

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

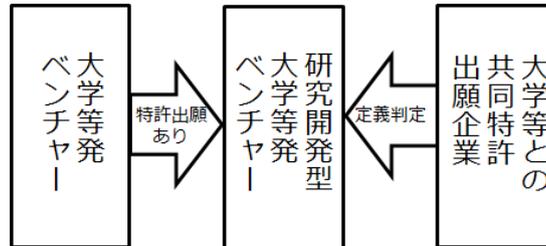
2.2. 研究開発型大学等発ベンチャー、及び当該ベンチャー特許出願リストの作成

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)。

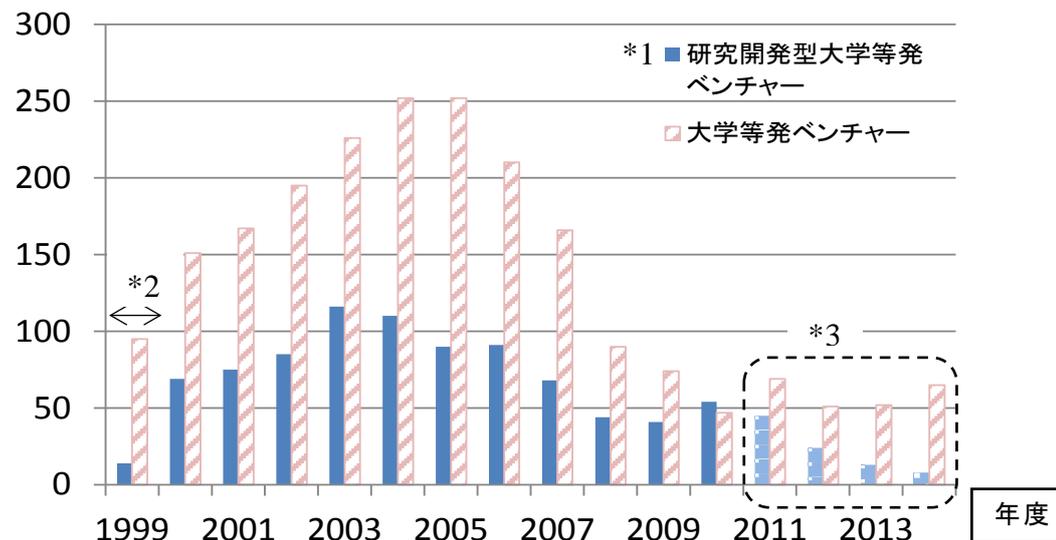
概要図 1 研究開発型大学等発ベンチャーの抽出方法



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



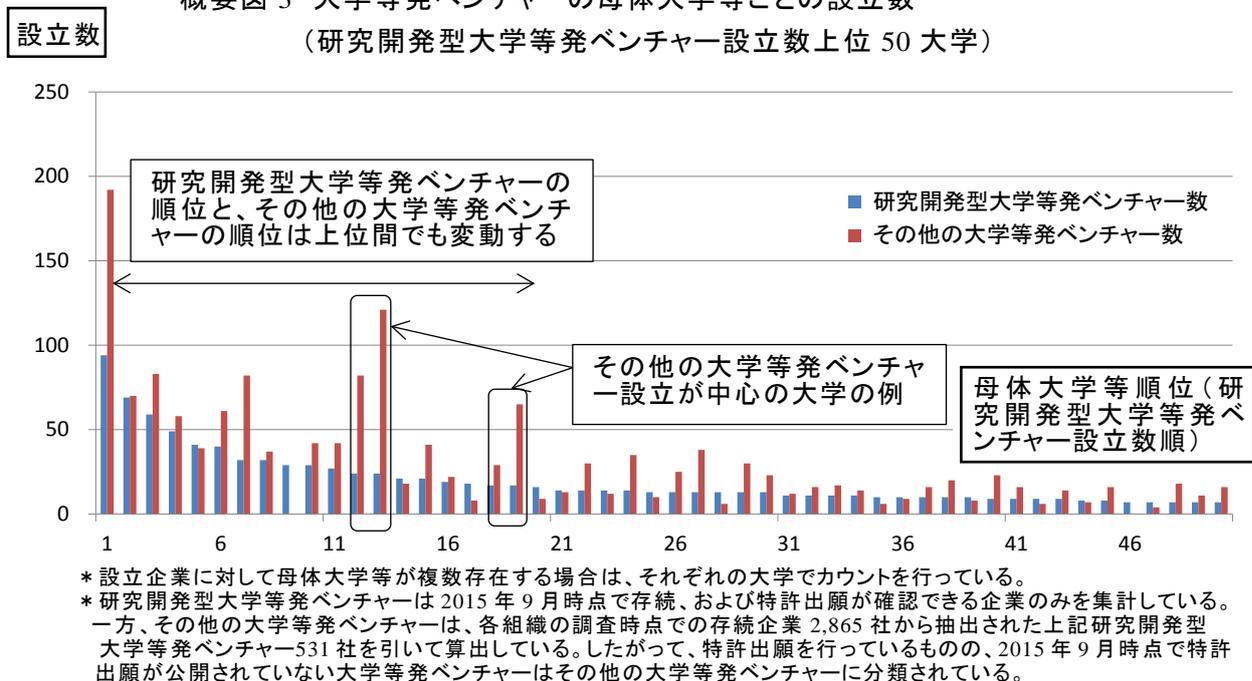
- *1 研究開発型大学等ベンチャーは 2015 年 9 月時点で存続が確認できる企業のみを集計している一方、大学等発ベンチャーの推移は文部科学省 産学連携等の実施状況調査【5】の各年度設立数結果を使用しているため、倒産企業も含まれる。後者は現在認識されている大学等発ベンチャーの推移を参考として表記しており、厳密な両者の比較はできない点に留意が必要。
- *2 研究開発型大学等発ベンチャーの 1999 年度の数値は 2010 年 1 月～3 月の期間のみ。
- *3 設立後間もない企業については、まだ特許出願を行っていない、または特許出願を行ったとしても、原則特許出願から 1 年半は公開されな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

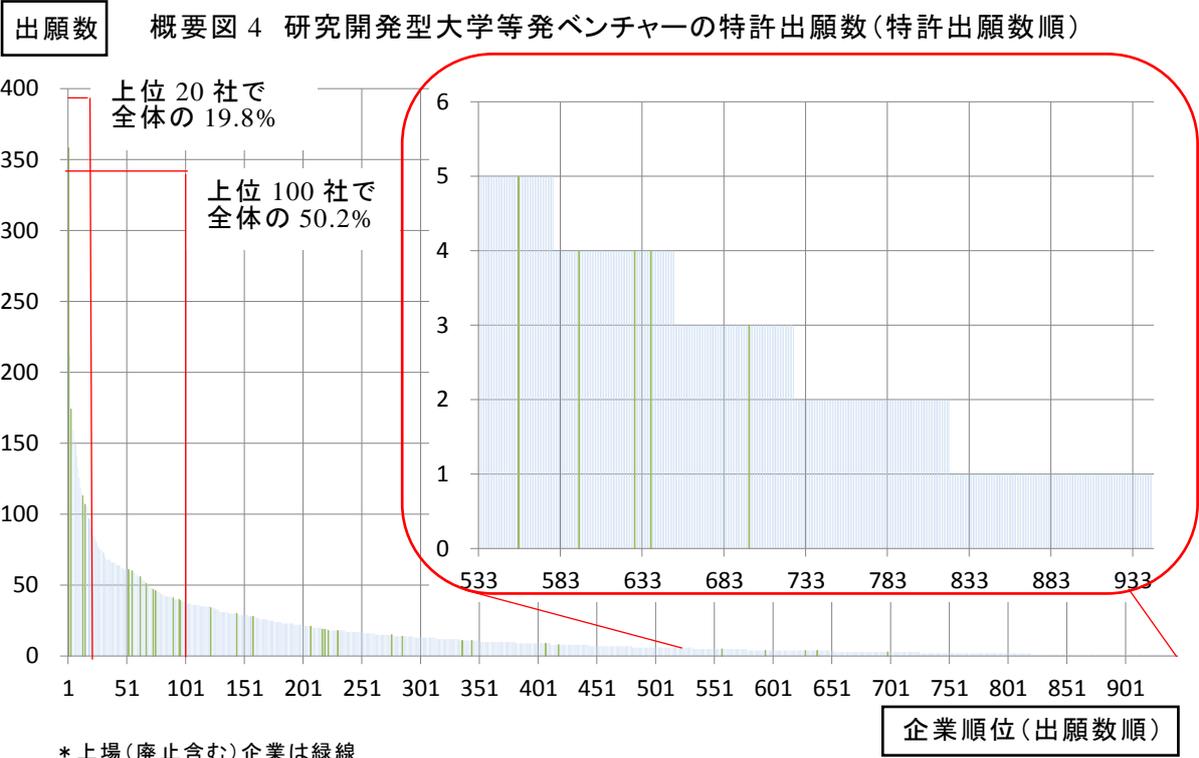
ただし、この大学等所属研究者の抽出に当たって、大学等所属研究者を網羅するデータベースは調査時点で存在しないため、全大学等所属研究者を網羅できていない点に留意が必要となる。

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。

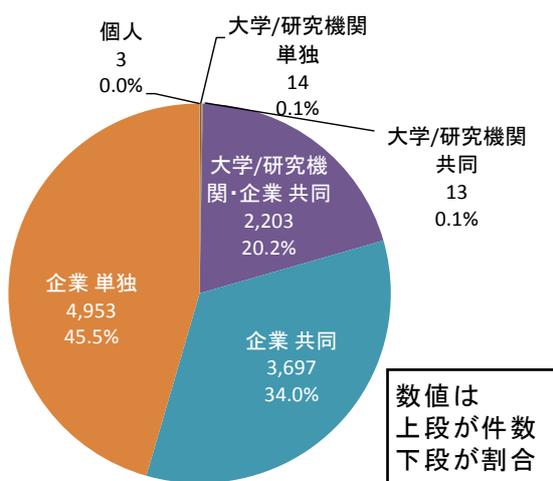


特に他者との連携においては、研究開発型大学等発ベンチャーの特許出願の形態として、約半数は単独特許出願であり、独自の自社研究開発傾向を示した(概要図 5)。残りの 3 割強が他企業との共同特許出願、約 2 割が大学等との共同特許出願であり、他者との共同特許出願は、外部提携に伴う結果であるため、企業ごとの単独、共同特許出願の相手先や構成比の分析が他者提携の程度の一つの指標となりうると考える。

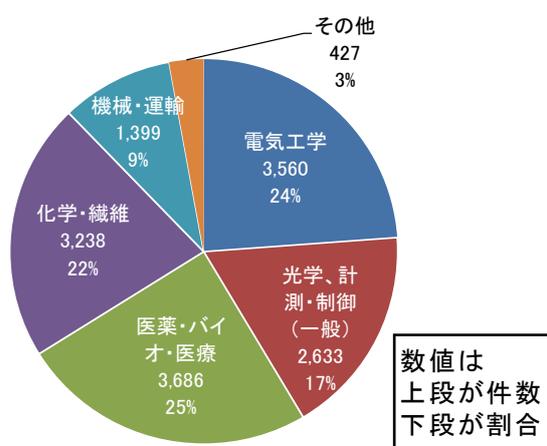
また、研究開発型大学等発ベンチャー全体の特許出願傾向としては、医薬・バイオ・医療分野(25%)、電気工学分野(24%)、化学・繊維分野(22%)、光学、計測・制御(一般)分野(17%)の順

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

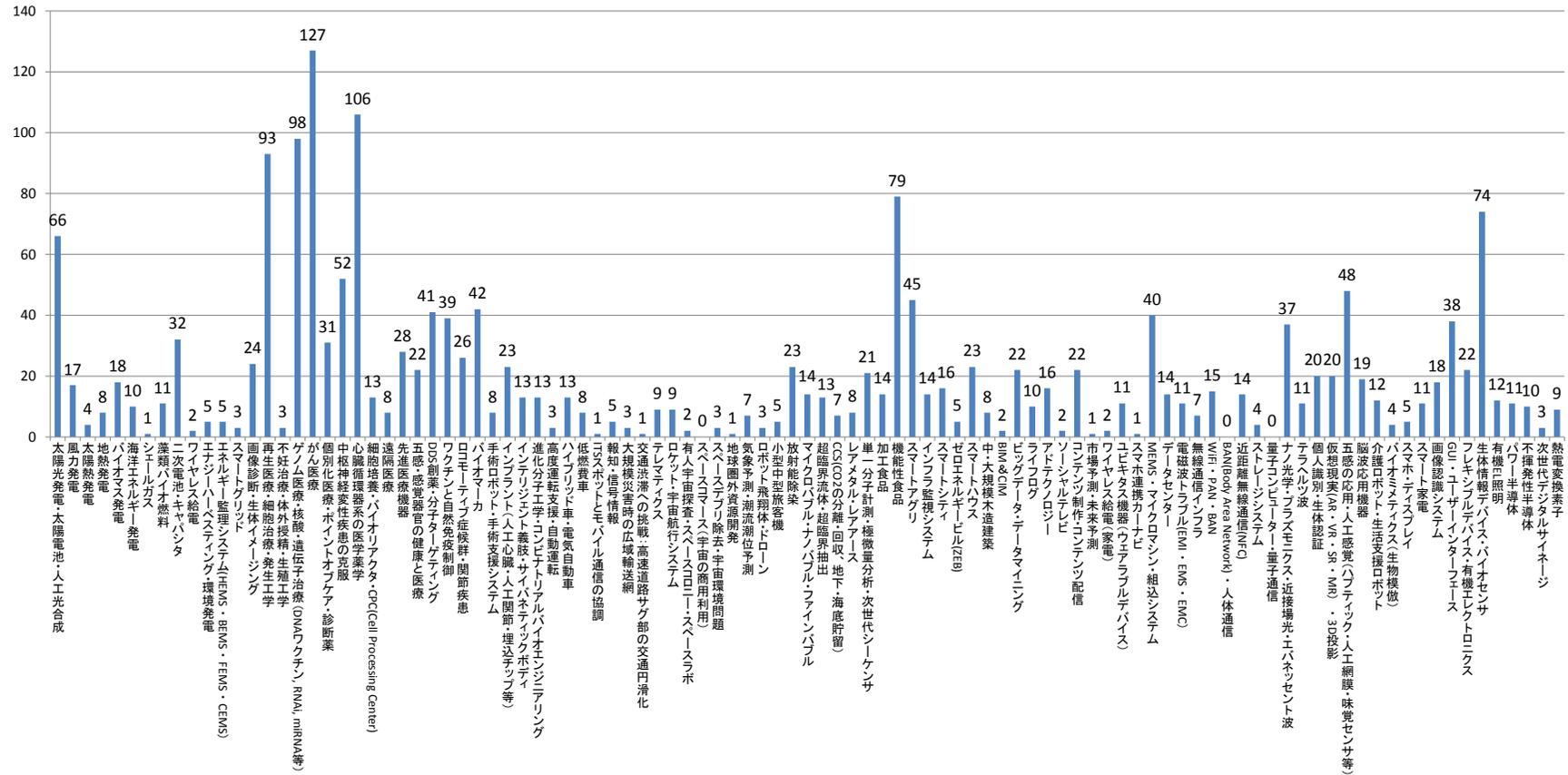
研究開発型大学等発ベンチャーごとに、全特許出願の明細書情報をもとにした成長市場(アスタムューゼ社が定義する 180 分類)への分類を行うと、医療系、ICT 系での市場に属する研究開発型大学等発ベンチャーが観測された(概要図 7)。また、これらはサイエンス型産業と呼ばれる医薬品産業、IT 産業、半導体産業に該当し、大学の先端研究が大学等発ベンチャーを介して産業界で活用されている状況を示している。

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)。

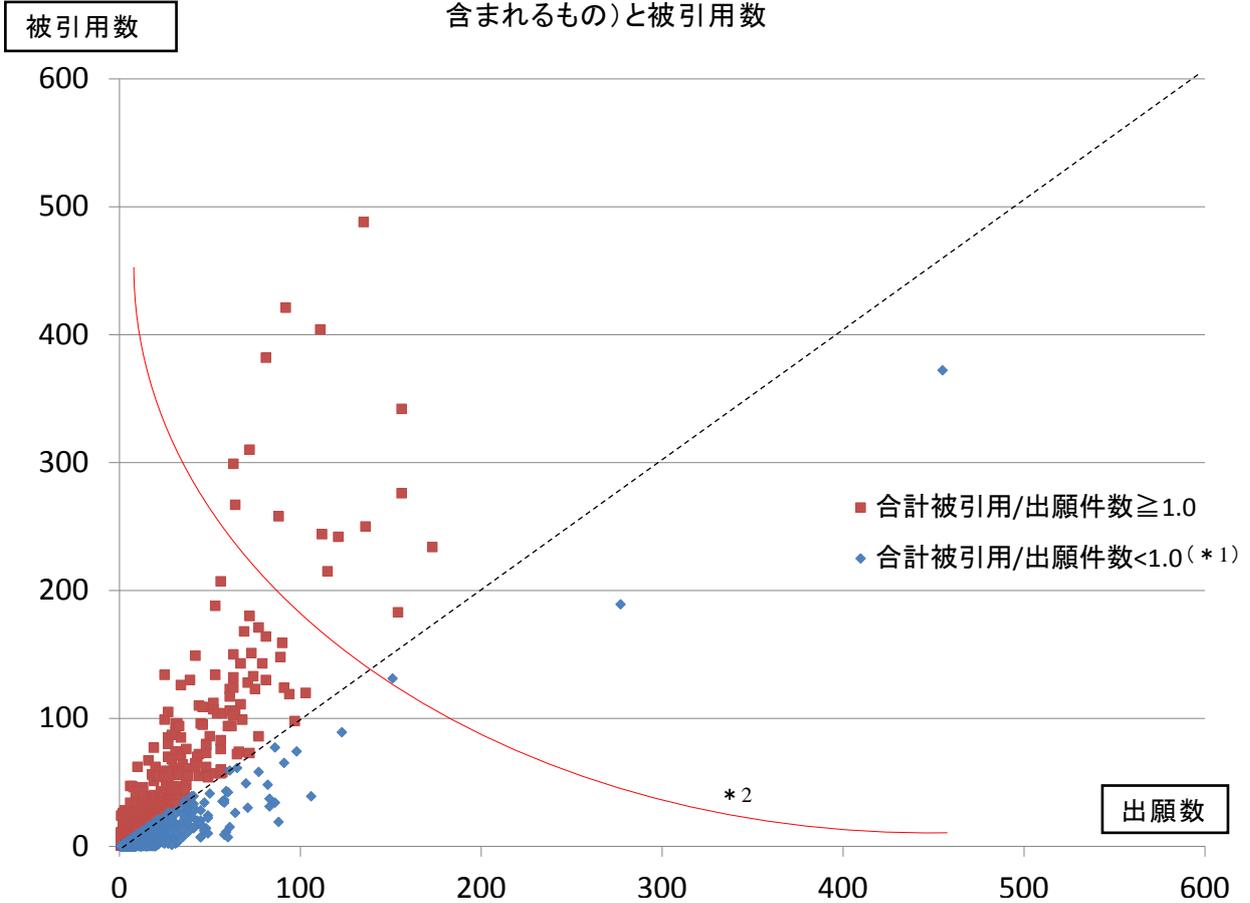
企業数

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)

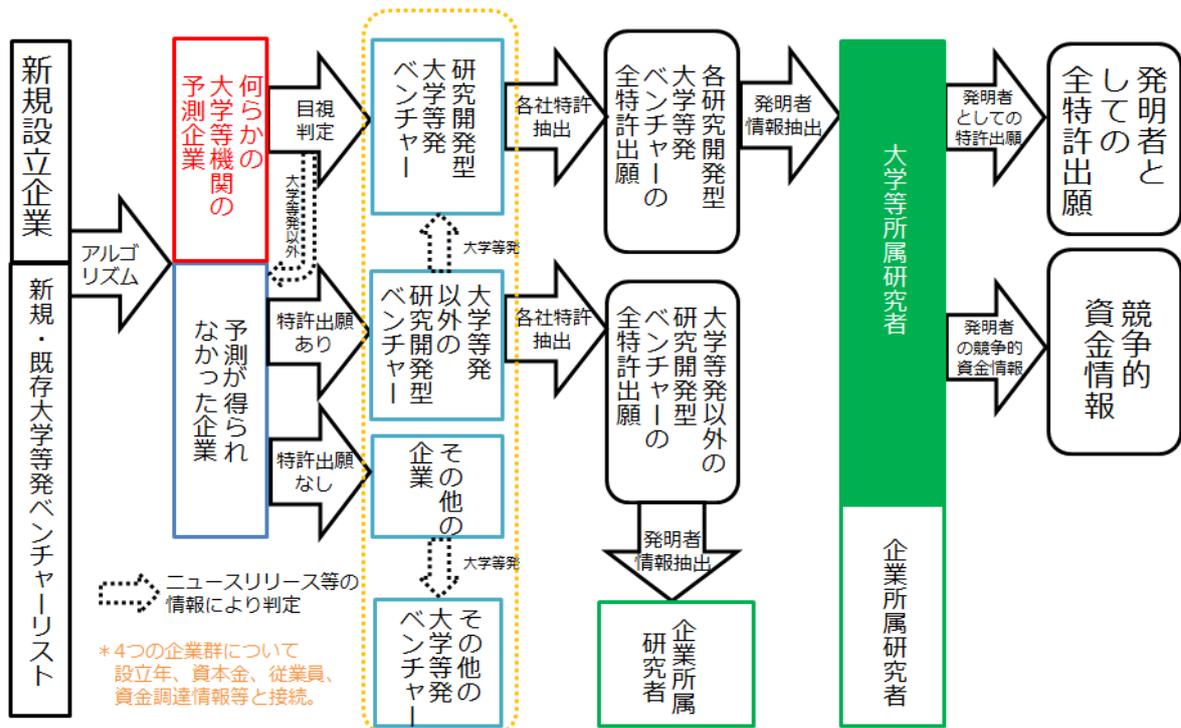
現在積極的に行われている研究開発型ベンチャー(大学等発を含む)支援施策の効果を将来的に検証するためには、今後設立される企業の捕捉や、今回構築した研究開発型大学等発ベンチャーの特許情報、發明者情報を更新し、それらの設立や成長状況の定点観測を行う必要がある。ここで、研究開発型大学等発ベンチャーの特徴として、特許出願の發明者に大学等所属研究者が一定程度に含まれている(71.8%)特徴を踏まえ、大学等所属研究者の發明者情報を指標とした、發明者情報からの判定による研究開発型大学等発ベンチャーの特定、及び關与研究者の特許等の自動抽出が可能なシステムを設計したところ、87.8%(831/947)について何ら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