2013 年科学・技術・イノベーション政策
（仮訳）

インド政府
科学技術省
ニューデリー

独立行政法人 日本貿易振興機構(ジェトロ)
ニューデリー事務所知的財産権部編

※本資料は仮訳の部分を含みます。ジェトロでは情報・データ・解釈などを、できる限り正確に記するよう努力しておりますが、本資料で提供した情報などの正確性についてジェトロが保証するものではないことを予めご了承下さい。

2013 年科学・技術・イノベーション政策

意欲的なインドの未来の形成

国の発展の推進力として、科学・技術・イノベーション（Science, Technology and Innovation (STI)が世界的に浮上している。インドは、迅速で持続力のある包括的な成長を目指しているところ、かかる国家目標の達成において、インドの STI システムは、幅広い人口分布と豊富な人材資源の活用により、重要な役割を果たす必要がある。そして国の STI 計画は、国家発展の中核とならなければならない。

科学技術における国家政策の位相の変化

インドの 1958 年科学政策決議（Scientific Policy Resolution (SPR)）は、「科学及びその全側面における科学研究の振興」を「助長、促進及び維持」することを決議した。当時、技術は既に確立されていた国の科学インフラから生み出されることが期待された。1983 年技術政策声明（Technology Policy Statement (TPS)）は、技術力及び技術的自立を確立する必要性を強調した。2003 年科学技術政策（Science and Technology Policy (STP)）は、科学と技術を結びつけ、研究開発への投資の必要を強調した。同政策は、社会経済に係る諸分野の施策を国の研究開発システムと統合することにより、国家的問題に対応し、国のイノベーションシステムを作り出すことを説いた。

科学・技術・イノベーション政策の必要性

科学研究は知識を生むために資金を活用し、イノベーションは解決策を提供することにより、知識を、富や価値に変換する。イノベーションとは、このように、経済又は社会において成功裏に展開されている科学技術に準拠した解決策を意味する。イノベーションは、諸国の開発目標の中心に位置付けられてきた。イノベーションのパラダイムは、国や状況によって固有のものとなっている。インドは、これまで、政策手段としてのイノベーションに十分な重要性を与えてこなかった。国の科学技術事業は、今後は科学技術によって導かれるイノベーションを、発展のための推進力としなければならない。

インドは、2010 年から 2020 年を、「イノベーションの十年」と宣言した。政府は、科学・技術・イノベーションを相乗的に作用させる政策を表明する必要性を強調し、国家イノベーション評議会（National Innovation Council (NInC)）を創設した。2013 年 STI 政策はこれらの表明事項を推進するための

ものである。同政策は、インドの情勢下におけるイノベーションに向けた新たな視点を示すことを目的としている。

STI 政策：新たなパラダイム

科学・技術・イノベーションは、関連性のないところでそれぞれ個別に存在しうる。しかし、新たな価値の創出は、これらの統合によりもたらされる。インドの世界的競争力は、STI 事業がいかに社会の福利や経済繁栄に貢献できるかによって決まる。よって、現存する資源、強み及び能力を活用することにより、一定の優先分野においてこの統合を可能とする枠組を作り出す必要がある。エネルギーと環境、食糧と栄養、水と衛生、住環境、手頃な医療と技能訓練、そして失業に関する喫緊の課題に対処するためには、新たな構造メカニズムとモデルが求められている。**「国民のための科学・技術・イノベーション」**は、インドの STI 事業の新たなパラダイムである。国の STI システムは、インド社会を同システムの主要な受益主体として認識しなければならない。世界におけるイノベーションシステムには、その共同体内の大部分を迂回・無視する傾向がみられるが、包括的な成長のためのイノベーションは、可能な限り多数の国民のために、解決策へのアクセスや利用可能性及び低廉性を確保すべきである。イノベーションは、それゆえ包括的でなければならない。STI 政策における諸手段は、その実現を可能にする。同政策は、科学への投資と科学により導かれる技術への投資の双方を促進し、また社会経済的重要性のある厳選した分野におけるイノベーションを推進する。経済政策とその他の諸政策との間で共生関係を構築することにより、STI システムと社会経済の諸分野との間隙を橋渡しすることを強調するものである。

志向対象
STI 政策の重要な要素は次のとおりである。

- 社会の全区分において科学的気風を促進すること
- 全ての社会階層の若者の科学応用技能を強化すること
- 科学、研究及びイノベーションにおいて、才能ある優秀な人材に魅力的なキャリアを創出すること
- 特定の先端科学分野において世界的リーダーシップを獲得するため、世界に通用する研究開発インフラを確立すること

- 2020 年までに、世界のトップ 5 の科学大国にインドを位置付けること

- 包括的な経済成長計画に STI システムの貢献を連動させること、並びに優越性と妥当性に関する優先事項を組み合わせること

- 研究開発における民間部門の参加を強化するための環境を創出すること

- 従来の成功モデルを再現することで、あるいは新たな官民パートナーシップ構造を確立することで、研究開発成果の社会的商業的応用への変換を可能にすること

- 新たなメカニズムを通じて、科学技術に基づくハイリスクのイノベーションの素地を用意すること

- 幅広い規模と技術領域において、資源が最適化されコスト効率の良いイノベーションを助長すること

- 科学技術由来の知識から富を創出する功績に対し、これを認識、尊重し、報いるよう、思考体系と価値体系を変化させること

- 堅固な国家イノベーションシステムを創出すること

研究開発への投資

STI への全世界の投資は、2009 年時点で 1.2 兆ドルと概算される。インドの研究開発投資は、そのうちの 2.5%未満であり、現在、GDP の 1%未満である。研究開発総支出（Gross Expenditure in Research and Development (GERD)）を GDP の 2%まで増加させることは、当面の国家目標となっている。民間部門の研究開発投資の対公共部門研究開発投資比率は、現在 1 対 3 であるが、民間部門がこれを少なくとも公共部門と同レベルまで増加させれば、今後 5 年間で前記目標を達成することは可能である。2005 年から 2010 年までの間に、産業上の研究開発投資は 250%成長し、売上高は 200%成長していることから、達成可能と考えられる。民間投資の増加は、研究開発成果を商業的な成果に変換するために必要である。公共部門の研究開発投資の現在の成長率を維持しつつ、民間部門への研究開発投資の拡大を導く環境が作られる。

科学技術部門への予算上の支援総額は、過去 10 年間に大きく増加した。この増加による成果も目に見えつつある。インドは、科学論文数において世界第 9

位、特許出願件数で世界第 12 位である。インドの論文の複合年間成長率（Composite Annual Growth Rate (CAGR)）は、12±1%前後であり、インドの世界シェアは、2001 年の 1.8%から 2011 年の 3.5%に増加した。しかし、上位 1%の影響力ある定期刊行物に占めるインドの論文の割合は 2.5%に過ぎない。2020 年までに、論文の世界シェアの倍増が不可欠であり、前記の上位 1%の定期刊行物における論文数は、現在のレベルから 4 倍増を目指さなければならない。インドの論文の引用による影響力も向上させ、少なくとも世界平均に並ばなければならない。新政策下の諸施策は、研究に関するこれらのマクロ指数を、2020 年までに達成させるようなものとすべきである。

UNESCO の世界科学報告書（Global Science Report）によれば、インドの現在の世界ランクの位置付けは、研究開発人員中の正規従事者（Full-Time Equivalent (FTE)）の数に見合っているとされる。研究開発人員の FTE 総数は、今後 5 年間に、少なくとも 66%増加することが必要である。

***R&D* における優越性と妥当性の促進**

基盤整備

才能ある若者に科学への持続性のある道筋を確保することは、一つの課題である。インドは、才能ある者を科学及び研究職へと誘引するためのいくつかの意義深い施策を敷いてきた。地域の活動に対する権限を関係者に与えることは、これらの施策の重要な要素である。この政策枠組は、さらに、指導法の改善、科学カリキュラム、科学教師の動機づけ、そして才能ある者を早期の段階で科学分野に誘引する方策により、科学分野の学校教育改革を可能にする。また、大学における研究を刺激し、科学及び工学における若いリーダーを作り上げるために、特別な報償の仕組みを考案する。

優越性と妥当性

世界基準に対する優越性を強化し、国家的課題に対応するための妥当性に焦点を絞るために、基礎研究への投資を強化する。

両性の平等

STI 活動への女性参加が重要である。女性科学者や技術者の可動性という課題に対処するために、新しい柔軟な方策が導入される。女性の研究開発への復職範囲を広めること、そして多様な分野における特別なキャリア・パスを促進する仕組みが求められている。

大学間センター

既に設立されたいくつかの大学間研究センターは、このコンセプトが成功であり、更なる発展の可能を有することを証明している。より広範囲の大学研究者が、単独の大学環境では利用できない高度な研究施設や機材へアクセスできるようにするために、異なる分野でこのようなセンターを増加する必要がある。科学技術とその応用という最重要課題に対処するために、このようなセンターは、分野特定のものとも、人文科学を含めた複数分野横断的なものともなる。

世界的研究開発インフラ及びビッグ・サイエンスへの参加

現代科学は資源集中の度合いを増している。一部の分野においては、国際コンソーシアムのモデルを通じて、ハイ・コストな世界的インフラ創出が必要になっている。科学の最先端領域における高度研究施設へのアクセスを得るために、そのような国際プロジェクトへのインドの参加が奨励・促進される。これはインドの産業が、ハイテク分野において、副次的利益を享受しつつ、世界での経験と競争力を得ることを可能とする。

功績に連動した報償と投資

透明性のある中央主導の制度として、過去の研究業績に基づく功績連動インセンティブ制度（Performance Related Incentive Scheme (PRIS)）が、導入される。これは、功労者に対し補助金ベースの投資を可能とするものである。ただし、技術開発及び知識サービスを生み出す研究開発にとって、その基準は、機関ごとに具体的に決まることになろう。公的資金に基づく研究開発センター向けには、公共の戦略的な財を生み出す成果に対しては、中央主導で設けられるインセンティブの導入も考えられる。

国家計画と *STI* システム

研究開発のマクロ指標は、一国の真のイノベーション能力を本当の意味では反映しない。証拠に基づく政策遂行においては、卓越性及び発明性を、妥当性及びコスト的に実現可能なイノベーションと組み合わせた適切な尺度が必要である。これまでは、研究開発への公共投資における主要な戦略は供給側への介入にあったが、需要を基礎とする投資も、等しく重要視すべきである。

STI の介入を向かわせ、必要な資源を配分するために、高い影響を与える潜在能力を持つ 10 前後の分野が特定される。そして、企業研究や研究開発事業をこれらの分野に集中させることを促す政策手段が導入される。

イノベーションの複雑な（発想から市場にまで至る）価値連鎖は、研究、技術投入、製造及びサービスの全レベルで、しばしば STI の介入を必要とする。こ

の政策は、社会経済的重要性のある優先分野において、介入、支援及び投資への全体的なアプローチを可能とする。この方向性に基づいてとられる措置は、国家イノベーション評議会が指揮するプログラムと同調する。

農業向けの研究開発政策は、インド農業研究審議会（Indian Council of Agricultural Research (ICAR)）により策定される。農業に関する研究開発政策は、国の研究開発システム及び STI 政策と統合される。

製造部門への STI の投入は、雇用の増加につながる。しかし、この部門に関するイノベーションのエコシステムは、イノベーション事業規模と状況によって決まる。ハイテク製品の世界取引に占めるインドのシェアは、現在 8%前後に過ぎず、製造部門の技術集中度は 6-7%と低い。研究開発からの更なる技術投入により、これらの数字を倍増させることが目標とされる。研究開発の集中度を高め、ハイテク製品の貿易におけるインドのシェアを高めるために、インドがリーダーシップを期待できる幾つかの産業部門が戦略的に選び出される。中小企業（Small and Medium Enterprise (SME)）は、一般的に、研究開発の集中度が低い。事業者レベル又は集団レベルにおいて研究開発および関連業務を支援する特別な施策が、考案、導入される。

サービス部門における研究開発の集中度は、一般的に低い。この点は大幅な強化が必要であり、また技能的な基盤も大幅に拡大されなければならない。技術に依拠したサービスの現代化の責務を迅速に達成するために、いくつかの特定サービス分野における活動が特定される。透明性のある政府機構のために、技術主導によるサービスの展開も推進される。

気候の変動・変化は、世界の関心事であるところ、インドは気候変化に関する国家行動計画（National Action Plan for Climate Change (NAPCC)）を発表し、幾つかの国家的活動を選定した。STI システムは、かかる活動において積極的な役割を果たす。STI システムは、気候の変動・変化という課題に対処し、平等の基礎の上に傾斜配分化されて割り当てられた、インドの責任を果たすために、戦略的知識の源泉としても機能する。

民間部門による研究開発への投資を誘引すること

新しい政策活動の一環として、社会的及び公共的に有意義な目的のために、民間部門との協働作業に公的資金が割り当てられる。官民パートナーシップ（Public-Private Partnership (PPP)）の一計画として、イノベーションに富む意欲的なプロジェクトへ多大な資源を投資するために、国立科学・技術・イ

ノベーション財団（National Science, Technology and Innovation Foundation）が設立される。

この政策は、次の事項に焦点を当てる。

- インド及び海外の研究開発センターへの民間部門への投資を促進すること
- 利益分配規定を伴う官民パートナーシップ型の大規模研究開発施設の設置を推進すること
- インドの研究開発システムへの多様な関係者の参加を可能とすること
- 公共資金の利用において、民間部門における研究開発を公的機関と同等に扱うこと
- 研究開発の資金提供のメカニズム及びパターンを、世界水準で評価すること
- 知的財産権政策を変更し、公的資金の支援を受けている場合には社会的利益に適うように権利を実施すること、及び、官民パートナーシップの下で生成された知的財産権を共有することについて規定すること
- 技術ビジネス起業支援事業（Technology Business Incubator (TBIs)）及び科学主導の起業家精神を育むための新たな仕組みを立ち上げること
- 環境にやさしい製造に焦点を当てたイノベーションの商業化に対するインセンティブを提供すること

***STI* の成果を関係者及び社会へ普及させるシステム**

科学的成果及び技術介入を社会システムに普及させるプロセスは、多層的な構造を有する。所定の目的のために行われる戦略的な部門を除き、普及のメカニズムは、公共部門と民間部門の双方からの数多くの仲介者が必要であって、科学部門と社会経済部門の連動強化が必要である。STI 政策は、視点の共有、目的主導アプローチ、そして説明責任規定を伴う新たな普及モデルを採用して、社会経済問題を所管する省庁間における研究開発資金を活用する。州の政府機関はこれに重要な利害関係を有する。州固有の科学技術構想及び計画が、新たな STI 政策により情報提供と指導を受けられることを確保する措置がとられ、その実現のために、科学技術審議会/委員会（State S&T Councils/Boards）

が強化される。NGO は、STI の成果、特に地方の技術を草の根レベルで普及させるにあたり、中枢的な役割を与えられる。

科学・技術・イノベーションについてのエコシステムの変革

学界・研究機関・産業界の協働を促進するための特別で革新的なメカニズムが考案される。学界から産業界への、またその逆の、専門家の可動性が促進される。インドにおける科学技術に基づくイノベーションのサクセス・ストーリーが再現され、さらにスケール・アップされうる。発明者と投資家との間で知的財産権を共有するための規制上及び法律上の枠組が導入される。研究開発による新発見と草の根のイノベーションを商業活動の場へと変換する際の間隙を埋めるための措置がとられる。

中央が作り上げた投資計画の硬直性が、第一線の科学・技術開発・イノベーションに適合しないことも少なくない。スピード、規模及び持続性を重要な管理パラメーターとしつつ、科学技術における急速な変化に対応して 5 か年計画の諸施策を微調整できるようにする柔軟なアプローチが導入される。

「リスク」は、活力あるイノベーションシステムの不可欠な要素である。政府によるリスク分担は、研究開発及び技術開発における民間部門への投資を大きく増加させる。事業への失敗のおそれを伴わない投資についての新たな資金提供メカニズム及び不振のベンチャー事業を廃止する選択肢は、実行的なイノベーションのエコシステムの不可欠な部分となる。インド原産のイノベーションにより開発された今までに類を見ない製品を重用する公的調達政策や、そのような製品を世界的に売り込む手立の確立が必要である。

公的資金の提供を受ける機関の支出管理についての一般的な規則は、科学や技術といった非線形の成長部門には馴染まず、イノベーション部門については尚更である。監査に関する原則は、「手続遵守」よりも「功績」に則したものとするべきである。そのシステムは、純粋な失敗と手続上の過誤との区別を可能とするものであるべきである。

具体的には、本政策は次の事項に焦点を当てる。

- 農業、通信、エネルギー、水管理、医療及び創薬、材料、環境・気候の変動及び変化といった最重要研究開発分野を優先的に扱うこと

- 伝統的知識を含め、学問分野横断的研究を促進すること

- 民生利用について潜在能力を有する戦略的分野のイノベーションの社会における普及及び利用を助長すること

- イノベーションを推進する起業支援事業を支援するために、「小さいアイデア-少額の金銭」、「リスクの高いアイデアのための資金」といったメカニズムを推進すること

- 社会包括的なイノベーションのための基金（Fund for Innovations for Social Inclusion）を設定すること

- 国家的課題の解決策発見のために、現代科学を通じて伝統的知識を活用すること

- 実行可能かつ高い拡張性を有するビジネス・モデルを有する STI 志向の起業家精神を支援すること

- 教育、訓練及び指導を通じて、若いイノベーターや起業家に投資すること

協力を通じた世界的競争力の獲得

公共・社会財に関するオープン・ソース・アプローチは、興味深いイノベーションシステムを形成する。「知識共有の場（knowledge commons）」は、多様な関係者の参加を通じて生み出された知的財産権の管理について、浮上してきたテーマである。STI 政策は、データ・アクセス及びデータ共有及び、知的財産権の創造及び共有に関する新たな規制枠組の確立を目指す。この新しい政策枠組は、科学・技術・イノベーションにおける二国間及び多国間の協力を通して、他国との戦略的なパートナーシップと連携を可能にする。科学外交、技術シナジー及び技術取得の諸モデルは、戦略的関係の基礎の上に慎重に展開される。

インドの *STI* 部門に対する普及啓発と公的説明責任

科学を一般人が理解することは、現代の科学及び技術の恩恵を国民に知らせ、普及するための重要な要素である。文明としての科学あるいは科学的気質は、社会の全ての階層において体系的に行き渡る必要がある。国家知識ネットワーク（National Knowledge Network）といった手段により、効果的な科学の伝達を始動する。

公共及び政治における科学の理解は、証拠と広い心を持った議論によるべきである。国民及び政策決定者は、新進技術が意味するものを、倫理的、社会的及び経済的な特性を踏まえて理解しなければならない。具体的な成果物と期限設定がなされた目的主導型プログラムについては、白書が発行されるものとする。また、社会科学者によるものを含む自律的かつ堅固な評価システムにより、国の STI 事業の業績を評価するメカニズムが確立されるものとする。国の科学アカデミーには、この公的説明責任を遂行するにあたり大きな役割が与えられる。

政策構想

インドが STI 事業を追求するにあたっての構想は、迅速で持続可能かつ包括的な成長にむけ、発見と科学主導の解決策の普及の加速化を図ることである。**インドにハイテク主導の道をもたらす強固で発展性のある科学、研究及びイノベーションのシステム（*Science, Research and Innovation System for High Technology-led path for India (SRISHTI)*）構築が、新たな STI 政策の目標である。**