JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	インドの注目すべき発展と科学技術政策との関係(国際競争力・産業競争力 (1))
Author(s)	奥和田，久美；横尾，淑子
Citation	年次学術大会講演要旨集，21: 1156-1159
Issue Date	2006-10-21
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/6564
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

2H13　インドの注目すべき発展と科学技術政策との関係

○奥和田久美，横尾淑子（文科省・科学技術政策研）

１、はじめに

近年、インドは急速に発展しつつあり、ＢＲＩＣｓ諸国のなかでも中国と並んで世界各国が注目するところとなっている。経済あるいはＩＴ産業の面での発展については、日本でもインドに関する多くのレポートが出されるようになってきた。しかし、まだその変化についての要因分析は十分とは言いがたい。そもそも国土・人口とも日本の９倍というインドという大国を簡単に捉えきれるものではない。それ以上に、過去の日印の人的交流あるいは日本におけるインド研究などにおいて、文学や言語学などといった特定分野にかなりの偏りが見られることが問題である。また、インドがこの十年あまりに急速に発展したため、それ以前のインド研究の多くが「歴史」になってしまった。多くの日本人は、現在、急速に発展しているインドには当てはまらないイメージを抱いていると言っても過言ではないだろう。例えばインドの階級格差などについても、従来には無かった新しいタイプの格差分布を認識することが必要である。

この急速なインドの経済および産業の変化は、当然ながら科学技術の発展と深い関連があるが、科学技術の側面からの分析はほとんどなされていない。せいぜい「インド人は数学が得意だからＩＴが強いのだろう」といった程度である。特に科学技術政策という面においては、他のアジア諸国の情報量に比べて、あるいは国の大きさに比して、インドに関する情報量は圧倒的に少ないのが実情である。ここでは、インドの発展を捉えるうえで科学技術の側面からの深い分析が不可欠である理由を述べる。

２、世界がインドに注目する理由

インドは 11 億もの人口を抱え、依然として発展途上の国であることに変わりは無い。しかし、インド経済は着実に成長している。1980 年代の経済改革が功を奏してＧＤＰの伸び率は急速に向上し、2003 年度には 8%を超えた。インドではＧＤＰに占める第１次産業（農業）の割合がまだ 20%以上であるために、ＧＤＰに天候リスクが影響し、この伸びはまだ安定したものにはなっていないが、今後はさらに 10%程度まで向上するという見方もある。インドは歴史的に格差の大きい社会であるが、現在は経済発展という意味での新たな地域格差が広がりつつあり、先進国と同じ生活水準の地域が出現している。中所得層と呼ばれる購買意欲が盛んな層もすでに約３億人規模に達し、この数も年 7～8%で増加している。これが海外の投資国から見て魅力となる大きな国内成長市場を提供し、開放経済と効率的な金融部門が比較的信頼されていることもあって、国外からの投資を盛んにする要因となっている。海外企業や研究機関のインド進出が活発であるが、これらは高・中所得層の市場を狙ったもの、あるいは後述するような豊富な人材の魅力によるものであり、低コスト製造拠点を狙った東アジアへの企業進出とは狙いがかなり異なっている。物流インフラがまだ貧弱なインドは、「モノ」の国内流通も国外輸出も有利な状況ではない。現在、インド政府は、制約のほとんど無い経済特区（SEZ）を数多く設ける計画を打ち出して、海外からのさらなる進出を期待している。国内需要が大きいために、貿易収支としては、しばらくは輸入超過状態が続く見込みである。

産業として、特にＩＴ産業（そのなかでもＩＣＴサービス産業）が大きな成長を遂げていることは良く知られている。最近はそれが製造業の伸びも牽引する形になってきている。例えば、組み込みソフトウェアの企業はすでにかなりの力を持っているのに、インドで初めての半導体工場がやっと出来たところである。この移行傾向は他のアジア諸国の発展経緯とは反対である。しかし、この「ＩＴのインド」という印象は、労働人口比

率という点ではインドの特異点を見たものにすぎない。ＩＴ産業従事者は間接人員を含めても未だ200万人程度であり、人口の0.2%程度の人数で輸出入収支をマイナスからプラスに転じさせるだけの力を発揮している。ＰＣ普及率も非常な勢いで増加しているため正確にはわからないが、まだ4～5%程度にすぎないようである。しかも、例えばソフトウェア産業は3000社以上もの企業から成るにもかかわらず、トップ５の企業で輸出の約半分を占めるという集中度合いである。このようなＩＴ産業では当分は人材不足が続き、当面でも50万人規模の需要が見込まれている。

産業のなかで、ＩＣＴの次の成長が見込まれているのがバイオ分野である。今のところ、製薬業とＢＴ産業は分けて考えられているが、これらの合計は2010年頃には300億US$以上の産業規模になると予測されており、これは同時期のＩＴ産業の見込み値の1/2程度に相当する。製薬業はジェネリック医薬品から新薬へとターゲットが移行しつつある。ＢＴ産業も国内向けにはバイオアグリ分野が伸びているが、40%以上は輸出向けであり、ＩＴ主導型のＢＴ産業、例えば臨床検査などのサービス、インフォマティクス分野などがインドらしい輸出商品と言える。新薬検査・バイオ研究開発・計測・データ管理などの企業も海外から注目されている。2005年１月には知財に関する政策見直しも行なわれて、製造特許は廃止、物質特許へと移行した。

これらのＩＣＴ産業やバイオ産業の大きな発展は、かつてインドから米国へ渡った留学生がもたらした米印間の人的交流効果に因るものである。1970年代から学部あるいは修士を終えた学生が米国に留学するようになり、一部は研究者や民間エンジニアとなって米国内に残り、米印間に大きなつながりが生まれた。結果的に、このことが世界から委託を受けるアウトソーシング型サービスの輸出国への大きな転換点となった。ＩＣＴ人材需要が拡大したために、教育制度も開放・自由化が必要になり、私立カレッジなどが生まれるという教育機関へのフィードバックも生じた。

インドは政権交代がありながらも民主国家を継続していることと、人口動態的に非常に若い国であることが、同じように発展中の大国でも中国とは大きく異なる点である。国民の半数(約５億人)が25歳以下であり、ピラミッド型の人口構成がしばらくは続く。多くの国々では人口増加が貧困の原因になっているが、最近のインドの場合には、むしろ人口動態的に若い国であることがアドバンテージと見なされている。この豊富な人材は、相対的に割安ながら、優秀な頭脳を持ち、スキルが高く、英語が堪能で、かつマネージメント能力に優れる人材も多い。このような生産年齢人口の大きさと、コストに比してハイパフォーマンスな良質の労働力が、今後のインドのマクロ経済の潜在的成長率の要因と見なされている。急速に高齢化する中国では2010年頃からＧＤＰ成長率が鈍化する可能性があり、成長率という点では2015年頃までにはインドが中国を抜くと予測されている。インドへの直接投資や印僑からの本国への送金という資金流入、低下傾向にある不良債権問題なども潜在的成長率への好材料と見なされている。インドはサービスという価値によって、高齢化の進む他の国々へ補完関係を提示し、グローバル化へのアジェンダを築いていくと考えられる。

もちろん、人口の増大するインドはエネルギー需要の拡大を避けて通ることができない。この点で、特に中南米等とのエネルギーをめぐる関係強化は、今後の注目点である。また、インドはCO_2排出権取引の注目市場でもある。

３、インドの科学技術政策が目指す方向性

紀元前2500年頃のインダス文明から始まるインドの歴史では、紀元前700年頃には、60科目以上を学べる学生数10000人以上の大学が存在していたと伝えられている。紀元前から医学・冶金学が発達し、数学・天文学などの基本概念にも偉大な科学者を出して、ゼロの概念や円周率πの正確な値を導いた。現在もその伝統は続いており、物理や宇宙の進化論などで革新的な科学者を輩出している。ちなみに、インド人のノーベル賞受賞者はこれまで７人である。

1947年の独立後50年の間に、徐々に社会基盤が整備され、海外依存を小さくする努力がなされてきた。現

在、国連の定義上ではまだ発展途上国であるが、英国連邦諸国においては、すでに科学先進国と見なされている。科学技術指標としては、科学技術人材が約1000万人、このうち研究開発人材は約30万人と言われている。年間の研究開発支出は44億US＄相当(2004-05年)で、これは対ＧＮＰ比0.83%に当たり、そのうち政府出資比率は約 84%である。ただし現時点では、科学技術関係予算の多くが防衛・宇宙・核エネルギー・農業の関係省庁に振り向けられており、これらは科学技術省科学技術局（DST）や科学技術産業委員会（CSIR）の予算をはるかに上回り、医学や情報通信の省庁への予算配分はさらに小さい。政策決定においては、科学技術関連のデータベースの整備と維持が重要視されており、情報通信省の国立情報学センター（NIC）などでは、ネットワークを構築して、各省庁や関連組織への情報サービス、マネジメントシステムの開発、分析あるいはモデリング、トレーニングなどを担っている。

国の長期ビジョンとしては2002年に「India Vision 2020」がまとめられ、これに基づいてDSTの情報技術予測評価委員会（TIFAC)から「Science and Technology in India - Achievements, Capabilities& Vision」も出されている。インドは知識社会を目指しており、この点においては、どちらかというとアジア諸国よりも欧州に近い志向を持っている。若年層の希望も、発展中のＩＣＴ産業やバイオ産業で成功することであり、知識集約型社会への移行にマッチしたものである。独立時に憲法でカースト制廃止が示されたものの、現実にはその後も格差社会が続いてきたインドにおいて、下所得者でも子供の教育に力を入れれば知識集約型の新興産業で成功することが不可能ではなくなった。その結果、前述したような経済発展による新たな地域格差が生まれ始めた状況である。

研究所や開発センターの設立という形での海外からの進出も目だっている。これは前述したように、数学的論理性を好む優秀な頭脳を持つ人材が豊富であることを世界が認めているからである。教育中心の科学技術政策が、研究の発展へも向かうのは時間の問題である。まだわずかではあるが、例えば、薬理学のような研究分野では、産業の進展に見合う科学技術の発展が、論文分析などの結果に現れ始めている。ただし、現時点では、海外在住のインド人の活躍が国内よりはるかに目立っていることは確かである。インド政府も、国際的に科学技術の実力が示せていないことには懸念を示しており、先頃DSTからは国内の科学技術の促進策が発表された。

もともと議論が好きで論理性を好む国民性であり、教育熱心でもあり、知識社会構築への志向は欧州以上にフィットするものである。産業や経済のようには急激には変化せず、また数には表れにくいパラメータであるが、この点も今後のインドの発展を後押しする大きな要因になるだろう。例えば、金融市場取引が盛んになるにつれ、高まる要望に応じて、大学の数学科では金融工学に力が入れ始められている。近いうちに、金融工学において世界に冠たる研究と実践の場がインドに出現しても何の不思議も無い。

４、日印関係

日印関係で、現在最も活発化しているのは2004年頃から増加した証券投資であり、直接投資をかなり上回り、45億US$以上に達している。しかし一方で、貿易や企業進出などの実質的な日印関係は必ずしも拡大していない。かつての日本は、インドから見て輸出入とも第３番目の貿易相手国であったが、現在の日本は10番目の相手国となった。近年、インドはＡＳＥＡＮ諸国との間でＦＴＡ締結も進め、新たな貿易関係が生まれている。また、ブラジルや南アフリカなどとはエネルギーや資源関係で新たな提携を進めようとしている。インドから見た日本の存在感はむしろ低下していると言える。

日本からのインドへの企業進出は、過去10年間に、1995年前後の第１次ブーム、2000年前後の第２次ブームがあり、現在は第３次のブームにあたる。しかし、過去の企業進出は、一部の成功例（軽自動車製造など）を除いて、失敗例および撤退例のほうが多かったと言える。特に、中所得層の購買意欲が盛んな電気電子コンシューマー製品の分野で日本企業は失敗したが、地域の実情に合わせたマーケティングにいち早く切り替えた韓国企業が大成功を収めている。

現時点で、インドは次のような点に注目して、今後の日本との関係向上を望んでいると思われる。

1）　日印間では、両国の強みに補完関係があることに注目した交流強化が望ましい方向性と考えられる。したがって、過去の軽自動車製造企業進出の成功例もあり、日本が強みをもつ自動車などの製造業の企業進出においての関係強化をインド側は望んでいる。

2）　ＩＴ特にソフトウェア輸出先において、過去の米国への一極集中から、今後はリスク分散しようという動きがある。経済大国で需要はありながらソフトウェアの弱い日本は、インドから見て、ＩＣＴアウトソーシング産業のリスク分散先のひとつである。

注）現時点のインドのソフトウェア輸出において、日本向けは3%程度である。一方、現在の日本のソフトウェアの海外アウトソーシング状況を見ると、中国に対して、インドに対しての３倍ものアウトソーシングが行なわれている。中国の全ソフトウェア産業は実はインドを上回っているが、輸出が全体の10%程度しかないため、輸出という点では圧倒的にインドが強い。今後、中国のソフトウェア輸出も増加すると考えられ、ここではインドと中国はライバル関係になっていくと考えられる。

つまり、産業政策面においては、上記の１）２）のような視点でのインドとの関係進展を考えていくことになるだろう。しかし、前述のインドの全体像から見れば、これらはかなり限定された側面であり、産業面のみの注目では、インドの本当に目指すところを見失いかねない。

もう一点の懸念材料は、人的交流の偏りである。2000 年以降、ビザの優遇制度によって、日本にも多くのインド人技術者が滞在するようになった。また、企業のインドへの技術者派遣も再開している。しかし、インドから日本への留学生数の異常な少なさは問題である。インドから日本への留学生は、現在、文系理系を合わせても、学部学生が約 100 人、大学院生が約 250 人である。これは、中国の１／200、バングラデッシュの４割程度、スリランカよりも少なくネパールと同じくらいという数である。現在の米印関係が過去の留学生によって築かれた事実を考えると、このような状態が続くようでは、日印交流が自然に拡大増加していく可能性は極めて低い。また、今後もごく限られた分野の交流のみにとどまってしまう懸念がある。

５、科学技術という視点からインドを考えることの意味合い

以上のように、ＢＲＩＣｓ諸国のなかでも中国と並んで大きな経済成長を続けるインドは、その発展の急激さもさることながら、東アジア諸国の発展とはかなり様相が異なっており、実はその違いこそ注目に値する。今後のグローバリゼーションのアジェンダへの関わり方において、日本を含む東アジア諸国とインドでは、その方向性が著しく異なる。インドは知識社会を目指し、ＩＣＴ産業にしろバイオ産業にしろ、第２次産業としてではなく第３次産業、特にサービスの部分において、グローバリゼーションのアジェンダへ関わろうとしている。日本では、インドの発展を中国との類似点を見つけて両大国を比較しようとする試みが散見されるが、単純な比較は大きな誤認を招く懸念がある。また、今後、インドが日本に対して、日本が強みをもつ製造業や逆に日本が弱いソフトウェア分野での関係強化を求めてくるであろう状況を考えると、産業政策面のみのインドへの注目では、インドの本当に目指すところを見失いかねない。科学技術はインドが目指す知識社会への道筋を示唆するところが多く、インドが今後どのような科学技術政策をとっていくかに注目することは、インドという国を全体的に理解する上で大きな意味をもつ。科学技術の発展と政策に注目していくことにより、少なくとも、日本が陥りかねない偏りのある見方を回避することができると考えられる。

参考資料

インドの注目すべき発展と科学技術政策との関係、科学技術政策研究所　調査資料－127（2006.8）
インド経済の実力、週刊エコノミスト、2005 年７月号　毎日新聞社
グローバルパワーと事業戦略、セミコンダクタポータルフォーラム、2005 年８月　　他