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応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

190	99年 - 2001	在 (亚梅)				
100	論文数					
##スタス 整数カウント						
国名	論文数	シェア	世界ランク			
米国	240,912	31.0				
日本	73,844	9.5	:			
英国	70,411	9.1	;			
ドイツ	67,484	8.7				
フランス	49,395	6.4				
イタリア	32,738	4.2				
カナダ	32,101	4.1				
中国	30,125	3.9				
ロシア	27,210	3.5				
スペイン	23,149	3.0	10			

2009年 — 2011年 (平均)						
	論文数					
		整数カウント				
国名	論文数	シェア	世界ランク			
米国	308,745	26.8	1			
中国	138,457	12.0	2			
ドイツ	86,321	7.5	3			
英国	84,978	7.4	4			
日本	76,149	6.6	5			
フランス	63,160	5.5	6			
イタリア	52,100	4.5	7			
カナダ	50,798	4.4	8			
スペイン	43,773	3.8	9			
インド	43,144	3.7	10			

質的指標:Top10%補正論文数、Top1%補正論文数

1999年 - 2001年(平均)							
	Top10%補正論文数						
		整数カウント					
国名	論文数	シェア	世界ランク				
米国	37,168	48.9					
英国	8,644	11.4					
ドイツ	7,685	10.1					
日本	5,764	7.6					
フランス	5,380	7.1					
カナダ	4,099	5.4					
イタノア	3,336	4.4					
オランダ	2,772	3.6					
オーストラリア	2,413	3.2					
スイス	2,314	3.0	1				

ドイツ 768 10.1 3 フランス 512 6.7 4 日本 484 6.4 5 カナダ 429 5.6 6 イタリア 305 4.0 7 オランダ 302 4.0 8 スイス 286 3.8 9		Top1%補正論文数						
米国 4464 58.7 1 英国 956 12.6 2 ドイツ 768 10.1 3 フランス 512 6.7 4 日本 484 6.4 5 カナダ 429 5.6 6 イタリア 305 4.0 7 オランダ 302 4.0 8 スイス 286 3.8 9		整数カウント						
英国 956 12.6 2 ドイツ 768 10.1 3 プランス 512 6.7 4 日本 484 6.4 5 カナダ 429 5.6 6 イタリア 305 4.0 7 オランダ 302 4.0 8 スイス 286 3.8 9	国名	論文数	シェア	世界ランク				
ドイツ 768 10.1 3 フランス 512 6.7 4 日本 484 6.4 5 カナダ 429 5.6 6 イタリア 305 4.0 7 オランダ 302 4.0 8 スイス 286 3.8 9	米国	4464	58.7	1				
フランス 512 8.7 4 日本 484 6.4 5 カナダ 429 5.6 6 イがリア 306 4.0 7 オランダ 302 4.0 8 スイス 286 3.8 9	英国	956	12.6	2				
日本 484 6.4 5 カナダ 429 5.6 6 イタリア 305 4.0 7 オランダ 302 4.0 8 スイス 286 3.8 9	ドイツ	768	10.1	3				
カナダ 429 5.6 6 イタリア 305 4.0 7 オランダ 302 4.0 8 スイス 286 3.8 9	フランス	512	6.7	4				
イタリア 305 4.0 7 オランダ 302 4.0 8 スイス 286 3.8 9	日木	484	6.4	5				
オランダ 302 4.0 8 スイス 286 3.8 9	カナダ	429	5.6	6				
スイス 286 3.8 9	イタリア	305	4.0	7				
	オランダ	302	4.0	8				
オーストラリア 239 3.1 10	スイス	286	3.8	9				
	オーストラリア	239	3.1	10				

2009年 — 2011年(平均)						
1	Top10%補正語	命文数				
		整数カウント				
国名	論文数	シェア	世界ランク			
米国	46,972	41.0	1			
英国	13,540	11.8	2			
ドイツ	12,942 11.3					
中国	11,873	10.4	4			
フランス	8,673	7.6	5			
カナダ	7.060	6.2	6			
日本	6,691	5.8	7			
イタリア	6.524	5.7	8			
スペイン	5,444	4.7	9			
オーストラリア	5,178	4.5	10			

2009年 — 2011年(平均)					
	Top1%補正計	前又致			
		整数カウント			
国名	論文数	シェア	世界ランク		
米国	5705	49.7	1		
英国	1715	15.0	2		
ドイツ	1532	13.4	3		
中国	1148	10.0	4		
フランス	1021	8.9	5		
カナダ	884	7.7	6		
イタリア	767	6.7	7		
日本	671	5.8	8		
オランダ	668	5.8	9		
オーストラリア	628	5.5	10		

(注) article, letter, note, reviewを分析対象とし、整数プラントにより分析、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

Top10%補正論文数

論文数						
	全分	野				
国名	1999- 2009- 伸 2001年 2011年 び (平均値) (平均値) 率					
米国	240,912	308,745	284			
中国	30,125	138,457	360%			
ドイツ	67,484	86,321	284			
英国	70,411	84,978	214			
日本	73,844 76,149					
フランス	49,395	284				
韓国	13,828	40,436	1924			
全世界	776,548	1,151,176	48%			
	. +					

10010 30 州 正					
全分野					
国名	1999-2001 年 (平均値)	伸び率			
米国	37,168	46,972	264		
中国	1,911	11,873	521%		
ドイツ	7,685	12,942	684		
英国	8,644	13,540	57%		
本田	5,764	6,691	16%		
フランス	5,380	8,673	61%		
韓国	1,029	3,094	2015		
是世界	75,997	114,683	51%		
T FUZZIF 1	年投制亚松体	71 X Z			

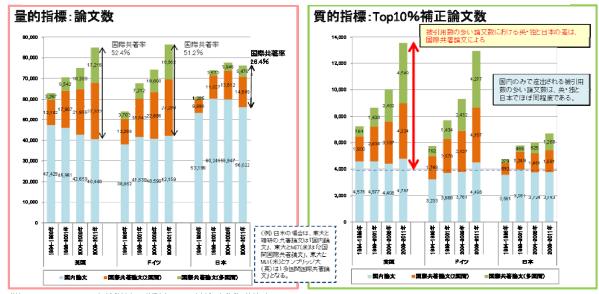
	Top1%補正論文数				
	全分	·野			
国名	1999-2001 年 (平均値)	伸 ぴ 率			
米国	4,464	5,705	284		
中国	145 1,148		6924		
ドイツ	768 1,532		994		
英国	956	1,715	79∜		
日本	484	671	39%		
フランス	512	1,021	994		
韓国	71	311	338%		
全世界	7,600	11,468	51%		

(注) erticle, letter, note, reviewを分析対象とし、整数カフントにより分析。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

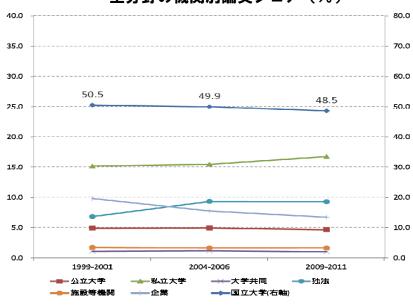


(注)article, letter, note, reviewを分析対象とし、整型がフントにより分析。3年移動平均値である。 トムソン・ロイター社 Web of Scienceを基に、科学技術政策研究所が集計

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 科学研究のペンチマーキング2012

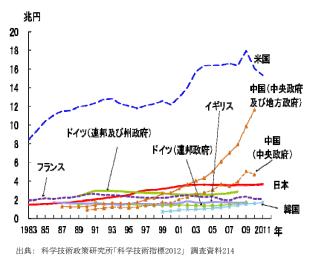
日本において国立大学は全論文の50%弱、Top10%論文の53%を生み出している。企業の論文数は10年の間に半減した。ただし、企業論文のシェアは大きくないことから、全体への影響は少ない。一方、独法の論文数は10年間に大きく伸びた。

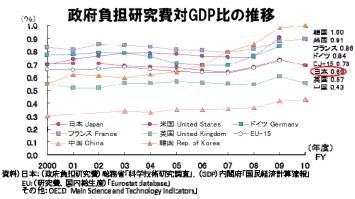
- ○米国の国際共著は30%くらいであるが、米国は国内研究であっても構成員は多国籍化している。
- ○英独の国際共著率は、そろそろ上限に近いとみられるが、日本は"伸び代"が大きいと言える。
- ○科研費研究の国際共著を増やす方策は、有効性が高いとみられる。また、水準が向上しているアジアを対象とする国際研究協力のグラントを日本が先導して創ることも有力な方策。

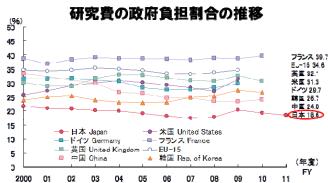
2. 大学の研究費の状況

(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

主要国政府の科学技術予算の推移 科学技術予算総額(OECD購買力平価換算)







資料) 日本: 総務省「科学技術研究調査」、その他: OLCD「Main Science and Technology Indicators」

出典: 文部科学省「科学技術要覧」

(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(兆ウオン)	1.80	2.40	4.22	234.4%

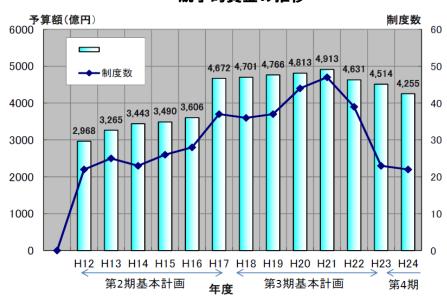
日本はOECD統計における研究開発費。研究への専従換算値を考慮した人件費の補正が行われた値。国際比較にはOECD統計を用いた方が良い。 出典:科学技術政策研究所「科学技術指標2012」調査資料214

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

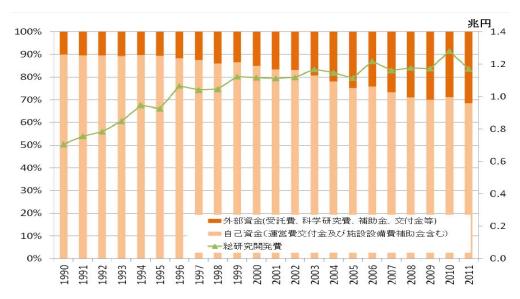


注) 平成21年度の補正予算で基金(1,500億円)として措置された「最先端研究開発支援」は、上記各年度予算額及び制度数には含まれない。

出典: 内閣府ホームページより (http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/innovation/jinzai/5kai/siryo3-1.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)

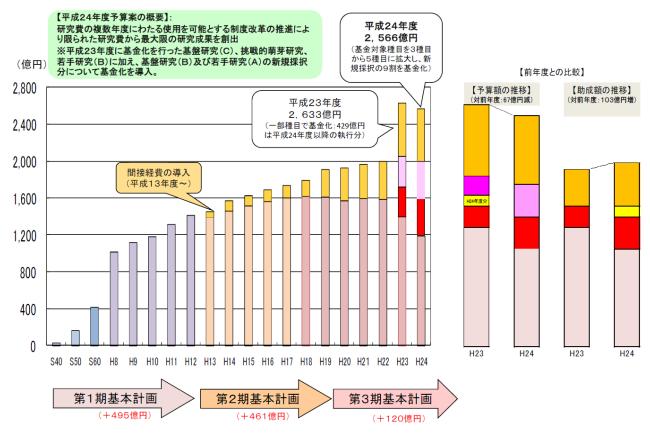


注1: 外部資金とは受託費、科学研究費、補助金、交付金等をいう。ただし、国立大学が国から受け入れた運営費交付金及び施設整備費補助金は含まれない。 出典:総務省、科学技術研究調査にもとづき科学技術政策研究所が集計

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。

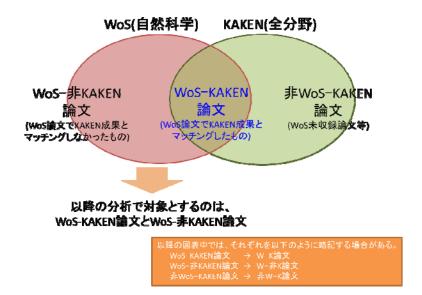
(4)大学の論文のうち、科研費を用いているものは増加しているが、それ以外は減少している

科学研究費補助金予算額の推移



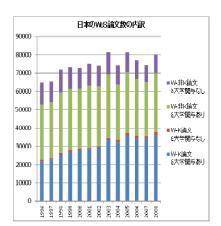
出典:日本学術振興会ホームページより (http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/27_kdata/data/1-1_h24.pdf

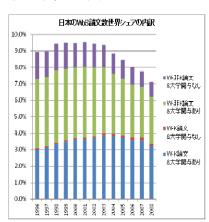
科研費とWoS(論文データベース)の関係、および分析対象

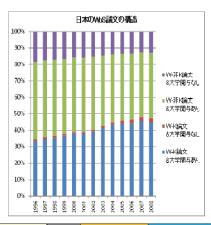


出典:科学技術政策研究所「科学研究費助成事業データベース(KAKEN)と論文データベース(Web of Science)の連携によるデータ分析」 第7期科学技術・学術審議会研究費部会 資料4

科研費と論文生産の関係







		W-K	論文	W-非	K論文
整数カウント	神	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	67,301	23,282	/96	3",34/	11,897
B. 2001-2003年	76,670	30,376	972	33,678	11,843
C. 2006-2008年	77,216	34,778	1,792	34,726	9,961
A→B 差分	0,580	7,118	177	2,331	84
B→C 差分	847	4,401	779	-1,852	-1,882
A→B伸び率	14.2%	30.8%	22.2%	7,4%	-0.9%
B→C伸び率	0.5%	145%	80.2%	-8.8%	-15.9%

			W-K	論文	W-JEI	K論文
₹	整数カウント	全体	大学関与 あり	大学関与なし	大学関与 あり	大学関与 なし
9/	A. 1996-1998年	9.1%	3.1ኑ	0.15	4.2%	1 6%
23	B. 2001-2003年	9.5%	3.7%	0.14	41%	1 5%
61	C. 2006-2008年	7.6%	3.4%	0.24	3.0%	10%
84	∧→B 差分	0.3%	0.6%	0.0%	-0.1%	-0.2%
82	B→C 差分	-1.8%	-0.3%	0.14	-1.1%	-0 5%

		W-K	論文	W一非	〈論文
整数カウント	全体	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%	34.65	1.2%	466%	17./%
B. 2001-2003年	100.0%	39.5%	1.3%	4384	15.4%
C. 2006-2008年	100.0%	45.04	2.3%	39 8%	12.9%
∧→B 差分		5.0%	0.1%	-28%	-2.3%
B→C 差分		5.54:	1.0%	-40%	-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 100% 100% 5.5% 5.6% 9.7% 10.2% 20.0% 9.8% 10.3% 23.0% 27.4% 30.1% 32.1% 32.7% 11.9% 80% 8096 47.3% 53.0% 17 4% 19.6% 11% 11% 60% 60% 51.4% 52 5% 53% 54 0% 27.7% 26.2% 24.0% 40% 40% 26.2% 43% 42% 20.8% 20% 19.4% 20% 35.5% 33.0% 31.9% 31.4% 29.6% 24.2% 27% 23 7% 15% 14% 11.5% 10.1% 0% 教員·研究 総事業費 外部受け入 論文数 トップ10% 被引用数 教員·研究 総事業費 外部受け入 論文数 トップ10% 被引用数 れ研究費 論文数 れ研究費 ■第1グループ ■第2グループ ■第3グループ ■第4グループ ■第1グループ ■第2グループ ■第3グループ ■第4グループ

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

期間D	D. 2004-2006
第1グループ	6103
第1グループ	7274
第1グループ	10491
第1グループ	3956
第2グループ	6066
第2グループ	5774
第2グループ	8066
第2グループ	10402
第2グループ	6298
第2グループ	6551
	第1グループ 第1グループ 第1グループ 第1グループ 第2グループ 第2グループ 第2グループ 第2グループ

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

(3)拡がる大学間格差

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 乳丸丸			① WoS論文数(=②+③)		2 v	loS-KAK	EN論文数	女	③ WoS-非KAKEN論文数			数	4 各機関の論文に占める WoS-KAKEN論文の割合		
	私立のみ 記載)	2001-2003年 平均	2006-2008年 平均	2時点の 差分数	2時点の 伸び率	2001-2003年 平均	2006-2008年 平均	2時点の 差分数	2時点の 伸び率	2001-2003年 平均	2006-2008年 平均	2時点の 差分数	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	-95	-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	598	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%
東京医科歯科大学		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%
横浜市立大学	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
重竞重大力北名重弦広震崗于複金里日重重能對大長信岐近重套零星大肆使重音北順山横山三番。 学学文学学大大文技匠工人大藝大大大大工匠工房和福里工人大藝大大大大工匠工房和福里工人大藝大大大大工匠工房和福里工人大藝大大大大工房工房和福里工人大藝大大大大大工房工房和温版時间集發完高。號中晚馬戶海和里大丁大大文学大大大道屋工人大藝大大大大大工大大大大大工房工房工房工房工房工房工房工房工房工房工房工房工房工	- 2	3 4	1 3	1	3	1	1 3	1 2	- 1
東北 全憲	5	1	2	4	2	15	5	6	- 3
九型 本型 大型 大型 大型 大型 大型 大型 大型 大型 大型	6	6	8	6	6	6	4	5	
名古屋大学	8	8	6	8	7	5	6		- 5
東京工業大学	10	5	5	11	4 11	8 7	84	25	- 8
<u> </u>	11	12 22	10	12	12	10	15 14	10	
<u> </u>	15 14 13	27	18 17 19	19 20	17 19	51 11	10	13 9	11
千葉大学 神戸大学	13 17	27 35 30	19 15	20 14	19 13	11 13 17	13 18	12 11	12 13 14 15
奎迟 A学品	27	31	37	31	44	12 28	12 80	17	15
五十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二	16 24 77	14 42	26	28 78	31	40	19	48 14	10
<u>東京医科第科大字</u> 東京理科大学	9	15	86 12	78 13	83 14	84 43	81 24	15 50	11
能本大学 新夏大学	23 54	19 61	55 20	29 21	36 37	20 29	24 20	20 29	20
大阪	25	45 63	16	18	70	35	27	34	2
詹翔 줒季	45 19	16	25	18 76 40	60 38	35 34 30	16 37	19 36	2
<u> </u>	30 20	33 44	16 85 25 62 51 24 36	49 37	51 54 23	27 64	45 36	16	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
東京農工大学	12 34	32 55	24	45 34	23	16 58	92 34	24 22 23	2
愛媛文莹	46 22	39 28	35	47	41 58		55 55	27 27 26	2
是山大学 大阪府立大学	18	28	50 23 57	47 48 25 51	42 16	32	59 85	26 40	30
群馬大学	36 65	11 47 36	57 56	51 50	34 62	32 38 61 25	55 59 85 28 39	40 32 21	3
集集天皇	59 31	24 29	43	17	32	26	38	38 59	34
北里大学	48	108	13 80	22 88	15 87	19 50	38 83 30	18	3:
順天堂大学	107 47 61	98 56 80	95 59 77	104	111 39 94	85 42 75		31 33 35	3
横浜市立大学	61	80	77	38 82	94	75	48 21	35	39
三重大学	26 62 102	34 64	32 67	26 63	40 48	48 37	75 40	60 41	4
東京女子医科大学 鳥取大学	102	71	104	97 85	100	100	17 56	51 28	4:
野園大学	55 33 79	20 109	82 22 92 38	33	72 24 90 26	33 24 87	56 113 29 72	64 37 67	44
查款 大空 静岡大学 名古屋市立大学 佐賀大学	40	59	38	89 36	26	49	72	67	44 45 46
			ドイ	ソ					
大学名	21 - 444	CONCENTION	DESCRIPTION	計算機・		VIII 440		** ***	WASHING.
The state of the s	化学	材料科学	物理学	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	物理学	数学	28	地球科学	臨床医学		
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH	14 4	15 36 9	6 2 3	数学 8 22 3	28 18 2	地球科学 7 18 15	3 1 6		
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN	14 4 59	15 36 9 56	物理学 6 2 3 59	数学 8 22 3	28 18 2 61	地球科学 7 18	3 1 6		
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG	2 14 4 59 21	15 36 9 56 53	6. 2 3 59 5	数学 22 3 63 4 12	28 18 2 61 22	地球科学 18 15 60 8 24	3 1 6 2 10		
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN	2 14 4 59 21 5	15 36 9 56 53 4	59 50 23	数学 22 3 63 4 12 20	28 18 2 61 22 8	地球科学 18 15 60 8	3 1 6 2 10 7 5	生命科学	
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV BONN UNIV ELLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GOTTINGEN UNIV FEIBURG	2 14 4 59 21	15 36 9 56 53 4 40 25	59 59 50 23 19 21	数学 22 3 63 4 12	28 18 2 61 22	地球科学 7 18 15 60 8 24 12 2 25	3 1 6 2 10 7 5 21	生命科学 1 2 7 4 5 16 6 3	
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV TUBINGEN UNIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MONTER	2 14 4 59 21 5 29 29 11 24 6	15 36 9 56 53 4 40 25 22 22	59 59 50 23 19 21 16 25	数学 8 22 3 63 4 12 20 16 13 2	28 18 2 61 22 8 29 33 31 3	地球科学 188 155 60 8 24 12 25 20 16	3 1 6 2 10 7 5 21 8 20 9	生命科学	合計
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GOTTINGEN UNIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MUNSTER UNIV HERBURG	2 14 4 59 21 5 29	15 36 9 56 53 4 40 25 22 21	59 59 50 23 19 21 16	数学 8 22 3 63 4 12 20 16 13 2	28 18 2 61 22 8 29 33 31 3	地球科学 188 155 60 8 24 12 25 20 16	3 1 6 2 10 7 5 21 8 20 9	生命科学 1 2 7 4 5 16 6 3 3 30 11	合計
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GOTTINGEN UNIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV FRANKFURT UNIV FRANKFURT UNIV FRANKFURT	2 14 4 59 21 5 29 11 24 6 3 15	15 36 9 56 53 4 40 25 22 22	59 59 50 23 19 21 16 25	数学 22 3 63 63 12 20 16 13 2 25 35 49	28 18 2 61 22 29 33 33 39 31 34	地球科学 18 15 60 8 24 12 25 20 16 14	3 1 6 2 10 7 7 5 5 21 8 20 9 9 15 17 46	生命科学 1 2 7 4 5 16 6 3 3 3 3 11 10 20 46	승計 1 1 1 1 1
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV TUBINGEN UNIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MONSTER UNIV FRANKFURT UNIV FRANKFURT UNIV MANZ KARLSRUHE INST TECHNOL RUHR UNIV BOCHUM	2 14 59 21 59 29 11 24 6 3 3 15 10	15 36 9 56 53 4 40 25 22 21 17 52 20 3	6 2 3 5 5 5 5 1 0 2 3 1 9 1 1 1 6 1 6 1 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	数学 222 33 63 4 12 20 16 13 2 2 25 35 49 9 9	28 18 18 22 61 22 8 29 33 30 39 31 34	地球科学 188 155 60 8 24 12 25 20 16	3 1 6 2 10 7 5 21 8 20 9 15	生命科学 1 2 7 4 5 16 3 8 30 11 10 20	合計 1 1 1 1
JINIY HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN JINIV BONN JINIV BONN JINIV ELLANGEN NURNBERG JINIV TUBINGEN JINIV TUBINGEN JINIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN JINIV MUNSTER JINIV MUNSTER JINIV MAINZ REIBURG ARALSRUHE INST TECHNOL RUHR UNIV BOCHUM FECH UNIV DRESDEN JINIV COGNE	24 14 59 21 11 24 6 3 15 10 17 17 18 18	155 366 566 533 40 255 222 177 522 200 3	59 59 59 100 233 199 21 165 255 133 4	数学 22 3 4 12 20 16 13 3 3 5 3 5 3 5 3 5 3 5 3 1 2 2 2 3 3 3 4 4 1 2 2 3 3 3 5 3 5 3 5 3 5 3 5 3 5 3 5 3 5	28 18 28 29 611 222 33 33 10 31 34 4 11 1 7 2 35 5	地球科学 18 15 60 8 24 25 25 20 16 14 19 26	3 16 2 2 10 7 5 5 21 8 8 20 9 9 15 17 46 25 25 25 3 11	生命科学 27 7 4 16 6 3 3 3 0 11 10 20 46 6 23	合計 1 1 1 1 1
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GOTTINGEN UNIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MAINZ KARLSRUHE INST TECHNOL RUHR UNIV BOCHUM TECH UNIV DRESDEN UNIV COL OGNE UNIV COL OGNE	24 14 4 59 21 11 24 6 3 15 15 10 17 17 18 31 25	155 366 566 440 255 222 222 203 3 7 455 358	59 59 10 23 19 21 16 25 13 7 1 1 4 4 4 9	数学 222 33 63 4 12 20 16 13 2 2 25 35 49 9 9	288 188 29 61 222 29 33 33 39 31 31 34 4 11 11 7	地球科学 18 15 60 8 24 12 25 25 20 16 14 14 19 26 17 7 28	33 1 6 2 2 10 7 5 5 21 20 9 9 46 46 23 23 11 11 11 26	生命科学 1 2 7 4 5 16 6 3 3 3 0 11 10 20 46 6 23 24 17	合計 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
JINIY HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN JINIY BONN JINIY BERLANGEN NURNBERG JINIY TUBINGEN JINIY GERLANGEN HERBERG JINIY TUBINGEN JINIY GOTTINGEN JINIY GOTTINGEN JINIY HEIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN JINIY MUNSTER JINIY MINISTER JINIY MAINZ KARLSRUHE INST TECHNOL RUHR UNIV BOCHUM TECH UNIV DRESDEN JINIY WALDEN	2 144 4 5 5 9 2 1 1 1 1 2 4 6 6 3 1 5 1 1 1 1 7 7 1 8 8 1 3 1 1 2 5 5 1 3 2 2 2 2 2	155 366 536 400 255 222 177 522 20 455 355	59 59 103 233 199 211 166 25 137 14 4 4 4 12 20 20 15 15 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	数学 222 2 3 63 4 12 20 16 13 2 2 2 2 5 3 5 4 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	288 188 611 222 28 299 33 31 31 31 34 45 45 45 45 42 42	地球科学 18 15 600 8 24 12 25 20 16 14 19 26 27 28 28 22 23 34	3 1 6 2 2 10 7 7 5 1 2 1 1 8 2 0 9 1 5 7 7 4 6 2 5 2 5 2 3 1 1 1 1 8 2 2 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	生命科学 1 2 4 5 16 6 3 3 3 0 11 11 0 20 4 6 4 6 23 24 17 7 9 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	合計 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV TUBINGEN UNIV FEIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MAINZ KARLSRUHE INST TECHNOL RUHR UNIV BOCHUM TECH UNIV DRESDEN UNIV WURZBURG UNIV JUSBURG UNIV JUSBURG UNIV JUSBURG UNIV JUSBURG UNIV LEIPZIG UNIV LEIPZIG UNIV SUSTERA	22 144 59 211 11 24 6 3 15 10 10 11 17 18 18 31 25 31 33 22 22 36	153 366 563 440 255 221 177 522 20 453 355	59 59 10 23 19 21 16 55 25 13 1 4 4 4 9 12 20 20 20 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21	数学 222 3 63 4 12 20 16 16 13 22 25 35 49 21 19 23 33 33 44 11 11	288 188 2 61 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	地球科学 18 155 600 8 24 12 25 20 166 14 19 26 27 28 28 24 40 40	3 16 2 2 10 7 7 21 8 20 9 15 17 46 25 25 25 11 11 18 18 26 27 27 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21	生命科学 1 2 7 7 4 4 5 5 16 6 6 6 3 30 11 1 1 0 20 20 24 4 1 7 7 9 9 18 18 14 4 32 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3	合計 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2
JINIY HEIDELBERG TECH UNIY MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN JINIV BONN JINIV BELANGEN NURNBERG JINIV TUBINGEN JINIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN JINIV MINIV FRANKFURT JINIV HEANKFURT JINIV HEANKFURT JINIV MINIV BOCHUM TECH UNIV DRESDEN JINIV COL OGNE JINIV COL OGNE JINIV JI	21 44 59 21 5 29 11 24 4 4 3 15 10 11 17 18 3 31 13 31 31 31 31 31 31 31	15 366 96 563 40 255 222 22 20 45 35 85 27 13 14 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27	59 59 10 23 19 21 16 55 25 13 1 4 4 4 9 12 20 20 20 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21	数学	288 188 611 222 28 299 33 31 31 31 34 45 45 45 45 42 42	地球科学 18 155 600 8 244 12 25 20 166 144 19 26 17 28 22 34 40 13 55 52	3 1 1 6 2 1 1 0 7 7 5 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	生命科学 27 44 55 166 33 30 111 10 20 24 46 46 46 46 47 23 24 17 17 18 18 14 32 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21	合計 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2
JINIY HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN JINIY BONN JINIY BERLANGEN NURNBERG JINIY TUBINGEN JINIY GERLANGEN NURNBERG JINIY TUBINGEN JINIY GOTTINGEN JINIY GOTTINGEN JINIY HEIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN JINIY MUNSTER JINIY MINISTER JINIY WINISTER JINIY WINISTER JINIY LINIY BOCHUM TECH UNIV DRESDEN JINIY WINISTER JINIY LINIY JENA JINIY LIPZIG JINIY STILTTGART HOHENHEIM JINIY DUSSELDORF JINIY JULISBURG ESSEN JINIY STILTTGART HOHENHEIM JINIY DUSSELDORF JINIY JULISBURG JINIY JULISBURG ESSEN JINIY STILTTGART HOHENHEIM JINIY DUSSELDORF	21 44 49 59 21 5 29 11 24 4 4 15 15 10 17 18 13 13 13 14 25 13 26 26 27 29 29 29 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	15 36 56 53 4 40 25 22 22 22 27 7 25 25 27 27 25 20 3 3 5 3 5 3 5 3 5 3 5 2 5 2 5 2 5 2 5 3 5 5 5 5	59 59 59 10 23 31 19 21 16 25 25 13 3 19 21 16 25 25 25 25 26 26 26 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27	数学 22 3 63 3 12 20 16 13 2 25 35 35 49 9 21 11 19 23 24 11 11 11 11 11 11 11 11 11 1	288 88 29 33 39 31 31 34 45 45 20 42 42 42 42 57 25 64	地球科学 18 155 60 24 12 25 20 16 14 19 26 27 28 29 20 20 40 40 30 30 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	3 1 6 2 2 2 2 2 3 9 9 1 5 1 5 1 5 1 2 1 2 2 3 2 3 3 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	生命科学 2 7 4 4 5 16 3 3 3 0 11 1 2 0 4 6 2 3 2 4 4 1 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 1 8 1 8 1 8 1	合計 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
JIN'Y HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN JINY BONN JINY BONN JINY BERANGEN NURNBERG JINY TUBINGEN JINY FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN JINY MUNSTER JINIY MINSTER JINIY COORIE JINIY WURZBURG JINIY LIPZIG JINIY LIPZIG JINIY SENEN JINIY STEPTIGART HOHENHEIM JINIY DUSSEL DORF JINIY LIM HANNOVER MED SCH JINIY REGENSBURG REE UNIV BERLIN	21 14 49 59 111 24 44 44 45 15 100 177 188 131 131 132 242 366 353 361 361 201 201 201 201 201 201 201 20	153 366 533 44 400 255 222 20 17 52 20 45 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 36 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37	59 59 59 10 23 31 19 21 16 25 25 13 3 19 21 16 25 25 25 25 26 26 26 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27	数学	288 29 333 313 314 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45	地球科学 18 155 600 8 244 12 25 20 166 144 19 26 17 28 22 34 40 13 55 52	3 1 6 2 2 2 2 2 3 9 9 1 5 1 5 1 5 1 2 1 2 2 3 2 3 3 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	生命科学 27 44 55 166 33 300 111 20 466 233 244 32 24 32 21 22 25 25 22 22 27 77	合計 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GETLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GETLANGEN UNIV GETLANGEN UNIV GETLANGEN UNIV GETLANGEN UNIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MUNSTER UNIV FRANKFURT UNIV BANKFURT UNIV BANKFURT UNIV BOCHUM RECH UNIV BOCHUM RECH UNIV DRESDEN UNIV COL OGNE UNIV JENA UNIV LEIPZIG UNIV JENA UNIV LEIPZIG UNIV DUISBURG ESSEN UNIV STUTTGART HOHENHEIM UNIV DLAN UNIV LIM HANNOVER MED SCH UNIV REGENSBURG REE UNIV BERLIN UNIV BERLIN UNIV REGENSBURG REE UNIV BERLIN	21 14 4 599 211 11 24 4 66 6 15 15 11 13 11 13 11 13 13 13 13 13 13 13 13	15 36 96 56 56 22 22 22 21 17 52 20 45 35 35 35 22 21 21 35 35 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	66 22 39 59 59 23 199 21 11 166 17 14 49 12 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21	数学 222 3 63 41 12 20 16 13 25 35 49 9 21 19 23 33 24 41 41 45 32 44 41 44 44 45 32 33 33 33 34 44 44 44 44 44 44	288 188 218 229 333 333 331 34 111 7 355 200 42 42 42 57 7 555 338	地球科学 18 155 60 24 12 25 20 16 14 19 26 27 28 29 20 20 40 40 30 30 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	3 3 1 6 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	生命科学 2 7 4 4 16 3 3 0 11 1 10 46 46 23 23 24 17 7 8 18 14 14 12 22 21 12 22 22 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27	合計 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GETLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GOTTINGEN UNIV GOTTINGEN UNIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MUNSTER UNIV FRANKFURT UNIV MAINZ KARLSRUHE INST TECHNOL RUHR UNIV BOCHUM TECH UNIV DRESDEN UNIV COLOGNE UNIV WESTER UNIV UNIV BOR UNIV UNIV BUR HANNOVER BER UNIV UNIV SERSEN UNIV ULIM HANNOVER MED SCH UNIV REGENSBURG FERE UNIV BERLIN UNIV HAMBURG UNIV HAMBURG	21 14 4 5 5 21 5 15 16 3 17 18 18 13 12 15 13 13 14 15 16 17 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	153 366 533 440 255 222 222 177 522 203 335 355 217 555 217 588 466 433 344 349 341	5	数学 22 3 63 3 12 20 16 13 2 25 35 49 9 21 11 19 23 24 11 11 11 45 32 64 33 34 34 34 34 34 34 34 34 3	288 188 29 611 222 88 33 39 31 34 45 45 45 45 45 45 45 45 45 4	地球科学 18 155 600 24 122 25 20 166 14 10 4 4 19 26 22 34 40 40 45 59 48	3 1 6 2 2 2 2 2 3 9 9 9 1 5 5 1 5 1 7 7 4 4 6 2 5 2 3 2 3 3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	生命科学 2 2 4 4 5 1 6 3 3 3 0 0 1 1 1 1 2 0 4 6 6 3 3 2 4 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2	合計 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GELANGEN UNIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MUNIV GRANKFURT UNIV HERBURG KARLSRUHE INST TECHNOL RUHR UNIV BOCHUM TECH UNIV DRESDEN UNIV JENA UNIV JERREN UNIV JER	22 144 4 599 211 299 111 244 46 115 117 117 117 117 117 117 117 117 117	15 36 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	6 6 2 2 3 3 5 5 9 5 9 5 9 5 9 5 9 5 9 5 9 5 9 5	数学 22 63 43 12 10 16 13 25 5 49 21 19 23 33 33 24 14 11 11 45 32 64 33 34 34 34 35 36 36 36 37 37 37 37 37 37 37 37 37 37	288 188 22 29 33 33 33 34 4 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	地球科学 18 15 60 24 122 25 25 20 166 14 19 19 26 27 28 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	3 3 1 6 2 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	生命科学 27 7 4 4 5 16 3 3 3 0 11 1 0 2 0 2 0 2 3 2 2 4 4 4 6 4 6 6 2 3 3 2 3 2 3 2 4 4 1 1 7 7 7 7 8 8 1 8 1 8 1 8 1 8 1 8 1 8	合計 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GETLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GETLANGEN UNIV GETLANGEN UNIV GETLANGEN UNIV GETLANGEN UNIV GETLANGEN UNIV MUNSTER UNIV FRANKFURT UNIV FRANKFURT UNIV MAINZ KARLSRUHE INST TECHNOL RUHR UNIV BOCHUM TECH UNIV BOCHUM TECH UNIV DRESDEN UNIV COLOGNE UNIV JENA UNIV JENA UNIV LIPZIG UNIV JENA UNIV JERE HUMBOLDT UNIV UNIV MARBURG UNIV MARBURG UNIV MARBURG	22 144 599 215 111 244 66 155 110 117 177 188 331 331 331 341 351 361 361 361 361 361 361 361 361 361 36	153 366 99 566 567 252 222 217 177 177 20 455 35 35 227 21 35 35 46 46 43 43 43 43 44 44 44	6 6 2 3 3 9 5 9 5 9 5 9 5 9 5 9 5 9 5 9 5 9 5	数学 22 3 63 3 12 20 16 13 2 25 35 49 9 21 11 19 23 24 11 11 11 45 32 64 33 34 34 34 34 34 34 34 34 3	288 188 29 611 222 88 33 39 31 34 45 45 45 45 45 45 45 45 45 4	地球科学 18 15 60 24 12 25 25 20 16 14 10 14 10 13 31 30 37 31	3 3 1 6 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	生命科学 1 2 7 4 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	**************************************
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MUNSTER UNIV MUNSTER UNIV MUNSTER UNIV FRANKFURT UNIV MUNSTER UNIV MURSTER UNIV DICTORIO UNIV DICTORIO UNIV WURZBURG UNIV LIPZIG UNIV DUISBURG ESSEN UNIV STULTGART HOHENHEIM UNIV DUISSEL DORF UNIV JUNIV SER HANNOVER MED SCH UNIV HAMBURG UNIV HAMBURG UNIV HAMBURG UNIV MARBURG UNIV MARBURG UNIV MEREN UNIV GIESSEN UNIV MARBURG	21 14 4 5 5 9 11 11 24 4 3 3 3 15 10 10 11 17 18 18 22 23 36 61 20 20 30 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31	153 366 563 440 255 222 221 177 520 455 355 355 277 133 441 588 443 344 349 441	59 59 123 19 116 225 133 144 4 4 122 200 155 355 266 7 43 37 63 37 63 27 44 27 43 44 44 43 44 44 44 45 45 46 46 46 47 47 47 47 47 47 47 47 47 47 47 47 47	数学 22 23 63 44 12 20 16 13 25 49 21 19 23 33 33 34 41 11 45 64 39 30 31 47 47 52 52 53 64 64 64 64 64 64 64 64 64 64	288 188 22 611 22 29 33 33 31 34 41 11 11 35 45 45 51 55 55 55 55 55 56 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	地球科学 188 155 600 80 244 122 255 200 166 144 19 266 177 288 242 245 552 488 3 211 30 377 311	33 10 6 20 10 7 51 21 20 9 15 17 46 6 25 23 31 11 18 26 6 13 14 14 16 16 16 16 17 17 17 18 18 19 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	生命科学 27 44 45 166 33 300 111 10 200 466 233 244 17 17 17 18 18 18 18 20 21 21 21 22 22 21 21 22 22 22 22 22 23 24 24 24 24 25 26 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27	**************************************
JINLY HEIDELBERG TECH LINIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN JINLY BONN JINLY BONN JINLY BERLANGEN NURNBERG JINLY TUBINGEN JINLY GETTINGEN JINLY GETTINGEN JINLY GOTTINGEN JINLY MONSTER JINLY MESTEAL TH AACHEN JINLY MINSTER JINLY MERSTAL TH CHOLE RICHART JINLY MESTER JINLY MESTER JINLY MESTER JINLY WESTER JINLY WESTER JINLY WESTER JINLY WESTER JINLY WESTER JINLY WILL BERG JINLY WARBURG TECH LUNIV DARMSTADT TECH LUNIV BERLIN JINLY MARBURG TECH LUNIV DARMSTADT TECH LUNIV BERKIN JINLY WARRURG	22 144 599 215 111 244 66 155 110 117 177 188 331 331 331 341 351 361 361 361 361 361 361 361 361 361 36	153 366 96 566 255 222 222 22 22 23 37 77 27 20 35 35 35 35 35 35 35 35 36 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40	59 103 103 103 103 104 105 105 105 105 105 105 105 105	数学 22 23 63 44 12 20 13 25 35 35 35 35 49 21 19 23 33 33 33 34 44 11 45 64 44 45 64 46 47 47 47 47 47 47 47 47 47 47	288	地球科学 188 155 600 80 244 122 255 200 166 144 49 266 177 288 344 400 137 48 48 48 49 48 49 48 49 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48	3 3 6 6 7 7 7 7 8 8 7 7 8 8 9 9 9 5 5 5 1 3 3 0 7 7	生命科学 227 44 56 66 33 30 111 110 200 466 23 24 41 177 177 18 18 18 18 18 18 22 22 22 22 22 22 22 22 23 24 24 25 25 26 26 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27	**************************************
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GETLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GETTINGEN UNIV GETTINGEN UNIV GETTINGEN UNIV MUNSTER UNIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MUNSTER UNIV MAINZ KARLSUHE INST TECHNOL RUHR UNIV BOCHUM TECH UNIV DRESDEN UNIV COLOGNE UNIV WESTEN UNIV UNIV BOR UNIV WEGENSBUR GERSEN UNIV SEPTIG UNIV ULIM HANNOVER MED SCH UNIV REGENSBURG FREE UNIV BERLIN UNIV HAMBURG UNIV HAMBURG UNIV GIESSEN UNIV MERBURG TECH UNIV DARMSTADT TECH UNIV DARMSTADT TECH UNIV DARMSTADT	21 14 49 59 111 24 46 3 3 15 10 17 18 13 13 15 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13	153 366 533 440 255 222 27 57 522 20 37 7 25 35 35 35 45 35 45 35 45 46 46 46 46 47 47 47 47 47 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48	5	数学	288 188 22 29 333 33 33 34 4 11 7 3 5 5 7 7 2 5 5 3 38 4 0 0 2 4 4 9 9 5 1 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	地球科学 188 155 600 24 122 25 20 166 14 19 266 224 25 20 31 33 33 31 31 31 35 35 33	3 3 1 1 6 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	生命科学 2 2 4 4 5 6 6 3 3 3 0 0 1 1 1 1 2 0 4 6 6 2 3 3 2 4 4 6 1 8 1 8 1 1 1 1 1 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1	**************************************
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MUNSTER UNIV MUNSTER UNIV MUNSTER UNIV FRANKFURT UNIV MINSTER UNIV MESTFAL TH CHINOL RUHE UNIV BOCHUM TECH UNIV BOCHUM TECH UNIV DRESDEN UNIV WURZBURG UNIV WURZBURG UNIV WURZBURG UNIV DUISBURG ESSEN UNIV EIPZIG UNIV DUISBURG ESSEN UNIV STUTTGART HOHENHEIM UNIV DUISSEL DORF UNIV JEMA UNIV STUTTGART HOHENHEIM UNIV GEENSBURG REE UNIV BERLIN UNIV HAMBURG UNIV HAMBURG UNIV MARBURG TECH UNIV DERKEN UNIV MARBURG TECH UNIV DERKEN UNIV MARBURG TECH UNIV BERLIN UNIV MARBURG TECH UNIV BERLIN UNIV MARBURG TECH UNIV BERLIN UNIV WARBURG UNIV JERLIN UNIV BERLIN UNIV MARBURG UNIV WARBURG UNIV WARBURG UNIV MARBURG UNIV MARBURG UNIV MARBURG UNIV MARBURG UNIV MARBURG UNIV SERLIN UNIV BERLIN UNIV SERLIN	21 44 49 59 111 24 43 33 155 100 117 188 33 311 122 366 313 313 314 322 227 349 39 39 39 39 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30	153 366 563 40 255 222 21 177 522 20 45 35 35 35 35 46 47 47 47 47 48 48 49 49 49 49 49 49 49 49 49 49 49 49 49	59 59 59 103 123 129 116 225 133 144 44 220 200 155 355 266 77 43 37 37 37 37 43 43 44 24 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44	数学 22 23 63 63 63 63 64 16 13 25 25 49 21 19 23 24 14 11 11 45 32 64 33 33 33 34 45 45 45 45 45 45 45 45 45 4	288 188 22 33 33 33 34 45 45 45 57 55 55 55 55 55 55 55 55 5	地球科学 188 155 600 80 244 122 255 200 166 144 49 266 177 288 344 400 137 48 48 48 49 48 49 48 49 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48	33 10 6 10 7 5 11 12 13 14 14 16 16 16 16 17 18 18 19 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	生命科学 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 6 2 3 3 2 4 4 3 3 2 2 4 3 3 3 3 3 3 3 3 3	**************************************
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GETLANGEN NURNBERG UNIV GOTTINGEN UNIV GOTTINGEN UNIV GETLANGEN UNIV FREIBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MINSTER UNIV MINSTER UNIV FRANKFURT UNIV MAINZ KARLSRUHE INST TECHNOL RUHR UNIV BOCHUM TECH UNIV DRESDEN UNIV COL OGNE UNIV UNIV EIPZIG UNIV JENA UNIV LEIPZIG UNIV JENA UNIV LEIPZIG UNIV JENA UNIV LEIPZIG UNIV ULM HANNOVER MED SCH UNIV HER HANNOVER MED SCH UNIV HANNOVER UNIV GIESSEN UNIV GIESSEN UNIV GIESSEN UNIV GIESSEN UNIV MARBURG TECH UNIV DARMSTADT TECH UNIV SAARLAND UNIV SAARLAND UNIV KAREN UNIV SAARLAND UNIV MAGDEBURG UNIV HANNOVER UNIV MAGDEBURG UNIV HANNOVER	22 144 599 215 111 244 66 155 110 117 177 188 331 313 222 366 333 333 331 322 249 149 149 149 149 149 149 149 149 149 1	153 366 96 96 96 97 97 97 97 97 97 97 97 97 97 97 97 97	599 103 103 103 103 104 105 105 105 105 105 105 105 105	数学 22 23 63 44 12 20 20 20 21 13 23 23 23 23 23 33 33 33 33 3	288 188 22	地球科学 18 15 60 24 12 25 25 20 16 14 19 26 17 7 28 22 25 45 31 30 37 31 27 35 55 55 33 23	3 3 1 6 6 2 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1	生命科学 27 46 16 33 30 111 111 20 46 46 42 22 24 17 17 18 18 18 18 18 18 20 21 22 22 23 24 24 25 25 26 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27	**
UNIV MUNICH UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GOTTINGEN UNIV FEBURG RHEIN WESTFAL TH AACHEN UNIV MINISTER UNIV FRANKFURT UNIV MAINZ KARL SRUHE INST TECHNOL RUHR UNIV BOCHUM TECH UNIV DRESDEN UNIV GOTTINGEN UNIV GOTTINGEN UNIV STERMAN UNIV LEIPZIG UNIV JESSEN UNIV STUTTGART HOHENHEIM UNIV DUSSELDORF UNIV UNIV BERLIN UNIV BERLIN UNIV HAMBURG UNIV HAMBURG UNIV HAMBURG UNIV MARBURG UNIV BERLIN	244 466 599 211 111 244 666 150 101 177 188 311 322 232 343 344 344 344 344 344	15 36 99 96 563 40 225 22 1 17, 17 52 20 45, 25 21 13, 45 46, 43 43, 43 41 11 50 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44	6 6 2 3 3 9 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	数学	288 188 29 29 33 33 33 33 34 4	地球科学 188 155 600 24 122 25 206 164 14 19 266 224 25 207 267 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27	3 3 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	生命科学 2 7 4 5 16 3 30 11 10 20 46 23 24 41 11 12 25 22 27 7 7 8 18 18 14 23 24 24 25 26 27 27 27 27 27 27 27 27 27 27	合計 11 11 11 11 11 11 11 11 11 1
UNIV HEIDELBERG TECH UNIV MUNICH CHARITE UNIV MED BERLIN UNIV BONN UNIV ERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GERLANGEN NURNBERG UNIV TUBINGEN UNIV GERLANGEN UNIV GERLANGEN UNIV GERLANGEN UNIV MESTFAL TH AACHEN UNIV MUNSTER UNIV FRANKFURT UNIV MESTFAL TH AACHEN UNIV MUNSTER UNIV MUNSTER UNIV MUNICHE UNIV BERDEN UNIV MUNICHE UNIV BOCHUM TECH UNIV DESDEN UNIV WURZBURG UNIV JENA UNIV COGNE UNIV JENA UNIV LEPZIG UNIV DUISBURG ESSEN UNIV STUTTGART HOHENHEIM UNIV DUSSELDORF UNIV JUNIV LINT GART HOHENHEIM UNIV JUNIV LINT GART HOHENHEIM UNIV JUNIV LINT GART HOHENHEIM UNIV JUNIV HAMBURG UNIV HAMBURG UNIV HAMBURG TECH UNIV BERLIN UNIV MARBURG TECH UNIV BERLIN UNIV MARBURG TECH UNIV BERLIN UNIV MARBURG UNIV BERLIN UNIV SARAL AND UNIV ROSTOCK UNIV MARGEBURG UNIV BREMEN UNIV BREMEN	21 14 4 59 59 111 24 6 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	1536 366 369 369 369 369 370 371 372 373 374 375 375 375 375 377 377 377 377 377 377	599 103 103 103 103 104 105 105 105 105 105 105 105 105	数学 22 23 63 44 12 20 20 20 21 13 23 23 23 23 23 33 33 33 33 3	288	地球科学 188 155 600 244 122 255 200 166 144 19 266 177 28 222 344 400 133 552 455 59 488 211 300 377 311 277 355 333 233 611	3 3 1 1 6 6 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	生命科学 27 7 4 4 5 16 3 3 3 0 11 10 2 0 2 2 2 2 4 4 4 6 6 2 3 3 2 2 3 2 2 3 2 4 4 1 1 1 1 1 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	合計 11 11 11 11 11 11 11 11 11 1

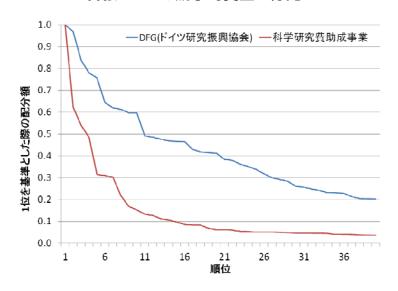
出典:科学技術政策研究所の調査より作成

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	1999-2001	2002-2004	2005–2007		
	Position	Position	Position	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									
分野	1999 -2001年	2009 -2011年	伸 び 率						
化学	11,355	10,449	8%						
材料科学	4.182	4.348	4%						
物理学	9,959	10,860	9%						
計算機·数学	2,030	2,764	36%						
工学	5,807	6,051	4%						
環境·地球科学	1,853	3,255	76%						
臨床医学	16,389	18,366	12%						
基礎生命科学	19,246	19,199	-0.2%						

Top10%補正論文数									
分野	1999 -2001年	2009 -2011 年	伸 び 率						
化学	1,050	1,041	1%						
材料科学	434	407	-6%						
物理学	953	1,207	27%						
計算機·数学	105	173	65%						
工学	456	469	3%						
環境·地球科学	139	341	145%						
臨床医学	1,218	1,426	17%						
基礎生命科学	1,354	1,549	14%						

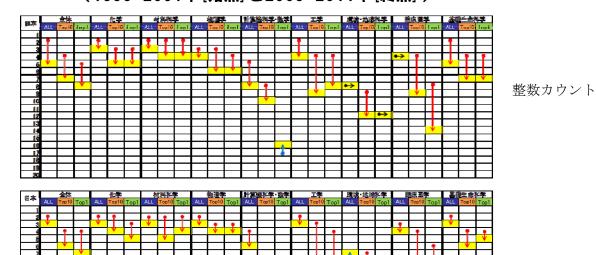
Top1	Top1%補正論文数									
分野	1999 -2001年	2009 -2011年	伸 び 率							
化学	85	91	8%							
材料科学	36	47	29%							
物理学	92	146	59%							
計算機·数学	4	12	223%							
工学	37	45	22%							
環境·地球科学	10	37	268%							
臨床医学	92	113	23%							
基礎生命科学	123	170	38%							

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])



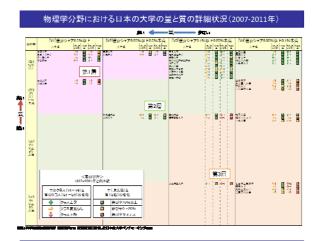
分数カウント

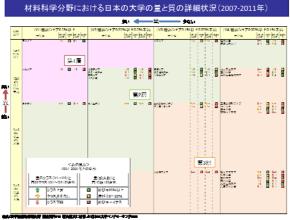
出典:科学技術政策研究所の調査より作成

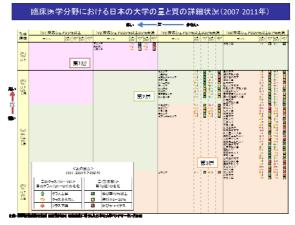
⁽注) article, letter, note, reviewを分析対象とし、整数カナントにより分析。3年移動平均値である。 トムソン・ロイター社 Web of Scienceを基に、科学技術政策研究所が事計

(3)第2層、第3層の大学に課題がある分野が多い

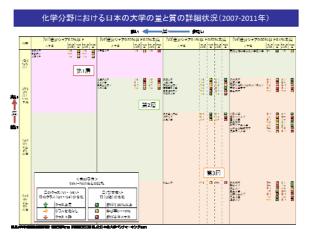
多くの分野の第2,3層で、論文の量・質の停滞および減少傾向が見られる。一方、物理 学での上昇は上位大学のみでなく、第2層の大学も上昇していることによっている。







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!何が起こっているのか、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

	工文目で目除八十二日除八十二人											
		国際共著率										
		1999-2001年		2009-2011年								
		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	(平均値)					
日本	18.4	14.9	8.5	28.4 (-8.0ポイント)	18.2 (~4.8ポインド)	7.2 (+8.3ポイント)	20,127					
英国	84.7	25.4	8.3	52.4 (-17.3ポインペ)	82.2 (-8.8ポインド)	20.8 (*11.8ポイント)	44,537					
ドイツ	88.8	27.6	10.7	51.2 (-12.8ポインペ)	81.6 (+4.0ポインド)	18.6 (+8.8ポインド)	44,182					
フランス	30.3	28.2	11.1	52.4 (-18.1ボインペ)	81.8 (-8.8ポインド)	20.4 (+9.3ポインド)	33,084					
米国	28.8	19.2	4.8	88.4 (-8.8ポインド)	848 (~5.8ポインド)	6.7 (-4.2ポイント)	103,037					
中国	28.6	20.0	8.7	23.7 (-0.1ポインド)	19.5 (-0.5ポインド)	4.2 (~0.8ポイント)	32,833					

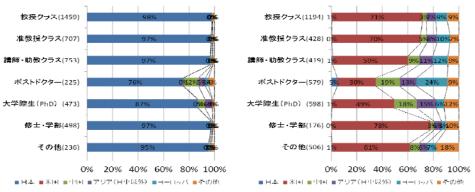
⁽注)整数カウント法による。多国間共著論文は、3ヶ国以上の国の研究機関が共同した論文を指す。 出典:科学技術政策研究所の調査より作成

(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)



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聯位・地位 別に示した結果。著者8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

			論文数	女あたりの被引用数	女	
	論文対象期間	Λ.H	日本会士	国際共著論文		
		全体	国内論文	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	
, L	2009-2011年	4.1	3.1	3.9	6.9	
ドイツ	1999-2001年	24.9	20.1	28.6	42.3	
1472	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	
7727	2009-2011年	3.5	2.5	3.3	6.3	
米国	1999-2001年	33.4	31.9	35.5	49.2	
水国	2009-2011年	4.1	3.8	4.1	6.6	
日本	1999-2001年	19.3	16.8	27.1	42.5	
口本	2009-2011年	2.7	2.2	3.3	6.0	
中国	1999-2001年	12.8	10.4	18.6	31.8	
TE	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	1位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
<u>۸</u> /\n	中国	イギリス	ドイツ	ナナダ	フランス	イタリア	日本	韓国	オーストラリア	スペイン
全分野	13.8	13.2	12.5	11.5	8.2	7.1	6.9	5.4	54	5.0
化学	中国	ドイツ	イギリス	韓国	日本	フランス	カナダ	イタリア	インド	スペイン
16-	19.2	8.01	8.8	7.5	6.3	6.3	5.5	5.2	50	4.5
材料科学	中国	韓国	ドイツ	イギリス	日本	カナダ	フランス	インド	台湾	イタリア
183 441141 7	23.1	12.4	9.3	7.7	6.1	5.5	4.9	4.8	34	3.3
	ドイツ	イギリス	フランス	中国	イタリア	日木	カナダ	スペイン	ロシア	韓国
宇宙科学	22.3	18.1	15.4	14.3	11.1	10.6	9.8	8.8	74	6.7
計算機科学	中国	カナダ	イギリス	ドイツ	フランス	韓国	イスラエル	イタリア	スペイン	オーメトラリア
&数学	17.6	9.5	8.9	8.4	8.4	8.1	5.2	4.7	40	3.1
工学	中国	韓国	カナダ	ドイツ	イギリス	イタリア	フランス	日本	台湾	スペイン
_ ,	20.5	10.1	8.5	€.7	1.5	6.6	5.7	5.1	43	3.6
環境/生態学&	中国	イギリス	カナダ	ドイツ	フランス	オーストラリア	日本	イタリア	スイス	スペイン
地球科学	15.8	14.5	14.0	11.5	9.8	7.6	6.0	4.9	48	4.2
	カナダ	イギリス	ドイツ	中国	イタリア	フランス	オランダ	オ ストラリア	日本	スペイン
医学/心理学	15.1	14.5	12.6	9.6	9.3	7.5	6.6	6.5	6.5	5.1
基礎	イギリス	中国	カナダ	<u></u> የተረ	日本	フランス	オース・フリア	イタリア	スペイン	韓国
生命科学	13.2	12.4	11.4	1 1.2	7.3	9.8	5.8	5.7	44	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、%)

	<u> </u>	2位	3位	2位	5位	6位	7位	8位	94	10位
AGET	米国	白国	ドノツ	英国	韓国	フランズ	カナダ	イタリア	オース・ラリア	台湾
全分野	35.2	17.3	10.7	9.9	8.1	8.1	5.5	4,8	4.7	3.7
化学	白国	米国	雞国	ドイツ	フランス	英国	インド	台灣	カナダ	オーストラリア
16-5-	22.1	21.6	9.4	8.4	8.8	6.0	5.4	3.6	3,4	3.2
材料科学	中国	米国	雞国	ドノツ	英国	インド	フランス	オーストラリア	カナダ	ロシア
·4444-2-	29.6	15.5	12.6	6.3	5.8	5.5	4,9	3.2	3.0	2.2
物理学&	米国	ドイツ	直回	フランス	英国	イタリア	韓国	ロシア	スペイン	カナダ
字書科学	37.8	20.9	16.4	15.4	15.2	10.9	10.5	9.9	8.1	7.3
計算機科學	米国	白国	フランス	韓国	ドノツ	英国	カナダ	イタリア	台湾	スペノン
8数学	21.2	20.1	8.5	8.5	8.3	7.2	5.1	4,6	3.7	3.5
二学	米国	白国	韓国	ドノツ	英国	フランス	カナダ	オーストラリア	台灣	ロシア
	23.9	23.5	9.8	8.8	7.0	8.6	4,0	3.5	3.1	2.8
環境 生態学品	米国	白国	英国	ドノツ	フランス	カナダ	雜国	オーストラリア	ノンド	台湾
地球科学	34.1	20.2	10.5	10.1	8.9	6.5	6.5	6.5	4.5	3.9
発を配性を指注	米国	中国	英国	ドノツ	カナダ	オース・ラリア	フランス	イタリア	韓国	オランダ
医学 心理学	52.3	12.9	10.8	8.8	6.7	6.2	6.2	5.7	5,4	5.0
基礎	米国	白国	英国	ドノツ	韓国	フランス	カナダ	91	オース・ラリア	台湾
生命科学	37.8	13.5	8.8	7.5	6.7	5.3	4,9	4,9	2,2	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



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)

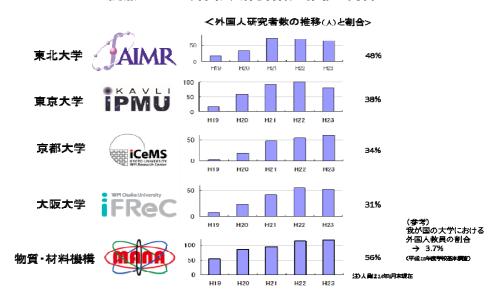
			うち筆頭著者
全体(1035名)		1.60	0.74
	現在の所属と同一機関(349名)	1.59	0.79
博士号取得機関	現在の所属とは異なる国内他機関(658	名) 1.52	0.67
	現在の所属とは異なる海外他機関(28名	名) 3.82	1.81
ル機用でのピコードを	経験なし(675名)	1.42	0.70
他機関でのポストドク ター経験の有無	国内他機関のみ経験あり(263名)	1.56	0.68
ケー柱級の有無	海外他機関で経験あり(97名)	3.01	1.21

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。

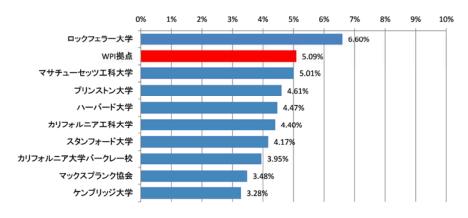
(6)WPIにおける高い国際化と論文生産

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/afieldfile/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ドク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ドクであり、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%
公的機関(国·公·特法·独法) 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%

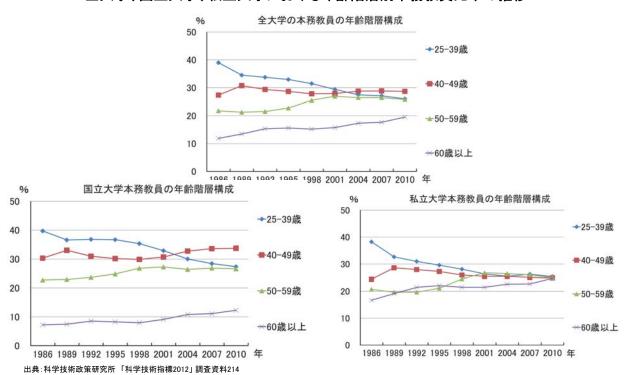
国立、私立、公立大学における教員、博士課程在籍者、医局員・その他の研究員別の研究者数(兼務者を除く)

HC値(単位:人)	山(佐/単位・1) 計			教員			大学博士課程在籍者			医局員等		
口口间(年位:人)	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

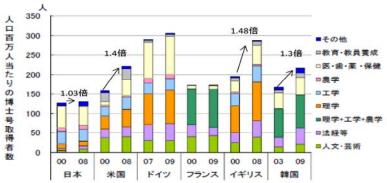
全大学、国立大学、私立大学における年齢階層別本務教員比率の推移



(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。

人口100万人あたりの博士号取得者数



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

出典:科学技術政策研究所「科学技術指標2012」調査資料214

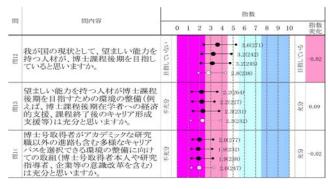
(4)減少に転じた大学院博士課程への入学者数(自然科学系)

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

研究チームがカバーする専門分野(10分野分類) 米国(大学,自然科学) 日本(大学, 自然科学) トップ1%論文(398) 66.8% トップ1%論文(496) 53.3% 通營論文(1135) 通常論文(990) 68.9% 28% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100% 31% 0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100% ■2 分野 ■3 分野 ■1 分野 ■5 分野 ■1 分野 日本(大学, 医学系) 米国(大学, 医学系) トップ1%論立(55) 56.4% トップ1%論文(104) 38.5%

| 1.0% | 38.2% | 3.6% | 56.4% | 1.0% | 38.5% | 1.9% | 38.5% | 1.9% | 38.5% | 1.9% | 38.5% | 1.9% | 38.5% | 1.0% | 31.4% | 11.0% | 54.3% | 11.0% | 31.4% | 11.0% | 54.3% | 10.0% | 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100% | 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100% | 10% 20% 30 分野 | 1.0% | 1.0% | 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100% | 10% 20% 30 分野 | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0% | 1.0%

出典: 科学技術政策研究所 第5回科学技術政策研究レビューセミナー「研究チームに着目した『科学における知識生産』 の分析 ~大規模科学者サーベイから見えてきた日米の相違点と類似点~」より抜粋

(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

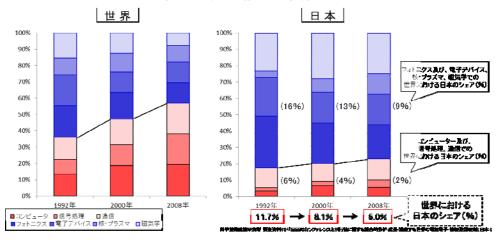
論文生産における筆頭著者の職位別内訳 日本(大学、物理系分野) 米国(大学、物理系分野) 修士または学部学生 博士課程学生 トップ1%論文 (158) トップ1%論文 (129) ポストドクター 助教レベル 诵常論文(448) 通常論文(298) 准教授レベル 教授レベル 40% ■ その他 日本(大学、ライフサイエンス分野) 米国(大学、ライフサイエンス分野) トップ1%論文 (59) トップ1%論文 (66) 诵常論文(177) 诵常論文(270) 40% 60%

出典: 科学技術政策研究所 第5回科学技術政策研究レビューセミナー「研究チームに着目した『科学における知識生産』の分析 ~大規模科学者サーベイから見えてきた日米の相違点と類似点~」より抜粋

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

IEEE刊行物の分野構造の変化



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。

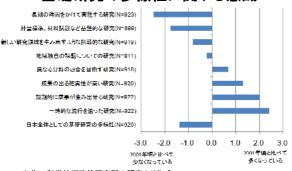
(4)サイエンスマップにおいて、日本の参画領域は英独よりかなり少ない

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
	学際的·分野融合的領域	151	66 🖛	→ 96	81
	臨床医学	116	41 🛑	→ 82	75
内訳	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 開発TEP REPORT No.139 サイエンスマップ2009

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。

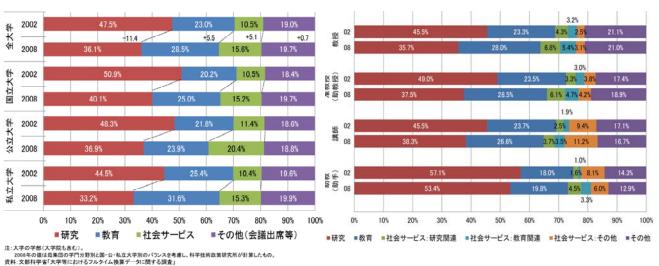
○研究に参画する研究者の分野多様性を高めていくためには、ある程度の規模をもつ研究の比率の 向上など、多様性を向上させる資金制度設計を考えるべき。

○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)

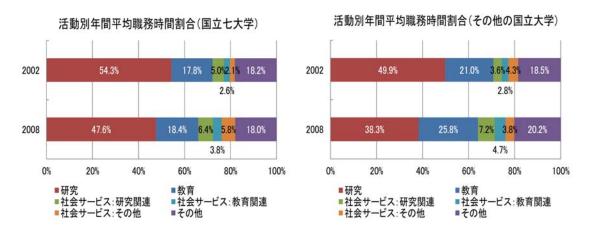


出典: 科学技術政策研究所「減少する大学教員の研究時間―『大学等におけるフルタイム換算データに関する調査』による2002年と2008年の比較―」 DISCUSSION PAPER No.80

(2)広がる研究時間の大学間格差

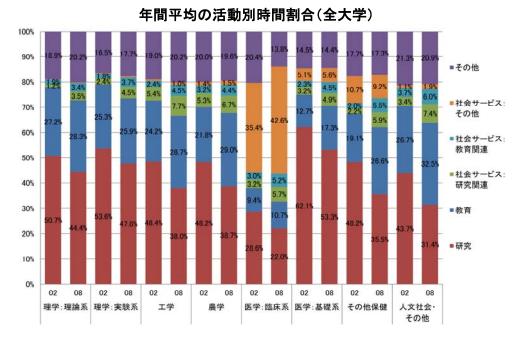
国立七大学(北海道大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州 大学)とその他国立大学に分けて状況を見ると、七大学での研究時間は47.6%であるが、その 他国立大学では38.3%であり、低い数値であるとともに減少幅が大きい。

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

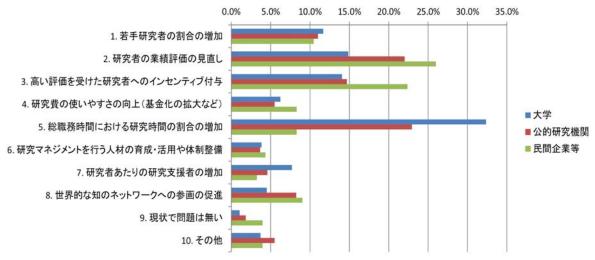
(3)研究時間の少ない医学臨床系



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)



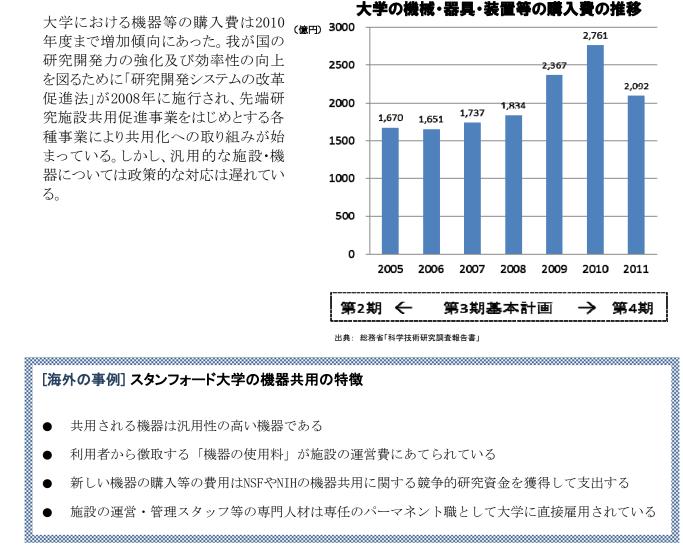
出典: 科学技術政策研究所の調査より作成

- ○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。

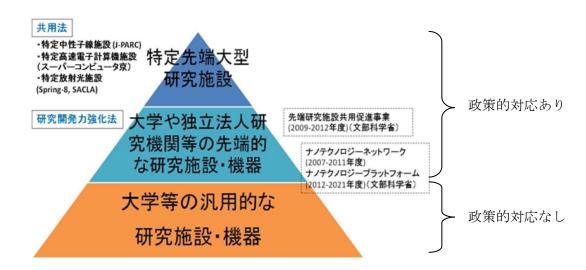
9. 研究活動を支える施設・設備・機器

(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。



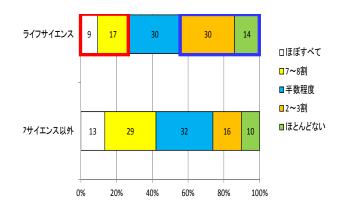
研究施設・機器の分類と共用に関する制度や事業



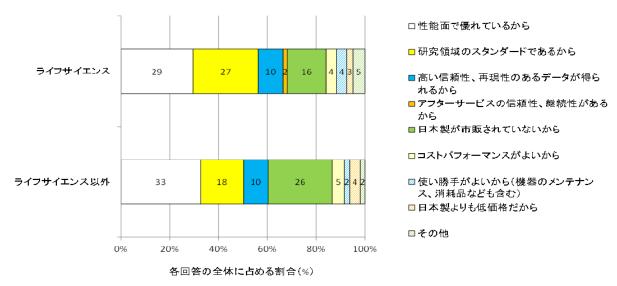
(2)選ばれる海外製機器

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)

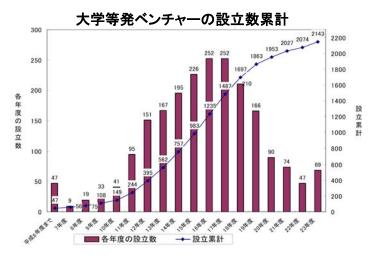


出典: 科学技術政策研究所「ライフサイエンスにおける先端的計測・分析機器の使用に関する国内研究者意識」科学技術動向(2012年7・8月号)

- ○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が期待される。
- ○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。

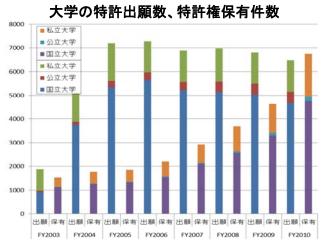
10. 大学とイノベーションの関わり

(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。

国立大学等における共同研究実施件数の推移 国立大学等 共同研究実施件数 5、相手先が民間企業 16,000 15.032 14,677 14,303 14.098 13,654 14,000 12,405 11,362 12,000 11,922 9,378 10,000 10,56 8.023 9,658 8,000 6.000 6,411 4,000 2,000 2003年度 2004年度 2005年度 2006年度 2007年度 2008年度 2009年度 2010年度 2011年度

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		産学連携研究内 の商業化*	での最重要発明	最重要発明の売上への貢献		
		N=662		N=668		N=108	
	あり	42%	あり	16%	大いに貢献	65	
全企業 (N=704)	なし	58%	なし	46%	貢献	215	
(14-704)			検討中	38%	少し貢献	619	
					貢献せず	129	
		N=29	1	N=29		N=13	
	あり	62%	あり	45%	大いに貢献	155	
小規模企業者 (N=31)	なし	38%	なし	17%	貢献	319	
(N=31)			検討中	38%	少し貢献	389	
					貢献せず	159	
		N=149		N=151		N=41	
	あり	47%	あり	28%	大いに貢献	23	
中小企業 (N=157)	なし	53%	なし	40%	貢献	159	
(N=157)	and the same of th	-	検討中	32%	少し貢献	689	
					貢献せず	159	
		N=472		N=476		N=49	
	あり	40%	あり	10%	大いに貢献	01	
大企業 (N=501)	なし	60%	なし	50%	貢献	205	
(14-501)		•	検討中	40%	少し貢献	699	
					貢献せず	109	

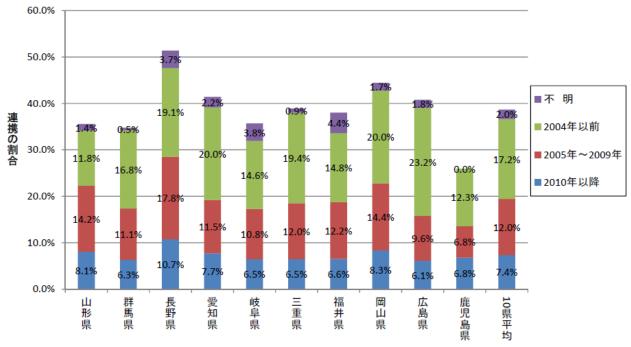
出典: 科学技術政策研究所の調査より作成

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

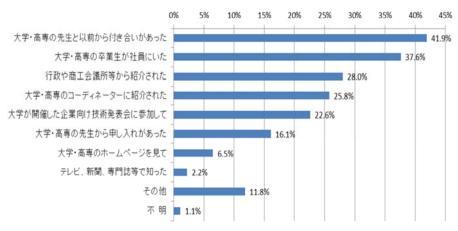
国立大学と地域企業がどのように連携しているのか、10県 (鹿児島、山形、群馬、長野、愛知、岐阜、三重、福井、岡山、広島) における調査結果によると、約30-50%の割合で大学と地域企業の連携が認められた。また、その多くが2005 年以降から開始している。産学連携のきっかけとしてはコーディネーターからの紹介の割合も高い。

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	渡邉信 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」調查資料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)

