

科学技術創造立国と 未来への投資

岡野 武志

要 約

1995年の科学技術基本法制定以来、3期15年間を経た科学技術基本計画は、2011年度から第4期を迎える。第3期までの基本計画では、科学技術の振興によって経済や社会の発展を促し、重要課題を解決する取り組みが進められてきた。しかし、全体としては、製品開発を重視する民間企業が主導する傾向が強く、多様な基礎研究の成果が成長産業創出につながらない面も見られた。基礎研究から産業化までの段階に資金面での断層があり、人材や経営ノウハウも不足していた。

イノベーションの可能性を持つ基礎研究を成長産業に育てるためには、初期段階から資金、人材、経営ノウハウを提供することが重要であり、リスク低減の観点からも有効と考えられる。そのためには、目利きの育成や不正行為の防止策によって信頼を高め、研究開発ベンチャーに対するハンズオン型投資を活性化させることが望まれる。また、研究開発に対する投資の社会貢献的性質を重視した投資促進税制を整備し、広く国民の参加を促すことも重要になる。国民の多くは科学技術振興の重要性を認識しており、投資環境を整備して投資の意義を伝えれば、未来への投資に動き出す可能性がある。未来のために意識改革が求められている。

目 次

はじめに

1章 科学技術創造立国への取り組み

2章 研究開発の現状と課題

3章 第4期科学技術基本計画と未来への投資

結び

はじめに

1980年代までの経済成長の過程では、日本の研究開発は民間主導の製品開発が主力であり、貿易摩擦の背後には欧米の基礎研究にフリーライドする日本に対する批判も聞かれていた。しかし、バブル経済の崩壊を経験した90年代には、欧米の先進国を目標にして追随する段階が終わり、基礎研究の水準を自ら高めていくことで、世界に先駆ける科学技術を生み出さなければならない時代を迎えた。経済成長が鈍化する中で、乏しい天然資源と人口の高齢化を克服して国際的な競争に勝ち残るために、科学技術の進歩と活用によって新産業を創出する必要に迫られた。

90年代半ば以降、日本は経済の持続的な発展に向けた科学技術創造立国を目標に掲げ、研究開発の推進やそれを担う人材の育成などに注力してきた。そして、その成果は、多数のノーベル賞受賞者の輩出や日本人宇宙飛行士の活躍など、国民に分かりやすい形で表れてきている。しかし、日本と同じように科学技術の振興を図ってきたドイツや韓国などで順調な経済成長が見られているのに対し、日本の経済や社会には停滞が続き、科学技術振興策が経済成長を促進する効果は限定的にも見える。もちろん、関税による障壁や円高による競争上の不利益など、さまざまな阻害要因があることは否定できないが、研究開発に関する政策や仕組みに日本特有の問題がある可能性もある。

そこで本稿では、これまでの科学技術政策を概観した上で、研究開発の経済的な側面に焦点をあてて、研究開発の現状と課題を整理し、未来を開くための科学技術に対する投資について考えてみたい。

1章 科学技術創造立国への取り組み

1. 科学技術基本法と科学技術基本計画

1) 科学技術基本法の制定

90年代初頭の科学技術政策は、各省庁や自治体が個別に施策を行っている状況であり、基礎研究の水準は欧米に大きく立ち遅れていた。それまで増加傾向にあった研究費もこの時期には減少に転じ、研究開発の環境も十分とはいえない状況にあった。このような状況を打開するため、95年に与野党超党派の共同提案として科学技術基本法案が提出され、衆議院、参議院ともに全会一致で可決・成立するところとなった¹⁾。科学技術基本法は、「我が国の経済社会の発展と国民の福祉の向上に寄与するとともに世界の科学技術の進歩と人類社会の持続的な発展に貢献すること」を目的としている。

日本の本格的な科学技術政策は、この科学技術基本法の成立に始まるといっても過言ではない。同法が定める科学技術振興の方針は、人間の生活、社会、および自然との調和を図りつつ、研究者の独創性が発揮されるよう、基礎研究と応用研究、自然科学と社会科学などにおいて調和と均衡に配慮することを求めている。具体的な規定としては、科学技術振興における国と地方公共団体の責務を定め、研究者の確保、研究施設の整備、情報化・交流の促進、科学技術学習の振興などの施策を講ずることとし、科学技術の振興を総合的かつ計画的に推進するために、「科学技術基本計画」を策定することを定めている。

1) 「科学技術基本法について」文部科学省

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/kagaku/kihonkei/kihonhou/mokuji.htm

2) 科学技術基本計画の策定

科学技術基本法の成立を受け、1996年に策定された科学技術基本計画²では、研究開発投資の減少傾向、施設や設備の老朽化、研究支援者の不足、研究開発における組織の壁、などの問題を認識し、民間では進めにくい基礎的・独創的な研究開発を積極的に進める方針が示された。具体的には、任期付任用制の導入、ポスドク1万人計画、研究施設・設備の改善、情報通信基盤の整備、産学官の交流、国・地方・海外との交流、などが施策として盛り込まれた。

基本的な方向として、社会的・経済的ニーズに対応した研究開発の強力な推進と基礎研究の積極的な振興を求め、研究開発基盤の整備や研究者の確保・養成等に重点が置かれた。財政面でも、研究開発投資を欧米並みに引き上げるべく、96年度から2000年度までの5年間に17兆円規模の資金が用意された。

また、大学等の研究機関の研究成果が成長産業に活用されるよう、研究成果の民間事業者への移転を促進する法律（TLO法）が1998年に制定され、99年には研究開発成果の事業化を促進するSBI R制度が創設されるなど、周辺制度の整備も並行して進められた。しかし、ポスドク1万人計画の達成などに成果が見られた反面、研究施設の拡大・更新や産学連携の推進などに多くの課題も残された。

2. 第2期科学技術基本計画

1) 重点分野に取り組む第2期

科学技術基本計画は、10年程度先を見通した5年間の計画として策定されているが、第2期科学技術基本計画の策定を迎える2000年頃には、アジアの新興工業国における低コストの生産が拡大し始め、欧米先進工業国の生産技術も向上していた。その結果、日本がそれまで有していた技術的優位性が厳しい競争に晒され、経済成長にも長い停滞が見られてきた。

このような認識の下、産学官の英知を結集して独創的知的成果を産業技術力に活用するために、国家産業技術戦略検討会が設置され、「国家産業技術戦略³」が取りまとめられた。また、国全体の科学技術を俯瞰し総合的かつ計画的に振興するために、内閣総理大臣を補佐する「知恵の場」として「総合科学技術会議⁴」も設置された。

第2期科学技術基本計画（01年度～05年度）⁵では、「知の創造と活用により世界に貢献できる国」「国際競争力があり持続的発展ができる国」「安心・安全で質の高い生活のできる国」の3点が基本理念として掲げられ、イノベーション創出に向けて総合的かつ戦略的に推進することが重視された。そして、産学官や各種施策の連携によって国家的・社会的課題に対応する研究開発に取り組むとともに、研究開発の成果を産業分野に還元していくことに、さらに力点が置かれるようになった。

2) 「科学技術基本計画について」文部科学省
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/kagaku/kihonkei/kihonkei.htm

3) 「国家産業技術戦略」産業技術総合研究所
http://www.aist.go.jp/www_j/guide/gyoumu/singikai/saigishin/41siryo/siryo7.pdf

4) 「総合科学技術会議について」内閣府
<http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/cstpgaiyo.pdf>

5) 「第2期科学技術基本計画」内閣府
<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/kihon.html>

国家的・社会的課題に対応する研究開発として、ライフサイエンス分野、情報通信分野、環境分野、ナノテクノロジー・材料分野に重点を置き、期間中の研究開発投資の総額は、GDP比1%をめどに24兆円まで引き上げられた。

文部科学省では、第2期科学技術基本計画に呼応する形で、世界水準の研究成果を確保することを目的として、01年度からの「国立大学等施設緊急整備5か年計画⁶⁾」を策定し、経年によって老朽化した施設を更新するとともに、大学院生や留学生の増加に対応する環境を計画的に整備することとした。

2) 研究開発システムの改革と知財立国

第2期では、優れた成果の創出とその活用のために、研究開発のシステムを改革する取り組みにも力点が置かれた。基礎研究を活性化し研究者の創意を高めるため、それまで定額配分されてきた基盤的経費部分を縮小し、公募審査を経て交付される競争的資金が倍増された。また、イノベーションの基となるシーズは圧倒的に大学等が保有していることから、大学と産業とを近づけるため、大学発ベンチャー1千社を目指す取り組み（いわゆる平沼プラン）も実施された。

他方、「知的財産立国」に向け、知的財産の創造促進とその保護・活用を図るため、政府の知的財産戦略会議によって「知的財産戦略大綱⁷⁾」が取りまとめられ、02年には「知的財産基本法」が成立した。知的財産基本法には、研究開発の推進と研究成果の移転促進がうたわれ、国や大学等

の果たすべき役割が示された。また、この時期には、知の創造と継承を担う大学が、それぞれの個性を生かしながら教育研究を一層発展させられるよう、国立大学の独立行政法人化が検討され、04年には国立大学法人への移行も実施された。

3. 第3期科学技術基本計画

1) 厳しい財政事情と国際競争

少子高齢化や環境問題が強く意識される中で作成された第3期科学技術基本計画（06年度～10年度）⁸⁾は、科学技術が経済的な効果をもたらすだけでなく、地球規模で深刻化する問題の解決にも貢献するよう、持続的発展に不可欠な課題克服に視野を広げて構成された。一方で、政府の財政事情は厳しさを増しており、科学技術への注力を進める欧米や新興国との競争を勝ち抜くためには、第1期および第2期の成果や蓄積を生かしながら、有限な資源を最大限に有効活用して、成果に結びつけることが求められた。

第3期では、第2期に掲げた3つの基本理念を継承しつつ、「社会・国民に支持され、成果を還元する科学技術」と「人材育成と競争的環境の重視～モノから人へ、機関における個人の重視」を基本姿勢に掲げた。また、第2期までの科学技術振興の努力を継続するため、期間中の研究開発投資総額はGDPの1%水準をめどとした25兆円規模が維持された。

この予算を有効活用するため、選択と集中による戦略性の強化が図られ、多様な知と革新をもたらす基礎研究の推進に一定の資金を確保する一

6) 「国立大学等施設緊急整備5か年計画―施設の重点的・計画的整備―」文部科学省
http://www.mext.go.jp/a_menu/shisetu/kokuritu/1298541.htm

7) 「知的財産戦略大綱」首相官邸
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki/kettei/020703taikou.html#1-1>

8) 「第3期科学技術基本計画」内閣府
<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/kihon3.html>

方、政策課題対応型の研究開発に重点を置く姿勢が強められた。具体的には、第2期にも重点が置かれたライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料の4分野を重点推進分野として優先的な振興が図られるとともに、国として取り組むことが不可欠な推進4分野（エネルギー、ものづくり技術、社会基盤、フロンティア⁹⁾）にも重点化して資源配分された。これらの重点推進4分野と推進4分野については、社会のニーズや国際的な競争などを考慮した「戦略的重点科学技術¹⁰⁾」を選定することにより、一層戦略的に推進することとされた。

2) イノベーション創出の加速

第3期基本計画の推進にあたっては、イノベーションの実現が経済成長や社会進歩の原動力となることが強く認識された。総合科学技術会議は06年に「イノベーション創出総合戦略¹¹⁾」を示し、「イノベーション・スーパーハイウェイ構想¹²⁾」の実現を図ることが、「経済成長戦略大綱¹³⁾」にも盛り込まれた。この構想では、イノベーション創出に向けて、産学の双方向の知の流れを円滑化し、事業とのつながりを意識した研究開発を行うことが求められ、将来的な市場イメージを視野に入れた基礎研究によって、研究開発と経営戦略の一体化を図

ることが目指された。

この構想を実現するための具体的手段として、ものづくり中小企業の高度化支援¹⁴⁾やNEDO¹⁵⁾を通じたイノベーション実用化助成事業により、研究開発成果の利用促進やその高度化が図られた。また、07年には「産業技術力強化法」が改正され、技術経営力の強化を国と事業者の責務として明確化するとともに、大学等の特許に係るアカデミック・ディスカウント制度¹⁶⁾の対象拡大や研究成果に関する日本版バイ・ドール制度¹⁷⁾の拡充などが図られ、研究開発の成果を市場化するイメージが強化された。

2章 研究開発の現状と課題

1. 研究開発資金の偏在と断層

1) 民間主導の研究開発

戦後日本の科学技術の研究においては、軍事産業の比率が低いことなどから、民間の研究開発費が政府の負担比率を大きく上回ってきた。科学技術創造立国が提唱され、3期にわたって科学技術基本計画が実施されてきた現在でも、この構造自体には大きな変化が見られていない状況にある。

09年度に研究開発費として支出された総額は約17兆2千億円¹⁸⁾であり、この金額はこの年の

9) フロンティア分野では、宇宙、海洋等の未知の分野に関する研究開発を進めることになる。

10) 重点推進4分野と推進4分野の中でも選択と集中を徹底するため、社会的課題の解決、国際的な科学技術競争、国家機関技術、の観点から戦略的重点科学技術が選定された。

11) 「イノベーション創出総合戦略」総合科学技術会議
http://www8.cao.go.jp/cstp/output/iken060614_1.pdf

12) 「イノベーション・スーパーハイウェイ構想について」経済産業省
http://www.meti.go.jp/policy/innovation_policy/ishw.htm

13) 「経済成長戦略大綱」財政・経済一体改革会議
<http://www.meti.go.jp/topic/downloadfiles/e60713cj.pdf>

14) 2006年6月に「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律」が施行されている。

15) NEDO：独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

16) 大学等およびその研究者を対象として、審査請求料および特許料が軽減される制度。

17) 政府の委託研究の成果である特許等の知的財産権を研究開発者に帰属させる制度。

18) 「平成22年科学技術研究調査」総務省統計局
<http://www.stat.go.jp/data/kagaku/2010/index.htm>

名目GDPの3.6%程度に相当する。研究開発費を使用した主体別の内訳は、大学や公的研究機関等が3割程度にとどまるのに対して、民間企業等の支出は約7割を占めており、依然として民間の支出比率が高い点に特徴が見られる。さらに、研究開発費を負担した主体別（支出源別）にその内訳を見ると、民間部門が約8割を占めており、国や地方公共団体の比率は2割にすぎないことが分かる（図表1）。

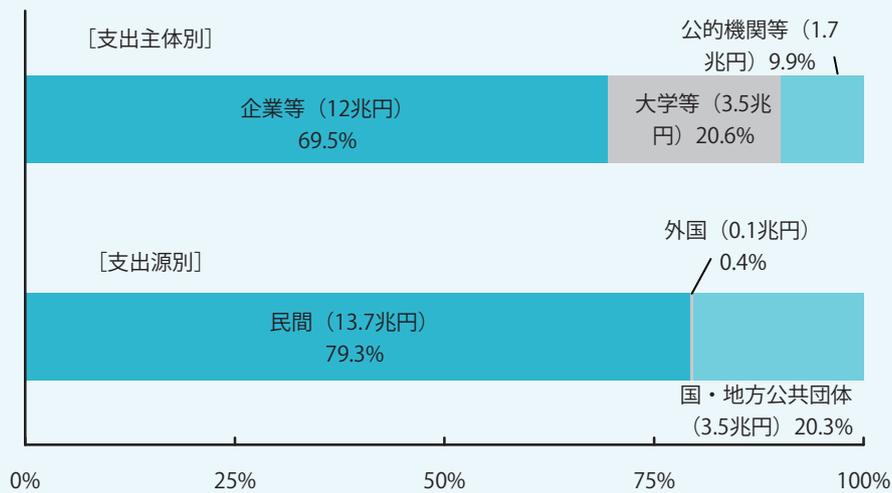
民間の研究開発費負担率が全体の8割を占める状況は、科学技術基本法が成立する直前の1990年代前半と同程度であり、財政的な制約の大きい政府の支出は、民間の支出増加ペースを上回るほどには拡大できていないことになる。他方、支出源が外国となる比率は全体の1%にも達しておら

ず、大学等の研究機関が受け入れる研究開発費が、国内の民間企業との受託・共同研究などに大きく依存していることが分かる。近年では、外資系企業の研究開発拠点が日本から撤退し、中国やシンガポールなどのアジア諸国に移転する動きも見られており、日本における研究開発の国際的な位置付けが低下することも懸念される。

2) 製品開発に偏在する民間資金

研究開発は、新しい知識を得るための理論的または実験的な基礎研究、新たな応用方法を探究する応用研究、基礎研究や応用研究の成果を実用化に結びつける開発研究に大別することができる。研究内容の性格別に研究開発支出の内訳を見ると、大学や公的研究機関等の支出に占める基礎研究の

図表1 研究開発費の支出主体別、支出源別内訳（2009年度）



(出所) 総務省科学技術研究調査統計表から大和総研資本市場調査部作成

割合が高いのに対し、企業等の資金はより製品に近い研究に多く投入されていることが分かる（図表2）。

一般に基礎研究は不確実性が高く、成果が上がるまでに期間を要するため、公的な資金が基礎研究に多く配分され、製品に近い開発研究には、民間資金が投入される傾向が見られる。そのため、基礎研究から応用・開発研究を経て事業化・産業化に至るまでには、資金面での断層を乗り越えなければならない場面が発生することが多い。また、分野別の資金配分の内訳では、第3期基本計画において重点推進分野とされた環境やライフサイエンス等の分野に優先的な配分が行われており、重点推進分野に対する支出比率は研究開発費全体の4割を超える水準となっている。もともと研究

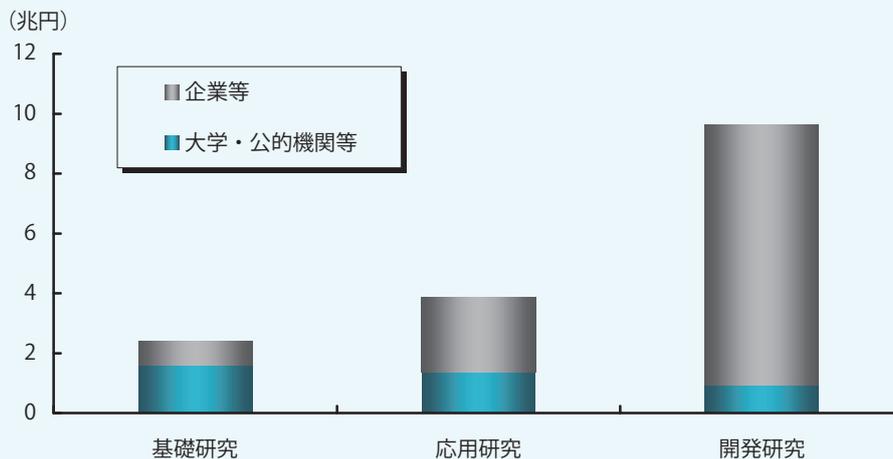
開発費全体に占める割合が小さい基礎研究において、資金配分対象の選択と集中が進められれば、対象外となった多様な基礎研究に対しては、十分な研究資金を振り向けることが難しくなることが想定される¹⁹。

2. 景気変動と研究開発

1) 研究成果の停滞

イノベーションの可能性を秘めた基礎研究は、大学や公的機関が進める部分が多いのに対し、製品や事業に直接結びつきやすい開発研究は、民間部門が大部分を担っている。この断層を埋めるために、産学連携や政府の資金を活用する努力が続けられてきたが、民間資金は景気動向に影響を受けやすく、民間資金が減少すれば研究成果に

図表2 性格別研究開発費（2009年度）



(注) 自然科学系の研究費のみを集計しているため、総額は15.9兆円となる

(出所) 総務省科学技術研究調査統計表から大和総研資本市場調査部作成

19) 「科学技術の状況に係る総合的意識調査（定点調査2009）」科学技術政策研究所
<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/rep136j/idx136j.htm>

も影響を与えることになる。

大学等が民間企業から受け入れる研究費の額は、金融危機に伴って減少傾向に転じており、受託研究費と共同研究費はいずれも頭打ちとなっている。大学等における研究開発の成果は特許出願の形で表れることが多いが、大学発の特許出願件数は07年度に1万件付近に達したものの、その後の伸びは見られていない。09年度の特許出願件数は9千件を割り込む水準まで減少しており²⁰、受入資金の減少が研究開発の成果に影響を与えた可能性を示唆している（図表3）。

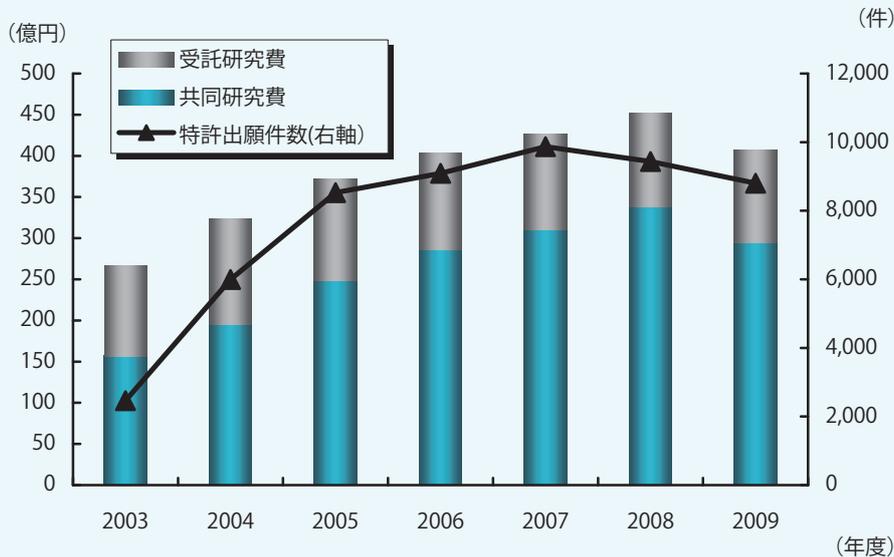
民間の研究開発投資に対しては、03年度の税制改正において研究開発税制の抜本強化が図られており、試験研究費の税額控除制度などが設けら

れ、税制面から研究開発を促進する仕組みが置かれている²¹。また、09年度からは経済危機対策として、研究開発税制の拡充が図られており、試験研究費の総額にかかる税額控除の限度額を時限的に引き上げるなどの措置が講じられている。さらに景気変動による影響を受けやすい中小企業については、緊急保証制度やセーフティネット貸付などによる資金繰り対策も講じられている。しかし、政府の財政事情は厳しさを増しており、政府の支出増加や税収減を伴う施策への依存には、おのずと限界もあるものと考えられる。

2) 企業業績への影響

民間企業の研究開発支出は、07年度の13.8兆

図表3 受入研究費と特許出願数の推移



(出所) 文部科学省資料から大和総研資本市場調査部作成

20) 「平成 21 年度 大学等における産学連携等実施状況について」文部科学省
http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/_icsFiles/afieldfile/2010/08/10/1296577_1.pdf
 21) 「研究開発税制について (概要)」国税庁
<http://www.nta.go.jp/taxanswer/hojin/5441.htm>

円をピークに2年連続で減少し、09年度には12兆円を割る水準にまで後退している。民間企業の研究活動に関する調査報告²²によれば、社内の研究開発費が減少した理由として、売上高・利益の減少またはその見込みを挙げる企業が多く、金融危機を背景に研究開発費を抑制する動きがうかがえる。一定の規模に達した民間企業の研究開発が抑制されると、それ自体に景気後退を増幅させる効果があり、1.8兆円の研究開発費減少は、GDPを0.4%程度低下させた計算になる。また、より製品に近い民間部門の研究開発費の変動は、産業活動に直接的な影響を与えやすく、産業活動の停滞を招いて国際的な競争力の低下につながるとともに、将来の経済成長の源を失うことにもなりかねない。

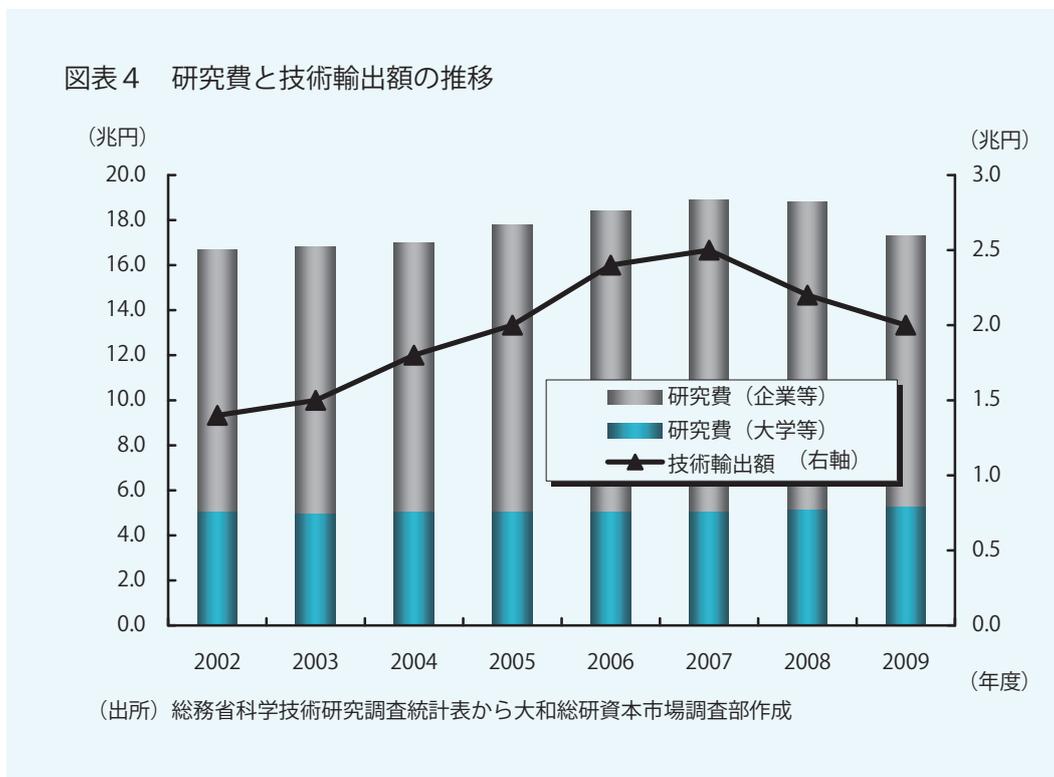
民間企業の研究開発費の推移と外国に対する技

術提供等をもたらす収入（技術輸出額）の関係を見ると、研究開発費の減少に伴って、技術輸出額も07年度の約2.5兆円から09年度の約2兆円にまで落ち込んでいることが分かる（図表4）。研究開発費の大部分を国内の民間企業に依存し、景気後退によって研究開発費が大きく変動する構造は、科学技術を創出する競争の基盤としては脆弱といわざるを得ない。欧米諸国やアジアの新興国などが科学技術開発に力を注ぎ、科学技術分野での国際的な競争が激化している状況においては、科学技術開発に安定して資金が供給される仕組みづくりが重要になる。

3. 研究開発とベンチャー企業

1) 難しい出口戦略

大学発ベンチャーの年度ごとの設立件数を見る



22) 「平成21年度 民間企業の研究活動に関する調査報告」 文部科学省 科学技術政策研究所 <http://www.nistep.go.jp/achiev/results01.html>

と、04年度に250件程度のピークに達した後、急激な減少に転じており、08年度の設立件数は100件を下回っている²³。同じ時期にマザーズに新規上場した会社数を見ると、04年の56社をピークに減少に転じており、新興市場における株式公開の期待が後退したことが、大学発ベンチャーの起業意欲を減退させたことが示唆される(図表5)。資本市場や企業経営に十分な知識や経験を持たない研究者は、出口としてIPOのみをイメージする傾向が強く、M&Aや事業統合などの出口を想定しにくいいため、新興市場の衰退は起業意欲の減退につながりやすい。

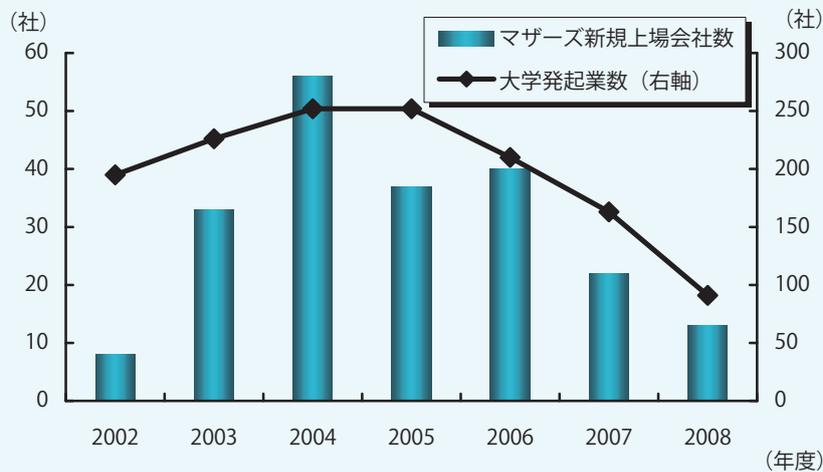
また、プライベートエクイティ投資が低調な日本では、新興市場への上場以外の出口が実質的に限られており、上場市場が低調になって資金調達

の可能性が低くなれば、ベンチャー企業は活動の抑制や終了を余儀なくされることにもなる。大学等ベンチャー企業の設立件数は08年度までの累計で2千件程度に達している一方で²⁴、既にその1割以上が廃業等により活動を終了したとみられている。公的な資金供給に限界がある中で、基礎研究から得られた成果を成長産業に結びつけるためには、上場以外の出口の選択肢を広げるとともに、起業から出口までの期間に切れ目なく資金供給する仕組みが必要になる。

2) 経営ノウハウの不足

大学発のベンチャー企業では、大学教員や学生が経営者となるケースが多く、研究開発から事業化に至るマネジメントが十分に機能していない点

図表5 マザーズ新規上場会社数と大学発起業数の推移



(注) マザーズ新規上場会社数は暦年の数値
 (出所) 東京証券取引所ウェブサイトおよび総合科学技術会議資料から
 大和総研資本市場調査部作成

23) 「大学等におけるベンチャーの設立状況と産学連携・ベンチャー活動に関する意識」文部科学省 科学技術政策研究所

<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/mat189j/pdf/mat189j03.pdf>

24) 総合科学技術会議基本政策専門調査会(第10回)配布資料

<http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/seisaku/haihu10/siryo2-3-6.pdf>

が指摘されている。また、実績や人脈に乏しい大学発ベンチャーでは、国内外で市場や販路を開拓することも難しいという²⁵⁾。研究開発から事業化に至るまでには、資金面だけでなく人材の確保、経営ノウハウの獲得、顧客・市場の開拓等も大きな課題となるため、起業前、あるいは起業初期からの経営に対する直接的な支援（いわゆるハンズオン）が、成功に向けての重要な要素になる。

創業期から適切なハンズオン型投資が行われれば、投資者側でも研究者の考え方や研究開発の進捗状況等の情報を得ることができ、その状況に応じて他の研究との統合やM&Aなどの出口を選択できる可能性が高まる。情報と選択肢が多くなれば、その結果として投資のリスクを低下させ、投資収益を増加させる可能性を高めることにもつながる。

これまで、創業期のベンチャー企業に対するハンズオンは、大学や公的機関などの活動に大きく依存してきた。大学発のシーズや産学連携成果などを対象とする投資ファンドの設定、起業支援ファンド等への出資、専門家人材の紹介・派遣など、創業や成長を支援する事業が幅広く行われており、多方面にわたる成果も見られている。

しかし、歳出増加に限界がある政府に依存する支援だけでは、規模的な拡大を制約する可能性があるため、このような活動が民間部門にも拡大され、多額の資産を保有する個人部門や企業などが、投資に貢献することが望まれる。そのためには、成長可能性の高いベンチャー企業を見いだす目利き人材や、研究開発の実情を理解した上でハンズ

オンを行える人材が必要であり、産学官の連携強化や自然科学分野と人文・社会科学分野の協力によって、そのような人材を育成・活用していく必要がある。

3章 第4期科学技術基本計画と未来への投資

1. イノベーション創出と国際的共創

1) 第4期科学技術基本計画の構想

1996年度から3期15年にわたって実施されてきた科学技術政策は、2011年度から第4期の新たな基本計画が動き出すことになる。日本学術会議では、第4期科学技術基本計画の作成に向け、21世紀において学術研究が立ち向かう課題として、人類の生存基盤、人間と人間の関係、人間と科学技術の関係、および「知」の4点について再構築が必要との認識を示している²⁶⁾。また、日本経済団体連合会は、グローバル課題の解決に向けたイノベーションの創出を求め、具体的には、国家戦略として進めるための司令塔機能の強化、イノベーション創出を担う人材育成のための大学・大学院改革、イノベーション創出に向けた仕組みの整備などを求めている²⁷⁾。

第3期の基本計画では、重点推進分野と推進分野がそれぞれ4分野ずつ指定され、これらの分野を中心に革新的な技術が創出される成果が挙げられてきた。しかし、それぞれの分野の研究が縦割りになり、課題解決に向けた総合的な研究開発につながらず、必ずしも社会的課題の解決や経済成

25) 「ベンチャー企業の創出・成長に関する研究会 最終報告書」経済産業省
<http://www.meti.go.jp/press/20080430004/20080430004.html>

26) 「日本の展望—学術からの提言 2010」日本学術会議
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-tsoukai.pdf>

27) 「イノベーション創出に向けた新たな科学技術基本計画の策定を求める」日本経済団体連合会
<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2010/093/honbun.pdf>

長に結びついていないことが認識されている。また、短期的な景気変動の影響を受け、研究開発という「未来への投資」に十分な資金を振り向けることができなかったことも事実である。

第4期科学技術基本計画²⁸では、日本が直面する課題が世界的な共通課題であることを踏まえ、①将来にわたり持続的な成長を遂げる国、②豊かで質の高い国民生活を実現する国、③国家存立の基盤となる科学技術を保持する国、④地球規模の問題解決に先導的に取り組む国、および⑤「知」の資産を創出し続け、科学技術を文化として育む国——の5点を中長期的に目指すべき大目標として掲げている。

2) 共通課題解決への共創

これらを実現するための基本方針としては、科学技術イノベーション政策の一体展開、人材とそれを支える組織の役割の一層の重視、社会とともに創り進める政策の実現、が挙げられている。また、気候変動への対応と低炭素社会の実現、高齢化問題への対応に取り組むべき重要課題と認識し、グリーンイノベーションとライフイノベーションを2つの大きな成長の柱として戦略的に取り組むこととしている。

科学技術イノベーション政策の推進においては、重要課題分野とそれに関連する科学技術を総合的に推進するとともに、基礎研究を強化することにより、独創的な研究成果を発展させて価値創造に結びつけることが示されている。また、科学技術イノベーションのシステムをさらに改革し、産学官の総力を挙げた協働体制を構築するため、

「科学技術イノベーション戦略協議会（仮称）」を創設することも盛り込まれている。

しかし、環境問題やエネルギー問題は世界共通の課題であり、各国もこれらの課題解決に向けたイノベーションに積極的に取り組んでいるため、科学技術研究は熾烈な競争を迎えている。日本の2倍以上の規模の研究開発費を擁する米国は、クリーンエネルギー、先端自動車技術、ヘルスITなどをブレークスルーの対象とするイノベーション戦略を09年9月に発表している²⁹。日本と同様に産業界の研究開発費負担比率が高く、産業志向が強かったドイツにおいては、連邦政府の研究開発予算が06年以降急増している。

急速な発展を続けているアジア諸国も科学技術開発の重要性を認識しており、中国では20年までに研究開発費をGDP比2.5%にまで引き上げることが計画されている。先進国との技術格差と新興国の追い上げに挟まれてきた韓国でも、研究開発投資をGDP比5%にまで高めるという。世界的な課題解決に向けて、これらの国々との競争や共創をリードしていくためには、産学官や国民が共通の目的意識を持ち、イノベーション創出に必要な資金を円滑に供給するシステムを整備する必要がある。

2. 科学技術を支える金融システム

1) 断層を越える直接金融

日本では製品に近い分野の研究開発を民間企業が行い、大学等の研究機関が主に基礎研究を担う構造となっているため、基礎研究に向けられる資金が相対的に小さい。しかし、イノベーションの

28) 「諮問第11号『科学技術に関する基本政策について』に対する答申」総合科学技術会議
<http://www8.cao.go.jp/cstp/output/toushin11.pdf>

29) イノベーション戦略は11年2月に更新されており、バイオ・ナノテクノロジーなどへの注力や研究開発減税等によるイノベーションの加速などが盛り込まれている。

基となる研究成果の多くは、大学等における基礎研究から生み出されており、イノベーション創出を加速させるためには、基礎研究の成果を次の段階に橋渡しする必要がある。

革新的な研究成果であっても、その独自性ゆえに既存の産業分野で活用されない可能性があり、埋もれかけた成果をブレークスルーに結びつけるためには、大学等における研究成果を起源として起業するベンチャー企業（以下「研究開発ベンチャー」）に対しても円滑に資金を供給することが必要になる。ところが実際には、創業期に金融機関から融資を受けようとするれば、担保の提供や個人保証などを求められることが多く、特定の資産を持たない研究者や産学連携事業にとってはハードルが高い。

研究開発ベンチャーに対する投資は、投資期間が長く相対的にリスクも高いため、顧客から預かった預金を運用する間接金融よりも、多様な投資者がリスクを分散して保有する直接金融の機能を活用できる範囲が広い。しかし、日本ではベンチャーキャピタルが金融機関や大企業などの系列にあることが多く、創業期や起業後間もないベンチャー企業への投資のリスク許容度は、それほど高くない。

また、機関投資家がベンチャーファンド等に投資する場合でも、投資初期に損益曲線がマイナスになるいわゆる「Jカーブ」を回避するため、上場が近い企業に対して投資する戦略を取ることが多いといわれている。間接金融の代替や延長としてベンチャー企業投資が行われていれば、景気変動等によって間接金融部門が影響を受けた際に、投資

規模が収縮しやすい構造になる可能性が高い。

今回の金融危機の反省として、間接金融部門にショックが加わった時に、直接金融部門がそれを補完する複線的な金融システムを構築することの重要性が再認識されている³⁰。金融システムを複線的に強化するためには、多数の投資者がリスクを分散して負担する、直接金融本来の機能を再構築することが必要になる。

研究開発ベンチャーに対する投資では、1件当たりの調達金額が小さい投資対象が多数存在し、そのうちの一部だけが事業として成功する特性がある。そのため、複数の研究開発ベンチャーに投資するファンドを組成するなど、多数対多数を前提とした投資形態を活用することが有効と考えられる。また、創業期からハンズオン型投資を行うことによって、投資効率を高めることも期待できるため、有望な投資対象を見いだす目利きを育成して、ハンズオン型投資を拡大していくことが望まれる。

2) 投資環境の整備

研究開発が際立った成果に結びつく確率は高いとはいえ、研究開発ベンチャーに対する投資は、投資開始時点では必ずしも経済合理的にみえない場合もある。そのため、欧米ではベンチャー企業を大企業に成長させた経験のある起業家などが、新たなベンチャー企業に多額の寄付や投資を行うケースも多く、大学等の研究機関でも、寄付として集められた多額の資金を研究開発に活用しているという。また、先進諸国では、リスクの高いベンチャー企業投資に配慮して、さまざまな税制上の優遇策も工夫されている³¹。

30) 「金融審議会金融分科会基本問題懇談会報告～今後の金融危機を踏まえた我が国金融システムの構築～」金融庁
http://www.fsa.go.jp/singi/singi_kinyu/tosin/20091209-1/01.pdf

31) 「諸外国のベンチャー投資支援税制に関する調査研究」金融庁
<http://www.fsa.go.jp/news/22/singi/20110221-2/01.pdf>

日本でも創業期のベンチャー企業に対する投資のリスクが相対的に高く、投資が寄付的な性質を有することは認識されている。個人がベンチャー企業に投資する場合には、エンジェル税制と呼ばれるベンチャー企業投資促進税制があり、1千万円を上限として寄付と同様に投資額を総所得額から控除できることになっている³²。

しかし、エンジェル税制の対象となる企業については、設立後の経過期間などによる制限があり、これまでのところ、制度の活用は年間10億円程度の限定的な規模にすぎないという。起業する時点の資金調達では、依然として創業者、その家族、または友人（いわゆる3F）に依存することが多いとされている。

未上場企業に投資するファンドに対しては、短期的な利益追求や利益相反などのイメージを伴う心理的な抵抗感も根強い。情報開示や税金などにも不明朗な点があるといわれ、ベンチャー企業と投資者の両サイドにおいて、投資ファンドに対する理解が進んでいないものとみられる。また、未公開株式に対する投資では、これまでに投資詐欺による被害が多数発生している。金融商品に対する投資の選択肢を広げる施策が進められてきた結果、不適格な業者や不正な勧誘に対するチェックが十分に働かず、未公開株式投資に対する信頼が損なわれてきた可能性がある。

このような状況を改善するためには、社会貢献的・寄付的な性質に対応した優遇税制の意義を明確に示し、研究開発ベンチャー投資全般にその対象を拡大する一方、有望な投資対象を選定できる目利きを育成し、信頼に足る組織のみが研究開発ベンチャー投資に関与する仕組みを整備する必要

がある。

3. 投資に関する意識改革

1) リスク回避がリスクを生む

研究開発の成果は、事業化に結びつくまでには長期間を要する一方、事業化にまで至らずに淘汰される可能性があり、相対的にリスクが高い性質は避けられない。そのリスクを研究者のみが負担するとすれば、負担するリスクが過大であるために、起業に挑む研究者は減少してしまうであろう。他方、このリスクが政府に帰属するとすれば、市場の淘汰に晒されない非効率な投資が生まれ、その負担が最終的に広く国民に降りかかる可能性がある。

日本の家計部門が保有する貯蓄の規模は、必要な水準を超えて過剰になっているといわれており、長期にわたって設備投資を抑制してきた企業部門にも、過剰な内部留保が蓄積されているという。政府部門がリスク負担を拡大し、他の主体が自己防衛を優先して過剰な貯蓄や内部留保を高めれば、経済規模が縮小して政府債務を膨張させ、社会や経済全体を危うくすることは、既に日本が長く経験してきたことでもある。

今回の金融危機から得られたもう一つの教訓は、個々の主体が短期的・利己的な利益だけを追求すれば、システム全体を崩壊に導く可能性があるという点にある。企業や個人などの主体が、研究開発に対する投資リスクを回避し、研究開発の成果にフリーライドしようとするれば、科学技術は衰退に向かうであろう。

第4期科学技術基本計画が2つの柱とするグリーンイノベーションとライフイノベーション

32) 「エンジェル税制（ベンチャー企業投資促進税制）のご案内」経済産業省
<http://www.meti.go.jp/policy/newbusiness/angel/index.html>

は、自国の経済成長を求めだけでなく、地球温暖化や少子高齢化などを克服する科学技術を創出することで、地球規模の重要課題を解決することを視野に入れている。この取り組みを成功に導くためには、投資者の側でも社会全体の課題解決に貢献する意識を持つことが重要になる。数百兆円規模に達するといわれる過剰な貯蓄や内部留保の一部が、科学技術イノベーションに対する投資に振り向けられれば、成長産業の継続的な創出による好循環を生み、地球規模の持続可能性を高めることにもつながるであろう。

2) 国民が参加する研究開発投資

第4期科学技術基本計画では、科学技術への投資が「未来への投資」であることに對し、国民の理解が十分に得られていないとの課題認識があり、科学技術に関する国民とのコミュニケーションを高めていくこととしている。しかし、10年に公表された科学技術に関する意識調査³³では、多くの国民が科学技術に大きな関心を持っていることが示されている。国民の多くは、天然資源に恵まれない日本が産業の国際競争力を維持するためには、科学技術の進歩・発展が不可欠との認識を持っており、科学技術予算を増加させるべきとの回答が約8割を占めている。このように国民の理解が既に得られているとすれば、次の段階としてはその理解を行動に結びつけ、科学技術の発展に国民が参加する仕組みをつくることが重要になる。

これまでの一連の金融改革では、投資の選択肢を広げ、効率的な投資が行える環境を作ること

重点が置かれてきた。しかし、09年に実施された証券投資に関する全国調査³⁴では、株式や投資信託等の有価証券を現在保有していないとの回答比率が80%を超え、以前株式を持っていたが現在は持っていないとする回答は8.9%に達している。短期的な利益を追求する取引や信頼を裏切る市場に対して、国民の多くは消極的な姿勢を強めているものとみられ、そのような市場に国民が投資したい対象を見つけられなかったことが、貯蓄の過剰な蓄積をもたらしてきた可能性もある。

従来の経済学の考え方では、市場に参加する主体は経済合理的な存在であることが前提とされてきたが、国民の多くはむしろ社会合理的な主体であるとみられ、社会全体に配慮した思考や心情的な共感に基づく意思決定が行われることも多い。社会的合理性を有する主体の意思決定においては、公共性や利他性と合理性は必ずしも相反するものではない。企業に社会的責任経営が求められ、SRI型の投資運用が増加する背景には、これまでの利己的な経済合理性追求の限界を認識する知性と全体の幸福を高める社会合理的なプルードンスに対する期待があると考えられる。

内閣府が10年に行った世論調査³⁵は、何らかの形で社会のために役立ちたいと思っている国民が65.2%に達するという結果を示している。投資の持つ社会貢献的な考え方を敷衍して、研究開発ベンチャーに対する投資の仕組みを整備することにより、社会合理的なプルードンスを理解した国民や企業が、過剰な貯蓄や内部留保から「未来への投資」に向かえば、その力は経済成長や課題

33) 「科学技術に関する意識調査報告書」財団法人経済広報センター

<http://www.kkc.or.jp/data/release/00000060-1.pdf>

34) 「平成21年度証券投資に関する全国調査(個人調査)」日本証券業協会証券教育広報センター

http://www.skcc.jp/data/research_h21.html

35) 「社会意識に関する世論調査」(2010年)内閣府

<http://www8.cao.go.jp/survey/h21/h21-shakai/index.html>

解決の大きな原動力となる可能性を秘めている。

結び

大企業を中心とする企業群によって国内で大量生産する構造は、量から質への転換を迫られており、国内の産業構造は大きく変わる可能性がある。新興アジア地域に低コスト・大量生産の拠点が移りつつある現在、持続的な経済成長を続けるためには、研究開発によって新しい知識や技術を創造する必要がある。また、これまで十分活用されてこなかった知識や技術を再発見し、それらのネットワークによって新たな成長産業を創出することも必要になる。研究開発ベンチャーはイノベーションを創出する可能性を秘めており、これまでに知識や技術を蓄積している中小企業も多い。日本の産業構造は、大企業を頂点に置く業種別のピラミッド構造から、企業の規模や業種を超えた知的ネットワーク構造に変わろうとしていると考えられる。

大学等の研究成果を擁する研究開発ベンチャーや全国で4百万社を超える中小企業のネットワークが、新たな成長産業の基礎構造になるとすれば、産業構造の変化に対応して金融システムの構造も変化する必要がある。政府の累積債務をこれ以上増大させられない状況においては、科学技術の進歩・発展に向けて円滑に資金を供給し、新たな産業構造を支えるためには、民間の貯蓄や内部留保を投資につなげる直接金融の機能を活性化させることが重要になる。従来、未上場企業に対する投資は代替的投資に分類されてきたが、新たな産業構造の下での未上場企業に対する資金供給は、これまでの上場企業に対する資金供給と並んで、直接金融が担う重要な金融機能になる可能性がある。

投資の本来の意義は、経済的・利己的な成果を

得るためだけの活動ではなく、自らが持つ資質や資産などの資（たから）を投じて、社会の発展や国民の幸福に役立てることにある。政府の規制や市場の規律に限界が見られる今日、経済や社会が中央集中型から自律分散型に向かう兆しが見られており、経済の発展や社会秩序の形成には、国民の参加と貢献の重要性が高まっている。地球規模の課題を抱え、急速に変化する世界の中で、持続可能な社会と経済成長を実現するためには、投資についてもこれまでの意識を改革することが求められている。

【参考文献】

- ・『科学技術は日本を救うのか 「第4の価値」を目指して』（北澤宏一著、ディスカヴァー・トゥエンティワン、2010年）
 - ・『世界に勝てる! 日本発の科学技術』（志村幸雄著、PHP研究所、2011年）
 - ・『研究資金獲得法 ～研究者・技術者・ベンチャー起業家へ～』（塩満典子・室伏きみ子著、丸善、2008年）
 - ・『企業研究資金の獲得法』（永井正夫・根本光宏・田村元紀編著、丸善、2010年）
 - ・『科学技術政策』（鈴木淳著、山川出版社、2010年）
- このほか、各府省や機関等のウェブサイトに掲載されている資料等を参照したものについては脚注に表示。

[著者]

岡野 武志（おかの たけし）



調査提言企画室
担当部長