

令和 2 年 6 月 8 日現在

機関番号：12501

研究種目：国際共同研究加速基金（国際共同研究強化）

研究期間：2016～2019

課題番号：15KK0076

研究課題名（和文）医療イノベーションの多角的価値の測定と薬価・費用負担の設計への応用（国際共同研究強化）

研究課題名（英文）Measurement of multiple values of medical innovation and application for drug price and cost allocation(Fostering Joint International Research)

研究代表者

長根 裕美（齋藤裕美）（Nagane, Hiromi）

千葉大学・大学院社会科学研究院・教授

研究者番号：60447597

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 7,900,000円

渡航期間： 9ヶ月

研究成果の概要（和文）：科学的な知識はイノベーションの源泉である。イノベーションにつなげるには、科学的知識を生産するだけでなく、それを用いて技術、ひいては製品・サービスを作り出す産業側に移転されなければならない。しかし、知識は無形である。どのような形で移転され、どのようなイノベーションにつながるのか、捕捉するのは難しい。本研究では、科学的知識の代表的な生産主体である大学・公的研究機関、研究者および移転先となる企業に着目し、イノベーションにつながる知識移転とそのインパクトについて様々な観点から分析した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

大学・公的研究機関から産業への知識移転と、その産業への貢献についてデータでもってとらえる方法を色々な方法で検討した。具体的には1)論文データの共著関係に着目した企業単位の分析、2)顕著な学術的成果を上げている研究者に着目した研究者単位の分析、3)企業の経営層および発明者というポジションの違う企業人に対するアンケートに基づく分析、である。複眼的なアプローチの積み重ねによって、見落とされがちな大学・公的研究機関の研究成果が産業にどのように生かされるかを示すことができた。

研究成果の概要（英文）：Science knowledge is the origin of innovation. It is not enough only to produce scientific knowledge for leading to innovation. It is important to transfer the knowledge to industry for creating technology, products, and services. However, knowledge is an intangible asset. It is difficult to capture how knowledge is transferred and lead to innovation. I focused on universities and public research institutes, the researchers as providers of the scientific knowledge, and firms as the takers. I analyzed the knowledge transfer for innovation and its impact.

研究分野：医療経済学、イノベーション研究

キーワード：イノベーション バイオ医薬 特許 スター・サイエンティスト 産学連携 起業

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様式 F-19-2

1. 研究開始当初の背景

イノベーションの源泉は基礎研究にあり、その主な担い手としては「大学・公的研究機関」が考えられる。それに対して基礎研究の成果に基づき、消費者ニーズをふまえ、技術化、製品・サービス化を主に担うのが「企業」である。特に医療分野に目を向ければ、医療技術の研究開発においては、患者のニーズを代理し、かつ臨床研究に従事する「医師」の役割も重要である。研究代表者はこれら一連のプロセスにおいて、特にサイエンス型産業である医療分野を射程におきつつ、大学・公的研究機関、企業（経営層・発明者）、医師そして国民という様々な観点から、基礎研究がどう評価されるか研究してきた。医療におけるイノベーションの価値の測定は、世界的な関心事である。従来の医療技術の経済評価では、こうした医療イノベーションの価値は、評価プロセスに反映されてこなかった。英国では、医療技術評価機構（以下、NICE）がこの点を問題視し（Goldman et al., 2010）、NICEが行うべき医療技術の評価プロセスについての調査結果を報告した（Kennedy, 2009）。日本でも医療イノベーションの促進が掲げられ、革新的医療技術の開発インセンティブを高めるため、保険適用の評価に際し、適切なイノベーションの評価の必要性が指摘されていた（医療イノベーション会議, 2012）。イノベーションの価値を適切に評価するためにも、基礎研究が社会経済にもたらすインパクトについて評価する必要がある。しかし、それを可視化することは容易ではない。

2. 研究の目的

本研究の主目的は、基課題で挙げた目標の一つ、多角的な観点から医療イノベーションの価値を整合的に測定する部分をより発展させることである。具体的にはイノベーションの源泉である「科学」がいかに技術に結びつき、社会・経済にインパクトを与えていくかを実証的にとらえるというものである。特に可視化しづらい科学研究の成果が、いかに産業に移転され、インパクトをもたらさうかを、いくつかのアプローチで明らかにする。

3. 研究の方法

本研究では、いくつかのアプローチに基づき研究を行った。

(1) まずは日本のナノバイオ医薬品企業を対象に、それら企業が大学・公的研究機関からいかに科学的知識を吸収しているか、またそうした企業はどれだけ技術的・経済的パフォーマンスを改善するかを分析することで、イノベーションの価値を測ろうとした。ここでは日本のバイオ医薬品企業からなる、企業単位のデータセットを作った。まず Zucker 教授らが作成した論文に基づくデータセットから、日本でナノバイオ医薬の特許を出願した日本企業に所属している者が著者となっている論文を取り出す作業をした。これをその著者が所属する企業単位で各年で集計し、各企業の論文生産数とした。またそれら論文のなかでも大学・公的研究機関に所属する共著者が名を連ねている論文を特定し、それを同じく企業単位、各年で集計して、企業が大学・公的研究機関から科学的知識を吸収するための指標とした。並行して対象企業の財務データや特許出願データを収集して、企業単位のパネルデータの作成のための準備を行った。

(2) 当初の計画では上述 (1) のように、移転される側である「企業」の視点に立った分析のみを構想していた。しかし、Zucker 教授とのやりとりの中で、移転する側である大学・公的研究機関側、さらにはそれを構成する「研究者」側の視点を踏まえた研究が必要であることがわかってきた。そこで Zucker 教授らが長年行ってきた、卓越した研究者（スター・サイエンティスト）にも着目して、彼らから企業にどう知識が移転され、その結果、企業にどのようなインパクトをもたらさうのかという研究の、日本版への拡張も行うようになった。何をもちスター・サイエンティストとするかという議論は様々にあるが、まずは非常に被引用数が高い論文をもつ、学術的な意味で卓越した研究者を取り上げて、彼らの技術的な貢献について特許を見ることで分析した。ここでの卓越した研究者の抽出は Clarivate Analytics が公開している高被引用の論文をもつ研究者のリスト、Highly Cited Researchers (HCR) を用いた。また起業の有無などについても調査した。さらには研究のネットワーク構造を見ることで、どれだけ企業とのつながりを持つかについても分析した。また次の段階として Stokes (1997) の 4 象限にならって、スター・サイエンティストの分類を行った。類似の試みは Baba et al. (2009) でも行われているが、我々はまた別の軸からスター・サイエンティストの分類を行った。

(3) 上述の (1) (2) が論文や特許・財務といった一種、研究の「成功」の結果に基づくデータであった。しかし、たとえ論文や特許といった成果を通じずとも、産学官連携や、大学・公的研究機関の研究者とのインフォーマルな交流や彼等の論文にアクセスするなど、企業が大学・公的研究機関から科学的知識を吸収する経路の裾野は広い。そこでそういったパスを通じた科学的知識の吸収が企業のパフォーマンスに与える影響をとらえるため、企業向けアンケート調査のデータを用いた検討も行うことにした。このデータは過去に行われた複数の調査データを活用したものである。この調査は Mansfield (1991, 1998) を参考に設計されており、企業側に対して大学・公的研究機関の研究成果の活用や貢献度について尋ねるというものである。企業側の回答者は 2 種類ある。経営・管理層と発明者である。また分野は経営・管理層は全産業、発明者については医薬品産業と情報技術産業を対象とした。本研究では医薬品産業に焦点を当てることを目的としているが、その特徴を明らかにするためにも、性質が異なる産業として（特に技術革新のスピードが速く技術が陳腐化しやすいという点で）情報技術産業を対象とした。

4. 研究成果

(1) については、計画通りには行っていない。論文データで表記揺れ、誤記載などがあり、逐一手作業で調査・修正を行っていた。また対象期間のうち、合併や会社名の変更があった場合の処理などにも時間がかかった。一通りパネルデータセットができたあとも、回帰分析の段階でエラーが頻発し、そのたびにデータの修正を行うということを行ってきた。根本的な問題がどこにあるのか精査しなおしている。

(2) 研究者単位の分析については、想定以上に発展した。まず基礎研究の担い手であるサイエンティスト、特に“スター・サイエンティスト”に着目し、学術論文の生産のみならず、彼らの産業界で果たす役割やインパクトについて考察した。そこでは直近の日本のスター・サイエンティストの現状について試論的な分析を行いつつ、スター・サイエンティスト研究の今後の課題についても検討した。また競争的研究資金情報に基づいて共同研究ネットワーク分析にも拡張し、彼らスター・サイエンティストといえる人たちの共同研究者の属性について調査した。結果として、共同研究者として圧倒的に多いのが国立大学所属の研究者であり、企業所属の研究者は非常に少ないことがわかった。そもそもHCRとして選ばれた多くの研究者が国立大学に所属しているという点も鑑みると(齋藤・牧, 2017)、その共同研究者は同僚でもある国立大学所属の研究者に集中していることが示唆される。ただし、同僚以外でも国立大学所属の研究者と共同研究する傾向も高い。さらにスター・サイエンティストが企業と共同研究しているか、経年推移について考察すると、平均的に企業所属の研究者との共同研究をするスター・サイエンティストが増えていることがわかった。また企業と共同研究する場合も、その所属先企業を調べると大企業であることが多いことがわかった。これはZucker and Darby(2001)とも整合的な結果といえよう。さらにはこれら日本のスター・サイエンティストのうち、9人はベンチャー企業の立ち上げや経営に関わっていることがわかった。画期的な研究を生み出しているスター・サイエンティストはイノベーションの源泉を握っているともいえるが、少なくとも現状ではその画期的な科学的成果を企業につなぐためのネットワークが不足していると考えられる。イノベーションの評価以前に、科学の出口を担保しなければ、イノベーションにはつながらない。なぜ企業とのネットワークが形成されないか、今後さらに検討したい。

(3) まず経営・管理層については、医薬品産業の経営・管理層は他の産業の経営・管理層より大学・公的研究機関の研究成果が新たな製品・サービス算出にもたらす貢献を高く評価していることがわかった。また医薬品・バイオベンチャーの分野に限ってだが、発明者のほうが経営・管理層よりも大学・公的研究機関の研究成果の貢献を高く評価していることがわかった。また発明者のなかでも、ベンチャーの発明者のほうが大企業の発明者よりも高く大学・公的研究機関の研究成果の貢献を評価していることがわかった。さらには発明者のなかでも、博士号を取得しているものほど大学・公的研究機関の研究成果の貢献を高く評価していることがわかった。これらの結果からは、「科学への近さ」が、大学・公的研究機関の研究成果の評価につながっているものと考えられる。逆に言えば、科学から遠いほど、大学・公的研究機関の研究成果は評価されないということになる。日本企業の経営層の多くは文系出身であると言われる。科学から遠ければ、大学・公的研究機関で行われているような基礎研究の重要性は理解されにくい。また人文科学と自然科学のインタラクションの場はあまりない。これは日本の高等教育システムの問題でもある。日本では早期に文系か理系かの選択を迫られ、その後両方に触れる機会が限られる。科学への近さを担保するため、高等教育のあり方も含め検討することは、基礎研究の価値、ひいてはそこから生まれるイノベーションの価値を適切に評価するためにも必要であると考えられる。

各論は一定の成果を見せたが、思わぬ方向に発展した研究もあり、これら各論を整合的に位置づけて課題設定に対する答えをまとめる必要がある。また当初目的を達成できていない研究や、学会報告は行ったが投稿論文にまで至っていない研究も残されているため、今後これらを完成させる作業を続けていく予定である。

<引用文献>

- Goldman, D. et al. (2010). “Valuing health technologies at NICE: Recommendations for improved incorporation of treatment value in HTA”, *Health Economics*, 19:1109-1116.
- Kennedy, I. (2009). “Appraising the value of innovation and other benefits, a short study for NICE” (<http://www.kidneycancerknol.com/images/f/f8/KennedyStudyFinalReport.pdf>, available on 2012/10/12)
- 医療イノベーション会議(2012)「医療イノベーション5か年戦略」
- Mansfield, Edwin. “Academic Research and Industrial Innovation,” *Research Policy*, 20 (1991): 1-12.
- Mansfield, Edwin. “Research and Industrial Innovation: An Update of Empirical Findings,” *Research Policy* 26, (1998): 773-776.
- Stokes, Donald E. *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Washington, DC: Brookings Institution Press, 1997.
- Baba, Yasunori, Naohiro Shichijo, and Silvia R. Sedita (2009). “How Do Collaborations with Universities Affect Firms' Innovative Performance? The Role of “Pasteur Scientists” in The Advanced Materials Field,” *Research Policy* 38:756-64.

Zucker, L.G. and M.R. Darby. 2001. "Capturing Technological Opportunity via Japan's Star Scientists: Evidence from Japanese Firms' Biotech Patents and Products." *The Journal of Technology Transfer* 26, no. 1/2: 37-58.

東洋経済オンライン(2018)「役員のリ系比率が高い 500 社ランキング」
<https://toyokeizai.net/articles/print/234119> (accessed February 2020).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Sasaki, T., Nagane, S.H., Fukudome, Y., and Maki, K	4. 巻 forthcoming
2. 論文標題 Innovation policies and star scientists in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Takeo Hoshi, Yong Suk Lee, Fei Yan edit, Drivers of Innovation: Entrepreneurship, Education, and Finance in Asia	6. 最初と最後の頁 forthcoming
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 長根 (齋藤) 裕美・福留祐太・牧兼充	4. 巻 32
2. 論文標題 どのようにスター・サイエンティストを同定できるか? 多角的視点から見た日本のスター・サイエンティストの分類と全体像	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 研究技術計画	6. 最初と最後の頁 116-128
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 牧兼充・齋藤裕美	4. 巻 1.1.4
2. 論文標題 スター・サイエンティスト	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 SciREXコア・カリキュラム	6. 最初と最後の頁 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 齋藤裕美・牧兼充	4. 巻 Summer
2. 論文標題 スター・サイエンティストが拓く日本のイノベーション	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 一橋ビジネスレビュー	6. 最初と最後の頁 42-56
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Inoue, H., Saito, H., Sugihara, S., Hirota, S., Kameda, T.	4. 巻 194
2. 論文標題 Agglomeration and Networking in Academic Research	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Economic Analysis	6. 最初と最後の頁 93-124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計22件 (うち招待講演 8件 / うち国際学会 6件)

1. 発表者名 Nagane S. H, Sumikura K
2. 発表標題 How Is the Impact of Basic Science to Innovation Evaluated?
3. 学会等名 ISPIM (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長根 (齋藤) 裕美・菅井内音・隅藏康一・牧兼充
2. 発表標題 高被引用特許の引用関係の分析
3. 学会等名 日本知財学会年次学術研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤田正典, 奥戸嵩登, 隅藏康一, 長根裕美
2. 発表標題 共同研究関係に基づく科研費の研究種目についての分析
3. 学会等名 第33 回研究・イノベーション学会年次学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤田正典, 奥戸嵩登, 隅藏康一, 長根裕美
2. 発表標題 高被引用文献を持つ研究者への科研費の有効性についての事例分析
3. 学会等名 第33 回研究・イノベーション学会年次学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長根(齋藤)裕美
2. 発表標題 どのようにスター・サイエンティストを同定できるか? 多角的視点から見た日本のスター・サイエンティストの分類と全体像
3. 学会等名 知的財産マネジメント研究会 (Smips) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nagane S. H
2. 発表標題 How can we detect star scientists? The type of star scientists and the transition in Japan
3. 学会等名 Workshop on Innovation and Entrepreneurship of Japan in San Diego (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nagane S. H., Fukudome, Y., and Maki, K.
2. 発表標題 How can we detect star scientists? : The type of star scientists and the transition in Japan
3. 学会等名 XXX International Society for Professional Innovation Management (ISPIM) conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長根(齋藤)裕美
2. 発表標題 どのようにスター・サイエンティストを同定できるか? 多角的視点から見た日本のスター・サイエンティストの分類と全体像
3. 学会等名 JST-RISTEXスター・サイエンティストと日本のイノベーション第6回研究会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nagane S. H., Fukudome, Y., and Maki, K.
2. 発表標題 An Analysis of Star Scientists in Japan
3. 学会等名 ICE/IEEE(国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長根(齋藤)裕美・林元輝・牧兼充
2. 発表標題 スター・サイエンティストの特許出願状況から見る産学連携
3. 学会等名 日本知財学会年次学術研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長根(齋藤)裕美・佐々木達郎・福留祐太・牧兼充
2. 発表標題 日本のイノベーション政策とスター・サイエンティスト
3. 学会等名 研究・イノベーション年次学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長根(齋藤)裕美
2. 発表標題 研究資金制度の変遷とナショナル・イノベーション・システムへの影響
3. 学会等名 日本機械学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sasaki, T, Nagane S. H., Fukudome, Y., and Maki,K.
2. 発表標題 Innovation policies and star scientists in Japan
3. 学会等名 Asia Innovation Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 齋藤裕美
2. 発表標題 日本のスター・サイエンティストの現状
3. 学会等名 スター・サイエンティストと日本 イノベーションワークショップ (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Star Scientists in Japan
2. 発表標題 Hiromi, S. Nagane and M, Kanetaka
3. 学会等名 Star Scientists and Innovation in Japan Workshop (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長根(齋藤) 裕美・福留祐太・牧兼充
2. 発表標題 スター・サイエンティスト研究の展望:日本のスターに焦点を当てて
3. 学会等名 21世紀構想パネル(招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 齋藤裕美・福留祐太・牧兼充
2. 発表標題 日本のスター・サイエンティストの基礎分析
3. 学会等名 第32 回研究・技術計画学会年次学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Sumikura, K., Saito, H., Sugai, N. and Maki, K.
2. 発表標題 Function of academic knowledge in innovation
3. 学会等名 Workshop Star Scientists and Knowledge Transfer between Academia and Industry: Towards Promotion of Innovation (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 H, Saito and M, Kanetaka
2. 発表標題 Analyzing the Star Scientists in Japan
3. 学会等名 Workshop Star Scientists and Knowledge Transfer between Academia and Industry: Towards Promotion of Innovation (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 齋藤裕美・隅蔵康一
2. 発表標題 産業に対する基礎研究のインパクト：企業の研究開発担当者に対するアンケート調査に基づく実証分析
3. 学会等名 日本機械学会2017年度年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 H, Saito and M, Kanetaka
2. 発表標題 Star Scientists and Entrepreneurship: A Consideration on University Ranking in Asia
3. 学会等名 Global Entrepreneurial University Metrics, Triple Helix, Workshop III (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 H, Saito and M, Kanetaka
2. 発表標題 Star Scientists and Entrepreneurship: A Consideration on University Ranking in Asia
3. 学会等名 Global Entrepreneurial University Metrics, Triple Helix, Workshop III (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	ザッカー リン (Zucker Lynne)	U C L A ・ Department of sociology ・ Professor	

6. 研究組織(つづき)

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	ダービー マイケル (Darby Maichael)	U C L A ・ UCLA Anderson school of Management ・ Professor	
その他の研究協力者	村山 颯志郎 (Murayama Sashiro)		