

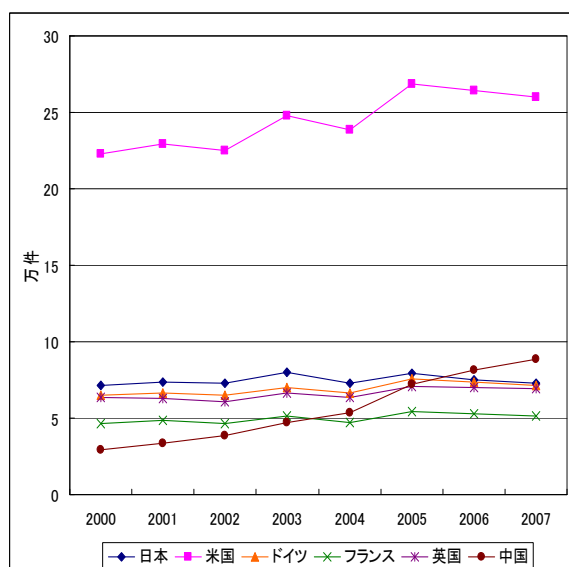
3. ☆は OECD による推計値、★印は自国による推計値である。
4. ◇印は、過小評価された、または過小評価されたデータに基づいた値である。
5. 中国は、OECD の研究者の定義に必ずしも対応したものとはなっていない。

【出典】文部科学省科学技術・学術政策局「科学技術要覧 平成 21 年版(2009)」

③ 論文・知的財産

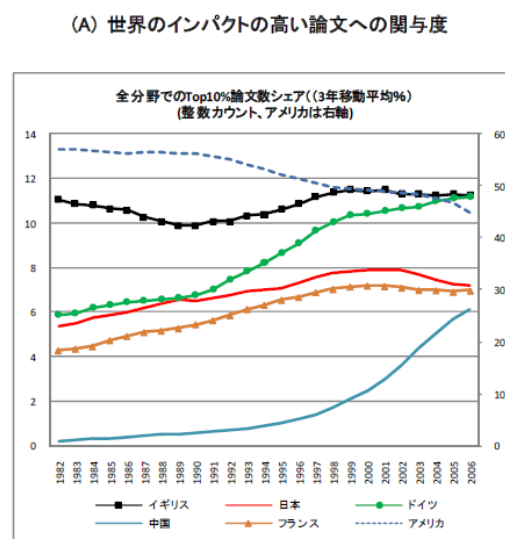
研究開発の成果としての論文と知的財産の国際比較として、図2-3-1～3を示す。世界で発表されている全分野の全ての論文の数における日本のシェアは、この 10 年程度の間、米国に次いで2位の地位を確保していたが、近年シェアの低下傾向が見られ、2006 年には中国に抜かれて3位となっている。また、世界的にもインパクトの高い論文(Top10%:論文の被引用数が各分野の上位 10%に入る論文)の数のシェアにおいては、米、英、独に続いて4位にあるが、そのシェアは近年低下傾向である。その一方、中国のシェア向上は、ここでも著しい。

図2-3-1 主要国の論文数シェアの変化



【資料】トムソン・ロイター「サイエンティフィック」Web of Science”を基に、科学技術政策研究所が集計したものをもとに内閣府編集

図2-3-2 主要国の Top10%論文数シェアの変化



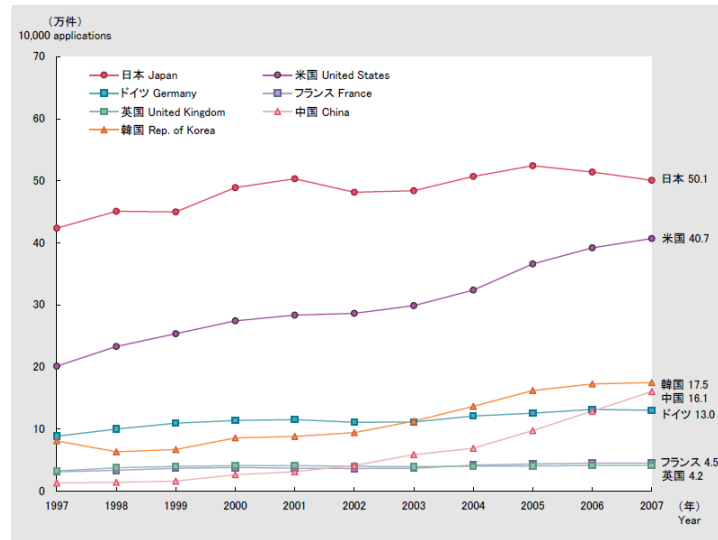
注: 全分野での論文シェアの 3 年移動平均(2006 年であれば 2005、2006、2007 年の平均値)

資料: トムソン・ロイター「サイエンティフィック」Web of Science”を基に、科学技術政策研究所が集計。

【出典】文部科学省 科学技術政策研究所 科学技術基盤調査研究室「科学技術指標 2009」(2009 年 8 月)

知的財産権のうち、特許の出願及び登録の状況の国際比較を図2-3-3に示す。特許の出願・登録いずれにおいても、日本は他の諸国に比べて高い水準にあり、世界でトップである。出願件数については、近年、日本の件数に減少傾向が見られる一方で米国や中国の増加が著しいが、登録件数については、日本及び韓国の件数が大きく伸びている。

図2-3-3 主要国等の特許出願及び登録件数の推移
出願件数の推移

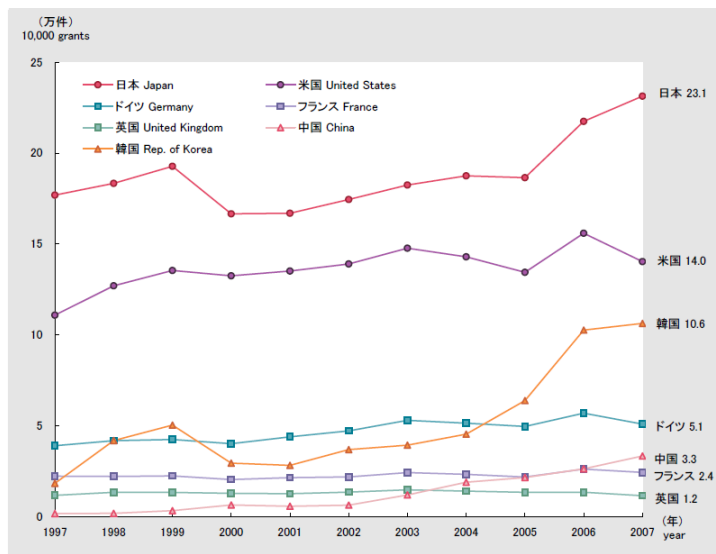


注) 出願人の国籍別に、本国及び他国に出願した件数と、PCT国際特許出願に基づく国内移行段階件数を合計したもの。

資料: WIPO Statistics Database, December 2008

"Patent applications by patent office and country of origin (1995-2007)"

登録件数の推移



注) 出願人の国籍別に、本国及び他国において登録された件数と、PCT国際特許出願に基づく登録件数を合計したもの。

資料: WIPO Statistics Database, December 2008

"Patent grants by country of origin and patent office (1995-2007)"

【出典】文部科学省科学技術・学術政策局「科学技術要覧 平成21年版(2009)」

2.2 世界の科学・技術政策動向

① 欧米諸国における科学・技術外交への取組

我が国の科学・技術国際戦略を考える上で、海外の主要国における科学・技術政策の動向は極めて重要である。とりわけ、米国や EU が、科学・技術をいかに外交の場で活用し、また外交を通じて科学・技術を強化しているか、科学・技術外交へ

の取組を知ることは極めて重要である。かかる認識から、以下のとおり欧米諸国における科学・技術外交への取組をまとめる。

米国において、「Science Diplomacy」のコンセプトは決して新しいものではなく、冷戦時代においても科学者や研究機関などにおいて非公式に行われてきている。90年代に入って旧ソビエト連邦諸国の研究者との科学・技術協力を推進するため、1995年に非営利団体として Civilian Research & Development Foundation (CRDF) が創設され、ソビエトの崩壊に伴い流出した有能な科学者との協力が始まった。また、科学・技術発展のための非営利団体として、1848年の創設以降長い歴史と実績を持つ The American Association for the Advancement of Science (AAAS)においては、2008年7月に科学外交センターが設置され、科学・技術外交の事例分析、科学・技術外交推進の障害となる要因の分析や科学や国際関連団体の関係者との間でのネットワーク構築が行われている。AAASでは、例えば北朝鮮やイスラム諸国等、米国政府にとって外交上の理由から協力が難しい国々との間であっても、民間主体で科学・技術協力を行った実績を有している。

近年、米国においては、国際科学・技術戦略を強化する動きがある。National Science Foundation (NSF)の審議会である National Science Board (NSB)は、2008年2月に国際科学技術工学連携についての提言を発表している。その主な提言内容は、「A. 包括的で一貫性のある米国国際科学工学戦略の立案」「B. 米国の外交及び研究開発政策の調和」及び「C. 知的交流の促進」等であり、科学・技術を「ソフトパワー」と位置づけ米国の外交・研究開発政策に活用していくための優先事項を定め、そのための戦略策定、政府内体制の整備、非営利団体や民間等との協力体制の整備を求めるとともに、頭脳流出に対抗して、有能な科学工学者を雇用する頭脳循環を促進するための制度整備等を求めている。

オバマ政権においても、国際科学・技術協力の重要性は認識されており、2009年6月にオバマ大統領がエジプトのカイロで行った演説では、イスラム諸国における技術開発助成、アフリカ・中東・東南アジアにおける Center of Excellence (COE)の設立、地球規模の課題に対応するプログラムで協力する新しい科学特使の任命等を含むプログラムが発表された。また、議会においても、科学・技術協力の特定及び調整を行う省庁横断委員会の設立等を盛り込んだ国際科学技術協力法が下院を通過している。

欧州においても、EUを中心に様々な国際科学・技術戦略が展開されている。2008年9月に欧州委員会が提案した「国際的科学技術協力のための戦略的欧州フレームワーク (A Strategic European Framework for International Science and Technology Cooperation)」においては、欧州諸国の協力枠組みである European Research Area (ERA)を拡大し、世界に開かれたものにすると同時に、ロシア、北ア

フリカ諸国、バルカン諸国等 EU 近隣の重要な第3国との間で、分野・手段を絞り込んだ戦略的な協力を行うことを提案している。この提案を受け、欧州理事会は、2008 年 12 月に「国際的な科学的及び技術的協力のための欧州パートナーシップ (A European Partnership for International Scientific and Technological Cooperation)」を採択している。

EU は、アフリカ諸国との間でも戦略的な協力を進めている。2007 年 12 月に EU-Africa サミットにおいて採択された「Africa-EU Strategy」に基づき、2008 年から 2010 年までの間の 8 つの領域における協力の枠組みとして「Joint Africa-EU Strategy」が決定されている。この中では、8 番目の協力領域として「Partnership on Science, Information Society and Space」が掲げられており、2005 年に AU が作成した「Africa's Science and Technology Consolidated Plan of Action (CPA)」に対して支援を行っている。また、それらの取組に対しては European Development Fund (EDF) が資金拠出を行っている。

また、大規模研究施設に関して、その将来計画を策定するため 2002 年に EU 各国の代表者からなる非公式な組織として European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) が創設され、2008 年には、今後 10～20 年の間に欧州共通で必要となる研究開発施設のロードマップ「European Roadmap on Research Infrastructures」のアップデート版を作成した。この中には、地球環境研究のための観測施設やゲノム解析のための巨大データベース等、7 つの分野から 44 のプロジェクトがリストアップされている。また、このような優れた研究開発施設の整備計画の将来像を明らかにすることにより、世界中から優れた科学者を集める狙いもある。

また、研究者の、国、機関、学問分野を越えた自由な移動の促進のために開設されたウェブサイト EURAXESS について、海外で活動する欧州の研究者のネットワーキング、及び欧州出身研究者と米国人・日本人研究者の間の研究ネットワークの構築を目的として機能追加を行った「EURAXESS-LINKS」が整備されており、世界の優秀な頭脳を囲い込む動きが本格化している。

その他にも、英国、フランス、ドイツ等各 EU 加盟国においても、それぞれ独自に様々な取組が行われている。

② アジア諸国の科学・技術政策の動向

我が国とアジア諸国は、歴史的にも経済・社会の繋がりが強く、科学・技術の世界においても、これまで多くの協力が行われてきた。また、例えば、我が国の研究開発独立行政法人に在籍する外国人研究者の 6 割以上がアジア出身であるなど、アジア諸国の研究者は、日本の研究開発システムとも密接に関わり合っている。今後、我が国の科学・技術政策を考える上で、アジア諸国の科学・技術政策の動向を把握しておくことは極めて重要であり、以下にアジア諸国のうち、中国、韓国、シン

ガポール、タイ、マレーシア、インドネシア及びインドの科学・技術政策の動向を示す。

中国は、科学・技術による発展を国の政策体系の中核に位置づけている。中国では、2020 年までを対象とした「国家中長期科学技術発展計画」において、科学・技術政策の基本方針として、科学的発展観の貫徹、科教興国・人材強国戦略、自主イノベーション等を掲げている。この計画では、さらに 2020 年までの目標として、R&D 投資を対 GDP 比 2.5%以上に拡大、中国人による発明特許・科学論文引用数を世界5位以内とする等の具体的な数値目標を掲げている。この中長期計画を受けて、第 11 次5カ年計画において、具体的な方針が定められており、科学的発展観に基づく持続可能な発展のための対策として、経済成長の過熱や環境問題等に科学的思考で対応することが盛り込まれているとともに、科教興国戦略及び人材強国戦略として、自主イノベーション推進のためのプロジェクトの実施や基盤の整備、人材育成等が盛り込まれている。また R&D 投資についても 2010 年までに GDP 比 2.0%とすることが定められている。また、2007 年には科学技術進歩法が改正され、科学・技術予算の増加、評価制度の確立、海外との交流の拡充、軍民両用技術の発展等が規定されている。

人材強国戦略をとる中国においては、教育の強化を政策的に進めている。大学進学率の向上による高等教育の普及のみならず、大学の重点化によるレベル向上とエリート教育の強化を図るとともに、企業におけるポスドク・ステーションを整備し、人材の流動化を図るとともにポスドク対策を講じている。それに加えて、例えば大学教員の評価制度を充実させる等環境を整備することにより、大学教員間及び学生間の競争を促進し、教育及び研究の質の向上を図っている。また、国際的な人材の流動性を確保するため、ハイレベルの留学生を、毎年 5000 人選抜して海外の一流大学へ国費留学させる計画を実行している他、留学生に対する帰国奨励策を講じ、海外人材の呼び戻し政策を強化している。このような施策が奏功して、近年、研究論文数、トップ 10%論文におけるシェア、被引用数等の学術論文に関する国際ランキングにおいて中国のポジションが上昇している。

韓国においては、李明博政権下において、先進一流国家の実現に向けた科学・技術政策体系である 577 イニシアチブが進められている。577 イニシアチブとは、2012 年までに研究開発投資の対 GDP 比率を5%とし、7大重点分野の研究開発を推進することにより、世界の7大科学・技術大国入りを実現することを目指す計画である。韓国の研究開発投資は、現在 GDP 比 3.5%程度の水準であり、これを 5.0%まで拡大するとともに、2008 年に 10.8 兆ウォン程度の政府の研究開発投資を 16.2 兆ウォンへと拡大する目標を掲げている。また政府の研究開発投資における基礎基盤研究の比率を 25.6%から 50%へと拡大する目標を掲げている。重点分野として挙

げられている7つの分野は、主力基幹産業、新産業創出、知識基盤サービス、国家主導技術、懸案関連分野、地球規模課題対応、基礎・基盤・融合であり、その下にさらに50の重点育成技術と40の育成候補技術が挙げられている。

577 イニシアチブに於いては、研究開発投資目標及び重点分野に加えて、研究開発システムの先進化・効率化のために7つの重要な方針が出されており、それらは、世界的科学・技術人材養成・活用、基礎基盤研究振興、中小・ベンチャー企業技術革新支援、戦略的科学・技術国際化、地域技術イノベーション力強化、科学・技術基盤高度化及び科学・技術文化普及である。その中の一つに、「世界的科学・技術人材養成・活用」について、具体的な方策として、科学英才発掘・育成の体系化、高等教育と研究開発の連携による優秀人材養成、海外優秀科学・技術人材の誘致・活用促進、科学・技術人材のニーズ指向及び進路多様化・強化、助成、科学・技術者の育成・支援活性化、科学・技術人材の士気高揚等が挙げられている。

2008年8月には、新たなビジョンとして「低炭素・緑色成長」戦略が出された。これは、環境技術とクリーンエネルギーで新たな成長エンジンと雇用を創出する新たな国家発展のパラダイムとして位置づけられている。さらには、低炭素・緑色成長に対応するため省庁横断で取り組むため「緑色技術研究開発総合対策」がとりまとめられ、韓国版グリーン・ニューディール事業が積極的に進められている。

シンガポールは、国家政策の根幹に「経済発展」があり、科学・技術政策においても産業発展を通じた国際競争力強化や経済成長が強調されている。また、小国であるが故の人材不足等から、早くから海外人材の招へいを積極的に行ってきた。科学・技術分野においても、優秀な研究者を中心に積極的な招へい政策を進めており、海外の優れた知識や技術が移転されることにより、シンガポール経済の発展を支えてきた。さらには、多国籍企業や外国企業のR&D部門を誘致することにより、技術習得や技術移転を促進してきた。最近では、海外の有名大学を積極的に誘致し、国内の研究人材育成を図るとともに、海外に流出した優秀なシンガポール人研究者にとっても魅力ある研究開発現場を創出し、帰国を促進しようとしている。

シンガポールの科学・技術政策の目標は、2006年2月に発表された「科学技術計画2010」において明文化されている。同計画においては、以下の5つの戦略目標が定められている。

- 1) 研究開発費を増加し、今後もR&Dを重視する。
- 2) 経済的に重要な分野(国際競争力を有する分野)を選び、その分野の開発に焦点をあてる。
- 3) 研究者主導型研究とミッション志向型研究の間のバランスを維持する。
- 4) 民間セクターのR&Dを更に促進する。
- 5) R&Dとビジネスの関係を強化する。

シンガポールにおいては、2005年9月に、(独)理化学研究所が、科学技術研究

庁(A*STAR)との間でライフサイエンス・生物工学の分野を中心とした研究協力の覚書を締結し、それに基づいて理化学研究所のシンガポール事務所を設置している。同事務所は、東南アジア各国の研究機関や大学との連携拠点の役割も果たしている。

タイは、国家イノベーション・システムと産業クラスターという主要コンセプトをベースにグローバリゼーション時代の世界に対応する国家能力の向上と長期的な競争力の強化を目的として「国家科学技術戦略計画 2004-2013」を実施している。この計画の目標は、

- 1) イノベーション活動を行う企業数を全体の 35%まで拡大し、知識基盤型産業の付加価値額を OECD 各国の平均値まで押し上げる。
- 2) 自己管理能力を向上させ、地域の経済や生活の質を改善する。
- 3) IMD 世界競争力ランキングにおいて、科学・技術ランキングの順位を中位以上に押し上げる。

このような目標を達成するため、以下の5つの主要開発戦略を設定している。

戦略1: クラスター、コミュニティ経済、生活の質の発展

戦略2: 科学・技術人材の育成

戦略3: インフラ及び制度の整備

戦略4: 科学・技術に関する一般知識・理解の増進

戦略5: 科学・技術管理システムの改革

また、「情報通信技術」「材料技術」「バイオテクノロジー」「ナノテクノロジー」を重点4技術として選定し、各重点技術に特価した戦略やアクション・プランを策定し、実行している。

我が国とタイの間では、2007 年4月に日タイ経済連携協定が結ばれており、科学・技術やエネルギー、環境の面での協力を行うことが盛り込まれている。日本企業の進出等によりハイテク分野での結びつきの強いタイとの間では、バイオテクノロジー・ナノテクノロジー等の先端分野での協力が重要となってくる。また、元日本留学生と日本の ODA が連携して設立した泰日工科大学においては、タイの日系企業のニーズに対応した即戦力となる人材の育成が行われており、人材の分野でも協力の充実が期待される。

マレーシアは、2010 年までを対象とする中期国家開発計画「第9次マレーシア計画」において、2020 年までに先進国の仲間入りを果たすとの目標の実現に向け、経済の高付加価値化、知識集約型産業への移行を目指して、製造業、農業、ICT、バイオ等を重点分野に位置づけている。また、この計画の中には、産業の発展のための研究開発政策や人材育成策についても含まれている。また、科学・技術政策については、第2期国家科学技術政策(STP2)においても定められている。STP

2は、マレーシア経済の改善と長期の成長に向け、公的部門と産業部門の間での科学・技術開発に対する統合的アプローチの創設を掲げており、以下のような特徴がある。

- 公的部門と産業部門の間の科学・技術開発に関するパートナーシップを強化
- 科学・技術の制度的枠組みを強化する手段を改善
- 民間部門の積極的な役割
- 企業家開発を強化
- 生涯学習を強化
- 在来技術に基づく科学・技術能力開発を強化
- 製品開発に焦点

また、STP2では、2010年までに研究開発投資をGDP比で最低1.5%まで拡大させ、研究者・科学者・エンジニアの数を人口1万人当たり50人に引き上げる目標を掲げている。

マレーシアと我が国の研究協力の例としては、プトラ大学に(独)産業技術総合研究所と九州工業大学との三者連携ラボが開設され、パーム油残渣からのバイオエタノール製造技術の共同研究が実施されている。

インドネシアは、2002年に制定された科学・技術の研究・開発・利用のための国家制度に関する法律及び2004年制定の国家開発システム法に基づいて、科学・技術に関する長期戦略「ビジョン・ミッション2025」を策定している他、中期計画として、「国家科学技術開発戦略(2005-2009)」を策定している。

長期戦略のビジョン・ミッション2025においては、「科学・技術は持続的な反映と文化を向上させるための駆動力となる」との認識の下、科学・技術を国家の持続的発展のための基本政策と位置づけ、国家システムの強化、質と競争力の向上、科学・技術の普及、創造性の発揮等をミッションとして掲げている。また、科学及び技術開発の重点分野として、食料安全保障、新・再生可能エネルギー、技術と運輸のマネージメント、情報通信技術、国家の防衛と安全、健康と医薬、を定めている。

インドネシアと我が国の間に、1981年に日本・インドネシア科学技術協力協定が結ばれて以降、長い協力の歴史がある。長年にわたり、我が国からインドネシアの研究技術大臣に対して政策顧問を派遣する他、研究者レベルでも多数の研究者受入及び研究者派遣が行われている。また、研究協力についても、海洋分野、宇宙分野、原子力分野、防災分野等多数の協力が行われており、とりわけ、日本と同じ地震火山国である同国との間では、東京大学地震研究所等によるインドネシアにおける地震火山の総合防災策に関する科学・技術協力、さらには、京都大学によるインドネシア・スマトラ島沖大地震及び津波の被害に関する調査研究等、防災の分野で多数の協力が行われている。

ベトナムでは、2000年に制定された科学技術法に基づき、2010年までのベトナム科学技術開発戦略が策定されている。この戦略の中では、科学・技術政策の目標として、以下の3つを挙げている。

- (1) 工業化の過程を短縮し、社会主義を目指した持続可能な発展、世界経済への統合のための科学的論拠の提供
- (2) 経済の成長、製品の競争力向上、国家の防衛と安全の確保
- (3) 科学・技術能力の向上(東南アジア地域において平均レベル)及び発展

また、重点分野として、情報通信技術、バイオテクノロジー、新素材技術、オートメーション・電子機械技術、原子力・新エネルギー、宇宙技術、機械技術、農産物・食品の加工・保存技術等を挙げている。

インドは、経済自由化政策の下、着実に経済成長を続けており、特にIT産業の急成長が牽引役となっている。インドのIT産業を支えるのは豊富な人材であり、IT産業の従事者は関連産業まで含むと約800万人に上り、約463億ドル(2008年)の輸出規模を誇っている。IT産業以外でも、近年、自動車産業が急激に成長している。宇宙開発においても衛星打ち上げロケットが93年以降15回打ち上げに成功する等宇宙開発も進展しており、また原子力については1956年にアジア初の臨界を達成して以降、独自の発展を遂げている。

インドは教育に力を入れており、独立時にわずか20の大学、500のカレッジしかなかったが、現在では大学数416、カレッジ数20,677まで拡大し、在学者数は約1160万人に及ぶ。また7つのIndian Institute of Technology (IIT) や7つのIndian Institute of Management (IIM)等、52にのぼる国立専門教育機関が高いレベルでの教育を行っており国際的な人材の供給源となっている。また海外在住のインド人もかなりの規模となり、例えば在米インド人は約250万人ともいわれ、様々な分野で活躍している。

③ その他の途上国における科学・技術の現状

欧米諸国、アジア諸国以外における科学・技術政策、特に開発途上国における科学・技術政策として、ここではアフリカにおける科学・技術の現状をとりあげる。我が国は、歴史的にもアジア諸国との繋がりが強く、アフリカ諸国との間での経済・社会的な繋がりは、アジア諸国と比較しても希薄であったと言わざるを得ない状況にある。その一方で、貧困や紛争等アフリカが抱える問題が国際社会において重要な課題となっており、我が国もアフリカ開発会議(TICAD)等を通じて協力関係の強化に努めている。そのような中、2008年に横浜で開催された第4回アフリカ開発会議(TICAD IV)においては、日本アフリカ科学技術大臣会合の開催が提唱され、我が国のアフリカ協力の新たな一分野として科学・技術が加わった。そこで、アフリカ諸国の科学・技術の現状についても以下のとおり、現状把握を行った。

アフリカ諸国の政治・経済・社会的状況を見ると、多くの国において貧困や紛争の蔓延等の様々な課題があり、いわば「脆弱国家」であることが特徴としてあげられる。そのような中、科学・技術については、予算・人材・技術の不足により高等教育・研究機関の多くが危機的な状況にあり、研究開発が先進国の援助機関・大学等からの支援・共同研究に依存しているとの指摘がある。また、「脆弱国家」の性格とも関連するが、科学・技術政策の方向性等が政治状況に大きく左右される傾向がある。

2009 年3月に内閣府が実施した「アフリカ諸国との科学技術協力に関する調査」によると、アフリカ 53 か国のうち、科学・技術政策が明文化されている国は 15 か国であり、他の政策の一部として科学・技術政策が位置づけられている国と併せても 27 か国に止まる。また、政府内に「科学」あるいは「研究」という名称がつく省庁が存在する国は 39 か国であり、他の省庁が兼任する5か国も含めて、科学・技術政策を所管する政府組織が明確になっている国は 44 か国である。

科学・技術分野における日本とアフリカ諸国の関係については、欧米諸国とアフリカ諸国の関係に比べて、未だ距離感が大きいと言わざるを得ないが、その一方で、「アフリカ問題」に対する国際社会の注目が高まるにつれ、急速に変化している。アフリカ諸国が関心を有する科学・技術重点分野としては、ICT・電気・電子、農業、エネルギー、医薬等が挙げられている。日本に対して協力を期待する分野としては、農業、エネルギー、バイオテクノロジー等が挙げられている。日本に期待する協力の手段としては、技術指導が最も期待が高く、続いて、研究インフラの整備や資金協力が続いている。技術先進国としての日本への期待が大きいことがわかる。

また、アフリカ固有の植物や感染症のウイルス等、最先端の科学・技術を進める上で、アフリカには、極めて貴重な固有の研究資源が存在する。また、資源高騰を背景とした経済成長により、一部の国々では優秀な研究人材が育ってきているが、これらの貴重な研究資源に対するアクセスについては、残念ながら我が国は、より関係の深めている欧米諸国の後塵を拝する状況にある。