

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 7 月 13 日現在

機関番号：82624

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2019

課題番号：16K13383

研究課題名（和文）人材流出を介した技術流出の経済的影響に関する実証分析

研究課題名（英文）An Empirical Analysis of the Economic Impact of Technology Outflow through Human Resource Outflow

研究代表者

藤原 綾乃 (Ayano, Fujiwara)

文部科学省科学技術・学術政策研究所・第2調査研究グループ・主任研究官

研究者番号：80755976

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：アジア圏内において、研究開発人材が流動化することによって、イノベーション加速の効果が確認された。一方で、企業側から見ると、このような研究開発人材の流出が技術流出の端緒となっていることが考えられ、その経済的影響が非常に大きいことも明らかとなった。本研究を通じて、明らかになったことは、国際学会や国際雑誌での発表のほか、国内の様々な講演会での講演を通じて、多くの人に人材流動化のプラス及びマイナスの影響を伝えることができたのではないかと考えている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、日本のイノベーション力は低下傾向にあると多くの研究で報告されている。その背景には、研究費の減少や国際的な共同研究の減少など様々な要因が影響していると考えられるが、日本の企業や大学の優秀な研究開発人材が海外の企業等に流出している影響も少なくない。本研究では、このような人材流出が日本企業に与えた経済的影響について分析を行った。このような研究は、日本国内ではほとんど行われておらず、本研究は当該分野における研究の前進に貢献できたのではないかと考える。

研究成果の概要（英文）：In the Asian region, it was confirmed that the mobility of R&D personnel will accelerate innovation. On the other hand, from the company's point of view, this outflow of R&D personnel is one of the root which is cause of the outflow of technology. Through this study, it became clear that the economic impact of the outflow of engineers was very significant. The results of this study have been published in international conferences and journals, as well as in various domestic lectures.

研究分野：イノベーションマネジメント

キーワード：人的資源管理 人材流出 人材流動化

## 1. 研究開始当初の背景

本研究は、人材流出を介した技術流出の経済的影響を明らかにしようとするものである。これまで技術流出の原因の一つとして退職者等による技術流出が問題視されてきたが、その影響額については明らかにされてこなかった。研究代表者は、これまで電機分野における日本企業からアジア企業（中国、韓国、その他アジア）への技術者移動に着目し、移動技術者の特性分析を行ってきた（藤原,2015「技術流出の構図：エンジニアたちは世界へとどう動いたか」白桃書房）。特定した移動技術者の約8割は、特許生産性が国内上位25パーセントに入る人材であることを発見した。このことは、アジア企業へ移動した技術者は日本トップクラスの人材が多く、その流出によりアジア企業は経済的利益を受け、日本企業は得るべき利益の一部を逸していることを示唆している。技術者人材の流出がもたらす経済的影響を明らかにするためには、技術者の移動により受けた影響を分析することが必要であると考えた。

国内・国外でも、モノ（特許、論文、図面等）を介した技術流出に関する研究は行われてきたが、人材を介した技術流出（高度な技術や情報を有する人材が他国、他社に移動することに伴う技術情報の流出）の経済的影響額に関する分析は、ほとんど行われていない。国外では例外的に、Lööf et al. ("Learning-by-exporting and innovation strategies." *Economics of Innovation and New Technology* 24, 2015: 52-64.) が、外部からの転職者が TFP（全要素生産性）に与える影響に関する実証分析を試みた。また、Hoisl and Gaétan. ("Knowledge fit and productivity gains from mobility." *Druid Society Conference*, 2014.) は、移動した技術者は移動しなかった技術者と比較して労働生産性が有意に高いことを発見した。国内では、人材を介した技術流出に関する経済分析はまったく行われておらず、本研究が初めてその影響額を検証するものである。

これまでの人材を介した技術流出に関する調査研究は、インタビュー調査に基づき、個別の事案分析にとどまるものであり、人材流出に伴う技術流出を数量的に分析した研究はほとんど存在しない。例外的な研究として、藤原（2015、「技術流出の構図：エンジニアたちは世界へとどう動いたか」白桃書房）は、流出した人材の特性を特許生産性や被引用件数等の特許書誌情報を用いて数値化し、移動の有無と技術者属性との関係について実証分析を行った。本研究は、この研究をさらに発展させ、特許書誌情報に加え、金額ベースの経済的影響を測定して、日本企業から流出した人材がアジア企業での R&D でもたらした新発明の推定価値の積算により、人材流出に伴う影響額を明らかにする。さらに、各社の技術流出対策と人材流出に伴う影響額の関係に関する実証分析を行うことで、効果的な技術流出対策に関する提言を行うものである。

以上のように、本研究は、人材流出による影響額、効果的な技術流出防止策を明らかにすることが可能である。具体的には、(1)技術者が流出することにより、各企業の逸失利益はどの程度あるのか、(2)効果的な技術流出防止策にはどのようなものが考えられるのか、(3)企業規模や企業の講じた対策と人材流出を介した影響額にはどのような関係があるのか、という論点を明らかにすることができる。これにより、技術流出阻止のための政策決定に際し、基礎的な実証的証拠を提供し、企業の人材流出に伴う逸失利益の算定に関する新たな理論的・実証的領域の開拓に資するものとする。

## 2. 研究の目的

本研究の具体的な目的は、(1)日本企業からアジア企業へ移動した技術者の名前や属性等を正確に同定すること、(2)移動技術者が移動先で関与した特許を特定し、その経済的価値を算定すること、(3)日本の企業別の経済的損失を推定し、技術者人材が企業に与える影響を検証すること、そして(4)日本企業の技術流出対策と経済的損失の関係を実証的に分析することにある。本研究の期待される学術的貢献は、人材を介した技術流出につき実証的証拠を提示し、技術流出対策の理論的基盤を構築することである。

## 3. 研究の方法

本研究は、技術者の特定、移動技術者の関与した特許価値の算定、日本企業への影響の分析からなる。移動技術者の同定においては、特許の書誌データを用いた人名の突合及び同姓同名の別人技術者データとの分離を行う。移動技術者の関与した特許価値の算定においては、特許価値算定に関する3つのアプローチ法を検討し、最適な算定方法を検証する。日本企業への影響分析においては、移動技術者の移動前所属企業の情報と接続し、日本企業が技術者人材の流出により受けた影響額を算定し、企業規模や技術流出対策との関係について実証分析を行っていく。最後に、実証分析結果を踏まえ、人材流出に伴う技術流出対策に関する提言を行う。

## 4. 研究成果

本研究においては、日本企業及び日本の大学の研究者人材の中で、海外の企業や研究機関に移動した人材を、特許データおよび論文データベースを用いて、特定をするという作業を行った。

分析の結果、多くの研究者人材が海外の企業等へ移動していることが明らかになり、またその研究分野が 1990 年代、2000 年代初頭にかけては半導体等の分野に集中しており、2000 年代後半からはカメラ技術などの分野の研究者の移動が目立つことが明らかになった。特に、本研究では、特許データと論文データを組み合わせるといった特異性から、留学生を含めた大学内研究者のその後の移動状況についても捕捉することができた。分析の結果、日本の大学に所属していた研究者についても少なからず海外、特にアジア圏の企業等へ移動していることが判明した。

さらに、本研究では、人材の流出が技術の流出につながり、それが経済的損失につながっているという仮説に基づき、計量的な分析を行った。

分析の結果については、国際・国内学会での発表や論文の発表等によって、報告を行った。人材の流出が与える経済的影響について分析を行った研究は、ほかではあまり例がなく、学術的にも貢献できたのではないかと考える。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Fujiwara Ayano	4. 巻 10
2. 論文標題 Researcher Mobility and Innovation: The Effect of Researcher Mobility on Organizational R&D Performance in the Emerging Nations' Companies	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Asian Culture and History	6. 最初と最後の頁 36 ~ 36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5539/ach.v10n2p36	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Fujiwara Ayano	4. 巻 2
2. 論文標題 The effect of employing knowledge workers from technologically advanced countries: The knowledge spillover caused by the mobility of knowledge workers in electronic industries in Asia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal	6. 最初と最後の頁 1342 ~ 1349
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.25046/aj0203169	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Fujiwara Ayano	4. 巻 11
2. 論文標題 Who Works at the Interface in Knowledge Spillover Across Organizational Boundaries?	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Review of Socionetwork Strategies	6. 最初と最後の頁 65 ~ 81
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1007/s12626-017-0005-2">https://doi.org/10.1007/s12626-017-0005-2</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ayano Fujiwara, Toshiya Watanabe	4. 巻 21 (4)
2. 論文標題 KNOWLEDGE MANAGEMENT USING EXTERNAL KNOWLEDGE	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Innovation Management	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) DOI: 10.1142/S1363919617500311	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ayano Fujiwara	4. 巻 11(1)
2. 論文標題 Who Works at the Interface in Knowledge Spillover Across Organizational Boundaries?	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 The Review of Socionetwork Strategies	6. 最初と最後の頁 1-17
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ayano Fujiwara	4. 巻 2(3)
2. 論文標題 The effect of employing knowledge workers from technologically advanced countries: The knowledge spillover caused by the mobility of knowledge workers in electronic industries in Asia	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal	6. 最初と最後の頁 1342-1349
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ayano Fujiwara and Toshiya Watanabe	4. 巻 21(4)
2. 論文標題 KNOWLEDGE MANAGEMENT USING EXTERNAL KNOWLEDGE	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Innovation Management	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S1363919617500311	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Ayano Fujiwara
2. 発表標題 The knowledge spillover resulting from the mobility of knowledge workers
3. 学会等名 The 6th International Conference on Industrial Technology and Management (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ayano Fujiwara
2. 発表標題 The knowledge spillover resulting from the mobility of knowledge workers
3. 学会等名 ICTIM 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤原綾乃
2. 発表標題 我が国技術者たちは海外にどう動いたか
3. 学会等名 営業秘密保護推進協会講演会 (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Ayano Fujiwara
2. 発表標題 The effect of Research-Unit Member Diversity on R&D Performance: A case study of foreign employees in Korea's electronics industry.
3. 学会等名 R&D Management Conference 2016 (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 藤原綾乃
2. 発表標題 人材流動化とイノベーション：新興国に移動する発明者の分析
3. 学会等名 2017年度組織学会年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 藤原綾乃
2. 発表標題 技術流出の構図 - エンジニアたちは世界へどう動いたか
3. 学会等名 研究・イノベーション学会 分科会 (招待講演)
4. 発表年 2016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