

Title	研究開発型大学等発ベンチャーの特徴解析、および更新可能なデータベースの構築
Author(s)	新村, 和久; 犬塚, 隆志
Citation	年次学術大会講演要旨集, 31: 474-479
Issue Date	2016-11-05
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13871
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

2 E 1 5

研究開発型大学等発ベンチャーの特徴解析、および更新可能なデータベースの構築

○新村和久，犬塚隆志（文部科学省 科学技術・学術政策研究所）

1 はじめに

1.1 背景

第5期科学技術基本計画において、『スピード感を持ち、機動的又は試行的に社会実装に取り組むポテンシャルを有するベンチャー企業の創出・育成』の重要性が言及されており、現在、我が国においては、新規事業の創出に挑戦する研究開発型ベンチャーの設立、および育成促進による経済成長の加速への期待が高まっている。

第5期科学技術基本計画の策定過程における議論の中では、今後の研究開発型ベンチャーの新規事業はサイエンス性が非常に高いことから、研究開発型ベンチャーは大学等（大学、公的研究機関）のシーズを起点としたものが主であると考えられ、その全体像を把握する必要があるとされている。高いサイエンス性を伴う事業は、バイオテクノロジー分野を例に、そのビジネスの不確実性や公的支援の必要性が言及されていることから、その全体像を把握することで、必要な施策立案に資するためと考えられる。

一方、大学等発ベンチャーへの期待は、以前からも存在した。その経緯を振り返ると、1998年の「大学等技術移転促進法」、および1999年の日本版バイ＝ドール条項を含む「産業活力再生特別措置法」など、大学の技術を移転する為の制度制定や、国公立大学教員等の兼業規則の一部緩和など、大学等発ベンチャーが創出される環境の整備が整えられてきた。更に、2001年に大学発ベンチャー1,000社計画が打ち出されて以降、大学等発ベンチャーの累積設立数は急速に増加し、設立数の政策目標を達成するまでに至った。

この大学等発ベンチャーについて、新規設立数は近年伸び悩んでいる一方、マザーズ上場による時価

表1 大学等発ベンチャー集計結果を公表している組織の定義

組織	定義
文部科学省／科学技術・学術政策研究所	(1) 大学（等）の教職員・研究職員・ポスドク（教職員等）、学生・院生（学生等）を発明人とする特許をもとに起業したもの（特許による技術移転） (2) (1)以外の大学（等）で達成された研究成果または習得した技術に基づいて起業したもの（特許以外による技術移転、または研究成果活用） (3) 大学（等）の教職員等、学生等がベンチャーの設立者となったり、その設立に深く関与するなどして起業したもの（人材移転） <small>*現職の教職員、学生等が関与したものに加え、教職員等、学生等が退職、卒業した場合については、当該ベンチャー設立まで他の職に就かなかった場合または退職や卒業等から起業までの期間が1年以内の事例に限り含む。</small> (4) 大学（等）、TLOやこれらに関連のあるベンチャーキャピタルがベンチャーの設立に際して出資をしたもの（出資）
経済産業省	(1) 大学で達成された研究成果に基づく特許や新たな技術・ビジネス手法を事業化する目的で新規に設立されたベンチャー（研究成果ベンチャー） (2) 創業者の持つ技術やノウハウを事業化するために、設立5年以内に大学と協同研究等を行ったベンチャー（協同研究ベンチャー） (3) 既存事業を維持・発展させるため、設立5年以内に大学から技術移転等を受けたベンチャー（技術移転ベンチャー） (4) 大学と深い関連のある学生ベンチャー（学生ベンチャー） (5) 大学からの出資がある等その他、大学と深い関連のあるベンチャー（関連ベンチャー）
帝国データバンク	(1) 大学の有する、研究成果や特許を基に設立に至った企業 (2) 会社設立5年以内に大学の有する、研究成果や特許を取得、あるいは共同研究等を行った企業 (3) 大学教職員及び学生が設立した企業のうち事業内容が大学での研究内容等と関連がある企業 (4) 大学からの出資及び、TLOなど技術移転機関が設立に関与した企業
ジャパンベンチャーリサーチ	企業HP情報をもとに認定

総額の上位に大学等発ベンチャーが複数占められており、一部の大学等発ベンチャーについては近年大きく成長を遂げているなど、大学等発ベンチャーの設立数の推移と成長性についての連動性は観測されていない。この要因の一つとして、現在の大学等発ベンチャーの設立数の集計は、複数組織が公表を行っているが、いずれの組織も若干定義が異なっていることに加え（表1）、イノベーションの担い手としての活躍が期待される大学等発ベンチャー以外の、研究開発を伴わない大学等発ベンチャーが含まれていることに起因すると考える。

1.2 先行研究

大学等発ベンチャーの成長要因に関連する先行調査では、2015年には経済産業省から、大学ベンチャーの成長要因として、自社製品に関連する技術や、コア技術の応用先の探索、およびビジネスプラン、マーケティングプランの策定等の重要性が報告されている。また、2013、2014年には帝国データバンクから大学等発ベンチャー企業（2013年536社、2014年600社）は、2013年には過半数、2014年には6割が黒字であることや、この2013年データを用いた分析として、木村（2014）による日米大学等発ベンチャーの比較結果が報告されている。

また、科学技術・学術政策研究所において、小倉らにより2007年～2011年度まで毎年大学等発ベンチャーの実態調査が行われ、2011年度調査では、設立からの年数が経過しているベンチャーでは、自社で研究開発も特許出願も経験している割合が高いこと等が報告されている。

1.3 目的

上述のように、研究開発型大学等発ベンチャーの実態把握の期待は高い一方、これに特化した実態の継続的な把握や成長要因の分析は行われていない。

ここで、既存の報告により、設立からの年数が経過している大学等発ベンチャーでは、自社で研究開発も特許出願も経験している割合が高いことに加え、研究開発を行っている企業は少なくとも設立後に特許出願を行うであろうと推定できることから、本研究においては、研究開発型大学等発ベンチャーを、『ベンチャー設立後特許出願を行っている大学等発ベンチャー』と狭義に定義し、その抽出を行うとともに、今後、出口に向けた動きの実態の継続的な把握、及び関係機関との連携を踏まえた成長要因の分析を行うに当たっての試行的分析を行う。

その際、アメリカでの大学等発ベンチャーの定義との関係については、広く分析に活用されているAUTM (Association of University Technology Managers) の定義である技術移転機関 (TLO) 等により大学からライセンスを受けて設立された企業というものと、本研究におけるベンチャー設立後特許出願を行っている大学等発ベンチャーという定義でも完全一致はしない。ただし、今回集計した設立後に特許出願を行っている大学等発ベンチャー（権利譲渡のより事後的に権利取得した場合を含む）と、アメリカの大学のライセンスを受けて設立された企業とは、大学等の知的資産を実用化するために設立された企業という点で類似性が高いと考えられ、既存の広い日本の定義に比べて、日米の大学等発ベンチャー比較を行う上での定義差を狭めるものとする。

2 方法

2.1 研究開発型大学等発ベンチャーの抽出

(1) 既存の大学等発ベンチャーリストの作成

リスト作成時点（2015年9月）において、国内で大学等発ベンチャー調査を公表している文部科学省科学技術・学術政策研究所（1,776社）、経済産業省（1,749社）、帝国データバンク社（586社）、ジャパンベンチャーリサーチ社（458社）が把握している大学等発ベンチャー企業を集計し、重複を排除した。

(2) 研究開発型大学等発ベンチャーリストの作成

(1)で作成した既存の大学等発ベンチャーリストのうち、特許データベースを用いて特許出願を実施している企業を抽出した。加えて、大学等との共同特許出願を指標として最低限の大学等との関与のある研究開発型大学等発ベンチャーを抽出した。

2.2 研究開発型大学等発ベンチャーの特徴解析

抽出した研究開発型大学等発ベンチャーについて、母体大学等ごとの設立順位や大学等所属研究者の発明者としての関与に関する分析を行った。

2.3 研究開発型大学等発ベンチャー関与大学等所属研究者の抽出と特徴解析

抽出した研究開発型大学等発ベンチャーの全特許出願から全発明者情報を抽出し、科学研究費助成事業データベース研究者情報、およびresearchmap等の研究者データベースとの照合により、大学等所属研究者の特定、および競争的資金情報の抽出を行った。

更に、この特定した大学等所属研究者が発明者として含まれる全特許出願を抽出し、特定した研究開発型大学等発ベンチャーに関与する大学等所属研究者の発明の特徴解析を行った。

2.4 継続的更新が可能な大学等発ベンチャーデータベースの構築

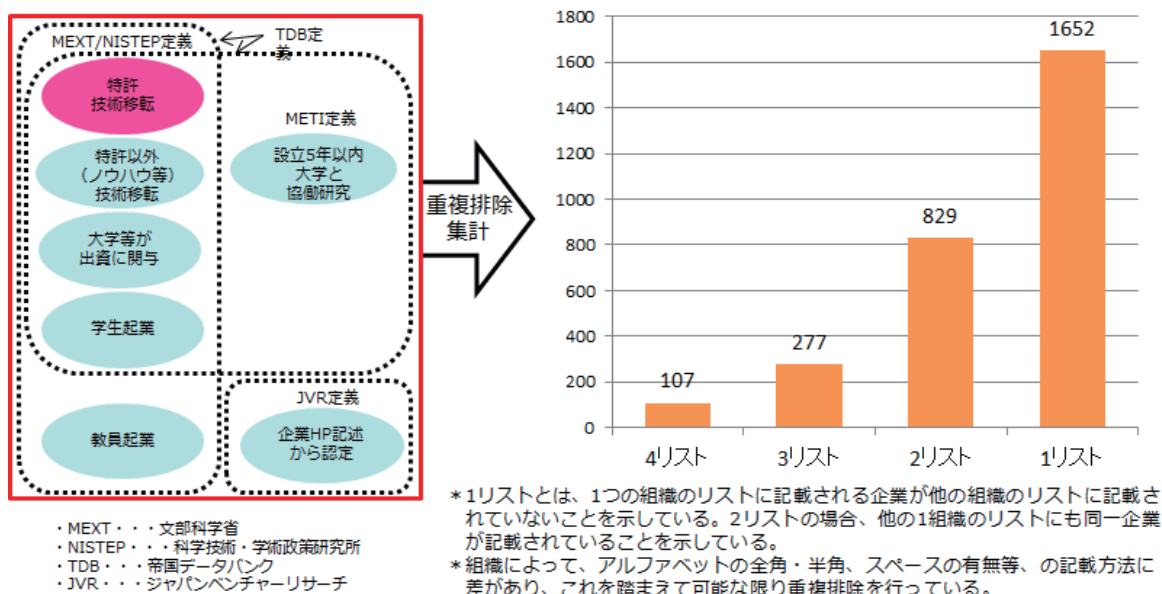
JST が提供する J-GLOBAL に新規設立企業名等を入力することで、大学等所属研究者が発明者として関与する企業を判定し、母体大学等候補の特定、発明者として関与する研究者の特許情報等が抽出可能なシステムを構築した。

3 結果

3.1 研究開発型大学等発ベンチャーの抽出

国内で大学等発ベンチャー調査を公表している 4 組織のリストを集計し、重複を排除すると、2,865 社の大学等発ベンチャーが得られた。この組織のリスト間の重複を分析すると、リスト間の重なり合いの低さが観察された (図 1)。これは、各組織の集計時期や集計方法、定義差に起因すると考えられるが、既存の大学等発ベンチャーの定量分析において、分析対象とした標本差が大きいことを示している。

図 1 既存の大学等発ベンチャーリストの重複排除集計



この特定した 2,865 社から特許出願を行っている研究開発型大学等発ベンチャーを抽出した結果、531 社が得られた。これは現在 4 組織が大学等発ベンチャーとして把握している企業の 18.5%に過ぎない。加えて、大学等との共同特許出願を指標として最低限の大学等との関与のある研究開発型大学等発ベンチャーを抽出した結果、416 社の新規企業を特定することができ、合計 947 社の研究開発型大学等発ベンチャーの特定を行った。

3.2 研究開発型大学等発ベンチャーの状況

これらの特定した企業を設立母体大学等ごとに集計すると、母体となった大学等は 227 大学あり、上位 4 大学等で約 2 割 (19.5%)、上位 20 大学等で約 4 割 (49.7%) を占め、研究開発型大学等発ベンチャー設立数は特定の大学等の占める割合が高いことが明らかとなった。一方、研究開発型大学等発ベンチャーとその他の大学等発ベンチャーでは母体大学等ごとの設立数順が大きく異なることから (図 2)、両者の設立環境は異なることが示唆された。

3.3 研究開発型大学等発ベンチャーの特徴解析

研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願 (国内特許出願+PCT 国際出願) を抽出すると (2015 年 12 月時点) 14,943 件の特許出願が得られた。出願数の多い順に並べると、特定企業の特許出願数が多く、上位 20 社で全体の 19.8%、上位 100 社で全体の 50.2%を占めている。一方、上場企業は特許出願数の多少に関わらず観測された。一方、上場企業は特許出願数の多少に関わらず観測されたことから、少なくとも上場という一つの成長指標においては特許出願数のみで評価は困難であることが示唆された (図 3)。

図2 大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数

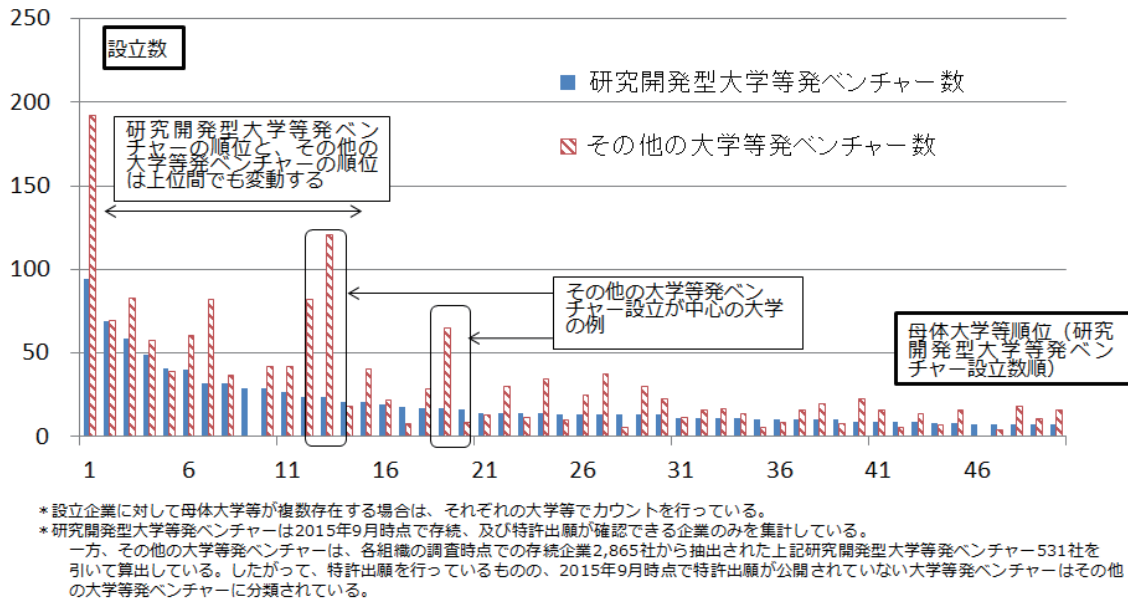
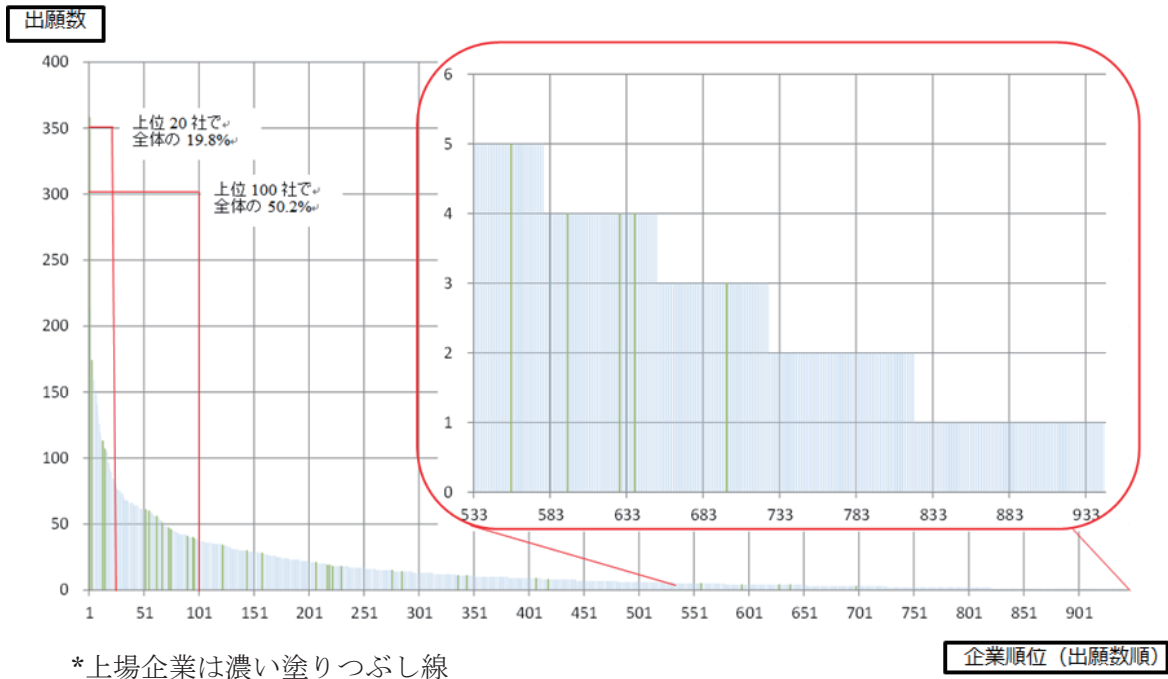


図3 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願数

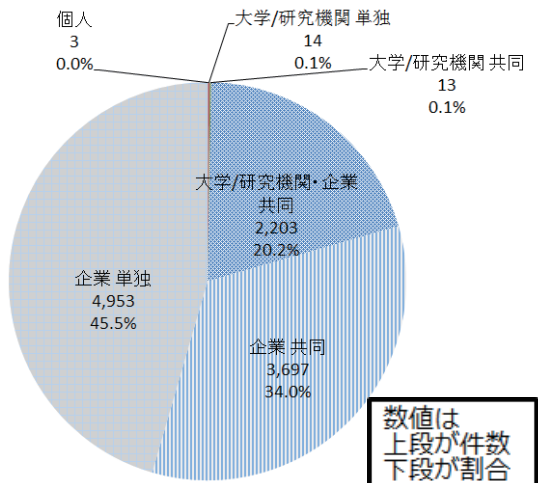


この研究開発型大学等発ベンチャーの全特許出願の出願形態としては、約半数が企業単独の特許出願であり、企業同士の共同特許出願も加えると約 8 割 (79.5%) を占めることから (図 4)、研究開発型大学等発ベンチャー設立後において、母体大学等の特許出願人としての関与は低いことが明らかとなった。また、他者との提携という観点からは、約半数 (大学等との共同特許出願+他企業との共同特許出願) の特許出願が他者との共同で実施されている。他者との共同特許出願は、外部提携に伴う結果であり、企業毎の単独、共同特許出願の相手先や構成比の分析が他者提携の程度の一つの指標となりうると考える。

3.4 研究開発型大学等発ベンチャー関与大学等所属研究者の抽出と特徴解析

研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願に発明者として関与した大学等所属研究者を抽出すると 2,689 人を特定でき、競争的資金採択研究課題として計 14,418 件の課題が接続できた。更にこれらの研

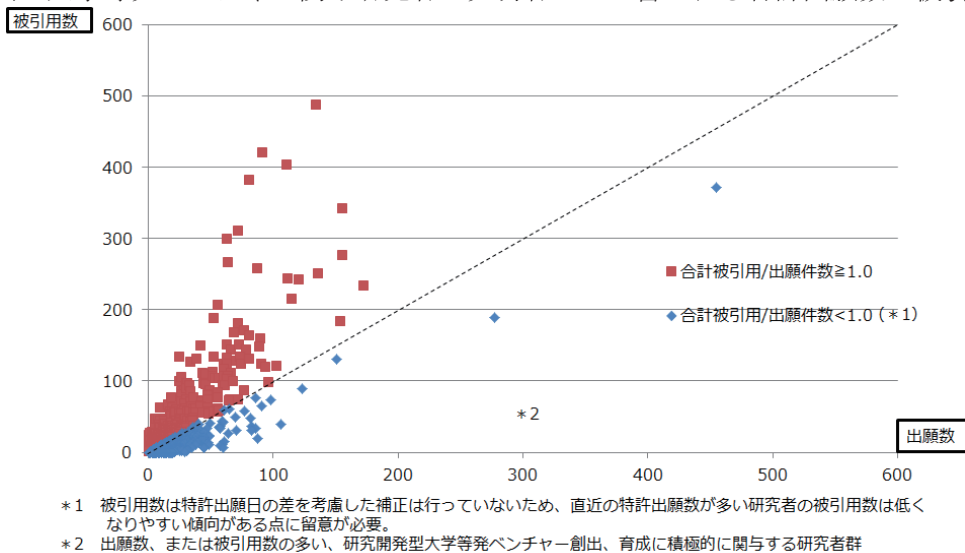
図4 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願形態



研究者が発明者として含まれる特許出願を行っている企業を集計すると 947 社中 680 社 (71.8%) であり、一定程度の発明者としての関与を示した。

また、研究開発型大学等発ベンチャーに関与した大学等所属研究者が発明者として含まれる特許出願を全て抽出し、発明の質の分析として、100 件以上の特許出願に発明者として関与している研究者は特許出願の被引用数が高い傾向を示した (図 5)。また、出願数、および被引用数の高い、国内の研究開発型大学等発ベンチャー創出、育成に積極的に関与する研究者群が存在することが明らかとなった。

図5 大学等発ベンチャー関与研究者が発明者として含まれる特許出願数と被引用数



3.5 継続的更新が可能な大学等発ベンチャーデータベースの構築

特定した研究開発型大学等発ベンチャーについて、特許出願に大学等所属研究者が発明者として含まれている企業を抽出すると、947 社中 680 社 (71.8%) であり、一定程度の大学等所属研究者を特定することができ、発明者としての関与を示した。

この特徴を踏まえると、大学等所属研究者の発明情報を指標とすることで、新規設立企業から、研究開発型大学等発ベンチャーを一定程度抽出することができると考えられる。

この仮説について、発明者情報からの判定による研究開発型大学等発ベンチャーの特定、及び関与研究者の特許等の自動抽出が可能で下記 1)～5) システムの設計、及び検証を行った。

研究開発型大学等発ベンチャー推定に至るまでのアルゴリズムは、1)～5) となる。

- 1) ウェブシステムを用いて、入力企業名に紐づく特許権情報、及びそこから孫引きされる発明者の属機関情報などを、J-GLOBAL API により網羅的に取得する。
- 2) 特許出願人として、人名ではなく大学等機関名が存在する場合には、その機関名を、頻度とともに記録する。
- 3) 特許発明者に紐づく所属機関として、大学等機関名が存在する場合には、その機関名を、相対的頻度とともに記録する。これにより、大学等機関に所属する各々の発明者について、関連する機関のうち大学等機関に所属している割合に応じた、特許案件への貢献度の見積もりを行う。
- 4) 各機関名について、2) で記録した頻度の総数に対する割合と、3) で記録した相対的頻度の総数に対する割合をそれぞれ計算し、一定の割合で重みを付け加算する。ここでは、2) の割合に対する重みと 3) の割合に対する重みを、4:1 とした。

5) 4) で計算した重み付きスコアを、最小値が 0.1、及び最大値が 1 となるように、スケールの変換（正規化）を行い、機関名とともに予測結果として出力する。ただし、予測機関が 1 つのみであった場合は、最大値の 1 とする。このスケール変換を具体的に記述すると下記 3 通りとなる。

- ・予測機関数が 1 つの場合、予測機関 1—スコア 1
- ・予測機関数が 2 つの場合、予測機関 1（貢献度スコアの高い方の機関）—スコア 1、予測機関 2（貢献度スコアの低い方の機関）—スコア 0.1
- ・予測機関数が 3 つ以上の場合、予測機関 1（貢献度スコアの最も高い機関）—スコア 1、予測機関 N（貢献度スコアの最も低い機関）—スコア 0.1、それ以外の機関—スコア 1~0.1 のどこか（予測機関 1 と N の貢献度を 1 と 0.1 にスケール変換した際の当該機関の貢献度の変換値）

図 6 各スコア区分で予測された機関を持つ企業数

スコア区分	予測結果を持つ企業数
1.0	831
0.8以上1.0未満	57
0.6以上0.8未満	75
0.4以上0.6未満	120
0.2以上0.4未満	215
0以上0.2未満	575

- ・1機関のみ予測結果が得られた場合、スコア区分は1.0
- ・2機関の予測結果が得られた場合、スコア区分は1.0と0.1（スコアが高い方が1.0）
- ・3以上の機関の予測結果が得られた場合、スコア区分は1.0と0.1と0.1~1.0の間の値

このシステムの検証として、事前に特定した研究開発型大学等発ベンチャー947社を正解セットとして用いて予測した結果、何らかの予測ができた企業数（スコア区分 1.0 の値）は 831 社であり、87.8%（831/947）であり高い値を示した（図 6）。

更に母体大学等機関の予測に関しては、概ね 70%程度の研究開発型大学等発ベンチャーについて、正解セットの母体大学等機関と紐付けることに成功した（Data not shown）。

4 結び

研究開発型大学等発ベンチャーに特化したデータベースを作成し、その全体の特徴を明らかとした。一方で、その全体特徴の分布から、研究開発型大学等発ベンチャーの母体大学等、研究開発型大学等発ベンチャー、および関与研究者のいずれもが、一部の上位群が全体に大きく影響を及ぼしうることが明らかとなったため、一定の群に着目した分析が必要と考える。

これらの分析に加えて、この研究開発型大学等発ベンチャー自体の成長に関連する情報（資本金、従業員、資金調達、M&A 等）と、その設立、成長に関与する大学等所属研究者の情報（特許権、論文、競争的資金）を結びつけ、年次変化を踏まえた分析を行うことで、公的資金投入による大学等発ベンチャーを介した社会経済への影響が観測可能と考える。

【主要参考文献】

- 小倉 都、藤田 健一（2012），大学等発ベンチャー調査 2011、科学技術・学術政策研究所、調査資料-205
- 木村 行雄（2015），日米大学発ベンチャーの比較と検討～これまでの日本事例の問題点を中心として～、Best Value, vol. 32, 2015
- 経済産業省、野村総合研究所（2015），平成 26 年度産業技術調査事業（大学発ベンチャーの成長要因を分析するための調査）報告書
- 郷治友孝（2015），大学発ベンチャーとその課題、企業家倶楽部、2015 年 10 月号、キャンパスのキャピタリスト仕事録, vol. 2
- 首相官邸（2016）ベンチャー・チャレンジ 2020（2016 年 4 月 19 日 日本経済再生本部決定）
- 総合科学技術・イノベーション会議（2015），第 15 回基本計画専門調査会 議事録
- 内閣府（2016），第 5 期科学技術基本計画（2016 年 1 月 22 日 閣議決定）
- 内閣府（2015），第 5 期科学技術基本計画における指標及び目標値について（案）
- 松田 一敬（2016），大学発ベンチャーにとっての特許の重要性と知財戦略における大学の役割、日本知財学会誌, Vol. 3 No. 1, 2006, P. 48-56
- 松田 修一（2014），ビジネス創造の歯車を回す大学発ベンチャーの可能性を引き出す—その現状、課題、戦略—、産学官連携ジャーナル, 2014 年 4 月号
- 文部科学省（2015），平成 26 年度 大学等における産学連携等実施状況について