

Title	高等教育部門の論文生産性の国際比較についての考察
Author(s)	伊神, 正貫; 神田, 由美子; 桑原, 輝隆
Citation	年次学術大会講演要旨集, 24: 736-739
Issue Date	2009-10-24
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/8733
Rights	本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

高等教育部門の論文生産性の国際比較についての考察

○伊神正貫，神田由美子，桑原輝隆（科学技術政策研究所）

1. 本研究の目的

日本の研究者や研究開発費当たりの、全論文数や被引用数は、他の先進国と比べ極端に小さいとする先行研究が存在する。この原因の1つとして、論文生産性の分析に用いたデータのインプット・アウトプットデータの国際比較性に問題があることが考えられる。例えば、国際比較分析に通常用いられる OECD 統計では、日本の高等教育部門の研究者数が他国に比べて極端に大きくなっている。このデータを用いて論文生産性を分析すると、結果として日本の生産性は小さくなる。

研究開発統計の国際比較性の為に、日本が実態よりも過小評価されているのであれば、今後の科学技術政策を検討する上でも、日本の国際的プレゼンスを高める上でも望ましいことではない。そこで、本研究では、高等教育部門に特に注目し、国際比較性を向上したインプット・アウトプットデータを用いて論文生産性を比較した結果について報告する。本研究で対象とした国は日本、米国、英国、ドイツの4カ国である。

2. 調査方法の概要

(1) インプットデータの整備

インプットデータとして研究者数および研究開発費の時系列データを整備した。データ整備を行った期間は 1996～2006 年である。各国研究開発統計におけるデータの定義・収集方法などを詳しく検討し、可能な範囲でデータの定義や収集範囲を各国間で合わせたインプットデータを整備した。詳細については講演 2F11 で示す。

(2) アウトプットデータの整備

アウトプットデータとして論文数の時系列データを整備した。データ整備を行った期間は 1996～2006 年である。対象国は日本、米国、英国、ドイツとした。論文データベースとして SCOPUS を用いた。

先行研究より、整数カウントによって得られる論文数やシェアは、ある分野における各国の「世界の研究活動への関与度」を、分数カウントによって得られる論文数やシェアは、ある分野における各国の「知識の創出への貢献度」を計測する指標である事が示されている。本研究では、特に知の生産に注目した分析を行うので、論文数を分数カウントにより計測した。

(3) 論文生産性の分析

論文生産性の分析は、日本、米国、英国、ドイツの高等教育部門について行った。1996～2006 年を期間 A (1996～1998 年)、B (2000～2002 年)、C (2004～2006 年) の3期間に区切り、3年平均のインプット・アウトプットデータを用いて論文生産性の計算を行った。

論文生産性を計測する指標として、研究者や研究開発費あたりの論文数(全論文数、被引用数が各年、各分野でトップ 10%の論文数)を計算した。

論文生産性の分析に際しては、インプットとアウトプットの部門を整合させることで、精密な生産性分析を実施した。

(4) 分野分類について

インプットから得られる論文数は分野によって大きく異なる。したがって、インプット・アウトプットデータの分野をなるべく細かく分類する事が望ましい。しかしながら、特にインプットデータについては、国際比較可能な分野別データの整備が難しい。そこで、今回は自然科学系についてのインプット・アウトプットデータを整備し、論文生産性の分析を

行った。自然科学系については、更に理工農系、臨床医学系の2つに分類した。

なお、本調査のインプットデータについては、科学技術研究調査の保健分野を臨床医学系と呼んでいる。ここには看護学も含まれるが、対応するアウトプット(論文)の大半が臨床医学に係るものなので、ここでは臨床医学系と呼ぶ。

論文の分野分類としてはSCOPUSデータベースの27分野分類の内、数学、物理学・天文学、化学、物質材料科学、生化学・遺伝学・分子生物学、免疫学・細菌学など16分野を理工農系とし、医学、歯科学、保健、看護学、心理学の5分野を臨床医学系とした。

本調査では基礎医学のインプットについては臨床医学系に分類しているが、基礎医学の論文は免疫学・細菌学など理工農系でも生産される。このことから、本調査における論文生産性分析では、理工農系よりも臨床医学系の方が、生産性が小さくなる傾向にある。ただし、この条件は各国同じであるので、理工農系と臨床医学系の生産性の差の大小については、国際比較が可能と考えられる。

3. 論文生産性の分析結果

(1) 自然科学系

既存の論文生産性分析においては、日本の研究者や研究開発費あたりの論文生産性が、米国、英国、ドイツに比べて極端に低いという結果が得られていた。しかし、国際比較性を向上させたインプット・アウトプットデータを用いて分析を行ったところ、日本の研究者や研究開発費あたりの論文生産性は、他の3カ国と比べて極端に低くは無いことが明らかになった。

例えば、自然科学系における購買力平価換算した研究開発費あたりの日本の論文生産性(682件/億ドル)は、ドイツ(646件/億ドル)や米国(613件/億ドル)を上回っている(図表1参照)。研究者あたりの論文生産性についても、他の3カ国と比べると小さいが、その差は既存研究と比べると小さくなっている。

この要因として、これまで各国と比して大きめに評価されていたインプットデータの国際比較性が向上したこと、論文の分数カウントの効果が考えられる。但し、トップ10%論文における日本と各国の生産性の差はまだ大きい。

図表1 自然科学系における主要国のインプット・アウトプットの比較

	日本	米国	英国	ドイツ
高等教育機関の研究開発費 (自国通貨)	140→151→159 100億円 1.13倍	225→285→358 億ドル 1.59倍	16.4→20.7→24.8 億ポンド 1.51倍	58.7→65.5→68.3 億ユーロ 1.16倍
研究者数	15.4→15.4→16.3 万人 1.06倍	26.8→28.5→33.4 万人 1.25倍	9.0→10.1→9.8 万人 1.09倍	9.5→9.7→10.0 万人 1.05倍
論文数	5.68→6.02→6.36 万件 1.12倍	18.2→18.3→21.9 万件 1.20倍	4.22→4.40→4.98 万件 1.18倍	3.90→3.97→4.45 万件 1.14倍
トップ10%論文数	0.41→0.45→0.46 万件 1.11倍	3.02→3.13→3.44 万件 1.14倍	0.55→0.61→0.68 万件 1.24倍	0.40→0.46→0.54 万件 1.32倍
研究開発費(PPPドル) あたりの論文生産性	688→678→682 件/億ドル 0.99倍	809→643→613 件/億ドル 0.76倍	1645→1360→1287 件/億ドル 0.78倍	658→600→646 件/億ドル 0.98倍
研究者あたりの 論文生産性	0.37→0.39→0.39 件/人 1.05倍	0.68→0.64→0.66 件/人 0.97倍	0.47→0.44→0.51 件/人 1.09倍	0.41→0.41→0.44 件/人 1.08倍

注1: 各セルの数値は、左から順にA:1996～1998年、B:2000～2002年、C:2004～2006年の平均値。また、倍率は期間A→Cにおける数値の変化を表す。

注2: 金額はGDPデフレーターによる物価調整済み。

注3: 英国のインプットデータには大学病院のリソース(研究者数や研究開発費)が含まれていない。このため、英国の論文生産性は、他国と比べて大きくなっている可能性がある。

出典: (論文数) Elsevier 社 SCOPUS カスタムデータに基づき科学技術政策研究所において集計

(研究者数) 各国教育統計に基づき科学技術政策研究所において集計

(研究開発費) 各国研究開発統計および教育統計に基づき科学技術政策研究所において集計

(2) 理工農系

特に理工農系において、日本の高等教育部門は健闘している。期間 A(1996～1998 年)から期間 C(2004～2006 年)における理工農系の論文数の伸びをみると、4 カ国の中で日本の伸びが最も大きく 1.19 倍である(図表 2(a)参照)。購買力平価換算した研究開発費あたりの論文生産性をみると、日本(824 件/億ドル)は、ドイツ(617 件/億ドル)や米国(609 件/億ドル)よりも高い。また、研究者あたりの論文生産性(0.58 件/人)も、ドイツ(0.49 件/人)や英国(0.47 件/人)を上回る。

日本の生産性の変化に注目すると、研究者あたり、研究開発費あたりの論文生産性がともに上昇した。分野別の詳細をみると免疫学・細菌学と物質材料科学では、高被引用度論文数の増加が著しいことが分かった。物質材料科学における論文数の増加の一因として、第 2 期科学技術基本計画においてナノテクノロジーが重点分野となり、研究開発投資が集中投資されることで、分野全体としての研究者数や研究開発費が増加し、分野全体の底上げが図られた可能性がある。

(3) 臨床医学系

臨床医学系における、日本の高等教育部門の論文生産が停滞している。米国、英国、ドイツについては、臨床医学系と理工農系の論文生産性の差は小さい(図表 2(b)参照)。一方、日本については、臨床医学系と理工農系の論文生産性の差が大きい。論文数についても各国が大幅に増加させる中、微減となった。日本の臨床医学系については、研究者あたりの論文数が 4 カ国のなかで唯一低下傾向にあり、他国との差が拡大する方向にある。

日本は英国に比べると研究開発費や研究者数で上回っているが、論文数は同程度となっている。日本のインプットデータには大学病院のリソースが含まれているが、英国のインプットデータには含まれていないなど臨床医学系のインプットデータについては国際比較性にも改善の余地がある。論文生産性分析の精度を向上させるため、日本の研究開発費に含まれる大学病院経費の比率などについての分析を深めることが必要である。

4. まとめ

日本の論文生産性は他国と比べて低いという結果が、既存研究では得られていた。しかし、国際比較性を高めたインプット・アウトプットデータを用いれば、自然科学系における研究開発費あたりの論文生産性は、米国やドイツと同じ水準にあることが本調査から明らかになった。

特に理工農系では、ここ 10 年間で、研究開発費や研究者数の伸び以上のペースで論文数が増加した。この要因として、ポストドクなど研究者キャリアの入口にある者の増加、競争的資金の増加、などが考えられる。また、本調査から、日本の高等教育部門における課題のひとつとして、他国と比べてトップ 10%論文数が少ないことが改めて確認された。

日本の臨床医学系については、研究者あたりの論文数が 4 カ国のなかで唯一低下傾向にあり、他国との差が拡大する方向にある。また、国内で比較しても臨床医学系は理工農系に比べて論文生産性が低い状況にある。臨床医学系については、博士課程後期に進学する学生数も減少傾向にあるなど、研究を行う環境が悪化しつつある可能性がある。一方で、臨床医学系のインプット・アウトプットデータについては、大学病院の取り扱いが各国異なるなど、国際比較上の課題も残っている。今後、臨床医学系のインプット・アウトプットデータや研究環境について更に分析を深め、臨床医学系の研究機能を改善する方策を検討する必要があると考える。

(参考文献)

- [1] King, D.A. (2004), “The Scientific Impact of Nations”, *Nature*, 430 : 311-316
- [2] 阪彩香, 桑原輝隆, 科学技術政策研究所, 調査資料-158 世界の研究活動の動的変化とそれを踏まえた我が国の科学研究のベンチマーキング
- [3] 科学技術政策研究所, NISTEP REPORT No.118 日本と主要国のインプット・アウトプット比較分析

図表 2 理工農系と臨床医学系における主要国のインプット・アウトプットの比較

(a) 理工農系

	日本	米国	英国	ドイツ
高等教育機関の研究開発費 (自国通貨)	83.2→89.8→94.7 100億円 1.14倍	153→186→227 億ドル 1.49倍	11.4→14.1→16.2 億ポンド 1.42倍	40.6→44.4→45.6 億ユーロ 1.12倍
研究者数	7.0→7.4→7.9 万人 1.12倍	16.4→17.5→20.7 万人 1.26倍	6.5→7.0→6.8 万人 1.06倍	5.7→5.7→5.8 万人 1.02倍
論文数	3.86→4.23→4.59 万件 1.19倍	11.8→11.6→13.8 万件 1.17倍	2.92→2.90→3.20 万件 1.10倍	2.53→2.50→2.84 万件 1.12倍
トップ10%論文数	0.29→0.33→0.34 万件 1.15倍	1.94→2.02→2.20 万件 1.14倍	0.36→0.39→0.43 万件 1.18倍	0.27→0.29→0.33 万件 1.22倍
研究開発費(PPPドル) あたりの論文生産性	790→802→824 件/億ドル 1.04倍	771→625→609 件/億ドル 0.79倍	1646→1320→1267 件/億ドル 0.77倍	618→558→617 件/億ドル 1.00倍
研究者あたりの 論文生産性	0.55→0.57→0.58 件/人 1.06倍	0.72→0.66→0.67 件/人 0.93倍	0.45→0.41→0.47 件/人 1.04倍	0.44→0.44→0.49 件/人 1.10倍

(b) 臨床医学系

	日本	米国	英国	ドイツ
高等教育機関の研究開発費 (自国通貨)	57.2→61.2→63.8 100億円 1.12倍	72.2→99.1→130.5 億ドル 1.81倍	5.1→6.6→8.6 億ポンド 1.71倍	18.1→21.1→22.7 億ユーロ 1.26倍
研究者数	8.3→8.0→8.4 万人 1.01倍	10.4→11.0→12.7 万人 1.22倍	2.6→3.0→3.0 万人 1.17倍	3.8→4.1→4.2 万人 1.11倍
論文数	1.82→1.79→1.77 万件 0.97倍	6.42→6.69→8.08 万件 1.26倍	1.30→1.50→1.79 万件 1.38倍	1.36→1.47→1.61 万件 1.18倍
トップ10%論文数	0.12→0.12→0.12 万件 1.03倍	1.09→1.11→1.24 万件 1.14倍	0.18→0.22→0.25 万件 1.36倍	0.13→0.17→0.21 万件 1.53倍
研究開発費(PPPドル) あたりの論文生産性	540→498→472 件/億ドル 0.87倍	889→675→619 件/億ドル 0.70倍	1641→1447→1325 件/億ドル 0.81倍	749→690→704 件/億ドル 0.94倍
研究者あたりの 論文生産性	0.22→0.22→0.21 件/人 0.96倍	0.62→0.61→0.64 件/人 1.03倍	0.50→0.49→0.59 件/人 1.18倍	0.36→0.36→0.38 件/人 1.06倍

注 1: 各セルの数値は、左から順に A:1996～1998 年、B:2000～2002 年、C:2004～2006 年の平均値。また、倍率は期間 A→C における数値の変化を表す。

注 2: 金額は GDP デフレーターによる物価調整済み。

注 3: 英国のインプットデータには大学病院のリソース(研究者数や研究開発費)が含まれていない。このため、英国の論文生産性は、他国と比べて大きくなっている可能性がある。

出典: (論文数) Elsevier 社 SCOPUS カスタムデータに基づき科学技術政策研究所において集計

(研究者数) 各国教育統計に基づき科学技術政策研究所において集計

(研究開発費) 各国研究開発統計および教育統計に基づき科学技術政策研究所において集計