

Title	Evaluation of Small Business Innovation Research Programs in Japan
Author(s)	Inoue, Hiroyasu; Yamaguchi, Eiichi
Citation	年次学術大会講演要旨集, 29: 672-675
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12537
Rights	本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

2 F 0 5

Evaluation of Small Business Innovation Research Programs in Japan

○Hiroyasu Inoue (Osaka Sangyo University)

Eiichi Yamaguchi (Kyoto University)

本稿で議論する SBIR 制度の成果の検証は、アメリカについては Lerner (1999)、日本については Inoue (2014) に基づく。本稿ではアメリカとの違いを企業や特許データで示すが、元となる制度上の違いを把握しておくことは重要である。アメリカの SBIR 制度は多段階選抜が基本的な共通スキームになっているが、日本の SBIR 制度ではごくわずかの公募でこの選抜が行われている。また、アメリカでは助成金であるのに対して、日本では補助金と融資が基本である。アメリカの予算規模は 2006 年度で 2000 億円 (SBIR/STTR ウェブページ)、日本では 2009 年度で 400 億円 (補正予算を除く) (中小企業庁ウェブページ) である。これらの時期は本節で扱うデータと関係している。なお、1999 年度は 110 億円であった。制度上にこれだけ違いがあるため、成果の単純な比較については、その妥当性については注意しなければならない。

アメリカにおける企業データは U.S. General Accounting Office と Corporate Technology Directory のデータベースによる。これに第一フェーズを獲得した 933 企業やすべての第二フェーズ獲得企業が含まれている。このデータから、第一フェーズだけを獲得し、第二フェーズを獲得しなかった 294 企業を抜き出した。さらに 2 つの 300 企業のセットをランダムに抽出した。1 つのセットは、第二フェーズまで到達した企業と同じ産業分類に属し、かつ企業のサイズが近い 300 企業、もう 1 つのセットは、第二フェーズまで到達した企業と同じ地域に属し、かつ企業のサイズが近い 300 企業である。

日本における企業データは帝国データバンクによる。SBIR による交付を受けた企業 (SBIR 企業) として用いたのは 301 企業である。日本では多段階選抜がほとんど行われていないため、アメリカのように第二フェーズ獲得企業に合わせるということはせず、企業の産業とサイズ、地域とサイズを合わせるように 301 企業のセットを 2 つ作成した。さらに日本企業については各企業の特許数が求められている。

成長に関する評価を表 1 にまとめてある。売上変化における平均および中央値による比較では、アメリカで有意に SBIR 企業がよく、日本では有意差は見られなかった。雇用変化における平均および中央値による比較では、アメリカで有意に SBIR 企業がよく、日本では中央値によい有意であるものの平均値では有意ではない。企業の売上や雇用が正規分布から離れたべき分布であることが一般的であることから、平均による検定よりも中央値の検定の方が信頼できる。これが正しければ、日本の SBIR 企業は雇用において有効であったといえる。特許数の変化は日本にのみデータがあるが、いずれも有意に SBIR 企業のほうが優れている。売上におけるアメリカの有意差の有力な原因は政府調達契約にあるとされる。日本においても政府調達契約がこの制度にとって重要であることは指摘されているが、ほとんど行われておらず有意差を作り出すほどではないことがわかる。日本において雇用のみ増加しているということは、制度の主旨から見ると十分な成果とはいえない。なお表 1 においてアメリカの対照企業は産業を合わせたもののみであるが、地域を合わせたデータについても同様の結果が得られている。

前述の先行研究二つは、変数間の関係を調整した上での有意性を議論するために回帰分

析を行っている。アメリカの分析では、地域別の（ベンチャーキャピタルを主とした）アーリーステージ投資の金額や、第二フェーズへ到達したかを変数に含んでいる。しかし日本にはそれらに該当するデータがないことから、表1で行ったような単純な比較はできない。

表2はアメリカのSBIR企業に対する回帰分析の結果を表している。被説明変数は売上変化額、売上変化率、雇用変化額、雇用変化率、説明変数は基準となる1985年の売上額あるいは雇用、地域におけるアーリーステージ投資の額、SBIRの第二フェーズに選ばれたかのダミー、そしてアーリーステージ投資と第二フェーズダミーの交互作用項である。回帰分析はOrdinary Least Squaresである。結果では説明変数(3)の第二フェーズを獲得することが、売り上げや雇用を増やすということが見て取れない。一方で説明変数(4)の交互作用項は一貫して有意性を示している。すなわち、ベンチャーキャピタルのようなアーリーステージ投資がなければSBIR企業が成長することはできないことを示唆している。この結果は、後につづく日本のSBIR企業に対する回帰分析にとっても重要な発見である。

表3は日本のSBIR企業に対する回帰分析の結果を表している。被説明変数は表2と同様である。説明変数は2006年の売上額あるいは雇用、SBIRに選ばれたかのダミーである。表2のアメリカの結果と同様に単純にSBIR企業というだけでは売上と雇用の面で成長できないことが明らかにされている。前述のアメリカの結果を考えれば、適切なアーリーステージ投資を行うことでSBIR獲得が成長に寄与することが推測される。ここで注意しなければならないのは、日本で十分なアーリーステージ投資が行われているかということである。アメリカのベンチャーキャピタルの総投資額は2,670億ドル。1USD=100JPY換算でおよそ20兆円である。(Thomson Reuters, 2013) 一方で日本のベンチャーキャピタルの総投資額は10億ドル。およそ1,000億円である。(Venture Enterprise Center, 2013) したがって、日本はアメリカの2.7%程度の投資規模でしかない。

表4は日本のSBIR企業の特許数の変化における回帰分析の結果を表している。被説明変数は特許数の変化、説明変数は2006年の売上額、SBIRに選ばれたかのダミーである。この分析で初めてSBIRに選ばれることが成長、すなわち特許数の変化に寄与することが有意に示されている。この結果は表2および3を裏付けるものである。すなわちSBIR企業は、選抜によって研究開発の能力が確かにあり、資金が入ることによって研究開発を進められることが保証されているといえる。それによって、研究開発の成果として現れやすい特許数が増加したと考えられる。表2および3の結果から、アーリーステージ投資が鍵となると述べたが、投資を受けて成長につなげるためには、ここで述べたような適切な研究開発の能力がなければならないが、この回帰分析はその能力の存在、すなわちSBIR企業の選抜自身の適切性を明らかにしたといえる。

本節ではアメリカと日本のSBIR企業の成長を分析することによって、SBIR制度の理解を試みた。本節での発見は以下のようにまとめられる。1. どちらの国においてもSBIRを獲得するだけでは成長することはできず、アーリーステージ投資が不可欠である。2. 日本においてはアーリーステージ投資の規模が極めて小さいことから、アメリカのようにSBIR企業の最終的な成功例が現れにくいと思われる。3. 研究開発の能力を精査する点においては日本のSBIR制度は機能していると思われる。したがって、よい企業を掘り起こしたにも関わらず適切に育てる機会を逸している状況であると思われる。

参考文献

[1] Lerner, J. (1999). The Government as Venture Capitalist : The Long-Run Impact of the SBIR Program. *Journal of Business*, 72(3), 285-318.

- [2] Inoue, H. and Yamaguchi, E. (2014). Evaluation of Small Business Innovation Research Programs in Japan, MPRA Paper 53898.
- [3] 中小企業庁技術課・振興課（編）（1999），中小企業技術革新制度，ぎょうせい。
- [4] SBIR/STTR ウェブページ，<https://www.sbir.gov>
- [5] 中小企業庁ウェブページ，<http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/gijut/sbir>
- [6] Thomson Reuters. (2013). National Venture Capital Association Yearbook 2013.
- [7] Venture Enterprise Center. (2013). 2013 survey on venture capital investment trends in Japan - preliminary.

表 1: SBIR 企業と対照企業の成長比較. Lerner (1999)と Inoue and Yamaguchi (2014)から筆者作成. アメリカの SBIR 企業はフェーズ 2 獲得企業. アメリカにおける SBIR 企業の定義は, 1986 年から 1988 年までに獲得した企業. 日本における SBIR 企業の定義は 2004 年から 2006 年までに獲得した企業. また対象企業は産業を合わせたデータセットのみ. アメリカにおける変化を見た年は 1985 年と 1995 年. 日本では 2006 年と 2011 年. 売上における単位はアメリカで百万ドル, 日本で千円. 平均の差の検定は t 検定, 中央値の差の検定はマンホイットニーの U 検定.

	アメリカ			日本		
	SBIR 企業	対照企業	p 値	SBIR 企業	対象企業	p 値
売上変化						
平均	4.03	1.14	0.05	-197,412	-100,976	0.54
中央値	-0.07	-0.40	0.00	-27,770	-29,891	0.63
標準誤差	1.29	0.81		113,783	109,526	
サンプル数	493	836		301	301	
雇用変化						
平均	26.20	5.78	0.04	-2.1	-1,094	0.31
中央値	-1	-3	0.00	0	0	0.01
標準誤差	10.32	4.47		2.2	1,090.5	
サンプル数	499	846		301	301	
特許数変化						
平均				2.6	0.7	0.00
中央値				1.0	0	0.00
標準誤差				0.38	0.19	
サンプル数				301	301	

表 2: アメリカの SBIR 企業の成長における回帰分析. Lerner (1999)から筆者作成. SBIR 企業の定義は, 1986 年から 1988 年までに獲得した企業. 売上における単位は百万ドル. 変化を見た年は 1985 年と 1995 年. 有意性の記号は ***:p<0.001, **:p<0.01, *:p<0.05, .:p<0.1.

		(a) 売上変化 (額)	(b) 売上変化 (率)	(c) 雇用変化 (額)	(d) 雇用変化 (率)
(1)	1985 売上額(a)と(b) 1985 雇用(c)と(d)	-0.18 **	-2.28 *	-0.19 ***	-0.46 ***
(2)	地域内アーリース テージ融資額	0.07 *	1.90 *	0.29	0.39
(3)	第二フェーズ到達 (ダミー)	1.88	25.05	14.70	-12.54
(4)	(2)*(3)	0.16 ***	2.41 ***	1.43 ***	5.11 ***
	サンプル数	1,329	1,329	1,345	1,345

表 3: 日本の SBIR 企業の成長における回帰分析. Inoue and Yamaguchi (2014) から筆者作成. SBIR 企業の定義は 2004 年から 2006 年までに獲得した企業. 売上における単位は千円. 変化を見た年は 2006 年と 2011 年. 有意性の記号は ***:p<0.001, **:p<0.01, *:p<0.05, .:p<0.1.

		(a) 売上変化 (額)	(b) 売上変化 (率)	(c) 雇用変化 (額)	(d) 雇用変化 (率)
(1)	2006 売上額(a)と(b) 2006 雇用(c)と(d)	-0.08 ***	-1.00	-1.0 ***	-1.7e-06
(2)	SBIR 獲得 (ダミー)	-0.001	-4.4e+08	11.0	0.01
	サンプル数	3,627	3,627	3,627	3,627

表 4: 日本の SBIR 企業の特許数の変化における回帰分析. Inoue and Yamaguchi (2014) から筆者作成. SBIR 企業の定義は 2004 年から 2006 年までに獲得した企業. 売上における単位は千円. 変化を見た年は 2006 年と 2011 年. 有意性の記号は ***:p<0.001, **:p<0.01, *:p<0.05, .:p<0.1.

		(a) 特許数変化 (額)
(1)	2006 売上額	3.0e+07 ***
(2)	SBIR 獲得 (ダミー)	1.90 ***
	サンプル数	3,627