

## 「日本の大学システムのアウトプット構造：論文数シェアに基づく大学グループ別の論文産出の詳細分析」の公表について

文部科学省 科学技術・学術政策研究所(NISTEP, 所長 坪井 裕)では、日本の論文産出において約 7 割を占める大学に注目し、その論文産出構造の分析を行いました。

論文数シェア(自然科学系)により日本の大学を 4 つの大学グループに分類し、大学グループごとの論文数及び注目度の高い論文数(被引用数上位 10%の論文数)の分析に加え、論文の分野構成や責任著者に注目した分析など新たな観点からの分析を行い、論文数で見た大学規模による論文産出の特徴の違いを明らかにしました。

これまでの NISTEP の調査研究では、日本の論文数が諸外国と比べて伸び悩んでいることを指摘しています。本調査研究では、その背景を探るため、大学から産出される論文に注目し、論文数シェアに基づく大学グループ分類を用いることで、詳細な論文産出構造を分析しました。本調査研究から明らかになった主な結果は以下の通りです。

(大学グループ別の論文産出から見る量・質面等の構造)

- 各大学グループの論文数シェアは、ほぼ同じ(2013-2015 年の論文数シェアは、第1G: 17%、第2G: 19%、第3G: 14%、第4G: 20%)であり、それぞれの大学グループが日本の論文数へ同程度の貢献をしています。
- 論文に占める注目度の高い論文の割合(Q 値)は、論文数で見た規模の大きい大学が含まれる大学グループで高い傾向にあります。
- 大学グループごとの論文の分野構成には違いが見られます。第1Gでは、他の大学グループと比べて物理学、材料科学、環境・地球科学の割合が大きく、第3G及び第4Gでは、第1G及び第2Gと比べて臨床医学と基礎生命科学の割合が大きくなっています。
- 分野別論文数を時系列で見ると、化学、材料科学及び物理学では、過去 10 年間で全ての大学グループにおいて論文数が減少しています。
- 日本全体の科学研究力の将来の方向性を考える上では、これらの構造を踏まえた議論が必要です。

(責任著者に注目した大学グループの論文産出構造)

- 各大学グループの論文数は増加していますが(過去 10 年間の伸び率は、第1G: +7%、第2G: +9%、第3G: +10%、第4G: +9%)、責任著者(研究をリードしている著者)の所属区分別に見ると、責任著者が自大学グループに所属する論文数は横ばい、責任著者が自大学グループ以外(特に海外機関)に所属する論文数が増加しています。
- 各大学グループにおいて、責任著者が海外機関や国立研究開発法人等に所属する論文

(次ページに続く)

の Q 値は高い傾向にあります。

- 現状では、各大学グループの論文数の増加は、責任著者が自大学グループ以外に所属する共著論文によるものであり、責任著者が自大学グループに所属する論文数が増加していないため、共著論文の重複を排除した日本全体の論文数が伸び悩んでいる可能性があります。
- 他方、責任著者が海外機関や国立研究開発法人等に所属する論文の Q 値は高いことから、海外機関や国立研究開発法人等との連携・協働を進めるとともに、責任著者となり研究をリードする研究者 (PI: Principal Investigator) を日本全体で増やす方策が、重要であると考えられます。
- NISTEP では本調査研究以外に、日本の大学システムにおける研究開発費や研究開発人材などのインプット構造について、網羅的かつ詳細な時系列分析も実施しており、今後は、インプットとアウトプットの関係性をはじめとして、さらなる分析が必要であると考えています。

「日本の大学システムのアウトプット構造：論文数シェアに基づく大学グループ別の論文産出の詳細分析」の概要は次ページからの通りです。

※ 本報告書につきましては、科学技術・学術政策研究所ウェブサイト

(<http://www.nistep.go.jp/>)に掲載されますので、そちらで電子媒体を入手することが可能です。

<お問合せ>

科学技術・学術政策研究所

科学技術・学術基盤調査研究室 担当：村上、伊神

TEL: 03-6733-4910(直通) FAX: 03-3503-3996

e-mail: [kiban\\_common@nistep.go.jp](mailto:kiban_common@nistep.go.jp) ウェブサイト: <http://www.nistep.go.jp/>

## 1 調査研究の目的と分析内容

当研究所では、科学研究活動の主な成果公表媒体である論文に注目し、日本及び主要国の科学研究のベンチマーキングや、日本国内における部門別・組織区分別の論文産出構造などの分析を2008年よりほぼ隔年で実施している<sup>1</sup>。また、日本の論文産出においては大学部門が主要な役割を果たすことを踏まえ、日本の大学群を一つのシステム(以下、大学システムと記述)として捉えた分析も行っている。先行研究においては、日本の大学システムは、英国やドイツと比べて、論文数シェアで上位層に続く層の厚みが十分ではなく、大学全体としての知の生産量を増すには、それらの中位層の論文数を増やす必要があることを指摘した<sup>2,3</sup>。さらには、日本の個別大学の研究活動の状況について分析を行い、各大学がそれぞれ強みとする分野が異なるといった個性を持つことを示し<sup>4</sup>、それらの個性は大学内部組織の個性の重ね合わせで実現されていることを示した<sup>5</sup>。

論文の分析と並行して、日本の大学システムにおける研究開発費や研究開発人材などのインプット構造について、網羅的かつ詳細な時系列分析も実施している<sup>6</sup>。日本の大学における科学研究力の現状を理解し、今後の施策立案に資するためには、日本の大学システムの構造をインプットとアウトプットの両面から理解する必要がある。

そこで、本調査研究では、日本の大学システムのアウトプット構造について、論文の分野別や責任著者の所属区分別といった新たな観点から詳細な分析を行う。その際、先行研究と同じく、論文数で見た大学規模による特徴の違いを明らかにするため、論文数シェアを用いた大学グループ分類を用いる。具体的には、2009-2013年の日本国内の論文数シェア(自然科学系、分数カウント)が1%以上の大学のうち、論文数シェアが特に大きい上位4大学は、先行研究の大学グループ分類<sup>7</sup>に倣い、第1グループに固定し、それ以外の大学を第2グループ、0.5%以上～1%未満の大学を第3グループ、0.05%以上～0.5%未満の大学を第4グループとした(概要図表1参照)。結果として、第1グループには上位層の大学(4)、第2グループにはそれに続く大学(13)、第3グループには主に地域の大学(27)、第4グループには地域の大学及び単科大学等(140)が含まれている。

概要図表 1 論文数シェアを用いた大学グループ分類(2009-13年のシェア)

大学グループ	論文数シェア(2009-13年)	大学数	大学名
第1G	1%以上のうち 上位4大学	4 (4, 0, 0)	大阪大学, 京都大学, 東京大学, 東北大学
第2G	1%以上～ (上位4大学を除く)	13 (10, 0, 3)	岡山大学, 金沢大学, 九州大学, 神戸大学, 千葉大学, 筑波大学, 東京工業大学, 名古屋大学, 広島大学, 北海道大学, 慶応義塾大学, 日本大学, 早稲田大学
第3G	0.5%以上 ～1%未満	27 (18, 3, 6)	愛媛大学, 鹿児島大学, 岐阜大学, 熊本大学, 群馬大学, 静岡大学, 信州大学, 東京医科歯科大学, 東京農工大学, 徳島大学, 鳥取大学, 富山大学, 長崎大学, 名古屋工業大学, 新潟大学, 三重大学, 山形大学, 山口大学, 大阪市立大学, 大阪府立大学, 横浜市立大学, 北里大学, 近畿大学, 順天堂大学, 東海大学, 東京女子医科大学, 東京理科大学
第4G	0.05%以上 ～0.5%未満	140 (36, 19, 85)	国立: 秋田大学, 旭川医科大学, 茨城大学, 岩手大学, 宇都宮大学, 他 公立: 金津大学, 秋田県立大学, 北九州市立大学, 岐阜薬科大学, 九州歯科大学, 他 私立: 愛知医科大学, 愛知学院大学, 愛知工業大学, 青山学院大学, 麻布大学, 他
その他G	0.05%未満	-	上記以外の大学、大学共同利用機関、高等専門学校

(注1) 自然科学系の論文数シェアに基づく分類である。ここでの論文数シェアとは、日本の国公立大学の全論文数(分数カウント)に占めるシェアを意味する。第1グループの上位4大学の論文数シェアは4.5%以上を占めている。

(注2) 大学数のカッコ内の数は、国立大学、公立大学、私立大学の該当数を示す。

(注3) 第1グループ～第3グループの大学名は、国立大学、公立大学、私立大学の順番で五十音順に並べている。第4グループの大学名は、国立大学、公立大学、私立大学のそれぞれについて五十音順で5つまでを表示した。参考資料には各大学グループに含まれる大学一覧を掲載している。

(注4) 本文中や図表中では、グループのことをGと表記することがある(例: 第1グループを第1Gと表記)。

本調査研究では、上記の大学グループ分類を用いて、日本の大学システムのアウトプット構造を次に示す 3 つの観点から明らかにする。

### (1) 大学グループで見る日本の論文産出構造

日本全体の論文産出における各大学グループの貢献度合いを全分野及び分野別に明らかにする。また、被引用数で見た論文の注目度にも注目し、各大学グループの科学研究活動の質的側面についても明らかにする。

### (2) 大学グループ別の分野構造と分野別論文数の状況

大学グループごとの分野構造及びその時系列変化を明らかにする。

### (3) 責任著者に注目した大学グループの論文産出構造の状況

各大学グループの論文産出構造をより詳細な視点で分析するために、論文の責任著者に注目した分析を行う。一般に、論文の責任著者は論文を生み出した研究活動全般に責任を持つ。したがって、責任著者の分析から、論文を生み出す研究活動のリーダーとなった研究者の所在を探ることができる。各大学グループの整数カウントの論文数を責任著者が、自らの大学グループ、他の大学グループ、海外機関、その他(国立研究開発法人、企業等)に所属する場合に分類することで、責任著者の所属区分別の観点から、論文産出構造の時系列変化を分析する。また、各大学グループが責任著者となっている論文数の推移に注目し、国公立別別に違いが見られるかを分析する。

なお、本調査研究では、大学システムのアウトプット構造に注目し、論文の生産性のようなインプットとの直接的な関係性については議論を行わない。先行研究から大学システムのインプット構造は、大学グループによって特徴が大きく異なり、インプットとアウトプットの関係性の分析については、それぞれの構造についての理解が十分になされてから行うべきであると考えたからである。

---

<sup>1</sup> 文部科学省科学技術・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 2017-論文分析でみる世界の研究活動の変化と日本の状況-(2017.8)」

<sup>2</sup> 文部科学省科学技術政策研究所 NISTEP REPORT No.122 「日本の大学に関するシステム分析-日英の大学の研究活動の定量的比較分析と研究環境(特に、研究時間、研究支援)の分析-(2009.3)」

<sup>3</sup> 文部科学省科学技術・学術政策研究所 調査資料-233 「研究論文に着目した日本とドイツの大学システムの定量的比較分析-組織レベルおよび研究者レベルからのアプローチ-(2014.12)」

<sup>4</sup> 文部科学省科学技術・学術政策研究所 調査資料-243 「研究論文に着目した日本の大学ベンチマーキング 2015-大学の個性を活かし、国全体としての水準を向上させるために-(2015.12)」

<sup>5</sup> 文部科学省科学技術・学術政策研究所 調査資料-258 「論文データベース分析から見た大学内部組織レベルの研究活動の構造把握(2017.3)」

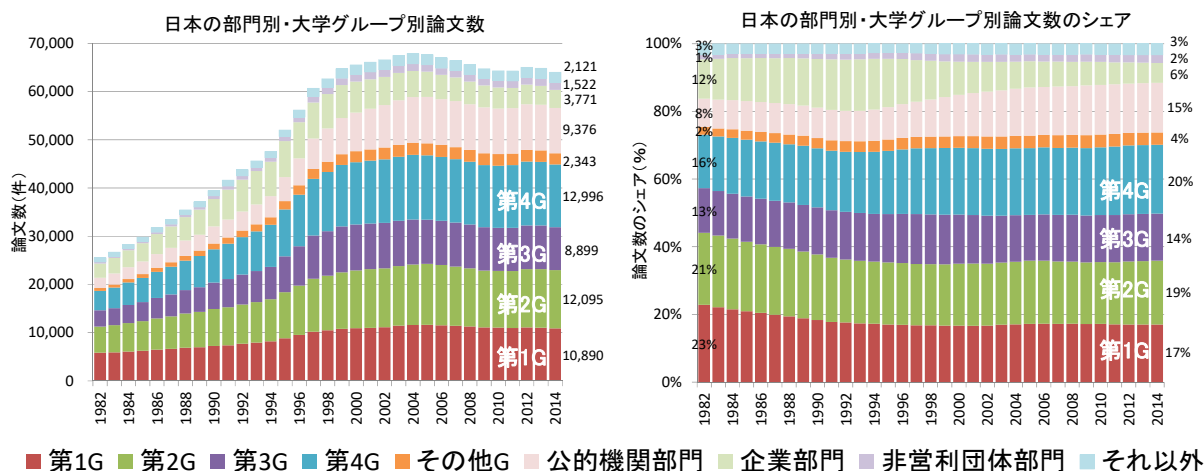
<sup>6</sup> 文部科学省科学技術・学術政策研究所 調査資料-257 「日本の大学システムのインプット構造-「科学技術研究調査(2002~2015)」の詳細分析-(2017.2)」

<sup>7</sup> 先行研究の大学グループ分類では、2005-2007年の論文数シェアにおいて5%以上である上位4大学を第1グループに固定して分析を行っている。

## 2 大学グループで見る日本の論文産出構造

日本全体の論文数に占める第1G～第4Gの論文数シェアは、ほぼ同じである(概要図表2)。2013-2015年における論文数シェアは、第1Gが17%、第2Gが19%、第3Gが14%、第4Gが20%である。日本の大学をシステムとして考えると、第1G～第4Gの各々が、日本の論文数へ同程度の貢献をしている。

概要図表2 日本の部門別・大学グループ別の論文産出構造【分数カウント】



(注1) Article, Review を分析対象とし、分数カウントにより分析。3年移動平均値である(2014年値は2013年、2014年、2015年の平均値)。

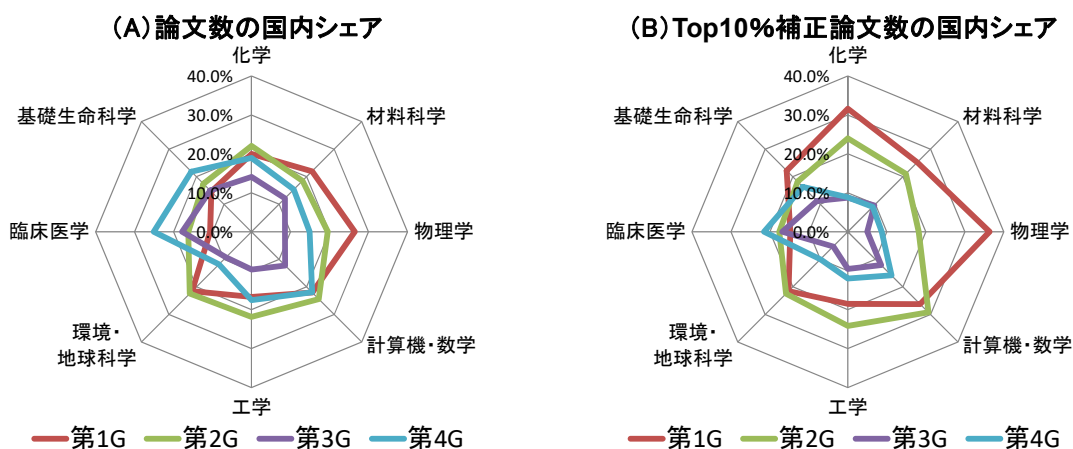
(注2) 「大学等部門」は、大学グループ分類ごとに示した。「公的機関部門」には、国の機関、特殊法人・独立行政法人及び地方公共団体の機関を含む。

(注3) 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。

分野別の状況を見ると、分野によって各大学グループの日本全体への貢献度合いは異なっている(概要図表3)。論文数では、材料科学と物理学において第1G、化学と工学において第2Gの割合が最も高い。計算機・数学と環境・地球科学においても、第2Gの割合が最も高いが、計算機・数学では第1G、第4G、環境・地球科学では第1Gの割合も同程度の大きさである。臨床医学と基礎生命科学では、第4Gの国内シェアが最も高い。

注目度の高い論文数(Top10%補正論文数)に注目すると、多くの分野で第1G及び第2Gの国内シェアが最も高く、注目度の高い論文において第1G及び第2Gの役割が大きい。臨床医学においては第4Gの国内シェアが最も大きいことから、この分野における第4Gの貢献度は大きいと言える。

概要図表3 論文数及びTop10%補正論文数における各大学グループの国内シェア(2013-2015年平均)【分数カウント】



(注1) Article, Review を分析対象とし、分数カウントにより分析。2013-2015年の3年平均値である。

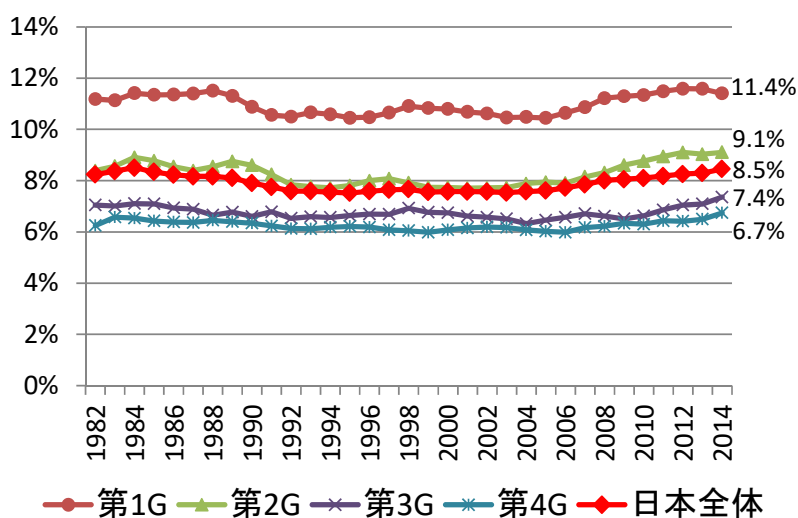
(注2) Top10%補正論文数とは、被引用数が各年各分野上位10%に入る論文を抽出後、実数で論文数の1/10となるように補正を加えた論文数を指す。

(注3) 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。

大学グループごとの論文数に占める注目度の高い論文数 (Top10%補正論文数) 割合 (Q 値) の推移に注目すると、第 1G が最も高く、これに第 2G が続く。第 3G と第 4G の Q 値は、日本全体よりも低い傾向にある (概要図表 4)。

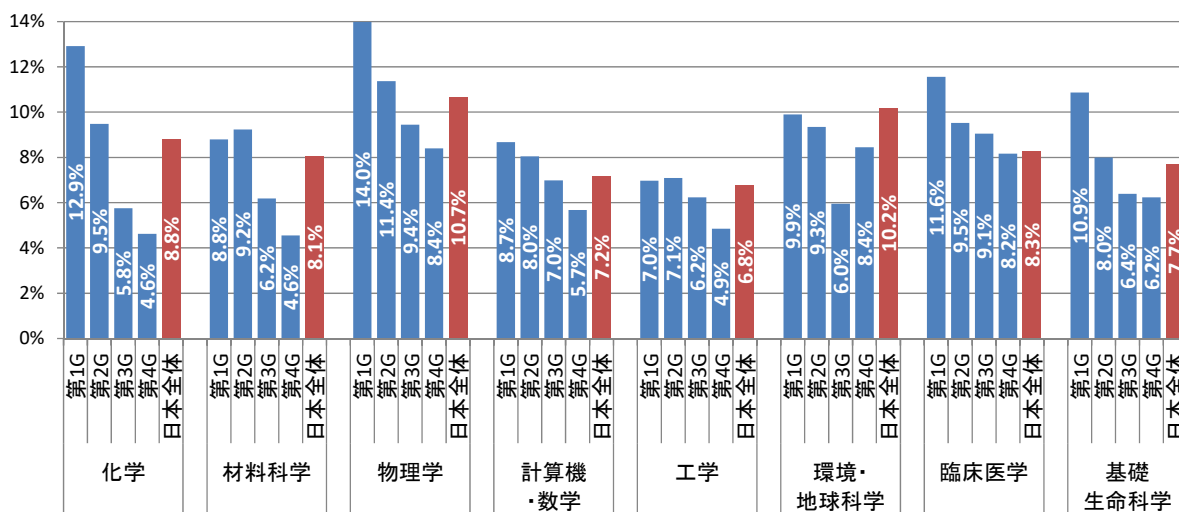
分野別に各大学グループの Q 値を見ると (概要図表 5)、化学、物理学、臨床医学、基礎生命科学において、第 1G の Q 値が第 2G~第 4G に比べて高い (2%ポイント以上の差)。材料科学、計算機・数学、工学、環境・地球科学では、第 1G と第 2G がほぼ同程度の Q 値を示している。第 3G と第 4G の Q 値は総じて日本全体より低い傾向にある。

概要図表 4 全分野の大学グループ別の論文数に占める Top10%補正論文数割合 (Q 値) 【整数カウント】



(注 1) Article, 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 (2014 年値は 2013 年、2014 年、2015 年の平均値)。  
 (注 2) 論文数に占める注目度の高い論文数割合 (Q 値) は、通常、整数カウントで集計されている (第 5 期科学技術基本計画の指標等) ため、ここでの分析では整数カウントを用いた。  
 (注 3) 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。

概要図表 5 分野別の論文数に占める Top10%補正論文数割合 (Q 値) (2013-2015 年平均) 【整数カウント】

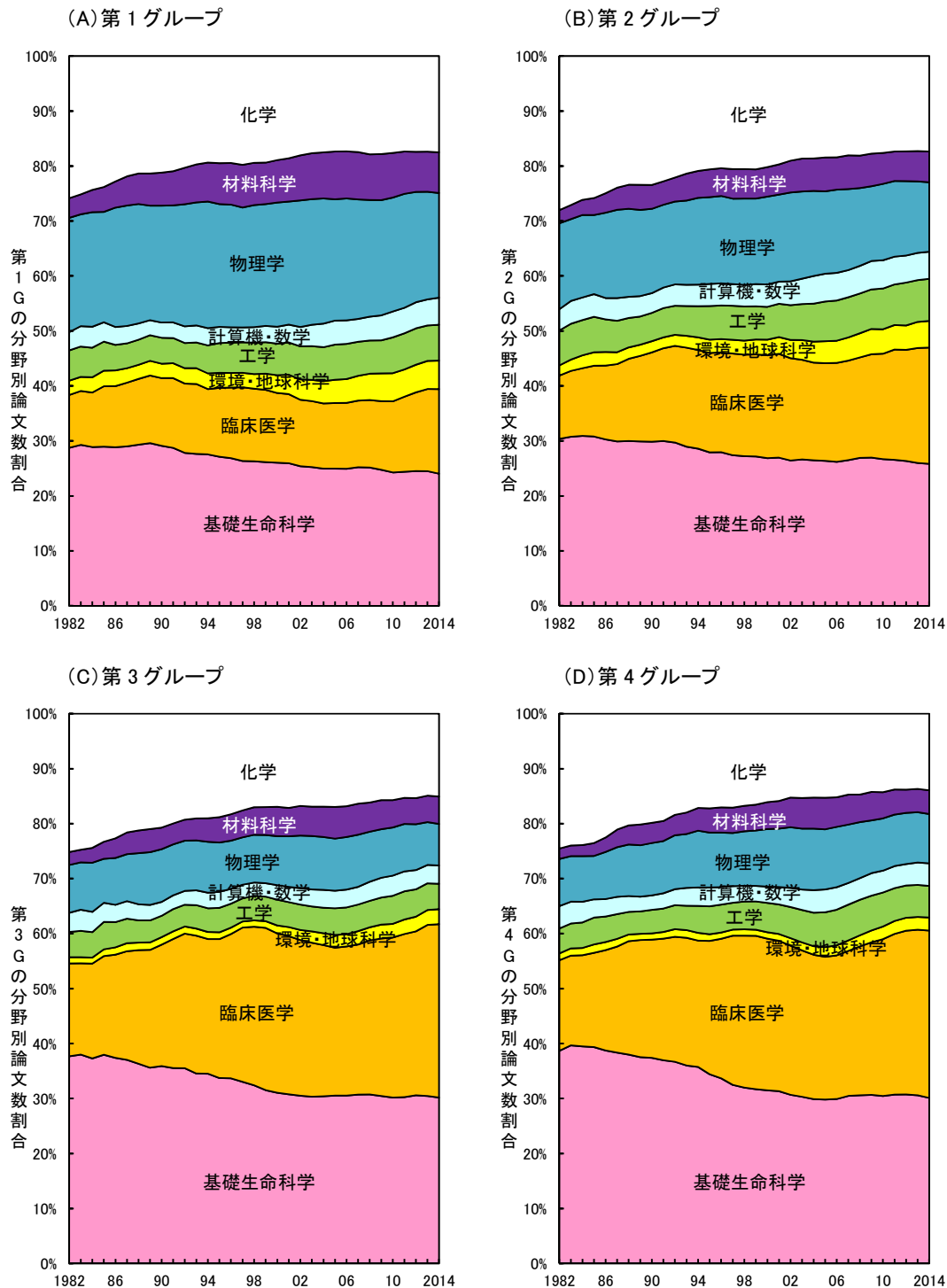


(注 1) Article, Review を分析対象とし、整数カウントにより分析。2013-2015 年の 3 年平均値である。  
 (注 2) 論文数に占める注目度の高い論文数割合 (Q 値) は、通常、整数カウントで集計されている (第 5 期科学技術基本計画の指標等) ため、ここでの分析では整数カウントを用いた。  
 (注 3) クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE, 2016 年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

### 3 大学グループ別の分野構造と分野別論文数の状況

大学グループごとの分野構造に注目すると(概要図表 6)、各大学グループの分野構造に違いが見られた。第1Gでは、他の大学グループと比べて物理学、材料科学、環境・地球科学の割合が大きく、第2Gでは第1Gに比べて、臨床医学の割合が大きい。第3G及び第4Gでは、第1G及び第2Gと比べて臨床医学と基礎生命科学の割合が大きい。

概要図表 6 大学グループ別の分野構造の推移【分数カウント】



(注1) Article, Review を分析対象とし、分数カウントにより分析。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。3年移動平均値である(2014年値は2013年、2014年、2015年の平均値)。研究ポートフォリオ8分野に分類できない論文を除いた結果である。

(注2) 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年間における各大学グループの分野別論文数の伸び率を比較すると、全ての大学グループで共通して論文数が減少又は増加している分野が存在する(概要図表7)。化学、材料科学、物理学は全ての大学グループにおいて論文数が減少している。他方、環境・地球科学、臨床医学は全ての大学グループにおいて論文数が増加している。

計算機・数学では、第1Gが増加、第2Gが低下しているが、第3Gと第4Gは横ばいである。工学は第1Gが横ばい、第2Gが増加しているが、第3Gと第4Gが低下している。基礎生命科学では、第4Gが横ばいであるが、第1G～第3Gは減少している。

概要図表7 大学グループ別の分野別論文数の伸び率【分数カウント】

分数カウント		論文数		
分野	大学グループ	PY2003-2005年(平均値)	PY2013-2015年(平均値)	伸び率
化学	第1G	2,018	1,893	↓ -6%
	第2G	2,315	2,087	↓ -10%
	第3G	1,565	1,335	↓ -15%
	第4G	2,029	1,798	↓ -11%
	日本全体	10,783	9,470	↓ -12%
材料科学	第1G	968	800	↓ -17%
	第2G	734	673	↓ -8%
	第3G	512	441	↓ -14%
	第4G	753	558	↓ -26%
	日本全体	4,727	3,637	↓ -23%
物理学	第1G	2,624	2,057	↓ -22%
	第2G	1,923	1,520	↓ -21%
	第3G	892	668	↓ -25%
	第4G	1,488	1,157	↓ -22%
	日本全体	10,684	7,765	↓ -27%
計算機・数学	第1G	495	533	↑ 8%
	第2G	625	591	↓ -5%
	第3G	301	296	→ -2%
	第4G	544	532	→ -2%
	日本全体	2,551	2,420	↓ -5%
分数カウント		論文数		
分野	大学グループ	PY2003-2005年(平均値)	PY2013-2015年(平均値)	伸び率
工学	第1G	713	706	→ -1%
	第2G	857	921	↑ 8%
	第3G	430	408	↓ -5%
	第4G	811	740	↓ -9%
	日本全体	4,654	4,217	↓ -9%
環境・地球科学	第1G	466	558	↑ 20%
	第2G	477	582	↑ 22%
	第3G	199	241	↑ 21%
	第4G	207	306	↑ 48%
	日本全体	2,125	2,592	↑ 22%
臨床医学	第1G	1,368	1,664	↑ 22%
	第2G	2,207	2,541	↑ 15%
	第3G	2,548	2,794	↑ 10%
	第4G	3,491	3,930	↑ 13%
	日本全体	13,140	15,668	↑ 19%
基礎生命科学	第1G	2,876	2,599	↓ -10%
	第2G	3,291	3,107	↓ -6%
	第3G	2,815	2,670	↓ -5%
	第4G	3,976	3,887	→ -2%
	日本全体	18,630	17,804	→ -4%

(注1) Article, Reviewを分析対象とし、分数カウントにより分析。3年平均値である。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。

(注2) 図表中の伸び率の矢印は、-5%以下の場合に減少、-5%~+5%の場合に横ばい、+5%以上の場合に増加としている。

(注3) 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 責任著者に注目した大学グループの論文産出構造の状況

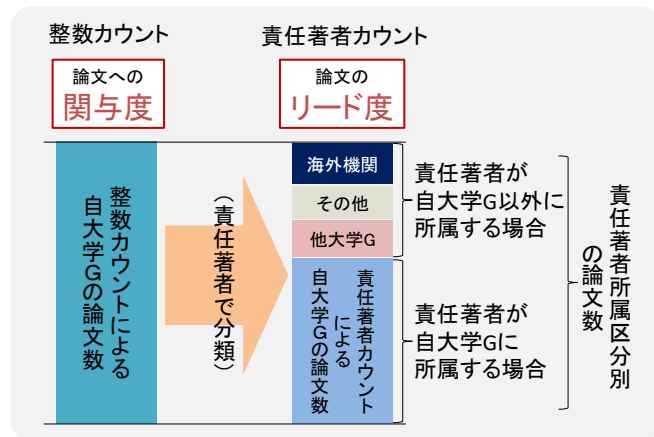
### 4-1 大学グループごとの責任著者所属区分別の論文数の変化

各大学グループの論文産出構造を詳細に把握するために、論文の責任著者(研究をリードしている著者)に注目し分析を行った。これにより、各大学グループの論文数(整数カウント)を責任著者が、自らの大学グループ(自大学 G)、他の大学グループ(他大学 G)、海外機関、その他(国立研究開発法人や企業等を含む)に所属する場合に分類できる(責任著者所属区分別の論文数)。すなわち、各大学グループにおいて、誰が研究をリードしているかの構造を把握することができる(概要図表 8(A))。

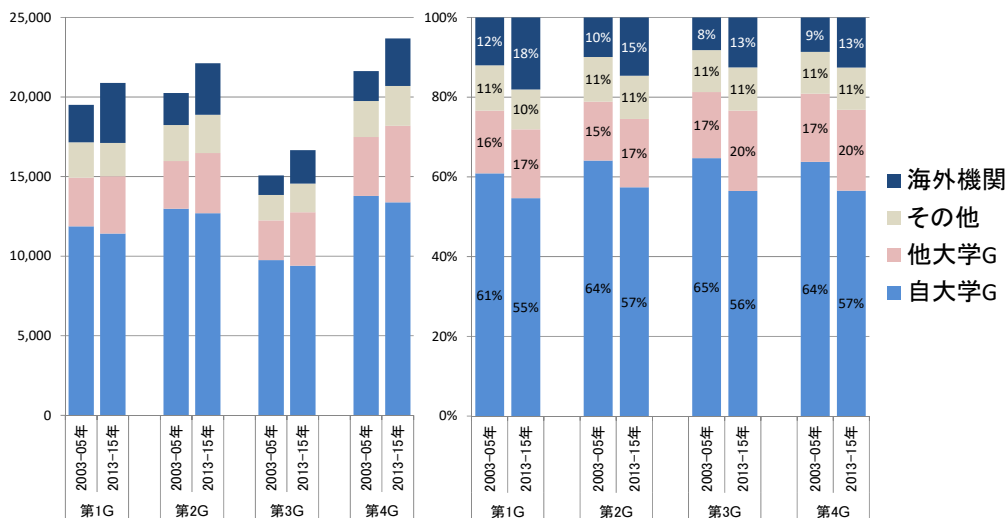
全ての大学グループで論文数は増加しているが(過去 10 年間の伸び率は、第 1G:+7%、第 2G:+9%、第 3G:+10%、第 4G:+9%)、責任著者所属区分別の論文数に注目すると(概要図表 8(B))、責任著者が自大学 G に所属する論文数はほぼ横ばい、責任著者が自大学 G 以外に所属する論文数が増加している。

責任著者所属区分の構成に注目すると、全ての大学グループで、責任著者が海外機関に所属する論文数割合が過去 10 年間で大きく増加している。第 3G 及び第 4G では、第 1G 及び第 2G に比べて責任著者が他大学 G に所属する論文数の割合が大きい。第 1G 及び第 2G においても、責任著者が他大学 G に所属する論文数の割合が 2 割近くを占めており、大学グループ間に相互依存関係があることが分かる。

概要図表 8 (A)責任著者カウントの説明と(B)大学グループごとの責任著者所属区分別の論文数の推移と割合  
(A)責任著者カウントの説明



(B)責任著者所属区分別の論文数の状況【責任著者カウント】



(注 1) Article, Review を分析対象とし、責任著者カウントにより分析。3 年平均値である。その他には国立研究開発法人や企業等を含む。

(注 2) 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。

## 4-2 責任著者所属区分別の論文数に占める注目度の高い論文数割合

次に、各大学グループの論文数に占める注目度の高い論文数(Top10%補正論文数)割合(Q値)を責任著者所属区分別に見る(概要図表 9)。全ての大学グループで、責任著者が自大学 G より海外機関や国立研究開発法人等<sup>1</sup>に所属する論文の Q 値が高いことが分かる(図表中でセルを青色マーク)。第 2G～第 4G においては、責任著者が自大学 G よりも他大学 G に所属する論文の Q 値が高い。つまり、前項で見た責任著者が自大学 G 以外に所属する論文数の増加は、各大学グループの Q 値の向上に寄与していることが分かる<sup>2</sup>。

概要図表 9 責任著者所属区分別の注目度の高い論文数割合(Q 値)(2013-2015 年平均)【責任著者カウント】

Q値 全分野 PY2013-2015 年(平均値)	責任著者カウント						整数カウント のQ値 (参考)
	自大学G	他大学G	その他			海外機関	
			国立研究開発 法人等	企業	その他		
第1G	9.8%	8.3%	12.9%	4.5%	6.8%	20.2%	11.4%
第2G	6.9%	8.7%	11.4%	5.3%	6.8%	18.3%	9.1%
第3G	4.7%	8.4%	10.0%	6.3%	5.2%	17.6%	7.4%
第4G	4.2%	7.5%	9.5%	5.1%	5.4%	16.7%	6.7%

(注1) Article, Review を分析対象とし、責任著者カウントにより分析。2013-2015 年の 3 年平均値である。

(注2) 自大学 G よりも Q 値が 1.0%ポイント以上高いものをマークしている。

(注3) 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。

## 4-3 責任著者が第 3G 及び第 4G の国立大学に所属する論文数の減少

概要図表 8(B)で見たように、過去 10 年の間では、各大学グループにおける責任著者が自大学 G に所属する論文数はほぼ横ばいで推移している。しかし、大学グループ内で国公私立の大学種別に注目すると、その様相は変わって見える。

各大学グループ内において、責任著者が自大学 G に所属する論文数(概要図表 10(A))を大学種別に見ると、私立大学が増加している一方、国立大学と公立大学は横ばいもしくは減少している。特に、第 3G や第 4G の国立大学の減少率が大きい。注目度の高い論文数(概要図表 10(B))では、その傾向が強くなり、国立大学における Top10%補正論文数の減少の半分以上を第 3G、第 4G が占めている。

国立大学のみ注目して分野別論文数を見ると(概要図表 11)、環境・地球科学を除き、多くの分野で第 3G や第 4G の国立大学の減少率が、第 1G や第 2G に比べて大きいことが分かった。ただし、物理学では、全ての大学グループで論文数が 20%以上減少している。

このように、各大学グループの大学種別によっても責任著者カウントの論文数の状況は異なり、責任著者が第 3G 及び第 4G の国立大学に所属する論文数の減少率が大きいことが分かった。

<sup>1</sup> ここで、国立研究開発法人等は、NISTEP 大学・公的研究機関名辞書において「特殊法人・独立行政法人」に分類した組織区分を意味する。NISTEP 大学・公的研究機関名辞書は以下の HP で公開している (<http://www.nistep.go.jp/research/scisip/randd-on-university>)。

<sup>2</sup> ここでは、責任著者所属区分別の Q 値に注目したが、責任著者が自大学 G に所属する論文の共著形態に注目すると、国際共著論文である場合の方が国内論文である場合に比べて、Q 値が高いことを確認している。

概要図表 10 大学グループごとの大学種別の過去 10 年間の変化【責任著者カウント】

(A) 論文数						(B) 注目度の高い論文数 (Top10%補正論文数)					
責任著者カウント		全分野				責任著者カウント		全分野			
大学グループ	大学種別	PY2003-2005年 (平均値)	PY2013-2015年 (平均値)	伸び率	変化分	大学グループ	大学種別	PY2003-2005年 (平均値)	PY2013-2015年 (平均値)	伸び率	変化分
第1G	国立大学	11,875	11,420	→ -4%	-455	第1G	国立大学	1,168	1,125	→ -4%	-44
第2G	国立大学	11,241	10,807	→ -4%	-434	第2G	国立大学	804	770	→ -4%	-34
	私立大学	1,739	1,889	↑ 9%	150		私立大学	102	111	↑ 9%	9
第3G	国立大学	6,848	6,377	↓ -7%	-471	第3G	国立大学	327	288	↓ -12%	-40
	私立大学	1,752	1,970	↑ 12%	218		私立大学	92	100	↑ 9%	8
	公立大学	1,153	1,057	↓ -8%	-96		公立大学	64	59	↓ -8%	-5
第4G	国立大学	5,691	4,831	↓ -15%	-859	第4G	国立大学	268	201	↓ -25%	-67
	私立大学	5,953	6,495	↑ 9%	542		私立大学	256	263	→ 3%	7
	公立大学	2,139	2,058	→ -4%	-81		公立大学	110	98	↓ -11%	-12

(注1) Article, Review を分析対象とし、責任著者カウントにより分析。3年平均値である。  
 (注2) 図表中の伸び率の矢印は、-5%以下の場合に減少、-5%~+5%の場合に横ばい、+5%以上の場合に増加としている。  
 (注3) 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。

概要図表 11 大学グループごとの国立大学の分野別論文数の過去 10 年間の変化【責任著者カウント】

責任著者カウント		論文数				責任著者カウント		論文数			
分野	大学種別	大学グループ	PY2003-2005年 (平均値)	PY2013-2015年 (平均値)	伸び率	分野	大学種別	大学グループ	PY2003-2005年 (平均値)	PY2013-2015年 (平均値)	伸び率
化学	国立大学	第1G	2,090	2,007	→ -4%	工学	国立大学	第1G	680	693	→ 2%
		第2G	2,120	1,945	↓ -8%			第2G	742	753	→ 1%
		第3G	1,087	1,004	↓ -8%			第3G	338	295	↓ -13%
		第4G	923	791	↓ -14%			第4G	467	373	↓ -20%
		日本全体	6,245	5,760	↓ -8%			日本全体	2,232	2,116	↓ -5%
材料科学	国立大学	第1G	959	818	↓ -15%	環境・地球科学	国立大学	第1G	460	562	↑ 22%
		第2G	647	588	↓ -9%			第2G	457	576	↑ 26%
		第3G	392	332	↓ -15%			第3G	170	217	↑ 28%
		第4G	444	308	↓ -31%			第4G	121	164	↑ 36%
		日本全体	2,451	2,051	↓ -16%			日本全体	1,212	1,531	↑ 26%
物理学	国立大学	第1G	2,719	2,139	↓ -21%	臨床医学	国立大学	第1G	1,436	1,797	↑ 25%
		第2G	1,741	1,386	↓ -20%			第2G	1,936	2,224	↑ 15%
		第3G	637	478	↓ -25%			第3G	1,847	1,871	→ 1%
		第4G	839	616	↓ -27%			第4G	1,003	921	↓ -8%
		日本全体	5,948	4,624	↓ -22%			日本全体	6,230	6,827	↑ 10%
計算機・数学	国立大学	第1G	464	530	↑ 14%	基礎生命科学	国立大学	第1G	2,989	2,785	↓ -7%
		第2G	457	437	→ -5%			第2G	3,056	2,836	↓ -7%
		第3G	205	182	↓ -11%			第3G	2,116	1,964	↓ -7%
		第4G	306	271	↓ -11%			第4G	1,541	1,366	↓ -11%
		日本全体	1,446	1,447	→ 0%			日本全体	9,726	8,973	↓ -8%

(注1) Article, Review を分析対象とし、責任著者カウントにより分析。3年平均値である。図表中で、日本全体は、日本の国立大学全体を意味する。  
 (注2) 図表中の伸び率の矢印は、-5%以下の場合に減少、-5%~+5%の場合に横ばい、+5%以上の場合に増加としている。  
 (注3) 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 まとめと考察

大学グループ別の論文数等の状況を概要図表 12 にまとめる。各大学グループの日本における論文数シェアは、ほぼ同じであり、日本全体への各大学グループの貢献度合いは同程度である。ただし、論文数に占める注目度の高い論文数(Top10%補正論文数)割合(Q値)では、第1Gが第2G～第4Gに比べて高い値を示す。日本全体の科学研究力の現状や将来の方向性を考える上では、これらの量・質面の構造を踏まえた議論が必要である。

各大学グループの論文数を責任著者(研究をリードする著者)の所属区分別に見ると、各大学グループの論文数は増加する中、責任著者が自大学Gに所属する論文数は横ばいであり、責任著者が自大学G以外に所属する論文数は増加している。特に、責任著者が海外機関に所属する論文数の増加が大きい。また、責任著者が自大学G以外に所属する論文数の増加は、各大学グループのQ値の向上にも寄与している。つまり、各大学グループは、他組織と協働で研究を行うことで、論文数・質の両面で拡大している。加えて、各大学グループの論文数において、責任著者が他大学Gに所属する論文数の割合は約2割を占めており、大学グループ間の相互依存性も高まっていると言える。例えば、第3G、第4Gの大学の研究活動の低下は、第1Gの論文生産にも影響を与える可能性がある。

各大学グループにおいて責任著者が自大学Gに所属する論文を、国公立別で見ると状況は異なって見える。責任著者が第2G～第4Gの私立大学に所属する論文数は拡大しているが、責任著者が第1G及び第2Gの国立大学に所属する論文数は横ばい、第3G及び第4Gの国立大学に所属する論文数は減少している。特に注目すべきは、責任著者が第3G及び第4Gの国立大学に所属するTop10%補正論文数の減少が大きく、国立大学全体の減少への寄与も大きい点である。これらの状況を踏まえると、責任著者となるような研究(国際共同研究を含めて)をリードする研究者を日本全体で如何に確保していくかが今後重要であると考えられる。

加えて、論文数の増減は、大学グループ別より分野に依存していることが示唆された。化学、材料科学及び物理学では、全ての大学グループで論文数が減少しており、分野として科学研究力が低下している可能性がある。

本調査研究では、アウトプット構造について詳細な分析を加えたが、これらについてはインプット構造と密接な関係があるはずである。今後、インプットとアウトプットの関係性をはじめとして、さらなる分析が必要である。

概要図表 12 大学グループ別の状況まとめ

	第1G	第2G	第3G	第4G
大学数	4	13	27	140
国公立別大学数(国立、公立、私立)	(4, 0, 0)	(10, 0, 3)	(18, 3, 6)	(36, 19, 85)
日本における論文数シェア(分数)	17%	19%	14%	20%
Top10%補正論文数割合(Q値)(整数)	11.4%	9.1%	7.4%	6.7%
論文数の伸び率(整数)	+7%	+9%	+10%	+9%
論文数の伸び率(責任著者が自大学G)	-4%	-2%	-4%	-3%
論文数の伸び率(責任著者が自大学G以外)	+24%	+30%	+36%	+31%
論文数及びTop10%補正論文数の伸び率(責任著者が自大学G)国公立別				
国立大学 論文	-4%	-4%	-7%	-15%
国立大学 Top10%	-4%	-4%	-12%	-25%
私立大学 論文		+9%	+12%	+9%
私立大学 Top10%		+9%	+9%	+3%
公立大学 論文			-8%	-4%
公立大学 Top10%			-8%	-11%

(注1) 論文数は、Article、Reviewを分析対象とし、2013-2015年の3年平均値である。伸び率は、2003-2005年から2013-2015年への過去10年間の伸び率を示す。

(注2) 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。

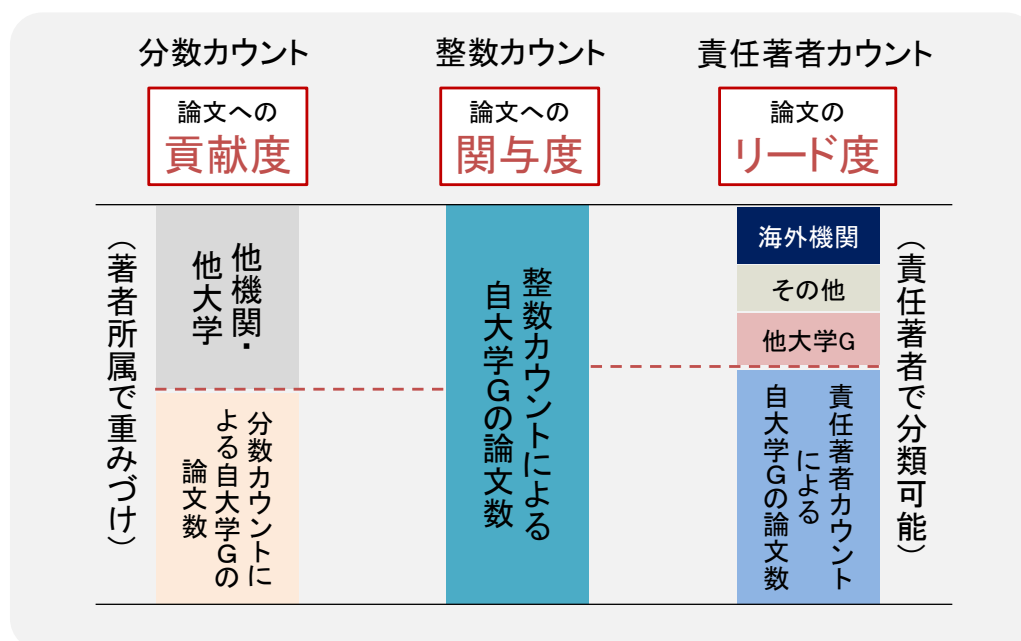
## (参考①)【論文のカウント方法について】

本調査研究では、論文数のカウントには3種類のカウント方法を用いる。整数カウントでは、論文の著者所属にA大学、B大学、C大学の記載がある場合、A大学1件、B大学1件、C大学1件と、それぞれ1件とカウントし、論文への関与度を表す。分数カウントでは、論文の著者所属にA大学、B大学、C大学の記載がある場合、A大学1/3件、B大学1/3件、C大学1/3件と重みをつけてカウントし、論文への貢献度を表す。責任著者カウントでは、論文の著者所属にA大学、B大学、C大学の記載がある場合、責任著者(Corresponding author)の所属がA大学であれば、A大学のみ1件(B大学、C大学は0件)と整数カウントする。責任著者は論文の基となった研究実施に責任を持つ者であるので、責任著者カウントの論文数では、整数カウントの論文数を、研究をリードし論文に責任を持つ機関等の論文数に分類できる。参考図表2に論文数の集計に関する概念図を示す。

参考図表 1 論文数のカウント方法の一覧

	整数カウント	分数カウント	責任著者カウント
カウントの仕方	<ul style="list-style-type: none"> <li>●機関レベルでの関与の有無の集計である。</li> <li>●例えば、A大学、B大学、C大学の共著論文の場合、A大学1件、B大学1件、C大学1件と集計する。したがって、1件の論文は、複数の機関が関わっていると複数回数えることとなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●機関レベルでの重み付けを用いた集計である。</li> <li>●例えば、A大学、B大学、C大学の共著論文の場合、各機関は1/3と重み付けし、A大学1/3件、B大学1/3件、C大学1/3件と集計する。したがって、1件の論文は、複数の機関が関わっていても1件として扱われる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●論文に責任を持つ責任著者の機関レベルでの集計である。</li> <li>●例えば、A大学、B大学、C大学の共著論文の場合、責任著者の所属がA大学であれば、A大学1件と集計する。</li> <li>●原則として、責任著者は1名のため、1件の論文を重複してカウントすることはない。</li> </ul>
論文数をカウントする意味	「論文への関与度」の把握	「論文への貢献度」の把握	「論文のリード度」の把握
Top10%(Top1%)補正論文数をカウントする意味	「注目度の高い論文への関与度」の把握	「注目度の高い論文への貢献度」の把握	「注目度の高い論文のリード度」の把握

参考図表 2 論文数の集計に関する概念図



(参考②)【各大学グループに含まれる大学一覧】

参考図表 3 各大学グループに含まれる大学一覧(国立大学・公立大学・私立大学の順で五十音順)

<b>第1G: 論文数シェア1%以上のうち上位4大学</b>		
国立 大阪大学	国立 佐賀大学	私立 久留米大学
国立 京都大学	国立 滋賀医科大学	私立 工学院大学
国立 東京大学	国立 島根大学	私立 甲南大学
国立 東北大学	国立 総合研究大学院大学	私立 神戸学院大学
<b>第2G: 論文数シェア1%以上(上位4大学を除く)</b>		
国立 岡山大学	国立 電気通信大学	私立 神戸薬科大学
国立 金沢大学	国立 東京海洋大学	私立 国際医療福祉大学
国立 九州大学	国立 東京学芸大学	私立 埼玉医科大学
国立 神戸大学	国立 豊橋技術科学大学	私立 産業医科大学
国立 千葉大学	国立 長岡技術科学大学	私立 自治医科大学
国立 筑波大学	国立 奈良女子大学	私立 芝浦工業大学
国立 東京工業大学	国立 奈良先端科学技術大学院大学	私立 城西大学
国立 名古屋大学	国立 浜松医科大学	私立 上智大学
国立 広島大学	国立 弘前大学	私立 昭和大
国立 北海道大学	国立 福井大学	私立 昭和薬科大学
私立 慶應義塾大学	国立 北陸先端科学技術大学院大学	私立 成蹊大学
私立 日本大学	国立 宮崎大学	私立 聖マリアンナ医科大学
私立 早稲田大学	国立 室蘭工業大学	私立 聖路加国際大学
<b>第3G: 論文数シェア0.5%以上～1%未満</b>		
国立 愛媛大学	国立 山梨大学	私立 摂南大学
国立 鹿児島大学	国立 横浜国立大学	私立 崇城大学
国立 岐阜大学	国立 琉球大学	私立 千葉工業大学
国立 熊本大学	国立 和歌山大学	私立 中央大学
国立 群馬大学	公立 会津大学	私立 中部大学
国立 静岡大学	公立 秋田県立大学	私立 鶴見大学
国立 信州大学	公立 北九州市立大学	私立 帝京大学
国立 東京医科歯科大学	公立 岐阜薬科大学	私立 東京医科大学
国立 東京農工大学	公立 九州歯科大学	私立 東京工科大学
国立 徳島大学	公立 京都府立大学	私立 東京工芸大学
国立 鳥取大学	公立 京都府立医科大学	私立 東京歯科大学
国立 富山大学	公立 県立広島大学	私立 東京慈恵会医科大学
国立 長崎大学	公立 高知工科大学	私立 東京電機大学
国立 名古屋工業大学	公立 札幌医科大学	私立 東京都市大学
国立 新潟大学	公立 滋賀県立大学	私立 東京農業大学
国立 三重大学	公立 静岡県立大学	私立 東京薬科大学
国立 山形大学	公立 首都大学東京	私立 同志社大学
国立 山口大学	公立 富山県立大学	私立 東邦大学
公立 大阪市立大学	公立 名古屋市立大学	私立 東北医科薬科大学
公立 大阪府立大学	公立 奈良県立医科大学	私立 東洋大学
公立 横浜市立大学	公立 兵庫県立大学	私立 徳島文理大学
私立 北里大学	公立 福島県立医科大学	私立 獨協医科大学
私立 近畿大学	公立 和歌山県立医科大学	私立 豊田工業大学
私立 順天堂大学	私立 愛知医科大学	私立 新潟薬科大学
私立 東海大学	私立 愛知学院大学	私立 日本医科大学
私立 東京女子医科大学	私立 愛知工業大学	私立 日本歯科大学
私立 東京理科大学	私立 青山学院大学	私立 日本獣医生命科学大学
<b>第4G: 論文数シェア0.05%以上～0.5%未満</b>		
国立 秋田大学	私立 麻布大学	私立 日本女子大学
国立 旭川医科大学	私立 岩手医科大学	私立 兵庫医科大学
国立 茨城大学	私立 大阪医科大学	私立 福岡大学
国立 岩手大学	私立 大阪工業大学	私立 福岡歯科大学
国立 宇都宮大学	私立 大阪薬科大学	私立 福山大学
国立 大分大学	私立 岡山理科大学	私立 藤田保健衛生大学
国立 大阪教育大学	私立 沖縄科学技術大学院大学	私立 法政大学
国立 お茶の水女子大学	私立 学習院大学	私立 星薬科大学
国立 帯広畜産大学	私立 神奈川大学	私立 北海道医療大学
国立 香川大学	私立 神奈川歯科大学	私立 松本歯科大学
国立 北見工業大学	私立 金沢医科大学	私立 武庫川女子大学
国立 九州工業大学	私立 金沢工業大学	私立 明治大学
国立 京都工芸繊維大学	私立 川崎医科大学	私立 明治薬科大学
国立 高知大学	私立 関西大学	私立 名城大学
国立 埼玉大学	私立 関西医科大学	私立 酪農学園大学
	私立 関西学院大学	私立 立教大学
	私立 京都産業大学	私立 立命館大学
	私立 京都薬科大学	私立 龍谷大学
	私立 杏林大学	

(注1) 自然科学系の論文数シェアに基づく分類である。ここでの論文数シェアとは、2009-2013年の日本の国公立大学の全論文数(分数カウント)に占めるシェアを意味する。第1グループの上位4大学の論文数シェアは4.5%以上を占めている。