



Discussion Papers In Economics And Business

外部資金等の研究財源と論文生産性の関係
—旧七帝大を対象にした部局レベルの実証分析—

宮錦三樹

岡嶋裕子

Discussion Paper 18-17-Rev.

Graduate School of Economics and
Osaka School of International Public Policy (OSIPP)
Osaka University, Toyonaka, Osaka 560-0043, JAPAN

外部資金等の研究財源と論文生産性の関係
—旧七帝大を対象にした部局レベルの実証分析—

宮錦三樹

岡嶋裕子

Discussion Paper 18-17-Rev.

October 2018

Graduate School of Economics and
Osaka School of International Public Policy (OSIPP)
Osaka University, Toyonaka, Osaka 560-0043, JAPAN

外部資金等の研究財源と論文生産性の関係
—旧七帝大を対象にした部局レベルの実証分析—*

宮錦三樹 †

岡嶋裕子 ‡

本稿では、国立大学法人の中でも旧七帝国大学を対象に、海外ジャーナルに採択される査読付き論文数を研究成果としたときの部局レベルの研究生産性分析を試みた。具体的には、工学・保健（医歯薬）・経済学・理学・農学の学問区別に部局をカテゴライズした上で、基盤的経費を中心とする自己資金および、競争的資金を中心とする外部資金という財源の違いに着目し、研究生産性に与える影響について実証分析した。加えて、外部資金に関しては、資金の負担源の違い（公的機関・民間機関・外国など）が研究生産性に影響するのか、学問分野による相違は見出せるのかについても検証した。

分析の結果、第一に、教員あたりの自己資金額の増加や外部資金の増加は工学、保健（医歯薬）において論文生産性に正の影響を与えることが確認できた。第二に、外部資金の負担源別の影響についてさらに分析したところ、すべての学問区分において、外部資金の約8割を占める公的機関からの研究費の増額が正に有意であることが確認された。公的機関からの受入研究費の多くは科学研究費補助金などに代表される国の競争的資金が該当し、これら研究財源の確保が論文生産にも寄与していることが実証的にも確認できる。第三に、工学および保健（医歯薬）においては、民間セクターからの研究費の増額が論文生産性を高めることが確認できた。一方、経済学においては民間セクターからの研究費増額の正の効果は非有意であり、さらに民間セクターを細分化した分析においては企業から受け入れた研究資金の増加について研究生産性に負の効果が確認された。このことは、企業から受入れた研究資金が、工学や保健（医歯薬）においては生産性へ正の効果を確認できた点と対照的な結果となった。背景のひとつに、企業との共同研究の目的が、学問分野によって異なっていることが考えられる。例えば、経済学分野では最終的な成果が大学（部局）内における論文生産というよりは、調査分析を通じた連携企業への施策提言やコンサルティングなどである可能性もある。

本稿の分析により、研究費の財源が同じであっても、学問分野によって研究成果に与える影響は異なりうるということが定量的に示唆された。現在、大学のパフォーマンスを業績評価指標（KPI）などで評価し資金配分に反映させるべくシステム構築の検討が進んでいるが、大学間の相対評価を行う際には、各大学がどのような学問分野の部局をどの程度保有しているのかについても留意する必要があるのではなかろうか。

キーワード：外部資金 研究財源 論文生産性 部局レベル分析 学問分野別

JEL Code : I22 I23 I28

* 本稿における分析について、政策研究大学院大学の林隆之教授より貴重なデータを提供いただいた。ここに記して謝意を示したい。なお、本稿にあり得べき誤りはすべて筆者に属する。本研究は、「公益財団法人二十一世紀文化学術財団」の学術奨励金による助成を受けたものである。

† 中央大学経済学部（連絡先）miyaki@tamacc.chuo-u.ac.jp

‡ 大阪大学経営企画オフィス（連絡先）okajima@iai.osaka-u.ac.jp

1. はじめに

国立大学法人の第3期中期目標・計画期間（2016～2020年度）においては、学内資源配分の恒常的見直しが積極的に行われるような仕組みが取り入れられており、政府のみならず、各大学がそれぞれの学内組織に対して効果的・効率的に資源配分を行うことが要請されている。そのためには、学内組織（部局）のパフォーマンスを可能な限り客観的に把握することが重要となる。例えば、研究活動に照らして資源配分を議論する場合には、まず大学の執行部はみずから抱える部局の研究活動の実態や、投入資源、研究成果および生産性等の情報を活用することが求められる。このことは、近年わが国の大学でIR活動（Institutional Research）が活発化する中でも強く認識されているところである。しかし、限られた学内資源の部局間配分を考える際、学問分野が異なる部局同士の研究活動状況を横並びで比較することもしばしばである。その理由の多くはデータ取得の困難さであるが、評価の説得性・妥当性を考えると、分析対象の部局は可能な限り同質であることが前提となる。そこで本稿では、旧七帝国大学を対象に部局レベルの研究生産性分析を試みる。具体的には、工学・保健（医歯薬）・経済学・理学・農学の学問分野別に部局をカテゴライズした上で、海外ジャーナルに採択される査読付き論文数を研究成果としたときの部局レベルの研究生産性を検証する。

研究生産性の分析において、本稿では特に研究財源の違いが研究成果に与える影響に着目する。成熟経済の日本が長期スパンで経済成長を実現するためには、技術水準を高めるイノベーションの創出が不可欠である。その担い手として、大学は基礎研究等の推進面で中心的な役割を果たし、さらには研究成果を産業社会に還元し付加価値を産み出すことが期待されている。一方、大学をはじめとするわが国の高等教育機関への公財政支出は、2014年度において対GDP比約0.5%とOECD平均1.1%と比較すると低水準に留まる¹。依然として深刻な財政難とあわせて、わが国の科学技術関係予算の伸びは諸外国に比べて低調である点、さらには、研究費の政府負担割合も主要国と比較すると低く、その対GDP比も横ばい傾向である点から、大学への公的研究財源の一層の拡充は基盤的経費・競争的資金ともに難しいのが現状であろう。このような背景もあり、大学には企業等との連携を通じて民間の外部資金を積極的に獲得し、研究財源基盤の強化と研究活動の活性化を図ることが期待されている²。

このように、外部資金の充実による、大学の収入源の多様化・強化が喫緊の政策的課題となっているが、この方向性は果たして大学の研究生産性向上に寄与しているのだろうか。運営費交付金の削減は常勤教員、特に若手教員の雇用環境の不安定化を招いており、外部資金で研究費を措置しても、中長期スパンで質の高い研究活動を持続させることは難しいとの指摘もある³。研究生

¹ ここでは、GDPに占める家計及びその他の部門への公的補助を加えた公財政教育支出（研究開発を含む）の割合を指す（OECD,2017, Education at a Glance, Indicator B2 Table B2.3）。また、公的支出の大小を議論する際には、総額だけでなく、学生一人当たり資金の大きさや租税負担率の大きさなど多様な側面から現状把握をする必要があることを指摘しておく。

² より具体的には、大学および国立研究開発法人における企業からの共同研究の受入額を第5次科学技術基本計画期間中（2016～2020年度）に5割増とすることが政府により掲げられ、運営費交付金の重点配分等も視野に、大学が産学官連携活動に積極的に取り組めるようなインセンティブ設計を議論するとしている（「科学技術基本計画」平成28年1月22日閣議決定 p.33 (<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>)

³ 文部科学省高等教育局「財政制度等審議会財政制度分科会（平成28年11月4月開催）資料（国立大学法人運営費交付金関係）についての文部科学省の見解」p.6参照

産性を測るうえで、大学の研究活動の成果のすべてを量的に把握する困難さは指摘されておりであるが、現状入手可能なデータに基づき、現在進行中の資金改革のあり方が政府の狙いどおりの研究力・研究成果の向上に繋がっているのか、定量的に検証することは重要であると考えらる。

2. 先行研究

神田・伊神（2017）は、総務省「科学技術研究調査」を用いて、日本の大学の研究に係るインプット構造について研究開発費と研究開発人材にフォーカスし時系列で網羅的に考察している。2002年から2015年までのデータについて自然科学4分野に加え、人文・社会科学とその他の加えた6つの学問分野の詳細分析を大学グループ別に行ったものである。

論文数や引用論文数などのアウトプット構造については、阪・桑原（2013）がトムソン・ロイター社 Web of Science に収録された論文の論文数等の個別指標と相対被引用度等の複合指標について、大学等、政府部門、企業、その他を対象に国際的ベンチマーキングを行っている。分析の結果、日本の産出する論文数および Top10%および Top1%補正論文数の世界ランクが低下傾向にあり、日本国内の論文産出のメインプレーヤーである国立大学の論文数シェアの大家が日本全体の論文数シェアの変動を左右していることが確認された。

またアンケート回答などの主観データをもとに定量的分析を試みたものとしては、教員へのアンケート調査データを用いて、外部資金（受託研究費と寄附金収益）と運営費交付金の関係が補完的か代替的かを検証した研究（藤村,2017）や外国語論文生産と内部資金と外部資金、研究時間などの関係を分析した研究（伊藤,2011）、大学の研究促進施策・環境が研究成果および意欲に及ぼす効果を検証したもの（林ほか,2008）などがある。藤村（2017）では、競争的資金外部資金獲得額増減の規定要因としては個人研究費が有意な係数を持ち、過去3年の査読付論文数については、自然科学系では競争的外部資金と個人研究費が、人文社会科学系では競争的外部資金と研究能力の自己評価が有意な正の影響をもたらすことが確認されている。

研究活動における論文生産性についての実証的研究には、米谷ほか（2013）が自然科学分野の理学、工学、農学、保健（医学、歯学、薬学）4分野のインプットデータ（研究者数・研究費）とアウトプットデータ（論文数）について、2003年から2011年の論文数が平均で50本以上の142国公立大学を対象に行った分析がある。回帰分析の結果、研究者数と研究費をより多く有する大学はより多くの論文を生産していることに加え、国立大学では教員数が論文数に正の効果をもたらす、国立大学・私立大学ともに外部受入研究費（内部使用）が論文数に弱い正の効果をもたらすことが確認された。

林・富澤（2007）では、1982年から2002年までの国内論文データを用いて、被引用数の高さなど論文生産の特徴・背景を踏まえた上で、旧帝大を中心に大学院重点化の影響で増大した博士課程学生数および科学研究費補助金総額と、教員あたりの被引用上位10%論文数との間の相関について検証している。各大学の研究費と論文数の間の相関関係から、研究資金の重点化の効果を検証しているが、相関分析の限界として、大学間の予算の偏りが、実際の論文数にどの程度影響を与えているか定量的に捉えられない点が指摘できる。

日本の論文数の変化を要因分解した研究には Aoki and Kimura(2014)および青木・木村(2016)がある。国立大学の論文生産性について成長会計を応用し、2005年から2009年の2時点間に研究費は増加しているものの論文数はそれほど増加していない理由について、論文生産の研究時間の減少を挙げている。

他方、医学保健分野における研究生産の効率性については、女性研究者や外部資金に着目した分析(福澤,2015)⁴、生命科学分野と情報・電気・電子分野の研究資金プログラムの研究促進効果の測定(福澤・依田,2010)、工学系6分野における日本の研究機関別の論文数シェアの分析(太田,1998)など、学問分野を限定した論文生産性に関連する研究もいくつか存在する。福澤(2015)は自己資金に対する外部資金比率が高いほど研究生産の効率性に正の影響をもたらされることを実証し、水田(2014)では外部資金財源の負担先が国あるいは企業であることが研究成果の増加に寄与することを実証している。研究財源の負担先と研究成果の関係について実証研究の蓄積が限られるなかで貴重なインプリケーションを提示しているが、いずれの研究も大学レベルの分析にとどまっている点で課題が残る。

3. 国立大学セクターにおける研究財源の実態

部局レベルの研究生産性分析に先立ち、ここでは本稿で用いる研究財源について、その区分や中身の解説をおこなう。加えて、国立大学セクター全体について、大学の研究費の財源と資金規模が、過去約30年間でどのように変化してきたのかを概観する。使用データは総務省統計局「科学技術研究調査(1984~2016年)」に所収されている「大学等」調査票の個票データから入手する。

本調査では、大学が研究関係業務に対して支出した費用が「内部で使用した研究費」(以降、内部使用研究費と表記)として計上されている。その財源は大きく「外部から受け入れた資金」(以降、外部資金と表記)と「自己資金」とに区別できる⁵。具体的に外部資金とは、受託費、科学研究費、補助金、交付金等のことをいう。外部資金以外はすべて自己資金として扱われ、国立大学が家計から徴収する授業料等の学生納付金等の自己収入に加え、国から受け入れた運営費交付金および施設整備費補助金も自己資金に含まれる。ここで、特に学生納付金や運営費交付金の支出先を教育・研究の用途別に厳密に区別することは難しい。調査においては、各部局の担当者が研究活動に支出したと認識している金額が計上されているが、人件費などが過剰に計上され、使用データ上で自己資金額が実態より上回っている可能性があることには留意が必要である。

本稿では、科学技術研究調査の定義に従い、自己資金額を「自己資金=内部使用研究費-外部資金(内部使用分)」の計算式から得る。自己資金の財源を負担源別(運営費交付金や施設整備費補助金など)に把握することはデータの制約上不可能であるが、外部資金の負担源は【表1】のとおり区分可能であり、それぞれに資金規模が把握できる。

⁴ その後、依田・福澤(2011)では、その後、学問分野を全6分野(生命科学、情報・電気・電子、社会科学、化学・材料、医学系、機械・土木・建築・その他工学)へ拡大し、プログラム処理群での採択前後の成果差と対照群での採択前後の成果差の差分をとる Difference-in-differences(DID)推定量を使用して分析を行っている

⁵ 外部資金はさらに、受入総額と、そのうちの内部使用分に分けられる。例えば外部への研究委託を行った場合などの当該研究費は内部使用分には含まれない。本稿の分析において、外部資金は原則として受入総額のうちの内
部使用分を使用している。

【表 1】「外部資金」の負担源区分

本稿での区分		総務省「科学技術研究調査」による区分		
		1984-2001	2002-2013	2014-2016
公的機関から	国	国		
	地方	地方公共団体		
	国・公立大学	国・公立大学		
	その他の公的機関	①その他の国・地方 ②国・公営の研究機関 ③特殊法人の研究所・事業団 ④特殊法人の公団・特殊会社	①その他の国・地方 ②国・公営の研究機関 ③特殊法人・独立行政法人の研究所 ④特殊法人・独立行政法人の公庫・公団 ⑤その他の特殊法人・独立行政法人	①国・公営、独立行政法人等の研究機関 ②公営企業・公庫 ③その他の公的機関
民間機関から	会社	会社		
	私立大学	私立大学		
	非営利団体	①民営の研究機関 ②その他民間	非営利団体	
外国から	外国	外国	①会社 ②大学 ③その他	

(出所) 総務省統計局「科学技術研究調査(各年版)」および神田・伊神(2017)を参照に筆者作成

分析期間 1984 年から 2016 年の間に、科学技術研究調査の外部資金負担源区分は 2 度改訂されている。本稿では、期間を通じて共通している調査項目をベースに、外部資金を(1) 公的機関から、(2) 民間機関から、(3) 外国からの 3 つの区分で検証する。さらに、(1) 公的機関は、(ア) 国、(イ) 地方公共団体、(ウ) 国・公立大学、(エ) その他の公的機関の 4 区分に、(2) 民間機関は、(ア) 会社、(イ) 私立大学、(ウ) 非営利団体の 3 区分に分けて検証する。なお、2014 年以降の科学技術研究調査区分によるその他公的機関の具体的な名称等については、Appendix を参照していただきたい。

【図 1】は、国立大学セクター全体における大学内部で使用した研究費総額である内部使用研究費と、それを構成する自己資金及び外部資金の推移をみたものである。図には、内部使用研究費のうち人件費に充当された資金推移も示す⁶。

内部使用研究費にみる研究財源の総額は 1984 年度時点で総額 7,114 億円、本務教員あたり 1,283 万円であったが、2016 年度時点では総額 1 兆 4,671 億円、本務教員あたり 2,104 万円に拡大している。なお、本務教員の数自体は、1984 年の約 5 万 5 千人から純増しており、2000 年代に入って若干の減少あるいは横ばい傾向が続いたものの、2010 年頃から再度増加に転じており、2016 年時点で約 6 万 9 千人となっている⁷。したがって、本務教員あたり研究費の増加は教員数の減少を背景にしたものではない。また、内部使用研究費のうち人件費充当額について、90 年代半ばまでは約 6 割が人件費に充当されていたが、近年は 5 割台とその比率はやや下がってきている。

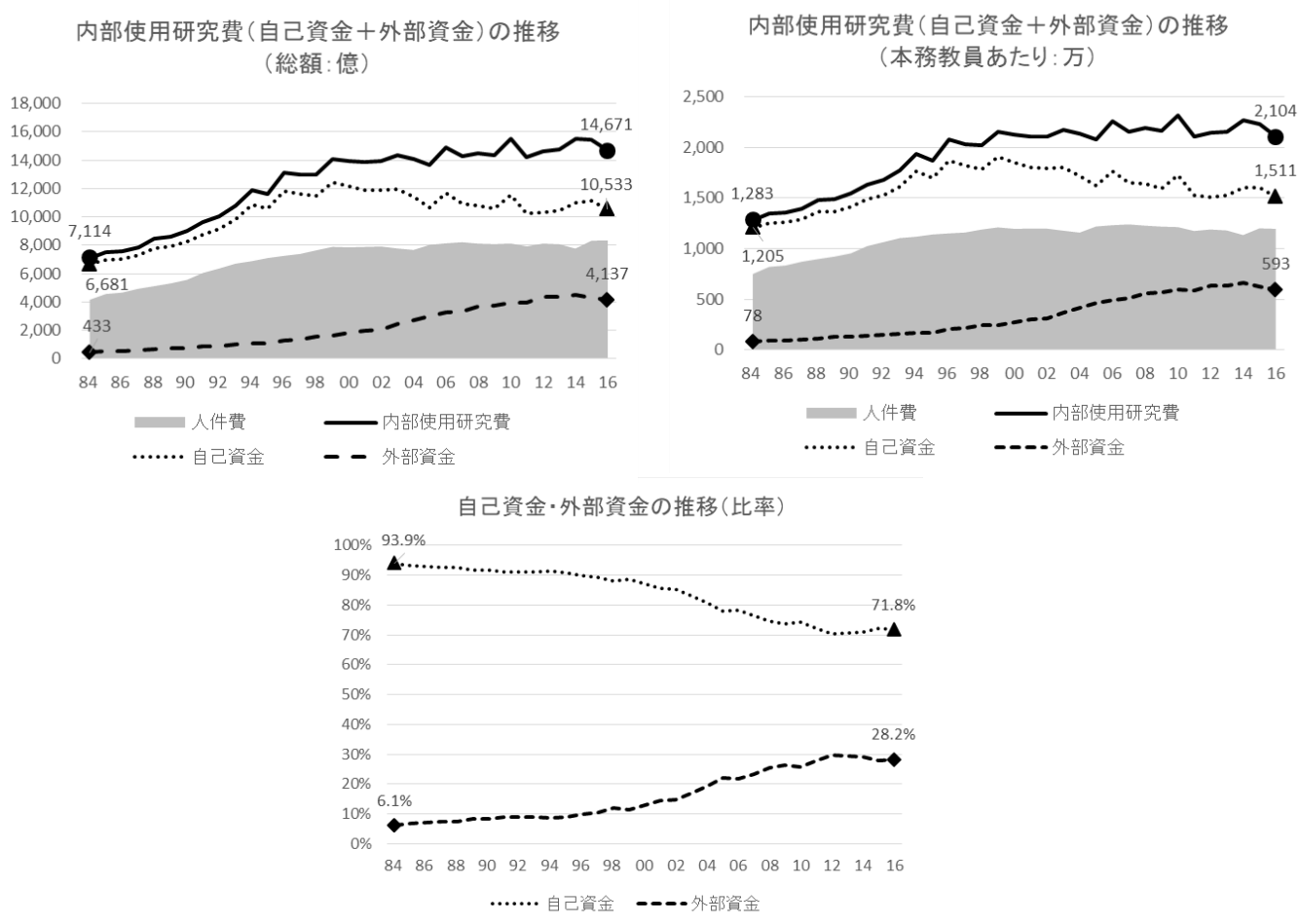
研究財源に占める自己資金比率は 1984 年度時点で 93.9% (総額約 6,681 億円、本務教員あたり 1,250 万円)、2016 年度時点で 71.8% (総額約 1 兆 533 億円、本務教員あたり約 1,511 万円) である。研究財源に占める外部資金比率は 1984 年度時点で 6.1% (総額約 433 億円、本務教員あたり 78 万円)、2016 年度時点で 28.2% (総額約 4,137 億円、本務教員あたり約 593 万円) である。

⁶ データはすべて名目値である。以降も同様。

⁷ 本務教員数の時系列推移については Appendix を参照のこと。

外部資金の受入総額がここ 30 年で 10 倍近く、教員あたりでも 8 倍近くになっており、特に 2000 年度以降、受入増加率が上がっていることが分かる。自己資金については、1994 年度頃までは純増していたが、その後増減を繰り返しながら推移している。前述のように、自己資金には施設整備費補助金も含まれているため、細かな増減の動きはハード整備状況の影響を受けている可能性もある。いずれにせよ、自己資金・外部資金ともに 2014 年頃以降、減少傾向にあることが見て取れるが、自己資金については、2014 年度に緊急経済対策の一環として施設・設備の整備予算が多額に措置された⁸点と符合する。

【図 1】 内部使用研究費（自己資金＋外部資金）の推移



(出所) 筆者作成

【図 2】は外部資金の推移を（1）公的機関、（2）民間機関、（3）外国の各負担源からみたものである。

負担源比率は 1984 年度時点で公的機関 67.2%（総額約 291 億円、本務教員あたり約 52 万円）、民間機関 32.4%（総額約 140 億円、本務教員あたり約 25 万円）、外国 0.4%（総額約 2 億円、本務教員あたり約 3 千万円）であり、2016 年度時点で公的機関 78.5%（総額約 3,248 億円、本務教員

⁸ 文部科学省「国立大学法人等の平成 26 事業年度決算について」2.財務状況（3）施設・設備の整備（参考 3）

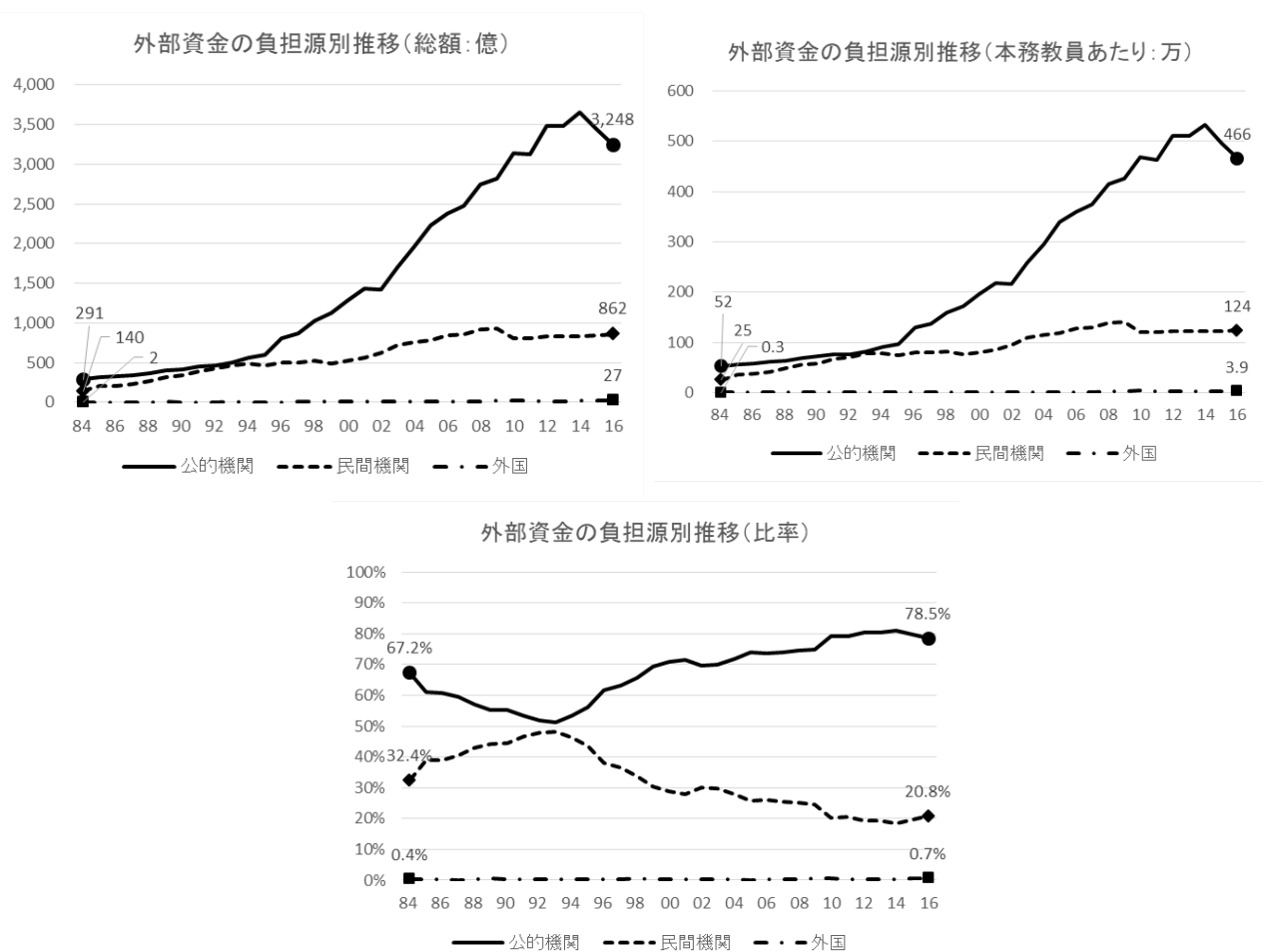
あたり約 466 万円)、民間機関 32.4% (総額約 862 億円、本務教員あたり約 124 万円)、外国 0.7% (総額約 27 億円、本務教員あたり約 4 万円) である。

公的機関からの研究費受入は 1994 年度頃から大きく増加傾向となり、2004 年度の国立大学法人化前後において再度増加率が高まっている。

民間機関からの研究費受入は 2000 年度頃から増加が目立つ。しかし、2009 年度頃に失速がみられ、その後ほぼ横ばい推移である。これは、リーマンショック後、同じく 2009 年に企業や産業部門の研究開発費が減少している推移と整合的である。

外国からの研究費受入は全体のシェアとしては微々たるものだが、ここ 30 年で着実に増えている。総額・本務教員あたり研究費ともに約 13 倍の伸びを示している。

【図 2】 外部資金の負担源別推移 (公的機関・民間機関・外国)



(出所) 筆者作成

【図 3】 は (1) 公的機関からの研究費受入について、(ア) 国、(イ) 地方公共団体、(ウ) 国・公立大学、(エ) その他公的機関から内訳をみたものである。

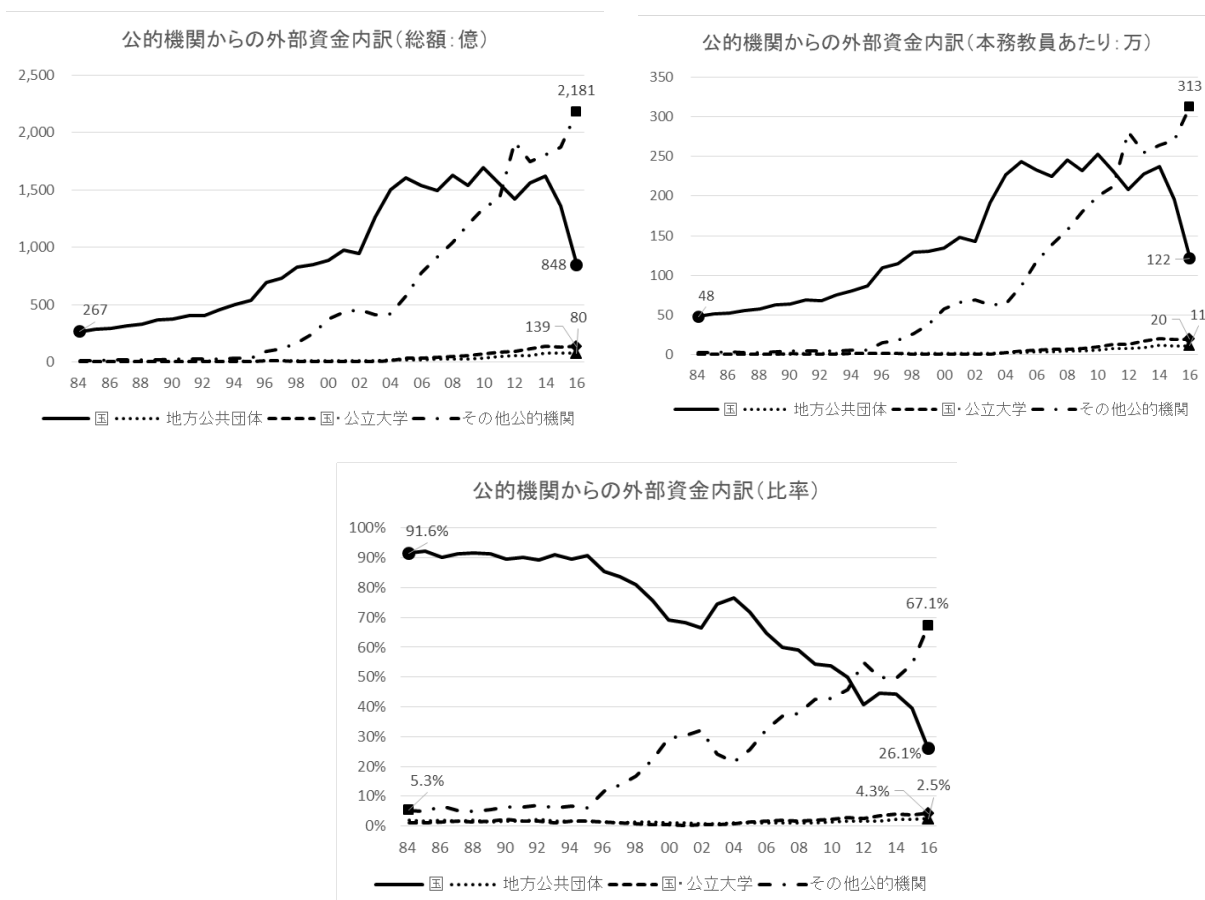
(ア) 国による負担比率は、1984 年度時点で 91.6% (総額約 267 億円、本務教員あたり約 48 万円)、2016 年度時点で 26.1% (総額約 848 億円、本務教員あたり約 122 万円) である。(イ) 地方公共団体による負担比率は 1984 年度時点で 2%、2016 年時点でも 2.5%程度である。2016 年度

に限って見ると、総額にして約 80 億円、本務教員あたりで約 11 万円と、資金規模は低水準にとどまる。(ウ) 国・公立大学による負担比率もそれほど大きくはなく、2016 年度時点で約 4%となっている。資金規模は、総額にして約 139 億円、本務教員あたりで約 20 万円である。最後に、(エ) その他公的機関による負担比率は、1984 年度時点で 5.3% (総額約 15 億円、本務教員あたり約 3 万円)、2016 年度時点で 67.1% (総額約 2,181 億円、本務教員あたり約 313 万円) となっている。

資金規模こそ大きくなっているものの、国による負担比率はここ 30 年で 70% 近く減少していることが見て取れる。図を見ると、特に 2014 年度からの落ち込みが顕著に表れているが、この背景には、国から支出されていた補助金が、(エ) その他公的機関から支出されるようになったケースも含んでいることに留意する必要がある。例えば、厚生労働科学研究費の一部は国立医療研究医療開発機構 (AMED) に、文部科学省科学研究費補助金は日本学術振興会 (JSPS) に移管されているなど、補助金事業の実施主体に変更があった場合がある。

国からの研究費の流れをより詳細に見ると、2002 年度ごろに、大きな増加の起点が確認できる。これについては、2001 年度の省庁再編の際に特別会計を減らした分が一般会計に水増しされていた影響や、法人化後に 21 世紀 COE プログラムなどの補助金事業実施が本格化するようになった影響などが考えられる。

【図 3】 公的機関からの外部資金内訳



(出所) 筆者作成

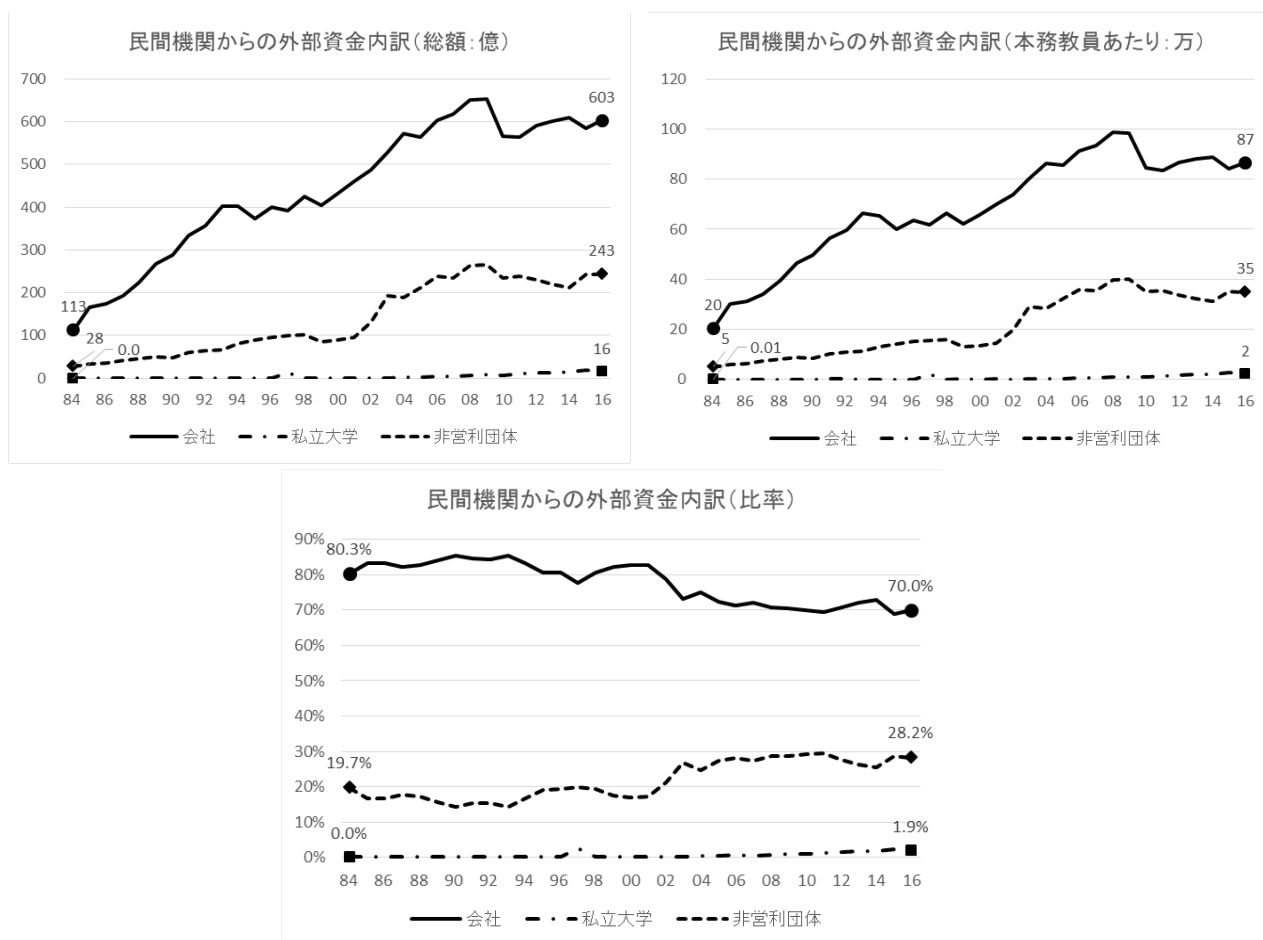
最後に【図4】は(2)民間機関からの研究費受入について、(ア)会社、(イ)私立大学、(ウ)非営利団体から内訳をみたものである。

(ア)会社による負担比率は、1984年度時点で80.3%（総額約113億円、本務教員あたり約20万円）、2016年度時点で70%（総額約603億円、本務教員あたり約87万円）。である。シェアこそ小さくはなっているが、ここ30年で総額・教員あたりとも約4.5倍の金額の伸びを示している。

(イ)私立大学による負担比率はそれほど大きくはない。他方、(ウ)非営利団体による負担比率は、1984年度時点で19.7%（総額約28億円、本務教員あたり約5万円）、2016年度時点で28.2%（総額約243億円、本務教員あたり約35万円）。シェアを10%近く増加させ、金額も一人当たり7倍ほどになっている。

2009年度頃を契機に会社からの外部資金額が16%ほど減少している。これは、前述のように、リーマンショックの影響でR&Dへの資金が減ったことが原因かと思われる。2009年度以降は横ばい傾向である。会社からの外部資金受入傾向と非営利団体からのそれが、ちょうど同じような動きをしているが、これはわが国の場合、研究助成事情を行うような財団の多くが民間企業の下にあるケースが多いことが背景として考えられる。

【図4】民間機関からの外部資金内訳



(出所) 筆者作成

4. 旧7帝国大学の研究財源と研究生産(論文数)の実態

次に、本章において、学問別にみた分析対象部局の研究財源負担元と資金規模の時系列推移について把握・分析する。主としてアウトプット指標に用いる部局レベル論文数データの入手制約から、本稿における研究生産性分析の対象は旧7帝国大学(北海道大学・東北大学・東京大学・名古屋大学・大阪大学・京都大学・九州大学)の保有部局とする。ここでの部局とは、大学の学部・研究科および中期目標により設置される大学附置研究所である。また、学問分野とは経済学、理学、工学、農学、保健(医歯薬)の5学問分野系統を指す。

まず、内部使用研究費の実態を概観してみる。旧7帝国大学5学問分野に該当する部局における内部使用研究費総額の推移は4600億円規模から5100億円規模へとゆるやかに増加している。研究費の構成については、自己資金が2009年度に3100億円規模へと大きく増加している点を除き、2600~2800億円前後と同規模で推移しており、公的機関からの外部資金が1,200億円規模から2,000億円規模へと増大している。内部使用研究費における外部資金比率は35.6%から46.8%へと10%以上大きくなっており、外部資金の構成比率をみると公的機関からの外部資金が78%から83%へと5%程度増加し、民間からの外部資金は2008年度までは21%前後であったものの、その後、17%前後にとどまっている。

さらに内部使用研究費の構成を学問分野別に概観してみると(図5参照)、総額が最も大きいのが工学分野で、旧7帝国大学総計は2000億円前後で推移している。最も総額が大きかった年は2009年度で2100億円規模となっているが、当該年度は補正予算や目的積立金の活用で施設設備が大幅に進んだ大学が多く、中でも大規模設備を有する工学系部局の支出が大きく増えたことが想定される。次に総額が大きいのが保健(医歯薬)学分野で、1200億円規模から1600億円規模近くへと増加し、10年間での研究費増加率は最も高く128%となっている。次に研究総額規模が大きいのは理学分野で1000億円規模から1200億円規模で推移している。2009年度の総額研究費の突出は、保健(医歯薬)分野と理学分野でも確認できるもので、工学分野と同様の背景と推察される。同じ10年間において、農学分野の研究費総計は360億円から410億円規模で推移、経済学分野では80億円前後で推移している。

研究費の構成比率をみてみると、外部資金比率が最も高いのは保健(医歯薬)分野で2009年度以降は過半を超え、最近では57%ほどとなっている。理学、工学、農学分野の外部資金比率は30%前半から40%前後で推移しているが、経済学分野では20%前後に留まっている。外部資金をさらに財源別に構成比率をみてみると、公的機関からの受入研究費率が最も高い理学分野では90%前半で推移している。保健(医歯薬)分野では、外部資金における民間からの受入研究費率が33%から20%へと目立って低くなっている。民間からの外部資金比率が高い学問分野から、経済学(20~26%)、工学(17~24%)、農学(8~12%)、理学(6~7%)となっており、増加や減少の大きな傾向はなっている。

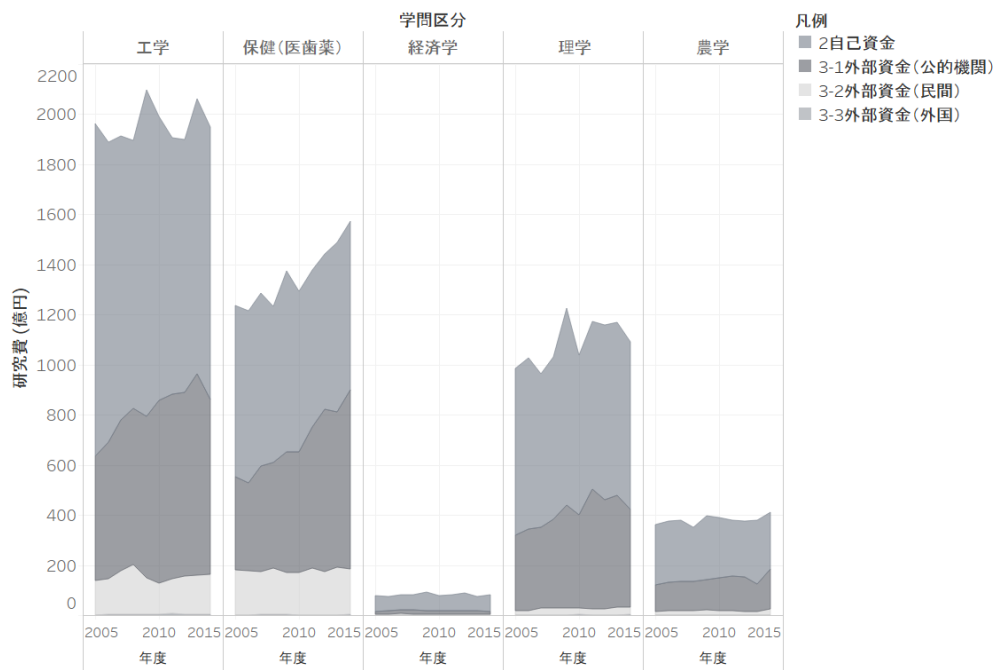
外部資金の財源別推移についてさらに詳細をみてみると、公的機関からの外部資金の内訳としては、いずれの学問区分も国およびその他公的機関からの外部資金率が高く、国、地方自治体、国・公立大学からの外部資金はほぼ横ばい、かつ、地方自治体、国・公立大学からの外部資金のボリュームは非常に小さいこと、そして、その他公的機関からの外部資金が顕著な増加傾向にあ

ることがみとれる。公的機関からの外部資金規模の学問区分による差は大きく、工学の 800 億円規模、保健（医歯薬）の 700 億円規模と比較すると、経済学ではこの 10 年間 100 億未満と顕著に小さい規模にとどまっております、10 年間で工学、保健（医歯薬）とも公的機関からの外部資金が 200～300 億円規模で増加している点とあわせて、格差は拡大している。公的機関からの外部資金におけるその他公的機関からの資金の構成比率をみると、上昇傾向にあり、特に、工学、経済学、理学分野においては、2005 年度は 30%前後だった構成比率が 2014 年には 70%近くまで上昇している。保健（医歯薬）と農学においてもその他公的機関の構成比は 50%近くまで上昇している。

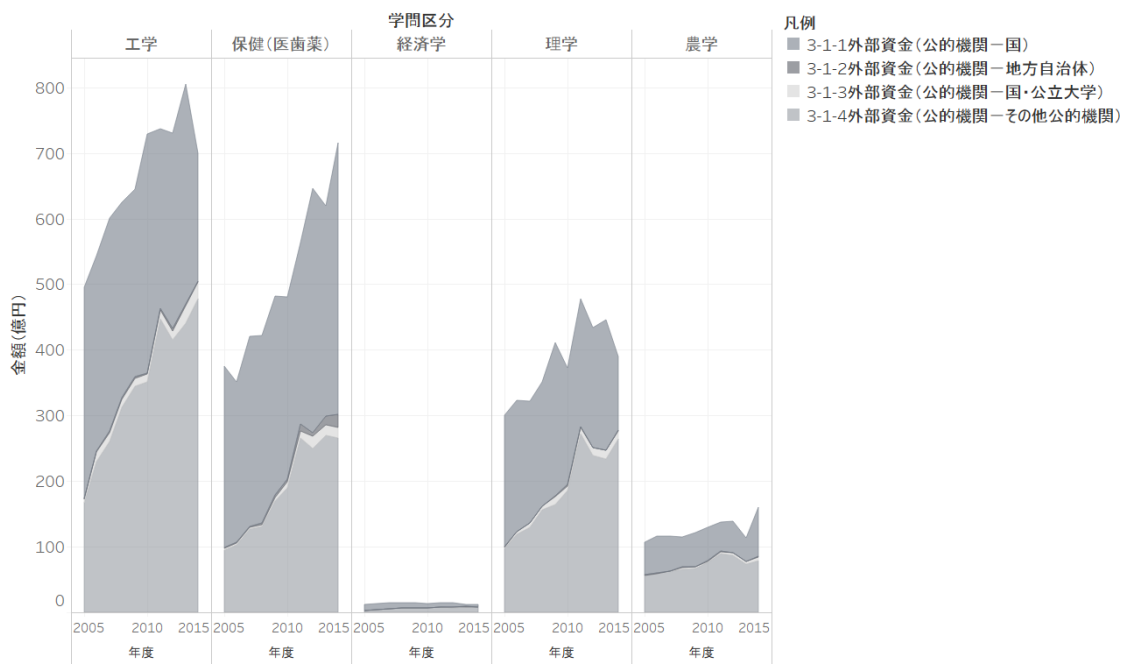
民間からの外部資金の内訳をみると、私立大学からの資金規模はとても小さく、非営利団体からの資金は横ばいながらも年によって上下しており、会社からの資金額は年によって大きく上下しているように見える。会社からの外部資金は工学と保健（医歯薬）では 150～200 億円規模だが、経済学においては 10 億円にも満たない規模である。金額としては大きく上下しているように見えるものの、民間からの外部資金における企業からの外部資金率の推移をみてみると、実はそんなに大きく変動しておらず、工学や保健（医歯薬）分野では 75%前後（±5%以内）で推移しており、その他非営利機関からの外部資金が連動して上下していることが確認された。

【図 5】学問分野別・内部使用研究費 金額および構成比率の推移

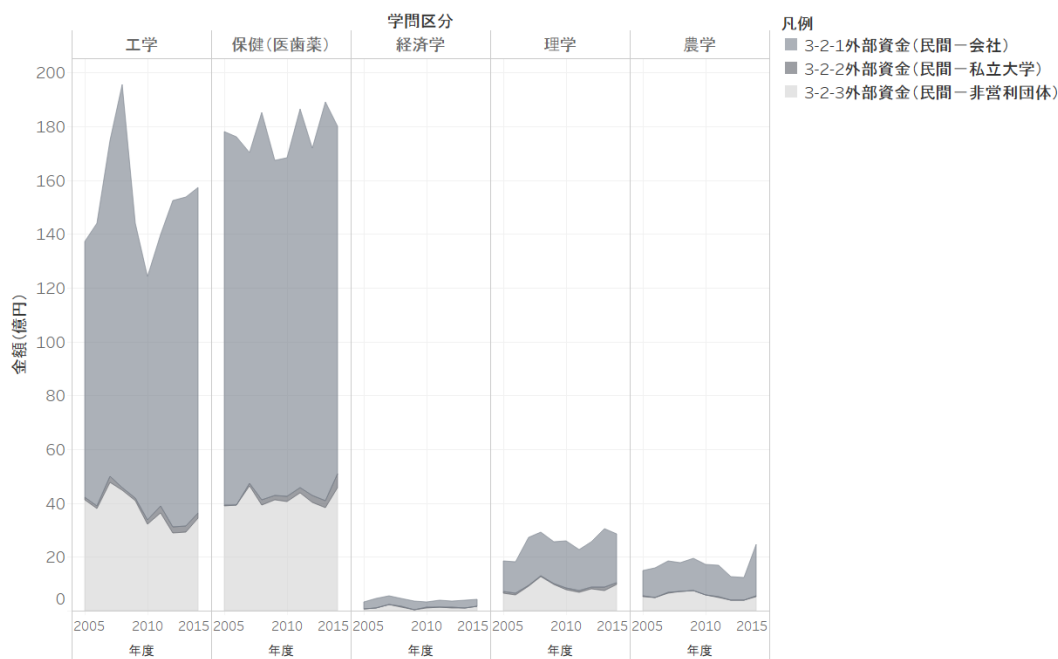
5-1 学問区分別・内部使用研究費総額(財源別)推移



5-2 学問区分別・外部資金(公的機関-財源別)推移



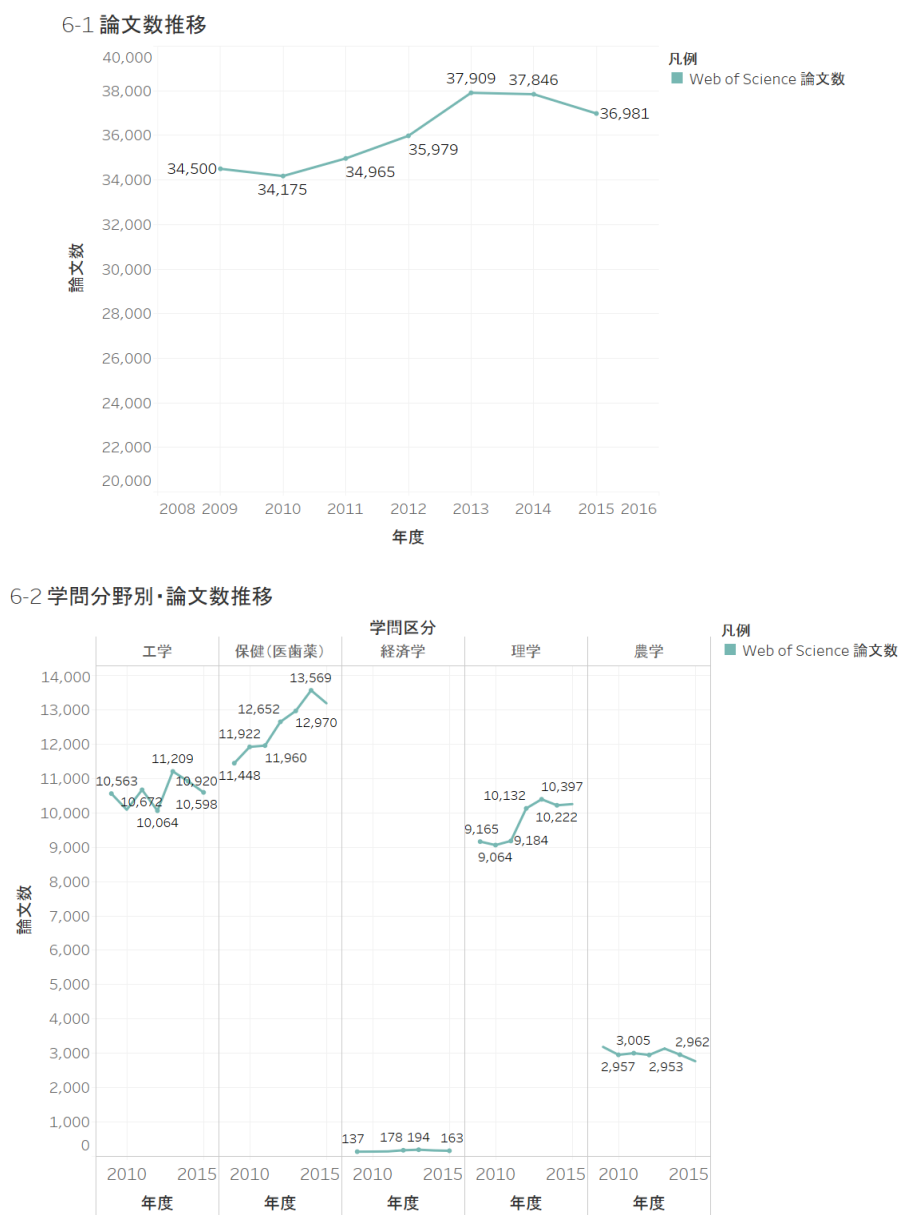
5-3 学問区分別・外部資金(民間-財源別)推移



最後に、アウトプット指標に用いる部局レベル論文数の推移を概観する。生産性分析の対象となる旧帝国7大学の5つの学問分野で生産された Web of Science 論文数は10年間で34,500本から36,981本へと107%に微増している。最も論文生産数が少なかった年(2010年度)から最も多かった年(2013年度)の増分は10%だが、その後、論文生産量はゆるやかに減少している。学問分野別にみると、保健(医歯薬)分野での論文生産量の増加が顕著で生産量が最大の2014年度は、対2009年度118%の論文数となっており、若干生産量が下がった2015年度においても、対2009年度115%の論文数となっている。理学分野の論文数は2011年から2012年にかけて110%増とな

ったが、その前後はほぼ横ばいで推移している。経済学、工学、農学の各分野の論文数の推移については、多少増減があるもののほぼ横ばいの推移に留まっている。

【図6】論文数推移



5. 部局レベルの研究生産性分析(学問分野別)

5. 1. 分析のフレームワーク

本章では、トムソン・ロイター社 Web of Science (WoS) による論文数データを被説明変数、総務省「科学技術研究調査」から得た人的資源および資金データを説明変数として回帰分析を行う。論文数データは2009～2015年の7年分利用可能である。本稿では、人的・物的資源の投入から3年後の論文数を研究活動のアウトプットとみなし、「科学技術研究調査」から得た2006～2012年

分をインプットデータとして用いる。各変数の記述統計量は表 2 に示す。各変数の概要は以下のとおりである。

研究アウトプットに使用する旧 7 帝大の部局ごとに同定した WoS 収録の論文データは、政策研究大学大学院の林隆之教授にご提供いただいた。林教授によると、部局の同定には以下の方法が用いられている。まず、①大学ポートレート、②科学技術・学術研究所「大学・公的機関名英語表記ゆれテーブル」、③独立行政法人日本学術支援機構「日本留学学校情報（大学院・大学学部・短期大学）」、④J-Global「機関名データ」、⑤郵政省事業所別郵便番号データ、の 5 の既存データベースを統合して独自に作成した大学・学部・学科等の 3 階層の日本語・英語名対応シソーラスを用い、WoS データを対象に所属機関名と郵便番号から一時的に部局を分類する。その上で、分類された所属機関名を用い、シソーラスにない英語名称（主に学科に該当する 3 階層目）を追加するようシソーラスを改良する。分類されなかった部局名のうち、出現頻度が高いものについては手作業で分類する。シソーラスの改良と手作業による分類を数回繰り返すことで、可能な限り部局の同定を進めた。2009～2015 年にわたる論文数の最終的な同定率を大学ごとに確認すると、北海道大学(91.3%)、東北大学(93.7%)、東京大学(91.3%)、名古屋大学(90.3%)、大阪大学(93.5%)、京都大学(92.3%)、九州大学(90.4%)となった。なお、論文のカウント方法については、整数カウントを利用しており、一論文に同一部局が重複して出現している場合は、複数カウントはせず、1としている。

このようにして得られた部局の WoS 論文データセットと、総務省「科学技術研究調査」の個票データセットを部局レベルでマージし、インプット変数の年度に合わせて 2006～2012 年にわたる分析用データベースを整備した。対象部局の学問区分は工学・保健（医歯薬）・経済学・理学・農学であり、部局（組織）数は 2012 年度時点で、順に 37、26、10、28、10 となっている。これら部局には、各大学の附置研究所は含むが、学内共同教育研究施設や全国共同利用施設等は含まれない。

本稿の文脈において、大学の研究成果を測る指標は、あくまで海外ジャーナルに採択・掲載される論文数となっており、ここでの研究生産性とは海外ジャーナルの論文生産性のことを指す。もちろん、大学の研究活動の成果は論文生産に限らず多様である。その限界を踏まえた上で本稿では分析および解釈を行っていきたい。

本稿で注目すべき説明変数は、自己資金、外部資金、外部資金の負担源別内訳といった資金データであるが、それ以外にも次の人的資源データを考慮する。すなわち、本務者⁹に占める博士号取得者比率、本務教員あたりの博士後期課程院生数、本務教員あたりの医局員およびその他の研究員数である。

本務者に占める博士号取得者比率は教員等の質の代理変数であり、論文生産性に正の影響を与えると考える。ただし、経済学以外の部局の本務者については 8～9 割が博士号取得者であり、変数のバラつきはあまり見られない。本務教員あたりの博士後期課程院生数については、論文生産性に対して正・負いずれの影響も考えられる。理系部局では研究室単位で教員が博士後期課程院生と一緒に研究活動をすることが珍しくなく、博士後期課程院生は論文生産性向上に貢献しうる。一方、経済学などの文系部局の研究活動は教員の「個人経営」的側面が強く、博士後期課程院生

⁹ ここでの本務者とは、教員、医局員およびその他の研究員の合計者数（いずれも本務者）を示す。

は主に教育対象であるため、院生を多く抱えることは教員の研究時間を制限するという意味で、論文生産性にはマイナスの影響を与える可能性がある。医局員については、主に研究をしているのか、研修や勤務をしているのかによって論文生産に対する効果は違ってくるはずであり、推定係数の符号は正とも負とも考えられる。

分析の流れは次のとおりである。まず、基盤的経費を中心とする自己資金と、競争的資金を中心とする外部資金の大きさが論文生産性に与える影響を検証する（モデル1）。次に、外部資金の負担源を公的機関・民間機関・外国の場合に区別し、論文生産性との関係を検証する（モデル2）。さらに、公的機関を国・地方公共団体・国公立大学・その他の公的機関の4つに分けた場合（モデル3）と、民間機関を会社・私立大学・非営利団体の3つに分けた場合（モデル4）を設定し、それぞれ論文生産性との関係を検証する。

分析データは7カ年のプーリングデータである。本稿では、教員あたりの論文生産性に各種資金がどの程度影響を与える要因となり得るのかについて、シンプルに重回帰分析を適用し探索する。対象部局の中でも、特に農学部と理学部は非常に学際的な学問分野系統と言える。農学の特徴としては、学問分野が広く、生物学や化学などの境界領域の分野を擁している点があげられる。遺伝、育種、栽培、作物、土壌などの基礎分野もあれば、バイオテクノロジー、農業経済やマーケティング、生態系、資源、気象などの応用や農業をとりまく広範の環境に関する学問などがある。実験中心の研究やフィールドワークや工学、経済・経営学、土木などを伴う研究、さらに海外ジャーナルへの論文投稿が研究成果として求められる分野と別の成果が求められる分野など、多様である。そこで、分析および結果の解釈については、研究アウトプットを論文数とすることが比較的一般的であろう工学・保健（医歯薬）・経済学を中心に進める。また、参考までに、すべての学問分野を統合したケースについても推定を行う。

【表2】記述統計量

変数	単位	観測数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
被説明変数						
本務教員あたり論文数	本	1,210	2.8	7.0	0.0	194.0
説明変数						
本務者に占める博士号取得者率		1,317	0.9	0.2	0.0	1.0
本務教員あたり博士後期課程院生数	人	1,297	0.6	0.7	0.0	5.1
本務教員あたり医局員・その他研究員数	人	1,297	0.4	0.7	0.0	13.0
自己資金		1,297	32.8	58.6	0.0	1,236.9
外部資金		1,297	13.8	26.3	0.0	758.4
公的機関からの外部資金		1,297	11.4	24.6	0.0	737.6
民間機関からの外部資金		1,297	2.3	5.5	0.0	99.5
外国からの外部資金		1,297	0.0	0.2	0.0	5.2
公的機関からの外部資金						
うち国から	百万	1,297	5.9	10.7	0.0	133.1
うち地方公共団体から		1,297	0.0	0.2	0.0	5.6
うち国・公立大学から		1,297	0.2	0.7	0.0	12.3
うちその他公的機関から		1,297	5.3	18.5	0.0	612.4
民間機関からの外部資金						
うち会社から		1,297	1.7	4.2	0.0	74.1
うち私立大学から		1,297	0.0	0.3	0.0	6.7
うち非営利団体から		1,297	0.6	2.1	0.0	66.5

*説明変数の資金データはすべて本務教員あたりに基準化している。

(出所) 筆者作成

5. 2. 分析結果と解釈

【表 3】に、モデル 1 からモデル 4 の推定結果を示す。まず、本稿で注目している研究財源の説明変数の推定係数についてモデル 1 の推定結果をみると、農学以外のすべての分野で、教員あたり自己資金額の増額は、教員あたり論文数を正に有意に増加させる結果を得た¹⁰。外部資金については、工学・保健（医歯薬）・農学において正に有意、理学においては負に有意、経済学においては非有意な結果となった。

モデル 2 の推定結果から、負担源別に外部資金の影響をみると、理学以外のすべての分野において、外部資金の約 8 割を占める公的機関からの外部資金が正に有意となっている。モデル 1 において外部資金の増額が理学分野にのみ負の影響を与えていたが、それは公的機関からの資金がおよぼす影響であることがモデル 2 の結果より推察される。しかし、この解釈には慎重になる必要がある。先にも、理学部系部局の学際性を指摘したが、例えば理論系と実験系で、研究資金と研究成果との結びつきや、資金投入から成果を生むまでの時間が異なる点がある。特に理論系では、自然科学分野における真理の追求という側面から、研究結果がさらなる研究へと深化し、成果がすぐに論文という形に結実しない場合がある。民間からの外部資金の効果については、工学および保健（医歯薬）において、研究費増額が論文生産性を高めることが示された。その他の学問分野では非有意な結果となった。また、現時点で、外国の会社や大学から受け入れた外部資金比率は非常に低いことを前節で概観したが、論文生産性への影響も確認できないケースが多い。保健（医歯薬）については例外的に負に有意となっているが、国際共同研究の第一義的な目的が、必ずしも論文生産ではなく、大学病院などもあることから臨床における成果である可能性もある。

モデル 3 および 4 から、公的機関・民間機関をより詳細に分けた場合の推定結果をみる。公的機関の内訳に関しては、その大部分を占める国からの外部資金が、理学以外のすべての学問分野において正に有意な結果を得た。国からの外部資金はその多くを科学研究費補助金が占める。また、その他の公的機関も保健（医歯薬）を除き同様の結果となったが、これについては第 1 章で述べた通り、一部、従来国から支出されていた補助金が、その他公的機関から支出されるようになり、補助金事業の実施主体に変更があった背景に留意する必要がある。経済学においては、他の国公立大学との連携が論文生産性を有意に高めることが示している。他方、地方公共団体からの外部資金は、工学・経済学・理学・農学において負に有意な影響が確認された。地方公共団体からの補助金を財源とする研究活動は、当該地域の社会経済の課題解決や活性化が主な目的となることが考えられ、研究成果物が海外ジャーナル論文であることに必ずしも結びつかないと考えられる。

最後に、民間機関の内訳に関しては、会社から受け入れた外部資金が工学・保健（医歯薬）において正に有意、経済学において負に有意な結果を得た。経済学分野における産学連携は、欧米圏においては、特に実験経済学や行動経済学の理論・実証を駆使した企業のマーケティング戦略

¹⁰ 農学系研究の分野によっては、特許を保持している場合、企業や国の特区などに招へいされ研究活動を行う場合など、予算に頼らずに研究が出来る研究者もいるとのことだが、農学系分野全体において自己資金の増額が非有意となる理由として充分であるかについては保留する。

の考案などが実際に活用されている。このことは大学側にとっても論文としての成果発表につながりやすいと考えられるが、我が国においては、まだこのような産学連携の取組内容が論文として完結しているか疑問であり、論文などの研究成果よりも、むしろ企業に向けての成果報告や成果の応用・活用などが優先されている現状であれば、負の効果も考えうる。なお、工学・保健（医歯薬）・理学では私立大学との連携が正に有意な結果を得た。保健（医歯薬）や経済学では民間財団や医療法人などの非営利団体との連携が同じく正に有意な結果を得た。

ここで、人的資源変数の推定結果についても簡潔に考察を加える。研究者の質の代理変数である教員および医局員等に占める博士号取得者率の推定係数は、工学・経済学・理学において概ね正に有意な結果を得た。一方、保健（医歯薬）では、一部で有意な結果を得る符号は負であった。この分野においては、博士号を取得した後よりも取得する前の方が論文生産に意欲的である可能性も考えられる。博士後期課程に在籍する院生は、保健（医歯薬）・理学・農学において教員の論文生産と補完的な立場にあることが示唆される。工学や経済学では補完的とも代替的とも言えない非有意な結果を得た。医局員や教員以外の研究者の充実は、工学・経済学・理学・農学では論文生産の増加に寄与する一方、保健（医歯薬）では負の影響をもたらすことが分かる。工学や経済学・理学・農学では医局員は該当しないため、教員以外の本務研究者の充実が論文生産性に寄与していると示唆される。一方、保健分野で上述のような結果を得た背景としては、医局員の役割が研究というよりは臨床勤務や研修などをメインにしており、彼らの活動成果が論文生産とはトレードオフの関係にある可能性が考えられる。

【表 3-1】モデル1の推定結果

被説明変数: 本務教員あたり論文数	(1) すべての分野	(2) 工学	(3) 医歯薬	(4) 経済学	(5) 理学	(6) 農学
博士号取得者／本務者	2.806 *** (0.394)	1.882 ** (0.739)	-0.934 * (0.488)	0.499 ** (0.236)	3.251 ** (1.321)	-0.755 (0.839)
博士後期課程院生／本務教員	0.107 * (0.056)	0.086 (0.100)	0.087 (0.092)	-0.002 (0.027)	0.350 *** (0.112)	0.448 *** (0.134)
医局員その他／本務教員	1.759 *** (0.302)	1.111 *** (0.356)	-0.840 ** (0.330)	1.020 *** (0.243)	2.318 *** (0.553)	0.566 ** (0.260)
自己資金	0.024 *** (0.005)	0.036 *** (0.008)	0.029 *** (0.010)	0.025 ** (0.012)	0.033 *** (0.011)	0.006 (0.007)
外部資金	0.017 ** (0.008)	0.038 *** (0.010)	0.042 *** (0.007)	0.0222 (0.013)	-0.020 * (0.010)	0.065 *** (0.011)
定数項	-1.331 *** (0.380)	-1.081 (0.747)	2.512 *** (0.432)	-0.555 (0.374)	-1.639 (1.289)	1.551 * (0.785)
年度効果	○	○	○	○	○	○
観測数	745	234	177	69	195	70
決定係数	0.323	0.394	0.353	0.599	0.250	0.634

注1) カッコ内は不均一分散に対して頑健な標準誤差

注2) ***, **, * はそれぞれ1%, 5%, 10%有意水準で統計的に有意であることを示す

【表 3-2】モデル2の推定結果

被説明変数: 本務教員あたり論文数	(1) すべての分野	(2) 工学	(3) 医歯薬	(4) 経済学	(5) 理学	(6) 農学
博士号取得者／本務者	3.002 *** (0.390)	1.715 ** (0.719)	-0.292 (0.518)	0.418 ** (0.205)	3.265 ** (1.350)	-0.859 (0.805)
博士後期課程院生／本務教員	0.135 ** (0.058)	0.069 (0.102)	0.215 ** (0.089)	-0.004 (0.025)	0.341 *** (0.121)	0.424 *** (0.134)
医局員その他／本務教員	1.760 *** (0.298)	0.872 ** (0.380)	-0.692 ** (0.299)	0.967 *** (0.218)	2.306 *** (0.587)	0.735 ** (0.290)
自己資金	0.026 *** (0.006)	0.033 *** (0.008)	0.032 *** (0.010)	0.019 * (0.010)	0.033 *** (0.010)	0.007 (0.007)
外部資金(公的機関から)	0.010 (0.008)	0.033 *** (0.010)	0.031 *** (0.007)	0.047 *** (0.016)	-0.021 ** (0.010)	0.065 *** (0.010)
外部資金(民間機関から)	0.106 *** (0.025)	0.112 *** (0.028)	0.233 *** (0.044)	-0.046 (0.028)	0.007 (0.104)	-0.081 (0.078)
外部資金(外国から)	0.070 (0.310)	-0.032 (0.585)	-0.963 * (0.554)	-2.338 (2.197)	0.038 (0.504)	0.090 (1.327)
定数項	-1.644 *** (0.382)	-0.934 (0.729)	1.339 ** (0.519)	-0.422 (0.309)	-1.647 (1.324)	1.792 ** (0.782)
年度効果	○	○	○	○	○	○
観測数	745	234	177	69	195	70
決定係数	0.337	0.41	0.472	0.664	0.250	0.66

注1) カッコ内は不均一分散に対して頑健な標準誤差

注2) ***, **, * はそれぞれ1%, 5%, 10%有意水準で統計的に有意であることを示す

【表 3-3】モデル3の推定結果

被説明変数: 本務教員あたり論文数	(1) すべての分野	(2) 工学	(3) 医歯薬	(4) 経済学	(5) 理学	(6) 農学
博士号取得者／本務者	2.959 *** (0.390)	1.453 ** (0.681)	-0.194 (0.513)	0.232 (0.218)	2.971 ** (1.383)	-1.107 (0.777)
博士後期課程院生／本務教員	0.133 ** (0.058)	0.077 (0.100)	0.231 ** (0.090)	-0.003 (0.022)	0.373 *** (0.121)	0.467 *** (0.136)
医局員その他／本務教員	1.747 *** (0.294)	0.704 * (0.386)	-0.597 ** (0.281)	0.918 *** (0.223)	2.286 *** (0.604)	0.595 ** (0.270)
自己資金	0.027 *** (0.005)	0.040 *** (0.009)	0.026 *** (0.009)	0.007 (0.008)	0.034 *** (0.011)	0.005 (0.008)
国から	0.027 *** (0.009)	0.029 ** (0.013)	0.063 *** (0.014)	0.042 *** (0.015)	-0.039 (0.029)	0.060 *** (0.017)
地方公共団体から	-0.451 (0.283)	-0.957 ** (0.429)	0.437 (0.518)	-0.833 ** (0.390)	-0.972 * (0.548)	-2.196 ** (0.893)
国・公立大学から	-0.033 (0.047)	-0.002 (0.036)	0.047 (0.151)	0.647 * (0.336)	0.005 (0.157)	-0.021 (0.262)
その他公的機関から	0.001 (0.009)	0.047 *** (0.015)	0.012 (0.011)	0.152 *** (0.023)	-0.016 * (0.008)	0.076 *** (0.024)
外部資金(民間機関から)	0.098 *** (0.024)	0.103 *** (0.030)	0.212 *** (0.044)	-0.082 *** (0.024)	0.051 (0.120)	-0.038 (0.080)
外部資金(外国から)	-0.109 (0.309)	0.015 (0.593)	-1.334 ** (0.544)	-3.976 * (2.094)	0.101 (0.520)	-0.058 (1.446)
定数項	-1.678 *** (0.384)	-0.803 (0.680)	1.173 ** (0.523)	-0.140 (0.300)	-1.331 (1.359)	2.072 *** (0.744)
年度効果	○	○	○	○	○	○
観測数	745	234	177	69	195	70
決定係数	0.343	0.428	0.495	0.761	0.262	0.695

注1)カッコ内は不均一分散に対して頑健な標準誤差

注2)***, **, * はそれぞれ1%, 5%, 10%有意水準で統計的に有意であることを示す

【表 3-4】モデル4の推定結果

被説明変数: 本務教員あたり論文数	(1) すべての分野	(2) 工学	(3) 医歯薬	(4) 経済学	(5) 理学	(6) 農学
博士号取得者／本務者	3.026 *** (0.390)	1.702 ** (0.713)	-0.113 (0.516)	0.552 *** (0.201)	2.286 * (1.275)	-0.993 (0.947)
博士後期課程院生／本務教員	0.137 ** (0.058)	0.058 (0.104)	0.231 ** (0.090)	-0.015 (0.022)	0.174 (0.118)	0.402 *** (0.137)
医局員その他／本務教員	1.735 *** (0.293)	0.839 ** (0.385)	-0.666 ** (0.289)	0.919 *** (0.223)	1.905 *** (0.569)	0.629 * (0.318)
自己資金	0.026 *** (0.005)	0.033 *** (0.008)	0.033 *** (0.010)	0.024 ** (0.009)	0.025 ** (0.010)	0.006 (0.007)
会社から	0.126 *** (0.032)	0.137 *** (0.046)	0.287 *** (0.051)	-0.077 *** (0.024)	-0.047 (0.240)	-0.026 (0.092)
私立大学から	0.752 * (0.439)	0.472 *** (0.078)	1.759 ** (0.725)	-0.600 (0.688)	9.206 *** (2.246)	0.686 (1.630)
非営利団体から	0.059 (0.051)	0.066 (0.075)	0.137 * (0.077)	0.269 ** (0.115)	0.171 (0.230)	-0.125 (0.101)
外部資金(公的機関から)	0.010 (0.008)	0.029 *** (0.011)	0.029 *** (0.006)	0.042 ** (0.017)	-0.015 (0.009)	0.064 *** (0.010)
外部資金(外国から)	0.134 (0.298)	0.050 (0.584)	-0.615 (0.494)	-12.810 *** (3.924)	0.441 (0.543)	0.290 (1.372)
定数項	-1.671 *** (0.381)	-0.895 (0.728)	1.077 ** (0.506)	-0.584 ** (0.284)	-0.535 (1.214)	1.953 ** (0.911)
年度効果	○	○	○	○	○	○
観測数	745	234	177	69	195	70
決定係数	0.342	0.417	0.49	0.701	0.341	0.666

注1)カッコ内は不均一分散に対して頑健な標準誤差

注2)***, **, * はそれぞれ1%, 5%, 10%有意水準で統計的に有意であることを示す

(出所)筆者作成

6. まとめ

本研究では、自己資金および外部資金という財源に着目し、外部資金の負担源による研究生産性に与える影響について、工学・保健（医歯薬）・経済学・理学・農学の5学部間区分を中心に部局レベルでの実証分析を行った。分析の結果、第一に、教員あたりの自己資金額の増加は工学・保健（医歯薬）・経済学・理学において論文生産性に正の影響を与えることが確認できた。基盤的経費の充実は、論文数でみた研究成果の産出という側面からも重要であると言える。

第二に、外部資金の増加は工学、保健（医歯薬）・農学において論文生産性に正の影響を与えることが確認できた。外部資金の負担源別の影響についてさらに分析したところ、理学以外のすべての学問区分において、外部資金の約8割を占める公的機関からの研究費の増額が正に有意であることが確認された。公的機関からの受入研究費の多くは科学研究費補助金などに代表される国の競争的資金が該当し、これら研究財源の確保が論文生産にも寄与していることが実証的にも確認できる。

第三に、工学および保健（医歯薬）においては、民間からの研究費の増額が論文生産性を高めることが確認できた。一方、経済学においては民間からの研究費増額の正の効果は非有意であり、さらに民間を細分化した分析においては企業から受け入れた研究資金の増加については研究生産性に負の効果が確認された。このことは、企業から受け入れた研究資金が、工学や保健（医歯薬）においては生産性へ正の効果を確認できた点と比較して対照的な結果となった。背景のひとつに、企業との共同研究の目的が、学問分野によって異なっていることが考えられる。例えば、経済学分野では最終的な成果が大学（部局）内における論文生産というよりは、調査分析を通じた連携企業への施策提言やコンサルティングなどである可能性もある。

本稿の分析により、研究費の財源が同じであっても、学問分野によって研究成果に与える影響は異なりうるということが定量的に示唆された。学内意思決定者が、望ましい学内資源配分のあり方を議論する際には、このような学問ごとの前提情報を踏まえた上で、学問分野ごとに検証した客観的エビデンスを蓄積・活用していく必要がある。また現在、大学のパフォーマンスを業績評価指標（KPI）などで評価し資金配分に反映させるべくシステム構築の検討が進んでいるが、大学間の相対評価を行う際には、各大学がどのような学問分野の部局をどの程度保有しているのかについても留意する必要があるだろう。

最後に今後の課題を述べる。第一に、研究資金の内生性の問題である。今回は、資金の投入時期と論文産出との間に3年のラグを考慮することで影響関係の方向を調整したが、論文成果が多い部局に研究資金が集中する逆の因果関係を完全にコントロールできていない。研究資金の外生化についてのより精緻な分析が求められる。第二に、被説明変数の限界である。データ入手の制約から、海外ジャーナルへの論文採択数という限られた量的指標を用いるに留まった。言うまでもなく、大学の研究活動の成果は可視化できないものも含めて多様である。また、今回の分析では、論文の質については考慮できておらず、具体的には、有名ジャーナルへの1本の掲載とマイナージャーナルへの1本の掲載

は同値となっている。今後、質的要素も考慮した成果指標の整備が必要となると考える。本稿で扱う分析データにはない情報であるが、例えば、FWCI (Field Weighted Citation Impact) などの論文の質的指標を量的指標とともに用いるのは一案であろう。第三に、人文社会系の生産性解釈の難しさである。本稿で分析対象に取り上げた経済学は、文科系学問の中でも研究成果を学術論文とすることが比較的一般的ではある。しかし、人文科学全般や法学・政治学などの分野では、本稿と同じような文脈で分析は困難であろう。また、近年特に学際融合型研究が増えており、同じ学問分野でも研究における論文の位置づけ、共同研究や国際研究における論文の位置づけなどが異なることが想定され、結果の解釈の難しさとともに、学問分野別分析のむずかしさがある。

[引用文献]

- 青木 周平 木村 めぐみ 2016 「日本の国立大学の論文生産性分析」『フィナンシャル・レビュー』第128号 :pp 55-66.
- 赤井 伸郎, 末富 芳, 妹尾 涉, 水田 健輔 2014 「教育財政の資金配分の在り方(教育財政ガバナンス)に関する考察—教育段階を超えた視点も考慮して—」, RIETI Discussion Paper Series, 14-J-009, 独立行政法人経済産業研究所
- 依田 高典, 福澤 尚美 2011 「21世紀COEプログラムによる研究促進効果の実証分析:全分野での分析」, 年次学術大会講演要旨集, 26: 590-593, 北陸先端科学技術大学院大学
- 伊藤 裕子 2011 「論文生産性によって特徴づけられる大学教員の研究活動」『研究 技術 計画』Vol.26 No.1/2 :pp 73-84
- 太田和 良幸 1998 「工学分野における我が国機関の論文生産性に関する研究—“COMPENDEX PLUS”収録論文数の分析—」『情報管理』Vol.41, No.7 :pp 509-516.
- 神田 由美子, 伊神 正貴 2017 「日本の大学システムのインプット構造 —「科学技術研究調査(2002～2015)」の詳細分析—」, NISTEP RESEARCH MATERIAL, No.257, 文部科学省 科学技術・学術政策研究所
- 阪 彩香, 桑原 輝隆 2013 「科学研究のベンチマーキング2012 —論文分析でみる世界の研究活動の変化と日本の状況—」, 調査資料-218, 文部科学省 科学技術政策研究所
- 林 隆之, 調 麻佐志, 山下 泰弘, 富澤 宏之 2008 「大学の研究促進施策・環境が研究生産性に及ぼす効果に関する行動科学的分析」『大学評価・学位研究』第8号: pp23-41
- 林 隆之, 富澤 宏之 2007 「日本の研究パフォーマンスと研究実施構造の変遷」『大学評価・学位研究』第5号: pp57-73
- 福澤 尚美 2015 「医学保健分野における研究生産の効率性とその要因についての実証分析—女性研究者割合、外部資金割合との関係—」, Discussion Paper No.124, 文部科学省 科学技術政策研究所
- 福澤 尚美, 依田 高典 2010 「アカデミック・イノベーション・マネジメント(2):21世紀COEプログラムの研究促進効果の実証分析」, 年次学術大会講演要旨集, 25: 25-28, 北陸先端科学技術大学院大学
- 藤村正司 2017 「基盤研究費削減が外部資金獲得と研究継続性に及ぼす効果—負のスパイラル—」, 国際共同研究推進事業 ディスカッションペーパーシリーズNo.6 戦略的研究プロジェクトシリーズ XI, 広島大学高等教育研究開発センター

米谷 悠, 池内 健太, 桑原 輝隆 2013 「大学の論文生産に関するインプット・アウトプット分析ーWeb of Science と科学技術研究調査を使った試みー」, Discussion Paper No.89, 文部科学省 科学技術政策研究所

Appendix1：その他の公的機関情報

【表 A-1】 その他公的機関の具体例（2014 年～）

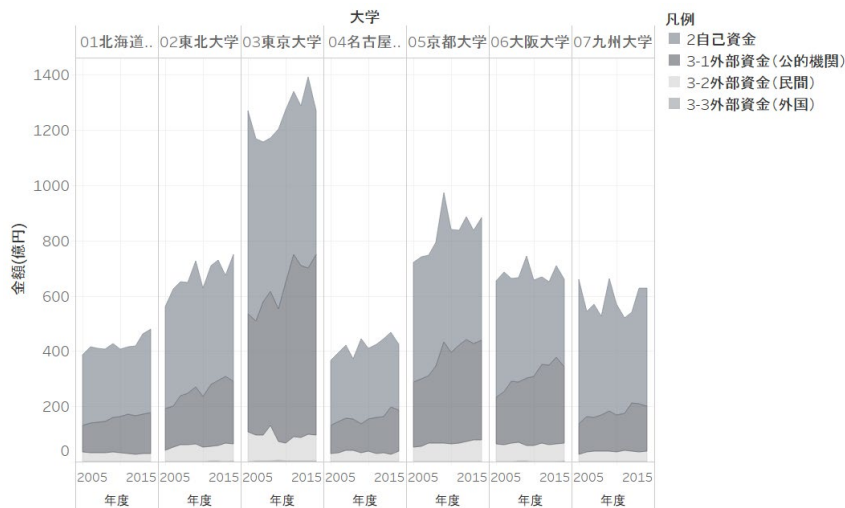
総務省「科学技術研究調査」による区分	区分の説明
①国・公営、独立行政法人等の研究機関	<p>○国・公営の研究機関 国立・公立の研究所、研究センター、病院附属研究所、試験場、検査場、教育センター、科学センター等</p> <p>○研究を行うことを主な目的とする法人 <独立行政法人、国立研究開発法人> 医薬基盤・健康・栄養研究所(NIBIO) 国立成育医療研究センター(NCCHD) 日本原子力研究開発機構(JAEA) 宇宙航空研究開発機構(JAXA) 国立精神・神経医療研究センター(NCNP) 土木研究所(PWRI) 海洋研究開発機構(JAMSTEC) 国立長寿医療センター(NCGG) 日本医療研究開発機構(AMED) 海上・港湾・航空技術研究所 国立特別支援教育総合研究所(NISE) 日本学術振興会(JSPS) 科学技術振興機構(JSP)</p> <p style="text-align: right;">ほか23機関</p>
②公営企業・公庫等	<p>○公営事業を営む国・地方公共団体の機関 上水道・簡易水道・工業用水道事業、交通事業、電気事業、ガス事業、下水道事業、病院事業(病院附属研究所を除く)等</p> <p>○産業連関業において生産活動主体が「産業」に分類されている法人(①に該当するものを除く) <独立行政法人> 奄美群島振興開発基金 造幣局 日本貿易保険 医薬品医療機器総合機構 大学入試センター 農林漁業信用基金 国際協力機構 中小企業基盤整備機構 福祉医療機構 国立印刷局 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 水資源機構 大学改革支援・学位授与機構 地方独立行政法人(病院)</p> <p style="text-align: right;">ほか6機関</p> <p><特殊法人、認可法人等> 沖縄振興開発金融公庫 電力広域運営推進機関 日本中央競馬会 原子力損害賠償・廃炉等支援機構 日本銀行 日本放送協会 地方競馬全国協会 日本司法支援センター 農水産業協同組合貯金保険機構 地方公共団体金融機構 日本赤十字社 預金保険機構</p>
③その他	<p><独立行政法人> 海技教育機構 国立青少年教育振興機構 日本貿易振興機構 家畜改良センター 地域医療機能推進機構 環境再生保全機構 年金積立金管理運用独立行政法人 教員研修センター 国立女性教育会館 農業者年金基金</p> <p style="text-align: right;">ほか23機関</p> <p><特殊法人> 企業年金連合会 全国市町村職員共済組合連合会 日本行政書士会連合会 危険物保安技術協会 全国社会保険労務士会連合会 日本司法書士会連合会 漁船保険中央会</p> <p style="text-align: right;">ほか40機関</p>

(出所) 総務省統計局「科学技術研究調査」を参照に筆者作成

詳細は「科学技術研究調査」の調査票を参照

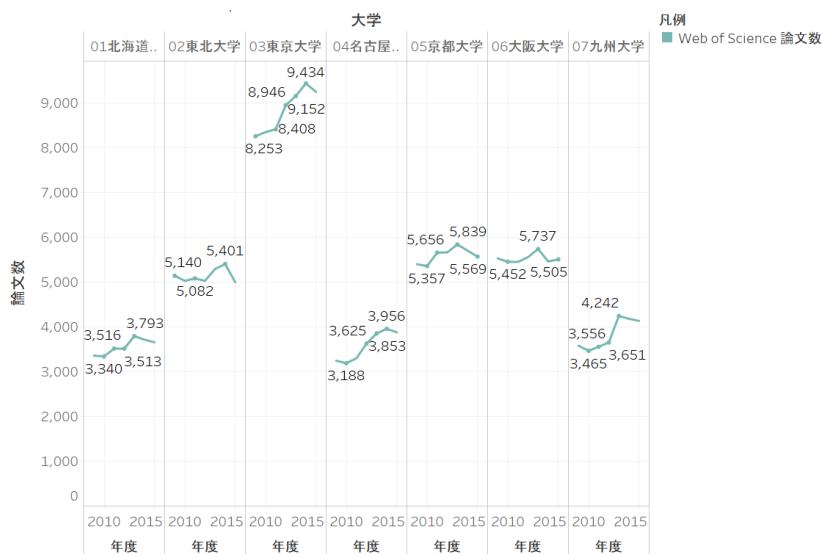
Appendix2 : 大学別にみた内部使用研究費（財源別）推移 および論文数推移

【図 A-2-1】 大学別・内部使用研究費（財源別）推移



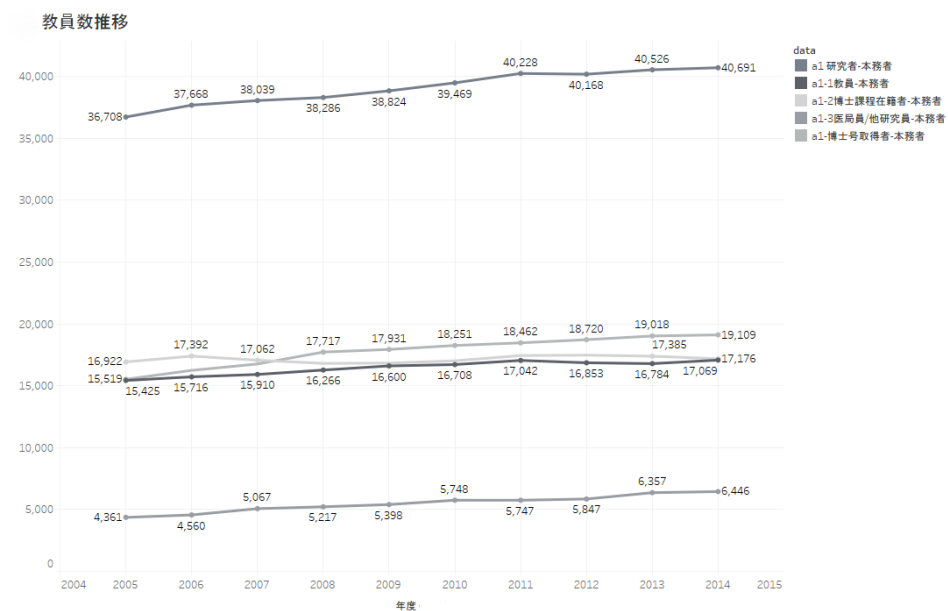
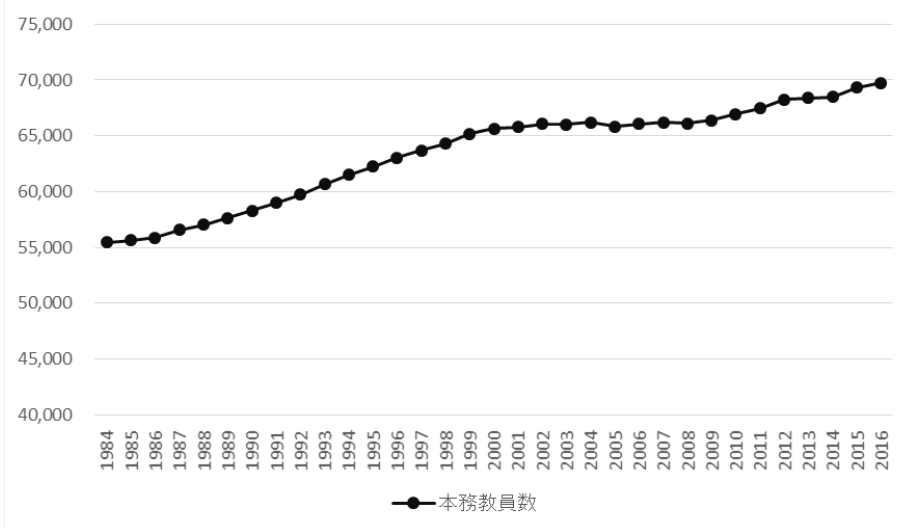
内部使用研究費の構成を大学別で概観すると（図 A-2 参照）、10年間で内部使用研究費の総額が目立って増加基調にあるのは、東京大学、京都大学、東北大学である。名古屋大学、北海道大学も増加傾向にあるが、先の3大学ほどその傾向は顕著ではない。大阪大学、九州大学は、凸凹があるもののほぼ同規模で推移している。さらに、内部使用研究費における外部資金比率をみると、東京大学、京都大学、大阪大学では30%台後半から40%程度だったものが、10年間で増加し50%以上となっている。その他の大学は、10年間で30%台から40%前後へと推移しており、比率ならびに増加率はやや小さくなるが、それでも外部資金率は増加傾向にある。なお、外部資金における民間比率を大学別に確認すると、東京大学では突出して民間比率が低く、16%から10%程度に減少傾向にあった。他方、東京大学以外の大学での民間比率は20%台前半~10%台後半で推移しており、若干の減少傾向にある。

【図 A-2-2】 大学別・論文数 推移

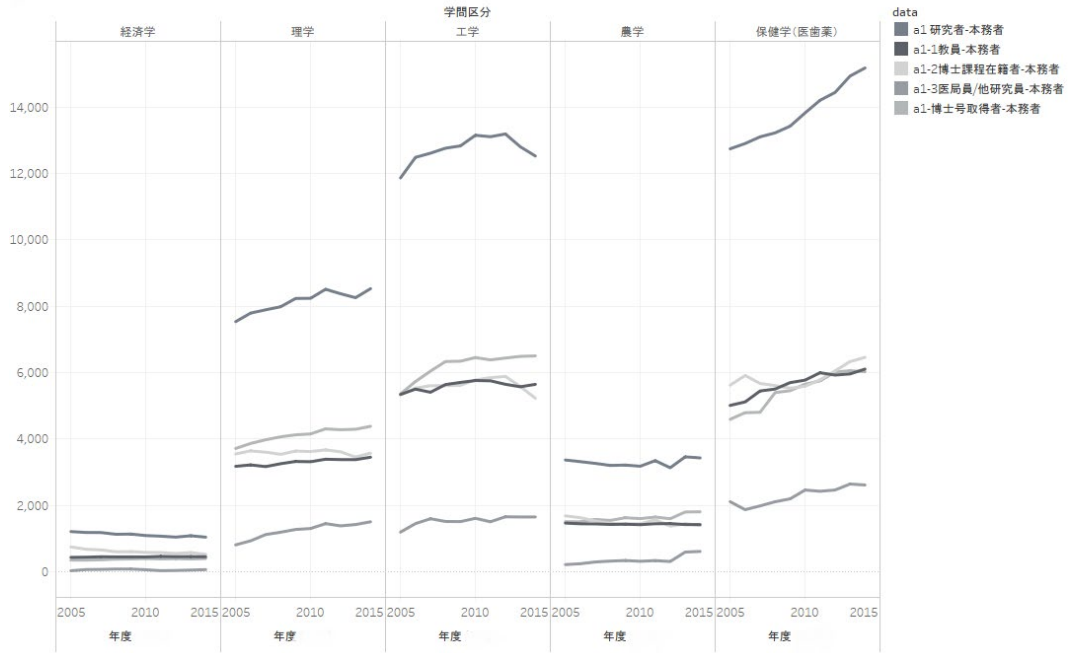


大学別の論文数推移については（図 A-2-2 参照）、まず生産量が突出しているのが東京大学であり、2015年度の論文数は、2009年度の112%となっている。その他、論文数が増加傾向にあるのが、名古屋大学と九州大学で、それぞれ2009年度と比較して118%、116%の論文数となっている。北海道大学、東北大学、京都大学、大阪大学の論文生産量は2009年からの6年の間でほぼ横ばいとなっており、大学単位でみると大きな増減はみられなかった。

Appendix3：本務教員数推移



学問分野別・教員数推移



Do the financial sources of external funds affect research productivity?:
-A departmental level analysis of seven former imperial universities of Japan.

Miki Miyaki[†]
Yuko Okajima[‡]

This study examines the research productivity of departments in seven former imperial universities of Japan. We categorize the departments into five academic fields: engineering, health sciences (i.e., medicine, dentistry and pharmaceutical), economics, science, and agriculture. Then, the impact of fundamental and external research funds is examined to see whether they positively affect research productivity—measured by the number of papers accepted in peer-reviewed, international academic journals. Additionally, we investigate whether such external funding sources affect productivity in each of the five fields differently, noting any variation between them.

The estimation results reveal that, first, the increase of fundamental and external funds per faculty member is positively correlated with research productivity in the fields of engineering and health sciences. Second, considering the results of further investigation into the effects of external funding, research funding by the public sector can increase productivity in each of the five academic fields. Third, the results pertaining to private research funds show that research funding provided by firms can increase productivity in engineering and health sciences. However, for economics, the increase in external funding from firms is negatively correlated with research productivity. This result might be because the purpose of industry–university collaboration differs according to the academic field. Regarding economics, the output from the resulting collaboration might not result in the production of an academic paper, but rather make policy recommendations or provide consulting using quantitative analysis.

This study is the first attempt by any Japanese university to analyze research productivity across several departments. The empirical results show that depending on the discipline, the same resources of research funding impact research productivity differently. Nowadays, the Japanese central government has been about the business of reforming resource allocation systems of universities by evaluating their research performance, basing them more on the quantitative indicators such as the key performance indicators (KPI). However, a key result of this study implies that when a relative evaluation of universities is applied, each university's situation must be more carefully considered, especially in terms of what kinds of academic departments it has, and which specialties or segments it features.

JEL code : I22 I23 I28

Keywords: financial sources, research productivity, departmental-level analysis, five academic fields

[†] Chuo University, Faculty of Economics, email: miyaki@tamacc.chuo-u.ac.jp

[‡] Osaka University, Office of Management and Planning, email: okajima@iai.osaka-u.ac.jp