

科学研究のベンチマーキング2017

2017年 8月23日

科学技術・学術政策研究所

本資料は、2017年8月9日に公表した次の報告書のポイントを示したものです。
科学研究のベンチマーキング2017, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-262

科学研究のベンチマーキング(2008年に初めて公表、ほぼ隔年公表)

- ・ 科学研究のベンチマーキングでは、個別指標(①論文数、②Top10%・Top1%補正論文数)と、複合指標(③論文数に対するTop10%補正論文数の占める割合)により、分野比較を含め、多角的に主要国の論文分析を行っている。
- ・ 2008年よりほぼ隔年で公表しており、今回で6回目の報告書となる。
- ・ 「科学研究のベンチマーキング2017」では、調査分析結果の最新値を掲載するとともに、日本国内の論文産出構造の時系列変化をより詳細に分析するために、部門別・組織区分別・分野別の状況に加え、各分野の研究内容(サブジェクトカテゴリ)別の分析を新たに行った。



「科学研究のベンチマーキング2017」で得られた日本及び主要国の状況は次ページからの通り

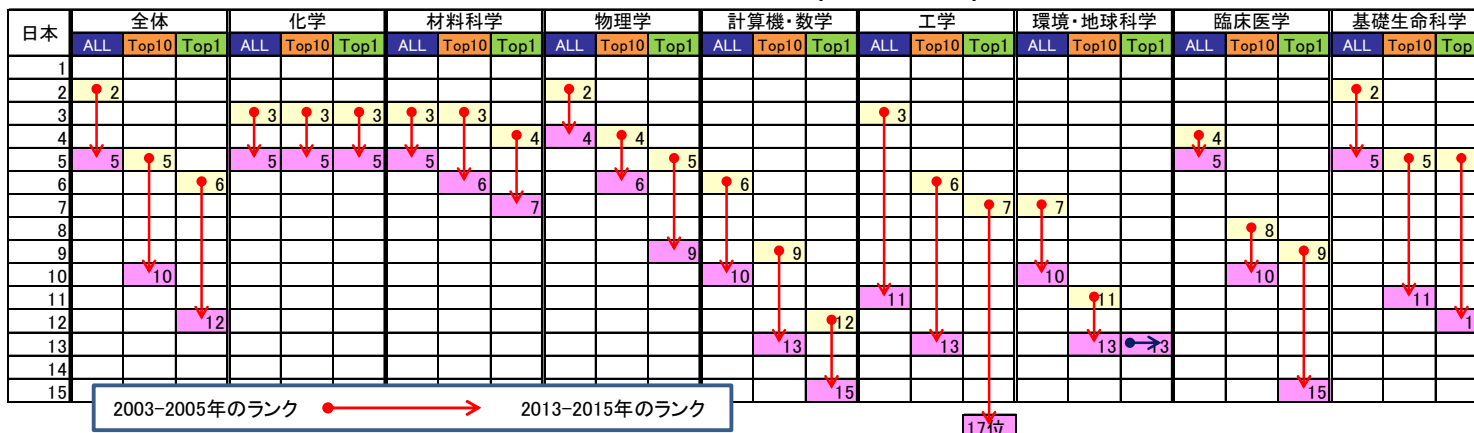
1. 論文生産において低下する日本のポジション

-主要国で唯一の論文数の伸び悩み-

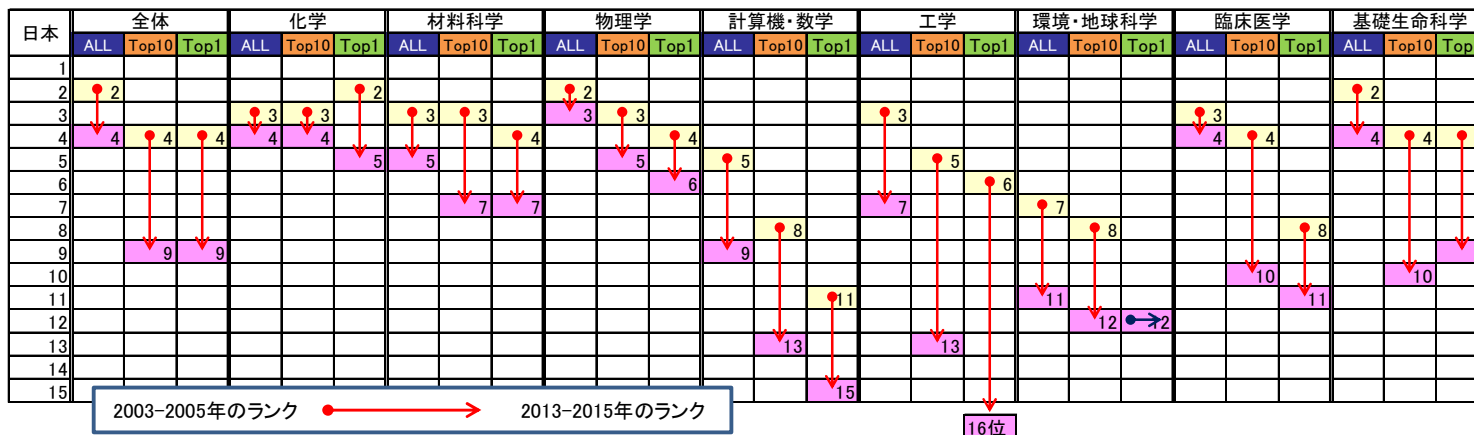
- 論文数及び注目度の高い論文数 (Top10%・Top1%) における日本のランクが、全体及び多くの分野で2000年代前半からの10年間で後退している。

【日本の論文数、注目度の高い論文数 (Top10%・Top1%) の世界ランクの変動】

整数カウント法
(論文の生産への関与度)



分数カウント法
(論文の生産への貢献度)



注: ALL:論文数における世界ランク。Top10: 被引用数が世界でTop10%に入るの注目度の高い論文における世界ランク。Top1: 被引用数が世界でTop1%に入る特に注目度の高い論文における世界ランク。矢印始点のランクは2003-2005年の状況を、矢印の先のランクは2013-2015年の状況を示している。

【論文のカウント方法について】

(分数カウント法) 1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1/2、米国を1/2と数える方法。論文の生産への貢献度を示している。
(整数カウント法) 1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1、米国を1と数える方法。論文の生産への関与度を示している。
なお、いずれのカウント方法とも、著者の所属機関の国情報を用いてカウントを行っている。

1. 論文生産において低下する日本のポジション

-主要国で唯一の論文数の伸び悩み-

- 日本の論文数は、整数カウント法では横ばい、分数カウント法では微減している様子が見られ、この現象は主要国で唯一である。

【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】

整数カウント法（論文の生産への関与度）

論文数			
整数カウント	全分野		
国名	PY2003-2005年 (平均値)	PY2013-2015年 (平均値)	伸び率
米国	258,365	347,171	↑ 34%
中国	58,980	250,412	↑ 325%
ドイツ	70,458	97,790	↑ 39%
英国	68,172	96,328	↑ 41%
日本	76,802	77,203	→ 1%
フランス	50,719	69,268	↑ 37%
韓国	23,480	53,114	↑ 126%
全世界	847,520	1,368,776	↑ 62%

Top10%補正論文数			
整数カウント	全分野		
国名	PY2003-2005年 (平均値)	PY2013-2015年 (平均値)	伸び率
米国	39,444	52,841	↑ 34%
中国	4,584	26,548	↑ 479%
ドイツ	8,432	14,736	↑ 75%
英国	9,362	16,398	↑ 75%
日本	5,821	6,527	↑ 12%
フランス	5,821	9,684	↑ 66%
韓国	1,692	4,478	↑ 165%
全世界	84,378	136,848	↑ 62%

Top1%補正論文数			
整数カウント	全分野		
国名	PY2003-2005年 (平均値)	PY2013-2015年 (平均値)	伸び率
米国	4,758	6,699	↑ 41%
中国	407	2,765	↑ 579%
ドイツ	888	1,861	↑ 110%
英国	1,109	2,282	↑ 106%
日本	513	709	↑ 38%
フランス	587	1,283	↑ 119%
韓国	148	490	↑ 230%
全世界	8,438	13,685	↑ 62%

注：PYとは出版年(Publication year)の略である。クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

1. 論文生産において低下する日本のポジション -主要国で唯一の論文数の伸び悩み-

【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】

分数カウント法（論文の生産への貢献度）

論文数				Top10%補正論文数				Top1%補正論文数			
分数カウント	全分野			分数カウント	全分野			分数カウント	全分野		
国名	PY2003-2005年 (平均値)	PY2013-2015年 (平均値)	伸び率	国名	PY2003-2005年 (平均値)	PY2013-2015年 (平均値)	伸び率	国名	PY2003-2005年 (平均値)	PY2013-2015年 (平均値)	伸び率
米国	221,367	272,233	↑ 23%	米国	33,242	39,011	↑ 17%	米国	3,983	4,700	↑ 18%
中国	51,930	219,608	↑ 323%	中国	3,599	21,016	↑ 484%	中国	283	1,954	↑ 589%
ドイツ	52,315	64,747	↑ 24%	ドイツ	5,458	7,857	↑ 44%	ドイツ	503	763	↑ 52%
英国	50,862	59,097	↑ 16%	英国	6,288	8,426	↑ 34%	英国	673	961	↑ 43%
日本	67,888	64,013	↓ -6%	日本	4,601	4,242	↓ -8%	日本	365	335	↓ -8%
フランス	37,392	45,315	↑ 21%	フランス	3,696	4,941	↑ 34%	フランス	311	476	↑ 53%
韓国	20,313	44,822	↑ 121%	韓国	1,301	3,077	↑ 136%	韓国	100	253	↑ 153%
全世界	847,520	1,368,776	↑ 62%	全世界	84,378	136,848	↑ 62%	全世界	8,438	13,685	↑ 62%

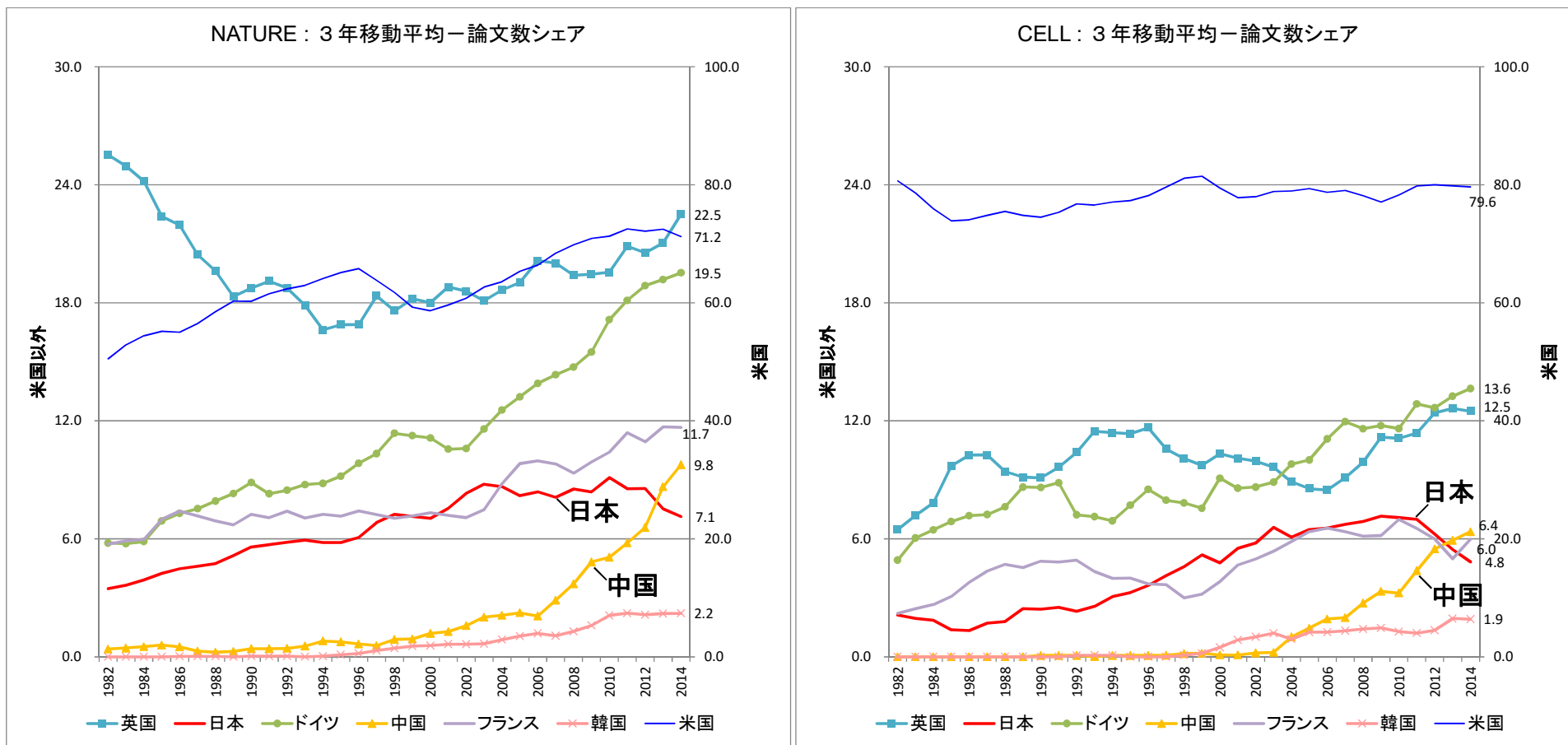
注：PYとは出版年(Publication year)の略である。クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

1. 論文生産において低下する日本のポジション

-主要国で唯一の論文数の伸び悩み-

- NATUREにおける日本の論文数シェアは、近年は低下し中国に逆転されている。
- CELLにおける日本の状況は、フランス、中国と同程度の論文数シェアになっている。

【NATURE及びCELLにおける主要国の論文数シェア】



注: Article, Reviewを分析対象とし、整数カウントにより分析。2014年値は、2013~2015年の平均値である。
 クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

2. 継続して拡大する研究活動の国際化

-日本の国際共著率は増加、世界の中での中国の存在感が増大-

- 主要国は国際共著率を増加させており、英・独・仏の国際共著率は約6割と高い。日本も国際共著率を増加させているが、これら3ヶ国との差は広がってきている。
- 中国の国際共著率は日本より低い、国際共著論文数自体で世界第2位である。

【主要国の国際共著率(2国間共著論文、多国間共著論文)と国際共著論文数】

	国際共著率						国際共著論文数
	2003-2005年			2013-2015年(括弧内は、2003-2005年からの増減)			2013-2015年 (平均値)
	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	22.0%	17.2%	4.8%	30.1% (+8.0ポイント)	20.3% (+3.0ポイント)	9.8% (+5.0ポイント)	23,214
英国	43.7%	30.2%	13.5%	61.6% (+17.8ポイント)	34.6% (+4.5ポイント)	26.9% (+13.4ポイント)	59,290
ドイツ	44.9%	30.8%	14.2%	56.0% (+11.1ポイント)	31.7% (+1.0ポイント)	24.3% (+10.1ポイント)	54,779
フランス	46.2%	31.5%	14.7%	58.8% (+12.6ポイント)	33.4% (+1.9ポイント)	25.4% (+10.7ポイント)	40,745
米国	27.5%	21.5%	6.0%	39.4% (+11.9ポイント)	27.7% (+6.2ポイント)	11.7% (+5.7ポイント)	136,652
中国	22.5%	18.9%	3.6%	24.4% (+1.9ポイント)	19.6% (+0.6ポイント)	4.8% (+1.3ポイント)	61,087
韓国	25.7%	21.2%	4.5%	28.8% (+3.0ポイント)	20.9% (-0.3ポイント)	7.9% (+3.3ポイント)	15,273

注: 整数カウント法による。多国間共著論文は、3ヶ国以上の研究機関が共同した論文を指す。
 クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

2. 継続して拡大する研究活動の国際化

-日本の国際共著率は増加、世界の中での中国の存在感が増大-

- 主要国の国際共著相手を見ると、日本の位置づけの低下傾向が明らかである。
- 中国は、主要国の国際共著相手として、存在感を高めている。米国の全分野及び8分野中6分野において国際共著相手の第1位に中国が位置している。

【米国における主要な国際共著相手国・地域上位10(2013-2015年、%)】

	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 21.2%	英国 13.5%	ドイツ 11.9%	カナダ 10.7%	フランス 7.9%	イタリア 6.9%	オーストラリア 6.3%	日本 5.8%	韓国 5.5%	スペイン 5.2%
化学	中国 28.8%	ドイツ 10.0%	英国 8.0%	韓国 7.2%	フランス 6.0%	日本 5.4%	カナダ 5.1%	イタリア 4.6%	インド 4.4%	スペイン 4.1%
材料科学	中国 37.7%	韓国 11.8%	ドイツ 7.5%	英国 6.4%	日本 4.7%	フランス 4.4%	カナダ 4.2%	インド 3.9%	オーストラリア 3.5%	イタリア 3.0%
物理学	ドイツ 23.2%	中国 20.4%	英国 19.3%	フランス 15.7%	イタリア 11.9%	日本 10.1%	カナダ 9.8%	スペイン 9.6%	ロシア 8.2%	スイス 7.9%
計算機・ 数学	中国 27.5%	英国 8.6%	カナダ 8.0%	ドイツ 7.7%	フランス 7.4%	韓国 5.6%	イタリア 4.9%	スペイン 3.8%	イスラエル 3.6%	オーストラリア 3.4%
工学	中国 32.7%	韓国 8.5%	カナダ 6.6%	英国 6.2%	ドイツ 5.2%	フランス 4.8%	イタリア 4.7%	オーストラリア 3.5%	日本 3.4%	イラン 3.2%
環境・ 地球科学	中国 22.8%	英国 15.3%	カナダ 12.9%	ドイツ 11.4%	フランス 9.5%	オーストラリア 9.2%	スイス 5.1%	イタリア 5.0%	日本 5.0%	スペイン 4.8%
臨床医学	英国 15.7%	カナダ 14.9%	中国 14.2%	ドイツ 12.4%	イタリア 9.8%	オランダ 7.6%	オーストラリア 7.6%	フランス 7.3%	日本 5.9%	スペイン 5.7%
基礎 生命科学	中国 18.7%	英国 13.5%	ドイツ 10.9%	カナダ 10.7%	フランス 6.9%	オーストラリア 6.6%	イタリア 5.9%	日本 5.9%	オランダ 4.9%	スペイン 4.8%

日本
13位

注: 整数カウント法による。矢印始点●の位置は、2003-2005年の日本のランクである。矢印先端が2013-2015年の日本のランクである。シェアは、米国における国際共著論文に占める当該国・地域の割合を指す。

クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

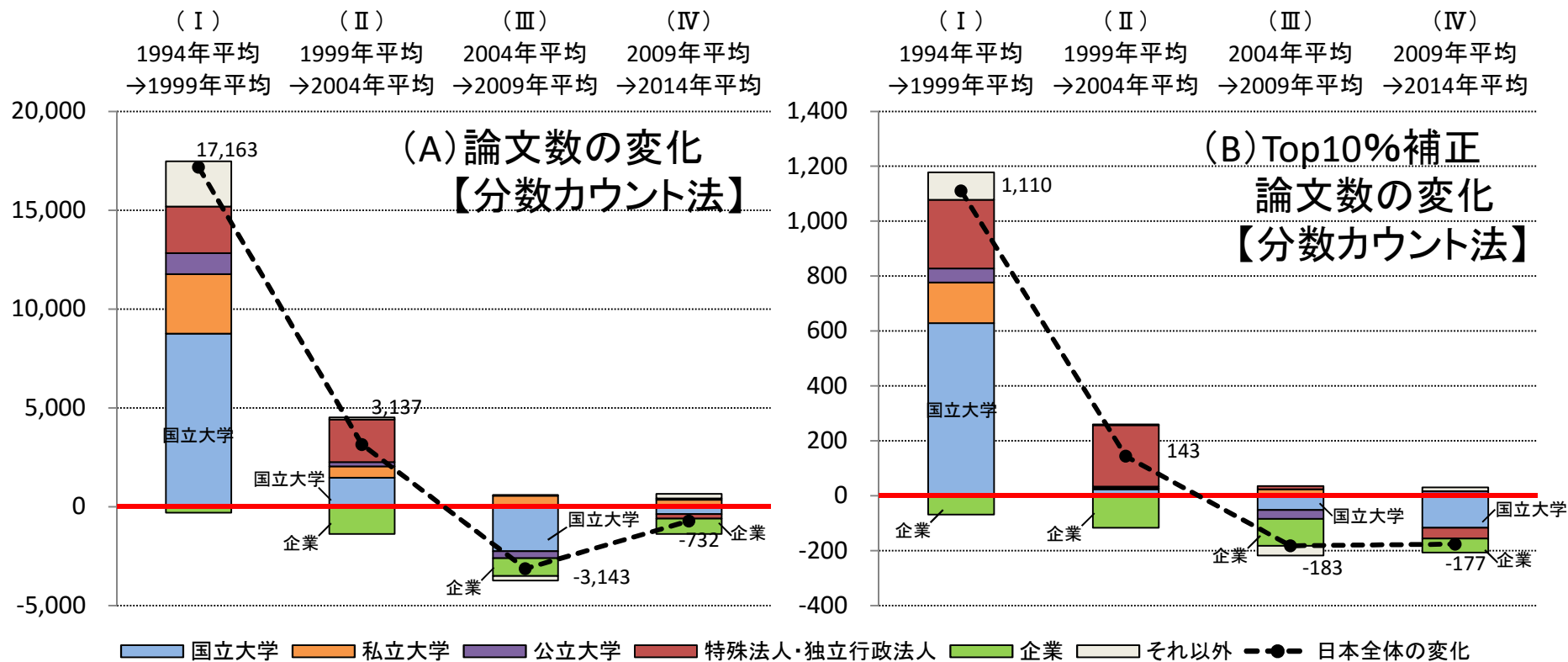
3. 日本の論文生産における部門・組織区分構造の変化

-国立大学の動向が日本全体に影響、減少する企業の論文数-

New

- 論文数の変化における組織区分別の増減を見ると、国立大学の増減に日本全体が影響を受けている。国立大学の論文数は2000年代半ばから伸び悩んでいる。
- 論文数及び注目度の高い論文数(Top10%)において、企業は1990年代から継続して減少している。特に、日本の注目度の高い論文生産に対する影響が大きい。

【日本の論文数及びTop10%補正論文数の変化における組織区分別の増減(分数カウント法)】



注: Article, Reviewを分析対象とし、分数カウントにより分析。「2014年平均」とは、2013年～2015年の3年平均値を意味する。

主要組織区分構造分析では、組織区分のうち、日本の中での論文シェアの大きい組織区分である国立大学、公立大学、私立大学、特殊法人・独立行政法人、企業の5つの組織区分に注目している。上記外の組織区分をまとめて「それ以外」とした。

クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

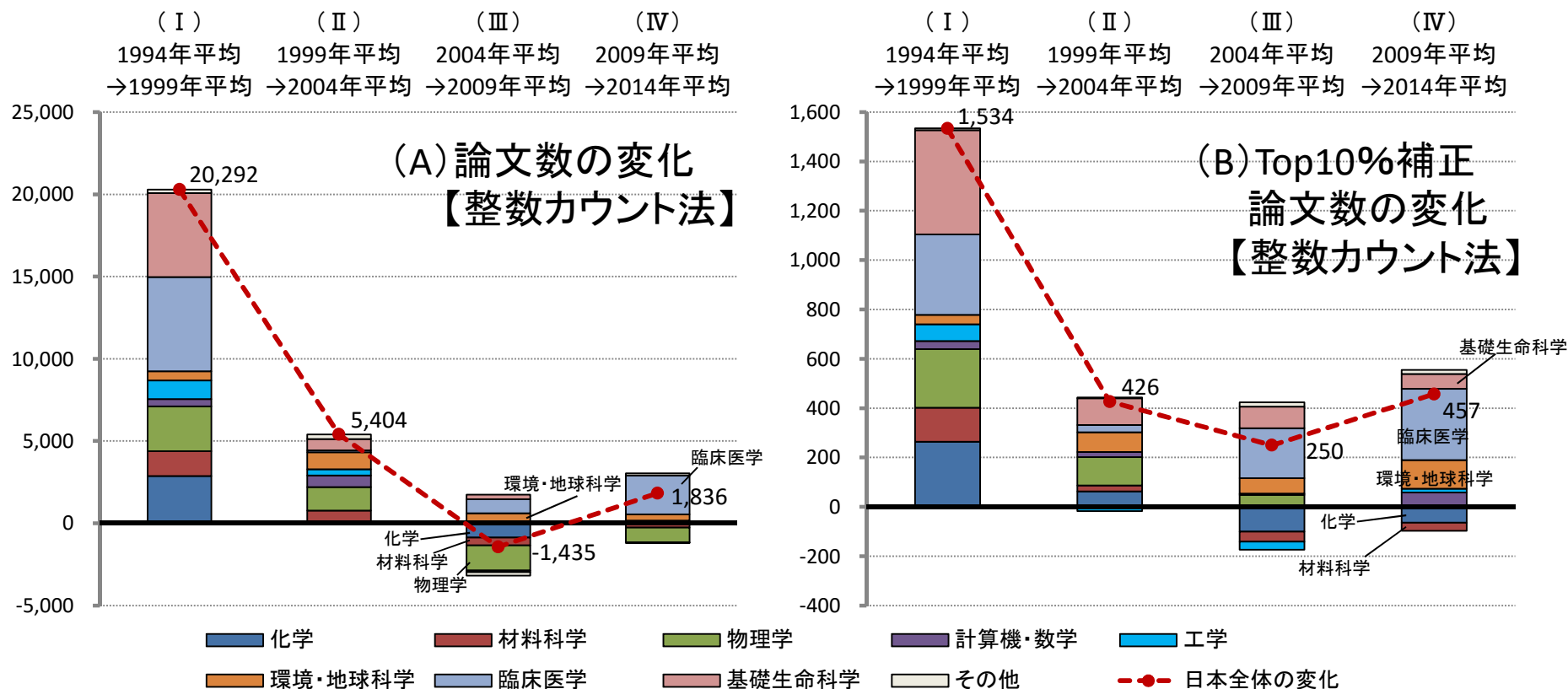
4. 日本の論文生産における分野構造の変化

—臨床医学は増加するも、物理学などは減少—

New

- 整数カウント法による日本全体の論文数の変化(Ⅲ)及び(Ⅳ)では、物理学、化学、材料科学の減少が大きく、臨床医学や環境・地球科学の増加が大きい。
- 注目度の高い論文数の変化(Ⅳ)では、臨床医学、環境・地球科学、基礎生命科学の増加が主であり、化学、材料科学の減少分を上回っている。

【日本の論文数及びTop10%補正論文数の変化における8分野別の増減(整数カウント法)】



(注1) Article, Reviewを分析対象とし、整数カウントにより分析。「2014年平均」とは、2013年～2015年の3年平均値を意味する。

(注2) Top10%(1%)補正論文数とは、被引用数が各年各分野で上位10%(1%)に入る論文の抽出後、実数で論文数の1/10(1/100)となるように補正を加えた論文数を指す。
クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

(出典) 科学研究のベンチマーキング2017, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-262, 2017年8月9日公表

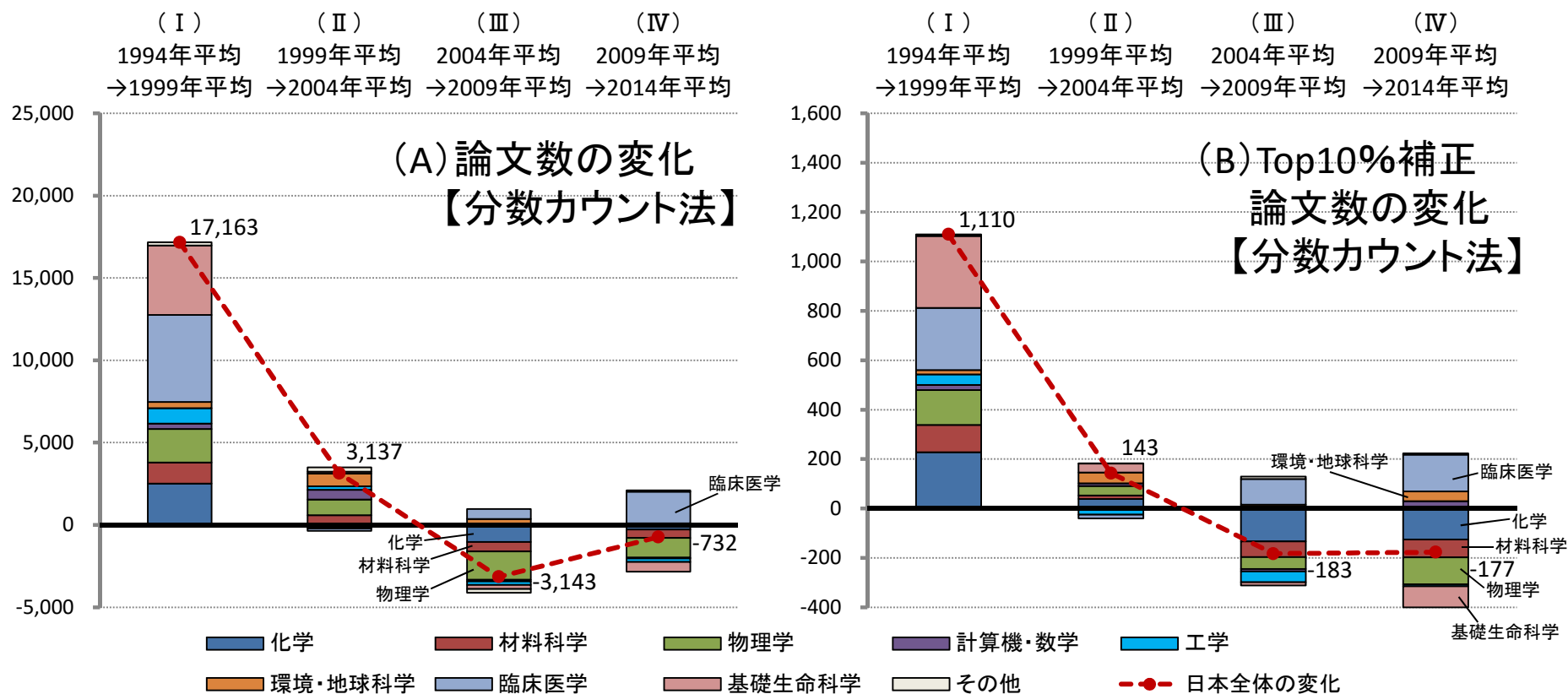
4. 日本の論文生産における分野構造の変化

—臨床医学は増加するも、物理学などは減少—

New

- 分数カウント法による日本全体の論文数の変化(Ⅲ)及び(Ⅳ)では、物理学、化学、材料科学の減少が大きく、臨床医学の増加が大きい。
- 注目度の高い論文数の変化(Ⅳ)では、臨床医学、環境・地球科学の増加が、化学、材料科学、物理学、基礎生命科学の減少分に打ち消されている。

【日本の論文数及びTop10%補正論文数の変化における8分野別の増減(分数カウント法)】



(注1) Article, Reviewを分析対象とし、分数カウントにより分析。「2014年平均」とは、2013年～2015年の3年平均値を意味する。

(注2) Top10%(1%)補正論文数とは、被引用数が各年各分野で上位10%(1%)に入る論文の抽出後、実数で論文数の1/10(1/100)となるように補正を加えた論文数を指す。

クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

(出典) 科学研究のベンチマーキング2017, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-262, 2017年8月9日公表

5. 日本における分野内の論文産出構造の変化

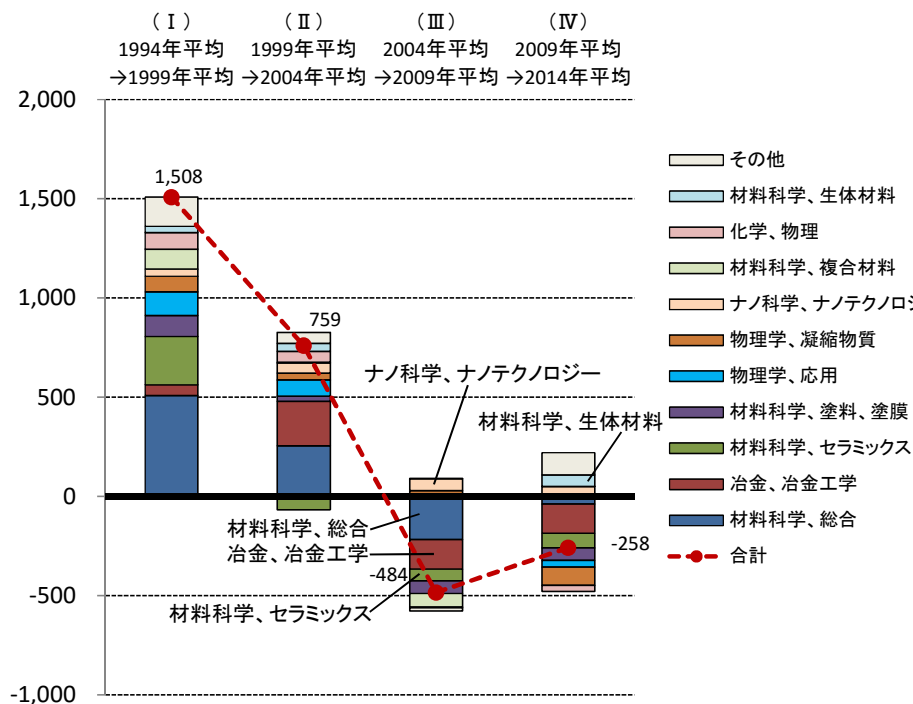
—分野内でも研究内容に変化が見られる—

New

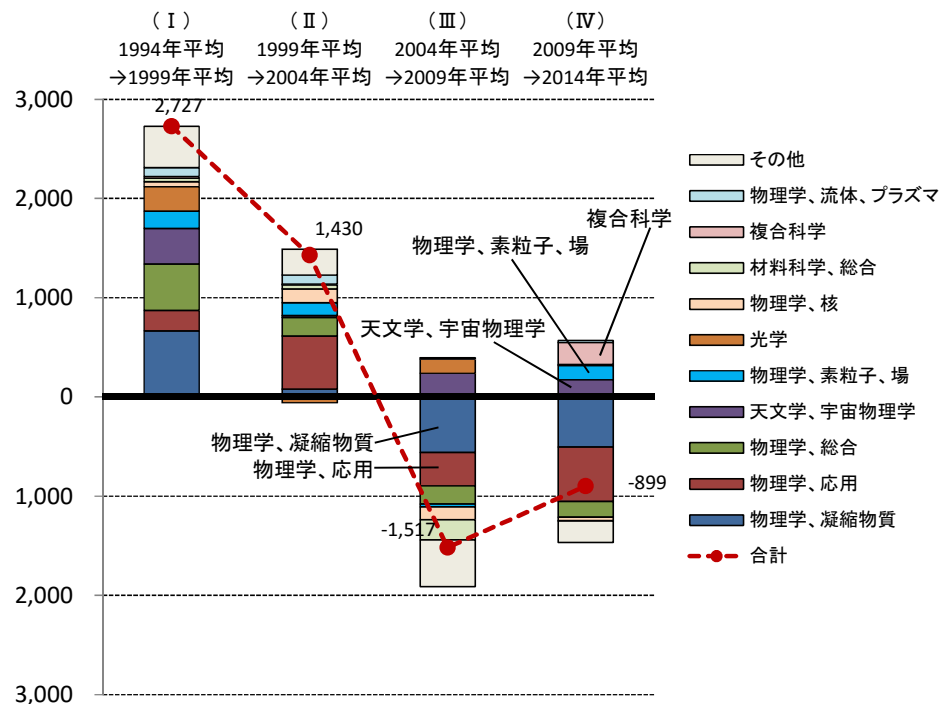
- 日本の8分野ごとの研究内容の変化をより詳細な分野分類(サブジェクトカテゴリ)で分析した。
- 分野内の論文産出構造を見ると、サブジェクトカテゴリごとに増減の状況が異なり、分野内でも研究内容に変化が起きていることが分かる。

【日本全体の分野ごとの研究内容(サブジェクトカテゴリ)別の論文数の変化】

(A) 材料科学



(B) 物理学



(注1) Article, Reviewを分析対象とした。サブジェクトカテゴリは、1ジャーナルに複数付与される(原則最大6分野付与)ため、重みをつけて集計を行った(例: サブジェクトカテゴリが3分野付与された場合はそれぞれ1/3とカウントし集計)。合計値は、各国の整数カウント法の論文数と一致する。

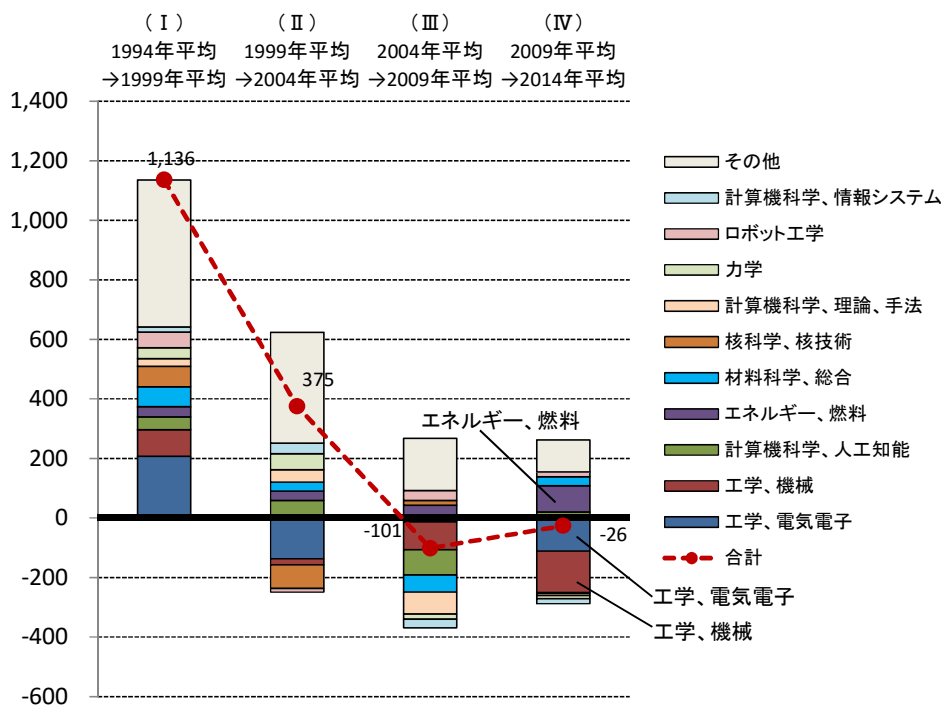
(注2) サブジェクトカテゴリの「Multidisciplinary Sciences(複合科学)」が付与されているジャーナルは、「PLOS ONE」、「SCIENTIFIC REPORTS」、「NATURE」、「SCIENCE」等であり、幅広い分野をカバーするジャーナルである。クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

5. 日本における分野内の論文産出構造の変化 -分野内でも研究内容に変化が見られる-

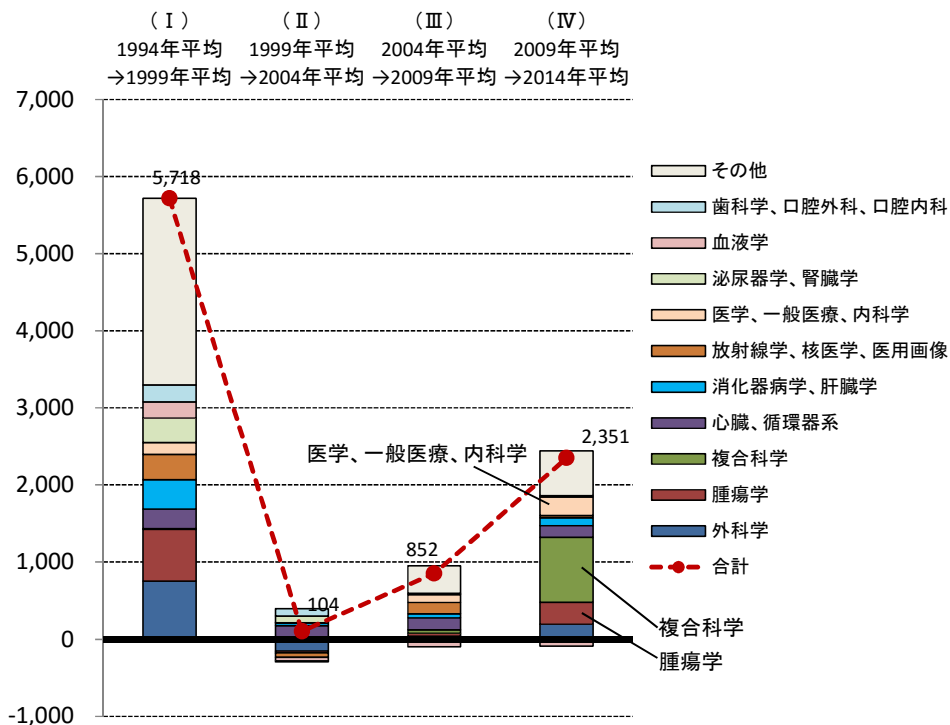
New

【日本全体の分野ごとの研究内容(サブジェクトカテゴリ)別の論文数の変化】

(C) 工学



(D) 臨床医学



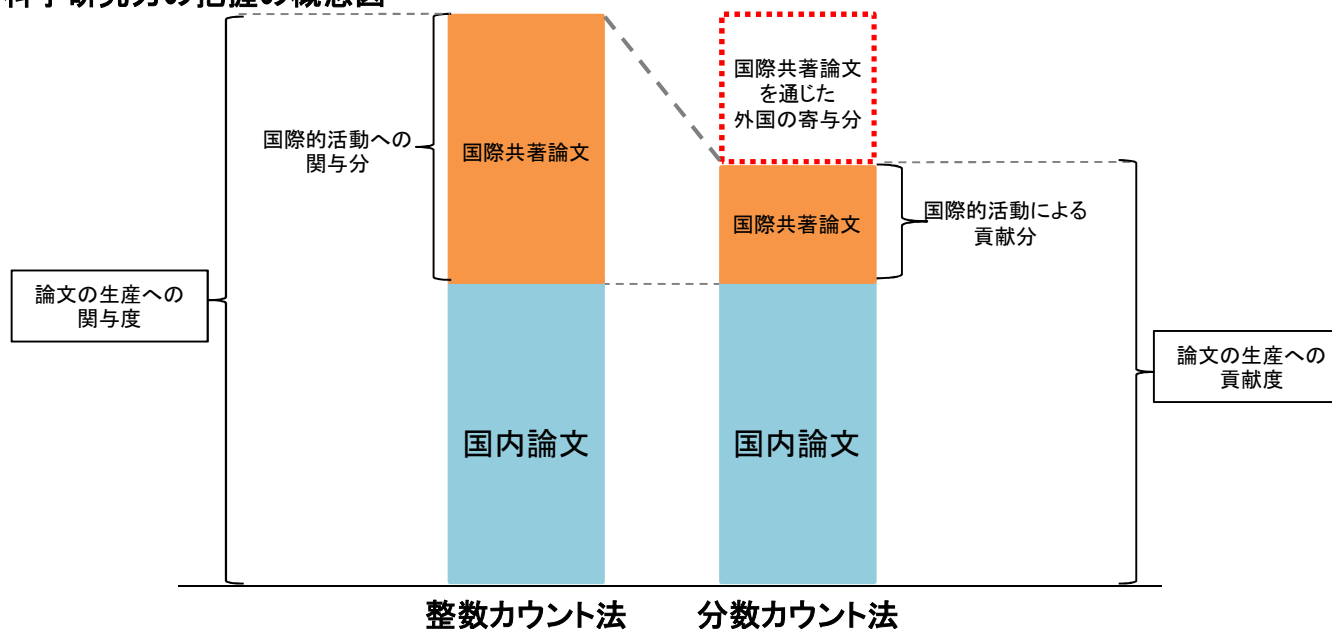
(注1) Article, Reviewを分析対象とした。サブジェクトカテゴリは、1ジャーナルに複数付与される(原則最大6分野付与)ため、重みをつけて集計を行った(例: サブジェクトカテゴリが3分野付与された場合はそれぞれ1/3とカウントし集計)。合計値は、各国の整数カウント法の論文数と一致する。
 (注2) サブジェクトカテゴリの「Multidisciplinary Sciences(複合科学)」が付与されているジャーナルは、「PLOS ONE」、「SCIENTIFIC REPORTS」、「NATURE」、「SCIENCE」等であり、幅広い分野をカバーするジャーナルである。クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

- 過去10年間で日本の論文数の伸び悩みが見られるとともに、注目度の高い論文 (Top10%・Top1%補正論文数) で世界ランクが低下傾向にある。
- 日本国内の論文産出構造を見ると、日本の論文数シェアの5割を占める国立大学の論文数が2000年代半ばから伸び悩んでいる。また、企業の論文数は1990年代から継続して減少している。
- 世界の研究活動の国際化は継続して拡大している。日本の国際化も進展しているが、それ以上に中国の存在感が増大している。
- 分野別の状況を詳細に分析すると、臨床医学の論文数が増加する一方で、物理学、化学、材料科学の論文数が減少している。
- 分野内においても研究内容に変化が起きていることが明らかになった。

(参考)【論文のカウント方法について】

〈論文数のカウント方法(整数カウント法と分数カウント法)〉

(A) 国単位での科学研究力の把握の概念図



(B) 整数カウント法と分数カウント法

	整数カウント法	分数カウント法
カウントの仕方	<ul style="list-style-type: none"> ●国単位での関与の有無の集計である。 ●例えば、日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の共著論文の場合、日本1件、米国1件と集計する。したがって、1件の論文は、複数の国の機関が関わっていると複数回数えることとなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●機関レベルでの重み付けを用いた国単位での集計である。 ●例えば、日本のA大学、日本のB大学、米国のC大学の共著論文の場合、各機関は1/3と重み付けし、日本2/3件、米国1/3件と集計する。したがって、1件の論文は、複数の国の機関が関わっていても1件として扱われる。
論文数をカウントする意味	「世界の論文の生産への関与度」の把握	「世界の論文の生産への貢献度」の把握
Top10%(Top1%)補正論文数をカウントする意味	「世界の注目度の高い論文の生産への関与度」の把握	「世界の注目度の高い論文の生産への貢献度」の把握