3	5.7
植物・動物学	350	4.7	144.1	4.9
精神医学/心理学	151	3.7	194.3	6.2
社会科学・一般	226	3.3	125.0	3.1
宇宙科学	102	5.0	157.1	13.3

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

図表 17 各分野において被引用数の急増しているリサーチフロントの分布（2004年データ）



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

2-3 構築された研究領域の内容の分析手法

本調査では、共引用による論文のグループ化で得られた研究領域に対して、その内容分析を行った。分析作業の基礎データとしては以下2点を作成した。

- 研究領域の論文リスト(リサーチフロントに含まれるコアペーパーのタイトル、コアペーパーのタイトルや抄録の頻度解析によって得られたリサーチフロントのキーワード、抄録などの情報)
- 個別研究領域マップ

(1) 研究領域の論文リスト

図表 18 に示すように、各研究領域に含まれるコアペーパーの情報をまとめたリストを作成した。

図表 18 研究領域論文リストの例(研究領域 ID102 の一部である。)

List of Papers

Research Area ID	Research Area Name	# of RfS
386	carbon nanotube modified glassy carbon electrodes; single-walled carbon nanotubes using fluorescence; single-walled carbon nanotubes using binary (fe); single-walled 4 angstrom carbon nanotubes aligned; 4 angstrom single-walled carbon nanotubes	50

Research Front ID	Keywords of Research Front	# of Core Papers	Total Citations
126	LITHIUM MULTIWALLED CARBON NANOTUBES; SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES; ELECTROCHEMICAL STORAGE; ELECTROCHEMICAL INTERCALATION	2	157

	Core Paper Title	Journal	Issued Year	Citations	First Author
Chem	Electrochemical storage of lithium multiwalled carbon nanotubes	CARBON	37: (1) 61-69 1999	96	Frackowiak, E
Chem	Electrochemical intercalation of single-walled carbon nanotubes with lithium	CHEM PHYS LETT	307: (3-4) 153-157 JUL 2 1999	89	Gao, B

Research Front ID	Keywords of Research Front	# of Core Papers	Total Citations
203	SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES; ALKALI-DOPED CARBON NANOTUBES; FINITE-DIAMETER CARBON NANOTUBE ROPES; CARBON NANOTUBE ARRAYS; IDEALIZED CARBON SLIT PORES	9	766

	Core Paper Title	Journal	Issued Year	Citations	First Author
Chem	Hydrogen storage in single-walled carbon nanotubes at room temperature	SCIENCE	286: (5442) 1127-1129 NOV 5 1999	403	Liu, C
Chem	High H-2 uptake by alkali-doped carbon nanotubes under ambient pressure and moderate temperatures	SCIENCE	285: (5424) 91-93 JUL 2 1999	286	Chen, P
Phys	Hydrogen adsorption and cohesive energy of single-walled carbon nanotubes	APPL PHYS LETT	74: (16) 2307-2309 APR 19 1999	282	Ye, Y
Chem	Molecular simulation of hydrogen adsorption in single-walled carbon nanotubes and idealized carbon slit pores	J CHEM PHYS	110: (1) 577-586 JAN 1 1999	154	Wang, QY
Phys	Hydrogen storage in single-walled carbon nanotubes	APPL PHYS LETT	76: (20) 2877-2879 MAY 15 2000	95	Lee, SM
Chem	Monte Carlo simulations of H-2 physisorption in finite-diameter carbon nanotube ropes	CHEM PHYS LETT	320: (3-4) 352-358 APR 7 2000	87	Williams, KA
Chem	Physisorption of hydrogen on microporous carbon and carbon nanotubes	J PHYS CHEM B	102: (52) 10894-10898 DEC 24 1998	81	Rzepka, M
Chem	Optimization of carbon nanotube arrays for hydrogen adsorption	J PHYS CHEM B	103: (23) 4809-4813 JUN 10 1999	71	Wang, QY
Engi	Molecular modeling of adsorptive energy storage: Hydrogen storage in single-walled carbon nanotubes	IND ENG CHEM RES	38: (12) 4647-4655 DEC 1999	36	Gordon, PA

Research Front ID	Keywords of Research Front	# of Core Papers	Total Citations
210	FREE-STANDING SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES; ENHANCED CVD APPROACH; EXTENSIVE NANOTUBE NETWORKS; DIRECTED GROWTH; DIRECTIONALITY	2	111

	Core Paper Title	Journal	Issued Year	Citations	First Author
Chem	Directed growth of free-standing single-walled carbon nanotubes	J AM CHEM SOC	121: (34) 7975-7976 SEP 1 1999	77	Cassell, AM
Mate	An enhanced CVD approach to extensive nanotube networks with directionality	ADVAN MATER	12: (12) 890-894 JUN 16 2000	67	Franklin, NR

Research Front ID	Keywords of Research Front	# of Core Papers	Total Citations
213	SINGLE-WALL CARBON NANOTUBES; SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES; CATALYTIC CHEMICAL VAPOR DEPOSITION (CCVD) METHOD; LARGE SCALE CVD SYNTHESIS; CATALYTIC DECOMPOSITION	5	346

	Core Paper Title	Journal	Issued Year	Citations	First Author
Chem	Large scale CVD synthesis of single-walled carbon nanotubes	J PHYS CHEM B	103: (31) 6484-6492 AUG 5 1999	174	Cassell, AM
Chem	Large-scale synthesis of single-wall carbon nanotubes by catalytic chemical vapor deposition (CCVD) method	CHEM PHYS LETT	317: (1-2) 83-89 JAN 28 2000	111	Colomer, JF
Chem	A scalable CVD method for the synthesis of single-walled carbon nanotubes with high catalyst productivity	CHEM PHYS LETT	322: (5) 321-326 MAY 26 2000	96	Su, M
Chem	Controlled production of single-wall carbon nanotubes by catalytic decomposition of CO on bimetallic Co-Mo catalysts	CHEM PHYS LETT	317: (3-5) 497-503 FEB 4 2000	87	Kitiyanan, B
Chem	Synergism of Co and Mo in the catalytic production of single-wall carbon nanotubes by decomposition of CO	CARBON	39: (4) 547-558 2001	53	Alvarez, WE

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が作成

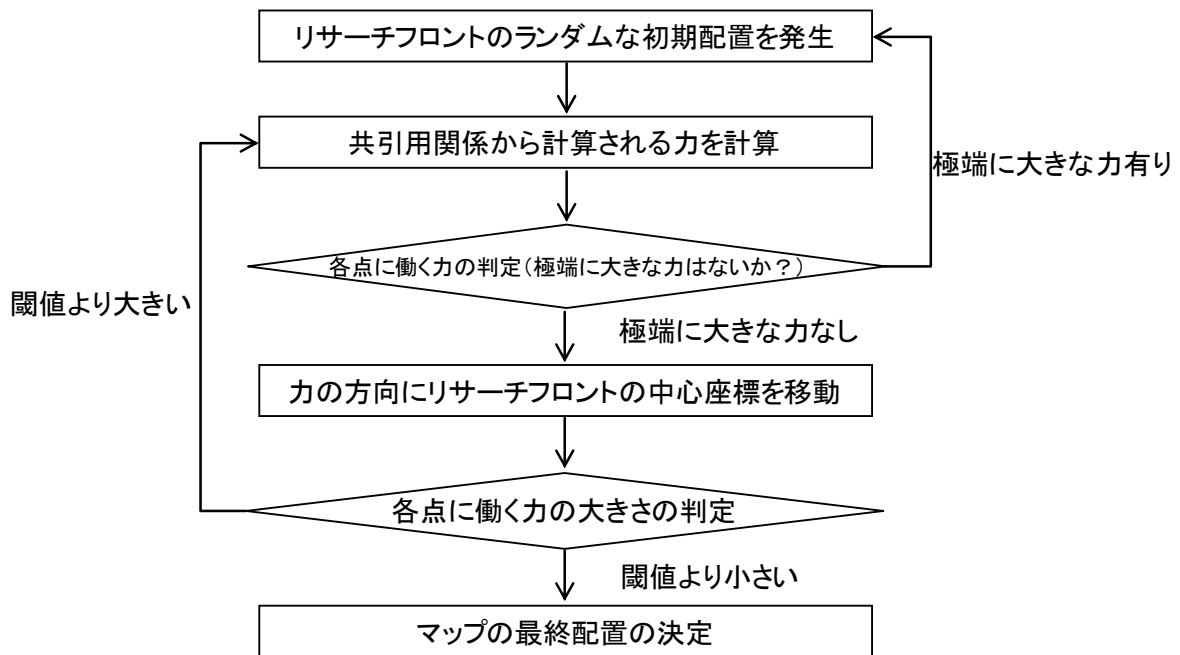
(2) 個別研究領域マップの作成

研究領域を構成するリサーチフロント間の関連性を視覚的に表現する為に、構築された 133 の個々の個別研究領域マップを作成した。

個別研究領域マップの作成は重力モデルを用いて行った。個別研究領域マップ作成のフロー図を図表 19 に示す。初期状態としてランダムな点(リサーチフロントを示す円の中心)の配置を与え、すべての点を共引用関係に基づいて計算される力の働く方向に移動させることにより、徐々にそれらの位置を調節した。その際、円の大きさは考えず、個々のリサーチフロントを円の中心を代表とする点として扱った。それぞれのステップで、各点に働く力の平均値を算出し、各点に働く力が極端に大きい場合は、新たな初期配置でマッピングを再度行った。各点にかかる力の平均値が最小となった配置を最終結果とした。なお、個別研究領域マップでは、リサーチフロント間の相対的な位置関係が重要であり、上下左右のどこに配置されているかは特に意味はない。

各点に働く力は共引用関係に基づいて計算される引力および斥力の合計で評価した。2つのリサーチフロント間の引力は、規格化された共引用回数 N_{norm} と2点の距離 r の積に比例する(N_{norm} の定義は § 2-1を参照)。従って、共引用される2つのリサーチフロントが互いに離れている場合、強い引力が生じる。一方、斥力は規格化された共引用回数の最大値 $N_{\text{norm}}^{\text{max}}$ を r^2 で割った商に比例する。従って、リサーチフロントが互いに近づくほど強い斥力が生じる。規格化された共引用回数の最大値 $N_{\text{norm}}^{\text{max}}$ は、研究領域の中で最も共引用関係が強いリサーチフロント間の値を用いた、このパラメータの最大値は1である。

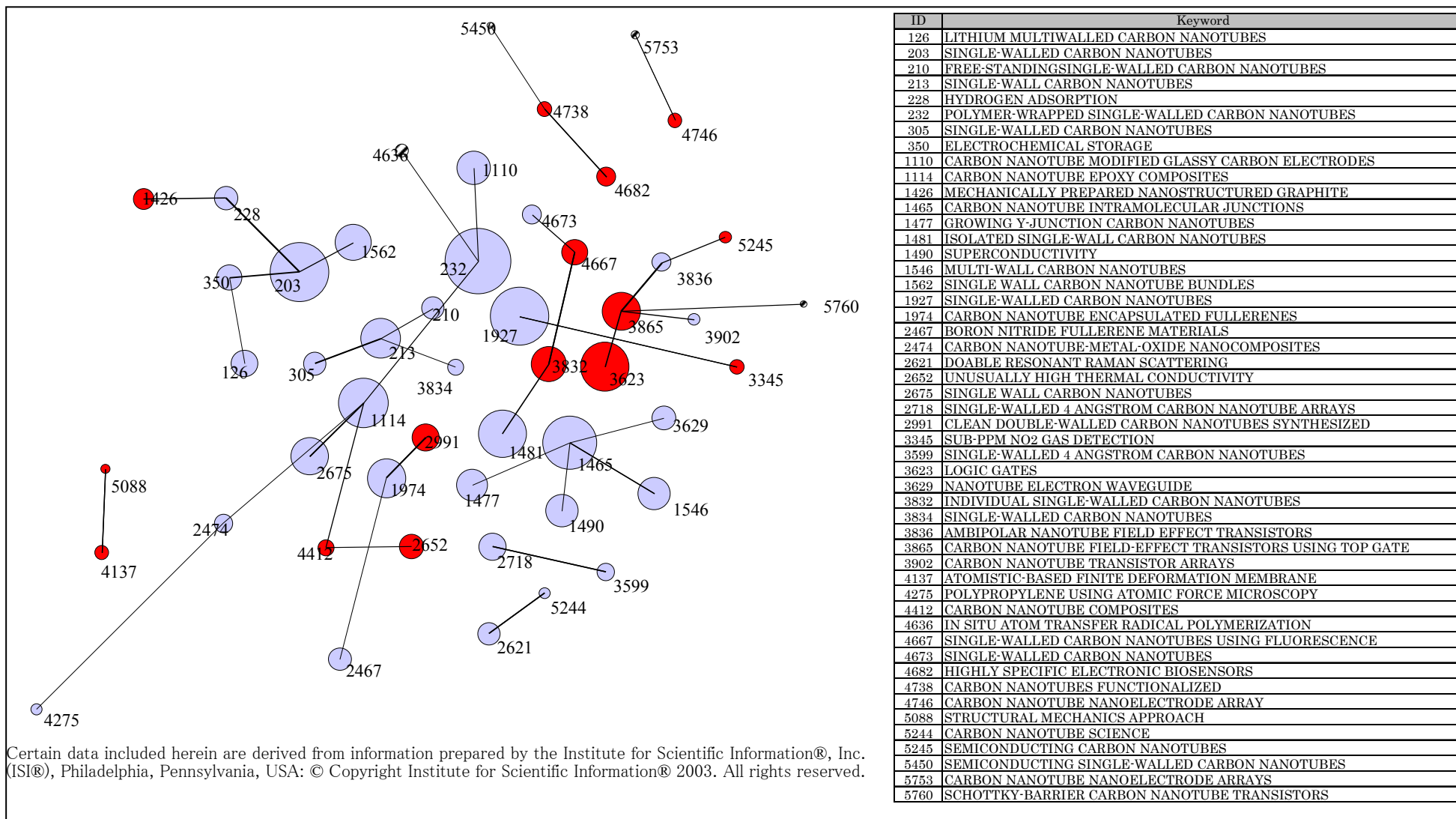
図表 19 個別研究領域マップ作成の際に用いたフロー図



重力モデルによって得られた「カーボンナノチューブ」に関する個別研究領域マップを図表 20 に例として示す。マップの見方は以下の通りである。

- マップに描かれている円は、1つのリサーチフロントに対応している。
- 円に横に書かれている番号は、リサーチフロントの ID 番号を示す。
- 円の面積は、リサーチフロントを構成するコアペーパーの被引用数の合計に比例している。
- 濃い色は、コアペーパーの被引用数の増加が顕著なリサーチフロントを示す(濃い色としたリサーチフロントの判定基準については § 2-4を参照)。
- 斜線は、2004 年に新規に現れたリサーチフロントを示す。
- リサーチフロントを示す円は、共引用関係が強い場合に近くに配置され、弱い場合には遠くに配置されている。
- 各リサーチフロントについて最も強い共引用関係を持つリサーチフロントとの間が線で結ばれている。

図表 20 個別研究領域マップの例 (研究領域 ID 102)



(3) 研究領域の内容分析

上記のように、各研究領域に対し、研究領域の論文リストおよび個別研究領域マップを作成し、内容分析を行なった。

論文データベース分析で得られるリサーチフロントおよび研究領域の情報は、書誌情報である(図表18参照)。そこで、これらのコンテンツにその内容を把握できる情報(メタデータ)を付加し、より正確な分析が可能となるようセマンティック化を行なった。メタデータの付加のプロセスを、本調査では「内容分析」とする。

内容の分析には該当領域についての専門知識が必要となるため、本調査では科学技術政策研究所科学技術動向研究センターにおいて分析作業を行った。具体的には下記に示す視点から分析を行い、研究領域名を付与するとともに、研究領域の文章化を行った。

① 研究領域名

研究領域の内容を的確に表現した領域名を付与する。

② 研究領域の説明

研究領域の説明として、「領域の概要」を記述する。本項目は可能な限り③個別研究領域のマップの解釈とリンクさせる事とした。

(領域の概要)

研究領域の一般的な解説および研究領域を構成しているリサーチフロントの研究内容を記述する。リサーチフロントの研究内容は、以下の(1)、(2)何れかの方針で記述する。

- (1) 類似した研究内容に関するリサーチフロントの集合を示す事が出来る場合は、その内容を箇条書きする。
- (2) 集合を示すことが困難な場合には、研究領域で重要と考えられるリサーチフロント(多くのリサーチフロントとリンクが張られているもの、被引用数が急増するものなど)の内容を箇条書きする。

③ 個別研究領域マップの解釈

「個別研究領域マップ」に以下の(1)、(2)何れかの方針で、リサーチフロントの研究内容を示す。本項目は可能な限り、「②研究領域の説明」の検討とリンクさせる。

- (1) 個別研究領域マップ中で、類似した研究内容に関するリサーチフロントの集合を示す事が出来る場合には、該当するリサーチフロントの集合を丸で括り、その内容を個別研究領域マップ中に記述する。
- (2) 個別研究領域マップ中で、リサーチフロントの集合を示すことが困難な場合には、研究領域の中で、重要と考えられるリサーチフロント(多くのリサーチフロントとリンクが張られているもの、被引用数が急増するものなど)を図示し、その内容を個別研究領域マップ中に記述する。

(4) 研究領域の内容分析についての外部専門家からの意見収集

本調査で得られた研究領域は最先端のものであるので、得られた結果の解釈については注意が必要である。そこで、外部の専門家の協力を求めて、科学技術政策研究所 科学技術動向研究センターで実施した研究領域の解釈が的確かどうか、専門家の目から見てこの個別研究領域マップが十分な妥当性を持つか、個別研究領域マップから何か新たな知見が得られるかなどの意見収集を行った。

具体的には、専門家に「研究領域の内容分析」、「個別研究領域マップ」および「研究領域の論文リスト」を提示し、下記の4点について確認を依頼した。

① 研究領域名

研究領域名が領域の内容を的確に表現しているかの確認。必要な場合は、修正案。

② 研究領域の説明

研究領域の説明が領域の内容を的確に表現しているかの確認。

③ 個別研究領域マップ

個別研究領域マップ中の記述、リサーチフロントの集合の括り方などが、研究領域の内容を的確に表現しているかの確認。

④ その他

専門家の立場から見て「研究領域のマップ」が十分な妥当性を持つか、「個別研究領域マップ」から何か新たな知見が得られるかなど。

専門家から寄せられたコメントの内、①研究領域名の修正案、②研究領域の説明についてのコメント、③個別研究領域マップの解釈の修正案については、事務局で必要に応じて研究領域の内容分析に反映させた。また、④その他で指摘された点については、今後調査を行う実施する上での参考とする。

(5) 研究領域の内容分析結果

図表 18 および図表 20 を基に、上記(3)および(4)の作業を行なうことで、図表 21 に示す研究領域の内容分析の結果を得た。研究領域ごとに内容が分かるカルテを作成した(III.資料編 1. 研究領域の内容分析の結果を参照のこと。)

なお、専門家からの意見は、本報告書の III.資料編 参考資料1(研究領域の内容分析に対する専門家からの意見収集)に詳細を示した。

図表 21 研究領域の内容分析の結果例 (研究領域 ID102)

研究領域名	カーボンナノチューブの基礎物性および応用についての研究	領域 ID	102	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
50 (15)	245	6014	17077	2001.5
研究領域の説明				
<p>カーボンナノチューブ(以下 CNT と記述)は、炭素で構成された筒状の物質であり、一層からなる炭層 CNT と多層からなる多層 CNT が存在する。単層 CNT は直径 0.4~数 nm、長さは数 μm~数百 μm とされているが、数 mm に達するものも合成されている。幾何学形状に対応し電気的な特性が変化するなどといった特徴的な物性から、ナノテクノロジーを考える上で、代表的な物質の一つと成っている。本研究領域は CNT の基礎物性から応用についてリサーチフロントから構成されている。主な研究内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ CNT の合成方法の研究 ○ 単層 CNT の選択的な単離方法についての研究 ○ 新規 CNT(2 層 CNT、フラーレン内包 CNT、BN との複合系など)についての研究 ○ CNT の電子状態や力学特性についての研究 ○ CNT への水素やリチウムの吸蔵についての研究 ○ CNT を用いた化学センサの研究 ○ CNT を用いた電界効果型トランジスタの研究 ○ ポリマーなどによる CNT の修飾や CNT を用いた複合物質の研究 ○ バイオセンサなど CNT の生化学への応用についての研究 <p>日本の研究グループによる発見から 10 年以上を経て、当初さかんに研究された合成方法の探索や電子状態に関する基礎研究は、依然として数が多いものの、分野の伸びという面ではほぼ定常状態に入ったと言える。同時期に研究者の注目を集めていた類似物質であるフラーレンの場合と比較して、ナノチューブ研究の特徴は、その応用可能性を模索する研究が近年過熱していることであると言える。</p>				

3. “注目される(Hot)”133 研究領域

第3章では、前章で紹介した調査手法により得られた 133 研究領域について、次の3種類のサイエンスマップを作成した。

- ① 133 の各研究領域がどのような研究テーマで構成されるかを示す個別研究領域マップ
- ② 133 研究領域と既存の学問分野がどのような関係にあるかを示す学問分野関連マップ
- ③ 133 研究領域が相互にどのような関係の強さを持つかを示す研究領域関連マップ

これらのマップの作成および分析結果について、以下に述べる。

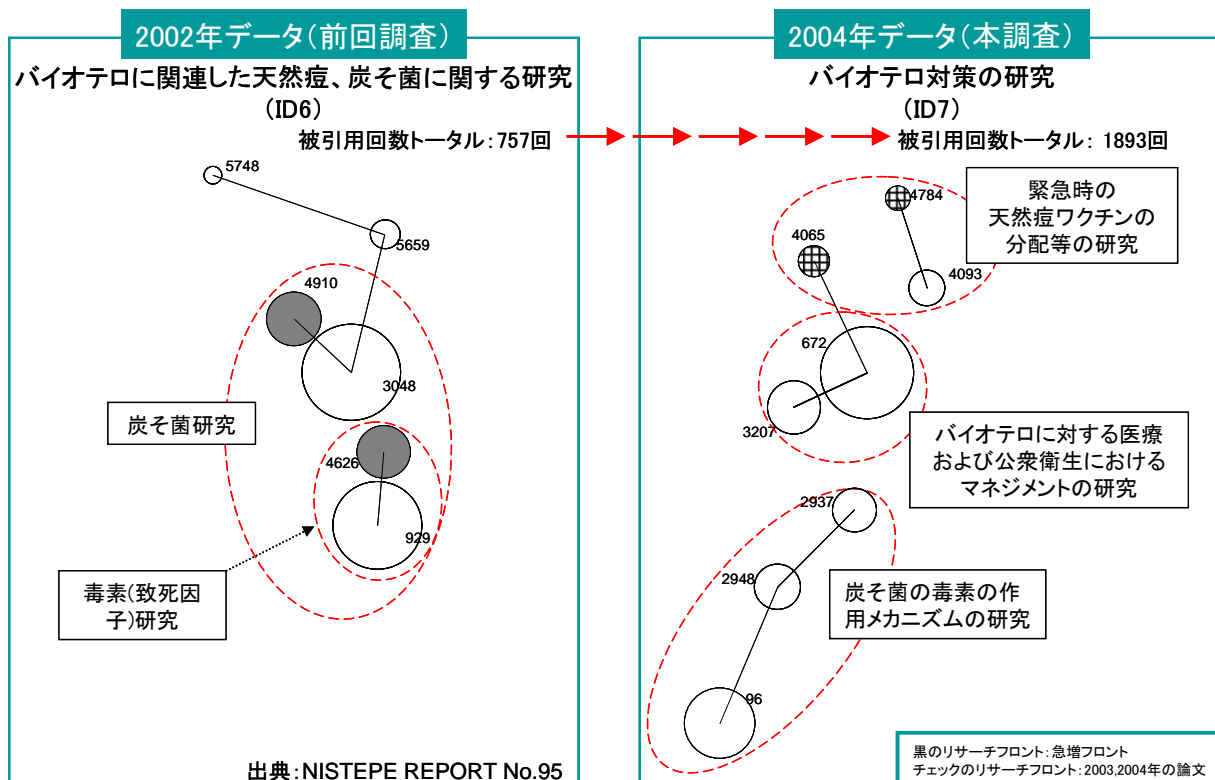
3-1 個別研究領域マップの分析

(1) 個別研究領域マップの比較による時系列分析

図表 22 は、バイオテロに関する研究領域を前回調査および本調査結果より抽出し、個別研究領域マップを比較したものである。本調査の対象論文は、1999 年 1 月～2004 年 12 月の間にデータベースに収録された論文である。また、前回調査の 2002 年の対象論文は 1997 年～2002 年に収録されたものであるため、2001 年のテロ事件発生から僅か1年足らずで論文が多数出版された事が分かる。

前回調査の「バイオテロに関連した天然痘、炭そ菌に関する研究」は、6 つのリサーチフロント、26 のコアペーパーより構成されていた。本調査の「バイオテロ対策の研究」は 8 つのリサーチフロント、22 のコアペーパーより構成されている。このうち、11 のコアペーパーは重複している。共通度は、0.45 である。前回調査と本調査の対象とする論文の違いは、本調査では2003年および2004年の論文が含まれていることである。そこで、これらの論文が含まれるリサーチフロントの内容を分析したところ、緊急時の天然痘ワクチンの有効利用法等の研究であることが示された。バイオテロの研究は、これまでは菌そのものの研究であったが、ここ数年は実際の緊急時にどのような対応をすればよいのかという臨床的・社会的視点も踏まえ進展していると考えられる。また、被引用数が急増するリサーチフロント(急増フロント)が、前回調査では 2 つであったが、本調査では無かった。

図表 22 バイオテロに関する研究領域の変遷



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

(2) サइटिंगペーパーの時系列変化の分析

個別研究領域の質的な変化を追跡することを目的として、サイティングペーパーの時系列変化の分析を行った結果について下記2事例を紹介する。133 研究領域全てのデータについては、III.資料編 2. サइटングペーパーの分析結果を参照いただきたい。なお、ここでは3年移動平均の値を示している。

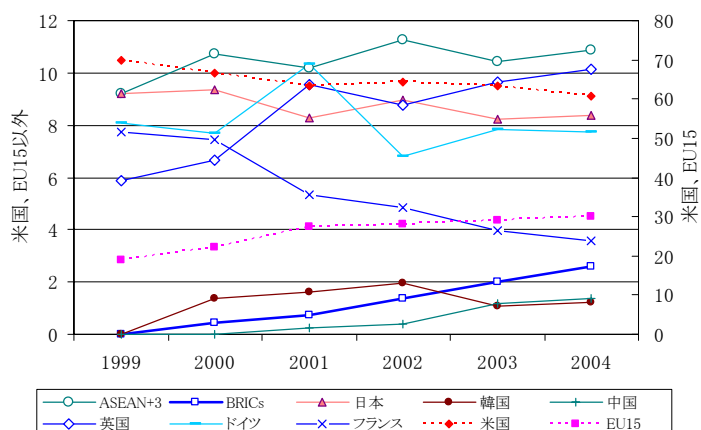
○ 研究領域 ID118 ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序

図表 23 は「ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序」に対する分析結果である。1999～2004年にかけて米国は1番のシェアを持つ(図表 23 (a))。日本論文のシェアは1999年の段階で約9%であったが、徐々に減少する傾向となっている。この間、BRICsのシェアが増大し、2004年にはシェアにおいて、フランスと近づいている。

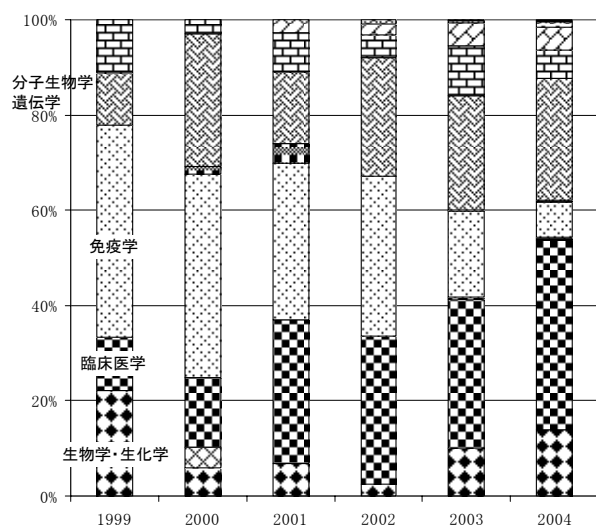
論文の出版される分野をみると、当初は免疫学のジャーナルで論文が出版されていたが、2001年以降に臨床医学の割合が急増した(図表 23 (b))。また、コアペーパーとサイティングペーパーの分野シェアを比較すると、コアペーパーは臨床医学、免疫学、分子生物学・遺伝学が主であるが、サイティングペーパーは多様な分野に渡っていることがわかる(図表 23 (c))。このことからヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序の研究領域では、他分野に影響を与えつつある事が伺える。

図表 23 「ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序」の分析結果

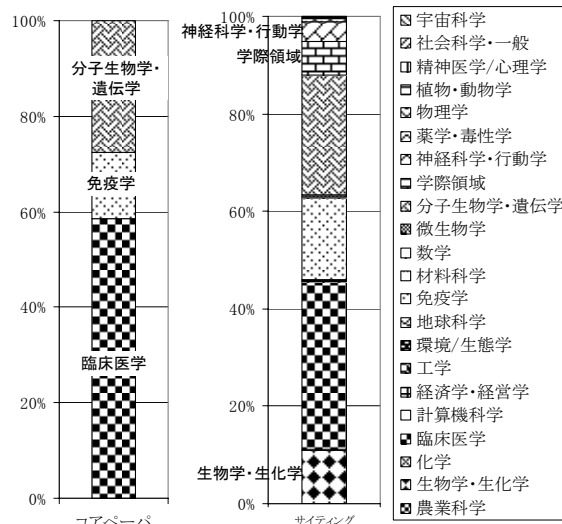
(a) サइटングペーパーの国別シェア



(b) サइटングペーパーの年別分野シェア



(c) コアペーパーとサイティングペーパーの分野分布



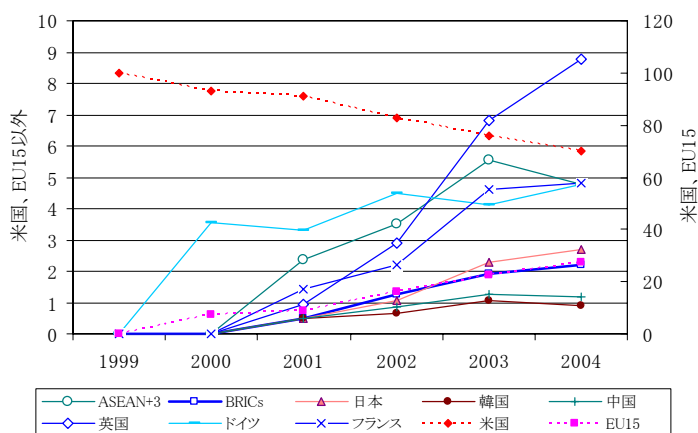
データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

○ 研究領域 ID125 マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発について

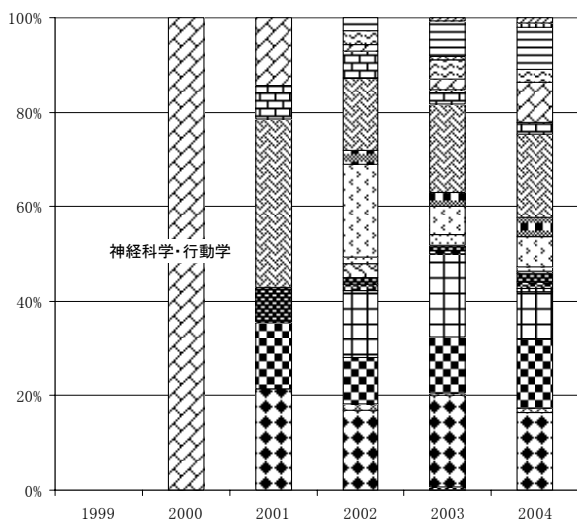
図表 24に「マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発について」の研究領域についての分析結果を示す。米国がシェアの大部分を占めているが、英国、フランス、ドイツも急速にシェアをのびしている。一方、日本はそれらの国から水を空けられている。また、サイティングペーパーの時系列変化を見ると、神経科学・行動学のみであったサイティングペーパーが、様々な分野により構成されるようになってきているのが分かる(図表 24(b))。図表 24(c)は、コアペーパーとサイティングペーパーの6年間における22分野比率である。コアペーパーは数学が約半分を占め、生物学・生化学、臨床医学、計算機科学などが含まれている。一方、サイティングペーパーをみると、数学はもとより、その他19の分野が含まれ、研究領域の広がりが示されている。

図表 24 「マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発について」の分析結果

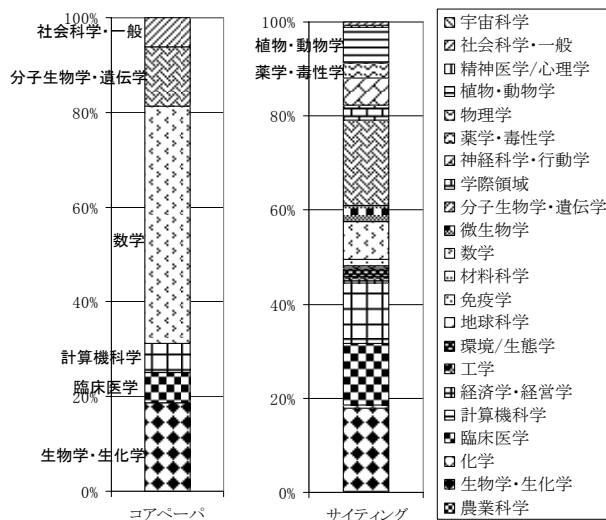
(a) サइटリングペーパーの国別シェア



(b) サइटリングペーパーの年別分野シェア



(c) コアペーパーとサイティングペーパーの分野分布



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

3-2 学問分野関連マップの作成と分析

学問分野関連マップでは、133 研究領域と既存の学問分野がどのような関係にあるかを示し、分析を行い、基礎研究を中心とする科学の動向を把握する。

(1) 学問分野関連マップの作成

次に、研究領域間の関連性を視覚的に示したマップ(以後、学問分野関連マップと記述)を図表 25 に示す。学問分野関連マップ中の数字は、データベース上で各研究領域に付けられた研究領域 ID であり、ID 番号に対応する研究領域名を学問分野関連マップ中に示した。

ここでは、既存の学問分野と 133 研究領域間の関連性を明らかにするため、研究領域を構成するコアペーパーの 22 分野の分布を比較し、似た分野分布の比率を持つ研究領域間に引力が働くモデル(重力モデル)を用いて、各研究領域を動かして全体が最も安定したときの配置を示している。従って、コアペーパーの分野分布が似た研究領域は一箇所に集まる傾向にある。なお、マップでは研究領域の相対的な位置関係が重要であり、上下左右のどこに配置されているかは特に意味を持たない。研究領域を構成するコアペーパーの 22 分野の分布のデータは、参考資料2(研究領域を構成するコアペーパーの分野分布)を用いた。

学問分野関連マップ中央に点線で描かれた円の外にある研究領域は、コアペーパーの6割以上が 22 分野の何れかに属する研究領域である。逆に、点線の内側は特定の分野に偏らない学際的・分野融合的領域であると考えられる。学問分野関連マップ中、研究領域 ID の網掛けがピンク色で示されているのは日本論文の比率が 15%以上、オレンジ色は 9%以上 15%未満、黄色は比率が 4%以上 9%未満、水色は比率が 0%以上 4%未満、網掛けがされていないのは比率が 0%の研究領域である。なお、133 研究領域における日本論文の比率の平均値は 9%である。

そして、図表 26 には、各研究領域のコアペーパーにおける一つの分野による占有度を算出し、研究領域を点線で囲った。例えば、～40%線の内側はコアペーパーの 4 割以上が 22 分野の何れかに属する研究領域を示す。既存の学問分野にのみ属する研究領域(～99%線の外側に位置している領域)は、物理学、化学、地球科学、植物・動物学、臨床医学、社会科学・一般のみであり、大部分の研究領域は、程度の大小はあるが学際的・分野融合的な学問領域の特徴を有している。

図表 25 学問分野関連マップ

- この図は、研究領域を構成するコアペーパーの 22 分野の分布を比較し、似た分野分布を持つ研究領域間に引力が働くモデル(重力モデル)を用いて作成した。
- 約 3 割の 39 研究領域はコアペーパーの所属が特定の分野に偏らない学際的・分野融合的領域である。これらの中には、コアペーパー平均出版年が最近の新しい研究領域が多い。また、これらの研究領域で日本は健闘している。
- 物理学、化学、植物・動物学、材料科学にコアペーパーが偏る研究領域において、日本の存在感が相対的に大きい。

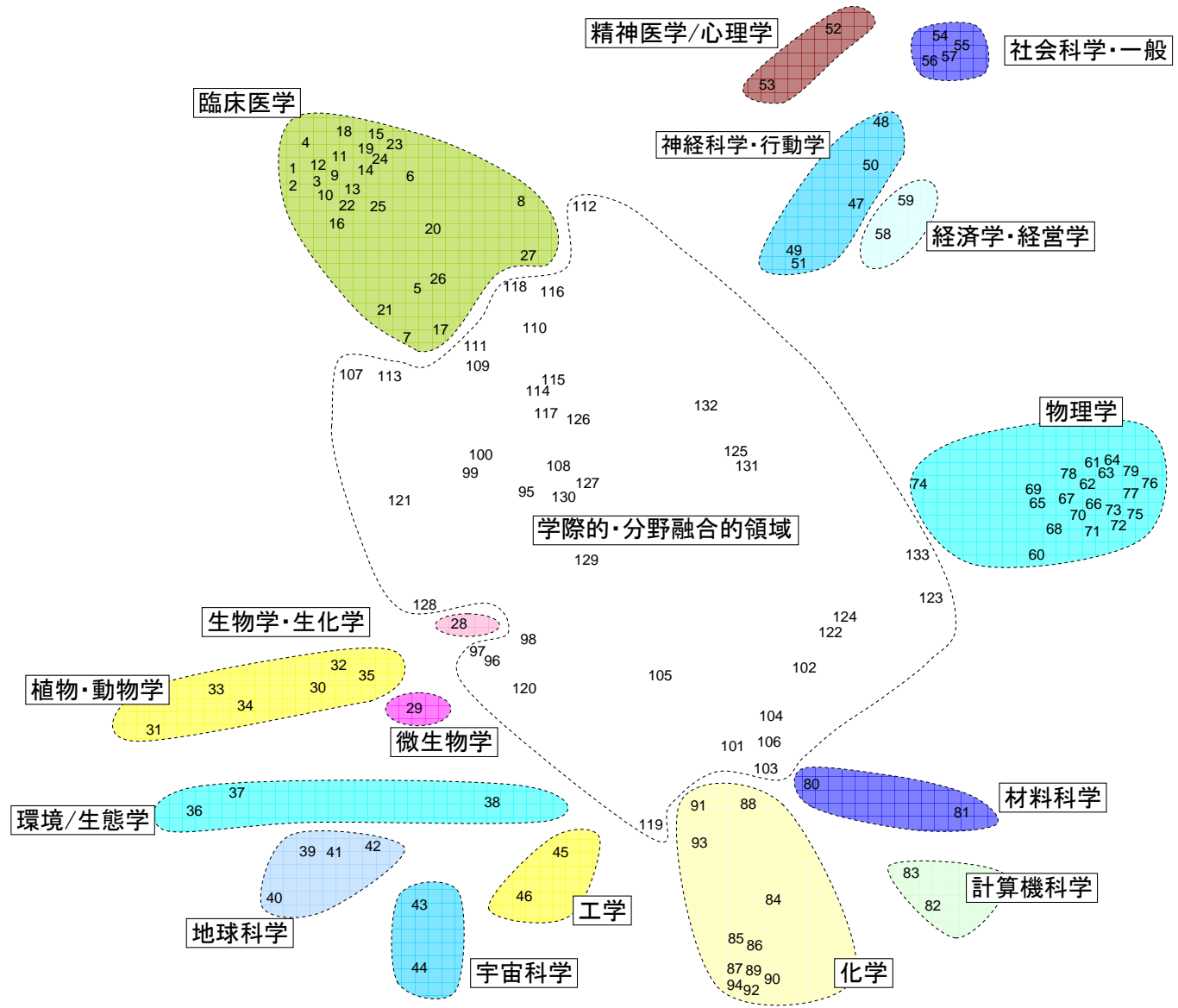
分野	ID	研究領域名
臨床医学	1	大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究
	2	敗血症・心筋梗塞患者への臨床対応方法
	3	難治性心不全における再同期療法
	4	不整脈の原因遺伝子の多様性
	5	重症急性呼吸器症候群(SARS)様症状を呈するトリンフルエンザの研究
	6	アレルギー治療の研究
	7	バイオテロ対策の研究
	8	多発性硬化症の治療
	9	冠動脈病変の画像診断法の開発
	10	抗血管新生剤によるがん治療に関する研究
	11	多発性骨髄腫の治療研究
	12	リンキサンが奏効する疾患の研究
	13	脊髄腫瘍における破骨細胞による骨吸収のメカニズムの研究
	14	がんの治療研究
	15	循環器疾患に対する薬物療法の開発研究
	16	白血病の分子病態・治療研究
	17	生活習慣病の治療標的分子・ペロオキソノーム増殖阻害剤の機能解析
	18	自己免疫疾患
	19	薬剤耐性ステントを用いた冠動脈形成術後再狭窄の予防
	20	造血幹細胞を標的とした遺伝子治療の可能性と副作用
	21	アディポサイトカインとメタボリックシンドローム発症の分子機構
	22	乳癌の予防およびホルモン療法に関する研究
	23	静脈血栓塞栓症の治療研究
	24	鎮痛・抗炎症薬であるシクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の臨床研究
	25	シクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の抗腫瘍効果
	26	生活習慣病のシグナル伝達分子
	27	神経・造血・循環器系の疾患に対する幹細胞治療

分野	ID	研究領域名
生物学・生化学	28	Gタンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究
微生物学	29	アグロバクテリアの遺伝工学的有用性とゲノムの特徴
植物・動物学	30	植物ゲノム研究
	31	植物ホルモン・アブジジン酸の機能解析
	32	細胞骨格制御
	33	植物生命制御および維持機構の解析
	34	植物のストレス応答
環境/生態学	35	生物時計に関する研究
	36	残留性有機汚染物質(PCBとPDBE)による環境汚染とリスク制御
地球科学	37	植物種多様性を中心とした生物種多様性に関する研究
	38	化学物質による水環境汚染とその分析法
	39	南大洋における炭素循環とその変遷
宇宙科学	40	気候変動に係る北大西洋振動
	41	古気候に関する研究
工学	42	エアロゾルや大気汚染物質のモデル化およびそれらの気候への影響
	43	火星探査
学際的・分野融合的領域	44	宇宙大規模構造
	45	メッシュレス法による有限要素法の研究
	46	ICPなどのフラスコを利用した分光分析に関する研究
	47	ICPなどのフラスコを利用した分光分析に関する研究

分野	ID	研究領域名
学際的・分野融合的領域	95	生理活性リポリン脂質受容体のシグナル伝達
	96	生物における水およびイオン輸送メカニズムの解明
	97	分子系統解析
	98	ヒト免疫不全ウイルス(HIV)の感染増殖過程における脂質ラフトの関与の研究
	99	代謝ストレスに応答するシグナル伝達機構
	100	低酸素応答転写因子HIF-1とがんの増殖・悪性化
	101	無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット
	102	カーボンナノチューブの基礎物性および応用に関する研究
	103	高効率有機薄膜太陽電池
	104	微粒子や高分子を用いたマイクロナノ構造の構築
	105	プロテオーム
	106	ナノ構造体の作成および分子・デバイスへの応用に関する研究
	107	ゲノム解析に基づいたヘリコバクター・ピロリ感染症と結核の研究

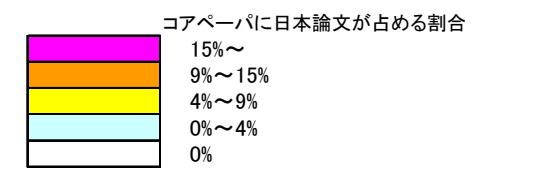
分野	ID	研究領域名
学際的・分野融合的領域	108	がんに対する性ホルモン受容体の分子メカニズムの研究
	109	プリオン感染・増殖機構
	110	ウイルスの感染機構と宿主免疫・C型肝炎ウイルス感染とHIVウイルス
	111	ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤によるがん治療研究
	112	大豆・植物性エストロゲン・イソフラボン摂取と加齢性疾患に対する影響
	113	グレリンの生理的意義と治療応用
	114	PI3K/Aktシグナル伝達経路による生存維持の分子メカニズム
	115	クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断
	116	免疫研究
	117	アポトーシスの分子機構の研究
	118	ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序
	119	高分子電解質形燃料電池の発展と応用
120	地球・地域規模の炭素循環に関する研究	

分野	ID	研究領域名
学際的・分野融合的領域	121	免疫系のシグナル伝達機構
	122	有機薄膜トランジスタの研究
	123	超微細な半導体集積回路の実現に向けた高効率ゲート絶縁膜の研究
	124	高性能有機LEDの研究
	125	マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発
	126	哺乳類のワバマイシン標的タンパク質(mTOR)の機能研究
	127	ゲノム損傷応答の分子メカニズム
	128	細胞質一核間輸送機構とRNAの一生
	129	寿命制御に関連する情報伝達
	130	エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究
	131	TRPチャネルと細胞感覚
	132	アルツハイマー病とパーキンソン病における蛋白質蓄積および非蓄積の発症機構
	133	窒素(N)系化合物半導体



分野	ID	研究領域名
神経科学・行動学	47	認知心理現象の脳機能イメージング
	48	サブユニット特異的グルタミン受容体トランスポーターを介した脳の可塑性
	49	ハンチントン病を中心とする神経変性疾患の病態解析と治療法開発
	50	視覚的注意と脳活動の振動現象
	51	脳の構造を形成するための細胞移動に関与する分子群の作用機構
精神医学/心理学	52	恐怖症、気分障害、不安障害に対する薬物療法の開発
	53	統合失調症患者の早期発見と早期治療
社会科学・一般	54	法と行動科学
	55	政治権力と人権
	56	新時代の知的財産権
経済学・経営学	57	地域経済・地域統治
	58	企業統治
	59	ベンチャーキャピタル

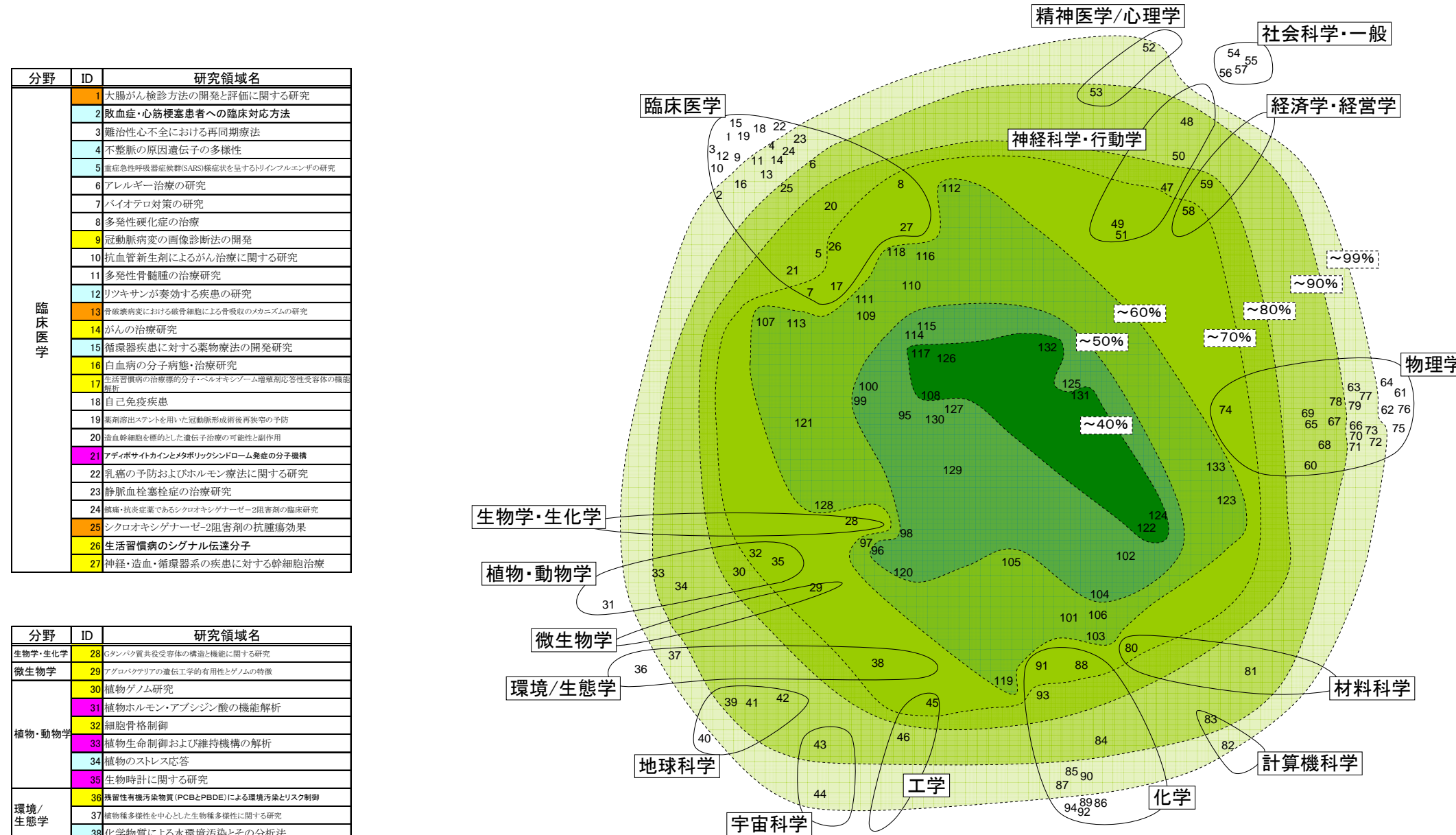
分野	ID	研究領域名
物理学	60	超伝導体の安定性とガス転移のメカニズムの解明
	61	超伝導体MgB2の物理的性質と材料プロセス
	62	量子コンピューティング用デバイス
	63	非可換場の理論と超弦理論
	64	クォーク5個で構成されるバリオン
	65	フォトニック結晶/デバイス
	66	スピントロニクス
	67	高温超伝導体接合の物理
	68	超短パルス光の形成とその応用
	69	重力波による相対論的天文学
	70	量子光学・原子光学・量子ナノ構造と、それに基づく量子情報通信処理
	71	異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体
	72	量子色力学
材料科学	73	Bi系高温超伝導体
	74	複雑ネットワークの構造理論と遺伝子、感染症、社会ネットワークへの応用
	75	超弦理論と時空の物理
	76	量子重力理論
	77	ニュートリノ振動と物質宇宙の創成
	78	宇宙背景放射のゆらぎとインフレーション・ブレーン宇宙論
	79	CP非保存と新しい物理法則(超対称性ほか)
計算機科学	80	ブロック共重合体のナノ規則構造材料への展開
	81	ナノオーダー結晶金属の塑性変形に関する研究
化学	82	暗号応用技術
	83	超高速無線通信のための多次元信号処理技術
	84	金の触媒作用
	85	デンドリマー
	86	オレフィン重合用高性能触媒
	87	リビングラジカル重合
	88	金属-有機ハイブリッド多孔性材料
	89	触媒的不斉合成
	90	持続的社会的発展への貢献を目指した有機合成プロセス
	91	マイクロチップを用いた化学・バイオシステム
	92	有機金属錯体の触媒作用(前周期遷移金属、貴金属を中心とした流れを汲む)
93	創薬におけるスクリーニング技術の研究	
94	化学的手法による陰イオンの検出	



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

図表 26 学問分野関連マップ(融合度)

- この図は、研究領域を構成するコアペーパーの 22 分野の分布を比較し、似た分野分布を持つ研究領域間に引力が働くモデル(重力モデル)を用いて作成した。
- 各研究領域のコアペーパーにおける分野毎の占有度を算出し、その最大値により研究領域を点線で囲った。例えば、~40%線の内側は、占有度が 40%を超える分野がないことを示す。
- コアペーパーの 90%以上が特定の既存の学問分野に属するような研究領域は全体の 1/3 以下であり、多くの研究領域は様々な学問分野の融合により成立している。



分野	ID	研究領域名
臨床医学	1	大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究
	2	敗血症・心筋梗塞患者への臨床対応方法
	3	難治性心不全における再同期療法
	4	不整脈の原因遺伝子の多様性
	5	重症急性呼吸器症候群(SARS)様症状を呈するトリノフルエンザの研究
	6	アレルギー治療の研究
	7	バイオテロ対策の研究
	8	多発性硬化症の治療
	9	冠動脈病変の画像診断法の開発
	10	抗血管新生剤によるがん治療に関する研究
	11	多発性骨髄腫の治療研究
	12	リンキサンが奏効する疾患の研究
	13	骨破綻病変における破骨細胞による骨吸収のメカニズムの研究
	14	がんの治療研究
	15	循環器疾患に対する薬物療法の開発研究
	16	白血病の分子病態・治療研究
	17	生活習慣病の治療標的分子・ペロオキソノーム増殖期応答性受容体の機能解析
	18	自己免疫疾患
	19	薬剤耐性ステントを用いた冠動脈形成術後再狭窄の予防
	20	造血幹細胞を標的とした遺伝子治療の可能性と副作用
	21	アディポサイトカインとメタボリックシンドローム発症の分子機構
	22	乳癌の予防およびホルモン療法に関する研究
	23	静脈血栓塞栓症の治療研究
	24	鎮痛・抗炎症薬であるシクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の臨床研究
	25	シクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の抗腫瘍効果
	26	生活習慣病のシグナル伝達分子
	27	神経・造血・循環器系の疾患に対する幹細胞治療

分野	ID	研究領域名
生物学・生化学	28	Gタンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究
微生物学	29	アグロバクテリアの遺伝工学的有用性とゲノムの特徴
植物・動物学	30	植物ゲノム研究
	31	植物ホルモン・アブジジン酸の機能解析
	32	細胞骨格制御
	33	植物生命制御および維持機構の解析
	34	植物のストレス応答
環境/生態学	35	生物時計に関する研究
	36	残留性有機汚染物質(PCBとPBDE)による環境汚染とリスク制御
地球科学	37	植物種多様性を中心とした生物種多様性に関する研究
	38	化学物質による水環境汚染とその分析法
	39	南大洋における炭素循環とその変遷
	40	気候変動に係る北大西洋振動
宇宙科学	41	古気候に関する研究
	42	エアロゾルや大気汚染物質のモデル化およびそれらの気候への影響
工学	43	火星探査
	44	宇宙大規模構造
	45	メッシュレス法による有限要素法の研究
	46	ICPなどのプラズマを利用した分光分析に関する研究

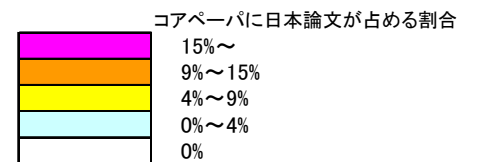
分野	ID	研究領域名
学際的・分野融合的領域	95	生理活性リポリン脂質受容体のシグナル伝達
	96	生物における水およびイオン輸送メカニズムの解明
	97	分子系統解析
	98	HIV感染不全ウイルス(HIV)の感染増殖過程における脂質ラフトの関与の研究
	99	代謝ストレスに応答するシグナル伝達機構
	100	低酸素応答転写因子HIF-1とがんの増殖・悪性化
	101	無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット
	102	カーボンナノチューブの基礎物性および応用に関する研究
	103	高効率有機薄膜太陽電池
	104	微粒子や高分子を用いたマイクロからナノ構造の構築
	105	プロテオーム
	106	ナノ構造体の作成および分子・デバイスへの応用に関する研究
	107	ゲノム解析に基づいたヘルペスウイルス・ヒト免疫不全ウイルスの研究

分野	ID	研究領域名
学際的・分野融合的領域	108	がんに対する性ホルモン受容体の分子メカニズムの研究
	109	プリオン感染・増殖機構
	110	ウイルスの感染機構と宿主免疫・防御ウイルス感染とHIVウイルス
	111	ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤によるがん治療研究
	112	大豆・植物性エストロジェン・イソフラボン摂取と加齢性疾患に対する影響
	113	グレリンの生理的意義と治療応用
	114	PI3K/Aktシグナル伝達経路による生存維持の分子メカニズム
	115	クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断
	116	免疫研究
	117	アポトーシスの分子機構の研究
	118	造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序
	119	高分子電解質形燃料電池の発展と応用
120	地球・地域規模の炭素循環に関する研究	

分野	ID	研究領域名
学際的・分野融合的領域	121	免疫系のシグナル伝達機構
	122	有機薄膜トランジスタの研究
	123	超微細な半導体集積回路の実現に向けた高効率電圧ゲート絶縁膜の研究
	124	高性能有機LEDの研究
	125	マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発
	126	哺乳類のワバマイシン標的タンパク質(mTOR)の機能研究
	127	ゲノム損傷応答の分子メカニズム
	128	細胞質一核間輸送機構とRNAの一生
	129	寿命制御に関連する情報伝達
	130	エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究
	131	TRPチャネルと細胞感覚
	132	アルツハイマー病とパーキンソン病における重目覚醒および非覚醒の発症機構
	133	窒素(N)系化合物半導体

分野	ID	研究領域名
神経科学・行動学	47	認知心理現象の脳機能イメージング
	48	サブユニット特異的グルタミン受容体トランスポーターを介した脳の可塑性
	49	ハンチントン病を中心とする神経変性疾患の病態解析と治療法開発
	50	視覚的注意と脳活動の振動現象
	51	脳の構造を形成するための細胞移動に関与する分子群の作用機構
精神医学/心理学	52	恐怖症、気分障害、不安障害に対する薬物治療法の開発
	53	統合失調症患者の早期発見と早期治療
社会科学・一般	54	法と行動科学
	55	政治権力と人権
経済学・経営学	56	新時代の知的財産権
	57	地域経済・地域統治
経済学・経営学	58	企業統治
	59	ベンチャーキャピタル

分野	ID	研究領域名
物理学	60	超伝導体の安定性とガス転移のメカニズムの解明
	61	超伝導体MgB2の物理的性質と材料プロセス
	62	量子コンピューティング用デバイス
	63	非可換場の理論と超弦理論
	64	クォーク5個で構成されるバリオン
	65	フォトニック結晶/デバイス
	66	スピントロニクス
	67	高温超伝導体接合の物理
	68	超短パルス光の形成とその応用
	69	重力波による相対論的天文学
	70	量子光学・原子光学・量子ナノ構造と、それに基づく量子情報通信処理
	71	異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体
	72	量子色力学
	73	Bi系高温超伝導体
	74	複雑ネットワークの構造理論と遺伝子、感染症、社会ネットワークへの応用
材料科学	75	超弦理論と時空の物理
	76	量子重力理論
	77	ニュートリノ振動と物質宇宙の創成
	78	宇宙背景放射のゆらぎとインフレーション・ブレーン宇宙論
	79	CP非保存と新しい物理法則(超対称性ほか)
計算機科学	80	ブロック共重合体のナノ規則構造材料への展開
	81	ナノオーダー結晶金属の塑性変形に関する研究
化学	82	暗号応用技術
	83	超高速無線通信のための多次元信号処理技術
	84	金の触媒作用
	85	ゼンドリマー
	86	オレフィン重合用高性能触媒
	87	リビングラジカル重合
	88	金属-有機ハイブリッド多孔性材料
	89	触媒的不斉合成
	90	持続的社会的発展への貢献を目指した有機合成プロセス
	91	マイクログラフを用いた化学・バイオシステム
92	有機金属錯体の触媒作用(前周期遷移金属、貴金属を中心とした流れを促すもの)	
93	創薬におけるスクリーニング技術の研究	
94	化学的手法による陰イオンの検出	



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

(2) 既存の学問分野と133研究領域の関係

図表 27～図表 29 に、本調査によって構築された133の研究領域を分野毎に分類した結果を示す。ここでは、研究領域を構成するコアペーパーの22分野の分布を分析し、コアペーパーの中に占める割合が6割以上のものを、その研究領域の分野とした。何れの分野とも6割を超えない場合は、特定の分野に偏らない領域であると考え、学際的・分野融合的領域とした。

133研究領域の分野分布をみると以下の通りになる。臨床医学や植物・動物学といったライフサイエンスに関連するものが42研究領域である。この内、半数を超える27研究領域が臨床医学分野であった。また、化学、物理学、工学、材料科学の分野には、37研究領域、環境/生態学、地球科学分野では、7研究領域抽出されている。また、少数であるが、宇宙科学、社会科学・一般の研究領域も含まれている。また、133領域の約3割である39研究領域が学際的・分野融合的領域となっている。

図表 27 ライフサイエンスに関する研究領域

分野	研究領域名	分野	研究領域名
臨床科学	大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究	臨床科学	乳癌の予防およびホルモン療法に関する研究
	敗血症・心筋梗塞患者への臨床対応方法		静脈血栓塞栓症の治療研究
	難治性心不全における再同期療法		鎮痛・抗炎症薬であるシクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の臨床研究
	不整脈の原因遺伝子の多様性		シクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の抗腫瘍効果
	重症急性呼吸器症候群(SARS)様症状を呈するトリインフルエンザの研究		生活習慣病のシグナル伝達分子
	アレルギー治療の研究		神経・造血・循環器系の疾患に対する幹細胞治療
	バイオテロ対策の研究		認知心理現象の脳機能イメージング
	多発性硬化症の治療		サブユニット特異的グルタミン酸受容体トランフィッキングを介した脳の可塑性
	冠動脈病変の画像診断法の開発		ハンチントン病を中心とする神経変性疾患の病態解析と治療法開発
	抗血管新生剤によるがん治療に関する研究		視覚的注意と脳活動の振動現象
	多発性骨髄腫の治療研究	脳の構造を形成するための細胞移動に関わる分子群の作用機構	
	リソキサンが奏効する疾患の研究	精神科学/心理学	恐怖症、気分障害、不安障害に対する薬物治療法の開発
	骨破壊病変における破骨細胞による骨吸収のメカニズムの研究	生物学・生化学	統合失調症患者の早期発見と早期治療
	がんの治療研究	微生物学	Gタンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究
	循環器疾患に対する薬物療法の開発研究	植物・動物学	アグロバクテリアの遺伝工学的有用性とゲノムの特徴
	白血球の分子病態・治療研究		植物ゲノム研究
	生活習慣病の治療標的分子・ペルオキシソーム増殖剤応答性受容体の機能解析		植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析
	自己免疫疾患		細胞骨格制御
	薬剤溶出ステントを用いた冠動脈形成術後再狭窄の予防		植物生命制御および維持機構の解析
	造血幹細胞を標的とした遺伝子治療の可能性と副作用		植物のストレス応答
アディポサイトカインとメタボリックシンドローム発症の分子機構	生物時計に関する研究		

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

図表 28 化学、物理学、工学、材料科学、環境/生態学、地球科学などに関する研究領域

分野	研究領域名	分野	研究領域名
環境/生態学	残留性有機汚染物質(PCBとPBDE)による環境汚染とリスク制御	物理学	超弦理論と時空の物理
	植物種多様性を中心とした生物種多様性に関する研究		量子重力理論
	化学物質による水環境汚染とその分析法		ニュートリノ振動と物質宇宙の創成
地球科学	南大洋における炭素循環とその変遷	材料科学	宇宙背景放射のゆらぎとインフレーション・ブレーン宇宙論
	気候変動に関係する北大西洋振動		CP非保存と新しい物理法則(超対称性ほか)
	古気候に関する研究		ブロック共重合体のナノ規則構造材料への展開
宇宙科学	火星探査	計算機科学	ナノオーダー結晶金属の塑性変形に関する研究
	宇宙大規模構造		暗号応用技術
工学	メッシュレス法による有限要素法の研究	化学	超高速無線通信のための多次元信号処理技術
	ICPなどのプラズマを利用した分光分析に関する研究		金の触媒作用
物理学	過冷却液体の安定性とガラス転移のメカニズムの解明	社会科学・一般	デンドリマー
	超伝導体MgB2の物理的性質と材料プロセス		オレフィン重合用高性能触媒
	量子コンピューティング用デバイス		リビングラジカル重合
	非可換場の理論と超弦理論		金属-有機ハイブリッド多孔性材料
	クォーク5個で構成されるバリオン		触媒の不斉合成
	フォトニック結晶/デバイス		持続的社会的実現への貢献を目指した有機合成プロセス
	スピントロニクス		マイクロチップを用いた化学・バイオシステム
	高温超電導体接合の物理		有機金属錯体の触媒作用(前周期遷移金属、典型金属を中心とした流れを汲むもの)
	超短パルス光の形成とその応用		創薬におけるスクリーニング技術の研究
	重力波による相対論的天文学		化学的手法による陰イオンの検出
	量子光学・原子光学・量子ナノ構造と、それに基づく量子情報通信処理		法と行動科学
	異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体		政治権力と人権
	量子色力学		新時代の知的財産権
	Bi系高温超伝導体		地域経済・地域統治
	複雑ネットワークの構造理論と遺伝子、感染症、社会ネットワークへの応用		企業統治
	ベンチャーキャピタル		

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

図表 29 学際的・分野融合的な研究領域

分野	研究領域名	分野	研究領域名
学際的・分野融合的領域	生理活性リグリン脂質受容体のシグナル伝達	学際的・分野融合的領域	クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断
	生物における水およびイオン輸送メカニズムの解明		免疫研究
	分子系統解析		アポトーシスの分子機構の研究
	ヒト免疫不全ウイルス(HIV)の感染増殖過程における脂質ラフトの関与の研究		ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序
	代謝ストレスにตอบสนองするシグナル伝達機構		高分子電解質形燃料電池の発展と応用
	低酸素応答転写因子HIF-1とがんの増殖・悪性化		地球・地域規模の炭素循環に関する研究
	無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット		免疫系のシグナル伝達機構
	カーボンナノチューブの基礎物性および応用に関する研究		有機薄膜トランジスタの研究
	高効率有機薄膜太陽電池		極微細な半導体集積回路の実現に向けた高誘電率ゲート絶縁膜の研究
	微粒子や高分子を用いたマイクロからナノ構造の構築		高性能有機LEDの研究
	プロテオーム		マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発
	ナノ構造体の作成および分子・デバイスへの応用に関する研究		哺乳類のラパマイシン標的タンパク質(mTOR)の機能研究
	ゲノム解析に基づいたヘリコバクター・ピロリ感染症と結核の研究		ゲノム損傷応答の分子メカニズム
	がんに対する性ホルモン受容体の分子メカニズムの研究		細胞質-核間輸送機構とRNAの一生
	プリオン感染・増殖機構		寿命制御に関連する情報伝達
	ウイルスの感染機構と宿主免疫:C型肝炎ウイルス感染とHIVウイルス		エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究
	ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤によるがん治療研究		TRPチャネルと細胞感覚
	大豆・植物性エストロゲン・イソフラボン摂取と加齢性疾患に対する影響		アルツハイマー病とパーキンソン病における蛋白沈着および非沈着の発症機構
	グレリンの生理的意義と治療応用		窒素(N)系化合物半導体
	PI3K/Aktシグナル伝達経路による生存維持の分子メカニズム		

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

データベースの特徴を反映して、得られた 133 研究領域の半数がライフサイエンスや保健・医療に関連するものである。また、農業科学、免疫学、分子生物学・遺伝学、薬理学・毒性学、数学の分野に属する研究領域は構築されなかった。本分析ではある程度のコアペーパーを含む研究領域を抽出したため、数学に関係した領域など、コアペーパー数が小さい研究領域は含まれていないことが、要因として挙げられる。このような場合、数学の役割などは、抽出された研究領域における数学のコアペーパーの分布を通じて、計測することが可能である。分析の結果、これらの既存の学問分野に属する論文は、133 の研究領域のコアペーパーに多く含まれていることから、農業科学、免疫学、分子生物学・遺伝学、薬理学・毒性学、数学という既存の学問分野は基盤的特長を有し、研究領域を構成していると考えられる。

(3) 133 研究領域に含まれるコアペーパーの特徴

図表 30 では、研究領域を構成するコアペーパーの平均出版年を求め、より最近の上位 15 研究領域を示す。興味深いことに、約半分の研究領域が、学際的・分野融合的領域である。

図表 30 コアペーパーの平均出版年が最近の上位 15 研究領域

研究領域名	分野	コアペーパーの数	コアペーパーの平均出版年
クォーク5個で構成されるバリオン	物理学	39	2003.7
重症急性呼吸器症候群(SARS)様症状を呈するトリインフルエンザの研究	臨床医学	83	2003.6
重力波による相対論的天文学	物理学	29	2003.0
超弦理論と時空の物理	物理学	71	2002.6
残留性有機汚染物質 (PCBとPBDE) による環境汚染とリスク制御	環境/生態学	28	2002.6
有機薄膜トランジスタの研究	学際的・分野融合的領域	59	2002.5
薬剤溶出ステントを用いた冠動脈形成術後再狭窄の予防	臨床医学	50	2002.3
哺乳類のラパマイシン標的タンパク質(mTOR)の機能研究	学際的・分野融合的領域	33	2002.2
免疫系のシグナル伝達機構	学際的・分野融合的領域	30	2002.2
細胞質-核間輸送機構とRNAの一生	学際的・分野融合的領域	19	2002.1
ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序	学際的・分野融合的領域	29	2002.1
金の触媒作用	化学	32	2002.1
クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断	学際的・分野融合的領域	44	2002.0
量子重力理論	物理学	41	2002.0
エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究	学際的・分野融合的領域	268	2002.0

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

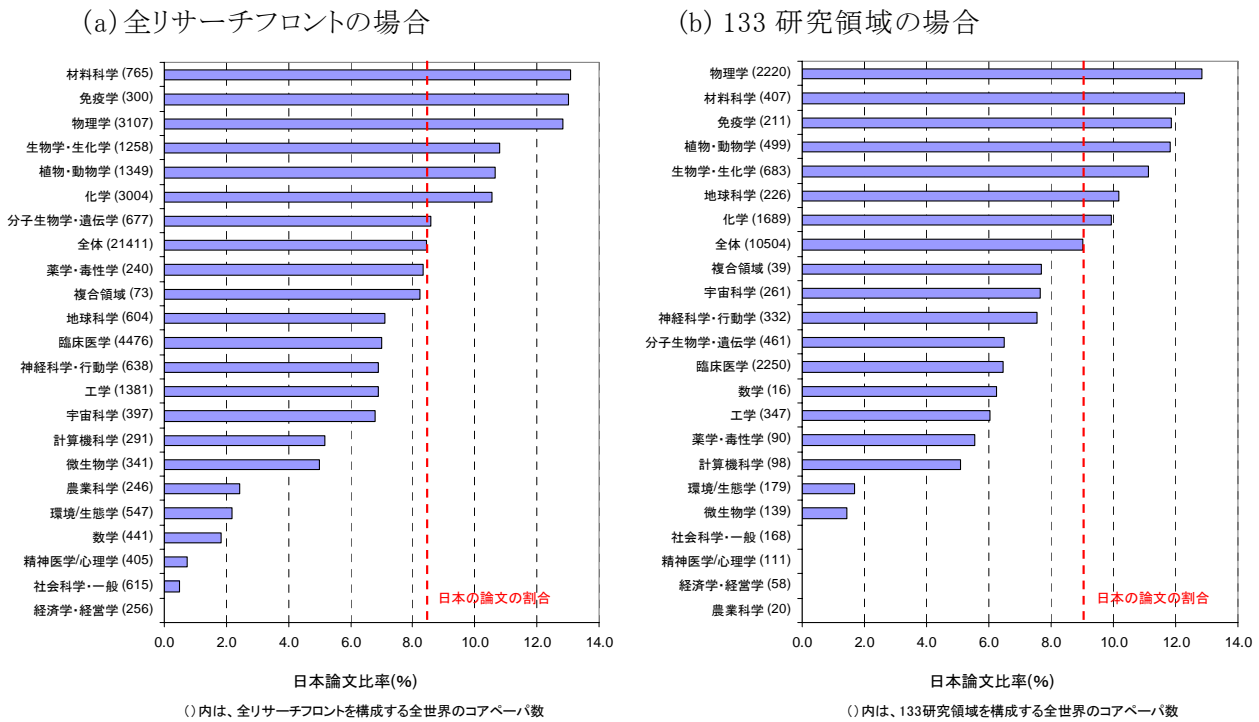
(4) 133 研究領域に含まれるリサーチフロントの特徴

133 研究領域の分析では、農業科学、免疫学、分子生物学・遺伝学、薬理学・毒性学、数学に属する研究領域は明示的には現れていない。そこで、これらの分野における日本の存在感を調べる目的で、全リサーチフロントを構成するコアペーパー(約 2 万件)および 133 研究領域を構成するコアペーパー(約1万件)における日本論文の比率を分野別で調べた(図表 31)。図表 31 (a)から、全リサーチフロントを構成するコアペーパーにおいては、日本は経済学・経営学を除く分野で 0 ではない。日本の強みとしては、材料科学、免疫学、物理学となっている。また、図表 31 (b)から、133 研究領域を構成するコアペーパーにおいても、日本は物理学、材料科学、免疫学で存在感を強く示している。

ここで特徴的な点は、免疫学における日本論文の比率が大きいことである。この分野に属する研究領域は抽出されていないことから、これらの論文は学際的・分野融合的領域に含まれていると考えられる。

また、数学や地球科学では、全リサーチフロントにおける日本論文比率に比べ 133 研究領域における日本論文比率の方が高い。一方、農業科学、分子生物学・遺伝学、薬理学・毒性学、微生物学では、全リサーチフロントにおける日本論文比率に比べ 133 研究領域における日本論文比率の方が低い。

図表 31 コアペーパー全体における日本論文の比率

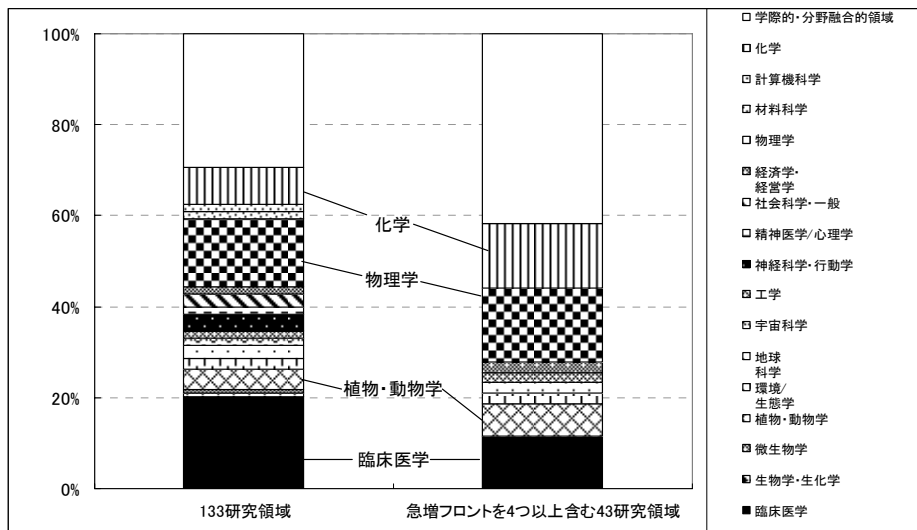


データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

(5) 133 研究領域と急速に発展しつつある研究領域の関係

133 研究領域において、被引用数が急増するリサーチフロント(急増フロント)を4つ以上含む研究領域は43であり、2つもしくは3つ含む研究領域は41である。約6割の研究領域が、前回調査で示した「急速に発展しつつある研究領域」と分類することが出来る。図表 32にて、133 研究領域と急増フロントを4つ以上含む研究領域の分野比較をしたところ、急増フロントを4つ以上含む研究領域では約4割が学際的・分野融合的領域であることが分かる。

図表 32 133 研究領域と急増フロントを4つ以上含む研究領域の分野比較



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

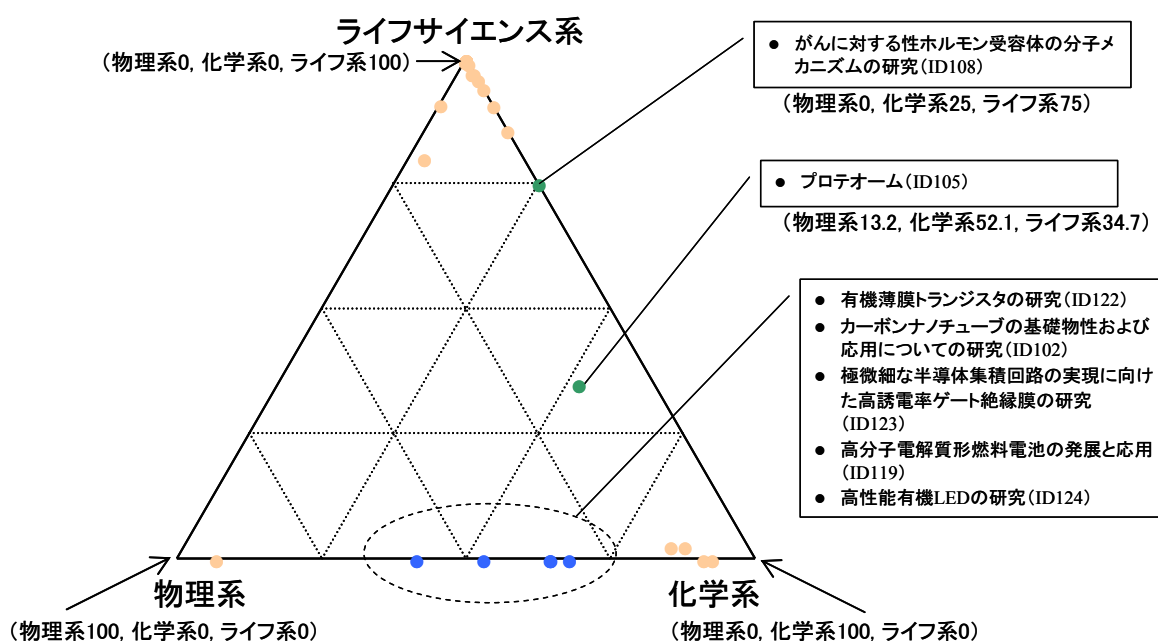
(6) 学際的・分野融合的研究領域の特徴

学際的・分野融合的領域の特徴を調べる目的で、図表 33 では、図表 29 にて学際的・分野融合的領域とされた 39 研究領域について、コアペーパーの分野割合をライフサイエンス系領域、物理系領域、化学系領域の3軸についてプロットした。ここでは、ESI の 22 分野分類において臨床医学、植物・動物学、生物学など 10 分野¹をライフサイエンス系領域、物理学、数学、工学を物理系領域、化学、材料科学を化学系領域とした。

まず、物理系領域と化学系領域の学際的・分野融合的領域を見ると「有機薄膜トランジスタの研究」、「カーボンナノチューブの基礎物性および応用についての研究」、「極微細な半導体集積回路の実現に向けた高誘電率ゲート絶縁膜の研究」、「高分子電解質形燃料電池の発展と応用」、「高性能有機 LED の研究」が存在する。

物理系領域、化学系領域とライフサイエンス系領域との学際的・分野融合的領域には「プロテオーム」がある。

図表 33 ライフサイエンス系、物理系、化学系での3軸プロット図

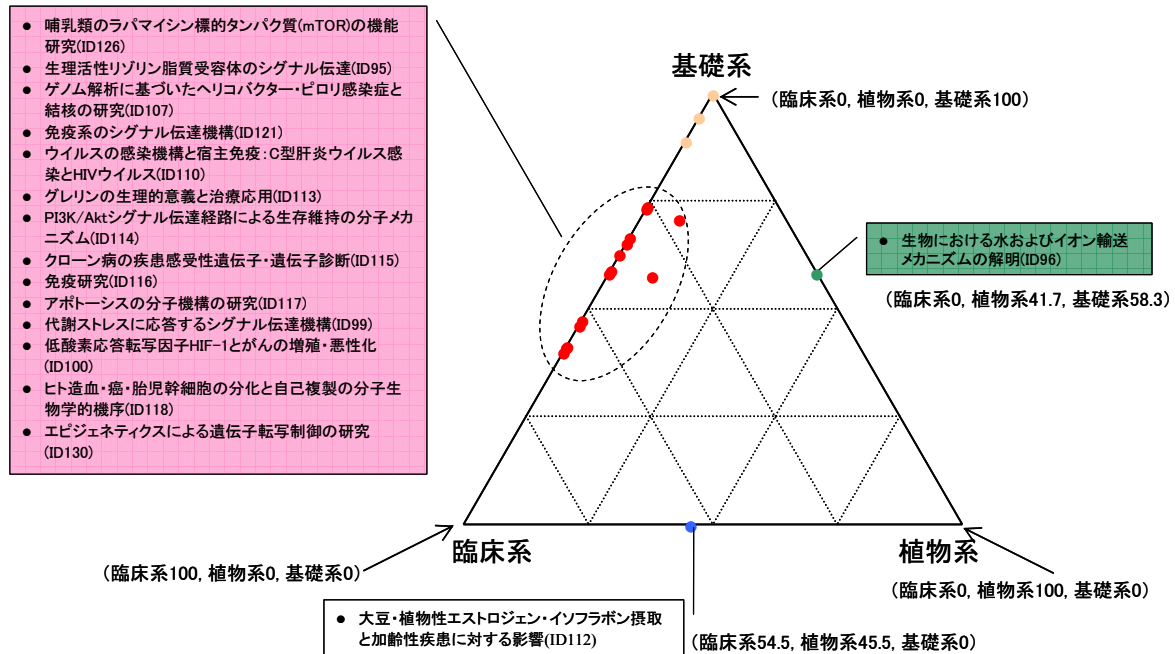


データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

図表 34 では、ライフサイエンス系をさらに、基礎系、臨床系、植物系領域の3軸についてプロットした。多くの研究領域は、基礎系と臨床系の上にプロットされ、ライフサイエンス系の学際的・分野融合的領域は、研究室レベルから実際の医療の現場での応用を見越したトランスレーショナルリサーチのステージにあると考えられる。また、基礎系と植物系の間には、「生物における水およびイオン輸送メカニズム」といった様々な生物で見られる現象についての研究領域がプロットされた。そして、植物系と臨床系の間には、「大豆・植物性エストロジェン・イソフラボン摂取と加齢性疾患に対する影響」がプロットされた。

¹ ライフサイエンス系領域には、農業科学、生物学・生化学、臨床医学、免疫学、微生物学、分子生物学・遺伝学、神経科学・行動学、薬理学・毒理学、植物・動物学、精神医学/心理学の 10 分野を含めた。

図表 34 基礎系、臨床系、植物系での3軸プロット図



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

(7) 133 研究領域における日本の存在感

研究領域を構成するコアペーパーに占める日本論文の比率は、研究領域における日本の存在感を示す指標の 1 つと考えることが出来る。以下では、コアペーパーに占める日本論文の比率をもとに、日本の存在感を考察した結果についてまとめる。図表 35 に日本論文の比率が、9%以上の研究領域を示す。ここでは、論文の著者(多くは複数)の所属機関に、1 つでも日本の組織が含まれれば日本論文としてカウントした。

○ 日本の存在感が相対的に大きい研究領域

133 研究領域中、物理学、化学、植物・動物学、材料科学分野の研究領域において、日本の存在感が相対的に大きい。また、学際的・分野融合的領域における日本の健闘が見える。

物理学の 20 研究領域中 13 研究領域で、日本論文の比率が 9%を超えている。その中で、15%を超えている研究領域が 9 つ存在する。最も日本論文比率が高い研究領域は、「異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体」であり、日本論文比率が約 6 割と、133 研究領域中で最も高い。

化学では、11 研究領域中 7 研究領域で日本論文の比率が 9%を超えている。ここで日本論文比率が 15%を超えているのは、「オレフィン重合用高性能触媒」と「触媒的不斉合成」である。

ライフサイエンス系の領域では、植物・動物学において、6 研究領域中 3 研究領域で日本論文の比率が 9%を超えている。その中でも特に「植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析」に関する研究領域では、日本論文比率が 24%と高くなっている。また、「アディポサイトカインとメタボリックシンドローム発症の分子機構」(臨床医学)では、日本論文の比率が約 4 割と高いことが分かった。

また、学際的・分野融合的領域でも 16 研究領域において、日本論文の比率が 9%を超えている。通常、学際的・分野融合的領域は日本の苦手とする領域とされているが、前回調査に引き続き、これらの研究領域でも一定の存在感を持っていることが分かった。

図表 35 日本の存在感が高い研究領域

研究領域名	コアペーパー数	日本論文数	日本論文比率
異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体	44	27	61
Bi系高温超伝導体	85	39	46
アディポサイトカインとメタボリックシンドローム発症の分子機構	67	29	43
重力波による相対論的天文学	29	12	41
オレフィン重合用高性能触媒	43	17	40
グレリンの生理的意義と治療応用	51	20	39
高効率有機薄膜太陽電池	79	27	34
ナノオーダー結晶金属の塑性変形に関する研究	58	18	31
高温超電導体接合の物理	18	5	28
スピントロニクス	79	21	27
植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析	33	8	24
触媒的不斉合成	170	37	22
生物時計に関する研究	122	26	21
ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤によるがん治療研究	15	3	20
無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット	43	8	19
CP非保存と新しい物理法則(超対称性ほか)	154	28	18
植物生命制御および維持機構の解析	109	19	17
生理活性リゾリン脂質受容体のシグナル伝達	24	4	17
超伝導体MgB2の物理的性質と材料プロセス	61	10	16
量子コンピューティング用デバイス	31	5	16
クォーク5個で構成されるバリオン	39	6	15
ニュートリノ振動と物質宇宙の創成	135	20	15
ハンチントン病を中心とする神経変性疾患の病態解析と治療法開発	28	4	14
クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断	44	6	14
シクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の抗腫瘍効果	53	7	13
免疫研究	329	43	13
暗号応用技術	23	3	13
骨破壊病変における破骨細胞による骨吸収のメカニズムの研究	39	5	13
エアロゾルや大気汚染物質のモデル化およびそれらの気候への影響	143	18	13
フォトニック結晶/デバイス	24	3	13
ゲノム解析に基づいたヘリコバクター・ピロリ感染症と結核の研究	25	3	12
アポトーシスの分子機構の研究	219	26	12
非可換場の理論と超弦理論	77	9	12
量子色力学	181	21	12
化学的手法による陰イオンの検出	44	5	11
金属-有機ハイブリッド多孔性材料	103	11	11
カーボンナノチューブの基礎物性および応用についての研究	245	26	11
ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序	29	3	10
ブロック共重合体のナノ規則構造材料への展開	20	2	10
窒素(N)系化合物半導体	30	3	10
リビングラジカル重合	71	7	10
大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究	21	2	10
TRPチャンネルと細胞感覚	116	11	9
金の触媒作用	32	3	9
マイクロチップを用いた化学・バイオシステム	97	9	9
ゲノム損傷応答の分子メカニズム	76	7	9
大豆・植物性エストロジェン・イソフラボン摂取と加齢性疾患に対する影響	22	2	9
哺乳類のラパマイシン標的タンパク質(mTOR)の機能研究	33	3	9
アルツハイマー病或はパーキンソン病における、蛋白沈着或は非沈着性の発症機構	215	19	9
Gタンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究	46	4	9

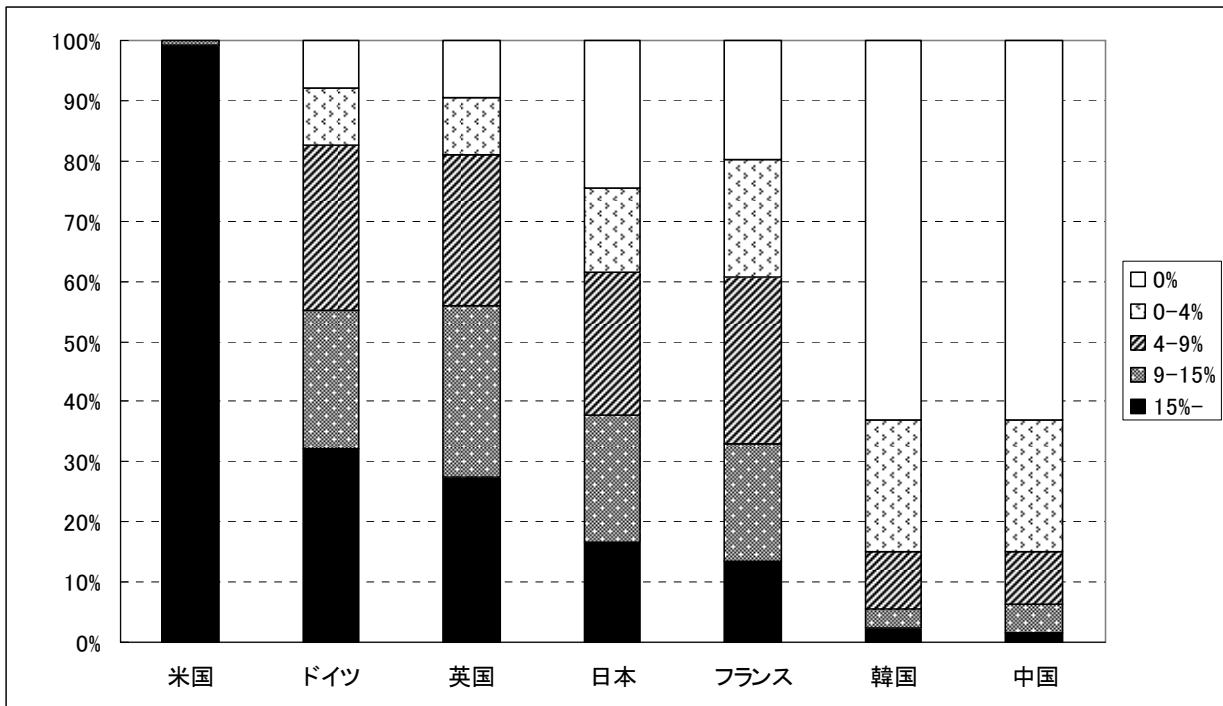
データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

○ 日本の存在感が相対的に小さい研究領域

工学、環境/生態学、宇宙科学の研究領域においては、日本論文比率が9%以上の領域が少なく、日本の存在感は小さい。そして、精神医学/心理学、社会科学・一般、経済学では日本の存在感が全く示されていないという結果となった。

また、133研究領域における各国の論文比率ごとの研究領域分布を図表36に示す。日本は日本論文比率が0%の研究領域が2割強あり、米国の0割、ドイツ、英国の約1割と比較すると大きい。

図表 36 各国の論文比率ごとの研究領域分布



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

3-3 研究領域相関マップの作成と分析

研究領域相関マップとは、133 研究領域が相互にどのような関係の強さを持つかを示し、分析を行い、基礎研究を中心とする科学の動向を把握するものである。

(1) 研究領域相関マップの作成

133 の研究領域について、研究領域間の共引用関係を用いて、研究領域間の相対的な関係を示したマップ(研究領域相関マップ)を作成した(図表 37)。研究領域相関マップの作成にあたっては、個別研究領域マップの場合と同様に、重力モデルを用いている。それぞれの丸は、研究領域を示し、円の面積が被引用回数に対応している。強い共引用関係で結び付けられている研究領域は、近くに集まる。研究領域相関マップ中では、最も強い共引用関係を持ち且つその値が閾値以上の研究領域間を実線で結んだ。この研究領域相関マップを通じて、現在の科学活動の俯瞰的な理解を試みた。なお、研究領域 ID82 暗号応用技術は、他の研究領域との共引用関係が無いため、マップには含まれていない。

次に、このマップ上の各研究領域の内容分析の結果(III.資料編 1. 研究領域の内容分析の結果を参照のこと。)に基づき、133 研究領域を、「化学合成」、「超伝導・量子コンピューティング」、「ナノ材料・デバイス」、「環境」、「素粒子・宇宙論」、「脳研究」、「ポストゲノム」、「再生医療」、「植物科学研究」、「癌研究」、「感染症・免疫研究」、「肥満研究」、「心臓・血管疾患研究」および「社会科学」という計 14 のカテゴリー(以降、場合により C と記述。)に分類した。各カテゴリーは数個から十数個の領域で構成されている。カテゴリーの分類は、いわば伝統的研究ジャンルの概念であり、どの研究領域までを一つのカテゴリーとするかについては、数量的には決定できず、分析者に依存する部分があることは否めない。

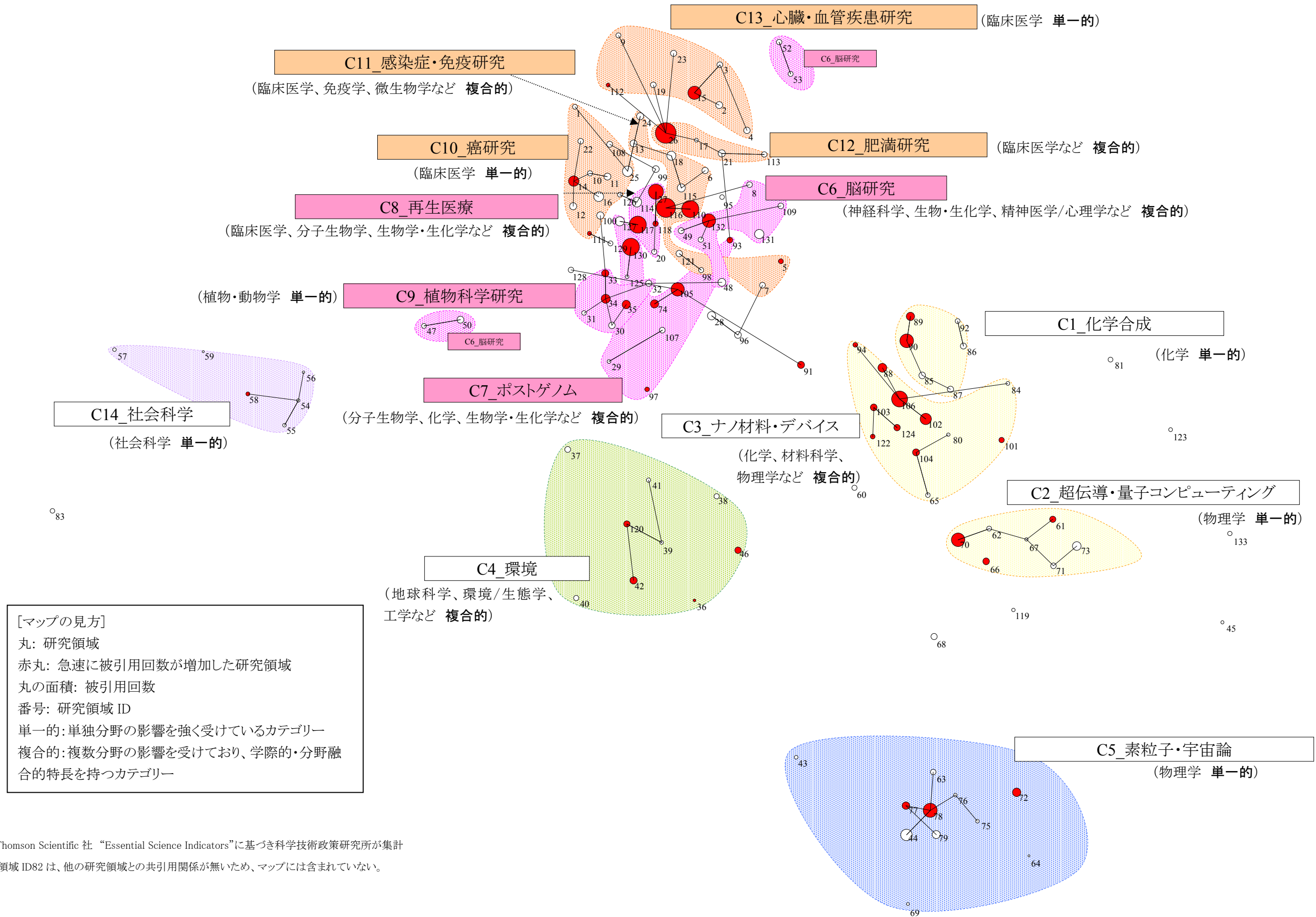
研究領域相関マップの配置や研究領域間を結ぶ実線と、カテゴリーを比較すると、必ずしも一致していないことが分かる。例えば、C12 肥満研究の中の研究領域 ID26「生活習慣病のシグナル伝達分子」からは、5つの研究領域との間に実線が描かれている。しかし、これらの研究領域のうち4つが、C12 肥満研究でなく、C13 心臓・血管疾患研究に分類されていることが分かる。研究領域相関マップに描かれている現在の基礎科学の状況を勘案すると、肥満研究と心臓・血管疾患研究は強い関係を持ち、研究が進められていると考えられる。

また、C6 の脳研究は、研究領域相関マップでは、3 箇所に別れて位置している。即ち、一般にいわゆる脳研究は、現在、分子生物学的な脳研究、「心臓・血管疾患研究(C13)」との関係を持つ脳研究、「社会科学(C14)」と関係の深い認知科学的な脳研究から構成されていると示唆される。

「感染症・免疫研究」の研究領域群(C11)は、研究領域相関マップから、他の様々なライフサイエンス系カテゴリーの研究領域と関わりが多く、学際性の高いカテゴリーと考えられる。

つまり、研究領域相関マップとカテゴリーを比較することで、最新の研究の発展動向を読みとることが出来ると言える。

図表 37 研究領域相関マップ



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計
 注: 研究領域 ID82 は、他の研究領域との共引用関係が無いため、マップには含まれていない。

図表 38 133 研究領域のカテゴリーについて

領域群	ID	研究領域名	領域群	ID	研究領域名	領域群	ID	研究領域名		
ナノテクノロジー・材料	C1_化学合成	85	dendリマー	C5_素粒子・宇宙論	69	重力波による相対論的天文学	C10_癌研究	1	大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究	
		86	オレフィン重合用高性能触媒		72	量子色力学		10	抗血管新生剤によるがん治療に関する研究	
		87	リビングラジカル重合		75	超弦理論と時空の物理		11	多発性骨髄腫の治療研究	
		89	触媒的不斉合成		76	量子重力理論		12	リツキサンが奏効する疾患の研究	
		90	持続的社会実現への貢献を目指した有機合成プロセス		77	ニュートリノ振動と物質宇宙の創成		14	がんの治療研究	
		92	有機金属錯体の触媒作用(前周期遷移金属、典型金属を中心とした流れを汲むもの)		78	宇宙背景放射のゆらぎとインフレーション・ブレーン宇宙論		16	白血病の分子病態・治療研究	
	C2_超伝導・量子コンピューティング	61	超伝導体MgB2の物理的性質と材料プロセス		79	C P非保存と新しい物理法則(超対称性ほか)		22	乳癌の予防およびホルモン療法に関する研究	
		62	量子コンピューティング用デバイス		8	多発性硬化症の治療		25	シクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の抗腫瘍効果	
		66	スピントロニクス		48	サブユニット特異的グルタミン酸受容体トラフィックを介した脳の可塑性		100	低酸素応答転写因子HIF-1とがんの増殖・悪性化	
		67	高温超電導体接合の物理		49	ハンチントン病を中心とする神経変性疾患の病態解析と治療法開発		108	がんに対する性ホルモン受容体の分子メカニズムの研究	
		70	量子光学・原子光学・量子ナノ構造と、それに基づく量子情報通信処理	51	脳の構造を形成するための細胞移動に関わる分子群の作用機構	111		ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤によるがん治療研究		
		71	異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体	109	プリオン感染・増殖機構	126		哺乳類のラパマイシン標的タンパク質(mTOR)の機能研究		
	C3_ナノ材料・デバイス	73	B i系高温超伝導体	131	TRPチャンネルと細胞感覚	C11_感染症・免疫研究		5	重症急性呼吸器症候群(SARS)様症状を呈するトリインフルエンザの研究	
		65	フォトニック結晶/デバイス	132	アルツハイマー病とパーキンソン病における蛋白沈着および非沈着の発症機構			6	アレルギー治療の研究	
		80	ブロック共重合体のナノ規則構造材料への展開	47	認知心理現象の脳機能イメージング			7	バイオテロ対策の研究	
		84	金の触媒作用	50	視覚的注意と脳活動の振動現象		13	骨破壊病変における破骨細胞による骨吸収のメカニズムの研究		
		88	金属-有機ハイブリッド多孔性材料	52	恐怖症、気分障害、不安障害に対する薬物治療法の開発		18	自己免疫疾患		
		94	化学的手法による陰イオンの検出	53	統合失調症患者の早期発見と早期治療		24	鎮痛・抗炎症薬であるシクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の臨床研究		
		101	無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット	C7_ポストゲノム	29		アグロバクテリアの遺伝工学的有用性とゲノムの特徴	98	ヒト免疫不全ウイルス(HIV)の感染増殖過程における脂質ラフトの関与の研究	
		102	カーボンナノチューブの基礎物性および応用についての研究		74		複雑ネットワークの構造理論と遺伝子、感染症、社会ネットワークへの応用	110	ウイルスの感染機構と宿主免疫:C型肝炎ウイルス感染とHIVウイルス	
		103	高効率有機薄膜太陽電池		97		分子系統解析	115	クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断	
		104	微粒子や高分子を用いたマイクロからナノ構造の構築		107		ゲノム解析に基づいたヘリコバクター・ピロリ感染症と結核の研究	116	免疫研究	
	106	ナノ構造体の作成および分子・デバイスへの応用に関する研究	125		マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発		121	免疫系のシグナル伝達機構		
	122	有機薄膜トランジスタの研究	127		ゲノム損傷応答の分子メカニズム		C12_肥満研究	17	生活習慣病の治療標的分子・ペルオキシゾーム増殖剤応答性受容体の機能解析	
	124	高性能有機LEDの研究	130		エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究			21	アディポサイトカインとメタボリックシンドローム発症の分子機構	
	その他	45	メッシュレス法による有限要素法の研究		93			創薬におけるスクリーニング技術の研究	26	生活習慣病のシグナル伝達分子
		60	過冷却液体の安定性とガラス転移のメカニズムの解明		105			プロテオーム	113	グレリンの生理的意義と治療応用
		68	超短パルス光の形成とその応用		C8_再生医療	20		造血幹細胞を標的とした遺伝子治療の可能性と副作用	C13_心臓・血管疾患研究	2
		81	ナノオーダー結晶金属の塑性変形に関する研究	27		神経・造血・循環器系の疾患に対する幹細胞治療	3	難治性心不全における再同期療法		
		119	高分子電解質形燃料電池の発展と応用	114		PI3K/Aktシグナル伝達経路による生存維持の分子メカニズム	4	不整脈の原因遺伝子の多様性		
	123	極微細な半導体集積回路の実現に向けた高誘電率ゲート絶縁膜の研究	117	アポトーシスの分子機構の研究		9	冠動脈病変の画像診断法の開発			
	133	窒素(N)系化合物半導体	118	ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序		15	循環器疾患に対する薬物療法の開発研究			
	C4_環境	36	残留性有機汚染物質(PCBとPBDE)による環境汚染とリスク制御	C9_植物科学研究	30	植物ゲノム研究	19	薬剤溶出ステントを用いた冠動脈形成術後再狭窄の予防		
		37	植物種多様性を中心とした生物種多様性に関する研究		31	植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析	23	静脈血栓塞栓症の治療研究		
		38	化学物質による水環境汚染とその分析法		32	細胞骨格制御	112	大豆・植物性エストロゲン・イソフラボン摂取と加齢性疾患に対する影響		
		39	南大洋における炭素循環とその変遷		33	植物生命制御および維持機構の解析	C14_社会科学	54	法と行動科学	
		40	気候変動に関係する北大西洋振動		34	植物のストレス応答		55	政治権力と人権	
		41	古気候に関する研究	35	生物時計に関する研究	56		新時代の知的財産権		
		42	エアロゾルや大気汚染物質のモデル化およびそれらの気候への影響	28	Gタンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究	57		地域経済・地域統治		
		46	ICPなどのプラズマを利用した分光分析に関する研究	91	マイクロチップを用いた化学・バイオシステム	58		企業統治		
	C5_素粒子・宇宙論	120	地球・地域規模の炭素循環に関する研究	95	生理活性リポリン脂質受容体のシグナル伝達	59	ベンチャーキャピタル			
		43	火星探査	96	生物における水およびイオン輸送メカニズムの解明	82	暗号応用技術			
		44	宇宙大規模構造	99	代謝ストレスに応答するシグナル伝達機構	83	超高速無線通信のための多次元信号処理技術			
		63	非可換場の理論と超弦理論	128	細胞質-核間輸送機構とRNAの一生					
		64	クォーク5個で構成されるバリオン	129	寿命制御に関連する情報伝達					

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

(2) 研究領域相関マップの特徴

図表 37 の研究領域相関マップ中に、参考資料3(14カテゴリーの研究領域群の分析結果)で示すカテゴリーを構成する論文の分野分布の結果を合わせた(図中、括弧内参照のこと)。例えば、C1 の化学合成では、そのコアペーパーが化学中心に構成されていることを表している。

図表 37 の中央右にはカテゴリーC1～C3 があり、ナノテクノロジー・材料に関連した研究領域が存在する。C1 化学合成のカテゴリーが存在し、ここには 6 研究領域が含まれる。効果的な化学反応や新規物質の合成が可能な触媒の研究開発が、このカテゴリーに含まれる研究領域の主な研究目的である。この研究領域を構成するコアペーパーの多くは、化学の論文誌に掲載されているものである。C2 超伝導・量子コンピューティングのカテゴリーが存在し、7 研究領域から形成されている。このカテゴリーのコアペーパーは主に物理学から構成される。そして、C1 と C2 の間に、C3 ナノ材料・デバイスのカテゴリーが存在し、12 の研究領域が含まれている。このカテゴリーのコアペーパーは、化学、材料科学、物理学などの論文から構成されており、学際的・分野融合的特長を示している。このように、化学中心の C1 と物理学中心の C2 の間に融合的カテゴリーである C3 が配置されており、研究領域相関マップの位置が研究領域の特徴を表していることがわかる。

C4 環境のカテゴリーは、9 研究領域を含み、図表 37 の研究領域相関マップの中央部に位置している。これは、研究領域相関マップの位置関係から、本カテゴリーがライフサイエンス、保健・医療、ナノテクノロジー・材料のそれぞれと一定の共引用関係を持つことがわかる。また、コアペーパーは、地球科学、環境/生態学、工学などから構成され、研究領域相関マップの位置関係と矛盾することなく、環境というカテゴリーは、学際的・分野融合的特長を有することが示される。ここには、環境変動、化学物質、生物多様性などの研究が含まれる。

C5 素粒子・宇宙論のカテゴリーは、図表 37 の研究領域相関マップの右下に広がっている。他のカテゴリーから離れて位置することから、素粒子・宇宙論の研究は他のカテゴリーとの相互作用が小さいと考えられる。コアペーパーは、物理学と宇宙科学のみから構成されている。研究領域相関マップの位置関係も含め考察すると、素粒子・宇宙論から他の研究との直接的な知識の共有は非常に限られていると示唆される。

研究領域相関マップの上中央に見られる研究領域は、ライフサイエンスもしくは保健・医療に関連した研究領域である(図表 37, 拡大図は図表 39)。研究領域が複雑に関係しているために、カテゴリーを明確に分類する事は容易ではないが、大まかに言って図表 39 の上半分が保健・医療に関係した研究領域、下半分がライフサイエンスに関係した研究領域と考えることが出来る。

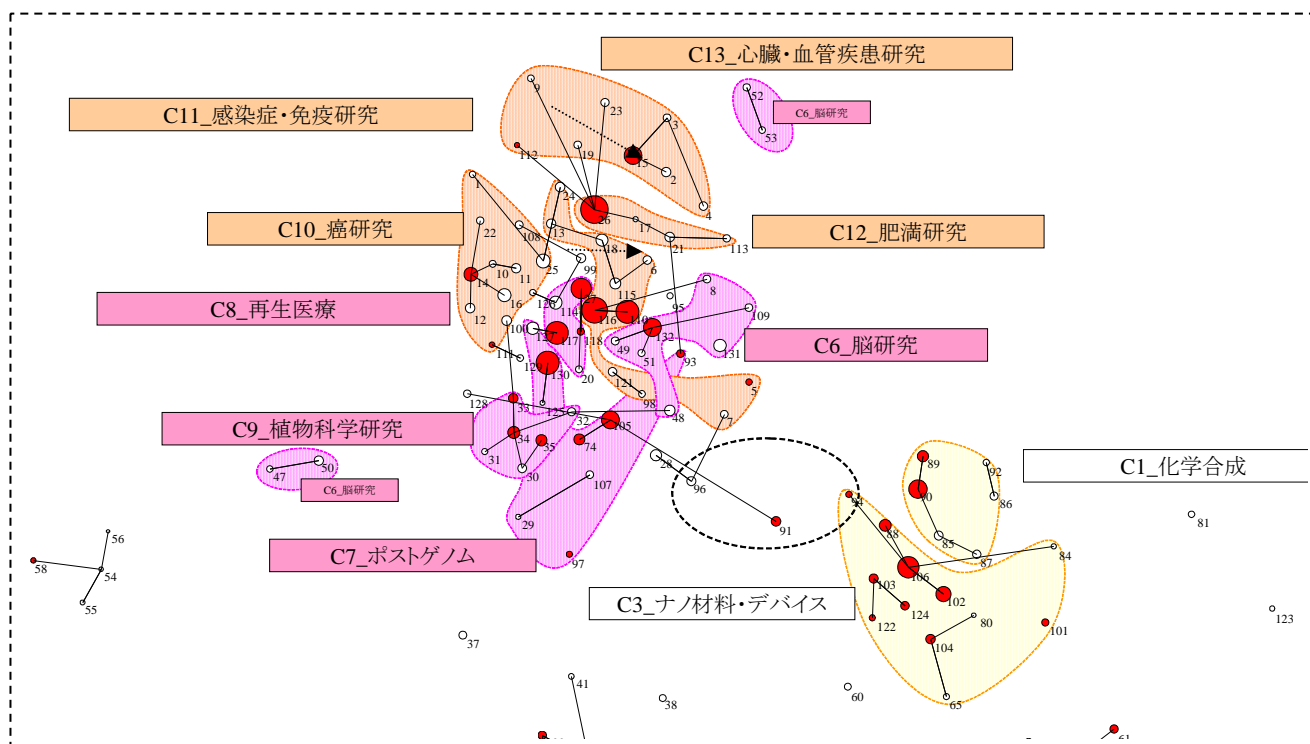
ライフサイエンスには 38 研究領域が含まれ、それらは 4 個のカテゴリーに分類できる。これらは、C6 脳研究、C7 ポストゲノム研究、C8 再生医療、C9 植物科学研究である。また、保健・医療は 35 の研究領域から構成され、これらは、C10 癌研究、C11 感染症・免疫研究、C12 肥満研究、C13 心臓・血管疾患研究の 4 カテゴリーに分類できる。

コアペーパーの構成を見ると、ライフサイエンス系カテゴリーでは、C9 植物科学研究のみが、単独分野の影響を強く受けており、C6 脳研究、C7 ポストゲノム研究、C8 再生医療は、様々な基礎生物学に属する分野から構成されている。一方、保健・医療系のカテゴリーでは、C10 癌研究、C12 肥満研究、C13 心臓・血管疾患研究は、臨床医学分野の影響を強く受けている。また、C11 感染症・免疫研究は、臨床医学に加え、免疫学、微生物学の論文により構成されている。マップの位置関係を詳細に観察すると、C8 再生医療と C11 感染症・免疫研究は、ライフサイエンス系と保健・医療系カテゴリーの真ん中に位置している。この配置は、C8 と C11 のコアペーパーが様々な分野の論文から構成されるという学際的・分野融合的特長と一致している。

更に興味深い点は、C3 ナノ材料・デバイスが僅かながらライフサイエンス系カテゴリーへ引き寄せられている様子が研究領域相関マップ上伺える点である。これは、ナノ材料・デバイスとライフサイエンス系の間に、弱い共引用の関係があることを意味している。但し、現状ではこの関係は、研究領域相関マップ上に研究領域が生まれる程には大きくない。将来的な動きを考えると、図表 39 の研究領域相関マップ上で

点線の円で示した領域に、ナノバイオロジーに関連する研究領域が形成されることが予測される。実際、円内を見ると、「マイクロチップを用いた化学・バイオシステム」の研究領域が存在している。この領域は、微小な空間を利用した化学・バイオ反応を可能とするマイクロチップの開発を主目的としている。さらに、ナノ材料の中にも「化学的手法による陰イオンの検出」のように、ナノテクノロジーとバイオテクノロジーの学際的・分野融合的な研究が含まれている。1～2年後に、同様な分析を行うと、更に多くのナノバイオロジーに関連した研究領域と考えられる。

図表 39 研究領域相関マップ中のライフサイエンスおよび保健・医療に関する部分



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

C14 社会科学の категорияは、図表 37 のマップの中央左に位置している。本調査は、主に自然科学を対象としているが、分析の結果、ベンチャーキャピタル、新時代の知的財産権といった社会科学に関連する研究領域も得られた。C14 カテゴリのコアペーパーは、社会科学中心である。研究領域相関マップから C14 社会科学とライフサイエンス系の категорияとの間に、「認知心理現象の脳機能イメージング」、「視覚的注意と脳活動の振動現象」と言った脳研究領域群の 1 つが位置していることがわかる(図表 39 左側の点線内)。今後、社会科学とライフサイエンスの融合 категорияが形成されると予測される。

したがって、14 カテゴリを以下2つのグループに分類することができる。

●単独分野の影響を強く受けているカテゴリ(単一的)

C1 化学合成、C2 超伝導・量子コンピューティング、C5 素粒子・宇宙論、C9 植物科学研究、C10 癌研究、C13 心臓・血管疾患研究、C14 社会科学

●複数分野の影響を受けており、学際的・分野融合的特長を持つカテゴリ(複合的)

C3 ナノ材料・デバイス、C4 環境、C6 脳研究、C7 ポストゲノム研究、C8 再生医療、C11 感染症・免疫研究、C12 肥満研究、

(3) 14 カテゴリーのポートフォリオ分析

論文生産の分野別バランスについては、「我が国の研究活動のベンチマーキング」(NISTEP REPORT No. 90)において、分野毎のポートフォリオ構造についての詳細な国際比較分析が行われている。それによると日本は、化学、材料科学、物理学の比率が高く、計算機科学、数学、環境・生態学、地球科学、臨床医学が低いポートフォリオ構造を持つことが明らかにされている。また、米国、英国では基礎生物学や臨床医学などの重みが高いこと、中国、韓国は日本と同様なポートフォリオ構造を持つことなどが分かっている。

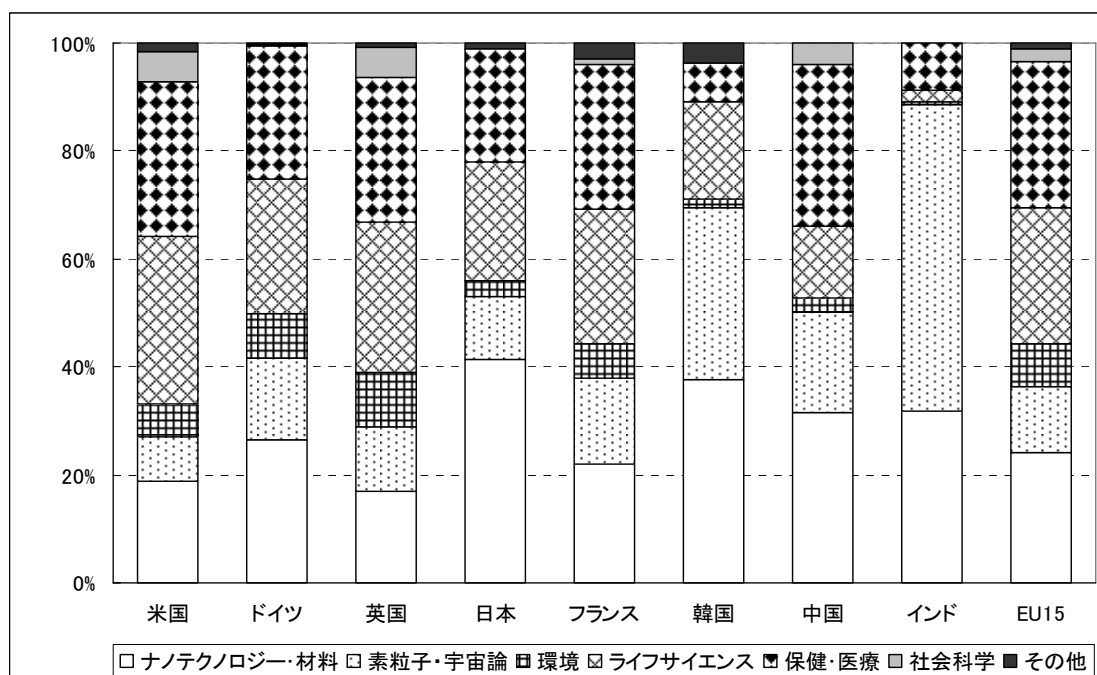
ここでは、日本をはじめ、米国、ドイツ、英国等の国について、コアペーパーおよびサイティングペーパーの世界シェアをどのようなカテゴリーで占めているかを調べた。ナノテクノロジー・材料、素粒子・宇宙論、環境、ライフサイエンス、保健・医療に該当する研究領域数を数えて、その比率を分析した。コアペーパーの結果が図表 40、サイティングペーパーの結果が図表 41 である。

コアペーパーは、被引用回数上位 1%に入りかつ研究領域を構成している論文であり、コアペーパーのポートフォリオには、133 研究領域における各国のトップクラスの研究者の状況が反映されていると考えられる。ちなみに、コアペーパー約 1 万論文における各国のシェアは、米国 61%、ドイツ 13%、英国 12%、日本 9%、フランス 7%、中国 3%、韓国 2%、インド 1%である。日本はナノテクノロジー・材料が約 4 割を占め、ライフサイエンスと保健・医療で各々約 2 割となっている。素粒子・宇宙論、環境、その他を足すと、約 2 割となる。諸外国との比較においても、日本のナノテクノロジー・材料が占める割合は大きく、日本の強みと考えられる。

米国、ドイツ、英国、フランスでは、ライフサイエンス、保健・医療が約 5 割を占め、各国においてトップクラスの研究者が充実していることが示唆される。また、日本と比較して、環境がある程度のシェアを占めていることがわかる。さらに、米国、英国においては、社会科学が一定の存在感を表している。

韓国においては、ナノテクノロジー・材料および素粒子・宇宙論が主要カテゴリーである。中国では、保健・医療のシェアが大きく、国の中に占める割合としては、米国と同様である。インドでは、諸外国と異なり、素粒子・宇宙論が主要なカテゴリーとなっているのが特徴である。

図表 40 各国がシェアをもつ研究領域のカテゴリー分布(コアペーパー)



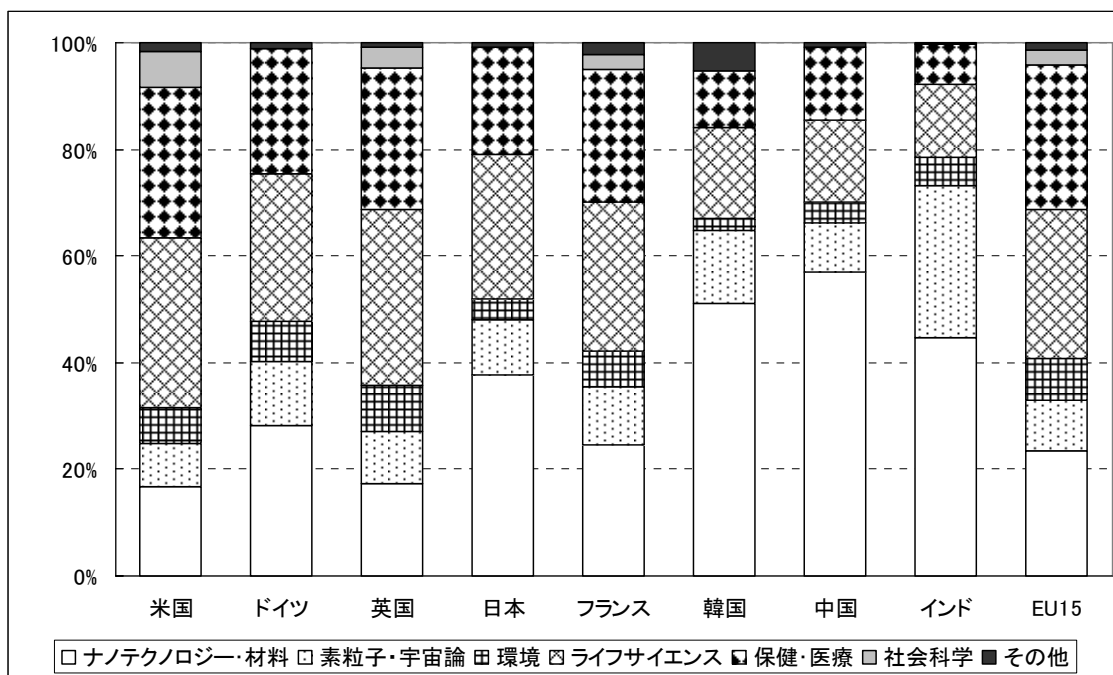
データ: Thomson Scientific 社 “Science Citation Index CD-ROM(1999-2004)”に基づき科学技術政策研究所が集計

サイティングペーパーは、コアペーパーを引用している論文であり、そのポートフォリオはトップクラスの研究者だけではなく133 研究領域における各国の研究者層の厚みの状況を表していると考えられる。したがって、コアペーパーとサイティングペーパーのポートフォリオを比較すると、各国におけるトップクラスの研究者と研究者層の関係をみることができる。ちなみに、サイティングペーパー約 33 万論文における各国のシェアは、米国 39%、ドイツ 9%、英国 9%、日本 8%、フランス 5%、中国 4%、韓国 2%、インド 1%である。

日本、米国、ドイツ、英国、フランスにおいて、コアペーパーとサイティングペーパーのポートフォリオに大きな違いは見られない。このことは、各国内に研究者層が各分野にある程度ずつあり、そこからトップクラスの研究者が一定の割合で輩出されていることを示唆する。

一方、韓国、中国、インドでは、コアペーパーとサイティングペーパーのポートフォリオに違いがあり、ナノテクノロジー・材料がサイティングペーパーにおいては約 50%を占める。日本の強みであるナノテクノロジー・材料において、韓国、中国、インド各国内には、豊富な研究者層を有していると考えられ、今後の動向に注目する必要があるだろう。また、インドでは、環境やライフサイエンスのシェアもあり、研究者層はあるものの、まだトップクラスの研究者を輩出するに至っていないと考えられる。

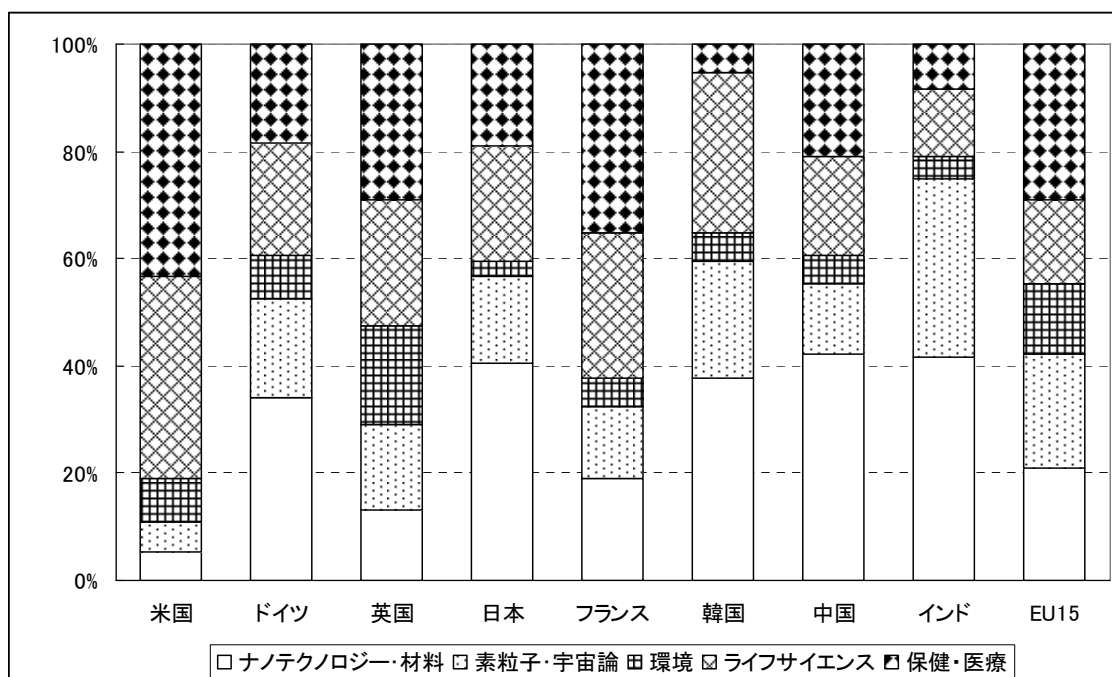
図表 41 各国がシェアをもつ研究領域の 카테고리分布(サイティングペーパー)



データ: Thomson Scientific 社 “Science Citation Index CD-ROM(1999-2004)”に基づき科学技術政策研究所が集計

次に、日本をはじめ、米国、ドイツ、英国等の国について、コアペーパーおよびサイティングペーパーの世界シェアが相対的に高い上位 30%の研究領域(38 研究領域)を抽出し、これらのうち、ナノテクノロジー・材料、素粒子・宇宙論、環境、ライフサイエンス、保健・医療に該当する研究領域数を数えて、その比率を分析した。コアペーパーの結果が図表 46、サイティングペーパーの結果が図表 47 である。

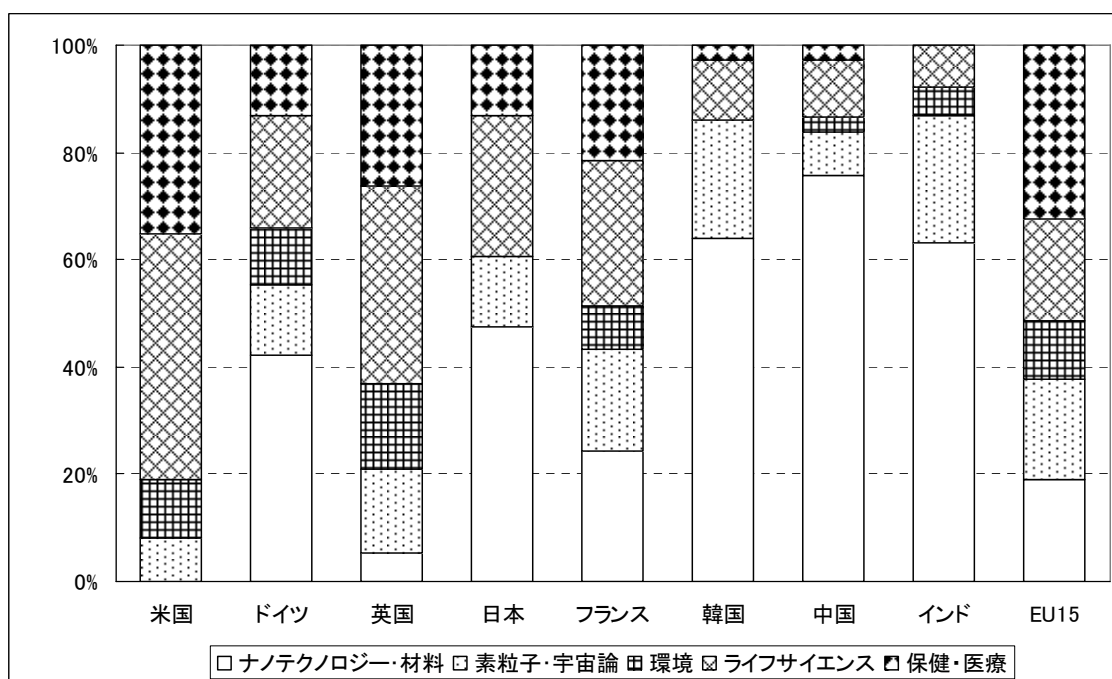
図表 42 各国が高い存在感を持つ研究領域の 카테고리 分布(コアペーパー)



データ: Thomson Scientific 社 “Science Citation Index CD-ROM(1999-2004)”に基づき科学技術政策研究所が集計

図表 42 に示したように、ライフサイエンスや保健・医療といったライフサイエンス系の比率とナノテクノロジー・材料や素粒子・宇宙論といった物理・化学系の比率で、各国の傾向が明らかに異なっている。具体的には米国、英国、フランスでは、ライフサイエンス系の相対比率が物理・化学系よりも明らかに大きい。また、日本はドイツと似た分布を示している。同様な傾向はサイティングペーパー(図表 43)でも見られる。

図表 43 各国が高い存在感を持つ研究領域の 카테고리 分布(サイティングペーパー)



データ: Thomson Scientific 社 “Science Citation Index CD-ROM(1999-2004)”に基づき科学技術政策研究所が集計

(4) 研究領域相関マップに見る各国の強み・弱み

図表 44～51 は、研究領域相関マップ(ただし、社会科学は省く。)上に、日本、ドイツ、英国、フランス、中国、韓国、米国(2種類あり。)のコアペーパーとサイティングペーパーのシェアを色付けしたものである。それぞれの研究領域において、円の大きさは一定であり、内側の円はコアペーパー、外側の円はサイティングペーパーのシェアを示す。これにより各国の研究者の関与の具合を、可視化することが出来る。また、ここでは研究領域相関マップを用いているため、各国内での研究活動の強み弱みのバランスを捉えることも可能である。日本の場合(図表 44)、化学合成、超伝導・量子コンピューティング、ナノ材料・デバイス、素粒子・宇宙論において、コアペーパーとサイティングペーパーどちらも大きな存在感を示している。特に、超伝導・量子コンピューティングでは、著しい存在感を示しており、日本の強みと読める。ライフサイエンス系(C10-13)と保健・医療系(C6-9)では、存在感の大きい研究領域から小さい研究領域まで、混在している。環境においては、全体的に、存在感が小さい。

英国の場合(図表 45)、ライフサイエンス系と保健・医療系、環境、素粒子・宇宙論において、国の強みが見られる。

一方、ドイツの場合(図表 46)、超伝導・量子コンピューティング、素粒子・宇宙論、環境において、著しい存在感を示している。化学合成、ライフサイエンス系と保健・医療系では、存在感の大きい研究領域から小さい研究領域まで、混在している。

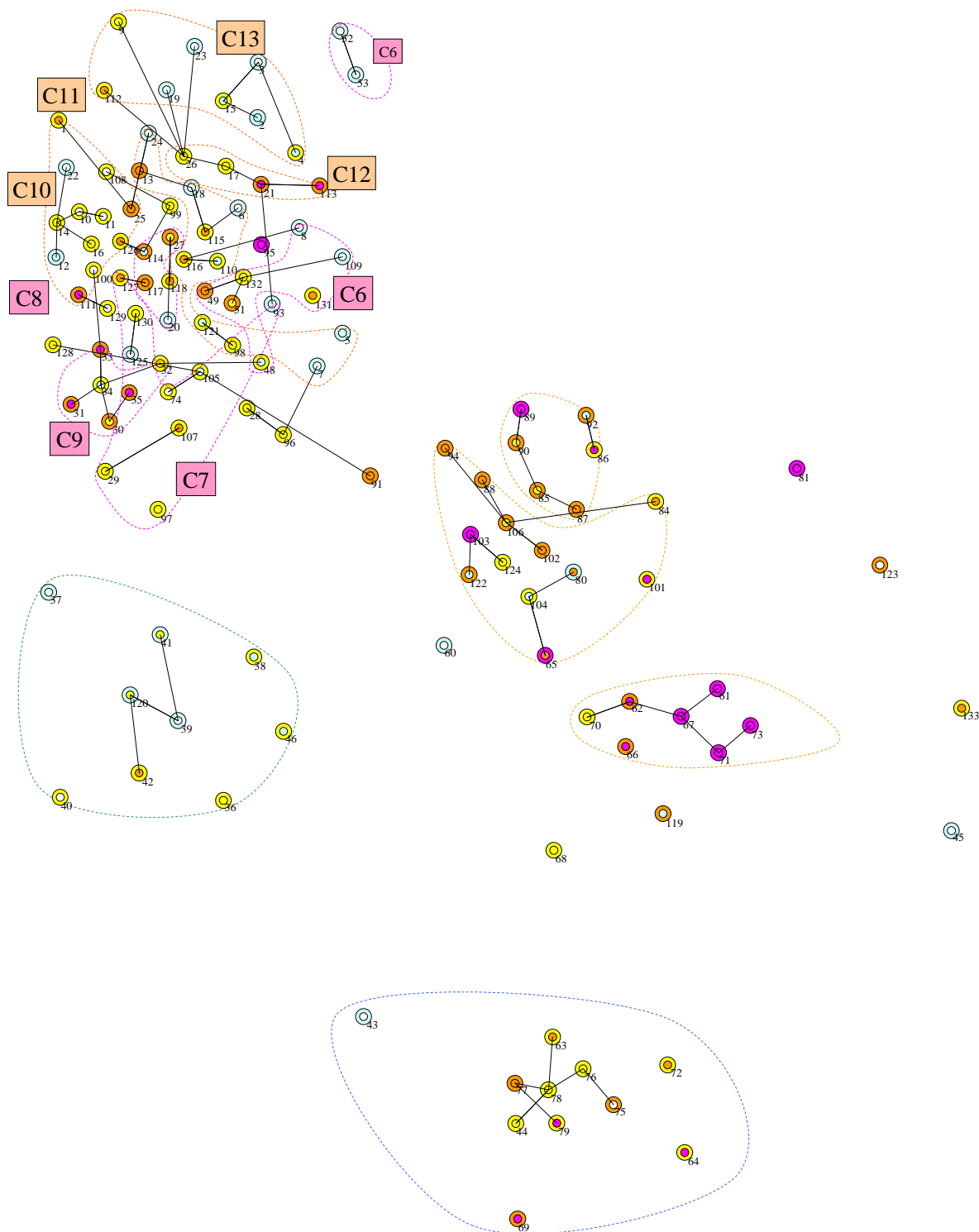
フランスの場合(図表 47)、超伝導・量子コンピューターにおいて、著しい存在感を示している。

中国の場合(図表 48)、化学合成、超伝導・量子コンピューティング、ナノ材料・デバイスにおいて、コアおよびサイティングペーパーの存在感が示されている。素粒子・宇宙論や、ライフサイエンス系と保健・医療系では、一部の研究領域において、コアペーパーで存在感を示している。

一方、韓国の場合(図表 49)、化学合成、超伝導・量子コンピューティング、ナノ材料・デバイスにおける存在感が相対的に高く、シェアは劣るものの、中国に国の強みの傾向が似ている。

米国の場合(図表 50)、ほぼ全部の研究領域で、15%以上のシェアを示している。そこで、米国のみ、色分け基準を変更し、研究領域相関マップを作成した(図表 51)。コアペーパーに関しては、ライフサイエンス系および保健・医療系において、高いシェアを示すことがわかる。一方、サイティングペーパーをみると、カテゴリーにより、シェアに差がある。化学合成、超伝導・量子コンピューティング、ナノ材料・デバイス、素粒子・宇宙論では、コアペーパーと比較し、顕著に低い存在感となっている。

図表 44 研究領域関連マップ(日本)

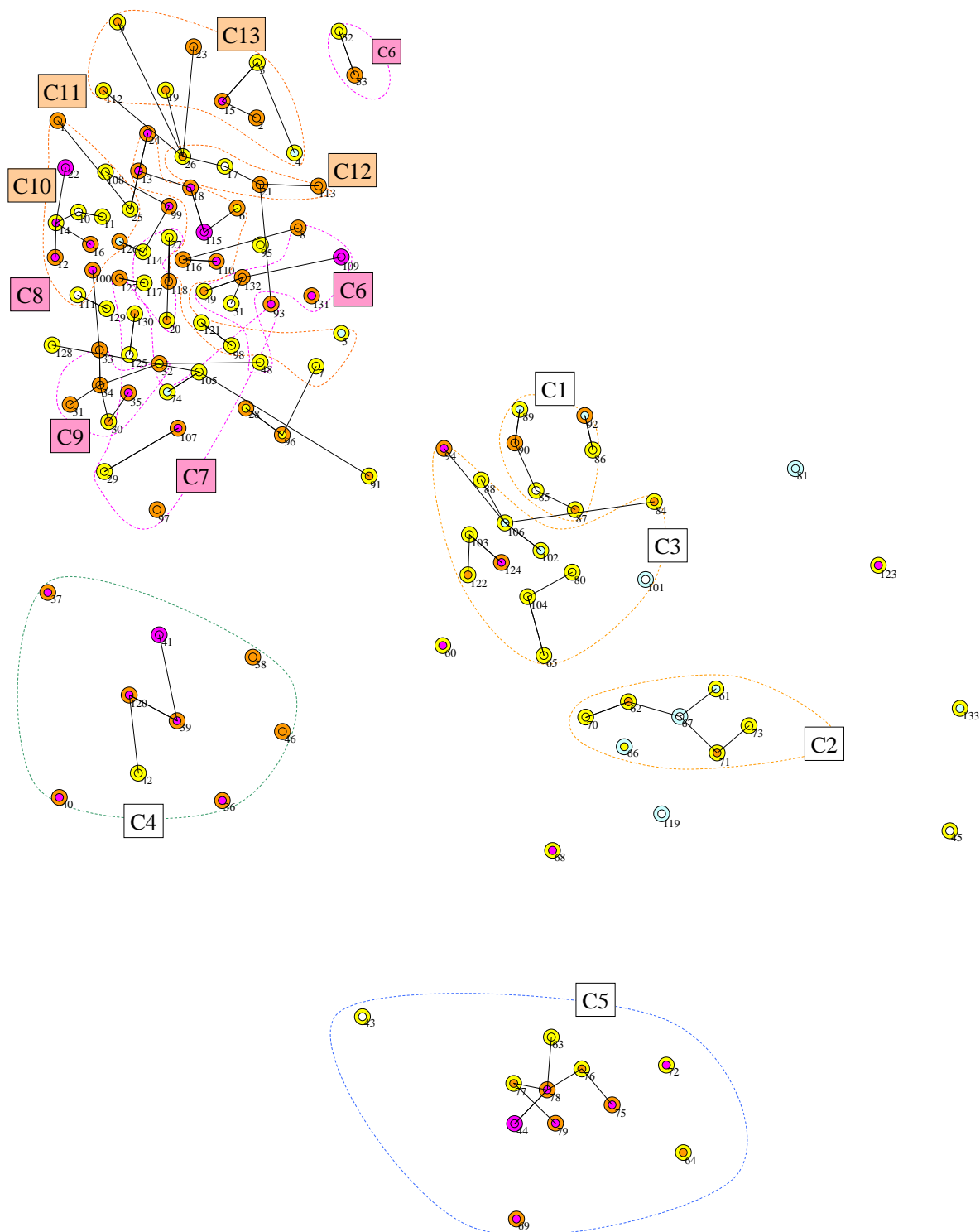


●各円(大きさ一定):研究領域	<カテゴリー>	
●内側の円:コアペーパーのシェア	C1:化学合成	C10:癌研究
●外側の円:サイティングペーパーのシェア	C2:超伝導・量子コンピューター	C11:感染症・免疫研究
	C3:ナノ材料・デバイス	C12:肥満研究
<シェアの色分け>	C4:環境	C13:心臓・血管疾患研究
● 15%-	C5:素粒子・宇宙論	
● 9-15%	C6:脳研究	
● 4-9%	C7:ポストゲノム	
● 0-4%	C8:再生医療	
○ 0%	C9:植物科学研究	

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

注: 当マップは、研究領域関連マップから、ID47, 50, 54-59, 83を除いたものである。

図表 45 研究領域関連マップ(英国)

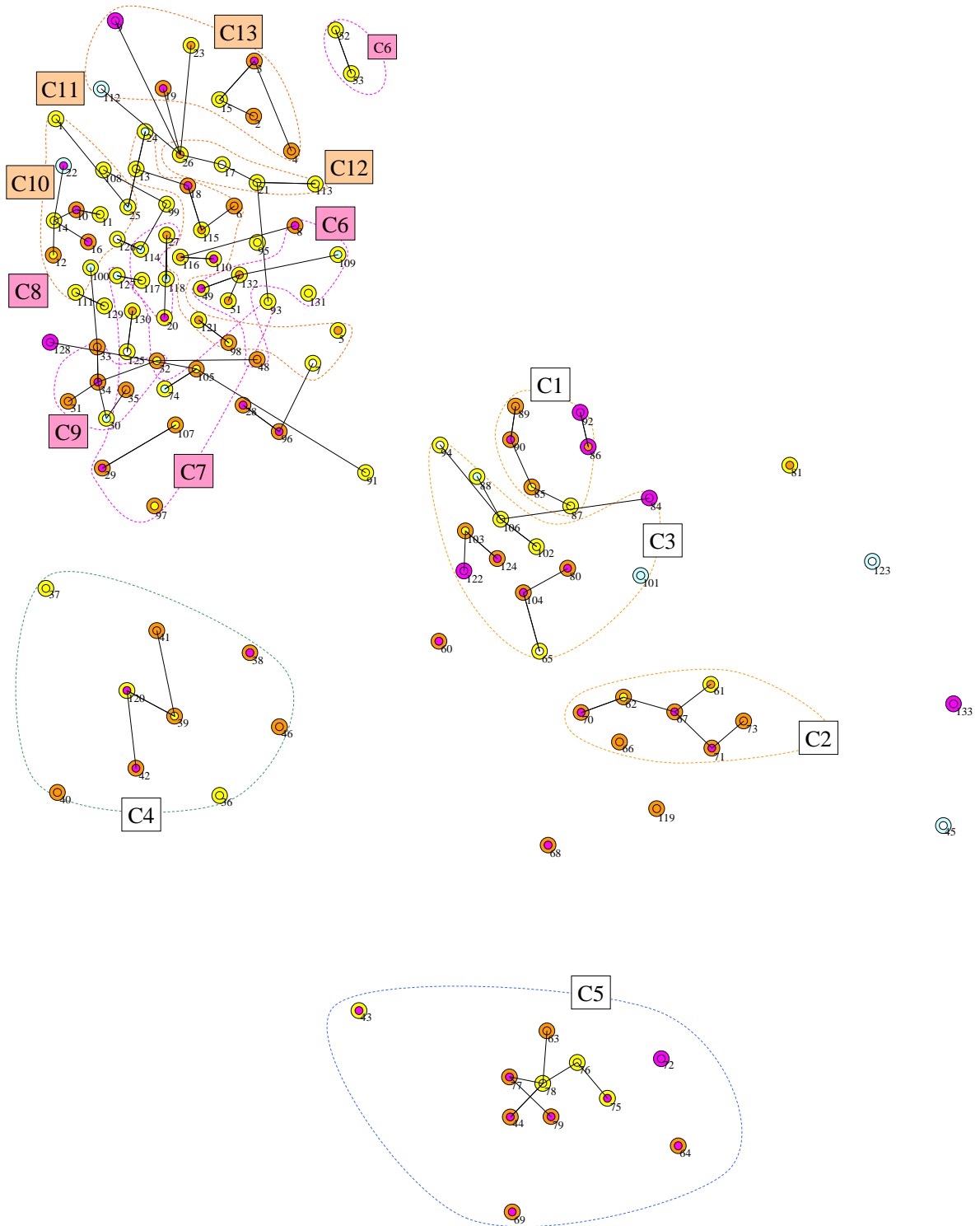


●各円(大きさ一定):研究領域	<カテゴリー>	
●内側の円:コアペーパーのシェア	C1:化学合成	C10:癌研究
●外側の円:サイティングペーパーのシェア	C2:超伝導・量子コンピューター	C11:感染症・免疫研究
	C3:ナノ材料・デバイス	C12:肥満研究
	C4:環境	C13:心臓・血管疾患研究
	C5:素粒子・宇宙論	
	C6:脳研究	
	C7:ポストゲノム	
	C8:再生医療	
	C9:植物科学研究	
<シェアの色分け>		
● 15%-		
● 9-15%		
● 4-9%		
● 0-4%		
○ 0%		

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

注: 当マップは、研究領域関連マップから、ID47, 50, 54-59, 83を除いたものである。

図表 46 研究領域相関マップ(ドイツ)

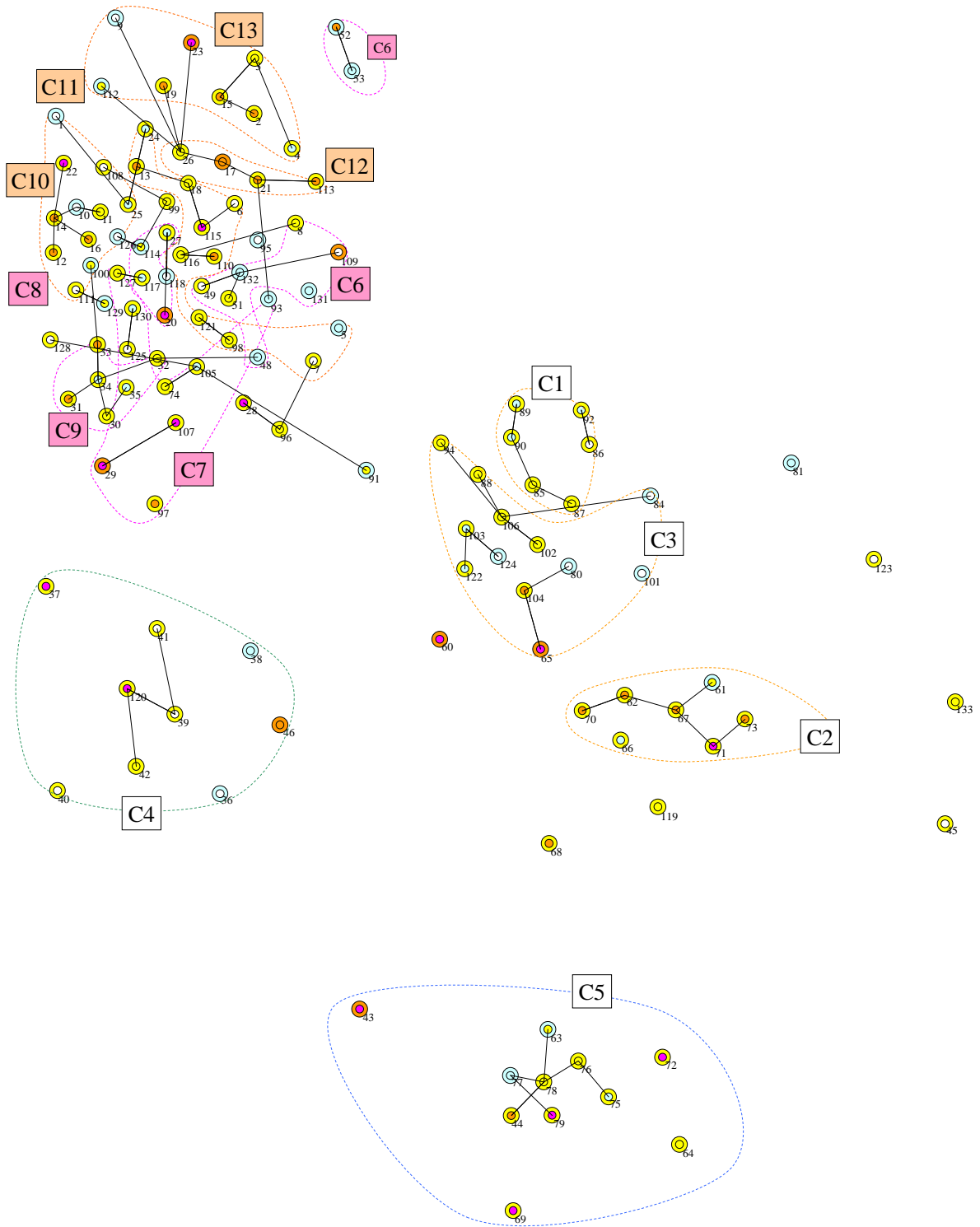


●各円(大きさ一定):研究領域	<カテゴリー>	
●内側の円:コアペーパーのシェア	C1:化学合成	C10:癌研究
●外側の円:サイティングペーパーのシェア	C2:超伝導・量子コンピューター	C11:感染症・免疫研究
	C3:ナノ材料・デバイス	C12:肥満研究
	C4:環境	C13:心臓・血管疾患研究
	C5:素粒子・宇宙論	
	C6:脳研究	
	C7:ポストゲノム	
	C8:再生医療	
	C9:植物科学研究	
<シェアの色分け>		
●(紫)	15%-	
●(橙)	9-15%	
●(黄)	4-9%	
●(青)	0-4%	
○(白)	0%	

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

注: 当マップは、研究領域相関マップから、ID47, 50, 54-59, 83を除いたものである。

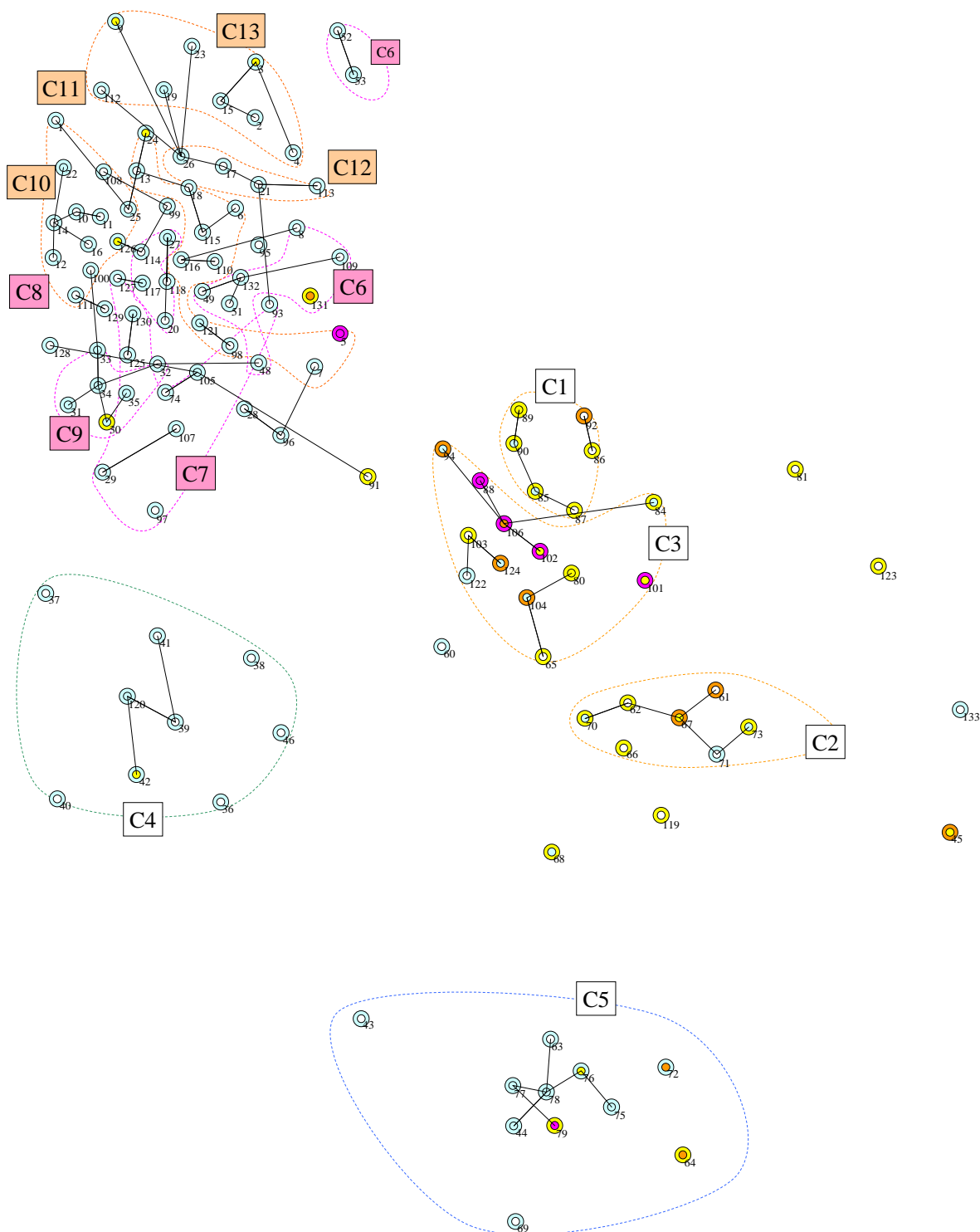
図表 47 研究領域相関マップ(フランス)



●各円(大きさ一定):研究領域	<カテゴリー>	
●内側の円:コアペーパーのシェア	C1:化学合成	C10:癌研究
●外側の円:サイティングペーパーのシェア	C2:超伝導・量子コンピューター	C11:感染症・免疫研究
<シェアの色分け>	C3:ナノ材料・デバイス	C12:肥満研究
● 15%-	C4:環境	C13:心臓・血管疾患研究
● 9-15%	C5:素粒子・宇宙論	
● 4-9%	C6:脳研究	
● 0-4%	C7:ポストゲノム	
○ 0%	C8:再生医療	
	C9:植物科学研究	

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計
 注: 当マップは、研究領域相関マップから、ID47, 50, 54-59, 83を除いたものである。

図表 48 研究領域関連マップ(中国)

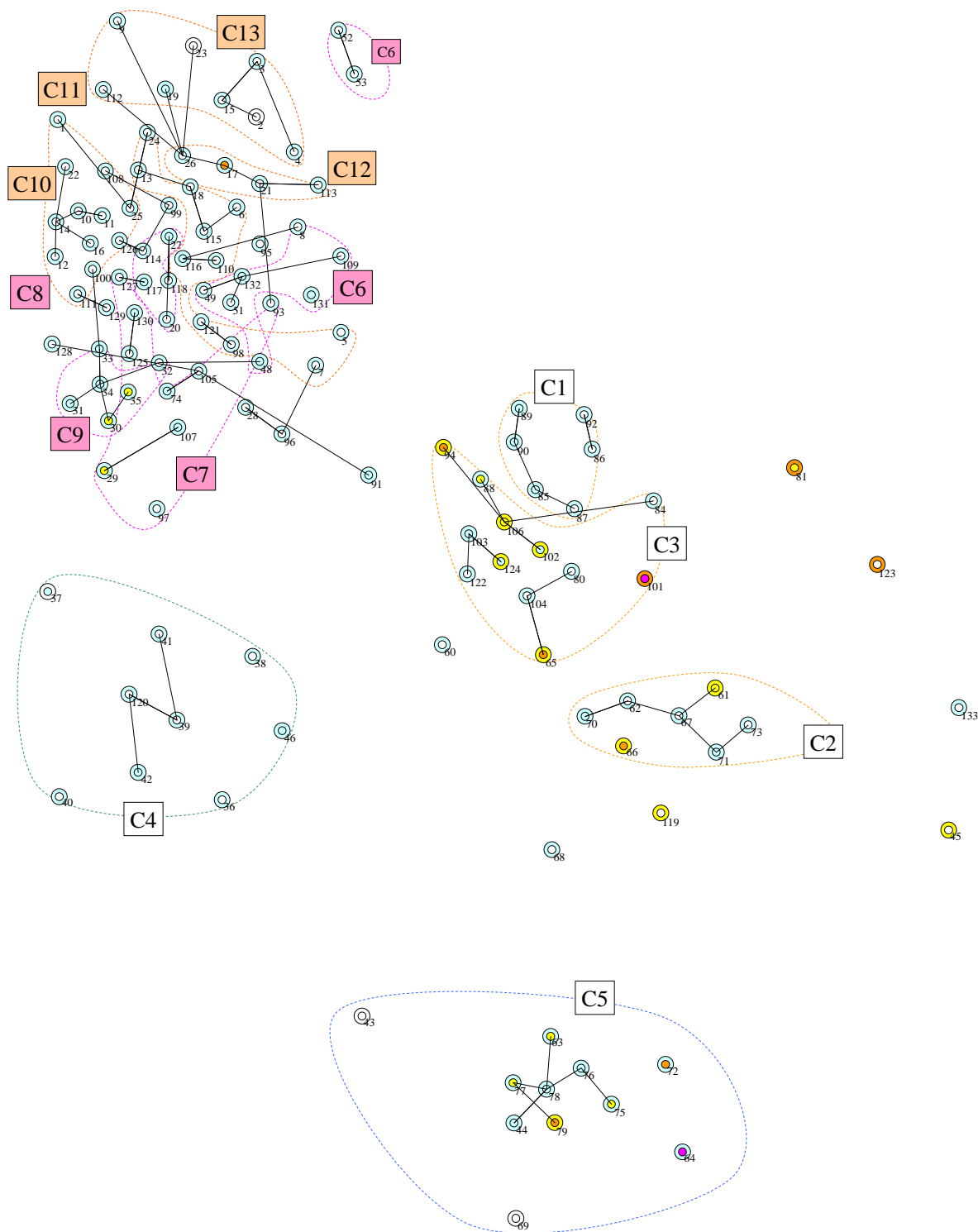


●各円(大きさ一定):研究領域	<カテゴリー>	C10:癌研究
●内側の円:コアペーパーのシェア	C1:化学合成	C11:感染症・免疫研究
●外側の円:サイティングペーパーのシェア	C2:超伝導・量子コンピューター	C12:肥満研究
	C3:ナノ材料・デバイス	C13:心臓・血管疾患研究
<シェアの色分け>	C4:環境	
● 15%-	C5:素粒子・宇宙論	
● 9-15%	C6:脳研究	
● 4-9%	C7:ポストゲノム	
● 0-4%	C8:再生医療	
○ 0%	C9:植物科学研究	

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

注: 当マップは、研究領域関連マップから、ID47, 50, 54-59, 83を除いたものである。

図表 49 研究領域関連マップ(韓国)

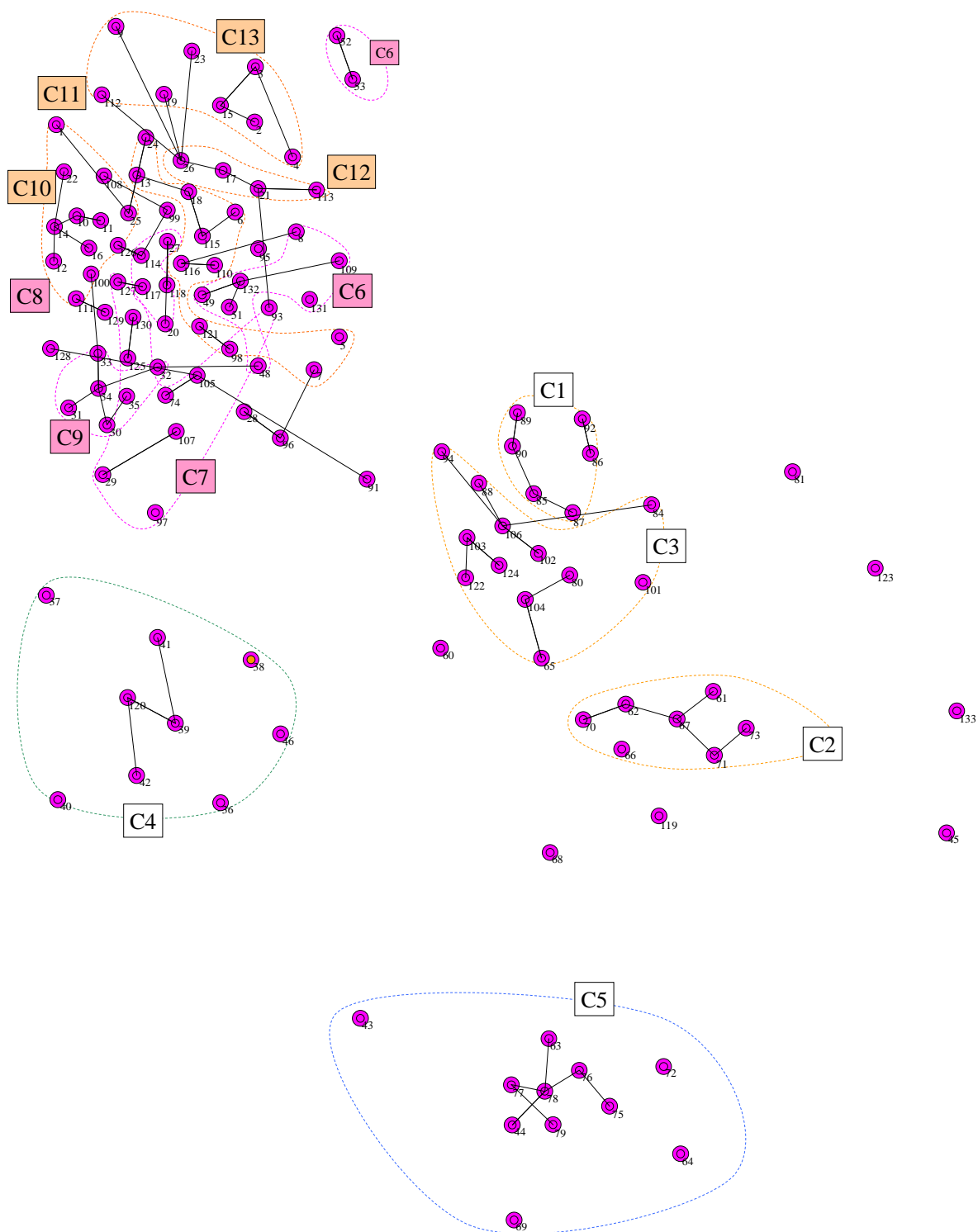


●各円(大きさ一定):研究領域	<カテゴリー>	
●内側の円:コアペーパーのシェア	C1:化学合成	C10:癌研究
●外側の円:サイティングペーパーのシェア	C2:超伝導・量子コンピューター	C11:感染症・免疫研究
	C3:ナノ材料・デバイス	C12:肥満研究
	C4:環境	C13:心臓・血管疾患研究
	C5:素粒子・宇宙論	
	C6:脳研究	
	C7:ポストゲノム	
	C8:再生医療	
	C9:植物科学研究	
<シェアの色分け>		
● 15%+		
● 9-15%		
● 4-9%		
● 0-4%		
● 0%		

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

注: 当マップは、研究領域関連マップから、ID47, 50, 54-59, 83を除いたものである。

図表 50 研究領域相関マップ(アメリカ)

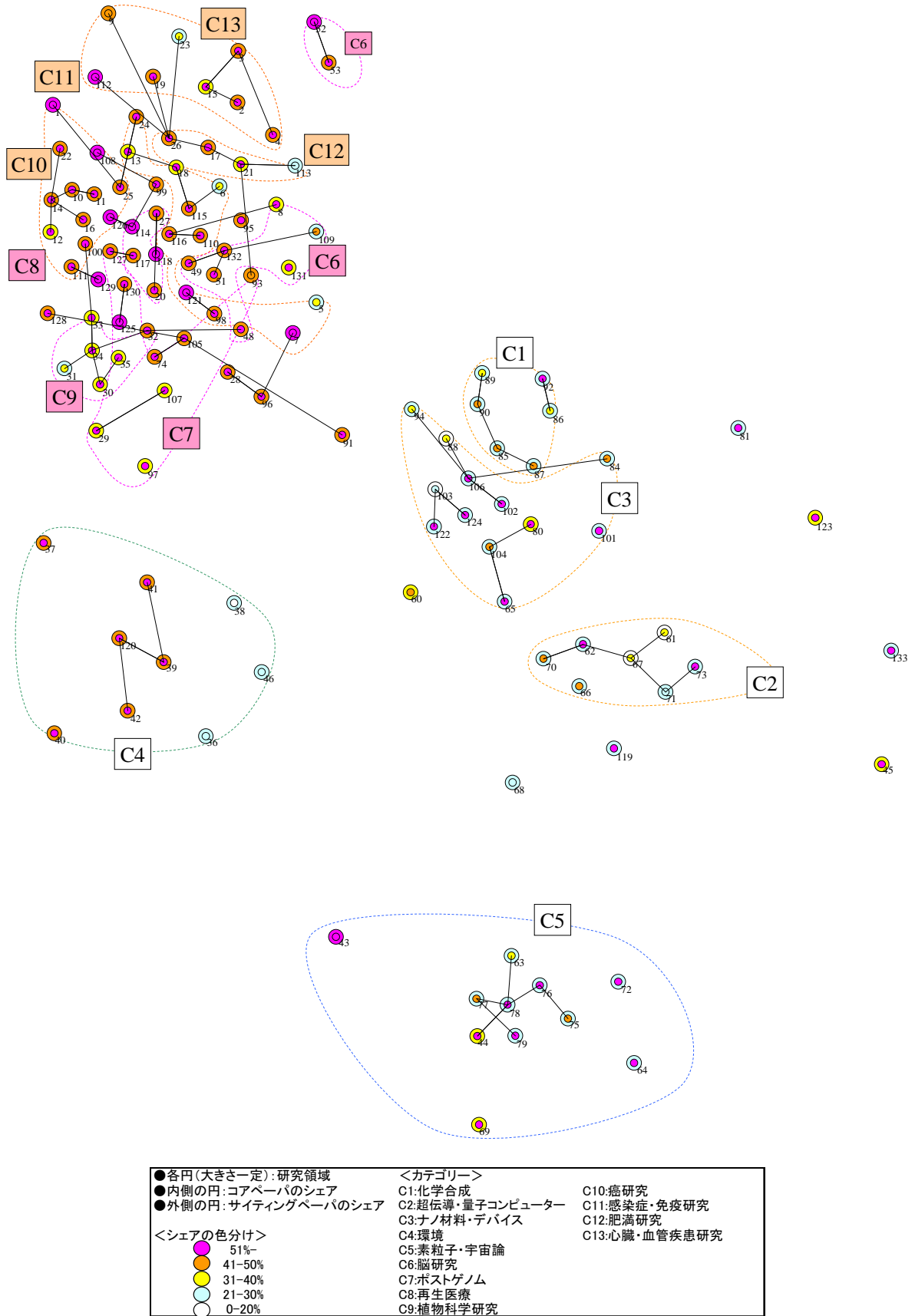


●各円(大きさ一定):研究領域	<カテゴリー>	
●内側の円:コアペーパーのシェア	C1:化学合成	C10:癌研究
●外側の円:サイティングペーパーのシェア	C2:超伝導・量子コンピューター	C11:感染症・免疫研究
	C3:ナノ材料・デバイス	C12:肥満研究
	C4:環境	C13:心臓・血管疾患研究
	C5:素粒子・宇宙論	
	C6:脳研究	
	C7:ポストゲノム	
	C8:再生医療	
	C9:植物科学研究	
<シェアの色分け>		
● 15%-		
● 9-15%		
● 4-9%		
● 0-4%		
○ 0%		

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

注: 当マップは、研究領域相関マップから、ID47, 50, 54-59, 83を除いたものである。

図表 51 研究領域相関マップ(アメリカ別基準)



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計
 注: 当マップは、研究領域相関マップから、ID47, 50, 54-59, 83 を除いたものである。

(5) 研究領域関連マップを用いたポートフォリオ分析

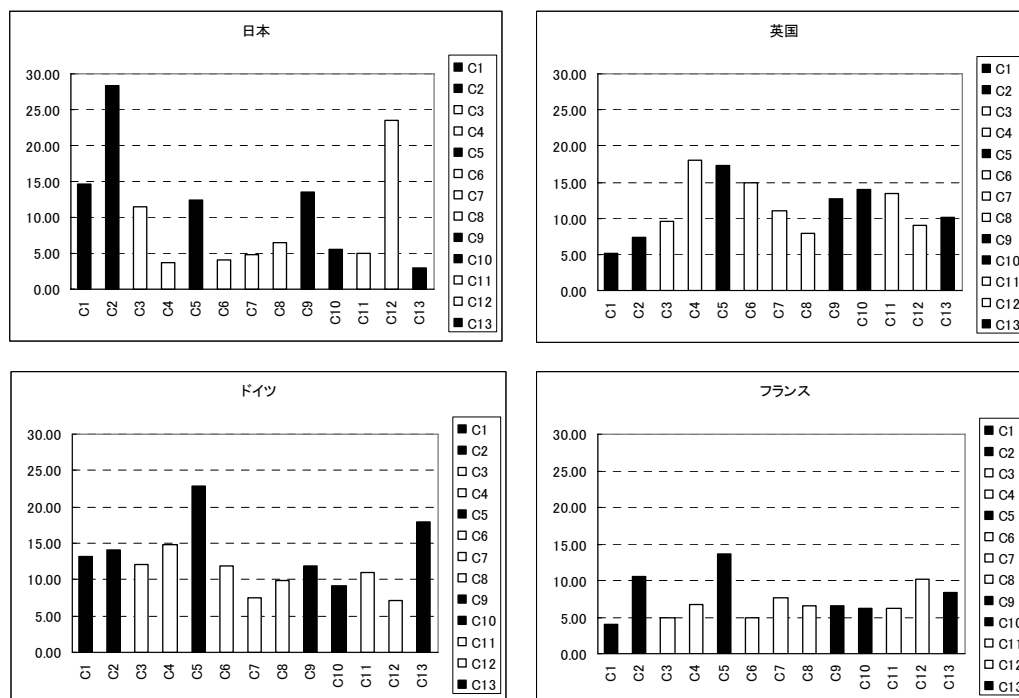
図表 52 では、各カテゴリーにおいて、各国のコアペーパーの平均を求めた。図表 53 は、日本、英国、ドイツ、フランスについて、グラフに示した。日本は、カテゴリー間で、コアペーパーにおいて大きなばらつきがあることがわかる。また、3-3(1)で示されたカテゴリーの特徴と照らし合わせると、単独分野の影響を強く受けているカテゴリー(黒色)および複数年分野の影響を受け学際的・分野融合的特長を持つカテゴリー(白色)で、強み弱みが混在していることがわかる。図表 25 では、学際的・分野融合的領域において、日本は健闘していると述べたが、カテゴリーレベルで見ると、複合的カテゴリーの中でもコアペーパーに濃淡がみられる。一方、英国、ドイツ、フランスは、カテゴリー間のコアペーパーのばらつきが小さいという特徴が見られる。

図表 52 各カテゴリーにおける各国コアペーパーの平均

カテゴリーNo.	カテゴリー名	日本	英国	ドイツ	フランス	中国	韓国	米国
C1	ナノテクノロジー・材料 化学合成	14.63	5.24	13.12	4.07	1.76	0.88	44.76
C2	ナノテクノロジー・材料 超伝導・量子コンピューティング	28.42	7.45	14.03	10.54	1.47	3.29	48.96
C3	ナノテクノロジー・材料 ナノ材料	11.53	9.50	12.03	5.00	4.56	4.49	49.72
C4	環境	3.77	18.07	14.79	6.65	0.81	0.47	58.25
C5	素粒子・宇宙論	12.36	17.35	22.87	13.56	4.47	6.67	62.42
C6	ライフサイエンス 脳研究	4.05	14.85	11.95	4.82	1.69	0.46	71.32
C7	ライフサイエンス ポストゲノム	4.90	11.06	7.57	7.70	0.28	1.51	69.03
C8	ライフサイエンス 再生医療	6.39	7.83	9.83	6.47	0.28	0.19	71.55
C9	ライフサイエンス 植物科学研究	13.45	12.63	11.84	6.50	1.97	3.44	57.62
C10	保険・医療 がん研究	5.60	14.03	9.16	6.10	0.78	0.00	76.83
C11	保険・医療 感染症・免疫研究	4.97	13.52	10.96	6.23	5.24	0.03	68.70
C12	保険・医療 肥満研究	23.59	9.09	7.08	10.10	0.06	3.13	60.14
C13	保険・医療 心臓・血管疾患	2.91	10.15	17.87	8.41	1.49	0.50	61.49

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

図表 53 各カテゴリーにおけるコアペーパーの平均(日本、英国、ドイツ、フランス)



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

注:色付きのバーは、単独分野の影響を強く受けているカテゴリーを、白色バーは、複数年分野の影響を受け学際的・分野融合的特長を持つカテゴリーを示す。

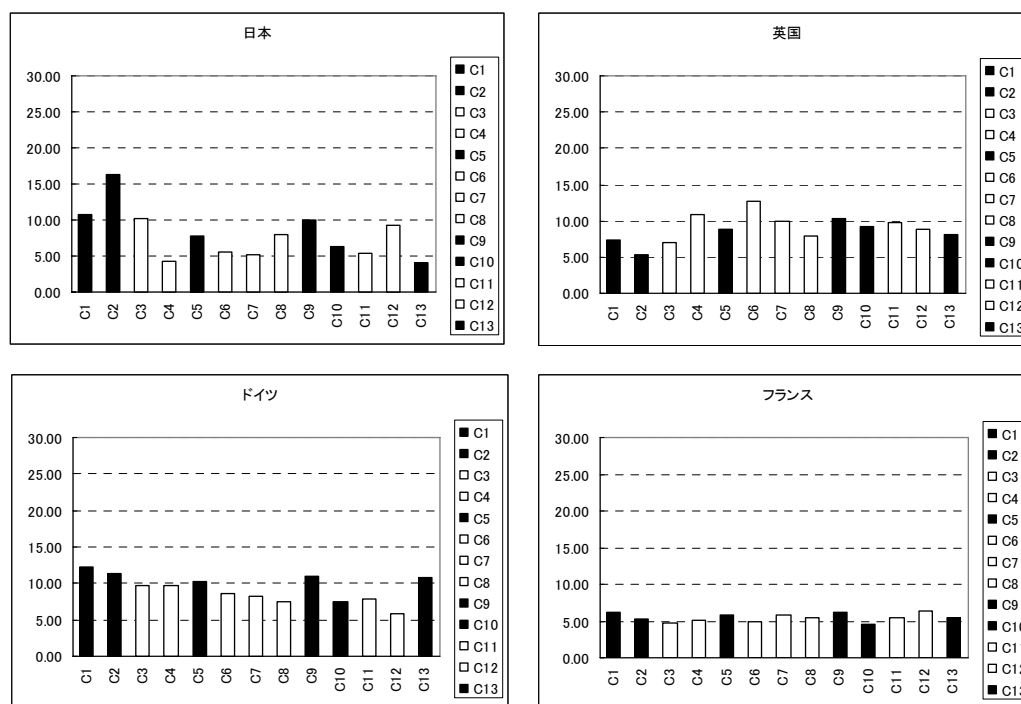
次に、図表 54 では、各カテゴリーにおいて、各国のサイティングペーパーシェアの平均を求めた。米国は、サイティングペーパーとなると、その他の国のシェアにとられ、図表 42 に見るほど、突出したシェアではない。一方、中国は、図表 52 との比較で分かるように、サイティングペーパーシェアにおいて、シェアの拡大が見られる。図表 55 は、日本、英国、ドイツ、フランスについて、グラフに示した。日本は、サイティングペーパーのシェアにおいても、カテゴリー間のばらつきが大きいことが、特徴である。このようなばらつきは、英国、ドイツ、フランスでは見られない。また、単独分野の影響を強く受けているカテゴリー（黒色）および複数分野の影響を受け学際的・分野融合的特長を持つカテゴリー（白色）で、強み弱みが混在していることがわかる。即ち、今回の分析の対象としている“注目される(HOT)”研究領域について、日本は参入している研究者数の“ばらつき”が大きいのに対して、英国等では一定規模の研究者集団が各研究領域に存在するという差が認められた。

図表 54 各カテゴリーにおける各国サイティングペーパーシェアの平均

カテゴリーNo.	カテゴリー名	日本	英国	ドイツ	フランス	中国	韓国	米国
C1	ナノテクノロジー・材料	10.77	7.29	12.18	6.17	7.66	2.27	26.25
C2	ナノテクノロジー・材料	16.38	5.28	11.41	5.21	6.75	3.42	23.76
C3	ナノテクノロジー・材料	10.18	6.96	9.67	4.81	11.33	4.36	27.25
C4	環境	4.19	10.86	9.74	5.14	1.98	0.62	37.42
C5	素粒子・宇宙論	7.79	8.79	10.26	5.87	2.99	2.22	31.83
C6	ライフサイエンス	5.54	12.62	8.54	4.89	1.70	0.63	42.92
C7	ライフサイエンス	5.27	9.94	8.22	5.90	1.93	1.01	44.58
C8	ライフサイエンス	7.94	7.91	7.45	5.39	1.35	1.37	48.59
C9	ライフサイエンス	9.95	10.40	10.92	6.20	3.01	1.59	37.51
C10	保険・医療	6.26	9.18	7.47	4.56	0.93	1.04	47.97
C11	保険・医療	5.30	9.79	7.86	5.40	3.78	0.55	42.04
C12	保険・医療	9.33	8.83	5.91	6.29	1.09	0.94	38.80
C13	保険・医療	4.04	8.10	10.82	5.42	0.84	0.59	42.82

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

図表 55 各カテゴリーにおける各国サイティングペーパーシェアの平均(日本、英国、ドイツ、フランス)



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

注: 色付きのバーは、単独分野の影響を強く受けているカテゴリーを、白色バーは、複数分野の影響を受け学際的・分野融合的特長を持つカテゴリーを示す。

さらに、図表 56 では、各カテゴリーにおいて、各国のコアペーパーの平均とサイティングペーパーの平均との比率を求めた。図表 57 は、日本、英国、ドイツ、フランスについて、グラフに示した。英国、ドイツ、フランスでは、1 を越えるカテゴリーが大部分であるが、日本の場合、ばらつきが大きく、カテゴリーの約半数は 1 を越えない。あるカテゴリーを取り巻く研究者の量とカテゴリーのコアのトップクラスの研究者の量の関係を調べるため、図表 57 に、研究者の量が各国内で相対的に大きい場合は黒色、相対的に小さい場合は白色、平均並みの場合は灰色に色付けした。日本の場合は、トップクラスの研究者の量が多い場合、彼らを取り巻く研究者の量も多く、相関関係が見られる。一方、英国、ドイツ、フランスでは、日本のような特徴は見られない。

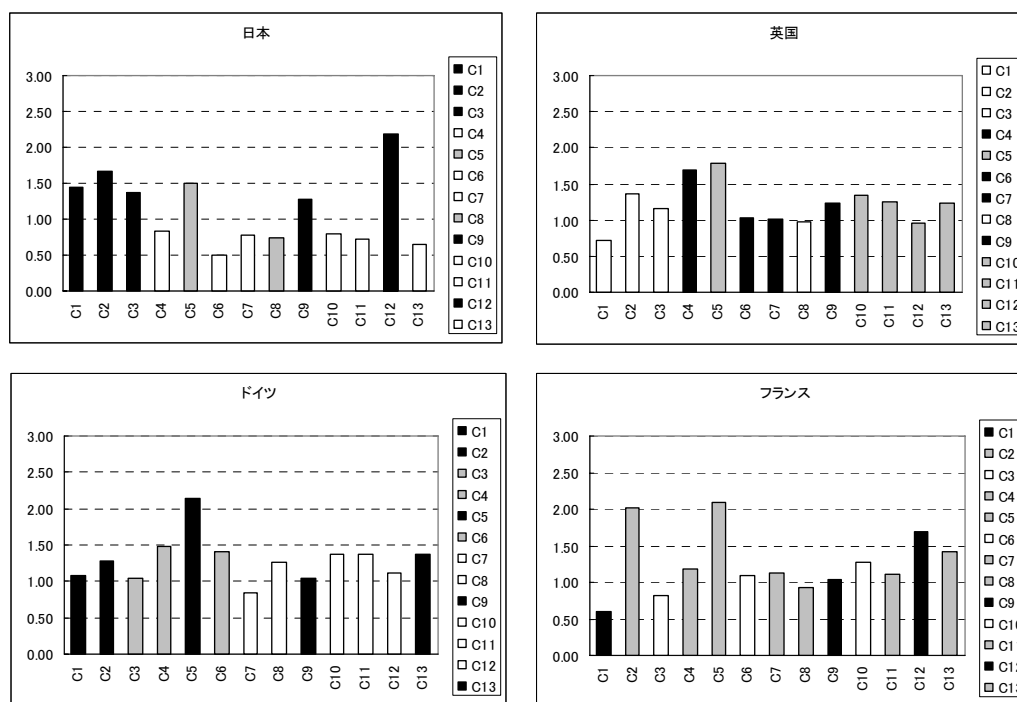
図表 56 各カテゴリーにおける各国コアペーパーの平均とサイティングペーパーの平均との比率

カテゴリーNo.	カテゴリー名	日本	英国	ドイツ	フランス	中国	韓国	米国
C1	ナノテクノロジー・材料 化学合成	1.45	0.72	1.08	0.59	0.24	0.37	1.71
C2	ナノテクノロジー・材料 超伝導・量子コンピューティング	1.67	1.35	1.28	2.03	0.19	0.58	2.06
C3	ナノテクノロジー・材料 ナノ材料	1.38	1.16	1.04	0.83	0.33	0.84	1.81
C4	環境	0.83	1.70	1.48	1.18	0.29	-	1.47
C5	素粒子・宇宙論	1.49	1.79	2.14	2.09	1.12	-	2.04
C6	ライフサイエンス 脳研究	0.49	1.02	1.40	1.09	0.56	0.34	1.67
C7	ライフサイエンス ポストゲノム	0.77	1.00	0.84	1.12	0.14	1.14	1.58
C8	ライフサイエンス 再生医療	0.74	0.98	1.25	0.93	0.16	0.12	1.49
C9	ライフサイエンス 植物科学研究	1.28	1.23	1.04	1.03	0.63	1.93	1.54
C10	保険・医療 がん研究	0.80	1.34	1.37	1.27	1.29	0.00	1.60
C11	保険・医療 感染症・免疫研究	0.73	1.24	1.37	1.10	1.24	0.03	1.63
C12	保険・医療 肥満研究	2.18	0.96	1.11	1.70	0.09	1.98	1.50
C13	保険・医療 心臓・血管疾患	0.65	1.24	1.38	1.43	2.13	-	1.44

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

注: コアペーパーをサイティングペーパーで割った値を基に、カテゴリーごとに平均値を求めた。図表内の-印は、サイティングペーパーが 0 だったため、計算できなかったことを示す。

図表 57 各カテゴリーにおける各国コアペーパーの平均とサイティングペーパーの平均との比率 (日本、英国、ドイツ、フランス)



データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

注: 各国の各カテゴリーのサイティングペーパーが、各国のサイティングペーパー平均値の 1 割増し以上であれば、黒色、1 割減以上であれば、白色である。平均値の±1 割の範囲内であれば、灰色である。

4. 研究領域の時系列分析について

前項までに見たように、「共引用」を用いた論文のグループ化によって、既存の学問分野を越えた研究領域の俯瞰的な把握や、研究領域における各国の活動状況の把握が可能であることが分かった。これまで紹介した結果は、2004年データ(1999-2004年の6年間)を用いた1時点のみの分析結果であるが、本手法を用いて、研究領域の変化の方向性や主要国の研究活動の特徴などを継続的に観測することにより、今後重要な研究領域がどのような学問分野間の融合により生まれてくるかなどを展望することも可能となると考えられる(3-3参照)。

本調査は、前回調査で抽出した急速に発展している研究領域だけでなく、基礎研究を中心とする科学を包括的に把握できるように、また経済協力開発機構(OECD)と情報共有を行い、国際的な研究動向の把握を可能とする科学技術指標として活用できるように、調査手法を再設計した。そのため、前回調査(NISTEP REPORT No.95 急速に発展しつつある研究領域調査-論文データベース分析から見る研究領域の動向-2005年5月)の調査結果との連続性は確保出来ていない。すなわち、今回のデータが今後積み重ねていくデータの起点となる。

このような状況であることを勘案した上で、ここでは比較可能な研究領域について、2002年データと2004年データの時系列分析を試行した結果を参考として紹介する。次回調査以降は、このような分析を経時的に行うことが可能である。

4-1 分析データ

時系列分析では、前回調査2002年データで得られた2個以上の急増リサーチフロントを含む153発展領域と、本調査2004年データで得られた133研究領域を比較した(図表58)。

なお、2002年データについては、NISTEP REPORT No.95 急速に発展しつつある研究領域調査-論文データベース分析から見る研究領域の動向-を参照いただきたい。

図表 58 データの概要

(2004年データ:本調査の対象)

データベースのバージョン	2005年3月1日アップデート分
研究領域の構築に用いた論文の発行年月	1999年1月~2004年12月
リサーチフロントの総数	5350フロント
リサーチフロントを構成するコアペーパー数	21411件

(2002年データ:前回調査の対象)

データベースのバージョン	2003年3月1日アップデート分
研究領域の構築に用いた論文の発行年月	1997年1月~2002年12月
リサーチフロントの総数	5221フロント
リサーチフロントを構成するコアペーパー数	21183件

4-2 研究領域変遷のパターン

ここでは、時系列分析の際、研究領域全体の変遷と個々の研究領域の変遷の2つに分けて考える。

(1) 研究領域全体の変遷

本調査で抽出された133研究領域全体を、前回調査(2002年データ)と比較し捉えるため、まず、2002年データと2004年データを用いて、共通のコアペーパーを含む研究領域の有無を判定した。2002年データで抽出された153発展領域中、2004年データとの共通論文を有さない研究領域が61、共通論文を有する研究領域が92であった。図表59では、4項目(平均コアペーパー数、平均リサーチフロント数、平均急増フロント数、および平均急増フロント率)を求めたところ、2004年データとの共通論文を有する研究領域の方が平均コアペーパー数、平均リサーチフロント数、平均急増フロント数において、高い値を示した。このことから、ある程度の大きさがあり、かつ被引用数が急増している注目度のより高いリサーチフロントを含む研究領域の方が、継続的進展をみせると考えられる。

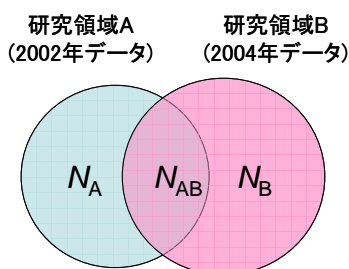
図表 59 2002年データで抽出された153研究領域の内訳

		研究領域数	平均 コアペーパー数	平均リサーチ フロント数	平均 急増フロント数	平均 急増フロント率
2002年データで抽出 された153領域	全研究領域	153	66.7	14.3	3.7	38%
	2004年データとの共通論文を有 さない研究領域	61	20.8	6.0	2.4	53%
	2004年データとの共通論文を有 する研究領域	92	97.1	19.8	4.6	28%

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

次に、2004年データとの共通論文を有する92発展領域と、2004年データで抽出された133研究領域との関係を明らかにするため、研究領域に含まれるコアペーパーの共通度を求めた。図表60は N_A 、 N_B 、 N_{AB} と研究領域の比較のイメージを示した図である。

図表 60 研究領域の比較イメージ



共通度は、研究領域Aのコアペーパー数を N_A 、研究領域Bのコアペーパー数を N_B 、研究領域AとBで共通なコアペーパー数を N_{AB} とした時、次の式で評価した。なお、本調査では研究領域AとBが共通であると判断する閾値を試行的に0.2として分析を行った。

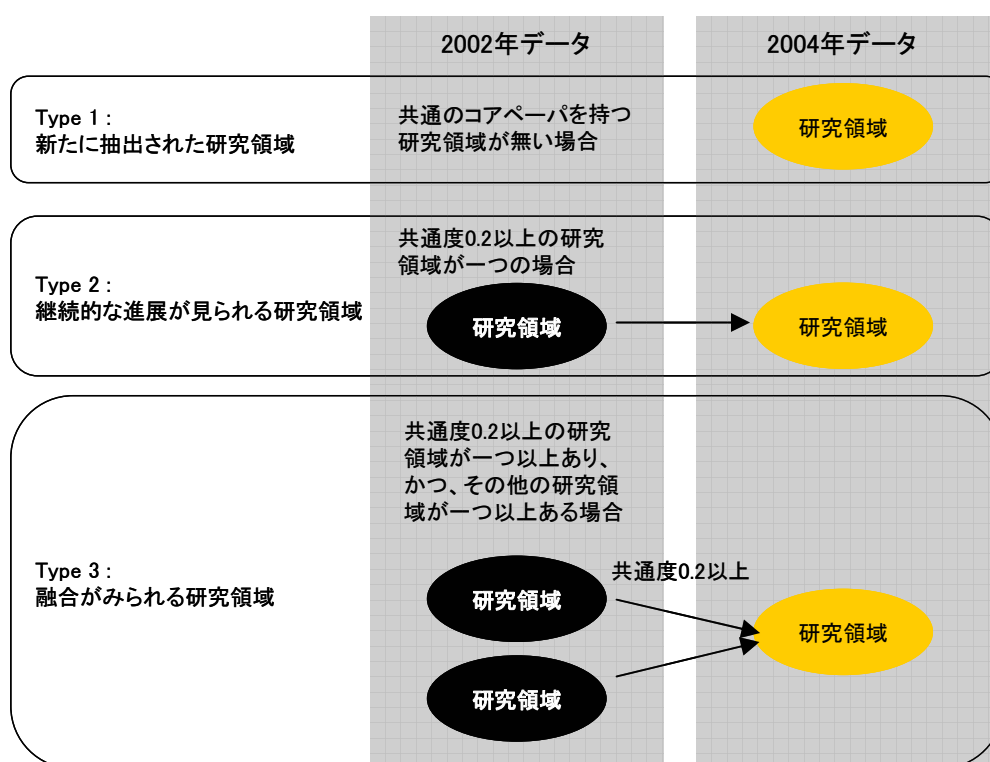
$$N_{\text{common}} = N_{AB} / (\sqrt{N_A} \sqrt{N_B})$$

2004年データの63研究領域が2002年データのいずれかの研究領域との共通度が0.2以上と同定された。これらには、2つのパターンがある(図表 61 参照)。

2004年データの研究領域と共通度0.2以上の2002年データの研究領域が一つある場合、Type2:継続的な進展がみられる研究領域とする。Type2には45研究領域が該当する。一方、2004年データの研究領域と共通度0.2以上の2002年データの研究領域が一つ以上あり、かつ、共通度0.2未満の2002年データの研究領域が一つ以上ある場合、Type3:融合が見られる研究領域とする。Type3には18研究領域が該当する。

また、2002年データとは全く重なりが無い2004年データで新たに抽出された研究領域(Type1:新たに抽出された研究領域)が32である(図表 61 参照)。その他、Type1~3に属さない38研究領域については、分析対象外とした。

図表 61 研究領域のパターンについて



図表 62 には、Type1~Type3 について、4 項目(平均コアペーパー数、平均リサーチフロント数、平均急増フロント数、および平均急増フロント率)を求めたところ、Type1:新たに抽出された研究領域が一番平均コアペーパー数が少なく、一方 Type3:融合が見られる研究領域では、平均コアペーパー数が一番多く、その研究領域の状況により、研究領域の規模が変わることがわかる。Type1~Type3 の詳細について、以下に示す。

図表 62 2004 年データで抽出された 133 研究領域の内訳

	研究領域数	平均 コアペーパー数	平均リサーチ フロント数	平均 急増フロント数	平均 急増フロント率	
2004年データで抽出された133領域	全研究領域	133	79.0	16.5	3.8	22%
	2004年データで新たに抽出された研究領域 (Type 1)	32	40.6	8.6	2.2	24%
	2002年データの単独の研究領域が継続している研究領域 (Type 2)	45	65.8	14.0	3.0	20%
	2002年データの複数の研究領域が融合して出来ている研究領域 (Type 3)	18	203.3	41.0	9.0	21%

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

○ Type1:新たに抽出された研究領域

2002 年データでは研究領域になっていなかったが、2004 年データで新たに抽出された研究領域を「新たに抽出された研究領域」とした。2004 年データで得られた 133 研究領域の中で、2 割強の 32 研究領域が新たに抽出された。これらを図表 63 に示す。研究領域 ID5 は、2003 年に世界を震撼させた重症急性呼吸器症候群(SARS)やトリインフルエンザの発生を対象としており、2004 年データで研究領域を形成するに至っていることは、これらに関する研究が急速に進展したことを示している。このように、本手法を用いることで過去 1~2 年間に形成された注目度の高い研究領域の把握も可能である。また、これらの研究領域のうち 16 研究領域では、日本のコアペーパーの平均シェア(9%)以上である。

学問分野関連マップと比較すると、新たに見出された 32 研究領域中、3 割強が学際的・分野融合的研究領域であることがわかる。

図表 63 新たに見いだされた 32 研究領域のリスト

研究領域ID	研究領域名	研究領域ID	研究領域名
1	大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究	80	ブロック共重合体のナノ規則構造材料への展開
2	敗血症・心筋梗塞患者への臨床対応方法	81	ナノオーダー結晶金属の塑性変形に関する研究
5	重症急性呼吸器症候群(SARS)様症状を呈するトリインフルエンザの研究	82	暗号応用技術
6	アレルギー治療の研究	84	金の触媒作用
13	骨破壊病変における破骨細胞による骨吸収のメカニズムの研究	89	触媒的不斉合成
18	自己免疫疾患	95	生理活性リゾリン脂質受容体のシグナル伝達
19	薬剤溶出ステントを用いた冠動脈形成術後再狭窄の予防	100	低酸素応答転写因子HIF-1とがんの増殖・悪性化
41	古気候に関する研究	103	高効率有機薄膜太陽電池
47	認知心理現象の脳機能イメージング	112	大豆・植物性エストロゲン・イソフラボン摂取と加齢性疾患に対する影響
50	視覚的注意と脳活動の振動現象	113	グレリンの生理的意義と治療応用
59	ベンチャーキャピタル	115	クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断
60	過冷却液体の安定性とガラス転移のメカニズムの解明	119	高分子電解質形燃料電池の発展と応用
64	クォーク5個で構成されるバリオン	125	マイクロレイデータの処理に関する統計手法の開発
65	フォトニック結晶/デバイス	128	細胞質一核間輸送機構とRNAの一生
69	重力波による相対論的天文学	129	寿命制御に関連する情報伝達
75	超弦理論と時空の物理	133	窒素(N)系化合物半導体

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

注: 研究領域 ID は、日本のコアペーパーシェアにより、下記のように色付けしている。



○ Type2:継続的な進展が見られる研究領域

2004 年データにおいて、2002 年データの単独の研究領域が継続しているおり、かつ共通度が 0.2 以上の研究領域は 45 である(図表 64)。例えば、2004 年データの研究領域 ID3「難治性心不全における再同期療法」は、2002 年データの研究領域 ID7「到死性不整脈とそれによる突然死予防に関する研究」が継続されている研究領域であることを示す。また、これらの研究領域のうち 14 研究領域では、日本のコアペーパーの平均シェア(9%)以上である。

学問分野関連マップと比較すると、継続的な進展が見られる 45 研究領域中、1 割強が学際的・分野融合的研究領域であることがわかる。

図表 64 継続的な進展が見られる 45 研究領域

研究領域ID	研究領域名	研究領域ID(2002年)	研究領域名
3	難治性心不全における再同期療法	7	致死性不整脈とそれによる突然死予防に関する研究
4	不整脈の原因遺伝子の多様性	7	致死性不整脈とそれによる突然死予防に関する研究
7	バイオテロ対策の研究	6	バイオテロに関連した天然痘、炭そ菌に関する研究
8	多発性硬化症の治療	140	多発性硬化症の診断・治療方法開発
9	冠動脈病変の画像診断法の開発	15	循環器疾患の画像診断法の進歩と臨床への展開
12	リソキサンの奏効する疾患の研究	11	抗体を用いたリンパ腫の治療法
14	がんの治療研究	5	がんの分子標的薬剤研究
21	アディポサイトカインとメタボリックシンドローム発症の分子機構	117	脂肪細胞分泌ホルモン
23	静脈血栓塞栓症の治療研究	24	外科手術における抗血液凝固剤治療
24	鎮痛・抗炎症薬であるシクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の臨床研究	2	シクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の研究
28	Gタンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究	102	G-タンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究
30	植物ゲノム研究	53	植物ゲノム研究
31	植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析	50	植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析
32	細胞骨格制御	48	植物細胞機能の調整
33	植物生命制御および維持機構の解析	52	植物ホルモン・オーキシンの機能解析
35	生物時計に関する研究	47	生物時計に関する研究
36	残留性有機汚染物質(PCBとPBDE)による環境汚染とリスク制御	58	ハロゲン化残留性有機汚染物質による環境汚染と環境リスク
37	植物種多様性を中心とした生物種多様性に関する研究	61	植物種多様性の機構と機能
38	化学物質による水環境汚染とその分析法	59	新規化学物質による環境汚染と生物影響
39	南大洋における炭素循環とその変遷	62	海洋における親生物元素の生物地球化学的要因がもたらす生物活動の制限
40	気候変動に関係する北大西洋振動	63	地球規模の気候変動研究
42	エアロゾルや大気汚染物質のモデル化およびそれらの気候への影響	64	気候変動および大気に関するエアロゾル
44	宇宙大規模構造	99	宇宙の構造と進化
46	ICPなどのプラズマを利用した分光分析に関する研究	77	生体試料や環境試料の微量元素分析
48	サブユニット特異的グルタミン酸受容体トランスキングを介した脳の可塑性	115	①グルタミンレセプター ②がんの成長阻害
51	脳の構造を形成するための細胞移動に関わる分子群の作用機構	68	大脳新皮質の発達と神経変性に関わる分子
54	法と行動科学	73	法学および経済学における行動主義的分析
57	地域経済・地域統治	74	地域経済発展とネットワーク
58	企業統治	73	法学および経済学における行動主義的分析
61	超伝導体MgB2の物理的性質と材料プロセス	94	金属系超伝導物質と重い電子系超伝導物質
68	超短パルス光の形成とその応用	96	光の特異現象の研究
72	量子色力学	88	重イオン衝突による高温・高密度物質の探求
83	超高速無線通信のための多次元信号処理技術	76	無線通信技術
85	デンドリマー	36	デンドリマー
86	オレフィン重合用高性能触媒	29	酵素・錯体触媒
87	リビングラジカル重合	32	リビングラジカル重合
91	マイクロチップを用いた化学・バイオシステム	35	バイオ分析用デバイス
93	創薬におけるスクリーニング技術の研究	110	インフルエンザに関する研究
94	化学的手法による陰イオンの検出	39	分子デバイス/分子機械
101	無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット	109	粘土鉱物系ナノ複合材料
102	カーボンナノチューブの基礎物性および応用についての研究	144	カーボンナノチューブ
104	微粒子や高分子を用いたマイクロからナノ構造の構築	132	メゾポーラス材料とナノワイヤー
107	ゲノム解析に基づいたヘリコバクター・ピロリ感染症と結核の研究	136	病原微生物のゲノム解析
123	極微細な半導体集積回路の表現に向けた高誘電率ゲート絶縁膜の研究	146	高誘電率ゲート絶縁膜
124	高性能有機LEDの研究	148	高分子発光素子の研究

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

注: 2004 年データの研究領域 ID は、日本のコアペーパーシェアにより、図表 63 に従い、色付けしている。

○ Type3: 融合がみられる研究領域

2004年データで得られた133研究領域の中で、2002年データにより抽出された153発展領域の複数
が融合して形成された研究領域を「融合が見られる研究領域」とした。図表65に示した18研究領域では、
2つ以上の発展領域が融合して研究領域が形成されている。例えば、2004年データの研究領域ID15は、
2002年データの研究領域ID4とID18(*)が融合していることを意味する。また、2002年データの研究領
域IDに(*)が付与されている場合、対応する2004年データの研究領域との共通度が0.2以上であること
を示しており、この場合、2004年データの研究領域ID15と2002年データの研究領域ID18(*)の共通度
が0.2以上であることを示す。また、これらの研究領域のうち7研究領域では、日本のコアペーパーの平均シ
ェア(9%)以上である。

学問分野関連マップと比較すると、融合が見られる18研究領域中、3割強が学際的・分野融合的研究
領域であることがわかる。

図表 65 融合が見られる18研究領域のリスト

研究領域ID	研究領域名	研究領域ID(2002年データ)	2002年データ:研究領域名
15	循環器疾患に対する薬物療法の開発研究	4 18(*)	高血圧症治療に関する研究 腎機能障害と心疾患の関連
25	シクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の抗腫瘍効果	2 13(*)	シクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の研究 機能性胃腸症および胃食道逆流症の治療研究
26	生活習慣病のシグナル伝達分子	1 114(*)	急性冠症候群に関する研究 ホルモン療法 ペルオキシゾーム増殖剤応答性受容体に関する研究
27	神経・造血・循環器系の疾患に対する幹細胞治療	14 118(*)	ホルモン療法 幹細胞からの再生に関する研究
34	植物のストレス応答	48 50 51(*) 52	植物細胞機能の調整 植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析 シロイヌナズナを用いた分子植物科学研究 植物ホルモン・オーキシンの機能解析
63	非可換場の理論と超弦理論	92(*) 97	非可換時空/構成論的弦理論 非可換場の理論/背景場中のブレイン
70	量子光学・原子光学・量子ナノ構造と、それに基づく量子情報通信処理	93(*) 96	量子コンピュータ 光の特異現象の研究
73	Bi系高温超伝導体	90(*) 91	酸化物高温超伝導物質 ペロブスカイト型マンガ酸化物の物性研究
77	ニュートリノ振動と物質宇宙の創成	87(*) 89	ニュートリノ研究 弦理論に基づく素粒子論的宇宙論
78	宇宙背景放射のゆらぎとインフレーション・ブレイン宇宙論	89(*) 99	弦理論に基づく素粒子論的宇宙論 宇宙の構造と進化
88	金属-有機ハイブリッド多孔性材料	28 30(*)	自己組織化 有機/無機ハイブリッド材料
90	持続的社会的実現への貢献を目指した有機合成プロセス	31(*) 33(*) 38	イオン性液体 高効率尿素-尿素結合形成反応を機軸とする有機合成 マイクロ波を利用した有機合成
96	生物における水およびイオン輸送メカニズムの解明	103(*) 152	細胞膜チャンネル 森林を中心とする陸上生態系の炭素固定
105	プロテオーム	35 108(*) 150	バイオ分析用デバイス プロテオミクス マラリア原虫のインプレノイド生合成経路に関する研究
117	アポトーシスの分子機構の研究	46(*) 100 116(*)	DNAメチル化 神経伝達物質放出を制御する神経終末タンパク質の働き アポトーシスの分子機構
130	エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究	46 119 138(*)	DNAメチル化 DNAマイクロアレイによる遺伝子発現解析 RNAi (RNA interference)
131	TRPチャンネルと細胞感覚	69 141(*)	神経症性障害、ストレス関連障害および身体表現障害 辛み受容体等による侵害刺激受容と多種生理作用の統合
132	アルツハイマー病或はパーキンソン病における、蛋白沈着或は非沈着性の発症機構	68 139(*)	大脳新皮質の発達と神経変性に関わる分子 神経変性疾患についての研究

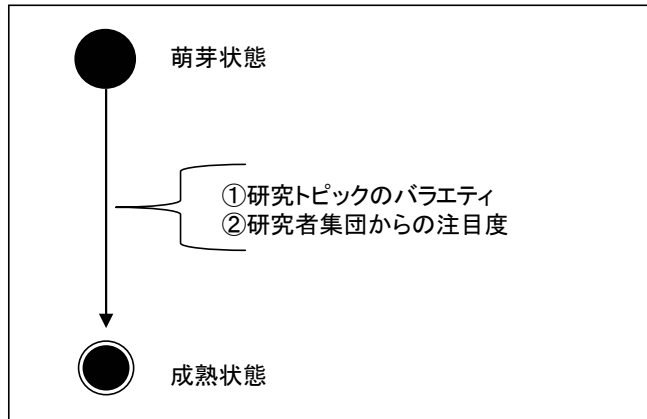
データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators”に基づき科学技術政策研究所が集計

注:2002年データの研究領域IDに(*)が付与されている場合、対応する2004年データの研究領域との共通度が0.2以上であることを示す。なお、2004年データの研究領域IDは、日本のコアペーパーシェアにより、図表63に従い色付けている。

(2) 個別研究領域の変遷

個々の研究領域の変遷イメージを、図表 66 に示す。研究領域の変遷のスタートは、まずある研究領域を形成する可能性のある論文が出版され、「萌芽状態」となる。その後、研究領域は時間とともに進展し、最終的に「成熟状態」を迎えると考えられる。

図表 66 個々の研究領域の変遷イメージ



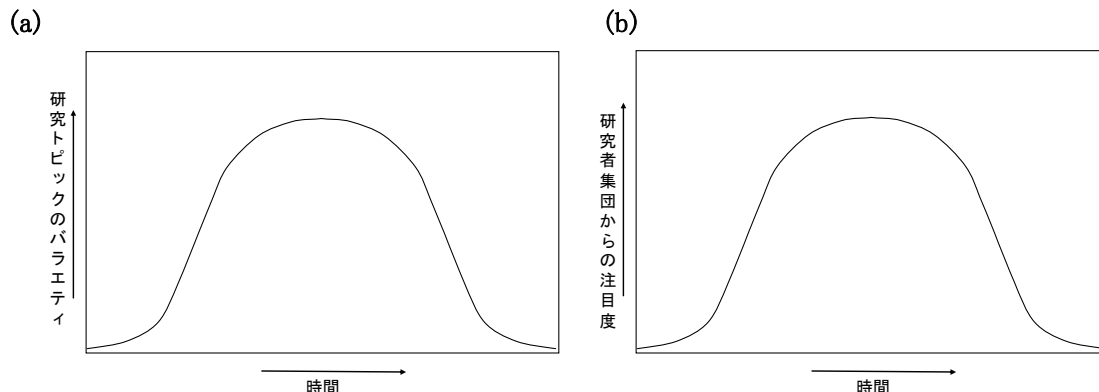
研究領域の状態を表す要因として、①研究トピックのバラエティと②研究者集団の注目度が挙げられる。

①研究トピックのバラエティは、研究領域内で行なわれている活動の広さを示す指標となる。図 67(a)のように、時間軸に沿い、研究トピック数は、新たなモデルの構築や手法開発など様々な研究が行なわれることにより増加し、ある時点からは研究者集団のコンセンサスがとられるに従い減少すると考えられる。つまり、研究領域内で行なわれている活動は、まず拡大し、その後ある結論へと収束すると言えよう。本調査では、研究領域内に含まれるトピックの量を、リサーチフロント数で定量化することが出来る。

②研究者集団の注目度もまた、図表 67 (b)に示すように、時間軸に沿い、注目度が増加し、減少すると考えられる。つまり、研究者集団からの注目度は、まず活性化され、その後ある結論へ収束すると共に、安定化すると言えよう。本調査では、研究者集団からの注目度を、研究領域内の急増フロント率で定量化することが出来る(急増フロントについては、P24 を参照のこと)。

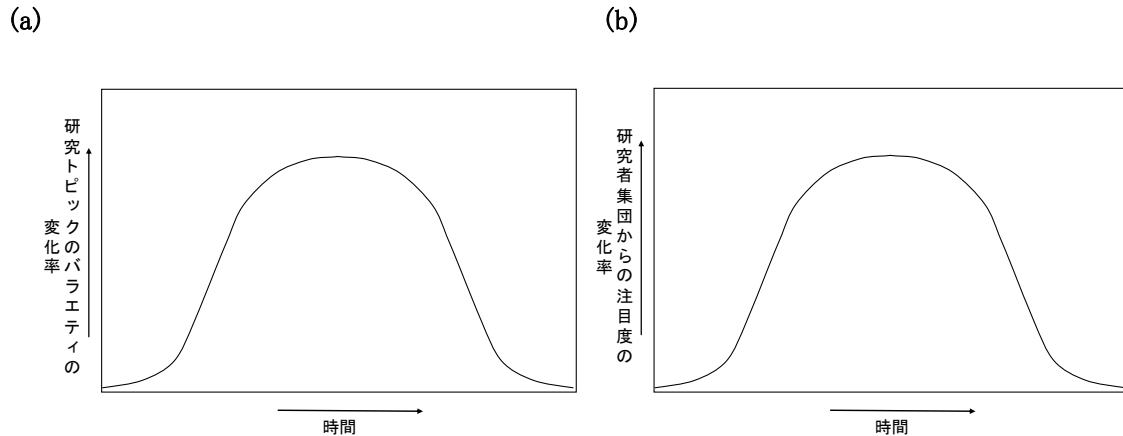
ただし、研究領域によって、図表 67(a)と(b)は、変化の大きさや変化にかかる時間に違いがあるだろう。

図表 67 研究領域の状況を表す 2 軸について (絶対値)



また、図表 67 は、各軸の絶対値を示しているが、これは図表 68 のように、各軸の変化率においても、同様の变化曲線を描くと考えられる。ただし、研究領域によって、図表 68(a)と(b)に関しても、変化率の大きさや変化率の変動にかかる時間に違いがあるだろう。したがって、結果として図表 68(a)と(b)の合成によって表される研究領域の状態も複雑となる。

図表 68 研究領域の状況を表す 2 軸について (変化率)



図表 69 では、継続的な進展が見られる 45 研究領域において、2002 年データと比較し、リサーチフロント数と急増フロント率の変化の仕方グループ分けした結果を示す。リサーチフロント数に関しては、増加している研究領域に比べ、減少している研究領域のほうが顕著に多いことがわかる。また、急増フロント率の変化に関しても、約 2/3 の研究領域で、減少していることがわかる。したがって、研究領域が継続的な進展を示す場合、研究トピックのバラエティは収束する傾向にあり、また研究者集団の注目度は安定化する傾向にあると言える。

図表 69 継続的な進展が見られる 45 研究領域の状況

		①研究トピックのバラエティ (リサーチフロント数)			合計
		減少 (収束)	変化なし	増加 (拡大)	
②研究者集団の (急増フロント率)	増加 (活性化)	9	0	4	13
	変化なし	4	0	1	5
	減少 (安定化)	17	2	8	27
合計		30	2	13	45

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計
 注: ①研究トピックのバラエティのグループ分けに際し、2002 年のリサーチフロント数からの変化率を求め、-10%以上の場合には「減少」、±10%未満の場合には「変化なし」、10%以上の場合には「増加」とした。また、②研究者集団の注目度のグループ分けに際し、2002 年の急増フロント率からの変化率を求め、-10%以上の場合には「減少」、±10%未満の場合には「変化なし」、10%以上の場合には「増加」とした。

図表 70 は、融合が見られる 18 研究領域において、2002 年データと比較し、リサーチフロント数と急増フロント率の変化の仕方グループ分けした結果を示す。リサーチフロント数に関しては、減少している研究領域に比べ、増加している研究領域のほうが顕著に多いことがわかる。また、急増フロント率の変化では、増加と減少に大きな差異はない。したがって、研究領域が融合すると、研究トピックのバラエティは拡大する傾向にあるが、研究者集団の注目度に関しては活性化される場合と安定化する場合があることが示された。

図表 70 融合が見られる 18 研究領域の状況

		①研究トピックのバラエティ (リサーチフロント数)			合計
		減少 (収束)	変化なし	増加 (拡大)	
②研究者集団の 注目度 (急増フロント率)	増加 (活性化)	3	0	3	6
	変化なし	0	0	3	3
	減少 (安定化)	2	0	7	9
	合計	5	0	13	18

データ: Thomson Scientific 社 “Essential Science Indicators” に基づき科学技術政策研究所が集計

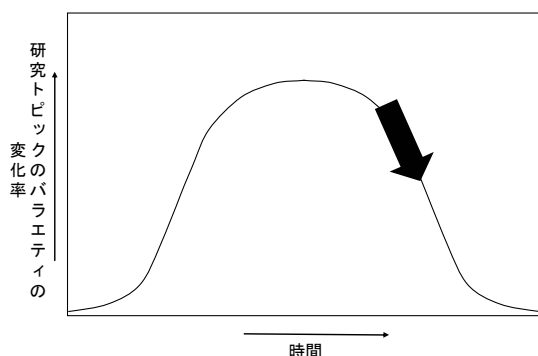
注: ①研究トピックのバラエティのグループ分けに際し、2002 年のリサーチフロント数からの変化率を求め、-10%以上の場合には「減少」、±10%未満の場合には「変化なし」、10%以上の場合には「増加」とした。また、②研究者集団の注目度のグループ分けに際し、2002 年の急増フロント率からの変化率を求め、-10%以上の場合には「減少」、±10%未満の場合には「変化なし」、10%以上の場合には「増加」とした。

継続的な進展が見られる研究領域と、融合が見られる研究領域の特徴を図表 68 に当てはめると、図表 71 のようになる。

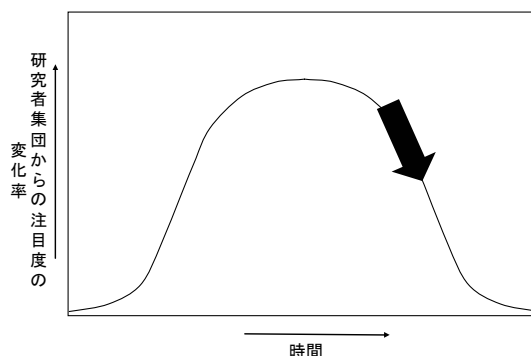
図表 71 研究領域の状況

【継続的な進展が見られる研究領域】

(a)

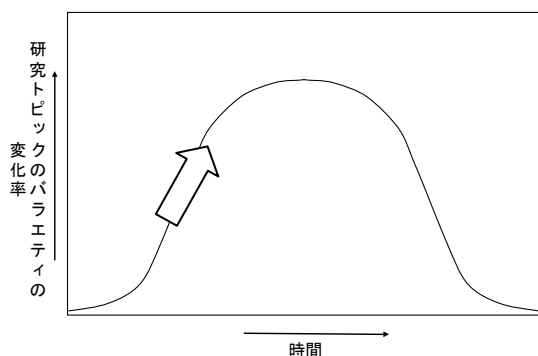


(b)

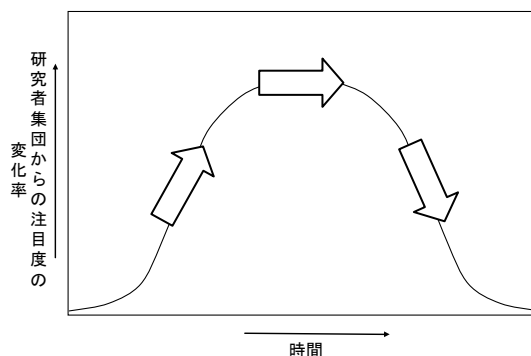


【融合が見られる研究領域の場合】

(a)

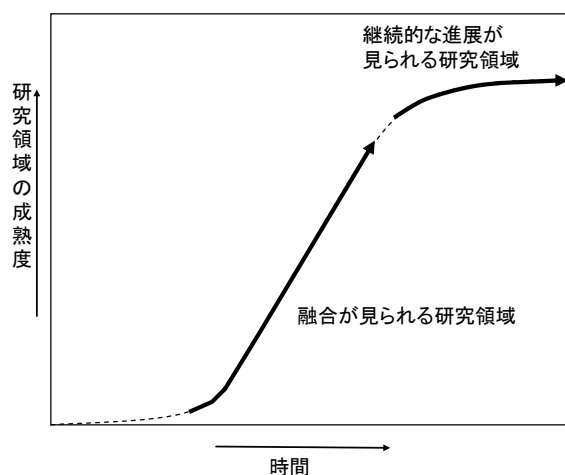


(b)



図表 72 は、図表 71 で示した矢印が合成されて表される研究領域の状況のモデル図である。継続的な進展が見られる研究領域では、図表 66 で示した萌芽状態から成熟状態への変化（つまり、研究領域の成熟度で表される）において、安定的と言える。また、融合が見られる研究領域においては、研究者集団からの注目度に依存するが、研究トピックのバラエティの増加傾向から、研究領域の成熟度においても、変化している状況と考えられる。これら、2つの状況をまとめると、S 字カーブのような曲線にのり、研究領域が変遷していくと示唆される。

図表 72 研究領域の変遷



今後、研究領域の状況をこのように定量的に把握し、時系列分析を重ねることで、研究領域の変遷をより詳細に描くことが可能となる。

5. まとめ

本調査では基礎研究を中心とする科学の動向を、論文データベース分析によって研究領域レベルで把握し、サイエンスマップ(個別研究領域マップ、学問分野関連マップ、研究領域関連マップ)を作成した。加えて、研究領域における日本の存在感の分析を通じて、研究領域における日本の研究活動の状況の把握も試みた。

研究領域の把握には、最先端の専門知識が必要であるとともに、既存の分野概念にとらわれない研究領域全体への俯瞰的な視点も求められることから、論文データベース分析によって研究領域を俯瞰的・客観的に把握する手法の再検討を行った。本調査を通じて、本手法の特徴は以下 3 点に集約できることがわかった。

○ 既存の学問分野にとらわれない研究領域全体の俯瞰的な分析が可能

共引用関係のみを用いて研究領域が構築されるので、既存の学問分野に縛られることなく俯瞰的な視点から研究領域の把握が可能となる。また、学際的・分野融合的な研究領域の探索も可能である。

○ 統計情報に基づく客観的な研究領域の分析が可能

研究領域を構成しているコペーパーの被引用数の変化を分析することで、研究領域の発展の状況を客観的に把握できる。また、コペーパーやサイティングペーパーにおける日本論文の比率を分析することで、研究領域内の日本の存在感の分析なども可能となる。

○ 同一の手法を用いた継続的な分析が有用

本調査で得られる研究領域は時間の経過に伴い変遷していく。従って、本調査を継続的に行うことで、新たに生じた研究領域、継続的な発展がみられる研究領域などを継続的に把握できる。

5-1 結果概要

(論文データベース分析から得られた 133 の研究領域について)

論文データベース分析により、133 の研究領域が構築された。133 研究領域の 22 分野分布をみると、42 研究領域が臨床医学や植物・動物学といったライフサイエンスの領域(ライフサイエンス系領域)であった。この内、約半数の 27 研究領域が臨床医学の領域である。また、物理、化学、工学、材料科学の領域(物理・化学系領域)が 37 研究領域、環境/生態学、地球科学の領域が 7 研究領域抽出された。少数であるが、宇宙科学、社会科学・一般の領域も抽出された。

また、133 研究領域の約 3 割である 39 研究領域が学際的・分野融合的領域であることが明らかになった。このことから、研究領域の相当数が学際的・分野融合的性格を持つといえる。加えて、近年発展が著しい研究領域ほど学際的・分野融合的性格が高いことが明らかになった。

さらに、得られた 133 の研究領域をもとに、研究領域間の共引用関係を用いて、現在の科学活動についての俯瞰的な理解ができるように、研究領域間の相対的な関係を示した研究領域関連マップを作成した。マッピングの結果、133 の研究領域は 14 のカテゴリーに分類できることが明らかになった。

(研究領域に見る日本の研究活動の特徴)

133 研究領域の各々について、研究領域を構成するコペーパー中の日本論文シェアを見ると、物理学、化学、植物・動物学、材料科学の研究領域では、9%¹以上のシェアを示す領域が多数あり、日本の存在感が大きいことが分かった。一方、工学、環境/生態学、宇宙科学の研究領域においては、9%以上のシェアを示す研究領域が少なく、日本の存在感は小さい。そして、精神医学/心理学、社会科学・一般、経

¹ 133 領域を構成する全てのコペーパーに占める日本論文の割合は約 9%。

済学では日本の存在感が全く示されていないという結果となった。これら日本のシェアが 0%の研究領域が 2 割強ある。英国やドイツが約 1 割にとどまることと比較すると、大きな比率となっている。

学際的・分野融合的領域は日本の苦手では必ずしも無いことを、NISTEP REPORT No.95「急速に発展しつつある研究領域調査」で明らかにしたが、今回の分析においても再度確認された。「無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット」、「高効率有機薄膜太陽電池」、「生理活性リゾリン脂質受容体のシグナル伝達」、「ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤によるがん治療研究」、「グレリンの生理的意義と治療応用」など、コアペーパーについて 9%以上のシェアを持っている研究領域が多数あることが確認された。

(研究領域に見る各国の研究活動の特徴)

注目研究領域である 133 研究領域の中で、日本、米国、英国、ドイツ、フランス、中国、韓国、インドにおける研究活動の特徴の把握するため、各国内におけるカテゴリー(ナノテクノロジー・材料、素粒子・宇宙論、環境、ライフサイエンス、保健・医療)の相対的なポートフォリオのバランスを分析した。

コアペーパーは、被引用回数上位 1%に入りかつ研究領域を構成している論文であり、コアペーパーのポートフォリオには、133 研究領域における各国のトップクラスの研究者の状況が反映されていると考えられる。ちなみに、研究領域を構成する約 1 万のコアペーパーにおける各国のシェアは、米国 61%、ドイツ 13%、英国 12%、日本 9%、フランス 7%、中国 3%、韓国 2%、インド 1%である。日本はナノテクノロジー・材料が約 4 割を占め、日本の中で大きな存在であることがわかる。ライフサイエンスと保健・医療で各々約 2 割となり、また素粒子・宇宙論、環境、その他を足すと、約 2 割となる。米国、ドイツ、英国、フランスでは、ライフサイエンス、保健・医療が約 5 割を占め、各国においてトップクラスの研究者が充実していることが示唆される。また、日本と比較して、環境がある程度のシェアを占めていることがわかる。さらに、米国、英国においては、社会科学が一定の存在感を表している。韓国においては、ナノテクノロジー・材料および素粒子・宇宙論が主要カテゴリーである。中国では、保健・医療のシェアが大きく、国内に占める割合としては、米国と同様である。インドでは、諸外国と異なり、素粒子・宇宙論が主要なカテゴリーとなっているのが特徴である。

サイティングペーパーは、コアペーパーを引用している論文であり、そのポートフォリオはトップクラスの研究者だけではなく 133 研究領域における各国の研究者層の厚みの状況を表していると考えられる。したがって、コアペーパーとサイティングペーパーのポートフォリオを比較すると、各国におけるトップクラスの研究者と研究者層の関係をみることができる。ちなみに、サイティングペーパー約 33 万論文における各国のシェアは、米国 39%、ドイツ 9%、英国 9%、日本 8%、フランス 5%、中国 4%、韓国 2%、インド 1%である。日本、米国、ドイツ、英国、フランスにおいて、コアペーパーとサイティングペーパーのポートフォリオに大きな違いは見られない。このことは、各国内に研究者層が各分野にある程度ずつあり、そこからトップクラスの研究者が一定の割合で輩出されていることを示唆する。一方、中国、インドでは、コアペーパーとサイティングペーパーのポートフォリオに違いがあり、ナノテクノロジー・材料がサイティングペーパーにおいては約 50%を占める。

(研究領域の時系列変化)

本調査では前回調査から手法の再設計を行なっているため、厳密な比較は出来ないが、研究領域の時系列分析を試みた。本調査で抽出された 133 研究領域全体を、前回調査(2002 年データ)と比較すると、新たに見出された 32 研究領域(Type 1)、継続的な進展が見られる 45 研究領域(Type 2)、融合が見られる 18 研究領域(Type 3)が同定された。このことから、研究領域は固定されたものではなく、短期間でも変化する性質を有することが分かる。そして、新たに見出された研究領域(Type 1)には、2003 年に世界を震撼させた重症急性呼吸器症候群(SARS)やトリインフルエンザの発生に関わる研究領域もみられ、本手法を用いることで過去1~2年間に形成された注目度の高い研究領域の把握も可能である。

また、継続が見られる研究領域(Type 2)と融合が見られる研究領域(Type 3)について、2002 年データと

比較し、リサーチフロント数と急増フロント率の変化率でグループ分けしたところ、次のような傾向が認められた。継続的な進展が見られる 45 研究領域(Type 2)において、リサーチフロント数に関しては、増加している研究領域に比べ、減少している研究領域の方が顕著に多い。また急増フロント率に関しても、約 2/3 の研究領域で、減少している。したがって、継続的な進展を示す研究領域では概して、当該研究領域を構成する研究トピックスのバラエティは収束する傾向にあり、また研究領域構成要素に対する研究者集団から注目度は安定化する傾向にあると言える。一方、融合が見られる 18 研究領域(Type 3)において、リサーチフロント数に関しては、減少している研究領域に比べ増加している研究領域の方が顕著に多い。また、急増フロント率に関しては、増加の場合と減少の場合がある。すなわち、研究領域が融合する場合は、研究トピックスのバラエティは拡大する傾向にあるが、研究領域構成要素に対する研究者集団から注目度は活性化される場合と安定化する場合があることが示された。

さらに、個々の研究領域の中、研究領域のマップを比較することで、時系列でどのような変化が起きたのかを可視化することができることが分かった。例えば、「バイオテロに関する研究領域」においては、菌そのものの研究から、実際の緊急時にどのように対応すればよいかという社会的側面を含んだ研究にまで進展していることが明らかとなった。

加えて、各研究領域のサイティングペーパーの時系列分析から、当該研究領域の成果が他分野の研究に与える影響の変化の様子を記述することができた。例えば「マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発について」の研究領域では、コアペーパーでは数学が主分野であるが、サイティングペーパーをみると 19 の分野に及んでおり、多くの分野で注目され利用されつつある状況が分かった。

5-2 本調査より得られた政策的インプリケーション

以下に本調査から得られた政策的インプリケーションを示す。

本調査では基礎研究を中心とする科学の動向を把握するため、論文データベース分析によって“注目される(HOT)”研究領域を見出した。それら研究領域の時系列の変化を捉えることを試行的に行なった。科学の現在の状況を俯瞰的に捉えることの出来る「サイエンスマップ」を作成できた。また、このデータを基に、学際的・分野融合的研究と既存の学問分野間の関係を捉えることなどを行なった。

以下に本調査から得られた政策的インプリケーションを示す。

(学際的・分野融合的領域の重要性)

133 の研究領域の中で、約 3 割の 39 領域が学際的・分野融合的領域であることから分かるように、近年活動的な研究領域の相当数が学際的・分野融合的性格を持つといえる。手法は異なるが前回調査と比較しても、同様の結果であり、この傾向が続いていると考えられる。また、既存の学問分野は、整理上有効かつ理解しやすいため、多くの分析でこのような分類が用いられるが、本調査結果によれば、コアペーパーの 90%以上が特定の既存の学問分野に属するような研究領域は全体の 1/3 以下である。加えて、近年発展が著しい研究領域ほど学際的・分野融合的性格が高いことも示された。従って、学際的・分野融合的領域の重要性を認識し、研究者がそのような研究領域に進出しやすいシステムが求められる。研究者の新しい研究領域への挑戦を促す例としては、米国で実施されている新規参入者用グラント枠(NIH の K Awards や NSF の CAREER grant など)が挙げられる。

学際的・分野融合的領域は日本の苦手とする領域とされているが、本調査においては学際的・分野融合的領域においても、9%以上のシェアを持っている領域が多数見いだされた。手法は異なるが前回調査と比較しても、同様の結果であり、この傾向が続いていると考えられる。したがって、分野融合の推進政策は的を射ていると考えられる。このような学際的・分野融合的領域での成果が、従来分野の研究を刺激し、科学全般の底上げを促せるのではないだろうか。

(研究領域の発展に合わせた公的研究開発・支援の重要性)

研究領域の全体を見渡すと、新たに見出された研究領域(Type 1)、継続的な進展が見られる研究領域(Type 2)、融合が見られる研究領域(Type 3)の3パターンがあり、短期間においても変化が観察される。また、Type2とType3の研究領域では、研究領域内の状況が異なることがわかった。このような、変化のある研究領域に対しては、その後どのような発展の方向性が考えられるかも踏まえ、注目すべきであろう。

また、研究領域の内容は時間に沿って動的に変化している。「バイオテロに関する研究領域」では、菌そのものの研究から実際の緊急時にどのような対応をすればよいかという臨床的・社会的視点も踏まえた方向へ変化し、また「マイクロレイデータの処理に関する統計手法の開発について」では19の分野に影響を及ぼす研究領域となっている。特に、ライフサイエンス分野が関わっている場合、研究領域の変化が非常に早く生じているケースが観測された。そして、このような研究領域では、日本はあまり存在感を示せていないのが現状である。米国 NSF 等のプログラムディレクターは一定金額の裁量を持ち研究推進が行なわれているが、日本では研究領域の内容変化に直ちに対応できるような助成システムが充実しておらず、そのようなシステムの検討をすべきであろう。

(サイエンスマップによる研究領域の定期的な観測の有効性)

本調査により、論文データベース分析から主に自然科学における研究領域に関して3種類のサイエンスマップ(個別研究領域マップ、学問分野関連マップ、研究領域相関マップ)を作成し、俯瞰的に把握する新たな方法論が確立された。研究領域レベルで見ると各国の活動の傾向には国毎の濃淡が見られる。

第三期科学技術基本計画では、多様な知と革新をもたらす基礎研究については、一定の資源を確保し着実に進めるとしている。基礎研究として、研究者の自由な発想に基づく研究と、政策に基づき将来の応用を目指す基礎研究が掲げられている。基礎研究推進上、前者においては、課題選択および資源集中の原理からは除かれるものの、分野バランスや学際的・分野融合的領域などの状況を観測し、国として確実に推進されているのか確認する必要がある。すなわち、論文を対象とし、近過去の基礎科学の状況を描く本手法による定期的な観測は、長期的な基礎科学政策の有効なベンチマーキングとなり、場合によっては政策を再考する際の資料となるだろう。ただし、基礎研究に限ったとしても分野により研究者の研究活動には違いがあり、この手法のみで基礎研究の状況を把握できるわけではないことに留意すべきである。

III. 資料編

第 I 編 研究領域の内容分析の結果

[研究領域の内容分析について]

p. 94 以降に論文データベース分析で構築された 133 の研究領域についての内容分析の結果を示す。研究領域の内容分析は以下から構成されている。

① 研究領域名

研究領域の内容を的確に表現した領域名を付与した。

② 研究領域の統計情報

研究領域を構成するリサーチフロントの数、うち被引用数が急増するものの数、リサーチフロントを構成するコアペーパー数、当該研究領域のコアペーパーの被引用数とのべ数、コアペーパーの平均出版年を挙げた。

③ 研究領域の説明

研究領域の説明として、「領域の概要およびリサーチフロントの内容」を記述した。本項目は可能な限り④個別研究領域マップの解釈とリンクさせた。

(領域の概要)

研究領域の一般的な解説および研究領域を構成しているリサーチフロントの研究内容を記述した。リサーチフロントの研究内容は、以下の(1)、(2)何れかの方針で記述した。

- (1) 類似した研究内容に関するリサーチフロントの集合を示す事が出来る場合は、その内容を箇条書きした。
- (2) 集合を示すことが困難な場合には、研究領域で重要と考えられるリサーチフロント(多くのリサーチフロントとリンクが張られているもの、被引用数が急増するものなど)の内容を箇条書きした。

④ 個別研究領域マップ

研究領域に含まれるリサーチフロント間の関連性を視覚的に表現する為に、個別研究領域マップを作成した。個別研究領域マップの見方は以下の通りである。

- 個別研究領域マップに描かれている円は、1つのリサーチフロントに対応している。
- 円に横に書かれている番号は、リサーチフロントの ID 番号を示す。
- 円の面積は、リサーチフロントを構成するコアペーパーの被引用数の合計に比例している。
- 濃い色は、急増コアペーパーの被引用数の増加が顕著なリサーチフロント(急増フロント)を示す。
- 斜線は、2004年に新規に現れたリサーチフロントを示す。
- リサーチフロントを示す円は、共引用関係が強い場合に近くに配置され、弱い場合には遠くに配置されている。
- 最も強い共引用関係を持つリサーチフロント間が線で結ばれている。

また、個別研究領域マップ中には以下の(1)、(2)何れかの方針で、リサーチフロントの研究内容が示されている。

- (1) 個別研究領域マップ中で、類似した研究内容に関するリサーチフロントの集合を示すことが出来る場合には、該当するリサーチフロントの集合を丸で括り、その内容をマップ中に記述した
- (2) 個別研究領域マップ中で、リサーチフロントの集合を示すことが困難な場合には、研究領域の中で、重要と考えられるリサーチフロント(多くのリサーチフロントとリンクが張られているもの、被引用数が急増するものなど)を図示し、その内容をマップ中に記述した。

⑤ リサーチフロントのキーワード

個別研究領域マップを構成するそれぞれのリサーチフロントのキーワードを示した。ここで示したキーワードはコアペーパーのタイトルや抄録の頻度解析によって得られたものである。

133研究領域の内容分析 目次

領域 ID	研究領域名	ページ数
1	大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究	94
2	敗血症・心筋梗塞患者への臨床対応方法	96
3	難治性心不全における再同期療法	98
4	不整脈の原因遺伝子の多様性	100
5	重症急性呼吸器症候群(SARS)様症状を呈するトリインフルエンザの研究	102
6	アレルギー治療の研究	104
7	バイオテロ対策の研究	106
8	多発性硬化症の治療	108
9	冠動脈病変の画像診断法の開発	110
10	抗血管新生剤によるがん治療に関する研究	112
11	多発性骨髄腫の治療研究	114
12	リソキサンを奏効する疾患の研究	116
13	骨破壊病変における破骨細胞による骨吸収のメカニズムの研究	118
14	がんの治療研究	120
15	循環器疾患に対する薬物療法の開発研究	122
16	白血病の分子病態・治療研究	124
17	生活習慣病の治療標的分子・ペルオキシゾーム増殖剤応答性受容体の機能解析	126
18	自己免疫疾患	128
19	薬剤溶出ステントを用いた冠動脈形成術後再狭窄の予防	130
20	造血幹細胞を標的とした遺伝子治療の可能性と副作用	132
21	アディポサイトカインとメタボリックシンドローム発症の分子機構	134
22	乳癌の予防およびホルモン療法に関する研究	136
23	静脈血栓塞栓症の治療研究	138
24	鎮痛・抗炎症薬であるシクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の臨床研究	140
25	シクロオキシゲナーゼ-2 阻害剤の抗腫瘍効果	142
26	生活習慣病のシグナル伝達分子	144
27	神経・造血・循環器系の疾患に対する幹細胞治療	146
28	G タンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究	148
29	アグロバクテリアの遺伝工学的有用性とゲノムの特徴	150
30	植物ゲノム研究	152

領域 ID	研究領域名	ページ数
31	植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析	154
32	細胞骨格制御	156
33	植物生命制御および維持機構の解析	158
34	植物のストレス応答	160
35	生物時計に関する研究	162
36	残留性有機汚染物質(PCBとPBDE)による環境汚染とリスク制御	164
37	植物種多様性を中心とした生物種多様性に関する研究	166
38	化学物質による水環境汚染とその分析法	168
39	南大洋における炭素循環とその変遷	170
40	気候変動に関係する北大西洋振動	172
41	古気候に関する研究	174
42	エアロゾルや大気汚染物質のモデル化およびそれらの気候への影響	176
43	火星探査	178
44	宇宙大規模構造	180
45	メッシュレス法による有限要素法の研究	182
46	ICPなどのプラズマを利用した分光分析に関する研究	184
47	認知心理現象の脳機能イメージング	186
48	サブユニット特異的グルタミン酸受容体トラフィックを介した脳の可塑性	188
49	ハンチントン病を中心とする神経変性疾患の病態解析と治療法開発	190
50	視覚的注意と脳活動の振動現象	192
51	脳の構造を形成するための細胞移動に関わる分子群の作用機構	194
52	恐怖症、気分障害、不安障害に対する薬物治療法の開発	196
53	統合失調症患者の早期発見と早期治療	198
54	法と行動科学	200
55	政治権力と人権	202
56	新時代の知的財産権	204
57	地域経済・地域統治	206
58	企業統治	208
59	ベンチャーキャピタル	210
60	過冷却液体の安定性とガラス転移のメカニズムの解明	212

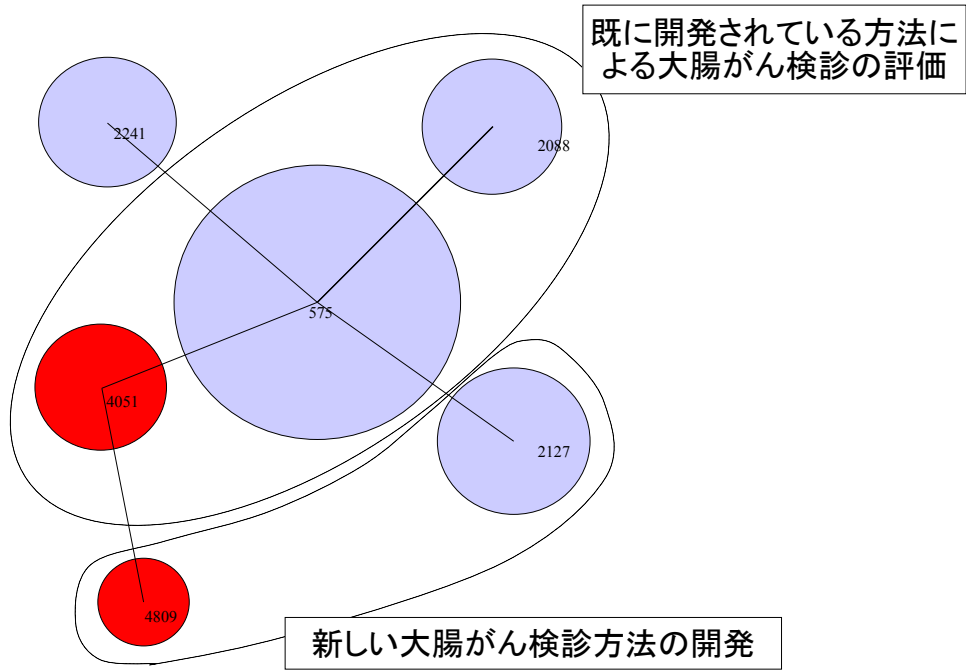
領域 ID	研究領域名	ページ数
61	超伝導体 MgB2 の物理的性質と材料プロセス	214
62	量子コンピューティング用デバイス	216
63	非可換場の理論と超弦理論	218
64	クォーク 5 個で構成されるバリオン	220
65	フォトニック結晶／デバイス	222
66	スピントロニクス	224
67	高温超電導体接合の物理	226
68	超短パルス光の形成とその応用	228
69	重力波による相対論的天文学	230
70	量子光学・原子光学・量子ナノ構造と、それに基づく量子情報通信処理	232
71	異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体	234
72	量子色力学	236
73	Bi系高温超伝導体	238
74	複雑ネットワークの構造理論と遺伝子、感染症、社会ネットワークへの応用	240
75	超弦理論と時空の物理	242
76	量子重力理論	244
77	ニュートリノ振動と物質宇宙の創成	246
78	宇宙背景放射のゆらぎとインフレーション・ブレーン宇宙論	248
79	CP非保存と新しい物理法則(超対称性ほか)	250
80	ブロック共重合体のナノ規則構造材料への展開	252
81	ナノオーダー結晶金属の塑性変形に関する研究	254
82	暗号応用技術	256
83	超高速無線通信のための多次元信号処理技術	258
84	金の触媒作用	260
85	デンドリマー	262
86	オレフィン重合用高性能触媒	264
87	リビングラジカル重合	266
88	金属-有機ハイブリッド多孔性材料	268
89	触媒的不斉合成	270
90	持続的社会実現への貢献を目指した有機合成プロセス	272

領域 ID	研究領域名	ページ数
91	マイクロチップを用いた化学・バイオシステム	274
92	有機金属錯体の触媒作用(前周期遷移金属、典型金属を中心とした流れを汲むもの)	276
93	創薬におけるスクリーニング技術の研究	278
94	化学的手法による陰イオンの検出	280
95	生理活性リゾリン脂質受容体のシグナル伝達	282
96	生物における水およびイオン輸送メカニズムの解明	284
97	分子系統解析	286
98	ヒト免疫不全ウイルス(HIV)の感染増殖過程における脂質ラフトの関与の研究	288
99	代謝ストレスに応答するシグナル伝達機構	290
100	低酸素応答転写因子 HIF-1 とがんの増殖・悪性化	292
101	無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット	294
102	カーボンナノチューブの基礎物性および応用についての研究	296
103	高効率有機薄膜太陽電池	298
104	微粒子や高分子を用いたマイクロからナノ構造の構築	300
105	プロテオーム	302
106	ナノ構造体の作成および分子・デバイスへの応用に関する研究	304
107	ゲノム解析に基づいたヘリコバクター・ピロリ感染症と結核の研究	306
108	がんに対する性ホルモン受容体の分子メカニズムの研究	308
109	プリオン感染・増殖機構	310
110	ウイルスの感染機構と宿主免疫:C型肝炎ウイルス感染と HIV ウイルス	312
111	ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤によるがん治療研究	314
112	大豆・植物性エストロジェン・イソフラボン摂取と加齢性疾患に対する影響	316
113	グレリンの生理的意義と治療応用	318
114	PI3K/Akt シグナル伝達経路による生存維持の分子メカニズム	320
115	クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断	322
116	免疫研究	324
117	アポトーシスの分子機構の研究	326
118	ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序	328
119	高分子電解質形燃料電池の発展と応用	330
120	地球・地域規模の炭素循環に関する研究	332

領域 ID	研究領域名	ページ数
121	免疫系のシグナル伝達機構	334
122	有機薄膜トランジスタの研究	336
123	極微細な半導体集積回路の実現に向けた高誘電率ゲート絶縁膜の研究	338
124	高性能有機 LED の研究	340
125	マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発	342
126	哺乳類のラパマイシン標的タンパク質(mTOR)の機能研究	344
127	ゲノム損傷応答の分子メカニズム	346
128	細胞質一核間輸送機構と RNA の一生	348
129	寿命制御に関連する情報伝達	350
130	エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究	352
131	TRP チャンネルと細胞感覚	354
132	アルツハイマー病とパーキンソン病における蛋白沈着および非沈着の発症機構	356
133	窒素(N)系化合物半導体	358

研究領域名	大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究			領域 ID	1
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (2)	21	1116	2429	2001.0	
研究領域の説明					
<p>がん検診の主目的は、無症状の対象者におけるがん死亡率を減少させることにあり、大腸がん検診については、便潜血検査による死亡率減少効果がランダム化比較試験を中心に既に示されている。しかし、便潜血検査で陽性にならない大腸がんも少なからず存在し、大腸内視鏡などの他の方法を用いた検診の評価や新しい検診方法の開発が進められている。</p> <p>本研究領域は、大腸がん検診方法の開発と評価に関するリサーチフロントで構成され、その主な内容は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 既に開発されている方法による大腸がん検診の評価 <ul style="list-style-type: none"> ○ 大腸がん検診としての大腸内視鏡と他の方法の比較 (575) ○ 大腸がん検診ガイドライン作成 (4051) ○ 大腸がん検診の費用対効果分析 (2088) 新しい大腸がん検診方法の開発 <ul style="list-style-type: none"> ○ CT-colonography の開発 (4089) ○ 便中DNA検査による大腸がん検診 (2127) 大腸がん早期発見に関わる問題点 <ul style="list-style-type: none"> ○ 陥凹型大腸がんの診断方法 (2241) <p>それぞれのリサーチフロントは、大腸がんの検査法および検診というキーワードに密接に関係しており、「大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究 (575, 4051, 2088, 4089, 2127)」というリサーチフロントの集合を示すことが出来る。</p>					

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
575	COLORECTAL CANCER PREVENTION
2088	COLORECTAL CANCER
2127	COLORECTAL CANCER SCREENING

ID	Keyword
2241	FLAT COLORECTAL ADENOMAS
4051	COLORECTAL CANCER SCREENING
4809	COMPUTED TOMOGRAPHIC COLONOGRAPHY (VIRTUAL COLONOSCOPY)

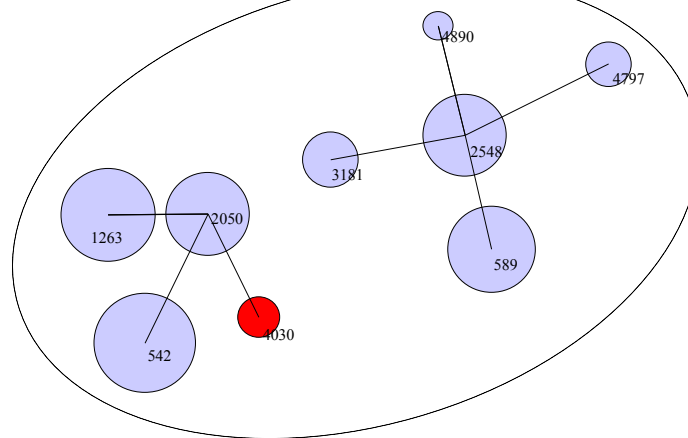
研究領域名	敗血症・心筋梗塞患者への臨床対応方法			領域 ID	2
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
7 (0)	27	2308	4182	2001.8	
研究領域の説明					
<p>ステロイドホルモンは、それ以外のホルモンに比べ、その受容体がほぼ全身にあるという特徴がある。そのために、広範囲の疾患に有効とされているが、反対にまた副作用も広範囲に起きる。例えば、ステロイド剤は、血小板凝集能を亢進させ、血栓を形成させ易くする恐れがあるため、敗血症・心筋梗塞患者への臨床における知見は重要となっている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 敗血症に対する薬物治療方法 ○ 心筋梗塞の危険性の増加 					

研究領域名	難治性心不全における再同期療法			領域 ID	3
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
8 (1)	37	1523	4059	2001.6	
研究領域の説明					
<p>難治性の心不全ではしばしば心室内伝導障害を合併し心臓の同期性収縮が困難となり心不全を増悪させる。伝導の遅延した部位に電気刺激を加え、他の部位と同期させる方法が再同期療法である。興奮の遅延部位は左室の側壁であることが多く、右室と左室からペーシングを行う。再同期療法により心不全と予後は改善する。再同期療法で改善しない例の特徴や突然死の回避のために植え込み型除細動器をどうするかも研究課題である。</p> <p>以下のリサーチフロントからなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 再同期療法の有効性、症例の選択および本治療効果の評価法の研究 ○ 心筋梗塞後の心機能の低下例での植え込み型除細動器の有用性 ○ 心房・心室同期ペーシングと心室単独ペーシングの心房細動の抑制効果 ○ 非虚血性心臓病による心不全での植え込み型除細動器の有用性の評価 ○ 中等-重症心不全の再同期療法の急性期および慢性期の心機能評価 ○ 植え込み型除細動器埋め込み例や洞不全例での心室ペーシングと死亡率、入院率および心房細動の発症との関係 ○ 再同期療法と植え込み型除細動器の併用効果、非虚血性心不全での植え込み型除細動器の効果 ○ 心電図の QRS 幅と再同期療法の効果の検討 					

研究領域名	不整脈の原因遺伝子の多様性			領域 ID	4
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
9 (1)	39	1946	3801	2001.1	
研究領域の説明					
<p>心臓に置ける不整脈は従来、心電図による電気生理学的診断が主体で、その分子機構は不明であった。それが、近年の分子生物学・遺伝学の発展によって、分子機構の解明が飛躍的に発展した。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ブルガタ症候群の遺伝子の同定とその機能の研究 ○ 不整脈による心不全発症の研究 ○ 抗生物質による薬剤 発性不整脈の研究 ○ Long QT 症候群の遺伝子の同定とその機能の研究 ○ 不整脈の発生機序における Ca ハンドリングの意義に関する研究 <p>いずれも、薬剤による治療を視野に入れており、新しい不整脈関連薬剤が開発される可能性が高い。遺伝子改変によるモデルマウスの作成も進められている</p>					

個別研究領域マップ

不整脈の原因遺伝子に関する研究



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
542	BRUGADA SYNDROME
589	CANINE TACHYCARDIA-INDUCED HEART FAILURE
1263	ANTIBIOTIC-INDUCED CARDIAC ARRHYTHMIA
2050	LONG-QT SYNDROME GENES KVLQT1

ID	Keyword
2548	CALCIUM RELEASE CHANNEL (RYANODINE RECEPTOR)
3181	CARDIAC RYANODINE RECEPTOR GENE (HIRYR2) UNDERLIE CATECHOLAMINERGIC POLYMORPHIC VENTRICULAR TACHYCARDIA
4030	CARDIAC ARRHYTHMIA
4797	HUMAN PHOSPHOLAMBAN NULL RESULTS
4890	TRANSGENIC CAMKII DELTA(C) OVEREXPRESSION UNIQUELY ALTERS CARDIAC MYOCYTE CA ²⁺ HANDLING

研究領域名	重症急性呼吸器症候群(SARS)様症状を呈するトリインフルエンザの研究			領域 ID	5
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
19 (5)	83	1143	5112	2003.6	
研究領域の説明					
<p>重症急性呼吸器症候群(SARS)は、2002 年に最初の患者が中国で発生し、世界中で問題になった新型コロナウイルスが原因の新しい感染症である。人から人に感染し、感染初期に 38 度以上の急な発熱、咳、息切れ、呼吸困難などインフルエンザのような症状が見られ、その後呼吸困難や肺炎の症状が現れる。呼吸不全など重症化して死亡する例が約 10%生じる。また、下痢症状も多くの患者に見られた。現在、ワクチンはなく、有効な治療法も確立していない。SARS コロナウイルスは、野生動物由来である可能性示唆されている。近年、世界各地で H5N1 型のトリインフルエンザが大流行し、トリからヒトへの感染例も確認されている。ヒトが H5N1 型トリインフルエンザを発症すると重症化し、SARS 様の症状を呈する。トリインフルエンザの人への大流行が懸念されている。</p> <p>本研究領域は、SARS とトリインフルエンザの治療研究のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ SARS 治療研究 <ul style="list-style-type: none"> 1. SARS の診断法(胸部 X 線、CT) 2. SARS の症例研究 3. SARS の治療研究(プロテアーゼ阻害剤、インターフェロン、中和抗体) 4. SARS コロナウイルスの遺伝子解析 ○ トリインフルエンザの治療研究 					

研究領域名	アレルギー治療の研究			領域 ID	6
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
9 (1)	32	1854	3548	2001.0	
研究領域の説明					
<p>プロバイオティクスは、「消化管内の細菌叢を改善し、宿主に有益な作用をもたらしうる有用な微生物と、それらの増殖促進物質」と定義されている。人体に好影響を及ぼすような食品成分として、生きた乳酸菌を体内に取り込むこと(療法)である。近年、プロバイオティクスを用いたアレルギーなどのアトピーや潰瘍性大腸炎などの自己免疫疾患の治療が実施され、効果を上げている。また、アレルギー治療の中で、急激な呼吸困難や血圧低下など、急性で広範囲な反応を示すアナフィラキシーに対する治療の研究も進められている。</p> <p>本研究領域は、アレルギー治療研究に関するリサーチフロントから構成されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ プロバイオティクスを用いた自己免疫疾患治療の臨床試験 (432, 3088, 4808) ○ 環境中のアレルギー物質の小児への影響 (1078) ○ 小児喘息発症と母乳育児の長さの関係 (617) ○ 食物を原因とするアナフィラキシー反応の治療 (4822, 5513) ○ 食物によるアナフィラキシー反応に関する調査 (664) ○ 食物アレルギーの臨床研究 (543) <p>被引用論文数が急増しているリサーチフロントは、プロバイオティクスによるアトピー治療(4808)である。</p>					

研究領域名	バイオテロ対策の研究			領域 ID	7
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
8 (0)	22	1567	2750	2000.9	
研究領域の説明					
<p>本研究領域は、バイオテロ対策(対象として炭疽菌と天然痘)の研究領域である。</p> <p>天然痘に関しては、有事の際の封じ込め(ワクチンの大規模接種が生じた事態への対応など)の研究である。具体的には、ワクチンの希釈率と効果の関係を研究している。また、米軍人に対するワクチン接種プログラムの検証研究が含まれている。</p> <p>炭疽菌に関しては、2001年に実際に起こったバイオテロによる感染の症例研究、毒素の作用メカニズムの研究、公衆衛生マネジメントについての研究が含まれる。</p> <p>本領域は、下記3つのリサーチフロントの集合に分類することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ バイオテロに対する医療および公衆衛生におけるマネジメントの研究 (672, 3207) ○ 緊急時の天然痘ワクチンの分配等の研究 (4784, 4065, 4093) ○ 炭疽菌(アンスラックス)の毒素の作用メカニズムの研究 (2937, 2948, 96) 					

研究領域名	多発性硬化症の治療			領域 ID	8
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
10 (0)	22	1550	2734	2000.3	
研究領域の説明					
<p>多発性硬化症(MS)は、20～30 歳代の若年成人に好発する神経難病で根治的な治療法がなく、生涯にわたり再発を繰り返しつつ障害が進行し車椅子・ベッド上生活となる。中枢神経髄鞘を標的とした自己免疫疾患と考えられているが原因は不明である。髄鞘が主たる標的となるが神経軸索も障害され神経細胞が脱落することで永久的な障害が蓄積される。欧米白人で高い有病率を示すが、近年生活の欧米化に伴い日本人でも著増し大きな社会問題となっている。</p> <p>従来、急性再発期を短縮するステロイド療法しか治療法がなかったが、1990 年代になって再発を減らし病状の進行を遅らせる薬物が開発され臨床応用されるようになった。本症の神経障害機序は全ての患者で一様であるわけではなく、複合的な機序により中枢神経が障害される。最近の分子免疫学、神経生物学の進歩を応用し本症における神経障害機序が分子レベルで解明されつつあり、神経障害の機序に基づいた合理的な治療法が動物モデルで開発され、ヒトでも試みられ部分的な成功を収めている。</p> <p>本研究領域のリサーチフロントは、以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 神経軸索障害機構の解明とその防止 ○ インターフェロンベータや髄鞘抗原類似ペプチドによる免疫調節作用を通じた再発抑制と脳萎縮の進行防止 ○ 髄鞘形成前駆細胞による修復 ○ 免疫担当細胞による神経保護 <p>今後、免疫系と神経系の両面から、そして両者の相互作用の面から病態の解析が進み、病態に立脚した新しい治療法が開発され臨床応用されることが期待される。</p>					

研究領域名	冠動脈病変の画像診断法の開発	領域 ID	9	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
6 (0)	22	1213	2496	2000.6
研究領域の説明				
<p>急性心筋梗塞の半数以上は、症状のない地域一般住民から発症するが、心血管リスク因子を評価する現在の検診では、正確なハイリスク群の同定は出来ていない。急性心筋梗塞は冠動脈プラークの破綻により発症することから、冠動脈病変の局所評価がより正確なハイリスク群の同定に必要となる。現在、その評価法には、心臓カテーテルを用いた冠動脈造影検査があるが、侵襲的で動脈内腔の狭窄病変の評価しか出来ないという限界がある。</p> <p>本研究領域は、既存の CT ならびに MRI の撮影技術と画像解析を改良することにより、血管内腔の狭窄度、プラークの質、ならびに冠動脈石灰化などの冠動脈病変を、より正確に評価する非侵襲的画像診断法の開発である。研究内容は以下の通りである。</p> <p>○ 心電図や呼吸による心臓の動きを補正する技術の改良</p>				

研究領域名	抗血管新生剤によるがん治療に関する研究			領域 ID	10
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (0)	15	1295	2094	2000.6	
研究領域の説明					
<p>癌遺伝子や癌抑制遺伝子の多段階変異によって細胞が悪性に転換し、癌が形成されたとしても、血管新生により腫瘍血管が形成されなければ、癌は一定以上に大きくなることはできない(休眠癌)。腫瘍血管が形成されると、癌は加速度的に増大し(進行癌)、その一部は腫瘍血管を通じて遠隔臓器へと転移するが、転移巣が増大するためにも、やはり腫瘍血管新生を必要とする。以上より、腫瘍血管新生を制御することが可能となれば、原発癌の増大、転移の獲得、転移巣の増大のそれぞれのステップに対して治療効果が期待される。血管新生の最も重要な促進因子は、1989年にクローニングされた血管内皮増殖因子(VEGF)である。VEGFは、低酸素によって遺伝子発現が誘導され、血管を構成する血管内皮細胞のVEGF受容体に結合して血管新生を惹起する。様々な癌において、VEGFの過剰発現が示されており、抗血管新生療法のターゲットとして、VEGFおよびVEGF受容体が重要視されている。</p> <p>本研究領域は、次の研究内容を含んでいる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 抗VEGF抗体による治療 ・ VEGF受容体阻害剤による治療 ・ その他のVEGFを標的とした治療薬(抗VEGF受容体抗体、VEGFトラップなど) ・ VEGF阻害と抗癌剤や放射線療法との併用療法 ・ 作用機序の異なる抗血管新生剤の開発(エンドスタチンなど) ・ 既存の薬剤による抗血管新生療法 ・ 他の治療法との併用 <p>また、以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 抗VEGF抗体を用いた抗腫瘍効果 (411, 3166) ○ VEGF受容体阻害剤を用いた抗腫瘍効果 (723, 2146) ○ VEGFおよびVEGF受容体以外に作用する分子 (4084) 					

研究領域名	多発性骨髄腫の治療研究			領域 ID	11
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
8 (2)	56	2318	5724	2001.2	
研究領域の説明					
<p>形質細胞は白血球の一種であるリンパ球から分化・成熟した細胞であり、身体に進入した細菌やウイルスなどに対する抗体を産生する。形質細胞が癌化する疾患を形質細胞性腫瘍と呼び、多発性骨髄腫は其中で最も頻度の高い疾患である。多発性骨髄腫の治療は、抗がん剤を用いる化学療法、放射線療法、外科療法があるが、多発性骨髄腫は全身疾患であるので、抗がん剤を中心とした薬物療法が基本であり、放射線療法や外科療法は緩和的な補助療法としての役割を持つ。近年、新しい治療法として、自己の骨髄や造血幹細胞をあらかじめ採取保存しておき、大量の化学療法や放射線治療をおこなった後に身体に戻すことにより、治療効果を上げることが行われている。また、睡眠剤として服用された結果、催奇形性を生じ問題になったサリドマイドが、腫瘍の血管新生阻害薬として多発性骨髄腫を含めた様々な癌に効果を示すことが報告されている。さらに、細胞内で不要になったタンパク質を分解する酵素複合体であるプロテアソームの阻害により、アポトーシスを誘導する borezomib の臨床研究が実施されている。</p> <p>本研究領域は、以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 多発性骨髄腫の治療薬の作用機序の研究 (412, 437, 3956, 4102) <ul style="list-style-type: none"> ・ サリドマイド(412)およびプロテアソーム阻害剤 borezomib による治療効果(437) <p>被引用数が急増しているリサーチフロントは次の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Mcl-1(Myeloid cell factor-1)のアポトーシス阻害因子としての機能研究(4102) <ul style="list-style-type: none"> ○ 多発性骨髄腫の臨床治療研究 (4777, 5515) <ul style="list-style-type: none"> ・ 大量化学療法と造血幹細胞移植の組み合わせ治療の効果(4777) 					

研究領域名	リツキサンの奏効する疾患の研究	領域 ID	12	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
13 (0)	62	2366	5809	2001.6
研究領域の説明				
<p>悪性リンパ腫は、白血球の中のリンパ球が癌化した悪性腫瘍であり、ホジキンリンパ腫と非ホジキンリンパ腫がある。非ホジキンリンパ腫には、B 細胞リンパ腫、T 細胞リンパ腫、NK 細胞リンパ腫があり、B 細胞リンパ腫の割合が多い。</p> <p>正常な B 細胞は、細胞表面に抗原レセプターを発現しており、抗原の出現により抗体を産生し、この抗原の働きを阻害する。B 細胞が機能障害を起こし、正常な体内の細胞を攻撃する異常な抗体をつくるなどの場合に、自己免疫疾患が発症する。</p> <p>B細胞腫瘍であるホジキンリンパ腫に対して、B細胞表面上の分子であるCD20に対する単クローン性抗体であるリツキサン(商品名)が治療に用いられるようになり、非ホジキンリンパ腫の治療が大きく変わった。そのうち、偶然にもリツキサンが自己免疫疾患である関節リウマチや全身性エリテマトーデスに有効であることがわかり、現在、両疾患に対し臨床試験が開始されている。</p> <p>本研究領域は、以下のリサーチフロントから構成される。</p>				
<p>1. B細胞特異抗原による悪性腫瘍の治療研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 慢性 B リンパ球白血病の治療研究(5535, 755, 2096, 3122) <ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子発現異常(755)、臨床試験(3122)、B 細胞抗原レセプターの研究(5535) ○ 非ホジキンリンパ腫の治療研究(595, 583, 620, 2144, 5535, 755, 2096, 3122) <ul style="list-style-type: none"> ・放射免疫療法の臨床試験(595)、B 細胞の CD20 抗原に対するモノクローナル抗体であるリツキサンをを用いた治療や、複数の化学療法剤とリツキサンの併用による治療(2144, 620) 				
<p>2. B細胞を標的とする自己免疫疾患治療</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 自己免疫疾患の治療研究(5618, 3189, 5507, 4902, 4849) <ul style="list-style-type: none"> ・B 細胞を標的としたリウマチ治療(3189)、B 細胞を標的とした全身性エリテマトーデス治療(4902, 5618)、血管炎治療(4849)、ループス腎炎治療(5507) 				

研究領域名	骨破壊病変における破骨細胞による骨吸収のメカニズムの研究	領域 ID	13	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
8 (0)	39	2283	4570	2000.9
研究領域の説明				
<p>骨は一生涯、骨芽細胞による骨形成と、破骨細胞による骨吸収を繰り返している。がんの骨転移、多発性骨髄腫、関節リウマチなどの代謝性骨疾患では、骨形成と骨吸収のバランスが壊れ、骨吸収が著しく優勢となる。その結果、骨や関節の破壊、高カルシウム血症がおこり、患者は多大な苦しみを味わうことになる。近年、関節リウマチの骨破壊に対して腫瘍壊死因子の作用を阻止する抗TNF製剤、がんの骨転移に対してビスフォスフォネート製剤が頻繁に使用されている。しかし、関節リウマチやがんの骨転移において、これらの製剤がどのようなメカニズムで骨吸収を抑制するのか、その詳細な機構はまだ解明されていない。</p> <p>本研究領域は、破骨細胞による骨破壊メカニズムの研究についてのリサーチフロントで構成されており、以下のようなリサーチフロントの集合に分けることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 破骨細胞の機能およびメカニズムについての研究(24, 2223) ○ がん細胞(乳がん細胞、前立腺がん細胞など)の骨転移に対する臨床研究(426, 2189) ○ 多発性骨髄腫における骨破壊のメカニズムの研究(3143, 4796) ○ 関節リウマチにおける骨破壊メカニズムの研究(521, 760) 				

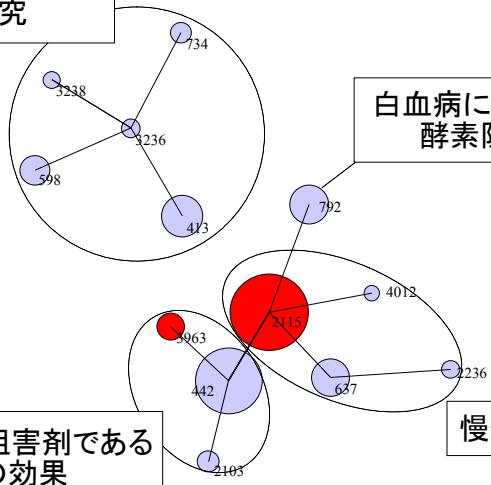
研究領域名	がんの治療研究	領域 ID	14	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
26 (10)	95	5040	11598	2001.2
研究領域の説明				
<p>複数の化学療法(抗がん剤)を用いるや、多剤併用療法や、局所療法である外科療法、放射線療法と全身療法である化学療法を組み合わせる集合的治療の発展により、がんの治療成績は向上してきている。また、がんの分子生物学特性に基づいた分子標的薬剤の治療研究が急速に進められつつある。</p> <p>本研究領域は、がんの治療研究に関する以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 肺がんの治療研究(図の中の左) <ul style="list-style-type: none"> ・ 進行肺がんに対する化学療法の効果 ・ 局所進行肺がんに対する化学放射線療法の効果 ○ 乳がんの治療研究(図の下方) <ul style="list-style-type: none"> ・ 進行乳がんに対する化学療法の効果 ・ 乳がんにおける上皮成長因子受容体2(HER2)の発現と阻害剤の効果 ○ 上皮成長因子受容体に対する分子標的薬の治療研究(図の中の右) <ul style="list-style-type: none"> ・ 上皮成長因子受容体(HER1, EGFR)阻害剤による治療効果 ・ HER2 に対するモノクロナル抗体(トラスツズマブ)による治療効果 ○ 頭頸部がんの治療研究(図の上方) <ul style="list-style-type: none"> ・ 化学療法と放射線療法の併用療法による効果 				

研究領域名	循環器疾患に対する薬物療法の開発研究			領域 ID	15
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
28 (7)	119	8206	19278	2001.5	
研究領域の説明					
<p>循環器疾患は世界的に患者数が多く、それに対する薬物開発研究はこれまでに多数行われてきた。なかでも、高血圧・糖尿病などの動脈硬化危険因子に対する薬物介入研究、および循環器疾患の成因に重要な関与をしているレニン-アンジオテンシン-アルドステロン経路に対する薬物介入研究が多数行われてきた。</p> <p>本研究は、循環器疾患に対するそうした各種薬物療法に関するリサーチフロントで構成されており、その主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 動脈硬化危険因子(高血圧・糖尿病など)に対する薬物介入研究 ○ レニン-アンジオテンシン-アルドステロン経路に対する各種阻害薬による介入研究 ○ 心腎相関の視点から見た循環器疾患の病態・治療に関する研究 ○ 心不全の病態に基づく治療法の開発研究 ○ ナトリウム利尿ペプチドの病態生理学的意義に関する研究 <p>特に、糖尿病性腎症(ID 2243)、高血圧に関する第7次米国全国合同会議報告書(ID 4870)、重症心不全に対するアルドステロン拮抗薬の有用性(ID 715)に関する研究論文の被引用回数が急増しており、この領域に関する関心の高さがうかがわれる。</p>					

研究領域名	白血病の分子病態・治療研究			領域 ID	16
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
13 (2)	125	4529	15727	2001.4	
研究領域の説明					
<p>白血病は、骨髄中または全身の血液中に異常な白血球が無制限に増加する病気であり、血液の悪性腫瘍である。病気の進行する速度により急性と慢性に分けられ、異常な白血球の種類により骨髄性とリンパ性に分類される。</p> <p>本研究領域は、急性および慢性の骨髄性白血病の治療研究についてのリサーチフロントで構成され、主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 急性骨髄性白血病の発症における分子メカニズムの研究 (734, 3238, 3236, 598, 413) ○ 白血病に対するファルネシル化酵素阻害剤の臨床試験 (792) ○ 慢性骨髄性白血病の治療研究 (4012, 2115, 637, 2236) ○ チロシンキナーゼ阻害剤であるイマチニブの効果(十二指腸腫瘍、非小細胞肺癌、白血病、好酸球増加症候群 HES などに対して) (3963, 442, 2103) <p>また、被引用数の急増が示されたリサーチフロントは以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ BCR-ABL チロシンキナーゼ阻害剤による慢性骨髄性白血病治療研究 (2115) 好酸球増加症候群(HES)に対するイマチニブの効果 (3936) 					

個別研究領域マップ

急性骨髄性白血病の発症における分子メカニズムの研究



白血病に対するファルネシル化酵素阻害剤の臨床試験

チロシンキナーゼ阻害剤であるイマチニブの効果

慢性骨髄性白血病の治療研究

リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
413	ACUTE MYELOID LEUKEMIA (AML) ADDS IMPORTANT PROGNOSTIC INFORMATION
442	BENIGN GASTROINTESTINAL STROMAL TUMORS
598	AML1/PEBP2 ALPHA B GENE
637	CHRONIC MYELOID LEUKEMIA
734	ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKAEMIA
792	SELECTIVE FARNESYL PROTEIN TRANSFERASE INHIBITOR R115777

ID	Keyword
2103	SELECTIVE TYROSINE KINASE INHIBITOR STI571 INHIBITS SMALL CELL LUNG CANCER GROWTH
2115	NEWLY DIAGNOSED PHILADELPHIA CHROMOSOME-POSITIVE CHRONIC PHASE CHRONIC MYELOID LEUKEMIA
2236	CHRONIC MYELOID LEUKEMIA
3236	ACUTE MYELOID LEUKEMIA
3238	TRANSCRIPTION FACTOR CCAAT/ENHANCER BINDING PROTEIN ALPHA
3963	IDIOPATHIC HYPEREOSINOPHILIC SYNDROME
4012	CHRONIC MYELOGENOUS LEUKEMIA PATIENTS

研究領域名	生活習慣病の治療標的分子・ペルオキシゾーム増殖剤応答性受容体の機能解析			領域 ID	17
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
8 (2)	16	692	1084	2001.9	
研究領域の説明					
<p>ペルオキシゾーム増殖剤応答性受容体 peroxisome proliferators activated receptor (以下 PPAR) は殆どの脊椎動物で発現している核内レセプターの一つである。PPAR は 1990 年にペルオキシゾームを増加させる作用を持つ蛋白として同定された。ペルオキシゾーム増殖剤にて活性化を受けるレセプターと言う意味で PPAR はリガンド依存性に活性化され 9 シスレチノイン酸をリガンドとする RXR(レチノイド X レセプター)とヘテロ 2 量体を形成することで PPAR の応答 DNA 配列である PPRE(PPAR responsive element)を有する種々の遺伝子に結合して転写を制御している。その機能はもっぱら脂質代謝のホメオスタシスにおける役割が注目されていたが、最近では炎症の調節、泡沫細胞の分化機能調節など多岐にわたる役割が明らかにされている。PPAR (peroxisome proliferator-activated receptor)と呼ばれる。</p> <p>PPAR の生理的リガンドはしばらくの間不明であり、いわゆるオーファンレセプターに分類されていたが、近年、脂肪酸、ロイコトリエン B4 やある種のエイコサノイドがリガンドとして同定されつつある。PPAR はこれまで α、β (δ)、γ の 3 種類のサブタイプが同定されている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ レプチンを介した体重減少におけるステアリン酸 CoA 脱飽酵素 (SCD-1) の役割 (3794) ○ PPAR α を介した転写調節の解明 (111, 1836, 3136) ○ PPAR γ を介した転写調節の解明(4756) ○ PPAR δ を介した転写調節の解明(5519, 5133,4891) 					

研究領域名	自己免疫疾患	領域 ID	18	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
16 (3)	79	3908	10304	2001.3
研究領域の説明				
<p>自己免疫疾患は、臨床的には、抗炎症剤、ステロイド等を用いて治療が行われていた。しかし、これらの治療の無効な難治性疾患に対しては、代謝拮抗剤やアルキル化剤等の抗癌剤も治療に使われている。1990年代後半より、免疫研究の成果としての生物製剤が製品化され、自己免疫疾患の治療に大きな転換をもたらしつつ有る。しかし、これらの生物製剤の副作用も従来の治療薬とは違った物が報告されている。これらの事実と、我が国における高齢者人口の増大、それに伴う高齢自己免疫疾患患者の増大を考え、自己免疫疾患の治療における副作用の見直しが必要のなるものと思われる。</p> <p>本研究領域では、自己免疫疾患を難治性とこれから我が国で増大するであろう自己免疫疾患の2要素に分けてそれに対する治療を従来から使われている治療薬と最近の生物製剤の副作用の臨床研究のシステムを作り上げようという物である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 臨床的に治療困難な自己免疫疾患に対する従来療法と新規生物製剤による治療とその副作用の研究 ○ 高齢化社会において増加が考えられる自己免疫疾患における同様の研究 				

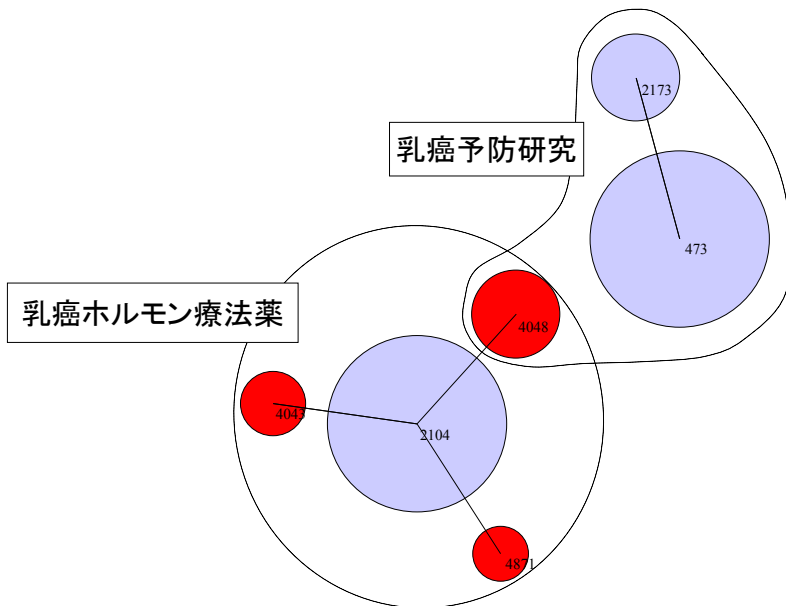
研究領域名	薬剤溶出ステントを用いた冠動脈形成術後再狭窄の予防			領域 ID	19
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (1)	50	1470	4289	2002.3	
研究領域の説明					
<p>冠動脈形成術へのステント導入は多枝病変でもバイパス手術に匹敵するほどの予後の改善効果があげたが、新生内膜増殖による再狭窄は抑制できず問題が残された(ID3217)。この再狭窄に対して、主に以下にあげる治療法が大規模臨床試験にて良好な結果を示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 放射線の冠動脈内照射 ○ シロリムス溶出ステント ○ パクリタキセル溶出ステント <p>当初、ガンマ線などの放射線を冠動脈内より照射する治療法にて良好な結果が報告されたが(ID490)、施設が限定されてしまうことと、内皮化の遅れによる慢性期の血栓出現の問題があり、簡便な薬剤溶出ステントが広く用いられるようになった。シロリムス溶出ステントによる大規模臨床試験での再狭窄率は米国で 8.6%、欧州で 5.9%、カナダで 2.3%と良好な成果をあげただけでなく、多彩な症例のある連続した臨床症例(real world)でも再狭窄率 4.1%と良好であった(ID694, 4020)。シロリムス溶出ステント植え込み術後の局所の詳細な解析 (ID4017)の被引用回数が急増している。一方、パクリタキセル溶出ステントは、ポリマーを用いてかつ slow release に調整されたものに限ると大規模臨床試験の再狭窄率が欧州で 5.5%、米国で 7.9%と良好であった(ID3222, 4020)。</p>					

研究領域名	造血幹細胞を標的とした遺伝子治療の可能性と副作用	領域 ID	20	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
7 (1)	18	1282	2331	2001.7
研究領域の説明				
<p>1990 年にスタートした遺伝子治療臨床研究の中で、造血幹細胞を標的としたものは患者数が少ないものの、理念的には最もオーソドックスなものであり、一つの大きな柱となっている。</p> <p>本研究領域は、(I)レトロウイルスベクターを用いた遺伝子導入法の臨床応用の成功と失敗、その副作用の理由、(II)これから臨床応用が期待されるレンチウイルスベクターの特徴、という二つのテーマで構成されており、その主な内容は以下の通りである。</p> <p>(I) レトロウイルスベクター関係</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ X 連鎖重症複合免疫不全症(X-SCID)、アデノシンデアミナーゼ(ADA)欠損症での造血幹細胞遺伝子治療の成功(ID3946) ○ レトロウイルスベクターによる遺伝子導入が引き金となった白血病の発生(ID3981) ○ レトロウイルスベクターによる挿入変異と LMO2 遺伝子の活性化(ID4331;ID5516) <p>(II) レンチウイルスベクター関係</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 静止期にある造血幹細胞へのレンチウイルスベクターによる遺伝子導入(ID481) ○ 静止期細胞への遺伝子導入の分子メカニズム(ID1222) ○ サラセミアや異常ヘモグロビン症による遺伝性溶血性貧血の遺伝子治療のモデル実験(ID2217) <p>現在、レトロウイルスベクターの安全性を高めるための研究、有効性が高いと期待されるレンチウイルスベクターの臨床応用に向けた準備が進んでいる。</p>				

研究領域名	アディポサイトカインとメタボリックシンドローム発症の分子機構			領域 ID	21
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
8 (1)	67	2490	8785	2001.5	
研究領域の説明					
<p>「メタボリックシンドローム」とは、内臓脂肪型肥満によって、さまざまな病気が引き起こされやすくなった状態を指し、糖尿病、肥満症や高血圧、高脂血症、動脈硬化などの生活習慣病の原因とされている。</p> <p>2型糖尿病(インスリン非依存型糖尿病)は過食、肥満、運動不足が引き金となるとされており、その発症機構の分子生物学的解明が急がれている。脂肪細胞は過剰エネルギーの貯蔵庫という役割と、様々な生理活性物質を分泌する内分泌機能をもつことが分かってきた。この脂肪細胞から分泌される生理活性物質を総称して「アディポサイトカイン」と呼ばれ、エネルギー・ホメオスタシスの調節に関わっており、重要な役割を果たしていると考えられている。</p> <p>また、従来、皮膚のメラニン細胞や副腎皮質への刺激に関与すると考えられていたメラノコルチン(MC)系が、レプチンを介した摂食調節因子群の一つであり、食欲抑制作用に重要である事が明らかになった。MCは、中枢神経系の摂食中枢に分布するMC受容体を介した食欲調節作用、基礎代謝調節作用が認められ、特に、主要なサブタイプである4型MC受容体(MR4R)は、レプチンを介した食欲抑制作用を媒介し、3型MC受容体(MR3-R)は主に、基礎代謝に関与している。</p> <p>肥満症や2型糖尿病の発症と中枢機能の関係に、レプチン情報伝達におけるメラノコルチン系などの神経ペプチド群が、エネルギー代謝調節の律速となっていることから、本研究領域は、新たな肥満治療に結びついている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ アディポサイトカインと2型糖尿病の分子機構 ○ レプチン補充療法 ○ 視床下部におけるメラノコルチン受容体と食欲・代謝調節 					

研究領域名	乳癌の予防およびホルモン療法に関する研究			領域 ID	22
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (3)	30	1490	3701	2001.2	
研究領域の説明					
<p>乳癌は、検診で早期の内に発見して治療することで治癒が見込まれる癌である。近年、乳癌発症のハイリスクな女性に対する乳癌予防の研究、新規のホルモン療法薬の臨床研究が盛んに行われている。</p> <p>本研究領域を構成する主なリサーチフロントの内容は、以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ BRCA1 あるいは BRCA2 遺伝子変異をもつ乳癌ハイリスク女性に対する予防的乳房切除術の研究 (473) ○ 乳癌の遺伝的素因をもつ女性のMRI 乳がん検診(マンモグラフィー、超音波検査との比較研究) (2173) ○ アロマターゼ阻害薬 anastrozole を中心とする乳癌術後補助療法および再発治療の研究 (2104) <p>また、論文数の急増がみえるリサーチフロントの内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 抗エストロゲン薬tamoxifen による乳癌予防の臨床試験 (4048) ・ 抗エストロゲン薬 fulvestrant による進行・再発乳癌の治療研究 (4043) ・ アロマターゼ阻害薬 letrozole を中心とする乳癌術後補助療法および再発治療の研究 (4871) <p>リサーチフロントの集合としては、「乳癌ホルモン療法薬(4048, 4043, 2104, 4871)」と「乳癌の予防研究(473, 4048)」が示される。</p>					

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

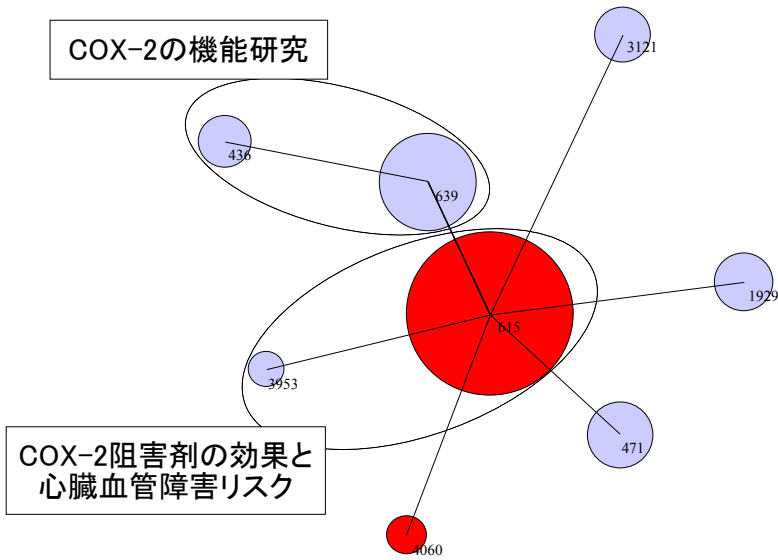
ID	Keyword
473	BRCA1 MUTATION CARRIERS
2104	INTERNATIONAL LETROZOLE BREAST CANCER GROUP
2173	BREAST MAGNETIC RESONANCE IMAGING

ID	Keyword
4043	ADVANCED BREAST CANCER PROGRESSING
4048	INTERNATIONAL BREAST CANCER INTERVENTION
4871	EARLY-STAGE BREAST CANCER

研究領域名	静脈血栓塞栓症の治療研究			領域 ID	23
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
10 (2)	50	1810	4146	2001.7	
研究領域の説明					
<p>静脈血栓塞栓症は、血管の中で血液が固まり、血液がうまく流れなくなる病気である。一般に静脈に血栓ができる原因として、手術や検査などにより静脈の血管が傷ついた場合、長時間身動きをしないために静脈の血液の流れがよどんでいる場合(エコミークラス症候群、妊娠など)、血液が固まりやすい体質を持つ場合(先天性および後天性)などがある。</p> <p>本研究領域は、静脈血栓塞栓症の治療研究についてのリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 静脈血栓塞栓症の予防および治療研究 (724, 711, 621, 2195, 3142, 4826) ○ 血栓症患者の妊娠中の治療 (700, 759, 2032) <p>被引用論文数の急増がみられるリサーチフロントは、エコミー症候群の治療研究 (4826)、心筋梗塞後の再発予防に対するアスピリンの効果 (4032)である。</p>					

研究領域名	鎮痛・抗炎症薬であるシクロオキシゲナーゼ-2 (COX-2)阻害剤の臨床研究	領域 ID	24	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
8 (2)	41	2385	6743	2000.6
研究領域の説明				
<p>シクロオキシゲナーゼ-2(COX-2)は、シクロオキシゲナーゼ-1(COX-1)と共に生理活性物質であるプロスタグランディンの生合成を触媒する生体内酵素である。プロスタグランディンは生体内の疼痛や炎症作用などに関与しているため、非ステロイド性の抗炎症剤としてプロスタグランディンの生合成を阻害する薬剤が開発されてきた (NSAIDs またはアスピリン様薬剤)。しかし、従来の抗炎症剤は COX-1 および2の両方を阻害するために、副作用として胃潰瘍や小腸粘膜出血などの障害が発生していた。この副作用を克服するため、選択的にシクロオキシゲナーゼ-2のみを阻害する抗炎症剤が開発されてきた。ところが、近年、これらの薬剤の長期服用により心臓血管障害発症のリスクが高まることが示され、従来の抗炎症剤との効果や毒性(副作用)についての比較研究が行われている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ COX-2 阻害剤の効果と心臓血管障害リスク (615, 3953) ○ COX-2 阻害剤の上部消化管(食道、胃、十二指腸)に対するリスク < 従来薬より低副作用 > (4060) ○ COX-2 阻害剤の歯痛に対する効果 (471) ○ 新規 COX-2 阻害剤の前臨床試験 (1929) ○ COX-2 の機能研究(動脈硬化症、正常な腎機能との関係) < COX-2 阻害剤が動脈硬化症の治療薬になる可能性、および腎機能障害の副作用を示す可能性 > (436, 639) 				

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

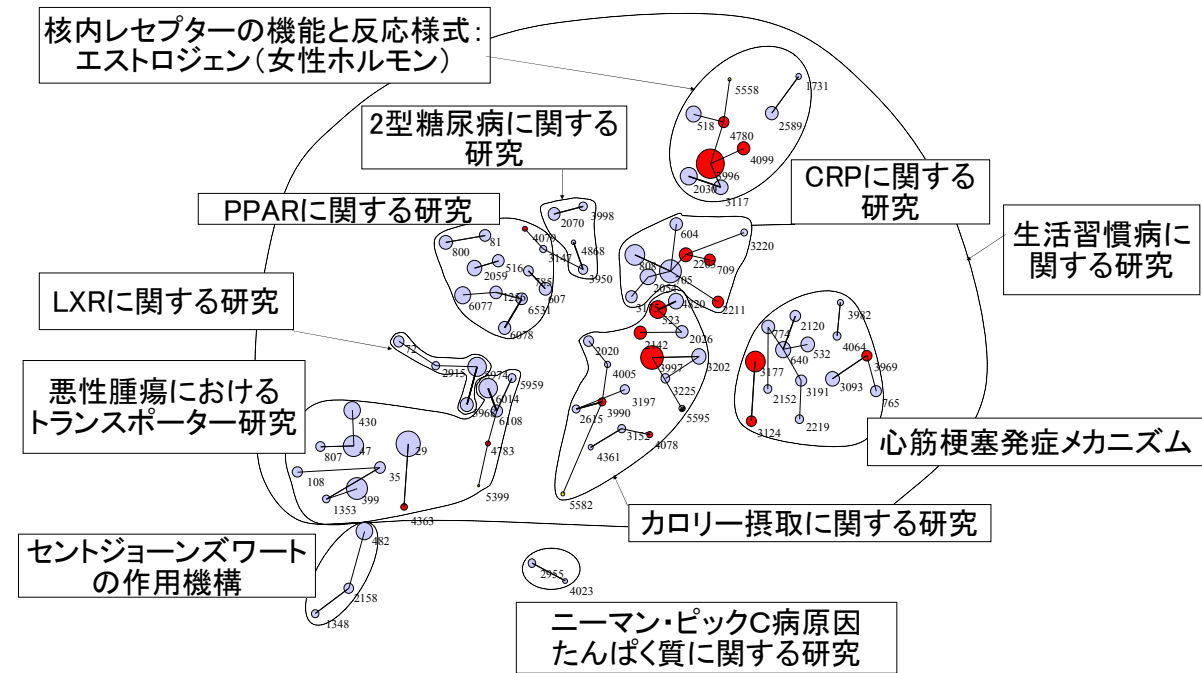
ID	Keyword
436	CYCLOOXYGENASE-2 PROMOTES EARLY ATHEROSCLEROTIC LESION FORMATION
471	DENTAL PAIN MODEL
615	COX-2 INHIBITOR ROPECOXIB
639	SELECTIVE CYCLOOXYGENASE-2 INHIBITION

ID	Keyword
1929	SELECTIVELY INHIBIT CYCLOOXYGENASE-2
3121	HELICOBACTER PYLORI INFECTION
3953	COX-2 SELECTIVE NON-STEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS
4060	UPPER GASTROINTESTINAL SAFETY

研究領域名	シクロオキシゲナーゼ-2 阻害剤の抗腫瘍効果			領域 ID	25
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
18 (1)	53	5017	9646	2000.5	
研究領域の説明					
<p>シクロオキシゲナーゼ-2(COX-2)は、シクロオキシゲナーゼ-1(COX-1)と共に生理活性物質であるプロスタグランディンの生合成を触媒する生体内酵素である。プロスタグランディンは生体内の炎症や疼痛、発熱などに関与しているため、抗炎症、鎮痛剤としてプロスタグランディンの生合成を阻害する薬剤が開発されてきた。近年、多くの種類の良性、悪性腫瘍において、腫瘍や周囲の間質細胞に COX-2 の誘導発現が観察され、COX-2 は癌の発生や増殖に関与するという知見が集まっている。従って、COX-2 阻害剤が癌治療に利用できる可能性が考えられるようになった。</p> <p>本研究領域は、以下のリサーチフロントから構成されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ COX-2 阻害剤の抗腫瘍効果 (4049, 479, 4866, 494, 2136, 2156, 4044, 2247, 730, 770) <ul style="list-style-type: none"> ・ 肺癌、食道腺癌、大腸癌等の癌細胞における COX-2 の遺伝子およびタンパク質の過剰発現 ・ 大腸ポリープ症や癌に対する COX-2 阻害剤による治療効果 ○ 大腸癌の発症の分子メカニズム (1254, 2544, 681, 1257) ○ 逆流性食道炎の癌化リスク (3242, 3125, 782, 699) 					

研究領域名	生活習慣病のシグナル伝達分子	領域 ID	26	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
88 (17)	392	20163	53774	2001.1
研究領域の説明				
<p>生命体は外的環境の変化に対応しながら恒常性を維持している。細胞レベルでは、物質の輸送の制御が、細胞機能を維持する上で重要である。その際、細胞外からのシグナルを受容体が受け取り、細胞内にシグナルを伝達している。</p> <p>ここ 10 年間でシグナル伝達研究は飛躍的に進展し、様々な疾病の原因がシグナル伝達経路の異常として説明できるようになった。この研究領域では、受容体ならびに受容体関連の薬剤、受容体への新しいアプローチ、薬剤、臨床適応について詳細に検討されている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 核内レセプターの機能と反応様式:エストロジェン(女性ホルモン) ○ CRP (C-reactive protein)に関する研究 ○ 心筋梗塞発症メカニズム ○ カロリー摂取に関する研究 ○ 2型糖尿病に関する研究 ○ PPAR に関する研究 ○ LXR に関する研究 ○ 悪性腫瘍におけるトランスポーター研究 ○ セントジョーンズワートの作用機構 ○ ニーマン・ピックC病原因たんぱく質に関する研究 				

個別研究領域マップ



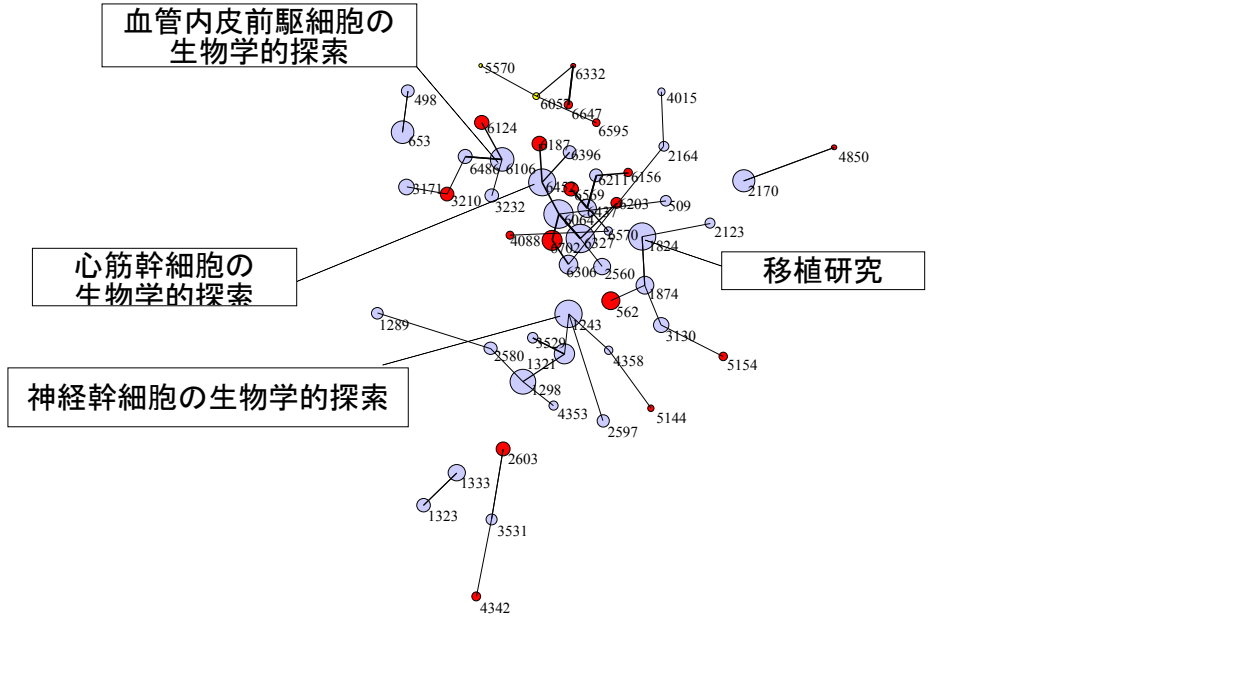
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
29	NUCLEAR RECEPTOR FXR/BAR IMPAIRS BILE ACID
35	NOVEL HUMAN HEPATIC ORGANIC ANION TRANSPORTING POLYPEPTIDE (OATP2)
47	HUMAN MULTIDRUG RESISTANCE PROTEIN ISOFORM MRP3
72	INSULIN SELECTIVELY INCREASES SREBP-1C MRNA
81	PEROXISOME PROLIFERATOR-ACTIVATED RECEPTOR (PPAR) LIGAND 15-DEOXY-DELTA(12)
108	HUMAN ORGANIC ANION TRANSPORTER 3
399	P-GLYCOPROTEIN DRUG TRANSPORTER MDR1 GENE
430	BREAST CANCER RESISTANCE PROTEIN TRANSPORTER
482	ST JOHN'S WORT
516	RETINOID X RECEPTOR (RXR)/PEROXISOME PROLIFERATOR-ACTIVATED RECEPTOR GAMMA (PPAR GAMMA) HETERODIMER
518	HORMONE REPLACEMENT THERAPY
523	HIGH SENSITIVE C-REACTIVE PROTEIN LEVELS
532	UNSTABLE ANGINA/NON-Q-WAVE MYOCARDIAL INFARCTION
604	HORMONE REPLACEMENT THERAPY
607	PEROXISOME PROLIFERATOR-ACTIVATED RECEPTOR ACTIVATORS INHIBIT THROMBIN-INDUCED ENDOTHELIN-1 PRODUCTION
640	FRISC II INVASIVE RANDOMISED TRIAL
705	C-REACTIVE PROTEIN
709	C-REACTIVE PROTEIN LEVELS
765	ONE-YEAR SURVIVAL FOLLOWING EARLY REVASCUARIZATION
774	SERUM TROPONIN T LEVELS
785	PEROXISOME PROLIFERATOR-ACTIVATED RECEPTOR ACTIVATORS TARGET HUMAN ENDOTHELIAL CELLS
800	PEROXISOME PROLIFERATOR-ACTIVATED RECEPTOR GAMMA INDUCES GROWTH ARREST
807	MULTIDRUG RESISTANCE PROTEIN 1
808	INSULIN RESISTANCE ATHEROSCLEROSIS STUDY
1256	PPAR GAMMA MEDIATES HIGH-FAT DIET-INDUCED ADIPOCYTE HYPERTROPHY
1348	HYPERICUM PERFORATUM SHOW ANTIDEPRESSANT ACTIVITY
1353	CELLULAR UPTAKE
1731	NONDEMENTED COMMUNITY-DWELLING OLDER WOMEN
2020	BEZAFIBRATE INFARCTION PREVENTION (BIP) STUDY
2026	STATINS ALTER SMOOTH MUSCLE CELL ACCUMULATION
2030	ORAL POSTMENOPAUSAL HORMONE REPLACEMENT
2054	C-REACTIVE PROTEIN
2059	NF-KAPPA B SIGNALING PATHWAY
2070	PIOGLITAZONE HYDROCHLORIDE MONOTHERAPY IMPROVES GLYCEMIC CONTROL
2120	PERSISTENT ST-SEGMENT ELEVATION RESULTS
2142	STATINS SELECTIVELY INHIBIT LEUKOCYTE FUNCTION ANTIGEN-1
2152	UNSTABLE CORONARY SYNDROMES (OPUS-TIMI 16) TRIAL
2158	ST JOHN'S WORT
2203	FUTURE MYOCARDIAL INFARCTION
2211	UNSTABLE CORONARY ARTERY DISEASE
2219	DIABETICS FOLLOWING PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION
2589	ESTROGEN REPLACEMENT THERAPY
2615	HOMOZYGOUS FAMILIAL HYPERCHOLESTEROLEMIA
2915	UNSATURATED FATTY ACIDS DOWN-REGULATE SREBP ISOFORMS 1A

ID	Keyword
2955	TRANSMEMBRANE MOLECULAR PUMP ACTIVITY
3093	ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION
3117	POSTMENOPAUSAL HORMONE REPLACEMENT THERAPY
3124	CLOPIDOGREL RESISTANCE
3147	PEROXISOME PROLIFERATOR-ACTIVATED RECEPTOR-GAMMA AGONIST ROSIGLITAZONE
3152	STATIN-ASSOCIATED RHABDOMYOLYSIS
3175	C-REACTIVE PROTEIN LEVELS
3177	SUSTAINED DUAL ORAL ANTIPLATELET THERAPY FOLLOWING PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION
3191	PLANNED CORONARY STENT IMPLANTATION (ESPRIT)
3197	LOW-DENSITY LIPOPROTEIN CHOLESTEROL
3202	ACUTE CORONARY SYNDROMES
3220	ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS
3225	CAROTID INTIMA MEDIAL THICKNESS
3950	TYPE 2 DIABETES MELLITUS
3969	ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION
3982	ACUTE CORONARY SYNDROMES (EURO HEART SURVEY ACS)
3990	PRIMARY HYPERCHOLESTEROLEMIA
3996	POSTMENOPAUSAL ESTROGEN REPLACEMENT
3997	PREVENT HEART ATTACK TRIAL (ALLHAT-LLT)
3998	TYPE 2 DIABETIC PATIENTS
4005	ONCE-DAILY NIACIN/LOVASTATIN FORMULATION
4023	NOVEL CHOLESTEROL STAIN REVEALS EARLY NEURONAL CHOLESTEROL ACCUMULATION
4064	ACUTE CORONARY SYNDROMES
4078	NORMAL CREATINE KINASE LEVELS
4079	PEROXISOME PROLIFERATOR-ACTIVATED RECEPTOR-GAMMA
4099	ESTROGEN PLUS PROGESTIN
4361	GEMFIBROZIL GREATLY INCREASES PLASMA CONCENTRATIONS
4363	CONSTITUTIVE ANDROSTANE RECEPTOR REGULATE
4780	BREAST CANCER
4783	ATP-BINDING CASSETTE TRANSPORTER A1-MEDIATED CELLULAR CHOLESTEROL EFFLUX
4820	CARDIOVASCULAR DISEASE APPLICATION
4868	TYPE 2 DIABETIC PATIENTS
5399	APOA1 MUTANTS SUGGEST DIRECT ASSOCIATION
5558	NATIONAL OSTEOPOROSIS RISK ASSESSMENT
5582	INTESTINAL CHOLESTEROL TRANSPORT
5595	MODERATE LIPID-LOWERING THERAPY
5959	INCREASED ABCA1 ACTIVITY PROTECTS
5968	ABCG8 PROMOTES BILIARY CHOLESTEROL SECRETION
5974	NUCLEAR OXYSTEROL RECEPTOR LXR ALPHA
6014	GENE ENCODING ATP-BINDING CASSETTE TRANSPORTER 1
6077	PPAR-GAMMA DEPENDENT
6078	PPAR-GAMMA ACTIVATORS INDUCE CHOLESTEROL REMOVAL
6108	CHOLESTEROL EFFLUX REGULATORY PROTEIN
6531	TROGLITAZONE INHIBITS ATHEROSCLEROSIS

研究領域名	神経・造血・循環器系の疾患に対する幹細胞治療			領域 ID	27
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
54 (17)	201	10875	33492	2001.3	
研究領域の説明					
<p>1289,1298,1321,,2580,3529,4354,4358,5144, (1323,1333,2603,3531,4342): 成人の脳にも神経幹細胞が存在し、これは発生時期に分裂・分化した神経細胞の移動を誘導すると考えられてきたラディアル・グリアの変化したものである可能性、発生時期にも前駆細胞として分裂している可能性が示された。成体での神経幹細胞の増殖と記憶能力との関連が調べられている。うつ病によって、記憶に関与する脳部位の神経細胞減少と記憶障害の関連が解析されている。</p> <p>562,1824,1874,2170,4850,5154: ES 細胞から、神経伝達物質(ドーパミン)や内分泌ホルモン(インシュリン)の産生・放出細胞を生じ、神経やホルモンを介した伝達の障害(パーキンソン病・糖尿病)のある患者に移植し治療するための研究が、モデル動物への移植段階まで進んでいる例もある。</p> <p>その他:骨髄の幹細胞が、神経系や循環器系の細胞に分化する可能性、神経幹細胞が造血系細胞に分化する可能性などの、特定の系の幹細胞から他の系への分化能が報告されている。移植による治療の治療成功例が報告されているが、細胞融合による細胞特性の変化や、生体内での分化能が無いなど、反証研究も行われている。</p> <p>幹細胞による再生治療は、従来の疾患医学の治療概念を大幅に進歩させてきている。しかし、まだ科学的基盤が盤石であるとは言えず、科学的探求と治療学的探求が同時進行しているのが現状である。従来から血液学的探求は進んでいたため、新たに循環器学領域と神経学領域の発展が近年めざましい。</p> <p>現時点では、胎児幹細胞(ES 細胞)は主に科学的探求に用いられ、成体幹細胞は治療のためのトランスレーショナル研究として発展している。</p> <p>(1)循環器領域 a) 血管幹細胞(前駆細胞による血管再生研究 b) 心筋幹細胞による心筋再生研究</p> <p>(2)神経領域 a) 成体神経幹細胞による神経再生研究 b) ES 細胞による神経再生研究</p> <p>(3)骨髄あるいは組織由来の幹細胞再生研究 血管・心筋・神経・肝臓・膵臓再生などの関連研究が進んでいる。</p> <p>特に、血管内皮前駆細胞 (ID6106)、心筋幹細胞 (ID6452) の生物学的探索と、神経幹細胞の生物学的探索 (ID1243) と移植研究 (ID1824) は、研究頻度が高くなっている。</p>					

個別研究領域マップ



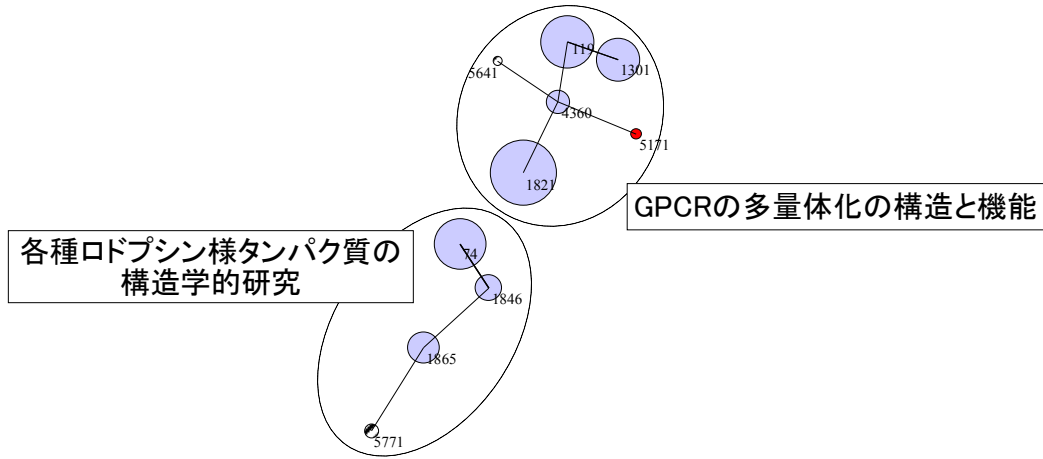
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
498	AGE-DEPENDENT IMPAIRMENT
509	HEPATIC STEM CELLS
562	EMBRYONIC STEM CELLS DIFFERENTIATE
653	MYOCARDIAL VASCULAR ENDOTHELIAL GROWTH FACTOR 2 GENE TRANSFER
1243	RADIAL GLIAL CELLS ESTABLISH RADIAL UNITS
1289	VASCULAR ENDOTHELIAL GROWTH FACTOR
1298	LEARNING ENHANCES ADULT NEUROGENESIS
1321	ISCHEMIC BRAIN INJURY
1323	GLIAL PREFRONTAL CELL PATHOLOGY
1333	AGE PREDICTS HIPPOCAMPAL VOLUME LOSS
1824	UNDIFFERENTIATED HUMAN EMBRYONIC STEM CELLS
1874	MOUSE EMBRYONIC STEM CELLS
2123	DUODENAL HOMEODOMAIN GENE 1 INDUCES EXPRESSION
2164	HUMAN UMBILICAL CORD BLOOD
2170	ISLET TRANSPLANTATION
2560	STEM CELLS
2580	ADULT HIPPOCAMPAL NEUROGENESIS
2597	NOTCH1 SIGNALING
2603	ADULT BRAIN NEUROGENESIS
3130	SEVERE PARKINSON'S DISEASE
3171	PLACENTAL GROWTH FACTOR
3210	HEMATOPOIETIC PRECURSOR CELLS BLOCKS TUMOR ANGIOGENESIS
3232	ALPHA-ACTIN-POSITIVE SMOOTH MUSCLE CELLS
3529	ADULT MAMMALIAN BRAIN
3531	BRAIN-DERIVED NEUROTROPHIC FACTOR PRODUCES ANTIDEPRESSANT EFFECTS
4015	MESENCHYMAL STEM CELLS SUPPRESS LYMPHOCYTE PROLIFERATION
4088	BONE MARROW-DERIVED ENDOTHELIAL PROGENITOR CELLS

ID	Keyword
4342	HUMAN MEMORY
4353	ADULT NEUROGENESIS
4358	ADULT MOUSE CNS STEM CELLS
4850	PANCREATIC ISLET TRANSPLANTATION USING ISLETS ISOLATED
5144	SONIC HEDGEHOG REGULATES ADULT NEURAL PROGENITOR PROLIFERATION
5154	GLIAL CELL LINE-DERIVED NEUROTROPHIC FACTOR (GDNF)
5570	MARROW-DERIVED STROMAL CELLS EXPRESS GENES ENCODING
6057	HAEMATOPOIETIC STEM CELLS ADOPT MATURE HAEMATOPOIETIC FATES
6064	BONE MARROW CELLS
6106	EX VIVO EXPANDED ENDOTHELIAL PROGENITOR CELLS
6124	HMG-COA REDUCTASE INHIBITORS (STATINS) INCREASE ENDOTHELIAL PROGENITOR CELLS
6156	BONE MARROW-DERIVED STEM CELLS INITIATE PANCREATIC REGENERATION
6187	AUTOLOGOUS INTRACORONARY MONONUCLEAR BONE MARROW CELL TRANSPLANTATION
6203	MUSCLE-DERIVED HEMATOPOIETIC STEM CELLS
6211	TRANSPLANTED BONE MARROW REGENERATES LIVER
6306	ADULT BONE MARROW STROMAL CELLS DIFFERENTIATE
6327	ADULT NEURAL STEM CELLS
6332	AUTOLOGOUS SKELETAL MYOBLASTS
6396	HUMAN TRANSPLANTED HEARTS
6437	SPONTANEOUS CELL FUSION
6452	BONE MARROW CELLS REGENERATE INFARCTED MYOCARDIUM
6486	ENDOTHELIAL CELLS
6569	ADULT HEMATOPOIETIC STEM CELLS
6570	TRANSPLANTED BONE MARROW GENERATES NEW NEURONS
6595	ADULT CARDIAC STEM CELLS
6647	AUTOLOGOUS SKELETAL MYOBLAST GRAFTS
6702	CELLS BEARING NEURONAL ANTIGENS GENERATED

研究領域名	Gタンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究			領域 ID	28
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
10 (1)	46	3335	7314	2000.9	
研究領域の説明					
<p>Gタンパク質共役受容体(GPCR)は、細胞外からの種々のホルモンや神経伝達物質などを結合し、或いは味覚・嗅覚・視覚情報を補足して、細胞の興奮・生理状態変化へと変換する第一段階を担うものであり、ヒトゲノム中最大の膜タンパク質ファミリーを形成する。現在の主要な創薬標的であるアドレナリン受容体、エイズウィルス受容体などに加えて、高感度な明暗視機能を担うロドプシンなどの感覚受容体も、7回膜貫通ヘリックス構造に依存した共通するメカニズムでヘテロ三量体 Gタンパク質を活性化すると考えられているが、その詳細は不明である。また、ゲノム解析により存在が示唆されているものの、未だ何を結合するのかが不明ないわゆるオーファン受容体や、GPCR 同士の組み合わせによる二量体・多量体の形成などの最近の知見について、生理機能・疾病との関係が明らかになれば、新薬の開発・治療への道を開くことが期待される。ロドプシン様タンパク質には、GPCR としての機能を有する視覚の光受容体以外にも、発色団(レチナール)は共有していながら機能は異なる光駆動イオンポンプチャネルが単細胞生物に多数発見されていて、大きなグループを形成しつつある。これらのメンバーのいくつかは結晶構造が明らかになっているが、GPCR として現在唯一のロドプシンの結晶構造と比べると、7回膜貫通ヘリックスの配置・形状が異なるなど、分子進化上の関連は不明であり、今後の興味深い研究課題である。</p> <p>本研究領域の主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 各種ロドプシン様タンパク質の構造学的研究(1821, 74, 1846, 1865, 5771) ○ GPCR の多量体化の構造と機能(119, 1301, 4360, 5171, 5641) 					

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

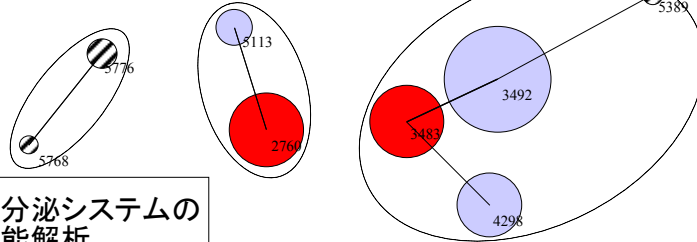
ID	Keyword
74	BACTERIORHODOPSIN PHOTOCYCLE
119	MONITORING RECEPTOR OLIGOMERIZATION USING TIME-RESOLVED FLUORESCENCE RESONANCE ENERGY TRANSFER
1301	FUNCTIONAL GABA(B) RECEPTOR
1821	RHODOPSIN
1846	SENSORY RHODOPSIN II

ID	Keyword
1865	BACTERIAL ARTIFICIAL CHROMOSOME LIBRARIES
4360	G PROTEIN-COUPLED RECEPTORS RHODOPSIN
5171	METABOTROPIC GLUTAMATE RECEPTOR 5 BEHAVES LIKE RHODOPSIN-LIKE RECEPTORS
5641	G PROTEIN-COUPLED RECEPTOR OLIGOMERIZATION
5771	ENVIRONMENTAL GENOME SHOTGUN SEQUENCING

研究領域名	アグロバクテリアの遺伝工学的有用性とゲノムの特徴	領域 ID	29	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
8 (2)	18	708	1182	2001.9
研究領域の説明				
<p>現在、植物の機能を分子生物学的に改変利用したり、解析する際、欠かせない技術として形質転換のための遺伝子操作法がある。植物の場合、アグロバクテリアを用いる遺伝子導入方が主流である。植物に寄生する細菌の一種であるアグロバクテリアは、腫瘍誘導(Ti)プラスミドと呼ばれるリング状のDNAの一部を宿主植物の細胞内にもぐり込ませる性質を持つ。そこで、Ti プラスミドから病原遺伝子を取り除き、かわりに有用な遺伝子をつなぎ合わせたアグロバクテリアを植物細胞に感染させることにより、遺伝子を導入することができる。この作業は、外来遺伝子を含むアグロバクテリアが入った溶液に植物組織(茎や葉の一部など)を浸すだけなので、小規模な研究室で簡単に実行できる。また、哺乳類の培養細胞における遺伝子操作法としても利用できるようになってきている。</p> <p>アグロバクテリアの Ti プラスミドとゲノム全体の塩基配列決定が行なわれた。一方、アグロバクテリアと近縁のマメ科植物共生細菌やブルセラ属細菌のゲノム解析が行なわれた。それらの比較解析の結果、Ti プラスミド以外の塩基配列はアグロバクテリアとマメ科植物共生細菌の間で共通点が多いことが示されている。</p> <p>また、アグロバクテリアによる形質転換のための遺伝子操作技術は 20 年ほど前から進められてきた。最近では、植物側で遺伝子を受け取ることが出来ない変異体が分離され解析が行なわれている。</p> <p>さらに、アグロバクテリアの Ti プラスミドの DNA 輸送システムは、細菌のタンパク質分泌システムの内 Type IV 輸送システムと相同であることが判明している。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ アグロバクテリア、ブルセラ属細菌、マメ科共生細菌のゲノム解析(3483, 3492, 4298, 5389) ○ アグロバクテリアによる形質転換のための遺伝子操作(2760, 5113) ○ 細菌のタンパク質分泌システムの構造と機能解析(5768, 5776) 				

個別研究領域マップ

アグロバクテリアによる
形質転換のための遺伝子操作



細菌のタンパク質分泌システムの
構造と機能解析

アグロバクテリア、ブルセラ属細菌、
マメ科共生細菌のゲノム解析

リサーチフロントのキーワード

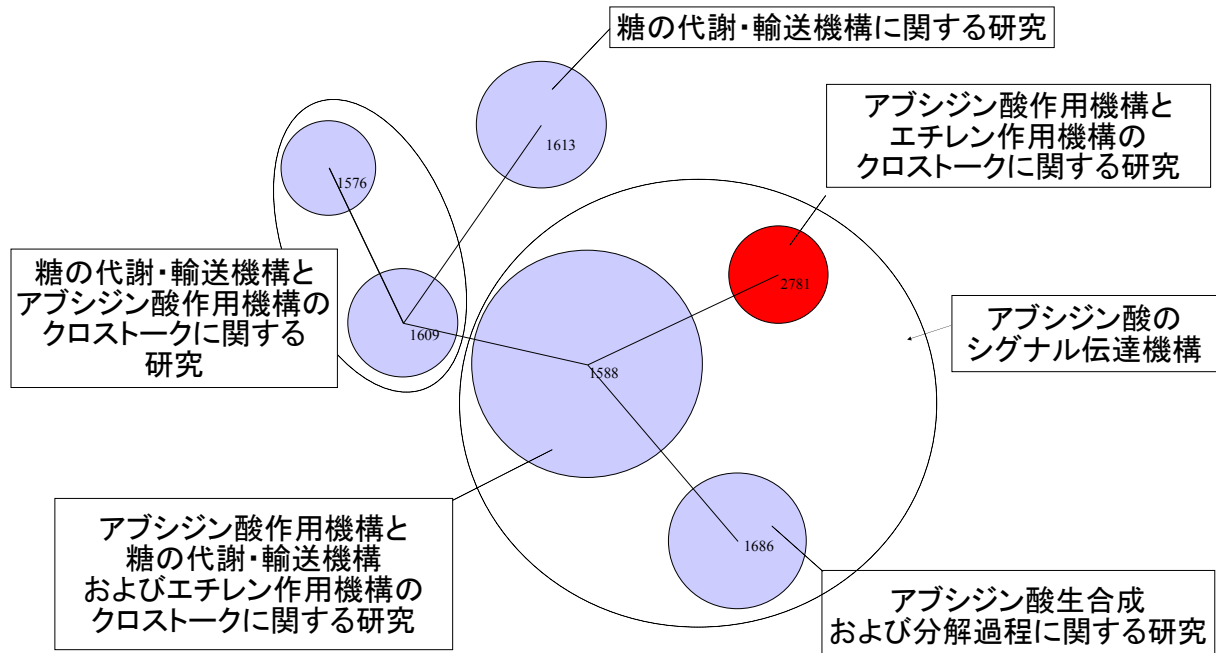
ID	Keyword
2760	AGROBACTERIUM TUMEFACIENS
3483	NATURAL GENETIC ENGINEER AGROBACTERIUM TUMEFACIENS C58
3492	LEGUME SYMBIONT SINORHIZOBIUM MELILOTI STRAIN 1021
4298	BRUCELLA SUIS GENOME REVEALS FUNDAMENTAL SIMILARITIES

ID	Keyword
5113	AGROBACTERIUM-MEDIATED PLANT TRANSFORMATION
5389	SINORHIZOBIUM MELILOTI WHOLE GENOME DNA MICROARRAY
5768	TYPE IV SECRETION SYSTEM ENCODED
5776	VERSATILE BACTERIAL TYPE IV SECRETION SYSTEMS

研究領域名	植物ゲノム研究	領域 ID	30	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
10 (3)	68	2031	4652	2001.9
研究領域の説明				
<p>平成 16 年 12 月に日本を中心とする国際イネゲノム配列解読コンソーシアム(IRGSP,10 の国と地域から構成)はイネ「日本晴」ゲノムの完全解読を達成した。完全解読されたゲノム配列を基にして、遺伝子の構造と機能、繰り返し配列や挿入配列と呼ばれる特殊な配列、他種生物のゲノムとの比較研究などイネゲノム構造の特徴を明らかにする解析が進められている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ イネゲノム情報解読の研究 ○ イネ科植物のゲノム構造と進化 ○ 植物ゲノムにおける遺伝子破壊法の利用 ○ イネ科植物の開花制御に関わる遺伝子機能解析 				

研究領域名	植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析			領域 ID	31
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (1)	33	1008	2160	2000.3	
研究領域の説明					
<p>農作物にとって水分不足(乾燥、旱魃)は大変な脅威である。水分が不足すると(水分ストレスにさらされると)植物は植物ホルモンの一種であるアブシジン酸を生合成する。アブシジン酸は、植物の休眠制御・気孔の開閉制御、種子の発芽、黄化などに関与していると考えられている。植物ホルモンの生合成、分解および生理作用に関して機能するシグナル伝達因子や転写因子の解析が進んでいる。</p> <p>モデル植物であるシロイヌナズナ(<i>Arabidopsis thaliana</i>)は、植物の分子生物学研究に広く用いられており、アブシジン酸の生合成やアブシジン酸に対する応答性に関する突然変異株が分離され、アブシジン酸の生理作用に関連した遺伝子の機能解析研究が急速に発展している。</p> <p>本研究領域の主な研究内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ アブシジン酸生合成、および分解過程に関する研究 ○ 糖の代謝・輸送機構に関する研究 ○ アブシジン酸作用機構とエチレン作用機構のクロストークに関する研究 ○ 糖の代謝・輸送機構とアブシジン酸作用機構のクロストークに関する研究 ○ アブシジン酸作用機構と糖の代謝・輸送機構およびエチレン作用機構のクロストークに関する研究 <ul style="list-style-type: none"> ○ アブシジン酸のシグナル伝達機構 					

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
1576	ARABIDOPSIS SNF1-LIKE PROTEIN KINASES
1588	ARABIDOPSIS ABSCISIC ACID RESPONSE GENE ABI5 ENCODES
1609	MANNOSE INHIBITS ARABIDOPSIS GERMINATION

ID	Keyword
1613	SUGAR CARRIERS
1686	ABSCISIC ACID BIOSYNTHESIS
2781	ABSCISIC ACID SIGNALING

研究領域名	細胞骨格制御	領域 ID	32	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
11 (1)	46	1781	3807	2001.3
研究領域の説明				
<p>植物や動物の細胞の形態形成には、多くの因子が関与しており、複雑な機構があると考えられている。その中で、細胞の骨格を規定するのに重要な役割を果たしていると考えられているアクチンおよび微小管について、その制御メカニズムの解明が重要となっている。また、この形態形成の制御に GTPase とリン脂質情報伝達が関与することが示された。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 主に動物細胞におけるアクチンの制御機構 (1335, 97, 2963) ○ 主にシロイヌナズナにおける花粉管伸長時および根毛伸長時のアクチンの制御機構 (6031, 6311, 1682, 1687, 6199) ○ 主にシロイヌナズナにおけるトライコーム形成時および細胞伸長時の微小管の制御機構 (6199, 6260, 5965) ○ リン脂質シグナル伝達と細胞の形態形成の関係(5965, 6133) 				

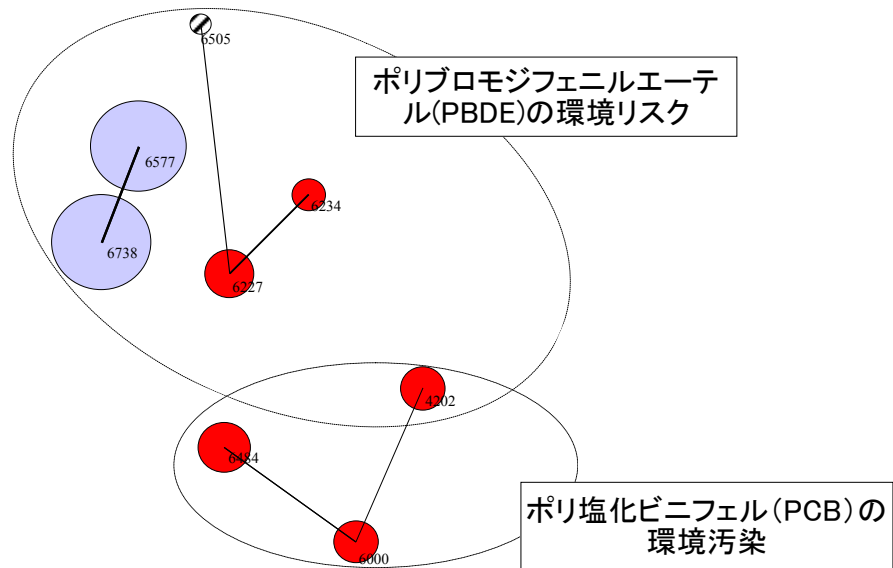
研究領域名	植物生命制御および維持機構の解析			領域 ID	33
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
27 (5)	109	2426	5771	2001.7	
研究領域の説明					
<p>植物の生命制御および維持には、様々な器官が生育段階ごとに密接に連携し、機能を果たしていると考えられる。その際、各種植物ホルモンによるシグナル伝達や外部環境の変化に対応した物質輸送の制御機構が重要な因子として考えられる。</p> <p>個体維持には、様々な器官が緻密に連携し、機能を果たしていると考えられる。その際、物質の輸送の制御が重要になっている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 植物ホルモンジベレリンのシグナル伝達経路 ○ 植物ホルモンオーキシンのシグナル伝達経路 ○ エチレンシグナル伝達経路 ○ 生物時計 ○ 細胞周期制御に関わるユビキチンリガーゼ複合体と物質輸送系との関係 ○ 低分子量 GTPase による物質輸送系制御機構の解析 ○ 植物の根の重力屈性に関する研究 ○ 植物の気孔開閉におけるカリウムチャネルの機能解析 					

研究領域名	植物のストレス応答	領域 ID	34	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
38 (5)	183	3920	10347	2001.3
研究領域の説明				
<p>植物は、厳しい環境ストレス（強光、乾燥、低温、高温、浸透圧などのストレス）や病害・傷害ストレスの下に置かれると、適応的な反応を引き起こすことが知られている。ストレス応答は生物にとって極めて重要なものであり、ストレスの種類に応じて幾重もの機構が働いている。環境ストレスに対する応答メカニズムの解明は、地球規模での植生の拡大などを考えた場合に極めて重要であるが、光と低温、乾燥と高温など複数の要因が絡み合って複合ストレスとなる場合が多く、また、そのメカニズムは光合成など植物特有の代謝と密接に関わるため、ようやく分子メカニズムの解明の端緒に着いたばかりである。その中でも光合成の基質である二酸化炭素を取り込む気孔の開閉応答などの例においては分子生物学的なアプローチが有効に取り入れられ、細かいシグナル伝達系路が明らかになってきた。</p> <p>一方で、病害応答・傷害ストレス応答は農業的に重要な問題である。これらの応答においては、感染や傷害をうけた細胞の周りの自己の細胞をいわば自殺させるプログラム細胞死（アポトーシス）により、感染や傷害の拡大を防ぐメカニズムが古くから知られている。プログラム細胞死は、動物の発生過程などでもみられ、動物・植物を通してある程度の共通性を持っているため、近年急速にそのシグナル伝達系の解明が進んだ。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 気孔の開閉応答のシグナル伝達系ピロリ菌に関する研究 ○ 病害・傷害応答のシグナル伝達系 ○ プログラム細胞死(アポトーシス)と耐病性 				

研究領域名	生物時計に関する研究			領域 ID	35
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
17 (4)	122	3389	11071	2001.2	
研究領域の説明					
<p>人間をはじめとする多くの生物は、活動する・休む・眠るという基本的なリズム、および体内の働き(自律神経機能・内分泌機能・代謝機能などの様々な生体機能)が1日に約 25 時間を周期とするリズムで変動していることから、約 1 日=概ね 1 日=概日リズム(サーカディアンリズム)を維持していると考えられている。この変動のリズムをもたらしているものを、生体時計(体内時計)と呼ぶ。生体時計は、外界のさまざまな事象の時間的变化(同調因子)を手がかりとして、内因性リズムの周期を 24 時間に微調整するとともに、内因性リズムの位相と外界の時間の関係を調節する(同調機構)と示唆されているが、その分子機構については明らかではなかった。</p> <p>本研究領域では近年充実してきた分子生物学的方法を用いて、様々なモデル生物(ショウジョウバエ、アカパンカビ、マウス、シロイヌナズナ、シアノバクテリア)において、突然変異体の原因遺伝子のクローニングから、多くの時計 遺伝子が見いだされた。これらの時計遺伝子はショウジョウバエとマウスでは類似しているが、他の生物群では大きく異なっていた。しかし、いずれの生物でもその転写が産物蛋白質によってフィードバック制御をうけることが見いだされ、これが24時間振動の発生機構であるという仮説を中心に研究が展開されている。しかし、安定した24時間周期を説明するには不十分で、それぞれの生物群で詳細な研究がおこなわれており、時計蛋白質の機能とその翻訳御修飾が注目されている。さらに最近では細胞内の動態を系統的に解析し、これを理解しようとするアプローチも進んでいる。</p> <p>上記の振動発生機構(発振系)の解明と並んで、生物時計が外界の24時間 周期に同調する機構(入力系)や生物時計によるさまざまな生理機能の調節(出力系)についても研究が進んでいる。入力系の解析は種により多様であるが、いまだ基本的原理の確立に至っていない。出力系についても同様であるが、医学的な重要性も多く指摘され、様々な知見が得られている。特に、生物時計 を利用し日長を測定し、開花や生殖を制御するメカニズム(光周性)についてはシロイヌナズナで多くの研究が進展している。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 哺乳類における概日リズムの分子機構の解明 (28, 1285, 1839, 3523, 4341, 4350) ○ 植物における光周性花芽形成誘導の分子機構の解明 (6037, 5987, 6241, 6511, 5980, 6508, 2941, 1656, 5293) 					

研究領域名	残留性有機汚染物質(PCBとPBDE)による環境汚染とリスク制御			領域 ID	36
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
8 (5)	28	336	847	2002.6	
研究領域の説明					
<p>ポリ塩素化ビニフェル(PCB)は絶縁性、不燃性などの特性によりトランス、コンデンサといった電気機器をはじめ幅広い用途に使用されてきたが、PCB は脂肪に溶けやすく残留性が高いという性質から、さまざまな媒体を通じた摂取により体内に徐々に蓄積してさまざまな症状を引き起こす毒性の高い物質である。そのため、適切な分解が必要とされる。また、ポリ臭素化ジフェニルエーテル(PBDE)は、電子機器などの高温になる部分や高電圧がかかる部分に使用される難燃剤で、プラスチック・ゴム材などを燃えにくくする目的で添加される物質であるが、低温で燃焼すると、残留性の高い有機臭素化合物が発生し、日本やドイツなどで自主規制の方向へ向かっている。</p> <p>本領域では、過去に生産された PCB の生産と消費に関連した研究、PCB や PBDE 汚染、の広がりに関する研究と、それらのリスク制御に関する研究を取り扱っている。</p>					

個別研究領域マップ



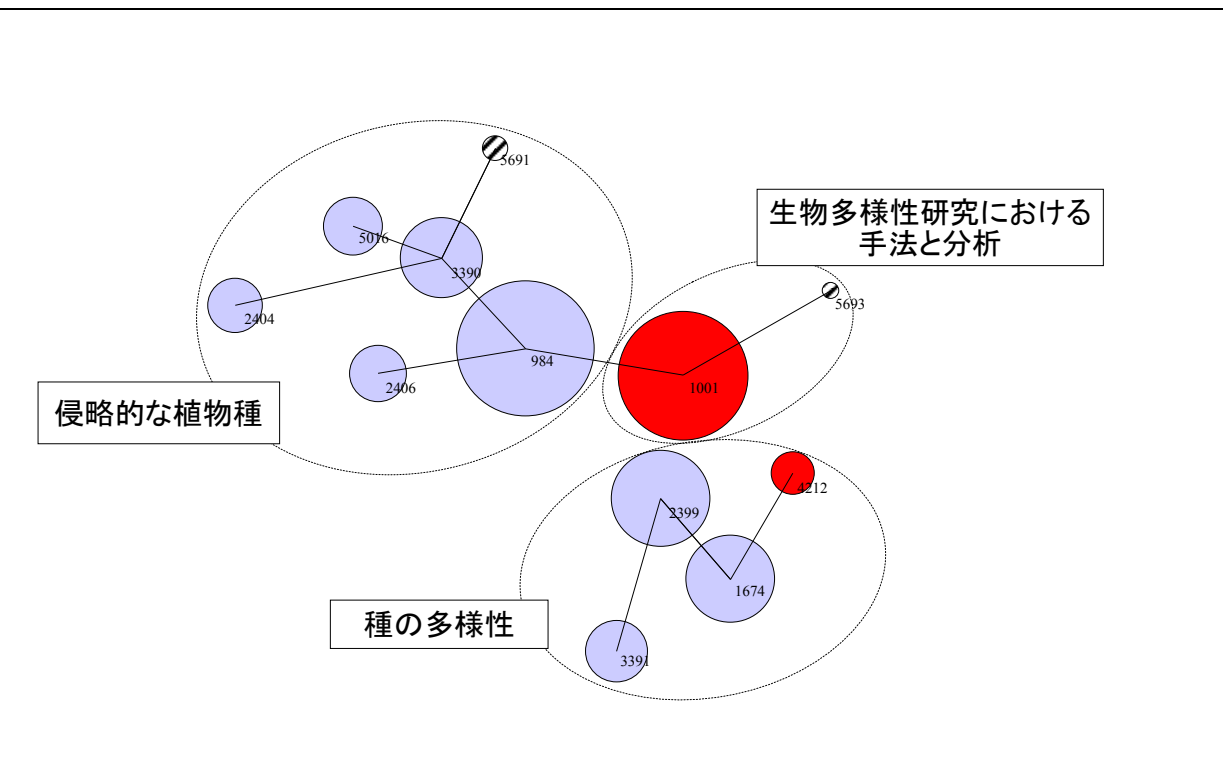
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
4202	SELECTING INTERNALLY CONSISTENT PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES
6000	GLOBAL DISTRIBUTION
6227	COMMERCIALY USED BROMINATED FLAME RETARDANTS
6234	POLYBROMINATED DIPHENYL ETHER FLAME RETARDANTS

ID	Keyword
6484	GLOBAL HISTORICAL EMISSION INVENTORY
6505	PEREGRINE FALCONS (FALCO PEREGRINUS) BREEDING
6577	POLYBROMINATED DIPHENYL ETHERS (PBDES)
6738	POLYBROMINATED DIPHENYL ETHERS

研究領域名	植物種多様性を中心とした生物種多様性に関する研究	領域 ID	37	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
12 (2)	62	1633	3277	2001.7
研究領域の説明				
<p>生物多様性とは、「陸上、海洋およびその他の水中生態系を含め、あらゆる起源をもつ生物、およびそれらからなる生態的複合体の多様性。これには個々の遺伝子の塩基配列レベルでの多様性から表現型レベルでの生物種内、種間および生態系間における多様性を含む」と一般的には定義されている。</p> <p>別に見方としては、生物の個体群や種の多様性のことであり、さらにはそれらの生物が果たす役割のことでもある。生物は現れては姿を消す。すなわち、ある場所は、同種の生物によって占められたり、別種のものにとってかわられたりする。生殖のために社会組織を形成したり、その群集で暮らす他の種を利用したりする種もある。個体はその置かれた環境に依存しており、同じ生殖戦略を変わることなく使い続けるということはない。</p> <p>本研究領域は、植物多様性に関する研究を中心としたリサーチフロントで構成され、その主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 侵略的な植物種 ○ 生物多様性における生態系機能 ○ 種の多様性 				

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
984	EXOTIC PLANT SPECIES INVADE HOT SPOTS
1001	BIODIVERSITY EXPERIMENTS
1674	GAMMA DIVERSITY
2399	SPECIES RICHNESS
2404	WIDESPREAD INVASIVE SPECIES
2406	INVASIVE PLANTS

ID	Keyword
3390	INVASION BIOLOGY
3391	AVIAN SPECIES RICHNESS
4212	PROMOTES COEXISTENCE MATTERS
5016	INVASIVE TROPICAL SHRUB CLIDEMIA HIRTA
5691	SEMIMECHANISTIC MODEL INCORPORATING PROPAGULE PRESSURE
5693	ECOSYSTEM FUNCTIONING

研究領域名	化学物質による水環境汚染とその分析法	領域 ID	38	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
11 (3)	57	1225	3199	2000.9
研究領域の説明				
<p>下水処理プラントから排出されるヒト由来の女性ホルモンや合成ホルモン剤が水環境に影響を及ぼしている。さらに、界面活性剤として利用されている、ノニルフェノールやアルキルフェノールといった、内分泌攪乱化学物質や薬の調剤後の残留物を含む排水が、水環境の汚染を引き起こしているという問題に関心が高まっている。また、これらの化合物の分析法として必要な液体クロマトグラフィー／質量分析法や魚類を用いた生物試験法の研究が進んでいる。</p> <p>本研究領域は、化学物質による水環境汚染に関するリサーチフロントで構成され、その主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 下水処理プラント排水による水環境汚染 ○ 薬剤による水環境汚染 ○ 環境ホルモンによる水環境汚染 ○ 液体クロマトグラフィー／質量分析法 				

研究領域名	南大洋における炭素循環とその変遷			領域 ID	39
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (2)	19	631	1085	2000.6	
研究領域の説明					
<p>南大洋は海洋における二酸化炭素の隔離能力に非常に重要であり、人間活動による気候温暖化によって影響される炭素循環への影響を受けやすい海域と推測されている。20 年前に氷床コアの測定から、大気中の二酸化炭素濃度が氷期には現在よりも低かったことを示す論文が発表されたが、この差を普遍的に説明する学説はまだ存在しない。そのような背景から、ここで列記された論文は、次のような内容である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 地球温暖化の主たる要因とされる二酸化炭素抑制に関して、海洋に鉄成分を散布して植物プランクトンの増殖を促す理論と実験 ○ 鉄分の供給への海洋プランクトンの応答により、炭素隔離速度が変化し、結果として大気中の二酸化炭素濃度への影響 ○ 海洋における生物地球科学を制御する海洋表面層と深層間の炭素および生物必須元素の連搬機構 ○ 海洋表面から有機炭素の粒子束の鉛直輸送によって炭素を海洋内部に隔離する「生物学的ポンプ」と、その炭酸カルシウムの海洋堆積物への埋没と溶解に関連した「アルカリポンプ」 ○ 鉄分の付加とケイ酸の高濃度および低濃度水域における炭素循環への影響 <p>海洋の生物生産には、栄養塩(硝酸、リン酸、ケイ酸)と光合成をするための太陽光が必要である。しかし、一般に栄養塩は中深層に存在するが光がない。一方、表層は栄養塩に乏しくなっている。</p> <p>地球上の海洋は平均の深さが3800mある。基本的に数100mの表層と3km以上の中深層に分けられる。表層は温かいので密度が小さく、中深層は2-4℃なので密度が大きくなっている。南大洋は冷たい海域なので、表層と中深層とが活発に交換する海域となり、ここで冷却された海水は太平洋、大西洋、インド洋などの底層水の起源となり、大気と接することがないので溶存した二酸化炭素は隔離されたことになる。</p> <p>この研究領域は、南大洋において、生物生産を活発化し、プランクトンの遺骸が鉛直下方に輸送され、最終的にこの「隔離」に貢献する一連のプロセスを扱ったもので、微量栄養塩である鉄分付加による生物生産活性化、鉄分付加によるプランクトンの群集組成および生産スピードの変化、生物地球化学成分との相互作用、プランクトン遺骸の鉛直輸送過程での変化、これらのすべてを含めた氷期・間氷期での時間的変遷から構成されている。前述したように、大気と接することがない冷たい底層水を大量に作り出す南大洋はキーとなる海域で、その炭素循環に関する研究は2000年以降、急速に進展している。</p>					

研究領域名	気候変動に関する北大西洋振動			領域 ID	40
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (1)	28	1321	2719	1999.8	
研究領域の説明					
<p>北大西洋振動(North Atlantic Oscillation:NAO)は、北大西洋周辺の冬の気候を支配する主要な現象である。これはアイスランド低気圧と北大西洋中緯度のアゾレス高気圧の間の気圧の振動で、両者共に強まる状態(低気圧はより低く、高気圧はより高く)を正、弱まる状態を負とする指標で定義される。この指標が正の時には極域と中緯度の大気の移動が抑えられ、中緯度では暖冬傾向になる。逆に、負の時は極域の寒気が中緯度に侵入しやすくなることがわかっている。また、北太平洋の類似現象である、北太平洋振動(North Pacific Oscillation)と共に全球的に捉える場合には、北極振動(Arctic Oscillation)の一構成要素と見なすこともできる。</p> <p>NAO は、北大西洋周辺諸国の長期気候変動に大きな影響を与えることが知られているが、海洋深層循環との関係や淡水循環との関係等まだ充分には解明されていない。この 30 年間において、指標が正の傾向を示すようになっていることは地球温暖化現象そのものをあらわすが、人為的なものか自然変動に過ぎないのかは不明である。短期の変動については、季節予報の分野で予測実験が活発化している。</p>					

研究領域名	古気候に関する研究	領域 ID	41	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
8 (3)	23	858	1505	2000.6
研究領域の説明				
<p>○ 古代大気中の二酸化炭素に関する研究</p> <p>近年、大気中の二酸化炭素ガス増加に伴う地球温暖化問題が懸念されている。一方、地球は誕生以来不断の環境変化を繰り返し現在に至っており、将来の変化を考える礎として、古代大気の大気二酸化炭素濃度変遷に関する研究が活発になってきている。</p> <p>○ 暁新世/始新世境界の温暖化イベントに関する研究</p> <p>古第三紀は地球史の中でも最も気候変動が生じた時代であるが、特に暁新世/始新世境界温暖化極大イベント(Paleocene/Eocene Thermal Maximum: PETM)は、近年の地球温暖化要因・メカニズムを理解する上でも重要なため、注目されている。海底のメタンハイドレートの急激な解離現象が、大気海洋中に相当量のメタンと二酸化炭素を供給し、急激な地球温暖化(PETM)を招いたとする考え方が主要となっており、この時代の気候・海洋系の炭素収支やメタン放出に関する研究が増加している。</p> <p>○ 海洋微生物による嫌気性メタン酸化に関する研究</p> <p>海洋微生物は、海底および海洋堆積物中から発生するメタンガスの一部を嫌気性酸化作用して二酸化炭素を生成する。古代大気形成や生命の進化に大きく影響を及ぼしたと考えられることから、近年、微生物によるメタン酸化に関する研究が増加している。</p>				

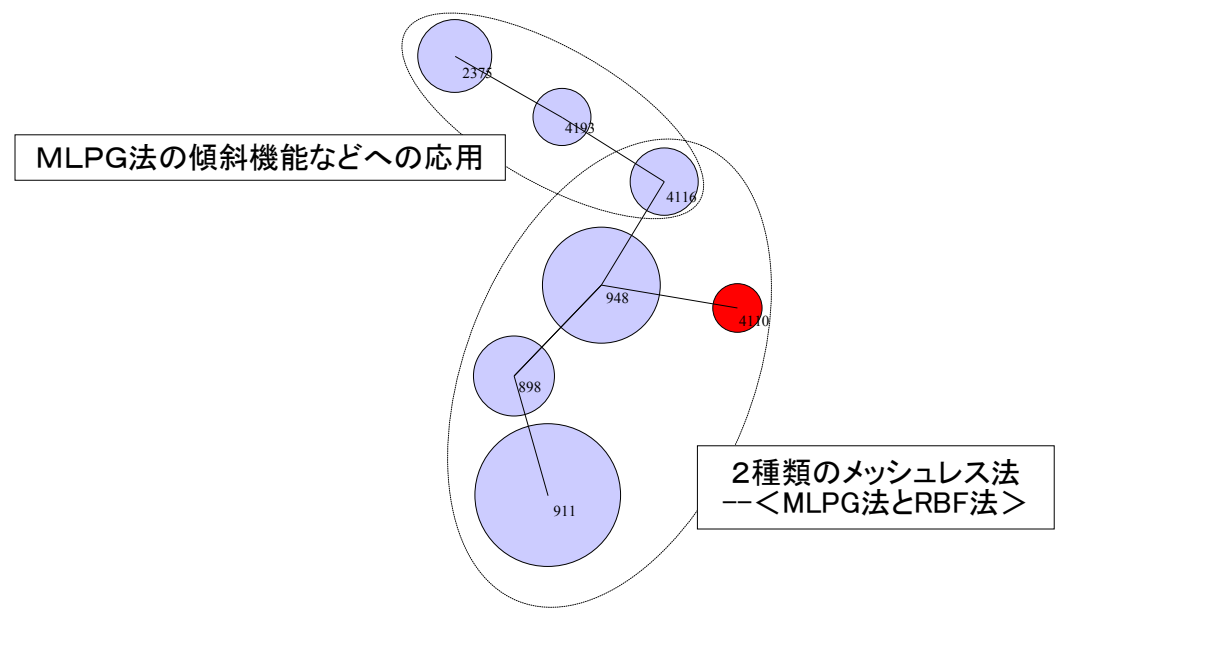
研究領域名	エアロゾルや大気汚染物質のモデル化およびそれらの気候への影響			領域 ID	42
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
37 (9)	143	2474	5466	2001.9	
研究領域の説明					
<p>大気中に浮遊するエアロゾルは、車や工場等(人為起源)から粒子として排出される一次粒子や、最初はガス状態で排出されるが大気中で化学反応を経て粒子となる二次粒子、黄砂や火山灰等(自然起源)の微小粒子、自然起源の微粒子に人為起源の微粒子などが付着して変質した微粒子も含まれる。これらのエアロゾルは、太陽光を散乱・吸収することで放射収支に影響を与える。また雲の生成粒子として間接的にも放射収支に影響を与える。本領域では、エアロゾルの生成過程(発生、反応、変質、沈降など)に関する研究やその生成過程モデリング、測定法、成分分析法、広域にわたるモニタリング、エアロゾルが大気の運動に伴って移動するときの長距離輸送モデル、各地域のエアロゾルが気候に及ぼす影響に関する研究を取り扱っている。また、オゾンや窒素酸化物、炭化水素等の大気汚染物質のモデリングに関する研究をも含んでいる。</p>					

研究領域名	火星探査	領域 ID	43	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
6 (0)	14	659	1130	2001.5
研究領域の説明				
<p>米国は火星探査機マーズ・オディッセイやマーズ・グローバル・サーベイヤーなどを打ち上げ、火星を周回して観測するとともに、火星表面にオポチュニティやスピリットなどの火星探査車(マーズ・ローバ)を着陸させて、火星探査を行ってきた。マーズ・グローバル・サーベイヤーは火星の地形や古代の地殻を含む全球の磁場分布を探査した。マーズ・オディッセイは中性子検出器により火星の地下に含まれる水素の分布を調べ、そこで水の存在量を推定した。</p> <p>火星表面を直接探査するローバは、太陽電池を動力源として、障害物や亀裂などを避けながら走行距離を予定以上に延ばしている。火星研究者にとっては、新しい知見が次々にもたらされており、将来の有人火星探査を目指して新しい打上げロケットや有人宇宙船、火星探査機の開発などが進められているところである。</p> <p>本領域は6つのリサーチフロントからなり、すべて火星探査に関する論文である。</p>				

研究領域名	宇宙大規模構造	領域 ID	44	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
34 (2)	191	6183	19690	2001.3
研究領域の説明				
<p>我々の住む宇宙がどんな構造をしているかを知るには、X線、赤外光、可視光、電波などあらゆる波長を動員する必要がある。近年、米国のチャンドラや欧州のXMM-ニュートン、日本の「すざく」などのX線観測衛星、ハッブル宇宙望遠鏡、「すばる」などの大型可視光望遠鏡やサブミリ波の観測により、宇宙の大規模構造が解明されつつある。このスケールでは、宇宙を構成するのは銀河であり、その集団の銀河団である。そこには何でも飲み込むブラックホール、姿の見えない暗黒物質などが大勢を占めている。構成要素の銀河には、星や暗黒物質がある。こうした宇宙の階層構造の究極の形態を研究している分野である。</p> <p>本領域には 34 のリサーチフロントがあり、活動銀河核、銀河団及び宇宙背景放射の3つに分類できる。銀河を多数擁する銀河団、銀河の中でも特に明るい活動銀河の中心核、そしてはるかかなたの銀河や銀河団である。被引用数の急増が見えるリサーチフロントは4558と5345である。各リサーチフロントの主なキーワードは以下のようなものである。</p> <p>○ 活動銀河核 1795 ブラックホール質量見積り、4548 ブラックホール中心部の関係性、5953 大質量ブラックホール、2871 セイファート銀河</p> <p>○ 銀河団 1774 銀河近傍星団、1787 自己相互作用冷暗黒物質、1792 スローンデジタルスカイサーベイ、2891 クエーサー、3766 重力レンズ、4547 冷暗黒物質内部構造、4558 2DF銀河赤方偏移探査、5345 星の形成の歴史、5871 ニュートラリーノ暗黒物質</p> <p>○ 宇宙背景放射 1755 サブミリ銀河、1780・1781・2883 ライマンブレイク銀河、1782 ハッブルディープフィールド、1788 超高輝度X線天体、2874 チャンドラディープフィールド</p>				

研究領域名	メッシュレス法による有限要素法の研究			領域 ID	45
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
7 (1)	37	483	1111	2001.2	
研究領域の説明					
<p>コンピューター性能の向上と数値解析技術の進展に伴い、構造体の強度・信頼性設計や解析などの工学的課題に数値シミュレーションが多用されている。とくに、有限要素法は、解析対象が複雑な幾何学的構造および形状を有するものに有効に適用できるため、有用なシミュレーション手法である。力学的設計・解析技術の複雑・高度化に伴い、大規模有限要素法の需要が高まっている。</p> <p>有限要素法は解析領域を多数の要素(メッシュ)に分割して解析する方法であり、領域形状が複雑な場合には、メッシュ分割とのメッシュ再配置に多大な労力が要求される。このような背景から、メッシュを用いないメッシュレス法、メッシュの自動配置を実現するアダプティブ法などについて多くの研究が行われてきた。</p> <p>メッシュレス法は、要素や格子分割を行わずに、節点情報だけで解析を実施する手法の総称である。メッシュフリー法を用いると、入力データ作成の時間や労力を削減できるだけでなく、解析精度の向上も可能なため、構造体の力学解析などの分野で大きな貢献が期待できる。当面は、き裂進展の解析、せん断による塑性不安定解析お大ひずみ塑性加工解析への適用が進むものと考えられる。</p>					
<ul style="list-style-type: none"> ○ クラックの進展に対する拡張された有限要素法 ○ メッシュレス法(MPLG 法:Meshless Local Petrov-Galerkin 法、RBF 法:Radial Basis Function によるメッシュレス法、LBIE 法:Local Boundary Integral Equation 法)の研究 					

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
898	STABILIZED CONFORMING NODAL INTEGRATION
911	EXTENDED FINITE ELEMENT METHOD
948	MESHLESS LOCAL PETROV-GALERKIN (MLPG) METHOD

ID	Keyword
2375	FUNCTIONALLY GRADED PLATES
4110	RADIAL BASIS FUNCTIONS
4116	TRULY MESHLESS LOCAL PETROV-GALERKIN (MLPG) SOLUTIONS
4193	THICK RECTANGULAR PLATES USING HIGHER-ORDER SHEAR

研究領域名	ICP などのプラズマを利用した分光分析に関する研究			領域 ID	46
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
33 (6)	192	2052	5276	2001.4	
研究領域の説明					
<p>○ 誘導結合高周波プラズマ分光分析に関する研究</p> <p>近年、安全衛生管理の観点から、空気や土壌を汚染する重金属等の多元素同時分析、高感度分析のニーズが高まっている。有効な手法として、誘導結合プラズマ(ICP : Inductively Coupled Plasma)を用いた分析法が実用化している。大別すると誘導結合プラズマ発光分析法(ICP-OES:ICP Optical Emission Spectrometry)および誘導結合プラズマ質量分析法(ICP-MS:ICP Mass Spectrometer)の2種がある。前者は試料をICPで原子化・熱励起し、基底状態に戻る際の発光スペクトルから元素の同定・定量を行う方法である。従来法と比較し、一度に多数の元素を分析できる点が特長である。後者はICPでイオン化した原子を質量分析計に導入することで、元素の同定・定量を行う方法で、ppbレベルの高感度分析が可能な点が特長である。</p> <p>○ レーザ誘起プラズマ分光分析に関する研究</p> <p>レーザーを用いて発生させたプラズマ(LIP:Laser Induced Plasma)を利用する分光分析で汎用装置が市販化されている。固体表面近傍の気体をプラズマ化することで試料表面の原子が蒸発し、プラズマ中に取り込まれるレーザー・アブレーションと呼ばれる現象を利用する。レーザー・アブレーションにより取り込まれ、励起された試料原子が発する発光光を検出し、元素同定および定量化することができる。試料の前処理が不要で固体試料を直接分析できる点が特長で、資材産業のオンライン分析法として期待され、研究が進められている。</p> <p>○ 同位体希釈法による質量分析に関する研究</p> <p>上記の誘導結合高周波プラズマ質量分析(ICP-MS)が質量分析法であることの特徴を生かし、同位体分別による情報を用いた定量分析法を適用することができる。この方法では定量基準を外部に求める必要が無いため、絶対定量法として注目されており多くの研究が行われている。</p>					

研究領域名	認知心理現象の脳機能イメージング	領域 ID	47	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
6 (0)	14	1114	1719	2000.1
研究領域の説明				
<p>ヒトの脳の働きを調べる手段として、PET(ポジトロン・エミッション・トモグラフィ)、fMRI(ファンクショナル・マグネティック・レゾナンス・イメージング)、MEG(マグネトエンツェファログラム)、EEG(エレクトロエンツェファログラム)、NIRS(ニヤインフラレッド・スペクトロスコピー)など脳機能イメージングの技術が進歩し普及しつつある。これらの技術を用い、従来は認知心理学の対象として行動レベルで分析されてきた課題と脳活動との関係を解析することが可能になってきた。</p> <p>脳機能イメージングの技術は空間解像度、時間解像度の面で限界があり、また、PET、fMRI、NIRSなどは局所血流や酵化ヘモグロビンを見ているという点で脳機能を直接観測していない限界がある。しかし、ヒトを対象とし、脳全体の活動を観測できる点でこれらの技術は優れている。特に、認知心理学の課題は動物実験では困難なことが多いので、脳機能イメージングの手法が有効である。動物実験では困難な、「心の理論」、「他者の理解」、「社会的認知」、「認知カテゴリー」など高次認知機能に関連して活動する脳領域の同定が盛んに行われている。</p>				

研究領域名	サブユニット特異的グルタミン酸受容体トラフィックングを介した脳の可塑性			領域 ID	48
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
15 (2)	51	2899	6911	2000.7	
研究領域の説明					
<p>90年代後半に、グルタミン酸受容体と結合し、グルタミン酸受容体の機能調節やシナプスへの輸送、シナプス後膜上での固定などの役割を担う蛋白質が次々に固定された。それに続く研究で、これらの蛋白質とグルタミン酸受容体との相互作用が、脳の可塑性を制御する重要な機構であることが明らかになってきた。</p> <p>本研究領域は、PDZ 蛋白質を中心としたグルタミン酸受容体結合蛋白質あるいは棘突起形態制御に関するリサーチフロントで構成されており、その主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ AMPA 型グルタミン酸受容体トラフィックングに関する研究 ○ NMDA 型グルタミン酸受容体のトラフィックングに関する研究 ○ 上記の現象と同時に起こるシナプス後部棘突起の形態変化に関する研究 <p>本研究領域は、グルタミン酸受容体とそれに結合する蛋白質の相互作用を介した脳の可塑性制御に関するものであり、①グルタミン酸受容体結合蛋白質、②棘突起、③シナプス可塑性、の3つのカテゴリーが混在しており、これらが互いに関連しあっている。最近注目を集めているのは EPHRIN を介したシナプス可塑性制御 (ID5159,5816) である。また最近被引用件数が急増しているのは、<i>in vivo</i> の系でこれまでの研究を発展させた研究領域 (ID4354) である。</p>					

研究領域名	ハンチントン病を中心とする神経変性疾患の病態解析と治療法開発			領域 ID	49
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
7 (1)	28	1666	3305	2001.3	
研究領域の説明					
<p>1990 年代に遺伝性神経疾患の遺伝子の同定が次々に行われ、1990 年後半から動物モデルの作成、病態の解析、治療法の開発研究発表が行われてきた。ハンチントン病はその中でも特に CAG リピート病ないしポリグルタミン病と呼ばれる一群の疾患群の代表として研究されている。ポリグルタミン病の特徴は原因遺伝子に存在する CAG リピートの伸長に伴う、その翻訳産物ポリグルタミンが伸長した遺伝子産物による核内封入体の形成である。このような病態関連蛋白の沈着はパーキンソン病や運動ニューロン疾患にも共通した病態である。</p> <p>本研究領域は以下のようなリサーチフロントで構成されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ トランスジェニックマウスや病態モデルを用いた治療研究(ハンチントン病、パーキンソン病、運動ニューロン疾患)(ID560) ○ 病態関連蛋白凝集機構の解析研究(ID1307) ○ 病態モデルマウスの作成と解析(ID1332) ○ 病因遺伝子産物、凝集体結合蛋白の解析(ID2546) ○ ミトコンドリア、カルシウムなどに関連する病態解析(ID4334) ○ 転写異常を中心とする病態解析(ID5147) ○ 軸索輸送蛋白が関連する病態解析(特に運動ニューロン疾患)(ID4356) <p>凝集体形成に関連するポリグルタミン病病態研究が上記のリサーチフロントを形成するとともに、軸索輸送障害と運動ニューロン疾患の病態に関連した研究領域(ID4356)も発展中である。</p>					

研究領域名	視覚的注意と脳活動の振動現象			領域 ID	50
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
8 (0)	26	2224	3925	1999.8	
研究領域の説明					
<p>脳活動にはいくつかの特徴的な周波数をもつ振動現象が見られるが、このうちガンマ周波数帯(40~60Hz)の活動は視覚、嗅覚、触覚などの感覚野を中心に一次運動野や小脳を含む非常に広範囲な領域で観測され、刺激の受容や認知、あるいは注意現象といった高次脳機能との関係性が注目されている。</p> <p>視覚刺激と学習に関する研究が、理論的考察と視覚皮質の多電極記録実験等のデータに基づいて行われている。これは、認識作業をしている被験者の脳電図(EEG)シグナルなどの時間的特性を調べることで行われている。</p> <p>例えば、ミルトネル(Miltner(WHR), Nature Vol.397, Feb. 1999)らは、ガンマ周波数範囲という40ヘルツ周辺の振動を選んで、視覚刺激と触覚刺激との間の関係を調べた。その結果、視覚刺激の提示により、ガンマ活性の顕著な増加が認められた。すなわち、視覚刺激にもとづく視覚的注意に関する脳活動に関して、の周波数範囲における振動の同調が認識プロセスに関与することを見出した。</p>					

研究領域名	脳の構造を形成するための細胞移動に関わる分子群の作用機構	領域 ID	51	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
7 (1)	24	1320	2635	2001.3
研究領域の説明				
<p>脳構築は、かなりの部分遺伝的プログラムに基づいて胎生期に為される。未分化な神経幹細胞から分裂し、分化して生じた神経細胞(ニューロン)は、多くの場合、生まれた場所から遠いところまで移動することが知られており、例えば、大脳皮質の構築においては、興奮性神経細胞は放射状に移動し、抑制性神経細胞は腹側の線条体原基で生まれて接線方向に背側に移動する。放射状移動には、reelin などの分泌因子、Cdk5, LIS1, NUDEL, dynein などの細胞内因子、doublecortin (Dcx)などの転写因子が関わることで、ミュータントマウスやノックアウトマウスの表現型、in vitro におけるアッセイなどから報告されており、このうちの一部の突然変異は、ヒトの脳構築の異常(例えば滑脳症など)や精神疾患(例えば統合失調症)に関連することも分かっている。接線方向に移動する抑制性神経細胞の分化にはいくつかの転写因子(例えば Nkx, Dlx など)が関わることで知られているが、移動そのものを制御する分子機構については未知の部分が多い。細胞接着因子の PSA-NCAM は側脳室上衣下層から嗅球への神経細胞移動を制御する。</p>				

研究領域名	恐怖症、気分障害、不安障害に対する薬物治療法の開発	領域 ID	52	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
8 (0)	52	1419	3395	2001.1
研究領域の説明				
<p>1990年代に入り、DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) III R以降の操作的診断基準によって、精神障害の古典的な疾患概念の中核にあてはまらなかった患者群が精神障害者として明確化され、それら辺縁群や非典型例を対象とした大規模な医学的検討が容易に行えるようになった。しかしながら、生化学的・薬理学的病態に基づいた診断ではないために、操作的診断基準で抽出された患者群に対して、薬物治療の適否と効果を新たにあるいは再度検証する必要性が生じている。</p> <p>本研究領域は、対象(気分障害; そう・うつ;、不安障害、恐怖症患者のそれぞれ)ごとに独立したりリサーチフロントを形成しており、さらにそのフロントごとに、使用薬物の種類や、臨床治験における投与方法を変更改良しつつリサーチが行われて現在に至っている。主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 治療抵抗性うつ病に対する新規開発薬の効果に対する検討 ○ 急性発症の躁病患者における新規開発薬(3週間以上投与)の効果に対する検討 ○ 全般性不安障害患者に対する新規開発薬の効果に対する検討 ○ 社会恐怖患者に対する新規開発薬の効果に対する検討 ○ 両極性気分障害(そう・うつ)で混合性(興奮、不安、昏迷など)症候を伴う患者を対象にした症候論的研究 <p>使用されている薬剤は一部重複がみられ、結果に関する解釈はまちまちである。被引用回数が多い研究は、既に他の疾患に用いられていて、かつ全世界的に用いられている薬剤を従来の研究よりも長期間投与した研究と、新開発の薬剤を不安障害や恐怖症に投与して良好な効果が得られた研究とに占められている。研究は新規開発薬剤毎に行われており、薬剤の効果の比較検討には及んでいない。それらの一方で、気分障害でありながら緊張、不安、興奮などの症状も呈する、いわゆる混合型患者群を対象とした症候論的検討が新たなリサーチフロントを形成しつつある。このリサーチフロントは、薬物治療の効果や薬物治療に対する反応をもとに患者群を定義し、診断の妥当性を評価しようとしている特徴を持つ。精神疾患や精神障害のカテゴライズや治療方針の決定、治験群の抽出などに際して、患者の言動だけでなく、生物学的指標をもとに判断することが重視されつつあり、主要論文の被引用回数はきわめて多くなっている。</p>				

研究領域名	統合失調症患者の早期発見と早期治療			領域 ID	53
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
7 (2)	51	1195	2957	2001.7	
研究領域の説明					
<p>統合失調症は、幻覚や妄想を主症状とする原因不明の心の病で、気分障害とならぶ精神科の代表的疾患である。有病率1%と頻度が高く、大部分の患者は思春期に発症し慢性に経過するため、国内の総病床数のおよそ2割弱がこの疾患で占められている。</p> <p>本領域は、統合失調症治療による QOL に関するリサーチフロントで構成されており、その主な内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ オランザピンに誘導される糖尿病の副作用 ○ セロトニン2C 受容体遺伝子多型と肥満の関連 ○ 未治療の期間と予後の関連 ○ 発症前徴候 ○ 時効性リスペリドンの注射剤 <p>1951年に、抗精神病薬が発見されて以来、この疾患の薬物治療が本格的に開始され予後が大幅に改善された。副作用や陰性症状(感情の平板化、意欲低下など)への効果の低さが問題とされた結果、90年代に相次いで非定型抗精神病薬が開発され、患者の QOL が改善されてきている。非定型抗精神病薬も10年の歴史を持つに至り、いくつかの副作用が問題視されてきた。オランザピンの使用による糖尿病の誘発は、死亡例の報告も含め深刻に受け止められ活発に研究されている(ID1689)。また、現在最も治療効果が高いとされるクロザピンでは、肥満の副作用が問題視されてきたが、セロトニン2C 型受容体遺伝子における DNA の個人差(多型)が薬効性の肥満と関連することが報告され、テーラーメイド医療の観点から注目されている(ID4070)。50年代の薬物療法時代の幕開けによって、統合失調症は「治療可能」な疾患に生まれ変わった。そして、90年代の非定型精神病薬の登場により、それまでの「とにかく治す」治療から「より良く治す」治療への新時代が始まっている。その一環としての調査研究によって、発症してから治療が開始されるまでの期間が、予後に大きく影響することが判明し研究が発展している(ID2816)。発症してから未治療の期間が短いほど予後が良いことが分かったため(ID2816)、発症初期に徴候を知る研究が進められ(ID4503)、早期治療開始の時期を決める研究が進められてきている。代表的非定型抗精神病薬のリスペリドンについて持効性の注射剤について研究が発展している(ID4092)。</p>					

研究領域名	法と行動科学	領域 ID	54	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
8 (0)	31	503	922	2000.9
研究領域の説明				
<p>近年、行動経済学や認知科学(特に認知心理学)等に基づいて、多様な法分野のあり方が再検証されている。アメリカにおいては従来から、多様な法分野が「法と経済学」の影響を受けて検討や分析がなされてきたが、「法と経済学」が前提としていた合理的選択理論等への疑念が認知心理学者等により指摘され、再検討される傾向が見られるようになった。このような多様な法分野のあり方の再検討においては、人の認知や行動的意思決定等と、法や社会規範との間の関係が分析され、従来の法のあり方に関する見直しや今後の望ましい法のあり方に関する提言が行われている。</p> <p>本領域は、法と人の行動や意思決定との関係などに関するリサーチフロント群と、費用便益分析や功利主義的思想の環境問題等への適用の検討などに関するリサーチフロント群で構成される。被引用数の急増が見られるリサーチフロントはない。各リサーチフロントの主なキーワードは以下のようなものである。</p> <p>○ 法と行動 1755 市場操作などの行動、1760 行動的経済分析や行動的意思決定論、2854 表現に富む法律、3725 司法の精神、5309 法的意思決定</p> <p>○ 費用便益分析と危険 1745 費用便益分析、1765 再考された費用便益分析、5337 絶滅危機種保護法と生態功利主義</p>				

研究領域名	政治権力と人権	領域 ID	55	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
13 (2)	60	616	1329	2001.7
研究領域の説明				
<p>政治権力行使の背景には、政権の考え方や人種間の対立、司法や国際法との関連があり、イラク戦争に見られるように何が真実であるかを見極めることは困難であるが、国際関係や人種間の平和を保つ上で重要な課題である。</p> <p>本領域は政治権力、人権擁護と人種差別に関する13のリサーチフロント群よりなり、被引用数の急増が見られるリサーチフロントは4520と5323である。各リサーチフロントの主なキーワードは以下のようものである。</p> <p>○ 政治権力 5323 行政国家、5325 アメリカ合衆国憲法修正第 14 条第5節に基づく連邦議会の権限、2868 反多数決主義という難点、2833 政治過程に基づく連邦制の理論、☆2866 通商条項、☆5329 一元的な司法審査、1754 条約締結権限、3751 戦争権限</p> <p>○ 人権擁護と人種差別 4520 軍事法廷、3717 人種による差別をしない平等な保護の理論、1729 レイシャル・プロファイリング(人種選別捜査)</p> <p>○ その他(上記との関連が薄いもの) 1724 慣習国際法、5327 国際法</p>				

研究領域名	新時代の知的財産権	領域 ID	56	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
7 (2)	20	286	480	2001.2
研究領域の説明				
<p>特許権や著作権などを合わせて知的財産権、あるいは産業財産権という。特許に関しては発明者に対する報奨金などで論争があり、企業と研究者の関係に変化が生じている。著作権に関しては従来の著作権法では想定していなかった、インターネットを介して著作物が著者から直接読者に発信される時代になり、書籍などを販売する図書流通業者の存在意義が低くなってきている。</p> <p>本領域は、7つのリサーチフロントからなり、特許権と著作権に大別できる。被引用数の急増が見られるリサーチとフロントは、5330と3719である。各リサーチフロントの主なキーワードは以下のようなものである。</p> <p>○ 特許の価値 5310 知的財産論争、3733 特許の範囲</p> <p>○ インターネット時代の著作権 2858 法律、5330 無限に更新可能な著作権、3719 デジタルミレニアム著作権法、1756 最初の修正の制約、2838 個人情報保護</p>				

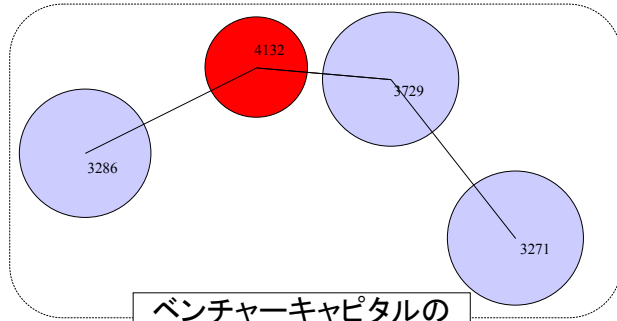
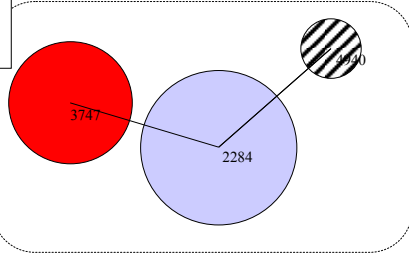
研究領域名	地域経済・地域統治			領域 ID	57
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
9 (1)	25	602	1133	2000.3	
研究領域の説明					
<p>本領域は地域経済を中心とした政治経済に関するリサーチフロントで構成されており、その主な内容は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 地域イノベーション能力、地域クラスターの発展、地域開発など地域経済に関する研究 ○ 再地域化として捉えたグローバリゼーション、都市と地域の関係、社会建設など地域統治とグローバリゼーションに関する研究 ○ 経済地理、地理と公共政策との関係など政治経済現象を地理学的に捉える研究 <p>一つ目では、知識経済化の進展を踏まえて経済組織の超地域ネットワーク構造の重要性など地域開発に関する研究領域が発展している。二つ目では、グローバリゼーションに関連した地域統治に関する研究などが活発に行われている。三つ目では、経済地理に関する理論の再考や、地域の政治経済現象を空間的に捉えようとする研究が進められている。</p> <p>[参考]</p> <p>この研究領域では、現代資本主義がグローバル化と知識経済化の様相を深めていることを背景に、地域を知識の創造や学習の場として重視する立場の研究者が活発に論文を発表している。特に、産業集積内での学習過程やそれを支援する地域的な組織、及びそうした地域のガバナンスが中心的な論題となっている。</p>					

研究領域名	企業統治	領域 ID	58	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
9 (4)	68	729	1626	2001.8
研究領域の説明				
<p>本領域は企業統治を中心とした経済に関するリサーチフロントで構成されており、その主な内容は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 企業所有権や株式市場なども含めた企業統治構造に関する研究 ○ 金融仲介機関や金融市場が企業統治構造に及ぼす影響に関する研究 ○ 経済発展や所得分配に企業統治構造が与える影響に関する研究 <p>コアペーパーの数や被引用数では一つ目が最も多いが、近年コアペーパーの被引用数が顕著な増加を示すのは二つ目及び三つ目である。</p> <p>一つ目では、大株主、債権者、取締役会、経営者報酬など企業経営者の規律付けに関する研究、企業の所有権と支配権の分離に関する研究などが活発に行われている。一方、二つ目では、金融仲介業と経済成長の関係、資本配分に対する金融市場の効果など金融市場に関する研究領域が発展しており、三つ目では、企業統治構造が経済発展や所得分配に与える影響に関する研究領域が発展している。</p> <p>[参考]</p> <p>リストの論文を見ると、3276,4123,4938 の各領域はおそらく企業統治と極めて関係が薄い分野の論文であると思われる。</p>				

研究領域名	ベンチャーキャピタル			領域 ID	59
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
7 (2)	17	203	309	2001.6	
研究領域の説明					
<p>本領域はベンチャーキャピタルの行動に関するリサーチフロントで構成されており、その主な内容は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ベンチャーキャピタルの投資行動のプロセス、IPO、マクロ経済への影響に関する研究 ○ ベンチャーキャピタルから投資を受けた企業の事例研究(大学発ベンチャー企業を含む) <p>一つ目では、ベンチャーキャピタルと企業家が有する情報非対称に関する問題など組織資本に関する研究領域が発展している。一方、二つ目では、大量生産型大企業の市場支配が進んでいるにも関わらず中小企業も発展している現状のモデル分析など米国ビール産業に関する研究領域が発展している。また、近年、多国籍企業による技術能力への投機に関する研究領域が新たに出現している。</p> <p>[参考]</p> <p>Map では2つに分かれているが、上と下の Map はあまり理論的な関係はないと思われる。上はベンチャーキャピタルの投資先の事例であるが、ベンチャーキャピタルの活動が光ディスクやビール産業に限定されているわけではなく、米国の特定の期間中に書かれた論文がそうであったからではないだろうか。</p>					

個別研究領域マップ

ベンチャーキャピタルから投資を受けた企業の事例分析



ベンチャーキャピタルの投資行動のプロセス

リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
2284	OPTICAL DISK INDUSTRY
3271	VENTURE CAPITAL CONTRACTS
3286	UNIVERSITY INVENTIONS

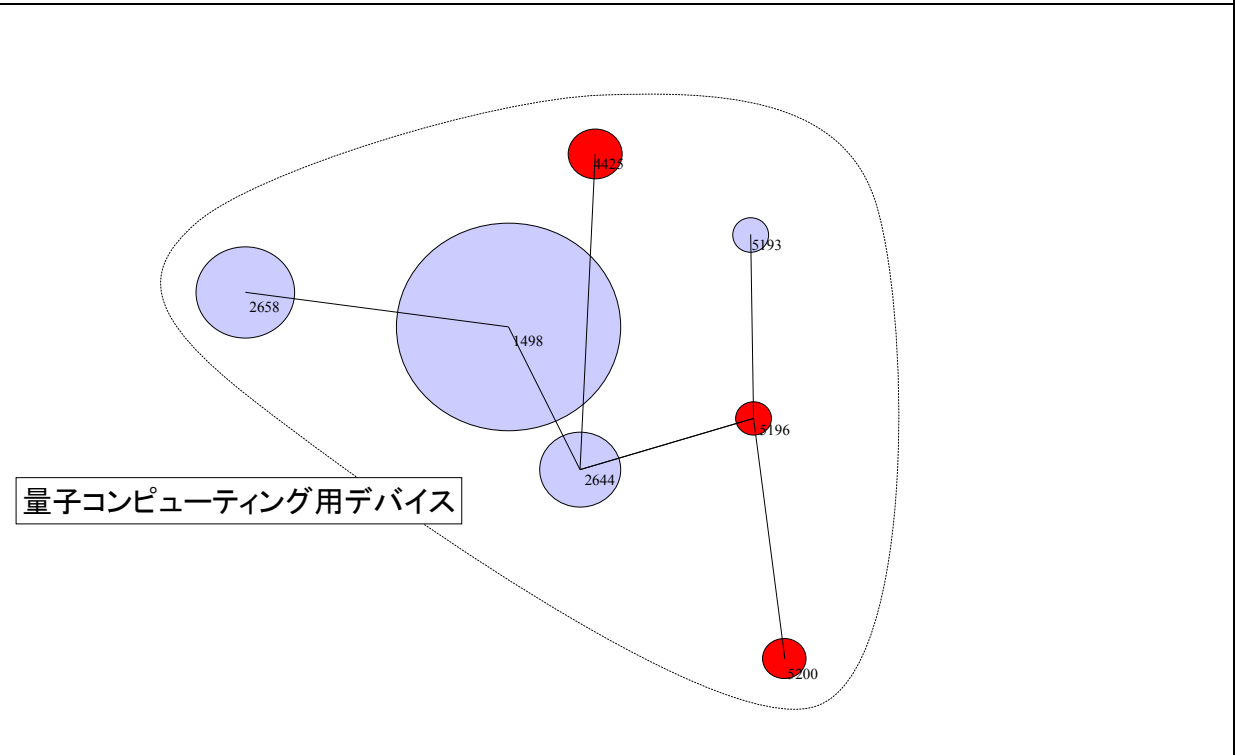
ID	Keyword
3729	VENTURE CAPITAL INVESTMENTS
3747	US BREWING INDUSTRY
4132	ORGANIZATIONAL ENDOWMENTS
4940	MULTINATIONAL COMPANIES LEVERAGE TECHNOLOGICAL COMPETENCIES

研究領域名	過冷却液体の安定性とガラス転移のメカニズムの解明	領域 ID	60	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
7 (1)	31	1243	2617	2001.0
研究領域の説明				
<p>液体を通常で冷却すると融点で液体は不安定となり、直ちに結晶化し凝固することになる。一方、液体を一定の速度以上で急冷すると融点以下の過冷却状態でも液体相が準安定に存在し、さらに温度を下げると液体的なアモルファス構造が凍結された非結晶固体(ガラス)になる。液体の温度を変えかわりにコロイド分散系などで粒子の密度を変化させても同様の現象が起こる。ガラス転移と呼ばれるこの液体・固体変化は気液転移や結晶化などの相転移現象と同様に普遍的な現象であり、様々な立場から研究がなされてきた。一般的には複雑な形状の分子・粒子系やサイズの異なる分子・粒子の混合系などでガラス化が起こり易いことが知られているが、その本質的なメカニズムについては分かっておらず物性物理学における主要な未解決問題の1つとなっている。</p> <p>本研究領域は、ガラス転移のメカニズム解明に関するリサーチフロントで構成されており、その主な内容は大きく以下の2つのグループに分けられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 過冷却液体のガラス転移の動力学 ○ コロイド分散系の結晶化とガラス転移 <p>「過冷却液体のガラス転移の動力学」の中ではさらに、過冷却液体のエネルギーランドスケープに関する研究(ID1446)、過冷却液体の動的不均一性に関する研究(ID1423, ID1516)、その他のガラス転移の動力学の研究(ID4396)が混在している。「コロイド分散系の結晶化とガラス転移」については共焦点顕微鏡の利用により近年急速に発展した。</p>				

研究領域名	超伝導体 MgB ₂ の物理的性質と材料プロセス			領域 ID	61
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
15 (4)	61	1796	7710	2001.4	
研究領域の説明					
<p>2001 年に発表された MgB₂ の臨界温度 (T_c) は、金属系超伝導の限界とされている 20～30K を越えた 39K であるため、冷凍機で比較的簡単に到達できる温度 (約 20K) で使用できる可能性が高く、その実用性が注目を集めてきた。これまでに世界中で多くの研究が、金属系超伝導体としては比較的高い、臨界温度の原因を解明するために進められ、基礎的なデータが次々と発表されている。MgB₂ の超伝導は、同位元素効果等の研究から、軽元素のボロンの格子振動を媒介とした BCS 超伝導体であることが立証されている。しかし、MgB₂ は、ボロン (B) 間の σ 結合に由来するバンド (σ バンド) と π 結合に由来するバンド (π バンド) の 2 つのバンドを有し、2 つのバンドで超伝導性が大きく異なる 2 バンド (又は 2 ギャップ) 超伝導体であることが比熱測定などの実験から明らかになっている。現在、2 バンド超伝導性を軸に MgB₂ の物理的性質に関する研究が進められている。MgB₂ 薄膜の研究: ボロン薄膜に Mg の蒸気に曝す事によって MgB₂ 薄膜を作製し、マイクロ波特性について研究されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 二つの超伝導エネルギーギャップ: MgB₂ のフェルミレベル近傍の電子状態は、ボロン間の σ 結合に由来する σ バンドと π バンドの 2 つがある。 σ バンドでは電子格子相互作用が強く大きな超伝導ギャップを有し、 π バンドでは電子格子相互作用が弱く小さな超伝導ギャップを有する。 ○ MgB₂ ワイヤー、ケーブル: B のフィラメントを Mg の蒸気にさらすことによって、高密度の MgB₂ ワイヤーが得られる。また、酸化物超伝導体と同様に、鉄・ステンレス・ニッケルチューブに MgB₂ パウダーを詰めて圧延・加熱加工することによって、実用化可能な大きな臨界電流密度を有する MgB₂ ケーブルが得られる。 ○ MgB₂ 薄膜: 初期の段階で、B 薄膜を Mg 蒸気にさらす方法により、高品質の MgB₂ 薄膜が得られた。その後、分子線エピタキシー法や化学気相成長 (CVD) 法によって、高品質な薄膜が得られている。とくに、高 Mg 蒸気圧の下で作製した CVD 膜は単結晶を凌ぐ超伝導特性を示す。また、分子線エピタキシー法により、MgB₂ のみで構成されるジョセフソン接合も作製されている。 					

研究領域名	量子コンピューティング用デバイス	領域 ID	62	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
7 (3)	31	1163	3246	2001.5
研究領域の説明				
<p>現在のコンピュータは、すべての情報を「0」か「1」で表す。この情報を担うのがビットであり、物理的には、半導体や磁性体の応用、すなわち、トランジスタのオンオフ、メモリセル中の電荷の有無、ハードディスク中の磁性体の磁化方向などの状態を用いて表される。ビットは、ある瞬間には「0」または「1」のどちらかの状態を取る。</p> <p>量子コンピュータではビットの代わりに「量子ビット(Qubit)」が使われる。量子ビットもやはり「0」と「1」の二つの状態を使い情報を担うが、ビットの場合と異なり、「重ね合わせ状態」や「絡み合い状態」を利用する。すなわち、1つの量子ビットがある瞬間に同時に「0」と「1」の性質を持ち合わせているような状態である。この重ね合わせ状態にある量子ビットを2つ集めると、00, 01, 10, 11 という4つの値を、またN個集めると、00...00 から 11...11 までの 2^N 個の値を一度に表現することができる。量子コンピュータでは、このような重ね合わせ状態を入力することにより、同時に表現された 2^N 個の値に対して一度に並列して処理を進めることができるため、現在のコンピュータとは桁違いに高速な計算ができる。すなわち、現在のコンピュータでは 00...00 から 11...11 まで1つ1つ、合計 2^N 回処理していることを、量子コンピュータでは、それらが全て重なり合った状態に対して一度だけ演算することで、同等のことができる可能性がある。このような量子ビットを実現するための超伝導をベースにしたデバイスの研究が急速に増加している。</p> <p>○ 量子コンピューティング用デバイス(ID5196 etc.)</p>				

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
1498	ENTANGLED MACROSCOPIC QUANTUM STATES
2644	RADIO-FREQUENCY SINGLE-ELECTRON TRANSISTOR
2658	GEOMETRIC QUANTUM COMPUTATION

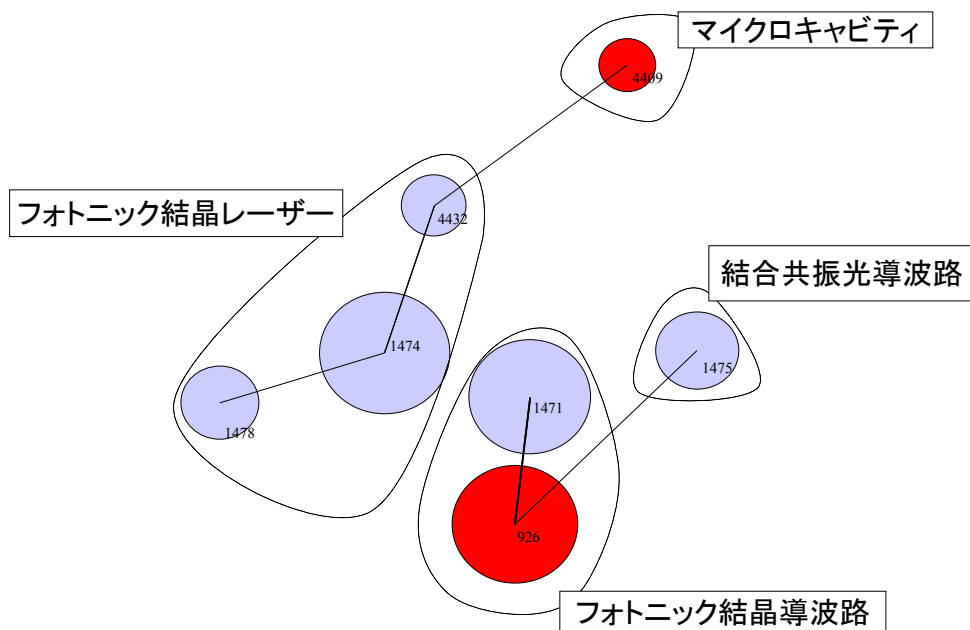
ID	Keyword
4425	NANOMECHANICAL RESONATOR COUPLED
5193	COMMUNICATING JOSEPHSON QUBITS
5196	JOSEPHSON CHARGE QUBIT
5200	FEW-ELECTRON QUANTUM DOT CIRCUIT

研究領域名	非可換場の理論と超弦理論			領域 ID	63
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
9 (1)	77	1535	4268	2001.7	
研究領域の説明					
<p>素粒子及びその4つの基本的な力(電磁・弱・強・重力)を統一的に記述する超弦理論には、5つのタイプの10次元理論がある。さらに、ストリング理論と呼ばれる究極理論があるのではないかと期待が高まっており、多くの研究者による精力的な研究が続けられている。そうした研究の中で、我々は、高次元時空の中にある空間 3 次元・時間 1 次元の面(ブレーン)上に住んでいるのではないかと、「ブレーン世界」説が注目を集めている。このブレーンの性質を調べる為に、非可換幾何上の場の理論を用いると有効であることが判り、最新の研究分野となっている。</p> <p>[参考]</p> <p>素粒子理論の最前線。新規融合領域というより、素粒子理論から重力理論への応用、数学理論としての研究等広がりつつある領域(素粒子理論と幾何学との融合)。</p>					

研究領域名	クォーク 5 個で構成されるバリオン			領域 ID	64
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
7 (1)	39	200	1224	2003.7	
研究領域の説明					
<p>陽子や中性子などの重粒子を総称してバリオンという。バリオンは通常クォーク 3 個からなる。大阪大学の中野貴志教授は大型放射光施設 Spring-8 の電子ビームにレーザー光を衝突させて得られるレーザー電子光ビームを用いて、2003 年1月にバリオン数とストレンジネスが共に+1のΘ^+(シータプラス)粒子を発見したと発表した。クォークのバリオン数は+1/3、反クォークのバリオン数は-1/3、反 s クォークのストレンジネスは+1、u及びdクォークのストレンジネスは0なので、Θ^+は2つずつのu、dクォークと、1つの反sクォーク、合計5個のクォークで構成されると考えられる。これまでに存在が確認されていなかった粒子なので、エキゾチックバリオン(風変わりな重粒子)という分類が割り当てられた。いくつかの他の検証実験の結果から、質量は、カイラル・クォーク・ソリトン模型の予言に極めて近い 1530MeV 程度ではないかと考えられている。Θ^+に関しては、近年その存在を確認できないとする否定的な実験結果の報告も相次ぎ、また理論的にも、カイラル・クォーク・ソリトン模型以外のモデルでは、1530MeV という軽い質量や、1MeV 程度という狭い崩壊幅を説明することが極めて難しい状況があるため、まだ完全に粒子として確立するには至っていない。</p> <p>本領域は、バリオン、ペンタクォーク(5つのクォークで構成されるバリオン)及びカイラル・クォーク・ソリトン模型に関するリサーチフロント群から構成される。被引用数の急増が見られるリサーチフロントは6055である。各リサーチフロントの主なキーワードは以下のようなものである。</p> <p>○ ペンタクォーク 6055 バリオン(重粒子)、6537 核子、6285 シータプラス粒子</p> <p>○ バリオン 6534 粒子の衝突、6090 ペンタクォーク</p> <p>○ カイラル・クォーク・ソリトン模型 6454 カイラル・クォーク・ソリトン模型、6719 ペンタクォーク</p>					

研究領域名	フォトニック結晶／デバイス			領域 ID	65
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
7 (2)	24	1015	2073	2000.4	
研究領域の説明					
<p>フォトニック結晶は、複数の誘電体膜を $0.5 \mu\text{m}$ から 1cm の周期で交互に積層した人工構造物である。通常の結晶中では原子が規則的に配列しており、電子のエネルギー準位にバンドギャップが生じるのと同様、フォトニック結晶中에서도電磁波の固有モードの存在しない周波数領域(フォトニックバンドギャップ)が生じる。また、不純物原子の添加で不純物原子に局在した電子準位が生じるのと同様、不規則なフォトニック結晶において、バンドギャップ中に固有周波数をもつ電磁波の局在モードを作り出すことが可能である。</p> <p>フォトニック結晶中では通常の物質中では実現できない各種新現象が期待される。例えば、フォトニックバンドギャップ内の不純物モードを利用した極微小発光デバイスでは、自然放出によるエネルギーロスや量子雑音の抑制、空間コヒーレンスの向上期待できる。この他にも (1)高効率・高出力な発光ダイオードやレーザ、(2) 高度な光集積回路や光バッファメモリ(光の伝播を遅らせる、止める、戻す)、(3) 偏光分離素子、狭帯域波長フィルター、波長分離・結合素子、(4) これまでとは異なる屈折や集光を示すプリズム、レンズなど、光情報通信分野での基礎・応用の両面から興味深い特性が期待されている。</p> <p>○ フォトニック結晶レーザー(ID1474, 1478 etc)</p> <p>○ フォトニック結晶導波路(ID926, 1471, 1475, etc.)</p>					

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
926	PHOTONIC CRYSTAL OPTICAL WAVEGUIDES
1471	TWO-DIMENSIONAL PHOTONIC CRYSTAL SLAB
1474	ROOM-TEMPERATURE TRIANGULAR-LATTICE TWO-DIMENSIONAL PHOTONIC BAND GAP LASERS OPERATING

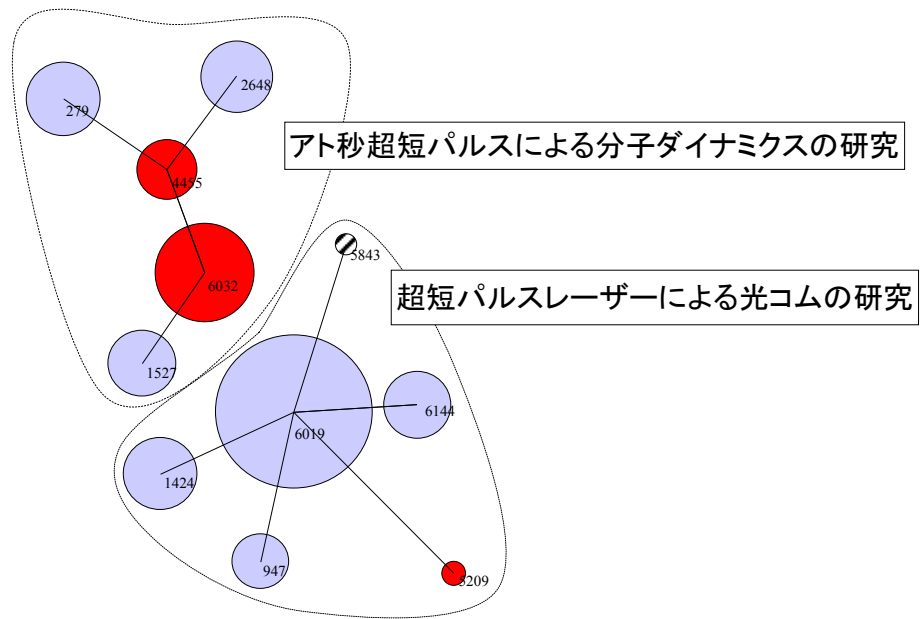
ID	Keyword
1475	COUPLED-RESONATOR OPTICAL WAVEGUIDE
1478	COHERENT TWO-DIMENSIONAL LASING ACTION
4409	SPHERICAL DIELECTRIC MICROCAVITY
4432	TWO-DIMENSIONAL PHOTONIC CRYSTAL SEMICONDUCTOR LASERS

研究領域名	スピントロニクス			領域 ID	66
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
18 (10)	79	2111	6244	2001.7	
研究領域の説明					
<p>「スピントロニクス」は、電子が担う磁気信号(スピン)、電気信号(電荷)を別々に扱うのではなく、これら 2 つの信号間において、量子力学を用いて直接情報伝達が可能な技術原理の考案、材料・デバイスの開発を目指した研究分野である。スピンの特性を活かし、電荷のみを扱う従来のエレクトロニクスでは不可能であった新機能デバイスの実現が期待され、研究が活発化している。</p> <p>本研究領域は、大きく分けて以下のような 5 つのリサーチフロントの集合に大別できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 強磁性体の室温動作 ○ スピン研究 ○ 室温強磁性体研究 ○ 希薄磁性半導体の研究 ○ (Ga, Mn)N の強磁性体研究 <p>被引用数が最も急増しているのは効率的なスピン注入方法(ID1383)であり、遷移金属ドーパされた酸化金属の強磁性体研究(ID5969)、(Ga, Mn)N の室温における強磁性体特性(ID6079)が続く。2003 年に新規に現れた研究領域は、コバルトドーパされた ZnO の室温特性(ID6329)である。実用化を念頭に、室温下でのスピン注入効率、強磁性体特性の研究領域が急増している。</p>					

研究領域名	高温超伝導体接合の物理			領域 ID	67
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (0)	18	538	946	2001.7	
研究領域の説明					
<p>超伝導素子の基本であるジョセフソン接合は、超伝導体/絶縁層(バリア)/超伝導体の構造でできており、ふたつの超伝導体間の絶縁層を電子、または、電子対がトンネルすることで電流が流れる。接合の性能はバリア材料に大きく依存し、これは特に高温超伝導体で著しい。高温超伝導体のランプ型接合では、微小接合面積の実現が容易である。また、通常の金属超伝導体や半導体の波動関数が等方的なs波であるのとは対照的に、異方的d波超伝導体は運動量空間での異方性が接合界面での輸送特性に反映されるため、これまでになく原理に基づく新しいデバイスの可能性がある。よって、d波超伝導体の基礎的な性質は高温超伝導体のメカニズム解明の鍵を握っている。</p> <p>一方、強磁性体を挟んだジョセフソン接合の研究も重要な課題となっている。二つの超伝導体間を電子対がトンネルする際、強磁性体中では上向きスピンの受ける力と下向きスピンの受ける力が異なるため、電子対の相関が空間的に振動する。そのため、電流位相特性に位相のずれが起こり、強磁性層の厚みを制御することでπ接合が出来る。π接合とは、従来のジョセフソン接合(0接合)の電流位相特性から位相がπだけずれた接合のことであり、量子ビットへの応用が議論されている。強磁性体と超伝導体との結合で現れるπ接合は、異方的 d 波超伝導体同士を組み合わせ得られるπ接合と共に、今後様々な発展の可能性が期待される。</p> <p>○ 非酸化物ペロブスカイト MgCNi_3 の超伝導性、強磁性との関係、接合回路についての研究</p> <p>○ π 接合における強磁性体を挟んだ超伝導体の接合に関する研究</p>					

研究領域名	超短パルス光の形成とその応用			領域 ID	68
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
11 (3)	54	1917	4764	2000.8	
研究領域の説明					
<p>周波数の異なる多数の単色光の位相をある時刻で揃えて重ね合わせるとその時刻付近に短パルス光を作ることができる。この事を利用した近年のモードロックレーザー技術の進歩により、パルスの時間幅を数 femto second (フェムト秒:1フェムト = 10^{-15})から数百 atto second(アト秒:1アト=10^{-18})、(光路長に換算するとそれぞれ、約 30μm から 30nm 台)まで狭めることが可能となった。このパルスを物質の状態を”見る”ために使うと、超高速の時間変化を捕えることが出来る。また、非常に短い時間の光パルスは、物質内で変化が起こる時間(e.x 原子が格子振動をする時間)より充分短い時間だけ摂動をかけ、量子状態に変動を与えることができる。このため、物質中の原子間のエネルギー移動や分子振動の様子の詳細が解明でき、物理学、化学、生物学への応用が期待される。1999年 Zewail 教授(米)のノーベル賞受賞はこの先駆的業績による。</p> <p>さらに、安定した超短パルス光の発生が可能となったことを受けて、20世紀末より、それまで時間軸上の利用が主であった超短パルスレーザーを光周波数軸上の精密な物差し、すなわち光コム(櫛)として使う技術が、独、米、日で急速に進展して製品化もされ、昨年、異例の早さで独、米の研究者がノーベル賞を受賞した。</p> <p>○ アト秒超短パルスレーザーによる分子ダイナミクスの研究(ID6032 etc.)</p> <p>○ 超短パルスレーザーによる光コムの研究(ID5209 etc.)</p>					

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
279	MOLECULES USING ELLIPTICALLY POLARIZED LASER FIELDS
947	YAG LASER
1424	SEMICONDUCTOR SATURABLE-ABSORBER MIRROR-ASSISTED KERR-LENS MODE-LOCKED TI
1527	OPTIMIZING HIGH HARMONIC GENERATION
2648	LASER INDUCED NONSEQUENTIAL DOUBLE IONIZATION

ID	Keyword
4455	PROBING MOLECULAR DYNAMICS
5209	ERBIUM-FIBER-LASER-BASED FREQUENCY COMB
5843	CARRIER-ENVELOPE PHASE-CONTROLLED QUANTUM INTERFERENCE
6019	AIR-SILICA MICROSTRUCTURE OPTICAL FIBERS
6032	ATTOSECOND PULSES
6144	MODELING LARGE AIR FRACTION HOLEY OPTICAL FIBERS

研究領域名	重力波による相対論的天文学			領域 ID	69
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
7 (1)	29	393	676	2003.0	
研究領域の説明					
<p>一般相対性理論によれば、天体が存在すればその周りの時空が曲がる。また、天体が動くと曲がり具合が変化し、それに伴ってわずかな時空のひずみが波として光速度で伝播する。この波は重力波と呼ばれるが、今のところ検出されていない。しかし検出されれば天文観測手段として用いることができると期待されている。重力波でしか観測できない天文現象として、連星ブラックホールや連星中性子星の合体などがある。我が国では重力波を直接検出するためのレーザー干渉計 TAMA300が 1999 年に設置され、世界に先駆けて長時間運転に成功している。海外では TAMA より感度の高い観測を目指すLIGO計画などがある。重力波を検出するには、その発生源、発生頻度、及び波形をあらかじめ予測しておく必要があるため、これらの研究も検出実験と並行して進められている。発生源や発生頻度の予測には、電波天文学による銀河内中性子星の観測やそれに基づく恒星系の進化の理論構築が必要であり、これらはアメリカ、オーストラリアなどで活発に進められている。波形の予測には、一般相対論の基礎方程式であるアインシュタイン方程式を高精度で数値的に解く研究いわゆる数値相対論が必要である。つまり、大規模シミュレーションにより重力波源の運動状態を計算し、また重力波の波形を計算することが必要とされる。これは日本、アメリカ、ドイツなどで活発に研究されている。</p> <p>本領域は7つのリサーチフロントからなり、重力波検出、重力波源の探求及び数値相対論に大別される。</p> <p>被引用数の急増が見られるリサーチフロントは5346である。各リサーチフロントの主なキーワードは以下のようなものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 重力波検出 5009 重力波バースト、4385 レーザ干渉計型重力波検出器 ○ 重力波源の探求 5346 連星中性子星、5240 相対論的コンパクト連星 ○ 数値相対論 4442 連星ブラックホールの合体、1506 一般相対論的シミュレーション、2693 連星中性子星の合体 ○ 数値相対論 4442 連星ブラックホールの合体、1506 一般相対論的シミュレーション、2693 連星中性子星の合体 					

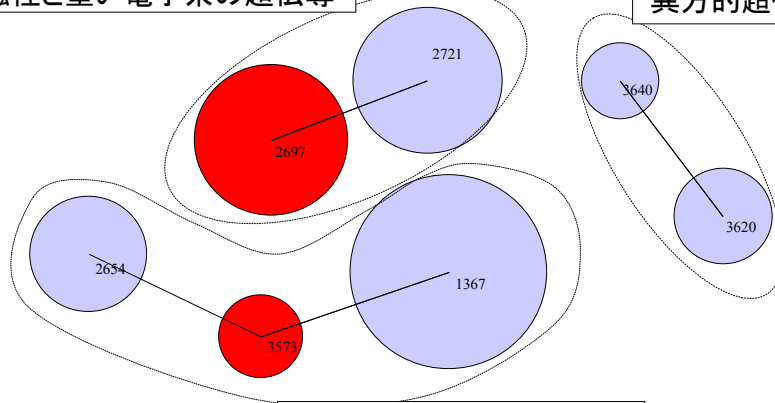
研究領域名	量子光学・原子光学・量子ナノ構造と、それに基づく 量子情報通信処理	領域 ID	70	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
57 (10)	332	8610	26819	2001.5
研究領域の説明				
<p>現在の通信やコンピュータは、電子や光の「波」の性質を利用して発展してきたが、電子や光の「粒子」の性質(量子力学)を利用する新しい理論に基づく通信やコンピュータの研究が引き続き盛んである。本研究領域は便宜的に大きく5つに分けられる。</p> <p>○ 量子通信(ID1369, 1512, 2672 etc.)</p> <p>量子通信とは量子力学的効果を適用した情報通信を実現する技術であり、量子暗号研究と量子状態を光ファイバを使って遠隔地に超高速で伝送する量子テレポーテーション研究がある。</p> <p>○ 量子コンピューティング(ID1462, 1469, 1486 etc.)</p> <p>量子の 2 つ状態(キュービット)を制御することによって演算させる新しいコンセプトのコンピュータを実現させる技術。キュービットを実現する方法として、核磁気共鳴、量子ドット、イオントラップ、超伝導素子を用いた方法が研究されている。量子コンピュータを実現するためのデバイス理論として、光子系では、単一光子光源、単一光子検出、相関光子対の生成、2 光子量子ゲート、粒子系では、電子もつれ合いの形成、コヒーレンス、量子閉じこめなどの研究がされている。</p> <p>○ 量子ドット(ID1429, 1455, 1464, 2688 etc.)</p> <p>ナノレベルの半導体人工構造物であり、従来なかった高効率レーザー光源や光検知器が期待される。</p> <p>○ ボース・アインシュタイン凝縮体(Bose-Einstein Condensate, BEC)(ID1374, 1491, 1504, 1543 etc.)</p> <p>ボース・アインシュタイン凝縮を起こす新たな実験が 1995 年に実現して以来、量子理論の基本的な現象の研究が数多くなされている。その応用の 1 つとして、量子コンピュータへの可能性も研究されている。</p> <p>○ 光の特異現象の研究(ID1357,1497, etc.)</p> <p>3準位原子における光の干渉効果を用いると、非常に大きい誘電感受率の周波数変化が実現できる。これによって、光の群速度を電車の速さ程度まで減速したり、媒質の性質を別の光を用いて時間的に変化させることで、光パルスを完全に静止させることもできる。光通信用バッファメモリへの応用が期待されている。</p> <p>また、一個の原子を光のピンセットで捕獲する研究も盛んである(ID3355)。</p>				

研究領域名	異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体			領域 ID	71
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
7 (2)	44	1495	3604	2001.0	
研究領域の説明					
<p>異方的超伝導ギャップを持つ有超伝導体としては、銅酸化物超伝導体、ボロカーバイド超伝導体、ルテニウム系超伝導体、重い電子系の超伝導体など、さまざまな非 S 波超伝導体が見つかっている。それらの超伝導発現機構だけでなく、超伝導状態の性質も関心が持たれている。一方、近年、STM(走査型トンネル電子顕微鏡)などの高空間分解能をもつ実験手段が進歩につれて、超伝導体の局所における電子密度の理論に関する研究も進展している。</p> <p>多くの超伝導体は、基本的には、BCS 理論を用いてそれらの電子伝導が説明されてきたが、異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体には BCS 理論を適用することはできない。この性質を理解するには、超伝導を形成するクーパー電子対の対称性や超伝導機構に関して新しい知見が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ルテニウム酸化物のスピンの3重項超伝導体:層状ルテニウム Sr_2RuO_4 は銅酸化物の高温超伝導体と同一の結晶構造をもつ。スピンの1重項超伝導体と異なり、クーパー電子対のスピンの3重項の超伝導体であり、電荷の超流動性以外にクーパー電子対はスピンも運ぶため、画期的な性質が期待できる。 ○ スクッテルダイト構造:一般式 MT_4X_{12} (M:希土類など、 T:遷移金属、 X:P, As, Sb)で表わされ、T原子とX原子でできたかごの中にM原子が入った構造を、充填スクッテルダイト構造と呼ぶ。M原子によって絶縁体、超伝導などさまざまな物性を示す。 ○ 重い電子系の超伝導体: $\text{PrOs}_4\text{Sb}_{12}$ や充填スクッテルダイト化合物 $\text{Pr}(\text{Os}_{1-x}\text{Ru}_x)_4\text{SB}_{12}$。 					

個別研究領域マップ

磁性と重い電子系の超伝導

異方的超伝導ギャップ



スピン3重項超伝導体の
Sr2RuO4に関連した研究

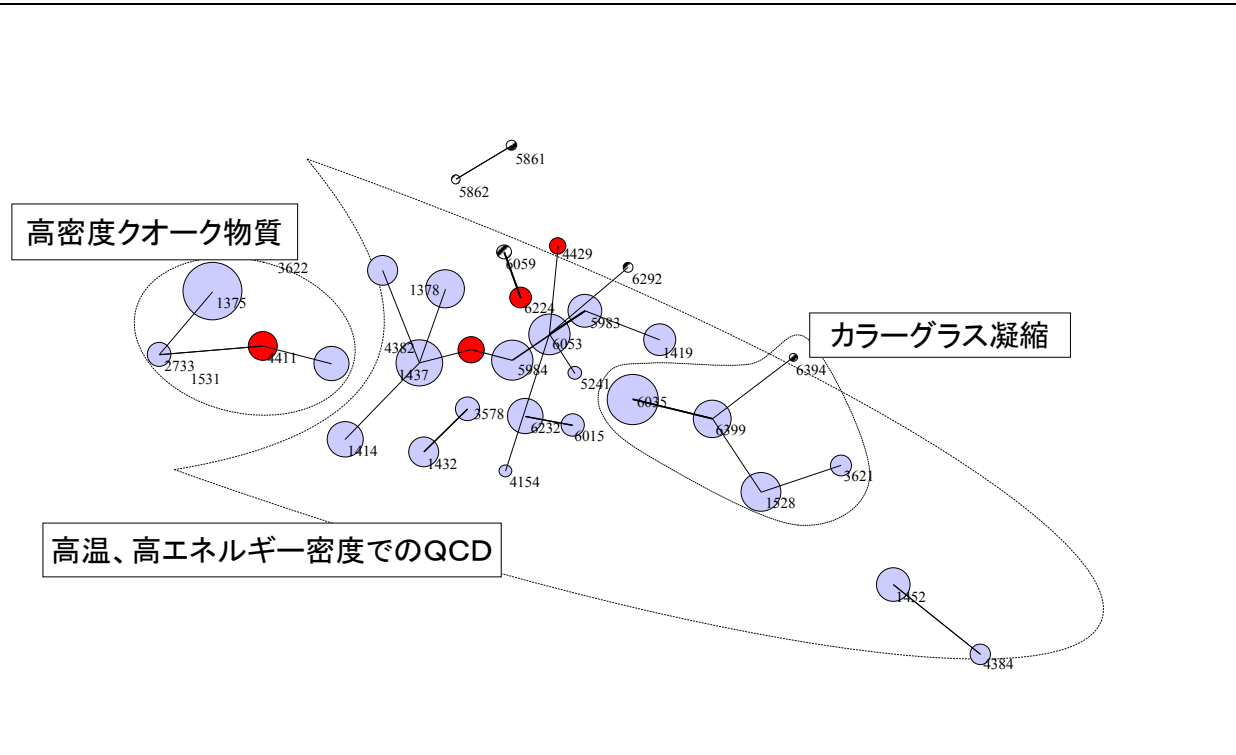
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
1367	SPIN-TRIPLET SUPERCONDUCTOR SR2RUO4
2654	LOCALLY CRITICAL QUANTUM PHASE TRANSITIONS
2697	PRESSURE-INDUCED SUPERCONDUCTIVITY

ID	Keyword
2721	QUASI-2D HEAVY-FERMION SUPERCONDUCTOR CECOIN5
3573	BILAYER RUTHENATE SR3RU2O7
3620	HEAVY-FERMION SUPERCONDUCTOR PROS4SB12
3640	BOROCARBIDE SUPERCONDUCTOR YNI2B2C

研究領域名	量子色力学	領域 ID	72	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
32 (4)	181	3372	11945	2001.5
研究領域の説明				
<p>量子色力学(QCD)とは、「強い力」を説明する理論である。QCDにより強い力の源がクォークやグルーオンのカラーチャージ(色荷、赤青緑の光の三原色に例える)のやり取りにあることが説明されている。近年、米国ブルックヘブン国立研究所での相対論的重イオン衝突型加速器(RHIC)において超相対論的高エネルギー重イオン衝突実験を行われるようになり、理論に先行する形で4つの国際共同実験グループ(BRAHMS、PHENIX、PHOBOS、STAR)によって実験が行われている。</p> <p>本領域は、高温・高エネルギー密度でのQCD、高密度クォーク物質、カラーガラス凝縮などに関する32のリサーチフロントから構成される。被引用数の急増が見られるリサーチフロントは4382、4411、4429、6244である。各リサーチフロントの主なキーワードは以下のようなものである。</p> <p>○ 高温・高エネルギー密度でのQCD 1414 高密度原子核物質、4154 フェニックス中央スペクトロメータ、4382 金イオン同士の衝突、4429 重クォーク放射エネルギー損失、6035 高パートン密度の QCD、6224 相対論的重イオン衝突、5861 J/ψ-PSI の生成、5862 ハドロンの生成</p> <p>○ 高密度クォーク物質 1375 カラー超伝導クォーク物質、2733 有限バリオン密度、4411 有限密度の QCD</p> <p>○ カラーガラス凝縮 6035 高パートン密度での QCD</p>				

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
1375	COLOR SUPERCONDUCTING QUARK MATTER
1378	J/Psi SUPPRESSION PATTERN
1414	DENSE NUCLEAR MATTER
1419	NUCLEAR PARTON DISTRIBUTIONS
1432	RELATIVISTIC HEAVY-ION COLLISIONS
1437	PB PLUS PB COLLISIONS
1452	DIMENSIONALLY REGULARIZED MASSLESS ON-SHELL DOUBLE BOX
1528	PROTON STRUCTURE FUNCTION F-2
1531	CENTRAL PB PLUS PB COLLISIONS
2733	FINITE BARYON DENSITY
3578	ROOT S(NN)=130 GEV AU+AU COLLISIONS
3621	HADRON-LEVEL MONTE CARLO GENERATOR CASCADE
3622	CHIRAL SYMMETRY RESTORATION
4154	PHENIX CENTRAL ARM SPECTROMETERS
4382	AU PLUS AU COLLISIONS
4384	HIGGS BOSON PRODUCTION

ID	Keyword
4411	FINITE DENSITY QCD
4429	HEAVY QUARK RADIATIVE ENERGY LOSS
5241	RELATIVISTIC HYDRODYNAMIC MODEL
5861	J/Psi PRODUCTION
5862	HADRONIC PRODUCTION
5983	HIGH P(T) AZIMUTHAL ASYMMETRY
5984	AU PLUS AU COLLISIONS
6015	AU PLUS AU COLLISIONS
6035	HIGH PARTON DENSITY QCD
6053	CENTRAL AU PLUS AU COLLISIONS
6059	ROOT S(NN)=200 GEV AU+AU COLLISIONS
6224	RELATIVISTIC HEAVY ION COLLISIONS
6232	CENTRAL AU PLUS AU COLLISIONS
6292	PARTON ENERGY LOSS
6394	IMPACT PARAMETER DIPOLE SATURATION MODEL
6399	DIFFRACTIVE DEEP INELASTIC SCATTERING

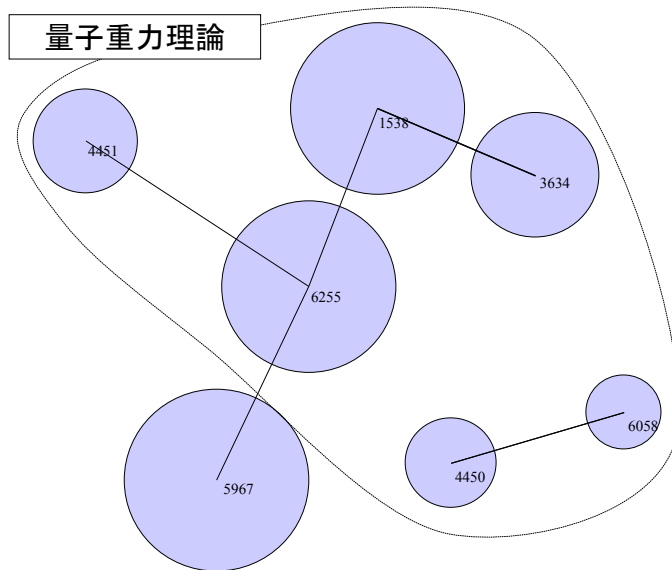
研究領域名	Bi系高温超伝導体			領域 ID	73
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
23 (3)	85	3525	7662	2000.9	
研究領域の説明					
<p>Bi系高温超伝導体はBi,Sr,Ca,Cuと酸素から成り、その組成比によって2種類の超伝導体を得られる。臨界温度はBi₂Sr₂Ca₂Cu₃O_yの110 K、Bi₂Sr₂CaCu₂O_yの90 Kと高温超伝導体の中でも、高い部類であり、かつ、空气中で安定である。高品質な単結晶が日本で作製され、それを基に世界中で多くの特性評価が行われ、これまでの金属系超伝導体では見られなかった高温超伝導体特有の現象が見出されている。層状の結晶構造をしており、電子状態にもそれが反映され、強い異方性を持つ超伝導体となっている。この異方性による特有の物理現象が見出され、応用を目指した基礎物性研究が進展している。また、超伝導機構の種々の理論が提案され、かつ、それを裏付けるような実験結果が得られており、超伝導発現機構の解明とさらなる超伝導転移温度の向上を目指して研究が進められている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bi系などの高温超伝導体における電子-フォノンの強い結合、準粒子に関する研究 ○ Bi系などの高温超伝導体における亜鉛、ニッケルなどの不純物の効果に関する研究 ○ 磁気励起やスピン励起スペクトル、不整合スピンドイナミクスについての研究 ○ 高温超伝導体における磁場誘起反強磁性、準粒子渦糸コアの電子構造などに関する研究 ○ Bi系などの高温超伝導体におけるTHz領域超高周波発振に関する研究 					

研究領域名	複雑ネットワークの構造理論と遺伝子、感染症、社会ネットワークへの応用			領域 ID	74
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
11 (5)	68	3131	9290	2001.2	
研究領域の説明					
<p>インターネットをはじめとするいわゆるネットワークという概念が今日注目され始めた。社会生活における人々のネットワーク(地域コミュニティ、職場、クラブ)、感染症などの広がり示す疫学ネットワーク(鳥インフルエンザの広がり、HIV)、遺伝子の関係を表す遺伝子ネットワークなど、様々なネットワークが多岐にわたる研究分野で用いられるようになった。そこでネットワークの構造(トポロジー)により、どのような性質が導き出せるかを研究する領域が注目され始めた。例えば、インターネットはどこかのサーバーに支障が生じて、別のルートを介して問題なくシステム全体として働く必要がある。このような性質は頑強性とよばれ、ネットワークに多少の変化が生じて、ネットワークが支障をきたすことなくその機能を保つことをあらわしている。このような性質は、疫学的な病気の広がりを予測、予防するのに役立つだけでなく、遺伝子ネットワークなどへの利用により、遺伝子の損傷、欠損などによる健康影響、発ガンプロセスなどのメカニズム解明のひとつの手段としての利用も期待される。</p> <p>一般に、実世界のネットワークの多くは、Scale-Free という特徴を持っている。Scale-Free 性は Network と呼ばれる(数学的モデル)ネットワークが成長していく過程を、モデルによって簡単に説明されることがわかっている。そのため、成長ネットワークモデルは頻繁に用いられ、Scale-Free Network は成長ネットワークモデルによるものを示す場合もある。一方で非成長型のネットワークモデルが用いられることもある。また、実際のネットワークを詳しく解析することで、単純な数理モデルでは再現されないネットワーク構造も見つかってきている。特に分子生物学(遺伝子ネットワーク、蛋白質ネットワーク)において、その生体機能との関係を単純なモデルで扱う事は容易でないが、今後の研究に新たな知見が得られることが期待できる。Scale-Free Network は Node とそれらを結ぶ Edge で表現され、あるアルゴリズムに従って、適当(Random)にネットワークを構成してゆくのであるが、アルゴリズムのステップごとに、node を増やしていくので、Growing Random Network などと表現されることもある。ネットワークの構造や複雑さ、nodes 間の関数の性質などにより、ネットワークの持つ性質を研究する領域である。</p>					

研究領域名	超弦理論と時空の物理			領域 ID	75
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
10 (3)	71	638	3301	2002.6	
研究領域の説明					
<p>超弦(ひも)理論は、素粒子間の相互作用についてのいわゆる標準模型を超えて重力も含めたすべての相互作用の統一理論を構築することを目標にして進展してきた。現時点では、理論を支えるべき物理的原理も数学的記述も明らかになっていないのが実情であるが、最近、超弦理論の非摂動的定式化や弦理論の性質を調べる方法論、ゲージ場理論や可積分系との間の関係(地区に双対性)などに関して研究が大きく進んでいる。</p> <p>関連する主な研究課題としては、曲がった時空、特に3次元反ドジッター時空AdS³上の弦理論、AdS双対とホログラフィー原理、pp波背景上のM理論、曲がった時空、特にAdS³×S⁵(S⁵は5次元球面)上の超弦理論と可積分系、Yang-Mills理論との双対性、pp波背景上のDブレーン、pp波背景上の光円錐弦場理論、N=4超Yang-Mills理論、Penrose極限とゲージ理論、平面波Ramond-Ramond背景中の超弦理論、pp波とトロイダル・コンパクト化、背景場中のホログラフィー原理、等が挙げられる。これらの研究課題は、曲がった背景時空中(特に5次元反ドジッター時空AdS³背景時空中)とpp波と呼ばれる特別な背景中のストリング理論やDブレーン(1種のソリトン)の性質と振る舞い、可積分系との関係を調べるのが主な内容である。一般にAdS/CFT対応と呼ばれている、AdS時空のまわりの弦理論とその境界における共形場理論との間の対応の具体的内容を、明らかにしたり拡張したりしている。</p> <p>本領域は、背景時空(AdS)、背景時空(pp波)及びホログラフィーに関する10のリサーチフロントから構成される。被引用数の急増が見られるリサーチフロントは3614、6247、6388である。各リサーチフロントの主なキーワードは以下のようなものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 背景時空(AdS) <ul style="list-style-type: none"> 6388 トロイダル・コンパクト化、5979 超弦、3614 弦、6350 平面波RR背景 ○ 背景時空(pp波) <ul style="list-style-type: none"> 6223 PP波背景、6247 超弦場理論、6350(重複)、4440 マトリックス摂動理論 ○ ホログラフィー <ul style="list-style-type: none"> 4426 ベクトルモデル、6256 N=1ゲージ理論、6459 ヌル・ホログラフィー、6247 超弦場理論、5979 超弦、4426 ベクトルモデル 					

研究領域名	量子重力理論	領域 ID	76	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
7 (0)	41	598	1724	2002.0
研究領域の説明				
<p>重力を含む統一理論は、アインシュタイン以来長年の課題である。反 de Sitter(Anti de Sitter ; AdS) 時空上の重力理論の弱結合領域と、共形場理論(Conformal Field Theory ; CFT)の強結合領域との対応が明らかになり、超弦理論が一つの有力な候補として注目されている。</p> <p>さらに、量子重力理論の効果が大きく寄与する領域の物理が宇宙論に及ぼす影響について、主に現象論的に研究が進展している。</p>				
[参考]				
<p>領域161「非可換場の理論と超弦理論」の宇宙論への応用。</p>				

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

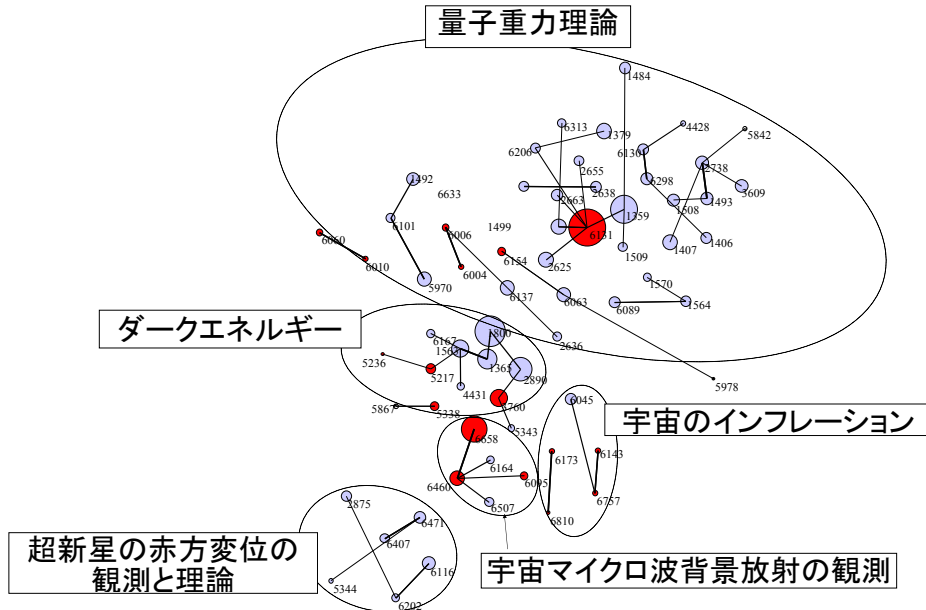
ID	Keyword
1538	ANTI-DE SITTER GRAVITY
3634	HOLOGRAPHIC RENORMALIZATION
4450	SITTER/CFT DUALITY

ID	Keyword
4451	GAUSS-BONNET BRANE WORLD
5967	TRANS-PLANCKIAN PHYSICS
6058	ETERNAL BLACK HOLES
6255	SITTER SPACE

研究領域名	ニュートリノ振動と物質宇宙の創成			領域 ID	77
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
25 (5)	135	2712	11693	2001.6	
研究領域の説明					
<p>太陽ニュートリノは、太陽の熱源である核融合によって作られる電子ニュートリノである。太陽ニュートリノは、先年、小柴教授と共にノーベル賞を受けた Raymond Davis たちによって 1968 年始めて測定され、予想の約 1/3 しか地球に到達していないことが報告された。その後、Davis 達とは違うエネルギー領域での太陽ニュートリノの観測も行われ、期待されるニュートリノからの減少が報告された。太陽ニュートリノ問題は 21 世紀に入って、スーパーカミオカンデによる高統計の観測とカナダの SNO 実験によって、約 2/3 の核融合によって作られた電子ニュートリノが他のタイプのニュートリノ(ミュー・ニュートリノやタウ・ニュートリノ)に変化していることが示された。これはカムランド実験によって原子炉からの反ニュートリノでも確認された。ニュートリノ振動の仮説は 1950 年頃、牧、中川、坂田によってその可能性が示唆された。</p> <p>本研究領域の主な内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 太陽ニュートリノの観測 ○ 暗黒物質・物質創成 ○ 超弦理論によるニュートリノ混合 ○ ニュートリノ振動 ○ 超新星ニュートリノの観測 					

研究領域名	宇宙背景放射のゆらぎとインフレーション・ブレーン 宇宙論	領域 ID	78	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
66 (17)	542	9457	41763	2001.9
研究領域の説明				
<p>宇宙背景放射とは、宇宙空間を一様に満たしている絶対温度 2.735 K のマイクロ波で、1965年にペンジャスらによってはじめて観測された。ビッグバンのとき放出されたエネルギーが宇宙の膨張により冷却され、現在では 2.73K のマイクロ波になっている。</p> <p>最近、マイクロ波観測衛星 WMAP の観測により、宇宙背景放射が全天で詳しく観測され、宇宙のもっとも初期の姿が捉えられた。この宇宙背景放射の、異方性、エネルギースペクトラムには、初期宇宙の不均一に由来するわずかなゆらぎが含まれている。このゆらぎを詳細に調べることで、インフレーションやダークエネルギー等の宇宙の誕生の謎が解けるのではないかと期待されている。</p> <p>特にこの 10 年近く、超弦理論の示唆により、宇宙は高次元空間に浮かぶ”ブレーン(膜)”とする理論が提唱され活発に研究されている。インフレーション理論や宇宙創生論の新たなモデルとして、揺らぎの生成など観測に関係した理論に発展している。</p> <p>[参考]</p> <p>素粒子物理学というより、宇宙物理学に近い領域。</p> <p>研究領域としては古いが、WMAP 衛星の観測結果や素粒子論の発展とともに理論的な進展が近年急速で、また観測も衛星・大型望遠鏡等、大型プロジェクトが存在する。</p> <p>この領域は、観測との関連、超弦理論など素粒子論との関連の 2 極で最近大きく研究が進んでいる。特に 2006 年 3 月には WMAP 衛星の 3 年解析の結果が公表され、1 年目の解析よりさらにインフレーションをはじめとする標準モデルを支持するデータが得られている。</p>				

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

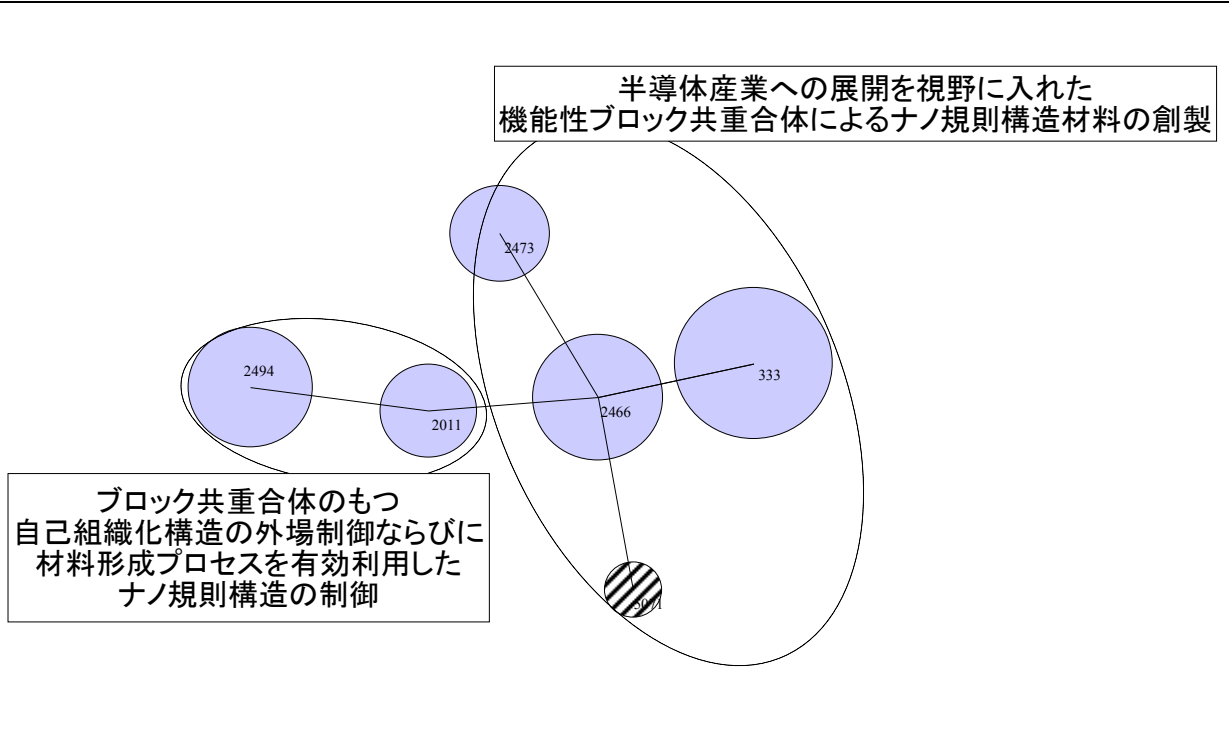
ID	Keyword
1359	EXTREMELY HIGH-ENERGY COSMIC RAYS
1365	COSMOLOGICAL SCALING SOLUTIONS
1379	HIGHER DIMENSIONAL BLACK HOLES
1406	PROBING LARGE EXTRA DIMENSIONS
1407	WORLD SUPERSYMMETRY BREAKING
1484	HIGH-ENERGY NEUTRINO ASTROPHYSICS
1492	OPEN BOSONIC STRING FIELD THEORY
1493	ORBIFOLD FIELD THEORIES
1499	HORAVA-WITTEN THEORY
1508	STANDARD MODEL KALUZA-KLEIN EXCITATIONS
1509	THREE-BRANE UNIVERSE
1563	DARK ENERGY EQUATION
1564	TYPE IIB ORIENTIFOLDS
1570	LOW QUANTUM GRAVITY SCALE MODELS
1800	MEASURING COSMIC DECELERATION
2625	INFINITE VOLUME EXTRA DIMENSIONS
2636	SUPERSTRING COSMOLOGY
2638	RANDALL-SUNDRUM PICTURES
2655	NONCOMPACT EXTRA DIMENSIONS
2663	VANISHING COSMOLOGICAL CONSTANT
2738	GAUGE COUPLING UNIFICATION
2875	IRON-POOR HALO GIANT CS 31082-001
2890	COSMIC MICROWAVE BACKGROUND RADIATION
3609	HIGGS MODEL
3760	COSMIC MICROWAVE BACKGROUND ANGULAR POWER SPECTRUM
4428	WARPED SUPERSYMMETRIC GRAND UNIFICATION
4431	QUINTESSENCE EQUATION
5217	COSMOLOGICAL CONSTANT
5236	GALAXY CLUSTER X-RAY DATA
5338	11 HIGH-REDSHIFT SUPERNOVAE
5343	ARCHEOPS
5344	7 LY ALPHA EMITTERS
5842	HIGGSLIKE ELECTROWEAK SYMMETRY

ID	Keyword
5867	NEW DARK ENERGY CONSTRAINTS
5970	TACHYON MATTER COSMOLOGY
5978	HETEROTIC MODULI STABILIZATION
6004	ACCELERATING COSMOLOGIES
6006	COMPOSITE S-BRANE SOLUTIONS RELATED
6010	TACHYON EFFECTIVE ACTIONS
6045	MINIMAL SUPERSYMMETRIC STANDARD MODEL FLAT DIRECTION
6060	2D STRING THEORY
6063	TYPE II STRING COMPACTIFICATIONS
6089	INTERSECTING BRANE MODELS
6095	WILKINSON MICROWAVE ANISOTROPY PROBE FIRST-YEAR DATA USING SPHERICAL WAVELETS
6101	STRING FLUID
6116	MASSIVE POPULATION III STARS
6130	SUPERSYMMETRIC RANDALL-SUNDRUM SCENARIO
6131	BRANE COSMOLOGICAL PERTURBATIONS
6137	NEW COSMOLOGICAL SCENARIO
6143	SINGLE FIELD INFLATIONARY MODELS
6154	BRANE INFLATION
6164	COSMIC MICROWAVE BACKGROUND POWER SPECTRUM
6167	CHAPLYGIN GAS DARK ENERGY
6173	CONSTRAINING SLOW-ROLL INFLATION
6202	POPULATION III TYPE II SUPERNOVAE
6206	CHARGED BRANE-WORLD BLACK HOLES
6298	RANDALL-SUNDRUM GAUGE HIERARCHY MODEL
6313	D=5 SIMPLE GAUGED SUPERGRAVITY
6407	COSMOLOGICAL REIONIZATION
6460	FIRST-YEAR WILKINSON MICROWAVE ANISOTROPY PROBE (WMAP) OBSERVATIONS
6471	Z SIMILAR
6507	FIRST-YEAR WILKINSON MICROWAVE ANISOTROPY PROBE (WMAP) OBSERVATIONS
6633	BRANE WORLD INFLATION INDUCED
6658	FIRST-YEAR WILKINSON MICROWAVE ANISOTROPY PROBE (WMAP) OBSERVATIONS
6757	MULTIFIELD INFLATION
6810	HORIZON RATIO BOUND

研究領域名	CP非保存と新しい物理法則(超対称性ほか)			領域 ID	79
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
20 (3)	154	3078	10626	2001.5	
研究領域の説明					
<p>世界の2箇所、KEKとSLACのBファクトリーで激しい競争のもとに行われてきた研究によって、B中間子(*1)におけるCP対称性の破れ(*2)が発見され、さらに関連する新しい研究結果が次々と発表されている。これらによって現在知られているCP対称性の破れの起源については、小林・益川理論(*3)が正しいことが検証された。しかしながら現在の素粒子物理学ではこれまでに知られている物理法則のほか、超対称性理論等の、より大きな新しい物理法則があるとする考え方が一般的であり、これらの新理論では小林・益川理論を超えたCPの破れが起きていると考えられている。したがって、新しい物理法則に現れる新粒子を直接探索しようとするLHC実験(CERN、スイス)に加えてCPの破れの詳細な研究、特にB、K中間子などの稀崩壊モードの詳細な研究が重要になってくる。また、この問題はミューオンの異常磁気能率の問題にも深くかかわっている。</p> <p>(*1)6種類知られているクォークのうち2番目に重いボトムクォークを含む中間子。重さは水素原子の約5倍である。</p> <p>(*2)自然界にはCP[C:charge(電荷)、P:parity(空間反転に関する性質)]対称性の破れと呼ばれる性質があって、この性質のために、現在の宇宙からは反物質が消えてしまい物質だけが残ったと考えられている。</p> <p>(*3)1973年に小林誠、益川敏英も両氏により提唱された理論で、クォークが6種類あることを予言し、それによってCP対称性が破れることを説明した理論。現在では素粒子の標準理論の一部と考えられるに至っている。</p> <p>[参考]</p> <p>近年KEKBの実験結果により、発展した領域。超対称性粒子の発見・研究は、素粒子物理学の焦眉の課題であり、LHCでの超対称性粒子の直接発見と相補的な役割を果たすと考えられている。</p>					

研究領域名	ブロック共重合体のナノ規則構造材料への展開			領域 ID	80
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (0)	20	553	952	2000.9	
研究領域の説明					
<p>半導体集積回路の製造技術を筆頭に、トップダウン的な手法で微細化を追求する加工技術は年々進化している。しかし一方で、最近注目されているもう一つの技術が、分子スケールで周期的な構造を自発的に組み立てる材料を使用して、ボトムアップから加工する方法である。ブロック共重合体はマイクロ層分離によって自己組織化し、種々のナノ規則構造を形成した薄膜等材料を与える。この組織体の構造の特徴と形成プロセスを明らかにし、機能性材料として使用することを目的に、材料制御・製造技術に関わる研究が進められている。</p> <p>本研究領域は、大きく以下の2つのグループに分けられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 半導体産業への展開を視野に入れた機能性ブロック共重合体によるナノ規則構造材料の創製 ○ ブロック共重合体のもつ自己組織化構造の外場制御ならびに材料形成プロセスを有効利用したナノ規則構造の制御 <p>特に、「半導体応用を視野に入れた有機金属ブロック共重合体のナノ規則構造体の制御」の研究領域では、ナノレベルでのポリフェロセン等有機金属を含んだ共重合体の構造制御や薄膜、自己組織化に関する研究、ブロック共重合体を用いたフォトニック結晶に関する研究、ブロック共重合体のナノ構造・配向制御に関する研究(近年リサーチフロントとして発生)が相互に関連している。</p>					

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
333	CYLINDRICAL POLYFERROCENYLSILANE BLOCK COPOLYMER MICELLES
2011	BLOCK COPOLYMER
2466	SPHERICAL DOMAIN BLOCK COPOLYMER FILMS

ID	Keyword
2473	TUNABLE BLOCK COPOLYMER/HOMOPOLYMER PHOTONIC CRYSTALS
2494	ELECTRICALLY INDUCED STRUCTURE FORMATION
5071	NANOSTRUCTURE FABRICATION USING BLOCK COPOLYMERS

研究領域名	ナノオーダー結晶金属の塑性変形に関する研究			領域 ID	81
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
8 (0)	58	1130	2554	2001.6	
研究領域の説明					
<p>バルクのナノオーダー結晶金属は、$1\mu\text{m}$以下の結晶粒からなり、界面領域が材料の容積の多くを占めるようになると、機械的性質は表面と界面に支配される。一般的に、ヤング率は粒径サイズが非常に小さくなる($<5\text{nm}$)までは通常の結晶粒径を有する材料と変わらない。硬さおよび耐力は、ホール・ペッチ則に従うが、ナノ結晶 Cu、Pd および Ni では逆ホール・ペッチ則に従う。両機械的性質では、マイクロからナノスケールへの臨界サイズとなる約 10nm で最大強度を示す。正・逆の転移は粒内と粒界の活性度の競合によると考えられ、結晶粒径がナノ領域へ減少すると、転位の寄与から粒界迂りが支配的になり、原子結合の役割が大きくなるため臨界サイズ以下で強度が低下すると考えられる。また、数百 nm の結晶粒からなる種々のバルク金属材料が強ひずみ加工により創製されているが、飛躍的な高強度化や粒界すべりの低温度化・高速化が発現するため、結晶界面構造や合金元素分布の役割が大きくなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ECAP(Equal Channel Angular Pressing) などの強ひずみ加工による材料の組織変化、特性の研究 ○ ナノ結晶金属材料の強度、変形、脆性など機械的性質の研究 ○ マグネシウム合金の結晶粒微細化と機械的性質に関する研究 					

研究領域名	暗号応用技術	領域 ID	82	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
8 (3)	23	359	667	2000.9
研究領域の説明				
<p>デジタル情報流通、電子決済、電子商取引等、今後拡大が予想される応用分野において、トランザクションの安全性を高めるために、暗号技術の研究が活発に行われている。</p> <p>例えば、個々の視聴者の要望に応じてデジタルコンテンツをネットワークや光ディスクなどの媒体で配信する際、適切なコンテンツの権利保護を行うことが不可欠となる。そこで、コンテンツの権利保護技術の研究が進展している。通信の安全性を高めるために、最新の暗号方式を利用してコンテンツを暗号化して配信する。利用者側では、コンテンツの視聴条件を記述したライセンスに基づいて適切な権利保護を行う。</p> <p>こうした権利保護のための「暗号応用技術」の進展がめざましい。近年の発展は、公開鍵暗号方式を基本とする「pairing を利用した暗号方式」もしくは「双線形写像暗合」がある。例えば、811は、一般的な公開鍵暗号方式に関する研究である。また、4913は、特殊機能デジタル署名とも呼ぶべき内容である。これらの研究が盛んなこと背景には、署名の「pairing」を利用するという観点が重要である。</p>				

研究領域名	超高速無線通信のための多次元信号処理技術			領域 ID	83
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
13 (1)	45	1082	2453	2000.5	
研究領域の説明					
<p>本領域は、超高速無線通信を実現する、時間・空間の次元を有効に利用する多次元信号処理技術に関するものである。ギガビットクラスの超高速無線LANを実用化するための通信方式の研究が活発に行われている。</p> <p>そのうち、都市や屋内で無線通信を行う場合、フェージングが存在し、通信品質が劣化する要因となる。これを避けながら、高い周波数利用効率を確保することを目的として、IEEE802 系の無線 LAN やシステムや地上波デジタル TV 放送等にも採用されている OFDM 方式(直交波周波数分割多重変調方式 Orthogonal Frequency Division Multiplexing)が注目されている。複数アンテナを利用して空間を有効に利用しようとするアダプティブアレーアンテナ技術をOFDMに組み合わせる研究も盛んに行われている。さらに、アダプティブアレーアンテナ技術を発展させ受信機側のみならず送信側にも複数アンテナを備え、マルチパス環境を有効に利用して通信路容量を増大させる MIMO (Multiple-Input, Multiple-Output) 技術が活発に研究されており、OFDMをはじめとする様々な方式との組み合わせが検討されている。これらの技術は、特に移動体通信システムにおいて重要な役割を果たすことが予想される。</p>					

研究領域名	金の触媒作用			領域 ID	84
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (3)	32	698	1474	2002.1	
研究領域の説明					
<p>金(Au)は、化学的に安定であるが故に触媒活性が低く、触媒としての利用は期待されてこなかった。しかし、1984 年になって、酸化鉄などに担持した金触媒が、一酸化炭素の酸化反応などで特異な触媒作用を示すことが分かり、注目されるようになってきた。これに伴い、近年、担持金触媒による特異な活性の発現に関する基礎研究も進展してきた。</p> <p>本研究領域は、担持金触媒の応用研究および金触媒活性発現の基礎研究に関するリサーチフロントで構成されており、その研究内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 金触媒による酸化反応 ○ 担持金ナノ粒子触媒による低温 CO 酸化 ○ 担持金ナノ粒子触媒の調整、構造解析、特性 ○ 担持された金ナノクラスター ○ 金属表面の電子状態と触媒作用 ○ 金ナノクラスターの物性・構造科学 <p>本研究領域に関する 3 つのリサーチフロントに被引用数の急増がみられる。1 つ目は、酸化チタンなどの担体に担持した金ナノ粒子およびその触媒作用に関するリサーチフロント(ID3854)、2 つ目は、金クラスターの電子構造状態と触媒活性の関係に関するリサーチフロント(ID3882)、3 つ目は、小さな金クラスターのカチオンやアニオンに関するリサーチフロント(ID3923)であり、触媒活性発現に関する基礎研究が注目を集めていることが分かる。</p>					

研究領域名	デンドリマー	領域 ID	85	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
8 (1)	38	2155	4626	2000.2
研究領域の説明				
<p>デンドリマーは中心部からの規則的な分岐の繰り返しにより樹木状構造を有する新しい高分子である。その高次構造が球状あるいは円盤状の形態のものをデンドリマー、円錐状あるいは扇状の形態のものをデンドロンと呼び分けることがある。デンドリマーはその特異な構造に基づく物性・機能を示すことおよびナノメートルスケールでの精密な構造制御が可能(分子サイズが数ナノから数十ナノメートル)であることから注目を集めている。</p> <p>デンドリマーの目的とする位置に官能基などを導入することが可能となっている。光に応答する官能基をデンドリマーに組み込むことやデンドリマー骨格を電子移動やエネルギー移動が可能な構造とすることで、光エネルギーを効率的に集めることを目指したシステムの構築などが検討されている。また、デンドリマー内部の空間を利用し、機能性分子や金属ナノ粒子を孤立させる試みや、ホストゲスト化学を志向した分子カプセルとしての利用が検討されている。</p> <p>本研究領域の研究内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ デンドリマーを利用した鏡像体選択的合成用触媒 ○ 再使用可能なデンドリマー触媒 ○ ヘテロ原子を含むデンドリマー ○ 光エネルギーを集めるデンドリマー ○ デンドリマーカプセル内のナノ金属粒子 ○ 高度に分岐した星形ポリマーによる機能性デンドリマー ○ デンドリマーのカプセル作用 <p>被引用数の急増が見えるリサーチフロントとして ID1891 がある。これは、高度に分岐した星形ポリマーによる新しい機能性デンドリマーに関するものである。</p>				

研究領域名	オレフィン重合用高性能触媒			領域 ID	86
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (0)	43	1738	4160	2000.8	
研究領域の説明					
<p>ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリオレフィンを合成するためのオレフィン重合触媒は、約 50 年前の Ziegler-Natta 触媒の発見に続く約 20 年前のメタロセン触媒(シングルサイト触媒)の発見以来、ポリオレフィンの市場の拡大もあり、立体規則性や触媒活性の向上および極性モノマーへの適合性などの性能改良の検討が続けられてきたが、近年になって触媒性能の急激な向上があり関心を集めている。</p> <p>本研究領域は、メタロセン触媒の作用機構や不均一化、後周期遷移金属やフェノキシイミン配位子を含む非メタロセン系触媒に関するリサーチフロントを含む。主な研究内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ メタロセン触媒作用のメカニズムと制御 ○ メタロセン触媒の不均一化 ○ 後周期遷移金属触媒 ○ Fe、Co 錯体触媒 ○ 非メタロセンエチレン重合触媒 ○ Ti-フェノキシイミン錯体触媒 ○ α-オレフィンと極性モノマーとの共重合 ○ コンビナトリアル・ケミストリー、計算化学などによる配位子の論理的設計 					

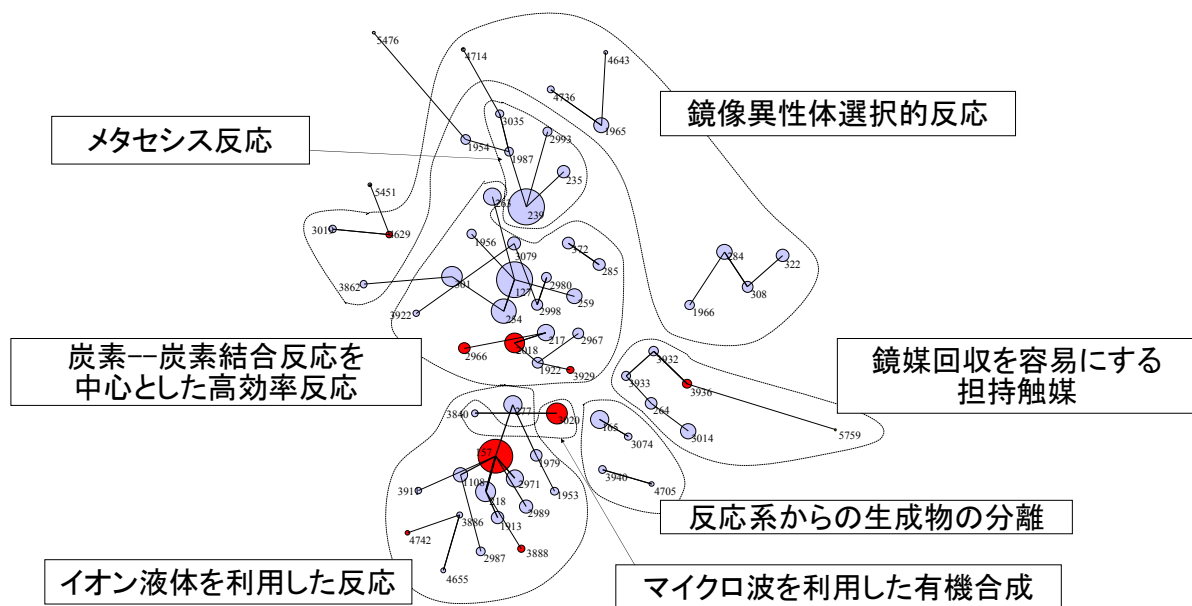
研究領域名	リビングラジカル重合	領域 ID	87	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
11 (3)	71	1898	5625	2001.1
研究領域の説明				
<p>近年、ポリマーの更なる高機能化を目指し、分子量や組成の制御されたポリマー合成(精密重合)の検討が広く進められている。リビング重合は精密ポリマー合成に最適な重合法であり、アニオン重合などでは早くから実現していたが、工業的に最も広く用いられているラジカル重合では成長種が反応性の高いラジカル種であるため、重合の制御は困難とされてきた。</p> <p>ところが、1990年代半ばになって、分子量、分子量分布の精密制御を可能とする種々のリビングラジカル重合系が見出され、この研究領域が急速に発展してきた。これらのリビングラジカル重合系のなかで特に、(1)ニトロキシドのような安定ラジカルで成長ラジカルをキャッピングする系、(2)遷移金属錯体を用いて成長ラジカルを可逆的に発生させる系(原子移動ラジカル重合:ATRP)、(3)ジチオエステル結合をもつ可逆的連鎖移動剤を用いて成長ラジカルの交換反応を起こす系(RAFT重合)、が広く研究されている。</p> <p>本研究領域の主な研究内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ リビングラジカル重合系の改良 ○ 星型ポリマー、楕形(ブラシ)ポリマー、ブロックポリマーなどの特殊構造ポリマーの精密合成と高機能化 ○ 固体表面からのグラフト重合と材料への応用 <p>被引用数が見えるリサーチフロントにID154がある。これは主に上記3つのリビングラジカル重合系の総説を含むものであり、リビングラジカル重合が多く研究者らによって用いられていることを反映している。また、ID129はRAFT重合に関するもので、上記3つの系で最も新しい系であるため、まだ大きく発展していることが窺える。ATRPに関するリサーチフロントID1950、ID1939からは、高活性触媒の発展の様子が見て取れる。</p> <p>一方、リサーチフロントID3028およびID4699も被引用数の急増がみられる。これらは、高密度ブラシポリマーの合成とその単分子観察に関するものである。これは、リビングラジカル重合により、初めてこのような特殊構造ポリマーがうまく合成できるようになり、この内容の研究が進んでいることを示している。また、同じように特殊構造ポリマーについて、星型ポリマーに関するリサーチフロントID312も見受けられる。</p> <p>リサーチフロントID208、ID5436およびID389は、シリコンウェハーやナノシリカ粒子表面からのグラフト重合に関するもので、リビングラジカル重合の材料開発の応用例として、急成長している分野の一つであることが窺える。</p> <p>以上より、この研究領域は、重合系の改良が少しずつ行われながら、高分子の精密合成、材料開発への発展と、応用面への展開の局面が重要になってきていることがわかる。</p>				

研究領域名	金属－有機ハイブリッド多孔性材料			領域 ID	88
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
29 (12)	103	3734	9288	2001.4	
研究領域の説明					
<p>多孔性材料としては各種ゼオライトおよびその関連物質がよく知られているが、近年になって金属と有機配位子からなる金属－有機ハイブリッド多孔性材料が見いだされ、金属と有機配位子の組み合わせを変える事によりゼオライトなどでは得られないような特徴を有する多孔性材料を実現できることから注目されている。</p> <p>金属－有機ハイブリッド多孔性材料を構成する金属としてはパラジウム、銅などの金属イオンが、有機配位子としてはピピリジル、ベンゼンジカルボン酸などの多座配位子が使用されるが、金属イオンと有機配位子の組み合わせの違いにより多様な骨格が形成されるので、金属イオンと有機配位子の組み合わせと形成する骨格構造に関する研究が多くなされている。さらに、所望する骨格構造を形成するための設計とビルディングユニットに関する研究もある。</p> <p>この材料は自己集合を用いて合成されることが多い。このことは、常温、常圧など、多量のエネルギーをかけずに材料をつくれること、また、この条件で一番安定な物質ができることになり、産業化にとって大きなメリットとなる。</p> <p>金属－有機ハイブリッド多孔性材料の用途に関する研究としては、ガスなどの吸着に関するものが多く、特に、最近のガソリンに代えうる天然ガス(メタン)や水素エネルギー社会の到来をにらんだ水素貯蔵材料としての研究が増えている。水素貯蔵に関連して、金属－有機ハイブリッド多孔性材料とは異なるリチウム系材料などについての研究もこの領域に含まれている。</p> <p>本研究領域の研究内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 異なる原子価の金属イオンを同時に含有する金属－有機ハイブリッド多孔性材料 ○ 混合配位子を含有する金属－有機ハイブリッド多孔性材料 ○ 骨格構造の設計とビルディングブロック ○ カテナン状の金属－有機ハイブリッド多孔性材料 ○ ガスの吸脱着特性 ○ 水素貯蔵(リチウム系材料なども含む) ○ メタンなどの小分子気体の貯蔵 ○ 分離(気体、石油化学物質など) ○ 吸着質、吸着剤のハイブリッドによる機能材料 ○ 吸着により状態を変える多孔性材料 ○ 多孔性材料を用いる物質合成 					

研究領域名	触媒的不斉合成			領域 ID	89
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
30 (11)	170	3288	9794	2001.8	
研究領域の説明					
<p>有機化合物の中には、同じ組成でも互いに鏡像体の関係にある2つの異性体を有するものがある。鏡像体は、沸点、融点などの物性が同じであるにもかかわらず、生物に対する作用が大きく異なる場合がある。従って、医薬や農薬の開発にとって鏡像体のどちらか一方を合成する(不斉合成)ことが重要な課題であり、研究が進められてきた。</p> <p>不斉合成の研究としては、効率の良く選択制の高い触媒の開発が主体となっているが、先ず、光学活性な配位子を有する金属錯体触媒を用いた水素化反応および酸化反応で研究が進展し、その成果が2001年度のノーベル賞受賞に繋がった。近年は、不斉炭素－炭素結合形成反応についての検討が増え、また、有機分子触媒を用いる例が多くなってきている。</p> <p>本研究領域の研究内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 不斉水素化反応 ○ 不斉酸化反応 ○ 金属錯体触媒による炭素－炭素結合形成を中心とした不斉反応 ○ 有機分子触媒による炭素－炭素結合形成を中心とした不斉反応 ○ コンビナトリアルケミストリーによる検討 ○ 酵素利用 <p>被引用数の急増が見えるリサーチフロントを数多く含む研究内容として有機分子触媒による炭素－炭素結合形成を中心とした不斉反応がある。これは、有機分子触媒に関する研究が活発化している事を示している。</p>					

研究領域名	持続的社會実現への貢献を目指した有機合成プロセス	領域 ID	90	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
64 (9)	344	8919	27167	2001.4
研究領域の説明				
<p>近年、地球環境問題や資源の枯渇問題の顕在化に伴い、単なる経済的効率にとどまらず、持続的社會実現に貢献するような、地球環境への負荷が少なくかつ資源の消費も少ない化学プロセスを生み出すことが求められている。このような地球環境への負荷が少なく、かつ資源の消費も少ない化学プロセス(グリーンケミストリー)の開発を目指した動きが活発化しており、種々の成果も得られている。</p> <p>本研究領域は、炭素-炭素結合形成反応や鏡像体合成反応などで高選択性を示す触媒系、効率的な触媒の回収・再利用や反応系からの生成物の分離、反応効率の向上や溶媒からの生成物の分離の容易さが期待されるマイクロ波やイオン液体を利用した反応などに関するリサーチフロントから構成されている。主な研究内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 炭素-炭素および炭素-窒素結合形成反応を中心とした高効率反応 ○ オレフィン・メタセシス反応 ○ 鏡像異性体選択的反応 ○ 触媒回収を容易にする担時触媒 ○ 反応系からの生成物の分離 ○ マイクロ波を利用した有機合成 ○ イオン液体利用した反応 <p>炭素-炭素結合反応を中心とした高効率反応およびイオン液体利用した反応に関する研究に関するリサーチフロントに被引用数の急増がみられるものが多い。</p>				

個別研究領域マップ



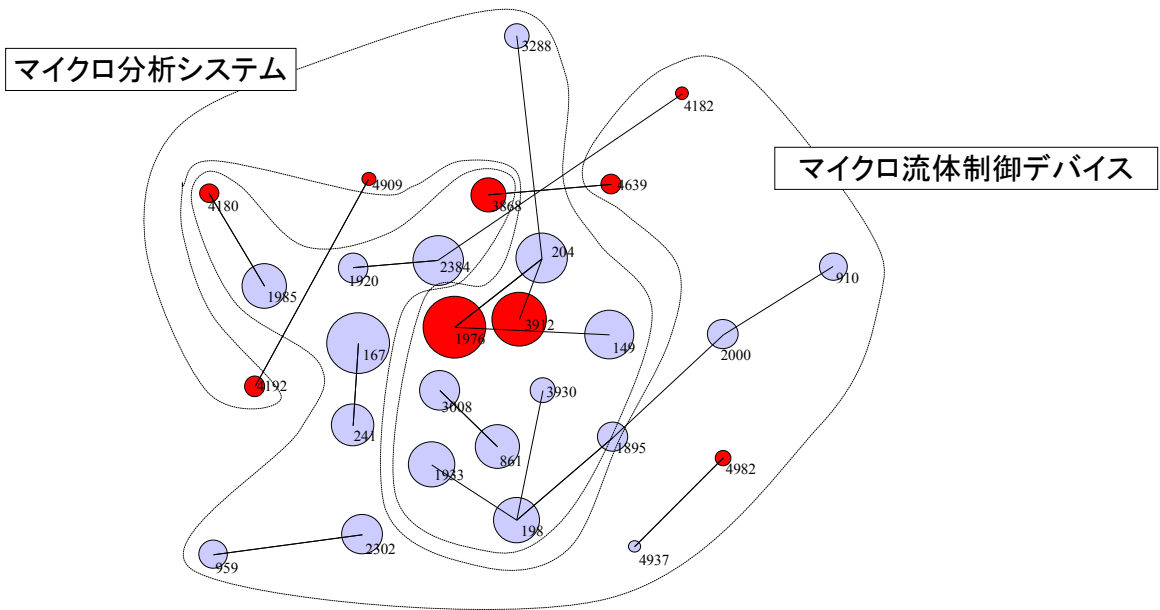
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
127	ARYL CHLORIDES
157	CATALYSIS USING IONIC LIQUIDS
165	FLUOROUS MIXTURE SYNTHESIS
217	HECK REACTION
218	CROWN ETHER USING ROOM-TEMPERATURE IONIC LIQUIDS
235	CATALYTIC ASYMMETRIC OLEFIN METATHESIS
239	HIGHLY EFFICIENT RING-OPENING METATHESIS POLYMERIZATION (ROMP) USING NEW RUTHENIUM CATALYSTS CONTAINING N-HETEROCYCLIC CARBENE LIGANDS
254	COPPER-FREE SONOGASHIRA COUPLING REACTION
259	HECK REACTIONS
263	EFFICIENT COPPER-CATALYZED COUPLING
264	SOLUBLE POLYMER-SUPPORTED ORGANIC SYNTHESIS
277	AMBIENT TEMPERATURE IONIC LIQUIDS
284	CHIRAL BIS(OXAZOLINE)/COPPER(II)-CATALYZED ENANTIOSELECTIVE REACTIONS
285	PALLADIUM-CATALYZED C-O COUPLING INVOLVING UNACTIVATED ARYL HALIDES
301	STABLE CARBENES
308	ENANTIOSELECTIVE DIELS-ALDER REACTION
322	CATALYTIC ENANTIOSELECTIVE ALDOL ADDITIONS
372	HIGHLY ACTIVE PALLADIUM CATALYSTS
1108	IONIC LIQUID CRYSTALS
1913	ROOM-TEMPERATURE IONIC LIQUID 1-BUTYL-3-METHYLIMIDAZOLIUM HEXAFLUOROPHOSPHATE
1922	PHOSPHANE-FREE PALLADIUM-CATALYZED COUPLING REACTIONS
1953	IONIC PHOSPHINE LIGANDS
1954	SALICYLATE ANTITUMOR MACROLIDES USING COPPER-MEDIATED VINYLIC SUBSTITUTION
1956	PALLADIUM-CATALYZED INTERMOLECULAR COUPLING
1965	HIGHLY ENANTIOSELECTIVE PALLADIUM-CATALYZED ENE-TYPE CYCLIZATION
1966	NEW CHIRAL LIGANDS
1979	SCANDIUM TRIFLATE CATALYZED DIELS-ALDER REACTIONS
1987	MACROCYCLIC RING-CLOSING OLEFIN METATHESIS
2018	HECK REACTION
2966	CYCLOMETALATED PHOSPHINE-BASED Pincer COMPLEXES
2967	STILLE-TYPE COUPLING REACTIONS
2971	PHASE-SEPARABLE CATALYSIS USING ROOM TEMPERATURE IONIC LIQUIDS

ID	Keyword
2980	AIR-STABLE VERSATILE PALLADIUM CATALYSTS
2987	MONTE CARLO SIMULATIONS
2989	ROOM-TEMPERATURE IONIC LIQUIDS
2993	RUTHENIUM-CATALYZED RING-CLOSING METATHESIS-OLEFIN ISOMERIZATION SEQUENCE
2998	HIGHLY ACTIVE OXIME-DERIVED PALLADACYCLE COMPLEXES
3014	MULTI-STEP ORGANIC SYNTHESIS
3019	IRIDIUM-CATALYZED ENANTIOSELECTIVE HYDROGENATION
3020	MICROWAVE-ASSISTED HIGH-SPEED CHEMISTRY
3035	OPTIMIZED SYNTHESIS
3074	FRIENDLIER CATALYST RECOVERY/RECYCLING PROTOCOL
3079	IRON-CATALYZED CROSS-COUPPLING REACTIONS
3840	IONIC LIQUID MEDIATED MICROWAVE
3862	EFFICIENT NUCLEOPHILIC CARBENE CATALYST
3886	IONIC LIQUIDS DERIVED
3888	1-BUTYL-3-METHYLIMIDAZOLIUM HEXAFLUOROPHOSPHATE IONIC LIQUID
3911	ROOM-TEMPERATURE IONIC LIQUIDS
3922	FLUORIDE-PROMOTED CROSS-COUPPLING REACTIONS
3929	HIGHLY ACTIVE THERMOMORPHIC FLUOROUS PALLADACYCLE CATALYST PRECURSORS
3932	POLYMER-SUPPORTED LIGANDS
3933	RECOVERABLE CATALYSTS
3936	SUPPORTED CHIRAL CATALYSTS
3940	MODERN SEPARATION TECHNIQUES
4629	OPTICALLY ACTIVE IRIDIUM IMIDAZOL-2-YLIDENE-OXAZOLINE COMPLEXES
4643	RHODIUM(II)-CATALYZED FORMAL ALLENIC ALDER ENE REACTION
4655	NEW DENSE FLUOROALKYL-SUBSTITUTED IMIDAZOLIUM IONIC LIQUIDS
4705	FLUOROUS SYNTHESIS
4714	PHOSPHATASE MODULATING ACTIVITY
4736	ENYNE METATHESIS (ENYNE BOND REORGANIZATION)
4742	IONIC LIQUIDS
5451	DIAMINO CARBENE COMPLEXES
5476	APICULAREN A
5759	COPPER(II) SCHIFF BASE COMPLEXES ENCAPSULATION

研究領域名	マイクロチップを用いた化学・バイオシステム	領域 ID	91	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
28 (9)	97	2413	5850	2001.0
研究領域の説明				
<p>DNA やタンパク質の解析などの生命科学領域を中心に、超微量で迅速かつ高感度な分析に対する要求は年々高まっている。これを実現するためのシステムとしてマイクロチップシステム(マイクロ流体デバイス)が数多く開発されている。これは、数 cm 角のガラス、シリコンあるいはプラスチック製の基盤に直径数百 μm 以下の微細な流路を作製し、その中に溶液などを流して分析などを行うものである。また、分析用途以外に物質合成にも用いることができ、マイクロリアクターと呼ばれている。</p> <p>マイクロチップシステムの特徴としては、(1)必要なサンプル、試薬、エネルギー量や生じる廃棄物量が低減可能、(2)拡散長など物質の移動距離が短いのでプロセスの時間短縮が可能、(3)体積あたりの表面積が大きく、表面を利用したプロセスに有利、(4)加熱冷却速度が速い、(5)流れが層流となり物質の混合や拡散が制御しやすい、などが挙げられる。</p> <p>研究としては、微小流体の制御方法およびデバイスの開発やその解析と、それを利用した分析システムの開発に大別される。デバイスの開発としてはポンプやバルブ、ミキサーなどが盛んに研究されている。分析法の開発としては、電気泳動分析を中心に蛍光などの光検出や電気化学検出、質量分析などとの組み合わせが考案されており、電気泳動による DNA の分析やイムノアッセイによるタンパク質の分析などに応用されている。</p>				

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

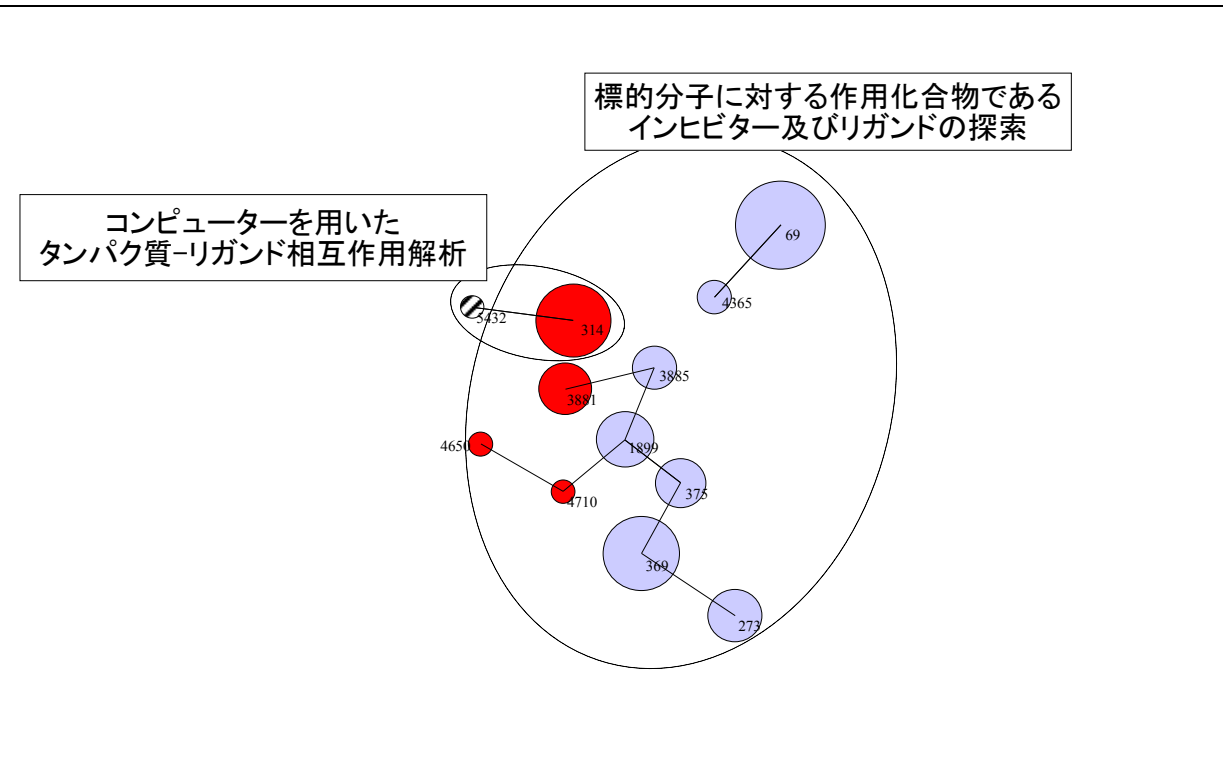
ID	Keyword
149	CAPILLARY ELECTROPHORESIS-ELECTROSPRAY MASS SPECTROMETRY
167	THREE-DIMENSIONAL MICROFLUIDIC SYSTEMS
198	RADIAL CAPILLARY ARRAY ELECTROPHORESIS MICROPLATE
204	MICROCHIP CAPILLARY ELECTROPHORESIS
241	MICROFLUIDIC DIFFUSION-BASED SEPARATION
861	INTEGRATED MULTILAYER FLOW SYSTEM
910	TWO-DIMENSIONAL PARTICLE IMAGE VELOCIMETRY
959	CHEMICAL PROCESS ENGINEERING
1895	MICROFABRICATED CAPILLARY ELECTROPHORESIS CHANNELS
1920	SURFACE GRADIENTS USING MICROFLUIDIC SYSTEMS
1933	MONOLITHIC INTEGRATED MICROFLUIDIC DNA AMPLIFICATION
1976	NATIVE POLY(DIMETHYLSILOXANE) CAPILLARY ELECTROPHORESIS DEVICES
1985	MICROFLUIDIC CHANNELS
2000	ELECTROSMOTIC CAPILLARY FLOW

ID	Keyword
2302	MICRO TOTAL ANALYTICAL SYSTEMS
2384	RAPID MICROFLUIDIC MIXING
3008	REPLICATED POLY(DIMETHYLSILOXANE) MICROFLUIDIC CHANNELS
3288	MICROCHIP CAPILLARY ELECTROPHORESIS
3868	SCALABLE MICROFLUIDIC METERING METHOD
3912	MICRO TOTAL ANALYSIS SYSTEMS
3930	MICROFABRICATED 96-LANE CAPILLARY ARRAY ELECTROPHORESIS BIOPROCESSOR
4180	HYDROGEL-BASED MICROVALVES
4182	LOW VOLTAGE PLUG FLOW PUMPING USING ANISOTROPIC ELECTRODE ARRAYS
4192	FLUORESCENCE ACTIVATED CELL SORTING
4639	SOFT MICROFLUIDIC DEVICES
4909	MICROFLUIDIC CHANNELS
4937	BIOANALYSIS USING FREELY MOVING BEADS
4982	HYBRID THREE-DIMENSIONAL NANOFUIDIC/MICROFLUIDIC DEVICES USING MOLECULAR GATES

研究領域名	有機金属錯体の触媒作用(前周期遷移金属、典型金属を中心とした流れを汲むもの)			領域 ID	92
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
7 (1)	62	1099	2734	2001.6	
研究領域の説明					
<p>近年の有機化学の進歩には有機金属錯体が大きな役割を果たしたと言われている。有機金属錯体は、金属と炭素の結合を含む金属錯体で、反応剤や触媒として研究ばかりではなく工業的にも数多く使用されている。有機金属錯体は、金属種類が多くまた結合しうる有機物とその結合様式の多様さから、極めて多彩な特性が期待され注目されている。</p> <p>本研究領域は、有機金属錯体の内、前周期遷移金属および典型金属を中心に、その合成とその触媒作用に関するリサーチフロントで構成されている。研究内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 環状エステル重合用錫触媒 ○ ラクチドの開環重合、二酸化炭素とエポキシドの共重合とそのための触媒 ○ アルミニウムおよびガリウムのアルキル錯体 ○ 有機スカンジウム、イットリウム錯体 ○ 有機希土類元素錯体触媒 ○ 有機3族金属錯体 ○ ヒドロアミノ化反応用遷移金属錯体触媒 <p>被引用数の急増が見られるリサーチフロントとして ID3896 がある。これは有機3族金属錯体に関するもので、この分野の研究が活発であることが分かる。</p>					

研究領域名	創薬におけるスクリーニング技術の研究	領域 ID	93	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
12 (4)	45	1597	2770	2001.7
研究領域の説明				
<p>現在、創薬研究の重要な領域と考えられているのが、疾患の原因分子の探索研究と、その分子を標的として作用する化合物をスクリーニングする技術の研究、すなわち標的分子としての酵素やレセプター(受容体)に対して作用する、インヒビター(阻害剤)やリガンドとなりうる化合物のスクリーニング技術の研究である。</p> <p>新しいスクリーニング系の確立として、ハイスループットスクリーニング系の活用、コンビナトリアルケミストリーの利用などを駆使する研究が行われており、またバーチャル・スクリーニングや in silico スクリーニングと呼ばれる計算機技術を用いて、酵素に対するインヒビター、レセプターに対するリガンドの相互作用(ドッキング)を解析することで、標的分子(主にタンパク質)に作用する阻害剤やリガンド(主に低分子化合物であり、薬物候補化合物)を効率的に絞り込む技術の研究が精力的に実施されている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ コンピューターを用いたタンパク質-リガンド相互作用解析 ○ 標的分子に対する作用化合物であるインヒビター及びリガンドの探索 				

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
69	INCREASED INSULIN SENSITIVITY
273	MOLECULAR LINEAR FREE ENERGY RELATION DESCRIPTORS USING
314	PROTEIN-BASED VIRTUAL SCREENING
369	DYNAMIC POLAR MOLECULAR SURFACE AREA
375	DRUG-RELATED CHEMICAL DATABASES
1899	FINDING LEADS

ID	Keyword
3881	POTENT SMALL MOLECULE IL-2 INHIBITOR
3885	KINASE INHIBITORS
4365	SELECTIVE PROTEIN TYROSINE PHOSPHATASE 1B INHIBITOR
4650	SELECTIVE PURINERGIC RECEPTOR (A2A) ANTAGONISTS USING SELF-ORGANIZING MAPS
4710	MARKETED ORAL DRUGS
5432	MOLECULAR DOCKING ACCURACY

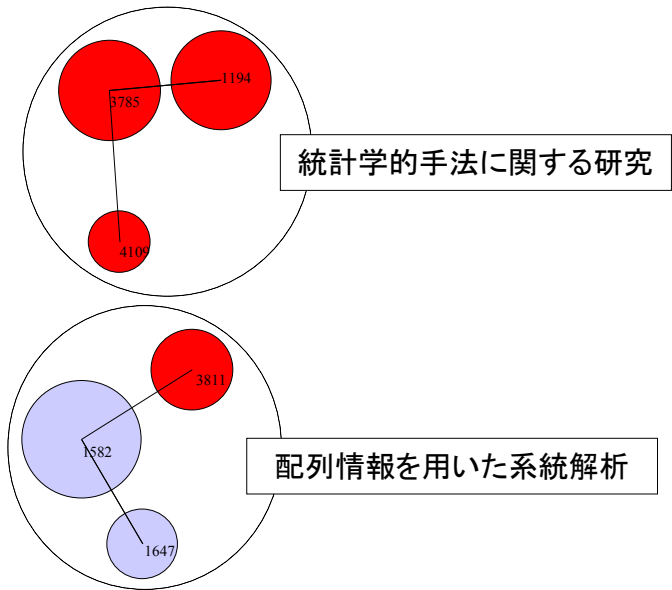
研究領域名	化学的手法による陰イオンの検出			領域 ID	94
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
9 (5)	44	1092	2295	2001.5	
研究領域の説明					
<p>溶液中における各種陰イオンを検出する手法の開発は、環境汚染物質の検知、食品中の添加物の検出、生体における生理活性物質の濃度測定などにおいて重要であり、これらの陰イオンと特異的に相互作用する化合物を用いて検出する手法が開発されている。また、陰イオンの相互作用により蛍光などを発する化合物を用いて、陰イオンを容易にかつ高感度に検出する試みもある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 陰イオンと特異的に相互作用する化合物または受容体の開発 ○ 溶液中の陰イオンの検出法 ○ 測色センサーによる環境汚染物質の検知のシステム ○ 蛍光などの光誘起による化学センサ ○ 生物学的応用のための可視光で感じる新しい亜鉛蛍光検出素子 					

研究領域名	生理活性リゾリン脂質受容体のシグナル伝達			領域 ID	95
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (3)	24	982	2072	2001.8	
研究領域の説明					
<p>細胞膜はタンパク質に加え、リン脂質、スフィンゴ脂質、コレステロールなどの脂質で構成されている。リン脂質の代謝産物の一つリゾフォスファチジン酸(LPA)は細胞間の情報伝達因子として役割を担い、例えば細胞培養に用いられる血清に含まれる増殖因子として働く例は有名である。また、スフィンゴ脂質の代謝産物であるスフィンゴシン 1-リン酸(S1P)もまた、細胞間の情報伝達因子として働くことが知られている。LPA と S1P は生理活性リゾリン脂質と呼ばれるが、これらリゾリン脂質を細胞膜上で認識するのが、互いに一次配列の相同性が高い EDG ファミリー G タンパク質共役型受容体である。EDG ファミリーは LPA と特異的に結合する受容体(EDG2/LPA1, EDG4/LPA2, EDG7/LPA3)と S1P と特異的に結合する受容体(EDG1/S1P1, EDG3/S1P3, EDG5/S1P2, EDG6/S1P4, EDG8/S1P5)に分けられ、それぞれが独特の組織発現分布を示す。近年、LPA に関しては EDG ファミリーではない G タンパク質共役型受容体(p2y9/GPR23/LPA4)が存在することや、ある種の核内受容体(ペルオキシソーム増殖因子活性化受容体:PPARγ)を介し血管内膜新生を誘導することが明らかとなっている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ EDG ファミリーS1P 受容体を介したシグナル伝達機構の解明(46, 5178, 3825) ○ EDG ファミリーLPA 受容体を介したシグナル伝達機構の解明(80) ○ EDG ファミリー以外の受容体を介した LPA の作用機序の解明(4581, 5431) 					

研究領域名	生物における水およびイオン輸送メカニズムの解明	領域 ID	96	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
13 (3)	53	2184	4526	2001.5
研究領域の説明				
<p>植物、動物を問わず、水や塩分(イオン)が細胞の内外を出入りするための細胞膜チャネルは、個体の生命機能の維持に重要な役割を果たしている。この研究領域は、1992年に発見された水チャネルの研究が進展し、超高速輸送装置としての精密分子構造が解明されるに至り、分子生理学的研究が飛躍的に発展している。これは、コアペーパーに、2000年発表のMurataらの論文が含まれていることから確認できる。ほぼ時期を同じくして、カリウムチャネル、クロライドチャネルを含むイオンチャネルの分子構造も明らかにされ、構造に基づいた機能と生理学を議論できる時代を迎えている。水チャネルとイオンチャネルが一つのまとまった領域を形成している。すなわち、生体内ではイオンチャネルと水チャネルが互いに関連しつつ機能を発揮しており、個別分子の解明のみでなく、領域として離れていたイオンチャネル研究と水チャネル研究が急速に接近し、議論が双方向となってきている。</p> <p>水チャネルの発見に対して Peter Agre 氏、カリウムイオンチャネルの構造解明に対して Roderick Mackinnon 氏に 2003 年のノーベル化学賞が授与された。植物科学領域では水分生理、生育生理を「水チャネル」から分析する機運が高まり、学問の再編が進められている。また、興味深い点としては、ID3003に見られるように、カーボンナノチューブに関する研究との関連がみられ、被引用数の急増が見られている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ イオンチャネルの構造および機能解析 (2935, 2908, 3784, 1827) ○ 水チャネルの構造および機能解析(1832, 1616, 1679) ○ イオンチャネルのアナロジーとしてのカーボンナノチューブ(3003) ○ 植物における水輸送メカニズムの解明 (1679, 1672, 2771, 2783, 2803, 5894) 				

研究領域名	分子系統解析	領域 ID	97	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
6 (4)	24	984	1762	2001.1
研究領域の説明				
<p>生物種間の系統関係を解明することは、進化学における大きな目的の一つであり、またその結果は進化機構を考える上でのじゅうような基礎情報となる。</p> <p>生物種間の系統関係の推定には、形態や分子などの情報が利用可能であるが、形態レベルでは収斂進化が起りやすく、分子レベルではそれが起りにくいという理由から、現在では分子、すなわち塩基配列やアミノ酸配列を比較することによって推定されるのが主流である。</p> <p>分子系統樹作成法は 20 年以上前から開発されてきており、最大節約法、最尤法、近隣結合法などが多く用いられてきた。また、系統解析に用いられる配列情報はおもに単一遺伝子の場合が多く、これも 40 年以上の歴史を持つ。すなわち、近年までは、単一遺伝子の塩基配列あるいはアミノ酸配列を最大節約法、最尤法、近隣結合法を用いて、解析することによって生物種間の系統関係が推定されてきたのである。しかしながら、この方法の問題点としては、配列が比較的短いために統計的に有意な結果が得られない場合があること、さらに、最尤法は時間がかかりすぎてハイ列数が多い場合には適用不可になることであった。</p> <p>近年は、様々な生物種についてゲノム情報が蓄積されてきたことによって、一度に大量の遺伝子を用いて分子系統樹の推定を行なうことが出来るようになった。また、最尤法を拡張したベイズ法が開発され、短時間で最尤法で得られる結果に近い系統樹が得られるようになった。このように、単一遺伝子の解析では解くことが出来なかった系統関係をゲノム情報を用いることによって解決しようとし、また新しく開発されたベイズ法の特徴について明らかにしようとしているのが、現在の分子系統解析の状況である。</p> <p>近年、生物のゲノム情報が蓄積されつつあり、その比較から生物個体の進化の過程や機能を明らかにしようという流れがある。そのなかでは、統計学的手法自体の研究と、どのように生物のゲノム情報に利用するかという研究があり、これらが相互的に進展している。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 統計学的手法に関する研究 ○ 配列情報を用いた系統解析 				

個別研究領域マップ



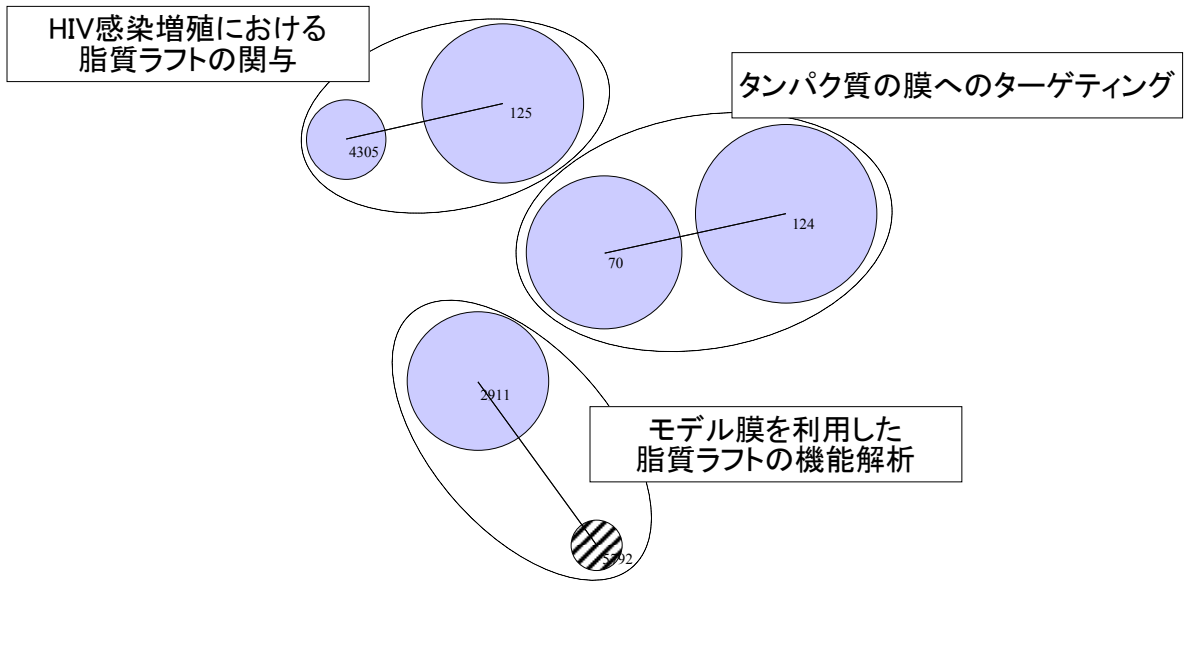
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
1194	PHYLOGENETIC TREE CONSTRUCTION USING MARKOV CHAIN MONTE CARLO
1582	RED ALGAE
1647	ANCESTRAL CHLOROPLAST GENOMES

ID	Keyword
3785	BAYESIAN PHYLOGENETICS
3811	THREE HIGHLY DIVERGENT AMOEBAE
4109	PHYLOGENETIC TREE SELECTION

研究領域名	ヒト免疫不全ウイルス(HIV)の感染増殖過程における脂質ラフトの関与の研究			領域 ID	98
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (0)	15	1228	1854	2000.9	
研究領域の説明					
<p>ヒト免疫不全ウイルス(HIV)の細胞への侵入は、細胞膜上に受容体分子である CD4 と補助受容体(CXCR4 と CCR5)が存在していることが必須である。そして、これらの分子の脂質ラフトへの集積が必要である。このドメインにウイルス粒子と受容体が集積すると、次にウイルス膜と標的細胞の細胞膜の融合が起こり、ウイルスRNAが細胞質内へ侵入し、ウイルス遺伝子の複製過程へ移行する。さらに、このウイルス遺伝子の複製後、ウイルス RNA が細胞内において発現し、ウイルスタンパク質が合成され、このタンパク質と RNA がウイルス粒子として組み立てられた後、それが細胞外へ放出される部位も脂質ラフトである。従って、HIV 感染を制御をするためには、脂質ラフトの機能を解明することは極めて重要である。</p> <p>本領域は、ヒト免疫不全ウイルス(HIV)の感染増殖メカニズムの解明研究において、脂質ラフトがウイルス粒子侵入時と放出時の両方に重要であるというリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ HIV感染増殖における脂質ラフトの関与 (125, 4305) ○ タンパク質の膜へのターゲティング (70, 124) ○ モデル膜を利用した脂質ラフトの機能解析 (2911, 5792) <p>また、脂質ラフトはスフィンゴ脂質とコレステロールに富んだ脂質膜ドメインであり、グリコシルホスファチジルイノシトール(GPI)アンカータンパク質や細胞膜を介する情報伝達に関与するタンパク質が集積した超分子構造を形成していると考えられているが、詳細は不明である。2004年に新たに現れたリサーチフロント(5792)は、脂質ラフトやグリコシルホスファチジルイノシトール(GPI)アンカータンパク質の機能に関する新知見を含んでいる。</p>					

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

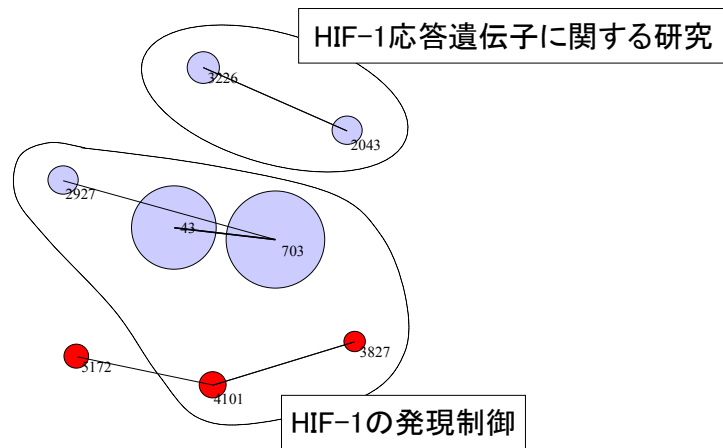
ID	Keyword
70	LIPID-DEPENDENT TARGETING
124	PALMITOYLATED PROTEINS
125	HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS TYPE 1 GAG

ID	Keyword
2911	MODEL MEMBRANES
4305	HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS TYPE 1 USES LIPID RAFT-COLOCALIZED CD4
5792	MULTIPLE GPI-ANCHORED PROTEINS

研究領域名	代謝ストレスに応答するシグナル伝達機構			領域 ID	99
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
9 (3)	36	2214	4076	2001.7	
研究領域の説明					
<p>AMP キナーゼは、運動により筋肉中のエネルギー源である ATP が消費されて AMP の濃度が上昇すると、活性化されて糖の取り込みを増大させ血糖値を下げる。また、活性化により、脂肪酸の取り込みと消費を増大することも報告されている。そのため、AMP キナーゼは ATP を消費する代謝経路を遮断し、合成系へとスイッチを切り替える酵素と考えられている。血糖や脂肪酸の取り込みはインスリンと同じ作用であるが、AMP キナーゼはインスリンが無くても作用を発揮し、糖尿病や肥満などの治療への利用の可能性が期待されている。また、近年、AMP キナーゼは、最も低分子の生理活性物質であり、血管拡張作用や殺細胞作用などをもつ一酸化窒素(NO)を産生する NO 合成酵素を活性化することが報告され、代謝ストレスと循環器機能の関係について関心が持たれている。また、AMP キナーゼの活性化には、この酵素をリン酸化する酵素が関わっていることが示されており、その一つとして腫瘍抑制遺伝子である LKB1 の産物が関わっていることが示され、さらに別のリン酸化酵素の存在も示唆されている。</p> <p>生体内の免疫系や恒常性を制御し、アポトーシス抑制を誘導する Akt キナーゼも、NO 合成酵素を活性化して NO の産生を促すことが報告されている。</p> <p>本研究領域は、代謝ストレスに関するシグナル伝達機構についてのリサーチフロントから構成される。</p> <p>○ AMP キナーゼの活性化メカニズムの研究(図の左)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 細胞内 AMP/ATP 比の上昇により活性化を受ける機構(筋の収縮、低酸素など) ・ AMP/ATP 比の上昇を必要としない AMP キナーゼの活性化(2型糖尿病薬メトホルミンの作用)(3194) <p>○ NO 合成酵素の活性化の分子メカニズム(図の右)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ AMP キナーゼによる NO 合成酵素の活性化(77) ・ Akt キナーゼによる NO 合成酵素の活性化(708) ・ エストロゲン受容体による PI3 キナーゼを介した Akt キナーゼの活性化(2108) 					

研究領域名	低酸素応答転写因子 HIF-1 とがんの増殖・悪性化			領域 ID	100
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
8 (3)	52	2583	8688	2001.0	
研究領域の説明					
<p>Hypoxia-inducible factor 1 (HIF-1) は、低酸素環境下の細胞内で活性化され、低酸素応答遺伝子の転写を増加させる転写因子として単離された。難治性のがんでは、腫瘍内低酸素領域が比較的多く、HIF-1 の活性が高くなっていることも報告されている。最近、固形腫瘍内の低酸素領域のみならず、特定のがん遺伝子が活性化している腫瘍内でも持続的に活性化され、細胞増殖・血管新生、糖代謝、転移、浸潤等に関与する多くの遺伝子の発現を誘導し、がんの悪性化やがんによる死亡率上昇に深く関わっていることがわかってきた。一方で、HIF-1 の活性を押さえることで、がんの増殖が抑えられるという報告が多数あり、HIF-1 活性を抑制するための研究が、がん治療において注目され始めている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ HIF-1 応答遺伝子に関する研究 (2043, 3226) ○ HIF-1 の発現制御 (2927, 43, 703, 4101, 3027) 					

個別研究領域マップ



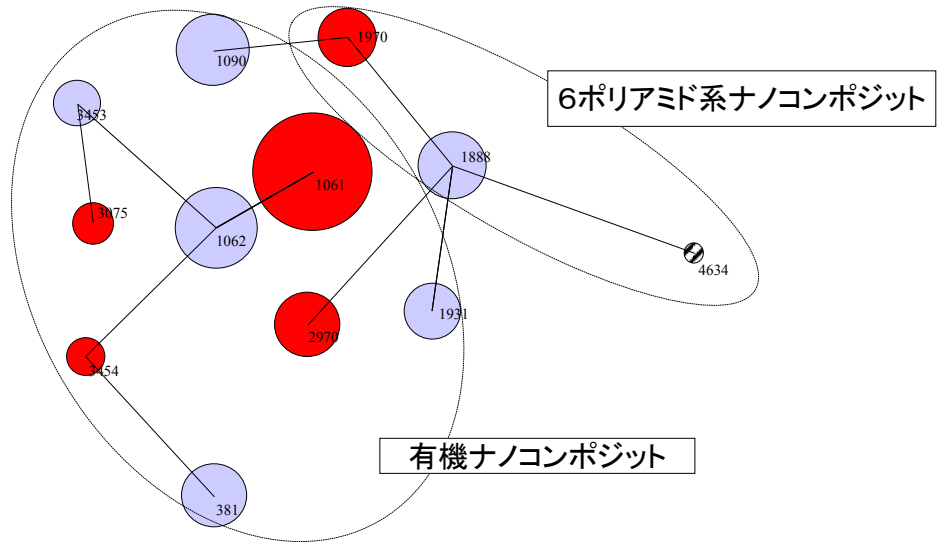
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
43	INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR 1 INDUCES HYPOXIA-INDUCIBLE FACTOR 1-MEDIATED VASCULAR ENDOTHELIAL GROWTH FACTOR EXPRESSION
703	HYPOXIA-INDUCIBLE FACTOR (HIF) ASPARAGINE HYDROXYLASE
2043	CELL DEATH FACTORS BNIP3
2927	HIF-1 ALPHA

ID	Keyword
3226	TUMOR-ASSOCIATED CARBONIC ANHYDRASES
3827	VHL SUBSTRATE BINDING
4101	HYPOXIA-INDUCIBLE FACTOR 1 TRANSCRIPTIONAL ACTIVATION PATHWAY
5172	TARGETING HIF-1

研究領域名	無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット	領域 ID	101	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
12 (5)	43	1373	3158	2001.0
研究領域の説明				
<p>ナノメートルサイズのフィラー(無機材料添加剤)を、有機高分子中に均一に微分散させるナノコンポジットの研究開発が勢力的に行われている。従来のナノコンポジット合成プロセスでは、粘土鉱物の一種である、板状結晶が積層凝集された微視的構造を有するモンモリロナイトや合成雲母などの無機材料をフィラーとして用い、これらを有機カチオン化合物を用いたイオン交換反応(インターカレーション)で修飾したのち有機モノマーに添加し、モノマーを重合して有機ポリマーを生成させることによりフィラーを均一微分散させる方法が一般的に用いられていた。この方法では、有機化処理の際にフィラーの添加量を増やすと、有機ポリマー粘度の上昇が著しくなるため、物性向上には限界があった。原子・分子レベルで材料を設計してこれの合成に関する研究開発により、大幅に特性を向上した材料の開発が可能となる。その一つに、無機材料の原料に金属アルコキシドを適用する合成プロセスが挙げられる。</p> <p>フィラーを有機高分子中に均一に微分散させる方法の一つに、金属アルコキシド法に用いる溶媒に電気粘性流体を応用する方法が考えられる。流体のミクロな構成要素の物理化学的性質が使用する条件で変化し、種々の機能を発現するものを機能性流体という。その内、電場でそのレオロジー特性が変化するものを電気粘性流体という。さらに、フィラーを一定の粒径のもとでメカノケミカル的に分散させる方法も検討されている。エンジニアリングプラスチックとして使用されているポリアミド系樹脂において、ナノコンポジット化の研究開発が活発に行われている。</p>				

個別研究領域マップ



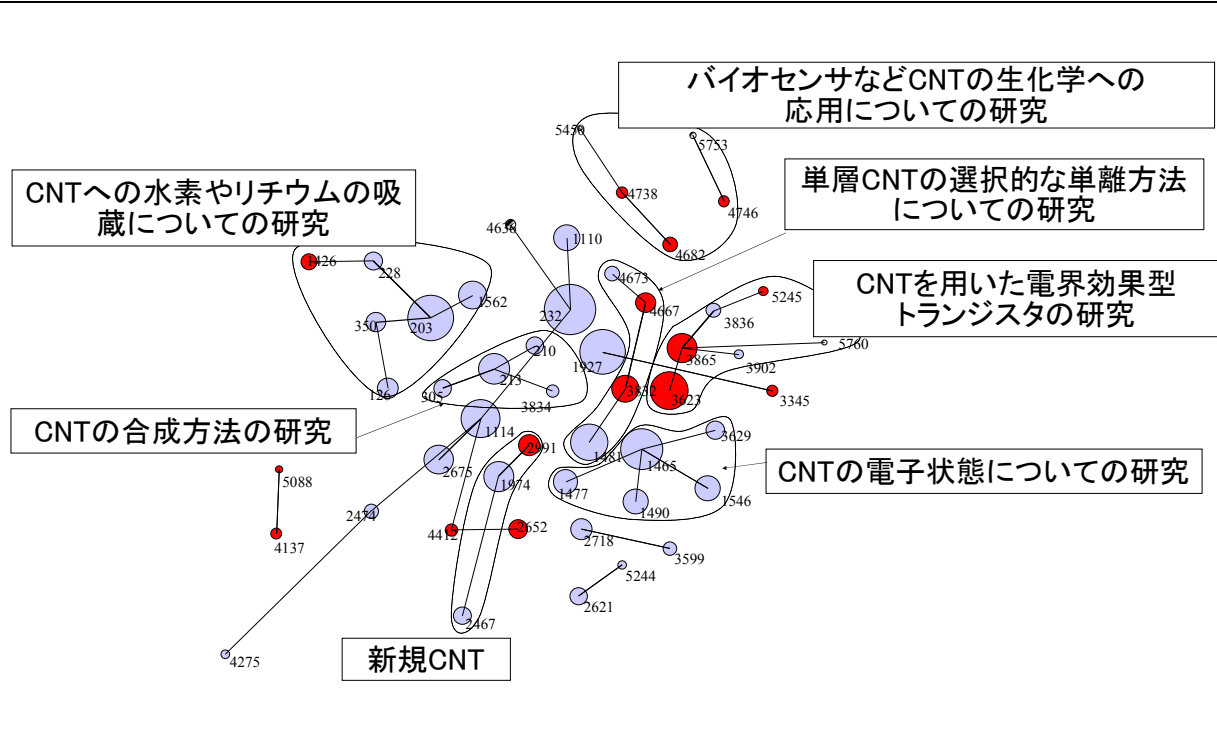
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
381	ELECTRORHEOLOGICAL FLUIDS
1061	POLYMER-LAYERED SILICATE NANOCOMPOSITES
1062	POLYMER LAYERED-SILICATE (CLAY) NANOCOMPOSITES
1090	POLYURETHANE NANOCOMPOSITES CONTAINING LAMINATED ANISOTROPIC NANOPARTICLES
1888	NYLON 6 NANOCOMPOSITES
1931	DISORDERED POLYSTYRENE-POLYISOPRENE BLOCK COPOLYMER BASED LAYERED-SILICATE NANOCOMPOSITES

ID	Keyword
1970	EPOXY-CLAY NANOCOMPOSITES
2970	NEW POLYLACTIDE/LAYERED SILICATE NANOCOMPOSITES
3075	POLYSTYRENE/CLAY NANOCOMPOSITES
3453	NANOCOMPOSITES ENHANCES THERMAL STABILITY
3454	ANTICORROSIVELY ENHANCED PMMA-CLAY NANOCOMPOSITE MATERIALS
4634	NYLON 6/CLAY NANOCOMPOSITES USING COMPOSITE THEORIES

研究領域名	カーボンナノチューブの基礎物性および応用についての研究	領域 ID	102	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
50 (15)	245	6014	17077	2001.5
研究領域の説明				
<p>カーボンナノチューブ(以下 CNT と記述)は、炭素で構成された筒状の物質であり、一層からなる炭層 CNT と多層からなる多層 CNT が存在する。単層 CNT は直径 0.4～数 nm、長さは数 μm～数百 μm とされているが、数 mm に達するものも合成されている。幾何学形状に対応し電気的な特性が変化するなどといった特徴的な物性から、ナノテクノロジーを考える上で、代表的な物質の一つと成っている。本研究領域は CNT の基礎物性から応用についてリサーチフロントから構成されている。主な研究内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ CNT の合成方法の研究 ○ 単層 CNT の選択的な単離方法についての研究 ○ 新規 CNT(2 層 CNT、フラーレン内包 CNT、BN との複合系など)についての研究 ○ CNT の電子状態や力学特性についての研究 ○ CNT への水素やリチウムの吸蔵についての研究 ○ CNT を用いた化学センサの研究 ○ CNT を用いた電界効果型トランジスタの研究 ○ ポリマーなどによる CNT の修飾や CNT を用いた複合物質の研究 ○ バイオセンサなど CNT の生化学への応用についての研究 <p>日本の研究グループによる発見から 10 年以上を経て、当初さかんに研究された合成方法の探索や電子状態に関する基礎研究は、依然として数は多いものの、分野の伸びという面ではほぼ定常状態に入ったと言える。同時期に研究者の注目を集めていた類似物質であるフラーレンの場合と比較して、ナノチューブ研究の特徴は、その応用可能性を模索する研究が近年過熱していることであると言える。</p>				

個別研究領域マップ



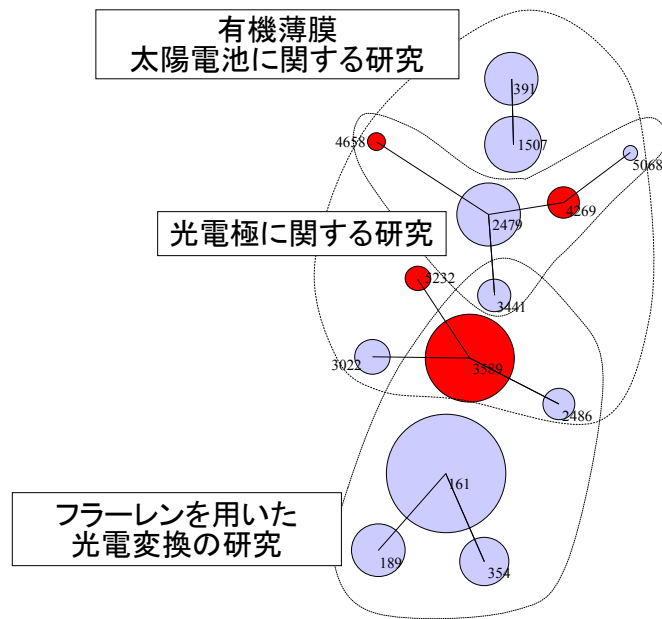
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
126	LITHIUM MULTIWALLED CARBON NANOTUBES
203	SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES
210	FREE-STANDING SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES
213	SINGLE-WALL CARBON NANOTUBES
228	HYDROGEN ADSORPTION
232	POLYMER-WRAPPED SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES
305	SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES
350	ELECTROCHEMICAL STORAGE
1110	CARBON NANOTUBE MODIFIED GLASSY CARBON ELECTRODES
1114	CARBON NANOTUBE EPOXY COMPOSITES
1426	MECHANICALLY PREPARED NANOSTRUCTURED GRAPHITE
1465	CARBON NANOTUBE INTRAMOLECULAR JUNCTIONS
1477	GROWING Y-JUNCTION CARBON NANOTUBES
1481	ISOLATED SINGLE-WALL CARBON NANOTUBES
1490	SUPERCONDUCTIVITY
1546	MULTI-WALL CARBON NANOTUBES
1562	SINGLE WALL CARBON NANOTUBE BUNDLES
1927	SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES
1974	CARBON NANOTUBE ENCAPSULATED FULLERENES
2467	BORON NITRIDE FULLERENE MATERIALS
2474	CARBON NANOTUBE-METAL-OXIDE NANOCOMPOSITES
2621	DOABLE RESONANT RAMAN SCATTERING
2652	UNUSUALLY HIGH THERMAL CONDUCTIVITY
2675	SINGLE WALL CARBON NANOTUBES
2718	SINGLE-WALLED 4 ANGSTROM CARBON NANOTUBE ARRAYS

ID	Keyword
2991	CLEAN DOUBLE-WALLED CARBON NANOTUBES SYNTHESIZED
3345	SUB-PPM NO2 GAS DETECTION
3599	SINGLE-WALLED 4 ANGSTROM CARBON NANOTUBES
3623	LOGIC GATES
3629	NANOTUBE ELECTRON WAVEGUIDE
3832	INDIVIDUAL SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES
3834	SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES
3836	AMBIPOLAR NANOTUBE FIELD EFFECT TRANSISTORS
3865	CARBON NANOTUBE FIELD-EFFECT TRANSISTORS USING TOP GATE ELECTRODES
3902	CARBON NANOTUBE TRANSISTOR ARRAYS
4137	ATOMISTIC-BASED FINITE DEFORMATION MEMBRANE
4275	POLYPROPYLENE USING ATOMIC FORCE MICROSCOPY
4412	CARBON NANOTUBE COMPOSITES
4636	IN SITU ATOM TRANSFER RADICAL POLYMERIZATION
4667	SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES USING FLUORESCENCE
4673	SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES
4682	HIGHLY SPECIFIC ELECTRONIC BIOSENSORS
4738	CARBON NANOTUBES FUNCTIONALIZED
4746	CARBON NANOTUBE NANO-ELECTRODE ARRAY
5088	STRUCTURAL MECHANICS APPROACH
5244	CARBON NANOTUBE SCIENCE
5245	SEMICONDUCTING CARBON NANOTUBES
5450	SEMICONDUCTING SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBES
5753	CARBON NANOTUBE NANO-ELECTRODE ARRAYS
5760	SCHOTTKY-BARRIER CARBON NANOTUBE TRANSISTORS

研究領域名	高効率有機薄膜太陽電池			領域 ID	103
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
14 (4)	79	2186	4706	2001.4	
研究領域の説明					
<p>近年、特にエネルギー枯渇問題、環境問題が取り沙汰され、化石燃料の代替エネルギーとして太陽電池の高効率化について研究が盛んになりつつある。以前は太陽電池といえば固体半導体であったが、本研究領域である有機太陽電池に注目が集まっている。現在、代表的な有機太陽電池である色素増感型で10-11%、バルクヘテロ型で5-6%程度の変換効率が達成されている。</p> <p>本研究領域は、大きく分けて以下のような3つのリサーチフロントの集合に大別できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 有機薄膜太陽電池 ○ 光電極 ○ フラーレンを用いた光電変換 <p>有機材料は製造コストの面で従来型と比較して有利であり、高効率化の研究が盛んである。また、フルーレン(C60)を用いた光電変換は、自然界の光合成を人工的に模したもので、高効率変換のメカニズムの解明が進められている。</p> <p>被引用数が最も急増しているのは特性トップデータ(ID3589)であり、両方のリサーチフロントから相互に引用されている。その他、複合化電極の性能評価(ID4269)、光電極の製作方法(ID4658)、有機/無機太陽電池の特性比較(ID5232)が続く。電極製法の改良により、光電変換効率の向上が見込めることが急増の理由と考えられる。</p>					

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
161	PHOTOINDUCED CHARGE SEPARATION
189	FULLERENE REACTIVITY
354	SELECTIVE SUPRAMOLECULAR PORPHYRIN/FULLERENE INTERACTIONS
391	SEMICONDUCTOR NANOCRYSTALLINE THIN FILMS
1507	DYE-SENSITIZED NANOCRYSTALLINE TITANIUM DIOXIDE FILMS
2479	HIGH EFFICIENCY DYE-SENSITIZED NANOCRYSTALLINE SOLAR CELLS
2486	ELECTROPHOSPHORESCENT P-I-N ORGANIC LIGHT-EMITTING DEVICES

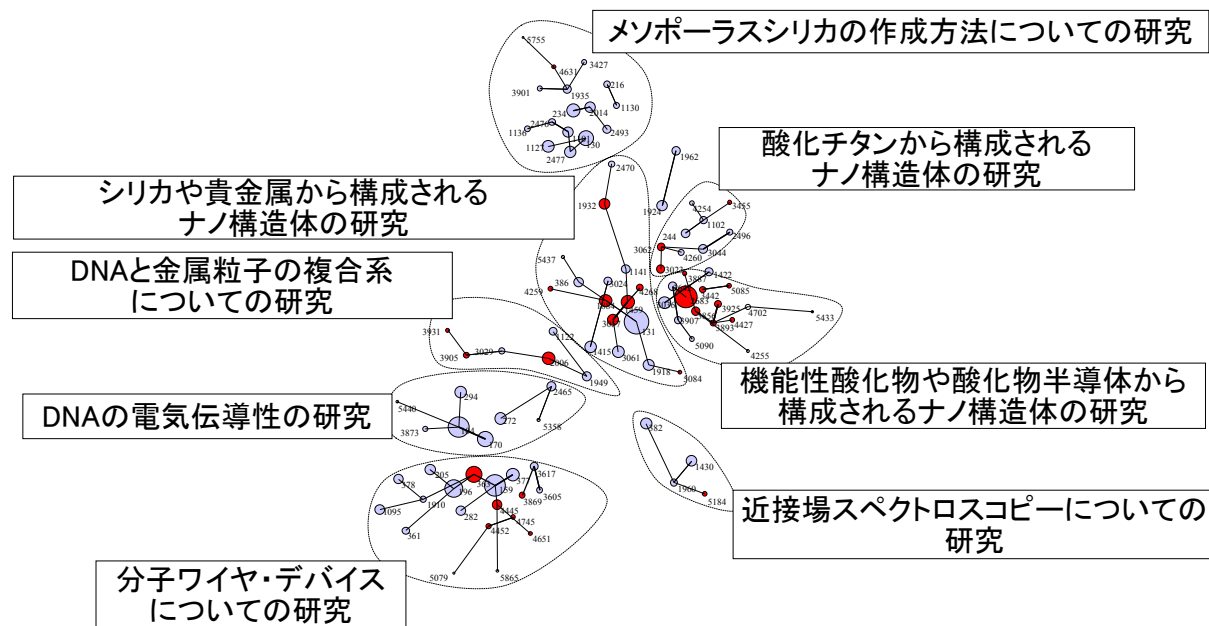
ID	Keyword
3022	PHOTOVOLTAIC PERFORMANCE
3441	SOLAR ENERGY CONVERSION
3589	5% EFFICIENT ORGANIC PLASTIC SOLAR CELLS
4269	DYE SENSITIZED SOLAR CELLS
4658	EFFICIENT NONSINTERING TYPE DYE-SENSITIZED PHOTOCELLS
5068	NEW TRANSPARENT CONDUCTIVE FILMS
5232	INORGANIC PHOTOVOLTAIC CELLS

研究領域名	微粒子や高分子を用いたマイクロからナノ構造の構築	領域 ID	104	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
16 (4)	82	2314	5566	2001.0
研究領域の説明				
<p>ナノテクノロジーが注目される中、原子や分子を積み上げてナノ構造を構築する「ボトムアップ方式」が注目されている。ボトムアップ方式でナノ構造を構築するには、従来の化学結合で原子や分子を繋いでいく方法では時間と労力を要するため、分子間に働くクーロン力や水素結合などの弱い相互作用を用いた分子の接着や、自己組織化や骨格材を利用したりして、高度で複雑なマイクロからナノサイズの構造を短時間で容易に構築するプロセスが注目を浴びるようになって来た。本研究領域は、このプロセスを用いて様々に制御されたマイクロあるいはナノ構造の構築に関する研究からなる。主な研究内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 微粒子を用いたマイクロポーラス構造の作成 ○ 規則配列したマイクロポーラス構造を用いた光結晶の構築とその物性制御 ○ マイクロカプセルの作成とその機能解析 ○ 高分子電解質を用いた微粒子の選択吸着 ○ 高分子電解質膜の成長機構と構造解析および化学処理による膜構造の制御 <p>これらの物質群は、光デバイス、ドラッグデリバリー、伝導性膜、バイオセンサー、化学センサなどへの将来的な応用が期待されている。</p> <p>本研究領域は、微粒子の自己組織化現象と電解質高分子を用いたコーティング技術の融合によって、発生した。両者の融合は 1990 年代後半より始まり、この領域の学術論文数が急速に増加している。現在は、光結晶やマイクロカプセルの光技術や医療分野での実用化が期待されるが、課題も多い。</p>				

研究領域名	プロテオーム	領域 ID	105	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
47 (13)	223	8453	21745	2001.2
研究領域の説明				
<p>ポストゲノムの生命科学では、タンパク質の機能解析が重要なテーマであるが、プロテオミクスの方法論や構造解析技術の進歩によって、タンパク質研究の流れは大きく変わりつつある。蛍光標識による二次元ディファレンシャル電気泳動法や二次元液体クロマトグラフィーとタンデム型質量分析によるショットガンプロテオミクス、定量的質量分析法等が開発され、基礎から疾病研究まで広い分野で利用されている。</p> <p>本研究領域の主な内容は以下のとおりである。</p> <p>I. 新しいタンパク質解析技術の開発に関するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 生体サンプル中の微量タンパク質の前処理 ○ 二次元電気泳動によるタンパク質の分離分析 ○ 質量分析によるタンパク質の同定 ○ 質量分析によるタンパク質の翻訳後修飾解析(リン酸化、糖鎖、グリケーション、カルボニル化、ユビキチン化、グルタチオン化など) ○ 質量分析によるタンパク質の定量分析 ○ ゲノム配列からの蛋白質機能予測 ○ プロテインチップによるタンパク質の機能解析 <p>II. プロテオミクスの応用研究に関するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 細胞の増殖や分化の調節に関わるタンパク質の同定と機能解明 ○ 疾患の病態に関わるタンパク質の探索と機能解明 ○ タンパク質間相互作用の解析と機能的ネットワークの解明 ○ 翻訳後修飾によるタンパク質の機能調節機構の解明 				

研究領域名	ナノ構造体の作成および分子・デバイスへの応用に関する研究			領域 ID	106
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
96 (29)	482	12078	33911	2001.5	
研究領域の説明					
<p>ナノテクノロジーの進展に伴い、様々な物質をナノレベルで制御することで、ナノチューブやナノワイヤ、分子ワイヤ等のナノ構造体が作成され、その特性が調べられている。ナノ構造体は、スイッチ、トランジスター、センサー、ダイオード等の新世代の電子デバイスやセンサなどとしての応用が期待され、研究が盛んに行われている。本研究領域は、以下に示す様々な物質群に対する研究から成り立っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ メソポーラスシリカの作成方法についての研究 ○ 酸化チタンから構成されるナノ構造体の研究 ○ 機能性酸化物や酸化物半導体から構成されるナノ構造体の研究 ○ シリカや貴金属から構成されるナノ構造体の研究 ○ DNA と金属粒子の複合系についての研究 ○ DNA の電気伝導性の研究 ○ 分子ワイヤ・デバイスについての研究 ○ 近接場スペクトロスコーピーについての研究 <p>酸化亜鉛(ZnO)のナノロッドの研究に対する関心が急速に増えている。この様子は ID 番号 2683 に被引用数の急増が見られることから判断できる。ナノ構造体として使用される物質には多くの候補があり、世界各国の研究者が、有力な物質を模索している状況にある。物理学、化学、物質科学に加えて生化学も交えて発展しつつある学際的・分野融合的領域である点が、本領域の特徴と言えよう。</p>					

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
104	LONG DISTANCE CHARGE TRANSPORT
130	HIGHLY ORDERED LARGE-PORE PERIODIC MESOPOROUS ORGANOSILICAS
131	BIOCOMPATIBLE WATER-SOLUBLE SILICA-COATED CdSe/ZnS SEMICONDUCTOR QUANTUM DOTS
159	NANOSCALE MOLECULAR JUNCTIONS
170	POLY(DG)-POLY(DC) DNA MOLECULES
196	SINGLE-WALLED CARBON NANOTUBE BASED MOLECULAR SWITCH TUNNEL JUNCTIONS
205	LIGHT-DRIVEN MONODIRECTIONAL MOLECULAR ROTOR
216	SILICEOUS MESOSTRUCTURED CELLULAR FOAMS
234	NEW NANOPOROUS CARBON MATERIALS USING NANOSTRUCTURED SILICA MATERIALS
244	NOVEL VANADIUM OXIDE NANOTUBES
272	ROBUST DNA MECHANICAL DEVICE CONTROLLED
282	CONJUGATED "MOLECULAR WIRE" BRIDGES
294	DNA FILMS
361	ANION TEMPLATE
363	CATENANE-BASED SOLID STATE ELECTRONICALLY RECONFIGURABLE SWITCH
377	MOLECULAR WIRE CONDUCTANCE
378	MOLECULAR RECOGNITION
382	SURFACE ENHANCED RAMAN SCATTERING
386	SIZE-CONTROLLED SYNTHESIS
1095	MATERIALS CHEMISTRY
1101	ORDERED SBA-15 MESOPOROUS SILICA CONTAINING SULFONIC ACID GROUPS
1102	TITANIA NANOTUBES
1122	INORGANIC NANOPARTICLES USING BIOTIN-STREPTAVIDIN CONNECTORS
1127	HIGHLY ORGANIZED MESOPOROUS TITANIA THIN FILMS SHOWING MONO-ORIENTED 2D HEXAGONAL CHANNELS
1130	MESOPOROUS MSU-X SILICA
1136	AMINO-FUNCTIONALIZED MESOPOROUS SILICAS
1141	SILVER NANOWIRES
1415	HELICAL MULTI-SHELL GOLD NANOWIRES
1422	GA2O3 NANOWIRES
1430	NEAR-FIELD FLUORESCENCE MICROSCOPY
1459	SINGLE CRYSTALLINE GALLIUM NITRIDE NANOWIRES
1884	UNIFORM IRON NANORODS
1910	CATENANES
1918	NANOCRYSTAL QUANTUM DOTS
1924	NOVEL HELICAL SILICA FIBERS
1932	NOBLE METAL NANOWIRES USING HEXAGONAL MESOPOROUS SILICA SBA-15
1935	THREE-DIMENSIONAL MESOPOROUS MATERIALS
1949	DNA-LINKED METAL NANOSPHERE MATERIALS
1960	NEAR-FIELD RAMAN SCATTERING ENHANCED
1962	SELF-ASSEMBLING ORGANOGELS
2006	SCANOMETRIC DNA ARRAY DETECTION
2014	MESOPOROUS SBA-15 SILICAS
2465	SINGLE DNA MOLECULES
2470	ORDERED MESOPOROUS SILICA
2476	HYBRID MESOPOROUS MATERIALS
2477	HYBRID INORGANIC-ORGANIC MESOPOROUS SILICATES
2493	MESOPOROUS SILICA MOLECULAR SIEVE SBA-15
2496	WS2 NANOTUBES

ID	Keyword
2683	VERTICALLY WELL-ALIGNED ZNO NANORODS
3023	CRYSTALLINE SELENIUM NANOWIRES
3024	ULTRATHIN SINGLE-CRYSTALLINE SILVER NANOWIRE ARRAYS
3029	METAL NANOPARTICLE-BASED ELECTROCHEMICAL STRIPPING POTENTIOMETRIC DETECTION
3036	GOLD NANORODS (NRS) USING SEED-MEDIATED GROWTH METHOD
3044	SUBNANOMETER-DIAMETER SINGLE-WALL MOS2 NANOTUBES
3057	SILVER NANOSPHERES
3061	LOCALIZED SURFACE PLASMON RESONANCE SPECTROSCOPY
3062	BISMUTH NANOTUBES
3427	MESOSTRUCTURED SILICA/SURFACTANT COMPOSITES
3442	SEMICONDUCTOR SINGLE-CRYSTAL ZNS NANOWIRES
3455	TITANIUM OXIDE NANOTUBE ARRAYS PREPARED
3605	MOLECULAR CONDUCTION
3617	QUANTUM TRANSPORT PROPERTIES
3642	HIGHLY CRYSTALLINE SNO2 NANORODS
3856	ORIENTED HELICAL ZNO NANORODS
3869	MOLECULAR CONDUCTION USING QUANTUM CHEMISTRY SOFTWARE
3873	LONG-RANGE CHARGE TRANSPORT
3887	COMPLEX ALPHA-MOO3 NANOSTRUCTURES
3893	HIERARCHICAL ZNO NANOSTRUCTURES
3901	PORE SIZE CHARACTERIZATION
3905	ELECTROCHEMICAL NUCLEIC ACID BIOSENSORS
3907	O-2 USING TIN OXIDE NANOWIRE SENSORS
3925	ZNO NANORODS PREPARED
3931	SOLID COPPER AMALGAM
4254	ION-EXCHANGEABLE TITANATE NANOTUBES
4255	SINGLE CRYSTAL ZNO NANORODS
4259	COLLOIDAL CRYSTALS
4260	OXIDE NANOTUBES TEMPLATED
4268	UNIFORM SILVER NANOWIRES SYNTHESIS
4427	ZNO-ZN COAXIAL NANOCABLES
4445	KONDO EFFECT
4452	METAL-MOLECULE CONTACTS
4631	CUBIC I3D LARGE MESOPOROUS SILICA
4651	SELF-ASSEMBLED MONOLAYER FIELD-EFFECT TRANSISTORS
4702	POLAR-SURFACE DOMINATED ZNO NANOBELTS
4745	SINGLE MOLECULE CONDUCTANCE
5079	MOLECULAR RECTIFICATION
5084	ZINC-BLENDE SEMICONDUCTOR QUANTUM RODS
5085	WURTZITE ZNS
5090	SINGLE-CRYSTALLINE IN2O3 NANOWIRES
5184	NEAR-FIELD SECOND-HARMONIC GENERATION INDUCED
5358	PRECISELY CONTROLLED DNA BIPED WALKING DEVICE
5433	PLATINUM NANOPARTICLES USING NOVEL THIOL-FUNCTIONALIZED IONIC LIQUIDS
5437	BIOFUNCTIONAL MAGNETIC NANOPARTICLES
5440	DNA-MEDIATED ELECTRON TRANSFER
5755	SELF-ORDERED MESOPOROUS NANOCOMPOSITE
5865	MOLECULAR TRANSISTORS

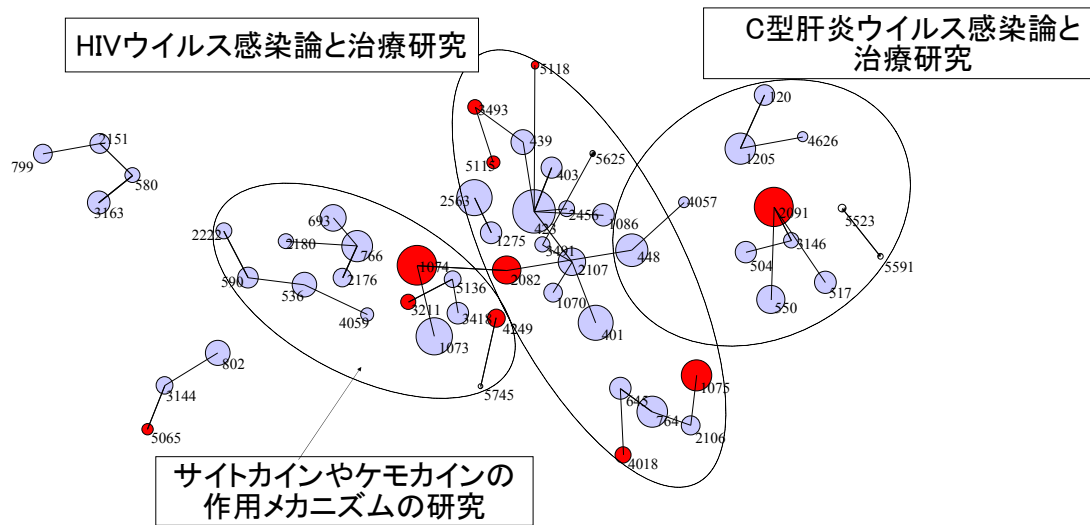
研究領域名	ゲノム解析に基づいたヘリコバクター・ピロリ感染症と結核の研究			領域 ID	107
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
8 (2)	25	1538	2891	2001.0	
研究領域の説明					
<p>本研究領域はヘリコバクター・ピロリと結核菌における全ゲノム配列決定を大きな契機として研究が発展している。これはコアペーパーに全ゲノム情報に基づいて作成したマイクロアレイの利用が鍵となっている研究論文が複数含まれていることから確認できる。</p> <p>実際には、様々な病原細菌で同様な研究が進んでいるが(ゲノム解析をベースにした研究)、その中から、ヘリコバクター・ピロリと結核菌という2つの細菌が特にクローズアップされた理由は、</p> <ul style="list-style-type: none"> (ア) 早期に全ゲノム解析が行われたこと (イ) マイクロアレイが作成とその利用が早期に行われたこと (ウ) いずれも、慢性の感染症であって、ゲノム科学的な手法を用いて宿主側の感受性遺伝素因の解析を行うことが可能であること (エ) 単独の細菌感染症としては、最も感染者数が多く、研究者人口や予算規模も大きいこと <p>が挙げられる。いずれにして、全ゲノム解読および全ゲノム情報に基づいた病原細菌の研究が重要かつ世界のトレンドとなっていることが伺える。</p> <p>ヘリコバクター・ピロリ(通称:ピロリ菌)はヒトなどの胃に生息するらせん型の細菌である。1983年 オーストラリアの J. Robin Warren と Barry J. Marshall により発見された。ピロリ菌の感染は、慢性胃炎や胃潰瘍、十二指腸潰瘍や、さらには胃癌や MALT リンパ腫などの悪性腫瘍の発生につながる事が報告されている。細菌の中でヒト悪性腫瘍の原因となりうる事が明らかになっている唯一の病原体である。</p> <p>一方、BCG は、20 世紀初頭、フランスのパスツール研究所の Albert Calmette と Camille Guérin が、ウシ型菌(ウシ型結核菌、Mycobacterium bovis)の実験室培養を繰り返して作製した弱毒性の細菌である。結核を予防するために接種するワクチンとして利用される。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ピロリ菌に関する研究(547, 635, 3501, 4036) ○ 結核菌に関する研究(551, 1199, 3488, 4778) 					

研究領域名	がんに対する性ホルモン受容体の分子メカニズムの研究	領域 ID	108	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
7 (1)	16	1697	2707	2000.1
研究領域の説明				
<p>性ホルモンが原因で発症する癌がある。前立腺がんは、男性ホルモンであるアンドロゲンに依存的に増殖する性ホルモン感受性の癌である。そのため臨床的には生体内のアンドロゲン作用や生合成を抑制するなどの治療法が取られている。しかし、治療後に再発した前立腺がんは、性ホルモン非依存性となるために有効な治療法がないことが問題になっている。</p> <p>一方、乳がんは、女性ホルモン感受性の癌であり、約7割の乳がんが女性ホルモン(エストロゲン、プロゲステロン)に依存的に増殖する。そのため臨床的には、前立腺がん同様にエストロゲン作用や生合成を抑制するなどの治療法がとられている。これら二つの性ホルモン依存的な癌に対するホルモン療法として、性ホルモンを受容する受容体群に対する拮抗剤が用いられるが、これらの薬剤に対して耐性の癌(性ホルモン非依存性)では増悪する例が多い。そのため、性ホルモン受容体機能に関する研究および性ホルモン拮抗剤の研究が行われている。</p> <p>本研究領域は、がんに対する性ホルモン作用の分子メカニズムに関し、受容体およびホルモン拮抗剤研究についてのリサーチフロントから構成され、その内容は以下の通りである。</p>				
<p>○ エストラゲン受容体の分子メカニズムの研究 (2968, 4697, 21, 1244)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. エストラゲン受容体の構造と受容体に特異的に結合する化合物を用いた構造活性相関の研究 (2968) 2. エストラゲン受容体に選択的に作用する化合物の研究 (4697)は、急激に被引用論分数が増えているリサーチフロントである。 				
<p>○ アンドロゲン受容体の構造と前立腺がん発症の関係 (1829, 678, 417)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. アンドロゲン受容体の構造とアンドロゲン受容体の機能に関する研究 (1829) 4. アンドロゲン受容体の点変異と発がんとの関連についての研究 (417, 678)は最近特に注目されているリサーチフロントである。 				

研究領域名	プリオン感染・増殖機構	領域 ID	109	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
8 (1)	32	1498	2875	2001.5
研究領域の説明				
<p>伝達性海綿状脳症研究(プリオン病)の歴史は古く、1930年代にはスクレイピーヒツジの脳乳剤を健康なヒツジの脳に接種すると病気が伝達されることが知られていた。1960年には Gajdusek によってクールー患者の脳乳剤をチンパンジーの脳へ接種し、伝達性を証明している。1982年には Prusiner によって伝達性海綿状脳症の病原体の本体が感染性の蛋白質粒子(プリオン)であるというプリオン仮説が提唱され、1986年の BSE ウシの発見、1996年の BSE プリオンがヒトに伝播した変異型 CJD が確認に伴い、プリオンに関する研究成果が活発に発表されるようになった。</p> <p>本研究領域は、プリオン感染・増殖機構あるいはプリオン感染・増殖の人工的制御に関するリサーチフロントで構成されており、その主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ プリオンの血液を介した感染機構 ○ プリオンもしくはプリオン蛋白の構造、機能、存在部位 ○ プリオンもしくはプリオン様感染性因子の人工合成と感染・増殖制御 <p>大まかには、プリオンの感染機構と正常型プリオン蛋白質の構造・機能に分けられ、これらが互いに関連しあっている。最も研究トピックスの広がりが大きく、被引用数の急増がみられるのが、プリオンの血液を介した感染機構に関する研究領域(ID4872およびID773)である。また、プリオンもしくはプリオン様感染性因子の人工合成(ID5798)、正常型プリオン蛋白の機能(ID52)に関する研究領域も発展中である。</p>				

研究領域名	ウイルスの感染機構と宿主免疫:C 型肝炎ウイルス感染と HIV ウイルス	領域 ID	110	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
55 (11)	253	13908	34642	2001.1
研究領域の説明				
<p>サイトカインやケモカインは、免疫細胞(T リンパ球、B リンパ球、マクロファージや樹状細胞)間の情報伝達を担う物質の総称である。それぞれのサイトカインはネットワークを形成し、免疫細胞の活性化や抑制、感染標的細胞の攻撃排除などを制御する。T リンパ球は胸腺内で抗原レセプター(TCR)を発現し、細胞表面に CD4 か CD8 抗原を表出した細胞に分化し、末梢免疫組織に移行する。免疫応答を促進するヘルパーT(Th)細胞は CD4 を発現し、免疫反応を抑制する制御性 T 細胞や感染細胞や癌細胞にアポトーシス(細胞死)を引き起こす CD8 陽性キラーT 細胞(CTL)の生成を制御する。T細胞の発生、自己抗原に応答性の TCR を発現するT細胞の胸腺内排除、成熟T細胞の増殖や機能分化、炎症局所への移行はサイトカインやケモカインにより制御される。ウイルス感染細胞の排除には CD8 を発現するT細胞(CTL)が必須であり、それらは抗原特異的に活性化されるとサイトカインや細胞内顆粒分子(パーフォリンやグランザイムBなど)を産出し、感染細胞等にアポトーシスを誘発する。CD8 を発現する CTL の生成や免疫記憶の維持には CD4 を発現する Th 細胞が必須である。ウイルス感染細胞に対する CTL の生成には樹状細胞との相互作用と副刺激が必須である。ウイルスの持続感染や一時に大量のウイルス感染が起こると CTL は枯渇して活性を失う。</p> <p>本研究領域は、C 型肝炎ウイルスやHIVウイルスの感染機構、ウイルス感染に対する宿主の免疫応答、C 型肝炎ウイルスや HIV ウイルスの感染の治療研究、サイトカインやケモカインの作用機構研究のリサーチフロントから構成される。</p> <p>○ C 型肝炎ウイルス感染論と治療研究(図の一番右) 慢性 C 型肝炎に対する治療としてペグインターフェロンと rivavirin の併用療法の研究(2091, 5523)、HIV ウイルス感染と C 型肝炎ウイルス感染のダブル感染患者に対する治療研究(5591)に、近年被引用数の急増がみられる。</p> <p>○ HIV ウイルス感染論と治療研究(図の中央)</p> <p>○ サイトカインやケモカインの作用メカニズムの研究(図の一番左)</p>				

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
120	SOLUBLE HEPATITIS C VIRUS RNA-DEPENDENT RNA POLYMERASE
401	PATIENTS RECEIVING COMBINATION ANTIRETROVIRAL THERAPY
403	DNA PRIME-MODIFIED VACCINIA VIRUS ANKARA BOOST VACCINATION REGIMEN
423	DNA PRIME/MODIFIED VACCINIA VIRUS ANKARA BOOST REGIMEN INDUCES BROAD SIMIAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS (SIV)-SPECIFIC T-CELL RESPONSES
439	PATHOGENIC R5 SIMIAN/HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS
448	ACUTE HEPATITIS C VIRUS INFECTION
504	HEPATITIS C VIRUS INFECTION
517	CHRONIC HEPATITIS TYPE C
536	HUMAN G PROTEIN-COUPLED RECEPTOR GPR-9-G/CC CHEMOKINE RECEPTOR 9
550	HEPATITIS C VIRUS COINFECTED PATIENTS
580	MODERATE ATOPIC ASTHMA
590	ACTIVATION-REGULATED CHEMOKINE LEVEL
645	HIV-1 DRUG RESISTANCE
693	FOLLICULAR B HELPER T CELLS EXPRESS CXC CHEMOKINE RECEPTOR 5
764	PLASMA GENOTYPIC ANTIRETROVIRAL RESISTANCE TESTING
766	SECONDARY LYMPHOID ORGAN CHEMOKINE
799	POLLEN IMMUNOTHERAPY
802	NOVEL HUMAN INDUCIBLE PEPTIDE ANTIBIOTIC
1070	INDIVIDUALS RECEIVING HIGHLY ACTIVE ANTIRETROVIRAL THERAPY (HAART)
1073	MEMORY PHENOTYPE CD8(+) T CELLS
1074	MEMORY CD4 T CELLS
1075	HIV PROTEASE INHIBITORS
1086	SINGLE AMINO ACID CHANGE
1205	HEPATITIS C VIRUS RNAs CONFERRING CELL CULTURE ADAPTATION
1275	SIMIAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS RAPIDLY PENETRATES
2082	HIV-SPECIFIC CD8(+) T CELLS PRODUCE ANTIVIRAL CYTOKINES
2091	CHRONIC HEPATITIS C VIRUS INFECTION

ID	Keyword
2106	PREVIOUSLY UNTREATED HIV-INFECTED PATIENTS
2107	ACUTE HIV-1 INFECTION
2151	ANTI-IGE ANTIBODY OMALIZUMAB REDUCES EXACERBATIONS
2176	PEYER'S PATCH HIGH ENDOTHELIAL VENULES
2180	MACROPHAGE INFLAMMATORY PROTEIN 3 ALPHA
2222	CC CHEMOKINE RECEPTOR (CCR)3/EOTAXIN
2456	HIV-1-SPECIFIC MUCOSAL CD8(+) LYMPHOCYTE RESPONSES
2563	HEPATITIS C VIRUS GLYCOPROTEINS MEDIATE PH-DEPENDENT CELL ENTRY
3144	ENDOGENOUS ANTIMICROBIAL PEPTIDES
3146	ACUTE HEPATITIS C
3163	LATE ASTHMATIC RESPONSE
3211	MEMORY CYTOTOXIC T LYMPHOCYTES
3418	MEMORY CD8(+) T CELL DIFFERENTIATION
3491	HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS TYPE 1 (HIV-1)-SPECIFIC T-CELL RESPONSES DIRECTED
3493	BROADLY NEUTRALIZING ANTI-HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS TYPE 1 ANTIBODY 2G12 RE
4018	RECENTLY INFECTED PERSONS
4057	MAJOR HEPATITIS C VIRUS ENVELOPE PROTEIN
4059	DENDRITIC CELL IMMUNIZATION ROUTE DETERMINES CD8(+) T CELL TRAFFICKING
4249	CD8(+) T CELL MEMORY
4626	HEPATITIS C VIRUS NS3_4A PROTEASE 2
5065	HUMAN INTESTINAL DEFENSIN
5115	NEUTRALIZING ANTIBODY RESPONSE
5118	HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS TYPE 1 GAG GENE
5136	MEMORY CD8 T CELL DIFFERENTIATION
5523	CHRONIC HEPATITIS C
5591	CHRONIC HEPATITIS C
5625	PROGRESSIVE HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS TYPE 1 INFECTION
5745	PRIMARY CD8(+) T CELL RESPONSES

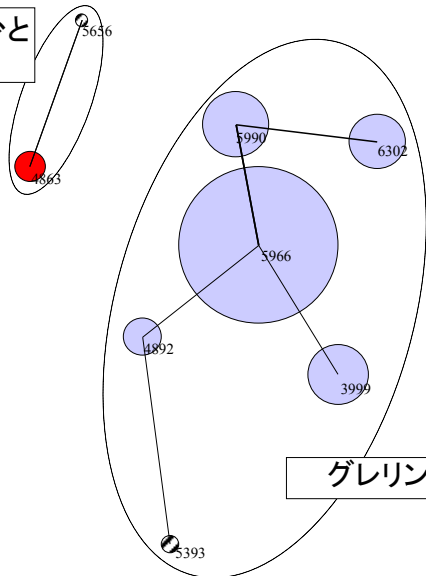
研究領域名	ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤によるがん治療研究	領域 ID	111	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
7 (4)	15	832	1536	2001.2
研究領域の説明				
<p>がんの発症はがん遺伝子やがん抑制遺伝子の変異などの遺伝子異常によって生じるとされてきたが、近年、遺伝子の変異を伴わない遺伝子発現の異常(エピジェネティックな変化)も発がんに関与していることが明らかになっている。ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)は、遺伝子発現に関与するヒストンのアセチル化を調節する酵素であり、この阻害剤を用いたがん治療が期待されている。また、ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤の作用機構の研究から、ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)は微小管など多様な細胞内タンパク質のアセチル化も制御することが明らかになりつつある。</p> <p>本研究領域は、ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤を用いたがん治療研究についてのリサーチフロントから構成され、以下の内容を含む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤のがん治療研究 (3135, 2100, 4882, 4362, 675) ○ ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤のがんに対する臨床試験 (3135, 4882, 4362) ○ ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤の抗がん作用 (2100, 675) ○ ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤の作用機構の研究 (3792, 3921) 				

研究領域名	大豆・植物性エストロジェン・イソフラボン摂取と加齢性疾患 に対する影響	領域 ID	112	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
7 (4)	22	683	1171	2001.3
研究領域の説明				
<p>欧米とアジア諸国のがんや循環器疾患などの加齢性疾患パターンの違いから、食生活などの生活習慣がそれらの疾患に与える影響が研究されてきた。なかでも大豆摂取量が欧米諸国とアジア諸国で大きく異なること、大豆には植物性エストロジェンであるイソフラボンが多く含まれることから大豆、イソフラボン、植物性エストロジェンに多くの注目が集まっている。基礎研究レベルでは、多くの疾患に対して影響を与える可能性があることがわかっており、ヒトに対する観察研究が行われてきた。最近では、ヒトに対する介入研究(臨床試験)の結果がいくつか報告される時期に入っている。</p> <p>本研究領域は、植物性エストロジェンあるいはその健康影響に関連するリサーチフロントで構成されており、その主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 大豆摂取と血清脂質との関連(12) ○ イソフラボン摂取と骨密度との関連(1803) ○ ほてりに対するランダム化比較試験(2077) ○ イソフラボンの代謝(2089) ○ 植物性エストロジェンの摂取量(2901) ○ 植物性エストロジェン摂取と循環器疾患リスクの関連(2905) ○ 植物性エストロジェンと乳がんリスクの関連(4899) <p>大豆摂取と血清脂質との関連(12)、植物性エストロジェン摂取と循環器疾患リスク(2905)は類似している。植物性エストロジェン摂取と加齢性疾患という意味では、12、1803、2077、2905、4899 も類似しているといえる。被引用数の急増が見られるのは、イソフラボンとその代謝(2089)、血清脂質(12)、骨密度(1803)、乳がんリスク(4899)との関連に関するリサーチフロントである。</p>				

研究領域名	グレリンの生理的意義と治療応用	領域 ID	113	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
8 (1)	51	1429	7284	2001.5
研究領域の説明				
<p>グレリンは、成長ホルモン分泌刺激作用に加えて食欲の亢進作用を有し、また、循環器系や代謝系の調節にも深く関与し、生体の恒常性(ホメオスタシス)の維持において多彩な役割を担っている。グレリンによる循環器疾患や拒食症などの摂食障害等の治療応用の臨床研究が進められている。</p> <p>また、グレリンは主に胃で産生されるため、胃がんの手術や肥満者の胃バイパス手術後の体重減少には、グレリン分泌障害が関連していると考えられている。一方、グレリンは生体の慢性および急性のエネルギー状態と密接に関連し、体重減少や食事制限では循環血中のグレリン濃度が上昇する。逆に肥満や食後ではグレリン濃度が低下する。この研究領域は Kojima らによる、新規ホルモンであるグレリンの発見をブレイクスルーとして研究が発展している。また、食欲の調節やエネルギー代謝における、グレリンの役割の解明が進んでいる。これはコアペーパーに Tschop ら、Nakazato ら、Cummings らの論文が含まれていることから確認できる。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ グレリンの作用機構 ○ 胃バイパス手術時の体重減少とグレリンの関係 				

個別研究領域マップ

胃バイパス手術時の体重減少と
グレリンの関係



グレリンの作用機構

リサーチフロントのキーワード

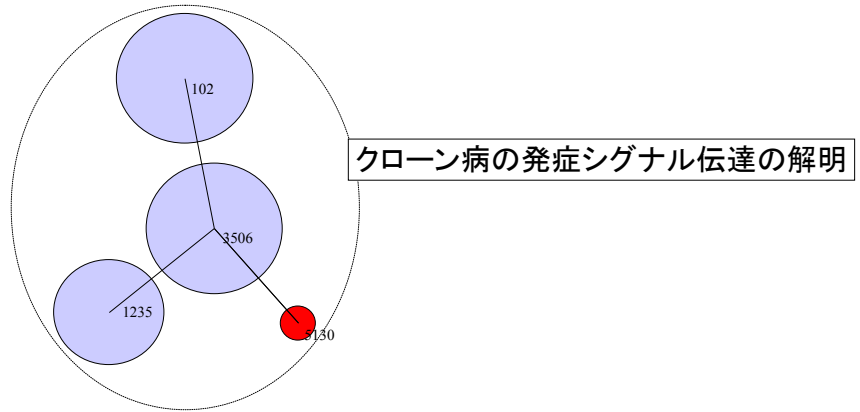
ID	Keyword
3999	GUT HORMONE PYY3-36
4863	GASTRIC BYPASS SURGERY
4892	SERUM GHRELIN LEVELS
5393	GROWTH HORMONE SECRETAGOGUE RECEPTOR

ID	Keyword
5656	PLASMA GHRELIN CONCENTRATIN
5966	NOVEL HYPOTHALAMIC PEPTIDE GHRELIN STIMULATES FOOD INTAKE
5990	STIMULATES INSULIN SECRETION
6302	GROWTH HORMONE SECRETAGOGUE BINDING SITES

研究領域名	PI3K/Akt シグナル伝達経路による生存維持の分子メカニズム	領域 ID	114	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
12 (3)	61	4361	10642	2000.8
研究領域の説明				
<p>NF-kappa B は炎症性サイトカインや細菌感染によって誘導される転写因子であり、免疫応答やアポトーシス抑制に際して中心的な役割を果たす。通常は I kappa B と結合して転写因子としての機能は抑制されているが、細胞内シグナルが活性化され、I kappa B がリン酸化を受けると NF-kappa B が活性化される。近年、I kappa B をリン酸化する Ikk 複合体が発見され、さらにアポトーシス抑制性のタンパク質である Akt が Ikk の活性化に関与していることが報告された。Akt の活性化の制御は、PI3K の下流の PDK が関与している。また、Akt は、アポトーシス誘導に関与するフォークヘッド型転写因子 FKHR などのがんの抑制に関わるタンパク質の機能を抑制することが報告されている。以上のように、生存シグナル伝達の分子機構解明の研究に近年、進展がみられるが、まだ不明な部分が多い。</p> <p>本研究領域は、PI3K/Akt シグナル伝達経路による生存維持の分子メカニズムの研究についてのリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ NF-kappa B の関与するシグナル伝達と機能(図中の右) ○ フォークヘッド型転写因子の関与するシグナル伝達と機能(図中の左) ○ フォークヘッド型転写因子の寿命延長の分子機構(3815) 				

研究領域名	クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断	領域 ID	115	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
6 (1)	44	3034	7407	2002.0
研究領域の説明				
<p>炎症性腸疾患とは、長期に下痢、血便が続き、原因不明の難病である。長期にわたり(場合によっては一生)、良くなったり悪くなったりしながら症状が続くことが知られている。具体的には「潰瘍性大腸炎」と「クローン病」があり、適切な治療をおこなえば通常の生活を行えるが、根本的な治療方法や発症を予防する方法は、現在までに確立されていない。</p> <p>一方の親に由来する1つの染色体で、相互に比較的隣りに存在する遺伝子や SNPs などの組み合わせをハプロタイプという。例えば数個の SNPs が特定の疾患の発生に関与している場合、その関連 SNPs のハプロタイプの解析が疾患原因を解明する鍵となることがある(ID3506, 1235)。炎症性腸疾患の中でもクローン病では、罹病には、家系性の傾向が見られることから有効な研究であろう。また、これらの遺伝子領域を決める DNA 組み換えや連鎖不均衡に関する研究が広がっている(ID5130)。クローン病では、ヌクレオチド結合性多量体領域に関連したタンパク質の一種である NOD2 遺伝子に関連していることが、欧米人患者を対象とした研究で明らかとなっているが(ID102)、日本においてはそのような関連性が否定されている。NOD2 遺伝子はアポトーシス(プログラムされた細胞死)に関連していることもわかっており、Nod2 の LRR を部分的に欠いた変異体では病原体に応答した NF-κB の活性化を誘導できない。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ クローン病の発症シグナル伝達の解明 ○ Muckle-Wells 症の発症シグナル伝達の解明 				

個別研究領域マップ



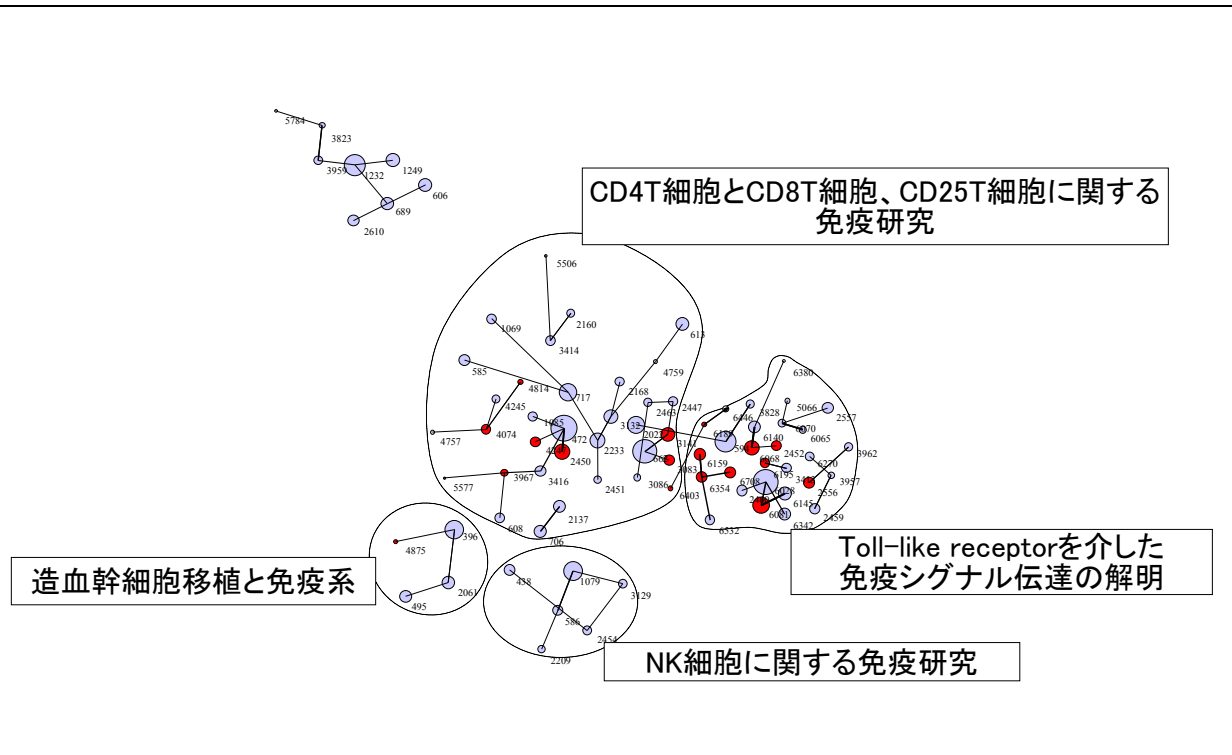
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
102	CROHN'S DISEASE-ASSOCIATED NOD2 VARIANTS
1235	SINGLE-NUCLEOTIDE POLYMORPHISMS
3506	HIGH-RESOLUTION HAPLOTYPE STRUCTURE

ID	Keyword
3819	NUCLEAR FACTOR KAPPA B ACTIVATION PATHWAYS
5130	MODELING LINKAGE DISEQUILIBRIUM
5655	MUCKLE-WELLS AUTOINFLAMMATORY DISORDER

研究領域名	免疫研究	領域 ID	116	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
80 (18)	329	17601	49188	2001.3
研究領域の説明				
<p>免疫系は、病原体に対する生体応答の中心をなし、病原体の体内への侵入を感知すると、迅速に発動され、炎症反応が引き起こされるとともに、T 細胞、B 細胞、NK 細胞等の面積細胞が活性化され、病原体に対する効果的な生体防御反応が誘導される。しかし、一方では、異常或いは過剰な免疫応答は、自己免疫疾患、アレルギーなどの疾患を引き起こすため、免疫応答は厳密に制御されている。現在、免疫応答の初期における病原体認識、過剰な免疫応答を抑制する制御性 T 細胞、ウイルス感染細胞を攻撃する NK 細胞の研究が盛んに行なわれている。これらの研究は自己免疫疾患、アレルギーの発症機構の解明や治療法の開発のみならず、移植臓器の拒絶抑制と免疫寛容の誘導などの研究にもつながる。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Toll-like receptor を介した免疫シグナル伝達の解明 ○ CD4T 細胞と CD8T 細胞、CD25T 細胞に関する免疫研究 ○ NK 細胞に関する免疫研究 ○ 造血幹細胞移植と免疫系 				

個別研究領域マップ



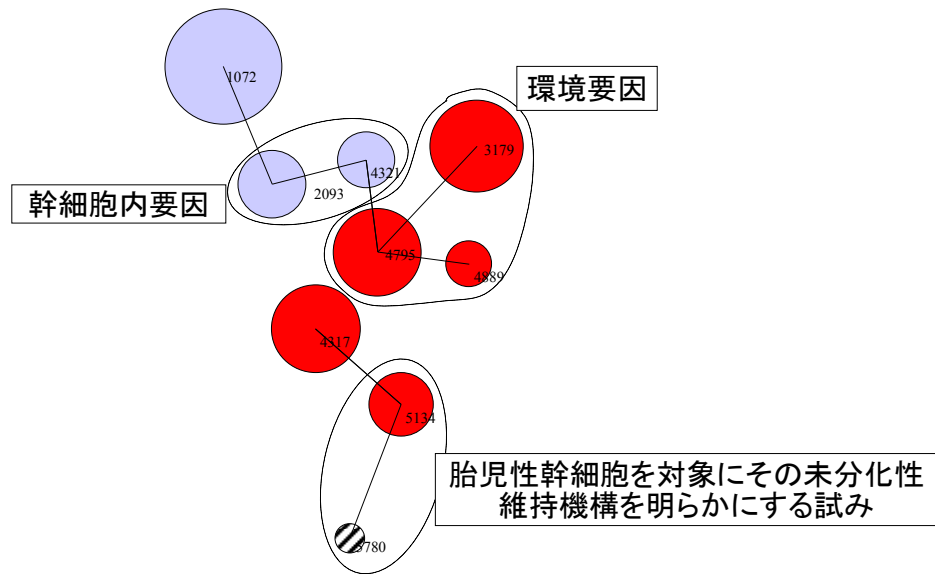
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword	ID	Keyword
396	NONMYELOABLATIVE ALLOGENEIC PERIPHERAL BLOOD STEM CELL TRANSPLANTATION	3132	DENDRITIC CELLS INDUCE PERIPHERAL T CELL UNRESPONSIVENESS
438	DONOR NATURAL KILLER CELL ALLOREACTIVITY	3141	MURINE PLASMACYTOID DENDRITIC CELL PRECURSORS
472	CD25(+)/CD4(+) REGULATORY T CELLS CONSTITUTIVELY EXPRESSING CYTOTOXIC T LYMPHOCYTE-ASSOCIATED ANTIGEN 4	3413	LEPTOSPIRAL LIPOPOLYSACCHARIDE ACTIVATES CELLS
495	UNRELATED UMBILICAL CORD BLOOD TRANSPLANTATION	3414	MEDULLARY THYMIC EPITHELIAL CELLS MIRRORS
585	CD4(+) CYTOTOXIC T CELLS	3416	CD4(+)/CD25(-) REGULATORY CELLS MEDIATE DOMINANT TRANSPLANTATION TOLERANCE
586	ACTIVATED HUMAN NATURAL KILLER CELLS	3823	AGEING MICE ACCUMULATE DNA LESIONS
594	HUMAN HEAT SHOCK PROTEIN 60S ACTIVATE HUMAN VASCULAR ENDOTHELIUM	3828	TOLL/INTERLEUKIN-1 RECEPTOR SIGNAL PATHWAY
606	HUMAN TELOMERASE REVERSE TRANSCRIPTASE GENE (HTRT)	3957	COMMENSAL-ASSOCIATED MOLECULAR PATTERNS
608	HOST ANTIGEN-PRESENTING CELLS	3959	DNA DAMAGE PROTEINS
613	APOPTOTIC CELLS	3962	TOLL-LIKE RECEPTOR 4
662	PLASMACYTOID DENDRITIC CELLS ACTIVATED	3967	DONOR-TYPE CD4(+)/CD25(+) REGULATORY T CELLS SUPPRESS LETHAL ACUTE GRAFT-VERSUS-HOST DISEASE
689	IMMORTAL HUMAN CELLS	4074	ADOPTIVE T CELL THERAPY USING ANTIGEN-SPECIFIC CD8(+)-T CELL CLONES
706	HUMANIZED MONOCLONAL ANTIBODY	4245	TUMOR ESCAPE
717	MONOCYTE-DERIVED DENDRITIC CELLS EXPANDS SPECIFIC CYTOTOXIC T CELLS	4247	CD4(+) CD25(+) REGULATORY T CELLS CONTROL T HELPER CELL TYPE 1 RESPONSES
1069	CYTOTOXIC T CELL RESPONSES	4757	GENETICALLY TARGETED HUMAN T LYMPHOCYTES CO-STIMULATED
1079	TUMOR-DERIVED GAMMA DELTA T CELLS	4759	SPLEEN MARGINAL ZONE DENDRITIC CELLS
1085	CYTOTOXIC T LYMPHOCYTE-ASSOCIATED ANTIGEN 4 BLOCKADE	4814	CYTOTOXIC T LYMPHOCYTE-ASSOCIATED ANTIGEN 4 ANTIBODY BLOCKADE
1232	HUMAN POT1 FACILITATES TELOMERE ELONGATION	4875	CONVENTIONAL HEMATOPOIETIC STEM CELL TRANSPLANTATION
1249	TELOMERASE EXPRESSION	5066	PYOGENIC BACTERIAL INFECTIONS
2022	IMMUNOSTIMULATORY DENDRITIC CELLS	5506	MEDULLARY EPITHELIAL CELLS
2061	LENOGRASTIM-PRIMED BLOOD CELL ALLOGENEIC TRANSPLANTATION	5577	PERIPHERAL BLOOD CD4(+)/CD25(HIGH) REGULATORY T CELLS
2137	T-CELL ACTIVATION PREVENTS APOPTOSIS	5784	TELOMERE LENGTH HOMEOSTASIS
2160	AUTOREACTIVE MYELIN PROTEOLIPID PROTEIN-SPECIFIC T CELLS	6028	TOLL-LIKE RECEPTOR 4 (TLR4)-DEFICIENT MICE
2168	DEVELOPING DENDRITIC CELLS	6065	INTERLEUKIN 1 RECEPTOR/TOLL-LIKE RECEPTOR SIGNALING
2209	NATURAL KILLER CELLS	6068	MEDIATES IFN-BETA-INDUCED STAT1 ALPHA/BETA-DEPENDENT GENE EXPRESSION
2233	ALLOGENEIC IMMATURE HUMAN DENDRITIC CELLS	6070	MICE LACKING IRAK-4
2447	MOUSE DENDRITIC CELL SUBSETS	6081	BACTERIAL LIPOPROTEINS
2450	REGULATORY T CELLS	6140	TOLL-LIKE RECEPTOR 4-MEDIATED MYD88-INDEPENDENT SIGNALING PATHWAY
2451	IMPAIRED ALLOREACTIVE T CELL ACTIVATION	6145	TOLL-LIKE RECEPTOR 2 FUNCTIONS
2452	RESPIRATORY SYNCYTIAL VIRUS	6159	HUMAN DENDRITIC CELL PRECURSORS EXPRESS DIFFERENT TOLL-LIKE RECEPTORS
2454	HUMAN KIR/ILT GENE FAMILIES	6189	HERPES SIMPLEX VIRUS TYPE 1
2459	INTESTINAL EPITHELIAL CELL LINES EXPRESSING TOLL-LIKE RECEPTORS	6195	TOLL-LIKE RECEPTOR 6
2460	TOLL-LIKE RECEPTORS (TLR)	6270	BACTERIAL FLAGELLIN ACTIVATES BASOLATERALLY EXPRESSED TLR5
2463	CD8 ALPHA-POSITIVE DENDRITIC CELLS	6342	TOLL-LIKE RECEPTOR 4 IMPARTS LIGAND-SPECIFIC RECOGNITION
2556	TLR4 MUTATIONS	6354	PLASMACYTOID DENDRITIC CELLS
2557	I KAPPA B KINASE COMPLEX	6380	TOLL-LIKE RECEPTOR 3-INDUCED NF-KAPPA B ACTIVATION
2610	HUMAN TELOMERIC INTRAMOLECULAR G-QUADRUPLEX	6403	ANTIGEN-EXPERIENCED UNPOLARIZED T CELLS
3083	SYSTEMIC LUPUS ERYTHEMATOSUS BLOOD	6446	TOLL-LIKE RECEPTOR 7
3086	INTERFERON ALPHA-PRODUCING PRE-DENDRITIC CELL (PRE-DC)2	6532	NEWLY IDENTIFIED CPG DNA MOTIF
3129	NATURAL KILLER CELL ACTIVATION RECEPTOR	6708	HUMAN TLR9 CONFERS RESPONSIVENESS

研究領域名	アポトーシスの分子機構の研究			領域 ID	117
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
57 (4)	219	13723	34609	2000.7	
研究領域の説明					
<p>アポトーシスは発生における形態形成、免疫系の成熟、神経系ネットワークの形成など様々な生理現象に伴ってみられる細胞死である。アポトーシスの制御異常は癌、神経変性疾患、自己免疫疾患など様々な病気の原因となっている。アポトーシスは細胞死受容体の刺激により、あるいは様々なストレスにより細胞内でカスパーゼが活性化して実行される。このカスパーゼの活性化には細胞死刺激によりミトコンドリアから放出されるシトクローム c が重要な働きをしており、たとえばDNA損傷により癌抑制遺伝子 p53 が活性化すると、ミトコンドリアを介してアポトーシスを引き起こす。アポトーシスを制御するタンパク質には、細胞死受容体近傍でカスパーゼの活性化を制御する FLIP、ミトコンドリアで細胞死を制御する BCL2 ファミリー、カスパーゼを直接制御する IAP ファミリーなどがある。</p> <p>本研究領域は、アポトーシスの分子機構に関するリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ アポトーシスの分子機構の研究 ○ DNA 修復機構の研究 <ul style="list-style-type: none"> 1. がん抑制遺伝子 p53,p73 のアポトーシス誘導機能 2. ユビキチンの機能 					

研究領域名	ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序	領域 ID	118	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
9 (5)	29	1376	2798	2002.1
研究領域の説明				
<p>本領域ではヒトをソースとした様々な幹細胞を対象に、全体として、幹細胞が幹細胞のままであるためにはどのような機構が必要なのか、あるいは特定の細胞へ分化する時にどのような分子が働き、方向性を決定するのかなどを明らかにすることを目的としており、その主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 造血幹細胞の分化の方向性を決定する機構の研究(1072) ○ 未分化性を保ったまま自己複製する機構を明らかにしようとする試み(幹細胞内要因:2093, 4321、環境要因:3179, 4795, 4889) ○ 様々な幹細胞で発現している遺伝子群を比較することで幹細胞機能を特定している分子を明確にする試み(4317) ○ 癌幹細胞の同定とその性状解析(3179) ○ 胎児性幹細胞を対象にその未分化性維持機構を明らかにする試み(5134, 5780) <p>全体として、幹細胞の未分化性維持機構に働く遺伝子群の操作、液性・接着性因子の検索、あるいは遺伝子発現パターン比較などによるアプローチがとられており、もっとも研究トピックスの広がりが大きく、被引用件数の増加が見られるのは幹細胞の未分化性維持機構における液性因子 Wnt に関する研究領域 (ID4795) である。</p>				

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

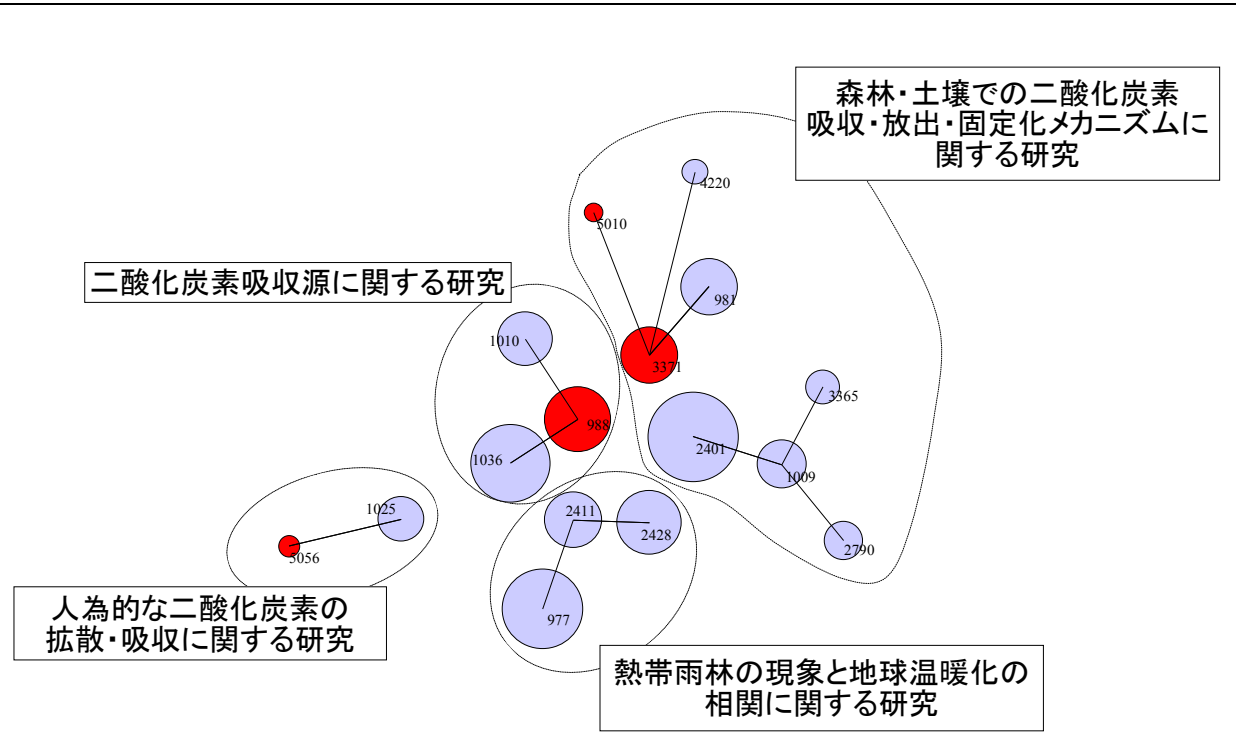
ID	Keyword
1072	DEFICIENT T CELL FATE SPECIFICATION
2093	HUMAN HEMATOPOIETIC STEM CELLS
3179	TUMORIGENIC BREAST CANCER CELLS
4317	STEM CELL MOLECULAR SIGNATURE

ID	Keyword
4321	ADULT HEMATOPOIETIC STEM CELLS EX VIVO
4795	ADULT SELF-RENEWING HAEMATOPOIETIC STEM CELLS
4889	HAEMATOPOIETIC STEM CELL NICHE
5134	PLURIPOTENCY SUSTAINING FACTOR
5780	HUMAN EMBRYONIC STEM CELLS

研究領域名	高分子電解質形燃料電池の発展と応用	領域 ID	119	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
6 (3)	29	540	1095	2001.6
研究領域の説明				
<p>現在、研究開発されている燃料電池には、反応温度や電解質材料の違いによって、いくつかの種類に分類されている。通常の動作温度が室温から 300℃以下の低温型の燃料電池には、リン酸形燃料電池 (PAFC)、高分子電解質形燃料電池 (PEFC)、アルカリ形燃料電池 (AFC) があり、高温型には熔融炭酸塩形燃料電池 (MCFC) や固体酸化物形燃料電池 (SOFC) などがある。その中でも、特に高分子電解質形燃料電池は (1) 常温や 0℃以下からの起動ができる、(2) 小型軽量化が可能、(3) 電解質が固体質である、といったメリットから、近年、その応用・実用化を目指した研究が盛んに行われている。</p> <p>本研究領域は、大きく以下の 3 つのグループに分けられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 高分子電解質の機能向上と機構解明 ○ 高分子電解質形燃料電池の要素技術確立と発電性能の向上 ○ 高分子電解質形燃料電池の応用展開: 超小型化、水素ガス代替燃料による PEFC <p>これらのグループは、高分子電解質形燃料電池としての性能を決める上で重要な要素技術である高分子電解質膜に関する基礎的研究から、燃料電池全体としての機能解明と発展、小型化・高効率化を目指した応用研究と、それぞれのフェーズにおける研究開発が相互に関連し、発展している。</p>				

研究領域名	地球・地域規模の炭素循環に関する研究	領域 ID	120	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
16 (4)	60	1871	3447	2001.4
研究領域の説明				
<p>○ 森林・土壌での二酸化炭素吸収、放出、固定メカニズムに関する研究</p> <p>地球に存在する炭素は大気、海洋、陸上の生態系などの間を、その形態を変えながら循環しており、元素総量としては増減しない。炭素の存在する形態としては、大気中では二酸化炭素として気体であり、海洋には溶解している。また、岩石・土壌や動植物の生体内にも存在し、これら形態間を循環している。</p> <p>地球環境において大きな二酸化炭素吸収源である森林、土壌での二酸化炭素吸収、放出、固定メカニズムを解明する研究が行われている。近年、温暖化が温暖化を加速するメカニズムとして土壌中の有機物分解が促進され二酸化炭素排出が増加する懸念が指摘されており、土壌への二酸化炭素固定ポテンシャルに関する研究が特に活発になっている。</p> <p>○ 二酸化炭素吸収源に関する研究</p> <p>環境中の二酸化炭素は、大気、海洋、陸上(森林・土壌)にさまざまな形で吸収されている。これら地球環境中の二酸化炭素吸収源について、地域毎の二酸化炭素吸収ポテンシャル評価や二酸化炭素収支に関する研究が行われているが、このうち特に米国を対象とした研究が急増している。</p> <p>○ 人為的な二酸化炭素の拡散・吸収に関する研究</p> <p>近年の地球温暖化問題は、人類の化石燃料消費増大に伴い人為的に発生したものである。人類の経済活動に伴い発生した大量の二酸化炭素が、地球環境中にどのように拡散、吸収されるかを解明する目的の研究が増加している。</p> <p>○ 熱帯雨林の減少と地球温暖化の相関に関する研究</p> <p>地球環境における二酸化炭素吸収源として、熱帯雨林は大きなポテンシャルを有するが、近年、熱帯雨林の破壊が進んだことが地球温暖化の大きな原因と考えられている。熱帯雨林の植生・二酸化炭素吸収能力を把握する研究や、熱帯雨林の消失と気候変動を相関モデルに関する研究などが行われている。</p>				

個別研究領域マップ



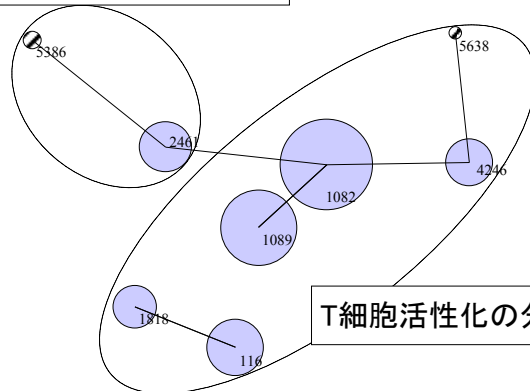
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword	ID	Keyword
977	CLOSED CANOPY TROPICAL FORESTS	2411	TROPICAL FOREST STRUCTURE
981	CO2 ENRICHMENT	2428	COUPLED CLIMATE MODEL
988	ATMOSPHERE-BASED US CARBON SINK ESTIMATES	2790	VRIES-THORNLEY RESPIRATION PARADIGMS
1009	PONDEROSA PINE ECOSYSTEM	3365	CO2 RESPIRED
1010	CANADIAN FOREST SECTOR	3371	SOIL FERTILITY LIMITS CARBON SEQUESTRATION
1025	FOUR THREE-DIMENSIONAL GLOBAL OCEAN MODELS	4220	TROPOSPHERIC O-3 MODERATES RESPONSES
1036	ATMOSPHERIC CO2 ACCUMULATION	5010	SOIL C SEQUESTRATION POTENTIAL
2401	ANNUAL NET CARBON	5056	ANTHROPOGENIC CO2 UPTAKE

研究領域名	免疫系のシグナル伝達機構	領域 ID	121	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
8 (0)	30	1978	3195	2002.2
研究領域の説明				
<p>細胞膜には、スフィンゴ脂質とコレステロールからなるマイクロドメインが存在し、ここには生体内のシグナルを伝達する様々なタンパク質が局在している。免疫応答において中心的な役割をもつ T 細胞上のマイクロドメインには、アダプター分子である LAT や Src 型チロシンキナーゼが集合し、免疫応答の初期における T 細胞の活性化を行っている。また、免疫応答の初期に、抗原提示細胞(樹状細胞)と T 細胞は相互作用によって免疫シナプス(immunological synapse)を形成し、このシナプスには T 細胞受容体(TCR)も含まれ、情報伝達の増強などを行っていると考えられている。TCR は体内に侵入する異物(抗原)を認識する受容体であり、個々の T 細胞はそれぞれ異なる TCR を持つ。近年、免疫に関するシグナル伝達の分子機構の研究が進展している。</p> <p>本研究領域は、免疫系のシグナル伝達機構についてのリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ T 細胞活性化の分子機構(図の下部) <ul style="list-style-type: none"> 1. 免疫シナプスの機能研究(5638) ○ TCR を介する NF-kappa B の活性化(図の上部) 				

個別研究領域マップ

TCRを介するNF-kappaBの活性化



T細胞活性化の分子機構

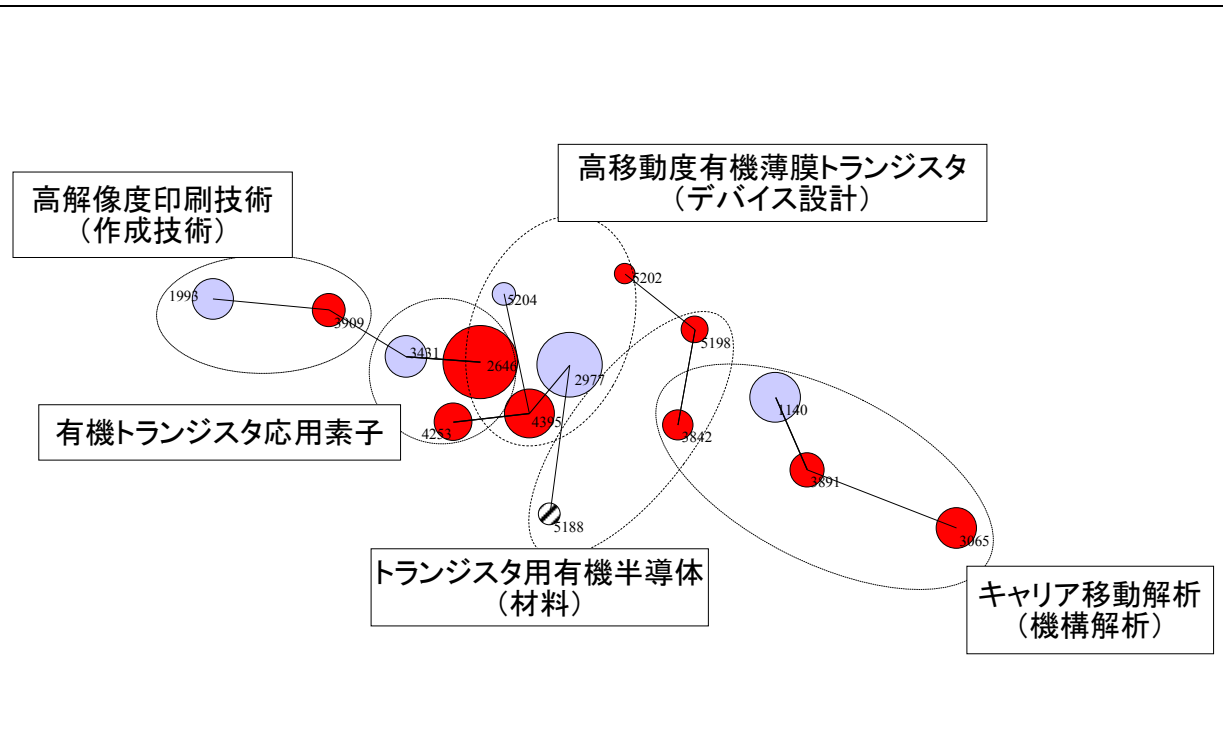
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
116	T CELL ANTIGEN RECEPTOR-MEDIATED SIGNALING
1082	T CELL RECEPTOR SIGNALING PRECEDES IMMUNOLOGICAL SYNAPSE FORMATION
1089	T LYMPHOCYTE COSTIMULATION MEDIATED
1818	NOVEL UBIQUITOUSLY EXPRESSED TRANSMEMBRANE ADAPTOR PROTEIN

ID	Keyword
2461	TCR-INDUCED NF-KAPPA B ACTIVATION
4246	CD8(+) T CELL PRIMING
5386	T-CELL RECEPTOR-MEDIATED NF-KAPPA B ACTIVATION
5638	ERM PROTEINS REGULATE CYTOSKELETON RELAXATION PROMOTING T CELL-APC CONJUGATION

研究領域名	有機薄膜トランジスタの研究	領域 ID	122	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
15 (9)	59	1015	1949	2002.5
研究領域の説明				
<p>有機半導体は、シリコン、化合物半導体に続く第三の半導体として、近年その実用化に向けた技術開発に大きな期待が寄せられている。特に、有機トランジスタは、有機半導体で作るトランジスタであり、「折り曲げても動作に支障がない」「印刷製造プロセスでプラスチックフィルム上に大量・安価に製造可能」「大面積化が容易」などの特徴を活かした応用が考えられる。例えば、紙のように薄く、軽く、柔らかいディスプレイとしての電子ペーパーや折り畳んでしまえるパソコンの実現などである。そのため、近年その実用化に向けた国際研究開発競争が激化してきている。しかし、この有機トランジスタでは、キャリアの伝導機構が十分に解明されておらず、シリコンのような無機半導体では自由に出来た電気を運ぶキャリアの制御が難しい点、トランジスタとして要求される性能の確保が難しい点、材料を印刷技術に合わせてインク化するなどの技術が必要とされる点などの課題があった。</p> <p>本領域は、高性能な有機薄膜トランジスタを製作するために必要な要素技術に関する研究領域から構成されており、その主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 高移動度有機薄膜トランジスタ(ゲート絶縁膜、電極接触抵抗、半導体高品質薄膜化など) ○ 有機半導体材料(高分子系半導体、低分子系半導体など) ○ キャリア移動解析(電荷移動要因、液晶性有機半導体など) ○ 高解像度印刷技術(コンタクト印刷、ソフトリソグラフィなど) ○ 有機トランジスタ応用素子(全印刷集積回路、電子ペーパーなど) 				

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

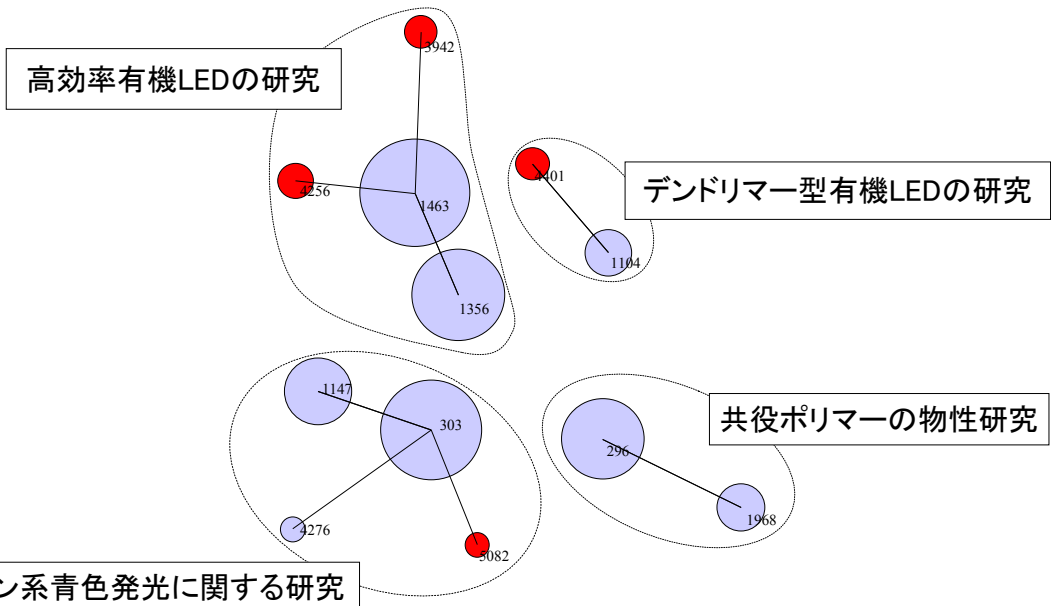
ID	Keyword
1140	RECORD CHARGE CARRIER MOBILITY
1993	SOFT LITHOGRAPHY USING COMPOSITE STAMPS
2646	HIGH-PERFORMANCE ALL-POLYMER INTEGRATED CIRCUITS
2977	FUNCTIONALIZED PENTACENE ACTIVE LAYER ORGANIC THIN-FILM TRANSISTORS
3065	HIGH-RESOLUTION H-1 NMR SPECTROSCOPY
3431	ORGANIC ELECTRONICS
3842	BASIC PARAMETERS GOVERNING CHARGE TRANSPORT

ID	Keyword
3891	COLUMNAR DISCOTIC MATERIALS
3909	NANOSCALE TRANSFER PRINTING
4253	ORGANIC THIN-FILM TRANSISTOR-DRIVEN POLYMER-DISPERSED LIQUID CRYSTAL DISPLAYS
4395	HIGH-MOBILITY POLYMER GATE DIELECTRIC PENTACENE THIN FILM TRANSISTORS
5188	REGIOREGULAR POLY(3-HEXYLTHIOPHENE) FIELD-EFFECT TRANSISTORS
5198	OLIGOACENE SINGLE CRYSTALS
5202	CHARGE CARRIER TRANSPORT
5204	PENTACENE THIN FILM TRANSISTORS

研究領域名	極微細な半導体集積回路の実現に向けた高誘電率ゲート絶縁膜の研究	領域 ID	123	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
6 (1)	17	734	1271	2001.2
研究領域の説明				
<p>半導体集積回路の微細化に伴い、トランジスタのゲート絶縁膜を薄くすることが必要になる。これまでゲート絶縁膜として使われてきたシリコン酸化膜は、1nm 以下にまで薄くすると、量子力学的なトンネル効果でリーク電流が顕著となり絶縁体として機能しなくなる。そのため、リーク電流が無視できる厚い膜にしても電氣的に等価な容量を実現する誘電率が高い材料(high-k 材料という)を採用することが必要になる。</p> <p>本領域は、high-k 膜の安定的な製作に関する研究領域であり、主な研究領域として、以下の 2 つが挙げられる。</p> <p>○ high-k ゲート絶縁材料の探索</p> <p>High-k ゲート絶縁膜は、誘電率の高い材料で厚い絶縁膜を作り、トランジスタの出力電流を保ちながら、リーク電流を低減させようというものであり、ハフニウム、ジルコニウム、イットリウムランタンなどの酸化物を用いた製法の研究が行なわれている。</p> <p>○ Hf 系ゲート絶縁膜の原子層堆積法</p> <p>Si チャネル上へ高誘電率ゲート絶縁膜を形成する方法として ALD (Atomic Layer Deposition)法がある。この方法は、ブロックを重ねるように一層ずつ積層する方法で、正確に分子の層をコントロールする技術である。High-k ゲート絶縁膜材料候補の中で、熱的安定性が高い Hf 系材料が有力になってきたため、Hf 系の ALD 用原材料の研究や ALD 製膜手法の研究が盛んに行われている。</p>				

研究領域名	高性能有機 LED の研究			領域 ID	124
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
12 (4)	68	1915	4801	2001.1	
研究領域の説明					
<p>有機 EL は自発光型の発光デバイスであり、視野角、応答速度、薄型化に優れている。さらに、簡易な製造プロセスで実現が可能のため、次世代ディスプレイ光源として期待されていることから本領域の研究が活発化している。</p> <p>本研究領域は、大きく分けて以下のような 4 つのリサーチフロントの集合に大別できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 高効率有機 LED の研究 ○ デンドリマー型有機 LED の研究 ○ フルオレン系青色発光に関する研究 ○ 共役ポリマーの物性研究 <p>被引用数が最も急増しているのは白色有機 LED のりん光特性に関する研究(ID4256)であり、従来の蛍光に加えて、りん光も用いて高効率化を図っている。その他、デンドリマーLED 用の緑色りん光の研究(ID4401)、シクロメタレート型錯体の物性研究(ID3942)、ポリフルオレンを含む高効率青色 LED(ID5082)が続く。</p>					

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

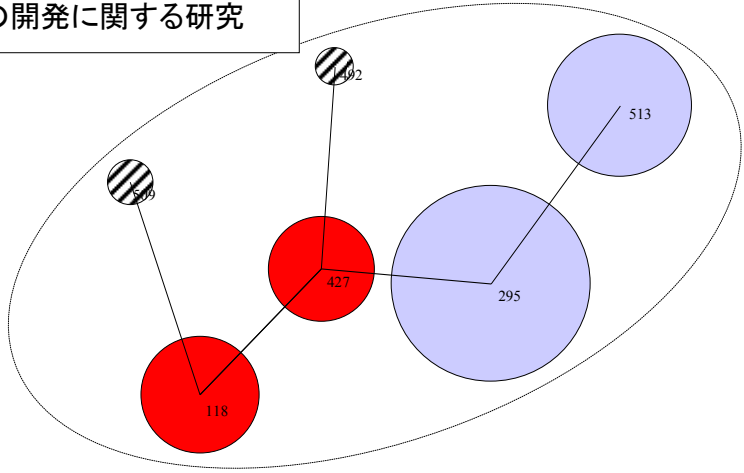
ID	Keyword
296	CONJUGATED POLYMER AGGREGATES
303	BLUE LIGHT-EMITTING MATERIALS
1104	ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODES
1147	BLUE POLARIZED ELECTROLUMINESCENCE
1356	TRIPLET EXCITON FORMATION RATES
1463	POLYMER PHOSPHORESCENT LIGHT-EMITTING DEVICES DOPED

ID	Keyword
1968	STIFF CONJUGATED POLYMERS
3942	CYCLOMETALATED PHENYLPIRIDINE IRIID COMPLEXES
4256	MULTILAYER WHITE PHOSPHORESCENT ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICES
4276	BLUE LIGHT EMISSION
4401	SPIN-COATED SINGLE-LAYER DENDRIMER LIGHT-EMITTING DIODES
5082	POLYFLUORENE CONTAINING BIPOLAR PENDANT GROUPS

研究領域名	マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発	領域 ID	125	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
6 (2)	16	662	1070	2001.6
研究領域の説明				
<p>マイクロアレイ(DNA チップ)は、1990 年代後半に遺伝子の発現状態を知るための技術として開発された。マイクロアレイは、ガラス等の小さな基盤上に DNA 分子を高密度に配置したものであり、蛍光試薬を用いることにより、数千から数万個の遺伝子の発現を同時に観察することができる。</p> <p>本研究領域は、主にマイクロアレイデータからの発現変化の検出に関する様々な統計手法(多重比較、ANOVA、empirical Bayes method)の開発や検討に関するリサーチフロントから構成されている。</p> <p>○ ANOVA による発現パターンの変化の検出 (2951)</p> <p>被引用数の急増が見られるリサーチフロントは以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 多重比較における仮説検定のための FDR 法の開発 (1181) ・ empirical Bayes method による発現パターンの変化の検出 (4278) <p>2004 年に現れたリサーチフロントは以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ マイクロアレイデータの多重比較方法の比較検討 (5098) ・ empirical Bayes method による発現パターンの変化の検出および permutation による発現パターンの変化の検出 (4926) 				

個別研究領域マップ

マイクロアレイデータの処理に関する
統計手法の開発に関する研究



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
1181	RESAMPLING-BASED FALSE DISCOVERY RATE CONTROLLING MULTIPLE TEST PROCEDURES
2951	GENE EXPRESSION MICROARRAY DATA
4278	REPLICATED MICROARRAY DATA

ID	Keyword
4926	COMPARING MULTIPLE GROUPS USING REPLICATED GENE EXPRESSION PROFILES
5098	MICROARRAY DATA ANALYSIS
5137	MICROARRAY DATA NORMALIZATION

研究領域名	哺乳類のラパマイシン標的タンパク質(mTOR)の機能研			領域 ID	126
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
7 (0)	33	1076	2609	2002.2	
研究領域の説明					
<p>mTOR(哺乳類のラパマイシン標的タンパク質)は、マクロライド系の抗生物質ラパマイシンの哺乳類細胞における標的分子であるセリン・スレオニンキナーゼであり、細胞の分裂や成長、生存における調節因子としての機能をもつ。mTOR 阻害薬であるラパマイシンは、米国では免疫抑制剤として使用されており、近年では抗腫瘍活性を示すことが報告されている。臓器移植の患者に対する免疫抑制剤の投与は、癌の発症リスクを高めることが知られており、抗腫瘍作用をもつ免疫抑制剤の開発が期待されている。さらに、がんの化学療法剤の多くは癌細胞にアポトーシスを引き起こすが、腫瘍が化学療法剤に対する耐性を獲得する方法のひとつに、アポトーシスを生じるシグナル伝達経路を破壊し、Akt および mTOR を経て生存のシグナルを伝達する PI3K 経路を活性化することが知られている。そのため、Akt シグナルに関する化学療法剤耐性を示す癌に対する治療として、mTOR 阻害剤の使用が期待されている。</p> <p>また、mTORは、タンパク質の合成、細胞の成長、血管の新生、細胞死、糖尿病などにも関与しており、中でも、狭心症治療で行うステント(冠動脈拡張術)の再狭窄の予防に有効であるなど、すでに臨床的に応用されているものもあり、癌にのみに限らない幅広い領域の研究が重要である。</p> <p>本研究領域は、mTOR の機能研究についてのリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ mTOR の癌化のメカニズムとがん治療(5517, 3206, 5510, 3503) <ul style="list-style-type: none"> 1. 腫瘍抑制因子 TSC2 による mTOR の抑制メカニズム(3503) 2. mTOR 阻害剤による抗腫瘍効果(5517) ○ mTOR による調節メカニズムの研究(1856, 3502) 					

研究領域名	ゲノム損傷応答の分子メカニズム			領域 ID	127
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
17 (1)	76	3933	9746	2001.4	
研究領域の説明					
<p>DNA には絶えず大量の種々の傷が生じ、その結果、遺伝情報が変わりがんや遺伝病を引き起こし、あるいは老化や神経疾患の原因ともなることが、近年明らかになってきた。DNA の傷は、細胞が持つ種々の DNA 修復機構で修復され、また損傷の効果的な修復をもたらすための細胞周期を制御するチェックポイントの機構であるが、それでも複製が損傷に出会ったときに損傷を回避する組み換えの機構や、損傷の箇所を合成できる特別のポリメラーゼが働く機構など、ゲノムの安定性に関わる多くの新しい機構が発見されてきた。これらのいずれかの機構も生命の維持にとって必須なもので、その欠損や機能低下は重篤な種々の疾患、とりわけがん、遺伝病、神経疾患、成長障害、早老、老化などをもたらす。これらの個々の機構とそれらの相互関係の解明、またその欠損と疾患との関係の研究が進められている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ゲノム損傷修復の分子メカニズム ○ ゲノム損傷の細胞周期チェックポイント機構 ○ ゲノム損傷の相同組み換えによる克服の分子機構 					

研究領域名	細胞質—核間輸送機構と RNA の一生			領域 ID	128
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
7 (0)	19	1454	2146	2002.1	
研究領域の説明					
<p>細胞核を構築する構造蛋白質や細胞核内で機能する蛋白質は、細胞質の遊離リボソーム上で合成された後、正確に、かつ効率よく核内に輸送される。また、細胞核内で合成された mRNA は蛋白質合成の場である細胞質へ運ばれる。このような分子流通が滞れば、たちまち細胞の生存に支障を来すことになる。細胞質から細胞核へ至るシグナル伝達の機構の研究は、そのシグナル分子の輸送に関わる因子が数多く同定されてきたが、シグナル輸送のメカニズムは複雑で多様に富んでおり、その理解のための第一歩を踏み出したばかりである。また、細胞核内外輸送は、細胞の分化、増殖、細胞死などの重要な生命現象と密接に関わっていることが明らかとなってきている。臨床医学からは、例えばウイルス感染には細胞核内外輸送が必須のステップであることから容易に推測できるように、細胞核内外輸送が医学・薬学においても重要な新しい研究ターゲットになりつつある。</p> <p>RNA プロセッシングにかかわる新規タンパク質が次々と同定され、転写後の RNA を制御する複雑な分子メカニズムの全体像が明らかになってきた。またゲノム解読の結果、大量の non-coding RNA の存在が示され、それらの機能解明に向けた研究が急速に進展している。細胞核内で転写された後のさまざまな RNA がいかんにして成熟し、目的地まで輸送され、機能を持った RNA として細胞内で働くか、また不要なあるいは異常な RNA が如何にして分解されるかと言う一連の流れ(RNA の一生)について明らかになりつつある。</p> <p>本研究領域の主な内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 細胞核—細胞質間輸送 ○ RNA プロセッシング <p>RNA 輸送機構・代謝とその一生</p>					

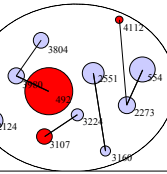
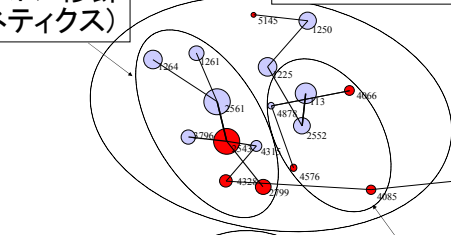
研究領域名	寿命制御に関連する情報伝達			領域 ID	129
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (3)	24	1187	2754	2001.9	
研究領域の説明					
<p>近年、分子生物学的アプローチにより、酵母、線虫、哺乳類を用いて、寿命に関与する情報伝達制御が急速に明らかになりつつある。線虫の研究から寿命制御にエネルギー代謝に関わるインスリン様の情報伝達経路が重要な役割を果たしていることが明らかになっている。線虫から哺乳類に至るまで、転写因子である Dad-16(哺乳類では FOXO)がこの経路に関与し、この経路の抑制が寿命を延長すると考えられている。その理由の一つとして、エネルギー代謝の副産物であり、生体に傷害を与える活性酸素の関与が示唆されている。</p> <p>Sir2 タンパク質は、染色体を構成しているタンパク質であるヒストンのアセチル基を取り除く脱アセチル化酵素である。この酵素は、ヒストンを脱アセチル化する際に、細胞のエネルギーを運ぶ役割をしている NAD⁺の補助が必要となる。NAD⁺は細胞が取り込んだ栄養分からエネルギーを作り出すことに関わっているが、Sir2 はその調節に関与していると考えられている。Sir2 がインスリン様の情報伝達経路の制御への関与も示唆されている。さらに、Sir2 タンパク質は脱アセチル化を介して p53 機能の制御にも関与していると考えられている。</p> <p>カロリー制限による寿命延長効果にインスリン様の情報伝達経路やそこから発生する活性酸素、さらにカロリー制限のような軽度のストレスによりストレス耐性遺伝子が発現し、その結果、生体に良好な結果をもたらすホルミシス効果が大きな役割を果たしていると考えられている。</p> <p>本研究領域は以下のリサーチフロントから構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 寿命制御におけるインスリン様の情報伝達経路の役割 ○ 寿命制御における Sir2、NAD⁺、p53 の役割 					

研究領域名	エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究			領域 ID	130
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
69 (25)	268	14149	42032	2002.0	
研究領域の説明					
<p>ヒトは多種多様な機能をもつ細胞から構成されており、同じ遺伝情報をもつ細胞が、全く別々の細胞に分化していく仕組みが、古典的なエピジェネティクスの定義である。本研究領域内では、二つのサブ研究領域が該当する(「1. DNAメチル化とヒストン修飾」と「3. 機能性RNAと臨床応用に関する研究」)。「1. DNAメチル化とヒストン修飾」は、細胞が分裂しても自己のアイデンティティを失わない仕組み、およびその異常が癌を始めとする疾患に関与する仕組みを研究する領域である。「3. 機能性RNAと臨床応用に関する研究」は、タンパク質をコードしないRNAが細胞の分化を誘導する仕組み、およびその仕組みを利用してウイルス疾患等を治療する試みに関する領域である。</p> <p>さらに、DNAメチル化とヒストン修飾が強く関与している癌の多様な遺伝子の発現パターンは、その原因解明、予後予測、治療反応性予測に大きな威力を発揮しつつあり、「2. 遺伝子発現プロファイルによる癌の性質の解明」のサブ研究領域を形成している。</p> <p>本研究領域は、エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究のリサーチフロントから構成される。</p>					
<p>1. DNAメチル化とヒストン修飾(狭義のエピジェネティクス)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ヒストン修飾遺伝子発現制御の研究 (図の上方の一番左) ○ 維持および新規DNAメチル化の機構と癌での異常の研究 (図の上方の中央) 					
<p>2. 遺伝子発現プロファイルによる癌の性質の解明 (図の上方の右)</p>					
<p>3. 機能性 RNA と臨床応用に関する研究 (下方)</p>					

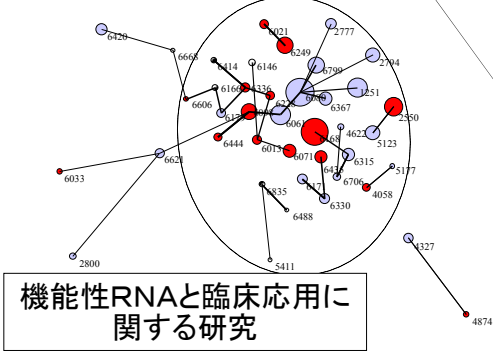
個別研究領域マップ

DNAメチル化とヒストン修飾
(狭義のエピジェネティクス)

ヒストン修飾と遺伝子発現制御の研究



遺伝子発現プロファイルによる
がんの性質の解明



維持及びDNAメチル化の機構と
がんでの異常の研究

機能的RNAと臨床応用に
関する研究

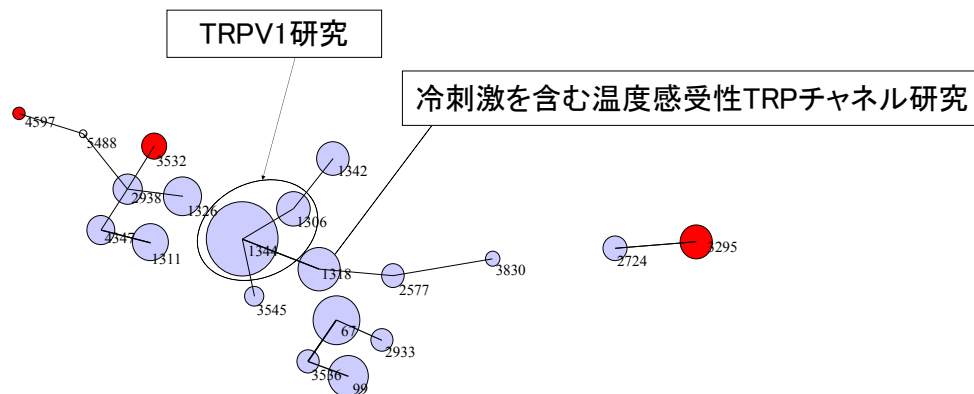
リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
113	HUMAN DNA METHYLTRANSFERASES (DNMTS) 1
492	GENE EXPRESSION PROFILING PREDICTS CLINICAL OUTCOME
554	GENETIC NETWORK ARCHITECTURE
1225	MECP1 HISTONE DEACETYLASE COMPLEX
1250	RETT SYNDROME PHENOTYPES
1251	DSRNA-MEDIATED GENETIC INTERFERENCE
1261	HUMAN TAF(II)250 DOUBLE BROMODOMAIN MODULE
1264	ATP-DEPENDENT CHROMATIN-REMODELING COMPLEXES
2124	HUMAN PROSTATE CANCER USING SUBTRACTION
2273	SUPPORT VECTOR MACHINE CLASSIFICATION
2543	HISTONE H3 LYSINE 9 METHYLATION
2550	FUNCTIONAL GENOMIC ANALYSIS
2551	GENE EXPRESSION PATTERNS
2552	DNA METHYLTRANSFERASE DNMT1
2561	COVALENT HISTONE MODIFICATIONS
2777	RNA-DIRECTED DNA METHYLATION
2794	HERITABLE GENETIC INTERFERENCE
2799	DNA METHYLATION CONTROLS HISTONE H3 LYSINE 9 METHYLATION
2800	ARABIDOPSIS REQUIRE STEROL METHYLTRANSFERASE1 FUNCTION
3107	LUNG ADENOCARCINOMA
3160	CORRELATE GENE EXPRESSION PROFILES
3224	MULTICLASS CANCER DIAGNOSIS USING TUMOR GENE EXPRESSION SIGNATURES
3796	HISTONE H2B REGULATES H3 METHYLATION
3804	T CELL ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA
3980	DIFFUSE LARGE B-CELL LYMPHOMA OUTCOME PREDICTION
4058	SMALL INTERFERING RNA SENSITIZES
4066	DNA HYPOMETHYLATION
4085	PROSTATE CANCER
4112	TUMOR CLASSIFICATION USING GENE EXPRESSION DATA
4315	HISTONE H3 LYSINE 9 METHYLATION OCCURS RAPIDLY
4327	LENTIVIRAL VECTORS
4328	HISTONE H3 LYSINE 27 METHYLATION
4576	SUV39H-MEDIATED HISTONE H3 LYSINE 9 METHYLATION DIRECTS DNA METHYLATION
4622	RECOMBINANT HUMAN DICER INDUCE SPECIFIC

ID	Keyword
4874	HUMAN EMBRYONIC STEM CELLS USING LENTIVIRAL VECTORS
4878	HISTONE MODIFICATIONS
5123	CAENORHABDITIS ELEGANS GENOME USING RNAI
5145	MECP2
5177	HUMAN MYELOID LEUKEMIA CELL LINES
5411	SMALL INTERFERING RNA TARGETING HEME OXYGENASE-1 ENHANCES ISCHEMIA-REPERFUSION-INDUCED LUNG APOPTOSIS
6013	FUNCTIONAL siRNA SEQUENCES
6021	DE NOVO DNA METHYLATION
6033	RECTA REGULATE INFLORESCENCE ARCHITECTURE
6061	LET-7 SMALL TEMPORAL RNA
6071	EXPRESSION PROFILING REVEALS OFF-TARGET GENE REGULATION
6080	RNA-DEPENDENT RNA POLYMERASE GENE
6098	SPATIALLY RESTRICTED MICRORNA DIRECTS LEAF POLARITY
6146	ARGONAUTE2 PAZ DOMAIN
6166	MAMMALIAN MICRORNA TARGETS
6168	SHORT INTERFERING RNA CONFERS INTRACELLULAR ANTIVIRAL IMMUNITY
6171	HEPATITIS C VIRUS RNA REPLICATION
6179	DROSOPHILA MICRORNA MIR-14 SUPPRESSES CELL DEATH
6228	SMALL INTERFERING RNAs
6249	HISTONE H3 LYSINE-9 METHYLATION
6315	USING LENTIVIRAL VECTORS EXPRESSING SMALL INTERFERING RNA
6330	RNA INTERFERENCE TARGETING FAS PROTECTS MICE
6336	NUCLEAR RNASE III DROSHA INITIATES MICRORNA PROCESSING
6367	SIRNA PRIMERS CONVERT MRNA
6414	EXPORTIN-5 MEDIATES
6420	FRAGILE X MENTAL RETARDATION PROTEIN INHIBITS TRANSLATION
6435	GENE EXPRESSION
6444	ARABIDOPSIS DEVELOPMENT
6488	EXPRESSED SMALL INTERFERING RNAs
6606	MAMMALIAN MICRORNAs
6621	KANADI REGULATES ORGAN POLARITY
6668	METABOTROPIC GLUTAMATE RECEPTOR ACTIVATION REGULATES FRAGILE X MENTAL RETARDATION PROTEIN
6706	TRANSGENIC MICE
6799	TRANSPOSON SILENCING
6835	LARGE-SCALE RNAI SCREEN

研究領域名	TRP チャネルと細胞感覚	領域 ID	131	
研究領域の統計情報				
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年
20 (3)	116	4024	10525	2001.6
研究領域の説明				
<p>1989 年に最初の遺伝子がクローニングされてから、カルシウム透過性の高い TRP イオンチャネルは大きなスーパーファミリーを形成し、種を越えて様々な細胞外刺激を受容するセンサー蛋白質と考えられ、刺激受容機構、生理的意義について急速に研究が発展してきている。特に、カプサイシン(バニロイド)受容体 TRPV1 は痛み受容体として注目され、最近では鎮痛薬のターゲットとして薬理的な研究成果の発表が進んでいる。内因性カンナビノイドは TRPV1 に作用することで注目を浴びたが、最近では神経シナプスで CB1 受容体を介して作用して神経情報伝達に重要であることが明らかにされつつある。</p> <p>本研究領域のリサーチフロントは、以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ TRPV1 受容体の機能制御機構および阻害薬に関する研究 ○ TRP チャネルの温度受容機構、機械刺激受容機構に関する研究 ○ TRP チャネルの脳機能に関する研究 ○ 内因性カンナビノイドの脳神経機能に関する研究 <p>内因性カンナビノイド研究は TRP チャネル研究とは離れてカテゴリーを形成して研究が進んでいる (ID 1311)。TRP チャネル研究で最も進展が著しいのは、TRPV1 研究 (ID 1344, 1306)、冷刺激を含む温度感受性 TRP チャネル研究 (ID 1318) である。</p>				

個別研究領域マップ



リサーチフロントのキーワード

ID	Keyword
67	CALCIUM RELEASE-ACTIVATED CALCIUM CHANNEL MANIFEST DISTINCT PORE PROPERTIES
99	DROSOPHILA LIGHT-SENSITIVE CHANNELS TRP
1306	VANILLOID RECEPTOR SUBTYPE 1
1311	ENDOGENOUS CANNABINOIDS MEDIATE RETROGRADE SIGNALS
1318	NOXIOUS COLD ION CHANNEL TRPA1
1326	CANNABINOID CB1 RECEPTOR KNOCKOUT MICE
1342	MICE LACKING P2X(3) RECEPTORS
1344	VANILLOID RECEPTOR CHANNEL ACTIVITY
2577	TRPV FAMILY ION CHANNEL
2724	(2+1)-DIMENSIONAL GENERALIZED NONLINEAR SCHRÖDINGER EQUATION

ID	Keyword
2933	MG ATP-REGULATED DIVALENT CATION CHANNEL
2938	NONPSYCHOTROPIC CANNABINOID RECEPTORS REGULATE MICROGLIAL CELL MIGRATION
3295	INTEGRABLE COUPLED NONLINEAR EVOLUTION EQUATIONS
3532	MAINTAINING FOOD INTAKE
3536	MAMMALIAN BRAIN
3545	ORALLY EFFECTIVE VANILLOID RECEPTOR 1 ANTAGONIST
3830	MEC-2 REGULATES C-ELEGANS DEG/ENAC CHANNELS
4347	ENDOGENOUS CANNABINOIDS MEDIATE LONG-TERM SYNAPTIC DEPRESSION
4597	COMPLEX PROTEOMES
5488	ENDOGENOUS CANNABINOID SYSTEM

研究領域名	アルツハイマー病とパーキンソン病における蛋白沈着および非沈着の発症機構			領域 ID	132
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
33 (10)	215	8536	28410	2001.4	
研究領域の説明					
<p>アルツハイマー病ではβアミロイドの細胞外への沈着、パーキンソン病ではシヌクレインの細胞内への沈着が病態を引き起こす原因であると考えられており、ここでリサーチフロントとして取り上げられている。βアミロイドが切り出す酵素として BACE またはプレセニン複合体が知られており、βアミロイド産生を抑制するためこれらの酵素活性を阻害する方法が研究されている。酵素阻害と共に細胞外に放出されたβアミロイドを除去する方法が抗体または分解酵素の研究によって進展している。</p> <p>パーキンソン病は家族性に引き起こす遺伝子変異が数多く報告されている。これらの遺伝子群の変異が共通にシヌクレインの凝集およびドーパミン神経細胞の脱落によってパーキンソン病を発症する。</p> <p>主な内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ βアミロイドが前駆体蛋白から切り出されてくる機構を明らかにする研究 ○ 切り出されたβアミロイドの重合と毒性に関する研究 ○ 家族性パーキンソン病における原因遺伝子の研究 					

研究領域名	窒素(N)系化合物半導体			領域 ID	133
研究領域の統計情報					
リサーチフロント数 (被引用数の急増するもの数)	コアペーパー数	被引用数	被引用数(のべ数)	コアペーパーの平均出版年	
6 (3)	30	917	2359	2000.5	
研究領域の説明					
<p>1990 年代前半に GaAs に少量の窒素を添加することにより、バンド構造が大きく変化することが報告されて以来、GaAs 基板と格子整合する系ということも重なって、窒素系化合物半導体の研究活動が活発化している。</p> <p>本研究領域は、大きく分けて以下のような 2 つのリサーチフロントの集合に大別できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 材料基礎物性研究 ○ 産業利用を目指した応用研究 <p>材料基礎物性研究で被引用数の急増が見られるのは、アニール効果の影響解析(ID3561)である。最適化したアニール処理により各種の特性改善が報告されている。アニール処理は、環境温度を短時間で上昇させることによって、最適な原子配列と結合状態に修正する効果をもたらすと考えられている。さらに、不純物を表面より外部に脱離させる、化合物内部の原子の配列・結合状態を最適化する効果も持つと考えられている。</p> <p>産業利用を目指した応用研究では高速変調特性(ID3315)、1.3μm 以上のレーザ発振(ID4976)が急増している。窒素系化合物半導体は、通常の半導体では実現できない大きな状態密度を有することから、共振器長が短く、高い光学利得を必要とする VCSEL(面発光レーザ)に適した材料といえる。したがって、産業利用を目指した高速変調、長距離伝送に関連した応用研究が急増していると考えられる。</p>					

第II編 サイティングペーパーの分析結果

[サイティングペーパーの分析について]

- 本調査(2004年データ)で得られた133研究領域について分析を行った。
- 具体的には、研究領域を構成するコアペーパーを2件以上引用する論文(サイティングペーパー)で、Thomson Scientific社のScience Citation Index (SCI) on CD-ROM 1982~2004年版に収録されている論文(Article, Review, Note, Letter)を分析対象とした。
- 次ページ以降に各領域について、以下の2種類のグラフを示す。
 - (1) 全サイティングペーパーについて、1999~2004年の6年間における各国のシェア(日本、米国、英国、ドイツ、フランス、中国、韓国、EU15(*1)、BRICS(*2)、ASEAN+3(*3))を示したグラフ。なお、ここでは3年移動平均の値を用いた。
 - (2) 全サイティングペーパーについて、1999~2004年の6年間における22分野(*4)比率の変化を示したグラフ。

(注釈)

*1

EU15には、オーストリア、ベルギー、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、アイルランド、イタリア、ルクセンブルク、オランダ、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、英国を含めた。

*2

BRICSには、ブラジル、ロシア、インド、中国を含めた。

*3

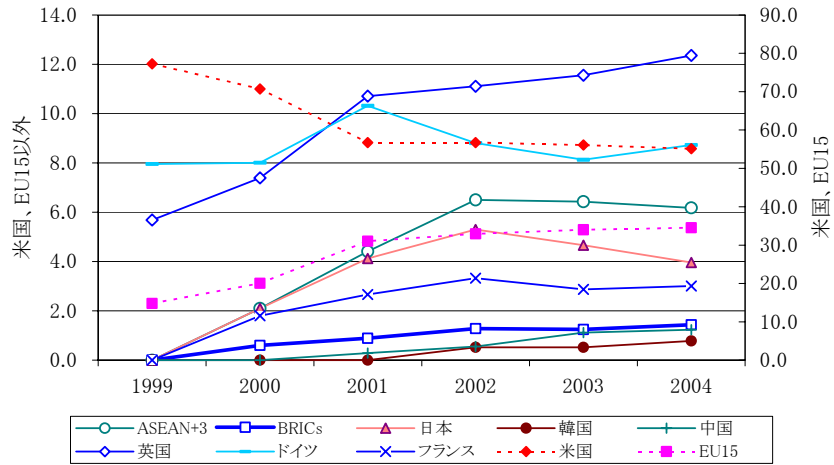
ASEAN+3には、ブルネイ、カンボジア、インドネシア、ラオス、マレーシア、ミャンマー、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム、日本、韓国、中国を含めた。

*4

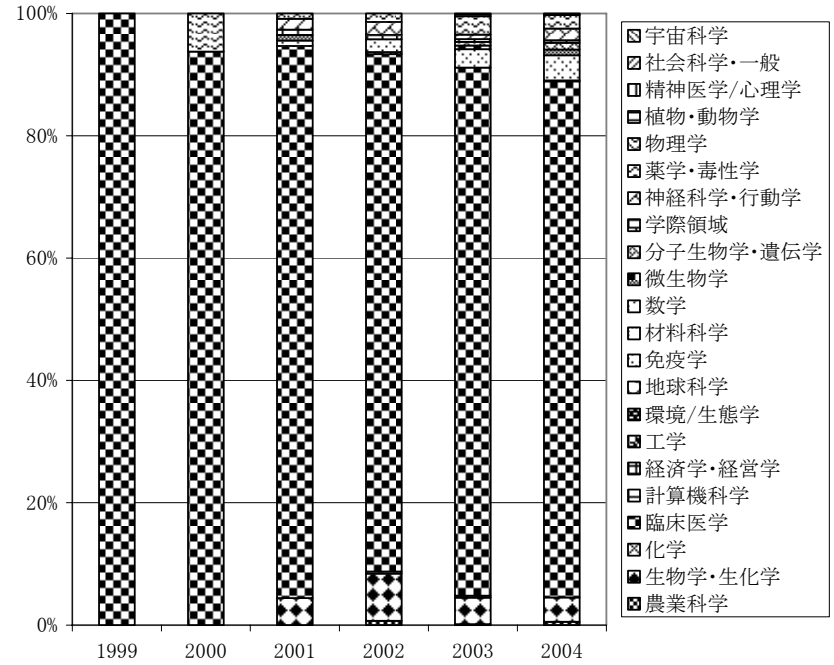
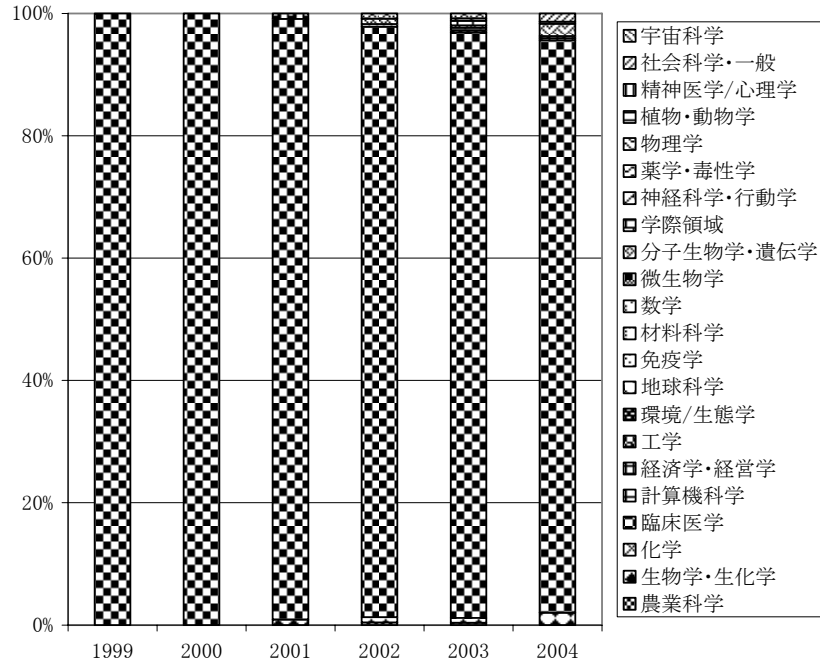
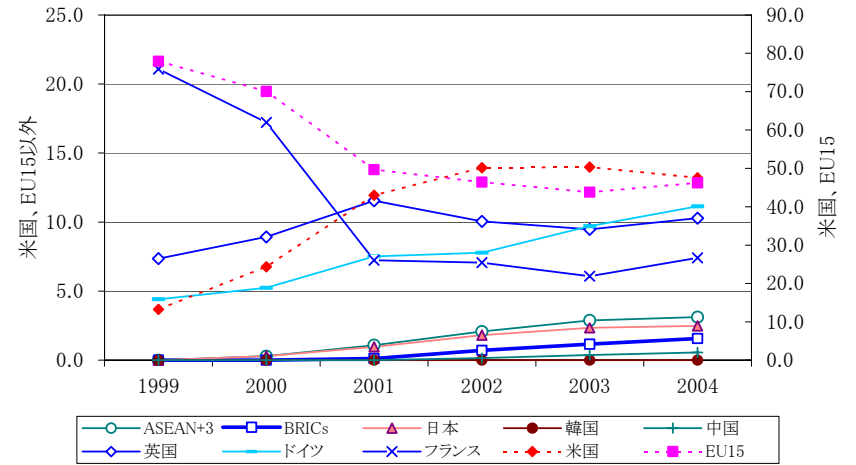
Thomson Scientific社のESIにおける22分野を以下に示す。

農業科学	経済学・経営学	材料科学	神経科学・行動学	社会科学・一般
生物学・生化学	工学	数学	薬理学・毒性学	宇宙科学
化学	環境/生態学	微生物学	物理学	
臨床医学	地球科学	分子生物学・遺伝学	植物・動物学	
計算機科学	免疫学	複合領域	精神医学/心理学	

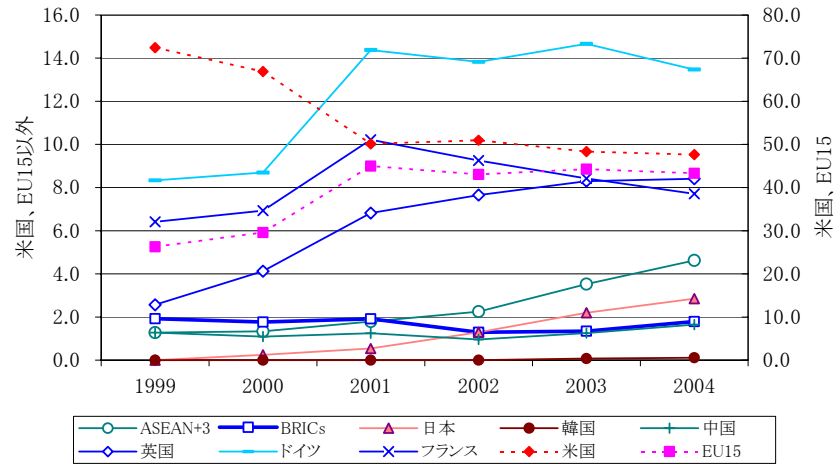
研究領域名: 大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究(ID1)



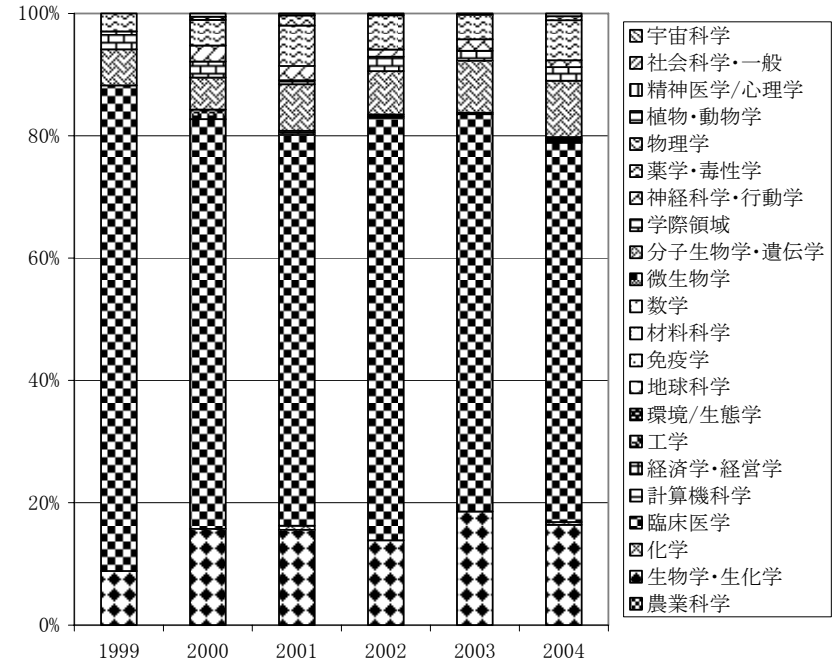
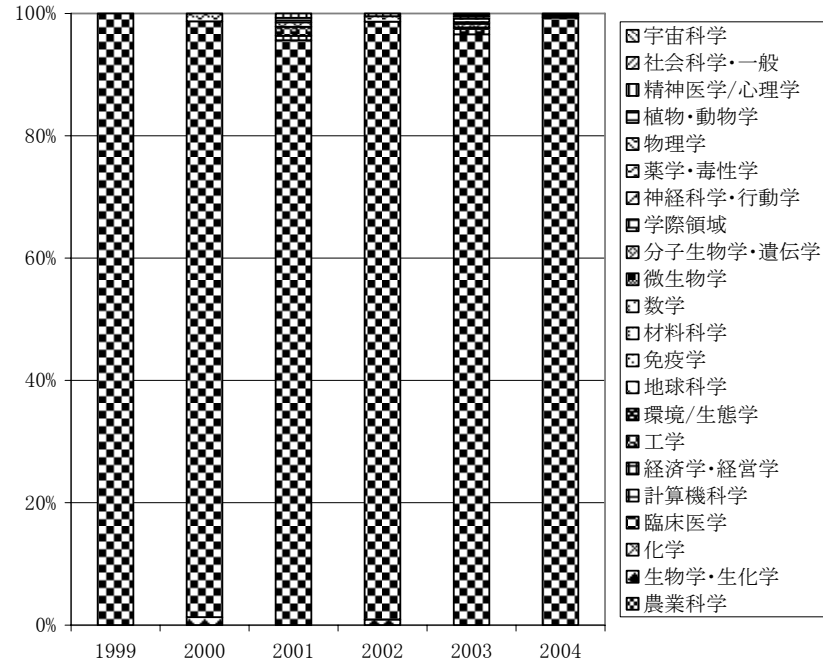
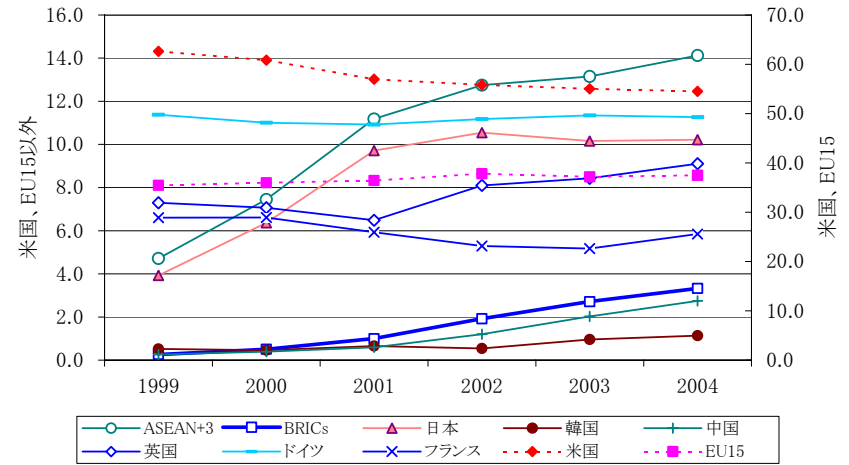
研究領域名: 敗血症・心筋梗塞患者への臨床対応方法(ID2)



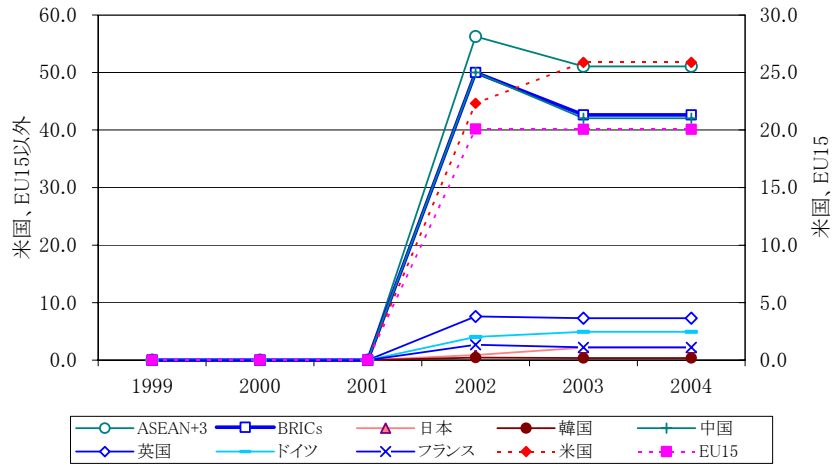
研究領域名: 難治性心不全における再同期療法(ID3)



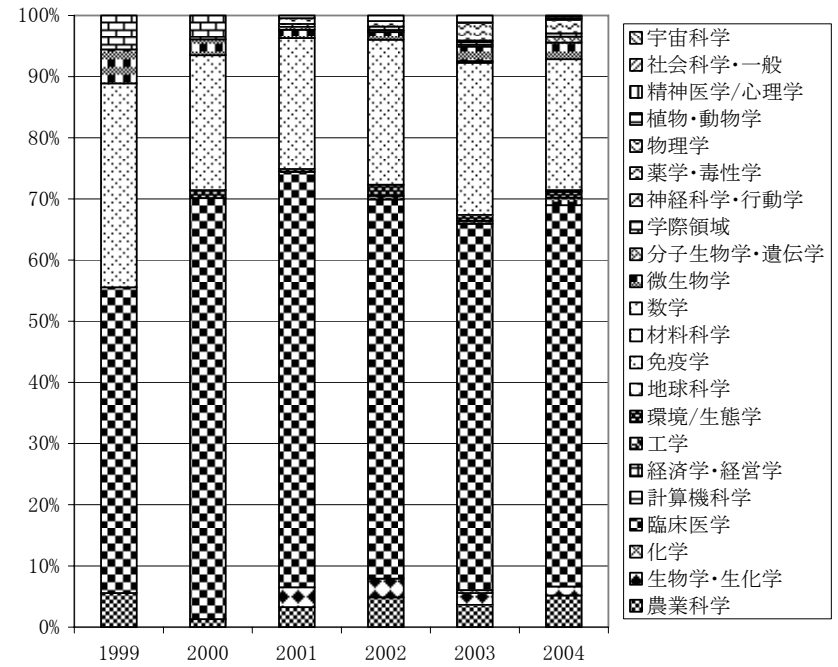
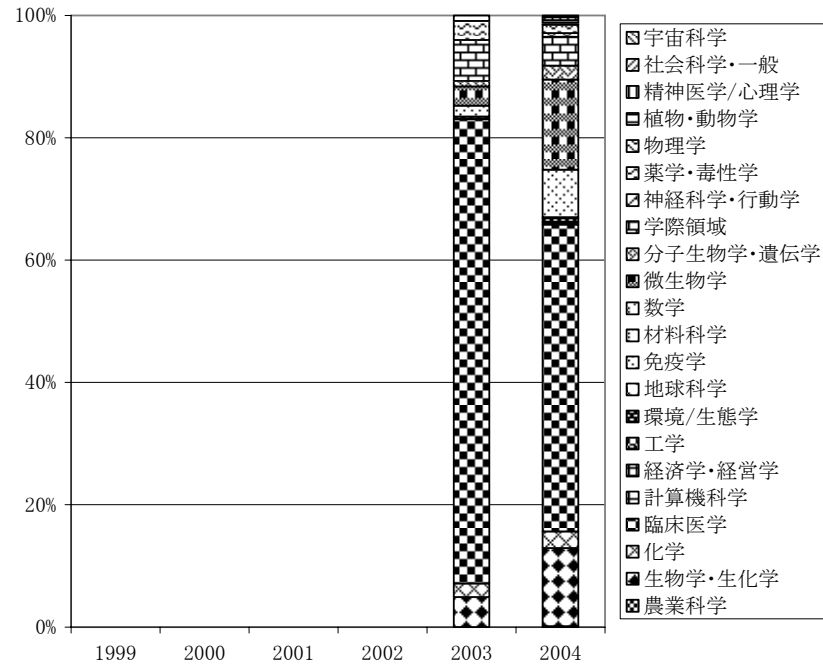
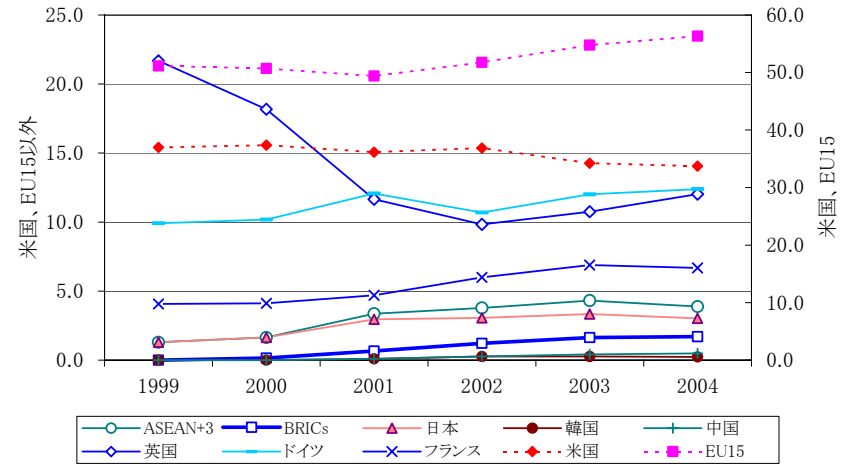
研究領域名: 不整脈の原因遺伝子の多様性(ID4)



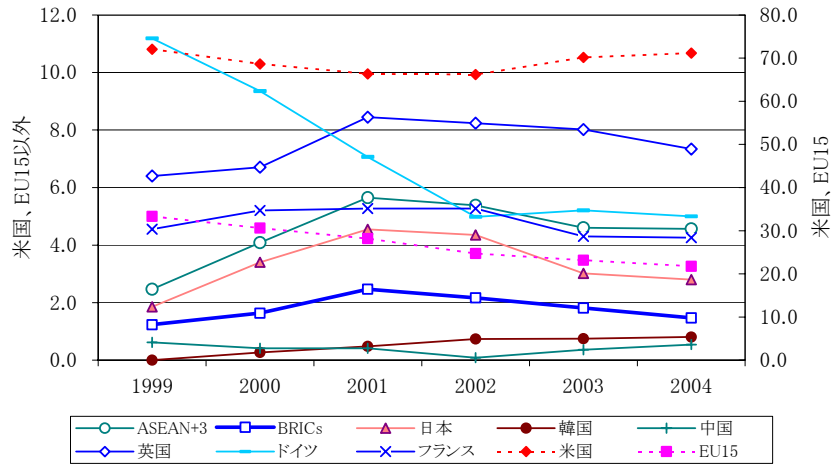
研究領域名: 重症急性呼吸器症候群(SARS)様症状を呈するトリインフルエンザの研究(ID5)



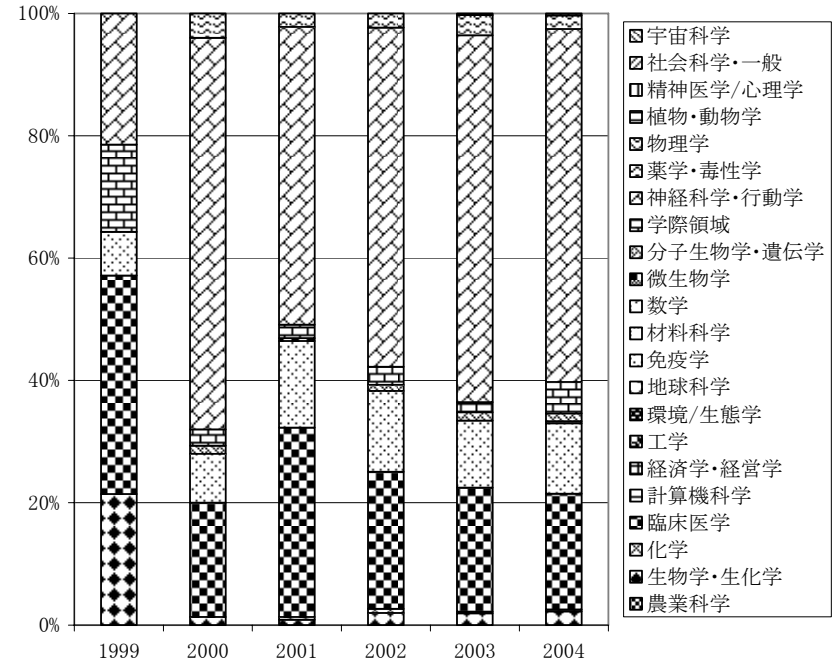
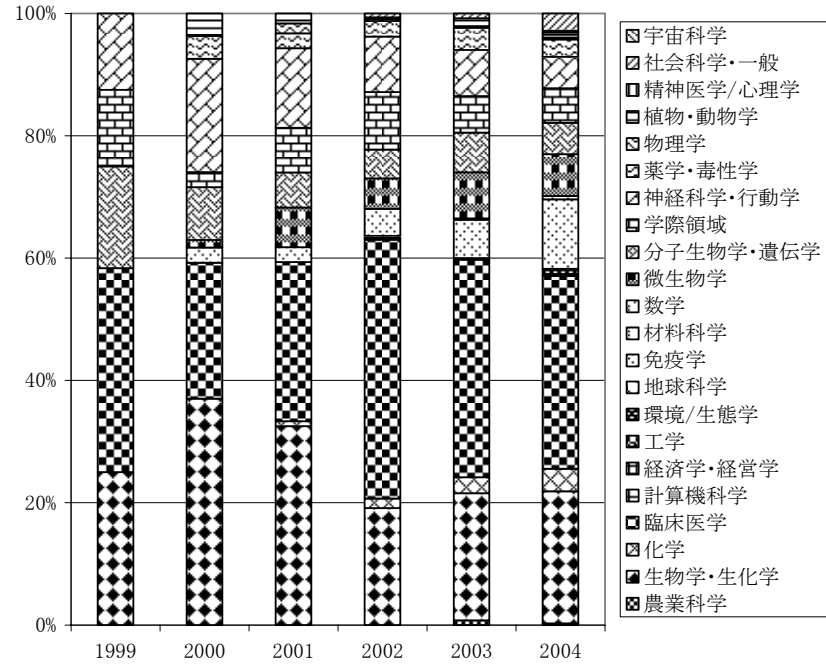
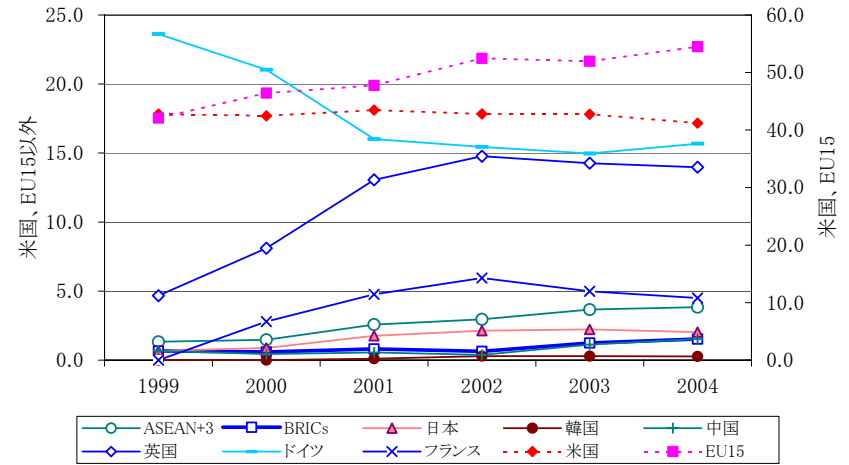
研究領域名: アレルギー治療の研究(ID6)



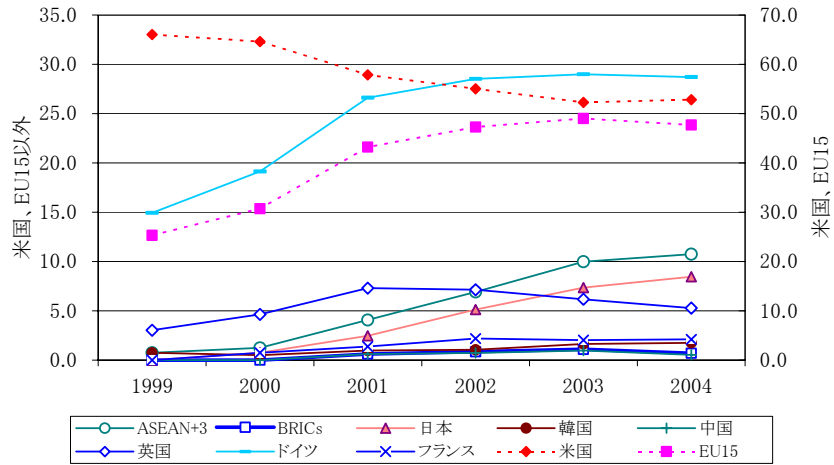
研究領域名: バイオテロ対策の研究(ID7)



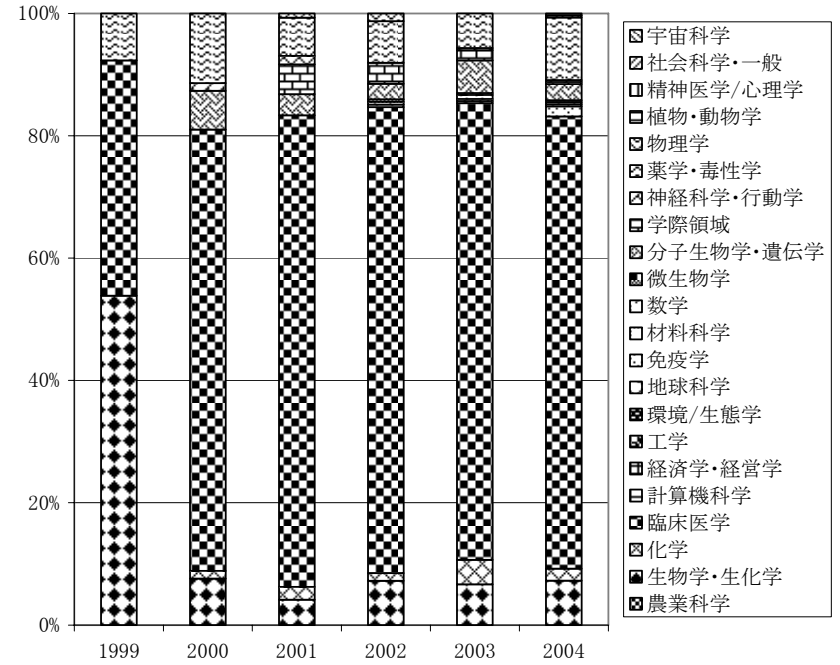
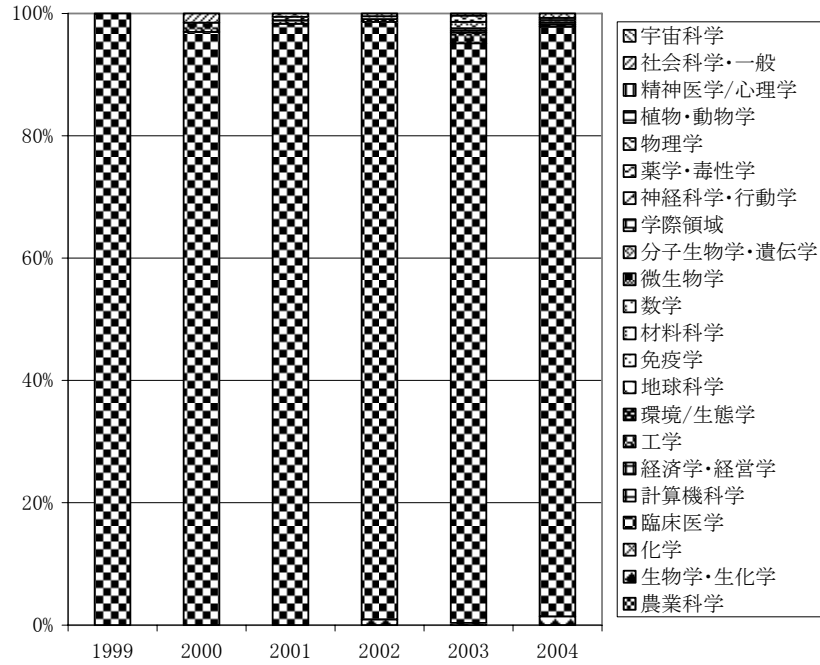
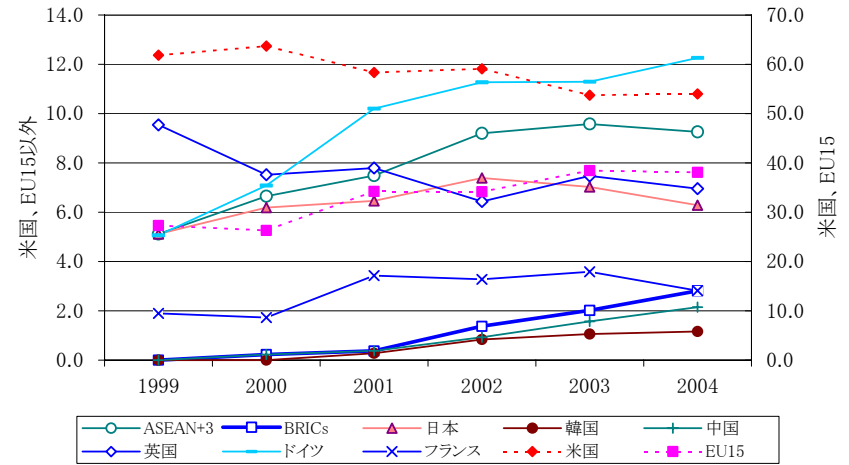
研究領域名: 多発性硬化症の治療(ID8)



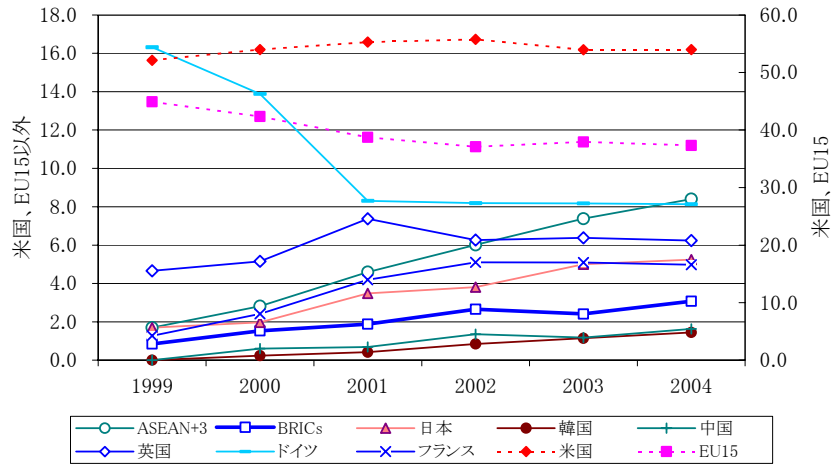
研究領域名: 冠動脈病変の而像診断法の開発(ID9)



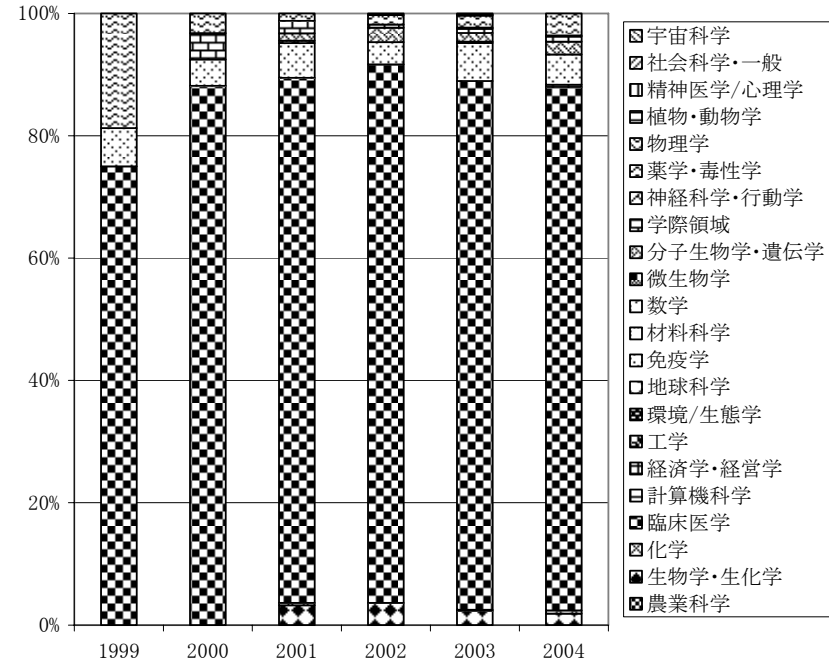
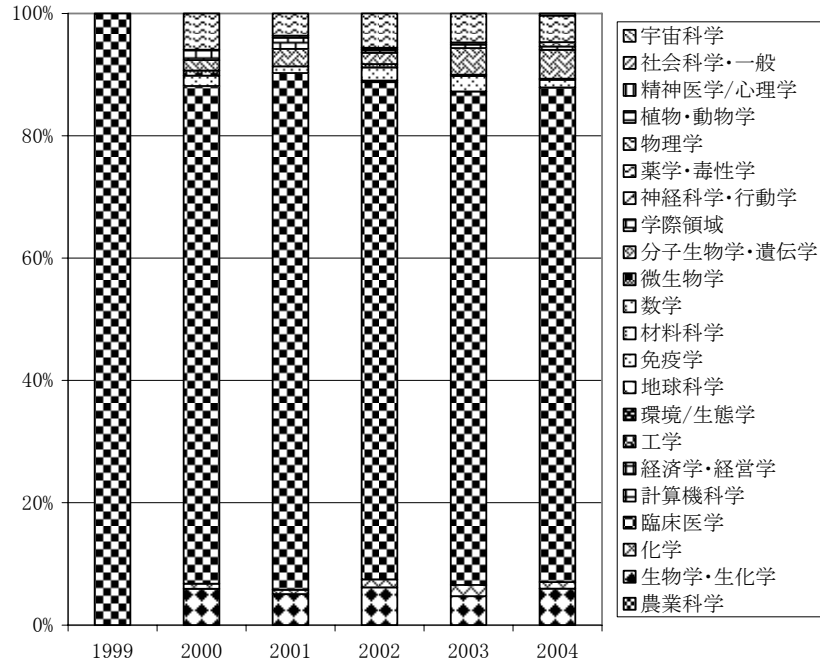
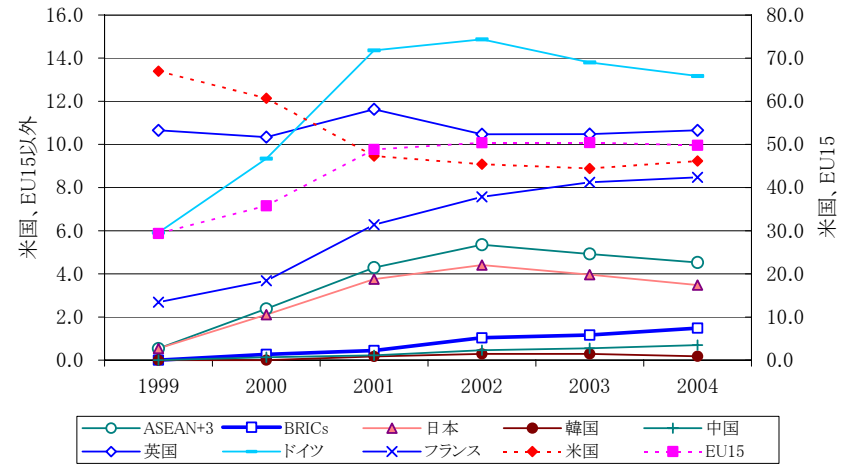
研究領域名: 抗血管新生剤によるがん治療に関する研究(ID10)



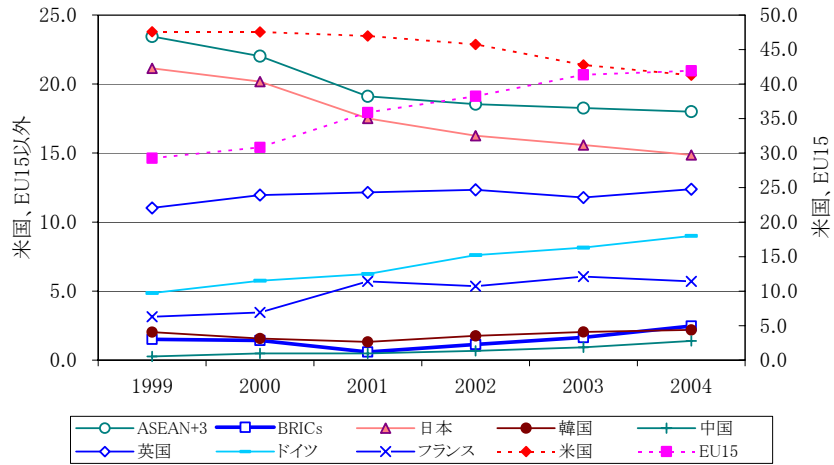
研究領域名: 多発性骨髄腫の治療研究(ID11)



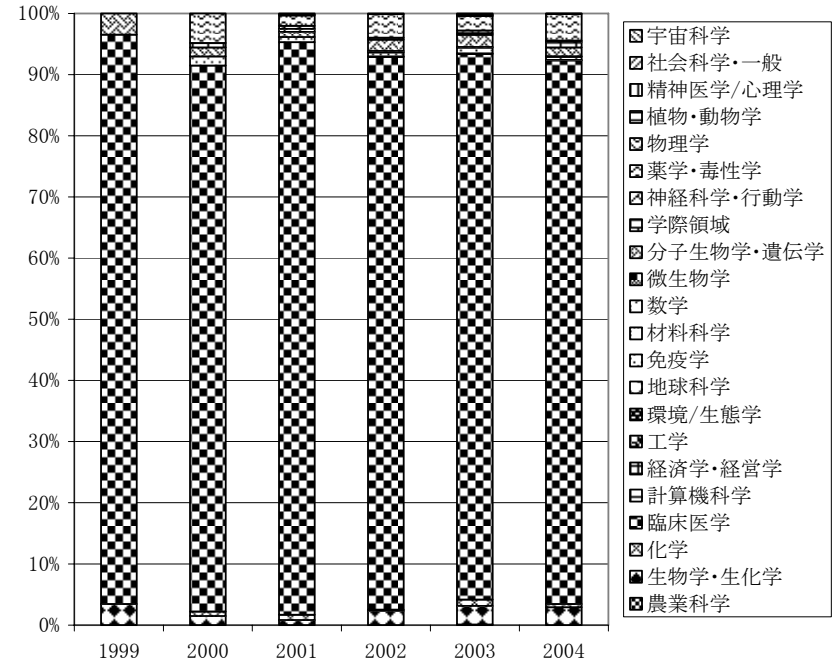
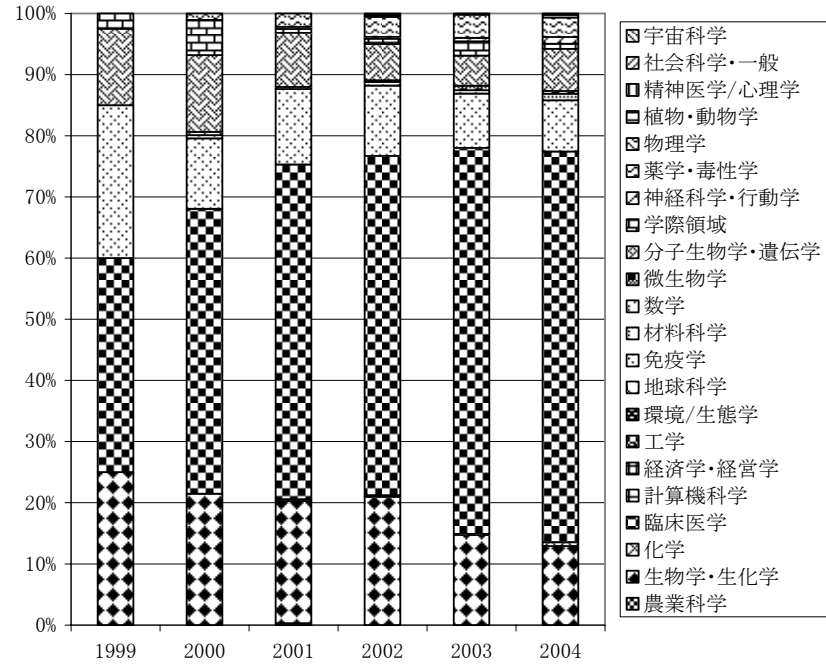
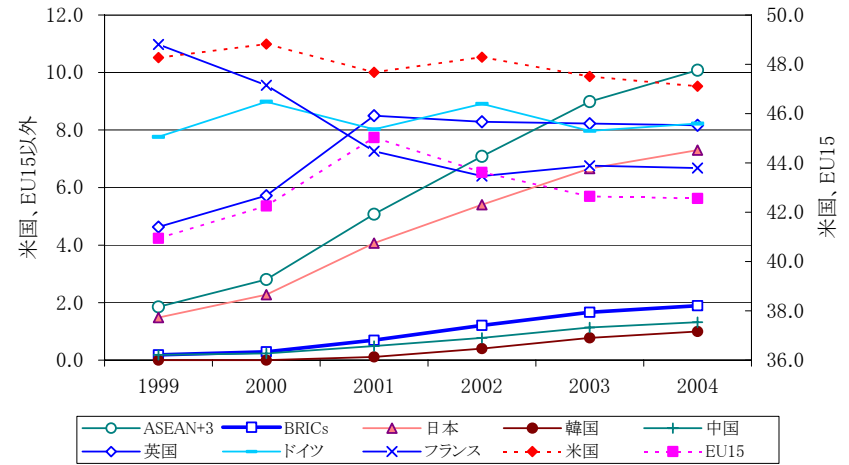
研究領域名: リツキサンが奏効する疾患の研究(ID12)



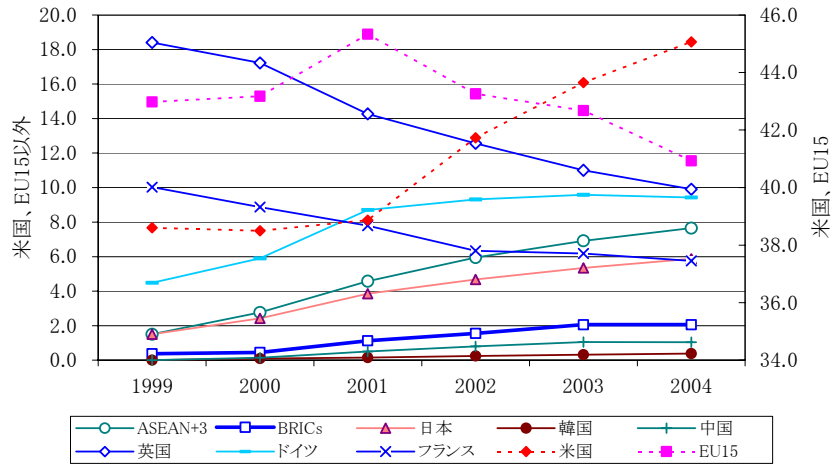
研究領域名: 骨破壊病変における破骨細胞による骨吸収のメカニズムの研究(ID13)



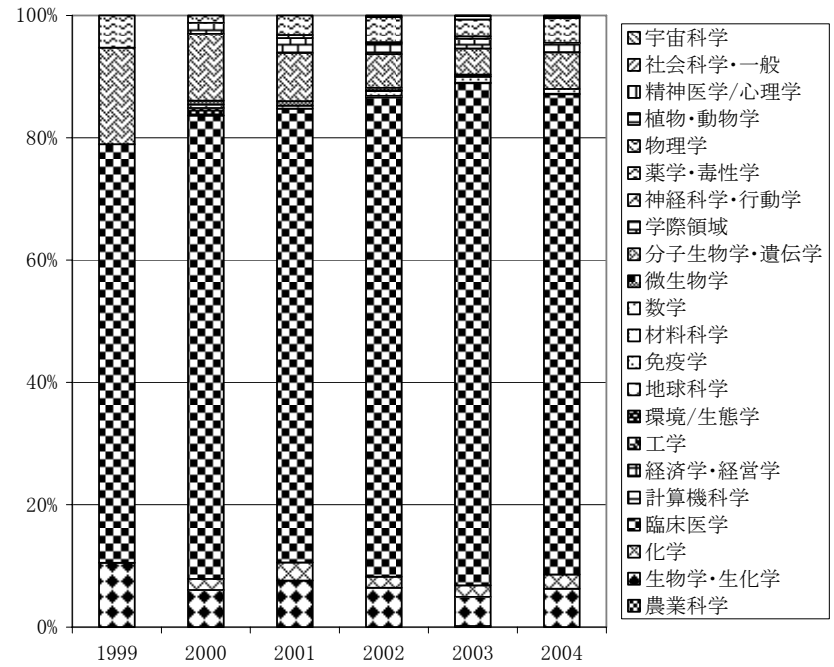
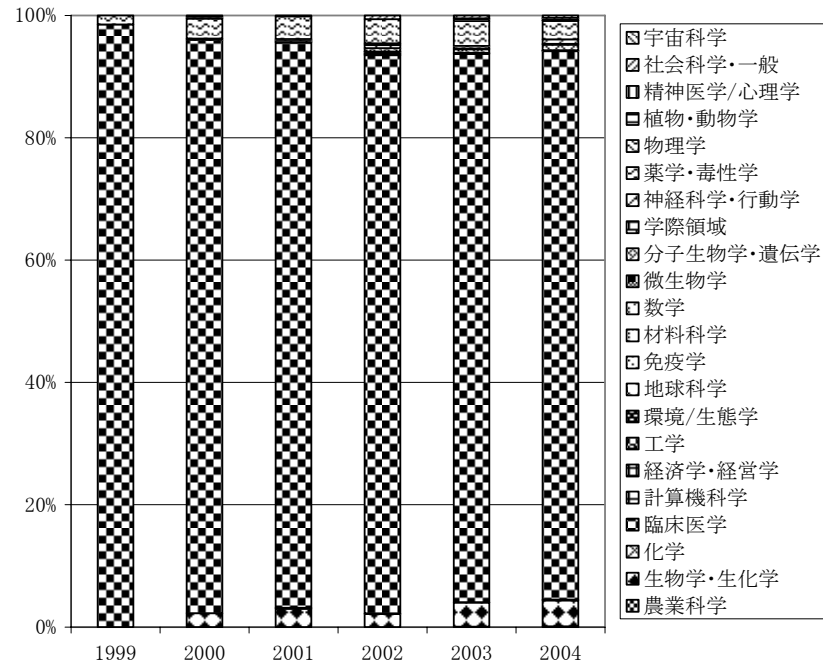
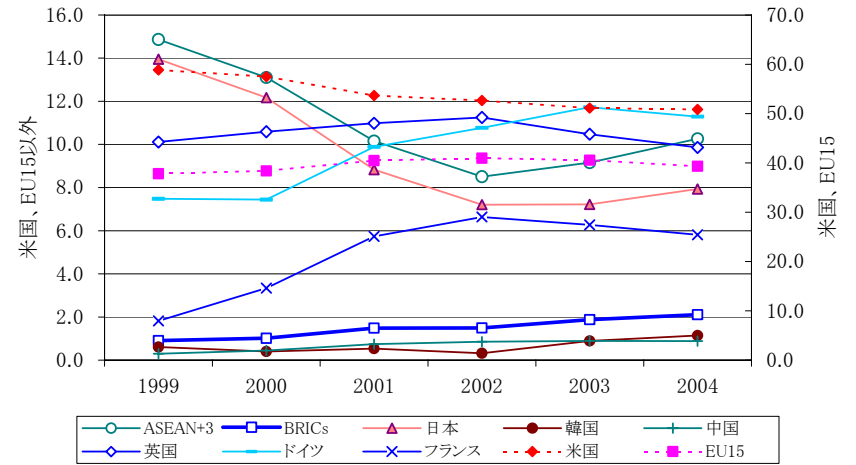
研究領域名: がんの治療研究(ID14)



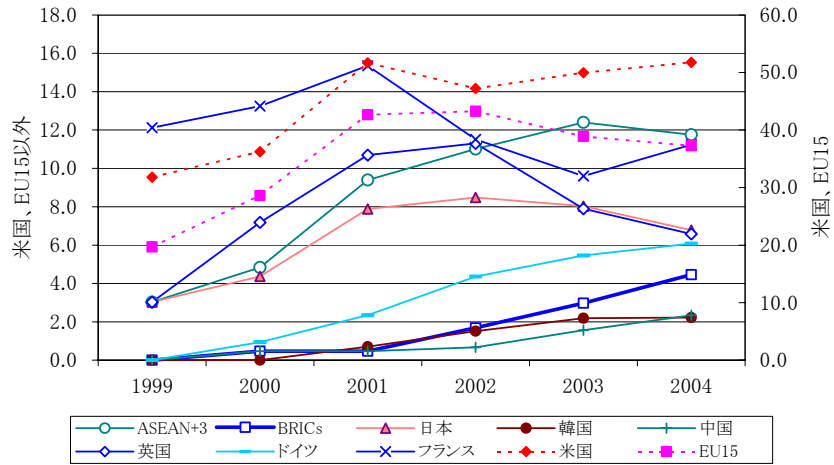
研究領域名: 循環器疾患に対する薬物療法の開発研究(ID15)



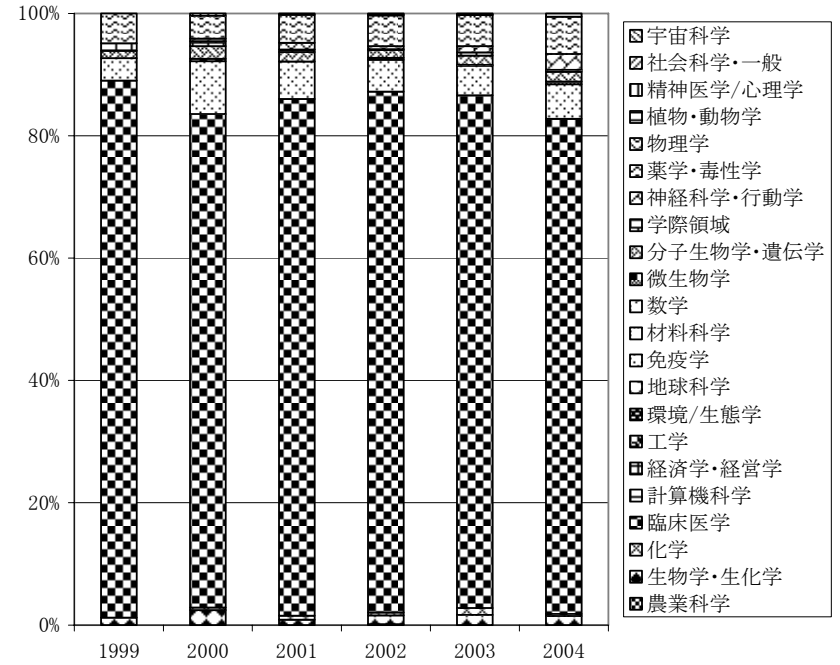
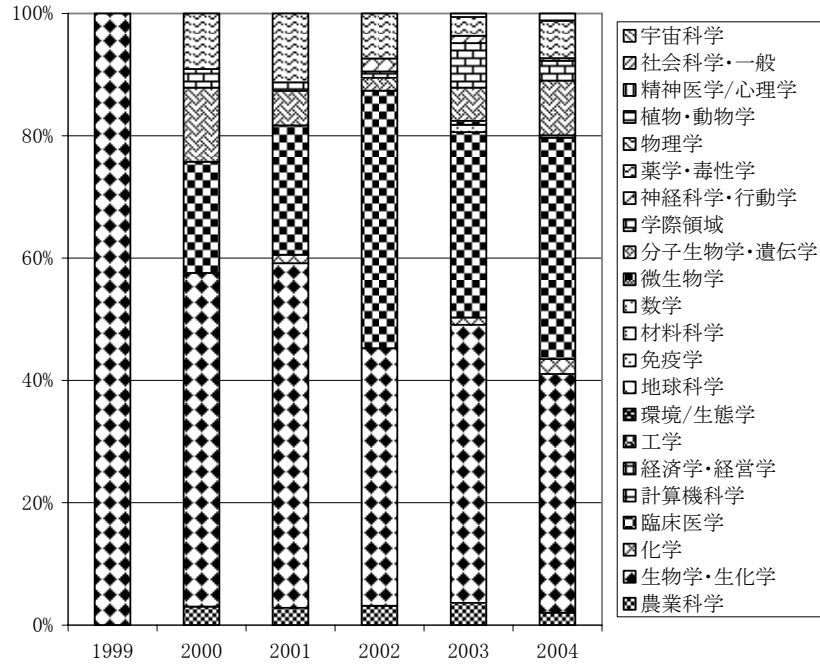
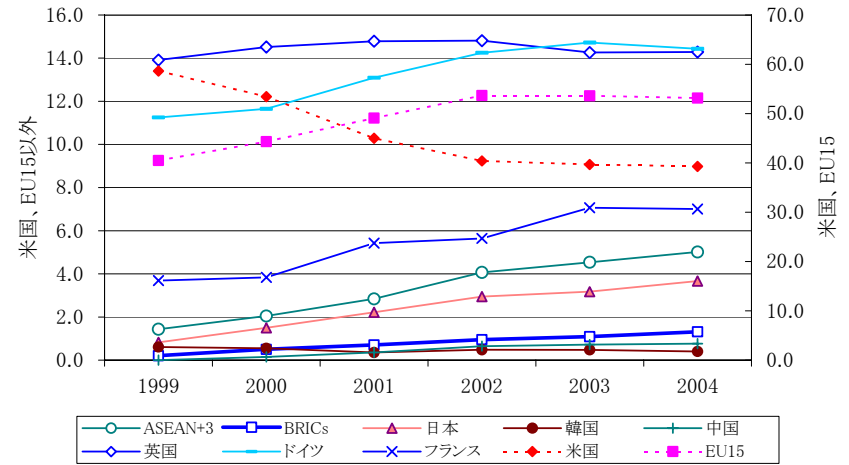
研究領域名: 白血病の分子病態・治療研究(ID16)



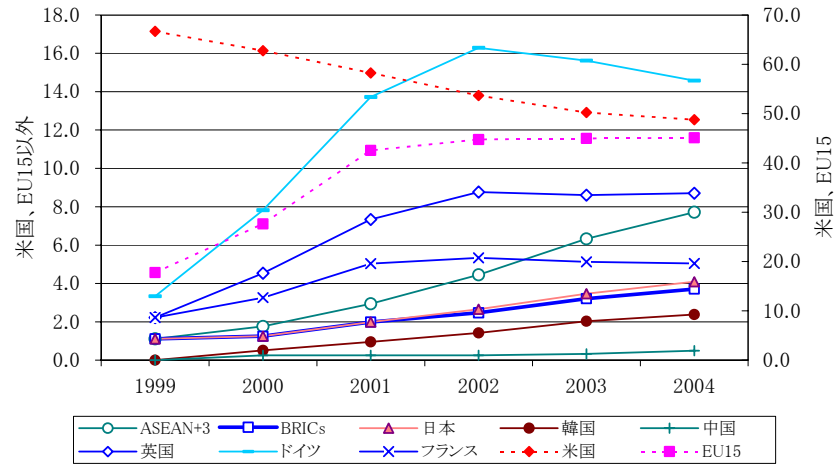
研究領域名: 生活習慣病の治療標的分子・ペルオキシゾーム増殖剤応答性受容体の機能解析(ID17)



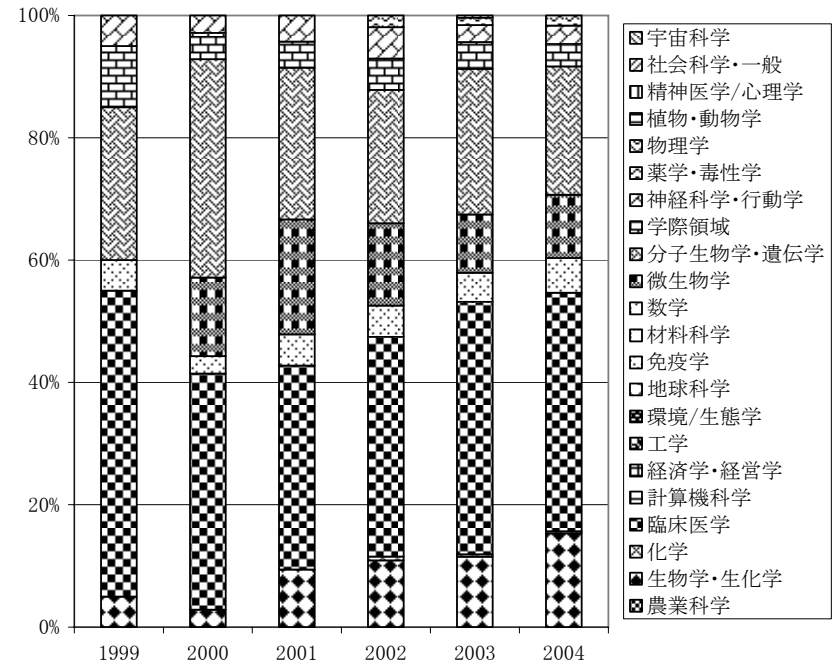
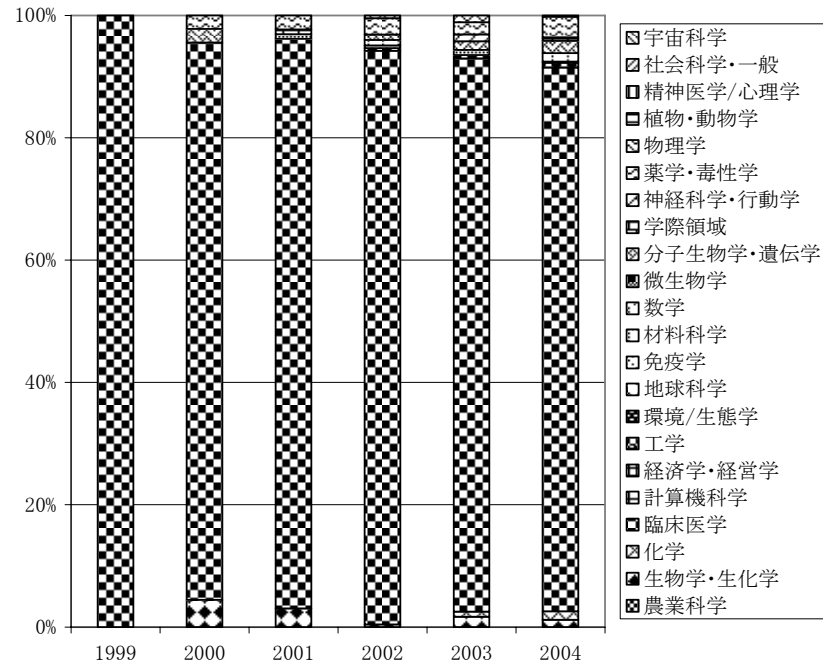
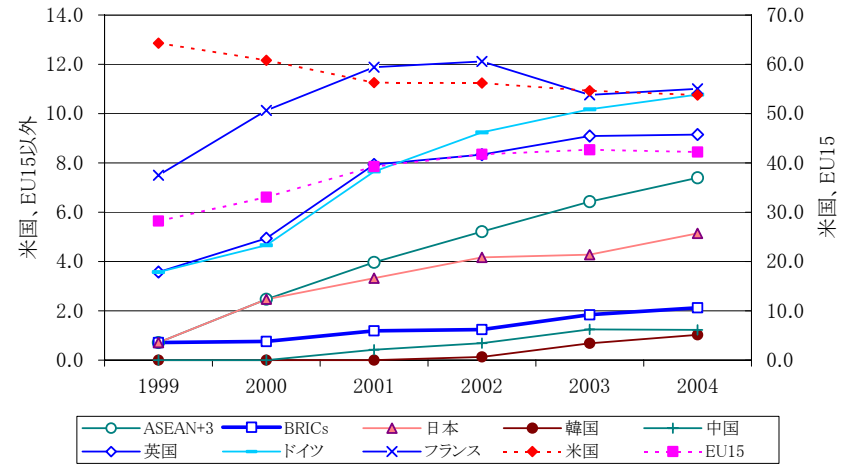
研究領域名: 自己免疫疾患(ID18)



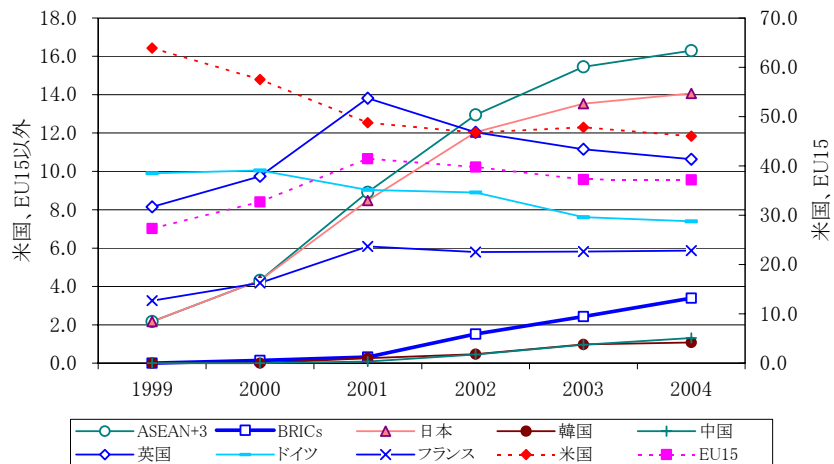
研究領域名: 薬剤溶出スメントを用いた冠動脈形成術後再狭窄の予防(ID19)



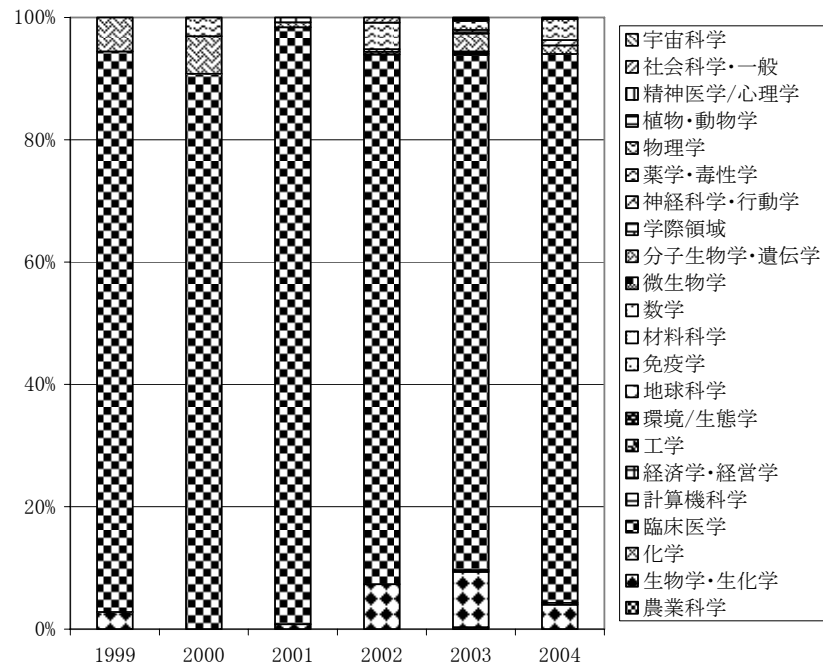
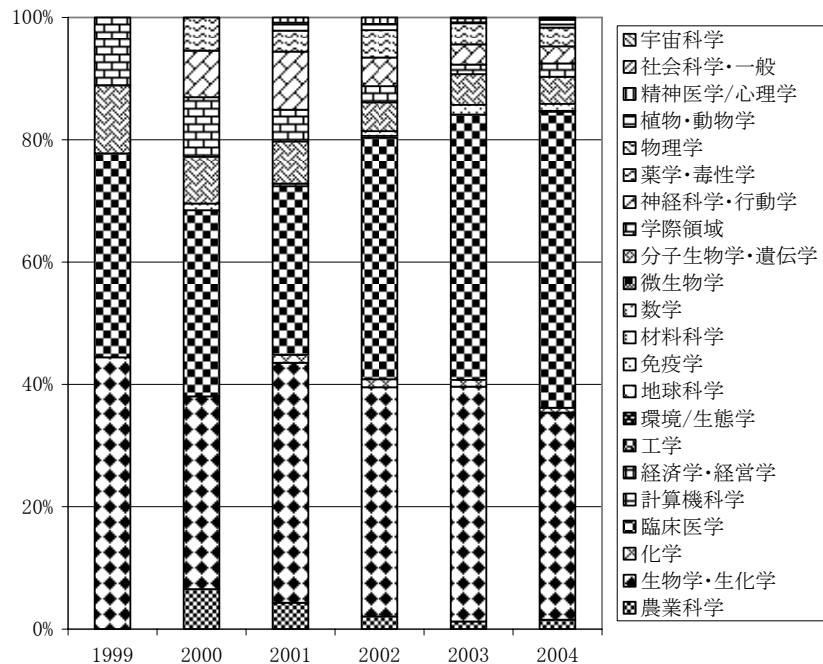
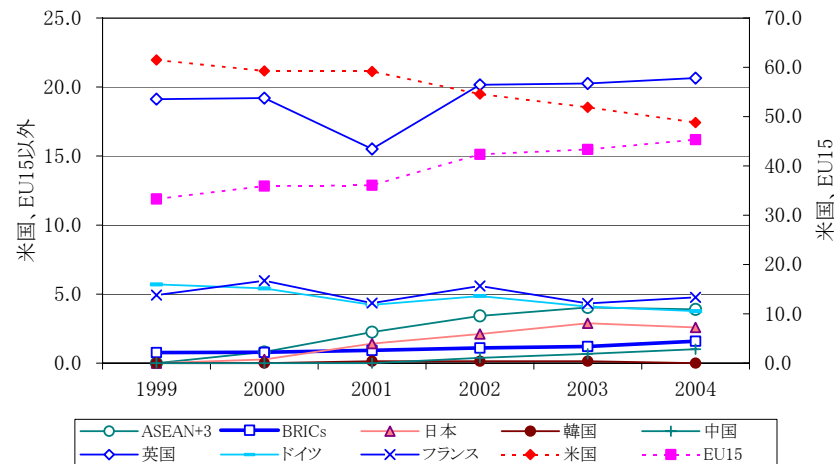
研究領域名: 造血幹細胞を標的とした遺伝子治療の可能性と副作用(ID20)



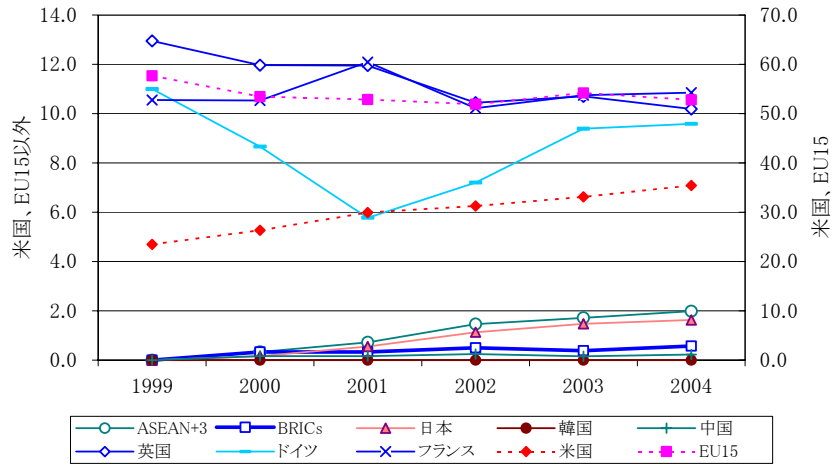
研究領域名: アディポサイトカインとメタボリックシンドローム発症の分子機構(ID21)



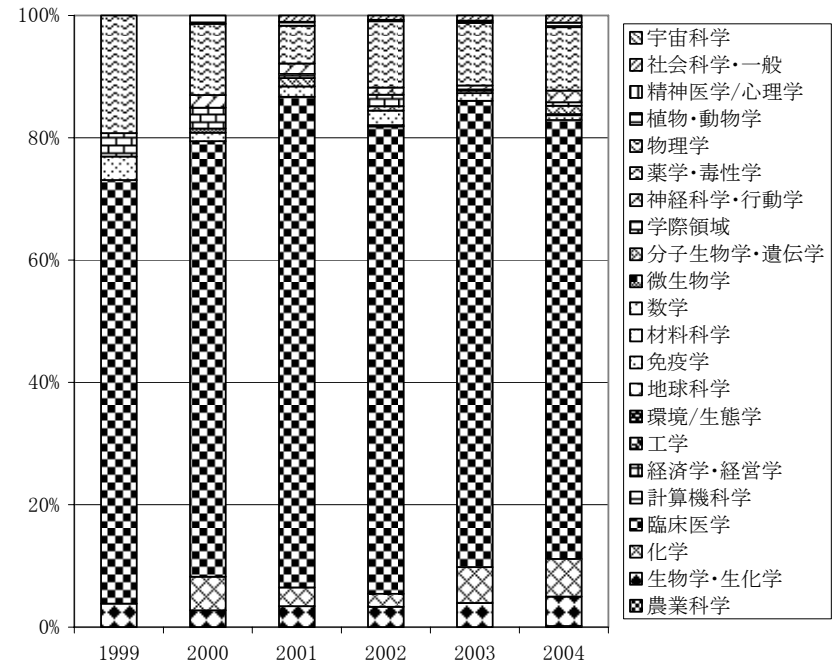
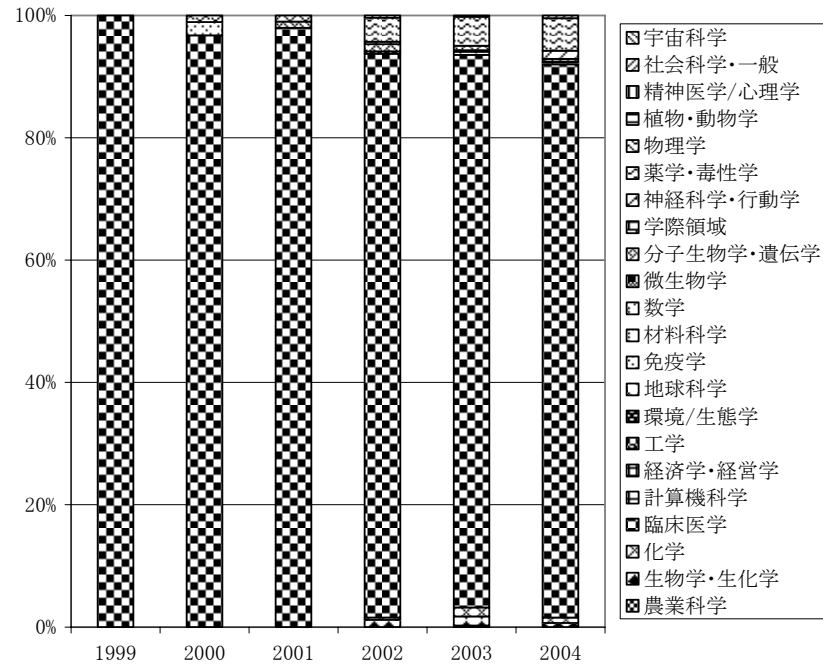
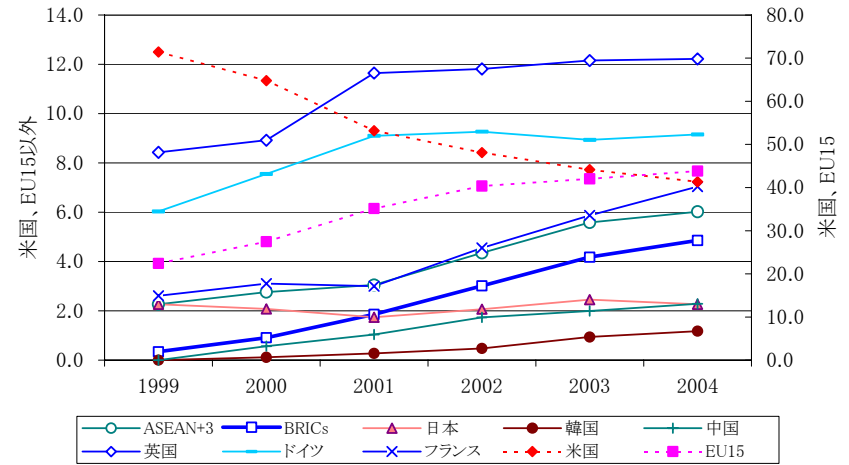
研究領域名: 乳癌の予防およびホルモン療法に関する研究(ID22)



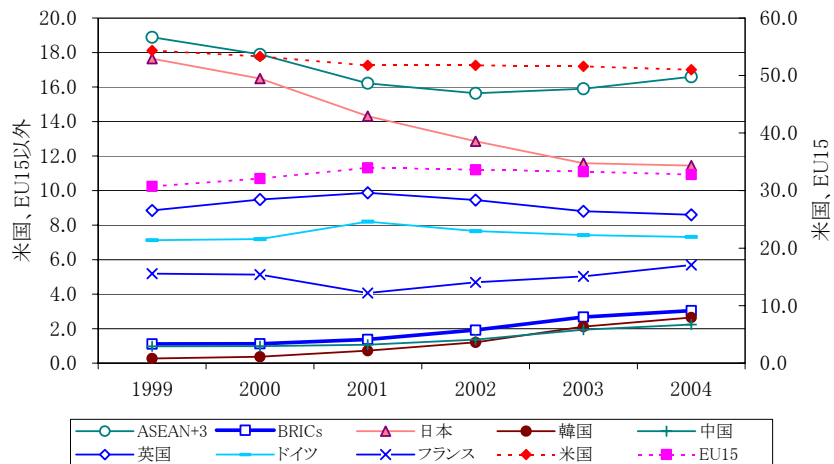
研究領域名: 静脈血栓塞栓症の治療研究(ID23)



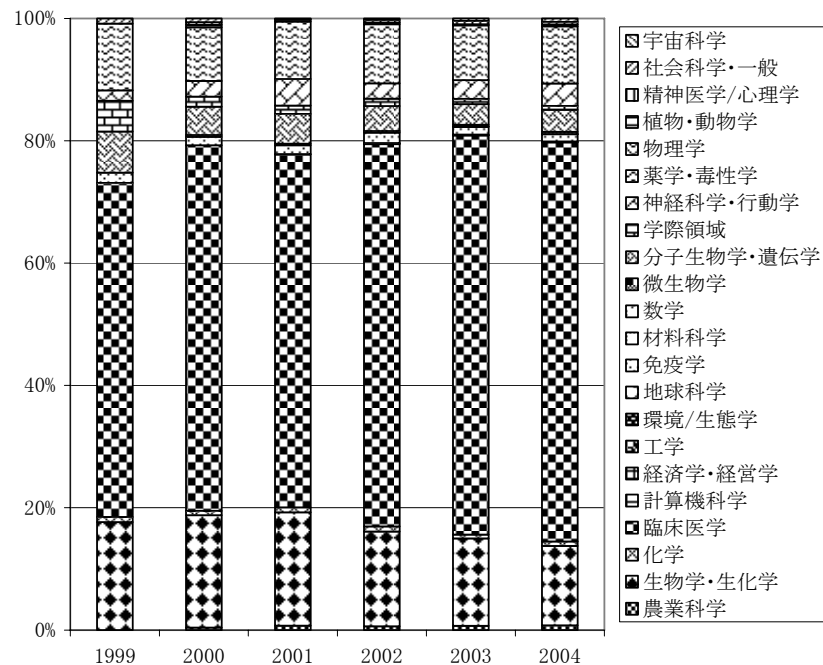
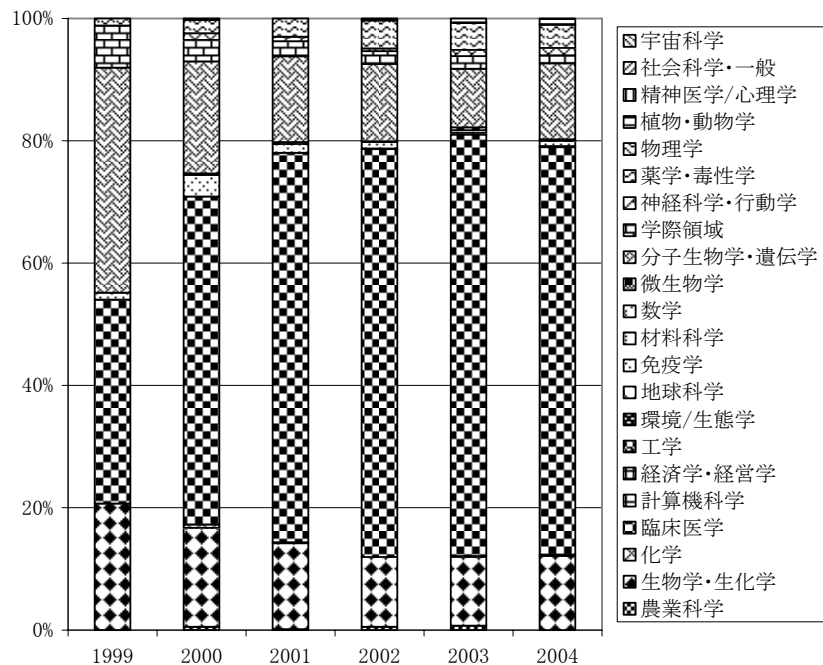
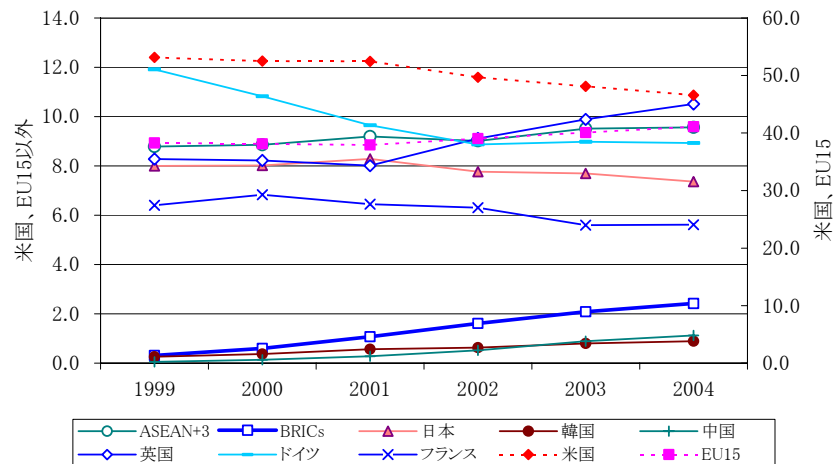
研究領域名: 鎮痛・抗炎症薬であるシクロオキシゲナーゼ-2(COX-2)阻害剤の臨床研究(ID24)



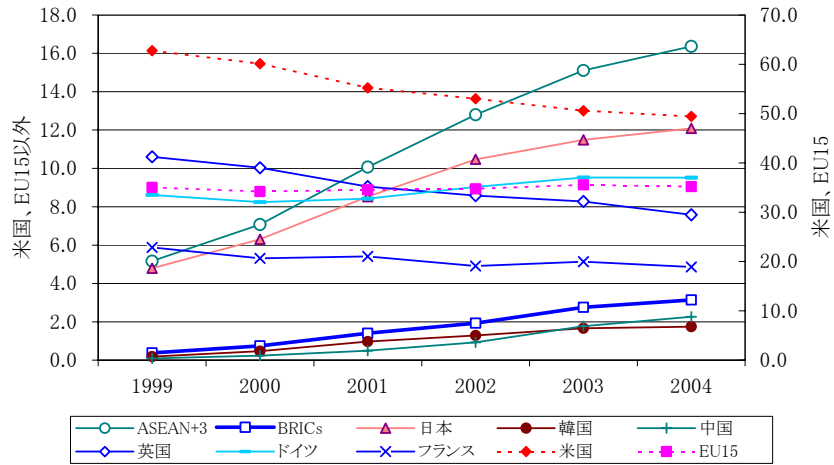
研究領域名: シクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の抗腫瘍効果(ID25)



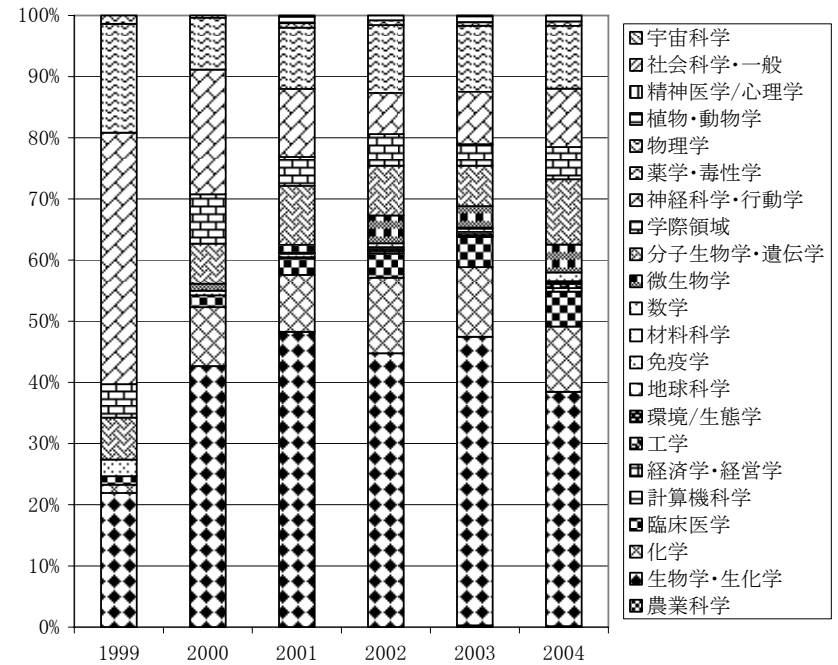
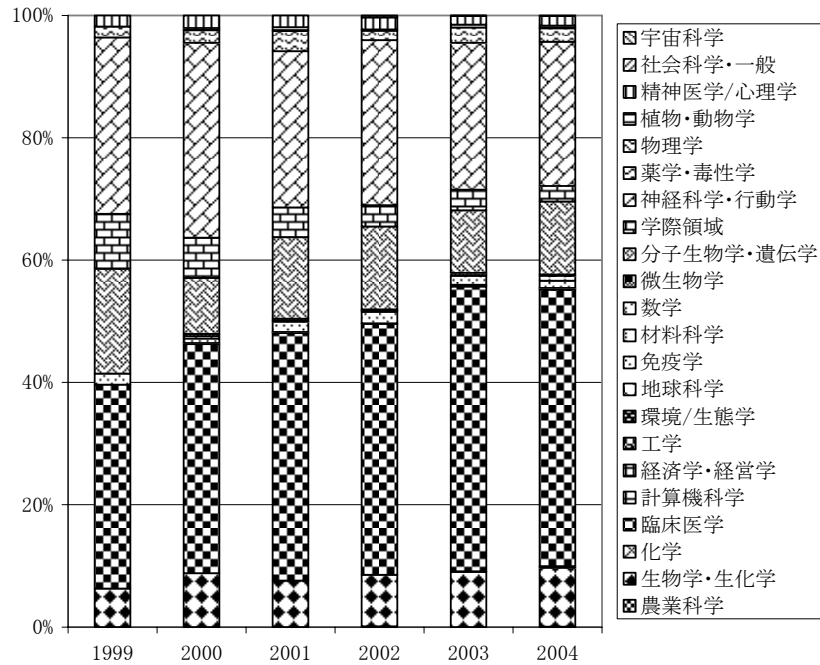
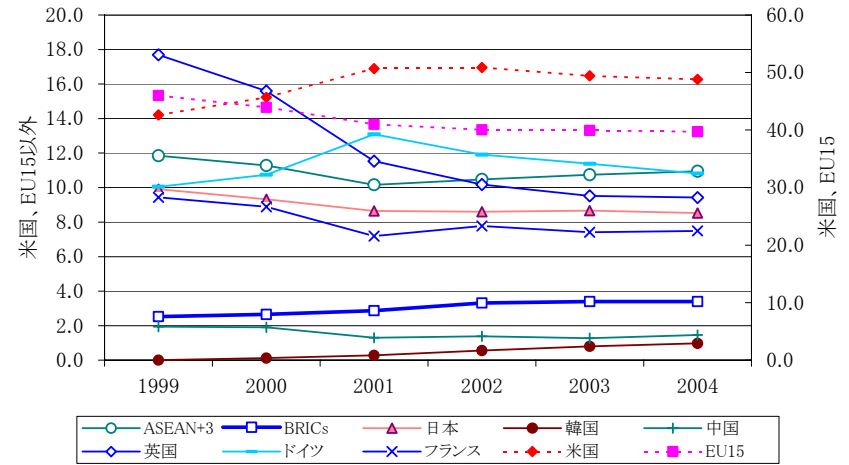
研究領域名: 生活習慣病のシグナル伝達分子(ID26)



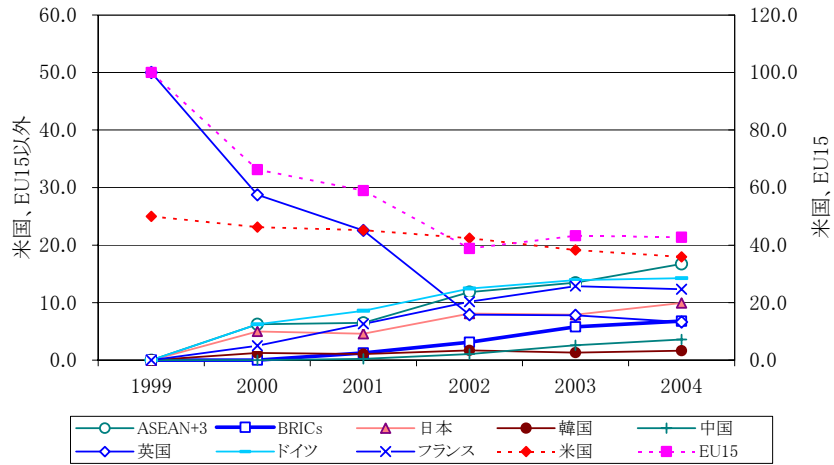
研究領域名: 神経・造血・循環器系の疾患に対する幹細胞治療(ID27)



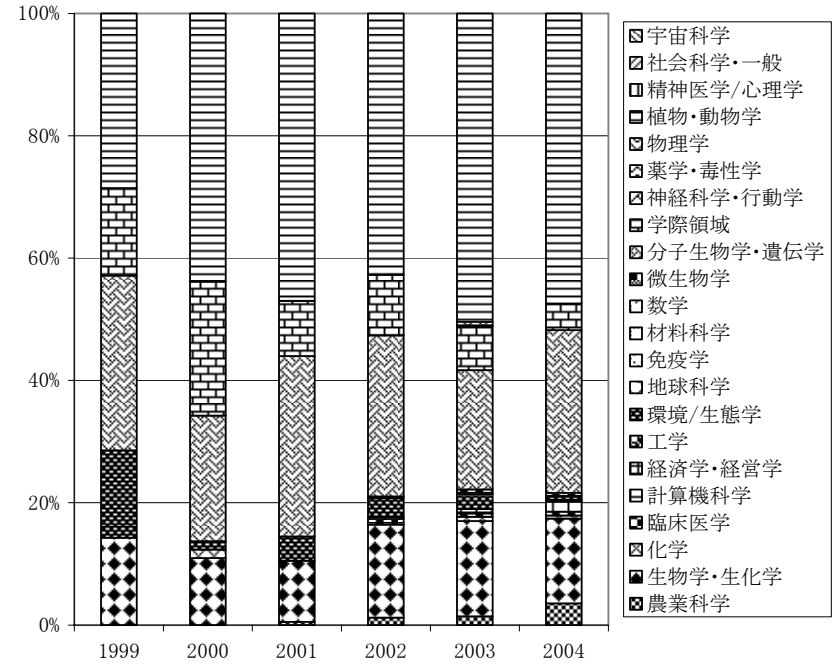
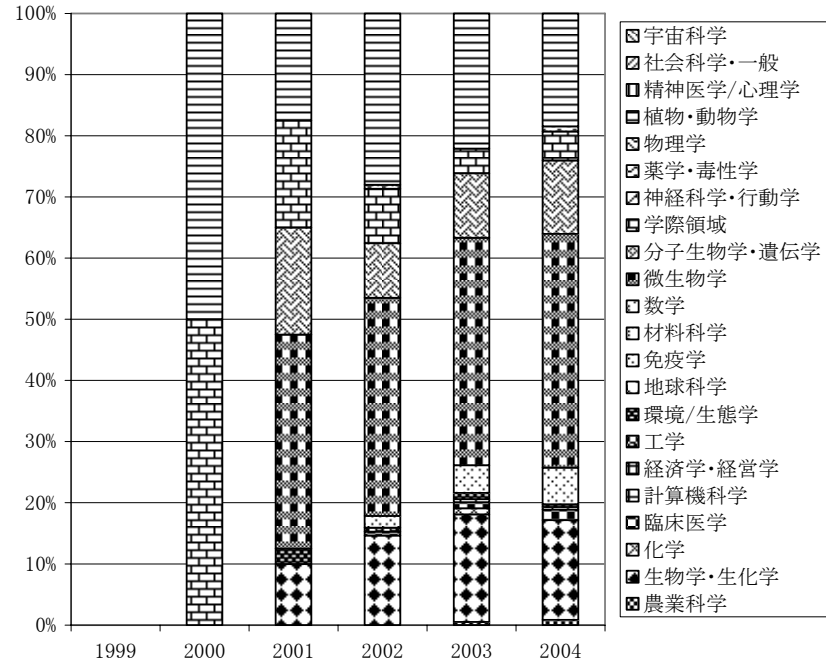
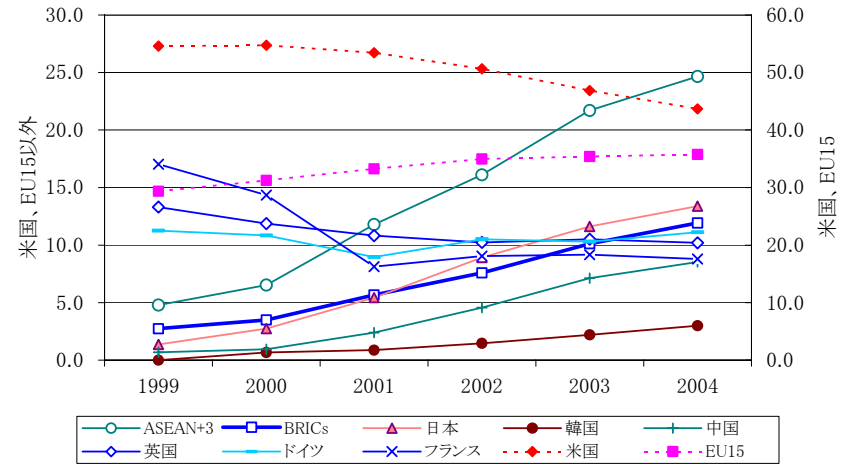
研究領域名: Gタンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究(ID28)



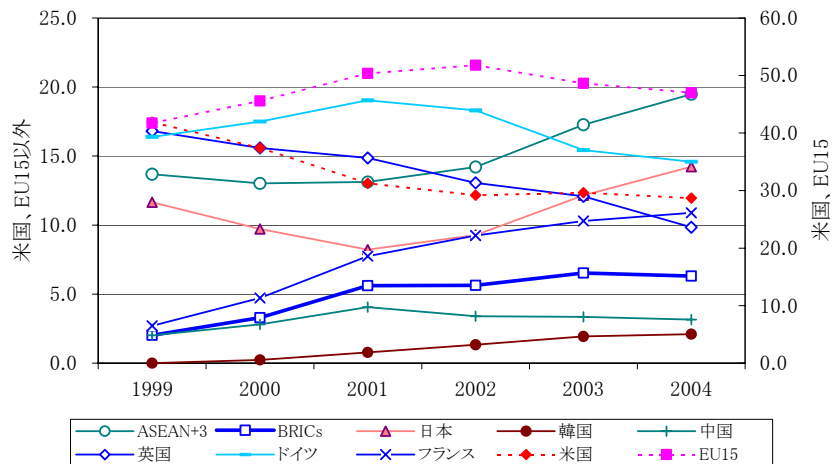
研究領域名: アグロバクテリアの遺伝工学的有用性とゲノムの特徴(ID29)



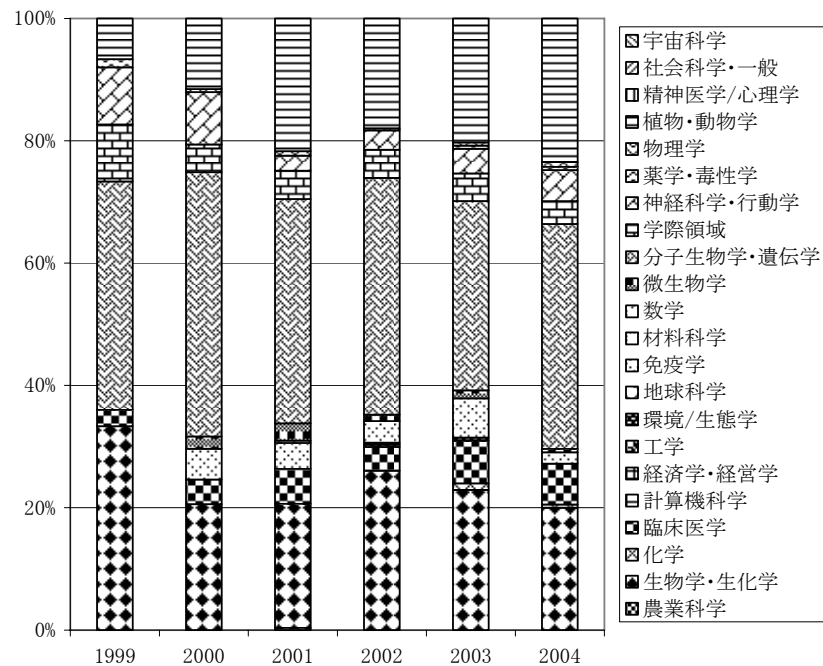
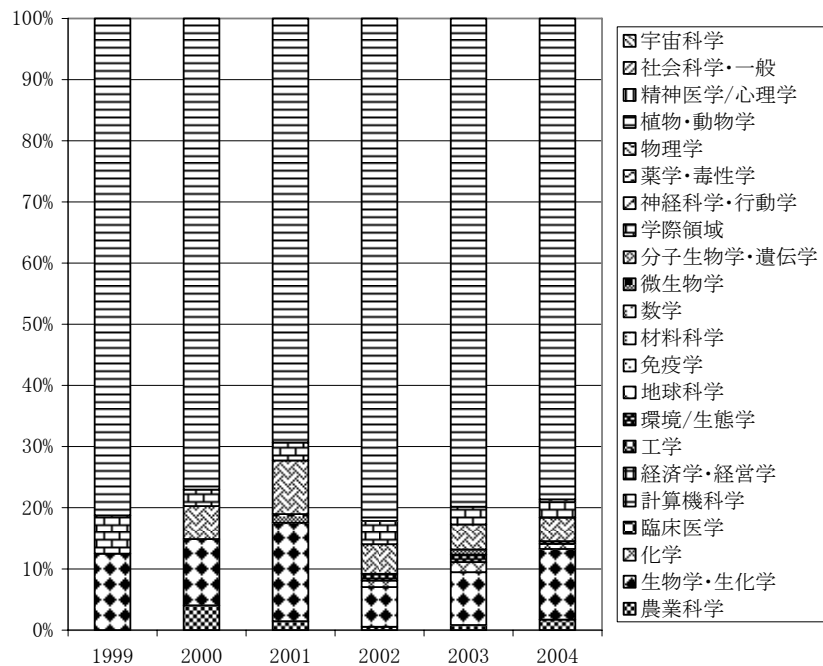
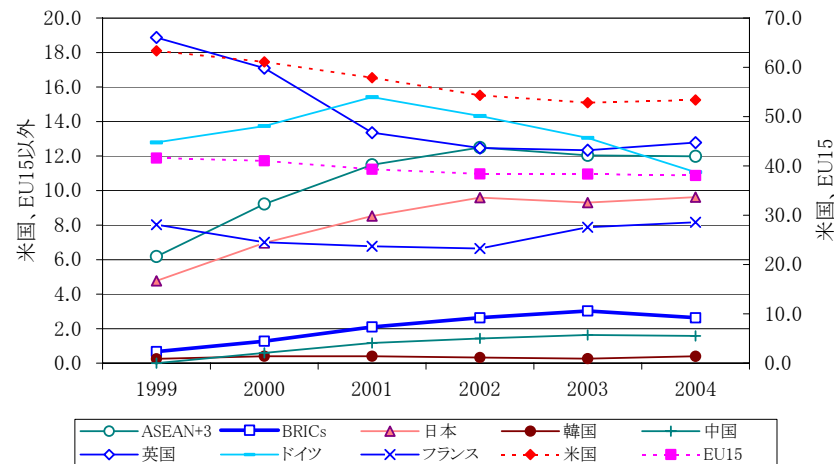
研究領域名: 植物ゲノム研究(ID30)



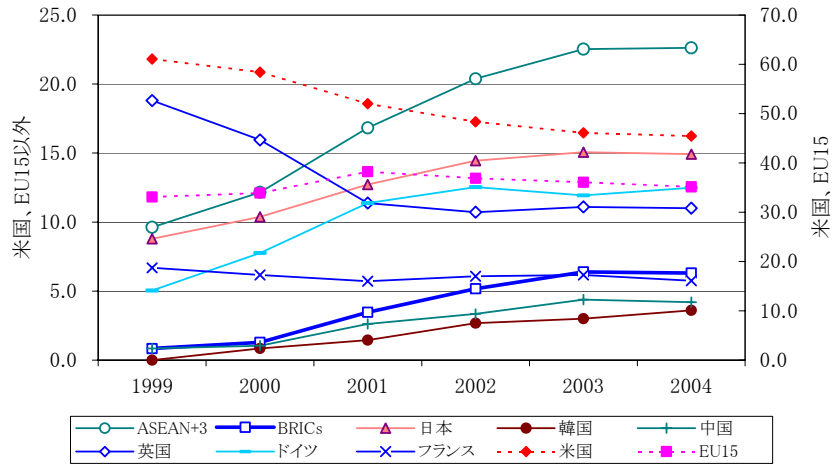
研究領域名: 植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析(ID31)



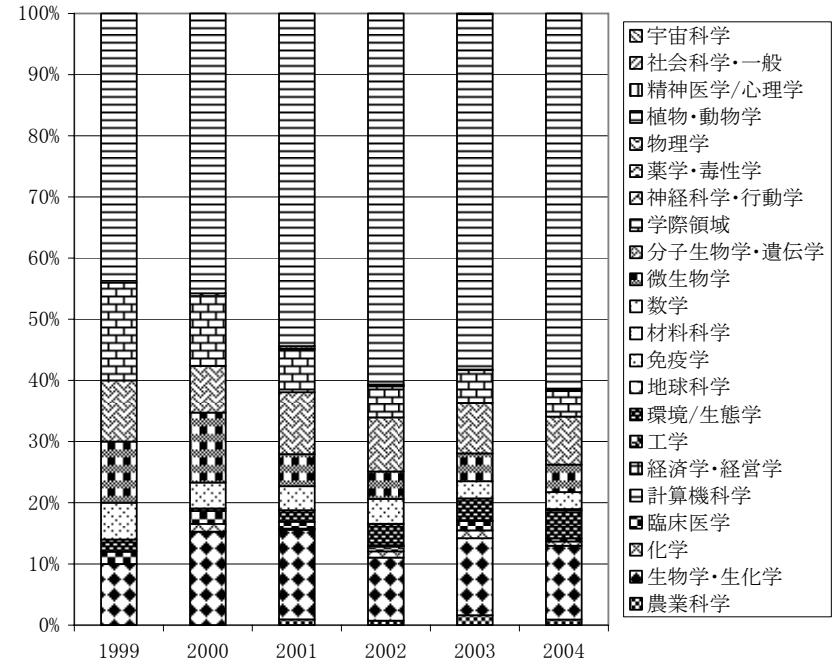
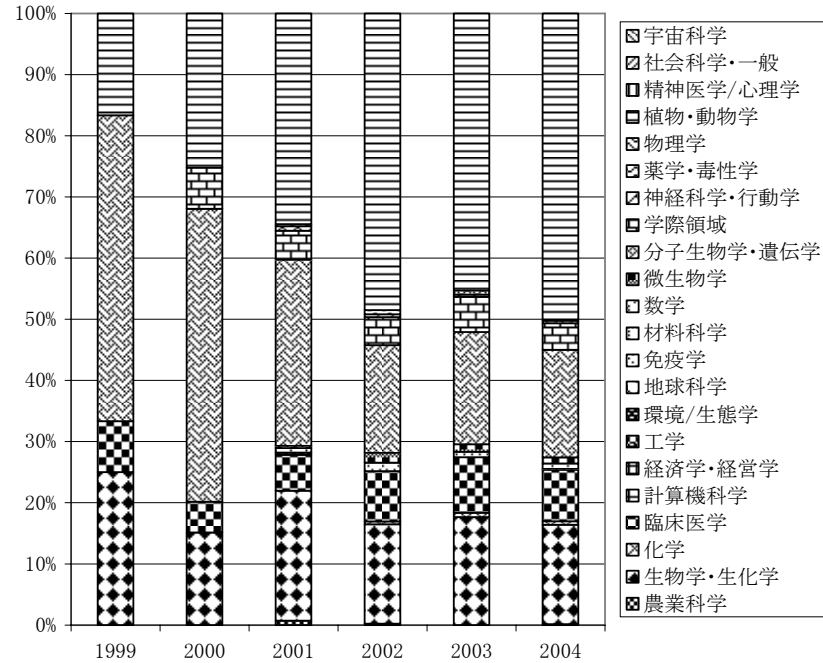
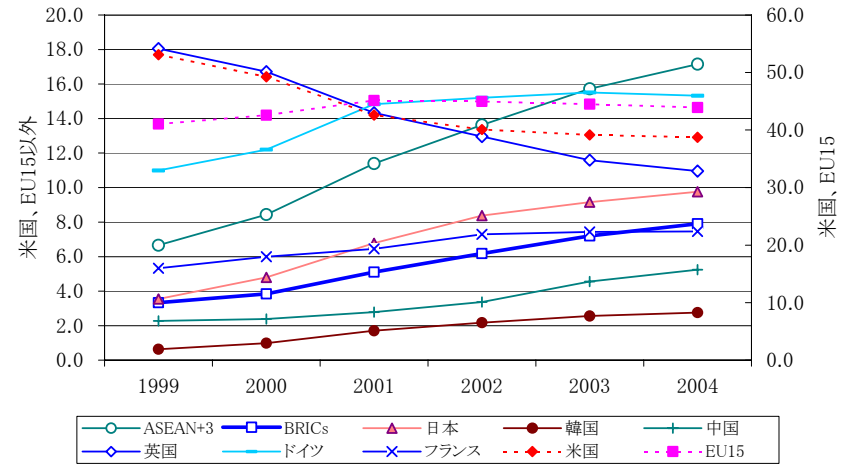
研究領域名: 細胞骨格制御(ID32)



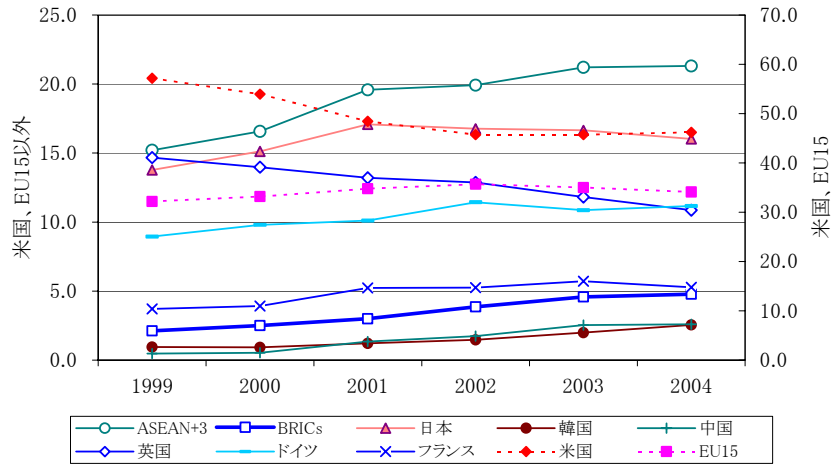
研究領域名: 植物生命制御および維持機構の解析(ID33)



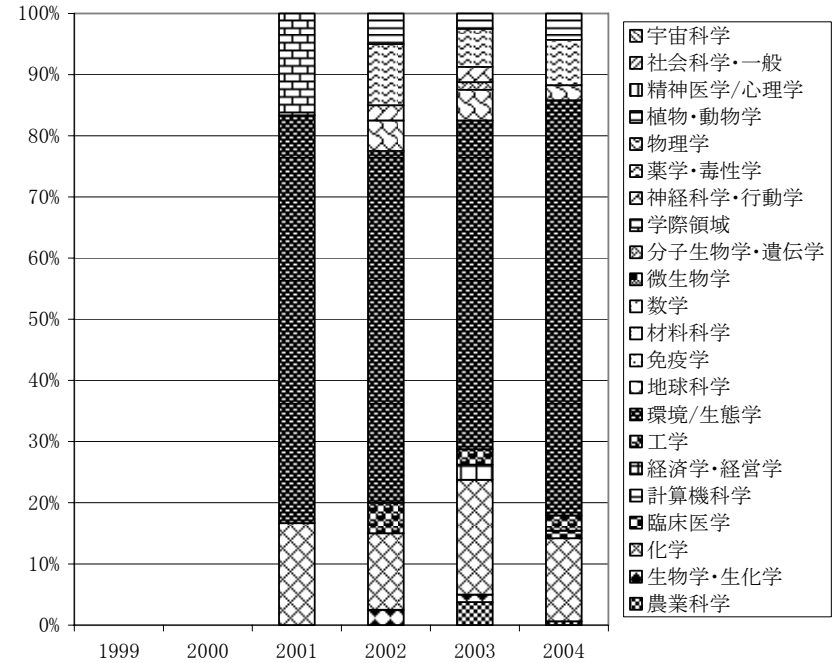
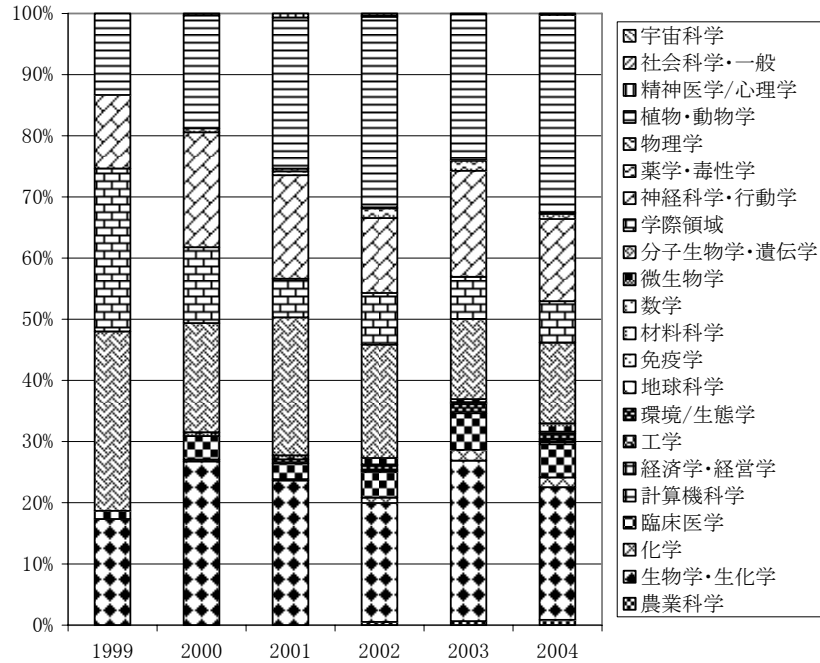
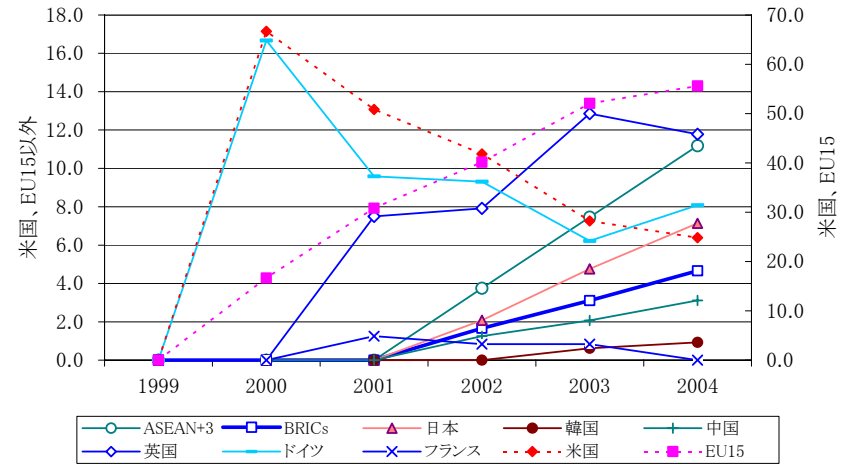
研究領域名: 植物のストレス応答(ID34)



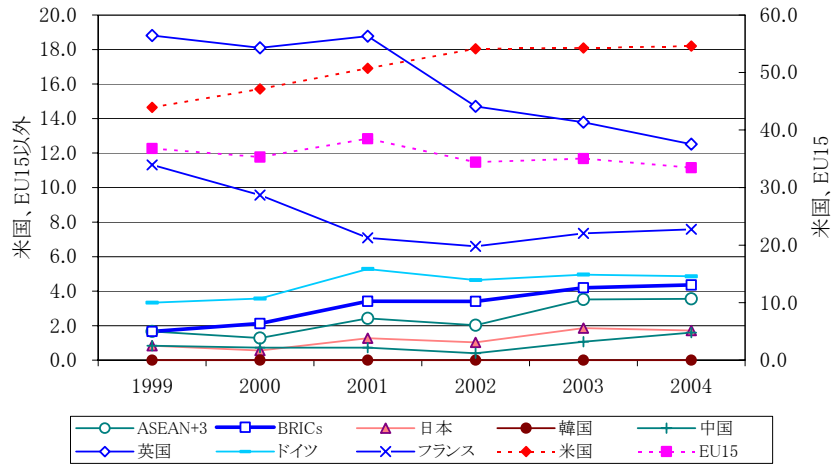
研究領域名: 生物時計に関する研究(ID35)



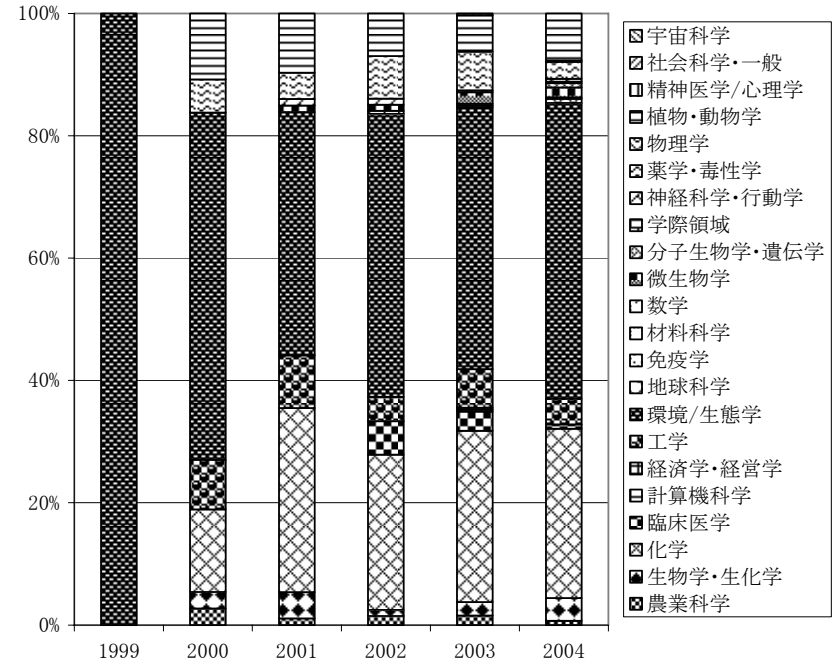
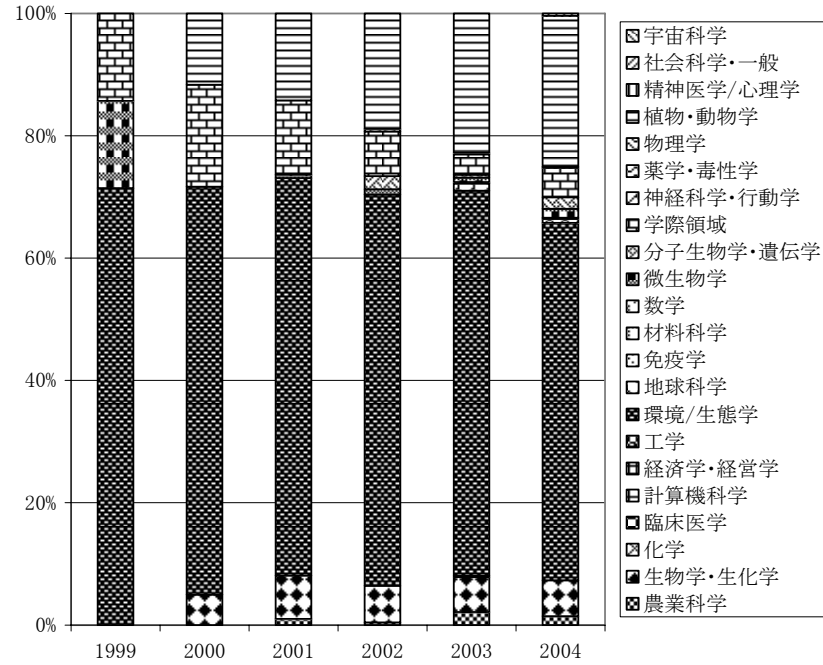
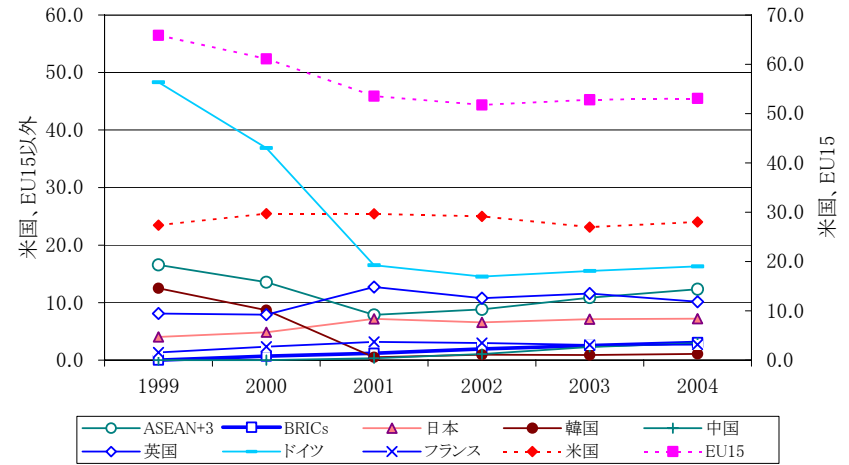
研究領域名: 残留性有機汚染物質(PCBとPBDE)による環境汚染とリスク制御(ID36)



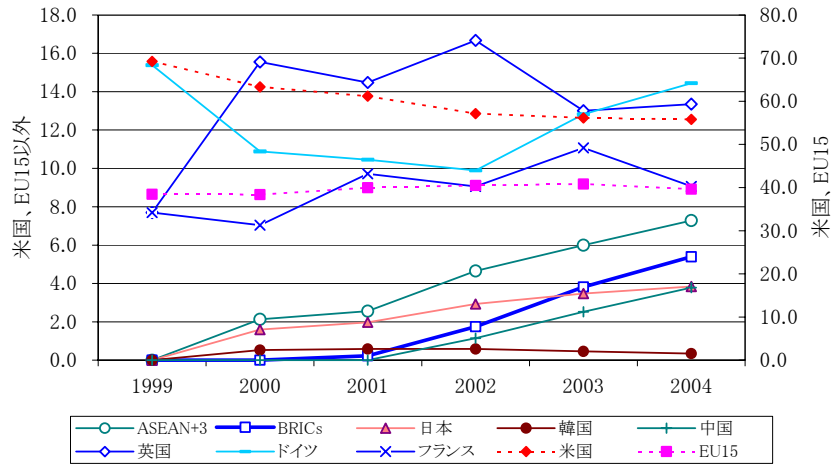
研究領域名: 植物種多様性を中心とした生物種多様性に関する研究(ID37)



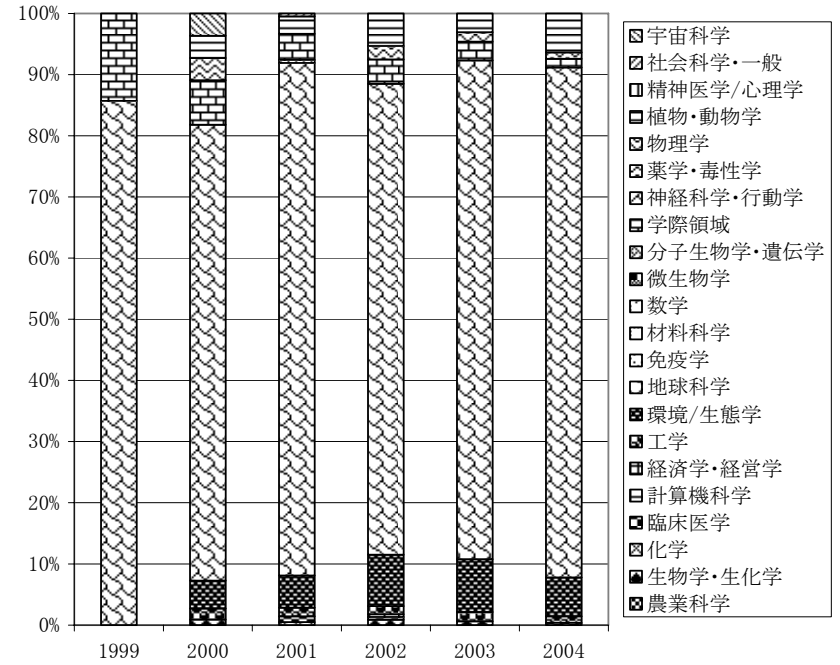
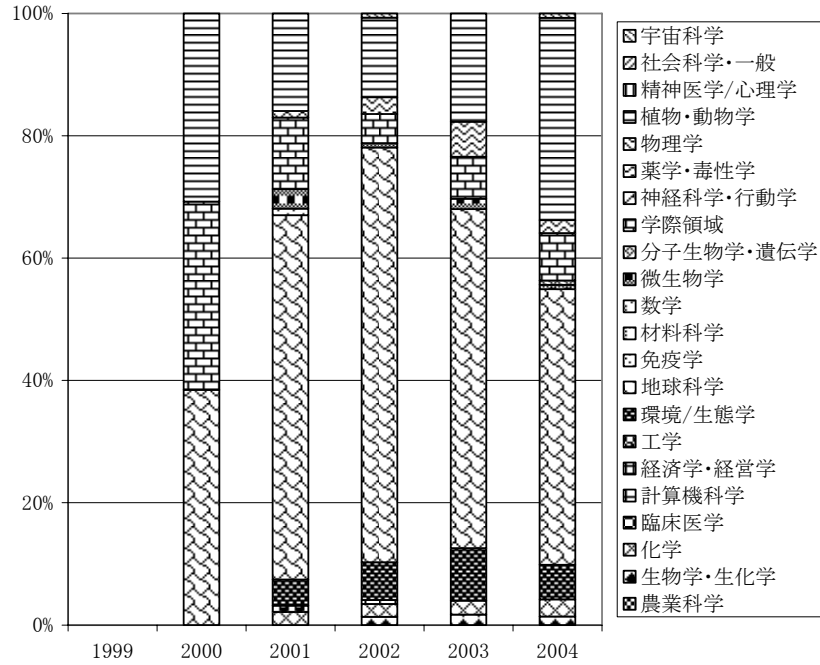
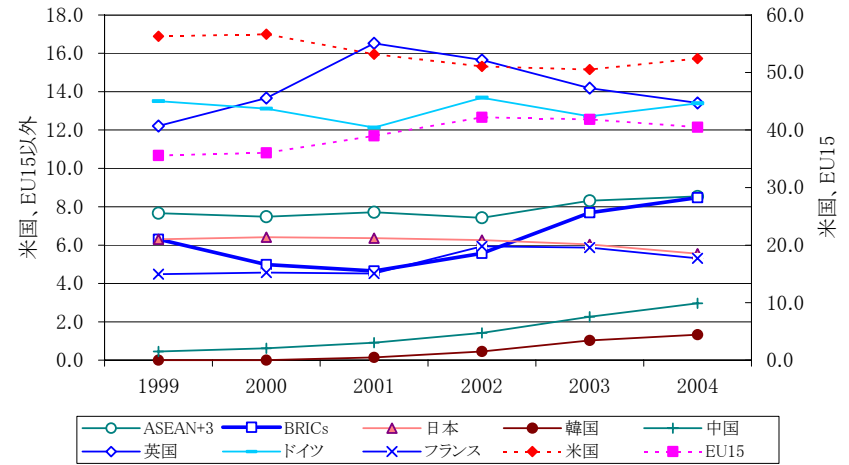
研究領域名: 化学物質による水環境汚染とその分析法(ID38)



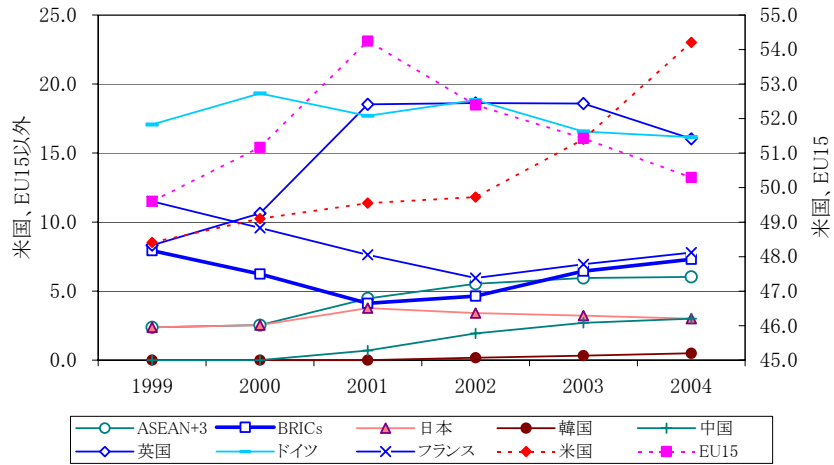
研究領域名: 南大洋における炭素循環とその変遷(ID39)



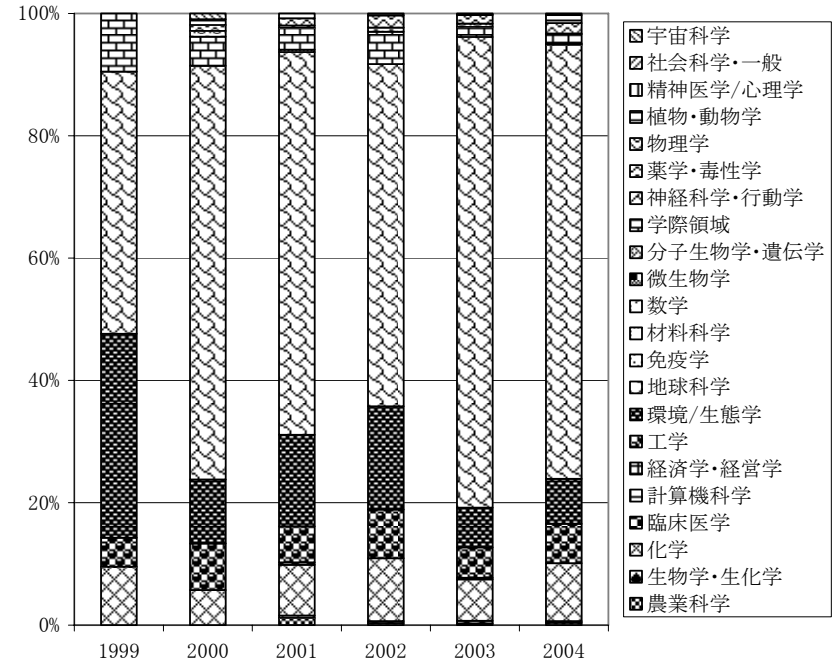
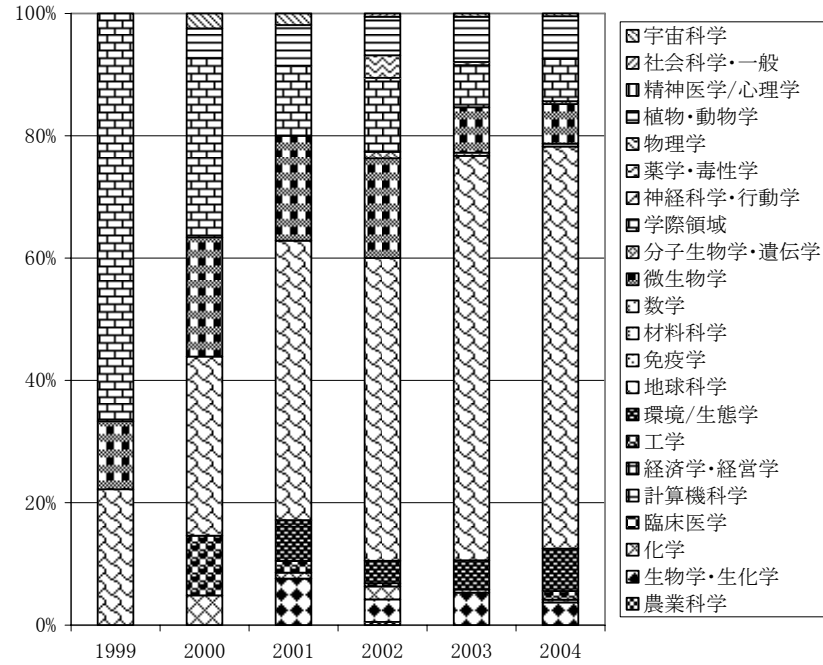
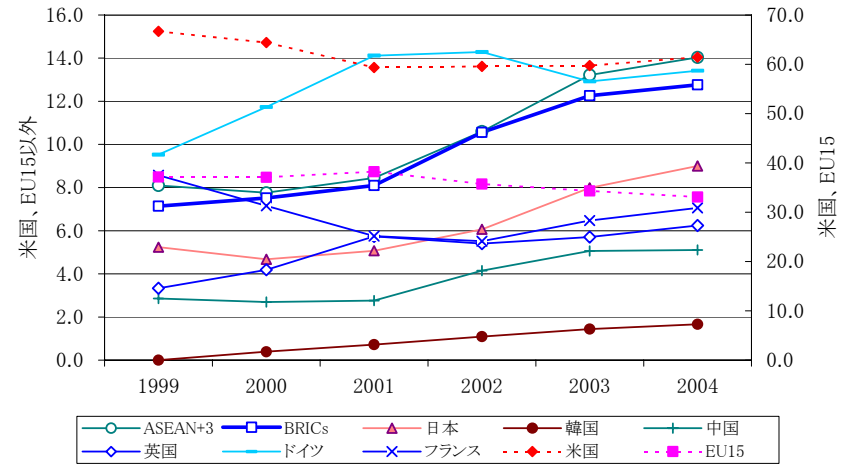
研究領域名: 気候変動に関係する北大西洋振動(ID40)



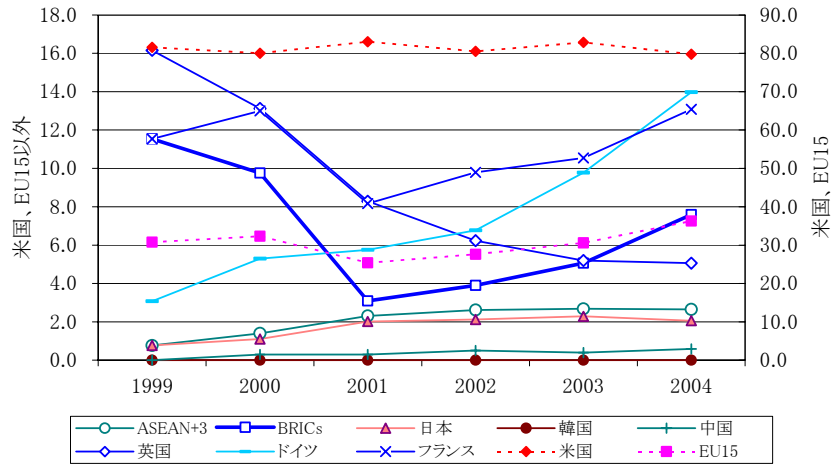
研究領域名: 古気候に関する研究(ID41)



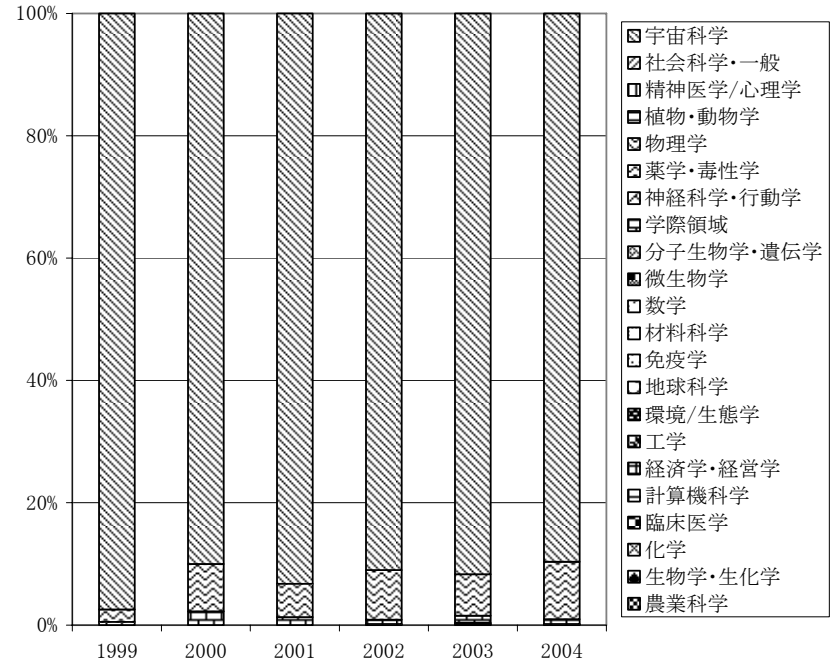
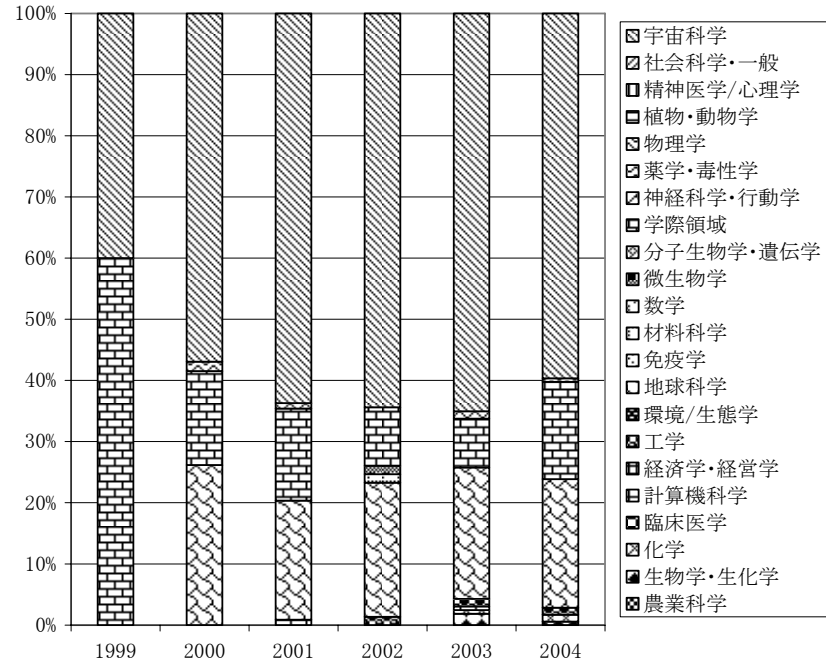
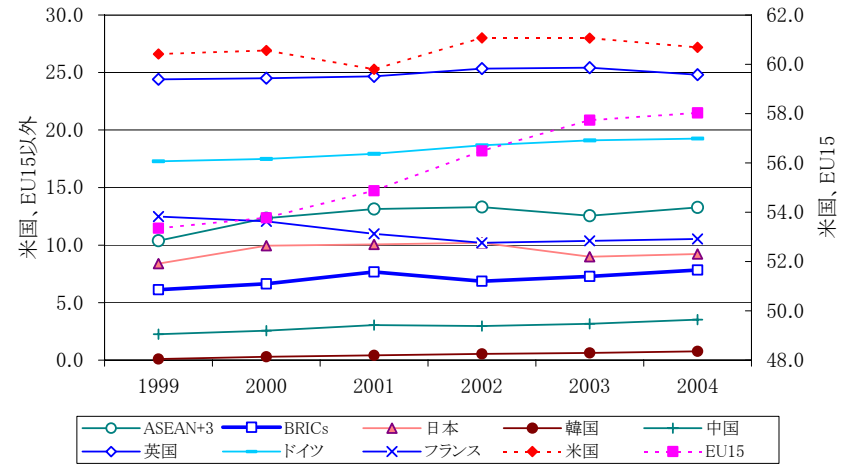
研究領域名: エアロゾルや大気汚染物質のモデル化およびそれらの気候への影響(ID42)



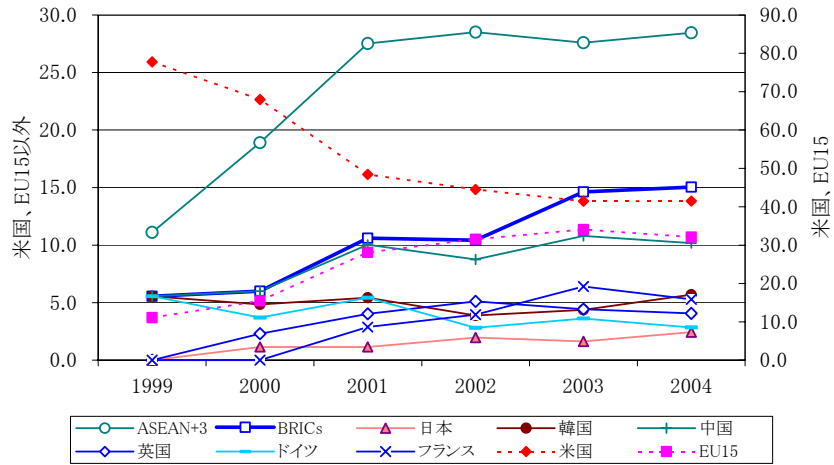
研究領域名: 火星探査(ID43)



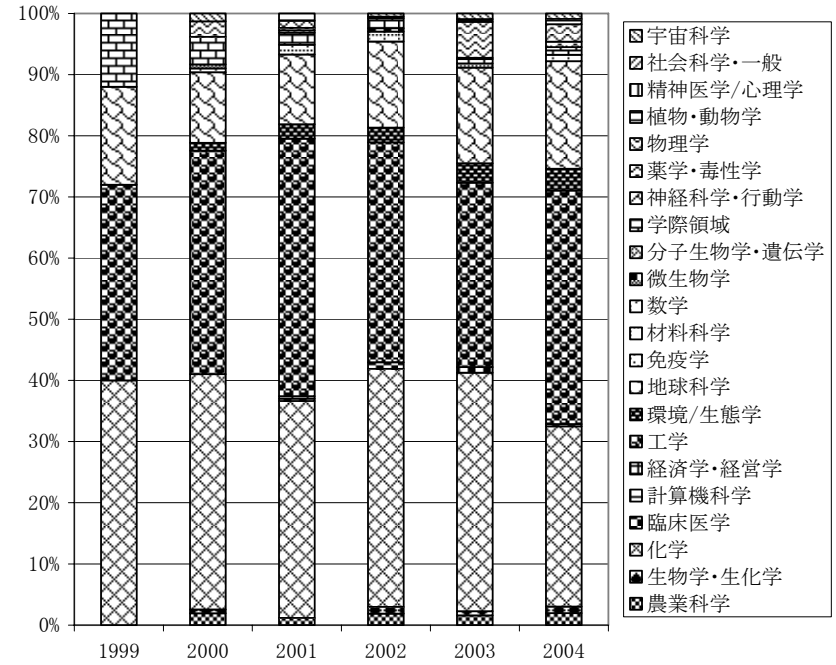
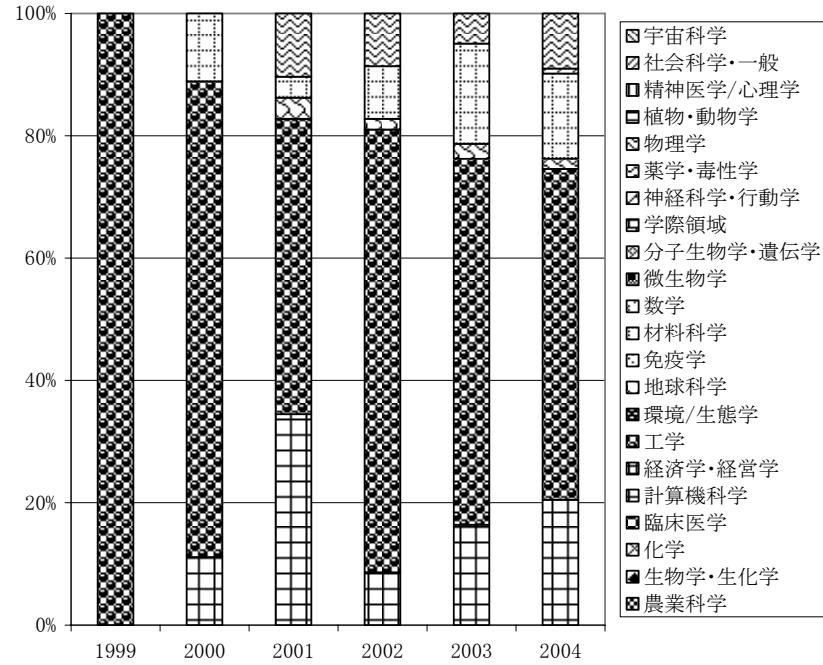
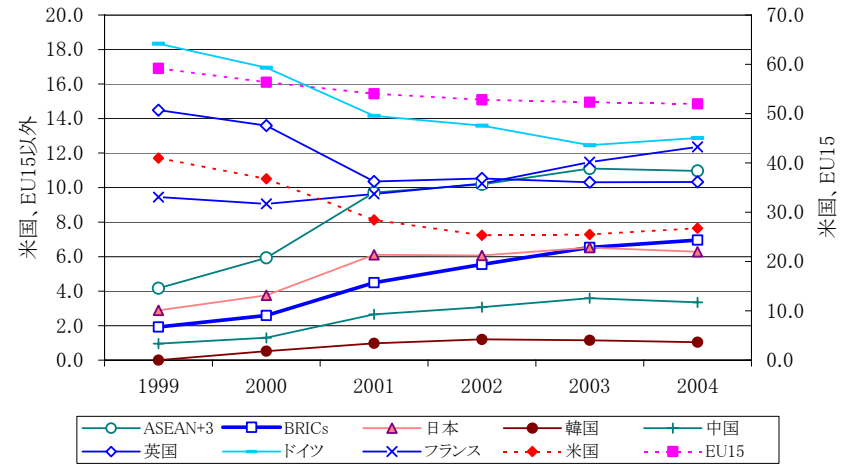
研究領域名: 宇宙大規模構造(ID44)



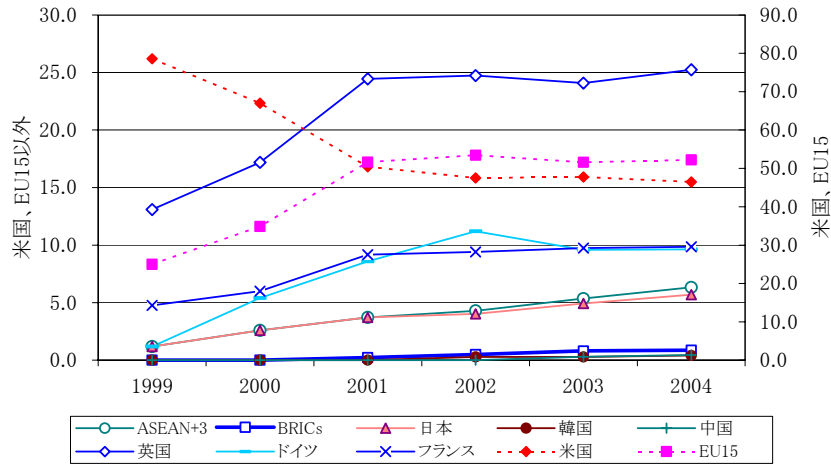
研究領域名: メッシュレス法による有限要素法の研究(ID45)



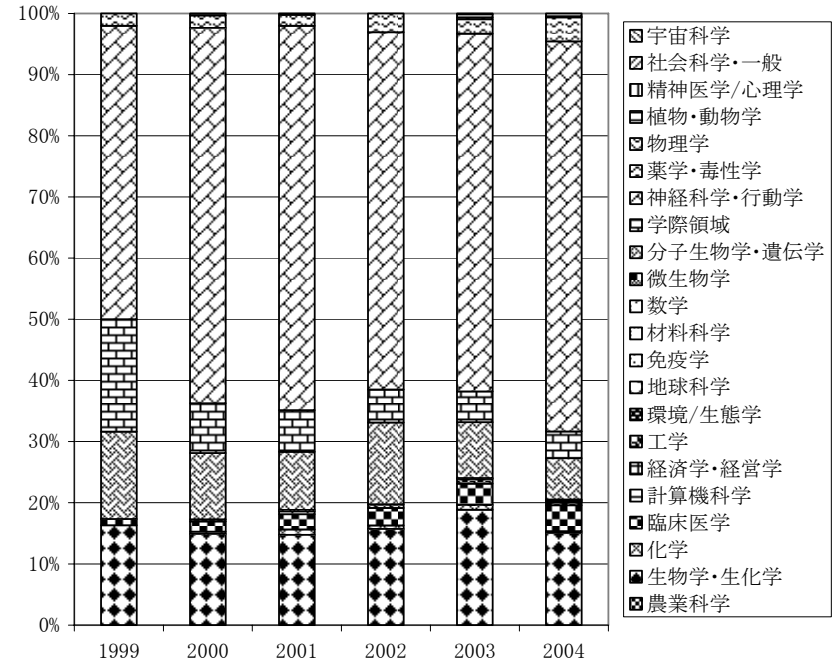
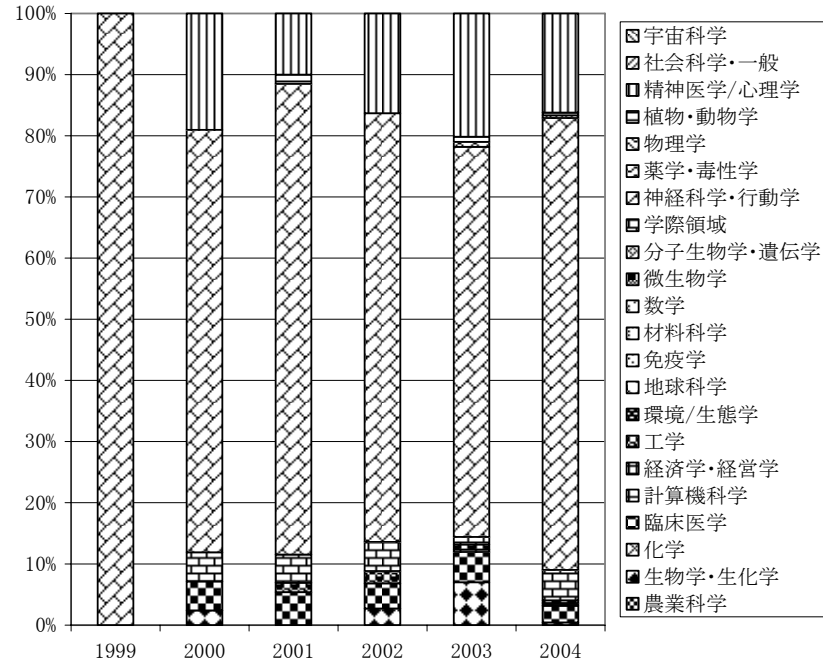
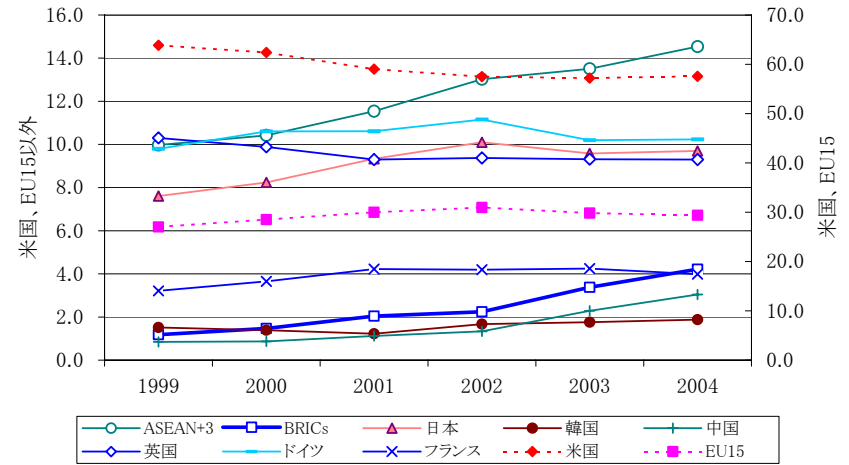
研究領域名: ICPなどのプラズマを利用した分光分析に関する研究(ID46)



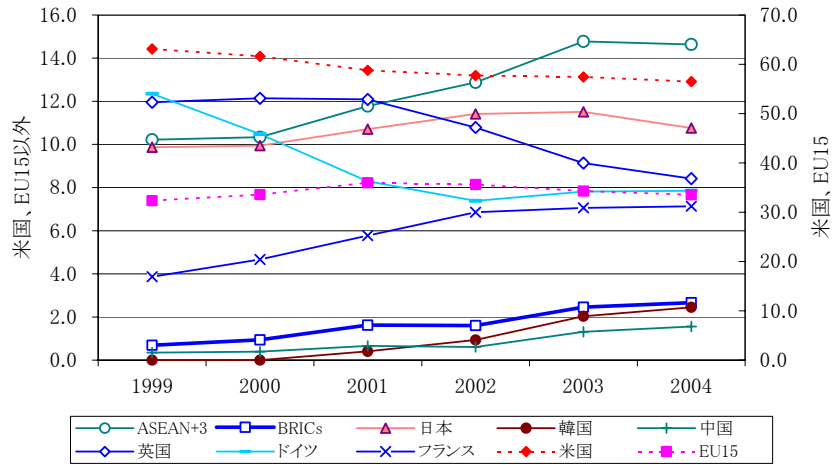
研究領域名: 認知心理現象の脳機能イメージング(ID47)



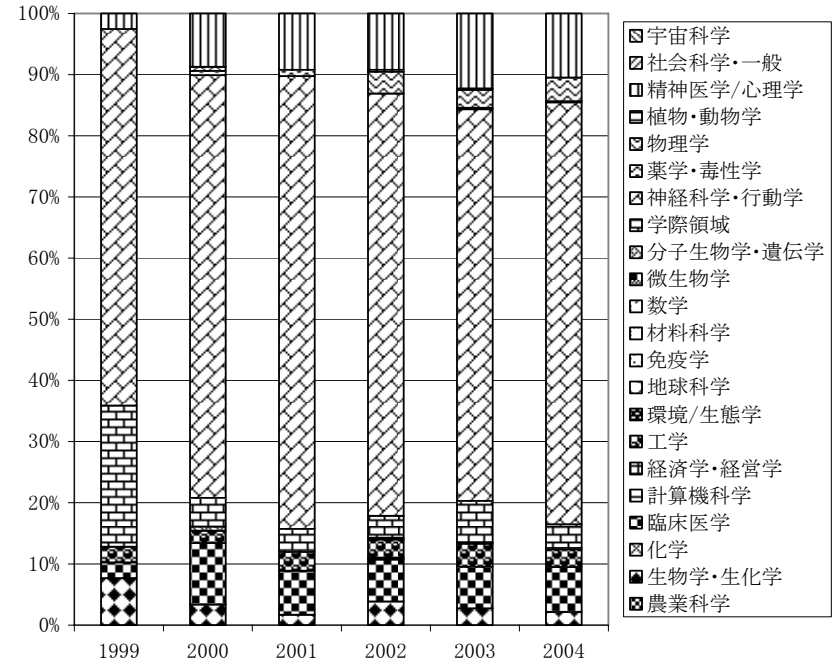
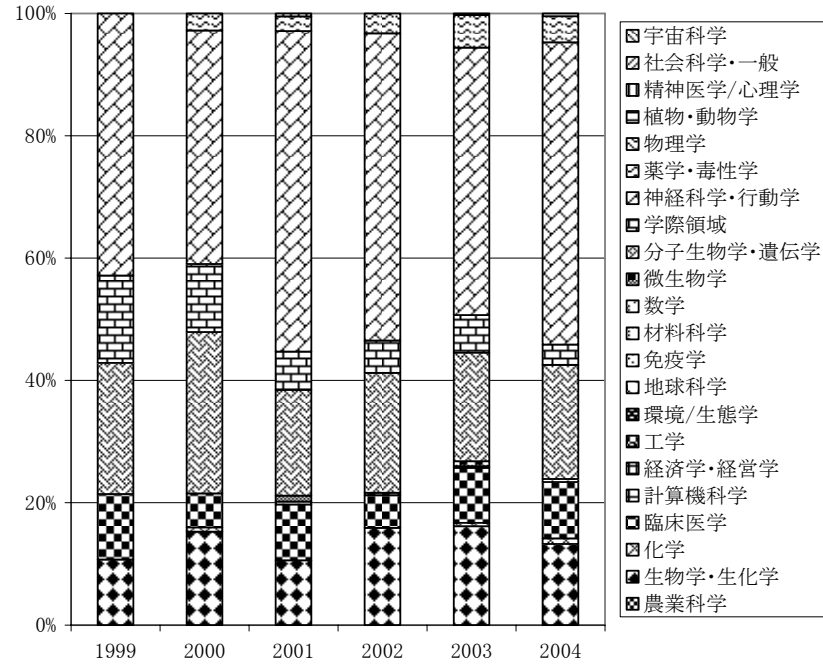
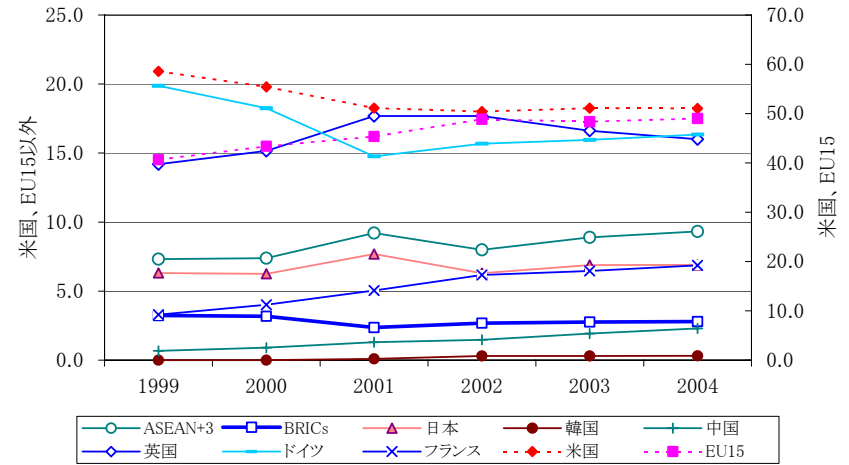
研究領域名: サブユニット特異的グルタミン酸受容体トラフィックを介した脳の可塑性(ID48)



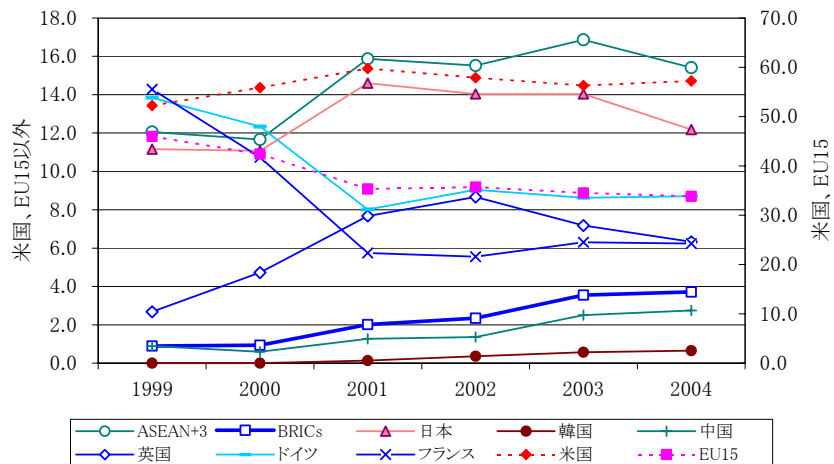
研究領域名: ハンチントン病を中心とする神経変性疾患の病態解析と治療法開発(ID49)



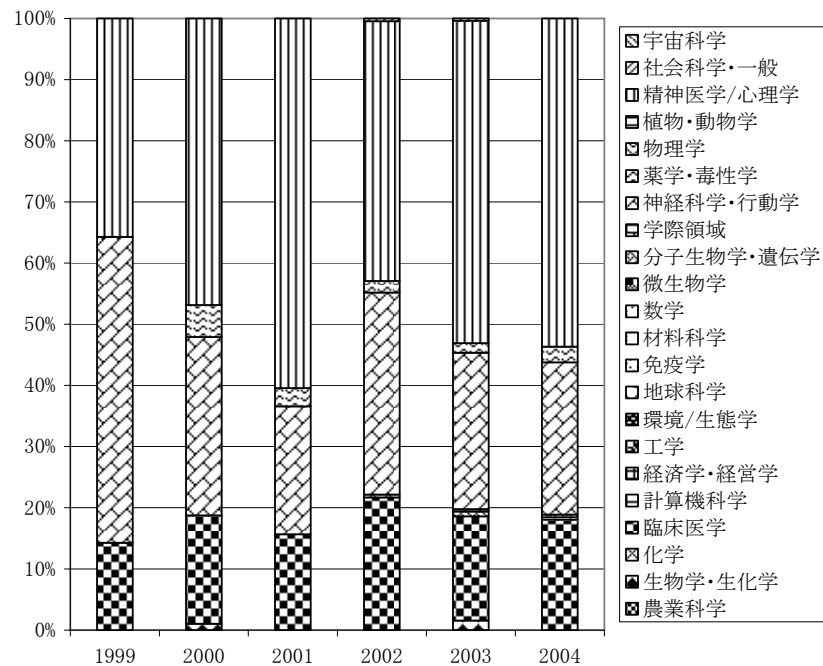
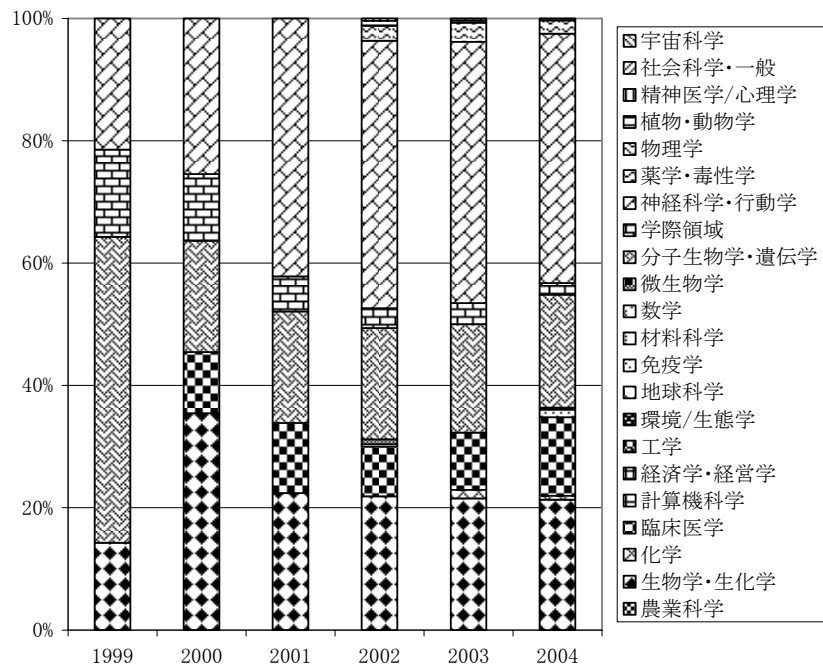
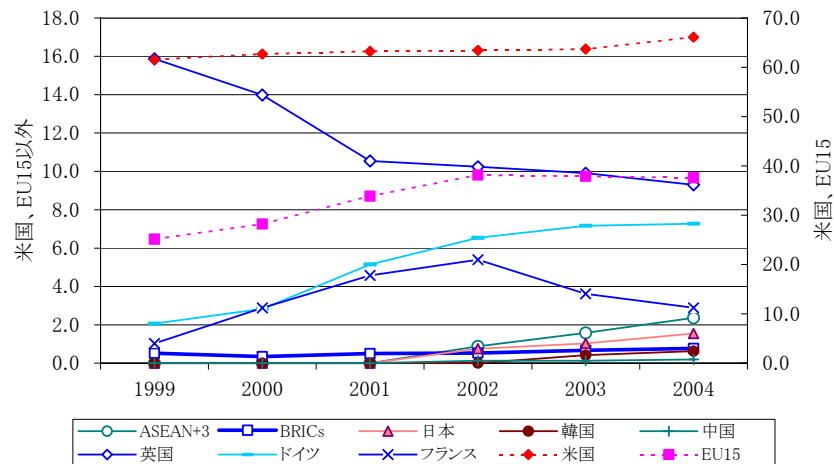
研究領域名: 視覚的注意と脳活動の振動現象(ID50)



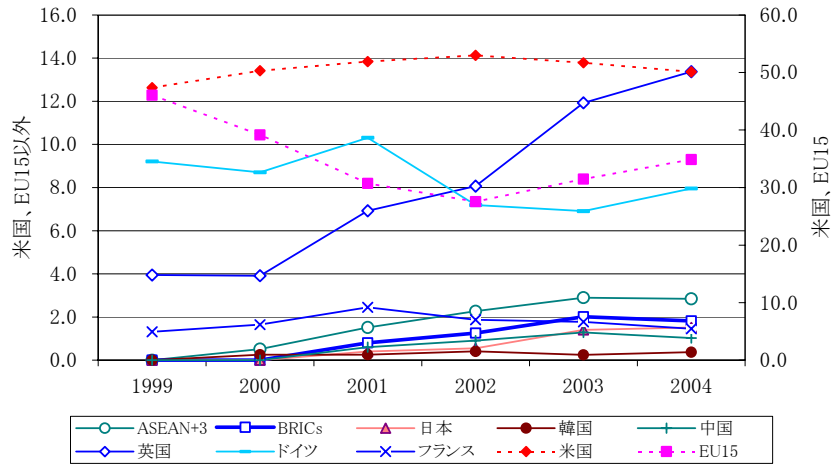
研究領域名: 脳の構造を形成するための細胞移動に関わる分子群の作用機構(ID51)



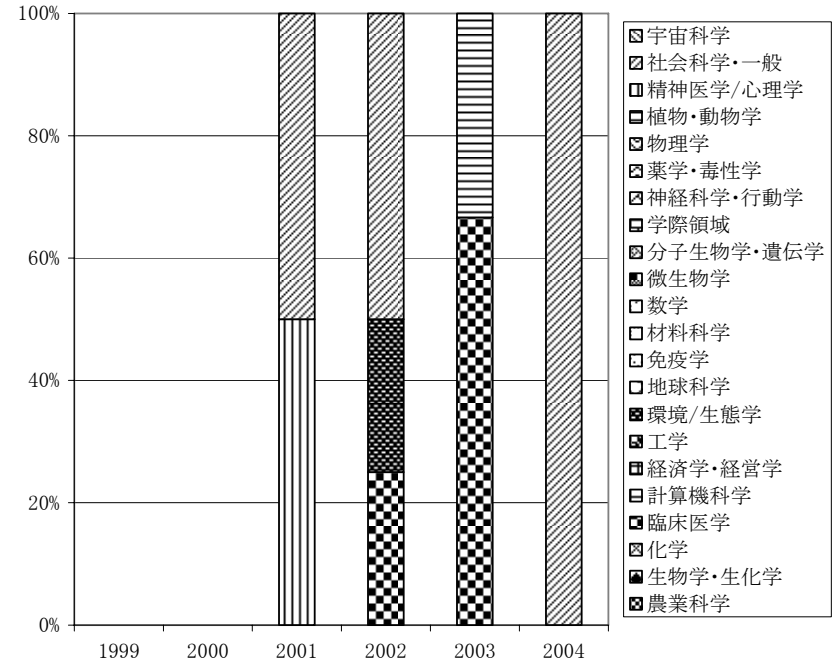
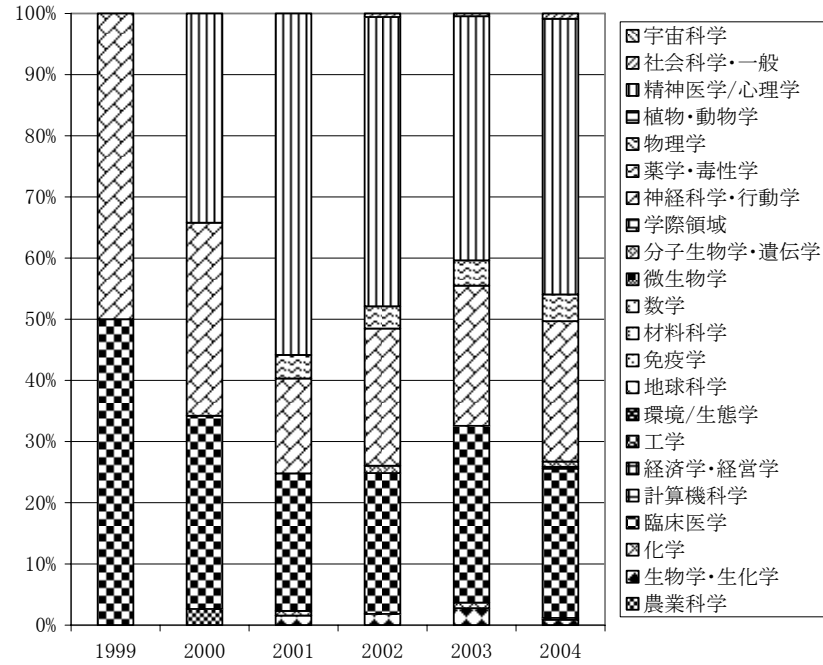
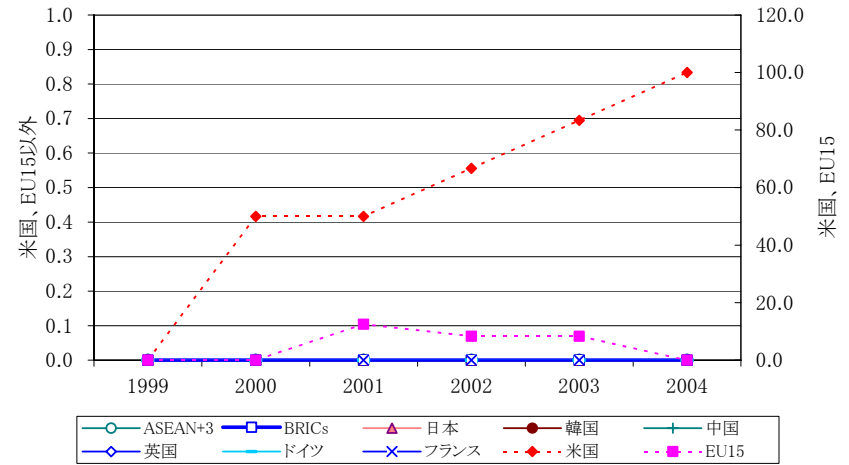
研究領域名: 恐怖症、気分障害、不安障害に対する薬物治療法の開発(ID52)



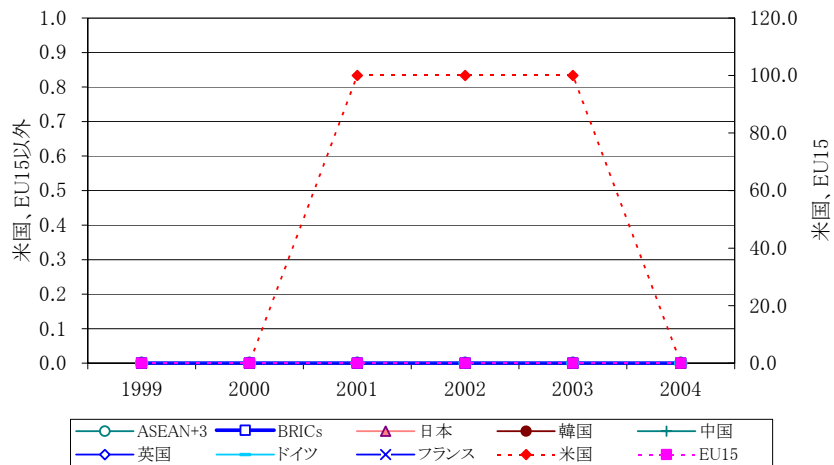
研究領域名: 統合失調症患者の早期発見と早期治療(ID53)



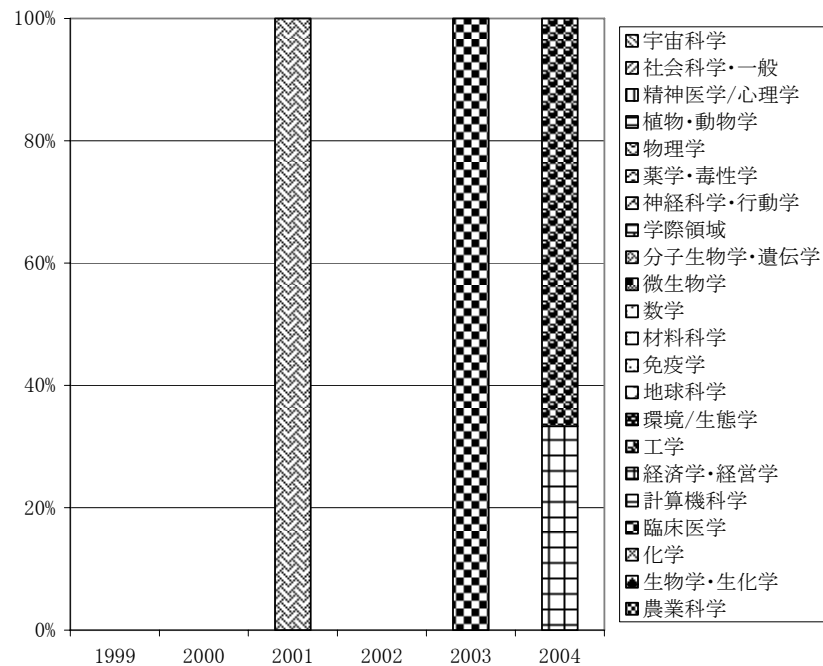
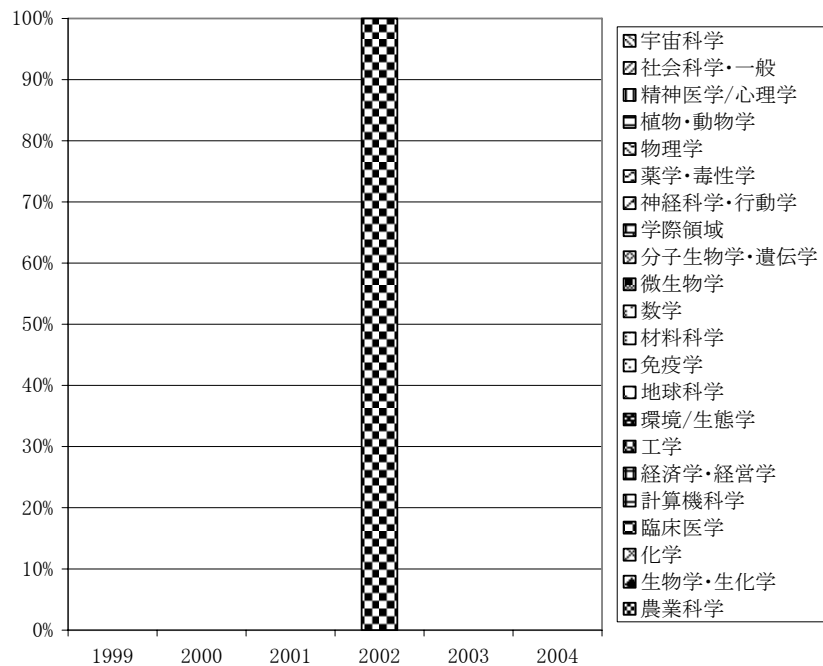
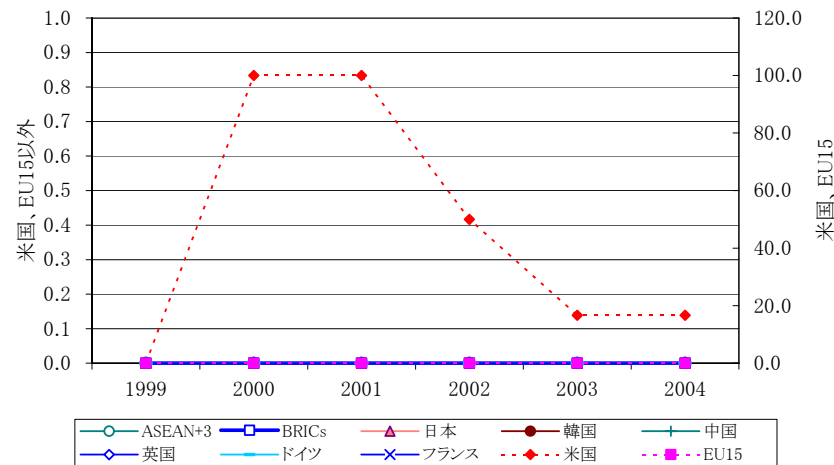
研究領域名: 法と行動科学(ID54)



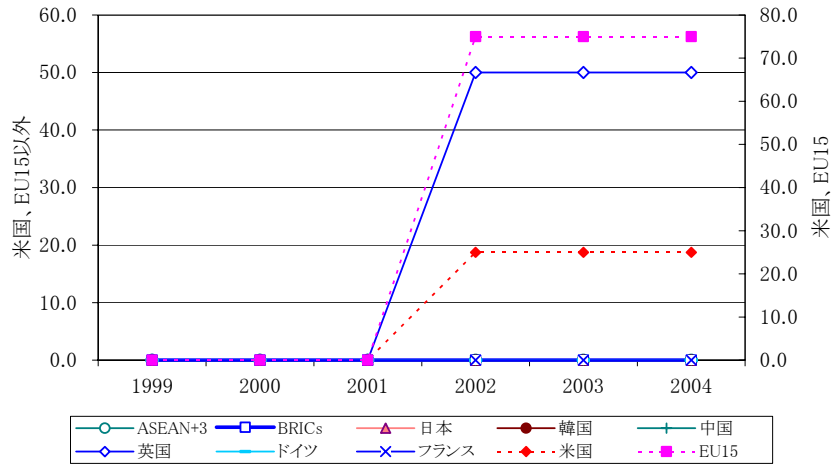
研究領域名: 政治権力と人権(ID55)



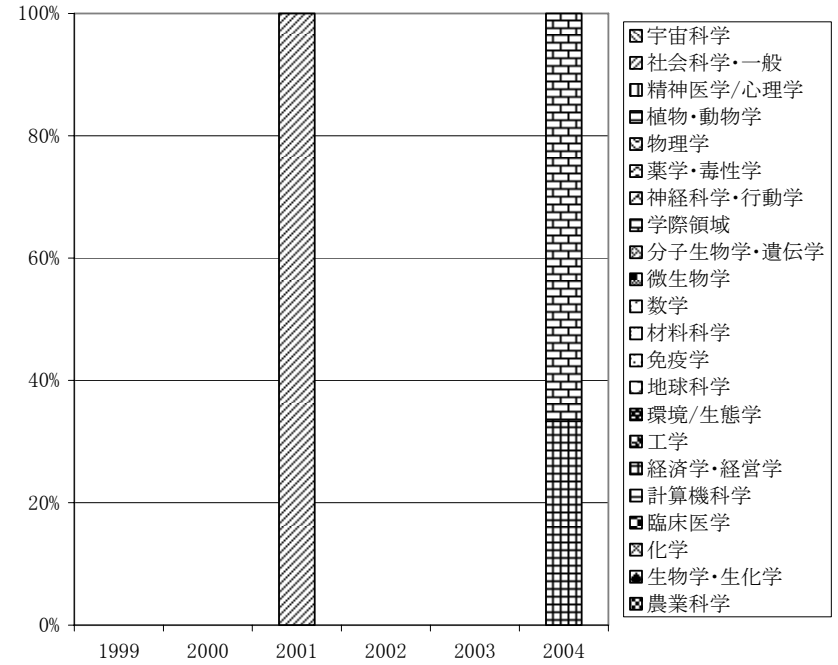
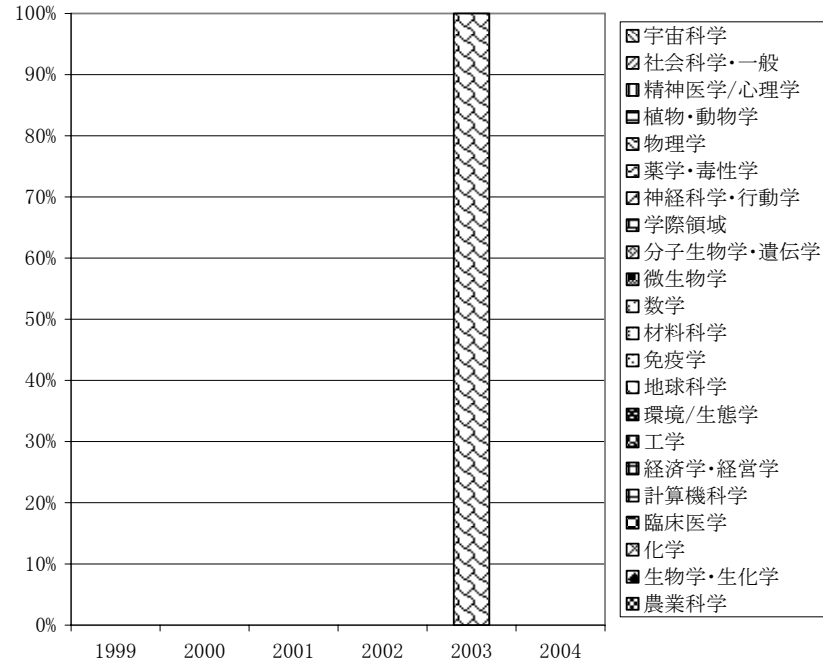
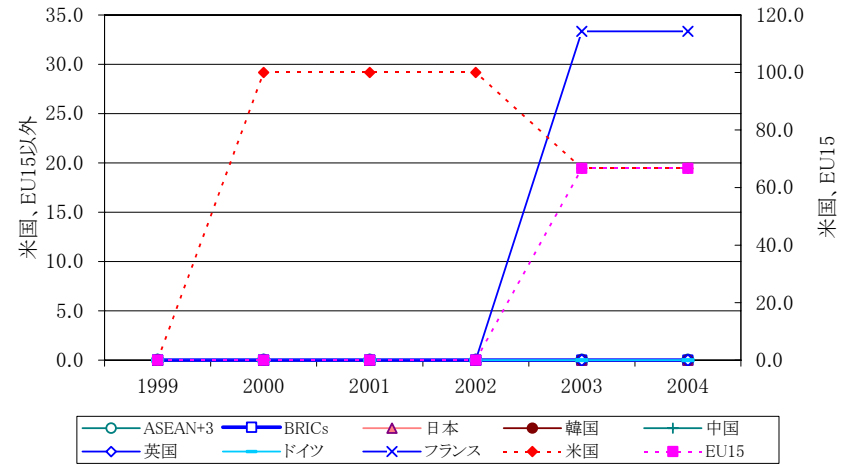
研究領域名: 新時代の知的財産権(ID56)



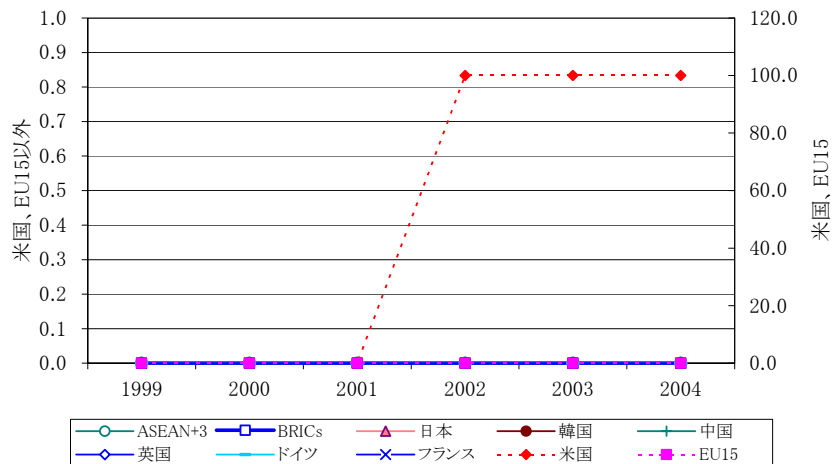
研究領域名: 地域経済・地域統治(ID57)



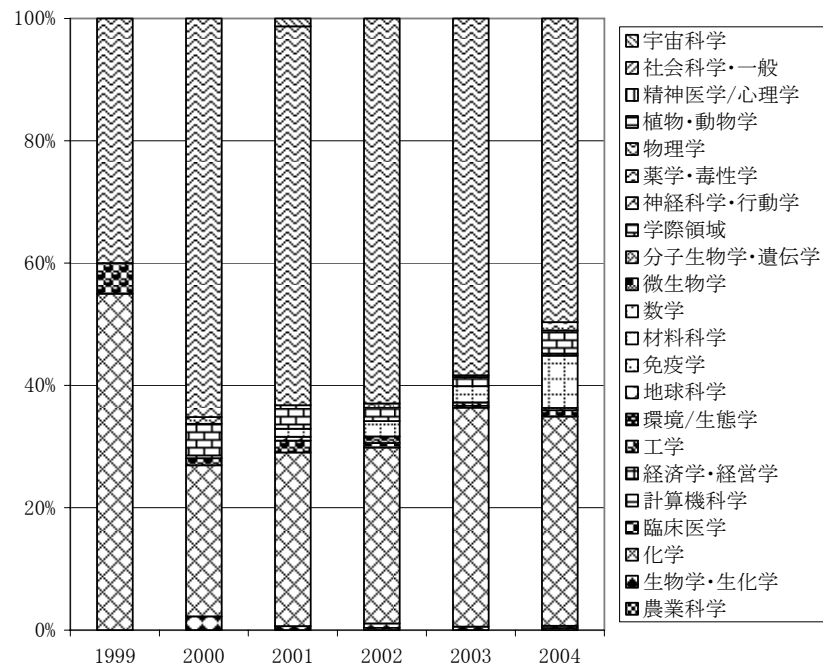
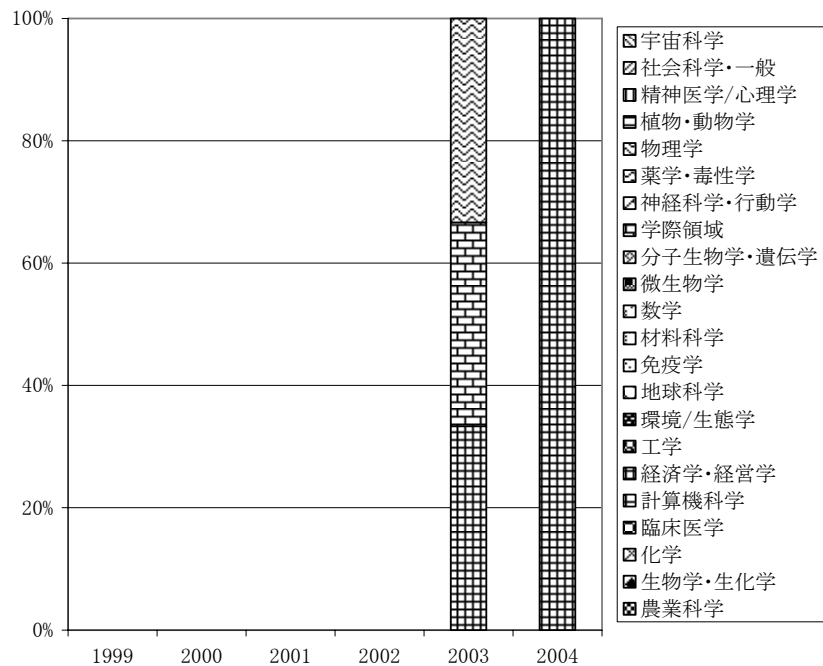
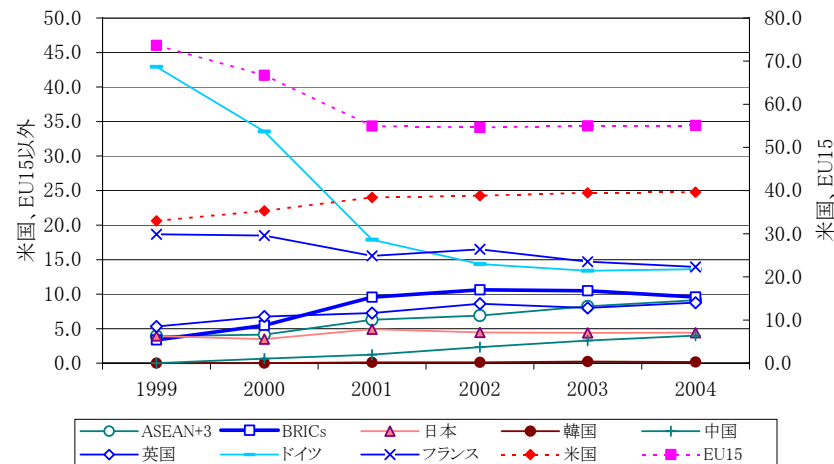
研究領域名: 企業統治(ID58)



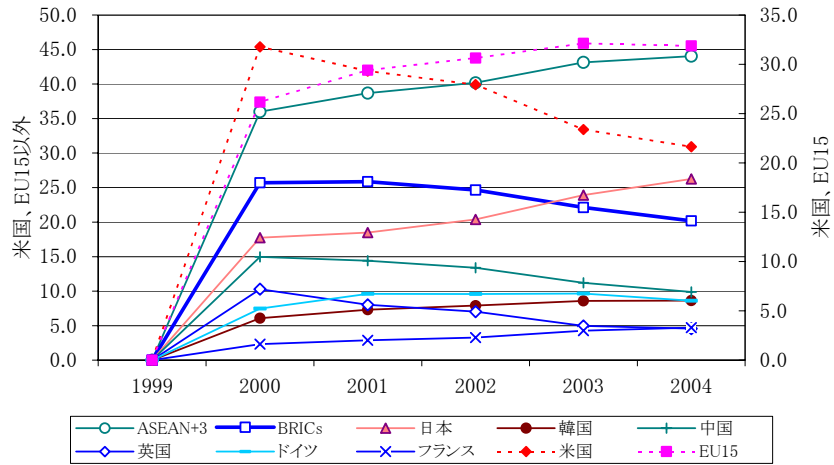
研究領域名: ペンチャーキャピタル(ID59)



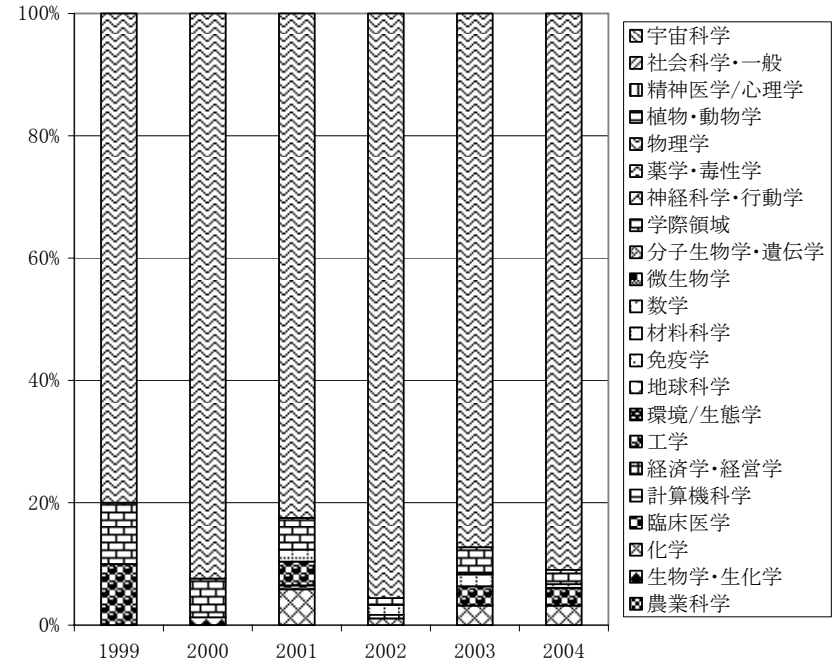
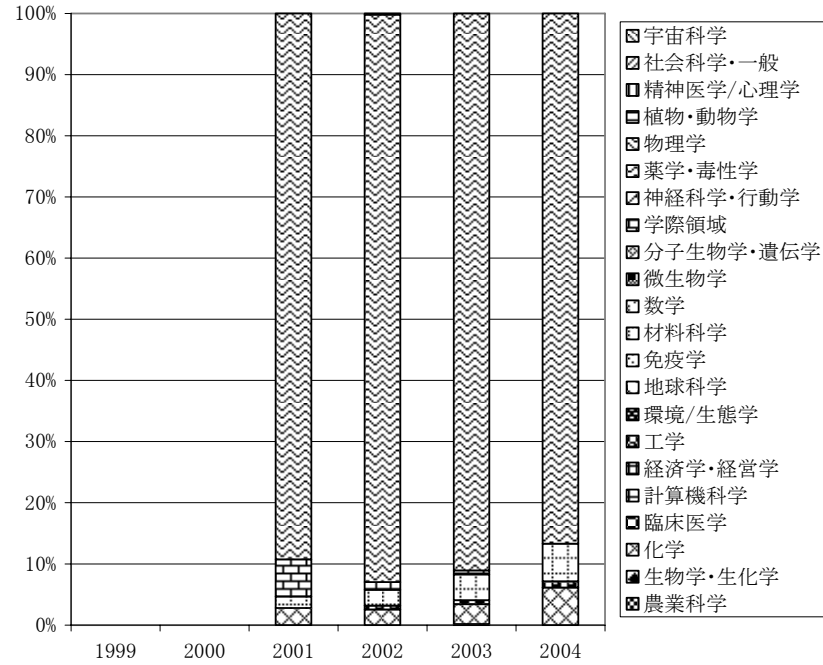
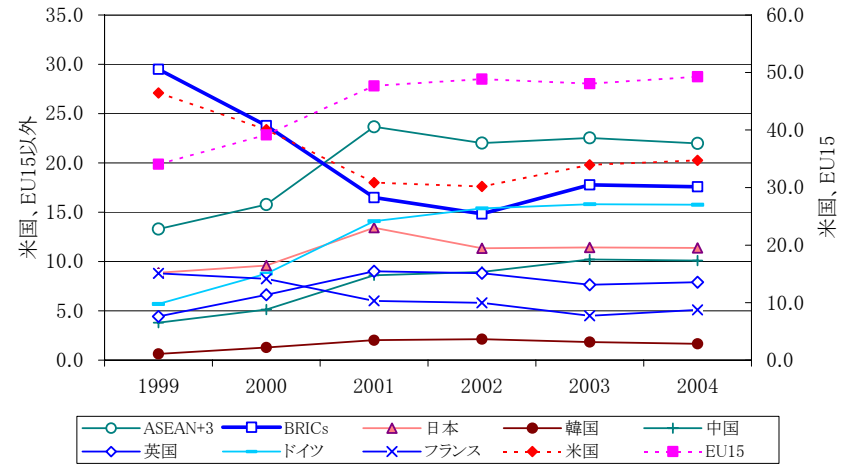
研究領域名: 過冷却液体の安定性とガラス転移のメカニズムの解明(ID60)



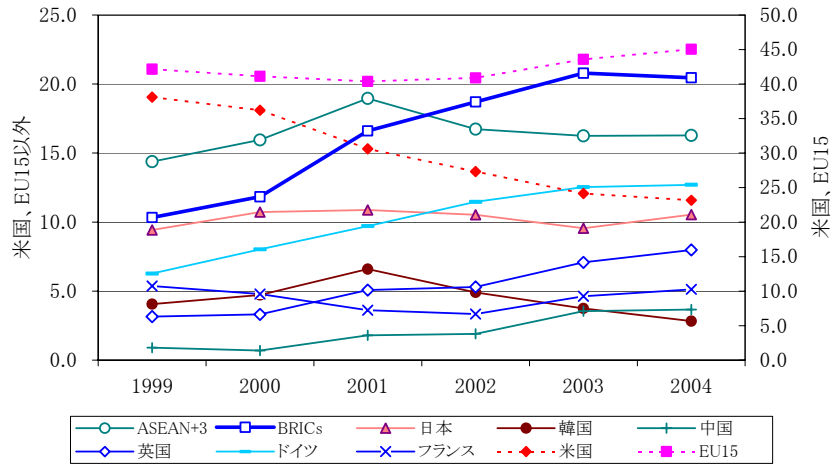
研究領域名: 超伝導体MgB2の物理的性質と材料プロセス(ID61)



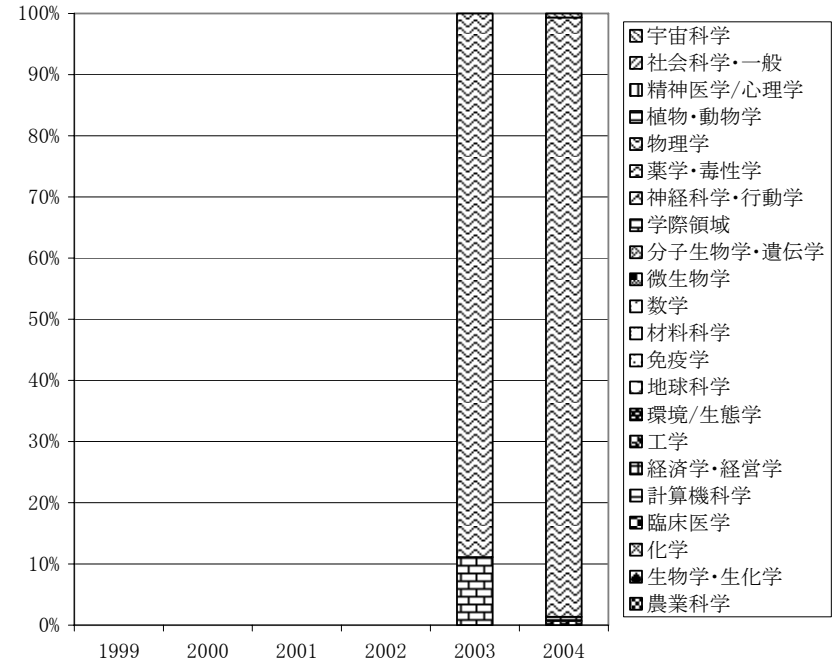
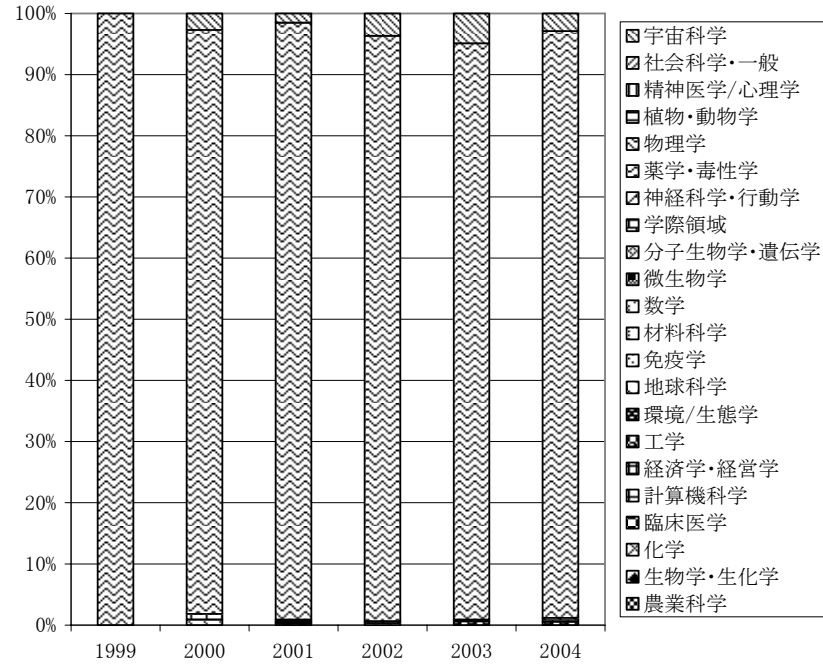
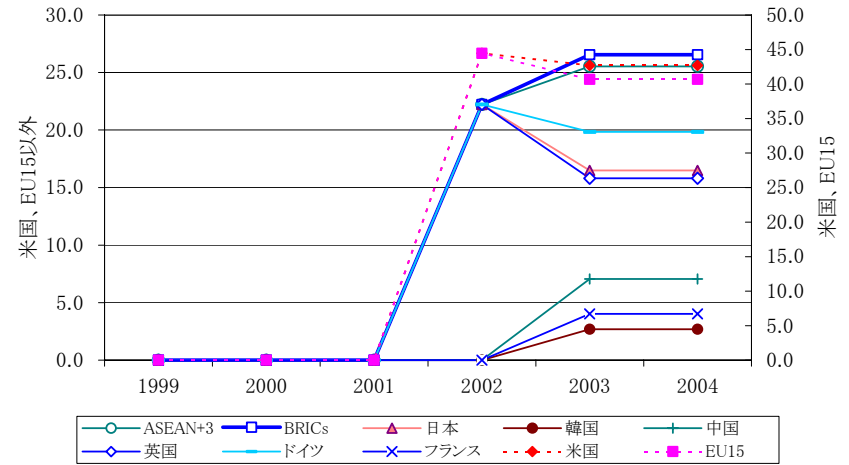
研究領域名: 量子コンピューティング用デバイス(ID62)



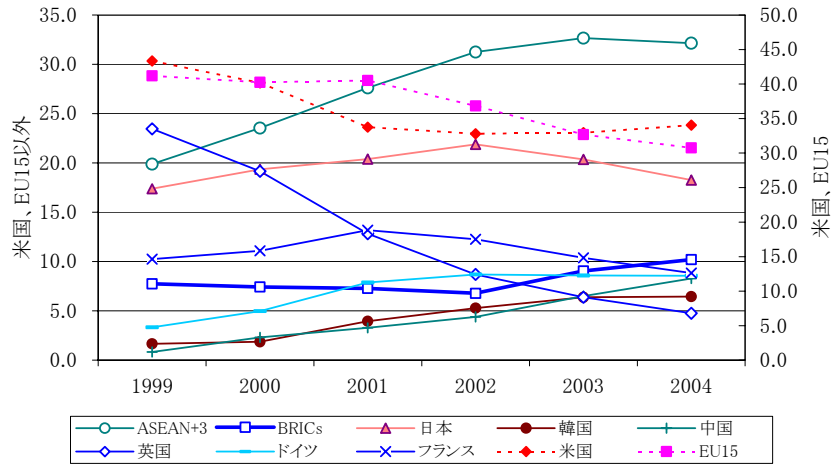
研究領域名: 非可換場の理論と超弦理論(ID63)



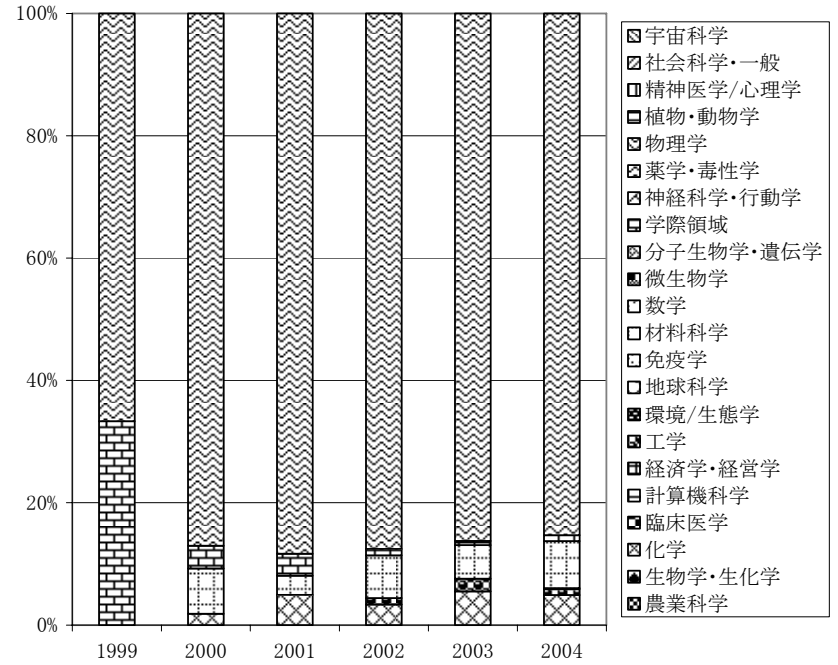
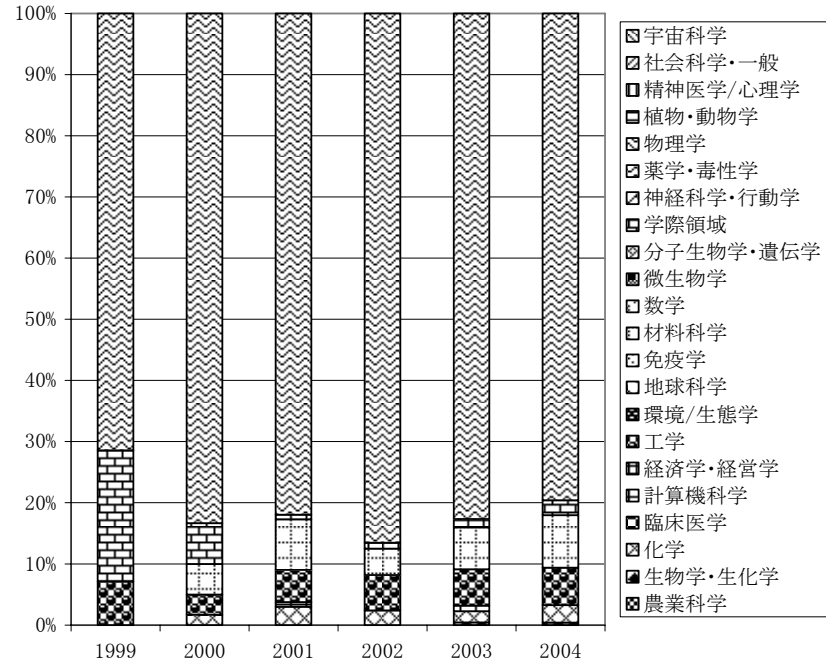
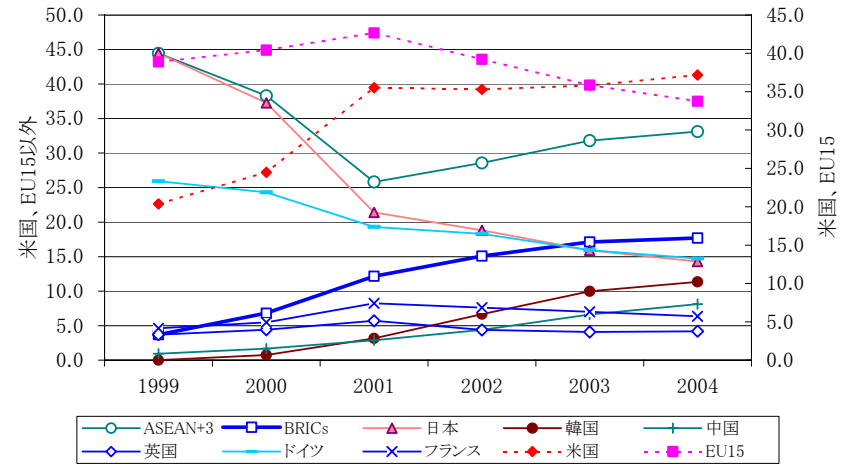
研究領域名: クォーク5個で構成されるバリオン(ID64)



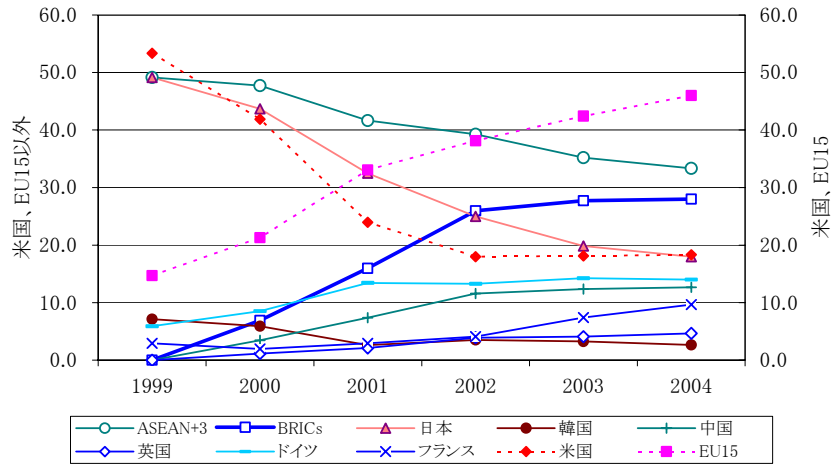
研究領域名: フォトニック結晶/デバイス(ID65)



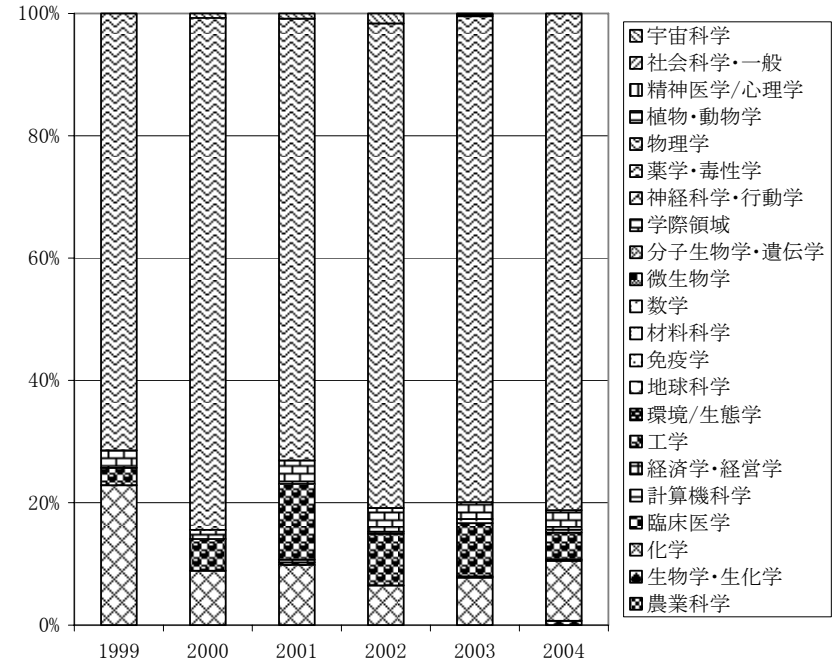
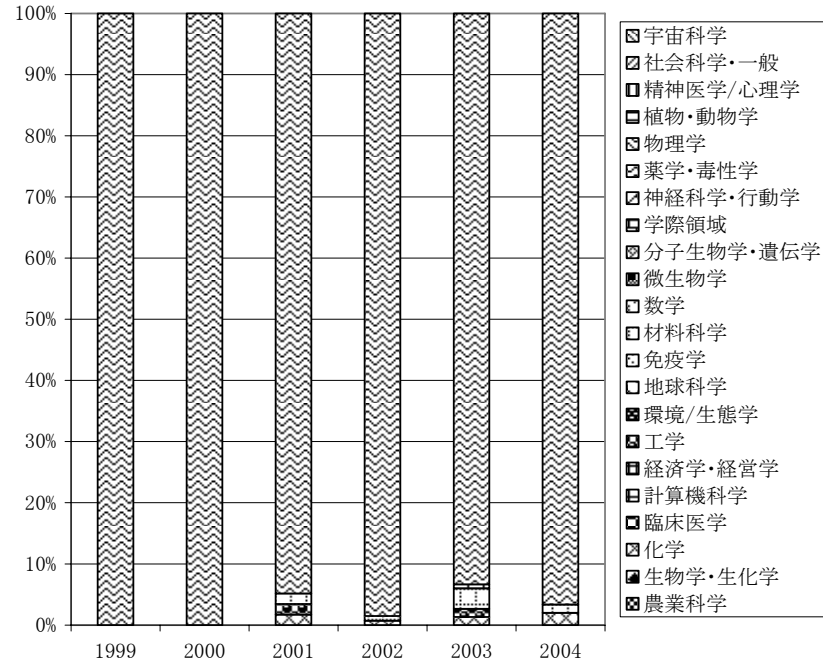
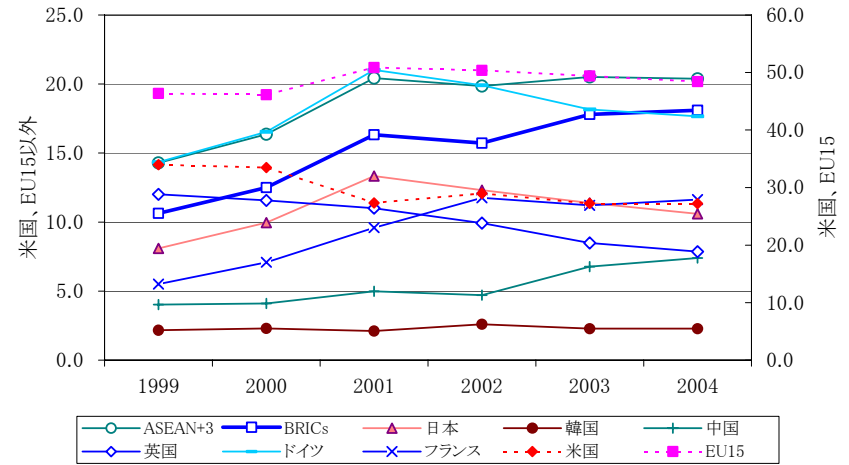
研究領域名: スピントロニクス(ID66)



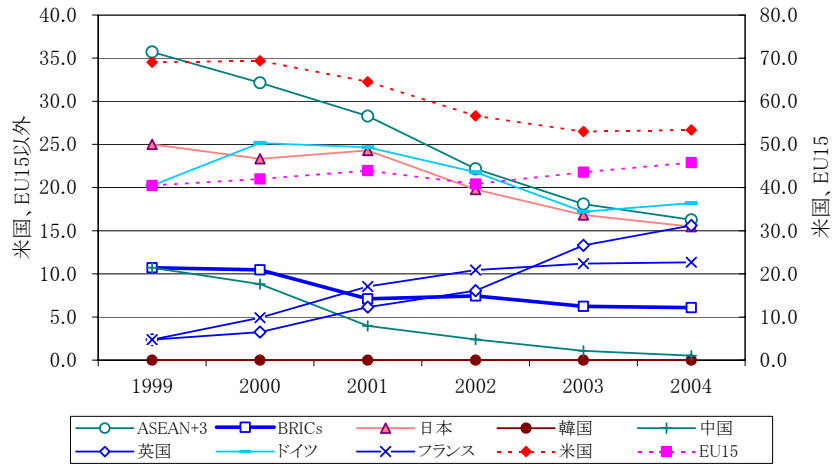
研究領域名: 高温超電導体接合の物理(ID67)



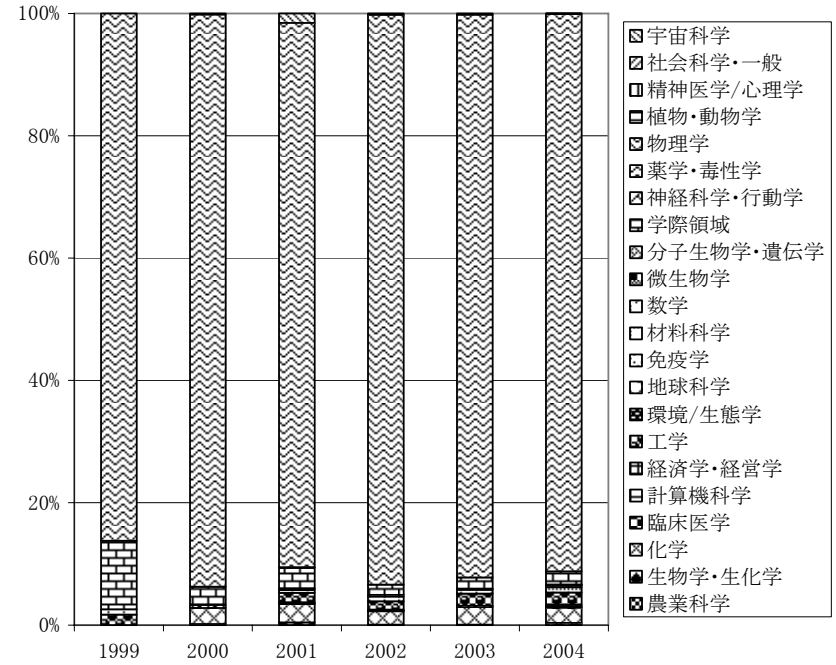
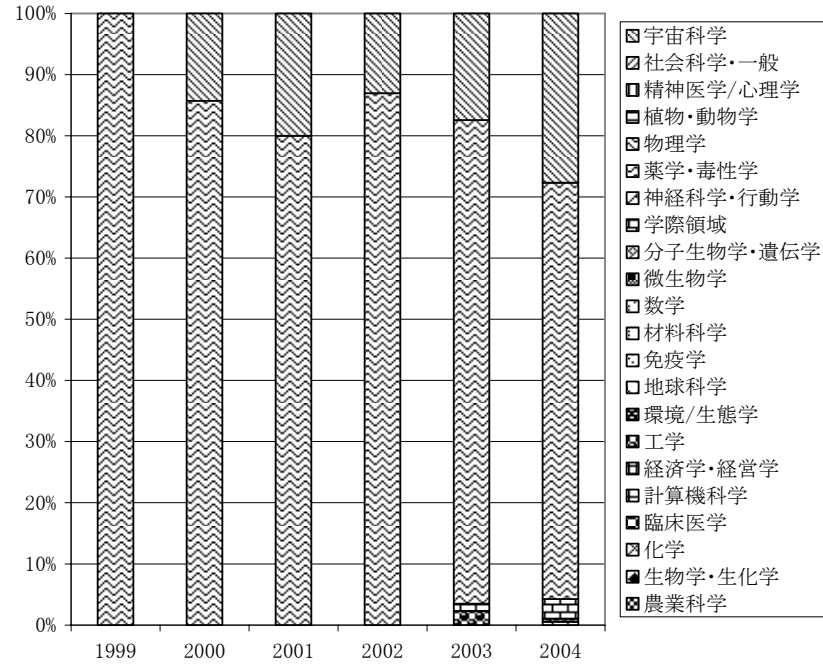
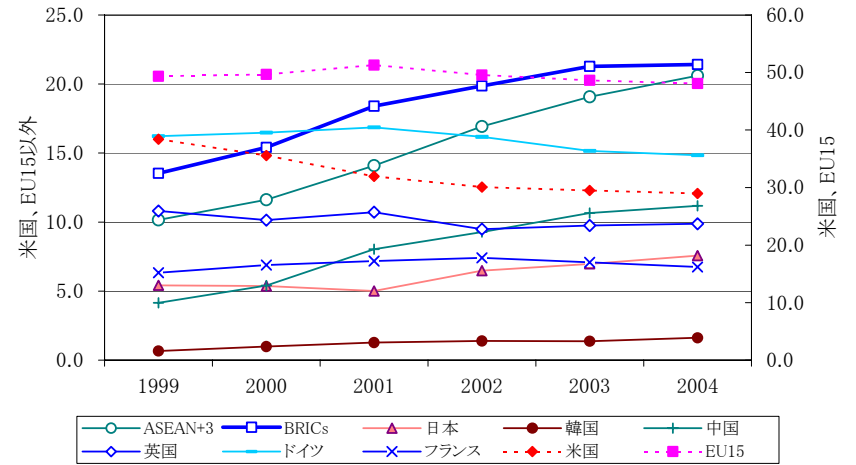
研究領域名: 超短パルス光の形成とその応用(ID68)



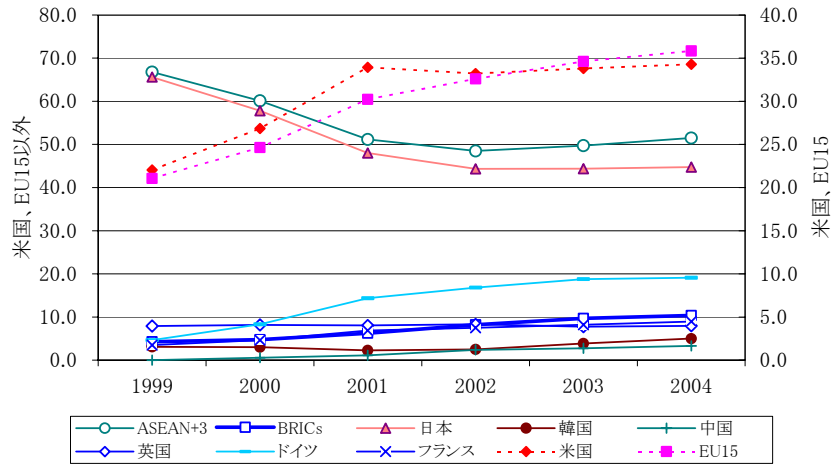
研究領域名: 重力波による相対論的天文学(ID69)



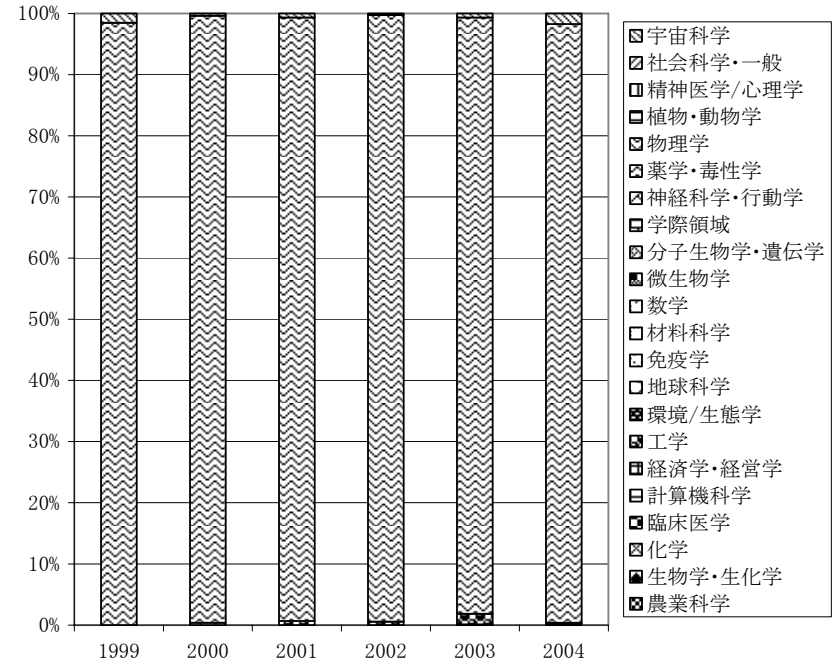
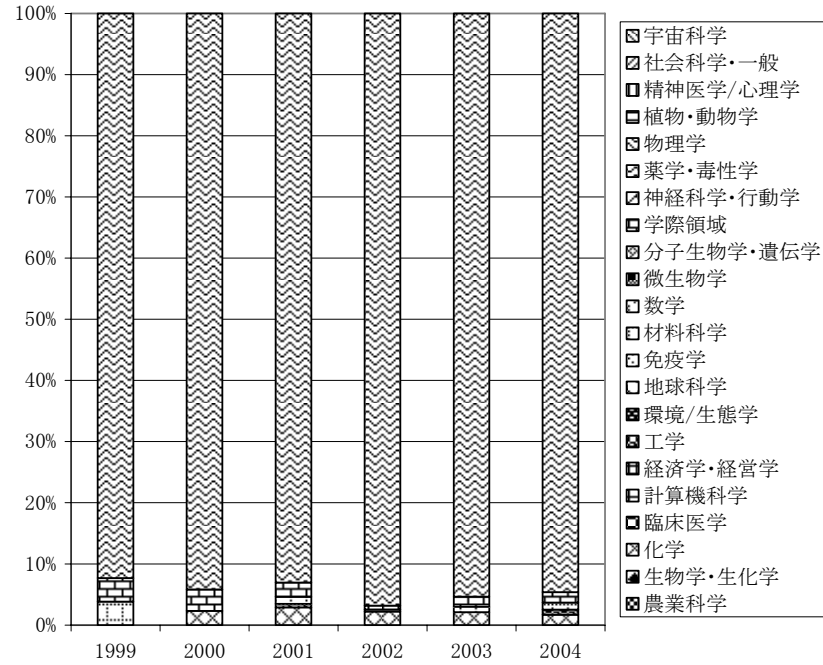
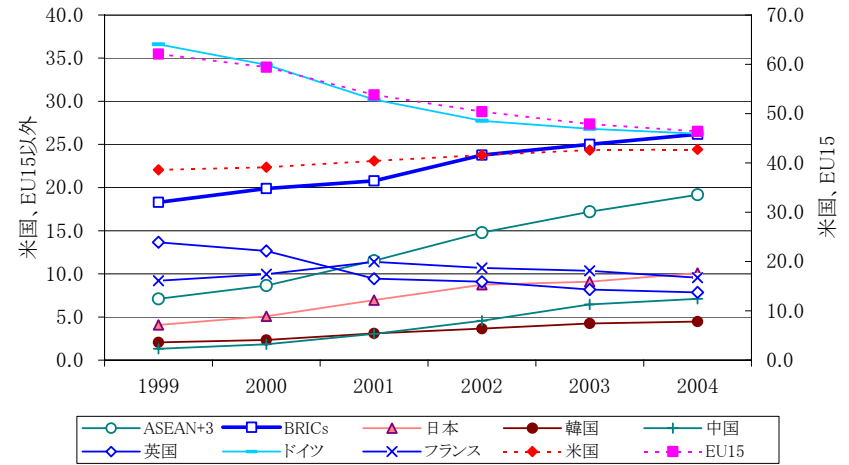
研究領域名: 量子光学・原子光学・量子ナノ構造と、それに基づく量子情報通信処理(ID70)



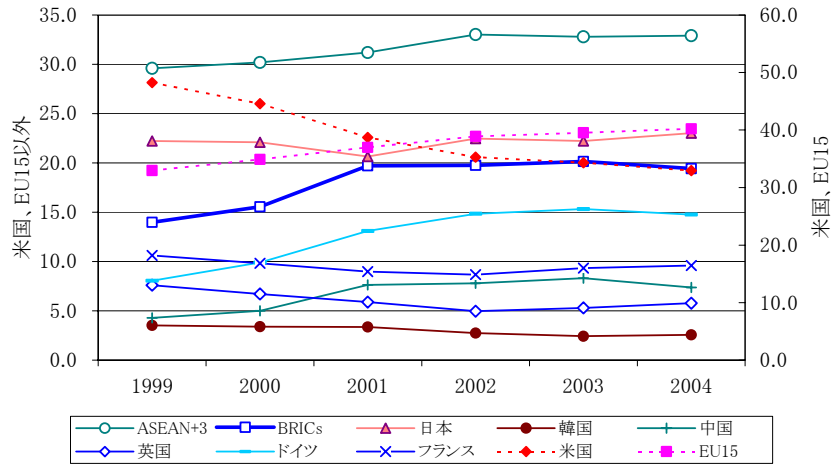
研究領域名: 異方の超伝導ギャップを持つ超伝導体(ID71)



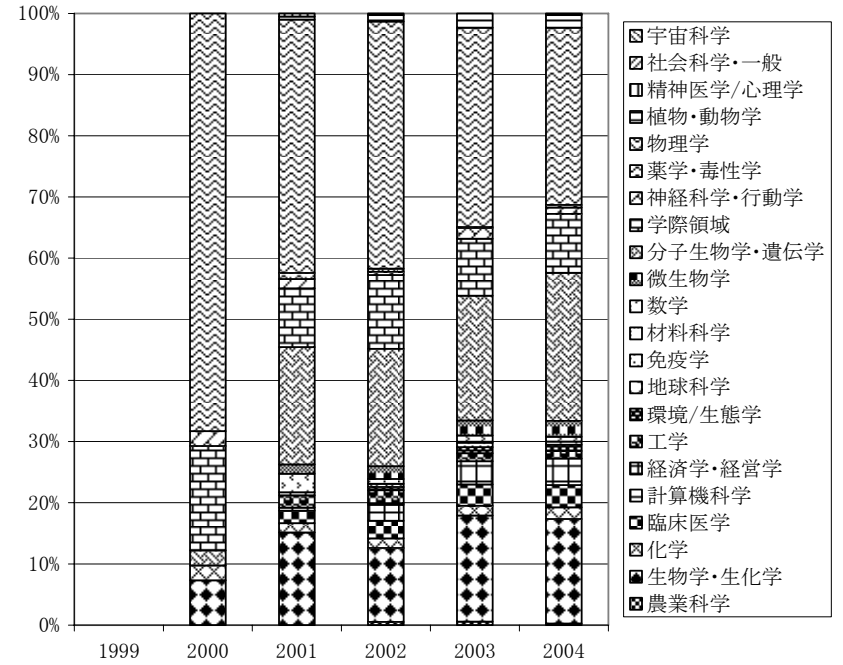
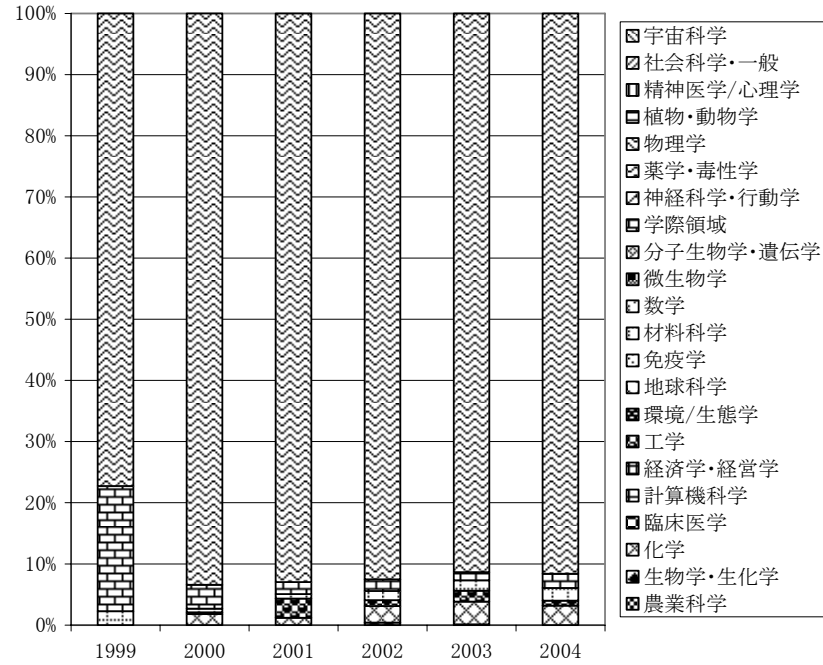
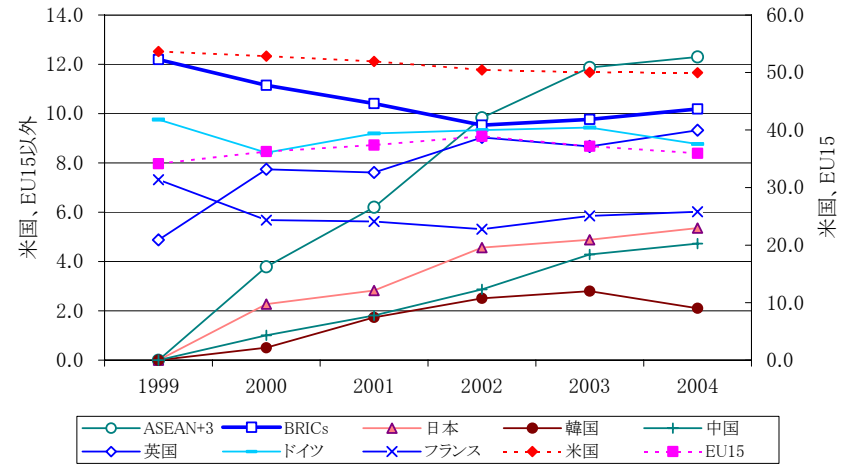
研究領域名: 量子色力学(ID72)



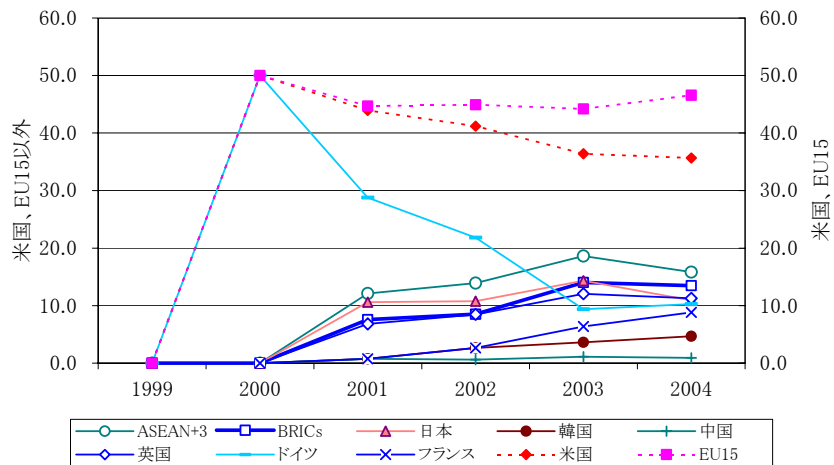
研究領域名: B i 系高温超伝導体(ID73)



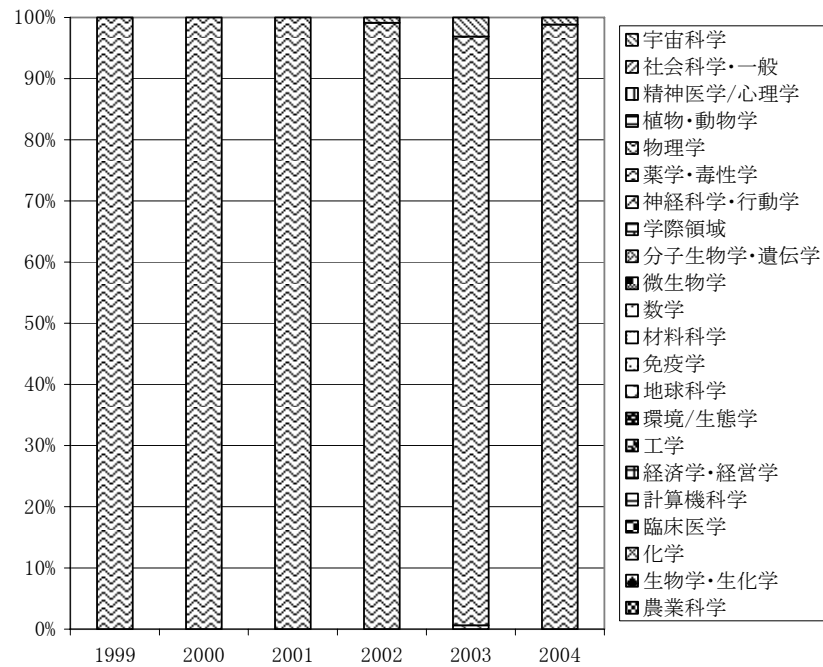
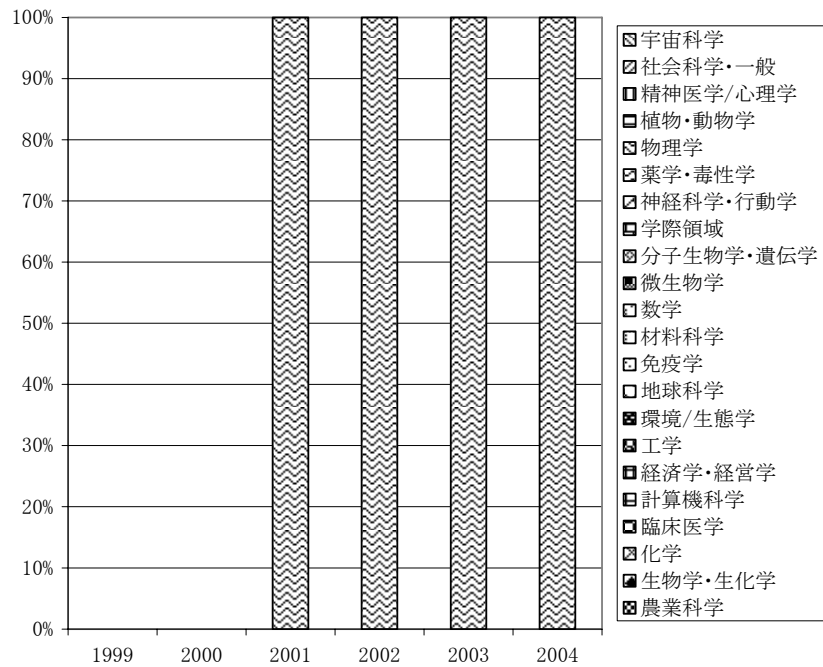
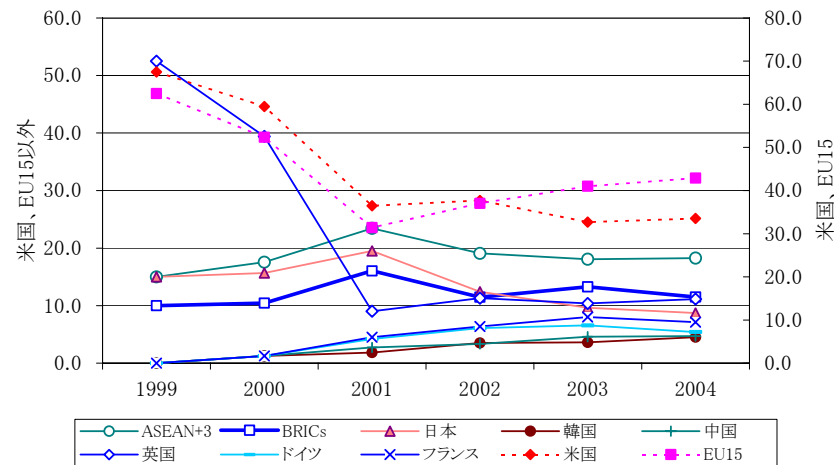
研究領域名: 複雑ネットワークの構造理論と遺伝子、感染症、社会ネットワークへの応用(ID74)



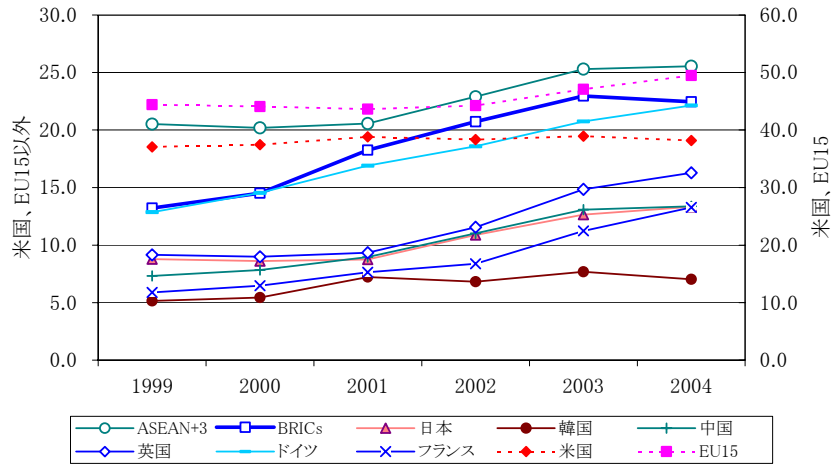
研究領域名: 超弦理論と時空の物理(ID75)



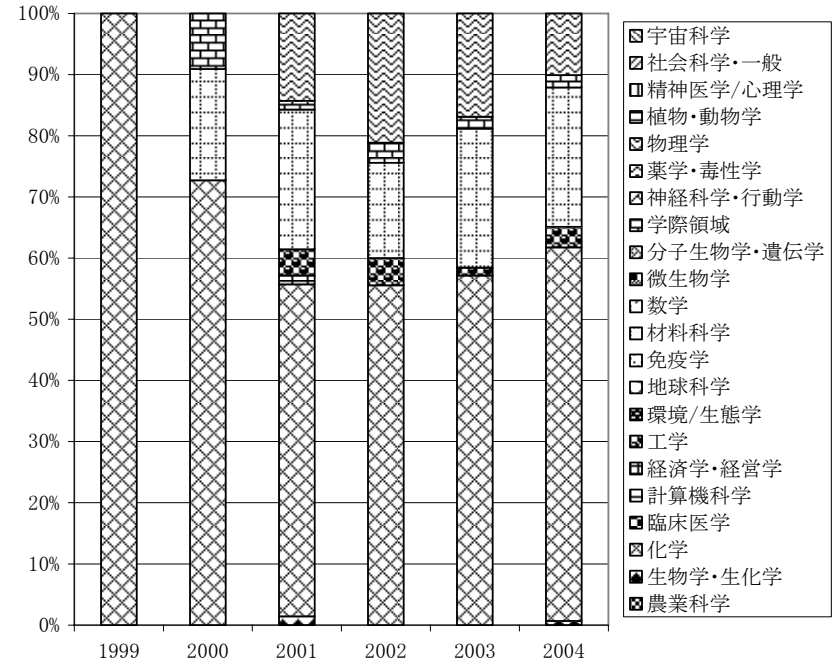
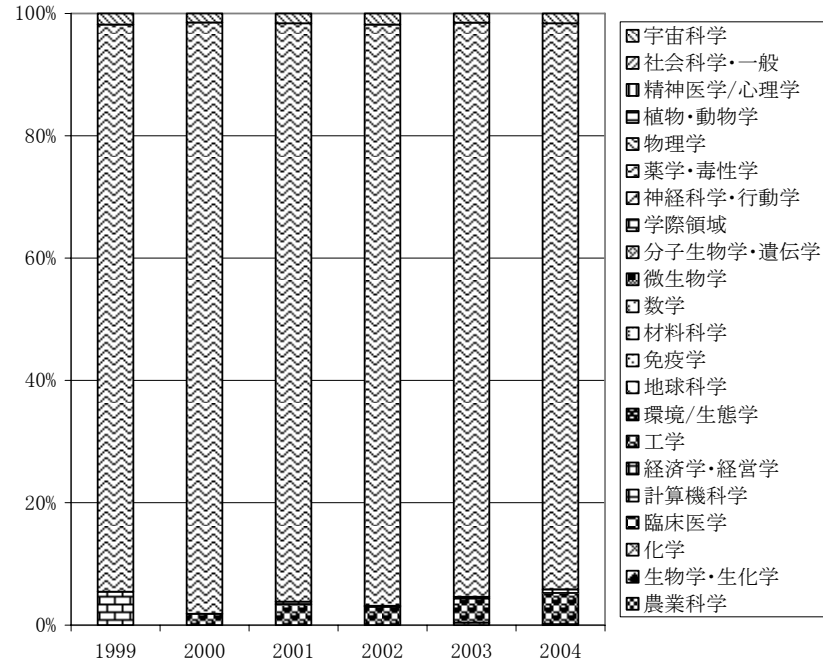
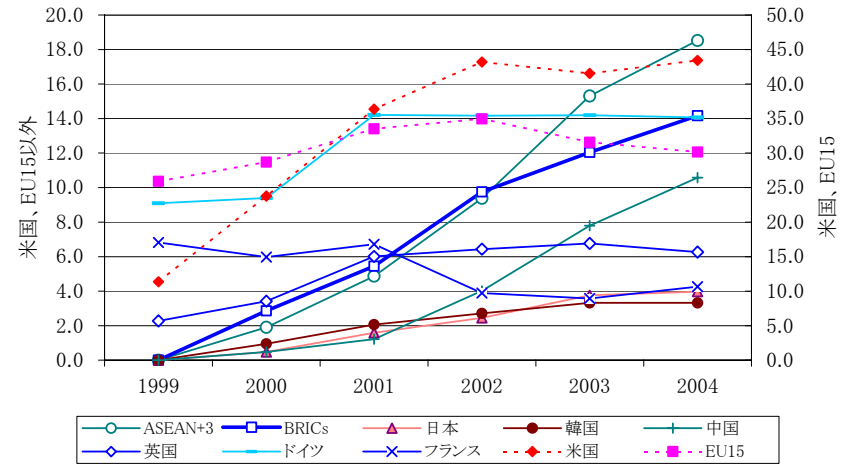
研究領域名: 量子重力理論(ID76)



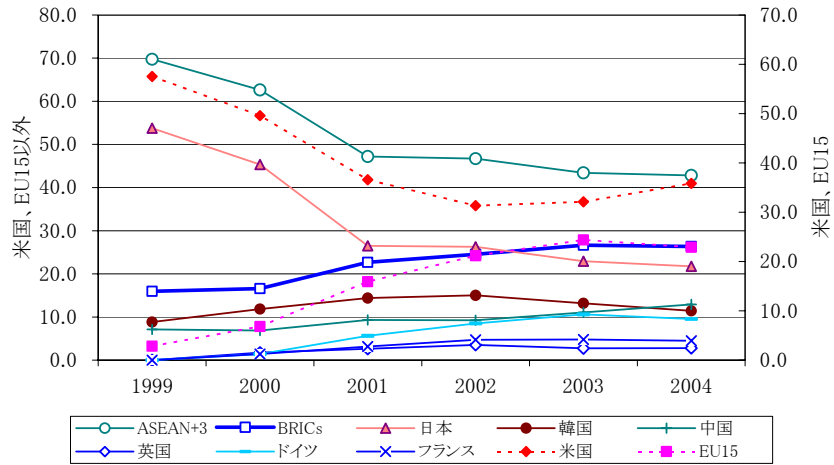
研究領域名: CP非保存と新しい物理法則(超対称性ほか)(ID79)



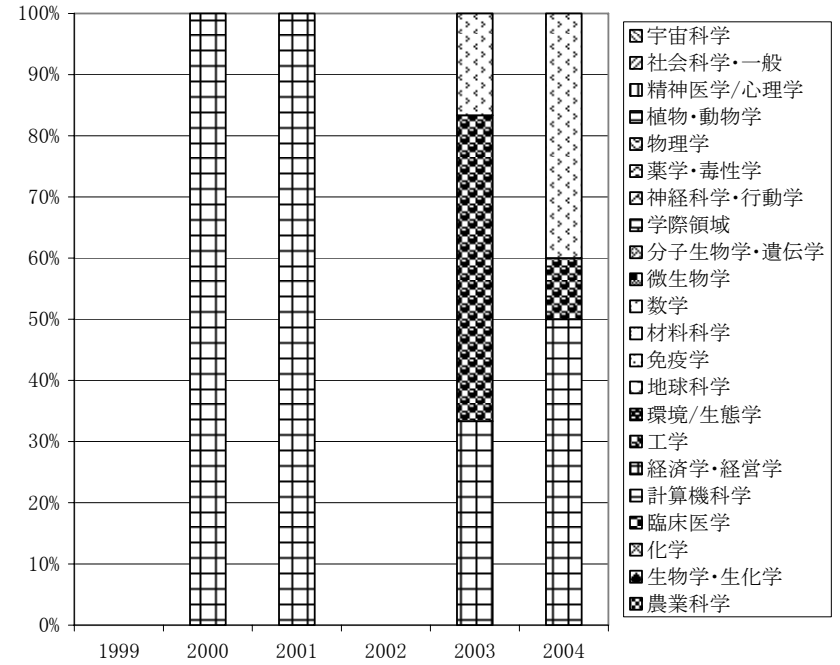
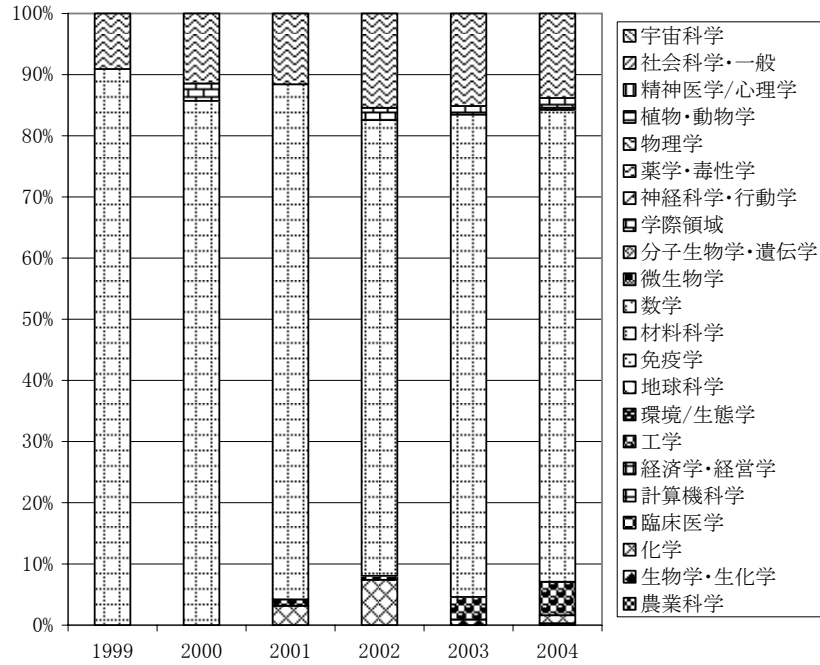
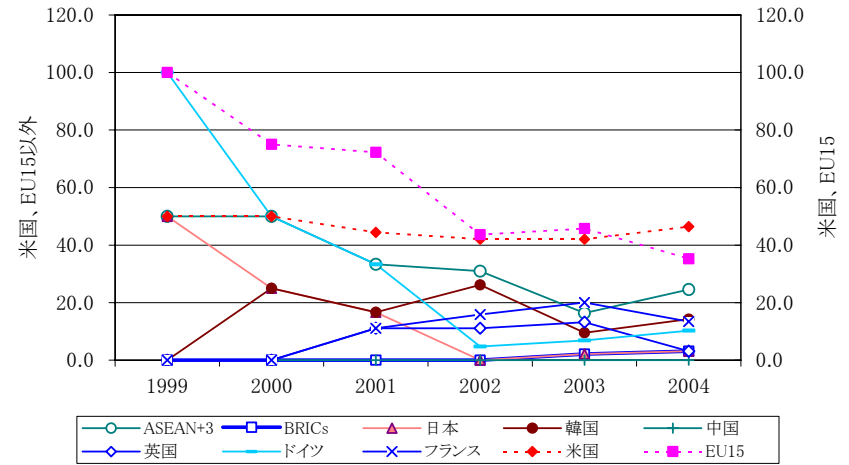
研究領域名: ブロック共重合体のナノ規則構造材料への展開(ID80)



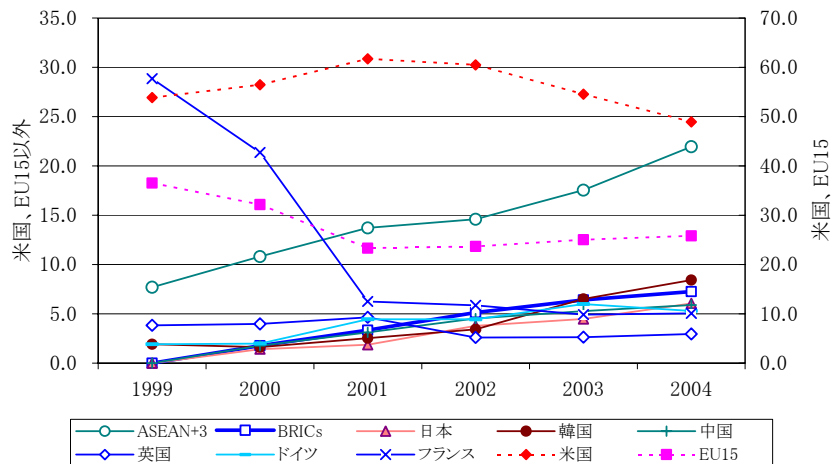
研究領域名: ナノオーダー結晶金属の塑性変形に関する研究(ID81)



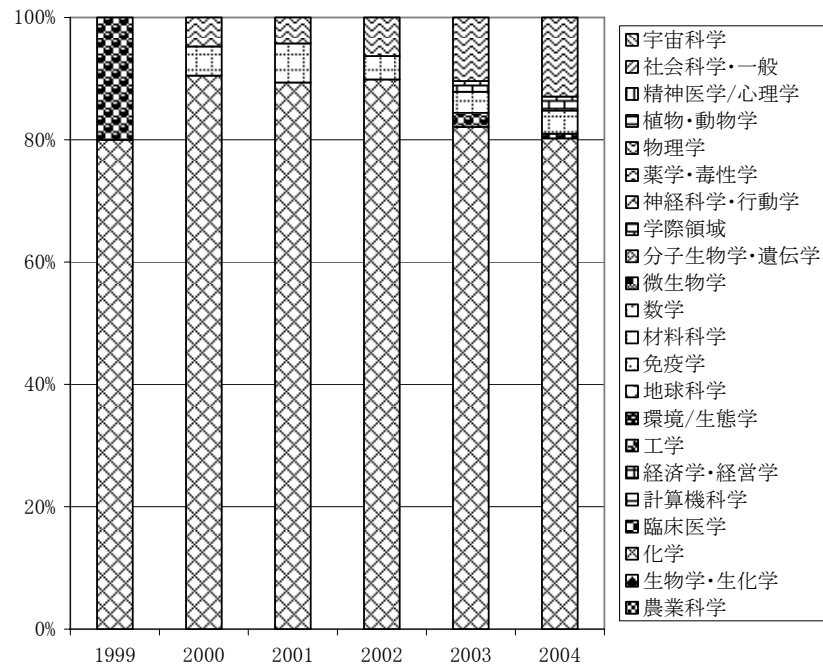
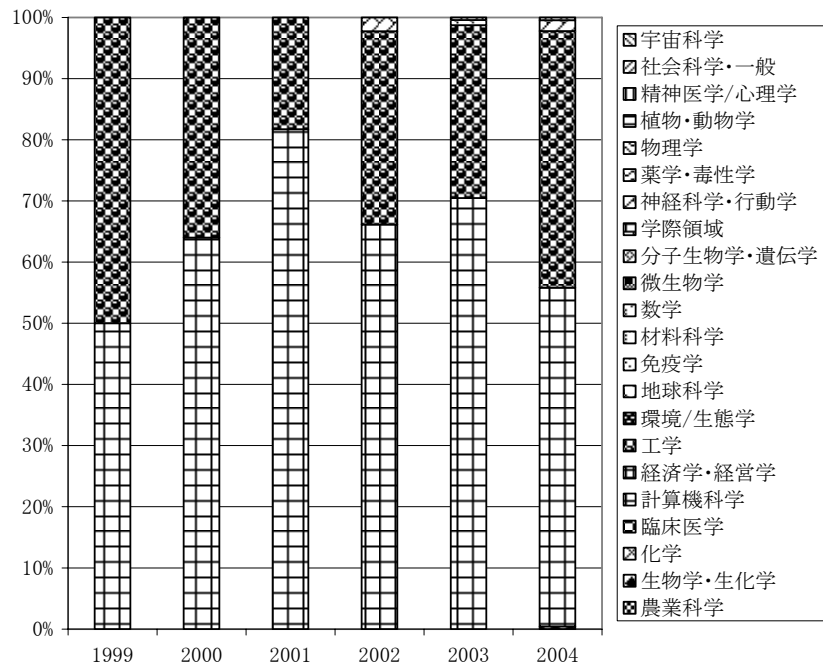
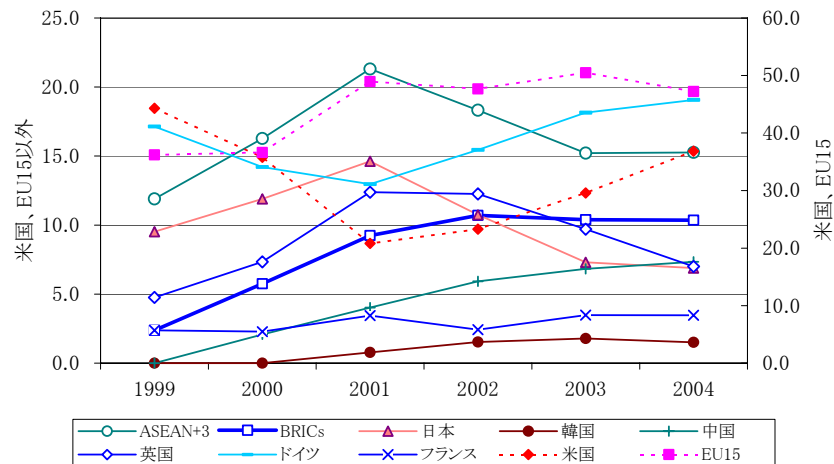
研究領域名: 暗号応用技術(ID82)



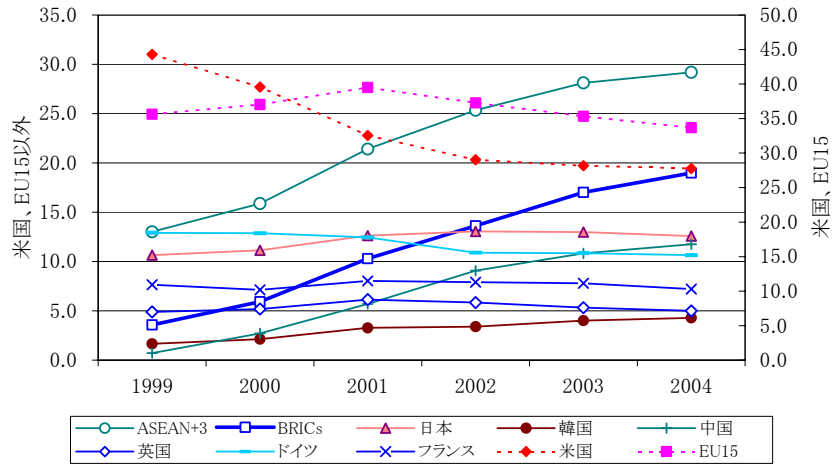
研究領域名: 超高速無線通信のための多次元信号処理技術(ID83)



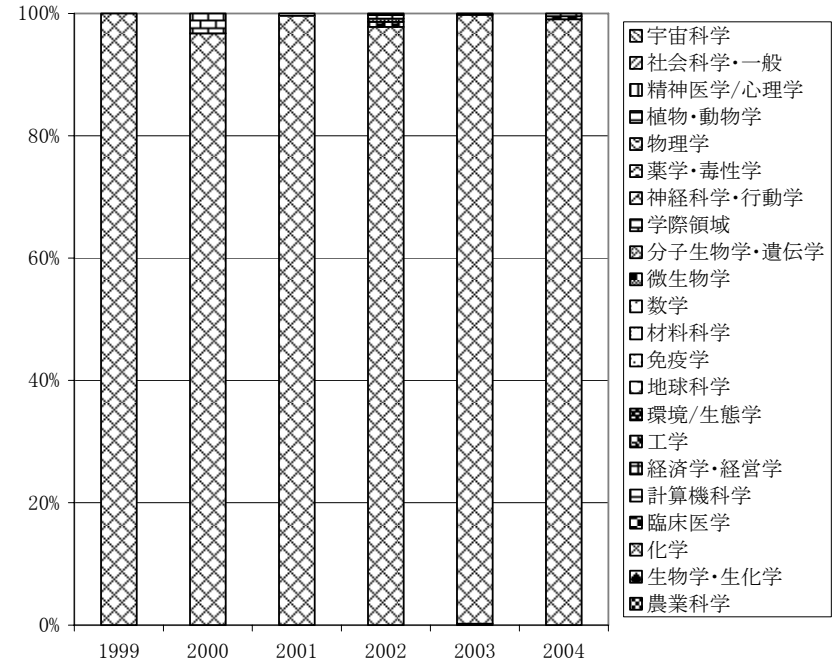
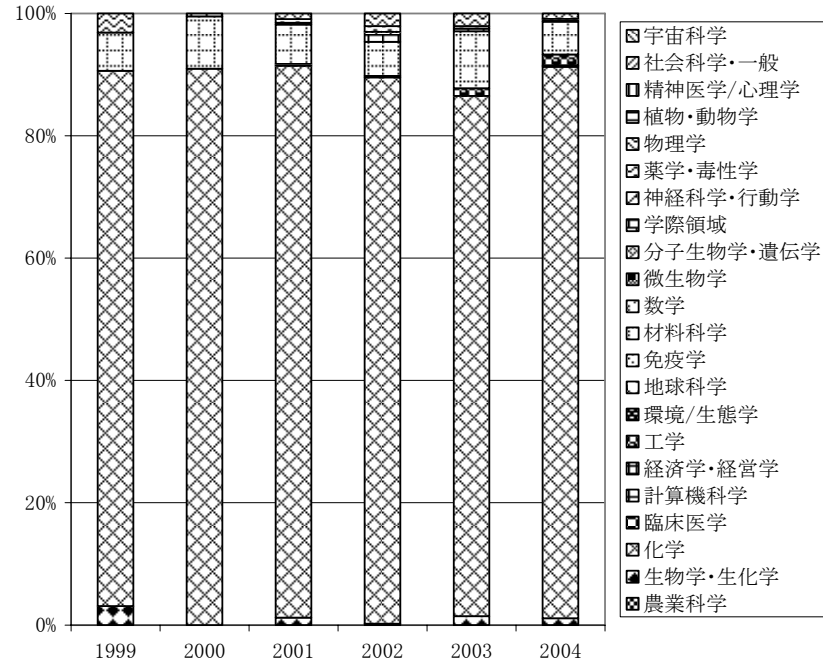
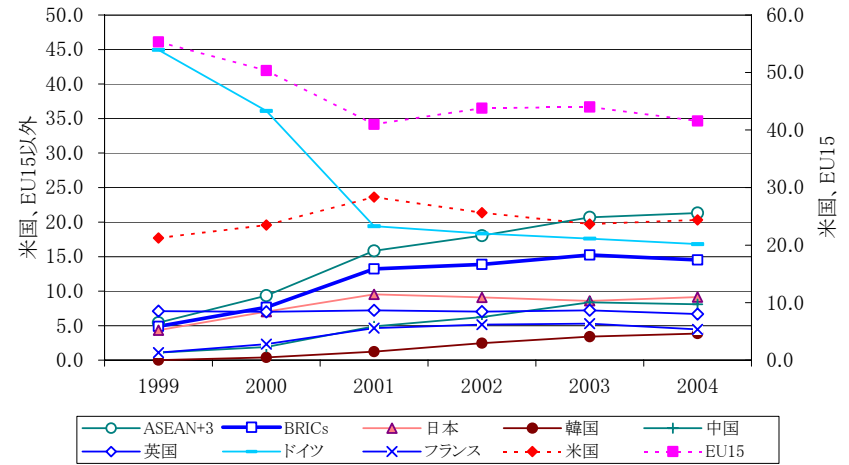
研究領域名: 金の触媒作用(ID84)



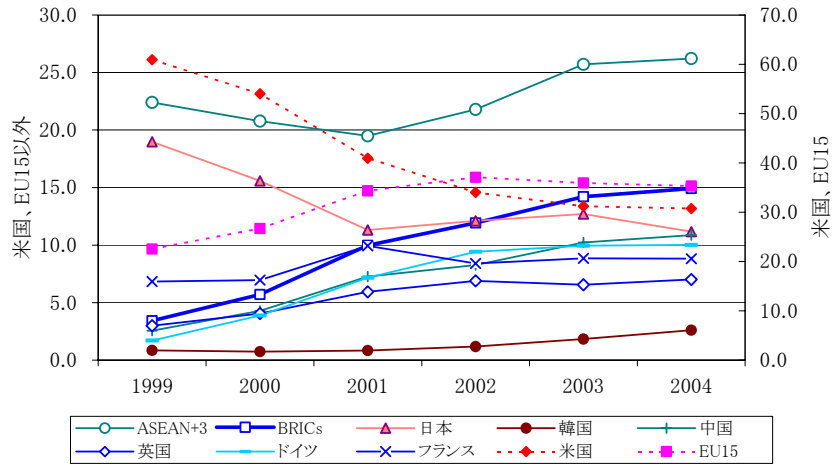
研究領域名: デンドリマー(ID85)



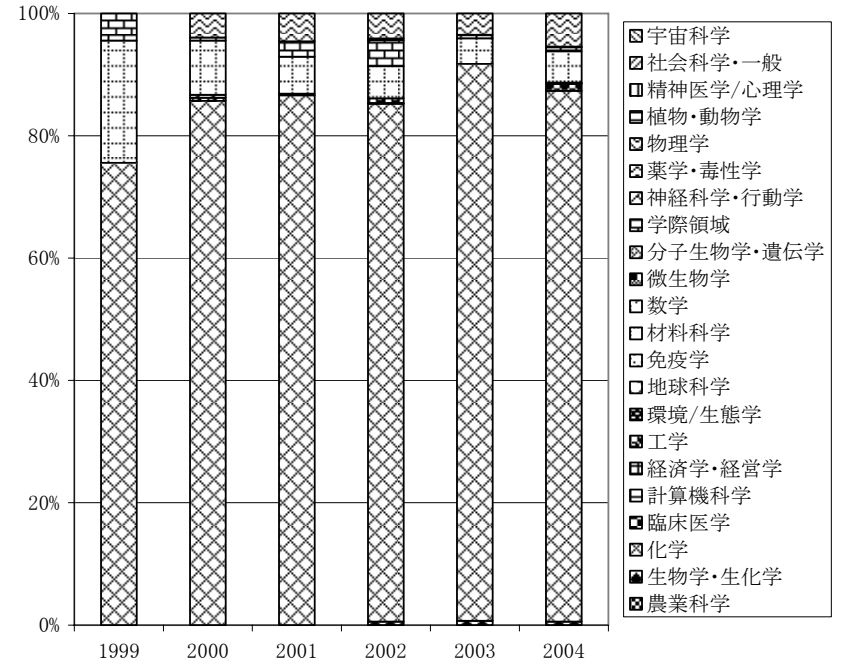
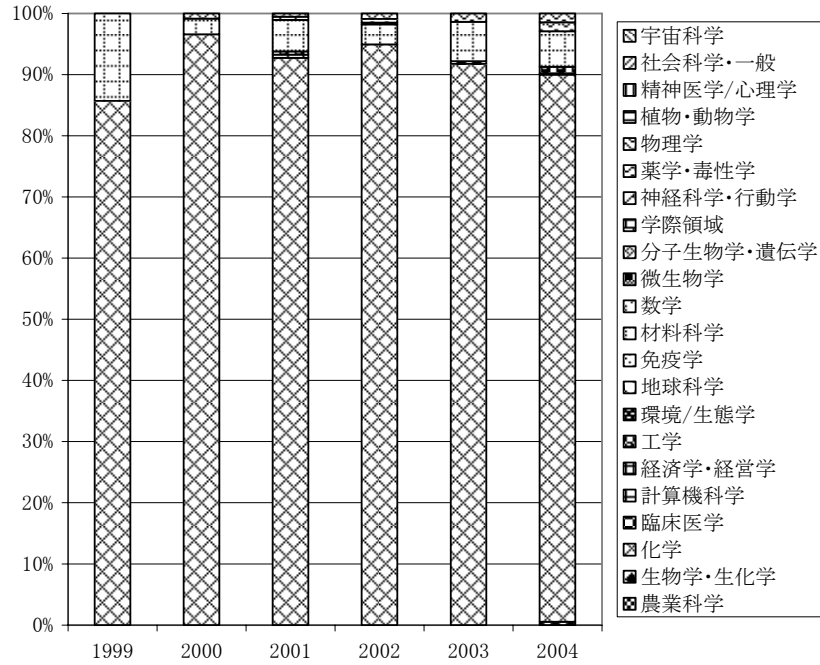
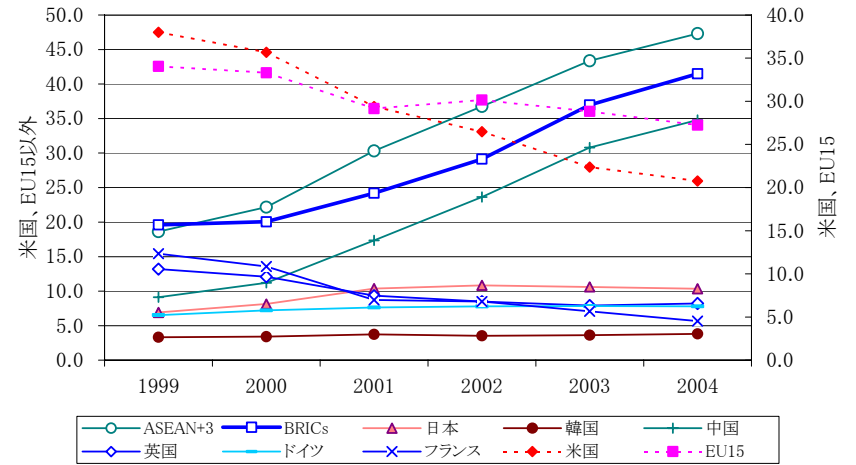
研究領域名: オレフィン重合用高性能触媒(ID86)



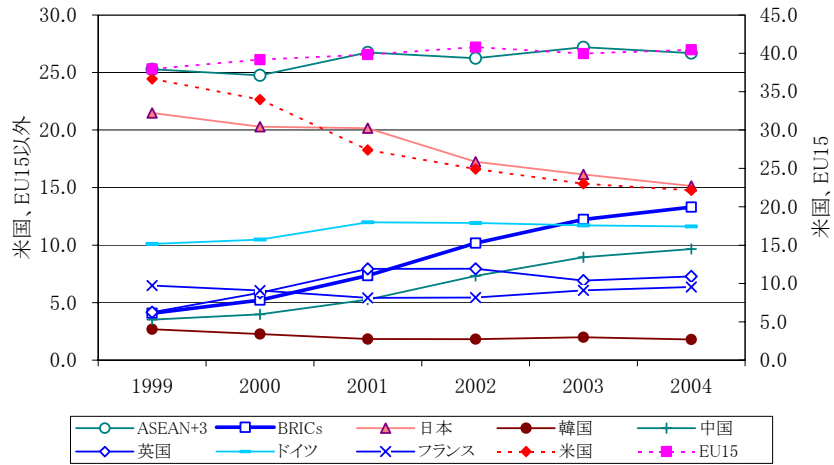
研究領域名: リビングラジカル重合(ID87)



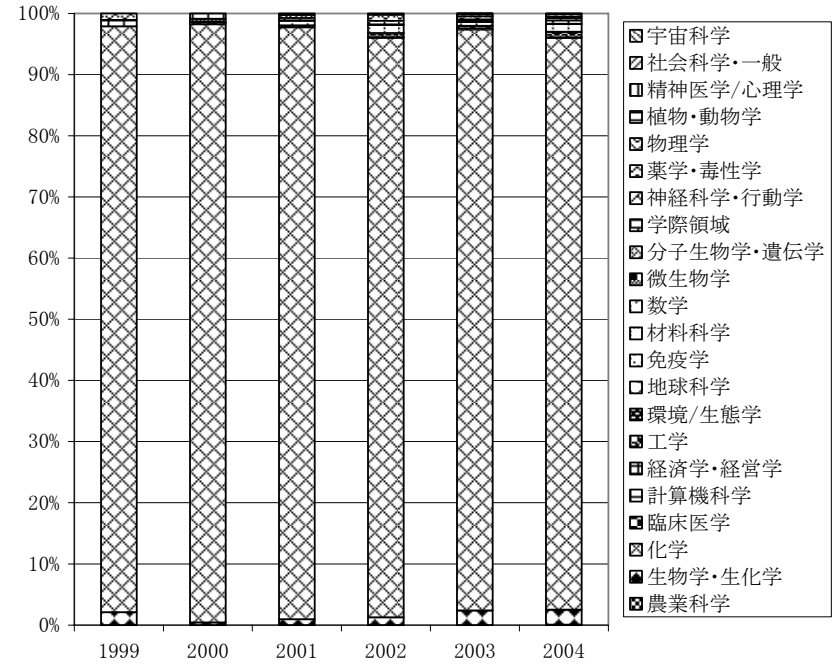
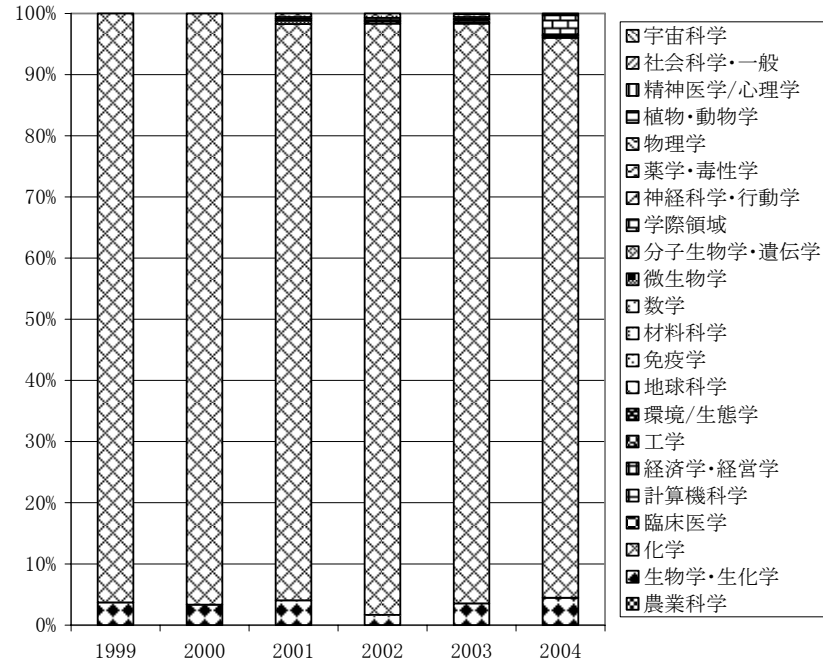
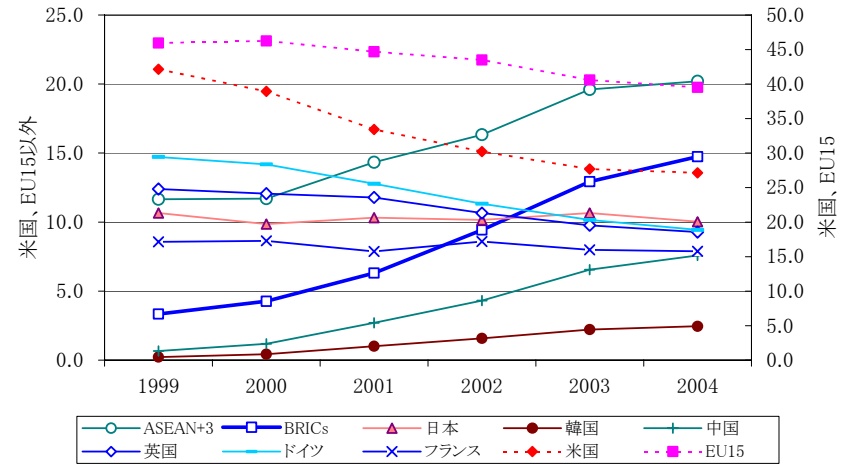
研究領域名: 金属-有機ハイブリッド多孔性材料(ID88)



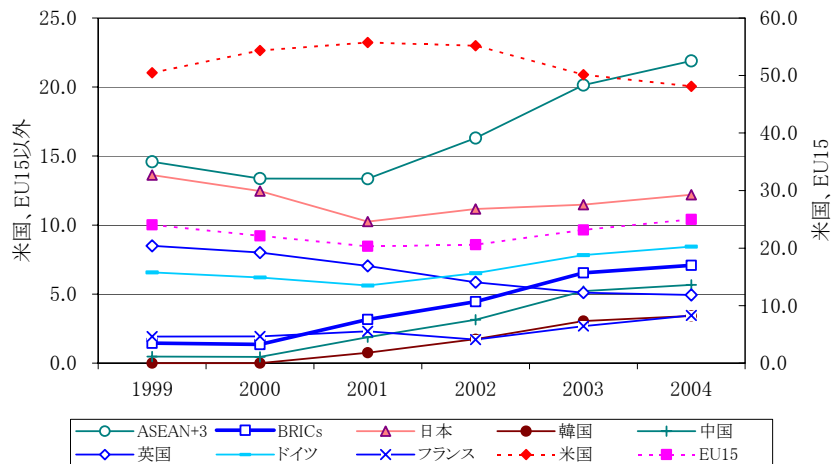
研究領域名: 触媒的不斉合成(ID89)



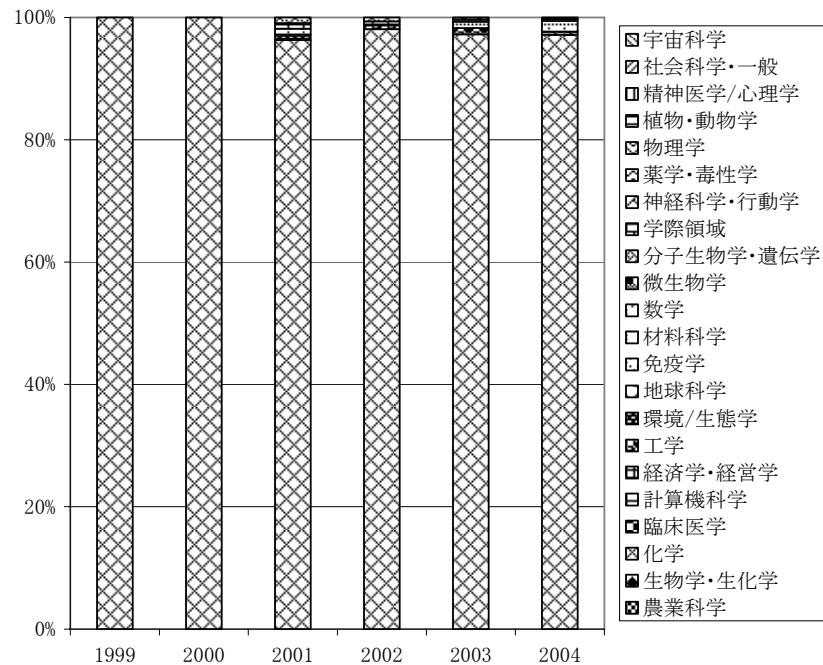
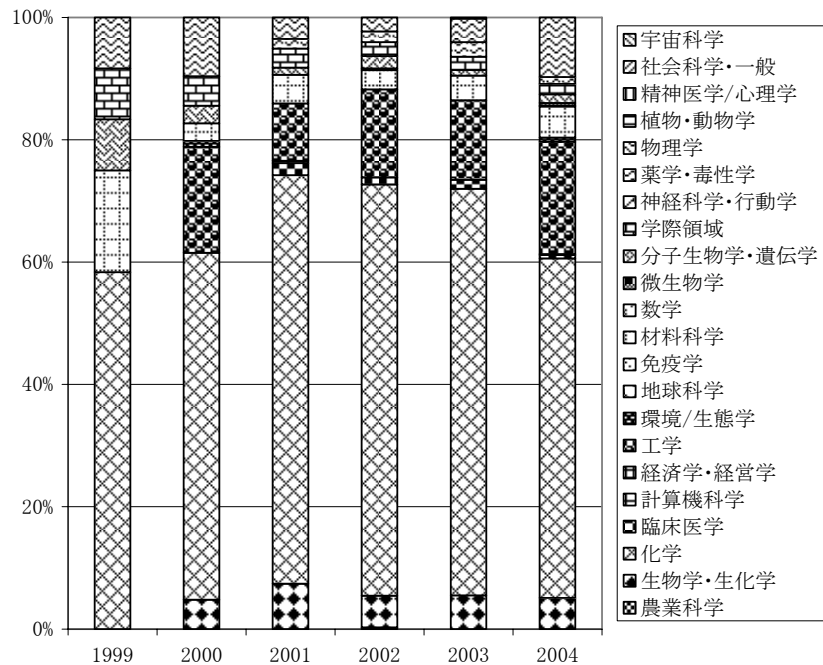
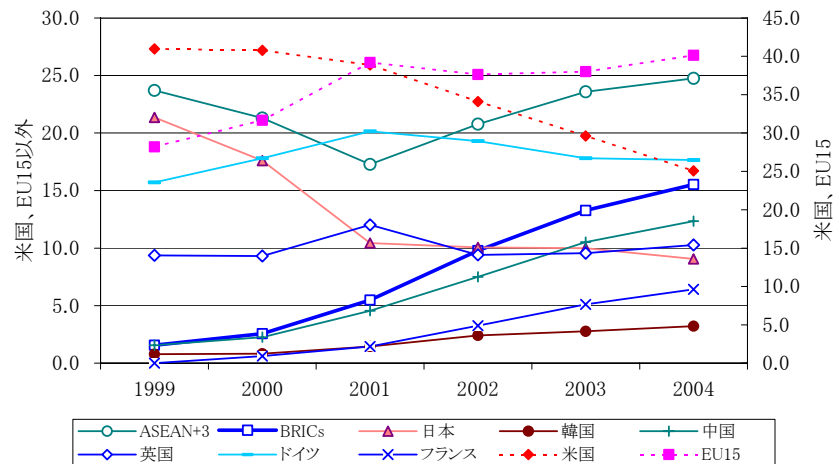
研究領域名: 持続的社會実現への貢献を目指した有機合成プロセス(ID90)



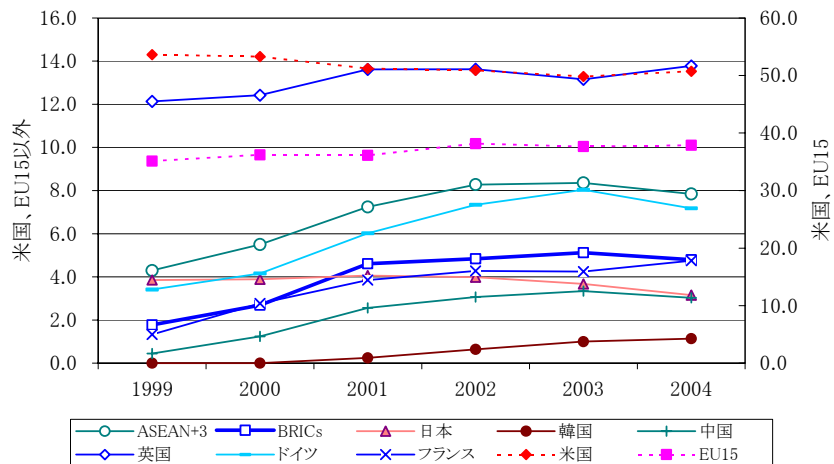
研究領域名: マイクロチップを用いた化学・バイオシステム(ID91)



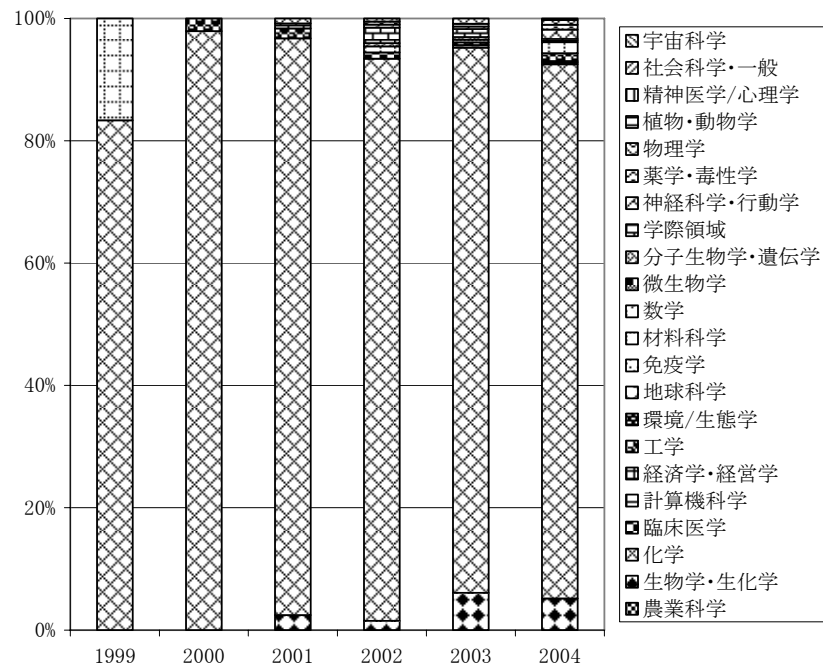
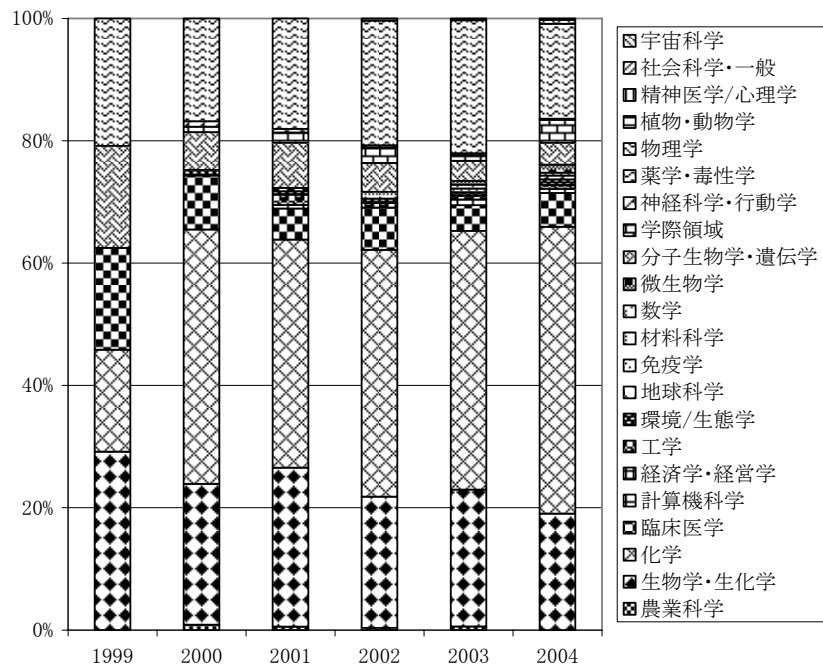
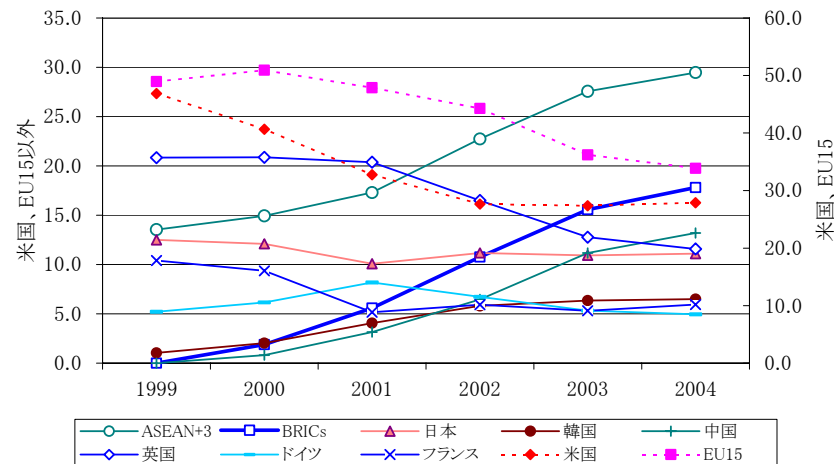
研究領域名: 有機金属錯体の触媒作用(前周期遷移金属、典型金属を中心とした流れを汲むもの)(ID92)



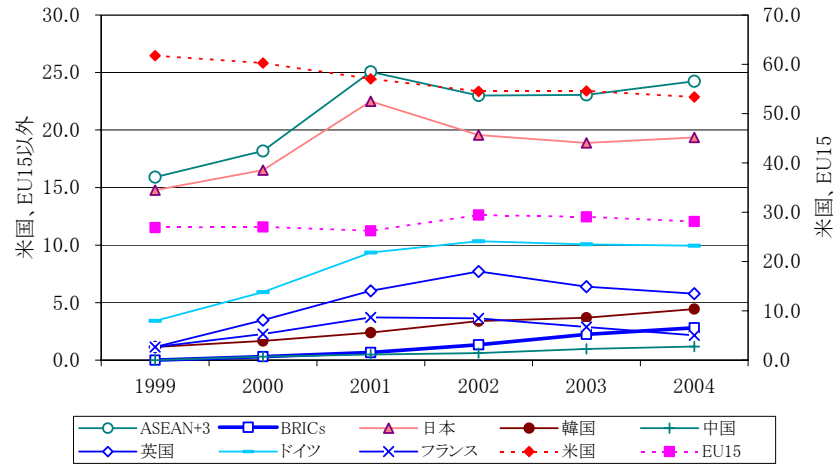
研究領域名: 創薬におけるスクリーニング技術の研究(ID93)



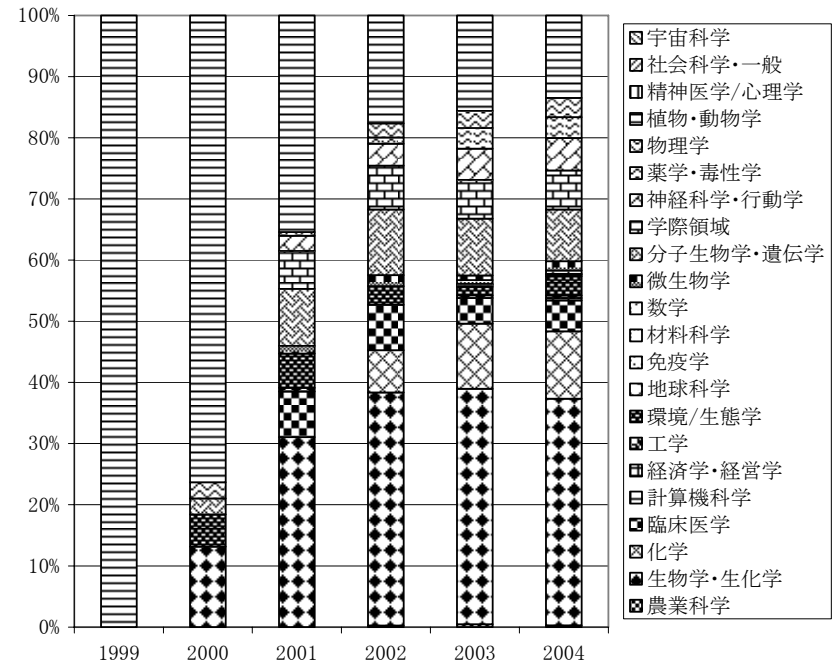
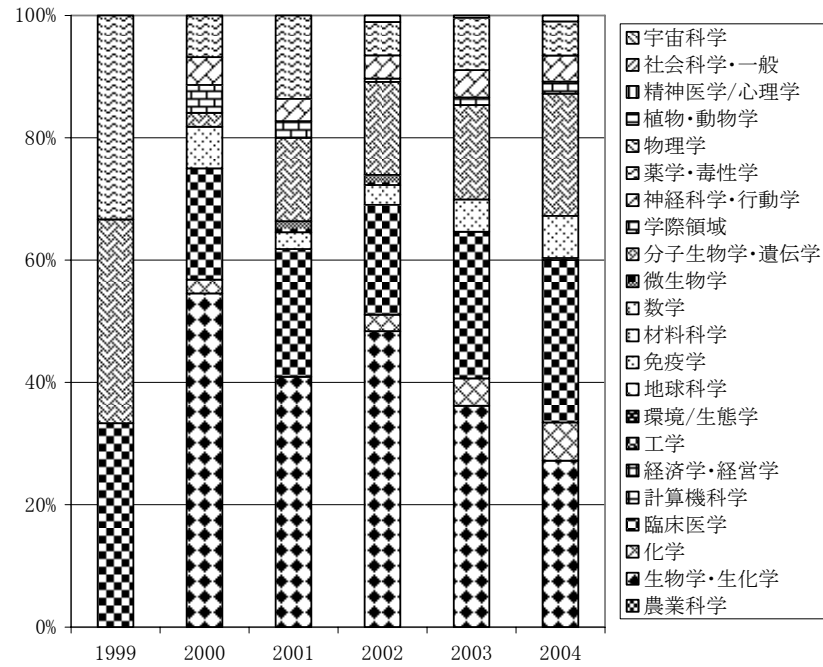
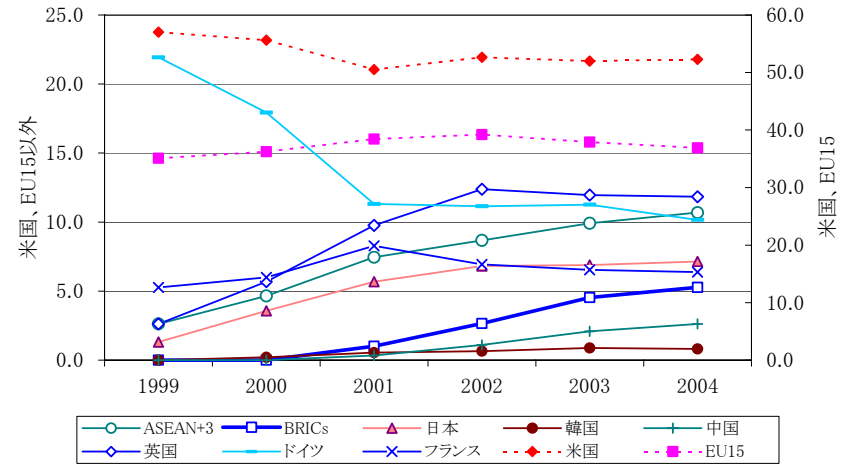
研究領域名: 化学的手法による陰イオンの検出(ID94)



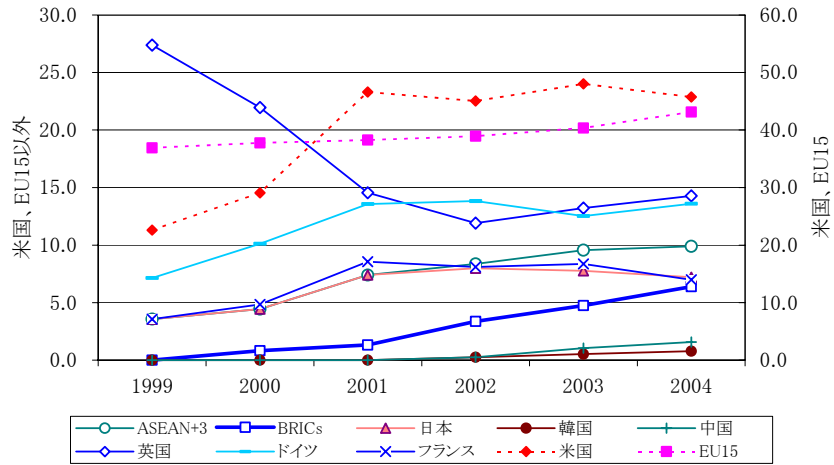
研究領域名: 生理活性リゾリン脂質受容体のシグナル伝達(ID95)



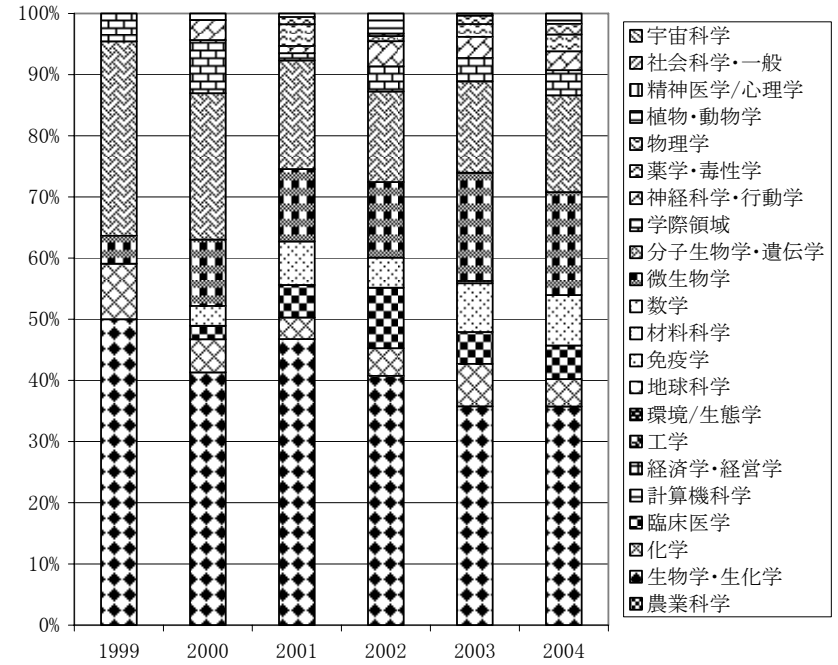
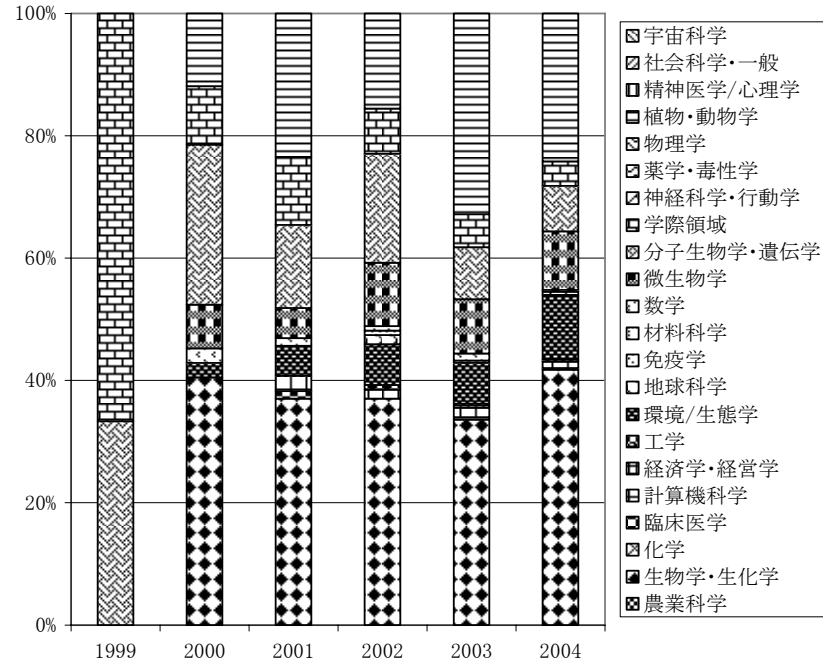
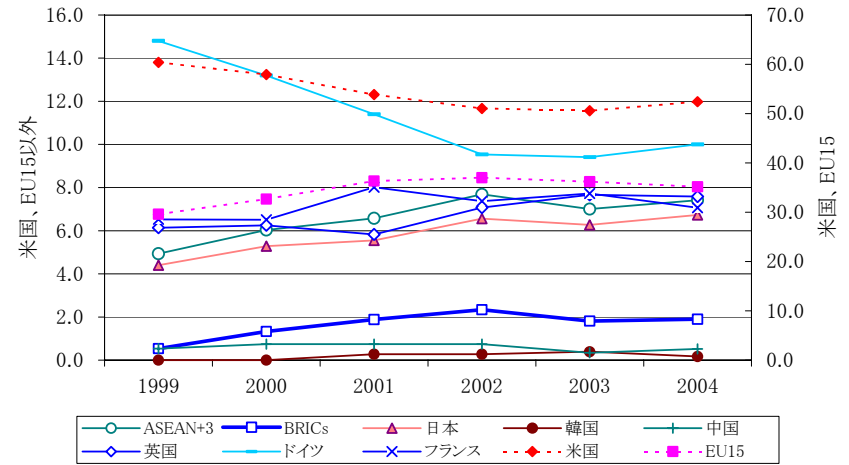
研究領域名: 生物における水およびイオン輸送メカニズムの解明(ID96)



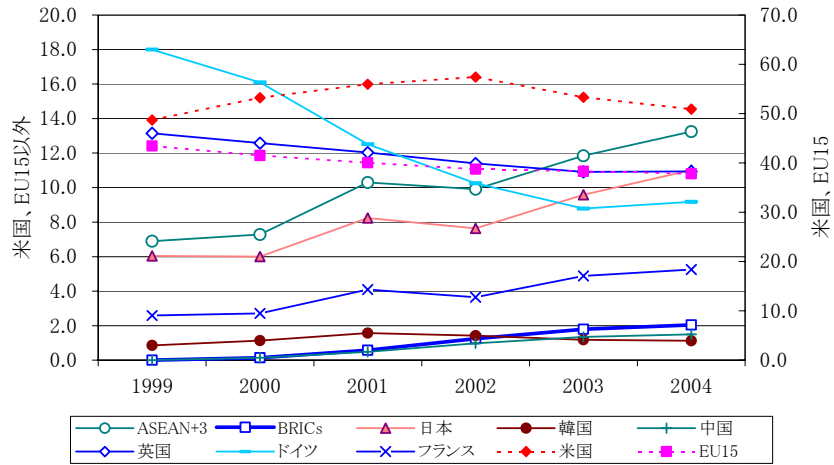
研究領域名: 分子系統解析(ID97)



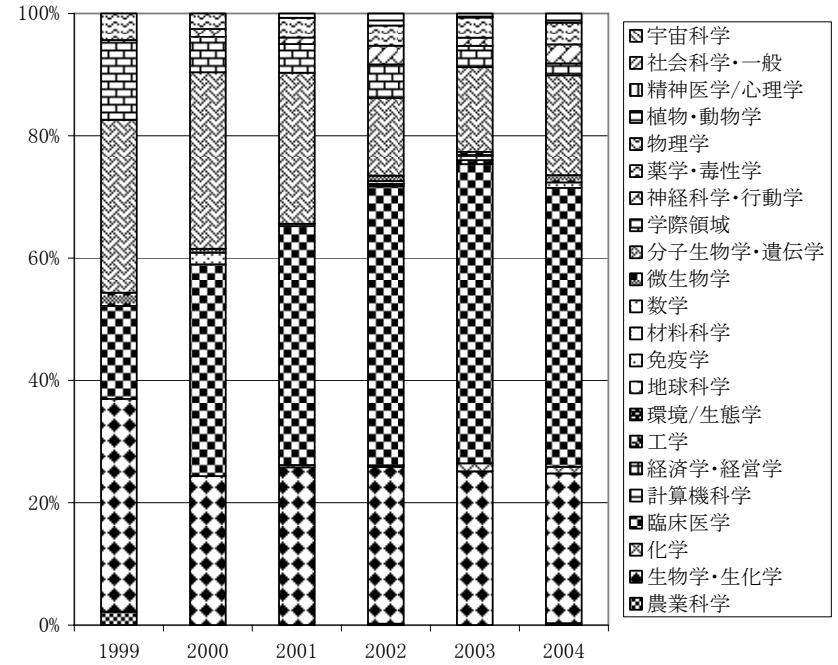
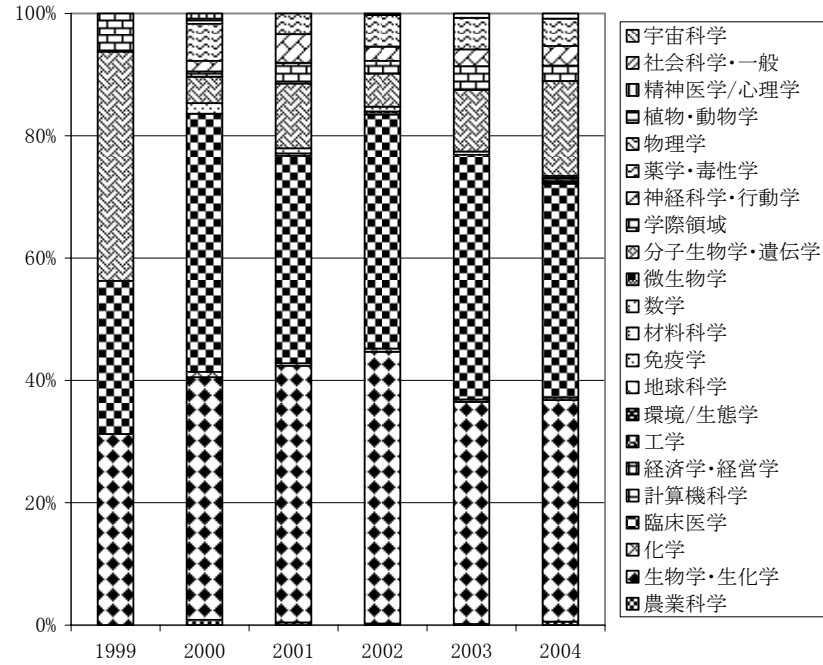
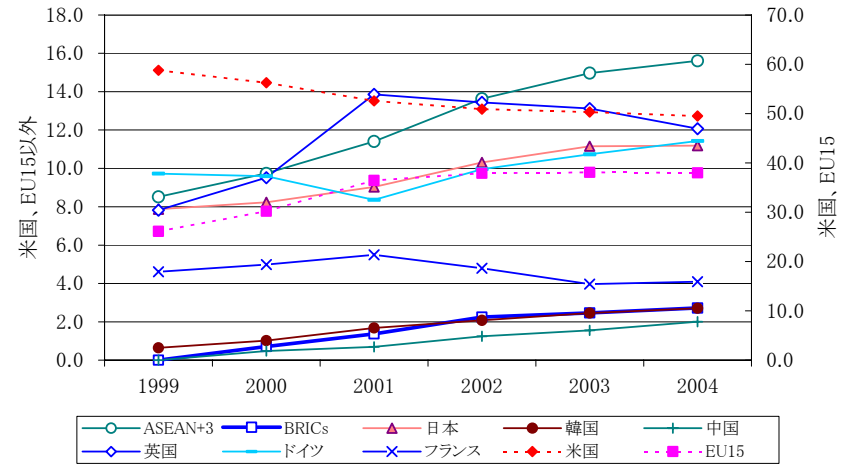
研究領域名: ヒト免疫不全ウイルス(HIV)の感染増殖過程における脂質ラフトの関与の研究(ID98)



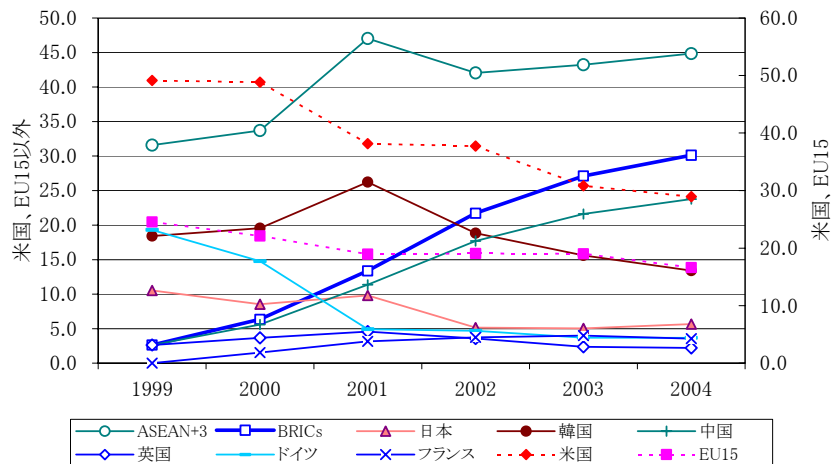
研究領域名: 代謝ストレスに应答するシグナル伝達機構(ID99)



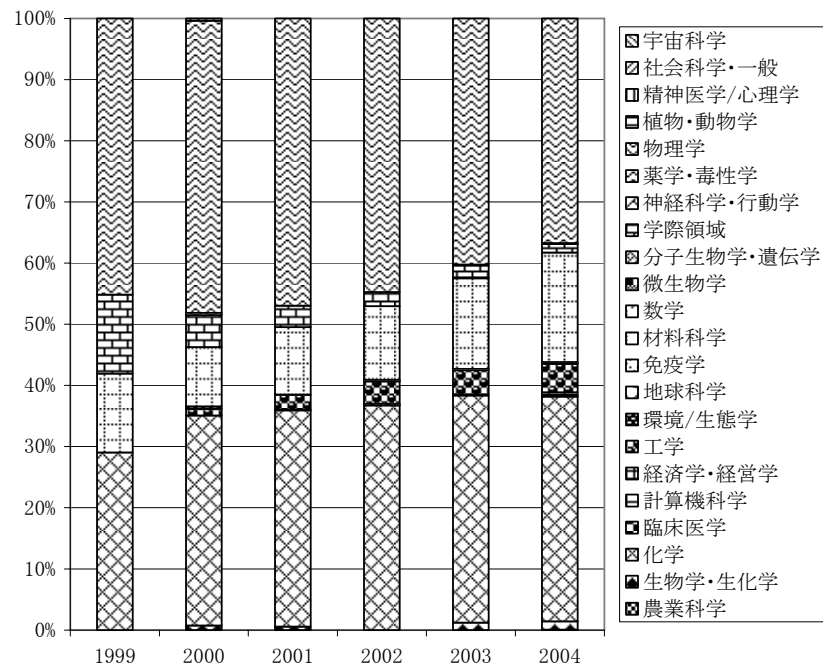
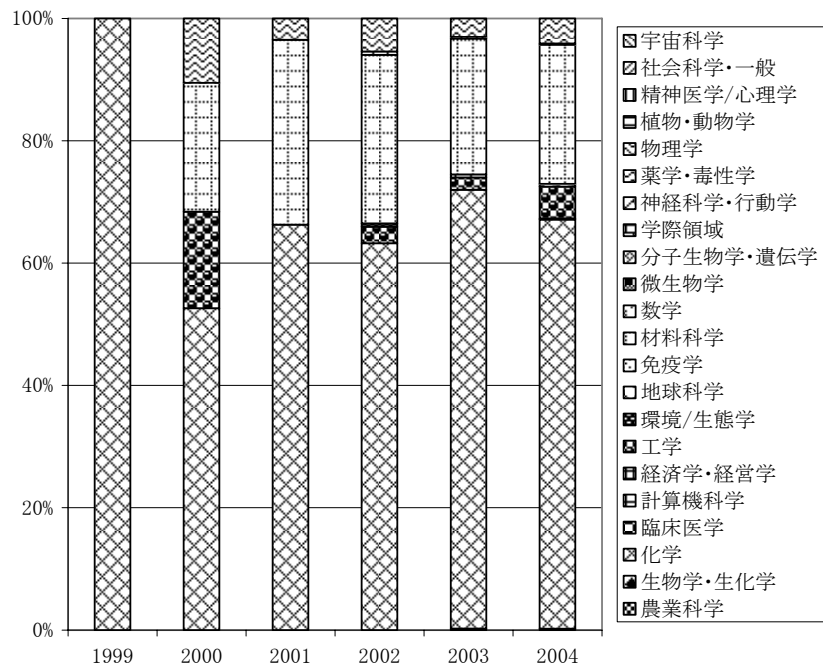
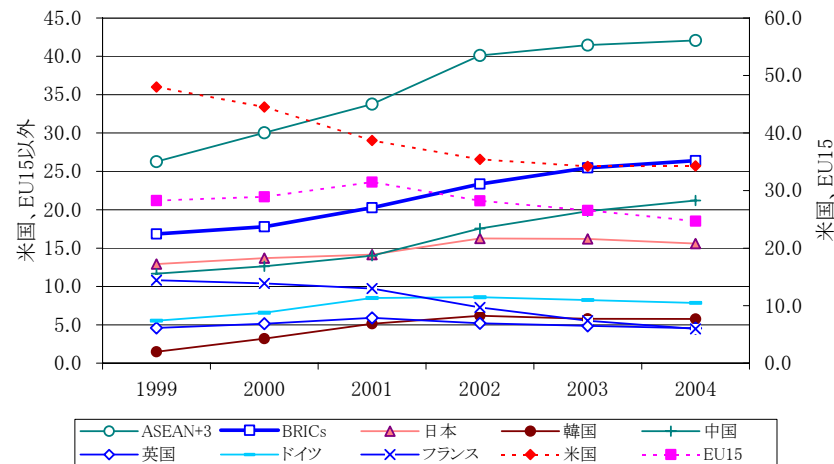
研究領域名: 低酸素应答転写因子HIF-1とがんの増殖・悪性化(ID100)



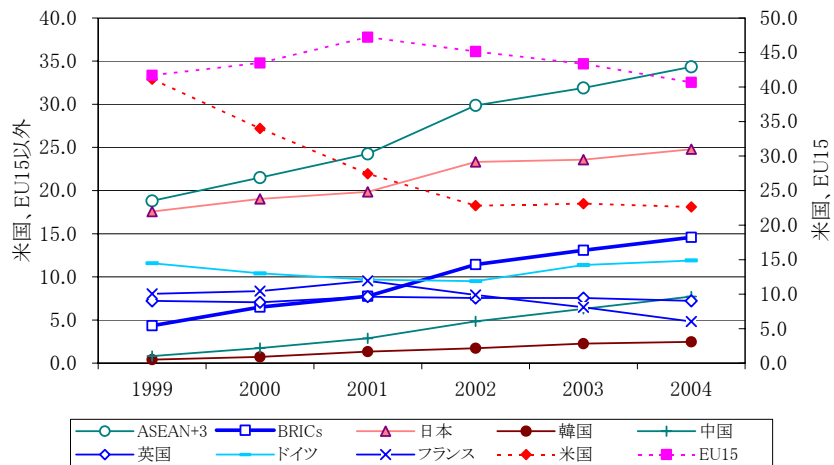
研究領域名: 無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット(ID101)



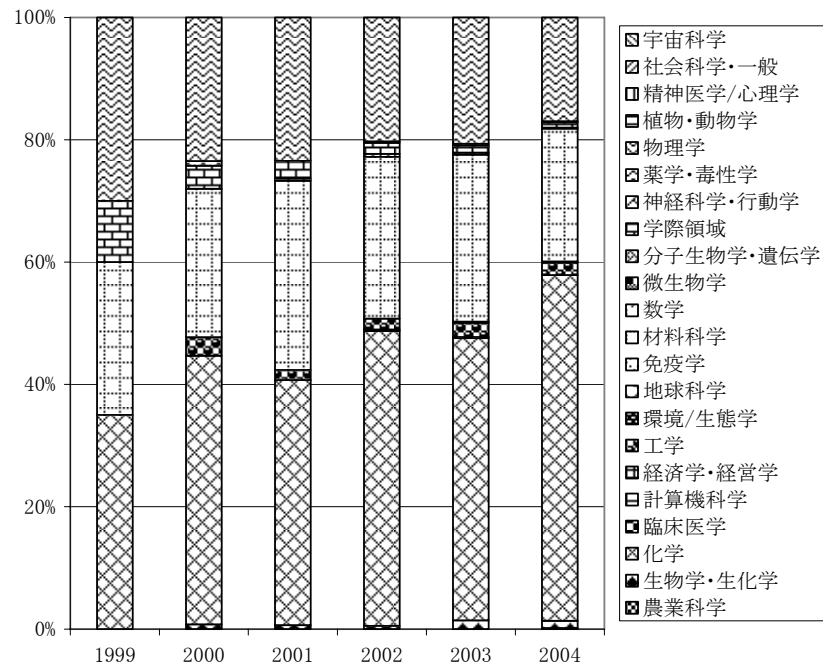
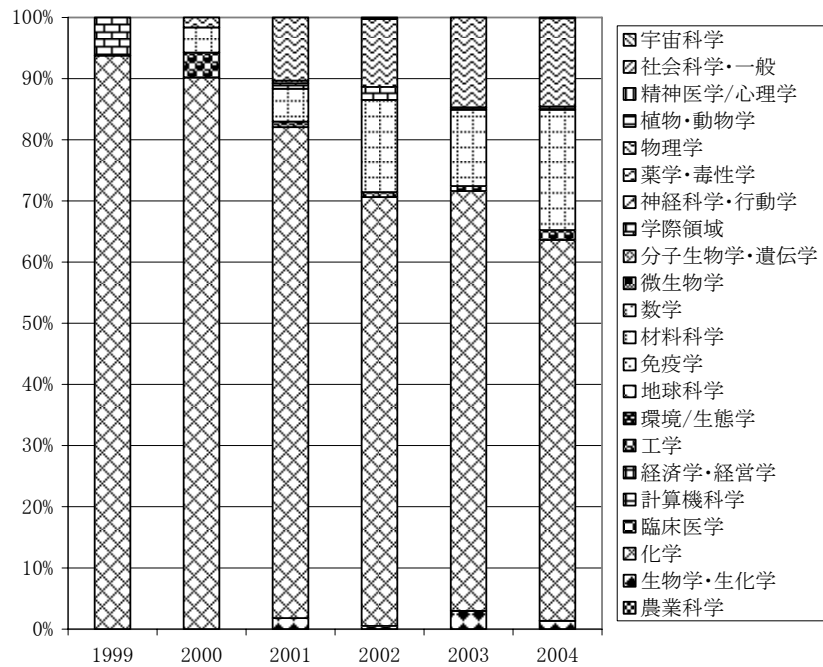
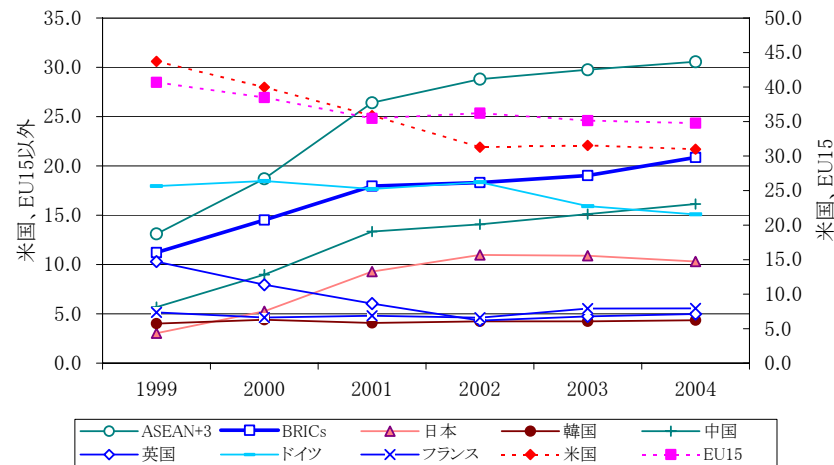
研究領域名: カーボンナノチューブの基礎物性および応用についての研究(ID102)



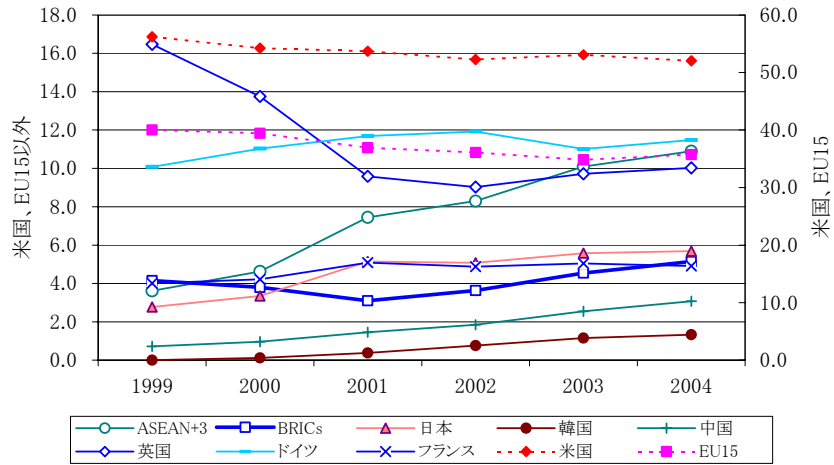
研究領域名: 高効率有機薄膜太陽電池(ID103)



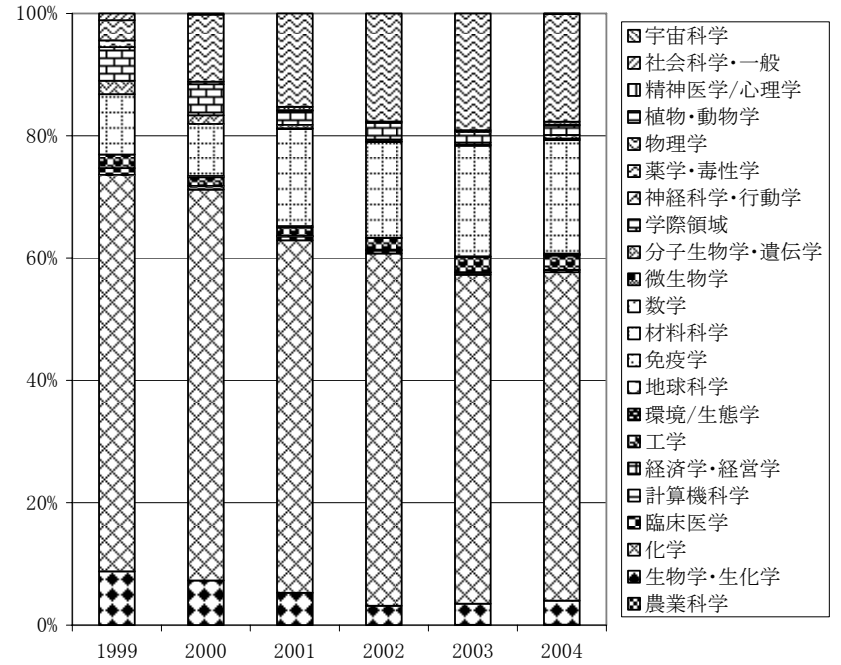
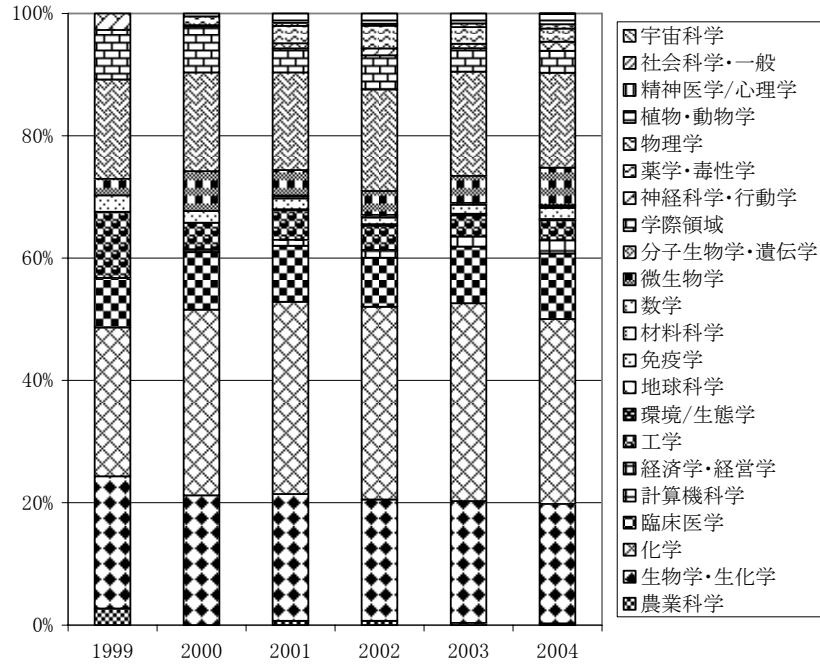
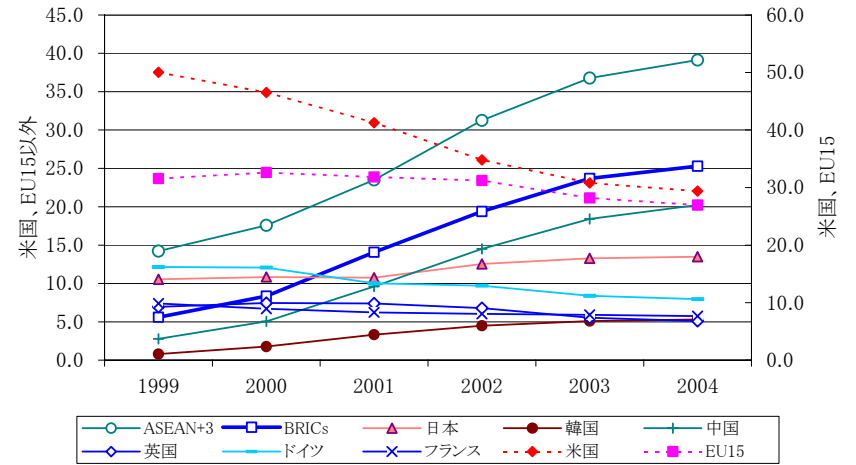
研究領域名: 微粒子や高分子を用いたマイクロからナノ構造の構築(ID104)



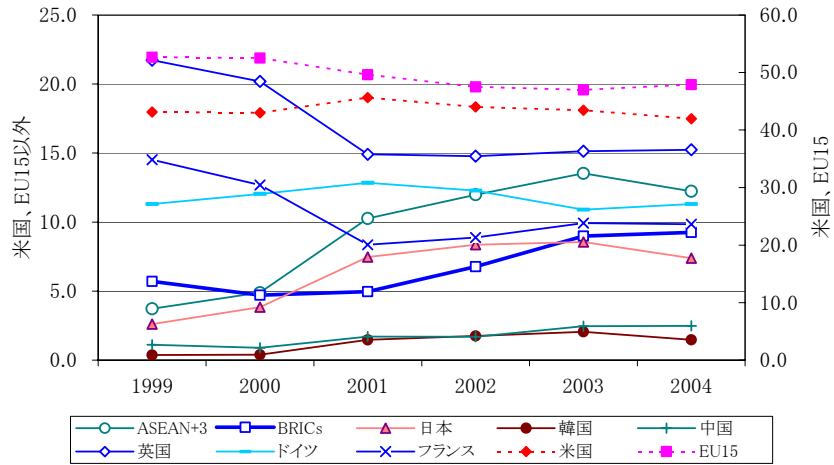
研究領域名: プロテオーム(ID105)



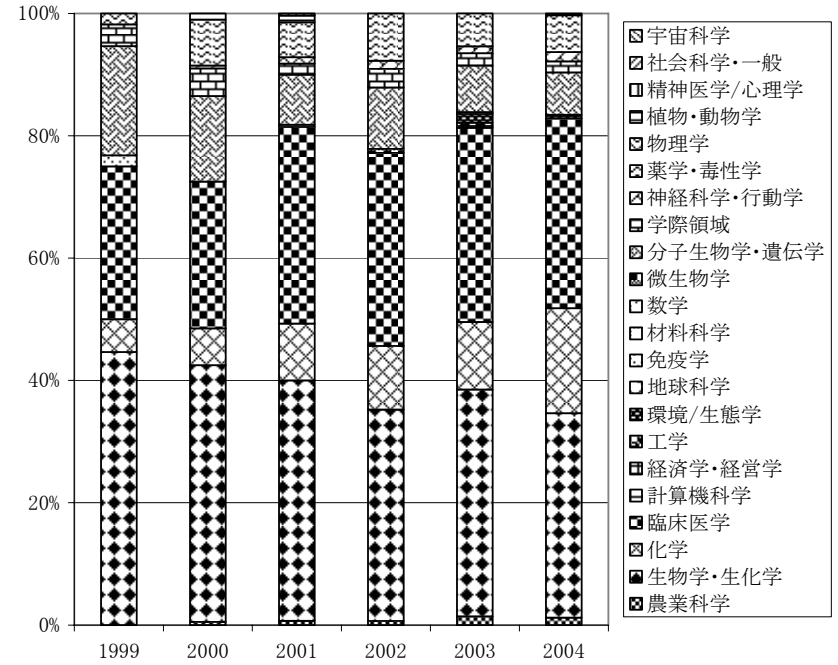
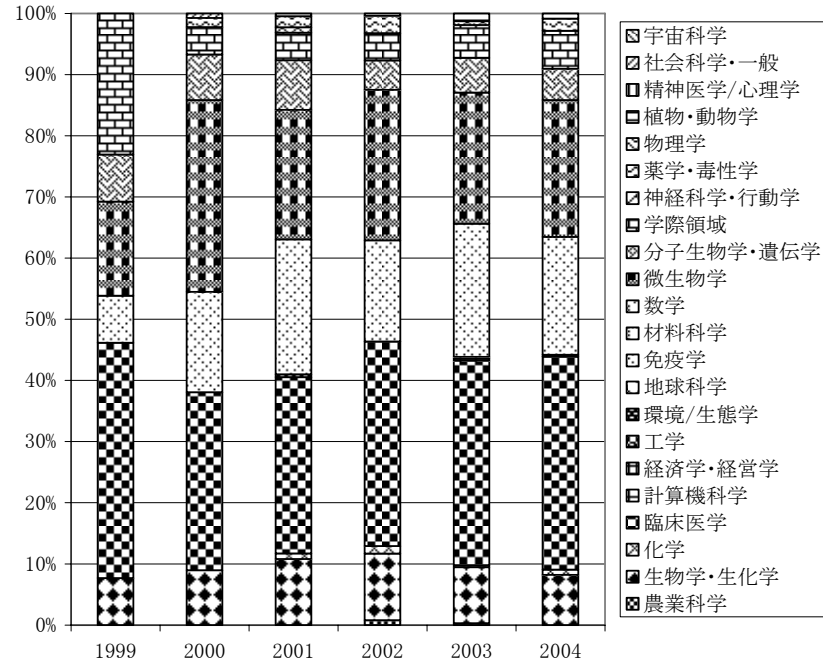
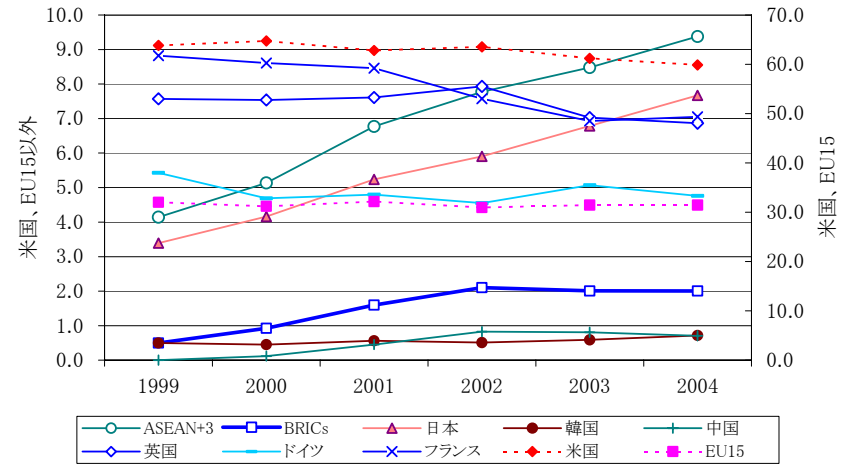
研究領域名: ナノ構造体の作成および分子・デバイスへの応用に関する研究(ID106)



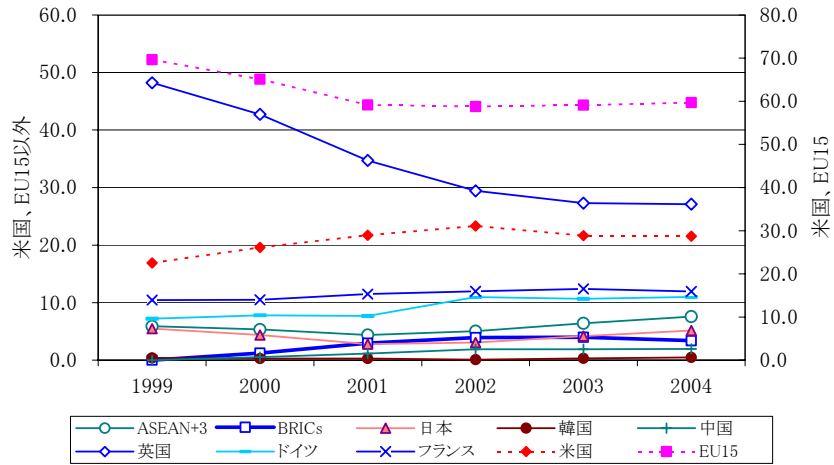
研究領域名: ゲノム解析に基づいたヘリコバクター・ピロリ感染症と結核の研究(ID107)



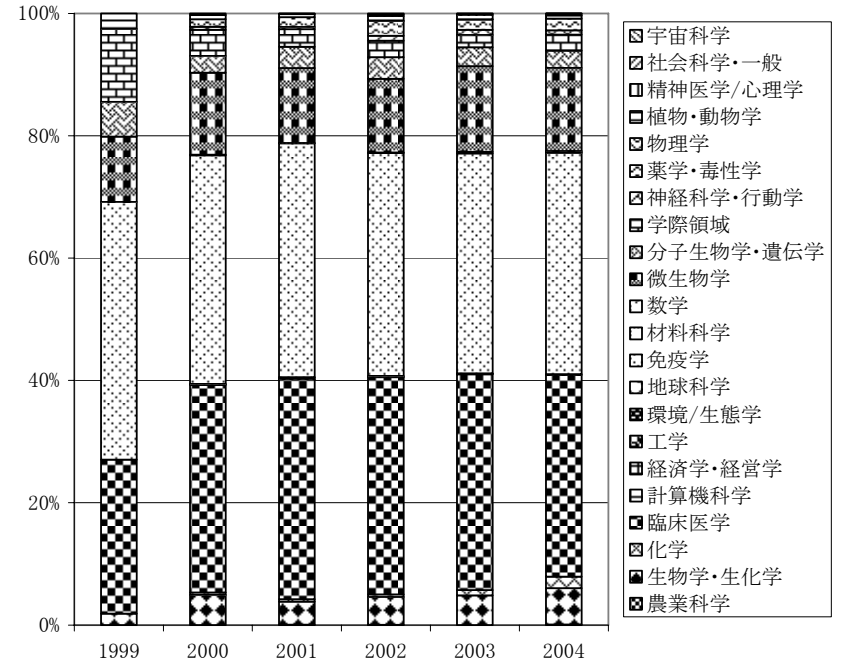
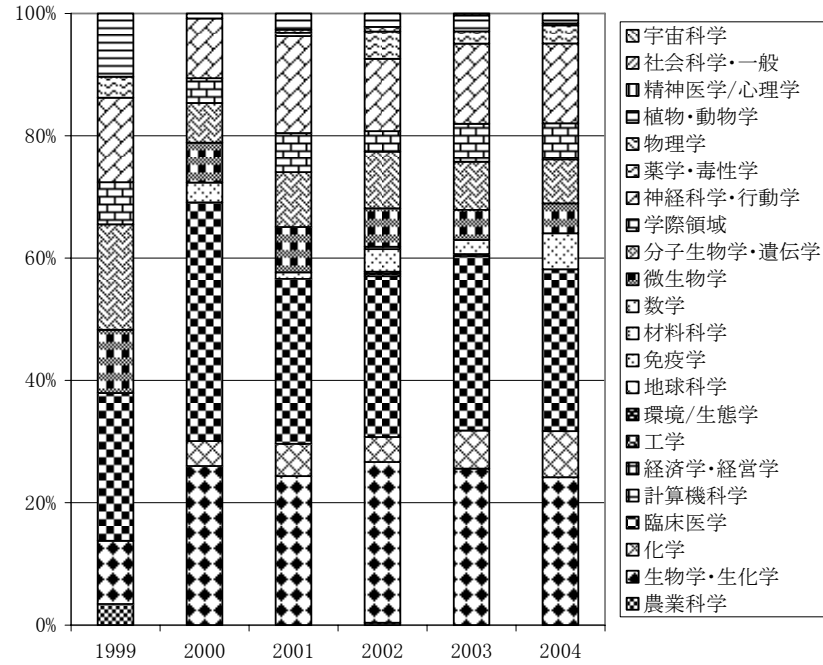
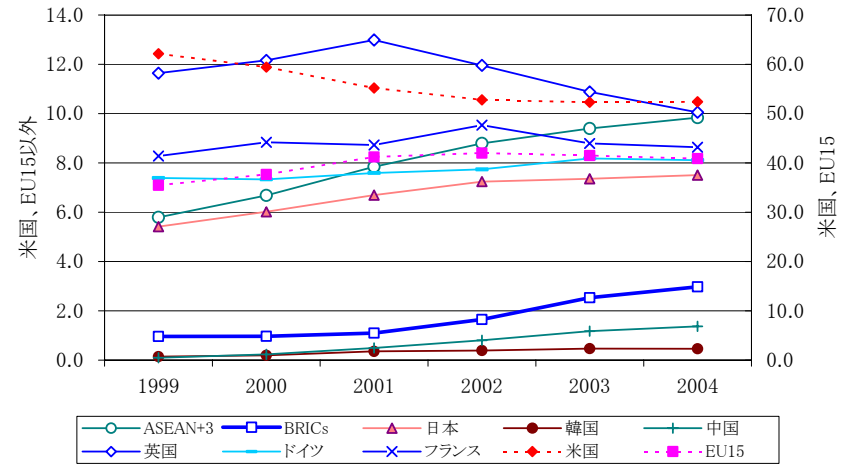
研究領域名: がんに対する性ホルモン受容体の分子メカニズムの研究(ID108)



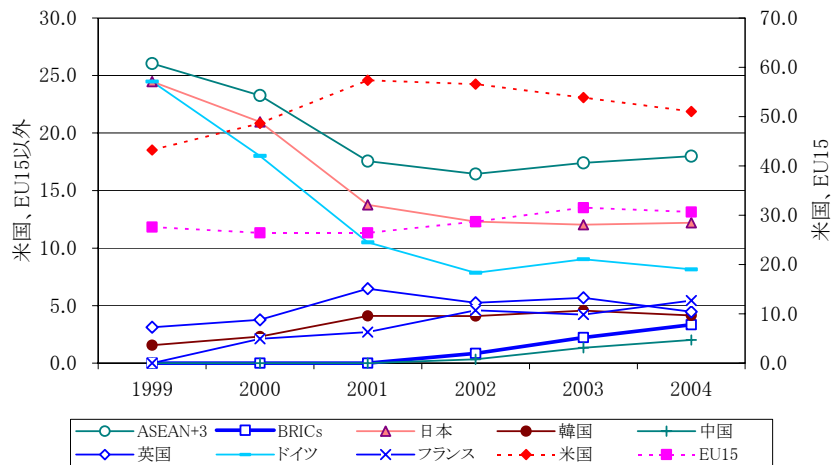
研究領域名: プリオン感染・増殖機構(ID109)



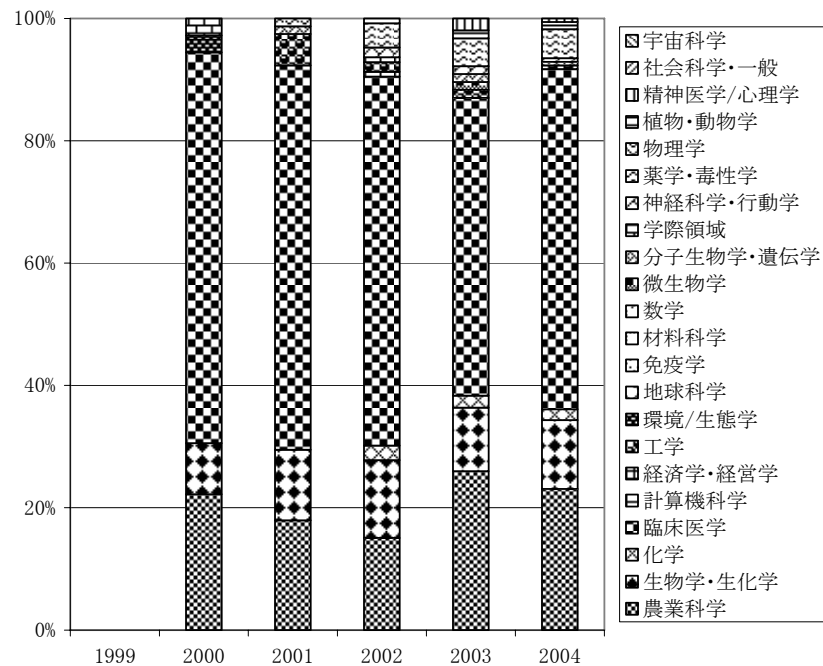
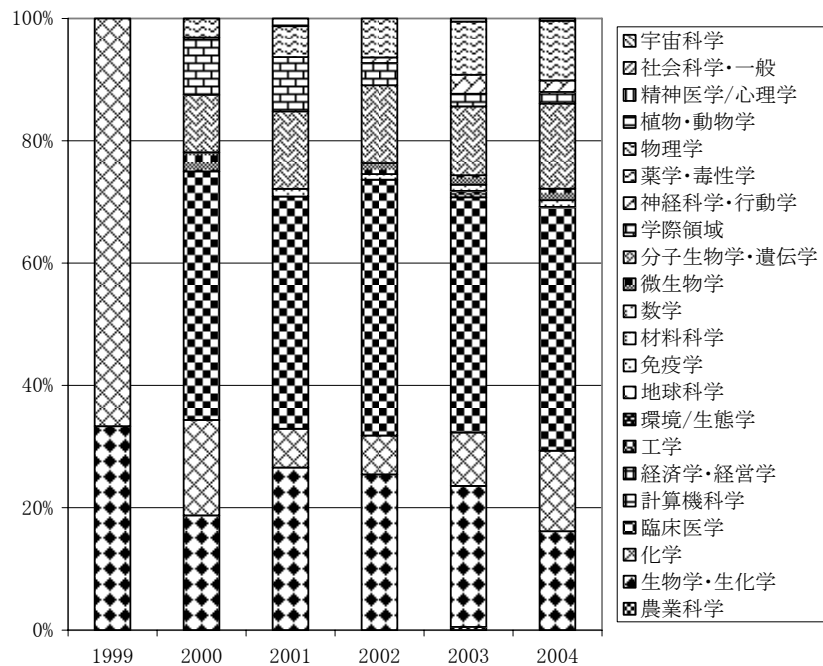
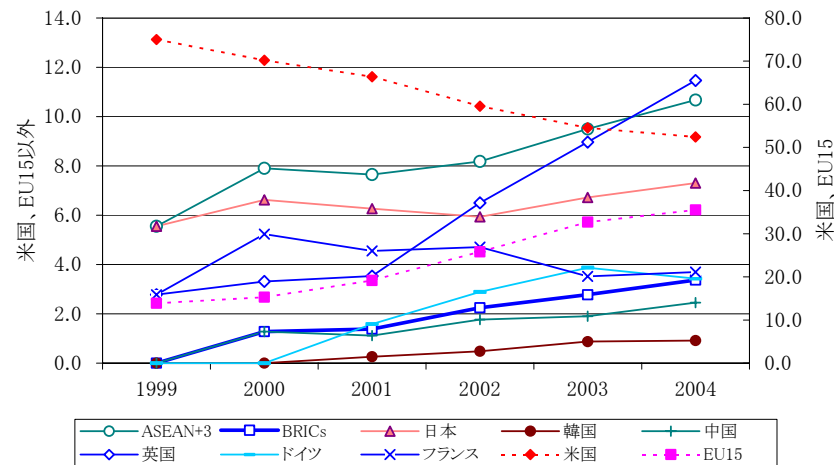
研究領域名: ウイルスの感染機構と宿主免疫: C型肝炎ウイルス感染とHIVウイルス(ID110)



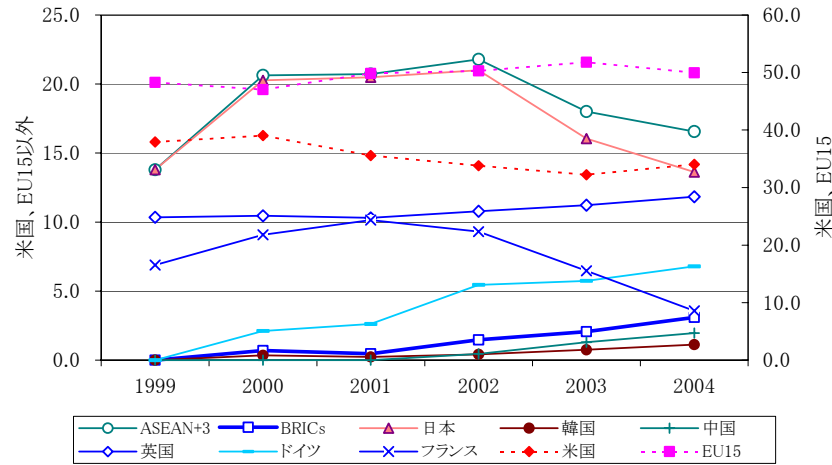
研究領域名: ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤によるがん治療研究(ID111)



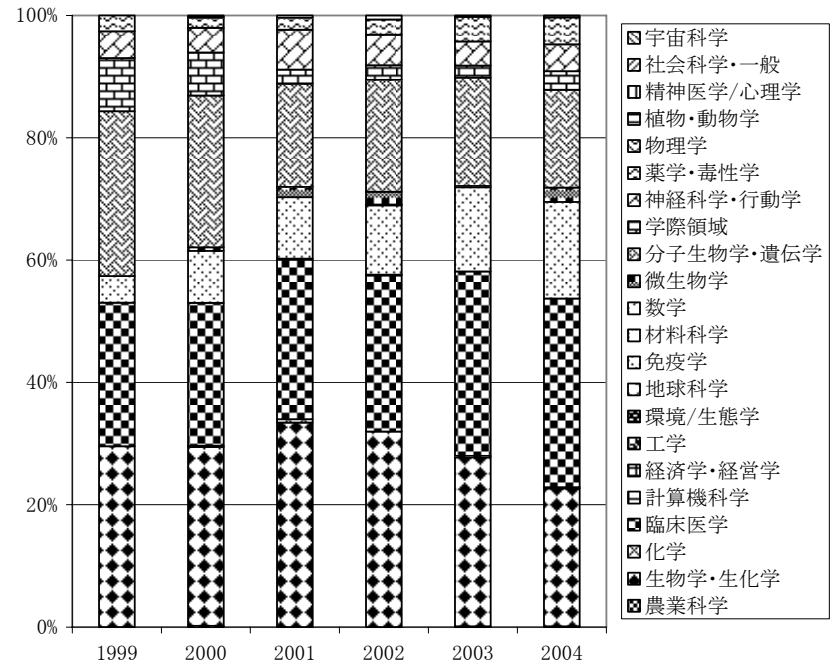
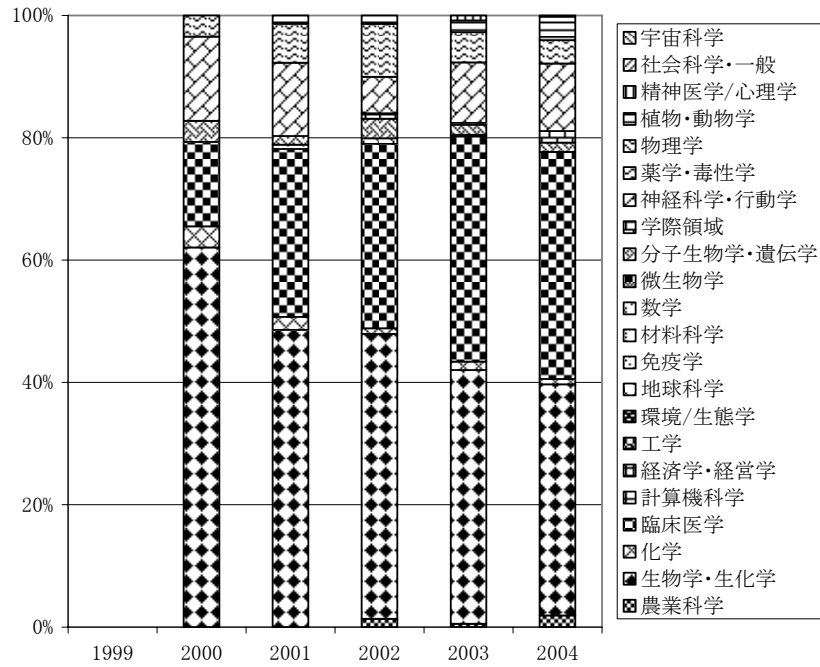
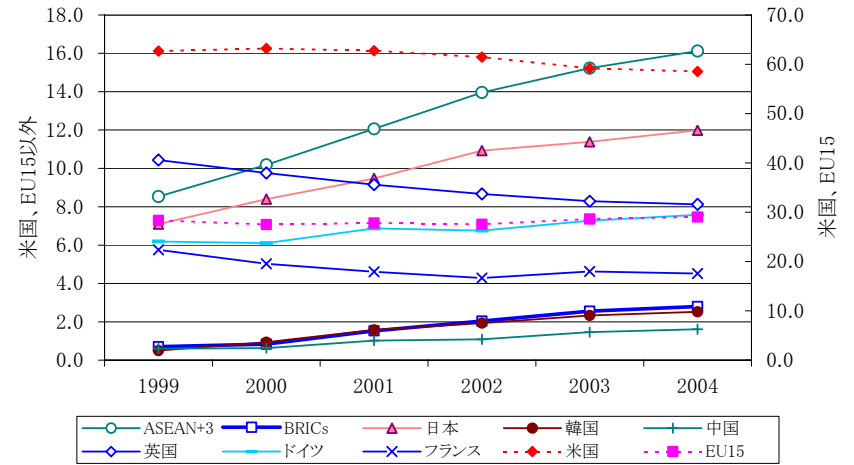
研究領域名: 大豆・植物性エストロゲン・イソフラボン摂取と加齢性疾患に対する影響(ID112)



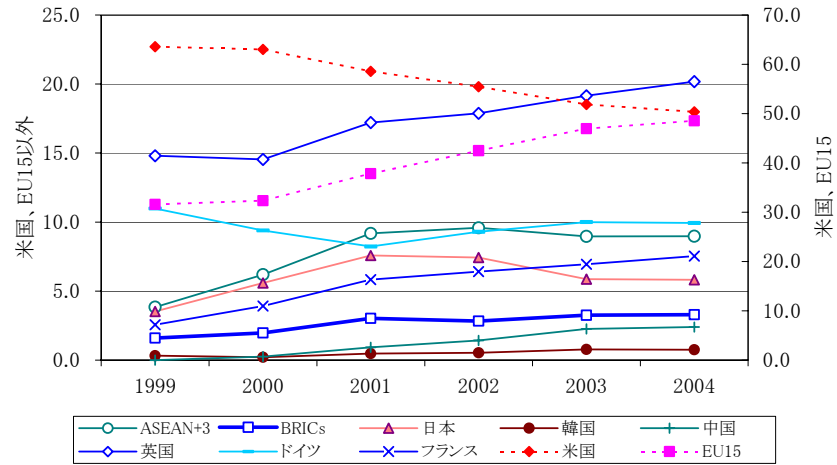
研究領域名: グレリンの生理的意義と治療応用(ID113)



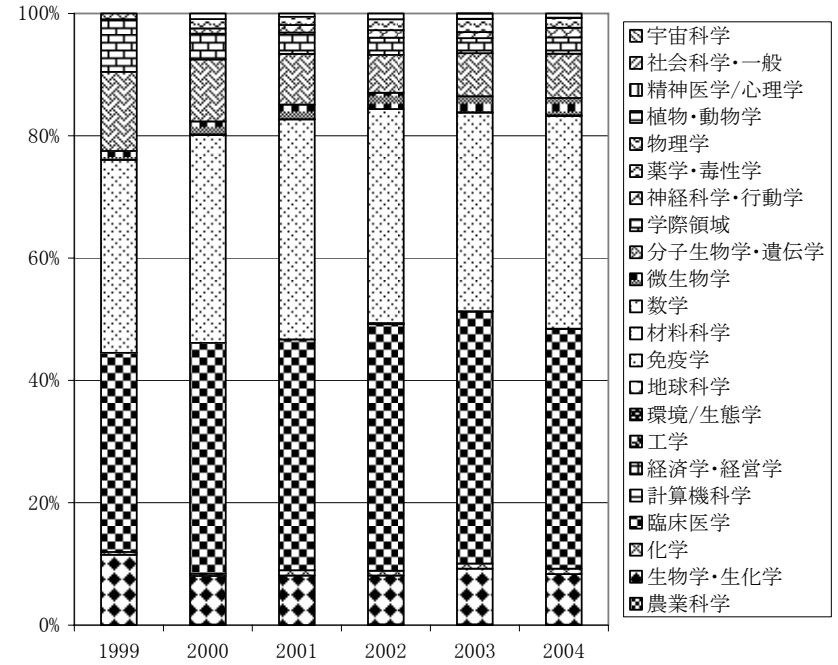
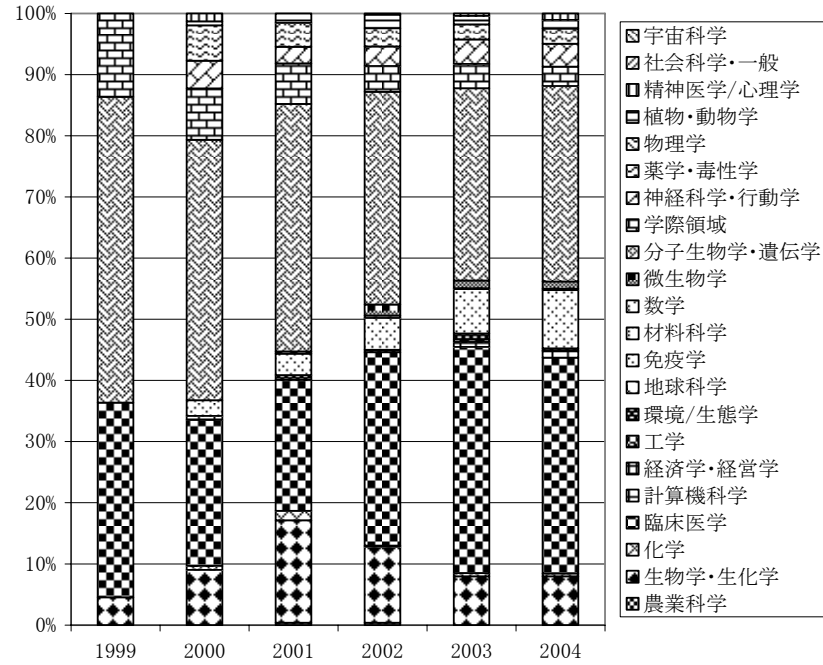
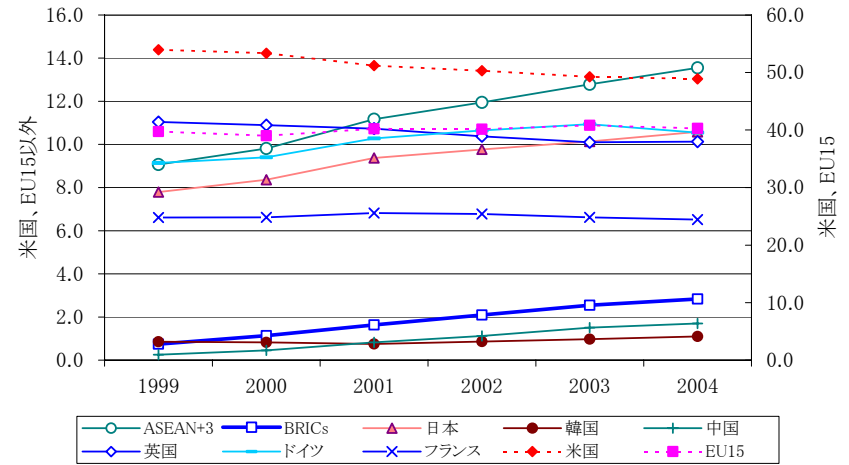
研究領域名: PI3K/Aktシグナル伝達経路による生存維持の分子メカニズム(ID114)



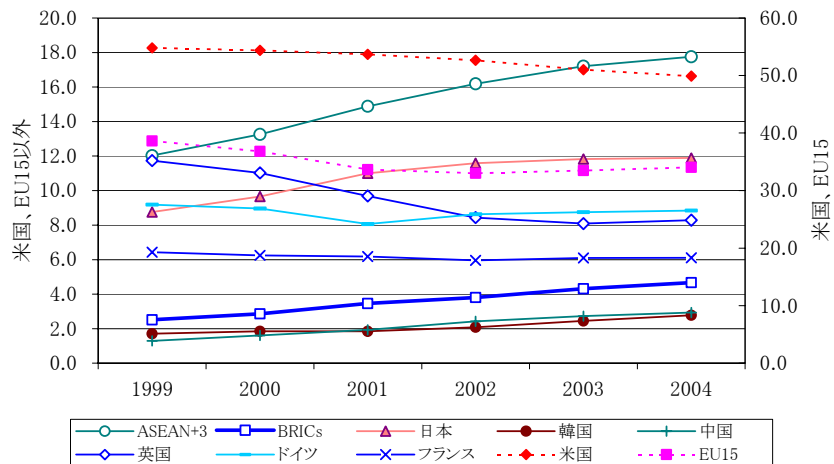
研究領域名: クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断(ID115)



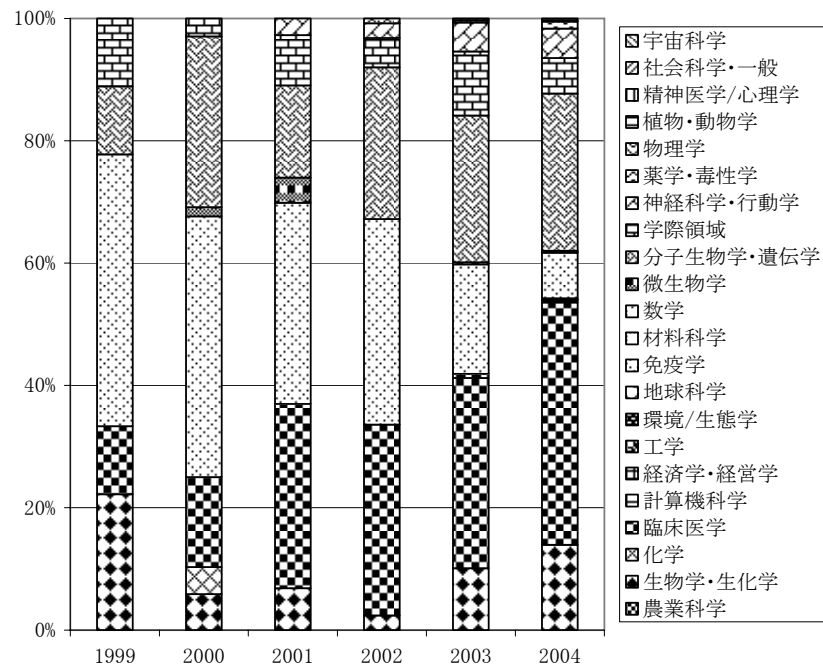
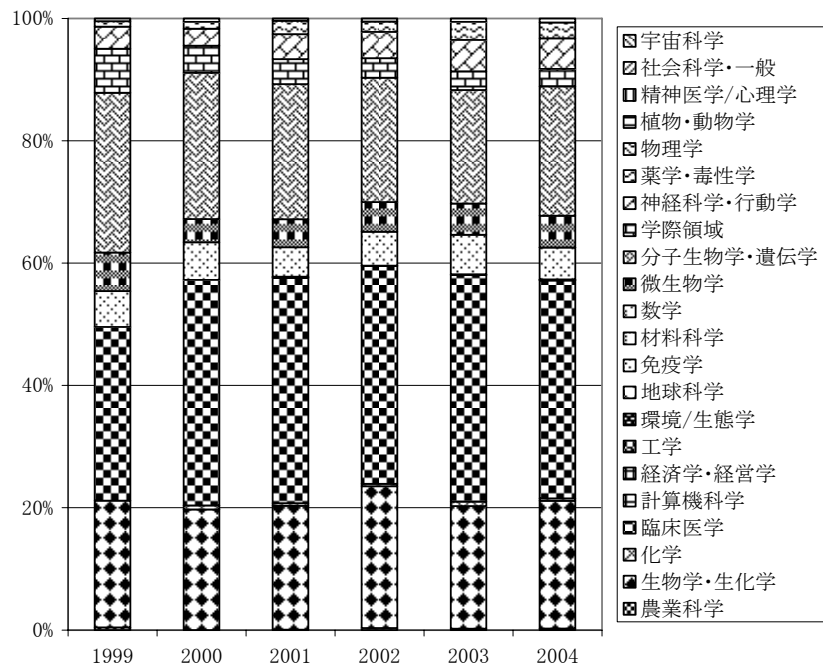
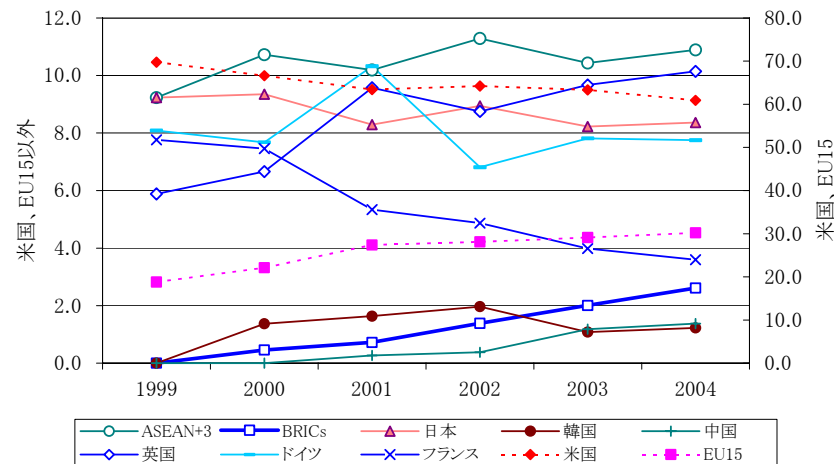
研究領域名: 免疫研究(ID116)



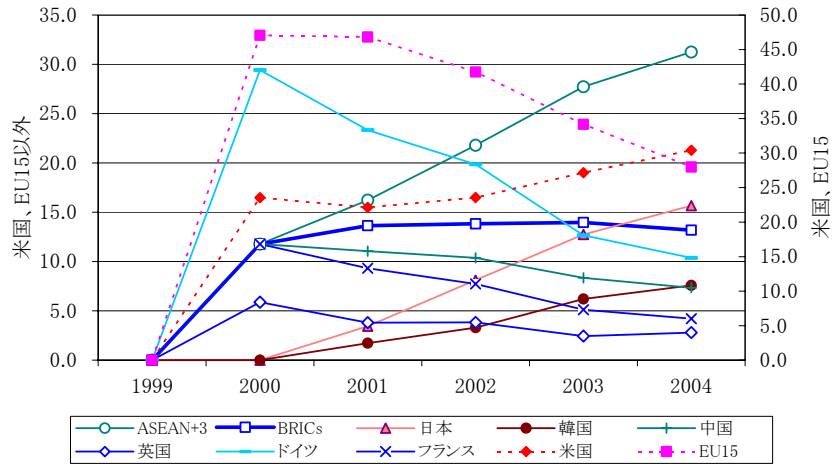
研究領域名: アポトーシスの分子機構の研究(ID117)



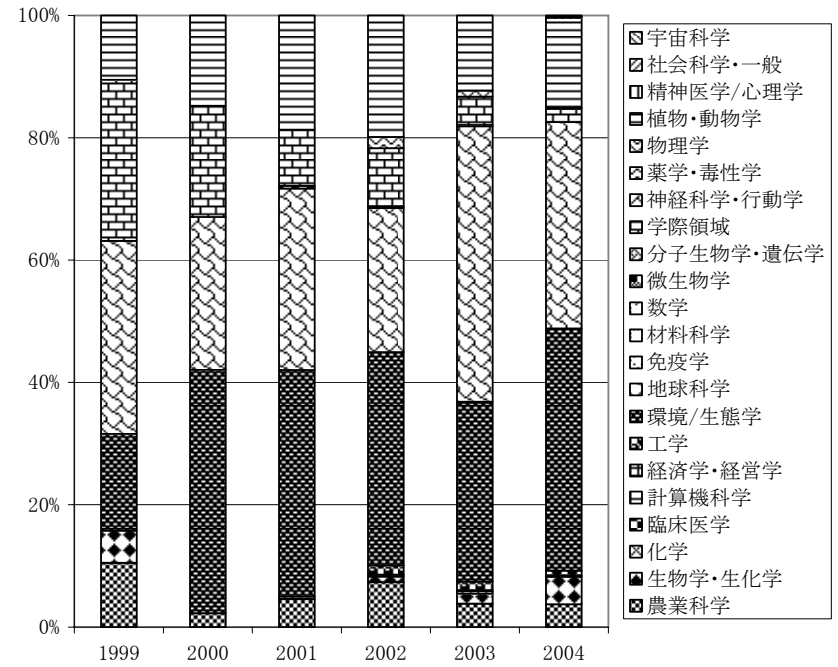
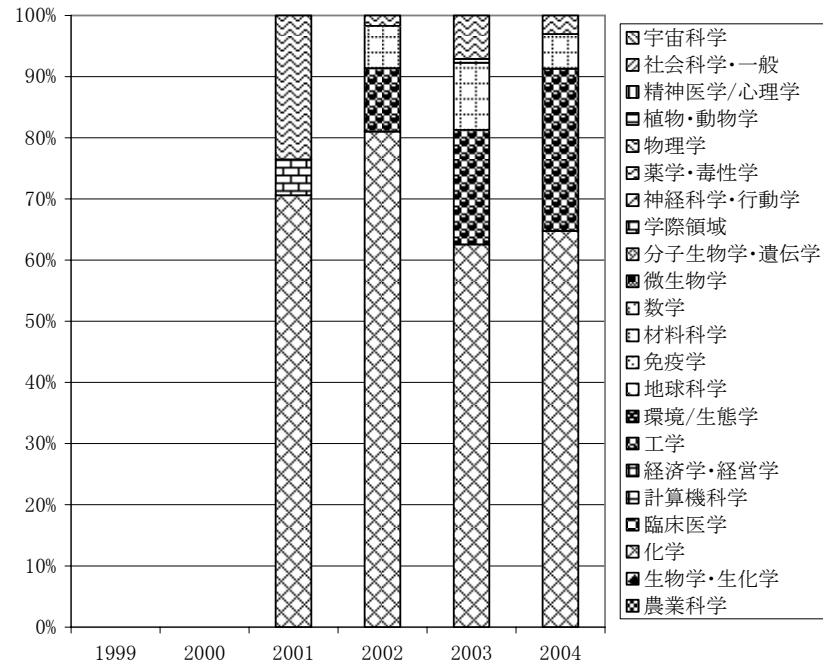
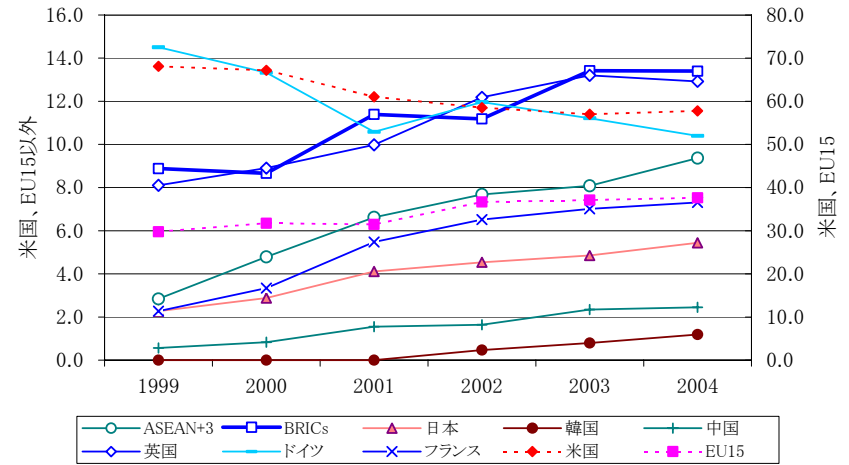
研究領域名: ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序(ID118)



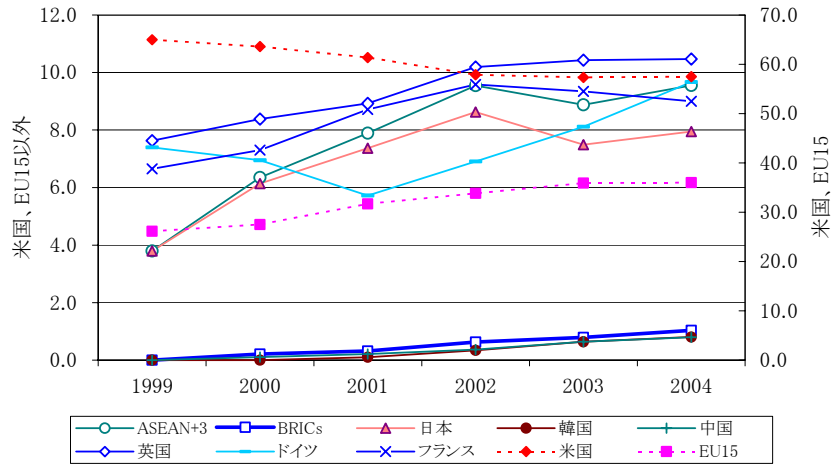
研究領域名: 高分子電解質形燃料電池の発展と応用(ID119)



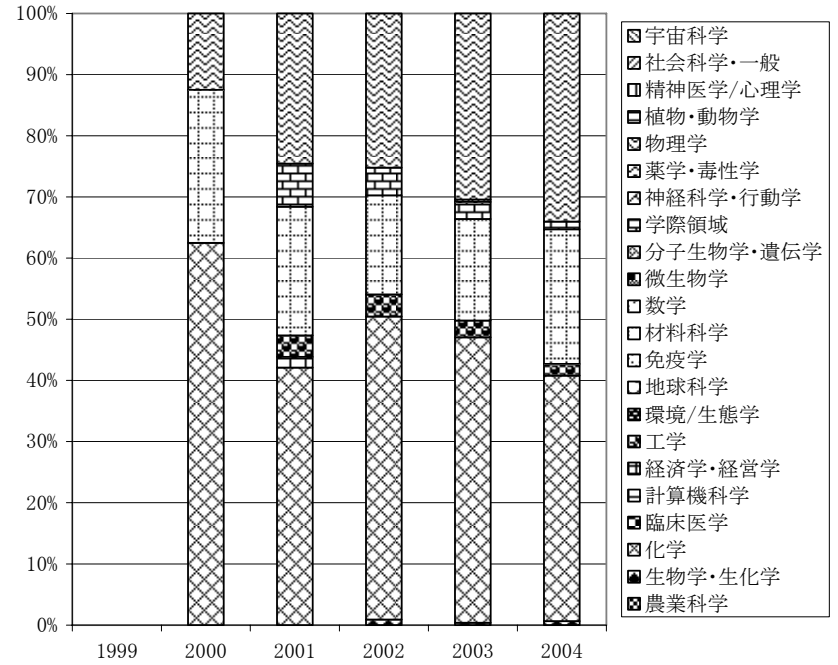
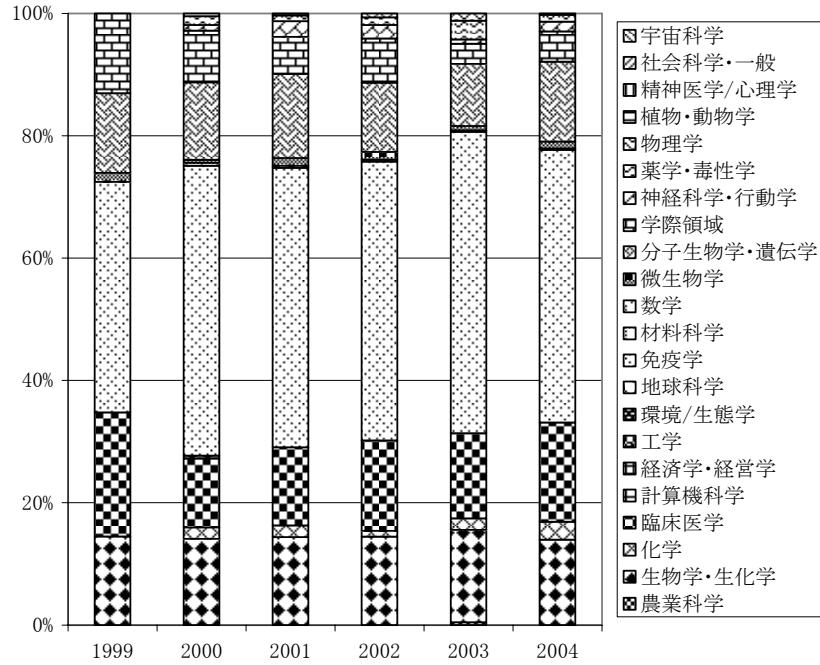
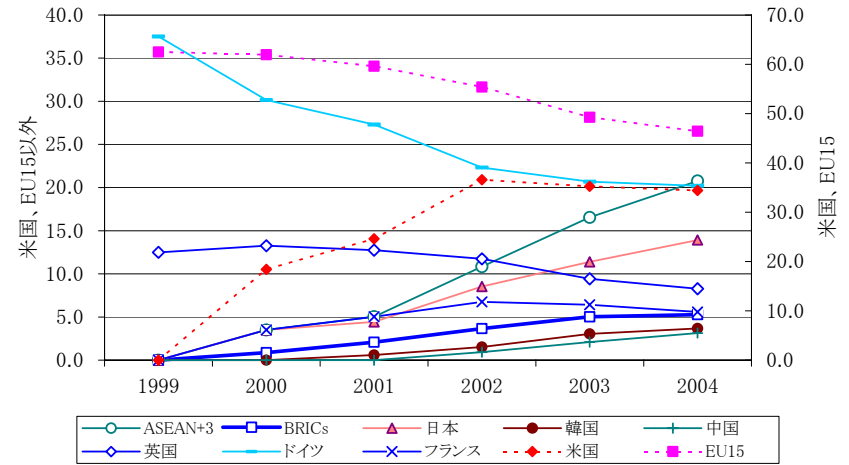
研究領域名: 地球・地域規模の炭素循環に関する研究(ID120)



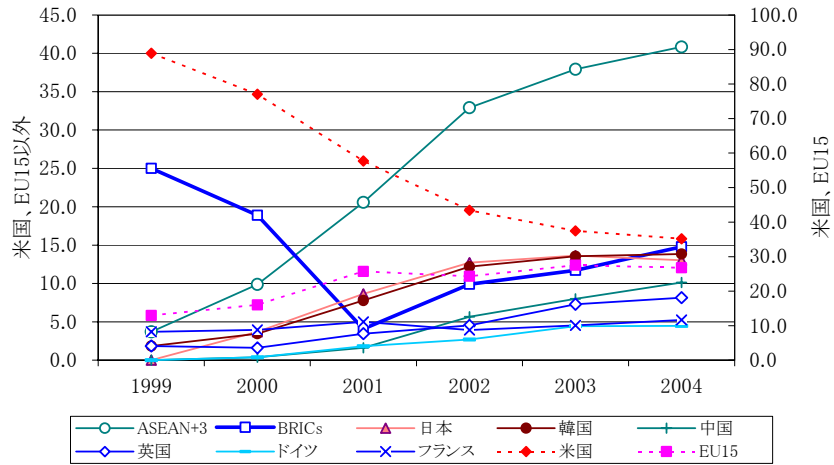
研究領域名: 免疫系のシグナル伝達機構(ID121)



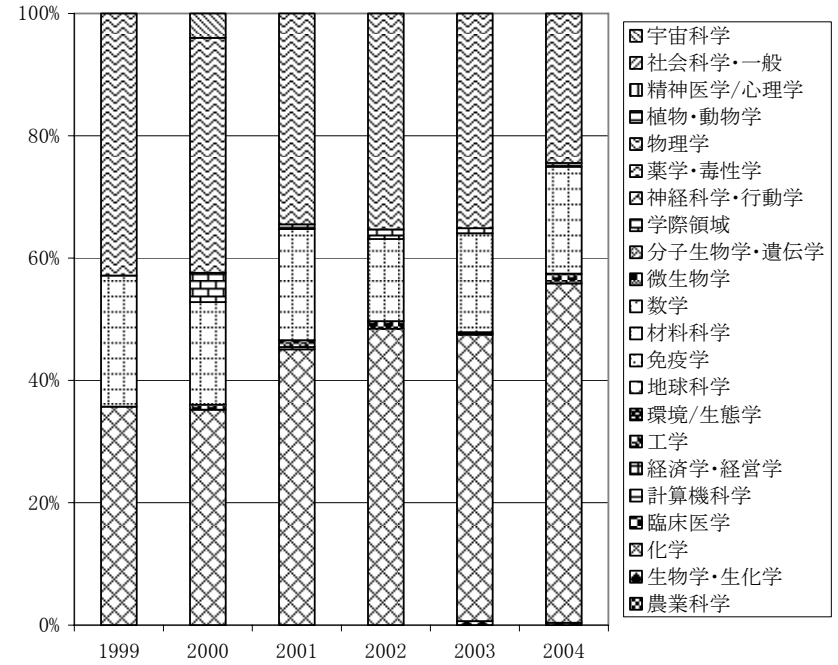
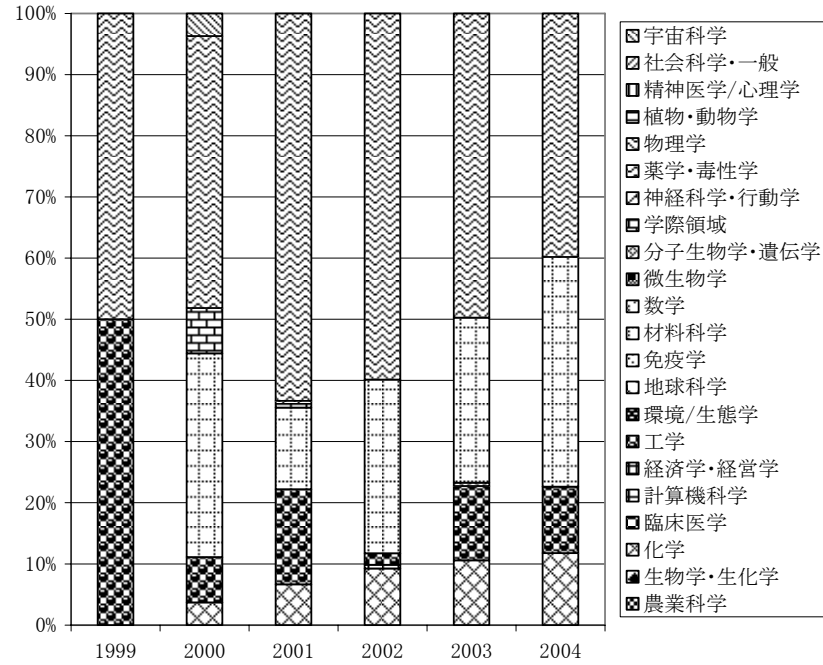
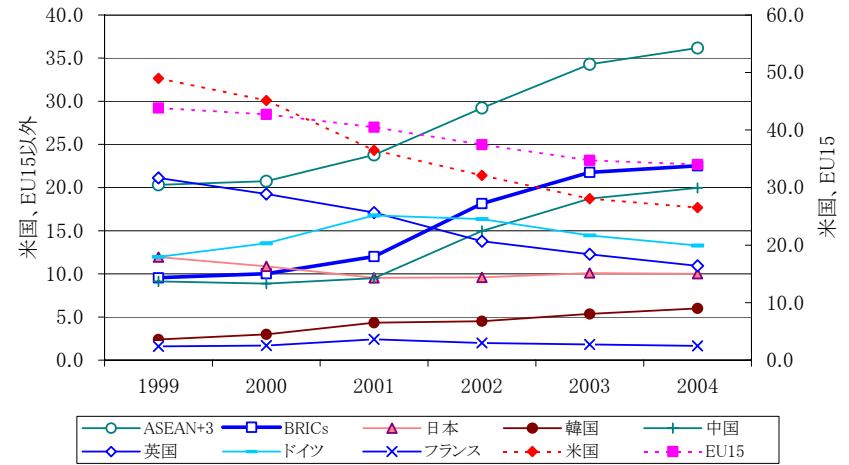
研究領域名: 有機薄膜トランジスタの研究(ID122)



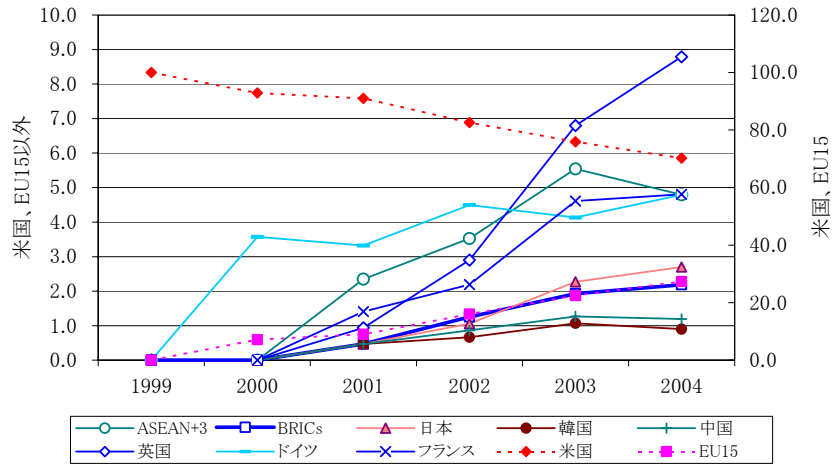
研究領域名: 極微細な半導体集積回路の実現に向けた高誘電率ゲート絶縁膜の研究(ID123)



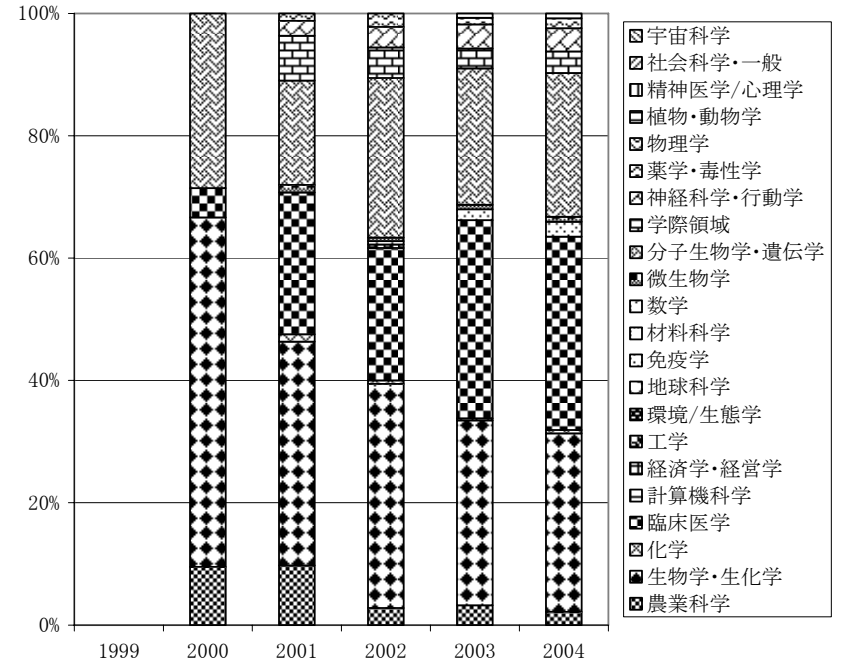
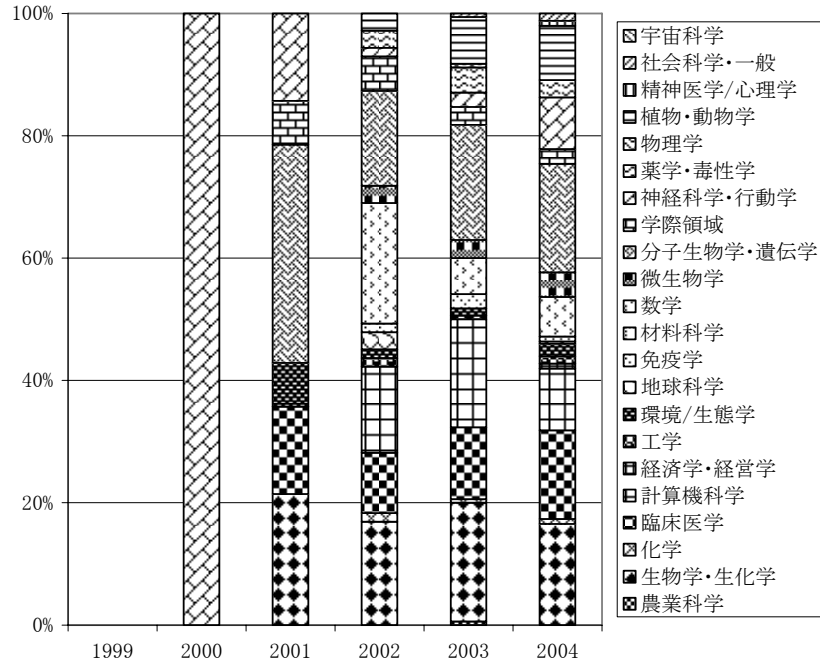
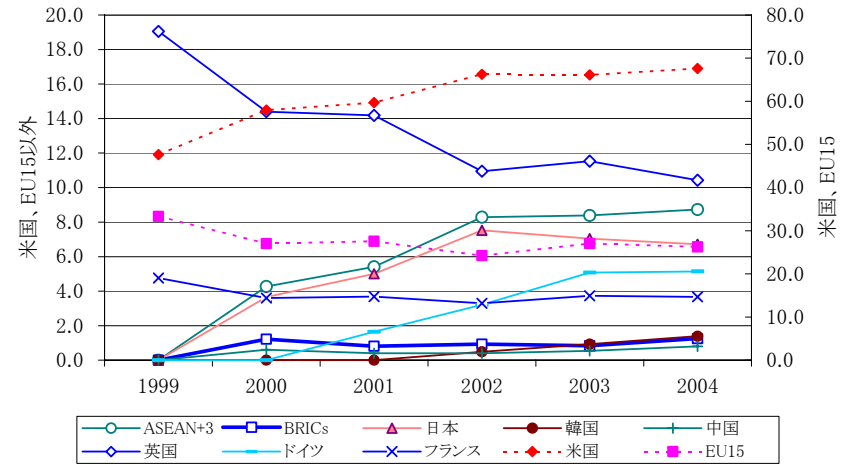
研究領域名: 高性能有機LEDの研究(ID124)



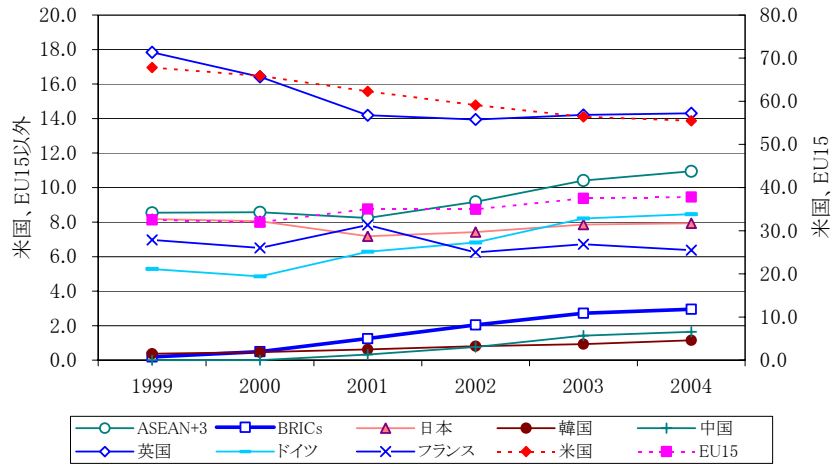
研究領域名: マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発(ID125)



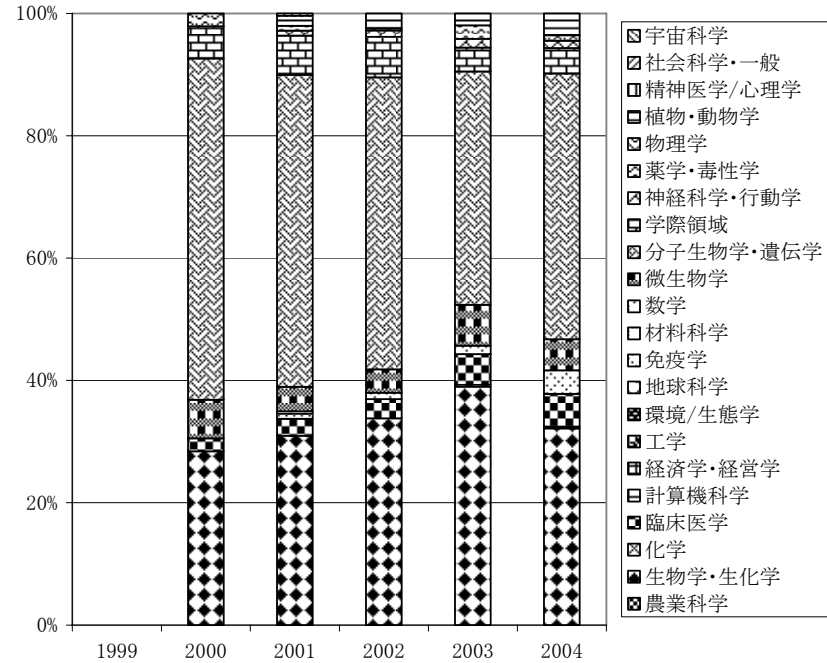
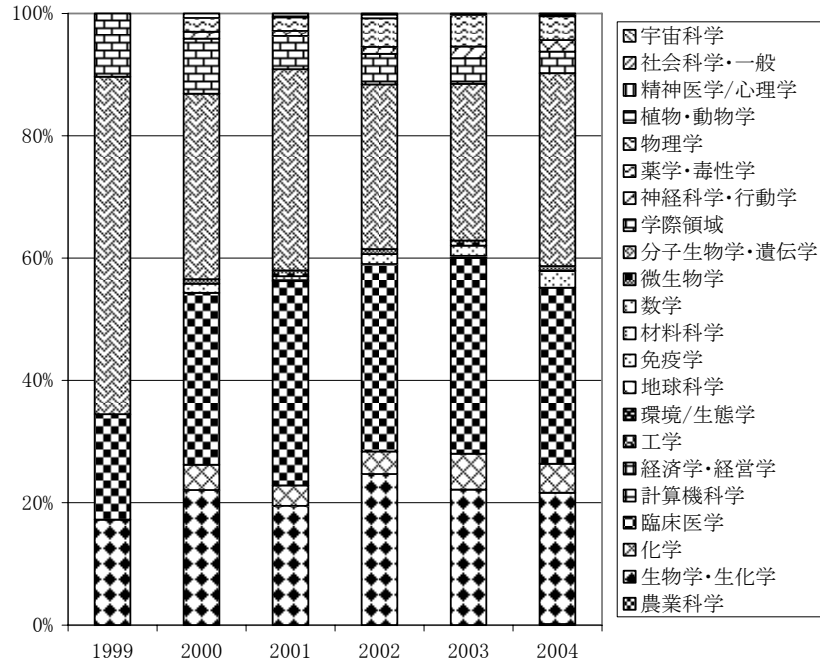
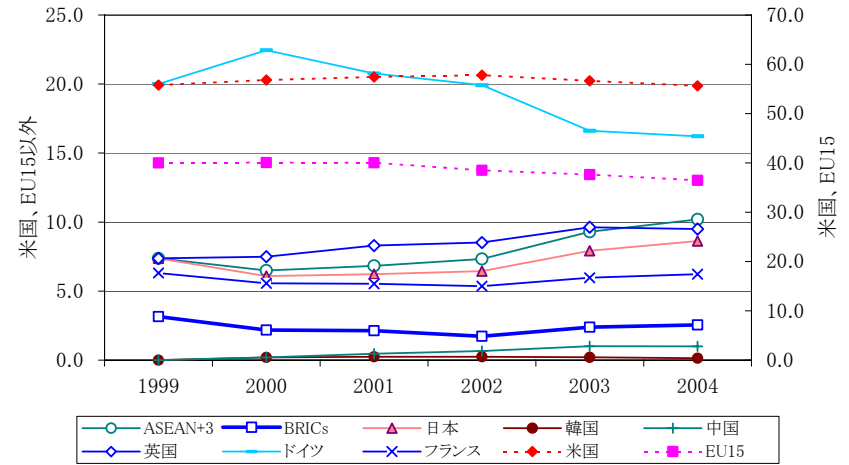
研究領域名: 哺乳類のラパマイシン標的タンパク質(mTOR)の機能研究(ID126)



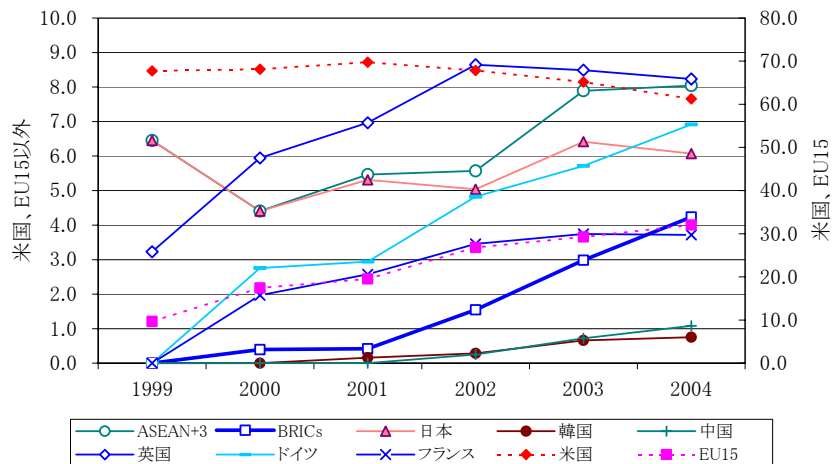
研究領域名: ゲノム損傷応答の分子メカニズム(ID127)



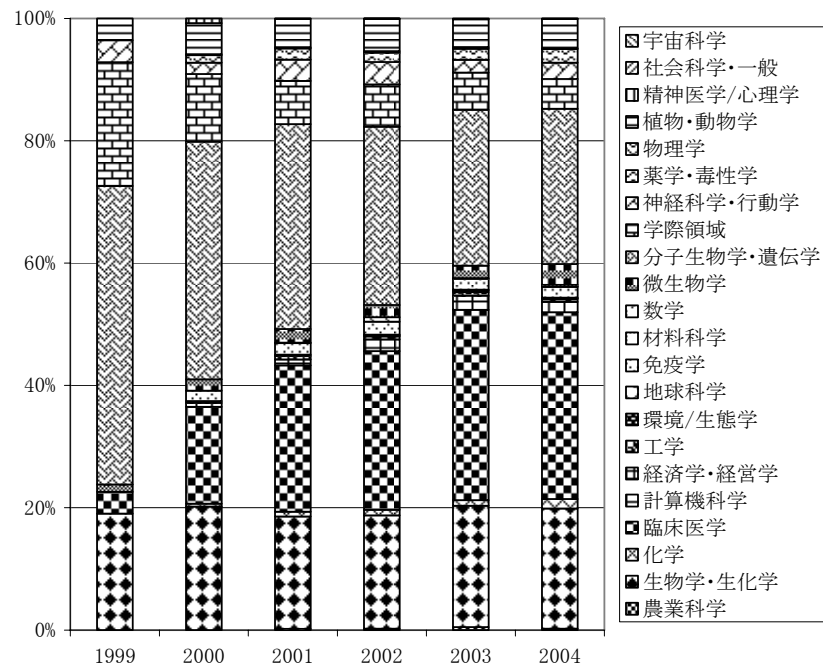
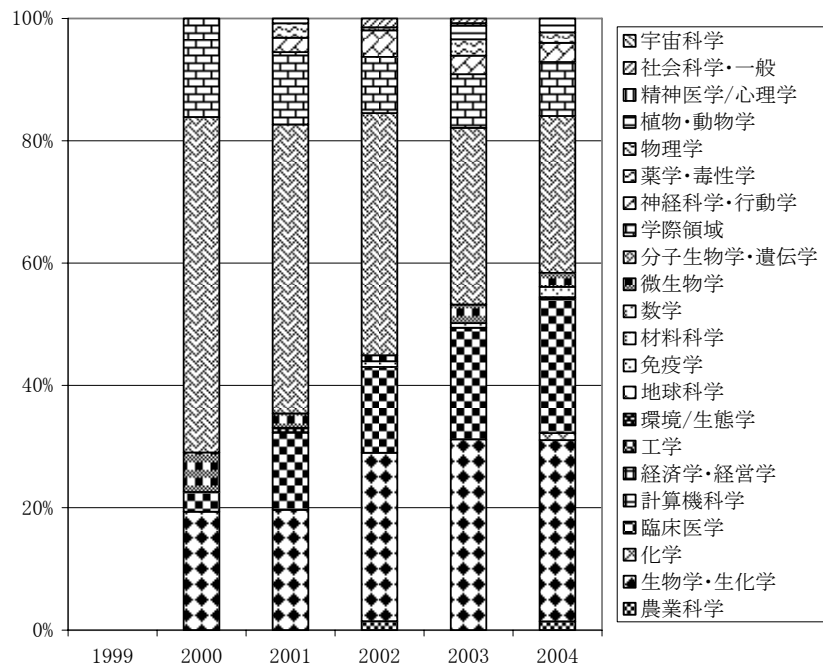
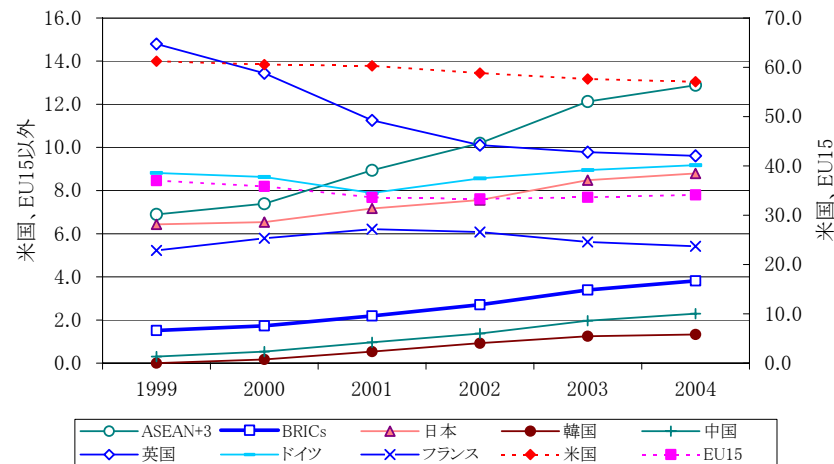
研究領域名: 細胞質—核間輸送機構とRNAの一生(ID128)



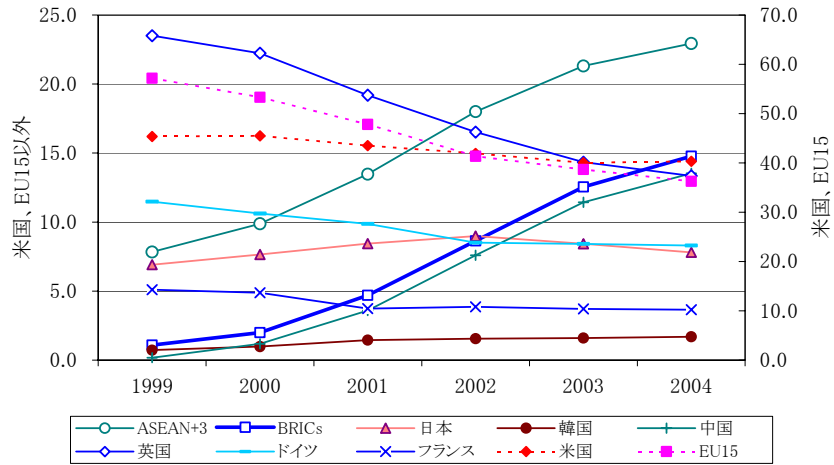
研究領域名: 寿命制御に関連する情報伝達(ID129)



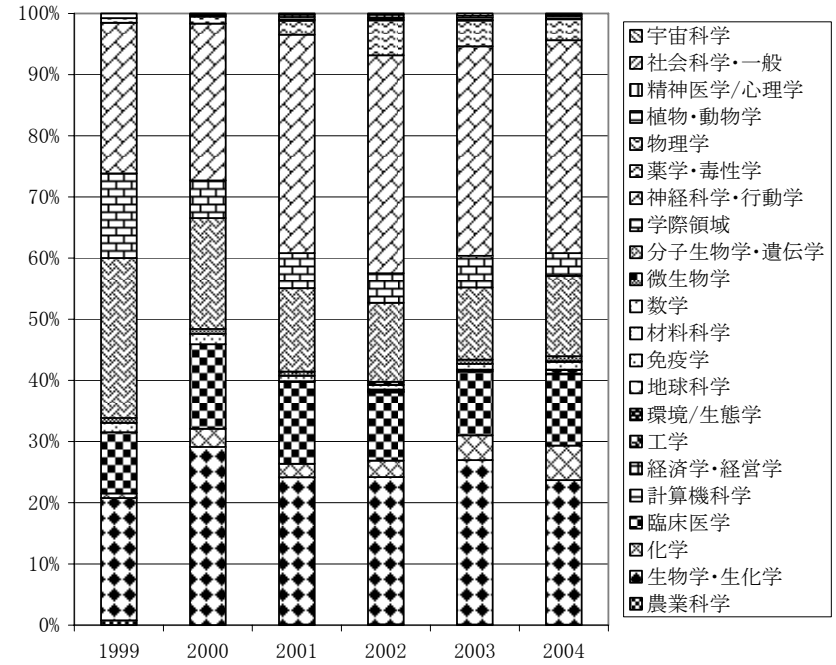
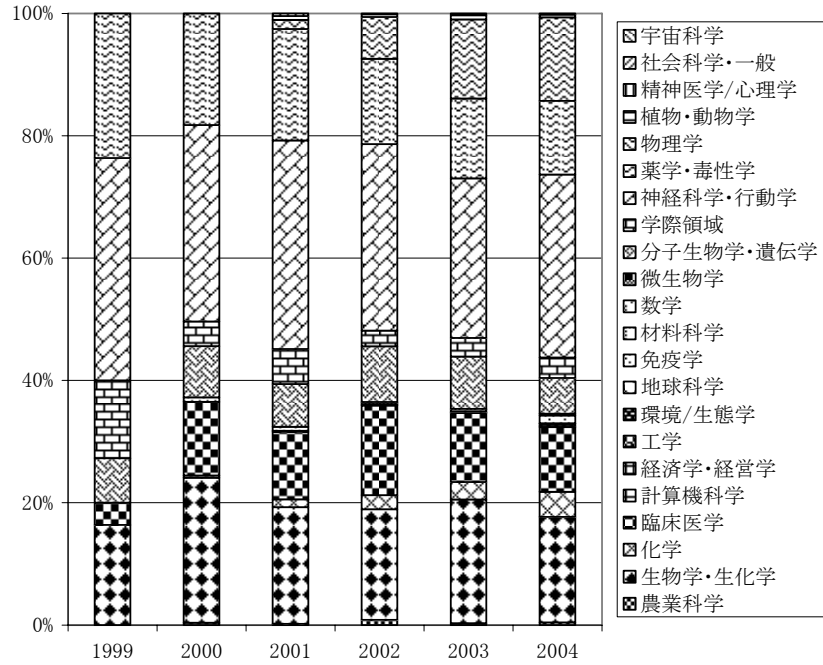
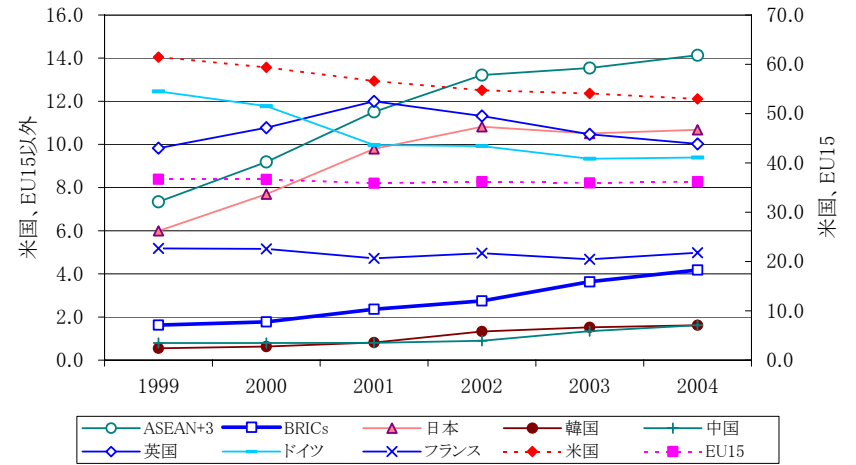
研究領域名: エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究(ID130)



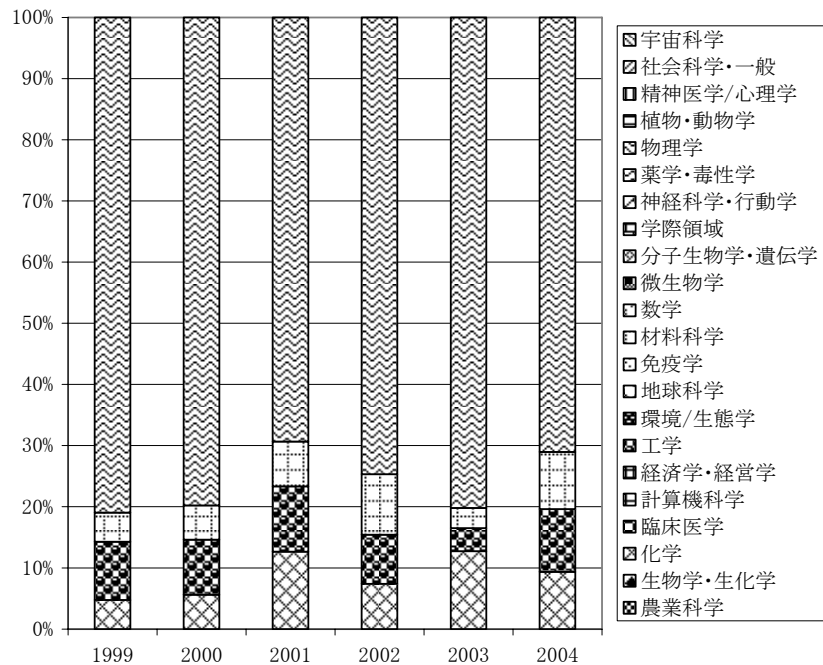
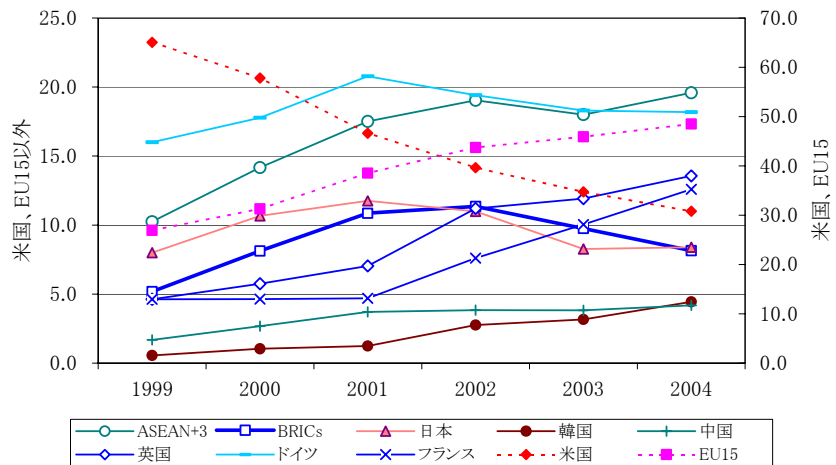
研究領域名: TRPチャンネルと細胞感覚(ID131)



研究領域名: アルツハイマー病或はパーキンソン病における、蛋白沈着或は非沈着性の発症機構(ID132)



研究領域名: 窒素(N)系化合物半導体(ID133)



参考資料 1 研究領域の内容分析に対する専門家からの意見収集

1. 目的

本調査で得られた発展領域は、最先端かつ専門的な研究領域である事から、得られた結果の解釈については注意が必要である。そこで、外部の専門家の協力を求めて、科学技術政策研究所 科学技術動向研究センターで実施した研究領域の解釈などが的確かどうか、専門家の目から見て研究領域のマップが十分な妥当性を持つか、マップから何か新たな知見が得られるかなどの意見収集を行った。

2. 対象領域

論文データベース分析で構築された 133 領域を対象に、専門家からの意見収集を行った。

3. 対象者

科学技術動向センターで運営している科学技術専門家ネットワークの専門調査員から、研究領域の専門家と思われる方を抽出し直接依頼した。専門調査員に該当する方がいないと考えられる場合は、コアペーパーの執筆者、研究所(高エネルギー加速器研究機構、宇宙航空研究開発機構、理化学研究所、国立環境研究所など)、大学の研究者に依頼を行った。

4. 調査項目

専門家に「研究領域の内容分析」、「研究領域のマップ」および「研究領域の論文リスト」を提示し、下記の4点について確認を依頼した。なお、意見収集の際に用いたコメント記入用紙を p. 400~403 に、専門家からのコメントを p. 404~428 に示す。

① 研究領域名の訂正

研究領域名が領域の内容を的確に表現しているかの確認。

② 研究領域の説明についてのコメント

研究領域の説明が領域の内容を的確に表現しているかの確認。

③ 研究領域のマップの修正

マップ中の記述、リサーチフロントの集合の括り方などが、領域の内容を的確に表現しているかの確認。

④ その他

「研究領域のマップ」からわかる研究領域の特徴や傾向や、本調査についての意見や提案。

5. 回収状況

全ての領域について、専門家から修正意見を回収した。

6. コメントの報告書への反映

専門家から寄せられたコメントの内、①領域名の訂正、②領域の説明についてのコメント、③領域のマップの修正については、事務局で必要に応じて研究領域の内容分析に反映させた。

コメント記入用紙

- 「研究領域の内容分析」、「研究領域のマップ」および「研究領域の論文リスト」をご覧頂いた上で、下記の4点につきましてご検討をお願い致します。
- 各項目は、「研究領域の論文リスト」および「研究領域のマップ」をもとに記述して下さい。これらに現れていない情報はなるべく記述しないようお願い致します。
- 電子メールでご回答頂ける場合は、その旨を担当者までご連絡下さい。コメント記入用紙を電子メールでお送りします。

① 領域名の訂正

「研究領域の論文リスト」および「研究領域のマップ」をご覧頂いた上で、「研究領域の内容分析」に記されている[研究領域名]が領域の内容を的確に表現しているかをご検討下さい。より適切な[研究領域名]がありましたら、下欄に記入をお願い致します。

[修正した研究領域名]

② 領域の説明についてのコメント

現在の「研究領域の内容分析」に掲載されている[研究領域の説明]は、研究領域の一般的な解説と研究領域を構成している主な研究内容の説明から構成されています。この[研究領域の説明]が、領域の内容を的確に表現しているかをご検討下さい。記述の修正、または記述についてのコメントがありましたら、下欄に記入をお願い致します。

既存の説明の代わりに、新たな説明を作成して頂いても構いません。行政部局への資料提供を目的としていますので、一般向けの解説書レベルでの記述をお願い致します。

[領域の説明の修正、コメント]



③ 領域のマップの修正

「研究領域のマップ」には以下の(1)、(2)何れかの方針で、リサーチフロントの内容を示してあります。現在の領域マップ中の記述、リサーチフロントの集合の括り方などが、領域の内容を的確に表現しているかをご検討下さい。的確でないと考えられる場合は、修正をお願い致します。なお、マップの修正は「研究領域のマップ」に直接ご記入の上、ご返送下さい。

- (1) 研究領域のマップ中で、類似した研究内容に関するリサーチフロントの集合を示すことが出来る場合には、該当するリサーチフロントの集合を丸で括り、その内容をマップ中に記述してあります。
- (2) 研究領域のマップ中で、リサーチフロントの集合を示すことが困難な場合には、研究領域の中で、重要と考えられるリサーチフロント(多くのリサーチフロントとリンクが張られているもの、被引用数が多いリサーチフロントなど)を図示し、その内容をマップ中に記述してあります。

④ その他

「研究領域のマップ」からわかる研究領域の特徴や傾向や、本調査についてご意見やご提案等があれば、下欄に何でもご自由にご記入下さい。

(研究領域の特徴や傾向の記入例)

- この研究領域は～における～の実験をブレイクスルーとして研究が発展している。これはコアペーパーに～らの論文が含まれていることから確認できる。
- この研究領域は主に～と～に関する研究から構成されている。この2つの研究は 2000 年以降～の発展によって急速に関連が増しつつある。

[記入欄]

<ご連絡先>

ご回答内容に関して、確認させていただく場合がございますので、連絡先のご記入をお願い致します。

氏名	
所属組織	
部署・役職等	
住所	〒
TEL	
FAX	
Eメールアドレス	
本調査報告書への 御名前の記載	希望する・希望しない (どちらかに必ず丸をご記入ください。)

ご協力ありがとうございました。返信用封筒にてご返送下さい。

参考2) コメント一覧

ここでは、今回の調査項目の内④その他(「研究領域のマップ」からわかる研究領域の特徴や傾向や、本調査についての意見や提案。)に記述されたコメントの一覧を示す。ここでは、誤字・脱字などの修正を除き、寄せられた意見をそのまま掲載している。なお、印刷の都合上、赤字による記述は下線へと変更した。

1 大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究
<ul style="list-style-type: none">この研究領域は、便潜血検査を用いた大腸がん検診によってわが国で急増している大腸がん死亡を減少させることが示されており、さらに検診方法を改善することが重要である点から注目されている。便潜血検査に比べて感度の高い大腸内視鏡を用いた検診を、他の方法を用いた検診と比較することにより、死亡減少効果あるいは経済評価に関する研究が進められている。さらに、新しい検診方法として、便中のDNA検査およびCT-colonographyの開発が進められている。また、大腸内視鏡技術の進んだわが国において同定された陥凹型大腸がんの診断方法も国際的に注目されている。
2 敗血症・心筋梗塞患者への臨床対応方法
<ul style="list-style-type: none">なし
3 難治性心不全における再同期療法
<ul style="list-style-type: none">なし
4 不整脈の原因遺伝子の多様性
<ul style="list-style-type: none">なし
5 重症急性呼吸器症候群(SARS)様症状を呈するトリインフルエンザの研究
<ul style="list-style-type: none">この研究領域は、新興感染症と考えられたSARSの原因となる病原体、SARS coronavirusの同定をブレークスルーとして、急速に研究が発展した。これは、コアペーパーにResearch Front ID6044の論文群が含まれることから確認できる。一方では、もうひとつの研究群として、トリインフルエンザの研究が、この研究領域に含まれている。これは、SARSの後に、同様に重症な呼吸器感染をおこすものとして注目された。この研究は、トリインフルエンザウイルスがヒトにも感染し重症な症状を示すことを報告したResearch Front ID5552の論文群を重要な転機として発展し、トリインフルエンザウイルス感染ヒト患者数の増大につれて、その重要性を増しつつある。
6 アレルギー治療の研究
<ul style="list-style-type: none">免疫、アレルギー、自己免疫疾患、炎症などの領域で、プロバイオティクスについての論文引用が急速に増加していることは、たいへん興味深いと考えられます。近年設立された、日本食品免疫学会(会長:上野川修一日本大学教授)の第1回学術大会のプログラムを見ますと、(http://www.jafi.jp/information/050819_p.html) プロバイオティクスに関するシンポジウムにはじまり、一般講演においても、たくさんのプロバイオティクス関連の発表が見られます。したがって、アレルギー治療の研究のトレンドを紹介するにあたって、本

項でプロバイオティクスを強く強調することは、意義深い事と考えられます。

7 バイオテロ対策の研究

- なし

8 多発性硬化症の治療

- なし

9 冠動脈病変の画像診断法の開発

- なし

10 抗血管新生剤によるがん治療に関する研究

- この研究領域の発展には、1989年の VEGF のクローニングと、その後の抗 VEGF 抗体を用いた前臨床試験、ヒト化抗 VEGF 抗体を用いた臨床治験という一連の成果が大きく関与している。特に、進行大腸癌患者に対する臨床治験において、従来法の抗がん剤療法にヒト化抗 VEGF 抗体を追加することで患者の生存期間が有意に延長したことが認められ、ヒト化抗 VEGF 抗体製剤が2004年2月米国 FDA で認可されたことにより、急速に展開している。

11 多発性骨髄腫の治療研究

- この研究領域はかつては有効な治療法がなく、疾患の自然史を大きく変えるものではなかった。そのため注目度が低かったが、病態解析の面では IL-6 と腫瘍増殖、染色体異常と化学療法の効果などが明らかにされ、自己造血幹細胞移植の有効性が示されて注目されてきた。そして新たな分子標的薬として血管新生阻害薬であるサリドマイド、細胞内タンパク質の品質管理を担うプロテアソーム阻害薬である Bortezomib の開発により、ブレイクスルーが到来している。これはコアペーパーに多くの論文が含まれていることから確認できる。
- 今後はサリドマイドの誘導体である Revlimid(Renalidmide)および Bortezomib を中心に併用療法に関する臨床研究が精力的に展開され、生存率向上を確認することが出来るものと期待される。

12 リツキサンが奏効する疾患の研究

- この研究領域は、研究者の全く異なるふたつの領域のハイブリッドとなっている。
- 非ホジキンリンパ腫への治療法としてはスタンダードなものとなっている。
- しかし、自己免疫病に関しては、今後、有望ではあるものの約束された将来があるわけではない。

13 骨破壊病変における破骨細胞による骨吸収のメカニズムの研究

- 今回の文部科学省による研究動向調査が、Nature, Cell, Science 論文などインパクトファクター中心のものではなく、被引用度数を基準にしておこなわれていることを高く評価したい。ただ、コア論文の抽出方法は本当に信頼に当たるものだろうか。今回抽出された 39 論文をみて、本来ならば当然含まれているべき論文で見当たらないものが散見された。また、この領域研究のブレイクスルーは 1998 年から始まったので、この動向調査では 1999 年以降とするよりも 1998 年以降としたほうが正しい研究領域マップができたものと思われる。
- 今回の調査では、関節リウマチ、多発性骨髄腫、がんの骨転移の 3 病変に限られている。近年、生

活習慣病の一つとして歯周疾患などの炎症性骨吸収が問題になっている。『炎症性骨吸収』に関する基礎研究も近年急速に進展しており、今回の調査では『炎症性骨吸収』も一つの集合体として調査に含めたほうが良いと思う。

14 がんの治療研究

- 大変勉強になりました。
- リサーチフロントをグループ化する上で、・疾患毎(乳がん、肺がんなど)、・治療モダリティ毎(放、化、手術など)、・対象群毎(高齢者、再発例など)をどう取り分けるかはなかなか難しい。

15 循環器疾患に対する薬物療法の開発研究

- なし

16 白血病の分子病態・治療研究

- 1999-2004年に発表された論文で、AML、Prognosis、Therapyというキーワードにて、TomponnのWeb of Scienceにて引用回数別に索引すると、今日なお、YamamotoらのBLOOD97(8):2434-2439 2001 と Kiyoiら BLOOD93(9):3074-3080 1999 が郡を抜いていることが分かる。1996年に FLT3変異が日本で発見されて以来、その臨床的意義に関する研究は世界の中の注目を集めている。この二つ以外に、Hayakawaらの論文や MizukiらのFLT3に関する基礎的な論文も上位を占め、日本にFLT3研究における大きな貢献が読み取れる。
- GISTについては、c-KIT や PDGFR という STI571の標的キナーゼが変異することが明らかとなり、同時に STI571の有用性も認識された時期であるので、引用回数は低く周辺領域の広がりが認められていない。
- FTI(farnesyltransferase inhibitor)は、オンコジーン RAS の阻害剤として登場したが、その後の研究で、必ずしも RAS にのみ働くわけではないことが明らかになった。しかし阻害剤の臨床研究データは一定の注目を集めたことが伺える。
- この領域で最も引用回数の多く、また周辺領域が広がったのは、Ph 陽性白血病と Abl キナーゼ阻害剤イマチニブ(STI571)である。STI-571のPhase I / IIあるいはPhase IIIはNEJMあるいはBLOODに掲載されているが、いずれも高い引用回数であり、今後も増加し続けると思われる。イマチニブ耐性クローンあるいは Abl キナーゼ高次構造に関する論文がこれらについて引用されている。これも、キナーゼ阻害剤耐性という新しい領域に道を開くもので、今後領域はイレッサ(EGFR キナーゼ阻害剤)などにも拡大しそうである。HES はイマチニブが有効な増殖性疾患として、臨床経験に基づいてキメラPDGFR 遺伝子がクローニングされた敬意があり、イマチニブの適応拡大に繋がる研究として、この時期注目されたものと考えられる。

17 生活習慣病の治療標的分子・ペルオキシゾーム増殖剤応答性受容体の機能解析

- 1ページ下の引用文献が間違っております。γでなくδです。
- Chawla A, Lee CH, Barak Y, He W, Rosenfeld J, Liao D, Han J, Kang H, Evans RM.
- PPAR **delta** is a very low-density lipoprotein sensor in macrophages. Proc Natl Acad Sci U S A. 2003 Feb 4;100(3):1268-73.
- 「レプチンを介した体重減少におけるステアリン酸-CoA 脱飽和酵素その役割」をこの領域に入れるのは難があるかと思います。これは核内受容体とは関係がないからです。もし入れるのであるなら領域名

から変えて「生活習慣病の治療標的となる酵素・核内受容体ペルオキシゾーム増殖剤応答性受容体の機能解析」と変えるべきでしょうか。

18 自己免疫疾患

- なし

19 薬剤溶出ステントを用いた冠動脈形成術後再狭窄の予防

- なし

20 造血幹細胞を標的とした遺伝子治療の可能性と副作用

- なし

21 肥満及び2型糖尿病に関する研究

- なし

22 乳癌の予防およびホルモン療法に関する研究

- 以上に関連して、最近の乳癌について以下に記述します。
- 進行乳癌は現状ではいかなる治療を行っても根治は困難であり、患者のQOLおよび医療経済上も不利である。従って乳癌を早期に発見し、手術と適正な術後補助療法を行い、治癒率を向上させることが効果的である。そのため主としてマンモグラフィ/視触診併用検診による早期発見が普及しているが、今後は無害で若年者にも有用な超音波検査による検診も普及する可能性がある。一方、検査に時間と費用がかかるが、質的診断に優れるMRI検査は遺伝的素因のあるハイリスクグループに絞り込めば有用な検診のモダリティとなる可能性があるが、機器が高価であり、普及台数も我が国では限られており、検査に時間がかかるので研究論文は多くても実施には問題も多い。
- 一方、ハイリスク女性に対する乳癌予防も将来的には有用な手段となり、現在、予防的乳房切除術、ホルモン療法薬(抗エストロゲン薬、アロマターゼ阻害薬)による乳癌発生の予防に関する研究が行われつつあり、抗エストロゲン薬 tamoxifen, raloxifen ではすでに有用性が示唆される成績が示されつつある。
- また、乳癌術後補助療法には抗癌薬とホルモン療法薬が用いられる。アロマターゼ阻害薬は閉経後のみに使用される新しい有力なホルモン療法薬であり、ここ5年間世界中で急速に普及してきており、従来の標準的治療薬である抗エストロゲン薬 tamoxifen との使い分け、副作用などの多くの研究が行われつつある。さらに新しい抗エストロゲン薬 fulvestrant による進行癌の治療に関する研究もなされている。

23 静脈血栓塞栓症の治療研究

- なし

24 鎮痛・抗炎症薬であるシクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の臨床研究

- 本課題の理解のため、多少歴史的経緯を補足しますので、適宜上記の説明に加えて下さい。従来のNSAIDsまたはアスピリン様薬剤は、解熱、鎮痛、抗炎症剤として、公汎に使用されており、アスピリン、アセトアミノフェン、イブプロフェンなどのOTC(処方箋なしで購入できる一般薬)や、医師の処方に基

づいて使われる多くの薬が含まれています。とくに、後者は間接炎(骨関節炎やリュウマチ性関節炎)の発作の治療にはなくてはならない薬のです。しかし、上記の副作用で、米国だけで一年間に約16,000人の患者が死亡しており(日本には正確な統計はありません)消化管の副作用のないCOX-2阻害剤が待ち望まれた由縁です。しかし、心臓血管系の副作用(心筋梗塞や血栓症)が見つかり、米国の製薬会社や世論は過剰に慎重になっているというのが現状です。

- 当面の課題として、この、心臓血管系の副作用が、どのような患者(年齢、高血圧、心臓病などの有無)でどのくらい起きるのか、逆にどのような患者であれば副作用の心配がないのか、などのリスクアセスメントが是非必要です。なぜなら、COX-2阻害剤を使わずに、もとのNSAIDsに戻った場合の副作用は無視出来ない大きな医療問題で未解決のままだからです。

25 シクロオキシゲナーゼ-2 阻害剤の抗腫瘍効果

- この領域の研究は597とも深い関係があり、心臓血管系の副作用をどう扱うかに、今後のCOX-2阻害剤の臨床応用の将来がかかっている。597のコメントと合わせて検討頂きたい。

26 生活習慣病のシグナル伝達分子

- なし

27 神経・造血・循環器系の疾患に対する幹細胞治療

- なし

28 Gタンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究

- 領域名がGPCRに限定している点では、説明文案の後半に記した理由から、74,1846,1865,5771を含むことが若干正確でないとも言ふべきところで、“7回膜貫通受容体”として対象を広げるのが一つの考えかと思いますが、このようにしてしまうと送って頂いた領域説明の趣旨にそぐわない気も致します。実際にこの4つのリサーチフロントの重要性については、ややGPCRの研究とは一線を画する部分があり、説明文案にも十分に記載できていません。

29 アグロバクテリアの遺伝工学的有用性とゲノムの特徴

- 1番目のリサーチフロントは日本における2つの世界初の成果、すなわちアグロバクテリアについてはSuzuki K.らによるTiプラスミド全構造決定、マメ科植物共生細菌についてはKaneko T.らによるMesorhizobium lotiの全ゲノム構造決定をブレイクスルーとして世界の研究が加速化された。これはコアペーパーに論文が含まれていることから確認できる。

30 植物ゲノム研究

- 「植物ゲノム研究」領域、特にイネおよびイネ科植物の当該領域の研究の進展は、調査ソースとなった2004年までの発表論文以降も目ざましい成果が発表されている。特にわが国の研究者の活躍が認められている分野である。また当然、この結果、海外、特に中国や米国での関連する研究のレベルも上っており、基本食料である穀類の十分な生産量確保の観点からも、国策として強力に推進すべき領域である。

31 植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析

- なし

32 細胞骨格制御

- この研究領域は細胞骨格の制御様式を中心に展開しており、特に植物特有の GTPase である ROP (Rho of Plants)による制御が注目を集めている。

33 植物生命制御および維持機構の解析

- 2004 年までの論文リソースには含まれていないだろうか。その後のジベレリンシグナル伝達機構の解明研究はイネを用いて格段に進展している。また、生物時計の研究は開花時期制御との関連で進展している。もし可能なら、この研究領域は「植物ホルモン作用機構の解明」とすれば、もっと重要性を訴えることのできるマップができるのではないかと。共引用文献も Keyword 次第で引き出せると思う。

34 植物のストレス応答

- プログラム細胞死(アポトーシス)に関しては、動物における発生過程の他、癌化のメカニズムなどにも密接に絡んでいることから医学的にも注目され、研究が進んできた。植物においては、病害・傷害応答においてプログラム細胞死がみられることから、動物細胞との対比によりそのシグナル伝達系の解明が進んだ。一方で、強光・温度・乾燥といったいわゆる環境ストレスのうち、本研究領域のコアペーパーとしてあがっているものは気孔開閉に関与するもののみである。気孔の開閉には、カルシウムチャンネルなどといった動物のシグナル伝達と相同性のある経路が働いている。このことは、動物細胞での知見をいかすことができない植物特有の代謝経路が重要な意味を持つ環境ストレス応答の分野については、研究の展開が一步遅れていることを意味していると思われる。

35 生物時計に関する研究

- 5月の SRBR のプログラムを添付します。この学会はこの分野でとりわけ 重要な学会ですので、このプログラムから現在の動向が判るかと思えます。 <http://www.srbr.org/>

36 残留性有機汚染物質(PCBとPBDE)による環境汚染とリスク制御

- 1ページ下の引用文献が間違っております。γでなくδです。Chawla A, Lee CH, Barak Y, He W, Rosenfeld J, Liao D, Han J, Kang H, Evans RM. PPAR delta is a very low-density lipoprotein sensor in macrophages. Proc Natl Acad Sci U S A. 2003 Feb 4;100(3):1268-73.
- 「レプチンを介した体重減少におけるステアリン酸-CoA 脱飽和酵素その役割」をこの領域に入れるのは難があるかと思えます。これは核内受容体とは関係がないからです。もし入れるのであるなら領域名から変えて、「生活習慣病の治療標的となる酵素・核内受容体ペルオキシゾーム増殖剤応答性受容体の機能解析」と変えるべきでしょうか。

37 植物種多様性を中心とした生物種多様性に関する研究

- この研究領域には、旧来の生態学的手法を主体としたものと進歩の目覚ましい分子生物学的手法をとり入れたものに方法論の観点から2分できると思えますし、逆に進化論/分類学、あるいは偽環境というような関連性の深いと思われる課題とのつながりがみえません。抽出した研究領域同士のリンクを示すことによってより新しく発展しつつある領域、あるいはこれから発展する方向性が見えてくるのではないのでしょうか？

38 化学物質による水環境汚染とその分析法

- この研究領域は日常利用している化学物質がホルモン作用をまわく、人や野生生物の次世代に影響を及ぼす懸念、いわゆる環境ホルモン問題を端緒として発展している。この研究領域が進むためには水環境中にどのような化学物質がどのくらいの量、存在するかを分析し、さらに化学物質の生理作用を明らかにする必要があるが、これには同時期に研究が進展した液体クロマトグラフィー／質量分析法と魚類を用いた生物試験法が貢献している。

39 南大洋における炭素循環とその変遷

- 3. 領域マップについては結構と思います。
- 4. 海洋の生物生産には、栄養塩(硝酸、リン酸、ケイ酸)と光合成をするために太陽光が必要です。しかし、一般には栄養塩は中深層に存在しますが、光がありません。一方、表層は栄養塩に乏しくなっています。
- 地球上の海洋は平均の深さが 3800m あります。基本的に数 100m の表層と 3km 以上の中深層に分けられます。表層は暖かいので密度が小さく、中深層は 2-4℃なので密度が大きくなっています。南大洋は冷たい海域なので、表層と中深層とが活発に交換する海域となり、ここで冷却された海水は太平洋、大西洋、インド洋などの底層水の起源となり、大気と接することがないので溶存した二酸化炭素は「隔離された」こととなります。
- この研究領域は、南大洋において、生物生産を活発化し、プランクトンの遺骸が鉛直下方に輸送され、最終的にこの「隔離」に貢献する一連のプロセスを扱ったもので、微量栄養塩である鉄分付加による生物生産活性化、鉄分付加によるプランクトンの群集組成および生産スピードの変化、生物地球化学成分との相互作用、プランクトン遺骸の鉛直輸送過程での変化、これらのすべてを含めた氷期、間氷期での時間的変遷から構成されています。前述したように、大気と接することがない冷たい底層水を大量に作りだす南大洋は KEY となる海域で、その炭素循環に関する研究は 2000 年以降、急速に進展しています。

40 気候変動に関係する北大西洋振動

- この NAO は研究者が欧米に特に多いためにリストアップされたと思われる。北太平洋振動あるいは北太平洋 10 年規模変動 (North Pacific Oscillation 又は Pacific Decadal Oscillation) も多くの研究がなされている。両者を統合して北極振動 (Arctic Oscillation) あるいは北半球の環状モード (Northern Hemisphere Annular Mode) と呼ばれている。南半球にも類似の現象があり、南半球環状モード (Southern Hemisphere Annular Mode, 略して SAM) と呼ばれる。いずれも大気固有モードであるが、季節から長期気候変動までの広い範囲の気候を支配するもので、励起するメカニズムや持続させるメカニズムの研究が活発に行われているところである。北太平洋 10 年規模変動 (PDO) はエル・ニーニョ現象との関係も深く、この点からも研究が盛んに行われている。

41 古気候に関する研究

- なし

42 エアロゾルや大気汚染物質のモデル化およびそれらの気候への影響

- なし

43 火星探査

- 2004年までの文献には Opportunity の探査領域「Meridiani Planum」のものも含まれるはずですが。E.g. Science306, no.5702, 2004 (Opportunity の特集号) 従って、5799(GUSEV CRATER)だけでなく、MERIDIANI PLANUMも加える。やり方として Research Front を一つ増やして7つ目として MERIDIANI PLANUM としても良い。また、6つ目を GUSEV CRATER and MERIDIANI PLANUM としても良いように思える。
- マップ項目が細分されているほうがよいのか、論文数の規模によるものなのか、他の領域とのつり合いもあるでしょうから私には判断が付きません。
- 場合によっては元データの文献リストを添付していただく必要があるかもしれません。Opportunity の論文を含めてあれば、Gusev Crater だけという Research Front は出てこないはずですが。

44 宇宙大規模構造

- 研究領域のマップからわかる研究領域の特徴や傾向
- この研究領域は、X線観測ではチャンドラ衛星、可視光ではハッブル宇宙望遠鏡のディープフィールド(重点観測領域)の詳しい観測により、宇宙背景放射の状況がわかってきたことから発展している。これは、コアペーパーに Mushotzky らの Nature 論文や、Fernandez-Soto らの論文が含まれていることから確認できる。また、銀河に含まれる超高輝度 X線天体の素性は、Makishima らの論文で明確になりつつある。可視光における大規模サーベイはスローンデジタルスカイサーベイの本格運用によって進んだ。これは York らの論文が含まれていることから明らかである。活動銀河核中心にある巨大ブラックホールについては、Gebhardt らの論文を始め、多数の研究がなされ、その質量などいろいろな性質が解明されつつある。
- 本調査について意見
- 研究成果を引用する文献のつながりによって調査しようとする手法は、大変公平なもので、その結果に対しては誰も異論を挟むことはできないくらい普遍的なものと判断できる。その意味で、研究領域マップに示されている丸の大きさやその繋がり方などは、私自身大いに興味深く拝見することができた。なるほど、この方面の研究は盛り上がっているな、こんなふうには X線は可視光さらには赤外や電波などとの関連性が生じているのか、など勉強になることが多かった。
- しかし、このマップを見て、どのように大括りにするかと言うのは、大変難しい問題である。最初に提示されたような括りと言うのも一つの見方と言えるかもしれないが、私には大変不適當なように感じた。銀河、銀河団、活動銀河核、背景放射、暗黒物質をどう振り分けるかである。また、観測手段による違いもある。いずれも、お互いに強く関連しあうものであり、明確に分離は出来ない。しかし、銀河団と暗黒物質を分離するのは少々奇異に感じた。また背景放射と銀河とを一体にする考えもあろうかとは思いますが、私は、背景放射と銀河団とに分けた。暗黒物質は銀河団に入れるほうが適切だと思う。距離で分けたと言えるかもしれない。活動銀河核は、まあ別個に考えておいた。このようなやり方は、私の個人的な考えであり、どこまで普遍的なものかはちょっと判断しかねる。
- 研究領域として「X線天文学」が出ていた。私の専門分野でもあるので、楽しみにして仕事に取り掛かった。しかし、内容は X線天文とはいえないことは明らかである。X線天文学が、宇宙科学全般にわたって浸透している結果、そのような研究領域にはならないように感じた。この領域と呼ぶべきものは、「宇宙大規模構造の研究」としてみたが、「宇宙大規模構造」でもいいのかも知れない。

45 メッシュレス法による有限要素法の研究
<ul style="list-style-type: none"> 有限要素法は、航空機設計の構造解析を機に誕生し、その後、流体、熱、音響など、様々な現象に対する解法として発展してきた。このため、今後、メッシュレス有限要素法も解析対象がますます拡張されるものと期待できる。
46 ICP などのプラズマを利用した分光分析に関する研究
<ul style="list-style-type: none"> なし
47 認知心理現象の脳機能イメージング
<ul style="list-style-type: none"> 送っていただいた資料のような手法で研究領域の分類や相互関係を分析でき、有用なデータを提供できるという点で勉強になりました。 研究領域の分類は様々な視点から可能であり、特定に人が主観的に行うと他の人が賛成できないということにもなります。この方法はとにかく客観的に一定の基準で分類する点で魅力的です。
48 サブユニット特異的グルタミン酸受容体トラフィックを介した脳の可塑性
<ul style="list-style-type: none"> なし
49 ハンチントン病を中心とする神経変性疾患の病態解析と治療法開発
<ul style="list-style-type: none"> なし
50 視覚的注意と脳活動の振動現象
<ul style="list-style-type: none"> この研究領域は重要なテーマを含んでいるが、ヒトの脳波等の研究では、脳の本質にせまることは困難であり、動物実験、特にサルのようなヒトに近い高次の脳機能をもつ動物を用いた研究が不可欠である。
51 脳の構造を形成するための細胞移動に関わる分子群の作用機構
<ul style="list-style-type: none"> なし
52 恐怖症、気分障害、不安障害に対する薬物治療法の開発
<ul style="list-style-type: none"> なし
53 統合失調症患者の早期発見と早期治療
<ul style="list-style-type: none"> なし
54 法と行動科学
<ul style="list-style-type: none"> この研究領域は主に法律学(含、各法律分野毎の従来からの研究)と、法と経済学(含、費用便益分析に関する研究)と、行動経済学と、認知心理学等に関する研究から構成されている。この複数の学際的な研究は、1979年に Daniel Kahneman と Amos Tverski が発表した「<i>Prospect Theory</i>」(47 ECONOMETRICA 263)に触発され、その成果を法律学に応用することで発展している。
55 政治権力と人権

- コアペーパーに含まれている論稿は、「1724 慣習国際法」・「5327 国際法」を除けば、もっぱら国内的平面、特にアメリカ合衆国で生じている諸問題を議論の対象にしています。
- 確かに、アメリカ合衆国は国際法の形成過程に大きな影響力を持っており、その意味では、(領域の概要)で説明されているように、合衆国当局(司法・行政・立法)の行動を研究することは「国際関係や人種間の平和を保つ上で重要な課題」ではあります。しかし、コアペーパーに含まれている論稿の大部分は、そのような観点から議論を展開しているわけではありません。それゆえ、国際法との関連性が希薄であるように思います。もちろん、関連性が皆無というわけではありませんが、少なくとも現段階で、あえてこの研究領域に含める必然性があるかという点、否定的に考えざるを得ません。
- したがって、この研究領域は主に「政治権力」と「人権教護と人種差別」に関する研究から構成されていると考え、「国際法」に関するリサーチフロント群を削除するべきではないかと思えます。

56 新時代の知的財産権

- なし

57 地域経済・地域統治

- この研究領域は、現代資本主義がグローバル化と知識経済化の様相を深めていることを背景に、地域を知識の創造や学習の場として重視する立場の研究者により活発に論文が発表されている。とくに、産業集積内での学習過程やそれを支援する地域的な組織、およびそうした地域のガバナンスが中心的な議題となっている。

58 企業統治

- リストに挙げられている論文からみると、3276,4123,4938 の各領域は、企業統治と恐らく、極めて関係が薄い分野の論文であると思われる。とくに、3276 の領域は、政治システムのガバナンス(統治)であって、企業のガバナンス(統治)と関連がないのではないかと考えられる。

59 ベンチャーキャピタル

- Mapは二つに分かれているが、上と下のMapはあまり理論的な関係はないようだ。上は、ベンチャーキャピタルの投資先の事例としてよく対象になっていると思われる。しかし、それは、アメリカという国で、かつ特定の期間中にかかれた論文がそうであったからだと思う。
- ベンチャーキャピタルの活動が光ディスクやビール産業に特に限定されている訳ではない。
- 企業がすでに持っている資産(これを組織の基本財産と呼ぶのか?)にベンチャーキャピタルの資金が統合していくという構図はある。

60 過冷却液体の安定性とガラス転移のメカニズムの解明

- この研究領域は、1980 代の前半に登場したガラスのモード結合理論によって大きなブレークスルーをむかえた。それまではガラス転移という現象が特定の物質に固有のものであるのか、物質の詳細に寄らない普遍的な現象であるのかよく認識されていなかったが、モード結合理論によって後者であることが明確に意識されるようになった。モード結合理論は既に限界も知られており批判も少なくないが、その後のガラス転移の研究に大きな影響を与えたことは事実であり現在でも無視できない。事実、今回リサーチフロントとして取り上げた領域は最近モード結合理論に対決するような形で議論されているものともいえる。

- 本研究領域で特筆すべき点は、ほとんどのリサーチフロントにおいてコンピュータシミュレーションによる研究が主要な役割を担っていることである。特に、ガラス転移の動力学に関してこれまでは平衡に近い状態での線形応答に関心が集中したが、最近になってエイジング過程や流動下など平衡から大きく離れた状態でのガラスの非線形応答に関心が集まり出している。ガラスのように平衡状態さえ満足に分かっていない系の非平衡・非線形の応答など手も足も出ないと思いがちであるが、最近の計算機シミュレーションを用いた研究によって急速に理解が進みつつある。より詳しくは以下の解説記事をご覧ください(郵送した資料に1部同封いたします)。山本量一、小貫明:「ガラスの非平衡ダイナミクス」日本物理学会誌, 60, 602-609 (2005).

61 超伝導体 MgB₂ の物理的性質と材料プロセス

- この種の調査には不可避なことであるが、当該分野のような急速に進展している分野では、調査結果に時間遅れがある。
- 超伝導 MgB₂ の物理については、2003 年頃までにその大枠は解明されている。MgB₂ は電子格子相互作用にもとづく BCS 超伝導体であり、その高い臨界温度は軽元素のボロンの高エネルギーの格子振動に由来する。現在、研究の軸は、MgB₂ の2バンド超伝導性に移っている。基本的なデータはおおむね収集されているので、今後の研究は良質な単結晶試料によってデータの質を高めていく段階に入る。但し、MgB₂ のバルク単結晶成長は、Mg の高蒸気圧のために非常に困難で、現在得られている単結晶のサイズは数十ミクロン止まりで、かつ、今後大型化が急速に進展するとは考えにくい(この事情は銅酸化物超伝導体と同じ)。一方、化学気相成長(CVD)法による単結晶薄膜は、サイズのみでなく、品質・超伝導性の点でもバルク単結晶をはるかに凌ぐ。CVD 法による薄膜成長は、米国ペンシルバニア大のグループで精力的に進められ、当グループは、安価な CVD 装置を用いて、基礎物性から材料科学・応用にわたる広い分野で、現在大量の高品質データを生み出している(コストパフォーマンスが非常に良い)。独走の感さえある。一方、日本の超伝導基礎研究に携わる研究者は、バルク単結晶至上主義で、薄膜は応用目的のみと考え、見向きもしない感がある。早急に研究姿勢を改めるべきであろう。
- 上述したように、MgB₂ の基礎研究は今後成熟段階に入る。一方、応用研究についてはこれからである。これまでの研究で、線材応用やエレクトロニクス応用のどちらについても、MgB₂ が高いポテンシャルを持った材料であることは立証されている。銅酸化物超伝導体に比べて超伝導臨界温度は低いが、ある種の小規模応用では MgB₂ のほうが先行する可能性さえある。但し、高温超伝導フィーバーとその後のリバウンドを経て、日本の超伝導研究の人材は非常に手薄になっている。実力のある研究グループに適切な規模(多ければ多いほど良いというのではない)のリソースどのように配分していくかが、最も大きな課題であろう。
- 2002 年の暮れ(3 年以上前)に、米 NSF から、米国のある大学のグループからの MgB₂ のエレクトロニクス応用に関する予算申請の peer review を依頼されたことがあった。その当時は、酸化物高温超伝導体の応用が行き詰っていた時期で、超伝導応用全般に対する不信感が漂っていた。その中で、私自身が MgB₂ のエレクトロニクス応用に携わっており、その高いポテンシャルを感じていたので、当該予算申請に高い評価を与えた。結果として、当該グループは現在非常に高いアクティビティーを保って多数の高品質論文を生み出している。
- その当時から、私自身が MgB₂ に関する予算申請をする際に、日本の超伝導応用研究の手薄さを指摘し続けてきたが、結果として受け入れてもらえなかった。今回のように大きな time-delay のある調査結果が出てから、事を始めても遅いのである。予算申請の評価者に対する厳しい「評価」を問うことが

今後ますます必要になってくるであろう。

62 量子コンピューティング用デバイス

- 1. 領域名を修正した理由:この調査は超伝導量子ビットデバイスから出発して広げていった調査と思われるが、個々の論文では(レビュー論文を除き)、様々な量子コンピュータに向けた取り組みが相互に引用されることは少ない。従って、量子コンピュータとしては当然参照されるべき溶液 NMR の論文(例えば Vandersypen et al., Nature 414, 883(2001)など)や原子・イオントラップの論文は含まれていない。いわゆるデバイスと呼べるものを固体に限ったとしても核スピンを固体中で扱う論文(Ladd et al., Phys. Rev. Lett., 89, 017901(2002)), 励起子を制御する量子デバイス(Stievater et al., Phys. Rev. Lett. 87, 133603(2001), Kamada et al., Phys. Rev. Lett. 87, 246401(2001)), 半導体での電荷量子ビット(Hayashi et al., Phys. Rev. Lett., 91, 226804(2003)), ダイヤモンドを用いた量子ビット(Jelezko et al., Phys. Rev. Lett. 93, 130501(2004))など皆に知られている重要な成果が抜けている。従って、現在のマップ、リストでカバーされているのは超伝導をベースにした量子コンピューティングデバイスである。
- 2. 領域名を元の量子コンピューティングデバイスとする場合は、領域マップは別紙 (Map:量子コンピューティング用デバイス)に描いたような概略になると考えられる。1で示した固体系の論文をスタートにして、これらの論文が引用されている論文、それらの共引用へ拡張していくことにより、領域マップをきちんと完成させることができると思われる。デバイスという概念を超えて量子コンピューティングシステムとする場合には、さらに、溶液 NMR や原子・イオントラップも含めて再調査する必要がある。
- 3. 「超伝導をベースにした量子コンピューティング用デバイス」が領域名で領域マップが現在の MapID140 の場合の領域の特徴や傾向:超伝導体の有するマクロスコピックなコヒーレンス性を活かした固体量子ビットの研究が進展している。超伝導量子ビットには電荷を用いるタイプ、磁束を用いるタイプ、その結合系があるが、特に電荷量子ビットではその計測を目指して量子ドットやナノメカニクスなど超伝導以外のシステムとの融合が進んでいる。幾何学的位相を用いるようなユニークな手法も興味深い。
- 「量子コンピューティング用デバイス」が領域名で領域マップを別紙のように修正した場合の領域の特徴や傾向:固体を用いた量子コンピュータを目指す量子コンピューティングデバイスは主に超伝導体を用いるタイプと半導体を用いるタイプに分けられる。超伝導体では電荷を用いるタイプ、磁束を用いるタイプ、その結合系の研究が行われており、半導体では励起子、電荷、スピン、核スピンを用いるタイプが研究されている。高感度の検出を目指して電荷検出やナノメカニクスの応用の研究が超伝導、半導体両方のサイドから活発化しているが、今後異なる手法の量子ビットをつなぐ研究の活性化が見込まれる。幾何学的位相を用いるようなユニークな手法も興味深い。

63 非可換場の理論と超弦理論

- なし

64 クォーク 5 個で構成されるバリオン

- この研究領域は、いくつかの実験による Θ^+ の発見を契機として、爆発的に多くの理論的研究が行われて来た。しかしながら最近の実験で Θ^+ の存在そのものに疑問が投げかけられており、今後、この研究領域がさらに発展していくか否かは、現在も世界各地で行われている高統計での検証実験の結果に大きく依存する。

65 フォトニック結晶／デバイス

- レーザ、導波路は5年ほど前から話題なので被引用回数に現れやすい。しかし最近はこちらの他にもフォトニック結晶をキーワードとする話題が増えているので、今後のことを考えるとさらにリサーチフロントやその集合を用意しておいた方がいいように感じる。例えば、
 - フォトニック結晶 LED(Photonic crystal LED)
 - フォトニック結晶 VCSEL(Photonic crystal VCSEL)
 - フォトニック結晶ナノ共振器(Photonic crystal nanocavity)
 - スローライト(Slow light)
 - スーパープリズム(Super prism)
 - 左手系材料(Left hand material)
 - オパールフォトニック結晶(Opal photonic crystal)
 - フォトニック分子(Photonic molecule)

66 スピントロニクス

- このままで良い。

67 高温超電導体接合の物理

- この研究領域は銅酸化物高温超伝導体の発見を契機に研究が発展している。それはコアペーパーの半数以上が銅酸化物超伝導体に関連していることから明らかである。ここまで発展してきた背景には、単に銅酸化物の超伝導転移温度が高いのみならず、異方的超伝導体であることも重要な点である。異方的超伝導体を組み合わせることで、量子力学的位相の自由度をデバイスへ応用する可能性が広がった。その一例が π 接合である。 π 接合とは、従来のジョセフソン接合(0接合)の電流位相特性から位相が π だけずれた接合のことである。 π 接合は、強磁性体を挟んだジョセフソン接合を用いて作ることも可能であり、リサーチフロントの一つとして本研究領域に現れている。どちらの場合も、量子力学的な巨視的位相の自由度が物理量に現れる興味深い現象であり、基礎・応用研究の両面で今後の発展が期待できる。

68 超短パルス光の形成とその応用

- 領域名について、アト秒域のパルス形成技術はまだこれからの研究領域であるため、若干の変更を提案した。
- 2つの大きな領域は、それぞれノーベル賞受賞研究を含んでおり、妥当な結論であることを示すものかもしれない。
- 2つの領域の間に強い関係がないのは、アト秒は実験的にはまだこれからの領域であるのに対して、コムの方はフェムト秒域の実験が充分出来、応用指向の研究が主流であることによるものと考えられる。

69 重力波による相対論的天文学

- この研究領域は、大型レーザー干渉計型重力波検出器(特に LIGO)の発展を軸に進展している。重力波を捕らえるには、大型検出器が何よりも増して必要だが、それ以外にも重力波源の予測、その発生頻度の推定、および重力波の波形の理論的予言が必要不可欠である。そのため、重力波検出実験分野のみでなく、その周辺分野(電波天文学、理論宇宙物理学、大規模数値シミュレーション)も並

行して発展している。このことはこれらの分野の論文がコアペーパーに多数含まれていることから確認できる。

- 今のところ重力波が検出されていないので、検出器としての性能が劣る GEO600 や TAMA の運用に関する論文や、周辺分野(特に重力波イベントの発生頻度の予測と数値相対論による波形予測)に関する論文が目立っている。しかし今後重力波検出がなされれば、検出した装置、その検出実験の詳細や解析結果を公表した論文にも引用が多数集まるであろう。

70 量子光学・原子光学・量子ナノ構造と、それに基づく量子情報通信処理

- 追加すべきキーワードについて(光子検出)
- 先にも述べたが、この分野は、もし3次的にマップを構成して良いのであれば、底面に「量子ドット」「量子光学・先端光学」「原子光学」の3つの技術領域が三角形をなし、その垂直上方に「量子情報(量子暗号、量子コンピュータ)」の理論がくるという、ピラミッド構造をなしている。そのなかでも、「量子光学、先端光学」は大きな一角をなしているといえる。
- その見方に基づいた場合、光子検出器、ホモダイン検波器などの「検出」に対するキーワードや評価がないのは不適切である。実際、量子暗号においては、その距離や安全性などについて、検出器の役割は、単一光子源と同等かそれ以上と考えられており、従来の半導体素子に加えて、超伝導素子や単一光子レベルでの波長変換技術の進展なども急速である。単一光子源については、複数の Frontier ID のキーワードとして取り上げられていることと比較しても、片手落ちである。「Photon, Detection」などで検索等を含めるなど、今後の改善が望まれる。
- 確認方法の改良
- 作成されたマップの各点が、どのキーワードと対応するのかを確認するのに大きく時間をとられた。適当なソフトウェアで容易に改良できる問題であり、改善を求めたい。
- 今のPDFファイルや、パワーポイントファイル等のリンク機能等を使えば、マップの上の矢印をクリックすればキーワードにとべるようにすることなど、容易にできるはずである。このような改良は、アンケート回答者からの回答の質の向上にも大きく貢献すると思われる。
- 今回の私の作業では、具体的には、そのマップに書かれた数字をもとに「論文リスト」の中を人力で検索し、内容を探し当て、マップに自分に分かる目印(略号)を書き込む。あるいは逆に、論文リストの数字をマップの中から探す。マップの数字の中には印刷の加減か情報が欠けていて(3桁になっていて)対応しないものもあった。この単純作業に、1時間以上を取られてしまった。正直、アンケート回答者の立場に立っていないと思った。
- 論文引用数の偏り?
- Core Paper の抽出基準が不明だが、たとえばある Research Front ID について引用が6件しかないものも選ばれている場合(例:ID1505)もあれば、ある ID については引用が100以上のものが2つだけ挙げられているなど、不自然に感じた。また、分野によってその線引きに差があるようにも感じた。
- [領域の説明の修正、コメント]について
- 領域の説明は、電子版で配布された物があれば、それに直接入力で修正を施すことも可能であり、検討して欲しい。

71 異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体

- 銅酸化物高温超伝導体のクーパー対の対称性が非s波のd波であることが検証されて以降いくつかの超伝導体で非s波のクーパー対が発見された。当該研究領域は銅酸化物以外の非s波クーパー対超

伝導体を包括したものである。クーパー対の対称性が非s波になるのは電子間の斥力相互作用(電子相関)が強いからであり、そのため超伝導相は強磁性相あるいは反強磁性相と近接して実現している。多くの場合、両者は量子臨界点(Quantum Critical Point)で接しており、物質パラメータや外部圧力、外部磁場を変化させることにより連続的に移り変わる(量子臨界相転移)。量子臨界現象は多くの強相関電子系の物性を特徴づけるものであり、新しい現象(概念)として凝縮系物理学の新たなパラダイムとなりつつある。

72 量子色力学

- この研究領域は、論文数でいうと、確かにここ数年で急速に発展してきた分野である。しかし、研究自体は、米国ブルックヘブン国立研究所(BNL)のRHICでの実験が始まる以前に、過去20年に渡ってヨーロッパのCERNのSPS、BNLのAGS、ドイツのGSIのSIS、米国ローレンスバークレイ国立研究所のBevalacを用いた実験によって発展してきた。残念ながら、そのような長期にわたる情報はこの調査結果からは読みとれない。長期に渡る研究分野の発展を調べる為には、調査論文数が膨大になり、解析が困難になると思われる。しかし、何も無いところから急に発展したように見える研究も、必ずベースになる研究があるはずであるから、可能な限り個過去にさかのぼって、研究領域のマップを作成すると、よりよい解析が行えると考えられる。

73 Bi系高温超伝導体

- 超伝導を特徴づける性質として磁場中の特性が挙げられ、特に磁束線格子融解の一次相転移が観測され、理論的にも裏付けられたことは見逃してはならない。物性物理分野では特記すべき点である。応用(領域説明文の内容)から見た場合には磁束線物理関係の文献が必要です。
- 本調査については、一見まとまっているようですが、何をまとめているのか、意味不明です。専門家に頼んだ方が的確かと思われます。

74 複雑ネットワークの構造理論と遺伝子、感染症、社会ネットワークへの応用

- この研究領域は1999年のBarabasiらのグループによるWWWにネットワークの解析とその特徴を再現する成長ネットワークモデルの構築をブレークスルーとして研究は発展してきたといえる。これはコアペーパーの上位の多くがBarabasiのグループによる論文であることから確認できる。一方、ブレークスルーの一端を担ったといわれている1998年のWattsとStrogatzのSmall World Network Modelの論文は今回の調査範囲から外されているため評価されていない。ただしSmall World Network Model関連の研究フロント(1559)に含まれている論文が比較的少ないことを見ると、2000年を過ぎたあたりで既に主に用いられるモデルはSmall World NetworkからScale Free Networkへと移っていることが分かる。ネットワークモデルの数理的研究は主に物理学に分野で行われてきたが、2002年頃から生物学分野での応用研究の著しく発展してきていることが確認できる。

75 超弦理論と時空の物理

- なし

76 量子重力理論

- なし

77 ニュートリノ振動と物質宇宙の創成

- 記入なし

78 宇宙背景放射のゆらぎとインフレーション・ブレイン宇宙論

- この領域は、観測との関連、超ひも理論など素粒子論との関連の2極で最近大きく研究が進んでいる。特に2006年3月には WMAP 衛星の3年解析の結果が公表され、1年目の解析よりさらにインフレーションをはじめとする標準モデルを支持するデータが得られている。

79 CP非保存と新しい物理法則(超対称性ほか)

- このような研究が可能となったのは加速器の性能やデータ解析技術が著しく向上したためであるが、その背景に日米の激しい研究競争があったことは特筆されるべきであろう。双方とも「発見」の一番乗りを目指して熾烈な競争を行った結果、素粒子物理学の中でフレーバー物理と呼ばれる分野が急速に発展し、小林・益川理論の検証のみならず、その先の新しい物理法則にも視野を広げることができた。数年後に期待される LHC の成果や J-PARC における新しいニュートリノ研究と関連して新しい物理法則の全容解明が期待される。

80 ブロック共重合体のナノ規則構造材料への展開

- この研究領域は、90年代中頃に(1)分子量を自在に制御できるリビング重合が簡便に幅広いモノマーに適用できる原子移動ラジカル重合(ATRP)の開発と(2)従来からの電子顕微鏡観察とX線散乱に頼ってきたナノ構造評価に材料科学的に利用価値のある薄膜材料のナノ規則表面構造をその場観察ができる原子間力顕微鏡の技術進歩が大きなブレイクスルーとしてこの分野の研究発展に寄与している。
- 工学的利用を目指した材料科学としてのナノ規則構造の研究は、顕微鏡視野内の局所的な議論に終始するだけでなく、再現性や構造信頼性を重要項目に据えた研究が望まれる。特に、従来のマイクロ相分離構造の研究がブロック共重合体の熱力学的最安定相を対象にした高分子構造とナノ規則構造の相関を探索するために、できるだけ界面の影響を排除できるバルク試料を対象にしてきたが、材料的に利用価値のある薄膜や繊維の材料形態では、この熱力学的最安定相に加えて、界面効果や製膜・紡糸の際の溶媒蒸発や熱履歴などプロセス因子を積極的に採り入れて研究されるべきである。

81 ナノオーダー結晶金属の塑性変形に関する研究

- なし

82 暗号応用技術

- なし

83 超高速無線通信のための多次元信号処理技術

- 特になし

84 金の触媒作用

- この研究領域は、通産省工業技術院大阪工業技術試験所(当時、現 産業技術総合研究所関西センター)における接触燃焼用触媒の研究結果^{1, 2)}をブレイクスルーとして、研究が発展している。特に、

21 世紀に入ってその発展が加速されており、最近の触媒に関する国際会議(2004 年パリの国際触媒会議、2005 年札幌の世界酸化触媒会議)で金の触媒作用に関する研究発表(招待講演、口頭発表、ポスター発表全てを含む)が全体の8~9%を占めるようになった。白金の触媒作用に関する研究発表が4%前後であることを考えると驚くべき“金触媒”ブームである。

- なお、コアペーパーには春田の最近の総説2件が含まれているが、今回リストアップされたコアペーパーの大多数において春田の研究グループのオリジナル論文が“緒言”のところで引用されている。
- この研究領域は主に応用研究と基礎研究から構成されている。前者では全ナノ粒子触媒を用いた炭化水素の選択酸化を対象に研究が拡大しており、後者では金クラスター(粒子径 2nm 以下、原子数 300 個以内)を対象に実験的および計算科学的研究が急成長している。なお、粒子径 2nm は金の電子状態がバルクと異なってくる critical な寸法である。
- <参考文献> 1)可燃性ガスの接触燃焼用金系酸化触媒, 春田正毅, 佐野寛(発明者), 工業技術院長(出願人), 特願昭 59-95185、特開昭 60-238148、特公平 3-12934 特許 1317633。
2)M.Haruta, T.Kobayashi, H.Sano, and N.Yamada, Chon.Lett. 405-408(1987).

85 デンドリマー

- デンドリマーの合成手法はほぼ確立し、研究の中心はデンドリマー固有の応用・機能展開あるいは星形高分子やハイパーブランチ高分子などのデンドリティック高分子の機能・展開へとシフトしている。デンドリマーに限れば、今後は機能発現の上でデンドリマーの構造が不可欠もしくは非常に重要な役割をもつ分野での機能探索・展開になると思われる。
- 触媒機能を組み込んだデンドリマーに関する研究は官能基の数、分子の形、触媒サイトの構造やその環境がコントロールされること、均一系で活性を保ち、回収再利用可能であることなどから Research Front 147, 265, 319 に見られるように非常に多くの研究が 1990 年代後半から行われ、この分野のポテンシャルの高さを示している。また、触媒とも密接に関連する分野として Research Front 357 でみられるようにデンドリマー内部に金属を取り込んだ金属ナノ粒子複合体あるいは複数のデンドリマーと金属からなるナノ粒子コンポジットなどの研究も次世代ナノ材料としての展開が期待される。
- さらに、他の系で達成することが難しく、構造を精密に制御したことで発現したデンドリマー特有の機能として紫外線、可視光、赤外線光に対するアンテナ効果が挙げられる。この研究例は Research Front 346 に見られ、今後の光エネルギー変換素子への応用展開が期待される。

86 オレフィン重合用高性能触媒

- この研究領域は、1980 年代におけるメタロセン触媒の開発、1990 年代における後周期遷移金属触媒 (Brookhurt, Grubbs, Gibson ら)およびフェノキシイミン (FI) 触媒(三井化学)「ポストメタロセン触媒」の開発などを景気として研究と応用展開が急速に発展している。これらの研究の焦点は下記にある。
(1)長鎖オレフィンとエチレンの共重合による直鎖状低密度ポリエチレン (LLDPE) の開発 - 従来のチーグラ-ナッタ触媒では合成が困難な、長鎖オレフィン単位が分子量によらず均一に導入された、いわゆる組成分布(長鎖オレフィン含量の共重合体分子量に対する依存性)が狭い共重合体の合成にあり、上記の均一触媒による重合で実現しつつある。(2)極性モノマーとエチレンの共重合体の開発 - チーグラ-ナッタ触媒やジルコノセン型メタロセン触媒などの前周期遷移金属触媒は、アクリル酸エステルなどの極性モノマーの官能基(エステルカルボニル)などにより容易に失活する(被毒される)ため、このような共重合が困難であったが、後周期遷移金属触媒はイオン性が低いためこれらの極性官能基に耐性を持つ。そのため、接着性や表面特性などに優れた新しいポリオレフィン材料

となる極性モノマーとエチレンの共重合が重要視されている。現在も、アクリル酸エステルとの共重合は困難であるが、長鎖アルキル基の末端に極性をもつオレフィンとの共重合は実現しており、今後の展開が期待される。

- さらに残された課題は、200℃以下の低温、数百気圧までの比較的エチレン圧で十分な活性をもつ触媒の開発、および極性モノマーの自発的ラジカル単独重合の併発の防止、等が挙げられる。

87 リビングラジカル重合

- なし

88 金属-有機ハイブリッド多孔性材料

- この分野は1.合成、2. 化学的機能の開拓と応用、3. 物理的機能の開拓と応用の3つの観点で調査する必要がある。
- 1の合成については、自己集合を利用する合成が主である。これは常温、常圧など、多量のエネルギーをかけずに材料をつくれること、また、この条件で一番安定な物質ができることによる大きなメリットがある。いわゆるナノテクノロジーで脚光を浴びている技術はいまだ、高真空、極低温などの厳しい条件を要求する場合が多いのと比較して対照的であり、産業化においてもメリットがある。そのため、ドイツの大化学会社である BASF はパイロットプラントまでつくって、実用化の可能性をいち早く探っている。ここで指摘しておきたいことは、新しい合成法が台頭しつつあることである。それは水熱合成法 (hydrothermal synthesis) である。これは自己集合に比べ、加熱および、耐圧容器が必要という欠点があるが、意外性、驚異的な材料の出現の可能性が大いにある。Serendipity を伴うところからマンパワーに豊富な中国が得意とする方法のため、発展著しい。今後は、この調査、カバーも必要である。
- 2の化学的機能については、主として貯蔵、触媒機能(キラリティー、立体規制反応)に調査があるが、貯蔵については水素のみでなく、天然ガス(特にメタン)などの環境、エネルギー関連気体の調査が欠落している。今後の日本の関連材料の開発に関しても視野を置くべきである。キラリティーに関する領域では、RF ID453,225,260 がオーバーラップしている。また、分離については重要である。これについては、RF ID3866 に、ヒステリシスなどのキーワードで含まれているがこの技術の背景を支える概念、物質は柔軟 (flexible) な構造である。これは本材料がゼオライトなどの無機材料と本質的に異なる優れた点であることから、注目すべきであると思う。
- この件については総合的なレビューが 2004 年に出版されている (Functional Porous Coordination Polymers, S.Kitagawa, R.Kitaura, and S.Noro, *Angew. Chem. int. Ed. (Review)*, 2004, 43, 2334-2375. 引用回数 130 以上)。
- 3の物理的機能はこれからの観があるが、新規材料を俯瞰する上で決して見過ごせないポイントである。これを拾うキーワードは磁性、伝導性、誘電性である。

89 触媒的不斉合成

- この研究領域「触媒的不斉合成」は現在も急速に発展しており、リサーチフロントなど最前線の研究分野も日々刻々と変化している。この調査に用いられているデータは1年以上前のものであり、古すぎる。現状の正確な把握のためには最新のデータの使用が好ましい。この「調査」の集計などは迅速に行われるものと思われるが、もしさらに1年近くかかるならば、残念ながら「最新の動向調査」とは言えなくなるであろう。効率よく短期間でまとめていただきたい。
- 4657 (Planar Chiral Ferrocene Ligands) がリサーチフロント(以下 RF)として取り上げられているが、

Fellocene 骨格に限らず、軸不斉 biaryl を基本骨格とするものなど Chiral Ligands の設計・合成は常に重要な RF であり、金属触媒を用いた不斉合成と密接な関係がある。

- 「有機分子触媒」に含まれる RF がいくつか示されているが、これらの多くはカルボニル基の活性化によって開始されるものである。一般的な有機化学の知識があればすぐにでも参入できる分野であるため、特に中国を中心としてこの分野の研究者の数は爆発的に増大している。今後もしばらくは発表論文数は増加傾向を示すであろうが、反応のパターンに制限があるため、最前線の研究分野であり続けるのは困難であろう。

90 持続的社会実現への貢献を目指した有機合成プロセス

- 本分野の特徴は、既に昨年度のノーベル化学賞(メタセシス反応)および2001年度のノーベル化学賞(不斉触媒の研究)を受賞している点にあると思います。つまり学術的にも実用的にも一定の評価を得た分野と言えます。しかしながら、細部はもちろん本質的な部分においても新たな展開が必要とされたままの部分も多く、学術的に興味深い新たな現象や概念の探索、同時に更に効率的な有機合成プロセスの構築を目指した研究が継続進行中です。その大きな流れとして「高効率の触媒反応の開発」と「資源の再利用と効率化」が挙げられると思われます。今回の研究領域は、上記2点が最も注目を集めていることを明確に現していると思います
- 「高効率の触媒反応の開発」に関しては、研究領域マップの中心となっている「効率的反応」が「鏡像異性体選択的反応」「オレフィン・メタセシス反応」と一体となって中心になっています。内容は、より少ない触媒や試薬を特別な加熱や冷却を必要とせず、目的の化合物を選択的に得る、という学術的にはもちろん実用面においても究極の合成反応を目指しています。
- 一方、「イオン液体」や「マイクロ波」の利用は、上記研究分野が更なる効率化や資源の再利用を目指し、既存の合成研究分野が更なる発展のために、新しい可能性を秘めた分野として取り込みつつある分野であり、ここ数年で急速に発展している分野です。その結果、この分野の被引用数が急増しています。
- 以上、本領域全般を通じて、学術面はもちろん工業界などの実用面からも極めて活発な研究分野であり、日本だけでなく、全世界的に日進月歩の発展を続け、甚大な数の興味をひく論文が出版され続けています。そのような動向を今回の研究領域マップ等は的確に捉えていると思います。

91 マイクロチップを用いた化学・バイオシステム

- 「共引用」という考え方はもちろん有益な分類法であると思われますが、研究者数がそれほど多くない分野では、単純に研究グループ単位にグループ化されてしまうことになりかねない感じがします。それは研究者が自分のチームの論文ばかり引用したがるためだと思われます。本領域でも、ほぼ同一の研究であっても複数のリサーチフロントに分かれていたり、ひとつのリサーチフロントに複数のテーマが隠れていたりするところが若干見受けられました。リサーチフロントごとに論文を分けるときにもキーワードをもっと重複してもいいかと思います、しかし、領域全体でキーワードがかなり重複しますから機械的にキーワードだけで正しいグループ分けを行うのも難しいので、現状でも仕方ないのかと思いますが。
- 論文リストですが、筆頭著者ではなく責任著者(corresponding author)を記した方がどのグループの研究かがわかりやすく論文のチェックがしやすくなると思います。

92 有機金属錯体の触媒作用(前周期遷移金属、典型金属を中心とした流れを汲むもの)

- 3 族錯体を扱っている研究者の研究の流れがわかる。また、ほかの金属(後周期遷移金属)を用いる研究者がどのくらいここに進出しているか、関連しているかも分かる。
- 「有機金属錯体とその触媒作用」の内容全体を網羅するには、少なくとも30個くらい、この手の調査をやらないといけないような気がするが、それも面白いと思う。

93 創薬におけるスクリーニング技術の研究

- 従来のいわゆる「wet」系の創薬スクリーニングに対して、ゲノム計画の成果の一環として疾患の原因分子の解明に基づいた分子標的薬の開発において原因分子とそれに作用する化合物(すなわち「薬」)を計算機的に解析する手法(いわゆる「dry」系)が取り入れられており、大学や製薬会社で既に精力的に取り組まれている領域であり、また分散コンピューターを利用したスクリーニングも実施されている。
- そしてこの領域における大きな成果を導き出すには、コンピューター・サイエンティスト、ケミスト、バイオロジストの有機的な連携が必須であると考えられる。

94 化学的手法による陰イオンの検出

- 陰イオンでくくれるのは、前述の5領域のみ。しかし、フッ素リン酸の他の塩素イオン、硝酸イオン、カルボン酸イオンなど、代表的は陰イオンの検出法は総説としてピックアップされているだけで個別には出てこない。
- 最初に書いてある測色センサーはディスプレイ云々は全くピントはずれで、ここで引用されている論文の多くは水溶液中の(陰)イオンの検出法である。無理に陰イオンにこだわらず、測色化学センサーとし「受容体の化学」と「検出」(相互作用の比色・蛍光による検知)といった分けの方が正しく、特に後者の研究の生体イメージングへの応用が近年急速に発達していることから、結果を正しく反映できるのではないかと思う。

95 生理活性リゾリン脂質受容体のシグナル伝達

- 生理活性リゾリン脂質の研究はLPA や S1P の受容体が1997年と1998年にそれぞれ相次いでクローニングされて以降、両者の研究は密接に関連しながら発展してきた経緯がある。本調査は1999年からの文献を対象としているのでこれらブレイクスルーの研究が盛り込まれていない。LPA と S1P の受容体はすべて一次配列の相同性が高い EDG ファミリーに属する分子のみであったが、最近になってLPA では非EDG 受容体(p2y9/GPR23/LPA4 や PPAR γ)を介した作用機序が報告されている(リサーチフロント 4581)。S1P の生理機能に迫ったリサーチフロントは、胎生期におけるS1P1 を介した血管成熟(リサーチフロント 46)と、やはり S1P1 を介した免疫抑制(リサーチフロント 3825)の二つである。一方、LPA の生理機能には2004年に報告されたPPAR γ を介した血管内膜新生があるが、これはリサーチフロント 5431 のコアペーパーとして挙げられている。
- 最近ではLPA や S1P の生合成・分解に関わる酵素群もクローニングされ、生物学的重要性が明らかになっている。したがって、生理活性リゾリン脂質の研究の全体像を把握するには、受容体(シグナル伝達)の研究だけでなく代謝酵素の研究を本研究領域に加える必要があろう。

96 生物における水およびイオン輸送メカニズムの解明

- この研究領域は、1992年に発見された水チャネルの研究が進展し、超高速輸送装置としての精

密分子構造が解明されるに至り、分子生理学的研究が飛躍的に発展している。これは、コアペーパーに、2000年発表のMurataらの論文が含まれていることから確認できる。ほぼ時期を同じくして、カリウムチャンネル、クロライドチャンネルの分子構造も明らかにされ、構造に基づいた機能と生理学を議論できる時代を迎えている。水チャンネルとイオンチャンネルが一つのまとまった領域を形成しつつあることは、最近の研究動向を反映している。すなわち、生体内ではイオンチャンネルと水チャンネルが互いに関連しつつ機能を発揮しており、個別分子の解明のみでなく、領域として離れていたイオンチャンネル研究と水チャンネル研究が急速に接近し、議論が双方向となってきていることを反映している。

97 分子系統解析

- 分子系統解析の研究領域は現在、確かに内容分析の通り、「統計学的手法に関する研究」と「配列情報を用いた系統解析」を中心に発展してきている。これは、2001年12月14日号のScience誌に特集として掲載された、ベイズ系統学の方法論に関するHuelsenbeckの総説と、ベイズ統計学を用いたMurphyらの哺乳類の系統関係についての論文、さらにKarolらの陸上植物の系統関係についての論文の発端となっている。しかしながら、コアペーパーにはこれらの論文は含まれていない。
- ただし、「統計学的手法に関する研究」については、Phylogenetic tree selection はあまり大きな問題ではない。また、「配列情報を用いた系統解析」については、マップやコアペーパーにおいてはあたかもamoebae、algae、chloroplastが研究対象の中心のように描かれているが、実際はやはり哺乳類の系統関係が多く研究者の興味を中心であるように思われる。
- 以上、データベース解析は研究のトレンドの大まかな傾向を読み取るには簡便で有効であると思われる。しかしながら、細かい内容についてはやはり専門家の知識が必要とされよう。今回のような形態でのリサーチは両者を組み合わせた、有効な手段ではないかと考える。

98 ヒト免疫不全ウイルス(HIV)の感染増殖過程における脂質ラフトの関与の研究

- コアペーパーは原著論文であるべきなのかもしれませんが、研究動向を内容として把握するには総説が役立っています。総説をコアとすることも一つの方法と考えます。

99 代謝ストレスに応答するシグナル伝達機構

- この研究はAMPキナーゼが脂肪酸代謝、糖代謝に関わる酵素がその基質であることが認識され、脂肪酸酸化、解糖などによるエネルギー新生に重要な役割を果たすこと、コレステロール合成を抑制する作用から、現在メタボリックシンドロームと称される肥満、2型糖尿病、動脈硬化症治療のターゲットとして認識されている(Research front ID26)。
- AMPキナーゼの活性化シグナルのキーワードとして低酸素ストレスを加える必要があると考えられる。運動以外、虚血性疾患(脳、心臓)によりAMPキナーゼが活性化を受けることは、2型糖尿病以外の治療のターゲットになりえることを示している(Research front ID26)。
- AMPキナーゼの上流AMP-kinase-kinaseに関しては腫瘍抑制因子LKB1の研究が進んでいるが、これ以外のAMPキナーゼの活性化機序の存在も確実視されている(Research front ID 4578)。この分野における更なる発展が期待される。

100 低酸素応答転写因子 HIF-1 とがんの増殖・悪性化

- 厳密な言い方をすると、HIF-1は腫瘍の増殖や悪性化に関与しているが、細胞ががん化する過程に

関与しているということを支持する報告は今のところ無いので、「腫瘍形成」という用語ではなく、「増殖・悪性化」という言葉の方が、適切であると思われる。

- 同じ理由で、マップ内の「腫瘍形成のシグナル伝達」という言葉は適切ではないと思われる。それを「増殖・悪性化」とした場合は、「移転、浸潤、血管新生、アポトーシス回避」といった項目が不可欠であるため、調査項目が不足しているように思う。また HIF-1 のがんとの関連を考える上でも、上記項目は調査が必要であると思われる。
- 「腫瘍内微小環境が、がんの治療不良や悪性化に重要な因子である」ということは、半世紀ほど前から認識されていたが、それが何に起因しているかという研究は、なかなか進まなかった。近年、分子生物学的手法の進歩により、様々な現象が遺伝子レベルで解析されるようになった。1970 年前半に HIF-1a 遺伝子が同定されて、本研究領域は、加速度的に研究が進み、がんの治療不良や悪性化の原因の多くが HIF-1 活性に関与することが明らかになりつつある。米国でも HIF-1 やその周辺の研究が、がん研究の主流になりつつあり、HIF-1 を標的にした治療薬の開発も進められている。
- 現在報告されている全ての HIF-1 を標的にした薬剤は、HIF-1 活性を下げることを目的として作られている。しかし、HIF-1 を下げている機構や、特異性がわかっているものは無く、HIF-1 を下げる化合物の網羅的な研究がすでに始まっている。わが国でも、独自に低酸素がん細胞を標的にした研究を行っているところがあり、欧米の影響を受けて、これから益々発展していく研究分野であると思われる。

101 無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット

- 関連論文を添付しました。(1)解説 :武田邦彦、棚橋満、「ナノテクの本質を探る」、日本接着学会誌、Vol.42、No.2、pp.78-87 (2006) (2)添付予稿(PDF を添付しました)

102 カーボンナノチューブの基礎物性および応用についての研究

- 次の箇所はミスプリと思われます。論文リスト中 Research Front ID 2621:DOABLE RESONANT RAMAN SCATTERING; … (以下略) → DOUBLE RESONANT RAMAN SCATTERING; … これに対応する Core Paper Title:Doable resonant Raman scattering in graphite → Double resonant Raman scattering in graphite 同じく、マップ中で Research Front ID 2621 に対応する部分も、DOABLE → DOUBLE 元の論文にあたって調べたので、恐らく間違いないと思います。

103 高効率有機薄膜太陽電池

- この研究領域は、主に実用化を目指した有機薄膜型太陽電池と、基礎および応用の両観点の色彩の強い、フラーレンを用いた光電変換の研究から構成されている。前者は1990年代初頭におけるグレッセルらの色素増感太陽電池の高効率化の実験、および1990年代なかばのヒーガー、フレンドらのバルクヘテロ接合太陽電池の開発をブレイクスルーとして研究が進展している。一方、後者は1990年代なかばの今堀らのフラーレンの電子移動特性の解明をブレイクスルーとして研究が進展している。
- ID5232 は有機/無機太陽電池の特性比較の総説であり、被引用回数が多くなっているのだろう。また、ID2486 の Pfeiffer らの論文は、有機 EL に関する論文であり、削除すべきであろう。

104 微粒子や高分子を用いたマイクロからナノ構造の構築

- この研究領域は、微粒子の自己組織化現象と、電解質高分子を用いたコーティング技術との融合によって発生した、両者の融合は1990年代後半より始まり、この領域の学術論文数が急速に増加して

いる。現在は光結晶やマイクロカプセルの光技術や医療分野での実用化が期待されるが、課題も多い。

105 プロテオーム

- 「研究領域のマップ」(MapID566) で示されたリサーチフロントは、現実のプロテオーム研究を全く反映しておりません。その理由は幾つか考えられますが、第一は、抽出に用いた論文数が不十分であることです。また、ここで用いられた「共引用関係」に基づくクラスタリングという手法が適当でなかったことを示していると考えます。商用の文献データベースマイニングソフトなどでは、全ての論文のAbstractを全文検索することによって自動的にキーワードを抽出し、複数のキーワードで多重クラスタリングすることによって関連性のスコアリングを行うという手法を用いて領域を形成するというアルゴリズムを採用しているものもありますが、このような手法の方が、より現実を反映したクラスタリングができると思います。現在のプロテオーム研究の現状を考えると、添付資料(別紙)のような研究領域のマップが抽出されるアルゴリズムが望ましいと考えています。

106 ナノ構造体の作成および分子・デバイスへの応用に関する研究

- 調査対象の Journal が極めて偏っており、調査方法が妥当なのか少し疑問を感じる。そのため、普遍性のある正確なデータが得られているのか気になるものがある。
- 研究領域マップの「リサーチフロントの集合」の括り方が雑である。たとえば ID 番号1924は大半がナノ構造シリカに関する研究であるにもかかわらず、「貴金属から構成されるナノワイヤの研究」として括られている。因みに ID 番号1924には貴金属に関する論文は入っていない。
- 酸化亜鉛(ZnO)のナノロッドの研究に対する関心が急速に増えている。それは ID 番号2683に被引用数の急増が見られることから判断できる。

107 ゲノム解析に基づいたヘリコバクター・ピロリ感染症と結核の研究

- この研究領域はヘリコバクター・ピロリと結核菌における全ゲノム配列決定を大きな契機として研究が発展している。これはコアペーパーに全ゲノム情報に基づいて作成したマイクロアレイの利用が鍵となっている研究論文が複数含まれていることから確認できる。
- 実際には、様々な病原細菌で同様な研究が進んでいるが(ゲノム解析をベースにした研究)、その中から、ヘリコバクター・ピロリと結核菌という2つの細菌が特にピックアップされた理由は、前項に記入したように、1. 早期に全ゲノム解析が行われたこと、2. マイクロアレイが作成とその利用が早期に行われたこと、3. いずれも、慢性の感染症であって、ゲノム科学的な手法を用いて宿主側の感受性遺伝素因の解析を行うことが可能であること、4. 単独の細菌感染症としては、最も感染者数が多く、研究者人口や予算規模も大きいこと、と思われる。
- いずれにして、全ゲノム解読および全ゲノム情報に基づいた病原細菌の研究が重要かつ世界のトレンドとなっていることを示していると思います。

108 がんに対する性ホルモン受容体の分子メカニズムの研究

- 研究領域の説明として、新たに、性ホルモン受容体に結合する転写共役因子群の必須性が証明されたことから、2000年以降にホルモン依存性や非依存性がんにおける機能や量的異常に関する研究が急速に発展している。
- 意見として、抽出されている論文は、単に被引用回数でのみ選択されているが、この領域のブレイクス

ルーとなる論文は必ずしも引用されていない。機械的な抽出が重要であることは、一般性から極めてよく理解できるが、先駆的な重要性については識者からの的確な引用が重要であると思われる。

109 プリオン感染・増殖機構

- なし

110 ウイルスの感染機構と宿主免疫:C型肝炎ウイルス感染とHIVウイルス

- なし

111 ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤によるがん治療研究

- この研究領域はわが国において発見されたHDAC阻害剤(JBC265, 17174-17179, 1990 引用数718)とそれを利用した米国のグループによるHDACのクローン化(Science, 272, 408-411, 1996 引用数736)に基づいて発展してきた領域である。その後もわが国において新規の抗癌活性を有するHDAC阻害剤としてFR901228(FK228)(Exp. Cell Res., 241, 126-133, 1998 引用数193)、MS-275(675:コアペーパー;PNAS96, 4592-4597, 1999 引用数184)、CHAP(PNAS, 98, 87-92, 2001 引用数130)などが報告され、世界をリードしてきた。近年のエビデンス研究の進展により、HDAC阻害剤の基礎研究および治療を目指した応用研究における重要性はますます大きくなると推定される。
- 今回の調査では、歴史的背景や上記の日本の貢献が明確になっていない点がやや残念です。上記CHAPの論分は引用数も多い最近の論文ですが、コアになっていませんか?

112 大豆・植物性エストロゲン・イソフラボン摂取と加齢性疾患に対する影響

- 記入なし

113 グレリンの生理的意義と治療応用

- この研究領域はKojimaらによる、新規ホルモンであるグレリンの発見をブレークスルーとして研究が発展している。また、食欲の調節やエネルギー代謝における、グレリンの役割の解明が進んでいる。これはコアペーパーにTschopら、Nakazatoら、Cummingsらの論文が含まれていることから確認できる。

114 PI3K/Akt シグナル伝達経路による生存維持の分子メカニズム

- 出発点の「共引用」をもとにした「コアペーパー」や「リサーチフロント」の抽出法そのものについて、どのぐらい『だいたいなことを逃しているのか』検証されるべきだと思います。個々の「研究領域」の検討(今回の作業)とともに全体の分析戦略の意義が不明に思えました。
- そのため、この「研究領域」が発展していると指摘することは結構ですが、それがどのくらい意味があるのか不明に思います。実際「PI3K/AKTによる生存維持」についてはすでに古くから注目されていて、今回の抽出作業がなくても優れたかつ大きな研究領域を形成しています。

115 クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断

- 研究領域を構成するリサーチフロントとしてクローン病とともにMuckle-Wells症があげられているが、後者を本研究領域に含めるには以下の理由により適切でない。
- Muckle-Wells症は家族性のアミロイドーミス症で、全身性の交症性疾患であるが、その病態において

<p>クローン病とは全く関連性を認めない。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muckle-Wells 症の原因遺伝子領域は 1g44 であるが、クローン病ではその領域との関連性は報告がない。 • Muckle-Wells 症の原因遺伝子 pypaf1/Cryopyrin は広義の NOD ファミリーに属するが CARD ドメインを有さず、クローン病と関連があると報告されている NOD2/CARD15 とは分子的にも機能的にも類似性が低い。
--

116 免疫研究
<ul style="list-style-type: none"> • なし

117 アポトーシスの分子機構の研究
<ul style="list-style-type: none"> • マップ内で文字が重なったり、文字が小さくてよくわかりませんので、修正をマップ内に記入することはできません。 • コアペーパーをどのようにしてグループ化しリサーチフロントをまとめたかわかりませんが、内容的にみて下記の Research Front はひとまとめにすべきだと思います。 18.484:FLIP 57.62:apoptosome.caspase9 400.564.3110.3235:TRAIL.death receptor • Kaposi sarcoma 関連の内容がリサーチフロントとして入っていますが、この領域にどうして入ってくるか理解できません。 666.1202.2023.2535.3482 • 同様に 115.3810.2539.5139.2920.2934 のクラスターもこの領域との関連がよくわかりません。 • 神経細胞死、たとえばポリグルタミンリピートによる神経細胞死がどこにも出てきません。アポトーシスの分子機構の研究という領域では大変重要な項目が抜けているように感じます。

118 ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序
<ul style="list-style-type: none"> • なし

119 高分子電解質形燃料電池の発展と応用
<ul style="list-style-type: none"> • マップにある Silicon-based micro direct methanol fuel cell の領域は、小型化とメタノール等の代替燃料の二つ分けた方がわかりやすい。小型化と DMFC には高い関連性があるが、今後代替燃料はメタノールに限定されない。また、DMFC 関連研究の主目的は、小型化ではなく、液体燃料の安全性、高ハンドリング性による。 • マップの構造は分かりやすく良いが、集合マップだけの機能ではなく、時系列性、重要性、難易度をマップの上下、左右のフローを使って表した方がよいと思う。 • 用語の統一がされていないので、現時点で学会、協会等で多く用いられている用語に変更した。

120 地球・地域規模の炭素循環に関する研究
<ul style="list-style-type: none"> • 地球環境(変化)研究は、比較的新しい、しかも、学際的分野なので、これまでのカテゴリで文献検索すると、必ずしも適切に研究領域の動向を把握することにならない可能性がある。炭素循環、あるいは、二酸化炭素の収支に関わる研究は、地球変化研究の中でも、中核的な領域であるが、地球変化

研究の全体像のようなものが見えないと、炭素循環だけ切り出して、これがこの領域の研究動向ですと断言するのは、この資料だけでは判断するのは難しい。

- この調査の範囲で感想を述べると、研究者の数、研究分野の歴史から、陸域＞海洋＞大気の順であることは資料の一部に現れている。最大の赤丸となっている、988の米国の収支研究などは2001、2007年の IPCC に向けた各国ごとの収支に関連する論文が多数公表されていることが反映していると思われる。確かに国として、数字が出ていると、それを引用しようとするのは理解できる。まず、この分野については、国というより地域、地球全体という収支への研究方向が必要である。その上で、確度・精度の高いデータと議論に裏打ちされた論文が高い評価を受ける。

121 免疫系のシグナル伝達機構

- なし

122 有機薄膜トランジスタの研究

- 《研究領域マップからわかる知見》 この研究領域は、主として高移動度を示す有機薄膜トランジスタ素子に関する研究と、素子の印刷作製技術に関する研究とが中心となって構成されている。高移動有機薄膜トランジスタは、1990年代後半から、またインクジェット技術およびマイクロコンタクト印刷技術(ソフトリソグラフィ)という2つの微細印刷技術もやはり1990年代後半にその開発が始まってきており、これらが合わさってきた2000年頃から、本研究領域が急速に発展するようになってきた。
- 《一般的な知見》 この研究領域は1980年代に始まり、1990年頃一時期ピークを迎えたが、その後停滞期に入っていた。2000年頃から、この研究領域が急速に発展し始めた要因は、主として次の3つが挙げられる。①ペンタセンを半導体層に用いた薄膜トランジスタが、アモルファスシリコンによる薄膜トランジスタと同等の性能を発揮することが示されたことにより、その研究発展が顕著になった。②インクジェット技術およびマイクロコンタクト印刷技術(ソフトリソグラフィ)という2つの微細印刷技術が開発されたことにより、印刷技術がデバイス作製に適用できるということが示されたことによって進展に拍車がかかった。③社会背景として、携帯情報端末機器の需要が高まり、落としても壊れない電子機器というものの必要性がにわかに高まってきた。それが、特に2000年頃から顕著になってきた。これら3つの要因が、ほぼ2000年頃に重なり合ったことにより、爆発的な発展を始めることとなった。また、ちょうどこのタイミングで、Nature誌、Science誌というメジャー誌上で掲載された論文で、データ捏造が行なわれていたことが発覚し、この領域の注目度を高めたことも少なからず要因となった。
- リサーチフロント1140、3063、3842、3891は、その他のリサーチフロントがほぼ有機トランジスタに関連したものであるのに対し、この4つは有機半導体の移動度計測に関するものであり、しかもディスプレイ液晶に限定したものとなっている点では、全体像のくくりをするにはやや違和感のあるリサーチフロントになっているように感じます。決して相関がないわけではありませんが、とっぴな感じがすることはぬぐえません。どのような経緯で、これらが抽出されることになったのか、手法論あたりから少しチェックする必要があるのではないのでしょうか。
- 本調査は、比較的新しいものばかりが調査対象となっており、それまでに歴史を少しおさなりにしている点が気になります。たとえば、5188は、黄色円になっておりますが、このカテゴリーは決して新規に出てきたものではなく、むしろ歴史は古いほうのカテゴリーです。一方、2004年頃に新規に出てきたカテゴリーということでは、「発光トランジスタ」や「両極動作」というようなものがあります。このような新たな試みなどのリサーチフロントが抜け落ちているのが気になります。

123 極微細な半導体集積回路の実現に向けた高誘電率ゲート絶縁膜の研究

- high-k 絶縁膜を用いて所望の電気特性を持った極微細トランジスタを実現することが、この研究領域のゴールである。従って極微細トランジスタの研究領域と密接に関連している。学会動向などを見ると、実用化される材料は HfSiO_x 系に固まった。これは本調査で Hf系の ALD が赤い円で表現されていることから確かめられる。さらに最近のトピックスは high-k絶縁材料とメタルゲートを組み合わせて nMOS と pMOS それぞれに最適の閾値を実現することに移りつつある。これは本調査からは伺えない。おそらく本調査の対象が主に物理系、材料系の学術誌で、主に電子工学系誌に発表されている極微細トランジスタを中心とした研究領域が抽出されていないことが原因と思われる。またこの領域に関する最先端の研究は学術誌よりはむしろ主要な国際会議(VLSI Symposium, IEDM 等)で発表され、その Abstract が引用対象となることが多い。このような先端半導体技術の研究に適するように調査方法を改良すれば、より正確な研究領域の抽出、研究動向の把握が可能となるだろう。

124 高性能有機 LED の研究

- 研究領域のマップにつきましては、どうも、じっくりきません。高効率有機 LED は低分子リン光デバイスの研究領域を意味しているのでしょうか? 白色リン光デバイスが中心的な論文として位置付けられていますが、これは二次的な研究領域と思います。三重項励起子の生成過程、発行効率の Roll-off 現象、青色発光の重要性などが中心に来るべき課題と思います。高分子材料としては、 dendritic、フルオレン、共役ポリマーという分類分けは OK ですが、フルオレンは蛍光材料、共役系ポリマー、 dendritic は蛍光、リン光の両方がありますし、機能からの分類を考えるとあまり適切な分類分けのような感じがしません。① dendritic、② 主鎖型、③ 側鎖型ポリマーの分類が適切と思います。それぞれの材料でどのような特徴や欠点があるのか、低分子との電氣的、光学的な違いなどを整理されたほうがよろしいと思います。

125 マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発

- この解析結果は、マイクロアレイの実験研究者の主要な関心が、計測環境の違いによる発現パターンの変化にあり、その解析に必要な統計学的手法が求められていることを示している。また、新規手法開発というよりは、統計学の分野で開発された手法を導入するという形のものが多いこともわかる。顕著な例は 1181 の FDR法の開発で、このリサーチフロントに含まれているのは純粋に統計学の論文である。また、それらの統計的手法の中でも特に多重比較と empirical Bayes methodが活発に研究、応用されていることがわかる。詳細は、「領域の説明についてのコメント」のところで述べてあるので、ここではこれ以上の記述はぶく。
- 以下は調査方法についてのコメントです。(1)図表2ではリサーチフロントをグループ化して研究領域とするようになっているが、他の記述では研究領域は複数のリサーチコアより構成されており、記述が矛盾しているように思える。(2) 共引用関係でリンクをはっても、むしろ関係が見えなくなるだけのように思える。もし、共引用関係を利用するのであれば、条件付き独立性を考慮してグループ化すべきである。(3) 原著論文にあたらなければ、十分な検討ができないので、次回からは原著論文も送付するようにしてもらいたい。今回、web からダウンロード可能なものは取り寄せて参考にしたが、必ずしも全ての論文がアクセス可能なものばかりではなかった(そういう意味では、私の検討も十分なものではない)。Abstract とタイトルだけでは、内容の詳細にたちいって検討することはできない。(4) 上でも書いたが、総説を本調査に用いることはちゃんと検討し方針を決めるべきだと思う。
- その他気がついた点も、「領域の説明についてのコメント」のところで述べてあるので、そちらを参照し

てください。

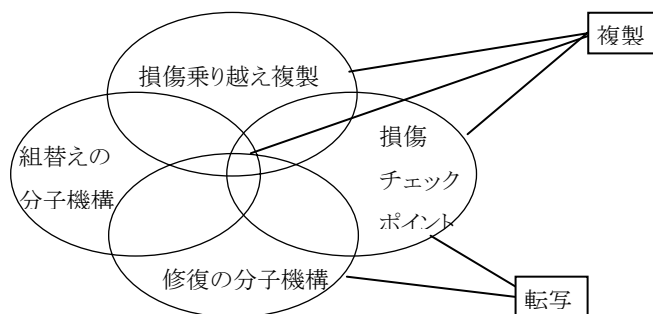
126 哺乳類のラパマイシン標的タンパク質(mTOR)の機能研究

- 上記のmTORに関する他の研究領域と参考文献を挙げておきます。
- タンパク合成・細胞成長:細胞増殖は生命活動において中心的役割を果たす現象である。細胞増殖には“細胞分裂”(細胞数の増加)と“細胞成長”(細胞サイズの増大)という2つの現象が混在しているが、両者は明確に区別されることなく、“細胞増殖”は主として“細胞分裂”を表現する用語として用いられてきた。しかし、現在では“細胞成長”は多細胞生物において器官や個体の大きさを決定し、その均衡を維持するための重要なプロセスであり、“細胞分裂”とは異なる制御を受けていると考えられている。mTORは、細胞環境中のアミノ酸バランス、エネルギー状態、growth factorからのシグナルを感知し細胞成長を制御する系において中心的役割を果たす分子である。・Hara K, Maruki Y, Long X, Yoshino K, Oshiro N, Hidayat S, Tokunaga C, Avruch J, Yonezawa K. Raptor, a binding partner of target of rapamycin (TOR), mediates TOR action. *Cell*. **110(2)**, 177-189 (2002) ・Fingar DC, Salama S, Tsou C, Harlow E, Blenis J. Mammalian cell size is controlled by mTOR and its downstream targets S6K1 and 4EBP1/eIF4E. *Genes Dev*. **16(12)**, 1472-1487 (2002)
- 血管新生:血管新生を抑制することにより抗癌効果を発揮することから、mTORを介した血管新生制御機構の解明は癌のトピックの中にも含まれるとも言える。・Guba M, von Breitenbuch P, Steinbauer M, Koehl G, Flegel S, Hornung M, Bruns CJ, Zuelke C, Farkas S, Anthuber M, Jauch KW, Geissler EK. Rapamycin inhibits primary and metastatic tumor growth by antiangiogenesis: involvement of vascular endothelial growth factor. *Nat Med*. **8(2)**, 128-135 (2002) ・Hudson CC, Liu M, Chiang GG, Otterness DM, Loomis DC, Kaper F, Giaccia AJ, Abraham RT. Regulation of hypoxia-inducible factor 1alpha expression and function by the mammalian target of rapamycin. *Mol Cell Biol*. **22(20)**, 7004-7014 (2002)
- apoptosis: rapamycinがapoptosisを誘導することが報告されており、その事実は、mTORがcell survivalにおいて重要な役割を担っていることを示しており、rapamycin感受性mTOR complex: mTORC1 (mTOR/raptor/mLST8)が、その制御を担っていると考えられている。・Huang S, Shu L, Dilling MB, Easton J, Harwood FC, Ichijo H, Houghton PJ. Sustained activation of the JNK cascade and rapamycin-induced apoptosis are suppressed by p53/p21(Cip1). *Mol Cell*. **11(6)**, 1491-501 (2003)
- 細胞周期調節:mTORはG1期の進行、S期の開始に必要なタンパク質の翻訳を制御しているため、mTORの阻害によりG1期の延長またはG1期での停止が引き起こされる。Cell cycleのregulationという観点からもrapamycinの抗癌効果が期待されるが、mTORによるcell cycle制御機構の詳細は複雑でほとんど明らかになっていない。・Nourse J, Firpo E, Flanagan WM, Coats S, Polyak K, Lee MH, Massague J, Crabtree GR, Roberts JM. Interleukin-2-mediated elimination of the p27Kip1 cyclin-dependent kinase inhibitor prevented by rapamycin. *Nature*. **372(6506)**, 570-573 (1994)
- 糖尿病:細胞環境中の栄養状態およびインスリンをはじめとするgrowth factorからのシグナルを統合するmTORの生理的基質p70 S6kinase1 (S6K1)を欠損するマウスは、低インスリン血症、耐糖能異常およびβ細胞の大きさの減少をきたすことが報告されている。また、栄養素過剰状態においては、S6K1はIRS-1を直接リン酸化する(負のフィードバックループ)ことで、インスリンのシグナル伝達を負に調節しインスリン抵抗性を引き起こす。このように、mTORおよびS6K1はinsulin/PI3Kシグナル伝達経路の制御に関与している。・Um SH, Frigerio F, Watanabe M, Picard F, Joaquin M, Sticker M,

Fumagalli S, Allegrini PR, Kozma SC, Auwerx J, Thomas G. Absence of S6K1 protects against age- and diet-induced obesity while enhancing insulin sensitivity. *Nature*. **431(7005)**, 200-205 (2004) • Shah OJ, Wang Z, Hunter T. Inappropriate activation of the TSC/Rheb/mTOR/S6K cassette induces IRS1/2 depletion, insulin resistance, and cell survival deficiencies. *Curr Biol*. **14(18)**, 1650-1656 (2004) • Manning BD. Balancing Akt with S6K: implications for both metabolic diseases and tumorigenesis. *J Cell Biol*. **167(3)**, 399-403 (2004) Review • Pende M, Kozma SC, Jaquet M, Oorschot V, Burcelin R, Le Marchand-Brustel Y, Klumperman J, Thorens B, Thomas G. Hypoinsulinaemia, glucose intolerance and diminished beta-cell size in S6K1-deficient mice. *Nature*. **408(6815)**, 994-997 (2000)

- rapamycin (sirolimus) stent: スtent留置術後の冠動脈再狭窄をrapamycinが抑制することに注目が集まり、日本でもrapamycin eluting stent臨床応用が始まっている。CYPHER シロリムス溶出stentは、薬剤を溶出する唯一の冠動脈stentであり、シロリムス=ラパマイシン(WyethのRapamune)がコーティングされている。米国内の医療施設 53ヶ所で患者 1,058名について行われた無作為化二重盲検比較臨床試験の結果、同stentが冠動脈疾患患者において新規冠動脈病変の再狭窄を著しく減少させることが確認された。2003年4月には、ジョンソン・エンド・ジョンソン Johnson & Johnson (JNJ, ミネソタ州) のグループ会社コーディス Cordis (フロリダ州) が、米食品医薬品局 (FDA) からシロリムス溶出stent「サイファー」Cypherの承認を取得した。サイファーは、アメリカで承認された初めての薬剤塗布stentとなった。日本でも臨床応用がはじまっている。• Abizaid A, Dangas G, Costa M, Abizaid A, Sousa A, Serruys PW, Sousa E. Sirolimus-coated Stent Prevents Neointimal Proliferation. *Curr Interv Cardiol Rep*. **3(1)**, 1-4 (2001) • Sousa JE, Costa MA, Abizaid A, Abizaid AS, Feres F, Pinto IM, Seixas AC, Staico R, Mattos LA, Sousa AG, Falotico R, Jaeger J, Popma JJ, Serruys PW. Lack of neointimal proliferation after implantation of sirolimus-coated stents in human coronary arteries: a quantitative coronary angiography and three-dimensional intravascular ultrasound study. *Circulation*. **103(2)**, 192-195 (2001)
- autophagy: Autophagyは細胞が自己の細胞質やオルガネラの一部をリソソームに運び分解し再利用するシステムである。Autophagyには、日常的に静かにおこっている「基底レベル」のものと、ある状況下で激しくおこる「誘導されるautophagy」の2種類が存在する。基底レベルのautophagyは細胞内タンパク質の新鮮さを保つために重要であり、autophagyの破綻は、細胞内に異常なタンパク質がたまることが特徴のひとつであるハンチントン舞踏病、パーキンソン病、アルツハイマー病などの変性疾患の成り立ちに深く関係しているのではないかと考えられている。誘導されるautophagyは栄養飢餓時に特に激しく観察され、食事から栄養がとれない時には、細胞は自身の一部を過剰に分解してそれを栄養素としている。Rapamycin処理を行った時にもautophagyが誘導されるため、TORのkinase活性はautophagyを負に制御していると考えられるが、TORがどのようにautophagy制御に関与しているのかについては全く明らかになっていない。哺乳細胞においても、mTORを介したautophagy制御機構の解析は重要な課題と考えられている。• Mizushima N, Yamamoto A, Matsui M, Yoshimori T, Ohsumi Y. In vivo analysis of autophagy in response to nutrient starvation using transgenic mice expressing a fluorescent autophagosome marker. *Mol Biol Cell*. **15(3)**, 1101-1111 (2004) • Kuma A, Hatano M, Matsui M, Yamamoto A, Nakaya H, Yoshimori T, Ohsumi Y, Tokuhiisa T, Mizushima N. The role of autophagy during the early neonatal starvation period. *Nature*. **432(7020)**, 1032-1036 (2004) • Ravikumar B, Vacher C, Berger Z, Davies JE, Luo S, Oroz LG, Scaravilli F, Easton DF, Duden R, O'Kane CJ, Rubinsztein DC. Inhibition of mTOR induces autophagy and reduces toxicity of polyglutamine expansions in fly and mouse models of Huntington disease. *Nat Genet*. **36(6)**, 585-595

127 ゲノム損傷応答の分子メカニズム



- この研究領域は、研究領域のマップから分かるように、ゲノムの安定性を維持する機構としての、損傷の修復、組み換え、チェックポイントの機構に加えて、最近、損傷がチェックポイント機構を活性化して複製に至る前に修復される機構以外に、損傷が特別なポリメラーゼを使って複製される機構(損傷の乗り越え複製)という機構がバクテリアからヒトにいたるまであり、複製の正確さに大きな影響を与えていることが明らかになってきた。これらのゲノム損傷応答の研究は今爆発的に発展しつつある。

128 細胞質—核間輸送機構と RNA の一生

- この研究領域では、先ず、細胞質から核への蛋白質輸送機構が、セミインタクト細胞を利用した *in vitro* (試験管内) 実験系の開発がブレイクスルーとなって研究が著しく進展し、多くの輸送因子(細胞内のシグナル分子のための“船”に相当する)が同定され、輸送モデルが提唱されてきた。このことは、リサーチフロント ID2564 の 2 編のコアペーパーに詳細に触れられている。
- また、この研究領域の重要な課題の1つである RNA の核外輸送機構に関しては、解析の難しさからやや研究が遅れていたが、リサーチフロント ID1857 のコアペーパーとして Bachi や Stutz らの論文が含まれていることから明確なように、TAP と呼ばれる mRNA 輸送因子(mRNA 輸送の“船”に相当する)の同定を端緒として急速に理解が進みつつある。
- さらに、RNA 核外輸送は、RNA プロセッシング、RNA 分解などと独立した反応ではなく、これらを一連の複雑な反応として捉えるべきであることがわかりつつあり、RNA に関する研究が互いに深い関連を持ったリサーチフロントとして急速に広がりを見せてきていることが本調査でも明確に示されており、注目すべき研究領域である。
- 一方、本調査では挙がってきていないが、蛋白質輸送に関しても、細胞核内外輸送が細胞の増殖制御や分化、個体発生などと密接に関与していることが示されつつあり、おそらく新しいリサーチフロント

が蛋白質の核内外輸送に関連しても将来的には現れてくることが予想される。

- また、ある種の蛋白質や RNA の核内外輸送を制御する物質の開発が、これまでにない全く新しいタイプの創薬につながる可能性があり、臨床医学、薬学の分野にも新しいリサーチフロントが生まれる可能性があるという意味でも注目に値する研究領域である。

129 寿命制御に関連する情報伝達

- これまで1つの遺伝子で長寿になるような、長寿に関わる遺伝子はないとされてきました。もしそれが存在するならば120歳以上生きられる人間が現れても良さそうなものですが、存在したという事実がないからです。それを打ち破ったのが、線虫の *age-1* という世界で初めて認められた長寿の突然変異体です。その後、同じ線虫から *daf-2* という長寿突然変異体が分離され、これがインスリン受容体であることが分かりました。*Age-1* はその下流に存在する PI3キナーゼという酵素でした。このインスリン情報伝達経路の下流で働く転写因子が *Daf-16* で、現在、線虫からマウスまで、このエネルギー代謝制御に役割を果たしているインスリン情報伝達経路が寿命に関与していることが明らかになっています。この経路の抑制が寿命短縮を起こす理由として、エネルギー代謝の抑制が、エネルギー代謝の副産物であり生体に傷害を与える活性酸素の減少によるものと考えられています。
- つまり、研究領域名を「寿命制御に関連する情報伝達」とするならば、*Sir2* はこの情報伝達経路を制御の一部と考えられていますし、カロリー制限も結局はエネルギー代謝の制御と考えられていますので、インスリン情報伝達経路を中心に置くべきだと思います。*Daf-16* に関しては *daf-2* を含めたインスリン情報伝達経路という領域でたくさんの論文が出ていますので、そこを中心に修正した方が、「寿命制御に関連する情報伝達」という研究領域がより明確に説明できると思います。
- 「研究領域のマップ」に関しましては、そちらで調べた論文の価値や数が加味されているようですので、修正の仕方が分かりません。私には、この領域で果たした重要性でマップを書くことくらいしかできません。
- ただ、インスリン情報伝達経路の研究は数年前からスピードが落ちてきて、現在は *Sir2* やカロリー制限に話題が移っている感があります。私の修正案はこれまで研究の歴史を踏まえて重要だと思うことを重点に置いて書き直しましたので、もし現状を書くのが内容分析の目的でしたら、従来のままで良いと思います。

130 エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究

- 機械的な抽出により、相当に正確なクラスターが形成されているのは、大変な驚きです。
- 同時期に発表された仕事が、内容的な関連を上回って、クラスターされることはないのでしょうか？
- Review articles がサイトしている文献を活用すると、より正確にクラスターすると思いますが、その場合、著者の偏見が問題となるのでしょうか。
- 「エピジェネティクス」という用語は、人によって全く異なるものをイメージすることがあるので、正確な使用が必要です。「DNA複製に際して、正確に複製される」という意味で、DNAメチル化とヒストン修飾に限定するのが最近の潮流と思います。

131 TRP チャネルと細胞感覚

- なし

132 アルツハイマー病或はパーキンソン病における、蛋白沈着或は非沈着性の発症機構

- なし

133 窒素(N)系化合物半導体

- 窒素系化合物半導体は GaAs 基板上でひずみを圧縮系にも引っ張り系にも変更することができ、GaAs 基板上に形成される各種ヘテロ構造を利用した応用デバイスのひずみ補償による高性能化が今後期待されます。

参考資料 2 研究領域を構成するコアペーパーの分野分布

[研究領域を構成するコアペーパーの分野分布について]

- 次頁以降は、本調査にて、構築した 133研究領域のそれぞれについて、研究領域を構成するコアペーパーの分野分布(パーセンテージ)を示した表である。ここでは、各研究領域について、コアペーパーが占める割合が最も多い分野を網掛けしてある。例えば、「大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究(ID1)」は、全てのコアペーパーが臨床医学に分類されるので臨床医学の割合が 100%となり、臨床医学の部分が網掛けされている。
- 研究領域名が網掛けになっている領域は、学際的・分野融合的領域である。ここで、学際的・分野融合的領域とは、コアペーパーの割合が 6 割を超える分野を持たない研究領域のことを言う。例えば、「生理活性リポエン脂質受容体のシグナル伝達(ID95)」は、最もコアペーパーの割合が多い生物学・生化学でもその値が 45.8%であるため、学際的・分野融合的領域とした。

研究領域ID	研究領域名	農業科学	生物学・生化学	化学	臨床医学	計算機科学	経済・経営学	工学	環境/生態学	地球科学
1	大腸がん検診方法の開発と評価に関する研究	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	敗血症・心筋梗塞患者への臨床対応方法	0.0	3.7	0.0	96.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	難治性心不全における再同期療法	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	不整脈の原因遺伝子の多様性	0.0	2.6	0.0	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	重症急性呼吸器症候群(SARS)様症状を呈するトリインフルエンザの研究	0.0	14.5	1.2	71.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	アレルギー治療の研究	0.0	0.0	0.0	87.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	バイオテロ対策の研究	0.0	31.8	0.0	63.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	多発性硬化症の治療	0.0	0.0	0.0	68.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	冠動脈病変の画像診断法の開発	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	抗血管新生剤によるがん治療に関する研究	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	多発性骨髄腫の治療研究	0.0	1.8	0.0	98.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	リツキサンが奏効する疾患の研究	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	骨破壊病変における破骨細胞による骨吸収のメカニズムの研究	0.0	2.6	0.0	94.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	がんの治療研究	0.0	0.0	0.0	97.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	循環器疾患に対する薬物療法の開発研究	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	白血病の分子病態・治療研究	0.0	4.0	0.0	92.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	生活習慣病の治療標的分子・ヘルペスゾーム増殖剤応答性受容体の機能解析	0.0	25.0	0.0	62.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	自己免疫疾患	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	薬剤溶出ステントを用いた冠動脈形成術後再狭窄の予防	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	造血幹細胞を標的とした遺伝子治療の可能性と副作用	0.0	0.0	0.0	77.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	アディポサイトカインとメタボリックシンドローム発症の分子機構	0.0	26.9	0.0	71.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	乳癌の予防およびホルモン療法に関する研究	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	静脈血栓塞栓症の治療研究	0.0	0.0	0.0	98.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	鎮痛・抗炎症薬であるシクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の臨床研究	0.0	0.0	2.4	92.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	シクロオキシゲナーゼ-2阻害剤の抗腫瘍効果	0.0	3.8	0.0	88.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	生活習慣病のシグナル伝達分子	0.0	13.8	0.3	70.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	神経・造血・循環器系の疾患に対する幹細胞治療	0.0	4.5	0.0	61.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	Gタンパク質共役受容体の構造と機能に関する研究	0.0	63.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0
29	アグロバクテリアの遺伝工学的有用性とゲノムの特徴	0.0	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	植物ゲノム研究	2.9	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0
31	植物ホルモン・アブシジン酸の機能解析	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	細胞骨格制御	0.0	6.5	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	植物生命制御および維持機構の解析	0.0	1.8	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	植物のストレス応答	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0
35	生物時計に関する研究	0.0	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	残留性有機汚染物質(PCBとPBDE)による環境汚染とリスク制御	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
37	植物種多様性を中心とした生物種多様性に関する研究	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	91.9	0.0
38	化学物質による水環境汚染とその分析法	0.0	0.0	17.5	0.0	0.0	0.0	12.3	66.7	0.0
39	南大洋における炭素循環とその変遷	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	89.5
40	気候変動に関係する北大西洋振動	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
41	古気候に関する研究	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	4.3	87.0
42	エアロゾルや大気汚染物質のモデル化およびそれらの気候への影響	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	7.0	7.0	82.5
43	火星探査	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
44	宇宙大規模構造	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45	メッシュレス法による有限要素法の研究	0.0	0.0	0.0	0.0	32.4	0.0	67.6	0.0	0.0

免疫学	材料科学	数学	微生物学	分子生物学・遺伝学	複合領域	神経科学・行動学	薬学・毒性学	物理学	植物・動物学	精神医学/心理学	社会科学・一般	宇宙科学
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.2	0.0	0.0	10.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	5.6	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	0.3	0.3	9.4	0.0	0.0	0.3	0.8	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	25.4	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	8.7	4.3	2.2	10.9	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	61.1	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	1.5	0.0	0.0	0.0	70.6	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	21.7	2.2	2.2	0.0	0.0	65.2	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	87.2	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	7.7	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	2.5	13.1	0.0	0.0	63.9	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	85.7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	96.9
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

研究領域ID	研究領域名	農業科学	生物学・生化学	化学	臨床医学	計算機科学	経済・経営学	工学	環境/生態学	地球科学
46	ICPなどのプラズマを利用した分光分析に関する研究	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	0.0	80.7	0.5	13.5
47	認知心理現象の脳機能イメージング	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
48	サブユニット特異的グルタミン酸受容体トランスポールを介した脳の可塑性	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
49	ハンチントン病を中心とする神経変性疾患の病態解析と治療法開発	0.0	7.1	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	視覚的注意と脳活動の振動現象	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51	脳の構造を形成するための細胞移動に関わる分子群の作用機構	0.0	25.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
52	恐怖症、気分障害、不安障害に対する薬物治療法の開発	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53	統合失調症患者の早期発見と早期治療	0.0	0.0	0.0	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
54	法と行動科学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	政治権力と人権	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	新時代の知的財産権	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	地域経済・地域統治	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58	企業統治	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.2	0.0	0.0	0.0
59	ベンチャーキャピタル	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.5	0.0	0.0	0.0
60	過冷却液体の安定性とガラス転移のメカニズムの解明	0.0	0.0	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
61	超伝導体MgB2の物理的性質と材料プロセス	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
62	量子コンピューティング用デバイス	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
63	非可換場の理論と超弦理論	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	クォーク5個で構成されるバリオン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
65	フォトニック結晶/デバイス	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0
66	スピントロニクス	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
67	高温超電導体接合の物理	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0
68	超短パルス光の形成とその応用	0.0	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0
69	重力波による相対論的天文学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0
70	量子光学・原子光学・量子ナノ構造と、それに基づく量子情報通信処理	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0
71	異方的超伝導ギャップを持つ超伝導体	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
72	量子色力学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0
73	Bi系高温超伝導体	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
74	複雑ネットワークの構造理論と遺伝子、感染症、社会ネットワークへの応用	0.0	7.4	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
75	超弦理論と時空の物理	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
76	量子重力理論	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
77	ニュートリノ振動と物質宇宙の創成	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0
78	宇宙背景放射のゆらぎとインフレーション・ブレーン宇宙論	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
79	CP非保存と新しい物理法則(超対称性ほか)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0
80	ブロック共重合体のナノ規則構造材料への展開	0.0	0.0	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
81	ナノオーダー結晶金属の塑性変形に関する研究	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0
82	暗号応用技術	0.0	0.0	0.0	0.0	95.7	0.0	4.3	0.0	0.0
83	超高速無線通信のための多次元信号処理技術	0.0	0.0	0.0	0.0	88.9	0.0	11.1	0.0	0.0
84	金の触媒作用	0.0	0.0	87.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
85	dendリマー	0.0	0.0	92.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
86	オレフィン重合用高性能触媒	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
87	リビングラジカル重合	0.0	0.0	94.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
88	金属-有機ハイブリッド多孔性材料	0.0	0.0	68.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0
89	触媒的不斉合成	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

免疫学	材料科学	数学	微生物学	分子生物学·遗传学	複合領域	神経科学·行動学	薬学·毒性学	物理学	植物·動物学	精神医学/心理学	社会科学·一般	宇宙科学
0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	71.4	0.0	0.0	0.0	28.6	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	90.2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	10.7	7.1	67.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.8	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	66.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.2	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	84.3	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.8	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	83.9	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.7	0.0	0.0	0.0	1.3
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	83.3	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.2	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.9	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	87.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.8	0.0	0.0	0.0	10.3
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	99.4	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.7	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.9	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.6	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	4.4	0.0	22.1	1.5	0.0	0.0	61.8	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.0	0.0	0.0	0.0	0.7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	89.3	0.0	0.0	0.0	10.7
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.4	0.0	0.0	0.0	0.6
0.0	65.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	89.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	20.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

研究領域ID	研究領域名	農業科学	生物学・生化学	化学	臨床医学	計算機科学	経済・経営学	工学	環境/生態学	地球科学
90	持続的社会的実現への貢献を目指した有機合成プロセス	0.0	0.0	97.7	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0
91	マイクロチップを用いた化学・バイオシステム	0.0	0.0	62.9	0.0	9.3	0.0	26.8	0.0	0.0
92	有機金属錯体の触媒作用(前周期遷移金属、典型金属を中心とした流れを汲むもの)	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
93	創薬におけるスクリーニング技術の研究	0.0	8.9	73.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
94	化学的手法による陰イオンの検出	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
95	生理活性リポリン脂質受容体のシグナル伝達	0.0	45.8	4.2	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
96	生物における水およびイオン輸送メカニズムの解明	0.0	45.3	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0
97	分子系統解析	0.0	54.2	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	4.2	0.0
98	ヒト免疫不全ウイルス(HIV)の感染増殖過程における脂質ラフトの関与の研究	0.0	46.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
99	代謝ストレスに応答するシグナル伝達機構	0.0	44.4	0.0	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
100	低酸素応答転写因子HIF-1とがんの増殖・悪性化	0.0	44.2	0.0	34.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
101	無機ナノ材料と有機高分子からなるナノコンポジット	0.0	0.0	51.2	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	7.0
102	カーボンナノチューブの基礎物性および応用に関する研究	0.0	0.0	46.1	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0
103	高効率有機薄膜太陽電池	0.0	0.0	59.5	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
104	微粒子や高分子を用いたマイクロからナノ構造の構築	0.0	2.4	46.3	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0
105	プロテオーム	0.0	13.5	51.1	10.3	1.3	0.0	13.0	0.0	0.0
106	ナノ構造体の作成および分子・デバイスへの応用に関する研究	0.0	2.5	57.5	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0
107	ゲノム解析に基づいたヘリコバクター・ピロリ感染症と結核の研究	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
108	がんに対する性ホルモン受容体の分子メカニズムの研究	0.0	25.0	25.0	37.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
109	プリオン感染・増殖機構	0.0	25.0	3.1	53.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
110	ウイルスの感染機構と宿主免疫:C型肝炎ウイルス感染とHIVウイルス	0.0	2.8	2.8	51.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
111	ヒストンデアセチラーゼ(HDAC)阻害剤によるがん治療研究	0.0	13.3	13.3	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
112	大豆・植物性エストロジェン・イソフラボン摂取と加齢性疾患に対する影響	45.5	0.0	0.0	54.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
113	グレリンの生理的意義と治療応用	0.0	41.2	0.0	58.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114	PI3K/Aktシグナル伝達経路による生存維持の分子メカニズム	0.0	23.0	0.0	41.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
115	クローン病の疾患感受性遺伝子・遺伝子診断	0.0	13.6	0.0	40.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
116	免疫研究	0.0	5.5	0.9	52.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
117	アポトーシスの分子機構の研究	0.0	24.2	0.0	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
118	ヒト造血・癌・胎児幹細胞の分化と自己複製の分子生物学的機序	0.0	0.0	0.0	58.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
119	高分子電解質形燃料電池の発展と応用	0.0	0.0	41.4	0.0	0.0	0.0	58.6	0.0	0.0
120	地球・地域規模の炭素循環に関する研究	6.7	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.0	23.3
121	免疫系のシグナル伝達機構	0.0	13.3	0.0	26.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
122	有機薄膜トランジスタの研究	0.0	0.0	30.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
123	極微細な半導体集積回路の実現に向けた高誘電率ゲート絶縁膜の研究	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
124	高性能有機LEDの研究	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
125	マイクロアレイデータの処理に関する統計手法の開発	0.0	18.8	0.0	6.3	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0
126	哺乳類のラパマイシン標的タンパク質(mTOR)の機能研究	9.1	21.2	0.0	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
127	ゲノム損傷応答の分子メカニズム	0.0	23.7	9.2	22.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
128	細胞質一核間輸送機構とRNAの一生	0.0	31.6	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
129	寿命制御に関連する情報伝達	0.0	25.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
130	エピジェネティクスによる遺伝子転写制御の研究	0.0	19.0	0.0	20.5	2.6	0.0	0.4	0.0	0.0
131	TRPチャネルと細胞感覚	0.9	19.8	2.6	4.3	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0
132	アルツハイマー病或はパーキンソン病における、蛋白沈着或は非沈着性の発症機構	0.0	39.1	2.3	10.7	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
133	窒素(N)系化合物半導体	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0

免疫学	材料科学	数学	微生物学	分子生物学·遗传学	複合領域	神経科学·行動学	薬学·毒性学	物理学	植物·動物学	精神医学/心理学	社会科学·一般	宇宙科学
0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4.2	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	5.7	0.0	0.0	37.7	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	8.3	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	33.3	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	34.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	40.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	3.1	6.7	0.4	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	26.6	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18.6	0.0	0.0	21.3	1.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18.0	0.0	0.0	0.0	16.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9.1	0.0	0.0	2.3	34.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35.0	0.0	0.0	0.6	4.6	0.3	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.7	0.0	0.5	7.8	25.1	0.5	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13.8	0.0	0.0	0.0	27.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0
53.3	0.0	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	37.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.2	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	52.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.1	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	39.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.3	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	50.0	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	40.8	1.3	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	57.9	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	45.8	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.7	45.9	0.7	1.9	0.7	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	1.7	0.0	3.4	0.9	35.3	15.5	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.5	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.3	0.0	0.0	0.0	0.0

参考資料 3 14 カテゴリーの研究領域群の分析結果

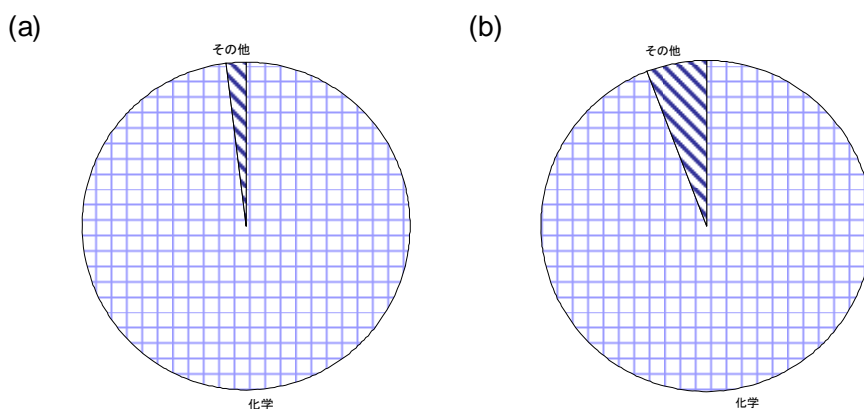
本項目では、論文分析で得られた 14 カテゴリーの研究領域群の内、社会科学を除いた 13 カテゴリーについて情報を参考として示す。具体的には、カテゴリーを構成するコアペーパーおよびサイティングペーパーについて、①論文の分野分布、②各国のシェア、③各国の国際共著の割合についての分析結果を示した。

1. カテゴリーを構成する論文の分野分布

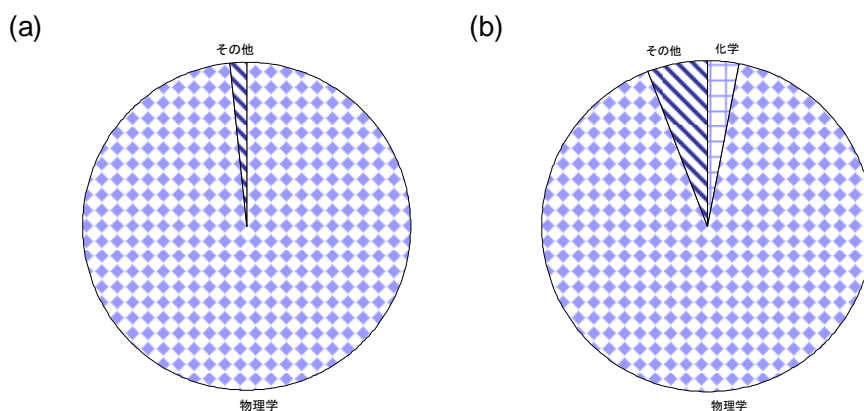
各カテゴリーの学際性・分野融合性を調べる目的で、カテゴリーを構成する論文の分野分布を分析した結果を示す。本研究に用いた ESI および SCI データベースは、約 6,000 に上る学術論文誌からデータを収集している。本分析では、これらの雑誌を ESI の 22 分野に分類し、カテゴリーを構成するコアペーパーおよびサイティングペーパーの分野分布を分析した。この分析は、研究領域を構成するコアペーパーの分野分布に注目して、研究領域の学際性・分野融合性を調べた研究領域のマップ(本編、図表 25)と並んで、各カテゴリーの学際的・分野融合的を計測する上での一つの指標と考えられる。

なお、結果を示す際には、カテゴリーを構成するコアペーパーまたはサイティングペーパーの割合が 2%以下の分野については、複合領域と合わせて「その他」として示した。

C1 化学合成 [(a)コアペーパー、(b)サイティング]

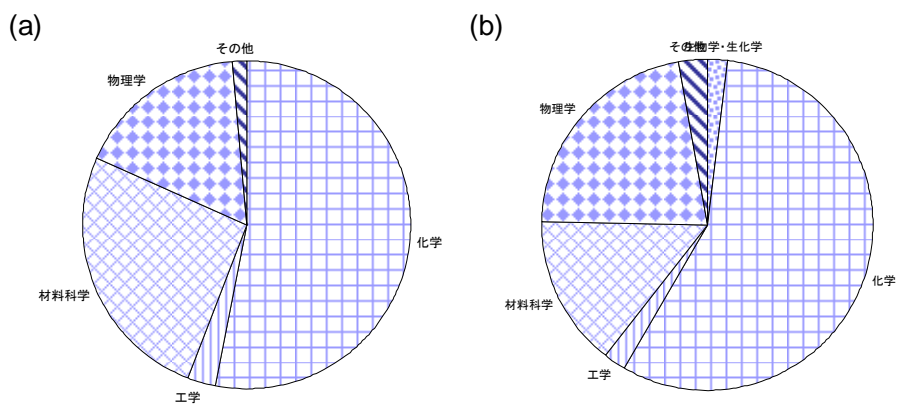


C2 超伝導・量子コンピューティング [(a)コアペーパー、(b)サイティング]

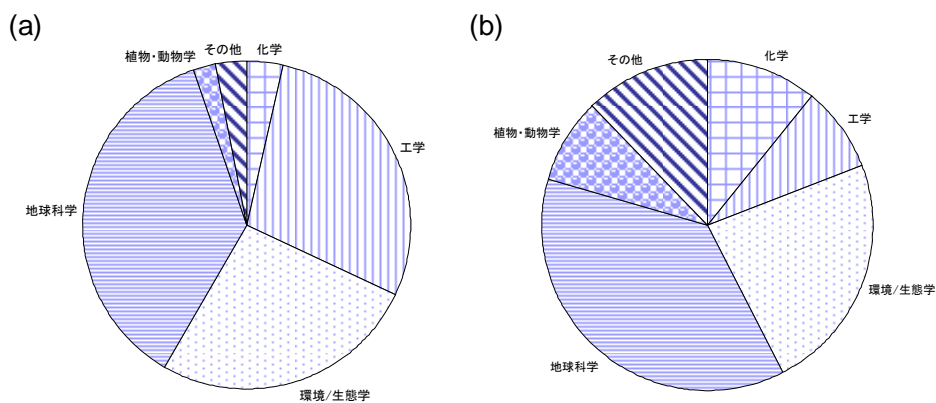


データ： Thomson scientific社“Essential Science Indicators” (a)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]” (b)に基づき科学技術政策研究所が集計

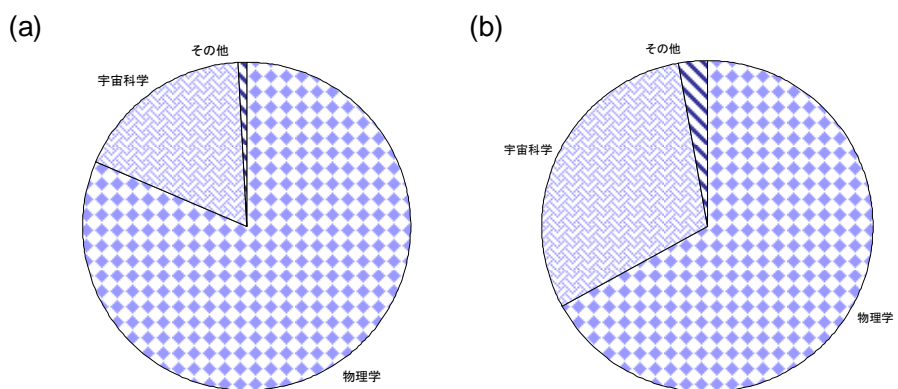
C3 ナノ材料・デバイス [(a)コアペーパー、(b)サイティング]



C4 環境 [(a)コアペーパー、(b)サイティング]

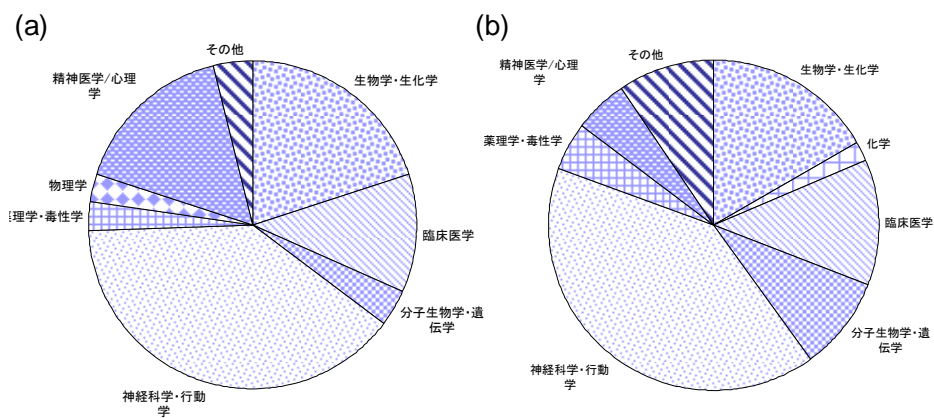


C5 素粒子・宇宙論 [(a)コアペーパー、(b)サイティング]

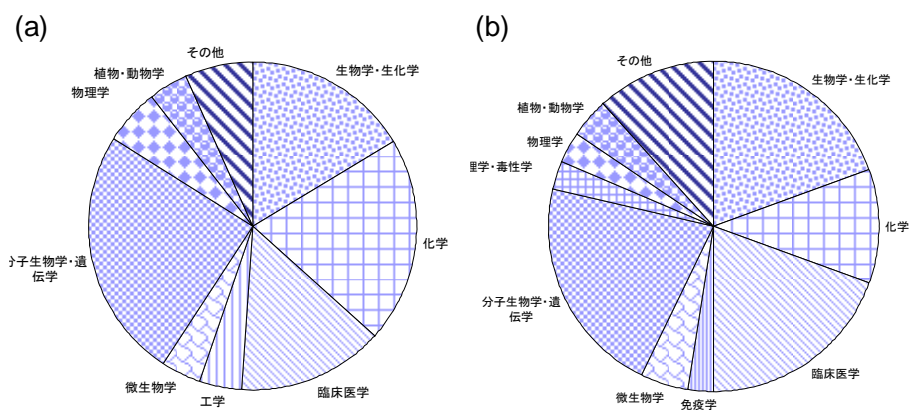


データ: Thomson scientific社“Essential Science Indicators” (a)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]” (b)に基づき科学技術政策研究所が集計

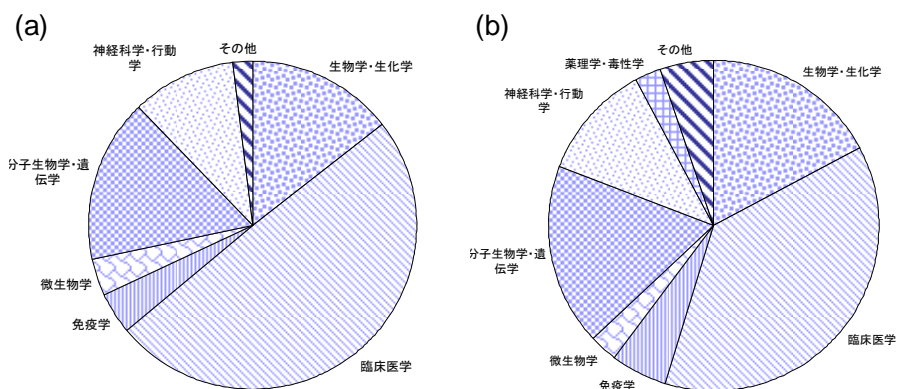
C6 脳研究 [(a)コアペーパー、(b)サイティング]



C7 ポストゲノム [(a)コアペーパー、(b)サイティング]

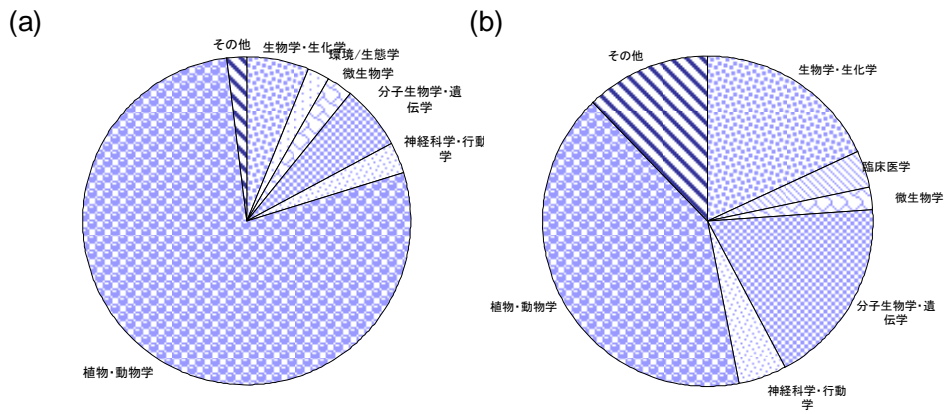


C8 再生医療 [(a)コアペーパー、(b)サイティング]

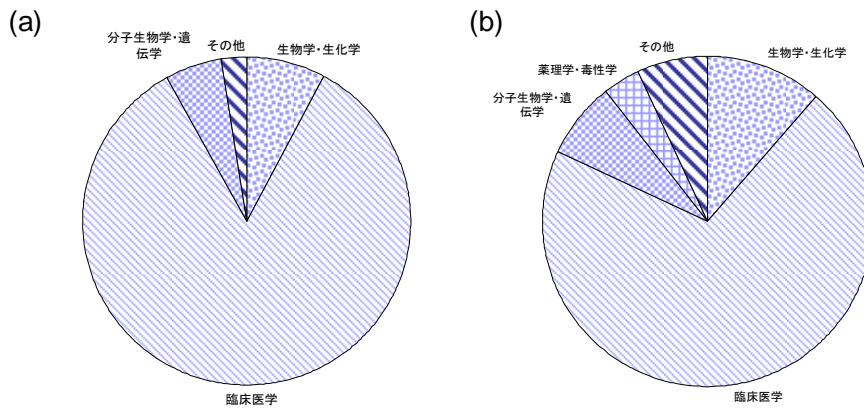


データ: Thomson scientific社“Essential Science Indicators” (a)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]” (b)に基づき科学技術政策研究所が集計

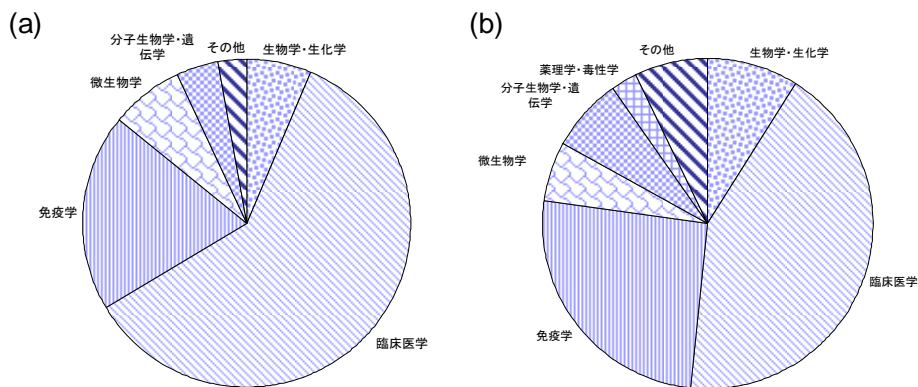
C9 植物科学研究 [(a)コアペーパー、(b)サイティング]



C10 がん研究 [(a)コアペーパー、(b)サイティング]

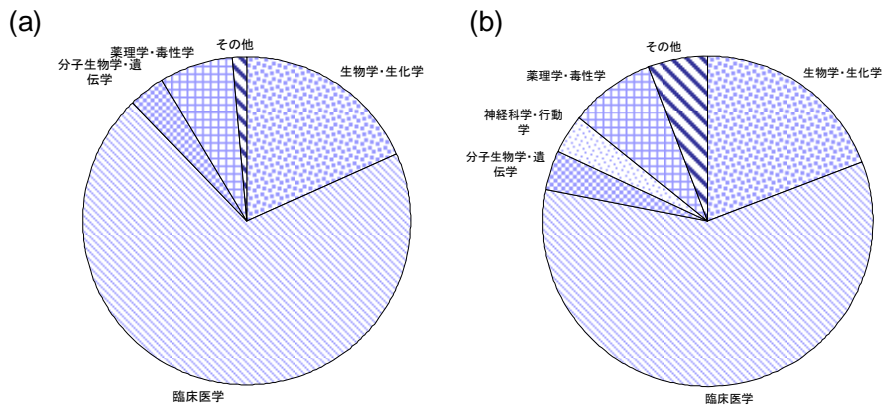


C11 感染症・免疫研究 [(a)コアペーパー、(b)サイティング]

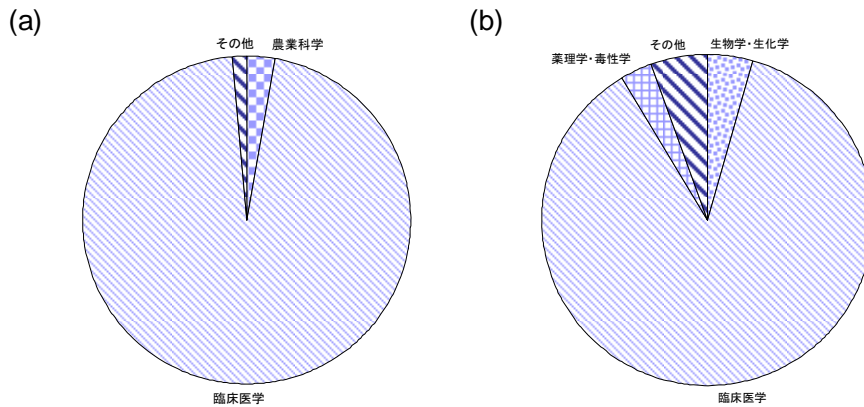


データ: Thomson scientific社“Essential Science Indicators” (a)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]” (b)に基づき科学技術政策研究所が集計

C12 肥満研究 [(a)コアペーパー、(b)サイティング]



C13 心臓・血管疾患研究 [(a)コアペーパー、(b)サイティング]

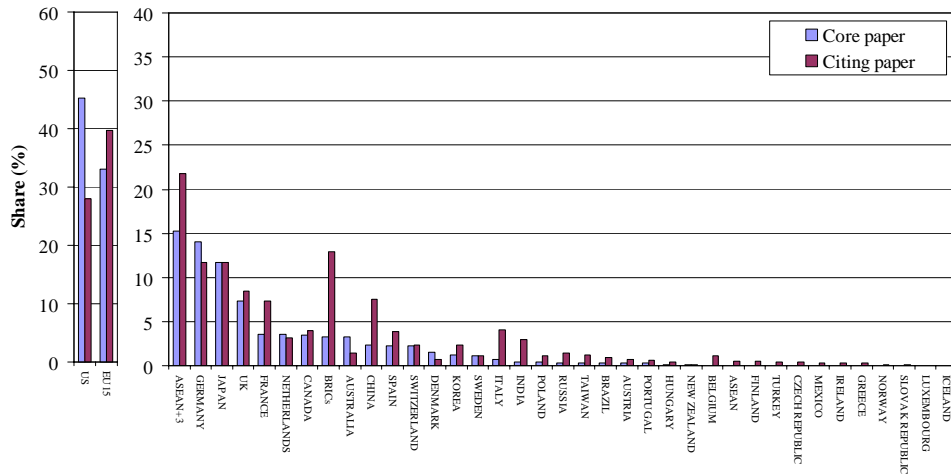


データ： Thomson scientific社“Essential Science Indicators” (a)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]” (b)に基づき科学技術政策研究所が集計

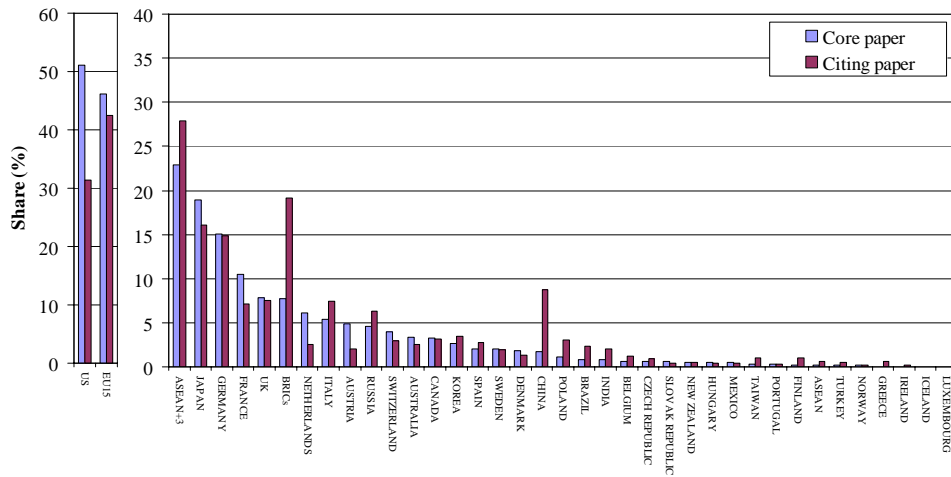
2. カテゴリーを構成する論文における各国シェア

世界各国の科学活動の特徴を把握するために、各カテゴリーを構成するコアペーパーおよびサイティングペーパーにおける各国のシェアを分析した。ここで分析の対象としたのは OECD 加盟国(30 カ国)と近年 BRICsと呼ばれるその発展が著しいブラジル、ロシア、インド、中国、加えて ASEAN および台湾である。ASEAN については、加盟各国のシェアは非常に小さいため、ASEAN 全体とそれに日本、韓国、中国を加えた ASEAN+3について分析を行った。また、EU15 および BRICsとしてのシェアも併せて示す。なお、全て整数カウントによる分析結果である。

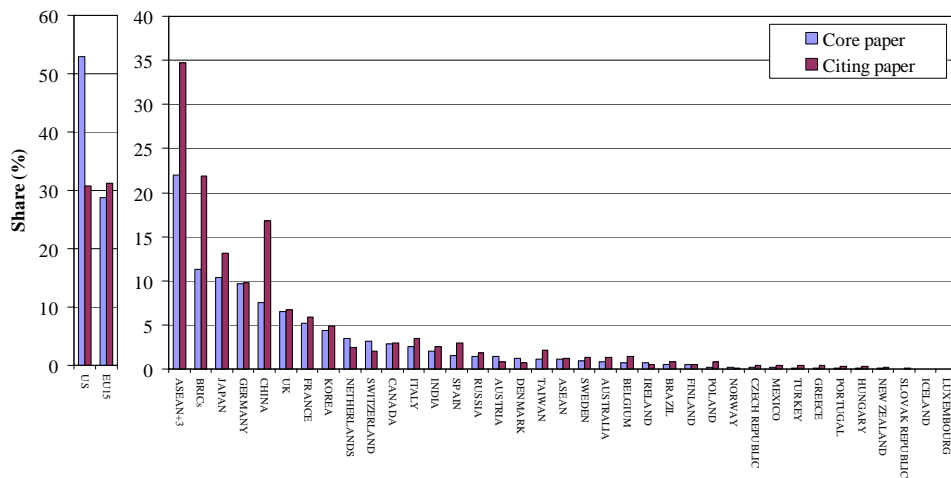
C1 化学合成



C2 超伝導・量子コンピューティング

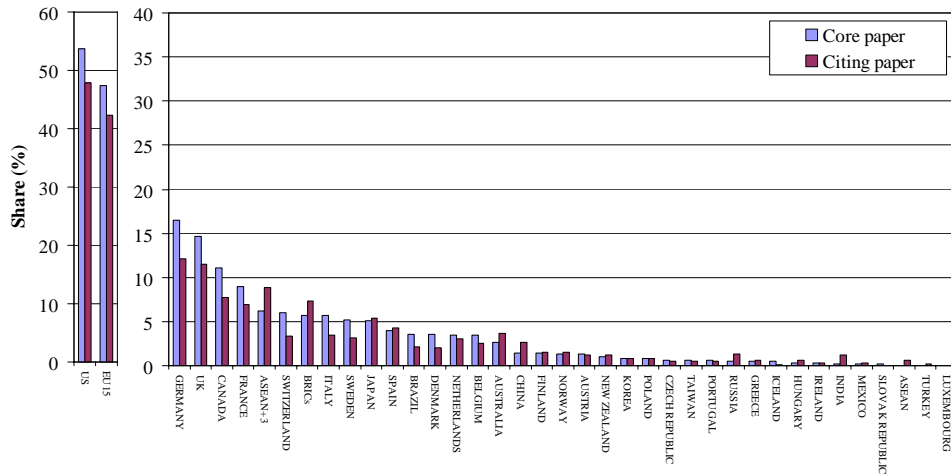


C3 ナノ材料・デバイス

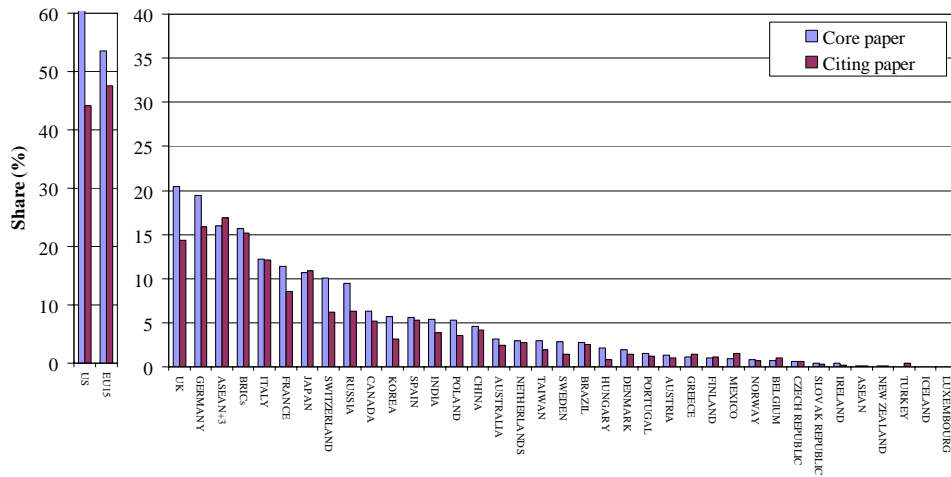


データ: Thomson scientific 社“Essential Science Indicators”(コアペーパーおよびリサーチフロント)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]”(サイティングペーパー)に基づき科学技術政策研究所が集計

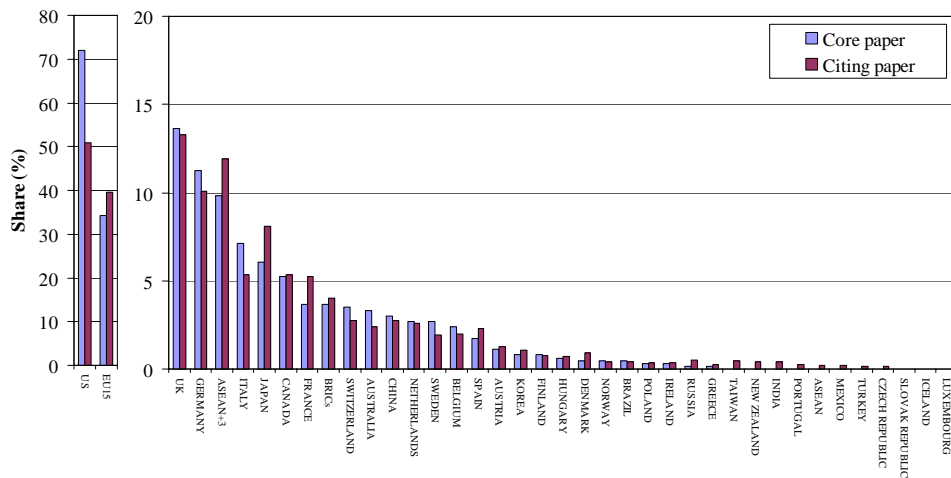
C4 環境



C5 素粒子・宇宙論

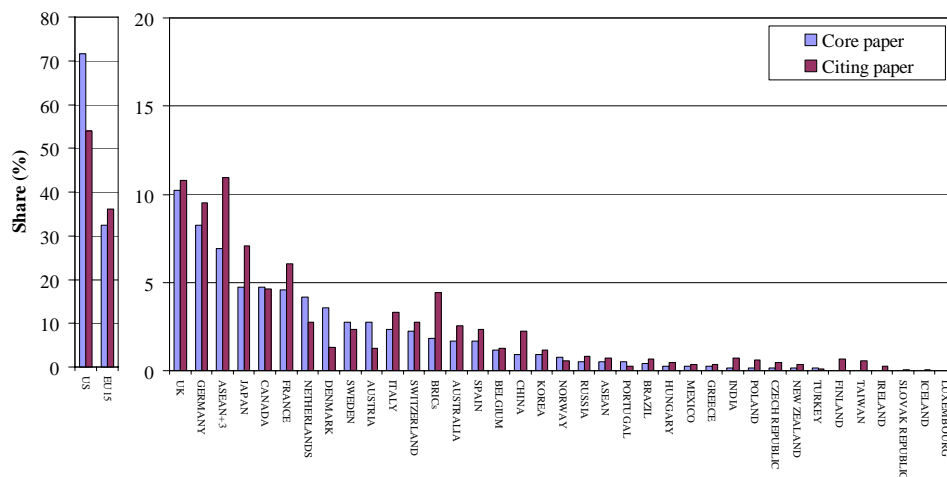


C6 脳研究

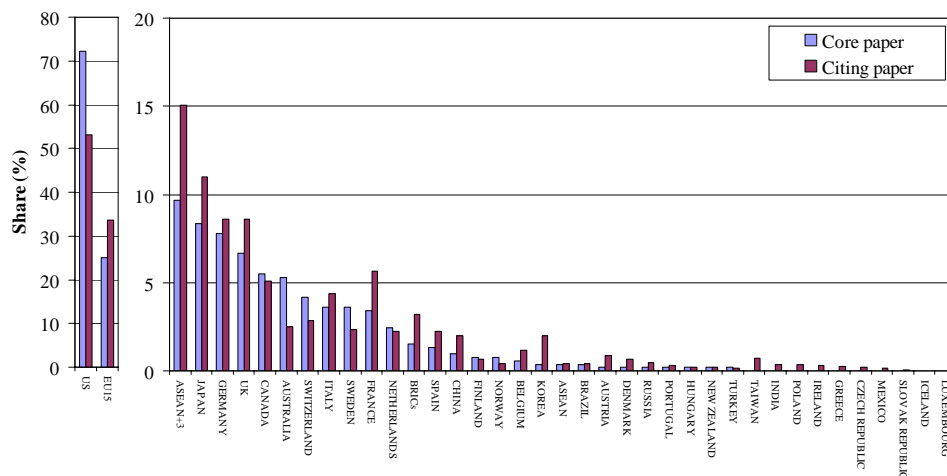


データ: Thomson scientific 社“Essential Science Indicators”(コアペーパーおよびリサーチフロント)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]”(サイティングペーパー)に基づき科学技術政策研究所が集計

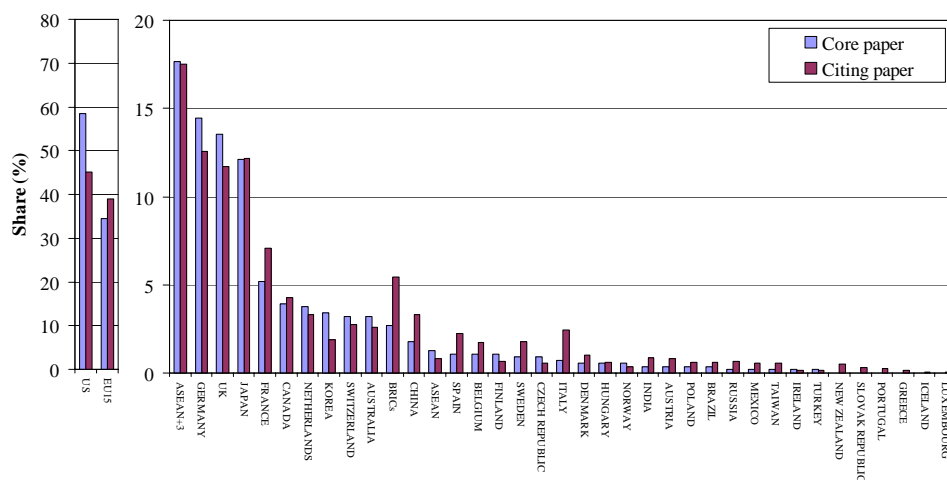
C7 ポストゲノム



C8 再生医療

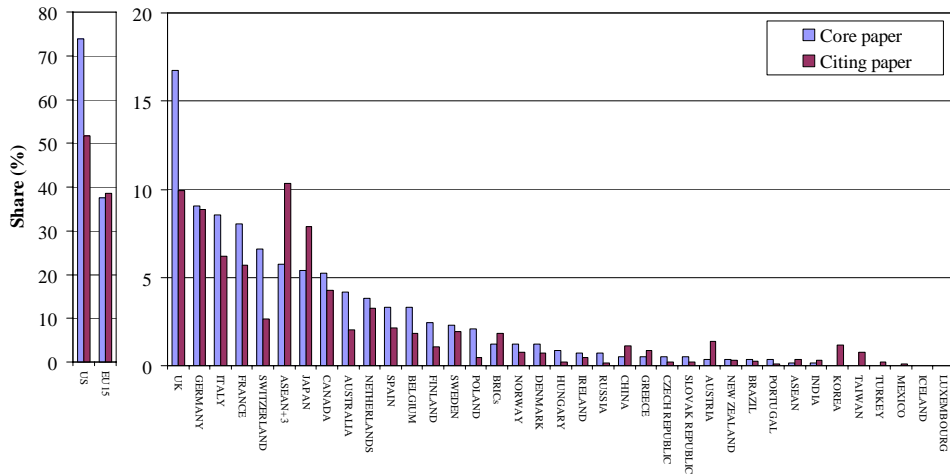


C9 植物科学研究

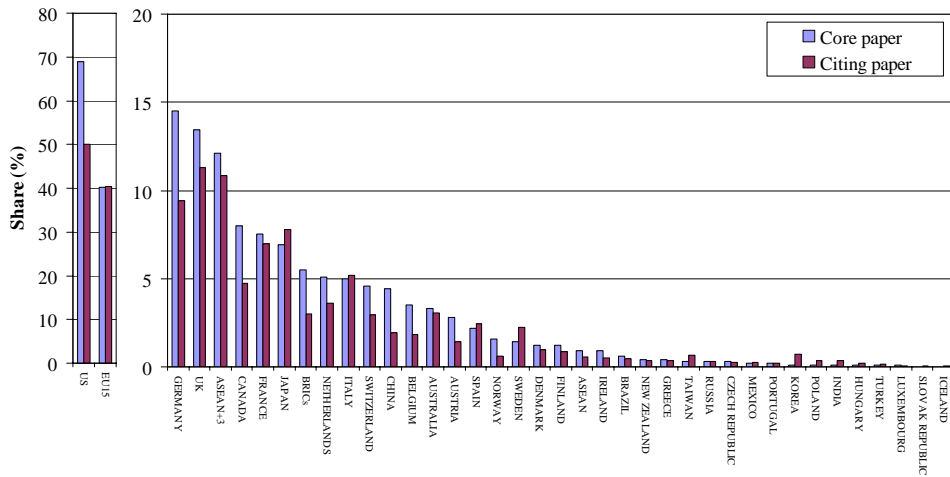


データ： Thomson scientific 社“Essential Science Indicators”(コアペーパーおよびリサーチフロント)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]”(サイティングペーパー)に基づき科学技術政策研究所が集計

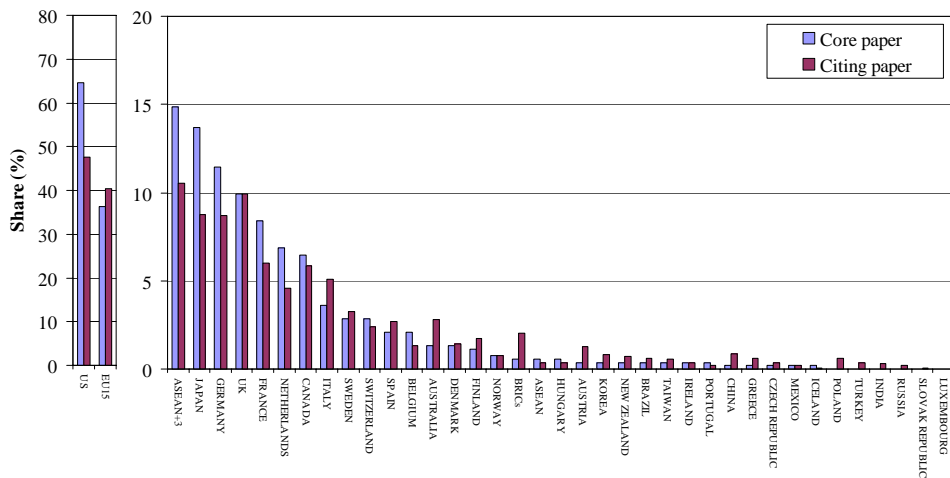
C10 がん研究



C11 感染症・免疫研究

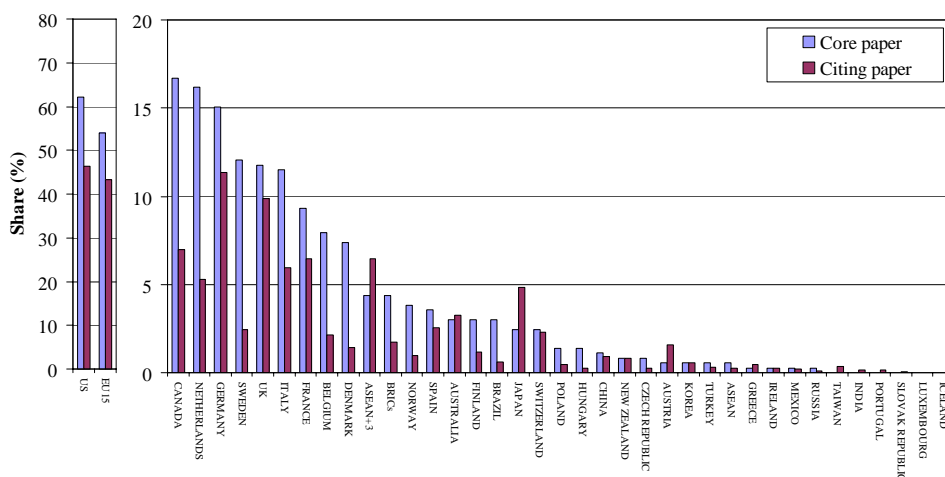


C12 肥満研究



データ: Thomson scientific 社“Essential Science Indicators”(コアペーパーおよびリサーチフロント)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]”(サイティングペーパー)に基づき科学技術政策研究所が集計

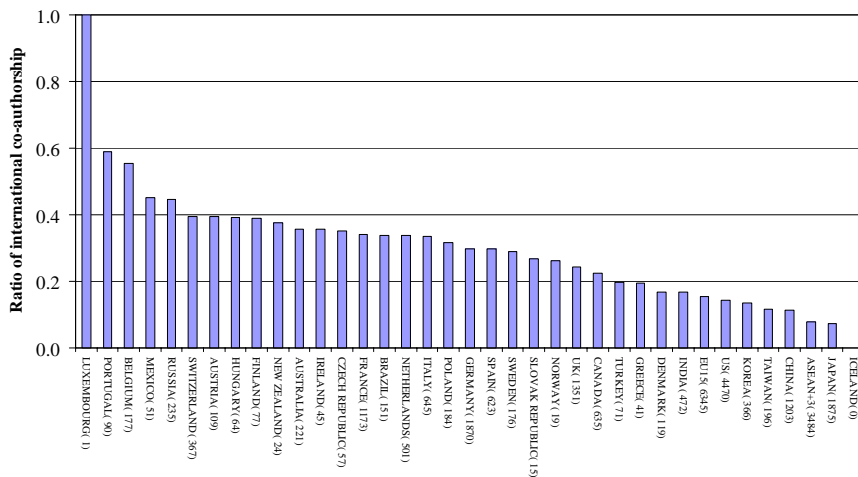
C13 心臓・血管疾患研究



3. カテゴリーを構成する論文における国際共著の割合

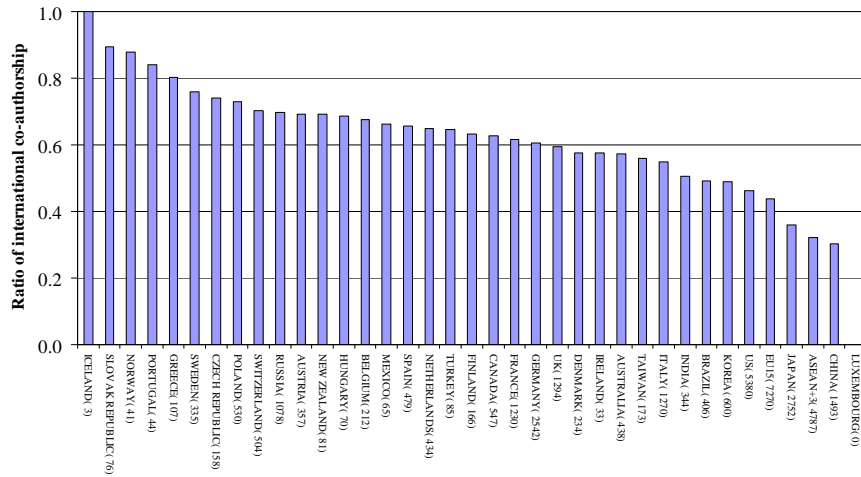
科学研究の裾野は学問的境界に加えて地理的境界を越えて広がりつつある。ここでは、科学研究の知識が地理的境界を越えて、どのように広がりつつあるかを調べる目的で、各カテゴリーを構成するサイティングペーパーにおける国際共著の割合を分析した。ここで分析の対象としたのは OECD 加盟国(30 カ国)とブラジル、ロシア、インド、中国および台湾である。併せて EU15、BRICs、ASEAN+3 についても、域内とそれ以外の国との国際共著の割合を示した。

C1 化学合成

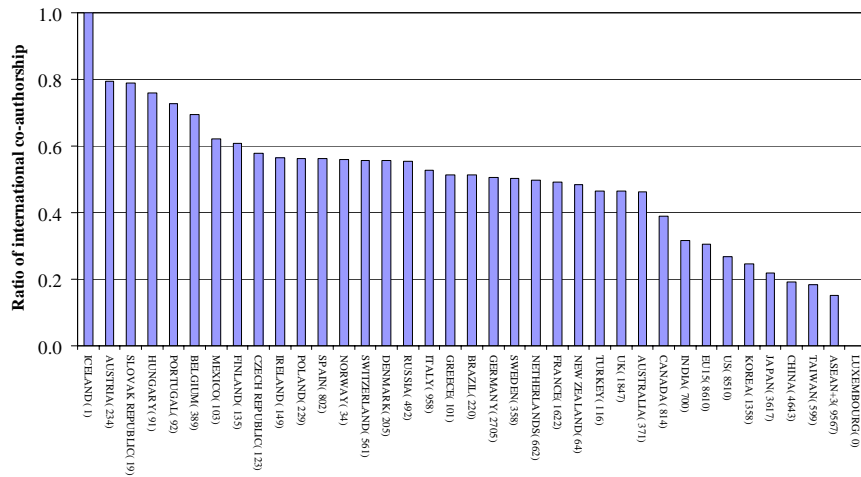


データ： Thomson scientific 社“Essential Science Indicators”(コアペーパーおよびリサーチフロント)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]”(サイティングペーパー)に基づき科学技術政策研究所が集計

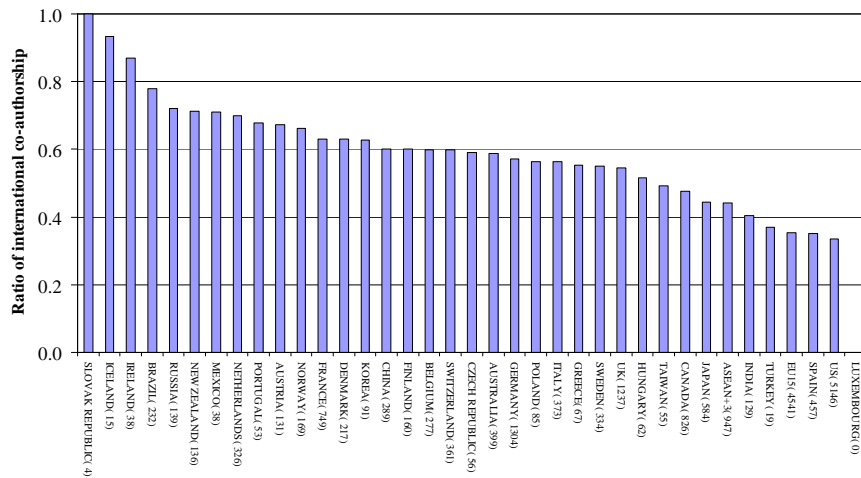
C2 超伝導・量子コンピューティング



C3 ナノ材料・デバイス

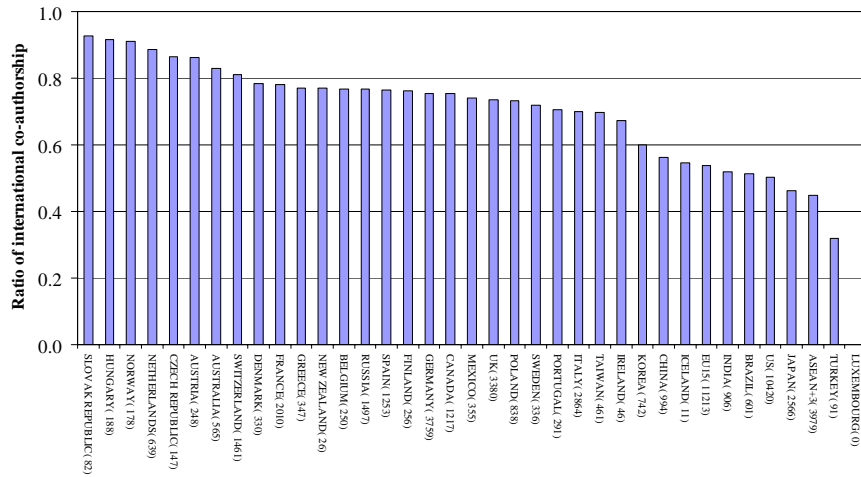


C4 環境

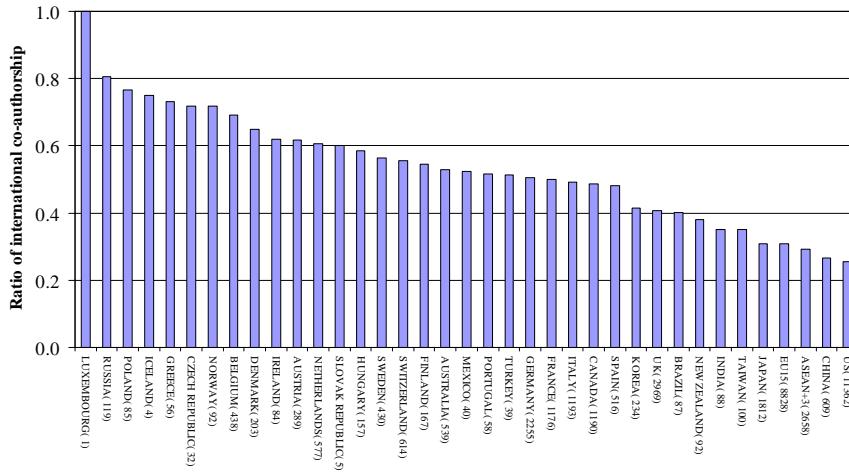


データ: Thomson scientific 社“Essential Science Indicators”(コアペーパーおよびリサーチフロント)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]”(サイティングペーパー)に基づき科学技術政策研究所が集計

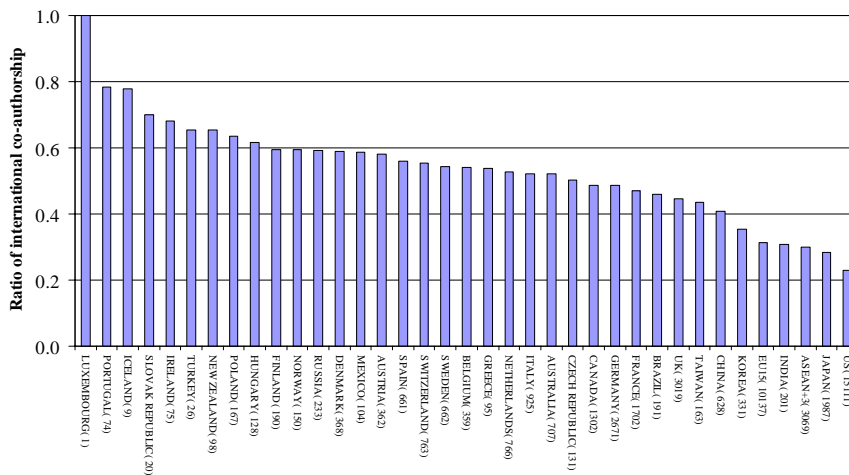
C5 素粒子・宇宙論



C6 脳研究

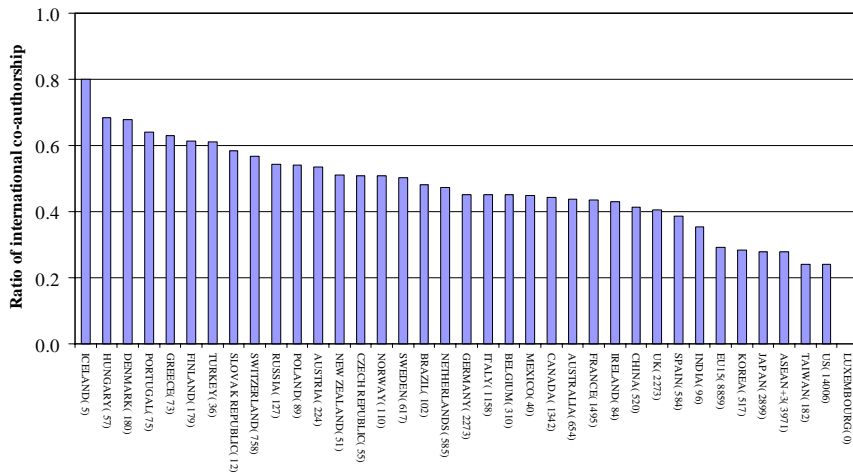


C7 ポストゲノム

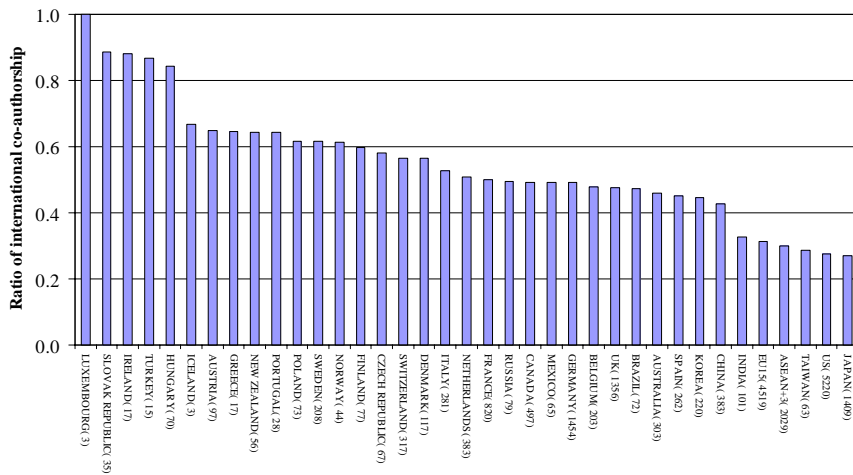


データ: Thomson scientific 社“Essential Science Indicators”(コアペーパーおよびリサーチフロント)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]”(サイティングペーパー)に基づき科学技術政策研究所が集計

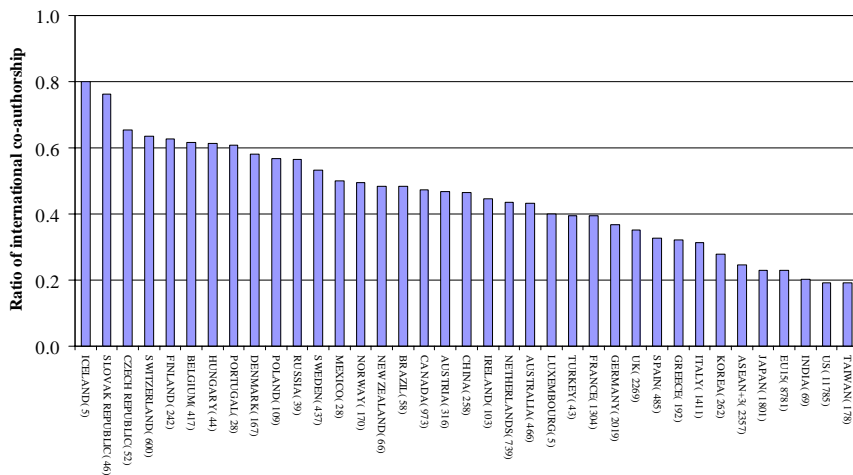
C8 再生医療



C9 植物科学研究

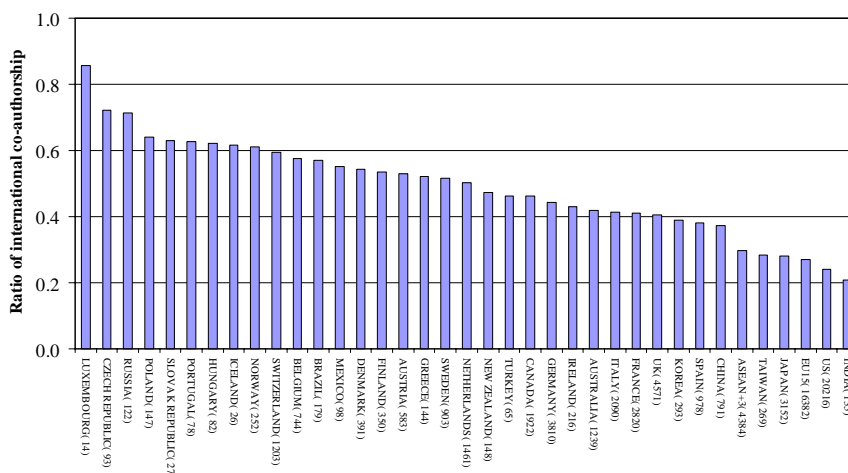


C10 がん研究

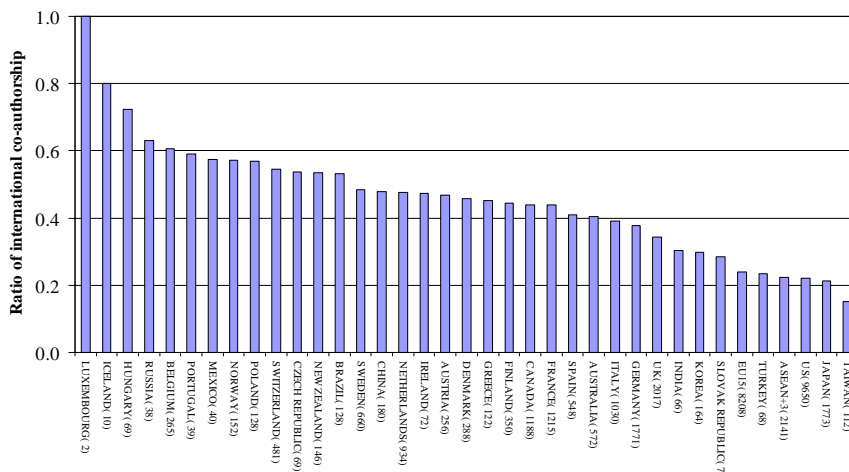


データ： Thomson scientific 社“Essential Science Indicators”(コアペーパーおよびリサーチフロント)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]”(サイティングペーパー)に基づき科学技術政策研究所が集計

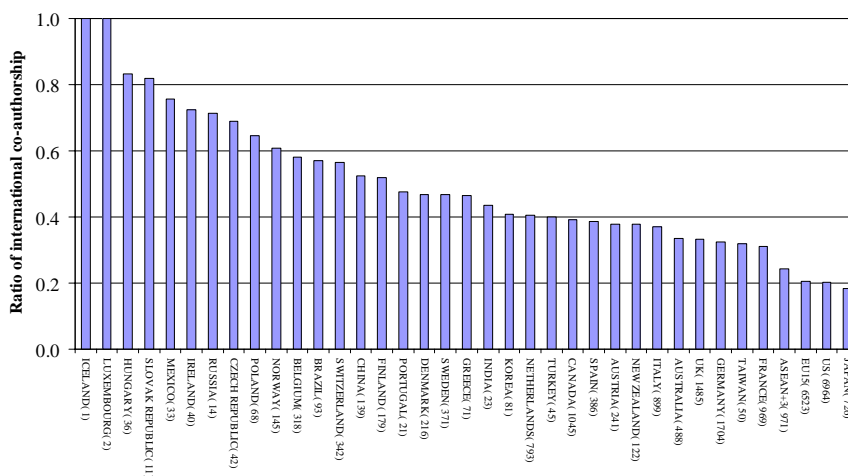
C11 感染症・免疫研究



C12 肥満研究



C13 心臓・血管疾患研究



データ: Thomson scientific 社“Essential Science Indicators”(コアペーパーおよびリサーチフロント)、および“Science Citation Index on CD-ROM [1999-2004]”(サイティングペーパー)に基づき科学技術政策研究所が集計

本調査にご協力いただいた外部専門家

本調査にあたっては、科学技術専門家ネットワークの専門調査員をはじめとする 90 名の専門家の方々のご協力を得ている。ここに、ご協力を頂いた方々に対して、厚く御礼申し上げます。なお、以下、お名前の掲載希望のあった方を記す。

専門家氏名(敬称略)	御所属機関名	ご担当研究領域 ID
相澤 義房	新潟大学	3
北風 政史	国立循環器病センター	4
松崎 吾朗	琉球大学	5
新本 洋士	食品総合研究所	6
山内 一也	日本生物化学研究所	7
吉良 潤一	九州大学大学院	8
苅尾 七臣	自治医科大学	9
佐藤 靖史	東北大学加齢医学研究所	10
堀田 知光	東海大学	11
上阪 等	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科	12
須田 立雄	埼玉医科大学	13
田村 友秀	国立がんセンター中央病院	14
下川 宏明	東北大学大学院	15
酒井 寿郎	東京大学 先端科学技術研究センター	17
金川 修身	独立行政法人理化学研究所	18
谷山 義明	大阪大学大学院	19
小澤 敬也	自治医科大学	20
堀家 なな緒	東京大学大学院大学院	21
園尾 博司	川崎医科大学	22
武藤 誠	京都大学大学院	24
武藤 誠	京都大学大学院	25
堀家 なな緒	東京大学大学院大学院	26
鈴木 克周	広島大学大学院	29
佐々木卓治	(独)農業生物資源研究所	30
橋本 隆	奈良先端科学技術大学院大学	32
佐々木 卓治	(独)農業生物資源研究所	33
園池 公毅	東京大学	34
青木 康展	独立行政法人 国立環境研究所	38
川幡 穂高	東京大学海洋研究所	39
加藤 學	宇宙航空研究開発機構	43
常深 博	大阪大学理学研究科	44
我妻 和明	東北大学	46
三上 章允	京都大学	47
平井 宏和	金沢大学	48
貫名 信行	独立行政法人理化学研究所	49
大隅 典子	東北大学大学院	51

専門家氏名(敬称略)	御所属機関名	ご担当研究領域 ID
六反 一仁	徳島大学	52
糸川 昌成	(財)東京都医学研究機構	53
友澤 和夫	広島大学大学院	57
小佐野 広	京都大学	58
濱田 康行	北海道大学	59
山本 量一	京都大学大学院	60
内藤 方夫	東京農工大学	61
多田 司	理化学研究所	63
中野 貴志	大阪大学	64
馬場 俊彦	横浜国立大学	65
松本 祐司	東京工業大学大学院	66
和田 修	神戸大学	68
内田 慎一	東京大学	71
金田 雅司	東北大学	72
守田 智	静岡大学	74
多田 司	理化学研究所	76
西川 公一郎	京都大学大学院	77
山内 正則	高エネルギー加速器研究機構	79
彌田 智一	東京工業大学	80
向井 敏司	物質材料研究機構	81
春田 正毅	首都大学東京	84
澤本 光男	京都大学	86
上垣外 正己	名古屋大学	87
徳永 信	北海道大学	92
曾和 義広	京都府立医科大学大学院	93
石井 聡	東京大学大学院医学系研究科	95
前島 正義	名古屋大学	96
小柳 義夫	京都大学ウイルス研究所	98
武田 邦彦	名古屋大学	101
中田 恭子	青山学院大学	102
戸田 年総	東京都老人総合研究所	105
林 哲也	宮崎大学医学部	107
加藤 茂明	東京大学	108
生田 和良	大阪大学	109
吉田 稔	理化学研究所	111
高濱 洋介	徳島大学	114
日比 紀文	慶應義塾大学	115
松崎 有未	慶應義塾大学	118
陸川 政弘	上智大学	119
高濱 洋介	徳島大学	121
鎌田 俊英	産業技術総合研究所	122
坂本 邦博	産業技術総合研究所	123
藤 博幸	九州大学	125

専門家氏名(敬称略)	御所属機関名	ご担当研究領域 ID
安井 明	東北大学加齢医学研究所	127
米田 悦啓	大阪大学	128
石井 直明	東海大学	129
牛島 俊和	国立がんセンター研究所	130
富永 真琴	自然科学研究機構	131
高島 明彦	理化学研究所	132
末宗 幾夫	北海道大学電子科学研究所	133

調査体制

本調査に当たっては、文部科学省 科学技術政策研究所と経済協力開発機構(OECD)と適時情報交換を行った。体制及び参加者は以下の通りである。

○ 調査担当

(全体統括)

桑原 輝隆 科学技術動向研究センター長

(全体の分析およびとりまとめ)

阪 彩香 科学技術動向研究センター研究員

(個別研究領域の内容分析)

石井 加代子	科学技術動向研究センター主任研究官
伊藤 裕子	科学技術動向研究センター主任研究官
今田 順	科学技術基盤調査研究室特別研究員
浦島 邦子	科学技術動向研究センター上席研究官
大平 竜也	科学技術動向研究センター特別研究員 [2006年3月31日まで]
金間 大介	科学技術動向研究センター研究員
河本 洋	科学技術動向研究センター特別研究員 [2006年4月1日から]
阪 彩香	科学技術動向研究センター研究員 (再掲)
竹内 寛爾	科学技術動向研究センター特別研究員
多田 国之	科学技術動向研究センター客員研究官
立野 公男	科学技術動向研究センター客員研究官
辻野 照久	科学技術動向研究センター特別研究員
野村 稔	科学技術動向研究センター技術参与
福島 宏和	科学技術動向研究センター特別研究員
藤井 章博	科学技術動向研究センター主任研究官
細坪 護拳	科学技術基盤調査研究室研究官
前田 征児	科学技術動向研究センター特別研究員 [2006年4月1日から]
山本 桂香	科学技術動向研究センター上席研究官
渡井 久男	科学技術動向研究センター特別研究員 [2006年3月31日まで]

(調査補助)

香月 理恵子	科学技術動向研究センター事務補助員
後藤 麻里	科学技術動向研究センター事務補助員
坂本 馨	科学技術動向研究センター事務補助員
佐々木 明子	科学技術動向研究センター事務補助員

○ 協力(情報提供及びアドバイス)

伊神 正貫 OECD 科学技術産業局 経済統計分析課 アドミニストレータ

(2006年6月30日現在)