

国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau National Diet Library

論題 Title	第3部 科学技術イノベーション政策の諸課題
他言語論題 Title in other language	Part 3, Issues in Science, Technology and Innovation Policy
著者 / 所属 Author(s)	岡村浩一郎 (OKAMURA Koichiro) / 関西学院大学商学部教授ほか
書名 Title of Book	ポスト2020の科学技術イノベーション政策:科学技術に関する調査プロジェクト報告書 (Science, Technology and Innovation Policy beyond 2020)
シリーズ Series	調査資料 2019-6 (Research Materials 2019-6)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2020-03-31
ページ Pages	81-153
ISBN	978-4-87582-859-4
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
キーワード keywords	FIRST、ImPACT、SIP、ムーンショット型研究開発制度、大学の研究力低下、国立大学法人運営費交付金、科研費、バイ・ドール制度、産学連携、技術移転機関 (TLO)
摘要 Abstract	科学技術イノベーション政策の諸課題 (ミッション志向科学技術プログラム、大学の研究力低下、バイ・ドール制度と産学連携、研究開発型中小・スタートアップ企業の支援) を検討する。

* この記事は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰 (めいせき) 性等の観点からの審査を経たものです。

* 本文中の意見にわたる部分は、筆者の個人的見解です。

第3部

科学技術イノベーション政策の諸課題

I ミッション志向科学技術プログラム

【要 旨】

第3期科学技術基本計画以降、課題対応や目標達成のための科学技術分野の大型プログラムが相次いで施策されている。各プログラムの目的や対象とする研究開発段階、ステークホルダーは様々であるが、プログラム設計、運営方法については共通点も多い。しかし、今後も科学技術プログラム、特にハイリスク・ハイリターン研究開発（DARPA型研究）を志向するプログラムを施策するのであれば、内閣府と総合科学技術・イノベーション会議が司令塔としてプログラムの運営に直接関与する現行の運営方式が必ずしも最善であるとは限らない。各国の成功事例に倣うのであれば、小規模であっても独立性が高く、ハイリスク・ハイリターン研究開発と革新的イノベーションを実現可能な組織文化が醸成され得る組織に移管する可能性を検討する余地もあろう。

はじめに

第3期科学技術基本計画以降、日本の科学技術イノベーション政策は、課題対応型、目標達成型の「ミッション志向イノベーション政策」の性格を有するようになっており、課題対応や目標達成のための科学技術分野の大型プログラムが相次いで施策されている。本章ではまず、近年のミッション志向イノベーション政策の特徴を確認する。続いて、第3期基本計画以降に施策されてきた科学技術分野の大型プログラムについて、概要や共通点等を確認した後、今後のプログラムの運営組織の在り方について論じる。

1 ミッション志向イノベーション政策としての科学技術イノベーション政策

第2部で確認したように、第1期及び第2期においてはボトムアップの性格が強かった科学技術基本計画であったが、第3期を経て、第4期及び第5期でトップダウンの性格が強くなった。トップダウンの特徴の一つとして、科学技術イノベーション政策が、社会的課題への対応や提示した目標の達成に向けて施策の重点化を図る課題対応型、目標達成型の政策の性格を有することが挙げられる。そして一般的に、そのような科学技術イノベーション政策は、特定の目標達成に向けて科学技術を活用する「ミッション志向政策」(Mission-Oriented Policy)、「ミッション志向プログラム」(Mission-Oriented Program)、「ミッション志向イノベーション政策」(Mission-Oriented Innovation Policy)に分類される。ミッション志向プログラムそのものは、決して新たな概念ではない。古典的な例として、宇宙開発や原子力エネルギー開発、防衛研究が挙げられる。自国の経済発展や産業育成も(広義の)ミッション(目的)であると考えれば、自国産業の技術水準向上と育成を目的とする国家プロジェクトを含めることもできる。

古典的なミッション志向プログラムの特徴は、専門家により技術課題(目標)の設定やプログラムの運営が進められること、他の政策分野との接点がほとんどないこと等である。対照的に、近年のミッション志向政策では、環境問題やエネルギー問題、あるいは高齢化問題のように、技術課題と異なり、問題設定(定義)が自明でない課題、多数の関係者が関係する課題、科学技術だけで解決することはできない課題、そして、社会科学の観点からの理解や他の政策

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2020年1月31日である。

分野との連携、調整も必要な課題が対象であるという特徴を有している⁽¹⁾。更に付け加えるならば、課題解決が各施策の根拠とされている一面も有している⁽²⁾。科学技術イノベーション政策がミッション志向政策の性格を有するようになってきているのは、日本だけではない。例えば、欧州の「ホライズン2020」では、卓越した科学、産業的リーダーシップに加え、社会的課題への対応が三本柱の1つに加わっており、健康、食糧安全保障、エネルギー、交通、気候・環境、包摂的な社会、安全な社会という7つの社会的課題への対応が重視されている⁽³⁾。

2 日本の近年の科学技術分野の大型プログラム

科学技術基本計画がミッション志向政策としての性格を強めている中、2009年度以降、内閣府、総合科学技術・イノベーション会議の主導で進められる科学技術分野の大型プログラムが途切れることなく施策されている⁽⁴⁾。最初のプログラムである「最先端研究開発支援プログラム」(FIRST⁽⁵⁾) (2009～13年度)は、ノーベル賞受賞者あるいは受賞が期待されるような第一線の研究者30人(30課題)に集中投資し、3～5年で世界のトップを目指す先端的研究を支援するという点で、いずれの研究課題においても一定の成果が得られる確度が高いプログラムであった。対照的に、次に施策された「革新的研究開発推進プログラム」(ImPACT⁽⁶⁾) (2014～18年度)では、失敗する可能性も高いが実現すれば社会に大きな変革を与える潜在性を持つハイリスク・ハイリターン研究の16課題が支援され、そのほとんど(15課題)がプロジェクト終了まであと1年を残した時点で高い評価を得ていた⁽⁷⁾。

一方、「戦略的イノベーション創造プログラム」(SIP⁽⁸⁾) (第1期:2014～18年度⁽⁹⁾)は、基礎研究から実用化・事業化まで、複数の府省と大学、企業が協業して研究開発を推進することを目的として11課題を支援したプログラムである。FIRSTやImPACTと比較して、SIPは研究成果の実用化、産業界への展開・応用の側面が強く、国家プロジェクト⁽¹⁰⁾と類似してい

(1) D. Foray et al., "Public R&D and social challenges: What lessons from mission R&D programs?" *Research Policy*, Vol.41 No.10, 2012.12, pp.1697-1702; L. Soete and A. Arundel eds., *An Integrated Approach to European Innovation and Technology Diffusion Policy: A Maastricht Memorandum*, Luxembourg: Commission of the European Communities, 1993. <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7255a860-ced6-438b-8300-b31d25790e6a>>

(2) Mariana Mazzucato, "Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities," *Industrial and Corporate Change*, Vol.27 No.5, 2018.10, pp.803-815.

(3) 第1部第2章参照。

(4) 2013年12月以前については、総合科学技術・イノベーション会議の前身の総合科学技術会議の下で進められた。各プログラムの詳細については、本章末のコラム「総合科学技術・イノベーション会議主導の科学技術分野の大型プログラム」を参照されたい。

(5) FIRST: Funding Program for World-Leading Innovative R&D on Science and Technology.

(6) ImPACT: Impulsing Paradigm Change through Disruptive Technologies Program.

(7) 内閣府 ImPACT 室の資料によると、16課題のうち15課題が「産業界や社会のあり方の変革に十分なインパクトを与えることはほぼ確実である」以上の評価を得ている(内閣府 ImPACT 室「平成29年度 ImPACT16プログラムのレビュー結果について」(第37回革新的研究開発推進プログラム有識者会議資料4) 2018.2.22. <https://www8.cao.go.jp/cstp/sentan/kakushintekikenkyu/yusikisha_37/siryu4.pdf>)。また、総合科学技術・イノベーション会議において、この評価が最終評価として報告されている(総合科学技術・イノベーション会議「革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)終了時評価報告書」2020.1.23. <<https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/20200123impact2.pdf>>)。

(8) SIP: Cross-ministreal Strategic Innovation Promotion Program.

(9) 当初計画を前倒しする形で2018年度からSIP第2期が進められている。

(10) 国家プロジェクトとは、政府主導で進められる、規模が大きい事業であり、特に研究開発については、国家レベルで将来的に重要性が高いと判断されるものの、多額の投資が必要であったり、企業間で自主的に協業することが難しく、不確実性やリスクが高い分野や技術が対象として進められるプロジェクトである(岡村浩一郎「イノベーション政策」土井教之・宮田由紀夫編著『イノベーション論入門』中央経済社, 2015, pp.199-216.)。

る。また1課題当たりの支援規模（予算平均）がFIRST、ImPACTと比較して約4倍と大きい。

さらに2019年度からは、「ムーンショット型研究開発制度」（以下「ムーンショット」）の実施に向けて準備が進められている。ムーンショットでは、困難だが実現すると社会を変革するようなインパクトがある野心的な目標（ムーンショット目標）の達成に向けた研究が支援される予定である。

各プログラムの目的や対象とする研究開発段階（基礎研究、応用研究、開発・実用化）、あるいは主なステークホルダー（大学研究者、企業）は、様々である。しかし、先端的研究支援を目的とするFIRSTを除き、それ以降のプログラムはいずれも課題対応型あるいは目標達成型であり、ミッション志向イノベーション政策の性格を有している。さらにプログラム設計と運営方法についても、内閣府と総合科学技術・イノベーション会議（2013年12月までは前身の総合科学技術会議）が司令塔として自ら研究課題や研究者あるいはプロジェクト・マネージャー（PM）⁽¹¹⁾の選定、予算配分、進捗管理・評価に関与していること、研究者ではなく研究開発の企画・遂行・管理等の役割を担うPMに大きな権限を付与するPM方式を採用していること、各プロジェクトの進行実務（予算管理等）は科学技術振興機構（JST）、新エネルギー・産業技術総合機構（NEDO）等、研究開発に関わっている各種機関や大学が担当していること等、共通点が多い。

これらのプログラムについて批判や問題が全くないわけではないものの⁽¹²⁾、ImPACTを除く各プログラムの最終報告書等に共通するトーンとして、基礎研究の進展や研究成果の実用化等の直接的な成果に加え、人材育成や産学官連携の深化、大規模プロジェクト進行に関する知見の獲得等、おおむね肯定的な成果が報告されている⁽¹³⁾。

SIPを除く3プログラムはいずれも補正予算で措置されており、途切れなく施策されているものの、必ずしも恒久的な施策として位置付けられていない。しかし、既に終了したプログラムについておおむね肯定的な評価がなされている上、ムーンショットの実施に向けた準備も進んでいることから、第6期基本計画以降も引き続き、科学技術分野の大型プログラムがミッション志向イノベーション政策を推進するツールとして定着する可能性も高い。そこで次節で

(11) FIRSTについてはPMは任命されておらず、研究を主導する中心研究者がPMの役割も務めた。また、SIPについては、PMの役割を努めるプログラム・ディレクター（PD）が任命されている。ムーンショットにおいても、PMの任命が想定されている。

(12) 例えば、一線級の研究者への集中的助成よりも若手研究者への研究費支給の方が良いという批判（「最先端研究に2700億円基金 支援プログラムに賛否」『日本経済新聞』2009.7.13, 夕刊, p.2.）や、ImPACTの1プロジェクトにおいて必ずしも裏付けが十分ではない結果の発表に関する対応（「第38回革新的研究開発推進プログラム有識者会議議事次第」内閣府ウェブサイト <https://www8.cao.go.jp/cstp/sentan/kakushintekikenkyu/yusikisha_38/38kai.html>）等。

(13) 総合科学技術・イノベーション会議「最先端研究開発支援プログラム（FIRST）事後評価結果」2015.4.10. 内閣府ウェブサイト <https://www8.cao.go.jp/cstp/sentan/jigo/siry01-3_1.pdf>; 革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）制度検証チーム「革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）に係る制度検証報告書」（第37回革新的研究開発推進プログラム有識者会議資料2）2018.2. 同 <https://www8.cao.go.jp/cstp/sentan/kakushintekikenkyu/yusikisha_37/siry02-1.pdf>; 総合科学技術・イノベーション会議 前掲注(7); 内閣府「平成30年度戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）課題評価最終報告書—5年間を振り返っての最終評価—」（委託先：三菱SIP最終報告書作成調査コンソーシアム）2019.2.28. 同 <<https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/saishuhokoku.html>> なお、ImPACTについては、2018年度内を目的に全体評価（最終報告書）が取りまとめられ、公表される予定であったが（内閣府ImPACT室「革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）に係る終了時評価について」（第44回革新的研究開発推進プログラム有識者会議資料1）2018.12.13. 同 <https://www8.cao.go.jp/cstp/sentan/kakushintekikenkyu/yusikisha_44/siry01.pdf>）、2018年12月を最後に同会議が開催されないうまま、第48回総合科学技術・イノベーション会議（2020年1月）の議事として同プログラムの終了時評価が上げられている。プログラム設計と運用面で多くの課題が指摘されており、ImPACTのようなプログラムは運用だけでなく、その評価も難しいことがうかがえる。

は、今後、このような施策やプログラムの運営を担当する機関の在り方について確認する。

3 ミッション志向イノベーション政策・プログラムの組織設計

ImPACT 以降の科学技術分野の大型プログラムの共通点である PM 方式は、インターネットや全地球測位システム（GPS）につながる基礎研究も支援した米国国防総省の国防高等研究計画局（Defense Advanced Research Projects Agency: DARPA）⁽¹⁴⁾ の仕組みに倣って採用された、研究プログラム運営手法である。これまでの科学技術イノベーション政策において、他国、特に米国の成功事例に倣って採用された施策は PM 方式に限らない。端的な例としては、「日本版バイ・ドール制度」（1999年）や「日本版 SBIR 制度」（1999年）の導入、「クラスター政策の施策」（2001年）が挙げられる⁽¹⁵⁾。しかし、政策を取り巻く環境により政策の有効性は異なるため⁽¹⁶⁾、ある国が他国で成功した政策を導入しても同様に成功する保証はない。それゆえ、他国の政策を採用する場合、政策の内容に加え、政策の運用を担当する機関を始めとする環境についても十分に留意する必要がある⁽¹⁷⁾。

本節では、政治体制や経済環境、文化、慣行が異なる国及び地域の公的研究機関に約 460 件のインタビューを実施し、ミッション志向イノベーション政策の成功に必要な組織設計を類型化したダン・ブレズニッツ（Dan Breznitz）らの論文⁽¹⁸⁾を踏まえ、ミッション志向イノベーション政策・プログラムを担当する組織の設計について検討する。

この論文では、「イノベーションの種類」と各研究機関が支援対象とする「クライアント（産業分野・機関）」の範囲の組合せにより、研究機関の役割を 4 類型に区分している（表 1）。

表 1 イノベーションの種類とクライアント（分野・機関）による研究機関の役割分類

		クライアント（分野・機関）	
		特定*	不特定
イノベーションの種類	漸進的	特定分野の技術開発（改善）に寄与	様々な分野の技術開発（改善）に寄与
	革新的	行政府による革新的技術開発の推進	様々な分野の革新的技術開発に貢献

*「特定」とは、特定の産業分野あるいは省庁を対象とすることを意味する。

（出典）Dan Breznitz et al., “Mission critical: the ends, means, and design of innovation agencies,” *Industrial Corporate Change*, Vol.28 No.5, 2018.10, Table 1 を基に筆者作成。

(14) DARPA は、将来の国防技術につながる研究開発を助成する機関である。1957 年のソ連による人類初の無人人工衛星スプートニクの打上げに驚愕し危機感を抱いた米国が、翌 1958 年、臨機応変に研究開発プロジェクトを企画、支援するために設立した高等研究計画局（Advanced Research Projects Agency: ARPA）が、その前身である。ハイリスク・ハイリターン研究は、DARPA 型研究と呼ばれることもある。インターネットや GPS のような輝かしい成功例が DARPA の事例として引き合いに出されることが多いが、失敗事例も少なくない。DARPA の研究プロジェクトの成功率は 15% に過ぎないと指摘もある（Alex Roland, “Cloning DARPA,” *Issue in Science and Technology Policy*, Vol.26 No.2, Winter 2010. <<https://issues.org/forum-winter-2010/>>）。

(15) 第 2 部第 I 章参照。

(16) Dani Rodrik, *One Economics, Many Recipes: Globalization, Institutions, and Economic Growth*, Princeton: Princeton University Press, 2007; Dan Breznitz, *Innovation and the State: Political Choice and Strategies for Growth in Israel, Taiwan, and Ireland*, New Heaven: Yale University Press, 2007.

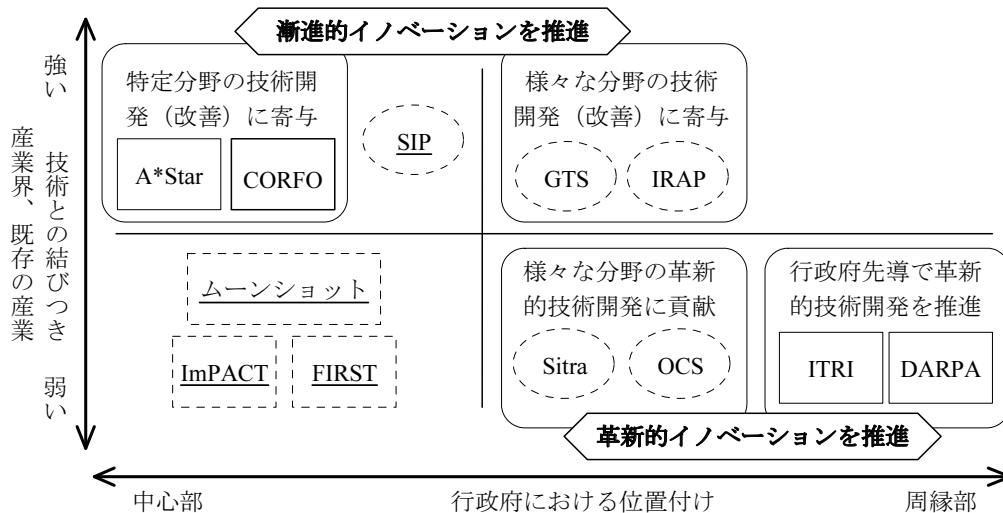
(17) Dan Breznitz et al., “Mission critical: the ends, means, and design of innovation agencies,” *Industrial and Corporate Change*, Vol.27 No.5, 2018.10, pp.883-896.

(18) *ibid.*

ブレズニッツらはその上で、ミッション志向イノベーション政策の施策に携わる機関の成功事例として、A*Star（シンガポール）⁽¹⁹⁾、CORFO（チリ）⁽²⁰⁾、GTS（デンマーク）⁽²¹⁾、IRAP（カナダ）⁽²²⁾、ITRI（台湾）⁽²³⁾、DARPA（米国）、Sitra（フィンランド）⁽²⁴⁾、OCS（イスラエル）⁽²⁵⁾の8研究機関を抽出し⁽²⁶⁾、表1の4類型に分類した上で、さらに、「各研究機関の行政府における位置付け」、「産業界、既存の産業技術との結びつき」、「各研究機関の研究の方向性の決定要因」の3つの観点から、これら8機関を整理している。

ブレズニッツらの分析結果を再構成し図示したものが、下の図である。この図には、成功事例の8研究機関と同様に各プログラムの特徴を踏まえてFIRST、ImPACT、SIP、ムーンショットも配置した。また、表2に示すとおり、各研究機関は、それぞれの「研究の方向性」の決定要因と「クライアント（産業分野・機関）」の範囲の組み合わせにより4種類に分類される。

図 ミッション志向イノベーション政策を推進する国及び地域研究機関の成功事例と日本の科学技術大型プログラム（FIRST、ImPACT、SIP、ムーンショット）の分類



(注) 日本のプログラムには下線を付与している。その他の枠組みは、各国及び地域の成功事例であり、それぞれ、A*Star（シンガポール）、CORFO（チリ）、GTS（デンマーク）、IRAP（カナダ）、ITRI（台湾）、DARPA（米国）、Sitra（フィンランド）、OCS（イスラエル）である。

(出典) Dan Breznitz et al., "Mission critical: the ends, means, and design of innovation agencies," *Industrial Corporate Change*, Vol.28 No.5, 2018.10, Table 1 and Table 2 を基に筆者作成。

- (19) A*Star (Agency for Science, Technology, and Research) は、シンガポールの公的研究機関として中心的な位置を占めるとともに、産業界とも密接な関係を有する機関である。なお、A*Star を始めとする各研究機関の概要の記述も、ブレズニッツらの論文を踏まえている。
- (20) CORFO (英語名称: Chilean Economic Development Agency) は、政府の主要省庁の直下にある公的研究機関であり、チリ産業界との密接な関係の下、主要産業のニーズに応じた研究開発で中心的役割を担っている。
- (21) GTS (英語名称: Approved Technological Service Provider) は、複数の機関から構成される公的研究機関である。予算の90%が民間企業に対する支援サービス(受託研究等)により賄われていることからうかがわれるように、産業界との関係が強い。
- (22) IRAP (Industrial Research Assistance Program) は、中小企業の技術支援を目的とする公的研究機関であり、研究開発よりもむしろ、いわば目利きとして企業間の技術のニーズとシーズをマッチングする果たす役割を務めている。
- (23) ITRI (Industrial Technology Research Institute) は、経済部(日本の経済産業省に相当)傘下の公的研究機関であるが、国防研究機関であった国立中山科学研究院と比較して予算規模は1/10にすぎない。各国の研究開発の動向調査を踏まえて特定した重要技術の開発を進め、産業界に技術移転することがITRIの役割である。近年の台湾産業界の技術水準向上に伴い、産業界を変革し得る技術の開発のための研究開発プロジェクトも推進しているものの、基本的には各国の研究開発の動向調査に基づく最先端技術の獲得が主な役割である。

表2 ミッション志向イノベーション政策を推進する国及び地域における研究機関の分類

		クライアント (分野・機関)	
		特定*	不特定
研究の 方向性	企業の役割大 (民間ニーズ)	○ 組織 A	○ 組織 B
	公的機関 が主導	□ 組織 C	□ 組織 D

*「特定」とは、特定の産業分野あるいは省庁を対象とすることを意味する。

(注) 例えば、組織 A は、特定の産業分野あるいは省庁をクライアントとし、企業が必要とする研究を実施あるいは支援する政府機関である。一方、組織 B は、組織 A と同様に企業が必要とする研究を実施あるいは支援する政府機関であるが、特定の産業分野を対象とするのではなく様々な産業分野を対象としている。

(出典) Dan Breznitz et al., “Mission critical: the ends, means, and design of innovation agencies,” *Industrial Corporate Change*, Vol. 28 No.5, 2018.10, Table 1 and Table 2 を基に筆者作成。

SIP については、総合科学技術・イノベーション会議の下、研究開発力を有する大企業と連携しつつ、研究成果の実用化、産業界への展開・応用に向けて注力していることから、特定分野の技術開発（改善）に寄与している成功事例である A*Star や CORFO と同じ領域に位置するものの、プログラム全体としては研究の方向性が民間ニーズに沿ったものであると同時に、様々な産業分野を対象としていることから、A*Star や CORFO とは異なる種類の組織（プログラム）であると判断することが妥当である。他国・地域の成功事例に倣うのであれば、SIP については今後、行政府の中心に位置する総合科学技術・イノベーション会議から周縁部に位置する機関へと移管する可能性を検討する余地がある。これは、様々な分野の技術開発（改善）に寄与している成功事例である GTS や IRAP に倣った運営とすることを意味する。

一方、それぞれ総合科学技術・イノベーション会議の下で、先端的研究を支援する FIRST、ハイリスク・ハイリターン研究を対象とする ImPACT、野心的な目標の達成に向けた研究を支援するムーンショットについては、いずれもプログラム全体としては既存の産業技術と距離が遠いことから、図の左下の領域に位置すると判断できる。しかし、この領域に位置する成功事例は存在しない。すなわち、政策研究の観点からは、これら3プログラムはいずれも実験的な施策であると考えてよい⁽²⁷⁾。今後、ムーンショットに続くプログラムとして DARPA 型プログラムを施策する場合、これまで同様に総合科学技術・イノベーション会議が直接運営するのか、あるいは、周縁部に位置する機関に運営を委ねるのか（すなわち、DARPA や ITRI に類する

(24) Sitra (英語名称: Finnish Innovation Fund) は、フィンランド銀行傘下の小規模な公的研究機関であり、フィンランド産業界において重要性の低い電機産業等の企業との連携を中心に活動をしている。フィンランドの他の政府機関に先駆けて 1970 年代には研究開発助成を開始、1980 年代には民間ベンチャー・キャピタル (VC) との協業の下、VC 基金を創設する等、実験的な施策を進め、第一次産業中心であったフィンランド経済をハイテク主導経済に変革する上で貢献した。

(25) OCS (Office of the Chief Scientist) は、小規模な公的研究機関であり、1970 年代にイスラエル産業の多角化の一環として、萌芽状態にあったハイテク産業界との協業を進め、1990 年代には政府 VC の成功事例として広く認められているヨズマ (Yozma) を設立し、イスラエルのハイテク産業の成長に貢献している。

(26) ここで留意すべき点は、成功事例として抽出された 8 つの研究機関が特定の国や地域に偏在していない点である。政治体制や経済環境、文化、慣行が大きく異なる国や地域から抽出し、分類を行ったという点で、プレゼンツらによる研究の普遍性は高いと考えることができる。

運営とするのか) について検討する必要があると考えられる。また、プログラムの方向性についても、様々な研究分野を支援対象とするのか、あるいは支援対象とする研究分野を絞り込むのかを議論することが必要になるであろう。

次に、政策の観点からの議論に加え、行政組織論の観点から日本、韓国、台湾のミッション志向政策を西洋諸国と比較し、ミッション志向イノベーション政策やミッション志向プログラムを推進・運営する機関の行政府における望ましい位置付けについて報告している最近の比較研究⁽²⁸⁾を紹介する。この研究は、総合科学技術・イノベーション会議による ImPACT や SIP の運営に関して、存在感が大きく政治色の強い組織が重要な役割を果たしていることから、政策の妥当性が担保されると同時に、短期的には目に見える変化をもたらされるものの、ミッション志向イノベーション政策の推進に必要な施策能力⁽²⁹⁾の獲得・維持の点で、むしろそれが障害となる可能性がある⁽³⁰⁾と指摘している。一方、西洋諸国については、政府内で重要度の高くない部門や、実験的な施策や変革を目的として外部からあまり干渉を受けることがなく自律的に運営されている、いわば孤立している組織が、新機軸の政策の導入で重要な役割を果たしていると言及している⁽³⁰⁾。すなわち、行政組織論の観点からも、ハイリスク・ハイリターン研究開発 (DARPA 型研究) は、行政府の周縁部に位置する機関により推進されることが望ましいといえる。

移管の可能性についての議論に併せ、移管先機関についての検討も必要である。移管先候補となる可能性があるのは、これまで大型プログラムにおいて各プロジェクトの運営実務 (予算管理等) を担当してきた JST や NEDO 等の既存機関であろう。しかし、ハイリスク・ハイリターン研究開発を支援する一方で、経済産業省と NEDO は、独自の施策として技術毎に将来の研究開発目標、見通しを展開した「技術ロードマップ」の策定・改訂を積極的に進め⁽³¹⁾、NEDO 等が実施する研究開発プロジェクトの運営・立案に活用している⁽³²⁾。同様に文部科学省と JST は、精力的に国内外の政策動向、技術動向を分析し、報告書や戦略として取りまとめている⁽³³⁾。いずれも、現在の研究開発の状況を起点とした漸進的イノベーションを前提としていることに留意する必要がある。

(27) なお、ムーンショットは「Moonshot」に由来し、米国による人類初の月への有人宇宙旅行計画であるアポロ計画 (1961～72年) を先例として、総合科学技術・イノベーション会議の下での推進が妥当であるとする見方もあり得る。しかし、アポロ計画は 10 年弱で開発が終了 (目的達成) している点からして、野心的な目標ではなく、一定の研究資源を投入すれば実現し得る開発計画であったこと、そして米国の国内総生産 (GDP) の 3.9% という巨額の研究開発費 (Casey Dreier, “Reconstructing the Cost of the One Giant Leap,” 2019.6.16. Planetary Society Website <<https://www.planetary.org/blogs/casey-dreier/2019/reconstructing-the-price-of-apollo.html>>) が投入されたことに留意する必要がある。

(28) Erkki Karo, “Mission-oriented innovation policies and bureaucracies in East Asia,” *Industrial and Corporate Change*, Vol.27 No.5, 2018.10, pp.867-881.

(29) 原文ではダイナミック・ケイパビリティ (Dynamic capabilities) と表現されている。ダイナミック・ケイパビリティは近年の経営理論における概念であり、企業が自社を取り巻く環境の変化 (技術や市場の変化) に対応するために、社内外に有する資源ベースを統合、構築あるいは再構築する自己変革能力を意味する。

(30) プレズニッツらも同じ指摘をしつつ、さらに、元々は重要性が低い機関であっても、施策の成功で重要性が高まった結果、元来有していた政策実験機関としての機能を失うと指摘している (Dan Breznitz and Darius Ornston, “The Revolutionary Power of Peripheral Agencies: Explaining Radical Policy Innovation in Finland and Israel,” *Comparative Political Studies*, Vol.46 No.10, 2013.10, pp.1219-1245.)。

(31) 「ロードマップ」新エネルギー・産業技術総合開発機構ウェブサイト <https://www.nedo.go.jp/library/shiryoku_houkokusyo.html>

(32) Karo, *op.cit.*(28)

(33) 「報告書等」科学技術振興機構ウェブサイト <<https://www.jst.go.jp/crds/report/index.html>>

おわりに

近年、課題対応、目標達成のための科学技術分野の大型プログラムが相次いで施策されているものの、その多くは補正予算で措置されており、いわば一時的な施策という位置付けである。また、内閣府と総合科学技術・イノベーション会議が司令塔として運営に直接関与しているものの、各プロジェクトの運営実務（予算管理等）について日本学術振興会（JSPS）、JST、NEDO等の機関あるいは大学の支援を必要としている。今後も継続して科学技術プログラム、特にハイリスク・ハイリターン研究開発（DARPA型研究）を志向するプログラムを施策する場合、他国・地域の成功事例に倣うのであれば、運営実務だけでなく、研究課題や研究者、PMの選定、予算配分、進捗管理・評価も含め、プログラム運営全般を総合科学技術・イノベーション会議から他機関へ移管する可能性を検討する余地があると思われる。その場合、移管先候補については、小規模であっても独立性が高く、ハイリスク・ハイリターン研究開発や革新的イノベーションを実現可能な組織文化が醸成され得る組織設計が必要であろう。

章末コラム 総合科学技術・イノベーション会議主導の科学技術分野の大型プログラム

第3期基本計画期間中の2009年度以降、科学技術分野の大型プログラムとして、総合科学技術・イノベーション会議（2013年12月までは前身の総合科学技術会議）主導で、以下に挙げる5つのプログラムが施策されてきた。

(1) 最先端研究開発支援プログラム（2009～13年度）⁽³⁴⁾

「最先端研究開発支援プログラム」(FIRST)は、基礎研究から実用化を見据えた研究開発までを対象に、総額1100億円⁽³⁵⁾をノーベル賞受賞者あるいは受賞が期待されるような第一線の研究者30人に集中投資し、3～5年で世界のトップを目指す先端的研究を支援したプログラムである。公募した研究課題の中から、総合科学技術会議の主導で支援を行う30の課題と中心研究者が2009年9月に決定された。FIRSTでは、新しい枠組として、多年度にわたって予算を弾力的に運用するための予算の基金化や⁽³⁶⁾、中心研究者による研究支援担当機関の指定が行われるとともに、総合科学技術会議によるプログラム実施中のフォローアップ及び終了後の事後評価も行われた。この基金化と評価の枠組は、その後のプログラムでも踏襲された。なお、予算の基金化について、本プログラムに続き、研究費制度の改革として、2011～12年度

(34) 本プログラムに関する説明は、「最先端研究開発支援プログラム(FIRST)について」内閣府ウェブサイト <<https://www8.cao.go.jp/cstp/sentan/about.html>>; 「最先端研究開発支援プログラム」日本学術振興会ウェブサイト <<https://www.jsps.go.jp/j-first/index.html>>; 「最先端・次世代研究開発支援プログラム」同 <<https://www.jsps.go.jp/j-jisedai/index.html>>を踏まえている。

(35) 当初、平成21年度補正予算で2700億円の支援規模を予定していたが、2009年9月に30の研究課題と中心決定者が決定された後、補正予算の執行見直しにより1500億円に減額され(平成21年10月16日閣議決定)、うち1000億円が30課題に配分されることとなった。さらに、翌2010年度に「最先端研究開発戦略的強化事業」として100億円が追加された。

(36) 日本学術振興会に「先端研究助成基金」(1500億円)が設置された。FIRSTへの助成(1000億円)の残額(500億円)は、将来が有望される若手・女性・地域研究者に対する研究支援を目的とする「最先端・次世代研究開発支援プログラム」(2010～13年度)に振り向けられ、公募した「グリーン・イノベーション」と「ライフ・イノベーション」に関連する研究課題(人文社会系も含む)の中から総合科学技術会議が選考・決定した329課題への支援が行われた。

に科学研究費（科研費）の基金化が進んだ。

(2) 革新的研究開発推進プログラム（2014～18年度）⁽³⁷⁾

「革新的研究開発推進プログラム」(ImPACT)はFIRSTの後継プログラムであり、ハイリスク・ハイインパクトな挑戦的研究課題（失敗する可能性も高いが、実現すれば社会に大きな変革を与える潜在性を持つ研究課題）を対象に、平成25年度補正予算で計上した総額550億円を16の研究課題・研究者に集中支援したプログラムである。2014年2月に総合科学技術会議が設定した5つのテーマ⁽³⁸⁾についてプログラム・マネージャー（PM）を公募、16名のPMが選定された⁽³⁹⁾。インターネットやGPSにつながる基礎研究も支援した米国防総省の国防高等研究計画局（DARPA）の仕組みを参考に、研究開発の新しい推進方法として、研究者ではなく、研究開発の企画・遂行・管理等の役割を担うPMに大きな権限を付与するPM方式が採用された⁽⁴⁰⁾。

(3) 戦略的イノベーション創造プログラム（第1期:2014～18年度、第2期:2018年度～）⁽⁴¹⁾

「戦略的イノベーション創造プログラム」(SIP)は、総合科学技術・イノベーション会議が省庁・分野の枠を超え自ら予算配分し、基礎研究から実用化・事業化まで、複数の府省と大学、企業が協業して研究開発を推進する枠組みである⁽⁴²⁾。プログラム原資は、文部科学省や経済産業省等、関連省庁の科学技術振興費の4%を拠出・集約した、内閣府の「科学技術イノベーション創造推進費」（2014年度設置）であり⁽⁴³⁾、総合科学技術・イノベーション会議が決定した課題の担当省庁に予算を付け替える形をとっている。SIPでは、各課題（プログラム）を、課題毎に任命されたプログラム・ディレクター（PD）が、総合科学技術・イノベーション会議の有識者議員を構成員とするガバニング・ボードからの評価・助言を受けつつ推進する。年間予算（第1期）は325億円（最終年度の2018年度のみ280億円）であり、各課題の評価結果を踏まえて配分される。第1期は、エネルギー、次世代インフラ、地域資源の3分野から11の課題（プロジェクト）が選定された⁽⁴⁴⁾。2018年度から第2期が開始され、同じ枠組で12の課題が推進されている⁽⁴⁵⁾。

(37) 本プログラムに関する説明は、「革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)」内閣府ウェブサイト <<https://www8.cao.go.jp/cstp/sentan/about-kakushin.html>>; 「革新的研究開発推進プログラム ImPACT」科学技術振興機構ウェブサイト <<https://www.jst.go.jp/impact/>> を踏まえている。

(38) 5つのテーマとして「資源制約からの解放とものづくり力の革新」、「生活様式を変える革新的省エネ・エコ社会の実現」、「情報ネットワーク社会を超える高度機能化社会の実現」、「少子高齢化社会における世界で最も快適な生活環境の提供」及び「人知を超える自然災害やハザードの影響を制御し、被害を最小化」が設定された。

(39) 2014年6月に12名、2015年9月に4名が選定された。

(40) PM方式では、PMがプロジェクトの運営に大きな権限を持っており、研究者や研究支援機関の選定も含む研究プロジェクトの公募等も担当する。なお、予算についてはFIRSTと同様に、平成25年度補正予算で計上された550億円を基としてJSTに「革新的新技術研究開発基金」が設置された。

(41) 本プログラムに関する説明は、「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP: エスアイピー)」内閣府ウェブサイト <<https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/index.html>> を踏まえている。

(42) SIPは、「科学技術イノベーション総合戦略」（平成25年6月7日閣議決定）及び「日本再興戦略」（平成25年6月14日閣議決定）で提示された。

(43) 全体で500億円であり、SIPに325億円、健康医療分野に175億円が、それぞれ割り当てられている。健康医療分野については、健康・医療戦略推進部の下で推進される。

(44) 当初は10の課題であったが、サイバーセキュリティに関する研究課題が追加された。なお、追加課題は、第1期と第2期にまたがる形で実施されている。

(45) SIP第2期は、平成29年度補正予算から325億円を充当する形で、2018年度から、当初計画（2019年度開始）を1年前倒して開始された。平成31年度予算では、280億円がSIPに拠出されている。

(4) 官民研究開発投資プログラム (2018年度～) ⁽⁴⁶⁾

「官民研究開発投資プログラム」(PRISM⁽⁴⁷⁾)は、高い民間研究開発投資誘発効果が見込まれる領域に必要なに応じて追加の予算を配分し、各省庁の研究開発施策を誘導することで官民の研究開発投資を拡大するとともに、各省庁にSIP型マネジメントを展開することを目的とする枠組である⁽⁴⁸⁾。プログラムの原資はSIP同様、科学技術イノベーション創造推進費である(2018年度予算は100億円)。PRISMは、SIPと連携して進められる。SIPと異なりPRISMでは、総合科学技術・イノベーション会議が設定した各ターゲット領域に基づき、各年度毎に各省庁が追加配分の対象として提案した施策について運営委員会が配分額を決定し、各省庁に予算を付け替える形をとっている。

(5) ムーンショット型研究開発制度 (2019年度～) ⁽⁴⁹⁾

「ムーンショット型研究開発制度」(通称「ムーンショット」)はImPACTの後継プログラムであり、困難だが実現すると社会を変革するようなインパクトがある野心的な目標(ムーンショット目標)の達成に向けた研究開発を対象に、5年間で総額1150億円⁽⁵⁰⁾を支援するプログラムである。人工衛星でソ連に先を越された米国が1960年代に月に初めて人類を送り込んだアポロ計画(ムーンショット)に倣って命名された。個々のプログラムは、内閣官房及び内閣府が設置する戦略協議会(仮称)の下、任命あるいは採択されたPD、PMにより進められる。JST、NEDO、日本医療研究開発機構(AMED)⁽⁵¹⁾及び農業・食品産業技術総合研究機構(NARO)が、研究業務を支援する。対象となる課題(2050年までに実現する目標)については、総合科学技術・イノベーション会議の下で2019年7月にビジョナリー会議⁽⁵²⁾が選定した25のテーマ候補を絞り込み、最終的に6つのテーマが選定された(表3)。

(46) 本プログラムに関する説明は、「官民研究開発投資拡大プログラム(Public/Private R&D Investment Strategic Expansion PrograM (PRISM:プリズム))」内閣府ウェブサイト<<https://www8.cao.go.jp/cstp/prism/index.html>>を踏まえている。

(47) PRISM: Public/Private R&D Investment Strategic Expansion PrograM.

(48) 総合科学技術・イノベーション会議と経済財政諮問会議が合同で取りまとめた「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアティブ」に基づき設置された。

(49) 本プログラムに関する説明は、「ムーンショット型研究開発制度」内閣府ウェブサイト<<https://www8.cao.go.jp/cstp/moonshot/index.html>>;「MOONSHOT」科学技術振興機構ウェブサイト<<https://www.jst.go.jp/moonshot/index.html>>を踏まえている。

(50) 平成30年度補正予算で1000億円が計上され、JSTに革新的研究開発推進基金(800億円)、新エネルギー・産業技術総合機構(NEDO)にムーンショット型研究開発基金(200億円)が設置された。さらに令和元年度補正予算で150億円が計上され、日本医療研究開発機構(AMED)と農業・食品産業技術総合研究機構(NARO)に基金が設置されることとなった(「政府全体で1150億円の基金」『科学新聞』2019.12.20, p.1)。

(51) 総合科学技術・イノベーション会議が決定した目標(表3)とは別に、健康・医療戦略推進本部もムーンショット目標を決定する予定である(総合科学技術・イノベーション会議健康・医療戦略推進本部「ムーンショット型研究開発制度の基本的考え方について(案)」(第48回総合科学技術・イノベーション会議資料2-5)2020.内閣府ウェブサイト<<https://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihui048/siryu2-5.pdf>>)。

(52) ムーンショット型研究開発制度に係るビジョナリー会議。2019年3～7月に4回開催された。

表3 ムーンショット型研究開発制度のテーマ（2050年までに実現するムーンショット目標）

1	人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現
2	超早期に疾患の予測・予防をすることができる社会を実現
3	AIとロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現
4	地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現
5	未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない持続的な食料供給産業を創出
6	経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現

(注) 総合科学技術・イノベーション会議が決定した目標（本表）とは別に、健康・医療戦略推進本部もムーンショット目標を決定する予定である（総合科学技術・イノベーション会議健康・医療戦略推進本部「ムーンショット型研究開発制度の基本的考え方について（案）」（第48回総合科学技術・イノベーション会議資料2-5）2020. 内閣府ウェブサイト <<https://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihui048/siryo2-5.pdf>>）。

(出典) 「ムーンショット目標決定のお知らせ」2020.1.23 内閣府ウェブサイト <<https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/20200123/moonshot.html>> を基に筆者作成。

執筆：関西学院大学商学部 教授 おかむら 岡村 こういちろう 浩一郎

II 「大学の研究力低下」をめぐる議論—論点と政策—

【要 旨】

近年、日本の大学（国立大学）の研究力は低下する一方である。国立大学の研究活動は基盤的経費（運営費交付金）と競争的資金の組合せにより支援されているが、研究力低下の原因については、運営費交付金の削減等にあるとする見解と、そうではなく国立大学の運営や制度等の問題にあるとする見解に二分されている。こうした中、運営費交付金の削減等が続いてきている。一方、競争的資金については、個々の制度・資金は中立的であるものの、国立大学法人化の時点で既に大学間の大きな格差が存在していたことが原因で、この格差を更に広げる方向に作用している。その結果、日本の大学の研究力が全体として低下してきている。

はじめに

国立大学が法人化され、現在の形となったのは2004年のことである。国立大学の再編・統合、民間的発想の経営手法の導入及び競争原理の導入を柱とする、いわゆる「遠山プラン」をきっかけに国立大学の法人化が実現した（第2部第1章3(2)(i)参照）。法人化後の国立大学は6年ごとに策定される中期計画・中期目標に沿って運営されており、現在は第3期中期目標計画期間（2016～21年）に当たる。そして今日に至るまで、教育研究の向上や大学運営の改善等を目的に様々な改革（制度変更）が絶え間なく推進されてきている⁽¹⁾（次頁の表1参照）。

遠山プランは国立大学を活性化し、日本の大学「トップ30」を世界最高水準に育成することを目標としていた⁽²⁾。しかし、法人化された時期を境に、基礎研究における日本の地位は低下する一方である（第1部第1章参照）。基礎研究の主な担い手は、大学である⁽³⁾。それゆえ、基礎研究に関する問題は「大学の研究力低下」として、以前から科学技術イノベーション政策の専門家や実務担当者、大学研究者の間では問題視されていたが、2017年に英国の科学誌『ネイチャー』（*Nature*）によって指摘されてから⁽⁴⁾、広く議論されるようになった。

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2020年2月21日である。

- (1) 法人化以前も、様々な改革が進められていた。高等教育政策に関する戦後の議論と施策の流れについては、中央教育審議会が「2040年に向けた高等教育のグランドデザイン（答申）」（平成30年11月26日中教審第211号）を取りまとめた際に作成した「（補論1）中央教育審議会等と関連政策の歩み」文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2018/12/17/1411360_4_1_1.pdf> を参照されたい。
- (2) 教育再生実行会議の「これからの大学教育等の在り方について（第三次提言）」（平成25年5月28日）を踏まえ、「日本再興戦略—JAPAN is BACK—」（平成25年6月14日閣議決定）<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/saikou_jpn.pdf> では、10年間で（すなわち2023年までに）世界大学ランキングトップ100に日本の大学が10校以上入ることを目標としている。
- (3) 本章では、科学技術分野における研究と教育（大学院における研究者の育成）の中心的役割を果たしている国立大学について取り上げる。
- (4) “Nature Index 2017 Japan,” 23 March 2017. Nature Website <<https://www.nature.com/collections/hmjgglbjjn>> ネイチャーの指摘に先立つ2010年と2015年の2回、英国の教育専門誌『タイムズ・ハイヤー・エデュケーション』（*Times Higher Education*）の世界大学ランキング（World University Rankings）で日本の大学の順位が下落し、特に2015年については上位200位内の大学が2大学（東京大学と京都大学）のみとなったことが話題となったが、いずれも分析を担当する企業及び評価法の変更に伴う下落であった（「激震・大学ランキング（中） 少ない論文引用が響く」『日本経済新聞』2015.10.26, p.18.）。

表1 国立大学法人化以降の国立大学改革（制度変更）の動向（概要）

各中期計画期間の大学改革の動向		
第1期	2003 ・ 認証評価（第三者評価）制度の導入等（＋）	
	2004 ◇国立大学法人化（国立大学法人法施行） 大学の裁量拡大、技術移転機関への出資可能化等	
	2005 ・ 教員組織の整備（准教授、助教の新設）等（＋）	
	2007 ・ 大学の目的に「社会貢献」追加、情報公表義務化等（*） ・ シラバス等の明示、教員研修等義務化等（*）	
	2009	
2010		
第2期	2012 ◇「大学改革実行プラン」（大学改革（国公私）の方向性提示） ガバナンスの強化、大学の機能の再構築	
	2013 ◇「国立大学改革プラン」（国立大学改革の方向性提示） 計画的な組織再編・学内資源配分の最適化 ◇産業競争力強化法・改正国立大学法人法施行 スタートアップ企業支援会社への出資可能化	
	2014 ◇改正研究開発力強化法施行 任期制教員等の無期労働契約への転換期間延長（5年間から10年間へ延長）	
	2015 ・ 教授会等規定の見直し、学長選考の透明化（ガバナンス改革）等（＋※） ◇「国立大学経営力戦略」（第3期中期目標期間の方向性提示） 3つの重点支援の枠組み（地域貢献、特定分野、世界水準）創設等	
	2016 ・ 「三つの方針」（大学の教育の方向性）の策定・公表の義務化（‡） ・ 職員への研修等の義務化（*）	
	2017 ・ 指定国立大学法人制度の創設等（※）	
	2018 ◇「2040年に向けた高等教育のグランドデザイン」（中央教育審議会答申第211号） 国公私をまたがる大学連携・再編等の円滑化等	
	第3期	2019 改正研究開発力強化法施行 国立大学発スタートアップ企業支援策の拡充等 ・ 1法人複数大学制（アンブレラ方式）による再編・統合可能化（※） ◇「国立大学改革方針」（第4期中期目標期間の方向性と論点を提示） 国立大学の適正な規模の設定、大学間の教育研究資源の共有等
		2020
		2021

(注) (*) は大学設置基準の改正による制度改正、(＋) は学校教育法改正による制度改正、(‡) は学校教育法施行規則改正による制度改正、(※) は国立大学法人法改正による制度改正。

(出典) 文部科学省「イノベーション創出に向けた大学改革のこれまでの成果と今後の取組について」（第4回構造改革徹底推進会合「企業関連制度・産業構造改革・イノベーション」会合（イノベーション）資料1）2019.4.5, pp.2-3. 首相官邸ウェブサイト <<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/suishinkaigo2018/innov/dai4/siryoul.pdf>> を参考に、国立大学に関する項目を抽出し、筆者作成。

大学の研究力低下をめぐる一連の議論では様々な問題が指摘されているが、最大の論点として「国立大学に対する公的財政支援の在り方」が挙げられる。本章では最初に、この点について一連の議論を概観する。続いて、国立大学への公的財政支援の現状及び近年の研究力向上に関する施策動向を確認する。

1 大学の研究力低下の原因についての2つの立場

国立大学に対する公的財政支援の在り方をめぐる議論のうち、最大の論点が、国立大学の運

営に必要な財源の一部として国が各大学に毎年度交付する国立大学法人運営費交付金⁽⁵⁾（以下「運営費交付金」）の規模と配分の在り方である。この点について、財務省と国立大学協会（以下「国大協」）の間では、大きく見解が分かれている。

(1) 財務省の見解

財務省の財政制度等審議会財政制度分科会（以下「財政審分科会」）⁽⁶⁾では、毎年、「文教・科学技術」の枠組みで、科学技術関係予算等を始めとする科学技術振興や、運営費交付金が議論されている。近年の財政審分科会において表明された、研究力低下を始めとする大学を取り巻く状況に関する財務省の見解の概要を次頁の表2に示す。

この表からも分かるように、大学の研究（と教育）を取り巻く環境に関する財務省の見解は、国の財政事情が厳しい中⁽⁷⁾、研究費と研究時間の両面については総量としては十分な資源が確保されており、繰り返し指摘されているような大学に対する財政上の公的支援の不足（次項参照）は大学の研究力低下の（主な）原因ではなく、むしろ大学のマネジメントや大学を取り巻く制度に問題があり、研究資源の分配・活用の非効率性がその原因であるというものである⁽⁸⁾。その上で財務省は、このような現状を解決するためには、制度を改善することに加え、大学と研究者の双方に対して成果や努力に応じて競争的に研究資源を傾斜配分することにより、全体の「生産性」⁽⁹⁾を向上させ、競争力のあるところに注力する必要があると考えており、そのためにも大学改革が必要であるとしている。

-
- (5) 運営費交付金とは、国から国立大学への財政措置であり、各国立大学が6年ごとに設定する各々の中期目標・中期計画に基づき安定的・持続的に教育研究を行うための基盤的経費である。
- (6) 財政審分科会では、特に10～11月にかけては各省庁の概算要求を基に、財政の在り方や翌年度予算編成の方向性に関する議論が行われる。議論の結果として財政審分科会が取りまとめる「予算の編成等に関する建議（意見書）」は、予算編成（すなわち、施策の方向性）に大きな影響を与える。財政審分科会は、各省庁の施策に対する財務省の見解を確認できる機会を提供するものである。
- (7) 国・地方を合わせた基礎的財政収支を2020年度までに黒字化する目標を掲げた「骨太の方針2015」（「経済財政運営と改革の基本方針2015—経済再生なくして財政健全化なし—」平成27年6月30日閣議決定 <https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/2015/2015_basicpolicies_ja.pdf>）の下、デフレ脱却・経済再生と財政健全化に向けた取組が進められてきたが、目標達成が困難になり、「骨太の方針2018」（「経済財政運営と改革の基本方針2018—少子高齢化の克服による持続的な成長経路の実現—」平成30年6月15日閣議決定 <https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/2018/2018_basicpolicies_ja.pdf>）及び「骨太の方針2019」（「経済財政運営と改革の基本方針2019—「令和」新時代：「Society 5.0」への挑戦—」令和元年6月21日閣議決定 <https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/2019/2019_basicpolicies_ja.pdf>）では目標年度を2025年度に先送りするとともに、引き続き改革を進めるとされた。
- (8) 財政審分科会における主張は、「日本の研究力、どう再興」『日本経済新聞』2018.8.28, p.6 や、「研究費「選択と集中」のいま」『朝日新聞』2018.10.18, p.26 でも確認できる。
- (9) 「生産性」という一つの語句の定義が、議論により、あるいは議論の中でも異なっている点も、「大学の研究力低下」をめぐる議論から曖昧さが払拭されない原因である。「生産性」は効率性の指標であり、「生産量÷投入量」（研究活動が対象であれば、例えば「論文本数÷研究費」と定義されるが、時として「生産力」や「生産量」（研究活動であれば、例えば「論文本数」という意味でも使用される。さらに、「生産性」の比較に際しては何を比較の対象とするのか、また、効率性の観点から「生産性」を議論する場合であれば、生産量や投入量としてどのような指標を使用するのか、生産量や投入量に含まれる対象として何を選択するのか等、一つ一つの判断が、検討すべき施策とその方向性に影響を及ぼし、議論の質や正当性を左右する。近年、政府全体で「証拠に基づく政策立案」（Evidence Based Policy Making: EBPM）の推進が図られており、第5期科学技術基本計画においてもEBPM機能の強化が進められている（内閣府「エビデンスに基づく政府立案」<<https://www8.cao.go.jp/cstp/evidence/index.html>>）。「生産性」に限らず、エビデンス（証拠）に基づき正しく政策が決定されるためには、単に目前の情報（数値）を弄り回すのではなく、専門的な知識や理論に基づきつつエビデンスを扱い、施策を検討する必要がある。

表2 大学を取り巻く状況に関する財務省の見解（概要）

<p>(研究資源)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本の科学技術関係予算は、主要国と同等の水準。 ・国立大学法人化（2004年）以降の運営費交付金の減少は僅少。競争的資金や各種補助金、外部資金の増加を加味すれば、大学の運営費全体はむしろ増加。 ・教員1人当たり研究費は、外部資金も合わせれば増加。また、国公立大学への学生1人当たり公財政支出は主要国の中で高水準。 ・学生数が減少する中、教職員は増加しており、教員1人当たりの学生数は少ない。 ・大学研究者個人の研究時間は、総研究時間（教員数×研究時間）では主要国と同水準。
<p>(大学の研究力)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本の大学の論文生産性は低い。質の高い論文数は主要国と比べ低水準。 ・論文生産性の低さの原因は、国際的に注目の高い研究領域・分野融合的領域への日本の大学研究者の進出の遅れ及び低い国際共著率が原因。大学研究が社会や産業構造の変化に対応していない。
<p>(大学のマネジメント)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本の大学のパフォーマンスの低さを始めとする大学を取り巻く様々な問題は、大学のマネジメントの問題。 ・研究設備についても、共用の推進等により有効活用を図るべき。 ・若手教員の減少や研究者の研究環境の悪化（身分の不安定化と研究費の不足）は、大学人事・組織の硬直性が原因。 ・ポストドク問題は、大学院教育と社会の要求との乖離が理由。

(出典) 財政制度等審議会財政制度分科会「文教・科学技術関係資料」（平成25年度～令和元年度）財務省ウェブサイト <https://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_fiscal_system/proceedings/index.html> を基に筆者作成。

(2) 国立大学（国大協）の見解

次頁の表3は、研究力低下を始めとする大学を取り巻く状況に関する国大協の見解の概要である⁽¹⁰⁾。国立大学の見解は、国立大学の法人化以降続いている運営費交付金（研究教育基盤の維持・確保に不可欠な基盤的経費）の削減とその累積が大学の研究力低下の根本的な原因であり、削減の結果として研究資源（人材、資金、時間）の全ての面で不十分な状況が継続している、競争的資金は増加しているものの特定の大学に集中しているため全体として研究の厚みが不足している、競争的資金の性質（時限的資金）が理由で若手研究者の確保や研究テーマの選択に制約が課せられている、運営費交付金等の安定性・継続性が担保されないため大学のマネジメントの自律性が損なわれており運営・改革も困難である、というものである。

以上のように、財務省と国立大学の間では、議論の前提となる大学の研究力低下に対する認識自体が大きく乖離（かいり）している状況にある。

(10) 文部科学省も、運営費交付金の削減及びそれが国立大学の運営に与える影響（人件費や個人研究費の圧迫等）に関して、国立大学と同様の見解を示している（文部科学省高等教育局「財政制度等審議会財政制度分科会（平成28年11月4日開催）資料（国立大学法人運営費交付金関係）についての文部科学省の見解」<https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/kokuritu/gijiroku/_icsFiles/afieldfile/2016/11/11/1379421_09.pdf>）。

表3 大学を取り巻く状況に関する国立大学（国立大学協会）の見解（概要）

<p>(研究資源)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・法人化以降の運営費交付金の減額とその累積の結果、教育研究基盤の維持・確保が困難。 ・施設整備費補助金等の減額により老朽化施設を更新できず、点検保守等による支出も増加し、大学経営を圧迫。 ・大学支給の個人研究費も少額（約6割の研究者が年間50万円未満）かつ減少。 ・高等教育機関への公的支援（対GDP比0.5%）はOECD各国（同平均1.1%）と比べ低水準。 ・運営費交付金削減の一方で増加している競争的資金、外部資金等について安定的な獲得は担保されない。 ・運営費交付金の削減とその累積の結果、安定的に措置される教員数が減少する一方で、外部資金等で雇われる時限付のポストが増加。 ・研究時間についても、競争的資金獲得等や研究以外への活動に割く時間が増加し、減少（特にまとまった研究時間が不足）。
<p>(大学の研究力)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究費の配分の大規模大学への過度の集中が理由で、大学全体として研究生産性が低迷。論文生産性向上には研究大学の層の厚みが重要であり、そのために競争的資金の幅広い配分が必要。 ・若手研究者は短期の外部資金プロジェクト雇用のため、自らの発想に基づく長期的な研究が困難。 ・学位取得後の不透明なキャリアパスと不十分な経済的支援が原因で、博士課程進学者が減少。
<p>(大学のマネジメント)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運営費交付金は研究教育基盤の維持・確保のための基盤的経費であり、なおかつ、その総額が削減されているため裁量配分は困難。 ・運営費交付金の安定性・継続性が不十分なため、大学の財政基盤の安定性、改革も含む大学運営の自律性が損なわれている。 ・自主財源の確保のためには、外部資金、自己収入等の拡充や資産の効果的活用・運用を可能とする規制改正や税制改正も必要。

(出典) 国立大学協会「国立大学法人の直面する問題点」2015.8.5; 国立大学協会「財政制度等審議会における財務省提案に関する声明」2015.10.27; 国立大学協会・公立大学協会・日本私立大学団体連合会「国家予算における国公私立大学の基盤的経費拡充に関する要望書」2015.11; 国立大学協会「財政制度等審議会における財務省の見解に関する声明」2016.11.9; 国立大学協会「我が国の研究をリードする国立大学の研究力向上のために」2018.6.28; 国立大学協会「国立大学法人制度の本旨に則った運営費交付金の措置を! (声明) —国立大学が将来を見通した経営戦略の下に改革を実行していくために—」2018.11.2; 次年度予算に向けた、国立大学協会「国立大学関係予算の確保・充実について(要望)」、「税制改正に関する要望」、「補正予算及び次年度予算における国立大学関係予算の充実について(要望)」、「国立大学関係予算の充実及び税制改正について(要望)」(平成28年度～令和元年度)(いずれも国立大学協会ウェブサイト <<https://www.janu.jp/news/teigen/>>) を基に筆者作成。

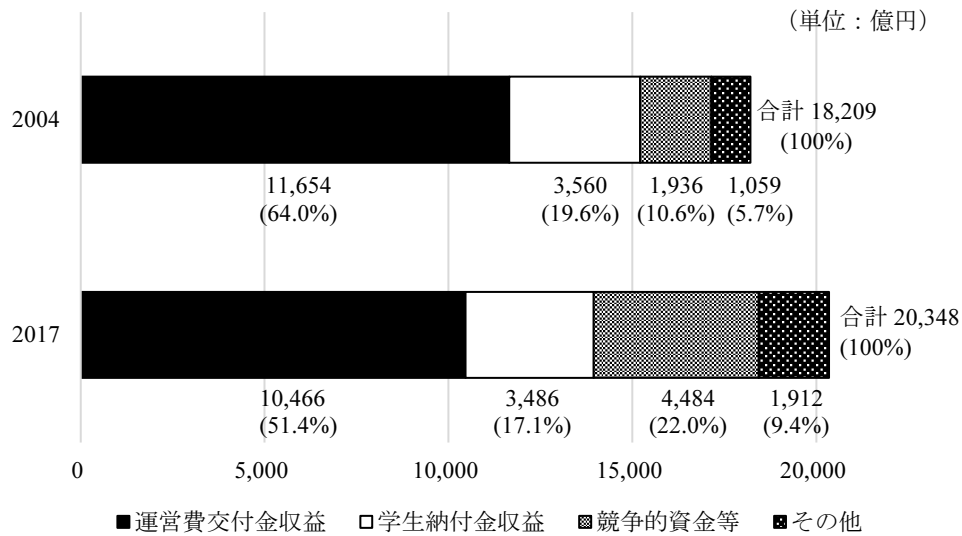
2 国立大学への公的財政支援—デュアルサポートシステムの現状—

(1) 国立大学の財務構造

まず、国立大学の財務構造（経常収益及び経常費用）を確認する。図1は、附属病院収益を除外した国立大学の経常収益である⁽¹¹⁾。国立大学が法人化された2004年度と比較して、2017年度は、全体として2139億円（11.8%）増加したものの、運営費交付金収益は総額と経常収益に占める割合の双方で減少している。その一方で、競争的資金等の増加が大きい（絶対額で2.3倍、経常収益に占める割合でも倍増）。

(11) 財政の観点で、国立大学における附属病院の存在感は大きい。附属病院収益については、2004年度は6245億円であり、全経常収益（2兆4454億円）の25.5%、対運営費交付金収益比53.6%に相当していたが、2017年度には1兆1053億円（全経常収益3兆1401億円の35.2%、対運営費交付金収益比105.6%）と著しく増加している。

図1 国立大学の経常収益（2004年度、2017年度）



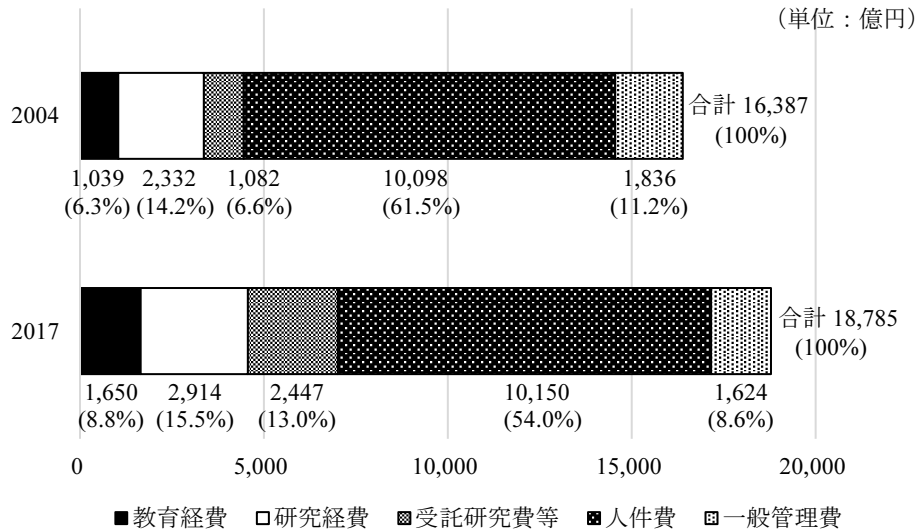
(注) 割合については、値を四捨五入しているため、各区分の合計が100%にならない場合がある。また、大学病院の附属病院収益は除外されている。図中の金額は、86国立大学と4大学共同利用機関の合計額である。大学共同利用機関とは、大学研究者の共同利用施設として、個々の大学では維持が難しい大規模実験設備や大学間で共有すべき情報等を集約・運営している機関である。研究分野や設備等の性質等により、共同利用施設は4つの共同利用機関により運営されている。2017年度の4大学共同利用機関の経常収益合計は1009億円であり、附属病院収益を除いた経常収益合計の5%を占める(「別紙資料集」文部科学省『国立大学法人等の決算について 平成29事業年度』p.3。<https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/detail/_icsFiles/afeldfile/2019/03/28/1414829_02.pdf>)。

(出典) 図8-2「決算(経常収益)(2004年度・2017年度)」『データで見る国立大学』(『国立大学』別冊17号)2019,p.11 <<https://www.janu.jp/report/koho/janu-quarterly-report17.html>>を基に筆者作成。

次に、附属病院の診療経費(病院人件費を含む。)を除外した国立大学の経常費用を次頁の図2に示す⁽¹²⁾。2004年度と比較して、2017年度は全体で2398億円(14.6%)増加している。その内訳については、教職員の人件費のみがほとんど変化なく、経常費用に占める割合が減少(7.5%減)している。

(12) 病院人件費を含む附属病院の診療経費については、2004年度は7235億円であり、これは全経常費用(2兆3622億円)の30.6%、対大学人件費比71.7%であったが、2017年度には1兆2130億円(全経常費用3兆915億円の39.2%、対人件費比119.5%)と、経常収益同様に著しく増加している。

図2 国立大学の経常費用（2004年度、2017年度）



(注) 割合については、値を四捨五入しているため、各区分の合計が100%にならない場合がある。図中の金額は、86国立大学と4大学共同利用機関の合計額であり、大学病院の附属病院診療経費は除外されている。よって、図中の人件費には附属病院人件費は含まれない。

(出典) 図8-2「決算（経常収益）（2004年度・2017年度）」『データで見る国立大学』（『国立大学』別冊17号）2019, p.11
<https://www.janu.jp/report/koho/janu-quarterly-report17.html> を基に筆者作成。

研究目標が見通せるような段階の研究については、個々の研究者や大学の優れた研究を重点的に支援する仕組み（競争的資金）が有効である。一方、学術研究、特に萌芽的研究については、個々の研究者の発想に基づく多様な研究が重要な役割を果たしているが、この段階の研究には評価が難しい面があるため、従来、基盤的経費（運営費交付金）が充当されてきた。すなわち、国立大学の研究活動は、財源から見れば基盤的経費（運営費交付金）と競争的資金の組合せにより支援されている（デュアルサポートシステム）。続いて、公的財政支援の国立大学への配分について、運営費交付金と競争的資金（研究費）⁽¹³⁾の2点から確認する⁽¹⁴⁾。

(2) 運営費交付金

第1期科学技術基本計画（以下「基本計画」）（1996～2000年度）で目標として提示された「競争的資金の拡充等を通じた競争的研究環境の醸成」は、研究者間の競争を促すものであった。第2期基本計画（2001～05年度）においては、間接経費⁽¹⁵⁾という形で大学間の競争を促すこ

(13) 厳密には、「競争的研究費」は競争的経費のうち「研究」に係るものであり、「競争的資金」は競争的研究費のうち、内閣府の定義により「競争的資金」とされているものである。後述する科学研究費は、「競争的資金」である。研究に関する用語の整理については、競争的研究費改革に関する検討会「研究成果の持続的創出に向けた競争的研究費改革について（中間取りまとめ）」2015.6.24, p.4（【参考】間接経費に関する用語の整理）文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/06/25/1359307_1_1.pdf> を、「競争的資金」については、「競争的資金制度」内閣府ウェブサイト <<https://www8.cao.go.jp/cstp/compefund/>> をそれぞれ参照。

(14) 以下の記述の執筆にあたり、小林信一「大学改革と研究費—運営費交付金と競争的研究費の一体改革をめぐる—」『レファレンス』775号, 2015.8, pp.1-30 <https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_9484227_po_077501.pdf?contentNo=1>; 竹内健太「国立大学法人運営費交付金の行方—「評価に基づく配分」をめぐる—」『立法と調査』No.413, 2019.6, pp.67-76を参考にした。

(15) 競争的資金による研究の実施に伴う研究機関の管理等に必要な経費の手当として、競争的資金を獲得した研究者が所属する研究機関（大学）に対して、研究費に対する一定の比率（30%）で配分される資金であり、間接経費の用途は研究機関が決定できる。

とにより研究の質を高める方向性が提示され、さらに「遠山プラン」(2001年)では大学改革を促進し、日本の大学全体の研究力の向上を図る方策として大学間の「競争政策」が導入された。そして、第3期基本計画(2006～10年度)以降、科学技術イノベーション政策として大学間の「競争政策」が進められている。

法人化以降、大学運営の効率化を促す目的で運営費交付金が削減されてきた。法人化された2004年度に1兆2415億円であった運営費交付金は、2015年度には1兆945億円にまで減額された(平均して毎年約1%の減少率に相当)。その後はほぼ一定の水準を維持しており、2019年度は1兆971億円(2004年度比1444億円(11.6%)減)である⁽¹⁶⁾。この削減額は、83の国立大学のうち運営費交付金の多い上位34大学の運営費交付金合計額(2004年度)⁽¹⁷⁾、あるいは運営費交付金の少ない順で21～23番目の国立大学の事業費合計額⁽¹⁸⁾に相当する。

運営費交付金(退職手当等の特殊要因を除く。)の旧七帝国大学への集中度は高い。2004年度時点の集中度は34%であり、法人化の時点で既に大学間の格差は大きく、その状況は現在も変化していない(2018年度時点の集中度も34%)⁽¹⁹⁾。

運営費交付金が削減される中、老朽化設備の点検保守等による支出⁽²⁰⁾、教職員の法定福利費(社会保険等)の増加や定年引上げ⁽²¹⁾、電気料金等を含む水道光熱費や電子ジャーナル購読料の高騰⁽²²⁾等の諸経費の上昇が各大学の、とりわけ小規模大学の経営を圧迫している。各国

- (16) 2020年度については1兆807億円(2019年度比164億円(1.5%)減)の予算が提示されている(「令和2年度文教・科学技術予算のポイント」2019.12, p.1. 財務省ウェブサイト <https://www.mof.go.jp/budget/budger_workflow/budget/fy2020/seifuan2019/13.pdf>)。この減額は、「新しい経済政策パッケージ」(平成29年12月8日閣議決定 <https://www5.cao.go.jp/keizai1/package/20171208_package.pdf>)と「骨太の方針2018」で決定された、低所得者層の進学支援策として大学や専門学校等の高等教育を一部無償化する「大学等における修学の支援に関する法律」(令和元年法律第8号)の施行に伴い、2020年4月から開始される「高等教育の修学支援新制度」(文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/hutankeigen/index.htm>)へ現行の授業料減免制度の対象となる学部学生が移行することに伴うものである。
- (17) 「83国立大学法人の総資産9兆575億円!」『教育情報』2004.6.23. 旺文社ウェブサイト <<http://eic.obunsha.co.jp/resource/topics/0406/04063.pdf>>
- (18) 事業費は国立大学の全活動を反映しているため、運営費交付金の少ない順で21～23番目の国立大学の消滅に相当する。なお、2004年度の国立大学の事業費合計は2兆3622億円であり(「文教・科学技術」(財政制度等審議会財政制度分科会(平成29年10月31日)資料1) p.44. 財務省ウェブサイト <https://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_fiscal_system/proceedings/material/zaiseia291031/01.pdf>)、その52.6%が運営費交付金として支援されている。
- (19) 運営費交付金は、おおむね大学の教員数に応じて配分されている。旧七帝国大学の常勤教員数は、国立大学全体の30%を占めている(財務省「文教・科学技術(参考資料)」(財政制度等審議会財政制度分科会参考資料2)2019.11.1, p.71. <https://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_fiscal_system/proceedings/material/zaiseia20191101/04.pdf>)。また、大規模大学、特に東京大学には多数の研究設備が整備され、共用設備としても広く提供されている点にも留意が必要である。
- (20) 国立大学の施設設備については、運営費交付金とは別に国立大学法人等施設整備費が措置されている。2004年度から数年間は毎年おおよそ1500～2000億円の予算が措置されていたが、これも削減され、2014年度以降は1000億円前後の水準になっていた。しかし、地球温暖化・気象極端化が原因で近年、気象災害が多発していることもあり、「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」(平成30年12月14日閣議決定)として、2019年度は合計1442億円の予算が措置された(「施設整備費予算額の推移」文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/kokuritu/1318156.htm>)。
- (21) 高年齢者雇用安定法の改正(平成24年法律第78号。2013年4月施行)により、雇用者(大学)には、被雇用者(教職員)が65歳に達するまでの雇用義務が発生することとなった。
- (22) 2010年代に入り、学術出版社の寡占化や世界的な論文投稿数の増加による編集コストの増加、為替レートの変動(円安)を理由とする電子ジャーナル購読料の高騰が顕在化した。本電子ジャーナル購読料の負担の大きさが理由で、日本に限らず各国で購読誌の絞り込みや購読中止の動きが起きている。問題とその解決に向けた取組については、『NII Today』が特集を組んでいる(『NII Today』No.82, 2018.12. 国立情報学研究所ウェブサイト <https://www.nii.ac.jp/about/upload/NII82_web.pdf>)。

立大学は、運営費交付金削減による財源不足を補うべく、企業からの研究委託（産学連携）等の自己収入や寄附金等の外部資金の獲得に努めている。しかし、産学連携を進めようにも、日本の企業のうち研究開発に注力している企業の数も、その研究所の所在地も限られているため、地方の国立大学にとって産学連携を拡大することは容易ではない。また、大学の活動と関連性のない収益事業の制限⁽²³⁾といった制約があり、寄附についても税制上の制約が課せられているため⁽²⁴⁾、自己収入や外部資金を拡大することも難しい。結果として、新たな教員の人件費の確保や若手教員の安定的雇用が困難となり⁽²⁵⁾、同時に、基盤的経費（運営費交付金）により充当され多様な萌芽的研究を支えてきた個人研究費も削減されてきたというのが国立大学の見解である（表3も参照）。

なお、国立大学全体の教員数（本務者）は2003年度が60,882人、2018年度が64,562人で、2003年度から3,680人（6.04%）増加している⁽²⁶⁾。その一方で、退職者等の補充人事の抑制等をしている大学が63大学（全86国立大学の73.3%）あり⁽²⁷⁾、現職教員の加齢と新規採用の抑制等が原因で40歳未満の若手教員は減少している⁽²⁸⁾。若手教員のうち任期無しポストに就いている者の割合が2007年度時点の61.2%から2016年度の37.1%へと減少していることに端的に表れているように、若手研究者全般の雇用状況が悪く、キャリアパスが不透明な点が問題視されており⁽²⁹⁾、総合科学技術・イノベーション会議が取りまとめた「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」（本章3(2)参照）では、若手研究者、博士課程進学者のキャリアパスの確立が最重要視されている。

(23) 例えば、企業であれば、遊休資産の活用や収益性の高い金融商品による余裕資金の運用は経営改善の方策として進められて当然である。しかし、国立大学については、国立大学法人法が改正（平成28年法律第38号）されるまで、これらの事業は制限されていた。なお、制限が緩和された現在も、一部の大学を除き、文部科学大臣の認可が必要である。

(24) 例えば、個人からの寄附について、税額控除は奨学金等の修学支援事業への寄附に限定されている。

(25) 後述するように、運営費交付金削減の一方で、競争的資金（研究費）は増加している。しかし、競争的資金（研究費）は一定期間しか配分されない資金であるため、例えば大学として組織的に間接経費等を集約し研究者雇用に充足する等の施策をとらない限り、研究者の任期無し雇用は難しい。

(26) 「3-1 国立大学の教員数（本務者）」国立大学協会『国立大学法人基礎資料集 2018年』2019.2.7. <<https://www.janu.jp/univ/gaiyou/#fact>> なお、医療系を除く職員は2003年度に33,658人であったが、2018年度には36,667人と3,009人増加（8.9%増）しており、その内訳を見ると、唯一、事務系が増加している（24,041人から28,464人へと4,423人、18.4%増加）。社会における大学の役割の拡大とともに、職員の業務も拡大、複雑化していることがうかがえる。

(27) 「研究人材の育成・確保を巡る現状と課題」（第1回科学技術・学術審議会人材委員会・中央教育審議会大学分科会大学院部会合同部会 配付資料2-1-2）2018.3.16. 文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu10/002/shiryu/1402897.htm>

(28) 本務教員に占める若手教員（40歳未満）の割合は、2004年時点で30.0%であったが、2016年には24.5%に減少している（「3-3 年齢別本務教員割合」国立大学協会 前掲注(26)）。ただし、総務省「人口推計」によれば、2004年時点で28歳（遅れなく進学し博士号を取得した場合の入職年齢）～61歳（当時の年金受給開始年齢）の総人口（60,411,000人）に占める28～40歳未満（22,174,000人）の割合は36.7%、同様に2016年時点で28～65歳の総人口（62,514,000人）に占める28～40歳未満（18,035,000人）の割合は28.9%であり、社会的要因を考慮すると、割合の点では必ずしも悪化しているわけではない。

(29) 若手研究者（博士号取得者）の雇用環境悪化の原因は、端的には博士号取得者に対する需給バランスが供給過剰となっている状態が継続していることにある。供給については1990年代の「大学院重点化」の結果、第1期科学技術基本計画（1996～2000年度）の時点で既に、供給過剰であることが明らかであった（第2部第1章参照）。一方、需要については、日本の研究者のうち博士号保持者の部門別割合では大学の割合が圧倒的に大きい（74.8%）が（「【図表2-1-9】日本と米国における部門別博士号保持者」科学技術・学術政策研究所『科学技術指標2019』（調査資料-283）2019, p.78.）、国立大学は採用を抑制している。一方、博士課程修了者に対する民間企業（同13.9%）の期待は低く（文部科学省科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2012」『NISTEP REPORT』No.155, 2013.9.）、企業の新規採用研究者における博士課程修了者・ポストドクターの割合は少ない（2017年で15.1%）状況が続いている（文部科学省科学技術・学術政策研究所第2研究グループ「民間企業の研究活動に関する調査報告2018」『NISTEP REPORT』No.181, 2019.5.）。

第3中期目標期間（2016～21年度）⁽³⁰⁾では、各国立大学が各々の特性（規模や地域性等）に応じて選択した3類型⁽³¹⁾について、各類型の中での評価に基づき、競争的に運営費交付金の一部が再配分されるようになった（重点支援評価に基づく再配分）⁽³²⁾。しかし、同評価による再配分が大学に改革をもたらすのかについて、その実効性は疑問視され⁽³³⁾、2019年度以降、重点支援評価に基づく配分に加え、各大学の経営努力（教育成果、研究成果、経営改革）が運営費交付金に反映されるよう、「共通の成果指標に基づく相対評価による配分」枠（2019年度は配分基礎額約700億円（運営費交付金の6.4%）、再配分率±10%）が設定・実施された⁽³⁴⁾。その結果、2019年度は「重点支援評価に基づく再配分」（約300億円）と併せ、約1,000億円（運営費交付金の9.1%）が何らかの評価に基づき再配分された。

2020年度政府予算案（前掲注(16)参照）では、重点支援に基づく再配分額が250億円に縮小される一方で、相対評価に基づく再配分は規模が850億円、再配分率が±15%へといずれも拡大されている。その結果、合計で1100億円（運営費交付金の10.2%）が、何らかの評価に基づき再配分される見込みである。運営費交付金の再配分枠の拡大について、国大協は従来の見解（表3の「大学のマネジメント」参照）を改めて示すとともに、研究の評価の方向性については、大学間で研究環境（研究設備の状況等）が異なることも配慮し研究成果と研究環境の2項目から評価する必要がある等の見解を表明している⁽³⁵⁾。

(3) 競争的資金（研究費）

運営費交付金が削減される一方、競争的資金（研究費）は増加している⁽³⁶⁾。2004年度に3606億円であった競争的資金は、2019年度には4366億円まで増加した（760億円（21.1%）増）⁽³⁷⁾。そのうち、日本の大学研究者の学術研究を広く支援する競争的資金として中心的役割を担っているのが、競争的資金全体の約55%を占めている「科学研究費助成事業」（以下「科研費」）である。科研費の総額は、2004年度の1830億円から2019年度の2372億円へと増加し

(30) 法人化後の国立大学は、6年間ごとに各大学が達成すべき業務運営に関する目標を定め（中期目標）、目標達成のための計画（中期計画）を策定、実行している。この期間（6年間）が中期目標期間である。現在は3期目に当たる。

(31) 文部科学省「国立大学経営戦略」（平成27年6月16日）<https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afiedfile/2015/06/24/1359095_02.pdf>で3つの重点支援の枠組みとして、「地域貢献」（地域貢献及び強み・特色のある分野での世界・全国的な教育研究を推進、55大学）、「強み・特色のある分野での、地域というより世界・全国的な教育研究を推進」（特定分野、15大学）及び「世界トップ大学と伍して全学的に卓越した教育研究・社会実装を推進」（世界水準、16大学）が設定された。

(32) 2019年度は、約300億円（運営費交付金の2.7%）が各類型別に±5%の幅で再配分されている（「令和元年度国立大学法人運営費交付金の重点支援の評価結果について」2019.8.7.文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1417263.htm>）。なお、「重点支援評価に基づく再配分」とは別に、年間30億円が「国立大学法人評価に基づく配分」（6年間の中期目標・中期計画の達成状況を確認するための評価）として再配分されている。

(33) 財務省「文教・科学技術」（財政制度等審議会財政制度分科会（2018年10月24日）資料1）pp.73-78. <https://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_fiscal_system/proceedings/material/zaiseia301024/01.pdf>

(34) 「令和元年度国立大学法人運営費交付金における新しい評価・資源配分の仕組みについて（成果を中心とした実績状況に基づく配分の仕組みの創設）」2019.8.7.文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/content/1417264_001.pdf> 各大学の、退職手当等の特殊要因を除いた運営費交付金に占める再配分額の割合は+0.55～-0.40%となった（財務省「文教・科学技術」（財政制度等審議会財政制度分科会（2019年11月1日）資料2）p.14. <https://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_fiscal_system/proceedings/material/zaiseia20191101/02.pdf>）。

(35) 国立大学協会「2020年度の運営費交付金の配分における共通指標の活用について（考え方の整理）」（令和元年11月8日）<<https://www.janu.jp/news/files/20191115-wnew-kyotsushihyo.pdf>>

(36) 第1～3期科学技術基本計画において、競争的資金が拡充された（第2部第1章参照）。

(37) 【図表1-2-6】科学技術基本計画のもとでの科学技術関係予算の推移 科学技術・学術政策研究所『科学技術指標2019』前掲注(29), p.38.

ている（542 億円（29.6%）増）⁽³⁸⁾。科研費の研究機関別配分割合（配分額）は年度により若干変動するが、国立大学の割合はおおよそ 60% 台前半である⁽³⁹⁾。

運営費交付金と同様、科研費の配分の大規模大学への集中度は高い。2019 年度では、国立大学に配分された科研費の 26.0% が東京大学と京都大学に、57.3% が旧七帝国大学に配分されている⁽⁴⁰⁾。科研費の交付を受ける研究者が所属する大学には、直接経費（研究費）の 30% に相当する間接経費が配分される。すなわち、多額の科研費の配分を受ける大学は、大学が用途を決定できる多額の予算（間接経費）を確保することができる。次に述べるように、大学別にみた研究費の分布と論文数の分布は非常に似通っており、研究費（科研費）の配分額の違いが論文生産性（論文数）の違いにつながっている可能性がある。多額の科研費の配分を受ける大規模大学は他の大学と比べ論文生産性が高くなり、結果として、個々の研究課題（研究計画書）の優劣により助成の可否が決定されるという意味で研究者レベルでは中立的な制度と言える科研費であっても、大学レベルでは研究と運営（資金）の両面で国立大学間の格差を拡大する作用を有することになる⁽⁴¹⁾。

科学技術・学術政策研究所は、大学別の研究費の分布と論文数の分布について日本とドイツの研究活動を比較し、大学ごとの研究費の分布と論文数や Top10% 論文数⁽⁴²⁾の分布が似通っていることを報告している。そして、日本は研究費と論文の両方の分布が非常に急勾配、すなわち、少数の大規模大学に集中しており、中間層が薄いこと、対照的にドイツは両者の分布がなだらか、すなわち中間域の大学の層が厚いことを指摘している⁽⁴³⁾。この点について、日本全体で論文生産性を向上させるためには研究大学の層の厚みが重要であり、そのためにも競争的資金の幅広い配分が必要であるというのが国大協の見解であり、国立大学全体としての生産性向上を目的に「集中と選択」を促す施策を進める政府の方向性との隔たりは大きい。

先述したように競争的資金は、研究目標が見通せるような段階の研究について有効であり、一定の実績をもつ研究者による比較的確実性の高い研究テーマに配分される傾向がある。基盤的経費（運営費交付金）から各研究者（教員）に配分される個人研究費が十分ではないため、研究者にとって科研費（競争的資金）は、いわば研究活動の生命線となる。その獲得は、特に研究室を運営している研究者にとって死活問題であるため、挑戦的な研究テーマに取り組む判断をすることは難しく、研究費が確保できる見込みの高い研究テーマを選択する必要も生じる。

(38) 「科研費の予算額の推移」日本学術振興会ウェブサイト <https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/27_kdata/data/1-1/1-1-1_rl.pdf>

(39) 令和元年度の国立大学への配分は 1342 億円（科研費全体の 62.3%）である（文部科学省研究振興局「令和元年度科学研究費助成事業の配分について」2009.10, p.29（「資料 3-1-2 研究者が所属する研究機関種別配分状況（令和元年度 新規採択+継続分）」）<https://www.mext.go.jp/content/1422129_01_2_1.pdf>）。

(40) 「科研費の配分結果」学術振興会ウェブサイト <https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/27_kdata/kohyo/r01_01.html> の「資料 3-2 研究者が所属する研究機関別採択件数・配分一覧（令和元年度）」に基づき筆者が算出。

(41) 競争的資金以外の競争的研究費も同様である。例えば、「世界トップレベル研究拠点プログラム」（WPI）（第 1 部第 1 章参照）では旧七帝大を中心に 12 大学・機関の 13 拠点を選定し、各拠点に対し 10～15 年間、年間原則 7 億円（最大 14 億円）の支援が行われているが、結果として国立大学間の格差につながり得る。また、外部研究費である産学連携（企業からの研究費受入れ）も同様である。共同及び受託研究費について、上位 5 大学（東京大学、京都大学、大阪大学、東北大学、九州大学）に 44%、上位 10 大学（上位 5 大学及び名古屋大学、東京工業大学、北海道大学、筑波大学、慶応義塾大学（私立））に 59% の研究費が集中している（第 3 部第 3 章参照）。

(42) 各分野で他論文からの引用数が上位 10% の論文に入る補正論文数。

(43) 阪彩香ほか『研究論文に着目した日本とドイツの大学システムの定量的比較分析—組織レベルおよび研究者レベルからのアプローチ』（調査資料-233）文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術・学術基盤調査研究室，2014，pp.17-22.

このような個々の研究者の合理的判断が集約された結果、日本の研究は2004年以降、研究領域間のバランスに大きな変化はなく、特に2008年以降は研究の多様性が継続的に低下しており、他の主要国と比較して、国際的に研究者間の競争が激しい従来領域の研究比率が大きく、挑戦的な領域への参画が不活発になっていると考えられる⁽⁴⁴⁾。

(4) 研究環境（研究時間）

基盤的経費（運営費交付金）の不足と競争的資金（研究費）への依存の割合の上昇は、研究環境の悪化をもたらしている。研究者を対象に毎年実施されている意識調査⁽⁴⁵⁾（以下「定点調査」）において、科学技術予算等の状況と並び常に最も評価が低い項目が研究環境（基盤的経費、研究時間、研究支援人材）に関する項目である⁽⁴⁶⁾。特に、研究活動の阻害要因として研究時間の減少を挙げる回答の割合が他の回答と比較して著しく多い⁽⁴⁷⁾。研究時間の減少の理由としては、大学運営関連業務（大学改革や中期計画、入試業務、コンプライアンス関係等）、競争的資金の獲得・評価・管理等に関わる事務作業等の増加が指摘されている。

理工農学分野⁽⁴⁸⁾の国立大学教員の研究時間については、1日の職務活動時間（以下「活動時間」）における研究時間の割合が2002年には52.2%であったが、2013年には45.1%にまで減少する一方で、教育に割く時間の割合が21.8%（2002年）から25.6%（2013年）へと増加していることが報告されている⁽⁴⁹⁾。なお、この調査によると、論文数が多い大学（大規模大学）の方が他の大学よりも教員の活動時間のうち研究の占める割合が多く、その反対に教育の割合は少ない⁽⁵⁰⁾。事実、教員が研究と教育に割く時間の割合は、最も論文数が多い第1グループ⁽⁵¹⁾の大学がそれぞれ54.3%と19.2%であるのに対し、次に論文数が多い第2グループでは47.0%と24.1%、第3グループの大学では42.9%と27.8%となっている（全て2013年）。また、2002年と2013年を比較すると、第1グループ以外で研究に割く時間の減少幅が大きい。大学間の格差を拡大する要因として働く大学の規模の違い（前項参照）が、研究時間についても影響を及ぼしていることがうかがえる。

(44) 文部科学省科学技術・学術政策研究所「サイエンスマップ2016—論文データベース分析（2011-2016年）による注目される研究領域の動向調査—」『NISTEP REPORT』No.178, 2018.10. なお、財務省の見解（表2）では、前回の調査（「サイエンスマップ2014」『NISTEP REPORT』No.169, 2016.9.）を踏まえて大学の研究力に対する指摘をしている。

(45) 文部科学省科学技術・学術政策研究所「科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP 定点調査2018）報告書」『NISTEP REPORT』No.179, 2019.4; 「科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP 定点調査2017）報告書」『NISTEP REPORT』No.175, 2018.4; 「科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP 定点調査2016）報告書」『NISTEP REPORT』No.171, 2017.5.

(46) 科学技術予算等の状況については、「NISTEP 定点調査2018」同上, p.131（質問項目Q209）、研究環境については、同上, pp.126-127（質問項目Q201～Q203）。

(47) 「NISTEP 定点調査2017」前掲注(45), p.56.（図表1-35（2017年度深掘調査）研究活動の活発度が「大きく低下または低下」した要因）

(48) 神田・富澤 後掲注(49)では、保健分野の大学等教員も対象とした調査が行われているが、同分野の教員の活動項目に診療活動等が含まれ、他分野の教員と活動パターンが異なるため、本稿では同分野を含まない調査結果を確認する。

(49) 神田由美子・富澤宏之『大学等教員の職務活動の変化—「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」による2002年、2008年、2013年調査の3時点比較—』（調査資料-236）文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術・学術基盤調査研究室, 2015.4, p.25. <<https://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/NISTEP-RM236-FullJ1.pdf>>

(50) 同上, pp.31-32.

(51) 東京大学、京都大学、大阪大学、東北大学である。同上, p.29の「図表3-4-1 論文数シェアによる大学グループ」を参照。第2グループ、第3グループには公立大学、私立大学がそれぞれ若干校含まれているものの、国立大学が多数を占めている。

(5) 大学間の格差の拡大と大学全体の研究力の低下

ここまでで確認したように、運営費交付金と競争的資金（研究費）を2本柱とし、大学の研究活動を支援するデュアルサポートシステムが、結果として研究資源（研究資金、人材、時間等）の様々な面で大学間の格差を広げる方向に作用しており⁽⁵²⁾、日本の国立大学全体としては、研究資源が少数の大規模大学に集中する一方で、その他の大学では十分な研究資源の確保が難しくなっている。その結果、先述したように、論文数（論文の生産性）も少数の大規模大学（上位層）に集中する一方で、その他の大学（中間層）が薄い構造になっていることに加え、上位層についても、必ずしも研究資源の集中度に見合うだけの論文を算出しているわけではない⁽⁵³⁾。結果として、大学全体の研究力（論文の生産性）が低下しているのである。

3 国立大学の改革と研究力強化に向けた最近の施策・取組

本節では、国立大学の大学マネジメントや研究環境の改善等を目的とする最近の施策、取組を確認する。

(1) 大学による改革に向けた取組を支援する施策

研究力、経営力の向上に向けて積極的に取り組む大学を支援する施策、あるいは、そのための制度改正等が進められてきている。次頁の表4は、近年の主な施策である。経営資源が限られている小規模大学が、複数の取組を進めること、あるいは繰り返し補助事業に応募することは難しく、一定規模以上の大学が、各事業あるいは複数の事業において繰り返し支援対象として選定される傾向があり、競争的資金（研究費）と同様に、改革支援の枠組みが国立大学間の格差を拡大する作用をもたらすことにもなり得る⁽⁵⁴⁾。また、「指定国立大学法人制度」のように初めから大規模大学を支援対象として想定した施策もある。

(52) さらに、本章3(1)で後述するように、大学改革支援の枠組みも大学間の格差を拡大する作用を有する。

(53) 阪ほか 前掲注(43)

(54) 「世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)」(第2部第1章)やミッション志向科学技術プログラム(第3部第1章)も、同様に作用すると考えられる。

表4 大学による改革に向けた取組を支援する近年の主な施策

国立大学改革強化推進補助事業（2012年度～）
経営改善と機能強化を目指す意欲的な取組を支援する事業。支援対象の取組・期間は、募集年度により異なる。2018年度及び2019年度は、大学間連携や産学連携の推進等による地域イノベーションの創出等の取組、世界最高水準の教育研究の展開が期待される取組が支援対象となっている。2019年度は、8大学6件の申請（うち2件は2大学による共同申請）が採択されている（支援期間3年間、予算額45億円）。
研究大学強化促進事業（2013年度～）
大学等（大学及び大学共同利用機関法人）における、研究マネジメント人材（リサーチ・アドミニストレーター等）の確保・活用や研究環境改革を含む研究力強化を支援する事業。本事業は、公募（競争的経費）ではない。文部科学省が、研究活動の状況を測る10の指標に基づき一定数をヒアリング対象として選定し、それらが取り組む「研究力強化実現構想」について審査の上、支援対象機関を決定する枠組みである。2019年度は、22大学等に42.2億円（うち国立大学は17大学に33.0億円）が配分されている。
卓越大学院プログラム（2018年度～）
各大学と国内外の大学・研究機関・民間企業等との組織的な連携の下、5年一貫の博士課程学位プログラムの構築を通じた、博士人材育成・共同研究拠点の形成を支援する事業（7年間）。2019年度は、9大学11件の申請（全て国立大学による申請）が採択されている。本事業は、「博士課程教育リーディングプログラム」（公募期間2011～13年度、最長7年間支援、事業期間最終年度2019年度）の後継事業である。
指定国立大学法人制度（2019年度～）
世界最高水準の教育研究活動の展開が相当程度見込まれる国立大学法人を「指定国立大学法人」として指定する制度。指定された大学は、研究の成果を活用する事業者への出資や給与基準等に関する規制の緩和等が可能になる（これにより、優秀な研究者を高給で雇用することも可能となる。）。これまで申請した7大学の全てが、順次、指定を受けている（東北大学、東京大学、京都大学、東京工業大学、名古屋大学、大阪大学、一橋大学）。

（出典）「国立大学改革強化推進補助金」文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/1335928.htm>;「研究大学強化促進事業」同 <https://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/sokushinhi/>;「卓越大学院プログラム」日本学術振興会ウェブサイト <<https://www.jsps.go.jp/j-takuetsu-pro/>>;「指定国立大学法人制度について」（国立大学の一法人複数大学制度等に関する調査検討会議（第5回）資料）2018.12.4 文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2019/03/28/1414767_22.pdf>;「第3期中期目標期間における指定国立大学法人の追加指定について」2019.9.5 同 <https://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/31/09/1420901.htm> を基に筆者作成。

（2）「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」

2017年度以降、研究力低下（又は研究力強化）と大学改革は、総合科学技術・イノベーション会議の有識者会合⁽⁵⁵⁾の議題として繰り返し取り上げられてきている⁽⁵⁶⁾。議論の過程では研究者へのヒアリングやアンケート調査も実施され、研究者の立場に立った研究環境改善、研究力強化に必要な取組も検討された。その検討結果は、多岐にわたる関連施策⁽⁵⁷⁾と併せ、若手

(55) 正式名称は、「科学技術政策担当大臣等政務三役と総合科学技術・イノベーション会議有識者議員との会合」。

(56) 2017年度は25回の開催のうち6回、2018年度は14回のうち9回、2019年度は14回のうち9回（2019年12月時点）で、研究力強化や現状確認（科学技術指標等の報告）、大学改革等が議題となっている。文部科学省においてもタスクフォースによる検討が進められ、その検討結果が有識者会合で報告されている（基礎科学力の強化に関するタスクフォース「基礎科学力の強化に向けて―「三つの危機」を乗り越え、科学を文化に―（議論のまとめ）」2017.4.24. <https://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/kihon/1384933.htm>（2016年11月から検討開始）；研究力向上加速タスクフォース「研究力向上改革2019」2019.4.23. <https://www.mext.go.jp/a_menu/other/1416069.htm>）。

(57) 例えば、現在策定が進められている第6期科学技術基本計画（2021～25年度）に向けて検討中の項目、2019年度補正予算に計上されている項目、あるいは大学改革としてその実施を国立大学に求めている項目等が含まれている。

研究者と博士課程進学者のキャリアパスにおける様々な阻害要因の解消を軸とする構成で整理され、2020年1月に「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」として取りまとめられた⁽⁵⁸⁾(表5)。

表5 「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」で提示されている大学の人材関連の施策項目(抜粋)

	<p>(優秀な若手研究者の安定と自立の確保)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・年代構成を踏まえた持続可能な「中長期的な人事計画」の策定 ・若手研究者比率や人事給与マネジメント改革に応じた運営費交付金の配分 ・若手研究者支援を含め、研究環境整備に向けた取組状況等に応じた運営費交付金の配分の検討
	<p>(産業界へのキャリアパス・流動の拡大)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社会のニーズに応える大学院教育の構築 ・ポストドク等の研究力向上やキャリア開発支援に関する大学等に対するガイドラインの策定と大学等における組織的な取組の展開
人材	<ul style="list-style-type: none"> ・大学における起業家教育及び起業家候補への事業化支援等の抜本的強化(スタートアップ人材の育成) ・社会人が学びやすい環境構築の促進
	<p>(博士課程の魅力の向上)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・競争的研究費や共同研究費におけるリサーチアシスタント(RA)等の適切な給与水準の確保の推進 ・外部資金等を含めた多様な財源による優秀な博士課程学生への支援の充実(学内奨学金等)
	<p>(ダイバーシティの拡大)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・子育て中の研究者の多様な保育ニーズに対応できる学内保育施設やサポート制度等の充実促進 ・海外からの優れた研究者が活躍できる環境構築に向けた国際公募の拡大、英語対応の強化、外国人研究者支援の充実等の実施
	<p>(創発的研究の支援)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大学等による若手研究者のポスト、研究時間、設備等の環境整備のコミットメントとその評価
資金	<p>(外部資金の獲得強化)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポストドク・大学院生等の育成支援事業への個人寄附促進に向けた税額控除対象の拡大
環境・その他	<p>(研究インフラの高度化・効率化・共用化)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究設備機器の共用化のためのガイドライン策定、大学等における研究設備の学内外への共用方針の策定・公表による研究設備・機器の整備・共用化を促進(コアファシリティの強化、リースの活用等) ・研究施設の戦略的リノベーション(老朽改善・機能強化)の推進(オープンラボ等の導入・拡大)

(出典) 総合科学技術・イノベーション会議「「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」案」(総合科学技術・イノベーション会議(第48回)資料1)2020.1.23 内閣府ウェブサイト <<https://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihui048/siryo1.pdf>> を基に筆者作成。なお、同会議において、この案は原案のとおり可決され、文部科学省科学技術・学術審議会学術分科会(第76回、2020年2月12日開催)に資料2-2「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」<<https://www.mext.go.jp/kaigisiryo/content/000033155.pdf>> として提出されている。

(58) 総合科学技術・イノベーション会議「「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」案」(総合科学技術・イノベーション会議(第48回)資料1)2020.1.23. 内閣府ウェブサイト <<https://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihui048/siryo1.pdf>> 同会議において、この案が原案のとおり可決された。

同パッケージの施策（創発的研究の支援）に対応する形で、500億円規模の基金を設置し、数年間で若手研究者延べ700人程度を選び、年間700万円を最長10年間、若手研究者に支援することが計画されている⁽⁵⁹⁾。

おわりに

教育研究の向上や大学運営の改善等を目的として様々な大学改革（制度変更）が推進されてきた国立大学であるが、近年、全体としてその研究力が低下している。本章では、大学（国立大学）の研究力低下をめぐる議論について、公的財政支援の在り方に関する議論を概観した。大学の研究活動は、基盤的経費（運営費交付金）と競争的資金の組合せにより支援されている（デュアルサポートシステム）。運営費交付金と大学の研究力低下の関係については、後者の原因を運営費交付金の削減ではなく大学のマネジメントの問題とする財務省と、運営費交付金の削減や再配分が研究力低下の原因であり、同時に大学のマネジメントの安定性を損なう要因であるとする国立大学（国大協）の間で、現状認識からして大きく乖離している。

一方、競争的資金は、大学間あるいは研究者間の競争により、大学の教育研究及び経営の向上を図る制度である。しかし、競争的資金（研究費）の個々の制度・資金は中立的であっても、「競争」の開始時点（国立大学法人化）で既に大学間に大きな格差が存在していたため、その「競争」は必ずしも「公正」であるとは限らず、結果として、大学の研究活動を支援するデュアルサポートシステムが「選択と集中」により大学間の格差を広げる方向に作用し、大学の研究力が全体として低下してきたのである。

「大学の研究力低下」は、個々の施策の目的の如何を問わず、それらが全体として作用した結果の帰結であろう。今一度、大学を取り巻く政策環境を包括的に検証する必要があるのではないだろうか。

執筆：関西学院大学商学部 教授 おかむら こういちろう 岡村 浩一郎

(59) 「若手研究者に年700万円 政府、基金創設し支援へ」『朝日新聞』2019.12.5, p.4. 2019年度補正予算に「創発的研究支援」として550億円が計上されている。なお、同パッケージでは、競争的研究費見直しの一環として、従来は認められていなかった競争的研究費直接経費から研究代表者の人件費を支出することを可能とする方向で検討・見直されることが記載されている。この見直しが実現した場合、同基金による若手研究者支援施策により、自らの人件費（給与）と研究費をいわば所持金として、研究室（大学等研究機関）を選択できる、流動性の高い若手研究者が誕生することになる。

Ⅲ 米国及び日本におけるバイ・ドール制度と産学連携

【要 旨】

米国のバイ・ドール法（1980年）は産学連携の活性化に貢献したと広く認識されている。しかし、他の制度変化の寄与も無視することはできず、バイ・ドール法の効果は各種制度変化を考慮しながら評価する必要がある。米国では技術移転機関が発展、活発に活動しているが、その主な要因として、技術の特徴、制度の変化、卓越した個人の活躍と流動性、組織の戦略、連邦政府からの潤沢な研究資金援助の影響が大きい。一方、日本では同法に倣い、いわゆる「日本版バイ・ドール条項」が導入されたが（1999年）、同条項導入後の産学連携は、旧七帝大を含む10大学に集中するとともに、大企業との連携が多数を占めている。産学連携の成否の決定要因としては、基礎研究と実用化の両面に関心を持つパストツール型サイエンティスト、産学連携コーディネーターの役割が大きい。複雑すぎる大学組織の簡素化、多様な人材が参画する枠組みの構築が日本の産学連携の課題である。

1 はじめに

(1) 問題の所在

米国に倣い、日本においても1990年代後半に産学連携や大学発スタートアップ、研究開発型中小企業育成の枠組みが作られてから2018～19年で20年となる。その間、いずれも規模（件数、金額）は拡大しているものの、幾つかの例外を除いては、必ずしも社会経済に大きな影響・効果をもたらすまでに至っていない。

ここでは、米国のバイ・ドール法（Bayh-Dole Act, Public Law 96-517）⁽¹⁾、及び、それに倣った日本版バイ・ドール条項の評価に関する先行研究をまとめながら、産学連携を取り巻く環境について課題と論点を整理する。バイ・ドール法とは、米国で1980年に成立し翌年から施行された法である。連邦政府からの資金で行った研究の成果を特許化した場合に、その特許を大学のものとすることや、企業に実施権を供与して対価を得ることを認めたものである。ここで重要なことは、バイ・ドール法施行と前後して、米国では一連の制度変化が起きていたことである。その結果、同法施行直前の1970年代後半には、今日のバイオテクノロジー発展の契機となったコーエン・ボイヤー（Cohen/Boyer）の遺伝子組換え特許が、それを所有するスタンフォード大学とカリフォルニア大学に莫大な特許使用料をもたらしていた。またそのロイヤルティにより大学発ベンチャーの元祖であるジェネンテック社が設立されている。さらに、同法施行に合わせるように幾つかの制度変化が起こっているが、これについては次節で詳しく述べる。

(2) 日本版バイ・ドール条項

第2次大戦後の日本では産学連携を否定的に捉える傾向が強かったが、1970年代後半頃になると基礎的かつ先端的な技術開発の必要性が認識され、産学連携活動が大学内で肯定的に受け止

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2019年12月29日である。

(1) 1980年米国特許商標法修正条項。バーチ・バイ（Birch Bayh）上院議員、ロバート・ドール（Robert Dole）上院議員の提案によることからの通称。

められるようになってきた⁽²⁾。しかし、様々な慣行・歴史的要因並びに制度上の問題があり、契約等を伴う公式な形での産学連携（コラム4参照）は活発とは言い難い状況にあった。

対照的に1980年にバイ・ドール法を成立させた米国では、大学の研究成果を知財化して産業界へ移転し、イノベーションが活発になっていった（後述）。こうした米国の動向を精察していた日本でも、1986年に「研究交流促進法」（昭和61年法律第57号）⁽³⁾が制定されたり、翌年には共同研究センター（大学等と民間企業が共同・受託研究を実施する場）が整備されたりという動きはあったが、本格的な産学連携につながるものではなかった。

1990年代半ば、長期の景気後退への懸念が高まる時期になると、景気回復の処方箋を求めていたこともあり、大学の研究を新産業創出や経済発展につなげようとする機運が高まっていった。1995年に成立した「科学技術基本法」（平成7年法律第130号）、翌年1996年に閣議決定された第1期科学技術基本計画、同年に成立した「科学技術振興事業団法」（平成8年法律第27号）、1998年の「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律」（平成10年法律第52号。以下「大学等技術移転促進法」⁽⁴⁾）によって、米国型の産学連携を実施するための体制が整っていく。

日本版バイ・ドール条項とは、上述のような体制が整備されつつあった1999年、「産業活力再生特別措置法」（平成11年法律第131号）の第30条に付加された「国の委託研究開発に関する知的財産権については、開発者にその利益を帰属させる」ことを明文化したものである。その後、恒久法である産業技術力強化法（平成12年法律第44号）第19条へ移管され、更なる改正を経て、今日（2020年）時点では同法第17条が示す内容が「日本版バイ・ドール制度」と呼ばれている。

本章では、バイ・ドール制度成立前後に起こった産学連携や大学の研究の変化について、日米両国を見ていく。ここではバイ・ドール制度単体ではなく、前後して起こった一連の制度変化が大学での研究の在り方や産業界への知識移転にどのように影響したかというアプローチを採用する。最初に米国の事例を紹介し、続いて20年弱遅れて同制度を導入した日本の事例を考える。

2 先行研究—米国におけるバイ・ドール法の誕生・確立と評価—

(1) バイ・ドール法の誕生

第2次大戦以降、バイ・ドール法以前の米国では、連邦政府からの資金による研究成果をどこに帰属させるかの判断は曖昧であった。そうした中、国の所有となったものについては、非排他的に実施権が与えられた。つまり、希望すれば「誰でも使える特許」となった。企業からすると、「誰でも使える特許」をもとに応用・開発研究を行っても独自の強みが生まれるとの予測は立ちがたく、よって他社との差別化にはつながらない。そのため、国有特許を使おうというインセンティブは薄くなってしまった。こうしたことから、国有特許はいかに優れていても誰も使わず、結果として、大学の研究成果は有効には使われず、産業界の競争力向上にも、社会的課題の解決にも貢献できなかった。

(2) 小田切宏之「日本の技術革新における大学の役割—明治から次世代まで—」青木昌彦ほか編『大学改革—課題と争点—』東洋経済新報社、2001、pp.117-134。

(3) 「研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率の推進等に関する法律」（平成20年法律第63号。「研究開発力強化法」）に引き継がれ、2008年に廃止。

(4) 技術移転機関（Technology Licensing Organization: TLO）の頭文字からTLO法とも称される。

ただし、大学の研究成果は本来、論文で発表されるものであり、特許になるのは例外的なケースであった。論文を読んだ企業関係者が産業化できると判断すれば、応用研究として引き継ぎ、製品を開発するというのがバイ・ドール法以前に多く見られた知識移転の姿であった。米国企業のみが大学の知識を応用できる能力を備えていた1950～60年代には、これは合理的な知識移転ルートだったが、1970年代以降、欧州や日本企業も研究開発能力を向上させると問題が生じた。米国政府の資金による研究成果を使って、欧州や日本企業が競争力をつけて米国企業をしのご勢いとなったからである⁽⁵⁾。

こうして、1970年代後半以降、西ドイツ（当時）や日本の台頭と米国の競争力衰退が顕在化すると、新しい競争力構築のモデル、すなわち新技術の創造や実用化により競争力を獲得しようという機運が高まる。そして、新技術を生み出す大学から米国企業への知識移転をスムーズにすべく、阻害要因を取り除くためバイ・ドール法が作られた。

同法には、「特許を始めとする知的財産権の機関帰属」と「研究者へのロイヤルティ配分」という2つが明記されている。前者は、連邦政府の資金を受けて行った研究成果の所有権は研究機関に属することを明文化したものであり、大学で生まれた知識の知財化と、それを使った大学からの知識移転に弾みをつけることになる。後者は、発明を通じて大学研究者が利益を得ることを公式に認めたものであり、知識移転の活性化につながると考えられた。同法にはまた、中小企業の優遇、ロイヤルティの研究費への支出義務、機関帰属特許の政府利用などについても定められている。

(2) バイ・ドール法の評価

忘れてはならないのは、バイ・ドール法の施行と前後して米国では様々な制度変化が起こっていたという事実である。冒頭に書いたコーエン・ボイヤー特許の成立⁽⁶⁾や大学発ベンチャー企業であるジェネテック社の創業はバイ・ドール法の直前であり、また同法施行以降にも様々な改革——例えば、基礎研究の税額控除制度の導入、エンジニアリング・リサーチ・センター（Engineering Research Center）⁽⁷⁾の設立——がなされている。前者は企業から大学への基礎研究委託を促進し、後者は産学の共同研究を促進した⁽⁸⁾。

加えて、「大学が特許を取得することに熱心になったのは、バイ・ドール法以前にバイオテクノロジー分野で研究が進んでおり、医薬品産業などで直接的に有用な研究が急激に進んでいたことが背景にある」との指摘もある⁽⁹⁾。同法以前から大学研究者の知識商業化活動は増えつつあったこと、同法と同期して起こった様々な制度変化も産学間の共同研究を後押ししたことを考えると、バイ・ドール法は「科学・技術と制度の変化」が伴ったことで実効性を得たと言えよう。

(5) 宮田由紀夫『米国キャンパス「拜金」報告—これは日本のモデルなのか?—』中央公論新社, 2012.

(6) 1974年に申請され、その後に3つの特許に分割され、それぞれ1980年、1984年、1988年に認められた。

(7) 研究、社会実装、人材育成の3つを同時達成することを目標とするNSF（米国科学財団）の産学共同推進プログラム。1985年に開始されて以来、極めて優れた実績を上げ、NSFのさまざまな事業の中でもトップクラスの評価を得ている。『平成26年度調査報告書 米国のEngineering Research Centers (ERC) —融合型研究センターのFederal Flagship Scheme—』科学技術振興機構研究開発戦略センターウェブサイト <<https://www.jst.go.jp/crds/report/report04/CRDS-FY2014-RR-02.html>> ; 林隆之「大学の研究センターの評価とベストプラクティスの集積—米国科学財団(NSF)の工学研究センター・プログラムの事例から—」『大学評価・学位研究』第3号, 2005.9, pp.45-65.

(8) 後藤晃『イノベーション—活性化のための方策—』東洋経済新報社, 2016.

(9) 同上, p.67.

ただし、バイ・ドール法施行以前には、エネルギー省や農務省のように連邦資金で行った研究成果を大学が自由に使うことを禁じる省庁もあり、そうした知識移転の阻害要因を取り除いた同法の威力は無視できない。つまり、バイ・ドール法は、行政・立法側がイノベーション・システムの弱点を修正したという側面を持つと同時に、大学や産業側からの働きかけによって作られたという側面も持ち、そうした意味では同法は、産学連携活性化の原因でもあり結果でもあると言われている⁽¹⁰⁾。

ところで、バイ・ドール法の有効性は限定的という研究には、マワリーとサンパットのようには、同法施行のはるか以前から続く米国の知識移転の伝統こそが、1980年以降の産学連携の隆盛をもたらしたとの指摘もある⁽¹¹⁾。同様のものとしては、(バイ・ドール法のような外部要因だけではなく)古くから蓄積されてきた大学の内部要因も産学連携の進展に影響しているとする研究がある。例えば1994～97年の期間に全米の大学を調査したグレゴリオとシェーンは、優れた「大学の知的基盤」と「大学の技術移転機関 (Technology Licensing Organization: TLO) 施策」(TLOについては後述)が大学発ベンチャーの数にプラスに影響していると述べている⁽¹²⁾。また、マサチューセッツ工科大学 (MIT)、カリフォルニア大学グループ、スタンフォード大学の3つが大学発ベンチャー企業の数と業績において他校を圧していると指摘したオーシェらは、歴史と伝統が大学発ベンチャーの質や量に貢献していると主張した⁽¹³⁾。

以上から、米国の産学連携を語る上ではバイ・ドール法と同じように——場合によってはそれ以上に重要なのは——各大学の内部要因であると言えよう。その中でも特に、大学当局による支援体制は重要である。米国の大学で産学連携の支援体制が充実している理由としては、2つのことが考えられる。第1に、米国の大学は社会に対して実学を提供するという役割を古くから負ってきたことである。例えば1824年創立のレンセラー工科大学の目標は「科学を応用して、生活に役立つ目標を達成できる人材の育成」⁽¹⁴⁾であった。また、1865年創立のコネル大学は「誰でも、何でも学べるような大学」⁽¹⁵⁾が設立動機であった。このような「大衆のための実用的な大学」は米国では強く求められたようで、19世紀の企業家として有名なアンドリュー・カーネギー (Andrew Carnegie) は「現在のようなカレッジの教育 [= 植民地時代に建てられた大学でのヨーロッパ式カリキュラム] を受けたのでは産業界での成功はおぼつかない」([] 内は筆者補記)として、他の経済人と共に大学改革を強く求めた⁽¹⁶⁾。

(10) David C. Mowery, “The Bayh-Dole Act and High-Technology Entrepreneurship in U.S. Universities: Chicken, Egg, or Something Else?” Gary D. Libecap ed., *University Entrepreneurship and Technology Transfer*, (Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation, and Economic Growth, Vol.16), Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 2005, pp.39-68; 宮田由紀夫『アメリカの産学連携と学問的誠実性』玉川大学出版部, 2013.

(11) David C. Mowery and Bhaven N. Sampat, “Universities in National Innovation Systems,” Jan Fagerberg et al. eds., *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 2005, pp.210-239.

(12) Dante Di Gregorio and Scott Shane, “Why do Some Universities Generate More Start-ups than Others?” *Research Policy*, 32(2), Feb. 2003, pp.209-227.

(13) Rory P. O’Shea et al., “Entrepreneurial Orientation, Technology Transfer and Spinoff Performance of U.S. Universities,” *Research Policy*, 34(7), Sep. 2005, pp.994-1009.

(14) “for the purpose of instructing persons ... in the application of science to the common purposes of life” “PRI History,” Dec. 17, 2010. Rensselaer Polytechnic Institute Website <<http://www.rpi.edu/about/history.html>>

(15) 設立者の建学動機は、“I would found an institution where any person can find instruction in any study”であると説明されている。“Cornell Chronicle,” Aug. 6, 2007. Cornell University Website <<http://news.cornell.edu/stories/2007/08/cornells-any-person-any-study-named-best-college-motto>>

(16) E・L・ボイヤー (喜多村和之のほか訳)『アメリカの大学・カレッジ—大学教育改革への提言—改訂版』玉川大学出版部, 1996, p.87. (原書名: Ernest L. Boyer, *College: the undergraduate experience in America*, 1987.)

第2の理由は、成功した企業家が創設したり、設立に深く関与した大学も多いという歴史的背景である⁽¹⁷⁾。上述のカーネギーが創立したカーネギー・メロン大学、船舶・鉄道の実業家であるコーネリアス・ヴァンダービルト (Cornelius Vanderbilt) の寄附によってつくられたヴァンダービルト大学、鉄道事業で財を成したリーランド・スタンフォード (Leland Stanford) によるスタンフォード大学などに代表されるこれらの大学の設立理念は、研究成果の産業利用や商業化にも親和的であった。この点は、19世紀以降に国家とのつながりを深める欧州の大学や日本の国立大学と大きく異なる点である。

(3) 産学連携支援体制—技術移転機関 (TLO) を中心として—

米国における産学連携の隆盛をもたらした要因として、バイ・ドール法のような外部要因はもちろんのこと、大学ごとの内部要因も看過できないと指摘し、内部要因の具体例として充実した支援体制があることを上では述べてきた。以下では産学連携支援の中核を成す TLO について詳しく見ていく。

1969年、ニルス・ライマース (Niels Reimers) がスタンフォード大学に技術移転局 (Office of Technology Licensing: OTL) をつくったことが TLO の本格的な始まりとされている。OTL は小規模な予算と少数のスタッフによる組織としてスタートしたが、学長やノーベル物理学賞を受賞した研究者などの有力者が設立準備委員会のメンバーに含まれていた⁽¹⁸⁾。

スタンフォード大学における OTL 設立よりはるか以前の 1920～30年代に、米国の幾つかの大学では、物理学や工学の領域での研究成果を企業へ移転して特許が成立していた。だが、知識移転プロセスの大部分は学外組織に委託して⁽¹⁹⁾、大学は研究成果の産業利用には関与しようとはしなかった⁽²⁰⁾。また、1940年代には MIT に TLO が設立されているが、法律家中心の事務所だったこともあり、特筆すべき成果はあげていない⁽²¹⁾。対照的にスタンフォード大学の OTL は、大学研究者による発明の潜在的価値を見抜き、研究者や企業とのコミュニケーションを重ねて事業化を構想し、特許化とライセンス供与を取り仕切るという積極的な知財ビジネスを展開した。従来から行われてきた知財管理に加えて、知財のマーケティングを本格実施したことで⁽²²⁾、産学連携モデルの手本となった。

1980年代、コーエン・ボイヤー特許のライセンス供与でスタンフォード大学の OTL が大成功を収めたこともあり、また、同時期にはバイ・ドール法の施行及び一連の制度変化が起こったことも関係して、全米の大学では技術移転ブームが起こった。1980年代半ばからの約 10

(17) アメリカの大学には、モリル・ランドグラント法 (Morrill Land-Grant Colleges Act of 1862, Public Law 37-130) の適用を受け、連邦政府から州に付与された土地を資産として設立されたランド・グラント大学 (land-grant university)、各州が設立の中心となっている州立大学、そして私立大学の種類があるが、MIT やコーネル大学のように複数種類をまたがる大学もある。

(18) 上山隆大『アカデミック・キャピタリズムを超えて—アメリカの大学と科学研究の現在—』NTT 出版, 2010。

(19) 同上。全米各地の大学に OTL (TLO) が誕生する以前は、リサーチ・コーポレーション (RC) という非営利団体が、米国大学で生まれた知識の特許化を受託することが多かった。

(20) 上山 前掲注(18)

(21) 塚本芳昭「研究大学における産学連携システムに関する研究—日米比較による考察—」『研究技術計画』14(3), 1999.11, pp.190-204.

(22) 宮田 前掲注(5) ライマースから直接教えを受けた山本貴史・東京大学 TLO 代表取締役社長の講演記録によれば、コーエン・ボイヤー特許は、ライマースが特許化を提案し、特許出願に反対していたコーエンとボイヤーを説得したことで誕生し、450 件以上のライセンス供与が実現した。山本貴史「日本の産学連携も進んでいるが課題も—ベンチャーや中小にもライセンスを—」サイエンスポータル <https://scienceportal.jst.go.jp/columns/highlight/20161025_01.html#>

年間、米国では毎年100前後の大学で技術移転機関（TLO）が設立された⁽²³⁾。

(4) 米国における技術移転機関発展の要因

スタンフォード大学のOTLが目覚ましい成果をあげ、その後の技術移転機関ブームを呼んだ要因についての先行研究をまとめると、「技術の特徴」、「制度の変化」、「卓越した個人の活躍と流動性」、「組織の戦略」、「連邦政府からの潤沢な研究資金援助」の5つになる。

第1の「技術の特徴」については、同大学OTL発展の契機となったコーエン・ボイヤー特許がバイオテクノロジー分野での研究成果を基にしていたということと関係している。

バイオテクノロジー分野を事業領域とする医薬品産業では、1つの製品（医薬品）に1つの基本特許が対応する「独立型技術」が使われることが多い。対照的に、パソコンやスマートフォン等のエレクトロニクス産業では、1つの製品に数万の標準必須特許が関わっており、こうした技術は「集積型技術」と呼ばれる⁽²⁴⁾。集積型技術の産業では大学から1つや2つの技術移転を受けても新製品開発の効率はほとんど変わらないが、独立型技術の医薬品産業では1つの基本特許の排他的実施権を得ることは売上げや利益率の増大につながる。したがって医薬品産業では、大学からの知識移転へのニーズが特に高い。上山はバイオテクノロジーのことを「基礎研究でありながら産業化の高い可能性を持つ技術」と表現しているが⁽²⁵⁾、こうした特徴がスタンフォード大学OTL初期の成功に大きく影響していると思われる。

また、第2の要因である「制度の変化」による影響も大きい。コーエン・ボイヤー特許は、正確には3つの特許の総称であるが、そのうちの1つである微生物に対する特許は、当時の米国特許商標庁がプロダクトである微生物に対して特許を与えることに消極的だったため、出願当初は成立が危ぶまれていた。だが、1980年6月に米国最高裁判決が石油を分解するバクテリアの発明に対する特許を認めてから風向きが変わり、成立に至ったと言われている⁽²⁶⁾。さらに既出のように、基礎研究の税額控除制度の導入、エンジニアリング・リサーチ・センターの設立といった一連の制度改革もTLOの活動を後押しした⁽²⁷⁾。

そして、スタンフォード大学OTLとその後の技術移転機関設立ブームは、設立者ライマースという「卓越した個人の活躍と流動性」（第3の要因）抜きには語れない。ライマースは、コーエンとボイヤーが共同で新しい遺伝子操作技法を発明したという『ニューヨーク・タイムズ』の記事から事業機会を見抜き、特許出願に躊躇（ちゅうちょ）するコーエンを説得し、出願から成立までの先例のない困難な道程を乗り切って、さらには『ネイチャー』や『サイエンス』に非独占的ライセンスの供与に関する広告を出したことで、数百億円のロイヤルティ収入を大学にもたらし、同時にバイオテクノロジー産業の発展に貢献した⁽²⁸⁾。

(23) 後藤 前掲注(8)

(24) 小田切宏之『産業組織論—理論・戦略・政策を学ぶ—』有斐閣、2019。なお、小田切は、「1つの技術が次の研究開発に必要なような累積型技術」にも言及しているが、紙幅の都合でここでは省略する。

(25) 上山 前掲注(18)

(26) 渡部俊也・隅蔵康一『TLOとライセンス・アソシエイト—技術移転機関と研究社と産業界の橋渡し役—新産業創生のキーマンたち—』ピーケイシー、2002。

(27) 後藤 前掲注(8)

(28) ライマースの活動については幾つかの著作で報告されているが、ここでは（特別な断りや引用がない限りは）ライマースから直接教えを受けた山本貴史・東京大学TLO代表取締役社長の講演記録、並びに、山本と直接的・継続的にコンタクトを取りながら産学連携に携わっていた渡部俊也及び隅蔵康一が著者に入っている著作（例えば、脚注(26)、(45)）に依拠している。

ライマース個人の能力や活躍が米国の産学連携の発展に直接貢献したこと以上に重要なのは、彼の組織間移動（流動性）が知識移転についてのノウハウを普及させる経路（conduit of knowledge）になったという点である。ライマースは、もともとはハイテク企業のエンジニア兼契約担当マネージャーであったが、1968年にスタンフォード大学で職を得て翌年にOTLを立ち上げ、1985～86年のサバティカルの際にMITのディレクターに就任してスタンフォード大学のシステムをMITに移植した。1989～90年の期間にはカリフォルニア大学バークリー校（以下「UCバークリー」）とコンサルタント契約を結び、やはりスタンフォード大学のシステムを移植した。

このようにライマースは、スタンフォード大学在籍中にもMITやUCバークリーの仕事も兼務することでスタンフォード型システムを移植し、さらに退職後には、カリフォルニア大学サンフランシスコ校でも技術移転機関を創設している⁽²⁹⁾。また、退職後は、大学技術管理者協会（Association of University Technology Managers: AUTM）の設立に参加したり、米国・カナダ・ライセンス・エグゼクティブ協会（Licensing Executives Society: LES）会長を務め、技術移転機関設立と運営に関するノウハウを多くの大学に移植している。ライマースの能力はもちろんだが、彼の高い流動性がTLOのような技術移転機関の運営ノウハウを広め、それが結果として米国における産学連携の発展に寄与したといえよう。

第4の要因である「組織の戦略」については、企業の戦略と大学（特にTLOのような技術移転機関）の戦略の2つとも重要である。

企業については、1970年代末からの戦略シフトに注目する。1970年代後半から1980年代にかけての不況の影響もあり、米国の主要企業は2つの戦略上の選択を行った。1つは企業の研究開発（R&D）費削減と、それと表裏一体のR&Dの外部委託である。リスクが高く時間もかかる基礎研究から撤退し、中央研究所型組織を廃止して身軽になることで、競争を制しようとした。もう1つはリードタイムの短縮化、つまりスピードによって競争を制すことであり、短期で成果を出すことである。産業化までに時間がかかり、投資コスト回収までには更に長期間を要する中央研究所の廃止は、スピードによる競争という戦略から見ても合理的なものであった。そして、自前でのR&Dに代えて、大学との共同研究等の産学連携が企業の戦術として採用されたのである⁽³⁰⁾。

大学については、スタンフォード大学OTLで「選択と集中」という戦略が立案・遂行されていたことが特筆すべき点である。ライマースが作り、幾つもの大学にも移植したスタンフォード大学OTLでは、活動内容を技術シーズの発掘、ニーズの開拓、技術のパッケージ化、販売といったものに集中させる一方で、弁理士や弁護士が手掛ける業務は外部委託していた。大学の一部局にすぎない技術移転機関が、こうした資源配分に関する経営戦略を持ち、それを完遂していたということも、米国の技術移転機関を発展させた要因である。

第5の要因は、「連邦政府からの潤沢な研究資金援助」である。高橋・中野は1995年度のデータを根拠に「（米国大学が得た）ライセンス収入の40倍以上もの研究資金が連邦政府から投入されていた」と指摘し、政府からの潤沢な研究資金援助こそが、米国で産学連携が目覚ま

(29) 高橋伸夫・中野剛治「技術移転の考え方—大学と大学に所属する研究者のために」『赤門マネジメント・レビュー』2巻10号, 2003.10, pp.481-531.

(30) 猪木武徳『大学の反省』（日本の〈現代〉11）NTT出版, 2009.

しい成果をあげた要因であるとしている⁽³¹⁾。

以上、スタンフォード大学 OTL の成功と、その後の技術移転機関ブームにまつわる5つの要因を指摘した。バイ・ドール法はこうした5つの要因の中で起こったイベント、つまり、イノベーション・エコシステムの内部要素であり、バイ・ドール法だけが米国の活発な知識移転をもたらしたのではない。そのことは、バイ・ドール法的な仕組みを導入した後の欧州でも認識されており、例えばイタリアでは、バイ・ドール条項が施行された後でも大学当局の支援が不足している場合は、知識の商業化は不活発であるとの指摘がある⁽³²⁾。

したがって、日本におけるバイ・ドール条項導入の影響を検討する際には、米国バイ・ドール法の発効を促した当時の米国のイノベーション・エコシステムが現代日本にも移植されているのか、という観点から検証することが重要であろう。

(5) 活発化した産学連携に対する米国での評価

日本について検討する前に、米国で産学連携が活発になった結果、どのような動きがあるかについて、「研究・教育と産学連携活動のトレードオフ問題」、「研究不正と研究者の中立性」、「産業界や経済への貢献」の3つに焦点を当てながら簡単に整理する。

(i) 研究・教育と産学連携活動のトレードオフ問題

産学連携活動が活発化すると、研究・教育への資源配分が減少するのではないかと懸念された。研究と産学連携活動の「トレードオフ問題」である。数多くの先行研究が、論文発表状況や被引用状況を調査し、それが産学連携活動（特許の出願・取得、研究資金の受入れ、起業活動への関与など）とどのような相関を持つのかを分析しているが、それらをまとめたフォレイとリッソーニによると、産学連携活動を行う大学研究者は、行わない者に比べると生産性が有意に高いと結論付けている⁽³³⁾。当初の懸念とは逆の現象、すなわち産学連携活動は大学研究者の科学生産性と正の相関を持つことが明らかになっている。

ただし、その生産性の高さは、生まれ持った才能や個人特性に起因する（才能ある科学者はそうでない者に比べて、研究と産学連携活動の両方ともに秀でている）のか、あるいは産学連携活動が研究活動に対して何らかの良い効果を与えている（研究資金を得たり企業と連携したりすることによって、社会に潜在するニーズにライバルよりも早くに気が付き、次世代に向けた研究シーズをうまく捉える）のか、未だに解明されていない。

また、研究と産学連携活動の間にトレードオフはなくとも、教育と産学連携活動の間にトレードオフが存在する可能性は排除できない。ステファンは、科学者を突き動かす動機やインセンティブについての先行研究をまとめているが、その中には「発見の先取権の確保と、それ〔一番先に業績を上げたということ〕に対する科学界からの認定」(〔 〕内は筆者補記)、「お

(31) 高橋・中野 前掲注(29)

(32) Nicola Baldini, "Implementing Bayh-Dole-like laws: Faculty problems and their impact on university patenting activity," *Research Policy*, 38(8), Oct. 2009, pp.1217-1224.

(33) Dominique Foray and Francesco Lissoni, "University research and public-private interaction," Bronwyn H. Hall and Nasan Rosenberg eds., *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol.1, Oxford: North-Holland, 2010.

金と賛辞」、「自然界の謎解き (puzzle-solving)」などが含まれる一方で、教育は含まれていない⁽³⁴⁾。ここから類推すると、科学者が産学連携に取り組んだ場合、発見の先取権を得るために研究への時間配分は減らさない一方で、教育への時間配分を減らすことはあり得るだろう。

(ii) 研究不正と研究者の中立性

産学連携、特に公式な組織間連携では、大学の知識を提供し、その対価として産業界の資源（設備、試料、情報、金銭など）を得るため、両者の間には一定の緊張関係が存在する。特に大学研究者は、資源提供者である産業界の意向や思惑を常に意識しなければならない。そうした中では、科学者は相手先企業に不都合な研究結果の公表を控えたり、企業の特許出願まで研究成果を公表することを遅らせたりするのではないかと、という懸念がある。

ベッケルマンらはライフサイエンス分野での民間資金の受入れと研究成果に関する 8 本のレビュー論文を取り上げてメタ分析を加えているが、それによると、企業からの研究資金受入れが大学の研究を歪めている可能性があると考えられる。企業からの資金供与があるものとなないものでは研究結果に有意な差が生じており、前者は後者よりも産業界に好意的な結果が出ている。つまり企業からの資金受入れによって、研究成果に歪みが生じている可能性を示唆しているのである⁽³⁵⁾。

また、ベッケルマンらは、企業が資金を提供する場合は研究成果の公表時期が意図的に遅らされることが多いとも指摘しているが、マーティソンらも同じことを明らかにしている。マーティソンらは、米国を拠点として活動し、国立衛生研究所 (National Institutes of Health: NIH) から研究助成を受けた数千人の科学者を対象として、調査対象者自身の研究不正に関するアンケート調査を実施したが、多くの研究者たちが様々な不正を認めている。中でも多かったのは、「資金提供組織から圧力を受けて、研究計画、研究方法または研究結果を変更、改ざんした」であった⁽³⁶⁾。

研究者の中立性も、研究の歪みと並んで米国で懸念された問題である。特定企業や産業界と深いつながりを持つ研究者の場合、政府への助言や政策への関与において、偏りのある言動をとる可能性がある。たとえ研究者自身は研究者倫理に沿った行動をとっていても、彼らの判断に偏りがあるのではないかとその印象を与えるだけでも、国のイノベーション・システムにとっては損失である。科学の信用が傷つき、一般市民の科学への支持が弱まるからである。既出の宮田によれば、1968年にカリフォルニア州サンタ・バーバラ沖で原油流出事故が起こった際に、同州は事故が環境に与える影響の調査を地元の大学研究者に委託しようとしたが、全員が企業と何らかの関係を持っており、利益相反に該当するため委託できなかった⁽³⁷⁾。

今日、大学の研究はますます細分化しているが、それに伴い一つ一つの分野の研究者数は少なくなっていると思われる。そうした中で産学連携が進むと、本人の実際の行動はどうで

(34) ポーラ・ステファン (後藤康雄訳) 『科学の経済学—科学者の「生産性」を決めるものは何か—』日本評論社, 2016. (原書名: Paula E. Stephan, "The economics of science," *ibid.*, pp.217-273.)

(35) Justin E. Bekelman et al., "Scope and impact of financial conflicts of interest in biomedical research: A systematic review," *JAMA*, 289(4), Jan. 2003, pp.454-465.

(36) Brian C. Martinson et al., "Scientists Behaving Badly," *Nature*, 435(7043), 9 June 2005, pp.737-738. (邦訳: 「不心得な科学者たち」『Nature Digest』2(8), 2015.8, pp.18-21.<<https://storage.googleapis.com/natureasia-assets/ja-jp/ndigest/pdf/v2/n8/ndigest.2005.050818.pdf>>)

(37) 宮田 前掲注(5), pp.226-227.

あれ、各分野において中立的であると「社会から認められる」研究者の数は少なくなるであろう。これは科学技術政策の立案と実行において深刻な問題である。

(iii) 産業界や経済への貢献

バイ・ドール法が米国経済の発展に直接的に貢献したのかについては、慎重な検討が必要である。既述のように、同法以前から大学研究者の知識移転とそれによる知識商業化は増えつつあり、バイ・ドール法はそうした流れの中の（重大だが）1つのイベントであるという見解が多い。20世紀終わりからの米国経済の復活と繁栄は、1970年代後半の経済停滞期への対応である産業界の変化や、バイオテクノロジーという「基礎研究でありながら産業化の可能性も高い」技術の登場など、イノベーション・エコシステムの転換というフレームワークで捉えるべきであり、バイ・ドール法施行という1つのイベントを過大評価するのは適切ではないというのが、学界の大勢を占める意見である。

また、バイ・ドール法が整備されたとはいえ、大学から企業への知識移転と、それに基づく商業化、さらにその先にある経済効果の発生は、本質的に困難であることに変わりはない。産学連携活動を行う大学研究者であっても、活動動機の中で最も大きいのは「自分の評判を上げること」と「謎解き (puzzle-solving) の面白さ」であり、知識の商業化によって発生する金銭の重要性はそれほど意識していない⁽³⁸⁾。よって、大学研究者が生み出す知識は、市場のニーズと大きく乖離 (かいり) していることもしばしばである。移転を受けようとする企業は、少なからぬ額の応用・開発研究投資と相応の時間を受け入れる覚悟が必要であろう。

そうした覚悟を持って大学の知識を受け入れ、高額なR&D投資を負担して革新的製品が生まれた場合でも、その新製品が既存製品を置き換えてしまう「共食い」(cannibalization) が起こるかもしれない。そうした事態を察知すると、企業は知識移転プロセスを中断するであろう。だからといって、比較的産業化に近い知識——R&D投資も小さく、スピーディに産業化できる知識——の移転を受けると、その内容は、企業の研究部門が完成させている研究成果と重複する部分が多いかもしれず、効率的な知識移転とはならないおそれがある。このように、産学連携から革新的製品を生み出して企業成長につなげることは本質的に困難であり、その困難さそのものは、バイ・ドール法で解決できるものではない。

しかし、それでもなお、バイ・ドール法の貢献は小さくはないと思われる。なぜなら、同法によって（たとえ私立大学であっても）公的な存在である大学・研究機関と、私益を追求する民間企業との垣根が取り払われて、知識移転を阻害していた要因が——たとえ部分的にあるにせよ——なくなったことの意義は大きいからである。

この意義は、特に中小企業やスタートアップ企業にとって大きかったものと思われる。既存の大企業は人材が豊富な上、社内にR&D部門を持ち自らも研究活動を行っていることから、足りない知識を社内で作り出したり、あるいは特定の大学研究者と継続的で緊密な関係を構築して長期にわたって知識生産を外部委託することもできる。

対照的に資源制約が厳しい中小企業・スタートアップ企業では、知識の内部生産に利用可能な社内資源は限られている。また、TLOが実質的にないに等しい時代には、必要な知識へのアクセスも困難だったと想像される。そうした意味では、バイ・ドール法の意義は中小企業や

(38) Alice Lam, "What motivates academic scientists to engage in research commercialization: 'Gold', 'ribbon' or 'puzzle'?" *Research Policy*, 40(10), Dec. 2011, pp.1354-1368.

スタートアップ企業にとっては大きなものだったと思われる。

さらにバイ・ドール法の重要な意義は、産学連携活動に正当性 (legitimacy) を付与したこと、特に大学が特許を申請することに「お墨付き」を与えたことかもしれない。バイ・ドール法施行直後の1981年にカリフォルニア大学サンフランシスコ校から出された文書は、大学研究者が企業と研究に関する密接な関係を持つことを懸念しており、ビジネスとアカデミアの動機と責任は本来、相反するとして、産学連携に熱心な教員を非難するトーンとなっている⁽³⁹⁾。

こうした考えは決して特殊でもなければ、バイ・ドール法に対する反動でもない。コーエン・ボイヤー特許出願直前まで、両教授は研究成果の特許化に強い躊躇 (ちゅうちょ) を持っていたことが複数の場で報告されている⁽⁴⁰⁾。だが、特許化しなければ、大学の研究を基に開発・応用研究が進み、製品化されて社会へ広く普及し、社会の人々の役に立つということも起こり難い。バイ・ドール法が大学知識の商業利用に反発する科学者コミュニティに対して特許化の有用性を具体的に示し、産学連携活動へ正当性を付与したことは、見過ごせない貢献である。

3 日本の産学連携⁽⁴¹⁾

(1) 制度改革

日本では「公式な組織間連携」(コラム4参照)としての産学連携は、本章1(2)に記した一連の法改正によって体制が整えられた。既述の米国のケースと同様に、バイ・ドール条項の誕生と並んで重要なのは、大学当局が知識移転をサポートする体制づくりを促す法律の施行である。1998年の大学等技術移転促進法がこれに該当し、同法が成立した年には4つの承認TLO⁽⁴²⁾(東京大学TLO、関西ティー・エル・オー、東北テクノアーチ、日本大学産官学連携知財センター)が誕生した。

さらに産学連携に弾みをつけたのは、2004年の国立大学の法人化と、それに伴う制度変化である。国立大学の法人化とは、これまで文部科学省の内部組織であった国立大学が、自主的な大学運営ができるようになったことを意味する。法人化により制度も大きく変わったが、ここでは運営費交付金の漸次減額と競争的資金の拡充に注目し、これらが産学連携に弾みをつけた理由について、プル要因とプッシュ要因の2つに分けて以下に説明する。

プル要因は、各国立大学法人において知的財産権の保有・管理を独自に行うことが可能となったということである。法人化以前は、大学研究者の発明による特許の帰属が曖昧な状態にあったため⁽⁴³⁾、企業から見ると大学の発明を使っただけの応用・開発研究は取引費用が高く、

(39) 上山 前掲注(18)

(40) 上山 前掲注(18); 山本 前掲注(22)

(41) 本節の内容の多くは、次の論文に依拠している。安田聡子ほか「産学連携—中小企業と積極的に協力する大学および連携プロジェクトの研究—」『日本政策金融公庫論集』44号, 2019.8, pp.71-98.

(42) TLOには、認定TLOと承認TLOがある。前者は、国立大学や国の試験研究機関が持つ特許を取り扱うもので、研究機関を管轄する省庁が認定する。後者は、研究者個人が持つ特許を取り扱うことが特徴で、経済産業省と文部科学省がTLO法に基づき事業計画を承認する(「ITレポート TLO」2004.8.17. 日経 XTECH ウェブサイト <<https://tech.nikkeibp.co.jp/it/article/Keyword/20070205/260722/>>)。大学から産業界への知識移転では、承認TLOが介在することが多い。

(43) 「ある国立大学では、2003年度までの発明について、機関帰属(国有)となったのはほぼ1割程度にすぎない。残りの9割は、発明委員会において個人有と判断され、個人有と判断されたもののうちほぼ半数がTLOによって特許出願された。個人有とされたものの残りの大半は、実際にはその技術を利用する企業によって特許出願された」(メディカルインパクト編著、清野裕監修『大学の研究成果を実用化するための技術移転ガイドブック—共同研究や特許のルールから起業のノウハウまで研究者として知っておくべき新常識』羊土社, 2004, p.47.)。

かつ、リスクも高いものであった。発明した研究者にとっては、特許出願の際には自分自身で明細書等の書類作成をすることもしばしばであり、出願は魅力的な選択肢ではなかった。1998年以降にTLOが誕生したことで、TLOが関心を示す発明については出願手続を依頼できるようになったが、そうでないものについては研究者自身が出願やライセンス供与の手続を行わざるを得なかった。研究者の大多数はそうしたノウハウを持たなかったこともあり、発明は非公式に企業に移転されていたようである⁽⁴⁴⁾。

しかし法人化以降、「知的財産に係る権利等は機関帰属が原則」と定められたことで、「研究者が発明届を出し、知的財産本部が特許出願して、TLOがマーケティングを行う」という流れが出来上がり、知的財産の誕生（知財化）から普及までがスムーズになった⁽⁴⁵⁾。こうしたことを受けて、各大学本部は産学連携に関わる活動に多くの資源や人材を配分していくこととなり、産学連携を企画・立案・実行するための制度や組織と資源（ヒト、モノ、カネ）が整えられた。

産学連携に弾みをつけたプッシュ要因は、運営費交付金の削減である。従来の国立大学は運営費交付金（用途を定めずに毎年一定額が国から交付される資金）に支えられており、その一部が国立大学に所属する研究者に配分されていた。だが2005～06年の閣議決定に運営費交付金の削減が明記されたことから⁽⁴⁶⁾、国立大学の研究者は競争的資金によって研究費を獲得することを求められた。つまり、研究の進捗や成否は、研究費獲得の成否に左右されることになる。こうした中、研究者の間には「研究成果のうち、産業応用できる研究については企業へ移転することで研究資金を得る」という気運が高まり、産学連携へのプッシュ要因となった。

以上のように、1995年以降の一連の改革によって産学連携を遂行する体制が整えられ、さらに2004～06年の改革によって各大学の当局と研究者は産学連携へと誘われていくようになる。次項では、それから十余年がたった現在の日本の産学連携について説明する。

(2) 日本の産学連携の実情

産学連携とは、企業と大学部門という異なる部門に属するアクター同士が協力・連携することで、能力やリソースを互いに補い合いながらイノベーションを起こそうとする営為である。こうした連携は「公式な組織間連携」と「非公式な個人的交流」に大別することができる（コラム4参照）。ここでは、定量データで把握可能な前者に注目して、公式な組織間連携としての産学連携を下のように細分化する。

- ① 企業から大学に対して研究費が納入され、研究を担う人材（多くの場合は企業研究者）も派遣される共同研究。研究テーマや期間が定められており、期間内に一定の成果を出すことが求められる。

(44) ロバート・ケネラー（矢崎敬人・首藤佐智子訳）「産学連携制度の日米比較—イノベーションへの影響—」後藤晃・長岡貞男編『知的財産制度とイノベーション』東京大学出版会、2003、pp.51-99。

(45) 長根（齋藤）裕美・隅藏康一「日本の大学における研究と技術移転」mimeo、p.18。2019年6月28日開催の「日本のイノベーションシステム研究会」（於：政策研究大学院大学）の席上にて配布された原稿。

(46) 「行政改革の重要方針」（平成17年12月24日閣議決定）では、国立大学法人では「中期目標に従い、今後5年間で5%以上の人件費の削減を行うことを基本とする」ことや「運営費交付金を抑制する」ことが明記され、また「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2006」（平成18年7月7日閣議決定）では「国立大学運営費交付金について、効率化ルールを徹底し、各年度の予算額を名目値で対前年度比▲1%（年率）とする」ことが決められた（それぞれ、首相官邸ウェブサイト <<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/gyokaku/kettei/051224housin.pdf>>; 内閣府ウェブサイト <<https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/cabinet/2006/decision060707.pdf>>）

- ②企業が研究に必要な費用を負担する受託研究（企業側から見ると委託研究）。共同研究と同様に、研究テーマ、期間、成果についての制約がある。
- ③学問や研究を推奨するために、目的や期間を定めずに企業が大学に寄附をする奨学寄附金。
- ④大学の研究成果（特許など）を TLO が企業等に売り込む活動。
- ⑤大学研究者が有償で行う、民間企業に対するコンサルティングや技術指導。
- ⑥大学研究者が研究成果を基に創業する大学発ベンチャー企業。

以上のうち、産業界と大学が「能力やリソースを互いに補い合う」という本質を最も忠実に反映する定量的情報であることから、①の共同研究の件数と金額は産学連携の研究で頻繁に使用される。本節でも、産学連携の全体像を見る際には共同研究のデータを使用する。ただし、共同研究のみでは大学ごとの産学連携の規模を捕らえることはできないため、大学別の違いを調べる際には共同研究に加えて、②の受託研究のデータを使用する。

(i) 大企業への集中

日本の大学と民間企業による共同研究は、産学連携の制度が整備された 2003 年から右肩上がり増加し、2009 年にはリーマンショックの影響による不況で落ち込んだものの、翌 2010 年から再び増加に転じている⁽⁴⁷⁾。

表 1 は 2014 ～ 17 年度の共同研究の推移を示したものだが、件数で見ても、金額で見ても一貫して増加傾向にある。同表の「全体の件数」から、国・公的機関・外国の機関・大学同士との共同研究を除いたものが「民間企業からの受入件数（右）／受入金額（左）」の欄に示されているが、これも一貫して増加傾向を示している。

表 1 大学と企業の共同研究の推移（2014 ～ 17 年度）

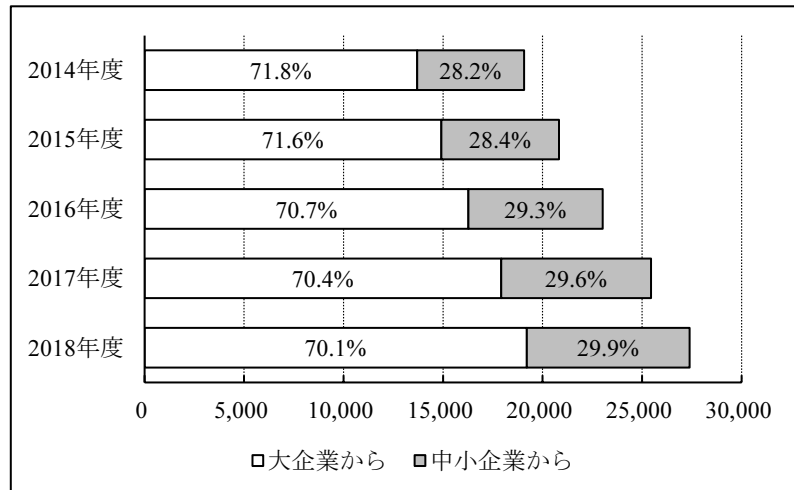
	全体の件数（単位：件）		全体の受入金額（単位：百万円）	
		民間企業からの受入件数		民間企業からの受入金額
2014 年度	22,755	19,070	55,488	41,603
2015 年度	24,617	20,821	61,444	46,719
2016 年度	26,994	23,021	64,032	52,557
2017 年度	29,906	25,451	73,191	60,814

(出典)「産学連携の実績」文部科学省ウェブサイト <www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/sangakub.htm> を基に筆者作成。

共同研究費の供出元（＝共同研究の相手先）企業は、大企業が多い。図 1 は供出元企業を大企業と中小企業に分けて、全件数に占める割合を示しているが、2014 ～ 18 年度の期間で約 7 割は大企業との共同研究である。

(47) 『大学技術移転サーベイ—大学知的財産年報—2017 年度版』大学技術移転協議会, 2018.

図1 共同研究費の供出元企業の規模（件数ベース）（2014～18年度）



（出典）「産学連携の実績」文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/sangakub.htm> を基に筆者作成。

本章2(5)(iii)で述べたように、大学と既存大企業との産学連携の場合は、R&D内容のオーバーラップが起こる可能性が高い。そうしたことを反映してか、米国では産学連携の相手先としてスタートアップ企業や大学発ベンチャー企業が大きな存在感を示しているが、日本では現在のところはまだそうした動きは起こっていない。これは米国との大きな、そして特筆すべき違いであろう。GEM（Global Entrepreneurship Monitor）⁽⁴⁸⁾が報告するように、日本は世界の中でも起業活動が極めて不活発な国であることから、産学連携の相手先となるほどの中小企業やスタートアップ企業数は限られているのかもしれない。

あるいは、日本版バイ・ドール条項以前から続いてきた、日本の大学における「非公式な個人レベルでの交流」——すなわち、個々の大学研究者が特定企業（主として大企業）と強いネットワークを持ち、当該企業は大学に研究費を提供し、それによる研究成果や発明は当該企業に譲渡される——の名残である可能性も否定できない。日本版バイ・ドール条項の施行を契機として、大学研究者と企業との個人レベルでの交流が消滅するという事態は考え難い。むしろ、そうした交流は続いているのではないだろうか。研究費の供出元として大企業が圧倒的な存在感を示す図1は、「非公式な個人レベルでの交流」が続いているということの間接的に示していると解釈することもできるだろう。

ただし経済産業省の調査によると、大学発ベンチャー企業は2002年度に531社あり⁽⁴⁹⁾、その後の2003年度は799社、2004年度は1,112社、2005年度は1,503社、2006年度は1,677社、2007年度は1,923社、2008年度は2,121社となっており、直近の2017年度には大学発ベンチャー企業数は2,093社に上ることから、今後は中小企業との産学連携も増えていく可能性は大いにある。これからの産学連携の推移を企業規模に着目して、注意深く観察していかなければならない。

(48) 世界各国の起業動向や企業家精神に関する調査・データ収集・国際比較を行う国際コンソーシアム。多くの国では大学研究者が中心となって自国のデータを取りまとめる。政府機関が後援している国も多い。“What is GEM?” GEM Website <<https://www.gemconsortium.org/>>

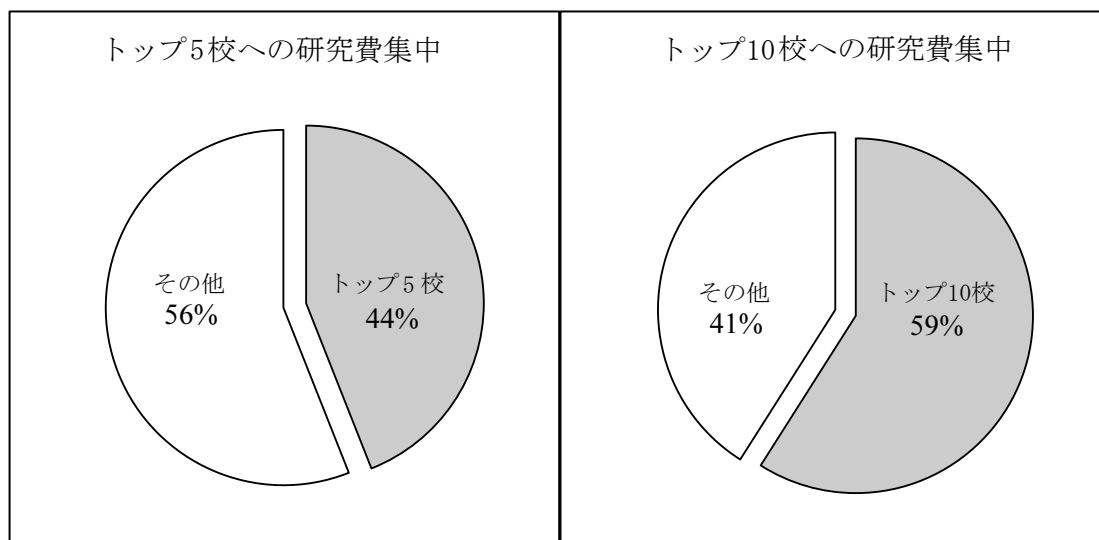
(49) 日本総合研究所「「大学発ベンチャーに関する基礎調査」実施報告書」（平成14年度産業技術調査）2003.3. 経済産業省ウェブサイト <https://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/start-ups/h14venturereport.pdf>

(ii) 特定大学への集中

大企業への集中と並んで日本の産学連携の特徴とされているのは、特定大学への共同及び受託研究費の集中である。2014～17年度の研究費に関する全てのデータが採取できる大学等(316機関)の共同及び受託研究費の平均値を求め、1位から最下位までを調査したところ、トップ5校(東京大学、京都大学、大阪大学、東北大学、九州大学)に4割強の共同・受託研究費が集中していた(図2)。この図はトップ10校とその他を比べてもいるが、トップ校に研究費が集中する傾向に変わりはない。むしろ、トップ5校への集中が際立つものとなっている。

トップ5校は、全て国立大学である。トップ10校を見ても、9校は国立大学(トップ5校及び名古屋大学、東京工業大学、北海道大学、筑波大学)であり、私立は慶應義塾大学1校のみである。

図2 トップ5校及びトップ10校への共同及び受託研究費の集中(2014～17年度平均)



(出典)「産学連携の実績」文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/sangakub.htm>を基に筆者作成。

(iii) 地方大学の特色ある産学連携

共同・受託研究の受入規模においては、トップ5校あるいはトップ10校が他校を寄せ付けないほどの存在感を示している。これらトップ校が獲得している共同・受託研究の大部分は、大企業からのものである。

だが、本章2(5)(iii)で述べたように、産学連携は、大学と民間企業との垣根が取り払われて知識移転がスムーズに進むときに最も貢献が大きく、そして米国の例から考えると、大学発の知識の受入れによって便益が拡大するのは、大企業よりもむしろ中小企業やスタートアップ企業である。そういう意味では、日本版バイ・ドール条項以降の産学連携が、日本の経済に及ぼした影響を検討する際には、中小企業やスタートアップ企業との連携について見ていかなくてはならない。

そこで、ここで取り上げた316校のうち上位20%(63校)を抽出し、それぞれの大学における中小企業⁽⁵⁰⁾からの共同・受託研究受入件数を数えた。そして、民間企業全体からの受入件

(50) 表2及び表3の出典である統計には、「スタートアップ」という分類はない。スタートアップ企業は中小企業に含まれるものとして以降の議論を進める。

数に占める、中小企業からの受入件数（＝中小企業からの受入比率）を求めた。表2は、このようにして求めた中小企業からの受入比率が高い大学10校を示している。この10校は、共同・受託研究受入総件数で（サンプルの）上位20%に入っていることから、民間企業との産学連携が活発で、かつ、そうした中でも中小企業やスタートアップ企業との連携に積極的に取り組んでいると考えられる。

さらに、同一地域内（都府県内）にある中小企業との産学連携件数の比率が高い大学10校を示したのが次頁の表3である。この表も共同・受託研究受入件数で上位20%に入っている大学のみを集計していることから、多数の民間企業から産学連携の申し出がある中で、地元の中企業やスタートアップ企業と積極的に連携している大学を示している。

表2 民間企業からの共同及び受託研究受入件数に占める中小企業の割合（2014～17年度平均）
（対象：受入総件数が上位20%を超える総件数ランキング63位以上の大学）

順位	名称	国公私種別	地域区分	中小企業からの受入件数／民間企業からの受入件数	受入総件数の順位
1	琉球大学	国立	地方	59.6%	44
2	鳥取大学	国立	地方	55.8%	42
3	岩手大学	国立	地方	49.3%	46
4	岐阜大学	国立	地方	48.5%	26
5	佐賀大学	国立	地方	48.2%	63
6	宮崎大学	国立	地方	47.7%	45
7	近畿大学	私立	都市	45.7%	20
8	三重大学	国立	地方	45.5%	27
9	大阪府立大学	公立	都市	44.7%	22
10	茨城大学	国立	地方	44.7%	51

（注）都市＝三大都市圏に本部がある大学。

（出典）「産学連携の実績」文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/sangakub.htm> を基に筆者作成。

表3 民間企業からの共同及び受託研究受入件数に占める同一都府県内中小企業の割合(2014～17年度平均)(対象:受入総件数が上位20%を超える総件数ランキング63位以上の大学)

順位	名称	国公私種別	地域区分	同一都府県内中小企業からの受入件数/ 民間企業からの受入件数	受入総件数の順位
1	茨城大学	国立	地方	33.4%	51
2	琉球大学	国立	地方	30.2%	44
3	三重大学	国立	地方	27.8%	27
4	大阪府立大学	公立	都市	26.3%	22
5	電気通信大学	国立	都市	25.3%	54
6	岩手大学	国立	地方	22.1%	46
7	東京医科歯科大学	国立	都市	21.9%	28
8	鳥取大学	国立	地方	21.9%	42
9	佐賀大学	国立	地方	21.8%	63
10	岐阜大学	国立	地方	20.3%	26

(注) 都市=三大都市圏に本部がある大学。

(出典)「産学連携の実績」文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/sangakub.htm> を基に筆者作成。

表2及び表3の両方に含まれているのは、(北から)岩手大学、岐阜大学、三重大学、鳥取大学、佐賀大学、琉球大学の6校である。これらの大学は、下の3つの特徴を兼ね備えていると言えよう。

- ・研究費の受入総件数が(316校中)上位20%に入っており、日本の大学の中でも産学連携が極めて活発である。
- ・民間企業との共同・受託研究の中でも中小企業との連携研究が多く、中小企業と活発に連携している大学である。
- ・民間企業との共同・受託研究の中でも地元(同一県内)中小企業との連携が多く、地元経済に貢献している大学である。

以下では、上の3つの特徴を兼ね備えた6校のうち、岩手大学、三重大学、鳥取大学、琉球大学の産学連携活動の特徴について詳しく説明する。

岩手大学

中規模の総合大学である。「NISTEP 特許出願調査」⁽⁵¹⁾によれば、共同発明を行った企業には、ジオマテック(株)、セイコーエプソン(株)、出光興産(株)といった都市部の大企業が並ぶものの、日本フッソ工業(株)、(株)オーエンス、トヨタマ健康食品(株)、(株)アイオムテクノロジー、ナミック(株)といった中小企業との共同発明も行っている。

(51) 中山保夫ほか『国立大学の研究者の発明に基づいた特許出願の網羅的調査』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, 2017. 文部科学省科学技術・学術政策研究所ウェブサイト <<https://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/NISTEP-RM266-FullJ.pdf>>

各種資料によれば、同大学の研究者は、久慈市の特産品である琥珀（こはく）の研究に取り組んできたが、地元及び埼玉県の中企業と共同研究を行い、琥珀の成形に関する新技術を生み出した。この研究者の研究及び産学連携活動により、原材料である琥珀の有効利用が進んだり、複雑な形状でも成形が可能となったりして、新事業展開への足掛かりができた。また、この研究者は、琥珀には抗酸化や抗アレルギー効果が期待できる物質が含まれていることも発見し、地元企業と共同で化粧品を開発したとある⁽⁵²⁾。

地元中企業との連携は、岩手県の特産品である南部鉄の分野にも及んでいる。同県の製造業者は欧州市場での南部鉄器販売を目指して、ヨーロッパ人の好みの模様を南部鉄の表面にあしらったり、ティーポットやパン焼き器、モダン鍋などの新製品を開発しているが、岩手大学は表面加工技術やデザイン開発に関する知識を移転して、欧州への販路拡大に貢献している。同県の鑄造業は自動車や機械等の工業部品の受注が減少しているが、海外向けの日用品として南部鉄を売り込む企業は着実に売上げを伸ばしているとされる⁽⁵³⁾。

三重大学

中規模の総合大学である。連携先には大企業が多いが、地元三重県とゆかりの深い(株)ミキモト、名古屋の中部電力(株)、京都の(株)堀場製作所など近隣の大企業と強い連携を持ち、特許の共同出願を行っている。キヤノン(株)、出光興産(株)、タカラバイオ(株)といった東京の企業ともかなり強い連携関係を構築している⁽⁵⁴⁾。

中企業との連携としては、地元三重県の(株)尾鍋組と共同で、残土が発生しない工法を開発したことが報道されている⁽⁵⁵⁾。また、同じく地元の御木本製薬(株)とは、コラーゲンの抽出に関する共同研究を行っている⁽⁵⁶⁾。遠隔地（福島市）のバイオベンチャーである G&G サイエンス(株)とは、共同で遺伝子解析技術を活用した予防医療サービスを開発した⁽⁵⁷⁾。

人文・社会科学系分野でも産学連携を進めており、2016年には鈴鹿サーキットと協定を結んで幼児教育の観点を取り入れた施設の整備を目指したり⁽⁵⁸⁾、日本政策金融公庫津支店と起業家教育を主体にした連携協定を結んだりしている⁽⁵⁹⁾。

分野融合的な産学連携も成功しており、食品科学分野の研究者が江戸時代の忍術書を解読して忍者食の成分を特定し、地元の洋菓子店と共同で『伊賀忍者伝承のお菓子 かたやき小焼き』を開発・販売している。文部科学省の資料には、「伊賀市の伝統菓子である「かたやき」に忍者の非常食であった「兵糧丸」の栄養素を追加したことで伊賀・名張地域の特徴である「忍者」らしさが付与され独自性があるとともに、含まれる栄養素がリラックス効果、滋養強壮、疲労回復効果のあるものであることから、健康面でも優位性のある商品となっている」とある⁽⁶⁰⁾。

(52) 「久慈産琥珀から化粧品、「特産品で地域活性化を」」『日本経済新聞』（東北）2015.10.9；科学技術振興機構「マッチング促進／産学共創成果事例集 2016 第1巻」2016, p.7. <https://www.jst.go.jp/fukkou/pdf/jst-seikajirei2016_1.pdf>

(53) 「南部鉄器、海外で熱視線 調理器や紅茶ポット 現地ニーズくむ」『日本経済新聞』2010.3.22.

(54) 中山ほか 前掲注(51)

(55) 「列島ダイジェスト 尾鍋組、残土ゼロで地盤改良(列島ダイジェスト)」『日本経済新聞』2013.12.23.

(56) 加納哲ほか「アコヤガイの生物機能と化粧品素材への活用」『化学と教育』64巻2号, 2016, pp.78-81.

(57) 中山ほか 前掲注(51); 特許番号 5033392「(JP2007267728) 2型糖尿病の遺伝的リスク検出法」

(58) 「三重大と鈴鹿サーキット運営会社が産学連携の包括協定」『日本経済新聞』（電子版）2016.11.29.

(59) 「起業家教育で連携協定、三重大と日本公庫津支店」『日本経済新聞』（中部版）2016.4.1.

(60) 「平成29年度 産学官連携活動の主な実用化事例」p.37. 文部科学省ウェブサイト <https://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/detail/_icsFiles/afieldfile/2019/08/08/1413730_05.pdf>

この連携では、洋菓子店側は大学知識の移転を受けて製品の付加価値を高めると同時に、大学研究者のお墨付きという信用を得て販路を拡大した。大学側は蓄積していた知識を、商品という形に具現化して世の中に広めることができた。双方に利益のある産学連携と言えるであろう。

鳥取大学

鳥取大学は医学部を持つ中規模大学らしく、医療に関する産学連携が多い。中でも有名なのは、手術手技トレーニングのための医療シミュレーターロボット「mikoto」の開発だろう。mikotoは、人のような柔らかさや生体反応を再現したリアリティーのあるロボットであり、研修医や若手医師が気管挿管、内視鏡検査、喀痰（かくたん）吸引の手技を学ぶ際に使われる。

この開発は、地元の中小企業（当時⁽⁶¹⁾）が蓄積していたロボット技術の医療現場への展開を目指したのがきっかけであった。2014～15年頃から鳥取大学医学部や附属病院と企業はコンソーシアムを形成し、密に連携して、医療現場での様々な課題や人体や手術手技に関する知見とロボット技術を融合させて開発を成功させた。2018年までに企業は既に納入実績を上げており、地元金融機関と公的機関が設立したベンチャーファンドからの出資も受けている。海外販路開拓も射程に入れているという⁽⁶²⁾。

琉球大学

琉球大学は「製薬」、「バイオテクノロジー」、「基礎材料化学」に関する特許が多い大学である⁽⁶³⁾。この強みを生かし、2015年にはロート製薬(株)と再生医療の共同研究拠点を開設し、幹細胞を大量に培養できる技術を開発することを目指している⁽⁶⁴⁾。中小企業との連携も多く、医療機器のスタートアップ企業のオルソリバース(株)と、再生医療に必要な幹細胞を低コストで培養できる技術を共同開発し、全国へ販売する予定である⁽⁶⁵⁾。

地元の中小企業との連携も活発で、(有)バイオシステムコンサルティングとは沖縄の特産物に含まれる薬理活性物質の探索を行い、リムコ(株)（旧・(株)琉球免疫研究所）とは共同研究契約を結んで抗体の作製に取り組んだ⁽⁶⁶⁾。

琉球大学の産学連携で最近話題になったのは、外国為替証拠金（Foreign Exchange: FX）取引の(株)外為どっとコムとの共同研究であろう。工学部の教員が中心となり、人工知能（Artificial Intelligence: AI）に円相場の動きをディープラーニング（深層学習）させて、相場の動きを予測できるシステムを構築し、資産運用ロボットの開発を目指すものである⁽⁶⁷⁾。

(61) 現在は増資して資本金1億4500万円となっている。

(62) 「医療用ロボ、テムザック技術研究所 手術訓練、患者の反応再現、「痛いですか」に音声で回答」『日経産業新聞』2016.5.19; 「内視鏡手術の操作 ロボットで訓練」『日本経済新聞（電子版）』2018.7.18; 「大腸内視鏡の操作訓練機 患者の苦痛数値化」『日本経済新聞（中国）』2019.11.13.

(63) 中山ほか 前掲注(51)

(64) 「琉球大、再生医療 産業化へ実験 幹細胞移植、年3～4件実施へ」『日本経済新聞（沖縄九州）』2016.3.5.

(65) 「幹細胞、低コストで培養 オルソリバースと琉球大 従来の5分の1 研究機関へ販売」『日経産業新聞』2018.11.22.

(66) 「生物活性物質学研究室」琉球大学農学部ウェブサイト <<http://www.agr.u-ryukyu.ac.jp/labos/ishiit/>>; リムコ(株)ウェブサイト <<http://rimco.jp/>>

(67) 「AIで為替相場予測 外為どっとコム 琉球大と研究」『日本経済新聞（沖縄九州）』2017.6.21.

以上、岩手大学、三重大学、鳥取大学、琉球大学の4校における産学連携への取組と実績について述べてきた。これらに共通するのは、

- ・都市部に立地する有力大企業との連携も比較的活発でありつつも、中小企業・スタートアップ企業や地元企業との連携にも積極的であること、
- ・先端科学分野での産学連携に取り組む一方で、琥珀の有効利用、海外市場向け南部鉄製食器の開発、伊賀忍者伝承のお菓子の製品化など、大学にもともとあった研究成果（恐らくその多くは既に公知となっているもの）を地元企業に移転して、地域資源の高付加価値化に貢献していること、

の2つである。

特に2つ目の点については他の大学でも活発で、地域特産品の高付加価値化に取り組んでいる。イスラム教徒の観光客をターゲットとするハラール食品の企画・開発には、宇都宮大学、静岡県立大学、そして都市部の拓殖大学等が知識移転により貢献している。

地方大学と中小企業・スタートアップ企業の産学連携は、多くの場合、規模が小さい。また、移転される知識も先端的な（すなわち特許データ等で把握できる）知識よりも、むしろ、大学に蓄積されている公知であることが多いだろう。こうしたことから、実証研究やエビデンスに基づく政策立案では過小評価されるおそれがないとは言えない。

だが、地方経済の活性化や、そこで暮らす人々一人一人の経済厚生を等しく上げていくという意味では、地方大学と中小企業・スタートアップ企業間の細やかな連携はとても重要である。こうしたタイプの産学連携を評価し、促進するための政策フレームワークの構築は喫緊の課題であろう。

4 産学連携と人材

(1) 研究人材

産学連携における大学の一番の貢献は、「高度人材の育成」である。有望な人材を適切な方法で選抜し、高度な教育を施し高度人材に育て上げ、社会に送り出すことが大学の最も重要な使命であり役割である。

ただし、産学連携という用語は、大学の教育内容や送り出す人材に関して、もっと積極的に産業界の意向を尊重するというニュアンスを含む。特に米国では1980年代以降、日本でも今世紀に入った頃から、産学連携に積極的に取り組む大学研究者への関心が高まり、研究者の個人特性、モチベーションやインセンティブ、知識移転への具体的な関わり方などが盛んに研究されるようになってきた。

中でも代表的なのは「パスツール型サイエンティスト」と「スター・サイエンティスト」に関する研究であろう。以下では、「パスツール型サイエンティスト」について説明する。なお、「スター・サイエンティスト」についてはコラム3に詳しく記す。

研究開発のプロセスはしばしば、基礎研究、応用研究、開発研究の3つに分類され、大学では主として基礎研究が行われていると思われる。だが実際には、宇宙誕生の謎といった基礎中の基礎から、新しい素材の開発といったすぐに応用可能なものまで、大学では様々な研究が行われている。

「ストークスの4象限」(表4)は、大学での多様な研究を整理したものである⁽⁶⁸⁾。ドナルド・ストークス (Donald E. Stokes) は、大学で行われている研究プロジェクトを、基礎研究、応用研究、開発研究といった線形過程ではなく、「現実に行われている問題の解決をも視野に入れているか」という観点から4つの象限に分類した。以下、それぞれの象限について説明する。

(ア) ボーアの象限

自然界の根本原理を追求しようとする研究であるが、その成果がどのように応用され得るかといった知識の用途までは必ずしも考慮していない。純粋基礎科学が、この象限に分類される。学術の世界で閉じている研究と言うこともできる。

(イ) パスツールの象限

自然界の根本原理を追求しようとしつつ、その成果の応用まで視野に入れた目的志向型基礎研究が、この象限に分類される。社会・経済とのつながりを考慮している研究と言うこともできる。

(ウ) エジソンの象限

自然界の根本原理の追求が主目的ではなく、むしろ用途の考慮を最重要視する研究である。社会・経済へのインパクトや貢献を第一に考える研究と言うこともできる。

(エ) (名称なし)

自然界の根本原理を追求するものでもなければ、特定の用途を考慮するわけでもない研究であり、ストークスは「ドイツ語の *Wissenschaft* の概念に近いもの」と説明している⁽⁶⁹⁾。

表4 ストークスの4象限

	研究成果の用途を考慮していない	研究成果の用途を考慮している
根本原理の追求を志向	(ア) 純粋基礎科学 (ボーアの象限)	(イ) 目的志向型基礎研究 (パスツールの象限)
根本原理の追求には囚われず	(エ) 名称なし	(ウ) 純粋応用研究 (エジソンの象限)

(出典) Donald E. Stokes, *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*, Brookings Institution Press, 1997, p.73, Figure 3-5 を筆者が翻訳し、一部編集を加えた。

産学連携によって研究成果が企業へ移転されるのは、「パスツールの象限」の研究である。「エジソンの象限」の研究は、知識移転の連携相手である企業も研究開発活動を行っていることがあり、その場合には連携の成果は期待よりも小さくなる⁽⁷⁰⁾。

ストークスは一つ一つの研究プロジェクトを分析単位にしていたが、研究者個人に注目して、「学術の世界に閉じた中で、科学の最先端を追求するボーア型サイエンティスト」と「科学進

(68) Donald E. Stokes, *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*, Brookings Institution Press, 1997.

(69) *ibid.*, p.74.

(70) Andrew M. Hessand and Frank T. Rothaermel, "When are assets complementary?: Star scientists, strategic alliances, and innovation in the pharmaceutical industry," *Strategic Management Journal*, 32(8), Aug. 2011, pp.895-909.

歩と社会貢献を兼ね備えた研究活動を行う「パスツール型サイエンティスト」の特徴や貢献について調査・分析を加えるものもある。馬場らは、パスツール型サイエンティストの特性や行動様式として、「社会のために貢献するという行動動機が刷り込まれており、研究開始の時点から成果の社会還元を意図している」ことや、「科学的知見を基に多様な企業と連携して製品化のためのノウハウを蓄積している」こと、さらに「企業にコンサルティングを提供して、企業のイノベーション活動を積極的に助けている」ことを明らかにしている⁽⁷¹⁾。さらに馬場らは、「産学連携は大学と企業の長期にわたる緊密な共創プロセスであることから、企業側にも不転の決意と取り組みがあること」と、企業にも覚悟が必要であると述べている。

(2) 産学連携支援人材

産学連携で移転される知識を作り出すのは研究者だが、研究者の自発的な活動に任せているだけでは継続的で効果的な知識移転は望めない。スタンフォード大学でライナスが行ったように、知の移転を体系的・継続的に実施できる組織を作り、専門の人材を配置することが必要となる。産学連携における専門人材は、産学連携コーディネーターと呼ばれる。産学連携活動、特に「公式な組織間連携」の成否は、産学連携コーディネーターの活動にかかっているといても過言ではない⁽⁷²⁾。

大学研究者による発明は、大学知的財産本部（以下「知財本部」）やTLOにおける技術評価、特許化、売り込み、ライセンス交渉といったプロセスを経て商業化される。このプロセスは段階ごとに切り分けるのではなく、担当の産学連携コーディネーターによって一体として管理される。コーディネーターは発明の市場価値の評価と同時に、企業への発明の売り込みやライセンス交渉も行うので、技術、特許、法律、経営などに関する幅広い知識と、コミュニケーションや交渉のスキルが求められる。

加えて、産学連携コーディネーターは、研究者の価値観と企業の志向性の双方を理解できなくてはならない。なぜならば、大学研究者は成果をいち早く論文として公表したいというマインドを持っているのとは対照的に、企業は、イノベーションに成功して利益を確保するために研究成果を企業秘密として秘匿することを選択する場合もあるからである。

産学連携コーディネーターの職能は、3種類に分類することができる。第1は、「デパートの総合案内係」である。相手の要望に応じて技術シーズや教員の紹介をするのみのタイプである。第2は「ホームドクター」であり、相手のニーズを聴いて処方箋を作り解決方法の提案ができ、教員と企業の関係構築をリードすることができるタイプである。第3は「プロデューサー」であり、技術シーズを基に企業の潜在的ニーズを喚起し、プロジェクトを構築できるタイプである。産学連携コーディネーターが経験と研鑽を重ねることにより、第2及び第3のタイプのコーディネーターが増加していくことが望まれる⁽⁷³⁾。

特に、中小企業・スタートアップ企業が関係する産学連携においては、産学連携コーディネーターが果たす役割は大きいと思われる。既存の大企業の場合は人材が豊富な上に自らも研

(71) 馬場靖憲ほか「パスツール型科学者によるイノベーションへの挑戦—光触媒の事例—」『一橋ビジネスレビュー』61巻3号, 2013 Win, pp.6-20.

(72) 渡部・隅蔵 前掲注(26)

(73) 伊藤正実「産学官連携にかかわるコーディネータの3分類—地方と首都圏の環境から起因する職能の違いについて—」『産学官連携ジャーナル』7巻3号, 2011.3, pp.19-20.

究活動を行っていることから、足りない知識を特定したり、必要な知識にアクセスする方法に通じていたりする。だが、資源制約が厳しい中小企業・スタートアップ企業の場合、問題解決の第一歩である「需要表現」⁽⁷⁴⁾に困難を感じることもあるだろう。

技術、特許、法律、経営などに関する幅広い知識を持ち、コミュニケーション・スキルが磨かれた有能な産学連携コーディネーターならば、需要表現を助け、大学内の研究成果を紹介したり、研究者へのアクセスを取り持ち、実効性の高い産学連携を生み出すことができるだろう。

(3) 日本の産学連携支援体制の問題点

前節の米国の事例や前項で述べたように、産学連携においては知識を生み出す研究者と同じくらい、支援体制や専門人材が重要な役割を果たしている。日本でも、バイ・ドール条項や国立大学の法人化といった一連の大学改革を経る中で、支援組織や人材は徐々にではあるが増えつつあるものと思われる。

だが、実効性と言う面では、様々な問題があることも事実である。ここでは、「複雑な支援体制」と「多様なプレイヤーを巻き込む必要性」の2つについて説明する。

(i) 複雑な支援体制

日本のTLOは、やや複雑な組織形態を持っている。まず、「承認TLO」と「認定TLO」という2種類が存在する⁽⁷⁵⁾。大学からの知識移転をつかさどるのは「承認TLO」であることから、ここでは承認TLOについて述べている。

承認TLOはさらに、(株)東京大学TLOのように特定の大学からの知識移転を主として扱うTLO、(財)TLOひょうごのように複数の大学からの知識移転を目的に作られたTLO、(株)キャンパスクリエイトのように広域に活動しているTLOの3種類に分けられる。

TLOは学外組織であることがほとんどだが、学内には知財本部という組織も存在する。そして多くの場合、TLOと知財本部の両方に産学連携コーディネーターが配置されている。両組織の理想的な業務範囲の切り分けは、「知財本部は大学内部へ働きかける」、「TLOは産業界という大学外部へ働きかける」というものだが、それが必ず守られるという保証はない。

知識移転とは、発明の報告に始まり、特許出願、売り込み、ライセンス交渉と、切れ目なく進む一連のプロセスであるため、知財本部とTLOの間では緊密な意思疎通が行われる必要がある。また、企業側から技術シーズの紹介依頼があった場合の対応についても同様であり、両者のうちいずれが決定権を持つかは大学によって異なるものの、両組織が緊密に情報を共有して移転を成功裡に進めなくてはならない。だが、両組織の緊密な協力体制を推進・担保するフレームワークは、管見の及ぶ限りでは存在しないようである。

企業が共同研究や委託研究を望む場合は、TLOや知財本部とはまた異なる組織が対応する。共同研究の契約締結のための学内窓口や、外部研究資金を管理する学内窓口が、この任にあたる。「産学連携〇〇」、「産学共創△△」、「社会連携□□」といった名前が付いていることが

(74) 需要表現とは、「潜在需要を製品概念として統合することと、この概念を要素技術の開発項目へと分解するという、二つの技術活動の動的相互作用であると定義」される。児玉文雄『ハイテク技術のパラダイム—マクロ技術学の体系一』中央公論社、1991、p.153。

(75) 承認TLOと認定TLOの違いについては前掲注(42)を参照のこと。

多い。

産学連携と知識移転がスムーズに進み成功に至るためには、これら複数の組織の間で縦割りの弊害が生じないようなマネジメントが必要であるが、業務の切り分けを明確化するのに苦心しているケースも見受けられる⁽⁷⁶⁾。

(ii) 多様なプレイヤーを巻き込む必要性

本稿では、産学連携について知識を生産する研究者とそれを支援する TLO 及び産学連携コーディネーターを核に論じてきた。だが自治体、地方ごとの商工会や産業団体、そして地方金融機関などの多様な組織や人材が重要な役割を果たしていることもある。

国の共同利用施設である情報・システム研究機構国立情報学研究所 (NII) は、福井県の中小企業と連携して、プライバシーを保護するメガネを共同開発した。知識は創造できても製造はできない NII が最適な生産者 (金型やフレーム、レンズの生産者) を探す際に協力を仰いだのは、福井県の鯖江市役所であった⁽⁷⁷⁾。また、宮崎大学は産学連携によりロコモティブシンδροーム (運動器症候群。「ロコモ」ともいう。) の簡易診断計測装置を開発・発売したが、連携相手先の三和ニューテック(株)は、宮崎県の誘致によって設立された企業である⁽⁷⁸⁾。あるいは、本章 3(2)(iii) で紹介した三重大学と日本政策金融公庫津支店の連携のように、地方金融機関が大学と連携して地域に必要な人材を育成する例もある。

同じく先に紹介した鳥取大学のシミュレーションロボット mikoto の開発事例では、地元金融機関と公的機関が設立したベンチャーファンドから投資を受け入れ、ファンドは資金とともに経営ノウハウを持つ人材も連携企業側に送り込んで事業化を後押しした⁽⁷⁹⁾。

このように成功した産学連携には大学、TLO 以外にも多様なプレイヤー、特に地方の公的機関や産業団体、金融機関が関与している形跡があるが、それについての調査は進んでいない。イノベーションの研究では、新知識が誕生し商業化されるまでのイノベーション・エコシステムがクローズアップされていることから、産学連携でも似たようなイノベーション・エコシステムが発生すれば知識移転の成功確率は高まるだろう。大学や TLO 以外にも、多様なプレイヤーを産学連携のイノベーション・エコシステムに招き入れる取組が重要と思われる。

5 まとめ

本章では、米国のバイ・ドール法及びそれに倣った日本版バイ・ドール条項の評価に関する先行研究をまとめながら、産学連携を取り巻く環境について整理した。

最初に、米国におけるバイ・ドール法の成立や同法への評価、その影響についてまとめた。注目すべきは、バイ・ドール法前後から米国では様々な制度変化が起こっており、同法はそう

(76) 渡部・隅蔵 前掲注(26)

(77) 「他人の写真への写り込み防止「顔認識」されない眼鏡 反射変えピントずらす 国立情報学研・福井の企業開発」『日本経済新聞』2015.8.6; 「株式会社前澤金型」経済産業省中小企業庁編『はばたく中小企業・小規模事業者 300 社／商店街 30 選 2018』2018 年, p.227. 中小企業庁ウェブサイト <https://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sanpoin/monozukuri300sha/2018/juyou044_maezawakanagata.pdf>

(78) 「「立つ」「歩く」運動機能低下 ロコモ簡易診断 3メートルの歩行で 三和ニューテック まず病院・施設に」『日本経済新聞』(九州版) 2018.6.5.

(79) 前掲注(62)の引用文献を参照。

した一連の変化の1つのイベントであるという点である。さらに、同法施行以前から大学研究者の知識商業化活動は増えつつあり、同法の影響は限定的との報告が多いことも見逃せない。だが同時に、同法は知識移転の阻害要因を取り除いたという効果や、産学連携に否定的だった中でそれに取り組む研究者たちに正当性 (legitimacy) を与えたという効果もあった。

次に、米国のTLOによる知識移転が盛んになった要因を調べた。「技術の特徴」、「制度の変化」、「卓越した個人の活躍と流動性」、「組織の戦略」、「連邦政府からの潤沢な研究資金援助」の5つが、米国のTLOの成功や知識移転の活発化に関係していた。

また、産学連携の活発化による、米国のアカデミアや社会経済への影響も調査した。「研究・教育と産学連携活動のトレードオフ問題」については、懸念は残るものの、悪い影響を示す先行研究はあまりなかった。対照的に「研究不正と研究者の中立性」に関しては、産学連携によって研究内容と成果の公表に歪みが生じる可能性が示唆されている。

米国経済の復活と繁栄は、産業界の変化やバイオテクノロジー技術の登場など、イノベーション・エコシステムの転換というフレームワークで捉えるべきであり、バイ・ドール法施行という1つのイベントを過大評価するのは適切ではないと思われる。ただし同法は、知識移転において中小企業の優遇を明示しているとおおり、中小企業やスタートアップ企業による知識の外部調達を助けて競争力向上に貢献したことは重要である。

続く第3節では、日本の産学連携について整理した。日本の場合、産学連携の相手先は大企業が多く、かつ共同・受託研究費は特定大学に集中している。ただし、情報を丁寧に調べると、地方大学による特色ある産学連携の成功事例も少なからず発見できた。第3節で紹介した4大学には、「都市部に立地する有力大企業との連携も比較的活発でありつつも、中小企業・スタートアップ企業や地元企業との連携にも積極的である」、「先端科学分野での産学連携に取り組む一方で、大学にもともとあった研究成果を地元企業に移転して、地域資源の高付加価値化に貢献している」といった共通点が見られた。

重ねて産学連携の人材についても整理し、パスツール型サイエンティストといった研究者や産学連携コーディネーターという支援人材がキーパーソンであることを明らかにした。

最後に、日本の支援体制について問題を提起した。産学連携に関与するのは、数種類のTLO、学内組織である知財本部、さらに外部研究費の受入窓口といった複数の組織であり、それらの活動が調和して一連の知識移転プロセスを運営していかなければならないが、そうした調和を担保する施策やフレームワークはないようである。また、幾つかの成功事例では地方の公的機関や産業団体、金融機関など多様なプレイヤーの関与が見られることを指摘し、日本の産学連携発展のためには、こうした多様なプレイヤーを招き入れてイノベーション・エコシステムを作り出すことが必要と述べた。

執筆：関西学院大学商学部 教授 やすだ さとこ 安田 聡子

コラム3

産学連携を進める人材—スター・サイエンティスト—

大学と企業との共同・受託研究や知財等の移転など、「公式な組織間連携」（コラム2参照）を推進する政策の理論的裏付けとして、ザッカーらによる「スター・サイエンティスト論」がある⁽¹⁾。スター・サイエンティスト（以下「スター」）は、最新の科学知識を生み出すだけでなく、それを広めたり、産業界へ移転したりすることでイノベティブな製品・サービスの誕生に貢献する研究者であり、学会のみならず行政府の注目も集めてきた。1990年代初頭に注目されるようになって以来、多くの研究が報告されており、今日では厚みと広がりを持ちつつあるスター研究だが、これが政策形成に殊更に強いインパクトを与えたのは、次の2つのことを明示しているからである。

- ①システムレベルで見たとき、基礎研究とそれを応用した知識の商業化の間に好循環が存在する。
- ②研究者個人レベルで見たとき、「学術的価値の高い研究」と「社会・経済的価値の高い研究」の両立は可能である。

しかし、「スター・サイエンティスト論」研究は、次の条件が満たされて初めて堅牢な実証研究となる、という点に留意しなければならない。

- ①バイオテクノロジーやナノテクノロジーといった、サイエンス・リンケージ⁽²⁾が高い分野の研究者を分析対象としていること。
- ②GenBankやNanoBankといった、学術的価値（論文）と商業的価値（特許）の紐付けが容易なデータベースが利用可能であること。
- ③スター研究は、ジャファらによる「地理的近接性と関連するスピルオーバー効果」⁽³⁾を下敷きにした研究であり⁽⁴⁾、制度や組織が課す「制約が小さい状況」で、かつ、「研

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2020年2月25日である。

- (1) ザッカーらによるスター・サイエンティストの研究は極めて数が多い。ここでは初期の論文として、Lynne G. Zucker et al., "Intellectual Capital and the Birth of U.S. Biotechnology Enterprises," *NBER Working Paper*, No.4653, 1994 と、次の日本語のレビュー論文を挙げるにとどめる。安田聡子「スター・サイエンティスト研究の潮流と現代的意味」『研究技術計画』34(2), 2019, pp.100-115.
- (2) 大学や公的研究機関による研究成果が、産業技術の生産に寄与しているということ。ナリンらが米国企業の特許引用論文を調査したところ、73%が大学や公的研究機関による論文であった。これらの論文の多くは、米国の有名大学や公的研究所の研究者によるもので、米国国立衛生研究所(NIH)、全米科学財団(NSF)等による公的助成を受けていた。Francis Narin et al., "The increasing linkage between U.S. technology and public science," *Research Policy*, 26(3), 1997.10, pp.317-330.
- (3) 米国の特許を調査し、同一州内での引用が多いことを発見したもの。ここから、新知識は地理的に近いところに流れていく(漏出する)こと、時間経過とともに近接性と知識漏出の関係性は希薄化することが明らかにされた。Adam B. Jaffe, et al., "Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations," *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 1993.8, pp.577-598.
- (4) ザッカーらは、スター・サイエンティストによる知識のスピルオーバーは確認しているが、地理的近接性だけで知識がスピルオーバーするわけではないとも主張している。Lynn G. Zucker and Michael R. Darby, "Capturing technological opportunity via Japan's Star Scientists: Evidence from Japanese firms' biotech patents and products," *The Journal of Technology Transfer*, 26(1-2), 2001.1, pp.37-58.

研究者の流動性が高い」という条件を暗黙裡の前提としているということ。

上のような条件が満たされていないときに、スターが数多く登場するのか、また、スターの産学連携や知識移転への貢献は、ザッカーらが分析するバイオテクノロジーの研究者のように大きいのかは、慎重に検討しなければならない。例えば、ハンとニオシは、太陽光発電 (photovoltaic: PV) 分野の論文データベースを使い、多くの論文を書いているスターが22か国に100名いることを示したが、これらの研究者は必ずしも米国特許や欧州特許を多く持っているわけではなかった。バイオテクノロジー分野と異なり、PV分野のスターは「学術的な価値」と「社会・経済的な価値」を両立させているとは言えない結果だった。ハンとニオシは、その理由の1つとして、PV分野の研究開発においては企業の貢献が大きいこと（つまり、サイエンス・リンケージが高くないこと）を挙げている⁽⁵⁾。

国やイノベーション・システムによる違いを示す研究も出ている。グリムとイエーニケは、ドイツの3つの州（バイエルン州、ザクセン州、チューリンゲン州）の公立大学で特許を持つ研究者（スターと非スターを含む。）の個人データを用いて分析を行った結果、「特許出願の増加は将来の論文数を増やす」ことと、「論文発表が増えると将来の特許出願も増える」ことの2つを明らかにした。ただし、「非常に多くの論文を出す」ことと「非常に多くの特許を持つ」ことという2つの条件を満たすスターはほとんど見いだせず、さらに、どちらかの条件を満たすと他方が減る（特許が非常に多ければ論文は少ない、あるいはその反対）という傾向さえも見られた⁽⁶⁾。

研究分野によっても状況は異なるようで、齋藤と牧は、高被引用論文著者 (Highly Cited Researchers: HCR) のデータを用いてスターの分野別分布を調べ、臨床医学分野や生物学・生化学分野から成るバイオテクノロジー分野にスターが集中している一方で、それほどスターが存在しない分野も多くあることを明らかにした⁽⁷⁾。

確かに、スター・サイエンティスト論は、バイオテクノロジーやナノテクノロジー分野で、しかも研究者のモビリティが高いという条件が満たされた場合に、産学連携推進政策の理論的根拠となるものである。だが、異なる状況下でもスターが活躍できることは、実証されていない。特に日本のように、研究者の流動性が米国に比べると極めて低く、戦後から1990年代まで受け継がれてきた伝統的な産学連携の在り方は米国とは大きく異なるという文脈で、スターばかりに脚光を当てるのが有効な政策につながるのかは、慎重に検討すべきである。

執筆：関西学院大学商学部 教授 やすだ さとこ
安田 聡子

(5) Xue Han and Jorge Niosi, "Star scientists in PV technology and the limits of academic entrepreneurship," *Journal of Business Research*, 69(5), 2016.5, pp.1707-1711.

(6) Heike M. Grimm and Johannes Jaenicke, "Testing the causal relationship between academic patenting and scientific publishing in Germany: Crowding-out or reinforcement?" *The Journal of Technology Transfer*, 40(3), 2015.6, pp.512-535.

(7) 齋藤裕美・牧兼充「スター・サイエンティストが拓く日本のイノベーション」『一橋ビジネスレビュー』65(1), 2017 Summer, pp.42-56.

コラム 4

産学連携の2つの局面 —公式な組織間連携と非公式な個人レベルでの交流—

産学連携には「公式な組織間連携」と「非公式な個人レベルでの交流」という2つの局面（次頁の表を参照）があり、この2つが互いに強め合う過程（プロセス）の中から知識移転が実現すると言われている⁽¹⁾。

「公式な組織間連携」には、共同・委託研究、特許出願、知的財産権の実施許諾などが含まれており、組織間で契約（あるいはそれに準ずる取決め）が結ばれて実行される知識移転を指す。

「非公式な個人レベルでの交流」とは、大学の科学者と企業人の間に様々な知識や情報が双方向に流れる状態を指す。情報が流れる経路には、フェイス・トゥ・フェイスでの研究活動、論文の共同執筆、継続的な研究会、私的なコンサルティングなどがある。また、卒業生が企業の研究所に就職することや、反対に企業の研究者が大学のラボで指導を受けることでも、こうした知識や情報は交換される。

産学連携に関する研究では、共同・委託研究費や特許といった定量データを用いた分析を行うが、これは「公式な組織間連携」の分析である。その一方で、「非公式な個人レベルでの交流」は「公式な連携以外の知識移転に関する交流」という定義しかできないため、活動の範囲を特定することは困難で、定量化もできない。そのため、限られた範囲内（特定大学や特定研究者）を対象とした定性分析が中心となり、示唆に富む発見は多いものの分析の再現性に乏しいという弱点を持つ。

こうしたことから、産学連携の2つの局面がどのように関係しているのかは未解明のままであり、産学間の知識移転メカニズムの全体像は明らかになっていない。ただ1つ、どのような立場の研究者であっても首肯せざるを得ないのは、「公式な組織間連携」は産学間の知識移転メカニズムの一段階にすぎないという点である。

「公式な組織間連携」とは、大学の知識が何らかの対価と交換されることであるが、経済学では、知識の取引は本質的に困難であるとされている⁽²⁾。具体的に表現すると以下のようになる。

- ①ある特定の知識を供給する科学者は多くはなく、それを必要とする企業も数が少ない。科学者が自らの成果を移転したいと願っても、それを求める企業を見付けるのは容易ではない。同様に、企業が必要とする知識に適合する研究成果を提示できる科学者は稀である。
- ②知識を供給する科学者と必要とする企業が出会った場合でも、適切な価格や契約条件を

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2020年2月25日である。

(1) Joaquín M. Azagra-Caro et al., “Dynamic Interactions between University-Industry Knowledge Transfer Channels: A Case Study of The Most Highly Cited Academic Patent,” *Research Policy*, 46(2), 2017.3, pp.463-474; Véronique Schaeffer et al., “The Complementarities between Formal and Informal Channels of University–industry Knowledge Transfer: A Longitudinal Approach,” *The Journal of Technology Transfer*, 45(1), 2020.2, pp.31-55.
 (2) 後藤晃『イノベーション—活性化のための方策—』東洋経済新報社, 2016.

限られた時間内で決めるのは困難である。このことは、がん治療薬オプジーボ特許使用料をめぐる本庶佑氏と小野薬品の争いに端的に表れている⁽³⁾。

このように本質的な困難さがあるにもかかわらず、共同・委託研究、特許出願、知的財産権の実施許諾等に代表される「公式な組織間連携」はかなりの件数が存在しており、知識移転も着実に行われている。

そこで、「非公式な個人レベルでの交流」には知識の取引に伴う本質的困難さを解消する働きが備わっているとする研究——すなわち、公式連携と非公式交流には相互補完関係があり、かつ、相互に影響を及ぼし合うことで知識移転プロセスが発展するという報告——も出されている⁽⁴⁾。

前述のとおり、非公式な交流の分析は現時点では定性データに頼らざるを得ないため再現性に乏しく、その成果は評価されにくい。このことが、「非公式な交流」に関する研究を不活発なものとしている。

産学間の知識移転に関する政策を講じる際には、非公式な交流を過小評価しないように留意しなければならないだろう。

表 産学連携の2つの局面

	公式な組織間連携 —契約ベースの産学間知識移転—		非公式な個人レベルでの交流 —契約を伴わない産学間知識移転—	
対面交流を必要としない知識移転	狭義の公式経路	<ul style="list-style-type: none"> ・研究試料提供 (Material Transfer Agreement: MTA) ・特許やソフトウェアの使用許諾 	科学研究の(正の)外部効果	<ul style="list-style-type: none"> ・学術論文の公刊及び被引用
対面交流が必要な知識移転	対話型(双方向)の公式経路	<ul style="list-style-type: none"> ・共同研究 ・大学発ベンチャー企業 ・産学連携による博士論文 ・契約ベースのコンサルティング ・技術援助 	狭義の非公式経路	<ul style="list-style-type: none"> ・部門間を移動する博士課程学生 ・教育や指導 ・契約を結ばないコンサルティング ・学会や研究会 (workshop) ・公開の学会や研究集会

(出典) Véronique Schaeffer et al., “The Complementarities between Formal and Informal Channels of University-industry Knowledge Transfer: A Longitudinal Approach,” *The Journal of Technology Transfer*, 45(1), 2020.2, Table 1 を基に筆者作成。

執筆：関西学院大学商学部 教授 やすだ さとこ 安田 聡子

(3) 「本庶氏が小野薬品を提訴へ オプジーボ特許料巡り」『日本経済新聞』電子版, 2019.7.27.

(4) Azagra-Caro et al., op.cit.(1); Schaeffer et al., op.cit.(1)

IV 研究開発型中小・スタートアップ企業の育成・成長に向けた課題

【要 旨】

経済活性化への寄与が期待される研究開発型中小・スタートアップ企業の育成・成長について、イノベーションの観点から国内外の研究のサーベイを基に検討した。その結果、①イノベーション活動を実施する企業は実施しない企業よりも生存確率が低いものの、イノベーションに成功した企業の生存確率は高く、成長する可能性も高い、②ただし、イノベーションから得られるレント（収益）は、一部の企業（外部連携実施企業、創業間もない企業など）のみが享受できる、③また、イノベーション活動に対する公的支援は、中小企業によるイノベーション活動の水準を高めるとともに、④企業パフォーマンスを向上させる、という示唆を得た。イノベーションは成長を促進するが、資源などの制約が大きい中小・スタートアップ企業がイノベーション活動で成功することは容易ではなく、政府による公的支援が必要であるが、支援策の設計にあたり、支援対象となる企業の選抜方法や企業特性（補完的資産、吸収能力の有無）によって有効性が異なる傾向があることに注意する必要がある。

はじめに

近年、政府は、企業の研究開発の促進、イノベーション創出の推進の一環として、中小企業やスタートアップ企業による研究開発投資に対する税制優遇策を拡充するなどの公的支援策を講じている⁽¹⁾。では、研究開発型企業、特に中小・スタートアップ企業への公的支援はどのような効果を持つのだろうか。本章の目的は、「証拠に基づく政策立案」(Evidence-Based Policy Making: EBPM)に資するべく、国内外の実証研究のサーベイを基に、イノベーション創出を目的とした公的支援の有効性及び効果的な支援方法について、学術的観点からの示唆を得ることにある。

中小企業が日本の企業全体に占める割合は大きい。平成28年経済センサス⁽²⁾によれば、企業常用雇用者規模5人未満、10人未満の企業等数は、それぞれ全体の74%、86%を占めている⁽³⁾。企業常用雇用者規模300人以上の企業等数は、全体の1%に満たない。しかし、その一方で、2018年の全国イノベーション調査によれば、大規模企業（従業者数250人以上）のイノベーション活動（当該企業にとってのイノベーションに帰着することが意図されたあらゆる活動）

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2020年1月14日である。

- (1) 中小企業について、平成29年度税制改正では、法人税から控除できる試験研究費（研究開発投資額）総額の一定割合が最大17%に引き上げられた（2018年度末までの時限措置であったが、平成31年度税制改正で延長され2021年度末まで延長）。ベンチャー企業（スタートアップ企業）については平成31年度税制改正で、法人税からの試験研究費（研究開発投資額）の控除率が25%から40%に引き上げられた。また、後述するように中小・スタートアップ企業にとって、新しい知識にアクセスする手段として外部組織（他企業や大学等）との連携は有効であるが（オープンイノベーション）、オープンイノベーションを促進するため、平成31年度税制改正では、共同研究や研究委託、あるいはライセンスの相手が研究開発型ベンチャー（研究開発型スタートアップ企業）である場合、要した費用に対する控除率が25%（従来は20%）に引き上げられた（経済産業省産業省産業技術環境局 技術振興・大学連携推進課「研究開発税制の概要」（平成31年4月以降の制度概要、令和元年7月16日一部更新）<https://www.meti.go.jp/policy/tech_promotion/tax/31kennkyukaihatutaxgaiyou10.pdf>; 同「研究開発税制の概要」（平成31年3月までの制度概要）<https://www.meti.go.jp/policy/tech_promotion/tax/kennkyukaihatutaxgaiyou5.pdf>）。
- (2) 総務省統計局「平成28年経済センサス—活動調査」<<https://www.stat.go.jp/data/e-census/2016/index.html>>
- (3) 「第2表 企業産業（中分類）、企業常用雇用者規模（11区分）、経営組織（5区分）別 企業等数、事業所数、従業者数及び常用雇用者数—全国」総務省統計局ほか編『経済センサス—活動調査報告 平成28年 第3巻』2018, p.202.

実行企業率が60%であるのに対し、小規模企業（従業者数10人以上49人以下）は36%にとどまっている⁽⁴⁾。中小企業によるイノベーション活動は、大企業と比較して組織内に有する内部資源が乏しいだけでなく、外部知識へのアクセスにおいて制約があるなど多くの課題を抱えており⁽⁵⁾、結果として、イノベーションにおける中小企業の貢献度は、全企業に占める割合と比較して相対的に小さいものとなっているのである。

日本の経済は、いわゆるバブル経済崩壊（1990～91年）を境に低迷が続いている。また、開業率⁽⁶⁾は、1988年の7.4%をピークに減少し、1998年に3.9%まで落ち込んだ後、徐々に上昇したものの、2017年時点でも5.6%にとどまっている⁽⁷⁾。革新性と創造力に富むスタートアップ企業の起業が経済活性化に与える寄与は大きく、スタートアップ企業の起業支援や中小企業によるイノベーション活動の支援は、経済成長の鍵を握っている⁽⁸⁾。この点からも、日本経済の活性化に向け、研究開発型中小・スタートアップ企業の公的支援のあり方について検討する必要があると言えよう。

本章の構成は、以下のとおりである。第1節では、研究開発型中小・スタートアップ企業への支援の必要性に関する経済学（理論）の議論を確認する。第2節では、中小・スタートアップ企業のパフォーマンス（生存・退出、成長）の決定要因に関する先行研究をサーベイし、公的支援の対象となり得る企業について確認する。第3節では、研究開発型中小・スタートアップ企業に対する公的支援の効果を分析した先行研究をサーベイし、効果的な公的支援の枠組みについて検討する。最後に、本章の結論を述べる。

1 研究開発型中小・スタートアップ企業に対する支援の必要性

政府は、企業のイノベーション活動の促進を目的に、様々な方法で介入を行っている。先行研究のサーベイに先立ち、本節では、政府の介入を正当化する経済学的根拠を確認する。

(1) 市場の失敗

経済学的根拠として最初に挙げられるものが、市場の失敗（公共財、外部性）である⁽⁹⁾。イノベーション活動の中核をなす研究開発投資によって生み出される知識は、非競合性や非排除性といった公共財としての性格を有している⁽¹⁰⁾。したがって、企業の研究開発インセンティ

(4) 文部科学省科学技術・学術政策研究所「全国イノベーション調査 2018年調査統計報告」『NISTEP REPORT』No.182, 2019.8, p.5 <<https://www.nistep.go.jp/wp/wp-content/uploads/NISTEP-NR182-FullJ.pdf>>

(5) Yuji Honjo et al., “R&D investment of start-up firms: Does founders’ human capital matter?” *Small Business Economics*, 42(2), 2014.2, pp.207-220.

(6) 開業率の定義として、ここでは、中小企業白書の定義（雇用保険事業年報による開業率、すなわち、当該年度に雇用関係が新規に成立した事業所数 / 前年度末の適用事業所数）を使用する（中小企業庁編『2019年版 中小企業白書』2019, p.67 中の第1-5-1図の注1及び同頁脚注1）。

(7) 「12表 有雇用事業所数による開業率の推移」中小企業庁編『2019年版 中小企業白書』2019, p.523.

(8) Philippe Aghion et al., “The effects of entry on incumbent innovation and productivity,” *Review of Economics and Statistics*, 91(1), 2009.2, pp.20-32.

(9) 本節では、その目的上、「公共財」や「外部性」を始め、多数の経済学の用語・概念を使用している。本節をかいつまんで言えば、「一般的には社会の効率的な資源配分において、市場は有効に機能する。しかし、研究開発活動については、知識・技術が有する基本的な性格等が原因で市場は有効に機能するとは限らず、企業の活動に制約が生じる可能性、政府による調整（介入）の余地がある」ということである。

(10) Kenneth J. Arrow, “Economic welfare and the allocation of resources for invention,” Richard R. Nelson ed., *The Rate and Direction of Inventive Activity*. Princeton: Princeton University Press, 1962, pp.609-626.

ブを維持、促進するためには、知的財産権制度などによって研究開発成果（発明）を保護することが重要である。また、研究開発活動には正の外部性（知識のスピルオーバー）が存在するため、政府が企業の研究開発に対して補助を与え（外部性の内部化）、社会的に望ましい研究開発の水準を実現し、過小投資となることを防ぐことが求められる。

(2) 資本市場の不完全性・情報の非対称性

政府の介入の根拠としては、資本市場の不完全性も挙げられる⁽¹¹⁾。研究開発に必要な資金の調達に際し、企業が困難に直面することは少なくない⁽¹²⁾。一般的に、資金調達の際には、可能な限り資本コストの安い内部金融を選択し、次に外部金融を選択するというように、企業は資金調達方法を序論的に利用すると考えられている⁽¹³⁾。ただし、研究開発には膨大な資金が必要であるため、外部からの資金調達も不可欠である。負債による資金調達の場合、企業と金融機関の間に存在する情報の非対称性の問題があるため、企業が自らの能力や市場の状況を正確に予測して、必要な資金を金融機関に求めたとしても、金融機関がそれを十分に理解し、企業が希望するだけの資金を提供するとは限らない。

情報の非対称性が引き起こす問題として、事前の問題としては情報の秘匿があり、逆選択が引き起こされる。一方、事後の問題としては行動の秘匿があり、モラル・ハザードが引き起こされる⁽¹⁴⁾。情報の非対称性のような問題は、ハイテク企業において顕著である⁽¹⁵⁾。その理由は、実際に事業を行う企業自身と比較して、金融機関や投資家が当該企業の事業内容について保有する情報が少ないからである。また、金融機関や投資家が企業の能力を把握する調査手段を有していたとしても、実際に調査を行うにはモニタリング・コストが発生する点にも注意すべきである。

(3) 研究開発のリスク・不確実性

研究開発に必要な資金調達が難しい他の原因としては、多額の研究開発投資を行ってもイノベーションに結び付く確率が非常に小さいという研究開発のリスクや不確実性の高さや、研究開発の内容に関する情報開示はライバル企業に対する情報漏えいのリスクが高いため、企業が金融機関等に融資の妥当性の判断に必要な情報を十分に開示することは難しく、結果として、十分な融資を確保することができないという点も挙げられる。

(4) 企業の内部資源上の制約

以上の問題は全ての企業に共通するものであるが、このほかにも、中小企業はイノベーショ

(11) Joseph. E. Stiglitz and Andrew Weiss, "Credit rationing in markets with imperfect information," *American Economic Review*, 71(3), 1981.6, pp.393-410.

(12) Bronwyn H. Hall, "The financing of research and development," *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), 2002.3, pp.35-51.

(13) Robert E. Carpenter and Bruce C. Petersen, "Is the growth of small firms constrained by internal finance?" *Review of Economics and Statistics*, 84(2), 2002.5, pp.298-309.

(14) Luca Grilli and Samuele Murtinu, "Do public subsidies affect the performance of new technology-based firms?: The importance of evaluation schemes and agency goals," *Prometheus*, 30(1), 2012.4, pp.97-111.

(15) Charles P. Himmelberg and Bruce C. Petersen, "R&D and internal finance: A panel study of small firms in high-tech industries," *Review of Economics and Statistics*, 76(1), 1994.2, pp.38-51; Luigi Guiso, "High-tech firms and credit rationing," *Journal of Economic Behavior & Organization*, 35(1), 1998.3, pp.39-59; Bronwyn H. Hall and Josh Lerner, "The financing of R&D and innovation," Bronwyn H. Hall and Nathan Rosenberg eds., *Handbook of the Economics of Innovation*, Vol.1, Amsterdam: North-Holland, 2010, pp.609-639.

ン活動において様々な困難に直面している。

まず、中小企業は、資金、人材といった内部資源を十分に有していないため、イノベーション活動に十分な資源を割り当てることが難しい⁽¹⁶⁾。また、仮に有望な新技術（新製品）を発明したとしても、技術だけでは収益につなげることができず、補完的資産と言われるような関連能力（ブランド力、マーケティング力など）を活用して発明した製品の市場展開を図らない限り収益を確保することは難しい⁽¹⁷⁾。しかし、大企業とは異なり内部資源の制約が大きい中小企業には、新技術の収益化に必要なこれらの能力が必ずしも十分に備わっておらず、新技術の開発に成功しても収益の確保につなげることは容易ではない。

(5) 外部知識へのアクセスの制約

中小企業は、外部知識（自社が保有していない知識、新しい知識）へのアクセスの面でも制約が大きい。一般に新しい知識にアクセスする手段としては外部組織（他企業や大学等）との連携が有効であるが、連携相手を探すサーチ・コストを含め、様々な取引コスト（手間）の負担が必要となる。内部資源の制約が大きい中小企業は、自身を取り巻くステークホルダーとの間の情報の非対称性が大きいいため、新しい知識へのアクセスを可能とし、リスクやコストを分散する上でも重要な戦略である外部連携は容易ではない⁽¹⁸⁾。

(6) 法的リスク

中小企業は、特許権侵害訴訟に直面するリスクが相対的に高い。特に規模の小さい企業ほど特許法務能力に欠ける傾向があり、いわゆるパテント・トロール（patent troll）⁽¹⁹⁾から特許侵害を理由とした訴訟を起こされるリスクも大きい⁽²⁰⁾。

(7) 資金調達の問題

創業間もないスタートアップ企業は、研究開発のための資金を調達する際に特に大きな問題に直面する⁽²¹⁾。スタートアップ企業は、そもそも創業間もないため、今後の研究開発のために内部に留保している利潤はない。また、十分な取引履歴がなく、借入の担保になるような有形資産も有していないことがほとんどであるため、金融機関等から資金を調達することも難しい。

なお、スタートアップ企業の資金調達問題に関連し、将来性のある起業家やスタートアップ企業であっても資金調達が難しいことに留意する必要がある。日本の研究開発型スタートアップ企業を対象とした分析では、人的資本の水準の高い起業家ほどイノベーションを達成できる確率が、そうでない企業家と比較して有意に高いということが明らかになっている⁽²²⁾。しか

(16) Honjo et al., *op.cit.*(5)

(17) David J. Teece, "Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy," *Research Policy*, 15(6), 1986.12, pp.285-305.

(18) Hall and Lerner, *op.cit.*(15); Hiroyuki Okamuro et al., "Determinants of R&D cooperation in Japanese start-ups," *Research Policy*, 40(5), 2011.6, pp.728-738.

(19) 研究開発を行う代わりに第三者から特許（特許権）を買い取り、保有する特許権を侵害している可能性のある企業等に対し特許権を行使してライセンス料や賠償金を得ようとする個人や団体を意味する。その一方で、自らは製品の製造・販売を行わないため、他社の特許権を侵害する可能性がない。

(20) Jean O. Lanjouw and Mark Schankerman, "Protecting intellectual property rights: Are small firms handicapped?" *Journal of Law and Economics*, 47(1), 2004.4, pp.45-74.

(21) Honjo et al., *op.cit.*(5)

(22) Masatoshi Kato et al., "Does Founders' Human Capital Matter for Innovation?: Evidence from Japanese Start-ups," *Journal of Small Business Management*, 53(1), 2015.1, pp.114-128.

し、実際には、イノベーションの経験が豊富である等、人的資本の水準が高い起業家は、より多くの研究開発投資を行う意欲を有しているにもかかわらず、他の起業家と同様に資金調達の困難に直面しているという結果が報告されている⁽²³⁾。このことは、将来性のある起業家やスタートアップ企業が十分な資金を確保できるような施策が講じられれば、より多くのイノベーションが創出される可能性があることを示唆している。

2 中小・スタートアップ企業のパフォーマンスの決定要因

前節では、経済学の観点から、研究開発型中小・スタートアップ企業の支援の必要性に関する議論を整理した。これに続き本節では、研究開発を含む企業のイノベーション活動が企業の存続（生存）と企業パフォーマンス⁽²⁴⁾に与える影響について実証的に分析した国内外の研究のサーベイを通して、中小・スタートアップ企業が抱える現実的な課題について検討する。

(1) イノベーション活動が企業の存続（生存）に与える影響

次頁の表1は、スタートアップ企業を含む中小企業を対象に、ある時点で「生存している（事業を営んでいる）か否（廃業している）か」⁽²⁵⁾を決めるモデルにおいて、イノベーション活動の影響について分析した研究のサーベイの結果をまとめたものである。

まず、ボワイエとブラジ（Boyer and Blazy）は、フランスにおけるスタートアップ企業のイノベーション活動が生存確率に与える影響について実証的に分析し、イノベーションに従事する企業はそうでない企業と比較して生存確率が有意に低いという結果を示している⁽²⁶⁾。また、ヒュッティネンら（Hyytinen et al.）は、フィンランドのスタートアップ企業のデータを用いて、プロダクト（製品）やプロセス（生産工程、作業過程）のイノベーションの計画をしている企業はそうでない企業と比べて生存する確率が低いことを明らかにしている⁽²⁷⁾。

他方で、コロンベリら（Colombelli et al.）は、フランスのスタートアップ企業を対象に、イノベーションを実現したかどうかに加えて、イノベーションの種類をプロダクト・イノベーションとプロセス・イノベーションに区別して⁽²⁸⁾、イノベーション成果の生存確率に対する効果を分析している⁽²⁹⁾。分析結果によると、イノベーションの種類にかかわらず、イノベーションを実現した企業はそうでない企業と比べて生存確率が高い。また、ヘルマースとロジャース

(23) *ibid.*

(24) 例えば、企業を分析対象とする実証研究では、各企業の実際のデータ（総資産や売上、従業員数等）を使用して分析を行うが、その際には、着目する要因（例えば研究開発費）が「企業パフォーマンス」（売上や成長率、利潤といった企業活動の結果）にどの程度の影響を及ぼすのかが分析される。実証研究において使用される「企業パフォーマンス」の指標は、研究によって様々である。表1中の先行研究では、「生存（退出）指標」（企業が生存している（事業を営んでいる）か否か（廃業しているか））が企業パフォーマンスを確認する指標として、一方、表2中の先行研究では、「雇用成長率、売上成長率、生産性成長率」等、様々な指標が企業パフォーマンスを確認する指標として使用されている。

(25) 分析に際し、生存の場合は1、退出の場合は0とそれぞれ、表現される。

(26) Tristan Boyer and Régis Blazy, "Born to be alive?: The survival of innovative and non-innovative French micro-start-ups," *Small Business Economics*, 42(4), 2014.4, pp.669-683.

(27) Ari Hyytinen et al., "Does innovativeness reduce startup survival rates?" *Journal of Business Venturing*, 30(4), 2015.7, pp.564-581.

(28) プロダクト・イノベーション（product innovation）とは、例えば、従来は存在しなかった新奇な製品・サービスを市場に提供するイノベーションである。一方、プロセス・イノベーション（process innovation）とは、製品の製造や物流過程、サービスの提供過程等において改革、改善をするイノベーションであり、その代表例は製造コストの低減や品質向上である。

(29) Alessandra Colombelli et al., "To be born is not enough: The key role of innovative start-ups," *Small Business Economics*, 47(2), 2016.8, pp.277-291.

表1 中小・スタートアップ企業のイノベーション活動が生存（退出）に与える影響

著者	生存（退出）指標	イノベーション指数	サンプル
Boyer and Blazy (2014)	生存したか否か	イノベーション活動有無（プロダクト、プロセス、サービス、新しい商業活動）[-]	フランスの小規模スタートアップ企業（従業員10人未満）
Buddelmeyer et al. (2009)	登録抹消されたか否か	特許出願（1期前）[+] 特許ストック[-]	オーストラリアの全登記企業
Cefis and Marsili (2005)	生存したか否か	イノベーションの有無[+] プロダクト・イノベーションの有無、プロセス・イノベーションの有無[+]	オランダの従業員10人以上の企業
Cefis and Marsili (2006)	生存したか否か	イノベーションの有無（プロダクト、プロセス）[+] イノベーション活動に関する支出の有無[+] 研究開発費の有無[+]	オランダの従業員10人以上の企業
Cefis and Marsili (2012)	生存したか否か（倒産、合併・買収、急進的リストラの退出形態別）	イノベーションの有無[+] プロダクト・イノベーションの有無[+] プロセス・イノベーションの有無[+]	オランダの従業員10人以上の企業
Colombelli et al. (2016)	生存したか否か	イノベーションの導入有無（プロダクト、プロセス）[+]	フランスのスタートアップ企業（設立から5年以内、従業員20人以上）
Esteve-Perez et al. (2004)	生存したか否か	研究開発活動の有無[+]	スペインの従業員10人以上の企業
Fontana and Nesta (2009)	生存したか否か（清算、買収の退出形態別）	技術フロンティアからの距離[+]（被合併） 研究開発[-]（退出確率）	LAN切替装置産業における121企業
Helmets and Rogers (2010)	生存したか否か	特許の有無及び数[+] 商標の有無及び数[+]	イギリスのスタートアップ企業（株式会社のみ）
Hyytinen et al. (2015)	生存したか否か	プロダクト・イノベーションの計画有無[-] プロセス・イノベーションの計画有無[-] イノベーションの追求有無[-]	フィンランドのスタートアップ企業
Wagner and Cockburn (2010)	生存したか否か（被合併、上場廃止の退出形態別）	特許出願の有無と数[+] 特許前方引用の数[-]（被合併の場合）	ナスダック市場に新規株式公開したインターネット関連会社

(注) [] 内は、生存（退出）指標を従属変数とする回帰分析における各変数の係数の符号（+は正の符号、-は負の符号）を示している。

(出典) Tristan Boyer and Régis Blazy, "Born to be alive?: The survival of innovative and non-innovative French micro-start-ups," *Small Business Economics*, 42(4), 2014.4, pp.669-683; Hielke Buddelmeyer et al., "Innovation and the determinants of company survival," *Oxford Economic Papers*, 62(2), 2010.4, pp.261-285; Elena Cefis and Orietta Marsili, "A matter of life and death: innovation and firm survival," *Industrial and Corporate Change*, 14(6), 2005.12, pp.1167-1192; *idem*, "Survivor: The role of innovation in firms' survival," *Research Policy*, 35(5), 2006.6, pp.626-641; *idem*, "Going, going, gone: Exit forms and the innovative capabilities of firms," *Research Policy*, 41(5), 2012.6, pp.795-807; Alessandra Colombelli et al., "To be born is not enough: the key role of innovative start-ups," *Small Business Economics*, 47(2), 2016.8, pp.277-291; Silvano Esteve-Pérez, "The determinants of survival of Spanish manufacturing firms," *Review of Industrial Organization*, 25(3), 2004.11, pp.251-273; Roberto Fontana and Lionel Nesta, "Product innovation and survival in a high-tech industry," *Review of Industrial Organization*, 34(4), 2009.6, pp.287-306; Christian Helmers and Mark Rogers, "Innovation and the Survival of New Firms in the UK," *Review of Industrial Organization*, 36(3), 2010.5, pp.227-248; Ari Hyytinen et al., "Does innovativeness reduce startup survival rates?" *Journal of Business Venturing*, 30(4), 2015.7, pp.564-581; Stefan Wagner and Iain M. Cockburn, "Patents and the survival of Internet-related IPOs," *Research Policy*, 39(2), 2010.3, pp.214-228 を基に筆者作成。

(Helmets and Rogers) は、イギリスのスタートアップ企業のデータを用いて、特許や商標といった知的財産権の獲得の効果を分析し、知的財産権を有する企業はそうでない企業と比べて生存確率が高いという結果を示した⁽³⁰⁾。

表1において、イノベーション活動が生存確率に対して負の効果を持つという結果を示した研究では、いずれもイノベーション活動は「インプット」⁽³¹⁾として測定されている。一方、イノベーション活動が正の効果を持つという結果を示した研究においては、イノベーションが「アウトプット」⁽³²⁾として測定されている。すなわち、表1は、創業間もない小規模企業がイノベーション活動に従事することはリスクを伴い、事業の失敗確率を高める一方で、イノベーションに取り組んで成功した企業は競争優位を獲得して、結果として長く生存する可能性があるということを示唆している。

他方で、フォンターナとネスタ (Fontana and Nesta) やヴァーグナーとコックバーン (Wagner and Cockburn) は、技術フロンティアからの距離⁽³³⁾や特許の質⁽³⁴⁾などのイノベーション指標⁽³⁵⁾を用いて、企業がイノベーションに成功することで被合併による退出を促進するという結果を示した⁽³⁶⁾。これは、イノベーション能力の高い企業は、市場からの高い評価を受け、他企業からの合併・買収の対象とされやすいことを示している。すなわち、企業のイノベーション能力が外部のステークホルダーに対する「質」のシグナルとなることを示唆している。

(2) イノベーション活動が企業パフォーマンスに与える影響

次頁の表2は、中小・スタートアップ企業の企業パフォーマンスとして、雇用や売上等の「成長(率)」に着眼し、成長(率)を説明する要因としてイノベーション活動の役割に着目した実証研究のサーベイの結果をまとめたものである。

岡室・加藤は、日本のスタートアップ企業のデータを用いて、インプットとして測定されたイノベーション活動に関して、研究開発活動が企業の成長に及ぼす効果を分析し、研究開発集約度が高くなるほど企業の成長率が高まる傾向にあることを示した⁽³⁷⁾。また、コアドラ (Coad et al.) は、創業間もない若い企業ほど、そして、成長率の分布における上位分位点に位置する

(30) Christian Helmets and Mark Rogers, "Innovation and the Survival of New Firms in the UK," *Review of Industrial Organization*, 36(3), 2010.5, pp.227-248.

(31) 企業の存続や成長を目的に実施する企業の活動そのものであり、例えば、研究開発活動や営業活動がインプットに相当する。

(32) 企業の存続や成長を目的に実施する企業の活動の結果であり、例えば、研究開発活動(インプット)の成果である特許、営業活動(インプット)の成果である新規顧客数がアウトプットに相当する。

(33) 概念的には、各技術分野の最先端(技術フロンティア)からの乖離の度合いとみなしてよい。

(34) 全ての特許が技術的な、あるいは市場の観点から同等の質を有しているわけではない。特許の質を測る指標の代表的なものとして、被引用件数(後続特許から引用される回数)が挙げられる。被引用件数が多い特許は、多くの後続特許から注目されていること、すなわち、技術的な価値が高いことを示唆していると考えてよい。

(35) 「イノベーション指標」とは、着目する主体(企業や研究者あるいは国や地域)のイノベーション(研究開発活動)の水準を確認する指標である。研究開発活動への投入資源(インプット)の水準を確認する指標の代表例として、研究開発費や研究者数が挙げられる。一方、研究開発活動の成果(アウトプット)の水準を確認する指標の代表例としては、特許件数や研究開発費、学術論文数、あるいは前掲注で例示した被引用件数が挙げられる。

(36) Roberto Fontana and Lionel Nesta, "Product innovation and survival in a high-tech industry," *Review of Industrial Organization*, 34(4), 2009.6, pp.287-306; Stefan Wagner and Iain M. Cockburn, "Patents and the survival of Internet-related IPOs," *Research Policy*, 39(2), 2010.3, pp.214-228.

(37) 岡室博之・加藤雅俊「スタートアップ企業における雇用の成長と構成変化の決定要因—研究開発型企業とそれ以外の企業の比較分析—」『フィナンシャル・レビュー』112号, 2013.1, pp.8-25.

急成長企業であるほど、研究開発によって企業成長を達成することができる可能性が高いことを明らかにしている⁽³⁸⁾。スタムとウェンベリ (Stam and Wennberg) は、オランダのスタートアップ企業の分析を行い、研究開発活動自体は成長に対して有意な効果を持たない一方で、アライアンスによる外部組織との技術連携を伴う場合は研究開発活動が成長に対して正に有意な効果をもつことを示した⁽³⁹⁾。

他方で、アウトプットとして測定されたイノベーション活動に関して、ヘルマースとロジャース (Helmers and Rogers) は、イギリスのスタートアップ企業のデータを用いて分析し、特許出願企業はその資産を有意に増加させているという結果を報告している⁽⁴⁰⁾。また、中小企業を分析対象としたローパー (Roper)、フリール (Freel)、フリールとロブソン (Freel and Robson) は、新製品の導入が企業成長を促進することを示した⁽⁴¹⁾。

表2 中小・スタートアップ企業のイノベーション活動が成長に与える影響

著者	成長指標	イノベーション指数	サンプル
岡室・加藤 (2013)	雇用成長率	研究開発集約度 [+]	日本のスタートアップ企業
Coad et al. (2016)	成長率 (売上、生産性、雇用)	研究開発集約度 [+] (企業年齢の低い企業ほど大きい)	スペイン企業
Freel (2000)	成長率 (売上、雇用)	新製品導入率 [+]	イギリスの小規模企業
Freel and Robson (2004)	雇用成長率	新製品イノベーションダミー [+]	スコットランド、北イングランドの小規模企業
Helmers and Rogers (2011)	資産成長	特許出願ダミー [+]	イギリスのスタートアップ企業
Roper (1997)	成長率 (売上、雇用)	製品イノベーションダミー [+]	ドイツ、イギリス、アイスランドの中小企業
Stam and Wennberg (2009)	雇用成長率	R&D 活動 [+] (ただし、企業間連携がある場合のみ) 企業間提携 [+]	オランダのスタートアップ企業

(注) [] 内は、成長指標を従属変数とする回帰分析における各変数の係数の符号 (+は正の符号、-は負の符号) を示している。

(出典) 岡室博之・加藤雅俊「スタートアップ企業における雇用の成長と構成変化の決定要因—研究開発型企業とそれ以外の企業の比較分析—」『フィナンシャル・レビュー』112号, 2013.1, pp.8-25; Alex Coad et al., “Innovation and firm growth: Does firm age play a role?,” *Research Policy*, 45(2), 2016.3, pp.387-400; Mark S. Freel, “Do small innovating firms outperform non-innovators?,” *Small Business Economics*, 14(3), 2000.2, pp.195-210; Mark S. Freel and Paul J. A. Robson, “Small firm innovation, growth and performance: Evidence from Scotland and Northern England,” *International Small Business Journal*, 22(6), 2004.12, pp.561-575; Christian Helmers and Mark Rogers, “Does patenting help high-tech start-ups?,” *Research Policy*, 40(7), 2011.9, pp.1016-1027; Stephen Roper, “Product innovation and small business growth: A comparison of the strategies of German, UK and Irish companies,” *Small Business Economics*, 9(6), 1997.12, pp.523-537; Erik Stam and Kari Wennberg, “The roles of R&D in new firm growth,” *Small Business Economics*, 33(1), 2009.6, pp.77-89 を基に筆者作成。

(38) Alex Coad et al., “Innovation and firm growth: Does firm age play a role?,” *Research Policy*, 45(2), 2016.3, pp.387-400.

(39) Erik Stam and Karl Wennberg, “The roles of R&D in new firm growth,” *Small Business Economics*, 33(1), 2009.6, pp.77-89.

(40) Christian Helmers and Mark Rogers, “Does patenting help high-tech start-ups?,” *Research Policy*, 40(7), 2011.9, pp.1016-1027.

(41) Stephen Roper, “Product innovation and small business growth: A comparison of the strategies of German, U.K. and Irish companies,” *Small Business Economics*, 9(6), 1997.12, pp.523-537; Mark S. Freel, “Do small innovating firms outperform non-innovators?,” *Small Business Economics*, 14(3), 2000.2, pp.195-210; Mark S. Freel and Paul J. A. Robson, “Small firm innovation, growth and performance: Evidence from Scotland and Northern England,” *International Small Business Journal*, 22(6), 2004.12, pp.561-575.

表2から、インプットとして測定されるイノベーション活動が成長に与える効果は必ずしも明確とは言えない一方で、アウトプットとして測定されるイノベーションは成長に対して正の効果を持つ可能性が高いことがうかがえる。ただし、これらの先行研究において得られた結果の解釈には、注意が必要である。その理由としては、例えば、先行研究によっては生存企業のみを対象としていることがあり、いわゆる生存バイアス⁽⁴²⁾が十分に考慮されていない可能性があること、成長企業ほどイノベーションに積極的に取り組んでいるという逆の因果関係も否定できないことが挙げられる。すなわち、実証分析上の課題が多く残されており、イノベーション活動と成長の関係については今後、更なる研究が求められる。

企業が研究開発により作り出した新製品・サービスを上市、収益化し、企業パフォーマンスにつなげるには、外部知識を活用することが不可欠である。特に中小企業にとって、イノベーション活動を単独で行うことは多くの場合、困難であり、他の組織との連携を通して乏しい資源や経験を補う必要がある。また、外部からの知識を吸収することで、企業内部における研究開発活動を補完することが可能となる⁽⁴³⁾。既に言及したように、スタートアップ企業が研究開発活動によって成長を促進できるのは、アライアンスによる外部連携を伴う場合のみであることが示されている⁽⁴⁴⁾。ただし、外部の新しい情報の価値を認識し、実際にそれを社内で活用するには、事前にある程度の専門的な知識が必要となる⁽⁴⁵⁾。このような能力は吸収能力と呼ばれ、自社内での研究開発投資によって発展・蓄積させられるものであり、中小企業が外部との連携を考える際には、まず自社内での研究開発により吸収能力を高めることが肝要である。

(3) イノベーション活動と企業の生存及び企業パフォーマンスについての示唆

本節のサーベイから、以下の示唆が得られる。第1に、中小・スタートアップ企業にとってイノベーションに取り組むことはリスクが高く、生存の可能性を低下させる。第2に、イノベーションに成功した中小・スタートアップ企業の生存確率は高まる。第3に、中小・スタートアップ企業では、イノベーションを実現した企業が成長する傾向にある⁽⁴⁶⁾。第4に、一部の中小・スタートアップ企業（創業間もない若い企業や外部連携に取り組む企業）のみがイノベーションによって成長を実現する傾向にある。

これらの結果は、経済活性化に貢献する高いポテンシャルを有していながら、リスクの高いイノベーション活動に取り組む企業がイノベーションを達成できるよう、研究開発型中小・スタートアップ企業を重点的に支援することが重要であることを示唆している。

(42) 企業を対象とする分析を例とすると、本来であれば、事業を営んでいる生存企業だけではなく、廃業した企業も含む「全企業」を分析するべきであるが、(意図せず)生存企業のみを対象に分析することにより、結果的に分析結果に統計的なバイアスが発生する現象。

(43) Bruno Cassiman and Reinhilde Veugelers, "In search of complementarity in innovation strategy: Internal R&D and external knowledge acquisition," *Management science*, 52(1), 2006.1, pp.68-82; John Hagedoorn and Ning Wang, "Is there complementarity or substitutability between internal and external R&D strategies?" *Research Policy*, 41(6), 2012.7, pp.1072-1083.

(44) Stam and Wennberg, *op.cit.*(39)

(45) Wesley M. Cohen and Daniel A. Levinthal, "Innovation and learning: The two faces of R&D," *Economic Journal*, 99(397), 1989.9, pp.569-596; Wesley M. Cohen and Daniel A. Levinthal, "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation," *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 1990.3, pp.128-152; Shaker A. Zahra and Gerard George, "Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension," *Academy of Management Review*, 27(2), 2002.4, pp.185-203.

(46) ただし、先述したように、生存企業バイアスの問題が残されるため、解釈には注意が必要である。

3 研究開発型中小・スタートアップ企業に対する公的支援の効果

第1節で確認したように、企業のイノベーション活動に対する公的支援は、市場の失敗による研究開発の過少投資の問題の解決において重要な役割を果たす。中小・スタートアップ企業はイノベーション活動に際し、大企業と比べ大きな困難に直面している。とりわけ研究開発に必要な資金を十分に確保できない問題は、中小企業、特にスタートアップ企業において顕著であることは広く認識されており、これらの企業に対する公的支援は既存の大企業に対する支援よりも効果的であると指摘されている⁽⁴⁷⁾。

本節では、公的支援が企業の研究開発活動に与える効果を検証することを目的に、中小・スタートアップ企業のイノベーション活動に対する公的支援が、その後の研究開発投資を含め、各企業のイノベーション活動や企業パフォーマンスに与える影響について、国内外の実証研究をサーベイする。

(1) 公的支援が企業の研究開発投資に与える効果

企業のイノベーション活動に対する公的支援は、大別すると研究開発助成金と研究開発投資に対する税制優遇策という2つの方法によって行われてきている。次頁の表3は、これら2つの方法それぞれについて、実証研究のサーベイの結果をまとめたものである⁽⁴⁸⁾。

(i) 研究開発助成金の効果

まず、研究開発助成金の効果に関する研究では、助成金が民間の研究開発投資を抑制する「クラウディングアウト効果」の検証を目的とした研究が多い。例えば、ラッハ (Lach) は、イスラエル企業を分析対象とし、研究開発助成を受けた企業とそうでない企業を比較した結果、小規模の企業は助成によって研究開発投資を増加させたが、大企業においては同様の効果が観察されなかったことを示している⁽⁴⁹⁾。また、古賀 (Koga) は、地域活性化創造技術研究開発事業⁽⁵⁰⁾により研究開発費の補助を受けたスタートアップ企業を対象に、補助が企業の研究開発投資に及ぼした影響を分析した⁽⁵¹⁾。この分析の結果によれば、設立から間もない企業に関しては有意な効果が観察できなかった一方で、設立から一定期間(6~9年)が経過した企業の研究開発投資は有意に高まった。ホッテンロトとロペス=ベント (Hottenrott and Lopes-Bento) は、研究開発のための公的資金援助を受けたベルギーの中小企業は、研究開発投

(47) Saul Lach, "Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D?: Evidence from Israel," *Journal of Industrial Economics*, 50(4), 2002.12, pp.369-390; Honjo et al., *op.cit.*(5); Andrea Bellucci, "Public R&D subsidies: Collaborative versus individual place-based programs for SMEs," *Small Business Economics*, 52(1), 2019.1, pp.213-240.

(48) 企業のイノベーション活動に対する公的支援の方法は、この他にも幾つか考えられる。例えば、初期段階の技術研究に関しては、研究開発のためのコンソーシアムを形成して政府と産業がコストを分担するという方法が考えられる。日本における過去の研究開発コンソーシアムの歴史や効果の検証については、Lee G. Branstetter and Mariko Sakakibara, "When do research consortia work well and why?: Evidence from Japanese panel data," *American Economic Review*, 92(1), 2002.3, pp.143-159; *idem*, "Japanese research consortia: A microeconomic analysis of industrial policy," *Journal of Industrial Economics*, 46(2), 1998.6, pp.207-233 を参照。

(49) Lach, *op.cit.*(47)

(50) 「中小企業の創造的事業活動の促進に関する臨時措置法」(平成7年法律第47号)に基づく事業。同法は「中小企業の新たな事業活動の促進に関する法律」(平成17年法律第30号)に統合され、さらに「中小企業等経営強化法」(平成28年法律第58号)へ改正、改題された。

(51) Tadahisa Koga, "R&D subsidy and self-financed R&D: The case of Japanese high-technology start-ups," *Small Business Economics*, 24(1), 2005.1, pp.53-62.

表3 中小・スタートアップ企業に対する公的支援がイノベーション活動に与える影響

著者	イノベーション指標	主な結果(注1)	サンプル
① 研究開発助成金の効果			
Bellucci et al. (2019)	インプット(研究開発投資、有形・無形投資、賃金)、アウトプット(売上、ROE、特許)	研究開発補助金の獲得有無: 個別企業 [+](インプット: 研究開発投資、有形投資、賃金、アウトプット: 売上、ROE、特許)、研究開発補助金の獲得有無: 共同プロジェクト [+](インプット: 研究開発投資、賃金) [-](インプット: 有形投資、無形投資)	イタリアの中小企業
Bronzini and Piselli (2016)	特許出願の有無、特許出願数	研究開発補助金の獲得有無 [+](特許出願有無: 小企業のみ)、研究開発補助金の獲得有無 [+](特許出願数: 効果の大きさは小企業 > 大企業)	イタリアの小企業及び大企業
Görg and Strobl (2007)	研究開発投資	研究開発補助金額 [-](ただし補助金が小規模の場合は+、大規模の場合は-)	アイルランドの従業員10人以上の企業
Hottenrott and Lopes-Bento (2014)	研究開発投資(注2)、新規性を持つ製品による売上高比率	研究開発のための公的資金の有無 [+]	ベルギーの中小企業
Koga (2005)	研究開発投資	研究開発補助金の獲得有無(地域活性化創造技術研究開発事業) [+](設立以降6~9年の企業のみ)	日本のスタートアップ企業
Lach (2002)	研究開発投資	研究開発補助金の獲得有無 [+](小企業のみ)	イスラエルの小企業及び大企業
Radas et al. (2015)	研究開発集約度、研究開発従事者数、イノベーションの数、イノベーションからの売上高比率など	研究開発助成の獲得有無(A) [+], 研究開発に関する税制優遇策の適用有無(B)、AとBの組合せ [+]	クロアチアの中小企業
Wallsten (2000)	研究開発投資	SBIRプログラムによる支援の有無 [-], SBIRプログラムによる支援額 [-]	米国の中小企業
② 研究開発に関する税制優遇策の効果			
Baghana and Mohnen (2009)	研究開発投資	研究開発に関する税制優遇策の適用有無 [+](中小企業) [-](大企業)	カナダ(ケベック)の中小及び大企業
Kasahara et al. (2014)	研究開発投資	研究開発に関する税額控除率 [+](特に負債率が高い中小企業)	日本の従業員50人以上の企業
Kobayashi (2014)	研究開発投資	研究開発に関する税制優遇策の適用有無 [+](特に資金制約の大きい企業)	日本の中小企業
Lokshin and Mohnen (2012)	研究開発投資	研究開発に関する税制優遇策の適用有無 [+](中小企業) [-](大企業)	オランダの企業

(注1) [] 内は、イノベーション指標を従属変数とする回帰分析における各変数の係数の符号(+は正の符号、-は負の符号)を示している。

(注2) 分析モデルにおいては除外。公的な研究開発のための資金調達の有無によって企業の研究開発投資の水準がどの程度異なるかについて示されている。

(出典) Andrea Bellucci et al., "Public R&D subsidies: Collaborative versus individual place-based programs for SMEs," *Small Business Economics*, 52(1), 2019.1, pp.213-240; Raffaello Bronzini and Paolo Piselli "The impact of R&D subsidies on firm innovation," *Research Policy*, 45(2), 2016.3, pp.442-457; Holger Görg and Eric Strobl, "The effect of R&D subsidies on private R&D," *Economica*, 74(294), 2007.5, pp.215-234; Hanna Hottenrott and Cindy Lopes-Bento, "(International) R&D collaboration and SMEs: The effectiveness of targeted public R&D support schemes," *Research Policy*, 43(6), 2014.7, pp.1055-1066; Tadahisa Koga, "R&D subsidy and self-financed R&D: The case of Japanese high-technology start-ups," *Small Business Economics*, 24(1), 2005.1, pp.53-62; Saul Lach, "Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? Evidence from Israel," *Journal of Industrial Economics*, 50(4), 2002.12, pp.369-390; Sonja

Radas et al., “The effects of public support schemes on small and medium enterprises,” *Technovation*, 38, 2015.4, pp.15-30; Scott J. Wallsten, “The effects of government-industry R&D programs on private R&D: the case of the Small Business Innovation Research program,” *RAND Journal of Economics*, 31(1), Spring 2000, pp.82-100; Rufin Baghana and Pierre Mohnen, “Effectiveness of R&D tax incentives in small and large enterprises in Québec,” *Small Business Economics*, 33(1), 2009.6, pp.91-107; Hiroyuki Kasahara et al., “Does an R&D tax credit affect R&D expenditure? The Japanese R&D tax credit reform in 2003,” *Journal of the Japanese and International Economies*, 31, 2014.3, pp.72-97; Yohei Kobayashi, “Effect of R&D tax credits for SMEs in Japan: A microeconomic analysis focused on liquidity constraints,” *Small Business Economics*, 42(2), 2014.2, pp.311-327; Boris Lokshin and Pierre Mohnen, “How effective are level-based R&D tax credits? Evidence from the Netherlands,” *Applied Economics*, 44(12), 2012, pp.1527-1538 を基に筆者作成。

資額やイノベーションによる売上高増加を有意に高めたという結果を示している⁽⁵²⁾。

これらの結果は、研究開発助成金が民間の研究開発投資をクラウドアウトするのではなく、むしろ促進させる可能性が高いことを示唆している。近年行われた他の実証研究を見ても、助成金が企業の研究開発投資をクラウドアウトするという結果を示している研究成果もあるものの⁽⁵³⁾、助成金が企業の研究開発投資を促進させるという結果を示したものが多い⁽⁵⁴⁾。総体的に見れば、特に中小企業に対する政府による資金助成には、企業の研究開発投資を促進する傾向があることが示されている。

(ii) 税制優遇策の効果

次に、中小企業に対する研究開発の税制優遇策の効果に関する実証研究を確認する。まず、カナダとオランダのデータを用いた2つの分析 (Baghana and Mohnen 及び Lokshin and Mohnen) では、いずれも、研究開発投資に対する税制優遇策は中小企業による研究開発投資を増加させた一方で、大企業に関しては政府の財政支出以上の増加は見られなかったことが明らかにされている⁽⁵⁵⁾。また、笠原ら (Kasahara et al.) は、日本企業のデータを用いて、研究開発投資に対する税額控除率の引上げは、相対的に規模が小さく負債率の高い企業の研究開発投資を有意に増加させたことを示している⁽⁵⁶⁾。小林 (Kobayashi) は、日本の中小企業を対象に、研究開発投資の税制優遇によって企業 (特に資金制約が大きい企業) の研究開発投資が有意に増加したことを明らかにしている⁽⁵⁷⁾。

一方、ラダスら (Radas et al.) は、クロアチアの中小企業を対象に、研究開発のインプット (売上高に占める研究開発投資の割合等) とアウトプット (売上に占めるイノベーションの割合等)

(52) Hanna Hottenrott and Cindy Lopes-Bento, “(International) R&D collaboration and SMEs: The effectiveness of targeted public R&D support schemes,” *Research Policy*, 43(6), 2014.7, pp.1055-1066.

(53) Scott J. Wallsten, “The effects of government-industry R&D programs on private R&D: The case of the Small Business Innovation Research program,” *RAND Journal of Economics*, 31(1), Spring 2000, pp.82-100; Holger Görg and Eric Strobl, “The effect of R&D subsidies on private R&D,” *Economica*, 74(294), 2007.5, pp.215-234.

(54) Raffaello Bronzini and Paolo Piselli, “The impact of R&D subsidies on firm innovation,” *Research Policy*, 45(2), 2016.3, pp.442-457; Andrea Bellucci et al., “Public R&D subsidies: Collaborative versus individual place-based programs for SMEs,” *Small Business Economics*, 52(1), 2019.1, pp.213-240.

(55) Rufin Baghana and Pierre Mohnen, “Effectiveness of R&D tax incentives in small and large enterprises in Québec,” *Small Business Economics*, 33(1), 2009.6, pp.91-107; Boris Lokshin and Pierre Mohnen, “How effective are level-based R&D tax credits?: Evidence from the Netherlands,” *Applied Economics*, 44(12), 2012, pp.1527-1538.

(56) Hiroyuki Kasahara et al., “Does an R&D tax credit affect R&D expenditure?: The Japanese R&D tax credit reform in 2003,” *Journal of the Japanese and International Economies*, 31, 2014.3, pp.72-97.

(57) Yohei Kobayashi, “Effect of R&D tax credits for SMEs in Japan: A microeconomic analysis focused on liquidity constraints,” *Small Business Economics*, 42(2), 2014.2, pp.311-327.

を増加させる上で、研究開発助成金と税制優遇策のどちらが効果的であるのかについて分析した⁽⁵⁸⁾。彼らの分析結果によれば、補助金のみ受けた企業及び補助金と税制優遇措置の双方を受けた企業はインプットとアウトプットを有意に増加させている。また、表3には掲載していないが、カステラッチとリー（Castellacci and Lie）によるメタ分析⁽⁵⁹⁾でも、研究開発の税制優遇策による研究開発投資の増加は中小企業において特に大きいことが示されている⁽⁶⁰⁾。

これらの結果は、研究開発に対する税制優遇策は、特に中小企業に対して有効であるが、大企業と中小企業の間では有効性が異なる可能性を示唆している。ただし、タッシー（Tassey）が議論するように、事業からのキャッシュフローが得られていないような小規模なスタートアップ企業については、研究開発を直接的に支援する研究開発助成金の方が税制優遇策よりも有効である可能性もある⁽⁶¹⁾。

(2) 公的支援が企業パフォーマンスに及ぼす影響

ここまでで、公的支援には企業の研究開発投資を増加させる効果があることを確認した。続いて、公的支援が企業パフォーマンス（企業成長や生産性等）に及ぼす影響について分析した研究をサーベイする。

(i) 公的支援が企業パフォーマンスに及ぼす影響

次頁の表4は、研究開発型中小・スタートアップ企業を対象として、公的支援が企業パフォーマンスに及ぼす影響を分析した実証研究のサーベイの結果をまとめたものである。

ラーナー（Lerner）は、米国のSBIR⁽⁶²⁾の効果について分析し、助成を受けた企業はそれ以外の企業と比べて有意に成長したこと、特にベンチャー・キャピタル投資が多い地域やハイテク産業において、この効果が顕著であることを示した⁽⁶³⁾。この研究は、公的支援が企業パフォーマンスに与える影響は間接的であること、具体的には、公的支援を受けているという事実が外部の投資家などに対して良いシグナルとして働き、公的支援を受けた企業が外部資金へアクセスすることを容易にし、結果として企業パフォーマンスを向上させる効果を有することを示唆している。すなわち、公的支援は、中小企業やスタートアップ企業が直面する、外部の投資家や金融機関との間の情報の非対称性の問題を緩和すると同時に、支援を受けた企業の「質保証」（certification）の役割を果たす可能性があると言える。

(58) Sonja Radas et al., “The effects of public support schemes on small and medium enterprises,” *Technovation*, 38, 2015.4, pp.15-30.

(59) メタ分析とは、特定の研究トピックについて行われた複数の研究結果を収集、統計的な手法により統合し、新たな含意を得ることを目的とする分析（手法）である。

(60) Fulvio Castellacci and Christine M. Lie, “Do the effects of R&D tax credits vary across industries?: A meta-regression analysis,” *Research Policy*, 44(4), 2015.5, pp.819-832.

(61) Gregory Tassey, “Choosing government R&D policies: Tax incentives vs. direct funding,” *Review of Industrial Organization*, 11(5), 1996.10, pp.579-600.

(62) SBIR (Small Business Innovation Research) プログラム、第1部第IV章 2(2)(ii) 参照。

(63) Josh Lerner, “The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program,” *Journal of Business*, 72(3), 1999.7, pp.285-318.

表4 中小・スタートアップ企業に対する公的支援が企業パフォーマンスに与える影響

著者	パフォーマンス指標	主な結果	サンプル
岡室・加藤 (2013)	企業成長率（雇用）	開業時の公的支援 [+]（研究開発型企業のみ）	日本のスタートアップ企業
Colombo et al. (2011)	全要素生産性の成長	研究開発助成金の獲得有無：選抜なし [非有意] 同：選抜あり [+]	イタリアのスタートアップ企業
Colombo et al. (2013)	従業員成長率	研究開発補助金の獲得有無：選抜なし [+ (小)] 研究開発補助金の獲得有無：選抜あり [+ (大)]	イタリアのスタートアップ企業
Honjo and Harada (2006)	企業成長率（従業員数、資産、売上）	公的支援（補助金、貸付など）の有無 [+]（資産成長）	日本の中小企業
Karhunen and Huovari (2015)	労働生産性、雇用（従業員数）	研究開発補助金の獲得有無 [-]（労働生産性） ／ [+]（雇用）	フィンランドの中小企業
Lerner (1999)	企業成長率（従業員数、売上）	SBIR プログラムによる支援の有無 [+]	米国の中小企業

(注) [] 内は、パフォーマンス指標を従属変数とする回帰分析における各変数の係数の符号（+は正の符号、-は負の符号）を示している。

(出典) 岡室博之・加藤雅俊「スタートアップ企業における雇用の成長と構成変化の決定要因—研究開発型企業とそれ以外の企業の比較分析—」『フィナンシャル・レビュー』112号, 2013.1, pp.8-25; Massimo G. Colombo et al., “R&D subsidies and the performance of high-tech start-ups,” *Economics Letters*, 112(1), 2011.7, pp.97-99; Massimo G. Colombo et al., “Public subsidies and the employment growth of high-tech start-ups: assessing the impact of selective and automatic support schemes,” *Industrial and Corporate Change*, 22(5), 2013.10, pp.1273-1314; Yuji Honjo and Nobuyuki Harada, “SME policy, financial structure and firm growth: evidence from Japan,” *Small Business Economics*, 27(4-5), 2006.12, pp.289-300; Hannu Karhunen and Janne Huovari, “R&D subsidies and productivity in SMEs,” *Small Business Economics*, 45(4), 2015.8, pp.805-823; Josh Lerner, “The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program,” *Journal of Business*, 72(3), 1999.7, pp.285-318 を基に筆者作成。

日本の「中小企業の創造的事業活動の促進に関する臨時措置法」⁽⁶⁴⁾の効果を分析した本庄・原田 (Honjo and Harada) は、同法の適用を受けた中小企業と受けていない企業の成長率を比較し、前者は有意に資産を増加させたことを示している⁽⁶⁵⁾。また、岡室・加藤は、日本のスタートアップ企業を分析し、研究開発を実施する企業のうち、開業時に公的支援を受けた企業は受けていない企業よりも成長する傾向があることを示した⁽⁶⁶⁾。他方、フィンランドの中小企業を分析したカルフネンとフオヴァリ (Karhunen & Huovari) によれば、研究開発補助金を獲得した企業の雇用は増加するが、一方で、その労働生産性は低下する傾向にある⁽⁶⁷⁾。この研究は、必ずしも中小企業に対する支援政策が企業パフォーマンスを向上させるとは限らないことを示唆している。

(64) 平成7年法律第47号。この法律は、既存の経営・産業上の課題を解決し得る「著しい新規性を有する技術」の技術開発と事業化を行う事業計画について都道府県の知事の認定（質保証）を受けた中小企業等は、総合的な支援（研究開発助成金や信用保証、設備投資減税等）を受けることができると規定するものである。

(65) Yuji Honjo and Nobuyuki Harada, “SME policy, financial structure and firm growth: evidence from Japan,” *Small Business Economics*, 27(4-5), 2006.12, pp.289-300.

(66) 岡室・加藤 前掲注(37)

(67) Hannu Karhunen and Janne Huovari, “R&D subsidies and productivity in SMEs,” *Small Business Economics*, 45(4), 2015.8, pp.805-823.

(ii) 公的支援の設計の違いによる影響

公的支援の設計によっても、研究開発型中小・スタートアップ企業に及ぼす効果が異なってくる可能性もある。表4のコロンボら (Colombo et al.) は、イタリアにおける新しい技術基盤型企業 (New technology-based firms) を分析し、公的支援の効果は支援対象企業の選抜方法に依存する——具体的には、対象企業を競争的なメカニズムで選抜して支援した場合にのみ企業パフォーマンスを向上させる——と指摘している⁽⁶⁸⁾。逆に、支援対象を選抜しない公的支援 (希望する企業に対する一律支援) には、企業パフォーマンスを向上させる効果はない。すなわち、公的支援をより効果的なものとするためには、何らかの競争的なメカニズムを通じた支援対象の選抜が求められるが、その場合、どのような基準で対象企業を選抜するかについて、評価者としての政府の目利き能力が鍵を握ると言える。この点に関する実証分析の蓄積が必要であろう。

おわりに

政府による企業のイノベーション活動に対する公的支援は、市場の失敗 (公共財、外部性) を解決する上で重要な役割を果たす。特に中小・スタートアップ企業は、既存の大企業とは異なり、資源の制約や情報の非対称性等の問題によりイノベーション活動において困難に直面することが多いため、公的支援が必要であると広く認識されてきた。しかし、具体的にどのような公的支援が効果的なのか等についての理解は共有されていない。そこで、本章では、国内外の実証研究のサーベイを基に、政府が研究開発型企業 (特に中小・スタートアップ企業) に対して施策すべき支援のあり方について検証し、以下の4点の示唆を得た。

- ①イノベーション活動を実施する中小・スタートアップ企業の生存確率は低いが、イノベーションに成功した企業は生存・成長しやすい。
- ②ただし、イノベーションから得られるレント (収益) は、一部の企業 (外部連携実施企業、創業間もない若い企業など) のみが享受できる可能性がある。
- ③企業のイノベーション活動に対する公的支援は、中小・スタートアップ企業によるイノベーション活動の水準 (インプット及びアウトプット) を高める傾向がある。
- ④企業のイノベーション活動に対する公的支援は、企業パフォーマンスを向上させるが、効果の有効性は支援方法により異なる傾向がある。

これらの示唆から、政府が研究開発助成金や税制優遇策等を通じて、過少となりがちな企業の研究開発投資を促進することで、イノベーションが効率的に創出されることが期待される。ただし、研究開発型中小・スタートアップ企業の支援に当たり、支援対象となる企業の選抜方法や企業特性 (補完的資産、吸収能力の有無) によって施策の有効性が異なる傾向があることに注意する必要がある。

執筆：関西学院大学経済学部 教授 加藤 雅俊 かとう まさとし

(68) Massimo G. Colombo et al., "R&D subsidies and the performance of high-tech start-ups," *Economics Letters*, 112(1), 2011.7, pp.97-99; Massimo G. Colombo et al., "Public subsidies and the employment growth of high-tech start-ups: assessing the impact of selective and automatic support schemes," *Industrial and Corporate Change*, 22(5), 2013.10, pp.1273-1314.