



2020年の基盤室の活動から：大学のインプット・アウトプット分析と新規研究の取組紹介

2021年2月17日

第13回政策研究レビューセミナー

文部科学省 科学技術・学術政策研究所

科学技術・学術基盤調査研究室

伊神 正貫, 松本 久仁子

- 科学技術指標
- 各種の論文分析
 - ◆ 大学ベンチマーキング
 - ◆ 研究の新規性計測に関する研究
 - ◆ 研究活動の国際展開に関する研究
 - ◆ サイエンスマップ
- 大学のインプット・アウトプット・プロセスに注目した分析
 - ◆ マクロデータを用いた論文生産の分析
 - ◆ 研究専従換算係数を考慮したインプットの詳細分析
 - ◆ 研究室パネル調査
- 科学技術の状況に係る総合的意識調査(NISTEP定点調査)
- データ・情報基盤構築
 - ◆ 大学・公的研究機関部分、謝辞情報部分

基盤室の1年間の主な成果

No.	報告書種別・番号	報告書名	テーマ	発行日
1	RM288	研究論文に着目した日英独の大学ベンチマーキング2019	科学計量学	3月
2	DP180	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	科学計量学	4月 補遺(6月)
3	NR184, 185	科学技術の状況に係る総合的意識調査(NISTEP定点調査2019)報告書及びデータ集	NISTEP定点調査	4月
4	データ	NISTEP大学・公的機関名辞書(Ver. 2020.1)	データ情報基盤	6月
5	DP185	COVID-19研究に関する国際共著状況：2020年4月末時点のデータを用いた分析	科学計量学	7月
6	RM295	科学技術指標2020	科学技術指標	8月 HTML版、英語版 (11月)
7	RM297	研究専従換算係数を考慮した日本の大学の研究開発費及び研究者数の詳細分析	科学技術指標	9月
8	DP190	知識結合に基づく新規性評価に関する研究(A validation study of knowledge combinatorial novelty)	科学計量学	11月
9	NR187	サイエンスマップ2018	科学計量学	11月
10	データ	WoSCC-NISTEP大学・公的機関名辞書対応テーブル(ver2020.1); NISTEP Dictionary of Names of Universities and Public Organizations	データ情報基盤	2021年1月

前半20分, 伊神

■ 大学のインプット・アウトプット分析

- ◆ マクロデータを用いた論文生産の分析
- ◆ 研究専従換算係数を考慮したインプットの詳細分析

後半10分, 松本

■ 基盤室の新規研究の取組紹介

- 研究の新規性計測に関する研究
- 研究活動の国際展開に関する研究



大学のインプット・アウトプット分析

1. マクロデータを用いた論文生産の分析

NISTEP Discussion Paper No. 180

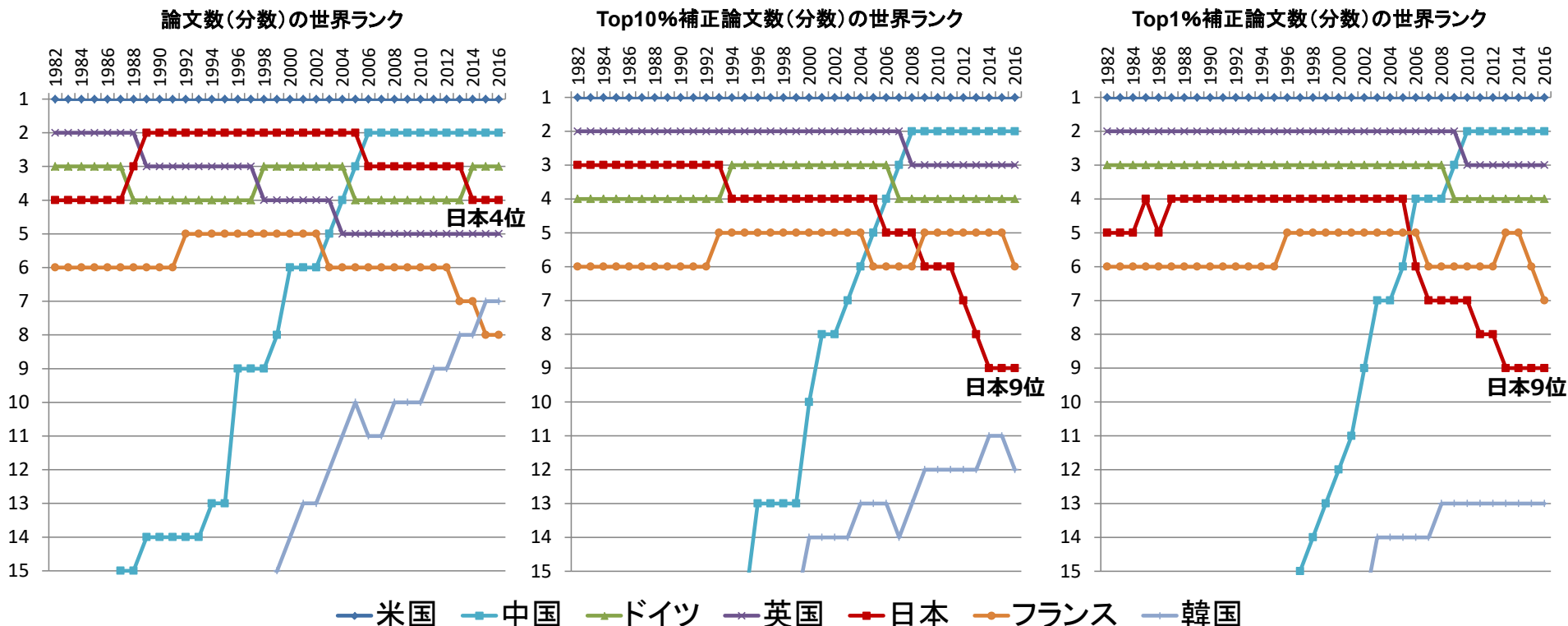
- 長期のインプット・アウトプットマクロデータを用いた日本の大学の論文生産の分析
伊神・神田・村上 (2020.04)

2. 研究専従換算係数を考慮したインプットの詳細分析

NISTEP調査資料-297

- 研究専従換算係数を考慮した日本の大学の研究開発費及び研究者数の詳細分析
神田・伊神 (2020.09)

- 過去10年間で日本の論文数は停滞傾向にある一方、他の先進国は論文数を増加[科学技術・学術政策研究所, 2019]。諸外国に比べ日本の研究力が相対的に低下[Nature Index, 2017]。



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、2016年は、2015-2017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(2018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。

クラリベイト・アナリティクス社 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。

- 計量経済学的アプローチによる先行研究の多くは、日本の論文数の停滞には、主に研究者数や研究時間が影響していることを示唆。

出典	分析の概要	分析単位	結果のポイント
科学技術政策研究所, 2005	各種のインプット情報と論文数の重回帰分析	大学	国立大学の全論文数に大きな影響を与える要素①博士課程学生数、②教員数、③ポストドクターの数
米谷, 池内 & 桑原, 2013	142大学を対象とした固定効果モデル	大学	大学内の時系列変化を見た場合、教員数、自己資金(内部使用)、人件費が論文数と正の相関
青木&木村, 2016	成長会計を応用した分析	大学	国立大学の論文数の停滞の主要な原因は研究時間の減少
豊田, 2019	各種のインプット情報と論文数の重回帰分析	国	研究専従換算した研究者数と論文数が強く相関

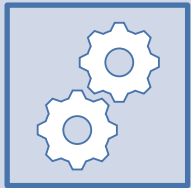
- 定量・定性データから見える2000年代に入ってからの変化。
 - ◆ 教員の研究時間割合: 46.5%(2002年) → 32.9%(2018年)
 - ◆ 博士課程に進学する学生数(社会人学生を除く): 14,280人(2003年度)をピークに8,535人(2018年度)まで減少。
 - ◆ 基盤的な研究費の減少、基盤的な研究費と公募型資金のバランスの変化。

目的

- 日本の大学におけるインプット(研究者・研究開発費)とアウトプット(自然科学系の論文数)の長期トレンド(1981～2017年度)を見ることで、過去、日本の論文数が増加した要因や、最近の論文数の停滞傾向の原因を探ること。

特徴

- 1980年代～現在までの論文数の増減の要因を分析。
 - ◆ 論文数が増加していた時期に何が起きていたかが明らかになれば、それは論文数の停滞の要因を理解する上でも重要な情報。
 - ◆ 先に示した2000年代の各種の変化は、時期の重なりはありつつ異なる期間やタイミングで生じている → 論文数の停滞の要因も時期によって異なる可能性。



長期のインプット・アウトプットの収集・整備

設置形態(国公私立)及び分野(理工農・保健)別にデータを収集・整備。

研究者数や研究開発費については、研究専従換算係数を考慮。



長期データを用いた重回帰分析

論文数やTop10%補正論文数を被説明変数、研究者数や研究開発費を説明変数とした重回帰分析を実施。



要因分析の実施

重回帰分析によるフィッティングの高いモデルを選択し、選択されたモデルに基づき要因分析をすることで、1980年代から最近までの論文数の増減の要因を考察。

収集・整備項目	データ源
研究者数(業務区分別) ・ 教員 ・ 博士課程在籍者 ・ 医局員・その他の研究員	・ 総務省「科学技術研究調査」 ・ 文部科学省「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査 (FTE調査)」
研究開発費(費目別) ・ 人件費 ・ 原材料費 ・ その他の経費 ・ 有形固定資産購入費	・ 総務省「科学技術研究調査」 ・ 文部科学省「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査 (FTE調査)」
論文数・Top10%論文数 (整数カウント・分数カウント)	・ クラリベイト・アナリティクス社「Web of Science, Science Citation Index Expanded (SCIE)」

※: 収集・整備したデータは「<https://doi.org/10.15108/dp180>」で公表。

■ 各モデルについて24パターンの分析を実施

- ◆ (理工農学、保健)×(全大学、国立大学、私立大学)×(論文数、Top10%補正論文数)×(整数カウント、分数カウント)

モデル1: 研究者数



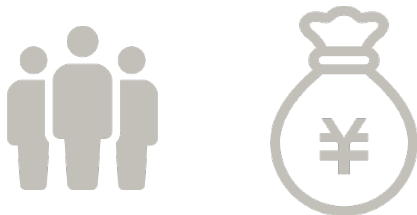
$$\begin{aligned}\Delta \text{被説明変数} = & \beta_1 \Delta \text{FTE 教員数}_{t-2} \\ & + \beta_2 \Delta \text{FTE 博士課程在籍者数}_{t-2} \\ & + \beta_3 \Delta \text{FTE 医局員・その他の研究員数}_{t-2} \\ & + \gamma \text{年ダミー} + \epsilon\end{aligned}$$

モデル2: 研究開発費



$$\begin{aligned}\Delta \text{被説明変数} = & \beta_7 \Delta \text{FTE 人件費}_{t-2} \\ & + \beta_4 \Delta \text{原材料費}_{t-2} \\ & + \beta_5 \Delta \text{その他の経費}_{t-2} \\ & + \beta_6 \Delta \text{有形固定資産購入費}_{t-2} \\ & + \gamma \text{年ダミー} + \epsilon\end{aligned}$$

モデル3: 研究者数&研究開発費



$$\begin{aligned}\Delta \text{被説明変数} = & \beta_1 \Delta \text{FTE 教員数}_{t-2} \\ & + \beta_2 \Delta \text{FTE 博士課程在籍者数}_{t-2} \\ & + \beta_3 \Delta \text{FTE 医局員・その他の研究員数}_{t-2} \\ & + \beta_4 \Delta \text{原材料費}_{t-2} \\ & + \beta_5 \Delta \text{その他の経費}_{t-2} \\ & + \beta_6 \Delta \text{有形固定資産購入費}_{t-2} \\ & + \gamma \text{年ダミー} + \epsilon\end{aligned}$$

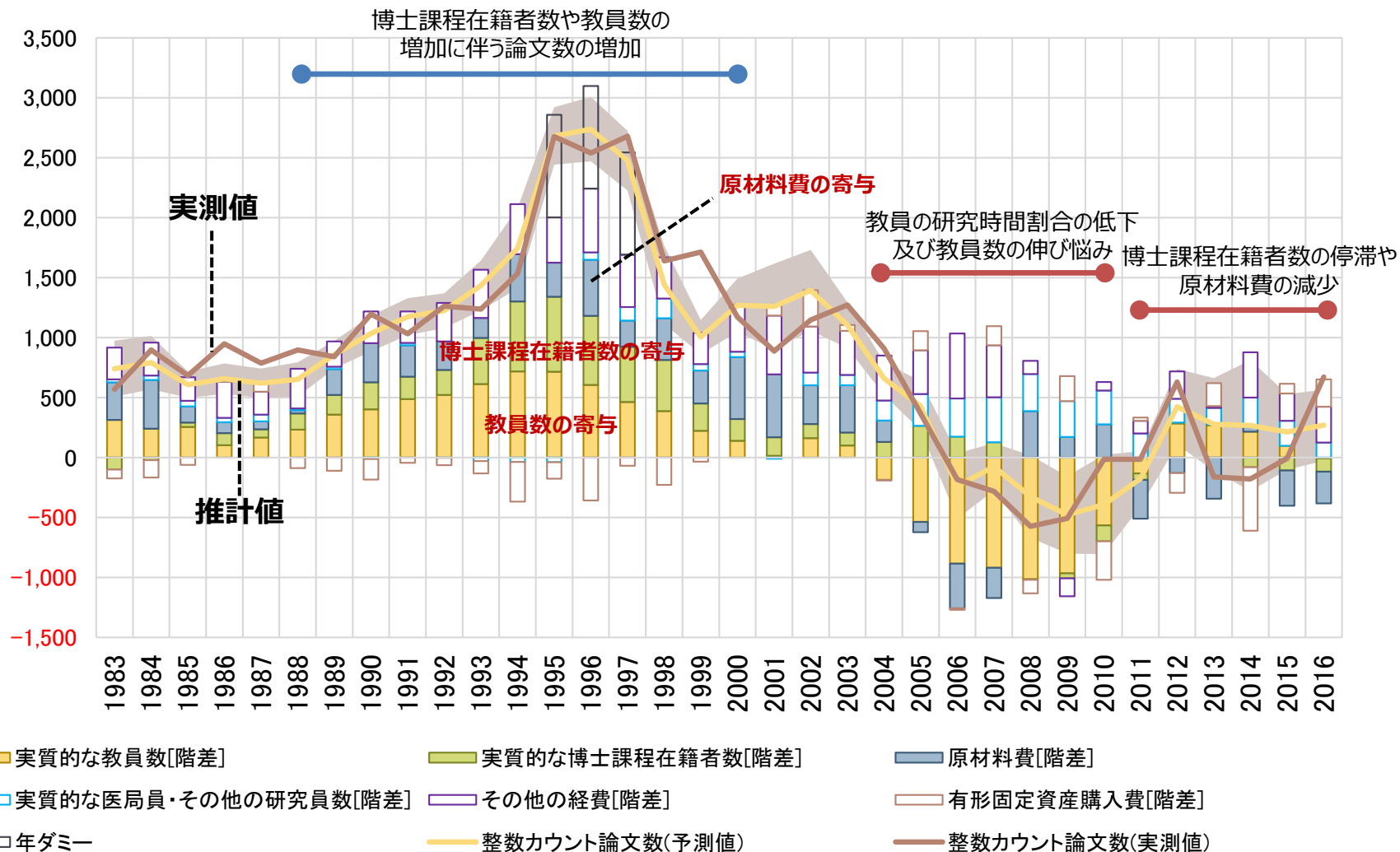
全大学の理工農分野の論文数変化(整数カウント)の結果

	全大学 論文数(整数カウント)[階差]								
	モデル1 OLS			モデル2 OLS			モデル3 OLS		
	回帰係数	頑健標準誤差	p値	回帰係数	頑健標準誤差	p値	回帰係数	頑健標準誤差	p値
FTE教員数(Lag = 2年)[階差]	1.433	0.296	0.000***				1.224	0.244	0.000***
FTE博士課程在籍者数(Lag = 2年)[階差]	0.684	0.156	0.000***				0.294	0.118	0.019*
FTE医局員・その他の研究員数(Lag = 2年)[階差]	1.544	0.555	0.009**				0.766	0.522	0.154
FTE人件費(Lag = 2年)[階差]				5.625	0.957	0.000***			
原材料費(Lag = 2年)[階差]				7.234	2.020	0.001**	7.797	1.466	0.000***
その他の経費(Lag = 2年)[階差]				5.375	1.065	0.000***	4.254	1.536	0.010**
有形固定資産購入費(Lag = 2年)[階差]				-1.027	0.560	0.076	-1.621	0.671	0.022*
年ダミー	YES			YES			YES		
決定係数	0.874			0.927			0.953		
自由度調整済み決定係数	0.857			0.915			0.941		
F値	140.746	***		161.415	***		134.624	***	
ダービン・ワトソン統計量	0.862			1.002			1.432		
N	34			34			34		

注: *(5%有意水準), **(1%有意水準), *** (0.1%有意水準)を示している。F値は回帰係数がゼロであるという帰無仮説を検定している。説明変数の単位は、研究者数は人、研究開発費は億円である。

整数カウントの論文数変化の推計結果 (全大学の理工農分野, モデル3)

前年度からの論文数の変化



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)。

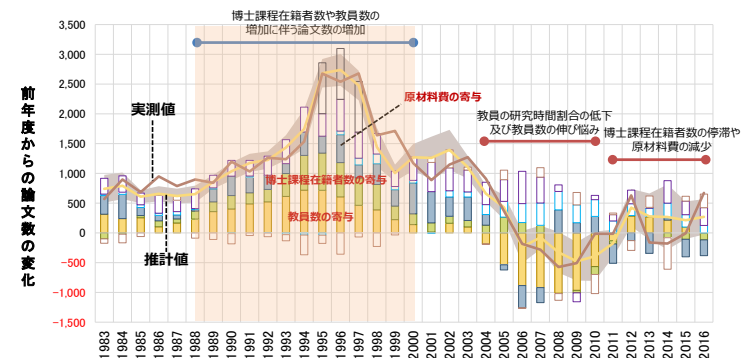
原材料費: 研究に必要な試作品費、消耗器材費、実験用小動物の購入費、餌代等。

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。

- 1989年度～2000年度にかけての全大学の論文数の平均増加率は、整数カウントでは約6%。
- 論文数の増加の主な要因は、FTE教員数、FTE博士課程在籍者数、その他の経費、原材料費の増加。

歴史的な経緯

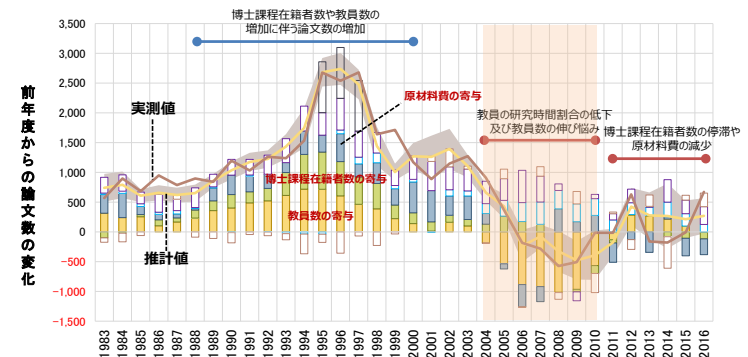
- 上位に続く層の大学における大学院の増加、大学院の重点化による教員や大学院生の増加が、論文数の増加に寄与。
- ◆ 旧六医大(千葉大学、新潟大学、金沢大学、岡山大学、長崎大学、熊本大学)への総合的な博士課程のみの研究科の設置(昭和62年、昭和63年)、地方大学への博士課程研究科の設置、大学院大学(総合研究大学院大学、北陸先端科学技術大学院大学、奈良先端科学技術大学院大学)の設置。



- 2005年度～2011年度にかけての全大学の論文数の平均増加率は、整数カウントでは約-0.6%。
- この主な要因はFTE教員数の減少。研究専従換算係数を考慮しない教員数は横ばいなので、研究時間割合の低下がFTE教員数の減少の要因。

歴史的な経緯

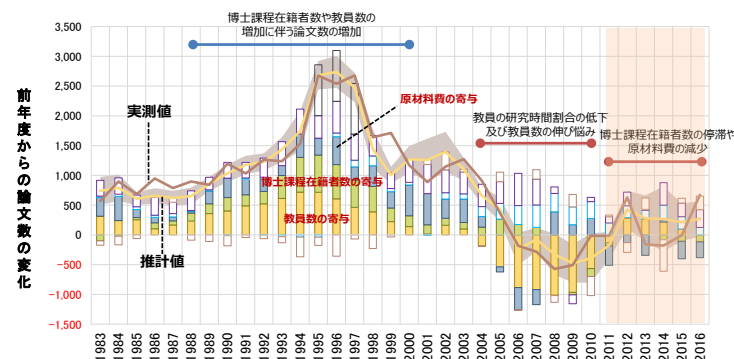
- 第三の役割としての社会貢献(「我が国の高等教育の将来像(平成17年1月答申)」、改正教育基本法(2006年12月)や改正学校教育法(2007年6月))。
- 「単位の実質化への配慮」として多様な取組の実施(大学評価・学位授与機構, 2016)。
- 大学の機能の多様化に伴う教員の研究時間割合の低下が、論文数の減少に寄与した可能性。



- 2010年度～2016年度にかけての全大学の論文数の平均増加率は、整数カウントでは約0.4%と微増。
- この時期は、論文数の変化も小さく、95%信頼区間の幅も大きく推計値に幅があるが、2011年以降は、原材料費の減少、博士課程在籍者数の減少等が論文数の停滞に寄与。

歴史的な経緯

- 博士課程に進学する学生数の減少の顕在化。
- 大学の研究開発費の伸び悩み。



- 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に伴う研究専従換算係数を考慮した教員数の減少(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)

- 施策との関連性の議論は、著者らの知見の範囲内で実施。本研究で示したデータをもとに、議論が行われることで、データへの理解は一層深まると考えられる。
- 保健分野の分析。
- Top10%論文数の分析。
 - ◆ 外的要因(著者数、共著形態等)[Onodera & Yoshikane, 2015]と内的要因(研究の動機、研究結果の新規性等)が関係
- 本調査研究で用いたモデルは、大学全体を一括りにしたマクロな分析。
 - ◆ あるインプットが一定の増加を示したとしても、全ての大学に相似的に論文数の増加が生じることは無く、それぞれの大学の全体の変化に対する貢献も異なる。
 - ◆ 現実の施策の展開に際しては、一律に同じ施策を全ての大学に適用するのではなく、大学の規模や役割の違いも考慮することが必要。

1. マクロデータを用いた論文生産の分析

NISTEP Discussion Paper No. 180

- 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
伊神・神田・村上 (2020.04)

2. 研究専従換算係数を考慮したインプットの詳細分析

NISTEP調査資料-297

- 研究専従換算係数を考慮した日本の大学の研究開発費及び研究者数の詳細分析
神田・伊神 (2020.09)

■ 調査の目的

- ◆ 日本の大学の研究開発費及び研究者数について、研究専従換算(R&D full-time equivalents)した数値を用いて詳細な分析を実施。

■ 調査に用いたデータ

- ◆ 研究開発費、研究者数：総務省「科学技術研究調査」の個票データ(2001～2017年度)。
- ◆ 研究専従換算に用いた研究専従換算係数¹：文部科学省「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」の個票データから、科学技術・学術政策研究所が作成²。

注1： 研究者の総職務時間に対する研究時間割合

注2： ①教員、②大学院博士課程の在籍者、③医局員・その他の研究員といった研究者の業務区分ごとに、国公立大学別(国公立の3属性)×大学グループ別(第1～4グループ及びその他グループの5属性)×学問分野別(理学、工学、農学、保健、人文・社会科学、その他の6属性)のそれぞれについて求めた。

■ 研究専従換算した(FTE)値

- ◆ $\text{FTE研究開発費} = \text{人件費} \times \text{教員の研究専従換算係数} + \text{人件費以外の経費}$
- ◆ $\text{FTE研究者} = \text{教員} \times \text{教員の研究専従換算係数} +$
 $\text{大学院博士課程の在籍者} \times \text{大学院博士課程の在籍者の研究専従換算係数} +$
 $\text{医局員・その他の研究員} \times \text{医局員・その他の研究員の研究専従換算係数}$

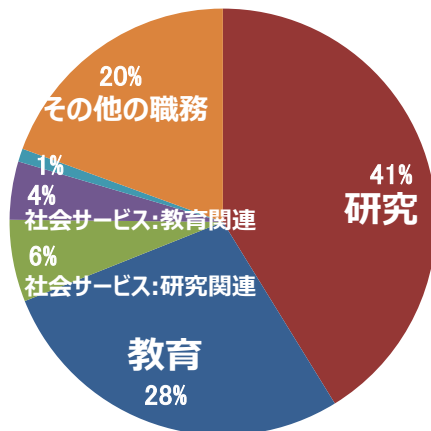
論文数シェア(2009～2013年の論文数、自然科学系)を用いた大学のグループ分類

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

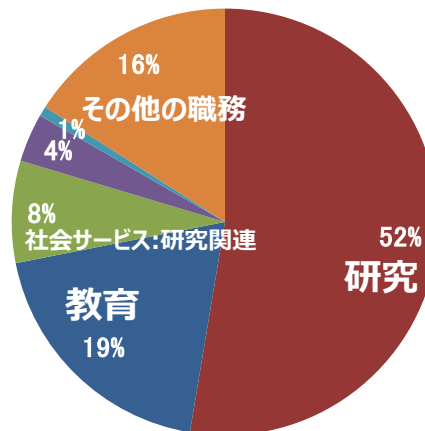
- 注：1) 自然科学系の論文数シェアに基づく分類である。ここでの論文数シェアとは、日本の国公立大学の全論文数（分数カウント法）に占めるシェアを意味する。第1グループの上位4大学の論文数シェアは4.5%以上を占めている。
- 2) 大学数のカッコ内の数は、国立大学、公立大学、私立大学の該当数を示す。
- 3) 第1グループ～第3グループの大学名は、国立大学、公立大学、私立大学の順番で五十音順に並べている。第4グループの大学名は、国立大学、公立大学、私立大学のそれぞれについて五十音順で5つまでを表示した。大学共同利用機関と高等専門学校は論文数シェアに関係なく、その他グループに分類した。
- 4) 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)。

資料：村上 昭義, 伊神 正貫「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」, 調査資料-271 (2018.3) を用いて、科学技術・学術政策研究所が作成

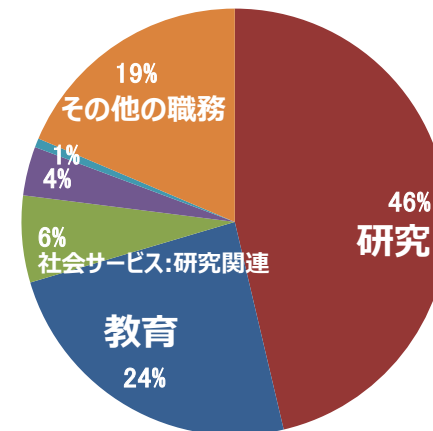
全大学



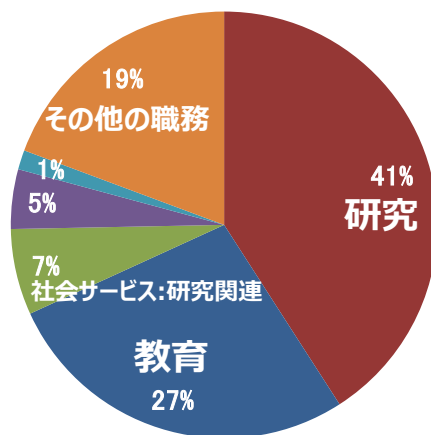
第1G



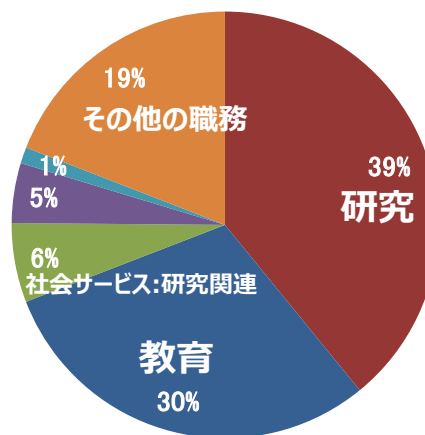
第2G



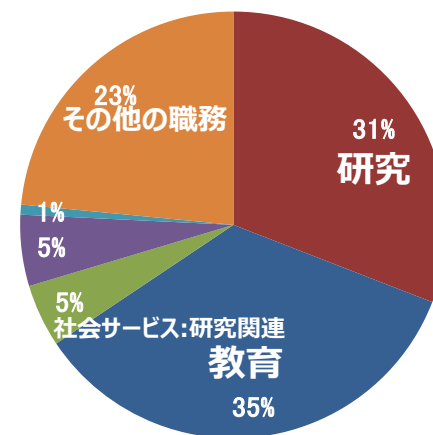
第3G



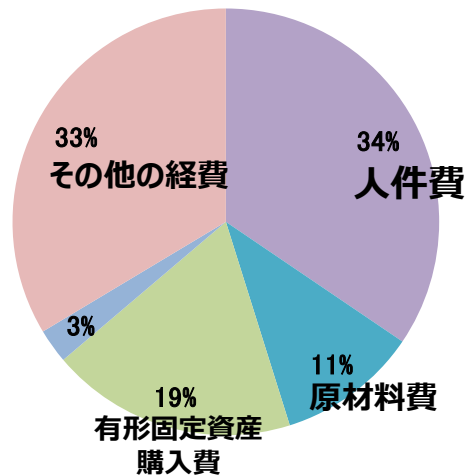
第4G



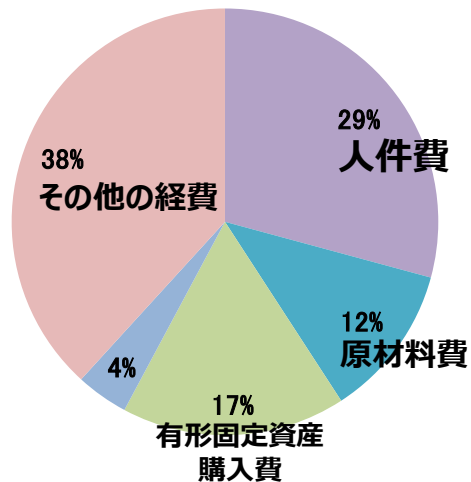
その他G



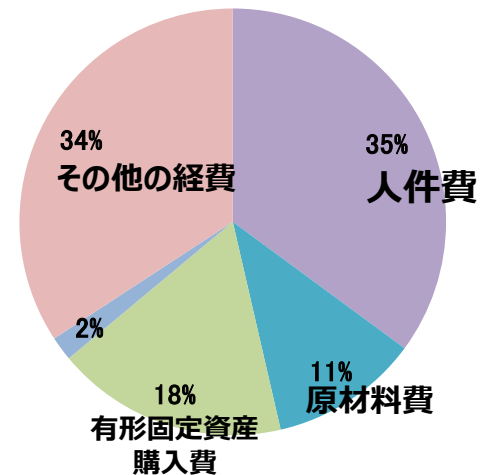
全大学



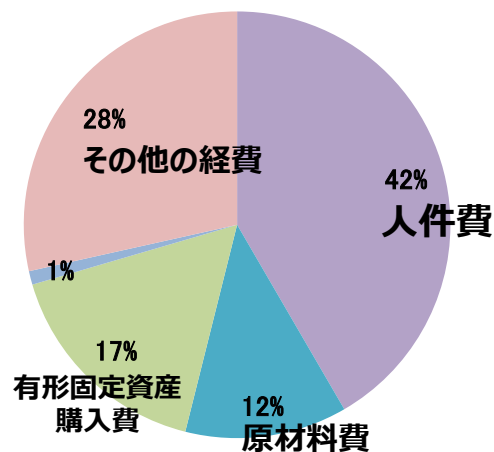
第1G



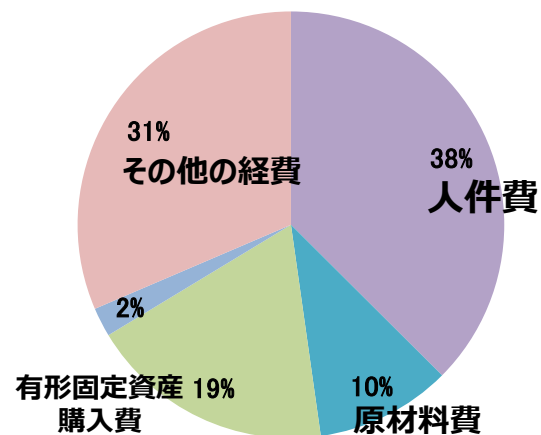
第2G



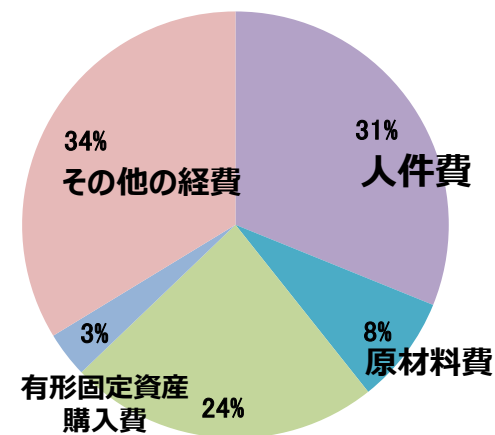
第3G



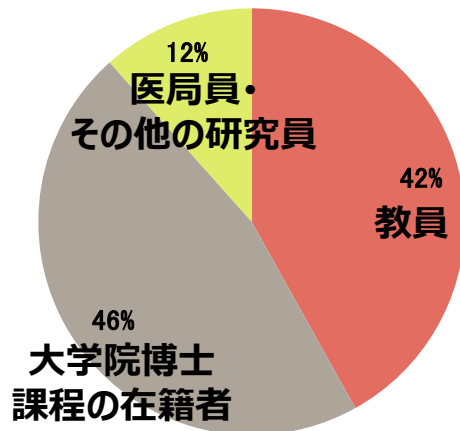
第4G



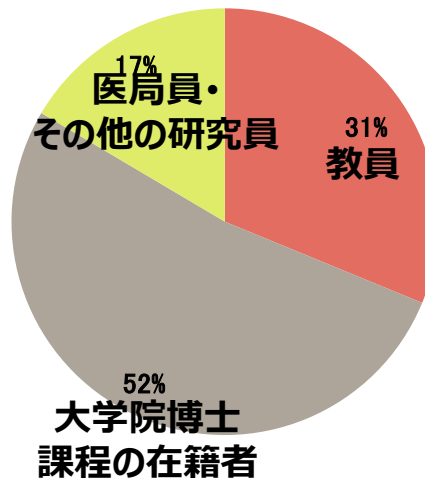
その他G



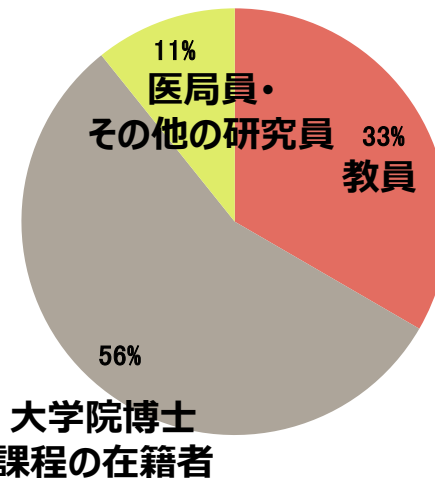
全大学



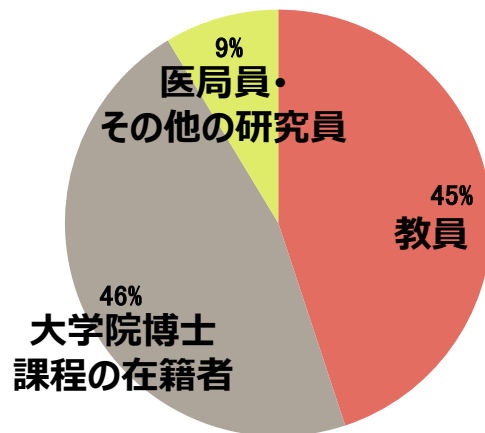
第1G



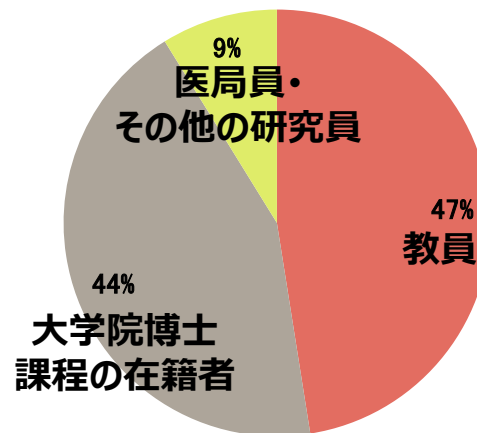
第2G



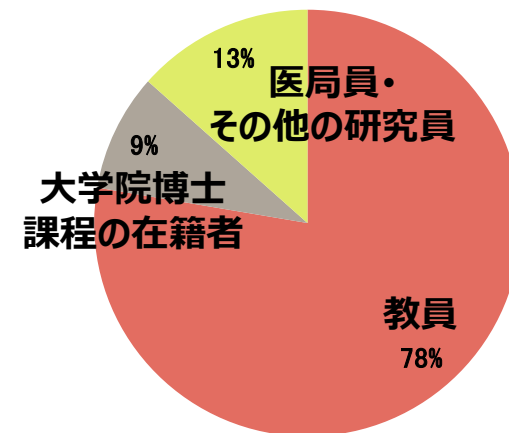
第3G



第4G



その他G



- FTE研究開発費の負担源の構成、FTE研究者の業務区分別の構成等は、自然科学系の論文数シェアで見る大学の規模によって異なり、それぞれの状況に応じた研究力向上に向けた取り組みが必要。
- 【留意点】2000年代前半からの時系列変化を見ると、原材料費は減少する一方で、その他の経費は増加。
 - ◆ 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。
- 本来は原材料費に用いられる研究費が、光熱水道費、消耗品費等の維持管理費に用いられていることで、原材料費の減少、その他の経費は増加が生じている可能性 → その論文生産等への影響は？



基盤室の新規研究の取組紹介

1. 研究の新規性計測に関する研究

NISTEP Discussion Paper 190

■ 知識結合に基づく新規性評価に関する研究

松本・柴山・姜・伊神 (2020.11)

2. 研究活動の国際展開に関する研究

NISTEP Discussion Paper 185

■ COVID-19研究に関する国際共著状況：2020年4月末時点のデータを用いた分析

松本・伊神 (2020.07)

■ これまでの論文の質的側面の計測

科学技術指標

Japanese Science and Technology Indicators

論文ベンチマーキング

全分野		2016 - 2018年 (PY) (平均)	
		論文数	
国・地域名	論文数	全分野	2016 - 2018年 (PY) (平均)
		論文数	Top10%補正論文数
米国	375,191	米国	54,950
中国	351,628	中国	42,719
英国	110,733	英国	18,839
ドイツ	107,048	ドイツ	15,464
日本	81,095	フランス	10,117
フランス	74,536	イタリア	10,009
インド	69,712	オーストラリア	9,755
イタリア	68,914	カナダ	9,495
カナダ	65,373	スペイン	7,593
オーストラリア	60,190	オランダ	7,016
韓国	58,881	日本	6,745
スペイン	56,319	スイス	6,012
ブラジル	47,856	インド	5,398
オランダ	38,073	韓国	5,094
ロシア	37,460	スウェーデン	4,504
イラン	36,440	ベルギー	3,672
スイス	31,442	デンマーク	3,478
ポーランド	28,669	ブラジル	3,425
トルコ	28,511	イラン	3,399
スウェーデン	27,249	シンガポール	2,716
台湾	23,921	オーストラリア	2,580
ベルギー	21,634	サウジアラビア	2,401
デンマーク	18,980	ポーランド	2,353
オーストラリア	16,131	ノルウェー	2,044
サウジアラビア	15,261	台湾	1,999

■ 被引用数以外の計測の必要性

◆ 被引用数による計測の限界

- 引用理由の違い
(ex.) 肯定的/否定的
歴史的背景の説明
- 論文のタイプによる違い
(ex.) サーベイ論文/その他
- 出版後一定の期間が必要

◆ 多面的な計測の必要性

- 論文の被引用数は研究成果の一側面を計測したもの。
- 研究成果は、様々な視点から多面的に計測されるべき。

- ◆ 基盤室の代表的な報告書では、論文データを用いた研究力の計測において、被引用数を用いたものが主流 (ex.) Top10%論文

研究成果のどんな側面を計測するか？



研究の**新規性**

■ 研究の新規性（novelty）に着目した計測への挑戦

【着目する背景】

- ◆ 研究の新規性・独自性は、研究者が研究を評価する際の重要な視点の1つ。
 (ex.) 科研費の特別推進研究、基盤研究の説明における「独創的・先駆的」の記載
 科研費申請書における独自性の記載要求
- ◆ 従来技術の延長にない、より大胆な発想に基づく挑戦的研究開発の推進を目指す政策の取組み。
 (ex.) ムーンショット型研究開発制度（内閣府）



研究の新規性・独自性は、我が国の学術研究の発展に求められる重要な視点の1つ



【本年度の取組み】

1. 知識結合（引用文献の組合せ）に基づく**新規性指標の提案** … 既存指標の改良
2. 提案指標の**評価**（Validation） … 研究者による新規性評価との整合性検証

■ 新規性をどう定義するか

◆ 知識源の新結合

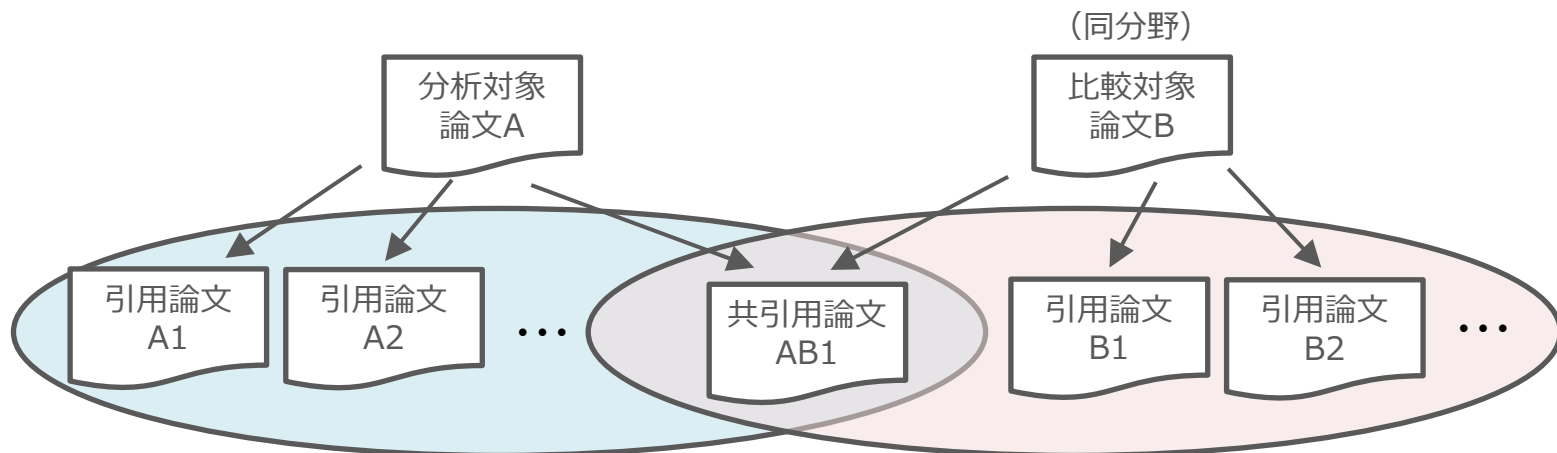
- 既存知識を今までにない組合せで結びつけること。新しい知識の組合せ。
(Schumpeter, 1939; Nelson and Winter, 1982; Romer, 1994; Wang et al., 2017)
- 技術経営学を中心とした分野では、いくつかの実証研究により、今までにない既存知識の組合せが革新的な成果を生み出すことが検証されている。
(Fleming, 2001; Uzzi et al. 2013; Verhoeven et al.)



■ 提案指標の概要：新しい知識の組合せをどう計測するか

◆ 引用文献の組合せに着目した指標

- 分析対象とする文献の引用文献と、比較対象となる同分野の文献の引用文献の類似性（共引用文献の占める割合）が低いほど、新規性が高い。（算定方法の詳細はDP参照）



■ 提案指標の評価 (Validation)

◆ 評価の必要性

- 研究を評価する指標は、研究者の行動に強い影響を与える (Hicks et al., 2015)
↓
指標の提案と同時に、提案された指標が意図したものを計測できているのか検証する必要がある。
- peer reviewのような研究者による評価と類似した判定ができる指標であれば、代理変数として有用な指標となることが期待される。(Thelwall, 2017)



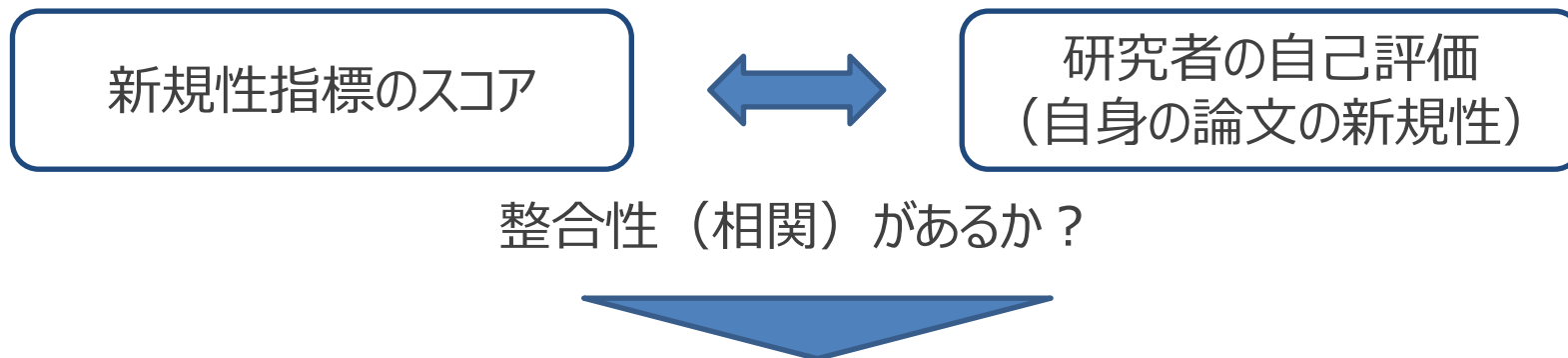
今回の提案指標である引用文献の組合せに基づく新規性指標は、

- ◆ 研究者の判断する新規性と整合性（相関）のある指標となっているのか？
→ 研究者の判断する「研究の新規性」を計測するための代理変数となりうるか？
- ◆ どのような研究の新規性を計測しているのか？

■ 研究者による新規性評価との整合性検証

◆ 新規性の指標値と研究者による自己評価の結果の関係性を検証

- 2001～2006年に出版された日本の著者による論文を対象（約1,900件）。
- 本研究で提案する新規性指標の算定値、研究者による自身の論文に対する新規性の自己評価に整合性のある関係が見られるのか検証。（検証方法の詳細はDP参照）



◆ 検証結果

- 本研究で分析対象とした新規性指標は、特定の算定条件（reference windowが短い場合）において、研究者が判定する研究の新規性と整合性のある結果が得られた。
- 理論、現象、手法、機能・機構・物質のような様々な研究タイプの新規性と整合性があった。
↓
- 幅広い研究タイプにおける研究者による研究の新規性を計測するための代理変数として有用であることが伺える。

1. 研究の新規性評価に関する研究

NISTEP Discussion Paper 190

■ 知識結合に基づく新規性評価に関する研究

松本・柴山・姜・伊神 (2020.11)

2. 研究活動の国際展開に関する研究

NISTEP Discussion Paper 185

■ COVID-19研究に関する国際共著状況：2020年4月末時点のデータを用いた分析

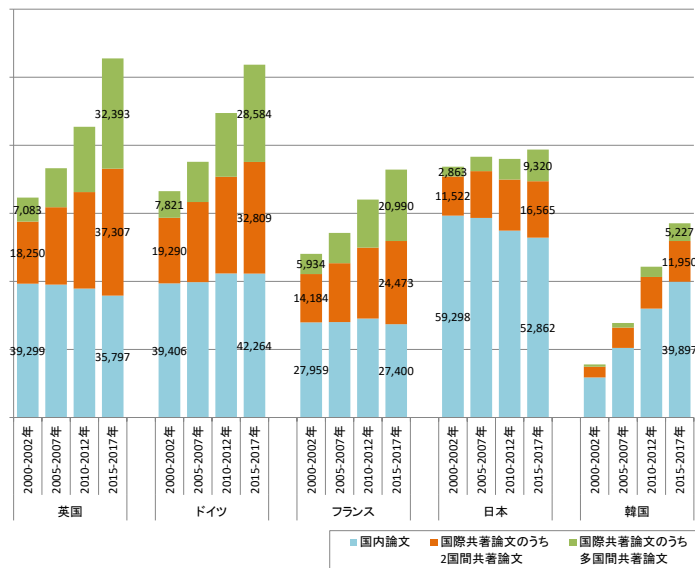
松本・伊神 (2020.07)

■ これまでの関連した取組み

- ◆ 「科学研究のベンチマーキング」シリーズの中で、共著状況の詳細分析を実施。

論文ベンチマーキング

	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 24.3%	英国 13.9%	ドイツ 11.7%	カナダ 10.5%	フランス 7.8%	イタリア 6.8%	オーストラリア 6.6%	日本 5.7%	スペイン 5.2%	韓国 5.2%
化学	中国 33.0%	ドイツ 10.1%	英国 8.6%	韓国 6.2%	フランス 5.8%	日本 5.0%	カナダ 5.0%	インド 4.8%	イタリア 4.3%	スペイン 4.0%
材料科学	中国 45.3%	韓国 10.6%	ドイツ 7.1%	英国 6.5%	日本 4.3%	カナダ 4.1%	フランス 3.8%	インド 3.7%	オーストラリア 3.3%	イタリア 2.8%
物理学	中国 23.6%	ドイツ 120,000	英国	フランス	イタリア	日本	スペイン	カナダ	スイス	ロシア
計算機・数学	中国 31.7%	英								
工学	中国 38.1%	韓								
環境・地球科学	中国 26.7%	英								
臨床医学	英国 16.4%	中								
基礎生命科学	中国 20.5%	英								



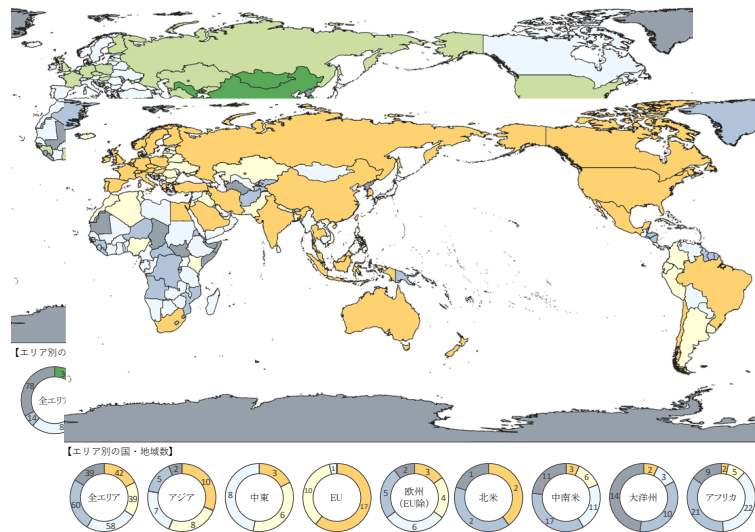
■ 共著を越えた国際関係の把握

- ◆ 引用関係からの国際的つながりの把握に挑戦

調査資料 285

■ 論文の引用・共著関係からみる我が国の研究活動の国際展開に関する分析

松本・小野寺・伊神 (2019.11)



NISTEP Discussion Paper 185

■ COVID-19研究に関する国際共著状況：2020年4月末時点のデータを用いた分析

松本・伊神（2020.07）

【背景】

- ◆ COVID-19の感染拡大に伴うパンデミックの発生
 - 感染拡大防止に向けた国際協力体制の構築推進の世界的ニーズの拡大
- ◆ COVID-19が国際的な研究活動に与える影響の把握
 - Withコロナ、Afterコロナ時代における研究活動の国際協力関係の在り方についての知見提供



【本研究の取組み】

1. 国・地域別のCOVID-19文献の産出状況の把握
2. COVID-19文献に関する国際共著状況 … 全般的な状況、主要国別状況

（※1）学術的に一定の品質が担保されたとみなせる文献（**学術論文**）に注目（cf.）プレプリント

（※2）**従来の状況との傾向の違い**を把握するため、同ジャーナル掲載文献と比較分析を実施。

（※3）COVID-19確認後の**初期の動向**（2020年4月まで）を分析

■ 本日、紹介する項目

◆ COVID-19文献の産出状況

1. COVID-19文献の産出量が多い
エリアはどこか？
⇒ 欧米 vs. アジア
2. どの国・地域で数多く産出され
ているか？

◆ COVID-19文献の国際共著状況

1. COVID-19文献は近い分野と比
較して、国際共著しているのか？
2. COVID-19文献を数多く産出してい
る主要な国・地域の国際共著状況
はどうなっているのか？

■ 本日、紹介する項目

◆ COVID-19文献の産出状況

1. COVID-19文献の産出量が多い
エリアはどこか？
⇒ 欧米 vs. アジア

2. どの国・地域で数多く産出されて
いるか？

◆ COVID-19文献の国際共著状況

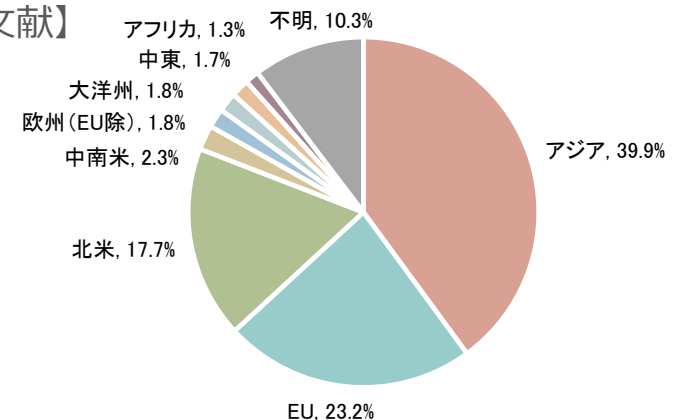
1. COVID-19文献は近い分野と比
較して、国際共著しているのか？
2. COVID-19文献を数多く産出して
いる主要な国・地域の国際共著状況
はどうなっているのか？



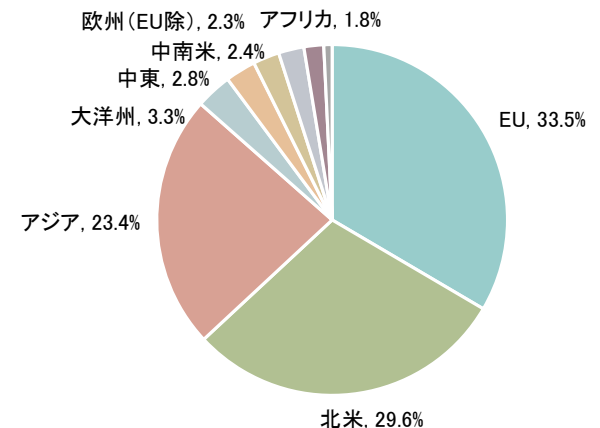
■ エリア別文献数シェア

- ◆ COVID-19に近い分野の研究成果は、も
とも欧米で多く産出されている。
- ◆ COVID-19文献は、感染が早期に確認され
た中国の位置するアジアで、産出量が多い。

【COVID-19文献】



【同ジャーナル掲載文献】



■ 本日、紹介する項目

◆ COVID-19文献の産出状況

1. COVID-19文献の産出量が多いエリアはどこか？
⇒ 欧米 vs. アジア

2. どの国・地域で数多く産出されているか？

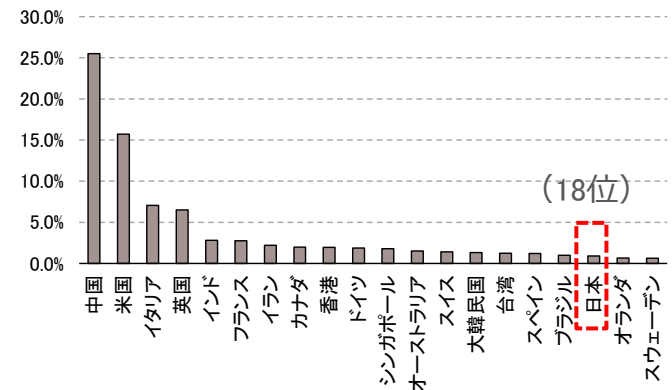
◆ COVID-19文献の国際共著状況

1. COVID-19文献は近い分野と比較して、国際共著しているのか？
2. COVID-19文献を数多く産出している主要な国・地域の国際共著状況はどうなっているのか？

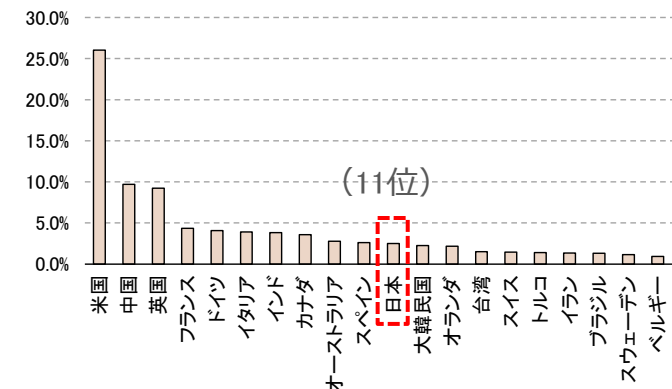
■ 国・地域別の文献数シェア（上位20）

- ◆ 初期段階において、日本のCOVID-19文献の産出量は、従来の研究力と比較すると控えめな印象である。
（症例数との関係？）

【COVID-19文献数シェア】（分数カウントによる）



【同ジャーナル掲載文献数シェア】（分数カウントによる）



■ 本日、紹介する項目

◆ COVID-19文献の産出状況

1. COVID-19文献の産出量が多いエリアはどこか？
⇒ 欧米 vs. アジア
2. どの国・地域で数多く産出されているか？

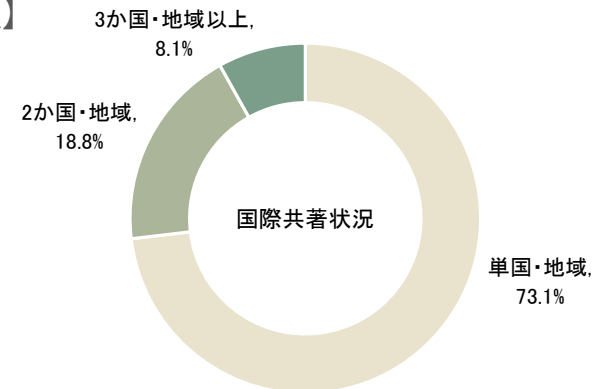
◆ COVID-19文献の国際共著状況

1. COVID-19文献は近しい分野と比較して、国際共著しているのか？
2. COVID-19文献を数多く産出している主要な国・地域の国際共著状況はどうなっているのか？

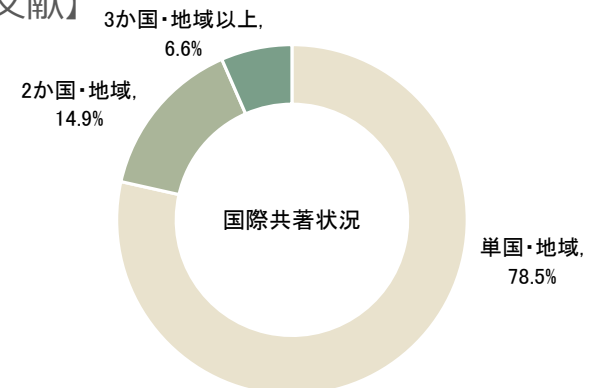
■ 国際共著国・地域数別文献数割合

- ◆ COVID-19文献の中で、26.9%（約4分1）の文献が国際共著している。
- ◆ COVID-19文献は、近しい分野と比較して、国際共著する傾向にある。

【COVID-19文献】



【同ジャーナル掲載文献】



■ 本日、紹介する項目

◆ COVID-19文献の産出状況

1. COVID-19文献の産出量が多いエリアはどこか？
⇒ 欧米 vs. アジア
2. どの国・地域で数多く産出されているか？

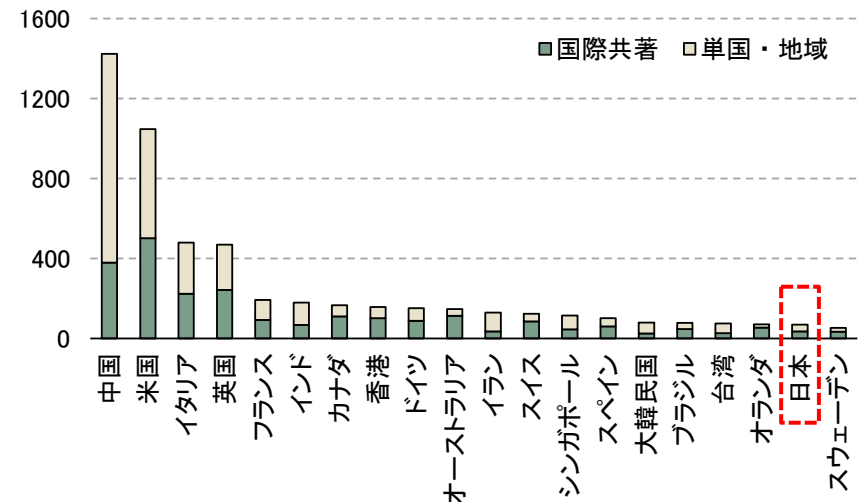
◆ COVID-19文献の国際共著状況

1. COVID-19文献は近い分野と比較して、国際共著しているのか？
2. COVID-19文献を数多く産出している主要な国・地域の国際共著状況はどうなっているのか？

■ 主要な国・地域の国際共著状況

- ◆ COVID-19文献の産出量が最も多い中国はCOVID-19文献数上位20の国・地域の中で、国際共著文献数割合が最も低い。(%)
- ◆ 米国、イタリア、英国の国際共著文献数割合は40～50%程度の水準となっており、日本も同程度の水準となっている。

【COVID-19文献数】（整数カウント）



■ 本日、紹介する項目

◆ COVID-19文献の産出状況

1. COVID-19文献の産出量が多いエリアはどこか？
⇒ 欧米 vs. アジア
2. どの国・地域で数多く産出されているか？

◆ COVID-19文献の国際共著状況

1. COVID-19文献は近い分野と比較して、国際共著しているのか？
2. COVID-19文献を数多く産出している主要な国・地域の国際共著状況はどうなっているのか？

■ 主要な国・地域の国際共著相手国・地域の状況

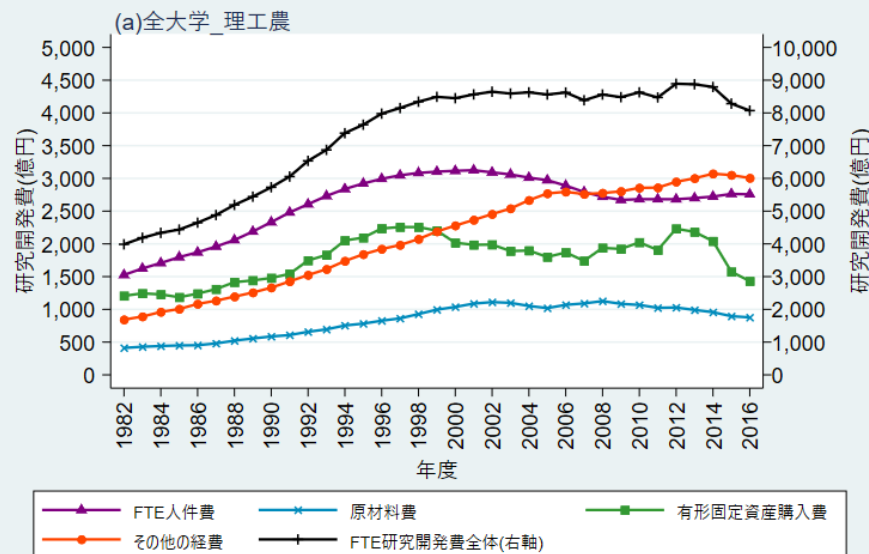
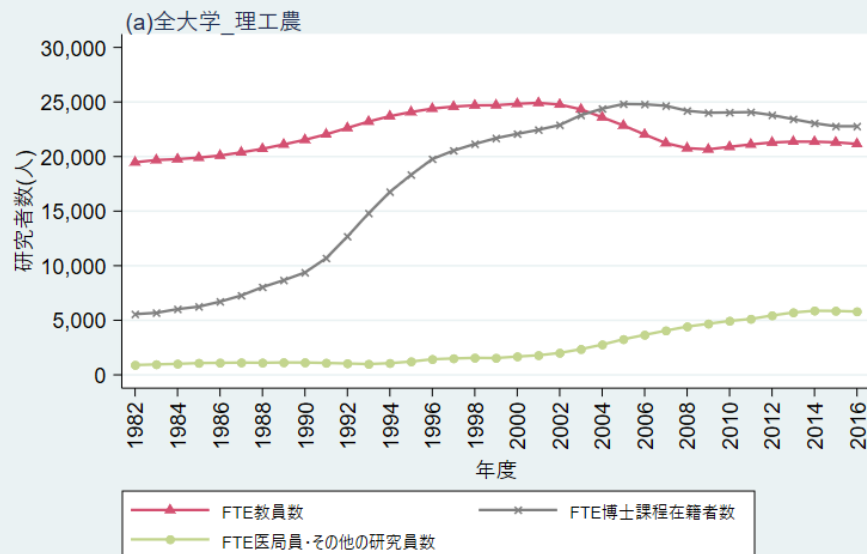
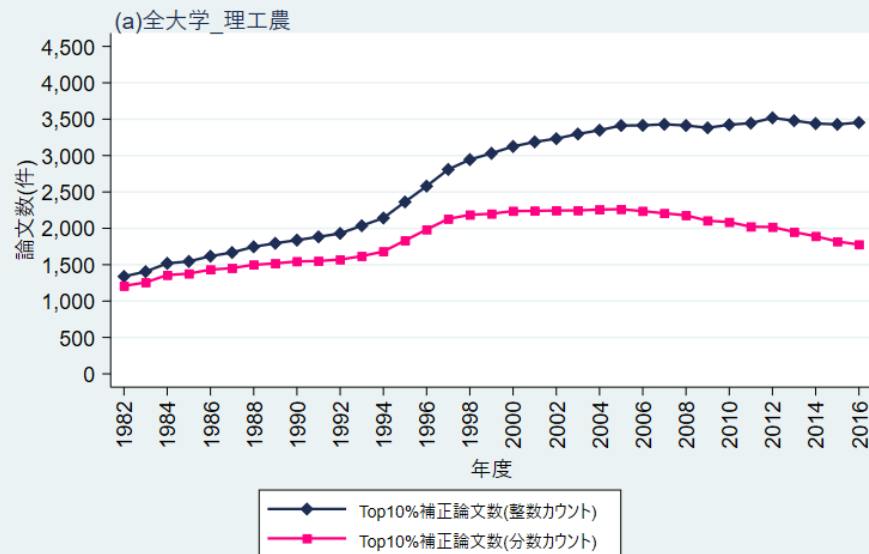
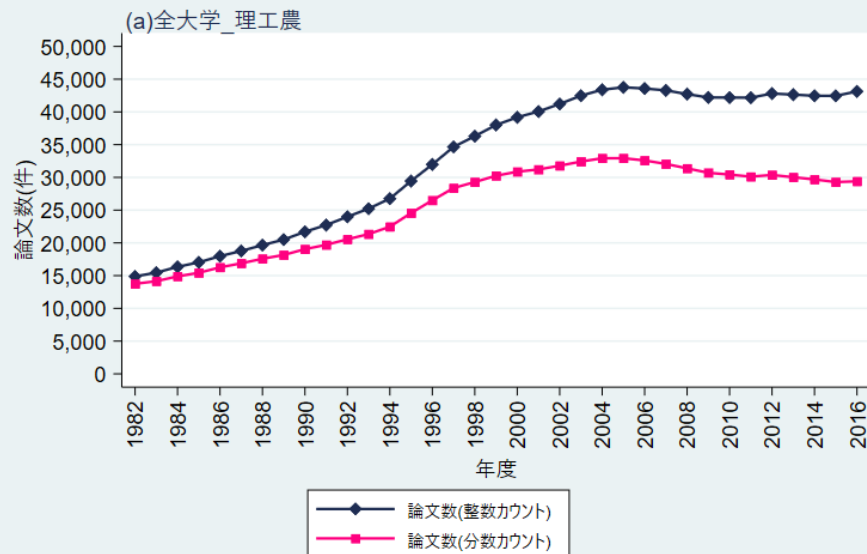
- ◆ 日本は、アジア、EUに加えて中南米に国際共著している国・地域が多いのが特徴的。
(cf.) 米国は中南米や中東の国・地域が多い。

順位	日本		中国		米国	
1	米国	54.3%	米国	41.3%	中国	31.3%
2	中国	37.1%	香港	16.6%	英国	18.6%
3	英国	31.4%	英国	12.6%	イタリア	18.2%
4	イタリア	20.0%	オーストラリア	8.4%	オーストラリア	10.8%
5	オーストラリア	17.1%	カナダ	7.6%	カナダ	10.4%
6	コロンビア	17.1%	イタリア	6.3%	ドイツ	6.8%
7	スペイン	17.1%	タイ	6.1%	フランス	6.4%
8	香港	17.1%	スイス	3.7%	香港	6.4%
9	インド	17.1%	シンガポール	3.7%	スイス	5.4%
10	スイス	14.3%	フランス	3.4%	スペイン	5.4%
	ドイツ		日本			
	ネパール					



参考資料

インプット・アウトプットの状況(全大学の理工農分野)



注: 3年移動平均を示している。FTE研究開発費全体は右軸。

【費目別研究開発費の分類の内訳】

本報告書で使用する費目	「科学技術研究調査」での費目	「科学技術研究調査」での分類の内訳
人件費	人件費	研究関係従業者を雇用するために必要な経費全般（給与、賞与、各種手当、退職金、福利厚生費、社会保険料の雇用主負担分など） 兼務者に対して支払われた旅費、謝金等も含む
原材料費	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、餌代等の費用
有形固定資産購入費	有形固定資産の購入費 ①土地・建物など ②機械・器具・装置など ③その他の有形固定資産	①土地、建物（付属設備を含む）、構築物、船舶、航空機等の購入費 ②耐用年数1年以上でかつ所得金額が10万円以上の装置、備品等の購入費 ③建設仮勘定、固定資産として扱われる動植物（牛、馬や果樹等「果実」を生産するもの）の購入費
リース料	リース料	研究のためにリース契約（ファイナンスリース含む）に基づいて支払った費用
その他の経費	①その他の経費 ②無形固定資産の購入費 （2013年度から）	①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、外部に委託した試験・計測・検査などの費用 ②研究のために使用したソフトウェア（1年以上にわたって使用される取得価額が10万以上）、特許権、実用新案、著作権、営業権等の購入費

注：原材料費、有形固定資産購入費、リース料、その他の経費は消費税を含む。

資料：総務省「科学技術研究調査」の「質問票」及び「調査票記入上の注意」を元に科学技術・学術政策研究所が作成。