

これまでの取組の検証結果 (研究開発、成果活用・社会実装、研究基盤)

○ 第1期から第4期の科学技術基本計画に掲げられてきた取組について、以下の通り検証できるのではないか。

※ 主な取組中、①は第1期、②は第2期、③は第3期、④は第4期基本計画の記載事項。
また、検証結果中、カギ括弧内のページ番号は、資料2-2におけるページ番号を指す。

(1) 学術研究、基礎研究の推進

【主な取組】

基礎研究の振興①②③、研究者の自由な発想に基づく基礎研究の推進②③④、新興・融合領域研究への配慮②③④、ハイリスク研究への配慮③④、世界トップレベル拠点の形成③④、研究重点型の大学群の形成④、論文数に関する数値目標設定(分野別の論文被引用数20位以内の拠点を30拠点③、50位以内の拠点を100拠点④)

【現状】

- ・我が国の論文数は横ばい傾向。【P3】一方で、高被引用度(トップ10%補正)論文数は漸増傾向にある。【P4】
- ・論文数、高被引用度論文数いずれも国際的シェアは低下傾向にある。【P5】分野別で見ると、いずれも分野も低下傾向にある。【P7】
- ・論文数に関する数値目標について、第3期で掲げた目標は未達成(平成23年時点で20位以内15拠点、50位以内54拠点(ともに推定値))。【P8】
- ・諸外国と比較して、研究領域の拡がりが少ない、学際的・分野融合的領域への参画が少ない、国際共著論文が少ないといった傾向にあり、基礎研究の多様性に課題があることが示唆される。【P10～13】また、産学官の関係者から、独創的な基礎研究の実施状況が不十分であるとの強い認識が示されている。【P14】
- ・サイエンス誌やネイチャー誌における我が国の論文数シェアは増加傾向にある。【P15】特に、科研費や戦略的創造研究推進事業、WPIに所属する研究者からは、質の高い論文が生み出される傾向にある。【P17～26】
- ・21世紀に入り我が国からノーベル賞受賞者を9名輩出。世界第3位の実績である。【P28】

【追加分析】

- ・我が国の国際的な論文数シェアが減少している背景には、中国の論文数の大きな伸びと、それを支える政府投資の大幅拡大が影響していることが示唆される。【P5,6】
- ・ノーベル賞受賞者の着実な輩出、サイエンス誌やネイチャー誌における論文数シェア増加等の状況から、世界から見た我が国の基礎研究のブランド力は依然高いことが示唆され、現在の我が国の大いな強みになっていると思われる。
- ・基礎研究の多様性が十分で無く、多くの研究者がリスクを取らない研究を志向している理由として、基盤的経費の減少、研究の選択と集中、出口志向の強調、研究費や研究者の評価の在り方等が影響していると思われる。

(2)科学技術の重点化

【主な取組】

重点4分野(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料)の設定②、
重点推進4分野に加えて推進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)の設定③、戦略重点科学技術の選定③、
3つの最重要課題(震災復興・再生、グリーンイノベーション、ライフイノベーション)の設定④、
5つの重要課題(安全かつ豊かで質の高い国民生活の実現、産業競争力の強化、地球規模の問題解決への貢献、国家存立基盤の保持、
科学技術の共通基盤の充実・強化)の設定④、
重要課題毎の科学技術イノベーション戦略協議会(仮称)の創設、戦略マネージャー(仮称)指名④

【現状】

- ・第2期基本計画期間中は、重点4分野への予算の集中が進んだが、第3期基本計画期間中は、重点推進4分野、推進4分野の予算割合に大きな変化は無い。【P30】
- ・第4期基本計画から、重要課題毎にアクションプランが策定され、効果的・効率的に取組が推進されている。【P31】
- ・SIPやImPACT等、重要課題達成に向けた、総合科学技術・イノベーション会議主導による新しい取組が開始されている。【P32,33】

(3)国家的な大規模プロジェクトの推進

【主な取組】

「国家基幹技術」の選定③、国家安全保障・基幹技術に関する国主導プロジェクトの創設④

【現状】

- ・国家基幹技術については、「宇宙輸送システム」「海洋地球観測探査システム」「高速増殖炉サイクル技術」「次世代スーパーコンピュータ」「X線自由電子レーザー」の5つの技術を推進。例えば、H-II Aの18機連続打ち上げ成功、南海トラフ掘削開始、GOSAT「いぶき」やALOS-2「だいち2号」の運用開始、次世代スペコン「京」の世界スペコン性能ランキング1位獲得と共に開始、X線自由電子レーザー施設「SACLA」の共用開始等の成果が出ている。【P37,38】
- ・第4期科学技術基本計画で掲げた国主導プロジェクトが検討・実行されていない。

【追加分析】

- ・第4期基本計画で国主導プロジェクトが検討・実行されていないのは、第3期基本計画では実行すべき内容が定められていた一方で、第4期基本計画では定められていなかったことが一因と思われる。

(4) 産学官連携の強化

【主な取組】

産学官の連携・交流促進(国の研究者や国立試験研究機関の研究者に対する各種規制緩和、筑波学園都市の育成など)①、国等の委託研究の成果として得られた特許権等の相手先機関への優先実施権付与①、特許権の研究者個人帰属のための制度改正①、民間に研究情報等を提供するデータベースの整備・充実①②、産業技術力の強化と産学官連携の仕組みの改革(重要性の提起)②、企業、技術移転機関への国有特許等の譲渡及び専用実施権設定②、研究開発成果の個人帰属から研究機関管理への転換②、大学等の技術移転機関の活用促進②③、大学等の知財本部の活性化③、大学等の産学連携機能の最適化、研究マネジメント体制整備④、先端融合領域イノベーション創出拠点の形成③④、産学官が結集したオープンイノベーション拠点の形成④

【現状】

- ・大学等における企業との共同研究件数、企業からの受入れ金額、技術移転機関(TLO)による技術移転件数、特許保有件数が大幅に増加するなど、大学等における産学官連携活動は着実に活性化している。【P40,41,43～45】
- ・一方、近年は、承認TLOの承認を取り消し大学内に業務移管する傾向にあり、承認TLOの数は減少している。【P46】
- ・共同研究1件当たりの受入れ金額は約半数が100万円未満と、小規模な取組にとどまっている。【P41,42】また、大学等が保有する特許の利活用が十分に進んでいるとは言い難い状況。【P47】
- ・産学官間の資金の流动は諸外国と比較して少なく、例えば、大学における研究費の民間負担率は、ドイツ14%に対して日本は3%。【P48,49】
- ・セクター間を越えた人材流动は、この10年間で全く高まっていない。【P50,51】
- ・先端融合領域イノベーション創出拠点、つくばイノベーション・アリーナ(TIA)、産学連携による国際科学イノベーション拠点(COI)といった拠点形成型の取組が発足し、成果が生み出されつつある。【P52～56】
- ・産学連携事業については、規模の小さな企業の方が、最重要特許の商業化率及び最重要発明の売上げへの貢献につながっている。【P58】

【追加分析】

- ・産学官連携が本格化しない(共同研究が小規模、大学等保有の特許の利活用が進まない等)理由として、「産学相互の理解不足」に加え、「知財の取扱い、秘密保持、役割分担等についての産学の考え方の差」、「互いのシーズ・ニーズの情報発信や産学官交流、橋渡し機能が弱い」、「大学での研究スピードが遅く、実用化につながる研究成果が少ない」、「大学等において、産学官連携活動が研究者の業績として評価されにくい」、「大学における産学連携、知財管理等の体制が弱い」、「企業は大学とのネットワーク構築を主目的としており、共同研究に対する本気度が低い」等があることが示唆される。【P59～65】
- ・大学の研究内容に関して、実用性が低い、論文重視である、といった指摘がある一方で、産業界を中心に、革新性・多様性の弱さに対する懸念を挙げる者も一定程度存在する。【P63～65】
- ・セクター間の人材の流动性が高まらないのは、各セクター間における、保険や年金、待遇といった雇用制度上の隘路が存在していることが要因となっているように思われる。
- ・産学連携事業において中小企業の方が成果が出ているのは、中小企業は大企業よりも意思決定が早く、また、リスクを取りやすい環境にあることが影響していると思われる。

(5) 民間企業の研究開発、事業化の促進

【主な取組】

研究開発税制の活用①②③④、中小企業技術革新制度(SBIR)の活用促進など中小企業の研究開発への支援①②③④、中小・中堅企業の創業・立ち上げ期の支援①、大学発ベンチャー支援②③④、公的部門の新技術活用促進③、イノベーション促進に向けた規制・制度の改善・活用④、知的財産権の保護①②、企業に対する量から質への特許戦略の転換促進③、特許情報等の検索システム整備③、特許と関連する科学技術情報を収集・公開する仕組み整備、知財関連情報の基盤整備・ネットワーク化④、国際標準化活動への積極的対応②③④

【現状】

- ・民間企業が試験研究を行った場合の法人税額等の特別控除が、制度改正を経ながら、着実に実施されてきている。【P75】
- ・SBIRは、ここ数年、支出目標額及び実績額ともに横ばい傾向にある。【P76】
- ・大学発ベンチャーの設立数は平成16、17年度をピークに大幅な減少傾向にある。【P77】
- ・産業競争力強化法の制定、研究開発力強化法の改正等を通じて、大学、研究開発法人への出資機能の追加、イノベーションの隘路となる規制や制度の一部緩和等の取組が実施されている。【P78～80】
- ・国際競争力は近年概ね横ばい傾向にある。【P81,82】その中で、税制、規制、金融、公共調達等の取組状況は、国際的に見て低く評価されている。【P83】
- ・我が国の特許出願件数は世界2位、登録件数は世界1位であり、国外特許の出願件数も近年大幅に増加している。【P84,85】特許の審査待ち期間の短期化等の改善も見られる。【P86】
- ・国際標準化機構(ISO)及び国際電気標準会議(IEC)における我が国の幹事国引受件数は着実に増加している。【P87】
- ・イノベーション実現企業の割合が、諸外国と比較して低い傾向にある。【P88】

【追加分析】

- ・大学発ベンチャーの活性化が進まない理由として、資金調達や販路開拓の難しさが挙げられている。例えば、資金調達については、大学発ベンチャーを支えるベンチャーキャピタルの規模が諸外国と比較して非常に小規模である。【P89】また、我が国では、大学発ベンチャーの代表取締役に大学教員がそのまま就く場合が多く、経営を支える人材が十分で無いことが示唆される。【P90】
- ・産学官連携活動が活性化し、特許登録件数が世界一であるにもかかわらず、イノベーションの実現につながらないのは、イノベーションを生み出すシステムと、それを支える人材(マネジメント人材等)が十分で無いことに一因があると思われる。

(6)大学等の施設・設備の整備

【主な取組】

- 大学等の施設・設備の整備①②③④、国立大学法人の5年間の施設整備計画の策定②③④、大学が保有する研究施設・設備の有効活用の促進③、相互利用・再利用の体制整備④、科学研究の大型プロジェクトの推進②③④

【現状】

- ・国立大学等の施設については計画的・重点的に施設整備を推進。【P98～100】一方で、老朽改善の著しい遅れによって、教育研究活動の弱体化、ライフラインの事故増加や教育研究活動の中止といったリスクが増大し、施設の安全性・機能性について新たな課題が生じている。【P101～103】
- ・大学等において、研究設備・機器の有効利用を図るための取組が実施され始めてきている。【P107】
- ・科学研究の大型プロジェクトについては、全ての研究分野のコミュニティの意見をとりまとめたロードマップで示された優先度に基づく整備が進められている。【P108,109】

(7)産学官が共用可能な先端研究施設・設備の整備

【主な取組】

- 研究開発施設・設備の共同利用促進①、「共用法」に基づく施設など世界最先端の研究施設・設備の整備・共用③④、共通的・基盤的な施設・設備の共用・高度化・ネットワーク化④

【現状】

- ・「共用法」に基づきSPring-8、SACLA、J-PARC、スパコン「京」といった世界最先端の施設が共用を開始しており、これらの施設では産業利用を含む幅広い共用による優れた成果が着実に生み出されてきている。【P114～118】
- ・ナノテク、スパコン、光ビーム、NMRの技術領域について、全国を俯瞰した効果的・効率的な共用プラットフォームが構築されている。【P119～127】
- ・大企業の多くは、研究開発の際に、社外の先端的な公的研究施設・設備を活用している。一方で、小規模な企業の活用は進んでいない。【P128】
- ・優れた研究成果の創出において、外部の最先端共用施設・設備が役立っている傾向にある。【P129】
- ・大学、独法で研究設備・機器を所有している研究者の中で、産学官への広い共用取組を進めている者が約2割、大学間、あるいは学内で共用取組を進めている者が約5割、効果的利用のための取組を全く実施していない者が約3割となっている。【P130】

【追加分析】

- ・研究者が外部の研究施設・設備を利用しない理由として、施設等に関する情報や窓口が無かったこと等が挙げられている。【P131】
- ・大学、独法で、研究設備・機器の効果的利用のための取組が十分に進まないのは、外部利用を進めるための人的リソースの不足等が影響していると思われる。

(8) 知的基盤の整備

【主な取組】

知的基盤(計量標準、研究用材料等)の整備促進①、世界最高水準の整備②③、
知的基盤の効率的利用のための体制整備、領域毎の中核的センターの指定③、
関係機関の連携・協力による知的基盤の整備、利用、活用の促進④、
先端的機器の開発③④、開発された技術・機器の普及・活用の促進④

【現状】

- ・知的基盤は、計量標準、研究用材料について、目標として掲げた「2010年の世界最高水準の整備」が達成されている。【P133】
- ・我が国の研究開発現場で用いられる多くの先端的機器について、国産割合が減少傾向。特にライフサイエンス分野の機器でその傾向が顕著。【P134,135】

【追加分析】

- ・研究者が、国産機器では無く海外製機器を購入する理由として、ライフサイエンス分野では、「性能」と「研究領域のスタンダードとなっている」点を挙げる者が多い。その他の分野は、「性能」と「国産機器が無い」点を挙げる者が多い。【P136】

(9) 研究情報基盤の整備

【主な取組】

全ての国の研究者に対するコンピュータ配備、国立大学等におけるLANネットワークの整備、各機関間のネットワーク(150Mbps)の整備①、
新技術の導入による研究情報ネットワークの整備②③、計算機環境の整備③、
研究情報データベース化の支援①②、論文誌等の電子化推進②③④、論文・特許情報の統合検索システム整備③、
領域横断的な統合検索、構造化、知識抽出の自動化の推進④、
大学等の機関リポジトリの構築④、教育研究成果の電子化による体系的収集、保存、オープンアクセス推進④

【現状】

- ・SINET4は全国800以上の大学、研究機関等で200万人以上が利用する情報通信ネットワークとなっているが、回線速度が欧州、米国、中国の回線速度より低い。【P142,143】
- ・学術雑誌の購読価格が年々高騰している中、電子ジャーナルの有用性は高まっており、電子ジャーナルプラットフォーム(J-STAGE)への参加学協会誌や利用者数は着実な増加傾向にある。【P144～146】
- ・機関リポジトリを構築する大学等は着実に増加し、世界第2位の構築数となっている。【P148】