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

Title	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
Author(s)	福澤，尚美
Citation	年次学術大会講演要旨集，30：233-236
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13265
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

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

１Ｉ０２

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―

○福澤　尚美（文科省・NISTEP）

日本の医学保健分野を対象に、インプットとして教員数、博士課程在籍者数、医局員・その他の研究員数、研究費を使用し、アウトプットとして論文数、被引用数を使用することで、インプットとアウトプットの観点から見た各大学の研究生産の効率性について、Data envelopment analysis (DEA)を使用して分析した。さらに、その効率性に女性研究者の割合や外部資金の割合がどのように影響しているのかを分析した。分析の結果、効率的な大学群とその他の大学群との研究生産の効率性の乖離は、次第に小さくなっていることが分かった。さらに、女性研究者の割合と外部資金の割合の増加は研究生産の効率性に正の影響を与えることが分かった。

1. 背景と目的

研究活動においてインプットとしての研究者数と研究資金は必須であり、アウトプットとしての研究成果との関係を考慮した研究生産の効率性を分析することは重要である。その効率性が大学によって異なるのであれば、その違いに影響しうる要因を検証する必要がある。日本における女性研究者の割合は諸外国と比較して低いとされ、我が国は女性研究者の活躍促進を掲げている。また、競争的資金制度の充実が推進されている中で、大学における自己資金と外部資金の割合は多様である。本稿では、女性研究者の割合が他分野と比べて相対的に高い医学保健分野を対象とし、各大学の研究生産の効率性を推定してその状況を明らかにした上で、女性研究者の割合と外部資金の割合は、研究生産の効率性とどのような関係があるのかについて明らかにすることを目的としている[1]。

2. 仮説

本分析では以下の 2 つの仮説を検証する。

H1. 女性研究者の割合は研究生産の効率性に影響を与える。

H2. 研究費の外部資金割合は研究生産の効率性に影響を与える。

性別により研究成果に違いがあるのかについては先行研究において一貫した結論が得られていない。男性の方が論文数や被引用数が多いという分析がある一方、少ないという分析や、性別による差はないという分析結果もみられる。また、Moya-Anegón et al. (2007)や Maliniak, et al.(2013)は男性と女性では研究テーマや分野が異なることを指摘していることから、機関内での性別の多様性が研究成果に影響する可能性が考えられる。

性別の多様性と研究成果の関係についての先行研究として、多様性には正の効果と負の効果があり、正の効果は知識や技術が広範囲になることに起因し、負の効果はコミュニケーションが非効率になることや対立が生じることによる (Williams and O'Reilly, 1998)。男性と女性で研究テーマが異なることを踏まえると、男女で異なる領域で論文発表があるとともに、同僚とのコミュニケーション等で異なる視点に接触することにより、研究成果が増加し、効率性に正の影響を与えることが期待される。

また、研究初期段階において外部資金を獲得する段階に至っていない場合に、自己資金は研究を支援し進めていく上で必要な研究費であるという観点から、自己資金により研究が促進され研究生産の効率性の高さにつながる可能性がある。一方で、自己資金割合が高すぎる場合には、競争的資金等を含む外部資金の受入が低いことを意味するため、外部資金により達成可能となるような規模の大きな研究や、ピアレビューを経て配分される競争的資金だからこそ生み出される可能性があるような、質の高い研究の産出が難しくなる可能性が考えられる。

[1]本要旨は、科学技術・学術政策研究所から公表した報告書[5]の内容を、再構成したものである。詳細は、当該報告書をご参照されたい。

3. データと分析手法

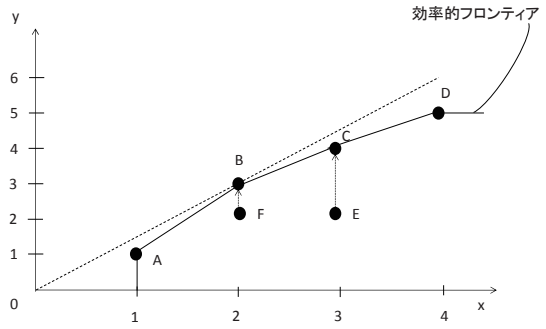
本分析では、総務省「科学技術研究調査」とエルゼビア社の学術データベースである Scopus を使用し、医学保健分野を対象とした。これらのデータを研究機関、分野単位で分析する際には、研究機関の名寄せが重要である。名寄せには、文部科学省科学技術・学術政策研究所が公開している「NISTEP 大学・公的機関名辞書(Ver.2012.1)」(以下、辞書)を使用した。この辞書は研究活動を実施している日本の機関を掲載し、各機関に ID を付与している。本分析において使用するデータは全て、この辞書をもとに名寄せを行い、辞書に掲載されている研究機関のみに限定している。分析の単位は全て、代表機関に統一した。なお、他機関と統合した場合には、移行後に引き継いだ機関に統一した。分野分類は各データ固有の分野から作成している。

研究生産の効率性はアウトプット/インプットで評価され、インプットは小さいほど望ましく、アウトプットは大きいほど望ましい。本分析ではインプットとして教員数、博士課程在籍者数、医局員・その他の研究員数、研究費を使用し、アウトプットとして論文数と被引用数を使用した。

推定には Data envelopment analysis (DEA)を用い、規模の経済に関して収穫可変を仮定し、インプットレベルを所与としてアウトプットを最大にすることを目的とするアウトプット指向型モデルを使用した。研究生産の効率性は、分析に使用した大学における相対的な評価により表される。

図表 1 に 1 インプット(x)、1 アウトプット(y)の場合の例を示す。5 つの A, B, C, D, E, F の大学がある場合、効率的な大学は A, B, C, D となり、効率的フロンティアが形成される。E と F は非効率的であるが、アウトプットを改善することにより、それぞれ C, B まで移動することが可能である。

図表 1: アウトプット指向型モデルの例



出典: Cook and Zhu (2013), Figure 2.22 より作成.

研究生産の効率性は、国立大学、公立大学、私立大学ごとに、各大学の各期間のデータをプールして推定した。対象年次は 1996 年から 2009 年であり、そこから 10 期間のパネルデータを作成し、医学保健分野における国立大学(40 大学)、公立大学(11 大学)、私立大学(53 大学)の 104 大学を対象とした(図表 2)。

研究生産の効率性 E は $0 < E \leq 1$ の値を取り、$E = 1$ のとき効率的である。さらに、要因分析ではこの研究生産の効率性を被説明変数とし、説明変数として女性研究者の割合と外部資金の割合を使用して、パネルトービットモデルにより分析した。

図表 2: 年次の対応について

		DEA			要因分析	
	期間	インプット	アウトプット		効率性	説明変数、コントロール変数
3年移動平均	1	1996-1998	1998-2000	→	1998	1996-1998
	2	1997-1999	1999-2001	→	1999	1997-1999
	3	1998-2000	2000-2002	→	2000	1998-2000
	4	1999-2001	2001-2003	→	2001	1999-2001
	5	2000-2002	2002-2004	→	2002	2000-2002
	6	2001-2003	2003-2005	→	2003	2001-2003
	7	2002-2004	2004-2006	→	2004	2002-2004
	8	2003-2005	2005-2007	→	2005	2003-2005
	9	2004-2006	2006-2008	→	2006	2004-2006
	10	2005-2007	2007-2009	→	2007	2005-2007

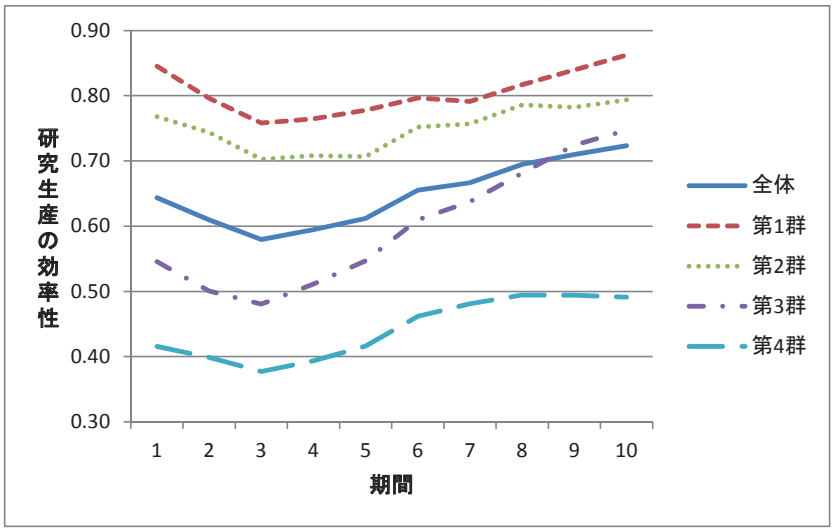
4. 推定結果

4.1 研究生産の効率性

10 期間の論文数シェア平均値を用いて、第 1 群を第 3 四分位点以上(シェア 1.16%～5.64%)、第 2 群を第 2 四分位点以上第 3 四分位点未満(シェア 0.67%～1.09%)、第 3 群を第 1 四分位点以上第 2 四分位点未満(シェア 0.63%～0.28%)、第 4 群を第 1 四分位点以下(シェア 0.23%～0.08%)とし、推定結果を4つの群に分けた。

研究生産の効率性の時系列変動についてみていく。図表 3 に論文数シェア群ごとに、期間別に研究生産の効率性の平均値をプロットしたグラフを示す。全体では、第3期以降は研究生産の効率性は上昇しているため、近年になるにつれ効率的フロンティアにある大学との乖離が小さくなっていることが示唆される。群ごとにみると、全ての群で研究生産の効率性は近年上昇傾向にあり、特に第 3 群では研究生産の効率性が大幅に改善していることがみてとれる。このことから、効率的フロンティア上にある大学との乖離が小さくなっている可能性が考えられる。

図表 3. 論文数シェア群ごと、期間別の効率性平均の推移



4.2 要因分析結果

次に、研究生産の効率性を被説明変数とした変量効果モデルによるパネルトービット分析の結果を図表 4 に示す。

まず、女性研究者の割合が研究生産の効率性に与える影響についてみていく。教員全体に占める女性教員の割合は一次項のみのモデルでは 5%水準で有意に正の影響がみられ、二次項を入れたモデルでは有意にはならなかった。よって、教員に占める女性研究者の割合が高くなると研究生産の効率性が良くなることが分かった。博士課程在籍者の女性割合については、一次項のみのモデルでは 1%水準で有意に正の影響がみられた。非線形の可能性を考慮して、二次項のモデルを推定した結果、一次項では有意に負、二次項では有意に正の影響がみられることから、U 字型の特徴を持ち、一定水準を超えると、その割合の上昇が研究生産の効率性に正の影響を与えることが分かる。

次に、外部資金割合の増加は研究生産性に 1%水準で有意に正の影響を与えている。つまり、自己資金のみではなく、競争的資金等の外部資金の受け入れが高くなると研究生産の効率性が高くなることが分かった。二次項が有意ではないが負であることから逆 U 字の関係がある可能性があり、ある一定の水準を超えると研究生産の効率性に負の影響を与える可能性が示唆される。

図表 4. 要因分析推定結果

	係数(標準誤差)			
	一次項のみ		二次項あり	
教員女性割合	0.386**	(0.160)	0.272	(0.447)
二次項			0.299	(1.034)
博士課程在籍者女性割合	0.147***	(0.0515)	-0.308**	(0.140)
二次項			0.925***	(0.264)
外部資金割合	0.374***	(0.0771)	0.486***	(0.172)
二次項			-0.264	(0.355)
論文数シェア	70.62***	(3.231)	70.09***	(3.231)
公立大学ダミー	0.681***	(0.171)	0.672***	(0.169)
私立大学ダミー	0.589***	(0.115)	0.579***	(0.114)
歯科大学ダミー	0.0152	(0.207)	0.0180	(0.205)
薬科大学ダミー	0.327*	(0.174)	0.310*	(0.173)
統合ダミー	0.498***	(0.173)	0.492***	(0.171)
年次ダミー	yes		yes	
定数項	-0.566***	(0.104)	-0.507***	(0.110)
観測数	1040		1040	

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

5. 結論

医学保健分野を対象に、各大学の研究生産の効率性を推定し、それに女性研究者の割合や外部資金研究費の割合がどのように影響しているのかについて分析した。その結果、研究生産の効率性は近年向上していることが分かった。効率的フロンティア上にある大学との乖離は近年に従い小さくなってきていることが考えられる。また、研究生産の効率性は論文数シェア群により異なる傾向がみられた。

さらに、研究生産の効率性と女性研究者の割合や外部資金割合との関係についての仮説に対して、以下の結果を得た。

H1. 女性研究者の割合が高くなると、研究生産の効率性に正の影響を与える。教員の女性割合の増加は正に影響する。博士課程在籍者の女性割合は、一定の水準を超えると正に影響する。

H2. 研究費の外部資金割合が高くなると、研究生産の効率性に正の影響を与える。

先行研究では女性研究者の方が論文数や被引用数などの研究成果が低いとする結果もあることから、女性の方が男性よりも研究成果が大幅に低い場合には、機関レベルでみた場合、女性研究者の割合の高さは研究生産の効率性に負の影響を与える可能性が考えられたが、本分析では女性研究者の増加が研究生産の効率性に正の影響を与える結果が得られたことから、性別の多様性が研究生産の効率性に正の影響を与えていることが示唆される。それには性差による研究テーマや知識、技術の広範囲化が影響していることが考えられる。

博士課程在籍者の女性割合については、ある一定以上の割合を超えると研究生産の効率性に正の影響を与えることから、小規模な部局や女性比率が低い場合には女性研究者は孤立しやすく、多様性による効果が上手く発揮されない可能性が考えられ、女性研究者の割合が増加するような大学、つまり、女性研究者が活躍しやすい環境が研究生産の効率性に影響していることが示唆される。

研究費における自己資金と外部資金の割合については、外部資金の割合が高くなると研究生産の効率性が高まることが分かった。外部資金のうちの競争的資金は、ピアレビューを経て配分される資金であることからも、研究の重要性や質が高い研究である傾向が強いと考えられる。競争的資金である科学研究費助成事業は論文アウトプットの量と質で大きな役割を担っていることが指摘されている(科学技術・学術政策研究所, 2015a)。しかし、有意ではないものの二次項が負であることから、研究の検証段階や初期段階において自己資金は重要な役割を果たしており、外部資金の割合が高くなり過ぎることは、研究生産の効率性の観点からみると望ましくない可能性が示唆される。

本分析結果はあくまで医学保健分野における結果であり、各大学における研究テーマの細やかな違いや、研究室の環境によって、女性研究者割合や外部資金額は異なるため、マクロ的視点からの分析であることに注意が必要である。さらに、分析対象とした大学間における相対的な効率性を推定しているため、絶対的な効率性ではなく、対象とする大学が変わると相対的な効率性が変化する特徴があることに留意が必要である。

参考文献

[1] Cook, W. and Zhu, J. (2013). *Data envelopment analysis: Balanced Benchmarking*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

[2] Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Corera-Álvarez, Muñoz-Molina, A., Muñoz-Fernández, F., and Gómez-Crisóstomo, R. (2007). Scientific output by gender in Spain (Web of Science, 2004). 11th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics, 25-27 June, Madrid, Spain.

[3] Maliniak, D., Powers, R., and Walter, B. (2013). The gender citation gap in international relations. *International Organization*, 67(4), 889-922.

Williams, K. and O'Reilly, C. (1998). Demography and diversity in organizations: A review of 40 years of research. *Research in Organizational Behavior*, 20, 77-140.

[4] 科学技術・学術政策研究所(2015a), 論文データベース(Web of Science)と科学研究費助成事業データベース(KAKEN)の連結による我が国の論文産出構造の分析, 調査資料-237.

[5] 科学技術・学術政策研究所(2015b), 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.