

Title	高等教育における理系学生の研究生産性に関する実証研究：指導教員インブリーディングの影響
Author(s)	山田, 愛
Citation	年次学術大会講演要旨集, 34: 440-443
Issue Date	2019-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/16622
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

高等教育における理系学生の研究生産性に関する実証研究 ：指導教員インブリーディングの影響

○山田 愛（東京大学）
aiyamada@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

1. はじめに

近年我が国では、博士課程進学者が減少傾向にあり(MEXT, 2018)、次代の科学技術イノベーションを担う研究者の確保が危惧されている。さらに、大学教員の研究時間割合が過去 10 年間減少傾向にあること(MEXT, 2018)、大学の基盤的経費が中長期的に減少傾向であり、国レベルの研究開発費総額においては、我が国は米国や中国との差が拡大していること(MEXT, 2018)など、大学研究者の時間的・資金的資源の窮状も問題視されている。

近年のアカデミアはイノベーションシステムの発展に重要な役割を担っており(Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Stephan, 2012)、アカデミア研究者の育成は諸外国でも中心的政策課題の一つとなっている(OECD, 2002, 2008)。また企業でのイノベーションにおいても有用な能力を持った博士号取得者の存在が大きな鍵となっており(Nieto, 2013)、博士号取得者の採用は企業に蓄積効果をもたらすことが示唆されている(Garcia-Quevedo, Mas-Verdu, & Polo-Otero, 2012)。このような世界的時流において、我が国は限られた資源で若手研究者を育成する必要に迫られており、そのためには効果的な研究者養成の条件を明らかにすることが有効であると言える。しかし先行研究では、育成対象の専門領域を科学技術イノベーションの中核である理系に特化したものが少なく、さらに研究者養成の条件として指導教員の個人的特性に焦点を当てた知見が不十分である。

若手研究者の養成においては、若手研究者の研究活動が生産的になる、すなわち査読付きの学術論文出版や学会発表の方法を学ぶことが重要であると示唆されている(Bonaccorsi & Daraio, 2003; Trueba & Guerrero, 2004)。とりわけ、そのような学習は大学院生にとって非常に重要である。研究論文の出版や学会発表の方法論の習得なくしては学位の取得も危ぶまれ、仮に学位が取得できたとしてもその後のアカデミックキャリアの形成が困難だからである。

大学院での論文出版や学会発表の方法の習得には、指導教員(supervisor)の影響を強く受ける(Barnes, 2009; Paglis, Green, & Bauer, 2006)。第一に、大学院生は研究活動のための資源（研究資金、実験機器・材料、外部知識へのアクセス）の獲得が一般に困難であるからである。多くの場合、指導教員の持つ研究資源を借り、研究活動にあたる必要がある。第二に、研究の進め方や成果の取りまとめ方そのものが暗黙知であり、指導教員と共同作業するか、指導教員の背中を見て学習する他に有効な習得方法がないためである。第三に、指導教員は研究者の先輩として典型的なメンターの機能を担っているからである。博士教育は伝統的に主催者の存在する研究室での研究を通じて主に行われており(Austin, 2006)、代替手段が広がっていないことから明らかである。

上記のように考えると、指導教員の影響は、教員の研究力、大学院生指導に対する教員のコミットメントによって左右されることが推察される。研究力が高ければ研究資源獲得の可能性が高く、しかも、研究の進め方等についての知識伝承の機会も多くなる。大学院生指導に対するコミットメントが高ければ、それだけ大学院生に研究力養成の機会を提供し、かつ、メンタリングの時間を割く可能性が高い。しかし、ここで課題となるのは両者のトレードオフ関係である。研究力が高いということはそれだけ自身の研究活動に時間を割いており、大学院生指導に対するコミットメントが低いということもありうる。大学院生指導に対するコミットメントが強く、多大な時間を割いているために、教員の研究生産性が伸びていないということも想定できる。

このトレードオフが如実に現れるのが、教員のアカデミックオリジンとの関係である。アカデミックオリジンにはいくつかの定義があるが、本稿では森近、柴山(Morichika & Shibayama, 2015)と同様に「研究者の博士号取得時の所属と現在の所属の関係」と定義し、両者が同じ場合をインブリーディング、異なる場合をアウトブリーディングと呼ぶこととする。このうち、インブリーディングの場合には、縁

故採用になりがちであり、科学生産性が必ずしも高くない傾向が多くの研究で報告されている(Hargens & Farr, 1973; Hugo Horta, 2013; Inanc & Tuncer, 2011)。教員の研究力という点では大学院生の指導に負の影響を与えている可能性が考えられる。しかし他方で、インブリーディングの教員は組織への忠誠心が高く、責任感に強い傾向があり(H. Horta, Sato, & Yonezawa, 2011)、これが大学院生の教育への強いコミットメントとして現れる可能性がある。つまり、インブリーディングは次世代の研究者育成においては正負双方の影響を併せ持つものの可能性があると考えられる。

そこで本研究では、若手研究者の前段階である博士課程学生を対象とし、彼らの学術論文出版数を指標とした科学生産性に影響を与える要因として、指導教員の個人的特性の一つであるアカデミックオリジンに着目する。

2. 理論的背景と仮説導出

2.1. 大学院生の科学生産性の決定要因としての指導教員の影響

博士課程学生は在籍中に自身の専門分野で論文を書けるようになることが必須であり(Nettles, 2006)、研究スキルの発展には教員の指導が不可欠である(Barnes, 2009; Paglis et al., 2006)。この指導とは、生徒との関係を確立し、学位取得プロセスを通して完了まで学生を教育すること(Nettles, 2006)であり、すなわち、教員・学生間のメンターシップを代表とする「関係確立」と、研究の場の提供や論文の共著に代表される「実践的教育」で構成されていると言える。

教員から助言や論文のレビューを受けるメンタリングは、学生の論文出版数を指標とした科学生産性に強い正の影響を及ぼすことが明らかになっている(Nettles, 2006)。我が国では指導教員がこの役割の一端を暗黙のうちに担っており、メンタリングへのコミットメントは指導教員により異なることが想定される。また指導教員との共著論文作成は、学生の出版活動や学位の取得、将来の研究キャリアに正の影響を与えることが確認されている(Lariviere, 2012; Paglis et al., 2006)。共著論文作成の発生要因には、資源の獲得や学生の能力向上などがあり(Maher, Timmerman, Feldon, & Strickland, 2013)、その一部の要素は教員個人に強く依存すると考えられる。

しかし、教員個人に依存するとはいえ、そのパーソナリティに依存すると捉えることは早計であり、それを超えて強い影響を与えると想定できるものが、責任感や所属組織・研究室への忠誠心である。これらはアカデミックオリジンの中でも、大学教員の採用において同一機関の卒業生から新しい雇用者が選ばれる形態、すなわちインブリーディングの教員において高い傾向が明らかとなっている(H. Horta et al., 2011)。同じ研究室や大学の後輩を育てたいという思いや、同じ出自を持つ先輩教員との関係性を考えると、学生との関係構築へのコミットメント、加えて、共著関係を通じた実践的教育へのコミットメントが高いことが想定できる。

2.2. 指導教員のアカデミックオリジンとの関係

インブリーディングと科学生産性に関する先行研究では、正の相関があることを示した研究(McGee, 1960)がある一方、縁故採用の傾向が強いため負の影響を主張する研究(Hargens & Farr, 1973; Hugo Horta, 2013; Inanc & Tuncer, 2011)が多く存在する。すなわち教員の研究力という点では学生への指導に負の影響を与える可能性が考えられる。しかし他方で、インブリーディングの教員は組織への忠誠心が高く、責任感が強い傾向にあり(H. Horta et al., 2011)、これが教育への強いコミットメントとして現れる可能性がある。つまり、インブリーディングは次世代の研究者育成においては正負双方の影響を併せ持つものであると想定できる。

科学生産性への影響に関する知見に正負が混在する要因として、インブリーディングの定義が広すぎる可能性が示唆されている(Hugo Horta, 2013)。この問題を解決するため、インブリーディングを複数の形態に区別し、さらにキャリアパスを考慮に入れた分析では、同一学部内でのインブリーディングは科学生産性と負の相関がある一方、同一大学内でのインブリーディングは正の相関にあることが明らかとなっている(Morichika & Shibayama, 2015)。

2.3. 仮説導出

先行研究ではそもそもインブリーディングと学生の研究指導の関係についての探求は行われていない。しかし、指導教員のアカデミックオリジンは明瞭な個人的特性であるにもかかわらず、博士課程学生の科学生産性にどのような影響を及ぼすか、さらにそれは如何なるメカニズムによるものかは明らかになっていない。そこで本研究では、この問いに答えるための仮説設定に際して、学生と指導教員の共

著論文を次のように解釈する。共著論文数とは、学生が筆頭著者である論文数と学生が筆頭著者でない論文数の総数であり、筆頭論文は学生が主体的に作成した論文、非筆頭論文は学生が従属的に取り組んだ論文と表現することができる。この解釈を踏まえ、次の仮説を導出した。

仮説 1：インブリーディングを通じた教員の学生論文作成へのコミットメントの高さが、学生の従属的な論文生産を高める。

仮説 2：インブリーディングを通じた教員の学生論文作成へのコミットメントの高さが、学生の主体的な論文生産を高める。

3. データ及び分析方法

3.1. データ

前節で提示した仮説の検証には、東京大学の薬学系研究科及び理学系研究科物理学専攻、同研究科化学専攻の教員および博士課程学生のデータを用いる。ここで 3 分野を選択したのは、高度に学際的であるため多様なアカデミックオリジンの教員が所属しており、その学生を対象とすることができるからである。

分析の対象期間を 1999 年から 2005 年とし、101 名の教員と 435 名の博士課程学生の情報を抽出してパネルデータを作成した。

3.2. 変数

被説明変数は実践教育の機会と学生の研究生産性である。本研究では、これをそれぞれ「学生と指導教員が共に著者に含まれる論文の内、学生が筆頭著者でない論文の数（以下、非筆頭論文数）」と「学生と指導教員が共に著者に含まれる論文の内、学生が筆頭著者である論文の数（以下、筆頭論文数）」という指標で測定した。

説明変数は指導教員のアカデミックオリジンとキャリアパスにおける外部経験である。

前者は指導教員の博士号取得時の所属と現在の所属との関係を 3 つの組織レベルに分類し、ダミー変数を用意した。第一に、同じ大学の場合（以下、大学インブリーディング）、第二に、同じ専攻の場合（以下、学部インブリーディング）、第三に、同じ研究室の場合、つまり同一研究室内で雇用され、昇進した場合（以下、研究室インブリーディング）である。後者は外部経験に関して、公的研究機関、民間企業、外国機関の 3 種のダミー変数を設定した。

4. 分析結果と議論

4.1. 分析結果の概略

上述した変数と、コントロール変数（日本学術振興会の特別研究員への採用有無、指導教員の職位、指導教員の研究生産性、研究費など）を投入した回帰分析の結果、研究室インブリーディングの教員は非筆頭論文数に負の影響を及ぼすことが示され、仮説 1 は支持されなかった。一方、筆頭論文数は分類に関わらずインブリーディングである教員から正の影響を受けることが明らかとなり、仮説 2 は支持された。さらに筆頭論文数は非筆頭論文数からも正の影響を受けることが示された。

4.2. 議論

指導教員と学生の共著論文は学生が筆頭著者であるか否かによって二分される。本研究では、筆頭論文を「学生が主体的に作成した論文」、非筆頭論文を「学生が従属的に取り組んだ論文」と解釈する。仮説 1 が支持されなかったことから、教員が研究室インブリーディングであることは従属的な論文生産性に負の影響を及ぼすことが示唆された。従属的な論文生産性が低いことにより実践教育の機会が損なわれ、研究能力の向上に負の影響を与える可能性が危惧される。一方で仮説 2 が支持されたことから、分類を問わずインブリーディングを通じた教員の学生論文作成へのコミットメントは主体的な論文生産性に寄与することが明らかとなった。つまり研究室インブリーディング教員も主体的な論文生産性に対しては正の影響を与えていると言える。このことから、指導教員の学生論文作成へのコミットメントは主体的な論文生産性にはもれなく寄与するが、従属的な論文生産性には負の影響を与える場合があることが明らかとなった。

近年の科学政策では、ネットワーク創設と国際競争力を促進するメカニズムとして研究者の流動性が強調されている(EC, 2010; MEXT, 2009; OECD, 2008)。我が国の科学システムは流動性が比較的低い

という特徴があり(Takahashi & Takahashi, 2010)、科学政策において研究者流動の重要性が強く主張されているが、教育において教員のインブリーディングにはプラスの面があり、一様に排除する政策は再考する必要があると考えられる。

ただし本研究の主張は、東京大学の3専攻のみを対象とした実証研究によるものである。東京大学の卒業生が既に厳選されていることを考慮すると、他の大学も含めて検討する必要がある、さらに理系の範囲内で他分野にまで対象を拡大し、より一般化を図ることが求められる。また、論文数による研究生産性だけでなく、被引用数を用いた研究の質に与える影響についても今後検討する方針である。

参考文献

- Austin, A. E. (2006). Using doctoral education to prepare faculty to work within Boyer's four domains of scholarship. *New directions for institutional research*, 2006(129), 51-65.
- Barnes, B. J., & Austin, A. E. (2009). The role of doctoral advisors: A look at advising from the advisor's perspective. *Innovative Higher Education*, 33(5), 297-315.
- Bonaccorsi, A., & Daraio, C. (2003). A robust nonparametric approach to the analysis of scientific productivity. *Research Evaluation*, 12(1), 47-69.
- EC. (2010). *A European Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Garcia-Quevedo, J., Mas-Verdu, F., & Polo-Otero, J. (2012). Which firms want PhDs? An analysis of the determinants of the demand. *Higher Education*, 63(5), 607-620.
- Hargens, L. L., & Farr, G. M. (1973). Examination of recent hypotheses about institutional inbreeding. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1381-1402.
- Horta, H. (2013). Deepening our understanding of academic inbreeding effects on research information exchange and scientific output: new insights for academic based research. *Higher Education*, 65(4), 487-510.
- Horta, H., Sato, M., & Yonezawa, A. (2011). Academic inbreeding: exploring its characteristics and rationale in Japanese universities using a qualitative perspective. *Asia Pacific Education Review*, 12(1), 35-44.
- Inanc, O., & Tuncer, O. (2011). The effect of academic inbreeding on scientific effectiveness. *Scientometrics*, 88(3), 885-898.
- Lariviere, V. (2012). On the shoulders of students? The contribution of PhD students to the advancement of knowledge. *Scientometrics*, 90(2), 463-481.
- Maher, M. A., Timmerman, B. C., Feldon, D. F., & Strickland, D. (2013). Factors Affecting the Occurrence of Faculty-Doctoral Student Coauthorship. *Journal of Higher Education*, 84(1), 121-143.
- McGee, R. (1960). The function of institutional inbreeding. *American Journal of Sociology*, 65(5), 483-488.
- MEXT. (2009). *For the development of human resources driving the knowledge-based society*. Tokyo: MEXT.
- MEXT. (2018). *Heisei 30 nendo ban kagaku gijyutsu hakusho* [White paper on science and technology 2018]. Tokyo: MEXT. (in Japanese)
- Morichika, N., & Shibayama, S. (2015). Impact of inbreeding on scientific productivity: A case study of a Japanese university department. *Research Evaluation*, 24(2), 146-157.
- Nettles, M. T., & Millett, C. M. (2006). *Three magic letters: Getting to Ph. D.* Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- OECD. (2008). *The global competition for talent: Mobility of the highly skilled*. Paris: OECD.
- Paglis, L. L., Green, S. G., & Bauer, T. N. (2006). Does adviser mentoring add value? A longitudinal study of mentoring and doctoral student outcomes. *Research in Higher Education*, 47(4), 451-476.
- Takahashi, A. M., & Takahashi, S. (2010). The effect of refereed articles on salary, promotion and labor mobility: The case of Japanese economists. *Economics Bulletin*, 30, 330-350.
- Trueba, F. J., & Guerrero, H. (2004). A robust formula to credit authors for their publications. *Scientometrics*, 60(2), 181-204.