

日本の大学における研究力の現状と課題

科学技術政策研究所

平成25年3月

まえがき

このブックレットは、日本の科学技術・学術政策の議論に役立てるために、科学技術政策研究所の報告を中心に科学技術・学術に関連する現状、問題点、要因について、エビデンスベースで簡潔にまとめたものである。

科学技術・学術審議会総会の議論より

科学技術の指標が低迷していることは明白。科学論文の量、質、費用対効果は芳しくない。個人の生産性、創造性が低迷しているのではないか。特に主力である国立大学の指標の低下が影響している。もはや個々の研究者や機関の対応では間に合わず、大幅なシステム改革が不可欠。優れた若手、女性、外国人の思い切ったリーダーへの登用が必要。アカデミアは、伝統的な意味での学術の発展、進化に貢献しなければいけないが、現実社会からの要請にも応える必要がある。

- ・国費による研究活動の費用対効果が国際ベンチマークから見て低い。ファンディングエージェンシーとも連携した検討が必要。
- ・人材養成における需給のミスマッチが、いっこうに改善される気配がない。学際活動、産業界、グローバル環境に適應できない状況が長く続いている。
- ・アカデミアのイノベーションへの貢献度が低い。アカデミアが経済成長に直接的に関与する

NISTEP科学技術・学術政策ブックレット

日本の大学における研究力の現状と課題

目次

1. 論文生産の量と質	P.1
2. 大学の研究費の状況	P.3
3. 大学集団の内部構造	P.7
4. 分野特性の構造	P.11
5. 日本の研究の国際化	P.13
6. 日本の研究者の構成	P.17
7. 研究チームの分野と国籍の多様性	P.19
8. 大学研究者の研究時間	P.21
9. 研究活動を支える施設・設備・機器	P.23
10. 大学とイノベーションの関わり	P.25

1. 論文生産の量と質

(1)日本は量、質、共に相対的にポジションが低下している

国・地域別論文発表数：上位10ヶ国・地域（全分野）

量的指標：論文数				質的指標：Top10%補正論文数、Top1%補正論文数							
1999年 - 2001年 (平均)				1999年 - 2001年 (平均)				1999年 - 2001年 (平均)			
論文数				Top10%補正論文数				Top1%補正論文数			
国名	論文数	シェア	世界ランク	国名	論文数	シェア	世界ランク	国名	論文数	シェア	世界ランク
米国	240,912	31.0	1	米国	37,168	48.9	1	米国	4484	58.7	1
日本	73,844	9.5	2	英国	8,644	11.4	2	英国	956	12.6	2
英国	70,411	9.1	3	ドイツ	7,885	10.1	3	ドイツ	768	10.1	3
ドイツ	67,484	8.7	4	日本	5,764	7.6	4	フランス	512	6.7	4
フランス	49,395	6.4	5	フランス	5,380	7.1	5	日本	484	6.4	5
イタリア	32,738	4.2	6	カナダ	4,099	5.4	6	カナダ	429	5.6	6
カナダ	32,101	4.1	7	イタリア	3,336	4.4	7	イタリア	305	4.0	7
中国	30,125	3.9	8	オランダ	2,772	3.6	8	オランダ	302	4.0	8
ロシア	27,210	3.5	9	オーストラリア	2,413	3.2	9	スイス	266	3.8	9
スペイン	23,149	3.0	10	スイス	2,314	3.0	10	オーストラリア	239	3.1	10
2009年 - 2011年 (平均)				2009年 - 2011年 (平均)				2009年 - 2011年 (平均)			
論文数				Top10%補正論文数				Top1%補正論文数			
国名	論文数	シェア	世界ランク	国名	論文数	シェア	世界ランク	国名	論文数	シェア	世界ランク
米国	308,745	26.8	1	米国	46,972	41.0	1	米国	5705	49.7	1
中国	138,457	12.0	2	英国	13,540	11.8	2	英国	1715	15.0	2
ドイツ	86,321	7.5	3	ドイツ	12,942	11.3	3	ドイツ	1532	13.4	3
英国	84,978	7.4	4	中国	11,873	10.4	4	中国	1148	10.0	4
日本	76,149	6.6	5	フランス	8,673	7.6	5	フランス	1021	8.9	5
フランス	63,160	5.5	6	カナダ	7,060	6.2	6	カナダ	884	7.7	6
イタリア	52,100	4.5	7	日本	6,691	5.0	7	イタリア	787	6.7	7
カナダ	50,798	4.4	8	イタリア	6,524	5.7	8	日本	671	5.8	8
スペイン	43,773	3.8	9	スペイン	5,444	4.7	9	オランダ	666	5.8	9
インド	43,144	3.7	10	オーストラリア	5,178	4.5	10	オーストラリア	628	5.5	10

(注) article, letter, note, reviewを分析対象とし、整数カウントにより分析、3年移動平均値である。
トムソン・ロイター社 Web of Scienceを基に、科学技術政策研究所が集計

出典：科学技術政策研究所の調査より作成

(2)日本は論文数等の伸びが英米独等より低い

主要国における論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数の伸び率

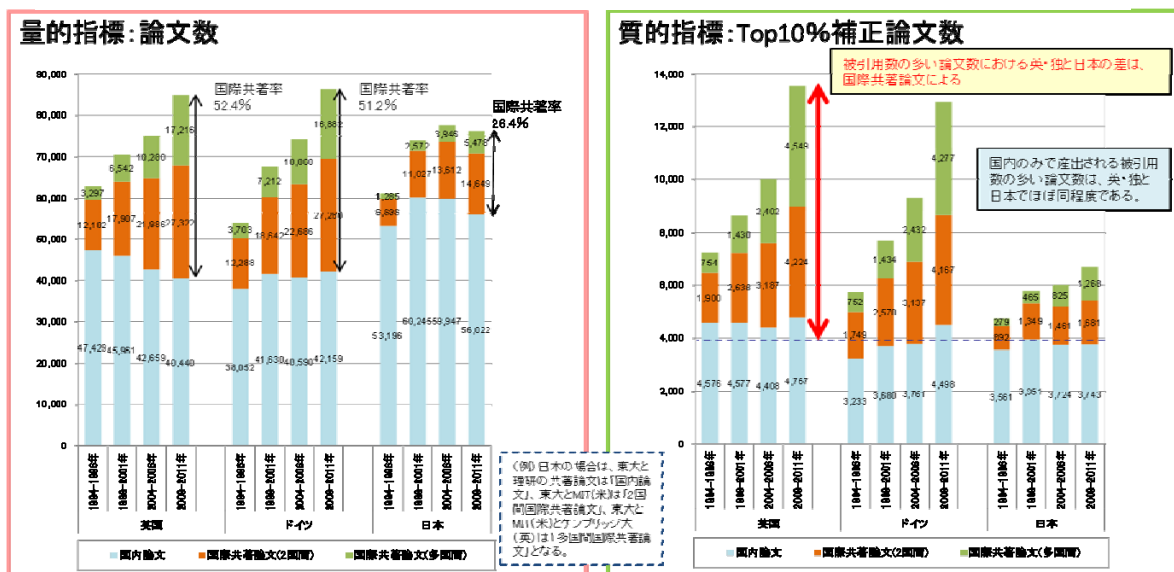
論文数 全分野				Top10%補正論文数 全分野				Top1%補正論文数 全分野			
国名	1999-2001年 (平均値)	2009-2011年 (平均値)	伸び率	国名	1999-2001年 (平均値)	2009-2011年 (平均値)	伸び率	国名	1999-2001年 (平均値)	2009-2011年 (平均値)	伸び率
米国	240,912	308,745	28%	米国	37,168	46,972	26%	米国	4,484	5,705	28%
中国	30,125	138,457	360%	中国	1,911	11,873	521%	中国	145	1,148	692%
ドイツ	67,484	86,321	28%	ドイツ	7,885	12,942	68%	ドイツ	768	1,532	99%
英国	70,411	84,978	21%	英国	8,644	13,540	57%	英国	956	1,715	79%
日本	73,844	76,149	3%	日本	5,764	6,691	16%	日本	484	671	39%
フランス	49,395	63,160	28%	フランス	5,380	8,673	61%	フランス	512	1,021	99%
韓国	13,828	40,438	192%	韓国	1,029	3,094	201%	韓国	71	311	338%
全世界	776,548	1,151,176	48%	全世界	75,997	114,683	51%	全世界	7,600	11,468	51%

(注) article, letter, note, reviewを分析対象とし、整数カウントにより分析、3年移動平均値である。
トムソン・ロイター社 Web of Scienceを基に、科学技術政策研究所が集計

出典：科学技術政策研究所の調査より作成

(3)論文の質において日本と英独との差は国際共著によっている

主要国の論文とTop10%補正論文における国内・国際共著論文の内訳

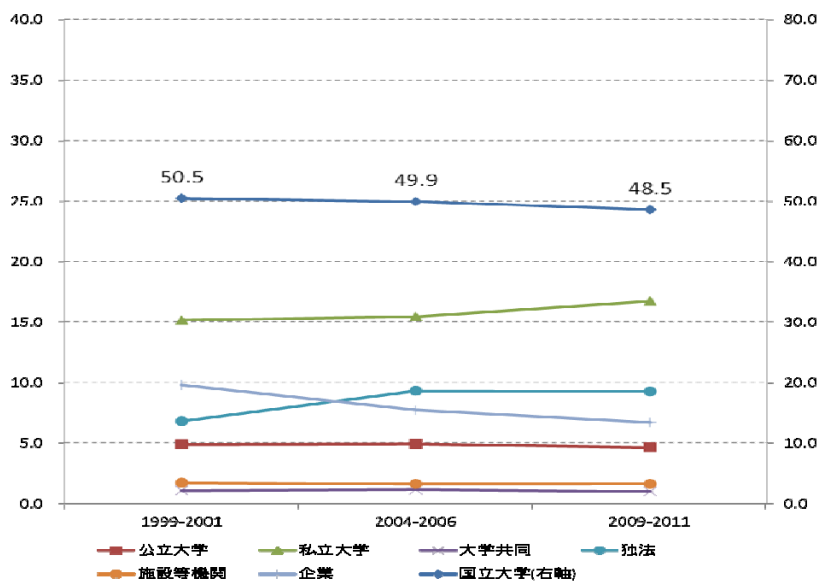


(注) article, letter, note, reviewを分析対象とし、総数カウントにより分析。3年移動平均値である。トムソン・ロイター社 Web of Scienceを基に、科学技術政策研究所が集計

出典：科学技術政策研究所の調査より作成

(4)日本の研究論文の約7割は大学から生まれている

全分野の機関別論文シェア (%)



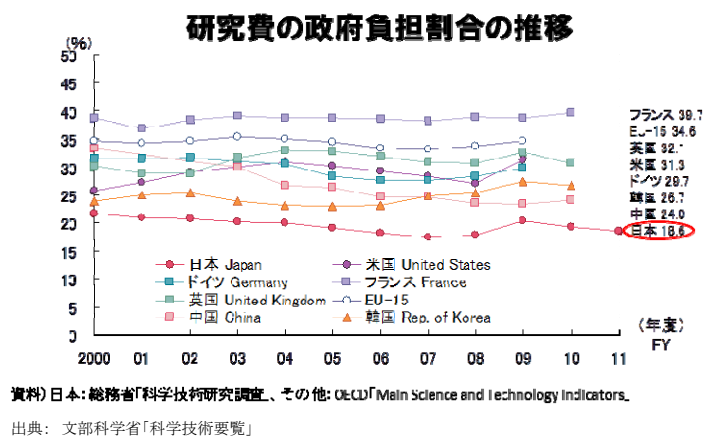
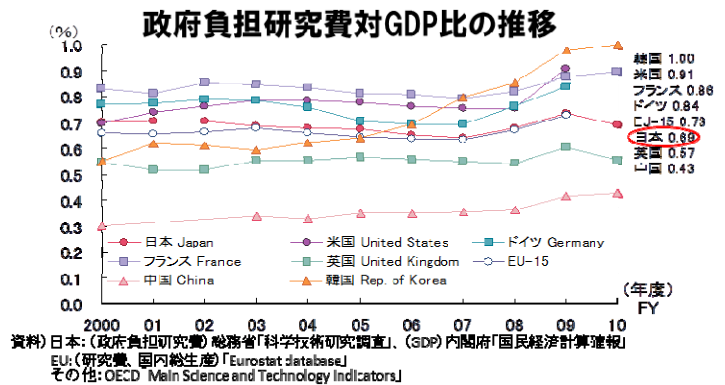
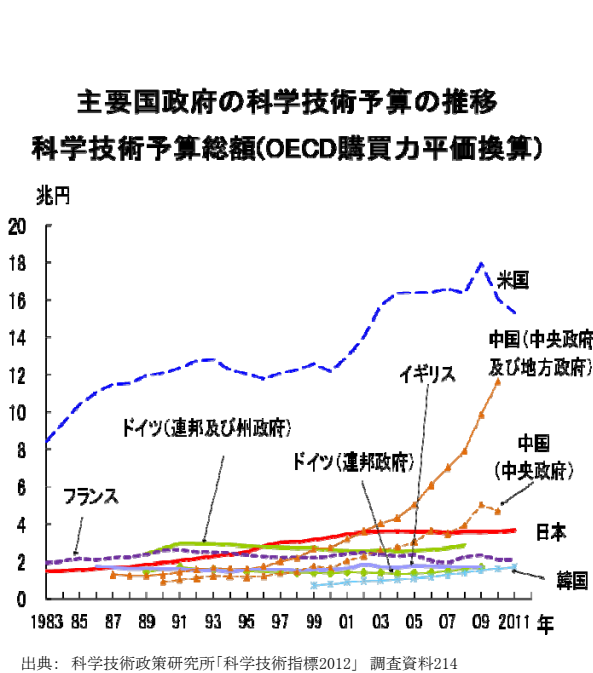
出典：科学技術政策研究所 調査資料218 科学研究のベンチマーキング2012

日本において国立大学は全論文の50%弱、Top10%論文の53%を生み出している。企業の論文数は10年の間に半減した。ただし、企業論文のシェアは大きくないことから、全体への影響は少ない。一方、独法の論文数は10年間に大きく伸びた。

- 米国の国際共著は30%くらいであるが、米国は国内研究であっても構成員は多国籍化している。
- 英独の国際共著率は、そろそろ上限に近いとみられるが、日本は“伸び代”が大きいと言える。
- 科研費研究の国際共著を増やす方策は、有効性が高いとみられる。また、水準が向上しているアジアを対象とする国際研究協力のグラントを日本が先導して創ることも有力な方策。

2. 大学の研究費の状況

(1)日本の科学技術関連予算は増えているが、米国やEU等はそれ以上



(2)主要国における大学部門の研究開発費で伸びの差が大きい

主要国における大学部門の研究開発費

各国通貨	2000	2005	2010	伸び率 (2000-2010)
日本(OECD)(兆円)	2.08	2.23	2.19(2009)	105.3%
米国(10億ドル)	34.60	45.20	49.6(2009)	143.4%
ドイツ(10億ユーロ)	8.59	9.22	12.10	140.9%
フランス(10億ユーロ)	6.40	6.82	8.54	133.4%
イギリス(10億ポンド)	4.19	5.58	6.52(2009)	155.6%
中国(10億元)	8.98	24.20	39.1(2009)	435.4%
韓国(兆ウォン)	1.80	2.40	4.22	234.4%

日本はOECD統計における研究開発費。研究への専従換算値を考慮した人件費の補正が行われた値。国際比較にはOECD統計を用いた方がよい。

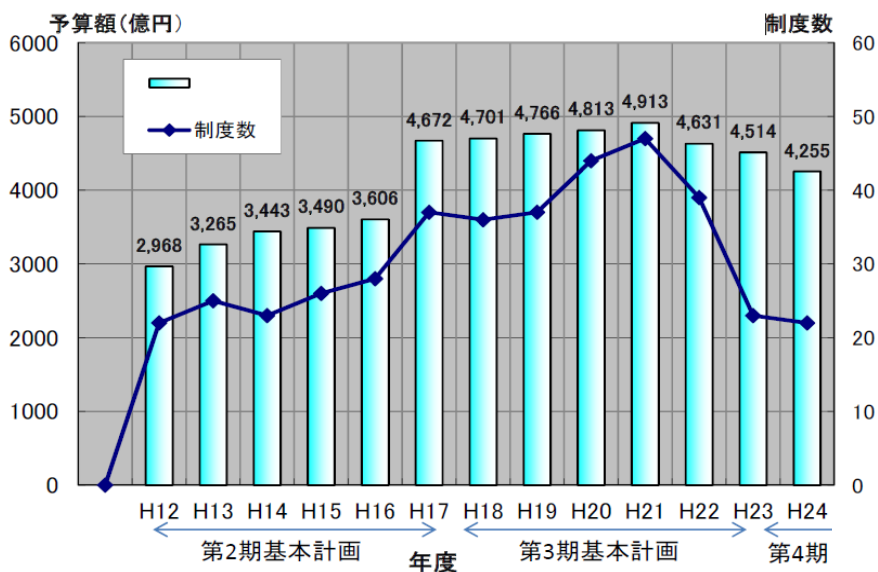
出典：科学技術政策研究所「科学技術指標2012」調査資料214

我が国の科学技術関連予算は増加しているものの、他国の伸び率はより大きくなっている。研究費の政府負担割合が他国と比較して低いままとなっている。

英米等の大学部門における研究開発費は大幅に増加しており、2000年時点を基準にみると、日本が1.05倍に対して、米国が1.43倍、英国が1.56倍、アジアは2倍以上となっている。

(3)大学の研究費における外部資金割合の急増

競争的資金の推移

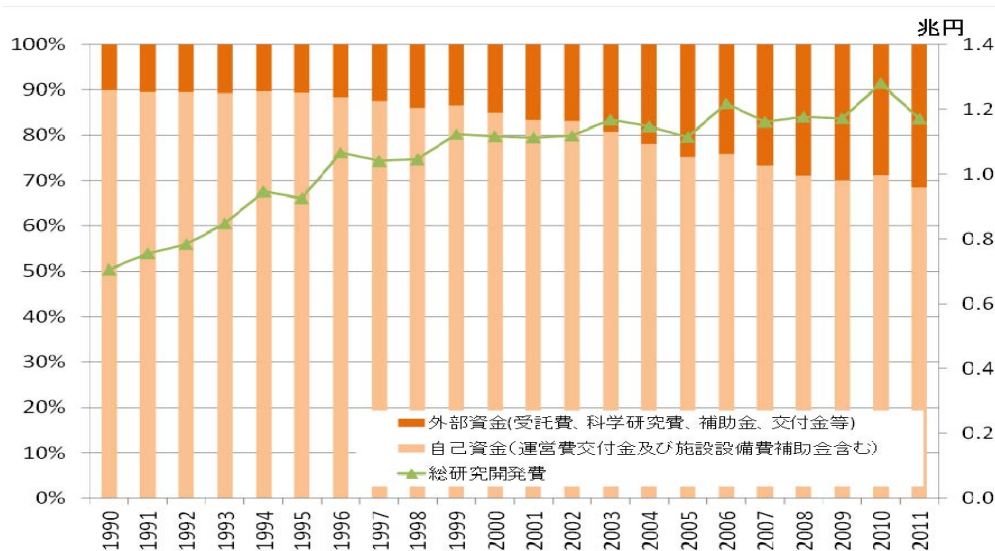


注) 平成21年度の補正予算で基金(1,500億円)として措置された「最先端研究開発支援」は、上記各年度予算額及び制度数には含まれない。

出典: 内閣府ホームページより (<http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/innovation/jinzai/5kai/siryos3-1.pdf>)

競争的資金総額は2009年度(平成21年度)まで増加傾向にあったが、その後減少に転じている。

国立大学等の内部使用研究費における外部資金割合の変化(自然科学系)



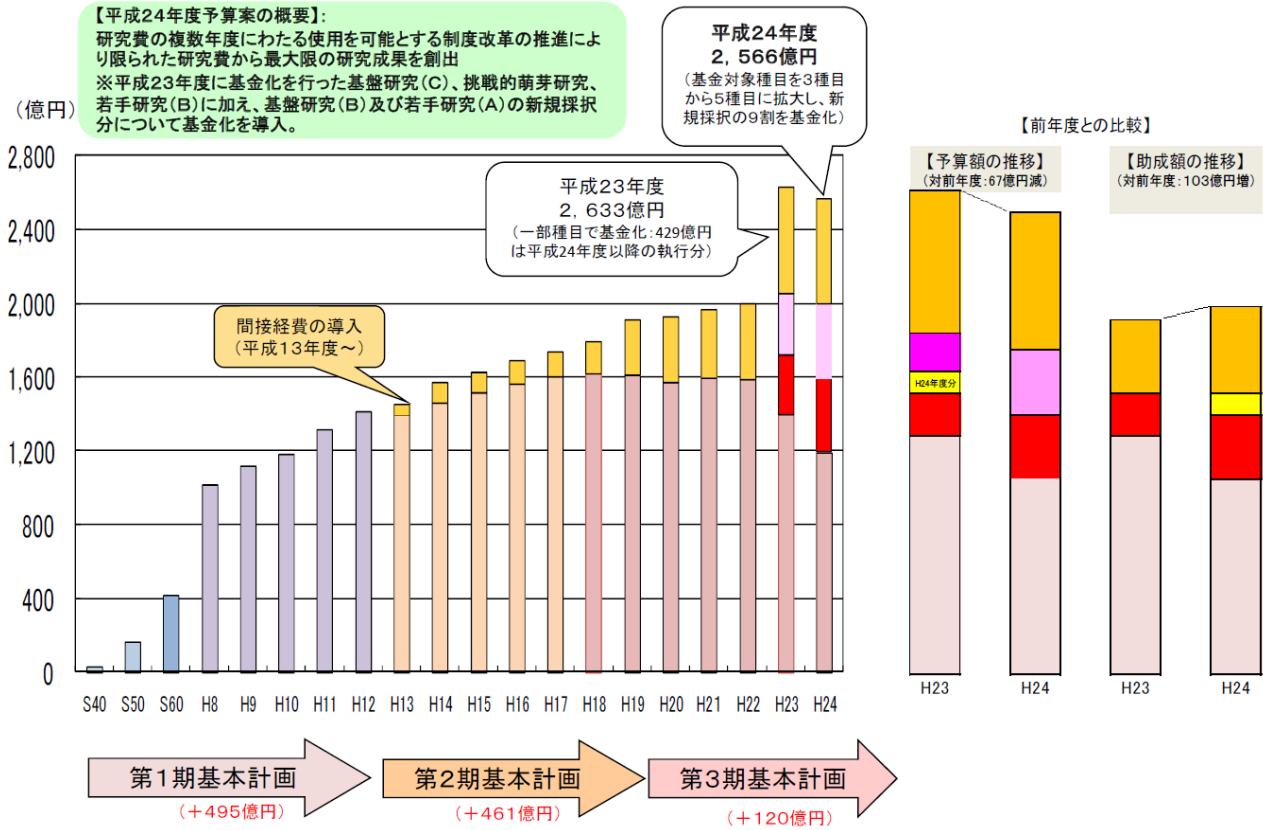
注1: 外部資金とは受託費、科学研究費、補助金、交付金等をいう。ただし、国立大学が国から受け入れた運営費交付金及び施設整備費補助金は含まれない。

出典: 総務省、科学技術研究調査にもとづき科学技術政策研究所が集計

国立大学等(自然科学)の内部使用研究費の伸びは1999年以降鈍化している中で、そこに占める外部資金の割合が急増している。

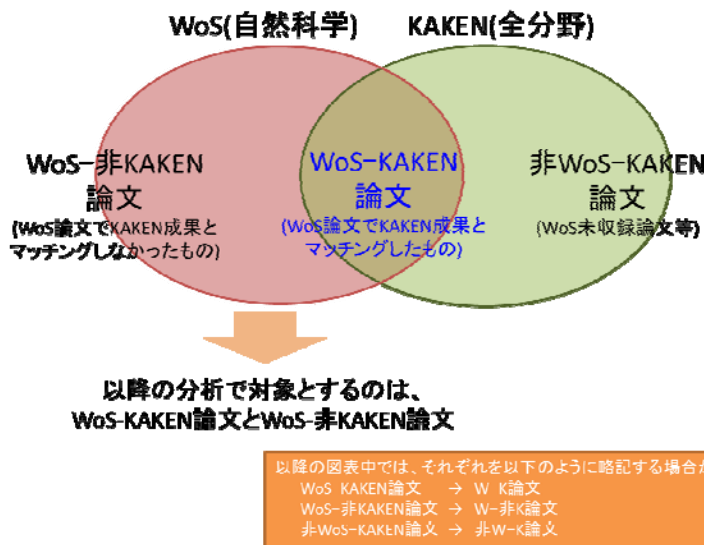
(4)大学の論文のうち、科研費を用いているものは増加しているが、それ以外は減少している

科学研究費補助金予算額の推移



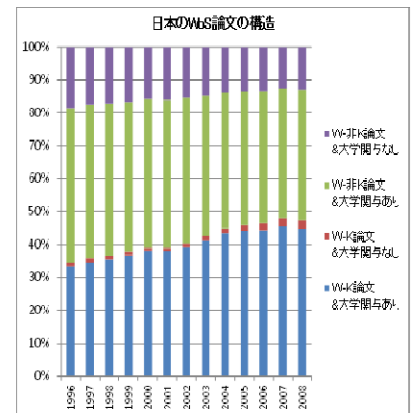
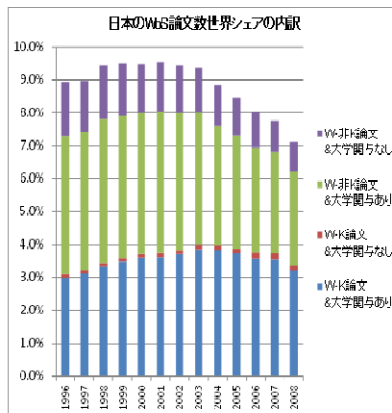
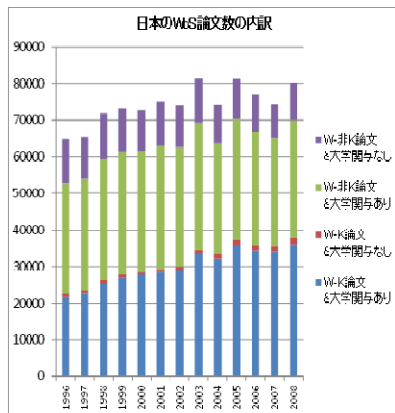
出典: 日本学術振興会ホームページより (http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/27_kdata/data/1-1_h24.pdf)

科研費とWoS(論文データベース)の関係、および分析対象



出典: 科学技術政策研究所「科学研究費助成事業データベース(KAKEN)と論文データベース(Web of Science)の連携によるデータ分析」第7期科学技術・学術審議会研究費部会 資料4

科研費と論文生産の関係



整数カウント	合計	W-K論文		W-非K論文	
		大学関与あり	大学関与なし	大学関与あり	大学関与なし
A. 1996-1998年	87,301	23,282	788	3,347	11,897
B. 2001-2003年	78,870	30,378	972	31,878	11,843
C. 2006-2008年	77,816	24,778	1,752	30,726	9,061
A→B 差分	0,880	7,116	177	2,331	64
B→C 差分	247	4,401	778	-2,852	-1,882
A→B 伸び率	14.2%	30.8%	22.2%	7.4%	-0.5%
B→C 伸び率	0.5%	14.5%	80.2%	-8.8%	-15.9%

整数カウント	合計	W-K論文		W-非K論文	
		大学関与あり	大学関与なし	大学関与あり	大学関与なし
A. 1996-1998年	8.1%	3.1%	0.1%	4.2%	1.8%
B. 2001-2003年	9.5%	3.7%	0.1%	4.1%	1.5%
C. 2006-2008年	7.6%	3.4%	0.2%	3.0%	1.0%
A→B 差分	0.2%	0.6%	0.0%	-0.1%	-0.2%
B→C 差分	-1.8%	-0.3%	0.1%	-1.1%	-0.5%

整数カウント	合計	W-K論文		W-非K論文	
		大学関与あり	大学関与なし	大学関与あり	大学関与なし
A. 1996-1998年	100.0%	34.8%	1.2%	48.6%	17.7%
B. 2001-2003年	100.0%	38.5%	1.3%	43.8%	15.4%
C. 2006-2008年	100.0%	45.0%	2.3%	38.9%	12.0%
A→B 差分		5.0%	0.1%	-2.8%	-2.3%
B→C 差分		5.5%	1.0%	-4.0%	-2.5%

※大学の関与あり/なしについては、論文著者のアドレスを用いて分類した。国立大学、私立大学、公立大学、大学共同利用機関法人を大学とした。

出典: 科学技術政策研究所「科学研究費助成事業データベース(KAKEN)と論文データベース(Web of Science)の連携によるデータ分析」第7期科学技術・学術審議会研究費部会 資料4

科研費を利用して生み出された論文について調査を行った結果、WoS-KAKEN論文数（大学関与あり、なし）は1990年代後半から増加している。一方、WoS-非KAKEN論文（大学関与あり、なし）は2000年代に入ると大きく減少している。日本の論文産出において、WoS-KAKEN論文（大学関与あり）の占める割合が1990年代後半以降増加している。

- 大学部門は研究者数の伸び相当には論文数は増加している。
- 英国やドイツは論文数の増加より投入資金の増加が大きい。
- 海外が投資を拡大している中で、日本としても大学への投資拡大は不可欠。その際、日本の科研費以外の資金による論文が減少していることに注目し、原因を探るべき。外部資金と内部資金のバランスは、大学分類により最適値が異なる可能性もあり、この見通しによる向上の可能性も考えられる。

3. 大学集団の内部構造

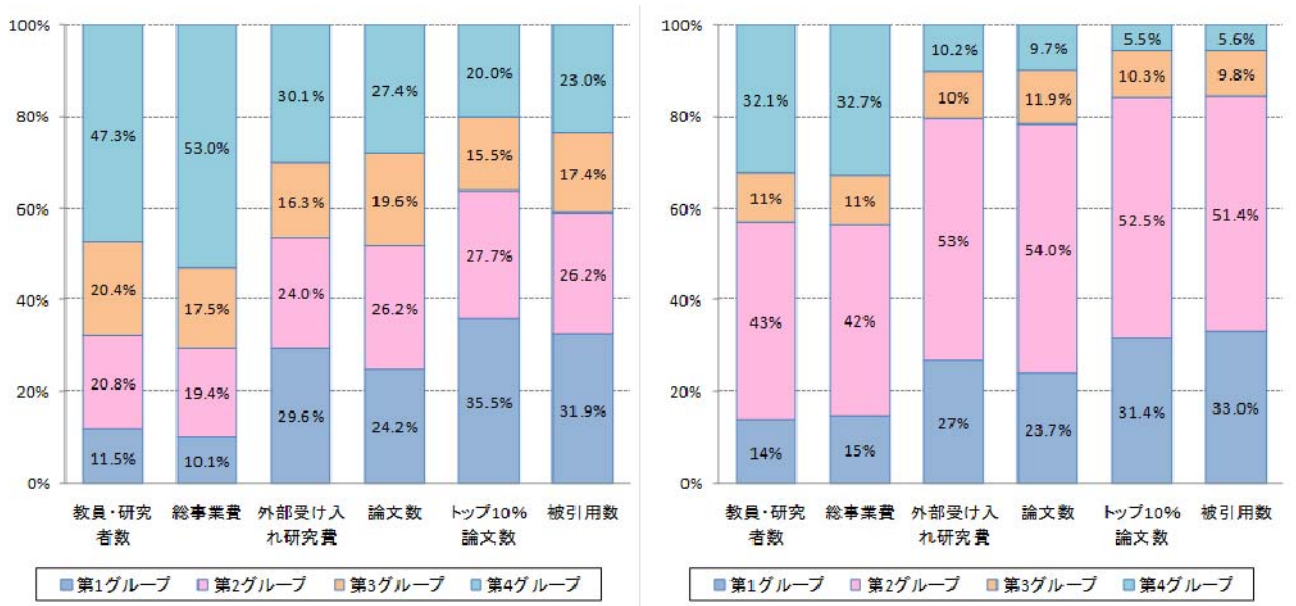
(1) 論文生産を担う第2集団の層が日本は薄い

日本では、論文生産の量質両面において第1グループが大きな役割を果たし、第2グループがそれに続いている。その一方、英国では第2グループの層が厚く、論文生産の量質両面において、第2グループのシェアが、第1グループを上回っている。

各国の大学システム中の各グループのシェア

日本

英国



出典: 科学技術政策研究所「日本の大学に関するシステム分析」NISTEP REPORT No.122

(2) 英国の第2集団の大学のいくつかは特定分野で第1集団の大学に匹敵する研究資金を有する

英国の各分野における総支出額の高い大学リスト (単位: 千ポンド)

化学分野の研究資金

大学名	期間D	D. 2004-2006
Imperial College of Science, Technology and Medicine	第1グループ	6103
The University of Cambridge	第1グループ	7274
The University of Oxford	第1グループ	10491
University College London	第1グループ	3956
The University of Bristol	第2グループ	6066
The University of Edinburgh	第2グループ	5774
The University of Leeds	第2グループ	8066
The University of Manchester	第2グループ	10402
The University of Nottingham	第2グループ	6298
The University of York	第2グループ	6551

化学工学分野の研究資金

大学名	期間D	D. 2004-2006
Imperial College of Science, Technology and Medicine	第1グループ	4837
The University of Cambridge	第1グループ	2410
The University of Oxford	第1グループ	0
University College London	第1グループ	2549
The University of Birmingham	第2グループ	3700
The University of Leeds	第2グループ	3485
The University of Manchester	第2グループ	6945
The University of Newcastle-upon-Tyne	第2グループ	3418

出典: 科学技術政策研究所「日本の大学に関するシステム分析」NISTEP REPORT No.122

(3) 広がる大学間格差

すべての大学で各機関の論文に占める科研費の関与する論文（WoS-KAKEN論文）の割合は増加しており、科研費の役割が大きくなっている。東京大学から金沢大学までの15大学は、論文全体としては増えているが、科研費の関与しない論文（WoS-非KAKEN論文）数がすべて減少しており、科研費が関与する論文数が伸びが増加に寄与している。それ以降の大学では、科研費の関与しない論文数の減少分が大きく、大学としての論文数の低下に繋がっているケースがある。また、科研費の関与しない論文が減少していない大学は私立大学となっている。

論文生産数上位40大学における科研費関与の論文数の推移

大学名	区分 (公立 私立のみ 記載)	① WoS論文数(=②+③)				② WoS-KAKEN論文数				③ WoS-非KAKEN論文数				④ 各機関の論文に占める WoS-KAKEN論文の割合	
		2001-2003年 平均	2006-2008年 平均	2時点の 差分	2時点の 伸び率	2001-2003年 平均	2006-2008年 平均	2時点の 差分	2時点の 伸び率	2001-2003年 平均	2006-2008年 平均	2時点の 差分	2時点の 伸び率	2001-2003年 平均	2006-2008年 平均
東京大学		6756	7133	377	5.6%	4225	4786	561	13.3%	2531	2347	-184	-7.3%	63%	67%
京都大学		4799	5330	532	11.1%	2944	3485	541	18.4%	1854	1845	-9	-0.5%	61%	65%
大阪大学		4191	4447	256	6.1%	2554	2878	324	12.7%	1637	1569	-68	-4.2%	61%	65%
東北大学		3960	4352	393	9.9%	2181	2737	556	25.5%	1779	1616	-163	-9.2%	55%	63%
九州大学		2721	2925	204	7.5%	1472	1785	314	21.3%	1249	1139	-110	-8.8%	54%	61%
北海道大学		2655	2896	241	9.1%	1486	1868	382	25.7%	1169	1029	-141	-12.0%	56%	64%
名古屋大学		2586	2786	201	7.8%	1500	1789	289	19.3%	1086	997	-89	-8.2%	58%	64%
東京工業大学		2346	2426	80	3.4%	1220	1396	176	14.4%	1126	1030	-96	-8.5%	52%	58%
筑波大学		1697	1769	72	4.2%	886	1087	201	22.7%	811	681	-129	-16.0%	52%	61%
広島大学		1537	1577	40	2.6%	856	952	96	11.2%	681	624	-56	-8.3%	56%	60%
慶應義塾大学	私立	1244	1395	151	12.2%	585	759	174	29.7%	659	636	-22	-3.4%	47%	54%
岡山大学		1279	1374	95	7.4%	618	809	190	30.8%	660	565	-95	-14.4%	48%	59%
千葉大学		1235	1243	8	0.6%	623	715	92	14.7%	612	528	-84	-13.7%	50%	57%
神戸大学		1087	1184	97	9.0%	586	718	133	22.7%	501	466	-35	-7.1%	54%	61%
金沢大学		900	951	51	5.7%	458	588	140	30.5%	442	353	-89	-20.1%	51%	63%
日本大学	私立	702	922	220	31.3%	269	377	108	40.3%	433	545	112	25.8%	38%	41%
早稲田大学	私立	654	905	251	38.4%	326	532	206	63.3%	328	374	45	13.8%	50%	59%
新潟大学		897	824	-72	-8.1%	482	477	-5	-1.0%	415	347	-68	-16.3%	54%	58%
東京医科大学		739	822	83	11.2%	472	577	105	22.2%	267	245	-22	-8.4%	64%	70%
東京理科大学	私立	735	816	80	10.9%	313	383	71	22.6%	423	432	10	2.3%	43%	47%
大阪市立大学	公立	870	802	-68	-7.8%	435	483	48	11.1%	435	319	-116	-26.7%	50%	60%
熊本大学		734	774	40	5.5%	450	486	36	8.1%	284	288	4	1.4%	61%	63%
長崎大学		692	746	54	7.8%	376	428	52	13.7%	316	318	2	0.7%	54%	57%
徳島大学		679	705	26	3.9%	382	436	54	14.0%	297	270	-27	-9.2%	56%	62%
岐阜大学		667	693	26	3.9%	335	367	32	9.7%	332	325	-6	-1.9%	50%	53%
信州大学		738	686	-52	-7.0%	323	347	24	7.3%	415	339	-76	-18.2%	44%	51%
大阪府立大学	公立	623	654	32	5.1%	273	356	84	30.7%	350	298	-52	-14.9%	44%	54%
東京農工大学		544	652	108	19.8%	230	340	110	47.9%	315	312	-2	-0.7%	42%	52%
群馬大学		702	649	-53	-7.5%	352	360	7	2.1%	350	290	-60	-17.2%	50%	55%
富山大学		622	633	11	1.7%	278	334	56	20.3%	344	299	-46	-13.3%	45%	53%
近畿大学	私立	521	621	100	19.3%	201	274	73	36.3%	320	347	27	8.6%	39%	44%
首都大学東京	公立	626	614	-11	-1.8%	373	367	-6	-1.6%	253	247	-5	-2.1%	60%	60%
東海大学	私立	580	611	31	5.3%	266	320	54	20.3%	314	291	-23	-7.4%	46%	52%
愛媛大学		517	592	75	14.4%	268	332	64	24.0%	249	260	10	4.1%	52%	56%
鹿児島大学		584	582	-2	-0.3%	273	319	46	16.7%	311	263	-48	-15.3%	47%	55%
山口大学		615	550	-65	-10.6%	278	285	8	2.8%	338	265	-73	-21.5%	45%	52%
北里大学	私立	503	546	43	8.5%	243	277	35	14.3%	261	269	8	3.2%	48%	51%
順天堂大学	私立	398	519	121	30.3%	187	253	66	35.1%	211	266	55	26.1%	47%	49%
三重大学		524	498	-26	-5.0%	241	262	21	8.9%	283	236	-47	-16.7%	46%	53%
横浜国立大学	公立	434	487	53	12.1%	245	297	52	21.3%	189	190	1	0.4%	56%	61%

出典：科学技術政策研究所「科学研究費助成事業データベース(KAKEN)と論文データベース(Web of Science)の連携によるデータ分析」第7期科学技術・学術審議会研究費部会資料4

(4)日本は分野を問わず論文数上位大学が固定されている

日独における分野別論文生産

日本									
大学名	化学	材料科学	物理学	計算機・数学	工学	環境・地球科学	臨床医学	基礎生命科学	全分野合計
東京大学	2	3	1	1	1	1	1	1	1
京都大学	1	4	3	2	3	2	3	2	2
東北大学	5	1	2	4	2	4	5	6	5
大阪大学	3	2	4	3	5	15	2	3	4
九州大学	6	6	8	6	6	6	4	5	5
北海道大学	7	7	9	10	8	3	8	4	6
名古屋大学	8	8	8	8	7	5	6	7	7
東京工業大学	4	5	5	5	4	8	84	25	6
筑波大学	10	16	7	11	11	7	15	8	6
広島大学	11	12	16	12	12	10	7	14	10
慶応義塾大学	15	22	18	19	17	51	13	8	11
岡山大学	14	27	17	19	17	11	10	8	12
千葉大学	13	35	19	20	19	13	13	12	13
神戸大学	17	30	15	14	13	17	18	11	14
金沢大学	27	31	37	31	44	12	12	17	15
早稲田大学	16	14	11	11	9	28	80	48	16
日本大学	24	42	26	28	31	40	19	14	17
東京理科大学	77	37	86	78	83	84	9	15	18
東京理科大学	9	15	12	13	14	43	81	50	19
熊本大学	23	19	55	29	36	20	24	20	20
新潟大学	54	61	20	21	37	29	20	29	21
大阪市立大学	25	45	16	18	70	35	27	34	22
長崎大学	45	63	85	76	60	34	16	19	23
信州大学	19	16	25	40	38	30	37	36	24
皖南大学	30	33	62	49	51	27	45	16	25
千葉工業大学	20	44	51	37	54	64	36	24	26
徳島大学	12	32	24	45	23	16	42	22	27
愛媛大学	34	55	36	34	41	58	34	25	28
愛媛大学	46	39	35	47	58	8	55	27	29
富山大学	22	28	50	48	42	32	59	26	30
大阪府立大学	18	11	23	25	16	38	85	40	31
群馬大学	36	47	57	51	34	61	28	32	32
鹿児島大学	65	36	56	50	62	25	39	21	33
東海大学	59	24	43	17	32	26	38	38	34
首都大学東京	31	29	13	22	15	19	83	59	35
北里大学	48	108	80	88	87	50	30	18	36
神奈川大学	107	98	95	104	111	85	11	31	37
山口大学	47	56	59	38	39	42	48	33	38
横浜市立大学	61	80	77	82	94	75	21	35	39
山形大学	26	34	32	63	40	48	75	60	40
三井大学	62	64	67	63	48	37	40	41	41
東京女子医科大学	102	71	104	97	100	100	17	51	42
鳥取大学	55	78	82	85	72	33	56	28	43
静岡大学	33	20	22	33	24	24	113	64	44
名古屋市立大学	79	109	92	89	90	87	29	37	45
佐賀大学	40	59	38	36	26	49	72	67	46

ドイツ									
大学名	化学	材料科学	物理学	計算機・数学	工学	環境・地球科学	臨床医学	基礎生命科学	全分野合計
UNIV MUNICH	2	15	8	8	28	7	3	1	1
UNIV HEIDELBERG	14	36	2	22	18	18	1	2	2
TECH UNIV MUNICH	4	9	3	3	2	15	6	7	3
CHARITE UNIV MED BERLIN	59	56	59	63	61	60	2	4	4
UNIV BONN	21	53	5	4	22	8	10	5	5
UNIV ERLANGEN NURNBERG	5	4	10	12	8	24	7	16	6
UNIV TUBINGEN	29	40	23	20	29	12	5	6	7
UNIV GOTTINGEN	11	25	19	16	33	2	21	3	8
UNIV FREIBURG	24	22	21	13	10	25	8	8	8
RHEIN WESTFAL TH AACHEN	6	1	16	2	3	20	20	30	10
UNIV MUNSTER	3	17	25	25	39	16	9	11	11
UNIV FRANKFURT	15	52	13	35	31	14	15	10	12
UNIV MAINZ	10	20	7	49	34	10	17	20	13
KARLSRUHE INST TECHNOL	1	3	1	3	1	4	46	46	14
RUHR UNIV BOCHUM	17	7	4	21	11	19	25	23	15
TECH UNIV DRESDEN	18	2	8	19	7	26	23	24	16
UNIV COLOGNE	31	45	12	23	35	17	11	17	17
UNIV WURZBURG	25	35	20	33	45	28	18	9	18
UNIV JENA	13	8	15	24	20	22	26	18	19
UNIV LEIPZIG	22	27	35	14	42	34	13	14	20
UNIV DUISBURG ESSEN	36	13	26	11	13	40	12	32	21
UNIV STUTTGART HOHENHEIM	7	8	17	7	4	13	47	21	22
UNIV DUSSELDORF	35	55	43	45	57	52	14	12	23
UNIV ULM	33	21	37	32	25	45	16	25	24
HANNOVER MED SCH	61	58	63	64	64	59	4	22	25
UNIV REGENSBURG	20	46	24	39	55	48	19	27	26
FREE UNIV BERLIN	8	43	27	30	38	9	40	13	27
UNIV HAMBURG	34	34	3	31	23	6	36	33	28
UNIV KIEL	32	39	34	34	40	3	32	19	29
HUMBOLDT UNIV	27	41	11	8	24	21	37	28	30
UNIV GIessen	49	50	29	47	49	30	28	15	31
UNIV MARBURG	19	44	40	52	51	37	29	26	32
TECH UNIV DARMSTADT	12	5	14	6	5	31	55	52	33
TECH UNIV BERLIN	16	16	18	1	8	27	51	44	34
MARTIN LUTHER UNIV HALLE WITTENBERG	30	24	42	44	46	35	30	29	35
UNIV SAARLAND	37	18	46	28	27	55	27	34	36
UNIV ROSTOCK	9	37	31	42	32	33	35	37	37
UNIV HANNOVER	39	12	22	15	9	23	44	47	38
UNIV MAGDEBURG	44	30	53	18	16	61	34	36	39
UNIV BREMEN	42	33	45	38	15	1	41	48	40
UNIV BAYREUTH	23	14	39	43	37	3	56	43	41
TECH UNIV CAROLO WILHELMINA BRAUNSCHWEIG	26	23	33	36	12	29	50	41	42
UNIV MED CTR HAMBURG EPPENDORF	63	64	66	66	68	65	22	40	43
UNIV GREIFSWALD	52	60	55	62	62	38	33	35	44
UNIV BIELEFELD	40	49	38	38	44	44	42	38	45
UNIV POTSDAM	38	48	36	41	52	11	43	45	46

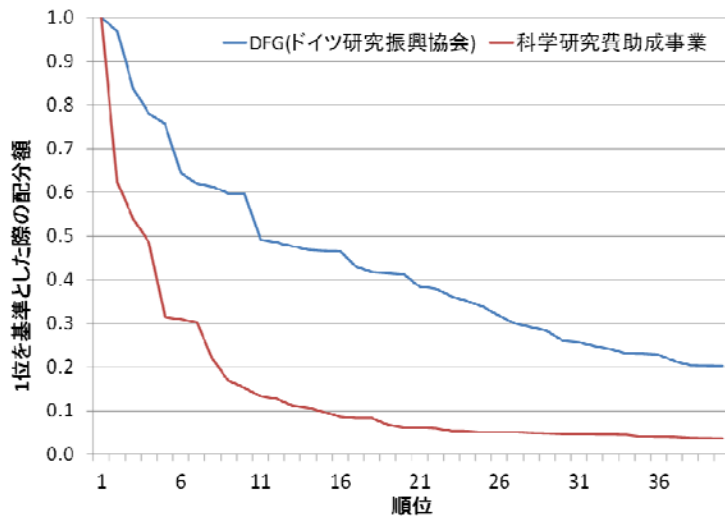
出典: 科学技術政策研究所の調査より作成

全体および8分野において、各大学の各国内での論文数の順位を調べると、図のようになる。赤色は1-10位、オレンジ色は11-20位、水色は21-30位を示している。

日本は、全体および各分野とも1-10位に入っている大学はほぼ固定されているが、ドイツでは分野によって上位に位置する大学が異なる。

(5)日本は分野を問わず競争的資金獲得の上位大学が固定されている

日独における競争的資金の分配



出典：
 科学研究費助成事業: 研究機関別配分状況一覧(http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/27_kdata/data/3-4-1.pdf)
 研究者が所属する研究機関別採択件数・配分額一覧(平成24年度新規採択+継続分)を用いて集計
 (注)平成24年度科学研究費のうち、「奨励研究」を除く研究課題(新規採択+継続分)の当初配分について分類したものである。
 DFG: Funding Ranking 2009 Institutions - Regions - Networks
 (http://dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/evaluation_statistik/ranking/ranking_2009/gesamtbericht_en.pdf)
 Table 3-2: Ranking analysis of the 40 HEIs with the highest volume of DFG awards 2005 to 2007 by funding programmeを用いて集計

ドイツにおける競争的資金 (DFG awards) 獲得上位40高等教育機関

Higher education institution	Reporting period			
	1996-1998 Position	1999-2001 Position	2002-2004 Position	2005-2007 Position
Aachen TH	2	1	2	1
Munich LMU	1	2	1	2
Heidelberg U	4	6	3	3
Munich TU	3	3	9	4
Berlin FU	13	13	10	5
Freiburg U	15	11	11	6
Karlsruhe TH	14	10	6	7
Erlangen-Nuremberg U	8	5	7	8
Göttingen U	11	15	12	9
Berlin HU	9	9	5	10
Cologne U	19	16	18	11
Frankfurt/Main U ¹⁾	25	18	20	12
Bonn U	12	12	13	13
Tübingen U	6	4	8	14
Münster U	23	19	15	15
Constance U	30	29	34	16
Würzburg U	10	8	4	17
Dresden TU ¹⁾	24	24	20	18
Stuttgart U	5	7	14	19
Darmstadt TU	22	25	25	20
Hamburg U ²⁾	7	14	17	21
Mainz U	17	22	19	22
Bochum U	20	17	16	23
Hannover U	21	21	24	24
Bremen U	31	28	23	25
Kiel U	27	36	36	26
Berlin TU	16	20	22	27
Bielefeld U	29	31	38	28
Giessen U	32	26	26	29
Jena U	35	32	30	30

出典：
 DFG: Funding Ranking 2009 Institutions - Regions - Networks
 (http://dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/evaluation_statistik/ranking/ranking_2009/gesamtbericht_en.pdf)
 Table 3-1: Ranking analysis of the 40 HEIs with the highest volume of DFG awards 2005 to 2007 by reporting periodを用いて集計

○日本の大学は第2集団の厚みが不足しており、合わせて30程度の研究大学を育成していくことが必要。ここで研究大学とは、ある分野において一定の資金と人材を有し、成果面で世界の上位大学と競争し得るものを指す。

○強い第2集団の大学群を形成していくため、第2集団や第3集団の大学のみが応募資格を持つ資金も検討する余地がある。

○ドイツのアウトプット面の成功には、大学に対する連邦政府の統合的な資金プログラム（エクセレンスプログラム）が展開されたことが大きく寄与。日本も支援システムの統合等により、政策メニューの一層のインパクト向上を図る余地がある。

4. 分野特性の構造

(1)量的に拡大している分野がある一方で、マイナスに転じた分野もある

日本の各分野の論文数、Top10%補正論文数、Top1%補正論文数の伸び率

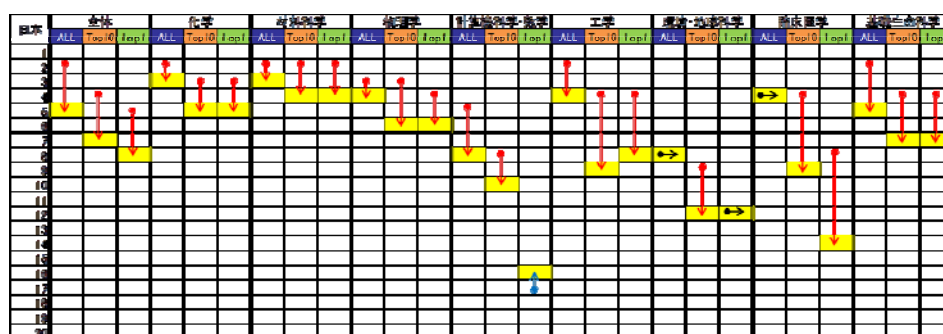
論文数				Top10%補正論文数				Top1%補正論文数			
分野	1999 -2001年	2009 -2011年	伸び率	分野	1999 -2001年	2009 -2011年	伸び率	分野	1999 -2001年	2009 -2011年	伸び率
化学	11,355	10,449	8%	化学	1,050	1,041	1%	化学	85	91	8%
材料科学	4,182	4,348	4%	材料科学	434	407	-6%	材料科学	38	47	29%
物理学	9,959	10,860	9%	物理学	953	1,207	27%	物理学	92	146	59%
計算機・数学	2,030	2,764	36%	計算機・数学	105	173	65%	計算機・数学	4	12	223%
工学	5,807	6,051	4%	工学	456	469	3%	工学	37	45	22%
環境・地球科学	1,853	3,255	76%	環境・地球科学	139	341	145%	環境・地球科学	10	37	268%
臨床医学	16,389	19,366	12%	臨床医学	1,218	1,426	17%	臨床医学	92	113	23%
基礎生命科学	19,248	19,199	-0.2%	基礎生命科学	1,354	1,549	14%	基礎生命科学	123	170	38%

(注) article, letter, note, reviewを分析対象とし、整数カウントにより分析。3年移動平均値である。
トムソン・ロイター社 Web of Scienceを基に、科学技術政策研究所が集計

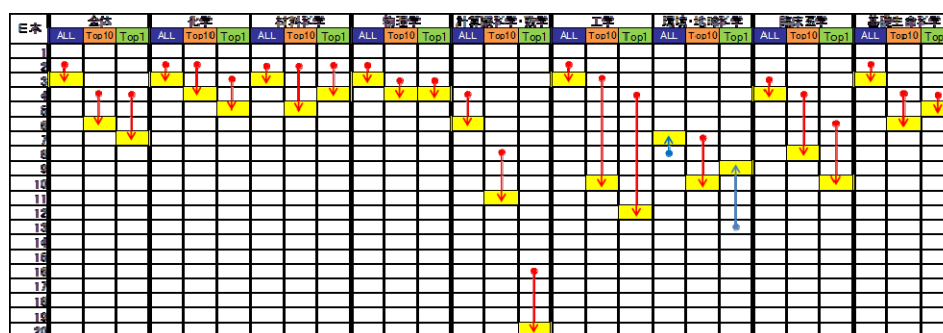
出典: 科学技術政策研究所「科学研究費助成事業データベース(KAKEN)と論文データベース(Web of Science)の連携によるデータ分析」第7期科学技術・学術審議会研究費部会 資料4

(2)分野別のランキングの変化

国別論文数ランキングにおける日本の順位
(1999-2001年 [始点] と2009-2011年 [終点])



整数カウント

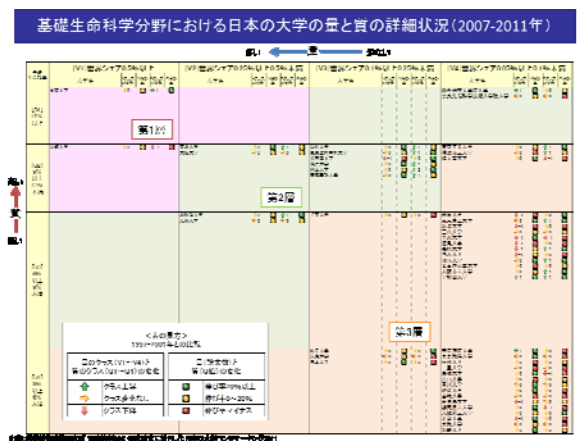
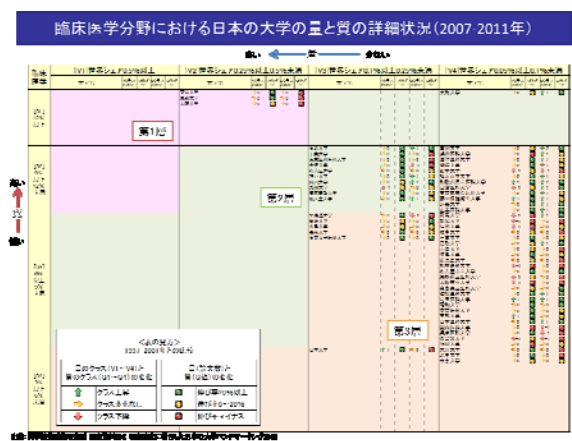
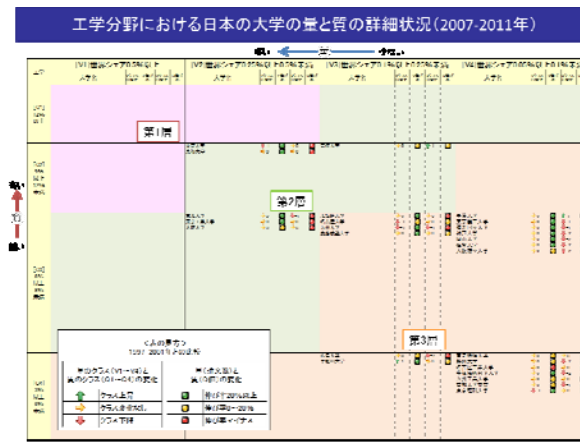
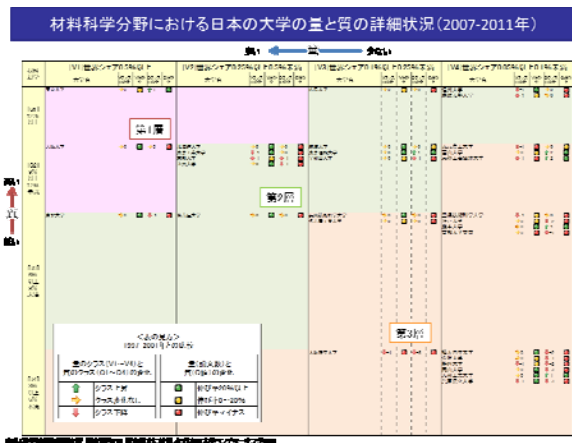
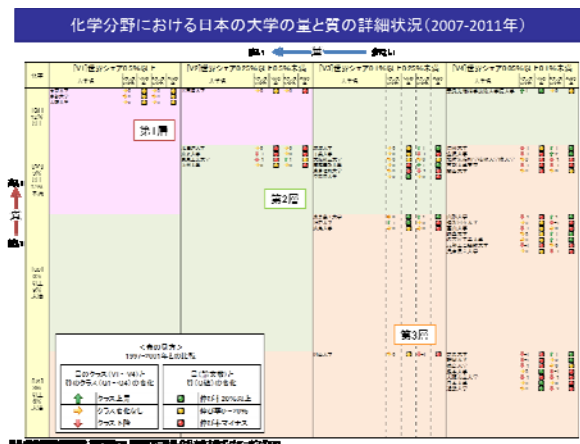
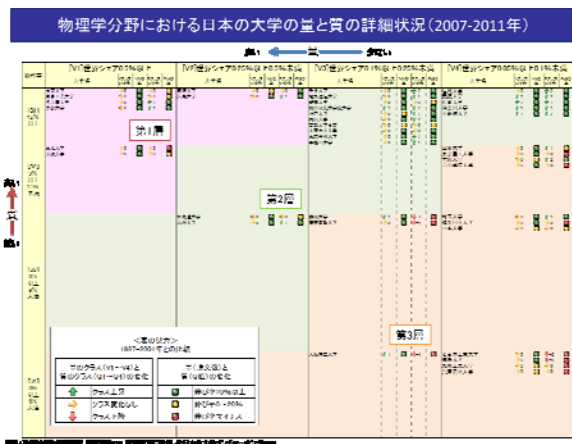


分数カウント

出典: 科学技術政策研究所の調査より作成

(3)第2層、第3層の大学に課題がある分野が多い

多くの分野の第2,3層で、論文の量・質の停滞および減少傾向が見られる。一方、物理学での上昇は上位大学のみでなく、第2層の大学も上昇していることによっている。



出典: 科学技術政策研究所の調査より作成

○化学は論文数は減少しているが、最近の科研費の分析では他の分野に比べて英文論文も多く、Top10%論文の比率も高いことがわかった。これは現在研究の中心となっているPIは優れているが、後継の研究者集団の数が充分でないことを示している可能性がある。

○このように分野により状況が異なることを踏まえ、分野毎に中心学会等とともに問題点の分析を深めていくことが必要である。

(例: 2013年3月24日日本化学会春季年会特別シンポジウム「我が国発の化学論文が減り続けている! 何が起きているのか、我々は何をなすべきか。」科学技術政策研究所共催)

5. 日本の研究の国際化

(1)国際共著率が低い日本

主要国の国際共著率と国際共著論文数

	国際共著率						国際共著論文数 2009-2011年 (平均値)
	1999-2001年			2009-2011年(括弧内は、1999-2001年からの増減)			
	2国間共著論文	多国間共著論文		2国間共著論文	多国間共著論文		
日本	18.4	14.9	8.5	26.4 (+8.0ポイント)	18.2 (-8.2ポイント)	7.2 (-11.0ポイント)	20,127
英国	34.7	23.4	9.3	32.4 (-12.3ポイント)	32.2 (-0.2ポイント)	20.3 (+11.9ポイント)	44,537
ドイツ	36.3	27.6	10.7	31.2 (-5.1ポイント)	31.6 (+0.4ポイント)	18.6 (+13.0ポイント)	44,182
フランス	39.3	28.2	11.1	32.4 (-6.1ポイント)	31.8 (-0.6ポイント)	20.4 (+11.4ポイント)	33,084
米国	23.6	18.5	4.6	33.4 (+9.8ポイント)	24.6 (-8.8ポイント)	6.7 (-16.7ポイント)	103,037
中国	23.6	20.5	3.7	23.7 (+0.1ポイント)	19.9 (-3.8ポイント)	4.2 (-19.5ポイント)	32,833

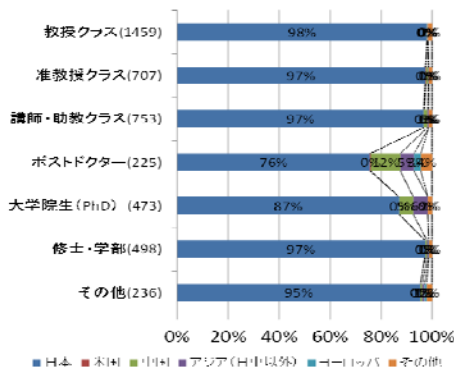
(注) 整数カウント法による。多国間共著論文は、3ヶ国以上の国の研究機関が共同した論文を指す。

出典: 科学技術政策研究所の調査より作成

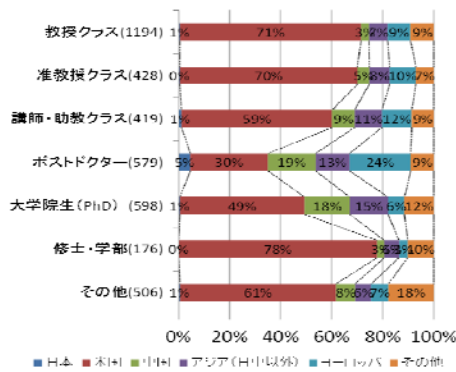
(2)日本はポストドクター・大学院生のみで人材の国籍多様性が進展

国内論文における研究者の生誕国の分布
(自然科学, 大学, トップ1%+通常論文)

日本(著者のべ4,351名)



米国(著者のべ3,900名)



自然科学, 大学, 国内論文(日本: 1,099件, 米国: 1,065件)を対象に、それらの論文著者の生誕国を職位・地位別に示した結果。著者6名までの情報について尋ねた(日本: 4,351名, 米国: 3,900名)。

出典: 科学技術政策研究所「科学における知識生産プロセス: 日米の科学者に対する大規模調査からの主要な発見事実」調査資料203

(3)国際共著論文は国内論文に比べて被引用数が多い

国内論文と国際共著論文の論文当たり被引用数

	論文対象期間	論文数あたりの被引用数			
		全体	国内論文	国際共著論文	
				2国間共著論文	多国間共著論文
英国	1999-2001年	27.4	22.4	31.9	49.9
	2009-2011年	4.1	3.1	3.9	6.9
ドイツ	1999-2001年	24.9	20.1	26.6	42.3
	2009-2011年	3.9	2.9	3.8	6.5
フランス	1999-2001年	23.6	18.4	26.5	44.4
	2009-2011年	3.5	2.5	3.3	6.3
米国	1999-2001年	33.4	31.9	35.5	49.2
	2009-2011年	4.1	3.8	4.1	6.6
日本	1999-2001年	19.3	16.8	27.1	42.5
	2009-2011年	2.7	2.2	3.3	6.0
中国	1999-2001年	12.8	10.4	18.6	31.8
	2009-2011年	2.2	1.9	2.8	5.0

国内論文: 著者がその国の研究者のみで構成されている論文

出典: 科学技術政策研究所の調査より作成

(4)米国の国際共著相手として、日本の位置が低下

米国 主要な国際共著相手国(2009-2011、%)

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
全分野	中国 13.3	イギリス 13.2	ドイツ 12.6	カナダ 11.6	フランス 8.2	イタリア 7.1	日本 6.9	韓国 5.4	オーストラリア 5.4	スペイン 5.0
化学	中国 19.2	ドイツ 10.8	イギリス 8.8	韓国 7.5	日本 6.3	フランス 6.3	カナダ 5.5	イタリア 5.2	インド 5.0	スペイン 4.5
材料科学	中国 23.1	韓国 12.4	ドイツ 9.3	イギリス 7.7	日本 6.1	カナダ 5.8	フランス 4.9	インド 4.8	台湾 3.4	イタリア 3.3
物理学& 宇宙科学	ドイツ 22.3	イギリス 18.1	フランス 15.4	中国 14.3	イタリア 11.1	日本 10.6	カナダ 9.8	スペイン 8.9	ロシア 7.4	韓国 6.7
計算機科学 &数学	中国 17.6	カナダ 9.5	イギリス 8.9	ドイツ 8.4	フランス 8.4	韓国 8.1	イスラエル 5.2	イタリア 4.7	スペイン 4.0	オーストラリア 3.1
工学	中国 20.5	韓国 10.1	カナダ 8.5	ドイツ 6.7	イギリス 6.5	イタリア 6.0	フランス 5.7	日本 5.1	台湾 4.3	スペイン 3.6
環境/生態学& 地球科学	中国 15.3	イギリス 14.5	カナダ 14.0	ドイツ 11.5	フランス 9.8	オーストラリア 7.6	日本 6.0	イタリア 4.9	スイス 4.8	スペイン 4.2
臨床医学&精神 医学/心理学	カナダ 15.1	イギリス 14.5	ドイツ 12.6	中国 8.6	イタリア 9.3	フランス 7.5	オランダ 6.1	オーストラリア 6.5	日本 6.5	スペイン 5.1
基礎 生命科学	イギリス 13.2	中国 12.4	カナダ 11.4	ドイツ 11.2	日本 7.3	フランス 6.9	オーストラリア 5.8	イタリア 5.7	スペイン 4.4	韓国 4.4



出典：科学技術政策研究所の調査より作成

日本 主要な国際共著相手国(2009-2011、%)

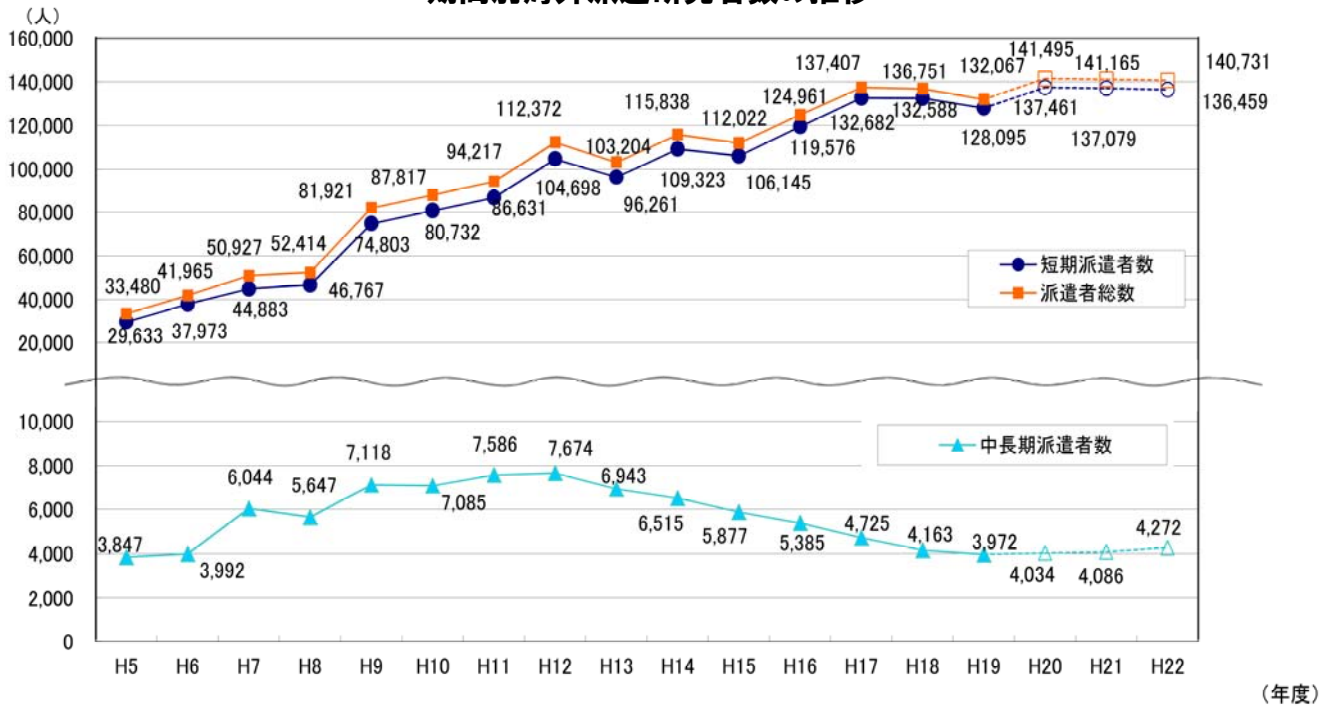
	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
全分野	米国 35.2	中国 17.3	ドイツ 10.7	英国 9.9	韓国 8.1	フランス 8.1	カナダ 5.5	イタリア 4.8	オーストラリア 4.7	台湾 3.7
化学	中国 22.1	米国 21.6	韓国 9.4	ドイツ 8.4	フランス 6.8	英国 6.0	インド 5.4	台湾 3.8	カナダ 3.4	オーストラリア 3.2
材料科学	中国 20.8	米国 15.5	韓国 12.9	ドイツ 6.3	英国 5.8	インド 5.5	フランス 4.9	オーストラリア 3.2	カナダ 3.0	ロシア 2.2
物理学& 宇宙科学	米国 37.8	ドイツ 20.9	中国 16.4	フランス 15.4	英国 15.2	イタリア 10.9	韓国 10.5	ロシア 9.9	スペイン 8.1	カナダ 7.3
計算機科学 &数学	米国 21.2	中国 20.1	フランス 8.5	韓国 8.5	ドイツ 8.3	英国 7.2	カナダ 5.1	イタリア 4.6	台湾 3.7	スペイン 3.5
工学	米国 23.9	中国 23.5	韓国 9.8	ドイツ 8.8	英国 7.0	フランス 6.6	カナダ 4.0	オーストラリア 3.5	台湾 3.1	ロシア 2.8
環境/生態学& 地球科学	米国 34.1	中国 20.2	英国 10.5	ドイツ 10.1	フランス 8.9	カナダ 6.5	韓国 6.5	オーストラリア 6.5	インド 4.5	台湾 3.9
臨床医学&精神 医学/心理学	米国 52.3	中国 12.9	英国 10.8	ドイツ 8.8	カナダ 6.7	オーストラリア 6.2	フランス 6.2	イタリア 5.7	韓国 5.4	オランダ 5.0
基礎 生命科学	米国 37.8	中国 13.5	英国 8.8	ドイツ 7.5	韓国 6.7	フランス 5.3	カナダ 4.9	イタリア 4.9	オーストラリア 4.4	台湾 2.4

出典：科学技術政策研究所の調査より作成

米国の論文から見た国際共著相手を見ると、日本の位置づけが低下している。一方、同じアジア圏の中国は、米国の国際共著相手として、存在感を高めている。

(5)中長期海外派遣の減少

期間別海外派遣研究者数の推移



出典：文部科学省「国際研究交流状況調査」より抜粋

海外への派遣研究者総数は増加傾向にあり、2008年以降約14万人で推移しているが、中長期派遣研究者数は2000年度（約7.6千人）以降大きく減少している。

ポストドクター期間中の年平均論文数(調査期間：2007年11月～2008年1月)

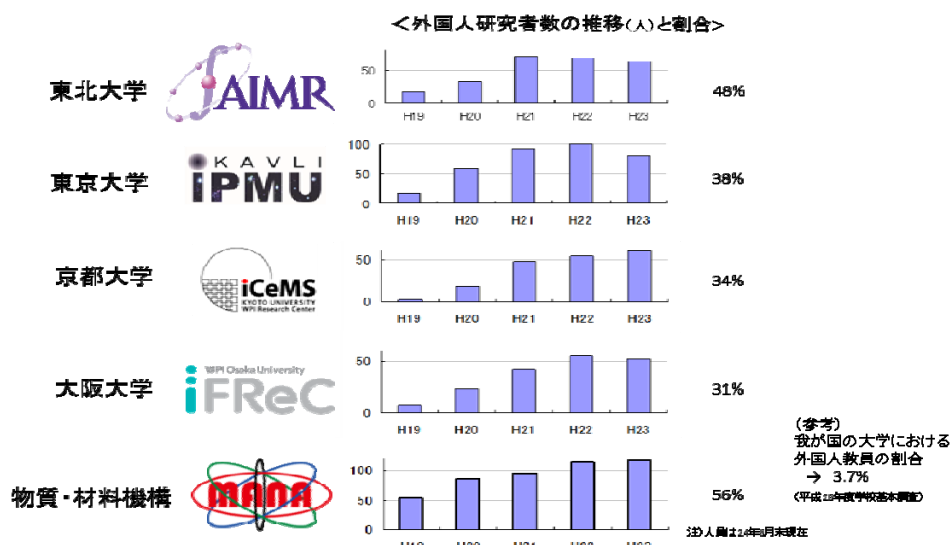
項目	査読付論文	うち筆頭著者	
全体 (1035名)	1.60	0.74	
博士号取得機関	現在の所属と同一機関 (349名)	1.59	0.79
	現在の所属とは異なる国内他機関 (658名)	1.52	0.67
	現在の所属とは異なる海外他機関 (28名)	3.82	1.81
他機関でのポストドクター経験の有無	経験なし (675名)	1.42	0.70
	国内他機関のみ経験あり (263名)	1.56	0.68
	海外他機関で経験あり (97名)	3.01	1.21

出典：科学技術政策研究所「ポストドクター等の研究活動及び生活実態に関する分析」調査資料159

日本で研究活動に従事するポストドクターにおいて、ポストドクター期間中の年平均論文数は海外での研究経験を有する者のほうが高い。

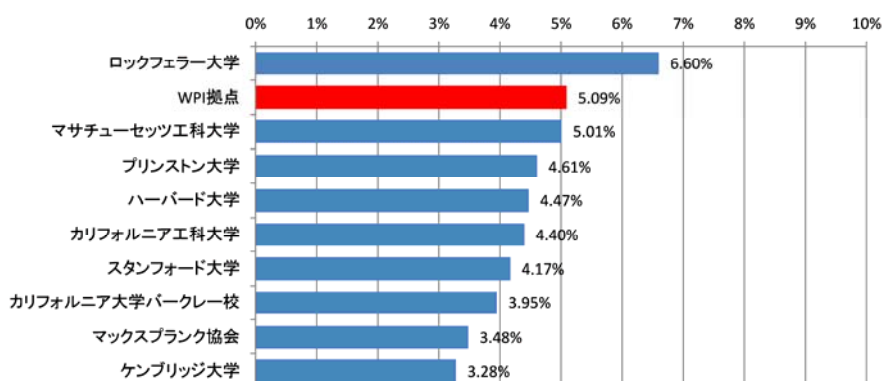
(6)WPIにおける高い国際化と論文生産

WPI拠点における外国人研究者数の推移と割合



注: 機関(先行5拠点)における各年度末時点の外国人研究者数の推移、および24年3月末現在の研究者総数に占める外国人研究者の割合。人員は24年3月末現在
出典: WPI Project Progress Reportを元に文部科学省作成

WPI拠点から出た論文のうち被引用数が多い上位1%にランクインする論文の割合



出典: 文部科学省「世界トップレベル研究拠点プログラム中間評価結果・平成22年度フォローアップ結果」(http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/12/_icsFiles/afiefile/2011/12/14/1314068_02_2_1.pdf)

各拠点とも内外より人材を獲得。研究者の30~50%が外国人。世界トップの大学等と同等あるいはそれ以上の質の高い論文を輩出している。

○若手研究者が海外のポスト等に出るのをためらう理由として、日本の大学でのポスト獲得に不利になることがあげられている。

この点は、例えば新規の教員の採用に当たっては、海外での研究経験を重視するというようなガイドラインを導入すれば改善できる可能性がある。

○日本の研究者の中で生誕国が多様化しているのはポストであり、その中の優秀な人材が教員ポストにつきやすい道を充実させるべき。

○WPIでは研究者国籍の多様化とともに質の高い論文の産出割合も高いという状況が生まれており、論文数上位の大学の既存の部局の一部を対象として、WPIに近づく努力を支援してはどうか。いずれにしても、国際化を推進するためには拠点方式が有効。

6. 日本の研究者の構成

(1)日本の大学研究者数は増加傾向にあるが、その状況は国立大学と私立大学で異なる

産業も含めた日本の研究者数を2002年と2012年で比較すると、研究者数合計では約79万2千人から89万2千人へと13%増加している。大学については国立大学と私立大学ともに教員数、博士課程在籍者数が増加しているが、医局員数では国立大学での伸び率は高いが私立大学では減少している。

2002年、2012年における日本の研究者数(HC、ヘッドカウント値)

HC値(単位:人)	2002年	2012年	伸び率
大学等	280,710	313,912	12%
公的機関(国・公・特法・独法)	35,992	35,234	-2%
企業等	461,962	534,908	16%
非営利団体	14,035	8,630	-39%
研究者数合計	792,699	892,684	13%

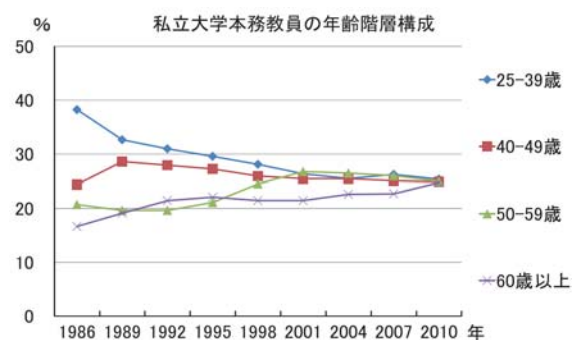
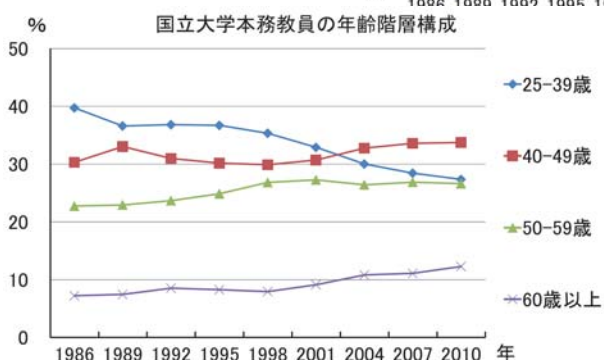
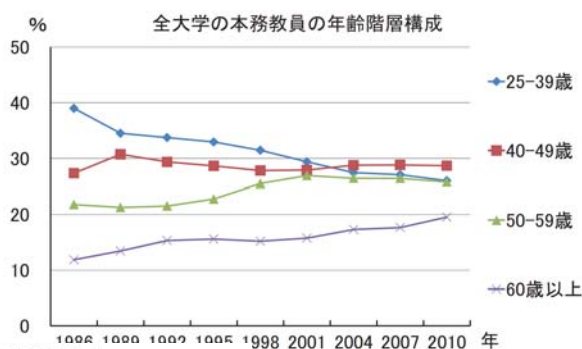
国立、私立、公立大学における教員、博士課程在籍者、医局員・その他の研究員別の研究者数(兼務者を除く)

HC値(単位:人)	計			教員			大学博士課程在籍者			医局員等		
	2002年	2012年	伸び率	2002年	2012年	伸び率	2002年	2012年	伸び率	2002年	2012年	伸び率
国立	121,016	133,615	10%	66,079	68,250	3%	45,597	49,584	9%	9,340	15,781	69%
私立	118,684	133,316	12%	92,178	106,579	16%	15,054	17,446	16%	11,452	9,291	-19%
公立	18,133	18,869	4%	12,837	12,901	0%	3,368	3,961	18%	1,928	2,007	4%
総数	257,833	285,800	11%	171,094	187,730	10%	64,019	70,991	11%	22,720	27,079	19%

出典:総務省「科学技術研究調査」、2002年、2012年をもとに科学技術政策研究所で作成

(2)若手大学教員の比率の減少が続いている

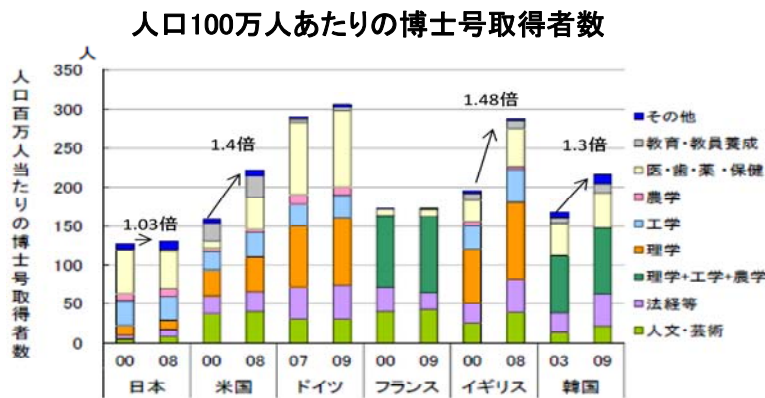
全大学、国立大学、私立大学における年齢階層別本務教員比率の推移



出典:科学技術政策研究所「科学技術指標2012」調査資料214

(3)諸外国に比べて少ない博士号取得者数

2008年度の日本における人口100万人当たりの博士号取得者数は131人である。



注: <日本> 当該年度の4月から翌年3月までの博士号取得者数を計上。
<米国> 当該年9月から始まる年度における博士号取得者数を計上。

出典: 科学技術政策研究所「科学技術指標2012」調査資料214

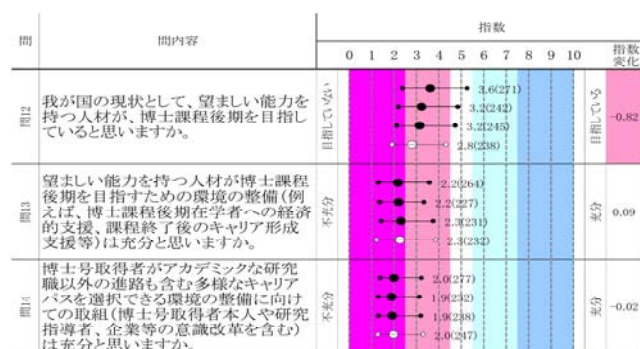
(4)減少に転じた大学院博士課程への入学者数(自然科学系)

大学院博士課程への入学者数の推移(自然科学系)



出典: 文部科学省 平成22年版 科学技術白書

有識者への若手研究者の育成にかかわる質問



有識者への定点調査では、

- ・研究開発職の魅力の低下
- ・望ましい能力を持つ人材が博士課程を目指していない

と認識されている

出典: 科学技術政策研究所「科学技術の状況に係る総合的意識調査(定点調査2009)」NISTEP REPORT No.136

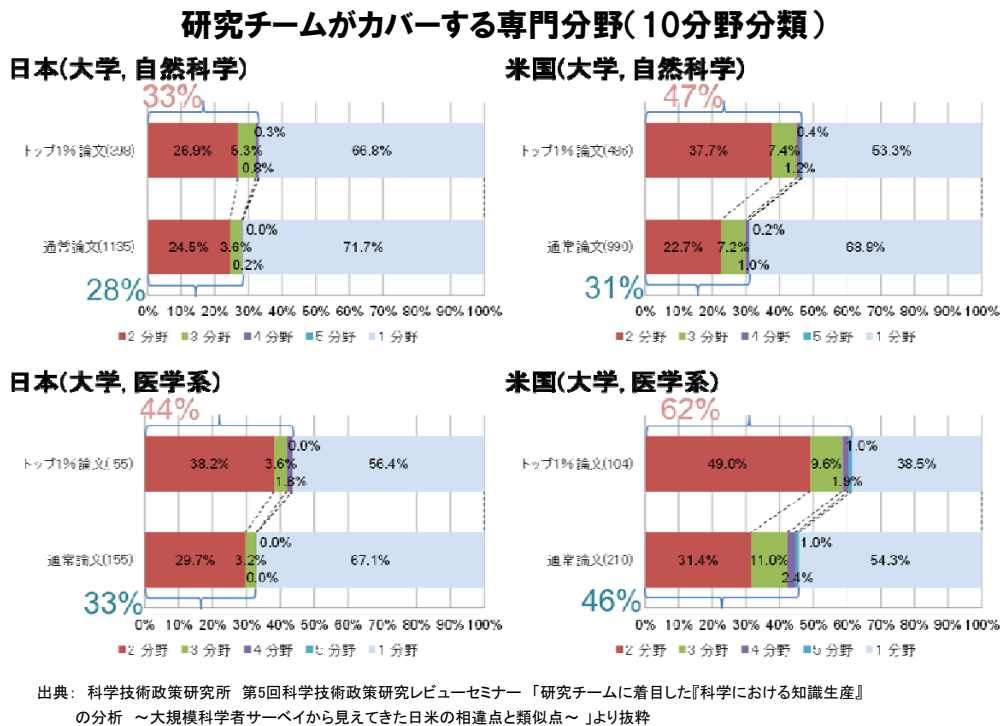
○国立大学において、“団塊”を構成した世代が2~3年のうちに退職していくので、この“枠”を全体としてどのように活かすかの方策検討が急務(個別の大学に任せておくのみでは全体として持続性のある人員配置になるとは限らない)。

○貴重な高度専門人材である博士号取得者について、米国や英国のようにこれを追跡し、キャリアの状況を把握できるシステムを整備すべき。

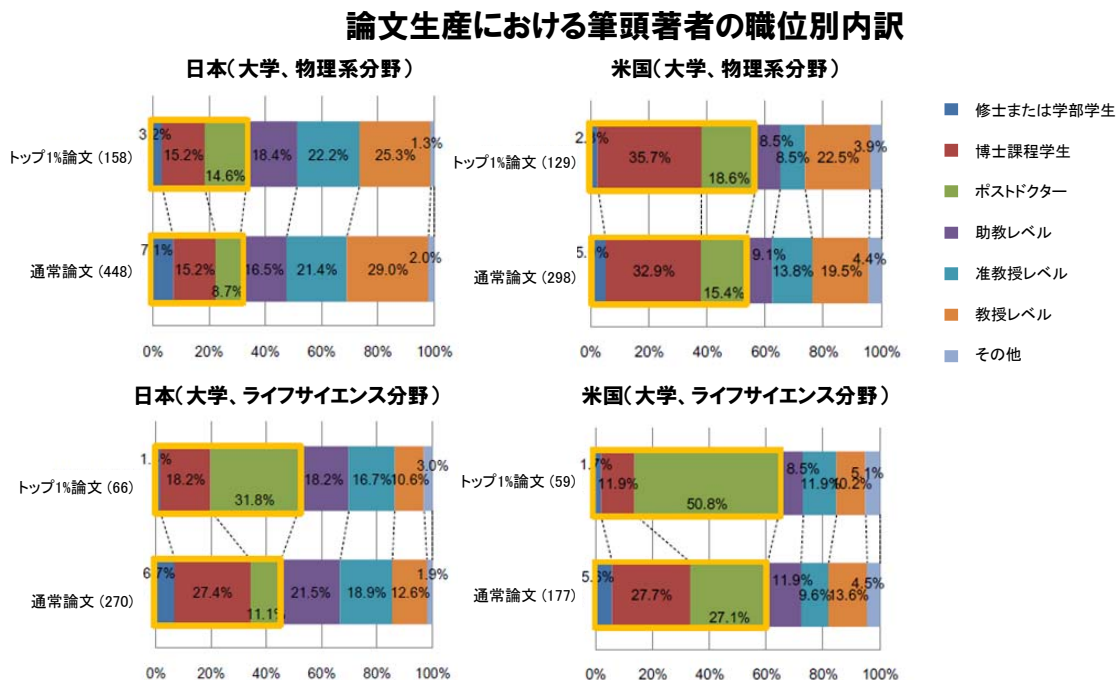
(NISTEPで一部大学の協力の下で試験的なシステム運用に着手しつつあるが、本格化には行政の一層のコミットメントが必要。)

7. 研究チームの分野と国籍の多様性

(1) 分野の多様性が低い

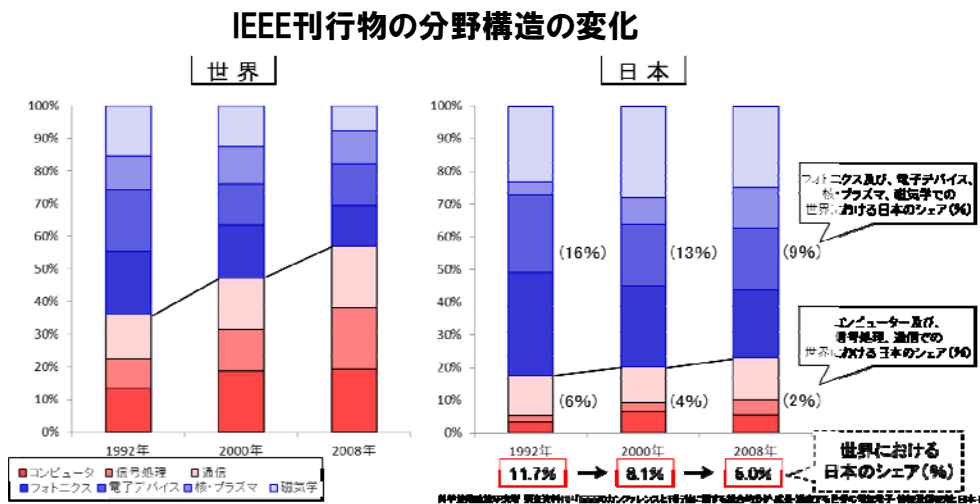


(2) 米国ほどポストドクター等若手研究人材を活用できていない



米国では、特に物理系分野においてポストドクター等若手研究人材が筆頭著者として貢献する割合が高い。

(3)工学分野では世界の研究領域の変化に日本は対応できていない



出典: 科学技術政策研究所「IEEEのカンファレンスと刊行物に関する総合的分析-成長・激変する世界の電気電子・情報通信研究と日本-」調査資料194

1990年代、米国のIEEEのソサエティを論文数から見ると、デバイスや物性系が2/3を占め、情報・通信系は1/3であった。この当時、日本はデバイス、物性系で大きなシェアを持ち、全体として米国に次ぐポジションにいた。しかし、2000年代に比率は逆転し、情報・通信系が約半分を占めるようになったが、日本は依然デバイス系が主流で、結果として、存在感は韓国、台湾等を下回るようになった。

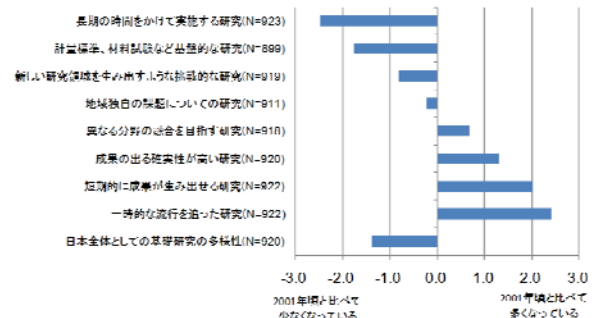
(4)サイエンスマップにおいて、日本の参画領域は英独よりかなり少ない

日英独の参画領域数の比較

	該当数	日本参画	英国参画	ドイツ参画	
全研究領域	647	263	388	366	
内訳	学際的・分野融合的領域	151	66	96	81
	臨床医学	116	41	82	75
	工学	44	9	12	14
	化学	64	28	32	38
	物理学	61	35	39	39

出典: 科学技術政策研究所 RESEP REPORT No.139 サイエンスマップ2008

基礎研究の多様性に関する意識



出典: 科学技術政策研究所の調査より作成

日本は英独に比べて、ホットな研究領域への参画が少ない。特に日本と英独の参画している研究領域数で差をつけられているのは、英独との差が大きいのは学際的・分野融合的領域と臨床医学である。

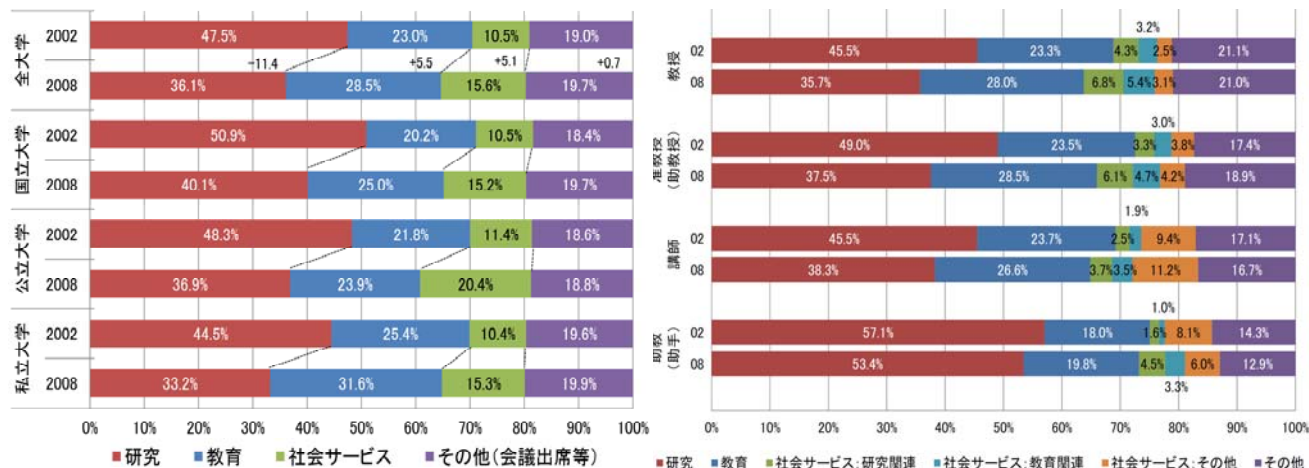
研究者の意識調査でも基礎研究の多様性の減少に対して危惧が示されている。

- 研究に参画する研究者の分野多様性を高めていくためには、ある程度の規模をもつ研究の比率の向上など、多様性を向上させる資金制度設計を考えるべき。
- 研究者が新たな領域にチャレンジしていくことを支援するようなファンディングを検討すべきではないか（例えば米国の“ニューカマーグラント”は新規参入研究者（若い人とは限らない）を対象とする）。

8. 大学研究者の研究時間

(1) 研究時間の減少

国・公・私立大学の学部教員の職務活動時間の割合 職位別・活動別年間平均職務時間割合(全大学)



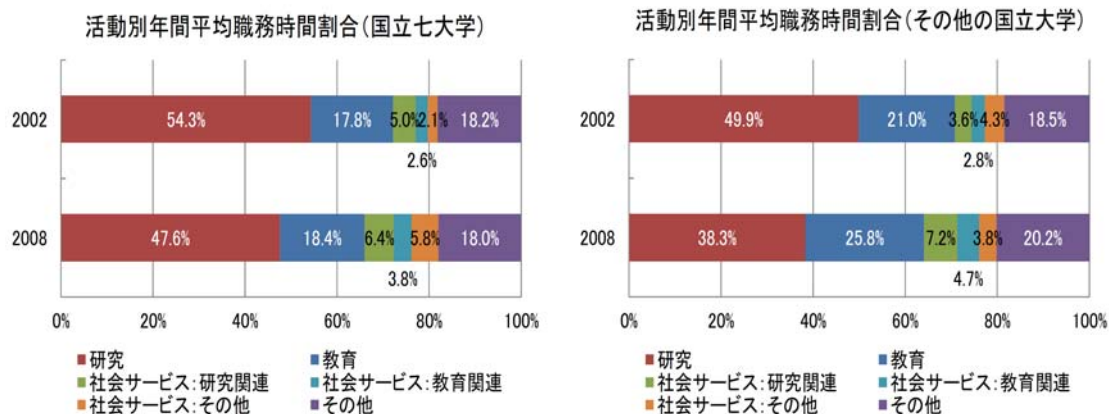
注：大学の学部(大学院も含む)。
2008年の値は同集団の学門分野別と国・公・私立大学別のバランスを考慮し、科学技術政策研究所が計算したもの。
資料：文部科学省「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」

出典：科学技術政策研究所「減少する大学教員の研究時間—『大学等におけるフルタイム換算データに関する調査』による2002年と2008年の比較—」 DISCUSSION PAPER No.80

(2) 広がる研究時間の大学間格差

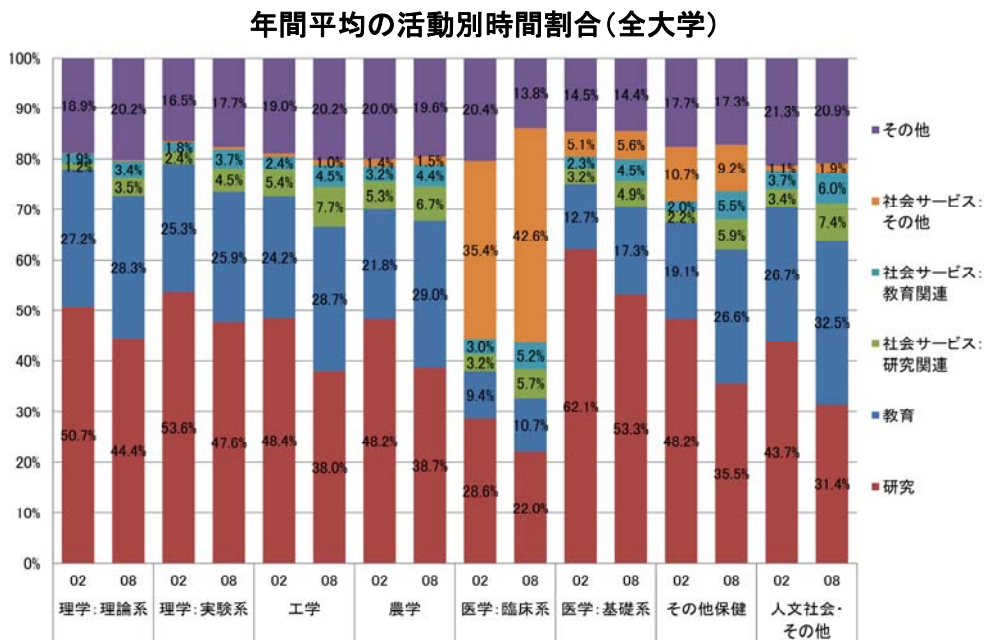
国立七大学(北海道大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学)とその他国立大学に分けて状況を見ると、七大学での研究時間は47.6%であるが、その他国立大学では38.3%であり、低い数値であるとともに減少幅が大きい。

国立七大学、その他の国立大学における活動別年間平均職務時間割合



出典：科学技術政策研究所「減少する大学教員の研究時間—『大学等におけるフルタイム換算データに関する調査』による2002年と2008年の比較—」 DISCUSSION PAPER No.80

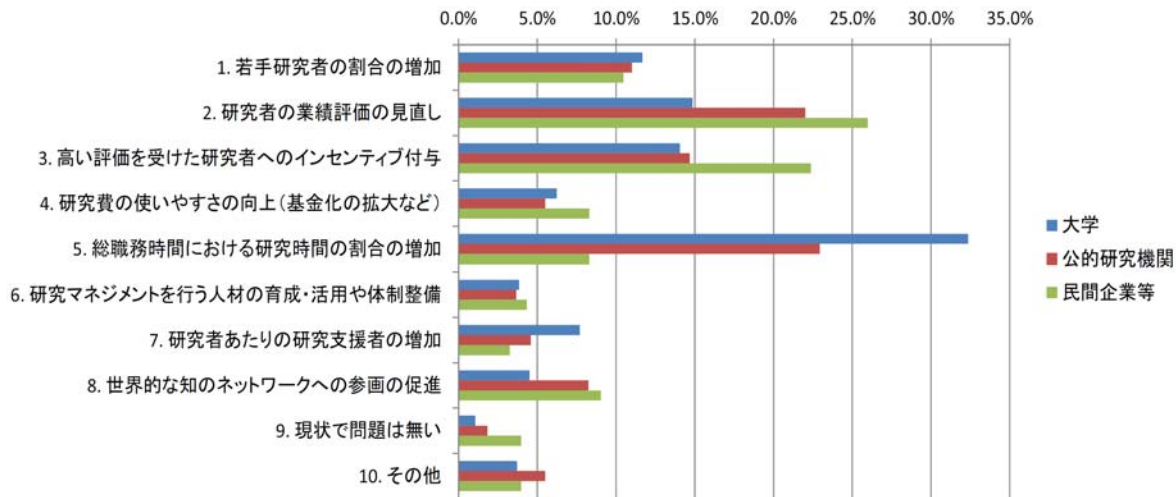
(3)研究時間の少ない医学臨床系



出典: 科学技術政策研究所「減少する大学教員の研究時間—『大学等におけるフルタイム換算データに関する調査』による2002年と2008年の比較—」 DISCUSSION PAPER No.80

(4)研究者も基礎研究力の向上に研究時間が重要と認識

大学の基礎研究力を強化するために優先的に実施すべき取り組み(大学、公的研究機関回答者)



出典: 科学技術政策研究所の調査より作成

○大学教員の研究時間の減少は、特に第2集団で顕著である。大学の多様な社会的ミッションに対応しつつ、研究時間を確保していくためには、以下の方策が求められる。

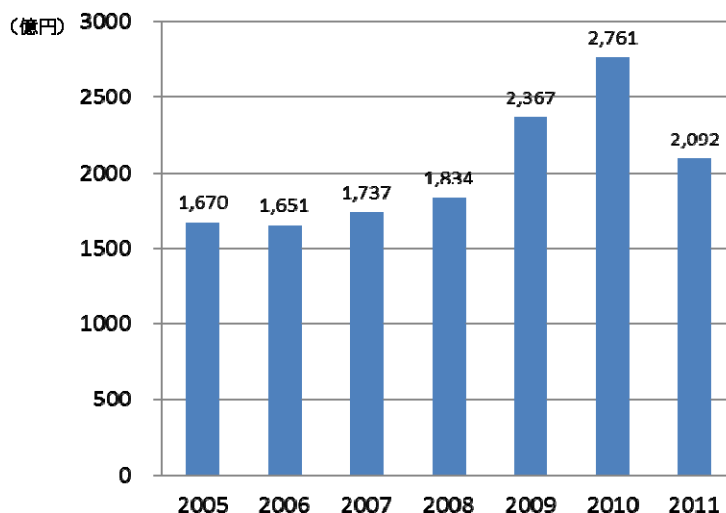
- ①教員の業務分担の柔軟化（例えばある教員は一定の時期において研究を業務の中心とすることができるなど）に組織としての大学が取り組めるようにすること。
- ②学部単位等で必要な会議をある曜日に集中させる等“時間の質”を高めるための“カイゼン”を行うこと。
- ③各種専門的事務処理等を行えるすぐれた専門家を安定的に雇用できる環境を整えること。

9. 研究活動を支える施設・設備・機器

(1) 求められる汎用施設・機器の更なる共用化

大学における機器等の購入費は2010年度まで増加傾向にあった。我が国の研究開発力の強化及び効率性の向上を図るために「研究開発システムの改革促進法」が2008年に施行され、先端研究施設共用促進事業をはじめとする各種事業により共用化への取り組みが始まっている。しかし、汎用的な施設・機器については政策的な対応は遅れている。

大学の機械・器具・装置等の購入費の推移



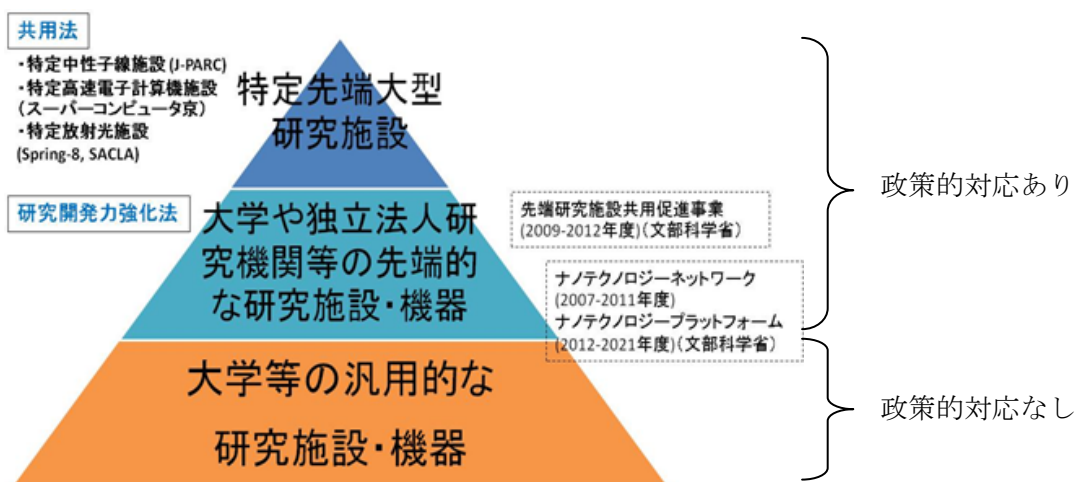
第2期 ← 第3期基本計画 → 第4期

出典：総務省「科学技術研究調査報告書」

[海外の事例] スタンフォード大学の機器共用の特徴

- 共用される機器は汎用性の高い機器である
- 利用者から徴取する「機器の使用料」が施設の運営費にあてられている
- 新しい機器の購入等の費用はNSFやNIHの機器共用に関する競争的研究資金を獲得して支出する
- 施設の運営・管理スタッフ等の専門人材は専任のパーマネント職として大学に直接雇用されている

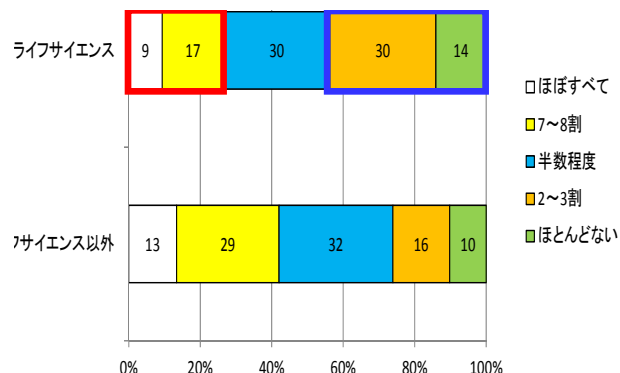
研究施設・機器の分類と共用に関する制度や事業



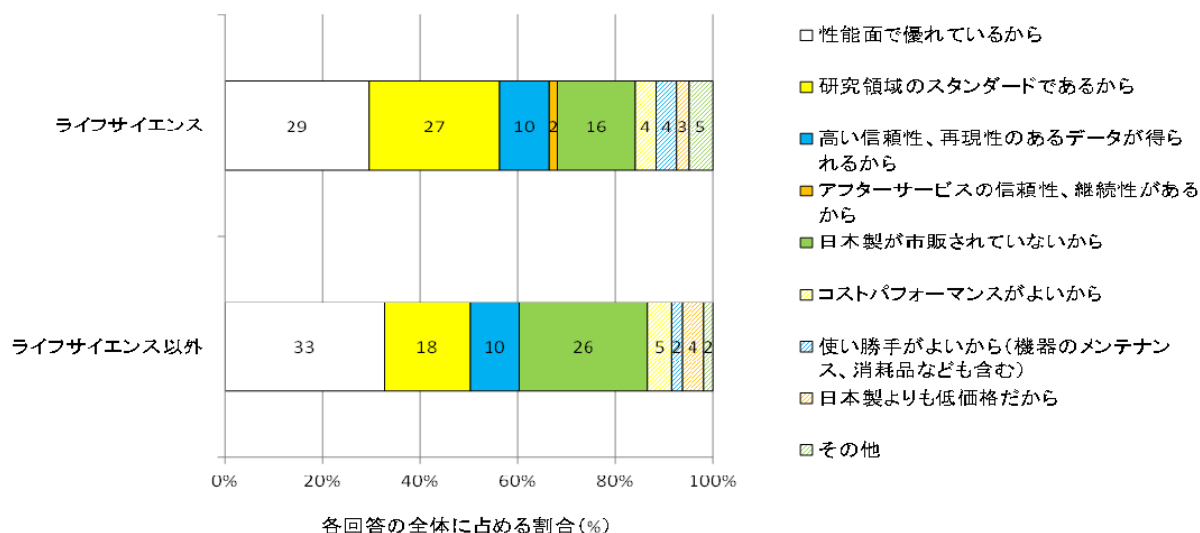
(2) 選ばれる海外製機器

計測分析技術は、世界最先端かつ独創的な研究成果を創出するための重要なキーテクノロジーの一つである。特にライフサイエンスの領域では、次世代シーケンサーの性能の目覚ましい向上によって、膨大なゲノム情報を短期間で解読し、疾患原因遺伝子を特定できるようになった。しかし、ライフサイエンスの研究現場では日本製機器の使用割合は低く、海外製機器、特に米国製機器が多用されている。性能が優れており、研究領域のスタンダードであることが海外製機器が選ばれる理由となっている。

日本製機器の使用割合



海外製機器を選ぶ理由（上位2つまで選択）



出典： 科学技術政策研究所「ライフサイエンスにおける先端的計測・分析機器の使用に関する国内研究者意識」科学技術動向(2012年7・8月号)

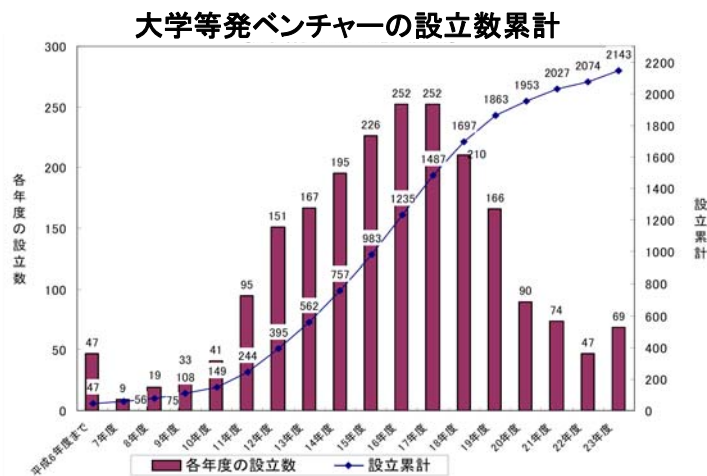
○特に第2層、第3層の大学において“汎用的な研究施設・機器の共用拡大”に向けた支援策を再構築することが必要。

○この共用は、①大学スタートアップの支援、②若手や転入教員の研究の迅速な立ち上げ、③支援要員の安定的な雇用につながることを期待される。

○海外製の機器に対応する日本製機器については、単にその販売量をみるのではなく、価格高騰の防止効果等にも配慮した開発・評価施策を講ずることを考えるべき。

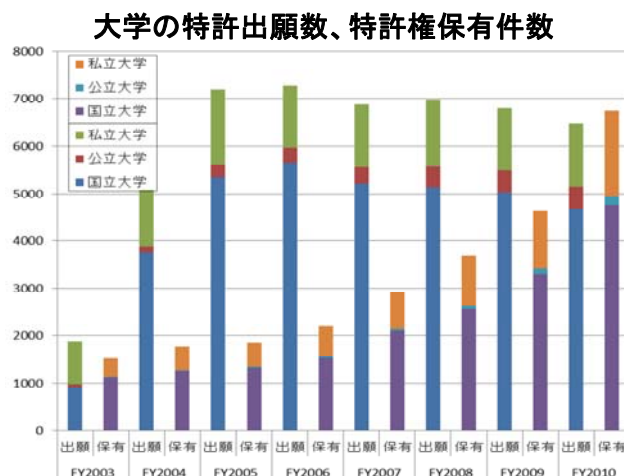
10. 大学とイノベーションの関わり

(1) 大学発ベンチャーの設立数の減少



出典: 文部科学省 平成23年度「大学等における産学連携等実施状況について」

(2) 大学発特許出願数の減少



出典: 独立行政法人 科学技術振興機構 「産学連携データブック2011~2012」をもとに科学技術政策研究所で作成

(3) 国立大学の共同研究は増加傾向にある

国立大学等における共同研究の実施件数(うち、約85%は民間企業との共同研究)は、近年増加傾向がみられる。2003年度と2011年度では1.9倍に伸びている。



出典: 文部科学省 平成18年度～平成23年度「大学等における産学連携等実施状況について」をもとに科学技術政策研究所で作成

(4)産学連携が商業化につながり始めている

産学連携研究プロジェクトの企業内での活用・展開状況と価値(企業規模別)

企業発明者の属する企業	フォローアップ研究(FU)の有無		産学連携研究内での最重要発明の商業化*		最重要発明の売上への貢献	
	あり	なし	あり	なし	大いに貢献	少し貢献
全企業 (N=704)	N=662		N=668		N=108	
	あり	42%	あり	16%	大いに貢献	6%
	なし	50%	なし	46%	貢献	21%
			検討中	38%	少し貢献	61%
				貢献せず	12%	
小規模企業者 (N=31)	N=29		N=29		N=13	
	あり	62%	あり	45%	大いに貢献	15%
	なし	38%	なし	17%	貢献	31%
			検討中	38%	少し貢献	38%
				貢献せず	15%	
中小企業 (N=157)	N=149		N=151		N=41	
	あり	47%	あり	28%	大いに貢献	2%
	なし	53%	なし	40%	貢献	15%
			検討中	32%	少し貢献	68%
				貢献せず	15%	
大企業 (N=501)	N=472		N=476		N=49	
	あり	40%	あり	10%	大いに貢献	0%
	なし	60%	なし	50%	貢献	20%
			検討中	40%	少し貢献	69%
				貢献せず	10%	

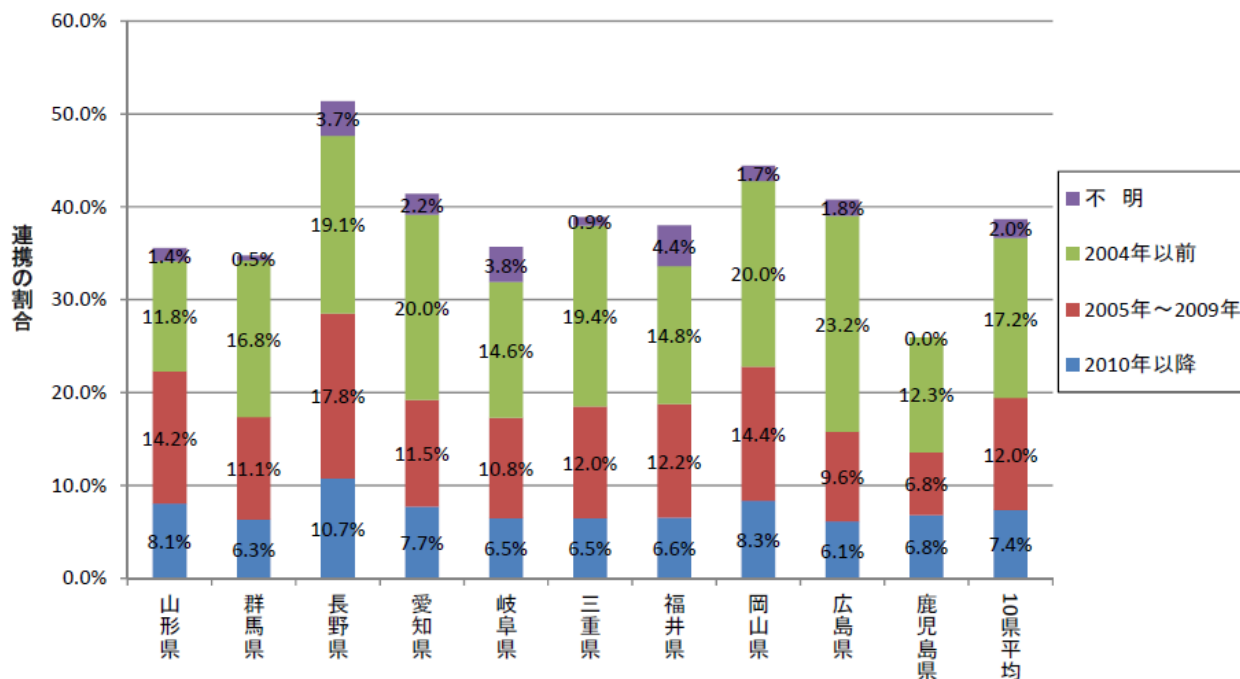
出典：科学技術政策研究所の調査より作成

産学連携研究プロジェクトによる研究成果の企業での活用、展開状況を分析したところ、産学連携フォローアップ研究の実施率は42%、産学共同特許の商業化率は16%との結果が得られている。

(5)国立大学と地域企業の連携は急速に拡大

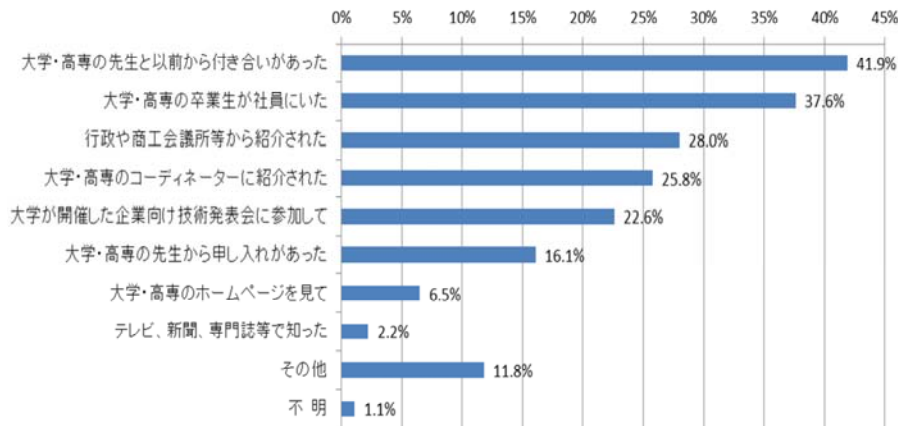
国立大学と地域企業がどのように連携しているのか、10県(鹿児島、山形、群馬、長野、愛知、岐阜、三重、福井、岡山、広島)における調査結果によると、約30-50%の割合で大学と地域企業の連携が認められた。また、その多くが2005年以降から開始している。産学連携のきっかけとしてはコーディネーターからの紹介の割合も高い。

各県別、大学・高専と連携経験がある場合の産学連携の開始時期別の企業数割合



出典：科学技術政策研究所の調査より作成(途中経過)

産学連携のきっかけ【事例 広島県n=93】



出典：科学技術政策研究所の調査より作成

(6) “ナイスステップな研究者” をみても大学発のイノベーションの芽は着実に拡大

年次	タイトル	氏名	機関名
2006年	再生医療を可能にする画期的”万能細胞”の作製	山中伸弥 教授	京都大学
2007年	身体機能を拡張するロボットスーツHALの開発と実用化推進	山海嘉之 教授	筑波大学
2008年	第3の超伝導物質、鉄系新高温超伝導体を発見	細野秀雄 教授	東京工業大学
2009年	炭化水素産生緑藻類による次世代エネルギー資源開発の基盤技術を確立	渡邊信 教授	筑波大学
2010年	肺がん原因遺伝子を発見し、新たな分子標的治療法の研究開発を先導	間野博行 教授	自治医科大学
2011年	インターネットセキュリティの未来を拓く東北大学発ベンチャーの経営	KEENI, Glenn Mansfield 代表取締役社長	(株)サイバー・ソリューションズ
2012年	温室効果ガス低減に寄与する不燃性マグネシウム合金開発に貢献	河村能人 教授	熊本大学

○国立大学の法人化の後、大学と地域企業の連携は着実に拡大しており、これにコーディネータ等の導入政策が寄与してきている。

○大学、企業の共同研究から生まれた特許が、企業内で発展し、生産等に活かされる事例も多くなっている。

○大学発のベンチャー数は、低い水準になっており、産業全体での起業環境の装備と連動させて2005年頃の水準への復帰をめざすべき。

○このような基盤を更に充実させつつ、今後は優れた事例を広くわかりやすく発信し、社会的認識を高めていくことが必要。

NISTEPブックレット 参考資料

1. 科学技術政策研究所 「科学技術指標2012」 調査資料214
2. 科学技術政策研究所 「科学研究費助成事業データベース(KAKEN)と論文データベース(Web of Science)の連携によるデータ分析」 第7期科学技術・学術審議会研究費部会 資料4
3. 科学技術政策研究所 「日本の大学に関するシステム分析」 NISTEP REPORT No.122
4. 科学技術政策研究所 「科学研究のベンチマーキング2011」 調査資料204
5. 科学技術政策研究所 「ポストドクター等の研究活動及び生活実態に関する分析」 調査資料159
6. 科学技術政策研究所 「科学技術の状況に係る総合的意識調査(定点調査2009)」 NISTEP REPORT No.136
7. 科学技術政策研究所 「科学における知識生産プロセス:日米の科学者に対する大規模調査からの主要な発見事実」 調査資料203
8. 科学技術政策研究所 「IEEEのカンファレンスと刊行物に関する総合的分析-成長・激変する世界の電気電子・情報通信研究と日本-」 調査資料194
9. 科学技術政策研究所 「サイエンスマップ2008—論文データベース分析(2003年から2008年)による注目される研究領域の動向調査—報告書」 NISTEP REPORT No.139
10. 科学技術政策研究所 「減少する大学教員の研究時間—『大学等におけるフルタイム換算データに関する調査』による2002年と2008年の比較—」 DISCUSSION PAPER No.80
11. 科学技術政策研究所 「大学の研究施設・機器の共用化に関する提案」 DISCUSSION PAPER No.85
12. 科学技術政策研究所 「ライフサイエンスにおける先端的計測・分析機器の使用に関する国内研究者意識」 科学技術動向(2012年7・8月号)

