



大学の研究力の現状と課題

2021年12月1日

文部科学省科学技術・学術政策研究所



研究力の現状と課題： マクロな視点から

【説明のスコープ】

大学への資源投入（研究費や人材等）が他の先進諸国と比べて伸び悩む中で、研究力の低下が懸念されている。今回は、特に以下の点からNISTEPの成果を中心に研究力の現状と課題を示す。

■ 論文指標に見る日本の存在感の低下

- ◆ 日本の注目度の高い論文数の世界ランクは2000年代半ばより低下[スライド5]。

■ 我が国の研究領域の偏り等

- ◆ サイエンス・マップの領域における「コンチネント（大陸）型」への偏重。融合領域や新興領域など、新たな課題に挑む姿勢が後退している可能性[スライド6～8]。

■ 国際知識ネットワーク・頭脳循環からの脱落

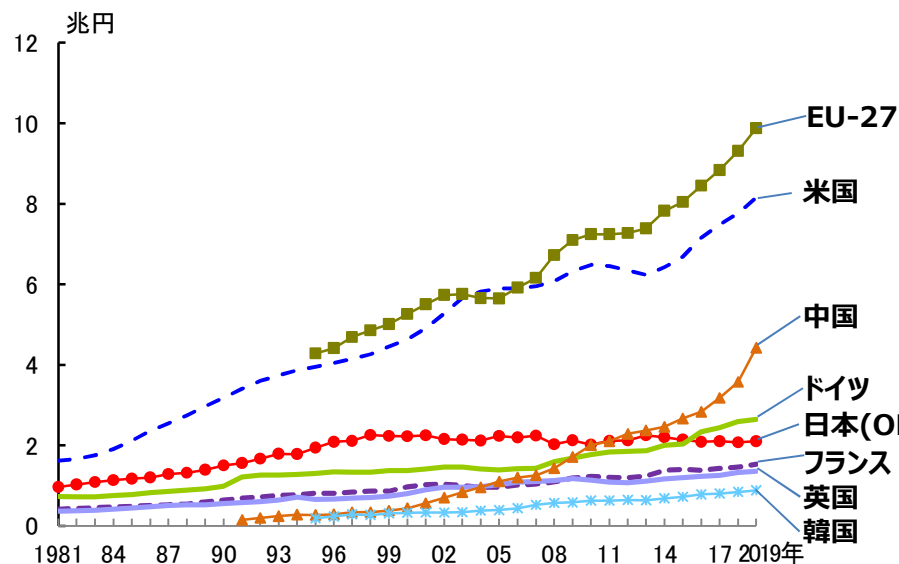
- ◆ 日本の国際共著論文数は着実に増加。ただし、主要国の国際共著相手における日本の存在感は低下傾向[スライド9]。
- ◆ 日本の研究者の流動性は、流入・転出共に低調[スライド10]。

■ 人材構成のシニア化

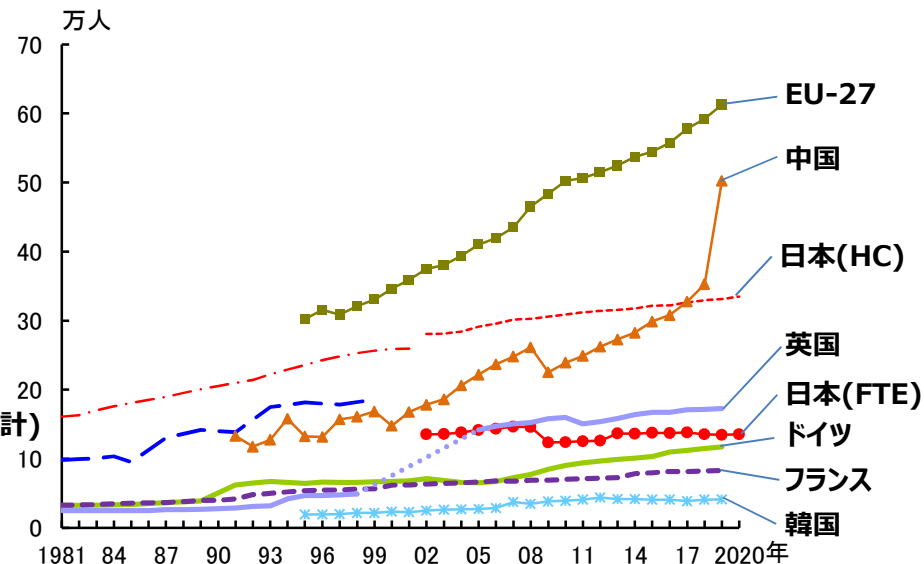
- ◆ 25～39歳の教員割合は2001年度の29.4%から、2019年度には22.0%へ低下。
- ◆ 特に国立大学においては、25～39歳の教員数が、2001年度の20,042人から2019年度の14,278人まで減少[スライド11]。

主要国における大学の研究開発費名目額 (OECD購買力平価換算)や研究者数の推移

【大学の研究開発費】



【大学の研究者数】



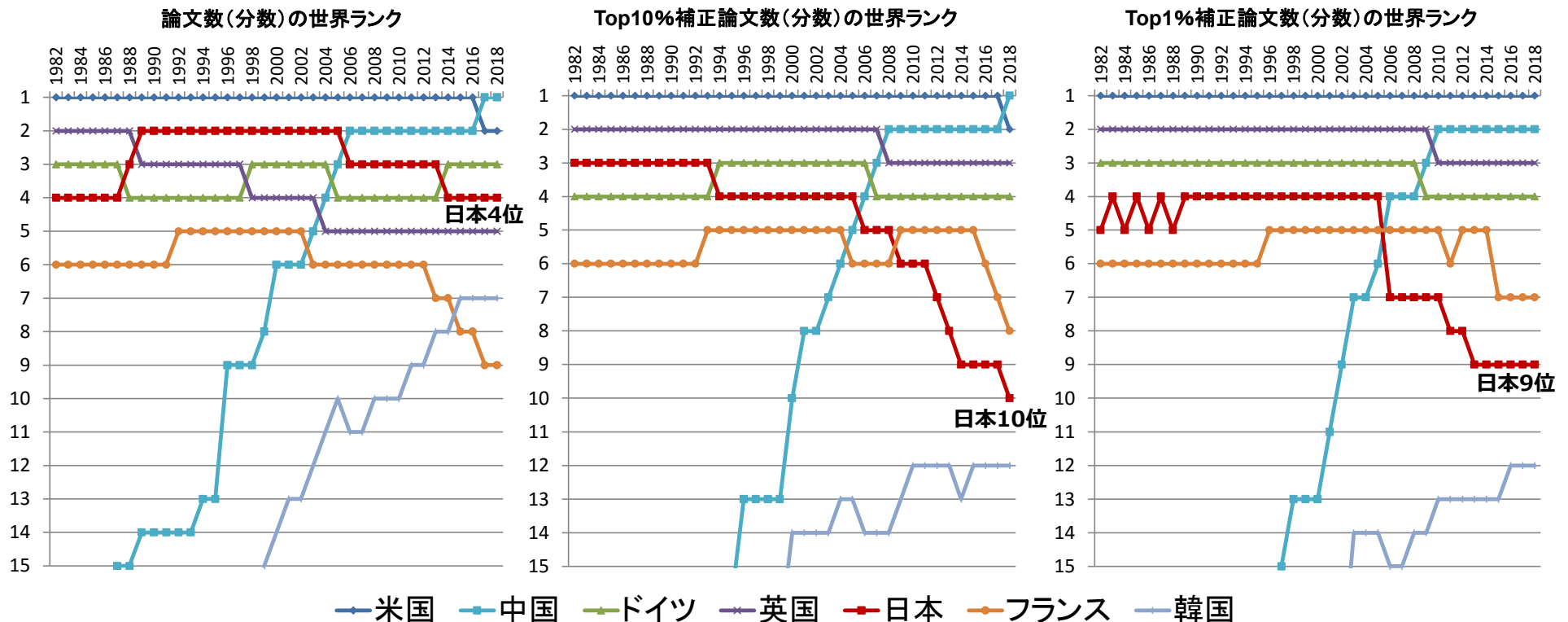
注：1) 日本(OECD推計)は、日本の大学部門の人件費部分を研究に従事する度合いを考慮し、補正した研究開発費である。

2) FTE (Full-Time Equivalents)は研究に従事する度合いを考慮した実質研究者数、HC(Head Count)は実数研究者数である。

3) 米国の大学は2000年以降、研究者数が発表されていない。

出典：科学技術指標2021, 科学技術・学術政策研究所 調査資料-311 (2021)

- 日本の論文数及び注目度の高い論文数(Top10%・Top1%補正論文数)における世界ランクが、2000年代半ばから低下。
- 分数カウント法では、日本の論文数(2017-2019年の平均)は第4位、Top10%は第10位(前年から1つ後退)、Top1%補正論文数は第9位。



分数カウント法とは、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。

注1: Article, Reviewを分析対象とし、分数カウント法により分析。3年移動平均値であり、2018年は、2017-2019年平均値における世界ランクを意味する。

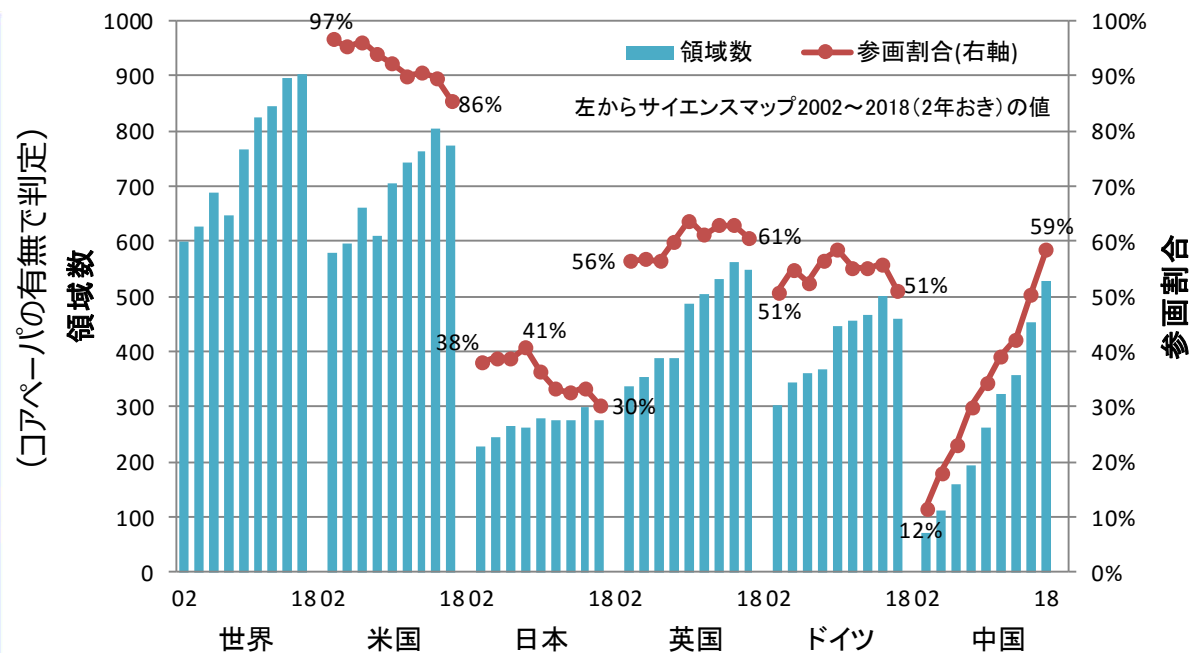
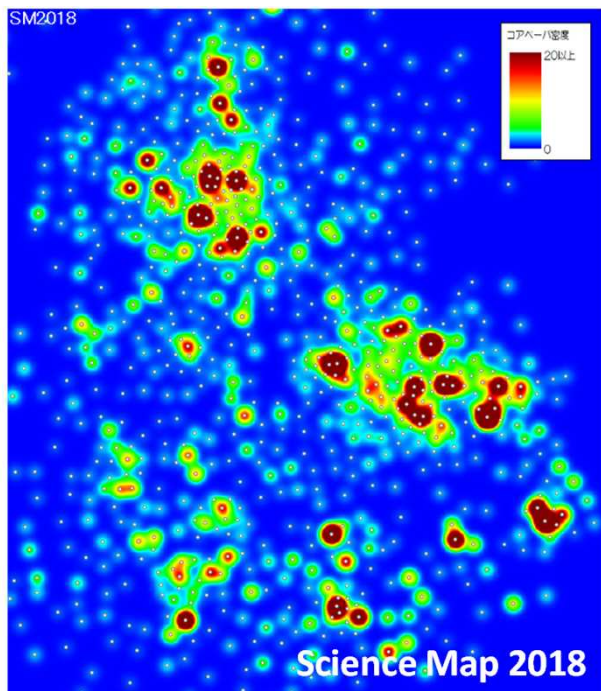
注2: 論文の被引用数(2020年末の値)が各年各分野(22分野)の上位10%(1%)に入る論文数がTop10%(Top1%)論文数である。Top10%(Top1%)補正論文数とは、Top10%(Top1%)論文数の抽出後、実数で論文数の1/10(1/100)となるように補正を加えた論文数を指す。

データ: クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

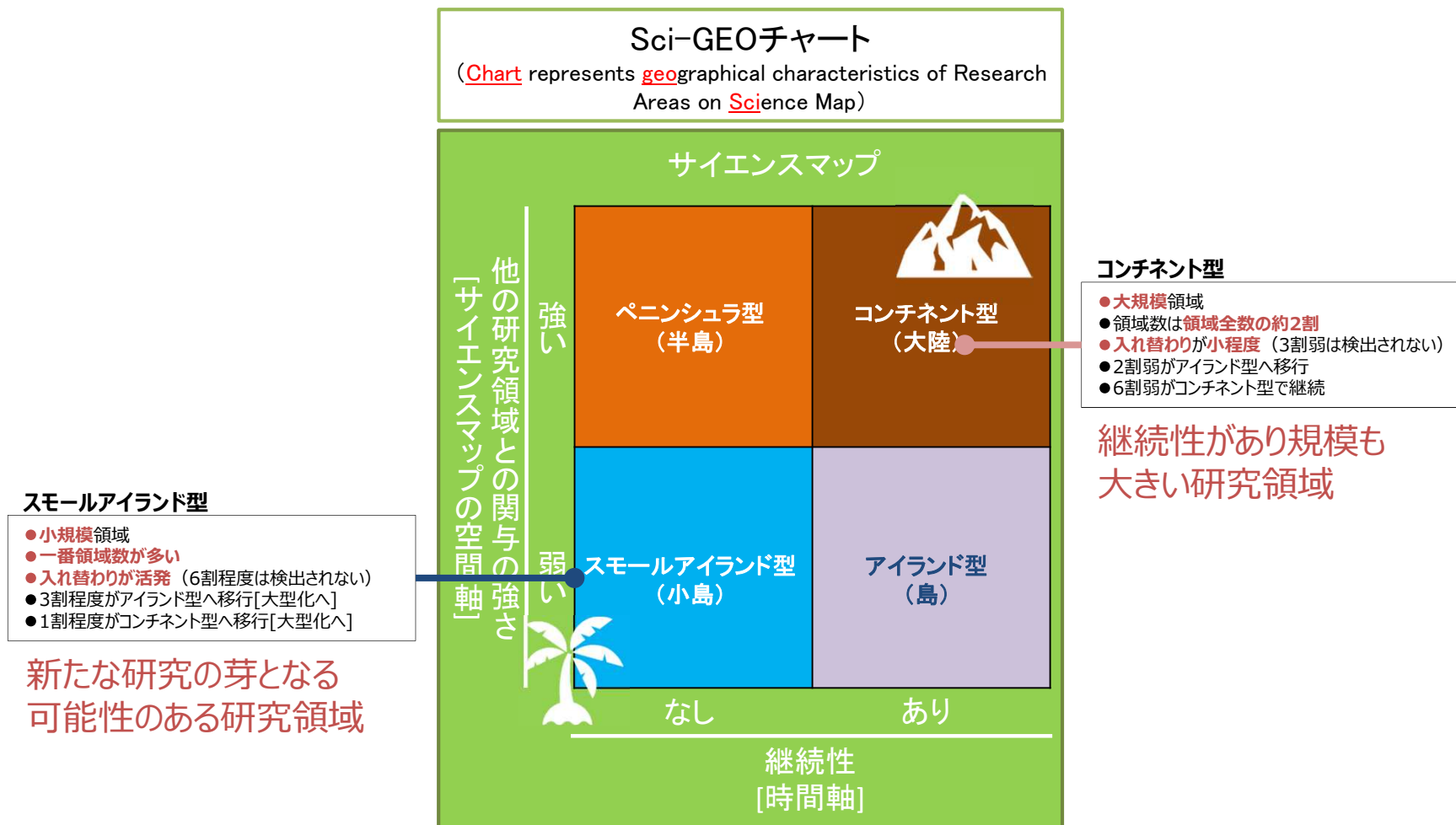
我が国の研究領域の偏り等 世界の科学研究の拡大: サイエンスマップから見る変化

- 論文データベース分析により国際的に注目を集めている研究領域を抽出・可視化。これまで9時点のサイエンスマップを作成。
- 全世界における研究領域数はサイエンスマップ2002から2018にかけて、約50%増加している一方で、日本の参画領域数は停滞。
- 欧州の主要国は、国際共同研究を通じて、多様な研究領域に参画。

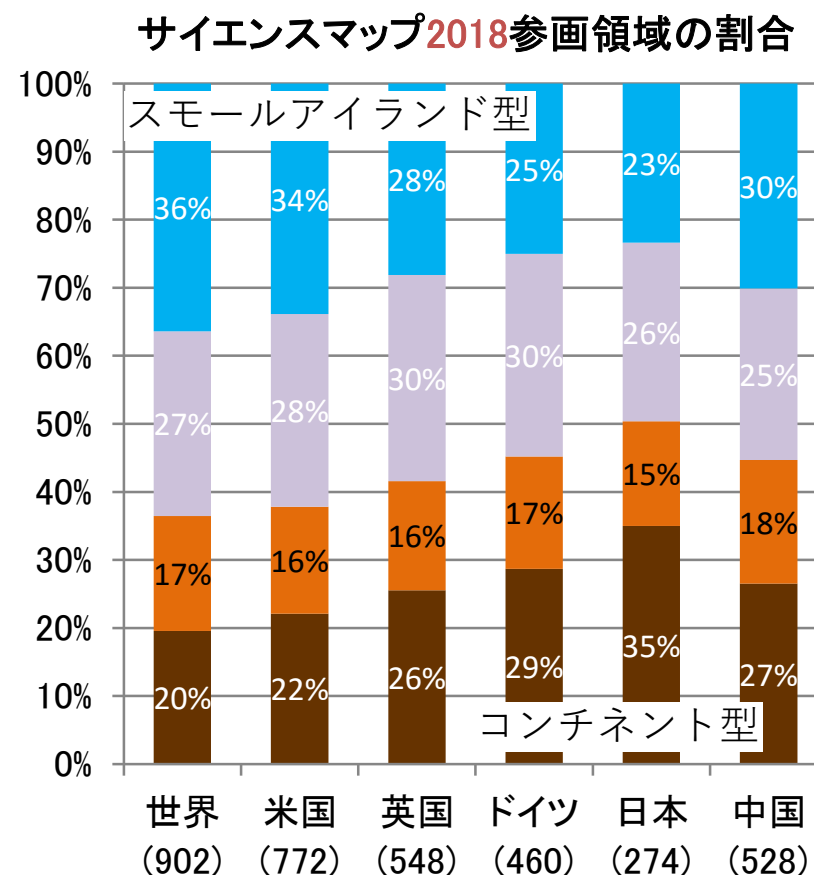
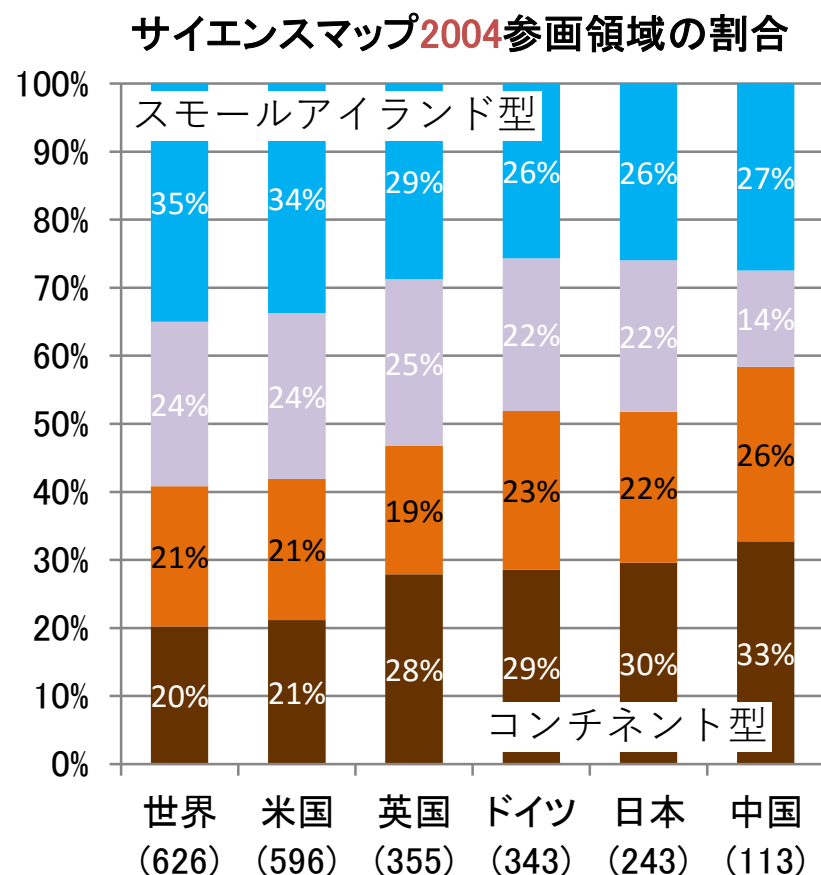
902領域



- 過去のサイエンスマップからの継続性と、他の研究領域との関与の強さから、研究領域を4つに分類。



- 日本は、**スモールアイランド型が23%、コンチネント型が35%**であり、世界のバランス(スモールアイランド型36%、コンチネント型20%)とは違いが存在。
- サイエンスマップ²⁰⁰⁴との比較: 日本についてはコンチネント型の割合の増加、**スモールアイランド型の割合の減少**。



国際知識ネットワーク・頭脳循環からの脱却 米国における主要な国際共著相手国・地域の上位10位

- 米国の国際共著相手を見ると、日本の位置づけが低下傾向。
- 中国は、米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7分野において国際共著相手の第1位に中国が位置。

	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 27.4%	英国 14.0%	ドイツ 11.7%	カナダ 10.6%	フランス 7.8%	オーストラリア 6.8%	イタリア 6.8%	日本 5.7%	スペイン 5.3%	オランダ 5.1%
化学	中国 37.0%	ドイツ 9.9%	英国 8.3%	韓国 5.7%	フランス 5.6%	インド 5.1%	カナダ 4.9%	日本 4.7%	イタリア 4.2%	スペイン 3.9%
材料科学	中国 50.5%	韓国 8.8%	ドイツ 7.0%	英国 6.5%	日本 4.4%	カナダ 4.1%	インド 3.8%	フランス 3.7%	オーストラリア 3.3%	イタリア 2.7%
物理学	中国 26.8%	ドイツ 24.8%	英国 21.4%	フランス 16.5%	イタリア 12.7%	日本 11.6%	スペイン 10.4%	カナダ 9.9%	スイス 9.1%	ロシア 8.8%
計算機・ 数学	中国 35.6%	英国 9.4%	カナダ 7.6%	ドイツ 7.2%	フランス 6.4%	韓国 4.7%	イタリア 4.5%	オーストラリア 4.0%	インド 3.7%	スペイン 3.5%
工学	中国 45.5%	英国 6.5%	韓国 6.3%	カナダ 5.7%	ドイツ 4.9%	イタリア 4.3%	フランス 3.9%	インド 3.8%	オーストラリア 3.7%	イラン 3.3%
環境・ 地球科学	中国 30.9%	英国 15.1%	カナダ 12.0%	ドイツ 11.4%	オーストラリア 9.3%	フランス 9.0%	スイス 5.1%	イタリア 4.9%	スペイン 4.8%	日本 4.7%
臨床医学	英国 17.4%	中国 16.2%	カナダ 16.1%	ドイツ 12.5%	イタリア 10.2%	オーストラリア 8.9%	オランダ 8.3%	フランス 7.9%	スペイン 6.6%	日本 6.6%
基礎 生命科学	中国 22.4%	英国 14.2%	ドイツ 11.2%	カナダ 10.6%	フランス 7.1%	オーストラリア 7.0%	イタリア 5.9%	ブラジル 5.5%	日本 5.5%	スペイン 5.0%

日本
13位

日本
11位

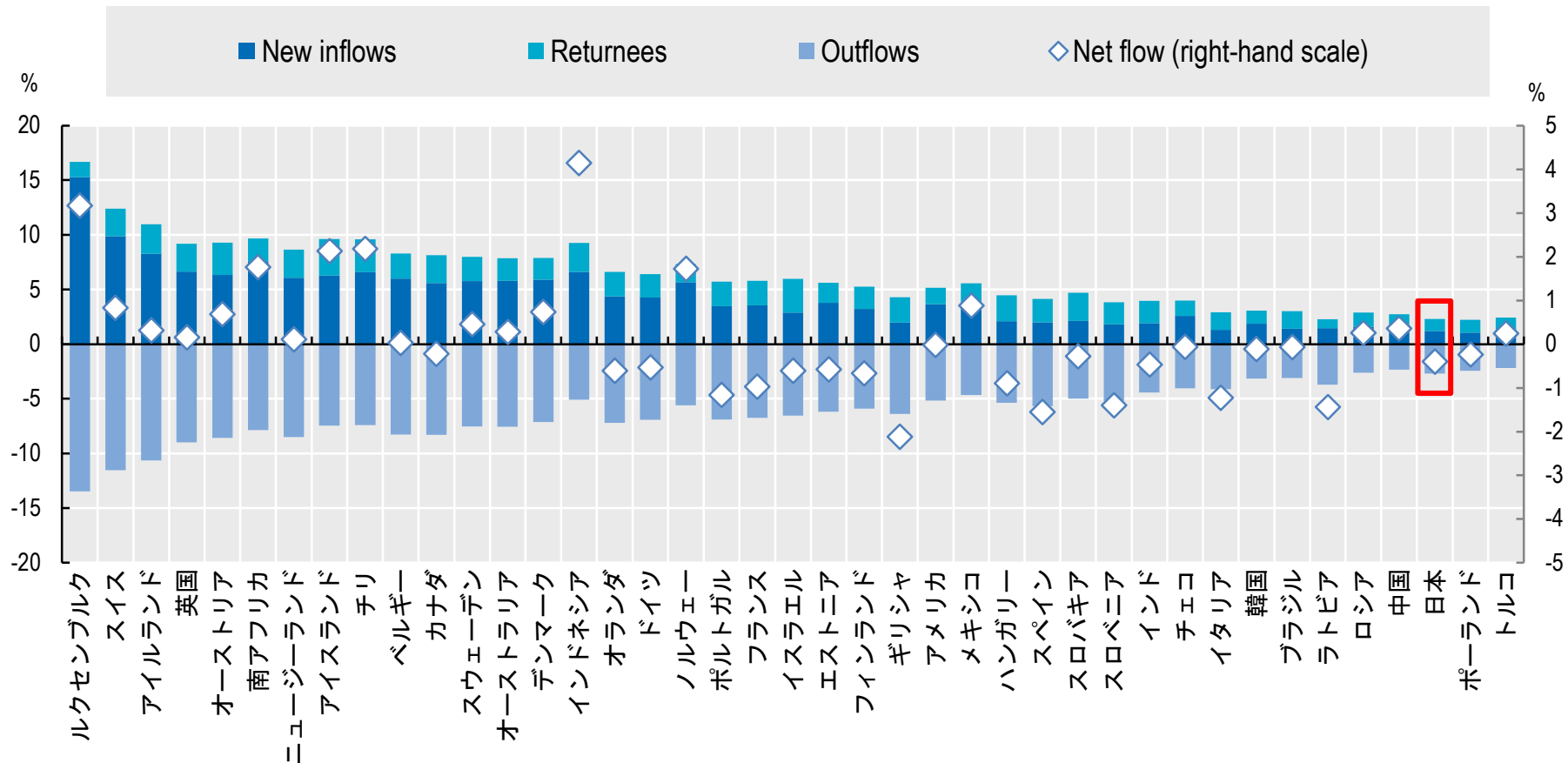
整数カウント法とは、1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1、米国を1と数える方法。論文の生産への関与度を示している。

注：整数カウント法による。矢印始点●の位置は、2007-2009年の日本のランクである。矢印先端が2017-2019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。

データ：クラリバイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

国際知識ネットワーク・頭脳循環からの脱落 論文著者からみた国際流動性（2016年）

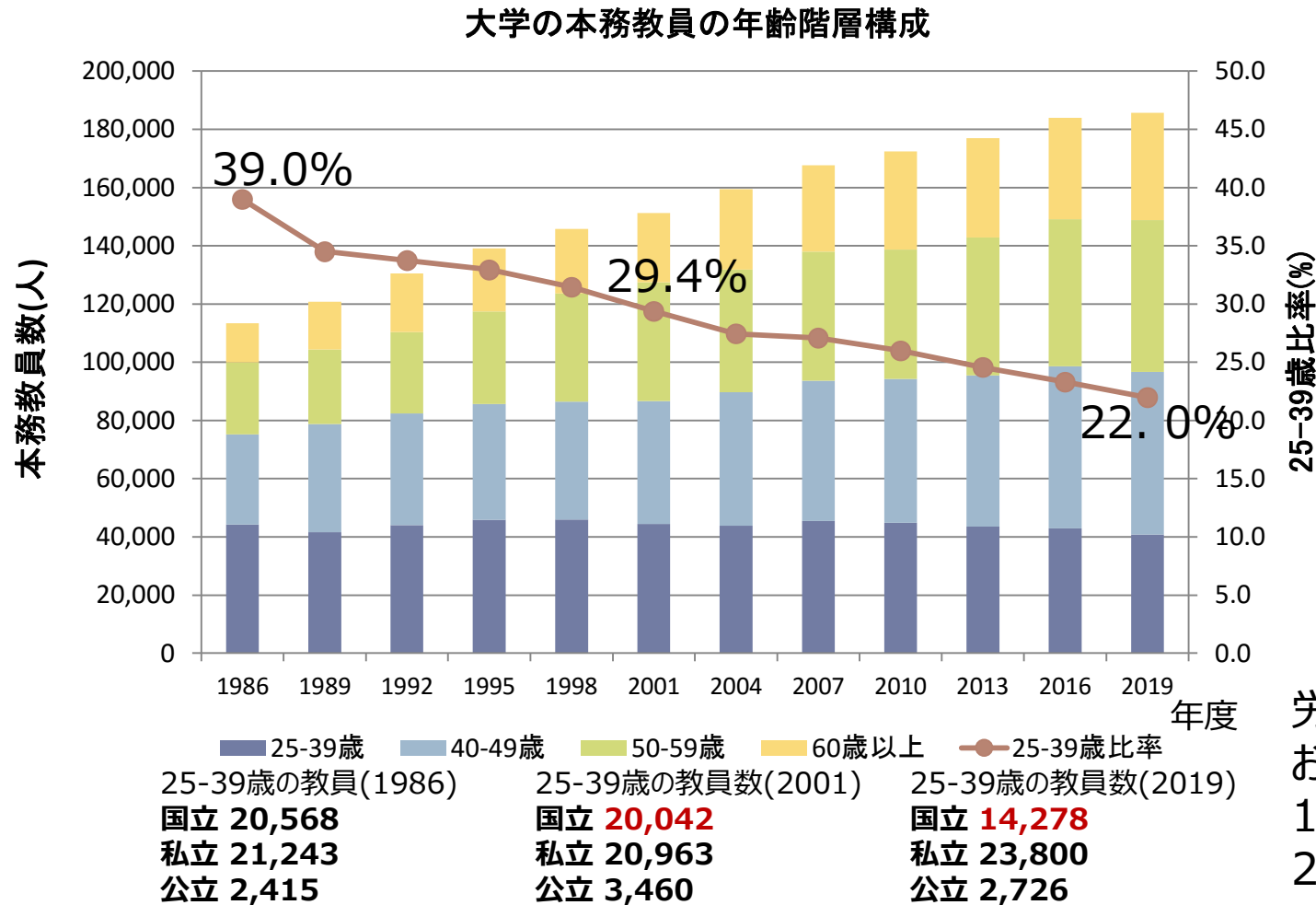
■ 日本の研究者の流動性は、流入・転出共に低調。



論文著者の所属国の分析から研究者の流動性を分析した結果。他国・地域から流入してきた著者(New inflows)、他国・地域から自国に戻った著者(Returnees)、他国・地域に移動した研究者(Outflows)を同定し、そこから全体の流れ(Net flow)を分析している。分析期間は2006～2016年。

人材構成のシニア化 大学の本務教員の年齢階層構成

- 25-39歳の教員割合は2001年度の29.4%から、2019年度には22.0%へ低下。



労働力人口(25歳以上)における25-39歳の割合

1986	40.2%
2001	36.4%
2019	28.7%

注：本務教員とは当該学校に籍のある常勤教員。

資料：文部科学省、「学校基本調査報告書」

出典：科学技術指標2021, 科学技術・学術政策研究所 調査資料-311 (2021)

資料：労働力調査 長期時系列データ



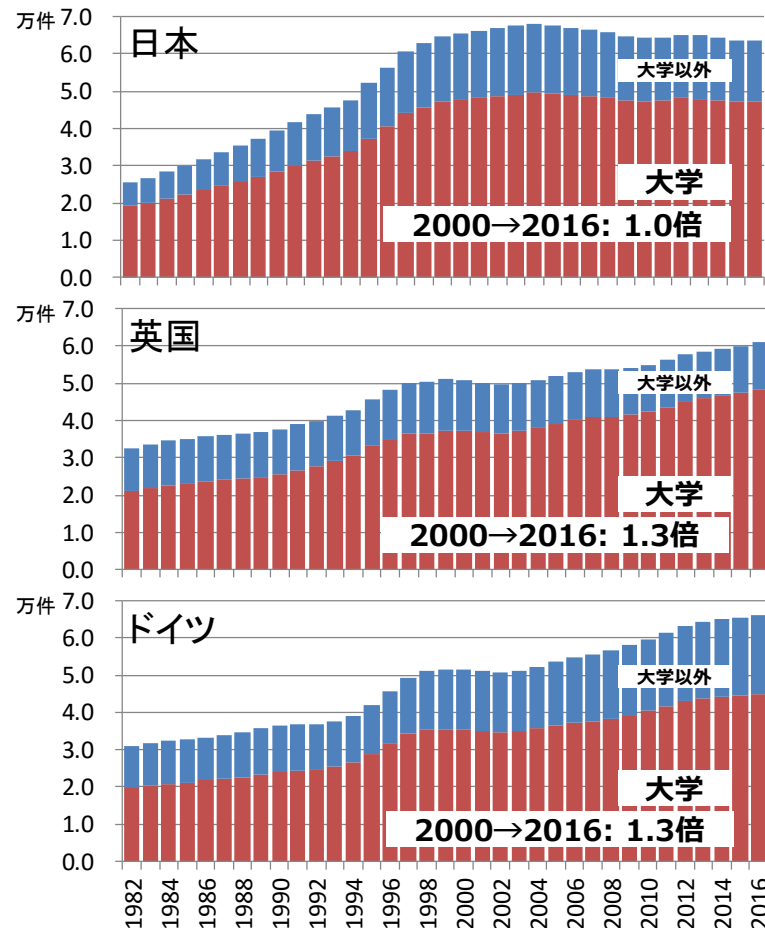
研究力の現状と課題： 個別の論点の深掘分析

- ドイツや英国との比較から見る日本の特徴
- 研究人材等の動向

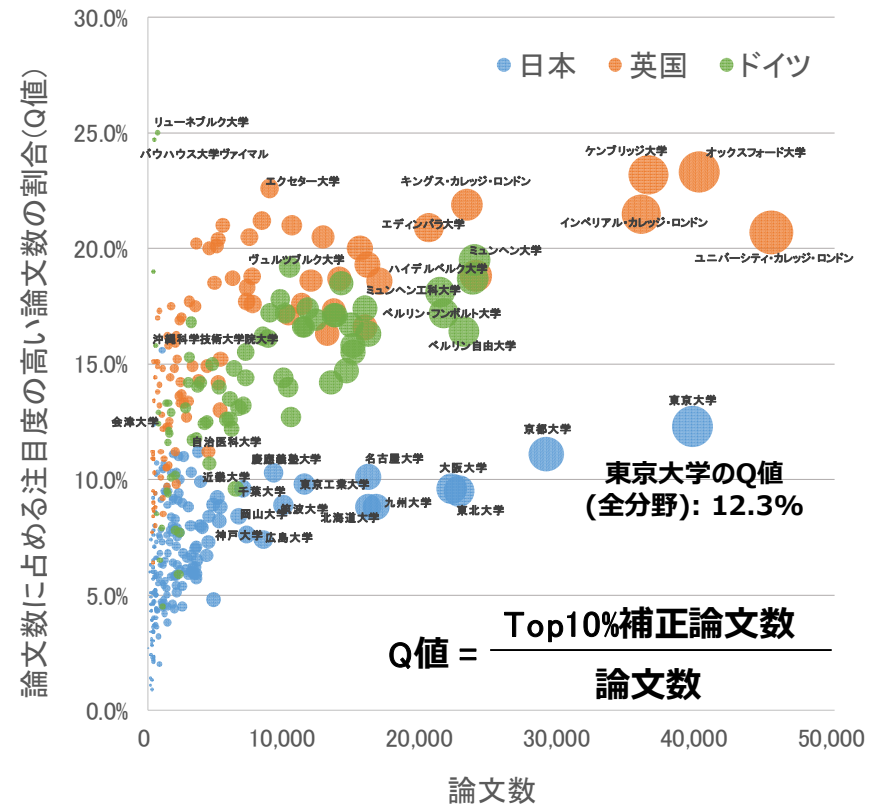
ドイツや英国との比較から見る日本の特徴 日英独の大学部門の論文の推移等

- 科学知識生産(論文数)において主要な役割を果たすのは大学部門
- 2000年以降: 日本の論文数は停滞、英独は増加
- 注目度の高い論文数の割合: 英国が高く、これにドイツ、日本が続く

日英独の論文数の時系列変化



論文数に占める注目度の高い論文数の割合(Q値)



注1: Article, Reviewを分析対象とした。日英独の論文数の時系列変化は分数カウント法、論文数に占める注目度の高い論文数の割合(Q値)は整数カウント法。

注2: 論文数に占める注目度の高い論文数の割合(Q値)は、著者数100人以下の論文で分析した。
データ: クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

ドイツや英国との比較から見る日本の特徴

日英独の論文数シェア(大学グループ)ごとの大学数の比較

- 第1グループ: 4大学 (日本、英国)、ドイツ (1大学) ※ 日本についての大学グループ分類の詳細は、スライド36を参照。
- 第2グループの大学数はドイツで最大 (37大学)
- 英国と日本では、第2グループと第3グループの大学の数はほぼ逆
- 第4グループ: 英国やドイツと比較して、日本の大学数が多い

日英独の大学グループ分類 (2009-2013年の論文数シェア) 別の大学数

大学グループ	論文数シェア(2009-13年)	日本	英国	ドイツ
第1G	4.5%以上	4	4	1
第2G	1%以上～4.5%未満	13	26	37
第3G	0.5%以上～1%未満	27	13	12
第4G	0.05%以上～0.5%未満	140	58	25
合計数		184	101	75
(参考)各国の全大学数		782	162	428

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、各国の大学等部門の全論文数（分数カウント法）に占めるシェアを意味する。

注2: 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)。

注3: 日本の大学グループ分類は、調査資料-271に詳細な分類を示している。英国とドイツの大学グループ分類では、調査資料-271と同様に、2009-2013年の論文数シェアを用いた。

注4: 参考として掲載した各国の全大学数は、文部科学省「諸外国の教育統計」平成31（2019）年版から数値を引用した。

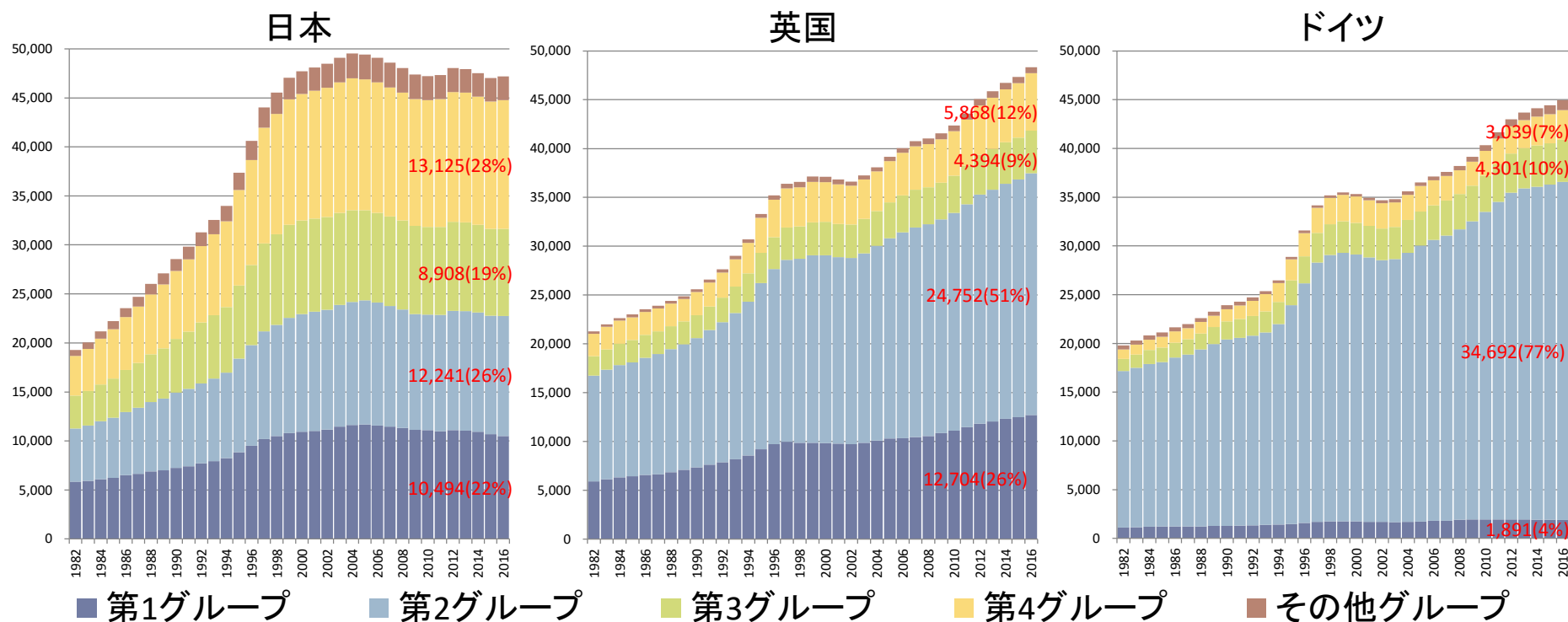
注5: ドイツの全大学数は、専門大学（ファッハホーホシューレ(Fachhochschule, FH)）、総合大学（一部、工科大学、医科大学を含む）、教育大学、神学大学、芸術大学を含めた数である。

データ: クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

ドイツや英国との比較から見る日本の特徴 日英独の大学グループ別論文数の推移

- 日本は第1グループから第4グループまでの各大学グループが同程度の論文数シェア
- 英国は第2グループの割合が最も大きく、第1グループと合わせて約8割の論文を産出
- ドイツは第2グループの割合が顕著に大きく、第2グループだけで約8割の論文を産出

日英独の大学等部門における大学グループ別論文数の推移



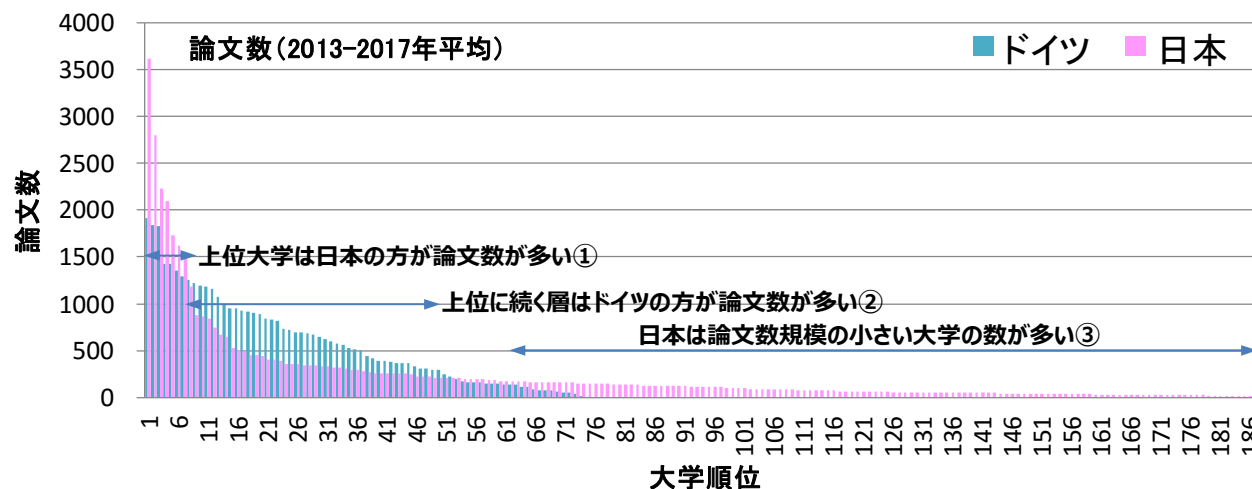
注: Article, Reviewを分析対象とし、分数カウント法により分析。3年移動平均値（2016年は、2015～2017年の3年平均値）である。
データ: クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

ドイツや英国との比較から見る日本の特徴 日英独の大学の論文数分布の比較

- 上位の大学の論文数: 日本の方がドイツより多い①、日本と英国は同程度①'
- 上位に続く層の大学(10位～50位程度)の論文数: 独英と比べて日本の方が少ない②
- 論文数規模の小さい大学の数: 独英と比べて日本の方が多い③

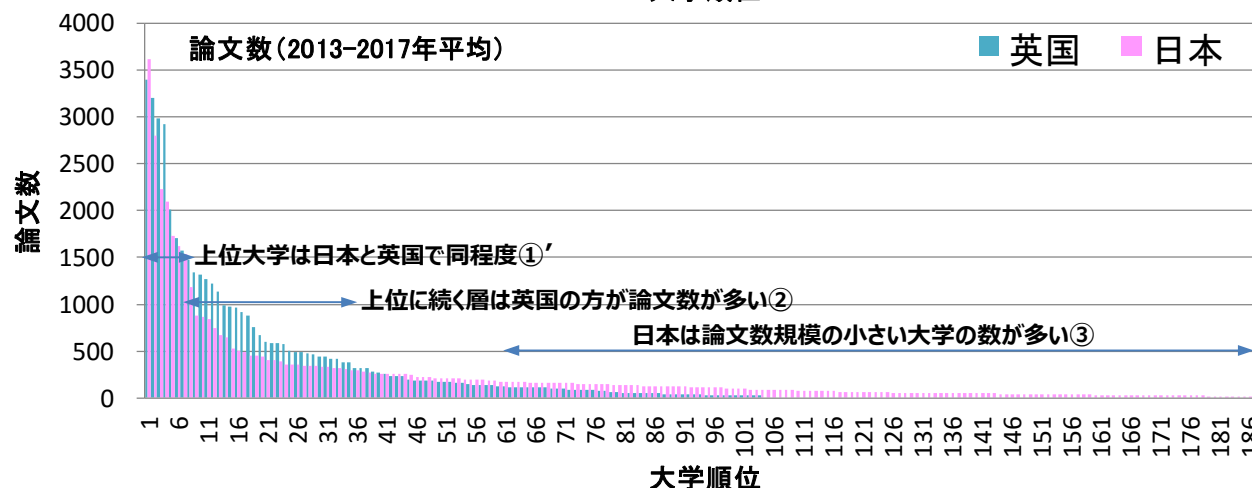
論文数の合計

日本	45,173
ドイツ	43,567



論文数の合計

日本	45,173
英国	46,979



注: Article, Reviewを分析対象とした。分数カウント法を用いた。10年間で論文数が500件以上の大学を分析対象とした。
データ: クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

ドイツや英国との比較から見る日本の特徴

日英独の大学における分野別の論文数分布の比較

- 日本の場合、全分野の上位10大学と各分野の上位10位に入る大学の顔ぶれがほぼ固定されている。

日本

	All fields	Chemistry	Materials sciences	Physics	Computer science / Mathematics	Engineering	Environment / Geosciences	Clinical medicine	Basic life sciences
The University of Tokyo	1	2	2	1	1	1	1	1	1
Kyoto University	2	1	4	3	2	3	2	2	2
Tohoku University	3	4	1	2	4	4	4	5	6
Osaka University	4	3	3	4	3	6	19	3	4
Kyushu University	5	6	5	7	6	5	5	4	5
Hokkaido University	6	7	7	8	13	8	3	9	3
Nagoya University	7	8	8	5	8	7	6	6	7
Osaka Institute of Technology	8	5	6	6	5	2	7	92	30
University of Tsukuba	9	11	9	9	11	13	8	23	8
Kelio University	10	13	17	10	12	10	53	7	11
Osaka University	11	10	15	11	10	11	9	14	9
Kobe University	12	15	34	14	14	12	14	12	10
Chiba University	13	12	28	16	19	24	12	13	13
Shizuoka University	14	19	29	18	33	28	13	11	12
Waseda University	15	14	13	13	7	9	21	83	36
Kanagawa University	16	18	38	27	39	29	11	17	21
Nihon University	17	30	45	28	18	31	36	15	14
Yamaguchi University	18	61	41	115	105	103	147	8	24
Osaka University of Science	19	9	11	12	9	14	68	93	38
Kumamoto University	20	29	21	43	32	47	23	19	20
Niigata University	21	42	54	24	17	27	26	30	25
Nagasaki University	22	37	65	93	99	59	33	21	16
Shizuoka University	23	21	14	29	26	51	30	36	31
Saitama University	24	36	40	47	57	34	66	29	23
Kiushu University	25	22	72	69	62	69	47	31	22
University of Yamanashi	26	16	31	31	36	20	17	98	18
Osaka City University	27	33	76	26	16	82	40	26	48
Osaka Prefecture University	28	17	12	15	24	19	41	100	34
Kanagawa University	29	152	169	126	148	157	136	10	27
Akita University	30	60	106	95	112	102	82	27	15
Gifu University	31	32	46	66	48	56	28	50	17
Gumma University	32	35	50	34	43	35	67	28	39
Kagoshima University	33	69	39	70	54	79	24	34	19
University of Toyama	34	27	37	52	70	37	35	60	26
Ehime University	35	46	33	41	47	71	10	62	28
Kanagawa City University	36	63	127	101	117	112	70	18	33
Nagasaki University	37	44	55	60	28	36	29	53	29
Nagasaki University	38	23	18	32	45	49	44	72	59
Shizuoka University	39	26	20	19	35	18	18	120	54
TOKAI UNIVERSITY	40	64	22	53	41	33	38	46	50

英国

	All fields	Chemistry	Materials sciences	Physics	Computer science / Mathematics	Engineering	Environment / Geosciences	Clinical medicine	Basic life sciences
University College London	1	5	7	4	5	7	8	1	1
University of Oxford	2	1	4	2	1	11	1	4	2
University of Cambridge	3	2	2	1	3	2	2	7	3
Imperial College London	4	3	1	3	2	1	3	3	4
University of Manchester	5	4	3	7	6	4	10	5	7
Imperial College London	6	26	34	17	15	36	36	2	6
University of Edinburgh	7	13	22	8	8	16	7	9	5
University of Nottingham	8	8	6	9	13	8	24	8	8
University of Bristol	9	7	9	12	7	14	5	16	9
University of Southampton	10	10	8	5	9	3	11	12	19
University of Birmingham	11	17	10	24	10	13	15	6	13
University of Sheffield	12	14	5	11	12	6	14	14	14
University of Leeds	13	9	11	16	17	9	4	17	16
University of Glasgow	14	21	25	13	25	25	26	11	10
University of Liverpool	15	23	21	35	24	15	20	10	12
University of Exeter	16	20	16	22	19	17	18	18	11
Cardiff University	17	16	27	30	21	18	19	13	15
University of Warwick	18	6	12	10	4	22	51	25	23
University of York	19	27	14	23	18	27	41	15	18
University of Exeter	20	42	26	20	41	29	6	24	21
Queen's University Belfast	21	22	23	21	30	24	27	26	25
Durham University	22	18	29	6	22	31	12	44	37
University of Aberdeen	23	32	42	40	36	35	13	23	20
University of York - UK	24	19	41	19	16	41	22	27	27
University of Bath	25	11	15	28	20	19	40	39	32
University of Leicester	26	15	17	15	32	8	45	53	38
University of Lancaster	27	35	39	25	37	52	23	22	29
University of St Andrews	28	12	28	14	29	70	21	61	28
University of Hull	29	82	96	90	80	97	60	19	24
University of Nottingham	30	24	13	32	31	10	38	33	47
University of Dundee	31	46	47	48	52	51	48	20	17
University of Surrey	32	30	20	18	14	23	37	35	35
University of Reading	33	28	44	41	38	34	9	54	26
University of East Anglia	34	29	55	52	43	47	17	30	31
Sheffield Hallam University	35	36	18	31	26	26	31	31	33
University of Sussex	36	33	74	26	42	53	42	42	30
Nottingham University	37	25	30	29	27	20	30	92	62
Lancaster University	38	38	33	27	11	30	32	52	51
University of Plymouth	39	58	56	57	51	37	16	32	34
Cardiff University	40	34	24	53	58	12	29	97	56

ドイツ

	All fields	Chemistry	Materials sciences	Physics	Computer science / Mathematics	Engineering	Environment / Geosciences	Clinical medicine	Basic life sciences
University of Munich	1	5	19	2	14	48	7	2	1
Technical University of Munich	2	1	7	1	1	1	4	6	5
University of Bonn	3	7	37	3	18	43	22	1	2
University of Cologne	4	4	3	6	7	8	25	7	17
University of Frankfurt	5	3	2	7	2	2	13	16	25
University of Hamburg	6	30	33	4	20	24	3	3	10
University of Göttingen	7	12	1	5	9	5	20	15	16
University of Jena	8	28	43	23	30	46	10	4	3
University of Freiburg	9	15	17	27	25	19	15	8	7
University of Gießen	10	9	27	16	13	28	2	28	4
University of Bonn	11	17	60	12	3	35	5	13	8
University of Münster	12	2	11	25	8	45	21	10	11
University of Berlin	13	10	38	24	21	44	8	20	6
University of Tübingen	14	32	58	18	26	53	14	11	9
University of Bonn	15	11	8	14	16	11	26	29	24
University of Bonn	16	18	25	9	43	61	18	12	21
University of Bonn	17	23	39	17	11	42	24	21	14
University of Bonn	18	13	9	11	27	32	23	27	22
University of Cologne	19	39	53	22	24	47	16	9	18
University of Würzburg	20	16	31	19	35	40	33	18	13
University of Leipzig	21	26	23	31	34	55	37	14	12
University of Bonn	22	31	12	20	15	12	43	17	29
University of Kiel	23	36	32	29	40	30	6	24	20
Ulm University	24	33	28	28	19	31	51	19	27
University of Bonn	25	34	55	37	45	65	58	22	15
University of Bonn	26	6	4	13	29	4	11	53	47
University of Bonn	27	22	50	26	31	57	52	23	28
University of Bonn	28	62	56	65	68	68	66	5	23
University of Bonn	29	8	16	15	4	7	19	47	44
University of Stuttgart	30	14	10	8	6	3	29	50	48
University of Bonn	31	35	15	36	28	27	64	26	32
University of Bonn	32	24	5	10	5	6	35	56	54
University of Bonn	33	44	40	35	49	63	31	31	19
University of Bonn	34	41	14	21	12	9	17	43	34
University of Bonn	35	20	44	46	48	50	42	34	30
University of Bonn	36	27	41	44	50	54	38	30	31
University of Bonn	37	19	42	47	44	34	41	32	36
University of Bonn	38	37	21	41	36	18	1	41	49
University of Bonn	39	63	64	70	70	69	25	33	33
University of Bonn	40	48	30	51	33	15	61	37	39

注1: Article, Reviewを分析対象とし、分数カウント法により分析。2013~2017年の5年合計値である。

注2: 1位から10位までは赤色、11位から20位までは黄色、21位から30位までは水色で塗り分けしている。

データ: クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

ドイツや英国との比較から見る日本の特徴 日本の大学の持つ個性(強み)の把握

■ 論文数規模は小さいが、特定分野において個性(強み)を持つ大学が多数存在

8分野のそれぞれについて、Q値※1が12%以上※2の日本の大学を抽出し、グループ別に分類

※1: 論文数に占めるTop10%補正論文数割合

※2: 東京大学のQ値(全分野): 12.3%

	大学グループ				
	第1グループ	第2グループ	第3グループ	第4グループ	その他グループ
化学	京都大学 東京大学	早稲田大学		沖縄科学技術大学院大学 立教大学 学習院大学 九州工業大学	
材料科学		早稲田大学	山形大学 大阪市立大学 鳥取大学	沖縄科学技術大学院大学	
物理学	東京大学 京都大学 大阪大学	名古屋大学 東京工業大学 筑波大学 九州大学 岡山大学 神戸大学 早稲田大学 広島大学 千葉大学	信州大学 山形大学 大阪市立大学 岐阜大学 富山大学	東京都立大学 お茶の水女子大学 立命館大学 立教大学 日本歯科大学 東邦大学 奈良女子大学 沖縄科学技術大学院大学 宮崎大学 神奈川大学 甲南大学 工学院大学	長崎総合科学大学 広島工業大学 東北学院大学 福岡工業大学
計算機・数学				会津大学 室蘭工業大学 山梨大学 首都大学東京	
工学			三重大学 東京農工大学	弘前大学 上智大学	
環境・地球科学		筑波大学 東京工業大学		高知大学 香川大学 長岡技術科学大学 龍谷大学	
臨床医学	京都大学 東京大学	慶應義塾大学	近畿大学 熊本大学 自治医科大学 東海大学 鹿児島大学 東京理科大学	帝京大学 産業医科大学 聖マリアンナ医科大学 同志社大学 聖路加国際大学 杏林大学 川崎医科大学	
基礎生命科学		東京工業大学	横浜市立大学	総合研究大学院大学 奈良先端科学技術大学院大学 埼玉大学 沖縄科学技術大学院大学 京都産業大学	

論文数規模 (世界シェア)

0.5%以上

0.5%未満
0.25%以上

0.25%未満
0.1%以上

0.1%未満
0.05%以上

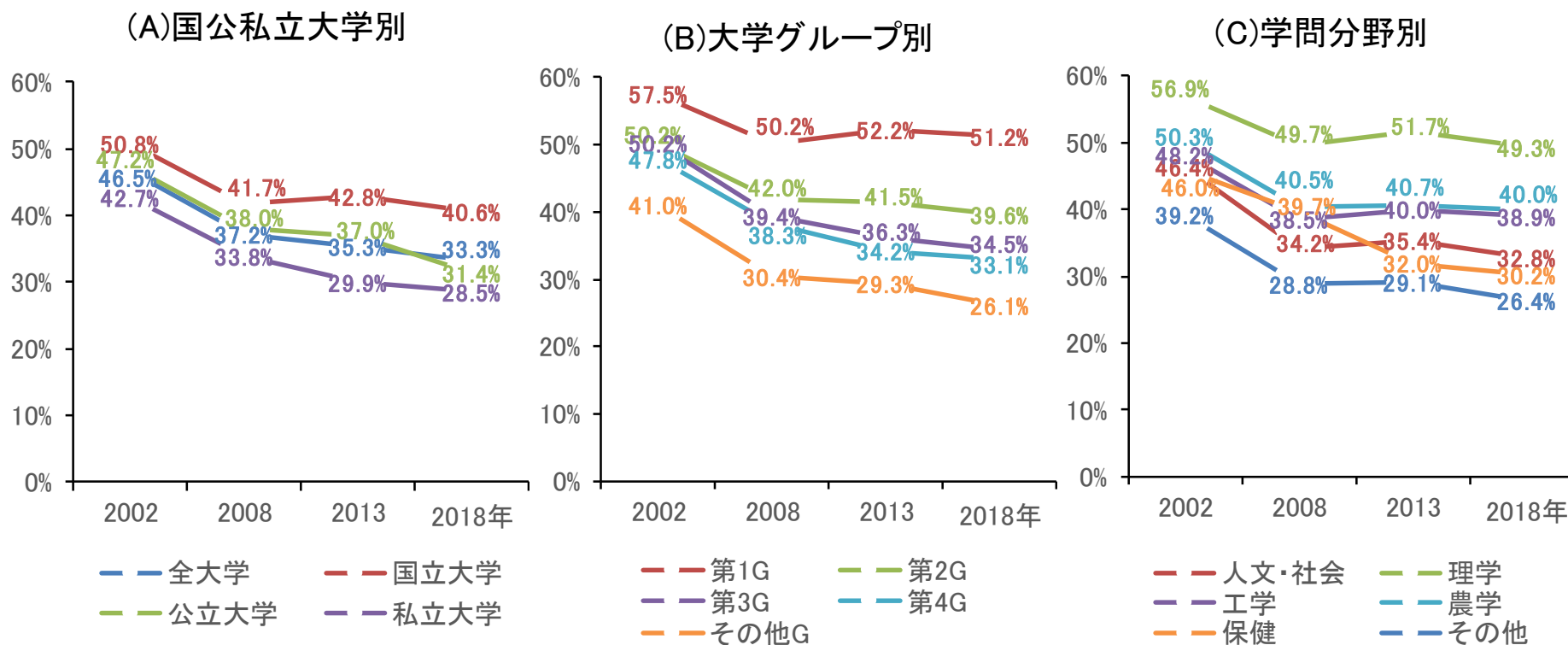
0.05%未満
0.01%以上

注1: Article, Reviewを分析対象とした。整数カウント法を用いた。

注2: Nature, Science等の一部の雑誌を除いて、分野分類は雑誌単位の分類である。

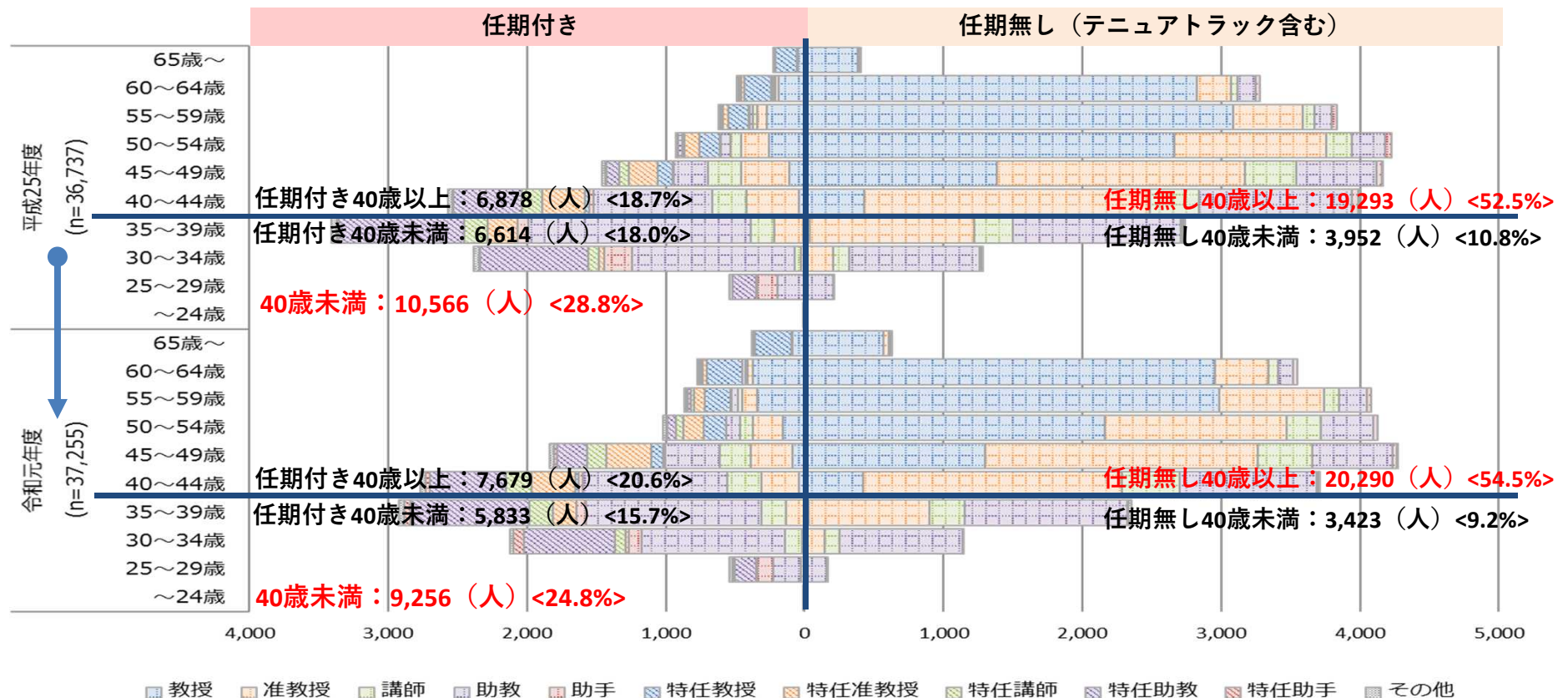
データ: クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2018年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

- 教員の研究時間割合は、属性によって傾向が異なる。私立大学、論文数シェアの低い大学グループ、保健分野は継続して減少。



研究人材等の動向 研究大学における教員の雇用状況に関する調査

- 2013年度から2019年度にかけて、若手教員数(39歳以下)が減少、中堅教員(40歳～59歳以下)及びシニア教員(60歳以上)数が増加。
- 任期付き教員の割合は、若手、中堅、シニアの全ての区分で増加。ただし、割合は若手において最も大きい。

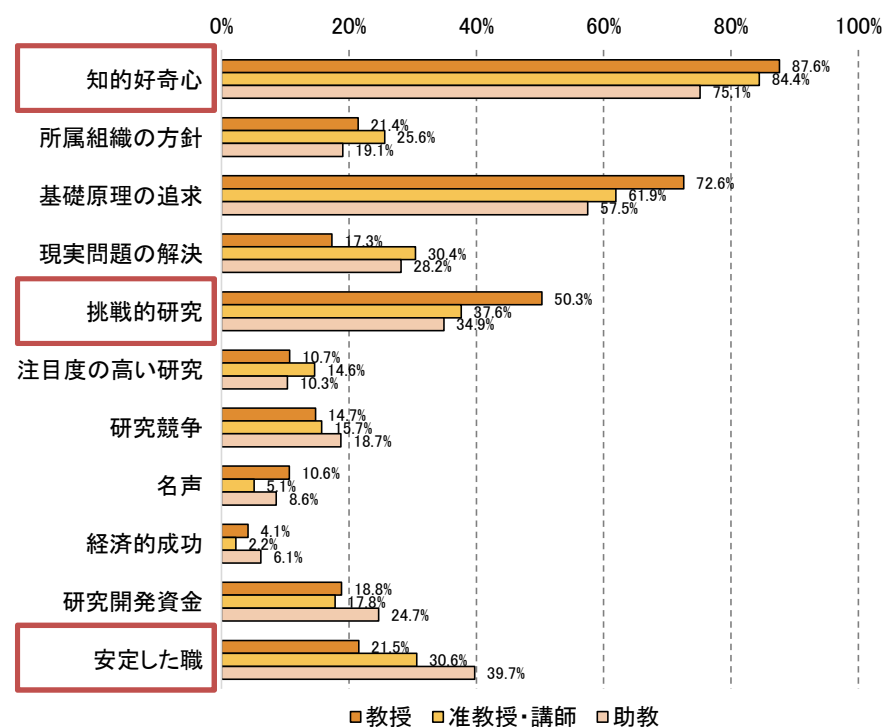


出典：「研究大学における教員の雇用状況に関する調査」（速報版），文部科学省 科学技術・学術政策研究所 文部科学省 科学技術・学術政策局 人材政策課（2020）

- 研究に対する価値観を分野別・職位別でみると、全般的な傾向として、助教において「安定した職」を重視するとの認識。
- その一方で、「知的好奇心」については、理学、工学、保健(医学)、保健(歯薬学等)では、教授において重視するとの割合が一番高い。

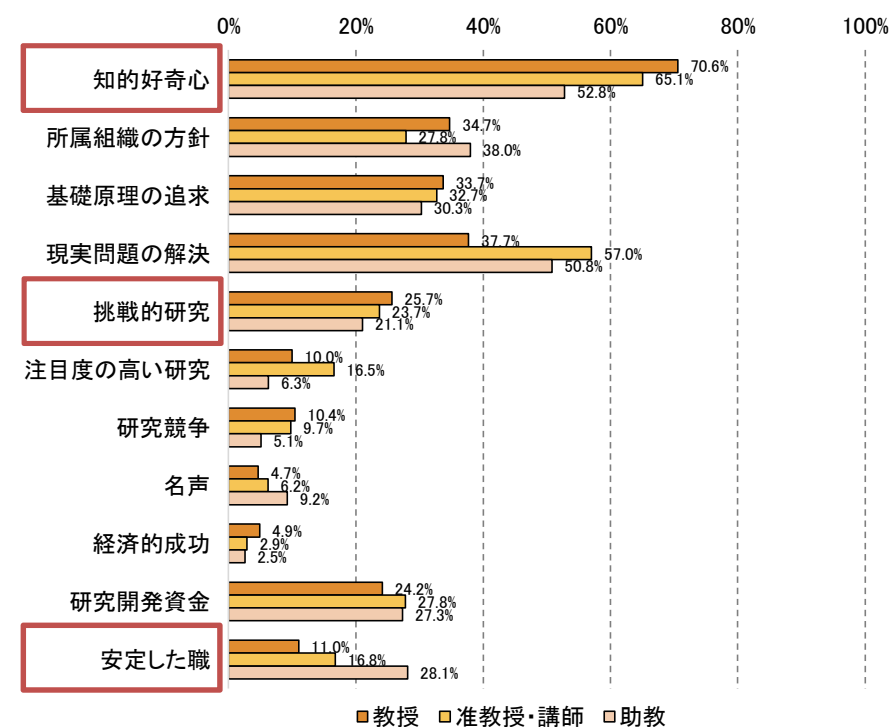
(a) 理学

重視するの回答割合



(b) 保健(医学)

重視するの回答割合



注: 理学、工学、農学、保健(医学)、保健(歯薬学等)の5分野について集計を行ったうち、理学と保健(医学)の結果を示している。

出典: 研究活動把握データベースを用いた 研究活動の実態把握(研究室パネル調査2020): 基礎的な発見事実, 科学技術・学術政策研究所 調査資料-314 (2021)

- おおむね30歳代後半の研究成果がノーベル賞受賞につながっている。

受賞年代	ノーベル賞につながる研究をした年齢	受賞までの年数	平均受賞年齢
1940年代	35.3	18.5	53.8
1950年代	36.3	15.1	51.4
1960年代	35.5	18.3	53.8
1970年代	36.7	20.1	56.8
1980年代	37.0	21.9	58.9
1990年代	36.4	24.5	60.9
2000年代	40.0 (37.9)	26.2 (30.3)	66.1 (68.1)
2010年代	36.6 (42.3)	29.2 (25.3)	65.8 (67.5)
総 計	37.1 (40.1)	22.0 (27.8)	59.0 (67.8)

- 注： 1. 括弧内に記載している数値は2000年以降ノーベル賞を受賞した日本人の値
 2. 「ノーベル賞につながる研究」とは、ノーベル財団のウェブサイト、ノーベル賞受賞の対象となった成果として記載のある研究

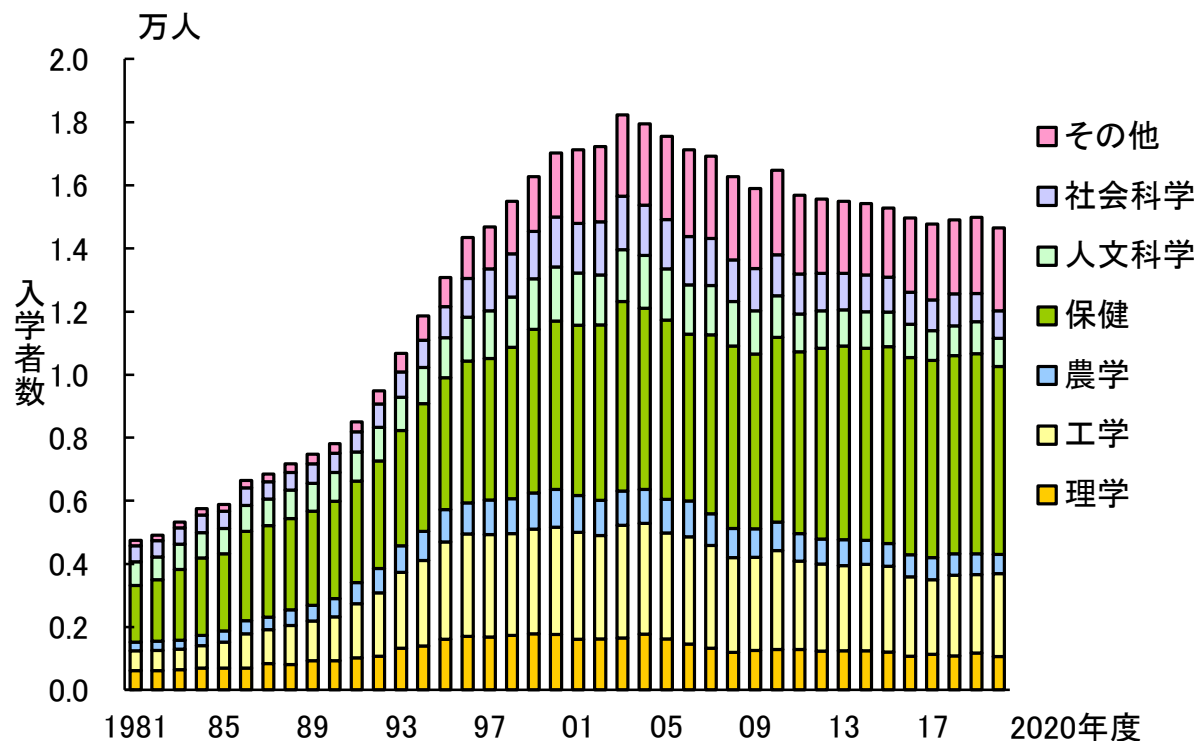
出典：

- ・ 文部科学省「平成30年度科学技術白書」（2018年6月）
- ・ 赤池 伸一、原 泰史、中島 沙由香、篠原 千枝、内野 隆「【SciREX-WP#3】ノーベル賞と科学技術イノベーション政策：選考プロセスと受賞者のキャリア分析」（2016年5月）

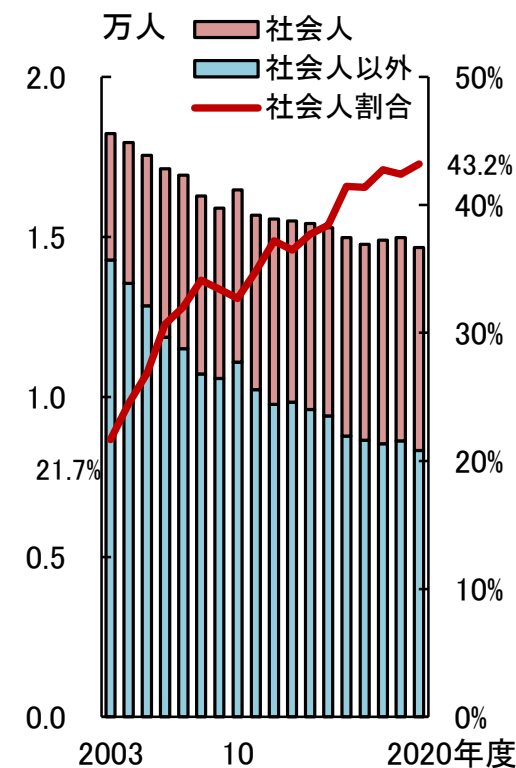
研究人材等の動向 日本の大学院博士課程入学者数の推移

- 2003年度(入学者数のピーク時点)と比べると、「保健」、「その他」以外は減少。
- 社会人入学者数は増加傾向にあり、全体に占める割合は、2003年度の21.7%から、2020年度の43.2%へと倍増。

(A)専攻別入学者数の推移（博士課程）



(B)社会人入学者数の推移（博士課程）

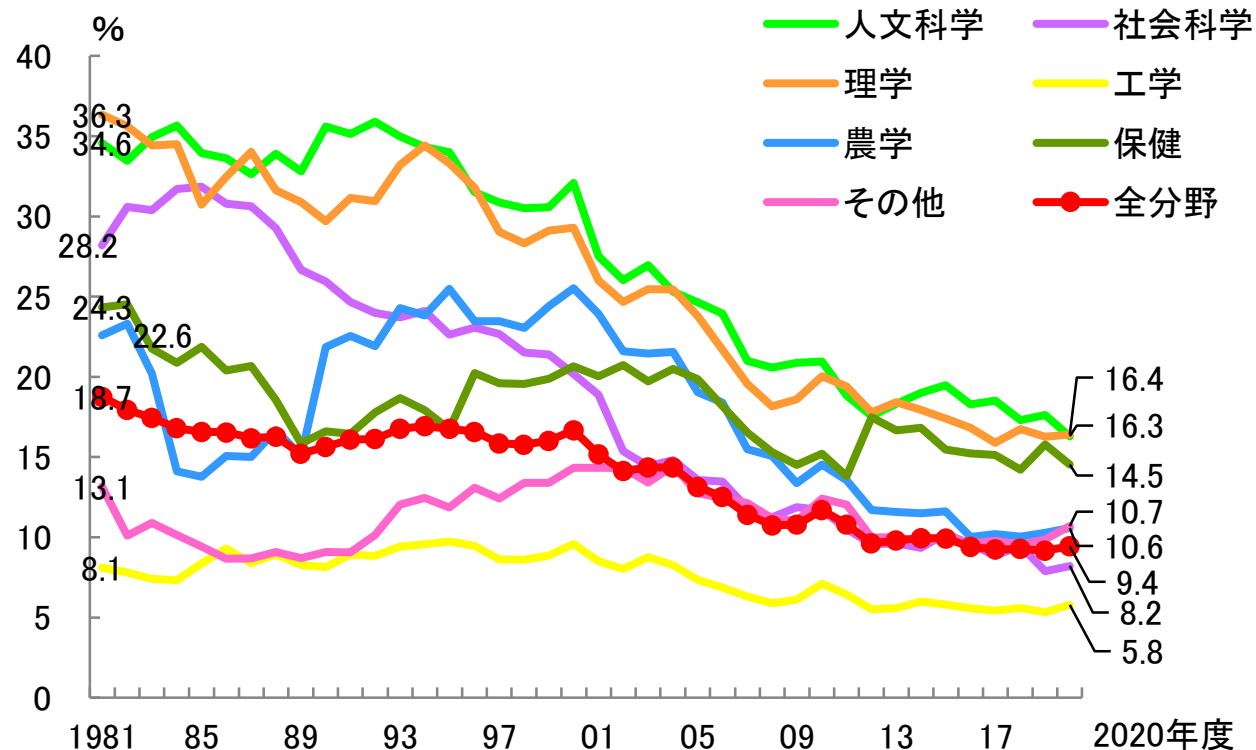


注: 1) その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」。

2) 「社会人」とは、各5月1日において①職に就いている者（給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事に現に就いている者）、②給料、賃金、報酬、その他の経常的な収入を得る仕事から既に退職した者、③主婦・主夫を指す。

出典：科学技術指標2021, 科学技術・学術政策研究所 調査資料-311 (2021)

- 修士課程修了者の進学率（全分野）は1981年度時点では18.7%。その後、長期的に減少傾向にあり、2020年度では9.4%。
- どの分野で見ても長期的に減少しており、特に「社会科学」系、「理学」系、「人文科学」系の減少が著しい。



注：1) 修士課程修了者の進学率とは各年の3月時点の修士課程修了者のうち、大学院等に進学した者の割合。専修学校・外国の学校等へ入学した者は除く。

2) その他は「商船」、「家政」、「教育」、「芸術」、「その他」。

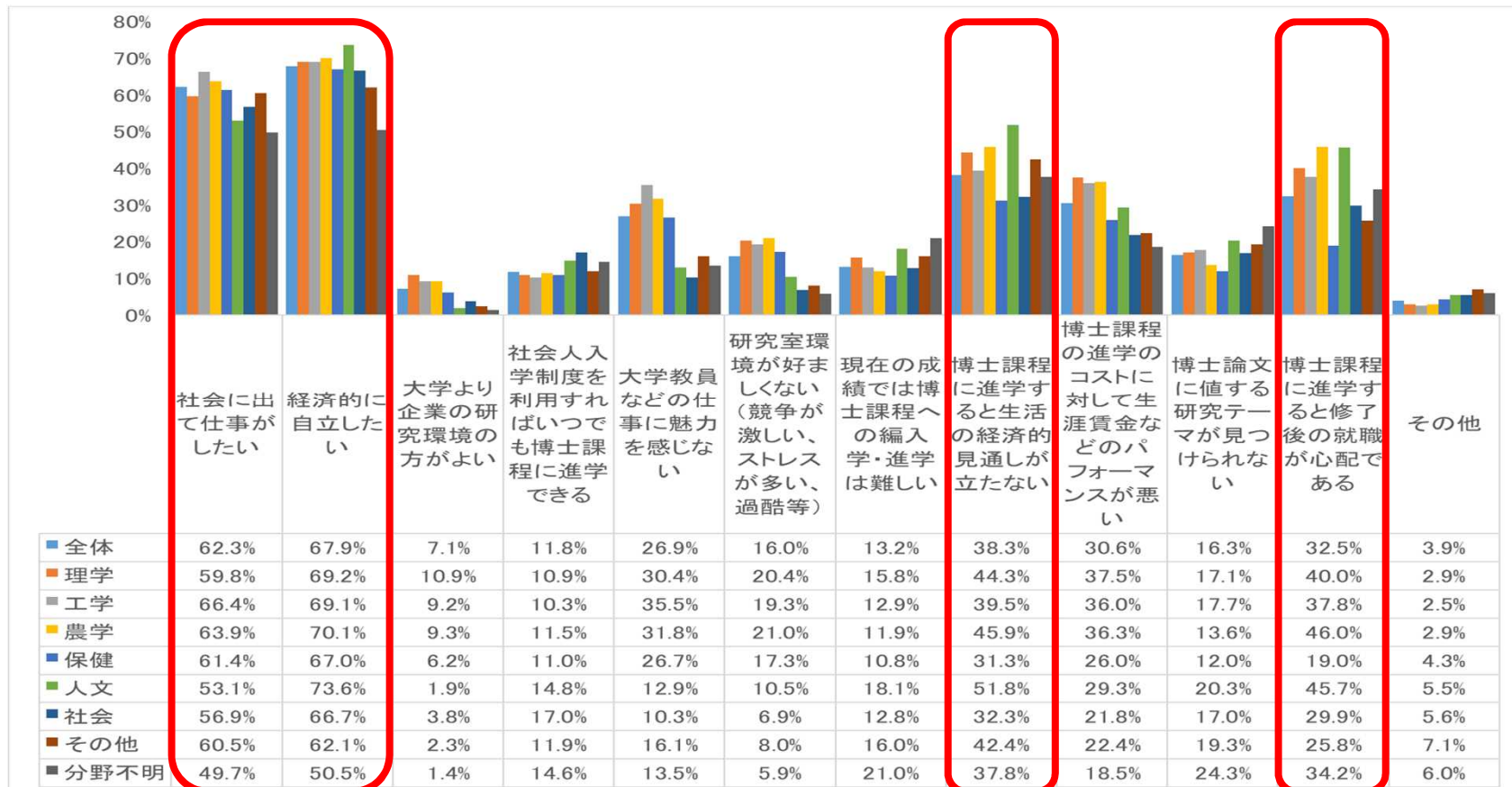
出典：科学技術指標2021, 科学技術・学術政策研究所 調査資料-311 (2021)

研究人材等の動向

博士課程進学ではなく就職を選択した理由

- 「就職先が決定している」、「就職活動中」と回答した者の進学ではなく就職を選択した理由は、全体では「経済的に自立したい」の67.9%、「社会に出て仕事がしたい」の62.3%が特に高く、続いて「博士課程に進学すると生活の経済的見通しが立たない」が38.3%、「博士課程に進学すると修了後の就職が心配である」が32.5%であった。

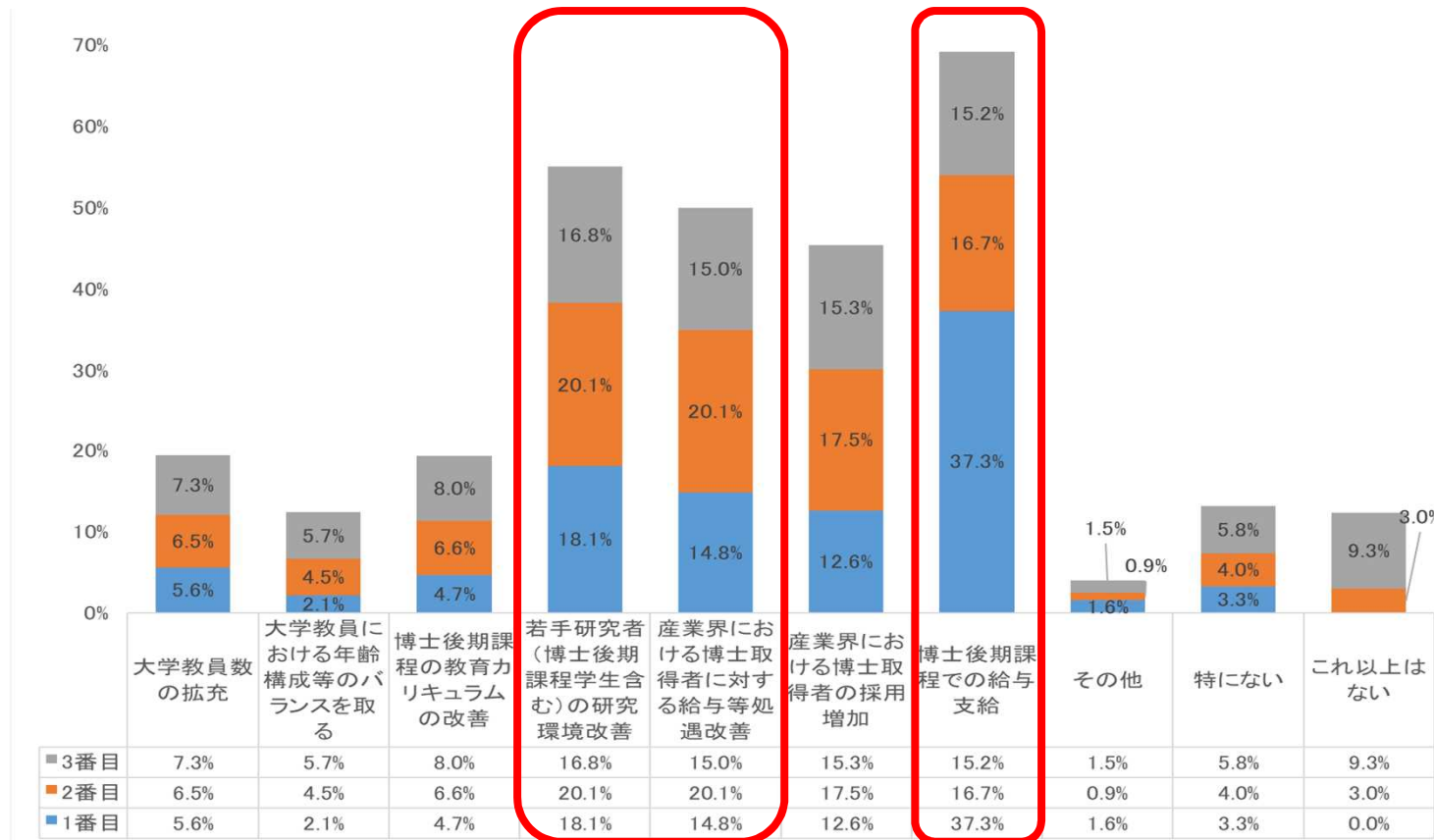
図：修士課程在籍者の就職を選択した理由



- 博士課程への進学者を増加できる最も効果的な政策を尋ねたところ、「**博士課程での給与支給**」、「**若手研究者（博士後期課程学生含む）の研究環境改善**」、「**産業界における博士取得者に対する給与等処遇改善**」の順であった。

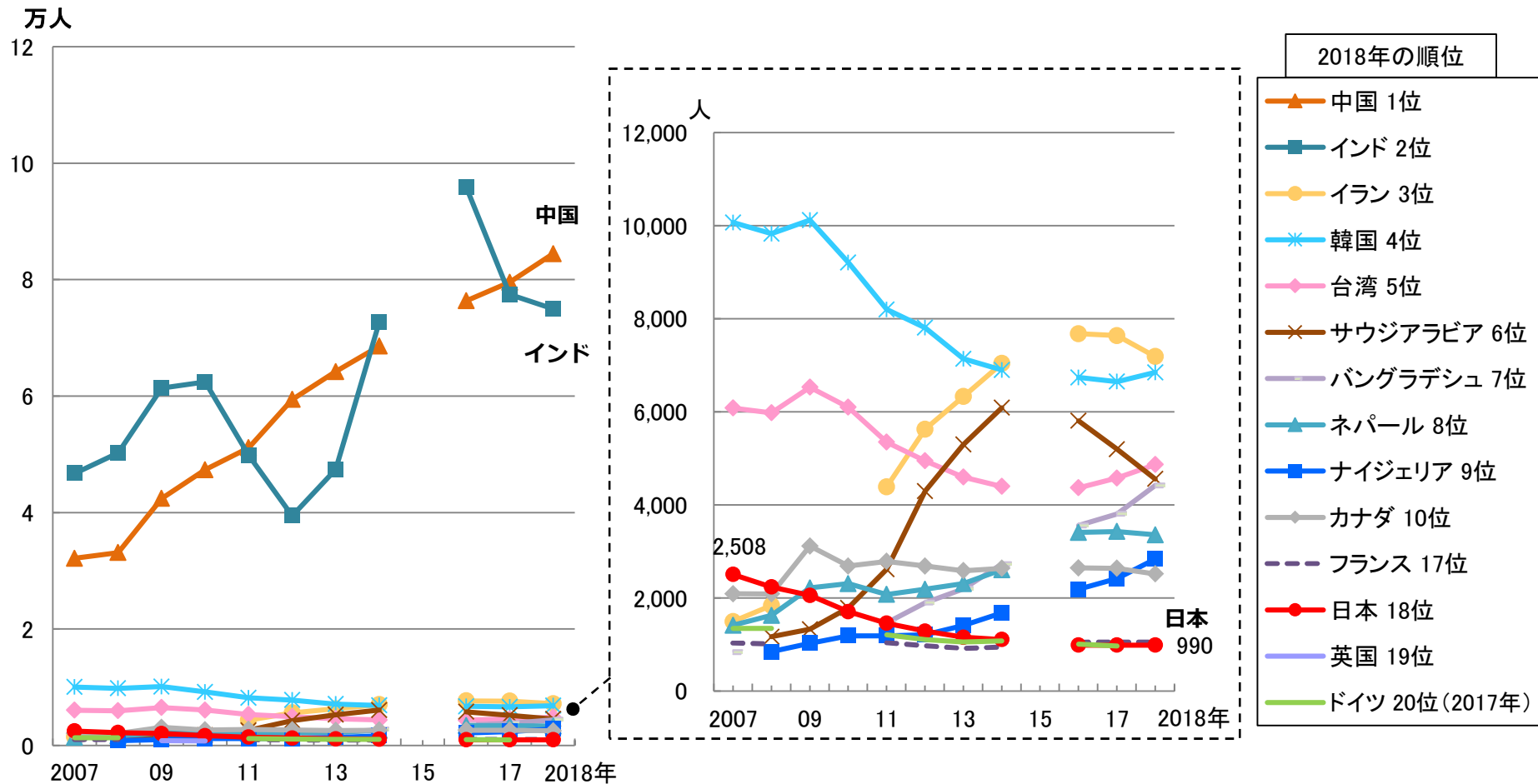
※ 内閣府が一部企業の博士入社社員を対象に行い、2020年8月に公表した調査結果によれば「博士後期課程での給与支給」「産業界での給与改善」が効果的との意見が多数を占め、同様の傾向が見られた。

図：在籍者の観点から博士課程進学者を増加できる最も効果的な政策



研究人材等の動向 米国における外国人大学院生の状況

- 日本人大学院生数は、2007年の2,508人から2018年の990人と大きく減少。外国人大学院生に占めるシェアは1.8%(2007年)から0.4%(2018年)に低下。

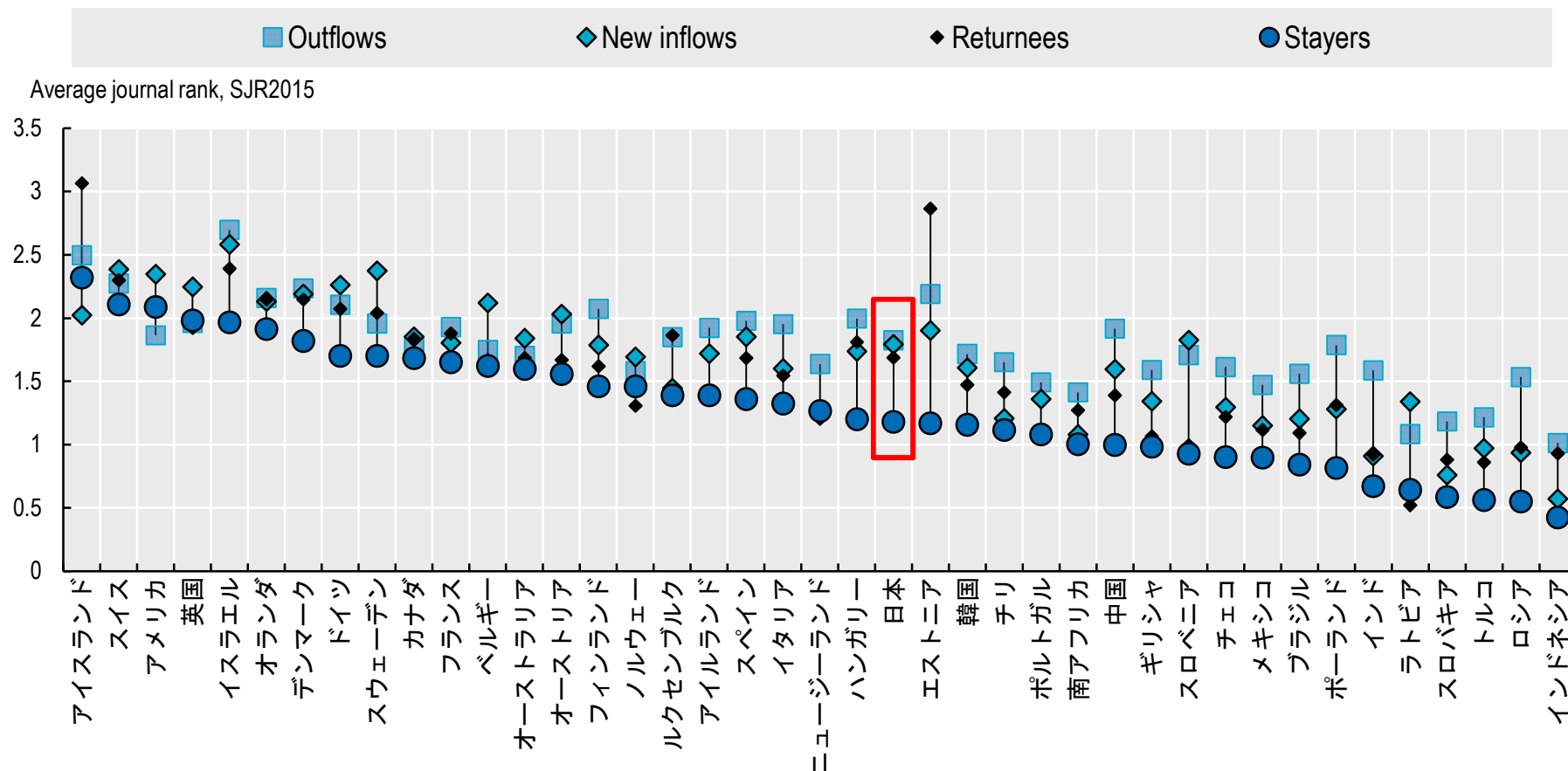


注：米国の場合の外国人とは、米国国籍を持たない者。2015年の値は入手できなかった。ドイツは2018年値が掲載されていないため2017年の順位を示した。

出典：科学技術指標2021, 科学技術・学術政策研究所 調査資料-311 (2021)

研究人材等の動向 論文著者の流動性と論文掲載ジャーナルの関係

- 国際流動している研究者の方が、被引用数が多いジャーナルへの掲載論文が多い傾向。



論文著者の所属国の分析から、自国にとどまっていた著者(Stayers)、他国・地域から流入してきた著者(New inflows)、他国・地域から自国に戻った著者(Returnees)、他国・地域に移動した研究者(Outflows)を同定し、それぞれの著者が、どのようなジャーナルへの掲載論文が多いのかを分析した結果。流動性の分析期間は2006～2016年。掲載論文の分析は2016年に出版された論文を対象に実施。

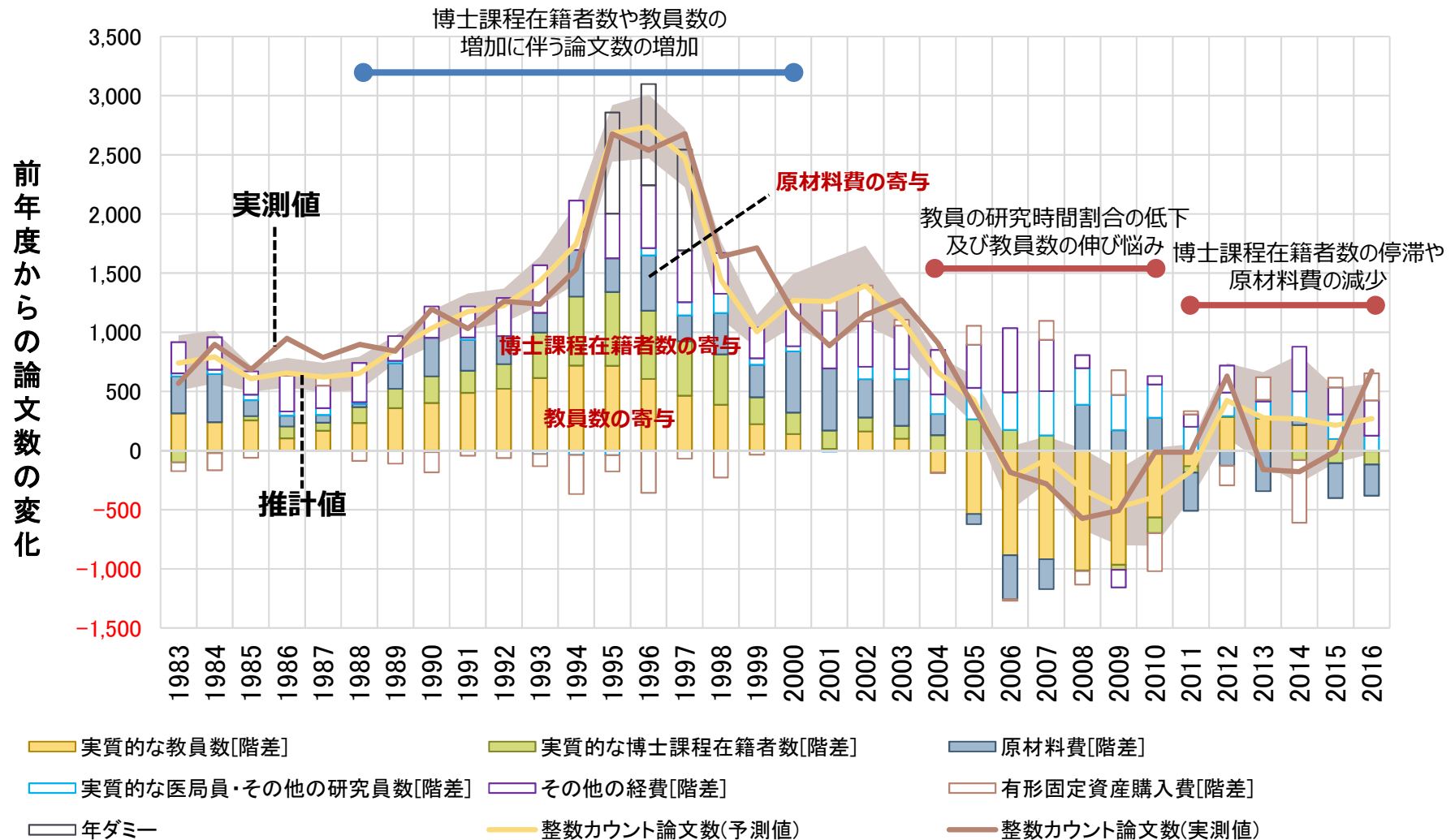
(目的)

- インプット(研究者・研究開発費)とアウトプット(自然科学系の論文数)の長期間(1981～2017年度)のデータを用いて、大学の論文数の増減の要因を分析

(調査結果のポイント)

- 日本の大学の研究者数や研究開発費は、各年代の施策の影響を受け量的・質的に変化、それらと論文数の変化は関連。
- 本研究から示唆される2000年代半ばからの、日本の論文数(全大学の理工農分野)の停滞の要因。
 - ◆ 教員の研究時間割合低下及びこれに伴う教員数の減少(2000年代半ば～2010年頃)
 - ◆ 博士課程在籍者数の減少(2010年頃以降)
 - ◆ 原材料費のような直接的に研究の実施に関わる支出額の減少(2010年頃以降)

論文数変化(全大学、理工農分野、整数カウント) についての要因分解の結果



注: 論文数と研究者数及び研究開発費は2年のタイムラグを設定して分析している。例えば、2010年度の値で、論文数は2009～2010年の変化、研究者数及び研究開発費は2007～2008年度の変化を用いた。予測値と一緒に示している帯部分は95%信頼区間を示す。

実質的な研究者数: 研究専従換算係数を考慮した研究者数(研究時間割合が50%の場合は、0.5人と計上)。

原材料費: 研究に必要な試作品費、消耗器材費、実験用小動物の購入費、餌代等。

その他の経費: 研究のために要した図書費、光熱水道費、消耗品費等、固定資産とならない少額の装置・備品等の購入費等。

出典: 長期のインプット・アウトプットマクロデータを用いた日本の大学の論文生産の分析, 科学技術・学術政策研究所 Discussion Paper No. 180 (2020)



まとめ

(論文指標で見た中堅大学の役割)

- ドイツや英国は、日本と比べて上位に続く大学の層が厚く、そこには特定の分野で強みを持つ大学が存在。
- 日本にも論文数規模が中小の大学の中に特定の分野で世界と競える強みを持つ大学が多数存在。
- ドイツや英国と比べて、多様な規模の大学から日本の研究力は構成されているという前提条件を共通認識として持つ必要があるのではないか。
- それを前提として、これらの大学の強みを伸ばす、言い換えれば各大学の個性を伸ばすことで、結果的に日本全体の研究の多様性と上位に続く中堅大学の層の厚みが形成されるような施策の展開が必要ではないか。

(研究人材の育成)

- 研究大学においても、2013～2019年度にかけて、若手教員数(39歳以下)が減少する一方、中堅・シニア教員数が増加。
 - 任期付き教員の割合は、若手、中堅、シニアの全ての区分で増加。ただし、割合は若手において最も大きい。
 - 研究に対する価値観をみると、助教において「安定した職」を重視する傾向。
 - 2003年度(入学者数のピーク時点)と比べると、日本の大学院博士課程入学者数は減少。
- 次世代の研究人材の育成を進め、若手研究者が挑戦できる環境を形成しないと、将来的に我が国の研究力の大きな低下につながる可能性があるのではないか。

(国際知識ネットワーク・頭脳循環の促進)

- 欧州の主要国は、国際共同研究を通じて、多様な研究領域に参画。
 - 米国における日本人大学院生は減少。
 - 国際流動している研究者の方が、被引用数が多いジャーナルへの掲載論文が多い傾向。
- 我が国の研究者の国際ネットワークの構築、それに伴う国際的な存在感の維持・増加、拡大する科学研究への対応という観点から、研究の国際化(学生の留学、研究者の派遣・受入、研究環境の国際化等)を一層進めるべきではないか。

■ 研究力の多様な評価軸の設定

- ◆ 論文だけでなく、多様な定量的・定性的な視点からの評価軸が必要ではないか。
- ◆ 研究人材育成への貢献、中堅大学の研究人材育成における役割等の視点も必要ではないか。

■ 大学の産学連携や地域への貢献

- ◆ 大学の多様な役割を考慮した場合に、地域貢献等の他の役割と研究との相互関係を考慮する必要があるのではないか。



参考

【論文数シェア(2009～2013年の論文数, 自然科学系)を用いた大学のグループ分類】

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：会津大学, 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。大学共同利用機関、高等専門学校については論文数シェアと関係なく、その他グループに分類している。

- 国際共著論文については、論文数に占めるTop10%補正論文数の割合が上昇。
- 国内論文については、論文数に占めるTop10%補正論文数の割合が減少。2002-2004年から2017-2019年にかけて、1.6%ポイント減。

国内論文と国際共著論文（2国間、多国間）における
論文数に占めるTop10%補正論文数の割合

	出版年(PY)	全体	国内論文	国際共著論文		
					2国間	多国間
日本	2002-2004年	7.4%	6.1%	12.2%	10.5%	18.4%
	2007-2009年	7.8%	6.0%	13.2%	10.7%	20.8%
	2012-2014年	8.2%	5.5%	14.5%	10.6%	23.1%
	2017-2019年	8.2%	4.5%	15.1%	10.1%	23.3%

注1：Article, Reviewを分析対象とし、分数カウント法により分析。3年移動平均値であり、2018年は、2017-2019年平均値における世界ランクを意味する。

注2：論文の被引用数（2020年末の値）が各年各分野（22分野）の上位10%（1%）に入る論文数がTop10%（Top1%）論文数である。Top10%（Top1%）補正論文数とは、Top10%（Top1%）論文数の抽出後、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。

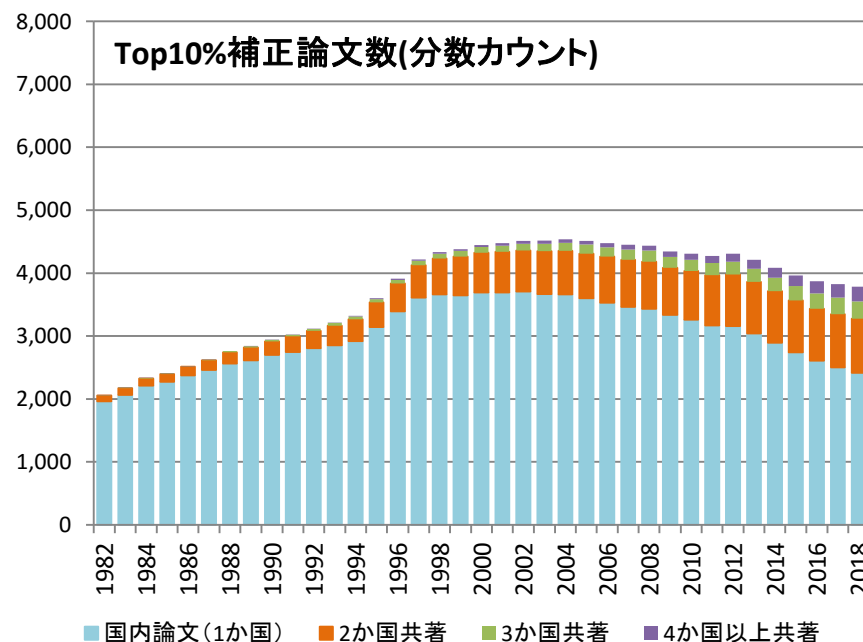
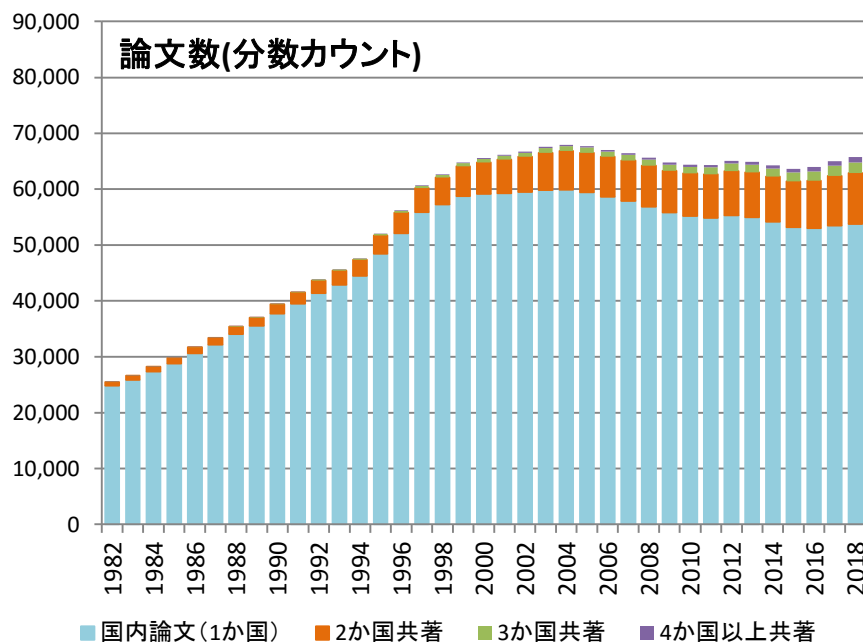
注3：国内論文とは、当該国の研究機関単独で産出した論文と、当該国の複数の研究機関の共著論文を含む。

注4：多国間共著論文は、3か国以上の研究機関が共同した論文を指す。

データ：クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

- 分数カウント法による注目度の高い論文数の維持・増加には、国内からも注目度の高い論文を生み出しながら、国際共著ネットワークを拡大させることが必要。

日本の論文数とTop10%補正論文数における共著形態の時系列変化



分数カウント法とは、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。

注1： Article, Reviewを分析対象とした。分数カウント法により分析。3年移動平均値である。
データ： クラリベイト社 Web of Science XML (SCIE, 2020年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。