



NISTEP定点調査2019 [NISTEP REPORT※¹](毎年)[4/6公表]

長期のインプット・アウトプットデータを用いた 日本の大学の論文生産の分析 [Discussion Paper※²]（今回初） [4/3公表、6/24補遺公表]

※1 研究所の名称で発表する資料。

※2 著者の見解として、主として所外専門家等の意見を聞くことを狙いとして発表する資料。

2020年7月
文部科学省科学技術・学術政策研究所

産学官の一線級の研究者や有識者への継続的な意識調査を通じて、科学技術基本計画中の科学技術やイノベーション創出の状況変化を定性的に把握する調査 (日銀短観の科学技術版)

- 第3期科学技術基本計画から調査開始
- 基本計画期間中、毎年 1 回、同一集団に同じアンケート調査を継続実施
- NISTEP定点調査2019は、第5期期間中(2016-2020年度)の4回目(2019年9～12月に実施、回収率：90.6%)

主観的な意見の集約

(「不十分」⇔「十分」の6点段階の選択形式)

大学・公的研究
機関グループ
約2,000名

大学・公的研究機関の長、マネジメント実務担当者、現場の教員・研究者、大規模研究開発プロジェクトの研究責任者

条件：現場(部局や組織)の状況を回答

実線：主に回答するパート
点線：部分的に回答するパート

イノベーション
俯瞰グループ
約700名

産業界等の有識者(研究開発担当役員等)、資金配分機関のプログラムディレクター、大規模研究開発プロジェクトの研究責任者など

条件：日本全体を俯瞰した状況を回答

質問区分

① 大学・公的研究
機関における
研究人材

② 研究環境及び
研究資金

③ 学術研究・基礎
研究と研究費マネ
ジメント

④ 産学官連携とイノ
ベーション政策

⑤ 大学改革と機能
強化

⑥ 社会との関係と推
進機能の強化

中項目 (総質問数：63問)

若手研究者、研究者を目指す若手人材の育成、女性研究者、外国人研究者、研究者の業績評価

研究環境、研究施設・設備、知的基盤・情報基盤及び研究成果やデータの公開・共有、科学技術予算等

学術研究・基礎研究、研究費マネジメント

産学官の知識移転や新たな価値創出、知的財産マネジメント、地方創生、科学技術イノベーション人材の育成、イノベーションシステムの構築

大学経営、学長や執行部のリーダーシップ

社会との関係、科学技術外交、政策形成への助言、司令塔機能等

+

自由記述 約9,300件

深掘調査(毎年度、特定のテーマについて深掘、2019年度調査は5問)

2つの回答者グループが、それぞれ関連する質問項目に回答

評価の高い質問及び評価が上がっている質問

- 評価の高い質問:「新たな課題の探索・挑戦的な研究に対する科研費の寄与」、「学長・執行部のリーダーシップ」、「女性研究者が活躍するための人事システム」など
- 初年度(2016年度)と比べ評価が上がっている質問:「女性研究者が活躍するための環境改善」、「ベンチャー企業設立」、「起業家精神を持った人材の育成」など

(A) 評価の高い質問

順位	質問項目	指数の絶対値
1	新たな課題の探索・挑戦的な研究に対する科学研究費助成事業の寄与	5.2
2	大学における学長・執行部のリーダーシップの状況	4.9
3	女性研究者が活躍するための人事システム(採用・昇進等)の工夫	4.9
4	組織内で研究施設・設備・機器を共用するための仕組み	4.8
5	博士課程学生が主体的に研究テーマを見だし、完遂するための指導	4.6
6	産学官連携・協働を通じた新たな価値創出	4.5
7	論文のみでなく様々な観点からの研究者の業績評価	4.4
8	産学官の組織的連携を行うための取組	4.4
9	大学における教育研究や経営に関する情報収集・分析能力	4.4
10	大学や公的研究機関による地域ニーズに即した研究の状況	4.4

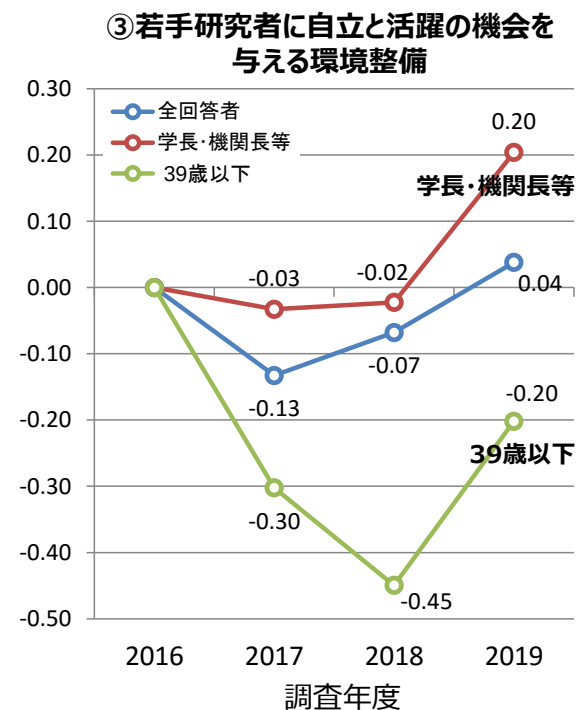
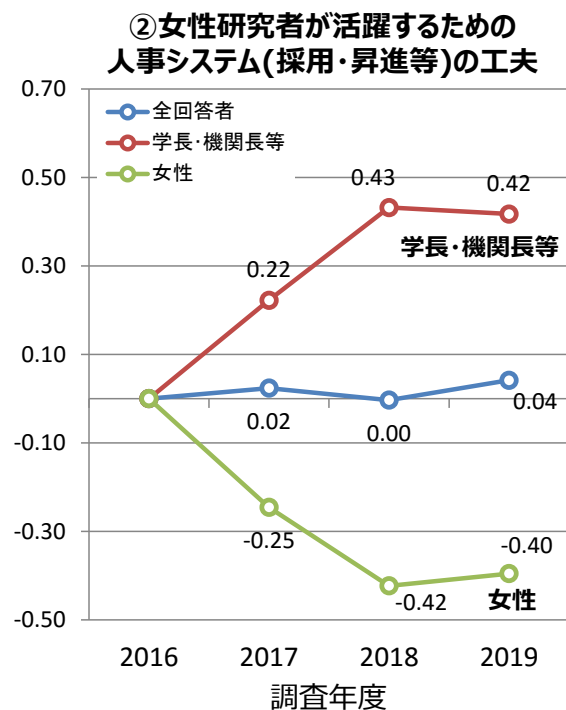
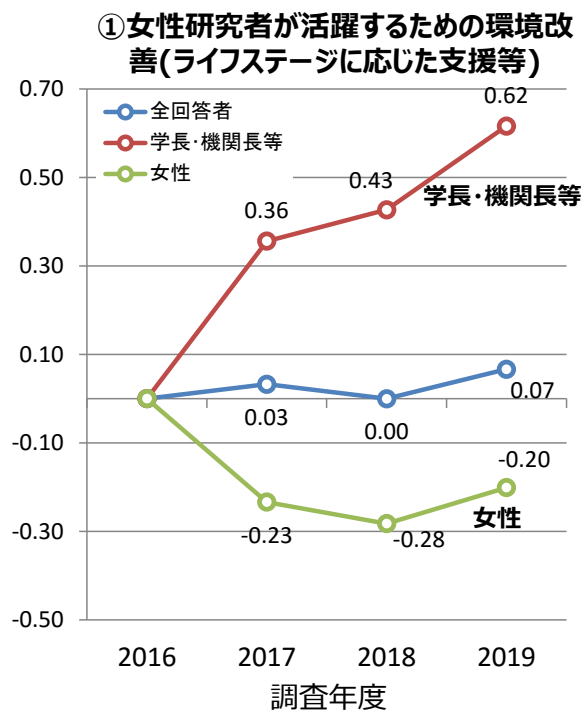
(B) 初年度(2016年度)と比べ評価が上がっている質問

順位	質問項目	指数の変化
1	女性研究者が活躍するための環境改善(ライフステージに応じた支援等)	0.07
2	ベンチャー企業の設立や事業展開を通じた知識移転や新たな価値創出の状況	0.06
3	起業家精神を持った人材の大学における育成状況	0.06
4	学部学生に社会的課題や研究への気付き・動機づけを与える教育	0.05
5	女性研究者が活躍するための人事システム(採用・昇進等)の工夫	0.04
6	若手研究者に自立と活躍の機会を与える環境整備	0.04
7	産学官の組織的連携を行うための取組	0.02

※指数: 6点段階質問(「不十分」～「十分」の選択形式)の結果を0～10ポイントの値に変換した値

- 女性研究者が活躍するための環境改善(①)と人事システムの工夫(②)：
2018年度から2019年度にかけて、女性回答者の評価が上昇に転じた
- 若手研究者に自立と活躍の機会を与える環境整備(③)：
2018年度から2019年度にかけて、39歳以下の回答者の評価が大幅に上昇

2016年度の指数からの変化



※指数: 6点段階質問(「不十分」～「十分」の選択形式)の結果を0～10ポイントの値に変換した値

評価を上げた変更理由の例

「女性研究者が活躍するための環境改善(ライフステージに応じた支援等)」: (1位)

(評価を上げた変更理由)「[多数の記述]以前より、取組は進展している」、「(所属組織内に) 保育所等や育児施設が設置・拡充」、「男女共同参画室を中心に支援策が実施されている」

「ベンチャー企業の設立や事業展開を通じた知識移転や新たな価値創出の状況」: (2位)

「[多数の記述]大学発ベンチャーが増加している」、「URAの活動を通じ、改善されつつあると感じる」、「研究者・学生の意識が大分変ってきた」

「起業家精神を持った人材の大学における育成状況」: (3位)

「起業家精神養成講座やセミナーを設置・継続実施」、「起業家として成功した卒業生や起業を希望する学生に会った」、「(民間企業の回答者が) 取組例を以前より耳にするようになった」

「学部学生に社会的課題や研究への気付き・動機づけを与える教育」: (4位)

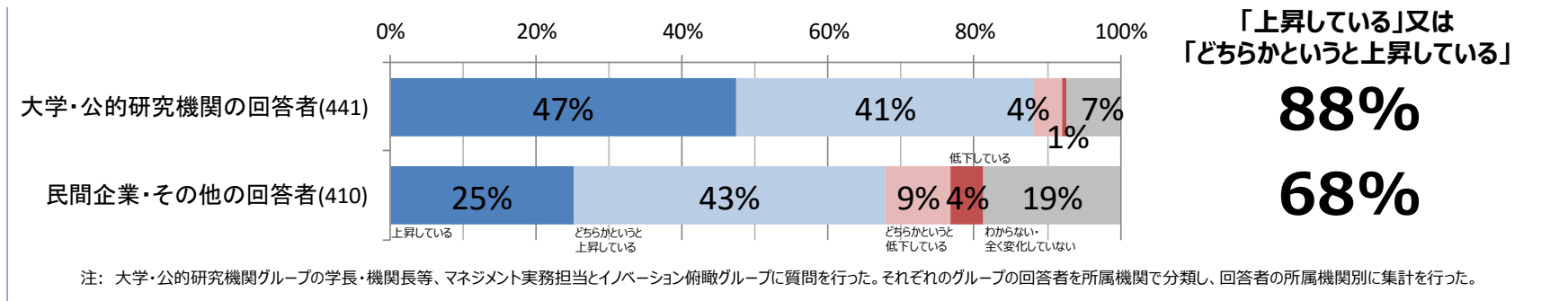
「[多数の記述]アクティブラーニングを取り入れた授業の導入」、「[多数の記述]インターンシップ制度等の活用により、企業や研究機関での実習、国研での体験スクールなどが充実」、「外部の企業等と関わるテーマや講義の増加」

「若手研究者に自立と活躍の機会を与える環境整備(Q101)」: (6位)

「科学研究費助成事業(科研費)において若手研究の採択率が向上し、若手重視に変更された」、「若手研究者に対するスタートアップ資金や支援制度が充実」、「新規採用で若手重視。若手研究者の採用が大幅に増えた」

- 第5期期間中に、組織的な産学官連携の重要性に対する認識が大学・企業ともに上昇
- 重要性が上昇している理由には産学官で共通している点と異なる点が存在

組織的な産学官連携の重要性の変化（5年程前と比べて）



組織的な産学官連携の重要性が上昇している理由

選択肢	大学・ 公的研究機関	民間企業・ その他
将来有望となる新しいシーズを生み出すため	38%	43%
新しい技術トレンドを社会に還元するため(AI・IoT・Society 5.0への対応等)	40%	41%
外部の人的リソース(高度な知識・技術を有する人材等)にアクセスするため	6%	38%
共同研究収入等を得るため	54%	—

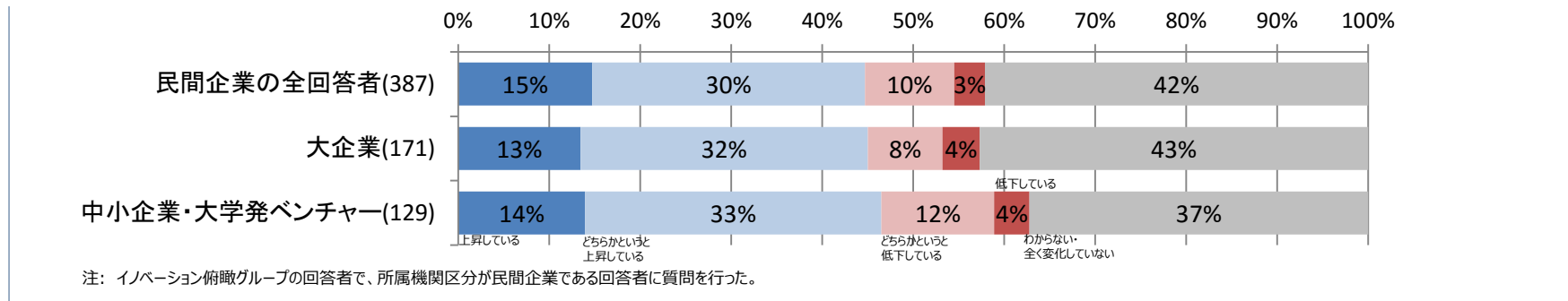
産学官で共通

注1:回答割合は、上位1位又は2位として選択された割合の合計。大学・公的研究機関グループ、イノベーション俯瞰グループのいずれかで選択割合が上位3に入る選択肢を示した。

注2:大学・公的研究機関の回答者に示した選択肢を示している。質問の趣旨は同じであるが、民間企業・その他では、つぎの選択肢の表現が大学・公的研究機関が異なる。「新しい技術トレンドに対応するため(AI・IoT・Society 5.0への対応等)」

- 5年程前と比べて、民間企業において博士課程修了者採用の必要性が高まっているとの認識が示されている
- 必要性が高まっている理由として、「製品やサービスの開発に高度な科学的知識が必要」、「自ら課題設定、問題解決できる人材が必要」の回答割合が高い

博士課程修了者採用の必要性（5年程前と比べて）



博士課程修了者採用の必要性が高まっている理由

選択肢	
製品やサービスの開発に高度な科学的知識が必要となるから	57%
自ら課題設定、問題解決できる人材が必要であるから	53%
大学や研究機関との連携において高度な研究人材が必要となるから	28%
科学技術の変化(AI・IoT・Society 5.0等)に対応するため	27%
グローバル化に対応するため	18%

注1: 回答割合は、上位1位又は2位として選択された割合の合計。選択割合が上位5に入る選択肢を示した。

注2: イノベーション俯瞰グループの回答者で、所属機関区分が民間企業である回答者に質問を行った。

評価の低い質問及び評価が下がっている質問

- 評価の低い質問:「科学技術における政府予算」、「研究時間を確保するための取組」、「基盤的経費の状況」など
- 初年度(2016年度)と比べ評価が下がっている質問:「国際的に突出した成果」、「基礎研究の多様性」、「イノベーションにつながっているか」に関する3つの質問。これに、「研究インフラ」に関する質問が続く。

(A) 評価の低い質問

順位	質問項目	指数の絶対値
1	科学技術における政府予算の状況	1.7
2	研究時間を確保するための取組	2.0
3	研究開発における基盤的経費(内部研究費等)の状況	2.2
4	産学官連携におけるギャップファンドの状況	2.3
5	科学技術をもとにしたベンチャー創業への支援の状況	2.3
6	研究活動を円滑に行うためのリサーチ・アドミニストレーター等の育成・確保	2.3
7	イノベーションの源としての基礎研究の多様性は確保されているか	2.6
8	大学や公的研究機関が創出する知の社会実装を行う科学技術イノベーション人材の確保	2.6
9	起業家精神を持った人材の大学における育成状況	2.6
10	産学官連携による国際標準の提案とその体制の整備	2.7

(B) 初年度(2016年度)と比べ評価が下がっている質問

順位	質問項目	指数の変化
1	我が国の基礎研究から、国際的に突出した成果が生み出されているか	-1.14
2	イノベーションの源としての基礎研究の多様性は確保されているか	-0.76
3	我が国の研究開発の成果は、イノベーションに十分につながっているか	-0.74
4	創造的・先端的な研究開発・人材育成を行うための施設・設備環境	-0.62
5	我が国における知的基盤や研究情報基盤の状況	-0.58
6	学術研究は、現代的な要請(挑戦性、総合性、融合性及び国際性)に応えているか	-0.57
7	優れた研究に対する発展段階に応じた政府の公募型研究費等の支援状況	-0.57
8	望ましい能力を持つ人材が、博士課程後期を目指しているか	-0.56
9	資金配分機関(JST・AMED・NEDO等)は、役割に応じた機能を果たしているか	-0.54
10	科学技術における政府予算の状況	-0.53

※指数: 6点段階質問(「不十分」～「十分」の選択形式)の結果を0～10ポイントの値に変換した値

評価を下げた変更理由の例

「我が国の基礎研究から、国際的に突出した成果が生み出されているか」: (1位)

「海外の研究と比較すると相対的に日本の研究者が突出した成果を生み出す割合は減少していると感じる」、「国際的に突出した研究に追従している傾向が強い」、「独創的な研究が減少」

「イノベーションの源としての基礎研究の多様性は確保されているか」: (2位)

「リソース(人、資金、時間)削減の影響が基礎研究継続を難しくしており、結果として基礎研究の多様性が失われている」、「出口指向の研究が多くなり、基礎研究分野は弱くなっている」、「競争的資金の比率の上昇で多様性は低下」

「我が国の研究開発の成果は、イノベーションに十分につながっているか」: (3位)

「基礎研究とイノベーションの橋渡し役があまりいない」、「目利き力のある人材が、大学にも産業界にも少ない」、「イノベーションは組合せの豊かさが鍵であるため、基礎研究への投資抑制による多様性の低下は大きな悪影響を与える」

「創造的・先端的な研究開発・人材育成を行うための施設・設備環境」: (4位)

「[多数の記述]施設・設備の老朽化が激しい」、「新規設備購入、修理の予算が極端に減少」、「現在は、装置が老朽化、故障しても予算的に直せないし、再購入もできない」、「設備はいいが、予算不足のためメンテナンスや更新がなおざりになっている」

「我が国における知的基盤や研究情報基盤の状況」: (5位)

「[多数の記述]予算不足及び電子ジャーナル高騰に伴う、論文購読の縮小・廃止」、「大学図書館は予算削減のために研究で必要となる学術雑誌が読めない状況」、「オンラインジャーナルの購読料高騰は、欧米のように、国全体で働きかけが必要である」

「学術研究は、現代的な要請(挑戦性、総合性、融合性及び国際性)に応えているか」: (6位)

「交付金等の研究費が削減されて、挑戦的なものは減ってきているように思われる」、「予算削減から内在的動機に基づく研究がしにくい状況」、「目先の成果を求められるため、腰を据えた研究を実施することが困難」

- 研究時間を確保するためには、「マネジメント補助・人材の雇用・充実」、「研究と教育の役割分担」、「技能者の雇用・充実」とが必要との認識
- 大学グループ※によって、研究時間を確保するために求められる方策が異なる

研究時間を確保するための方策

選択肢	全回答者	大学グループ別				
		第1G	第2G	第3G	第4G	
研究室のマネジメント補助を行う体制及び人材の雇用・充実(研究室専属の秘書等)	36%	43%	39%	36%	31%	マネジメント補助・ 人材の雇用・充実
部局レベルのマネジメント(学部・学科運営、入試問題作成、予算・設備管理等)を専門に行う体制及び人材の雇用・充実	31%	32%	32%	30%	31%	
組織内の役割分担(教育専任教員と研究専任教員による分業等)の実施	33%	24%	33%	39%	34%	研究と教育の 役割分担
獲得した公募型資金の研究に専念できるよう、教育業務を代替してくれる教育スタッフの確保	26%	24%	26%	28%	29%	
機器や薬品等の維持管理を行う技能者の雇用・充実	20%	28%	21%	19%	15%	技能者の雇用・充実

注:回答割合は、上位1位又は2位として選択された割合の合計。選択割合が上位5の選択肢を示した。

※大学グループは2009～13年の日本国内の論文数シェア(自然科学系、分数カウント)を用いて分類を行った。論文数シェアが1%以上の大学のうち、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。

調査への協力が得られた大学のリスト (大学・公的研究機関グループ, 調査開始時点)

大阪大学	1G	横浜市立大学	3G	宮崎大学	
京都大学		北里大学		室蘭工業大学	
東京大学		近畿大学		山梨大学	
東北大学		順天堂大学		横浜国立大学	
岡山大学		東海大学		琉球大学	
金沢大学	2G	東京女子医科大学	4G	和歌山大学	4G
九州大学		東京理科大学		会津大学	
神戸大学		秋田大学		秋田県立大学	
千葉大学		旭川医科大学		札幌医科大学	
筑波大学		茨城大学		名古屋市立大学	
東京工業大学		岩手大学		福島県立医科大学	
名古屋大学		宇都宮大学		愛知学院大学	
広島大学		大分大学		大阪薬科大学	
北海道大学		大阪教育大学		京都産業大学	
慶應義塾大学		お茶の水女子大学		京都薬科大学	
日本大学	3G	帯広畜産大学	4G	久留米大学	4G
早稲田大学		香川大学		工学院大学	
愛媛大学		北見工業大学		甲南大学	
鹿児島大学		九州工業大学		産業医科大学	
岐阜大学		京都工芸繊維大学		芝浦工業大学	
熊本大学		高知大学		城西大学	
群馬大学		埼玉大学		上智大学	
静岡大学		佐賀大学		昭和大学	
信州大学		滋賀医科大学		昭和薬科大学	
東京医科歯科大学		島根大学		崇城大学	
東京農工大学		総合研究大学院大学		千葉工業大学	
徳島大学		電気通信大学		中部大学	
鳥取大学		東京海洋大学		鶴見大学	
富山大学		東京学芸大学		東京医科大学	
長崎大学		豊橋技術科学大学		東京慈恵会医科大学	
名古屋工業大学		長岡技術科学大学		東京電機大学	
新潟大学		奈良女子大学		東京農業大学	
三重大学		奈良先端科学技術大学院大学		同志社大学	
山形大学		浜松医科大学		東北医科薬科大学	
山口大学		弘前大学		徳島文理大学	
大阪市立大学		福井大学		星薬科大学	
大阪府立大学		北陸先端科学技術大学院大学		酪農学園大学	
				龍谷大学	

(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)の長期間のデータを用いて、大学の論文数の増減の要因を分析

(分析の方針)

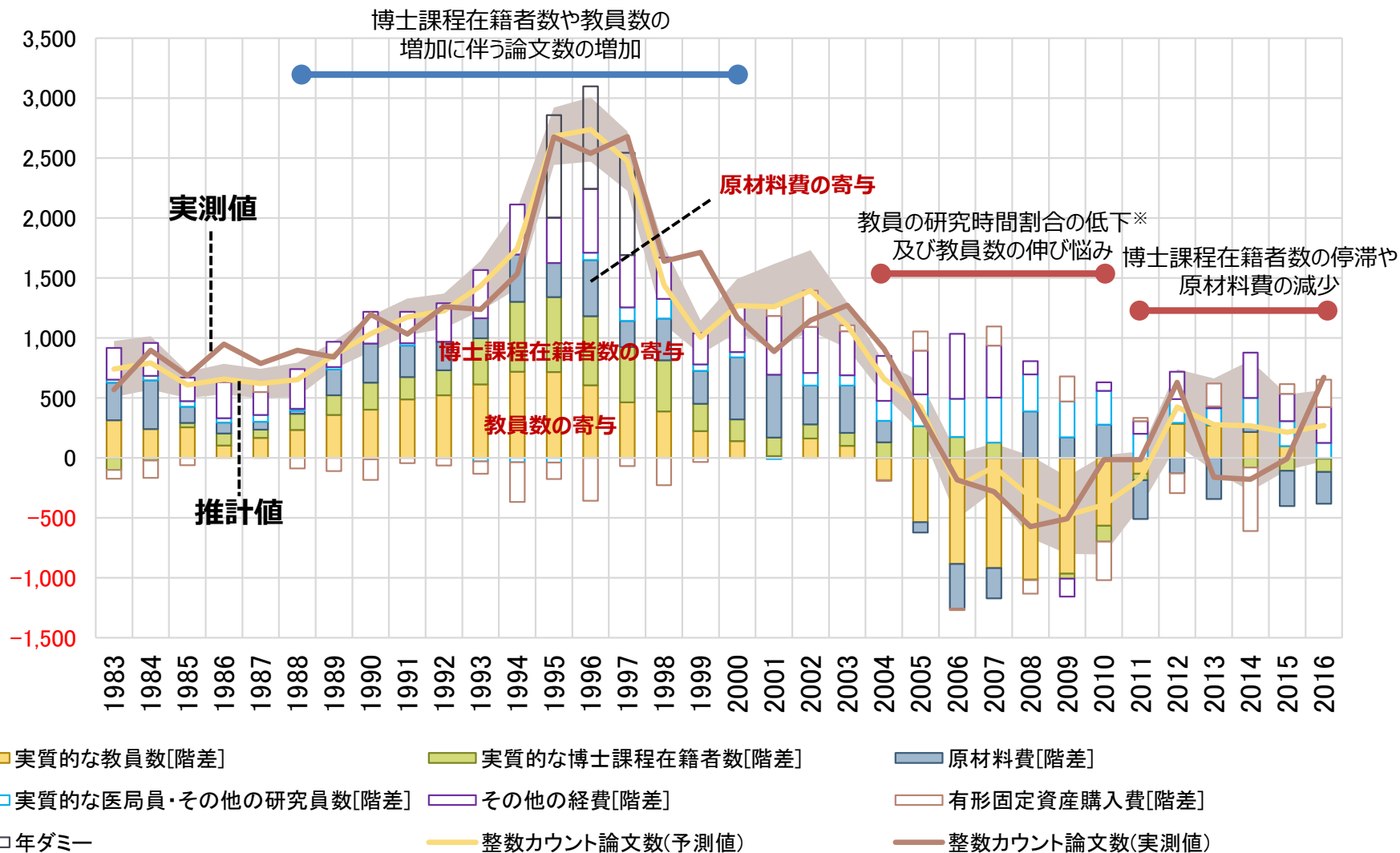
- 長期のインプット・アウトプットデータの収集・整備(1980年代～)
- 重回帰分析によりフィッティングの高いモデルを選択、選択されたモデルに基づき要因分析

(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(大学院重点化、大学の機能の多様化等)の影響を受け変化、それらの変化と論文数の変化は関連。
- 1980年代後半から1990年代の論文数の増加には、研究専従換算係数を考慮した教員数や博士課程在籍者数、原材料費のような研究の実施に関わる支出額の増加の寄与が大きい。
- 2000年代半ばからの、大学の理工農分野の論文数の停滞の要因として以下が明らかになった。
 - ◆ 教員の研究時間割合の低下及び教員数の伸び悩み(2000年代半ば～2010年頃)
 - ◆ 博士課程在籍者数の停滞(2011年以降)
 - ◆ 原材料費のような研究の実施に関わる支出額の減少(2011年以降)

論文数変化(全大学、理工農分野、整数カウント) についての要因分析の結果

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。

論文数(大学、理工農分野, 整数カウント)の試行的シミュレーション

- 「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」で得られた推計式を用いて、停滞からの回復を念頭に、3つのシナリオについて試行的シミュレーション。
 - ◆ 対象: 日本の大学全体の論文数(理工農分野, 整数カウント)
 - ◆ 注目した変数: ①研究専従換算係数を考慮した教員数(FTE教員数)、②博士課程在籍者数(FTE博士課程在籍者数)、③原材料費。

3つのシナリオと論文の試行的なシミュレーション結果(全大学、理工農分野)

	シナリオ1 現状の変化継続	シナリオ2 教員研究時間確保 + 博士課程在籍者数と原材料費は 現状の変化継続	シナリオ3 教員研究時間確保 + 博士課程在籍者数と 原材料費の回復
FTE教員数	5年間で47人増 □ 2011～16年度の変化率が継続	5年間で4,925人増 □ 研究時間割合を9.7%ポイント増加 ※1	5年間で4,925人増 □ 研究時間割合を9.7%ポイント増加 ※1
FTE博士課程在籍者数	5年間で1,228人減 □ 2011～16年度の変化率が継続	5年間で1,228人減 □ 2011～16年度の変化率が継続	5年間で1,298人増 □ 2011～16年度の減少分を回復
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	5年間で125億円減 □ 2011～16年度の変化率が継続	5年間で125億円減 □ 2011～16年度の変化率が継続	5年間で146億円増 □ 2011～16年度の減少分を回復
論文数(整数カウント)	1,281件減少	4,691件増加	7,551件増加

※1 総合科学技術・イノベーション会議「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」(令和2年1月23日)の「学内事務等の割合を半減し、研究時間を確保」を参考に仮に設定。

注1: いずれのシミュレーションについても基準年のインプットの数値として、「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」の分析で用いた最新年度である2016年度(2015年度～2017年度の3年平均)を用いた。

注2: 推計式では、FTE教員数、FTE博士課程在籍者数、原材料費等のインプットデータは、それぞれ独立に扱っている。

注3: シミュレーションに用いた以外のその他のインプット(FTE医局員・その他の研究員数、その他の経費、有形固定資産購入費)は変化なしと仮定した。

(第5期科学技術基本計画期間中の状況変化)

- 女性研究者や若手研究者が活躍するための環境整備では改善に向けた動き。
- 研究環境(基盤的経費・研究時間等)については、基本計画の初年度から低い評価が継続。基礎研究(国際的に突出した成果、多様性等)や研究インフラは、年々評価が低下。
- 基本計画期間中に一部では改善に向けた動きが見えつつあり、各種の施策を着実に成し遂げることが、日本の研究力を向上させるうえで重要。
- その際、大学や公的研究機関の研究環境は、その規模や役割によっても異なることから、一律ではなく大学や公的研究機関の状況に合わせた支援が必要。

(長期のインプット・アウトプットデータから見る状況)

- 日本の論文数の停滞の要因: 研究時間割合の低下、博士課程在籍者数の停滞、研究の実施に関わる支出額の減少
- 「研究力向上改革2019」や「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」で課題と認識されている点と整合的。



参考資料

科学技術研究調査における研究開発人材の業務区分

研究開発人材			区分の内訳
研究者	本務者	教員	教授、准教授、助教及び講師等で学部等に本部を置く者（助手は実際の活動により区分）
		大学院博士課程の在籍者	大学院博士課程の在籍者（博士前期課程及び一貫性の博士課程の1～2年の在籍者は除く）
		医局員	医学部等に所属し、大学付属病院及び関連施設において、診療、研究、教育に従事している医者（学校に対して授業料等を納めている研究生は含めない）
		その他の研究員	研究室等において勤務する研究員（ポスドク等を含む）

費目別研究開発費の分類の内訳

本分析で使用する費目	「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
その他	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
	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

- ここで示したシミュレーション結果には、以下に挙げる様々な留意点や仮定が存在。したがって、資源配分のエビデンスや将来予測として用いる段階に至らない発展途上のシミュレーションによる結果である。
- 本結果をDPの補遺として、分析に用いたデータも含めて公表することで、建設的な議論が進展することを期待。

① 過去の実績に基づく推計である点

- ◆ 研究活動の様態に変化が生じた場合(施設設備、ICT環境、研究手法等の研究環境・プロセスの変化等)への対応は困難。

② インプットの相互は独立変数として推計している点

- ◆ 本推計で用いたインプットは、実際には相互に影響しあっていると考えられるが(教員数と博士課程学生数、教員数と原材料費など)、ここでは関係性を考慮せず独立変数として推計している。

③ 主に停滞からの回復を想定したシナリオである点

- ◆ 日本の論文数の停滞に関係していると思われる変数にのみ注目。更に長期の成長シナリオを考える場合は、ここで取り扱ったインプット情報以外についても考慮していく必要がある。

④ 各説明変数の論文数への寄与を同じ単位で解釈することが困難である点

- ◆ FTE教員数、FTE博士課程在籍者数、原材料費の論文数への寄与を同じ単位で解釈するには、研究時間を増やすための経費、大学院生数を確保するための経費等の算出が必要であるが、これは本推計では対象としていない。

- 教員の研究時間の確保、博士課程在籍者数や原材料費の増加は、論文数の増加につながると期待される。また、政府の「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」に沿った施策が具体化されれば、同様の効果が期待できる。

シナリオ2について

- 本推計では研究時間を増やすための経費は明示的には表れないが、FTE教員数の約5,000名増加は大きな変化※1。
- 研究時間の9.7%ポイント増加は、約5,000名分に該当する仕事量を研究に振り分ける、即ち、振り分け対象となった研究以外の業務に相当する費用確保や仕事量(業務)削減が必要となることを意味。
- これを実現するためには、大学経営上の工夫(事務の効率化等)に加えて、バイアウト(研究以外の業務の代行)や研究支援スタッフの確保等のための費用が必要※2。

※1 本推計の結果ではないが、仮に教員を1名雇用するのに1,100万円^{注1}が必要であるとすれば、シナリオ2で想定している約5,000名は、約550億円の人件費に相当する。なお、これはFTE教員数約5,000名の規模感を、人件費に換算したものであり、これだけの人件費が必要という訳ではない。また、仮に人件費を確保する場合も、財源(運営費交付金、公募型資金など)をどのようなバランスで用いることが適当かは、本分析の範囲を超えている。

【注1: 科学技術研究調査の理工農分野(2016年度, 3年平均)の人件費は6,651億円、教員数は50,776人、医局員・その他の研究員数は7,326人(いずれもHC値)。ここから1人当たりの人件費を見積もると約1,100万円。】

※2 2002年から2018年にかけて研究時間割合が減少している一方で、教育や社会サービスの時間割合が増加している。このことから、研究と教育の役割分担等も研究時間割合を確保する上で有効であると考えられる。

シナリオ3について

- 博士課程への進学者数の長期的な減少を食い止め増加させる、博士課程在籍者が研究に集中するための環境を構築するといった取組も必要。
 - ◆ これらの取組に要する費用の見積については、本推計は対象としていない。
- シナリオ3における論文数の増加は、日本の論文数が最も増加していた1990年代半ばの論文数の増加におけるFTE教員数、FTE博士課程在籍者数、原材料費の寄与分と、ほぼ同程度。

	論文数[階差]			
	全大学 分数カウント OLS	国立大学 分数カウント OLS	全大学 整数カウント OLS	国立大学 整数カウント OLS
FTE教員数(Lag = 2年)[階差]	0.705** [0.198]	0.918*** [0.223]	1.224*** [0.244]	1.661*** [0.274]
FTE博士課程在籍者数(Lag = 2年)[階差]	0.220* [0.091]	0.182* [0.070]	0.294* [0.118]	0.227* [0.091]
FTEその他の研究員数(Lag = 2年)[階差]	-0.440 [0.441]	-0.423 [0.307]	0.766 [0.522]	0.587 [0.351]
原材料費(Lag = 2年)[階差]	4.654*** [1.175]	5.281*** [1.032]	7.797*** [1.466]	8.591*** [1.289]
その他の経費(Lag = 2年)[階差]	3.012* [1.416]	2.613* [1.264]	4.254** [1.536]	5.270*** [1.227]
有形固定資産購入費(Lag = 2年)[階差]	-0.561 [0.498]	-0.745* [0.36]	-1.621* [0.671]	-1.881** [0.560]
年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes
決定係数	0.936	0.930	0.953	0.950
自由度調整済み決定係数	0.920	0.912	0.941	0.937
F値	165.969***	178.375***	134.624***	150.29***
ダービン・ワトソン統計量	1.172	1.297	1.432	1.534
N	34	34	34	34

注: []中の数字は、頑健標準誤差を示している。*(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。

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