

Title	頭脳流出が国際共同研究に与える影響
Author(s)	村上, 由紀子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 26: 252-255
Issue Date	2011-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10113
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

頭脳流出が国際共同研究に与える影響

○村上由紀子（早稲田大学）

1 はじめに

高度人材の国際移動が活発化している(OECD 2002, 2008)。とりわけイノベーションに影響を与えると考えられる研究者や技術者の国際移動は、学者や政策決定者の関心を集めてきた。彼らの国際移動は、「頭脳流出」と呼ばれ、送り出し国にとっては人的資本の損失とみなされることが多かったが、最近ではポジティブな面の指摘も多くみられる。すなわち、ディアスポラスネットワークを通して、科学的知識や資金が受入国から送り出し国に流入し、また、そのことによって、送り出し国では科学技術や経済の発展が促進される(Guellec and Cervantes 2002; Pearson & Lain 2002; OECD 2008)。海外在住の研究者・技術者は、海外のすぐれた環境に身を置いているため、彼らを母国に呼び戻すことは難しいとしても、彼らはなお母国に関心を持っている。彼らとの結びつきを利用して、彼らが海外で獲得する知識、資金、ネットワークが戦略的に活用されている(Meyer 2001; Thorn and Holm-Nielson 2006; Ciomasu 2010)。例えば、中国、インド、韓国、台湾などが海外在住の研究者・技術者のディアスポラネットワークから利益を得てきたことはよく知られている(Saxenian and Hsu 2001; Kapur 2001; Nanda and Khanna 2010)。

海外で働く日本人研究者・技術者は、その規模において中国人、インド人には及ばず、国際的な注目を集めることは少ないが、日本との関係において重要な役割を果たしていると考えられる。特に、国際共同研究においては、ホスト国と日本をつなぐ中心的な立場にあると予想される。近年、国境を越える共同研究は活発化しており、OECD(2009)によると、共著者が多様な国籍で構成されている科学論文は、2007年には全体の21.9%を占めており、1985年の3倍に増加した。さらに、Adams et al(2007)は、国際的な共著論文はより多く引用される傾向のあることを見出しており、国際共同研究により質の高い研究成果が生まれていると考えられる。このように、国際共同研究は、質的な面でも量的な面でも注目すべきであり、頭脳流出が国際共同研究に与える影響を分析することは重要である。日米間のように、地理的な距離の隔たりが大きいと共同研究を行いにくいと考えられるが、同じエスニックバックグラウンドを持つ研究者の間では、共同研究が促進されるという効果も見出されている(村上 2010)。したがって、本稿では海外在住の日本人研究者の国際共同研究への貢献について考察する。

2 分析課題

先行研究によると、国際共同研究が行われる最も重要な理由は、資源などの補完性である(Melin 2000; Wagner 2005)。パートナーが特別なデータ、設備、アイデア、分析能力、自然資源などを有しているとき、共同研究によってそれらが一つの研究の場に持ち込まれ、一国内では実現できないであろう知識の創造が行われる。また、国際共同研究が学習の場であるというメリットを指摘した研究もある(Paier and Scherngell 2011)。例えば、ある共同研究者が高い分析力を持っている場合に、他のメンバーはそれに接することによって、直接間接に学ぶことができる。また、共同研究者とのコミュニケーションやディスカッションを通じて、個人や組織は新しい見方、異なる考え方を吸収し研究能力を高めていく。

このようなメリットが活かされるとき、国際共同研究は質的に高い成果を生み出すと考えられるが、国際共同研究にはパートナー間の地理的距離がつきものであり、それが共同を妨げるという問題もある。歴史的にみると、共同で行われる知的活動は物理的距離に影響を受けてきた(Gallié and Guichard 2005)。人々が30メートル以上離れて仕事をすると、共同する確率が劇的に減少するという(Olson and Olson 2003)。地理的近接が共同の条件と言われる重要な理由は、暗黙知のように、フェイスツーフェイスのインタラクションによって最も効果的に交換できる知識があるからである。暗黙知は明確化しづらく、また、コンテクストに特有な性質があるために、空間を超えてそれを移転するのは難しい

(Maskell and Malmberg 1999 ; Gertler 2003)。

一方、地理的距離は社会的近接によって埋め合わされるという説もある(OECD2008)。同じ言語や文化、過去の経験を共有している人たちの間では、社会的・関係の距離が近い。彼らは信頼関係を形成しやすく、また、彼らのもつ共通性が、暗黙知の識別、シェア、共同生産を促進する(Gertler 2003)。Bathelt et al.(2004)は、遠距離間のインタラクションにおいて使われるチャンネルをパイプラインと呼び、グローバルパイプラインの両端にいるパートナーがインタラクションに従事するためには、共同の解釈可能なコンテキストを発展させなければならないと述べている。日本人研究者同士であれば、同じ言語、文化、価値観を共有しているため、国際共同研究においてパイプラインを形成しやすいと考えられる。

そこで、本論文では第一に、アメリカに移住した日本人研究者が日本に居住する日本人研究者と国際共同研究を行っているか、また、日本の研究チームとアメリカの研究チームをつなぐチャンネルになっているかという問いについて考察する。第二に、国際共同研究が学習の場であるならば、アメリカ在住の日本人研究者は、日本からの留学生や訪問学者の受け入れ先として機能しながら、日米の国際共同研究に貢献している可能性がある。本論文ではこの可能性についても検証する。第三に、研究分野により第一と第二の点に違いがあるか否かについても考察する。Wagner(2005)は、共同研究の原動力になる要因をデータ、資源、設備、アイデア・理論の四つに分けている。この分類によると、データに触発されるのは、生物医学、遺伝学、人口学、コンピュータなど、資源を理由に共同研究が開始されるのは、海洋学、地質学、地震学、動物学、人類学など、設備がきっかけになるのは、高エネルギー物理学、天文学、エネルギー、ポリマーなど、アイデアや理論をベースにしているのが、数学、経済学、社会学などである。このように、研究分野により共同研究のきっかけや目的が異なるのであれば、日米間の共同研究の有無や方法は研究分野に左右される可能性がある。したがって、海外在住の日本人研究者は、どの分野のチャンネルになる傾向があるのか本研究で考察する。

3 データ

以上の研究課題に取り組むために、Thomson Reuters の Web of Science を利用した。研究対象から社会科学と人文科学を除外するために、Web of Science の中でも Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)というデータベースを用いた。このデータベースによると、1995 年に出版され、かつ、著者の少なくとも一人がアメリカのマサチューセッツ工科大学に所属している論文は全部で 3213 本あった。ただし、ここでは論文という言葉を広義に用い、学会の講演要旨やレビューペーパーなども論文に含まれている。これらの論文の著者名をすべて調べたところ、日本人の名前が 114 含まれていた。そのうち 1995 年よりも前にアメリカへ移住し、1995 年よりも後に日本に帰国したことが明らかになった研究者は 64 人であった。残りの 50 人のうち 22 人は、1995 年よりも前にアメリカに移住し、そのままアメリカで研究を続けていた。その中には 2009 年の調査時点ですでに死亡している人も含まれている。残りの 28 人は、人物を特定することができないケース、アメリカに渡った確証が得られないケース、1995 年以降 2009 年までの所在がわからないケースであった。本論文ではアメリカに渡り、そのままアメリカで研究を続けた 22 人について、Web of Science に収録されている渡米後の研究論文を対象にして、上記の研究課題について考察する。

4 アメリカ在住日本人研究者の日本人との共同研究

表 1 は上述のサンプルについて、日本を離れた後の総論文数と共同研究者の内訳を示している。まず、総論文数(カラム 7)を見ると、最小値は 11、最大値 310 でレンジが大きい。人によって滞在年数が異なることや、研究分野によって標準的な論文数が異なることなどが影響していると考えられる。また、企業の成果としては必ずしも論文が重視されているわけではないため、企業に所属する研究者の論文数は全体的に少ない。

22 人の研究者のうち、アメリカで研究を始めてから、日本人研究者と共同研究を行ったことがない人は、気象学を研究している N 氏ただ一人である。N 氏は論文総数が 23 と比較的少なく、しかもそのうち 11 本は単著である。N 氏の研究内容が共同研究、しかも日本との共同研究を必要としていないのか、あるいは、個人的理由によるものなのか、ここからは明らかではない。残りの 21 人(95%以上)は渡米後も日本人研究者と共同研究を行っており、頭脳流出が国際共同研究に重要な役割を果たしているといえよう。ただし、貢献の程度は人によって異なる。すなわち、日本人共著者を含む論文の割合は 10%程度から 100%近くまで、人によってまちまちである。全体的にみられる興味深い傾向は、A 氏から L 氏までのライフサイエンスや化学の研究者と、M 氏から V 氏までの物理や工学の研究者との違いである。

前者はカラム4の値の方がカラム5の値より大きい、後者はその逆である。A氏からL氏までにライフサイエンスダミー＝1を割り当て、それとカラム4のパーセンテージ（同じ研究所に所属する日本人研究者との共著数が全論文数に占める割合）との相関係数をもとめると、0.632(1%水準で有意にプラス)という高い値である。また、O氏からV氏までについて物理・工学ダミーを1とすると、それとカラム5のパーセンテージ（日本に居住する日本人研究者との共著数が全論文数に占める割合）との相関係数は、0.527で5%水準で有意であった。

表1 アメリカ在住日本人研究者の日本人との共同研究

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
A	神経科学	有	10(66.7)	2(13.3)	5(33.3)	15	大学
B	神経科学・免疫学	有	0(0.0)	2(15.4)	9(69.2)	13	企業・大学
C	神経科学・免疫学	有	87(28.1)	24(7.7)	160(51.6)	310	大学
D	細胞生物学	有	36(67.9)	3(5.7)	11(20.8)	53	大学
E	分子・細胞生物学	有	108(41.5)	36(13.8)	114(43.8)	260	大学・非営利
F	生化学・分子生物学	有	38(39.6)	0(0.0)	54(56.3)	96	国研
G	生化学・分子生物学	有	65(98.5)	12(18.2)	1(1.5)	66	大学
H	生化学・分子生物学	有	37(97.4)	12(31.6)	1(2.6)	38	大学
I	生化学・分子生物学	有	18(12.8)	5(3.5)	109(77.3)	141	非営利・大学
J	化学	有	5(13.2)	2(5.3)	29(76.3)	38	大学
K	化学	有	104(44.6)	36(15.5)	68(29.2)	233	大学
L	化学・物理	有	69(39.7)	32(18.4)	64(36.8)	174	大学
M	海洋学	有	1(2.4)	4(9.8)	36(87.8)	41	大学・国研
N	気象学	無	0(0.0)	0(0.0)	12(52.2)	23	大学
O	天文学・天文学物理学	有	1(2.2)	22(48.9)	22(48.9)	45	大学・国研
P	天文学・天文学物理学	有	4(2.7)	31(20.9)	82(55.4)	148	大学
Q	物理・プラズマ	有	13(6.6)	26(13.2)	148(75.1)	197	国研
R	物理・材料科学	有	39(19.2)	45(22.2)	106(52.2)	203	大学
S	物理・材料科学	有	9(32.1)	2(7.1)	18(64.3)	28	大学・企業
T	物理・ナノテク	有	3(3.3)	41(44.6)	49(53.3)	92	大学
U	電気電子工学	有	0(0.0)	3(27.3)	4(36.4)	11	企業・大学
V	電機電子工学	有	5(8.2)	7(11.5)	47(77.0)	61	大学

注1 各列は以下の内容を示している。

(1):研究者識別記号, (2):研究分野, (3):日本人との共同研究の有無, (4):同じ研究所に所属する日本人研究者との共著数（カッコ内は論文総数(7)に占める%）, (5):日本に居住する日本人研究者との共著数（カッコ内は論文総数(7)に占める%）, (6):本人以外の日本人を含まない共同論文数, (7):海外での論文総数, (8):過去および現在の勤務先の組織

注2 (8)列において、国研は国立研究所、非営利は非営利研究機関の略である。

注3 日本に住む日本人共著者と、同じ研究所で働く日本人共著者の両方が、一つの論文に含まれている場合がある。また、論文総数には単著も含まれている。したがって、カラム4, 5, 6の横の合計は7に一致しない。

カラム4は同じ研究所に所属する日本人研究者との共著数、カラム5は日本に居住する日本人研究者との共著数を示している。したがって、ライフサイエンスや化学の研究者が日本人と共同研究を行う場合には、国境を隔てて別々に研究を行うよりも、同じ組織の中で共同する傾向がみられる。言い換えれば、ライフサイエンスにおける頭脳流出は、日本からの留学生、ポスドク、訪問学者などの受け入れを介して、日米の国際共同研究に貢献している。一方、既述の Wagner(2005)によると、海洋学や気象学では資源を原動力として、また、天文学物理学、材料化学、工学などでは設備の利用を目的として、それぞれ国際共同研究が行われる。これらの場合は、日本とアメリカの地理的に離れた場所で、各々のもつ資源や設備を用いて分業が行われている。例えば、試料の作成は日本、測定はアメリカ、あるいは理論はアメリカ、特殊な設備を用いた実験は日本などの分業がある。在米日本人研究者は、国境を隔てた研究

グループを形成する働きや、プロジェクトが開始されてからのコミュニケーションにおいて、中心的な役割を果たしている。

表1は在米期間中の論文すべてを合計したものであるが、滞米年数が数十年に渡る研究者については、時代によって、また、研究者としてのキャリアステージによって、国際共同研究の有様が異なっていると考えられる。すなわち、国際共同研究のパートナーに選ばれるためには、データ、設備、アイデア、分析能力、自然資源などが必要なことを考えると、一人前になる前と研究者として業績をあげている段階とでは、国際共同研究の関与に違いがあるであろう。また、日本の科学技術レベルや所有する機械設備の質量は時代によって変化してきたため、そのことが、在米日本人研究者の国際共同研究に影響を与えている可能性もある。このような国際共同研究の時系列的変化とその要因については、紙幅の都合上、本稿で論ずることはできないが、学会において報告したい。

参考文献

- Adams, J., Gurney, K., Marshell, S., 2007. Patterns of international collaboration for the UK and leading partners (summary report). Evidence Ltd, Leeds.
- Bathelt, H., Malmberg A., and Maskell P., 2004. Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography* 28(1), 31-56.
- Ciomasu, I. M., 2010. Turning brain drain into brain networking. *Science and Public Policy* 37(2), 135-146.
- Gallié, E., Guichard, R., 2005. Do collaboratories mean the end of face-to-face integrations? : An evidence from the ISEE project”, *Economics of Innovation and New Technology* 14(6), 517-532.
- Gertler, M., 2003. Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there). *Journal of Economic Geography* 3, 75-99.
- Guellec, D., Cervantes, M., 2002. International mobility of highly skilled workers: From statistical analysis to political formulation, in: OECD, *International Mobility of the Highly Skilled*. OECD, Paris, pp.71-98.
- Kapur D., 2001. Diasporas and technology transfer. *Journal of Human Development* 2(2), 265-286.
- Maskell, P., Malmberg, A., 1999. Localised learning and industrial competitiveness. *Cambridge Journal of Economics* 23, 167-185.
- Melin G., 2000. Pragmatism and self-organization research collaboration on the individual level. *Research Policy* 29, 31-40.
- Meyer, JB., 2001. Network approach versus brain drain: Lessons from the diaspora. *International Migration* 39(5), 91-110.
- Nanda, R., Khanna, T., 2010. Diasporas and domestic entrepreneurs: Evidence from the Indian software. *Journal of Economics & Management Strategy* 19(4), 991-1012.
- OECD, 2002. *International Mobility of the Highly Skilled*, OECD, Paris.
- OECD, 2008. *The Global Competition for Talent: Mobility of the Highly Skilled*, OECD, Paris.
- OECD, 2009. *Science, Technology and Industry Scoreboard*, OECD, Paris.
- Olson, G., Olson, J., 2003. Mitigating the effects of distance on collaborative intellectual work. *Economics of Innovation and New Technology* 12(1), 27-42.
- Paier M., Scherngell T., 2011. Determinants of collaboration in European R&D networks: Empirical evidence from a discrete choice model. *Industry and Innovation* 18(1), 89-104.
- Pearson, R., Lain, D., 2002. *The International mobility of scientists and technologist: The U. K. Experiences*, IES Working Paper.
- Saxenian, A., Hsu, JY., 2001. The Silicon Valley-Hsinchu connection: Technical communities and industrial upgrading, *Industrial and Corporate Change* 10(4), 893-920.
- Thorn, K., Holm-Nielson, L. B., 2006. International mobility of researchers and scientists: Policy options for turning a drain into gain. *Research Paper 2006/83*, Tokyo: United Nations University.
- Wagner C.S., 2005. Six case studies of international collaboration in science, *Scientometrics* 62(1), 3-26.
- 村上由紀子 2010 「共同研究ネットワークの継続性－国際移動の影響－」『研究・技術計画学会度大会第25回年次学術大会講演要旨集』802-805頁。