

サイエンスマップ 2020  
—論文データベース分析(2015-2020 年)による  
注目される研究領域の動向調査—

報告書

2023 年 3 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所  
科学技術予測・政策基盤調査研究センター

【調査研究体制】

伊神 正貫

科学技術予測・政策基盤調査研究センター長 [全般についての分析実施及び報告書執筆]

村上 昭義

科学技術予測・政策基盤調査研究センター 主任研究官 [AI が関係している研究領域の分析、サイエンスマップとファンディング情報のリンケージの試み、サイエンスマップを用いた機関レベルの研究活動状況の把握に用いるデータ整備、報告書の確認]

【Contributors】

IGAMI Masatsura

Director, Center for S&T Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

MURAKAMI Akiyoshi

Senior Research Fellow, Center for S&T Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

本報告書の引用を行う際には、以下を参考に出典を明記願います。

Please specify reference as the following example when citing this NISTEP REPORT.

「サイエンスマップ 2020」, *NISTEP REPORT*, No. 196, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <https://doi.org/10.15108/nr196>

“Science Map 2020,” *NISTEP REPORT*, No. 196, National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo.

DOI: <https://doi.org/10.15108/nr196>



## サイエンスマップ2020

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測・政策基盤調査研究センター

### 要旨

サイエンスマップとは、科学技術・学術政策研究所において定期的に作成している科学研究の地図である。論文データベース分析により国際的に注目を集めている研究領域を定量的に抽出し、それらが、互いにどのような位置関係にあるのかを俯瞰図として可視化している。本報告書では、最新のサイエンスマップ2020(2015年～2020年を対象)の結果を示すとともに、これまでに作成してきたサイエンスマップ2002からの時系列変化について分析した。

サイエンスマップ2020への日本の参画領域割合は、サイエンスマップ2018の30%から1ポイント増加し31%となった。英国やドイツの参画割合は約5～6割となっているが、両国ともサイエンスマップ2016から2020にかけて参画領域数及び参画領域割合を減少させている。中国のシェアが50%以上を占める研究領域数が216領域存在しており、米国の178領域より多い。ただし、米国と比べて、中国のコアペーパーは自国論文に引用される傾向が高い。研究領域を継続性及び他の研究領域との関係性の観点から分類するSci-GEOチャートから日本の参画領域の特徴をみると、日本は過去のマップとの継続性がなく他の研究領域との関係性の弱いスモールアイランド型領域への参画が、サイエンスマップ2018から引き続いて少ない。

## Science Map 2020

Center for S&T Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

### ABSTRACT

Science Map is a biennial publication of the National Institute of Science and Technology Policy since 2002, which extracts hot research areas (where active research is being conducted) based on quantitative analysis of scientific papers and plots them on a two-dimensional map for a panoramic visualization. Science Map 2020 (the latest version) shows the analysis results based on the papers published between 2015 and 2020, discussing time series changes of the maps since 2002.

Key findings are: (1) Japan's participation in the hot research areas accounts for 31% of all, having increased by 1 point in two years. The percentage of participation in the UK and Germany is approximately 50-60%, but both countries have decreased both in the number and the percentage of participating areas between Science Map 2016 and 2020; (2) There are 216 research areas in which China's share accounts for more than 50% of the total, more than the 178 research areas in the United States. However, compared to the United States, Chinese core papers are more likely to be cited from their home country; and (3) Japan's participation to small-island-type research areas remains to be low as shown in the Sci-GEO chart that classify the research areas by their continuity and linkage to others, where the small-island-type means a type of research that is not continuous from the previous map nor has strong linkage with other research in the current map.

(裏白紙)

# 目次

## 概要

サイエンスマップ 2020 の概要 .....	1
1. サイエンスマップとは? .....	1
2. 科学研究の潮流と日本の状況 .....	2
3. Sci-GEO チャートを用いた研究領域の分類と、それを用いた日本の活動状況の理解 .....	19
4. 研究段階についての分析 .....	22
5. サイエンスマップと技術のつながりの分析 .....	24
6. サイエンスマップとファンディング情報のリンケージの試み .....	28
7. サイエンスマップ研究領域情報の詳細の掲載 .....	34

## 本編

1 はじめに .....	35
2 調査手法 .....	36
2-1 論文のグループ化による研究領域の俯瞰 .....	36
2-2 これまでに作成してきたサイエンスマップ間の関係性 .....	38
2-3 研究領域の分析に用いるコアペーパーとサイティングペーパー .....	38
2-4 サイエンスマップの表示方法 .....	39
2-5 研究領域の特徴語抽出 .....	41
2-6 サイエンスマップの特徴と留意点 .....	41
3 サイエンスマップにみる科学研究の状況 .....	42
3-1 サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 の研究領域数の変化 .....	42
3-2 サイエンスマップを用いた科学研究の俯瞰 .....	43
3-3 サイエンスマップの時系列変化 .....	66
4 サイエンスマップにみる研究領域の各種統計 .....	71
4-1 サイエンスマップにおける研究領域とコアペーパーの関係 .....	71
4-2 サイエンスマップにおける学際的・分野融合的領域の状況 .....	73
4-3 サイエンスマップにみる国際共著論文率の時系列変化 .....	76
4-4 サイエンスマップにみる日本と主要国のシェアの変化 .....	81
4-5 サイエンスマップにみる日本と主要国の研究領域の参画割合(研究の多様性)の変化 .....	96
5 研究領域の特徴を分ける Sci-GEO チャート .....	102
5-1 サイエンス全体とサイエンスマップの範囲との関係 .....	102
5-2 研究領域の特徴を分類する Sci-GEO チャート .....	103
5-3 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプの研究領域数とコアペーパー数との関係 .....	107
5-4 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプと研究領域の移行との関係 .....	108
5-5 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプにみる日本と主要国の状況 .....	111
6 研究段階についての分析 .....	115

6-1 全研究研究領域の状況 .....	115
6-2 日本、ドイツ、英国、中国の状況 .....	117
7 サイエンスマップ上への各種情報のオーバーレイ.....	121
7-1 サイエンスマップと技術のつながりの分析 .....	121
7-2 サイエンスマップとファンディング情報のリンケージの試み .....	129
8 サイエンスマップを用いた機関レベルの研究活動状況の把握.....	139
8-1 サイエンスマップ 2020 の全研究領域情報の詳細の掲載.....	139
8-2 日本の 209 大学等・国立研究開発法人のサイエンスマップ活動状況シート.....	140
9 まとめ.....	148
9-1 科学研究の潮流と日本 .....	148
9-2 Sci-GEO チャートを用いた研究領域の分類と、それを用いた日本の活動状況の理解.....	149
9-3 研究の段階から見た世界の潮流と日本の特徴.....	151
9-4 サイエンスマップへのさまざまな情報のオーバーレイ.....	151
謝辞.....	152

## 付録

APPENDIX 1. サイエンスマップ 2020 .....	153
APPENDIX 2. サイエンスマップ 2020 研究領域詳細シート.....	155
APPENDIX 3. サイエンスマップ 2020 コアペーパーの分野分布 .....	191
APPENDIX 4. サイエンスマップ活動状況シート(個別大学等)(ウェブ版に掲載).....	211
APPENDIX 5. サイエンスマップ活動状況シート(個別国立研究開発法人)(ウェブ版に掲載).....	219
APPENDIX 6. サイエンスマップ 2020 にみる日本の個別大学等及び国立研究開発法人の UT(アクセシ ション番号)リスト(ウェブ版に掲載) .....	223
APPENDIX 7. 特徴語の抽出 .....	225
APPENDIX 8. 特徴語を用いた研究領域群の抽出 .....	229
APPENDIX 9. サイエンスマップ TRAJECTORY 表示(ウェブ版に掲載).....	233
APPENDIX 10. サイエンスマップ(バブル表示)(ウェブ版に掲載).....	235

# 概要

(裏白紙)

---

## サイエンスマップ 2020 の概要

---

### 1. サイエンスマップとは？

---

サイエンスマップとは、科学技術・学術政策研究所において定期的に作成している科学研究の地図である。論文データベースの分析により国際的に注目を集めている研究領域を定量的に抽出し、それらが、互いにどのような位置関係にあるのかを俯瞰図として可視化している。

サイエンスマップは、国際的に注目を集めている研究領域に着目しているのが特徴である。従来の伝統的分野概念である化学、物理学、材料科学などの大きな分類ではなく、新たな研究の視点の出現や具体的な研究コミュニティを、よりシャープに想定できるレベルとなっており、科学研究の動向をモニターするのに適している。

サイエンスマップの作成は、大きく分けて①論文のグループ化による研究領域の俯瞰、②研究領域のマッピングによる可視化、③研究領域の特徴語抽出の3つを経て行われる。

サイエンスマップ 2020 では、2015 年から 2020 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）において被引用数が上位 1% である Top1% 論文（約 10.1 万件）を分析に用いた。これら Top1% 論文に対して、「共引用」を用いたグループ化を 2 段階（論文→リサーチフロント→研究領域）行った。これにより 919 領域が得られた。

研究領域を構成している論文（Top1% 論文）を「コアペーパー」と呼ぶ。また、コアペーパーを引用している論文を「サイティングペーパー」、その中でも被引用数の高い論文を「サイティングペーパー（Top10%）」と呼ぶ。コアペーパーは研究領域を先導する論文であり、研究領域を山に例えるならば山頂部分である。サイティングペーパーはコアペーパーをフォローしている論文であるので山の裾野、サイティングペーパー（Top10%）は山の中腹部分と考えることができる。

これまで、当所では隔年でサイエンスマップ 2002 から 2018 までの 9 時点のサイエンスマップを作成してきた。本概要では適時それらも参照し、サイエンスマップ 2020 の分析の内、以下を紹介する。

- 科学研究の潮流と日本の状況
  - ・ サイエンスマップ 2020 にみる科学研究の状況
  - ・ 人工知能が関係している研究領域の動向
  - ・ 社会科学等が関係している研究領域の動向
  - ・ サイエンスマップへの日本及び主要国の参画状況
- Sci-GEO チャートを用いた研究領域の分類と、それを用いた日本の活動状況の理解
  - ・ Sci-GEO チャートを用いた研究領域の分類
  - ・ Sci-GEO チャートを用いてみる日本と主要国の動向
  - ・ Sci-GEO チャートを用いた研究領域の移行の特徴
- 研究段階についての分析
- サイエンスマップと技術のつながりの分析
- ファunding機関・プログラム等のサイエンスマップ 2020 における出現状況
- サイエンスマップを用いた機関レベルの研究活動状況の把握

## 2. 科学研究の潮流と日本の状況

### (1) サイエンスマップ 2020 にみる科学研究の状況

サイエンスマップ 2020 (2015 年から 2020 年) では、国際的に注目を集める研究領域として 919 領域が抽出された。概要図表 1 にサイエンスマップ 2020 を示す。

#### ◇ 拡大を続ける科学研究

サイエンスマップ 2002 から数えて、サイエンスマップ 2020 は 10 時点目となる。サイエンスマップ 2002 では、国際的に注目を集める研究領域として抽出されたのは 598 領域であったが、サイエンスマップ 2020 では 919 領域である。研究領域数はサイエンスマップ 2002 から 2020 にかけて 54% 増加した。研究領域数の増加は、世界における論文数の増加、中国などの新たなプレーヤーの参画による研究コミュニティの拡大、新たな研究領域の出現、既存の研究領域の分裂等の複合的な要因によるものである。

#### ◇ サイエンスマップ 2020 の全体像

サイエンスマップ 2020 では、919 領域それぞれの特徴を表す語(特徴語)の抽出を行った。また、サイエンスマップの大きな内容を把握しやすいように、共通の特徴語を持つ研究領域の集まり(研究領域群)を定量的に判定し、研究領域群を示すガイドを参考としてマップ上に描いている。

サイエンスマップ(概要図表 1)の左上部分には、生命科学に関わる研究領域群がみられる。ここには、『循環器系疾患研究』があり、その下に左から『感染症研究』、『がん・免疫研究』、『がんゲノム解析・遺伝子・幹細胞研究』、『脳・神経研究』、『植物科学研究』、『組織工学&ナノサイエンス研究(ライフサイエンス)』といった研究領域群が含まれている。

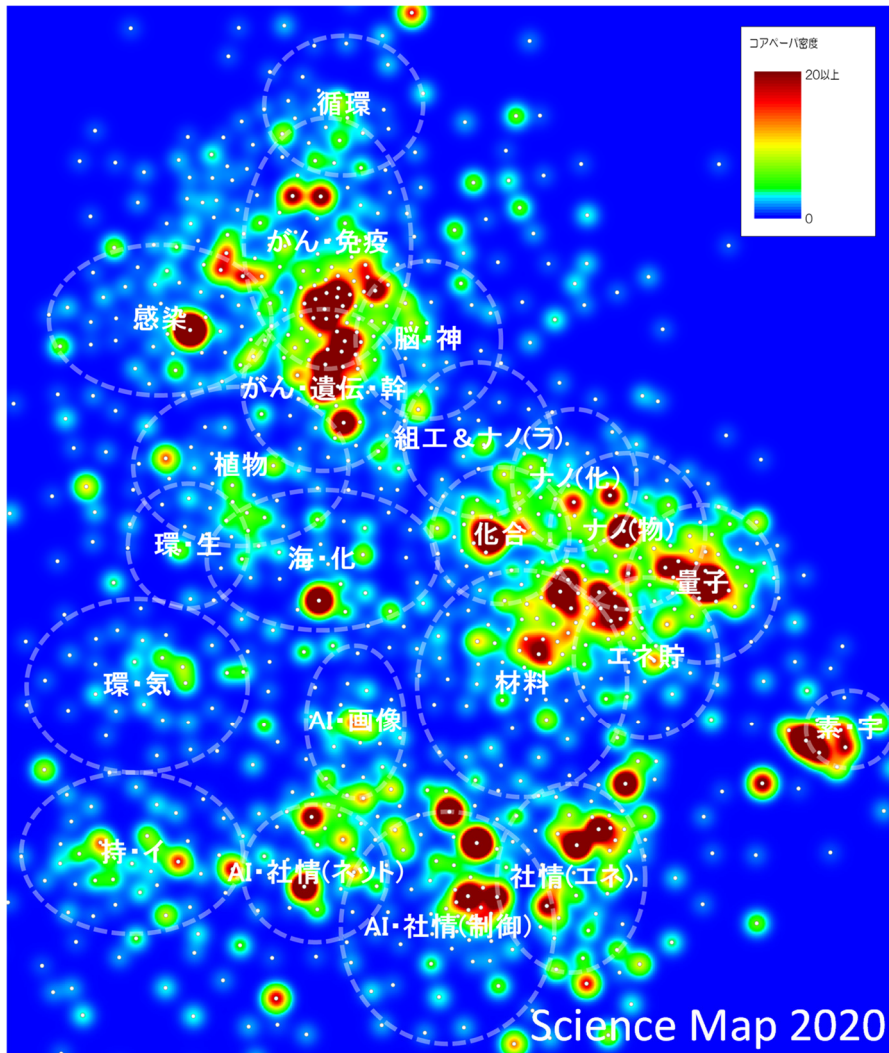
『植物科学研究』の左下方には、『環境・生態系研究』、『環境・気候変動研究』、『海洋汚染・化学物質研究』といった 3 つの研究領域群が存在している。サイエンスマップの右下部分からみると、『素粒子・宇宙論研究』があり、『量子情報処理・物性研究』、『エネルギー貯蔵研究』、『材料研究』、『ナノサイエンス研究(物理学)』、『ナノサイエンス研究(化学)』、『化学合成研究』が存在している。ナノサイエンス研究に関わる研究領域の数が、サイエンスマップ 2002 と比べて大きく増加している。

サイエンスマップ 2020 の下方には、『AI 関連研究(画像認識)』、『AI・社会情報インフラ関連研究(ネットワーク)』、『AI・社会情報インフラ関連研究(自動制御)』、『社会情報インフラ関連研究(エネルギー等)』、『持続可能な発展・イノベーション研究』が存在している。

サイエンスマップ上、研究領域群でくられていない部分にも、研究領域は存在している。研究領域群に入るか、入らないかは、ある研究領域とコンセプトをともにしている研究領域が、一定の密度で存在しているか、いないかの違いである。したがって、研究領域群に含まれない研究領域は、重要ではないということではない。各研究領域に含まれる上位 10 位までの特徴語については、「APPENDIX 2. サイエンスマップ 2020 研究領域詳細シート」に示しているので、研究領域の詳細について知りたい場合は、そちらを参照されたい。



概要図表 1 サイエンスマップ 2020 の全体像



短縮形	研究領域群名	短縮形	研究領域群名
循環	循環器系疾患研究	ナノ(化)	ナノサイエンス研究(化学)
感染	感染症研究	ナノ(物)	ナノサイエンス研究(物理学)
がん・免疫	がん・免疫研究	量子	量子情報処理・物性研究
がん・遺伝・幹	がんゲノム解析・遺伝子・幹細胞研究	エネ貯	エネルギー貯蔵研究
脳・神	脳・神経研究	材料	材料研究
植物	植物科学研究	素・宇	素粒子・宇宙論研究
環・生	環境・生態系研究	AI・画像	AI関連研究(画像認識)
環・気	環境・気候変動研究	AI・社情(ネット)	AI・社会情報インフラ関連研究(ネットワーク)
海・化	海洋汚染・化学物質研究	AI・社情(制御)	AI・社会情報インフラ関連研究(自動制御)
化合	化学合成研究	社情(エネ)	社会情報インフラ関連研究(エネルギー等)
組工&ナノ(ラ)	組織工学&ナノサイエンス研究(ライフサイエンス)	持・イ	持続可能な発展・イノベーション研究

注1: 本マップ作成には Force-directed placement アルゴリズムを用いているため、上下左右に意味は無く、相対的な位置関係が意味を持つ。報告書内では、生命科学系が左上、素粒子・宇宙論研究が右下に配置されるマップを示している。

注2: 白丸が研究領域の位置、白色の破線は研究領域群の大きな位置を示している。他研究領域との共引用度が低い一部の研究領域は、マップの中心から外れた位置に存在するため、上記マップには描かれていない。研究領域群を示す白色の破線は研究内容を大まかに捉える時のガイドである。研究領域群に含まれていない研究領域は、類似のコンセプトを持つ研究領域の数が一定数に達していないだけであり、研究領域の重要性を示すものではない。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

## ◇ 特徴語から把握する科学研究の状況(生命科学に関わる研究領域群の例)

サイエンスマップ 2020 では、研究領域を構成する論文のタイトルやアブストラクト等から、研究領域の内容を示す特徴的な言葉(特徴語)を自動抽出している。ここでは、各研究領域で得られた特徴語を、研究領域群単位で集計することで、生命科学に関わる研究領域群の状況をみる。

概要図表 2 は、サイエンスマップ 2020 の生命科学に関わる研究領域群の一部分を拡大したものである。『感染症研究領域群』では、「COVID-19 パンデミック」、「コロナウイルス病」、「SARS コロナウイルス」、「COVID-19 患者」、「COVID-19 感染」といった特徴語が上位を占める。本研究領域群に含まれる研究領域の中で、最も出現回数が多い特徴語は、「COVID-19 パンデミック」であり 15 領域で出現している。また、本研究領域群の中で最も大きな研究領域も、新型コロナウイルス感染症に関する研究領域であり、510 件のコアペーパーから構成されている(概要図表 2 中、逆三角形で示した研究領域)。2019 年 12 月に中国で初めての感染例が報告された COVID-19 は、サイエンスマップ 2020 を構成する 6 年間の論文の内、2020 年しかカバーしていないが、既に多くの研究領域が出現しており、世界中で活発な研究活動が実施されたことが分かる。

『循環器系疾患研究領域群』では「心房細動」、「虚血性脳卒中」、「心不全」、「心筋梗塞」、「胸部外科医」、「全身性塞栓症」といった特徴語の出現回数が上位を占める。『がん・免疫研究領域群』では「全生存期間」、「主要エンドポイント」、「無増悪生存期間」、「追跡期間中央値」、「全生存期間中央値」といった特徴語が上位に出現している。これに加えて、「PD-L1 発現」、「免疫チェックポイント阻害剤」といった 2018 年のノーベル生理学・医学賞の対象となった、がん免疫療法に関わる特徴語も見られている。『脳・神経研究領域群』では「アルツハイマー病」の出現が一番多く、関連する特徴語として「タウ病理」、「軽度認知障害」、「ニューロンの活動」、「人間の脳」も見られる。

概要図表 3 には各研究領域群に含まれる研究領域の例を示した。

概要図表 2 生命科学に関わる研究領域群の例



注 1: 白丸が研究領域の位置、白色の破線は研究領域群の大まかな位置を示している。

注 2: 特徴語のワードクラウド中の文字の大きさは、特徴語の出現頻度に対応している。各ワードクラウドでは出現数上位 30 までの特徴語を示している。なお、文字の大きさは、研究領域群ごとに決定しているため、研究領域群間では文字の大きさを比べることはできない。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

概要図表 3 生命科学に関わる研究領域群の研究領域例

(a) 循環器系疾患研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
667	経カテーテル大動脈弁置換術;外科大動脈弁置換術;重症大動脈弁狭窄症;胸部外科医;経カテーテル大動脈弁置換術群;ベースメカ移植;大動脈弁狭窄症;低リスク患者;低い手術リスク;バルーン拡張型弁	臨床医学	38	2969	2017.4	アイランド
640	僧帽弁逆流;経カテーテル僧帽弁置換;三尖弁逆流;有効逆流開口面積;NYHA分類;心不全;左心室収縮終期容積係数;僧帽弁修復;重度の三尖弁逆流;重度の僧帽弁輪石灰化	臨床医学	20	947	2018.2	アイランド
641	メディケイド拡大;オバマケア(Affordable Care Act);健康保険の適用範囲;保険適用;拡大州;低所得成人;メディケイドカバレッジ;非拡大州;オバマケアによる医療拡大;連邦貧困水準	学際的・分野融合的領域	11	613	2016.9	アイランド
122	再入院率;病院再入院率削減プログラム;目標条件;病院再入院率削減プログラムの実施;急性心筋梗塞;心不全;退院後死亡率;経済的罰則;病院再入院率削減プログラムの発表;病院再入院	臨床医学	7	571	2017.3	スモールアイランド
553	左主幹冠動脈疾患;経皮的冠動脈インターベンション群;冠動脈バイパス手術群;冠動脈バイパス術;経皮的冠動脈インターベンション;心臓又は脳血管の重大有害事象;左冠動脈主幹病;冠動脈バイパス;バイパス手術;心筋梗塞	臨床医学	7	443	2017.9	アイランド

(b) 感染症研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
793	コロナウイルス病;SARSコロナウイルス;SARS-COV-2感染症;COVID-19患者;COVID-19感染;急性骨髄性白血病の患者;COVID-19肺炎;臨床的特徴;集中治療室;入院患者	学際的・分野融合的領域	510	21409	2019.9	ベニンシュラ
335	カンジダ・アウリス;アムホテリシンB;侵襲性感染;カンジダ・アウリス感染;カンジダ・アルビカンス;カンジダ・グラブラータ;病院での集団発生;他のカンジダ属菌;病原体の出現;高死亡率	学際的・分野融合的領域	28	785	2017.5	アイランド
776	COVID-19スケール心理的影響;COVID-19エビデミック;一般集団;内部整合性;心理的苦痛;精神測定特性;確証因子分析;身体症状;健康情報	精神医学/心理学	26	555	2020.2	ベニンシュラ
694	早産;母乳;腸内マイクロバイオームの構築;胎盤サンプル;ラクトバチルス・クリスタタス;環境要因;子宮頸管内細菌;ミルク微生物叢組成;ピフィドバクテリウム・ピフィダム;乳児腸管	学際的・分野融合的領域	19	1,768	2017.6	ベニンシュラ
565	HIV感染症;曝露前予防投与;HIV-1感染;性感染症;米国;曝露前予防投与使用;曝露前予防投与アクセス;曝露前予防投与ユーザ;HIV-1感染;ヒト免疫不全ウイルス	学際的・分野融合的領域	15	1,515	2016.5	コンチネン

(c) がん・免疫研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
890	全生存期間;無増悪生存期間;非小細胞肺がん;疾患の進行;客観的奏効率;無増悪生存期間の中央値;免疫チェックポイント阻害剤;追跡期間中央値;主要エンドポイント;急性骨髄性白血病の患者	臨床医学	366	32801	2017.4	コンチネン
891	追跡期間中央値;無増悪生存期間;慢性リンパ性白血病;疾患の進行;主要エンドポイント;急性骨髄性白血病の患者;奏効率;大型B細胞リンパ腫;ハザード比;全生存期間	臨床医学	135	6,842	2017.4	コンチネン
825	T細胞;T細胞の疲弊;慢性感染症;慢性ウイルス感染;抑制性受容体;転写因子;エフェクター機能;T細胞機能不全;組織常在性のメモリーT細胞;がん免疫療法	免疫学	55	5,307	2017.2	ベニンシュラ
892	無増悪生存期間;ハザード比;対象患者;主要エンドポイント;全生存期間;ヒト上皮成長因子受容体;病理学的完全奏効;HER2陽性乳がん;トラスツズマブ・エムタンシン;疾患の進行	臨床医学	54	4,349	2017.5	コンチネン
198	内分泌療法;進行性乳がん;無増悪生存期間;乳がん;無増悪生存期間の中央値;閉経後女性;ハザード比;サイクリン依存性キナーゼ;転移を有する乳がん;ヒト上皮成長因子受容体	臨床医学	39	2,674	2017.5	コンチネン

(d) 脳・神経研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
127	ニューロフィラメント軽鎖;脳脊髄液;アルツハイマー病;軽度認知障害;血清ニューロフィラメント軽鎖;アルツハイマー型認知症;健常対照群;ニューロフィラメント軽鎖レベル;鑑別診断;血清ニューロフィラメント軽鎖濃度	神経科学・行動学	35	1,553	2018.1	コンチネン
255	治療抵抗うつ病;抗うつ効果;エスケタミン点鼻薬;Montgomery Asbergうつ病評価尺度;抑うつ症状;抗うつ効果の持続性;抗うつ作用;MADRSスコア;自殺念慮;大きな効力	精神医学/心理学	23	804	2018.3	アイランド
81	アルツハイマー病;タウ病理;タウ蓄積;神経原線維変化;軽度認知障害;陽電子放出断層撮影;人間の脳;陽電子放射断層撮影法トレーサー;神経病理学文献;基準領域	神経科学・行動学	15	1,104	2016.8	コンチネン
475	アストロサイトの多様性;アストロサイト機能不全;アストロサイトプロセス;成人の脳;神経回路;血流;脳領域;認識低下;RNAシークエンシング;ニューロンの活動	神経科学・行動学	11	970	2017.6	コンチネン

注1: 各研究領域群に含まれる研究領域の内、コアペーパー数が上位5に入る研究領域を示した。なお、ここでは複数の研究領域群に含まれる研究領域は除いている。「脳・神経研究領域群」については、最もコアペーパー数が大きい研究領域群が、研究領域群の内容とは異なるものであったのでリストから除いている。

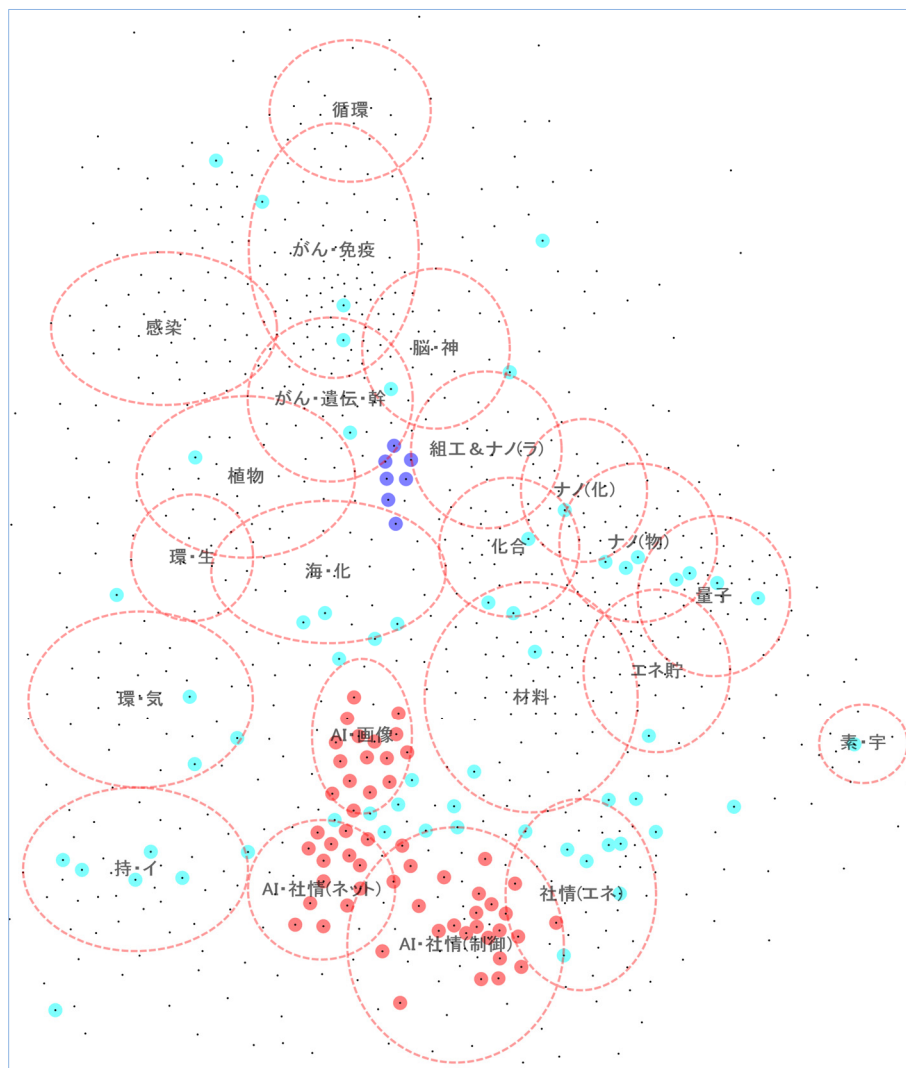
データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。





は「前立腺がん等の診断」、ID366 は「加齢性黄斑変性症の診断」、ID520 は「遺伝子診断」、ID740 は「骨折の診断」に関する研究領域であり、AI を用いた診断の各種疾病における応用が進んでいる。これらの研究領域は、マップ上方に位置する臨床医学に関係する研究領域とマップ下方に位置する AI に関連する研究領域の両方と共引用関係で結び付いているため、サイエンスマップ 2020 上では、この位置にマップされている。

概要図表 5 AI 関連のキータームを含む研究領域の位置



注: AI 関連のキータームを含む研究領域の位置をサイエンスマップ 2020 上で示した結果。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクワリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

空色のマーカーで示した研究領域の中から 10 領域を例示として抽出し、それらの研究領域の特徴語を概要図表 7 に示した。概要図表 7 の上から研究領域の内容を確認すると、研究領域 ID291 は「創薬への応用」、ID875 は「量子機械学習」、ID345 は「ニューロモルフィック・コンピューティング」、ID414 は「光ニューラルネットワーク回路」、ID388 は「流体解析への応用」、ID164 は「水文学・気候学的事象への応用」、ID609 は「大気汚染観測への応用」、ID775 は「故障診断への応用」、ID485 は「サービスへの応用」、ID636 は「果実の収穫等への応用」に対応しており、さまざまな研究領域において AI の活用が進みつつあることが分かる。

概要図表 6 AIを疾患の診断に用いる研究領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	特徴語から推定されるAIの活用状況
52	人工知能:腫瘍の検出率:陰性適中率:陽性適中率:畳み込みニューラルネットワーク:大腸ポリープ:内視鏡画像:高精度:受信機動作特性曲線:治療継続患者:ポリープ検出:コンピュータ支援診断:狭帯域光観察(NBI):過形成性ポリープ:診断精度:大腸がん:対照群:リアルタイム:高感度:深層学習モデル:ディープラーニング:胃がん:非がん性病変:内視鏡的切除	大腸がん等の診断
120	脳腫瘍セグメンテーション:畳み込みニューラルネットワーク:効率的なマルチスケール3D畳み込みニューラルネットワーク:全サブ領域:豊富なパネル:評価者間のばらつき:大域的な文脈の特徴:反復性・再現性・比較可能定量的研究:コンピュータ支援セグメンテーション法:公的ベンチマーク:全個別アルゴリズム:術前スキャン:神経腫瘍サブ領域ラベル:脳内病変セグメンテーション:カスケードアーキテクチャ:認定神経放射線技師:広く使われている画像技術:がん患者:小型3x3カーネル:デュアル経路:病変セグメンテーション:強度正規化	脳腫瘍等の診断
181	駆出率:臨床指標:右心室:セグメンテーションタスク:左心室:ディープラーニング法:畳み込みニューラルネットワーク:ディープラーニング:心室:臨床上に重要な画像特徴:心筋多構造MRI画像自動セグメンテーション:医療従事者2名:完全自動・スケラブル解析パイプライン:心エコー図解釈:包括的目標:心血管核磁気共鳴イメージング:長軸方向ストレイン:心臓核磁気共鳴イメージング:傍胸骨長軸:右心室腔:対応タスク:良好な輪郭:個々の心室:全自動セグメンテーション	心臓の診断
324	セカンドオピニオン:スライド全体像:グリーン分類:前立腺がん:グリソスコア:前立腺生検:深層学習アルゴリズム:転移を有する乳がん:参照標準:リンパ節:がん長:解剖病理学:STHLM3診断研究:リンパ節アシスタント:デジタル病理ワークフロー:スライドレベルに匹敵する性能:強い相関性を持つ予測因子:主観的な顕微鏡検査:病理医を支援するアルゴリズム:数値スコア:患者のリスク層別化:病理組織学的解釈:大きな観察者間のばらつき:腫瘍範囲予測	前立腺がん等の診断
366	加齢性黄斑変性症:深層学習アルゴリズム:糖尿病性網膜症:受信機動作特性:主な成果指標:畳み込みニューラルネットワークカラー眼底写真:臨床画像:平均特異度:皮膚科専門医:ダーモスコピー画像:網膜専門医:ディープラーニング:平均感度:眼底画像:受信機動作特性曲線:参照標準:深層畳み込みニューラルネットワーク:自動分類:上皮がん:脂漏性角化症:強化されたディープラーニング:正しい特定診断:色素細胞性母斑	加齢性黄斑変性症の診断
520	配列特異性:コード化変異体:疾患関連変異体:病原性変異体:機能効果:複合形質:RNAシークエンシング:ヒトゲノム:大多数:意義不明:潜在的可能性:一塩基感受性:転写因子データセット:モチーフ強度の偏り:大規模クロマチンプロファイリングデータ:ディープニューラルネットワーク学習:配列ベンチマークデータセット:性能の良いアーキテクチャ:単発性疾患:ノンコーディング及びコーディング配列の変異:希少なコード化変異体:臨床エクソーム:深層畳み込みニューラルネットワーク:制御マーカー:深層学習ベースのアルゴリズムフレームワーク	遺伝子診断
740	単純X線写真:胸部放射線像:骨折検出:胸部X線写真:有意な改善:深層畳み込みニューラルネットワーク:受信機動作特性曲線:畳み込みニューラルネットワーク:機能回復の遅れ:骨折検出の自動化:整形外科医レベルの精度:救急医療専門医:AUCスコア:全部で3つの医師グループ:手首の外側X線写真:診断エラー:Inception-v3ネットワーク:人工物:最終テスト:非放射線科医:転子部の股関節骨折:股関節単純X線写真	骨折の診断

注: サイエンスマップの各研究領域を構成するコアペーパー及びサイティングペーパーのタイトル及びアブストラクト等の分析から抽出された特徴語。「特徴語から推定されるAIの活用状況」は、報告書の筆者の解釈に基づく。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

概要図表 7 AIを既存の研究に適用したと考えられる研究領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	特徴語から推定されるAIの活用状況
291	機械学習:化学的環境:密度汎関数理論:ニューラルネットワーク:機械学習技術:創薬:ポテンシャルエネルギー面:アクティブラーニング:化学的精度:分子シミュレーション:有機分子:機械学習法:分子動力学シミュレーション:大集合:分子表現:化合物空間:de novoデザイン:de novoドラッグデザイン:分子構造:分子特性:フローケミストリー:医薬品有効成分:生成モデル:仮想スクリーニング:音声認識	創薬への応用
875	量子コンピュータ:機械学習:量子シミュレーション:量子コンピューティング:ニューラルネットワーク:相転移:変分量子固有値ソルバー:格子ゲージ理論:制限ボルツマンマシン:物理システム:量子状態:古典的な計算:変分量子回路:量子アルゴリズム:量子リソース:量子化学:量子プロセッサ:量子多体系状態:波動関数:量子位相:強化学習:秩序パラメータ:異なる相:期待値	量子機械学習
345	生物学的シナプス:有機電気化学トランジスタ:ニューロモルフィック・コンピューティング:電子デバイス:生体神経系:人工シナプス:電子シナプス:シナプストランジスタ:二端子メモリスタ:複合ニューロモルフィック学習:ニューロモルフィック機能:有機バイオエレクトロニクス:センサ:メモリスタークロスバ:アレイ:抵抗スイッチング:ディープニューラルネットワーク:ハードウェア実装:層状2次元材料:シームレスな統合:実験的実装:センシングメカニズム:低消費電力:電力消費:電界効果トランジスタ(FET):信号処理	ニューロモルフィック・コンピューティング
414	半導体量子ドット:光子区別性:量子もつれ光子対:量子ドット:スケラブル光子技術:抽出効率:単一光子純度:GaAs量子ドット:固体源:ボソンサンプリング:SPDC法:先行実験:電気ハイパス:フォトニックシステム:古典コンピュータ:信号処理:人工ニューラルネットワーク:再構成可能な信号処理機能:超低遅延:限定的な再構成可能性:マルチプロセッサネットワーク:4光子及び5光子ボソンサンプリング:オリジナル光信号:フォトニック人工ニューラルネットワーク	光ニューラルネットワーク回路
388	Koopmanオペレータ:流体の流れ:動的モード分解:偏微分方程式:固有直交分解:ニューラルネットワーク:高次元:データ駆動型発見:乱流モデル:ディープラーニング:非線形力学系:Gauss過程:状態空間:機械学習:次元圧縮:流体力学:正準問題:Hamilton-Jacobi-Bellman方程式:高次元動力システム:ローレンツ系:ニューラルネットワーク:アーキテクチャ:方策関数:分子動力学:Allen-Cahn方程式:予測的不確実性	流体解析への応用
164	予測精度:人工ニューラルネットワーク:DE/ACOアルゴリズム:二値符号化粒子群最適化:水文学:気候学的事象:年間流出量時系列予測:モーバンジャン貯水池:IMFコンポーネント:半乾燥地・乾燥地:BFIPS-ELM:部分人工降雨流出実験:高速度・高精度IVSアルゴリズム:多目的なBFP最適化:ケンタッキー川流域:セレクト入力:標準的統計的性能評価指標:予測分析:降雨流出モデリングアプリケーション:ほぼ完全な仕様:バイナリー粒子:オリジナル年間流出系列:ARIMA時系列アプローチ:選択精度:効果的な貯水池管理:最も重要な水資源	水文学・気候学的事象への応用
609	PM2.5濃度:日間予測:大気汚染調査:平均予測誤差:日間PM2.5濃度:過去の関連研究:STET:STETモデル:空気力学的直径:大気環境:中国本土:畳み込み層:微粒子物質:空間分解能:都市部:ヒト健康:ニューラルネットワーク:新疆ウイグル自治区:拡張STET:関連大気汚染調査:日間PM1濃度:国・地域スケール:流星群:更新された時空間情報:エアロゾルの光学的深さ	大気汚染観測への応用
775	故障診断:提案手法:インテリジェント故障診断:ディープラーニング:転がり軸受:学習用データ及びテストデータ:同一分布:ターゲットドメイン:残存寿命:領域適応:転移学習:提案モデル:ラベル付けされた学習データ:新規故障診断法:知能故障診断法:実産業:故障情報:遊星歯車装置:回転機械:Case Western Reserve University:健康状態の差異:ソースドメイン:提案されたアプローチ	故障診断への応用
485	サービスロボット:人工知能:顧客体験:概念的フレームワーク:実用的示唆:サービスエンカウンター:サービスプロバイダ:消費者体験:組織最前線:サービス組織:ヒューマンロボットインタラクション:サービス研究者:サービスタスク:第一線の社員:オートメーション化されたソーシャルプレゼンス:ヒューマノイドロボット:ロボットサービス:研究領域:概念的アプローチ:社会的示唆:社会的影響:主要な側面:半構造化インタビュー:理論的・経営的示唆	サービスへの応用
636	果実検出:形質モデル:転移学習:ディープラーニング:深層畳み込みニューラルネットワーク:収穫ロボット:果実収穫量推定:高速領域ベース畳み込みニューラルネットワーク:2つのモダリティ:照度変化:植物病害認識:重要な部品:収穫の自動化:マシビジョンシステム:ディープニューラルネットワーク:複雑な背景:植物病:サポートベクターマシン分類器:平均精度:Faster R-CNN:実時間検出:偽陽性:各クラスター:画像分類	果実の収穫等への応用

注: サイエンスマップの各研究領域を構成するコアペーパー及びサイティングペーパーのタイトル及びアブストラクト等の分析から抽出された特徴語。「特徴語から推定されるAIの活用状況」は、報告書の筆者の解釈に基づく。

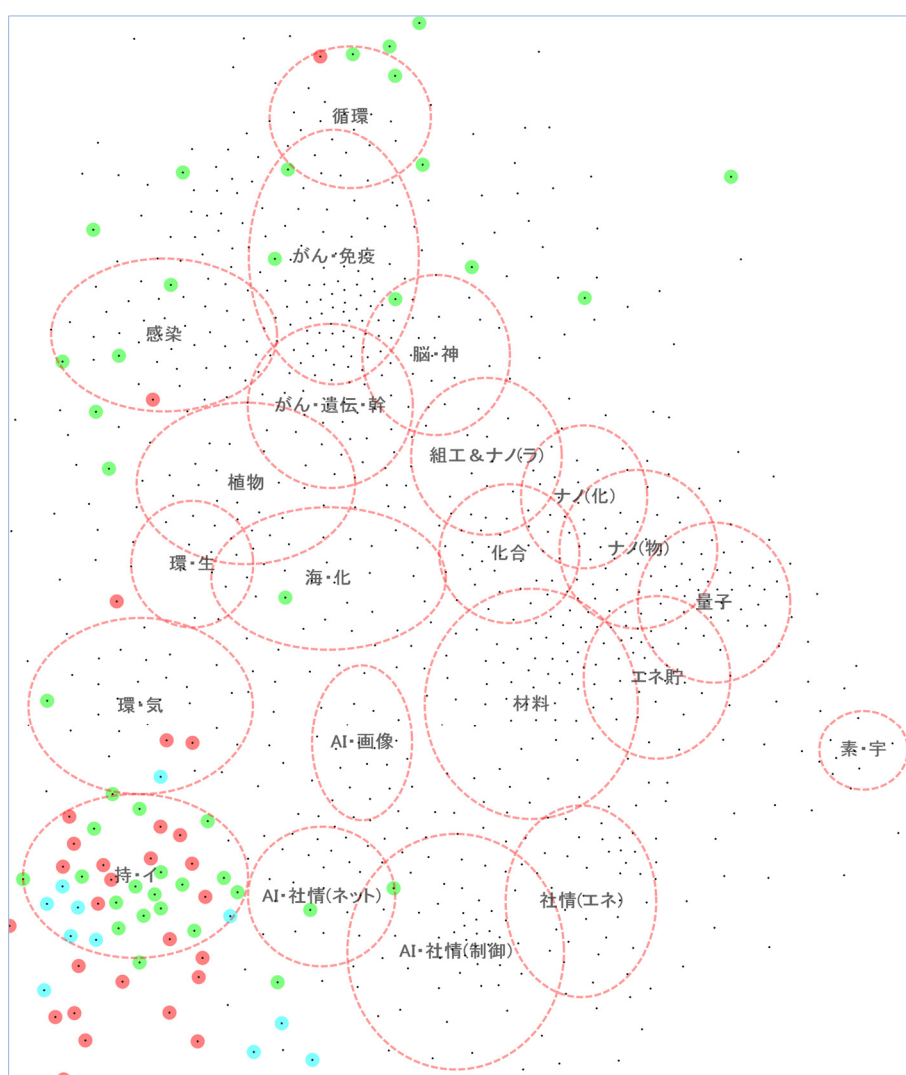
データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## ◇ 社会科学等に関係している研究領域の動向

サイエンスマップ 2020 では、持続可能な発展やイノベーションに関係する研究領域が、研究領域群として継続して抽出された。また、サイエンスマップ 2002 とサイエンスマップ 2020 を比べると(本編の図表 37 参照)、社会科学・一般の研究領域は 19 領域から 40 領域へ、経済・経営学の研究領域は 10 領域から 14 領域に増加している。社会科学・一般の研究領域の増加割合については、分野別の研究領域数の増加を見ても 5 番目に大きく、過去 18 年間で大きな増加を見せた。

概要図表 8 に社会科学等に関係している研究領域のサイエンスマップ 2020 上での位置を示した。ここで、赤色は研究領域を構成するコアペーパーの 6 割以上が社会科学・一般に分類される研究領域(40 領域)、空色は研究領域を構成するコアペーパーの 6 割以上が経済・経営学に分類される研究領域(14 領域)、黄緑色は研究領域を構成するコアペーパーに社会科学・一般又は経済・経営学の論文を 10%より多く含む研究領域(45 領域、赤色と空色で示したものを除く)の位置を示している。

概要図表 8 社会科学等に関係している研究領域の位置



注: 赤色: 研究領域を構成するコアペーパーの 6 割以上が社会科学・一般に分類される研究領域(40 領域)、空色: 研究領域を構成するコアペーパーの 6 割以上が経済・経営学に分類される研究領域(14 領域)、黄緑色: 研究領域を構成するコアペーパーに社会科学・一般又は経済・経営学の論文を 10%より多く含む研究領域(45 領域)

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリアイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。



社会科学等が関係している研究領域は、持続可能な発展・イノベーション研究領域群に集中している。ここには、「エコロジカルフットプリント」、「再生可能エネルギー」、「サプライチェーンの持続可能性」、「グリーントレーニング」、「循環型経済ビジネスモデル」といった持続可能な発展に関わる特徴語を含む研究領域や、「インダストリー4.0 技術」、「破壊的イノベーション」、「ホスピタリティ産業」、「ビジネスモデルイノベーション」といったイノベーションや価値創造に関わる特徴語を含む研究領域が含まれる。

社会科学・一般又は経済・経営学の論文を 10%より多く含む研究領域については、マップ上方の医療や生命科学に関連する研究領域群やその周辺に見られる。

コアペーパーの6割以上が社会科学・一般に分類される研究領域の例を概要図表 9 に示した。ここでは、コアペーパーの数が多い上位 10 の研究領域を示している。コアペーパーの数が最も多いのは、シェアリングエコノミーについての研究領域(ID787)であり、これに交通事故の際のドライバーの重症度についての研究領域(ID293)が続いている。他には自動運転のパブリック・アクセプタンスに関連した研究領域(ID483)、緑空間のメンタルヘルスへの影響に関連した研究領域(ID560)、中国の農村部の社会経済開発についての研究領域(ID195)、米国と中国の関係についての研究領域(ID478)などが見られている。

コアペーパーの6割以上が経済・経営学に分類される研究領域の例を概要図表 10 に示した。コアペーパーの数が最も多いのは、原油価格やビットコイン市場のボラタリティについての研究領域(ID610)であり、これに顧客エンゲージメントやサービスエコシステムについての研究領域(ID349)が続いている。他には経済・財政政策の不確実性に関連した研究領域(ID92)、オンラインによる小売りを対象とした研究領域(ID334)、企業の社会的責任に関連した研究領域(ID492)などが見られている。

なお、社会科学等が関係している研究領域には、英語で論文が出版されるグローバルなテーマ(シェアリングエコノミーなど)、特定の国に特有と思われるテーマ(中国の農村部の社会経済開発など)が多い。したがって、サイエンスマップ上で観測される社会科学系の研究領域については範囲が限定的である点に留意が必要である。なお、人文科学は分析の対象となっていない。

概要図表 9 コアペーパーの6割以上が社会科学・一般に分類される研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数
787	シェアリングエコノミー;Airbnbリスティング;Airbnbゲスト;実用的示唆;Airbnb宿泊施設;P2P宿泊施設;共同消費;ホテル産業;Airbnb供給;住宅市場	社会科学・一般	64
293	ランダムパラメータ;観察されない多様性;傷害重症度;空間相関;重傷;提案モデル;クラッシュデータ;尤度比検定;衝突頻度;多変量空間モデル	社会科学・一般	41
483	自律自動車;共有自律自動車;自動運転自動車;行動意図;パブリック・アクセプタンス;知覚されたリスク;ダイナミックライドシェア;知覚された利益;自動運転;共有自律自動車サービス	社会科学・一般	32
579	ソーシャルメディア;快楽的動機;モバイルバンキング;統一理論;価格;行動意図;ネット上のクチコミ(eWOM);社会ネットワーク;関連事項;マーケティング活動	社会科学・一般	26
104	好影響;適度な役割;構造解析;行動意図;概念的モデル;実証研究;理論構築プロセス;ドローンフードデリバリーサービス;環境に配慮した意図;研究変数	社会科学・一般	19
560	緑空間;メンタルヘルス;身体活動;街路樹;医療給付;Googleストリートビュー;目の高さの街路樹;社会的結合;緑地・ブルースペース;健康アウトカム	社会科学・一般	18
367	ポピュリスト的な態度;ポピュリスト党;レガシーニュースメディア;断片的な形;ポピュリストのコミュニケーション;主流ニュースメディア;ソーシャルメディア;テクノクラート;政治家のステータス・レベル;指導的影響力	社会科学・一般	16
267	高速鉄道;高速鉄道サービス;中国都市;強いマイナス影響;固定資産投資;加重平均所要時間;並列する高速鉄道;高速鉄道駅;ハブ空港;全部	社会科学・一般	15
195	土地資源;地方地域;土地整理;貧困削減;土地利用;都市農村部;中国農村部;農村活性化;社会経済開発;農村開発	社会科学・一般	14
478	米国;自由主義的世界秩序;勃興する中国;国際秩序;国際政治;中国一帯一路構想;一帯一路;ダルエスサラーム;経済発展;経済関係	社会科学・一般	14

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。



概要図表 10 コアペーパーの6割以上が経済・経営学に分類される研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数
610	原油価格;ビットコイン市場;暗号通貨市場;ボラティリティスビルオーバー;ビットコインリターン;ボラティリティ連結性;ビットコイン価格;石油価格;株式市場;金融市場	経済・経営学	89
349	顧客エンゲージメント;サービスエコシステム;サービスドミナントロジック;制度的取り決め;価値共創;基礎的な前提;リソース統合;アクターの関与;消費者エンゲージメント;制度理論	経済・経営学	14
761	生まれたばかりのグローバル企業;異次元;ブランド・パッション;早期国際化;マーケティング文献;理論モデル;若い顧客;グローバルな関心;逆の性別;全ての検証研究	経済・経営学	11
41	3ファクターモデル;サイズファクター;投資ファクター;平均株価収益率;モメンタムファクター;収益率;モメンタム投資戦略;5因子モデル;クロスセクション;広いクロスセクション	経済・経営学	10
92	政策の不確実性;不確実性ショック;財政政策;政府支出;経済政策の不確実性;米国;経済活動の総体;不確実性ショックプロセス;サーチ摩擦;有意な独立した変動	経済・経営学	9
334	オンラインチャネル;オンライン販売;オンラインフィルメント;オムニチャネルリテリング;異なるチャネル;重要性の増加;実用的示唆;1つの共通ゾーン;総合的な業務効率化;国別	経済・経営学	8
679	システミックリスク;金融機関;金融ネットワーク;金融システム;システミックリスクの寄与;世界株式市場;Bear Stearns;実体経済;機関のレバレッジ;アグリゲートリスク	経済・経営学	8
244	スポンサーシップ開示;ブランド意識;セレブリティの支持;購入意向;2つの実験;異なるタイプ;スポンサーによるインスタグラム投稿;インスタグラムのインフルエンサー;前後のラグジュアリー認知;マーケティング活動	経済・経営学	7
108	部分的最小二乗法;共通因子モデル;統一的フレームワーク;構造方程式モデリング;PLSPredict手順;モデル評価指標;異なる構造方程式モデリング手法;分野;データの性質;現実主義哲学	経済・経営学	5
492	企業の社会的責任(CSR);機関所有;強い説明;国際的な証拠;E&Sの改善;財務的リターンと社会的リターン;E&S問題;民法の国;企業の社会的責任カテゴリー;ネガティブイベント	経済・経営学	5

データ: 科学技術・学術政策研究所がクワリペイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

社会科学・一般又は経済・経営学の論文を10%より多く含む研究領域の例を概要図表 11 に示した。これらの研究領域については、自然科学系に加えて社会科学・一般又は経済・経営学のコアペーパーも含まれている。つまり、自然科学系と社会科学系の知識が活用されている研究領域であると言える。コアペーパー数が多い上位10の研究領域のうち、3領域が医療や予防医療、2領域が環境・生態系に関係した研究領域である。また、サプライチェーンへのブロックチェーン技術の応用(ID583)、サービスロボットの顧客体験(ID485)、起業家のエコシステム(ID757)といった、ビジネスの新しい展開についての研究領域も含まれる。

概要図表 11 社会科学・一般又は経済・経営学のコアペーパーを10%より多く含む研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数
644	意思決定者;直観的ファジー集合;実用例;開発されたアプローチ;多属性評価法;提案手法;比較分析;例証となる事例;ピタゴラスファジー集合;数値例	学際的・分野融合的領域	236
792	経済成長;CO2排出量;環境劣化;金融発展;エコロジカルフットプリント;再生可能エネルギー消費;炭素放出;天然資源;エネルギー消費;環境クズネットワーク	学際的・分野融合的領域	93
717	電子タバコのユーザ;電子タバコ;若年成人;喫煙;タバコと健康調査;人口評価研究;米国の若者;電子タバコの使用;設計データ;PATH研究	学際的・分野融合的領域	80
583	サプライチェーン;ブロックチェーン技術;サプライチェーンレジリエンス;サプライチェーン管理;リップル効果;ビッグデータ分析;インダストリー4.0技術;破壊伝播;破壊リスク;ブロックチェーン応用	学際的・分野融合的領域	78
623	ゲノムワイド関連解析;メンデルランダム化;因果効果;遺伝的変異;複合形質;遺伝的関連;学歴;ゲノムワイド関連メタ解析;要約データ;体格指数	学際的・分野融合的領域	32
335	カンジダ・アウリス;アムホテリシンB;侵襲性感染;カンジダ・アウリス感染症;カンジダ・アルビカンズ;カンジダ・グラブラータ;病院での集団発生;他のカンジダ属菌;病原体の出現;高死亡率	学際的・分野融合的領域	28
485	サービスロボット;人工知能;顧客体験;概念的フレームワーク;実用的示唆;サービスエンカウンター;サービスプロバイダ;消費者体験;組織最前線;サービス組織	学際的・分野融合的領域	24
612	循環経済;ビジネスモデル;循環型経済;ビジネスモデル;循環型経済コンセプト;持続可能な開発;ビジネスモデルイノベーション;循環型経済原則;存在するビジネスモデル;循環型経済戦略	学際的・分野融合的領域	24
757	起業家のエコシステム;戦略文献;高成長アントレプレナーシップ;アントレプレナーシップ政策;新規事業創出;エコシステム概念;起業家のエコシステムアプローチ;新たな価値創造;アントレプレナーシッププロセス;イノベーションマネジメント	学際的・分野融合的領域	20
780	フェイクニュース;認知反射テスト;感情的分極化;党派性バイアス;初期応答;米国;アマゾンメカニカルターク;大衆;最終的な回答;人間の思考	学際的・分野融合的領域	20

データ: 科学技術・学術政策研究所がクワリペイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## (2) サイエンスマップにおける米日英独中の参画領域数の推移

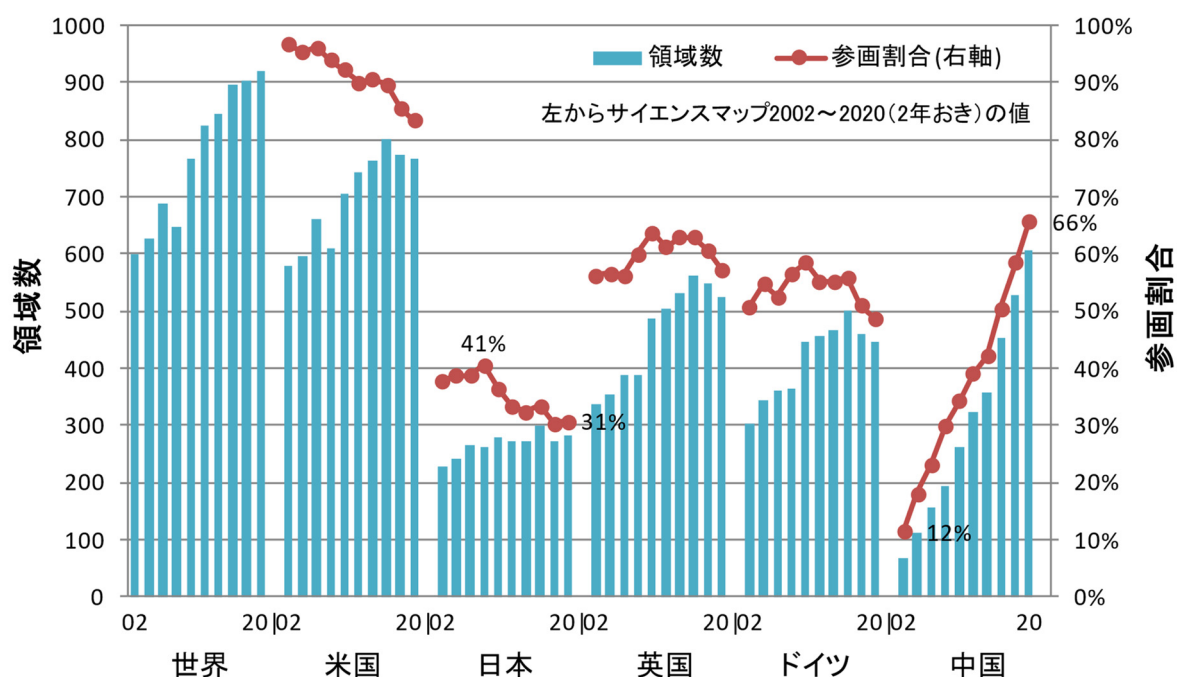
上記のような科学の潮流の中、日本の「存在感」がどのようになっているかをみる。具体的には、サイエンスマップの研究領域に日本がどれだけ参画しているかに注目する(概要図表 12)。

サイエンスマップ 2002 からの時系列変化をみると、日本の参画領域数はサイエンスマップ 2008 以降、伸び悩みがみられていた。その後、サイエンスマップ 2014 から 2016 にかけては、参画領域数が 25 領域の増加を見せたが、サイエンスマップ 2016 から 2018 にかけては 25 領域減少した。サイエンスマップ 2018 から 2020 にかけては 9 領域増加し、サイエンスマップ 2020 における参画領域数は 283 領域となっている。

日本の参画割合の時系列変化をみると、サイエンスマップ 2008 では 41%あったが、サイエンスマップ 2020 では 31%となっている。英国やドイツの参画割合は 5~6 割となっているが、いずれもサイエンスマップ 2016 から 2020 にかけて参画領域数・割合を減少させている。

中国については、着実に参画領域数及び参画領域割合を増加させている。サイエンスマップ 2002 時点では 12%であった中国の参画割合は、サイエンスマップ 2020 では 66%となっており、約 7 割の研究領域に参画している。

概要図表 12 サイエンスマップにおける米日英独中の参画領域数(コペーパー)の推移



データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

### (3) 日本の存在感の高い研究領域

サイエンスマップ 2020 において、日本の存在感が高い(研究領域を先導するコアペーパーにおける日本のシェアが高い)研究領域をみる(概要図表 13)。ここでは、大規模な研究領域(コアペーパーが51件以上)、中規模な研究領域(コアペーパーが21件~50件)、小規模な研究領域(コアペーパーが20件以下)で日本のシェア(分数カウント法)が高い上位10領域を抽出した。

大規模な研究領域において、日本のシェアが一番高いのはクライオ電子顕微鏡による光化学系の構造分析に関連した研究領域(ID675)であり、これに有機発光ダイオードに関連した研究領域(ID727)やワイル半金属に関連した研究領域(ID918)が続いている。中規模な研究領域については、日本のシェアが一番高いのは多孔物質を用いた水の浄化についての研究領域(ID632)であり、うつ病を特徴語に含む研究領域(ID255)や次世代のパワーデバイス材料である酸化ガリウム(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)の研究領域(ID512)が続いている。比較的小規模な研究領域については、胃潰瘍や十二指腸潰瘍を特徴語に含む研究領域(ID751)が1位となっている。

概要図表 13 日本のコアペーパーシェアの高い研究領域

(A)大規模な研究領域(コアペーパーが51件以上)で日本のシェアが高い上位10領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	日本シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
675	Gタンパク質、Gタンパク質共役受容体、光化学系II、クライオ電子顕微鏡法、光化学系I、構造基盤、水の酸化、構造変化、時間分解シリアルフェムト秒結晶学、受容体内部化	学際的・分野融合的領域	52	15.2%	3,444	2017.6	アイランド
727	熱活性化遅延蛍光、有機発光ダイオード、カーボンドット、室温りん光、環境条件、項間交差、高外部量子効率、量子収量、発光材料、三重項励起子	化学	86	12.8%	7,005	2017.0	コンチネント
918	ワイル半金属、フェルミアーク、第一原理計算、ワイルフェルミオン、トポロジカル半金属、角度分解発光分光法、フェルミ準位、ワイルノード、室温、ワイルポイント	物理学	160	10.1%	8,944	2016.6	コンチネント
892	無増悪生存期間、ハザード比、対象患者、主要エンドポイント、全生存期間、ヒト上皮成長因子受容体、病理学的完全奏効、HER2陽性乳がん、トラスツズマブ・エムタンシン、疾患の進行	臨床医学	54	9.8%	4,349	2017.5	コンチネント
729	非直交多層接続、無人航空機、モバイルエッジコンピューティング、提案方式、ディープラーニング、提案アルゴリズム、基地局(BS)、モバイルデバイス、閉形式、コプライムアレー	計算機科学	135	9.3%	7,874	2017.5	コンチネント
721	良好な収率、CH活性、誘導基、広範囲、軸不斉ピリアルール、キラルリガンド、高収率、優れたエナチオ選択性、不斉触媒、有機合成	化学	83	7.2%	4,825	2017.6	コンチネント
919	回転積層グラフェン、多体局在、非エルミート系、除外点、トポロジカル位相、トポロジ不変量、トポロジカル絶縁体、相転移、エンタングルメントエントロピー、回転角	物理学	543	7.2%	17,408	2017.6	コンチネント
916	カリウムイオン二次電池、カリウムイオン電池、カリウムイオン、低コスト、容量維持、2重イオン電池、黒鉛アノード、可逆容量、リチウムイオン電池、高い可逆容量	材料科学	58	6.9%	2,800	2017.6	コンチネント
829	キュリー温度、磁気秩序、単層限界、磁気異方性、低温、二次元磁石、三ヨウ化クロム、ファンデルワールス、磁場、2次元材料	学際的・分野融合的領域	60	6.3%	3,515	2017.6	ベニンシュラ
851	重力波、ブラックホール、中性子星、一般相対性理論、暗黒物質、原始ブラックホール、電磁対応物、進歩したレーザー干渉計型重力波天文台(advanced LIGO)、宇宙マイクロ波背景放射、中性子星合体	学際的・分野融合的領域	386	6.0%	16,936	2017.8	コンチネント

(B)中規模な研究領域(コアペーパーが21~50件)で日本のシェアが高い上位10領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	日本シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
632	接触時間、最大吸着能力、検出限界、数サイクル、最適条件、メソポーラスシリカ、有機リガンド、水性媒体、Langmuir等温線モデル、溶液pH	工学	50	41.6%	1,137	2017.9	スモールアイランド
255	治療抵抗性うつ病、抗うつ効果、エスケタミン点鼻薬、Montgomery Asbergうつ病評価尺度、抑うつ症状、抗うつ効果の持続性、抗うつ作用、MADRSスコア、自殺念慮、大きな効力	精神医学/心理学	23	31.5%	804	2018.3	アイランド
512	降伏電圧、分子線エピタキシー、ハロゲン化物気相成長法、β Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 膜、酸化ガリウム、しきい値電圧、バルク結晶、β Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> バルク結晶、有機金属気相エピタキシー、理想因子	物理学	36	20.7%	1,594	2017.2	スモールアイランド
508	肝細胞がん、進行性肝細胞がん、全生存期間、切除不能肝細胞がん、ソラフェニブ群、主要エンドポイント、ハザード比、ALBIグレード、Child-Pughスコア、全生存期間中央値	臨床医学	31	20.3%	4,302	2017.7	コンチネント
52	人工知能、腫瘍の検出率、陰性適中率、陽性適中率、畳み込みニューラルネットワーク、大腸ポリープ、内視鏡画像、高精度、受信機動作特性曲線、治療継続患者	臨床医学	25	20.0%	418	2019.3	ベニンシュラ
907	固有磁性トポロジカル絶縁体、反強磁性トポロジカル絶縁体、量子異常ホール効果、磁気トポロジカル絶縁体、トポロジカル表面状態、アキオン電磁気学、高温、表面状態、量子化トポロジカル磁電効果、トポロジカル電子状態	物理学	24	16.4%	711	2018.8	ベニンシュラ
841	磁気スキルミオン、室温、スキルミオンホール効果、反転対称性の破れ、界面Dzyaloshinskii-守谷相互作用、Dzyaloshinskii-守谷相互作用、トポロジカルな性質、論理ゲート、スキルミオンを用いたスピントロニクス、小さなスピントクスチャ	物理学	32	14.9%	2,394	2016.1	コンチネント
429	光干渉断層血管造影、血管密度、中心高無血管域、糖尿病性網膜症、光干渉断層法、主な成果指標、光干渉、正常眼、全眼、糖尿病性眼疾患	臨床医学	27	13.9%	1,662	2016.0	アイランド
687	N複素環カルベン、プレスロー中間体、キラルNヘテロ環式カルベン、Nヘテロ環カルベン触媒、良好な収率、Nヘテロ環カルベン、カルベン触媒、ビニルエチレンカーボネート、溫和で遷移金属を含まない反応条件、アシルアゾリウム	化学	22	13.6%	1,300	2018.3	コンチネント
543	ニュートリノ振動、ニュートリノ質量、ニュートリノ二重ベータ崩壊、NOνA実験、レプトン質量、グローバルフィッティング、下限値、コヒーレント実験、アクティブニュートリノ、逆質量階層	物理学	49	13.1%	1,765	2018.2	コンチネント

(C)比較的小規模な研究領域(コアペーパーが 20 件以下)で日本のシェアが高い上位 10 領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	日本シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
751	新規カリウムイオン競合型アシッドブロッカー-根絶療法.ヘリコバクター-ピロリカリウムイオン競合型アシッドブロッカー-非劣性.ランダム化臨床試験.第一選択治療.7日目比率.酸抑制効果.胃潰瘍又は十二指腸潰瘍	学際的・分野融合的領域	7	53.1%	1,100	2016.0	アイランド
51	メタル触媒とメタルフリーの方法論.BBとBの元素間結合.90年以上.銅ホウ素化学.高官能性アルケニルポラン.活性触媒種.Base/コリン金属触媒.多様多様.選択的方法.有機化合物の選択的機能化	化学	5	46.7%	655	2016.4	ベニンシュラ
546	ハイブリッドシステム.集団スピン励起.静磁場モード.マグノン・フォトン・カップリング.共振器フォトン.超伝導量子ビット.量子情報処理.マイクロ波共振器モード.共振器オプトマグノニクス.共振器マグノメカニクス	物理学	12	45.8%	425	2017.3	ベニンシュラ
22	炭化水素ベルトカーボンナノチューブ.複数の分子内フライエルクラフトによるアルキル化反応.拡張高分子構造.完全共役炭化水素ベルト.多数円柱.周期的空孔欠陥.網羅的トリフレート.同時進行の環化付加反応.合成ホスト材料	化学	7	40.5%	444	2017.4	スモールアイランド
278	Racahパラメータ.フランク-コンドン解析.構成座標モデル.ゼロフォノン線発光エネルギー.光ルミネッセンス特性.温白色発光ダイオード.自由状態.フォトルミネッセンス強度.分光特性.温度依存性	物理学	6	33.3%	521	2016.7	スモールアイランド
426	マルチビュークスターリング.マルチビュークスターリングアルゴリズム.局所接空間解析戦略.全学習課題.ベースライン選択.異なるグラフトリック.文章検索.Local manifold embedding.低ランク局所埋め込み表現.グラフ行列の構築	計算機科学	5	33.3%	113	2019.6	スモールアイランド
862	ターンオーバー数.二酸化炭素の還元.光触媒還元.赤外分光電気化学.地球上に豊富に存在する金属錯体.高選択性.バルク電解研究.分子触媒.選択的二酸化炭素還元.可視光励起	化学	11	31.8%	1,125	2016.5	ベニンシュラ
132	陸上植物.ストレプト.藻類.早期の陸上植物.系統学的関係.SNF1関連タンパク質.低い遺伝子の冗長性.植物陸上化.SnRK2キナーゼ.ゼニゴケ.初期陸上植物の進化	植物・動物学	17	30.0%	642	2018.6	ベニンシュラ
711	酸素発生反応.相乗効果.中空カーボンナノスフィア.トリブロン共重合体.ミセル.ゼオライト.イミダゾール.フレームワーク.87由.中空Co3S4@MoS2.ヘテロ構造体.規則正しいカーボンアレイ.メタノール中毒.顕著な酸素還元反応.触媒活性.同等の半波電位.小型中空サイズ	学際的・分野融合的領域	5	28.0%	523	2018.0	ベニンシュラ
479	主な成果指標.平均変化量.中心サブフィールドの厚み.血管内皮増殖因子.新生血管型加齢黄斑変性症.矯正視力.治療未経験患者.2つの類似したデザインの第3相試験.網膜下液.投与計画	臨床医学	4	27.3%	98	2019.5	スモールアイランド

注: 論文数シェアの計算には分数カウント法を用いた。コアペーパー数及びサイティングペーパー数は世界における数である。Sci-GEO 研究領域型については、概要の「3. Sci-GEO チャートを用いた研究領域の分類と、それを用いた日本の活動状況の理解」を参照。  
データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

(4) 中国が先導する研究領域

大規模な研究領域(コアペーパーが 51 件以上)、中規模な研究領域(コアペーパーが 21 件~50 件)、小規模な研究領域(コアペーパーが 20 件以下)で中国のコアペーパーシェア(分数カウント法)が高い上位 10 領域を示した(概要図表 14)。

いずれの規模の研究領域についても、中国のシェアは 100%に近く、多数の「Made in China」の研究領域が形成されていることが分かる。中国論文については、中国からの引用が多いことが、先行研究から示されている<sup>1</sup>。その結果として、これらの研究領域が形成されている面もあると思われるが、別の言い方をすれば自国内で研究領域が形成可能な規模の研究コミュニティ・アクティビティを有しているとも言える。

ここに示した 30 領域の中では、学際的・分野融合的領域が 18 領域と一番多く、これに工学、数学の研究領域が続いている。概要図表 15 に示した中国のシェアが 50%を超えている研究領域の位置に注目すると、ナノサイエンス研究に関わる研究領域群に加えて、マップの下に位置する AI や社会情報インフラに関わる研究領域群において、中国のシェアが 50%を超えている研究領域が多い。中国のシェアが 50%を超えている研究領域数は 216 領域であり、これは米国の 178 領域を凌ぐ数となっている。

<sup>1</sup> 福澤尚美, ジャーナルに注目した主要国の論文発表の特徴—オープンアクセス、出版年、使用言語の分析—, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-254, 2016 年 10 月. <http://doi.org/10.15108/rm254>

概要図表 14 中国のコアペーパーシェアの高い研究領域

(A)大規模な研究領域(コアペーパーが 51 件以上)で中国のシェアが高い上位 10 領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	中国シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
532	相乗効果,可視光照射,光触媒性能,テトラサイクリン劣化,有機汚染物質,β-C3N4,環境修復,太陽エネルギー,可視光,治療効率	学際的・分野融合的領域	51	97.1%	2,793	2018.5	コンチネント
834	光源,ローダミンB,表面プラズモン共鳴,モデル,汚染物質,光電流反応,効率的な分離,フォトルミネッセンス分光法,光分解活性,光分解性能,時間領域差分法	学際的・分野融合的領域	64	96.4%	800	2019.5	ペニンシュラ
630	新しいモデル,グレーモデル,風速予測,評価モジュール,データ前処理,提案モデル,予測モジュール,風速,4つのモジュール,新ハイブリッド予測システム	工学	51	92.6%	1,121	2018.9	コンチネント
882	炭鉱,石炭試料,一軸圧縮,数値シミュレーション,フィールド測定,全機械式探掘場,非常に重要な,フラクタル特性,機械的性質,自然発火	学際的・分野融合的領域	114	91.1%	1,796	2019.2	ペニンシュラ
816	提案アルゴリズム,数値シミュレーション,階層的同定原理,数値例,十分条件,リアプノフ法,いくつかの数値シミュレーション,パラメータ推定,双線形システム,時間遅延	学際的・分野融合的領域	164	88.6%	2,048	2018.6	コンチネント
32	不確定情報,提案手法,基本確率割当,未解決の問題,Dempster-Shafer証拠理論,数値例,証拠理論,信念エントロピー,従来方法,Dempster-Shafer理論	学際的・分野融合的領域	63	87.5%	904	2018.7	コンチネント
913	最小反射損失,最大反射損失,有効吸収帯幅,マッチング厚さ,相乗効果,界面分極,誘電損失,マイクロ波吸収,薄い厚み,磁気損失	学際的・分野融合的領域	147	83.3%	8,235	2018.2	コンチネント
806	正値解,非整数階微分方程式,不動点インデックス,非整数階境界値問題,一意解,時間・空間変数,単調反復法,非線形Riemann-Liouville分数微分方程式,Riemann-Stieltjes積分境界条件,デュアルアプローチ	数学	51	79.0%	627	2018.1	ペニンシュラ
819	閉ループシステム,シミュレーション研究,外乱,提案された制御,優れた性能,制御設計,補助システム,振動制御,入力飽和,分散パラメータシステム	工学	58	78.1%	3,001	2017.8	コンチネント
685	サービス推薦,ウェブサービス,フレームワークの提案,提案手法,モバイルデバイス,広範な実験,プライバシー保護,サービス選択決定,推薦精度,局所性鋭敏型ハッシュ	計算機科学	58	75.6%	1,610	2019.1	ペニンシュラ

(B)中規模な研究領域(コアペーパーが 21~50 件)で中国のシェアが高い上位 10 領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	中国シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
176	可視光,光触媒性能,光触媒活性,可視光照射,電荷キャリア,大きな比表面積,比表面積,β-C3N4,光触媒機構,電子スピン共鳴	学際的・分野融合的領域	22	100.0%	543	2019.5	ペニンシュラ
253	X線回折,CO酸化,N2吸着脱着等温線,X線光電子分光法,水素昇温還元,ガス状トルエン,触媒活性,透過型電子顕微鏡,走査型電子顕微鏡,触媒性能	学際的・分野融合的領域	32	98.7%	770	2019.1	ペニンシュラ
795	検出限界,金ナノ粒子,安定性,高感度,提案されたバイオセンサ,腫瘍マーカー磁性ナノ粒子,ピーク電流,微分パルスボルタメトリー,高い結合親和性	学際的・分野融合的領域	37	98.3%	1,717	2017.8	アイランド
260	簡単な準備,排水処理,ニトロ化合物,触媒還元,優れた触媒性能,高効率な触媒還元,エレクトロスピニング繊維,大規模な応用の可能性,LB法,潜在的応用	化学	31	98.3%	580	2019.5	ペニンシュラ
24	タイト砂岩,細孔径分布,細孔構造,オールド盆地,細孔形状,フラクタル次元,タイト砂岩貯水池,細孔口,薄型,微細な間隙構造	地球科学	21	97.1%	826	2017.7	スモールアイランド
277	ホモトピー振動法,変分原理,半逆法,フラクタル空間,フラクタル微積分,フラクタル変分原理,非線形振動子,変分反復法,解法プロセス,ポーラス構造	学際的・分野融合的領域	37	97.0%	430	2019.2	スモールアイランド
407	地下鉄トンネル,黄土トンネル,黄土トンネル,水圧,周辺岩盤,プライマリーサポート,黄土層,黄土崩壊性,地盤移動トンネルライニング	学際的・分野融合的領域	22	96.7%	214	2019.6	スモールアイランド
714	結晶析出,高感度,水溶液,磁気特性,発光センシング,C-H...O水素結合相互作用,鉛(II)除去,選択的かつ高感度なセンシング,π-πスタッキング相互作用,パブレポート	学際的・分野融合的領域	49	95.1%	1,096	2019.5	ペニンシュラ
498	排気ガス,元素水銀,反応温度,Hg-0吸着,水銀除去,水銀放出,Hg-0除去,元素水銀除去,水銀除去メカニズム,排ガス成分	工学	23	94.2%	494	2019.0	アイランド
864	水の氾濫,破断過程,4段階,破損特性,ステージ,周辺岩盤,断層構造,き裂発生応力,閉鎖性水域,埋蔵炭量	学際的・分野融合的領域	27	92.9%	281	2019.9	ペニンシュラ

(A)から(C)の注記及び出典

注: 論文数シェアの計算には分数カウント法を用いた。コアペーパー数及びサイティングペーパー数は世界における数である。Sci-GEO 研究領域型については、概要の「3. Sci-GEO チャートを用いた研究領域の分類と、それを用いた日本の活動状況の理解」を参照。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。





## (5) 研究領域の影響度(米国と中国の比較)

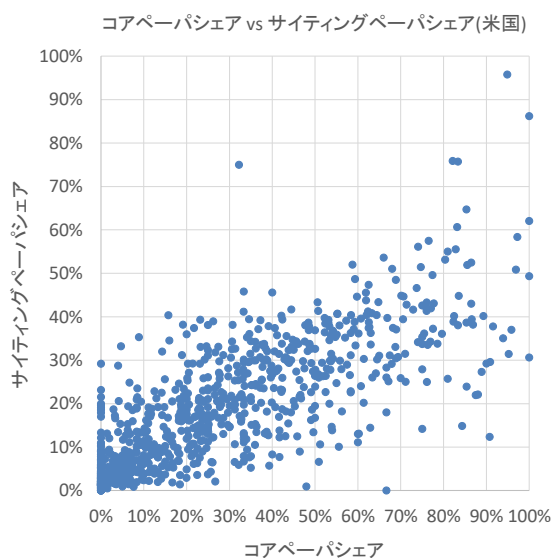
先に述べたように、コアペーパーシェアが50%を超える研究領域数は、米国は178、中国は216となっている。特に中国については、コアペーパーシェアが50%を超える研究領域数を急激に増加させている。他方で、中国については、中国からの引用が多いことが指摘されており、研究領域の影響度という点では、米国と中国で差がある可能性がある。そこで、ここではコアペーパーシェアとサイティングペーパーシェアの比較、コアペーパーシェアが50%を超える研究領域におけるサイティングペーパーの各国シェアの2つの観点から、米国や中国が先導する研究領域の他国への影響度をみる。

概要図表 16 は、サイエンスマップ 2020 で得られた 919 の研究領域を対象に、米国と中国についてコアペーパーシェアとサイティングペーパーシェアを比較した結果である。コアペーパーシェアが高いとサイティングペーパーシェアも高い傾向が、米国と中国のいずれでも見られる。これは、コアペーパーシェアが高い研究領域においては、それをフォローする裾野の論文においてもそれぞれの国の論文が多いことを意味している。ただし、傾きについては、中国の方が大きく、中国のコアペーパーの方が自国論文に引用される傾向が高い。

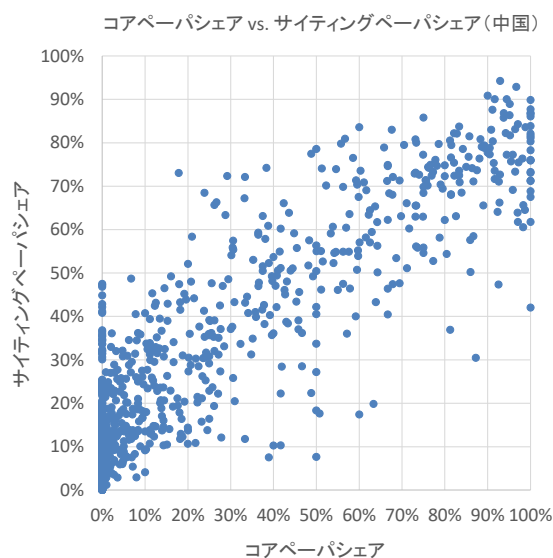
米国や中国が先導する研究領域の他国への影響度を直接的にみるために、両国のコアペーパーシェアが50%を超える研究領域におけるサイティングペーパーの各国シェアを概要図表 17 に示す。米国のコアペーパーシェアが50%を超える研究領域については、サイティングペーパーシェアの約6割を米国以外の国が占めている。他方で、中国のコアペーパーシェアが50%を超える研究領域については、サイティングペーパーシェアの約7割を中国が占めている。中国が先導する研究領域については、現状ではその影響は米国と比べて国内にとどまっていると言える。

概要図表 16 コアペーパーシェアとサイティングペーパーシェアの比較(米国と中国)

(a) 米国



(b) 中国

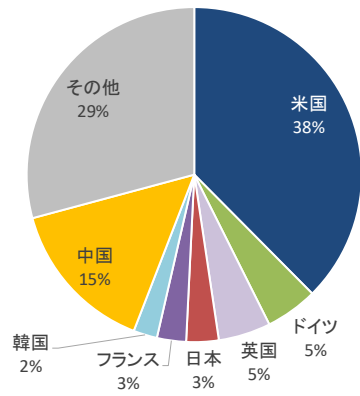


注: 論文数シェアの計算には分数カウント法を用いた。

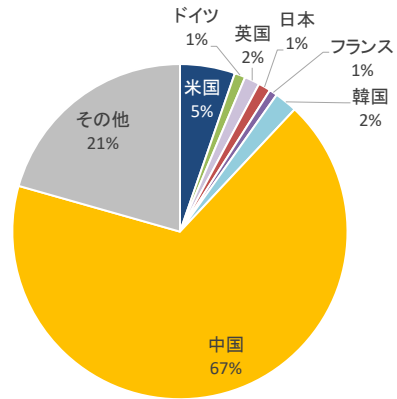
データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリアベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

概要図表 17 コアペーパーシェアが50%を超える研究領域におけるサイティングペーパーの各国シェア  
(米国と中国)

(a) 米国



(b) 中国



注: コアペーパーシェアが50%を超える研究領域(米国 178、中国 216)のサイティングペーパーにおける各国シェアの平均)。論文数シェアの計算には分数カウント法を用いた。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。



### 3. Sci-GEO チャートを用いた研究領域の分類と、それを用いた日本の活動状況の理解

#### (1) Sci-GEO チャートを用いた研究領域の分類

サイエンスマップの時系列変化をみると、研究領域が継続的に存在しており、他の研究領域との関係性も強い「硬い部分」と、常に変化を続けている「柔らかい部分」が存在していることが分かる。この「硬い部分」「柔らかい部分」を分類するために、サイエンスマップ 2010&2012 において、Sci-GEO チャート(Chart represents geographical characteristics of Research Areas on Science Map)という概念を導入した(概要図表 18)。

Sci-GEO チャートでは、研究領域を継続性(時間軸)と他の研究領域との関与の強さ(空間軸)を用いて分類する。具体的には概要図表 18 に示したように、過去のマップとの継続性がある場合、他の研究領域との関与が強い「コンチネント型領域」、他の研究領域との関係が弱い「アイランド型領域」に分類する。また、過去のマップとの継続性がない場合、他の研究領域との関与が強い「ペニンシュラ型領域」、他の研究領域との関与が弱い「スモールアイランド型領域」に分類する。

概要図表 18 Sci-GEO チャートによる研究領域の分類



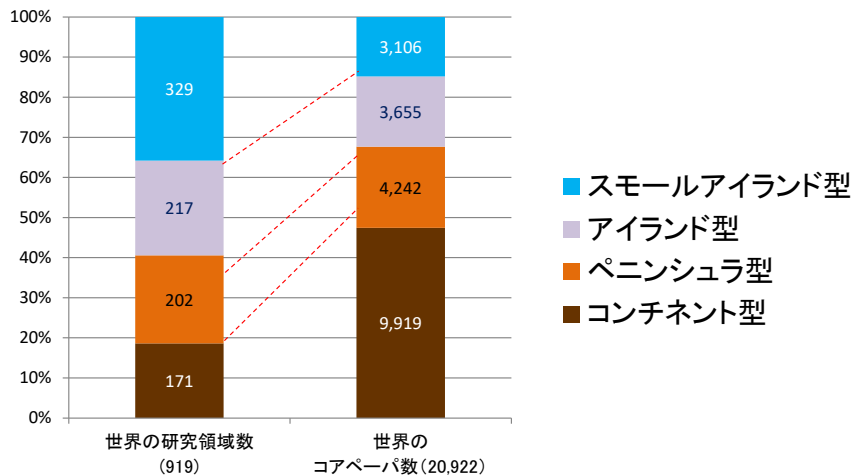
## (2) Sci-GEO チャートにみる日本の研究領域タイプのバランス

サイエンスマップ 2020 で得られた国際的に注目を集めている 919 領域の中で、スモールアイランド型領域は全体の 36%、コンチネント型領域は 19%を占めている(概要図表 19(A))。他方、研究領域の中に含まれるコアペーパー数に注目すると、コンチネント型領域に 47%の論文が含まれており、スモールアイランド型領域には 15%の論文が含まれている。

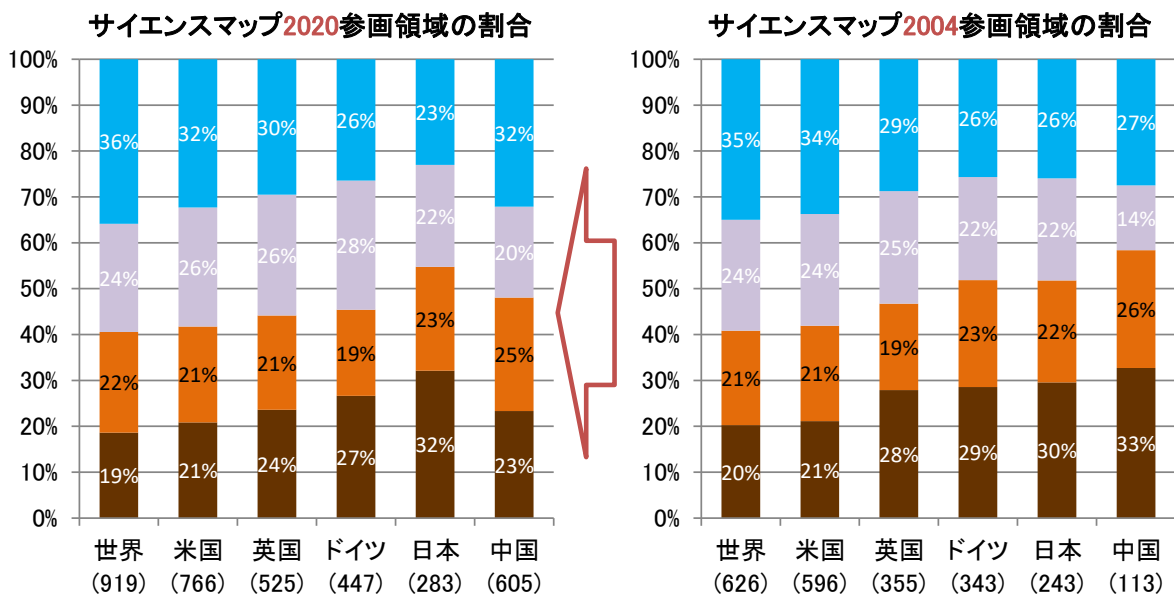
研究領域タイプのバランス(サイエンスマップ 2020)をみると(概要図表 19(B))、日本は、スモールアイランド型が 23%、コンチネント型が 32%であり、世界のバランス(スモールアイランド型 36%、コンチネント型 19%)と違いがある。サイエンスマップ 2004 との比較をみると、サイエンスマップ 2004 時点では日本、英国、ドイツは比較的類似した Sci-GEO チャートによる研究領域タイプのバランスを持っていたことが分かる。英国やドイツではコンチネント型やスモールアイランド型の割合に大きな変化はないが、日本についてはコンチネント型の割合の増加、スモールアイランド型の割合の減少が見られる。

概要図表 19 Sci-GEO チャートを用いてみる世界と主要国の研究活動動向

### (A) サイエンスマップ 2020 にみる世界の研究領域数とコアペーパー数のウェイト



### (B) サイエンスマップ 2020 及び 2004 における主要国の Sci-GEO チャートのバランス



データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

### (3) Sci-GEO チャートを用いた研究領域の移行の特徴

Sci-GEO チャートを用いた研究領域タイプ別の特徴をみるため、研究領域のタイプの移行を分析した(概要図表 20)。

まず、スモールアイランド型領域は数が多いことから、研究の多様性を担う役割が大きいことが分かる。また、ここから一定の割合が、アイランド型(3割)やコンチネン型(1割)のような継続性を持って発展する研究領域に移行することを確認した。ただし、6割の領域が次回のサイエスマップでは検出されず、入れ替わりが活発であることが分かる。これらの事実は、スモールアイランド型領域に対する研究推進に際して、2つの観点が必要であることを示唆している。第1に、このような領域が活発に生み出されるような環境を作ることが必要である。第2に、有望なスモールアイランド型領域の継続的な発展を可能とするために、領域に参加する研究コミュニティの拡大を図るような支援が適切なタイミングで求められる。

コンチネン型領域については、6割弱の領域が次回のサイエスマップでもコンチネン型領域として継続している。2割弱の領域はアイランド型へ移行し、3割弱の領域は次回のサイエスマップでは検出されない。全体で7割の領域が継続しており、安定的であることが分かる。コンチネン型領域は、研究領域の継続性の観点からみると、研究推進のターゲットとして他の領域に比べて確実性があると言える。しかし、継続して国際的に注目を集める研究領域では、それに参画する研究者の数も多いと想定されるので、投入するリソースの規模や、他国機関との競争と協調のバランスなどを勘案した推進策が必要である。

概要図表 20 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプごとの特徴と推進策を考える際のポイント

<p style="text-align: center;"><b>ペニンシュラ型 (半島)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 中規模領域</li> <li>● 領域数は領域全数の約2割</li> <li>● 入れ替わりが中程度(4割程度は検出されない)</li> <li>● 1割がアイランド型へ移行</li> <li>● 5割がコンチネン型へ移行</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>コンチネン型 (大陸・固い)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 大規模領域</li> <li>● 領域数は領域全数の約2割</li> <li>● 入れ替わりが小程度(3割弱は検出されない)</li> <li>● 2割弱がアイランド型へ移行</li> <li>● 6割弱がコンチネン型で継続</li> </ul> <p style="text-align: center;">★いかに世界的な存在感を示すか。</p>
<p style="text-align: center;"><b>スモールアイランド型 (小島・やわらかい)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 小規模領域</li> <li>● 一番領域数が多い</li> <li>● 入れ替わりが活発(6割は検出されない)</li> <li>● 3割がアイランド型へ移行[大型化へ]</li> <li>● 1割がコンチネン型へ移行[大型化へ]</li> </ul> <p>■ スモールアイランド型の割合は世界で4割 ⇒ 初めは小さなコミュニティから始まり、その中から大きくなるコミュニティが出てくる(日本の割合は2割)</p> <p style="text-align: center;">★いかに多様性を確保するか(将来大きくなる可能性のある領域を含んでいる)。</p> <p style="text-align: center;">★将来大きくなる可能性のある領域を見つけ出し、いかにサポートしていくか。</p>	<p style="text-align: center;"><b>アイランド型 (島)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 中規模領域</li> <li>● 領域数は領域全数の約2割</li> <li>● 入れ替わりが中程度(5割は検出されない)</li> <li>● 4割がアイランド型で継続</li> <li>● 1割がコンチネン型へ移行</li> </ul> <p style="text-align: center;">★いかに世界的な存在感を示すか。</p>

注: 図表内の星印部分は、考察部分であり、推進策を考える上でのポイントである。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリアベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

## 4. 研究段階についての分析

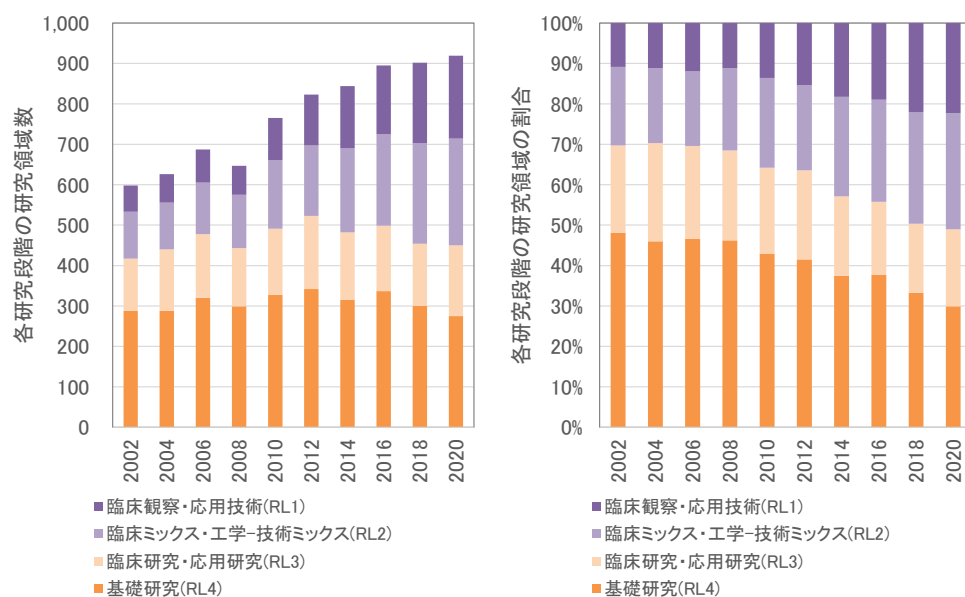
### (1) サイエンスマップ 2002 から 2020 の変化

今回のサイエンスマップでは新たな試みとして、サイエンスマップの研究領域を 4 つの研究段階(Research Level、以下では RL と書く場合がある)に分類<sup>1</sup>し、そのバランスや時系列の変化から見た研究の潮流及び日本の特徴を分析した。

4 つの研究段階(臨床観察・応用技術段階(RL1)、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床研究・応用研究段階(RL3)、基礎研究段階(RL4))の時系列変化をみると、サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 にかけて、RL4、RL3 の研究領域数は横ばい・増加であるのに対して、RL2、RL1 の研究領域数は大きく増加していることが分かる(概要図表 21)。この結果として、RL2、RL1 の研究領域の割合が増加しているが、その傾向はサイエンスマップ 2010 以降で顕著となっている。サイエンスマップ 2020 段階では、RL4・RL3 の研究領域の割合と、RL2・RL1 の研究領域の割合がともに 50%程度となっている。

つまり、研究段階の視点から研究領域数の変化をみると、臨床観察・応用技術段階(RL1)、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)の研究領域数の増加が、サイエンスマップにおける研究領域数の増加の要因であることが分かる。

概要図表 21 サイエンスマップ 2002 から 2020 の各研究段階の研究領域数及び割合(全世界)



データ：科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

概要図表 22 は日本が参画している研究領域を対象に、各研究段階の研究領域の数及び割合を示した結果である。サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 にかけて、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の研究領域数は大きく増加、基礎研究段階(RL4)、臨床研究・応用研究段階(RL3)の研究領域数は微減している。この結果として、全世界の動向と同じく、より応用寄りの研究領域

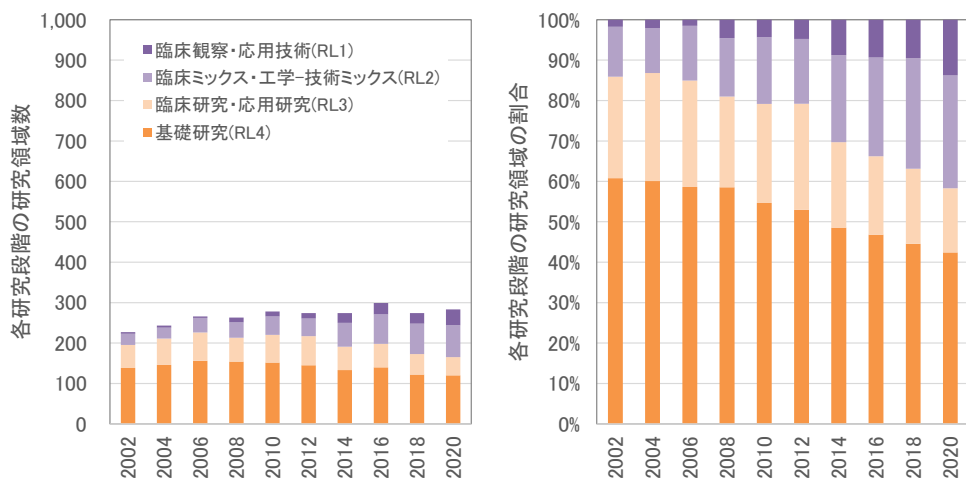
<sup>1</sup> 具体的には、Narinら(Narin, F., Pinski, G., & Gee, H. H. (1976). Structure of the biomedical literature. *Journal of the American Society for Information Science*, 27(1), 25-45.)によって提案された研究段階の分類を用いた。実際の分類には、Narinらの雑誌単位の分類を論文のタイトルやアブストラクトを用いた個々の論文レベルの分類に拡張した Boyackら(Boyack, K. W., Patek, M., Ungar, L. H., et al. (2014). Classification of individual articles from all of science by research level. *Journal of Informetrics*, 8(1), 1-12.)のアプローチを適用した。

(RL2、RL1)の割合が増加している。なお、日本は全世界と比べて基礎研究段階(RL4)の割合が高い傾向にある(サイエンスマップ 2020 の時点で全世界 30%、日本 42%)。

概要図表 23 は全世界における各研究段階の割合を基準として、それと比べた日本の各研究段階の特化度をサイエンスマップ 2002と2020 で比較した結果である。日本の研究段階の構成は、徐々に世界における構成に近づいているが、サイエンスマップ 2020 の段階でも基礎研究(RL4)の割合が高く、臨床観察・応用技術段階(RL1)の割合が低い。これらの結果は、注目度の高い研究領域という観点からみると、日本は基礎研究段階では健闘しているが、応用段階に進むにつれ相対的に存在感が低下していることを示唆している。

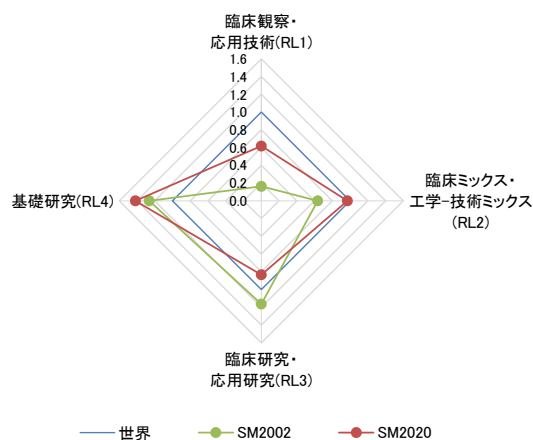
サイエンスマップにおける日本の参画領域数や割合を増やすという観点からみると、日本の相対的な強みである基礎研究段階の研究領域数は維持しつつ、世界的に拡大がみられている臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の研究領域における存在感も高めていくことが必要であると考えられる。なお、この研究段階に該当する研究領域は、臨床医学、学際的・分野融合的領域、工学、社会科学・一般に分類されるものが多い。

概要図表 22 サイエンスマップ 2002 から 2020 の各研究段階の研究領域数及び割合(日本が参画している研究領域)



データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

概要図表 23 日本の研究段階の特化度(SM2002とSM2020の比較)



データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## 5. サイエンスマップと技術のつながりの分析

### (1) パテントファミリーからのコアペーパーとサイティングペーパーへの引用

サイエンスマップにおける技術とのつながりをみるために、パテントファミリー<sup>1</sup>(2022年1月時点抽出データ)からのコアペーパーとサイティングペーパーへの引用を分析した(概要図表 24)。

各年でコアペーパーとサイティングペーパーを比較すると、コアペーパーの方がサイティングペーパーよりもパテントファミリーに引用されたことがある論文の割合が高い。例えば、サイエンスマップ 2002 では、パテントファミリーから引用されている論文の割合は、コアペーパーでは 47.7%であるのに対して、サイティングペーパーでは 19.2%となっている(概要図表 24 のオレンジの矢印)。また、パテントファミリーからの被引用数もコアペーパーとサイティングペーパーで異なる。サイエンスマップ 2002 では、コアペーパーは論文あたり 9.7 回パテントファミリーに引用されているが、サイティングペーパーは論文あたり 4.3 回パテントファミリーに引用されている(概要図表 24 の紫色の矢印)。これらの結果は、研究領域を先導する論文(コアペーパー)は、パテントファミリーからも注目を集めていることを示している。

概要図表 24 コアペーパーとサイティングペーパーのパテントファミリーとのつながり

各サイエンスマップを構成する論文の パテントファミリーからの引用の 状況	研究領域数	コアペーパー数	パテントファミリー(PF)から引用され ているコアペーパー		PFからの 平均被引用数
			数	割合	
サイエンスマップ2002	598	15,410	7,355	47.7%	9.7
サイエンスマップ2004	626	15,531	7,278	46.9%	10.0
サイエンスマップ2006	687	15,165	7,142	47.1%	10.0
サイエンスマップ2008	647	15,826	6,972	44.1%	9.1
サイエンスマップ2010	765	17,822	7,205	40.4%	7.9
サイエンスマップ2012	823	18,515	6,706	36.2%	7.0
サイエンスマップ2014	844	18,568	6,000	32.3%	6.4
サイエンスマップ2016	895	19,123	5,131	26.8%	5.8
サイエンスマップ2018	902	20,211	3,723	18.4%	4.6
サイエンスマップ2020	919	20,922	1,889	9.0%	3.4

各サイエンスマップを構成する論文の パテントファミリーからの引用の 状況	研究領域数	サイティングペーパー数	PFから引用されている サイティングペーパー		PFからの 平均被引用数
			数	割合	
サイエンスマップ2002	598	449,282	86,172	19.2%	4.3
サイエンスマップ2004	626	475,697	90,374	19.0%	4.2
サイエンスマップ2006	687	510,747	89,745	17.6%	4.1
サイエンスマップ2008	647	544,175	85,056	15.6%	3.9
サイエンスマップ2010	765	617,545	83,348	13.5%	3.4
サイエンスマップ2012	823	675,158	75,174	11.1%	3.1
サイエンスマップ2014	844	768,255	62,968	8.2%	2.8
サイエンスマップ2016	895	800,027	46,329	5.8%	2.6
サイエンスマップ2018	902	884,536	26,829	3.0%	2.4
サイエンスマップ2020	919	1,016,465	10,214	1.0%	2.0

注 1: ここではサイエンスマップを構成するコアペーパーとサイティングペーパー(例えばサイエンスマップ 2002 では 1997 年から 2002 年の論文)が、2020 年 2 月時点抽出データでパテントファミリーからどのように引用されているかを分析している。したがって、昔のサイエンスマップを構成する論文ほどパテントファミリーからの被引用数が大きくなるので、異なる時点のサイエンスマップ間の結果の比較はできない。

注 2: 出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社の Derwent Innovation Index (2022 年 1 月抽出)と欧州特許庁の PATSTAT(2021 年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。

<sup>1</sup> パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた 2 か国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。パテントファミリーは、発明者や出願人が居住する国以外での権利化を目指して、2 か国以上に出願されていると考えられ、特許出願の中でも相対的に価値が高い発明と考えられる。



## (2) 技術の進展に大きな影響を与えている日本のコアペーパー

サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 において、特許からの被引用数が上位 5 位に入るコアペーパーを概要図表 26 に示した。パテントファミリーからの被引用数が多い上位 5 のコアペーパーをみると、サイエンスマップ 2006、2008、2010、2012 の上位 5 件(合計 20 件)の中に、日本の機関に所属している著者の論文がのべ 12 件含まれる。

論文のタイトルから、IGZO 系酸化物半導体や iPS 細胞(人工多能性幹細胞)の研究において、日本の論文が科学において研究領域を先導するのに加えて、技術の進展にも大きな影響を与えていることが分かる。サイエンスマップ 2014 から 2020 では、ゲノム編集に関わる論文が上位を占めている。サイエンスマップ 2016 の 4 位には、免疫チェックポイントについてのレビュー論文が入っている。

概要図表 25 には、パテントファミリーからコアペーパーへの引用数における主要国の割合を示す。日本のシェアはサイエンスマップ 2006、2008、2010 では約 13~17%を占めている。これは、先に述べたように、これらのサイエンスマップでは、IGZO 系酸化物半導体や iPS 細胞(人工多能性幹細胞)についてのコアペーパーが、特に数多くパテントファミリーから引用されているためである。

概要図表 25 パテントファミリーからコアペーパーへの引用数における主要国の割合

	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国
サイエンスマップ2002	7.0%	74.1%	10.0%	4.0%	8.7%	0.5%	0.3%
サイエンスマップ2004	7.5%	74.5%	11.4%	4.5%	8.6%	0.9%	1.0%
サイエンスマップ2006	14.0%	67.5%	10.2%	4.8%	8.3%	1.6%	1.0%
サイエンスマップ2008	16.5%	65.5%	9.2%	4.9%	8.9%	2.9%	1.1%
サイエンスマップ2010	13.1%	65.9%	10.6%	5.0%	10.8%	4.0%	4.3%
サイエンスマップ2012	7.9%	71.1%	12.0%	6.7%	12.9%	5.6%	5.7%
サイエンスマップ2014	6.9%	74.4%	14.4%	8.0%	13.1%	8.9%	4.4%
サイエンスマップ2016	6.6%	76.4%	12.8%	9.1%	11.8%	10.5%	4.2%
サイエンスマップ2018	6.5%	77.5%	13.2%	8.7%	12.6%	11.7%	4.2%
サイエンスマップ2020	8.0%	76.1%	14.6%	10.5%	16.1%	11.8%	4.6%

注： 出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。  
データ： 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社の Derwent Innovation Index (2022 年 1 月抽出)と欧州特許庁の PATSTAT(2021 年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。

概要図表 26 パテントファミリーからの被引用数が多いコアペーパー(上位5位)

順位	PFからの被引用数	研究領域ID	22分野分類	Sci-Geo 研究領域型	論文タイトル	ジャーナル	出版年	責任著者	所属機関
サイエンス☆2002									
1	965	531	学際的・分野融合的領域	ペニンシュラ型	Molecular classification of cancer: Class discovery and class prediction by gene expression monitoring	SCIENCE	1999	Golub, TR	MIT, 米国
2	763	596	学際的・分野融合的領域	ペニンシュラ型	Duplexes of 21-nucleotide RNAs mediate RNA interference in cultured mammalian cells	NATURE	2001	Tuschl, T	マックスプランク生物物理学研究所, ドイツ
3	713	489	学際的・分野融合的領域	ペニンシュラ型	Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence	APPLIED PHYSICS LETTERS	1999	Baldo, MA	プリンストン大学, 米国
4	591	489	学際的・分野融合的領域	ペニンシュラ型	Highly efficient phosphorescent emission from organic electroluminescent devices	NATURE	1998	Forrest, SR	プリンストン大学, 米国
5	549	596	学際的・分野融合的領域	ペニンシュラ型	RNA interference is mediated by 21- and 22-nucleotide RNAs	GENES & DEVELOPMENT	2001	Tuschl, T	マックスプランク生物物理学研究所, ドイツ
サイエンス☆2004									
1	1510	10	物理学	スモールアイランド型	Hydrogen as a cause of doping in zinc oxide	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2000	Van de Walle, GG	フリッツ・ハーバー研究所, ドイツ
2	965	623	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Molecular classification of cancer: Class discovery and class prediction by gene expression monitoring	SCIENCE	1999	Golub, TR	MIT, 米国
3	713	477	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence	APPLIED PHYSICS LETTERS	1999	Baldo, MA	プリンストン大学, 米国
4	317	623	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	A system for stable expression of short interfering RNAs in mammalian cells	SCIENCE	2002	Agami, R	Netherlands Cancer Institute, オランダ
5	294	623	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Role for a bidentate ribonuclease in the initiation step of RNA interference	NATURE	2001	Bernstein, E	コーネル・スプリング・ハーバー研究所, 米国
サイエンス☆2006									
1	1666	110	物理学	ペニンシュラ型	Room-temperature fabrication of transparent flexible thin-film transistors using amorphous oxide semiconductors	NATURE	2004	Hosono, H	東京工業大学, 日本
2	1551	110	物理学	ペニンシュラ型	Thin-film transistor fabricated in single-crystalline transparent oxide semiconductor	SCIENCE	2003	Nomura, K	科学技術振興機構ERATO, 日本
3	1524	110	物理学	ペニンシュラ型	Transparent thin film transistors using ZnO as an active channel layer and their electrical properties	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	2003	Masuda, S	ミノルタ株式会社, 日本
4	549	687	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	RNA interference is mediated by 21- and 22-nucleotide RNAs	GENES & DEVELOPMENT	2001	Tuschl, T	マックスプランク生物物理学研究所, ドイツ
5	379	533	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Genome sequencing in microfabricated high-density picolitre reactors	NATURE	2005	Rothberg, JM	454 Life Sciences, 米国
サイエンス☆2008									
1	1666	20	物理学	アイランド型	Room-temperature fabrication of transparent flexible thin-film transistors using amorphous oxide semiconductors	NATURE	2004	Hosono, H	東京工業大学, 日本
2	1551	20	物理学	アイランド型	Thin-film transistor fabricated in single-crystalline transparent oxide semiconductor	SCIENCE	2003	Nomura, K	科学技術振興機構ERATO, 日本
3	1524	20	物理学	アイランド型	Transparent thin film transistors using ZnO as an active channel layer and their electrical properties	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	2003	Masuda, S	ミノルタ株式会社, 日本
4	1522	20	物理学	アイランド型	Wide-bandgap high-mobility ZnO thin-film transistors produced at room temperature	APPLIED PHYSICS LETTERS	2004	Fortunato, EMC	New University of Lisbon, ポルトガル
5	544	623	臨床医学	コンチネント型	Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors	CELL	2007	Yamanaka, S	京都大学, 日本
サイエンス☆2010									
1	1515	16	物理学	アイランド型	Amorphous oxide semiconductors for high-performance flexible thin-film transistors	JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS PART 1 - REGULAR PAPERS BRIEF COMMUNICATIONS & REVIEW PAPERS	2006	Nomura, K	東京工業大学, 日本
2	1507	16	物理学	アイランド型	Improvements in the device characteristics of amorphous indium gallium zinc oxide thin-film transistors by Ar plasma treatment	APPLIED PHYSICS LETTERS	2007	Park, JS	サムスンSDI, 韓国
3	1503	606	化学	コンチネント型	Defect energetics in ZnO: A hybrid Hartree-Fock density functional study	PHYSICAL REVIEW B	2008	Oba, F	京都大学, 日本
4	544	757	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors	CELL	2007	Yamanaka, S	京都大学, 日本
5	501	757	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors	CELL	2006	Yamanaka, S	京都大学, 日本



概要図表 26 パテントファミリーからの被引用数が多いコアペーパー(上位5位)(続き)

順位	特許からの被引用数	研究領域ID	22分野分類	Sci-Geo 研究領域型	論文タイトル	ジャーナル	出版年	責任著者	所属機関
1	1507	214	物理学	アイソトープ型	Electronic transport properties of amorphous indium-gallium-zinc oxide semiconductor upon exposure to water	APPLIED PHYSICS LETTERS	2008 Park, JS	サムスンSDI 韓国	
2	544	770	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors	CELL	2007 Yamamaka, S	京都大学, 日本	
3	339	770	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Induced pluripotent stem cell lines derived from human somatic cells	SCIENCE	2007 Yu, JY	Genome Center of Wisconsin, 米国	
4	234	770	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Breaking the Code of DNA Binding Specificity of TAL-Type III Effectors	SCIENCE	2009 Boch, J	Martin Luther University of Halle-Wittenberg, ドイツ	
5	201	770	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	A Simple Cipher Governs DNA Recognition by TAL Effectors	SCIENCE	2009 Bogdanove, AJ	アイオワ州立大学, 米国	
1	484	709	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	A Programmable Dual-RNA-Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity	SCIENCE	2012 Doudna, JA	カリフォルニア大学バークレー校, 米国	
2	401	709	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Multiplex Genome Engineering Using CRISPR/Cas Systems	SCIENCE	2013 Zhang, F	フローード研究所, 米国	
3	328	709	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	RNA-Guided Human Genome Engineering via Cas9	SCIENCE	2013 Church, GM	ハーバード大学, 米国	
4	317	707	工学	スモールアライメント型	Overview of the High Efficiency Video Coding (HEVC) Standard	IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY	2012 Han, WJ	嘉泉大学校, 韓国	
5	234	709	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Breaking the Code of DNA Binding Specificity of TAL-Type III Effectors	SCIENCE	2009 Boch, J	Martin Luther University of Halle-Wittenberg, ドイツ	
1	484	809	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	A Programmable Dual-RNA-Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity	SCIENCE	2012 Doudna, JA	カリフォルニア大学バークレー校, 米国	
2	401	809	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Multiplex Genome Engineering Using CRISPR/Cas Systems	SCIENCE	2013 Zhang, F	フローード研究所, 米国	
3	328	809	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	RNA-Guided Human Genome Engineering via Cas9	SCIENCE	2013 Church, GM	ハーバード大学, 米国	
4	290	865	臨床医学	コンチナメント型	The blockade of immune checkpoints in cancer immunotherapy	NATURE REVIEWS CANCER	2012 Pardoll, DM	ジョンズ・ホプキンス大学, 米国	
5	173	809	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Efficient design and assembly of custom TALEN and other TAL effector-based constructs for DNA targeting	NUCLEIC ACIDS RESEARCH	2011 Voytas, DF	ミネソタ大学, 米国	
1	401	869	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Multiplex Genome Engineering Using CRISPR/Cas Systems	SCIENCE	2013 Zhang, F	フローード研究所, 米国	
2	328	869	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	RNA-Guided Human Genome Engineering via Cas9	SCIENCE	2013 Church, GM	ハーバード大学, 米国	
3	148	869	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	DNA targeting specificity of RNA-guided Cas9 nucleases	NATURE BIOTECHNOLOGY	2013 Zhang, F	フローード研究所, 米国	
4	146	869	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Double Nicking by RNA-Guided CRISPR Cas9 for Enhanced Genome Editing Specificity	CELL	2013 Zhang, F	フローード研究所, 米国	
5	140	869	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Repurposing CRISPR as an RNA-Guided Platform for Sequence-Specific Control of Gene Expression	CELL	2013 Qi, LS	カリフォルニア大学サンフランシスコ校, 米国	
1	78	855	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Discovery and Functional Characterization of Diverse Class 2 CRISPR-Gas Systems	MOLECULAR CELL	2015 Zhang, F	フローード研究所, 米国	
2	73	855	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	High-fidelity CRISPR-Cas9 nucleases with no detectable genome-wide off-target effects	NATURE	2016 Joung, JK	マサチューセッツ総合病院, 米国	
3	66	852	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Highly Parallel Genome-wide Expression Profiling of Individual Cells Using Nanoliter Droplets	CELL	2015 Macosko, EZ	ハーバード大学, 米国	
4	57	855	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Programmable editing of a target base in genomic DNA without double-stranded DNA cleavage	NATURE	2016 Liu, DR	ハーバード大学, 米国	
5	52	855	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Rationally engineered Cas9 nucleases with improved specificity	SCIENCE	2016 Zhang, F	フローード研究所, 米国	

注1: 出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。日本の所属機関が関わっている論文をオレンジ色のセルで示した。複数回出現している論文は赤字にしている。

注2: 責任著者の所属機関は、論文に記述されている情報(論文が出版された時点の情報)による。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクリベイト社の Derwent Innovation Index (2022 年 1 月抽出)と欧州特許庁の PATSTAT(2021 年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## 6. サイエンスマップとファンディング情報のリンケージの試み

### (1) 30 ファンディング機関・プログラム等のサイエンスマップ 2020 における出現状況

論文の謝辞情報に含まれる、研究資金の情報は、インプットとアウトプットとの関係性を分析する上で、重要な情報である。ここでは、謝辞情報を用いることで、サイエンスマップとファンディング情報をリンクさせた分析を紹介する。

本分析において対象とした 7 개국・1 地域の 30 ファンディング機関・プログラム等の一覧を概要図表 27 に示す。

各国における主要なファンディング機関を対象とするとともに、日本については文部科学省、厚生労働省、内閣府、環境省、農林水産省、経済産業省、総務省も対象に含めた。なお、厚生労働省は日本医療研究開発機構、経済産業省は新エネルギー・産業技術総合研究開発機構、農林水産省は農業・食品産業技術総合研究機構とともに分析を行った。また、今回の分析で用いたデータベース上では、科研費について文部科学省、日本学術振興会のいずれが担当するものなのかの分離が困難であったことから、日本学術振興会・科研費、文部科学省として分析を行った。米国については、国防総省、エネルギー省についても対象に含めた。後に示すように、サイエンスマップ 2020 における出現状況を見ると、国防総省からも論文誌に掲載・公開されるような研究成果が相当数生み出されていることが分かる。ドイツについては連邦教育研究省、中国については科学技術部も対象とした。中国については、謝辞にプログラムや計画が書かれる傾向が高いことから、「国家重点研究開発計画(その前身の 973、876 計画を含む)」(CHN\_Key)、「China Postdoctoral Science Fund」(CHN\_CPSF)、「千人計画(若手・シニア・海外人材を対象としたものを含む)」(CHN\_talent)、「国家科学技術重大プロジェクト」(CHN\_major)についても対象とした。

概要図表 27 分析対象とした 30 ファンディング機関・プログラム等の一覧

国・地域	ファンディング機関・プログラム等名	略称	国・地域	ファンディング機関・プログラム等名	略称
日本	日本学術振興会・科研費、文部科学省	JPN_MEXT_USPS_KAKENHI	英国	工学・物理科学研究会議	GBR_EPSRC
	科学技術振興機構	JPN_JST		医学研究会議	GBR_MRC
	日本医療研究開発機構、厚生労働省	JPN_MHLW_AMED		バイオテクノロジー・生物科学研究会議	GBR_BBSRC
	内閣府	JPN_CAO		自然環境研究会議	GBR_NERC
	新エネルギー・産業技術総合開発機構、経済産業省	JPN_METI_NEDO		科学技術施設会議	GBR_STFC
	環境省	JPN_MOE		フランス	国立研究機構
	農業・食品産業技術総合研究機構、農林水産省	JPN_MAFF_NARO	中国	自然科学基金委員会	CHN_NSFC
	総務省	JPN_MIC		国家重点研究開発計画(その前身の973、876計画を含む)	CHN_Key
米国	国立科学財団	USA_NSF		China Postdoctoral Science Foundation	CHN_CPSF
	国立衛生研究所	USA_NIH		中国科学院	CHN_CAS
	国防総省	USA_DOD		科学技術部	CHN_MOST
	エネルギー省	USA_DOE	千人計画(若手・シニア・海外)	CHN_talent	
	米国航空宇宙局	USA_NASA	国家科学技術重大プロジェクト	CHN_major	
ドイツ	ドイツ研究振興協会	DEU_DFG	韓国	韓国研究財団	KOR_NRF
	連邦教育研究省	DEU_BMBF	欧州	EUの枠組みプログラム(FP7, Horizon 2020を対象)	EU_FP

注: 各国・地域において、研究領域のサイティングペーパーの 10 件以上が、謝辞中で当該ファンディング機関・プログラム等について言及している研究領域数の順で、ファンディング機関・プログラム等を示している。

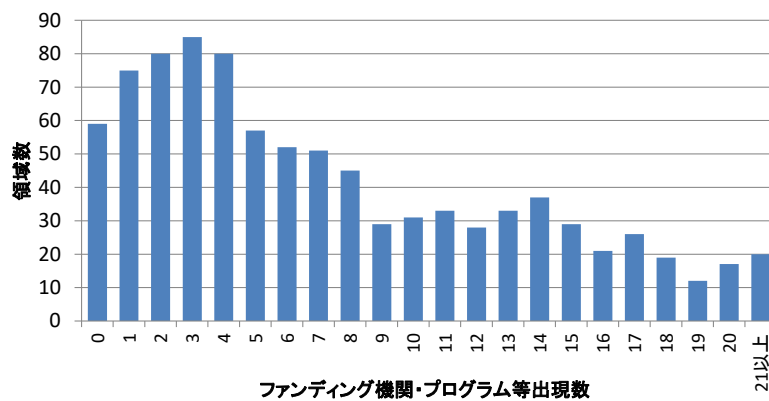
概要図表 28 に 30 ファンディング機関・プログラム等のサイエンスマップ 2020 における出現状況を示した。具体的には、研究領域ごとに 30 のファンディング機関・プログラム等のうちいくつが出現しているか(ファンディング機関・プログラム等出現数)を集計した後に、ファンディング機関・プログラム等出現数ごとに、該当する研究領域数を示した。なお、ここではファンディング機関・プログラム等が出現している研究領域の広がりを調べ

る目的から、研究領域のサイティングペーパーの 10 件以上が、謝辞中で当該ファンディング機関・プログラム等について言及している場合に、当該ファンディング機関・プログラム等は研究領域に出現しているとした。

いずれのファンディング機関・プログラム等も出現していない研究領域の数は 59 領域であり、全体の 6.4%を占める。最も数が多いのはファンディング機関・プログラム等出現数が 3 の研究領域であり、85 領域数(全体の 9.2%)が該当する。ファンディング機関・プログラム等出現数の増加とともに、該当する領域数は減少傾向にある。ファンディング機関・プログラム等出現数の中央値は 6、平均値は 7.5 である。

概要図表 29 は、ファンディング機関・プログラム等出現数ごとに、そこに該当する研究領域の Sci-GEO チャートによる研究領域タイプのバランスを示した結果である。ファンディング機関・プログラム等出現数が少ない研究領域ではスモールアイランド型の研究領域の割合が高く、ファンディング機関・プログラム等出現数が多い研究領域ではコンチネント型の研究領域の割合が高い。コンチネント型領域は、研究領域の継続性の観点からは、研究推進のターゲットとして他の領域に比べて確実性がある点を指摘したが、ファンディング機関・プログラム等の傾向をみると、実際に多くのファンディング機関・プログラム等が関わっている。

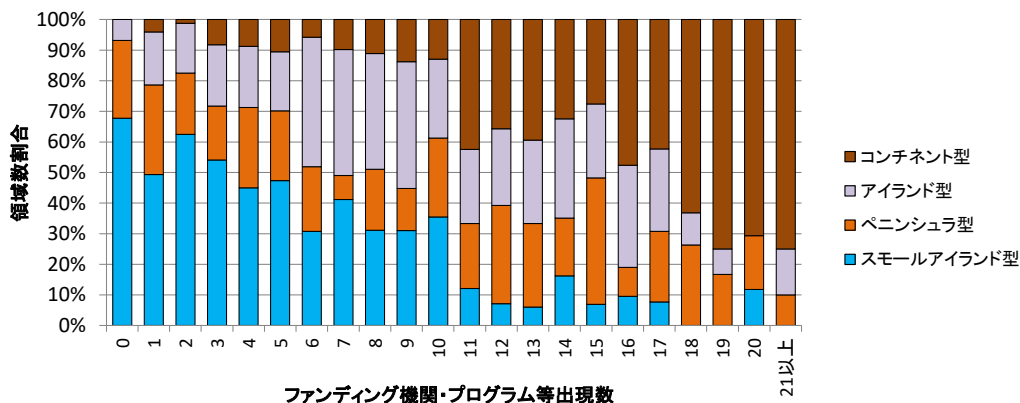
概要図表 28 30 ファンディング機関・プログラム等のサイエンスマップ 2020 における出現状況



注 1: 各研究領域のサイティングペーパーの 10 件以上が、謝辞中で当該ファンディング機関・プログラム等について言及している場合に、当該ファンディング機関・プログラム等は研究領域に出現しているとした。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

概要図表 29 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプのバランス(ファンディング機関・プログラム等出現数ごと)



注 1: 各研究領域のサイティングペーパーの 10 件以上が、謝辞中で当該ファンディング機関・プログラム等について言及している場合に、当該ファンディング機関・プログラム等は研究領域に出現しているとした。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

ファンディング機関・プログラム等出現数がゼロの研究領域で、スモールアイランド型の研究領域の割合が

一番高く、その割合は 68%(40 領域)となっている。40 領域は、スモールアイランド型に分類される 329 領域の 12%に対応しており、スモールアイランド型の研究領域の一定数は、ここで分析対象とした主要なファンディング機関・プログラム等とは異なる資金源を用いて生み出されていることが分かる。

## (2) サイエンスマップを用いたファンディング機関・プログラム等の出現状況把握

---

日本、米国、中国について、各国のファンディング機関・プログラム等の出現状況を、サイエンスマップ上に示した結果を概要図表 30 から概要図表 32 に示す。

図表中の黒の点の位置が、研究領域の位置に対応している。研究領域を先導するコアペーパーの謝辞中に当該ファンディング機関・プログラム等が含まれる場合(1 件以上)、研究領域を赤色で示している。コアペーパーを引用する論文(サイティングペーパー)の中で、被引用数が世界の上位 10%に入る論文の謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(2 件以上)、研究領域を黄色で示している。また、コアペーパーを引用する論文(サイティングペーパー)の謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(10 件以上)、研究領域を緑色で示している。

概要図表 30 には、日本のファンディング機関等の出現状況を示している。日本学術振興会・科研費、文部科学省については、サイエンスマップ全体で出現している。それと比べると、科学技術振興機構については、出現する範囲がより集中している。日本医療研究開発機構、厚生労働省は植物科学研究よりマップ上方に位置している、がん・免疫研究、脳・神経研究、がんゲノム解析・遺伝子、幹細胞研究で出現している。内閣府は量子情報処理・物性研究、新エネルギー・産業技術総合開発機構、経済産業省は、ナノサイエンス研究に関連する研究領域群、環境省は環境・気候変動研究で主に出現している。

なお、科学技術という視点で考えるとサイエンスマップで観測できる範囲は、研究の成果が論文(Article や Review)の形で発表される範囲に限られている。したがって、ここで見ているのは科学研究という視点で見たときに、主要な資金配分機関等がどのような研究領域で出現しているかという情報である。

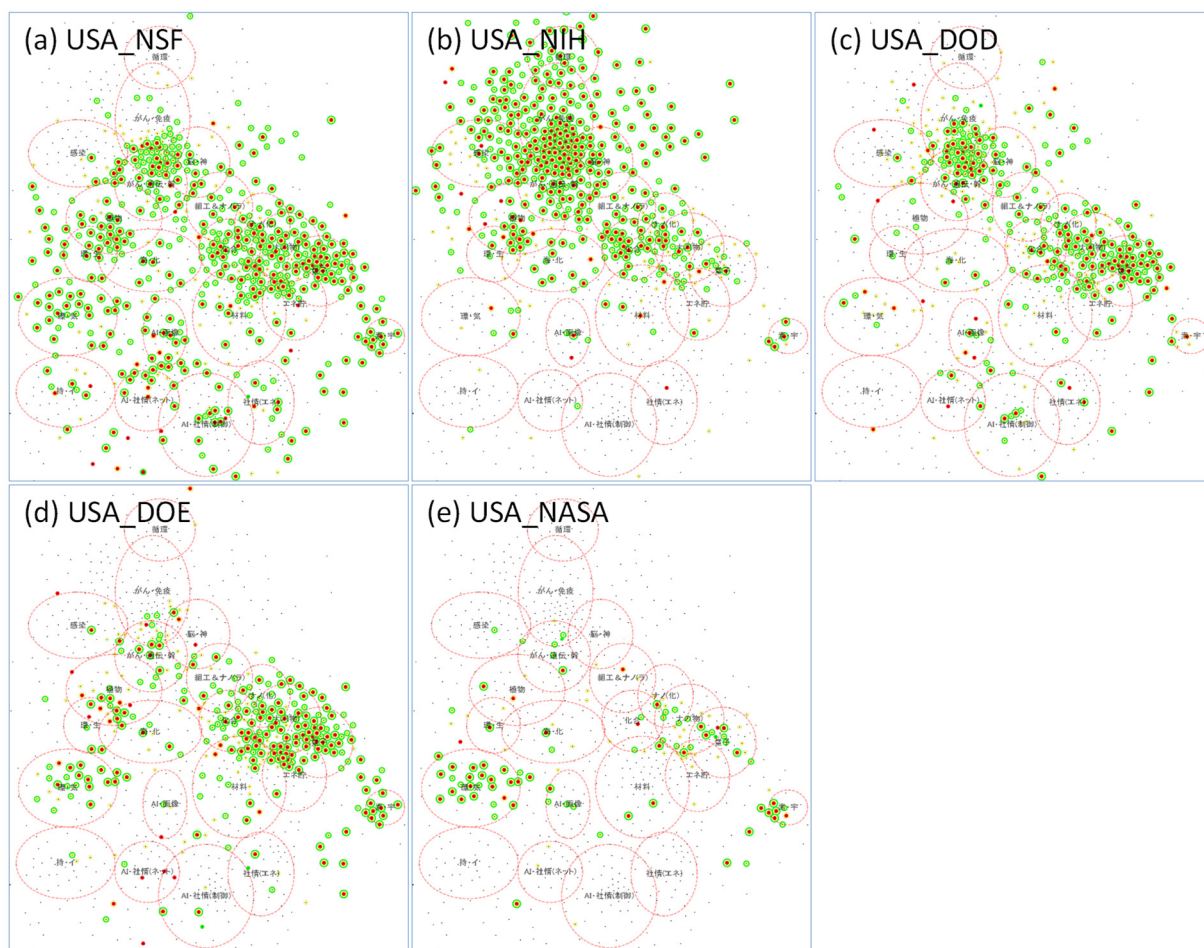




概要図表 31 には、米国のファンディング機関等の出現状況を示している。国立科学財団(USA\_NSF)については、サイエンスマップ全体で出現している。国立衛生研究所(USA\_NIH)は、マップ上半分の臨床医学や生命科学に関連する研究領域で出現しているのに加えて、化学合成研究、ナノサイエンス研究、量子情報処理・物性研究の研究領域群で出現している。国防総省(USA\_DOD)については、化学合成研究、ナノサイエンス研究の研究領域群、量子情報処理・物性研究に加えて、生命科学系の研究領域群で出現している。サイエンスマップ 2020 における出現状況を見ると、国防総省(USA\_DOD)からも論文誌に掲載・公開されるような研究成果が相当数生み出されていることが分かる。エネルギー省(USA\_DOE)は化学合成研究、ナノサイエンス研究の研究領域群、量子情報処理・物性研究、素粒子・宇宙論研究、植物科学研究、環境・気候変動研究で出現している。米国航空宇宙局(USA\_NASA)が出現しているのは、主に素粒子・宇宙論研究、環境・気候変動研究である。

国立科学財団(USA\_NSF)を除くファンディング機関は、例えば国立衛生研究所(USA\_NIH)が化学合成研究やナノサイエンス研究の研究領域群で出現しているなど、それぞれのファンディング機関が主な支援対象とする分野に特化しつつも、周辺の研究領域でも出現している様子がみえる。

概要図表 31 サイエンスマップ 2020 にみる米国のファンディング機関等の出現状況



注 1: 図表中の黒の点の位置が、研究領域の位置に対応している。研究領域を先導するコアペーパーの謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(1 件以上)、研究領域を赤色で示している。コアペーパーを引用する論文(サイティングペーパー)の中で、被引用数が世界の上位 10%に入る論文の謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(2 件以上)、研究領域を黄色で示している。また、コアペーパーを引用する論文(サイティングペーパー)の謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(10 件以上)、研究領域を緑色で示している。

注 2: 謝辞に次の組織等が含まれる場合に、USA\_DOD が出現しているとした。Department of Defense, Defense Advanced Research Projects Agency, Defense Threat Reduction Agency, Air Force Office of Scientific Research, Office of Naval Research, Army Research Office

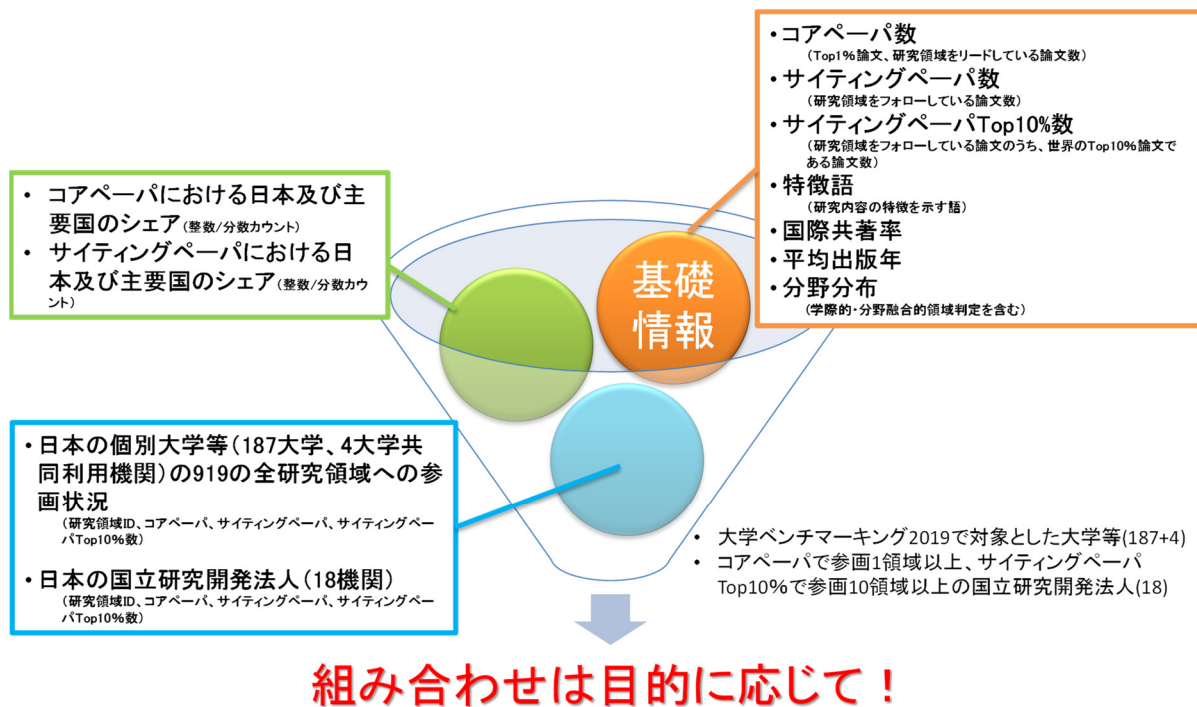
データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリペイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。



## 7. サイエンスマップ研究領域情報の詳細の掲載

本調査で得られた情報は機関レベルの分析にも活用できる。そこで、日本の科学技術・政策立案に関わる方や日本の大学等・国立研究開発法人におけるマネジメント担当の方に活用してもらうために、サイエンスマップ 2020 の 919 領域それぞれについて、コアペーパー数、主要国シェア、国際共著論文率などの情報を本報告書の付録に掲載した(概要図表 33)。また、サイエンスマップ上に 209 の大学等・国立研究開発法人の活動状況を可視化したサイエンスマップ活動状況シートも付録及びサイエンスマップ 2020 ウェブ版として公表している。

概要図表 33 サイエンスマップ研究領域情報の詳細の掲載





# 本編

(裏白紙)

---

## 1 はじめに

---

科学技術・学術政策研究所では、2003年度より論文データベースを用いた科学研究の観測を行っている<sup>1</sup>。科学技術の知の構造や発展を計量書誌学の立場から記述する試みは古くからなされている。2000年代に入ってから劇的な情報処理技術の進展や、論文や特許のデータベース整備は、この分野の研究に革新をもたらした。特に知識のマッピングは新たな研究として注目を浴び、多くの研究が欧米を中心に行なわれた<sup>2</sup>。マッピングの対象は多様であり、ジャーナルの引用関係を用いた分野間の関係についての分析、国や組織間の共著関係の分析、研究者間の共著の分析などが行われている。

科学技術・学術政策研究所が作成しているサイエンスマップは、マッピングの対象を研究領域としている点の特徴である。「サイエンスマップ」という名称は、科学技術・学術政策研究所が2007年に発行した「サイエンスマップ 2004」から用いている。これまでサイエンスマップ 2002～2018まで隔年で9時点のマップを継続的に作成してきた。過去の分析から、国際的に注目を集める研究領域数が増加する一方で、①日本の参画領域数はサイエンスマップ 2008以降停滞しており、研究多様性が相対的に低下していること、②日本は他の主要国と比べて挑戦的な研究領域への参画割合が小さいことなどを指摘した。過去のサイエンスマップの成果は各種審議会資料、科学技術白書、経済協力開発機構(OECD)の報告書等でも活用されている。

本報告書では、最新版となるサイエンスマップ 2020(2015年～2020年を対象)とサイエンスマップ 2002から2020を用いた時系列分析の結果を報告する。まず、調査手法の概要を第2章で紹介する。第3章ではサイエンスマップから見えてくる科学研究の状況について述べる。今回は、人工知能が関係している研究領域や社会科学等が関係している研究領域の動向も調査した。

つづいて、第4章では学際的・分野融合的領域の状況、国際共著論文率の時系列変化、日本と主要国のシェアの変化、日本と主要国の研究領域の参画割合(研究の多様性)の変化などのサイエンスマップにみる各種定量情報について議論する。第5章においては、研究領域の継続性及び他の研究領域との関わりに注目して研究領域の特徴を分類するSci-GEOチャートから見えてくる科学研究の状況について議論する。第6章では、新たな試みとしてサイエンスマップの各研究領域の研究段階に注目した分析を紹介し、研究段階から見た研究の潮流及び日本の特徴を議論する。第7章では、サイエンスマップと技術のつながりの分析及びサイエンスマップとファンディング情報のリンケージの試みについて紹介する。第8章では、研究領域の詳細情報の公表について触れ、第9章にまとめと今後に向けた課題を述べる。

---

<sup>1</sup> 本調査は、第9回の報告書である。第1回は「急速に発展しつつある研究領域調査, NISTEP REPORT No.95 (2005年5月)」、第2回は「サイエンスマップ 2004, NISTEP REPORT No.100 (2007年3月)」、第3回は「サイエンスマップ 2006, NISTEP REPORT No.110 (2008年3月)」、第4回は「サイエンスマップ 2008, NISTEP REPORT No.139 (2010年5月)」、第5回は「サイエンスマップ 2010&2012, NISTEP REPORT No.159 (2014年7月)」、第6回は「サイエンスマップ 2014, NISTEP REPORT No.169 (2016年9月)」、第7回は「サイエンスマップ 2016, NISTEP REPORT No.178 (2018年10月)」、第8回は「サイエンスマップ 2018, NISTEP REPORT No.187 (2020年11月)」である。

<sup>2</sup> 総合的なレビューとしては次がある。Börner, K., Chen, C., and Boyack, K. W. (2003), “Visualizing Knowledge Domains”, *Annual Review of Information Science and Technology*, 37, 179–255.

---

## 2 調査手法

---

サイエンスマップを用いた科学研究の分析は、大きく分けて①論文のグループ化による研究領域の俯瞰、②研究領域のマッピングによる可視化、③研究領域の特徴語抽出の3ステップを経て行われる。以下では、調査手法の概要について説明する。

### 2-1 論文のグループ化による研究領域の俯瞰

---

科学技術・学術政策研究所では、サイエンスマップ 2004(文部科学省科学技術政策研究所, サイエンスマップ 2004, NISTEP REPORT No. 100 (2007年3月))以降、同じ手法を用いて継続的に、論文のグループ化による研究領域の俯瞰を行っている<sup>1</sup>。サイエンスマップ 2020 では、論文のグループ化により919領域が得られた。

サイエンスマップ 2020 では論文のグループ化に、2015～2020年の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<sup>2</sup>)において、被引用数が上位1%であるTop1%論文(約10.1万件)を用いた。これらTop1%論文に対して、「共引用(参考図表 1)」を用いたグループ化を2段階(論文→リサーチフロント→研究領域)行った(参考図表 2)。

---

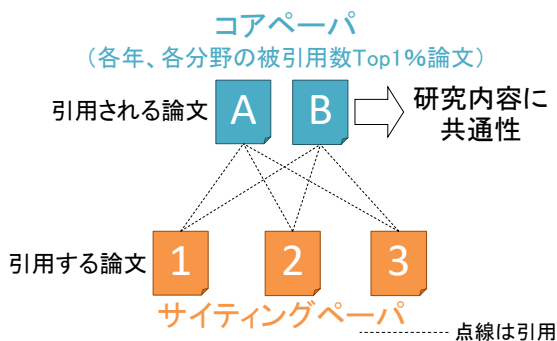
<sup>1</sup> サイエンスマップ作成にあたり、重要なステップとなる論文のグループ化方法については、サイエンスマップ 2004で確定し、その後は同じグループ化方法を使用している。このため、「急速に発展しつつある研究領域調査, NISTEP REPORT No.95 (2005年5月) (1997年～2002年を対象)については、現行の論文のグループ化方法に従い研究領域の構築を行い、「サイエンスマップ 2002」を作成している。

<sup>2</sup> 22分野とは、以下を示す。農業科学、生物・生化学、化学、臨床医学、計算機科学、経済学・経営学、工学、環境/生態学、地球科学、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。

## 【共引用とそれを用いたグループ化】

「共引用」とは、注目する 2 つの論文がその他の論文から、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。したがって、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ことで、研究内容に共通性のある論文のグループを得ることができる。本調査では、研究領域の核を構成する論文のグループを「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。

参考図表 1 共引用のイメージ図



共引用分析では、論文 A と B の間の共引用の割合(共引用度)は、次式で評価される。

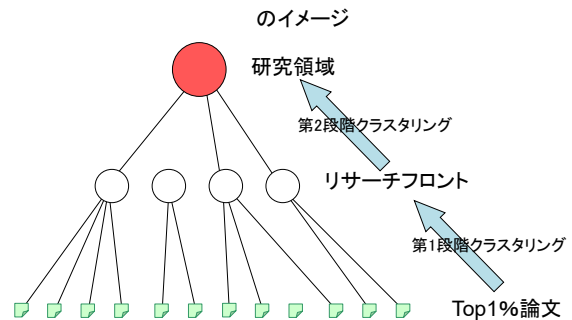
$$N_{\text{norm}} = N_{AB} / \sqrt{N_A N_B} \quad (1)$$

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、 $N_{\text{norm}}$  は規格化された共引用数であり、これを共引用度とする。

参考図表 2 に論文のグループ化のイメージを示す。グループ化の出発点として用いる Top1%論文及びそれらを引用する論文の情報は、クラリベイト社の Essential Science Indicators(ESI)に収録されている情報を用いた。この情報をもとに、科学技術・学術政策研究所において、第 1 段階及び第 2 段階のグループ化を行った。サイエンスマップ 2020 では、第 1 段階のグループ化から、7,629 のリサーチフロントが得られた。このグループ化の際には、①Top1%論文をグループ化する際の共引用度の閾値を 0.3 以上、②リサーチフロントに含まれる Top1%論文数の最大数は 50 として分析を行った。

第 2 段階として、これらリサーチフロントを再度グループ化することで、サイエンスマップ 2020 では 919 領域を得た。このグループ化の際には、①リサーチフロントをグループ化する際の共引用度の閾値を 0.1 以上、②研究領域に含まれるリサーチフロントの最大数は 100 として分析を行った。

参考図表 2 共引用関係を用いた論文のグループ化



(共引用分析についての参考文献)

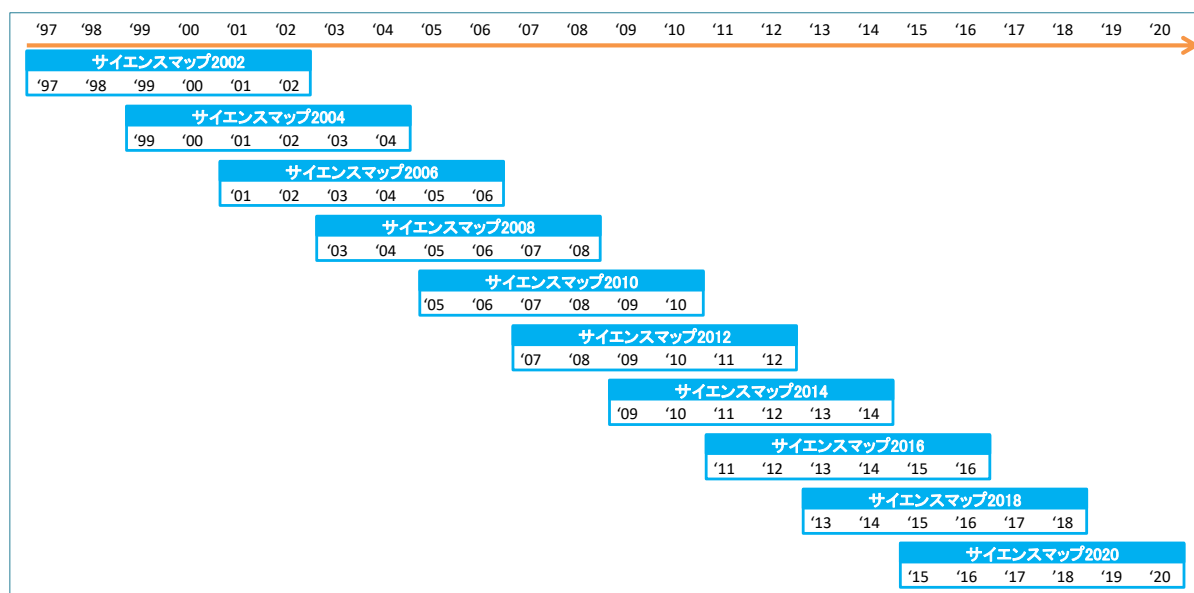
- Small, H. and Sweeney, E. (1985), "Clustering the Science Citation Index using Co-citations. I. A Comparison of Methods", *Scientometrics*, 7, 3-6, 391-409.
- Small, H., Sweeney, E., and Greenlee, E. (1985), "Clustering the Science Citation Index using Co-citations. II. Mapping Science", *Scientometrics*, 8, 5-6, 321-340.

## 2-2 これまでに作成してきたサイエスマップ間の関係性

科学技術・学術政策研究所では、サイエスマップ 2020 を含めて、これまでに 10 時点のサイエスマップを作成している。各時点のサイエスマップが対象とする期間の情報を図表 1 に示す。各時点におけるサイエスマップは、6 年を対象としている。例えば、サイエスマップ 2002 は 1997 年から 2002 年を対象としている。

ある時点のサイエスマップと次の時点のサイエスマップでは、対象とする期間が 4 年重なっている。一例として、サイエスマップ 2018 とサイエスマップ 2020 をみると、この 2 時点のマップは、2015 年～2018 年の 4 年間については、対象とする期間が重なっている。サイエスマップでは、この 4 年間の重なり部分の情報を活用し、研究領域の継続性の判定を行う。

図表 1 各時点のサイエスマップが対象とする期間の情報



## 2-3 研究領域の分析に用いるコアペーパーとサイティングペーパー

研究領域を構成するコアペーパーとともに、コアペーパーを引用している論文(以降、サイティングペーパーと呼ぶ)についても分析で用いる。コアペーパー、サイティングペーパー、サイティングペーパー(Top10%)の指標としての意味等を以下に記す(図表 2)。なお、Top10%論文とは世界の論文の中で、各年、各分野で被引用数が上位 Top10%に入る論文のことであり、サイティングペーパー中の Top10%ではない点に注意が必要である。

図表 2 コアペーパー、サイティングペーパー、サイティングペーパー(Top10%)の説明

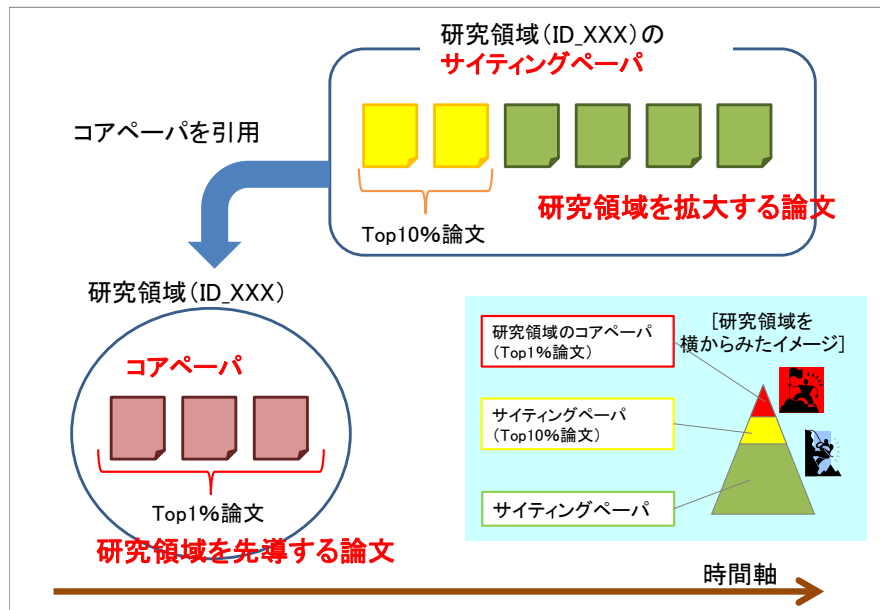
	コアペーパー	サイティングペーパー	サイティングペーパー(Top10%論文)
意味	研究領域を構成するTop1%論文	コアペーパーを引用している論文	コアペーパーを引用している論文のうち、被引用数Top10%である論文
解釈	研究領域を先導する論文	研究領域を拡大させている論文	研究領域を拡大させている論文の中でも注目度の高い論文
対象年	2015-2020年	2015-2020年	2015-2020年
データベース	クラリベイト社 ESI (NISTEPバージョン)	クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2021年末バージョン)	クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2021年末バージョン)
文献種類	Article, Review	Article, Review	Article, Review



サイエンスマップでは、研究領域を山に見立て、可視化を行っている。このアナロジーを用いて、コアペーパー、サイティングペーパー、サイティングペーパー(Top10%)の位置づけのイメージを描いたものを図表 3 に示す。

例えば、研究領域のコアペーパーに日本の論文が含まれている場合、山の山頂に日本の機関に属する研究者が参画していると捉えることができる。また、研究領域のサイティングペーパー(Top10%)に日本の論文が含まれている場合は、山の中腹に日本の機関に属する研究者が位置していると捉えられる。このように、コアペーパー、サイティングペーパー、サイティングペーパー(Top10%)のいずれに、日本の論文が含まれているかをみることで、我が国の研究領域への参画の詳細な状況を明らかにすることができる。

図表 3 コアペーパー、サイティングペーパー、サイティングペーパー(Top10%)のイメージ



## 2-4 サイエンスマップの表示方法

サイエンスマップでは分析の内容に応じて、3つの異なる表示方法を用いている。また、サイエンスマップ上にさまざまな情報をオーバーレイすることで、科学研究の状況についての詳細な分析を試みる。図表 4 に、3つのサイエンスマップの表示方法とその特徴、オーバーレイする情報等をまとめる。


サイエンスマップの地形表示、Dot-link 表示はともに、研究領域間の相互関連を示したものである。サイエンスマップ(地形表示)は、ボリューム感を含めた可視化が可能であるとともに定量情報の面的な把握を行うのに適している。他方、サイエンスマップ(Dot-link 表示)では、個別の研究領域に注目した情報の把握が可能である。

サイエンスマップの地形表示、Dot-link 表示では、Force-directed placement アルゴリズムを用いて、共引用の度合いが強い研究領域が、近接した場所に配置されるよう、研究領域の位置を決定している。なお、研究領域の位置の決定に際しては、共引用の度合いで決まる同一時点の研究領域間の引力に加えて、共通のコアペーパーを持つ異なる時点の研究領域間に仮想的な引力が働くモデルを用いている(並列マッピング<sup>1</sup>)。これによって、「過去の研究領域からの履歴」と「現在の研究領域間の関係」を同時に考慮した形でサイエンスマップの作成が可能となる。

<sup>1</sup> 並列マッピングの詳細については、伊神、阪、桑原(2008)、「科学研究の時系列分析を可能とするマッピング手法の開発」、研究・技術計画学会年次学術大会講演要旨集, 23, pp. 578-581(<http://hdl.handle.net/10119/7629>)を参照。

サイエスマップの Trajectory 表示は、サイエスマップ 2008 から 2020 にかけての研究領域の移行を示す場合に用いる。Trajectory 表示の詳細については、「APPENDIX 9. サイエスマップ Trajectory 表示(ウェブ版に掲載)」に示した。

図表 4 サイエスマップの表示方法

表示方法	特徴	可視化の詳細	オーバーレイする情報
<b>地形表示(2D, 3D)</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>面的な情報の把握が可能</li> <li>ボリューム感を含めた可視化が可能</li> </ul>	<b>対象</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究領域</li> </ul> <b>可視化方法</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究領域の位置を山頂に見立て、コアペーパーの量をグラデーションおよび高さで表示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究領域の内容を示す特徴語</li> <li>各国の論文シェア</li> <li>国際共著論文率</li> </ul>
<b>Dot-link表示</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>個別の研究領域に注目した情報の把握が可能</li> </ul>	<b>対象</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究領域</li> </ul> <b>可視化方法</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究領域の位置をDotで、共引用度が0.02を超える研究領域間をLinkで表示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>学際的・分野融合的領域の分布</li> <li>特徴語の分布</li> <li>ファンディング情報</li> <li>Sci-GEOチャートによる研究領域の分類</li> <li>大学や公的研究機関の参画状況</li> </ul>
<b>Trajectory表示</b> <small>サイエスマップ2010</small> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究領域の時系列変化についての情報が把握可能</li> </ul>	<b>対象</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究領域</li> </ul> <b>可視化方法</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>異なる時点の研究領域で、一定以上共通のコアペーパーを持つものの変遷の状況を表示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究領域の内容を示す特徴語の変遷</li> <li>Sci-GEOチャートによる研究領域の分類</li> </ul>
<b>バブルチャート表示</b> <small>サイエスマップ 200808 から 20106.12</small> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワードの時系列変化についての情報が把握可能</li> </ul>	<b>対象</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究領域を構成するコアペーパーのタイトル</li> </ul> <b>可視化方法</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ワードの出現頻度をバブルの大きさ、異なる2期間でのワードの増加率を色で表示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>異なる2期間でのワードの増加率</li> </ul>

### 〈ScienceMap visualizer について〉

科学技術・学術政策研究所では、過去 10 年以上にわたり、科学研究の可視化を行ってきた。その過程での試行錯誤、行政関係者から提示された問題意識などを踏まえて、表現したい指標に応じた可視化方法を検討し、それを実現するための独自のツール群 ScienceMap visualizer を開発してきた。本報告書に掲載されている、各種のマップは、全て ScienceMap visualizer によって可視化を行ったものである。

## 2-5 研究領域の特徴語抽出

---

科学研究のダイナミズムの把握を行うため、研究領域の内容に関する情報が必要である。そこで、本調査研究では、研究領域を構成するコアペーパー及びそれを引用するサイティングペーパーのタイトル及びアブストラクト等から、研究領域の内容を示す特徴語を抽出した。詳細は「APPENDIX 7. 特徴語の抽出」を参照されたい。研究領域の内容を理解するための特徴語抽出等の分析については継続的に改良を行っている。

また、特徴語から研究領域の内容を理解しやすくするために、特徴語の和訳を行った。ただし、特徴語の和訳は、報告書執筆者による仮訳であり、より適切な和訳が存在する可能性がある点については留意願いたい。なお、特徴語の和訳の中にはカッコで補足を示しているものがある。カッコ内には、和訳が難しい特徴語の場合はその特徴語に関わる概念等、英語の略記の場合は英語や日本語の正式名称等を示している。

## 2-6 サイエンスマップの特徴と留意点

---

サイエンスマップには、次のような特徴と留意点がある。サイエンスマップの結果の活用にあたり、十分ご理解いただきたい。

### 〈特徴〉

- 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である。
- 定量情報に基づく客観的な研究領域の分析が可能である。
- 同一の手法を用いた継続的な分析が可能である。

### 〈留意点〉

- 研究成果を論文として発表することが盛んな研究領域もある一方、応用開発が中心で論文発表が少ない研究領域もある。したがって、本報告書で得られたマップが科学の全てを俯瞰している訳ではない。
- 本調査が対象としているのは、論文数として一定の規模に達している研究領域の最近数年の動きである。この為、研究領域の動きが著しく早い場合や、まだ規模が小さい研究領域については、抽出できていない可能性がある。

### 3 サイエンスマップにみる科学研究の状況

#### 3-1 サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 の研究領域数の変化

サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 までの 10 時点について、調査対象となる期間、Top1%論文数、被引用数計算時点、研究領域数の時系列変化等を図表 5 に示す。

全世界における論文数の拡大を受けて、サイエンスマップの各期間における Top1%論文数は拡大している。サイエンスマップ 2002 時点で約 4.5 万件であった Top1%論文は、サイエンスマップ 2020 では約 2.2 倍の約 10.1 万件となっている。

Top1%論文を 2 段階グループ化することによって得られる研究領域数についても、年による変動がみられるが増加傾向にある。サイエンスマップ 2002 では 598 領域が得られていたが、サイエンスマップ 2020 では 919 領域が得られた。サイエンスマップ 2020 の 919 領域には、20,922 件のコアペーパーが含まれる。したがって、2015 年から 2020 年間の Top1%論文の約 1/5 が、サイエンスマップ 2020 に含まれている。コアペーパーを引用するサイティングペーパーの数は、サイエンスマップ 2020 では約 102 万件となっている。

図表 5 サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 までの時系列変化

サイエンスマップ	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	
期間	1997-2002	1999-2004	2001-2006	2003-2008	2005-2010	2007-2012	2009-2014	2011-2016	2013-2018	2015-2020	
調査対象 Top1%論文数	約4万5千件	約4万7千件	約5万1千件	約5万6千件	約6万4千件	約7万件	約7万9千件	約8万5千件	約9万3千件	約10万1千件	
被引用数計算時点	2002年末	2004年末	2006年末	2008年末	2010年末	2012年末	2014年末	2016年末	2018年末	2020年末	
第1段階 グループニング	全リサーチフロント数	5,221	5,350	5,538	5,726	6,208	6,603	6,828	7,117	7,515	7,629
	に含まれるコアペーパー数	21,183件	21,411件	21,428件	22,669件	25,140件	26,176件	26,498件	27,155件	28,824件	29,512件
第2段階 グループニング	全研究領域数	598	626	687	647	765	823	844	895	902	919
	に含まれるリサーチフロント数	3,415	3,502	3,551	3,635	4,000	4,189	4,309	4,499	4,754	4,835
	に含まれるコアペーパー数	15,410件	15,531件	15,165件	15,826件	17,822件	18,515件	18,568件	19,123件	20,211件	20,922件
サイティングペーパー数(重複排除)	449,282件	475,697件	510,747件	544,175件	617,545件	675,158件	768,255件	800,027件	884,356件	1,016,465件	

データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## 3-2 サイエンスマップを用いた科学研究の俯瞰

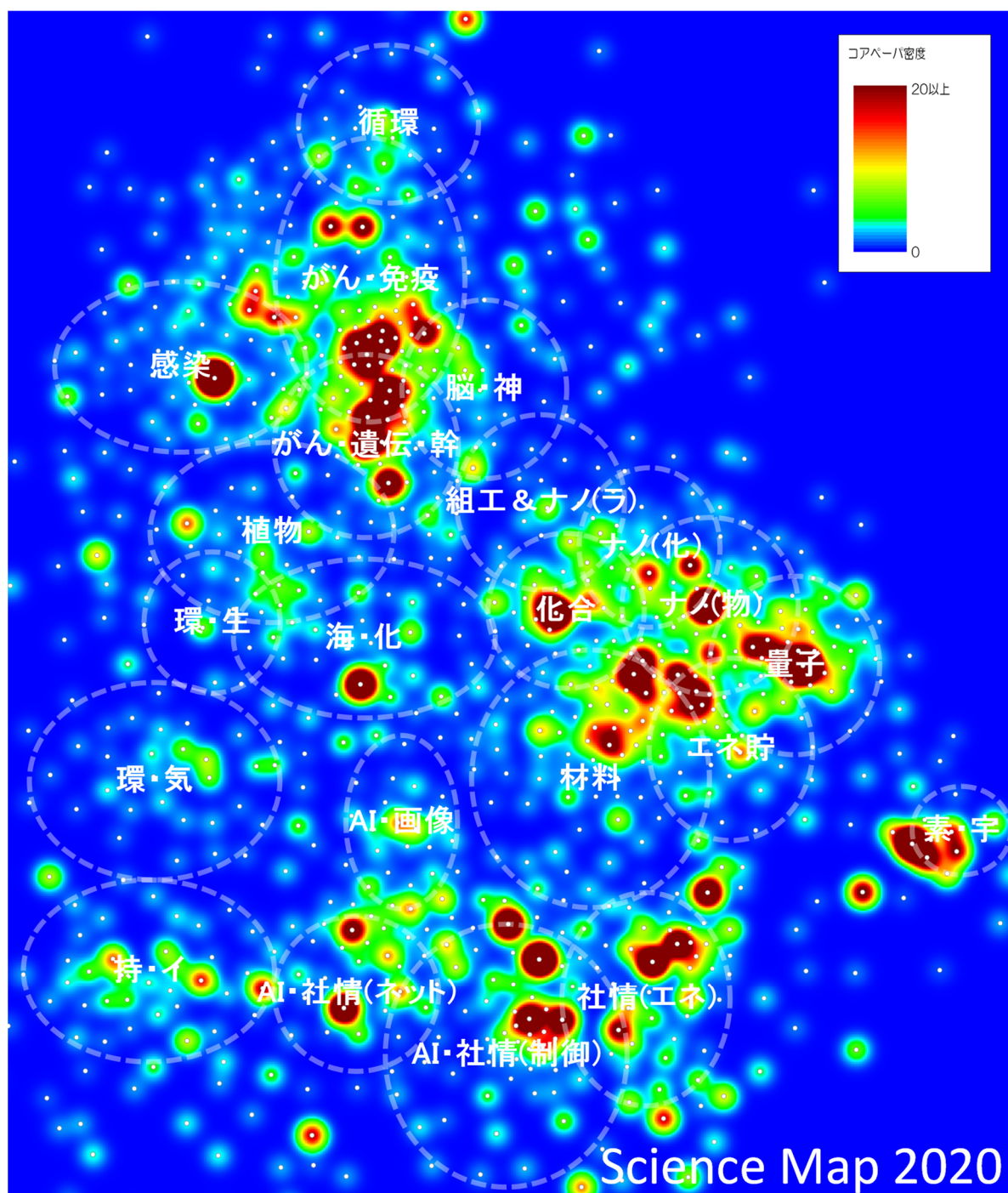
---

### 3-2-1 サイエンスマップ 2020(地形表示)

---

図表 6 はサイエンスマップ 2020(地形表示)である。可視化の単位は研究領域であり、共引用の度合いが強い研究領域を近くに配置するよう描かれている。サイエンスマップ 2020 では論文のグループ化で得られた 919 領域すべてをマッピングしている。マップ中のグラデーションはコアペーパーの密度に対応している。コアペーパーが集中している部分は暖色、コアペーパーの密度が小さくなるにつれ色が次第に寒色に近づく。

図表 6 サイエンスマップ 2020(地形表示)(全ての研究領域の位置を示したもの)



注1: 本マップ作成には Force-directed placement アルゴリズムを用いているため、上下左右に意味は無く、相対的な位置関係が意味を持つ。報告書内では、生命科学系が左上、素粒子・宇宙論研究が右下に配置されるマップを示している。

注2: 白丸が研究領域の位置、白色の破線は研究領域群の大きな位置を示している。他研究領域との共引用度が低い一部の研究領域は、マップの中心から外れた位置に存在するため、上記マップには描かれていない。研究領域群を示す白色の破線は研究内容を大まかに捉える時のガイドである。研究領域群に含まれていない研究領域は、類似のコンセプトを持つ研究領域の数が一定数に達していないだけであり、研究領域の重要性を示すものではない。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。



サイエンスマップ 2020 の内容を大まかに捉えるために、研究領域の内容を示す特徴語と、研究領域の配置の情報から、複数の研究領域をまとめた「研究領域群」を自動的に抽出した。「研究領域群」の抽出方法については、「APPENDIX 8. 特徴語を用いた研究領域群の抽出」に詳細を示した。

自動的に抽出された研究領域群について、報告書執筆者が研究領域群名を付与した(図表 7)。これは、サイエンスマップを見ていく上でのガイドとして設定するものである。より適切な名が存在する可能性がある点については留意願いたい。

以降では、各研究領域群において出現回数が高い特徴語に注目して、研究領域群の特徴を概観する。なお、サイエンスマップ上、研究領域群でくくられていない部分にも、研究領域は存在している。研究領域群に入るか、入らないかは、ある研究領域とコンセプトをともにしている研究領域が、一定の密度で存在しているか、いないかの違いである。したがって、研究領域群に含まれない研究領域は、重要ではないということではない。各研究領域に含まれる上位の特徴語については、「APPENDIX 2. サイエンスマップ 2020 研究領域詳細シート」に示しているので、研究領域の詳細について知りたい場合は、そちらを参照されたい。

図表 7 サイエンスマップ 2020 研究領域群の名称

研究領域群番号	研究領域群名	短縮形
1	循環器系疾患研究	循環
2	感染症研究	感染
3	がん・免疫研究	がん・免疫
4	がんゲノム解析・遺伝子・幹細胞研究	がん・遺伝・幹
5	脳・神経研究	脳・神
6	植物科学研究	植物
7	環境・生態系研究	環・生
8	環境・気候変動研究	環・気
9	海洋汚染・化学物質研究	海・化
10	化学合成研究	化合
11	組織工学&ナノサイエンス研究(ライフサイエンス)	組工&ナノ(ラ)
12	ナノサイエンス研究(化学)	ナノ(化)
13	ナノサイエンス研究(物理学)	ナノ(物)
14	量子情報処理・物性研究	量子
15	エネルギー貯蔵研究	エネ貯
16	材料研究	材料
17	素粒子・宇宙論研究	素・宇
18	AI関連研究(画像認識)	AI・画像
19	AI・社会情報インフラ関連研究(ネットワーク)	AI・社情(ネット)
20	AI・社会情報インフラ関連研究(自動制御)	AI・社情(制御)
21	社会情報インフラ関連研究(エネルギー等)	社情(エネ)
22	持続可能な発展・イノベーション研究	持・イ

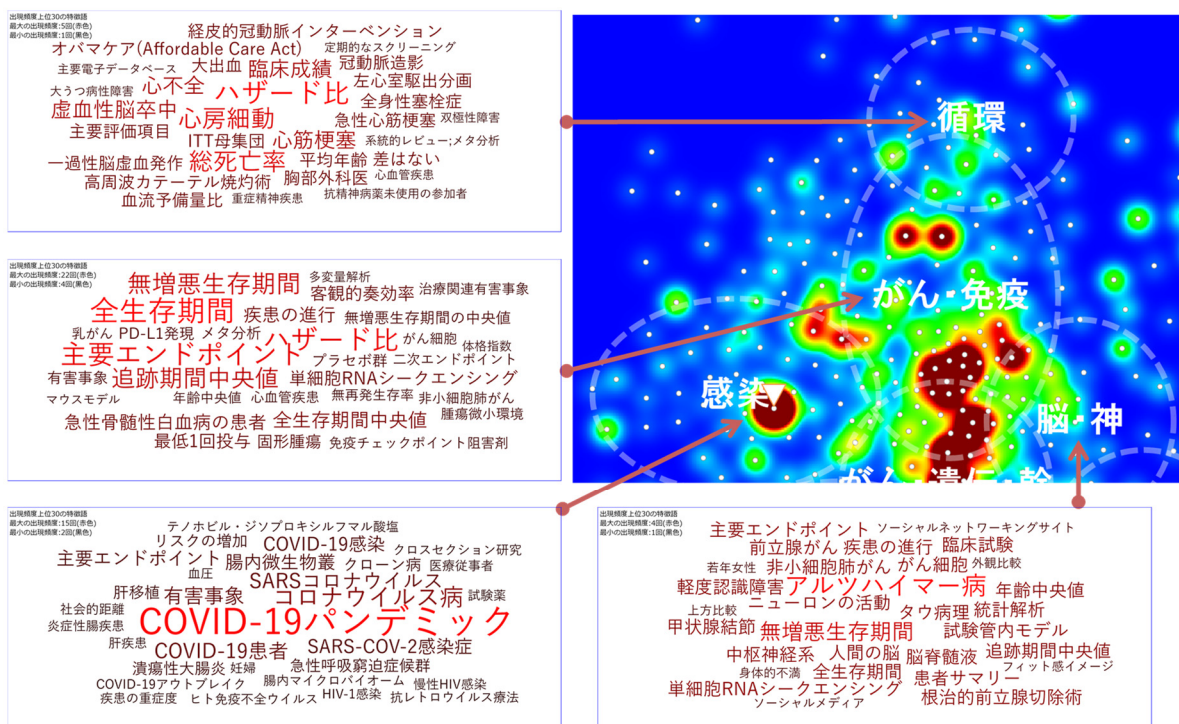
### 3-2-2 生命科学に関わる研究領域群の状況

サイエンスマップの左上部分には生命科学に関わる7の研究領域群がある(図表 8 及び図表 10)。

図表 8 では7の研究領域群のうち、4 つについて各研究領域群で出現回数が上位 30 の特徴語を示した。また、図表 9 には各研究領域群に含まれる研究領域の例を示した。マップの上方には、『循環器系疾患研究領域群』があり、その下に左から『感染症研究領域群』、『がん・免疫研究領域群』、『脳・神経研究領域群』が存在している。

各研究領域群において出現回数が多い特徴語の中で、臨床医学で一般的に用いられるもの以外に注目すると、『循環器系疾患研究領域群』では「心房細動」、「虚血性脳卒中」、「心不全」、「心筋梗塞」、「胸部外科医」、「全身性塞栓症」といった特徴語の出現回数が上位を占める。『感染症研究領域群』では、「COVID-19 パンデミック」、「コロナウイルス病」、「SARS コロナウイルス」、「COVID-19 患者」、「COVID-19 感染」といった特徴語が上位を占める。本研究領域群に含まれる研究領域の中で、最も出現回数が多い特徴語は、「COVID-19 パンデミック」であり 15 領域で出現している。また、本研究領域群の中で最も大きな研究領域も、新型コロナウイルス感染症に関する研究領域であり、510 件のコアペーパーから構成されている(図表 8 中、逆三角形で示した研究領域)。『がん・免疫研究領域群』では「全生存期間」、「主要エンドポイント」、「無増悪生存期間」、「追跡期間中央値」、「全生存期間中央値」といった特徴語が上位に出現している。これに加えて、「PD-L1 発現」、「免疫チェックポイント阻害剤」といった 2018 年のノーベル生理学・医学賞の対象となった、がん免疫療法に関わる特徴語も見られている。『脳・神経研究領域群』では「アルツハイマー病」の出現が一番多く、関連する特徴語として「タウ病理」、「軽度認知障害」、「ニューロンの活動」、「人間の脳」も見られる。

図表 8 生命科学に関わる研究領域群(1)



注 1: 白丸が研究領域の位置、白色の破線は研究領域群の大まかな位置を示している。  
 注 2: 特徴語のワードクラウド中の文字の大きさは、特徴語の出現頻度に対応している。各ワードクラウドでは出現数上位 30 までの特徴語を示している。なお、文字の大きさは、研究領域群ごとに決定しているため、研究領域群間では文字の大きさを比べることはできない。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

図表 9 生命科学に関わる研究領域群(1)の研究領域例

(a) 循環器系疾患研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
667	経カテーテル大動脈弁置換術;外科大動脈弁置換術;重症大動脈弁狭窄症;胸部外科医;経カテーテル大動脈弁置換術群;ペースメーカー移植;大動脈弁狭窄症;低リスク患者;低い手術リスク;バルーン拡張型弁	臨床医学	38	2969	2017.4	アイランド
640	僧帽弁逆流;経カテーテル僧帽弁置換;三尖弁逆流;有効逆流開口面積;NYHA分類;心不全;左心室収縮終期容積係数;僧帽弁修復;重度の三尖弁逆流;重度の僧帽弁輪石灰化	臨床医学	20	947	2018.2	アイランド
641	メディケイド拡大;オバマケア(Affordable Care Act);健康保険の適用範囲;保険適用;拡大州;低所得成人;メディケイドカバレッジ;非拡大州;オバマケアによる医療拡大;連邦貧困水準	学際的・分野融合的領域	11	613	2016.9	アイランド
122	再入院率;病院再入院率削減プログラム;目標条件;病院再入院率削減プログラムの実施;急性心筋梗塞;心不全;退院後死亡率;経済的罰則;病院再入院率削減プログラムの発表;病院再入院	臨床医学	7	571	2017.3	スモールアイランド
553	左主幹冠動脈疾患;経皮的冠動脈インターベンション群;冠動脈バイパス手術群;冠動脈バイパス術;経皮的冠動脈インターベンション;心臓又は脳血管の重大有害事象;左冠動脈主幹部病;冠動脈バイパス;バイパス手術;心筋梗塞	臨床医学	7	443	2017.9	アイランド

(b) 感染症研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
793	コロナウイルス病;SARSコロナウイルス;SARS-COV-2感染症;COVID-19患者;COVID-19感染;急性骨髄性白血病の患者;COVID-19肺炎;臨床的特徴;集中治療室;入院患者	学際的・分野融合的領域	510	21409	2019.9	ベニンシュラ
335	カンジダ・アウリス;アムホテリシンB;侵襲性感染;カンジダ・アウリス感染症;カンジダ・アルビカンス;カンジダ・グラブラータ;病院での集団発生;他のカンジダ属菌;病原体の出現;高死亡率	学際的・分野融合的領域	28	785	2017.5	アイランド
776	COVID-19スケール;心理的影響;COVID-19エビデミック;一般集団;内部整合性;心理的苦痛;精神測定特性;確証因子分析;身体症状;健康情報	精神医学/心理学	26	555	2020.2	ベニンシュラ
694	早産;母乳;腸内マイクロバイオームの構築;胎盤サンプル;ラクトバチルス・クリスタタス;環境要因;子宮頸管内細菌;ミルク微生物叢組成;ピフィドバクテリウム・ピフィダム;乳児腸管	学際的・分野融合的領域	19	1,768	2017.6	ベニンシュラ
565	HIV感染症;曝露前予防投与;HIV-1感染;性感染症;米国;曝露前予防投与と使用;曝露前予防投与とアクセス;曝露前予防投与とユーザ;HIV感染;ヒト免疫不全ウイルス	学際的・分野融合的領域	15	1,515	2016.5	コンチネント

(c) がん・免疫研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
890	全生存期間;無増悪生存期間;非小細胞肺がん;疾患の進行;客観的奏効率;無増悪生存期間の中央値;免疫チェックポイント阻害剤;追跡期間中央値;主要エンドポイント;急性骨髄性白血病の患者	臨床医学	366	32801	2017.4	コンチネント
891	追跡期間中央値;無増悪生存期間;慢性リンパ性白血病;疾患の進行;主要エンドポイント;急性骨髄性白血病の患者;奏効率;大型B細胞リンパ腫;ハザード比;全生存期間	臨床医学	135	6,842	2017.4	コンチネント
825	T細胞;T細胞の疲弊;慢性感染症;慢性ウイルス感染;抑制性受容体;転写因子;エフェクター機能;T細胞機能不全;組織常在性のメモリーT細胞;がん免疫療法	免疫学	55	5,307	2017.2	ベニンシュラ
892	無増悪生存期間;ハザード比;対象患者;主要エンドポイント;全生存期間;ヒト上皮成長因子受容体;病理学的完全奏効;HER2陽性乳がん;トラスツズマブ・エムタンシン;疾患の進行	臨床医学	54	4,349	2017.5	コンチネント
198	内分泌療法;進行性乳がん;無増悪生存期間;乳がん;無増悪生存期間の中央値;閉経後女性;ハザード比;サイクリン依存性キナーゼ;転移を有する乳がん;ヒト上皮成長因子受容体	臨床医学	39	2,674	2017.5	コンチネント

(d) 脳・神経研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
127	ニューロフィラメント軽鎖;脳脊髄液;アルツハイマー病;軽度認知障害;血清ニューロフィラメント軽鎖;アルツハイマー型認知症;健常対照群;ニューロフィラメント軽鎖レベル;鑑別診断;血清ニューロフィラメント軽鎖濃度	神経科学・行動学	35	1,553	2018.1	コンチネント
255	治療抵抗性うつ病;抗うつ効果;エスケタミン点鼻薬;Montgomery Asbergうつ病評価尺度;抑うつ症状;抗うつ効果の持続性;抗うつ作用;MADRSスコア;自殺念慮;大きな効力	精神医学/心理学	23	804	2018.3	アイランド
81	アルツハイマー病;タウ病理;タウ蓄積;神経原線維変化;軽度認知障害;陽電子放出断層撮影;人間の脳;陽電子放射断層撮影法トレーサー;神経病理学文献;基準領域	神経科学・行動学	15	1,104	2016.8	コンチネント
475	アストロサイトの多様性;アストロサイト機能不全;アストロサイトプロセス;成人の脳;神経回路;血流;脳領域;認識低下;RNAシークエンシング;ニューロンの活動	神経科学・行動学	11	970	2017.6	コンチネント

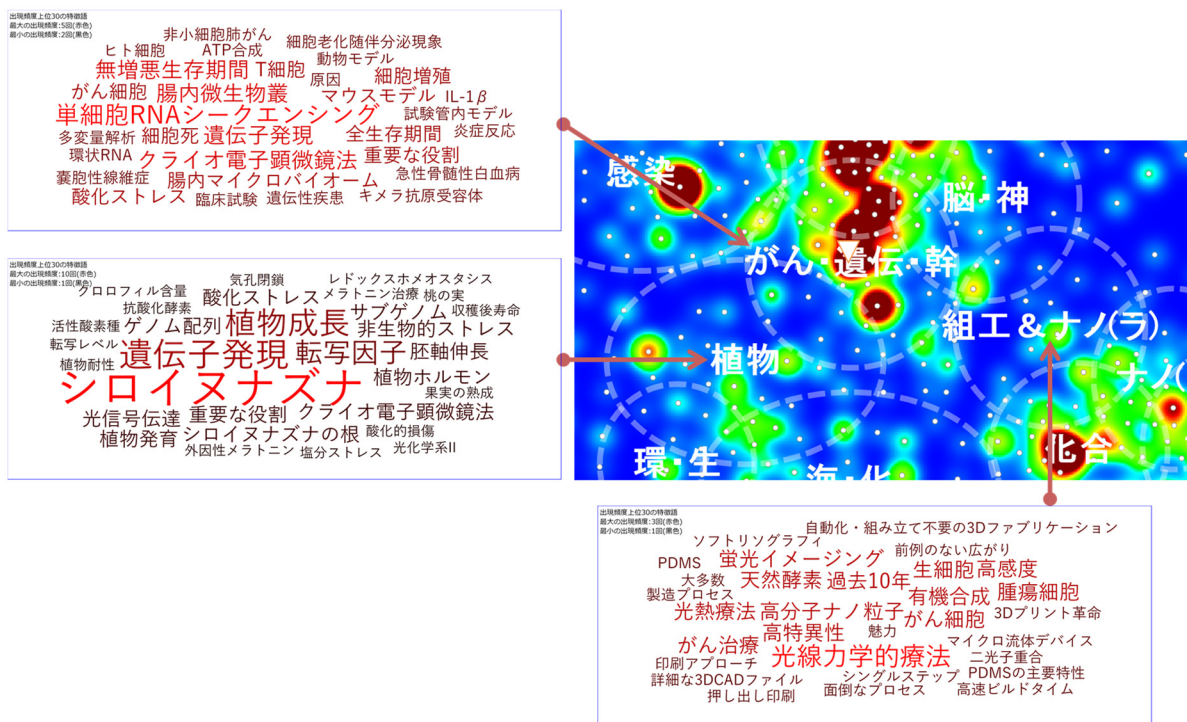
注1: 各研究領域群に含まれる研究領域の内、コアペーパー数が上位 5 に入る研究領域を示した。なお、ここでは複数の研究領域群に含まれる研究領域は除いている。「脳・神経研究領域群」については、最もコアペーパー数が大きな研究領域群が、研究領域群の内容とは異なるものであったのでリストから除いている。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 10 では 7 の研究領域群のうち、残りの 3 つについて各研究領域群で出現回数が上位 30 の特徴語を示した。また、図表 11 には各研究領域群に含まれる研究領域の例を示した。ここには、『植物科学研究領域群』、『がんゲノム解析・遺伝子、幹細胞研究領域群』、『組織工学&ナノサイエンス研究(ライフサイエンス)領域群』が含まれている。

『植物科学研究領域群』では「シロイヌナズナ」、「遺伝子発現」、「植物成長」、「転写因子」、「非生物学的ストレス」といった特徴語の出現回数が多い。『がんゲノム解析・遺伝子、幹細胞研究領域群』では「単細胞 RNA シークエンシング」、「遺伝子発現」、「腸内微生物叢」、「無増悪生存期間」、「クライオ電子顕微鏡法」といった特徴語の出現回数が多い。本研究領域群には、2020 年のノーベル化学賞を受賞したゲノム編集の研究領域も含まれている。「ゲノム編集」についての研究領域は、209 件のコアペーパーから構成されている(図表 10 中、逆三角形で示した研究領域)。上位 30 には出現していないが、「ヒト多能性幹細胞」、「自家幹細胞移植」、「造血幹細胞」といった幹細胞に関わる特徴語も含まれる。『組織工学&ナノサイエンス研究(ライフサイエンス)領域群』では「光線力学的療法」、「がん治療」、「光熱療法」、「高分子ナノ粒子」、「腫瘍細胞」といった特徴語が上位を占めている。上位 30 には出現していないが、組織工学に関わる特徴語としては「再生医学」、「細胞外マトリックス」、「複雑な 3 次元生体構造」、「プリントヒドロゲル」、ナノサイエンス研究(ライフサイエンス)に関わる特徴語としては「金ナノ粒子」、「高密度リポたんぱく質模倣ナノディスク」、「DNA ナノテクノロジー」、「プログラマブル自己組織化」が見られる。

図表 10 生命科学に関わる研究領域群(2)



注 1: 白丸が研究領域の位置、白色の破線は研究領域群の大まかな位置を示している。  
 注 2: 特徴語のワードクラウド中の文字の大きさは、特徴語の出現頻度に対応している。各ワードクラウドでは出現数上位 30 までの特徴語を示している。なお、文字の大きさは、研究領域群ごとに決定しているため、研究領域群間では文字の大きさを比べることはできない。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。



図表 11 生命科学に関わる研究領域群(2)の研究領域例

(a) がんゲノム解析・遺伝子・幹細胞研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
855	ゲノム編集:ヒト細胞;CRISPR/Cas9システム;ターゲット変異原性;標的部位;塩基編集;一本鎖guideRNA;二重鎖切断;哺乳動物細胞;塩基エディタ	学際的・分野融合的領域	209	11650	2017.0	コンチネント
555	計算方法;新しい予測;厳密な交差検証;m6A修飾;重要な役割;生物学的過程;基礎研究・創薬;ユーザフレンドリウェブサーバ;生物学的機能;遺伝子発現	学際的・分野融合的領域	201	6,996	2017.7	コンチネント
516	環状RNA;発現レベル;胃がん;ノンコーディングRNA;遺伝子発現;重要な役割;細胞株;マイクロRNAスポンジ;細胞増殖;胃がん組織	学際的・分野融合的領域	92	5,030	2017.2	コンチネント
712	抗レトロウイルス療法;T細胞;広域中和抗体;HIV-1感染;HIV感染症;HIV-1感染者;中和抗体;自律増殖性プロウイルス;自律増殖性ウイルス;潜伏感染細胞	学際的・分野融合的領域	59	3,730	2016.7	アイランド
802	細胞死;細胞死の調節;脂質過酸化;がん細胞;フェロトシス細胞死;グルタチオンペルオキシダーゼ;フェロトシス死;フェロトシス感受性;脂質活性酸素種;非アポトーシス形態	学際的・分野融合的領域	50	2,620	2018.0	コンチネント

(b) 植物科学研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
8	外因性メラニン;抗酸化酵素;メラニン治療;植物成長;非生物学的ストレス;レドックスホメオスタシス;植物耐性;酸化ストレス;果実の熟成;気孔閉鎖	学際的・分野融合的領域	40	1,767	2017.7	アイランド
697	花粉管;顕花植物;シロイヌナズナ;細胞表面;キナーゼフェロニニア;ロイシニリッチリピード受容体キナーゼ;細胞壁の完全性;フェロニニア受容体キナーゼ;FER機能;有性生殖	植物・動物学	28	1,474	2017.8	ペニンシュラ
55	陸地綿;ゴシビウム・ヒルスツム(ワタ);ゲノムワイド関連解析;サブゲノム;クロマチンループ;遺伝的基盤;ローカル/Bコンパートメント;Dサブゲノム;植物クロマチドメイン;アワ	学際的・分野融合的領域	15	1,116	2017.7	コンチネント
733	転写因子;根端;一次根の成長;植物成長;シロイヌナズナ;遺伝的摂動;硝酸塩シグナリング;低外部リン酸塩;必須多量栄養素;低リン酸	植物・動物学	15	486	2017.7	スモールアイランド

(c) 組織工学&ナノサイエンス研究(ライフサイエンス)領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
795	検出限界;金ナノ粒子;安定性;高感度提案されたバイオセンサ;腫瘍マーカー;磁性ナノ粒子;ピーク電流;微分バルスボルタンメトリー;高い結合親和性	学際的・分野融合的領域	37	1717	2017.8	アイランド
95	細胞外マトリックス;再生医学;サスペンドヒドロゲル;フリーフォーム可逆埋込;厚い血管のある組織;複数のインク;ヒト心臓;解剖学的欠陥;細長い心筋細胞;磁気共鳴画像データ	学際的・分野融合的領域	11	2,104	2016.7	コンチネント
572	酵素変換;カスケード反応;リニアシーケンス;化学ステップ;固定化酵素;他の酵素;最近の発展;新しい分子ツール;基質特異性;生物触媒による逆合成	化学	8	628	2017.9	コンチネント
76	指向性進化法;生物学的変換;カルベン挿入;第三の戦略;エナンチオマー;人工金属酵素;生体系;天然酵素;炭素-水素結合;シトクロムP450酵素	化学	7	557	2016.9	スモールアイランド
156	DNA折り紙;DNAナノテクノロジー;ボトムアップ自己組織化;ナノメートルスケール構造;プログラマブル自己組織化;大型構造物;三次元構造;核酸;プラズモンデザイン;先端ナノフォトニクスシステム	生物学・生化学	7	682	2016.9	アイランド

注1: 各研究領域群に含まれる研究領域の内、コアペーパー数が上位5に入る研究領域を示した。なお、ここでは複数の研究領域群に含まれる研究領域は除いている。「植物科学研究群」については、最もコアペーパー数が大きな研究領域群が、研究領域群の内容とは異なるものであったのでリストから除いている。

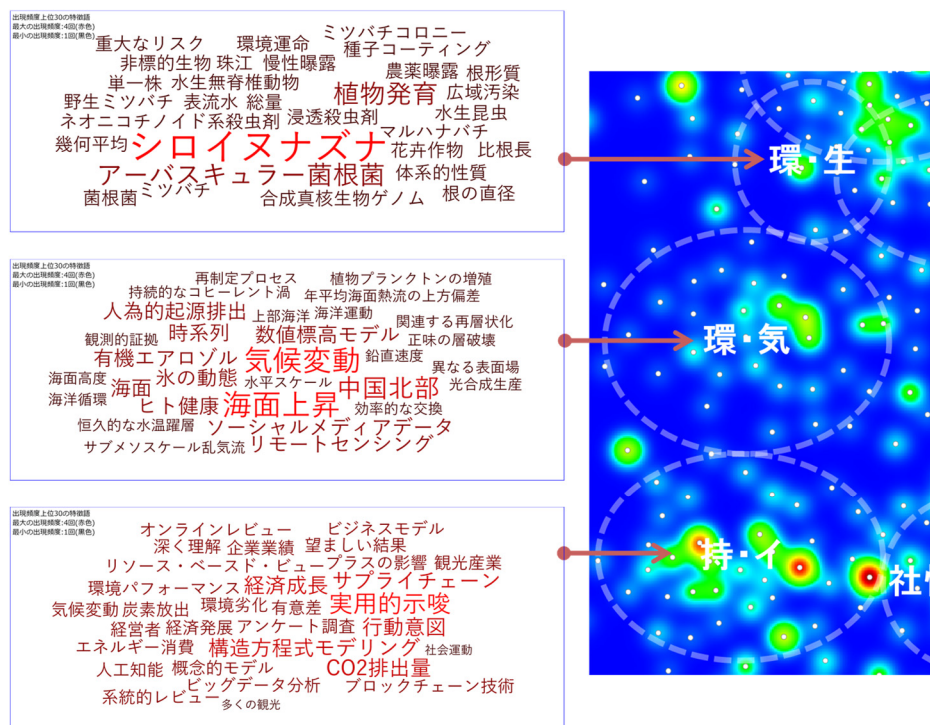
データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

### 3-2-3 環境研究に関わる研究領域群、持続可能な発展・イノベーション研究領域群の状況

サイエンスマップ上、『植物科学研究領域群』の下には『環境・生態系研究領域群』、『環境・気候変動研究領域群』、『持続可能な発展・イノベーション研究領域群』といった3つの研究領域群が存在する(図表12)。図表13には各研究領域群に含まれる研究領域の例を示した。

『環境・生態系研究領域群』では「シロイヌナズナ」、「植物発育」、「アーバスキュラー菌根菌」といった特徴語の出現回数が上位を占めている。この他に「ミツバチ」、「浸透殺虫剤」、「環境運命」といった特徴語やワードクラウドには表れていないが「微生物共生」、「サンゴ白化現象」、「森林生態系」、「形質に基づく生態学」といった特徴語も含まれている。『環境・気候変動研究領域群』では「気候変動」、「海面上昇」、「中国北部」、「有機エアロゾル」、「リモートセンシング」、「氷の動態」、「人為的起源排出」といった特徴語の出現回数が上位を占める。『持続可能な発展・イノベーション研究領域群』では「実用的示唆」、「CO2排出量」、「経済成長」、「サプライチェーン」、「行動意図」、「構造方程式モデリング」といった特徴語の出現回数が上位を占める。持続可能な発展に関わる特徴語としては、「経済発展」、「炭素放出」、「気候変動」や、上位30位には含まれないが「エコロジカルフットプリント」、「再生可能エネルギー」、「サプライチェーンの持続可能性」、「グリーンレーニング」、「循環型経済ビジネスモデル」といった特徴語が見られる。また、イノベーションに関わる特徴語としては「企業業績」、「ビジネスモデル」や、上位30位には含まれないが「インダストリー4.0技術」、「破壊的イノベーション」、「ホスピタリティ産業」、「ビジネスモデルイノベーション」といった特徴語も含まれる。

図表 12 環境研究に関わる研究領域群、持続可能な発展・イノベーション研究領域群の状況



注1: 白丸が研究領域の位置、白色の破線は研究領域群の大まかな位置を示している。  
 注2: 特徴語のワードクラウド中の文字の大きさは、特徴語の出現頻度に対応している。各ワードクラウドでは出現数上位30までの特徴語を示している。なお、文字の大きさは、研究領域群ごとに決定しているため、研究領域群間では文字の大きさを比べることができない。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。



図表 13 環境研究に関わる研究領域群、持続可能な発展・イノベーション研究領域群の研究領域例

(a) 環境・生態系研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
598	海洋熱波;サンゴロビオン;サンゴ礁;コアマイクロバイオーム;北東太平洋;サンゴ白化現象;サンゴマイクロバイオーム;生物学的影響;人為起源の気候変化;気候変動	学際的・分野融合的領域	30	3195	2017.1	アイランド
112	根形質;菌根菌;比根長;根の直径;根の形態;細い根;太い根;細根形質;根の組織密度;栄養採食	植物・動物学	11	550	2016.8	スモールアイランド
370	外生菌根菌;土壌有機物;外生菌根菌樹;腐敗防止菌;アーバスキュラー菌根菌;森林土壌;有機物;菌類サイクル炭素;通性腐生生物;カーボンフラックス	植物・動物学	5	417	2016.2	アイランド

(b) 環境・気候変動研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
693	土壌水分の回収;木部エンボリズム;通水障害;塞栓症形成;土壌水分;気孔閉鎖;飽差;木部キャビテーション;木部脆弱性;葉の通水コンダクタンス	学際的・分野融合的領域	35	1609	2017.2	アイランド
266	結合モデル相互比較プロジェクト;地球システムモデル;平衡気候感度;高気候感度ヒストリカルシミュレーション;気候感度;大気成分;第6期;過渡気候応答;モデル定式化	地球科学	28	852	2019.1	ベニンシュラ
540	太陽誘起クロロフィル蛍光;総一次生産;総一次生産率;キャノピー構造;SIF-GPPの関係;光合成有効放射;リモートセンシング;地球規模;光合成光利用効率;OCO-2 SIF	地球科学	26	817	2017.7	アイランド
454	エアロゾル研究;エアロゾル酸度;微粒子pH;Southern Oxidant and Aerosol Study;米国南東部;有機エアロゾル;トータル有機エアロゾル;粒子pH;高エアロゾル水分量;熱力学モデル	地球科学	19	1,598	2016.3	アイランド
443	黒色炭素;薄煙公害;大気汚染;バイオマス燃焼;大気中ブラウンカーボン;上部大気境界層;大気境界層;炭化水素放出;吸収増大;ドーム効果	地球科学	17	1,732	2016.1	コンチネント

(c) 持続可能な発展・イノベーション研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
792	経済成長;CO2排出量;環境劣化;金融発展;エコジカルフットプリント;再生可能エネルギー消費;炭素放出;天然資源;エネルギー消費;環境クズネット曲線	学際的・分野融合的領域	93	1931	2018.6	ベニンシュラ
583	サプライチェーン;ブロックチェーン技術;サプライチェーンレジリエンス;サプライチェーン管理;リップル効果;ビッグデータ分析;インダストリー4.0技術;破壊伝播;破壊リスク;ブロックチェーン応用	学際的・分野融合的領域	78	1,295	2019.1	コンチネント
787	シェアリングエコノミー;Airbnbリスティング;Airbnbゲスト;実用的示唆;Airbnb宿泊施設;P2P宿泊施設;共同消費;ホテル産業;Airbnb供給;住宅市場	社会科学・一般	64	698	2017.8	コンチネント
293	ランダムパラメータ;観察されない多様性;傷害重症度;空間相関;重傷;提案モデル;クラッシュデータ;尤度比検定;衝突頻度;多変量空間モデル	社会科学・一般	41	472	2017.9	スモールアイランド
483	自律自動車;共有自律自動車;自動運転自動車;行動意図;パブリック・アクセパタンス;知覚されたリスク;ダイナミックライディング;知覚された利益;自動運転;共有自律自動車サービス	社会科学・一般	32	861	2017.6	アイランド

注1: 各研究領域群に含まれる研究領域の内、コアペーパー数が上位5に入る研究領域を示した。なお、ここでは複数の研究領域群に含まれる研究領域は除いている。「環境・生態系研究領域群」については、該当する研究領域が3領域しかなかった。

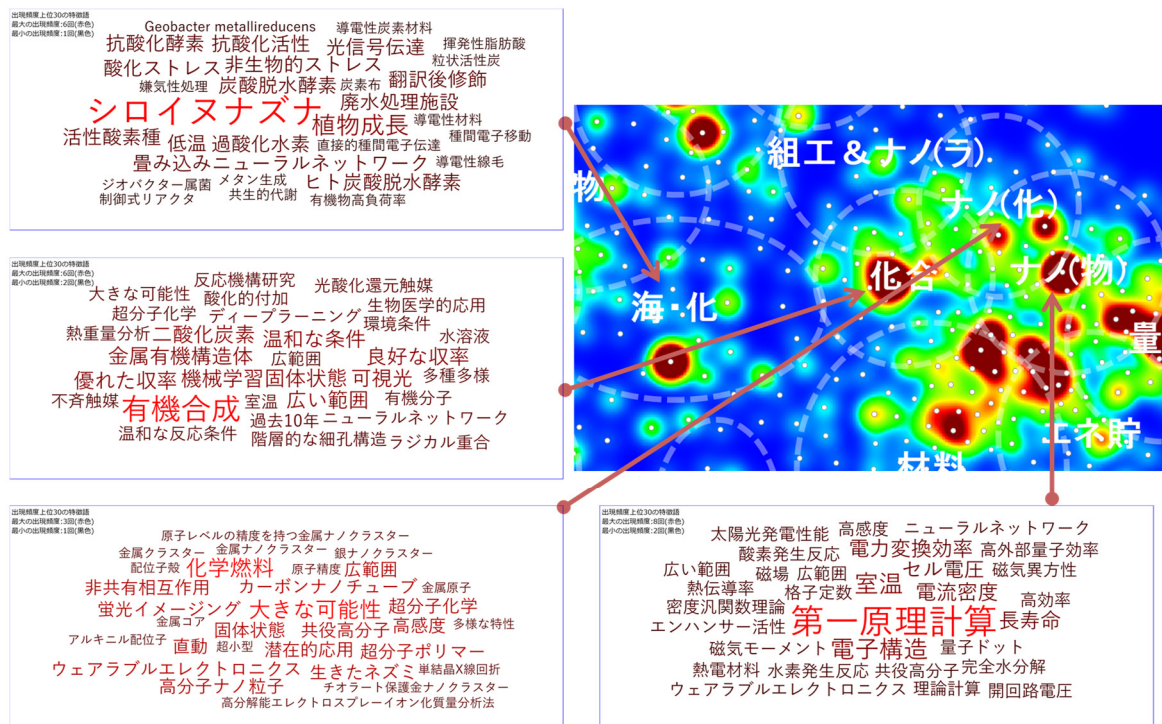
データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

### 3-2-4 ナノサイエンスや化学に関わる研究領域群の状況

サイエンスマップの中央右よりには、『海洋汚染・化学物質研究領域群』、『化学合成研究領域群』、『ナノサイエンス研究(化学)領域群』、『ナノサイエンス研究(物理学)領域群』が位置している(図表 14)。図表 15には各研究領域群に含まれる研究領域の例を示した。

『海洋汚染・化学物質研究領域群』では「シロイヌナズナ」、「植物成長」、「酸化ストレス」、「廃水処理施設」、「アイソザイム」といった特徴語の出現回数が上位を占める。この研究領域群において、最も大きな研究領域は、海洋ゴミについての研究領域であり、「マイクロプラスチック汚染;成長能力;海洋環境;水生環境;ナイルティラピア;マイクロプラスチック粒子」といったといった特徴語が含まれている。『化学合成研究領域群』では「有機合成」、「良好な収率」、「優れた収率」、「広い範囲」、「炭素-水素結合」といった特徴語の出現回数が上位を占める。『ナノサイエンス研究(化学)領域群』の中で、特に化学に近い特徴語としては「化学燃料」、「高分子ナノ粒子」、「カーボンナノチューブ」、「超分子化学」、「共役高分子」が上位を占める。『ナノサイエンス研究(物理学)領域群』では「第一原理計算」、「室温」、「電子構造」、「電力変換効率」、「電流密度」といった特徴語の出現回数が上位を占める。

図表 14 ナノサイエンスや化学に関わる研究領域群



注 1: 白丸が研究領域の位置、白色の破線は研究領域群の大まかな位置を示している。

注 2: 特徴語のワードクラウド中の文字の大きさは、特徴語の出現頻度に対応している。各ワードクラウドでは出現数上位 30 までの特徴語を示している。なお、文字の大きさは、研究領域群ごとに決定しているため、研究領域群間では文字の大きさを比べることはできない。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

図表 15 ナノサイエンスや化学に関わる研究領域群の研究領域例

(a) 海洋汚染・化学物質研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
481	マイクロプラスチック汚染;成長能力;海洋環境;水生環境;ナイルティラピア;マイクロプラスチック粒子;スーパーオキシドテイスムターゼ;プラスチック破片;水生生物;プラスチック粒子	環境/生態学	270	5876	2018.0	アイランド
79	Pickering高内相比乳化;高内相比乳化;油水界面;ピッカリング・エマルジョン;連続相;Pickering安定化;食品用粒子;粒子濃度;油滴;乳化性能	農業科学	20	646	2017.8	スモールアイランド
251	炭酸脱水酵素抑制剤;専門家の意見;炭酸脱水酵素;亜鉛バインダー;炭酸脱水酵素阻害剤;炭酸脱水酵素阻害;金属酵素炭酸脱水酵素;脳虚血;低酸素腫瘍;神経因性疼痛	学際的・分野融合的領域	17	847	2017.1	スモールアイランド

(b) 化学合成研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
770	温和な条件;有機合成;温和な反応条件;広い基質範囲;室温;光酸化還元触媒;二酸化硫黄;反応機構研究;アルキルランカド;二酸化炭素	化学	294	15092	2017.8	コンチネント
721	良好な収率;CH活性化;誘導基;広範囲;軸不斉ピリアルル;キラリリガンド;高収量;優れたエナンチオ選択性;不斉触媒;有機合成	化学	83	4,825	2017.6	コンチネント
291	機械学習;化学的環境;密度汎関数理論;ニューラルネットワーク;機械学習技術;創薬;ポテンシャルエネルギー面;アクティブラーニング;化学的精度;分子シミュレーション	学際的・分野融合的領域	68	4,514	2017.4	コンチネント
183	熱溶解射出;モデル薬物;薬の放出;熱溶解積層法;3D印刷された錠剤;熱溶解積層方式3Dプリンタ;溶出試験;熱溶解積層方式;選択的レーザー焼結;剤形	薬学・毒性学	39	809	2017.6	ペニンシュラ
240	マンガン錯体;鉄触媒;キーテクノロジー;有機合成;貴金属触媒;レアメタル;第1級アルコール;移動水素化;触媒用途;地球地殻	化学	38	3,050	2016.6	コンチネント

(c) ナノサイエンス研究(化学)領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
65	最適条件;がん胎児抗原;サンドイッチアッセイ;ターゲットPSA;超高感度検出;ヒト血清検体;光活性材料;線形範囲;高感度検出;金ナノ粒子	化学	14	723	2018.8	アイランド
83	分子機械;ノーベルレクチャー;直動;分子ノット;アデニン三リン酸;化学燃料;真の応用;多様な機能原理;ネットの方向性;不可逆反応	化学	13	1,019	2017.5	コンチネント
84	運動性誘導相分離;アクティブコロイド;直動;熱平衡;アクティブブラウン粒子;活性コロイド懸濁液;人工マイクロロスマイマー;状態関数;アクティブシステム;単位面積	物理学	9	1,538	2015.3	アイランド
69	光触媒推進;純水;ヤスナノツリー;正負どちらかの光軸;光駆動マイクロ・ナノモーター;化学燃料;触媒ナノモーター;非対称フィールド;運動性光合成微生物;液晶性エラストマー	化学	6	960	2016.0	コンチネント
282	ランタノイド-アプコンバージョンナノ粒子;エネルギー移動;誘導放出抑制顕微鏡法;アプコンバージョンナノ粒子;単一ナノ粒子;超解像ナノスコープ;光ディプレッション;誘導放出抑制;アプコンバージョン経路;精密位相制御	学際的・分野融合的領域	6	805	2016.5	ペニンシュラ

(d) ナノサイエンス研究(物理学)領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
756	ペロブスカイト太陽電池;電力変換効率;太陽電池;ハライドペロブスカイト太陽電池;ペロブスカイト膜;バンドギャップ;タンデム型太陽電池;発光ダイオード;室温;ペロブスカイトナノ結晶	学際的・分野融合的領域	408	24447	2017.1	コンチネント
913	最小反射損失;最大反射損失;有効吸収帯域幅;マッチング厚さ;相乗効果;界面分極;誘電損失;マイクロ波吸収;薄い厚み;磁気損失	学際的・分野融合的領域	147	8,235	2018.2	コンチネント
831	共有結合性有機構造体;金属有機構造体;プロトン伝導;プロトン伝導度;新しいクラス;化学的安定性;界面重合;高い化学的安定性;細孔壁;高表面積	化学	138	9,924	2017.6	コンチネント
46	合理的設計;良好な中赤外非線形光学性能;非線形光学材料;レーザー損傷閾値;高レーザー損傷閾値;深紫外非線形光学材料;新非線形光学材料;結晶構造;高レーザー誘起損傷閾値;大きな二次高調波発生応答	化学	29	1,165	2017.5	アイランド
345	生物学的シナプス;有機電気化学トランジスタ;ニューロモルフィック・コンピューティング;電子デバイス;生体神経系;人工シナプス;電子シナプス;シナプストランジスタ;二端子メモリスタ;複合ニューロモルフィック学習	材料科学	24	2,722	2018.0	コンチネント

注 1: 各研究領域群に含まれる研究領域の内、コアペーパー数が上位 5 に入る研究領域を示した。なお、ここでは複数の研究領域群に含まれる研究領域は除いている。「海洋汚染・化学物質研究領域群」については、上位 2, 3 番目の研究領域が、研究領域群の内容とは異なるものであったのでリストから除いている。

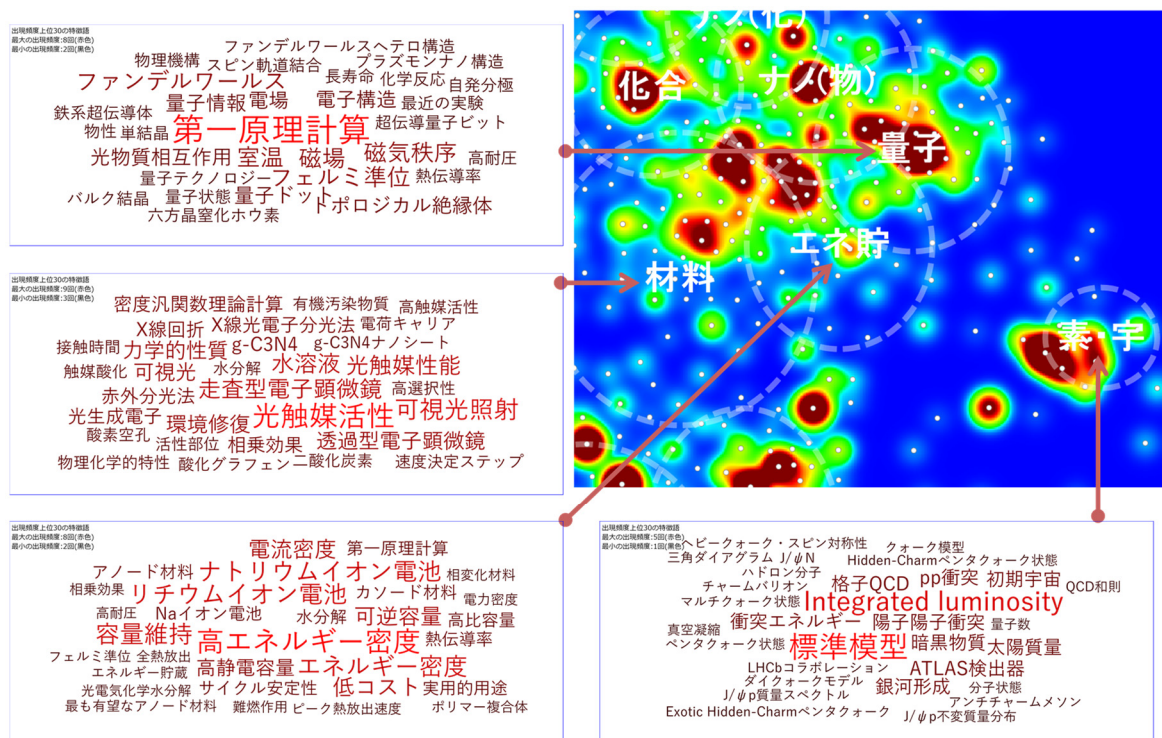
データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリアベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

### 3-2-5 材料研究領域群、エネルギー貯蔵研究領域群、量子情報処理・物性研究領域群、素粒子・宇宙論研究領域群

サイエンスマップの右下には、『材料研究領域群』、『エネルギー貯蔵研究領域群』、『量子情報処理・物性研究領域群』、『素粒子・宇宙論研究領域群』が位置している(図表 16)。図表 17 には各研究領域群に含まれる研究領域の例を示した。

『材料研究領域群』では「光触媒活性」、「可視光照射」、「走査型電子顕微鏡」、「水溶液」、「力学的性質」といった特徴語の出現回数が上位を占める。『エネルギー貯蔵研究領域群』では「高エネルギー密度」、「エネルギー密度」、「容量維持」、「リチウムイオン電池」、「ナトリウムイオン電池」といった特徴語の出現回数が上位を占める。『量子情報処理・物性研究領域群』では「第一原理計算」、「磁場」、「室温」、「フェルミ」、「磁気秩序」といった特徴語の出現回数が上位を占める。量子情報処理に関わる特徴語としては「量子ドット」、「量子情報」、「量子発光体」、「量子状態」、「量子情報処理」が見られる。『素粒子・宇宙論研究領域群』では「標準模型」、「ATLAS 検出器」、「陽子陽子衝突」、「銀河形成」、「暗黒物質」といった特徴語の出現回数が上位を占める。2020年のノーベル物理学賞の対象となったブラックホールの研究領域、2017年のノーベル物理学賞の対象となった重力波の観測についての研究領域も、ここに含まれている。

図表 16 材料研究領域群、エネルギー貯蔵研究領域群、量子情報処理・物性研究領域群、素粒子・宇宙論研究領域群



注 1: 白丸が研究領域の位置、白色の破線は研究領域群の大まかな位置を示している。  
 注 2: 特徴語のワードクラウド中の文字の大きさは、特徴語の出現頻度に対応している。各ワードクラウドでは出現数上位 30 までの特徴語を示している。なお、文字の大きさは、研究領域群ごとに決定しているため、研究領域群間では文字の大きさを比べることができない。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。



図表 17 材料研究領域群、エネルギー貯蔵研究領域群、量子情報処理・物性研究領域群、素粒子・宇宙論研究領域群の研究領域例

(a) 材料研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
880	可逆水素電極;環境条件;電気化学的還元;ファラデー効率;密度汎関数理論計算;高いファラデー効率;N2還元反応;ハーバーボッシュプロセス;二酸化炭素の還元;活性部位	化学	240	12744	2017.8	コンチネント
912	負の誘電率;大きな可能性;相乗効果;電気伝導度;急速な発達;高感度;走査型電子顕微鏡;可変負誘電率;負誘電率挙動;パーコレーション閾値	学際的・分野融合的領域	97	3,235	2018.9	コンチネント
674	相対密度;放電プラズマ焼結法;検出限界;曲げ強度;カーボンペースト電極;同時分析;焼結工程;破砕強度;ピッカーズ硬さ;高密度化挙動	学際的・分野融合的領域	95	2,821	2019.0	アイランド
532	相乗効果;可視光照射;光触媒性能;テトラサイクリン劣化;有機汚染物質;g-C3N4;環境修復;太陽エネルギー;可視光;治療効率	学際的・分野融合的領域	51	2,793	2018.5	コンチネント
632	接触時間;最大吸着能力;検出限界;数サイクル;最適条件;メソポーラスシリカ;有機リガンド;水性媒体;Langmuir等温線モデル;溶液pH	工学	50	1,137	2017.9	スモールアイランド

(b) エネルギー貯蔵研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
904	高静電容量;水系亜鉛イオン電池;水系亜鉛イオン二次電池;低コスト;カソード材料;水性電解質;亜鉛イオン電池;容量維持;高エネルギー密度;高い安全性	学際的・分野融合的領域	76	3354	2017.9	コンチネント
834	光源;ローダミンB;表面プラズモン共鳴;モデル汚染物質;光電流反応;効率的分離;フォトルミネッセンス分光法;光分解活性;光分解性能;時間領域差分法	学際的・分野融合的領域	64	800	2019.5	ペニンシュラ
916	カリウムイオン二次電池;カリウムイオン電池;カリウムイオン;低コスト;容量維持;2重イオン電池;黒鉛アノード;可逆容量;リチウムイオン電池;高い可逆容量	材料科学	58	2,800	2017.6	コンチネント
214	リチウムイオン電池;酸素酸化還元;高エネルギー密度;エネルギー密度;Naイオン電池;ナトリウムイオン電池;カチオン酸化還元反応;余分な容量;アニオン性酸化還元;電圧フェイディング	学際的・分野融合的領域	30	2,505	2016.9	コンチネント
804	レドックスフロー電池;フロー電池;酸化還元性活物質;有機レドックスフロー電池;エネルギー貯蔵;電力密度;有機材料;電極材料;容量維持;膜抵抗	学際的・分野融合的領域	26	2,495	2016.8	コンチネント

(c) 量子情報処理・物性研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
919	回転積層グラフェン;多体局在;非エルミート系;除外点トポロジカル位相;トポロジー不変量;トポロジカル絶縁体;相転移;エンタングルメントエントロピー;回転角	物理学	543	17408	2017.6	コンチネント
918	ワイル半金属;フェルミアーク;第一原理計算;ワイルフェルミオン;トポロジカル半金属;角度分解発光分光法;フェルミ準位;ワイルノード;室温;ワイルポイント	物理学	160	8,944	2016.6	コンチネント
883	原子レベルの薄さの半導体;単層型遷移金属ジカルコゲナイド;量子情報処理;炭化ケイ素;2次元半導体;量子ネットワーク;光遷移;量子発光体;六方晶窒化ホウ素;色中心	物理学	46	3,251	2016.9	コンチネント
126	量子スピン液体;ハニカム格子;マヨラナ粒子;基底状態;キタエフモデル;磁場;磁気秩序;量子スピン;スピン軌道結合;ジグザグオーダー	物理学	43	1,915	2016.6	コンチネント
535	散逸性カーソリトン;デュアルコム分光法;光周波数コム;時間散逸性カーソリトン;ニオブリチウム;単一ソリトン状態;分散工学;第二高調波発生;ソリトン結晶;強い2次元非線形性	物理学	39	2,118	2017.5	コンチネント

(d) 素粒子・宇宙論研究領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
858	暗黒物質;銀河形成;星形成;Integrated luminosity;上限;中央銀河;ATLAS検出器;IllustrisTNGシミュレーション;太陽質量;標準模型	物理学	138	9357	2017.1	コンチネント
799	標準模型;新しい物理学;標準模型予測;異常磁気モーメント;分岐率;Integrated luminosity;レプトンフレーバ普遍性;B物理の異常;LHCb実験;ベクトルレプトクォーク	物理学	91	1,778	2017.3	コンチネント
668	陽子陽子衝突;Integrated luminosity;パートン分布関数;ヒッグス粒子;大型ハドロン衝突型加速器;ATLAS検出器;グローバル解析;CMS実験;ATLAS実験;格子QCD	物理学	77	4,577	2017.4	ペニンシュラ
206	LHCbコラレーション;Hidden-Charmペンタクォーク状態;マルチクォーク状態;分子状態;量子数;ペンタクォーク状態;QCD和則;チャームバリオン;クォーク模型;アンチチャームメソン	物理学	36	1,145	2017.4	アイランド
840	暗黒物質;アキシオン;アキシオン暗黒物質;格子QCD;暗黒物質;素粒子物理学;強いCP問題;アキシオン光子結合;質量範囲;銀河形成;初期宇宙	物理学	13	1,302	2017.2	ペニンシュラ

注 1: 各研究領域群に含まれる研究領域の内、コアペーパー数が上位 5 に入る研究領域を示した。なお、ここでは複数の研究領域群に含まれる研究領域は除いている。

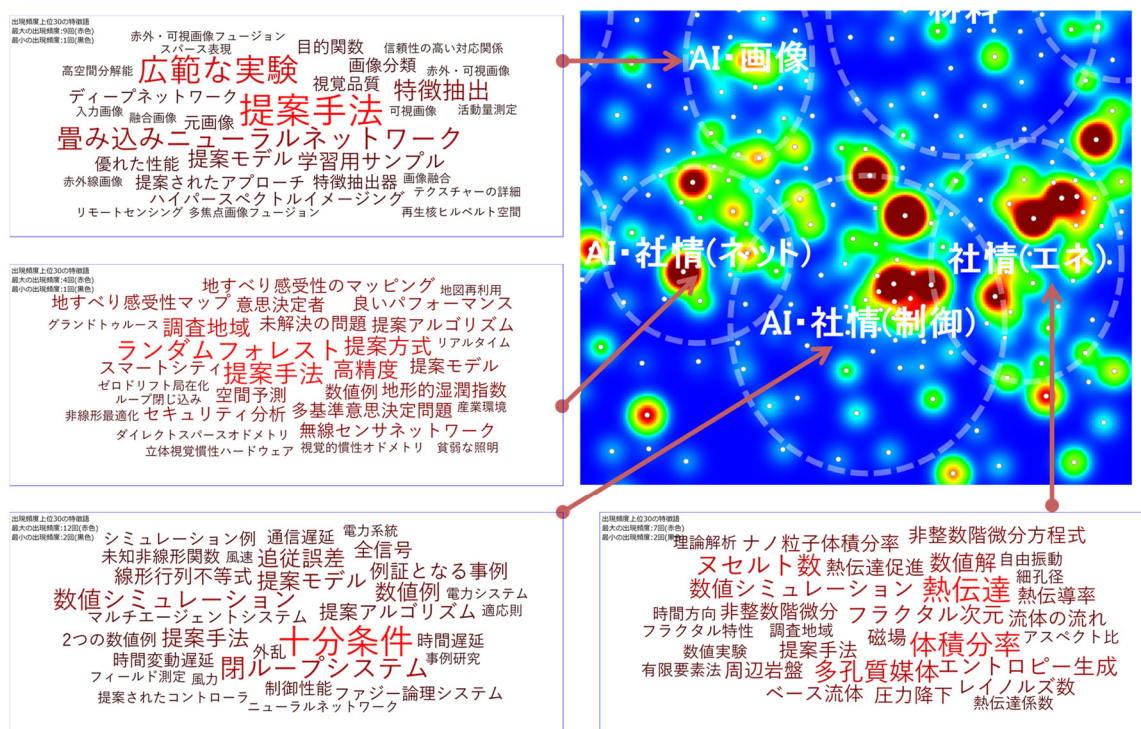
データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリアイティブ社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

### 3-2-6 AI・社会情報インフラ関連研究領域群

サイエンスマップ 2020 では、マップの下方に『AI 関連研究(画像認識)領域群』、『AI・社会情報インフラ関連研究(ネットワーク)領域群』、『AI・社会情報インフラ関連研究(自動制御)領域群』、『社会情報インフラ関連研究(エネルギー等)領域群』の4つの研究領域群が見られる(図表 18)。図表 19 には各研究領域群に含まれる研究領域の例を示した。

『AI 関連研究(画像認識)領域群』では「提案手法」、「広範な実験」、「畳み込みニューラルネットワーク」、「特徴抽出」、「学習用サンプル」といった特徴語の出現回数が上位を占める。『AI・社会情報インフラ関連研究(ネットワーク)領域群』では「提案手法」、「ランダムフォレスト」、「提案方式」、「調査地域」、「高精度」といった特徴語の出現回数が上位を占める。『AI・社会情報インフラ関連研究(自動制御)領域群』では「十分条件」、「閉ループシステム」、「数値シミュレーション」、「提案モデル」、「数値例」といった特徴語の出現回数が上位を占める。『社会情報インフラ関連研究(エネルギー等)領域群』では「熱伝達」、「体積分率」、「ヌセルト数」、「多孔質媒体」、「数値シミュレーション」といった特徴語の出現回数が上位を占める。

図表 18 AI・社会情報インフラ関連研究領域群



注 1: 白丸が研究領域の位置、白色の破線は研究領域群の大きな位置を示している。

注 2: 特徴語のワードクラウド中の文字の大きさは、特徴語の出現頻度に対応している。各ワードクラウドでは出現回数上位 30 までの特徴語を示している。なお、文字の大きさは、研究領域群ごとに決定しているため、研究領域群間では文字の大きさを比べることはできない。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。



図表 19 AI・社会情報インフラ関連研究領域群の研究領域例

(a) AI 関連研究 (画像認識) 領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
550	畳み込みニューラルネットワーク;ハイバースペクトル画像分類;シーン分類;総合実験;ハイバースペクトルイメージング;提案手法;リモートセンシング画像;提案されたアプローチ;良好な分類性能;強力な特徴表現	学際的・分野融合的領域	61	4810	2017.0	コンチネント
17	融合画像;元画像;画像融合;スパース表現;提案手法;可視画像;赤外・可視画像フュージョン;赤外線画像;赤外・可視画像;広範な実験	学際的・分野融合的領域	41	2,040	2017.3	コンチネント
61	インテリジェント反射表面;位相シフト;無線通信;マルチアンテナアクセスポイント;無線ネットワーク;効率的なアルゴリズム;調整可能な位相シフト;入射信号;再構成可能なインテリジェント表面;大型インテリジェント表面	計算機科学	29	501	2019.4	ベニンシュラ
153	クラウドコンピューティング;広範な実験;クラウドサーバ;検索可能な暗号化方式;ベクトル空間モデル;暗号化クラウドデータ;セキュアなk近傍法アルゴリズム;初期探索点;暗号化されたアウトソースデータ;困難な作業	計算機科学	22	2,707	2015.7	コンチネント
239	畳み込みニューラルネットワーク;き裂検出;画素レベル;構造損傷;提案手法;良い性能;逆畳み込み層;広く変化する実世界の状況;画像処理技術;実世界の状況	工学	17	961	2017.9	アイランド

(b) AI・社会情報インフラ関連研究 (ネットワーク) 領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
644	意思決定者;直観的ファジー集合;実用例;開発されたアプローチ;多属性評価法;提案手法;比較分析;例証となる事例;ピタゴラスファジー集合;数値例	学際的・分野融合的領域	236	4664	2018.0	アイランド
729	非直交多元接続;無人航空機;モバイルエッジコンピューティング;提案方式;ディープラーニング;提案アルゴリズム;基地局(BS);モバイルデバイス;閉形式;コプライムアレー	計算機科学	135	7,874	2017.5	コンチネント
32	不確定情報;提案手法;基本確率割当;未解決の問題;Demster-Shafer証拠理論;数値例;証拠理論;信念エントロピー;従来方法;Demster-Shafer理論	学際的・分野融合的領域	63	904	2018.7	コンチネント
909	調査地域;ストリームパワー指標;土地利用;地形的潤滑指数;横断曲率;プロファイル曲率;斜面角度;ガリー侵食;空間予測;ランダムフォレスト	学際的・分野融合的領域	57	914	2019.0	ベニンシュラ
320	逐次3方向意思決定モデル;グラニューラコンピューティング;逐次3方向意思決定;三対の不連続領域;損失関数;決定論的なラベル集合;3方向意思決定論;形式概念分析;縮約抽出;提案手法	計算機科学	27	693	2018.2	スモールアイランド

(c) AI・社会情報インフラ関連研究 (自動制御) 領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
915	ハミルトンの原理;支配方程式;材料特性;境界条件;厚さ方向;固有振動数;非局所パラメータ;せん断補正係数;解析解;弾性基礎	工学	417	8295	2018.6	コンチネント
917	十分条件;時間変動遅延;数値例;線形行列不等式2つの数値例;提案手法;安全性解析;センサネットワーク;安定基準;シミュレーション例	学際的・分野融合的領域	197	5,232	2018.7	ベニンシュラ
816	提案アルゴリズム;数値シミュレーション;階層的向定原理;数値例;十分条件;リアプノフ法;いくつかの数値シミュレーション;パラメータ推定;双線形システム;時間遅延	学際的・分野融合的領域	164	2,048	2018.6	コンチネント
819	閉ループシステム;シミュレーション研究;外乱;提案された制御;優れた性能;制御設計;補助システム;振動制御;入力飽和;分散パラメータシステム	工学	58	3,001	2017.8	コンチネント
630	新しいモデル;グレーモデル;風速予測;評価モジュール;データ前処理;提案モデル;予測モジュール;風速4つのモジュール;新ハイブリッド予測システム	工学	51	1,121	2018.9	コンチネント

(d) 社会情報インフラ関連研究 (エネルギー等) 領域群の研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
827	分数次数;非整数階微分;数値解;非整数階微分方程式;非整数階微分積分学;近似解;数値シミュレーション;分数算演算子;ラプラス変換;厳密解	学際的・分野融合的領域	275	3788	2019.0	コンチネント
903	熱伝達;セルト数;レイノルズ数;熱伝導率;ベース流体;体積分率;ハルトマン数;固体体積分率;ローレンツカ;ハイブリッドナノ流体	工学	202	5,494	2017.6	コンチネント
611	カプタ分数導関数;誤差推定;エラー解析;提案手法;数値例;数値解;収束率;分数シュレディンガー方程式;数値実験;数値近似	数学	62	1,562	2017.7	コンチネント
806	正値解;非整数階微分方程式;不動点インデックス;非整数階境界値問題;一意解;時間・空間変数;単調反復法;非線形Riemann-Liouville分数微分方程式;Riemann-Stieltjes積分境界条件;デュアルアプローチ	数学	51	627	2018.1	ベニンシュラ
646	フェーズフィールドモデル;フェーズフィールド法;脆性破壊;フェーズフィールド;き裂伝播;延性破壊;計算コスト;多孔質媒体;数値マニホールド法;き裂フェーズフィールド	学際的・分野融合的領域	50	2,434	2016.9	アイランド

注1: 各研究領域群に含まれる研究領域の内、コアペーパー数が上位5に入る研究領域を示した。なお、ここでは複数の研究領域群に含まれる研究領域は除いている。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

### 3-2-7 AI が関係している研究領域についての分析

ここでは、サイエンスマップ 2002 から 2022 までの 10 時点を対象に、AI が関係している研究領域が、数・広がり面で、どのように変化してきたかを可視化する。

図表 20 は、ここでの分析に用いたキータームのリストである。本リストは、各国の研究開発資金配分データベースを用いて AI の研究開発プロジェクトを特定・分析するために経済協力開発機構(OECD)により作成されたものである<sup>1</sup>。具体的には、先行研究から作成した AI に関連する初期のキーターム群と類似するタームを、AI に関連するジャーナルに含まれる論文や研究開発資金配分データベースに含まれる研究開発プロジェクトのタイトル及びアブストラクトのテキスト群から抽出し、拡張したキーターム群となっている。深層学習、画像処理、その他の機械学習関連(サポートベクターマシン、ベイズ統計、ファジー理論等)、機械学習の応用(自動運転、ロボット、自然言語処理等)に関わるものがキータームとして設定されている。なお、OECD のキータームの分類に際しては人工知能学会のホームページ<sup>2</sup>や株式会社講談社サイエンティフィックから刊行されている機械学習プロフェッショナルシリーズのタイトルを参考にした。

図表 20 分析に用いた AI 関連のキーターム

分類	特徴語
深層学習	artificial neural networks;back propagation;back propagation neural network;bp neural network;convolutional neural network;deep belief network;deep convolutional neural network;deep learning;deep neural network;elman network;elman neural network;feed forward neural network;multilayer neural network;neural networks;perceptron;radial basis function;rbf kernel;rbf neural network;recurrent neural network;spike neural network
画像処理	camera calibration;computer vision;image alignment;image matching;machine vision;object recognition;pattern analysis;pattern recognition;person re identification
その他の機械学習関連	actor critic;adaboost;analog vlsi;artificial intelligence;associative memory;bagging;bayes classifier;bayesian belief networks;bioinformatics;collaborative systems;commonsense reasoning;computational biology;computational intelligence;data mining;decision tree;description logic;dimensionality reduction;discriminant analysis;ensemble learning;expert systems;fuzzy logic;gene ontology;hidden markov model;k nearest neighbors;k nn classifier;kegg pathway;linear discriminant;machine intelligence;machine learning;machine translation;markov decision process;multiclass classification;naive bayes;name entity recognition;nearest neighbor classifier;neural net;neuro fuzzy;non rigid registration;nonmonotonic reasoning;optimal search;principal component analysis;random forest;reinforcement learning;rigid registration;sarsa;self organizing map;stereo matching;supervised learning;support vector machines;svm classifier;symbolic reasoning;systems and control theory;template matching;unsupervised learning
機械学習の応用	autonomous vehicle;humanoid;humanoid robotics;inference engine;information retrieval;knowledge bases;knowledge representation and reasoning;natural language processing;neuromorphic computing;neuromorphic hardware;opinion mining;question answering;robot systems;robotics;robots;sensor data fusion;sensor networks;speech recognition;text categorization;text mining;text summarization;word sense disambiguation

注: 各国の研究開発資金配分データベースを用いて AI の研究開発プロジェクトを特定・分析するために経済協力開発機構(OECD)により作成された AI 関連のキータームリストである。深層学習、画像処理、その他の機械学習関連(サポートベクターマシン、ベイズ統計、ファジー理論等)、機械学習の応用(自動運転、ロボット、自然言語処理等)に関わるものがキータームとして設定されている。なお、これらのキータームの分類は、人工知能学会のホームページや株式会社講談社サイエンティフィックから刊行されている機械学習プロフェッショナルシリーズのタイトルを参考に、報告書の筆者が行った。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

<sup>1</sup> Yamashita, I., et al. (2021), "Measuring the AI content of government-funded R&D projects: A proof of concept for the OECD Fundstat initiative", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No.2021/09, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/7b43b038-en>

<sup>2</sup> 人工知能の研究は、遺伝アルゴリズム、エキスパートシステム、音声認識、画像認識等の多様な研究から構成される(What's AI 人工知能研究、人工知能学会(<http://www.ai-gakkai.or.jp/whatsai/AIresearch.html>; 2020 年 10 月 1 日アクセス)。

図表 21 は、AI が関係している研究領域の数や全研究領域に占める割合を、サイエンスマップ 2002 から 2020 について示した結果である。ここでは研究領域を構成するコアペーパーのタイトルに、AI 関連のキーワードが 1 つでも含まれていれば AI が関係している研究領域とした。

サイエンスマップ 2002 時点では、AI が関係している研究領域数は 13 領域であり、割合は 2.2%であった。その後、サイエンスマップ 2012 までは、AI が関係している研究領域の割合は 2%台で推移していたが、サイエンスマップ 2014 以降は研究領域数・割合ともに増加しており、サイエンスマップ 2020 では研究領域数は 121、割合は 13.2%である。サイエンスマップ 2018 と比べると研究領域数・割合ともに約 2 倍となっている。日本が参画している研究領域に占める AI が関係している研究領域数・割合をみると 38 領域、13.4%となっており、こちらもサイエンスマップ 2018 と比べると研究領域数・割合ともに約 2 倍となっている。

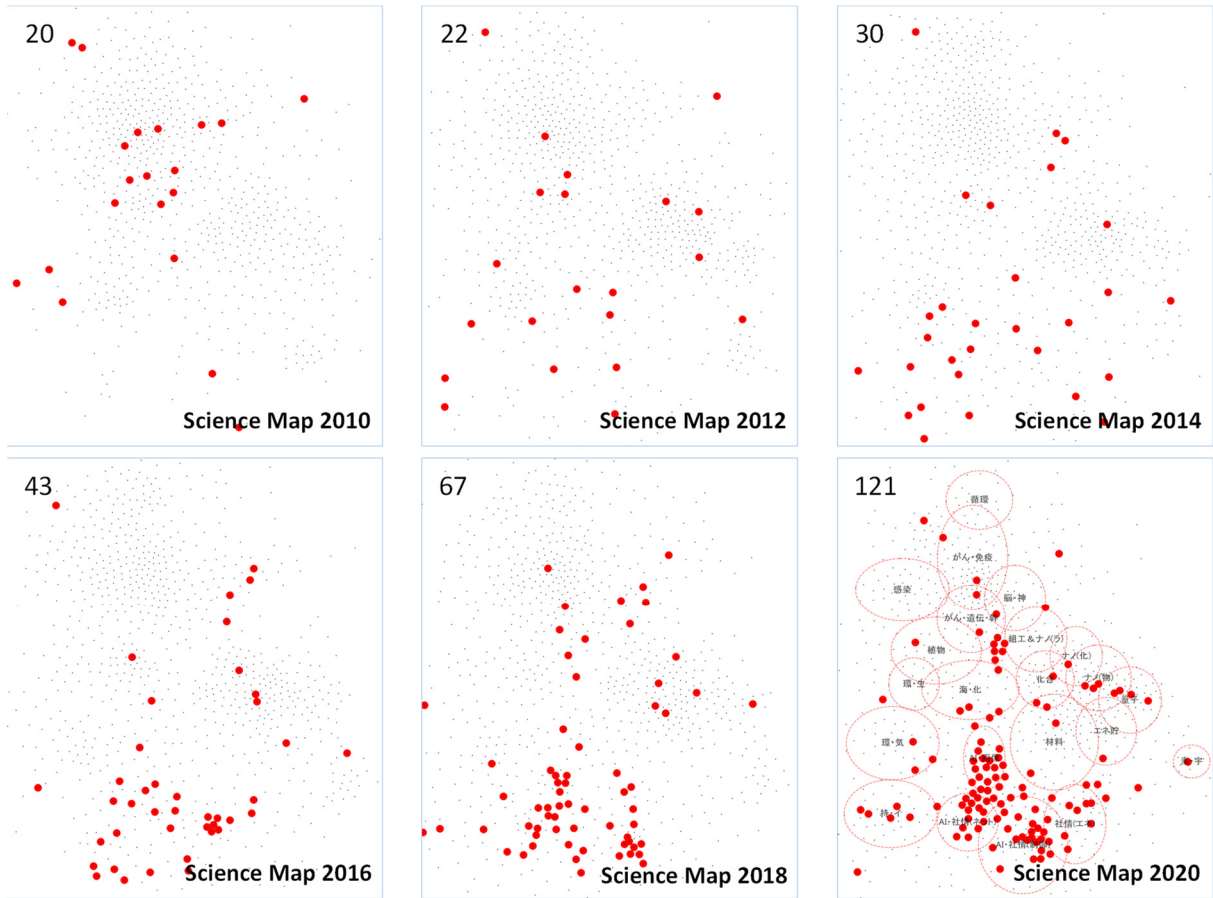
図表 21 AI が関係している研究領域数・割合の変化(全世界と日本)

サイエンス マップ	全世界			日本が参画		
	AIが関係している 研究領域		全研究 領域数	AIが関係している 研究領域		全研究 領域数
	数	割合		数	割合	
2002	13	2.2%	598	4	1.8%	227
2004	15	2.4%	626	6	2.5%	243
2006	17	2.5%	687	10	3.8%	266
2008	19	2.9%	647	7	2.7%	263
2010	20	2.6%	765	8	2.9%	278
2012	22	2.7%	823	10	3.6%	274
2014	30	3.6%	844	10	3.6%	274
2016	43	4.8%	895	12	4.0%	299
2018	67	7.4%	902	16	5.8%	274
2020	121	13.2%	919	38	13.4%	283

注: 研究領域を構成するコアペーパーのタイトルに、AI 関連のキーワードが 1 つでも含まれていれば AI が関係している研究領域とした。  
データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリアベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 22 はサイエンスマップ 2010~2020 の 6 時点を対象に、AI が関係している研究領域の位置を赤くマーカした結果である。サイエンスマップ 2010~2014 では、AI が関係している研究領域はマップ上で点在していた。その後、サイエンスマップ 2016 からは、サイエンスマップの下方で研究領域がかたまりを形成している。サイエンスマップ調査では、サイエンスマップ 2016 から AI が関係している研究領域群が見いだされているが、それに対応した動きである。サイエンスマップ 2018、2020 と AI が関係している研究領域の数は着実に増加している。

図表 22 AI が関係している研究領域数と位置の変化(サイエンスマップ 2010~2020)



注: AI 関連のキーワードを含む研究領域の位置を各サイエンスマップ上で示した結果。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

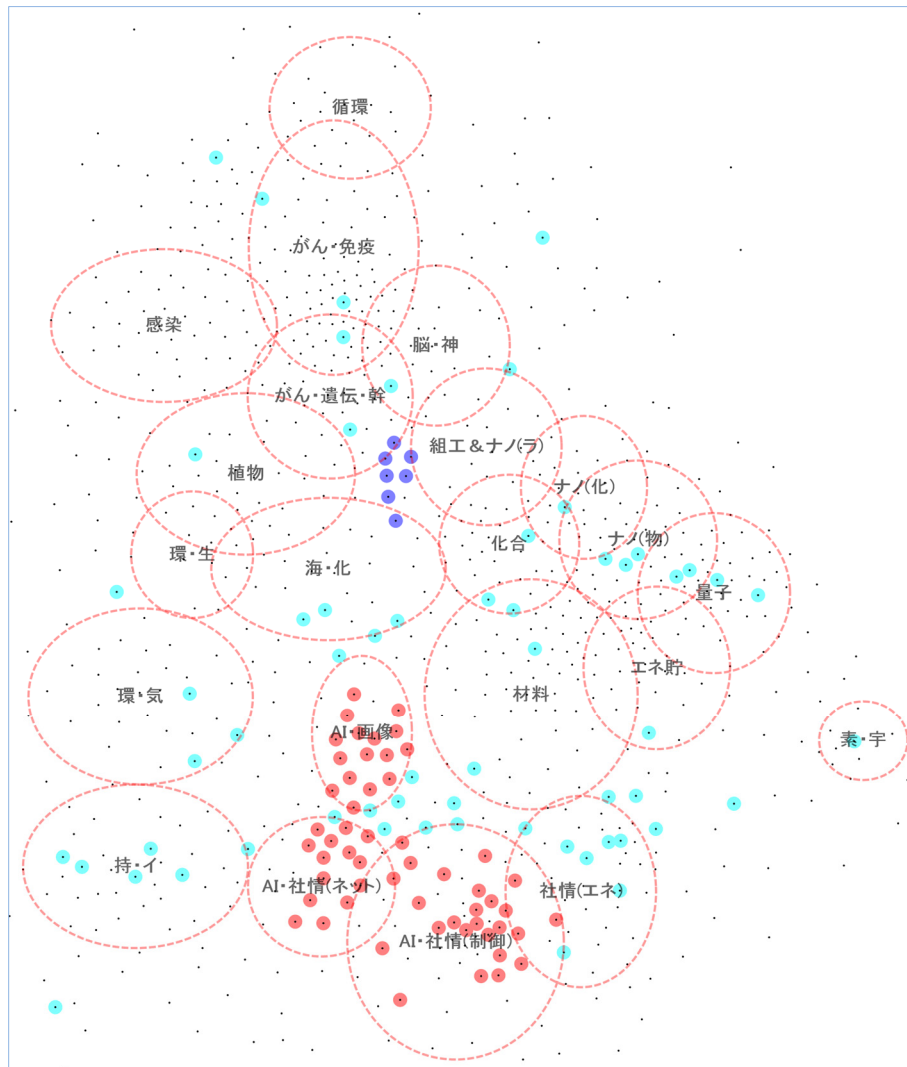
図表 23 は、AI 関連のキーワードを含む研究領域の位置をサイエンスマップ 2020 上で示した結果である。全部で 121 領域が該当し、55 領域は、AI 関連研究 (画像認識) 領域群、AI・社会情報インフラ関連研究 (ネットワーク) 領域群、AI・社会情報インフラ関連研究 (自動制御) 領域群 (マップ上で赤色のマーカ) の研究領域群に含まれる。他方で、それ以外の部分においても AI 関連のキーワードを含む 66 領域が存在している (マップ上で紫色又は空色のマーカ)。

紫色や空色のマーカで示した研究領域は、AI を既存の研究に適用した事例と考えられる。特に紫色マーカで示した部分では、図表 24 に示したように AI を疾患の診断に用いる研究領域が集まっている。具体的には、研究領域 ID52 は「大腸がん等の診断」、ID120 は「脳腫瘍等の診断」、ID181 は「心臓の診断」、ID324 は「前立腺がん等の診断」、ID366 は「加齢性黄斑変性症の診断」、ID520 は「遺伝子診断」、ID740 は「骨折の診断」に関する研究領域であり、AI を用いた診断の各種疾病における応用が進んでいる。これらの研究領域は、マップ上方に位置する臨床医学に関係する研究領域とマップ下方に位置する AI に関連する研究領域の両方と共引用関係で結び付いているため、サイエンスマップ 2020 上では、この位置にマップされている。

空色のマーカで示した研究領域の中から 10 領域を例示として抽出し、それらの研究領域の特徴語を図表 25 に示した。図表 25 の上から研究領域の内容を確認すると、研究領域 ID291 は「創薬への応用」、ID875 は「量子機械学習」、ID345 は「ニューロモルフィック・コンピューティング」、ID414 は「光ニューラルネットワーク回路」、ID388 は「流体解析への応用」、ID164 は「水文学・気候学的事象への応用」、ID609 は「大気汚染観測へ

の応用」、ID775 は「故障診断への応用」、ID485 は「サービスへの応用」、ID636 は「果実の収穫等への応用」に対応しており、さまざまな研究領域において AI の活用が進みつつあることが分かる。

図表 23 AI が関係している研究領域の位置(サイエンスマップ 2020)



注: AI 関連のキーワードを含む研究領域の位置を各サイエンスマップ上で示した結果。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。



図表 24 AIを疾患の診断に用いる研究領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	特徴語から推定されるAIの活用状況
52	人工知能:腫瘍の検出率;陰性適中率;陽性適中率;畳み込みニューラルネットワーク;大腸ポリープ;内視鏡画像;高精度;受信機動作特性曲線;治療継続患者;ポリープ検出;コンピュータ支援診断;狭帯域光観察(NBI);過形成性ポリープ;診断精度;大腸がん;対照群;リアルタイム;高感度;深層学習モデル;ディープラーニング;胃がん;非がん性病変;内視鏡的切除	大腸がん等の診断
120	脳腫瘍セグメンテーション;畳み込みニューラルネットワーク;効率的なマルチスケール3D畳み込みニューラルネットワーク;全サブ領域;豊富なパネル;評価者間のばらつき;大域的な文脈の特徴;反復性・再現性・比較可能定量的研究;コンピュータ支援セグメンテーション法;公的ベンチマーク;全個別アルゴリズム;術前スキャン;神経腫瘍サブ領域ラベル;脳内病変セグメンテーション;カスケードアーキテクチャ;認定神経放射線技師;広く使われている画像技術;がん患者;小型3x3カーネル;デュアル経路;病変セグメンテーション;強度正規化	脳腫瘍等の診断
181	駆出率;臨床指標;右心室;セグメンテーションタスク;左心室;ディープラーニング法;畳み込みニューラルネットワーク;ディープラーニング;心室;臨床的に重要な画像特徴;心筋多構造MRI画像自動セグメンテーション;医療従事者2名;完全自動・スケラブル解析パイプライン;心エコー図解釈;包括的目標;心血管核磁気共鳴イメージング;長軸方向ストレイン;心臓核磁気共鳴イメージング;傍胸骨長軸;右心室腔;対応タスク;良好な輪郭;個々の心室;全自動セグメンテーション	心臓の診断
324	セカンドオピニオン;スライド全体像;グリーン分類;前立腺がん;グリソスコア;前立腺生検;深層学習アルゴリズム;転移を有する乳がん;参照標準;リンパ節;がん長;解剖病理学;STHLM3診断研究;リンパ節アシスタント;デジタル病理ワークフロー;スライドレベルに匹敵する性能;強い相関性を持つ予測因子;主観的な顕微鏡検査;病理医を支援するアルゴリズム;数値スコア;患者のリスク層別化;病理組織学的解釈;大きな観察者間のばらつき;腫瘍範囲予測	前立腺がん等の診断
366	加齢性黄斑変性症;深層学習アルゴリズム;糖尿病性網膜症;受信機動作特性;主な成果指標;畳み込みニューラルネットワークカラー眼底写真;臨床画像;平均特異度;皮膚科専門医;ダーモスコピー画像;網膜専門医;ディープラーニング;平均感度;眼底画像;受信機動作特性曲線;参照標準;深層畳み込みニューラルネットワーク;自動分類;上皮内がん;脂漏性角化症;強化されたディープラーニング;正しい特定診断;色素細胞性母斑	加齢性黄斑変性症の診断
520	配列特異性;コード化変異体;疾患関連変異体;病原性変異体;機能効果;複合形質;RNAシークエンシング;ヒトゲノム;大多数;意義不明;潜在的可能性;一塩基感受性;転写因子データセット;モチーフ強度の偏り;大規模クロマチンプロファイリングデータ;ディープニューラルネットワーク学習;配列ベンチマークデータセット;性能の良いアーキテクチャ;単発性疾患;ノンコーディング及びコーディング配列の変異;希少なコード化変異体;臨床エクソーム;深層畳み込みニューラルネットワーク;制御マーカー;深層学習ベースのアルゴリズムフレームワーク	遺伝子診断
740	単純X線写真;胸部放射線像;骨折検出;胸部X線写真;有意な改善;深層畳み込みニューラルネットワーク;受信機動作特性曲線;畳み込みニューラルネットワーク;機能回復の遅れ;骨折検出の自動化;整形外科医レベルの精度;救急医療専門医;AUCスコア;全部で3つの医師グループ;手首の外側X線写真;診断エラー;Inception-v3ネットワーク;人工物;最終テスト;非放射線科医;転子部の股関節骨折;股関節単純X線写真	骨折の診断

注: サイエンスマップの各研究領域を構成するコアペーパー及びサイティングペーパーのタイトル及びアブストラクト等の分析から抽出された特徴語。「特徴語から推定されるAIの活用状況」は、報告書の筆者の解釈に基づく。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 25 AIを既存の研究に適用したと考えられる研究領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	特徴語から推定されるAIの活用状況
291	機械学習;化学的環境;密度汎関数理論;ニューラルネットワーク;機械学習技術;創薬;ポテンシャルエネルギー面;アクティブラーニング;化学的精度;分子シミュレーション;有機分子系;機械学習法;分子動力学シミュレーション;大集合;分子表現;化合物空間;de novoデザイン;de novoドラッグデザイン;分子構造;分子特性;フローケミストリー;医薬品有効成分;生成モデル;仮想スクリーニング;音声認識	創薬への応用
875	量子コンピュータ;機械学習;量子シミュレーション;量子コンピューティング;ニューラルネットワーク;相転移;変分量子固有値ソルバー;格子ゲージ理論;制限ボルツマンマシン;物理システム;量子状態;古典的な計算;変分量子回路;量子アルゴリズム;量子リソース;量子化学;量子プロセッサ;量子多体系状態;波動関数;量子位相;強化学習;秩序パラメータ;異なる相;期待値	量子機械学習
345	生物学的シナプス;有機電気化学トランジスタ;ニューロモルフィック・コンピューティング;電子デバイス;生体神経系;人工シナプス;電子シナプス;シナプストランジスタ;二端子メモリスタ;複合ニューロモルフィック学習;ニューロモルフィック機能;有機バイオエレクトロニクス;センサ;メモリスタ;クロスバ;アレイ;抵抗スイッチング;ディープニューラルネットワーク;ハードウェア実装;層状2次元材料;シームレスな統合;実験的実装;センシングメカニズム;低消費電力;電力消費;電界効果トランジスタ(FET);信号処理	ニューロモルフィック・コンピューティング
414	半導体量子ドット;光子区別性;量子もつれ光子対;量子ドット;スケラブル光子技術;抽出効率;単一光子純度;GaAs量子ドット;固体源;ボソンサンプリング;SPDC法;先行実験;電気ハイパス;フォトニックシステム;古典コンピュータ;信号処理;人工ニューラルネットワーク;再構成可能な信号処理機能;超低遅延;限定的な再構成可能性;マルチプロセッサネットワーク;4光子及び5光子ボソンサンプリング;オリジナル光信号;フォトニック人工ニューラルネットワーク	光ニューラルネットワーク回路
388	Koopmanオペレータ;流体の流れ;動的モード分解;偏微分方程式;固有直交分解;ニューラルネットワーク;高次元;データ駆動型発見;乱流モデル;ディープラーニング;非線形力学系;Gauss過程;状態空間;機械学習;次元圧縮;流体力学;正準問題;Hamilton-Jacobi-Bellman方程式;高次元動力システム;ローレンツ系;ニューラルネットワーク;アーキテクチャ;方策関数;分子動力学;Allen-Cahn方程式;予測的不確実性	流体解析への応用
164	予測精度;人工ニューラルネットワーク;DE/ACOアルゴリズム;二値符号化粒子群最適化;水文学・気候学的事象;年間流出量時系列予測;モーバンジャン貯水池;JMFコンポーネント;半乾燥地・乾燥地;BFIPS-ELM;部分人工降雨流出実験;高速度・高精度IVSアルゴリズム;多目的なBFP最適化;ケンタッキー川流域;セレクト入力;標準的統計的性能評価指標;予測分析;降雨流出モデリングアプリケーション;ほぼ完全な仕様;バイナリー粒子;オリジナル年間流出系列;ARIMA時系列アプローチ;選択精度;効果的な貯水池管理;最も重要な水資源	水文学・気候学的事象への応用
609	PM2.5濃度;日間予測;大気汚染調査;平均予測誤差;日間PM2.5濃度;過去の関連研究;STET;STETモデル;空気力学的直径;大気環境;中国本土;畳み込み層;微粒子物質;空間分解能;都市部;ヒト健康;ニューラルネットワーク;新疆ウイグル自治区;拡張STET;関連大気汚染調査;日間PM1濃度;国・地域スケール;流星群;更新された時空間情報;エアロゾルの光学的深さ	大気汚染観測への応用
775	故障診断;提案手法;インテリジェント故障診断;ディープラーニング;転がり軸受;学習用データ及びテストデータ;同一分布;ターゲットドメイン;残存寿命;領域適応;転移学習;提案モデル;ラベル付けされた学習データ;新規故障診断法;知能故障診断法;実産業;故障情報;遊星歯車装置;回転機械;Case Western Reserve University;健康状態の差異;ソースドメイン;提案されたアプローチ	故障診断への応用
485	サービスロボット;人工知能;顧客体験;概念的フレームワーク;実用的示唆;サービスエンカウンター;サービスプロバイダ;消費者体験;組織最前線;サービス組織;ヒューマンロボットインタラクション;サービス研究者;サービスタスク;第一線の社員;オートメーション化されたソーシャルプレゼンス;ヒューマン/ロボット;ロボットサービス;研究領域;概念的アプローチ;社会的示唆;社会的影響;主要な側面;半構造化インタビュー;理論的・経営的示唆	サービスへの応用
636	果実検出;形質モデル;転移学習;ディープラーニング;深層畳み込みニューラルネットワーク;収穫ロボット;果実収穫量推定;高速領域ベース畳み込みニューラルネットワーク;2つのモダリティ;照度変化;植物病害認識;重要な部品;収穫の自動化;マシビジョンシステム;ディープニューラルネットワーク;複雑な背景;植物病;サポートベクターマシン分類器;平均精度;Faster R-CNN;実時間検出;偽陽性;各クラスター;画像分類	果実の収穫等への応用

注: サイエンスマップの各研究領域を構成するコアペーパー及びサイティングペーパーのタイトル及びアブストラクト等の分析から抽出された特徴語。「特徴語から推定されるAIの活用状況」は、報告書の筆者の解釈に基づく。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

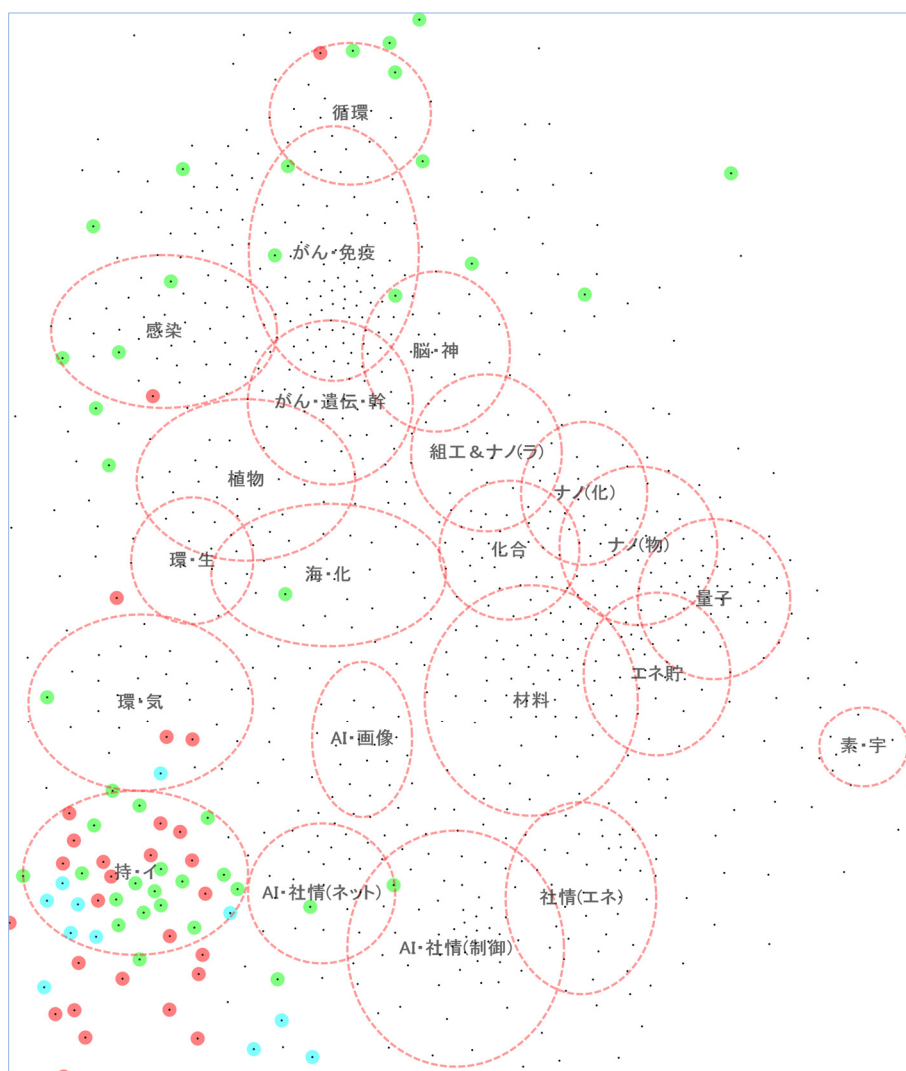


### 3-2-8 社会科学等が関係している研究領域についての分析

サイエンスマップ 2020 では、持続可能な発展やイノベーションに関係する研究領域が、研究領域群として継続して抽出された。また、サイエンスマップ 2002 とサイエンスマップ 2020 を比べると(図表 37 参照)、社会科学・一般の研究領域は 19 領域から 40 領域へ、経済・経営学の研究領域は 10 領域から 14 領域に増加している。社会科学・一般の研究領域の増加割合については、分野別の研究領域数の増加を見ても 5 番目に大きく、過去 18 年間で大きな増加を見せた。

図表 26 に社会科学等が関係している研究領域のサイエンスマップ 2020 上での位置を示した。ここで、赤色は研究領域を構成するコアペーパーの 6 割以上が社会科学・一般に分類される研究領域(40 領域)、空色は研究領域を構成するコアペーパーの 6 割以上が経済・経営学に分類される研究領域(14 領域)、黄緑色は研究領域を構成するコアペーパーに社会科学・一般又は経済・経営学の論文を 10%より多く含む研究領域(45 領域、赤色と空色で示したものを除く)の位置を示している。

図表 26 社会科学等が関係している研究領域の位置



注: 赤色: 研究領域を構成するコアペーパーの 6 割以上が社会科学・一般に分類される研究領域(40 領域)、空色: 研究領域を構成するコアペーパーの 6 割以上が経済・経営学に分類される研究領域(14 領域)、黄緑色: 研究領域を構成するコアペーパーに社会科学・一般又は経済・経営学の論文を 10%より多く含む研究領域(45 領域)

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

社会科学等が関係している研究領域は、持続可能な発展・イノベーション研究領域群に集中している。ここでは、「エコロジカルフットプリント」、「再生可能エネルギー」、「サプライチェーンの持続可能性」、「グリーントレーニング」、「循環型経済ビジネスモデル」といった持続可能な発展に関わる特徴語を含む研究領域や、「インダストリー4.0 技術」、「破壊的イノベーション」、「ホスピタリティ産業」、「ビジネスモデルイノベーション」といったイノベーションや価値創造に関わる特徴語を含む研究領域が含まれる。

社会科学・一般又は経済・経営学の論文を 10%より多く含む研究領域については、マップ上方の医療や生命科学に関連する研究領域群やその周辺に見られる。

コアペーパーの 6 割以上が社会科学・一般に分類される研究領域の例を図表 27 に示した。ここでは、コアペーパーの数が多い上位 10 の研究領域を示している。コアペーパーの数が多いのは、シェアリングエコノミーについての研究領域(ID787)であり、これに交通事故の際のドライバーの重症度についての研究領域(ID293)が続いている。他には自動運転のパブリック・アクセプタンスに関連した研究領域(ID483)、緑空間のメンタルヘルスへの影響に関連した研究領域(ID560)、中国の農村部の社会経済開発についての研究領域(ID195)、米国と中国の関係についての研究領域(ID478)などが見られている。

コアペーパーの 6 割以上が経済・経営学に分類される研究領域の例を図表 28 に示した。コアペーパーの数が多いのは、原油価格やビットコイン市場のボラタリティについての研究領域(ID610)であり、これに顧客エンゲージメントやサービスエコシステムについての研究領域(ID349)が続いている。他には経済・財政政策の不確実性に関連した研究領域(ID92)、オンラインによる小売りを対象とした研究領域(ID334)、企業の社会的責任に関連した研究領域(ID492)などが見られている。

なお、社会科学等が関係している研究領域には、英語で論文が出版されるグローバルなテーマ(シェアリングエコノミーなど)、特定の国に特有と思われるテーマ(中国の農村部の社会経済開発など)が多い。したがって、サイエンスマップ上で観測される社会科学系の研究領域については範囲が限定的である点に留意が必要である。なお、人文科学は分析の対象となっていない。

図表 27 コアペーパーの 6 割以上が社会科学・一般に分類される研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数
787	シェアリングエコノミー;Airbnbリスティング;Airbnbゲスト;実用的示唆;Airbnb宿泊施設;P2P宿泊施設;共同消費;ホテル産業;Airbnb供給;住宅市場	社会科学・一般	64
293	ランダムパラメータ;観察されない多様性;傷害重症度;空間相関;重傷;提案モデル;クラッシュデータ;尤度比検定;衝突頻度;多変量空間モデル	社会科学・一般	41
483	自律自動車;共有自律自動車;自動運転自動車;行動意図;パブリック・アクセプタンス;知覚されたリスク;ダイナミックライドシェア;知覚された利益;自動運転;共有自律自動車サービス	社会科学・一般	32
579	ソーシャルメディア;快樂的動機;モバイルバンキング;統一理論;価格;行動意図;ネット上のクチコミ(eWOM);社会ネットワーク;関連事項;マーケティング活動	社会科学・一般	26
104	好影響;適度な役割;構造解析;行動意図;概念的モデル;実証研究;理論構築プロセス;ドローンフードデリバリーサービス;環境に配慮した意図;研究変数	社会科学・一般	19
560	緑空間;メンタルヘルス;身体活動;街路樹;医療給付;Googleストリートビュー;目の高さの街路樹;社会的結合;緑地・ブルースペース;健康アウトカム	社会科学・一般	18
367	ポピュリスト的な態度;ポピュリスト党;レガシーニュースメディア;断片的な形;ポピュリストのコミュニケーション;主流ニュースメディア;ソーシャルメディア;テクノクラート;政治家のステータス・レベル;指導的影響力	社会科学・一般	16
267	高速鉄道;高速鉄道サービス;中国都市;強いマイナス影響;固定資産投資;加重平均所要時間;並列する高速鉄道;高速鉄道駅;ハブ空港;全部	社会科学・一般	15
195	土地資源;地方地域;土地整理;貧困削減;土地利用;都市農村部;中国農村部;農村活性化;社会経済開発;農村開発	社会科学・一般	14
478	米国;自由主義的世界秩序;勃興する中国;国際秩序;国際政治;中国一帯一路構想;一帯一路;ダルエスサラーム;経済発展;経済関係	社会科学・一般	14

データ: 科学技術・学術政策研究所がクワリペイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 28 コアペーパーの6割以上が経済・経営学に分類される研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数
610	原油価格;ビットコイン市場;暗号通貨市場;ボラティリティスビルオーバー;ビットコインリターン;ボラティリティ連結性;ビットコイン価格;石油価格;株式市場;金融市場	経済・経営学	89
349	顧客エンゲージメント;サービスエコシステム;サービスドミナントロジック;制度的取り決め;価値共創;基礎的な前提;リソース統合;アクターの関与;消費者エンゲージメント;制度理論	経済・経営学	14
761	生まれたばかりのグローバル企業;異次元;ブランド・パッション;早期国際化;マーケティング文献;理論モデル;若い顧客;グローバルな関心;逆の性別;全ての検証研究	経済・経営学	11
41	3ファクターモデル;サイズファクター;投資ファクター;平均株価収益率;モメンタムファクター;収益率;モメンタム投資戦略;5因子モデル;クロスセクション;広いクロスセクション	経済・経営学	10
92	政策の不確実性;不確実性ショック;財政政策;政府支出;経済政策の不確実性;米国;経済活動の総体;不確実性ショックプロセス;サーチ摩擦;有意な独立した変動	経済・経営学	9
334	オンラインチャネル;オンライン販売;オンラインフルフィルメント;オムニチャネルリテイリング;異なるチャネル;重要性の増加;実用的示唆;1つの共通ゾーン;総合的な業務効率化;国別	経済・経営学	8
679	システミックリスク;金融機関;金融ネットワーク;金融システム;システミックリスクの寄与;世界株式市場;Bear Stearns;实体经济;機関のレバレッジ;アグリゲートリスク	経済・経営学	8
244	スポンサーシップ開示;ブランド意識;セレブリティの支持;購入意向;2つの実験;異なるタイプ;スポンサーによるインスタグラム投稿;インスタグラムのインフルエンサー;前後のラグジュアリー認知;マーケティング活動	経済・経営学	7
108	部分的最小二乗法;共通因子モデル;統一的フレームワーク;構造方程式モデリング;PLSPredict手順;モデル評価指標;異なる構造方程式モデリング手法;分野;データの性質;現実主義哲学	経済・経営学	5
492	企業の社会的責任(CSR);機関所有;強い説明;国際的な証拠;E&Sの改善;財務的リターンと社会的リターン;E&S問題;民法の国;企業の社会的責任カテゴリー;ネガティブイベント	経済・経営学	5

データ: 科学技術・学術政策研究所がクワリペイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

社会科学・一般又は経済・経営学の論文を10%より多く含む研究領域の例を図表 29 に示した。これらの研究領域については、自然科学系に加えて社会科学・一般又は経済・経営学のコアペーパーも含まれている。つまり、自然科学系と社会科学系の知識が活用されている研究領域であると言える。コアペーパー数が多い上位10の研究領域のうち、3領域が医療や予防医療、2領域が環境・生態系に関係した研究領域である。また、サプライチェーンへのブロックチェーン技術の応用(ID583)、サービスロボットの顧客体験(ID485)、起業家のエコシステム(ID757)といった、ビジネスの新しい展開についての研究領域も含まれる。

図表 29 社会科学・一般又は経済・経営学のコアペーパーを10%より多く含む研究領域の例

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数
644	意思決定者;直観的ファジー集合;実用例;開発されたアプローチ;多属性評価法;提案手法;比較分析;例証となる事例;ピタゴラスファジー集合;数値例	学際的・分野融合的領域	236
792	経済成長;CO2排出量;環境劣化;金融発展;エコロジカルフットプリント;再生可能エネルギー消費;炭素放出;天然資源;エネルギー消費;環境クズネットワーク	学際的・分野融合的領域	93
717	電子タバコのユーザ;電子タバコ;若年成人;喫煙;タバコと健康調査;人口評価研究;米国の若者;電子タバコの使用;設計データ;PATH研究	学際的・分野融合的領域	80
583	サプライチェーン;ブロックチェーン技術;サプライチェーンレジリエンス;サプライチェーン管理;リップル効果;ビッグデータ分析;インダストリー4.0技術;破壊伝播;破壊リスク;ブロックチェーン応用	学際的・分野融合的領域	78
623	ゲノムワイド関連解析;メンデルランダム化;因果効果;遺伝的変異;複合形質;遺伝的関連;学歴;ゲノムワイド関連メタ解析;要約データ;体格指数	学際的・分野融合的領域	32
335	カンジダ・アウリス;アムホテリシンB;侵襲性感染;カンジダ・アウリス感染症;カンジダ・アルビカンズ;カンジダ・グラブラータ;病院での集団発生;他のカンジダ属菌;病原体の出現;高死亡率	学際的・分野融合的領域	28
485	サービスロボット;人工知能;顧客体験;概念的フレームワーク;実用的示唆;サービスエンカウンター;サービスプロバイダ;消費者体験;組織最前線;サービス組織	学際的・分野融合的領域	24
612	循環経済;ビジネスモデル;循環型経済ビジネスモデル;循環型経済コンセプト;持続可能な開発;ビジネスモデルイノベーション;循環型経済原則;存在するビジネスモデル;循環型経済戦略	学際的・分野融合的領域	24
757	起業家のエコシステム;戦略文献;高成長アントレプレナーシップ;アントレプレナーシップ政策;新規事業創出;エコシステム概念;起業家のエコシステムアプローチ;新たな価値創造;アントレプレナーシッププロセス;イノベーションマネジメント	学際的・分野融合的領域	20
780	フェイクニュース;認知反射テスト;感情的分極化;党派性バイアス;初期応答;米国;アマゾンメカニカルターク;大衆;最終的な回答;人間の思考	学際的・分野融合的領域	20

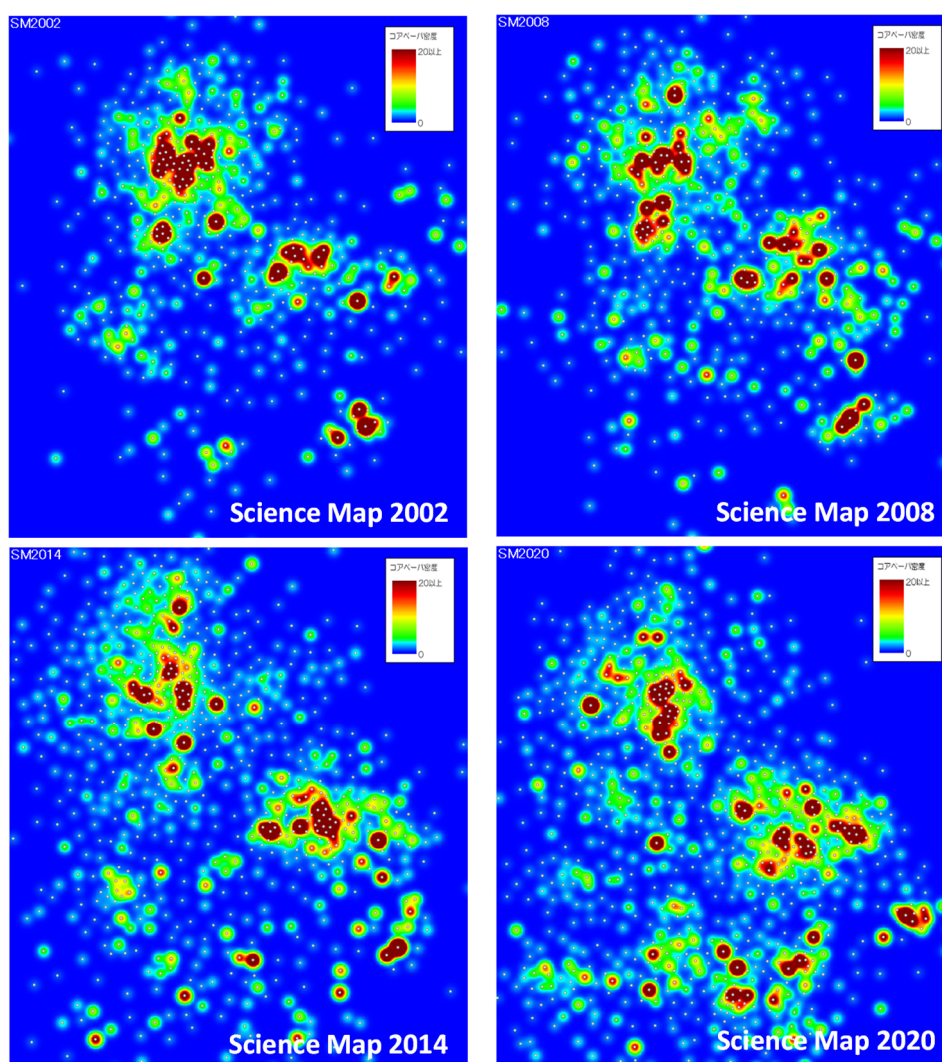
データ: 科学技術・学術政策研究所がクワリペイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

### 3-3 サイエンスマップの時系列変化

サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 を比較することで、マップがどのように変化してきたかを確認することができる(図表 30)。

まず、一見するとサイエンスマップ 2002 から 2020 にかけて、明るい色の部分が増えてきている様子が分かる。また、サイエンスマップ全体としても拡大する傾向が見えている。図表 5 で見たように、サイエンスマップ 2002 で 598 領域であった研究領域数は、サイエンスマップ 2020 では 919 領域となっており、科学研究は世界的に拡大しつつある。

図表 30 サイエンスマップ 2002～2020



注: 白丸は研究領域の位置を示している。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

研究領域数の増加は、世界における論文数の増加、中国などの新たなプレーヤの参画による研究コミュニティの拡大、人工知能等の新たな研究領域の出現、既存の研究領域の分裂等の複合的な要因によるものである。

以下では、研究領域を構成するコアペーパーのタイトルに含まれる単語の分析により、その単語が使われる研究領域が、サイエンスマップ上でどのように広がっているかについて分析した結果を紹介する。

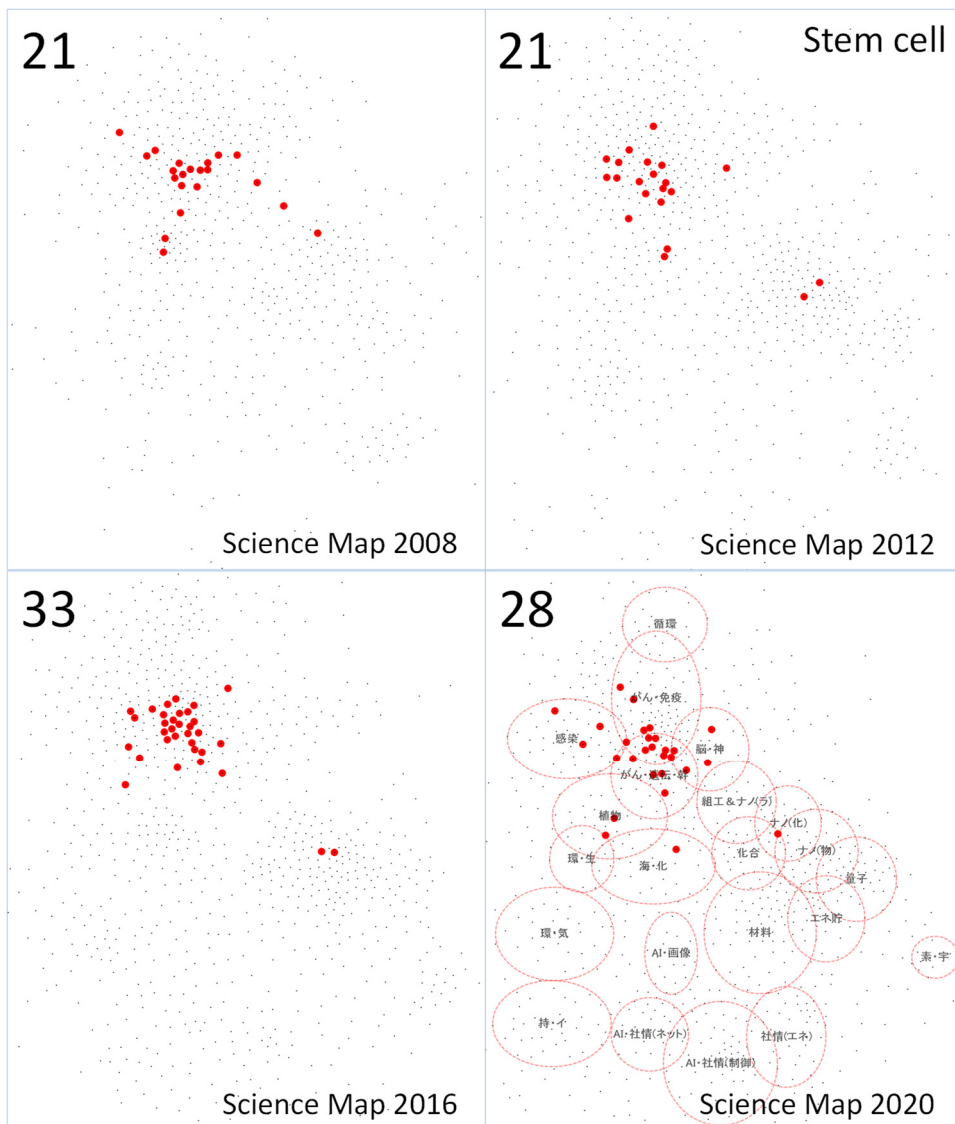


### 3-3-1 コアペーパーのタイトルに「幹細胞(Stem cell)」を含む研究領域の変化

図表 31 は、コアペーパーのタイトルに「幹細胞(Stem cell)」を含む研究領域の位置を赤くマーカした結果である。サイエンスマップ 2008 時点では、21 領域が該当していた。サイエンスマップ 2020 では 28 領域が該当している。

内容を詳しくみると、過去は胚性幹細胞(Embryonic stem cell)や造血幹細胞(Hematopoietic stem cell)をタイトルに含むコアペーパーが多かったが、サイエンスマップ 2008 以降では人工多能性幹細胞(Induced pluripotent stem cell)についてのコアペーパーが出現している。

図表 31 コアペーパーのタイトルに「幹細胞(Stem cell)」を含む研究領域の変化



注: 赤丸は検索対象の単語をタイトルに含む論文(部分一致)が構成要素となっている研究領域を示している。左上の数字は該当研究領域数を示す。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

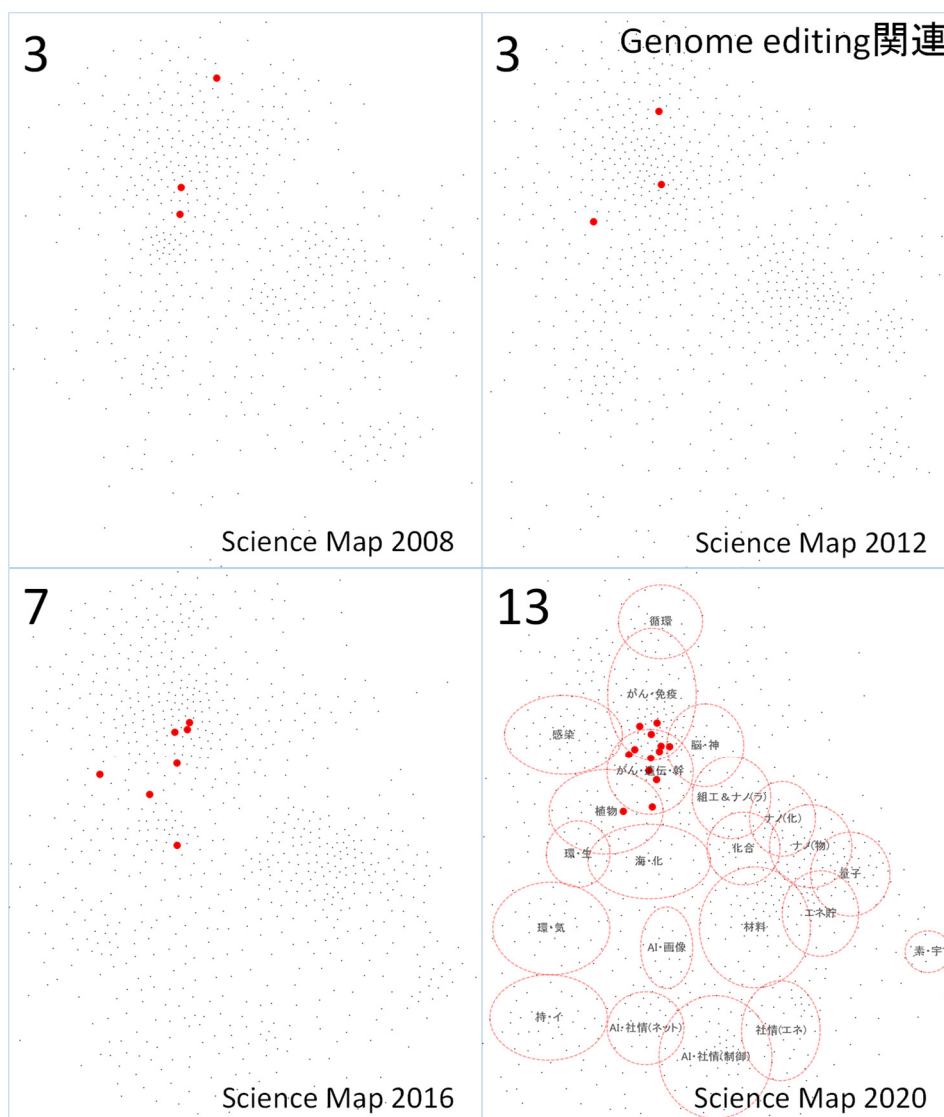


### 3-3-2 コアペーパーのタイトルに「ゲノム編集関連語(Genome editing 関連語)」を含む研究領域の変化

図表 32 は、コアペーパーのタイトルに「ゲノム編集関連語(Genome editing 関連語<sup>1</sup>)」を含む研究領域の位置を赤くマークした結果である。サイエンスマップ 2008 とサイエンスマップ 2012 時点では 3 領域が該当した。その後、研究領域数は増加し、サイエンスマップ 2016 では 7 領域、サイエンスマップ 2020 では 13 領域が該当している。

「ゲノム編集関連語(Genome editing 関連語)」を含む研究領域の数は徐々に増えており、生命科学系の幅広い研究領域群で、ゲノム編集技術が活用されている。

図表 32 コアペーパーのタイトルに「ゲノム編集関連語(Genome editing 関連語)」を含む研究領域の変化



注: 赤丸は検索対象の単語をタイトルに含む論文(部分一致)が構成要素となっている研究領域を示している。左上の数字は該当研究領域数を示す。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

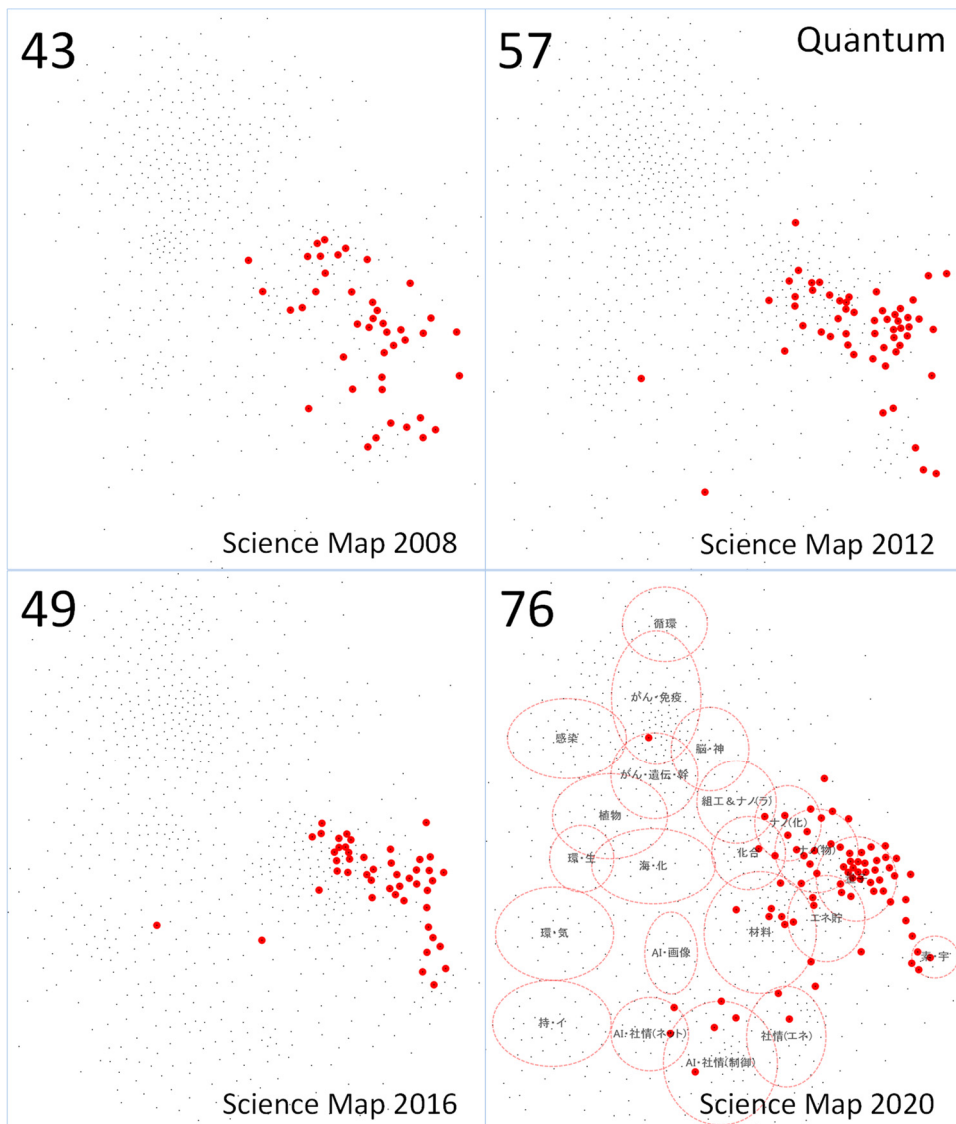
<sup>1</sup> ここでは関連用語として、CRISPR、Zinc finger、Genome edit、TAL effector を用いた。

### 3-3-3 コアペーパーのタイトルに「量子(Quantum)」を含む研究領域の変化

図表 33 は、コアペーパーのタイトルに「量子(Quantum)」を含む研究領域の位置を赤くマーカした結果である。コアペーパーのタイトルに「量子(Quantum)」を含む研究領域は、サイエンスマップ 2008、2012、2016 では、それぞれ 43、57、49 領域であった。サイエンスマップ 2020 では、サイエンスマップ 2018 と比べて 27 領域(55%)増加し 76 領域となっている。

「量子(Quantum)」を含む研究領域は、量子情報処理・物性研究領域群で増加しており、量子コンピュータに代表される量子情報処理についての活発な研究が行われている状況にある。

図表 33 コアペーパーのタイトルに「量子(Quantum)」を含む研究領域の変化



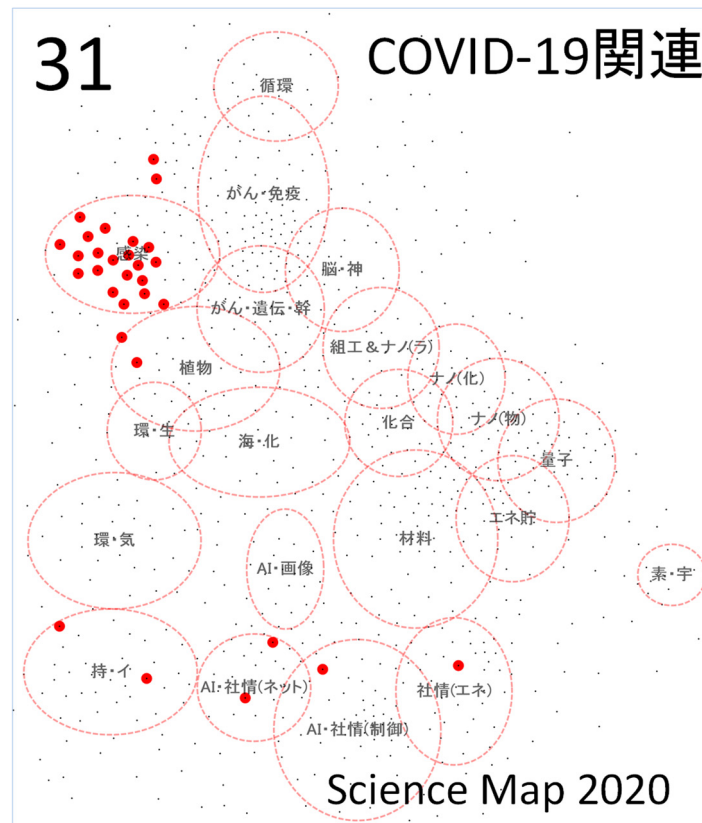
注: 赤丸は検索対象の単語をタイトルに含む論文(部分一致)が構成要素となっている研究領域を示している。左上の数字は該当研究領域数を示す。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

### 3-3-4 コアペーパーのタイトルに「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)」を含む研究領域の変化

図表 34 は、コアペーパーのタイトルに「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)」を含む研究領域の位置を赤くマーカした結果である。COVID-19 は 2019 年 12 月に中国において初めての感染例が報告され、その後、世界的なパンデミックを見せた。このため「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)」をタイトルに含む研究領域は、過去のサイエンスマップでは見られない。しかし、サイエンスマップ 2020 では、「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)」をタイトルに含む研究領域が 31 領域も出現しており、2020 年の 1 年間で、「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)」について研究が活発に行われたことが分かる。

2019 年 12 年から 2020 年 4 月末までのプレプリントを用いた先行研究から、世界における COVID-19 の論文数は指数的に伸びており、その伸びは、2002 年の SARS など過去の感染症事例における論文数の増加と比べても特異であることが確認されている。この結果として、COVID-19 の発生から、わずか 1 年にも関わらず、多くの研究領域が出現したと考えられる。

図表 34 コアペーパーのタイトルに「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)」を含む研究領域の変化



注: 赤丸は検索対象の単語をタイトルに含む論文(部分一致)が構成要素となっている研究領域を示している。左上の数字は該当研究領域数を示す。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

<sup>1</sup> 小柴 等, 伊神 正貫, 伊藤 裕子, 林 和弘, 重茂 浩美 (2020). COVID-19/SARS-CoV-2 に関する研究の概況 -2020 年 4 月時点の論文出版等の国際的なデータからの考察, NISTEP DISCUSSION PAPER, No.181, 文部科学省科学技術・学術政策研究所. DOI: <http://doi.org/10.15108/dp181>

## 4 サイエンスマップにみる研究領域の各種統計

ここでは、サイエンスマップにみる研究領域の各種統計についてまとめる。まず、研究領域を構成するコアペーパー数の分布を確認する。つづいて、学際的・分野融合的領域の状況、国際共著論文率の状況、日本と主要国のシェアの変化、日本と主要国の研究領域の参画割合(研究の多様性)を示す。

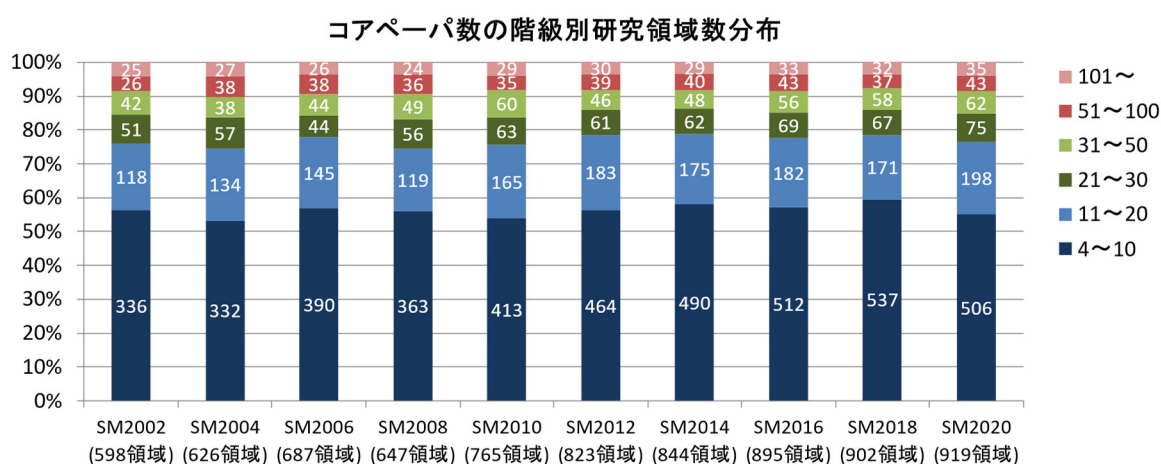
### 4-1 サイエンスマップにおける研究領域とコアペーパーの関係

サイエンスマップでは可視化の単位を研究領域としている。サイエンスマップ 2020 では919の研究領域が抽出されているが、それぞれの研究領域に含まれるコアペーパー数はさまざまである。そこで、研究領域のコアペーパー数と研究領域数の関係を分析した(図表 35)。

サイエンスマップ 2002 から2020 の平均で、コアペーパー数が10件以下の研究領域は全研究領域の約56%、20件以下の研究領域は全研究領域の約77%を占めており、その割合は大きく変化していない。

また、コアペーパー数が101件以上の研究領域についてもいずれのサイエンスマップにおいても3~4%程度であり、その割合は変化していない。したがって、サイエンスマップの時系列変化の中で研究領域数は増加しているが、いずれかの大きさの研究領域が増加したわけではなく、研究領域の大きさに対しては一様に増加していることが分かる。

図表 35 コアペーパー数の階級別研究領域数



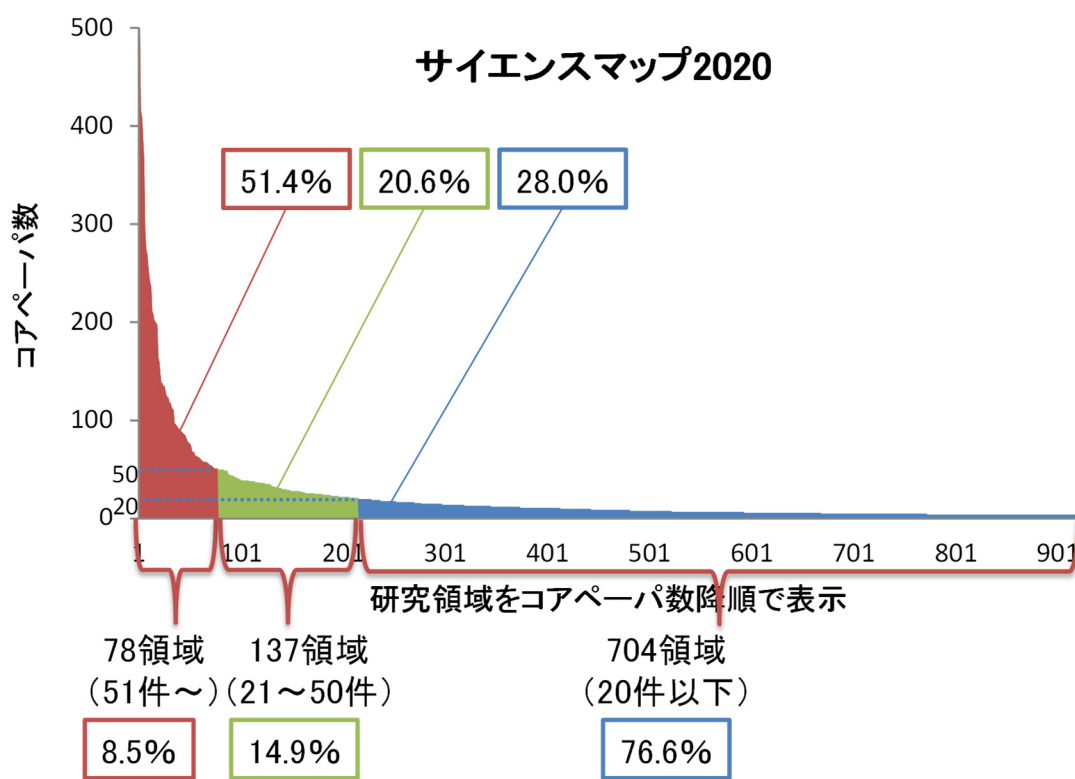
データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

サイエンスマップ 2020 を対象に、研究領域ごとのコアペーパー数を降順で並べて表示した(図表 36)。51件以上のコアペーパーを含む研究領域は78領域であり、研究領域数では全体の8.5%であるが、コアペーパー数については全体の51.4%を占める構造である。また、コアペーパー数が20件以下の領域が704領域あり、研究領域数では全体の76.6%であるが、コアペーパー数では全体の28.0%を占める。

コアペーパー数を見るということは、各研究領域において研究コミュニティを先導する研究者をモニターしているとも考えられる。即ち、研究領域に含まれるコアペーパー数に分布があることは、国際的に注目を集めている研究領域を取り巻く研究コミュニティも同じように大きさにはばらつきがあり、さまざまであることを意味している。

したがって、サイエンスマップでの主要国の存在感を考える際に、コアペーパー数に占める主要国のシェアでみる方法と、領域に参画しているかどうかでみる方法の2つが考えられる。言い換えると、国の存在感を上げることを考えたときには、シェアに注目するのか、研究領域への参画割合、つまり研究の多様性に注目するかを分けて議論した方が良さそう。

図表 36 コアペーパー数の階級別研究領域数の分布



データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。



## 4-2 サイエンスマップにおける学際的・分野融合的領域の状況

ナノサイエンス研究のように伝統的な分野概念の枠内では捉えきれない、学際的・分野融合的領域の動向を捉えることは、現在の科学の潮流をつかむ上で重要な視点である。そこでまず、研究領域を構成するコアペーパーの分野情報を用いて、特定分野に軸足を持つ研究領域と学際的・分野融合的領域に分類した。分類ルールを以下に示す。

- 研究領域を構成するコアペーパーのうち、6割より多いコアペーパーが、22分野のうちどれか1分野に属する場合 → 特定分野に軸足を持つ研究領域
- 上記条件に当てはまらず、複数の分野のコアペーパーから構成されている場合 → 学際的・分野融合的領域

サイエンスマップ2002からサイエンスマップ2020までの研究領域数の時系列変化をみると(図表37)、全研究領域数は321領域増えている。学際的・分野融合的領域は116領域、工学に軸足を持つ領域は60領域、臨床医学に軸足を持つ領域は31領域増加している。サイエンスマップ2020において研究領域数が15領域を超えている分野で、研究領域数の増加割合が大きいのは、工学、計算機科学、地球科学、精神医学/心理学、社会科学・一般である。社会科学・一般については、サイエンスマップ2002からサイエンスマップ2020にかけて、研究領域数が19から40に増加した。

図表 37 分野に軸足を持つ研究領域と学際的・分野融合的領域の数の変化

		サイエンス マップ2002(A)	サイエンス マップ2010	サイエンス マップ 2020(B)	(A)→(B) の差分	(A)→(B) の増加割合
分野 に軸足 を持つ 研究領域 の数	農業科学	8	9	11	3	38%
	生物学・生化学	17	22	13	-4	-24%
	化学	62	62	69	7	11%
	臨床医学	115	167	146	31	27%
	計算機科学	7	14	17	10	143%
	経済・経営学	10	10	14	4	40%
	工学	32	44	92	60	188%
	環境/生態学	18	10	14	-4	-22%
	地球科学	19	30	43	24	126%
	免疫学	2	5	2	0	0%
	材料科学	11	11	21	10	91%
	数学	13	23	24	11	85%
	微生物学	5	13	1	-4	-80%
	分子生物学・遺伝学	5	9	10	5	100%
	神経科学・行動学	11	22	14	3	27%
	薬学・毒性学	4	0	4	0	0%
	物理学	44	71	64	20	45%
	植物・動物学	32	25	34	2	6%
	精神医学/心理学	8	8	17	9	113%
	社会科学・一般	19	18	40	21	111%
宇宙科学	6	6	3	-3	-50%	
学際的・分野融合的領域の数		150	186	266	116	77%
総計		598	765	919	321	54%

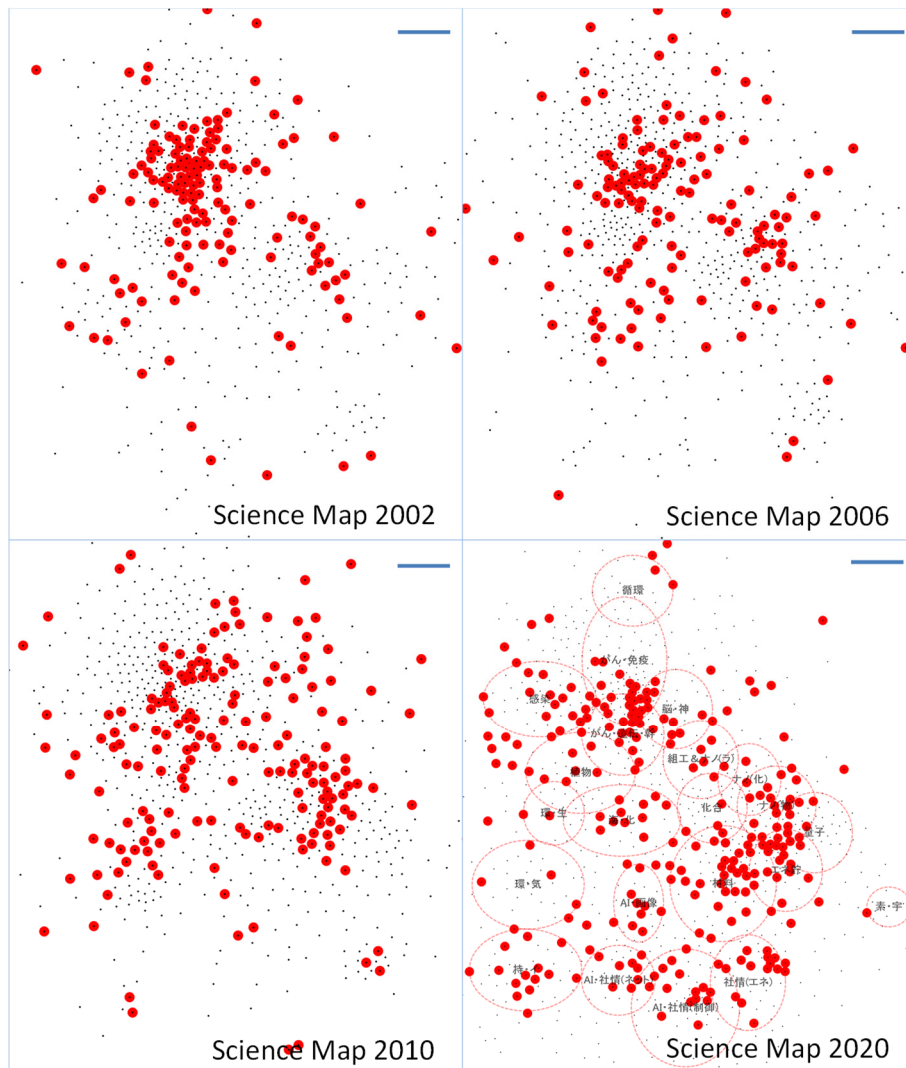
注: 生命科学系の分野を紫色で示している。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

さらに、学際的・分野融合的領域のサイエンスマップ上での位置の時系列変化をみると、サイエンスマップ2002ではマップ上ある程度固まって位置していたものが、サイエンスマップ上に広がって位置するように徐々に変化してきている(図表38)。

サイエンスマップ 2002 では、学際的・分野融合的領域は生命科学系のあたりに集中していた。その後、サイエンスマップ 2006 からは、ナノサイエンスのあたりで学際的・分野融合的領域が多く点在するようになり、最近ではマップ全体に広がりを持って点在している。これは、現在の科学ではさまざまな知識の組み合わせにより、新たな知識が生み出されるようになってきていることを示した結果と考えられる。

図表 38 学際的・分野融合的領域のサイエンスマップ上での位置の時系列変化



● 学際的・分野融合的領域  
● 特定分野に軸足を持つ領域

注 1: 点が研究領域の位置を示す。コアペーパーの分布を ESI の 22 分野で見たとき、特定分野が 6 割以下の場合、学際的・分野融合的領域とし、赤丸で表示している。

注 2: 10 単位距離に対応する長さをマップ中にスケールとして示している。

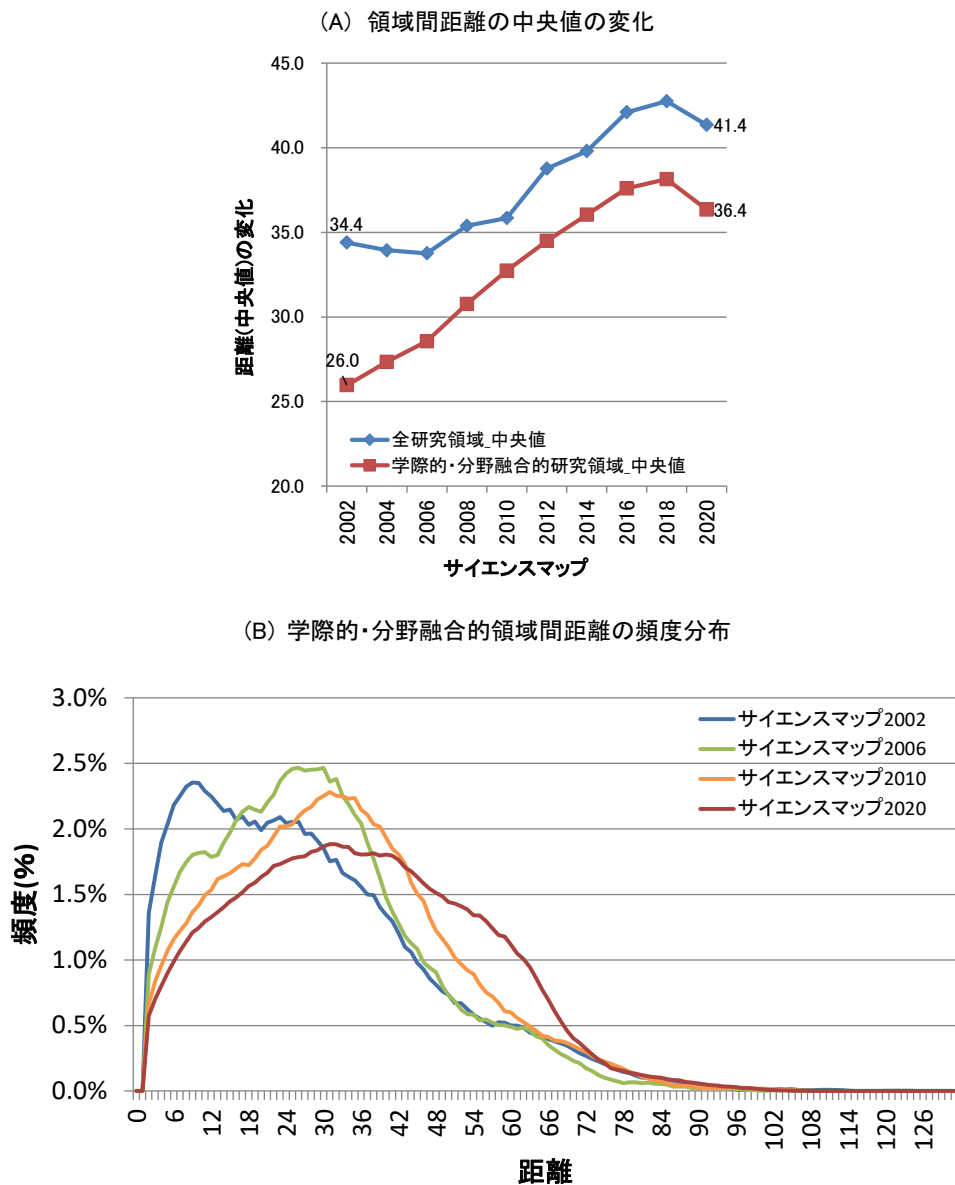
データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.) 及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン) をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

このようなサイエンスマップ上での学際的・分野融合的領域の位置の変化を定量化したのが、図表 39 である。図表 39(A)では、全研究領域の組み合わせと学際的・分野融合的領域間の全ての組み合わせについて距離を求め、その中央値を示している。学際的・分野融合的領域間の距離は、サイエンスマップ 2002 以降上昇していることが分かる。他方、全研究領域間の距離は、サイエンスマップ 2002~2010 にかけて、横ばい傾向

である。このことから学際的・分野融合的領域が、サイエンスマップ上で広く分布する傾向が強まっていることが、定量的にも確認できる。サイエンスマップ 2012 以降については、全研究領域間の距離、学際的・分野融合的領域の距離のいずれについても、同じ割合で増減している。

図表 39(B)には、学際的・分野融合的領域間の距離の頻度分布を示した。サイエンスマップ 2020 では、過去のサイエンスマップと比べ、学際的・分野融合的領域間の距離が長い配置となっていることが、ここからも確認できる。

図表 39 全研究領域間及び学際的・分野融合的領域間の距離の変化



注: 10 単位距離に対応する長さを図表 38 のサイエンスマップ中にスケールとして示している。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

### 4-3 サイエンスマップにみる国際共著論文率の時系列変化

#### 4-3-1 主要国の国際共著論文率の時系列変化

世界全体の論文の状況をみると国際共著論文率が増加しており、研究活動が国・地域のボーダーをまたいで行われるようになってきていることが示されている。そこでサイエンスマップ上での状況を確認するため、図表 40 では、全研究領域(コアペーパー)における主要国の国際共著論文率の時系列変化を示す。

サイエンスマップ上での世界の国際共著論文率は、全ての論文を対象とした通常国際共著論文率に比べて非常に高い。また、主要国のいずれにおいても、通常に比べて国際共著論文率が非常に高い。

科学技術指標 2022(文部科学省科学技術・学術政策研究所, 調査資料-318 (2022年8月))では、全論文を対象に分野ごとの国際共著論文率を公表している。2020年の国際共著論文率は、全分野では28.5%、分野別にみると比率が高い「環境/生態学・地球科学」や「物理学・宇宙科学」でも36.1%や35.9%である。サイエンスマップでモニターしている国際的に注目を集めている研究領域を対象とする場合、国際共著論文率が非常に高いことが分かる。

図表 40 全研究領域における主要国の国際共著論文率の時系列変化

国際共著率	世界	米国	ドイツ	英国	日本	フランス	韓国	中国
サイエンスマップ2002	28.6%	31.0%	62.6%	60.1%	42.3%	69.7%	64.8%	60.3%
サイエンスマップ2004	30.4%	33.6%	64.2%	64.6%	47.0%	72.4%	64.3%	55.3%
サイエンスマップ2006	33.6%	36.9%	66.8%	68.8%	52.8%	75.4%	62.0%	54.0%
サイエンスマップ2008	36.1%	41.3%	71.7%	73.0%	52.3%	79.3%	65.8%	46.6%
サイエンスマップ2010	38.1%	44.3%	73.3%	75.7%	53.0%	81.1%	66.8%	46.5%
サイエンスマップ2012	41.0%	48.7%	78.0%	79.0%	60.0%	84.3%	72.4%	48.5%
サイエンスマップ2014	44.1%	53.8%	80.4%	82.1%	64.7%	86.4%	73.6%	47.7%
サイエンスマップ2016	47.7%	58.3%	81.5%	81.9%	69.6%	88.4%	71.7%	51.4%
サイエンスマップ2018	50.1%	63.3%	83.7%	85.3%	74.5%	90.3%	79.9%	52.2%
サイエンスマップ2020	50.5%	66.8%	86.2%	88.0%	79.4%	89.8%	83.1%	49.0%

データ：科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

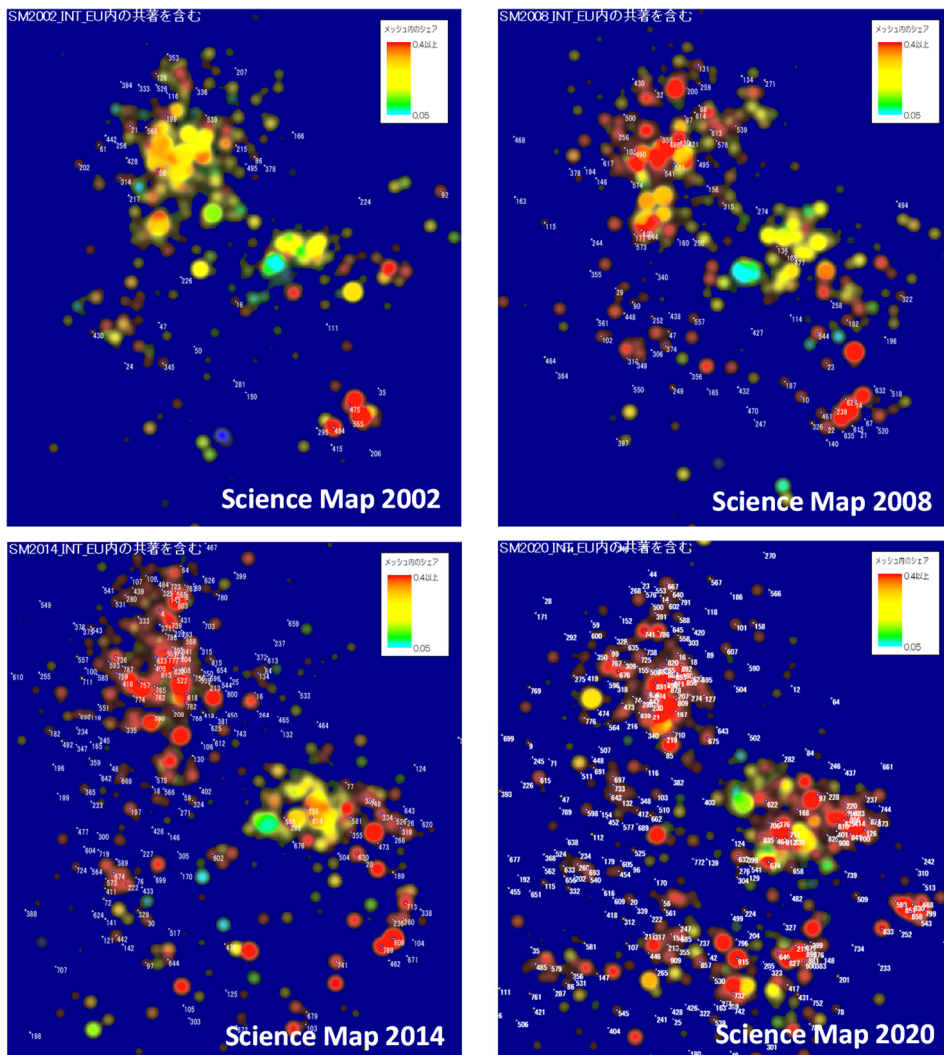
#### 4-3-2 サイエンスマップ上に示した国際共著論文率の時系列変化

サイエンスマップ上に各研究領域の国際共著論文率の情報をオーバーレイし、時系列の変化を見た結果を図表 41 に示す。

ここでは研究領域の国際共著論文率が40%以上の場合赤いグラデーションで示している。サイエンスマップ2002では、マップの右下に位置する素粒子・宇宙論研究領域群が赤い程度であった。しかし、時間を経るうちにサイエンスマップ全体で国際共著論文率が増加していることが分かる。なかでも、生命科学系の領域で、国際共著論文率が20年間で顕著に増加している。

他方で、化学合成に関わる研究領域が存在するマップの中心部分では、サイエンスマップ2002から2020まで一貫して国際共著論文率が相対的に低いことが分かる。このように全体として国際共著論文率は増加しているが、研究内容によって、その研究活動の在り方が異なり、国際共著論文率もサイエンスマップ上では一様ではないことが分かる。

図表 41 サイエンスマップ上に示した国際共著論文率の時系列変化



注: 国際共著論文率が5%を水色で表示し、40%以上を赤色で表示した。数字は、当該研究領域のコアペーパー中の国際共著論文率が40%以上の研究領域の場所とIDである。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。



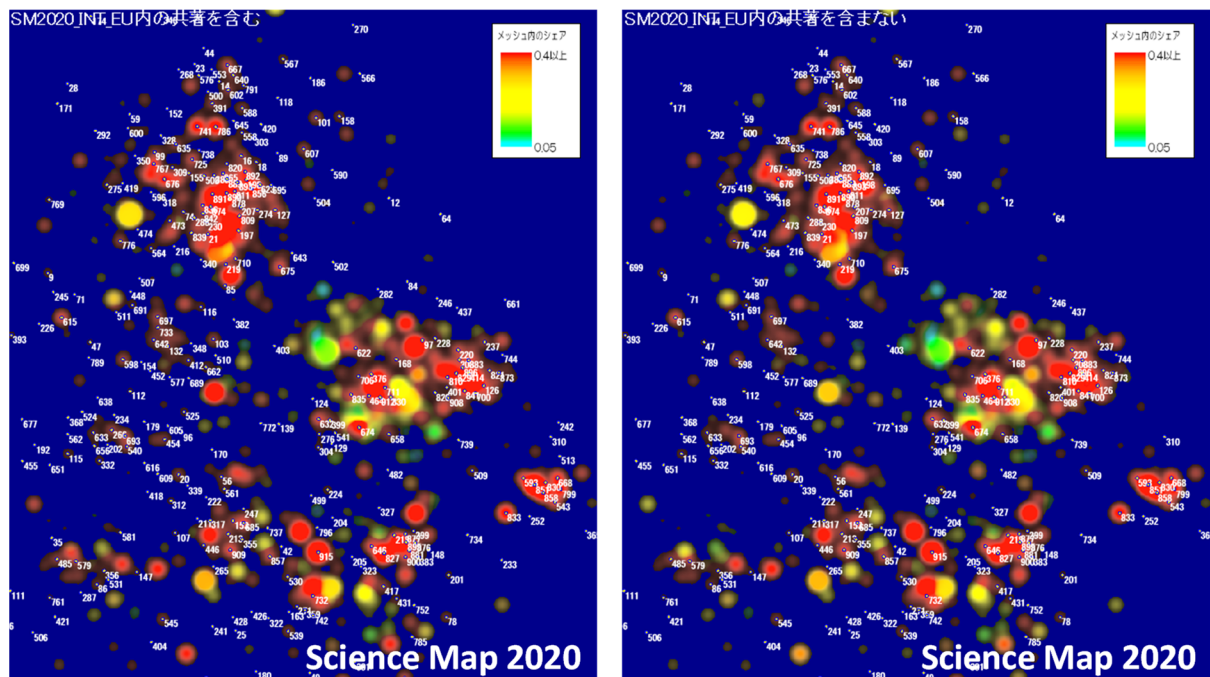
欧州における国際共著論文率の増加の一因として、フレームワークプログラム等を通じた国際協力の推進が上げられる。フレームワークプログラムから生み出された論文の分析から、フレームワークプログラムを通じて、これまで共著関係が無かった国間の共著が増加しているとの結果が示されている<sup>1</sup>。そこで、サイエンスマップにみられる高い国際共著論文率が、欧州連合(EU)内の共著の影響をどの程度受けているのかを調べるため、EUを1国として扱い、国際共著論文率について調べた(図表 42)。

図表 42 から分かるように、通常の計算時とあまり大きな変化がみられないことから、サイエンスマップにみられる高い国際共著論文率は、EU内の共著が増加したことだけが要因ではないことが確認できる。

図表 42 EU(28 개국)を1国として扱った場合の国際共著論文率の状況

(A)EU内の共著を含む場合[通常の計算]

(B)EU(28 개국)を1国と扱い EU内共著を含まない場合



注 1: 国際共著論文率が5%を水色で表示し、40%以上を赤色で表示した。数字は、当該研究領域のコアペーパー中の国際共著論文率が40%以上の研究領域の場所とIDである。

注 2: 英国は2020年1月31日にEUを離脱したが、サイエンスマップ2020が分析対象としている期間が2015~2020年であることから、ここでは英国も含めてEUの分析を行っている。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

<sup>1</sup> J. Hoekman, T. Scherngell, K. Frenken and R. Tijssen, *Journal of Economic Geography*, 13(1), 23(2013).

### 4-3-3 全研究領域の国際共著論文における関与国数と関与機関数

図表 43 には、サイエンスマップ 2002、サイエンスマップ 2020 における、全研究領域の国際共著論文数(コアペーパー)と、関与国数(中央値、平均値)及び関与機関数(中央値、平均値)を示した。

いずれの国も国際共著論文数は増加している。関与国数及び関与機関数の中央値については、多くの国でサイエンスマップ 2002 の頃と比べて増加しており、多数の国や機関が 1 つの論文に関与するようになっていくことが分かる。

なお、関与機関数の平均値については、中央値に比べて大きな変化があるが、これは次にみるように非常に多くの機関が関わる少数の論文の影響によるものである。

図表 43 全研究領域における国際共著論文数と関与国数、関与機関数の推移

#### (A) 国際共著論文数

国際共著論文数	世界	米国	ドイツ	英国	日本	フランス	韓国	中国
サイエンスマップ2002	4,413	3,002	1,069	1,146	559	755	114	117
サイエンスマップ2020	10,574	5,688	2,278	2,687	1,039	1,605	715	3,957

#### (B) 関与国数

関与国数		世界	米国	ドイツ	英国	日本	フランス	韓国	中国
中央値	サイエンスマップ2002	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0
	サイエンスマップ2020	2.0	3.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	2.0
平均値	サイエンスマップ2002	2.7	2.7	3.6	3.4	3.1	3.8	4.2	4.0
	サイエンスマップ2020	3.7	4.5	6.8	6.2	7.3	7.9	8.3	3.9

#### (C) 関与機関数

関与機関数		世界	米国	ドイツ	英国	日本	フランス	韓国	中国
中央値	サイエンスマップ2002	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0
	サイエンスマップ2020	5.0	7.0	11.0	9.0	10.0	7.0	10.0	5.0
平均値	サイエンスマップ2002	5.3	5.9	7.5	7.4	7.6	8.1	14.6	12.3
	サイエンスマップ2020	10.7	15.4	26.0	22.8	31.9	32.0	39.1	13.0

データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

日本の平均関与機関数に注目すると、サイエンスマップ 2002 の 7.6 機関と比べ、サイエンスマップ 2020 では 31.9 機関と大きく増加している。要因を考えるために、まずサイエンスマップ 2002 と 2020 の国際共著論文での関与機関数の分布を調べた(図表 44)。その結果、関与機関数が 100 機関より多い国際共著論文が 63 件(サイエンスマップ 2002 では関与機関数が 100 より多い国際共著論文数は無し)含まれているため、平均関与機関数が大幅に増加していることが明らかとなった。

図表 44 サイエンスマップ 2002 と 2020 の日本のコアペーパーにおける国際共著論文での機関数の分布

機関数	サイエンス マップ2002	サイエンス マップ2020
2~10	488	537
11~20	19	244
21~30	22	82
31~40	10	39
41~50	10	23
51~60	5	19
61~70	5	6
71~80	0	14
81~90	0	10
91~100	0	2
101~	0	63
全体	559	1039

データ：科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

日本が参画する研究領域で、関与機関数が 100 機関より多い研究領域のリストを下記に記す。LHC(大型ハドロン衝突型加速器)を用いた素粒子研究についての 2 つの研究領域(ID668, 858)、LIGO(レーザー干渉計重力波観測所)を用いた重力波検出についての 2 つの研究領域(ID830, 851)が抽出されている。物理学や宇宙科学に関わる研究領域が多いが、菌類多様性、糖尿病、循環器系、乳がんの研究領域も抽出されている。生命科学系の研究領域においても、素粒子等と同じ規模の関与機関数を持つ研究領域が存在している。

図表 45 日本が参画する研究領域で関与機関数が 100 機関より多い研究領域のリスト

領域 ID	領域特徴語	軸足
513	横運動量;Nu(2)値;粒子多重度;超相対論的重イオン衝突;2粒子相関;集団起源;pp衝突;衝突エネルギー;Integrated luminosity;系統的多重エネルギー	物理学
615	菌類多様性;新属;リファレンス標本;インサート;シーディス;新種;DNA配列データ;分類学的・系統学的貢献;新しい組み合わせ;真菌タクソン;新宿主記録	植物・動物学
623	ゲノムワイド関連解析;メンデルランダム化;因果効果;遺伝的変異;複合形質;遺伝的関連;学歴;ゲノムワイド関連メタ解析;要約データ;体格指数	学際的・分野融合的領域
668	陽子陽子衝突;Integrated luminosity;パートン分布関数;ヒッグス粒子;大型ハドロン衝突型加速器;ATLAS検出器;グローバル解析;CMS実験;ATLAS実験;格子QCD	物理学
741	2型糖尿病;心不全;ブラセボ群;ハザード比;心血管死;ナトリウムグルコース共輸送体2阻害剤;推算糸球体濾過量;体重;ナトリウムグルコース共輸送体;心血管系原因	臨床医学
786	心筋梗塞;心血管イベント;経皮的冠動脈インターベンション;心血管死;低密度リポタンパク質;スタチン療法;ハザード比;抗血小板薬2剤併用療法;急性冠症候群;高リスク	臨床医学
830	重力波;宇宙論的相転移;背景重力波;確率的背景;音波;重力波放射;初期宇宙;バブル衝突;標準模型;DM核子断面積	物理学
833	天の川;惑星形成;原始惑星系円盤;ガイアデータの公開;恒星の固有運動;球状星団;アパッチポイント天文台;大質量星;地球型惑星;ホットジュピター	宇宙科学
851	重力波;ブラックホール;中性子星;一般相対性理論;暗黒物質;原始ブラックホール;電磁対応物;進歩したレーザー干渉計型重力波天文台(advanced LIGO);宇宙マイクロ波背景放射;中性子星合体	学際的・分野融合的領域
858	暗黒物質;銀河形成;星形成;Integrated luminosity;上限;中央銀河;ATLAS検出器;IllustrisTNGシミュレーション;太陽質量;標準模型	物理学
893	転移性トリプルネガティブ乳がん患者;術前補助化学療法;腫瘍浸潤リンパ球;病理学的完全奏効;客観的奏効率;乳がん;二次エンドポイント;治療関連有害事象;固形腫瘍;主要エンドポイント	臨床医学

データ：科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## 4-4 サイエンスマップにみる日本と主要国のシェアの変化

### 4-4-1 各国の活動状況を把握するための論文のカウント方法(整数カウント法と分数カウント法)

1980年代前半に比べ現在は、世界で発表される論文量は約40万件から約190万件へ増加しており、世界で行われる研究活動は一貫して量的拡大傾向にある。

そのような状況の下、各国の基礎研究力の計測や国の持っている科学研究力を定量化する「分かりやすい指標」として、量の計測には論文数が、質の計測には被引用数、Top10%論文数、Top1%論文数が用いられる。これらを計算するにあたり、図表46に示すように、「世界の論文への関与度」か「世界の論文の生産への貢献度」のどちらを測りたいかによって、カウント方法を選択する必要がある。

近年、国際共著論文が欧州各国では多く発表されており、カウント方法により、論文数やシェアに差が生じる。したがって、各国の状況の比較を行う際も、得られた結果については、十分吟味し、読み解く必要がある。

整数カウント法と分数カウント法の結果を比較した際に、両者に大きな違いがある場合は、国際共著論文の割合が高い国と考えられる。つまり、その国の独自の研究力をみたいときには分数カウント法の結果を、国際共著関係も含めた全体の研究力をみたいときには整数カウント法の結果をそれぞれ参照されたい。

図表 46 整数カウント法と分数カウント法

	整数カウント法	分数カウント法
カウントの仕方	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 国単位での関与の有無の集計である。</li> <li>□ 例えば、日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の共著論文の場合、日本1件、米国1件と集計する。したがって、1件の論文は、複数の国の機関が関わっていると複数回数えることとなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 機関レベルでの重み付けを用いた国単位での集計である。</li> <li>□ 例えば、日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の共著論文の場合、各機関は1/3と重み付けし、日本2/3件、米国1/3件と集計する。したがって、1件の論文は、複数の国の機関が関わっていても1件として扱われる。</li> </ul>
コアペーパー数をカウントする意味	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 国際的に注目を集める研究領域を先導する論文への「関与度」の把握</li> <li>□ 研究領域の山頂の状況を把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 国際的に注目を集める研究領域を先導する論文への「貢献度」の把握</li> <li>□ 研究領域の山頂の状況を把握</li> </ul>
サイティングペーパー (Top10%) 数をカウントする意味	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 国際的に注目を集める研究領域をフォローしている論文への「関与度」の把握</li> <li>□ 研究領域の山腹の状況を把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 国際的に注目を集める研究領域をフォローしている論文への「貢献度」の把握</li> <li>□ 研究領域の山腹の状況を把握</li> </ul>
サイティングペーパー数をカウントする意味	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 国際的に注目を集める研究領域をフォローしている論文への「関与度」の把握</li> <li>□ 研究領域の裾野の状況を把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 国際的に注目を集める研究領域をフォローしている論文への「貢献度」の把握</li> <li>□ 研究領域の裾野の状況を把握</li> </ul>

#### 4-4-2 日本と主要国のコアペーパーにおけるシェアの比較

まず大まかな各国の比較を行うため、整数カウント法と分数カウント法を用いて、全研究領域を構成するコアペーパーにおけるシェアの時系列分析を行った(図表 47)。

日本は、論文生産への関与度(整数カウント法)では、サイエンスマップ 2004 をピークにシェアが低下している。サイエンスマップ 2020 では 6.3%であり、サイエンスマップ 2018 から僅かに上昇した。また、論文生産への貢献度(分数カウント法)では、一貫して低下傾向にあり、サイエンスマップ 2020 では 2.4%である。

日本のこのような状況と対比して、他国の状況はどうか。米国は、サイエンスマップ 2002 以降、整数カウント法及び分数カウント法どちらにおいてもシェアを低下させている。論文生産にさまざまな国が参加してくるようになってきている現状を鑑みると、最大シェアを誇る米国のシェアは低下傾向となる。しかしながら、依然高いシェアをコアペーパーにおいて保っているという事実は、世界各国が論文生産量を増加させている状況下においても、米国は科学全般に渡って大きな知識の源であり続けていることを物語っている。

英国やドイツは整数カウント法と分数カウント法でのシェアに大きな開きがあり、国際共著論文が多いことが分かる。両国の論文シェアは、整数カウント法では増加傾向にあったがサイエンスマップ 2020 では大きく低下した。分数カウント法でもサイエンスマップ 2018 から 2020 にかけて大きくシェアが低下している。

中国については、整数・分数いずれのカウント法でも、サイエンスマップ 2002 から 2020 にかけて、著しいシェアの上昇を見せており、分数カウント法では米国のシェアを越えた。韓国は、整数・分数いずれのカウント法でも、論文シェアが上昇していたが、サイエンスマップ 2016 をピークに分数カウント法のシェアが低下している。

図表 47 全研究領域を構成するコアペーパーにおける各国のシェアの時系列変化

##### (A)整数カウント法

コアペーパー 整数カウント法	米国	ドイツ	英国	日本	フランス	韓国	中国
サイエンスマップ2002	62.9%	11.1%	12.4%	8.6%	7.0%	1.1%	1.3%
サイエンスマップ2004	61.9%	12.1%	12.3%	8.7%	7.2%	1.7%	2.7%
サイエンスマップ2006	61.0%	13.5%	12.9%	8.5%	7.5%	1.8%	4.5%
サイエンスマップ2008	57.9%	13.9%	13.4%	8.0%	8.4%	1.9%	7.2%
サイエンスマップ2010	54.5%	14.6%	14.3%	7.2%	8.9%	2.2%	9.0%
サイエンスマップ2012	52.3%	15.1%	15.0%	6.8%	9.3%	2.9%	12.6%
サイエンスマップ2014	50.4%	15.7%	15.5%	6.7%	9.7%	3.4%	17.7%
サイエンスマップ2016	49.6%	15.9%	15.9%	6.4%	9.9%	3.7%	22.3%
サイエンスマップ2018	46.2%	15.8%	16.3%	6.1%	9.2%	4.0%	30.5%
サイエンスマップ2020	40.7%	12.6%	14.6%	6.3%	8.5%	4.1%	38.6%

##### (B)分数カウント法

コアペーパー 分数カウント法	米国	ドイツ	英国	日本	フランス	韓国	中国
サイエンスマップ2002	53.9%	6.6%	7.5%	6.3%	3.8%	0.7%	0.7%
サイエンスマップ2004	52.1%	7.0%	7.1%	6.1%	3.7%	1.0%	1.7%
サイエンスマップ2006	50.2%	7.5%	6.9%	5.6%	3.6%	1.0%	2.9%
サイエンスマップ2008	46.4%	7.2%	6.7%	5.3%	3.7%	1.0%	5.2%
サイエンスマップ2010	42.4%	7.3%	6.9%	4.7%	3.9%	1.1%	6.4%
サイエンスマップ2012	39.1%	6.9%	6.6%	4.0%	3.6%	1.4%	8.9%
サイエンスマップ2014	36.0%	6.7%	6.3%	3.7%	3.5%	1.6%	12.7%
サイエンスマップ2016	34.0%	6.6%	6.3%	3.2%	3.4%	1.7%	15.6%
サイエンスマップ2018	30.0%	6.0%	6.0%	2.7%	2.7%	1.5%	21.6%
サイエンスマップ2020	25.2%	4.5%	5.0%	2.4%	2.6%	1.4%	28.7%

注: 全研究領域を構成するコアペーパーにおける各国の論文シェアである。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。



#### 4-4-3 日本の活動状況

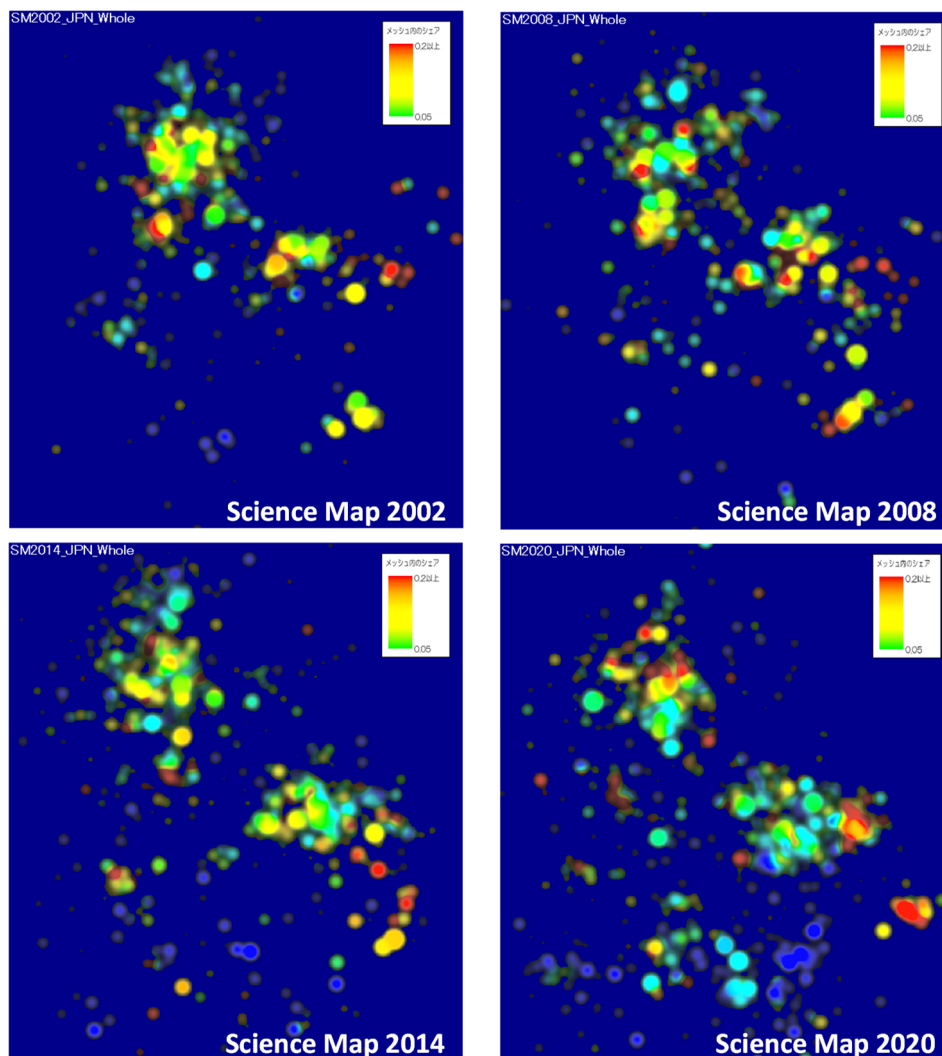
---

ここまで各国のシェアを 1 つの数値で表してきたが、各研究領域のシェアをサイエンスマップ上にオーバーレイさせて俯瞰することで、単純な全体のシェアだけでなく、どのような位置にある研究領域で日本が存在感を持っているのか、存在感を出していない研究領域はどのあたりなのかを可視化することが可能となる。また、シェアの高い研究領域が点在しているのか、集積した面となっているのかを確認することができる。

図表 48 は、サイエンスマップ 2002 から 2020 までのマップ上に、それぞれの時期の各研究領域を構成するコアペーパーにおける日本のシェアの情報をオーバーレイしたものである。シェアの情報は、整数カウント法による。マップ上は、日本のシェアが 5% の部分は水色で示し、20% 以上の部分については赤色で示している。暖色のところほど、日本のシェアが高い。このマップから、日本の場合、赤い場所が点在していることが分かる。

図表 49 は、分数カウント法によるシェアの情報を元に、サイエンスマップ 2002 から 2020 までのマップ上に、それぞれの時期の各研究領域を構成するコアペーパーにおける日本のシェアの情報をオーバーレイしたものである。分数カウント法においても、強みと言えるシェアの高い研究領域の位置が点在しており、それらが集積した面とはなっていないことが分かる。

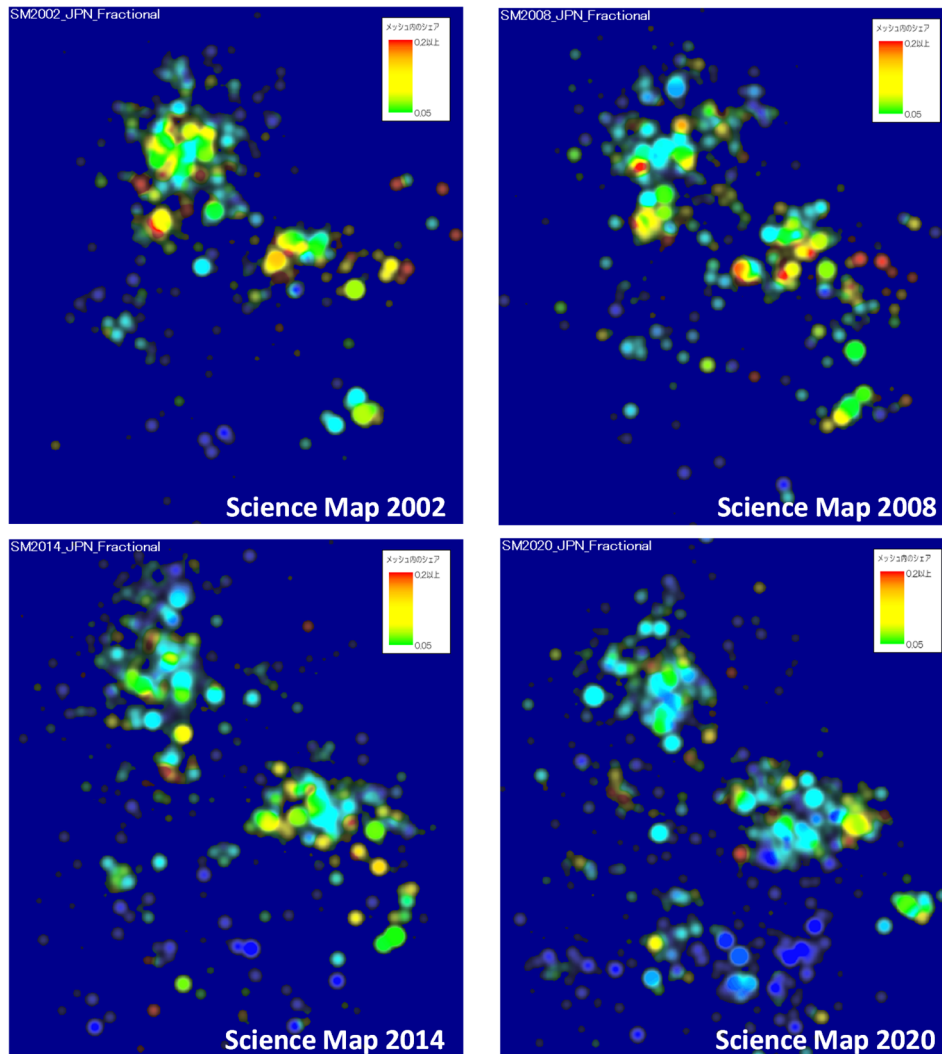
図表 48 サイエンスマップ上にした日本の論文シェア(整数カウント法)



注: 論文シェアが5%を水色で表示し、20%以上を赤色で表示した。論文数シェアの計算には整数カウント法を用いた。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

図表 49 サイエンスマップ上にした日本の論文シェア(分数カウント法)



注: 論文シェアが5%を水色で表示し、20%以上を赤色で表示した。論文数シェアの計算には分数カウント法を用いた。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

#### 4-4-4 日本の存在感の高い研究領域

日本の存在感の高い研究領域を抽出する場合、研究領域の大きさが一様ではないため、コアペーパー数等により条件を付ける必要がある。図表 50 には、大規模な研究領域(コアペーパーが 51 件以上)、中規模な研究領域(コアペーパーが 21 件~50 件)、小規模な研究領域(コアペーパーが 20 件以下)で、分数カウント法による日本のシェアが高い上位 10 領域を示した。

いずれの場合も、分数カウント法の日本のシェアが高く、「日本の貢献度が高い」領域である。これらの抽出条件を変えることで、さまざまな大きさの研究領域での状況を確認することができる。全研究領域における、コアペーパーにおける日本のシェア等は「APPENDIX 2. サイエンスマップ 2020 研究領域詳細シート」に示した。

図表 50 日本のコアペーパーシェアの高い研究領域

(A)大規模な研究領域(コアペーパーが 51 件以上)で日本のシェアが高い上位 10 領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	日本シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
675	Gタンパク質;Gタンパク質共役受容体;光化学系II;クワイオ電子顕微鏡法;光化学系I;構造基盤;水の酸化;構造変化;時間分解シリアルフェムト秒結晶学;受容体内部化	学際的・分野融合的領域	52	15.2%	3,444	2017.6	アイランド
727	熱活性化遅延蛍光;有機発光ダイオード;カーボンドット;室温りん光;環境条件;項間交差;高外部量子効率;量子収量;発光材料;三重項励起子	化学	86	12.8%	7,005	2017.0	コンチネント
918	ワイル半金属;フェルミアーク;第一原理計算;ワイルフェルミオン;トポロジカル半金属;角度分解発光分光法;フェルミ準位;ワイルノード;室温;ワイルポイント	物理学	160	10.1%	8,944	2016.6	コンチネント
892	無増悪生存期間;ハザード比;対象患者;主要エンドポイント;全生存期間;ヒト上皮成長因子受容体;病理学的完全奏効;HER2陽性乳がん;トラスツズマブ;エムタンシン;疾患の進行	臨床医学	54	9.8%	4,349	2017.5	コンチネント
729	非直交多元接続;無人航空機;モバイルエッジコンピューティング;提案方式;ディーラーニング;提案アルゴリズム;基地局(BS);モバイルデバイス;閉形式;コプライムアレー	計算機科学	135	9.3%	7,874	2017.5	コンチネント
721	良好な収率;CH活性化;誘導基;広範囲;軸不斉ピリアルール;キラルリガンド;高収量;優れたエナンチオ選択性;不斉触媒;有機合成	化学	83	7.2%	4,825	2017.6	コンチネント
919	回転積層グラフェン;多体局在;非エルミート系;除外点;トポロジカル位相;トポロジ不変量;トポロジカル絶縁体;相転移;エンタングルメント;エントロピー;回転角	物理学	543	7.2%	17,408	2017.6	コンチネント
916	カリウムイオン二次電池;カリウムイオン電池;カリウムイオン;低コスト;容量維持;2重イオン電池;黒鉛アノード;可逆容量;リチウムイオン電池;高い可逆容量	材料科学	58	6.9%	2,800	2017.6	コンチネント
829	キュリー温度;磁気秩序;単層限界;磁気異方性;低温;二次元磁石;三ヨウ化クロム;ファンデルワールス;磁場;2次元材料	学際的・分野融合的領域	60	6.3%	3,515	2017.6	ベニシユラ
851	重力波;ブラックホール;中性子星;一般相対性理論;暗黒物質;原始ブラックホール;電磁対応物;進歩したレーザー干渉計型重力波天文台(advanced LIGO);宇宙マイクロ波背景放射;中性子星合体	学際的・分野融合的領域	386	6.0%	16,936	2017.8	コンチネント

(B)中規模な研究領域(コアペーパーが 21~50 件)で日本のシェアが高い上位 10 領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	日本シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
632	接触時間;最大吸着能力;検出限界;数サイクル;最適条件;メソポーラスシリカ;有機リガンド;水性媒体;Langmuir等温線モデル;溶液pH	工学	50	41.6%	1,137	2017.9	スモールアイランド
255	治療抵抗性うつ病;抗うつ効果;エスケタミン点鼻薬;Montgomery Asbergうつ病評価尺度;抑うつ症状;抗うつ効果の持続性;抗うつ作用;MADRSスコア;自殺念慮;大きな効力	精神医学/心理学	23	31.5%	804	2018.3	アイランド
512	降伏電圧;分子線エピタキシー;ハロゲン化物質相成長法; $\beta$ -Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 膜;酸化ガリウム;しきい値電圧;バルク結晶; $\beta$ -Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> バルク結晶;有機金属気相エピタキシー;理想因子	物理学	36	20.7%	1,594	2017.2	スモールアイランド
508	肝細胞がん;進行性肝細胞がん;全生存期間;切除不能肝細胞がん;ソラフェニブ群;主要エンドポイント;ハザード比;ALBIグレード;Child-Pughスコア;全生存期間中央値	臨床医学	31	20.3%	4,302	2017.7	コンチネント
52	人工知能;膵腫の検出率;陰性適中率;陽性適中率;畳み込みニューラルネットワーク;大腸ポリープ;内視鏡画像;高精度;受信機動作特性曲線;治療継続患者	臨床医学	25	20.0%	418	2019.3	ベニシユラ
907	固有磁性トポロジカル絶縁体;反強磁性トポロジカル絶縁体;量子異常ホール効果;磁気トポロジカル絶縁体;トポロジカル表面状態;アクソン電磁気学;高温;表面状態;量子化トポロジカル磁電効果;トポロジカル電子状態	物理学	24	16.4%	711	2018.8	ベニシユラ
841	磁気スキルミオン;室温;スキルミオンホール効果;反転対称性の破れ;界面Dzyaloshinskii-守谷相互作用;Dzyaloshinskii-守谷相互作用;トポロジカルな性質;論理ゲート;スキルミオンを用いた;スピントロニクス;小さなスピントクスチャ	物理学	32	14.9%	2,394	2016.1	コンチネント
429	光干渉断層血管撮影;血管密度;中心窩無血管域;糖尿病性網膜症;光干渉断層法;主な成果指標;光干渉;正常眼;全眼;糖尿病性眼疾患	臨床医学	27	13.9%	1,662	2016.0	アイランド
687	N複素環カルベン;プレシロ-中間体;キラルNヘテロ環式カルベン;Nヘテロ環カルベン触媒;良好な収率;Nヘテロ環カルベン;カルベン触媒;ピニルエチレンカーボネート;温和で遷移金属を含まない反応条件;アシルアソリウム	化学	22	13.6%	1,300	2018.3	コンチネント
543	ニュートリノ振動;ニュートリノ質量;ニュートリノ二重ベータ崩壊;NO $\nu$ A実験;レプトン質量;グローバルフィッティング;下限値;コヒーレント実験;アクティブニュートリノ;逆質量階層	物理学	49	13.1%	1,765	2018.2	コンチネント

(C)比較的小規模な研究領域(コアペーパーが 20 件以下)で日本のシェアが高い上位 10 領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	日本シェア (コア・分)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
751	新規カリウムイオン競合型アシッドブロッカー-根絶療法.ヘリコバクター-ピロリカリウムイオン競合型アシッドブロッカー.非毒性.ラダグム化臨床試験.第一選択治療.7日自比率.酸抑制効果.胃潰瘍又は十二指腸潰瘍	学際的・分野融合的領域	7	53.1%	1,100	2016.0	アイランド
51	メタル触媒とメタルフリーの方法論.BBとBの元素間結合.90年以上.銅ホウ素化学.高官能性アルケルポラン.活性触媒種.Base/コイン金属触媒.多種多様.選択的方法.有機化合物の選択的機能化	化学	5	46.7%	655	2016.4	ベニンシュラ
546	ハイブリッドシステム.集団スピン励起.静磁場モード.マグノン・フォトン・カップリング.共振器フォトン.超伝導量子ビット.量子情報処理.マイクロ波共振器モード.共振器オプトマグノニクス.共振器マグノメカニクス	物理学	12	45.8%	425	2017.3	ベニンシュラ
22	炭化水素ベルト-カーボンナノチューブ.複数の分子内フライエルクラフトによるアルキル化反応.拡張高分子構造.完全共役炭化水素ベルト.多数円柱.周期的空孔欠陥.網羅的トリフレート.同時進行の環化付加反応.合成ホスト材料	化学	7	40.5%	444	2017.4	スモールアイランド
278	Racahパラメータ.フランク-コンドン解析.構成座標モデル.ゼロフォノン線発光エネルギー.光ルミネッセンス特性.温白色発光ダイオード.自由状態.フォトルミネッセンス強度.分光特性.温度依存性	物理学	6	33.3%	521	2016.7	スモールアイランド
426	マルチビユーラスタターリング.マルチビユーラスタターリングアルゴリズム.局所接空間解析戦略.全学習課題.ベースライン選択.異なるグラフトリック.文章検索.Local manifold embedding.低ランク局所埋め込み表現.グラフ行列の構築	計算機科学	5	33.3%	113	2019.6	スモールアイランド
862	ターンオーバー数.二酸化炭素の還元.光触媒還元.赤外分光電気化学.地球上に豊富に存在する金属錯体.高選択性.バルク電解研究.分子触媒.選択的二酸化炭素還元.可視光励起	化学	11	31.8%	1,125	2016.5	ベニンシュラ
132	陸上植物.ストレプト藻類.早期の陸上植物.系統学的関係.SNF1関連タンパク質.低い遺伝子の冗長性.植物陸上化.SnRK2キナーゼ.ゼニョケ.初期陸上植物の進化	植物・動物学	17	30.0%	642	2018.6	ベニンシュラ
711	酸素発生反応.相乗効果.中空カーボンナノファイバトリブロック共重合体ミセル.ゼオライトイミダゾレートフレームワーク87由来中空Co3S4@MoS2ヘテロ構造体.規則正しいカーボンアレイ.メタノール中毒.顕著な酸素還元反応触媒活性.同等の半波電位.小型中空サイズ	学際的・分野融合的領域	5	28.0%	523	2018.0	ベニンシュラ
479	主な成果指標.平均変化量.中心サフィールドの厚み.血管内皮増殖因子.新生血管型加齢黄斑変性症.矯正視力.治療未経験患者.2つの類似したデザインの第3相試験.網膜下液.投与計画	臨床医学	4	27.3%	98	2019.5	スモールアイランド

注: 論文数シェアの計算には分数カウント法を用いた。コアペーパー数及びサイティングペーパー数は世界における数である。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオラリペイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

#### 4-4-5 サイエンスマップ上にみる英国、ドイツ、中国の活動状況

ここからは、英国、ドイツ、中国の活動状況について、日本と比較しながらみる。

サイエンスマップ 2020 上に、日本、英国、ドイツ、中国の研究領域のシェア情報(整数カウント法と分数カウント法)をオーバーレイした結果を図表 51 に示す。

日本と英国、ドイツ、中国の 3 国を比較すると、3 国ではいずれのカウント法においても、シェアの高い研究領域が面的に広がって存在している。他方、日本の場合はシェアの高い研究領域が、マップ上で離れた場所に点在していることがみられる。

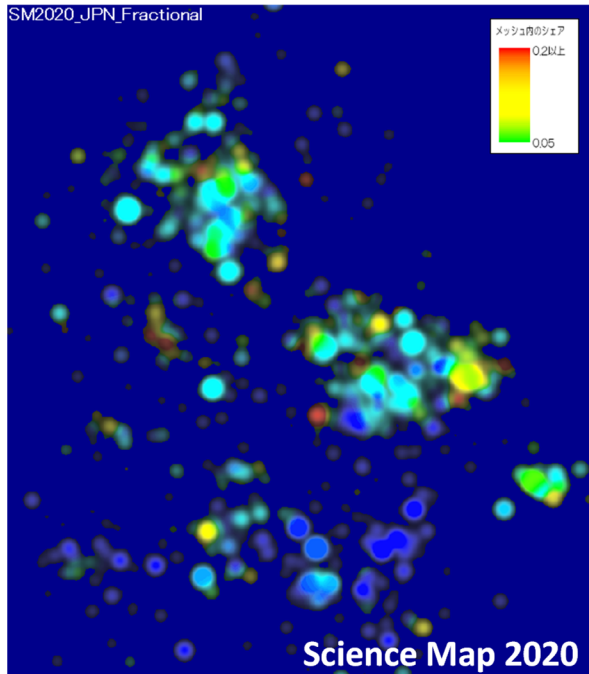
前節で示したように個別の研究領域で見ると、日本の研究活動は国際的にも高い存在感を見せているものがあるが、その活動が限定的であり周辺まで広がりを持たない。つまり、周辺まで含めた研究者の層が薄く、マスとしての効力を発揮できていないため、世界での存在感を示すことができていない可能性がある。

サイエンスマップ上に中国の論文シェア(分数カウント法)をオーバーレイし、その時系列の変化を調べた結果を図表 52 にまとめた。サイエンスマップ 2002 時点では、中国が存在感を示していたのはナノサイエンス研究や素粒子・宇宙論研究に関わるごく一部の研究領域であった。また、コアペーパーにおける論文シェアも高くない。時間の経過とともに、ナノサイエンス研究に関わる研究領域においてコアペーパーシェアが増加し、サイエンスマップ 2020 ではナノサイエンス研究を面的にカバーするようになってきている。これらの動きと並行して、活動の範囲が生命科学に関わる研究領域群にも拡大しつつあり、一部には高いコアペーパーシェアを持つ研究領域も存在している。これに加えて、マップの下に位置する AI や社会情報インフラに関わる研究領域群においては全体的に高いコアペーパーシェアを示している。このように中国は、個々の研究領域や研究領域群における論文シェアを増しつつ、活動範囲も拡大させている様子が分かる。

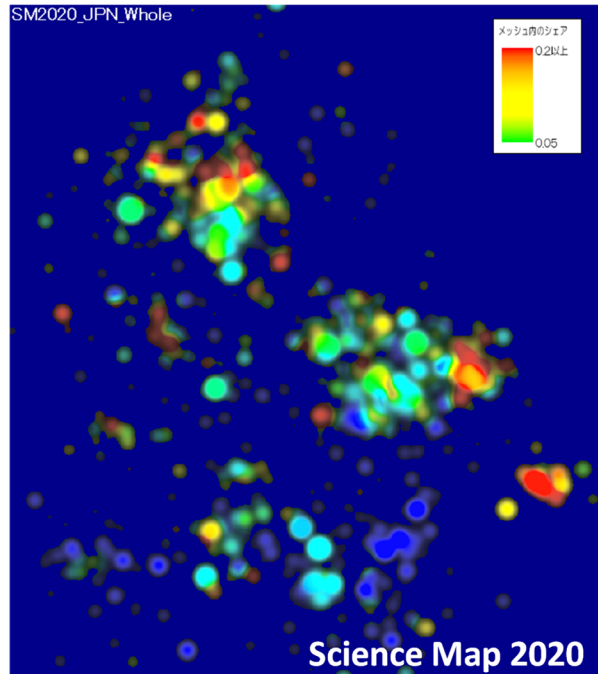


図表 51 サイエンスマップ 2020 上に示した論文シェアの日英独中の比較

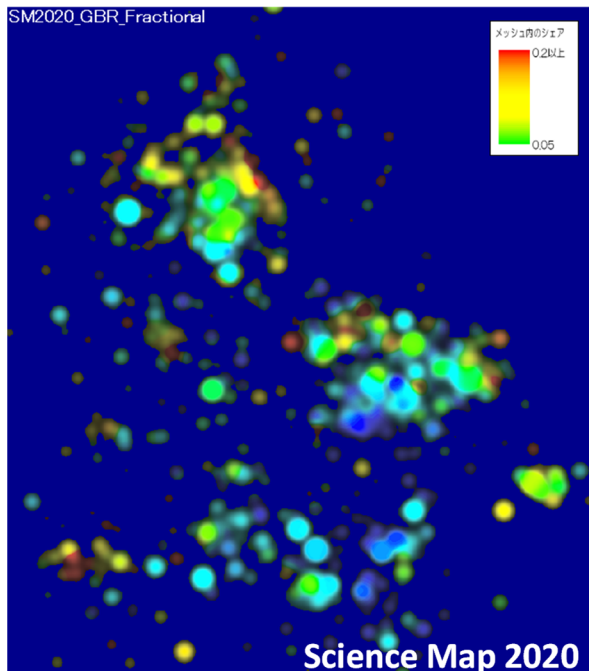
(A) 日本【分数カウント法】



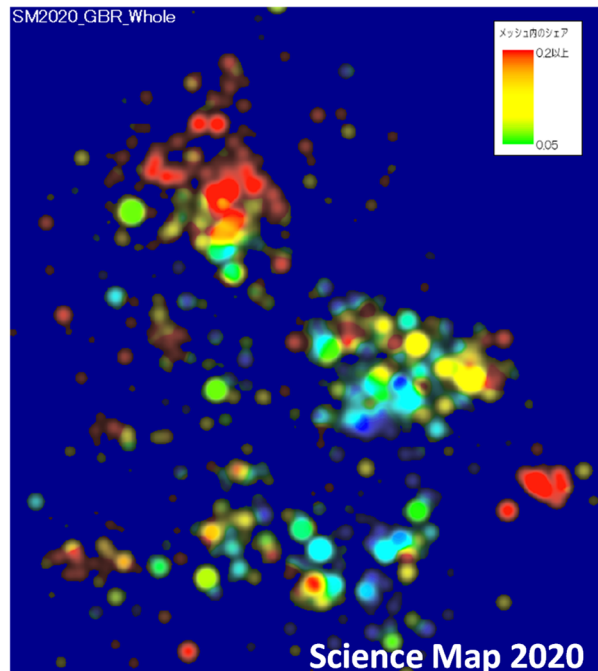
(B) 日本【整数カウント法】



(C) 英国【分数カウント法】



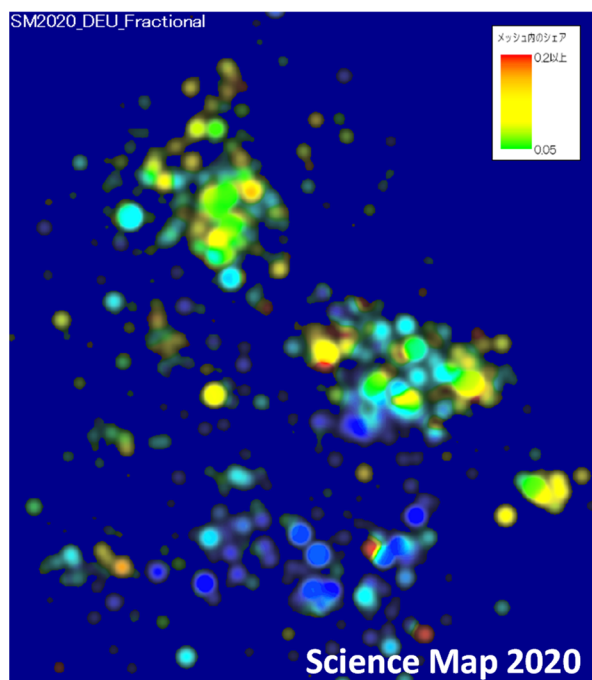
(D) 英国【整数カウント法】



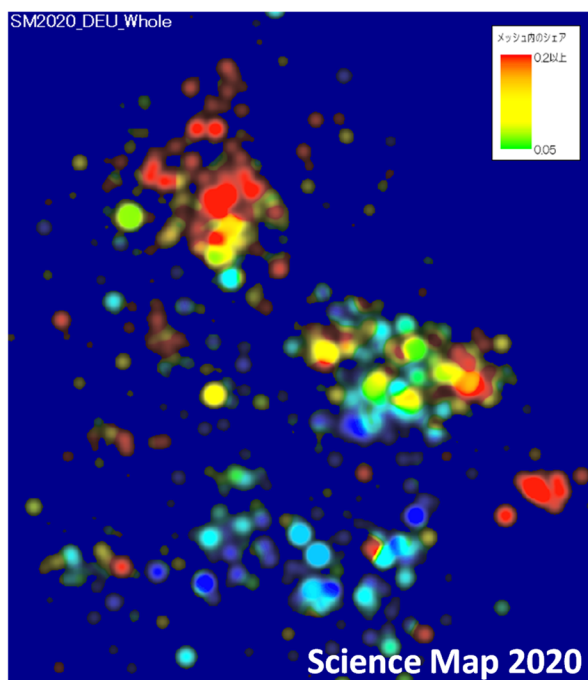
注: 論文シェアが5%を水色で表示し、20%以上を赤色で表示した。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

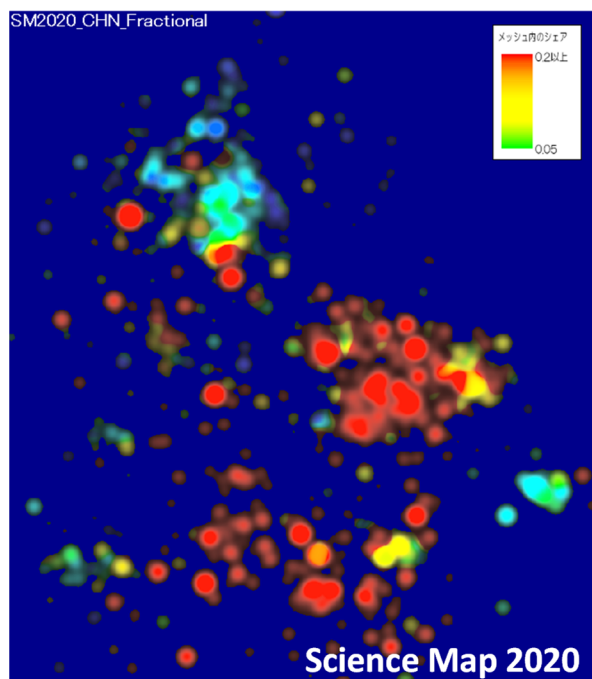
(E) ドイツ【分数カウント法】



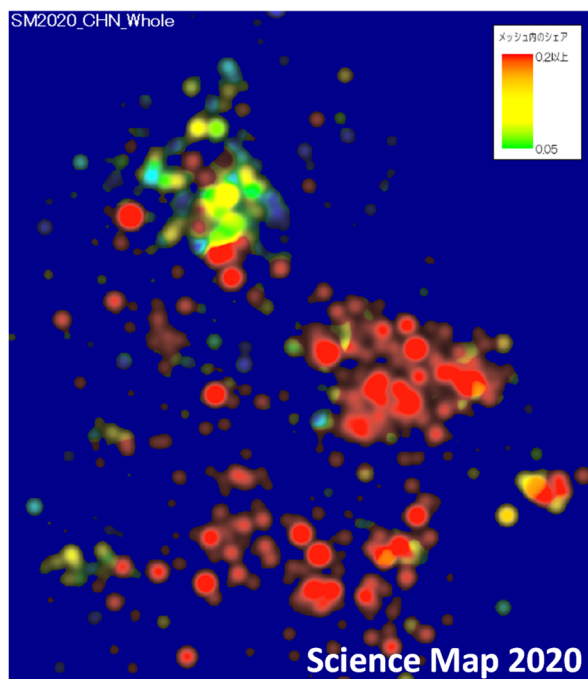
(F) ドイツ【整数カウント法】



(G) 中国【分数カウント法】



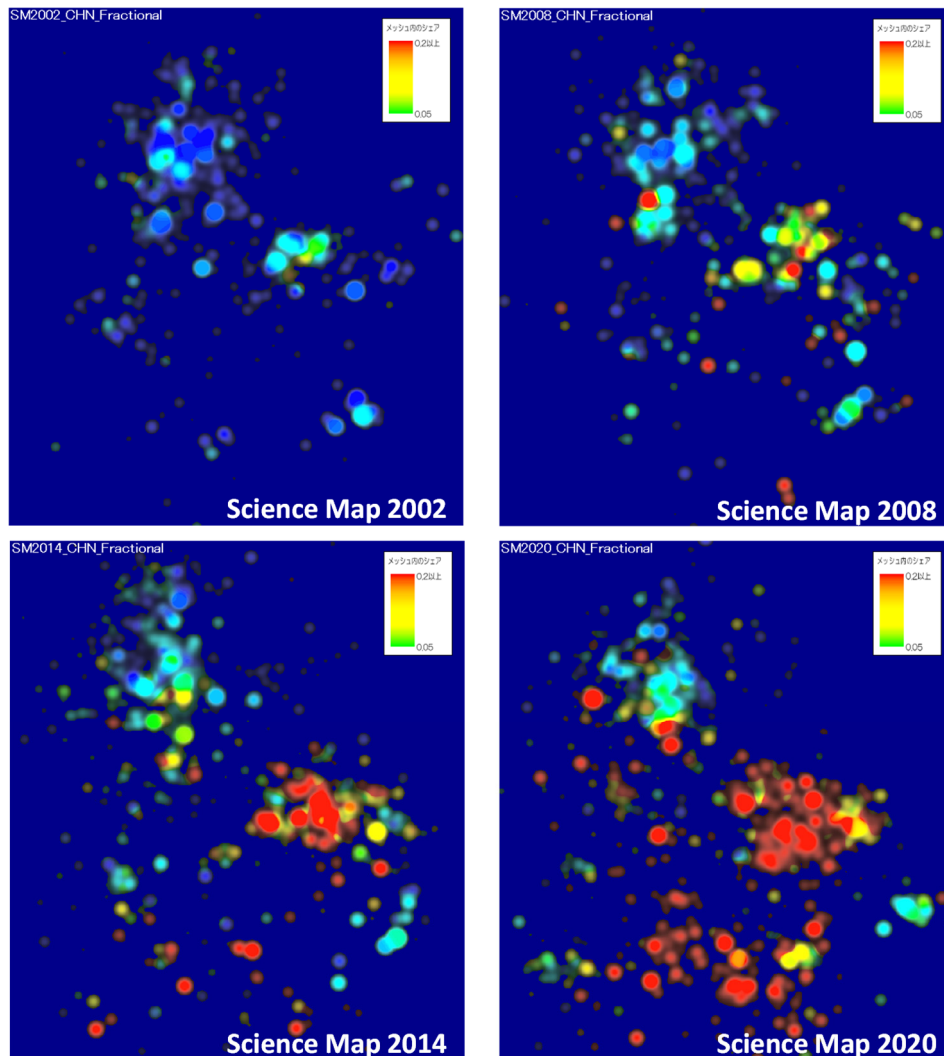
(H) 中国【整数カウント法】



注: 論文シェアが5%を水色で表示し、20%以上を赤色で表示した。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

図表 52 サイエンスマップ上に示した中国の論文シェア(分数カウント法)



注: 論文シェアが5%を水色で表示し、20%以上を赤色で表示した。論文数シェアの計算には分数カウント法を用いた。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

#### 4-4-6 中国の存在感の高い研究領域

図表 53 には、大規模な研究領域(コアペーパーが 51 件以上)、中規模な研究領域(コアペーパーが 21 件~50 件)、小規模な研究領域(コアペーパーが 20 件以下)で中国のコアペーパーシェア(分数カウント法)が高い上位 10 領域を示した。

いずれの規模の研究領域についても、中国のシェアは 100%に近く、多数の「Made in China」の研究領域が形成されていることが分かる。中国論文については、中国からの引用が多いことが、先行研究から示されている<sup>1</sup>。その結果として、これらの研究領域が形成されている面もあると思われるが、別の言い方をすれば自国内で研究領域が形成可能な規模の研究コミュニティ・アクティビティを有しているとも言える。

ここに示した 30 領域の中では、学際的・分野融合的領域が 18 領域と一番多く、これに工学、数学の研究領域が続いている。分野や特徴語の傾向をみると、図表 50 に示した日本のコアペーパーシェアが高い研究領域と比べて、応用寄りの研究領域が多いようにもみえる。図表 54 に示した中国のシェアが 50%を超えている研究領域の位置に注目すると、ナノサイエンス研究に関わる研究領域群に加えて、マップの下に位置する AI や社会情報インフラに関わる研究領域群において、中国のシェアが 50%を超えている研究領域が多い。中国のシェアが 50%を超えている研究領域数は 216 領域であり、これは米国の 178 領域を凌ぐ数となっている。

図表 53 中国のコアペーパーシェアの高い研究領域  
(A)大規模な研究領域(コアペーパーが 51 件以上)で中国のシェアが高い上位 10 領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	中国シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
532	相乗効果,可視光照射,光触媒性能,テトラサイクリン劣化,有機汚染物質,α-C3N4,環境修復,太陽エネルギー,可視光,治療効率	学際的・分野融合的領域	51	97.1%	2,793	2018.5	コンチネント
834	光源,ローダミンB,表面プラズモン共鳴,モデル,汚染物質,光電流反応,効率的な分離,フォトルミネッセンス分光法,光分解活性,光分解性能,時間領域差分法	学際的・分野融合的領域	64	96.4%	800	2019.5	ベニンシュラ
630	新しいモデル,グレーモデル,風速予測,評価モジュール,データ前処理,提案モデル,予測モジュール,風速,4つのモジュール,新ハイブリッド予測システム	工学	51	92.6%	1,121	2018.9	コンチネント
882	炭鉱,石炭試料,一軸圧縮,数値シミュレーション,フィールド測定,全機械式探掘場,非常に重要な,フラクタル特性,機械的性質,自然発火	学際的・分野融合的領域	114	91.1%	1,796	2019.2	ベニンシュラ
816	提案アルゴリズム,数値シミュレーション,階層的同定原理,数値例,十分条件,リアブノフ法,いくつかの数値シミュレーション,パラメータ推定,双線形システム,時間遅延	学際的・分野融合的領域	164	88.6%	2,048	2018.6	コンチネント
32	不確定情報,提案手法,基本確率割当,未解決の問題,Dempster-Shafer証拠理論,数値例,証拠理論,信念エントロピー,従来方法,Dempster-Shafer理論	学際的・分野融合的領域	63	87.5%	904	2018.7	コンチネント
913	最小反射損失,最大反射損失,有効吸収帯域幅,マッチング厚さ,相乗効果,界面分極,誘電損失,マイクロ波吸収,薄い厚み,磁気損失	学際的・分野融合的領域	147	83.3%	8,235	2018.2	コンチネント
806	正値解,非整数階微分方程式,不動点インデックス,非整数階境界値問題,一意解,時間・空間変数,単調反復法,非線形Riemann-Liouville分数微分方程式,Riemann-Stieltjes積分境界条件,デュアルアプローチ	数学	51	79.0%	627	2018.1	ベニンシュラ
819	閉ループシステム,シミュレーション研究,外乱,提案された制御,優れた性能,制御設計,補助システム,振動制御,入力飽和,分散パラメータシステム	工学	58	78.1%	3,001	2017.8	コンチネント
685	サービス推薦,ウェブサービス,フレームワークの提案,提案手法,モバイルデバイス,広範な実験,プライバシー保護,サービス選択決定,推薦精度,局所性鋭敏型ハッシュ	計算機科学	58	75.6%	1,610	2019.1	ベニンシュラ

<sup>1</sup> 福澤尚美, ジャーナルに注目した主要国の論文発表の特徴—オープンアクセス, 出版年, 使用言語の分析—, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-254, 2016年10月. <http://doi.org/10.15108/rm254>

(B)中規模な研究領域(コアペーパーが 21~50 件)で中国のシェアが高い上位 10 領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	中国シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
176	可視光,光触媒性能,光触媒活性,可視光照射,電荷キャリア,大きな比表面積,比表面積, g-C3N4,光触媒機構,電子スピン共鳴	学際的・分野融合的領域	22	100.0%	543	2019.5	ベニンシュラ
253	X線回折,CO酸化,N2吸着脱着等温線,X線光電子分光法,水素昇温還元,ガス状トルエン,触媒活性,透過型電子顕微鏡,走査型電子顕微鏡,触媒性能	学際的・分野融合的領域	32	98.7%	770	2019.1	ベニンシュラ
795	検出限界,金ナノ粒子,安定性,高感度,提案されたバイオセンサ,腫瘍マーカー,磁性ナノ粒子,ピーク電流,微分パルスボルタメトリー,高い結合親和性	学際的・分野融合的領域	37	98.3%	1,717	2017.8	アイランド
260	簡単な準備,排水処理,ニトロ化合物,触媒還元,優れた触媒性能,高効率な触媒還元,エレクトロスピニング繊維,大規模な応用の可能性,LB法,潜在的応用	化学	31	98.3%	580	2019.5	ベニンシュラ
24	タイト砂岩,細孔径分布,細孔構造,オルドス盆地,細孔形状,フラクタル次元,タイト砂岩貯水池,細孔口,薄型,微細な間隙構造	地球科学	21	97.1%	826	2017.7	スモールアイランド
277	ホモピー振動法,変分原理,半逆法,フラクタル空間,フラクタル微積分,フラクタル変分原理,非線形振動子,変分反復法,解法プロセス,ポーラス構造	学際的・分野融合的領域	37	97.0%	430	2019.2	スモールアイランド
407	地下鉄トンネル,黄土トンネル,黄土地下鉄トンネル,水圧,周辺岩盤,プライマリーサポート,黄土層,黄土崩壊性,地盤移動トンネルライニング	学際的・分野融合的領域	22	96.7%	214	2019.6	スモールアイランド
714	結晶解析,高感度,水溶液,磁気特性,発光センシング,C-H...O水素結合相互作用,鉛(II)除去,選択的かつ高感度なセンシング, $\pi$ - $\pi$ スタッキング相互作用,バグレポート	学際的・分野融合的領域	49	95.1%	1,096	2019.5	ベニンシュラ
498	排気ガス,元素水銀,反応温度,Hg-0吸着,水銀除去,水銀放出,Hg-0除去,元素水銀除去,水銀除去メカニズム,排ガス成分	工学	23	94.2%	494	2019.0	アイランド
864	水の氾濫,破断過程,4段階,破損特性,ステージ,周辺岩盤,断層構造,き裂発生応力,閉鎖性水域,埋蔵炭量	学際的・分野融合的領域	27	92.9%	281	2019.9	ベニンシュラ

(C)比較的小規模な研究領域(コアペーパーが 20 件以下)で中国のシェアが高い上位 10 領域

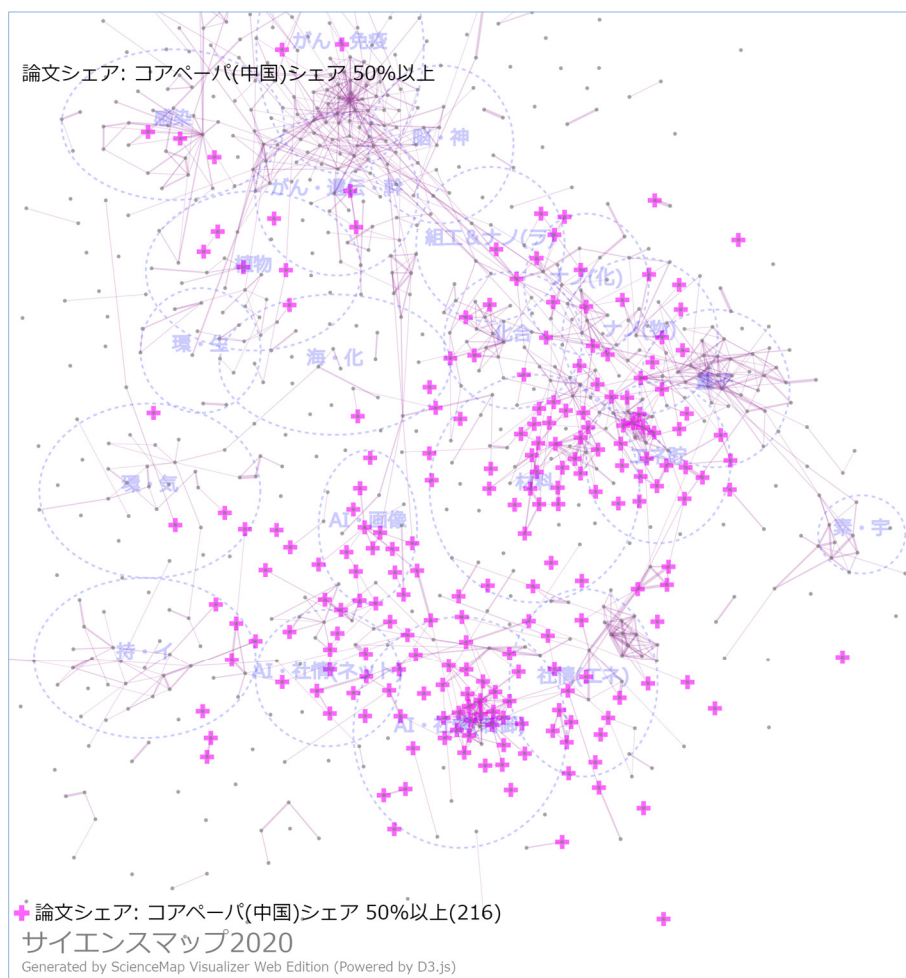
研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	中国シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
281	複雑な背景画像,広範な実験的比較,インテリジェント自動車,複雑な背景,提案手法,ウイグル文字,深く完全な理解,認識エラー,高速ウイグル語テキスト検出器,自然言語文	学際的・分野融合的領域	5	100.0%	299	2018.6	スモールアイランド
461	アトラジン分解,リン酸,新規添加,最適触媒,廃棄ガス,光生成ホルム,高い分離効率,分解効率,揮発性有機化合物,pH値	学際的・分野融合的領域	8	100.0%	403	2018.4	ベニンシュラ
134	ナトリウムイオン電池,炭素コーティング,容量維持,ナノSnO2装飾カーボン布,カーボンコーティングによる動作電圧とエネルギー密度の増加,高エネルギー,高出力特性,優れた低温エネルギー貯蔵性能,窒素ドーピングカーボンコーティングされたNi <sub>1.8</sub> Co <sub>1.2</sub> Se <sub>4</sub> ナノ粒子,フレキシブル電極材料,無添加アノード	材料科学	4	100.0%	193	2019.3	ベニンシュラ
172	高エネルギースーパーキャパシタ,エネルギー出力,先端電極,高効率なエネルギー貯蔵,高電位電解質,効率的なエネルギー貯蔵,多孔質ゲルポリマー,超高表面積,超高エネルギー密度,高性能スーパーキャパシタ	学際的・分野融合的領域	10	100.0%	252	2019.4	スモールアイランド
308	大豆油,固定化リパーゼ,磁性生物触媒,グリーン&クリーン生産,酵素活性アッセイ,固体触媒,バイオディーゼル生産,エステル交換生成物,磁気リサイクル可能な固体触媒,磁気担持体	学際的・分野融合的領域	7	100.0%	313	2018.0	アイランド
408	Lusin面積関数, Littlewood-Paleyのg関数, 双対空間, Non-tangential grand maximal function, Radial grand maximal function, 異方性混合ノルム Hardy空間, 測定可能な関数, 等方性混合ノルム Hardy空間, Atomic characterization, Atomic and finite atomic characterization	数学	6	100.0%	109	2017.3	アイランド
433	高触媒活性トルエンの酸化,触媒酸化,Pt/CeO2 触媒,完全酸化作用,Ptナノ粒子,酸素空孔,高濃度,Fe塩,Pt分散液	学際的・分野融合的領域	4	100.0%	329	2017.3	ベニンシュラ
514	特定されたスライド面,解くアルゴリズム,スライディングモードダイナミクス,十分条件,モード依存の十分に小さいスカラー,隠れモード情報,準スライディング運動,スライド領域,特異振動形行列,有限時間間隔	工学	4	100.0%	62	2020.0	ベニンシュラ
703	データ次元削減,初期不良,次元削減のための新しい判別型低ランク保存射影,従来型のグラフベース次元削減アルゴリズム,線形行列不等式最適化法,新しいロバスト診断の設計,提案された判別型低ランク保存射影,初期巻線故障検出,構造化最適グラフ,新構造最適化グラフ	工学	4	100.0%	136	2019.5	ベニンシュラ
817	巨大波解,双線形変換法,非線形波動伝播,混合溶液,多項式関数,双線形形式,巨大波,三種,非線形力学的挙動,多重塊状波	数学	7	100.0%	92	2018.7	ベニンシュラ

注: 論文数シェアの計算には分数カウント法を用いた。コアペーパー数及びサイティングペーパー数は世界における数である。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリアイテム社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。



図表 54 中国のコアペーパーシェアが 50%を超える研究領域の位置(マップ下部の拡大)



注: コアペーパーシェアが 50%以上の研究領域を赤色のクロスマークで表示した。論文数シェアの計算には分数カウント法を用いた。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

参考: コアペーパーシェアが 50%以上の研究領域数

	米国	中国	英国	ドイツ	日本	フランス	韓国
サイエンスマップ 2014	261	50	15	7	4	3	1
サイエンスマップ 2016	261	79	15	12	4	3	2
サイエンスマップ 2018	229	148	18	5	3	0	3
サイエンスマップ 2020	178	216	13	5	1	1	1

#### 4-4-7 サイエンスマップ上における米国の活動状況

サイエンスマップ 2020 上に、米国の研究領域のシェアの情報をオーバーレイさせた結果を図表 55 に示す。コアペーパーにおける米国論文シェアは図表 47 に示したように、他国と比較しても大きく、科学研究を先導する様子がうかがえる。

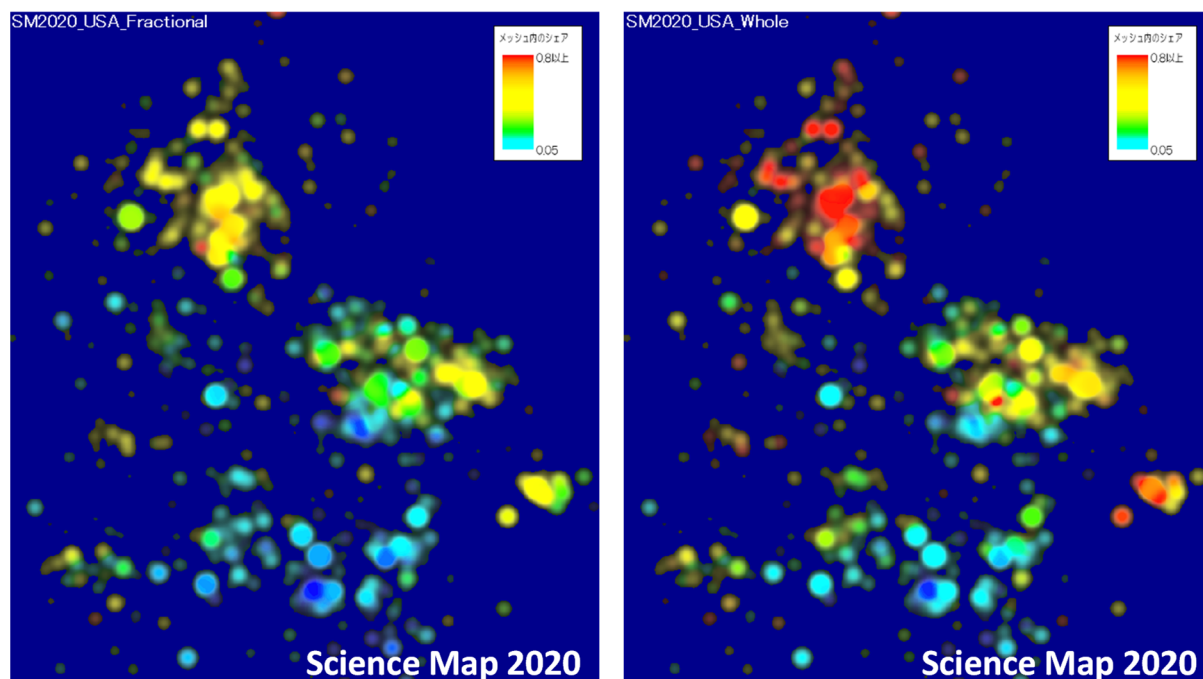
しかしながら、サイエンスマップ全体のバランスをみると、コアペーパーにおける論文シェアに濃淡が存在することが分かる。生命科学に関わる研究領域群が高いコアペーパーシェアを示す状況に比して、化学合成研究やナノサイエンス研究に関わる研究領域群でのコアペーパーシェアが相対的に低い。また、マップの下に位置する

AI や社会情報インフラに関わる研究領域群において、いずれもコアペーパーシェアが小さい。

図表 55 サイエンスマップ 2020 上に示した米国の論文シェア(グラデーションの定義が異なるので注意)

(A) 米国【分数カウント法】

(B) 米国【整数カウント法】



注: 論文シェアが5%を水色で表示し、80%以上を赤色で表示した。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

#### 4-4-8 研究領域の影響度(米国と中国の比較)

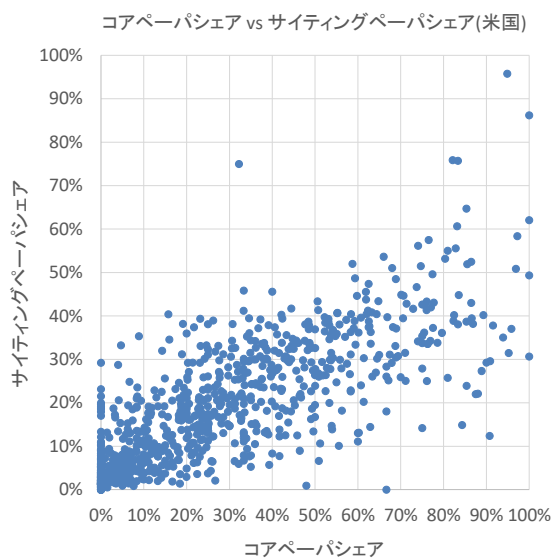
先に述べたように、コアペーパーシェアが50%を超える研究領域数は、米国は178、中国は216となっている。特に中国については、コアペーパーシェアが50%を超える研究領域数を急激に増加させている。他方で、中国については、中国からの引用が多いことが指摘されており、研究領域の影響度という点では、米国と中国で差がある可能性がある。そこで、ここではコアペーパーシェアとサイティングペーパーシェアの比較、コアペーパーシェアが50%を超える研究領域におけるサイティングペーパーの各国シェアの2つの観点から、米国や中国が先導する研究領域の他国への影響度をみる。

図表 56 は、サイエンスマップ 2020 で得られた 919 の研究領域を対象に、米国と中国についてコアペーパーシェアとサイティングペーパーシェアを比較した結果である。コアペーパーシェアが高いとサイティングペーパーシェアも高い傾向が、米国と中国のいずれでも見られる。これは、コアペーパーシェアが高い研究領域においては、それをフォローする裾野の論文においてもそれぞれの国の論文が多いことを意味している。ただし、傾きについては、中国の方が大きく、中国のコアペーパーの方が本国論文に引用される傾向が高い。

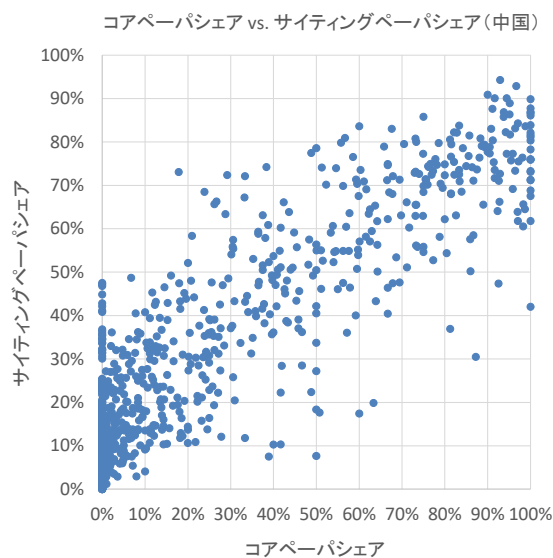
米国や中国が先導する研究領域の他国への影響度を直接的にみるために、両国のコアペーパーシェアが50%を超える研究領域におけるサイティングペーパーの各国シェアを図表 57 に示す。米国のコアペーパーシェアが50%を超える研究領域については、サイティングペーパーの約6割を米国以外の国が占めている。他方で、中国のコアペーパーシェアが50%を超える研究領域については、サイティングペーパーの約7割を中国が占めている。中国が先導する研究領域については、現状ではその影響は米国と比べて国内にとどまっていると言える。

図表 56 コアペーパーシェアとサイティングペーパーシェアの比較(米国と中国)

(a) 米国



(b) 中国

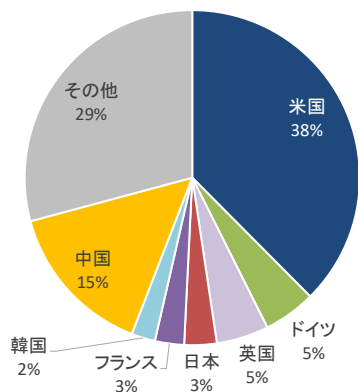


注: 論文数シェアの計算には分数カウント法を用いた。

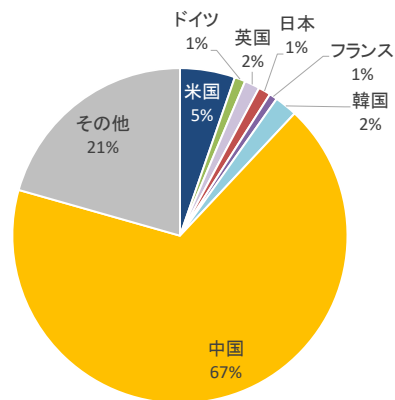
データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

図表 57 コアペーパーシェアが 50%を超える研究領域におけるサイティングペーパーの各国シェア (米国と中国)

(a) 米国



(b) 中国



注: コアペーパーシェアが 50%を超える研究領域(米国 178、中国 216)のサイティングペーパーにおける各国シェアの平均)。論文数シェアの計算には分数カウント法を用いた。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

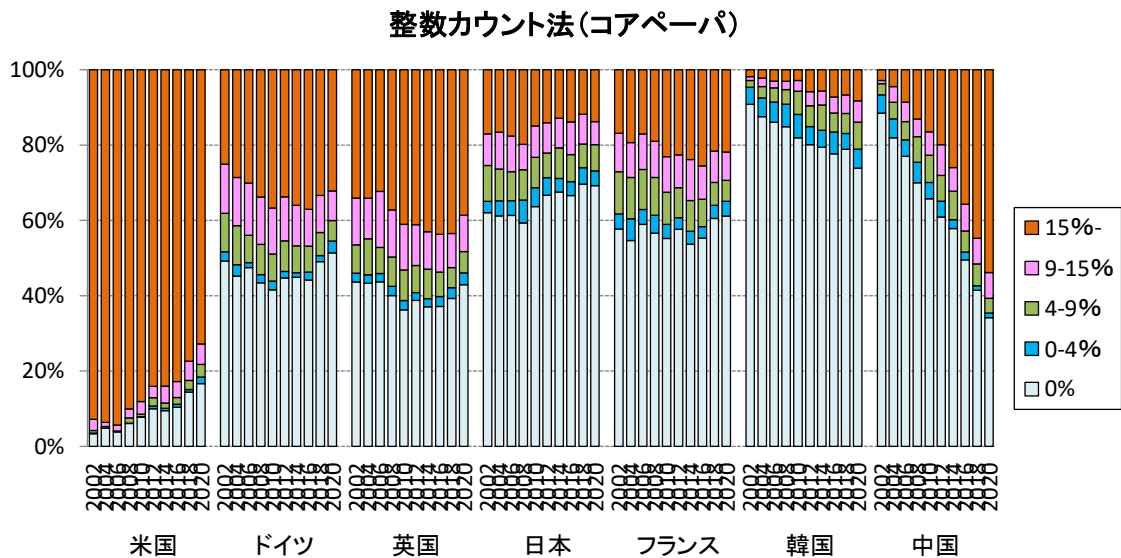
## 4-5 サイエンスマップにみる日本と主要国の研究領域の参画割合(研究の多様性)の変化

### 4-5-1 日本と主要国の論文シェアごとの全研究領域分布の時系列変化

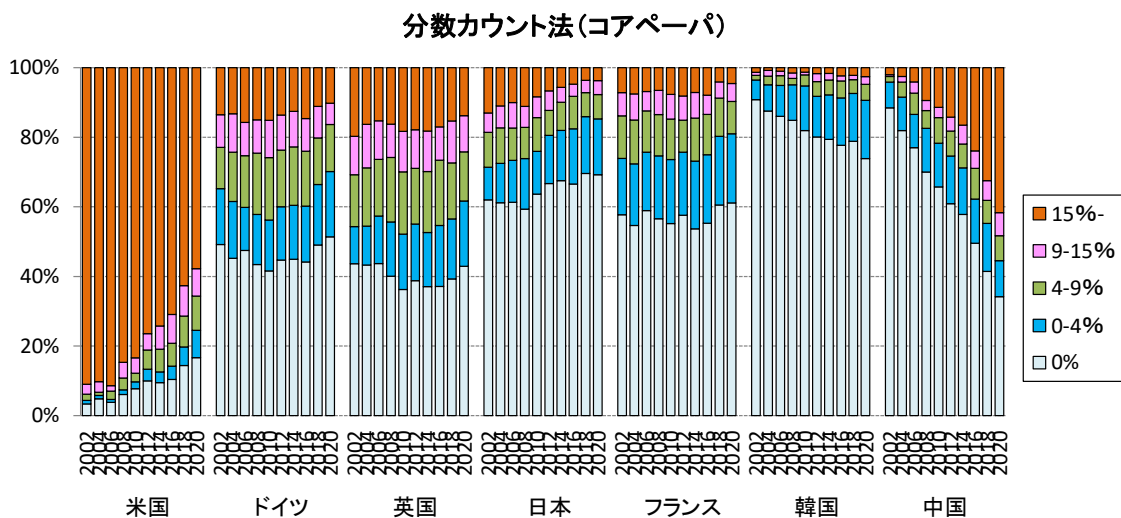
各国の論文シェアごとの全研究領域分布の時系列変化を示す(図表 58)。サイエンスマップ 2002~2008 にかけて、日本の状況は大きく変化していなかったが、サイエンスマップ 2010~2014 にかけて、論文シェアが 0%の研究領域の割合が徐々に増加した。サイエンスマップ 2016 では、シェアが 0%の研究領域の割合はわずかに減少したが、サイエンスマップ 2018 では再び増加した。サイエンスマップ 2020 におけるシェアが 0%の研究領域の割合は、サイエンスマップ 2018 と同程度である。英国、ドイツについては、サイエンスマップ 2016 までは、シェアが 0%の研究領域の割合が長期的に減っていた。しかし、両国ともサイエンスマップ 2018 以降ではシェアが 0%の研究領域の割合が増加している。中国は、整数カウント法のみでなく、分数カウント法においても着実に高いシェアを示す研究領域数を増やしている。研究領域数の分布は図表 59 に示す。

図表 58 各国の論文シェアごとの全研究領域分布の時系列変化

#### (A)整数カウント法



#### (B)分数カウント法

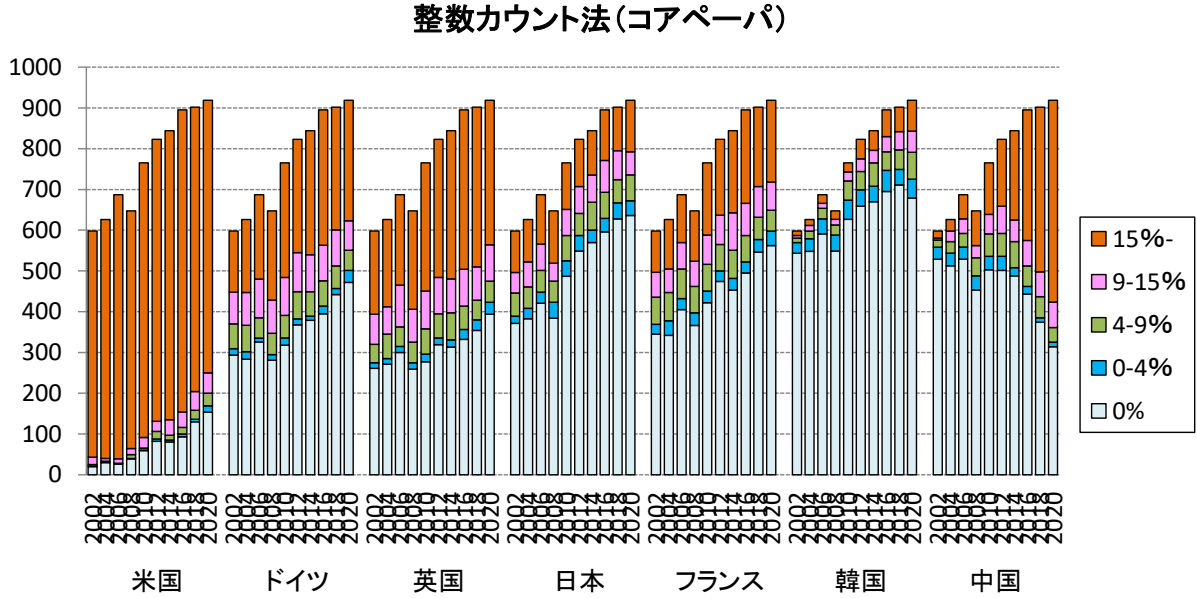


注: 論文シェアの区切りは 0%、4%未満(0%を除く)、4%以上 9%未満、9%以上 15%未満、15%以上となっている。

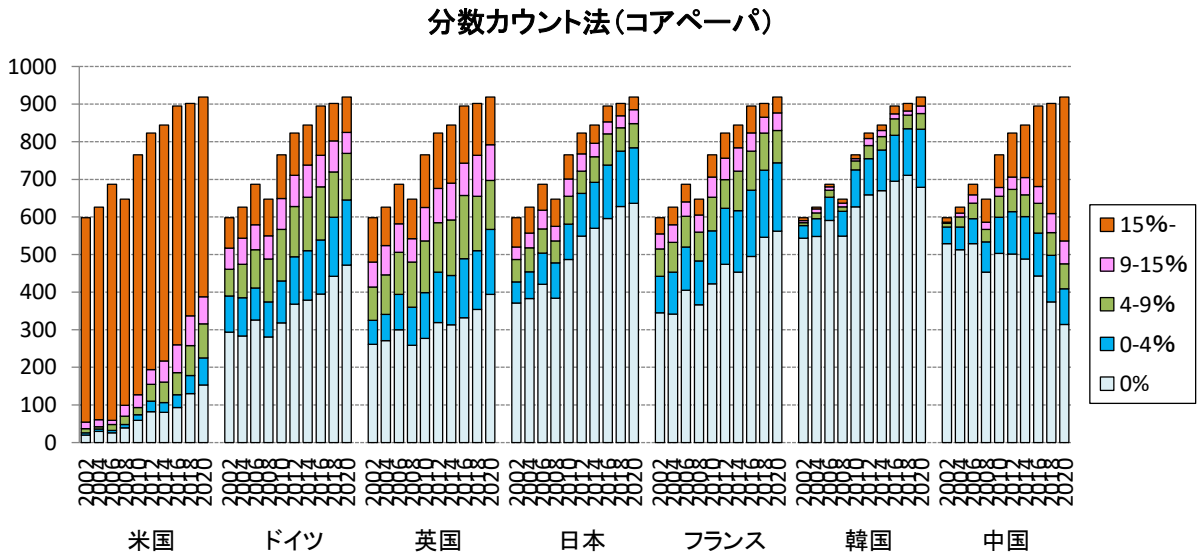
データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 59 各国の論文シェアごとの全研究領域数の時系列変化

(A)整数カウント法



(B)分数カウント法



注: 論文シェアの区切りは0%、4%未満(0%を除く)、4%以上9%未満、9%以上15%未満、15%以上となっている。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。



#### 4-5-2 日本と主要国の参画領域数(コアペーパー)の比較

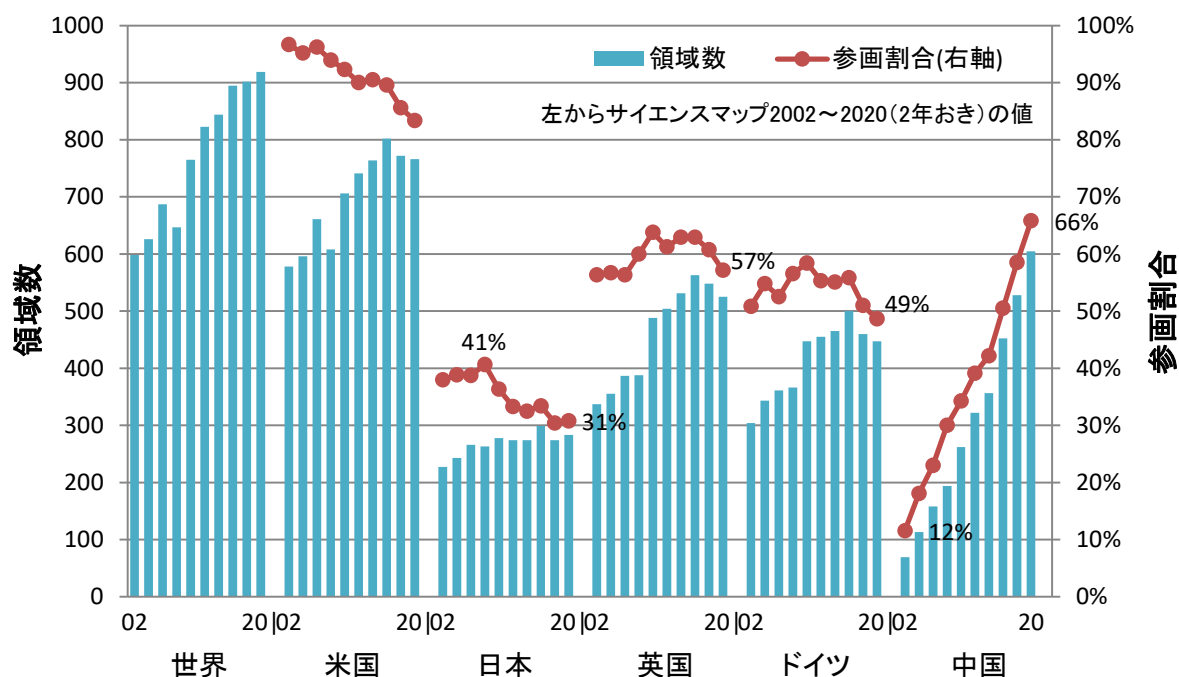
サイエスマップの研究領域にどれだけ参画しているかをみることは、国際的に注目を集める研究領域をどれだけカバーできているか、どれだけの多様性を持っているかという点の指標となる。

まず、サイエスマップにおける米国、日本、英国、ドイツ、中国の参画領域数の推移を図表 60 に示す。サイエスマップ 2002 からの時系列変化をみると、日本の参画領域数はサイエスマップ 2008 以降、伸び悩みがみられていた。その後、サイエスマップ 2014 から 2016 にかけては、参画領域数が 25 領域の増加を見せたが、サイエスマップ 2016 から 2018 にかけては 25 領域減少した。サイエスマップ 2018 から 2020 にかけては 9 領域増加し、サイエスマップ 2020 における参画領域数は 283 領域となっている。

日本の参画割合の時系列変化をみると、サイエスマップ 2008 では 41%あったが、サイエスマップ 2014 では32%へと9ポイント低下した。サイエスマップ 2016 では33%となった参画割合は、サイエスマップ 2018 では再び減少し30%となり、サイエスマップ 2020 では31%となっている。英国やドイツの参画割合は約5~6割となっているが、両国ともサイエスマップ 2016 から 2020 にかけて参画領域数及び参画領域割合を減少させている。

中国については、着実に参画領域数及び参画領域割合を増加させている。サイエスマップ 2002 時点では12%であった中国の参画割合は、サイエスマップ 2020 では66%となっており、約7割の研究領域に参画している。

図表 60 サイエスマップにおける米日英独中の参画領域数(コアペーパー)の推移



データ：科学技術・学術政策研究所がクレンジット社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

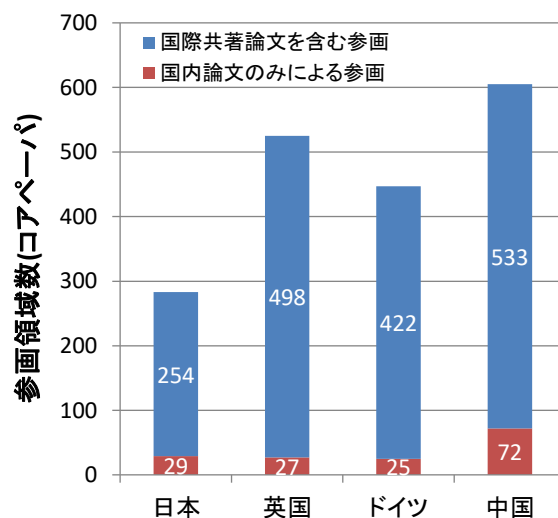
日本に比べて英国やドイツがサイエスマップ上での参画割合を高く維持している背景として、国際共著論文率が高いことが関係していると考えられる。そこで、サイエスマップ 2020 の日本、英国、ドイツ、中国の参画領域において、国際共著論文が含まれている参画領域と、国内論文のみによる参画領域に分類した(図表 61)。

その結果、国内論文のみによる参画領域の数は、日本、英国、ドイツについては約 30 領域であり、3 国で

大きな差が無いことが分かった。つまり、日本は国際共著論文も含むような形で研究領域に参画していく、つまり国際共著論文を成果として出す国際共同研究活動も含めた研究活動が行われる領域で、英国やドイツと大きく差をつけられていることが分かる。中国については、国内論文のみによる参画領域数が 72 領域となっており、これはサイエンスマップ 2018 の 54 領域から増加している。

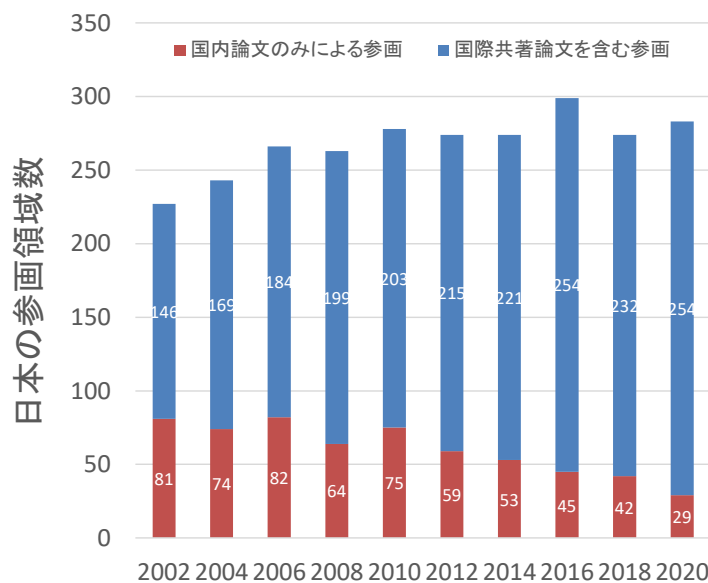
図表 62 には、日本の参加領域数と国際論文の関係を示した。国内論文のみによる参画領域が長期的に減少する中、国際共著論文による参画領域は増加している。サイエンスマップ 2002 で日本が参画している 227 領域のうち、国際共著論文による参画は 146 領域であり、参画領域の 64%を占めていた。サイエンスマップ 2020 では、国際共著論文による参画は 254 領域であり、日本が参画している 283 領域の 90%となっている。

図表 61 サイエンスマップ 2020 における日英独中の参加領域数と国際論文の関係



データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 62 日本の参加領域数と国際論文の関係(時系列変化)



データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 63 には、日本、英国、ドイツ、中国の参画領域数の比較を分野ごとに示した。ここでは、サイエンスマップの研究領域のコアペーパーに1件以上関与していたら、参画しているとみなしている。

英国やドイツと比較して、日本の参加領域数の差が大きいのは、臨床医学と学際的・分野融合的領域であることが分かる。学際的・分野融合的領域においては、日本が84領域に参画のところ、英国は138領域、ドイツは118領域に参画している。

次に、分野ごとに研究領域への参画割合をみる。研究領域全体への参画割合(31%)を基準に考えると(研究領域数が10以上の分野)、日本は物理学、臨床医学、神経科学・行動学、地球科学、化学の研究領域への参画割合は相対的に高く、経済・経営学、社会科学・一般、農業科学については参画割合が10%を切っている。臨床医学や学際的・分野融合的領域については、参画領域数という観点からは英国やドイツと差が広がる要因となっている。しかし、研究領域全体への参画割合を基準として考えると、臨床医学への参画割合は日本の全体より高く、学際的・分野融合的領域への参画割合は日本の全体とほぼ同じくらいの値である。

図表 63 サイエンスマップ 2020 における日英独中の参画領域数の比較(分野別)

		サイエンス マップ2020	日本	英国	ドイツ	中国
分野 に軸足を 持つ 研究領域 の数	農業科学	11	1 (9%)	5 (45%)	3 (27%)	7 (64%)
	生物学・生化学	13	2 (15%)	5 (38%)	6 (46%)	8 (62%)
	化学	69	26 (38%)	24 (35%)	28 (41%)	54 (78%)
	臨床医学	146	64 (44%)	114 (78%)	104 (71%)	64 (44%)
	計算機科学	17	5 (29%)	7 (41%)	3 (18%)	17 (100%)
	経済・経営学	14	0 (0%)	9 (64%)	7 (50%)	9 (64%)
	工学	92	9 (10%)	30 (33%)	16 (17%)	75 (82%)
	環境/生態学	14	4 (29%)	7 (50%)	9 (64%)	8 (57%)
	地球科学	43	17 (40%)	31 (72%)	29 (67%)	29 (67%)
	免疫学	2	2 (100%)	2 (100%)	2 (100%)	1 (50%)
	材料科学	21	4 (19%)	8 (38%)	5 (24%)	20 (95%)
	数学	24	3 (13%)	8 (33%)	7 (29%)	21 (88%)
	微生物学	1	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
	分子生物学・遺伝学	10	1 (10%)	7 (70%)	8 (80%)	4 (40%)
	神経科学・行動学	14	6 (43%)	10 (71%)	10 (71%)	5 (36%)
	薬学・毒性学	4	0 (0%)	3 (75%)	2 (50%)	1 (25%)
	物理学	64	35 (55%)	47 (73%)	43 (67%)	49 (77%)
	植物・動物学	34	12 (35%)	23 (68%)	25 (74%)	27 (79%)
	精神医学/心理学	17	3 (18%)	13 (76%)	6 (35%)	5 (29%)
	社会科学・一般	40	3 (8%)	30 (75%)	13 (33%)	19 (48%)
宇宙科学	3	2 (67%)	3 (100%)	3 (100%)	2 (67%)	
学際的・分野融合的領域の数		266	84 (32%)	138 (52%)	118 (44%)	180 (68%)
総計		919	283 (31%)	525 (57%)	447 (49%)	605 (66%)

データ：科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

### 4-5-3 日本と主要国の参画領域数の比較(コアペーパーとサイティングペーパー(Top10%)の分析)

サイエンスマップの研究領域のうち、研究領域を先導するコアペーパーとそれらをフォローしているサイティングペーパー(Top10%)における参画状況を比較することで、フォロワーの厚みを確認することができる。図表 64(A)では、サイエンスマップ 2020 におけるコアペーパーとサイティングペーパーでの日本、英国、ドイツ、中国の参画領域数を比較した。

日本の場合、コアペーパーの参画領域数は 283 領域であるのに対し、サイティングペーパー(Top10%)における参画数は 708 領域と多い。コアペーパーよりサイティングペーパー(Top10%)の参画数の方が多いのは、他国も同じである。

しかし、サイティングペーパー(Top10%)における参画数及びその参画割合をみると、日本はコアペーパーの時と同様に、英国やドイツと差がある。さらに、コアペーパーにおける参画数とサイティングペーパー(Top10%)における参画数の比をみると、日本が 40%であるのに対して英国は 62%、ドイツは 57%となっていることが確認された(図表 64(B))。中国については、サイエンスマップ 2018 における、コアペーパーにおける参画数とサイティングペーパー(Top10%)における参画数の比は 63%であった。しかし、サイエンスマップ 2020 における比は 68%となり、英国やドイツを上回る値となっている。

研究領域を山に例えるならば、この割合は山頂と中腹のバランスである。日本は、中腹に研究者が居る割には十分に山頂まで登ることができていないと考えられる。研究領域に参画しているフォロワーである研究者を、研究領域を先導する研究者に引き上げる必要もある。

図表 64 サイエンスマップ 2020 におけるコアペーパーとサイティングペーパー(Top10%)での日英独中の参画領域数

(A)

サイエンスマップ2020	世界	日本		英国		ドイツ		中国	
	領域数	参画領域数	割合	参画領域数	割合	参画領域数	割合	参画領域数	割合
コアペーパー	919	283	31%	525	57%	447	49%	605	66%
サイティングペーパー (Top10%)	919	708	77%	849	92%	781	85%	885	96%

(B)

サイエンスマップ2020	世界	日本		英国		ドイツ		中国	
	領域数	参画領域数	コア/ サイティング	参画領域数	コア/ サイティング	参画領域数	コア/ サイティング	参画領域数	コア/ サイティング
コアペーパー	919	283	40%	525	62%	447	57%	605	68%
サイティングペーパー (Top10%)	919	708		849		781		885	

データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## 5 研究領域の特徴を分ける Sci-GEO チャート

### 5-1 サイエンス全体とサイエンスマップの範囲との関係

サイエンスマップは国際的に注目を集める研究領域を俯瞰している。このサイエンスマップの研究領域のコーペーパーに対して、サイティングペーパーがあり、その周りに他の論文があると考えられる。

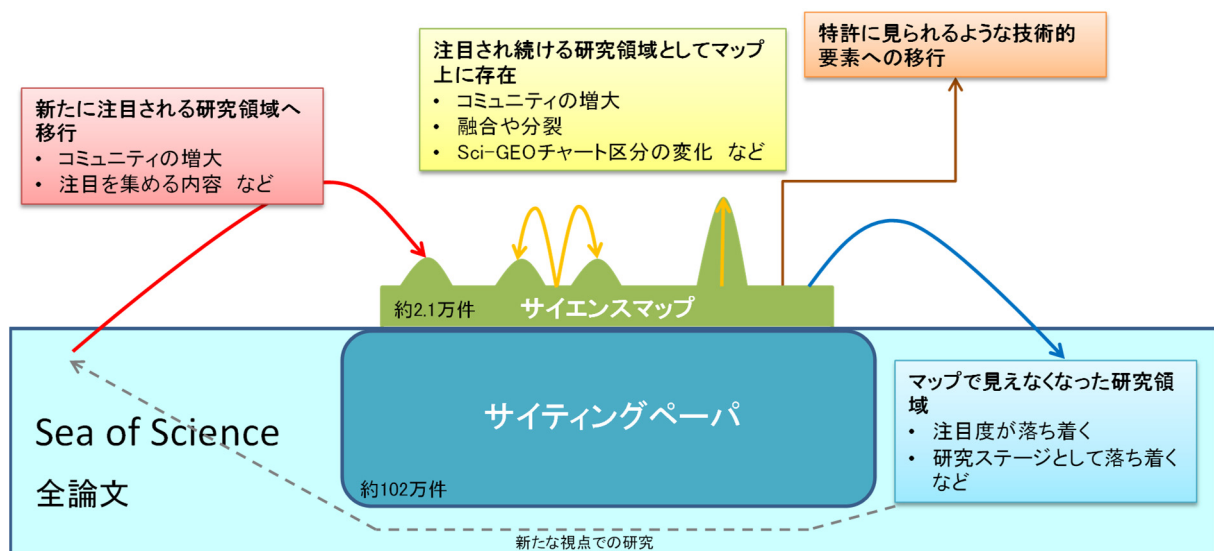
サイエンスマップには、国際的に注目されている研究領域が可視化されているので、そこに継続して存在している研究領域については、コミュニティの増大や融合、分裂といった動きが観測される。ただし、サイエンスマップは閉じた世界では無く、その外側には全論文からなる知識全体(Sea of Science)が存在していると言える。この Sea of Science から、新たに注目される研究領域が形成され、それがサイエンスマップ上でモニタリングされるようになる。

一連の研究活動の中では、応用に向かうフェーズ、テーマとしてのある一定のところでのまとめを行うフェーズなど、さまざまなフェーズがある。この観点からみると、サイエンスマップで検出されないようになる領域として、①特許にみられるような技術的要素へ移行したもの、②研究ステージとして落ち着いたもの、③注目度が落ち着いたものが考えられる。このような検出されなくなった研究領域についても、そこで得られた知識は蓄積されており、無くなるものではない。また、どちらのパターンについても、次のフェーズに入るような何らかの発見等があれば、新たに注目される研究領域として、再びサイエンスマップ上で検出されるようになる。

このように、サイエンス全体の中でサイエンスマップは、サイエンスの研究が多くの注目を浴び、進展していくフェーズを切り取ったものであり、これらの周りに位置する知識があつてこそ成立する循環型のシステムと言える。

そして、研究領域は、ある研究内容を共にする研究コミュニティを示しているので、このような研究領域の循環には、研究者の世代交代や専門分野間の移動などのダイナミクスも関与してくると考えられる。

図表 65 サイエンスの全体像とサイエンスマップの関係(イメージ)





## 5-2 研究領域の特徴を分類する Sci-GEO チャート

### 5-2-1 Sci-GEO チャートの考え方

近年、論文を研究成果としての公表媒体とするような研究活動の全般に関わる科学技術・学術政策の議論をする際、「苗床としての基礎研究」「基礎研究の多様性」「選択と集中」といった論点が提示される。しかしながら、これまでの政策議論では、必ずしも定量的なエビデンスが十分に提示されず議論がなされ、過去の経験や海外の施策などを参考に政策が進められてきた。しかし、結果として日本はサイエンスマップにみる国際的に注目を集める研究領域において、2000年代半ばから存在感を低下させている。

「基礎研究の多様性」を担っているのはどのような研究領域なのか、その中でもどのような研究領域が「選択と集中」の候補となりえるのか。また、「基礎研究の多様性」と「選択と集中」のバランスをどのように考えれば良いのか。現在の研究開発費をいかにより効率良く活用していくかという論点のように、その配分方法がより重要になる文脈においては、これらの問いについて、定量的なエビデンスを構築し、政策決定者が認識を共有した上で議論を行う必要がある。

このような問いに答えるため、サイエンスマップ 2012 の報告書<sup>1</sup>では、Sci-GEO チャート(Chart represents geographical characteristics of Research Areas on Science Map)という概念を導入した(図表 66)。

図表 66 研究領域の特徴を分けるジオチャート



<sup>1</sup> 文部科学省科学技術・学術政策研究所, サイエンスマップ 2010&2012, NISTEP REPORT No. 159 (2014年7月)

サイエンスマップを継続的に観測していると、研究領域が継続的に存在しており、他の研究領域との関係性も強い「硬い部分」と、常に変化を続けている「柔らかい部分」が存在していることが分かる。これらの「硬い部分」「柔らかい部分」については、研究領域を継続性(時間軸)と他の研究領域との関与の強さ(空間軸)を用いることで分類できる。科学研究は過去の知見に基づいて行われること、そして研究は独立してではなくその間にさまざまな関係性をもって成り立っていることから考えても妥当な分類と言える。

過去のマップとの継続性がある場合、他の研究領域との関与が強い「コンチネント型領域」、他の研究領域との関係が弱い「アイランド型領域」とする。また、過去のマップとの継続性がない場合、他の研究領域との関与が強い「ペニンシュラ型領域」、他の研究領域との関与が弱い「スモールアイランド型領域」とする。

「研究領域の継続性」と「他の研究領域との関与の強さ」については、以下のように設定した。

#### ○ 研究領域の継続性

研究領域の継続性については、研究領域間のコアペーパーの共通度を用いて判定した。例えば、サイエンスマップ 2018 の研究領域(A)とサイエンスマップ 2020 の研究領域(B)の場合、両者が共通度 0.2 以上でつながっている場合、研究領域(B)は継続性があると判定した。共通度については、以下の式で計算している。

$$\text{共通度}(YearA.i;YearB.j) = M(YearA.i;YearB.j) / \sqrt{M(YearA.i) \times M(YearB.j)}$$

ここで、 $M(YearA.i;YearB.j)$  は Year A の研究領域 i と Year B の研究領域 j で共通なコアペーパー数、 $M(YearA.i)$  は Year A の研究領域 i のコアペーパー数、 $M(YearB.j)$  は Year B の研究領域 j のコアペーパー数である。

#### ○ 他の研究領域との関与の強さ

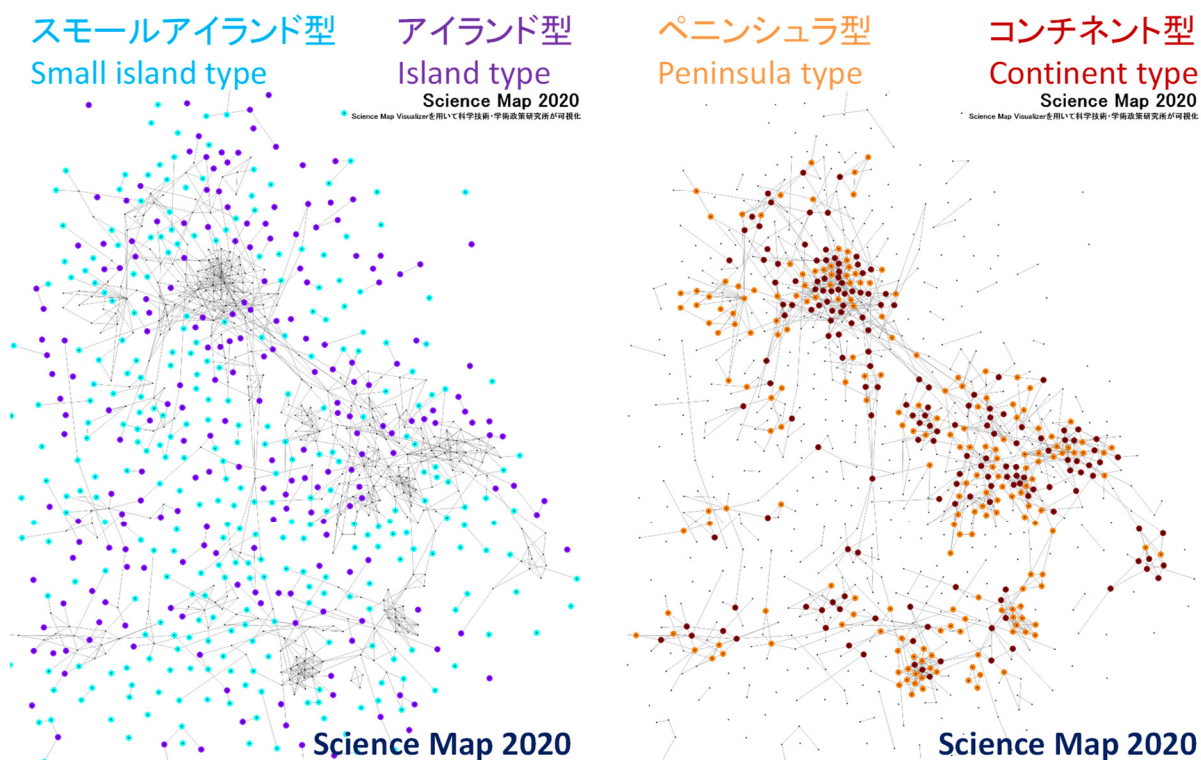
他の研究領域との関与の強さについては、一定以上の共引用度で結びついている研究領域数によって判断した。本分析では、ある研究領域に注目したとき 0.02 以上の共引用度で結びついている研究領域数が 3 以上の場合は、他の研究領域との関与が強い、2 以下の場合は他の研究領域との関与が弱いと考えた。

## 5-2-2 サイエンスマップにみる Sci-GEO チャートによる研究領域タイプの位置

Sci-GEO チャートによる研究領域の分類をサイエンスマップ 2020 上に示すと図表 67 のとおりである。コンチネント型領域とペニンシュラ型領域はネットワークの中心部に位置し、スモールアイランド型とアイランド型はそれらを取り巻くような配置となっている。

3-3 で示したサイエンスマップの時系列変化との対応をみると、コンチネント型、ペニンシュラ型はマップ上で山を形成している部分、アイランド型、スモールアイランド型は島や小島を形成している部分に対応しており、Sci-GEO チャートが研究領域の特徴を良く表現していることが確認できる。

図表 67 サイエンスマップ上にみる研究領域の特徴と位置の関係



データ：科学技術・学術政策研究所がクライアント社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

### 5-2-3 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプの研究領域例

Sci-GEO チャートの研究領域タイプごとに、サイエンスマップ 2020 における研究領域の例を図表 68 に示す。

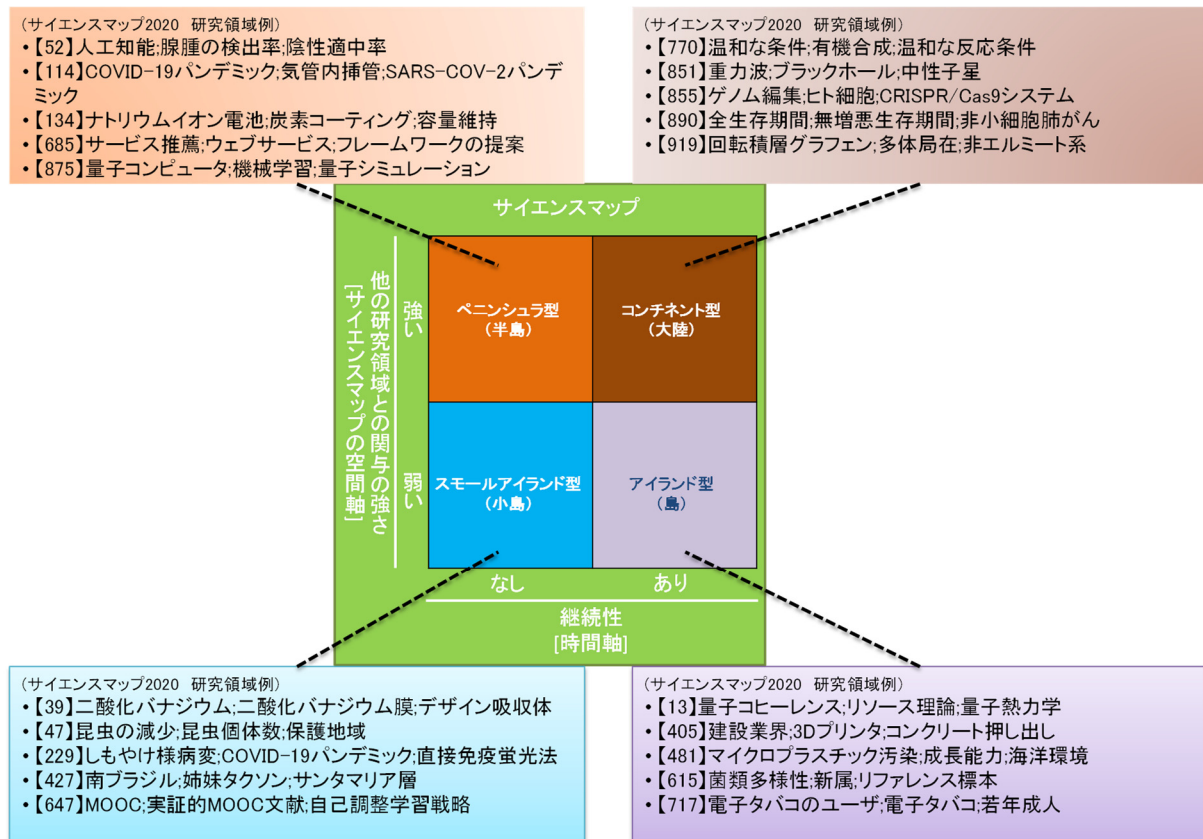
コンチネント型領域には、「【770】温和な条件;有機合成;温和な反応条件」、「【851】重力波;ブラックホール;中性子星」、「【855】ゲノム編集;ヒト細胞;CRISPR/Cas9 システム」、「【890】全生存期間;無増悪生存期間;非小細胞肺癌」、「【919】回転積層グラフェン;多体局在;非エルミート系」に関する領域が含まれる。

ペニンシュラ型領域には、「【52】人工知能;腺腫の検出率;陰性適中率」、「【114】COVID-19 パンデミック;気管内挿管;SARS-COV-2 パンデミック」、「【134】ナトリウムイオン電池;炭素コーティング;容量維持」、「【685】サービス推薦;ウェブサービス;フレームワークの提案」、「【875】量子コンピュータ;機械学習;量子シミュレーション」に関する領域が含まれる。

アイランド型領域には、「【13】量子コヒーレンス;リソース理論;量子熱力学」、「【405】建設業界;3D プリンタ;コンクリート押し出し」、「【481】マイクロプラスチック汚染;成長能力;海洋環境」、「【615】菌類多様性;新属;リファレンス標本」、「【717】電子タバコのユーザ;電子タバコ;若年成人」に関する領域が含まれる。

スモールアイランド型領域には、「【39】二酸化バナジウム;二酸化バナジウム膜;デザイン吸収体」、「【47】昆虫の減少;昆虫個体数;保護地域」、「【229】しもやけ様病変;COVID-19 パンデミック;直接免疫蛍光法」、「【427】南ブラジル;姉妹タクソン;サンタマリア層」、「【647】MOOC;実証的 MOOC 文献;自己調整学習戦略」に関する領域が含まれている。

図表 68 Sci-GEO チャート別研究領域例



注: 特徴語については、研究領域の内容が分かると思われる範囲で示している。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

### 5-3 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプの研究領域数とコアペーパー数との関係

Sci-GEO チャートによる研究領域タイプ別に該当研究領域数を比較した(図表 69)。サイエンスマップ 2020 では 919 領域が抽出されているが、そのうちスモールアイランド型領域が 329 領域と非常に多い。アイランド型領域が 217 領域、ペニンシュラ型領域が 202 領域、コンチネント型領域が 171 領域となっている。また、Sci-GEO チャートによる研究領域タイプ別の平均コアペーパー数をみると、スモールアイランド型が一番少なく、コンチネント型が一番多いことが分かる。

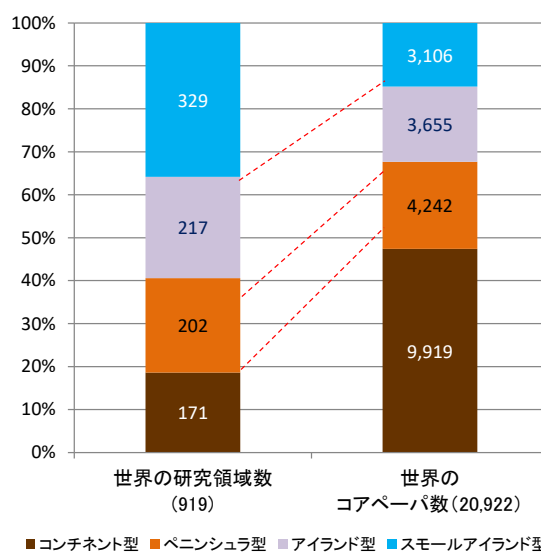
Sci-GEO チャートによるタイプ別の研究領域数とコアペーパー数の関係をまとめた(図表 70)。サイエンスマップ 2020 で得られた国際的に注目を集めている 919 領域において、スモールアイランド型領域の数は 329 領域と全体の約 4 割を占めている。他方、コンチネント型領域の数は 171 領域であり、全体の約 2 割であることが分かる。研究領域の中に含まれるコアペーパー数に注目すると、コンチネント型領域に 47%の論文が含まれており、スモールアイランド型領域には 15%の論文が含まれている。

図表 69 Sci-GEO チャートにおける研究領域タイプの特徴



注: 各タイプの平均コアペーパー数は、サイエンスマップ 2020 における各タイプの平均コアペーパー数である。研究領域数(RA: Research Area)はサイエンスマップ 2020 の各タイプの研究領域数である。

図表 70 サイエンスマップ 2020 にみる世界の研究領域数とコアペーパー数のウェイト



データ: 科学技術・学術政策研究所がクラーベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

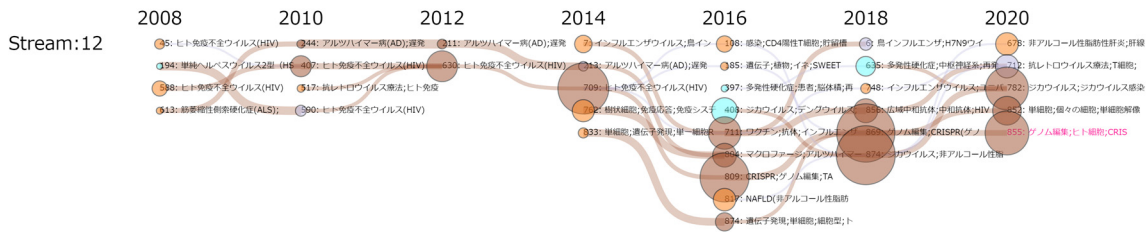


## 5-4 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプと研究領域の移行との関係

Sci-GEO チャートでは、時間的要素(継続性)についても考慮していることが特徴である。そこで、研究領域が移行していく中で、どのように Sci-GEO チャートによる研究領域タイプを移行していくかについて検討した。

研究領域間の知識の流れを捉えるために、サイエンスマップ 2008 から 2020 の Trajectory 表示を作成した(図表 71)。Trajectory 表示のサイエンスマップの作成方法及び結果について「APPENDIX 9. サイエンスマップ Trajectory 表示(ウェブ版に掲載)」に示した。

図表 71 Trajectory 表示でみる研究領域の移行



注 1: 各研究領域について、研究領域の ID 番号、研究領域の特徴語を示した。各研究領域を示す円については、円の面積がコアペーパー数に比例している。また、円の色は Sci-GEO チャートによる研究領域タイプを示す。

注 2: 0.2 以上の共通度で結ばれている研究領域間を茶色の線で結んでおり、線の太さは共通度の大きさに対応している。0.2 より小さい共通度で結ばれている研究領域間は紫色の線で結んでいる。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

この Trajectory 表示のサイエンスマップをもとに、サイエンスマップ 2004 から 2020 の間において、Sci-GEO チャートの研究領域タイプをどのように移り変わっていくかを分析した(図表 72)。また、サイエンスマップ 2018 からサイエンスマップ 2020 への移行について Sci-GEO チャート上で示したのが図表 73 である。

図表 72 研究領域タイプ間の移行

SM2004→2006		SM2006				SM2004 領域数	移行確率			SM2004→ 2006 継続数	SM2004→ 2006 継続割合
		(1)スモール アイランド 型	(2)アイラン ド型	(3)ペニン シュラ 型	(4)コンチネ ント型		(X)→(2)	(X)→(4)	(X)→無		
SM2004	(1)スモールアイランド型	0.0	62.5	0.0	20.5	219	28.5%	9.4%	62.1%	83	38%
	(2)アイランド型	0.0	44.2	0.0	20.8	151	29.3%	13.8%	57.0%	65	43%
	(3)ペニンシュラ型	0.0	13.4	0.0	62.6	129	10.4%	48.5%	41.1%	76	59%
	(4)コンチネント型	0.0	14.9	0.0	80.1	127	11.7%	63.1%	25.2%	95	75%
SM2006→2008		SM2008				SM2006 領域数	移行確率			SM2006→ 2008 継続数	SM2006→ 2008 継続割合
		(1)スモール アイランド 型	(2)アイラン ド型	(3)ペニン シュラ 型	(4)コンチネ ント型		(X)→(2)	(X)→(4)	(X)→無		
SM2006	(1)スモールアイランド型	0.0	87.0	0.0	28.0	257	33.9%	10.9%	55.3%	115	45%
	(2)アイランド型	0.0	42.6	0.0	18.4	142	30.0%	13.0%	57.0%	61	43%
	(3)ペニンシュラ型	0.0	23.3	0.0	59.7	141	16.5%	42.4%	41.1%	83	59%
	(4)コンチネント型	0.0	31.3	0.0	87.7	147	21.3%	59.7%	19.0%	119	81%
SM2008→2010		SM2010				SM2008 領域数	移行確率			SM2008→ 2010 継続数	SM2008→ 2010 継続割合
		(1)スモール アイランド 型	(2)アイラン ド型	(3)ペニン シュラ 型	(4)コンチネ ント型		(X)→(2)	(X)→(4)	(X)→無		
SM2008	(1)スモールアイランド型	0.0	68.2	0.0	35.8	248	27.5%	14.4%	58.1%	104	42%
	(2)アイランド型	0.0	63.2	0.0	22.8	169	37.4%	13.5%	49.1%	86	51%
	(3)ペニンシュラ型	0.0	4.1	0.0	47.9	92	4.5%	52.1%	43.5%	52	57%
	(4)コンチネント型	0.0	19.9	0.0	82.1	138	14.4%	59.5%	26.1%	102	74%
SM2010→2012		SM2012				SM2010 領域数	移行確率			SM2010→ 2012 継続数	SM2010→ 2012 継続割合
		(1)スモール アイランド 型	(2)アイラン ド型	(3)ペニン シュラ 型	(4)コンチネ ント型		(X)→(2)	(X)→(4)	(X)→無		
SM2010	(1)スモールアイランド型	0.0	75.1	0.0	21.9	286	26.3%	7.7%	66.1%	97	34%
	(2)アイランド型	0.0	58.6	0.0	15.5	156	37.5%	9.9%	52.6%	74	47%
	(3)ペニンシュラ型	0.0	23.1	0.0	76.9	168	13.8%	45.8%	40.5%	100	60%
	(4)コンチネント型	0.0	26.3	0.0	87.7	155	17.0%	56.6%	26.5%	114	74%
SM2012→2014		SM2014				SM2012 領域数	移行確率			SM2012→ 2014 継続数	SM2012→ 2014 継続割合
		(1)スモール アイランド 型	(2)アイラン ド型	(3)ペニン シュラ 型	(4)コンチネ ント型		(X)→(2)	(X)→(4)	(X)→無		
SM2012	(1)スモールアイランド型	0.0	100.0	0.0	21.0	331	30.2%	6.3%	63.4%	121	37%
	(2)アイランド型	0.0	71.2	0.0	22.8	191	37.3%	11.9%	50.8%	94	49%
	(3)ペニンシュラ型	0.0	11.0	0.0	70.0	141	7.8%	49.6%	42.6%	81	57%
	(4)コンチネント型	0.0	21.5	0.0	94.5	160	13.4%	59.1%	27.5%	116	73%
SM2014→2016		SM2016				SM2014 領域数	移行確率			SM2014→ 2016 継続数	SM2014→ 2016 継続割合
		(1)スモール アイランド 型	(2)アイラン ド型	(3)ペニン シュラ 型	(4)コンチネ ント型		(X)→(2)	(X)→(4)	(X)→無		
SM2014	(1)スモールアイランド型	0.0	108.0	0.0	30.0	342	31.6%	8.8%	59.6%	138	40%
	(2)アイランド型	0.0	72.4	0.0	21.6	198	36.6%	10.9%	52.5%	94	47%
	(3)ペニンシュラ型	0.0	16.7	0.0	66.3	154	10.9%	43.0%	46.1%	83	54%
	(4)コンチネント型	0.0	33.0	0.0	68.0	150	22.0%	45.3%	32.7%	101	67%
SM2016→2018		SM2018				SM2016 領域数	移行確率			SM2016→ 2018 継続数	SM2016→ 2018 継続割合
		(1)スモール アイランド 型	(2)アイラン ド型	(3)ペニン シュラ 型	(4)コンチネ ント型		(X)→(2)	(X)→(4)	(X)→無		
SM2016	(1)スモールアイランド型	0.0	104.0	0.0	44.0	355	29.3%	12.4%	58.3%	148	42%
	(2)アイランド型	0.0	87.8	0.0	26.2	229	38.4%	11.4%	50.2%	114	50%
	(3)ペニンシュラ型	0.0	25.8	0.0	68.2	150	17.2%	45.5%	37.3%	94	63%
	(4)コンチネント型	0.0	27.1	0.0	98.9	161	16.8%	61.4%	21.7%	126	78%
SM2018→2020		SM2020				SM2018 領域数	移行確率			SM2018→ 2020 継続数	SM2018→ 2020 継続割合
		(1)スモール アイランド 型	(2)アイラン ド型	(3)ペニン シュラ 型	(4)コンチネ ント型		(X)→(2)	(X)→(4)	(X)→無		
SM2018	(1)スモールアイランド型	0.0	81.0	0.0	29.0	328	24.7%	8.8%	66.5%	110	34%
	(2)アイランド型	0.0	83.8	0.0	31.2	245	34.2%	12.7%	53.1%	115	47%
	(3)ペニンシュラ型	0.0	20.9	0.0	62.1	152	13.8%	40.8%	45.4%	83	55%
	(4)コンチネント型	0.0	31.6	0.0	86.4	177	17.8%	48.8%	33.3%	118	67%

注: 図表内の SM はサイエンスマップの略である。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

サイエンスマップ 2018からサイエンスマップ 2020 への移行に注目すると、継続性がなく他の研究領域との関係の弱いスモールアイランド型領域は、24.7%の領域はアイランド型へと移行した。また、8.8%はコンチネン型へ移行した。ただし、66.5%の領域がサイエンスマップ 2020 では検出されなかった。スモールアイランド型領域は数が多いことから、研究の多様性を担う役割が大きいが、継続性は高くないことが分かる。ただし、ここから一定の割合でアイランド型やコンチネン型のような継続性を持って発展する研究領域が生み出される。

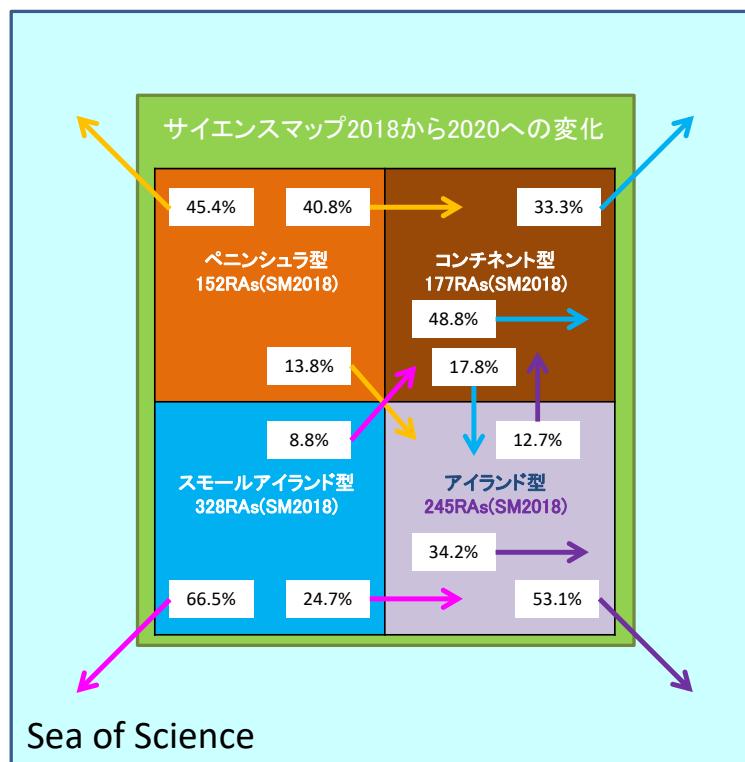
これらの事実は、スモールアイランド型領域に対する研究推進に際して、2つの観点が必要であることを示唆している。第1に、このような研究の多様性を担う領域が活発に生み出されるような環境を作ることが必要である。第2に、有望なスモールアイランド型領域の継続的な発展を可能とするために、領域に参加する研究コミュニティの大型化を図るような支援が求められる。

サイエンスマップ 2018 のコンチネン型領域については、48.8%の領域がサイエンスマップ 2020 でもコンチネン型領域として継続していた。17.8%の領域はアイランド型へ移行し、33.3%の領域はサイエンスマップ 2018 では検出されなかった。全体で約7割の領域が継続しており、安定的であることが分かる。

コンチネン型領域は、研究領域の継続性の観点からは、研究推進のターゲットとして他の領域に比べて確実性がある。しかし、継続して国際的に注目を集めている研究領域では、それに参画する研究者の数も多いと予想されるので、投入するリソースの規模や、他国機関との競争と協調のバランスなどを勘案した推進策が必要と考えられる。

なお、Sci-GEO チャートの研究領域タイプによって、その重要性に違いがあるわけではない点には注意が必要である。いずれの Sci-GEO チャートの研究領域タイプにおいても、国際的に注目を集めている研究領域であることに変わりはない。

図表 73 研究領域の Sci-GEO チャート移行パターン



注: スモールアイランド型、ペニンシュラ型の研究領域は、1 時点前のサイエンスマップと継続性が無い研究領域であるので、これらの型に向かう矢印は存在しない。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## 5-5 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプにみる日本と主要国の状況

Sci-GEO チャートによる研究領域タイプにみる日本と主要国の状況を図表 74 に示す。ここでは、コアペーパーに当該国の論文が1論文以上含まれている場合を参画領域とみなし、各研究領域タイプへの参画数を求めている。時系列変化をみるため、サイエンスマップ 2004 とサイエンスマップ 2020 の結果を示している。

サイエンスマップ 2020 において(図表 74(A))、日本の283の参画研究領域の内訳は、コンチネント型が91、ペニンシュラ型が64、アイランド型が63、スモールアイランド型が65である。

Sci-GEO チャートによる研究領域タイプのバランスをみると、日本の場合、スモールアイランド型が23%、コンチネント型が32%であり、世界のバランス(スモールアイランド型36%、コンチネント型19%)と違いがある。

サイエンスマップ 2004(図表 74(B))との比較をみると、サイエンスマップ 2004 時点では日本、英国、ドイツは比較的類似した Sci-GEO チャートによる研究領域タイプのバランスを持っていたことが分かる。英国やドイツではコンチネント型やスモールアイランド型の割合に大きな変化はないが、日本についてはコンチネント型の割合の増加、スモールアイランド型の割合の減少が見られる。

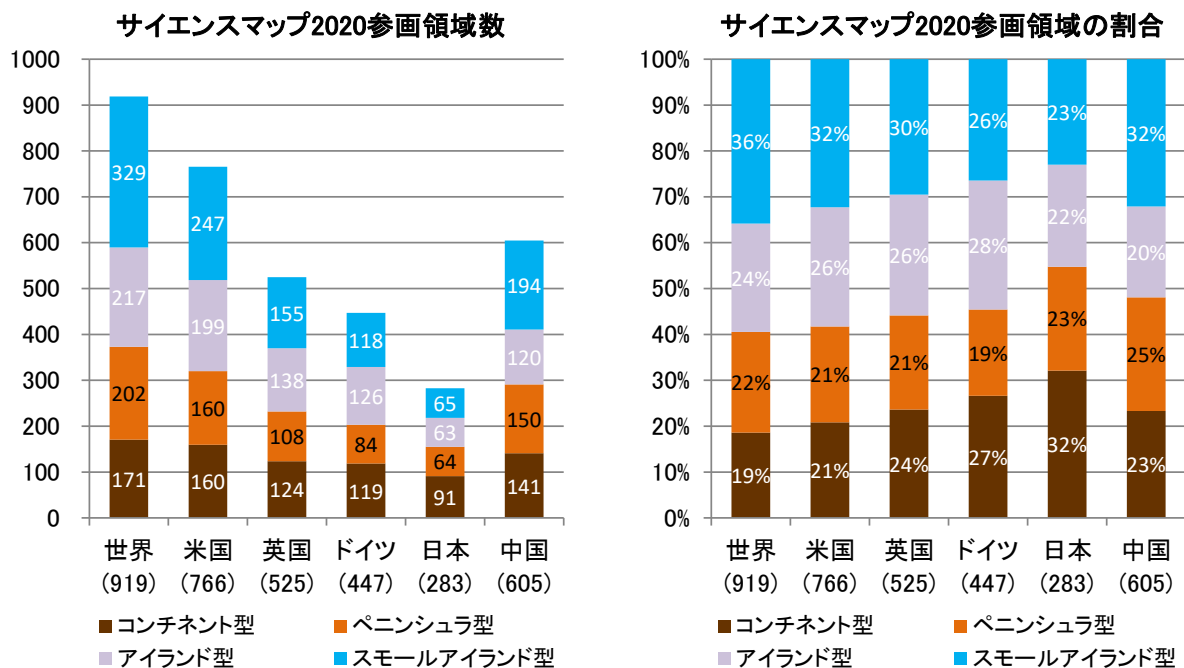
中国はサイエンスマップ 2004 では、コンチネント型の割合(33%)が高かったが、サイエンスマップ 2020 では23%となっている。サイエンスマップ 2020 における中国の研究領域タイプのバランスは、英国やドイツに近い。

サイエンスマップ 2002 から 2020 にかけての、日本の Sci-GEO チャートによる研究領域タイプのバランスを図表 74(C)に示す。サイエンスマップ 2018 から 2020 にかけての変化をみると、ペニンシュラ型の研究領域の割合が増加する一方で、アイランド型、コンチネント型の研究領域の割合が減少している。

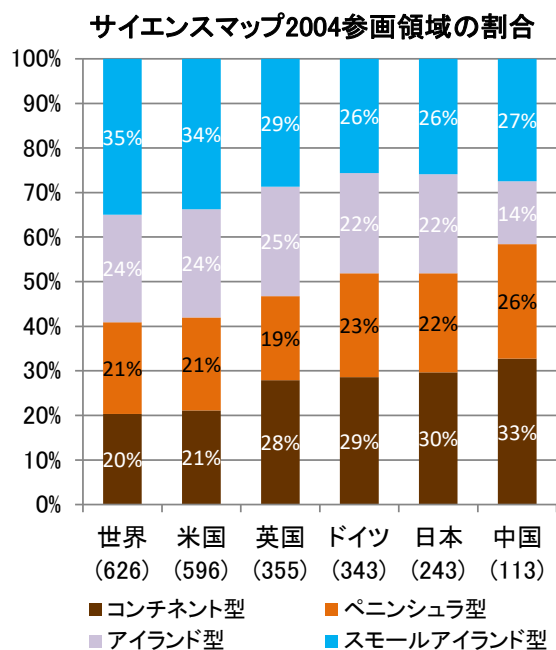
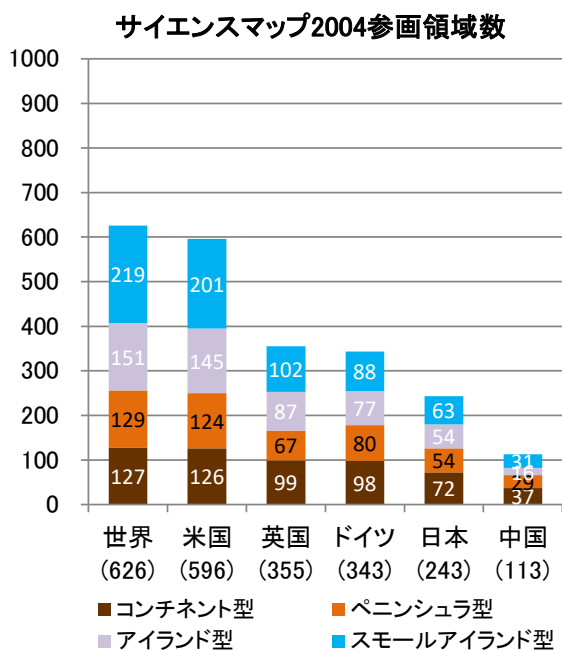
日本としての「存在感」をどう考えるかについて、議論が必要であろう。参画領域数にみる研究の多様性を増やすのか、シェアの確保につなげるために日本の論文数を増やすのか。この選択の違いにより、目指すべき Sci-GEO チャートのバランスは異なる。

図表 74 サイエンスマップ上の主要国の活動状況

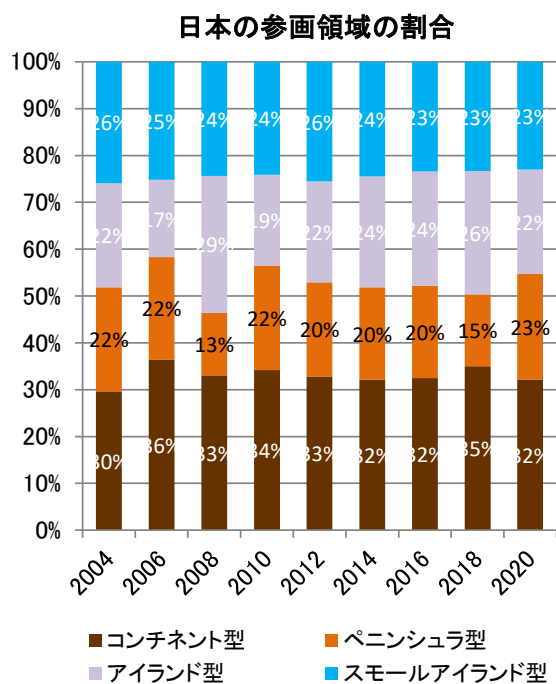
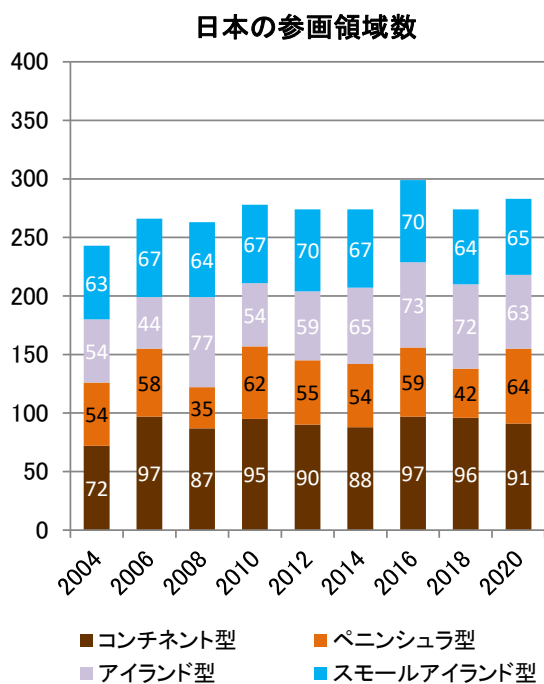
(A) サイエンスマップ 2020



(B) サイエンスマップ 2004



(C) 日本の時系列変化



データ：科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。



### 5-5-1 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプにみる日英独中のコアペーパーにおける参画状況

サイエンスマップ 2020 の 919 領域において、日本、英国、ドイツ、中国における各領域のコアペーパーへの参画状況について比較を行った(図表 75)。

それぞれの Sci-GEO チャートによる研究領域タイプに占める各国の参画領域割合を示したのが(B)である。日本の場合、世界のコンチネント型領域の 53%をカバーしている一方、スモールアイランド型領域については 20%にとどまっている。

図表 75 コアペーパーにおける参画領域数とその Sci-GEO タイプとの関係

#### (A)コアペーパーにおける参画領域数

コアペーパーにおける参画領域数		世界	日本	英国	ドイツ	中国
		919 領域	283 領域	525 領域	447 領域	605 領域
P	C	202	64	108	84	150
SI	I	171	91	124	119	141
		329	65	155	118	194
		217	63	138	126	120

#### (B)Sci-GEO タイプにおける参画領域割合

各Sci-GEO区分でのカバー率 (コアペーパー)		世界	日本	英国	ドイツ	中国
		919 領域	283 領域	525 領域	447 領域	605 領域
P	C	100%	32%	53%	42%	74%
SI	I	100%	53%	73%	70%	82%
		100%	20%	47%	36%	59%
		100%	29%	64%	58%	55%

データ：科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## 5-5-2 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプにみる日英独中のサイティングペーパー(Top10%)における参画状況

サイエンスマップ 2020 の 919 領域において、各領域のサイティングペーパー(Top10%)への参画状況を、日本、英国、ドイツ、中国で比較を行った(図表 76)。サイティングペーパー(Top10%)は、研究領域を山と例えた場合の山腹にあたり、層の厚みと考えられる。

まず、全参画領域数をみると、日本のコアペーパーの場合は 283 領域であったが、サイティングペーパー(Top10%)では 708 領域である。このようにコアペーパーによる参画領域に比べて、サイティングペーパー(Top10%)の参画領域数の方が多くなることは主要国で同じである。

それぞれの Sci-GEO チャートによる研究領域タイプに占める各国の参画領域割合を示したのが(B)である。日本の場合、世界のコンチネント型領域の 97%をカバーしており、参画割合として高いことが分かる。他方で、スモールアイランド型領域の 63%であり、Sci-GEO タイプの中でもその参画率の濃淡がある。

図表 76 サイティングペーパー(Top10%)における参画領域数とその Sci-GEO タイプとの関係

### (A)サイティングペーパー(Top10%)における参画領域数

サイティングペーパー (Top10%)に おける 参画領域数		世界	日本	英国	ドイツ	中国					
		919 領域	708 領域	849 領域	781 領域	885 領域					
P	C	202	171	157	166	195	170	178	161	199	171
SI	I	329	217	206	179	274	210	243	199	306	209

### (B)Sci-GEO タイプにおける参画領域割合

各Sci-GEO区分で のカバー率 (Top10%)		世界	日本	英国	ドイツ	中国					
		919 領域	708 領域	849 領域	781 領域	885 領域					
P	C	100%	100%	78%	97%	97%	99%	88%	94%	99%	100%
SI	I	100%	100%	63%	82%	83%	97%	74%	92%	93%	96%

データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

---

## 6 研究段階についての分析

---

ここでは、サイエンスマップの研究領域を4つの研究段階に分類し、そのバランスや時系列の変化から見た研究の潮流及び日本の特徴について紹介する。

具体的には、Narin<sup>1</sup>らによって提案された研究段階(Research Level、以下ではRLと書く場合がある)の分類を用いる。Narinらの分類では研究段階は、RL1(Clinical observation/Applied technology、臨床観察・応用技術)、RL2(Clinical mix/Engineering-technological mix、臨床ミックス・工学-技術ミックス)、RL3(Clinical investigation/Applied research、臨床研究・応用研究)、RL4(Basic research/Basic scientific research、基礎研究)<sup>2</sup>の4つに分類される。ここでは、Narinらの雑誌単位の分類を、論文のタイトルやアブストラクトを用いた個々の論文レベルの分類に拡張したBoyack<sup>3</sup>らのアプローチを適用する。具体的には以下の方法によって、サイエンスマップ2002から2022で得られた全ての研究領域について、研究段階の分類を行った。

- ① 研究領域を構成するコアペーパーのタイトル及びアブストラクトを取得
- ② 上記で取得した個々のコアペーパーについてBoyackらの開発したプログラムを用いて、RL1～RL4に分類される確率を計算
- ③ 各研究領域に含まれるコアペーパーを用いて、研究領域ごとにRL1～RL4の平均値を計算
- ④ RL1～RL4の平均値が最も大きい研究段階を、当該研究領域の研究段階として同定

---

### 6-1 全研究研究領域の状況

---

図表77(a)はサイエンスマップ2002から2020について、各研究段階の研究領域の数及び割合を示した結果である。

臨床観察・応用技術段階(RL1)は、サイエンスマップ2002では研究領域数が65領域、割合は11%であった。サイエンスマップ2020では研究領域数は205領域であり、サイエンスマップ2002と比べて215.4%増加している。サイエンスマップ2020において臨床観察・応用技術段階の割合は22%であり、サイエンスマップ2002から11ポイント増加している。

臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)は、サイエンスマップ2002では研究領域数が116領域、割合は19%であった。サイエンスマップ2020では研究領域数は264領域であり、サイエンスマップ2002と比べて127.6%増加している。サイエンスマップ2020において臨床ミックス・工学-技術ミックス段階の割合は29%であり、サイエンスマップ2002から10ポイント増加している。

臨床研究・応用研究段階(RL3)は、サイエンスマップ2002では研究領域数が129領域、割合は22%であった。サイエンスマップ2020では研究領域数は175領域であり、サイエンスマップ2002と比べて35.7%増加している。サイエンスマップ2020において臨床研究・応用研究段階の割合は19%であり、サイエンスマップ2002から3ポイント減少している。

基礎研究段階(RL4)は、サイエンスマップ2002では研究領域数が288領域、割合は48%であった。サイエンスマップ2020では研究領域数は275領域であり、サイエンスマップ2002と比べて4.5%減少している。サイエンスマップ2020において基礎研究段階の割合は30%であり、サイエンスマップ2002から18ポイント減少している。

---

<sup>1</sup> Narin, F., Pinski, G., & Gee, H. H. (1976). Structure of the biomedical literature. *Journal of the American Society for Information Science*, 27(1), 25-45.

<sup>2</sup> ここではスラッシュ記号の前が医科学分野(Biomedical)における定義、後が非医科学分野(Non-biomedical)におけるRLの定義である。

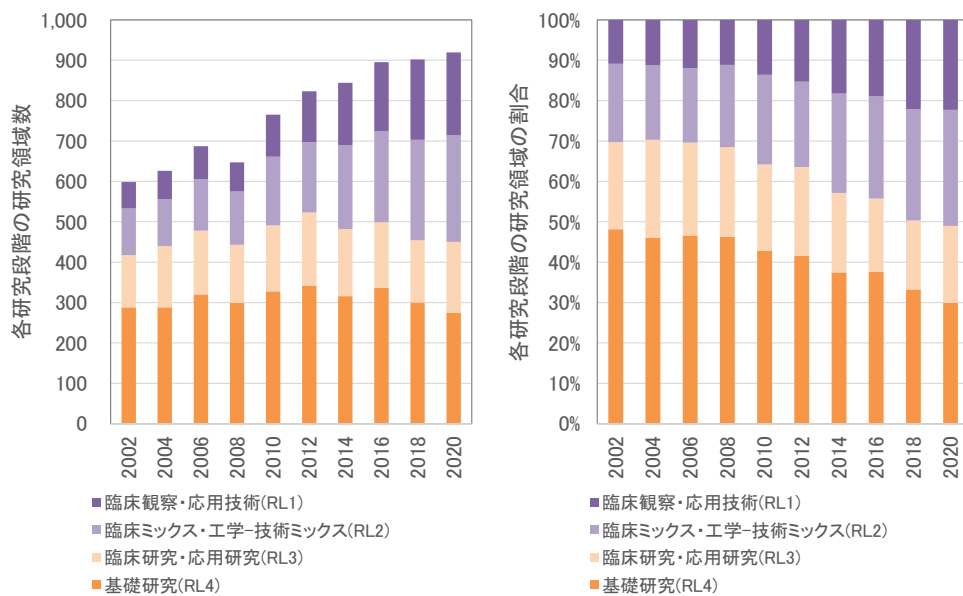
<sup>3</sup> Boyack, K. W., Patek, M., Ungar, L. H., et al. (2014). Classification of individual articles from all of science by research level. *Journal of Informetrics*, 8(1), 1-12.

4つの研究段階の時系列変化から、サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 にかけて、基礎研究段階(RL4)、臨床研究・応用研究段階(RL3)の研究領域数は横ばい・増加であるのに対して、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の研究領域数は大きく増加していることが分かる。この結果として、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の割合が増加しているが、その傾向はサイエンスマップ 2010 以降で顕著となっている。サイエンスマップ 2020 段階では、基礎研究段階(RL4)と臨床研究・応用研究段階(RL3)の割合と、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)と臨床観察・応用技術段階(RL1)の割合がともに 50%程度となっている。

つまり、研究段階の視点から研究領域数の変化をみると、臨床観察・応用技術段階(RL1)、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)の研究領域数の増加が、サイエンスマップにおける研究領域数の増加の要因であることが分かる。

図表 77 サイエンスマップ 2002 から 2020 の各研究段階の研究領域数及び割合

(a) 全研究領域(臨床医学に軸足を持つ研究領域を含んだ場合)



(b) 全研究領域(臨床医学に軸足を持つ研究領域を除いた場合)



データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

研究段階を研究領域が軸足を持つ分野ごとに見ると、臨床医学については臨床観察・応用技術段階(RL1)、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)の割合が高い傾向が見られた。そこで、臨床医学に軸足を持つ研究領域を除いて4つの研究段階の時系列変化をみたのが、図表 77(b)である。臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の合計の割合は、サイエンスマップ 2002 時点では臨床医学を含めた場合は 30%、臨床医学を含めない場合は 20%であり、サイエンスマップ 2020 時点では臨床医学を含めた場合は 51%、臨床医学を含めない場合は 43%となっている。いずれの場合も、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の合計の割合は約 20 ポイント増加しており、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の割合が増加している傾向は同じである。

## 6-2 日本、ドイツ、英国、中国の状況

図表 78 は日本、ドイツ、英国、中国が参画している研究領域を対象に、サイエンスマップ 2002 から 2020 について、各研究段階の研究領域の数及び割合を示した結果である。

日本について各研究段階の研究領域の数及び割合の変化をみると次のとおりである。臨床観察・応用技術段階(RL1)は、サイエンスマップ 2002 では研究領域数が 4 領域、割合は 2%であった。サイエンスマップ 2020 では研究領域数は 39 領域であり、サイエンスマップ 2002 と比べて 875%増加している。サイエンスマップ 2020 において臨床観察・応用技術段階の割合は 14%であり、サイエンスマップ 2002 から 12 ポイント増加している。

臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)は、サイエンスマップ 2002 では研究領域数が 28 領域、割合は 12%であった。サイエンスマップ 2020 では研究領域数は 79 領域であり、サイエンスマップ 2002 と比べて 182%増加している。サイエンスマップ 2020 において臨床ミックス・工学-技術ミックス段階の割合は 28%であり、サイエンスマップ 2002 から 16 ポイント増加している。

臨床研究・応用研究段階(RL3)は、サイエンスマップ 2002 では研究領域数が 57 領域、割合は 25%であった。サイエンスマップ 2020 では研究領域数は 45 領域であり、サイエンスマップ 2002 と比べて 21%減少している。サイエンスマップ 2020 において臨床研究・応用研究段階の割合は 16%であり、サイエンスマップ 2002 から 9 ポイント減少している。

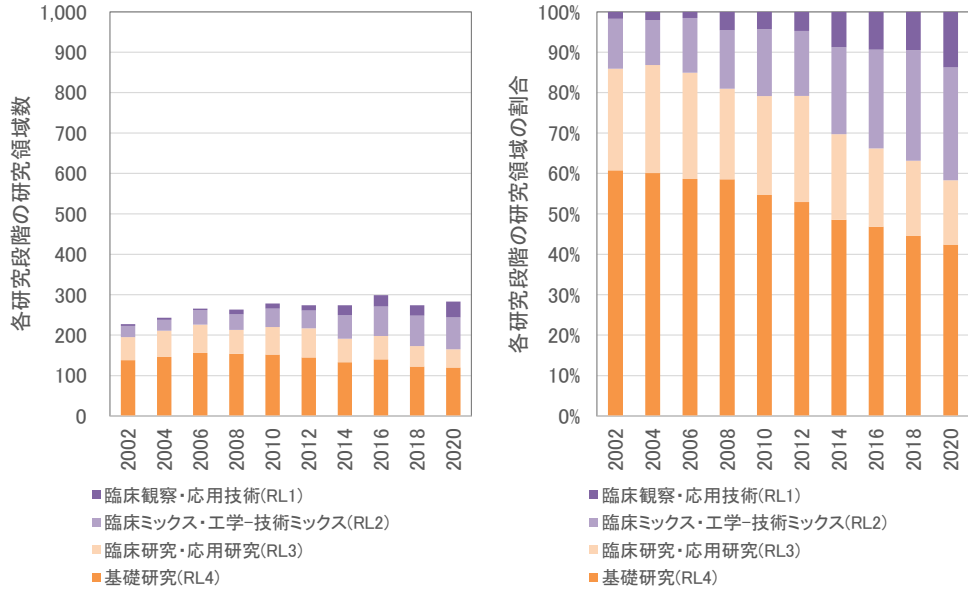
基礎研究段階(RL4)は、サイエンスマップ 2002 では研究領域数が 138 領域、割合は 61%であった。サイエンスマップ 2020 では研究領域数は 120 領域であり、サイエンスマップ 2002 と比べて 13%減少している。サイエンスマップ 2020 において基礎研究段階の割合は 42%であり、サイエンスマップ 2002 から 19 ポイント減少している。

4つの研究段階の時系列変化から、サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 にかけて、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の研究領域数は大きく増加、基礎研究段階(RL4)、臨床研究・応用研究段階(RL3)の研究領域数は微減している。この結果として、全世界の動向と同じく、より応用寄りの研究領域(RL2、RL1)の割合が増加している。

ドイツ、英国、中国の時系列変化に注目すると、次のような特徴がみられる。ドイツ、英国については、基礎研究段階(RL4)、臨床研究・応用研究段階(RL3)の研究領域数は横ばい・微増であるのに対して、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の研究領域数が大きく増加している。その結果として、サイエンスマップ 2002 と比べると、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の割合が大きく増加している。ただし、ドイツ、英国ともにサイエンスマップ 2016 から 2020 にかけて、基礎研究段階(RL4)、臨床研究・応用研究段階(RL3)の研究領域数の減少が大きい。中国については、いずれの研究段階の研究領域数も増加しているが、特に臨床観察・応用技術段階(RL1)、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)の増加が大きく、その結果としてサイエンスマップ 2020 では RL1 と RL2 の合計の割合が 50%程度となっている。

図表 78 サイエンスマップ 2002 から 2020 の各研究段階の研究領域数及び割合

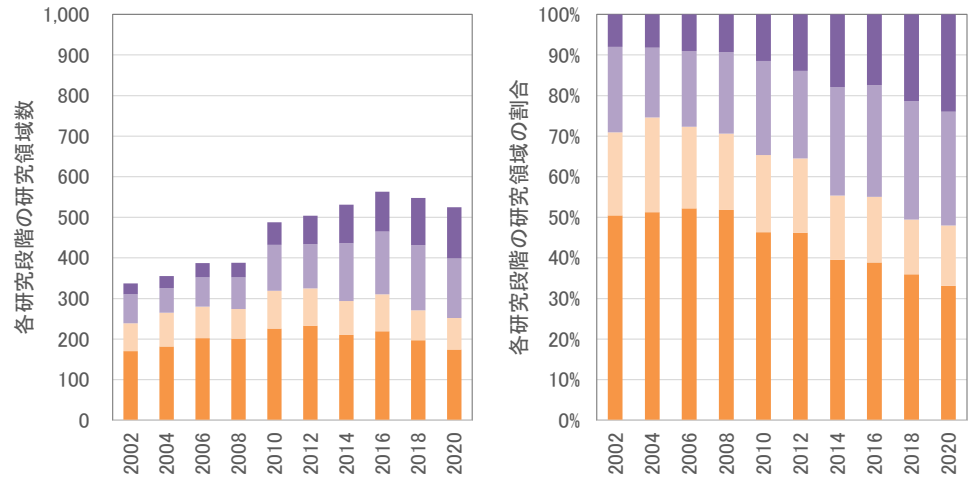
(a) 日本



(b) ドイツ

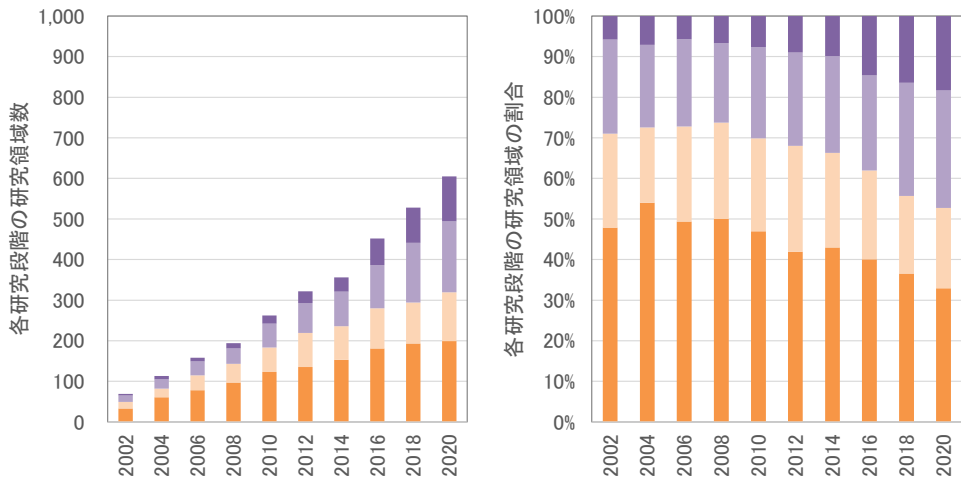


(c) 英国





(d) 中国



注1: 臨床医学に軸足を持つ研究領域を含んだ結果である。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 79 は、全世界における各研究段階の割合を基準として、それと比べて日本、英国、ドイツ、中国の各研究段階の特化度を示した結果である。これをみると、日本の研究段階の構成は、サイエンスマップ 2002 時点と比べて世界に近づいているが、サイエンスマップ 2020 でも基礎研究(RL4)の割合が高く、臨床観察・応用技術段階(RL1)の割合が低いことが分かる。

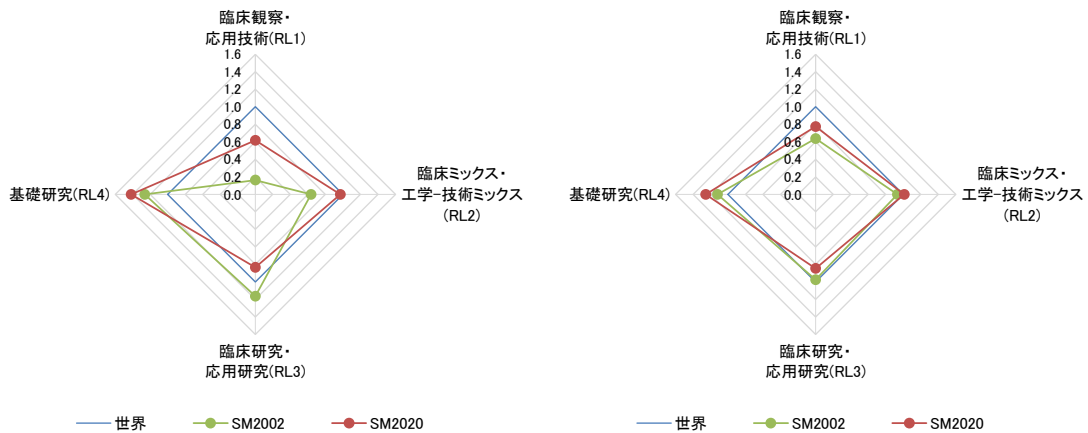
これらの結果は、注目度の高い研究領域という観点からみると、日本は基礎研究段階では健闘しているが、応用段階に進むにつれ相対的に存在感が低下していることを示唆している。

サイエンスマップにおける日本の参画領域数や割合を増やすという観点からみると、日本の相対的な強みである基礎研究段階の研究領域数は維持しつつ、世界的に拡大がみられている臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の研究領域における存在感も高めていくことが必要であると考えられる。なお、この研究段階に該当する研究領域は、臨床医学、学際的・分野融合的領域、工学、社会科学・一般に分類されるものが多い。

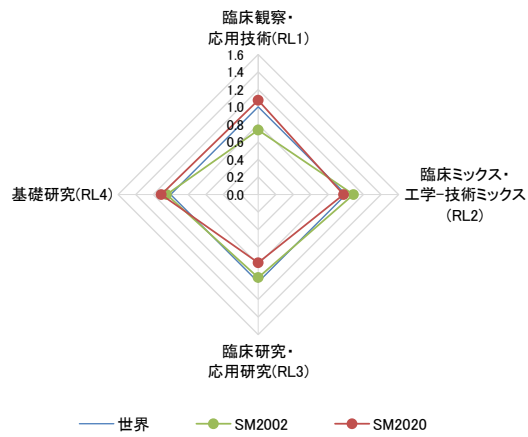
図表 79 各研究段階の特化度(日本、ドイツ、英国、中国)

(a) 日本

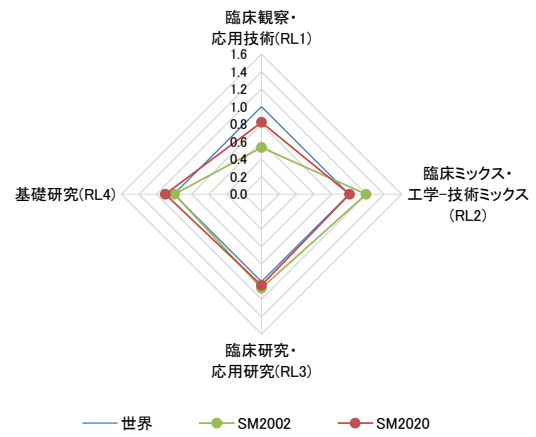
(b) ドイツ



(c) 英国



(d) 中国



注1: 臨床医学に軸足を持つ研究領域を含んだ結果である。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## 7 サイエンスマップ上への各種情報のオーバーレイ

ここでは、サイエンスマップ上に各種の情報をオーバーレイした2つの分析について紹介する。

一つ目は、サイエンスマップと技術のつながりの分析である。科学技術という視点で考えるとサイエンスマップで観測できる範囲は、研究の成果が論文の形で発表される範囲に限られている。ここでは、特許文献中で引用されている論文の情報をを用いることで、サイエンスマップと技術のつながりを分析した結果を紹介する。

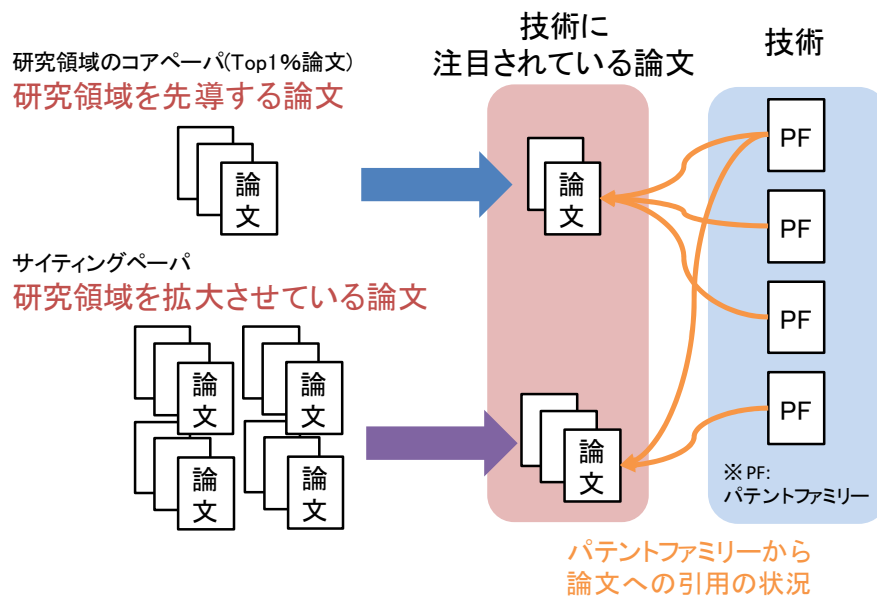
二つ目は、サイエンスマップ上にファンディング情報をオーバーレイした分析である。論文の謝辞情報に含まれる、研究資金の情報は、インプットとアウトプットとの関係性を分析する上で、重要な情報である。そこで、サイエンスマップに出現している論文について謝辞情報を分析することで、サイエンスマップとファンディング情報をリンクさせた分析結果について紹介する。

### 7-1 サイエンスマップと技術のつながりの分析

サイエンスマップと技術のつながりを分析した結果を述べる。具体的には、パテントファミリー<sup>1</sup>からのコアペーパー及びサイティングペーパーへの引用の状況を分析することにより、科学と技術とのつながりをみる。その際、コアペーパーとサイティングペーパーで傾向に違いがあるのかを比較する。

図表 80 には、論文とパテントファミリーの引用関係についてのイメージを示す。まず、コアペーパーは研究領域を先導する論文であり、サイティングペーパーは研究領域を拡大させている論文である。次に、パテントファミリーから論文への引用に注目すると、パテントファミリーに多数引用されている論文は技術から注目されている論文であると考えられる。以上を踏まえ、ここでは、論文とパテントファミリー間の引用に着目する<sup>2</sup>。

図表 80 論文とパテントファミリーの引用関係についてのイメージ



<sup>1</sup> パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた2か国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。パテントファミリーは、発明者や出願人が居住する国以外での権利化を目指して、2か国以上に出願されていると考えられ、特許出願の中でも相対的に価値が高い発明と考えられる。

<sup>2</sup> 本項目で用いたサイエンスリンクのデータベースには主に USTPO(米国特許商標庁)、EPO(欧州特許庁)、WIPO(世界知的所有権機関)への出願中の論文への引用情報が含まれる。

図表 81 には、コアペーパーとサイティングペーパーのうち、パテントファミリーから引用されている論文の割合がどのくらいかを示している。なお、ここではサイエンスマップを構成するコアペーパーとサイティングペーパー(例えばサイエンスマップ2002では1997～2002年の論文、サイエンスマップ2020では2015～2020年の論文)が、2022年1月時点抽出データでパテントファミリーからどのように引用されているかを分析している。したがって、昔のサイエンスマップを構成する論文ほどパテントファミリーからの被引用数が大きくなるので、異なる時点のサイエンスマップ間の結果の比較はできない。

図表 81 コアペーパーとサイティングペーパーのパテントファミリーとのつながり

(A) コアペーパーの状況

各サイエンスマップを構成する論文の パテントファミリーからの引用の 状況	研究領域数	コアペーパー数	パテントファミリー(PF)から引用され ているコアペーパー		PFからの 平均被引用数
			数	割合	
サイエンスマップ2002	598	15,410	7,355	47.7%	9.7
サイエンスマップ2004	626	15,531	7,278	46.9%	10.0
サイエンスマップ2006	687	15,165	7,142	47.1%	10.0
サイエンスマップ2008	647	15,826	6,972	44.1%	9.1
サイエンスマップ2010	765	17,822	7,205	40.4%	7.9
サイエンスマップ2012	823	18,515	6,706	36.2%	7.0
サイエンスマップ2014	844	18,568	6,000	32.3%	6.4
サイエンスマップ2016	895	19,123	5,131	26.8%	5.8
サイエンスマップ2018	902	20,211	3,723	18.4%	4.6
サイエンスマップ2020	919	20,922	1,889	9.0%	3.4

(B) サइटिंगペーパーの状況

各サイエンスマップを構成する論文の パテントファミリーからの引用の 状況	研究領域数	サイティングペーパー数	PFから引用されている サイティングペーパー		PFからの 平均被引用数
			数	割合	
サイエンスマップ2002	598	449,282	86,172	19.2%	4.3
サイエンスマップ2004	626	475,697	90,374	19.0%	4.2
サイエンスマップ2006	687	510,747	89,745	17.6%	4.1
サイエンスマップ2008	647	544,175	85,056	15.6%	3.9
サイエンスマップ2010	765	617,545	83,348	13.5%	3.4
サイエンスマップ2012	823	675,158	75,174	11.1%	3.1
サイエンスマップ2014	844	768,255	62,968	8.2%	2.8
サイエンスマップ2016	895	800,027	46,329	5.8%	2.6
サイエンスマップ2018	902	884,536	26,829	3.0%	2.4
サイエンスマップ2020	919	1,016,465	10,214	1.0%	2.0

注1: ここではサイエンスマップを構成するコアペーパーとサイティングペーパー(例えばサイエンスマップ2002では1997年から2002年の論文)が、2022年1月時点抽出データでパテントファミリーからどのように引用されているかを分析している。したがって、昔のサイエンスマップを構成する論文ほどパテントファミリーからの被引用数が大きくなるので、異なる時点のサイエンスマップ間の結果の比較はできない。

注2: 出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社の Derwent Innovation Index (2022 年 1 月抽出)と欧州特許庁の PATSTAT(2021 年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。

各年でコアペーパーとサイティングペーパーを比較すると、コアペーパーの方がサイティングペーパーよりもパテントファミリーに引用されたことがある論文の割合が高い。例えば、サイエンスマップ2002では、パテントファミリーから引用されている論文の割合は、コアペーパーでは47.7%であるのに対して、サイティングペーパーでは19.2%となっている。また、パテントファミリーからの被引用数もコアペーパーとサイティングペーパーで異なる。サイエンスマップ2002では、コアペーパーは論文あたり9.7回パテントファミリーに引用されているが、サイティングペーパーは論文あたり4.3回パテントファミリーに引用されている。これらの結果は、研究領域を先導する論文(コアペーパー)は、パテントファミリーからも注目を集めていることを示している。

次に、図表82には、コアペーパーとサイティングペーパーにおける、パテントファミリーからの被引用数の階級別の状況を示す。分布をみると、コアペーパーはサイティングペーパーと比べて、パテントファミリーからの被引用数が少ない論文が占める割合が相対的に小さく、パテントファミリーからの被引用数が多い論文が占める割合が相対的に大きいことが分かる。

図表 82 パテントファミリーからの被引用数による階級別論文数割合(コアペーパーとサイティングペーパー)

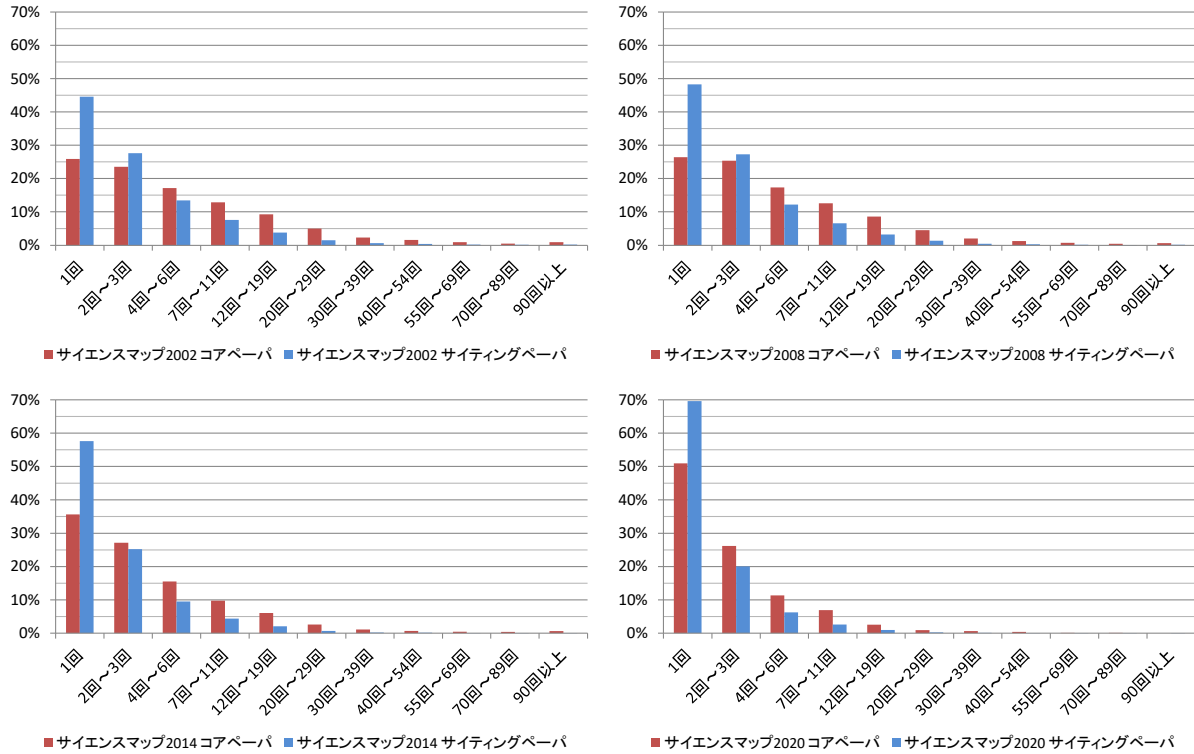
(A) コアペーパー

PFからの被引用数階級	サイエンスマップ2002	サイエンスマップ2004	サイエンスマップ2006	サイエンスマップ2008	サイエンスマップ2010	サイエンスマップ2012	サイエンスマップ2014	サイエンスマップ2016	サイエンスマップ2018	サイエンスマップ2020
コアペーパー数	7,355	7,278	7,142	6,972	7,205	6,706	6,000	5,131	3,723	1,889
1回	25.9%	25.3%	25.1%	26.4%	28.8%	32.0%	35.7%	39.6%	44.9%	50.9%
2回~3回	23.5%	23.1%	24.2%	25.4%	27.1%	26.2%	27.2%	26.0%	27.3%	26.2%
4回~6回	17.2%	16.8%	17.7%	17.4%	17.0%	17.0%	15.5%	14.6%	12.5%	11.3%
7回~11回	12.9%	13.2%	12.6%	12.6%	11.0%	10.7%	9.8%	9.8%	8.0%	6.9%
12回~19回	9.2%	9.3%	8.9%	8.6%	8.3%	6.9%	6.1%	4.7%	3.9%	2.5%
20回~29回	5.0%	5.5%	5.1%	4.5%	3.9%	3.5%	2.6%	2.4%	1.3%	0.9%
30回~39回	2.3%	2.5%	2.2%	2.0%	1.3%	1.4%	1.2%	1.0%	0.7%	0.6%
40回~54回	1.6%	1.9%	1.6%	1.3%	1.1%	0.9%	0.7%	0.9%	0.8%	0.4%
55回~69回	0.9%	0.8%	1.0%	0.8%	0.5%	0.5%	0.4%	0.4%	0.2%	0.1%
70回~89回	0.5%	0.7%	0.6%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.2%	0.2%	0.1%
90回以上	1.0%	0.9%	0.9%	0.7%	0.5%	0.5%	0.6%	0.5%	0.3%	0.0%

(B) サइटिंगペーパー

PFからの被引用数階級	サイエンスマップ2002	サイエンスマップ2004	サイエンスマップ2006	サイエンスマップ2008	サイエンスマップ2010	サイエンスマップ2012	サイエンスマップ2014	サイエンスマップ2016	サイエンスマップ2018	サイエンスマップ2020
サイティングペーパー数	86,172	90,374	89,745	85,056	83,348	75,174	62,968	46,329	26,829	10,214
1回	44.6%	44.8%	46.3%	48.2%	50.8%	54.3%	57.6%	60.8%	64.8%	69.6%
2回~3回	27.6%	27.6%	27.5%	27.3%	27.1%	26.1%	25.2%	24.1%	22.5%	20.1%
4回~6回	13.4%	13.4%	12.8%	12.2%	11.5%	10.5%	9.5%	8.4%	7.3%	6.2%
7回~11回	7.6%	7.6%	7.1%	6.8%	5.7%	4.9%	4.4%	3.9%	3.2%	2.6%
12回~19回	3.8%	3.7%	3.5%	3.2%	2.9%	2.6%	2.1%	1.7%	1.3%	1.0%
20回~29回	1.5%	1.5%	1.5%	1.3%	1.1%	0.9%	0.7%	0.6%	0.4%	0.3%
30回~39回	0.6%	0.6%	0.6%	0.5%	0.4%	0.3%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%
40回~54回	0.4%	0.4%	0.4%	0.3%	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%
55回~69回	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%
70回~89回	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
90回以上	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%

(C) コアペーパーとサイティングペーパーにおけるパテントファミリーからの被引用数による階級別論文数割合



注1: ここではサイエンスマップを構成するコアペーパーとサイティングペーパー(例えばサイエンスマップ 2002 では 1997 年から 2002 年の論文)が、2022 年 1 月時点抽出データでパテントファミリーからどのように引用されているかを分析している。したがって、昔のサイエンスマップを構成する論文ほどパテントファミリーからの被引用数が大きくなるので、異なる時点のサイエンスマップ間の結果の比較はできない。

注2: 出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社の Derwent Innovation Index (2022 年 1 月抽出)と欧州特許庁の PATSTAT(2021 年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。

コアペーパーは研究領域を先導する論文であり、サイティングペーパーは研究領域を拡大させている論文である。以上を踏まえると、研究領域を先導する論文は、技術からも注目されており、その論文に注目しているパテントファミリー数も多いことが分かる。よって、科学において研究領域を先導するような知識が、技術にも参考にされているということが示唆される。また、コアペーパーは少数のパテントファミリーに、その知識が参考にされるというよりは、複数のパテントファミリーに知識が参考にされる傾向にあることが分かった。

さらに、コアペーパーを対象に Sci-GEO チャートによる分析を行った(図表 83)。パテントファミリーに引用されたことがあるコアペーパー割合は、多くの年でペニンシュラ型とコンチネント型で平均(図表 81)より高い。コアペーパーを引用しているパテントファミリー数(論文あたり)は、サイエンスマップにより異なる。これは、後で述べるように、各サイエンスマップにはパテントファミリーから非常に多くの回数引用される論文が少数存在しており、それらの被引用数に平均値が影響を受けているためである。

このことから、平均的にみると、他の研究領域との関係が強い研究領域(ペニンシュラ型とコンチネント型)が、技術から注目される傾向にあるが、Sci-GEO 型に関係なく技術から非常に高い注目を浴びる論文がごく少数存在するケースがあることが分かる。

図表 83 Sci-GEO タイプによるコアペーパーのパテントファミリーとのつながり

サイエンスマップ	Sci-GEO	コアペーパー数	パテントファミリー(PF)から引用されているコアペーパー		PFからの平均被引用数
			数	割合	
サイエンスマップ2004	スモールアイランド型	2,206	699	32%	9.5
	アイランド型	2,281	820	36%	6.9
	ペニンシュラ型	3,012	1,783	59%	8.8
	コンチネント型	8,032	3,976	50%	11.2
サイエンスマップ2006	スモールアイランド型	2,155	767	36%	7.4
	アイランド型	2,096	852	41%	6.7
	ペニンシュラ型	2,538	1,399	55%	12.3
	コンチネント型	8,376	4,124	49%	10.4
サイエンスマップ2008	スモールアイランド型	2,413	728	30%	5.8
	アイランド型	3,270	1,272	39%	11.5
	ペニンシュラ型	1,417	593	42%	5.4
	コンチネント型	8,726	4,379	50%	9.4
サイエンスマップ2010	スモールアイランド型	3,028	835	28%	5.2
	アイランド型	2,507	721	29%	8.9
	ペニンシュラ型	2,994	1,293	43%	7.0
	コンチネント型	9,293	4,356	47%	8.6
サイエンスマップ2012	スモールアイランド型	2,894	633	22%	5.4
	アイランド型	4,134	853	21%	6.4
	ペニンシュラ型	2,430	987	41%	6.4
	コンチネント型	9,057	4,233	47%	7.5
サイエンスマップ2014	スモールアイランド型	2,945	602	20%	4.5
	アイランド型	4,174	593	14%	3.8
	ペニンシュラ型	2,751	1,256	46%	4.7
	コンチネント型	8,698	3,549	41%	7.7
サイエンスマップ2016	スモールアイランド型	3,272	501	15%	2.9
	アイランド型	4,168	643	15%	3.7
	ペニンシュラ型	3,040	969	32%	4.5
	コンチネント型	8,643	3,018	35%	7.1
サイエンスマップ2018	スモールアイランド型	2,745	308	11%	2.1
	アイランド型	4,220	476	11%	2.8
	ペニンシュラ型	2,581	437	17%	3.0
	コンチネント型	10,665	2,502	23%	5.5
サイエンスマップ2020	スモールアイランド型	3,106	132	4%	3.7
	アイランド型	3,655	209	6%	2.1
	ペニンシュラ型	4,242	241	6%	2.7
	コンチネント型	9,919	1,307	13%	3.6

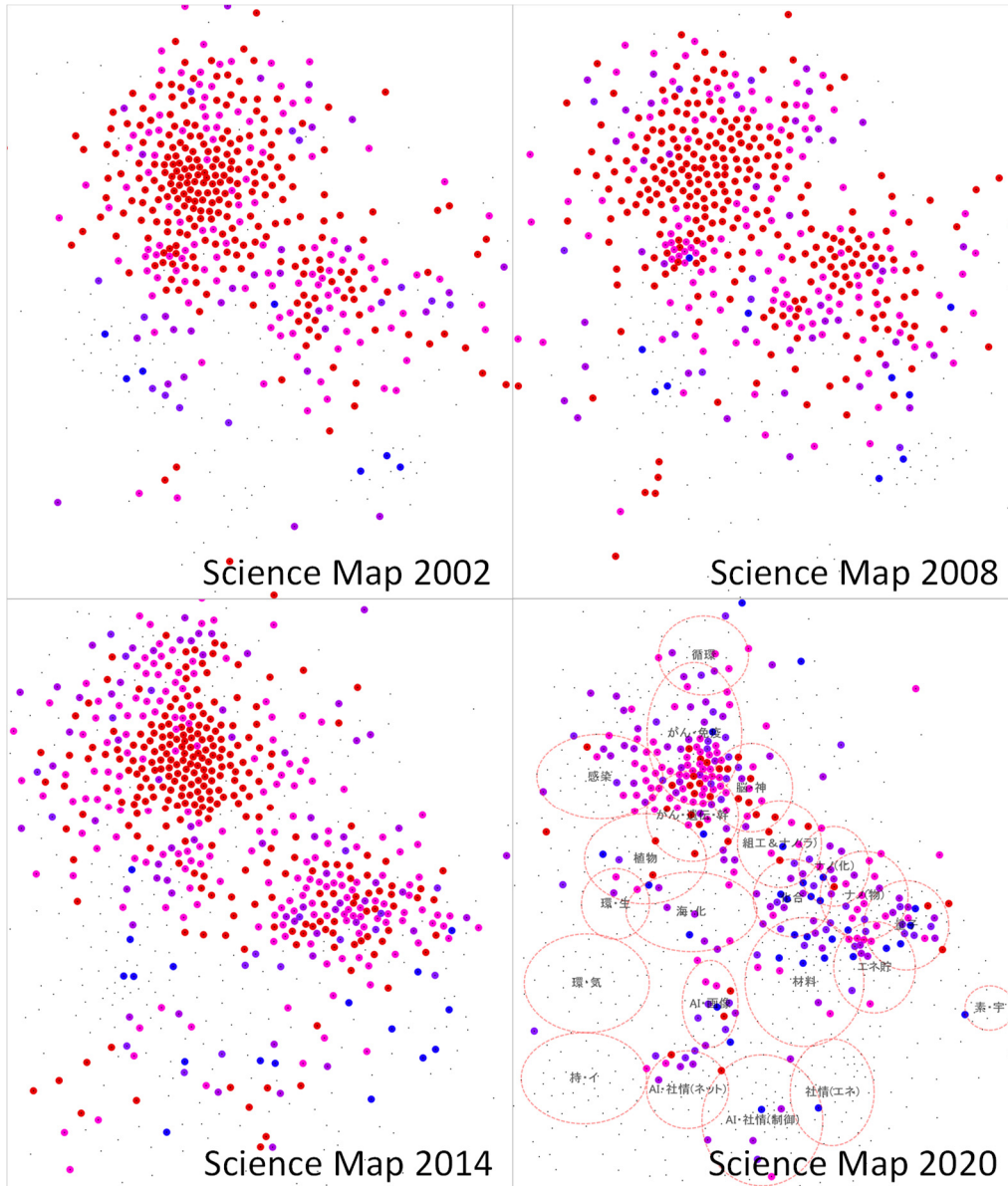
注1: ここではサイエンスマップを構成するコアペーパーとサイティングペーパー(例えばサイエンスマップ 2002 では 1997 年から 2002 年の論文)が、2022 年 1 月時点抽出データでパテントファミリーからどのように引用されているかを分析している。したがって、昔のサイエンスマップを構成する論文ほどパテントファミリーからの被引用数が大きくなるので、異なる時点のサイエンスマップ間の結果の比較はできない。

注2: 出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社の Derwent Innovation Index (2022 年 1 月抽出)と欧州特許庁の PATSTAT(2021 年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。



図表 84 では、各研究領域のコアペーパーのうち何割がパテントファミリーから引用されているのかをサイエンスマップ上に示した。研究領域の中でも、生命科学系に関わる研究領域、ナノサイエンスに関わる研究領域は技術とのつながりが強いことが分かる。

図表 84 パテントファミリーからの被引用状況のサイエンスマップ上へのオーバーレイ



パテントファミリーに引用されているコアペーパー割合

- 50%以上
- 20%以上～50%未満
- 10%以上～20%未満
- 5%以上～10%未満
- 0%より大きい～5%未満
- 0%

注1: ここではサイエンスマップを構成するコアペーパーとサイテイングペーパー(例えばサイエンスマップ 2002 では 1997 年から 2002 年の論文)が、2022 年 1 月時点抽出データでパテントファミリーからどのように引用されているかを分析している。したがって、昔のサイエンスマップを構成する論文ほどパテントファミリーからの被引用数が大きくなるので、異なる時点のサイエンスマップ間の結果の比較はできない。

注2: 出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社の Derwent Innovation Index (2022 年 1 月抽出)と欧州特許庁の PATSTAT(2021 年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 85 には、パテントファミリーから引用されているコアペーパーに占める主要国の割合を示す。米国から発表されたコアペーパーの割合が顕著に高いが、日本のコアペーパー割合も 4~7%程度を占めている。図表 47 の全研究領域を構成するコアペーパーにおける日本のシェア(サイエンスマップ 2020 の分数カウント法で 2.4%)よりも高いことを勘案すると、パテントファミリーから引用されているコアペーパーでの日本の割合は主要国と比較しても健闘していると言える。

その様子は、パテントファミリーからコアペーパーへの引用数における日本のシェアをみると明確である。図表 86 をみると、パテントファミリーからコアペーパーへの引用数における日本のシェアはサイエンスマップ 2006、2008、2010 では約 13~17%を占めている。これは、次に述べるように一部のコアペーパーが、特に数多くパテントファミリーから引用されているためである。

サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 を対象に、パテントファミリーからの被引用数が多いコアペーパーの上位 5 位に注目することで、どの研究領域のどのような内容の論文が引用されているのかを具体的に例としてみる(図表 87)。

パテントファミリーからの被引用数が多い上位 5 のコアペーパーをみると、サイエンスマップ 2006、2008、2010、2012 の上位 5 位(合計 20 件)の中に、日本の機関に所属している著者の論文がのべ 12 件含まれる。論文のタイトルから、IGZO 系酸化半導体や iPS 細胞(人工多能性幹細胞)の研究において、日本の論文が科学において研究領域を先導するのに加えて、技術の進展にも大きな影響を与えていることが分かる。サイエンスマップ 2014 から 2020 では、ゲノム編集に関わる論文が上位を占めている。サイエンスマップ 2016 の 4 位には、免疫チェックポイントについてのレビュー論文が入っている。

図表 85 パテントファミリーから引用されているコアペーパーに占める主要国の割合

	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国
サイエンスマップ2002	6.9%	58.5%	5.8%	3.4%	6.8%	0.6%	0.5%
サイエンスマップ2004	6.5%	57.2%	6.8%	3.5%	6.4%	1.1%	0.9%
サイエンスマップ2006	6.0%	54.6%	6.7%	3.5%	6.9%	2.0%	1.1%
サイエンスマップ2008	5.9%	52.4%	6.6%	3.7%	6.4%	3.0%	1.1%
サイエンスマップ2010	5.1%	50.1%	6.7%	3.6%	6.8%	3.7%	1.2%
サイエンスマップ2012	4.5%	48.2%	6.7%	3.4%	6.7%	5.9%	1.5%
サイエンスマップ2014	4.0%	46.1%	6.8%	3.3%	6.3%	7.8%	1.8%
サイエンスマップ2016	3.7%	45.8%	6.7%	3.1%	6.0%	9.1%	2.4%
サイエンスマップ2018	3.4%	47.4%	6.2%	2.8%	6.1%	9.4%	1.9%
サイエンスマップ2020	3.7%	47.7%	5.8%	3.2%	5.9%	9.2%	1.8%

注: 出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。論文数の集計には分数カウント法を使用した。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社の Derwent Innovation Index (2022 年 1 月抽出)と欧州特許庁の PATSTAT(2021 年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 86 パテントファミリーからコアペーパーへの引用数における主要国の割合

	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国
サイエンスマップ2002	7.0%	74.1%	10.0%	4.0%	8.7%	0.5%	0.3%
サイエンスマップ2004	7.5%	74.5%	11.4%	4.5%	8.6%	0.9%	1.0%
サイエンスマップ2006	14.0%	67.5%	10.2%	4.8%	8.3%	1.6%	1.0%
サイエンスマップ2008	16.5%	65.5%	9.2%	4.9%	8.9%	2.9%	1.1%
サイエンスマップ2010	13.1%	65.9%	10.6%	5.0%	10.8%	4.0%	4.3%
サイエンスマップ2012	7.9%	71.1%	12.0%	6.7%	12.9%	5.6%	5.7%
サイエンスマップ2014	6.9%	74.4%	14.4%	8.0%	13.1%	8.9%	4.4%
サイエンスマップ2016	6.6%	76.4%	12.8%	9.1%	11.8%	10.5%	4.2%
サイエンスマップ2018	6.5%	77.5%	13.2%	8.7%	12.6%	11.7%	4.2%
サイエンスマップ2020	8.0%	76.1%	14.6%	10.5%	16.1%	11.8%	4.6%

注: 出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社の Derwent Innovation Index (2022 年 1 月抽出)と欧州特許庁の PATSTAT(2021 年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 87 パテントファミリーからの被引用数が多いコアペーパー(上位 5 位)

順位	PFからの被引用数	研究領域ID	22分野分類	Sci-Geo 研究領域型	論文タイトル	ジャーナル	出版年	責任著者	所属機関
サイエンス誌2002									
1	965	531	学際的・分野融合的領域	ペニンシュラ型	Molecular classification of cancer: Class discovery and class prediction by gene expression monitoring	SCIENCE	1999	Golub, TR	MIT, 米国
2	763	596	学際的・分野融合的領域	ペニンシュラ型	Duplexes of 21-nucleotide RNAs mediate RNA interference in cultured mammalian cells	NATURE	2001	Tuschl, T	マックスプランク生物物理学研究所, ドイツ
3	713	489	学際的・分野融合的領域	ペニンシュラ型	Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence	APPLIED PHYSICS LETTERS	1999	Baldo, MA	プリンストン大学, 米国
4	591	489	学際的・分野融合的領域	ペニンシュラ型	Highly efficient phosphorescent emission from organic electroluminescent devices	NATURE	1998	Forrest, SR	プリンストン大学, 米国
5	549	596	学際的・分野融合的領域	ペニンシュラ型	RNA interference is mediated by 21- and 22-nucleotide RNAs	GENES & DEVELOPMENT	2001	Tuschl, T	マックスプランク生物物理学研究所, ドイツ
サイエンス誌2004									
1	1510	10	物理学	スモールアイランド型	Hydrogen as a cause of doping in zinc oxide	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2000	Van de Walle, GG	プリンツ・ハーバー研究所, ドイツ
2	965	623	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Molecular classification of cancer: Class discovery and class prediction by gene expression monitoring	SCIENCE	1999	Golub, TR	MIT, 米国
3	713	477	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence	APPLIED PHYSICS LETTERS	1999	Baldo, MA	プリンストン大学, 米国
4	317	623	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	A system for stable expression of short interfering RNAs in mammalian cells	SCIENCE	2002	Agami, R	Netherlands Cancer Institute, オランダ
5	294	623	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Role for a bidentate ribonuclease in the initiation step of RNA interference	NATURE	2001	Bernstein, E	コールド・スプリング・ハーバー研究所, 米国
サイエンス誌2006									
1	1666	110	物理学	ペニンシュラ型	Room-temperature fabrication of transparent flexible thin-film transistors using amorphous oxide semiconductors	NATURE	2004	Hosono, H	東京工業大学, 日本
2	1551	110	物理学	ペニンシュラ型	Thin-film transistor fabricated in single-crystalline transparent oxide semiconductor	SCIENCE	2003	Nomura, K	科学技術振興機構ERATO, 日本
3	1524	110	物理学	ペニンシュラ型	Transparent thin film transistors using ZnO as an active channel layer and their electrical properties	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	2003	Masuda, S	ミノルタ株式会社, 日本
サイエンス誌2008									
1	1666	20	物理学	アイランド型	Room-temperature fabrication of transparent flexible thin-film transistors using amorphous oxide semiconductors	NATURE	2004	Hosono, H	東京工業大学, 日本
2	1551	20	物理学	アイランド型	Thin-film transistor fabricated in single-crystalline transparent oxide semiconductor	SCIENCE	2003	Nomura, K	科学技術振興機構ERATO, 日本
3	1524	20	物理学	アイランド型	Transparent thin film transistors using ZnO as an active channel layer and their electrical properties	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	2003	Masuda, S	ミノルタ株式会社, 日本
サイエンス誌2010									
1	1515	16	物理学	アイランド型	Amorphous oxide semiconductors for high-performance flexible thin-film transistors	CELL	2007	Yamanaka, S	京都大学, 日本
2	1507	16	物理学	アイランド型	Improvements in the device characteristics of amorphous indium gallium zinc oxide thin-film transistors by Ar plasma treatment	APPLIED PHYSICS LETTERS	2006	Nomura, K	東京工業大学, 日本
3	1503	606	化学	コンチネント型	Defect energetics in ZnO: A hybrid Hartree-Fock density functional study	PHYSICAL REVIEW B	2008	Oba, F	京都大学, 日本
4	544	757	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors	CELL	2007	Yamanaka, S	京都大学, 日本
5	501	757	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors	CELL	2006	Yamanaka, S	京都大学, 日本

図表 87 パテントファミリーからの被引用数が多いコアペーパー(上位5位)(続き)

順位	特許からの被引用数	研究領域ID	22分野分類	Sci-Geo 研究領域型	論文タイトル	ジャーナル	出版年	責任著者	所属機関
1	1507	214	物理学	アイソトープ型	Electronic transport properties of amorphous indium-gallium-zinc oxide semiconductor upon exposure to water	APPLIED PHYSICS LETTERS	2008 Park, JS	サムスンSDI 韓国	
2	544	770	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors	CELL	2007 Yamamaka, S	京都大学, 日本	
3	339	770	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Induced pluripotent stem cell lines derived from human somatic cells	SCIENCE	2007 Yu, JY	Genome Center of Wisconsin, 米国	
4	234	770	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Breaking the Code of DNA Binding Specificity of TAL-Type III Effectors	SCIENCE	2009 Boch, J	Martin Luther University of Halle-Wittenberg, ドイツ	
5	201	770	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	A Simple Cipher Governs DNA Recognition by TAL Effectors	SCIENCE	2009 Bogdanove, AJ	アイオワ州立大学, 米国	
1	484	709	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	A Programmable Dual-RNA-Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity	SCIENCE	2012 Doudna, JA	カリフォルニア大学バークレー校, 米国	
2	401	709	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Multiplex Genome Engineering Using CRISPR/Cas Systems	SCIENCE	2013 Zhang, F	フローード研究所, 米国	
3	328	709	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	RNA-Guided Human Genome Engineering via Cas9	SCIENCE	2013 Church, GM	ハーバード大学, 米国	
4	317	707	工学	スモールアライメント型	Overview of the High Efficiency Video Coding (HEVC) Standard	IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY	2012 Han, WJ	嘉泉大学校, 韓国	
5	234	709	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Breaking the Code of DNA Binding Specificity of TAL-Type III Effectors	SCIENCE	2009 Boch, J	Martin Luther University of Halle-Wittenberg, ドイツ	
1	484	809	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	A Programmable Dual-RNA-Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity	SCIENCE	2012 Doudna, JA	カリフォルニア大学バークレー校, 米国	
2	401	809	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Multiplex Genome Engineering Using CRISPR/Cas Systems	SCIENCE	2013 Zhang, F	フローード研究所, 米国	
3	328	809	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	RNA-Guided Human Genome Engineering via Cas9	SCIENCE	2013 Church, GM	ハーバード大学, 米国	
4	290	865	臨床医学	コンチナメント型	The blockade of immune checkpoints in cancer immunotherapy	NATURE REVIEWS CANCER	2012 Pardoll, DM	ジョンズ・ホプキンス大学, 米国	
5	173	809	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Efficient design and assembly of custom TALEN and other TAL effector-based constructs for DNA targeting	NUCLEIC ACIDS RESEARCH	2011 Voytas, DF	ミネソタ大学, 米国	
1	401	869	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Multiplex Genome Engineering Using CRISPR/Cas Systems	SCIENCE	2013 Zhang, F	フローード研究所, 米国	
2	328	869	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	RNA-Guided Human Genome Engineering via Cas9	SCIENCE	2013 Church, GM	ハーバード大学, 米国	
3	148	869	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	DNA targeting specificity of RNA-guided Cas9 nucleases	NATURE BIOTECHNOLOGY	2013 Zhang, F	フローード研究所, 米国	
4	146	869	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Double Nicking by RNA-Guided CRISPR Cas9 for Enhanced Genome Editing Specificity	CELL	2013 Zhang, F	フローード研究所, 米国	
5	140	869	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Repurposing CRISPR as an RNA-Guided Platform for Sequence-Specific Control of Gene Expression	CELL	2013 Qi, LS	カリフォルニア大学サンフランシスコ校, 米国	
1	78	855	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Discovery and Functional Characterization of Diverse Class 2 CRISPR-Gas Systems	MOLECULAR CELL	2015 Zhang, F	フローード研究所, 米国	
2	73	855	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	High-fidelity CRISPR-Cas9 nucleases with no detectable genome-wide off-target effects	NATURE	2016 Joung, JK	マサチューセッツ総合病院, 米国	
3	66	852	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Highly Parallel Genome-wide Expression Profiling of Individual Cells Using Nanoliter Droplets	CELL	2015 Macosko, EZ	ハーバード大学, 米国	
4	57	855	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Programmable editing of a target base in genomic DNA without double-stranded DNA cleavage	NATURE	2016 Liu, DR	ハーバード大学, 米国	
5	52	855	学際的・分野融合的領域	コンチナメント型	Rationally engineered Cas9 nucleases with improved specificity	SCIENCE	2016 Zhang, F	フローード研究所, 米国	

注1: 出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。日本の所属機関が関わっている論文をオレンジ色のセルで示した。複数回出現している論文は赤字にしている。

注2: 責任著者の所属機関は、論文に記述されている情報(論文が出版された時点の情報)による。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクリベイト社の Derwent Innovation Index (2022 年 1 月抽出)と欧州特許庁の PATSTAT(2021 年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## 7-2 サイエンスマップとファンディング情報のリンケージの試み

論文の謝辞情報に含まれる、研究資金の情報は、インプットとアウトプットとの関係性を分析する上で、重要な情報である。ここでは、謝辞情報を用いることで、サイエンスマップとファンディング情報をリンクさせた分析を紹介する。

本分析において分析対象とした7か国・1地域の30ファンディング機関・プログラム等を図表88に示す。各国における主要なファンディング機関を対象とするとともに、日本については文部科学省、厚生労働省、内閣府、環境省、農林水産省、経済産業省、総務省も対象に含めた。なお、厚生労働省は日本医療研究開発機構、経済産業省は新エネルギー・産業技術総合研究開発機構、農林水産省は農業・食品産業技術総合研究機構とともに分析を行った。また、今回の分析で用いたデータベース上では、科研費について文部科学省、日本学術振興会のいずれが担当するものなのかの分離が困難であったことから、日本学術振興会・科研費、文部科学省として分析を行った。米国については、国防総省、エネルギー省についても対象に含めた。後に示すように、サイエンスマップ2020における出現状況を見ると、国防総省からも論文誌に掲載・公開されるような研究成果が相当数生み出されていることが分かる。ドイツについては連邦教育研究省、中国については科学技術部も対象とした。中国については、謝辞にプログラムや計画が書かれる傾向が高いことから、「国家重点研究開発計画(その前身の973、876計画を含む)」(CHN\_Key)、「China Postdoctoral Science Fund」(CHN\_CPSF)、「千人計画(若手・シニア・海外人材を対象としたものを含む)」(CHN\_talent)、「国家科学技術重大プロジェクト」(CHN\_major)についても対象とした。

図表 88 分析対象とした30ファンディング機関・プログラム等の一覧

国・地域	ファンディング機関・プログラム等名	略称	国・地域	ファンディング機関・プログラム等名	略称
日本	日本学術振興会・科研費、文部科学省	JPN_MEXT_JSPS_KAKENHI	英国	工学・物理科学研究会議	GBR_EPSRC
	科学技術振興機構	JPN_JST		医学研究会議	GBR_MRC
	日本医療研究開発機構、厚生労働省	JPN_MHLW_AMED		バイオテクノロジー・生物科学研究会議	GBR_BBSRC
	内閣府	JPN_CAO		自然環境研究会議	GBR_NERC
	新エネルギー・産業技術総合開発機構、経済産業省	JPN_METI_NEDO		科学技術施設会議	GBR_STFC
	環境省	JPN_MOE	フランス 国立研究機構	FRA_ANR	
	農業・食品産業技術総合研究機構、農林水産省	JPN_MAFF_NARO	中国	自然科学基金委員会	CHN_NSFC
総務省	JPN_MIC	国家重点研究開発計画(その前身の973、876計画を含む)		CHN_Key	
米国	国立科学財団	USA_NSF		China Postdoctoral Science Foundation	CHN_CPSF
	国立衛生研究所	USA_NIH		中国科学院	CHN_CAS
	国防総省	USA_DOD		科学技術部	CHN_MOST
	エネルギー省	USA_DOE	千人計画(若手・シニア・海外)	CHN_talent	
	米国航空宇宙局	USA_NASA	国家科学技術重大プロジェクト	CHN_major	
ドイツ	ドイツ研究振興協会	DEU_DFG	韓国 韓国研究財団	KOR_NRF	
	連邦教育研究省	DEU_BMBF	欧州 EUの枠組みプログラム(FP7, Horizon 2020を対象)	EU_FP	

注：各国・地域において、研究領域のサイティングペーパーの10件以上が、謝辞中で当該ファンディング機関・プログラム等について言及している研究領域数の順で、ファンディング機関・プログラム等を示している。

先行研究からも明らかになっているように、論文の謝辞を用いたファンディング情報の把握には、次に述べるような限界が存在する。したがって、以下で紹介する結果は、各ファンディング機関・プログラム等の特徴を大まかに示したものである点は留意願いたい。

まず、研究者が研究の実施に公的研究資金を活用したとしても、それらの全てが論文の謝辞に書かれているとは限らない。先行研究から日本論文(2009年～2012年)の中で、謝辞の記述がなされているのは約6割であることが示されている<sup>1</sup>。謝辞に公的研究資金の活用が述べられない原因として、資金提供側が謝辞の記述ルールを示していない、著者が記述を何らかの理由で行わないなどが考えられる。一部の資金配分機関等では謝辞に加えて、著者所属に資金配分機関等の名称が記述される場合がある。

また、謝辞に公的研究資金の活用が記述されていても、その表記の仕方が統一されておらず、そのまま分析を行うことはできない。また、プログラムと資金配分機関の関係が一致していない場合もある。

ここで分析対象とする30ファンディング機関・プログラム等については、以下に示す方法で名寄せを行った。

- ① 各国・地域のファンディング機関・プログラム等の正式名称とその頭文字(e.g. National Institutes of HealthとNIH)を、謝辞データ内で検索し、マッチしたものを当該ファンディング機関の候補として抽出。
- ② 上記で選ばれなかった機関を目視で確認し、検索文字列を追加(e.g. NIHの傘下機関であるNational Cancer Institute等)
- ③ 上記で選ばれたパターンを目視で確認し、マッチングから排除すべき文字列を定義(e.g. “NIH(Hungary)”を排除するための“Hungary”)。
- ④ 上記②、③の作業を繰り返すことにより、精度を向上。

日本については、サイエンスマップ2016で整備した資金配分機関等名の英語表記ゆれテーブルを学習データとした、機械学習による名寄せ(scikit-learnに含まれているニューラルネットワークの機能(MLPClassifier))についても併用しつつ、ファンディング機関・プログラム等名の名寄せを行い、出現頻度4件以上の表記ゆれについて、その結果を目視で確認した。

---

<sup>1</sup> 文部科学省科学技術・学術政策研究所, 論文の謝辞情報を用いたファンディング情報把握に向けて—謝辞情報の実態把握とそれを踏まえた将来的な方向性の提案—, NISTEP NOTE(政策のための科学) No. 13 (2014年12月)

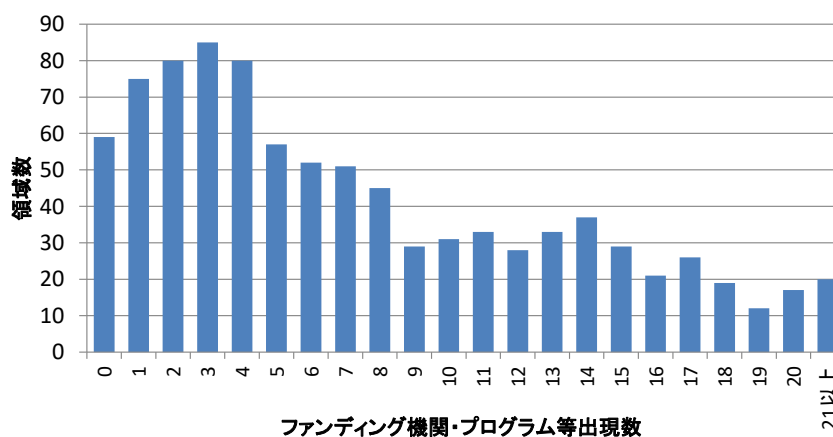


## 7-2-1 30 ファunding機関・プログラム等のサイエスマップ 2020 における出現状況

図表 89 には、分析対象とした 30 ファunding機関・プログラム等のサイエスマップ 2020 における出現状況を示した。具体的には、研究領域ごとに 30 のファunding機関・プログラム等のうちいくつが出現しているか(ファunding機関・プログラム等出現数)を集計した後に、ファunding機関・プログラム等出現数ごとに、該当する研究領域数を示した。ファunding機関・プログラム等が出現している研究領域の広がり調べる目的から、研究領域のサイティングペーパーの 10 件以上が、謝辞中で当該ファunding機関・プログラム等について言及している場合に、当該ファunding機関・プログラム等は研究領域に出現しているとした。

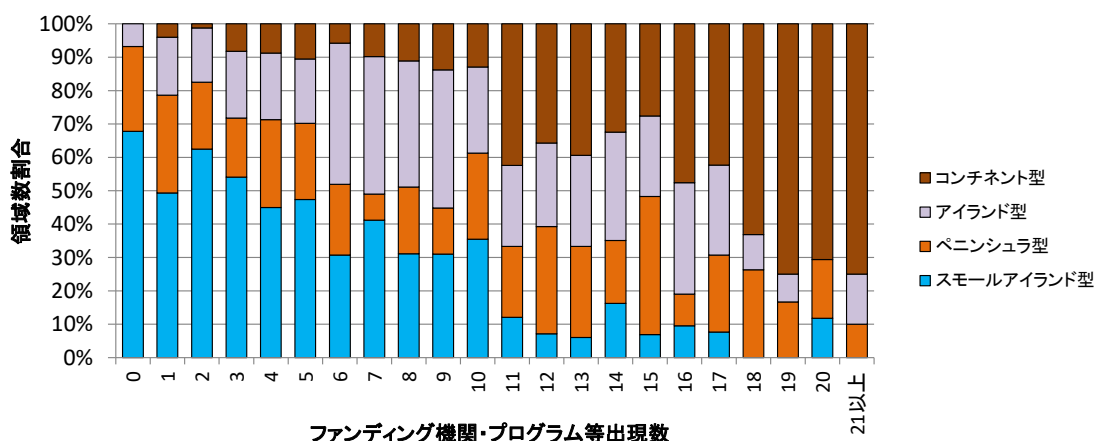
いずれのファunding機関・プログラム等も出現していない研究領域の数は 59 領域であり、全体の 6.4%を占める。最も数が多いのはファunding機関・プログラム等出現数が 3 の研究領域であり、85 領域数(全体の 9.2%)が該当する。ファunding機関・プログラム等出現数の増加とともに、該当する領域数は減少傾向にある。ファunding機関・プログラム等出現数の中央値は 6、平均値は 7.5 である。

図表 89 30 ファunding機関・プログラム等のサイエスマップ 2020 における出現状況



注 1: 各研究領域のサイティングペーパーの 10 件以上が、謝辞中で当該ファunding機関・プログラム等について言及している場合に、当該ファunding機関・プログラム等は研究領域に出現しているとした。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 90 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプのバランス(ファunding機関・プログラム等出現数ごと)



注 1: 各研究領域のサイティングペーパーの 10 件以上が、謝辞中で当該ファunding機関・プログラム等について言及している場合に、当該ファunding機関・プログラム等は研究領域に出現しているとした。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 90 は、ファンディング機関・プログラム等出現数ごとに、そこに該当する研究領域の Sci-GEO チャートによる研究領域タイプのバランスを示した結果である。ファンディング機関・プログラム等出現数が少ない研究領域ではスモールアイランド型の研究領域の割合が高く、ファンディング機関・プログラム等出現数が多い研究領域ではコンチネント型の研究領域の割合が高い。コンチネント型領域は、研究領域の継続性の観点からは、研究推進のターゲットとして他の領域に比べて確実性がある点を指摘したが、ファンディング機関・プログラム等の傾向をみると、実際に多くのファンディング機関・プログラム等が関わっている。

ファンディング機関・プログラム等出現数がゼロの研究領域で、スモールアイランド型の研究領域の割合が一番高く、その割合は 68%(40 領域)となっている。40 領域は、スモールアイランド型に分類される 329 領域の 12%に対応しており、スモールアイランド型の研究領域の一定数は、ここで分析対象とした主要なファンディング機関・プログラム等とは異なる資金源を用いて生み出されていることが分かる。

### 7-2-2 30 ファンディング機関・プログラム等のサイエスマップ 2020 における出現状況

図表 91 に 20 以上のファンディング機関・プログラム等が出現している研究領域のリストを示した。最も数が多いのは、ゲノム編集についての研究領域(ID855)である。新型コロナウイルス感染症についての研究領域(ID793)についても、23 のファンディング機関・プログラム等が出現しており、新型コロナウイルス感染症に対応するために、世界各国で研究への支援がなされたことが分かる。これらの研究領域は、研究者のみならず、主要国のファンディング機関・プログラム等も注目している研究領域であると言える。

図表 91 20 以上のファンディング機関・プログラム等が出現している研究領域のリスト

領域ID	参画FA等数	研究領域の特徴語(上位10)	22分野分類	コアペーパー数	Sci-GEO研究領域型	サイテイングペーパー数	国際共著率
855	27	ゲノム編集;ヒト細胞;CRISPR/Cas9システム;ターゲット変異原性;標的変異;塩基編集;一本鎖guideRNA;二重鎖切断;哺乳動物細胞;塩基エディタ	学際的・分野融合的領域	209	コンチネント型	11,650	30%
291	24	機械学習;化学的環境;密度汎関数理論;ニューラルネットワーク;機械学習技術;創薬;ポテンシャルエネルギー面;アクティブラーニング;化学的精度;分子シミュレーション	学際的・分野融合的領域	68	コンチネント型	4,514	29%
766	24	腸内微生物叢;相分離;パーキンソン病;液液相分離;ストレス顆粒;筋萎縮性側索硬化症;アルツハイマー病;神経変性疾患;前頭側頭型認知症;RNA結合タンパク質	学際的・分野融合的領域	247	コンチネント型	18,161	32%
852	24	単細胞;個々の細胞;単細胞解像度;単細胞RNAシーケンシング;細胞型;遺伝子発現;単細胞RNAシーケンシングデータ;造血幹細胞;遺伝的相互作用;mRNA発現	学際的・分野融合的領域	89	コンチネント型	10,858	36%
555	23	計算方法;新しい予測;厳密な交差検証;m6A修飾;重要な役割;生物学的過程;基礎研究;創薬;ユーズフレンドリウェブサーバ;生物学的機能;遺伝子発現	学際的・分野融合的領域	201	コンチネント型	6,996	27%
756	23	ペロブスカイト太陽電池;電力変換効率;太陽電池;ハライドペロブスカイト太陽電池;ペロブスカイト膜;バンドギャップ;タンデム型太陽電池;発光ダイオード;室温;ペロブスカイトナノ結晶	学際的・分野融合的領域	408	コンチネント型	24,447	32%
782	23	ジカウイルス;ジカウイルス感染;アルツハイマー病;多発性硬化症;デングウイルス;人間の脳の発達;骨髄細胞;中枢神経系;ギラン・バレー症候群;フランス領ポリネシア	学際的・分野融合的領域	199	コンチネント型	15,011	35%
793	23	コロナウイルス病;SARSコロナウイルス;SARS-COV-2感染症;COVID-19患者;COVID-19感染;急性骨髄性白血病の患者;COVID-19肺炎;臨床的特徴;集中治療室;入院患者	学際的・分野融合的領域	510	ベニンシュラ型	21,409	28%
890	23	全生存期間;無増悪生存期間;非小細胞肺癌;疾患の進行;客観的奏効率;無増悪生存期間の中央値;免疫チェックポイント阻害剤;追跡期間中央値;主要エンドポイント;急性骨髄性白血病の患者	臨床医学	366	コンチネント型	32,801	26%
675	22	Gタンパク質;Gタンパク質共役受容体;光化学系II;クライオ電子顕微鏡法;光化学系Iコア;構造基盤;水の酸化;構造変化;時間分解シリアルフェムト秒結晶学;受容体内部位	学際的・分野融合的領域	52	アイランド型	3,444	40%
770	22	温和な条件;有機合成;温和な反応条件;広い基質範囲;室温;光酸化還元触媒;二硫化硫黄;反応機構研究;アルキルラジカル;二酸化炭素	化学	294	コンチネント型	15,092	15%
880	22	可逆水素電極;環境条件;電気化学的還元;ファラデー効率;密度汎関数理論計算;高いファラデー効率;N2還元反応;ハーバーボッシュプロセス;二酸化炭素の還元;活性部位	化学	240	コンチネント型	12,744	32%
481	21	マイクロプラスチック汚染;成長能力;海洋環境;水生環境;ナイルティラピア;マイクロプラスチック粒子;スーパーオキシドディスムターゼ;プラスチック破片;水生生物;プラスチック粒子	環境/生態学	270	アイランド型	5,876	33%
712	21	抗レトロウイルス療法;T細胞;広域中和抗体;HIV-1感染;HIV感染症;HIV-1感染者;中和抗体;自律増殖性プロウイルス;自律増殖性ウイルス;潜伏感染細胞	学際的・分野融合的領域	59	アイランド型	3,730	37%
794	21	便微生物叢移植;潰瘍性大腸炎;再発性クロストリジウム・ディフィシル感染症;健康なドナー;活動性潰瘍性大腸炎;腸内微生物叢;有害事象;ドナー便;便微生物叢移植グループ;腸内細菌	学際的・分野融合的領域	45	コンチネント型	2,965	31%

図表 91 20 以上のファンディング機関・プログラム等が出現している研究領域のリスト(続き)

領域ID	参画FA等数	研究領域の特徴語(上位10)	22分野分類	コアペーパー数	Sci-Geo研究領域型	サイティングペーパー数	国際共著率
825	21	T細胞:T細胞の疲弊;慢性感染症;慢性ウイルス感染;抑制性受容体;転写因子;エフェクター機能;T細胞機能不全;組織常在性のメモリーT細胞;がん免疫療法	免疫学	55	ペニンシュラ型	5,307	30%
851	21	重力波;ブラックホール;中性子星;一般相対性理論;暗黒物質;原始ブラックホール;電磁対応物;進歩したレーザー干渉計型重力波天文台(advanced LIGO);宇宙マイクロ波背景放射;中性子星合体	学際的・分野融合的領域	386	コンチネント型	16,936	59%
888	21	キメラ抗原受容体;多発性骨髄腫;T細胞;CAR-T細胞;サイトカイン放出症候群;完全寛解;微小残存病変;自家T細胞;再発/難治性多発性骨髄腫;無増悪生存期間	臨床医学	125	コンチネント型	9,507	26%
918	21	ワイル半金属;フェルミアーケ;第一原理計算;ワイルフェルミオン;トポロジカル半金属;角度分解発光分光法;フェルミ準位;ワイルノード;室温;ワイルポイント	物理学	160	コンチネント型	8,944	41%
919	21	回転積層グラフェン;多体局在;非エルミート系;除外点;トポロジカル位相;トポロジ不変量;トポロジカル絶縁体;相転移;エンタングルメントエントロピー;回転角	物理学	543	コンチネント型	17,408	40%
128	20	新クラス;高分子材料;ポリマーネットワーク;架橋密度;ポリマー鎖;応力緩和;容易な加工;動的共有結合;ピニログラスウレタンビトリマー;任意の触媒	化学	26	コンチネント型	2,620	26%
220	20	マヨラナゼロモード;トポロジカル超伝導;ゼロバイアスコンダクタンスピーク;ゼロバイアスピーク;マヨラナモード;マヨラナ束縛状態;トポロジカル超伝導体;磁場;非アーベル統計量;ゼロエネルギー	物理学	39	コンチネント型	2,099	46%
386	20	電力変換効率;有機太陽電池;開回路電圧;高い電力変換効率;曲線因子;活性層;高分子太陽電池;高電力変換効率;太陽光発電性能;高い開回路電圧	学際的・分野融合的領域	118	ペニンシュラ型	7,440	33%
520	20	配列特異性;コード化変異体;疾患関連変異体;病原性変異体;機能効果;複合形質;RNAシーケンシング;ヒトゲノム;大多数;意義不明	生物学・生化学	9	コンチネント型	1,739	36%
621	20	ミルクエキソソーム;ウシミルク;ウシミルクエキソソーム;サイズ排除クロマトグラフィー;T細胞;エキソソーム取り込み;PD-L1レベル;人乳;ウシミルク由来エキソソーム;高負荷効率	学際的・分野融合的領域	18	コンチネント型	3,449	26%
623	20	ゲノムワイド関連解析;メンデルランダム化;因果効果;遺伝的変異;複合形質;遺伝的関連;学歴;ゲノムワイド関連メタ解析;要約データ;体格指数	学際的・分野融合的領域	32	コンチネント型	6,280	54%
657	20	タンパク質分解;標的タンパク質;選択的分解;PROTAC;E3ユビキチンリガーゼ;標的タンパク質分解;タンパク質機能;フォンヒッペル・リンドウ病;選択的ディグレター;ペロロニ機能性分子	学際的・分野融合的領域	42	スモールアイランド型	1,372	26%
723	20	放射冷却;誘電体メタサーフェス;逆設計;色収差;開口数;電磁波;ニューパラダイム;可視波長;光学メタサーフェス;周囲温度	物理学	123	コンチネント型	8,132	32%
748	20	高エントロピー合金;レーザ粉体床溶融;機械的性質;位相安定性;メルトトラッキング;急速固化;変形機構;引張試験;高強度;单相	材料科学	38	スモールアイランド型	4,666	34%
753	20	ガスダーミンド;細胞死;NLRP3インフラマソーム;NLRP3活性化;炎症性カスパーゼ;NLRP3インフラマソーム活性化;NLRP3インフラマソーム集合;IL-1 $\beta$ ;原形質膜;自然免疫センサ	学際的・分野融合的領域	37	コンチネント型	3,121	28%
755	20	患者由来オルガノイド;ライブバイオバンク;腫瘍オルガノイド;試験管内モデル;ヒト多能性幹細胞;人間開発;近位尿管;腎臓オルガノイド;最初に発生する腫瘍;疾患モデル	学際的・分野融合的領域	35	ペニンシュラ型	3,046	31%
831	20	共有結合性有機構造体;金属有機構造体;プロトン伝導;プロトン伝導度;新しいクラス;化学的安定性;界面重合;高い化学的安定性;細孔壁;高表面積	化学	138	コンチネント型	9,924	28%
856	20	前立腺がん;転移を有する去勢抵抗性前立腺がん;転移を有する前立腺がん;全生存期間;前立腺特異抗原;アンドロゲン除去療法;去勢抵抗性前立腺がん;ハザード比;前立腺特異的膜抗原;患者サマリー	臨床医学	118	コンチネント型	8,673	32%
858	20	暗黒物質;銀河形成;星形成;Integrated luminosity;上限;中央銀河;ATLAS検出器;IllustrisTNGシミュレーション;太陽質量;標準模型	物理学	138	コンチネント型	9,357	62%
875	20	量子コンピュータ機械学習;量子シミュレーション;量子コンピューティング;ニューラルネットワーク相転移;変分量子固有値ソルバー;格子ゲージ理論;制限ボルツマンマシン;物理システム	物理学	49	ペニンシュラ型	2,113	41%
879	20	固体電解質;リチウム金属アノード;リチウム金属;高イオン伝導性;固体電池;界面抵抗;全固体電池;イオン導電率;液体電解質;高エネルギー密度	学際的・分野融合的領域	124	コンチネント型	7,920	28%
913	20	最小反射損失;最大反射損失;有効吸収帯幅;マッチング厚さ;相乗効果;界面分極;誘電損失;マイクロ波吸収;薄い厚み;磁気損失	学際的・分野融合的領域	147	コンチネント型	8,235	24%

注1: 各研究領域のサイティングペーパーの10件以上が、謝辞中で当該ファンディング機関・プログラム等について言及している場合に、当該ファンディング機関・プログラム等は研究領域に出現しているとした。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

### 7-2-3 サイエンスマップを用いたファンディング機関・プログラム等の出現状況把握

---

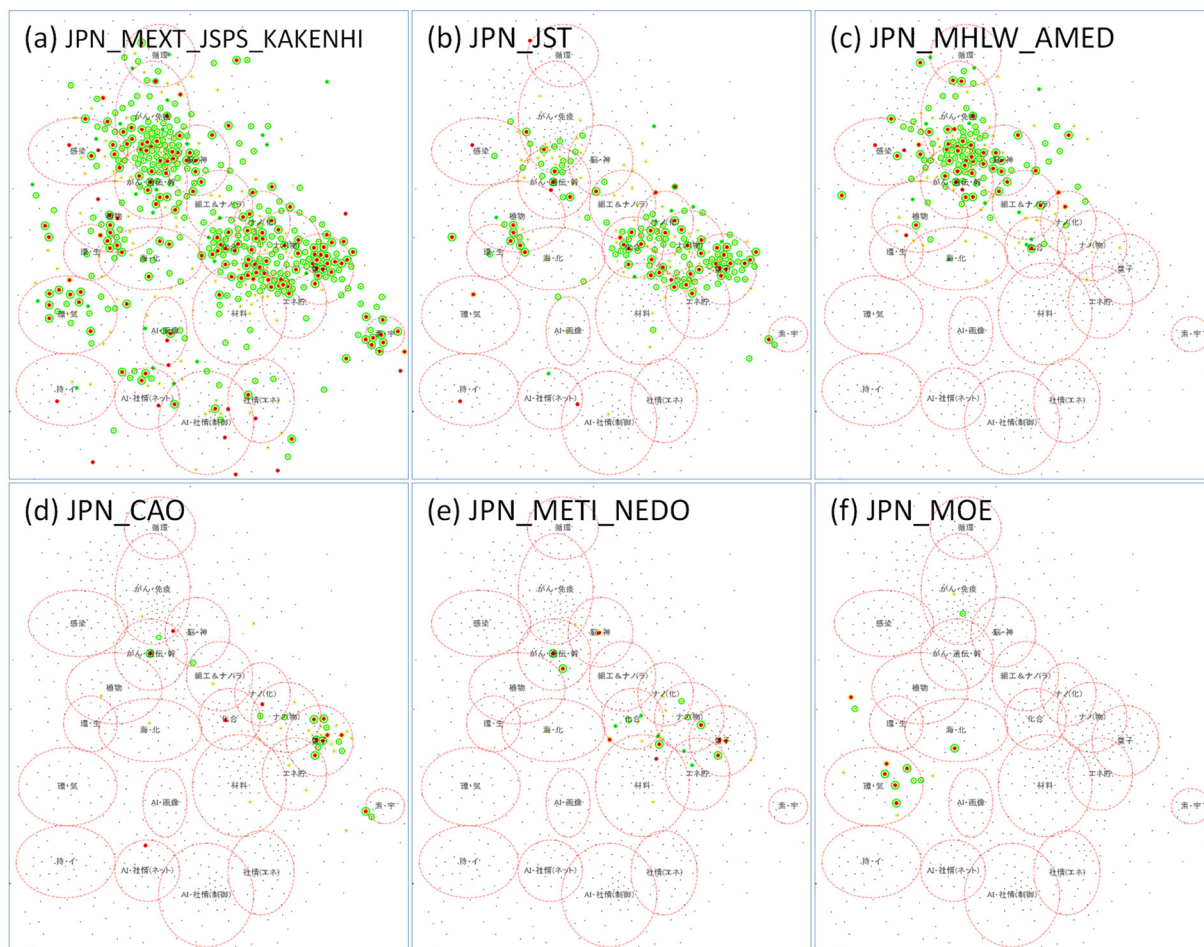
日本、米国、英国、中国について、各国のファンディング機関・プログラム等の出現状況を、サイエンスマップ上に示した結果を図表 92 から図表 95 に示す。

図表中の黒の点の位置が、研究領域の位置に対応している。研究領域を先導するコアペーパーの謝辞中に当該ファンディング機関・プログラム等が含まれる場合(1 件以上)、研究領域を赤色で示している。コアペーパーを引用する論文(サイティングペーパー)の中で、被引用数が世界の上位 10%に入る論文の謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(2 件以上)、研究領域を黄色で示している。また、コアペーパーを引用する論文(サイティングペーパー)の謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(10 件以上)、研究領域を緑色で示している。

図表 92 には、日本のファンディング機関等の出現状況を示している。日本学術振興会・科研費、文部科学省については、サイエンスマップ全体で出現している。それと比べると、科学技術振興機構については、出現する範囲がより集中している。日本医療研究開発機構、厚生労働省は植物科学研究よりマップ上方に位置している、がん・免疫研究、脳・神経研究、がんゲノム解析・遺伝子、幹細胞研究で出現している。内閣府は量子情報処理・物性研究、新エネルギー・産業技術総合開発機構、経済産業省は、ナノサイエンス研究に関連する研究領域群、環境省は環境・気候変動研究で主に出現している。

なお、科学技術という視点で考えるとサイエンスマップで観測できる範囲は、研究の成果が論文(Article や Review)の形で発表される範囲に限られている。したがって、ここで見ているのは科学研究という視点で見たときに、主要な資金配分機関等がどのような研究領域で出現しているかという情報である。

図表 92 サイエンスマップ 2020 にみる日本のファンディング機関等の出現状況



注 1: 図表中の黒の点の位置が、研究領域の位置に対応している。研究領域を先導するコアペーパーの謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(1 件以上)、研究領域を赤色で示している。コアペーパーを引用する論文(サイティングペーパー)の中で、被引用数が世界の上位 10%に入る論文の謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(2 件以上)、研究領域を黄色で示している。また、コアペーパーを引用する論文(サイティングペーパー)の謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(10 件以上)、研究領域を緑色で示している。

注 2: 謝辞情報に基づくオーバーレイの結果である。JST 等については、著者の所属機関に名前が書かれる場合もあり、所属機関情報のオーバーレイの結果と必ずしも一致しない可能性がある。

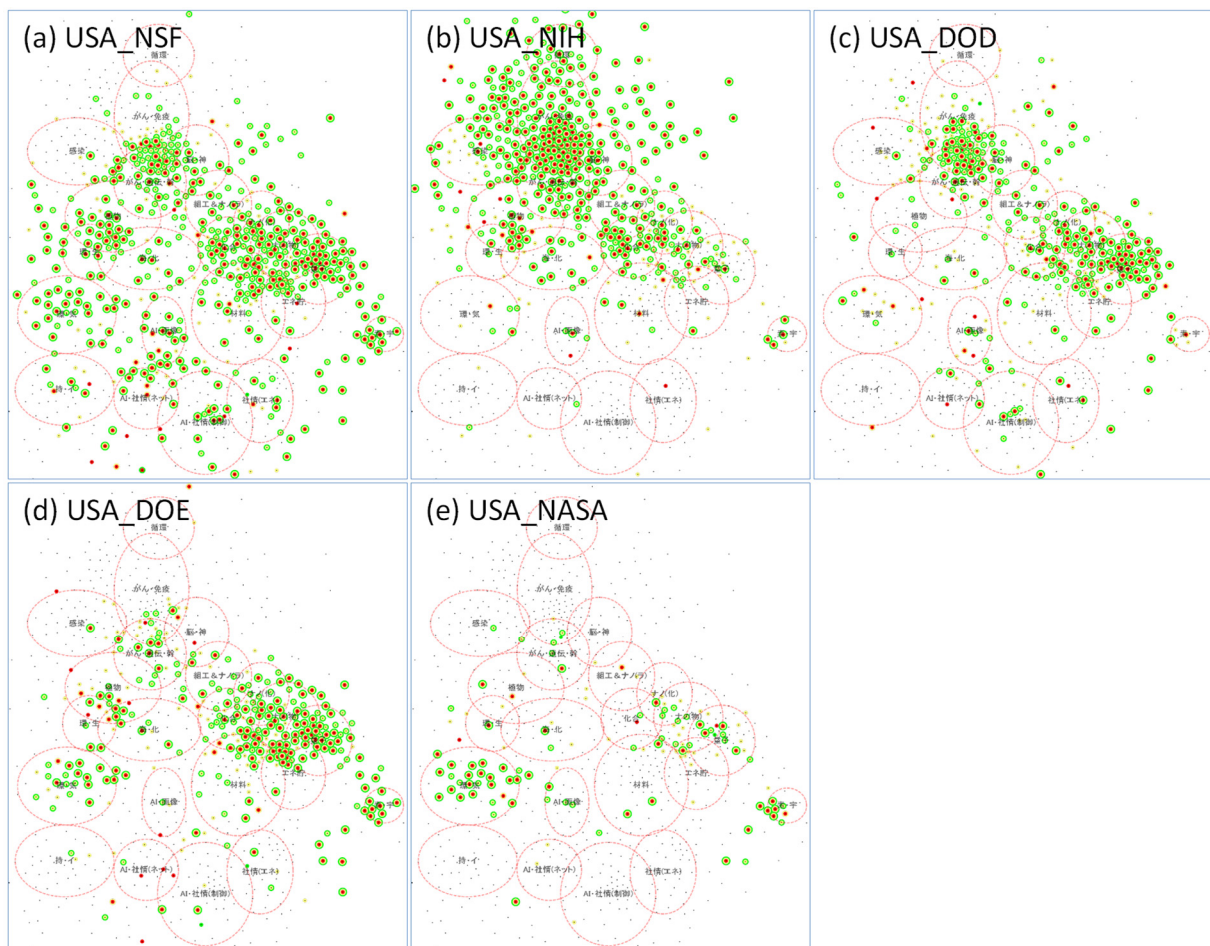
データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。



図表 93 には、米国のファンディング機関等の出現状況を示している。国立科学財団(USA\_NSF)については、サイエンスマップ全体で出現している。国立衛生研究所(USA\_NIH)は、マップ上半分の臨床医学や生命科学に関連する研究領域で出現しているのに加えて、化学合成研究、ナノサイエンス研究に関連する研究領域群、量子情報処理・物性研究で出現している。国防総省(USA\_DOD)については、化学合成研究、ナノサイエンス研究に関連する研究領域群、量子情報処理・物性研究に加えて、生命科学系の研究領域群で出現している。サイエンスマップ 2020 における出現状況を見ると、国防総省(USA\_DOD)からも論文誌に掲載されるような研究成果が生み出されていることが分かる。エネルギー省(USA\_DOE)は化学合成研究、ナノサイエンス研究に関連する研究領域群、量子情報処理・物性研究、素粒子・宇宙論研究、植物科学研究、環境・気候変動研究で出現している。米国航空宇宙局(USA\_NASA)が出現しているのは、主に素粒子・宇宙論研究、環境・気候変動研究である。

国立科学財団(USA\_NSF)を除くファンディング機関は、例えば国立衛生研究所(USA\_NIH)が化学合成研究やナノサイエンス研究に関連する研究領域群で出現しているなど、それぞれのファンディング機関が主な支援対象とする分野に特化しつつも、周辺の研究領域でも出現している様子がみえる。

図表 93 サイエンスマップ 2020 にみる米国のファンディング機関等の出現状況



注 1: 図表中の黒の点の位置が、研究領域の位置に対応している。研究領域を先導するコアペーパーの謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(1 件以上)、研究領域を赤色で示している。コアペーパーを引用する論文(サイティングペーパー)の中で、被引用数が世界の上位 10%に入る論文の謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(2 件以上)、研究領域を黄色で示している。また、コアペーパーを引用する論文(サイティングペーパー)の謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(10 件以上)、研究領域を緑色で示している。

注 2: 謝辞に次の組織等が含まれる場合に、USA\_DOD が出現しているとした。Department of Defense, Defense Advanced Research Projects Agency, Defense Threat Reduction Agency, Air Force Office of Scientific Research, Office of Naval Research, Army Research Office

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリペイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

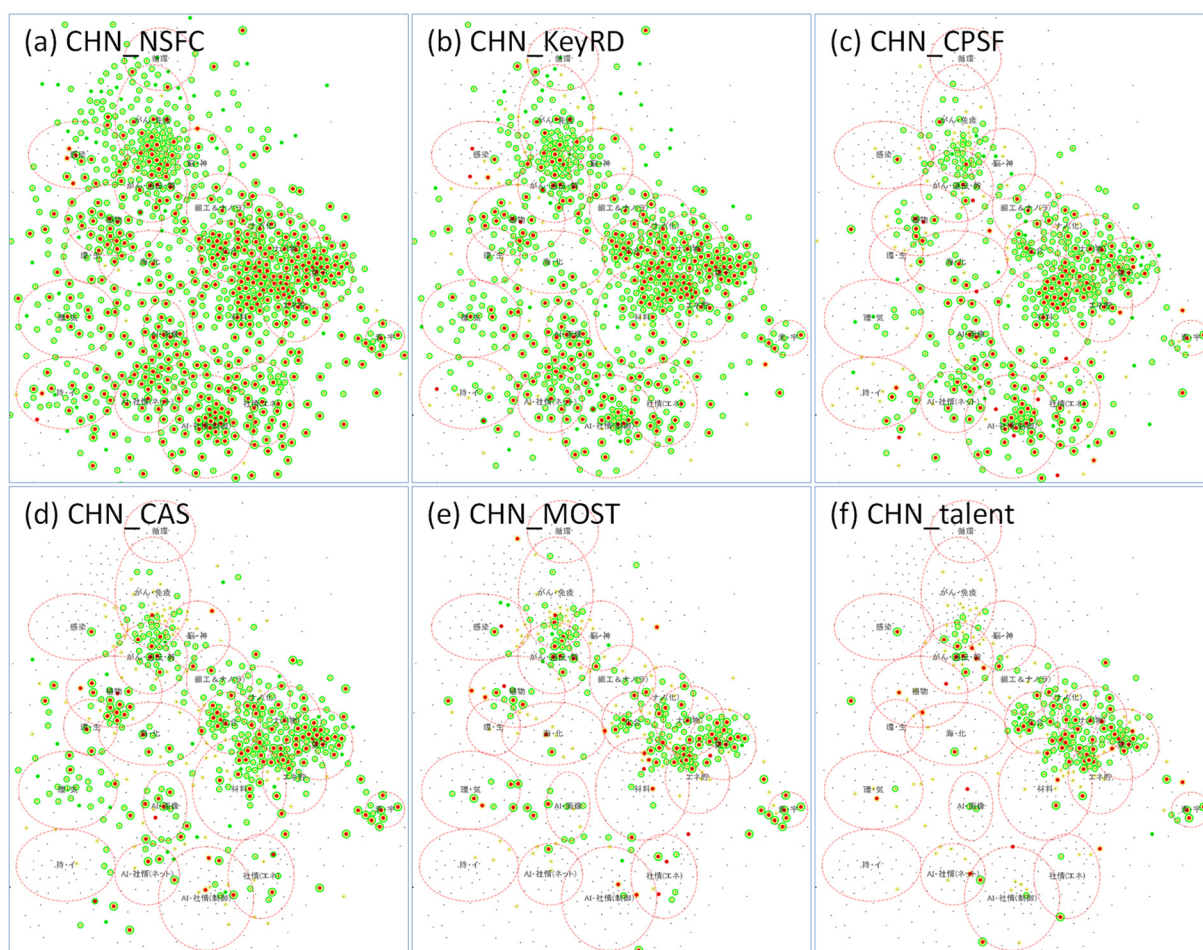




図表 95 には、中国のファンディング機関・プログラム等の出現状況を示している。自然科学基金委員会(CHN\_NSFC)と国家重点研究開発計画(CHN\_Key)については、サイエンスマップ全体で出現している。China Postdoctoral Science Foundation(CHN\_CPSF)については、ナノサイエンス研究に関連する研究領域群、材料研究、AI 関連研究、社会情報インフラ関連の研究領域群で出現している。中国科学院(CHN\_CAS)については、化学合成研究、ナノサイエンス研究に関連する研究領域群、量子情報処理・物性研究、植物科学研究、素粒子・宇宙論研究で出現している。科学技術部(CHN\_MOST)は、主にナノサイエンス研究に関連する研究領域群で出現しているが、その範囲が生命科学系の研究領域群にも広がっている。千人計画(CHN\_talent)が主に出現しているのは、化学合成研究、ナノサイエンス研究に関連する研究領域群である。

中国の場合、ここで分析対象として 6 ファンディング機関・プログラム等のいずれも化学合成研究、ナノサイエンス研究に関連する研究領域群で出現している点が特徴である。

図表 95 サイエンスマップ 2020 にみる中国のファンディング機関・プログラム等の出現状況



注 1: 図表中の黒の点の位置が、研究領域の位置に対応している。研究領域を先導するコアペーパーの謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(1 件以上)、研究領域を赤色で示している。コアペーパーを引用する論文(サイティングペーパー)の中で、被引用数が世界の上位 10%に入る論文の謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(2 件以上)、研究領域を黄色で示している。また、コアペーパーを引用する論文(サイティングペーパー)の謝辞中に当該資金配分機関が含まれる場合(10 件以上)、研究領域を緑色で示している。

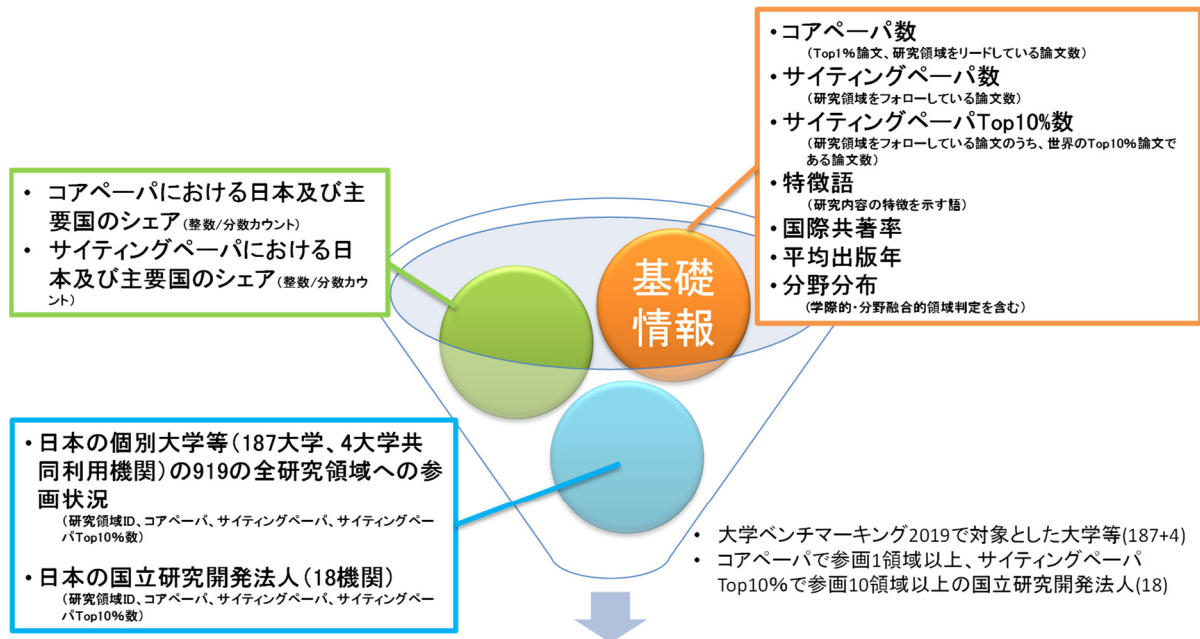
データ: 科学技術・学術政策研究所がクライアント社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

## 8 サイエンスマップを用いた機関レベルの研究活動状況の把握

### 8-1 サイエンスマップ 2020 の全研究領域情報の詳細の掲載

本調査で得られた情報は機関レベルの分析にも活用できる。そこで、日本の科学技術・政策立案に関わる方や日本の大学等・国立研究開発法人におけるマネジメント担当の方に活用してもらうために、サイエンスマップ 2020 の 919 領域それぞれについて、コアペーパー数、主要国シェア、国際共著論文率などの情報を本報告書の付録に掲載した(図表 96)。

図表 96 サイエンスマップ研究領域情報の詳細の掲載



**組み合わせは目的に応じて！**

## 8-2 日本の 209 大学等・国立研究開発法人のサイエンスマップ活動状況シート

---

本調査では、下記の条件に当てはまる日本の 209 大学等・国立研究開発法人を抽出し、サイエンスマップ活動状況シートを作成した。209 大学等・国立研究開発法人のサイエンスマップ活動状況シートについては、「APPENDIX 4. サイエンスマップ活動状況シート(個別大学等)」及び「APPENDIX 5. サイエンスマップ活動状況シート(個別国立研究開発法人)」に掲載したので参照いただきたい。

### 〈対象機関〉

- 文部科学省科学技術・学術政策研究所，研究論文に着目した日本の大学ベンチマーキング 2019，調査資料-288 (2020 年 3 月)にて、調査対象となった 2008-2017 年の論文数が 500 件以上の 187 大学<sup>1</sup>及び 4 大学共同利用機関法人。
- コアペーパーでの参画領域数が 1 以上かつサイティングペーパー(Top10%)での参画領域数が 10 以上の 18 国立研究開発法人。

日本の機関名名寄せには、科学技術・学術政策研究所が SciREX 事業の一環として実施しているデータ・情報基盤構築で作成した「NISTEP 大学・公的機関名辞書(ver.2022.1)」及び NISTEP 論文機関名同定プログラム(Web of Science バージョン)を用いた。大学については 2021 年 10～11 月にかけて、その他の機関については主に 2022 年 1 月に調査した結果であるため、それ以降の機関や組織の新設・改廃等についての情報は反映されていない。

---

<sup>1</sup> 当該報告書では 188 大学を分析対象としているが、サイエンスマップ 2020 で得られた 919 研究領域を構成するコアペーパー、サイティングペーパー(Top10%)、サイティングペーパー(2 件以上)のいずれにも論文が含まれていなかった 1 大学については分析対象とはしていない。



## 8-2-1 サイエンスマップ活動状況シートから分かること

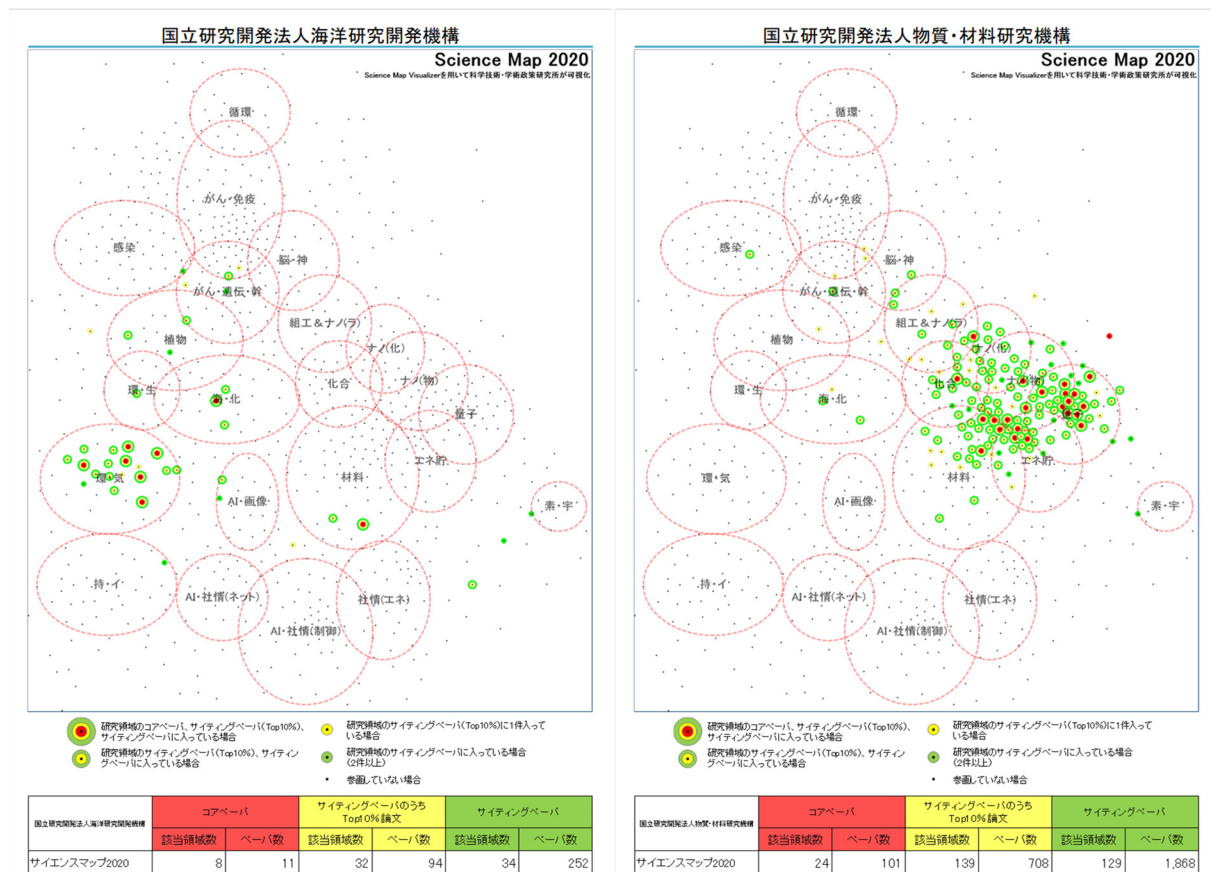
日本の 209 大学等・国立研究開発法人のサイエンスマップ活動状況シートをみる際に、以下のような点に着目すると興味深いと考えられる。

### 〈サイエンスマップ活動状況シートをみるポイント〉

- 研究領域を先導する論文(コアペーパー)は、どの程度あるか？ある場合は、どのような研究領域群に含まれる研究領域なのか？
  - 研究領域をフォローしている論文(サイティングペーパー)は、どの程度あるか？ある場合は、どのような研究領域群に含まれる研究領域なのか？
  - 参画している領域は、サイエンスマップ上、ある程度固まっているのか？散らばっているのか？
  - 比較対象機関のシートと比較すると、参画している研究領域数や、該当論文数はどのような差があるか？
  - 比較対象機関のシートと比較すると、参画している領域の配置にどのような差があるか？
- ただし、本調査分析で見えてきたように研究領域にはコアペーパー数にもばらつきがあり、また Sci-GEO チャートによる研究領域タイプにも 4 種類があるので、それらも勘案し比較を行うのがよいだろう。

例えば、サイエンスマップを比較することで、定量的観点から、海洋研究開発機構と物質・材料研究機構の研究活動範囲の違いを示すことができる(図表 97)。

図表 97 サイエンスマップ活動状況シートの比較

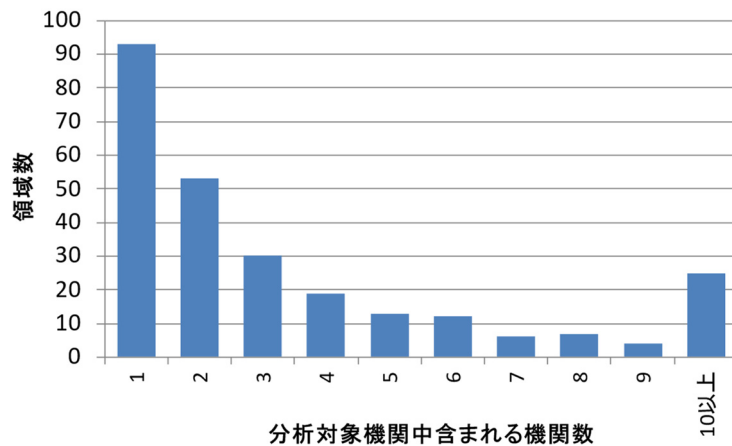


データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

また、サイエンスマップ 2020 における分析対象機関と研究領域の関係を見てみると、20 機関以上の分析対象機関が関わっている領域がある一方、分析対象機関のうち 1 機関が関わっている領域が 90 程度あることが、分布を調べることで明らかとなった(図表 98)。

15 機関以上の分析対象機関が関わっている領域を図表 99 に示す。研究領域 ID513 を除くといずれもコアペーパー数が多い研究領域であることが分かる。分析対象機関のうち 1 機関が関わっている領域のリストは図表 100 である。

図表 98 サイエンスマップ 2020 における分析対象機関と研究領域の関係



データ：科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

図表 99 サイエンスマップ 2020 において 20 機関以上の分析対象機関が関わっている領域リスト

領域ID	参画機関数	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	国際共著率	平均出版年	Sci-Geo研究領域型	日本シェア(整数)	日本シェア(分数)
851	41	重力波;ブラックホール;中性子星;一般相対性理論;暗黒物質;原始ブラックホール;電磁対応物;進歩したレーザー干渉計型重力波天文台(advanced LIGO);宇宙マイクロ波背景放射;中性子星合体	学際的・分野融合的領域	386	77.7%	2017.8	コンチネント	21.0%	6.0%
890	35	全生存期間;無増悪生存期間;非小細胞肺癌;疾患の進行;客観的奏効率;無増悪生存期間の中央値;免疫チェックポイント阻害剤;追跡期間中央値;主要エンドポイント;急性骨髄性白血病の患者	臨床医学	366	62.3%	2017.4	コンチネント	18.3%	5.3%
858	30	暗黒物質;銀河形成;星形成;Integrated luminosity;上限;中央銀河;ATLAS検出器;IllustrisTNGシミュレーション;太陽質量;標準模型	物理学	138	83.3%	2017.1	コンチネント	22.5%	2.5%
799	26	標準模型;新しい物理学;標準模型予測;異常磁気モーメント;分岐率;Integrated luminosity;レプトンフレーバ普遍性;B物理の異常;LHCb実験;ベクトルレプトクォーク	物理学	91	79.1%	2017.3	コンチネント	13.2%	4.4%
786	24	心筋梗塞;心血管イベント;経皮的冠動脈インターベンション;心血管死;低密度リポタンパク質;スタチン療法;ハザード比;抗血小板薬2剤併用療法;急性冠症候群;高リスク	臨床医学	131	80.2%	2017.4	コンチネント	10.7%	2.7%
132	21	陸上植物;ストレプト;薬類;早期の陸上植物;系統学的関係;SNF1関連タンパク質;低い遺伝子の冗長性;植物陸生化;SnRK2キナーゼ;ゼニコケ;初期陸上植物の進化	植物・動物学	17	64.7%	2018.6	ペニンシュラ	47.1%	30.0%
741	19	2型糖尿病;心不全;プラセボ群;ハザード比;心血管死;ナトリウムグルコース共輸送体2阻害剤;推算糸球体濾過量;体重;ナトリウムグルコース共輸送体;心血管系原因	臨床医学	111	84.7%	2017.6	コンチネント	19.8%	2.9%
766	19	腸内微生物叢;相分離;パーキンソン病;液液相分離;ストレス顆粒;筋萎縮性側索硬化症;アルツハイマー病;神経変性疾患;前頭側頭型認知症;RNA結合タンパク質	学際的・分野融合的領域	247	47.8%	2017.2	コンチネント	5.7%	4.0%
855	19	ゲノム編集;ヒト細胞;CRISPR/Cas9システム;ターゲット変異原性;標的部位;塩基編集;一本鎖guideRNA;二重鎖切断;哺乳動物細胞;塩基エディタ	学際的・分野融合的領域	209	36.4%	2017.0	コンチネント	7.2%	5.0%
543	18	ニュートリノ振動;ニュートリノ質量;ニュートリノ二重ベータ崩壊;NOvA実験;レプトン質量;グローバルフィッティング;下限値;コヒーレント実験;アクティブニュートリノ;逆質量階層	物理学	49	79.6%	2018.2	コンチネント	30.6%	13.1%
668	16	陽子陽子衝突;Integrated luminosity;ハートン分布関数;ヒッグス粒子;大型ハドロン衝突型加速器;ATLAS検出器;グローバル解析;CMS実験;ATLAS実験;格子QCD	物理学	77	80.5%	2017.4	ペニンシュラ	18.2%	1.2%
508	15	肝細胞がん;進行性肝細胞がん;全生存期間;切除不能肝細胞がん;ソラフェニブ群;主要エンドポイント;ハザード比;ALBIグレード;Child-Pughスコア;全生存期間中央値	臨床医学	31	67.7%	2017.7	コンチネント	61.3%	20.3%
513	15	横運動量;Nu(2)値;粒子多重度;超相対論的重イオン衝突;2粒子相関;集団起源;pp衝突;衝突エネルギー;Integrated luminosity;系統的多重エネルギー	物理学	5	80.0%	2016.0	コンチネント	20.0%	1.4%

データ：科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。



図表 100 サイエンスマップ 2020 において分析対象機関のうち 1 機関が関わっている領域リスト

領域ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コア ペーパー 数	国際 共著率	平均 出版年	Sci- GEO 研究領域型	日本シェ ア(整数)	日本シェ ア(分数)	分析対象 機関名
516	環状RNA発現レベル;胃がん;ノンコーディングRNA;遺伝子発現;重要な役割;細胞株;マイクロRNAスポンジ;細胞増殖;胃がん組織	学際的・分野融合的領域	92	27.2%	2017.2	コンチネント	1.1%	0.1%	岡山大学
650	COVID-19パンデミック;食習慣;COVID-19外出制限;高付着率;COVID-19ロックダウン;油物;公衆衛生機関;アルコール消費;社会的距離;公衆衛生	農業科学	9	44.4%	2020.0	ベニンシュラ	11.1%	2.2%	お茶の水女子大学
11	一重項分裂;2つの三重項励起子;一重項励起子;有機半導体;核分裂率;分子内一重項核分裂;ペンタセン二量体;スピノー三重項励起子;分子二量体;三重項対状態	化学	12	58.3%	2016.6	スモールアイランド	8.3%	4.2%	九州大学
705	生物学的侵入;外来種分類群;グローバル侵略種データベース;バイカバチ;欧州のコンテキスト;ラウンドコビー;導き出されたフレームワーク;既存のリスク評価プロトコル;危険水準;カテコラズ;重要性の高い順	環境・生態学	4	75.0%	2019.3	スモールアイランド	25.0%	0.7%	九州大学
717	電子タバコのユーザ;電子タバコ;若年成人;喫煙;タバコと健康調査;人口評価研究;米国の若者;電子タバコの使用;設計データ;PATH研究	学際的・分野融合的領域	80	18.8%	2018.0	アイランド	1.3%	0.3%	九州大学
145	逆行性シグナル;葉緑体の生合成;逆行性シグナル伝達;双方通信;細胞質HSP90シャペロン複合体;発達の手がかり;GUN1タンパク質;YS1単一変異体シグナル伝達機能;葉の発育	植物・動物学	6	50.0%	2018.0	ベニンシュラ	16.7%	4.2%	京都大学
424	ビタミンC;敗血症ショック;ビタミンC静注;プラセボ群;血管拡張性ショック;アンジオテンシンII群;アンギオテンシンII;反応性タンパク質レベル;臓器不全;有意差なし	臨床医学	8	50.0%	2018.0	ベニンシュラ	12.5%	0.4%	京都大学
495	宿主細胞PD-L1発現;腫瘍細胞PD-L1阻害;抗PD-L1抗体;PD-L1欠損マウス;異種細胞源;良好な免疫応答;機械論的貢献;非冗長的	臨床医学	4	50.0%	2017.5	ベニンシュラ	25.0%	1.9%	京都大学
835	水溶液;効率的除去;バッチ実験;効率的消去;豊富な官能基;環境汚染管理;大過剰;相互作用メカニズム;X線吸収分光法;広いpH範囲	学際的・分野融合的領域	39	61.5%	2017.7	コンチネント	2.6%	0.6%	京都大学
842	単細胞RNAシーケンシング;内皮細胞;単細胞レベル;哺乳類肝臓;動脈硬化性大動脈;非実質細胞;機能経路;ヒト肝臓;肝星細胞;脂質代謝	臨床医学	12	66.7%	2018.3	ベニンシュラ	8.3%	1.2%	京都大学
278	Racahパラメータフランク-コンドン解析;構成座標モデル;ゼロフォノン線発光エネルギー;光ルミネッセンス特性;温白色発光ダイオード;自由状態;フォトルミネッセンス強度;分光特性;温度依存性	物理学	6	50.0%	2016.7	スモールアイランド	33.3%	33.3%	群馬大学
852	単細胞;個々の細胞;単細胞解像度;単細胞RNAシーケンシング;細胞型;遺伝子発現;単細胞RNAシーケンシングデータ;造血幹細胞;遺伝的相互作用;mRNA発現	学際的・分野融合的領域	89	43.8%	2016.9	コンチネント	1.1%	0.3%	群馬大学
20	金鉱化作用;造山性金鉱床;ノースチャイナクラトン;金鉱床;西秦嶺;鉱化流体;世界的な金鉱床;膠東金州;前期白堊紀;中国東部	地球科学	23	87.0%	2018.3	スモールアイランド	8.7%	2.2%	高知大学
184	重イオン衝突;磁気触媒作用;クォーク・グルーオン・プラズマ;流体力学モデル;磁場;量子色力学;外部磁界;実験研究;グローバル偏光現象;ゼロクォーク化学ポテンシャル	物理学	7	57.1%	2016.4	スモールアイランド	28.6%	0.5%	筑波大学
366	加齢性黄斑変性症;深層学習アルゴリズム;糖尿病性網膜症;受信機動作特性;主要成果指標;畳み込みニューラルネットワーク;カラー眼底写真;臨床画像;平均特異度;皮膚科専門医	臨床医学	17	47.1%	2018.1	コンチネント	5.9%	5.9%	筑波大学
497	CF結合;極/集合クロスオーバー処理;有用反応;CF結合切断;有機金属中間体;系統的視点;長鎖シアノ及び/又gem-ジフルオロアルケンを持つ化合物;光誘起ホスホニルラジカル媒介プロトコル;生物学的に興味深い分子;有能なラジカル受容体	化学	5	0.0%	2018.8	スモールアイランド	20.0%	20.0%	筑波大学
598	海洋熱波;サンゴホロピオン;サンゴ礁;コアマイクロバイオーム;北東太平洋;サンゴ白化現象;サンゴマイクロバイオーム;生物学的影響;人為起源の気候変化;気候変動	学際的・分野融合的領域	30	63.3%	2017.1	アイランド	3.3%	0.2%	筑波大学
693	土壌水分の回収;木部エンボリズム;通水障害;塞栓症形成;土壌水分;気孔閉鎖;飽差;木部キャパシテーション;木部脆弱性;葉の通水コンダクタンス	学際的・分野融合的領域	35	74.3%	2017.2	アイランド	5.7%	0.2%	筑波大学
17	融合画像;元画像;画像融合;スパース表現;提案手法;可視画像;赤外・可視画像フュージョン;赤外線画像;赤外・可視画像;広範な実験	学際的・分野融合的領域	41	43.9%	2017.3	コンチネント	4.9%	1.0%	東京大学
507	イントロンリテンション;選択的スプライシング;遺伝子発現;選択的翻訳開始;米のトランスクリプトーム;転写後機構;数百の差分ポリ(A)サイト;リッチデータリソース;保存ドメイン;優れた能力	植物・動物学	4	100.0%	2017.8	スモールアイランド	25.0%	1.9%	東京大学
550	畳み込みニューラルネットワーク;ハイバースベクトル画像分類;シーン分類;総合実験;ハイバースベクトルイメージング;提案手法;リモートセンシング画像;提案されたアプローチ;良好な分類性能;強力な特徴表現	学際的・分野融合的領域	61	55.7%	2017.0	コンチネント	1.6%	0.4%	東京大学
563	三提携病院;離散点状構造;TRAF3を介したユビキチン化;SARS-COV-2 ORF3Aタンパク質;信頼性;妥当性の高いツール;良好な構成要素の妥当性;全分散;ORF3Aタンパク質による上昇;pro-IL-1β転写;カスパーゼ動員ドメイン	学際的・分野融合的領域	4	50.0%	2019.8	ベニンシュラ	25.0%	12.5%	東京大学
720	単細胞RNAシーケンシング;ループス腎炎;健康対照者;異なるサブセット;単細胞トランスクリプトーム;組織の損傷;B細胞;関節リウマチ;ポトプランニン;組織主導のプロセス	学際的・分野融合的領域	5	60.0%	2018.8	ベニンシュラ	40.0%	1.6%	東京医科大学
193	ヒトゲノム;G四重鎖構造;RNAG四重鎖;高G四重鎖密度;高分解能シーケンシング法;ヒト制御性クロマチン;トランスクリプトームワイドRNAG四重鎖(RG4)プロファイリング法;motif DNA;G四重鎖構造モチーフ;細胞内経路	生物学・生化学	8	37.5%	2016.3	アイランド	12.5%	3.1%	東京工業大学
774	カオス系;電磁誘導;電気的活動;数値シミュレーション;分岐図;位相ポートレート;元画像;提案アルゴリズム;ブレイン画像;磁束	学際的・分野融合的領域	258	47.7%	2018.5	コンチネント	0.8%	0.1%	東京工業大学

図表 100 サイエンスマップ 2020 において分析対象機関のうち 1 機関が関わっている領域リスト(続き)

領域ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コア ペーパー 数	国際 共著率	平均 出版年	Sci- GEO 研究領域型	日本シエ ア(整数)	日本シエ ア(分数)	分析対象 機関名
107	屈折率変調,空間変調,直交周波数分割,直交周波数分割多重重,OFDMサブブロッ ク,OFDMサブキャリア,関連,ランシーバ設計,次世代無線ネットワーク,インデックス 変調技術,OFDMシステム	学際的・分野融合 的領域	11	72.7%	2016.4	アイランド	18.2%	5.7%	東京農工大学
272	神経回路,組織応答,光遺伝学的刺激,マウスの脳,簡易でパワフルなセットアップ,電子 的なインプラント,大型ヘッドマウント型ワイヤレスレシーバ,詳細な操作,小型薄型 フレキシブル光電子インプラント,薬物擾乱	学際的・分野融合 的領域	7	57.1%	2015.9	ペニンシュラ	14.3%	1.6%	東北大学
321	心不全,拡張不全,駆出率の低下,駆出率,N末端プロB型ナトリウム利尿ペプチド(NT- proBNP),心血管死,心不全入院,左心室駆出率,治療効果,心房容積指数	臨床医学	14	57.1%	2018.1	アイランド	7.1%	7.1%	東北大学
335	カンジダ・アウリス,アムホテリシリンB,侵襲性感染,カンジダ・アウリス感染症,カンジダ・ アルビカンス,カンジダ・グラブラータ,病院での集団発生,他のカンジダ属菌,病原体の 出現,高死亡率	学際的・分野融合 的領域	28	50.0%	2017.5	アイランド	3.6%	1.2%	東北大学
100	二酸化炭素水素化,メタノール合成,二元機能触媒,二酸化炭素変換,低級オレフィン, 活性部位,直接変換,酸素空孔,二酸化炭素,直接水素化	化学	25	36.0%	2017.4	アイランド	4.0%	2.0%	富山大学
323	流体の流れ,き裂網,Forchheimer則,非線形フロー,岩石き裂ネットワーク,数学的表 現,フラクタルモデル,表面粗度,フラクタル次元,流体の流れ方向	工学	4	75.0%	2015.5	アイランド	50.0%	18.8%	長崎大学
815	岩はね,類似条件,関連技術パラメータ,岩はね現象,探掘方向の差異,長壁パネル,断 層傾斜,断層切断,江西省炭田,時間的・空間的特性	地球科学	11	18.2%	2019.1	ペニンシュラ	9.1%	1.8%	長崎大学
294	除去なし,光生成電子,良好な生体適合性,可視光照射,密度汎関数理論計算,炭素量 子ドット添加,10倍分の1レベル,Bi2O2CO3/ZnFe2O4インターフェース,有毒なNO2 中間体,Biベースナノマテリアル	学際的・分野融合 的領域	4	50.0%	2018.5	ペニンシュラ	25.0%	8.3%	名古屋大学
48	円偏光ルミネセンス,光データ保存,有機光電子デバイス,円偏光ルミネセンス活性ラ ンタノイド錯体,長い励起状態寿命,円偏光ルミネセンス活性物質,有機システム,円偏 光ルミネセンス活性有機分子,非対称性,中型分子	化学	8	25.0%	2016.9	スモールアイランド	25.0%	16.7%	奈良先端科学技術 大学院大学
740	単純X線写真,胸部放射線医,骨折検出,胸部X線写真,有意な改善,深層畳み込み ニューラルネットワーク,受信機動作特性曲線,畳み込みニューラルネットワーク,機能 回復の遅れ,骨折検出の自動化	臨床医学	5	60.0%	2018.6	ペニンシュラ	20.0%	20.0%	新潟大学
267	高速鉄道,高速鉄道サービス,中国都市,強いマイナス影響,固定資産投資,加重平均 所要時間,並列する高速鉄道,高速鉄道駅,ハブ空港,全部	社会科学・一般	15	40.0%	2017.2	スモールアイランド	6.7%	1.3%	広島大学
604	2つの密接な関連モジュールレコメンデーションの有効性,スマートシティ,広範な実 験,非定常摩擦抵抗,圧力曲線,運用・理論レベル,ファジーマルチレベルアルゴリズム, 圧力時間曲線,オートパーツ	学際的・分野融合 的領域	10	60.0%	2019.5	スモールアイランド	10.0%	5.0%	広島大学
454	エアロゾル研究,エアロゾル酸度,微粒子pH,Southern Oxidant and Aerosol Study,米 国南東部,有機エアロゾル,トータル有機エアロゾル,粒子pH,高エアロゾル水分量,熱力 学モデル	地球科学	19	89.5%	2016.3	アイランド	5.3%	0.7%	北海道大学
775	故障診断,提案手法,インテリジェント故障診断,ディープラーニング,転がり軸受,学習 用データ及びテストデータ,同一分布,ターゲットドメイン,残存寿命,領域適応	工学	50	26.0%	2018.4	アイランド	4.0%	2.0%	三重大学
753	ガスターミンD,細胞死,NLRP3インフラマソーム,NLRP3活性化,炎症性カスパー ゼン,NLRP3インフラマソーム活性化,NLRP3インフラマソーム集合IL-1β,原形質膜, 自然免疫センサ	学際的・分野融合 的領域	37	37.8%	2017.2	コンチネント	2.7%	0.5%	宮崎大学
35	社会運動,多くの観光,時折の敵意,社会的交流,社会・人口統計学的変数,影響認知, 抗議行動を起こす,7つのオーバーツーリズム神話,経済的負担配分問題,最大化戦略	社会科学・一般	7	71.4%	2018.6	ペニンシュラ	14.3%	4.8%	和歌山大学
70	血栓性血小板減少性紫斑病,血漿交換,血栓性微小血管症,抗von Willebrand因子, 血栓性血小板減少性紫斑病の罹患,微小血管症性溶血性貧血,カプラズマ群,毎 日の血漿交換,重度欠乏症,血小板数	臨床医学	5	60.0%	2017.2	スモールアイランド	20.0%	1.5%	奈良県立医科大学
776	COVID-19スケール,心理的影響,COVID-19エピデミック,一般集団,内部整合性,心 理的苦痛,精神測定特性,確認因子分析,身体症状,健康情報	精神医学/心理学	26	65.4%	2020.2	ペニンシュラ	3.8%	0.3%	愛知医科大学
713	VI-RADSスコア,膀胱腫瘍,血管画像報告及びデータシステム,筋肉浸潤,術前補助ベ ンプロリズム,膀胱がん,マルチパラメトリック核磁気共鳴画像法,PURE-01試験5点 満点VI-RADSスコア,前向き評価	臨床医学	7	57.1%	2019.6	スモールアイランド	14.3%	1.6%	大阪医科薬科大学
575	スマートシティ,スマートシティアジェンダ,系統的レビュー,前向きサーチ,戦略的原 則,二項対立性,スマートシティ実践,スマートシティ構想,スマートシティ開発,持続可能 な成果	学際的・分野融合 的領域	15	33.3%	2018.3	アイランド	6.7%	1.0%	大阪工業大学
504	甲状腺結節,乳頭状核機能,甲状腺乳頭がん,良性結節Bethesda III/IV nodule,非侵 襲性FVTPC,細胞学的に不定な甲状腺結節,超低リスク,被濾胞性亜型,意義不明・ 濾胞性病変	臨床医学	7	71.4%	2017.1	アイランド	14.3%	0.5%	近畿大学
388	Koopmanオペレータ,流体の流れ,動的モード分解,偏微分方程式,固有直交分解, ニューラルネットワーク,高次元,データ駆動型発見,乱流モデル,ディープラーニング	学際的・分野融合 的領域	39	28.2%	2017.9	アイランド	5.1%	2.1%	慶應義塾大学
640	僧帽弁逆流,経カテーテル僧帽弁置換,三尖弁逆流,有効逆流開口面積,NYHA分類, 心不全,左心室収縮終期容積係数,僧帽弁修復,重度の三尖弁逆流,重度の僧帽弁 輪石灰化	臨床医学	20	75.0%	2018.2	アイランド	5.0%	0.1%	慶應義塾大学
667	経カテーテル大動脈弁置換術,外科大動脈弁置換術,重症大動脈弁狭窄症,胸部外 科医,経カテーテル大動脈弁置換術群,ベアメカ移植,大動脈弁狭窄症,低リスク 患者,低い手術リスク,バルーン拡張型弁	臨床医学	38	76.3%	2017.4	アイランド	2.6%	0.1%	慶應義塾大学
268	肺動脈性肺高血圧症,新しく始められた治療,リスクアセスメント戦略,ローリスク 患者,肺移植,B型ナトリウム利尿ペプチド,肺高血圧症,主要エンドポイント事象, ブールされた単独療法グループ,リスクアセスメントの手段	臨床医学	7	71.4%	2017.1	スモールアイランド	14.3%	1.1%	国際医療福祉大学

図表 100 サイエンスマップ 2020 において分析対象機関のうち 1 機関が関わっている領域リスト(続き)

領域ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コア ペーパー 数	国際 共著率	平均 出版年	Sci- GEO 研究領域型	日本シエ ア(整数)	日本シエ ア(分数)	分析対象 機関名
309	全身性エリテマトーデス;中等度から重度の全身性エリテマトーデス;活動的な全身性エリテマトーデス;疾患活動性;重大な有害事象;帯状疱疹;プラセボ群;BICLA指標による評価;BICLA指標;SRI-4反応	臨床医学	9	88.9%	2017.2	スモールアイランド	33.3%	4.0%	産業医科大学
23	腎交感神経除神経術;血圧;重大な有害事象なし;腎臓血管造影;オファス収縮期血圧;腎臓除神経術群;抵抗性高血圧;抗高血圧薬;ITT母集団;血圧反応	臨床医学	6	66.7%	2017.0	アイランド	33.3%	2.3%	自治医科大学
98	サイトメガロウイルス疾患;同種造血細胞移植;サイトメガロウイルス感染症;サイトメガロウイルス血症;未検出サイトメガロウイルスDNA;主要エンドポイントイベント;抗サイトメガロウイルス療法;一般的な合併症;プラセボ投与者;総死亡率	学際的・分野融合的領域	5	60.0%	2017.4	スモールアイランド	20.0%	1.9%	自治医科大学
819	閉ループシステム;シミュレーション研究;外乱;提案された制御;優れた性能;制御設計;補助システム;振動制御;入力飽和;分散パラメータシステム	工学	58	58.6%	2017.8	コンチネント	1.7%	0.4%	芝浦工業大学
155	脾臓容積;ヤヌスキナーゼ;骨髄増殖性新生物;トロンボポエチン受容体;原発性骨髄線維症;脾臓の反応;総合症スコア;変異型カルレチキリン;真性多血症;ルキノリチニブ群	臨床医学	17	94.1%	2016.8	アイランド	5.9%	5.9%	順天堂大学
638	都市ヒートアイランド;都市ブルーグリーン空間;ブルーグリーン空間;景観構成;冷却効果;空間構成;少ない注目;空間ローレンツ曲線と分布指数;国際検索エンジン;郊外地	学際的・分野融合的領域	4	75.0%	2018.3	スモールアイランド	25.0%	5.0%	崇城大学
917	十分条件;時間変動遅延;数値例;線形行列不等式;2つの数値例;提案手法;安全性解析;センサネットワーク;安定基準;シミュレーション例	学際的・分野融合的領域	197	48.7%	2018.7	ペニンシュラ	1.0%	0.3%	東京工科大学
29	薬剤被覆カテーテルバルーン;薬剤コーテッドバルーン;バクリタキセルコートバルーン;一次閉存性;標的病変血行再建;浅大腿動脈;膝窩動脈近位部;最近のメタ解析;大腿骨膝窩動脈疾患;標準的なPTA	臨床医学	10	80.0%	2017.5	アイランド	10.0%	1.0%	東京慈恵会医科大学
207	脊髄性筋萎縮症;運動機能;博物館;中間解析;生存運動ニューロン;呼吸管理;HFMSSEスコア;運動マイルストーン;良好な運動機能;幼児期発症型脊髄性筋萎縮症	学際的・分野融合的領域	7	71.4%	2017.1	コンチネント	28.6%	2.9%	東京女子医科大学
143	紫外可視拡散反射スペクトル;グラファイト状窒化炭素ナノシート;g-C3N4;光触媒性能;可視光線照射;光触媒活性;g-C3N4ナノシート;カーボンドット;グラファイト状窒化炭素;光触媒;光触媒性能の大幅な向上	化学	13	38.5%	2018.6	コンチネント	15.4%	7.7%	東京理科大学
624	変数指数;二重位相問題;非自律機能性;反応項;微分演算子;変分法;変分積分;正値解;競合効果;複数解	数学	35	77.1%	2018.1	スモールアイランド	2.9%	1.0%	東京理科大学
158	臨床的高リスク;臨床的高リスク状態;精神病性障害;超高リスク;ニーズに基づいた介入;リスク上昇;メタ分析;効果量;組み入れ基準;精神病予測	精神医学/心理学	17	88.2%	2017.1	アイランド	5.9%	0.2%	東邦大学
470	心室頻拍;植込み型除細動器;不整脈源性癱瘓領域;体幹部定位放射線治療;一回照射;高周波カテーテル焼灼術;精密切除放射線;心室期外収縮の負担;国際的な心室頻拍アブレーションセンターの共同グループ研究;カテーテルフリー・電気生理ガイド;非標準的心的ラジオアブレーション	臨床医学	4	50.0%	2016.8	スモールアイランド	25.0%	1.8%	獨協医科大学
99	1型糖尿病;持続血糖測定;血糖コントロール;血糖1日複数回のインスリン注射;持続血糖測定グループ;連続グルコース;対照群;重度の低血糖平均差	臨床医学	18	66.7%	2017.6	スモールアイランド	5.6%	0.1%	日本大学
635	特発性肺線維症;外科的肺生検;間質性肺炎;努力呼吸器活量;診断率;年率;ニテダニブ群;経気管支肺ファイブ生検;全身性硬化症;急性間質性肺炎	臨床医学	25	92.0%	2017.7	スモールアイランド	20.0%	2.4%	日本医科大学
174	IgA腎症;オックスフォード分類;オリジナルのオックスフォード研究;持続性たんぱく尿;リスクの増加;4~6か月間;副作用が多い;腎臓への有効性の可能性;メサンギウム細胞増殖と管内性細胞増加;複合イベント	臨床医学	4	75.0%	2016.5	アイランド	50.0%	4.8%	藤田医科大学
663	性能評価;車両ソーシャルネットワーク;リアルタイム交通管理;二次問題;GPS軌跡データ;深層強化学習;道路網;スマートシティ;日常生活;未解決の問題	学際的・分野融合的領域	17	52.9%	2018.4	コンチネント	5.9%	2.0%	法政大学
758	Ruppeinerの幾何学;Lovelockの定理;Gauss-Bonnet項;引力相互作用;4次元;宇宙定数;ブラックホール;規格化されたスカラー曲率;Einstein-Hilbert項;Einstein-Gauss-Bonnet理論	物理学	14	35.7%	2019.9	スモールアイランド	7.1%	7.1%	立教大学
462	Sb2Se3;Sb2Se3系太陽電池;地球上の豊富な成分;Sb2Se3薄膜;Sb2Se3太陽電池;Sb2Se3薄膜太陽電池;高い吸収係数;適正バンドギャップ;電力変換効率;デバイス性能	学際的・分野融合的領域	6	50.0%	2018.2	スモールアイランド	16.7%	4.8%	立命館大学
561	人物照合;空間依存性;視野を共有しない複数カメラ監視システム;歩行者画像;関連特徴;歩行者照合;検出器エラー;共同表現;局所的な一対の特徴量の相互作用	工学	13	61.5%	2018.5	スモールアイランド	7.7%	3.8%	情報・システム研究機構
605	雲凝結核;位相確定状態;水分活性;二次有機エアロゾル;空気質;適切な表現;界面活性分子;自発的活性化;液滴の活性化;エアロゾル-雲気候相互作用	地球科学	4	75.0%	2017.0	ペニンシュラ	25.0%	2.8%	国立研究開発法人国立環境研究所
9	アルテミシニン耐性;東南アジア;熱帯熱マラリア原虫マラリア;熱帯性マラリア原虫ピベラキン耐性;K13変異;治療失敗;カンボジア西部;ジドロアルテミシニン・ピベラキン耐性;ジドロアルテミシニン・ピベラキン	学際的・分野融合的領域	14	100.0%	2016.2	アイランド	7.1%	0.1%	国立研究開発法人国立国際医療研究センター
275	50コピー以下;HIV-1感染;テノホビル;ジソプロキシルフル酸塩;HIV-1 RNAレベル;血液中HIV-1 RNA;ウイルス学的抑制;テノホビル;アラフェナミド;HIV-1 RNA;研究スタッフ;少数参加者	臨床医学	12	91.7%	2018.3	アイランド	16.7%	1.0%	国立研究開発法人国立国際医療研究センター
771	持続的ウイルス学的著効;C型肝炎ウイルス;C型肝炎ウイルス遺伝子型;C型肝炎ウイルス感染;有害事象;高速;高率;ウイルス学的反応;視神経脊髄炎患者;直接作用型抗ウイルス剤;肝細胞がん	臨床医学	74	52.7%	2016.5	コンチネント	2.7%	0.3%	国立研究開発法人国立国際医療研究センター
93	アルカリ安定性;アニオン交換膜燃料電池;アニオン交換膜;アニオン交換膜型燃料電池の性能;アルカリ型燃料電池;高アルカリ安定性;水酸化物交換膜;OH-伝導率;H-2/O-2アニオン交換膜型燃料電池;化学的安定性	学際的・分野融合的領域	12	50.0%	2017.3	アイランド	8.3%	4.2%	国立研究開発法人産業技術総合研究所

図表 100 サイエンスマップ 2020 において分析対象機関のうち 1 機関が関わっている領域リスト(続き)

領域ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コア ペーパー数	国際 共著率	平均 出版年	Sci-GEO 研究領域型	日本シェア (整数)	日本シェア (分数)	分析対象 機関名
212	ビッグイベント:流体圧入法;人工地震;地震誘発;水圧破砕法;結晶質基盤;モーメント テンソル;フォックスクリーク;排水注入;地震発生率	地球科学	19	52.6%	2017.6	アイランド	10.5%	2.8%	国立研究開発法人産 業技術総合研究所
515	ヒドロシリル化反応;重要反応;高活性;重要かつ未開拓のクラス2つの最小分化脂肪 族置換基;タンデムオレフィン異性化;ヒドロシリル化プロセス;最小官能化アルケン; 生成された直鎖状アルキルシラン;アルケニル金属試薬;程やかで一般的な銅触媒ヒ ドロアミノ化	化学	7	0.0%	2016.4	コンチネント	14.3%	14.3%	国立研究開発法人産 業技術総合研究所
680	リチウム空気電池;LiO <sub>2</sub> セル;レドックスメディアエータ;過酸化リチウム;カソード表面;早 期電池寿命;リチウム酸素;高い理論比エネルギー;電解質溶液;放電生成物	学際的・分野融合 的領域	12	58.3%	2016.5	ベニンシュラ	8.3%	4.2%	国立研究開発法人産 業技術総合研究所
898	近赤外II波長域;生きたネズミ;大きな期待;組織自己蛍光;励起;超音響イメージング; 光学的画像;臨床応用;生体組織;光熱療法	化学	35	45.7%	2017.9	ベニンシュラ	5.7%	1.8%	国立研究開発法人産 業技術総合研究所
343	発汗量;人間の汗;汗収集;ウェアラブル汗センサ;ブルートゥース通信;汗の分析;汗腺; バイオ燃料電池;総発汗量;pHセンサ	学際的・分野融合 的領域	18	27.8%	2017.5	コンチネント	5.6%	0.3%	国立研究開発法人日 本原子力研究開発機 構
399	最大吸着能力;水性媒体;接触時間;速度論データ;吸着速度論;Langmuirの吸着等温 式;吸着容量;擬二次モデル;メチレンブルー;水溶液	工学	18	77.8%	2017.7	コンチネント	5.6%	1.9%	国立研究開発法人日 本原子力研究開発機 構
691	うどんこ病抵抗性;ゲノム配列;肥沃な三日月地帯;タルホコムギ;うどんこ病抵抗性遺 伝子;コムギ黄さび病菌;タルホコムギゲノム;黄さび病;コムギタンデム;コムギDゲノム	植物・動物学	12	66.7%	2017.8	ベニンシュラ	8.3%	0.3%	国立研究開発法人農 業・食品産業技術総 合研究機構
208	六方晶窒化ホウ素;双曲線ポラリトン;双曲線メタサーフェス;強化型光物質相互作用; 双曲線フォノンポラリトン;グラフェンプラズモン;フォノンポラリトン;ファンデルワールス 材料;プラズモンポラリトン;表面プラズモンポラリトン	物理学	17	70.6%	2016.6	コンチネント	29.4%	3.8%	国立研究開発法人物 質・材料研究機構
256	容量性脱イオン;炭素電極;塩水脱塩;塩水;汽水脱塩;ファラデー反応;汽水;容量性脱 イオンの応用;電極材料;有望な溶液	環境/生態学	22	50.0%	2017.9	アイランド	18.2%	3.1%	国立研究開発法人物 質・材料研究機構
603	ナトリウムイオン電池;ナトリウム貯蔵性能;高性能エネルギー貯蔵装置;その他新規 電極;優れたアノード;高可逆比容量;赤リン;合理的戦略;最も有望なアノード材料;電 荷移動速度論	材料科学	6	16.7%	2016.3	ベニンシュラ	16.7%	6.7%	国立研究開発法人物 質・材料研究機構
896	二次元ポロジカル絶縁体;弾性後方散乱;単層トポジカル絶縁体;量子スピンホー ル効果;固有超伝導;ゲート制御装置;オン・オフスイッチング;端部伝導;低温端コンダ クタンス;ファンデルワールス電界効果トランジスタ	物理学	5	80.0%	2017.6	ベニンシュラ	40.0%	10.7%	国立研究開発法人物 質・材料研究機構
910	黒リン;可飽和吸収体;超短パルス発生;超高速フォトニクス;パルス持続時間;変調深 度;繰返し率;向上された安定性;環境条件;パルス幅	学際的・分野融合 的領域	96	34.4%	2017.3	ベニンシュラ	2.1%	0.4%	国立研究開発法人物 質・材料研究機構
913	最小反射損失;最大反射損失;有効吸収帯域幅;マッチング厚さ;相乗効果;界面分極; 誘電損失;マイクロ波吸収;薄い厚み;磁気損失	学際的・分野融合 的領域	147	16.3%	2018.2	コンチネント	1.4%	0.7%	国立研究開発法人物 質・材料研究機構
606	テンソル特異値分解;交互方向乗数法(ADMM);ハイバースベクトルイメージング;テン ソルロバスト主成分分析;低ランクのテンソル;スパースノイズ;ハイバースベクトル画 像復元;厳密な復元;実データ;提案手法	学際的・分野融合 的領域	13	30.8%	2018.3	スモールアイランド	7.7%	1.5%	国立研究開発法人理 学研究所
808	エッジ検出;ホール効果;スピンホール効果;画像処理;エバネセント波;スピン軌道相 互作用;光物質相互作用;光インターフェース;スピン依存分割;横方向のオプティカル スピン	物理学	22	45.5%	2017.1	ベニンシュラ	13.6%	4.8%	国立研究開発法人理 学研究所
810	室温強誘電体;室温;ファンデルワールス;強誘電体デバイス;単層構造IV族モノカルコ ゲナイド;高転移温度;第一原理計算;広い範囲;電場;強誘電体転移温度T <sub>c</sub>	物理学	13	69.2%	2016.8	ベニンシュラ	7.7%	1.3%	国立研究開発法人理 学研究所
873	誘導ブリルアン散乱;ファイソードラッグ;ソフトメカニカル相互作用;油層工学;ソフトメカ ニカルシステム;非相互的なデバイス;共振周波数;時間反転対称性;非相反コンポー ネント;コンパクトで低エネルギー	物理学	11	63.6%	2016.6	ベニンシュラ	18.2%	3.6%	国立研究開発法人理 学研究所
909	調査地域;ストリームパワー指標;土地利用;地形的湿潤指数;横断曲率;プロファイル 曲率;斜面角度;ガリー侵食;空間予測;ランダムフォレスト	学際的・分野融合 的領域	57	82.5%	2019.0	ベニンシュラ	3.5%	0.4%	国立研究開発法人理 学研究所

注: 分析対象機関名の五十音順で結果を示している。大学等の名称を国公立別で示し、その後に国立研究開発法人の名称を示している。  
データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもと  
に集計・分析を実施。

## 8-2-2 サイエンスマップ活動状況シートの詳細分析

本報告書の「APPENDIX 6. サイエンスマップ 2020 にみる日本の個別大学等及び国立研究開発法人の UT (アクセッション番号) リスト」ではさらに、分析対象である大学等・国立研究開発法人について、下記のような論文レベルでの詳細な分析をそれぞれ独自に行うことができるように、Web of Science の論文識別番号(アクセッション番号)も掲載している。

### 〈サイエンスマップ活動状況シートの詳細分析〉

- どんな研究領域に当該大学等・国立研究開発法人は参画しているのか？
- コアペーパー、サイティングペーパー(のうち、Top10%論文数)は、何件あるのか？
- 当該大学等・国立研究開発法人が関与している論文のタイトルは？
- 当該大学等・国立研究開発法人のどの研究者が関与しているのか？

図表 101 サイエンスマップ 2020 の全研究領域情報と

日本の 209 大学等・国立研究開発法人の個別該当 UT (アクセッション番号) のリストの連結イメージ

**サイエンスマップ2020報告書**  
サイエンスマップ活動状況シート

ScienceMap2020 Appendix1: 919研究領域詳細シート

研究領域_ID	コアペーパー数	主要国シェア	平均出版年
■■■			

各研究領域に対し約50の情報を与与  
連結可能

ScienceMap2020 Appendix2: 919研究領域分野分布

研究領域_ID	分野分類	化学	物理学...
■■■			

ScienceMap2020 Appendix4: 日本の研究機関UTリスト

機関名	研究領域_ID	UT (アクセッション番号)	コア/サイティング Top10%の識別子
〇〇大学	■■■	XXXXXXXXXXXXXX	

〇〇大学が関与している論文のタイトルは？  
〇〇大学のどの研究者が関与しているのか？  
などの分析も可能です。

Web of Science

※ Web of Science の利用に当たっては、クラリベイト・アナリティクス社との契約が必要です。

〇〇大学が関与している論文のタイトルは？  
〇〇大学のどの研究者が関与しているのか？  
などの分析も可能です。

※ NISTEPはサイエンスマップ2020の919研究領域と日本機関UTリストとの連結作業、それに派生する分析、クラリベイト・アナリティクス社との契約等には一切関与しません。



---

## 9 まとめ

---

サイエンスマップは科学研究の状況を定期的に観測することを目的に、科学技術・学術政策研究所において実施している調査であり、マッピングの対象を研究領域としている点が特徴である。

サイエンスマップ 2020 では、2015 年から 2020 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 Top1% 論文（約 10.1 万件）を分析に用いた。これら Top1% 論文に対して、「共引用」を用いたグループ化を 2 段階（論文→リサーチフロント→研究領域）行うことで、919 領域が得られた。これまで作成してきたサイエンスマップとの時系列分析の結果も含めて、以下に調査結果をまとめる。

---

### 9-1 科学研究の潮流と日本

---

#### (1) サイエンスマップ 2020 にみる科学研究の状況

サイエンスマップ 2020 (2015 年から 2020 年) では、国際的に注目を集める研究領域として 919 領域が抽出された。サイエンスマップ 2002 の 598 領域と比べると、国際的に注目を集める研究領域数は 54% 増加した。研究領域数の増加は、世界における論文数の増加、中国などの新たなプレーヤーの参画による研究コミュニティの拡大、新たな研究領域の出現、既存の研究領域の分裂等の複合的な要因によるものである。

サイエンスマップ 2020 では、新型コロナウイルス感染症に関わる研究領域が多数見られた。2019 年 12 月に中国で初めての感染例が報告された COVID-19 は、サイエンスマップ 2020 を構成する 6 年間の論文の内、2020 年しかカバーしていないが、既に多くの研究領域が出現しており、世界中で活発な研究活動が実施されたことが分かる。

#### (2) さまざまな研究領域において活用が進みつつある人工知能技術

AI が関係している研究領域数は、サイエンスマップ 2010 時点では 20 領域であった。サイエンスマップ 2014 以降は研究領域数・割合ともに増加しており、サイエンスマップ 2020 では研究領域数は 121、全研究領域に占める割合は 13.2% である。サイエンスマップ 2018 と比べると研究領域数・割合ともに約 2 倍となっている。日本が参画している研究領域に占める AI が関係している研究領域数・割合をみると 38 領域、13.4% となっており、こちらもサイエンスマップ 2018 と比べると研究領域数・割合ともに約 2 倍となっている。

AI が関係している研究領域には、「創薬への応用」、「量子機械学習」、「ニューロモルフィック・コンピューティング」、「光ニューラルネットワーク回路」、「流体解析への応用」、「水文学・気候学的事象への応用」、「大気汚染観測への応用」、「故障診断への応用」、「サービスへの応用」、「果実の収穫等への応用」などが含まれており、さまざまな研究領域において AI の活用が進みつつあることが分かる。

#### (3) 社会科学等が関係している研究領域の動向

サイエンスマップ 2020 では、持続可能な発展やイノベーションに関係する研究領域が、研究領域群として継続して抽出された。また、サイエンスマップ 2002 とサイエンスマップ 2020 を比べると、社会科学・一般の研究領域は 19 領域から 40 領域へ、経済・経営学の研究領域は 10 領域から 14 領域に増加している。社会科学・一般の研究領域の増加割合については、分野別の研究領域数の増加を見ても 5 番目に大きく、過去 18 年間で大きな増加を見せた。

社会科学等が関係している研究領域は、持続可能な発展・イノベーション研究領域群に集中している。ここには、「エコロジカルフットプリント」、「再生可能エネルギー」、「サプライチェーンの持続可能性」、「グリーントレーニング」、「循環型経済ビジネスモデル」といった持続可能な発展に関わる特徴語を含む研究領域や、「インダストリー 4.0 技術」、「破壊的イノベーション」、「ホスピタリティ産業」、「ビジネスモデルイノベーション」といったイノベーションや価値創造に関わる特徴語を含む研究領域が含まれる。

社会科学・一般又は経済・経営学の論文を 10% より多く含む研究領域については、マップ上方の医療や生



命科学に関連する研究領域群やその周辺に見られる。

なお、社会科学等が関係している研究領域には、英語で論文が出版されるグローバルなテーマ(シェアリングエコノミーなど)、特定の国に特有と思われるテーマ(中国の農村部の社会経済開発など)が多い。したがって、サイエンスマップ上で観測される社会科学系の研究領域については範囲が限定的である点に留意が必要である。なお、人文科学は分析の対象となっていない。

#### (4) 日本の参画領域割合は微増、国際共著を通じての参画領域数が増加

サイエンスマップ 2002 からの時系列変化をみると、日本の参画領域数はサイエンスマップ 2008 以降、伸び悩みがみられていた。その後、サイエンスマップ 2014 から 2016 にかけては、参画領域数が 25 領域の伸びを見せたが、サイエンスマップ 2016 から 2018 にかけては 25 領域減少した。サイエンスマップ 2018 から 2020 にかけては 9 領域増加し、サイエンスマップ 2020 における参画領域数は 283 領域となっている。日本の参画領域の内訳をみると、国際共著を通じての参画領域数が増加している。英国やドイツの参画割合は約 5~6 割となっているが、両国ともサイエンスマップ 2016 から 2020 にかけて参画領域数及び参画領域割合を減少させている。

#### (5) 中国の参画する研究領域数が拡大

中国については、着実に参画領域数及び参画領域割合を増加させている。サイエンスマップ 2002 時点では 12%であった中国の参画割合は、サイエンスマップ 2020 では 66%となっており、約 7 割の研究領域に参画している。なかでも、中国のコアペーパーが 50%以上を占める研究領域数が 216 領域存在しており、米国の 178 領域より多い。ただし、米国と比べて、中国のコアペーパーは自国論文に引用される傾向が高い。

これらの研究領域のマップ上の位置に注目すると、ナノサイエンス研究に関わる研究領域群に加えて、マップの下に位置するAIや社会情報インフラに関わる研究領域群において、中国のシェアが50%を超えている研究領域が多い。

## 9-2 Sci-GEO チャートを用いた研究領域の分類と、それを用いた日本の活動状況の理解

### (1) Sci-GEO チャートを用いた研究領域の分類

サイエンスマップの時系列変化をみると、研究領域が継続的に存在しており、他の研究領域との関係性も強い「硬い部分」と、常に変化を続けている「柔らかい部分」が存在していることが分かる。この「硬い部分」「柔らかい部分」を分類するために、サイエンスマップ 2010&2012 において、Sci-GEO チャート(Chart represents geographical characteristics of Research Areas on Science Map)という概念を新たに導入した。

Sci-GEO チャートでは、研究領域を継続性(時間軸)と他の研究領域との関わりの強さ(空間軸)を用いて分類する。過去のマップとの継続性がある場合、他の研究領域との関与が強い「コンチネント型領域」、他の研究領域との関係が弱い「アイランド型領域」に分類した。また、過去のマップとの継続性がない場合、他の研究領域との関与が強い「ペニンシュラ型領域」、他の研究領域との関与が弱い「スモールアイランド型領域」に分類する。

### (2) 世界の主要国とは異なる Sci-GEO チャートにみる日本の研究領域タイプのバランス

サイエンスマップ 2020 で得られた国際的に注目を集めている 919 領域の中で、スモールアイランド型領域は全体の 36%、コンチネント型領域は 19%を占めている。他方、研究領域の中に含まれるコアペーパー数に注目すると、コンチネント型領域に 47%の論文が含まれており、スモールアイランド型領域には 15%の論文が含まれている。

研究領域タイプのバランス(サイエンスマップ 2020)をみると、日本は、スモールアイランド型が 23%、コンチネント型が 32%であり、世界のバランス(スモールアイランド型 36%、コンチネント型 19%)と違いがある。サイエン

スマップ 2004 との比較をみると、英国やドイツではコンチネント型やスモールアイランド型の割合に大きな変化はないが、日本についてはコンチネント型の割合の増加、スモールアイランド型の割合の減少が見られる。サイエンスマップ 2020 における中国の研究領域タイプバランスは、英国やドイツに近い。

日本としての「存在感」をどう考えるかについて、議論が必要と考えられる。参画領域数にみる研究の多様性を増やすのか、シェアの確保につながる日本の論文数を増やしたいのか。この選択の違いにより、目指すべき Sci-GEO チャートのバランス設定やそれを実現するための資金配分等の方針が変わる。

### (3) Sci-GEO チャートを用いた研究領域の移行の特徴

まず、スモールアイランド型領域は数が多いことから、研究の多様性を担う役割が大きいことが分かる。また、ここから一定の割合が、アイランド型(3割)やコンチネント型(1割)のような継続性を持って発展する研究領域に移行することを確認した。ただし、6割の領域が次回のサイエンスマップでは検出されず、入れ替わりが活発であることが分かる。これらの事実は、スモールアイランド型領域に対する研究推進に際して、2つの観点が重要であることを示唆している。第1に、このような領域が活発に生み出されるような環境を作ることが必要である。第2に、有望なスモールアイランド型領域の継続的な発展を可能とするために、領域に参加する研究コミュニティの拡大を図るような支援が適切なタイミングで求められる。

図表 102 Sci-GEO チャートによる研究領域タイプごとの特徴と推進策を考える際のポイント

<b>ペニンシュラ型 (半島)</b>	<b>コンチネント型 (大陸・固い)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中規模領域</li> <li>● 領域数は領域全数の約2割</li> <li>● 入れ替わりが中程度(4割程度は検出されない)</li> <li>● 1割がアイランド型へ移行</li> <li>● 5割がコンチネント型へ移行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大規模領域</li> <li>● 領域数は領域全数の約2割</li> <li>● 入れ替わりが小程度(3割程度は検出されない)</li> <li>● 2割弱がアイランド型へ移行</li> <li>● 6割弱がコンチネント型で継続</li> </ul> <div style="background-color: #c0392b; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;">                     ★いかに世界的な存在感を示すか。                 </div>
<b>スモールアイランド型 (小島・やわらかい)</b>	<b>アイランド型 (島)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 小規模領域</li> <li>● 一番領域数が多い</li> <li>● 入れ替わりが活発(6割は検出されない)</li> <li>● 3割がアイランド型へ移行[大型化へ]</li> <li>● 1割がコンチネント型へ移行[大型化へ]</li> </ul> <div style="background-color: #c0392b; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;">                     ■ スモールアイランド型の割合は世界で4割 ⇒ 初めは小さなコミュニティから始まり、その中から大きくなるコミュニティが出てくる(日本の割合は2割)                 </div> <div style="background-color: #c0392b; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;">                     ★いかに多様性を確保するか(将来大きくなる可能性のある領域を含んでいる)。                 </div> <div style="background-color: #c0392b; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;">                     ★将来大きくなる可能性のある領域を見つけ出し、いかにサポートしていくか。                 </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中規模領域</li> <li>● 領域数は領域全数の約2割</li> <li>● 入れ替わりが中程度(5割は検出されない)</li> <li>● 4割がアイランド型で継続</li> <li>● 1割がコンチネント型へ移行</li> </ul> <div style="background-color: #c0392b; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;">                     ★いかに世界的な存在感を示すか。                 </div>

注: 図表内の星印部分は、考察部分であり、推進策を考える際のポイントである。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリア社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

コンチネント型領域については、6割弱の領域が次回のサイエンスマップでもコンチネント型領域として継続している。2割弱の領域はアイランド型へ移行し、3割弱の領域は次回のサイエンスマップでは検出されない。

全体で 7 割の領域が継続しており、安定的であることが分かる。コンチネント型領域は、研究領域の継続性の観点からみると、研究推進のターゲットとして他の領域に比べて確実性があると言える。しかし、継続して国際的に注目を集める研究領域では、それに参画する研究者の数も多いと想定されるので、投入するリソースの規模や、他国機関との競争と協調のバランスなどを勘案した推進策が必要である。

### 9-3 研究の段階から見た世界の潮流と日本の特徴

---

サイエンスマップの研究領域を臨床観察・応用技術(RL1)、臨床ミックス・工学-技術ミックス(RL2)、臨床研究・応用研究(RL3)、基礎研究(RL4)の 4 つの研究段階に分類してみると、サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 にかけて、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の研究領域数が大きく増加している。つまり、研究段階の視点から研究領域数の変化をみると、これらの段階の研究領域数の増加が、サイエンスマップにおける研究領域数の増加の要因であることが分かる。

日本については、サイエンスマップ 2002 からサイエンスマップ 2020 にかけて、臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の研究領域数は大きく増加、基礎研究段階(RL4)、臨床研究・応用研究段階(RL3)の研究領域数は微減している。この結果として、全世界の動向と同じく、より応用寄りの研究領域(RL2、RL1)の割合が増加している。なお、日本は全世界と比べて基礎研究段階(RL4)の割合が高い傾向にある(サイエンスマップ 2020 の時点で全世界 30%、日本 42%)。

つまり、サイエンスマップにおける日本の参画領域数や割合を増やすという観点からみると、日本の相対的な強みである基礎研究段階の研究領域数は維持しつつ、世界的に拡大がみられている臨床ミックス・工学-技術ミックス段階(RL2)、臨床観察・応用技術段階(RL1)の研究領域における存在感も高めていくことが必要であると考えられる。なお、この研究段階に該当する研究領域は、臨床医学、学際的・分野融合的領域、工学、社会科学・一般に分類されるものが多い。

### 9-4 サイエンスマップへのさまざまな情報のオーバーレイ

---

#### (1) サイエンスマップと技術のつながりの分析

サイエンスマップにおける技術とのつながりをみるために、パテントファミリー(特許)からのコアペーパーとサイティングペーパーへの引用を分析した。

各年でコアペーパーとサイティングペーパーを比較すると、コアペーパーの方がサイティングペーパーよりもパテントファミリーに引用されたことがある論文の割合が高い。例えば、サイエンスマップ 2002 では、パテントファミリーから引用されている論文の割合は、コアペーパーでは 47.7%であるのに対して、サイティングペーパーでは 19.2%となっている。また、パテントファミリーからの被引用数もコアペーパーとサイティングペーパーで異なる。サイエンスマップ 2002 では、コアペーパーは論文あたり 9.7 回パテントファミリー(2022 年 1 月時点抽出データ)に引用されているが、サイティングペーパーは論文あたり 4.3 回パテントファミリーに引用されている。これらの結果は、研究領域を先導する論文(コアペーパー)は、パテントファミリーからも注目を集めていることを示している。

また、特許からの被引用状況を研究領域ごとにみると、生命科学系に関わる研究領域、ナノサイエンスに関わる研究領域は技術とのつながりが強いことが改めて確認された。

パテントファミリーからの被引用数が多い上位 5 のコアペーパーをみると、サイエンスマップ 2006、2008、2010、2012 の上位 5 位(合計 20 件)の中に、日本の機関に所属している著者の論文がのべ 12 件含まれる。論文のタイトルから、IGZO 系酸化物半導体や iPS 細胞(人工多能性幹細胞)の研究において、日本の論文が、科学において研究領域を先導するのに加えて、技術の進展にも大きな影響を与えていることが分かった。サイエンスマップ 2014 から 2020 では、ゲノム編集に関わる論文が上位を占めている。

## (2) 主要な資金配分機関等情報のサイエンスマップ上へのオーバーレイ

謝辞情報を用いることで、サイエンスマップと7か国・1地域の30ファンディング機関・プログラム等をリンクさせた分析を実施した。

日本、米国、英国、中国のマップをみると、各国の特徴が明らかになった。具体的には、米国の場合、国立衛生研究所が化学合成研究やナノサイエンス研究で出現しているなど、それぞれが主な支援対象とする分野に特化しつつも、周辺の研究領域でも出現している。中国の場合、分析対象とした6ファンディング機関・プログラム等のいずれも化学合成研究、ナノサイエンス研究に関連する研究領域群で出現している点が特徴であった。このように、日本、米国、英国、中国のマップを比べると、米国と中国は複数のファンディング機関で重層的な支援を実現していることが示唆された。

---

## 謝辞

---

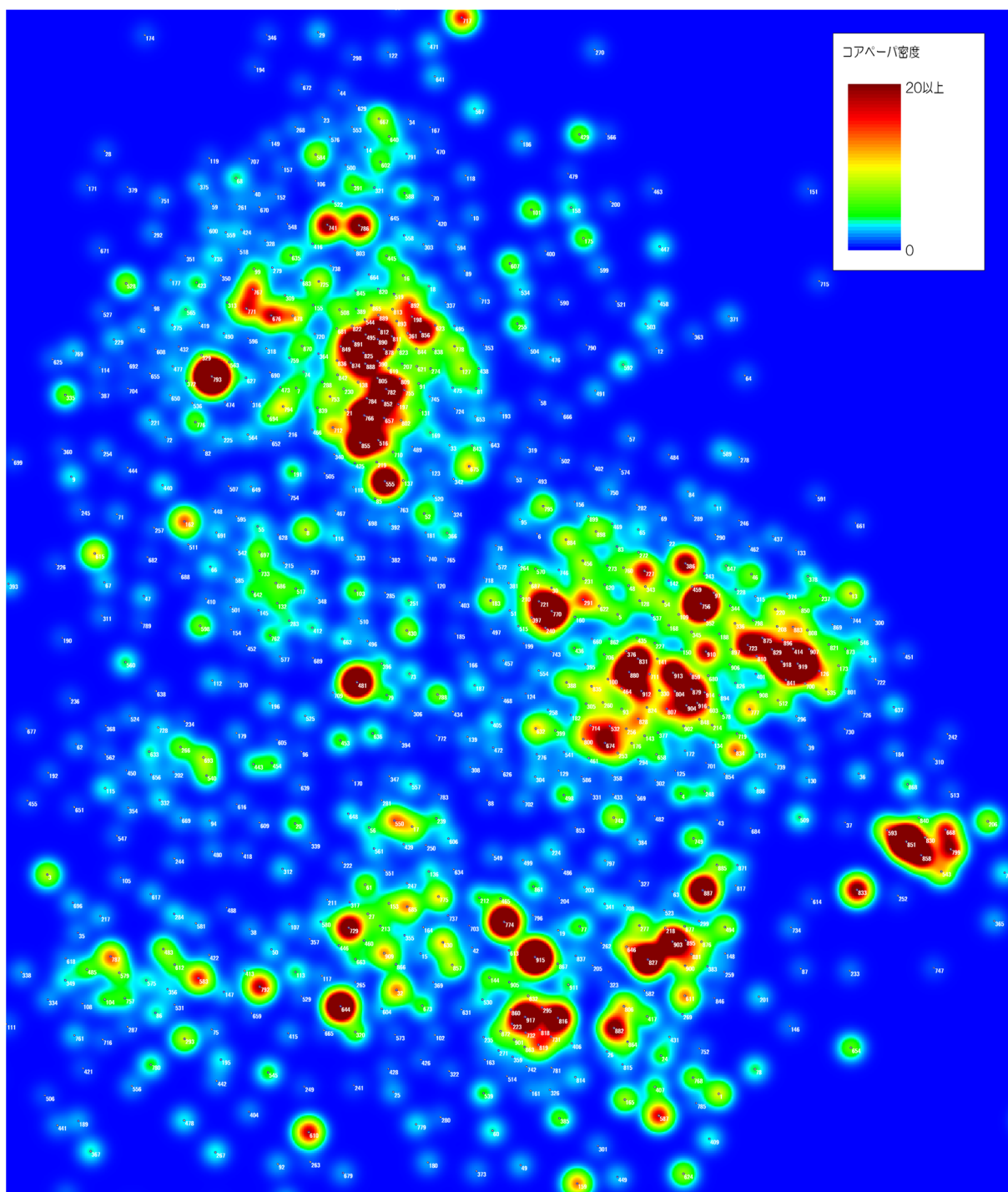
本報告書の分析のうち、特徴語の抽出・和訳については、VALUENEX 株式会社の協力を得て実施した。

# 付録



(裏白紙)

付録図表 1-1 サイエンスマップ 2020(地形表示)

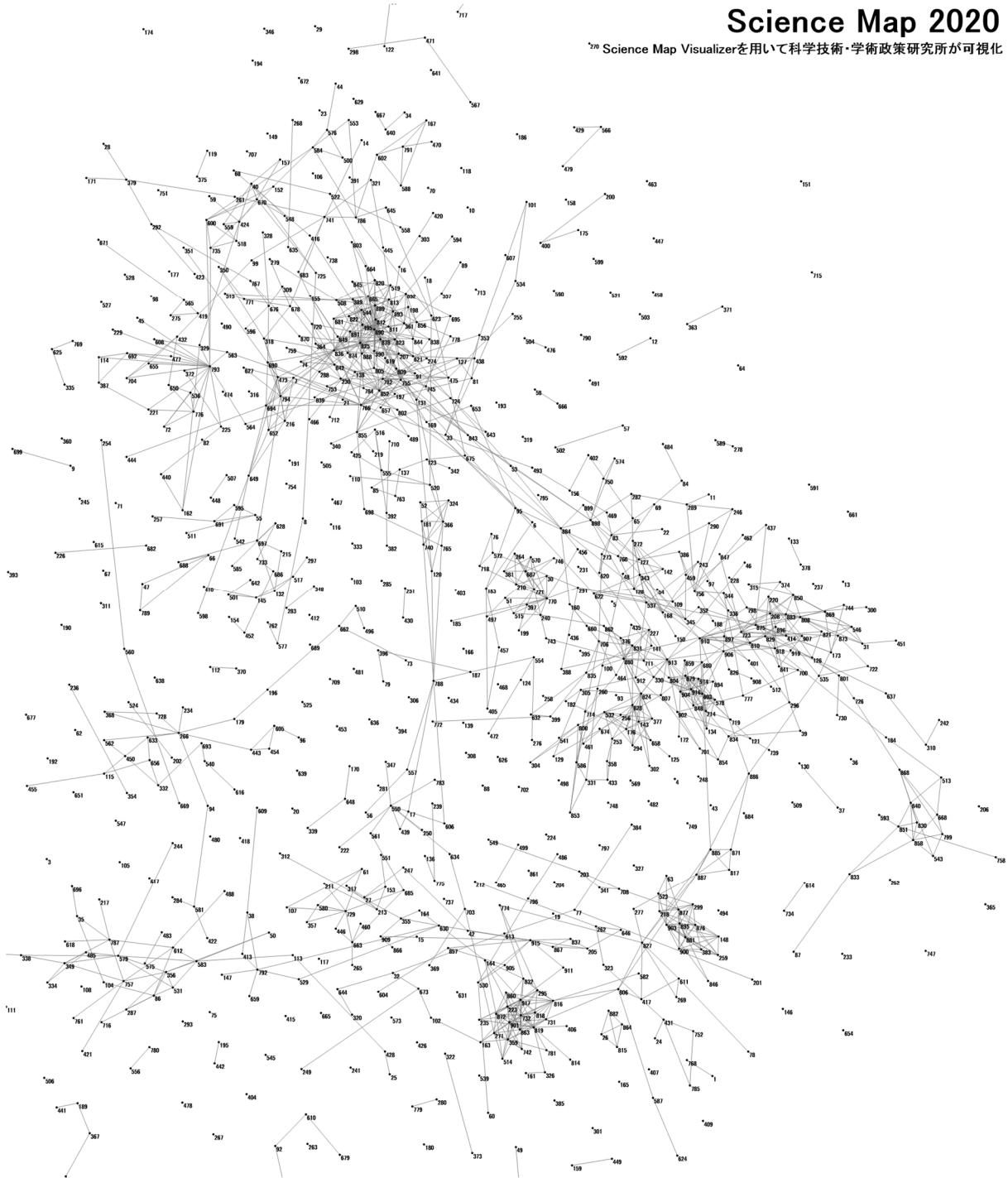


注1: 本マップ作成にはForce-directed placement アルゴリズムを用いているため、上下左右に意味は無く、相対的な位置関係が意味を持つ。報告書内では、生命科学系が左上、素粒子・宇宙論研究が右下に配置されるマップを示している。

注2: 丸が研究領域の位置を示す。他研究領域との共引用度が低い一部の研究領域は、マップの中心から外れた位置に存在するため、上記マップには描かれていない。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

付録図表 1-2 サイエンスマップ 2020(Dot-link 表示)



注1: 本マップ作成には Force-directed placement アルゴリズムを用いているため、上下左右に意味は無く、相対的な位置関係が意味を持つ。報告書内では、生命科学系が左上、素粒子・宇宙論研究が右下に配置されるマップを示している。

注2: 丸が研究領域の位置を示す。他研究領域との共引用度が低い一部の研究領域は、マップの中心から外れた位置に存在するため、上記マップには描かれていない。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオレパイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

## Appendix. 2 サイエンスマップ 2020 研究領域詳細シート

### 2-1 サイエンスマップ 2020 研究領域詳細シート

サイエンスマップ 2020 研究領域詳細シートには、919 研究領域それぞれに対し、下記の 52 の情報を付与している。A シートについて、印字する。B シートと C シートについては、電子媒体でダウンロード可能である。

研究領域ID		シートパターン	ページ数	
情報1	研究領域の特徴語	Aシート	157 ~ 190	
情報2	22分野分類			
情報3	コアペーパー			コアペーパー数
情報4				国際共著率
情報5				平均出版年
情報6				Sci-GEO研究領域型
情報7				日本シェア(整数)
情報8				日本シェア(分数)
情報9				サイティングペーパー
情報10	国際共著率			
情報11	日本シェア(整数)			
情報12	日本シェア(分数)			
情報13	サイティングペーパー(Top10%)			サイティングペーパー(Top10%)数
情報14				国際共著率
情報15				日本シェア(整数)
情報16				日本シェア(分数)
情報17	コアペーパー	Bシート	電子媒体で ご確認ください。	
情報18				米国シェア(整数)
情報19				ドイツシェア(整数)
情報20				英国シェア(整数)
情報21				フランスシェア(整数)
情報22				韓国シェア(整数)
情報23				中国シェア(整数)
情報24				米国シェア(分数)
情報25				ドイツシェア(分数)
情報26				英国シェア(分数)
情報27				フランスシェア(分数)
情報28				韓国シェア(分数)
情報29				サイティングペーパー
情報30	ドイツシェア(整数)			
情報31	英国シェア(整数)			
情報32	フランスシェア(整数)			
情報33	韓国シェア(整数)			
情報34	中国シェア(整数)			
情報35	米国シェア(分数)			
情報36	ドイツシェア(分数)			
情報37	英国シェア(分数)			
情報38	フランスシェア(分数)			
情報39	韓国シェア(分数)			
情報40	中国シェア(分数)			

(続く)

研究領域ID		シートパターン	ページ数
情報41	サイティングペーパー(Top10%)	米国シェア(整数)	電子媒体で ご確認ください。
情報42		ドイツシェア(整数)	
情報43		英国シェア(整数)	
情報44		フランスシェア(整数)	
情報45		韓国シェア(整数)	
情報46		中国シェア(整数)	
情報47		米国シェア(分数)	
情報48		ドイツシェア(分数)	
情報49		英国シェア(分数)	
情報50		フランスシェア(分数)	
情報51		韓国シェア(分数)	
情報52		中国シェア(分数)	

注 シェア等で該当するデータが無い場合は、「-」マークを記入している。

本 Appendix の情報については下記サイトにて電子媒体をダウンロードすることができる。  
データの取扱いや出典の記述方法についても下記サイトに示した。

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 NISTEP サイエンスマップ調査専用ウェブページ  
<https://www.nistep.go.jp/sciencemap>





























































































(裏白紙)

---

## Appendix. 3 サイエンスマップ 2020 コアペーパーの分野分布

---

### 3-1 サイエンスマップ 2020 コアペーパーの分野分布

---

次頁以降は、本調査にて抽出したサイエンスマップ 2020 の 919 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。

本 Appendix の情報については下記サイトにて電子媒体をダウンロードすることができる。  
データの取扱いや出典の記述方法についても下記サイトに示した。

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 NISTEP サイエンスマップ調査専用ウェブページ  
<https://www.nistep.go.jp/sciencemap>

(裏白紙)

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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 学	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
1	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	物理学	0%	0%	2%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	64%	0%	0%	0%	0%
3	植物・動物学	18%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	74%	0%	0%	0%
4	工学	0%	0%	14%	0%	0%	0%	76%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	化学	0%	0%	93%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	臨床医学	15%	5%	0%	65%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	学際的・分野融合的領域	43%	10%	3%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	43%	0%	0%	0%
9	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%
10	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11	化学	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%
12	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	43%	0%	0%	0%	57%	0%	0%
13	物理学	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	98%	0%	0%	0%	0%
14	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
15	工学	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16	神経科学・行動学	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	37%	0%	37%	0%	24%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
18	薬学・毒性学	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	93%	0%	0%	0%	0%	0%
19	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
20	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
21	分子生物学・遺伝学	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	70%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%
22	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
23	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
24	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	0%	81%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
25	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
26	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	71%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
27	計算機科学	0%	0%	0%	0%	80%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
28	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
29	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
30	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
31	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
32	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	37%	2%	49%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	2%	0%
33	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	91%	9%	0%
34	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
35	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	86%	0%
36	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	64%	0%	0%	0%	0%
37	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
38	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
39	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	86%	0%	0%	0%	0%
40	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
41	経済・経営学	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
42	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	57%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
43	学際的・分野融合的領域	0%	60%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
44	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
45	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
46	化学	0%	0%	97%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
47	環境/生態学	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	64%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%
48	化学	0%	0%	63%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
49	工学	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
50	工学	0%	0%	0%	0%	8%	0%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
51	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
52	臨床医学	0%	4%	0%	96%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
53	材料科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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 学	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
54	化学	0%	0%	91%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%
55	学際的・分野融合的領域	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%
56	工学	0%	0%	0%	0%	33%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
57	環境/生態学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
58	学際的・分野融合的領域	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
59	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
60	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
61	計算機科学	0%	0%	0%	3%	79%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
62	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	86%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%
63	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
64	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
65	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
66	環境/生態学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%
67	環境/生態学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
68	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
69	化学	0%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
70	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
71	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	57%
72	社会科学・一般	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%
73	学際的・分野融合的領域	0%	38%	0%	0%	0%	0%	13%	31%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
74	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	9%	55%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
75	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
76	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
77	工学	0%	0%	0%	0%	26%	0%	61%	0%	0%	0%	9%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
78	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	89%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%
79	農業科学	95%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
80	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
81	神経科学・行動学	0%	7%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	73%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
82	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
83	化学	0%	0%	85%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
84	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
85	生物学・生化学	0%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
86	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	38%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%
87	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
88	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
89	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
90	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
91	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	57%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	14%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
92	経済・経営学	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
93	学際的・分野融合的領域	0%	0%	42%	0%	0%	0%	8%	8%	0%	0%	42%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
94	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
95	学際的・分野融合的領域	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	45%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%
96	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
97	生物学・生化学	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%
98	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
99	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
100	化学	0%	0%	84%	0%	0%	0%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
101	精神医学/心理学	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	82%	0%	4%
102	工学	0%	0%	0%	0%	17%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%
103	学際的・分野融合的領域	31%	4%	4%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	0%	0%	0%
104	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	89%	0%
105	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
106	臨床医学	0%	0%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%



サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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 学	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
107	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	5%	0%	45%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
108	経済・経営学	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
109	化学	0%	0%	77%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	0%	0%	0%	0%
110	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
111	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
112	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	91%	0%	0%	0%
113	工学	0%	0%	0%	0%	6%	0%	94%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
114	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
115	地球科学	15%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	7%	93%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
116	薬学・毒性学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	62%	0%	0%	0%	0%	0%
117	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
118	農業科学	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%
119	臨床医学	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
120	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	60%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
121	工学	0%	0%	11%	0%	0%	0%	89%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
122	臨床医学	0%	0%	0%	86%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%
123	生物学・生化学	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%
124	学際的・分野融合の領域	0%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	29%	14%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%
125	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
126	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
127	神経科学・行動学	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
128	化学	0%	0%	73%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
129	化学	0%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
130	材料科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	70%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%
131	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
132	植物・動物学	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
133	物理学	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%
134	材料科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
135	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
136	工学	0%	0%	13%	0%	7%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
137	生物学・生化学	0%	90%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
138	分子生物学・遺伝学	0%	7%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	61%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
139	学際的・分野融合の領域	0%	22%	0%	0%	0%	0%	22%	56%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
140	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
141	化学	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%
142	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
143	化学	0%	0%	85%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
144	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	28%	0%	54%	4%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
145	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
146	環境/生態学	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
147	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	91%	0%
148	学際的・分野融合の領域	0%	0%	17%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%
149	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
150	材料科学	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
151	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%
152	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
153	計算機科学	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
154	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
155	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
156	生物学・生化学	0%	71%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%
157	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
158	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
159	数学	0%	0%	0%	0%	2%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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
160	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
161	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	29%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
162	環境/生態学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	93%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
163	工学	0%	0%	0%	0%	25%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
164	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
165	環境/生態学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	89%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
166	環境/生態学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
167	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
168	材料科学	0%	0%	9%	0%	0%	0%	17%	9%	0%	0%	65%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
169	学際的・分野融合的領域	0%	40%	13%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	7%	7%	0%	0%	0%	0%	0%
170	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
171	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
172	学際的・分野融合的領域	0%	0%	40%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
173	物理学	0%	0%	4%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
174	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
175	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
176	学際的・分野融合的領域	0%	0%	36%	0%	0%	0%	41%	5%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
177	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
178	植物・動物学	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	0%	0%	0%
179	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
180	工学	0%	0%	0%	0%	11%	0%	89%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
181	臨床医学	0%	0%	0%	67%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
182	化学	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
183	薬学・毒性学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	97%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
184	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
185	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
186	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
187	学際的・分野融合的領域	0%	7%	27%	7%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	7%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	0%
188	材料科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	63%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%
189	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
190	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
191	学際的・分野融合的領域	5%	10%	0%	0%	0%	0%	20%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	20%	0%	0%	0%
192	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%
193	生物学・生化学	0%	75%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
194	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
195	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	0%
196	農業科学	92%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
197	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
198	臨床医学	0%	0%	0%	97%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
199	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
200	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
201	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
202	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	38%	63%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
203	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
204	学際的・分野融合的領域	0%	0%	20%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
205	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	60%	0%	20%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
206	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
207	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	57%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
208	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	24%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	76%	0%	0%	0%	0%
209	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	88%	0%	0%	0%
210	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
211	計算機科学	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
212	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学 · 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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 学	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
213	計算機科学	0%	0%	0%	0%	75%	0%	20%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
214	学際的・分野融合的領域	0%	0%	53%	0%	0%	0%	13%	7%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%
215	植物·動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
216	生物学·生化学	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
217	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%
218	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
219	臨床医学	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
220	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	90%	0%	0%	0%	0%
221	臨床医学	0%	0%	0%	64%	0%	0%	0%	36%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
222	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	50%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%
223	工学	0%	0%	0%	0%	24%	0%	62%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
224	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	77%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%
225	学際的・分野融合的領域	0%	0%	36%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	2%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
226	植物·動物学	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%
227	学際的・分野融合的領域	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%
228	学際的・分野融合的領域	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%
229	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
230	分子生物学·遺伝学	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
231	化学	0%	0%	95%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
232	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	55%	0%
233	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
234	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
235	計算機科学	0%	0%	0%	0%	83%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
236	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
237	物理学	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	91%	0%	0%	0%	0%
238	社会科学·一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	75%	0%	0%
239	社会学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
240	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
241	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
242	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
243	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
244	経済·経営学	0%	0%	0%	0%	0%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%
245	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%
246	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
247	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	57%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
248	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
249	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%
250	工学	0%	0%	0%	0%	25%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
251	学際的・分野融合的領域	0%	35%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	53%	0%	6%	0%	0%	0%
252	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
253	学際的・分野融合的領域	0%	0%	50%	0%	0%	0%	31%	6%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
254	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	29%	0%	0%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	29%	0%
255	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	4%	0%	65%	0%	0%	0%
256	環境/生態学	20%	0%	9%	0%	0%	0%	14%	64%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
257	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%
258	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	63%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
259	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%
260	化学	0%	0%	65%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	32%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
261	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
262	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
263	農業科学	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
264	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
265	計算機科学	0%	0%	0%	0%	75%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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
286	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
287	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%
288	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
289	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
270	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
271	計算機科学	0%	0%	0%	0%	67%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
272	学際的・分野融合の領域	0%	43%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
273	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
274	神経科学・行動学	0%	14%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	62%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
275	臨床医学	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
276	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
277	学際的・分野融合の領域	0%	0%	11%	0%	0%	0%	35%	0%	0%	0%	0%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	0%	0%	0%	0%
278	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	0%	0%	0%
279	臨床医学	0%	0%	0%	78%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	0%
280	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
281	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	60%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
282	学際的・分野融合の領域	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%
283	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
284	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	85%	0%
285	微生物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
286	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%
287	学際的・分野融合の領域	3%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%
288	学際的・分野融合の領域	0%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
289	化学	0%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%
290	学際的・分野融合の領域	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	57%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
291	学際的・分野融合の領域	0%	0%	57%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%
292	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
293	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	90%	0%
294	学際的・分野融合の領域	0%	0%	50%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
295	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	7%	0%	57%	0%	0%	0%	0%	37%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
296	物理学	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	90%	0%	0%	0%	0%
297	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
298	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%
299	工学	0%	0%	20%	0%	0%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
300	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
301	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
302	学際的・分野融合の領域	0%	0%	33%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
303	臨床医学	0%	22%	0%	78%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
304	学際的・分野融合の領域	0%	9%	9%	0%	0%	0%	36%	45%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
305	化学	0%	0%	83%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
306	神経科学・行動学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
307	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
308	学際的・分野融合の領域	4%	0%	0%	0%	0%	0%	57%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
309	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
310	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
311	環境/生態学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%
312	学際的・分野融合の領域	2%	0%	0%	0%	0%	0%	42%	8%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
313	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
314	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	17%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%
315	学際的・分野融合の領域	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	43%	0%	0%	0%	0%
316	学際的・分野融合の領域	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
317	計算機科学	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
318	臨床医学	0%	10%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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 学	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
319	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
320	計算機科学	0%	0%	0%	0%	96%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
321	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
322	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%
323	工学	0%	0%	0%	0%	2%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
324	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
325	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
326	工学	0%	0%	0%	0%	13%	0%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
327	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
328	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
329	学際的・分野融合的領域	3%	36%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
330	材料科学	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
331	学際的・分野融合的領域	0%	0%	50%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
332	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	0%	77%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
333	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	80%	0%	0%
334	経済・経営学	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
335	学際的・分野融合的領域	0%	4%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	0%	0%	21%	0%	0%	0%	18%	0%	21%	0%	11%	0%
336	学際的・分野融合的領域	0%	0%	16%	0%	0%	0%	14%	21%	0%	0%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	0%	0%	0%	0%
337	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
338	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	25%	0%
339	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
340	分子生物学・遺伝学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
341	工学	0%	0%	8%	0%	0%	0%	85%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
342	生物学・生化学	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
343	学際的・分野融合的領域	0%	11%	39%	6%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	38%	0%	0%	0%	0%
344	学際的・分野融合的領域	0%	0%	54%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
345	材料科学	0%	0%	0%	0%	4%	0%	21%	0%	0%	0%	71%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
346	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
347	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
348	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
349	経済・経営学	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
350	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
351	臨床医学	0%	0%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
352	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	40%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
353	神経科学・行動学	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
354	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%
355	学際的・分野融合的領域	33%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	17%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
356	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	9%	45%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	0%	0%
357	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
358	化学	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
359	工学	0%	0%	0%	0%	20%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
360	学際的・分野融合的領域	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
361	臨床医学	0%	0%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
362	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
363	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	60%	0%	0%
364	臨床医学	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
365	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	78%	0%	0%	0%	22%
366	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
367	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
368	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
369	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	57%	14%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
370	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
371	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%



サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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
372	臨床医学	0%	0%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
373	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
374	学際的・分野融合の領域	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%
375	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	20%	40%	0%	0%	0%	30%	0%
376	化学	0%	0%	75%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
377	化学	0%	0%	64%	0%	0%	0%	18%	9%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
378	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
379	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
380	数学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
381	化学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
382	薬学・毒性学	0%	0%	22%	0%	0%	0%	56%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
383	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	30%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	0%
384	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%
385	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	10%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%
386	学際的・分野融合の領域	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
387	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	38%	0%	0%	0%	0%
388	学際的・分野融合の領域	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
389	学際的・分野融合の領域	0%	50%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
390	学際的・分野融合の領域	0%	14%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	29%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
391	臨床医学	0%	0%	0%	71%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
392	学際的・分野融合の領域	0%	11%	0%	44%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	11%	22%	0%	0%	0%	0%	0%
393	植物・動物学	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%
394	学際的・分野融合の領域	0%	40%	0%	0%	0%	0%	20%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
395	学際的・分野融合の領域	0%	0%	33%	0%	0%	0%	50%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
396	農業科学	76%	6%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%
397	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
398	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
399	工学	0%	0%	17%	0%	0%	0%	72%	6%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
400	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
401	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%
402	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
403	学際的・分野融合の領域	0%	0%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
404	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
405	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	64%	0%	0%	0%	36%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
406	工学	0%	0%	0%	0%	27%	0%	73%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
407	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	5%	0%	59%	0%	32%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
408	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
409	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
410	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
411	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
412	学際的・分野融合の領域	56%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	44%	0%	0%	0%
413	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	71%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	29%	0%
414	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	88%	0%	0%	0%	0%
415	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
416	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
417	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%
418	学際的・分野融合の領域	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
419	臨床医学	0%	0%	0%	86%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
420	神経科学・行動学	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
421	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
422	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
423	臨床医学	0%	0%	0%	74%	0%	0%	0%	0%	0%	26%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
424	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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 学	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
425	学際的・分野融合的領域	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
426	計算機科学	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
427	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%
428	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
429	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
430	学際的・分野融合的領域	11%	56%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	0%	3%	0%	0%	0%
431	工学	0%	0%	9%	0%	0%	0%	82%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
432	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
433	学際的・分野融合的領域	0%	0%	50%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
434	環境/生態学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%
435	化学	0%	0%	73%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%
436	学際的・分野融合的領域	0%	11%	33%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%
437	化学	0%	0%	63%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	38%	0%	0%	0%	0%
438	神経科学・行動学	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
439	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	14%	0%	43%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
440	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	86%	0%	0%	0%	0%	0%
441	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
442	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	14%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	71%	0%
443	地球科学	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
444	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	20%	0%	0%	40%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
445	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
446	計算機科学	0%	0%	0%	0%	67%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
447	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
448	植物・動物学	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%
449	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
450	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
451	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
452	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
453	農業科学	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
454	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
455	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
456	化学	0%	0%	94%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
457	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	44%	0%	0%	0%	56%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
458	神経科学・行動学	0%	8%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	0%	17%	0%	0%	0%
459	学際的・分野融合的領域	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%
460	計算機科学	0%	0%	0%	0%	83%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
461	学際的・分野融合的領域	0%	25%	38%	0%	0%	0%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
462	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%
463	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
464	化学	0%	0%	69%	0%	0%	0%	15%	0%	0%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
465	工学	0%	0%	13%	0%	0%	0%	80%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
466	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
467	生物科学・生化学	0%	86%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
468	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
469	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
470	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
471	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	17%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	17%	0%	0%	8%	33%	0%
472	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	33%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	56%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
473	学際的・分野融合的領域	0%	14%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
474	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
475	神経科学・行動学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	91%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
476	臨床医学	0%	18%	0%	82%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
477	臨床医学	0%	0%	0%	90%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学 · 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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 学	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
478	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	86%	0%
479	臨床医学	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%
480	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	86%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%
481	環境/生態学	1%	0%	2%	0%	0%	0%	1%	65%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	27%	0%	0%	0%
482	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
483	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	63%	0%
484	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
485	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	54%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	46%	0%
486	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
487	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
488	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%
489	分子生物学・遺伝学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
490	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
491	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
492	経済・経営学	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
493	学際的・分野融合の領域	0%	25%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
494	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	89%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
495	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
496	学際的・分野融合の領域	0%	33%	0%	0%	0%	0%	11%	56%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
497	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
498	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
499	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
500	臨床医学	0%	14%	0%	86%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
501	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
502	学際的・分野融合の領域	0%	40%	20%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
503	学際的・分野融合の領域	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	0%	0%	0%	43%	0%	0%
504	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
505	分子生物学・遺伝学	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
506	経済・経営学	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
507	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
508	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
509	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	59%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	41%	0%	0%	0%	0%
510	学際的・分野融合の領域	13%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
511	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%
512	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	64%	0%	0%	0%	0%
513	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
514	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
515	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
516	学際的・分野融合の領域	0%	17%	0%	36%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	37%	0%	2%	2%	0%	4%	0%	0%	0%
517	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	95%	0%	0%	0%
518	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
519	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
520	生物学・生化学	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
521	神経科学・行動学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	25%	0%	0%
522	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
523	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
524	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	86%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
525	農業科学	85%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
526	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
527	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
528	学際的・分野融合の領域	0%	0%	13%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	44%	0%	0%	0%	0%	0%
529	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
530	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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
531	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%
532	学際的・分野融合的領域	2%	6%	43%	0%	0%	0%	25%	18%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
533	経済・経営学	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
534	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	85%	15%	0%
535	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
536	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
537	材料科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
538	学際的・分野融合的領域	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%
539	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
540	地球科学	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	77%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%
541	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
542	学際的・分野融合的領域	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%
543	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
544	臨床医学	0%	0%	0%	89%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
545	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
546	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
547	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
548	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
549	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
550	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	2%	0%	43%	0%	56%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
551	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	4%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
552	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
553	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
554	物理学	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	82%	0%	0%	0%	0%
555	学際的・分野融合的領域	0%	41%	1%	7%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	25%	0%	1%	4%	0%	5%	0%	0%	0%
556	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
557	工学	0%	0%	0%	0%	0%	7%	93%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
558	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
559	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
560	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	39%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	61%	0%
561	工学	0%	0%	0%	0%	23%	0%	77%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
562	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
563	学際的・分野融合的領域	0%	25%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
564	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
565	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	40%	0%
566	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
567	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
568	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
569	学際的・分野融合的領域	0%	0%	40%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
570	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
571	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%
572	化学	0%	13%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
573	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
574	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
575	学際的・分野融合的領域	0%	0%	7%	0%	0%	20%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%
576	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
577	植物・動物学	13%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	63%	0%	0%	0%
578	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	0%
579	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	15%	19%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	65%	0%
580	計算機科学	0%	0%	0%	0%	77%	0%	23%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
581	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	90%	0%
582	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
583	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	15%	55%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	0%

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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	植物学・動 植物学	精神医学 /心理学	社会科 学・一般	宇宙科学
584	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
585	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
586	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	40%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
587	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
588	臨床医学	0%	0%	0%	95%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
589	学際的・分野融合の領域	0%	0%	27%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%
590	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	50%	0%	0%
591	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
592	神経科学・行動学	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	71%	0%	0%	0%	0%	24%	0%	0%
593	宇宙科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	96%
594	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
595	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
596	学際的・分野融合の領域	0%	25%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
597	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
598	学際的・分野融合の領域	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	40%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
599	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
600	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
601	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%	100%
602	臨床医学	0%	0%	0%	96%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
603	材料科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
604	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	30%	0%	40%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%
605	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
606	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	31%	0%	38%	0%	0%	31%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
607	神経科学・行動学	0%	0%	0%	37%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	63%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
608	学際的・分野融合の領域	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	20%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
609	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
610	経済・経営学	0%	0%	0%	0%	0%	90%	1%	1%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
611	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	89%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%
612	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	33%	29%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%
613	工学	0%	0%	0%	0%	20%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
614	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
615	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	98%	0%	0%	0%
616	農業科学	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
617	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	10%	30%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%
618	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	0%
619	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
620	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
621	学際的・分野融合の領域	22%	11%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%
622	材料科学	0%	4%	7%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
623	学際的・分野融合の領域	0%	6%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	56%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%
624	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
625	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%
626	学際的・分野融合の領域	0%	40%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
627	臨床医学	21%	0%	0%	71%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%
628	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
629	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
630	工学	0%	0%	0%	0%	6%	2%	75%	2%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
631	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	50%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
632	工学	0%	0%	22%	0%	0%	0%	70%	2%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
633	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
634	地球科学	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
635	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
636	学際的・分野融合の領域	32%	0%	11%	0%	21%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	21%	0%	0%	0%



サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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
637	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
638	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	25%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
639	農業科学	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
640	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
641	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	36%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	45%	0%
642	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
643	学際的・分野融合的領域	0%	57%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
644	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	38%	10%	35%	2%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%
645	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
646	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	42%	0%	42%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
647	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%
648	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	93%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%
649	学際的・分野融合的領域	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%
650	農業科学	67%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	0%	0%
651	環境/生態学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
652	学際的・分野融合的領域	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
653	学際的・分野融合的領域	0%	18%	9%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	36%	0%	0%	0%	0%	0%
654	数学	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	96%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
655	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
656	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
657	学際的・分野融合的領域	0%	57%	29%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
658	学際的・分野融合的領域	0%	10%	29%	0%	0%	0%	19%	33%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
659	経済・経営学	0%	0%	0%	0%	75%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
660	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
661	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%
662	学際的・分野融合的領域	0%	47%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
663	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	35%	0%	59%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
664	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
665	農業科学	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
666	学際的・分野融合的領域	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
667	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
668	物理学	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	88%	0%	0%	0%	0%
669	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	89%	0%	0%
670	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
671	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%
672	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
673	学際的・分野融合的領域	0%	5%	0%	0%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	5%	0%	0%	0%
674	学際的・分野融合的領域	5%	1%	36%	0%	0%	0%	6%	2%	0%	0%	49%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
675	学際的・分野融合的領域	0%	60%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	6%	0%	15%	0%	0%	0%
676	臨床医学	0%	0%	0%	94%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%
677	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
678	臨床医学	0%	5%	0%	91%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
679	経済・経営学	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
680	学際的・分野融合的領域	0%	0%	58%	0%	0%	0%	17%	17%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
681	臨床医学	0%	0%	0%	71%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
682	材料科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
683	学際的・分野融合的領域	25%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	25%	0%
684	化学	0%	0%	75%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
685	計算機科学	0%	0%	0%	0%	71%	0%	26%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
686	植物・動物学	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	96%	0%	0%	0%
687	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
688	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
689	学際的・分野融合的領域	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学 · 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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 学	神経科 学·行動 学	薬学·毒 性学	物理学	植物学·動 物学	精神医学 /心理学	社会科 学·一般	宇宙科学
690	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
691	植物学·動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%
692	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
693	学際的·分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	37%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	57%	0%	0%	
694	学際的·分野融合的領域	0%	0%	0%	37%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	37%	5%	5%	0%	0%	0%	0%	5%	0%
695	分子生物学·遺伝学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
696	社会科学·一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	
697	植物学·動物学	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	89%	0%	0%	
698	生物学·生化学	0%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	
699	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
700	物理学	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	0%	
701	学際的·分野融合的領域	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	
702	学際的·分野融合的領域	0%	50%	0%	0%	0%	0%	13%	25%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
703	工学	0%	0%	0%	0%	25%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
704	臨床医学	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	
705	環境/生態学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	
706	化学	0%	0%	89%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
707	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
708	工学	0%	0%	10%	0%	0%	0%	70%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
709	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
710	学際的·分野融合的領域	14%	7%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	
711	学際的·分野融合的領域	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	
712	学際的·分野融合的領域	0%	8%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	41%	17%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
713	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
714	学際的·分野融合的領域	0%	0%	59%	0%	8%	0%	12%	8%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	
715	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	
716	経済·経営学	0%	0%	0%	0%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	
717	学際的·分野融合的領域	0%	0%	0%	39%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	4%	0%	0%	4%	48%	
718	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
719	学際的·分野融合的領域	0%	0%	50%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
720	学際的·分野融合的領域	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
721	化学	0%	0%	92%	0%	2%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	
722	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	
723	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	2%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	63%	0%	0%	0%	
724	学際的·分野融合的領域	0%	60%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	
725	学際的·分野融合的領域	0%	40%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	
726	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	
727	化学	0%	0%	62%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	
728	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
729	計算機科学	0%	0%	0%	0%	66%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	
730	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	
731	学際的·分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	11%	0%	36%	0%	0%	0%	0%	53%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
732	学際的·分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	4%	0%	57%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
733	植物学·動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	
734	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
735	臨床医学	0%	0%	0%	93%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
736	工学	0%	0%	0%	0%	0%	20%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
737	数学	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
738	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
739	学際的·分野融合的領域	0%	0%	11%	0%	0%	0%	56%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
740	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
741	臨床医学	0%	4%	0%	96%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
742	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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
743	化学	0%	25%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
744	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
745	分子生物学・遺伝学	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
746	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
747	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
748	材料科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	89%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%
749	学際的・分野融合の領域	0%	4%	54%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
750	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
751	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	57%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	0%
752	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
753	学際的・分野融合の領域	0%	14%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	41%	0%	0%	5%	32%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
754	生物学・生化学	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
755	学際的・分野融合の領域	0%	11%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	3%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
756	学際的・分野融合の領域	0%	0%	30%	0%	0%	0%	6%	5%	0%	0%	47%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%
757	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	5%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	55%	0%
758	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	86%	0%	0%	0%	14%
759	学際的・分野融合の領域	30%	30%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
760	材料科学	0%	0%	10%	0%	0%	0%	29%	0%	0%	0%	62%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
761	経済・経営学	0%	0%	0%	0%	0%	91%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%
762	植物・動物学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	95%	0%	0%
763	学際的・分野融合の領域	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%
764	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
765	生物学・生化学	25%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
766	学際的・分野融合の領域	1%	15%	1%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	47%	0%	25%	1%	0%	0%	5%	0%	0%
767	臨床医学	0%	0%	0%	84%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
768	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
769	植物・動物学	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	91%	0%	0%	0%
770	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
771	臨床医学	0%	0%	0%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
772	学際的・分野融合の領域	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%
773	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
774	学際的・分野融合の領域	0%	1%	1%	0%	15%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	52%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%
775	工学	0%	0%	2%	0%	8%	0%	84%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
776	精神医学/心理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	0%	0%	65%	0%	0%	0%
777	材料科学	0%	0%	9%	0%	0%	0%	6%	6%	0%	0%	78%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
778	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
779	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
780	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	55%	45%	0%	0%
781	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
782	学際的・分野融合の領域	0%	8%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	14%	16%	1%	30%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
783	工学	0%	0%	0%	0%	25%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
784	分子生物学・遺伝学	0%	23%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
785	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
786	臨床医学	0%	0%	0%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	2%	0%	0%
787	社会科学・一般	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	81%	0%	0%
788	臨床医学	0%	3%	0%	79%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
789	学際的・分野融合の領域	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%
790	神経科学・行動学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
791	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
792	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	9%	27%	31%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	32%	0%
793	学際的・分野融合の領域	0%	11%	0%	50%	0%	0%	1%	0%	0%	7%	0%	0%	10%	5%	1%	10%	3%	0%	1%	0%	1%	0%
794	学際的・分野融合の領域	0%	11%	0%	51%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	16%	2%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%
795	学際的・分野融合の領域	0%	24%	41%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物科学 · 生化学	化学	臨床医学	計算機科学	経済·経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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
796	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
797	学際的·分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	45%	0%	55%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
798	材料科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
799	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
800	学際的·分野融合的領域	0%	0%	35%	0%	0%	0%	27%	27%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
801	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
802	学際的·分野融合的領域	0%	28%	4%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	38%	0%	0%	6%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
803	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
804	学際的·分野融合的領域	0%	0%	54%	0%	0%	0%	15%	0%	0%	0%	31%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
805	学際的·分野融合的領域	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	56%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
806	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
807	材料科学	0%	0%	5%	0%	0%	0%	16%	10%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%
808	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	95%	0%	0%	0%	0%
809	分子生物学·遺伝学	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	64%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
810	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	77%	0%	0%	0%	0%
811	学際的·分野融合的領域	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
812	学際的·分野融合的領域	0%	17%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
813	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
814	工学	0%	0%	0%	0%	8%	0%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
815	地球科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	9%	64%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
816	学際的·分野融合的領域	0%	0%	1%	0%	5%	0%	43%	1%	1%	0%	0%	48%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
817	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
818	工学	0%	0%	0%	0%	36%	0%	63%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
819	工学	0%	0%	0%	0%	14%	0%	86%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
820	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	88%	0%	0%	0%	0%
821	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
822	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
823	臨床医学	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
824	学際的·分野融合的領域	0%	0%	58%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
825	免疫学	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	73%	0%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
826	学際的·分野融合的領域	0%	0%	31%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	46%	0%	0%	0%	0%
827	学際的·分野融合的領域	0%	1%	1%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	55%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%
828	化学	0%	0%	68%	0%	0%	0%	12%	2%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
829	学際的·分野融合的領域	0%	0%	5%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	37%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	57%	0%	0%	0%	0%
830	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	75%	0%	0%	0%	25%
831	化学	0%	0%	83%	0%	0%	0%	4%	4%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
832	計算機科学	0%	0%	0%	0%	79%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
833	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%
834	学際的·分野融合的領域	0%	0%	13%	0%	0%	0%	20%	5%	0%	0%	31%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	98%
835	学際的·分野融合的領域	0%	0%	36%	0%	0%	0%	26%	31%	3%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	31%	0%	0%	0%	0%
836	学際的·分野融合的領域	0%	12%	0%	58%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	4%	15%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
837	学際的·分野融合的領域	0%	0%	0%	0%	11%	0%	44%	0%	0%	0%	33%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
838	学際的·分野融合的領域	0%	0%	17%	58%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
839	臨床医学	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
840	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
841	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	69%	0%	0%	0%	0%
842	臨床医学	0%	8%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
843	学際的·分野融合的領域	0%	27%	9%	36%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
844	学際的·分野融合的領域	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	22%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
845	臨床医学	0%	0%	0%	92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
846	数学	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
847	物理学	0%	6%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	76%	0%	0%	0%	0%
848	材料科学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	71%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%

サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物化学	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	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・毒理学	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
849	臨床医学	0%	0%	0%	91%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
850	物理学	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	77%	0%	0%	0%
851	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
852	学際的・分野融合の領域	0%	40%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	47%	1%	6%	0%	46%	0%	0%	54%
853	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%	0%	0%	20%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
854	工学	0%	0%	14%	0%	0%	0%	71%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%
855	学際的・分野融合の領域	0%	46%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	14%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%
856	臨床医学	0%	1%	0%	94%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
857	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	5%	54%	0%	26%	3%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
858	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	64%	0%	0%	0%	36%
859	材料科学	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	78%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
860	工学	0%	0%	0%	0%	29%	0%	71%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
861	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	42%	5%	0%	0%	53%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
862	化学	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
863	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
864	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	37%	4%	48%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
865	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
866	学際的・分野融合の領域	50%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	13%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
867	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
868	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
869	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
870	免疫学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	88%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
871	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	0%	0%	0%	55%	0%	0%	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%
872	工学	0%	0%	0%	0%	17%	0%	74%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
873	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
874	臨床医学	0%	0%	0%	97%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
875	物理学	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	98%	0%	0%	0%	0%
876	学際的・分野融合の領域	0%	0%	39%	0%	0%	0%	52%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
877	学際的・分野融合の領域	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%
878	学際的・分野融合の領域	0%	12%	0%	53%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	24%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
879	学際的・分野融合の領域	0%	0%	21%	0%	0%	0%	12%	5%	0%	0%	59%	0%	0%	0%	0%	12%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
880	化学	0%	0%	70%	0%	0%	0%	3%	4%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
881	学際的・分野融合の領域	0%	0%	28%	0%	7%	0%	38%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	24%	0%	0%	0%	0%
882	学際的・分野融合の領域	0%	0%	16%	0%	0%	0%	46%	11%	19%	0%	5%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
883	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	70%	0%	0%	0%	0%
884	学際的・分野融合の領域	0%	0%	48%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	45%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
885	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	0%	0%	0%	74%	0%	0%	0%	0%
886	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	0%	0%	0%	0%	0%	79%	0%	0%	0%	0%
887	数学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	67%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	0%	0%	0%	0%
888	臨床医学	0%	4%	0%	85%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	8%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
889	臨床医学	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
890	臨床医学	0%	1%	0%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	6%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
891	臨床医学	0%	0%	0%	94%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
892	臨床医学	0%	0%	0%	94%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
893	臨床医学	0%	0%	0%	95%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
894	学際的・分野融合の領域	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
895	学際的・分野融合の領域	0%	0%	42%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
896	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
897	学際的・分野融合の領域	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	0%
898	化学	0%	6%	63%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
899	学際的・分野融合の領域	0%	0%	43%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	57%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
900	学際的・分野融合の領域	0%	0%	15%	0%	18%	0%	38%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	28%	0%	0%	0%	0%
901	学際的・分野融合の領域	0%	0%	0%	10%	40%	0%	40%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%



サイエンス マップ2020 研究領域ID	軸足	農業科学	生物学・ 生化学	化学	臨床医学	計算機科 学	経済・経 营学	工学	環境/生 態学	地球科学	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
902	材料科学	0%	0%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	88%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
903	工学	0%	0%	20%	0%	1%	0%	6%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%
904	学際的・分野融合の領域	0%	0%	28%	0%	0%	0%	11%	7%	0%	0%	0%	55%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
905	工学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
906	学際的・分野融合の領域	0%	0%	21%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	36%	0%	0%	7%	0%	0%	36%	0%	0%	0%	0%
907	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	0%	0%	0%	0%
908	学際的・分野融合の領域	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	45%	0%	0%	0%	0%
909	学際的・分野融合の領域	7%	0%	0%	0%	2%	0%	19%	28%	37%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	2%
910	学際的・分野融合の領域	0%	0%	15%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	40%	0%	0%	1%	0%	0%	44%	0%	0%	0%	0%
911	工学	0%	0%	11%	0%	0%	0%	67%	0%	0%	0%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
912	学際的・分野融合の領域	0%	3%	52%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	42%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
913	学際的・分野融合の領域	0%	0%	20%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	0%	59%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%
914	学際的・分野融合の領域	0%	0%	27%	0%	0%	0%	0%	13%	0%	0%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
915	工学	0%	1%	0%	0%	15%	0%	64%	2%	6%	0%	8%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%
916	材料科学	0%	0%	29%	0%	0%	0%	5%	2%	0%	0%	62%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
917	学際的・分野融合の領域	0%	0%	6%	0%	24%	1%	48%	1%	1%	0%	4%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
918	物理学	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	85%	0%	0%	0%	0%
919	物理学	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	95%	0%	0%	0%	0%

---

## Appendix. 4 サイエンスマップ活動状況シート(個別大学等)(ウェブ版に掲載)

---

### 4-1 サイエンスマップ活動状況シート(個別大学等)

---

サイエンスマップ 2020 をベースに、日本の個別大学等の活動状況をオーバーレイさせることにより、それぞれの大学等の強みをモニターすることができる。

今回の調査では、以下の条件に当てはまる日本の大学等(大学共同利用機関を含む)について、これらの大学等がサイエンスマップ 2020 のどの研究領域に参画しているかを可視化した「サイエンスマップ活動状況シート」を作成した。下記サイトよりダウンロードし、確認していただきたい。

- 文部科学省科学技術・学術政策研究所, 研究論文に着目した日本の大学ベンチマーキング 2019, 調査資料-288 (2020 年 3 月)にて、調査対象となった 2008-2017 年の論文数が 500 件以上の 187 大学<sup>1</sup>及び 4 大学共同利用機関法人。

本 Appendix の情報については下記サイトにて電子媒体をダウンロードすることができる。  
データの取扱いや出典の記述方法についても下記サイトに示した。

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 NISTEP サイエンスマップ調査専用ウェブページ  
<https://www.nistep.go.jp/sciencemap>

日本の機関名名寄せには、科学技術・学術政策研究所が SciREX 事業の一環として実施しているデータ・情報基盤構築で作成した「NISTEP 大学・公的機関名辞書(ver.2022.1)」及び NISTEP 論文機関名同定プログラム(Web of Science バージョン)を用いた。大学については 2021 年 10~11 月にかけて、その他の機関については主に 2022 年 1 月に調査した結果であるため、それ以降の機関や組織の新設・改廃等についての情報は反映されていない。

---

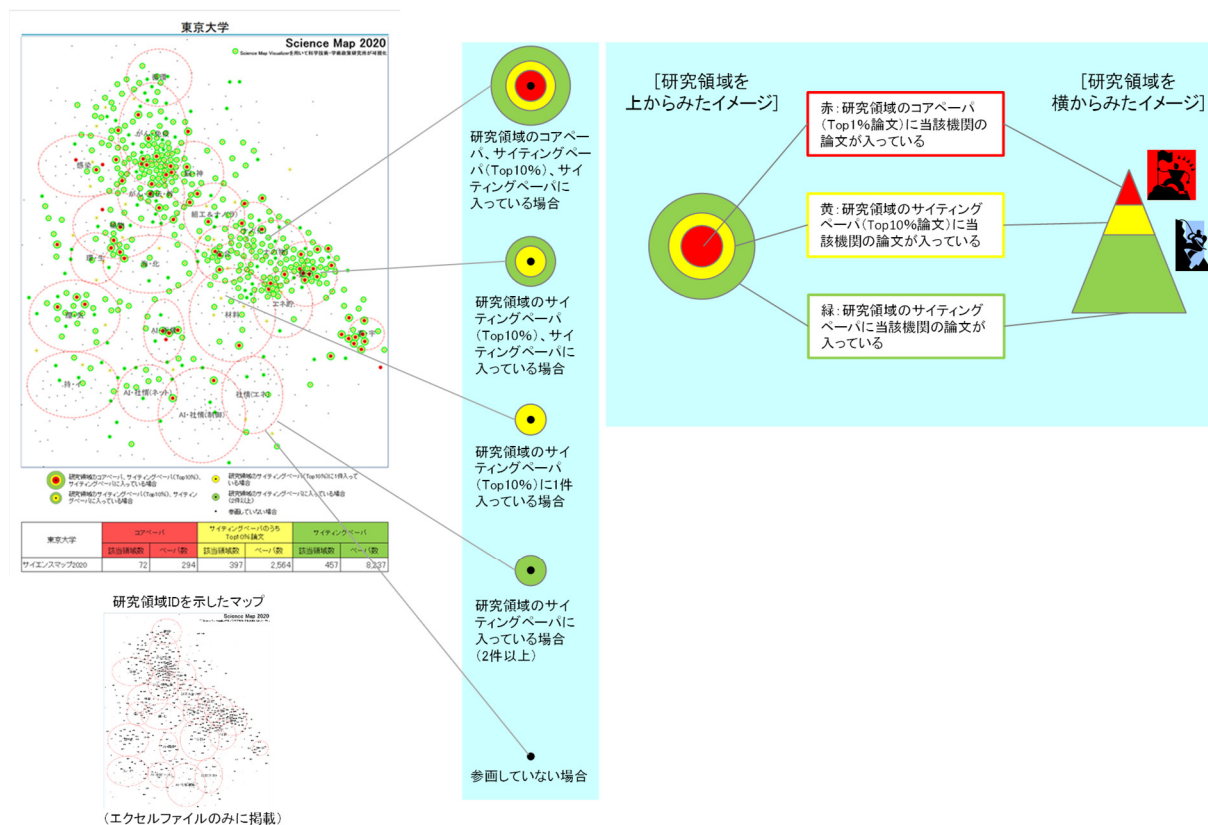
<sup>1</sup> 当該報告書では 188 大学を分析対象としているが、サイエンスマップ 2020 で得られた 919 研究領域を構成するコアペーパー、サイティングペーパー (Top10%)、サイティングペーパー(2 件以上)のいずれにも論文が含まれていなかった 1 大学については分析対象とはしていない。

### 〈サイエスマップ活動状況シートをみるポイント〉

- 研究領域を先導する論文(コアペーパー)は、どの程度あるか? ある場合は、どのような研究領域群に含まれる研究領域なのか?
- 研究領域をフォローしている論文(サイティングペーパー)は、どの程度あるか? ある場合は、どのような研究領域群に含まれる研究領域なのか?
- 参画している領域は、サイエスマップ上、ある程度固まっているのか? 散らばっているのか?
- 比較対象機関のシートと比較すると、参画している研究領域数や該当論文数には、どのような差があるか?
- 比較対象機関のシートと比較すると、参画している領域の配置にどのような差があるか?

ただし、本調査分析で見えてきたように研究領域にはコアペーパー数にもばらつきがあり、また Sci-GEO チャートによる研究領域タイプにも 4 種類があるので、それらも勘案し比較を行うのがよいだろう。

付録図表 4-1 「サイエスマップ活動状況シート」の見方



注: サइटिंगペーパーについては、2 件以上該当する場合のみマークを行った。

さらに、データを連結させて分析することで、下記のような点について検討が出来る。各大学についての独自の分析が可能である。

- どのような研究領域に〇〇大学は参画しているのか？
- コアペーパー、サイティングペーパー(のうち、Top10%論文数)は、何件あるのか？
- 大学が関与している論文のタイトルは？
- 大学のどの研究者が関与しているのか？

### 〈データ連結の仕方〉

- ◇ 「サイエンスマップ活動状況シート」に示されている機関名を「Appendix. 6 サイエンスマップ 2020 にみる日本の個別大学等及び国立研究開発法人の UT(アクセッション番号)リスト」から検索する。
- ◇ 当該機関名で検索すると、研究領域 ID、UT(アクセッション番号)、コア/サイティングペーパー(Top10%)の情報が得られる。
- ◇ 当該機関が参画している領域の内容が知りたい場合は、「Appendix. 2 サイエンスマップ 2020 研究領域詳細シートA」で、該当の領域 ID を検索すれば特徴語や日本のシェアなどの情報が得られる。
- ◇ さらに、UT(アクセッション番号)については、クラリベイト社の Web of Science で検索を行うと、書誌情報を得ることができる。これにより、大学が関与している論文のタイトルや、大学のどの研究者が関与しているのかを分析することができる。ただし、Web of Science の利用に当たっては、クラリベイト社との契約が必要である。また、その契約については、NISTEP は一切関与しない。

付録図表 4-2 「サイエンスマップ活動状況シート」と他データの連結

**サイエンスマップ2020報告書**  
サイエンスマップ活動状況シート

ScienceMap2020 Appendix1: 919研究領域詳細シート

研究領域_ID	コアペーパー数	主要国シェア	平均出版年
■■■			

各研究領域に対し約50の情報を付与

ScienceMap2020 Appendix2: 919研究領域分野分布

研究領域_ID	分野分類	化学	物理学...
■■■			

ScienceMap2020 Appendix4: 日本の研究機関UTリスト

機関名	研究領域_ID	UT(アクセッション番号)	コア/サイティングペーパー(Top10%)の識別子
〇〇大学	■■■	XXXXXXXXXXXXXX	

Web of Science

※ Web of Science の利用に当たっては、クラリベイト・アナリティクス社との契約が必要です。

〇〇大学が関与している論文のタイトルは？  
〇〇大学のどの研究者が関与しているのか？  
などの分析も可能です。

※ NISTEPはサイエンスマップ2020の919研究領域と日本機関UTリストとの連結作業、それに派生する分析、クラリベイト・アナリティクス社との契約等には一切関与しません。

## 掲載大学等一覧

機関名	セクター分類
秋田大学	国立大学
旭川医科大学	国立大学
茨城大学	国立大学
岩手大学	国立大学
宇都宮大学	国立大学
愛媛大学	国立大学
大分大学	国立大学
大阪大学	国立大学
大阪教育大学	国立大学
岡山大学	国立大学
お茶の水女子大学	国立大学
帯広畜産大学	国立大学
香川大学	国立大学
鹿児島大学	国立大学
金沢大学	国立大学
北見工業大学	国立大学
岐阜大学	国立大学
九州大学	国立大学
九州工業大学	国立大学
京都大学	国立大学
京都工芸繊維大学	国立大学
熊本大学	国立大学
群馬大学	国立大学
高知大学	国立大学
神戸大学	国立大学
埼玉大学	国立大学
佐賀大学	国立大学
滋賀医科大学	国立大学
静岡大学	国立大学
島根大学	国立大学
信州大学	国立大学
総合研究大学院大学	国立大学
千葉大学	国立大学
筑波大学	国立大学
電気通信大学	国立大学
東京大学	国立大学
東京医科歯科大学	国立大学
東京海洋大学	国立大学
東京学芸大学	国立大学
東京工業大学	国立大学
東京農工大学	国立大学
東北大学	国立大学
徳島大学	国立大学
鳥取大学	国立大学
富山大学	国立大学

機関名	セクター分類
豊橋技術科学大学	国立大学
長岡技術科学大学	国立大学
長崎大学	国立大学
名古屋大学	国立大学
名古屋工業大学	国立大学
奈良女子大学	国立大学
奈良先端科学技術大学院大学	国立大学
新潟大学	国立大学
浜松医科大学	国立大学
弘前大学	国立大学
広島大学	国立大学
福井大学	国立大学
北陸先端科学技術大学院大学	国立大学
北海道大学	国立大学
三重大学	国立大学
宮崎大学	国立大学
室蘭工業大学	国立大学
山形大学	国立大学
山口大学	国立大学
山梨大学	国立大学
横浜国立大学	国立大学
琉球大学	国立大学
和歌山大学	国立大学
会津大学	公立大学
秋田県立大学	公立大学
大阪市立大学	公立大学
大阪府立大学	公立大学
北九州市立大学	公立大学
岐阜薬科大学	公立大学
九州歯科大学	公立大学
京都府立大学	公立大学
京都府立医科大学	公立大学
県立広島大学	公立大学
高知工科大学	公立大学
札幌医科大学	公立大学
滋賀県立大学	公立大学
静岡県立大学	公立大学
東京都立大学	公立大学
富山県立大学	公立大学
名古屋市立大学	公立大学
奈良県立医科大学	公立大学
兵庫県立大学	公立大学
福島県立医科大学	公立大学
横浜市立大学	公立大学
和歌山県立医科大学	公立大学



機関名	セクター分類
愛知医科大学	私立大学
愛知学院大学	私立大学
愛知工業大学	私立大学
青山学院大学	私立大学
麻布大学	私立大学
岩手医科大学	私立大学
大阪医科薬科大学	私立大学
大阪工業大学	私立大学
岡山理科大学	私立大学
沖縄科学技術大学院大学	私立大学
学習院大学	私立大学
神奈川大学	私立大学
神奈川歯科大学	私立大学
金沢医科大学	私立大学
金沢工業大学	私立大学
川崎医科大学	私立大学
関西大学	私立大学
関西医科大学	私立大学
関西学院大学	私立大学
北里大学	私立大学
京都産業大学	私立大学
京都薬科大学	私立大学
杏林大学	私立大学
近畿大学	私立大学
久留米大学	私立大学
慶應義塾大学	私立大学
工学院大学	私立大学
甲南大学	私立大学
神戸学院大学	私立大学
神戸薬科大学	私立大学
国際医療福祉大学	私立大学
埼玉医科大学	私立大学
産業医科大学	私立大学
自治医科大学	私立大学
芝浦工業大学	私立大学
順天堂大学	私立大学
城西大学	私立大学
上智大学	私立大学
昭和大学	私立大学
昭和薬科大学	私立大学
成蹊大学	私立大学
聖マリアンナ医科大学	私立大学
聖路加国際大学	私立大学
摂南大学	私立大学
崇城大学	私立大学

機関名	セクター分類
千葉工業大学	私立大学
中央大学	私立大学
中部大学	私立大学
鶴見大学	私立大学
帝京大学	私立大学
東海大学	私立大学
東京医科大学	私立大学
東京工科大学	私立大学
東京歯科大学	私立大学
東京慈恵会医科大学	私立大学
東京女子医科大学	私立大学
東京電機大学	私立大学
東京都市大学	私立大学
東京農業大学	私立大学
東京薬科大学	私立大学
東京理科大学	私立大学
同志社大学	私立大学
東邦大学	私立大学
東北医科薬科大学	私立大学
東北学院大学	私立大学
東洋大学	私立大学
徳島文理大学	私立大学
獨協医科大学	私立大学
豊田工業大学	私立大学
長崎総合科学大学	私立大学
長浜バイオ大学	私立大学
新潟薬科大学	私立大学
日本大学	私立大学
日本医科大学	私立大学
日本歯科大学	私立大学
日本獣医生命科学大学	私立大学
日本女子大学	私立大学
兵庫医科大学	私立大学
広島工業大学	私立大学
広島国際大学	私立大学
福岡大学	私立大学
福岡工業大学	私立大学
福岡歯科大学	私立大学
藤田医科大学	私立大学
法政大学	私立大学
星薬科大学	私立大学
北海道医療大学	私立大学
武庫川女子大学	私立大学
武蔵野大学	私立大学
明治大学	私立大学

機関名	セクター分類
明治薬科大学	私立大学
名城大学	私立大学
酪農学園大学	私立大学
立教大学	私立大学
立命館大学	私立大学
龍谷大学	私立大学
早稲田大学	私立大学
高エネルギー加速器研究機構	大学共同利用機関
自然科学研究機構	大学共同利用機関
情報・システム研究機構	大学共同利用機関
人間文化研究機構	大学共同利用機関

---

## Appendix. 5 サイエンスマップ活動状況シート(個別国立研究開発法人)(ウェブ版に掲載)

---

### 5-1 サイエンスマップ活動状況シート(個別国立研究開発法人)

---

サイエンスマップ 2020 をベースに、日本の国立研究開発法人の活動状況についてオーバーレイさせることにより、それぞれの機関の強みをモニターすることができる。

今回の調査では、以下の条件に当てはまる日本の国立研究開発法人等について、これらの国立研究開発法人等がサイエンスマップ 2020 のどの研究領域に参画しているかを可視化した「サイエンスマップ活動状況シート」を作成した。下記サイトよりダウンロードし、確認していただきたい。

- コアペーパーでの参画領域数が 1 以上かつサイティングペーパー(Top10%)での参画領域数が 10 以上の 18 国立研究開発法人。

本 Appendix の情報については下記サイトにて電子媒体をダウンロードすることができる。  
データの取扱いや出典の記述方法についても下記サイトに示した。

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 NISTEP サイエンスマップ調査専用ウェブページ  
<https://www.nistep.go.jp/sciencemap>

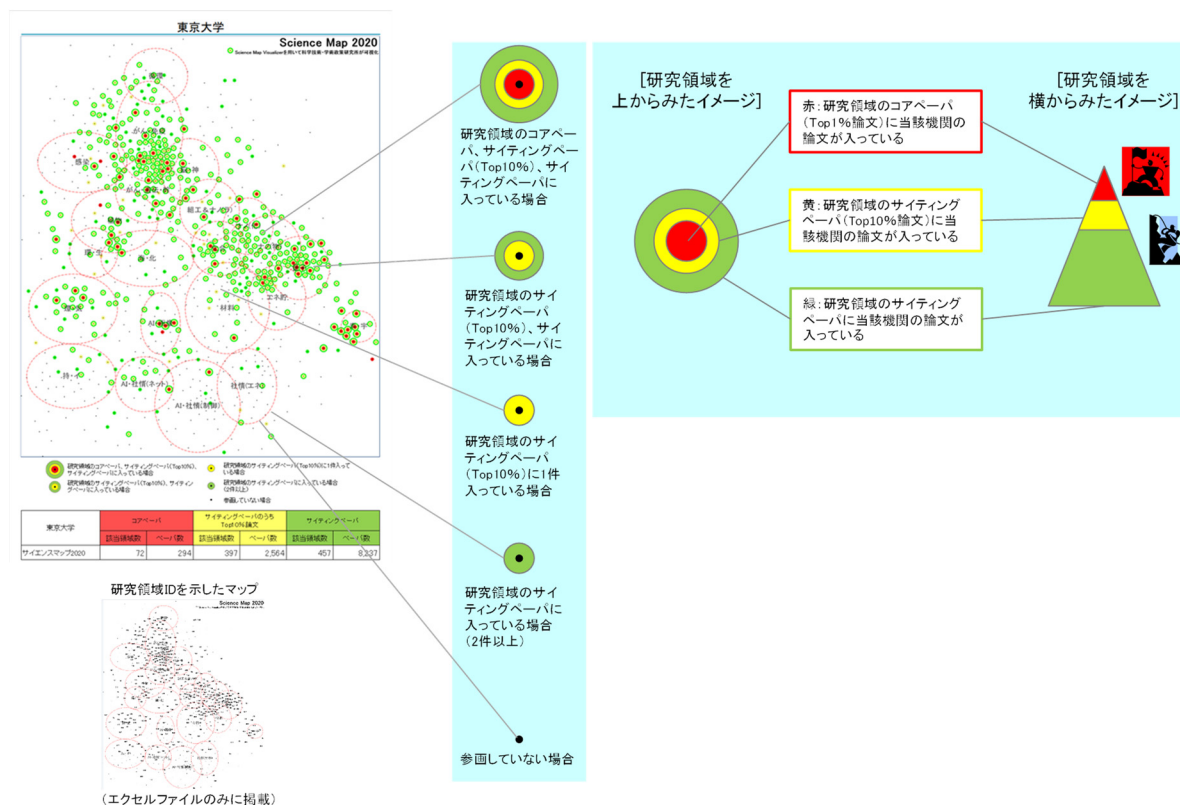
日本の機関名名寄せには、科学技術・学術政策研究所が SciREX 事業の一環として実施しているデータ・情報基盤構築で作成した「NISTEP 大学・公的機関名辞書(ver.2022.1)」及び NISTEP 論文機関名同定プログラム(Web of Science バージョン)を用いた。大学については 2021 年 10～11 月にかけて、その他の機関については主に 2022 年 1 月に調査した結果であるため、それ以降の機関や組織の新設・改廃等についての情報は反映されていない。

### 〈サイエンスマップ活動状況シートをみるポイント〉

- 研究領域を先導する論文(コアペーパー)は、どの程度あるか? ある場合は、どのような研究領域群に含まれる研究領域なのか?
- 研究領域をフォローしている論文(サイティングペーパー)は、どの程度あるか? ある場合は、どのような研究領域群に含まれる研究領域なのか?
- 参画している領域は、サイエンスマップ上、ある程度固まっているのか? 散らばっているのか?
- 比較対象機関のシートと比較すると、参画している研究領域数や該当論文数には、どのような差があるか?
- 比較対象機関のシートと比較すると、参画している領域の配置にどのような差があるか?

ただし、本調査分析で見えてきたように研究領域にはコアペーパー数にもばらつきがあり、また Sci-GEO チャートによる研究領域タイプにも 4 種類があるので、それらも勘案し比較を行うのがよいだろう。

付録図表 5-1 「サイエンスマップ活動状況シート」の見方



注: サइटリングペーパーについては、2件以上該当する場合のみマークを行った。

さらに、データを連結させて分析することで、下記のような点について検討が出来る。各機関についての独自の分析が可能である。

- どんな研究領域に〇〇機関は参画しているのか？
- コアペーパー、サイティングペーパー(のうち、Top10%論文数)で、何件あるのか？
- 機関が関与している論文のタイトルは？
- 機関のどの研究者が関与しているのか？

### 〈データ連結の仕方〉

- ◇ 「サイエンスマップ活動状況シート」に示されている機関名を「Appendix. 6 サイエンスマップ 2020 にみる日本の個別大学等及び国立研究開発法人の UT(アクセッション番号)リスト」から検索する。
- ◇ 当該機関名で検索すると、研究領域 ID、UT(アクセッション番号)、コア/サイティングペーパー(Top10%)の情報が得られる。
- ◇ 当該機関が参画している領域の内容が知りたい場合は、「Appendix. 2 サイエンスマップ 2020 研究領域詳細シートA」で、該当の領域 ID を検索すれば特徴語や日本のシェアなどの情報が得られる。
- ◇ さらに、UT(アクセッション番号)については、クラリベイト社の Web of Science で検索を行うと、書誌情報を得ることができる。これにより、機関が関与している論文のタイトルや、機関のどの研究者が関与しているのかを分析することができる。ただし、Web of Science の利用に当たっては、クラリベイト社との契約が必要である。また、その契約については、NISTEP は一切関与しない。

付録図表 5-2 「サイエンスマップ活動状況シート」と他データの連結

The diagram illustrates the data linkage process. It starts with the 'サイエンスマップ2020報告書' (ScienceMap2020 Report) and 'サイエンスマップ活動状況シート' (ScienceMap2020 Activity Sheet). The activity sheet includes a map of research fields and a table for '東京大学' (University of Tokyo) with columns for '研究領域 ID', '分野分類', '化学', and '物理学...'. It also includes a table for '日本の研究機関UTリスト' (List of Japanese Research Institutions UT) with columns for '機関名', '研究領域 ID', 'UT(アクセッション番号)', and 'コア/サイティングペーパー(Top10%)の識別子'. The diagram shows how data from these sheets is linked to external data sources like 'Web of Science' to retrieve publication titles and researcher information. Red arrows indicate the flow of data and linkage points.

**ScienceMap2020 Appendix1: 919研究領域詳細シート**

研究領域_ID	コアペーパー数	主要国シェア	平均出版年
■■■			

各研究領域に対し約50の情報を付与

**ScienceMap2020 Appendix2: 919研究領域分野分布**

研究領域_ID	分野分類	化学	物理学...
■■■			

**ScienceMap2020 Appendix4: 日本の研究機関UTリスト**

機関名	研究領域_ID	UT(アクセッション番号)	コア/サイティングペーパー(Top10%)の識別子
〇〇大学	■■■	XXXXXXXXXXXXXX	

**Web of Science**

※ Web of Science の利用に当たっては、クラリベイト・アナリティクス社との契約が必要です。

※ NISTEP はサイエンスマップ2020の919研究領域と日本機関UTリストとの連結作業、それに派生する分析、クラリベイト・アナリティクス社との契約等には一切関与しません。



## 掲載国立研究開発法人等一覧

機関名	セクター分類
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	国立研究開発法人
国立研究開発法人海洋研究開発機構	国立研究開発法人
国立研究開発法人科学技術振興機構	国立研究開発法人
国立研究開発法人国立環境研究所	国立研究開発法人
国立研究開発法人国立がん研究センター	国立研究開発法人
国立研究開発法人国立国際医療研究センター	国立研究開発法人
国立研究開発法人国立循環器病研究センター	国立研究開発法人
国立研究開発法人国立長寿医療研究センター	国立研究開発法人
国立研究開発法人国立成育医療研究センター	国立研究開発法人
国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター	国立研究開発法人
国立研究開発法人産業技術総合研究所	国立研究開発法人
国立研究開発法人情報通信研究機構	国立研究開発法人
国立研究開発法人日本医療研究開発機構	国立研究開発法人
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構	国立研究開発法人
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構	国立研究開発法人
国立研究開発法人物質・材料研究機構	国立研究開発法人
国立研究開発法人理化学研究所	国立研究開発法人
国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構	国立研究開発法人

---

## Appendix. 6 サイエンスマップ 2020 にみる日本の個別大学等及び国立研究開発法人の UT(アクセッション番号)リスト(ウェブ版に掲載)

---

### 6-1 日本の個別大学等及び国立研究開発法人の UT(アクセッション番号)リスト

---

「サイエンスマップ活動状況シート」を作成した日本の 209 大学等・国立研究開発法人について、以下の情報を電子媒体にて示す。下記サイトよりダウンロードし、確認していただきたい。

- 研究機関名
- サイエンスマップ 2020 研究領域 ID
- UT(アクセッション番号)
- コアペーパー、サイティングペーパー(Top10%)のフラグ

UT(アクセッション番号)とは、クラリベイト社 Web of Science で用いられている書誌に付与されている ID のことである。Web of Science にて、UT(アクセッション番号)を打ち込むと、該当する書誌の情報を確認することができる。

ただし、Web of Science の使用についてはクラリベイト社との契約が必要であり、NISTEP はそれらには関与しない。

本 Appendix の情報については下記サイトにて電子媒体をダウンロードすることができる。  
データの取扱いや出典の記述方法についても下記サイトに示した。

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 NISTEP サイエンスマップ調査専用ウェブページ  
<https://www.nistep.go.jp/sciencemap>

(裏白紙)

---

## Appendix. 7 特徴語の抽出

---

### 7-1 研究領域における特徴語とは

---

サイエンスマップにおいて、各研究領域の内容を把握することは重要である。しかし、各研究領域に含まれるコアペーパーやサイティングペーパーに全て目を通すことは困難である。そこで、サイエンスマップでは各領域にその領域の特徴を表す語(以下、特徴語)を複数個付与している。

なお、本調査で行った特徴語の自動抽出のプログラム開発およびその運用については、VALUENEX 株式会社に委託し実施した。

### 7-2 特徴語の抽出方法

---

本調査では、文書中に出現する特徴語の特徴量を TF・IDF 法により定義している。TF は Term Frequency の略で、文書における該当単語の出現頻度を、IDF は Inverse Document Frequency の略で、該当単語が含まれる文書数の逆数(逆文書頻度)である。

#### 7-2-1 TF(Term Frequency)の計算

---

TF(Term Frequency)とは、ある文書内で単語がどれだけ多く使用されているのかを示す指標である。ある単語を多く含む文書ほど、その単語について詳しく説明していると考ええる。

以下に TF の計算方法について示す。まず、頻度として何を計測するかについては、以下の 2 つの候補が考えられる。

- ① 各論文で各キーワード候補が使用される回数(1 論文に N 回出現したら N と重みづける)
- ② 各キーワード候補が含まれる論文数(1 論文に何回出現しても 1 とする)

いずれの方式がふさわしいかを検討するため、それぞれについて特徴量の計算を行い、特徴語の抽出を行った。以下にその結果をまとめる。

- TF をキーワード数とした場合①と論文数とした場合②で、上位キーワードの順位変動はあるものの、キーワードとしては共通して出現していることが多い(一部例外あり)。
- TF をキーワード数とした場合①、研究領域全体ではなく一部の論文で大量に使用されるキーワードが上位に出現する場合がある。
  - TF をキーワード数とした場合、A という論文で 100 回出てきた単語は 100 件の論文で 1 回出てきた論文と同じ特徴量になる。
  - これらのキーワードは領域全体の特徴語ではなく、特定の論文の特徴語となるため研究領域の特徴語としては望ましくない。

上記の検討を踏まえて、本調査研究では、TF の計算方法として②を用いることとした。つまり TF は以下で計算される。

$$tf(x, i) = \frac{n(x, i)}{\sum_y n(y, i)}$$

ここで、 $n(x,i)$  は研究領域  $i$  を構成する全論文においてキーワード候補  $x$  を含む論文の数であり、分母は、すべてのキーワード候補について、それらを含む論文数の和を取ったものである。

### 7-2-2 IDF(Inverse Document Frequency)の計算

---

IDF(inverse document frequency) とは、その単語がどれだけ数の文書で使用されているかを示す指標である。多くの文書で使用されている単語より、少ない文書で使用されている単語の方が、その文書の特長をよく表すものと考えられるものであり  $df$  の逆数で表すことが出来る。

全文書数としては通常、研究領域の全論文数であり、本調査研究においてもこれを採用する。

$$idf(x) = \log\left(\frac{N}{df(x)}\right) + 1$$

ここで、 $N$  は研究領域(サイエンスマップ 2020 では 919 研究領域全て)を構成する全論文数(20,211 件)であり、 $df(x)$  はその中でキーワード候補  $x$  を含む論文の数である。

### 7-2-3 特徴語の抽出に用いる単語の抽出方法

---

TF・IDF 法により各単語の特徴量の計算を行うが、特徴量の計算を行う際の単位として、単語単位、フレーズ単位で特徴量の計算を行う事が考えられる。

単語単位で特徴量を計算し、これを特徴語とした場合、特徴語を見ただけではどのような意味を持つものか判断が難しい場合がある。

例えば、特徴語として「Cell」が抽出された場合、iPS Cell(iPS 細胞)なのか、Solar Cell(太陽電池)なのか、特徴語のみからは判断が難しく、他に共起する特徴語と合わせて判断をする必要がある。

他方で、単語の共通性を元に、研究領域群を特定する際は、フレーズとして抽出した情報のみで実施すると、上位概念が共通している研究領域を別物としてとらえてしまう危険がある。例えば、固体高分子型燃料電池(Polymer Electrolyte Fuel Cell)と固体酸化物型燃料電池(Solid Oxide Fuel Cell)は燃料電池という点では共通する。しかし、フレーズとして抽出した場合、両者は完全に別物としてとらえられることになってしまうことになる。

そこで、本調査では、単語、フレーズ単位での特徴量計算を行い、研究領域群の抽出においては単語、バ  
イワード単位で抽出した特徴語を用い、研究領域に付与する特徴語にはフレーズ単位で抽出した特徴語を用  
いる事とした。

### 7-2-4 フレーズの抽出

---

フレーズの抽出には Spacy という自然言語処理ライブラリを用いた(<https://spacy.io/>)。本ライブラリは文書を単語に分解し、各単語に品詞情報を付与、語幹の取得、単語の前後関係等を用いた係り受けの解析等を行うものである。なお、語幹の抽出において、ある単語が動詞、名詞のいずれになるのか、単語を見ただけでは判断が難しい場合がある。例えば、「I am learning deep learning.」という文書が存在した場合、最初の learning は現在進行形であるため、語幹は learn になる。これに対して leep learning の learning は名詞として使用されているため、learning を語幹として捉えるべきである。Spacy では、文書を解析する際に係り受けの解析なども行って

おり、それらの情報も加味しながら品詞の付与を行っている。これにより、動詞の現在進行形として使用されているのか、名詞として使用されているのかを判断し、語幹を抽出している。フレーズの抽出は Spacy が提供している機能を利用した。同機能は、名詞が連続している、名詞同士が接続詞を挟んで接続している等、品詞の情報と係り受けの情報を用いて、フレーズとして認知することが望ましいものをフレーズとして抽出することができる機能である。ただし、冠詞等も結合してしまう。例えば、「I have a blue car」という文書を解析し、フレーズを抽出すると「a blue car」をフレーズとして抽出してしまう。そこで、一部明確に意味のない単語についてはストップワードを設定し、フレーズの冒頭に出現する場合はこれを除外した。ストップワードは VALUENEX 社が自社サービスで使用しているストップワードリストをベースとして若干の修正を行ったものを用いた。

### 7-3 特徴語抽出処理

---

特徴語の抽出においては、研究領域を構成する全ての論文(コアペーパーおよびサイティングペーパー)を用いた。具体的には、サイエスマップ 2020 における各領域に含まれる論文のタイトル、アブストラクト、キーワードの3項目を対象に、フレーズの抽出に記載した Spacy を用い、論文毎にフレーズを抽出した後、TF・IDF 法により研究領域ごとに各フレーズの特徴量を計算し、特徴量上位 30 フレーズを抽出した。

ここまでの特徴語は英語で書かれた論文から抽出しているため英語表記となっている。そこで、特徴語から研究領域の内容を把握しやすくするため、特徴語の和訳を行った。翻訳にあたっては、過去のサイエスマップ作成時に日本語に訳されたことのある語は、その際に作成した対訳辞書を使用した。それ以外の新規の特徴語に関しては、以下の方針で翻訳を行った。

- 特徴語を、DeepL<sup>1</sup>及び Weblio<sup>2</sup>を用いて日本語に翻訳する。翻訳結果を目視確認する。
- 過去のサイエスマップで類似の特徴語が翻訳されていた場合はこれを参考に適宜修正を行う。
- 翻訳結果が不自然であった場合、特徴語を含む文を全論文からランダムに 5 文抽出し、文全体を DeepL により日本語に翻訳し、特徴語を抽出する。
- さらに上記でも不自然な結果が得られた場合は Google 等のインターネット検索システムで特徴語を検索し、論文のタイトル・アブストラクトの対訳等が確認された場合はこれに置き換える。

報告書に掲載されているのは、和訳された特徴語である。但し、これらは報告書執筆者による仮訳であり、より適切な和訳が存在する可能性がある点について留意願いたい。

また、最先端の研究でかつ国際共同研究が主に行われている研究領域については、和訳を見出すことが困難な特徴語が多数みられた。これらの特徴語については、英語の特徴語をそのまま掲載している。ある英語の科学技術用語に対応する日本語が存在するかについては、我が国における研究者コミュニティの有無、研究者コミュニティの大きさ、研究の進展の速度、研究の国際化の度合、科学研究と社会とのつながりの度合などが関係していると思われる。

---

<sup>1</sup> <https://www.deepl.com/ja/translator>

<sup>2</sup> <https://ejje.weblio.jp/>



(裏白紙)

---

## Appendix. 8 特徴語を用いた研究領域群の抽出

---

### 8-1 サイエンスマップにおける特徴語を用いた研究領域群の抽出とは

---

サイエンスマップにおいて、研究領域の内容を把握することは重要なステップである。そこで、Appendix 7 に記したように、論文のタイトルやアブストラクト等を用いて各研究領域の特徴を示す語「特徴語」を抽出した。しかし、サイエンスマップ 2020 では研究領域数が 919 あり、それぞれの研究領域の特徴語に目を通すことは容易ではない。そこで、この特徴語を基に、ある程度同様の研究内容とみなせる研究領域群（複数の研究領域を包含したまとまり）を自動的に抽出することで、サイエンスマップ全体の内容について把握できるように試みた。

なお、本調査で行った「特徴語を用いた研究領域群の抽出」のプログラム開発及びその運用については、VALUENEX 株式会社に委託し実施した。

### 8-2 サイエンスマップにおける特徴語を用いた研究領域群の自動選択アルゴリズム

---

#### 8-2-1 研究領域群候補の抽出

---

研究領域群候補の作成は、次に示す 7 つの手順によって行った。

- (1) 手順 1: マップをメッシュ (400) に分割する。
- (2) 手順 2: メッシュに含まれる論文数 (密度) を計算する。
- (3) 手順 3: もっとも密度の高いメッシュについて、以下を行う。
  - ① 特徴語を集計する。
    - (ア) 「Appendix. 7」で抽出した「特徴語 (単語)」を用いる。
    - (イ) 特定の特徴語が含まれる研究領域数を集計する。メッシュに 5 つの研究領域が含まれ、A という特徴語が 3 領域で出現する場合は 3、2 つの研究領域で出現する場合は 2 となる。比較に使用する特徴語の数は 60 を最大値とする。複数の領域が含まれ、特徴語の数が 60 以上あった場合、含まれる研究領域数が多い単語から上位 60 語が対象となる。
  - ② その他のメッシュに含まれる特徴語と比較し、同じ特徴語 (共通特徴語と呼ぶ) の件数をそれぞれ集計する。
  - ③ 共通特徴語が 1 以上であり、かつ、一定の範囲内 (距離 11, 注: 距離はメッシュ数) に含まれるメッシュを一つの領域群候補とする。
- (4) 手順 4: 手順 3 で領域群候補に設定されなかったメッシュの内、最も密度の高いメッシュについて、手順 3 と同様の処理を行う。
  - ① 手順 3 ですでに他の研究領域群候補に設定されたメッシュが選択されても、一つのメッシュが複数の領域群候補に属することを許すため、新たな領域群候補のメンバーに含める。
- (5) 手順 5: 手順 4 を実施すると、一定の距離範囲にあり、共通特徴語が 1 以上あるものは特定の研究領域群候補に属することとなる。いずれの研究領域群候補にも属さず、研究領域を含むメッシュが存在する場合、手順 4 を再実行する。研究領域を含み、いずれの研究領域群候補にも含まれないメッシュがなくなるまで手順 4 を繰り返す。したがって、研究領域群候補を作成する段階では、各研究領域はいずれかの研究領域群候補に所属する。
- (6) 手順 6: 研究領域群候補に含まれる研究領域が 4 以下の研究領域群を削除する。

(7) 手順7: 領域群候補について以下の処理を行う。

- ① 領域群に含まれる研究領域の中で、X、Y 軸の最大値、最小値及び中心の XY 座標を求める。
- ② ①で求めた値について、中心の XY 座標を中心とし、(X 最大値-X 最小値)を X 方向の長さ、(Y 最大値-Y 最小値)を Y 方向の長さとした楕円を領域群の候補とする。
- ③ 各領域群候補の候補に対し、仮定した楕円同士を比較し、以下の楕円を最終的な研究領域群として残す。

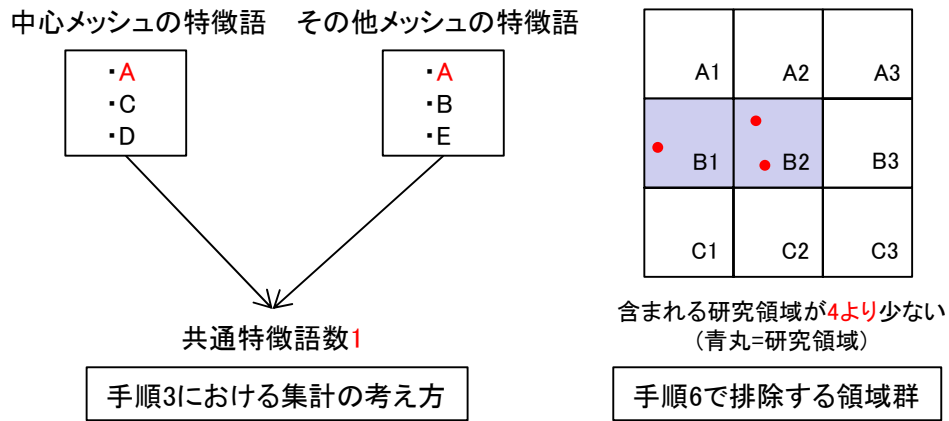
(A) 他の楕円に内包されない楕円である。

(B) 他の楕円と交差している楕円の内、中心点が一定以上離れている。

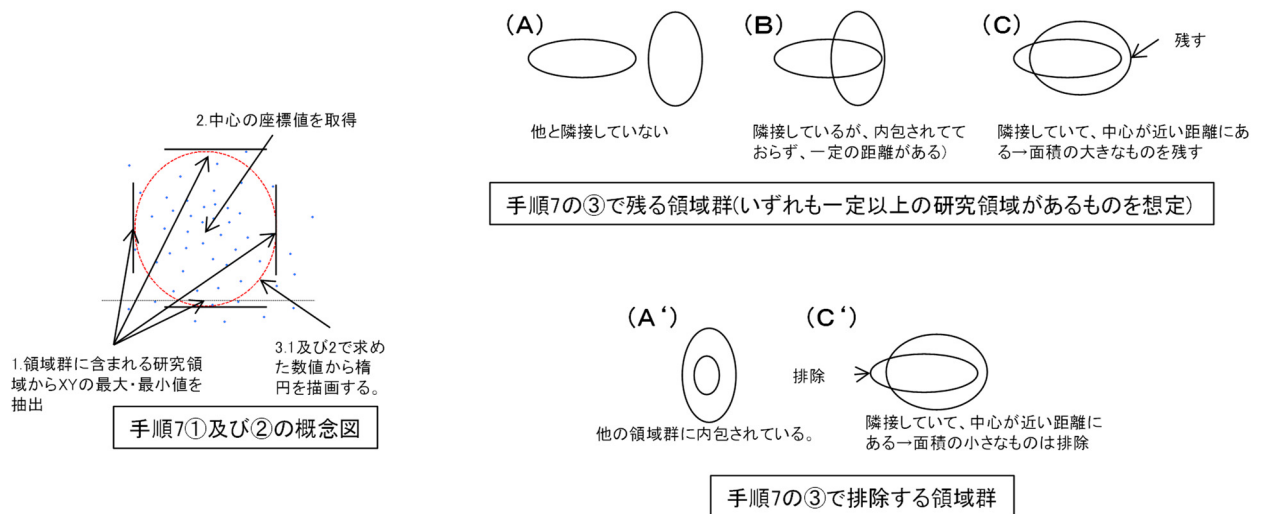
ここでは、楕円の式が  $X^2/A^2 + Y^2/B^2 = 1$  とした場合に、中心点  $x_1, y_1$  が  $x_1^2/A^2 + y_1^2/B^2 > 0.5$  を対象とした。

(C) 他の楕円と交差し、楕円の中心点が一定距離以内にある場合、面積の大きな楕円を残す。

付録図表 8-1 手順3と手順6における考え方



付録図表 8-2 手順7の考え方



## 8-2-2 研究領域群候補の統合による研究領域群の決定

---

ここまでのステップで得られた研究領域群のうち、類似のものを統合することで、最終的な研究領域群を決定した。

(裏白紙)

---

**9-1 サイエンスマップ(Trajectory 表示)とは**

---

各時点で得られたサイエンスマップを研究領域レベルで接続し、その時系列変化をみることで、科学研究の発展のようすを記述することが可能となる。ここでは、研究領域レベルで時系列変化を示したマップを、科学研究の発展の軌跡(Trajectory)を示すという意味で、サイエンスマップ(Trajectory 表示)と呼ぶ。

本 Appendix では、サイエンスマップ(Trajectory 表示)の作成方法を示す。サイエンスマップ(Trajectory 表示)については、サイエンスマップ専用ページにて公表している。

---

**9-2 サイエンスマップ(Trajectory 表示)の作成方法**

---

サイエンスマップ(Trajectory 表示)は以下の手順によって作成した。

**① 異なる時点間における研究領域間のコアペーパーの共通度の計算**

まず、異なる時点間における研究領域間のコアペーパーの共通度を求めた。具体的には、サイエンスマップ 2008 と 2010、サイエンスマップ 2010 と 2012、サイエンスマップ 2012 と 2014、サイエンスマップ 2014 と 2016、サイエンスマップ 2016 と 2018、サイエンスマップ 2018 と 2020 の研究領域間の共通度を求めた。サイエンスマップ 2008 と 2010 を対象とした計算の場合、サイエンスマップ 2008 の 647 研究領域とサイエンスマップ 2010 の 765 研究領域の全てのペアについて共通度を求めた。共通度は次の計算式で計算した。

$$\text{共通度}(YearA.i;YearB.j) = M(YearA.i;YearB.j) / \sqrt{M(YearA.i) \times M(YearB.j)}$$

ここで、 $M(YearA.i;YearB.j)$  は Year A の研究領域  $i$  と Year B の研究領域  $j$  で共通なコアペーパー数、 $M(YearA.i)$  は Year A の研究領域  $i$  のコアペーパー数、 $M(YearB.j)$  は Year B の研究領域  $j$  のコアペーパー数である。

**② 共通度を用いた研究領域のクラスタリング**

Single link clusteringを用いて、0より大きい共通度で結ばれている研究領域のクラスタリングを行った。クラスタリングによって得られる研究領域の各グループを、本報告書では Stream と呼ぶ。各 Stream に入る最大の研究領域数は 105 とした(各年平均 15 研究領域以内を想定)。Stream に入る研究領域が 106 以上となる場合は、共通度の閾値を徐々に増加させることで、研究領域数が 105 以下の Stream に分割した。Stream に含まれる研究領域の最小値は 1、最大値は 105 である。

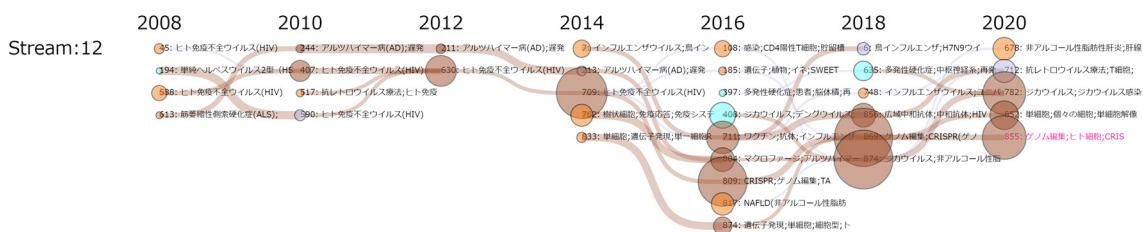


### ③ Stream の可視化

Stream の可視化の例を付録図表 9-1 に示す。Stream は左からサイエンスマップ 2008、2010、2012、2014、2016、2018、2020 の研究領域を示している。各研究領域について、研究領域の ID 番号、研究領域の特徴語を示した。各研究領域を示す円については、円の面積がコアペーパー数に比例している。また、円の色は Sci-GEO チャートによる研究領域タイプを示す。茶色はコンチネント型、オレンジはペニンシュラ型、薄紫はアイランド型、青はスモールアイランド型の研究領域である。各年においては、コンチネント型、ペニンシュラ型、アイランド型、スモールアイランド型の順に、研究領域に含まれるコアペーパー数の多い順で、上から下に研究領域を配置している。

0.2 以上の共通度で結ばれている研究領域間を茶色の線で結んでおり、線の太さは共通度の大きさに対応している。0.2 より小さい共通度で結ばれている研究領域間は紫色の線で結んでいる。紫色の線は参考であり、Sci-GEO 型の分析の際には、継続性がないものとして取扱っている。

付録図表 9-1 Stream の可視化の例



注 1: 各研究領域について、研究領域の ID 番号、研究領域に含まれるコアペーパー数、研究領域の特徴語を示した。

各研究領域を示す円については、円の面積がコアペーパー数に比例している。また、円の色は Sci-GEO チャートによる研究領域タイプを示す。

注 2: 0.2 以上の共通度で結ばれている研究領域間を茶色の線で結んでおり、線の太さは共通度の大きさに対応している。0.2 より小さい共通度で結ばれている研究領域間は紫色の線で結んでいる。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト社 Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及び Web of Science XML (SCIE, 2021 年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

本 Appendix の情報については下記サイトにて電子媒体をダウンロードすることができる。  
データの取扱いや出典の記述方法についても下記サイトに示した。

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 NISTEP サイエンスマップ調査専用ウェブページ  
<https://www.nistep.go.jp/sciencemap>

**10-1 サイエンスマップ(バブル表示)とは**

---

サイエンスマップは、共引用関係を用いて研究領域の俯瞰を行っており、論文のグループ化の際には、キーワードは用いていない。しかし、近年では自然言語処理からトピックを見いだす手法も急速に進展している。これらの知見も参考にすることで、より高度な形で、研究領域の変遷の分析や新たな研究領域の探索が可能になると考えられる。

サイエンスマップ(バブル表示)では、研究領域を先導するコアペーパーに注目し、コアペーパーのタイトルに出現する単語の頻度の時系列変化をみる。具体的には、以下の手順をとった。

- ① コアペーパーのタイトルから、ワードを抽出する。その際に、単語 1 つだけではなく、2~4 単語が連続したものも抽出する。単語については語幹を取り出し(Porter Stemmer を用いた)、一般的な単語については分析対象から外した。
- ② 上記で得られたワードの出現回数をカウントし、サイエンスマップ 2002 から 2020 の間で、合計 10 回以上出現したワードを分析対象とした。また、各単語について、その単語をタイトルに含む論文が掲載されているジャーナルの分野分類を用いて、クラリベイト・アナリティクス社の Essential Science Indicators で用いられている 21 分野のいずれかに分類した。
- ③ サイエンスマップ 2002 から 2020 (10 時点) の中で 5 つの連続するマップ(2002~08、2004~10、2006~12、2008~14、2010~16、2012~18、2014~20 の 7 期間)を前半と後半に分け、i)後半 2 時点の出現回数、ii)前半から後半にかけての伸び率の情報を用いて、バブルチャートを用いて分野ごとに可視化する。

**10-2 サイエンスマップ(バブル表示)の見かた**

---

付録図表 10-1 にサイエンスマップ(バブル表示)の例を示した。サイエンスマップ(バブル表示)の見かたは次の通りである。

- 円の面積が各ワードの出現回数に対応している。ただし、同じ出現回数でも、異なる時点の円の面積は異なる。
- 色が増加率に対応している。赤色が増加、青色が減少しているワードを示す。前期の出現回数が 0 だったワードについては赤字で示し、増加率は(後期の出現回数)/1 とした。
- 円の面積に応じて、内側から順に、密に充填するアルゴリズムで可視化しており、円の位置関係はワード間の意味的な関係を示したものではない。



NISTEP REPORT No.196

サイエンスマップ 2020

2023 年 3 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所  
科学技術予測・政策基盤調査研究センター

〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第 7 号館 東館 16 階  
TEL: 03-6733-4910

Science Map 2020

March 2023

Center for S&T Foresight and Indicators  
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)  
Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology (MEXT), Japan

<https://doi.org/10.15108/nr196>



<https://www.nistep.go.jp>