

# 【先行調査2-1】 NISTEP「科学研究のベンチマーキング」（2021）

## 調査の概要

- 日本と諸外国の科学論文の創出状況を隔年で分析・公表。
- 論文数、Top10%（Top1%）論文数、Q値（Top10%論文数／論文数）、国際共著論文数等の指標を各国で算出・比較。

## 結論・示唆

- 各種論文指標における日本の世界ランクは2000年代半ばから低下傾向。
- 特にTop10%、Top1%論文数では大きく順位を落とし、10位、9位となっている。
- 数においてもTop10%、Top1%論文数で減少傾向（分数カウントの場合）。

## 備考

- 論文指標以外で「研究力」を論じることが難しい現状も検討する必要がある。

| 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     | PY2007-2009年<br>(平均値) | PY2017-2019年<br>(平均値) | 伸び率    | 国名          | PY2007-2009年<br>(平均値) | PY2017-2019年<br>(平均値) | 伸び率    | 国名         | PY2007-2009年<br>(平均値) | PY2017-2019年<br>(平均値) | 伸び率    |
| 米国     | 242,115               | 285,717               | ↑ 18%  | 米国          | 36,196                | 37,124                | → 3%   | 米国         | 4,340                 | 4,413                 | → 2%   |
| 中国     | 95,939                | 353,174               | ↑ 268% | 中国          | 7,832                 | 40,219                | ↑ 414% | 中国         | 579                   | 4,046                 | ↑ 599% |
| ドイツ    | 56,758                | 68,091                | ↑ 20%  | ドイツ         | 6,265                 | 7,248                 | ↑ 16%  | ドイツ        | 610                   | 704                   | ↑ 15%  |
| 英国     | 53,854                | 63,575                | ↑ 18%  | 英国          | 7,250                 | 8,687                 | ↑ 20%  | 英国         | 802                   | 970                   | ↑ 21%  |
| 日本     | 65,612                | 65,742                | → 0%   | 日本          | 4,437                 | 3,787                 | ↓ -15% | 日本         | 357                   | 322                   | ↓ -10% |
| フランス   | 41,801                | 44,815                | ↑ 7%   | フランス        | 4,432                 | 4,246                 | → -4%  | フランス       | 402                   | 413                   | → 3%   |
| 韓国     | 28,430                | 50,286                | ↑ 77%  | 韓国          | 1,758                 | 3,445                 | ↑ 96%  | 韓国         | 123                   | 270                   | ↑ 120% |
| 全世界    | 1,036,870             | 1,620,099             | ↑ 56%  | 全世界         | 103,640               | 162,009               | ↑ 56%  | 全世界        | 10,363                | 16,201                | ↑ 56%  |

(注1) PYとは出版年(Publication year)の略である。Article, Reviewを分析対象とした。

(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。詳細は、本編2-2-7 Top10%補正論文数の計算方法を参照のこと。

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。

## 調査の概要

- 国立大学法人化やそれ以降の各種施策の経緯を整理し、課題を分析。

## 結論・示唆

- 法人化以降の各種政策は、政府による「マイクロマネジメント」と大学による「過剰適応」を引き起こし、それが研究力低下を招いている可能性がある。

## 政策的なマイクロマネジメントに関する指摘

- SGU事業は、…、大学ランキングの上昇や大学の国際通用性、国際競争力の強化という目標を設定しているが、そうした**目標とは直接関係ない大量の指標や改革の目標を細かく定め、…達成状況をモニタリングする**という運営方式を採用した。
- 問題は、それらがSGU事業の**政策目標実現にとって真に意味があるか**という点である。事業全体のロジックモデルはまだ素朴であり、各大学の作成したロジックモデルも、単に大量の指標を分類して並べたものにとどまっている。
- **目標達成の手段やモニタリング指標であるはずの各種の指標の達成が、現実的には各大学の目標となる**。手段の目的化とも見なせるが、政府からの資金に一定の条件群や制約を設けることで大学改革の方向づけをしようとする、類似の手法を採用している事業は他にもある。
- こうした運営方式は、**政府によるマイクロマネジメントあるいは過剰管理の典型**であり、大学組織の現場は、政府による微細かつ大量の要求に応えるべく腐心することになる。

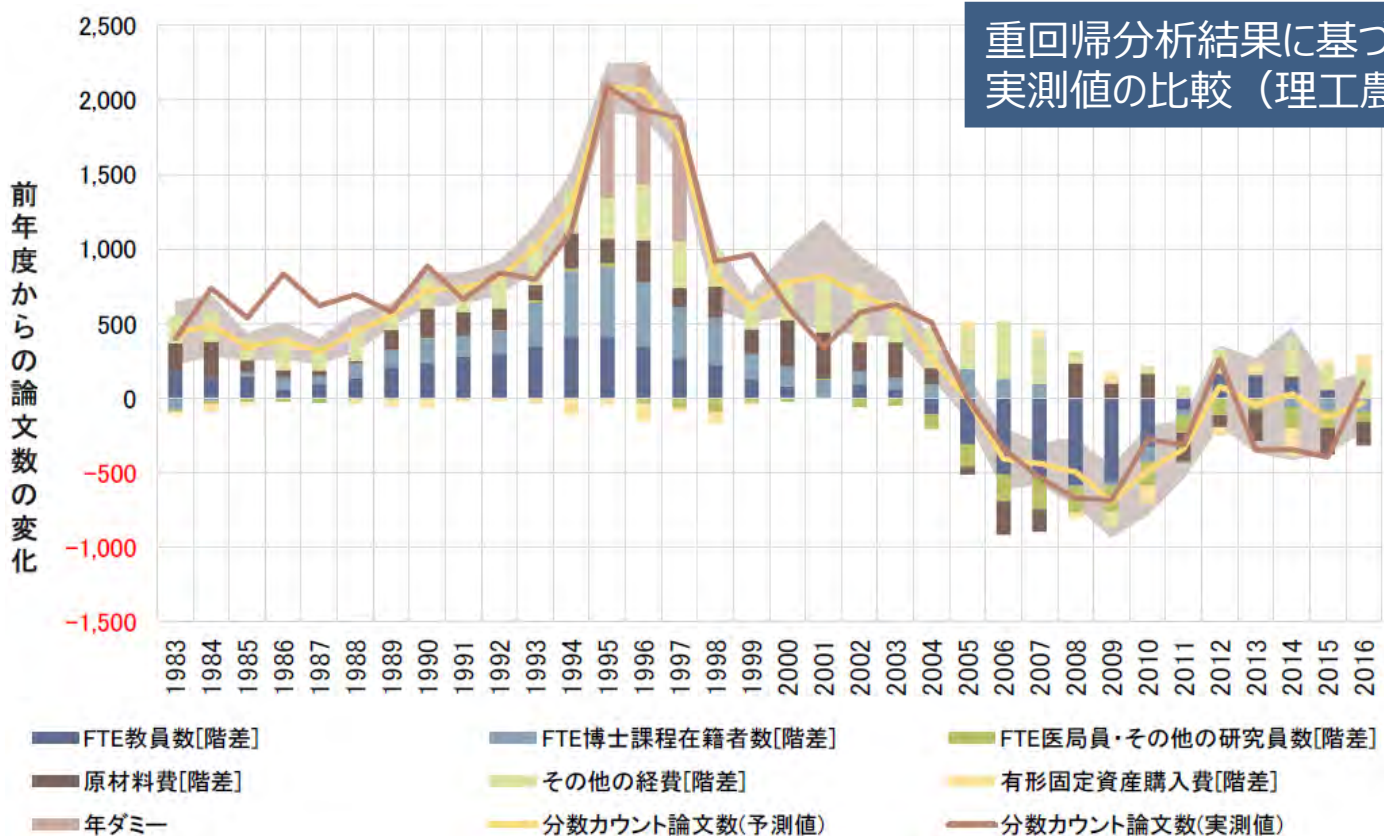
## 大学等による過剰適応に関する指摘

- 近年、世界的に大学への業績主義資金配分が導入される傾向（Hicks, 2021）のなかで、**研究組織や研究者たちによる経済的指標への過剰適応（over-adaptation）や望ましくない帰結への危険は広く指摘**されている。
- Aagaard（2015）は、ノルウェーの大学に関して、もともと大学等の現場の取り組みには、強い関連はないはずの**国レベルの論文データなどの指標体系が、大学内で直接また間接的に評価やモニタリングなどに組み込まれている**ことに注目している。
- また、Woelert and Mckenzie（2018）は、業績主義資金配分に対応して大学組織で起こる制度的同型化（institutional isomorphism）に着目している。彼らは、オーストラリアで、**国家レベルで導入された業績主義資金配分方式が、学内マネジメントの目的で使用しないようにという政府の忠告が軽視され、大学内部で複製される現象**を紹介している。
- （中略）政策や制度の設計、施行、評価において、既に広く指摘されているような**過剰適応や望ましくない副次的効果を、予想外の帰結として捉えるべきではない**。

※SGU事業：スーパーグローバル大学創成支援事業

- 調査の概要**
- 日本の論文数が停滞要因を明らかにするため、日本の大学の論文数、研究者数、研究開発費の長期マクロデータを整備し、日本の論文数が増加している時期も含めて重回帰分析を実施。
- 結論・示唆**
- 2000年代半ばからの日本の論文数の停滞は、以下の複合的要因による。
    - 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費用の減少(2010年頃以降)

重回帰分析結果に基づく全大学論文数の推計値と実測値の比較（理工農分野、分数カウント）





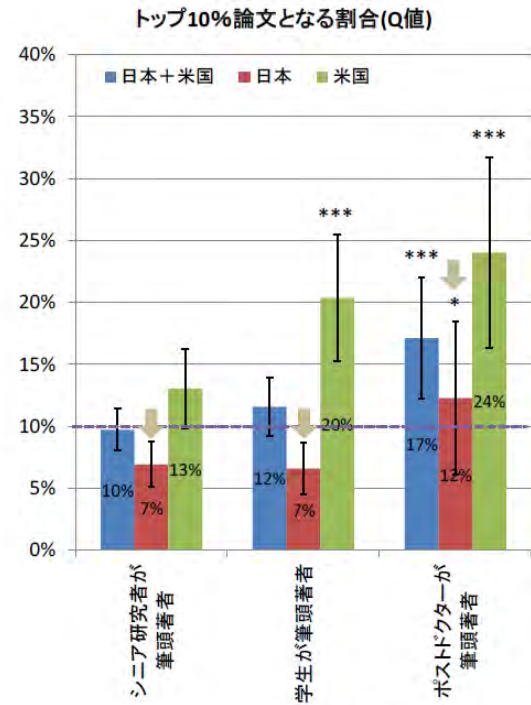
# 【先行調査2-4】 NISTEP 「科学研究への若手研究者の参加と貢献 —日米の科学者を対象とした大規模調査を用いた実証研究—」（2013）

- |              |  |
|--------------|--|
| <b>調査の概要</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一橋大学と米国の大学が共同で実施した、日米の研究者への大規模調査の結果を利用。</li> <li>■ 大学の研究チームにおける若手研究者の参加・活動・貢献について分析。</li> </ul>   |
| <b>結論・示唆</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 若手研究者はシニア研究者よりも筆頭著者になりやすく、特にポストドクが筆頭著者となる割合はTop1%において高い。</li> <li>• ポストドクターが参加している研究チームの論文は、著者数や国際化の度合などの条件を同一にしても、高い頻度で引用されている。</li> </ul> |

## 若手研究者が著者全体と筆頭著者に占める割合

|                    | 日本      |         | 米国    |         |
|--------------------|---------|---------|-------|---------|
|                    | 通常論文    | トップ1%論文 | 通常論文  | トップ1%論文 |
| <b>著者全体 (自然科学)</b> | 調査対象論文数 |         |       |         |
|                    | 1,075   | 384     | 897   | 475     |
| 若手研究者              | 26.6%   | 26.6%   | 33.0% | 34.3%   |
| 学生                 | 20.2%   | 15.3%   | 19.4% | 16.7%   |
| ポストドクター            | 6.4%    | 11.3%   | 13.5% | 17.6%   |
| <b>筆頭著者 (自然科学)</b> | 調査対象論文数 |         |       |         |
|                    | 819     | 268     | 572   | 257     |
| 若手研究者              | 35.8%   | 39.6%   | 51.2% | 51.4%   |
| 学生                 | 26.3%   | 19.0%   | 31.8% | 23.0%   |
| ポストドクター            | 9.5%    | 20.5%   | 19.4% | 28.4%   |

## 若手研究者の参加と調査対象論文の被引用数の関係



(注) 著者数が2名以上の調査対象論文を分析対象とした。筆頭著者の分析については、著者が貢献度の順で記載されている調査対象論文のみを集計対象としている。

(注) 順序化した被引用数を被説明変数とした順序ロジスティック帰帰分析の結果。著者数が2名以上の調査対象論文を分析対象とした。エラーバーは95%信頼区間を示している。それぞれ\*(10%有意水準), \*(10%有意水準), \*(10%有意水準), \*\*\*(1%有意水準)を示している。(a)はシニア研究者を基準、(b)はポストドクターが著者に含まれないを基準としている。

|       |  |
|-------|--|
| 調査の概要 | <ul style="list-style-type: none"> <li>内閣府が構築したデータベースe-CSTIを用いて、研究者に配分された研究資金の規模・主な財源と論文生産との間の分析を実施</li> </ul> |
| 結論・示唆 | <ul style="list-style-type: none"> <li>資金配分額が大きくなると創出される1人当たり論文数は多くなるが、資金配分額当たりの論文数は減少の傾向。</li> </ul>          |

## 「見える化」に利用したデータの概要

研究者個人を結節点としてインプット（2018年度）とアウトプット（2019年）の紐づけを実施。  
 ※「研究力の分析に資するデータ標準化の推進に関するガイドライン」（内閣府）に基づき収集したデータを使用。インプットとなる研究予算の執行に係る予算執行データについては、研究活動の労働力と資本、すなわち、人件費（年収）と研究活動費の大きく2種類存在するが、本分析においては、研究活動費を対象としており、人件費（年収）データは対象外としている。

### ▶ファンディングデータ

- 国立大学法人、研究開発法人、大学共同利用機関法人全119機関のうち、117機関から収集した2018年度の予算執行データを使用。
- 7種の財源（運営費交付金等、科研費、その他競争的資金、その他補助金、民間からの受託研究費、寄付金、治験）毎に各法人より執行データを収集。グループで獲得した資金については、分担研究者を含め按分等を実施。

個票データイメージ

| 機関  | 会計年度 | 所管府省庁 | 所管FA法人           | 財源         | 資金番号     | 勘定科目/予算費目  | e-Rad研究番号 | 予算執行額  |
|-----|------|-------|------------------|------------|----------|------------|-----------|--------|
| A大学 | 2018 | 文部科学省 |                  | 運営費交付金等    |          | 研究経費-雑品費   | aa00000   | 500000 |
| A大学 | 2018 | 文部科学省 | 国立研究開発法人科学技術振興機構 | ファンディング資金等 | 18577777 | 雑品費        | aa00000   | 700000 |
| A大学 | 2018 | 文部科学省 | 国立研究開発法人科学技術振興機構 | ファンディング資金等 | 18999999 | 人件費        | aa00000   | 200000 |
| A大学 | 2018 | 経済産業省 |                  | ファンディング資金等 | 新30-1111 | 受託研究費-消耗品費 | aa00000   | 26000  |
| A大学 | 2018 |       |                  |            |          | 受託研究費-消耗品費 | aa00000   | 70000  |

予算執行データ

### ▶研究者の年齢データ

- 各e-Rad研究者について、各法人から内閣府に提供された人事マスタを使用。

### ▶論文データ：Scopus

- 2020年11月時点において、Elsevier社が抽出した出版年が2019年の日本の研究機関からの論文データを使用。

| 機関  | 会計年度 | e-Rad研究番号 | 研究者氏名(漢字) | 研究者氏名(英)        | ORCID  | 分野             | 性別 | 所属       | 生年月日       | 国籍 | 職名 | 給与 | 非活動区分 | 研究活動区分 | 任期区分       | 任期開始年月日    | 任期終了年月日 | クロスファンクショナル | 研究サポート |
|-----|------|-----------|-----------|-----------------|--------|----------------|----|----------|------------|----|----|----|-------|--------|------------|------------|---------|-------------|--------|
| A大学 | 2018 | aa00000   | 山田太郎      | Yamada Taro     | xxxxxx | 理工工学(大塚工学北志)   | 男性 | 理工工学部    | 1960/07/01 | 日本 | 教授 | 定期 | 専任    | 無      |            |            |         |             | 60     |
| A大学 | 2018 | bb11111   | 鈴木一郎      | Suzuki Ichiro   | yyyyyy | 航空宇宙工学         | 男性 | 工学部      | 1970/07/01 | 日本 | 助教 | 兼職 | 専任    | 無      |            |            |         |             | 8大学    |
| A大学 | 2018 | cc22222   | 佐藤花子      | Sato Hanako     | zzzzzz | 情報工学           | 女性 | 産業科学技術学部 | 1960/07/01 | 日本 | 講師 | 兼職 | 専任    | 有      | 2012/04/01 | 2019/03/31 |         |             | 30     |
| A大学 | 2018 | dd33333   | 滝田三郎      | Takihashi Sanro | aaaaaa | 基礎物理学(橋本学動工学部) | 男性 | 理化学部     | 1960/07/01 | 日本 | 助教 | 兼職 | 専任    | 有      | 2014/04/01 | 2018/03/31 |         |             | 40     |

人事マスタ

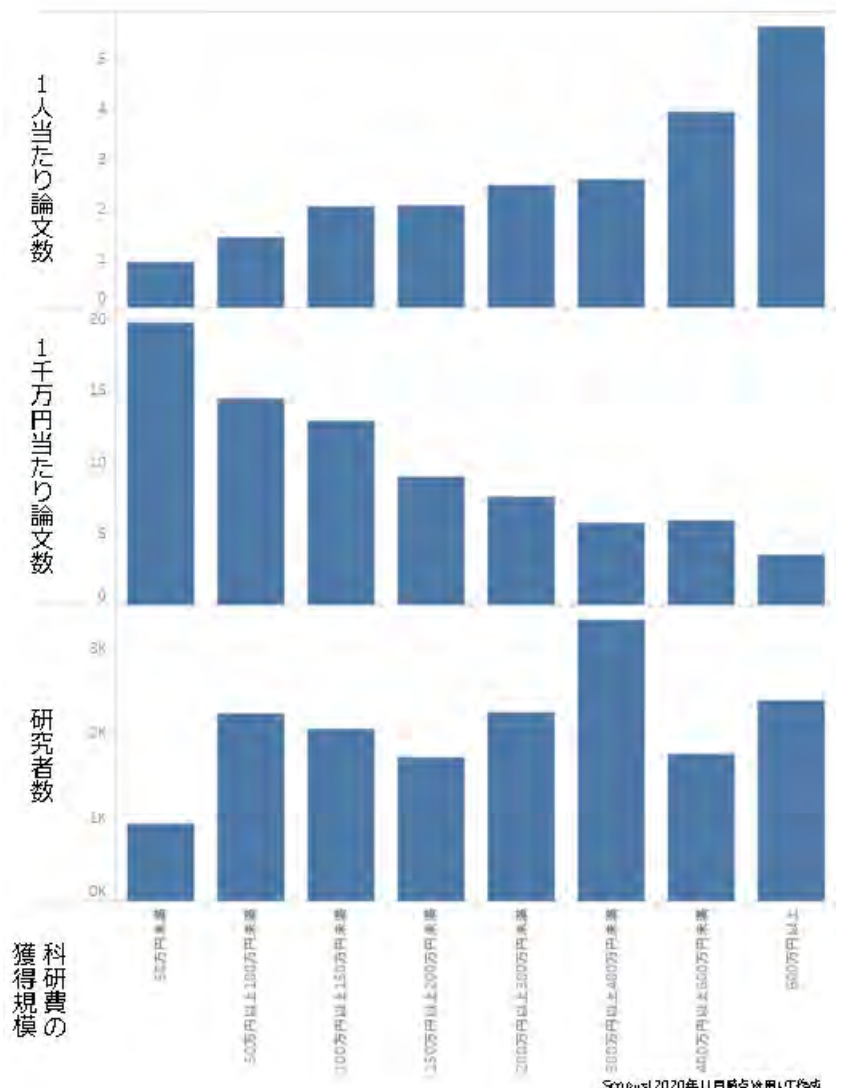
### ▶委託先

- 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社

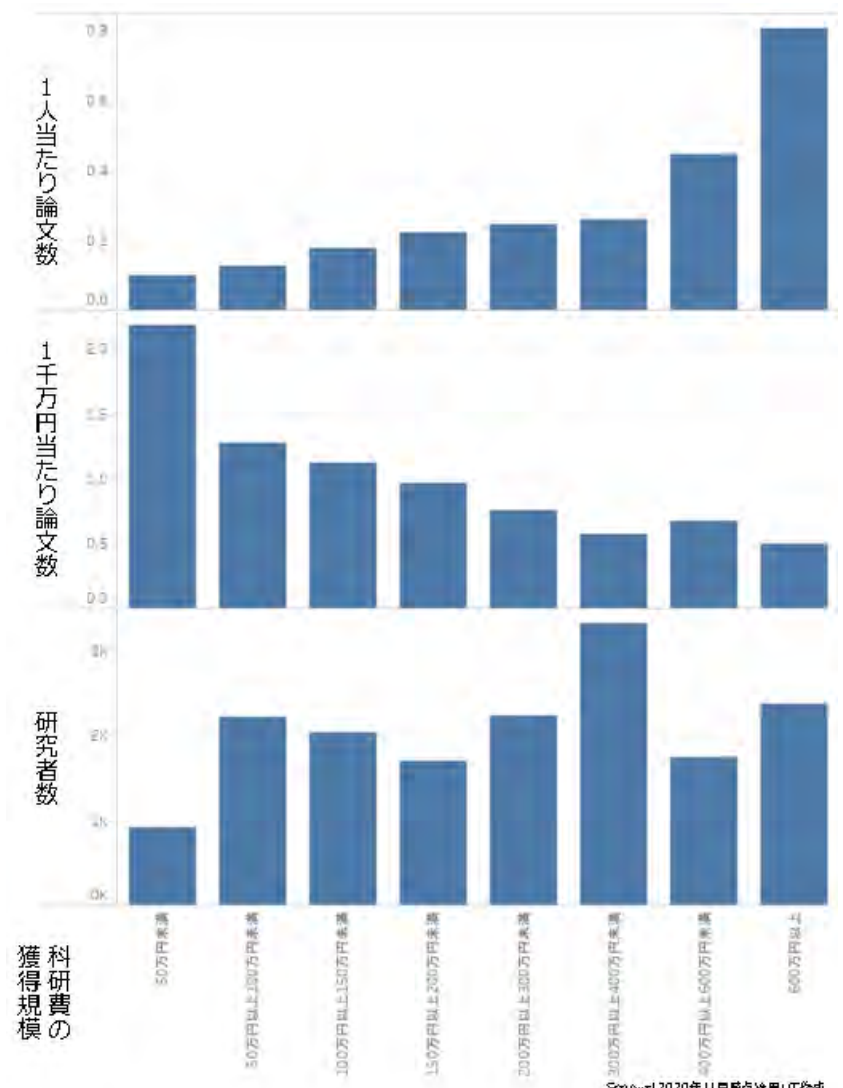
| 機関  | 研究員ID | 研究員氏名           | 研究員氏名(英)        | 研究員氏名(漢) | 研究員氏名(英)        | 研究員氏名(漢) | 研究員氏名(英)        | 研究員氏名(漢) | 研究員氏名(英)        | 研究員氏名(漢) |
|-----|-------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|
| A大学 | 00001 | Taro Yamada     | Taro Yamada     | 山田太郎     | Taro Yamada     | 山田太郎     | Taro Yamada     | 山田太郎     | Taro Yamada     | 山田太郎     |
| A大学 | 00002 | Ichiro Suzuki   | Ichiro Suzuki   | 鈴木一郎     | Ichiro Suzuki   | 鈴木一郎     | Ichiro Suzuki   | 鈴木一郎     | Ichiro Suzuki   | 鈴木一郎     |
| A大学 | 00003 | Hanako Sato     | Hanako Sato     | 佐藤花子     | Hanako Sato     | 佐藤花子     | Hanako Sato     | 佐藤花子     | Hanako Sato     | 佐藤花子     |
| A大学 | 00004 | Sanro Takihashi | Sanro Takihashi | 滝田三郎     | Sanro Takihashi | 滝田三郎     | Sanro Takihashi | 滝田三郎     | Sanro Takihashi | 滝田三郎     |

論文マスタ

## 研究資金獲得状況と論文輩出の関係性 (科研費50%超、総論文)



## 研究資金獲得状況と論文輩出の関係性 (科研費50%超、Top10%論文)



「研究力の分析に資するデータ標準化の推進に関するガイドライン」に基づき収集した予算執行データ（2018年度）、人事マスタ（2018年度）、論文マスタ（出版年が2019年の論文、Elsevierから購入）を利用して内閣府が作成。



# 【先行調査2-6】 内閣府 「研究アウトプットと研究者属性の関係性分析」 (2021)

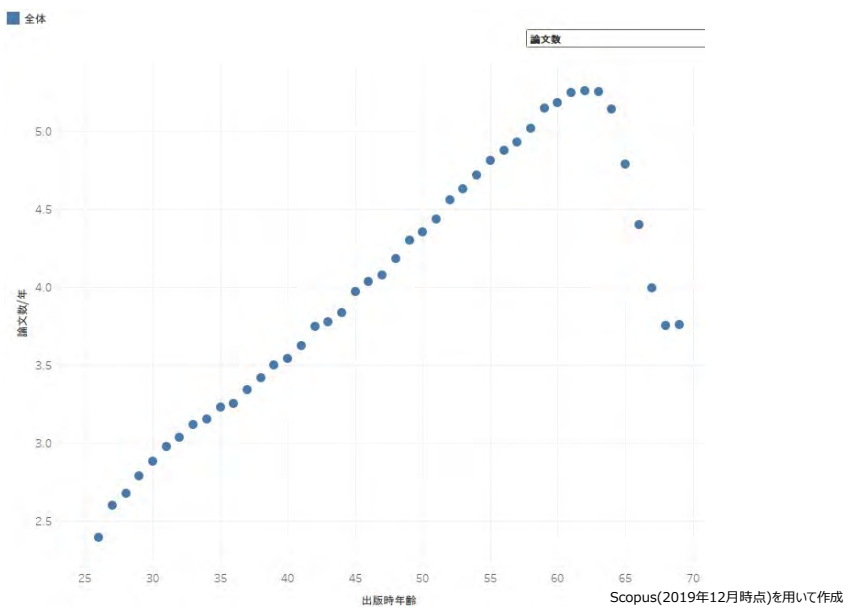
## 調査の概要

■ 内閣府が構築したデータベースe-CSTIを用いて、研究者（論文著者）の属性と論文生産との間の分析を実施。

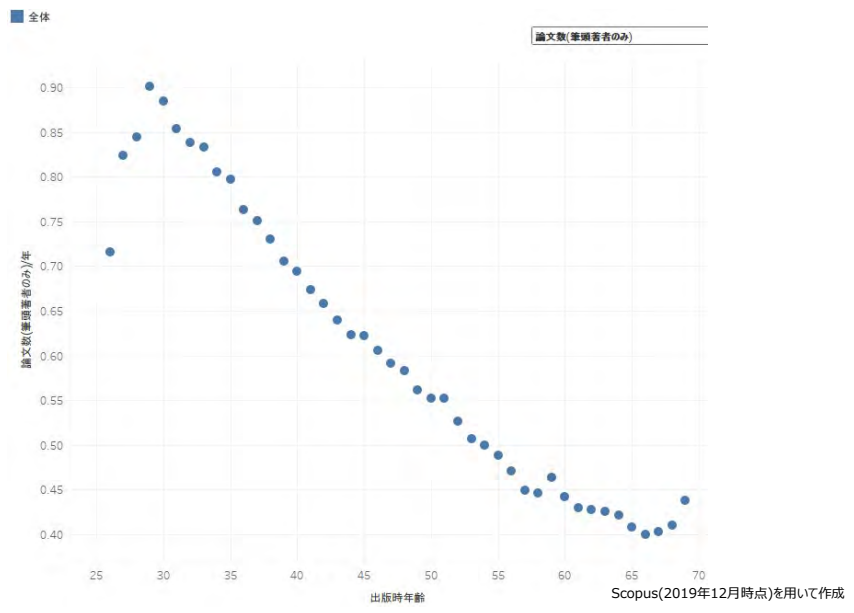
## 結論・示唆

- 年間の発表論文数（全論文、整数カウント）は年齢が上がるにつれて上昇し、60歳頃を超えると下降。筆頭著者論文に限定すると、若手の頃にピークがあり、その後年齢が上がるにつれて論文数は減少する傾向。
- 性別や任期の有無といった研究者属性によって、論文数（量）や論文当たり被引用数（質）に一定の違いがみられる。
- 特に、機関の移動経験のある研究者は論文数・論文当たり被引用数が高い水準にある傾向。

### 平均論文数（整数カウント）／年 vs 年齢



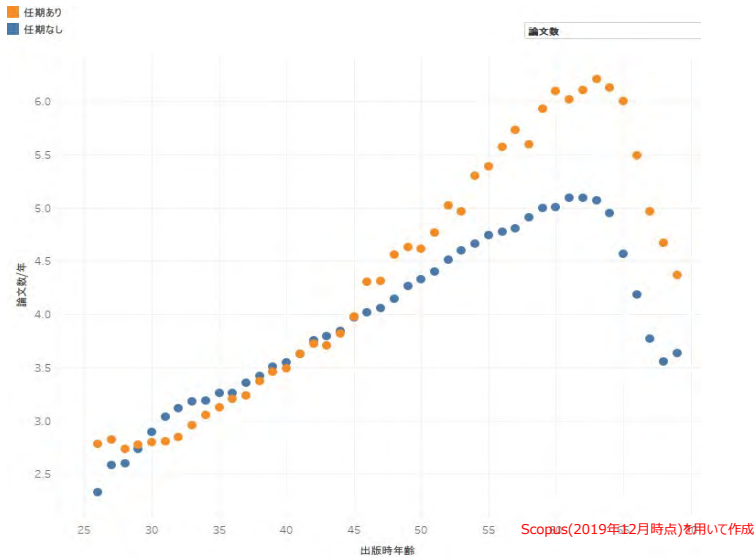
### 平均論文数（筆頭著者カウント）／年 vs 年齢



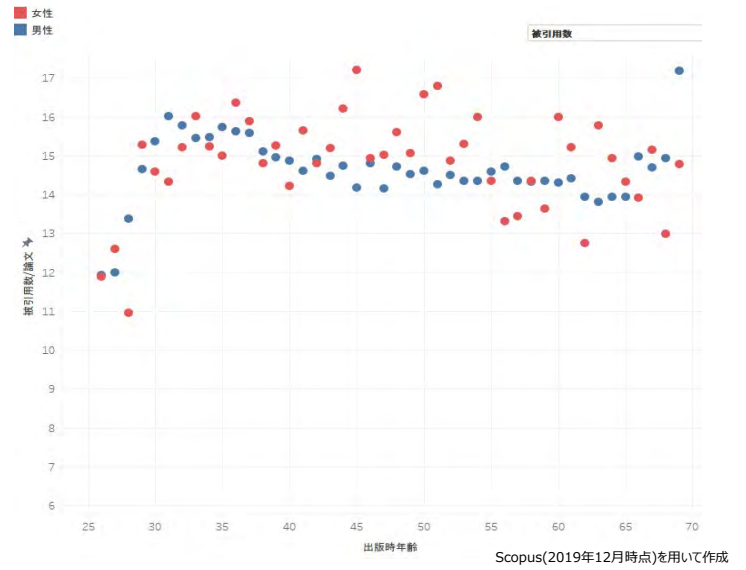
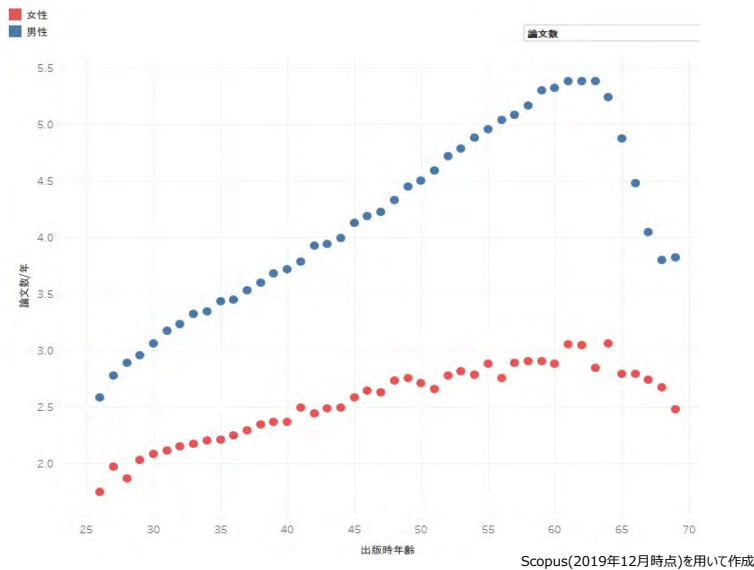
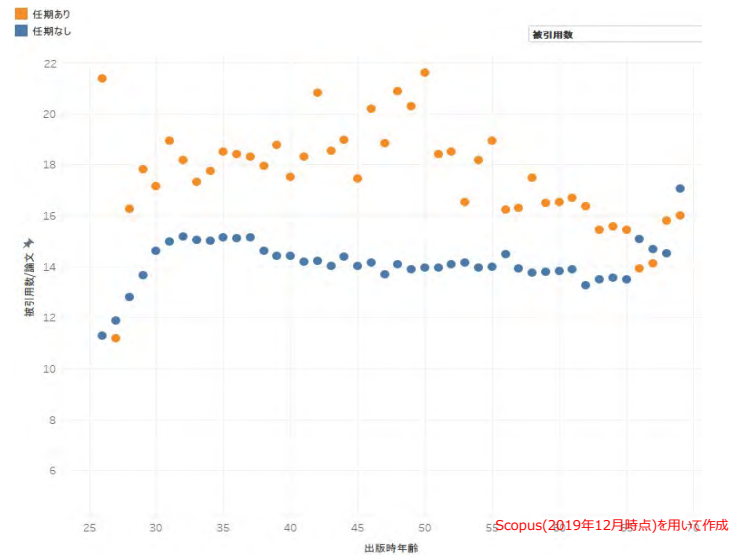
e-Rad に収録されている研究者データと論文データ(2008-2018年出版の論文データ。Elsevier社から購入した2019年12月時点のデータ)を利用して内閣府が作成。出版時年齢は出版年とe-Radの生年により推定。

# 【先行調査2-6】 内閣府 「研究アウトプットと研究者属性の関係性分析」

## 平均論文数（整数カウント）／年 vs 年齢



## 被引用数／論文 vs 年齢

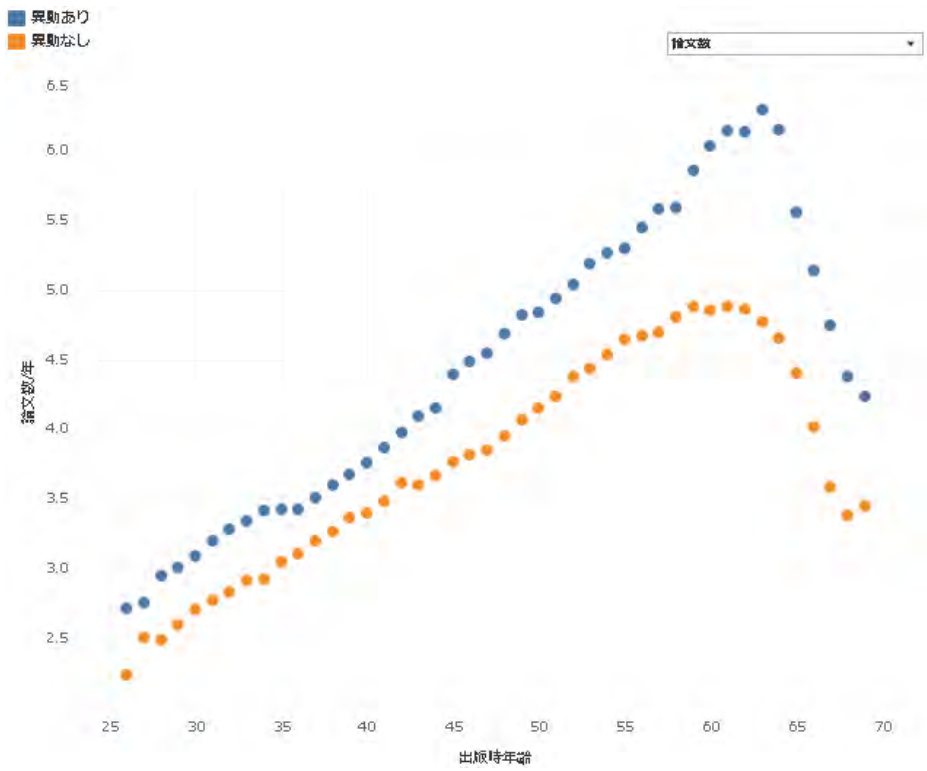


e-Rad に収録されている研究者データと論文データ(2008-2018年出版の論文データ。Elsevier社から購入した2019年12月時点のデータ) を利用して内閣府が作成。  
 出版時年齢は出版年とe-Radの生年により推定。

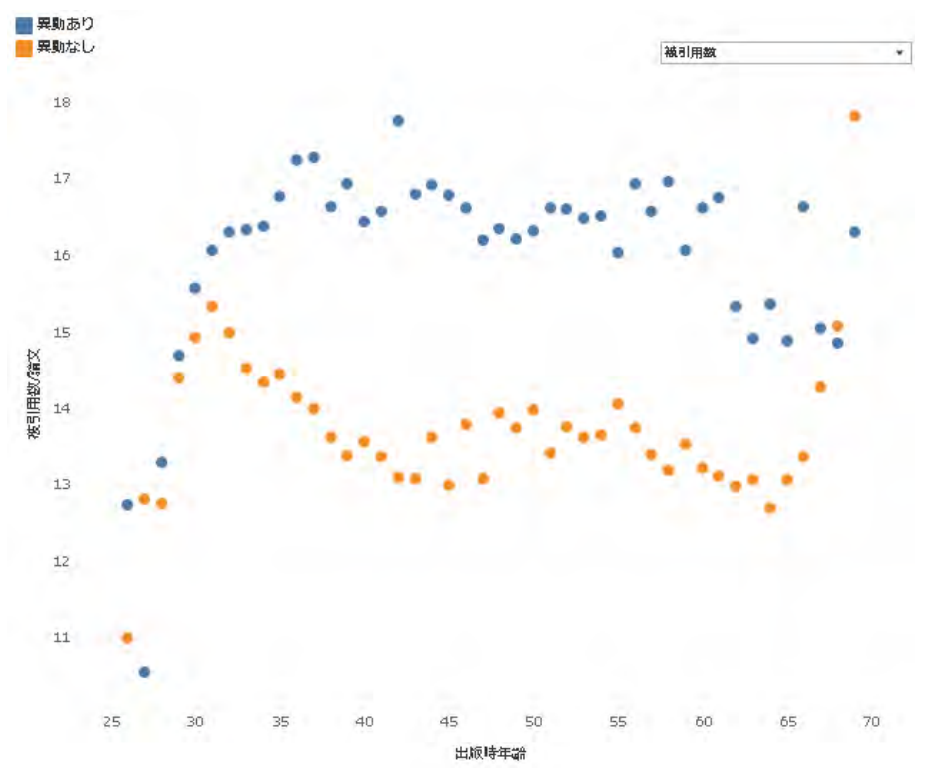


# 【先行調査2-6】 内閣府 「研究アウトプットと研究者属性の関係性分析」

## 平均論文数（整数カウント）／年 vs 年齢



## 被引用数／論文 vs 年齢



e-Rad に収録されている研究者データと論文データ(2008-2018年出版の論文データ。Elsevier社から購入した2019年12月時点のデータ)を利用して内閣府が作成。出版時年齢は出版年とe-Radの生年により推定。

|       |   |
|-------|---|
| 調査の概要 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 米独英における研究ファンディングシステムを俯瞰・比較。</li> <li>■ 米国については、連邦政府の予算制度から、研究資金配分の手続き等についても詳しく整理。</li> </ul> |
| 結論・示唆 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ いずれの国もデュアルサポートシステムを採用しているが、その内容は国によって大きく異なっている。</li> </ul>                                   |

|                              | 米国  | ドイツ   | 英国  |
|------------------------------|---|---|---|
| 基盤的資金                        | <p>公立大学: 州政府、地方政府による基盤的経費の配分</p> <p>私立大学: 政府による基盤的資金の配分はほぼ無い(多くの研究大学は基金投資収入などにより財政基盤を確保)</p>  | <p>州政府が大学の財政基盤に対し責任を持つ</p>  | <p>高等教育ファンディングカウンシル(HEFCE等)が配分。近年はこの配分が減少し授業料収入が拡大。研究部分については Research Excellence Framework (REF)による5~7年程度の間隔の評価に基づき配分</p> |
| 競争的研究開発資金の配分                 | <p>国立衛生研究所(NIH)、NSF等の多面的な連邦政府研究開発機関が様々なプログラムにより支援</p>   | <p>ドイツ研究振興協会(DFG)が全ての学術研究分野を対象として支援</p>                               | <p>7つのリサーチカウンシルにより学術研究分野全体をカバーし支援</p>   |
| 競争的研究開発資金獲得に付随して配分される経費の位置づけ | <p>間接経費は、施設及び事務経費(Facilities and Administration (F&amp;A) Cost)として配分。直接経費に対する比率は連邦政府と大学との間で個別に取決め。F&amp;A Costの意味は、その名称のとおり大学の施設維持管理や事務運営経費に支出(必ずしも当該研究に関連して支出されるという性格ではない)</p> | <p>間接経費は、高等教育協定2020に基づき直接経費の20%(後に22%)を配分。いわゆるオーバーヘッドコストとしての位置づけ。</p> | <p>競争的資金の申請において間接経費を含めたフルエコノミックコスト(fEC)を積算。現在、リサーチカウンシルはfECの80%を配分。</p>   |
| その他                          |   | <p>エクセレンスイニシアチブは、エクセレンスストラテジーに継承</p>                                  | <p>「高等教育及び研究法案(Higher Education and Research Bill)」が審議中</p>   |