

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月7日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K03852

研究課題名(和文) 大学発ベンチャーによるイノベーション創出効果に関する研究

研究課題名(英文) Study on the innovation initiated by university-originated startup companies

研究代表者

長谷川 克也 (Hasegawa, Katsuya)

東京大学・産学協創推進本部・特任教授

研究者番号：20409759

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：東京大学に関連するベンチャーに関して、各社の属性を整理し、どんなタイプのベンチャーがどれだけの経済的価値を生み出しているかを分析した結果、大学発ベンチャーが一定の規模で経済的価値を生み出していることがわかった。また、学生ベンチャーは教員の研究成果をベースにしたベンチャーと同様にイノベーションの担い手として重要な位置を占めていることがわかった。学生ベンチャーは将来の大学の財政を担う寄附者を輩出するという意味からも重要である。本研究をはじめとする各種の知見をもとにして、大きくスケールするビジネスを目指す大学発ベンチャーを起業しようとする際に必要となる知識や手法を整理して書籍として刊行した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、経済発展の源泉となるイノベーションを起こす主体が、大企業からベンチャー企業や大学に大きくシフトしているとの前提に立ち、その中で重要な位置を占める大学発ベンチャーが、イノベーション創出にどれだけ寄与しているかを分析し、ベンチャーからのイノベーション創出メカニズムを解析しようとするものである。持続的な経済発展のためにはイノベーションによる新規産業創出が必要なことは論を待たず、その担い手として大きな期待が寄せられている大学発ベンチャーに関する学術的研究は、企業経営や産業政策のみならず、広く社会に与えるインパクトは極めて大きいものである。

研究成果の概要(英文)：We studied the startup companies originated from the University of Tokyo. By analyzing attributes of each company, we found out the university related startup companies have generated economic value on a certain scale. In addition, it turned out that the startup companies founded by students are as important as the startup companies based on the research results of faculty members of the university. Student startups are also important in the sense of nurturing future donors to the university. Based on various findings including this research, we have published a book that contains the knowledge and methods required to start a university-originated startup companies.

研究分野：スタートアップ

キーワード：ベンチャー

### 1. 研究開始当初の背景

近年イノベーションをめぐる環境は大きく変化しているが、その本質はイノベーションの担い手の変化にある。即ち、イノベーションを起こす主体が、従来のように大企業ではなく、大学やベンチャー企業等から構成されるエコシステムに移行するという変化である。

日本でも近年、大企業が自前主義一辺倒から脱却してオープン・イノベーションを行うようになり、大学も積極的にイノベーションを推進するようになったが、イノベーション・エコシステムが十分に機能するには至っていない。我々は、東京大学において大学発ベンチャーを核としたイノベーション・エコシステムの構築を実践する傍ら、国際比較に基づいて日本でのイノベーション・エコシステム確立方法の学術的研究に取り組んでいる。

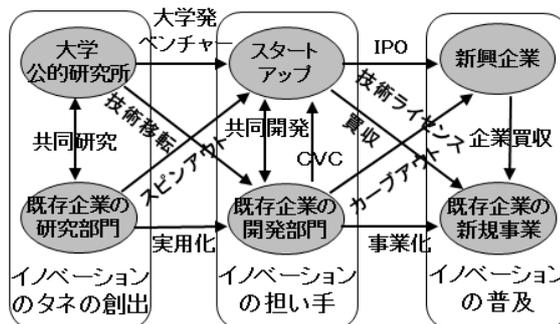


図1 オープン・イノベーション

イノベーション・エコシステムの研究という全体構想の中で、本研究はベンチャー企業の新規産業創出過程、その中でも特に大学から輩出された技術や人材を起源とする大学発ベンチャーを中心に研究したものである。

大学発ベンチャーはイノベーションの担い手として大きな期待が寄せられており、我が国でも2001年に打ち出された「大学発ベンチャー1000社計画」によって政策的な振興が進められたことは周知の事実である。しかしながら、各種調査によると大学発ベンチャーは近年むしろ減少傾向にあると言われることもある。本研究は、このような調査データに対する申請者らの違和感を出発点としている。本研究計画の申請者らは東京大学産学協創推進本部でベンチャー支援を業務として行う立場にあるが、近年、東京大学の周辺ではベンチャーが着実に増加し、本研究を開始する時点で我々が把握しているだけでも200社を越えるベンチャーが存在していた。また、大企業による買収や上場によってEXITするベンチャーも一定の数で輩出されるようになっており、各種調査が示す「大学発ベンチャーの伸び悩み」との現状認識は、申請者らの現場感覚とは相容れないものであった。

### 2. 研究の目的

本研究は、上記のような背景から、イノベーション・エコシステムの中で重要な位置を占める大学発ベンチャーに関して研究したものである。本研究では、大学から輩出された技術や人材を起源とする大学発ベンチャーが、イノベーション創出にどれだけ寄与しているかの実態を分析すると共に、ベンチャーからのイノベーション創出メカニズムの解析を試みた。

持続的な経済発展のためにはイノベーションによる新規産業創出が必要なことは論を待たず、その担い手として大きな期待が寄せられている大学発ベンチャーに関する学術的研究は、企業経営や産業政策のみならず、広く社会に与えるインパクトは極めて大きいものである。

### 3. 研究の方法

大学発ベンチャーによるイノベーション創出効果の研究は、各種データベースからの情報やアンケート、インタビューなどの結果に基づき、大学発ベンチャーの属性分析、各ベンチャーが生み出す経済的価値に関する分析や、大学に対する貢献度の分析、各社の属性と事業の成長性との関係性分析等により遂行した。また、研究代表者及び研究分担者は、所属する東京大学産学協創推進本部でのベンチャー支援業務のネットワークを生かして、学内各部門、(株)東京大学TLO、(株)東京大学エッジキャピタル、東京大学協創プラットフォーム開発(株)とも連携して本研究を進めた。

### 4. 研究成果

#### (1) 大学発ベンチャーの生み出す経済効果

我々が存在を把握している東京大学に関連するベンチャーに関して、各社の属性(会社の現在の状態、大学との関係性、資金調達状況、会社の業容など)を整理し、どのようなタイプのベンチャーがどれだけの経済的価値を生み出しているかを分析した。

技術面および人材面から東京大学に関連すると考えられる237社のベンチャーのうち上場した会社の時価総額や未上場会社の資金調達履歴から推測される会社価値を合計すると1兆円を越す価値を創造しており、大学発ベンチャーが一定の規模で経済的価値を生み出していることがわかった。しかしながら、これらの会社の売上高合計は2,000~2,500億円、これらの会社が創出した雇用数は3,000~3,500程度と推定され、それほど大きな値とはなっていない。これは時価総額や会社価値といった市場の期待を反映する経済指標が、売上や雇用といった経済活動の結果を反映する経済指標に先行した結果と考えられ、これらのベンチャーが資本市場の期待に応えるだけの結果を生み出せるかどうかは、今後さらに長期の推移を観測する必要がある。

分析した会社のうち、解散や清算が確認された会社は6%程度であり、一般的な企業と比較して廃業数が少ないと言える。企業の生存率が高いことは一般的には好ましいことであるが、ベンチャーを振興する立場からは必ずしも良いこととは限らない。図.2は、スケールするビジネスを目指して急成長するスタートアップと、着実な成長を志向するスモール・ビジネスの違いを示した図であるが、大学発ベンチャーを振興する目的は社会に大きなインパクトを与えるような経済価値を持つスタートアップを生み出すことであり、小規模な黒字で長く存続するようなスモール・ビジネスを生み出すことが主目的ではない(ただし、民間の経済活動の90%以上はスモール・ビジネスが担っており、スモール・ビジネスが重要でないとは主張しているわけではない。あくまでも、大学発ベンチャーとして振興する対象にフォーカスした話である)。

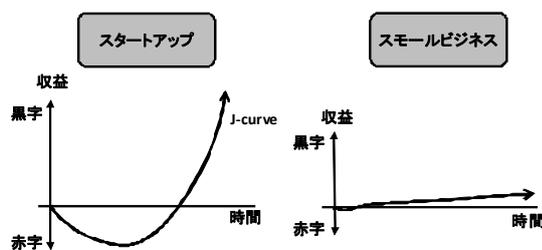


図2 スタートアップとスモールビジネスの違い

リスクの高い事業分野で急成長を目指すスタートアップは、必然的に多産多死になるはずであり、大学発ベンチャーの追跡調査を行えば、長期的には表.1のような分布に収束するはずである。現状の分布はこのような分布になっておらず、本研究期間の調査を通して分布に大きな変化は見られなかったが、このような形での調査研究を始めてから、まだ十分な時間が経過しているとは言い難い。分析対象の会社の多くはベンチャーキャピタル等から外部資金を調達しており、大学発ベンチャーの多くがスタートアップを志向せずに細く長く生き延びる(大きな企業になることを必ずしも目指さない)スモール・ビジネスとして運営されているとは考えにくい、その可能性も捨てきれない。現実には、当初はスタートアップを目指したものの、意に反してスモール・ビジネスの域を脱することができないまま存続する会社も多いのも事実であり、このような観点からの分析には今後の長期的な追跡が必要である。大学発ベンチャーと称される新興企業が、シリコンバレー・ベンチャーのように大きな企業に成長することを目指したハイリスク・ハイリターンが多産多死型スタートアップとして運営されているのか、もしくは、必ずしも大きな企業になることを目指さずに、細く長く継続することを目指すスモールビジネスとして運営されているのかは重要な点であり、今後の研究課題である。

表1 長期的に予想されるベンチャーの分布

会社の状態	数
上場会社	少数
M&Aされた会社	多数
解散・清算が確認された会社	大多数
非上場で存続している会社	一定数

## (2) 教員の研究成果をベースとしたスタートアップと学生ベースのスタートアップの比較

一般に大学発ベンチャーは、教員の研究成果が核になったベンチャーと学生が核になったベンチャーとに大別される。本研究では、教員の研究成果の事業化を目指して設立されたベンチャーと、学生が自身の技術やアイデアをベースにして起業したベンチャーとの比較に着目し、資金調達状況やEXIT後の会社価値などを分析した。

表.2は、その比較をまとめたものであるが、社数を見ると、学生ベンチャーの数は教員の研究成果ベースのベンチャーとほぼ同等である。また、それぞれのカテゴリーの中でEXITした会社の時価総額の合計を比較しても同等である。上場した会社やM&Aされた会社に関しては数が少なく有意な差異であるかどうかは継続的な調査が必要ではあるものの、学生ベンチャーの生み出す経済的価値は、教員による研究成果ベースのベンチャーの生み出す経済的価値と同等のレベルであると言える。このことから、大学発ベンチャーを振興するのであれば、学生ベンチャーの振興は研究成果型ベンチャーの振興と同程度に重要であることがわかる。

表.2で、教員の研究成果が核になったベンチャーと学生が核になったベンチャーの差として特徴的なのは資金調達に関する比較である。112社の研究成果型ベンチャーが750億円を調達しているのに対して、125社の学生ベンチャーは200億円しか集めていない。1社あたりの平均資金調達額で比較すると、研究成果型ベンチャーは7.0億円なのに対して、学生ベンチャーの平均資金調達額は1.6億円である。この違いの主な原因は、教員の研究成果ベースのベンチャーは、通常、何十年にも渡って研究室で研究されてきた材料、バイオテクノロジー、ロボティクスなどの技術をベースにしていることにある。これらの技術の事業化には通常、スタートアップの初期段階から多額の資金が必要となる。一方、学生ベンチャーは一般的には新しいサービスマodelに立脚していることが多い。学生ベンチャーの中には、創業者が学生時代に研究室で身に付けた技術をベースにしていることも多くあるが、そのような場合でも、その技術分野は多くの場合IT技術であり、創業に際して必要となる資金量はそれほど多くはない。教員の研究成果ベースのベンチャーと学生ベンチャーとの間の資金調達量の違いは、ベースとなる技術領域の違いに起因していると考えられる。

表 2 教員の研究成果をベースとするベンチャーと学生が核になったベンチャーの比較

	教員ベース	学生ベース	計
社数	112	125	237
上場会社の数	9	4	13
M&A された会社の数	13	9	22
解散・清算が確認された会社数	9	5	14
非上場で存続している会社数	81	107	188
EXIT した会社の時価総額合計	4,800 億円	4,800 億円	9,600 億円
上場前の資金調達総額 (推計)	750 億円	200 億円	950 億円
上場前の 1 社あたり資金調達額の平均値 (推計)	7.0 億円	1.6 億円	4.1 億円

このように、学生ベンチャーは教員の研究成果をベースにしたベンチャーと同様にイノベーションの担い手として重要な位置を占めていることがわかったが、様々な種類の大学発ベンチャーが生み出す経済的価値の違いやそれぞれの類型ごとの特性を分析するには至っておらず、今後の課題である。

これらの研究成果は、2017 年 5 月に開催された IEEE TEMSCON 2017 (International Conference of the IEEE Technology and Engineering Management Society) にて発表した。

### (3) 大学発ベンチャーの大学への経済的貢献

大学（および公的機関）が大学発ベンチャーを推進・振興する動機は、研究成果の社会実装という大学に与えられたミッションを果たす上で、その担い手としてベンチャーが大きな役割を果たすからであり、ベンチャーから大学への直接的な還元を大学が期待しているからではない。従って、大学発ベンチャー振興の成果を測る尺度はベンチャーの生み出す経済的価値であり、大学がベンチャーから得る金銭的還元によって評価されるべきではない。

しかしながら、厳しい財政事情の中で大学が自らの収入源を拡大する努力をせざるを得ず、大学発ベンチャーに対して大学の新たな自主財源としての役割を期待する考え方も存在するので、本研究では大学発ベンチャーの大学に対する経済効果に関しても考察を加えた。

ベンチャーの大学への経済的貢献としては、特許などの知的財産権のライセンス収入が挙げられる。Stanford 大学では Google への特許ライセンスの対価として大学が得たストックオプションが 400 億円近い収入をもたらしたことはよく知られているが、東京大学においても、近年スタートアップは技術移転収入の中で重要な位置を占めている。

図 3 は、(株) 東京大学 TLO における技術移転収入金の推移だが、2004 年や 2013 年以降の技術移転収入金が増えているのは、いずれもスタートアップへの特許ライセンスに伴って生じた収入である。技術移転の収入源という意味では、スタートアップの存在感は非常に大きいことがわかる。

しかしながら、東京大学の年間予算規模は 2,000~3,000 億円のオーダーであり、大学全体の財政を技術移転収入に依存できるわけではない。このことはアメリカの一流研究大学でも同じである。例えば、Stanford 大学は毎年 50~100 億円のライセンス収入をあげアメリカで最も技術移転に成功している大学のひとつだが、ライセンス収入額は 6,000 億円程度の大学の予算規模に比べれば 1%程度であり、大学の財政を支える柱になる規模とは到底言えない。

アメリカの大学の財務状況を分析すると、ベンチャーの大学への経済的貢献としては、成功した起業家による寄附が非常に大きな比重を占めていることがわかる。図 4 は Stanford 大学の収入内訳をグラフにしたものであるが、\$5.9B (6,000 億円超) の収入の約 1/4 は資金運用益である。これは 3 兆円近い (2018 年 8 月時点で \$26.5B) endowment (寄附金を積み立てた基金) の運用益のうち当年の支出に当てられた額だが、

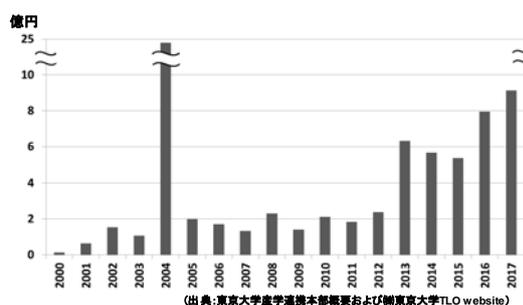


図 3 (株) 東京大学 TLO における技術移転収入

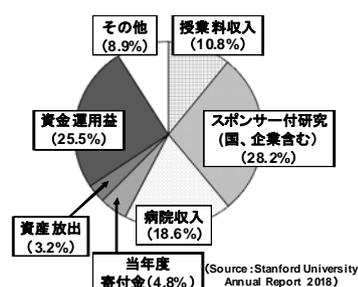


図 4 Stanford 大学の収入構造

当年度の運営費用として寄附された額や使途制限が解除されて基金から放出された額なども加えると、寄附に由来する収入は全収入の 1/3 を占める。成功した起業家からの寄附を中心として毎年\$1B 程度（1,000 億円超）の寄附金を集めて年率 10%を越える利回りで運用することが、大学の自主財源として如何に大きな比重を占めているかがわかる。Stanford 発のスタートアップとしては、Google 以外に CISCO, Yahoo!, SUN Microsystems（後に Oracle が買収）など有名だが、これらの会社は研究成果型ベンチャーというよりは学生ベンチャーである。前述したように学生ベンチャーは新しい産業を生み出すイノベーションの担い手として重要な位置を占めているが、学生ベンチャーは大学の財政を担う将来の寄附者を輩出するという意味からも重要である。

#### (4) ベンチャーからのイノベーション創出メカニズム

本研究をはじめとして、今までのベンチャー企業やベンチャーキャピタルに関する研究を通して得られた知見をもとにして、大学発ベンチャー、特に大きくスケールするビジネスを目指した大学発ベンチャーを起業しようとするときに必要となる知識や手法を整理し、学生も含めた多くの人達にスタートアップに関する基礎知識を提供することを目的とした書籍「スタートアップ入門」を東京大学出版会より刊行した。

基本的には学生向けの入門書であるが、例えば、ベンチャー企業の創業から EXIT までのオーナーシップに対する考え方 (図 5) や、Google が Dual Class Stock 制度を導入して上場会社になってもベンチャー企業のイノベーション創出メカニズムを維持しようとしている事例など、新たな視点や専門的な内容も記載し、大きくスケールするビジネスを目指した大学発ベンチャーに関する知見を、広く社会に解説する書籍を刊行することができた。

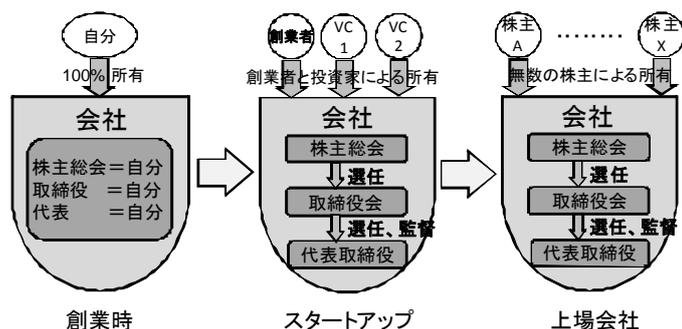


図 5 ベンチャー企業の創業から EXIT までの変化

### 5. 主な発表論文等（研究代表者は下線）

〔学会発表〕（計 1 件）

Katsuya Hasegawa and Taketo Sugawara, "Characteristics of University Startups in Japan", 2017 IEEE Technology & Engineering Management Conference (TEMSCON), 2017 (San Jose, CA)

〔図書〕（計 1 件）

長谷川 克也、東京大学出版会、『スタートアップ入門』、2019、280 ページ

〔その他〕

特になし

### 6. 研究組織

#### (1) 研究分担者

研究分担者氏名：菅原 岳人

ローマ字氏名：SUGAWARA, Taketo

所属研究機関名：東京大学

部局名：産学協創推進本部

職名：特任研究員

研究者番号：20573728

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。