

令和 2 年 5 月 20 日現在

機関番号：12613

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K18552

研究課題名(和文)企業間ネットワークを介した高度熟練技能継承と生産性に関する実証分析

研究課題名(英文)Role of proficient skill on firm productivity and its spillovers through interfirm trade

研究代表者

中島 賢太郎 (NAKAJIMA, KENTARO)

一橋大学・大学院経営管理研究科・准教授

研究者番号：60507698

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題は、企業における技能および専門知が生産性に与える役割、および、その継承・伝達について実証的に検証を行うものである。企業が保有する熟練技能の定量化を熟練技能者表彰制度による表彰者の情報によって把握し、定年および、その他の外生的理由による熟練技能者の退職イベントを企業内熟練技能における外生変動とすることで、企業内熟練技能が企業生産性に果たす役割について分析を行った。熟練技能者データベースの構築および退職情報データベースを構築し、企業内熟練技能が企業生産性に対し正のインパクトを持つという予備的結果が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義  
生産性上昇についてその決定要因を探ることは学術的・政策的に重要な課題である。本研究課題は、企業における技能および専門知が生産性に与える役割、および、技能および専門知の継承・伝達について実証的に検証を行った。国や各種団体が主催する熟練技能者表彰制度を利用することで、企業内熟練技能を定量化し、さらに熟練技能者の退職によって生じる企業内熟練技能の変動を用いることでその効果を推定した。

研究成果の概要(英文)：This research project empirically examines the role of proficient skills and expertise on productivity in a firm, as well as their inheritance and transmission. By quantifying the proficient skills in a firm based on the information of workers who are commended for proficient skill award by governments, and by exploiting retirement age and retirement events of skilled workers due to other exogenous reasons as variation of proficient skills in a firm, we estimate the impact of proficient skill on firm productivity. We construct a database of proficient skilled worker and preliminary results show that proficient skill in a firm has positive impact on the firm productivity.

研究分野：空間経済学

キーワード：熟練技能 知識波及 生産性 技能継承

## 1. 研究開始当初の背景

経済学において、経済成長における最重要のエンジンは生産性向上であることは論を俟たない。さらに、企業の生産性上昇に企業間の知識波及が重要な役割を果たすことは経済理論分析を通じて広く認識されている (e.g., Grossman and Helpman, 1991)。

しかしながら、その因果効果を厳密に計測した実証研究の蓄積は極めて限られているのが実情であった。その主要な理由は、従来の研究が依拠するデータでは、知識の伝達経路について、地理的近接性や、技術的近接性、産業連関上の近接性などによって代理的・間接的に捉えざるを得ず、正確に把握することが困難であること、そして、Manski (1993)による先駆的な指摘以降、その解決の困難さが知られている社会的相互作用における識別性問題の存在であった。

このような識別性問題の解決法の一つとして、外生変動を用いた準実験的手法が提案されており、本研究課題と関連する領域でも、Azoulay et al (2010)や Waldinger (2010)を嚆矢とする、外生的に発生する高度な知的資源の喪失に着目することで、経済主体間の知識および技術の伝達の効果を計測するという識別戦略を採用した研究がある。しかし、一般に企業内における熟練技能者の情報を把握することは難しく、こうした準実験的な研究デザインを熟練技能が企業の生産性に及ぼす因果効果の検証に用いた研究例は存在していない状況であった。

## 2. 研究の目的

1.で述べた背景に基づき、本研究課題では、知識の伝達経路を正確に把握できるネットワークデータと、斬新な研究デザインを援用することで、こうした実証分析上の課題を克服し、製造業企業間の知識波及がその生産性に与える因果効果、特に、熟練技能(知識・技術)の断絶と継承が企業の生産性に与える因果効果について統計的推論を実施し、因果効果の定量的評価を行うことを目的とした。

## 3. 研究の方法

本研究では、企業間の取引関係や出資関係から構築した大規模企業間ネットワークデータを活用することで、製造業の取引関係を基盤とする企業連関における技術波及の経路を捉えた。さらに、公開特許情報を利用した共同研究関係ネットワークを援用することで、製造業における企業間の創発的な技術波及経路を同定した。このような企業間の多面的な連携の指標を包括的に用いることで、知識波及経路についての識別確度が高める工夫を行った。

続いて、本研究では、製造業企業間で伝達される「知識」として、労働者の熟練技能に焦点を当て、その外生的変動に着目する準実験的な研究デザインを選択した。日本を含む高度技術社会では、企業間における生産性の異質性は、経験によって体系化され、蓄積された労働者の熟練技能の差に帰せられると考えられる。したがって、本研究では、企業が保有する知識・技能を各種団体による技能認定制度を利用して把握した。例えば、厚生労働省では現代の名工(卓越した技能者)という表彰制度によって、極めて優れた技能を有する全国の技術者を毎年職業部門別に表彰し、その情報を公開している。また、各都道府県も独自にこのような技術者の表彰制度を保有しており、やはり表彰者情報が公開されている。この公開情報を基に個別の企業の熟練技能者の保有状況を把握し、技能者の年齢や保持する熟練技術に関する詳細な属性情報を獲得することが可能である。

また、社会的相互作用の識別性問題を解決する研究デザインについては、企業に所属する熟練技能の喪失に由来する外生的変動を用いる。熟練技能者が生産性に与える厳密な因果効果を調査観察データで実施するためには、無作為割り付けによらない介入の変動が不可欠である。そこで高度熟練技能者の退職という特異的なイベントが発生した企業に着目し、そのイベントの発生前後で当該企業およびそれと連携している企業群の生産性がどのように変化したかを検証する。

## 4. 研究成果

まず、技能表彰制度を主催する各種団体、都道府県担当者等へのヒアリング調査や、高度熟練技能者を多数保有する企業へのヒアリング調査を行うことで、企業内熟練労働者の状況および熟練技能継承の実務についての把握を行った。

次に、企業が保有する高度熟練技能について、高度熟練技能者の情報を、各種団体による技能表彰制度から収集することで、データベースを作成した。具体的には、厚生労働省による「現代の名工(卓越した技能者)」の表彰者情報 および、各都道府県が独自に設定している技能表彰制度の受賞者情報を、特に製造業の産出シェアの高い複数の都道府県について収集することで、2000年から2018年にかけての長期にわたる高度熟練技能者データベースを構築した。

例えば、愛知県では毎年「あいちの名工」として、県内在住の高度熟練技能者を表彰しているが、図1は、ある企業における「あいちの名工」表彰者の人数の推移と授賞時の平均年齢を示したものである。この企業においては、毎年平均して5名程度が「あいちの名工」としての表彰を

受けており、受賞者の平均年齢は変動するものの、52歳程度であることがわかる。

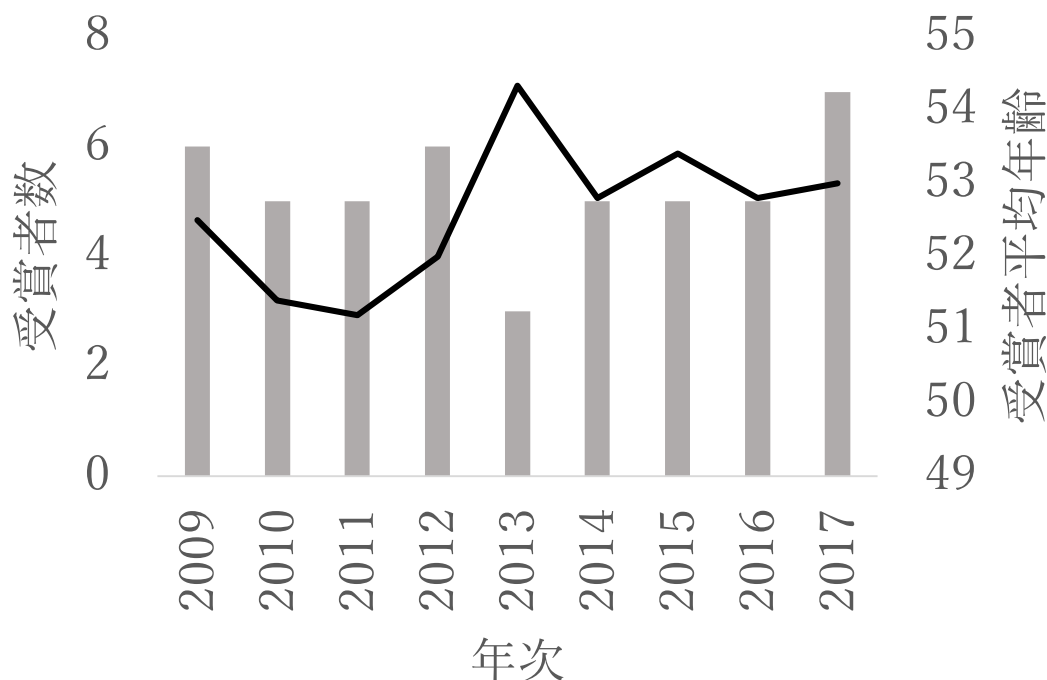


図1 ある企業における「あいちの名工」表彰者の人数の推移と授賞時の平均年齢

このように、このデータベースでは、企業ごとに、高度熟練技能者の人数、年齢等を把握することができる。

また、企業の保有する熟練技能の外生的変動をもたらす要因としての、熟練技能者の退職イベント情報については、まず、熟練技能者を技能表彰制度の受賞者情報から取得する際に、受賞者の授賞時の年齢が把握できるため、この情報と、各企業の定年情報とを組み合わせることによって、高度熟練技能者の退職のタイミングを把握することができる。しかし、このような熟練技能者は、定年に達しても、雇用が継続される可能性があり、定年は必ずしも退職を意味しない可能性がある。このような問題に対応するため、より外生的な変動として、極めて少数のサンプルサイズではあるものの、技能者の外生的な退職情報データベースを、新聞データベースおよび、都道府県庁へのヒアリングを行うことによって作成した。

上記のデータベース、および収集した定性的情報を用いた予備的な分析を行った結果、熟練技能を多く保有する企業群の生産性が有意に高いことなどが示されており、今後、外生的退職情報を用いるなど、分析の精緻化を進め、英文査読誌への投稿を行う予定である。また、ヒアリングを行った企業との連携をさらに進め、生産情報や人事情報など、企業の内部データを用いた分析を行う可能性についても長期的に検討している。

また、本研究課題における主要な分析のためのデータベース整備や各種のヒアリング、また、関連研究の調査によって、並行して推進していた、専門知・技術・情報の企業内、企業間波及についての関連研究を進展させることができた。具体的には、まず、専門知の代理変数として特許情報を、また、その企業間波及関係の代理変数として、企業間共同研究関係を用い、現在の日本における共同研究関係を通じた専門知波及について、特に地理的集積の観点から検証した研究を、Annals of Regional Science に Localization of Collaboration in Knowledge Creation の題目で、また、Japan and the World Economy に、Localization of Knowledge-creating Establishments の題目で掲載することができた。これらの研究では、専門知の集積や専門知交換の集積、特に企業間共同研究関係と企業内共同研究関係との間の地理的距離の違いなど、専門知・情報伝達における組織のバリアの問題、およびそれと地理的距離との関係について明らかにしたものである。

また、専門知や情報の企業内交換・伝達について、センサーによって計測された従業員間のコミュニケーション情報を用いて分析を行う研究についても進展させることができた。この研究では、従業員間のコミュニケーションによって伝達される情報が、従業員が直面した問題解決に寄与することで、企業生産性を上昇させるというチャンネルの存在について定量的に示した。これについては、North American Meeting of Urban Economics Association、European Meeting of the Urban Economics Association、Annual meeting of Society of Labor Economists など、複数の国際学会および東京大学、大阪大学、小樽商科大学、法政大学、関西学院大学などにおける招待講演によって成果を報告した。また、これらの関連研究の成果をまとめたものを、日本経

済学会における特別報告として報告した。

上記の通り、本研究課題は、これまで日本に存在してなかった、熟練技能者についての網羅的なデータベース、および外生的退職データベースの整備によって、熟練技能が生産性にもたらす影響についての因果効果推定という、重要な研究課題についての基盤を構築することができた。さらに、この研究期間においてヒアリング調査を行った機関・企業との共同研究関係構築などが達成されることによって、研究計画時には想定していなかった、さらに大きな学術的貢献ができる可能性がある。その意味において、挑戦的研究としての成果が十分にあったと考えられる。また、本研究の進展に伴い、企業内の技能継承、専門知伝達のあり方について、実務および定量的理解が深まったことで、本研究課題と大きく関連する研究についても大きく進展させることができた。

#### 参考文献

- Azoulay, P., J. Zivin and J. Wang (2010), *Quarterly J. of Econ.* 125, 549-589.  
Manski, C. (1993) *Rev. of Econ. Stud.* 60, pp. 531-542.  
Grossman and Helpman (1991) "Innovation and Growth in the Global Economy," MIT Press.  
Waldinger, F. (2010), *J. of Political Econ.* 118, 787-831.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 10件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 H. Inoue, and Y. Todo	4. 巻 -
2. 論文標題 The propagation of the economic impact through supply chains: The case of a mega-city lockdown against the spread of COVID-19	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Social Networks	6. 最初と最後の頁 -
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 Y. Kichikawa, H. Iyetomi, T. Iino, H. Inoue	4. 巻 4
2. 論文標題 Community structure based on circular flow in a large-scale transaction network	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Network Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s41109-019-0202-8	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 H. Inoue and Y. Todo	4. 巻 2
2. 論文標題 Firm-level propagation of shocks through supply-chain networks	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Sustainability	6. 最初と最後の頁 841-847
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41893-019-0351-x	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 H. Krichene, Y. Fujiwara, A. Chakraborty, Y. Arata, H. Inoue, and M. Terai	4. 巻 59
2. 論文標題 The emergence of properties of the Japanese production network: How do listed firms choose their partners?	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Social Networks	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.socnet.2019.05.002	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 該当する

1. 著者名 中島賢太郎	4. 巻 -
2. 論文標題 知的生産活動の経済空間	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 宇井貴志, 加納隆, 原千秋, 渡部敏明編『現代経済学の潮流 2019』東洋経済新報社	6. 最初と最後の頁 127-148
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 Hiroyasu Inoue and Yasuyuki Todo	4. 巻 14
2. 論文標題 Propagation of Negative Shocks across Nation-wide Firm Networks	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLoS ONE	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0213648	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 Hiroyasu Inoue	4. 巻 15
2. 論文標題 The Community Structure of Business Establishments and its Properties: Evidence from Joint Patent Applications	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Evolutionary and Institutional Economics Review	6. 最初と最後の頁 465-475
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40844-018-0116-7	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 Hiroyasu Inoue, Kentaro Nakajima and Yukiko Umeno Saito	4. 巻 62
2. 論文標題 Localization of Collaborations in Knowledge Creation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Annals of Regional Science	6. 最初と最後の頁 119-140
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00168-018-0889-y	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 Hiroyasu Inoue, Kentaro Nakajima, and Yukiko Umeno Saito	4. 巻 43
2. 論文標題 Localization of knowledge-creating establishments	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Japan and the World Economy	6. 最初と最後の頁 23～29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.japwor.2017.09.001	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 中島賢太郎・上原克仁・都留康	4. 巻 69
2. 論文標題 企業内コミュニケーション・ネットワークが生産性に及ぼす影響 - - ウェアラブルセンサを用いた定量的評価 - -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 経済研究	6. 最初と最後の頁 18～34
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 都留康・徳丸宜穂・福澤光啓・中島賢太郎	4. 巻 69
2. 論文標題 製品開発における上流工程管理と人材マネジメント - - 開発成果に対する効果の検証 - -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 経済研究	6. 最初と最後の頁 35～54
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 -

〔学会発表〕 計21件 (うち招待講演 8件 / うち国際学会 8件)

1. 発表者名 中島賢太郎
2. 発表標題 Impact of workplace communication networks on productivity: A new approach using wearable sensors
3. 学会等名 法政大学経済学セミナー (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島賢太郎
2. 発表標題 実証都市経済学
3. 学会等名 日本大学経済学セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島賢太郎
2. 発表標題 実証都市経済学
3. 学会等名 統計数理研究所（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島賢太郎
2. 発表標題 Impact of workplace communication networks on productivity: A new approach using wearable sensors
3. 学会等名 小樽商科大学土曜研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kentaro Nakajima
2. 発表標題 Impact of workplace communication networks on productivity: A new approach using wearable sensors
3. 学会等名 The 9th Meetings on Applied Economics and Data Science（招待講演）
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 Kentaro Nakajima
2. 発表標題 Impact of workplace communication networks on productivity: A new approach using wearable sensors
3. 学会等名 14th Meeting of the Urban Economics Association (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kentaro Nakajima
2. 発表標題 Impact of workplace communication networks on productivity: A new approach using wearable sensors
3. 学会等名 9th European Meeting of the Urban Economics Association (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroyasu Inoue
2. 発表標題 Disaster and Countermeasure: Simulation on Nation-Wide Supply Chain Data
3. 学会等名 RIETI Workshop, "Dynamics in Finance and Economy on Economic Networks (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroyasu Inoue
2. 発表標題 Disaster and Countermeasure: Simulation on Nation-Wide Supply Chain Data
3. 学会等名 BEST workshop 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 井上寛康
2. 発表標題 実体経済ネットワークとシミュレーション
3. 学会等名 ネットワーク科学セミナー2018 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroyasu Inoue
2. 発表標題 Nation-wide Supply Chain and Disaster Simulation
3. 学会等名 German Network for New Economic Dynamics 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroyasu Inoue
2. 発表標題 Nation-wide Supply Chain and Disaster Simulation
3. 学会等名 Perspectives on Complex Systems 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kentaro Nakajima
2. 発表標題 The Impact of High-Speed Rail on Innovation
3. 学会等名 日本経済学会春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中島賢太郎
2. 発表標題 都市とイノベーション
3. 学会等名 日本経済学会秋季大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kentaro Nakajima
2. 発表標題 The Impact of High-Speed Rail on Innovation
3. 学会等名 ADB Institute conference（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kentaro Nakajima
2. 発表標題 Impact of Workplace Communication Networks on Productivity: A New Approach Using Wearable Sensors
3. 学会等名 Annual Meeting of Society of Labor Economists（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kentaro Nakajima
2. 発表標題 Impact of Workplace Communication Networks on Productivity: A New Approach Using Wearable Sensors
3. 学会等名 東京労働研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kentaro Nakajima
2. 発表標題 Impact of Workplace Communication Networks on Productivity: A New Approach Using Wearable Sensors
3. 学会等名 ポリシーモデリングワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kentaro Nakajima
2. 発表標題 Impact of Workplace Communication Networks on Productivity: A New Approach Using Wearable Sensors
3. 学会等名 関西労働研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kentaro Nakajima
2. 発表標題 Impact of Workplace Communication Networks on Productivity: A New Approach Using Wearable Sensors
3. 学会等名 経済学ワークショップ(小樽商科大学)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中島賢太郎
2. 発表標題 ミクロ立地データを用いた集積検出とその応用について
3. 学会等名 日本経済学会 2017年度春季大会(招待講演)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Hiroyasu Inoue	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Springer Japan	5. 総ページ数 114
3. 書名 Co-patenting: An Analytic Tool for Cooperative Research and Development	

〔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
研究 分担者	井上 寛康  (Inoue Hiroyasu)  (60418499)	兵庫県立大学・シミュレーション学研究科・准教授   (24506)	
研究 分担者	中嶋 亮  (Nakajima Ryo)  (70431658)	慶應義塾大学・経済学部(三田)・教授   (32612)	