JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	大学研究者の研究資金と論文生産に関するミクロデータによる試行的分析
Author(s)	富澤, 宏之
Citation	年次学術大会講演要旨集, 36: 705-709
Issue Date	2021-10-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17880
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ｆ１５
大学研究者の研究資金と論文生産に関するミクロデータによる試行的分析

○富澤宏之（文部科学省 科学技術・学術政策研究所）

1. 研究の背景とデータの概要

日本の科学システムについては、科学計量学データによって論文生産の停滞･低迷が示され、危機的状況にあるとの認識が広く共有されつつある。その要因については様々な指摘や分析がなされており、しばしば、大学や公的研究機関の財政が逼迫し、研究資金が十分に確保できない研究者が増えたことが指摘されている。このような､論文生産や研究資金の状況については、マクロレベルや個別の機関や大学のレベルのデータの分析は行われているが、研究者個人レベルのデータの定量分析はほとんど行われていない。これは、その分析に必要なデータの整備・開発が進んでいないことによる面もあると考えられる。

そのため、本研究では、文部科学省の「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」[1]の回答データに含まれている大学研究者の研究活動に関するデータを用いて、大学研究者の個人レベルの研究資金の分布や、それと論文生産の関係の分析に取り組んでいる。このデータは、個々の研究者に配分される研究資金の実態や、研究者の個人レベルでの論文発表の状況を比較的良く表していると考えられる。また、日本の大学部門の全体を対象としたサンプル調査のデータであるため、統計的な分布の分析に適している。すなわち、ミクロデータでありながら、マクロ網羅性を備えたデータである。

この調査データを用いた研究資金についての分析結果は､本学会の 2019 年及び 2020 年の年次学術大会で報告した[2],[3]。これらの発表では、大学の学部に所属する教員の研究資金の分布状況を様々な切り口で分析・考察した。

今回の発表では、大学の学部に所属する教員の論文発表数に関するデータの試行的な分析の結果を報告する。特に、大学教員の個人レベルの論文発表数の分布は、これまで類似のデータが存在しなかったため、初めて示されるものである。

2. 分析データの概要

本研究で用いるデータは、文部科学省が約 5 年ごとに実施している一般統計調査「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」の調査結果であり、統計法に定められた二次利用申請の手続きを行って個票データを入手した。この統計調査は、研究開発統計で必要となる大学研究者の研究従事率（フルタイム換算率）の測定を主目的とした調査であるが、研究資金や研究成果に関する調査項目も含まれている。

今回の主な分析対象である研究成果に関するデータは、同統計の 2018 年調査において、「過去３年間における論文成果」として、査読付の日本語論文数と外国語論文数について大学教員が回答した結果である。一方、研究資金に関するデータは、「2017 年度に個人または研究代表者として得た研究資金の金額」について大学教員が回答した結果である。

本統計調査の対象者は、大学等（大学・大学院の学部・研究科、短期大学、高等専門学校、大学附置研究所、大学共同利用機関、その他）に所属する全研究者（教員、大学院博士課程在籍者、医局員、その他の研究員）である。そのうち、本研究で分析対象とする教員の場合、母集団サイズは総務省の「科学技術研究調査」で把握された 192,334 人であり、標本抽出率は学問分野によって異なるが、全分野の標本抽出率は 1／35.8 に相当する。なお、本稿の図表に示す値は、特に断らない限り、集計対象を大学の学部（大学院の研究科を含む）に所属する「教員」に限定し、抽出標本の構成に基づいて計算した母集団推定値である

3. 論文発表数の総数

論文発表数の分布の分析に先立ち、大学教員全体の論文発表数の総数の推計値を検討する。本調査からはミクロレベルのデータが得られることに高い意義があるにもかかわらず、ここで、マクロレベルのデータを算出する理由は、これまでに知られていた日本の論文数などの他のデータと比較することが可能であるためである。なお、ここでは、大学学部の教員（母集団 167,898 人）に限定せず、調査対象であった大学等の教員全体（母集団 192,334 人）による論文発表数を示す。

大学等の教員の論文発表数の推計値は、日本語論文 316,000 編、外国語論文 750,000 編であった。これは 3 年間の論文発表件数であるので、1 年間当たりでは、日本語論文が約 10 万編程度、外国語論文が 25 万編程度となる。なお、集計対象を自然科学系（理工農医歯薬学）に限った場合は、日本語論文が 177,000 編、外国語論文が 671,000 編であり、1 年間当たりでは、日本語論文が 6 万編程度、外国語論文が 22 万編程度となる。

このうち、日本語論文数については比較に適した他のデータは見当たらないが、外国語論文については、代表的な論文数の統計データとして、Web of Science(WoS)の収録論文に基づいて集計された NISTEP の「科学技術指標」のデータと比較可能である[4]。「科学技術指標」に示された日本の論文数で、本調査の対象期間（2015 年 11 月～2018 年 10 月）に最も近い 2016 年～2018 年の 1 年当たりの平均の論文数は 81,095 編であり、本調査データの推計値の三分の一程度の値となっている。ただし、「科学技術指標」に示された論文数は、自然科学分野を中心とするものであり、比較するべき本調査の集計値は、自然科学系（理工農医歯薬学）に限った場合の 22 万編程度である。

両者の結果が異なる主な理由としては以下のような要因が考えられる。第一に、WoS の収録対象となるジャーナルは、一定の条件を満たすものであるのに対し、本調査では、どのようなジャーナルに掲載された論文であっても、回答者が査読付き論文と見なして回答すれば、集計対象となることである。

第二の理由としては、複数の大学教員が共著で論文を発表した場合のカウント方法の違いが考えられる。「科学技術指標」の日本の論文数は、国際共著論文については整数カウントによる値であり、それぞれの国に重複計上されるが、国内共著論文については重複なく計上される。一方、本調査では、国内の複数の著者の共著については、それぞれの著者の回答は重複して計上されるため、「科学技術指標」の論文カウントよりも大きな値をもたらす。仮に、集計対象とする論文 1 編当たりの、日本国内の大学に所属する著者数の平均値が 2 人であるとすると、本調査データを集計した結果（母集団についての推計値）は、実際の論文数の 2 倍の件数となる。

逆に、「科学技術指標」における日本の論文数には、大学等の教員だけでなく、各種の研究機関や企業の研究者による論文も含まれ、また、教員以外の大学等の研究者（研究員、ポスドク、大学院生など）による論文も含まれるため、原理的には、「科学技術指標」での論文数の方が、本調査のデータによる論文数よりも大きくなる要素もある。しかし、「科学技術指標」に示された日本の論文数では、大学に所属する研究者の論文が 7 割以上を占めており、その要素の影響は 0.7:1 程度であり、特に大きいものではない。

以上の通り、本調査データの推計値は、「科学技術指標」に示された日本の論文数よりもかなり大きい値であるが、それを説明する合理的な理由はいくつかあるため、本節で示した結果には一定の妥当性があると考えられる。

4. 論文発表数の度数分布

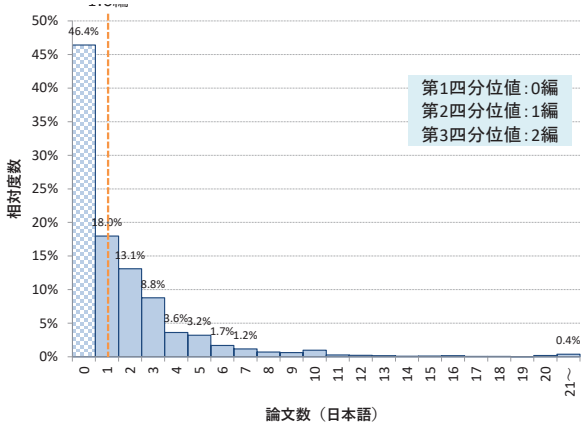
日本の大学の学部に所属する教員（母集団サイズ 167,898 人）の論文発表の全体的な状況を見るために、図 1 に、各教員の論文発表数について、階級別の相対度数分布を示した。

図 1 の日本語論文の相対度数分布によると、論文発表数が 0 編の教員が 46.4%を占めており、論文発表数 1 編の教員は 18.0%、2 編の教員は 13.1%である。これらの教員が全体に占める割合は 77.5%であり、3 年間の日本語論文発表数が 3 編未満である教員が教員全体の四分の三以

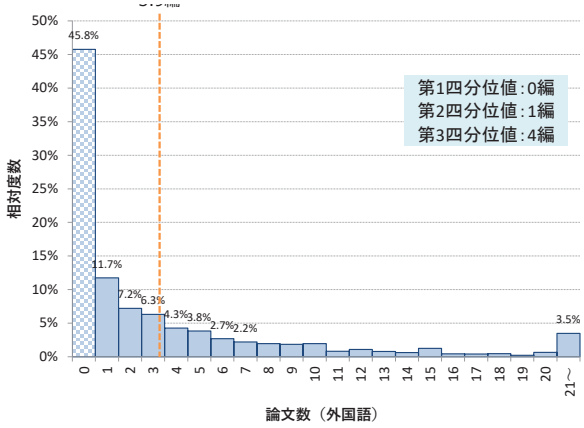
上を占めていることが分かる。また、論文発表数の平均値は 1.6 編、中央値（第 2 四分位値）は 1 編である。第 3 四分位値は 2 編であり、日本語論文発表数の上位 25%の教員でも、3 年間の発表件数は 2 編に過ぎないことが分かる。以上の事から、日本語論文の発表は半数以上の教員が行っているものの、その件数が少ない教員がほとんどであり、盛んに行われている活動とは言えないことが分かる。

図1　大学学部に所属する教員の論文発表数の相対度数分布

（a）日本語論文



（b）外国語論文



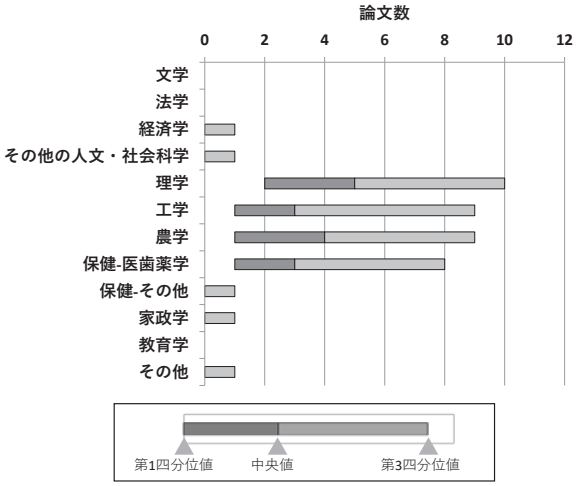
外国語論文については、論文発表数が 0 編の教員が 45.8%を占めており、論文発表数 1 編の教員は 11.7%、2 編の教員は 7.2%である。日本語論文と比較すると、論文発表数が 0 編の教員の割合は同程度であるが、発表数 1～2 編の教員の割合は外国語論文の方が小さい。その一方で、外国語論文の発表数が 3 編以上の教員の割合は 35.3%であり、日本語論文の発表数が 3 編以上の教員の割合（22.5%）より大きな値となっている。さらに、外国語論文については、論文数が特に多い教員、例えば、20 編以上の教員の割合は 3.5%であり、日本語論文における割合（0.4%）よりもはるかに大きい。なお、外国語論文の発表数の平均値は 3.9 編、中央値（第 2 四分位値）は 1 編、第 3 四分位値は 4 編である。

外国語論文については、大学教員の大多数ではないものの、活発な論文発表を行っている教員が一定の割合を占めており、全般的には、日本語論文の発表よりも外国語論文の発表の方が、より一般的な活動であると言う事ができる。

5. 学問分野別の論文発表数の度数分布

次に、論文発表数の分布の分野別の状況を調べる。図 2 に、大学学部所属の教員について、学問分野別の外国語論文発表数の四分位値を示した。ここでの学問分野は、教員個人の専門分野ではなく、教員が所属する学部・研究科の学問分野である。

図2　大学学部に所属する教員の外国語論文発表数の四分位値:学問分野別



これによると、理学、工学、農学、保健-医歯薬学という自然科学系の 4 分野とそれ以外の 8 分野では、外国語論文発表数の状況は大きく異

なる。自然科学系の 4 分野では、中央値（第 2 四分位値）が 3〜5 であるのに対し、それ以外の 8 分野では、中央値が 0 であり、半数以上の教員が外国語論文を 1 編も発表していないことが分かる。特に、文学、法学、教育学では、第 3 四分位値でさえも 0 であり、外国語論文を全く発表していない教員の割合が 75%を超えていることが分かる。

このように自然科学系の 4 分野とそれ以外の 8 分野で大きく異なることは、研究資金の分布についても同様である[4],[5]。具体的には、理工農学では研究資金が少額の教員が少なく、研究資金が 0 円の教員は 1 割未満、研究資金が 100 万円以下の教員は 4 割未満である。逆に、200 万円以上の研究資金を有している教員が 4 割以上であり、高額の研究資金を有する教員が他の分野より多い。また、医歯薬学は、研究資金が 0 円の教員の割合が 37.2%であり、12 分野の中で最も大きいものの、一定以上の研究資金を有する教員については、理工農学に近い分布となっている。一方、人文・社会科学を始めとする 8 分野については、50 万円以下の教員が半数以上を占めている。

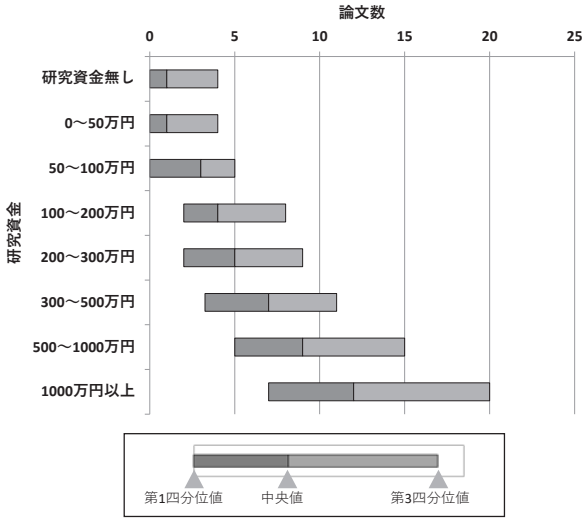
このように、大学教員の研究資金額と論文発表数の分布状況は、ともに自然科学系の 4 分野の間での類似性が高く、また、それ以外の 8 分野の間での類似性も高い。これは、大学教員の研究活動や研究環境などのパターンが、自然科学系とそれ以外の分野で大きく二つに分かれていることを意味している。また、研究資金と論文発表数の間には何らかの相関があることも示唆している。

6. 論文発表数と研究資金の関係

前節で、研究資金と論文発表数の間に相関があることが示唆されたが、以下では、この点に関して分析する。

図 3 に、自然科学系（理学、工学、農学、保健-医歯薬学）の学部に所属する大学教員の外国語論文発表数の四分位値を、研究資金の階級別に示した。研究資金の階級は、均等の金額幅を用いた場合には階級別の違いが明確ではなかったため、金額が高額になるほど金額の階級の幅が大きくなるように取っている。この階級幅の設定は、研究資金の金額の対数を用いた場合と比較的近い関係性を示す。

図3 大学教員（自然科学系）の外国語論文発表数（3 年間）の四分位値：研究資金の階級別



注：研究資金については、例えば、「0〜50 万円」の場合、「0 円超、50 万円以下」を示す。

図 3 は、研究資金の論文発表数のデータにおいて、研究資金を定めた場合に、論文発表数の分布がどのように変化するかを示している。これによると、研究資金の階級が上になるほど、論文発表数も多くなる傾向がある。ただし、線型な関係（比例関係）ではない。例えば、研究資金が 50〜100 万円の階級では、論文発表数の中央値が 3 編であるが、研究資金が 10 倍の 50〜100 万円の階級では、論文発表数の中央値が 9 編であり、研究資金が 10 倍となっても、論文発表数は 3 倍ということであり、研究資金に比例して、論文発表数が増えるわけではないことが示唆される。ただし、図 3 における論文発表数は、広く分布している件数の代表値のみを示しており、実際には、研究資金が 1000 万円超であっても論文発表数 0 編の教員が存在するなど、研究資金の金額によって論文発表数が強く規定されるわけではなく、あくまでも統計的な傾向を示しているに過ぎない。

図 3 は、研究資金を独立変数とし、論文発表数を従属変数として、両変数の関係を示したものに相当しており、両変数の相関関係を示して

いるにすぎないが、形式的には、研究資金の多寡が論文発表数にどのように影響するか、という「研究資金→論文発表数」という因果関係を想定している。しかし、そのような因果関係が実際に存在するかどうか、また、それがデータに反映されているかどうかは、現時点では不明である。おそらく、論文発表数の多いことによって、研究資金を獲得しやすくなる、といった逆方向の因果関係が存在する可能性もあるなど、両変数の関係は単純ではないと考えられる。

そこで、図 4 に、図 3 とは逆に、論文発表数を定めた場合に、研究資金の分布がどのように変化するかを示した。具体的には、図 3 と同じデータについて、研究資金の四分位値と平均値を、外国語論文の発表数別に示した。なお、論文発表数が大きくなると、該当する教員の人数は少なくなるため、図 4 では、論文発表数が大きくなるほどデータの精度が低下することに注意が必要である。

図4　大学教員（自然科学系）の研究資金の四分位値と平均値：外国語論文発表数別

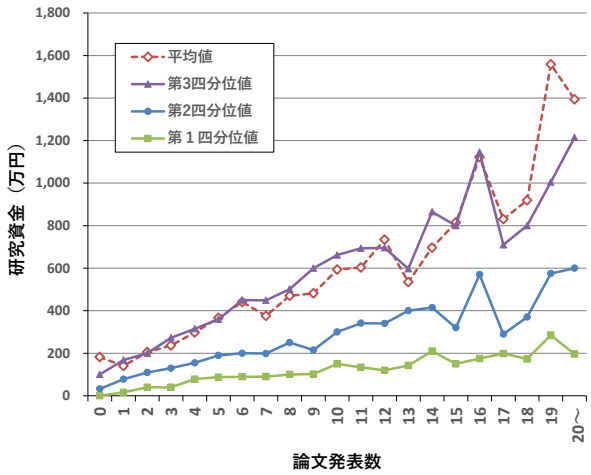


図 4 によると、論文発表数の多い教員ほど研究資金が高額になる傾向がある。また、グラフの折れ線は直線的であり、近似的には、論文発表数と研究資金の間には比例関係があると考えられる。研究資金の平均値についての比例係数は、統計学的な推計ではないが、グラフから読み取る限り、40［万円／編］程度と考えられる。

図 3 と図 4 では、研究資金と論文発表数について、独立変数と従属変数が逆になっているが、いずれの場合でも、研究資金と論文発表数の間にある種の相関関係があることが示された。また、両変数の間には両方向的な因果関係がある可能性は十分に考えられる。

7. まとめ

本稿では、「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」（2018 年）の調査データを用いて、大学教員の個人レベルの論文発表数の分布を示し、また、研究資金と論文発表数の関係について、記述統計的な分析を行った。これにより、研究資金と論文発表数の間には、相互に強く決定づけるような関係でないものの、相関関係があることが示唆された。そして、本研究で用いたデータが、研究資金と論文発表数の関係を分析するために一定の有効性を持っていることが確認できた。今後は、このデータを用いて、因果関係のモデルに基づいて、様々な切り口での分析・考察を行うことが有用と考えられる。

参考文献

[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報告書』（2018 年調査），2019 年 3 月．（文部科学省 web サイトで公開）

[2] 富澤宏之，「大学教員の研究費と研究時間に関する個人レベルのデータの分析」，『第 34 回年次学術大会講演要旨集』，研究・イノベーション学会，pp.428-432，2019 年 10 月．

[3] 富澤宏之，「大学研究者の研究資金のミクロデータ分析 ： 研究資金の分布とその変化」，『第 35 回年次学術大会講演要旨集』，研究・イノベーション学会，pp.706-710，2020 年 10 月．

[4] 文部科学省科学技術・学術政策研究所，「科学技術指標 2020」，調査資料-295，2020 年 8 月．