

人的資本投資と R&D の効果 インドネシア地場中小企業の個票データ を用いたミクロ計量分析*

The effects of R&D and human capital investment on firm performances Microeconometric estimation using Indonesian plant data set

栗田 匡 相

The purpose of this short paper is to analyze the impact of the R&D investment and human capital investment on the firm performances using micro plant dataset in Indonesia. Especially, this paper focuses on SMEs. From the results, positive impacts were observed of R&D investment and human capital investment on the productivity, employment and capital accumulation.

Kyosuke Kurita

JEL : L25, M53, O32

キーワード : インドネシア、中小企業、人的投資、R&D、パネルデータ、生産性

Keywords : Indonesia, SMEs, Human capital investment, R&D, Panel data, Productivity

1. はじめに

企業パフォーマンスの向上において、人材育成への投資、R&D などが効果

* 本論文は、JICA との共同政策研究「インドネシア国裾野産業・中小企業生産性向上」の研究成果の一部である。無論、本稿における見解、あり得べき誤りはあくまで筆者個人に帰するものであり、JICA の公式見解では無いことを付記しておく。

を持つことは広く知られており、中小企業においてもそうした効果が見られると指摘する研究もあるが、それら研究の多くが先進諸国のものであり、発展途上国や中進国を対象とした研究の蓄積はデータの制約なども大きく十分とはいえない。また、途上国や先進諸国において人的資本投資や R&D を行うためには、企業にとっても資金的な制約が大きく、中小企業となるとその必要性を理解していたとしても実際に投資活動を行っている企業は多くはない。こうした現状もあつてか多くの国々で資金提供、融資などの公的な支援を行っているが、その規模が不十分というだけではなく Carvo and Piza (2018) でも指摘されているように、厳密な効果測定はほとんど行われておらず、R&D や人的資本投資そのものの効果だけではなく、政策の効果検証も遅々として進んでいない¹⁾。また人的資本投資や R&D の効果は一様では無く、技能の多寡や企業規模などによってその効果の大小もばらつきが多いことが先行研究でも指摘されている (Zhu et al 2020, Diaz et al 2020, Avenyo et al 2019)。更には、企業パフォーマンスと一口に言っても、施策や投資のアウトカムとして雇用面、技能面、生産性など、どのような点から効果を測定するべきかについても多様な方法がある (Hall et al 2010)。このため、望まれるのは、より多様な視点から、厳密に人的資本投資や R&D 投資の効果を検証することであろう。とりわけ途上国、中進国における企業のほとんどが中小企業である現状を考えれば、それらに分析の焦点をあてた研究の蓄積をはかっていくべきである。そこで本稿では、インドネシア工業統計調査の個票データを用い、人的資本投資、並びに R&D 投資の効果を、中小企業にターゲットを絞り、雇用、生産性、資本蓄積など複数の視点から検証したい。インドネシアの研究において Yang and Chen (2012) では、本稿と同様の工業統計調査の個票データを用いた推計結果から R&D には労働生産性に対して正の効果があることを明らかにして

1) Khwaja and Mian (2005) では政治家とコネがある企業は融資を受けやすいが、業績は悪いことを述べており、Fu et al (2015) では、インドネシアのデータを用いて、政治とのつながりがある企業は政府系金融機関からの借入れを受けやすいことを述べている。こうした政治的な影響も途上国、中進国における公的サポートの効果を議論するには欠かせない視点であるが、こうしたネットワーク等の変数を有しているデータは多くはない。

いる。本稿では同様のデータを用いながらも、より近年のデータを用い、労働生産性のみならず、TFP や雇用の変化などアウトカムの違いにも配慮して推計をおこなった。また R&D だけではなく、人的資本投資がもたらす影響についても推計を行っている。

第 2 節ではデータと推計モデルについての解説を行う。第 3 節では推計結果について検証を行い、最終節では議論のまとめを行う。

2. データと推計モデル

2.1. データ

使用する調査データはインドネシア統計局 (Indonesian Central Bureau of Statistics (BPS)) が毎年行うもので、従業員が 20 名以上の全製造業企業を対象とした調査であり、毎年 2 万前後のデータを収集している²⁾。このデータの 2002～2011 年までの 10 年分のパネルデータを用いて推計作業を行った。また本稿では主に中小企業における R&D や人的資本投資の効果を検証したいため、従業員数が 20～49 名までのデータのみを抽出している。

毎年の質問項目には全要素生産性を推計するための、付加価値額、従業員数、固定資本、売り上げ、などが並んでおり、これらデータを用いて労働生産性、全要素生産性を推計している。なお、全要素生産性の推計の方法は、OECD の Multiprod プロジェクト (Berlingieri et al 2017 を参照) のサポートを得ることで、Wooldridge (2009) による推計手法、またソロー残差による 2 種類の TFP を推計し、分析に用いた。

R&D や人的資本投資に関する質問項目は全ての年度で質問する共通の項目ではないが 2006 年度のデータにそれぞれの支出額が記載された項目がある。

推計に用いたデータの基本統計量は表 1 を参照されたい。

2) このデータはインドネシア統計局から購入できることもあり、Kurita et al (2017) や Takii (2004), Tomohara and Takii (2011) などこのデータを用いた多くの研究がある。

表 1 基本統計量

変数	サンプル	平均値	S.D	最小	最大
従業員数 (対数)	11,777	3.343	0.254	2.996	3.892
固定資本 (対数)	11,777	8.350	2.763	2.443	21.657
付加価値額 (対数)	11,777	10.302	1.004	6.929	15.821
企業年齢 (対数)	11,777	2.230	0.898	0	4.605
海外資本ダミー (海外資本有り=1、海外資本無し=0)	11,777	0.014	0.118	0	1
輸出ダミー (輸出有り=1、輸出無し=0)	11,777	0.093	0.291	0	1
労働生産性変化 (2006-2011年)	11,777	0.768	0.881	0	5.551
TFPWoolridge変化 (2006-2011年)	11,707	0.775	0.878	0	5.639
TFPSolow変化 (2006-2011年)	10,183	0.281	0.340	0	2.808
固定資本蓄積変化 (2006-2011年)	11,777	0.115	0.316	0	6.901
従業員数変化 (2006-2011年)	11,777	0.199	0.359	0	4.672
付加価値額変化 (2006-2011年)	11,777	0.825	0.949	0	7.562
R&D・人的資本投資ダミー (あり=1、なし=0)	11,777	0.052	0.222	0	1

2.2. 推計モデル

R&D 等の投資の効果を検証する際に厄介なことは、R&D を行った企業と行わなかった企業のパフォーマンスを単に比較してもセレクションバイアスを除去できない点にある。こうした問題を回避できるのが、開発経済学の分野で現在ブームとなっているランダム化比較実験 (Randomized Controlled Trial : RCT) のような実験の手法だが、R&D のような投資コストが高い施策には実験的な手法を適用するのは難しい。このため、本稿では傾向スコアの逆確率による重み付けを用い、R&D や人的資本投資の平均処置効果 (Average Treatment Effect : ATE) を推計することで、R&D や人的資本投資が生産性や雇用変動に与える影響を検証したい³⁾。

先にも述べたが、2006 年のデータに R&D や人的資本投資の支出データがある。これらの支出データを用いて 2006 年時点で R&D や人的資本投資を行っている企業と行っていない企業を分け、ロジットモデルによって傾向スコアを導出し、その逆数で重み付けし、ATE を導出している。またデータは、R&D 投資のみを行っている企業、人的資本投資のみを行っている企業、双方を行っている企業、どちらも行っていない企業、の 4 種類に分類できるが、R&D や

3) なお、推計には STATA の `teffects ipw` コマンドをデフォルトの設定で使用している。

人的資本投資を行っているサンプルが少ないため⁴⁾、それらの偏りを考慮して、本稿では「R&D や人的資本投資のいずれかを行っている企業」と「いずれも行っていない企業」の分類を適用している。なおロジットモデルの推計結果、Balance Summary は以下の通りである（表 2）。

表 2 ロジット分析の結果と Balance Summary

変数	係数
従業員数（対数）	0.365**
固定資本（対数）	0.107***
付加価値額（対数）	0.330***
企業年齢（対数）	-0.148***
海外資本ダミー	0.303
輸出ダミー	0.654***
定数項	-8.450***
ISIC rev4 の中分類に従った産業（製造業23分類）の固定効果	Yes
サンプル数	11,777

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

	Standardized Raw	differences Weighted
従業員数（対数）	0.3046	-0.0479
固定資本（対数）	0.4821	0.0480
付加価値額（対数）	0.5828	-0.0047
企業年齢（対数）	-0.1192	0.0796
海外資本ダミー	0.2301	-0.0047
輸出ダミー	0.2379	0.0005

3. 推計結果

表 3 は、R&D・人的資本投資によるそれぞれのアウトカムに対する平均処置効果をまとめたものである。なお、それぞれのアウトカムは、2006 年から 2011 年までの成長率で検証している。

生産性指標の 3 つのみならず、R&D・人的資本投資は従業員数や付加価値額、固定資本など全てのアウトカムの成長率に正の効果をもたらしている。この結果より中小規模の企業においても R&D や人的資本投資を積極的に行うことで企業パフォーマンスを向上できる可能性が高いことが指摘出来る。

4) 2006 年の総サンプル数は、16978 サンプルであり、分析で使用したサンプルは 11777 サンプル。その中で R&D 投資を行っている企業は 286 サンプル、人的資本投資を行っている企業は 456 サンプル、双方を行っている企業は 105 サンプルとなる。

表 3 R&D・人的資本投資の効果

アウトカム	Difference
労働生産性	13.26% ***
TFPWooldridge	14.67% ***
TFPSolow	4.29% **
付加価値額	16.08% ***
固定資本蓄積	3.37% **
従業員	3.14% *

Robust standard errors in parentheses

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

※それぞれのアウトカムの2006～2011年までの成長率の差

4. おわりに

本稿では、インドネシア工業統計調査の個票データを用い、人的資本投資、並びに R&D 投資の効果を、中小企業にターゲットを絞り、雇用、生産性、資本蓄積など複数の視点から検証した。結果は全てのアウトカムにおいて R&D・人的資本投資は正の効果を持つことが判明した。この結果からは、インドネシアのような中進国の中小企業であっても R&D や人的資本投資は企業パフォーマンスの改善につながる可能性を秘めているといえるだろう。中小企業が 99%以上を占めるインドネシアにおいて、従業員数が 20～49 名という中規模企業のデータを用いた推計からこうした結果が得られたことは、中小企業をターゲットとした様々な政策支援を正当化しうるものであり、より積極的な公的サポートが望まれる。しかし一方で Fu et al (2015) が指摘しているように、インドネシアでは政治的な判断によって資源配分の偏りが生じている可能性が高い。R&D や人的資本投資の効果を最大限活かしていくためにも、政府はこうした政治的な影響を可能な限り排除して投資活動のサポートを行っていくべきであろう。

本稿の課題として、本稿では 2006 年の R&D や人的資本投資の支出データを用いて、投資の有無を区別したが、データでわかるのは 2006 年に支出があったかどうかという点であり、R&D や人的資本投資がいつから始まったのかを示すデータではない。例えば 2000 年から R&D を始めて毎年支出している企業と 2006 年から支出を始めた企業の区別はここではつけることが出来ないのが最大の課題である。

参考文献

- Asim Ijaz Khwaja, Atif Mian, (2005) “Do Lenders Favor Politically Connected Firms? Rent Provision in an Emerging Financial Market”, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 120, Issue 4, November 2005, Pages 1371-1411.
- Avenyo, Elvis Korku., Maty Konte. and Pierre Mohnen (2019) “The employment impact of product innovations in sub-Saharan Africa: Firm-level evidence”, *Research Policy*, Vol.48, Issue 9, Article 103806.
- Cravo, Túlio A. and Caio Piza (2019) “The impact of business-support services on firm performance: a meta-analysis,” *Small Business Economics*, Vol.53, No.3, pp.753-770.
- Díaz, Guillermo Arenas., Andrés Barge-Gil, and Joost Heijs (2020) “The effect of innovation on skilled and unskilled workers during bad times”, *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol.52, pp.141-158.
- Fu, Jiangtao., Daichi, Shimamoto., Yasuyuki, Todo., 2015. “Can Firms with Political Connection Borrow More Than Those Without? Evidence from firm-level data for Indonesia”, *RIETI Discussion Paper Series* 15-E-087.
- Giuseppe Berlingieri, Patrick Blanchenay, Sara Calligaris, Chiara Criscuolo, (2017) “The Multiprod project: A comprehensive overview”, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2017/04.
- Hall, Bronwyn H., Jacques Mairesse and Pierre Mohnen (2010) “Chapter 24 - Measuring the Returns to R&D”, in *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol.2, pp.1033-1082.
- Kurita, Kyosuke., Monzen, Misaki., & Rofik, K. (2018) “FDI Spillover Effects on Productivity Varying from the Size of Firm and Industries in Indonesia”, *International Journal of SMEs and Business Sustainability*, Vol.2, No.3, pp.51-59.
- Takii, Sadayuki (2004) “Productivity Spillovers and Characteristics of Foreign Multinational Plants in Indonesian Manufacturing, 1990-1995,” *Journal of Development Economics*, Vol.76, No.2, pp. 521-542 頁
- Tomohara, Akinori. and Sadayuki Takii (2011), “Does globalization benefit developing countries? Effects of FDI on local wages”, *Journal of Policy Modeling*, Volume 33, Issue 3, pp.511-521.
- Wooldridge, J. M. (2009), “On Estimating Firm-Level Production Functions Using Proxy Variables to Control for Unobservables”, *Economics Letters*, Vol. 104, No. 3, pp. 112-114.

Yang, Chih-Hai. and Ying-HuiChen (2012) “R&D, productivity, and exports: Plant-level evidence from Indonesia”, *Economic Modelling*, Vol.29, Issue 2, pp.208-216.

Chen, Zhu., Zhiyi Qiu. and Fengjun Liu (2020) “Does innovation stimulate employment? Evidence from China”, *Economic Modelling*, forthcoming.