



Grant Thornton

An instinct for growth™

2015 年 11 月 第 153 号

太陽グラントソントン

エグゼクティブ・ニュース

テーマ：科学をイノベーションに転ずるために一沈みゆく船・日本を救え

執筆者：京都大学大学院総合生存学館（思修館）教授 山口 栄一氏

要 旨 （以下の要旨は 1 分 40 秒でお読みいただけます。）

今年（2015 年）のノーベル医学・生理学賞に大村智・北里大学特別荣誉教授が、同物理学賞に梶田隆章・東京大宇宙線研究所長のお二人が受賞されました。誠に喜ばしいことですが、ノーベル賞の成果は過去の業績に対してのものでありますので、これがそのまま現在の日本の研究水準の高さや将来性を保証するとは限りません。また、科学は人類のために存するものなので、その成果がイノベーションを通じて実際の生活面にプラスをもたらすことが期待されます。

今回は、自らも起業の経験をお持ちで科学とイノベーションの関係についてご造詣の深い山口栄一・京都大学大学院総合生存学館（思修館）教授に、米国との比較を踏まえつつ我が国の抱える問題点について解説して頂きます。

これまでの日本は、大企業の中央研究所の基礎研究を中心に技術革新を行なってきた。しかし、1990 年代以降、（不況の進捗等から）これら企業が基礎研究から手を引き、民間企業の科学者や技術者が書く論文は急速に減ってしまいました。一方米国では、中小企業技術革新制度（SBIR）を梃子に科学者が技術起業を活発に行なっています。筆者は SBIR による起業の実態について、一般的な 39 の学問分野の中でハブ（中核）となる数学、物理学、情報学など 10 のコア学問とその周辺の 5 つのクラスター（集団）に区分けし、その相互関係を「分野知図」と名づけて、分析を進めています。

米国版 SBIR では、①政府予算の約 3%を SBIR に拠出すること、②3 段階に分けて「賞金」を与えていること、③未来創造産業につながる具体的な課題を与えていること、が特徴です。一方、我が国でも 1999 年から日本版 SBIR を設立しましたが、法律で定められていないので、資金拠出は省庁の任意であり、米国の SBIR とは全く異なったものです。全体の資金額も 200～400 億円と、米国の 5 分の 1 から 10 分の 1 に過ぎません。

また、米国で SBIR に採用された企業トップの学歴を見ると、73.7%が博士号 (Ph.D.) 取得者であるのに対し、日本では博士号は 7.7%に過ぎず学部卒が 68.2%と大半です。更に米国では、SBIR 採用の最も多くをコア学問研究者が占めており、博士号取得の最先端の知識が体系的にイノベーションに転換されてきたことが分かります。因みに米国の医薬品産業では、SBIR に採択された企業の売上は 2012 年に 3,170 億ドルで同産業売上全体の 2 割、初期投資額の約 45 倍の売上に達していて、血税が数十倍になって戻ってきたことを示しています。米国では SBIR 採択企業の売上増加額（1985 年～1995 年）は 1 社平均で +4.0 億円、非採択企業では +1.1 億円とその差が顕著ですが、日本では採択企業と非採択企業で差が認められず、パフォーマンスの違いが明らかになっています。

米国では、若い無名の研究者をイノベーターにするため国が多額の予算をつぎ込み、科学起業家にするイノベーション・エコシステム（イノベーションの加速を生態系に例えたもの）に成功しています。日本も米国式の SBIR を採り入れてサイエンス型ベンチャー企業の育成を図るべき、と結ばれています。

「太陽グラントソントン エグゼクティブ・ニュース」バックナンバーはこちらから⇒<http://www.grantthornton.jp/library/newsletter/>
本ニュースレターに関するご意見・ご要望をお待ちしております。Tel: 03-5770-8916 e-mail: mc@jp.gt.com
太陽グラントソントン マーケティングコミュニケーションズ 担当 藤澤清江

Grant Thornton Japan is a member firm within Grant Thornton International Ltd ('Grant Thornton International').
Grant Thornton International and the member firms are not a worldwide partnership. Services are delivered by the member firms independently. © Grant Thornton Japan. All right reserved.

テーマ：科学をイノベーションに転ずるために—沈みゆく船・日本を救え

京都大学大学院総合生存学館(思修館) 教授 山口栄一

1. はじめに

日本のサイエンス型産業が、沈みゆくこうとしている。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いまだに踏襲し続けているからだ。

しかも 1990 年代後半に大企業は研究の中核となる「中央研究所」を廃止・縮小して基礎研究から撤退するとともに、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。その結果、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子力発電所の過酷事故は、独占企業における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。それは、「大企業中央研究所モデル」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 21 世紀型イノベーション・モデルを見つけられずに、漂流しているからに相違ない。

日本のサイエンス型産業のうち、まず半導体産業を内在するエレクトロニクス産業が 1996 年ころ、基礎研究の活動を大幅に縮小させ始めた。ついで 1998 年ころ、化学産業と医薬品産業が、基礎研究から手を引き始めた。その結果、民間企業の科学者や技術者が書く学術論文の数は、1990 年代後半以来、つるべ落としに落ちて行った。

すると、創造的な日本の若者たちがその創造性を社会に発揮できる機会は、大幅に減った。民間企業に入っても基礎研究はできないと若者たちは敏感に反応し、物理学・物質科学・分子生物学を修める大学院生の数は、サイエンス型企業の中央研究所の衰退にほぼ連動して急激に減りはじめる。それは、もろに日本の科学アクティビティの減少につながった。2004 年を契機に、物理学・物質科学・分子生物学の分野で日本からの学術論文数は単調に急減し、いまでもそれが続いているのだ。2010 年代中葉に日本は、名実ともに「沈みゆく船」になってしまった。だから、日本を救い出すための科学とイノベーションの制度改革は、今や喫緊の課題なのである。

はたして「大企業中央研究所モデル」という 20 世紀イノベーション・モデルの次にやってくる 21 世紀のイノベーション・モデルは何なのか。本稿の目的は、その新しいイノベーション・モデルを探り当てることである。

2. 分野知図

分析に先だって、「分野知図」を紹介しておこう。これは、藤田裕二、川口盛之助、山口栄一[後掲 1,2] によって開発されたもので、人口に膾炙（かいしゃ）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（「学問の鳥瞰図」）である。この測定の計算式は複雑なので省略するが、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で測ろうとしたものである。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。

(図 1)

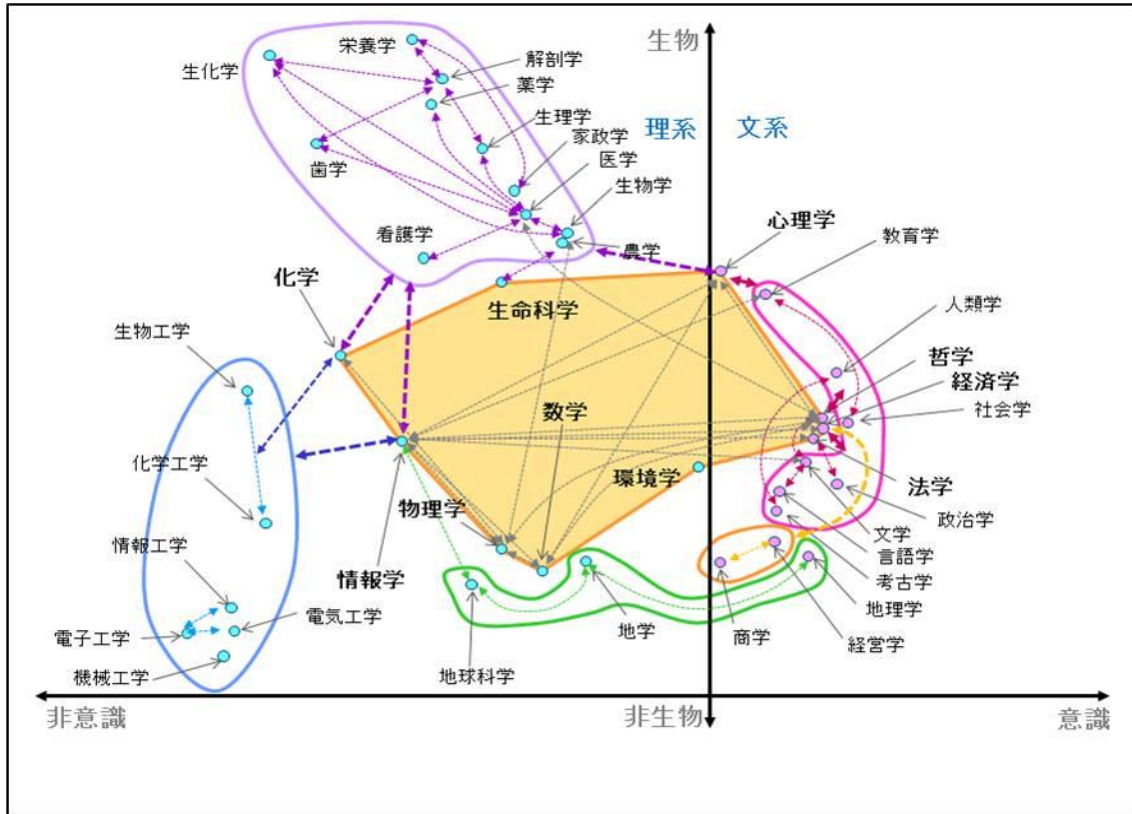


図 1：分野知図（Academic landscape）。互いにハブをなす 9+1 のコア学問の円環構造（decagon）の周囲に個別学問が 5 のクラスターをなす。山口栄一編『イノベーション政策の科学—SBIR の評価と未来産業の創造』（東京大学出版会, 2015）図 6-3（p.130）より筆者加筆のうえ転載。

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（いきち＜限界値＞）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いてすべての学問群のハブ（中核）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これも加えることとし、合わせて 10 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（集団）が形成される。つまり、学問は、円環をなす 10 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、この分野知図を基底にして議論を進めていこう。

3. 新しいイノベーション・モデル—SBIR（中小企業技術革新制度）

中央研究所の時代の終焉をうけて企業の中央研究所を離れることを余儀なくされた科学者のうち、起業家になっていく人々を、現在に至るまで、私は日本と米国で継続的に観測し続けた。さらに日本については、経営陣から研究中止を命じられた優秀な科学者のところに出向いて行き、その企業を辞めて起業することをすすめ、さらにはみずから彼らの起業に参画した。

そして愕然とする事実を経験した。どんなに優秀な技術と産業への見通しを持っていても、日本の技術起業家の成功は、あまりにも困難で最初のステージにすらいけないことがほとんどであるのに対して、米国においては SBIR（中小企業技術革新制度＜Small Business Innovation Research＞）プログラムがあるために、初期ステージまでは確実に行くことができるという事実である。

米国版 SBIR 制度

SBIR プログラムとは何か。これは、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、米国連邦政府の外部委託研究費の 2.9%（2015 年度の値。1997～2011 年には 2.5%、その後毎年 0.1%ずつ段階的に上げられた）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。防衛省やエネルギー省、厚生省（この傘下に NIH＜国立衛生研究所・National Institutes of Health＞がある）の科学行政官（プログラム・ディレクターやプログラム・マネージャー）は、フェーズ 1 と称して、半年間で 800 万円～1,000 万円を「賞金」にしながら、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「賞金」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、「賞金」が出ない代わりに、防衛省やエネルギー省では、新製品を政府が強制調達して新技術の市場を創り、NIH では、ベンチャー・キャピタル（VC）を紹介する。

第 3 の特徴は、科学行政官の提示する課題がたいへん具体的であるということだ。たとえば、「超高温で作動するセラミックのマイクロ波プロセッサを創れ」であるとか、「樹林地帯における RF センシング・トラッキングを創れ」、さらには「光スイッチを用いたイオンチャネル創薬を発見せよ」など。それは、「今この世にないものをあらしめるべく挑戦せよ」という指令だ。科学行政官のミッションは、そのような未来産業創造に向かうべき課題をつくり、それを申請者に提示することである。すなわち米国の科学行政官の特徴は、科学者とは独立していながら、科学者と同じ深い最先進知識を有しているということである。

日本版 SBIR 制度

対する日本は、中小企業技術革新制度（日本版 SBIR 制度）を 1999 年 2 月から施行した。

この日本版 SBIR 制度の第 1 の特徴は、米国版 SBIR とは異なって「政府の外部委託研究予算の一定割合をスモール・ビジネスのために拠出することを義務づけていない」という点である。法律で定められていないため、参加するかしないかは省庁の任意であって、その額は、200 億円から 400 億円程度と米国版 SBIR の 5 分の 1 から 10 分の 1 である。しかもその実態は、既に存在する補助金制度に後から「日本版 SBIR」のレッテルを単に貼るに過ぎない。したがって交付金は清算払いがほとんどで、会計検査院の検査も厳しいゆえ、米国のように「賞金」と呼ぶには程遠い。

第 2 の特徴は、やはり米国版 SBIR とは異なって「多段階選抜制度ではない」という点である。もとより大学で生まれた科学知を技術にまで昇華させ、それをもって新産業を創り出すという高邁（こうまい）な思想がないので、科学者をイノベーターにするための育成プロセスは存在しない。さらに政府による強制調達もなく、VC を紹介することもない。こうして日本版 SBIR の被採択者は、ほとんどが既存の中小企業になってしまった。

第 3 の特徴は、解決すべき具体的課題が与えられないという点である。日本では、グリーン・イノベーション（低酸素社会への変革戦略）に資すること、という枠組みは提示されても、具体的課題は提示されない。そもそも未来の産業を創るような課題を思いつく「目利き力」が行政側に存在しない。科学行政官制度がないからである。

こうして 2010 年代までに、日本社会のダイナミズムは米国とはまったく異なるものになってしまった。多くの人は言う。日本が起業家たちの開かれたネットワーク統合体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は、「日本の若者が勇敢ではない」という文化の違いからやってくると。しかし本当の答えは違っていた。じつは、米国と日本の産業社会の対照的な差異は、制度設計の違いからやってきたのだ。以下、具体的にどのようなちがいが生まれてしまったのか、その日米比較をさまざまな角度から分析してみよう。



4. SBIR 代表者の学歴

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学歴、とりわけ博士号の取得状況を調べてみた[4,5,6]。

日本版 SBIR 被採択者の学歴分析

まず、日本版 SBIR 制度の被採択者の学歴を調べてみた。日本版 SBIR に採択された企業は、1998 年度より 2010 年度に至る 13 年間で 23,339 社存在する。ただ中小企業庁は、その代表者の氏名を一部しか公開していない。公開されている代表者名は、当庁が実施したアンケートに回答した会社のみであって、その数は 3,559 社と全体の約 15% である。

公開情報を用いるほかはないので、この 3,559 社について代表者の学歴を、可能な限りのデータベースを用いて調査した。すると学歴がついに見いだせなかった 1,683 名を除く 1,876 名全員の最終学歴を見出すことができた。さらに大学院修了者については、その博士号取得の有無と学問分野を、博士論文書誌データベース・リポジトリ（博士論文書誌データベースウェブサイト）で調べた。その結果を図 2（次頁）に示す。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 2 から、以下のことが分かる。なお以下のパーセンテージにおいて分母は、略歴が見出せた SBIR 被採択者の数 1,876 である。

(図 2)

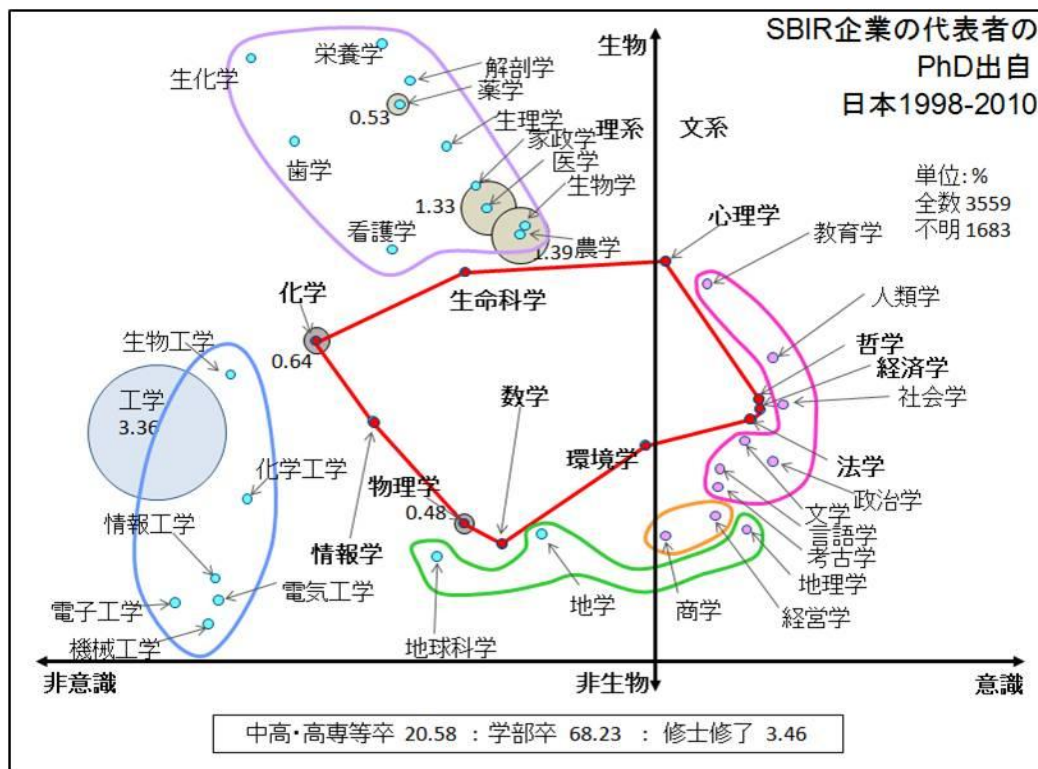


図 2：日本 SBIR 被採択企業の代表者の Ph.D.学歴 1998－2010 年。山口栄一編『イノベーション政策の科学—SBIR の評価と未来産業の創造』（東京大学出版会, 2015）図 1－2 (p.25) より筆者加筆のうえ転載。

- ① 日本版 SBIR では 1998 年度 SBIR 施行以来、代表者の 7.7%しか博士号を取得していない。それ以外は、全体の 20.6%が中学・高校・高専・短大卒。68.2%が大学学部卒。3.5%が大学院修士修了である。
- ② 日本版 SBIR 代表者で博士号取得者のうち、約半数が工学博士（全体<上記 7.7%の内>の 3.3%）で、最大の集団を占める。第 2、第 3 は農学博士（1.4%）、医学博士（1.3%）である。一方、コア学問の博士号取得者は、化学 0.6%、物理学 0.5%にすぎない。また文系の博士号取得者は皆無である。

以上の事実から、日本においては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戦略的意識がなかったことが示唆される。

米国版 SBIR 被採択者の学歴分析

では、米国はどうか。ここでは 2011 年に採択された 1034 社の代表者の全員について、1 人 1 人その略歴を、ウェブ上で探し出していった。すると、略歴を探し当てられなかった人は 1,034 名中 389 名であった。略歴をウェブ上で見出すことができた人は、645 名だった。図 3（次頁）に、米国 SBIR に採択された企業の代表者の Ph.D.（博士号<Doctor of Philosophy>）学歴を、分野知図上にプロットした結果を示す。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。

(図 3)

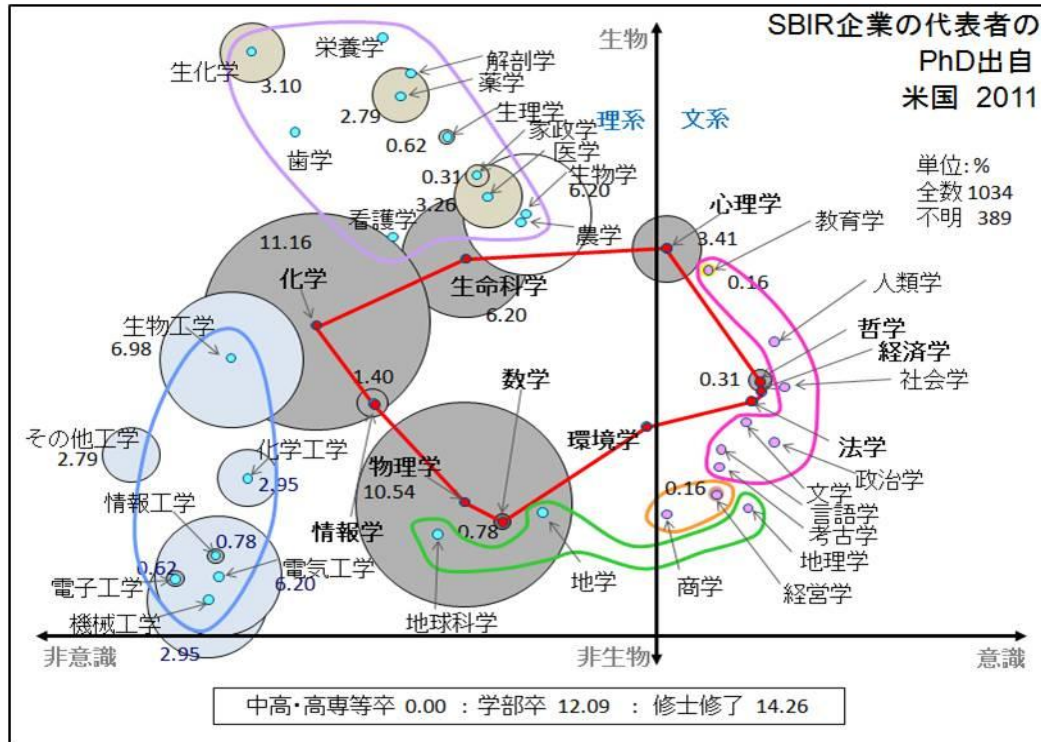


図 3：米国 SBIR 被採択企業の代表者の Ph.D.出自 2011 年。山口栄一編『イノベーション政策の科学—SBIR の評価と未来産業の創造』（東京大学出版会, 2015）図 1-1 (p.24) より筆者加筆のうえ転載。

この図 3 から以下のことが分かる。なお、以下のパーセンテージにおいて分母は、略歴が見出せた SBIR 被採択者の数 645 である。

- ① 73.7%が博士号 (Ph.D.) 取得者である。それ以外は、全体の 12.1%が大学学部卒、14.3%が大学院修士修了である。
- 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。また文系の博士号取得者も若干存在する (心理学、哲学)。
- 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。

すなわち米国は、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学歴について、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の多い順に 5,639 人を抽出すると、カバー率が 39.8%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。

(図 4)

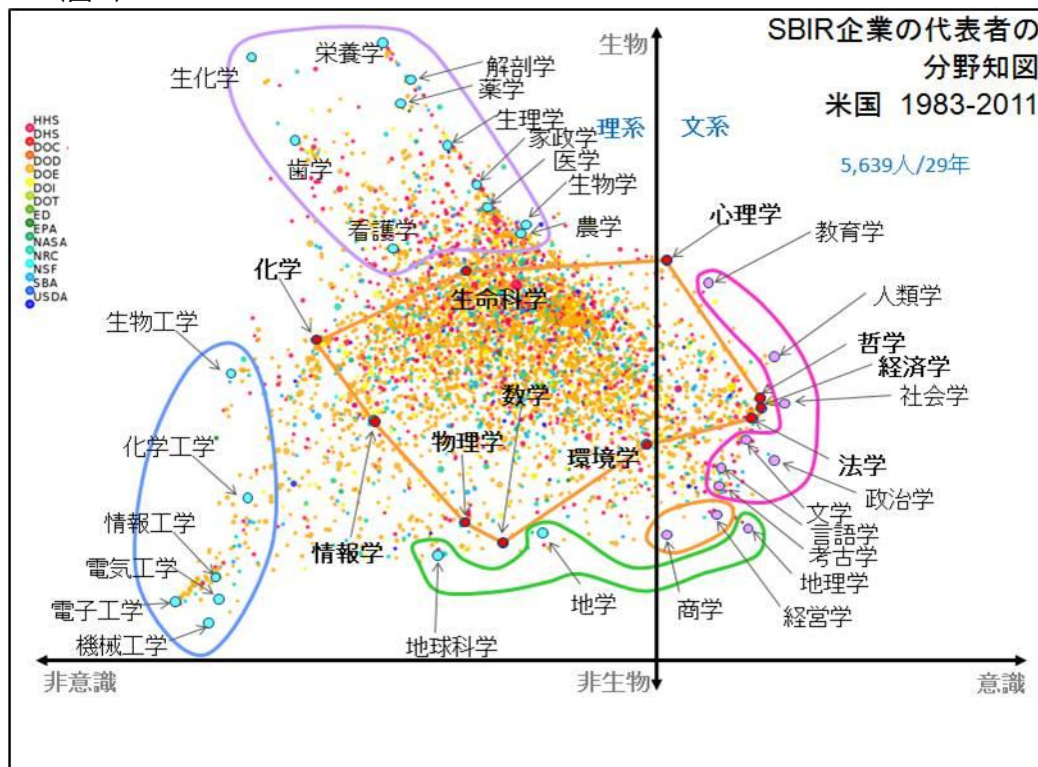


図 4：米国 SBIR 被採択企業の代表者の属する分野を分野知図上で示した。ただし、代表者とは、1983 年から 2011 年まで米国版 SBIR に採択された企業 46,354 社のうち、採択回数が多い 5,639 社（カバー率 39.75%）における Principal investigator をいう。山口栄一編『イノベーション政策の科学—SBIR の評価と未来産業の創造』（東京大学出版会, 2015）図 6-5（p.132）より筆者加筆のうえ転載。

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、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。

5. 医薬産業における SBIR の貢献

米国医薬品産業への SBIR 企業の貢献

次に、SBIR 制度がサイエンス型産業の興隆に果たした影響を分析した結果を紹介する（以下の成果は、山本晋也と山口栄一[4,7,8] による）。

サイエンス型産業の典型は、医薬品産業であるから、まず日米各々について、「保険薬を製造する企業の売上高の変遷」を調べた。

すると米国においては 1990 年代になると、SBIR 被採択企業の売上高が生まれ、その売上高が急激に増えて 2012 年には全体の 2 割を占めるに至ることが分かった。SBIR 被採択企業の売上高合計は、3,170 億ドルに及んだ。

一方、日本の場合、SBIR 被採択企業の売上高は無視し得る程度で、その売上高合計は、1.1 億ドルに過ぎなかった。こうして、米国は SBIR 制度によって生命科学者をイノベーターに仕立て、戦略的に医薬品産業を育成してきたということが分かった。

米国における SBIR 増倍率

とまれ言うまでもなく米国においても、SBIR の源資は国民の血税であって、その血税が効果的に増倍されたかを分析する必要がある。そこで、米国の医薬産業における SBIR 被採択企業の売上高と M&A で取り引きされた額とを足し合わせたものをアウトプットとして、そのアウトプットの積算値を、暦年ごとにプロットしてみた。結果を図 5 に示す。この図 5 には、HHS による SBIR award の総積算額も源資として、合わせて示した。このアウトプットを源資で割れば、初期投資がどれだけ増倍（倍増と異なり、科学用語で数量が増えること）したかが得られる。これを SBIR 増倍率と呼ぼう。この SBIR 増倍率を図 4 に折れ線で示した。この図から分かるように、2012 年においてその SBIR 増倍率は 45 倍以上にも達することが分かった。SBIR 政策によって、国民の血税は、45 倍以上になって戻ってきたということになる。

(図 5)

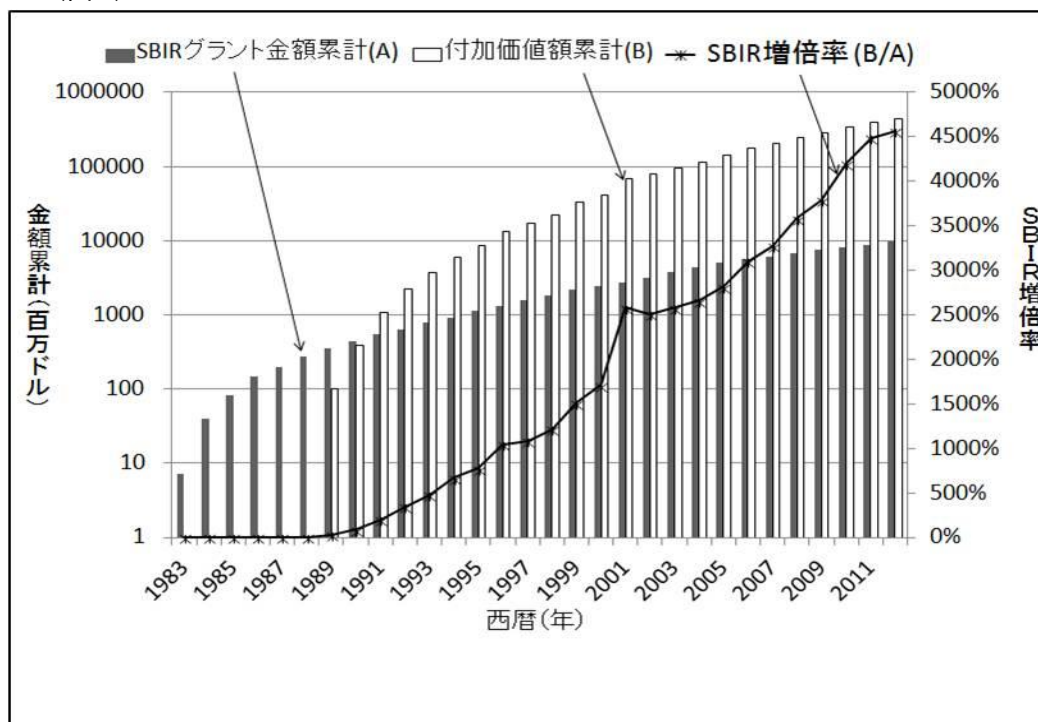


図 5. 米国医薬品産業における SBIR (HHS 拠出分) の増倍率。SBIR に採択された創業ベンチャーの付加価値額（年間売上額+M&A 額）、HHS が拠出した SBIR グラント総額それぞれを棒グラフで示し、前者を後者で除した値（SBIR 増倍率）を折れ線グラフで示した。（EvaluatePharma および SBIR.gov より作成）。山口栄一編『イノベーション政策の科学—SBIR の評価と未来産業の創造』（東京大学出版会, 2015）図 7-11 (p.153) より筆者加筆のうえ転載。

では、SBIR 被採択企業の成功確率はどれくらいであろうか。図 6 に、米国 SBIR 被採択企業（フェーズ I および II）の成功確率を示した。ここで「成功」とは、年間売上 100 万ドルを一度でも計上すること、あるいは M&A に成功することをさす。この図から分かるように、SBIR フェーズ II 企業においては、2008 年以後一貫してその成功確率は、1.2%を超えている。現在、HHS の SBIR グラントは、毎年約 1,000 社のバイオベンチャーに与えられているので、そのうち約 12 社以上が成功し、その成功企業が SBIR 増倍率 45 倍以上をもたらしている、ということである。

（図 6）

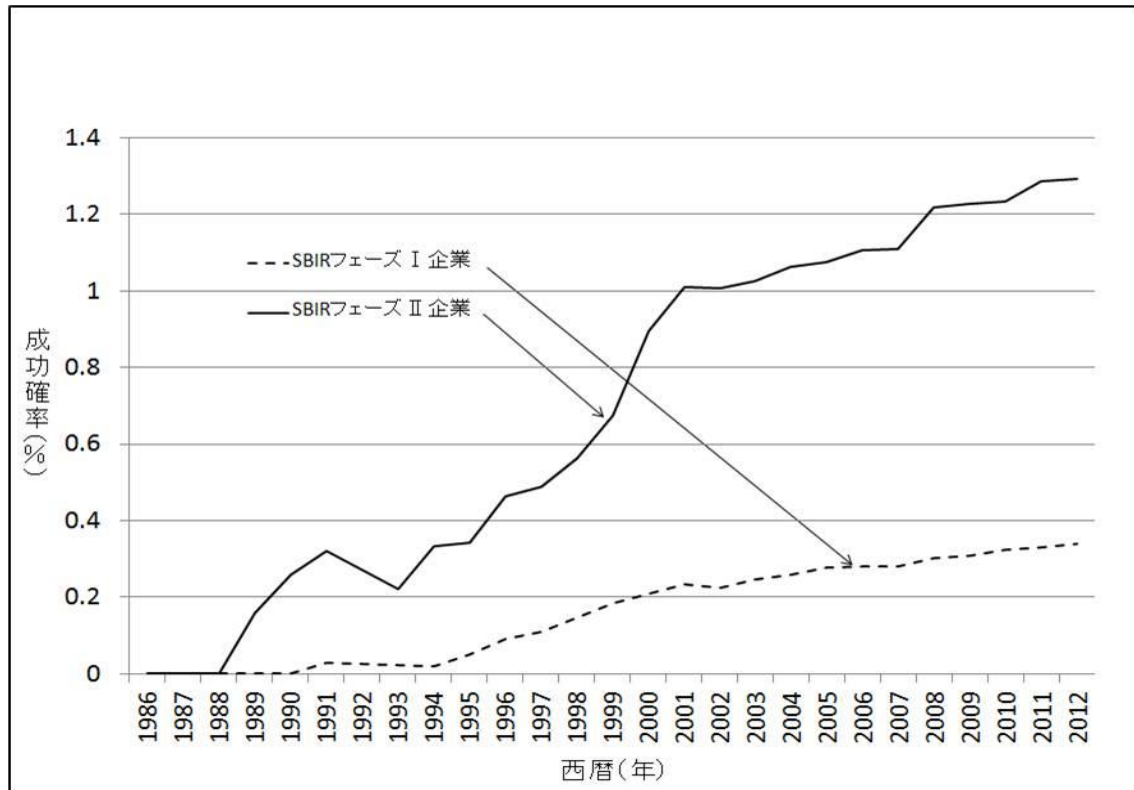


図 6. 米国医薬品産業における SBIR 企業の成功確率の年次推移。SBIR フェーズ I のみに採択された企業、フェーズ II に採択された企業について示した。

（EvaluatePharma および SBIR.gov より作成）。山口栄一編『イノベーション政策の科学—SBIR の評価と未来産業の創造』（東京大学出版会、2015）図 7-13（p.156）より筆者加筆のうえ転載。

6. SBIR のベンチャー育成への貢献

一方、それでは、はたして日本の SBIR 政策は、日本の国富を増やしたのだろうか。この問いに定量的に答えるべく経済学的に調べてみた（以下の研究成果は、井上寛康と山口栄一[4,9,10] によるものである）。

米国における SBIR 企業のパフォーマンス

米国の SBIR 政策については、すでにハーバード大学のジョシュ・ラーナー（Josh Lerner）がその分析をしている[11]。彼は、1985 年から 1995 年にかけて、SBIR 被採択企業の売上高が平均してどれだけ伸びたかを測定し、SBIR に採択されなかった同等の

企業の売上高の伸びと比較した。ラーナーによる結果を、図 7 の左から 1 つ目の棒グラフと左から 2 つ目の棒グラフで示した。それぞれ SBIR 被採択企業における売上高の伸び、SBIR に採択されなかった企業における売上高の伸びである。この図から明らかなように、SBIR 被採択企業では、1 社当たり平均して約 4.0 億円の売上増があった。一方、SBIR に採択されていない同等の企業では、1 社当たり平均して約 1.1 億円の売上増があった。したがって、SBIR 被採択企業のほうが、3.0 億円程度パフォーマンスが高かった、という結論である。

(図 7)

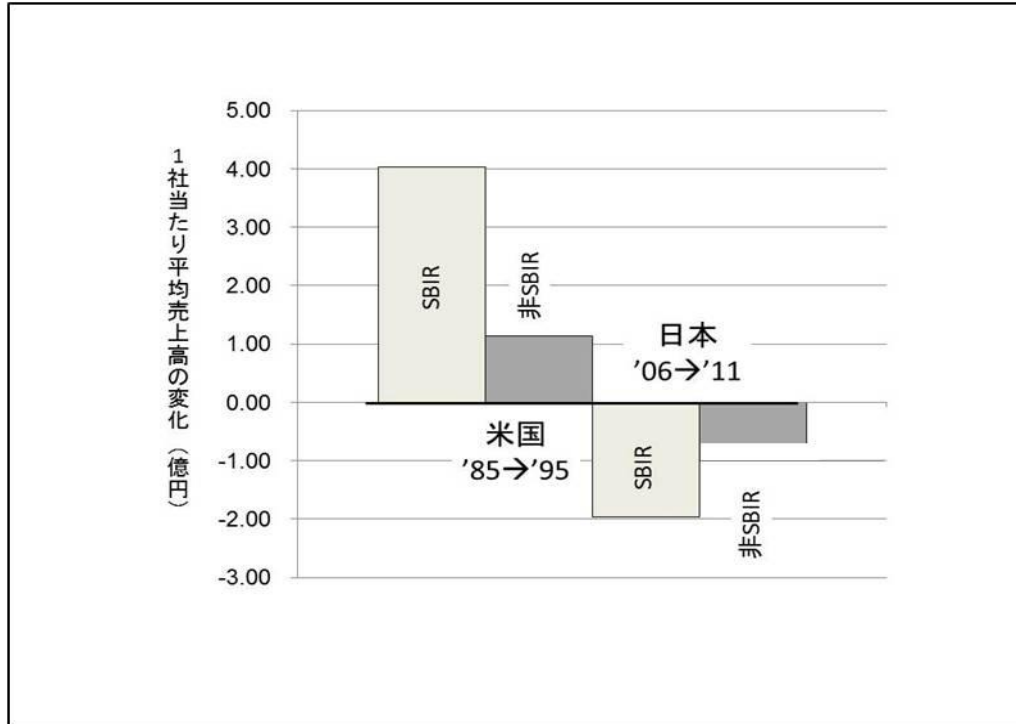


図 7. SBIR に採択された企業と採択されなかった企業のパフォーマンスの日米比較。一番左の青い棒グラフは、1985 年から 95 年にかけての米国 SBIR 被採択企業の 1 社当たりの平均売上額の伸び、左から 2 番目の棒グラフは、米国 SBIR に採択されなかった同規模の企業の 1 社当たりの平均売上額の伸び。Josh Lerner による結果。右から 2 番目の棒グラフは、2006 年から 2011 年にかけての日本 SBIR 被採択企業の 1 社当たりの平均売上額の伸び、一番右側の棒グラフは、日本 SBIR に採択されなかった同規模の企業の 1 社当たりの平均売上額の伸び。井上と山口による。ただし、1 米ドル=100 円とした。

日本における SBIR 企業のパフォーマンス

このラーナーと同じ分析を、日本の SBIR について行なった。期間として、2006 年から 2011 年までの 5 年間の売上高の変化を、SBIR 被採択企業とそうでない企業について調べた。その結果を、図 7 の左から 3 番目と 4 番目の棒グラフに示す。それぞれ SBIR 被採択企業における売上高の伸び、SBIR に採択されなかった同等の企業における売上高の伸びである。この図から明らかなように、SBIR 被採択企業では、1 社当たり平均して約 2.0 億円の売上減であった。一方、SBIR に採択されていない同等の企業では、1 社当たり平均して約 0.7 億円の売上減であった。したがって、SBIR 被採択企業のほうが、1.3 億円パフォーマンスが低かった、ということである。

ただし日本においては、対象企業の売上は（中央から左右対象に広がる）「正規分布」でなく、（片方に裾野が広がる）「べき分布」を呈していた。このような場合は、平均による検定よりも中央値の検定の方が信頼できる。中央値で見ると、SBIR 被採択企業では、1 社当たり約 0.3 億円の売上減、SBIR に採択されていない同等の企業では、1 社当たり約 0.3 億円の売上減であった。やはり、日本においては SBIR に採択されても売上の増加に寄与しなかったと結論しうる。



7. 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学歴を調べた結果、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 73.7%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、若き無名の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」（競争と補充により、イノベーションを加速する様子を生態系＜エコシステム＞に例えた用語）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・エコシステムを可及的速やかに再構築すべきであることが疑義なく論証された。

【参考文献】

- [1] 情報管理, “科学者とは何か—その 1 日本の科学と産業が縮みゆく理由”, Vol.58, No.2, p.135-138, 2015; <http://doi.org/10.1241/johokanri.58.135>
- [2] Yuji Fujita, International Conference on Financial Networks and Systemic Risk (FNet 2013), Kyoto, July 17-19, 2013
- [3] 藤田裕二, 川口盛之助, 山口栄一, “イノベーション理論の基盤としての知識構造の可視化”, 第 29 回研究・技術計画学会年次学術大会, 2014 年 10 月 26 日, 立命館大学, 講演予稿集 pp.663-666
- [4] 山口栄一編『イノベーション政策の科学—SBIR の評価と未来産業の創造』（ISBN 978-4-13-046115-3), 東京大学出版会, 2015, 354p.
- [5] 山口栄一, 藤田裕二, “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”, 第 29 回研究技術計画学会 2F02, 2014 年 10 月 26 日, 立命館大学, 講演予稿集 pp.659-662
- [6] 山口栄一, 山本晋也, 藤田裕二, 井上寛康, “SBIR 制度によるイノベーション・エコシステム構築の日米比較—日本は如何にサイエンス型ベンチャー企業育成に失敗したか—”, 第 17 回日本ベンチャー学会全国大会, 2014 年 11 月 29 日, 東京大学
- [7] 山本晋也, 山口栄一, “医薬品産業における科学技術イノベーション政策の最適解—米国 SBIR プログラムがもたらした驚愕の経済効果—”, 第 29 回研究・技術計画学会年次学術大会, 2014 年 10 月 26 日, 立命館大学, 講演予稿集 pp.672-675
- [8] 山本晋也, 山口栄一, “医薬品産業における日米 SBIR 制度の効果”, 第 17 回日本ベンチャー学会 全国大会, 2014 年 11 月 30 日, 東京大学

- [9] 井上寛康, 山口栄一, “Evaluation of Small Business Innovation Research Programs in Japan”, 第 29 回研究・技術計画学会年次学術大会, 2014 年 10 月 26 日, 立命館大学, 講演予稿集 pp.672-675
- [10] Hiroyasu INOUE and Eiichi YAMAGUCHI, “Evaluation for Small Business Innovation Research Program of Japan”, Munich Personal RePEc Archive, 2014, 53898; <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/53898/>
- [11] Josh LERNER, “The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program”, Journal of Business, 1999, 72(3), p.285-318

以 上



執筆者紹介

山口 栄一(やまぐち えいいち) 1955 年 福岡県生まれ
京都大学大学院総合生存学館(思修館) 教授

<学 歴>

1977 年 東京大学理学部物理学科卒業
1979 年 東京大学大学院理学系研究科物理学専攻修士課程修了、理学博士(東京大学)。

<職 歴>

1979 年 日本電信電話公社入社、武蔵野電気通信研究所研究員
1984 年 アメリカ・ノートルダム大学客員研究員
1985 年 NTT 基礎研究所主任研究員・主幹研究員
1993 年 フランス IMRA Europe 招聘研究員
1999 年 経団連 21 世紀政策研究所主席研究員・研究主幹
2003 年 同志社大学大学院ビジネス研究科教授
2006 年 科学技術振興機構 研究開発戦略センター特任フェロー
2008 年 ケンブリッジ大学クレア・ホール客員フェロー
2009 年 同志社大学大学院総合政策科学研究科教授
2014 年 京都大学大学院総合生存学館(思修館) 教授

<主要著作>

「イノベーション政策の科学—SBIR の評価と未来産業の創造」(東大出版会)、
「死ぬまでに学びたい 5 つの物理学」(筑摩選書)、「イノベーション 破壊と共鳴」(NTT 出版)ほか