

Title	SBIR被採択者の日米比較 : 日本はどこでイノベーション政策を誤ったか
Author(s)	山口, 栄一; 藤田, 裕二
Citation	年次学術大会講演要旨集, 29: 659-662
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12534
Rights	本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

2 F O 2

SBIR 被採択者の日米比較－日本はどこでイノベーション政策を誤ったか

○山口 栄一（京都大学大学院），藤田 裕二（株式会社ターンストーンリサーチ）

要旨

日本および米国それぞれの SBIR 制度（Small Business Innovation Research Policy、中小企業技術革新制度）の趣意の相違を明らかにするために、被採択者の出自を調べた。日本については、1998 年から 2010 年にかけて採択された企業の責任者の全数調査（3559 名）。また、米国については、2011 年に採択された企業の責任者（Principal investigator）の全数調査（1034 名）である。その結果、以下のことが分かった。まず、日本では 1998 年 SBIR 政策施行以来、代表者の 7.7%しか博士ではなかった。即ち大学で生まれた最先進の科学をイノベーションに転換する意識がなかった。いっぽう米国では、1982 年の SBIR 施行以来、代表者の 74%が博士だった。即ち SBIR 政策を通じて大学で生まれた最先進の知識を体系的にイノベーションに転換する意識があった。米国では代表者の出自は、化学、物理学など、理学系がもっとも多く、国家は SBIR を通じて政策的に基礎研究を産業に転換することをめざしてきたことが分かった。

1. はじめに

グローバル化の速い潮流の中で、イノベーションの担い手が、「大企業の閉じた系列ネットワーク」から「イノベーターたちの開かれたネットワーク」に変容したにもかかわらず、日本社会は古い産業モデルを未だに踏襲し続けている。しかも 21 世紀に入ってリスク挑戦力を見失い、研究・開発で創造してきた多くの新技術を経済的価値に変えることに失敗した結果、日本の産業競争力は急落の一途をたどった。追い打ちをかけるように、2011 年 3 月に東京電力が起こした福島第一原発事故は、企業と国家の「技術経営力の不在」を一気に露呈させた。

なぜ、日本は「イノベーターたちの開かれたネットワーク」をいっこうに築けずに、世界の潮流から周回遅れに遅れてしまったのか。なぜ、日本は「技術を経営する」能力に決定的に劣るのか。それは、1990 年代後半に「中央研究所の時代の終焉」を迎えて 20 世紀型のイノベーション・モデルから脱した後、それに取って代わるべきイノベーション・モデルを見つけられずに、「漂流」しているからに他ならない。本研究は、「漂流」にいたった原因の一つが「ベンチャー企業を創りがたい日本の文化的要因」に基づくものではなく「日本の SBIR 制度の決定的な不備による制度的要因」に基づくものであるという仮説に基いて、それをエビデンス・ベースで証明するものである。

2. 分野知図

分析に先だって、「分野地図」を紹介しておきたい。これは、藤田裕二、川口盛之助と山口栄一[1,2] によって開発されたもので、人口に膾炙する 39 学問について、各学問間の距離を測定しプロットした Academic landscape である。グーグル・スカラーを母集団として、学問 A と学問 B の相互作用を、学問 A と学問 B を同時に含むような論文数 $\#(A \text{ and } B)$ で定義する。すると、 $D(A, B) = 1 - \#(A \text{ and } B) / \{ \#(A) + \#(B) - \#(A \text{ and } B) \}$ は、もし学問 A と学問 B を同時に含むような論文が存在しなければ 1、一方そのような論文数が $\#(A \text{ or } B) = \#(A) + \#(B) - \#(A \text{ and } B)$ に等しければ 0 となるから、数学的に、学問 A と学問 B のあいだの規格化された距離を意味する (Jaccard distance)。このように 39 学問間の距離を定義して、39 次元空間に対する主成分分析を行なうと、第 1 主成分と第 2 主成分で、説明力が約 80%となることが分かった。

このようにして求めた Academic landscape を分野知図と呼び、それを図示したものが、図 1 である。

ここで、横軸（第 1 主成分）は左から右に、理系学問→文系学問と並んでいて、ある値を境に、理系学問、文系学問が見事に分解される。その閾値に縦軸を引いた。この縦軸（第 2 主成分）もまた明確な意味を持っていて、非生物系学問から生物系学問と並んでいる。そこで、横軸を、意識-非意識軸、縦軸を、生物-非生物軸と呼ぶことにする。

この分野知図に、相互作用の強い学問間を点線で結んでみると、図 1 の破線のようになる。これから、重心に近い学問（たとえば情報学）は、文系の学問とも強く相互作用してすべての学問群のハブになっていることがわかる。そこで、これら相互作用が強い学問を結ぶと、星座を描くように数学、物理学、情報学、化学、生命科学、心理学、哲学、経済学、法学の 9 学問が選ばれる。なお環境学は、どこの学問とも強い相互作用を持たないものの、中心付近にあるので、環境学だけ+1 という表現の仕方をして、9+1 の学問のことをコア学問と呼ぶことにする。

このコア学問の周りに、反時計回りに医学系、工学系、地学系、経営学系、人文・社会科学系の 5 つのクラスターが形成される。つまり、学問は、円環をなす 9+1 のコア学問の周囲に、5 つのクラスターをなす構造をしているということが分かった。

以下、この分野知図をプラットフォームにして議論を進めていこう。

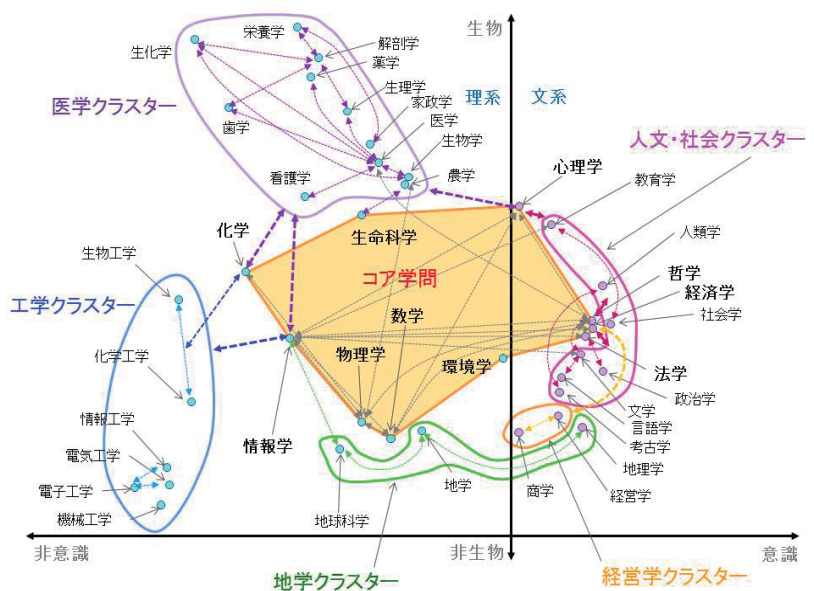


図 1：分野知図（Academic landscape） [1,2]

3. SBIR 代表者の出自

では、SBIR（Small Business Innovation Research）制度分析に入りたい。

SBIR 制度とは、元来 1982 年に米国が始めた制度で、3 つの特徴を有している。

第 1 の特徴は、連邦政府の研究・開発予算の 2.8 %（1997～2011 年には 2.5%）を SBIR 制度に拠出するように法律で義務付けられている点。この法律は時限立法だったが、1982 年より現在に至るまで一貫して延長されている。

第 2 の特徴は、多段階選抜制度であるという点。防衛省 (DOD) やエネルギー省 (DOE)、厚生省 (HHS)（この傘下に NIH がある）の科学行政官（プログラムディレクター）は、フェーズ 1 と称して、半年間で 800 万円～1000 万円を award にしながら、具体的な課題を提示する。応募できるのは、会社を起業した科学者たちで、採択されるとフィージビリティ・スタディを行なうほか、簡単な経営学の知識を伝授される。

フェーズ 2 においては、8000 万円から 1 億円を award にしながら、2 年間の商業化開発に取り組む。1 億円という額は、開発と商業化の間に横たわる「死の谷」を超えるのに程よい額である。

このフェーズ 2 に成功すると、フェーズ 3 に進むことができる。フェーズ 3 では、award が出ない代わりに、DOD や DOE では、新製品を政府が強制調達して新技術の市場を創り、NIH（国立衛生研究所）では、ベンチャー・キャピタルを紹介する。

第 3 の特徴は、受賞回数の制限なく、すでに受賞した企業であっても、ふたたび何度でも応募できる、という点。実際 2014 年 3 月にシリコンバレーの SBIR 被採択企業の代表者を訪問して構造的インタビュー調査を行なった所、多くの企業が、複数回応募していた。そればかりでなく、フェーズ 1 のみを 3 回以上応募し、その award で企業活動を行なっているベンチャー企業もあり、多様な活用の仕方がな

されていることが分かった。

日本は、通商産業省（当時）が主導して米国版 SBIR を真似ながら 1998 年より日本版 SBIR 制度（中小企業技術革新制度）を始めた。しかしながら、米国版 SBIR 制度の第 1、第 2 の特徴を持たなかった。即ち国の研究・開発予算の一定額が中小企業に行くように義務付けられては、かつ多段階選抜制度もない。さらに大学の知を用いて科学者がベンチャー企業を創業するにするとといった制度設計もなされていない。

SBIR 制度の日米比較において、その根本思想の相違を明確に見極めるために、SBIR に採択された企業の代表者の出自、とりわけ博士号の取得状況を調べてみた。

図 2 に、日本版 SBIR に採択された企業の代表者の出自を分野知図上にプロットした。ここでは 1998 年より 2010 年に至る 13 年間で日本版 SBIR に採択された全企業 3559 社の代表取締役の最終学歴の学問分野を調べた（不明者 1683 名）。

この図から分かるように、日本では 1998 年 SBIR 政策施行以来、代表者の 7.7% しか博士を取得していなかった。また博士のほとんどが工学博士であった。このことから、日本においては米国とまったく異なり、大学で生まれた最先進の科学をイノベーションに転換する意識がなかったと結論付けられる。

いっぽう米国はどうか。図 3 に、米国版 SBIR に採択された企業の

代表者の出自を、分野知図上にプロットした。ここでは 2011 年度に SBIR（フェーズ 2）に採択された企業の代表者（Principal investigator）1034 名について、その最終学歴の学問分野を調べた結果をプロットしてある（不明者 389 名）。分野知図上の円の位置は代表者の博士学位の学問分野、また円の大きさは、代表者の数である。この図から以下のことが分かった。

- 1) 74% が博士を取得している。
- 2) コア学問が最大のクラスターを形成する。第 2、第 3 は、医学および工学クラスターである。
- 3) 博士の学問分野は、第 1 位＝化学（11.2%）、第 2 位＝物理学（10.5%）である。また生命科学と生物学の和は 12.4% で、この 2 つを 1 つの分野とみなせば、最大となる。

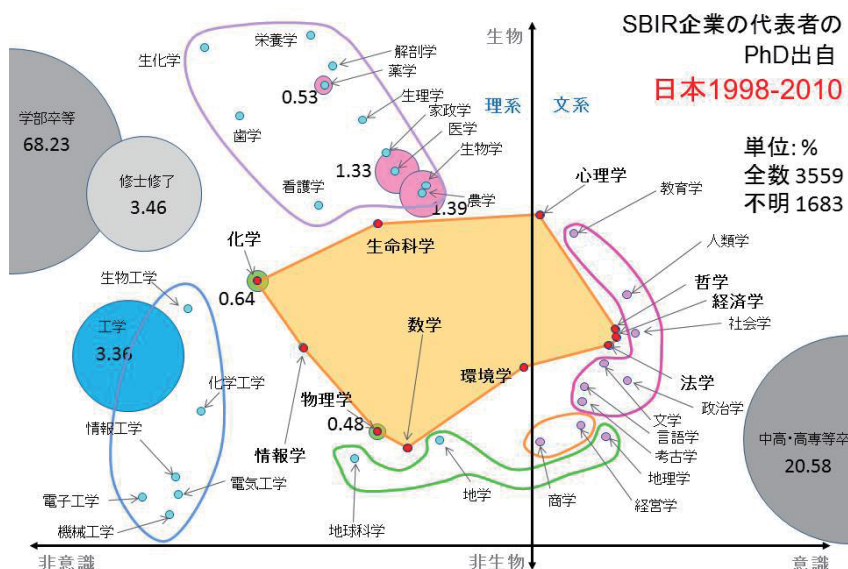


図 2：日本 SBIR 被採択企業の代表者の出自

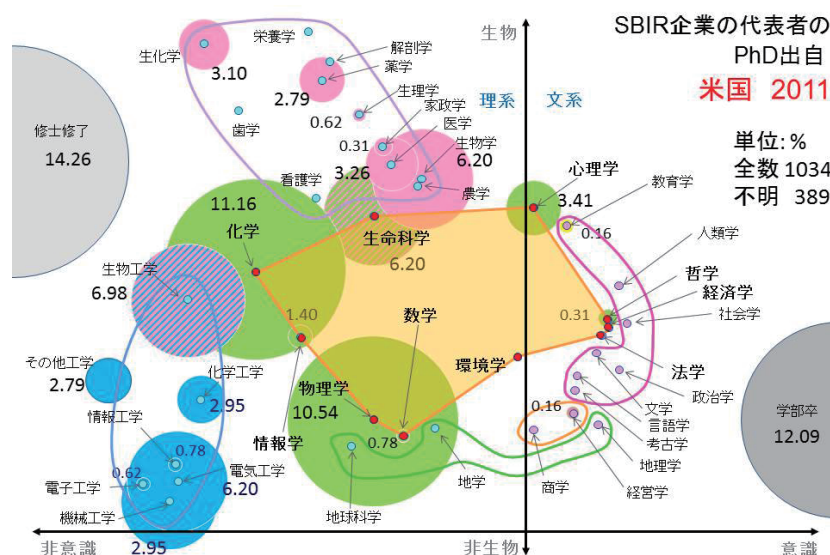


図 3：米国 SBIR 被採択企業の代表者の出自

すなわち米国は、SBIR 政策を通じて大学で生まれた最先端の知識を体系的にイノベーションに転換してきたことが分かった。さらに米国政府は、戦略的にコア学問および医学クラスターを将来のイノベーションにとって最も重要だと考えていたことも分かる。

米国版 SBIR に採択された企業の代表者の出自について、さらに次のような分析をした。

1983 年から 2011 年まで米国版 SBIR 被採択企業は、103,910 社存在する。ここで、複数採択を 1 カウントとして数えると、46,354 社が存在することが分かる。この代表者 46,354 人の中から採択回数が多い順に 5,639 人を抽出すると、103,910 社のうちカバー率が 39.75%に達する。

この 5,639 人の各人について、39 学問のそれぞれとの相互作用を求め、分野知図にプロットしていくのである。結果を、図 4 に示す。

この図から、SBIR 被採択企業の代表者は、主として生命科学に軸足を置きながら、いずれかのコア学問に 2 本目、3 本目の足を置いているということが理解できる。米国は、SBIR 制度によって大学や最先端研究機関の知を活用して、その知を体化した若き科学者をイノベーターに仕立て、戦略的にバイオメディカル産業を育成してきたことが証明された。

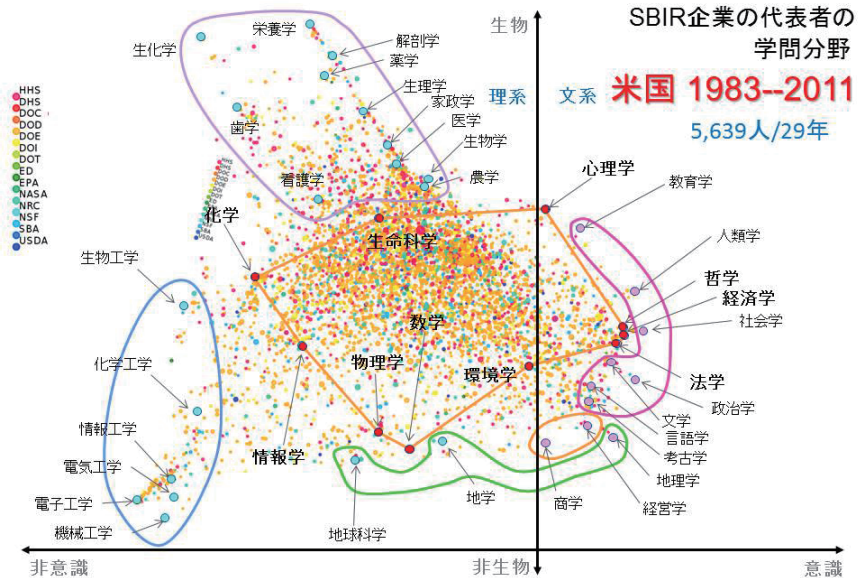


図 4：米国 SBIR 被採択企業の代表者の隣接学問

6. 結論

日本と米国それぞれについて、SBIR 被採択企業の代表者の出自を調べた結果、日本では 1998 年の SBIR 制度施行以来、代表者の 7.7%しか博士号取得者はいなかった。一方、米国では、2011 年度について代表者の 74%が博士だった。

SBIR 被採択企業について様々な分析を行なった結果、米国においては、大学院生等の無名研究者をイノベーターにするために、国家が多額の SBIR 予算をつぎ込み、科学者起業家のネットワークによるイノベーション・エコシステムを戦略的に構築することに成功したことが分かった。一方日本は、科学者を起業家にするメカニズムがなかったため、サイエンス型ベンチャー企業の体系的な育成に失敗した。

日本版 SBIR 制度が完全な失敗であることが証明されたので、今後日本も、米国版 SBIR 制度を実行することにより、イノベーション・エコシステムを再構築すべきであることが疑義なく論証された。

謝辞

本研究は、2011 年から一貫して、科学技術振興機構(JST) 社会技術研究開発センター(RISTEX) の研究プログラム「科学技術イノベーション政策の科学」により研究助成を受けている。

参考文献

- [1] Yuji Fujita, International Conference on Financial Networks and Systemic Risk (FNet 2013), Kyoto, July 17-19, 2013
- [2] 藤田裕二, 川口盛之助, 山口栄一, 第 29 回研究・技術計画学会年次学術大会, 2014 年 10 月 26 日