

Title	共同研究ネットワークの継続性：国際移動の影響
Author(s)	村上，由紀子
Citation	年次学術大会講演要旨集，25：802-805
Issue Date	2010-10-09
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9414
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

共同研究ネットワークの継続性 —国際移動の影響—

○村上由紀子（早稲田大学）

1 はじめに

近年、研究者や技術者の国際移動に注目が集まっている。彼らは経済成長につながるイノベーションに貢献すると期待されており、先進国は積極的に海外から研究者や技術者を呼び入れる政策を展開してきた。彼らを受け入れる国は、トップクラスの頭脳や希少な知識や技術を活用する利益を得られるが、彼らの母国からみれば、研究者や技術者の国際移動は、頭脳流出と表現されるように、貴重な人的資源が奪われるという意味合いを持っている。

一方で、送り出し国にも利益があるという見方もある。例えば、海外在住者が海外でキャリアを確立し、確固とした基盤のネットワークを形成しているとき、送り出し国は海外在住者とのリンケージを保つことによって、受け入れ国から知識、アイデア、情報、資金の流入を受けることができる。また、一旦流出した人材が帰国すれば、その人的資源やグローバルリサーチとイノベーションネットワークへのリンクを活用することができるともいわれている。このように、送り出し国が研究者や技術者の国際移動から利益を得るためには、海外在住者もしくは帰国者が、国際的なネットワークを確立し維持することが重要な条件とみなされている。

また、研究者や技術者自身に目を向けても、国際的なネットワークを形成・拡大することを直接の目的として国際的に移動するケースが多い（村上 2010; Murakami 2009）。国際的なネットワークは最先端の研究動向、知識、技術にアクセスするのに有効であり、また、自分自身の研究成果を海外に広めるためにも国際的ネットワークが活用される。しかも、国際移動によって海外の研究者・技術者と一旦つながりを築けば、帰国してからもそのネットワークを活用できると期待されている。

しかし、実際に国際的なネットワークはどの程度維持されているのか、維持されるためにはどのような条件が必要なのかなどについては、ほとんど研究されていない。特に、海外在住者が送り出し国との間で情報や知識フローのチャネルとなる効果については、事例研究やネットワークに関する数量的研究によってある程度調査されているものの、海外からの帰国者が受け入れ国の研究者とのネットワークを維持するか否かについては、数量的研究は行われていない。そこで本研究では、共同研究ネットワークを対象に選び、アメリカで研究を行った経験のある日本人研究者が、帰国後もアメリカ滞在中の共同研究者と共同研究を続けるか否か、また、その継続に寄与する要因は何かについて分析する。

2 仮説

イノベーションには形式知も暗黙知も必要である。形式知はコード化されているために、地理的に離れた場所で研究を行う研究者の間でも、文書等を通じてそれを伝えあうことができる。一方、暗黙知は明確化しづらく、また、コンテキスト特異性のゆえに空間的にスティッキーになりがちで、フェイスツーフェイスの相互作用を通じて、最も効果的に生産、伝達、共有されるといわれている（Gertler 2003）。したがって、研究者の間で暗黙知の共有が必要なとき、研究者間の空間的な距離が障害になると考えられる。

研究者が国際移動を行い、受け入れ国の研究者と同じ場所で共同研究を行う場合には、フェイスツーフェイスのインタラクションが可能で、海外で創出されている暗黙知をうまくシェアすることができるであろうが、その研究者が自国に戻ったときに、受け入れ国の研究者と共同研究を続けることは、上述の暗黙知が重要な場合には難しいと考えられる。したがって、本研究では第一に、過去にアメリカで研究を行った研究者が日本に帰国してから、アメリカ滞在時代の共同研究者とどの程度共同研究を続けるかを数量的に捉えることによって、以下の仮説1を検証する。

仮説1 一般的に、受け入れ国の研究者との国際的な共同研究ネットワークは、研究者の帰国後は

消滅する確率が高い。

一方、暗黙知の共有にとって障害と考えられる空間的な距離は、社会的な距離によって埋め合わせることができるという見解もある。つまり、共通の価値・規範、言語、文化・伝統をシェアしている研究者同士は、文脈的コンテクストを理解しやすく、密接なインタラクションを通じて、暗黙知を共有し新たな暗黙知を創出するというプロセスに共同で参画しやすいという。特に、エスニックバックグラウンドを同じくする人々の間では、地域の枠や国境を越えて知識のフローが生じやすいことは、実証研究によって確認されている (Agrawal, Kapur and McHale 2007; Kerr 2008)。したがって、本稿では以下の仮説 2 を提示し検証する。

仮説 2 アメリカ滞在中の共同研究者の中で、アメリカ在住の日本人研究者との共同研究ネットワークは、日本に帰国した後も維持される確率が高い。

また、エスニックバックグラウンドが異なっても、研究者の間で共通の価値や規範を持ち信頼関係を築くことは可能であろう。そして、それを可能にするためには、実際の共同研究を重ねていくことが重要であると考えられる。したがって、以下の仮説 3 も検証する。

仮説 3 アメリカ滞在中の共同研究者の中で、共同研究の回数の多い研究者とは、日本に帰国後も共同研究を続ける確率が高い。

さらに、上述のように、距離が問題になるのは形式知よりも暗黙知であるため、イノベーションにおける暗黙知の重要性が、国際共同研究を行えるか否かを左右する一因であると考えられる。したがって、以下の仮説 4 についても考察する。

仮説 4 暗黙知を多く含む研究に関しては、帰国後に共同研究ネットワークが消滅する確率が高い。本研究では以上の 4 つの仮説を、以下に示すデータを用いて検証する。

3 データ

本研究では、アメリカに滞在した経験を持つ理系の研究者を捉えるために、Web of Science に収められている Science Citation Index Expanded を利用した。このデータベースによると 1995 年に MIT (マサチューセッツ工科大学) に所属する研究者から出版された論文等の総数は 3213 本であった。MIT はアメリカの代表的な研究機関で、日本人も多くそこで研究を行っているために、データを抽出するのにふさわしいと考えられる。3213 本の論文の著者をすべて調べたところ、日本人の名前が 114 含まれていた。ただし、MIT の研究者と共同研究を行っただけで、本人は日本に居住していたことが明らかな日本人研究者は除外されている。さらに 114 人の日本人研究者について、上述のデータベースに含まれている出版物とその出版物を出したときの所属を調べた結果、1995 年よりも前に日本からアメリカに移住し、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 人存在した。彼らは、日系アメリカ人ではなく、日本での研究経歴を持ってアメリカに渡り、アメリカに何年か滞在して日本に帰国した人々である。その中には MIT の研究者と共同研究をしたために上記の検索条件でヒットしたが、自身はアメリカの他の研究機関に所属している人も含まれていたが、アメリカに頭脳流出しその後に帰国したことが確かである場合には、サンプルに含めることにした。

64 人のアメリカ滞在中の共同研究者 (日本在住の共同研究者を除く) の数は総数で 822 人である。研究者一人当たりの平均でみると 12.8 人であるが、研究者によって滞在年数も生産性も異なるためレンジは大きく、最小は 1 人、最大は 104 人である。本研究ではこの 822 本のタイが、帰国後も維持されるかどうか、維持される条件は何かを考察するため、上述のデータベースから帰国後の彼らの出版物と共著者をすべて調べ、共著者の中に 822 人の研究者が含まれているかどうかを分析した。

4 分析結果

上述の 64 人の研究者のうち、帰国後も、アメリカ時代のパートナーの少なくとも一人と共著論文を発表していたのは 20 人 (31.3%) であった。タイベースで見ると 822 本のうち、帰国後も共著関係が継続されていたのは 89 本で 10.8% であった。この中には、アメリカ滞在中の共同研究の成果であるが、論文の出版までに時間がかかり、たまたま発表年が帰国後になっているケースも含まれていると考えられるため、実態としての共同研究が帰国後も続けられているケースは少ないといえよう。89 本の継続されているタイのうち、帰国後 3 年以内に消滅したのは 47 本で半分以上を占めている。したがって、一般的に、受け入れ国の研究者との国際的な共同研究ネットワークは、研究者の帰国後に消滅する傾向があるという仮説 1 が成り立っているといえよう。

次に、仮説 2 ～ 4 を検証するために 2 つのモデルを用いた。第一のモデルは、被説明変数が、帰国後

も共著を出版しているか否かの2値を示す2項ロジスティックモデルである。帰国後一回でも共著を発表していれば被説明変数は1、その他は0である。第二のモデルでは、共同研究の継続性をより詳しくみるために被説明変数を4値とする順序ロジット分析を行った。帰国後3年以内の共著の出版には、上述のような刊行が遅れただけで、事実上の共同作業はほとんど行われていないものも含まれている可能性がある。それに対して帰国後3年を過ぎたところからの共著には遠隔地間の共同研究が多いと推察される。また、帰国後継続的に研究成果を発表しているケースは本格的な共同研究であると考えられる。したがって、第二のモデルの被説明変数は、共同研究なし=1、帰国後3年以内にあり=2、帰国後3年経過後にあり=3、帰国後継続的にあり=4という値をとる。

説明変数は二つのモデルで共通であり、日本人ダミー、論文数、分野ダミーである。日本人ダミーは仮説2を検証するための変数で、共同研究のパートナーが日本人である場合が1になる。822人のパートナーのうち、日本人は47人(5.7%)であった。また、論文数はアメリカ滞在時に各パートナーと書いた共著の数で、いわばタイの強さを表している。その平均は2.5、最小は1、最大は39である。共著を多く発表しているパートナーとは、研究を多く、かつ、密に行っていると考えられ、インタラクションを通じて信頼関係や共通の価値が形成されていると考えられる。したがって、仮説3を検証するための変数として論文数を用いる。

また、仮説4を検証するための変数の選択は難しく、ここでは大雑把ではあるが、研究分野を、生物材料を対象とするか否かに分けてみた。生物材料を対象とする研究分野(分野ダミー=1)には、各種の生物学、生化学、免疫学、神経科学、薬学、臨床医学などがあり、生物材料を対象としない研究分野には、材料科学、物理学、コンピュータ科学、宇宙科学、各種の工学などが含まれている。生物材料を対象とする研究分野では、研究材料を国際間で共有することが難しく、また、研究材料の個体差もあり、暗黙知の伝達が必要になると考えられる。

分析結果は表1に示される通りである。どちらのモデルにおいても、日本人ダミーと論文数の係数は1%水準で有意にプラスであり、分野ダミーの係数は1%水準で有意にマイナスであった。すなわち、日本人である共同研究のパートナーとは、日本に帰国してからも共同研究を続ける傾向があり、仮説2は証明された。また、アメリカ時代に共著を多く出版し、強いタイを形成していたパートナーとは帰国後も共同研究を続ける傾向があり、しかもそのネットワークは帰国後の年数が経過しても持続される。したがって、仮説3も証明された。仮説4については、暗黙知の程度を、生物材料を対象とする研究分野か否かで検証した限りでは、暗黙知のシェアがより重要であると考えられる生物系の研究において、共同研究ネットワークは継続されない傾向が見られ、これも証明されたといえよう。

表1 ネットワークの継続性に影響を与える要因

説明変数	(1)	(2)
日本人ダミー	1.440(0.455)**	1.277(0.436)**
論文数	0.163(0.031)**	0.188(0.027)**
分野ダミー	-2.555(0.308)**	-2.581(0.307)**
N	822	822
-2LogL	407.67	189.74
χ^2	156.04**	169.33**

さらに、説明変数の平均値をもつ研究者の共同研究継続確率を求めると1.8%となり、非常に低い。このことから仮説1が検証されたといえよう。また、平均値のまわりでの各変数の限界効果を求めると、論文数は0.0028、日本人ダミーは0.0494、分野ダミーは-0.0876であった。すなわち、アメリカ時代の共同論文数が1本増えるとそのパートナーとのネットワーク継続の確率は0.28%高まり、また、パートナーが日本人であると、日本人でない場合に比べて4.9%継続確率が高まるが、生物材料を扱う研究分野ではそうでない分野に比べて、8.8%継続確率が低くなることがわかる。

また、論文数の代わりに、各パートナーとの共著論文の被引用回数を用いた分析も行った。複数の共著がある場合には、被引用回数の最大値(最も引用された論文)をとった。一般に、被引用回数の大きい論文は質の高い論文とみなされているため、被引用回数は共同研究の成功を示す指標といえよう。共同研究のメンバーが共通の成功体験を持つことは、信頼関係の構築につながり、帰国後の共同研究にプ

ラスの効果を持つ可能性があったが、分析の結果、被引用回数の係数は有意ではなく、本研究の結果からは過去の共同研究が成功するかどうかは帰国後の共同研究の継続には影響を与えないと考えられる。

5 本研究のまとめとインプリケーション

本研究では、アメリカに滞在して研究を行った経験のある研究者が帰国後もアメリカのパートナーと共同研究を継続するか否か、また、継続を促進する要因は何かについて分析を行った。研究の結果、海外で築いた共同研究のネットワークが帰国後も継続する確率は、平均的にみれば数パーセントと非常に低いことがわかった。研究のために海外へ移住する目的として、グローバルネットワークの形成・拡大をあげる研究者は多いが、共同研究に関していえば、一旦帰国するとネットワークが継続されない確率が非常に高い。日米間の空間的距離が暗黙知の共有に障害となっていることが一因であろう。形式知の共有である論文の引用、被引用のネットワークについては本稿では分析しておらず、共同研究をやめたパートナーとの間でも、論文の引用・被引用の関係は帰国後も継続されることはあろう。また、共同研究という公式のものでなくとも、電子メールなどを利用して情報交換が行われている可能性も高く、帰国によってすべての種類のネットワークが消滅するというわけではないと考えられる。

また、帰国後の共同研究を促進する要因としては、アメリカ滞在中に共同研究を重ねパートナーと強いタイを築くことが重要である。共同研究論文の数の多いパートナーとは帰国後も共同研究を継続する確率は高まる。被引用回数ではなかった共同論文の質よりも共同論文の数が、帰国後の共同研究の継続に影響を与えることから、一緒に研究に費やした時間が信頼関係や共通の価値の形成にとって重要であると考えられる。このことは、海外へ赴任しさえすればネットワークが自然と形成されるわけではないことを示している。海外の研究者と密なインタラクションを行わなければ、単に面識があるというだけで終わり、帰国後も継続する強いタイを形成することはできない。

また、本稿では、アメリカでの共同研究のパートナーが日本人であることが、帰国後の共同研究を促進する要因であることも明らかになった。いくつかの先行研究において、共通のエスニックバックグラウンドを持つ研究者・技術者の間で知識のフローが生じやすいことが実証されており、共通の言語、文化・伝統、価値・規範を持つ者同士は暗黙知を共有しやすいことが、日米間の空間的距離を克服して共同研究を行いやすくしていると考えられる。特に日本人研究者の場合は、英語の壁があってアメリカの環境に溶け込みにくいが、アメリカ在住の日本人研究者とは密接なインタラクションを行うことができ、帰国後も継続される強いタイを形成していると考えられる。このことは、見方を変えれば、頭脳流出者が日本とのネットワーク構築の土台として機能していることを示しており、日本の場合もディアスポラを積極的に活用するメリットがあることを示唆している。

さらに、研究内容の違いがグローバルな共同研究の実施の可能性に与える影響も本研究で検討された。研究者の間でシェアされるべき知識の性質として、暗黙知が重要であると考えられるため、暗黙知の程度が帰国後の共同研究の継続を左右するという仮説をたてた。本研究では生物材料を対象とするかどうかで暗黙知の程度をはかったところ、暗黙知を多く含むであろう研究領域では帰国後の共同研究は継続されにくいという当面の結論を得た。暗黙知を測る尺度を工夫することは今後の課題である。

*本研究は、日本学術振興会平成 21 年度科学研究費補助金（基盤研究(C)）（課題番号：21530236，研究代表者：村上由紀子）の助成を受けて行われた。

参考文献

- 村上由紀子(2010)『頭脳はどこに向かうのか 一人「財」の国際移動―』日本経済新聞出版社。
- Agrawal, A., D.Kapur and J. MacHale (2007) “Birds of a Feather- Better Together? Exploring the Optimal Spatial Distribution of Ethnic Inventors”, *NBER Working Paper*, 12823.
- Gertler, M(2003) “Tacit Knowledge and the Economic Geography of Context, or the Undefinable Tacitness of Being (There)”, *Journal of Economic Geography*, 3, pp.75-99.
- Kerr, W(2008) “Ethnic Scientific Communities and International Technology Diffusion”, *The Review of Economics and Statistics*, 90(3), pp.518-537.
- Murakami, Y(2009) “Incentive for International Migration of Scientists and Engineers to Japan”, *International Migration*, 47(4), pp.67-91.