

# 科学技術・イノベーション動向報告 ～インド編～

2009年3月 (Rev.1)

独立行政法人 科学技術振興機構  
研究開発戦略センター

— 改訂履歴 —

Org. : 2008年3月

新規作成

Rev.1 : 2009年3月

目次構成の再編。最新情報を追加（国家イノベーション法、第11次五カ年計画本文の反映等）

## はじめに

研究開発戦略センター海外動向ユニットでは、我が国の科学技術・研究開発・イノベーション戦略を検討する上で重要と思われる、諸外国の動向について調査・分析し、その結果を研究開発戦略センター内外に「海外科学技術・イノベーション動向報告」として配信している。調査内容は、最新の科学技術・イノベーション政策動向・戦略・予算、研究開発助成機関のプログラム・予算、研究機関や大学の研究プログラム・研究動向などを主とした、科学技術・イノベーションにかかわる動向全般となっている。

本報告書ではインドの科学技術・イノベーション政策について取りまとめた。

インドは中国に次ぐ人口大国であると同時に、1991年の経済自由化路線開始以降、年平均8%の経済成長を遂げており、BRICsの一角として世界中から注目されている国である。一方で一人当たりGDPが796.8ドル(2006年)と低く、人口の1/3が1日1ドル以下で生活する貧困層とのデータもある。このような格差を考慮し、インドのイノベーション政策では、イノベーションの方向性を2軸で捉えている。すなわち、日本をはじめとする先進国と競争するトップレベルのイノベーションと、インド国内の貧しい人々が日々の生活費を稼ぐ能力を身につけるためのローテク技術の普及を前提としたイノベーションである。このような考えは、現在策定中のイノベーション法にもあらわれている。本報告書では、このようなインドの特徴をなるべく捉えながら執筆することを試みた。

ただし、本調査結果は当該報告書作成時点のものであり、その後変更されることもあること、また編集者の主観的な考えが入っている場合もあることを了承されたい。なお、インド編の作成にあたっては政策研究大学院大学の丹羽富士雄教授のご指導をいただいたことにこの場を借りて感謝申し上げたい。

2009年3月

研究開発戦略センター 海外動向ユニット  
(永野ユニット)

岡山 純子





## 目次

1. 科学技術・イノベーション政策の概要 .....	6
1.1 インドの急速な台頭とその背景 .....	6
1.2 研究開発費の支出動向 .....	7
1.3 IT 産業の動向 .....	9
1.4 第 11 次五カ年計画 (2007-2012 年) とイノベーション法 .....	9
1.5 インドのイノベーションにかかわる特徴 .....	10
2. 近年の科学技術・イノベーション政策の動向 (トピックス) .....	12
2.1 国家イノベーション法・ドラフト案発表 (2008 年 10 月) .....	12
2.2 第 11 次五カ年計画 (2007-2012 年) の開始 .....	13
2.3 科学技術政策 2003 .....	13
2.4 インド初の無人月探査衛星打上げ (2008 年 10 月) .....	14
2.5 米印原子力協力協定締結 (2007 年 7 月) .....	14
3. 科学技術・イノベーション政策 .....	15
3.1 科学技術・イノベーション関連政策の変遷・特徴 .....	15
3.1.1 経済改革後の急速な成長 .....	15
3.1.2 インドの産業構造 .....	23
3.1.3 インド・ビジョン 2020 .....	26
3.2 科学技術・イノベーションに係わる主要な組織 .....	28
3.2.1 主要政策機関 .....	29
3.2.2 主要公的研究開発機関 .....	30
3.2.3 大学 .....	33
3.2.4 研究資金配分機関 .....	35
3.3 研究開発資金 .....	36
3.4 主要政策 .....	42
3.4.1 国家イノベーション法 .....	42
3.4.2 科学技術政策 2003 .....	43
3.4.3 第 11 次五カ年計画 (2007-2012 年) .....	44
3.5 重点分野戦略 .....	47
3.5.1 通信情報技術 (CIT) 政策 .....	47
3.5.2 国家バイオテクノロジー発展戦略 .....	52
4. 一般データ .....	55
4.1 基礎データ .....	55
4.2 分野別文献数・被引用率 .....	57
5. 参考文献 .....	65

### 主な略語一覧

BPO	Business Process Outsourcing
CSIR	Council of Scientific and Industrial Research
DAE	Department of Atomic Energy
DBT	Department of Bio Technology
DMIC	Delhi Mumbai Industrial Corridor
DOS	Department of Space
DSIR	Department of Scientific and Industrial Research
DST	Department of Science and Technology
IIT	Indian Institute of Technology
ISRO	Indian Space Research Organisation
MOST	Ministry of Science and Technology
NASSCOM	National Association of Software and Services Companies
NRID	Non-Resident Indian Deposit
PSAI	Principal Scientific Advisor to Indian Cabinet
STPI	Software Technology Park of India
TIFAC	Technology Information, Forecasting & Assessment Council

## 1. 科学技術・イノベーション政策の概要

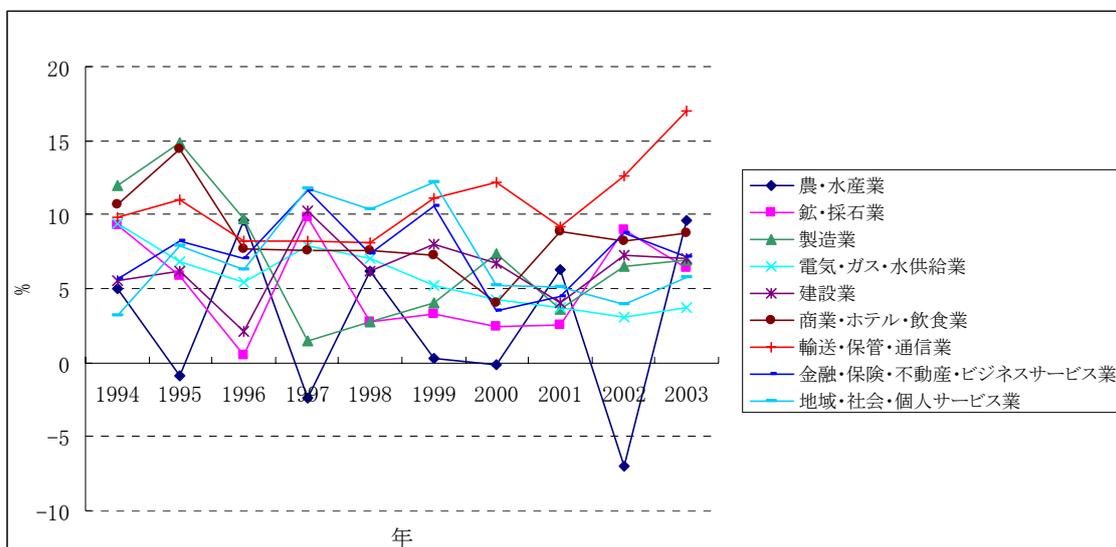
### 1.1 インドの急速な台頭とその背景

インドは 1947 年にイギリスから独立した後、社会主義型社会を目指し、公的部門が積極的に経済開発に関与する混合経済体制を採った。また、永年イギリスの植民地支配を受けてきたトラウマから、外資参入や製品輸入を厳しく制限し、極めて閉鎖的な政策を志向した。

この方針を大きく転換したのが、1984 年に発足したラジブ・ガンディー政権が掲げた「新コンピューター政策」である。本政策のもと、ハードウェアの輸入関税が大幅に引き下げられるなどコンピューター産業に関する規制が緩和された。これを契機に、翌 1985 年にはヒューレットパッカード社がバンガロールに進出するなど、インドの IT 産業がグローバルイノベーションに取り込まれる大きなきっかけとなった。

更に、1991 年に湾岸戦争が勃発したため、海外出稼ぎ労働者からの送金のストップなどで<sup>1</sup>、インドは外貨準備高がほぼゼロとなるなど極めて深刻な経済危機に陥った。この経済危機を支援した IMF の指導もあり、インドはこれまでの閉鎖的な経済政策から、経済自由化路線に転じることとなった。その結果、1991 年以降インドは年平均 6 % の急速な経済成長を遂げるようになった。

図 1-1 インドにおけるセクター毎の GDP 成長率の推移



(出典) Ministry of Statistics & Programme Implementation, “GDP by economic activity”のデータをもとに作成

<sup>1</sup> 内閣府経済社会総合研究所「BRICs 経済の成長と世界経済への含意に関する調査研究報告書」2006 年 5 月によると、1989 年の経常赤字ファイナンスの約 35%が非居住インド人預金 (NRID: Non-Resident Indian Deposit) であったとのこと。

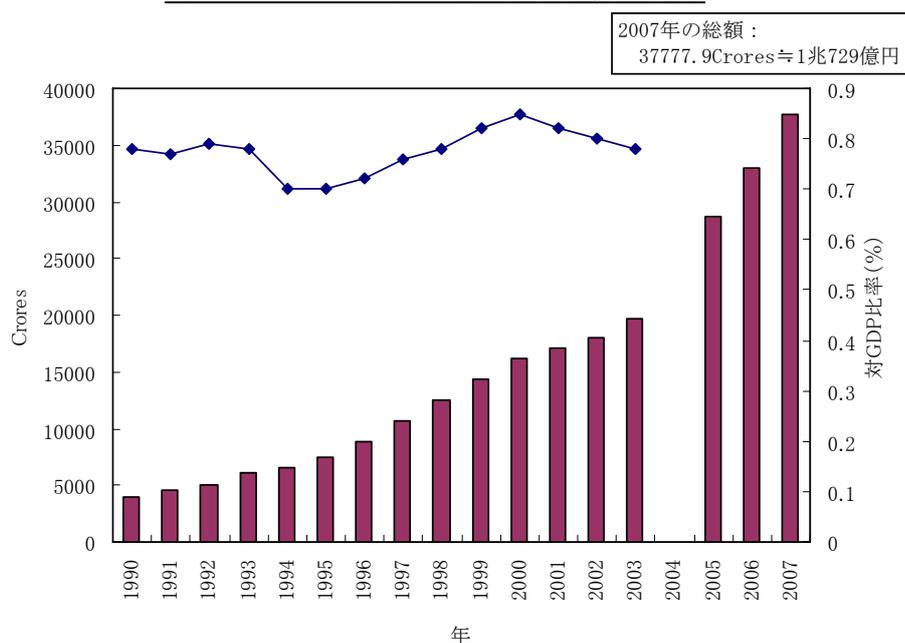
特に経済自由化路線にともなう経済成長が顕著となった1994年から1996年は第1次インドブーム期とされる。その後、経済成長の鈍化や1998年の核実験に伴う日米の経済制裁等があったものの、2000年問題等のIT景気のおかげで2000年は第2次インドブーム期となった。更に2003年以降は年平均8%前後と極めて高い経済成長を遂げており、第3次インドブーム期と位置づけられている。

第10次五ヵ年計画(2002-2007年)では、GDPの年平均成長率8%を目標と掲げ、実際にはそれを上回る成長を遂げた。

## 1.2 研究開発費の支出動向

インドの研究開発費は下図の通り伸びているものの、対GDP比で見ると、0.8%程度水準にとどまっている。科学技術政策2003では、2007年までに研究開発費の対GDP比率を2%に伸ばすことを目標に掲げたものの、研究開発投資を上回るペースで経済が成長したこともあり、目標達成には遠くおよばなかった。

図 1-2 インドにおける研究開発費の推移

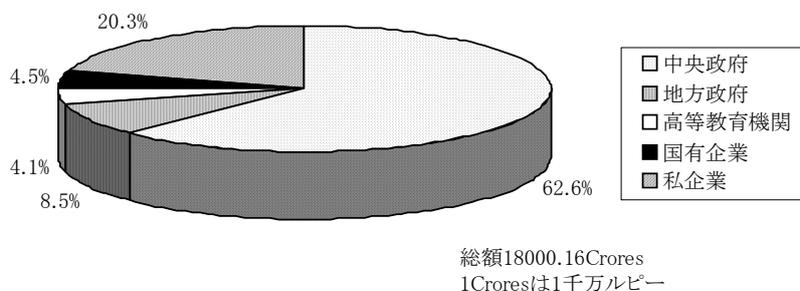


注：1Crores は1千万ルピー、1ルピー=約2.84円(2007年度平均)

(出典) インド R&D 統計 2004-05、General Information Booklet on R&D funding schemes of Central Government Departments/ Agencies (2006)

インドの研究開発支出は、下図の通り 6 割以上が中央政府負担となっている。

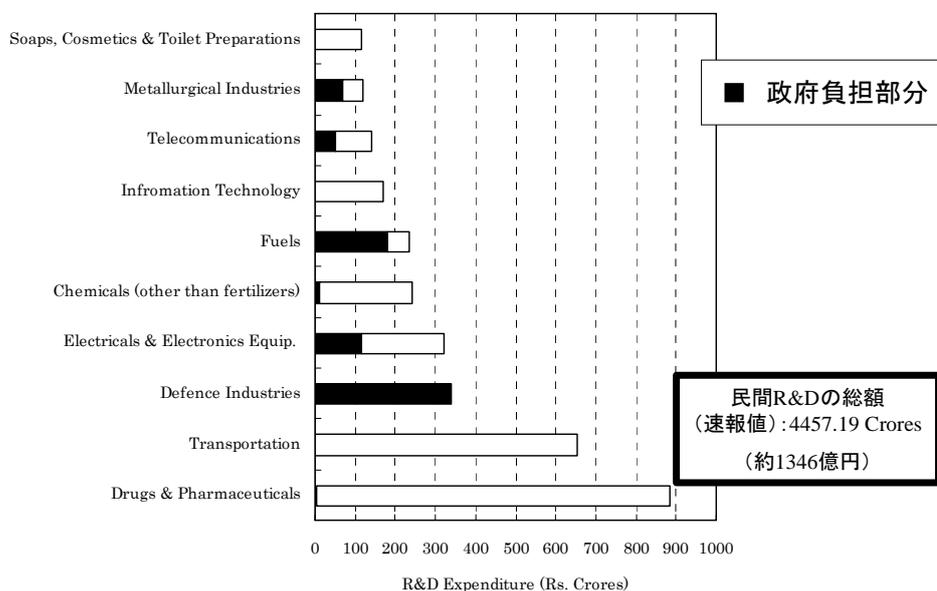
図 1-3 インドの研究開発支出：部門別負担割合（2002-03）



(出典) インド R&D 統計 2004-05

また、民間セクターの研究開発支出は、政府負担の大きい燃料・国防産業と民間負担の医薬・輸送・IT とに明確に分かれているのが特徴的といえる。

図 1-4 インドにおける民間セクターの研究開発支出（2002-03）



注：1Crores は 1 千万ルピー、1 ルピー＝約 2.84 円（2007 年度平均）

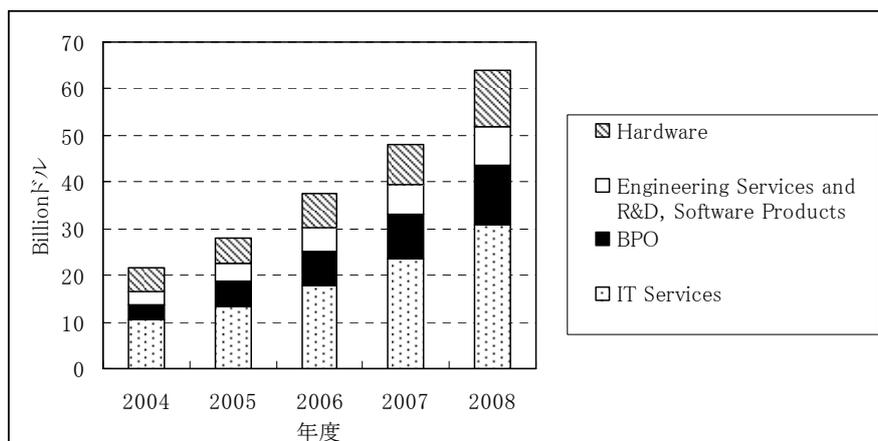
(出典) インド R&D 統計 2004-05



### 1.3 IT 産業の動向

先に述べた通り、インドの IT 産業は、1984 年の新コンピューター政策による規制緩和をきっかけに進展し、特に米国からの BPO (Business Process Outsourcing) <sup>2</sup>をきっかけに急速に伸びた。2008 年には IT ソフトウェア・サービス業の売上が 520 億ドル (内、輸出は 403 億ドル)、ハードウェアもあわせると 640 億ドルに達する見込みである (図 1-5)。

図 1-5 インドにおける IT 産業の売上高 (2004-2008 年)



(注) 2008 年は推計値

(出典) NASSCOM

### 1.4 第 11 次五カ年計画 (2007-2012 年) とイノベーション法

インド・第 11 次五カ年計画では、国全体の目標として “Towards Faster and More Inclusive Growth” を掲げ、農業は貧困、格差問題等への対応を主眼とした計画を立てている。五カ年計画期間中の経済成長率は平均 9.0% を目指す中、科学技術関連予算も増額されている。国家計画としては、衛星開発 (GSLV Mk-III) および新エネルギーシステム開発 (高度重水型原子炉、ナノテク) を重点的に推進する計画である。また、科学技術分野の基本方針としては、基礎研究の推進や人材育成等を掲げている。

さらに、2008 年 10 月には、米国 Competes Act にならった The National Innovation Act of 2008 のドラフト案を DST (MOST・科学技術局) が公表した。今後イノベーション法に基づき、毎年科学技術省のもと統合科学技術計画の策定を行い、特に基礎研究の方向性明示や科学人材・科学技術インフラの拡充等を重視すると同時に、イノベーション促進に向けた各種インセンティブ付与を行う等の方針を打ち出している。

<sup>2</sup> 企業が自社の業務の一部を外部の業者にアウトソーシングすること

## 1.5 インドのイノベーションにかかわる特徴

### (1) サービス業から製造業へ

日本をはじめ東アジア各国は、農業等の第一次産業中心の産業構造からまず工業化が進み、その上でサービス業が発達する形で経済発展を遂げている。一方インドでは、製造業よりも先に IT 分野を中心にサービス業が発達した。これは、製造業に必要な交通・電力等のインフラが圧倒的に不足していることに加え、税制や規制が複雑で、例えばインド国内で州を越えてモノを移動する際に通行税がかかる等、「モノ」を主体とした産業には不利な制度があったことに起因していると考えられる。

しかし、製造業を発展させないと十分に雇用を確保できない等の問題意識から、最近インド政府は製造業の強化を目指して、インフラの改善や税制改革等に着手する動きが見られる<sup>3</sup>。今後インドが、強みである IT 分野を中心としたサービス業を活かしつつ、どのように製造業を強化していくかが注目される。

### (2) 豊富な資源とイノベーション

インドには鉄鉱石や生物資源など、多くの天然資源がある。しかし、技術力がないために、先進諸国に原料を輸出するのみで、最終製品は逆に先進国から買わなければならない、更には技術輸出規制で買うことすらできない場合もあるという問題があった。このような背景もあり、インドが先進国となるためには技術力を身に付けなければならないとの強い問題意識のもとカラム前大統領は「インド 2020」を取りまとめ、今後インドが進むべき方向を主に技術戦略の側面から明示した。

### (3) 国民全体のためのイノベーション

インドのイノベーション政策では、イノベーションの方向性を 2 軸で捉えている。すなわち、日本をはじめとする先進国と競争するトップレベルのイノベーションと、インド国内の貧しい人々が日々の生活費を稼ぐ能力を身につけるためのローテク技術の普及を前提としたイノベーションである。この精神は、先に述べたイノベーション法にもあらわれている。

### (4) 米国との太いネットワーク・日本との希薄なネットワーク

中国に次いで世界第二位の人口を抱えており、人材大国でもある。多くの日本企業が「中国+1」戦略のもとアジア展開を図る中、今後様々な分野でインドと良好な関係を構築することは、日本にとって極めて重要である。しかし現在、例えばインドから日本への留学

<sup>3</sup> 在印日本国大使館関係者等へのインタビューより



生数は500人前後と驚くほど少ない。一方、米国には8万人ほどのインド人留学生がおり、極めて太いネットワークがある。

まずは日印における人的交流を拡大し、インド国内で不足するインフラ建設支援を行いつつ、インド抱えている事情・課題を良く理解した上で、インドの豊富な資源と日本の技術をどのように組み合わせて、両国にとって有意義な関係構築を行うか、戦略的に検討する必要がある。このような意味で、デリー-ムンバイ大動脈構想やインド工科大学 (IIT) ハイデラバード校設立における日印協力は極めて重要な取り組みといえよう。

## 2. 近年の科学技術・イノベーション政策の動向（トピックス）

インドにおける最近の科学技術・イノベーション政策に関連する主なトピックスには、“国家イノベーション法”、“科学技術政策 2003”、“第 11 次五ヵ年計画（2007 年～2012 年）”がある。

インド政府の政策は、インドが向かおうとしている方向性を理解する上では参考となるものの、科学技術政策 2003 では、「研究開発費の対 GDP 比率を 2007 年までに 2% とする」としながら 0.8%にとどまるなど、計画された目標達成が必ずしも必須とは思われない面があるので注意されたい。

### 2.1 国家イノベーション法・ドラフト案発表（2008 年 10 月）

21 世紀におけるイノベーションのリーダーとなるため、2007 年 9 月にインド政府は国家イノベーション法の立法を決定し、2008 年 10 月に DST (MOST・科学技術局) が Draft 案” The National Innovation Act of 2008”を発表した。本法案は、米国競争力法を参考に立案されたもので、そのポイントは以下の通り。

- ・ 統合科学技術計画の策定：
  - 毎年 2 月に科学技術省 (MOST) より発表
  - 特に基礎研究、科学人材・科学技術インフラの拡充等を重視
  - インド科学技術委員会の設置と統合科学技術計画の審査
- ・ イノベーション支援対策
  - 低コスト向けの特別対策
  - エンジェルインベスターへのインセンティブ
  - イノベーションパークおよび特別イノベーションゾーンにおける優遇措置
- ・ 官民協力 (Public- Private Partnerships)
  - イノベーションに係る情報・知財等の取引市場を中央政府が設立する 等
- ・ 秘密保持
  - 秘密漏えいに対する強制賠償 等

## 2.2 第 11 次五カ年計画（2007-2012 年）の開始

第 11 次五カ年計画は国全体の目標として “Towards Faster and More Inclusive Growth” を掲げ、農業は貧困、格差問題等への対応を主眼とした計画を立てている。同五カ年計画期間中の経済成長率は平均 9.0% を目指す。Scientific Departments の Plan 予算 (Planning Commission 所管の予算。詳細は本文参照) については全体の 4.68% に設定された。

国家計画としては、衛星開発 (GSLV Mk-III) および新エネルギーシステム開発 (高度重水型原子炉、ナノテク) を重点的に推進する計画である。また、科学技術分野の基本方針としては、基礎研究の推進や人材育成等を掲げている。

五カ年計画の策定は、計画委員会 (Planning Commission) が統括している。科学技術分野の計画策定にあたっては、Dr. R. Chidambaram を委員長としたステアリングコミッティーを組成。この傘下に原子力エネルギー局 (DAE)、バイオテクノロジー局 (DBT)、科学産業研究局 (DSIR) 等の策定部会を設置し 8~10 ヶ月に亘る検討を行い、科学技術分野の計画を取りまとめている。なお、計画委員会は、各省への予算配分を行うのが主業務である。これに加え、政策をどのように展開するかについて提案を行う。プログラムのインプリメンテーション等、詳細の実務は各省で行われる。

## 2.3 科学技術政策 2003

インドではこれまでに 3 回、科学技術分野におけるビジョンにあたる政策を発表している。最新のものは、2003 年に発表された科学技術政策 2003 である。ここでは、成長と発展のために科学技術を活用し、研究開発費の対 GDP 比率を第 10 次五カ年計画の終了時 (2007 年) までに 2% に押し上げることを目標に掲げている (注: 研究開発費の対 GDP 比率を 2% とする点については、現時点でも目標達成されていない)。



## 2.4 インド初の無人月探査衛星打上げ<sup>4</sup> (2008年10月)

---

インド宇宙機関 (ISRO) は、2008年10月22日にインド初の無人月探査衛星「チャンドラヤーン (Chandrayaan) 1号」の打ち上げに成功したと発表した。インド国産の大型ロケット PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle: 極衛星打ち上げ用ロケット) を使用して打ち上げられた。

チャンドラヤーン1号の主要ミッションは、

- ・ 無人探査機の月周回軌道への投入
- ・ 月表面の鉱物・化学組成マッピングの実施
- ・ 国の技術基盤の強化

であり、観測期間は2年間で予定している。

## 2.5 米印原子力協力協定締結<sup>5</sup> (2007年7月)

---

2007年7月に米国およびインドは、米印原子力協力協定を妥結した。この原子力協力に合意に至る経緯は以下の通り。

- ・ Next Steps in Strategic Partnership with India (NSSP) <sup>6</sup>に合意 (2004年1月)
- ・ ブッシュ大統領とシン首相は NSSP の完了および原子力協力協定の早期締結を目指し尽力するとの共同声明を発表 (2005年7月)
- ・ 米国のインドに対する輸出管理規制の緩和 (2005年8月)
- ・ 米印科学技術協力協定調印 (2005年10月)
- ・ ブッシュ大統領とシン首相の民生用原子力協力に関する合意に達したとの共同声明発表 (2006年3月)

---

<sup>4</sup> JAXA ホームページの情報をもとに作成

<sup>5</sup> 内閣府原子力委員会の情報をもとに作成

<sup>6</sup> 原子力の民生利用・宇宙の民生利用・ハイテク貿易の三分野における協力と、両国間のミサイル防衛に関する対話拡大のためのイニシアチブ



### 3. 科学技術・イノベーション政策

#### 3.1 科学技術・イノベーション関連政策の変遷・特徴

インドは紀元前から医学・冶金学が発達しており、数学・天文学においても古くは「ゼロの概念の提唱」や「円周率 $\pi$ の計算」から、近現代においては物理や宇宙の進化論などで第一人者を輩出するなどしている。このことから、インド政府は自らの基礎研究の強さを自負している<sup>7</sup>。しかし、インフラが脆弱であることに加え、政府の規制が強いことが阻害要因となり、中国などのアジア諸国と比較して産業の発展は遅れがちであった。

##### 3.1.1 経済改革後の急速な成長

###### (1) 経済改革前のインド（～1991年）

インドは1947年にイギリスから独立した後、社会主義型社会を目指し、公的部門が積極的に経済開発に関与する混合経済体制を採った。また、永年イギリスの植民地支配を受けてきた経験から、外資の参入に対する懸念が強く厳しく制限してきた。更には製品の輸入も国内で調達することが不可能なものに限るなど、極めて閉鎖的な政策を志向した。また、タタ、ビルラー等、一部の財閥は温存されたものの、民間企業はその設立や工場拡張等にあたり、許可ライセンスの取得が義務付けられていた。

1984年に発足したラジブ・ガンディー政権は、「新コンピューター政策」を掲げ、ハードウェアの輸入関税の大幅引き下げを実施するなど一部の自由化を行ったが、本格的な経済自由化の開始は、1991年の経済危機以降まで待たなければならなかった。

<sup>7</sup> NISTEP セミナー「インドの注目すべき発展と科学技術政策との関係」における Virendra Shanker 氏（駐日インド大使館科学技術担当参事官・当時）講演より（2006年8月）



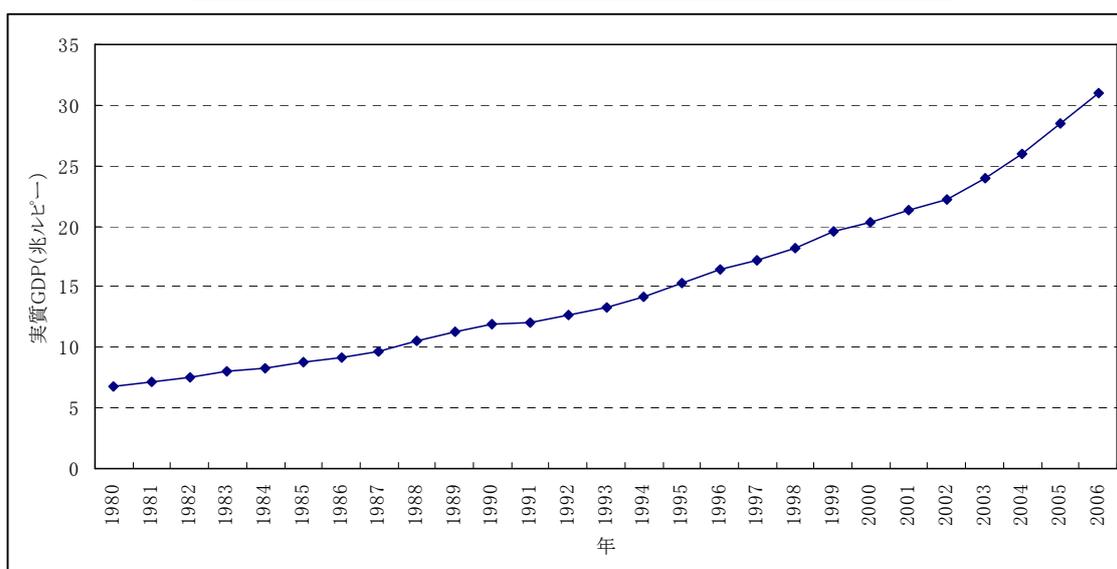
## (2) 経済自由化路線への転換と急速な経済成長 (1991年～)

1991年に勃発した湾岸戦争に伴う原油価格の高騰や海外出稼ぎ労働者からの送金のストップ<sup>8</sup>等により、インドは一時外貨準備高がほぼゼロとなるなど極めて深刻な経済危機に陥った。そして、この危機をきっかけにインドは、これまでの閉鎖的な経済政策から、経済自由化路線に転じることとなった。この経済自由化に伴い、1991年以降インドは年平均6%の急速な経済成長を遂げることとなる(図3-1)。

特に経済自由化路線にともなう経済成長が顕著となった1994年から1996年は第1次インドブーム期とされる。その後、経済成長の鈍化や1998年の核実験に伴う日米の経済制裁等があったものの、2000年問題等のIT景気のおかげで2000年は第2次インドブーム期となった。更に2003年以降は年平均8%前後と極めて高い経済成長を遂げる中、第3次インドブーム期と位置づけられる。

2002年開始の第10次五カ年計画(2002-2007年)では、GDPの年平均成長率8%を目標と掲げ、実際にはそれを上回る成長を遂げた。

図3-1 インドにおける実質GDPの推移(1980-2006年)



※ 1999年を基準とした実質GDP値  
(出典) World bank のデータをもとに作成

<sup>8</sup> 内閣府経済社会総合研究所「BRICs 経済の成長と世界経済への含意に関する調査研究報告書」2006年5月によると、1989年の経常赤字ファイナンスの約35%が非居住インド人預金(NRID: Non-Resident Indian Deposit)であったとのこと。

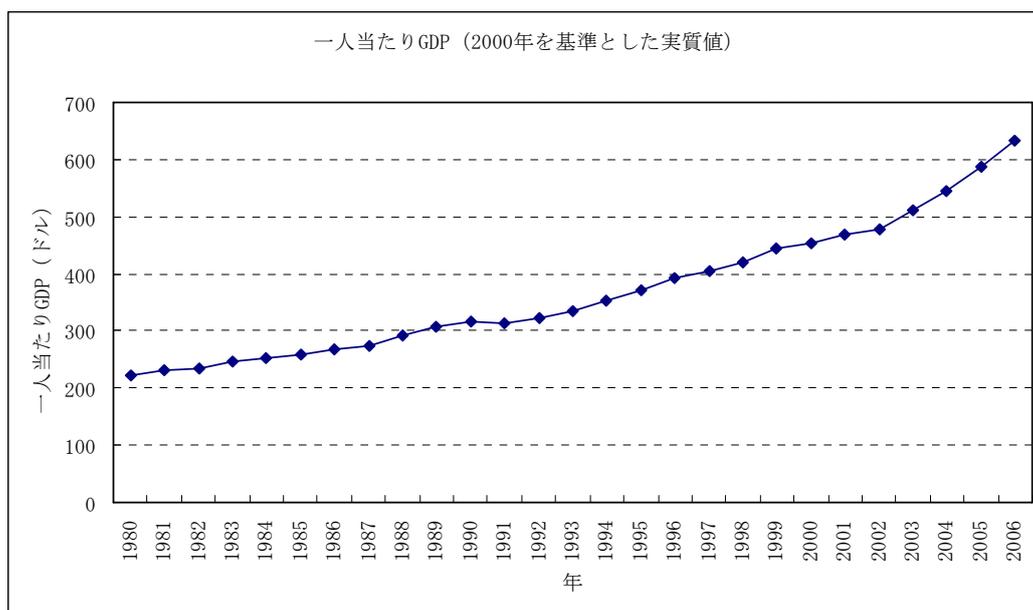


### (3) インドが抱える諸課題

#### ■ 格差と貧困

上述の通り、インドは急速な経済成長を遂げているものの、一人当たり GDP は 796.8 ドル (2006 年) と極めて低い水準にある。また、人口 11 億人の約 35% が 1 日 1 ドル以下で生活する貧困層であり、これは世界の貧困人口の 1/3 に相当する<sup>9</sup>。

図 3-2 インドの一人当たり GDP の推移 (1980-2006 年)



※ 2000 年を基準とした実質 GDP 値

(出典) World bank のデータをもとに作成

<sup>9</sup> 国際協力銀行資料より



インドでは、1951年以降、国の予算計画として五カ年計画を策定しているが、過去の五カ年計画（表 3-1）を見ると農業問題に加え、貧困・格差解消が国の重要課題となっていることがよくわかる。

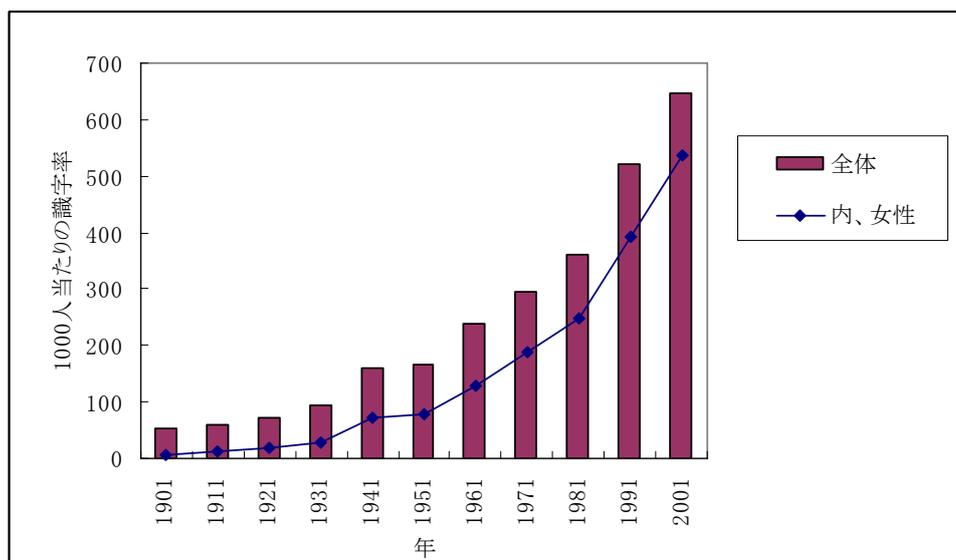
表 3-1 過去のインド五カ年計画のポイント

五カ年計画	期間	ポイント
第1次	1951-1956年	農業
第2次	1956-1961年	重工業
第3次	1961-1966年	農業
第4次	1969-1974年	社会的弱者への対応
第5次	1974-1979年	貧困の緩和と経済的自立
第6次	1980-1985年	農業組合 (allied agriculture) と地域開発
第7次	1985-1990年	貧困の緩和と雇用問題
第8次	1992-1997年	人材開発
第9次	1997-2002年	格差の解消 (Social Justice & equity) を通じた成長
第10次	2002-2007年	格差の解消 (Social Justice & equity) のための農業開発

(出典) アジア科学技術フォーラム資料

インドの人口1000人当たりの識字率の推移を図 3-3に示す。識字率は年々上昇しているものの、2001年時点で、人口の約35%は字が読めないことになる。このような状況は、カースト制度等と併せて、インドにおける貧富の格差が生じる要因になっているといえる。

図 3-3 インドの人口1000人当たりの識字率推移 (1901-2001年)



(出典) Ministry of Statistics & Programme Implementation, "Selected Socio-Economic Statistics India 2006"

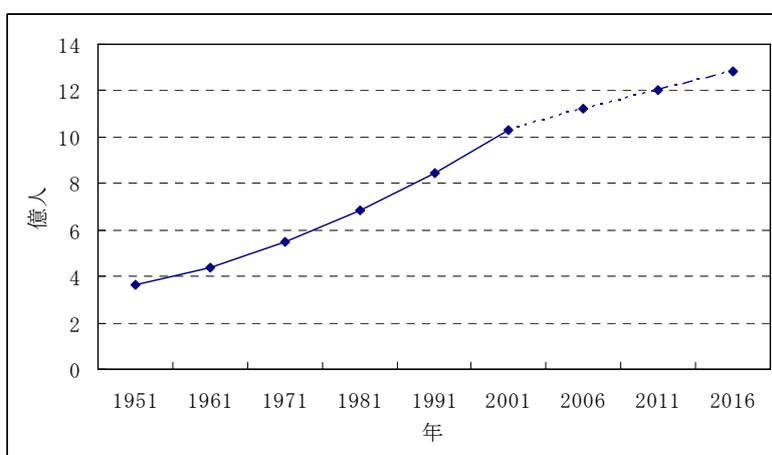


#### (4) その他インドの特徴

##### ■ 急増する人口

インドは中国に次いで世界で2番目に人口が多い国であり、2005年には総人口11億人を突破したと見られる。また、中国が一人っ子政策を導入して人口抑制策を講じていることから、2030年頃にはインドの人口は中国を抜いて世界1位になるとの推計もある。インドの人口推移を図3-4に、インドと中国の年齢階級別人口を図3-5に示す。

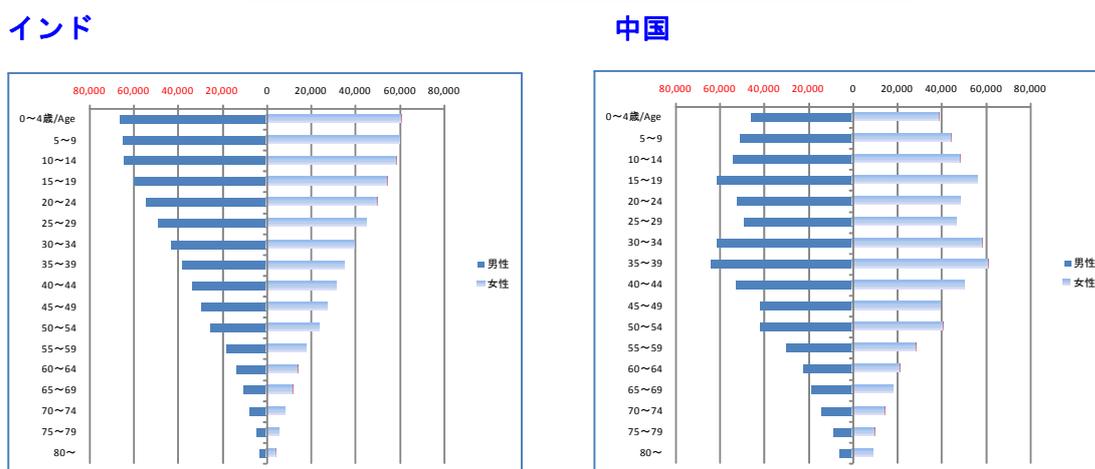
図 3-4 インドの人口推移 (1951-2016年)



(注) 2006年以降の値は推計値

(出典) Ministry of Statistics & Programme Implementation, "Selected Socio-Economic Statistics India 2006"

図 3-5 インド・中国の年齢階級別人口 (2005年)



単位：千人

(出典) 独立行政法人労働政策研究・研修機構「データブック国際労働比較 2009」



## ■ モンスーンと農業

インドの GDP の約 2 割は農業であり、基幹産業になっているといえる。農業はモンスーン等、天候の影響を受けやすいため不安定要素はあるものの、食用穀物の年間生産量は 2 億トン以上であり、牛乳、サトウキビ、茶の生産量は世界第 1 位、米、果物、野菜の生産量は世界第 2 位であり、基本的に食糧自給ができています<sup>10</sup>。

このように食料自給ができるようになった背景には、農業技術の研究開発を推進した Indian Council of Agricultural Research (ICAR、1929 年設立の農業省傘下の機関)の存在がある。ICAR は傘下に 43 の研究所や 109 の農業センターを抱えると同時に、農業関連プロジェクトを推進している<sup>11</sup>。

さらには、気象衛星によるモンスーン予報精度向上をはかるなど、農業ニーズにこたえる宇宙開発にも取り組んでいる。

## ■ 豊富な天然資源

インドは極めて豊かな天然資源に恵まれている。特に、石炭、鉄鉱石、マンガン、ボーキサイト、クロムの埋蔵量は世界有数である<sup>12</sup>。インドにおける主要金属の採掘可能な埋蔵量を表 3-2 に示す。

表 3-2 インドにおける主要金属の採掘可能な埋蔵量

鉱種(単位)	埋蔵量
銅(金属千トン)	5,297
鉛(金属千トン)	2,381
亜鉛(金属千トン)	9,707
金(金属トン)	88
クロマイト(千トン)	97,076
マンガン鉱石(千トン)	191,457
ボーキサイト(千トン)	252,167
鉄鉱石(百万トン)	13,435
イルメナイト(千トン)	279,841

原典：India's Wealth of Mineral Resources (2000/4/1 時点)

出典：JOGMEC ホームページ

<sup>10</sup> インド政府投資委員会「インド」2005 年 12 月発行

<sup>11</sup> NISTEP セミナー「インドの注目すべき発展と科学技術政策との関係」における Virendra Shanker 氏（駐日インド大使館科学技術担当参事官・当時）講演より（2006 年 8 月）

<sup>12</sup> インド政府投資委員会「インド」2005 年 12 月発行



インド北東部のヒマラヤ付近及びミャンマー国境付近や西南部アラビア海沿い地域の3箇所は Conservation International が指定する世界 34 ヶ所の生物多様性のホットスポットに指定されている<sup>13</sup>。このことからわかる通り、インドには様々な生物資源がある。これら生物資源は 2002 年に可決した生物多様性法等で保護されている<sup>14</sup>。また、各種遺伝子バンク設立や、動植物資源の記録が取られるなどしている<sup>15</sup>。

(参考：生物多様性法)

インドでは生物多様性条約 (CBD) の国内法である「生物多様性法 2002」が施行され、本法律の具体的実施のため、生物多様性局 (NBA) が設置された。このため、バイオ研究等で生物資源にアクセスする場合は、生物多様性法に則した活動を行うことが求められる。具体的に、研究開発活動と関連する事項としては、次が挙げられる。

- ① 外国人、非居住インド人、インド国内に活動拠点を持たず登録していない法人あるいは組織、および登録はしているが出資者や経営陣の中にインド人以外が参加している組織はインド生物多様性局 (NBA) の事前の承認なしには生物多様性に関連する活動を行うことはできない。
- ② インド原産またはインドから取得された生物資源に関する研究結果を、NBA の事前の承認なく上記の人や組織に移転することが禁じられている。
- ③ インドから得られた生物資源に関する生物学的調査または情報に基づく発明について、インド内外での知的財産権を申請する者はすべて NBA の事前の承認を得ることが要求される。

※①、②については、特定の共同研究計画で政府の承認が得られれば免除される。

(出典) 財団法人バイオインダストリー協会の情報に基づき作成

## ■ 民族・言語・宗教の多様性

インドには、インド・アーリヤ族、ドラビダ族、モンゴロイド等、多様な民族がいることもあり、言語も連邦公用語であるヒンディー語、準公用語である英語等、連邦レベルの 17 公用語に加え各州でも公用語が定められる等、極めて多様である。

また、宗教もヒンドゥ教が全体の約 8 割と最も多いが、その他にもイスラム教(約 1 割)、キリスト教、シク教、仏教、ジャイナ教等様々な宗教がある。

また、カースト制度等の慣習も依然として残っている。

<sup>13</sup> Conservation International HP

<sup>14</sup> 財団法人バイオインダストリー協会 HP

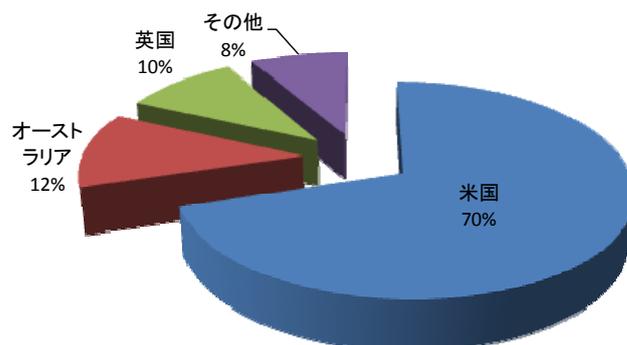
<sup>15</sup> NISTEP セミナー「インドの注目すべき発展と科学技術政策との関係」における Virendra Shanker 氏 (駐日インド大使館科学技術担当参事官・当時) 講演より (2006 年 8 月)



■ 米国とのネットワーク

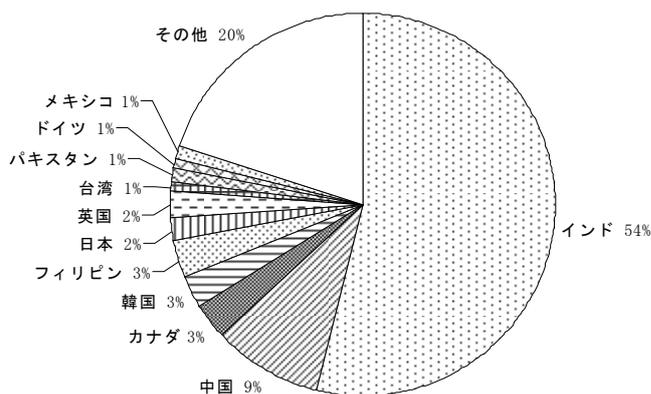
インド人留学生の7割が米国に留学している(図 3-6、日本への留学生は全体の0.2%)。また、米国において、学士以上の学歴を有するビザ取得者の54%がインド国籍を有する(図 3-7)。これら人材が米国とインドの密なネットワーク形成に貢献し、インドのIT産業の発展を支えたと考えられる。

図 3-6 インドから国外の高等教育機関への留学先 (2003 年、国別割合)



(出典) OECD “Education at a Glance 2005”

図 3-7 米国 H-1B 非移民ビザ取得者の国籍別の構成



注：米国 H-1-B 非移民ビザ：専門職業用の就労目的ビザ。米国内での雇用先が決まっていることが必要とされ、また、専門的職業に関連する学士号、あるいはそれ以上の学位が必要とされる。

原典：米国国立科学財団 (NSF) 「Science and Engineering Indicators 2008」 を基に文部科学省作成。

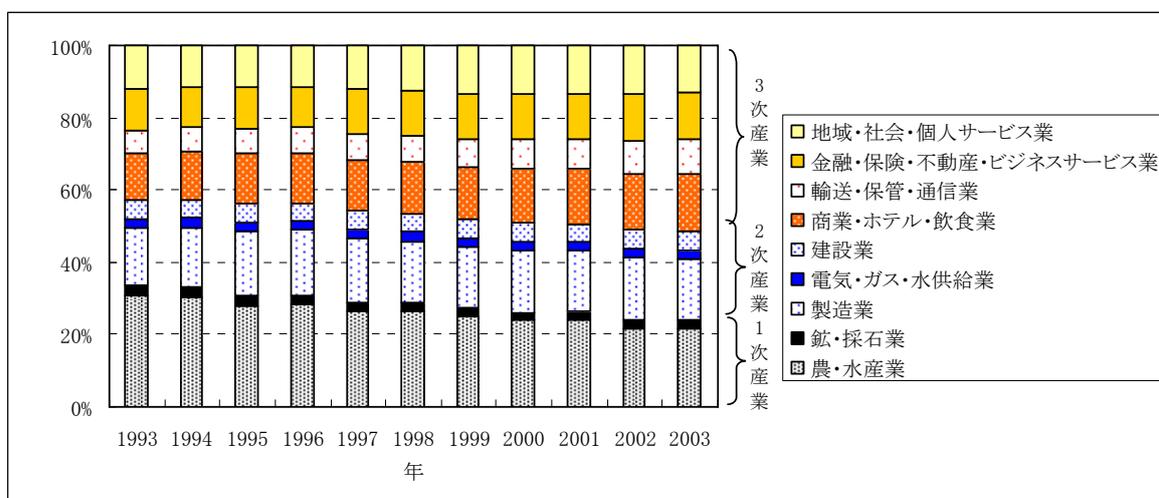
(出典) 文部科学省「科学技術白書」(平成 20 年版)



### 3.1.2 インドの産業構造

インドにおける GDP の内訳の変遷を図 3-8に示す。1次産業の割合が減少し、逆に3次産業の割合が増加している様子がわかる。インドの経済成長は、1次産業の割合が減少した分、まずは2次産業の割合が成長し、その後徐々に3次産業が成長するという東アジアの諸国の成長とは異なる特徴を持つ。参考として、1978年の鄧小平の改革開放路後、急速な経済成長を遂げた中国における GDP 内訳の推移を図 3-9に示す。

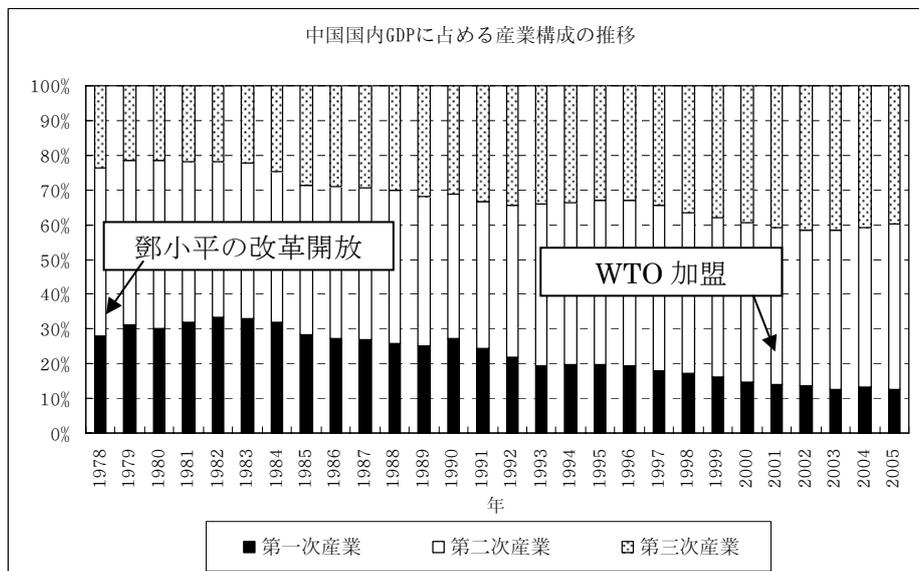
図 3-8 インドにおける GDP の内訳の推移



(出典) Ministry of Statistics & Programme Implementation, “GDP by economic activity”のデータをもとに作成



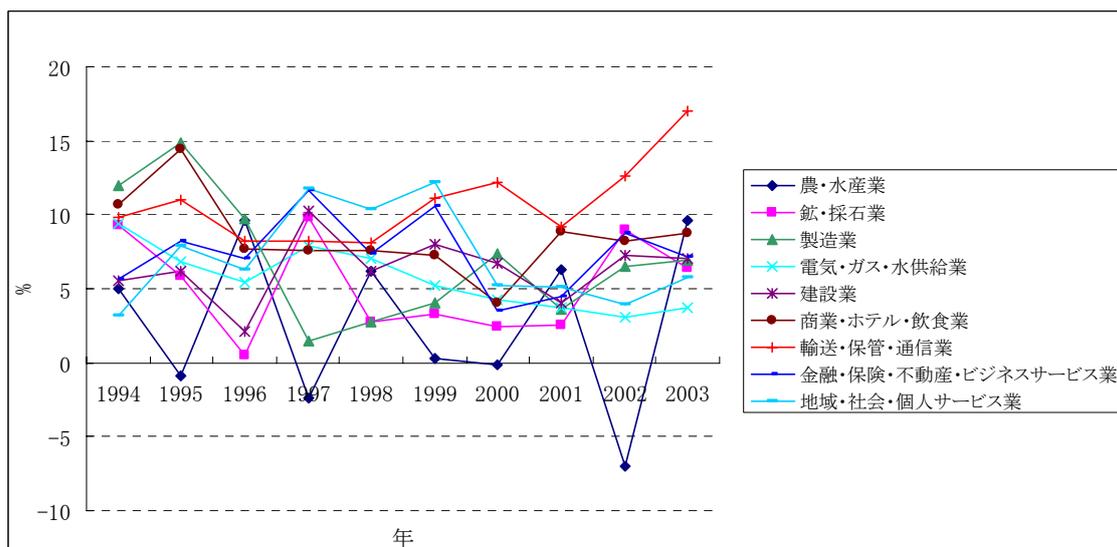
図 3-9 (参考) 中国における GDP の内訳の推移



(出典) 中国統計年鑑 2006

インドの産業をセクター毎の成長率で見ると、情報通信を中心とした「輸送・保管・通信業 (transport, storage & communication)」の部門の成長率が最も顕著ではあるが、製造業も徐々に伸びている様子がわかる (図 3-10)。実際、最近では自動車等の輸出が顕著となってきている。

図 3-10 インドにおけるセクター毎の GDP 成長率の推移



(出典) Ministry of Statistics & Programme Implementation, “GDP by economic activity”のデータをもとに作成



このようなインドの経済構造の特徴の背景には、インフラへの依存度が比較的少ないサービス業については、経済自由化路線に転じた効果がすぐに出て 1990 年代に急速に成長し始めたものの、設備投資を伴う製造業の成長には時間を要しているためと考えられる。

インドでは、高速道路をはじめとする交通インフラが圧倒的に不足しているため、デリー、ムンバイ等の大都市を中心に、慢性的な渋滞が深刻化している<sup>16</sup>。また、日常的に停電が発生するなど、電力インフラにも課題がある。更には、特定の都市や州に販売等を目的として入る商品・製品には入市税や通行税がかかる場合があるため、モノの移動を伴う製造業には不利な条件を備えている<sup>17</sup>。

しかし最近では、サービス業に製造業をプラスすれば相乗効果が見込まれる上、製造業を伸ばさないと雇用を吸収しきれないという問題がある等の背景から、インド政府の政策も製造業を重視する傾向にあるとのことである<sup>18</sup>。

(参考) デリー・ムンバイ間産業大動脈 (DMIC) 構想

インドでは上述の通り、高速道路をはじめとする交通インフラが不足している。そこで、インドに進出した日本企業からの要望等もあり、日・印の共同プロジェクトとしてデリー・ムンバイ間産業大動脈 (DMIC : Delhi Mumbai Industrial Corridor) を構築することをインド側に提案。2007 年 8 月の安倍総理 (当時) の訪印時の日印共同声明にも本プロジェクトは日印特別経済パートナーシップ促進の一つに位置づけられている。

このプロジェクトを通じて、まず今後 5 年間の第 1 フェーズで雇用潜在力 2 倍、工業生産量 3 倍、輸出量 4 倍等を目指す。

(出典：経済産業省資料をもとに作成)



<sup>16</sup> 大規模な交通インフラの整備を行う「デリー・ムンバイ間産業大動脈構想」が日印共同プロジェクトとして実現に向け準備中である。

<sup>17</sup> インド政府は、全国一律の付加価値税 (VAT) の導入により税制の簡素化を図ろうとしたが、各州の足並みが揃っていないのが現状である。(日本機械輸出組合情報等より)

<sup>18</sup> 在インド日本国大使館インタビュー結果より



### 3.1.3 インド・ビジョン 2020

2002年12月に発行された「インド・ビジョン 2020」は、インドが2020年までに目指す大方針を示した長期計画である。「2020年のインドはエネルギー、起業家精神とイノベーションで反映する国家となる」とのビジョンのもと、雇用確保と教育を国の最重要課題として位置づけている。具体的には、表 3-3に示す目標を掲げている。

表 3-3 インド・ビジョン 2020 における目標

Developmental Parameters	現状(※)	2020年の目標
Poverty as % of population below poverty line	26	13
Income distribution (gini index 100 = equality)	37.8	48.5
Unemployment rate (% of labour force)	7.3	6.8
Male adult literacy rate (%)	68	96
Female adult literacy rate (%)	44	94
Net primary school enrolment ratio	77.2	99.9
Public expenditure on education as % GNP	3.2	4.9
Life expectancy at birth in years	64	69
Infant mortality rate per 1000 live births	71	22.5
Child malnutrition as % of children under 5 years based on weight for age	45	8
Public expenditure on health as % GNP	0.8	3.4
Commercial energy consumption per capita (kg of oil equiv.)	486	2002
Electric power consumption per capita (kwh)	384	2460
Telephones per 1000 population	34	203
Personal computers per 1000 population	3.3	52.3
Scientists & engineers in R&D per million population	149	590
Sectoral Composition of GDP in %		
Agriculture	28	6
Industry	26	34
Services	46	60
International trade in goods as % of ppp GDP	3.6	35
Foreign direct investment as % of gross capital formation	2.1	24.5
Gross FDI as % of ppp GDP	0.1	3.5

※Based on World Development Indicators, The World Bank

(出典) Planning Commission, “India Vision 2020”, December 2002

なお、本ビジョン策定にあたっては、元大統領のカラム氏のリーダーシップのもと取り纏められた「インド 2020」等を参照している。この「インド 2020」は、インドが先進国入りするための必要なアクションについて綿密な調査を実施し、インドが先進国入りするには技術力を身に付けなければならないとの強い問題意識のもと取りまとめられたものである。主な内容としては、IT等の知識活用、人材開発、インフラ建設、環境・エネルギー、グローバル化への対応等が挙げられており、例えば農業の生産性向上、情報通信インフラを支える材料開発、再生可能エネルギー開発等を具体的課題として掲げている<sup>19</sup>。なお、材料開発については、例えばインドはベリリウムの産出国であるにもかかわらず、1970

<sup>19</sup> Planning Commission, “India Vision 2020”, December 2002



年代にベリリウム加工製品が軍事目的で使用されるとのことで米国がインドへの輸出を拒否したという過去の経験から、自国で加工できる技術を身に付けなければならないとの考えに至ったとのことである<sup>20</sup>。

---

<sup>20</sup> APJ カラム, YS ラジャン「インド 2020」日本経済新聞社

### 3.2 科学技術・イノベーションに係わる主要な組織

インドにおける科学技術関連組織・体制を図 3-11に示す。

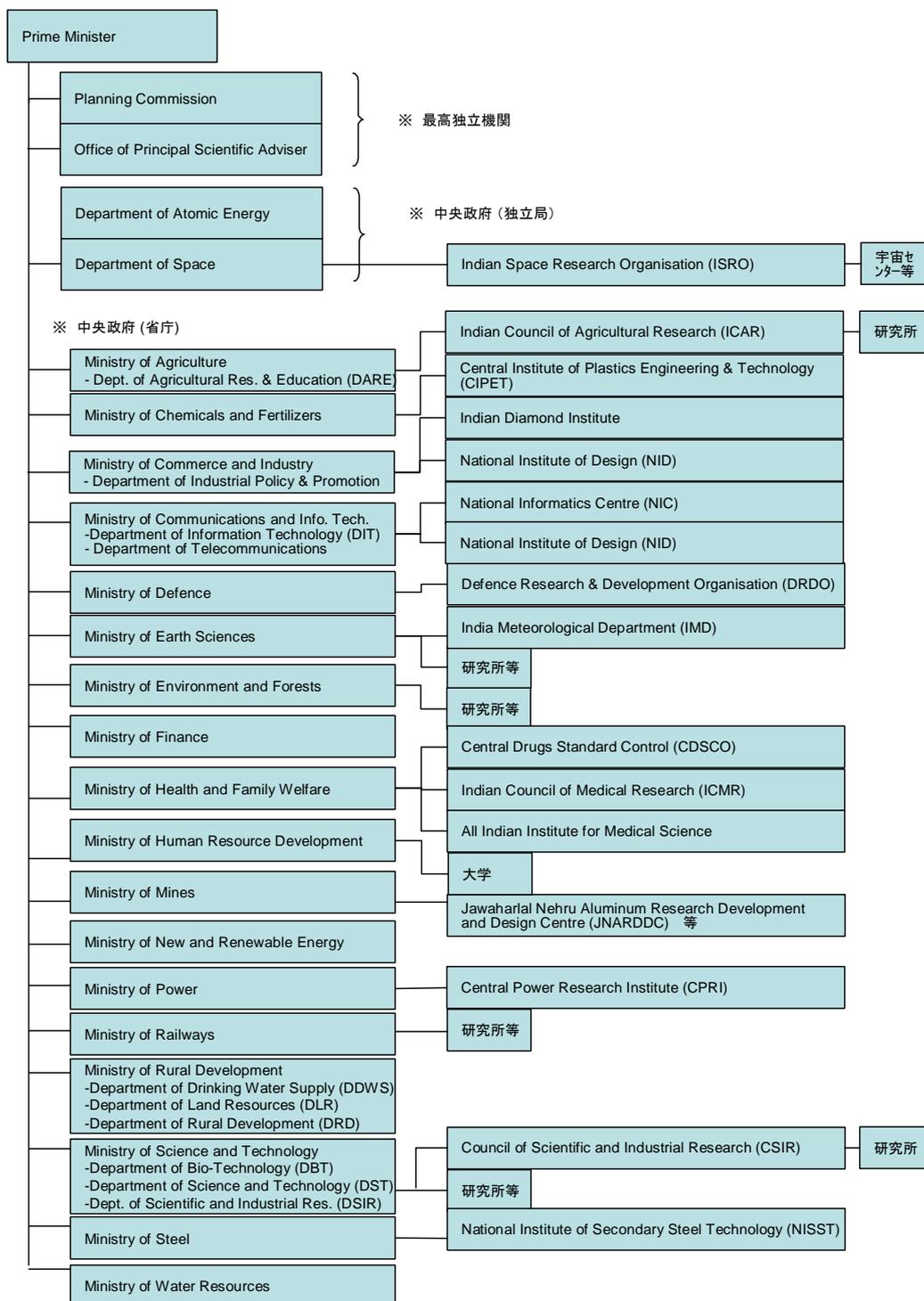


図 3-11 インド科学技術主要機関



### 3.2.1 主要政策機関

#### ■ 計画委員会 (Planning Commission)

五カ年計画の策定等、国家の政策形成、予算配分、計画のモニタリング等を担う機関。インド政府の予算は、Plan と non-Plan (行政官の給与や省庁のオフィス代等の固定費) の2種類に分かれており、Plan の予算配分については計画委員会が権限を持つ。

委員長はモンマハン・シン首相で、科学技術分野の予算は Dr. V.L.Chopra が担当。

#### ■ 科学技術省 (Ministry of Science and Technology)

科学技術省は次の3つの局から成る。純粹に科学技術省のみに所属するのは、科学技術大臣だけであり、日本の大臣官房に相当する組織も各局の中にある。

- バイオテクノロジー局 : Department of Bio Technology (DBT)
- 科学技術局 : Department of Science and Technology (DST)
- 科学産業研究局 : Department of Scientific and Industrial Research (DSIR)

#### ■ 原子力エネルギー局 (Department of Atomic Energy)

原子力エネルギー局は首相直轄の機構として 1954 年に発足した。傘下に数箇所の研究センターや原子力・エネルギー関連企業を抱えている。

#### ■ 宇宙局 (Department of Space)

原子力エネルギー局同様、宇宙局は首相直轄の機構として位置づけられている。傘下のインド宇宙研究機関 (Indian Space Research Organisation : ISRO) が宇宙関連の研究開発を担っており、国家宇宙プログラムの実行役でもある。



### 3.2.2 主要公的研究開発機関

インドでは図 3-11に示した通り、各省庁所属の研究機関が多数ある。ここでは、科学技術省傘下の研究機関について紹介する。

#### ■ 科学産業研究委員会 (Council of Scientific and Industrial Research : CSIR)

科学技術省科学産業研究局 (DSIR) の傘下にある科学産業研究委員会(CSIR)は次の通り、約 40 の研究所、リサーチラボ、センター等を抱える。

表 3-4 CSIR 傘下の研究機関と所在地

	研究所名	所在地
1	Advanced Materials and Processes Research Institute (AMPRI)	Bhopal
2	Central Building Research Institute	Roorkee
3	Centre for Cellular & Molecular Biology	Hyderabad
4	Central Drug Research Institute	Lucknow
5	Central Electrochemical Research Institute	Karaikudi
6	Central Electronics Engineering Research Institute	Pilani
7	Central Institute of Mining and Fuel Research (CFRI Campus)	Dhanbad
8	Central Food Technological Research Institute	Mysore
9	Central Glass & Ceramic Research Institute	Kolkata
10	Central Institute of Medicinal & Aromatic Plants	Lucknow
11	Central Leather Research Institute	Chennai
12	Central Mechanical Engineering Research Institute	Durgapur
13	CSIR Centre for Mathematical Modelling & Computer Simulation	Bangalore
14	Central Institute of Mining and Fuel Research (CMRI Campus)	Dhanbad
15	Central Road Research Institute	New Delhi
16	Central Scientific Instruments Organisation	Chandigarh
17	CSIR Madras Complex	Chennai
18	Central Salt & Marine Chemicals Research Institute	Bhavnagar
19	Institute of Genomics and Integrative Biology	Delhi
20	Institute of Himalayan Bioresource Technology	Palampur
21	Indian Institute of Chemical Biology	Kolkata
22	Indian Institute of Chemical Technology	Hyderabad
23	Indian Institute of Petroleum	DehraDun
24	Indian Institute of Integrative Medicine(IIIM)	Jammu
25	Indian Industrial Toxicology Research Centre	Lucknow
26	Institute of Microbial Technology	Chandigarh
27	Institute of Minerals and Materials Technology(IMMT)	Bhubaneswar
28	National Aerospace Laboratories	Bangalore
29	National Botanical Research Institute	Lucknow
30	National Chemical Laboratory	Pune
31	National Environmental Engineering Research Institute	Nagpur
32	National Geophysical Research Institute	Hyderabad
33	CSIR Unit for Research and Development of Information Products	Pune
34	National Institute for Interdisciplinary Science & Technology	Thiruvananthapuram
35	National Institute of Oceanography	Goa
36	National Institute of Science Communication And Information Resources	New Delhi
37	National Institute of Science, Technology And Development Studies	New Delhi
38	National Metallurgical Laboratory	Jamshedpur
39	National Physical Laboratory	New Delhi
40	North - East Institute of Science and Technology	Jorhat
41	Structural Engineering Research Centre	Chennai

(出典) CSIR ホームページ (2009 年 3 月調査現在)



■ 科学技術局 (DST) 傘下の研究機関

科学技術省科学技術局 (DST) 傘下の研究機関を以下に示す。これらのうち、“Technology Information, Forecasting & Assessment Council (TIFAC)”は、先述のインド・ビジョン 2020 の策定にあたり、中心的役割を担った機関である。

表 3-5 DST 傘下の研究機関と所在地

	研究所名	所在地
1	Agharkar Research Institute	Pune
2	Aryabhata Research Institute of Observational-Sciences	Nainital
3	Birbal Sahni Institute of Palaeobotany	Lucknow
4	Bose Institute	Kolkata
5	Centre for Liquid Crystal Research	Jalahalli, Bangalore
6	Indian Association for the Cultivation of Science	Kolkata
7	Indian Institute of Astrophysics	Bangalore
8	Indian Institute of Geomagnetism	Mumbai
9	International Advanced Research Centre for Powder Metallurgy and New Materials	Hyderabad
10	The Institute of Advanced Study in Science & Technology	Assam
11	Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research	Bangalore
12	National Accreditation Board for Testing & Calibration Laboratories	New Delhi
13	Raman Research Institute	Bangalore
14	S.N. Bose National Centre for Basic Sciences	Kolkata
15	Sreechitra Tirunal Institute for Medical Sciences & Technology	Thiruvananthapuram
16	Technology Information, Forecasting & Assessment Council (TIFAC)	New Delhi
17	Vigyan Prasar	New Delhi
18	Wadia Institute of Himalayan Geology	Dehradun

(出典) DST ホームページ ([http://dst.gov.in/autonomous/autonomous\\_index.htm](http://dst.gov.in/autonomous/autonomous_index.htm))

(2009年3月調査現在)

■ バイオテクノロジー局 (DBT) 傘下の研究機関

科学技術省バイオテクノロジー局 (DBT) 傘下の研究機関を次表に示す。

表 3-6 DBT 傘下の研究機関と所在地

	研究所名	所在地
1	Centre For DNA Fingerprinting And Diagnostics (CDFD)	Hyderabad
2	Institute of Bioresources and Sustainable Development (IBSD)	Imphal, Manipur
3	Institute of Life Sciences	Bhubaneswar
4	National Institute Of Immunology	New Delhi
5	National Institute For Plant Genome Research (NIPGR)	JNU, New Delhi
6	National Brain Research Centre (NBRC)	Gurgaon
7	National Centre for Cell Sciences	Pune
8	Rajiv Gandhi Center for Biotechnology	Thiruvananthapuram

(出典) DBT ホームページ (<http://dbtindia.nic.in/institutions/instmain.html>)

(2009年3月調査現在)

### 3.2.3 大学

インドの大学の種類は以下の通りに分類される<sup>21</sup>。医療や農業を専門とする大学は、担当各省の傘下に位置づけられている<sup>22</sup>。

- ・ 中央大学 (24 校) / 州立大学 (251 校) : ジャワハルラル・ネルー大学 (JNU)、デリー大学 等
- ・ 準大学 (103 校) : インド情報技術大学 (IIIT) 等
- ・ 国家重要機関 (Institute of National Importance)
  - 連邦法による設置 (33 校) : インド工科大学 (IIT) 等
  - 州法による設置 (5 校)

特にトップレベルの専門・技術教育を行う大学として IIT が世界的にも有名である。IIT をはじめとするインドの主要専門・技術教育大学は次の通りである。

#### インドの高等教育・技術教育実施機関

- ① Indian Institutes of Technology (IIT : インド工科大学) 既存校 7 (表 3-7) + 2008 年新設校 6 の計 13 校
- ② Indian Institutes of Management (IIM : インド経営大学) 7 校
- ③ Indian Institute of Science (IISc : インド科学大学) バンガロール 1 校
- ④ Indian Institutes of Science Education and Research (IISERs : インド科学教育協会) 5 校
- ⑤ National Institutes of Technology (NIT : 国立技術大学) 20 校
- ⑥ Indian Institute of Information Technology (IIIT : インド情報技術大学) 4 校
- ⑦ National Institute of Technical Teachers' Training & Research (NITTTRs : 技術教員訓練大学) 4 校
- ⑧ その他
  - (ア) School of Planning and Architecture (SPA : 建築計画研究所) ニューデリー
  - (イ) Indian School of Mines (ISM : インド鉱業大学) ダーンバード
  - (ウ) North-Eastern Regional Institute of Science and Technology (NERIST : 北西地域科学技術大学) イタナガルなど
  - (エ) Sant Longowal Institute of Engineering and Technology (SLIET : サンロンゴワル工学技術大学) ロンゴワル
  - (オ) National Institute of Industrial Engineering (NITIE : 国立産業工学大学) ムンバイ
  - (カ) National Institute of Foundry and Forge Technology (NIFFT : 国立鑄造鍛造技術大学) ランチ

(出典) Ministry of Human Resource Development, India

なお、経済産業省が推進するデリー・ムンバイ間産業大動脈 (DMIC) プロジェクトの中では、IIT の様なトップ大学との連携が重要であるのは当然であるが欧米の IT 関連企業や金融機関との人材獲得競争が激しいため、日本企業の強みである製造業人材を確保する上でも上記④の国立技術大学等との連携の重要性も指摘されている<sup>23</sup>。

<sup>21</sup> 大竹裕之、丹羽富士雄「インドの高等教育システムと人材育成プログラムに関する調査研究」研究・技術計画学会 (第 23 回) 年次学術大会

<sup>22</sup> 例えば、All Indian Institute for Medical Science は Ministry of Health and Family Welfare 傘下の教育機関である

<sup>23</sup> DMIC プロジェクト有識者委員、政策研究大学院大学角南篤准教授のコメントに基づく。



■ インド工科大学 (IIT)

インド工科大学 (IIT) 7 校のうち、最初の 5 校はそれぞれ、ユネスコ、ソ連、ドイツ、アメリカ、イギリスの支援を受けて設立された。2008-09 年に新たに 6 校の IIT が設立される予定であり、このうち、アンドラ・プラデシュ州に設立準備中の IIT ハイデラバード校は、日本政府の支援のもと 2008 年 8 月に仮校舎で 120 名の学部生を集め開校した (2010 年に正式キャンパスに移転の予定) <sup>24</sup>。

表 3-7 インド工科大学一覧

設立年	校名	備考
1951 年	カラグプール (Kharagpur) 校	設立時にユネスコが支援
1958 年	ボンベイ (Bombay) 校	設立当初は、ソ連の支援を受けた
1959 年	マドラス (Madras) 校	設立当初は、西ドイツの支援を受けた
1959 年	カンプール (Kanpur) 校	設立当初は、アメリカの支援を受けた
1961 年	デリー (Delhi) 校	設立当初は、イギリスの支援を受けた
1994 年	グワハティ (Guwahati ) 校	
2001 年	ルーキー (Roorkee) 校	インド初の工科大学であるトムソン工学大学 (1847 年設立) が前身

(出典) 各 IIT ホームページ、日刊インドビジネス等をもとに作成

■ 大学ランキング

タイムズがまとめた大学ランキングにおいて、インドの大学で総合分野の上位に入った大学は以下の通り。

表 3-8 大学ランキング上位のインドの大学 (2007, 2008 年)

順位 2007	順位 2008	大学名	
307 位	154 位	IIT デリー	Indian Institute of Technology Delhi
269 位	174 位	IIT ボンベイ	Indian Institute of Technology Bombay

■ (参考) インドから日本への留学生数

インドから日本への留学生数は 2000 年度の 203 人から 2006 年度には 525 人へと増加したものの、中国からの約 7.5 万人、韓国からの約 1.6 万人と比較すると極めて少ない<sup>25</sup>。

<sup>24</sup> 外務省「新設インド工科大学への協力に関する日印作業部会報告書」平成 20 年 10 月 22 日

<sup>25</sup> 外務省「最近のインド情勢と日印関係」



### 3.2.4 研究資金配分機関

#### ■ 科学技術局 (DST : Department of Science & Technology)

科学技術省科学技術局 (DST) は、基礎研究及び応用研究に係る主要な資金配分も担っている。

#### ■ 科学産業研究委員会(CSIR)

科学技術省科学産業研究局 (DSIR) の傘下にある科学産業研究委員会(CSIR)は傘下の研究所のみならず幅広く産業技術開発に対する研究資金を提供している。

#### ■ その他

DST 及び CSIR がインドにおける主要な研究資金配分機関であるが、これらの他に、バイオテクノロジー局 (DBT)、インド医学研究評議会 (ICMR)、インド宇宙研究機関 (ISRO)、インド農業研究協議会 (ICAR)、国防研究開発機構 (DRDO)、原子力エネルギー局 (DAE)、Ministry of Environment & Forests, Ministry of New & Renewable Energy 等の機関も関連分野に対する資金配分を行っている<sup>26</sup>。

---

<sup>26</sup> 在日インド大使館へのインタビューより



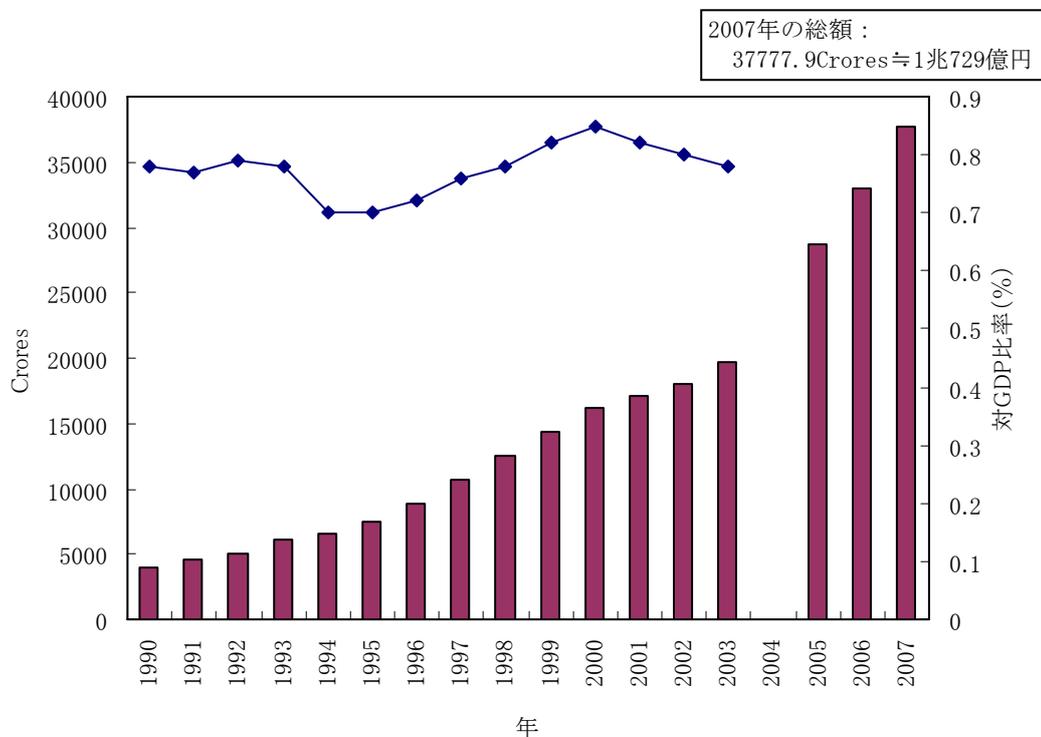
### 3.3 研究開発資金

#### (1) 近年のトレンド

##### ■ 研究開発費の推移

インドにおける研究開発支出は、年々増えているものの、対 GDP 比率で見ると 1990 年以降、0.8%前後でほぼ横ばいの傾向にあるといえる。なお、科学技術政策 2003 では、研究開発費の対 GDP 比率を 2.0%とすることを目標にしている。

図 3-12 インドにおける研究開発費の推移



注：1Crores は 1 千万ルピー、1 ルピー＝約 2.84 円（2007 年度平均）

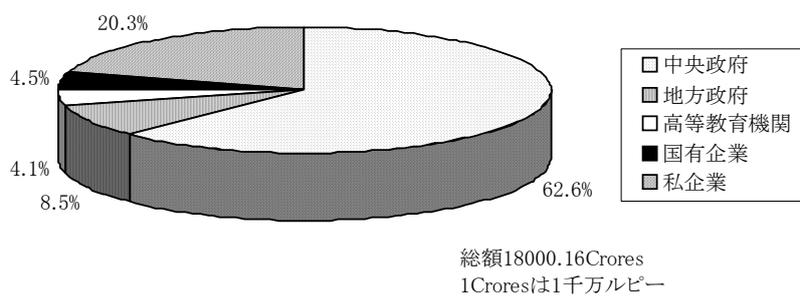
(出典) インド R&D 統計 2004-05、General Information Booklet on R&D funding schemes of Central Government Departments/ Agencies (2006)



■ 研究開発費の部門別負担割合

インドの研究開発費の部門別負担割合を見ると、中央政府・地方政府・高等教育機関等の公的機関が全体の約 75%を占めており、国有企業・私企業をあわせた企業が全体の約 25%を占めている。

図 3-13 インドの研究開発費：部門別負担割合（2002-03）

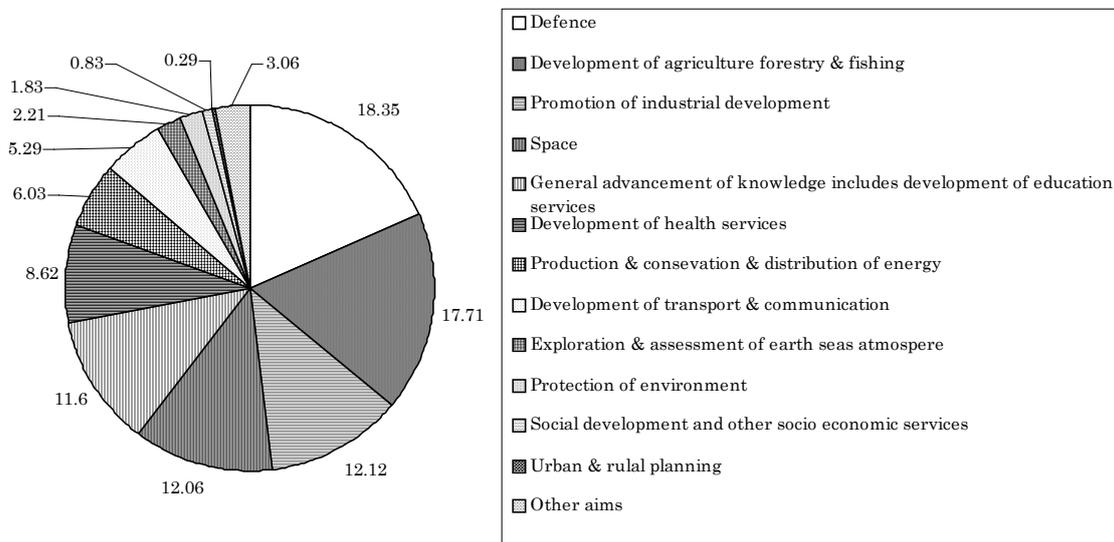


(出典) インド R&D 統計 2004-05



政府研究開発支出の分野別内訳を見ると、国防、農業、産業開発、宇宙の順に多い。

図 3-14 インド政府の研究開発支出：分野別内訳（2002-03）



(出典) インド R&D 統計 2004-05

なお、主要科学技術関連機関の研究開発費の負担割合を見ると、国防研究開発機構 (DRDO)、宇宙局 (DOS)、インド農業研究協議会 (ICAR)、原子力エネルギー局 (DAE)、科学産業研究委員会 (CSIR) の 5 大機関で全体の 86.7% を占めることがわかる。

表 3-9 主要科学技術関係機関の研究開発費負担割合

機関名	シェア(%)
Defence Research & Development Organisation (DRDO)	30.3
Department of Space (DOS)	21.3
Indian Council of Agricultural Research (ICAR)	13.5
Department of Atomic Energy (DAE)	12.2
Council of Scientific & Industrial Research (CSIR)	9.4
Department of Science & Technology (DST)	5.0
Department of Environment (DOE)	2.6
Others	5.7
Total	100.0

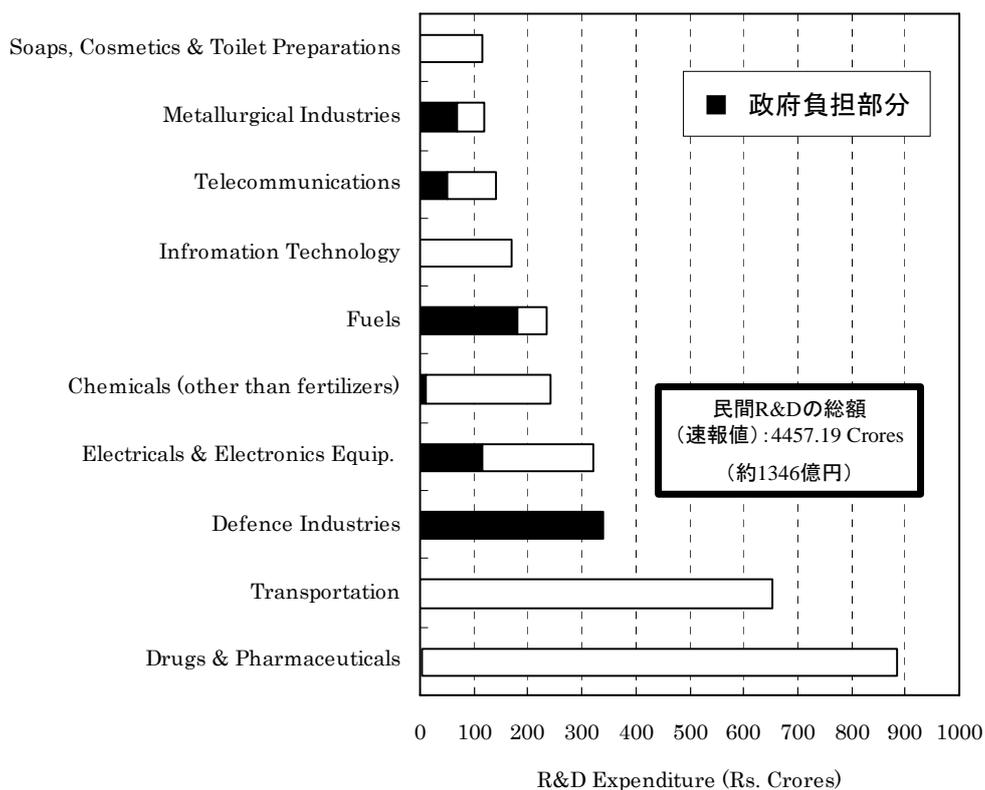
(出典) インド R&D 統計 2004-05



民間セクターの研究開発支出を図 3-15に示す。

医薬・交通・IT等は純粹に民間資金のみを原資としているのに対し、国防、燃料等の国策分野はそのほとんどが政府負担となっており、民間主導のものと政府主導のものに明確に分かれるという特徴が見られる。これは、国防、燃料等の分野のほとんどが国有企業であることと関係する。

図 3-15 インドにおける民間セクターの研究開発支出 (2002-03)



注：1Crores は 1 千万ルピー、1 ルピー=約 2.84 円 (2007 年度平均)

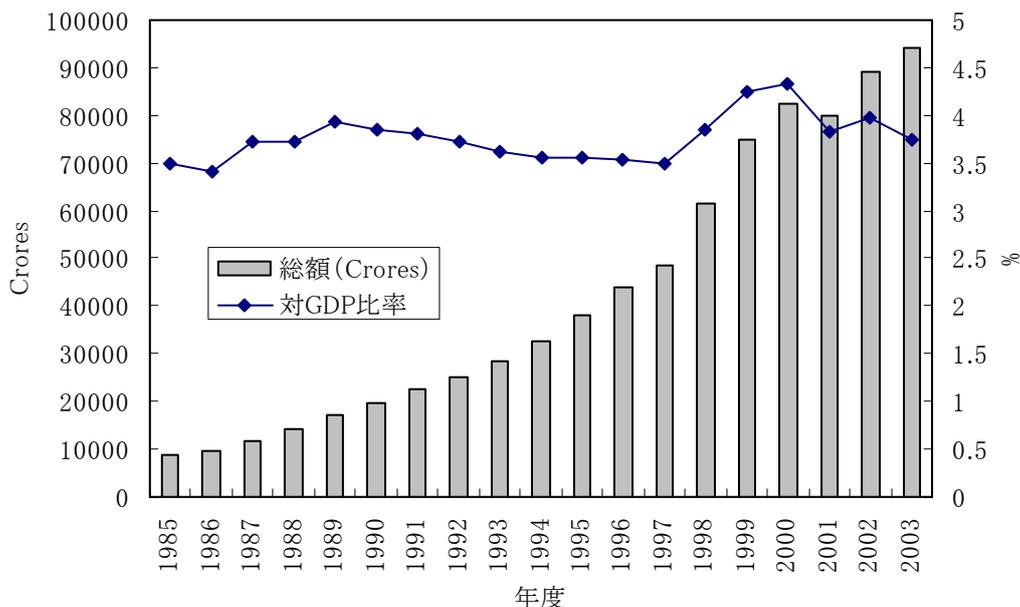
(出典) インド R&D 統計 2004-05



■ 教育費

インドにおける教育費の支出は増加傾向にあり、対 GDP 比率で見ると 4 %前後で推移している。

図 3-16 インドにおける教育費の推移 (1985-2003 年度)



(注) 1Crores=1 千万ルピー、1 ルピー=約 2.84 円 (2007 年度平均)

(出典) Ministry of Statistics & Programme Implementation, "Selected Socio-Economic Statistics India 2006"



(2) 第 11 次 5 カ年計画期 (2007-2012 年) の予算

Scientific departments<sup>27</sup>の Plan 予算<sup>28</sup>は全体の 4.68%と、第 10 次 5 カ年計画期の 3.66%と比較して多く設定された。ちなみに教育予算は第 10 次 5 カ年計画期の 7.68%から今回の第 11 次 5 カ年計画期は 19.29%と飛躍的に伸びている。

Scientific departments の予算が伸びたことから、各省の予算も第 10 次五カ年計画期よりも大幅に増額となる計画となっている (表 3-10)。

表 3-10 Scientific Departments の予算 (第 10 次及び第 11 次五カ年計画の比較)

省庁	第 10 次五カ年計画期 (2002-2007) の支出	第 11 次五カ年計画期 (2007-2012) の予算
Department of Atomic Energy (DAE) ※R&D sector only	3501.35	11000
Ministry of Earth Science (MOES)	1125.00	7004
Department of S&T (DST)	3400.00	11028
Department of Biotechnology (DBT)	1450.00	6389
Department of Scientific & Industrial Research (DSIR)	2575.00	9000
Department of Space (DOS)	13250.00	30883
Total	25301.35	75304

単位 : Crores

注 : 1Crores は 1 千万ルピー、1 ルピー=約 2.84 円 (2007 年度平均)

(出典) インド第 11 次五カ年計画 (2008.6)

<sup>27</sup> 表 3-10に示した省庁

<sup>28</sup> インドの予算は五カ年計画に沿った Plan 予算と、行政官の人件費等の固定費等に割り当てられる non-Plan 予算とに分かれる。



### 3.4 主要政策

インドの科学技術政策関係者の間では、「イノベーション」に対して次の2つの方面があるとの共通理解があり<sup>29</sup>、以降に述べるイノベーション法等にも反映されている。

- ①Technocratic Push : 欧米日等の先進国が取り組むグローバルイノベーションの中でのイノベーション。インドには貧しい人々が多いので、Technocratic Push 型のイノベーションのみでは広く国民に受け入れられない。
- ②People Centred Model : 総合的成長のためのイノベーション。トップレベルイノベーションの恩恵にあずかることのない人々が食べていくための技術。イノベーションのコストを下げて、草の根レベルで教育を行うことで実現可能。

この背景には、インドには多くの貧困層がいるため、先進国の様にトップレベルのイノベーションのみを追求することはできない事情がある。貧困や格差解消等の社会問題を抱えるインドならではの考えといえよう。

#### 3.4.1 国家イノベーション法

21 世紀におけるイノベーションのリーダーとなるため、2007 年 9 月にインド政府はインドイノベーション法の立法を決定し、2008 年 10 月に DST (MOST・科学技術局) が Draft 法案を発表した。法案は、米国競争力法を参考に立案された。

The National Innovation Act of 2008 (ドラフト版の国家イノベーション法) のポイントは以下の通り。

- ・ 統合科学技術計画の策定 :
  - 毎年 2 月に科学技術省 (MOST) より発表
  - 特に基礎研究、科学人材・科学技術インフラの拡充等を重視
  - インド科学技術委員会の設置と統合科学技術計画の審査
- ・ イノベーション支援対策
  - 低コスト向けの特別対策
  - エンジェルインベスターへのインセンティブ
  - イノベーションパークおよび特別イノベーションゾーンにおける優遇措置
- ・ 官民協力 (Public- Private Partnerships)
  - イノベーションに係る情報・知財等の取引市場を中央政府が設立する 等
- ・ 秘密保持
  - 秘密漏えいに対する強制賠償 等

<sup>29</sup> Planning Commission の科学技術担当者, DST 長官等へのインタビューより



### 3.4.2 科学技術政策 2003

インドでは次に示す通り、これまでに3回、科学技術政策を策定している。

- ・ Scientific Policy Resolution 1958 : 科学技術力の強化
- ・ Technology Policy Statement 1983 : 科学技術基盤の構築
- ・ Science and Technology Policy 2003 : 成長と発展のための科学技術

2003年に策定された「科学技術政策 2003」では、研究開発費の対GDP比率を2%とする、研究開発私企業の増加とイノベーション促進、人材育成と知財管理の強化等を掲げている。

ここでの政策目標は、次の通りである。

- (1) 科学技術推進と国民の豊かさ
- (2) 食、農、栄養、環境、健康、エネルギーの保障
- (3) 貧困の解消
- (4) 基礎研究の振興
- (5) 女性への支援
- (6) 研究開発機関の自立化
- (7) 潜在力の顕在化
- (8) 国家戦略目標の実現
- (9) 成果の経済社会における活用
- (10) 技術活用
- (11) 知財制度の確立
- (12) 高度情報化
- (13) 自然災害対策
- (14) 国際協力
- (15) 科学技術の統合と科学技術政策への結集



### 3.4.3 第11次五カ年計画 (2007-2012年)

#### (1) 五カ年計画の策定過程

インドの政府予算はプロジェクト等の変動費にあたる Plan 予算と行政官の人的費・オフィス賃料等の固定費にあたる non-Plan 予算の2種類に分かれる。Plan 予算については、計画委員会がその予算配分権限を持っており、予算配分計画として五カ年計画計画が策定される。最新の五カ年計画は第11次五カ年計画であり、対象期間は2007年4月～2012年3月となる。

インドの五カ年計画は、次の通りおよそ2年かけて策定される。第11次五カ年計画は、先述の通り2007年4月開始であるが、計画そのものは2007年12月に確定した。第11次五カ年計画では、Plan 予算のうち、4.68%を scientific departments (図3-17に示した組織) に割り当てられることとなった<sup>30</sup>。

表 3-11 インド第11次五カ年計画の策定過程

時期	計画策定のプロセス
2005年末頃～	省庁原案の検討を開始。科学技術分野では17の策定部会が設置された(図3-17、表3-12参照)。
2006年12月	計画委員会の全体ビジョン”Towards Faster & More Inclusive Growth –An Approach to the 11th Five Year Plan”及びステアリングコミッティーの提案発表
2007年4月	第11次五カ年計画開始(最終確定しないまま開始)
2007年12月19日	計画委員会の最終決定

(出典) 関係機関へのインタビューに基づき作成

なお、科学技術分野の内容検討のため、次頁に示す通り17の策定部会(Working Group)(うち、6つの策定部会は図3-17に記載されている各省庁・機関の計画を検討し、残る11の策定部会は、表3-12に記載されている横断的テーマを検討)が設置された。科学技術分野全般の政策の取り纏め及び予算の調整は計画委員会の Dr. V.L.Chopla 氏が筆頭となり行う。また、下記策定部会を取り仕切るステアリングコミッティーのトップは首席科学アドバイザー(PSAI: Principal Scientific Advisor to Indian Cabinet)の Dr. R. Chidambaram 氏となっている。

<sup>30</sup> 教育予算は Plan 予算全体の19.29%と第10次五カ年計画の7.68%と比較して飛躍的に増額された。



■ インド第 11 次五カ年計画・科学技術分野の 17 策定部会 (Working Group)

図 3-17 インド第 11 次五カ年計画・科学技術分野の策定部会の位置づけ

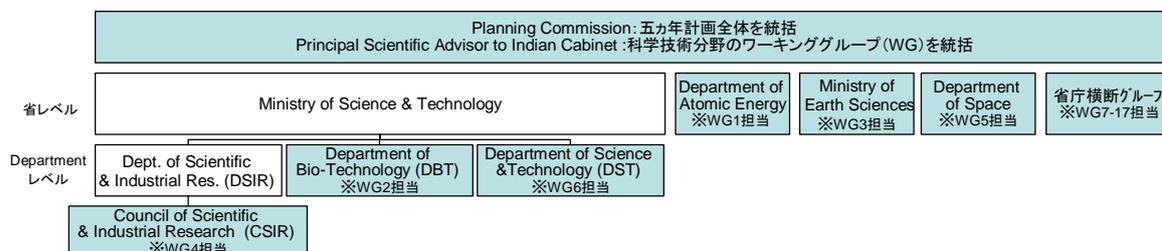


表 3-12 インド第 11 次五カ年計画科学技術分野・横断テーマの策定部会

Working Group No.	検討テーマ
7	Attracting & Retaining Young People to Careers in S&T
8	Thrust Areas in Basic Science
9	Mega-Science Projects
10	Cross Disciplinary Technology Areas
11	Leveraging International Collaboration Inputs
12	Strengthening Academia Industry Interface (including Public Private Partnership)
13	S&T for SMEs
14	Effective Rural Technology Delivery (including partnership with voluntary org.)
15	S&T Socio-Economic Ministries/ Departments and State S&T Councils
16	Policies, Administrative Changes for Improvement in S&T Research Environment and Resources
17	Resources for the S&T Sector



## (2) 第 11 次五カ年計画の概要

第 11 次五カ年計画は国全体の目標として“Towards Faster and More Inclusive Growth”を掲げ、農業は貧困、格差問題等への対応に主眼を置いた計画を立てている。同五カ年計画期間中の経済成長率は平均 9.0%を目指す。

### ■ ステアリングコミッティー案 (2006 年 12 月時点での案)

科学技術分野においては、「グローバルイノベーションリーダーとなる」という高い目標をかかげつつ、研究開発費の対 GDP 比率を 2.0%とすることを目指す(現在は約 0.8%)。また、戦略技術として原子力、宇宙、国防を掲げると同時に、その他の重要技術としてエネルギー、食料・栄養、健康と水、環境、工業、応用材料、「知識基盤」技術 (IT、ナノテク、バイオ等) を挙げている。

五カ年計画の策定は、計画委員会が統括している。科学技術分野の計画策定にあたっては、PSAI の Dr. R. Chidambaram を委員長としたステアリングコミッティーを組成。この傘下に原子力エネルギー局 (DAE)、バイオテクノロジー局 (DBT)、科学産業研究局 (DSIR) 等の策定部会を設置し 8~10 ヶ月に亘る検討を行い、科学技術分野の計画を取りまとめている。なお、計画委員会は、各省への予算配分を行うのが主業務で、政策をどのように展開するかについても提案を行う。プログラムのインプリメンテーション等、詳細の実務は各省で行う。

### ■ 計画委員会確定版 (2007 年 12 月・最終版)

Scientific departments の Plan 予算は全体の 4.68%と、第 10 次 5 カ年計画期の 3.66%と比較して多く設定された。ちなみに教育予算は第 10 次 5 カ年計画期の 7.68%から今回の第 11 次 5 カ年計画期は 19.29%と飛躍的に伸びている。

国家計画としては、衛星開発 (GSLV Mk-III) および新エネルギーシステム開発 (高度重水型原子炉、ナノテク) を重点的に推進する計画である。また、科学技術分野の基本方針としては、以下の項目を挙げている。

- ・ 基礎研究を国レベルで政策展開する仕組みづくり
- ・ 科学人材プールの拡充、科学技術インフラ強化、若手人材の科学キャリア
- ・ 主要国家プログラムの実行
- ・ 国際競争力を有する研究施設と COE の設立
- ・ 科学者のイノベーション精神喚起
- ・ 高等教育 (特に大学) ・ハイテク研究における新たな官民パートナーシップモデル構築
- ・ 産学連携の手法と意義の確認
- ・ 国際ビッグプロジェクト参画等を通じた先進国との関係強化



## 3.5 重点分野戦略

### 3.5.1 通信情報技術 (CIT) 政策

#### (1) 政府の IT 産業振興策

1984年に発足したラジブ・ガンディー政権は、「新コンピューター政策」を掲げ、ハードウェアの輸入関税の大幅引き下げを実施した。その後、1985年にテキサス・インスツルメンツ (TI) 社がバンガロールに進出したのをはじめ、その後続々と欧米の IT 企業がインドに進出した。また、インド通信情報技術省は、世界で急速に進展する IT 分野への対応が必要との認識から 1980年代後半に設立された。同省は、IT 産業促進のため主にインドソフトウェア技術パーク (STPI) 等の政策を打ち出した。

インドの IT 産業は特に米国からの BPO (Business Process Outsourcing) をきっかけに急速に伸びたとされているが、これを後押ししたのが、外資による投資促進等のいち早い規制緩和や、IT インフラ建設支援への取組みなど、産業に対して極めて友好的な IT 政策であった。

特に、ソフトウェア技術パーク (STPI) はインドの IT 産業促進に一役買った政策の成功事例として注目される。以降に、これら IT 産業振興に係る政策について述べる。

#### ■ ソフトウェア技術パーク (STPI)

通信情報技術省は、1991年より STPI (Software Technology Park of India の略称) の設置を開始した。STPI は IT インフラの拡充等、主に次の役割を担っており、輸出関税をゼロとする等の優遇措置も講じられている。

- ・ 高速ブロードバンド等のインフラや共有施設の管理
- ・ 輸出入に係る事務支援等、政府と産業の間のインターフェースをワンストップで提供
- ・ 産学連携のリエゾンとしての機能

現在、図 3-18に示す通り、インド全土に約 40 の STPI が設置されている。



図 3-18 インドソフトウェアパーク (STPI) の活動拠点



(出典) STPI 資料を参考に作成

STPI がソフトウェア分野で成功したということで、今後一部の地域ではバイオインフォマティクス等に着目したバイオIT パーク建設へ重点をシフトしている。

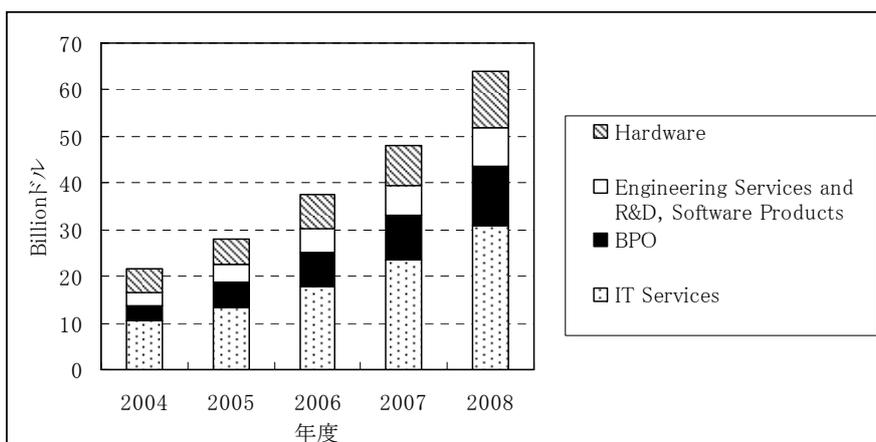
#### ■ Information Technology Act 2000

インドでは 2000 年に IT 産業の振興を目的とした IT 法が制定された。本法律の導入により、電子商取引、電子政府等を促進し、これらを促進する上で求められるネットワークインフラやセキュリティシステムの導入を奨励する政策が展開されることとなった。

(2) IT 産業の動向

先に述べた通り、インドの IT 産業は、特に米国からの BPO (Business Process Outsourcing) をきっかけに急速に伸びた。2008 年には IT ソフトウェア・サービス業の売上が 520 億ドル (内、輸出は 403 億ドル)、ハードウェアもあわせると 640 億ドルに達する見込みである (図 3-19)。

図 3-19 インドにおける IT 産業の売上高 (2004-2008 年)

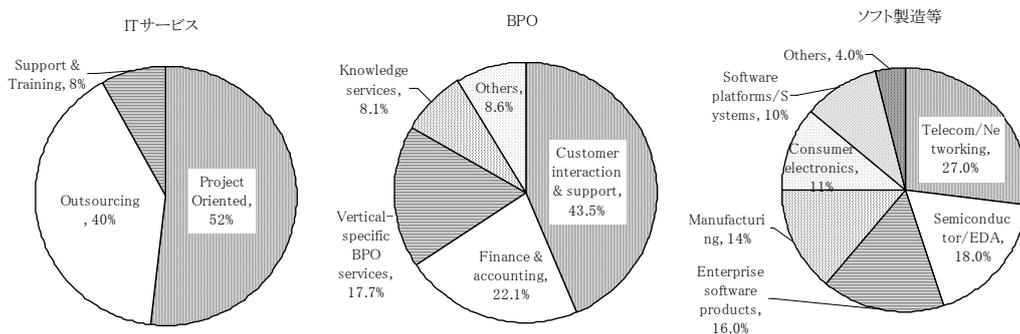


(注) 2008 年は推計値

(出典) NASSCOM

なお、IT サービス、BPO、ソフト製造等の内訳は 2008 年見込みで次の通りとなっている (図 3-20)。

図 3-20 IT サービス、BPO、ソフト製造等の内訳 (2008 年)

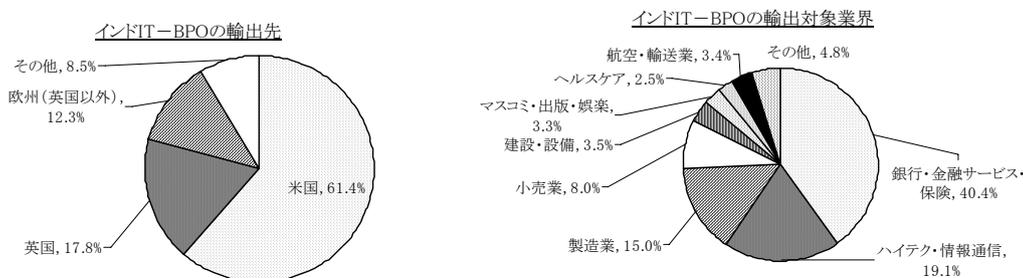


(出典) NASSCOM



なお、BPOの主な輸出先は次の図の通り6割以上が米国となっている。また、輸出対象となっている業界は金融サービスが全体の4割以上を占める。

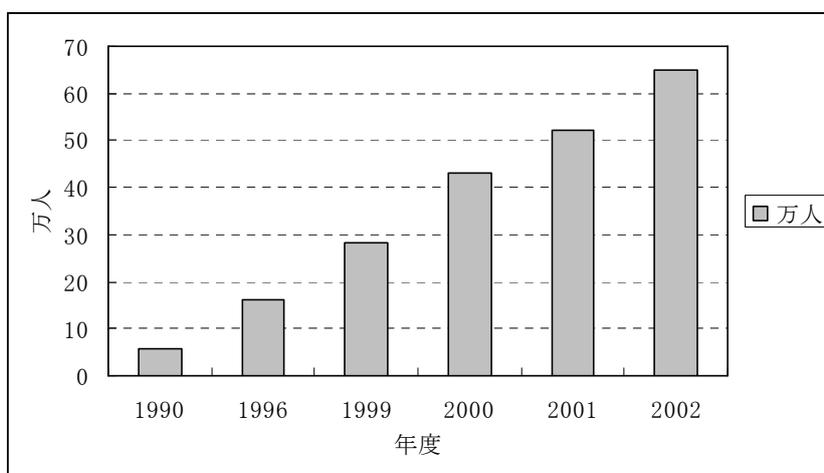
図 3-21 インドのBPO輸出先と輸出対象業界 (2008年)



(出典) NASSCOM

インドのソフトウェア・サービス部門における雇用も伸びており、2002年度には65万人に達している(図 3-22)。

図 3-22 インドのソフトウェア・サービス部門における雇用 (1991-2002年)



(出典) NASSCOM



国内企業についても1980年代以降、地場の起業が盛んになった。NASSCOM（全国ソフトウェア・サービス協会）の会員企業数は1988年にはわずか38社であったのが、2004年には900社にまで拡大した。インドのソフトウェア・関連サービス企業の輸出額上位10社を次表に示す。1位は1968年設立でタタ財閥に属するタタ・コンサルタンシー・サービスズ（TCS）社、2位は1981年設立で1999年にはNASDAQ上場を果たしているインフォシス社となっている。

表 3-13 インドのソフトウェア・関連サービス企業の輸出額上位10社（2004年度）

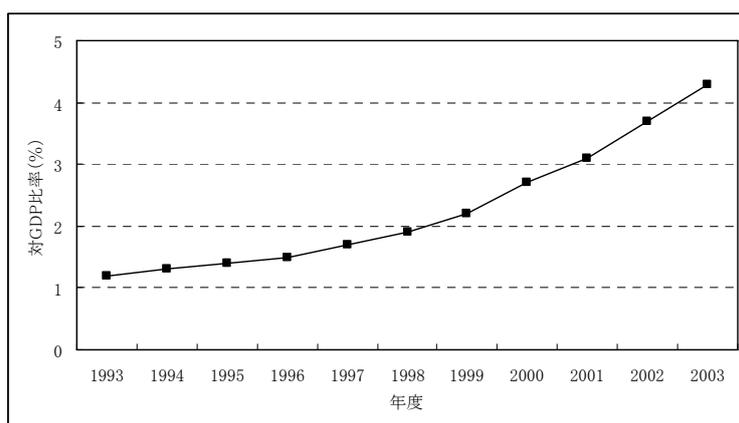
順位	企業名	輸出額 (100万ドル)	総輸出に占める 構成比(%)
1	タタ・コンサルタンシー・サービスズ(TCS)	1,644	13.5
2	インフォシス・テクノロジーズ	1,502	12.3
3	ウィプロ・テクノロジーズ	1,198	9.8
4	サティヤム・コンピュータ・サービスズ	745	6.1
5	HCLテクノロジーズ	588	4.8
6	パトニ・コンピュータ・システムズ	342	2.8
7	i-Flexソリューションズ	245	2.0
8	マヒンドラ・プリティッシュ・テレコム	202	1.7
9	ポラリス・ソフトウェア	154	1.3
10	ペロット・システムズ TSI	145	1.2
ソフトウェア・関連サービス輸出額		12,200	100.00

(原典) NASSCOM 資料

(出典) JETRO「インド経済の基礎知識」

インドのGDPのうち、通信産業の占める割合も伸びており、2003年にはGDPの4.3%を占めるに至っている（図3-23）。

図 3-23 インド GDP で通信産業の占める割合（1993-2003年）



(出典) Ministry of Statistics & Programme Implementation, “GDP by economic activity”のデータをもとに作成

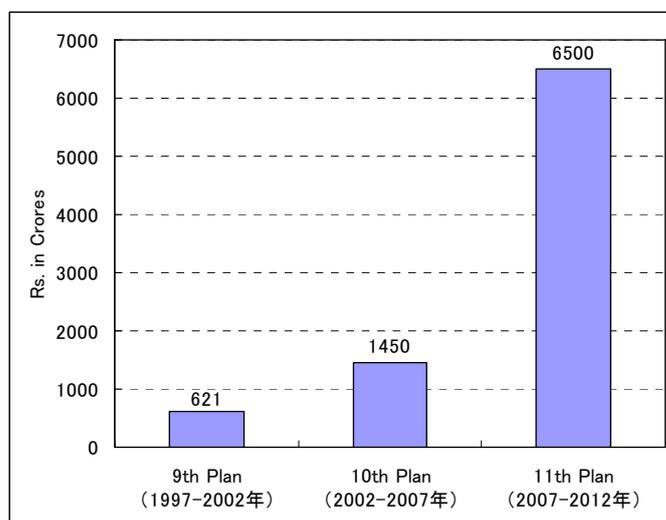


### 3.5.2 国家バイオテクノロジー発展戦略

2007年11月13日に2年に亘る検討を経て「国家バイオテクノロジー発展戦略」が承認された。インドでは、2003年に Biotechnology Policy が「政策」として出されていたが、2004年に政権交代があったため、新政権のもと新たな戦略が策定されたのが今回の「戦略」である<sup>31</sup>。

この国家バイオテクノロジー発展戦略は、第11次五カ年計画(2007-2012)のアクションプランとして位置付けられており、今後5年、インド政府が実施する事項が記載されている。また計画の内容はイノベーションに主眼を置いたものとなっている。

図 3-24 各五カ年計画期間の DBT 予算



(注)

- ①上図は DBT の予算のみである。バイオ分野の研究資金はバイオテクノロジー局 (DBT) の他に、科学産業研究委員会 (CSIR)、科学技術局 (DST)、インド農業研究協議会 (ICAR)、インド医学研究評議会 (ICMR)、人材開発省 (MHRD) 等の機関も提供している。
- ②上記は五カ年計画上の予算額であり、実行額ではない。第10次五カ年計画期の執行額は1680Croresであった。
- ③1Crores=1 千万ルピー、1 ルピー=2.84 円 (2007 年年度平均)

(出典) インド国家バイオテクノロジー発展戦略

インドのバイオ政策は、科学技術省傘下の DBT が担うため、本計画は DBT が中心となり実行することとなる。

以降に、バイオテクノロジー発展戦略の主要なトピックを紹介する。

<sup>31</sup> 2003年に一旦 Policy が出ているため、今回の政策は Strategy との名称になっているが、実質的には Policy に相当する。(インド政府へのインタビュー調査より)



## ■ 産学連携の促進

産学連携を促進するため、現在は DBT 予算の 10%以下である Public-Private Partnership プログラムに基づく支出を、第 11 次五ヵ年計画終了時には 30%に引き上げることを目標とする。

産業における研究開発促進策としては、インド企業 (51%以上がインド資本) を対象に、企業のみで投資し難い先端技術へ投資する資金”Biotechnology Industry Partnership Programme (BIPP)”を新設する。ここでは、産官でコストシェアリングを行い、知財は全て産が持ち、政府はロイヤリティーを投資に対するリターンとして受け取る仕組みとする予定である。

## ■ 世界レベルの人材育成

バイオ分野における人材強化のため、20 の特定大学を対象に教育・訓練の強化を行い、バイオテクノロジー分野における COE を第 11 次五ヵ年計画中に 50 ヶ所を目処に設立する。また海外研究者の誘致も進める。

## ■ イノベーションの促進のための基盤づくり

イノベーションの促進を目指し、研究所、技術センター等を抱えるバイオ技術クラスターの建設を推進する。現在、政府認可を受け建設を開始しているクラスターは次の 2 箇所である。

- Punjab (Mohali) の Agri-food Technology クラスター
- Haryana (Faridabad) の Health Science Biotechnology クラスター

また、バイオ関連インフラとして、インキュベーション施設等を持つバイオパークを 5 年以内に 10 ヶ所以上建設するなど、次の様なバイオ関連インフラの設立を進める予定である。なお、バイオパークについては、2007 年 11 月現在 6 カ所 (ハイデラバード、ラクノウ、パンジャブ、チェンナイ、バンガロール、ケララ) で建設が進んでおり、設置の際には、土地・建物等は地方政府が負担することとなっている<sup>32</sup>。

- 農業・薬物等の重要化合物の保管場所
- 試作のための GMP スケールアップ施設
- 大規模 animal house
- GMO/LMO 試験施設、GM 穀物・GM 食物の試験
- DNA, 幹細胞バンク施設、ゲノムバンク
- リード化合物スクリーニングのための分子・化学ライブラリー
- Biological のための税関インフラ、税関プロセス 等

<sup>32</sup> DBT へのインタビューより



## ■ 法制度等

現在、バイオ関連法は環境関連セクションの管轄となっているが、現状の体制ではゲノムなどの新興領域に対応できないため、National Biotechnology Regulatory Authority を設立し、バイオ関連法制度構築体制を強化することを目指す。

また、次の事項に係る新しい法律を策定することを予定している。

- 公的研究開発費に基づく成果の知的財産の保護
- DNA プロファイリング法案（犯罪裁判時における法廷での活用拡大）
- 幹細胞研究のためのガイドライン

## ■ 評価指標

なお、バイオテクノロジー発展戦略の推進状況は以下の指標で評価されることとなる。

- 新たに研究開発を開始した SME の増加数
- ライフサイエンス及びバイオテクノロジー分野における学生数
- 需要側と供給側の人材スキルのギャップを狭める
- 新技術の経済・社会的インパクト
- 大学におけるバイオ分野の出版物の質の向上と発行数
- 特許取得件数
- 国際協力に基づく、知財の取得及び知財へのアクセスの拡大への寄与
- バイオ産業の収入(2010年までにインドのバイオ産業の収入を70億ドル以上とする)
- 民間とのパートナーシップに基づくプロジェクト数の増加率



## 4. 一般データ

### 4.1 基礎データ

表 4-1 インドの基本データ (2007年、一般)<sup>33</sup>

国・地域名	インド
言語	ヒンディー語 (連邦公用語)、英語 (準公用語)、ウルドゥー語、ベンガル語
人口 (2001年10月1日時点)	10億3700万人
面積	3,287,263平方キロメートル (日本の約8.8倍)
名目 GDP 総額	1兆689億4,753万ドル 126兆308億6,400万円
実質 GDP 成長率	9.0%
一人あたりの GDP (名目)	941.6ドル 11万1,043円
消費者物価上昇率	7.9%
失業率 (季節調整値・失業保険申請者ベース)	—
経常収支 (国際収支ベース)	-174億7,537万ドル -2兆608億7,000万円
貿易収支 (国際収支ベース)	-899億3,790万ドル -10兆6,064億円
財政赤字対 GDP 比	—
輸出額	1,629億400万ドル 19兆2,112億7,000万円
対日輸出額	38億5,378万ドル 4,545億円
輸入額	2,514億3,917万ドル 29兆6,522億円
対日輸入額	63億2,324万ドル 7,457億円
直接投資受入額	192億8,380万ドル 2兆2,741億円

<sup>33</sup> データソース :

JETRO ホームページ/インド/基礎データ (2007年)

日本円は、2007年為替平均 : 1ドル=117.93円で計算

表 4-2 主要企業 (Fortune Global 500, 2008 年) <sup>34</sup>

Rank	Company	Revenues (\$ millions)	City
116	Indian Oil	57,427	New Delhi
206	Reliance Industries	35,915	Mumbai
287	Bharat Petroleum	27,873	Mumbai
290	Hindustan Petroleum	27,718	Mumbai
315	Tata Steel	25,707	Mumbai
335	Oil & Natural Gas	24,032	Dehradun
380	State Bank of India	22,402	Mumbai

<sup>34</sup> データソース :

<http://money.cnn.com/magazines/fortune/global500/2008/countries/India.html>

## 4.2 分野別文献数・被引用率

---

本章では 22 分野に分類し、それぞれの分野の 1 文献あたりの被引用率について比較・分析する。

分野は、“農業科学：AGRICULTURAL SCIENCES”、“生物学・生物化学：AGRICULTURAL SCIENCES”、“化学：CHEMISTRY”、“臨床医学：CLINICAL MEDICINE”、“計算機科学：COMPUTER SCIENCE”、“経済学・経営学：ECONOMICS & BUSINESS”、“工学：ENGINEERING”、“環境・生態学：ENVIRONMENT/ECOLOGY”、“地球科学：GEOSCIENCES”、“免疫学：IMMUNOLOGY”、“材料科学：MATERIALS SCIENCE”、“数学：MATHEMATICS”、“微生物学：MICROBIOLOGY”、“分子生物学・遺伝学：MOLECULAR BIOLOGY & GENETICS”、“学際領域：MULTIDISCIPLINARY”、“神経科学・行動学：NEUROSCIENCE & BEHAVIOR”、“薬学・毒物学：PHARMACOLOGY & TOXICOLOGY”、“物理：PHYSICS”、“植物・畜産学：PLANT & ANIMAL SCIENCE”、“精神医学・心理学：PSYCHIATRY/PSYCHOLOGY”、“社会科学・一般：SOCIAL SCIENCES, GENERAL”、“宇宙科学：SPACE SCIENCE”の 22 分野および“全分野：ALL FIELDS”に分類する。



本項では、分野別の被引用数が多い研究機関を示す。

■ 分野別引用数が上位の研究機関

全分野<sup>35</sup> (上位 500 位以内)

順位	大学・研究機関名	
318	インド工科大学	Indian Institute of Technology
480	インド科学研究所	Indian Institute of Science

農業科学<sup>36</sup> (上位 300 位以内)

順位	研究機関名	
68	国立食品技術研究所	Central Food Technological Research Institute
201	インド農業研究所	Indian Agricultural Research Institute
290	インド工科大学	Indian Institute of Technology
296	グル・ナナク・デヴ大学	Guru Nanak Dev University

生物学・生化学<sup>37</sup> (上位 300 位以内)

該当なし

<sup>35</sup> データソース：ISI Essential Science Indicators (Jan.1998～Aug.2008)

<sup>36</sup> データソース：ISI Essential Science Indicators (Jan.1998～Aug.2008)

<sup>37</sup> データソース：ISI Essential Science Indicators (Jan.1998～Aug.2008)



化学<sup>38</sup> (上位 300 位以内)

順位		研究機関名
44	インド工科大学	Indian Institute of Technology
126	化学技術研究所	Indian Institute of Chemical Technology
148	インド科学研究所	Indian Institute of Science
164	国立化学研究所	National Chemical Laboratory
283	インド科学振興協会	Indian Association for the Cultivation of Science

臨床医学<sup>39</sup> (上位 300 位以内)

該当なし

計算機科学<sup>40</sup> (上位 300 位以内)

順位		研究機関名
74	インド工科大学	Indian Institute of Technology
168	インド科学研究所	Indian Institute of Science

経済学・経営学<sup>41</sup> (上位 300 位以内)

該当なし

<sup>38</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>39</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>40</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>41</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)



工学<sup>42</sup> (上位 300 位以内)

順位		研究機関名
17	インド工科大学	Indian Institute of Technology
186	インド科学研究所	Indian Institute of Science

環境・生態学<sup>43</sup> (上位 300 位以内)

該当なし

地球科学<sup>44</sup> (上位 300 位以内)

該当なし

免疫学<sup>45</sup> (上位 300 位以内)

該当なし

材料科学<sup>46</sup> (上位 300 位以内)

順位		研究機関名
28	インド工科大学	Indian Institute of Technology
64	インド科学研究所	Indian Institute of Science
191	国立化学研究所	National Chemical Laboratory
255	ジャワハルラルネルー 先端科学研究所	Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research
265	防衛冶金学研究所	Defence Metallurgical Research Laboratory

<sup>42</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>43</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>44</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>45</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>46</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)



数学<sup>47</sup> (上位 150 位以内)

順位	研究機関名
129	インド統計研究所 Indian Statistical Institute

微生物学<sup>48</sup> (上位 200 位以内)

該当なし

分子生物学・遺伝学<sup>49</sup> (上位 300 位以内)

該当なし

学際領域<sup>50</sup> (上位 50 位以内)

該当なし

神経科学・行動学<sup>51</sup> (上位 300 位以内)

該当なし

<sup>47</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>48</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>49</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>50</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>51</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)



薬学・毒物学<sup>52</sup> (上位 300 位以内)

該当なし

物理<sup>53</sup> (上位 300 位以内)

順位		研究機関名
97	タタ基礎科学研究所	Tata Institute of Fundamental Research
244	インド工科大学	Indian Institute of Technology

植物・畜産学<sup>54</sup> (上位 300 位以内)

該当なし

精神医学・心理学<sup>55</sup> (上位 300 位以内)

該当なし

社会科学・一般<sup>56</sup> (上位 300 位以内)

該当なし

宇宙科学<sup>57</sup> (上位 100 位以内)

該当なし

<sup>52</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>53</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>54</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008) )

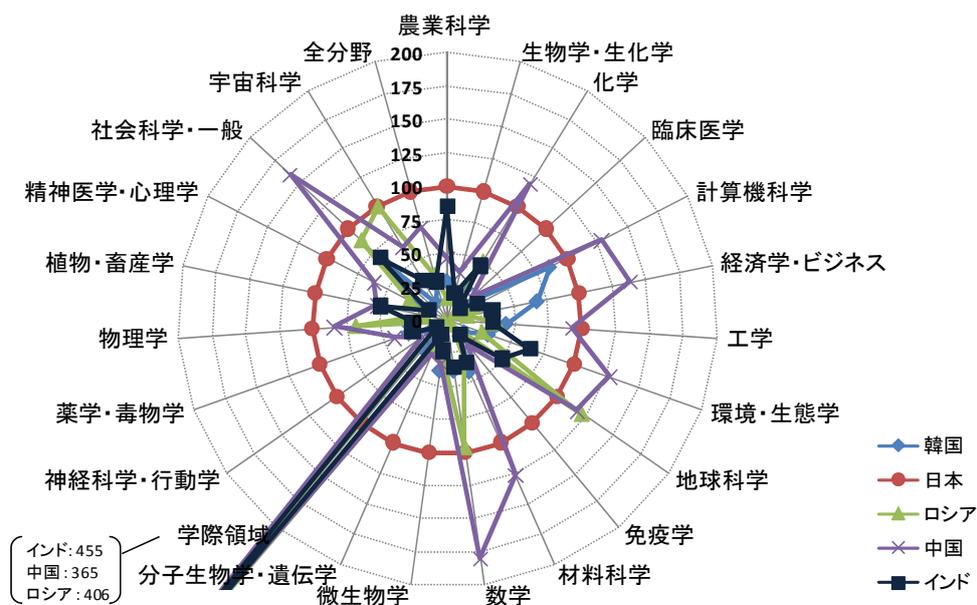
<sup>55</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)

<sup>56</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008) )

<sup>57</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)



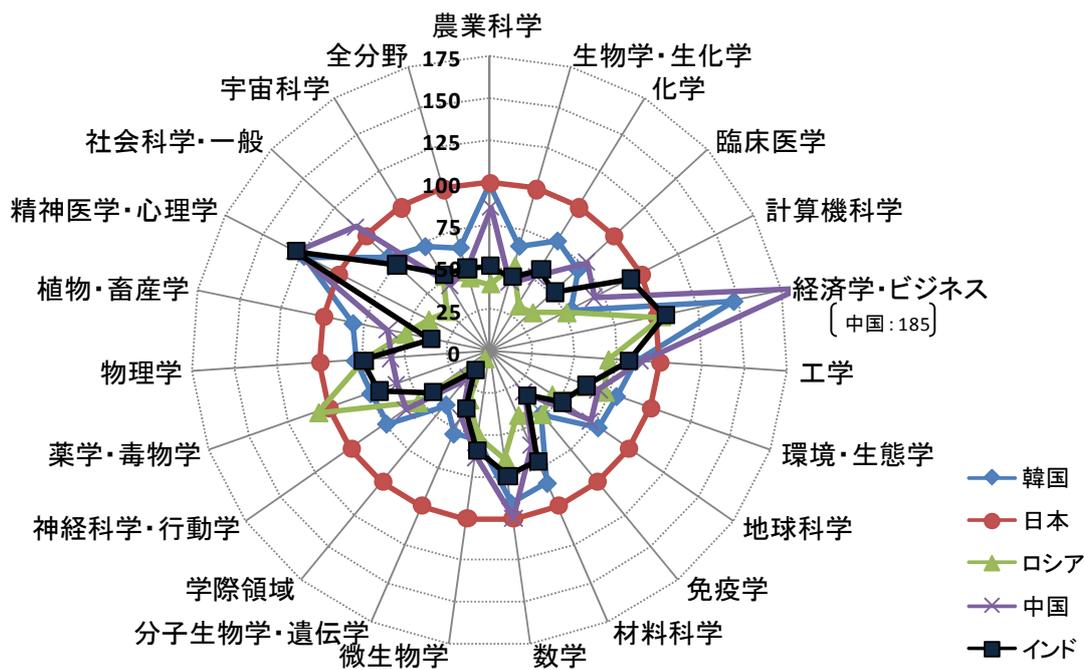
図 4-1 分野別科学技術文献数<sup>58</sup>



<sup>58</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)



図 4-2 分野別科学技術文献被引用率<sup>59</sup>



<sup>59</sup> データソース : ISI Essential Science Indicators (Jan.1998~Aug.2008)



## 5. 参考文献

(インドの文献・データ)

- ・ Planning Commission, "India Vision 2020", Dec. 2002
- ・ Planning Commission, "Towards Faster and More Inclusive Growth –An Approach to the 11<sup>th</sup> Five Year Plan", Dec. 2006
- ・ Planning Commission, "Report of The Steering Committee on Science and Technology for Eleventh Five Year Plan (2007-12)", Dec. 2006
- ・ Planning Commission, "Eleventh Five Year Plan 2007-12", 25<sup>th</sup> June 2008
- ・ Department of Biotechnology, "National Biotechnology Development Strategy –Key Elements–"
- ・ Ministry of Statistics & Programme Implementation, "Selected Socio-Economic Statistics India 2006"
- ・ Ministry of Statistics & Programme Implementation, "GDP by economic activity"
- ・ インド科学技術省科学産業研究局「インド R&D 統計 2004-05」、2006年9月
- ・ インド政府投資委員会「インド」2005年12月発行
- ・ DST, DBT, CSIR, DSIR, STPI, NASSCOM, IIT 等、関係機関の Web サイトの情報

(日本の文献・データ)

- ・ 椎野幸平、「インド経済の基礎知識」JETRO
- ・ APJ カラム, YS ラジヤン「インド 2020」日本経済新聞社
- ・ 岡本幸治、「インド世界を読む」創成社新書
- ・ 文部科学省科学技術政策研究所「インドの注目すべき発展と科学技術政策の関係」2006年8月
- ・ アジア特別シンポジウム実行委員会主催、アジア特別シンポジウム「インドにおける科学技術産業政策とイノベーション」2007年3月5日資料
- ・ 外務省、経済産業省、JETRO、国際協力銀行、JOGMEC、財団法人バイオインダストリー協会、日本機械輸出組合、財団法人海外職業訓練協会、JST 等関係機関の Web サイトの情報

(その他海外文献・データ)

- ・ ISI Essential Science Indicators (1998年～2007年)
- ・ OECD, Main Science and Technology Indicators
- ・ OECD, Education at a Glance
- ・ Times 社大学ランキング
- ・ World Bank 統計データ



(インタビュー先：2007年11月実施)

- Prof. V. L. Chopra, S&T Planning Commission of India
- Dr. T. Ramasami, Secretary to the Government of India, Department of Science & Technology, Minister of State for Science & Technology and Ocean Development
- Dr. H. R. Bhojwani, Advisor, Minister for S&T and Ocean Development
- Dr. N. Kumar, Head of R&D Planning, Council of Scientific & Industrial Research (CSIR)
- Dr. A. K. Chakravarti, Advisor & Group Coordinator, Department of Information Technology, Ministry of Communications & Information Technology
- Dr. Renu Swarup, Advisor, Department of Biotechnology
- Prof. A Chawla, IIT Delhi, Mechanical Engineering
- Prof. Ashok Gupta, Dean, Alumni Affairs & International programmes, IIT Delhi
- Prof. Pradip Banerji, Dean (Alumni & Int. Relations), IIT Bombay
- Prof. Juzer Vasi, Professor of Electrical Engineering, IIT Bombay
- 在インド日本国大使館
- 在ムンバイ日本国領事館
- JETRO ニューデリー

(インタビュー先：2008年11月実施)

- Dr. T.D.Dogra, Director et al, All Indian Institute for Medical Science
- A.K. Pradhan et al, Asst. Drug Controller India, Central Drugs Standard Control Organization (CDSCO), Ministry of Health and Family Welfare, India
- Dr. S.K. Bhattacharya et al, Additional Director General, Indian Council for Medical Research
- Rambaxy Laboratories Ltd.、Biocon 等の製薬企業

(セミナー・講演等)

- 独立行政法人科学技術振興機構主催、「第3回アジア科学技術フォーラムーアジアの持続的発展に向けた科学技術の挑戦ー」(2007年8月8日)
- 財団法人貿易研修センター (IIST) 主催、IIST アジア研究会公開シンポジウム「日本企業のアジア事業戦略ーアジア・イノベーション・システムと R&Dー」(2008年2月22日)
- 財団法人未来工学研究所「インドの高等教育システムと産業発展に関する研究会」(第1回：2008年8月4日、第2回：2008年9月30日)
- 研究・技術計画学会 (第23回) 年次学術大会
- JETRO ニューデリー松島大輔氏講演「今次インド産業技術政策を巡る展望」(2008年12月15日)

(執筆協力者)

- JST 研究開発戦略センター 海外動向ユニット 佐々木郁子

海外調査報告書

**科学技術・イノベーション動向報告  
インド編 (2008年度版)  
CRDS-FY2008-OR-11**

平成 21 年 3 月 31 日  
独立行政法人 科学技術振興機構  
研究開発戦略センター  
制作担当 海外動向ユニット

Copyright © 2007-2009 by JST/CRDS 無断での転載・複写を禁じます。