

アメリカ研究大学における大学院生の学術活動

— 全米研究協議会 (NRC) の大学院生調査 2006 年から —

相原総一郎 (芝浦工業大学)

1. はじめに

本稿の目的は、大学院生の学術活動について評価指標としての妥当性を探ることである。クラークによれば、大学院の評価には研究・教育・学修の統合を測定する指標がもめられる[1]。したがってリサーチクエスションは、「大学院生の学術活動は大学院の研究・教育・学修の統合を測定するか」である。大学院生の学術活動は、たとえば査読付論文の刊行は知識や技能を大学院の研究・教育で修得した証明であるのみならず、新しい知識や技能を研究・教育する能力を修得した証明でもある。また、将来の学術活動に対する外部資金獲得の可能性にもなる。一方で職業的社会化の観点からは、大学院生の学術的統合と社会的統合の進展を示すだろう[2]。さらに、大学教員等の研究開発職市場の逼迫は、競争を優位にするために大学院生の学術活動を活発にするかもしれない。しかし、それは大学院課程でのコースワークをおろそかにすることになるかもしれない。全米アカデミーズ(National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine)は、21世紀のSTEM教育に関する報告書で、大学院のカリキュラムと課程の修了要件を精査して、第一著者刊行の要件(a first-author publication requirement)のような付加価値をつけることなく修了年限を延ばす規程は削除する勧告をしている[3]。

本稿では、まず先行研究から、大学院生の学術活動の評価指標としての妥当性を探る。大学院生の論文刊行について評価指標に関する先行研究がいくつかある。次に、アメリカ研究協議会(National Research Council : NRC)が実施した大学院生調査から、大学院生の学術活動を論文刊行について実証的に検討する[4]。

2. 先行研究の検討

大学院生の学術活動に焦点をあてた先行研究は多くない。しかし、論文刊行について、いくつか先行研究がある。それらは、日本と海外について、次のようである。

日本では、科学技術・学術政策研究所(NISTEP)が大学院生の学術活動を調査している。科学技術政策研究所(2009)は、日本の大学における研究環境(特に研究時間、研究支援)の実態を把握し、その改善につながる方策を見出すことを目的に、「大学における研究環境等に関する調査」を実施した[5]。調査対象は自然科学系6分野から各7名(のべ35名)の研究者と、その研究室の成員である(p. 61-62)。調査票は教員用と学生用の2種があり、学生用調査票に50人の博士課程後期に在籍する学生が回答した(p. 63)。この調査は規模的に事例研究だが、設問に過去1年間のアウトプットを論文数(それぞれ日本語と外国語)、書籍数、特許出願数、招待講演数、学会発表数をたずねる項目もある包括的調査である^{注1}。そして、大学教員や大学院生が、いわゆる雑務を担っている大学院での現状に対して、「大学院生等が研究室の研究活動を支えているということ、そのため大学院生等の状態に

左右される研究室が多いという実態は、大学院生は教育を受ける身分であることを勘案すると、必ずしも健全な状況ではないだろう」(p. 99)と指摘して、「大学教員が研究時間の質・量を確保できる」ようにし、「博士課程、修士課程の学生が研究・教育に傾注できるようにする」ための策を講ずることは急務であるとした(p. 103)。すなわち、クラークが提起する研究-教育-学修の統合が喫緊の課題であることを示した。

また、伊神・阪・富澤(2017)は、「国レベルの各種施策や個別大学の研究マネジメントを考える際にも、インプットとアウトプットの間をブラックボックス化するのではなく、それらを結ぶプロセスを理解することが、インセンティブ設計や資源配分等を行う上で重要」(p. 15)との観点から、2004年から2012年に出版された論文の責任著者に対して、論文を生み出す研究活動の実態を把握する調査(論文実態調査)を実施した[6]。回答者は約1.1万人の大規模調査であり、大学院生の論文著者数をたずねる設問項目もある^{注2}。そして、「大学等における多くの研究活動にジュニア研究者(学部学生・大学院生(修士)、大学院生(博士)、ポストドクター)が参画しており、ジュニア研究者は大学等の研究活動において重要な役割を果たしている。また、学部学生・大学院生(修士)、大学院生(博士)、ポストドクターの参画割合が大学グループによって異なることや、研究チームの構成と論文の注目度の間には関連性があること」や、「研究活動に用いた研究資金が大学グループによって異なることや、それらの時系列変化の状況について」明らかにした(p. 65-67)。報告書はジュニア研究者に焦点をあてている。しかし、大学院生の論文刊行を研究-教育-学修の統合の観点から大学院評価の指標としては検討していない。

海外では、Larivière(2011)が、ケベック州の博士課程大学院生を対象に2000年から2007年に刊行された査読付論文の著者割合をWeb of Science(WoS)で調査した[7]。これは、州で最初の全数調査であり、次のような結果が得られた。医療分野と自然科学分野では、ケベック州の論文の約30%は博士課程学生が著者か共著者であった。一方、社会科学分野19%、人文分野13%である(p. 471)。Larivièreは、評価指標として査読付論文の著者を使うなら、自然系や医療系の大学院生は社会系や人文系の大学院生と比べて、より社会化されており、研究に統合されているとした(p. 473)。専門分野間にみられる差異の第一の理由として、Larivièreらは医療分野や自然科学分野では、学位取得の要件に博士論文の執筆よりも査読付論文の方が重要であることをあげる(p. 472)。この分野では、博士論文は「標準的(standard)」な特定のテーマに関する研究論文(monograph thesis)を執筆する代わりに、査読付論文の編纂(a series of articles)の形態がよくとられる。一方、社会科学分野や人文科学分野では、学位論文の形態は依然として書籍の形態に近く、特定テーマの研究論文である。そのため、研究指導では、査読付論文よりも研究論文の執筆を重視する。そして、もうひとつの理由として、大学院生と指導教員との間に築かれる構造をあげる(p. 472-473)。社会科学分野や人文科学分野では、大学院生は指導教員から離れて、自宅や図書館で研究する傾向がある。また、指導教員もチームではなく個人研究をする傾向がある。一方、医療分野や自然科学分野では、大学院生は研究室(lab)に毎日、通う。そして、大学院生は自分の研究テーマだけでなく、同室の他の学生、ポスドク、教授などが進めるプロジェクトにも関わる。大学院生の研究は、大きな研究プロジェクトの一部であることが多く、大学院生の研究だけ区別することは難しい。共同研究は大学院生の社会化に重要な要素であり、共同研究が多い大学院生ほど、査読付論文の生産により多く関わる。科学

的影響力の観点からは、大学院生との共著論文は、ケベック州の他の論文と比べて引用数はかなり少ない。しかし、自然科学と工学は例外である。そして、大学院生の論文刊行は学位取得や将来の研究キャリアと積極的につながる。

アメリカでは、Pinheiro, Melkers, & Yutie(2014)は研究開発の基礎は将来世代による科学的研究を奨励することによって築かれるにも関わらず、大学院での知的活動を継続的に追跡する指標はほとんどないとして、大学院生による論文刊行を博士取得前の研究活動と将来の学問的成功の評価指標として検討した[8]。そして、カーネギー分類の研究I型大学に在職する研究者1,598人について生涯論文数をWeb of Science(WoS)で調べ、質問紙調査のデータと接合した。その結果、20~30年前は少なかった大学院生による論文刊行は、現在は多くが少なくとも1本を刊行するように増加していた(p.61)。また、指導教員との共著は、学生の属性(性別と人種)や専門分野の特性と並ぶ、学術活動の重要な推進要因であった。Pinheiro, Melkers, & Yutieは、マートンの「マタイ効果」[9]を引用して、大学院生の論文刊行や共同研究は将来のキャリアの成功や学術生産性を予測する因子であり、大学院課程の重要な評価指標であるとした(p.56, p.59, p.65)。

さらにHorta & Santos(2016)は、大学院博士課程の学生の論文刊行が及ぼす将来の知識生産や引用、共著への影響を分析した[10]。ポルトガルの全専門分野を代表する研究者を選び、Web of Science(WoS)を用いて生涯論文数を調べた。その結果、大学院生の間に論文を刊行した研究者は刊行しなかった研究者と比較して、生涯により多く論文を刊行した。そして、論文生産性、年間引用数、生涯引用数も多く、単著の多さと国際的学術出版活動に従事する傾向には、高度な科学的自律性と国際協働のダイナミズムがみられた。Horta & Santosは、大学院生の論文刊行を人的資本理論(Human capital theory)、シグナル理論(Signaling theory)、発達理論(Developmental theory)の分析枠組で説明する。グローバル化するヨーロッパの高等教育では、社会、経済、文化を進展させる投資として大学院に生産性向上が求められている。人的資本論は、大学院博士課程の学術活動で修得した能力が、学位取得後の仕事に必要で、将来の生産性の大部分を決定すると説明する[11]。一方、シグナル理論ではSpence(1973)を引用して、不確実な環境のもとで雇用者は大学院生の潜在的生産性は把握できないとする。雇用者が求めているのは、雇用や昇進のシグナルとしての適切な「資格」であり、大学院生の学術活動は人材プールで潜在的な一般的能力、学修態度、動機づけの特徴を示すシグナルの働きをする[12]。また、発達理論によれば、個人はキャリア段階に応じて役割課題を最大限に果たす必要がある。一方、組織は成員の活力と組織の有効性を向上させるために支援や報酬制度を設計する。この理論に依拠して、Jung(2014)は韓国の研究者についてコーホート別の研究生産性の推移からキャリア段階を示した[13]。発達理論では、大学院生の論文刊行は大学院教育段階での発達課題である。Horta & Santosの分析枠組を構築する3つの理論は、大学院生の学術活動を社会的要因で説明する点で共通している。彼らは大学院生の論文刊行を研究-教育-学修の統合ではなく、社会的要請に対する応答によって説明する。

3. データ概要

本稿ではアメリカ研究協議会(NRC)が大学院博士課程2010年評価の一環として試行的に実施した博士候補生(doctoral candidate)を対象とする質問紙調査(以下、大学院生調査

とする)を検討する。大学院生調査の結果の一部は報告書で紹介された[4]。データは、その後、「政治・社会調査のための大学協会 (Inter-University Consortium for Political and Social Research: ICPSR)」のアーカイブに収録された (ICPSR 34318-0003)。

表1 大学院生調査の性別・広域分野構成

		性別		計	
		男	女		
広域分野	生物学・健康科学	%	47.2%	52.8%	100.0%
		(n)	734	820	1,554
	物理学・数理科学	%	79.9%	20.1%	100.0%
		(n)	2,807	708	3,515
	工学	%	69.9%	30.1%	100.0%
		(n)	1,269	546	1,815
社会・行動科学	%	64.9%	35.1%	100.0%	
	(n)	1,366	740	2,106	
人文科学	%	35.5%	64.5%	100.0%	
	(n)	925	1,677	2,602	
合計		%	61.3%	38.7%	100.0%
		(n)	7,101	4,491	11,592

出所: 著者作成。

表1は大学院生調査のデータから得た、広域分野の性別と構成である^{注3}。広域分野は全領域を5分野に分けて、各分野を代表する専門分野からデータを収集している。サンプル数は、全体で11,592人(男7,101人・女4,491人)、分野別には生物学・健康科学1,554人(男734人・女820人)、物理学・数理科学3,515人(男2,807人・女708人)、工学1,815人(男1,269人・女546人)、社会・行動科学2,106人(男1,366人・女740人)、人文科学2,602人(男925人・女1,677人)である。

4. 大学院生の学術活動の検討：博士課程在籍中の査読付論文数（単著又は共著）

表2は、大学院生が刊行した査読付論文数の分布である。博士課程の在籍期間に著者又は共著で刊行した状況を、広域分野について男女に分けて示した。大学院生調査の対象は博士候補生であるから、在籍期間は3年から5年以上である。合計より全体では、在籍中に査読付論文を1本も著さなかった大学院生がもっとも多く、男43.3%、女54.7%である。次に多いのは1本で、男18.0%、女19.4%である。したがって、全体では、博士候補生の半数は査読付論文を刊行しておらず、2割弱が1本の刊行である。しかし、専門分野について大きな差異がある。社会・行動科学や人文科学では6割から8割近くの大学院生は査読付論文を刊行しない。一方、生物学・健康科学、物理学・数理科学、工学では、逆に6割から7割の大学院生は1本以上の査読付論文を刊行している。とくに物理学・数理科学では男性の大学院生は1割が7本以上を刊行している。

表2 大学院生調査の査読付論文刊行数（博士課程在籍中：単著又は共著）

		n	0本	1本	2本	3本	4本	5本	6本	7本以上	
広域分野	生物学・健康科学	男	734	27.2%	24.1%	18.9%	13.8%	6.4%	3.8%	2.5%	3.3%
		女	820	35.2%	26.1%	17.3%	11.5%	5.0%	2.6%	1.2%	1.1%
	物理学・数理科学	男	2,807	30.5%	17.9%	13.9%	10.7%	7.6%	5.4%	4.1%	9.9%
		女	708	34.5%	18.9%	15.3%	9.9%	5.8%	5.9%	1.8%	7.9%
	工学	男	1,269	29.7%	18.2%	16.8%	10.8%	9.1%	5.6%	2.7%	7.2%
		女	546	32.4%	21.6%	15.0%	10.4%	9.2%	4.6%	3.3%	3.5%
社会・行動科学	男	1,366	77.2%	12.4%	5.6%	3.0%	1.1%	0.1%	0.3%	0.3%	
	女	740	79.9%	11.2%	4.9%	2.2%	1.4%	0.3%	0.0%	0.3%	
人文科学	男	925	63.4%	21.3%	8.8%	3.4%	1.5%	0.6%	0.1%	1.0%	
	女	1,677	68.9%	19.2%	7.2%	2.5%	1.0%	0.4%	0.3%	0.5%	
合計		男	7,101	43.3%	18.0%	12.7%	8.6%	5.7%	3.6%	2.4%	5.7%
		女	4,491	54.7%	19.4%	10.9%	6.2%	3.5%	2.2%	1.0%	2.1%

出所: 著者作成。変数GENDER、BROADFID、A11A2、A11_NONE_2より。

5. まとめと課題

本稿の目的は、大学院生の学術活動を評価指標とする妥当性を探ることである。第一に国内外の先行研究から、大学院生の論文刊行について評価指標としての妥当性を検討した。第二にアメリカ研究協議会(NRC)による大学院生調査から、大学院生の論文刊行数を実証的に検討した。

日本の先行研究では、科学技術・学術政策研究所(NISTEP)は大学院生の調査から研究・教育・学修の統合が喫緊の課題であることを示した。しかし、大学院生の論文刊行も調査しているが、評価指標として検討してはいない。一方、海外の先行研究は大学院生の査読付論文を指標に使うことを検討している(Larivière, 2011; Pinheiro, Melkers, & Yutie, 2014)。また、Horta & Santos(2016)は社会的要請への応答として説明する。次に、大学院生調査のデータから、大学院生の約半数は論文刊行をしていない。論文を刊行しない大学院生は、社会・行動科学と人文科学で多く、生物学・健康科学、物理学・数理科学、工学で少ない。専門分野の差異は、研究スタイルや発表形態の違いを反映していると思われる。

大学院生の学術活動は、十分な注意を払うなら、たとえば査読付論文の刊行は大学院を研究・教育・学修の統合の観点から評価する指標になる。また、大学院生の潜在的な能力も示すだろう。しかし、それには担当教員の指導や大学院の学修環境、経済支援、大学院生の進路希望等を視野に入れる必要がある。また、前提条件として、課程のコースワークや、専門分野に固有な研究スタイルや発表形態の違いに配慮することが必要である。課題は、十分な注意を払うための、こうした視野や前提条件を組み込んだ評価枠組の構築である。

【謝辞】 本研究は JSPS 科研費 JP18K02735 の助成を受けたものです。

【注】

注1: 学生向け調査票の設問2で現在の在籍を「1. 博士後期課程 2. 博士前期課程 3. 学士課程」についてたずね、設問8で過去1年間のアウトプットを日本語と外国語での論文、書籍、特許出願、招待講演、そして学会発表の件数をたずねている([5] 科学技術政策研究所, 2009, p. 172)。

注2: 設問Q2-2に「調査対象論文の全著者の構成を、職階別、所属機関別で該当する人数をお答えください」とあり、項目7が「大学院生(博士課程後期)」、項目8が「大学院生(修士課程、博士課程前期)・学部生」である([6] 伊神正貫, 阪彩香, 富澤宏之, 2017, p. 76)。

注3: 大学院生調査の全サンプル数は12,138人である。性別では男7,243人、女4,596人、欠損値299人である。広域分野では生物・健康科学1,579人、物理学・数理科学3,620人、工学1,850人、社会・行動科学2,166人、人文科学2,670人、欠損値253人である。クロス集計では表1のように合計11,592人になる。

【参考文献】

- [1] クラーク, B. R. 編著(有本章監訳)(2002). 大学院教育の国際比較, 玉川大学出版部, (原著 Clark, Burton R. ed. (1993). Places of inquiry: research and advanced Education in modern universities, University of California Press) Becher, T.,

- Academic Tribes and Territories: Intellectual Enquiry and the Cultures of Discipline*, Open University Press; 2 ed., 2001.
- [2] Tinto, V. (1987). *Leaving college: Rethinking the causes and cures of student attrition*. University of Chicago Press, Fig. 1. A Longitudinal Model of Graduate Persistence, p. 240 を参照。
- [3] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2018. *Graduate STEM Education for the 21st Century*. Washington, DC: The National Academies Press, 97. <https://doi.org/10.17226/25038>.
- [4] National Research Council (US) Committee on an Assessment of Research Doctorate Programs, *A Data-Based Assessment of Research-Doctorate Programs in the United States*, Washington (DC): National Academies Press, 2011.
- [5] 科学技術政策研究所(2009). 第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究 日本の大学に関するシステム分析 - 日英の大学の研究活動の定量的比較分析と研究環境(特に、研究時間、研究支援)の分析 -, 科学技術政策研究所, NISTEP REPORT;122, URI: <http://hdl.handle.net/11035/689>
- [6] 伊神正貴, 阪彩香, 富澤宏之(2017). 論文を生み出した研究活動に用いた資金と人的体制-2004~2012年に出版された論文の責任著者を対象にした大規模質問票調査の分析(論文実態調査)-, 科学技術・学術政策研究所, DISCUSSION PAPER;146, URI: <http://hdl.handle.net/11035/3168>
- [7] Larivière, V. (2011). On the shoulders of students? The contribution of PhD students to the advancement of knowledge, *Scientometrics*, 90(2), 463-481. DOI: 10.1007/s11192-011-0495-6
- [8] Pinheiro, D., Melkers, J. & Yutie, J. (2014). Learning to play the game: Student publishing as an indicator of future scholarly success, *Technological Forecasting and Social Change*, 81, 56-66. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.09.008>
- [9] Merton, R.K. (1968). The Matthew effect in science: The reward and communication systems of science are considered, *Science*, 159 56-63. DOI: 10.1126/science.159.3810.56
- [10] Horta, H. & Santos, J. M. (2016). The Impact of Publishing During PhD Studies on Career Research Publication, Visibility, and Collaborations, *Research in Higher Education*, 57(1), 28-50. DOI: 10.1007/s11162-015-9380-0
- [11] Kehm, B. M. (2004). Studies on higher education: Developing doctoral degrees and qualifications in Europe: Good practice and issues of concern—a comparative analysis. In J. Sadlak (Ed.), *Doctoral studies and qualifications in Europe and the United States: Status and prospects*, pp. 279-298. Bucharest: UNESCO-CEPES.
- [12] Spence, M. (1973). Job market signaling. *Quarterly Journal of Economics*, 87, 355-374.
- [13] Jung, J. (2014). Research productivity by career stage among Korean academics, *Tertiary Education and Management*, 20(2), 85-105. DOI: 10.1080/13583883.2014.889206