

研究開発型大学等発ベンチャー調査 2016

Survey of R&D oriented university startups 2016

2016年8月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所

第2調査研究グループ

新村 和久 犬塚 隆志

本 DISCUSSION PAPER は、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からの御意見を頂くことを目的に作成したものである。

また、本 DISCUSSION PAPER の内容は、執筆者の見解に基づいてまとめられたものであり、必ずしも機関の公式の見解を示すものではないことに留意されたい。

The DISCUSSION PAPER series is published for discussion within the National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP) as well as receiving comments from the community.

It should be noticed that the opinions in this DISCUSSION PAPER are the sole responsibility of the author(s) and do not necessarily reflect the official views of NISTEP.

【執筆者】

新村和久	第2 調査研究グループ・上席研究官 文部科学省科学技術・学術政策研究所
犬塚隆志	第2 調査研究グループ・総括上席研究官 文部科学省科学技術・学術政策研究所

【Authors】

Kazuhisa SHINMURA	Senior Research Fellow, 2nd Policy-Oriented Research Group, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
Takashi INUTSUKA	Director, 2nd Policy-Oriented Research Group, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

本報告書の引用を行う際には、以下を参考に出典を明記願います。
Please specify reference as the following example when citing this paper.

新村和久・犬塚隆志 (2016) 「研究開発型大学等発ベンチャー調査 2016」, *NISTEP DISCUSSION PAPER*, No.139, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <http://doi.org/10.15108/dp139>

Kazuhisa SHINMURA and Takashi INUTSUKA (2016) “Survey of R&D oriented university startups 2016,” *NISTEP DISCUSSION PAPER*, No.139, National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo.

DOI: <http://doi.org/10.15108/dp139>

研究開発型大学等発ベンチャー調査 2016

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 第2調査研究グループ

要旨

今後の大学等発ベンチャー関連施策の有効性を高める為に、新規事業の創出に挑戦する国内研究開発型の大学等発ベンチャーを特定し、これらの実態を明らかにする試行的な研究を行うと同時に、データベースの継続的更新が可能なシステムの設計、及び実証を行った。

この結果、下記の点が明らかになった。

- ・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の設立数の母体大学等順位は異なる
- ・特定の研究開発型大学等発ベンチャーが多数の特許出願を行っているが、特許出願数と上場との相関性は観測されない
- ・大学等研究者の発明情報から研究開発型大学等発ベンチャーの特定、及び母体大学等の予測が一定程度可能

Survey of R&D oriented university startups 2016

Research Group, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

ABSTRACT

In order to enhance the effectiveness of future policy of university startups, we specified R&D-oriented Japanese university startups that challenge the creation of new businesses and carried out experimental research to clarify those actual conditions. In addition, we designed and demonstrated a database system that is capable to be updated continuously.

In conclusion, the following points were revealed:

- The ranking of parent bodies (universities) according to the number of R&D-oriented university startups is different from that of non R&D-oriented university startups.
- Though specific R&D-oriented university startups are applying for a large number of patents, no correlation between the number of patent applications and listed/unlisted is observed.
- From the invention information of university researchers, it is possible to specify R&D-oriented university startups and predict those parent bodies (universities) to some extent.

目次

概要	i
本編	1
第1章 調査の狙いと方法	1
1. はじめに	1
2. 調査の狙い	2
3. 調査の方法	3
3.1. 日米の大学等発ベンチャー比較分析の可能性をも有する研究開発型大学等発ベンチャーの抽出	3
3.2. 出口に向けた動きの実体の継続的な把握、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	4
3.3. 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	4
第2章 日米の大学等発ベンチャー比較分析の可能性をも有する研究開発型大学等発ベンチャーの抽出	5
1. 既存の大学等発ベンチャーリストの作成	5
2. 研究開発型大学等発ベンチャー、及び当該ベンチャー特許出願リストの作成	5
3. 研究開発型大学等発ベンチャーの設立推移	6
第3章 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	8
1. 大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数	8
2. 研究開発型大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数	8
3. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願	8
3.1. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願数	8
3.2. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願形態	12
3.3. 研究開発型大学等発ベンチャー全体の特許出願分野	12
3.4. 研究開発型大学等発ベンチャーの成長市場別分類	15
3.5. 上場研究開発型大学等発ベンチャーの特徴	17
4. 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、及び当該研究者の競争的資金獲得情報、発明者として含まれる特許出願の抽出	18
4.1. 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特定	18
4.2. 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が発明者として含まれる特許出願	18
4.3. 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競争的資金	19
4.4. 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が発明者として含まれる特許出願形態	21
4.5. 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被引用	21
5. 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関係性の分析	22
第4章 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	24
1. 継続的更新が可能な研究開発型大学等発ベンチャーデータベース構築の試行	24

1.1. 研究開発型大学等発ベンチャーの特徴	24
1.2. 研究開発型大学等発ベンチャー一覧表の自動作成に係るアルゴリズムの作成	25
1.2.1. 研究開発型大学等発ベンチャー等の情報抽出が可能なウェブシステムの構築	25
1.2.2. 研究開発型大学等発ベンチャー一覧表の自動作成に係るアルゴリズムの設計	26
2. 作成済みアルゴリズムの適用による研究開発型大学等発ベンチャーリスト作成	30
2.1. 「研究開発型大学等発ベンチャーリスト(正解セット)」の予測結果	30
2.1.1. 予測アルゴリズムの検証	30
2.1.2. 予測アルゴリズムの最適化検証	31
2.1.3. 予測結果が出力されない原因の検証	32
2.2. 「その他の大学等発ベンチャーリスト」の予測結果	33
2.3. 大学等発ベンチャーからの研究開発型大学等発ベンチャーの予測結果	34
第5章 考察	35
1. 日米の大学等発ベンチャー比較分析の可能性をも有する研究開発型大学等発ベンチャーの抽出(第2章)	35
1.1. 既存の大学等発ベンチャーリストの作成	35
1.2. 研究開発型大学等発ベンチャーリストの作成	35
2. 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(第3章)	36
2.1. 研究開発型大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数	36
2.2. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願	36
2.2.1. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願数	36
2.2.2. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願形態	36
2.2.3. 研究開発型大学等発ベンチャー全体の特許出願分野	36
2.2.4. 研究開発型大学等発ベンチャーの成長市場別分類	37
2.2.5. 上場研究開発型大学等発ベンチャーの技術分野	37
2.3. 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、及び当該研究者の競争的資金獲得情報、発明者として含まれる特許出願の抽出	37
2.3.1. 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特定	37
2.3.2. 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が発明者として含まれる特許出願	37
2.3.3. 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が発明者として含まれる特許出願形態	38
2.3.4. 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被引用	38
3. 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(第4章)	39
4. まとめ	40
実施体制	41
参考文献・資料	41
謝辞	42

図目次

概要図 1	研究開発型大学等発ベンチャーの抽出方法	iii
概要図 2	研究開発型大学等発ベンチャーの設立推移	iii
概要図 3	大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数(研究開発型大学等発ベンチャー 設立数上位 50 大学)	iv
概要図 4	研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願数(特許出願数順)	v
概要図 5	研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願形態	vi
概要図 6	研究開発型大学等発ベンチャー全体の特許出願分野	vi
概要図 7	研究開発型大学等発ベンチャーの成長市場別分類	vii
概要図 8	研究開発型大学等発ベンチャーに關与する研究者別の特許出願数(発明者として 含まれるもの)と被引用数	viii
概要図 9	アルゴリズムによる新規設立企業分類、及び網羅的な情報収集	ix
図 1	既存の大学等発ベンチャーリストの作成	5
図 2	研究開発型大学等発ベンチャーの抽出方法	6
図 3	研究開発型大学等発ベンチャーの設立推移	7
図 4	大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数(研究開発型大学等発ベンチャー 設立数上位 50 大学)	9
図 5	研究開発型大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数(上位 50 大学)	10
図 6	研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願数(特許出願数順)	11
図 7	研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願形態	12
図 8	研究開発型大学等発ベンチャー全体の特許出願分野	13
図 9	分野別特許出願件数(2013 年)	15
図 10	研究開発型大学等発ベンチャーの成長市場別分類	16
図 11	上場研究開発型大学等発ベンチャーの特徴	17
図 12	特定した大学等所属研究者が特許出願の発明者として含まれている企業数	18
図 13	研究開発型大学等発ベンチャーに關与する大学等所属研究者が発明者として含ま れる特許出願数の推移	19
図 14	研究開発型大学等発ベンチャーに關与する大学等所属研究者が発明者として含ま れる特許出願形態	21
図 15	研究開発型大学等発ベンチャーに關与する研究者別の特許出願数(発明者として含 まれるもの)と被引用数	22
図 16	HMT 社の特許出願	23
図 17	HMT 社に關連する大学等所属研究者が発明者に含まれる特許出願	23
図 18	HMT 社の設立に深く寄与した A 教授、B 教授の競争的資金情報(研究代表者の もののみ)	23
図 19	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	24
図 20	大学等発ベンチャー推定システム	25
図 21	処理フローの概略と処理例	29

図 22 再現率・適合率・F 値	30
図 23 アルゴリズムによる新規設立企業分類、及び網羅的な情報収集	40

表目次

概要表 1 各組織の大学等発ベンチャーの定義	ii
表 1 各組織の大学等発ベンチャーの定義	3
表 2 技術分野と WIPO の IPC 及び技術コンコーダンス(2015 年 5 月時点)	13
表 3 競争的資金研究課題件数	19
表 4 各スコア区分で予測された機関を持つ企業数(研究開発型大学等発ベンチャー)	31
表 5 正解セット 950 社に対する予測結果の平均値	31
表 6 各閾値以上で結果が得られた企業のみに対する予測結果の平均値	32
表 7 各スコア区分で予測された機関を持つ企業数(その他の大学等発ベンチャー)	33
表 8 各スコア区分で予測された機関を持つ企業数(大学等発ベンチャー)	34

用語の説明

- ◇大学等・・・大学、公的研究機関
- ◇大学等発ベンチャー・・・大学等の研究の成果に立脚したベンチャー
 - * 種々の定義があり、概要 ii 頁、本編 3 頁参照。
- ◇研究開発型大学等発ベンチャー・・・設立後特許出願を行っている大学等発ベンチャー
- ◇大学等所属研究者・・・大学、公的研究機関に所属する研究者
- ◇PCT 国際出願・・・特許協力条約(PCT : Patent Cooperation Treaty)に基づく国際出願

概要

研究開発型大学等発ベンチャー調査 2016

概要

1. 調査の狙い

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、及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【1】。

また、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（本報告書においては「研究開発型大学等発ベンチャー」と言う。）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【2】。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【3】や公的支援の必要性【4】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。

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【5】一方、マザーズ上場による時価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【6】、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、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。

これらを踏まえ、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【7】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。

以上の点を踏まえ、本調査においては、①日米の大学等発ベンチャー比較分析の可能性をも有する研究開発型大学等発ベンチャーの抽出（第2章）、②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（第3章）、③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（第4章）、の3点を目的とする。

2. 日米の大学等発ベンチャー比較分析の可能性をも有する研究開発型大学等発ベンチャーの抽出(第2章)

2.1. 既存の大学等発ベンチャーリストの作成

現在、国内の大学等発ベンチャーの定義は概要表 1 に示すように組織によって定義が厳密には異なること、各組織が把握した時点が異なること、各組織が把握に際して利用できる情報や収集方法が異なることからリスト間の重複数に差がある。各 4 組織のリストを活用することで幅広い大学等発ベンチャーを捕捉し、研究開発型大学等発ベンチャーが含まれる可能性が高い母集団として既存の大学等発ベンチャーリストを作成した。

具体的には、リスト作成時点(2015年9月)において国内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を集計し、重複を排除した結果 2,865社の企業が得られた。

概要表 1 各組織の大学等発ベンチャーの定義

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

* 各大学等がそれぞれの基準で認定している大学等発ベンチャーとは必ずしも一致しない点に留意が必要

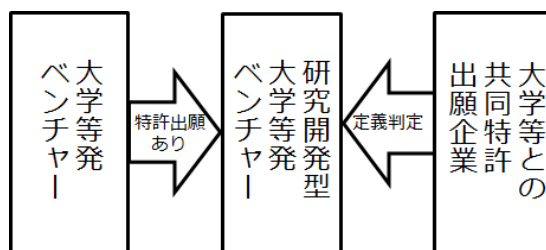
2.2. 研究開発型大学等発ベンチャー、及び当該ベンチャー特許出願リストの作成

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、下記2つの方法により研究開発型大学等発ベンチャーを抽出した結果、947社の企業を特定した(概要図1)。

- ①「2.1. 既存の大学等発ベンチャーリストの作成」で得られた大学等発ベンチャー2,865社から、HPで存続が確認できる2000年1月以降設立企業であり、かつ、特許出願を実施した企業を531社抽出。

- ②特許出願を行っている企業数は膨大になる為、大学等との共同特許出願を行っている 2000 年 1 月以降設立企業(大学等との共同特許出願を指標とすることで最低限の大学等との関与を担保している)であり、かつ、概要表 1 のいずれかの組織の大学等発ベンチャーの定義に合致し、存続している企業を企業 HP も確認して 416 社抽出(①の 2,865 社以外)。

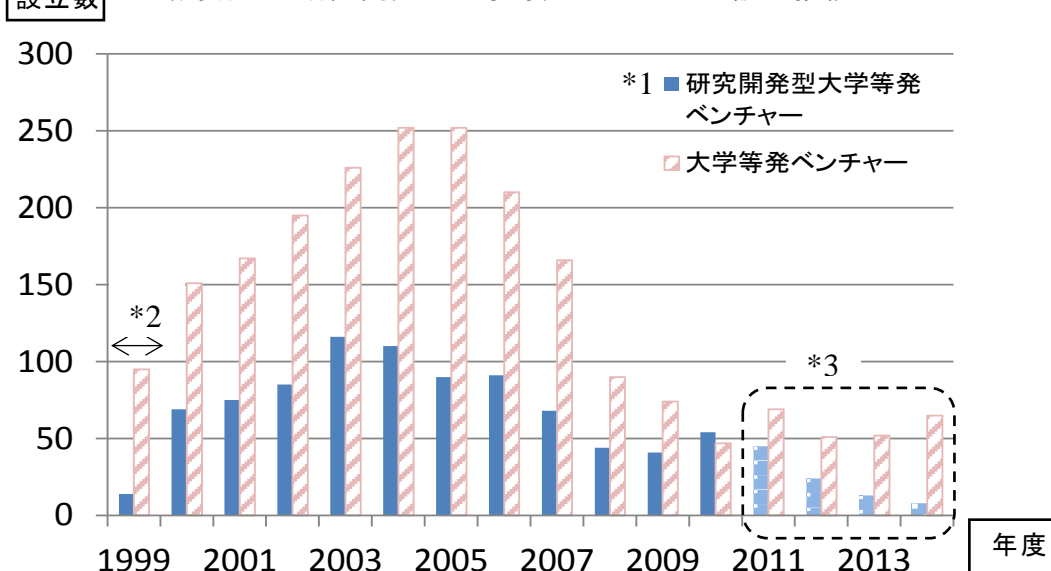
概要図 1 研究開発型大学等発ベンチャーの抽出方法



2.3. 研究開発型大学等発ベンチャーの設立推移

調査時に存続している研究開発型大学等発ベンチャー947 社を企業の設立年度ごとに集計して推移を見ると、既存の大学等発ベンチャーで観測される、大学等発ベンチャー1,000 社計画(2001 年発表、2002 年度～2004 年度までの 3 年間に 1,000 社設立する計画)のピーク時期に、同様に研究開発型大学等発ベンチャーにもピークがある。また、2000 年台後半の急激に大学等発ベンチャーの設立数が減った時期においては、それと比べれば研究開発型大学等発ベンチャー設立数は保たれていた(概要図 2)。なお、大学等発ベンチャーの設立推移は各年度の新規設立企業を対象としており、その後倒産等にて存続しなくなった企業も含んでいる(研究開発型大学等発ベンチャーは存続のみ対象)。現在認識されている大学等発ベンチャーの設立推移を参考として表記しており、厳密な両者の比較はできない点に留意が必要となる。

概要図 2 研究開発型大学等発ベンチャーの設立推移



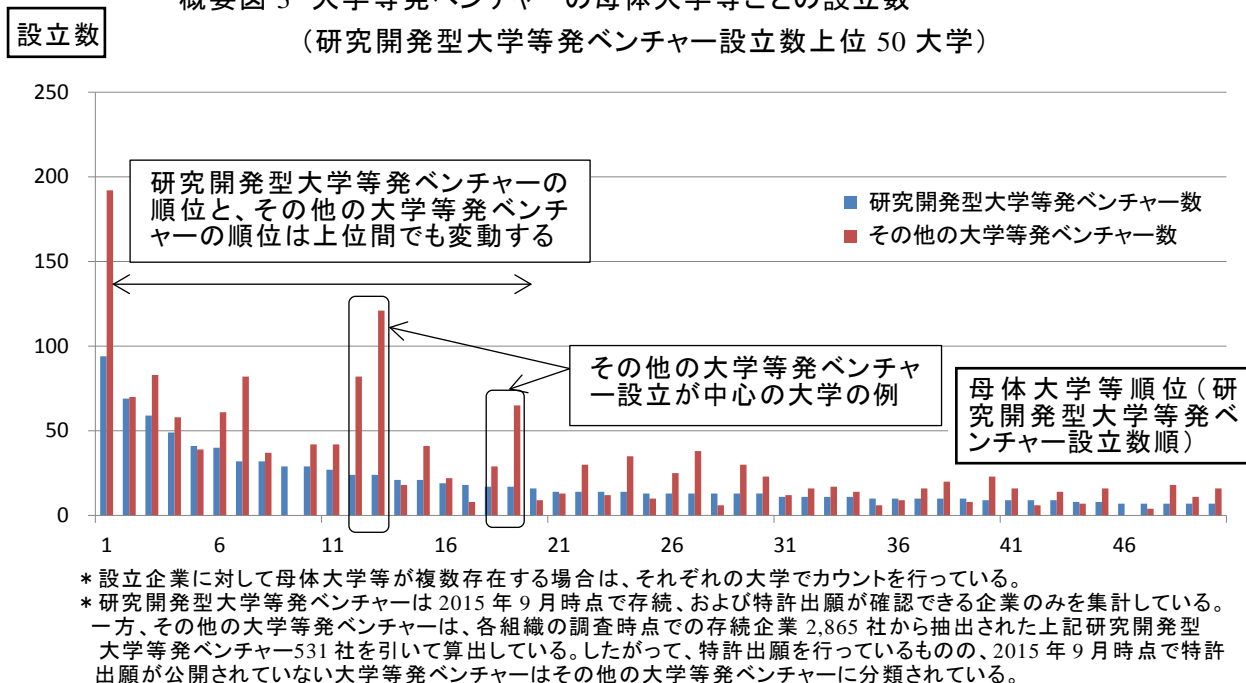
- *1 研究開発型大学等ベンチャーは 2015 年 9 月時点で存続が確認できる企業のみを集計している一方、大学等発ベンチャーの推移は文部科学省 産学連携等の実施状況調査【5】の各年度設立数結果を使用しているため、倒産企業も含まれる。後者は現在認識されている大学等発ベンチャーの推移を参考として表記しており、厳密な両者の比較はできない点に留意が必要。
- *2 研究開発型大学等発ベンチャーの 1999 年度の数値は 2010 年 1 月～3 月の期間のみ。
- *3 設立後間もない企業については、まだ特許出願を行っていない、または特許出願を行ったとしても、原則特許出願から 1 年半は公開されない為、2015 年 9 月時点で捕捉できていない研究開発型大学等発ベンチャー企業の存在が考

3. 出口に向けた動きの実体の継続的な把握、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(第3章)

3.1. 大学等発ベンチャー(研究開発型+その他)の母体大学等ごとの設立数

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を母体大学等ごとに集計し、研究開発型大学等発ベンチャーの設立数の多い順に並べると、両者の順位は1位を除き上位でも変動が見られる。研究開発型大学等発ベンチャーの創出環境は、既存の大学等発ベンチャー創出環境とは若干異なる傾向を示している(概要図3)。これらの結果より、少なくとも事業化において特許権化を必須とする新規技術を開発するような大学等発ベンチャーの設立増加に資する施策立案、成長の成功要因、及び出口戦略を解析する上で、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の分離解析の必要性が明らかになった。

概要図3 大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数
(研究開発型大学等発ベンチャー設立数上位50大学)



3.2. 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特定

研究開発型大学等発ベンチャーの全特許出願より発明者情報を抽出し、母体大学等の情報、特許出願の技術情報を踏まえて、科学研究費助成事業研究者データベースと照合し、2,153人の大学等所属かつ科学研究費助成事業を取得したことがある研究者を特定した。さらに、researchmap、バイオインパクト社の「日本の研究.com」の研究者データベースとの照合により、科学研究費助成事業研究者データベース外の大学等所属研究者を536人特定し、合計2,689人の大学等所属研究者を特定し、この集合を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分析対象とした。

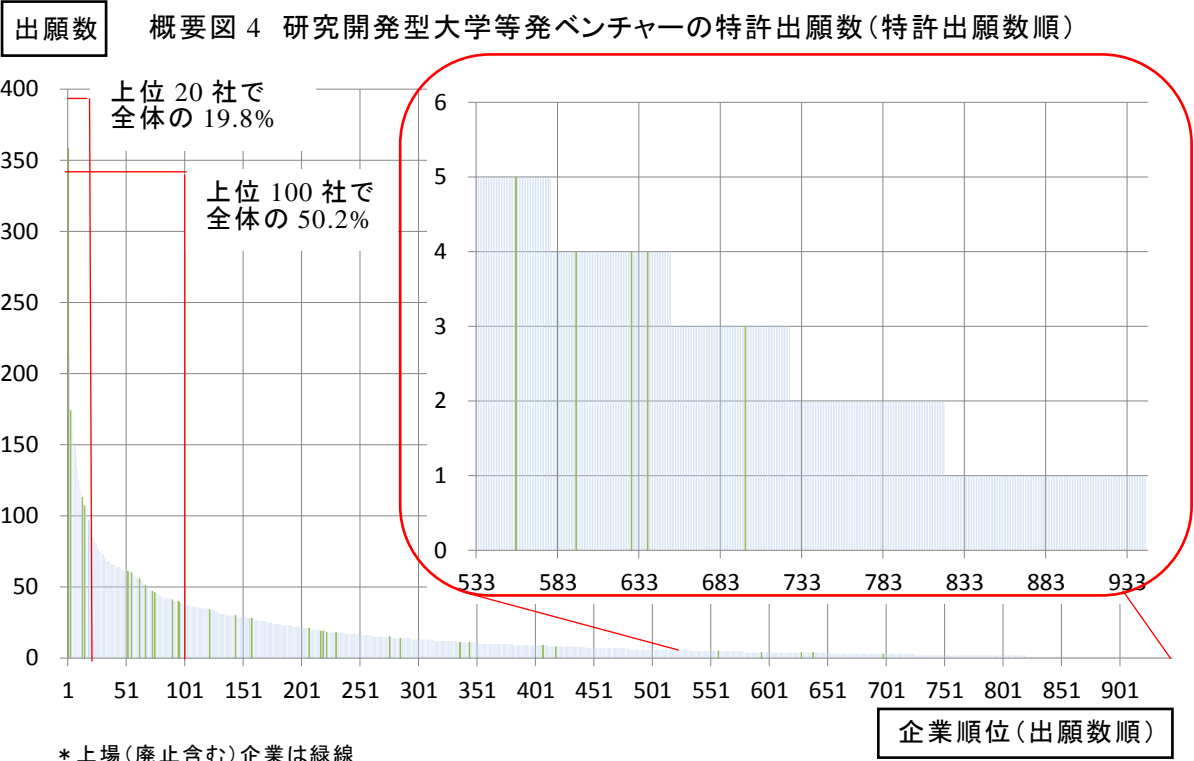
ただし、この大学等所属研究者の抽出に当たって、大学等所属研究者を網羅するデータベースは調査時点で存在しないため、全大学等所属研究者を網羅できていない点に留意が必要となる。

なお、特定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行っている企業を集計すると研究開発型大学等発ベンチャー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た。3 割弱が含まれていない理由としては、上記研究者の網羅性以外に、既存の大学等発ベンチャーリストにおいて、その定義上、大学等の研究者が関与しない大学等発ベンチャーが存在する。そのうち、設立後に大学等との関連なく特許出願を行っている企業が含まれる可能性があるためと考える。なお、研究者の網羅性については第 4 章において、J-GLOBAL【8】を用いた検証を行っている。

3.3. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願

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(概要図 4)。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の評価は困難であることが示唆された。ただし、この点は、資本金増加、従業員増加、資金調達、M&A、他者との提携など、企業の成長に関連する因子との相関性の分析を補完していく必要がある。

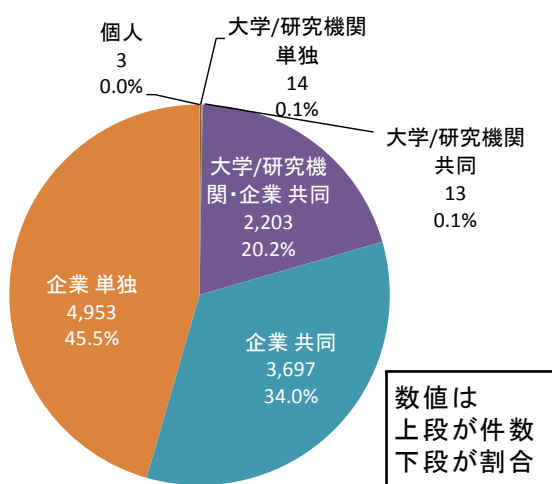


特に他者との連携においては、研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願の形態として、約半数は単独特許出願であり、独自の自社研究開発傾向を示した(概要図 5)。残りの 3 割強が他企業との共同特許出願、約 2 割が大学等との共同特許出願であり、他者との共同特許出願は、外部提携に伴う結果であるため、企業ごとの単独、共同特許出願の相手先や構成比の分析が他者提携の程度の一つの指標となりうると考える。

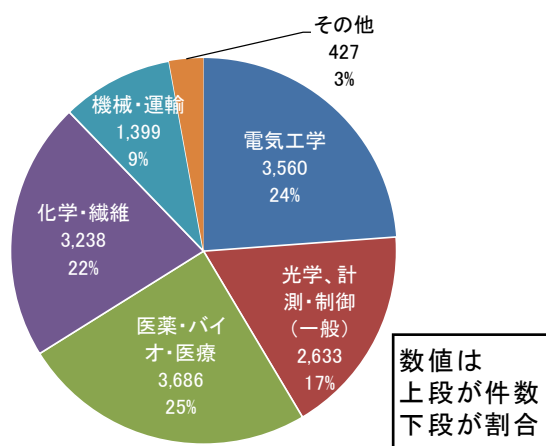
また、研究開発型大学等発ベンチャー全体の特許出願傾向としては、医薬・バイオ・医療分野(25%)、電気工学分野(24%)、化学・繊維分野(22%)、光学、計測・制御(一般)分野(17%)の順

で特許出願数が多い(概要図 6)。ただし、2013 年に国際出願された特許出願における分野別の特許出願数では、医薬・バイオ・医療分野の特許出願数は他分野に比べて少ないことと比較すると、研究開発型大学等発ベンチャーにおいては医薬・バイオ・医療分野での特許出願が多くを占めていると言える。なお、研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願数(概要図 4)で示したように、特定企業の特許出願が多く、上位特許出願企業の影響を強く受けている点に留意が必要となる。

概要図 5 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願形態



概要図 6 研究開発型大学等発ベンチャー全体の特許出願分野



3.4. 研究開発型大学等発ベンチャーの成長市場別分類

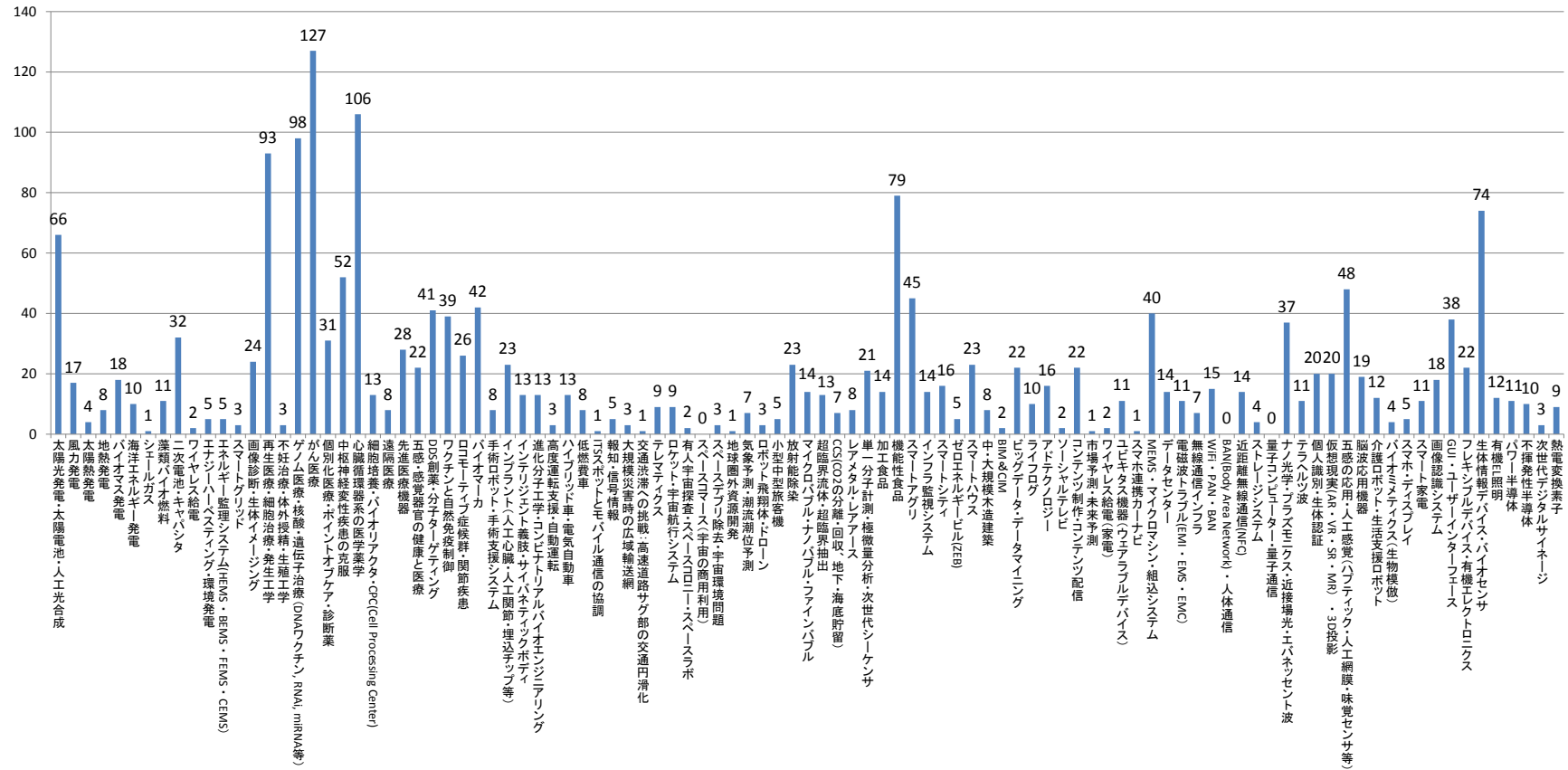
研究開発型大学等発ベンチャーごとに、全特許出願の明細書情報をもとにした成長市場(アスタムューゼ社が定義する 180 分類)への分類を行うと、医療系、ICT 系での市場に属する研究開発型大学等発ベンチャーが観測された(概要図 7)。また、これらはサイエンス型産業と呼ばれる医薬品産業、IT 産業、半導体産業に該当し、大学の先端研究が大学等発ベンチャーを介して産業界で活用されている状況を示している。

3.5. 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被引用

大学等発ベンチャーに関与する大学等所属研究者が発明者として含まれる特許出願について、発明者ごとに特許出願数(発明者として含まれるもの)と被引用数(2015 年 12 月時点)でプロットすると、出願数、または被引用数の多い、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になった(概要図 8)。

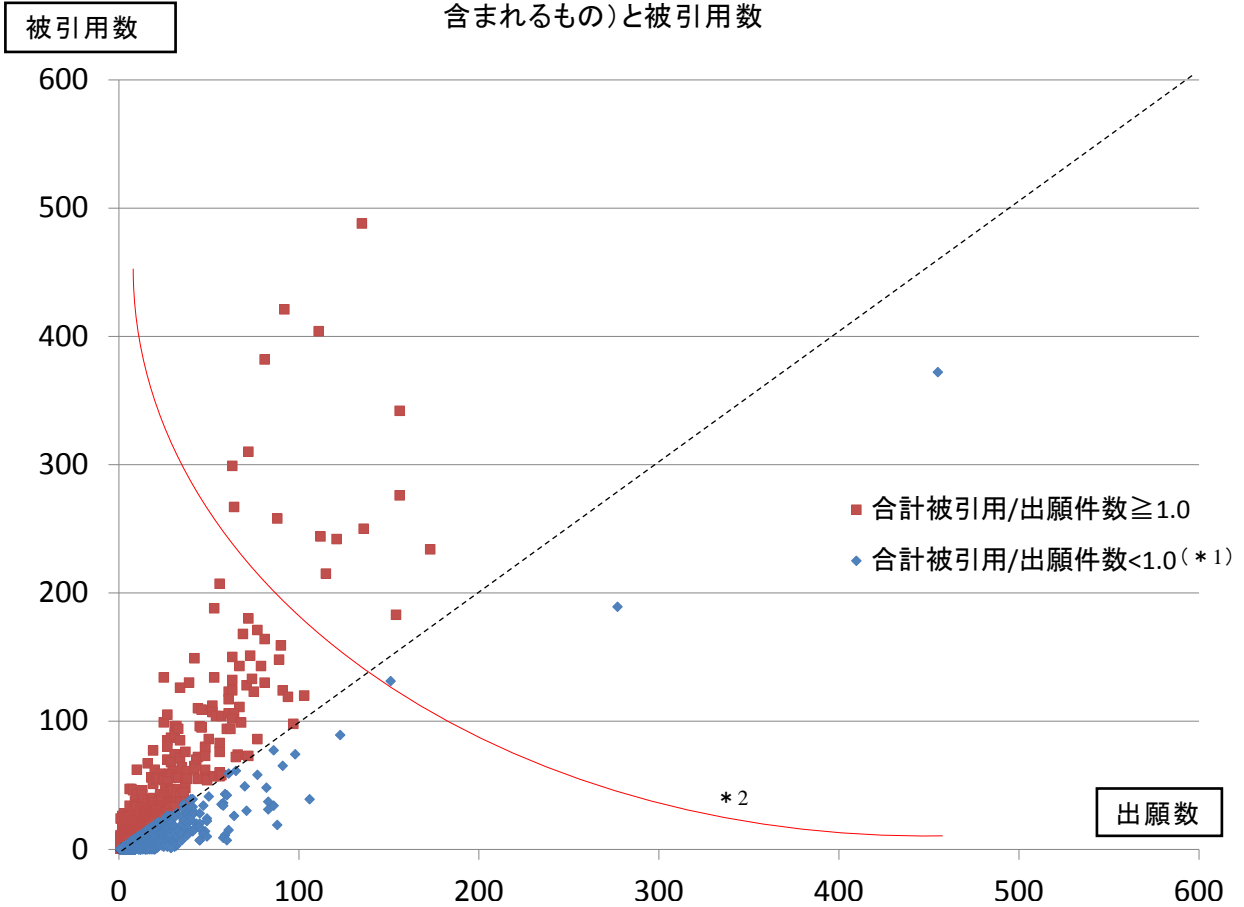
企業数

概要図 7 研究開発型大学等発ベンチャーの成長市場別分類



* 1企業が複数市場に該当する場合、それぞれの市場でカウントを行っている。
 * 成長市場はアスタミューゼ社が定義する180分類に基づく。

概要図 8 研究開発型大学等発ベンチャーに關与する研究者別の特許出願数(發明者として含まれるもの)と被引用数



*1 被引用数は特許出願日の差を考慮した補正は行っていないため、直近の特許出願数が多い研究者の被引用数は低くなりやすい傾向がある点に留意が必要。

*2 出願数、または被引用数の多い、研究開発型大学等発ベンチャー創出、育成に積極的に關与する研究者群

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(第4章)

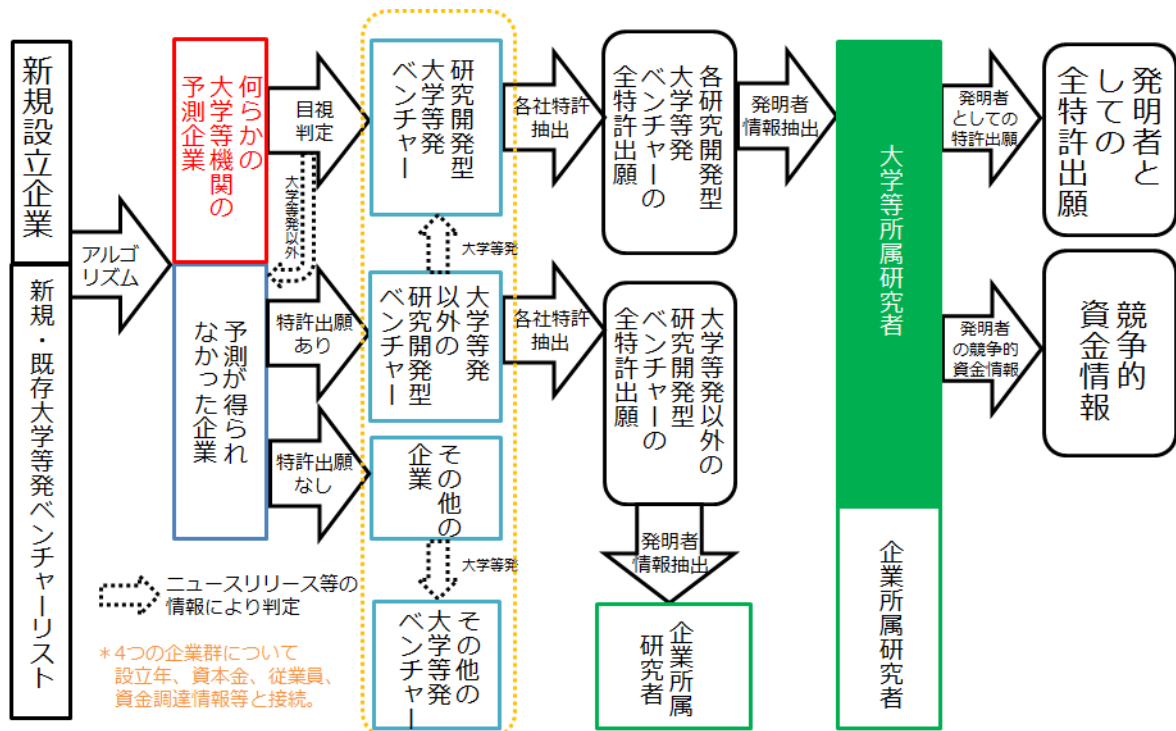
現在積極的に行われている研究開発型ベンチャー(大学等発を含む)支援施策の効果を将来的に検証するためには、今後設立される企業の捕捉や、今回構築した研究開発型大学等発ベンチャーの特許情報、發明者情報を更新し、それらの設立や成長状況の定点観測を行う必要がある。ここで、研究開発型大学等発ベンチャーの特徴として、特許出願の發明者に大学等所属研究者が一定程度に含まれている(71.8%)特徴を踏まえ、大学等所属研究者の發明者情報を指標とした、發明者情報からの判定による研究開発型大学等発ベンチャーの特定、及び關与研究者の特許等の自動抽出が可能なシステムを設計したところ、87.8%(831/947)について何らかの大学等機関との予測結果を得ることができ、そのうちの70%程度の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のひも付けの再現に成功した。

この結果より、大学等所属研究者の發明者情報を利用することで、企業名情報のみから母体大学等とのひも付けが高精度で実施可能であることが示されたと同時に、この作成したシステムにより、継続的にデータベースを更新し、定点観測が行える見通しを立てた。

なお、設立間もなく特許出願が公開されていない企業、特許出願の發明者に大学等所属研究者が關与していない研究開発型大学等発ベンチャーについては捕捉できないため、他の情報(ニ

ニュースリリース等の公開情報)をもとにした判定を補完することが今後の検討課題となるが、本アルゴリズムにより大学等機関との関連性、及び特許出願を指標として、新規設立企業について大学等発ベンチャーか否か、研究開発型か(特許出願を行っているか)否かの組合せの4分類を行い、新規設立企業と大学等所属研究者に関する種々のデータを網羅的に取得することが可能となる(概要図9)。

概要図9 アルゴリズムによる新規設立企業分類、及び網羅的な情報収集



- * アルゴリズムによって検出できる範囲は、特許出願の公開以降であり、設立後特許出願を行うまでのタイムラグに加え、特許出願後公開までのタイムラグがある為、新規設立企業は複数年で対象とし続ける必要がある。
- * 新規大学等発ベンチャーリストは、文部科学省 産学連携等の実施状況調査など既存のリスト作成後に収集された新規リスト
- * 既存の大学等発ベンチャーも、特許に係るタイムラグによる事後的な検出が予測される為、アルゴリズムの実施対象とする。

5. まとめ

研究開発型大学等発ベンチャーに特化した自動更新可能なデータベースを作成し、その特徴を明らかにした。今後は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。特許出願を指標としたアルゴリズムにより研究者情報を含めて網羅的に取得することができる一方で、起業後の特許出願までにタイムラグがある企業を即時的に捉えることが困難である為、企業の捕捉については、ニュースリリース等の即時公開情報をもとにした補完的な方法について導入を検討していく。加えて、現時点では特許出願を行っていない研究開発型の大学等発ベンチャー(アプリケーション、デジタルコンテンツ系や、ノウハウとして秘匿する企業)の存在が否定できないことから、上述のニュースリリース等の即時公開情報による大学等発ベンチャー情報収集結果を踏まえながら、今回の特許出願を指標とした研究開発型大学等発ベンチャーの定義についての妥当性を検証していく。

本編

第1章 調査の狙いと方法

1. はじめに

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、及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【1】

また、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(本報告書においては「研究開発型大学等発ベンチャー」と言う。)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【2】。高いサイエンス性を伴う事業は、そのビジネスの不確実性【3】や公的支援の必要性【4】が言及されているように、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」、及び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」の制定により、大学の技術を移転する為の制度が整備され、併せて、国公立大学教員や研究公務員の兼業規則が一部緩和され、民間企業役員兼業が可能となったことにより、大学等発ベンチャーが創出される環境が整備されてきた。

また、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。しかし、近年この大学等発ベンチャーの設立数は2004年度をピークに減少傾向にあり、また、米国のように短期間で急成長を遂げた大学等発ベンチャーばかりではなく、多くがリビングデッド状況【9】であることから、大学等発ベンチャー設立の制度は作られたものの、設立された大学等発ベンチャーが本来的に期待される役割を十分に果たすには至っていない状況であった。このような状況を踏まえ、強い大学等発ベンチャーの創出を推進するための政府の施策として、創業前段階から民間の事業化ノウハウをもった人材と一体となった研究開発の実施、起業人材の育成、及び出資やハンズオンにより、ベンチャー企業の創出・成長への支援が行われてきた(大学発新産業創出プロジェクト(START)、グローバルアントレプレナー育成促進事業(EDGE)、出資型新事業創出支援プログラム(SUCCESS)、官民出資の投資ファンドである株式会社産業革新機構の設置、国立大学に対する出資事業である官民イノベーションプログラム、NEDOイノベーション実用化ベンチャー支援事業、NEDO研究開発型ベンチャー支援事業など)。

更に、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)においては、これまでの政府における制度整備や補助金等の様々なベンチャー支援策は、様々な主体が施策をバラバラに展開してきたため、「ベンチャー・エコシステムの構築」には、十分な効果をあげることができなかったとの反省点が指摘されており、政府や地方自治体、企業、大学・研究開発機関、金融機関、経済団体等の関係機関全てがベンチャー・エコシステムの構築を共通の目標と認識して連携することの重要性が言及されている【10】。

これらの点を踏まえるとともに、第5期科学技術基本計画における主要指標【11】をも踏まえ、今後の研究開発型ベンチャー関連施策の有効性を高めるともに行われる施策に係る政策評価を行う為には、研究開発型大学等発ベンチャーの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可能とすることが必要不可欠と考える。

2. 調査の狙い

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、ベンチャーキャピタル支援の寄与による大学ベンチャーの成長要因を分析した調査が実施され、自社製品に関連する技術や、コア技術の応用先の探索、及びビジネスプラン、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【12】。また、2013、2014 年には帝国データバンクが大学等発ベンチャー(2013 年 536 社、2014 年 600 社)の業種、所在地、規模、業績動向などを分析し、2013 年には過半数【13】、2014 年には 6 割が黒字であることや【14】、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【15】。

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、民間企業出身者が経営者になっているベンチャーでは、資本金や売上高、研究開発費が大きく、従業員数の増加も大きく、海外展開に意欲的であることが報告されている【7】。加えて、山田(2015)により、この 2010 年度データの定量分析による大学等発ベンチャーの出口戦略に対して、(1)人的資本の特性、(2)特許面におけるアカデミアの関与は正の影響を与えることが報告されている【16】。

さらに、これらの分析対象である国内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【5】一方、マザーズ上場による時価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【6】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。

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く、サイエンス性の高い事業については、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【3】や公的支援の必要性【4】が言及されている。それらを把握するためには、大学等のシーズを活用した研究開発型大学等発ベンチャーの全体像を把握することが有効と考えられるが、上述のように、研究開発型大学等発ベンチャーの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までは行われていない。また、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【7】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。

以上の点を踏まえ、本調査においては、①日米の大学等発ベンチャー比較分析の可能性をも有する研究開発型大学等発ベンチャーの抽出(第 2 章)、②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(第3章)、③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(第4章)、の3点を目的とする。

3. 調査の方法

3.1. 日米の大学等発ベンチャー比較分析の可能性をも有する研究開発型大学等発ベンチャーの抽出 ⇒第2章

下記①、②の手順により研究開発型大学等発ベンチャー、及びその特許情報の抽出を行った。

①既存の大学等発ベンチャーリストの作成

現在、国内の大学等発ベンチャーの定義は表1に示すように組織によって定義が厳密には異なること、各組織が把握した時点が異なること、各組織が把握に際して利用できる情報や収集方法が異なることからリスト間の重複度に差があり、4組織のリストを活用することで幅広い大学等発ベンチャーを捕捉し、研究開発型大学等発ベンチャーが含まれる可能性が高い母集団として既存の大学等発ベンチャーリストを作成した。

具体的には、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を集計し、重複を排除した。

表1 各組織の大学等発ベンチャーの定義

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

*各大学等がそれぞれの基準で認定している大学等発ベンチャーとは必ずしも一致しない点に留意が必要

②研究開発型大学等発ベンチャー、及び当該ベンチャー特許出願の抽出

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研究開発型大学等発ベンチャーを抽出した。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企業を抽出した後、HP 情報から表 1 のいずれかの定義に合致する研究開発型大学等発ベンチャーを抽出した。

これら抽出した研究開発型大学等発ベンチャーのうち、調査時点で HP により存続が確認できる企業について、企業ごとに全特許出願を抽出し、特許出願ごとに下記情報を付与した。なお、特許出願後に権利譲渡により事後的に権利を取得した企業も含まれる。

◇付与情報…JP/PCT 出願番号、基礎となる国際出願番号、出願日、登録状況、特許残存年数、共同出願人、発明者住所、発明の名称、要約、IPC、被引用数

3.2. 出口に向けた動きの実体の継続的な把握、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 ⇒第 3 章

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。また、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、及び 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を試みた。これは、大学等所属研究者を網羅するデータベースが調査時点で存在しない為、全大学等所属研究者を網羅できていない点に留意が必要であるが、研究開発型大学等発ベンチャーの設立、及び成長(研究開発)に寄与している大学等所属研究者の特定を試みたものである。

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た。これは、松田(2006)により、知財戦略及び商業化のマネジメントがしっかりしている大学、研究機関でなければ、優れた大学等発ベンチャーの創出、及び活発な技術移転が行えないこと【17】が報告されていることを踏まえ、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許出願主体について、所属機関との関係性の分析を試みたものである。

加えて、特定した大学等所属研究者の競争的資金獲得情報について、科学研究費助成事業は科学研究費助成事業データベースより、その他はバイオインパクト社の「日本の研究.com」情報より付与を試みた。全研究者の網羅的かつ十分な競争的資金獲得情報ではないが、これにより、大学等発ベンチャー設立、成長に寄与した公的資金や施策の分析を試みたものである。具体的には、研究開発型大学等発ベンチャーのうち、設立から一定年数が経過し、株式上場まで到達している成長企業としてヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ社(HMT 社)を対象に、HMT 者の特許出願に発明者として関与した大学等所属研究者の発明、及び競争的資金に着目した分析を行った。

3.3. 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 ⇒第 4 章

J-GLOBAL【8】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。

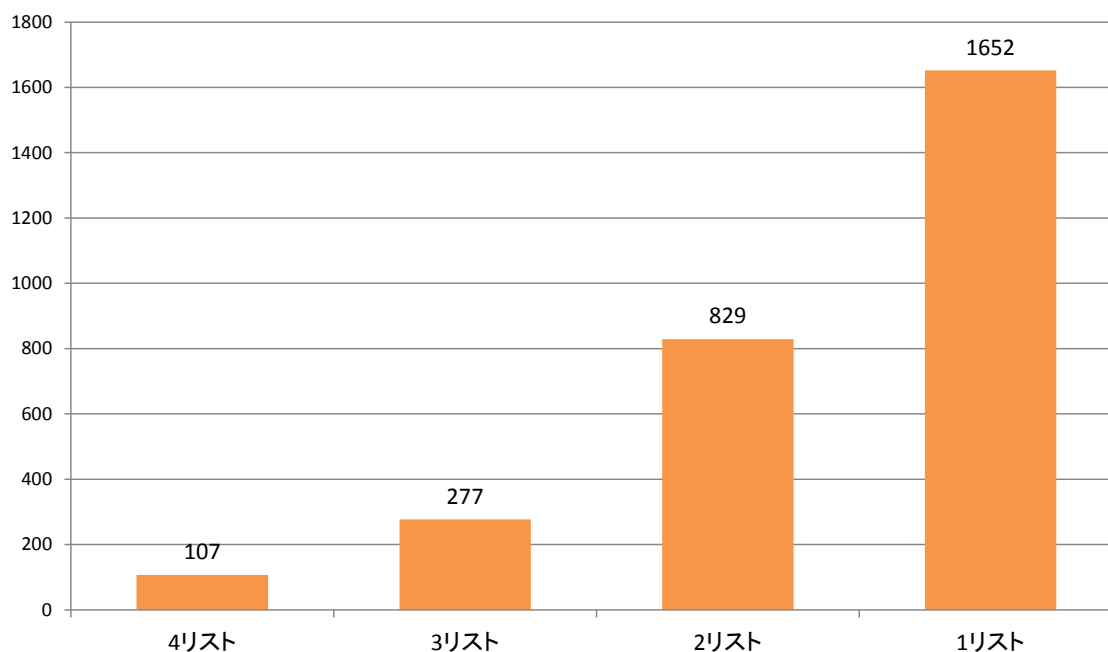
第2章 日米の大学等発ベンチャー比較分析の可能性をも有する研究開発型大学等発ベンチャーの抽出

1. 既存の大学等発ベンチャーリストの作成

現在、国内の大学等発ベンチャーの定義は表1に示すように組織によって定義が厳密には異なること、各組織が把握した時点が異なること、各組織が把握に際して利用できる情報や収集方法が異なることからリスト間の重複数に差があり、4組織のリストを活用することで幅広い大学等発ベンチャーを捕捉し、研究開発型大学等発ベンチャーが含まれる可能性が高い母集団として既存の大学等発ベンチャーリストを作成した。

具体的には、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を集計し、重複を排除した結果2,865(107+277+829+1,652)社の企業が得られた。(図1)。

図1 既存の大学等発ベンチャーリストの作成



*1リストとは、1つの組織のリストに記載される企業が他の組織のリストに記載されていないことを示している。2リストの場合、他の1組織のリストにも同一企業が記載されていることを示している。

*組織によって、アルファベットの全角・半角、スペースの有無等、の記載方法に差があり、これを踏まえて可能な限り重複排除を行っている。

2. 研究開発型大学等発ベンチャー、及び当該ベンチャー特許出願リストの作成

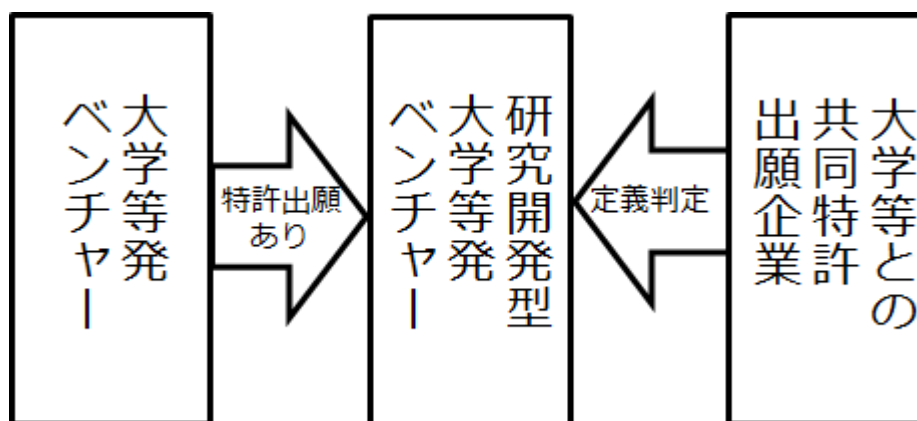
既存の報告により、設立からの年数が経過している大学等発ベンチャーでは、自社で研究開発も特許出願も経験している割合が高いことに加え、研究開発を行っている企業は少なくとも設立後に特許出願を行うであろうと推定できることから、下記2つの方法により研究開発型大学等発ベンチャーを抽出した結果、947社の企業を特定した(図2)。

- ①「1. 既存の大学等発ベンチャーリストの作成」で得られた大学等発ベンチャー2,865社からHPで存続が確認できる2000年1月以降設立企業であり、かつ特許出願を実施した企業

531 社を抽出。

- ②特許出願を行っている企業数は膨大になる為、大学等との共同特許出願を行っている2000年1月以降設立企業(大学等との共同特許出願を指標とすることで最低限の大学等との関与を担保している)であり、かつ表1のいずれかの組織の大学等発ベンチャーの定義に合致する企業を企業HPも確認して416社を抽出(①の2,865社以外)。

図2 研究開発型大学等発ベンチャーの抽出方法



上記 947 社の研究開発型大学等発ベンチャーについて、企業ごとに全特許出願を抽出し、特許出願ごとに、JP/PCT 出願番号、基礎となる国際出願番号、出願日、登録状況、特許残存年数、共同出願人、発明者住所、発明の名称、要約、IPC、被引用数情報を付与した。なお、特許出願後に権利譲渡により事後的に権利を取得した場合も含まれる。

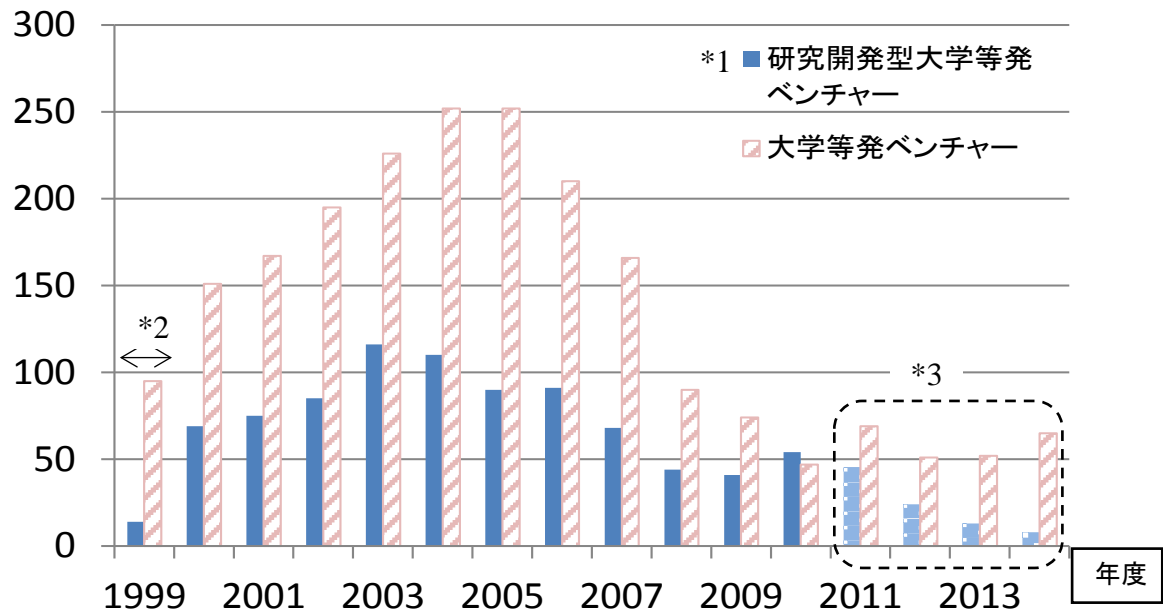
3. 研究開発型大学等発ベンチャーの設立推移

調査時に存続している研究開発型大学等発ベンチャー947社を設立年度毎に集計し、その推移を可視化すると、既存の大学等発ベンチャーで観測される、大学発ベンチャー1,000社計画(2001年発表、2002年度～2004年度までの3年間に1,000社設立する計画)のピーク時期に、同様に研究開発型大学等発ベンチャーにもピークがある。また、2000年台後半の急激に大学等発ベンチャーの設立数が減った時期においては、それと比べれば研究開発型大学等発ベンチャー設立数は保たれていたことが想定される(図3)。

なお、研究開発型大学等発ベンチャーは、2015年9月の時点において、2000年1月以降設立の、HPでの存続、及び特許出願が確認できる企業を対象としており、倒産した企業、及びまだ特許出願が公表されていない企業は含んでいない。また、研究開発型大学等発ベンチャーの抽出に用いた既存の大学等発ベンチャーリストは4組織分を合算しており、図3における大学等発ベンチャーよりも企業数が多いため、設立数推移の正確な比較はできない点、大学等発ベンチャーの設立推移は各年度新規設立企業を対象としており、その後倒産等にて存続しなくなった企業も含んでいる(研究開発型大学等発ベンチャーは存続のみ対象)点から、現在認識されている大学等発ベンチャーの設立推移を参考として表記しており、厳密な両者の比較はできない点に留意が必要となる。

設立数

図3 研究開発型大学等発ベンチャーの設立推移



- *1 研究開発型大学等ベンチャーは2015年9月時点で存続が確認できる企業のみを集計している一方、大学等発ベンチャーの推移は文部科学省「産学連携等の実施状況調査」の各年度設立数結果を使用しているため、倒産企業も含まれる。後者は現在認識されている大学等発ベンチャーの推移を参考として表記しており、厳密な両者の比較はできない点に留意が必要。
- *2 研究開発型大学等発ベンチャーの1999年度の数値は2010年1月～3月の期間のみ。
- *3 設立後間もない企業については、まだ特許出願を行っていない、または特許出願を行ったとしても、原則特許出願から1年半は公開されないため、2015年9月時点で捕捉できていない企業の存在が考えられる。

第3章 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

1. 大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数

第2章において特定した研究開発型大学等発ベンチャー947社と、既存の大学等発ベンチャーリストから研究開発型大学等発ベンチャーを除いたその他の大学等発ベンチャーについて、母体大学等ごとの研究開発型大学等発ベンチャー設立数順でグラフ化すると、両者で大きく設立数順位が変動する(図4)。このことから、両者の設立環境は異なることが明らかになった。

2. 研究開発型大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数

特定した研究開発型大学等発ベンチャー947社について、母体大学等毎に集計すると、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5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になった(図5)。

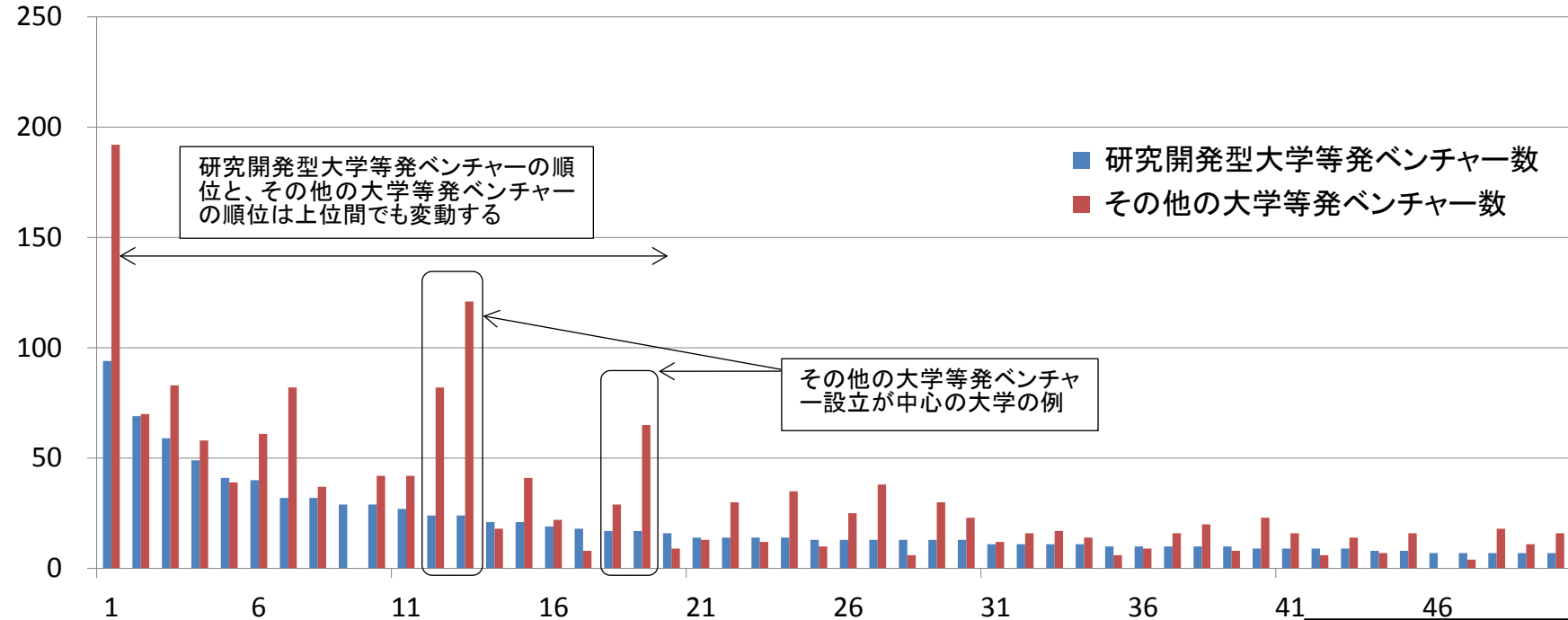
3. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願

3.1. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願数

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(図6)。一方、上場企業(緑色)は特許出願数の多少に関わらず観測された。

設立数

図4 大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数(研究開発型大学等発ベンチャー設立数上位50大学)

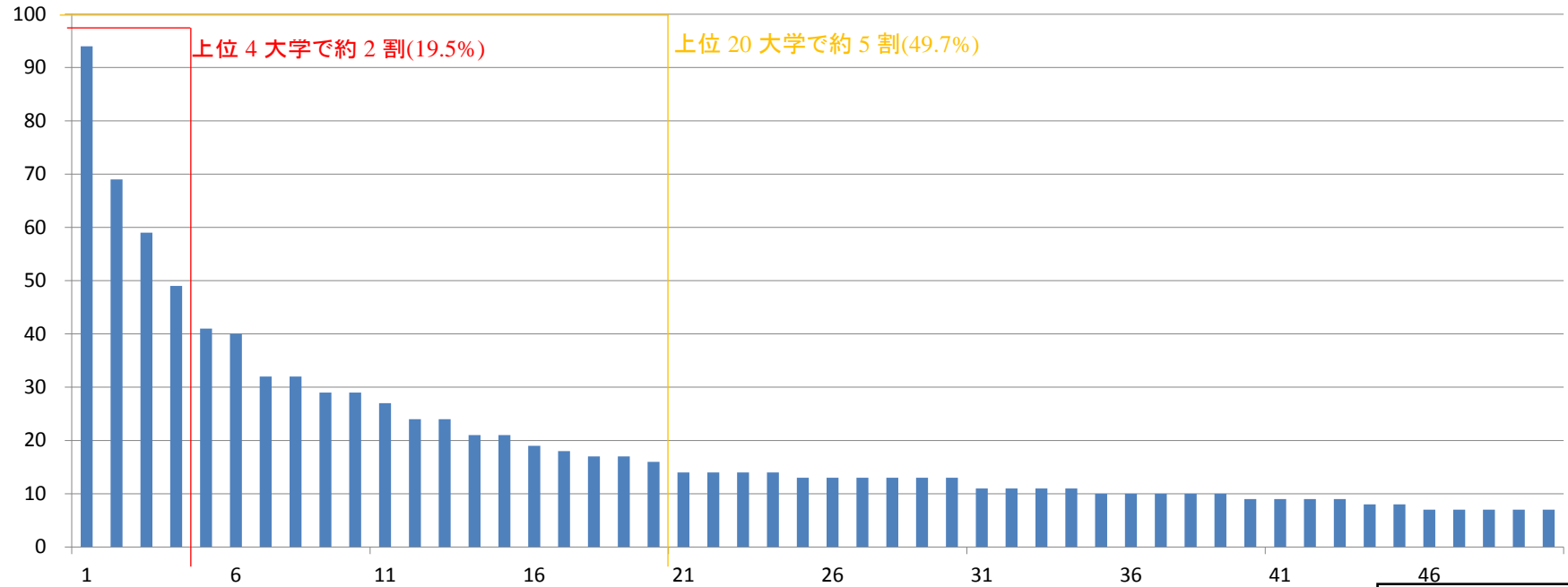


- * 設立企業に対して母体大学等が複数存在する場合は、それぞれの大学等でカウントを行っている。
- * 研究開発型大学等発ベンチャーは2015年9月時点で存続、及び特許出願が確認できる企業のみを集計している。一方、その他の大学等発ベンチャーは、各組織の調査時点での存続企業2,865社から抽出された上記研究開発型大学等発ベンチャー531社を引いて算出している。したがって、特許出願を行っているものの、2015年9月時点で特許出願が公開されていない大学等発ベンチャーはその他の大学等発ベンチャーに分類されている。

母体大学等順位(研究開発型大学等発ベンチャー設立数順)

設立数

図5 研究開発型大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数(上位50大学)



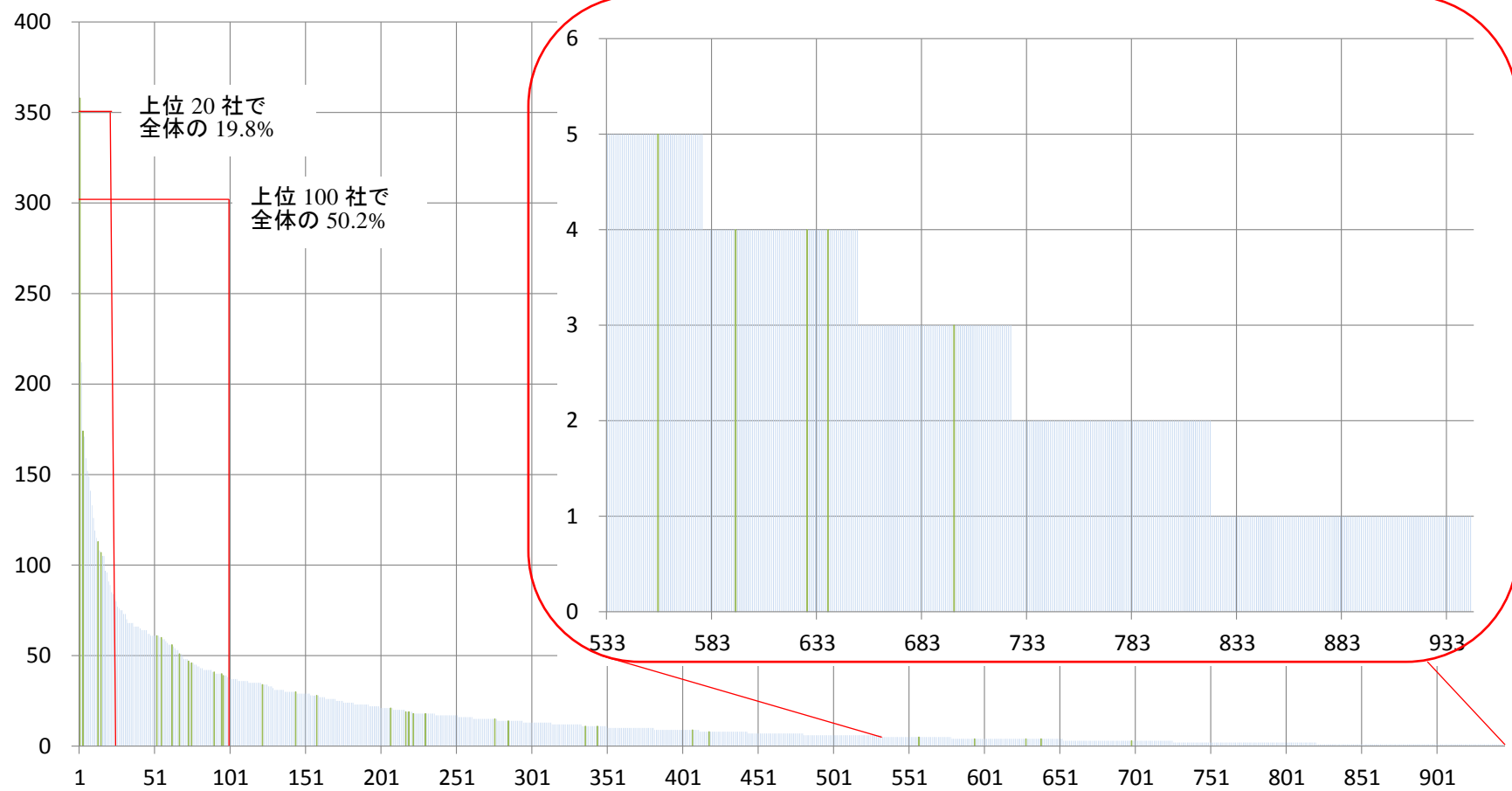
* 特許出願を行っているものの、2015年9月時点で特許出願が公開されていない大学等発ベンチャーは捕捉できていない。

* 設立企業に対して母体大学等が複数存在する場合は、それぞれの大学等でカウントを行っているため、設立企業の947社ではなく、のべ1391社で数値、比率算出を行っている。

母体大学等順位

図 6 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願数(特許出願数順)

出願数



11

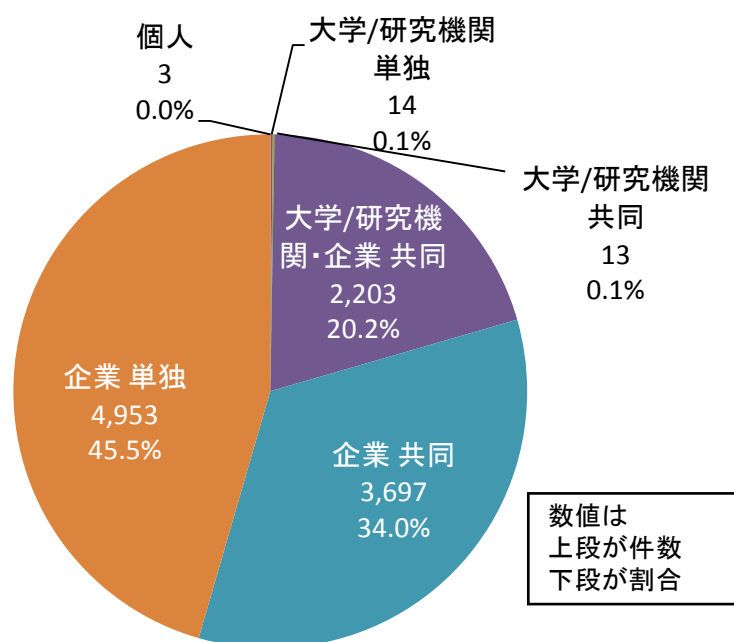
* 上場(廃止含む)企業は緑線

企業順位(出願数順)

3.2. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願形態

研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願(日本国出願、PCT 国際出願)を全て集計した結果、約半数が企業単独の特許出願であり、独自の自社研究開発傾向を示した(図 7)。残りの3割強が他企業との共同、約2割が大学等との共同で特許出願が行われている。

図 7 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願形態



3.3. 研究開発型大学等発ベンチャー全体の特許出願分野

研究開発型大学等発ベンチャーの全ての特許出願を集計し、各特許出願の筆頭 IPC、及び WIPO の IPC and Technology Concordance Table をもとに技術分野を定義し(表 2)、分類した結果、医薬・バイオ・医療分野に該当する特許出願が最も多い(25%)ものの、電気工学分野(24%)、化学・繊維分野(22%)、光学、計測・制御(一般)分野(17%)の特許出願も比較的多く、幅広い分野において研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願が行われている(図 8)。

ただし、2013 年に国際出願された特許出願における分野別の特許出願数では、医薬・バイオ・医療分野の特許出願数は他分野に比べて少ないことと比較すると(図 9)研究開発型大学等発ベンチャーにおいては医薬・バイオ・医療分野での特許出願が多くを占めているといえる。なお、図 6 の研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願数で示したように、特定企業の特許出願が多く、上位特許出願企業の影響を強く受けている点に留意が必要となる。

図 8 研究開発型大学等発ベンチャー全体の特許出願分野

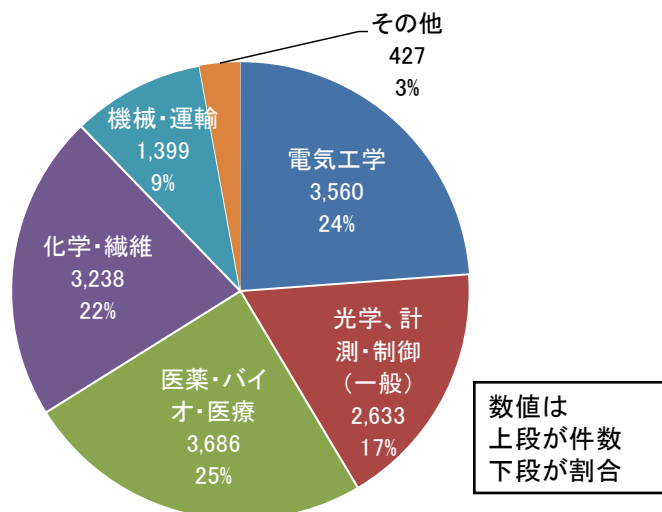


表 2 技術分野と WIPO の IPC 及び技術コンコードダンス(2015 年 5 月時点)

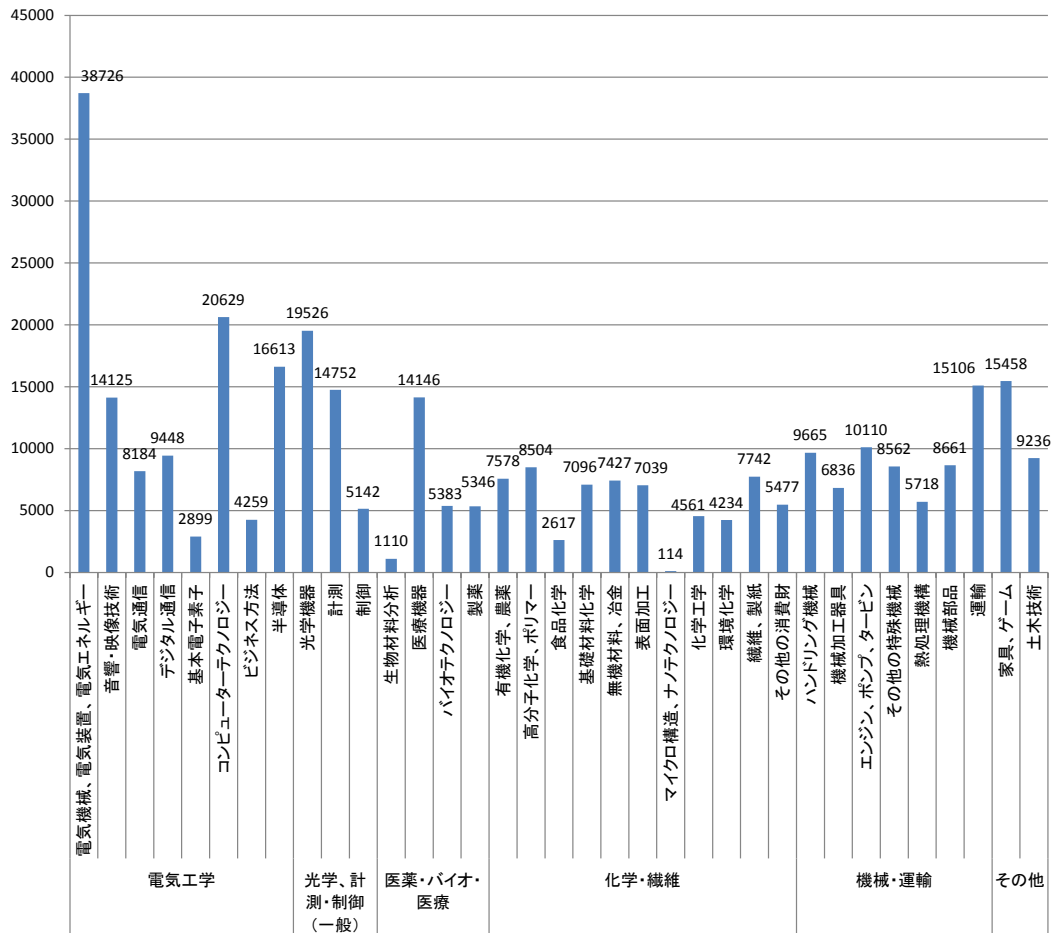
技術分野	WIPO 分類	IPC
電気工学	電気機械・電気装置、電気エネルギー	F21H F21K F21L F21S F21V F21W F21Y H01B H01C H01F H01G H01H H01J H01K H01M H01R H01T H02B H02G H02H H02J H02K H02M H02N H02P H05B H05C H05F H99Z
	音響・映像技術	G09F G09G G11B H04N3 H04N5 H04N7 H04N9 H04N11 H04N13 H04N15 H04N17 H04N101 H04R H04S H05K
	電気通信	G08C H01P H01Q H04B H04H H04J H04K H04M H04N1 H04Q
	デジタル通信	H04L H04N21 H04W
	基本電気素子	H03B H03C H03D H03F H03G H03H H03J H03K H03L H03M
	コンピューターテクノロジー	G06C G06D G06E G06F G06G G06J G06K G06M G06N G06T G10L G11C
	ビジネス方法	G06Q
	半導体	H01L
光学、計測・制御（一般）	光学機器	G02B G02C G02F G03B G03C G03D G03F G03G G03H H01S
	計測	G01B G01C G01D G01F G01G G01H G01J G01K G01L G01M G01N1 G01N3 G01N5 G01N7 G01N9 G01N11 G01N13 G01N15 G01N17 G01N19 G01N21 G01N22 G01N23 G01N24 G01N25 G01N27 G01N29 G01N30 G01N31 G01N35 G01N37 G01P G01Q G01R G01S G01V G01W G04B G04C G04D G04F G04G G04R G12B G99Z
	制御	G05B G05D G05F G07B G07C G07D G07F G07G G08B G08G G09B G09C G09D
医薬・バイオ・医療	生物材料分析	G01N33
	医療機器	A61B A61C A61D A61F A61G A61H A61J A61L A61M A61N H05G
	バイオテクノロジー	C07G C07K C12M C12N C12P C12Q C12R C12S
化学・繊維	製薬	A61K6 A61K9 A61K31 A61K33 A61K35 A61K36 A61K38 A61K39 A61K41 A61K45 A61K47 A61K48 A61K49 A61K50 A61K51 A61K101 A61K103 A61K125 A61K127 A61K129 A61K131 A61K133 A61K135 A61P
	有機化学、化粧品	A61K8 A61Q C07B C07C C07D C07F C07H C07J C40B
	高分子化学、ポリマー	C08B C08C C08F C08G C08H C08K C08L
	食品化学	A01H A21D A23B A23C A23D A23F A23G A23J A23K A23L C12C C12F C12G C12H C12J C13B10 C13B20 C13B30 C13B35 C13B40 C13B50 C13B99 C13D C13F C13J C13K

技術分野	WIPO 分類	IPC
	基礎材料化学	A01N A01P C05B C05C C05D C05F C05G C06B C06C C06D C06F C09B C09C C09D C09F C09G C09H C09J C09K C10B C10C C10F C10G C10H C10J C10K C10L C10M C10N C11B C11C C11D C99Z
	無機材料、冶金	B22C B22D B22F C01B C01C C01D C01F C01G C03C C04B C21B C21C C21D C22B C22C C22F
	表面加工	B05C B05D B32B C23C C23D C23F C23G C25B C25C C25D C25F C30B
	マイクロ構造、ナノテクノロジー	B81B B81C B82B B82Y
	化学工学	B01B B01D1 B01D3 B01D5 B01D7 B01D8 B01D9 B01D11 B01D12 B01D15 B01D17 B01D19 B01D21 B01D24 B01D25 B01D27 B01D29 B01D33 B01D35 B01D36 B01D37 B01D39 B01D41 B01D43 B01D57 B01D59 B01D61 B01D63 B01D65 B01D67 B01D69 B01D71 B01F B01J B01L B02C B03B B03C B03D B04B B04C B05B B06B B07B B07C B08B C14C D06B D06C D06L F25J F26B H05H
	環境技術	A62C B01D45 B01D46 B01D47 B01D49 B01D50 B01D51 B01D52 B01D53 B09B B09C B65F C02F E01F08 F01N F23G F23J G01T
	繊維、製紙	A41H A43D A46D B31B B31C B31D B31F B41B B41C B41D B41F B41G B41J B41K B41L B41M B41N C14B D01B D01C D01D D01F D01G D01H D02G D02H D02J D03C D03D D03J D04B D04C D04G D04H D05B D05C D06G D06H D06J D06M D06P D06Q D21B D21C D21D D21F D21G D21H D21J D99Z
その他の消費財	A24B A24C A24D A24F A41B A41C A41D A41F A41G A42B A42C A43B A43C A44B A44C A45B A45C A45D A45F A46B A62B A99Z B42B B42C B42D B42F B43K B43L B43M B44B B44C B44D B44F B68B B68C B68F B68G D04D D06F D06N D07B F25D G10B G10C G10D G10F G10G G10H G10K	
機械・運輸	ハンドリング機械	B25J B65B B65C B65D B65G B65H B66B B66C B66D B66F B67B B67C B67D
	機械加工器具	A62D B21B B21C B21D B21F B21G B21H B21J B21K B21L B23B B23C B23D B23F B23G B23H B23K B23P B23Q B24B B24C B24D B25B B25C B25D B25F B25G B25H B26B B26D B26F B27B B27C B27D B27F B27G B27H B27J B27K B27L B27M B27N B30B
	エンジン、ポンプ、タービン	F01B F01C F01D F01K F01L F01M F01P F02B F02C F02D F02F F02G F02K F02M F02N F02P F03B F03C F03D F03G F03H F04B F04C F04D F04F F23R F99Z G21B G21C G21D G21F G21G G21H G21J G21K
	その他の特殊機械	A01B A01C A01D A01F A01G A01J A01K A01L A01M A21B A21C A22B A22C A23N A23P B02B B28B B28C B28D B29B B29C B29D B29K B29L B99Z C03B C08J C12L C13B5 C13B15 C13B25 C13B0045 C13C C13G C13H F41A F41B F41C F41F F41G F41H F41J F42B F42C F42D
	熱処理機構	F22B F22D F22G F23B F23C F23D F23H F23K F23L F23M F23N F23Q F24B F24C F24D F24F F24H F24J F25B F25C F27B F27D F28B F28C F28D F28F F28G
	機械部品	F15B F15C F15D F16B F16C F16D F16F F16G F16H F16J F16K F16L F16M F16N F16P F16S F16T F17B F17C F17D G05G
	運輸	B60B B60C B60D B60F B60G B60H B60J B60K B60L B60M B60N B60P B60Q B60R B60S B60T B60V B60W B61B B61C B61D B61F B61G B61H B61J B61K B61L B62B B62C B62D B62H B62J B62K B62L B62M B63B B63C B63G B63H B63J B64B B64C B64D B64F B64G
その他	家具、ゲーム	A47B A47C A47D A47F A47G A47H A47J A47K A47L A63B A63C A63D A63F A63G A63H A63J A63K
	土木技術	E01B E01C E01D E01F1 E01F3 E01F5 E01F7 E01F9 E01F11 E01F13 E01F15 E01H E02B E02C E02D E02F E03B E03C E03D E03F E04B E04C E04D E04F E04G E04H E05B E05C E05D E05F E05G E06B E06C E21B E21C E21D E21F E99Z

* WIPO 分類に基づき株式会社三菱化学テクニサーチ作成

出願数

図9 分野別特許出願件数(2013年)



* 特許庁ステータスレポート 2015【18】による公表データ(1-6 図)を用いて表 2 の 6 つの技術分野に分類。

* 特許庁公表データは 2013 年の国際出願のうち公開された件数を対象としている。

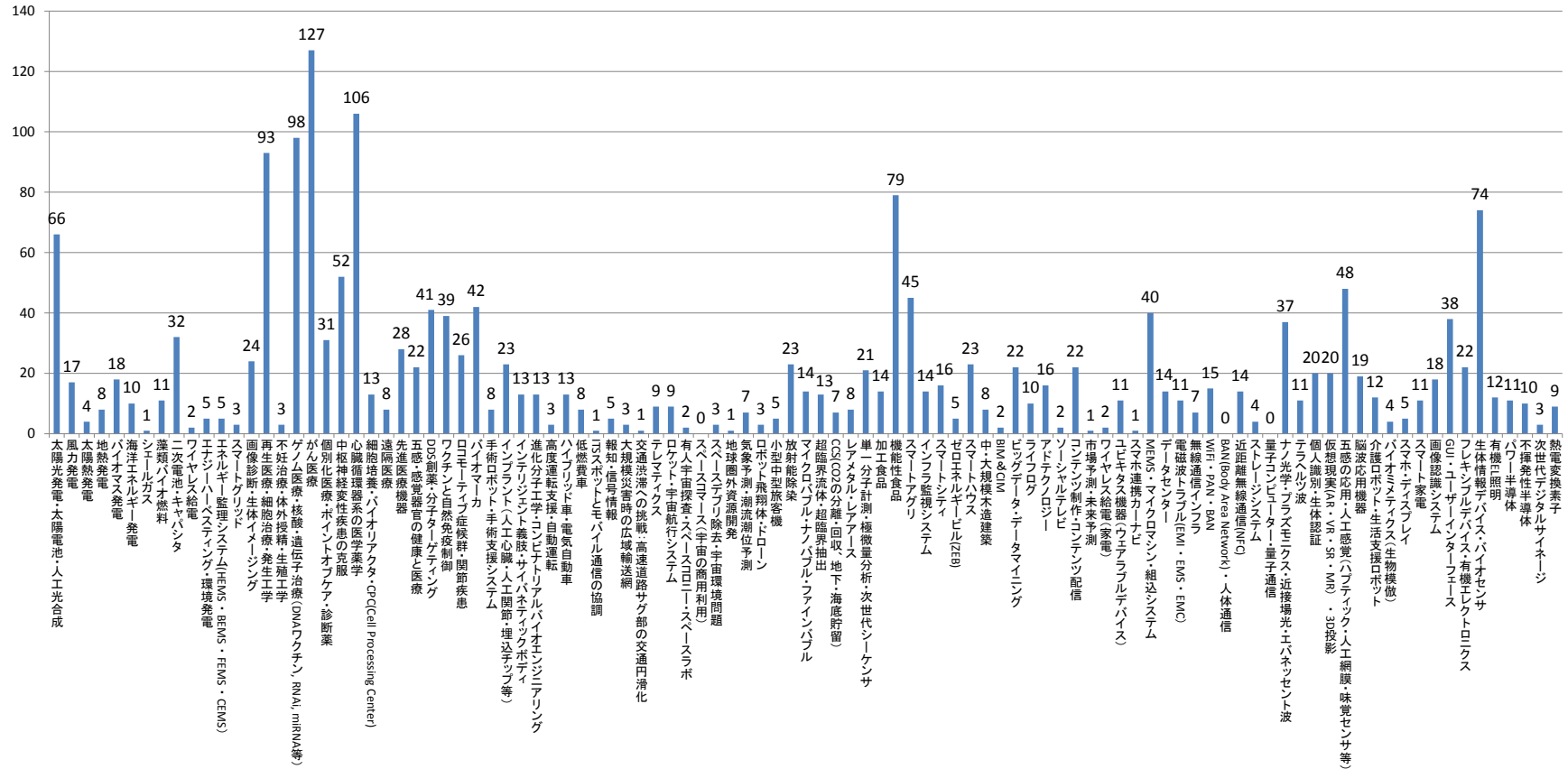
* 最下段の技術分野は、表 2 の株式会社三菱化学テクニサーチ分類に基づく。

3.4. 研究開発型大学等発ベンチャーの成長市場別分類

IPC による分類では企業の個別の特許出願を分類することができるが、複数特許出願を行っている各企業がどの分野に該当するかの分類が困難である為、企業毎に、全特許出願の明細書情報をもとにした成長市場(アスタミューゼ社が定義する 180 分類)への分類を行った(図 10)。

この分類においては医療系、ICT 系での市場に属する企業が観測された。

図 10 研究開発型大学等発ベンチャーの成長市場別分類



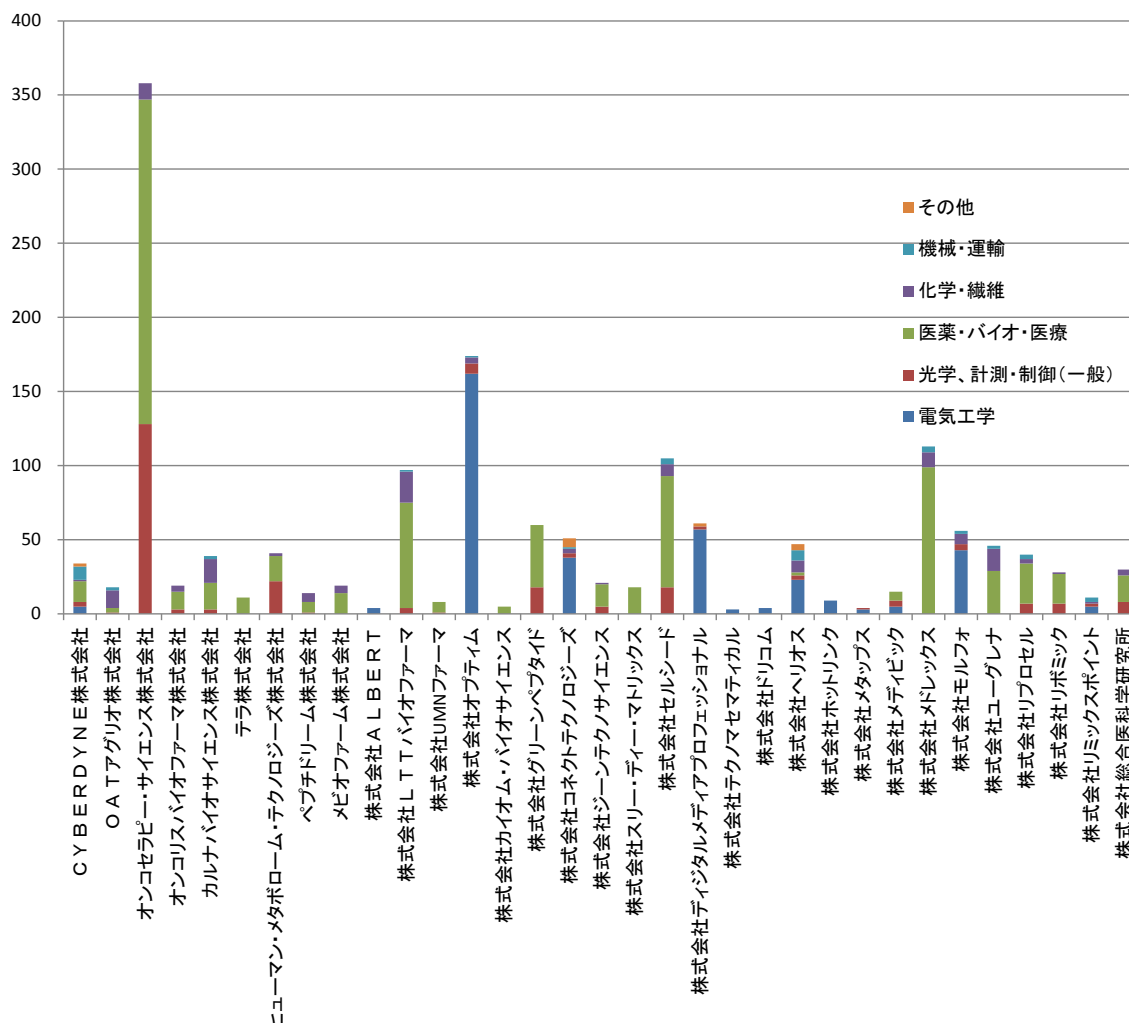
* 1企業が複数市場に該当する場合、それぞれの市場でカウントを行っている。

* 成長市場はアスタミューゼ社が定義する180分類に基づく。

3.5. 上場研究開発型大学等発ベンチャーの特徴

研究開発型大学等発ベンチャーのうち、上場企業(上場廃止企業を含む)について、図8の研究開発型大学等発ベンチャー全体の特許出願分野と同様に、企業ごとの全特許出願を筆頭IPCで表2の技術分野に分類した(図11)。大多数の企業が特定技術分野に特化した特許出願を行っており、医薬・バイオ・医療分野の企業が、企業数、及び特許出願数共に多く、次いで電気工学分野の企業が多い。それ以外の技術分野を主力とする上場企業は極めて少ない。

出願数 図11 上場研究開発型大学等発ベンチャーの技術分野(企業毎)



- * 株式会社コネクテクトテクノロジーズは、現在株式会社ジー・スリーホールディングスに、株式会社総合医科学研究所は、現在株式会社総医研ホールディングスに名称変更。
- * メビオファーム株式会社、LLT バイオファーマは現在上場廃止。
- * 設立年は各社HPの記載に基づく為、LLT バイオファーマのように前身企業の設立年が2000年以前の企業も含む。
- * サンバイオ株式会社のように、海外子会社のSanBio, Inc.のみが特許出願を行っている場合は今回採用した手法では対象外となる点に課題を有する。

4. 研究開発型大学等発ベンチャーに關与する大学等所属研究者、及び当該研究者の競争的資金獲得情報、発明者として含まれる特許出願の抽出

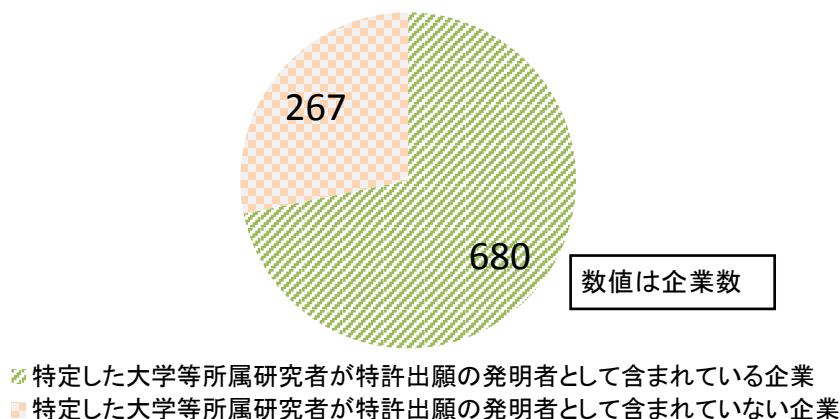
4.1. 研究開発型大学等発ベンチャーに關与する大学等所属研究者の特定

研究開発型大学等発ベンチャーの全特許出願より発明者情報を抽出し、母体大学等の情報、特許出願の技術情報を踏まえて、科学研究費助成事業研究者データベースと照合し、2,153人の大学等所属かつ科学研究費助成事業を取得したことのある研究者を特定した。更に、researchmap、バイオインパクト社の「日本の研究.com」の研究者データベースとの照合により、科学研究費助成事業研究者データベース外の大学等所属研究者を536人特定し、合計2,689人の大学等所属研究者を特定し、この集合を研究開発型大学等発ベンチャーに關与する大学等所属研究者の分析対象とした。

ただし、この大学等所属研究者の抽出にあたって、大学等所属研究者を網羅するデータベースは調査時点で存在しない為、全大学等所属研究者を網羅できていない点に留意が必要となる。

なお、当該大学等所属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、一定程度の大学等所属研究者を特定することができた(図12)。3割弱が含まれていない理由としては、上記研究者の網羅性以外に、既存の大学等発ベンチャーリストにおいて、その定義上、大学等の研究者が關与しない大学等発ベンチャーが含まれ、そのうち、設立後に大学等との関連なく特許出願を行っている企業が含まれる可能性がある為と考える。なお、研究者の網羅性については第4章において、J-GLOBALを用いた検証を行っている。

図12 特定した大学等所属研究者が特許出願の発明者として含まれている企業数

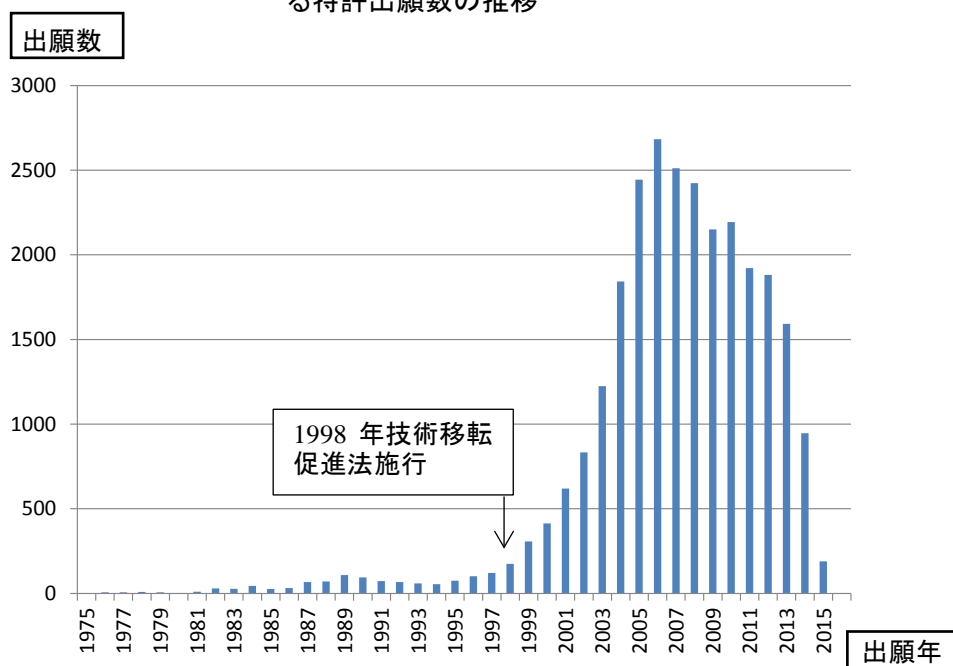


* 抽出もとなる既存の大学等発ベンチャーリストにおいて定義上大学等の研究者が關与しない大学等発ベンチャーが存在する点、大学等所属研究者の完全照合に限界性がある点に留意が必要。

4.2. 研究開発型大学等発ベンチャーに關与する大学等所属研究者が発明者として含まれる特許出願

4.1 において特定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(国内特許出願、PCT 国際出願)を抽出した結果、27,440 件の特許出願が得られた(2015 年 12 月時点)。これらの特許出願を出願日ごとに集計すると、2000 年前後を境に急激な特許出願の増加が觀察される(図13)

図 13 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が発明者として含まれる特許出願数の推移



4.3. 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競争的資金

4.1において特定した2,689人の大学等所属研究者の研究代表者としての競争的資金獲得情報を抽出し、研究者ごとに、KAKEN ID (IDを有する研究者のみ)、研究課題名、開始日、終了日、最大金額、代表者名、代表者研究機関、代表者所属組織、事業区分、「日本の研究.com」研究者ID、「日本の研究.com」研究課題IDを付与した。この結果、2,689人の大学等所属研究者の採択研究課題として計14,418件の課題が接続できた(表3)。

表 3 競争的資金研究課題件数

組織	事業名	研究種目	研究種目数	事業数	
医薬基盤研究所	研究推進業務	メディカル・フロンティア戦略に係る基礎的研究事業	3	42	
		先駆的医薬品・医療機器研究開発支援事業	2		
		保健医療分野における基礎研究推進事業	37		
科学技術振興機構	戦略的創造研究推進事業	ACCEL	1	256	
		JST-CIRM共同研究プログラム	1		
		チーム型研究	95		
		計算科学技術活用型特定研究開発推進事業	3		
		研究シーズ探索プログラム	6		
		個人型研究	74		
		国際共同研究	2		
		再生医療実現拠点ネットワークプログラム	16		
		山中iPS細胞特別プロジェクト	1		
		社会技術研究開発センター	8		
		人道的対人地雷探知・除去技術研究開発推進事業	1		
		先進的低炭素化技術開発	20		
		先進的物質変換補域	2		
	総括実施型研究	16			
	発展研究	10			
	産学連携・技術移転事業		研究成果最適展開支援プログラム	425	460
			産学共創基礎基盤研究プログラム	2	
			産学共同実用化開発事業	5	
			先端計測分析技術・機器開発プログラム	24	
			戦略的イノベーション創出推進プログラム	4	
知的財産戦略センター			17	17	
JST復興促進センター			8	39	
	31				
国際連携活動		国際科学技術共同研究推進事業(戦略的国際共同研究プログラム)	5	48	
		国際科学技術協力基盤整備事業	3		
		戦略的国際科学技術協力推進事業	34		
		地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム	6		

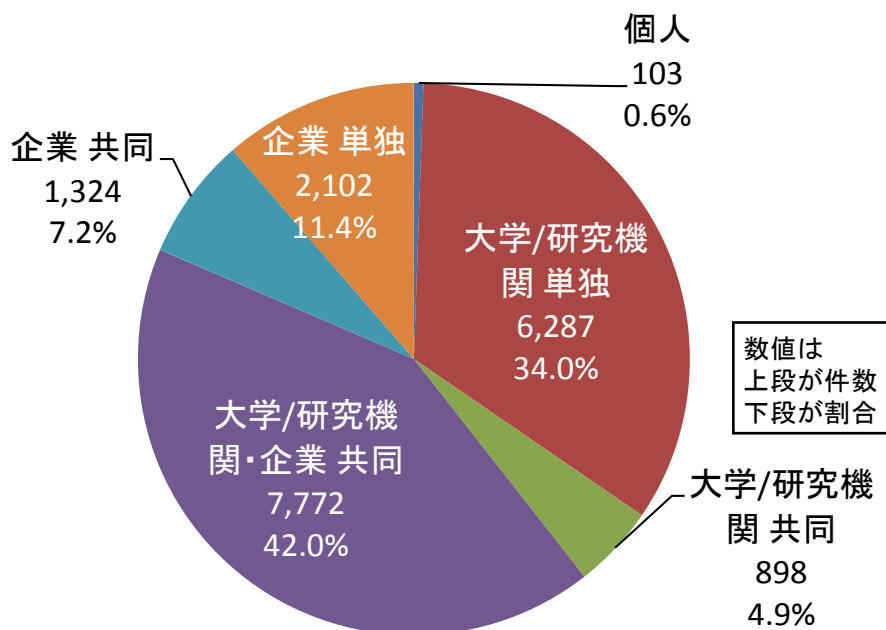
組織	事業名	研究種目	研究種目数量	事業数量			
厚生労働省	厚生労働省研究事業	厚生労働科学研究費補助金	645	651			
		特定疾患調査研究費補助金	6				
新エネルギー・産業技術総合開発機構	ナショナルプロジェクト実用化促進事業	-	41	41			
	分野横断的公募事業	若手研究 Grant	100	100			
内閣府	科学技術政策	革新的研究開発推進プログラム	2	15			
		先端医療開発特区(スーパー特区)	7				
		戦略的イノベーション創造プログラム	6				
		COE形成基礎研究費	1				
日本学術振興会	科学研究費助成事業	エネルギー特別研究(エネルギー)	6	12639			
		エネルギー特別研究(核融合)	6				
		がん特別研究	81				
		一般研究(A)	31				
		一般研究(B)	242				
		一般研究(C)	730				
		一般研究(D)	19				
		海外学術研究	2				
		各個研究	2				
		核融合特別研究	3				
		学術創成研究費	6				
		環境科学特別研究	6				
		基盤研究(A)	696				
		基盤研究(B)	2115				
		基盤研究(C)	2109				
		基盤研究(S)	89				
		研究活動スタート支援	25				
		国際学術研究	98				
		試験研究	70				
		試験研究(A)	4				
		試験研究(B)	118				
		自然災害特別研究	2				
		若手研究(A)	156				
		若手研究(B)	817				
		若手研究(S)	7				
		若手研究(スタートアップ)	34				
		重点領域研究	732				
		奨励研究(A)	1181				
		奨励研究(B)	3				
		奨励研究(特別研究員)	1				
		新学術領域研究(研究課題提案型)	4				
		新学術領域研究(研究領域提案型)	249				
		総合研究(A)	15				
		総合研究(B)	13				
		地域連携推進研究費	9				
		挑戦的萌芽研究	885				
		特定研究	58				
		特定領域研究	745				
		特定領域研究(A)	350				
		特定領域研究(B)	6				
		特定領域研究(C)	115				
		特別研究員奨励費	1				
		特別研究促進費	1				
		特別推進研究	22				
		特別推進研究(COE)	1				
		萌芽研究	529				
		萌芽の研究	241				
		-	3				
			最先端研究開発支援		最先端・次世代研究開発支援プログラム	19	28
					最先端研究開発支援プログラム	9	
		防衛省	研究開発事業		安全保障技術研究推進制度	1	1
		農業・食品産業技術総合研究機構	イノベーション創出基礎的研究推進事業		技術シーズ開発型	14	16
					発展型研究	2	
					異分野融合研究開発型	6	
		農林水産省	農林水産技術会議		起業家促進型	2	8
					食品産業科学技術研究推進事業	4	
		文部科学省	文部科学省研究事業		ターゲットタンパク研究プログラム	1	53
					ナショナルバイオリソースプロジェクト	7	
					革新的バイオ医薬品創出基盤技術開発事業	3	
					革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト	5	
					橋渡し研究加速ネットワークプログラム	12	
					次世代がん研究シーズ戦略的育成プログラム	17	
					創薬等支援技術基盤プラットフォーム	4	
					東北発薬材技術先導プロジェクト	1	
					脳科学研究戦略推進プログラム	3	
						総計	

* 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する大学等所属研究者の、研究代表者として採択されている研究課題を集計。科学研究費助成事業は、科学研究費助成事業データベースより抽出しているが、その他は、株式会社バイオインパクトのデータベースより抽出しており、網羅性には留意が必要。

4.4. 研究開発型大学等発ベンチャーに關与する大学等所属研究者が發明者として含まれる特許出願形態

研究開発型大学等発ベンチャーに關与する大学等所属研究者が發明者として含まれる特許出願(日本国内出願、PCT 国際出願)を全て集計した結果、大学等と企業との共同特許出願が最も多い(42.0%) (図 14)。大学等との關与特許出願のみに限定すると、大学等のみの特許出願が 38.9% (34.0%+4.9%) に対し、大学等と企業との共同特許出願が 42.0%と同程度の値を示した。この両者のみの比率を換算すると、企業との共同特許出願は 52.0%となるが、既存の Kneller らの報告(2014)によると、日本の大学の特許出願に占める企業との共同特許出願の比率は約 6 割とされているため【19】、企業との共同特許出願比率は相対的に若干低い傾向を示した。なお、Kneller らの報告では大学の特許出願を見ているが、本報告書では公的研究機関を含む大学等の特許出願を見ていること、また、全特許出願形態の分布を示しているに過ぎず、大学等所属研究者の研究開発型大学等発ベンチャー設立前後の出願形態の変化の有無や、特定の發明者としての特許出願数の多い研究者の影響を考慮していない点に留意が必要となる。

図 14 研究開発型大学等発ベンチャーに關与する大学等所属研究者が發明者として含まれる特許出願形態

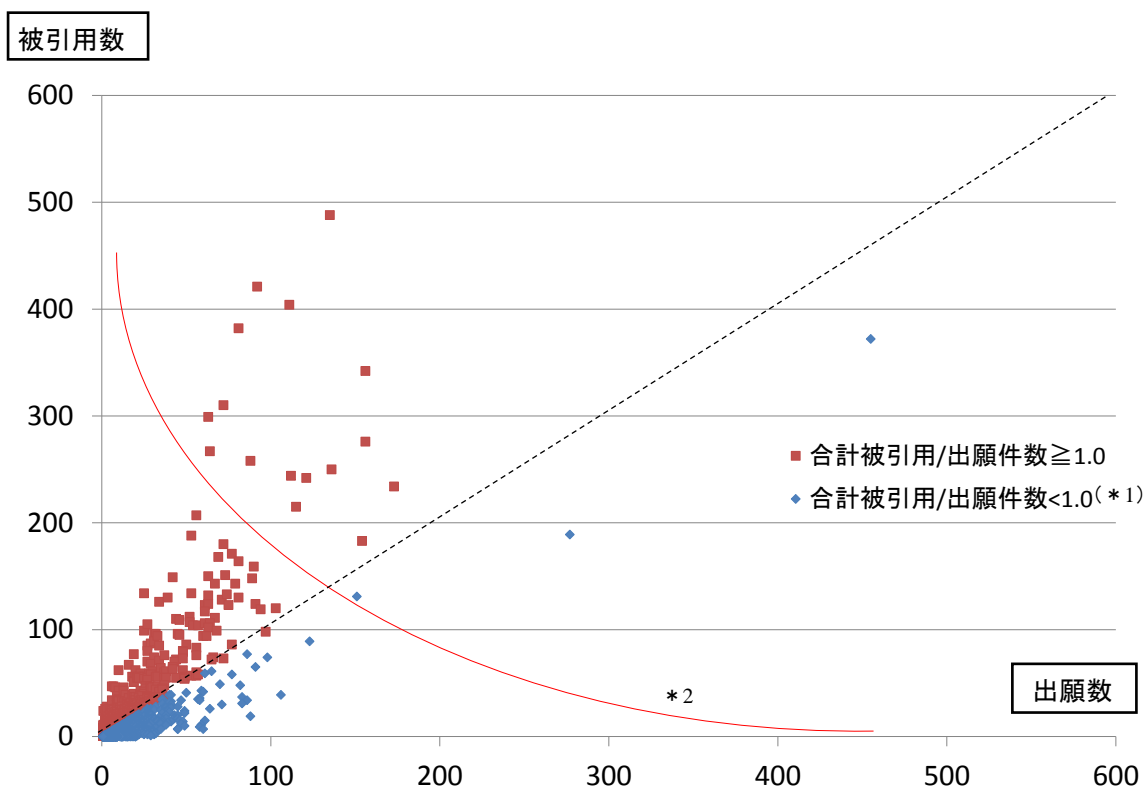


* 全特許出願形態の分布を示しているに過ぎず、大学等所属研究者の研究開発型大学等発ベンチャー設立前後の出願形態の変化の有無や、特定の發明者としての特許出願数の多い研究者の影響を考慮していない点に留意が必要。

4.5. 研究開発型大学等発ベンチャーに關与する大学等所属研究者の發明の被引用

図 14 の特許出願について、發明者ごとに特許出願数(發明者として含まれるもの)と被引用数(2015 年 12 月時点)でプロットすると、出願数、又は被引用数の多い、研究開発型大学等発ベンチャー創出、育成に積極的に關与する研究者群が存在することが明らかになった。(図 15)。

図 15 研究開発型大学等発ベンチャーに関する研究者別の特許出願数(発明者として含まれるもの)と被引用数



*1 被引用数は特許出願日の差を考慮した補正は行っていないため、直近の特許出願数が多い研究者の被引用数は低くなりやすい傾向がある点に留意が必要。
 *2 出願数、または被引用数の多い、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

5. 研究開発型大学等発ベンチャーに関する大学等所属研究者の関係性の分析

研究開発型大学等発ベンチャー設立への大学等所属研究者、及び競争的資金の貢献性の分析として、特定した研究開発型大学等発ベンチャーのうち、設立から一定年数が経過し、株式上場まで到達している成長企業としてヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ社(HMT 社)を対象に分析を行った。

この結果、HMT 社の設立において、関与した大学等所属研究者の 2001 年(HMT 社 2003 年設立)の大学での特許出願が基盤となり設立に貢献したことが推測される(図 16、図 17)。

また、HMT 社の設立後においても、大学等所属研究者が HMT 社の特許出願における発明者としての関与が観察でき(図 17)、企業設立前後における大学等所属研究者の発明が研究開発型大学等発ベンチャーの設立、及び成長の両段階で重要な役割を担っていることが示唆された。

更に、これら研究者の発明創出においては、HMT 社設立前～設立初期には科学研究費助成事業、設立初期～上場への成長段階においては応用型の競争的資金が貢献していることが観察できる(図 18)。

図 16 HMT 社の特許出願

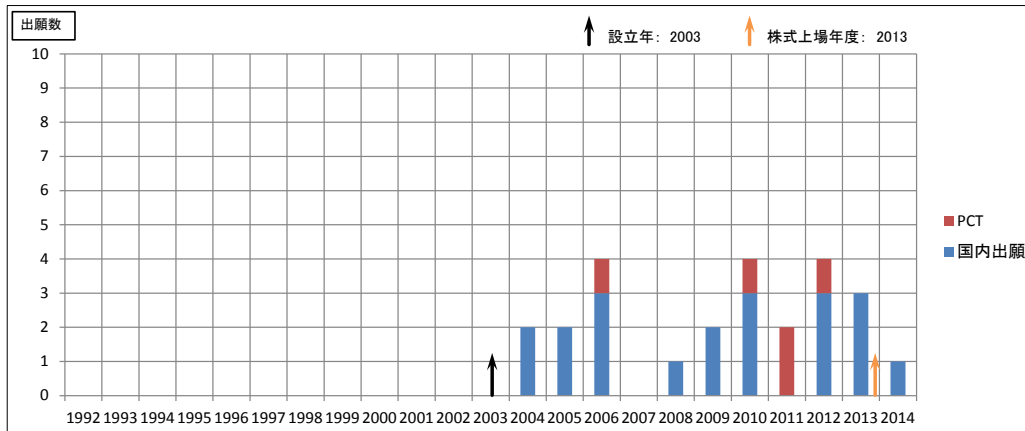
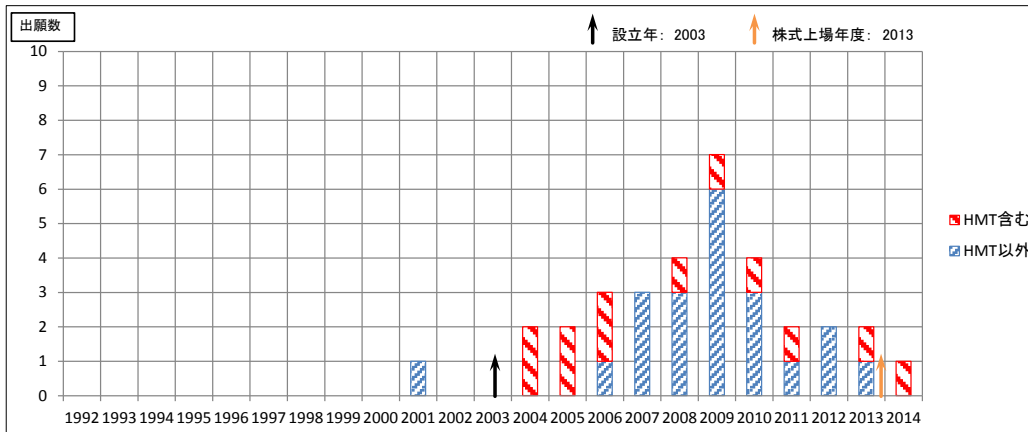
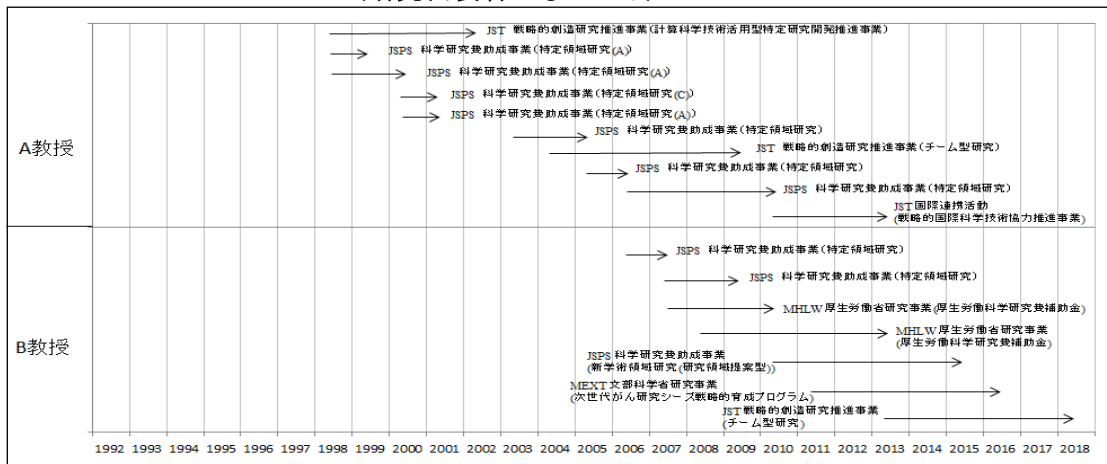


図 17 HMT 社に関連する大学等所属研究者が発明者に含まれる特許出願



* HMT 社の特許出願に発明者として含まれる者(計 11 人)の内、大学等所属研究者が発明者として含まれる特許出願を抽出

図 18 HMT 社の設立に深く寄与した A 教授、B 教授の競争的資金情報 (研究代表者のもののみ)



JST・・・国立研究開発法人 科学技術振興機構
 JSPS・・・日本学術振興会
 MHLW・・・厚生労働省
 MEXT・・・文部科学省

第4章 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

1. 継続的更新が可能な研究開発型大学等発ベンチャーデータベース構築の試行

第3章において研究開発型大学等発ベンチャー情報(特許権)と、関与大学等所属研究者情報(発明者としての特許出願、競争的資金)を接続したデータベースを構築した。しかし、これらは調査時(2015年)時点の情報であり、企業の特許権や、研究者の情報は時間の経過と共に変化していく。また、新規設立企業(1つ目の特許権が公開された企業)も今後増加していくことが予測される。そこで、今回構築したデータを基盤として、この既存の企業等、及び新規設立企業情報の更新が可能なシステムの構築を試行した。

1.1. 研究開発型大学等発ベンチャーの特徴

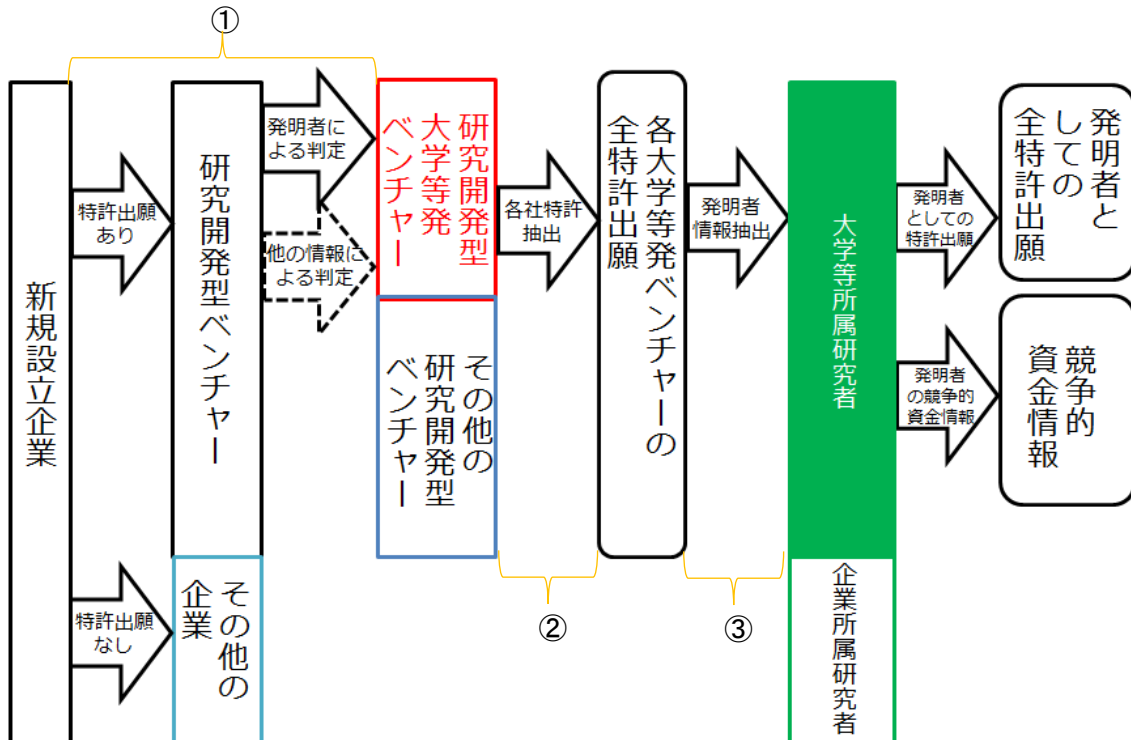
特定した研究開発型大学等発ベンチャーについて、特許出願に大学等所属研究者が発明者として含まれている企業を抽出すると、947社中680社(71.8%)であり、一定程度の大学等所属研究者を特定することができ、発明者としての関与を示した(図12)。

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(図19)。

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なシステムの設計、及び検証を行った。

なお、設立間もなく特許出願が公開されていない企業、特許出願の発明者に大学等所属研究者が関与していない研究開発型大学等発ベンチャーについては捕捉できない為、網羅性を高める為には他の情報(ニュースリリース等の公開情報)をもとにした目視判定にて補完が必要となる。

図19 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



1.2. 研究開発型大学等発ベンチャー一覧表の自動作成に係るアルゴリズムの作成

1.2.1. 研究開発型大学等発ベンチャー等の情報抽出が可能なウェブシステムの構築

下記①～③の機能を備えるウェブシステムを構築した(図 19)。

- ① 研究開発型大学等発ベンチャーの定義に該当する大学等発ベンチャーの抽出
- ② 研究開発型大学等発ベンチャーの定義に係る特許権の抽出
- ③ 研究開発型大学等発ベンチャーの定義に係る特許権の大学等発明者抽出

具体的には、まず企業名称一覧を入力し、特許権情報を検索したうえで、検索結果に含まれる特許権情報の発明者情報、更にその発明者情報に含まれる大学等所属発明者及び所属大学等の抽出を実施する、下図のようなウェブシステムを構築した(図 20)。

図 20 大学等発ベンチャー推定システム



本システムの入力欄に企業名称を改行区切りで入力することによって、その企業名と関連する特許情報を科学技術振興機構が提供するJ-GLOBALのAPIを使用することによって検索したうえで、この企業が出願したとみられる特許に関する出願人情報、発明者情報、出願特許情報を一覧表示させることができる。また、出願人情報及び発明者情報については、その検索結果中での出現回数を入手することができるため、この値の多い出願人や発明者を検索対象企業と関連の深い出願人、発明者と推定することができる。

例えば、図 20 の例の企業においては、検索対象企業が出願人となっているケースが最多であるが、次いで理化学研究所が出願人となっているケースが多いため、理化学研究所発の企業であることが推定される。また、発明者においては林崎氏が最多で出現していることから、この人物が特許に関して、中心的役割を担っているベンチャーであると推定される。

本システムで出力される結果は、大学等発ベンチャーの定義(表 1)と完全に一致する結果を返していることにはならないが、上記のように中心的役割を担っている出願人ないし、発明者が大学等の教職員・研究職員・ポスドク(教職員等)、学生・院生(学生等)と推定することによって、大学等の技術シーズや知見を活用している企業を判定しており、高い確度で研究開発型大学等発ベンチャーを判定できると想定される。なお、大学等発ベンチャーの定義(表 1)との完全一致性を求めるとした場合においても、判定した企業について、他の情報をもとに定義との一致性を検証することが可能である(図 19 の点線矢印)。

1.2.2. 研究開発型大学等発ベンチャー一覧表の自動作成に係るアルゴリズムの設計

研究開発型大学等発ベンチャー一覧表の自動作成に係るアルゴリズム(以下、本アルゴリズムと記す)の作成は、大きく次の 3 段階に分けられる。

- ①大学等発ベンチャーリスト、研究開発型大学等発ベンチャーリスト(正解セット)の作成
- ②1.2.1 ウェブシステムの構築を含む、アルゴリズム全体の設計
- ③作成済みアルゴリズムの適用による研究開発型大学等発ベンチャーリスト作成と結果の検証

以下、①②におけるデータ作成・処理方法について記述し、③については、「2. 作成済みアルゴリズムの適用による研究開発型大学等発ベンチャーリスト作成」において記述する。

①大学等発ベンチャーリスト、及び研究開発型大学等発ベンチャーリスト(正解セット)の作成

研究開発型大学等発ベンチャーリスト(正解セット)は、「第 2 章 研究開発型大学等発ベンチャーデータベースの構築」において集計したデータを使用した。ただし、「第 2 章 研究開発型大学等発ベンチャーデータベースの構築」における研究開発型大学等発ベンチャー947 社に対し、本章集計では950 社を使用している。これは、本章の実施中に「第 2 章 研究開発型大学等発ベンチャーデータベースの構築」の集計を並行して行い、目視にて大学等発ベンチャー外と判定した 3 社を除外した為である。

大学等発ベンチャーリストは、既存の 4 組織が認識する大学等発ベンチャー(以下、大学等発ベンチャー)について、種別表示の正規化、及び、空白文字の正規化を用いた再集計を行った。これは、第 2 章における集計結果と本章での集計実施主体が異なることによる集計誤差の検証も兼ねている。

なお、種別表示の正規化とは、たとえば、「(株)」表記を「株式会社」へ置換することなどを指しており、このほかにも、「学校法人」「国立大学法人」「株式会社」「有限会社」「有限責任会社」「NPO 法人」「一般社団法人」等の、組織名称の種別を表現するために付される様々な情報を、手動によりクレンジングする作業を行った。また、空白文字の正規化とは、全角空白の半角への置換や空白文字の除去などを指しており、意図しない表記ゆれを吸収するために行った。

この結果、第 2 章における集計(2,334 社)と近似の、その他の大学等発ベンチャー2,554 社が得られた。

また、研究開発型大学等発ベンチャー950 社を「研究開発型大学等発ベンチャーリスト(正解セット)」としてアルゴリズムの検証に用いるとともに、残りの 2,554 社を「その他の大学等発ベンチャーリスト」としてアルゴリズムの適用を試みた。

②1.2.1 ウェブシステムの構築を含む、アルゴリズム全体の設計

本アルゴリズムでは、入力された企業が大学等発であるか否かを判定するために、当該企業に紐付く特許情報を根拠とする手法を採用した。このため、まず、図 20 に記載のウェブ検索システムを構築し、公開されている特許権情報の網羅的な取得を自動で行えるようにした。また、取得した検索結果から、特許出願人、発明者、及び発明者の所属機関を網羅的に取得し、これらを元に由来機関等を推定する手法の開発を行った。なお、得られた機関名が大学等機関であるか否かの判定は、機関名称内に特定の文字列が含まれるか否かによって判定することとした。具体的には、「会社」「社団法人」または「特定非営利活動法人」を含む場合は大学等機関でないものとし、「大学」「専門学校」「学校法人」「研究センター」「データベースセンター」「研究所」「研究機構」「開発機構」「資源機構」及び「科学技術振興機構」等の文字列を含む場合は、大学等機関であるとした。以上のいずれにも当てはまらない場合は、原則として大学等ではないものとして扱った。

推定に至るまでの本アルゴリズムは 1)~5)となる。また、本アルゴリズムの処理フローの概略及び処理例を図 21 に示す。

- 1) ウェブシステムを用いて、入力企業名に紐付く特許権情報、及びそこから孫引きされる発明者の所属機関情報などを、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。ここで、頻度とは、当該ベンチャー名に紐付く全特許レコード中にその機関名が出現する回数である。また、機関名かどうかにかかわらず、当該ベンチャー名に紐付く全特許出願人について、全出現回数をカウントし、併せて記録しておく。これにより、各々の大学等機関が、当該ベンチャーの所有する特許案件に関わる割合を、全出願人総数に対する割合として知ることができるようにする。
- 3) 特許発明者に紐付く所属機関として、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。ここで相対的頻度とは、当該発明者の特許案件出現回数を、当該発明者に紐付く機関名数で除した数である。また、機関が大学か否かにかかわらず、当該ベンチャー名に紐付く全特許発明者について、全出現回数をカウントし、併せて記録しておく。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を見積もることができるようになる。
- 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。

なお、この重み付け比率は、本アルゴリズムで取得される発明者の所属情報のノイズ(エラー、表記揺らぎ)による推定全体への影響を抑える為、「特許出願人に大学等機関がある場合は、発明者の所属にかかわらず大学等機関発である可能性が高いと推測される」という、定性的なルールに基づき、一部のデータに対して数種類の重みづけを試行し、最適比率である 1:4 を採用した。

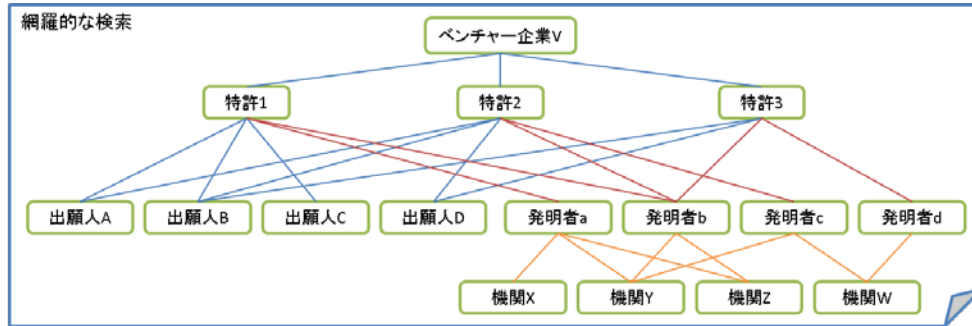
5) 4) で計算した重み付きスコアを、最小値が 0.1、及び最大値が 1 となるように、スケールの変換(正規化)を行い、機関名とともに予測結果として出力する。ただし、予測機関が 1 つのみであった場合は、最大値の 1 とする。このスケール変換を具体的に記述すると下記 3 通りとなる。

- ・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)

計算されたスコアは、当該ベンチャーの持つ特許案件への各大学等機関の寄与率に係る値となっているので、このスコアを判断基準として、当該ベンチャーがその大学等機関由来であるかどうかを推定することを試みた。本報告書では、スコアの閾値を変えて、一定のスコア以上の場合に大学等機関由来であるとの推定を行った。

なお、正規化スコアの最小値を 0.1 としているのは、大学等機関でない機関のスコアを 0 とし、大学等発ではない研究開発型ベンチャー推定の余地を残す為である。

図 21 処理フローの概略と処理例



検索結果から頻度表・相対的頻度表を作成

出願人頻度表				発明者機関毎の相対的頻度表					
	特許1	特許2	特許3	頻度	発明者a (頻度1)	発明者b (頻度3)	発明者c (頻度1)	発明者d (頻度1)	合計
出願人A	1	1		2	機関X	1/3			1/3
出願人B	1	1	1	3	機関Y	1/3	3/2	1/2	7/3
出願人C	1			1	機関Z	1/3	3/2		11/6
出願人D		1	1	2	機関W		1/2	1	3/2
合計	3	3	2	8	合計	1	3	1	6

ベンチャー企業V について、下記の値を記録

手順2) 出願人自体が大学等機関の場合に出願人毎の頻度を記録
 出願人毎の頻度： 出願人A … 2, 出願人B … 3, 出願人C … 1, 出願人D … 2
 総出願人数： 8 (=上記の総和)

手順3) 発明者の所属機関が大学等機関の場合に発明者の機関毎相対的頻度を記録
 発明者機関毎の相対的頻度：
 発明者aの頻度 … 1 → 機関毎相対的頻度： 機関X … 1/3, 機関Y … 1/3, 機関Z … 1/3
 発明者bの頻度 … 3 → 機関毎相対的頻度： 機関Y … 3/2, 機関Z … 3/2
 発明者cの頻度 … 1 → 機関毎相対的頻度： 機関Y … 1/2, 機関W … 1/2
 発明者dの頻度 … 1 → 機関毎相対的頻度： 機関W … 1/1
 総発明者数： 6 (=上記相対的頻度の総和)

出願人または機関が大学等機関の場合、以下の処理によりスコアを算出

手順4) 大学等機関毎に重みづけスコアを計算
 例えば、
 ・ 出願人Aが大学等機関の場合、 $score(出願人A) = 出願人Aの頻度 \div 総出願人数 = 2/8$
 ・ 機関Zが大学等機関の場合、 $score(機関Z) = \sum 機関Zの相対的頻度 \div 総発明者数 = (1/3+3/2)/6 = 11/36$
 ・ 出願人Aと機関Zが同一と認められる場合、それぞれのスコアを重み付きで和を取る
 $score(出願人A \text{ or } 機関Z) = score(出願人A) * w_1 + score(機関Z) * w_2 = 2/8*w_1 + 11/36*w_2$
 (ただし、出願人の重みを w_1 、機関の重みを w_2 とする。本報告書では、 $w_1=4$ 、 $w_2=1$ を採用した)

手順5) 正規化スコアを出力
 ベンチャー企業Vに紐づく大学等機関が複数ある場合、それらについて計算された複数の重みづけスコアについて、最小値が0.1、最大値が1になるように、スケール変換を行う
 紐づく大学等機関が1つの場合は、重みづけスコアは1とする

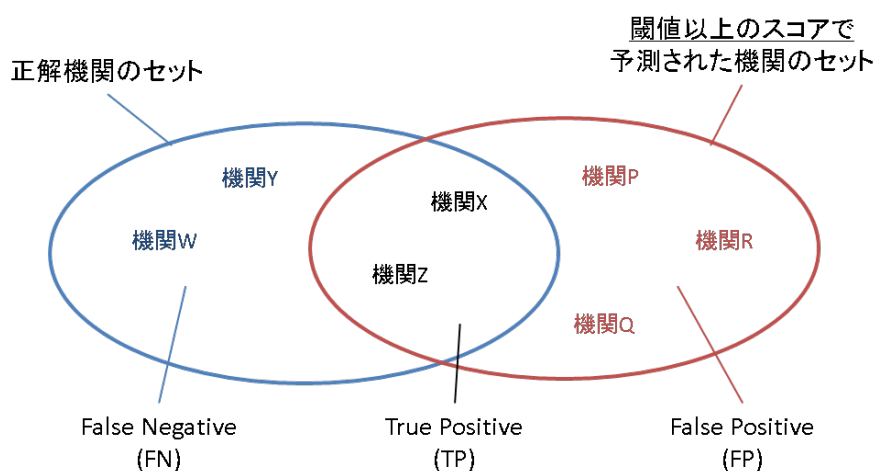
2. 作成済みアルゴリズムの適用による研究開発型大学等発ベンチャーリスト作成

作成したアルゴリズムを、「研究開発型大学等発ベンチャー(正解セット)」に対して適用し、アルゴリズムの性能を評価した。評価方法としては、設定した閾値以上のスコアで予測された機関名のセットと正解機関名のセットに対して、両群を構成する機関名の一致数をカウントし、再現率、適合率、及びF値を算出する方法を採用した。この、再現率、適合率、及びF値は、データベース検索の結果を評価する際によく利用される評価指標である。

本件の場合でも、多数の機関(データベース)の中から、特定の条件(クエリ)を満たす機関を選択しているため、データベース検索の場合と同様の評価が可能である。ここで、再現率とは、結果として出てくるべきもののうち、実際に出て来たものの割合を意味し、適合率とは、出てきた結果のうち、本当に正しかったものの割合を意味する。

再現率と適合率は、ともに大きければ大きいほどより良い選択が行われたと言えるが、通常は互いにトレードオフの関係にあり、評価が難しい場合がある。ここでは、再現率と適合率の調和平均であるF値を計算し、併せて、予測精度の評価に利用することとした。(図 22)

図 22 再現率・適合率・F 値



$$\text{再現率 (Recall)} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN}) \quad \text{上図においては } 2/4$$

$$\text{適合率 (Precision)} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP}) \quad \text{上図においては } 2/5$$

$$\text{F-measure} = 2 * \text{Recall} * \text{Precision} / (\text{Recall} + \text{Precision}) \quad \text{上図においては } 4/9$$

なお、当初用意された研究開発型大学等発ベンチャーリスト(正解セット)に記載の機関名と、J-GLOBAL より得られる機関名の表記には多少の違いがあり、必ずしも一意に正規化されているわけではない。ここでは、機関名の一致条件としては、文字列の完全一致だけでなく、他方がもう一方の部分文字列となっている場合も一致とみなすことにした。これにより、「○○大学」と「国立大学法人 ○○大学」などの、軽微な表記ゆれを吸収することが可能である。

2.1. 「研究開発型大学等発ベンチャーリスト(正解セット)」の予測結果

2.1.1. 予測アルゴリズムの検証

「研究開発型大学等発ベンチャーリスト(正解セット)」に記載されている各ベンチャー名に対して、作成したアルゴリズムを適用し、重み付きのスコアと機関名のリストを抽出した。

その結果、全体で950社ある研究開発型大学等発ベンチャーのうち、831社の企業に対して何らかの大学等機関との予測結果を得ることができ、残りの119社の企業については、大学等機関との予測結果を得ることが出来なかった。

次に、この831社の企業それぞれについて、得られた予測結果のリスト内に特定のスコア区分のスコアをもった機関が出現するか否か(3以上の機関との予測結果が得られた場合に、貢献度の最も高い機関と最も低い機関を除く機関について、貢献度が高い機関側と低い側のどちらに分布がしやすいかの検証)を調べ上げ、スコア区分毎に集計した(表4)。

表4から、スコア区分「0.8以上1.0未満」、「0.6以上0.8未満」の予測結果を持つ企業数よりも、スコア区分「0.2以上0.4未満」、「0.4以上0.6未満」の予測結果を持つ企業数が多い。このことから、3以上の予測機関が得られた場合の、最大貢献機関と最小貢献機関を除く機関の貢献度は最小貢献機関側に分布しやすく、3以上の予測機関が得られた場合の、最も貢献度が高い機関を特定しやすいことを示している。

表4 各スコア区分で予測された機関を持つ企業数(研究開発型大学等発ベンチャー)

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
0以上上限なし	831

2.1.2. 予測アルゴリズムの最適化検証

次に、予測アルゴリズムの結果を基に、前記の評価指標を算出した。

ここでは、スコアの閾値として、1.0、0.8、0.6、0.4、0.2、0.0、の6種類の値を設定し、予測精度に変化がみられるかを企業毎にそれぞれ算出した。この算出した対象となる950社すべての、再現率、適合率、及びF値について、全体の傾向を掴むために平均値を算出した(表5)。

表5 正解セット950社に対する予測結果の平均値

閾値	平均再現率	平均適合率	平均F値
1.0	0.544096	0.653684	0.569257
0.8	0.561675	0.649035	0.579660
0.6	0.579605	0.644912	0.588836
0.4	0.607535	0.631710	0.596427
0.2	0.648333	0.590432	0.591933
0.0	0.715071	0.404922	0.477469

本アルゴリズムが出力するスコアは、関連特許より孫引きされる機関名の、そのベンチャーへの寄与度に基づいて計算されると考えることができるが、網羅的な検索を行っているため、まったく関係のない機関が紐付くことも少なくない。

ここで設定される閾値は、これらの機関に対してどの程度の寄与度であれば正解とみなすかという、スコアに対するフィルターとしての機能を持っている。一般的には、F 値が最大になる場合が最も良い結果と考えられるので、表 5 の結果からは、閾値 0.4~0.2 程度が最も良い値であると言える。また、その場合、概ね 60%程度のベンチャーについて、正解セットの母体大学等機関との紐付けの再現に成功しているといえる。

一方で、表 4 から分かる通り、本アルゴリズムでは対象となる 950 社中、一切予測結果が出力されない企業が 119 社(950-831)存在する。この場合、対象となる 950 社すべてについて、再現率、適合率、F 値の平均を計算すること、すなわち本来「0」である個別の再現率、適合率、F 値を全体の平均の計算に含めること自体に問題がないとは言えない。そこで、950 社のうち、それぞれの閾値で予測結果が得られた企業数 831 社についてのみ、再現率、適合率、F 値の平均を計算した(表 6)。この結果、表 5 と同様に閾値 0.4 程度が最も良い閾値であることが分かり、その場合には概ね 70%程度の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ている。

なお、「1.2.2. 研究開発型大学等発ベンチャー一覧表の自動作成に係るアルゴリズムの設計」で言及した通り、アルゴリズム適用後に判明した研究開発型大学等発ベンチャーではないノイズ 3 社については、予測結果が得られなかった 119 社に含まれる。したがって、本アルゴリズムによって何らかの予測結果が得られた企業の比率は 87.8% (831/947)となる。

表 6 各閾値以上で結果が得られた企業のみに対する予測結果の平均値

閾値	平均再現率	平均適合率	平均 F 値	対象企業数
1.0	0.704212	0.846049	0.736776	831
0.8	0.642108	0.741978	0.662668	831
0.6	0.662605	0.737264	0.673158	831
0.4	0.694535	0.722172	0.681836	831
0.2	0.741175	0.674983	0.676699	831
0.0	0.817470	0.462907	0.545843	831

2.1.3. 予測結果が出力されない原因の検証

上述のような、本アルゴリズムで予測結果が出力されない場合の原因について簡単な調査を行った。その結果、これらは、当該ベンチャーが特許を公開していないこと(J-GLOBAL での検索に一切引っかからない)、あるいは、ベンチャー名や特許情報における出願人、発明者、または所属機関等の表記ゆれ(特に特許由来情報に見られる記載の曖昧さ)によるものであると考えられた。本アルゴリズムでは、それぞれのベンチャーが設立根拠である特許を公開しているということを前提とし、ベンチャー名をクエリとして J-GLOBAL への網羅的な検索を行う手法を採用している。このため、特許情報を公開していない場合には全く予測を行うことができない。また、データベースの内容に何らかの表記ゆれがある場合にも、J-GLOBAL への検索(特に孫引き)が失敗する可能性が大きくなる。以上より、本アルゴリズムの予測精度を向上させるためには、表記

ゆれに起因した J-GLOBAL での検索漏れを防ぐために、企業名、出願人名、発明者名、発明者の所属機関名のすべてにおいて、さらに高度な正規化を施す必要があると思われる。また、当初の大学等発ベンチャーリストを作成する際に用いた個々のリストに記載の企業名の正規化や、予測精度の計算における機関一致判定における機関名の正規化なども、計算精度向上のための課題と言える。

2.2. 「その他の大学等発ベンチャーリスト」の予測結果

全大学等発ベンチャーから研究開発型大学等発ベンチャー（正解セット）950 社を除いた 2554 社について、同様に、作成したアルゴリズムを適用し大学等機関との紐付けを予測した。その結果、全体で 2554 社ある大学等発ベンチャーのうち、767 社のベンチャーに対して大学等機関との予測結果を得ることができ、1787 社のベンチャーについては、本アルゴリズムでは大学等機関との予測結果を得ることが出来なかった。

次に、この 767 社のベンチャーそれぞれについて、得られた予測結果のリスト内に特定のスコア区分のスコアをもった機関が出現するか否か（3 以上の機関との予測結果が得られた場合に、貢献度の最も高い機関と最も低い機関を除く機関について、貢献度が高い機関側と低い側のどちらに分布がしやすいかの検証）を調べ上げ、スコア区分毎に集計した（表 7）。表 7 から、表 4 と同様に、スコア区分「0.8 以上 1.0 未満」、「0.6 以上 0.8 未満」の予測結果を持つ企業数よりも、スコア区分「0.2 以上 0.4 未満」、「0.4 以上 0.6 未満」の予測結果を持つ企業数が多い。このことから、3 以上の予測機関が得られた場合の、最大貢献機関と最小貢献機関を除く機関の貢献度は最小貢献機関側に分布しやすく、3 以上の予測機関が得られた場合の、最も貢献度が高い機関を特定しやすいことを示している。

なお、アルゴリズムが出力するスコアは、最大値が常に 1 であり、かつ、予測機関数が 1 つの場合はその機関のスコアを 1 として出力するようになっている。このため、あるベンチャーに対して何らかの大学等機関との予測結果が得られた場合には、その予測結果の中には必ずスコアが 1 である機関が、最低 1 つは存在することになる。このようなアルゴリズム特性のため、本予測結果に対して閾値を変化させても、予測できる企業数自体は原則として変化しない。すなわち、閾値を変化させることは 3 以上の大学等機関が予測された場合に、最大、最小貢献度機関を除いた機関を、大学等機関と判定するか否かの境界線を変化させていることを意味する。同様に、予測できない企業数も変化しない。したがって、「その他の大学等発ベンチャーリスト」から 767 社のベンチャーが大学等機関と紐づけられるという予測結果が得られたことになる。

表 7 各スコア区分で予測された機関を持つ企業数（その他の大学等発ベンチャー）

スコア区分	予測結果を持つ企業数
1.0	767
0.8 以上 1.0 未満	33
0.6 以上 0.8 未満	65
0.4 以上 0.6 未満	107
0.2 以上 0.4 未満	189
0 以上 0.2 未満	466
0 以上上限なし	767

2.3. 大学等発ベンチャーからの研究開発型大学等発ベンチャーの予測結果

構築したアルゴリズムを用いて、第 2 章における研究開発型か否かの分類前の全 3504 社の大学等発ベンチャーに対して予測を行い、スコア区分毎に集計した(表 8)。これは、上述した結果を再集計することによって得られるものであるが、3504 社に対して予測を行った場合に、大学等機関との紐付きを予測される企業数と、それらのうち元々の正解セットに含まれる企業との重複度などを一覧することができる。

表 8 各スコア区分で予測された機関を持つ企業数(大学等発ベンチャー)

スコア区分	予測結果を持つ企業数	正解セットに記載された企業数
1.0	1598	831
0.8 以上 1.0 未満	90	57
0.6 以上 0.8 未満	140	75
0.4 以上 0.6 未満	227	120
0.2 以上 0.4 未満	404	215
0 以上 0.2 未満	1041	575
0 以上上限なし	1598	831

表 8 より、全 3504 社のうち、約 45%の 1598 社のベンチャーについて、何らかの大学等機関名の予測が行われ、さらにそのうちの 52%である 831 社が、正解セットに含まれる企業リストと重複することが分かる。

第5章 考察

1. 日米の大学等発ベンチャー比較分析の可能性をも有する研究開発型大学等発ベンチャーの抽出(第2章)

1.1. 既存の大学等発ベンチャーリストの作成

現在、国内の大学等発ベンチャーの定義は表1に示すように組織によって定義が厳密には異なること、各組織が把握した時点が異なること、各組織が把握に際して利用できる情報や収集方法が異なることからリスト間の重複数に差があり、4組織のリストを活用することで幅広い大学等発ベンチャーを捕捉し、研究開発型大学等発ベンチャーが含まれる可能性が高い母集団として既存の大学等発ベンチャーリストを作成した。

具体的には、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を集計し、重複を排除した結果2,865社の企業が得られた。4組織の統合リストを活用することで幅広い大学等発ベンチャーを捕捉し(図1)、研究開発型大学等発ベンチャーの抽出に際し、研究開発型大学等発ベンチャーが含まれる可能性が高い母集団として活用することができた。

今後は、文部科学省「産学連携等の実施状況調査」の各年度設立企業も母集団に加えることにより、より幅広い大学等発ベンチャーを捕捉するとともに、本研究で作成した研究開発型大学等発ベンチャー一覧表の自動作成に係るアルゴリズムも活用し、研究開発型大学等発ベンチャーを抽出する。

1.2. 研究開発型大学等発ベンチャーリストの作成(第2章)

上記統合した大学等発ベンチャーリストから設立後に特許出願を行っている企業(研究開発型大学等発ベンチャーと定義)を抽出したところ、531社(18.5%)抽出することができた。これは各組織の定義上、特許出願を行うような研究開発を実施していない大学等発ベンチャーが多数含まれていることを意味し、少なくとも事業化において特許権化を必須とする新規事業を行うような大学等発ベンチャーの実態分析、及び日米比較(アメリカのAUTMの定義では、大学からの技術移転により設立された企業を大学発ベンチャーと定義している)を行うに当たっては、既存の大学等発ベンチャーリストをそのまま扱うには注意が必要と考える。

更に、各組織が把握した時点や、各組織が把握に際して利用できる情報や収集方法から、4組織が把握していない研究開発型大学等発ベンチャーの存在が考えられる。これを踏まえ、前述の抽出した研究開発型大学等発ベンチャーの抽出とは逆に、特許出願を行っている企業の中から大学等発ベンチャーの定義に該当する企業を新たに416社特定できた。これは、既存の大学等発ベンチャー調査方法により検出できない研究開発型の大学等発ベンチャーを捕捉する為の手段として有効と考える。

この総計947(531+416)社の調査時に存続している研究開発型大学等発ベンチャーを設立年度毎に集計し、その推移を可視化すると、既存の大学等発ベンチャーで観測される、大学発ベンチャー1,000社計画(2001年発表、2002年度~2004年度までの3年間に1,000社設立する計画)のピーク時期に、同様に研究開発型大学等発ベンチャーにもピークがある。また、2000年台後半の急激に大学等発ベンチャーの設立数が減った時期においては、それと比べれば研究開発型大学等発ベンチャー設立数は保たれていたことが想定される(図3)。

2. 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(第3章)

2.1. 研究開発型大学等発ベンチャーの母体大学等ごとの設立数

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を母体大学等ごとに集計し、研究開発型大学等発ベンチャーの設立数の多い順に並べると、両者の順位は1位を除き上位でも変動が見られることから、研究開発型大学等発ベンチャーの創出環境は、その他の大学等発ベンチャー創出環境とは異なる傾向を示している(図4)。

これらの結果より、少なくとも事業化において特許権化を必須とする新規技術を開発するような大学等発ベンチャーの設立増加に資する施策立案、成長の成功要因、及び出口戦略を解析する上で、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の分離解析の必要性が明らかになった。

更に、特定した研究開発型大学等発ベンチャー947社について、母体大学等毎に集計すると、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5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になった(図5)。ただし、これは特許出願の有無を最低限の指標としているが、あくまで設立数だけの順位であり、設立された個別の研究開発型大学等発ベンチャーの経済的な波及効果(売上高、従業員数、M&Aなど)を加味した上で分析することが今後の課題となる。

2.2. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願

2.2.1. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願数

試行的な分析として、研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願数と成長の関係性の分析として、特許出願数と上場の有無を指標とした。特許出願(国内特許出願、PCT 国際出願)を全て抽出し、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%を占めていることが明らかになった(図6)。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の評価は困難であることが示唆された。ただし、この点は、資本金増加、従業員増加、資金調達、M&A、他者との提携など、企業の成長に関連する因子との相関性の分析を補完していく必要がある。

2.2.2. 研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願形態

研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願形態としては、約半数は単独特許出願であり、独自の自社研究開発傾向を示した(図7)。残りの3割強が他企業との共同特許出願、約2割が大学等との共同特許出願であり、他者との共同特許出願は、外部提携に伴う結果であることから、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。

2.2.3. 研究開発型大学等発ベンチャー全体の特許出願分野

研究開発型大学等発ベンチャー全体としては、医薬・バイオ・医療分野に該当する特許出願が最も多い(25%)ものの、電気工学分野(24%)、化学・繊維分野(22%)、光学、計測・制御(一般)分野(17%)の特許出願も比較的多く、幅広い分野において研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願が行われている(図8)。

ただし、2013年に国際出願された特許出願における分野別の特許出願数では、医薬・バイオ・医療分野の特許出願数は他分野に比べて少ないことと比較すると(図9)、研究開発型大学等発ベンチャーにおいては医薬・バイオ・医療分野での特許出願が多くを占めていると言える。なお、研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願数(図6)で示したように、特定企業の特許出願が多く、上位特許出願企業の影響を強く受けている点に留意が必要となる。

2.2.4. 研究開発型大学等発ベンチャーの成長市場別分類

企業毎に、全特許出願の明細書情報をもとにした成長市場(アスタムーゼ社が定義する180分類)への分類を行うと、医療系、ICT系での市場に属する研究開発型大学等発ベンチャーが観測された(図10)。また、これらはサイエンス型産業と呼ばれる医薬品産業、IT産業、半導体産業に該当し、大学の先端研究が大学等発ベンチャーを介して産業界で活用されている状況を示している。なお、各企業が属する市場の分類である為、売り上げ、従業員増加による雇用拡大などの社会経済への波及効果について、経済センサス等の接続による掘り下げた解析が必要となる。

2.2.5. 上場研究開発型大学等発ベンチャーの技術分野

上場企業(上場廃止企業含む)について、企業ごとに全特許出願を技術分野に分類すると(図11)、医薬・バイオ・医療分野、電気工学分野の順で、企業数、及び特許出願数共に多く、それ以外の技術分野を主力とする上場企業は極めて少ないことが明らかになった。また、大多数の企業が特定技術分野に特化した特許出願を行っており、1分野に特化するベンチャー特有の特性も確認できた。

なお、東証マザーズに上場した再生医療大学等発ベンチャーと広く認知されているサンバイオ株式会社が含まれていないため、この検証を行ったところ、サンバイオ株式会社の本体では公開済の特許出願がヒットしておらず、特許出願を指標とした抽出過程における誤りではない。一方、子会社の企業は特許出願を行っており、今回採用した抽出方法において、このような子会社等が研究開発を担う企業を捕捉できない為、ニュースリリース等の公開情報から企業を特定する補完的な手法を取り入れる必要性が明らかになった。

2.3. 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、及び当該研究者の競争的資金獲得情報、発明者として含まれる特許出願の抽出

2.3.1. 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特定

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、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、一定程度の大学等所属研究者を特定することができた(図12)。3割弱が含まれていない理由としては、大学等所属研究者を網羅するデータベースは調査時点で存在しない為、全大学等所属研究者を網羅できていない点に加え、既存の大学等発ベンチャーリストにおいて、その定義上、大学等の研究者が関与しない大学等発ベンチャーが含まれ、そのうち、設立後に大学等との関連なく特許出願を行っている企業が含まれる可能性がある為と考える。なお、研究者の網羅性については第4章において、J-GLOBALを用いた検証を行っている。

2.3.2. 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が発明者として含まれる

特許出願

上述の特定した研究者が発明者として含まれる特許出願(国内特許出願、PCT 国際出願)を抽出すると、27,440 件の特許出願が得られた(2015 年 12 月時点)。これらの特許出願を出願日ごとに集計すると、大学等技術移転法(1998 年)の施行以降、急激な特許出願の増加が観察される(図 13)。これは、この時期より大学等所属研究者による研究成果の実用化指向の高まりを示していると考えられる。

更に、この特定した大学等所属研究者の研究代表者としての競争的資金獲得情報を抽出し、研究者ごとに、KAKEN ID(ID を有する研究者のみ)、研究課題名、開始日、終了日、最大金額、代表者名、代表者研究機関、代表者所属組織、事業区分、「日本の研究.com」研究者 ID、「日本の研究.com」研究課題 ID を付与した。この結果、2,689 人の大学等所属研究者の採択研究課題として計 14,418 件の課題が接続できた(表 3)。ただし、大学等所属研究者の網羅データや競争的資金情報といった現在入手可能なデータの限界性がある為、定量的な解析を行うためのデータ整備が今後の課題となる。

試行的な分析として、上場まで到達している成長企業としてヒューマン・メタボローム・テクノロジー社(HMT 社)を対象に、企業の設立前～設立～上場までの分析を行うと、HMT 社の設立において、関与した大学等所属研究者の 2001 年(HMT 社 2003 年設立)の大学での特許出願が基盤となり設立に貢献し(図 16、図 17)、これら研究者の発明創出においては、HMT 社設立前～設立初期には科学研究費助成事業、設立初期～上場への成長段階においては応用型の競争的資金が貢献していることが観察できる(図 18)。

2.3.3. 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が発明者として含まれる特許出願形態

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が発明者として含まれる特許出願形態において、大学等のみの特許出願が 38.9%(34.0%+4.9%)に対し、大学等と企業との共同特許出願が 42.0%と同程度の値を示した(図 14)この両者のみの比率換算をすると、企業との共同特許出願は 52.0%となるが、既存の Kneller らの報告(2014)によると、日本の大学の特許出願に占める企業との共同特許出願の比率は約 6 割とされているため【19】、企業との共同特許出願比率は相対的に若干低い傾向を示した。

ただし、上記解析は研究開発型大学等発ベンチャー設立前後を考慮していない、特許出願全体の解析であり、HMT 社の事例分析において見られるように、設立の基盤となる技術の特許出願が大学等の単独出願(図 17)であるか否かが最も重要と考えられる為、各企業の設立日を踏まえた、それ以前の特許出願に絞った分析を行うことが、研究開発型大学等発ベンチャー創出環境と大学の特許出願の関係性の分析における今後の課題となる。

2.3.4. 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被引用

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の発明の質の分析として、出願数、または被引用数の多い、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になった(図 15)。

3. 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(第4章)

現在積極的に行われている研究開発型ベンチャー(大学等発を含む)支援施策の効果を将来的に検証するためには、今後設立される企業の捕捉や、今回構築した研究開発型大学等発ベンチャーの特許情報、発明者情報を更新し、それらの設立や成長状況の定点観測を行う必要がある。

第3章では、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%)(図12)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すことができた。

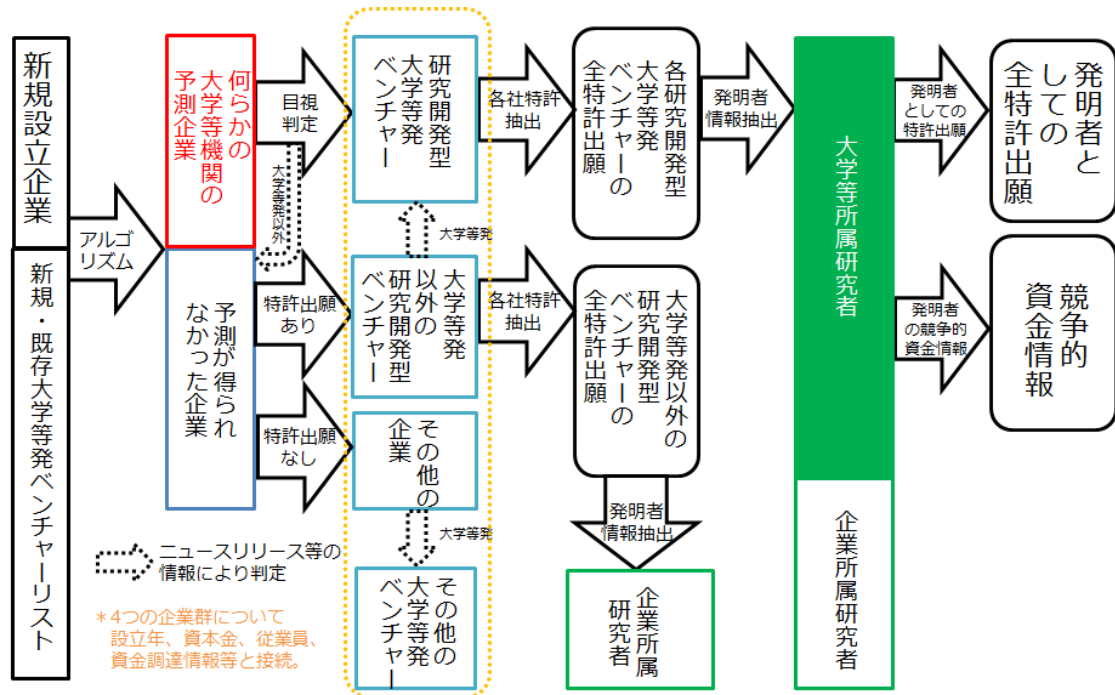
この特徴を踏まえ、大学等所属研究者の発明情報を指標とした、発明者情報からの判定による研究開発型大学等発ベンチャーの特定、及び関与研究者の特許等の自動抽出が可能なシステムを設計したところ、87.8%(831/947)について何らかの大学等機関との予測結果を得ることができ、そのうちの70%程度のベンチャーについて、正解セットの母体大学等機関との紐付けの再現について何らかの大学等機関との予測結果を得ることができ、そのうちの70%程度のベンチャーについて、正解セットの母体大学等機関との紐付けの再現に成功している。

なお、研究開発型大学等発ベンチャー947社について、特許出願から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際の、科学研究費助成事業を中心に大学等所属研究者を特定した場合(71.8%)と、J-GLOBALの全データを対象として大学等所属研究者を特定した場合(87.8%)との差異は、用いたデータベースの差異によるものと考えられる。J-GLOBALの全データを対象として大学等所属研究者を特定した方がより正確に広い範囲で捕捉できているため、特定率が上昇したと考えられる。

上記システムの設計上、中心的役割を担っている出願人ないし、発明者を推定することで大学等発ベンチャー、及び母体大学等の推定を行っているため、大学等発ベンチャーの定義(表1)と完全に一致する結果を返していることにはならないが、J-GLOBALを用いて大学等所属研究者の発明者情報を利用することで、企業名情報のみから母体大学等との紐付けが高精度で実施可能であることが示されたと同時に、この作成したシステムにより、継続的にデータベースを更新し、定点観測が行える見通しを立てた。

一方で、研究開発型以外の大学等発ベンチャーからも30%(767/2554)について何らかの大学等機関との予測結果を得ることができたことから、大学等発ベンチャーが研究開発型か否かの判定に既存の構築データとの間で差異が生じている(擬陽性)。この点については、研究開発型か否かの判定は、特許出願のみを指標としている為、既存のデータ構築時(2015年9月)と、上記システム設計時(2016年3月時)の間で1つ目の特許出願が公開された企業の存在が想定される。また、企業名や特許情報における出願人、発明者、または所属機関等の表記ゆれ(特に特許由来情報に見られる記載の曖昧さ)による原因も考えられ、アルゴリズムの予測精度を向上させるためには、企業名、出願人名、発明者名、発明者の所属機関名のすべてにおいて、さらに高度な正規化を施す必要があると考える。なお、設立間もなく特許出願が公開されていない企業、特許出願の発明者に大学等所属研究者が関与していない研究開発型大学等発ベンチャーについては捕捉できない為、他の情報(ニュースリリース等の公開情報)をもとにした判定を補完することが今後の検討課題となるが、本アルゴリズムにより大学等機関との関連性、及び特許出願を指標として、新規設立企業について大学等発ベンチャーか否か、研究開発型か(特許出願を行っているか)否かの組合せの4分類を行い、研究開発型大学等発ベンチャーに関する種々のデータを網羅的に取得することが可能となる(図23)。

図 23 アルゴリズムによる新規設立企業分類、及び網羅的な情報収集



- * アルゴリズムによって検出できる範囲は、特許出願の公開以降であり、設立後特許出願を行うまでのタイムラグに加え、特許出願後公開までのタイムラグがある為、新規設立企業は複数年で対象とし続ける必要がある。
- * 新規大学等発ベンチャーリストは、文部科学省「産学連携等の実施状況調査」など既存のリスト作成後に収集された新規リスト
- * 既存の大学等発ベンチャーも、特許に係るタイムラグによる事後的な検出が予測される為、アルゴリズムの実施対象とする。

4. まとめ

国内で認識されている大学等発ベンチャーを網羅する標本を作成し、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、その特徴を明らかにした。

更に、これらの研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願において、大学等所属研究者が発明者として関与する比率が極めて高いことを明らかにし、この特徴を利用した研究開発型大学等発ベンチャー、及び関与大学等研究者の自動抽出システムを構築した。

今回は、このシステムの検証のための特許情報を中心とした解析に留まるが、今後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、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。

ただし、特許出願を指標としたアルゴリズムにより研究者情報を含めて網羅的に取得することができる一方で、起業後の特許出願までにタイムラグがある企業を即時的に捉えることが困難である為、企業の捕捉については、ニュースリリース等の即時公開情報をもとにした補完的な方法について導入を検討していく。加えて、現時点では特許出願を行っていない研究開発型の大学等発ベンチャー(アプリケーション、デジタルコンテンツ系や、ノウハウとして秘匿する企業)の存在が否定できないことから、上述のニュースリリース等の即時公開情報による大学等発ベンチャー情報収集結果を踏まえながら、今回の特許出願を指標とした研究開発型大学等発ベンチャーの定義についての妥当性を検証していく。

実施体制

◇研究設計

- ・新村和久 第2調査研究グループ 上席研究官
- ・犬塚隆志 第2調査研究グループ 総括上席研究官

◇データ解析

- ・新村和久 第2調査研究グループ 上席研究官

◇研究開発型大学等発ベンチャー、特許情報抽出。関与大学等研究者抽出。成長市場分類。

- ・アスタミューゼ株式会社

◇発明者競争的資金データ(公開済の収集可能な範囲)集計

- ・株式会社バイオインパクト

◇発明者特許データ抽出。大学等発ベンチャー(研究開発型含む)、発明者情報集計、及び分類。

- ・株式会社三菱化学テクノロジー

◇第4章 研究開発型大学等発ベンチャーデータベース更新システムの構築実施

- ・株式会社 RNAi

参考文献・資料

- 【1】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)
- 【2】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
- 【3】Gary P. Pisano, Science Business: The Promise, the Reality, and the Future of Biotech, Harvard Business School, 2006 (ゲイリー・P・ピサノ 池村千秋(訳)(2008).サイエンス・ビジネスの挑戦 日経 BP)
- 【4】Walter W. Powell, Kenneth W. Koput and Laurel Smith-Doerr, Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology, Administrative Science Quarterly, Vol.41, No.1, pp.116-145, 1996
- 【5】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
- 【6】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
- 【7】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
- 【8】国立研究開発法人科学技術振興機構. J-GLOBAL. <http://jglobal.jst.go.jp/>, (accessed 2015-10-07)
- 【9】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
- 【10】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)
- 【11】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)
- 【12】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
- 【13】帝国データバンク(2013), 大学発ベンチャー企業の実態調査(2013年)
- 【14】帝国データバンク(2014), 大学発ベンチャー企業の実態調査(2014年)

- 【15】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
- 【16】山田 仁一郎(2015), 大学発ベンチャー企業の成果と出口戦略－設立理由と経営者の属性との関連性の観点から－, 科学技術・学術政策研究所、DISCUSSION PAPER-123
- 【17】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
- 【18】特許庁ステータスレポート 2015
- 【19】Robert Kneller , Marcel Mongeon, Jeff Cope, Cathy Garner, Philip Ternouth (2014), Industry-University Collaborations in Canada, Japan, the UK and USA – With Emphasis on Publication Freedom and Managing the Intellectual Property Lock-Up Problem, PLOS ONE, March 14, 2014

謝辞

本調査研究にあたり、調査設計のご助言を頂いた文部科学省 科学技術・学術政策局産業連携・地域支援課、大学等発ベンチャー一覧表を貸与頂いた経済産業省産業技術環境局 大学連携推進室、科学研究費助成事業データベースのデータ提供を頂いた国立情報学研究所 学術基盤推進部、J-GLOBAL の API の利用許諾を頂いた国立研究開発法人 科学技術振興機構 情報企画部の皆様に深く感謝いたします。

DISCUSSION PAPER No.139

研究開発型大学等発ベンチャー調査 2016

2016年8月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 第2調査研究グループ
新村和久, 犬塚隆志

〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第7号館 東館 16階
TEL: 03-3581-2419 FAX: 03-3503-3996

Survey of R&D oriented university startups 2016

August 2016

Kazuhisa SHINMURA and Takashi INUTSUKA

2nd Policy-Oriented Research Group
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan

<http://doi.org/10.15108/dp139>



<http://www.nistep.go.jp>