

Title	研究開発のテーマ選択とメンバー構成が大学発ベンチャーの調達額に与える影響
Author(s)	平野, 梨伊; 隅藏, 康一; 牧, 兼充
Citation	年次学術大会講演要旨集, 37: 64-67
Issue Date	2022-10-29
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/18677
Rights	本著作物は研究・イノベーション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 Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

研究開発のテーマ選択とメンバー構成が 大学発ベンチャーの調達額に与える影響

○平野梨伊（早稲田大学ビジネススクール）、隅藏康一（政策研究大学院大学）、
牧兼充（早稲田大学ビジネススクール）
rii.hirano@ruri.waseda.jp

【概要】

大学発ベンチャーの研究開発には先行研究数の少ない未開拓なテーマや、知を探索する研究や技術を創出する開発等の多様なテーマが存在する。本研究では大学発ベンチャーに所属する研究者のテーマ選択がその大学発ベンチャーの調達額に与える影響を定量的に調査した。また、大学発ベンチャーに極めて多くの業績を挙げるスターサイエンティストや異分野研究者の所属有無が調達額に与える影響についても調査した。分析の結果、スターサイエンティストもしくは異分野研究者が大学発ベンチャーに所属している場合、研究者は先行研究数の多い研究開発、開発よりも研究に取り組むことにより調達額を増大させる効果があることを明らかにした。

1. はじめに

日本政府の成長戦略において、第4次産業革命を実現するためのイノベーションの中核的な担い手としてベンチャー企業が期待されてきた。中でも、大学発ベンチャーは大学に潜在する研究成果を活用して新市場の創出を目指す「イノベーションの担い手」として期待が高く、多くの施策が行われてきた(桐畑哲也 2010)。

このような背景から日本国内の大学発ベンチャーの企業数は年々増加しており、2020年時点には2905社が創業されている。大学発ベンチャーは大学にとって研究を社会に還元する仕組みの一つでもあり、米国では、大学発ベンチャー企業は、他のベンチャー企業に比較してパフォーマンスの高い企業であることが研究によって確認されている(Shane and Stuart 2002)。そのため、大学発ベンチャーは本来であれば実用化できなかった技術を商業化する存在として認識されている。一方でベンチャー企業の出口戦略の一つとされている新規上場株式(IPO)に至った国内企業は2021年1月時点で66社であり(株式会社野村総合研究所 2021)、大学発ベンチャー全体の2.3%にすぎない。また、大学発ベンチャーの5年生存率は77%、10年生存率は53%であり(株式会社価値総合研究所 2019)、大学の優れた技術を有する大学発ベンチャーであっても必ずしも事業の成功には結びつかない。そこで、その成功のメカニズムを探索することは、技術を社会実装するうえで有意義であると考えられる。

その技術の源泉となる大学の研究開発のテーマは多様である。例えば、先行研究数の少ない未開拓なテーマや先行研究数の多いテーマがある。また、研究開発には新しい知見を探索する研究や新しい技術を創出する開発のテーマがある。しかし、研究者によるこれらのテーマの選択が大学発ベンチャーの業績に与える影響は明らかになっていない。また、研究者の中でも卓説した業績を持つスターサイエンティストとの協業が企業の業績を向上させることや(Zucker and Darby 2007)、研究チームの研究分野の多様性が発明のインパクトを向上させることが報告されている(Singh and Fleming 2010)。しかし、これらのメンバー構成と上記のテーマ選択との相互作用が大学発ベンチャーの業績に与える影響は明らかになっていない。そこで本研究では「どのような研究開発のテーマ選択とメンバー構成が大学発ベンチャーの成功に寄与するか？」をResearch Questionとした。

2. 先行研究

研究者の中でも卓説した業績を持つスターサイエンティストは学術的なインパクトのみならず、産業においても重要な役割を果たしていることがこれまでの先行研究で明らかになっている。スターサイエンティストに関する研究はZuckerとDarbyによって先駆的な研究が行われている。遺伝子シーケンスの研究者の中で上位0.7%の研究者をスターサイエンティストとし、彼らが平均的な研究者の22倍に相当する全体の17.3%の論文を執筆していることを報告している(Zucker and Darby 2007)。さらに、

(Zucker et al. 2002)では、多くのスターサイエンティストと共同研究を行っているベンチャー企業ほど開発中の製品数、上市している製品数、従業員数、特許数が多いことを明らかにした。日本においても論文と特許の被引用数によってスターサイエンティストを同定し、それらを分類したときの特徴について調査されている(長根(齋藤) et al. 2019)。以上より、日本でもスターサイエンティストが所属している大学発ベンチャーは業績が向上する可能性が示唆される。

また、イノベーション理論を提唱した経済学者の Joseph Alois Schumpeter は「新しい知とは常に、『既存の知』と別の『既存の知』の『新しい組み合わせ』で生まれる」と唱えている。そこで、(March 1991)は知識の幅を広げる Exploration (知の探索)と、生じた新たな知を追求する Exploitation (知の深化)、そして知の探索と知の深化をバランスよく進める Ambidexterity (両利き)が重要としている。また、Singh らは研究チームの中に異分野研究者が多いほど発明のインパクトが増大することを報告している (Singh and Fleming 2010)。従って、大学発ベンチャーにおいても異分野研究者が所属することによって、知の探索が活性化し研究開発のパフォーマンスが向上する可能性が示唆される。

3. 研究方法

本研究では経済産業省が公開している大学発ベンチャーデータベース¹に記載されている研究者を対象に定量分析を実施した。本データベースには 2020 年までに創業された 2905 社の大学発ベンチャーのうち、各企業から得られた実態等調査の回答データおよびヒアリングを基に 775 社が登録されている。このデータベースには登録されている大学発ベンチャー企業に所属する 543 名の研究者が記載されている。この 543 名の研究者のうち、同姓同名の研究者が存在せず、かつ執筆した論文が Web of Science²で確認することができた 275 名の研究者を分析単位とした。ここで、同姓同名の研究者の存在有無を確認するために Research map³を用いた。具体的には研究者名を Research map で検索し、研究者が 2 人以上該当した場合はその研究者を調査対象から除外した。研究者の名前によって研究者の業績は変わらないと考えられるので、今回の研究者の選定にセレクトバイアスは発生しない。尚、275 名のうち 7 名は複数の企業に所属しており、これらの研究者は同一の研究者であっても異なる分析単位として用いている。

本研究で使用した変数を表 1 に示す。本研究では先行研究数 (previous_research_num) と研究・開発における研究の割合 (research_ratio) という 2 つの説明変数を用いた。previous_research_num の算出方法として、まず研究者が執筆した論文のうちその研究者が所属する大学発ベンチャーが設立されるまでに執筆した論文の被引用数が高い 10 報を選定する。選定した 10 報のうち最も近年に書かれた論文の発行年とキーワードを取得する。取得した発行年とキーワードを Google scholar の検索欄に入力して該当した論文件数を previous_research_num とした。また、research_ratio の算出方法では研究と開発それぞれで頻繁に用いられる単語のリストを構築した。研究者が執筆した論文のアブストラクトに、上記の研究と開発の単語リストに該当する単語数をカウントし、研究の単語リストに該当する単語の比率を research_ratio とした。

4. 分析結果と考察

本研究で実施した重回帰分析の結果を表 2 に示す。表 2 の 1 列目から今回の説明変数である previous_research_num と research_ratio に統計的に有意な差は見いだせなかった。一方で、研究分野別の重回帰分析を行ったところ、ライフサイエンス分野において research_ratio に負の相関があることが分かった (図表なし)。つまり、ライフサイエンス分野においては研究よりも開発を行っている研究者の方が資金を調達しやすいことを意味する。この要因として、ライフサイエンス分野においては市場の需要が顕在化しているため、早期な開発による技術の創出が重要であるためと考えられる。

表 2 の 2 列目から分かるように is_star に有意な差が認められた。つまりスターサイエンティストが企業に所属することにより調達金額が増大することが分かった。これはスターサイエンティストの先行研究(Zucker and Darby 2007)とも整合する。また、表 2 の 3 列目から pre_research_x_is_star で正

¹ https://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/univ-startupsdb.html

² クラリベイト・アナリティクスにより提供されている世界最大級のオンライン学術データベース (<https://clarivate.com/ja/solutions/web-of-science/>)

³ 研究者が業績を管理・発信できるようにすることを目的とした、データベース型研究者総覧 (<https://researchmap.jp/>)

の相関があることが分かる。ここから、先行研究数の増大に伴う調達資金額はスターサイエンティストがいることによって増大することを意味している。さらに表2の4列目から $R_ratio_x_is_star$ で正の相関があることが分かる。非常に興味深いのはライフサイエンス分野では $research_ratio$ は負の相関があったのに対して、スターサイエンティストがいる場合は正に転じていることである。つまり、スターサイエンティストがいない場合は研究よりも開発をしていた方が多くの資金を調達できるのに対して、スターサイエンティストがいる場合は開発よりも研究をしていた方が多くの資金を調達できることを意味する。このようにスターサイエンティストの存在によって $research_ratio$ が正に相関する理由としてスターサイエンティストの存在によって研究開発が注目され、開発よりもインパクトの高い研究に多くの投資が集まったと考えられる。

表2の5列目から分かるように $is_interdisciplinary$ に有意な差が認められた。つまり異分野研究者が企業に所属することにより調達金額が増大することが分かった。また、表2の6列目から $pre_research_x_interdisciplinary$ で正の相関があることが分かる。ここから、先行研究数の増大に伴う調達資金額は異分野研究者がいることによって増大することを意味している。また、表2の7列目から $R_ratio_x_interdisciplinary$ で正の相関があることが分かる。ライフサイエンス分野では $research_ratio$ は負の相関があったのに対して、スターサイエンティストがいる場合と同様に正に転じていることが分かる。つまり、異分野研究者がいない場合は研究よりも開発をしていた方が多くの資金を調達できるのに対して、異分野研究者がいる場合は開発よりも研究をしていた方が多くの資金を調達できることを意味する。この要因として異分野研究者がいる場合には知の探索機会が増大し、創出された高いインパクトの発明に投資が集まったと考えられる。

5. 謝辞

本稿は文部科学省 SciREX 事業プロジェクト「レジリエントな産学連携とイノベーション・システムのためのエビデンスの収集と分析」の成果である。

表1 使用した変数の説明

変数名 (VARIABLES)	概要
総調達額 (total_funding)	研究者所属する企業が VC 等から集めた資金の総額。(単位: 千円)
先行研究数(previous_research_num)	研究者が所属する企業の創業前に執筆した論文の先行研究の数。
研究・開発における研究の割合 (research_ratio)	研究者が執筆した論文のアブストラクトから評価した開発を0、研究を1とした0~1までの連続値となる変数。
スターサイエンティストの有無 (is_star)	研究者が所属している企業にスターサイエンティストが所属していれば1、そうでなければ0をとる変数。
異分野研究者の有無 (is_interdisciplinary)	研究者が所属している企業に異分野の研究者がいれば1、そうでなければ0をとる変数。
先行研究数 x スターサイエンティストの有無 (pre_research_x_is_star)	previous_research_num と is_star を掛け合わせた変数。
研究・開発における研究の割合 x スターサイエンティストの有無 (R_ratio_x_is_star)	research_ratio と is_star を掛け合わせた変数。
先行研究数 x 異分野研究者の有無 (pre_research_x_interdisciplinary)	previous_research_num と is_interdisciplinary を掛け合わせた変数。
研究・開発における研究の割合 x 異分野研究者の有無 (R_ratio_x_interdisciplinary)	research_ratio と is_interdisciplinary を掛け合わせた変数。
創業年 6~10 年ダミー (is_5_10_years)	2012~2016年に創業された大学発ベンチャーに所属する研究者は1、それ以外は0をとる変数。
創業年 11 年以上ダミー (is_10_years)	2011年以前に創業された大学発ベンチャーに所属する研究者は1、それ以外は0をとる変数。
論文数 (publication)	研究者が執筆した論文数。
最高被引用数 (cited_max)	研究者が執筆した論文の中で最も高い被引用数
国内特許保有数 (patent_domestic)	研究者が所属する企業の保有する国内特許数。
海外特許保有数 (patent_oversea)	研究者が所属する企業の保有する海外特許数。

表 2 重回帰分析の結果

VARIABLES	(1) total funding	(2) total funding	(3) total funding	(4) total funding	(5) total funding	(6) total funding	(7) total funding
previous_research_num	0.850 (0.590)	0.743 (0.572)	-0.222 (0.541)	0.278 (0.538)	0.831 (0.566)	-0.182 (0.533)	0.723 (0.565)
research_ratio	-612,537 (549,532)	-675,256 (532,518)	-1.113e+06* (491,708)	-1.030e+06* (499,716)	-738,783 (528,280)	-1.179e+06* (484,081)	-947,885 (534,915)
is_5_10_years	534,942* (217,006)	349,488 (214,666)	299,341 (196,787)	323,285 (200,214)	301,908 (213,918)	233,109 (194,770)	331,112 (213,096)
is_10_years	232,325 (214,115)	251,158 (207,454)	233,169 (190,070)	246,520 (193,447)	108,073 (207,198)	132,444 (188,466)	91,113 (206,105)
publication	4,161*** (1,026)	3,309** (1,014)	3,624*** (930.2)	2,396* (956.6)	3,962*** (986.4)	3,908*** (897.1)	3,750*** (985.9)
cited_max	214.8 (158.5)	216.4 (153.5)	244.7 (140.7)	240.9 (143.2)	162.4 (152.6)	213.4 (138.9)	114.6 (153.4)
patent_domestic	35,533 (23,594)	44,309 (22,947)	43,804* (21,023)	46,911* (21,402)	46,929* (22,777)	47,355* (20,715)	50,926* (22,723)
patent_oversea	-2,945 (17,383)	2,514 (16,887)	2,577 (15,471)	4,570 (15,750)	-8,195 (16,726)	-3,771 (15,223)	-6,083 (16,656)
is_star		1.594e+06*** (374,202)	816,676* (359,772)	1.525e+06*** (349,108)			
pre_research_x_is_star			15.76*** (2.212)				
R_ratio_x_is_star				1.507e+07*** (2.382e+06)			
is_interdisciplinary					1.242e+06*** (258,353)	855,881*** (240,634)	1.182e+06*** (258,458)
pre_research_x_interdisciplinary						15.80*** (2.123)	
R_ratio_x_interdisciplinary							2.934e+06* (1.433e+06)
Constant	223,039 (377,400)	267,571 (365,725)	570,669 (337,739)	563,293 (344,220)	302,382 (362,732)	609,127 (332,457)	449,398 (367,613)
Observations	270	270	270	270	270	270	270
R-squared	0.106	0.164	0.301	0.276	0.179	0.323	0.192

参考文献

- March JG (1991) Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science* 2(1):71–87.
- Shane S, Stuart T (2002) Organizational Endowments and the Performance of University Start-ups. *Manage Sci* 48(1):154–170.
- Singh J, Fleming L (2010) Lone Inventors as Sources of Breakthroughs: Myth or Reality? *Manage Sci* 56(1):41–56.
- Zucker LG, Darby MR (2007) Virtuous circles in science and commerce. *Papers in Regional Science* 86(3):445–470.
- Zucker LG, Darby MR, Armstrong JS (2002) Commercializing Knowledge: University Science, Knowledge Capture, and Firm Performance in Biotechnology. *Manage Sci* 48(1):138–153.
- 株式会社価値総合研究所 (2019) 平成30年度産業技術調査事業 (大学発ベンチャー実態等調査) 報告書
- 株式会社野村総合研究所 (2021) 令和2年度産業技術調査事業「研究開発型ベンチャー企業と事業会社の連携加速 及び大学発ベンチャーの実態等に関する調査」 大学発ベンチャー調査 調査報告書
- 桐畑哲也 (2010) 日本の大学発ベンチャー 転換点を迎えた産官学のイノベーション (京都大学学術出版会).
- 長根 (齋藤)裕美, 福留祐太, 牧兼充 (2019) どのようにスター・サイエンティストを同定できるか?. 研究 技術 計画 34(2):116–128.