

|                     |                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Title</b>        | 研究者の産学間知識交換ネットワーク                                                                                                                                 |
| <b>Author(s)</b>    | 村上, 由紀子                                                                                                                                           |
| <b>Citation</b>     | 年次学術大会講演要旨集, 36: 414-417                                                                                                                          |
| <b>Issue Date</b>   | 2021-10-30                                                                                                                                        |
| <b>Type</b>         | Conference Paper                                                                                                                                  |
| <b>Text version</b> | publisher                                                                                                                                         |
| <b>URL</b>          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/17802">http://hdl.handle.net/10119/17802</a>                                                                 |
| <b>Rights</b>       | 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. |
| <b>Description</b>  | 一般講演要旨                                                                                                                                            |

## 研究者の産学間知識交換ネットワーク

○村上由紀子（早稲田大学）

## 1. はじめに

先進国では 1980 年代から U-I コラボが強化され、関心を集めてきた。しかし、産と学との制度的距離や志向の違い等により、産学の連携は容易ではないことも議論されてきた (Sauermann and Stephan 2010; Bruneel, D' Este, and Salter 2010; Crescenzi, Filippetti, and Iammarino 2017)。すなわち、主に大学で行われている科学研究の主な目標は、現存の知識ストックに新しい知識を加え、その知識をできるだけ広く広めることであり、大学の研究者は発見のプライオリティに価値を置いている。しかし、産業界の研究開発は私的知識の所有から派生する利潤を増やすことを目標としているため、企業は知識を秘匿したり拡散を防いだりする。また、リクルート、インセンティブシステム、意思決定プロセス、価値・規範においても産学には大きな違いがあり、それが制度的距離となって産学連携は容易ではない。

そこで、技術移転オフィス (technology transfer office: TTO) や共同研究センター (collaborative research center: CRC) など、産学の連携を促進・サポートする組織がつくられたが (Rham, Kirkland and Bozeman 2000; Siegel, Veugelers, and Wright 2007)、大学の技術を産業がライセンス化する際や産学間の技術移転において、大学の技術移転オフィスよりも産学の研究者のパーソナルなつながりの方が重要だという研究もある (Thursby and Thursby 2004; Siegel, Waldman, and Link 2003)。したがって、知識移転のための産学の研究者間のパーソナルネットワークについて深く知ることは重要であるが、それについてこれまでのところ十分な研究が行われていない。

例えば、上述のような産学の制度的距離のために、学の研究者にとって、産業界の研究者とのネットワークは、組織内の研究者や組織外の学の研究者とのネットワークと比べて、タイの強さや交換する知識の性質に違いがあると予想されるが、その事は実証研究によって明らかにされてはいない。さらに、産学の研究者ネットワークのタイに限定しても、強いタイと弱いタイがあると予想される。後述のように、タイの強さは知識交換の成否や交換される知識の性質に影響を与えることが議論されてきたが、産学の研究者ネットワークのタイの強さに影響を与える要因に関する研究も不足している。特に、産学連携をサポートするオフィスの関与により作られたタイは、研究者同士が自発的に形成したタイと比べて強いのか否かを検証することは、政策の観点からも重要である。

そこで本研究は、産学間のパーソナルネットワークのタイは、学学間のタイと比べてタイの強さや交換される知識に関してどのような違いがあるのか (リサーチクエスション 1)、産学間のパーソナルネットワークのうち、産学連携をサポートする組織が介在して形成されたタイは、研究者間が自主的に形成したタイよりも強いのか (リサーチクエスション 2) という課題に取り組む。本稿では紙幅の制限のため、以下においてリサーチクエスション 1 の分析結果についてのみ記述する。

## 2. タイの強さ

強いタイと弱いタイはどちらが知識の獲得に役立つのであろうか？ 個別のタイの強さに着目した研究によると、強いタイは知識フローにプラスの効果をもつ。すなわち、強いタイで結ばれた二者の間には情愛や信頼関係があり、サポートの動機があるために (Powell and Grodal 2005; Hansen 1999; Levin and Cross 2004)、複雑な情報や占有の情報でも安心して交換される (Rost 2011)。特に、不確実性がある場合には信頼が情報・知識のフローを促す (Krackhardt 1992)。さらに、強いタイで結ばれた二者は共通の考えやコミュニケーションの方法をもつ傾向があり、これにより知識交換を行いやすいことも強いタイがプラスの効果をもつ原因とされる (Levin and Cross 2004)。

一方、ネットワークの構造や二者の社会的距離に着目してタイの強さを議論する場合には、強いタイが知識フローに与えるプラスの効果もマイナスの効果も指摘されている。すなわち、強いタイは凝集的なネットワークに埋め込まれていることが多く、リダンダントなタイになりがちで、新しい情報の獲得

には適さない(Powel and Grodal 2005)。逆に、弱いタイは社会的な距離の大きいアクターにまで到達することができるため、斬新な知識ソースになる傾向がある (Granovetter 1973; Powell and Grodal 2005; Levin and Cross 2004)。ただし、複雑な知識や暗黙知を移転する場合や行動を起こすために確認と複数のソースからの補強が必要な場合には、むしろリダンダントな構造に埋め込まれた強いタイが知識フローを促進する(Hansen1999; Centola and Macy 2007)。

### 3. データとネットワーク保有の状況

本研究ではリサーチクエスションへの答えを見出すために独自のアンケート調査で得られたデータを利用する。アンケート調査は日本の国立大学と国立研究所に勤務する研究者を対象に 2018 年に行われ、それにより 1004 の有効回答が得られた。アンケート調査の詳細と回答者の主な属性については村上(2020)を参照されたい。回答者には、「同じ研究機関の研究者」、「国内の他研究機関(官・学)の研究者」、「民間企業の研究者」について、過去1年間に知識・情報交換を最も多く行った人を思い浮かべてもらい、その人との交流の頻度、期間、交換する知識の内容、知り合ったきっかけなどについて質問を行った。各カテゴリーにつき誰も思い浮かばなかった場合は、そのカテゴリーの研究者とタイが形成されていないとみなした。

まず、表1には知識交換を行う相手のアクター別ネットワークの種類と各タイを通じて吸収される知識の種類が示されている。同じ研究機関の研究者よりも他の研究機関の研究者とネットワークを保有している人の方が若干多いことは注目に値する。民間企業の研究者とのネットワークは相対的に少ないが、それでも668人がそれを保有している。また、注目すべきはそのネットワークを通じて吸収する知識の違いである。同じ研究機関の研究者からは問題解決知識、他の官学の研究者からは先端知識、民間企業の研究者からは研究・技術のシーズを主に吸収しており、研究者は目的に応じてネットワークを使い分けている。

表1 ネットワークの種類別吸収する知識

|                 |           | 単位：人(%)          |                  |                  |
|-----------------|-----------|------------------|------------------|------------------|
| 吸収する知識          | ネットワークの種類 | 同じ研究機関           | 他の研究機関(官学)       | 民間企業             |
|                 |           |                  |                  |                  |
| 先端知識            |           | 601(62.4)        | <u>651(67.3)</u> | 266(39.8)        |
| 研究・技術のシーズ       |           | 421(43.7)        | 468(48.4)        | <u>373(55.8)</u> |
| 問題解決知識          |           | <u>739(76.7)</u> | 576(59.6)        | 280(41.9)        |
| ネットワークを保有する研究者数 |           | 963(100.0)       | 967(100.0)       | 668(100.0)       |

### 4. タイの強さの分析モデル

次に、産学間のパーソナルネットワークのタイは、学学間のタイと比べて弱いかな否かという問題を分析する。ここでは、各カテゴリーについて、思い浮かんだ相手と過去1年間に知識を交換した頻度が2か月に1回以上であれば、その相手との間に強いタイが形成されているとみなす。

図1 分析のフレームワーク

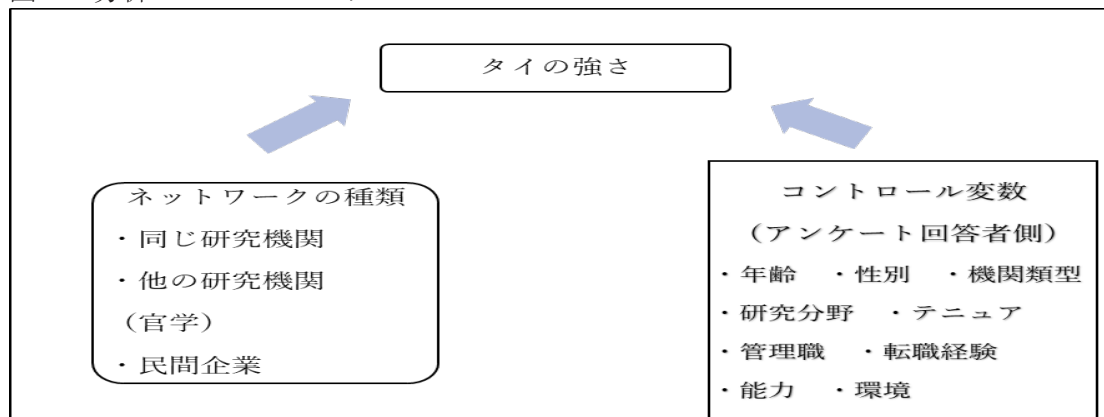


図1に基づいて、タイの強さ(強いタイ=1、弱いタイ=0)を被説明変数とする階層的ロジスティック分析を行う。ネットワークは3種類あり、同じ研究機関をベースカテゴリーとする。コントロール変

数には、回答者側の属性や能力、環境などが含まれる。能力変数については、「同じ専門分野の研究者の平均より優れた専門知識・技術をもっている」「英語でのコミュニケーション能力に自信がある」「他者に対してうまく説明して理解してもらえる能力に自信がある」「他者の知識・情報を吸収して理解できる能力に自信がある」の4つの各項目について、5段階のリッカートスケール（該当しない=1～該当する=5）で測った回答を用いる。主成分分析を行ったところ、固有値が1以上の主成分が一つ抽出されたため、その主成分得点を能力変数として用いる。環境変数については、村上（2020）を参照されたい。能力や環境に恵まれた研究者は所属する機関外の研究者とネットワークのタイを形成しやすく、形成されたタイも強いと予想される。また、転職経験のある研究者は以前の勤務先の研究者と信頼関係を築き、共通の考えやコミュニケーションの方法をもっている可能性があるため、組織外の研究者と強いタイを形成している可能性がある。

## 5. 分析結果

回答者のうち、分析に必要な項目すべてに回答した人を対象に、階層的ロジスティック分析を行った結果が表2である。2534のタイのうち、同じ機関の研究者とのタイは936、国内の他研究機関（産学）の研究者とのタイは942、民間企業の研究者とのタイは656である。表2の(1)と(2)のモデルの違いは、ネットワークの種類を示す2つの説明変数の有無である。この二つの変数を含めることによって、カイ2乗値は大幅に上昇する。国内他機関ダミー変数と民間企業ダミー変数の係数はいずれも1%水準で有意にマイナスであり、しかもオッズ比は前者が0.188、後者が0.095で後者の方が小さい。すなわち、同じ研究機関の研究者とのネットワークのタイと比べて、国内他機関の研究者とのタイや民間企業の研究者とのタイは知識交換の頻度ではかると弱い傾向が見られ、しかも民間企業とのタイは国内の官学の研究機関とのタイよりも一層弱いことがわかる。ここに制度的距離のタイの強さに対するマイナスの効果が表れている。ただし、先行研究において弱いタイは社会的な距離の大きいアクターにまで到達することができ、斬新な知識ソースになる傾向があると指摘されているように、表1においても民間企業の研究者との弱いタイは、研究や技術のシーズを吸収するために使われている。逆に最も強い同じ研究機関の研究者とのタイは問題解決知識のために使われている。

表2 分析結果

| 説明変数     | (1)           |       | (2)             |       |
|----------|---------------|-------|-----------------|-------|
|          | 係数            | オッズ比  | 係数              | オッズ比  |
| 定数       | .383 (.268)   | 1.467 | 1.524 (.303)**  | 4.590 |
| 年齢       | .000 (.005)   | 1.000 | .003 (.005)     | 1.003 |
| 性別(D)    | -.347 (.150)* | .707  | -.376 (.165)*   | .687  |
| 工学(D)    | -.010 (.113)  | .990  | .061 (.124)     | 1.063 |
| 生命科学(D)  | -.249 (.105)* | .780  | -.354 (.117)**  | .702  |
| 医学(D)    | -.175 (.184)  | .839  | -.298 (.204)    | .742  |
| 国研(D)    | .310 (.086)** | 1.363 | .416 (.095)**   | 1.515 |
| 管理業務(D)  | -.003 (.138)  | .997  | .005 (.152)     | 1.005 |
| テニユア(D)  | .068 (.102)   | 1.070 | .109 (.113)     | 1.115 |
| 転職(D)    | .064 (.088)   | 1.066 | .070 (.097)     | 1.073 |
| 能力       | .130 (.046)** | 1.139 | .174 (.051)**   | 1.190 |
| 研究環境     | .163 (.045)** | 1.176 | .219 (.050)**   | 1.245 |
| 国内他機関(D) |               |       | -1.673 (.110)** | .188  |
| 民間企業(D)  |               |       | -2.353 (.123)** | .095  |
| $\chi^2$ | 64.83**       |       | 540.83**        |       |
| -2LogL   | 3409.03       |       | 2933.03         |       |

注) 1. N=2534      2. カッコ内は標準誤差      3. \*\*p<0.01, \*p<0.05  
4. Dはダミー変数を表す。

## 6. ディスカッションと研究の発展

国立大学や国立研究機関の研究者が、所属する機関外の研究者と知識交換を行う頻度は同じ組織内の研究者と行う頻度よりも少ない。しかも、制度的距離の小さい他大学や他の国研の研究者よりも、制度

的距離の大きい民間企業の研究者とのタイを保有する人の数は少なく、かつタイが形成されていても、そのタイは前者のタイよりも弱い。言い換えれば、大学や国研の研究者にとって、民間企業の研究者と強いタイを築くことは容易ではない。上述のように、弱いタイには役目があるが、研究・技術のシーズ探索を超えて、産学が連携して研究開発を行うためには、強いタイを形成する必要がある。そこで、次に、どのような関係のもとで築かれた民間企業のタイが強いのかを分析する必要がある。民間企業の研究者とタイを築いている人のうち、そのきっかけについて回答した 645 人の内訳は表 3 の通りである。このようなきっかけの違いがタイの強さに影響を与えている可能性がある。特に、研究者同士が自発的に形成したタイと所属する研究機関の産学連携推進部署が介在して形成されたタイの強さの違いを分析することは、産学連携組織をサポートする政策の効果进行分析の上でも重要である。

表 3 民間企業の研究者と知識交換を始めたきっかけ（複数回答）

|                   |              |             |             |
|-------------------|--------------|-------------|-------------|
| 学生時代の友人、先輩・後輩、先生  | 91 人 (14.1%) | 自分の教え子      | 30 (4.7)    |
| 職場の同僚、元同僚 等       | 56 (8.7)     | 研究者仲間の紹介    | 171 ((26.5) |
| 所属する研究機関の共同研究等の斡旋 | 116 (18.0)   | 学会・研究会      | 262 (40.6)  |
| 先方からの直接のアプローチ     | 41 (6.4)     | その他         | 19 (2.9)    |
| 回答者数              |              | 645 (100.0) |             |

## 参考文献

- 村上由紀子 (2020) 「研究者の国際移動の知識交換ネットワークへの影響」『研究 技術 計画』35(3), 357-371.
- Bruneel, Joan, Pablo D' Este, Ammon Salter (2010) “Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration” *Research Policy*, 39, 858-868.
- Centola, Damon and Michael Macy (2007) “Complex contagions and the weakness of long ties” *American Journal of Sociology*, 13(3), 702-734.
- Crescenzi, Riccardo., Andrea Filippetti, and Simona Iammarino (2017) “Academic inventors: Collaboration and proximity with industry” *The Journal of Technology Transfer*, 42, 730-762.
- Granovetter, Mark S. (1973) “The strength of weak ties” *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360-1380.
- Hansen, MT. (1999) “The search-transfer problem: the role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits” *Administrative Science Quarterly*, 44, 82-111.
- Krackhardt, D. (1992) “The strength of strong ties: the importance of philos in organizations” in Nohria, N. and R. Eccles(eds), *Networks and Organizations: Structure, Form, and Action*, Harvard Business School Press, Boston, Mass, 216-239.
- Levin, Daniel Z. and Rob Cross (2004) “The strength of weak ties you can trust: the mediating role of trust in effective knowledge transfer” *Management Science*, 50(11), 1477-1490.
- Powell, Walter W. and Stine Grodal (2005) “Networks of innovation” in Fagerberg, Jan and Richard R. Nelson (eds), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, New York, 56-85.
- Rham, Dianne, John Kirkland, and Barry Bozeman (2000) *University-Industry R&D Collaboration in the United States, the United Kingdom, and Japan*, Springer-Science + Business Media.
- Rost, Katja (2011) “The strength of strong ties: the creation of innovation” *Research Policy*, 49, 588-604.
- Sauermann, Henry, and Paula E. Stephan (2010) “Twins or strangers?: differences and similarities between industrial and academic science” *NBER Working Paper* 16113.
- Siegel, Donald S., Reinilde Veugelers, and Mike Wright (2007) “Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: performance and policy implications” *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4), 640-660.
- Siegel, Donald S., David Waldman, and Albert Link (2003) “Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study” *Research Policy*, 32, 27-48.
- Thursby Jerry, G. and Marie C. Thursby (2004) “Are faculty critical? Their role in university-industry licensing” *Contemporary Economic Policy*, 22(2), 162-178.