

昭和 55 年度 農林業協力プロジェクト 国別事後調査報告書資料

# インドの農業

昭和 57 年 3 月

国際協力事業団

農計技

J R

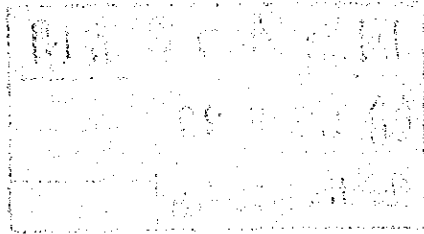
82-03



JICA LIBRARY



1013961[6]



国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 19	107
登録No. 00892	81
	AFT

## はじめに

昭和55年度農林農協プロジェクト国別事後調査は、インドにおける農業普及センタープロジェクトを対象として実施し、その結果については既に「農林業協力プロジェクト国別事後調査報告書 インド編」(昭和56年6月発行)としてとりまとめられている。

本資料は、上記調査団長 遠藤寛二専門技術嘱託が調査団収集資料のひとつである。

「Agriculture in India」(1980年1月インド政府農業省発行)を翻訳したものであり1945年のインド独立後の農業発展の歴史的経緯と78~79年度の現状を内容としており、併せて将来の農業開発に向けた克服すべき障害、課題等が展開されている。

本資料が、国別事後調査報告書と併読されることにより、インド農業のより精緻な把握に資することを期待するものである。

国際協力事業団

理事 有松 晃

## 要 旨

1. 本稿は、インド政府農業者が1980年1月に刊行した「Agriculture in India」の訳文である。

内容は、わが国の農業白書のようなものであるが、年報ではなく、主として独立後の、インド農業の発展の経過と'78~79年度の現状をのべたものである。

インド政府は、独立後30年にして漸く達成した食糧自給を内外に顕示し、同時にその間にとった各種の施策の妥当性を誇示する目的をもって、これを編集したもののようである。

2. 原文は、1981年1~2月、小生を団長とするインド農業技術センターの事後調査団が派遣された際、インド政府農業省から受領したものである。

3. 全体が11章に区分されている。

- 1) 第1章は、Introductionであって、古代からの主要発展経過をのべ、1978~79年には、米、54百万トン、小麦、35百万トン、雑穀、119百万トン等の生産（独立当時の、米、2.3倍、小麦、5.3倍、雑穀、2.5倍）に達したこと、及び、なお、累年の変動は大きい、生産量のカーブは、明らかに右上りであることをのべている。

- 2) 第2章は、土地と気候であって、広大な国土であるため、土壌も気候も、地理的、時期的にきわめて複雑であるが、モンスーンの影響が大きい。しかし、日照不足ということは起らないことなどを簡単に説明している。

- 3) 第3章~第6章は、農業生産にあてられている。

第1章は、作物生産であり、5ヶ年計画（1~5次）の経過をのべ、第5次計画で、食糧穀物総生産115百万トン、1978~79年には、131百万トンに達し、自給したことを記している。

また、この間の主要増産対策を列挙している。

- 1) 各作物の高収量品種導入とパッケージプログラムの適用により、各作物のha当り収量の飛躍がみられた。

この中に、種子生産、共同苗代、農民訓練、防除等の奨励、補助などが行われたことが記されている。

(2) 菜食者の多いインドにとって、園芸振興は重要であり、また、輸出作物としても重要である。

(3) 茶の生産は世界一である等特用作物の生産（コーヒー、ゴム、カシュー等）も伸びている。

4) 第4章は農業のポテンシャルについてのべている。

各州のha当収量と各州所在の国営展示ほの収量とを比較し、これを、ポテンシャルの指標とし、現情の2倍の生産となり得るとしている。阻害因子の第1に、灌漑率が3分の1程度であることをあげている。

2000年の需給予測を掲げ、穀物、豆類、油料等については、場合により2倍の需要となるとしている。

5) 第5章は、農業価格政策である。

農業価格委員会の権限の強さをのべ、価格支持、流通改善、貯蔵等を規制していることを説明している。

6) 第6章は、インプット及びサービスである。

種子生産、検査、配布のために種子公社を設立したこと、肥料使用の普及と肥料価格抑制、肥料費補助、金融等による肥料消費促進、バイオガス利用、植物保護のための組織（いなど警戒組織もある）、農薬取締法類似の法制、発生予察等の防除対策、機械化促進（荒地で）のためのモデルファーム設置、等を説明した後、非常に多くの紙数をさいて、灌漑問題をのべている。

現在の灌漑能力は5.2百万haとなったが、可能地の4.6%に達したのみである。

促進のためのモニタリングシステム、それらの頂点としての中央水委員会等を説明している。さらに、第6次計画では15～17百万haの灌漑面積増大を計画している。'78～'79年単年で、2.6百万ヘクタールの灌漑面積増があり、生産の光明であるとしている。

なお、地下水利用を含む、小規模灌漑についてのべ、前記5.2百万ヘクタールのうち、27百万haは、これによったということである。

灌漑促進のため、水及び電力開発コンサルタントサービスという機関をつくったが、これは、国際的コンサルタントに成長している。世銀とのタイアップで、アジア、中近東の10ヶ国で協力をしている。

灌漑については、世銀、UNDPの援助がきわめて多く、インドの援助受入れの特色を示し

ている。

災害、ことに旱魃が多く、灌漑と他技術を組合せたパイロットプロジェクトが実施されている。

7) 第7章は、畜産・漁業・林業について一括してのべており、農業に比べて、重さが小さいことが明らかである。

(1) 畜産については、主として、品種改良及び家畜衛生が説明され、多くの品種が生れたこと、牛疫を消滅させたことなどが記されている。また鶏西生産は自給に近くなったという。

飼料改善、乳業等について若干のべている。

(2) 漁業については、資源賦存量に比べ生産が低い（世界第7位、2.5百万トン—海洋1.6百万トン、内水面0.9百万トン）。漁船の機械化促進が重要で、補助、災害補償が行われている。

(3) 林業については、大した記述はなく、野生保護の面での国際的活動をのべている。

8) 第8章は、研究及び助言サービスで、インド農業研究会議の大きな権限、技術情報の整備、等に力点を置いて記してある。

9) 第9章、すべての人の食糧は、食糧の調達及び配給を主題としている。特に、インド食糧公社の活動により、消費者、生産者に益していること、輸入を扱っていたが、今や輸入はなくなり、肥料の輸入配給の重要機関となっていること、貯蔵、加工、貧困層等への栄養問題を扱っていること等をのべている。

この章で、インド協同組合の信用供与、資材、農産物流通その他での活動の状況をのべ、中央、州両政府が手厚い援助をしていることをのべている。

日本の単協に当ると思われる流通組合が、3,500に達し、組合員は、法人15万、個人3百万人以上に達した。

信用総額は150億ルピーとなった。

協同組合は全国組織の連合会をもつ。また、各種の産物加工、肥料工場等も、もっている。

次に、農村金融制度の説明があり、組合、銀行、その他の3経路があるという。

また、倉庫施設にふれている。

10) 第10章は、農村再建であるが、この章にもっとも多くの紙数をさいている。主たる内容は：



- (1) 土地改革
- (2) 農村の構造改善事業的な諸事業
- (3) 働くための食糧計画
- (4) 各種の特別計画
- (5) 農村工業・3次産業振興

等である。

土地改革は、何度かの失敗ののち思い切った制度をとり、保右上限を切り、小作の権利を確保し、小農、限界農、土地なし労働者に土地配分を行ったこと等をのべている。

働くための食糧計画というのは、備畜と、労働者に対する食糧の現物支給をする特殊の制度である。

農村工業では、24の項目をあげている。

これらを通じての特徴は、貧困層、いわゆる scheduled cast 又は tribal 等の弱小層、及びその集中地域に重点をおき、第1次生産の増大、雇用機会の増大、自営業の設立等に徹底した努力を注いでいることである。

また、この再建計画促進のための任意組織の育成に意を注いでいる。

11) 第11章は、早魃対策で、特に79年の大早魃に対処した具体的施策をのべ、これにより、飢饉や、不安を発生させなかった経験を説明しているが、正に、可能な行政手段をすべて投入しているようである。

12) 附録は、農業価格委員会の権限がのべてある。

4. 上記を通じて、インドは、ほとんど技術協力を受けておらず、且つ、資金援助の大部分を世銀、UNDP、FAO等の国際機関から得ている。

第2世銀の枠の4割を使うということをよく表わしていると思われる。

5. この刊行物で見ると限りでは、インド政府の行政力、州政府の実行力ともに、かなりの高水準にあることがうかがわれ、他の開発途上国とは異なるようである。

6. 何れにしても、穀物自給(1人当たり水準は不明だが)を達成したということは、大いに評価してしかるべきであろう。

また、これを内外に知らすことに、インド農業省の誇りがあるのであろう。

## 序 言

2年ほど前に、農業局は、Shri Trevor Prieberg に、インド農業における最近の進歩の簡明な報告をつくることを依頼した。Shri Drieberg は、農業省の各部局とインド農業研究会議から提供された資料に基づいて原稿を作成し、経済・統計理事会の Shri G.L. Saini, Shri Ravi Varma, Smt. Maithily Jagamathan 及びその他の普及理事会の諸官の手で吟味された。従って、この本は、Shri Drieberg と農業者の数人の職員の協力の産物であり、これらのすべての諸氏に感謝する次第である。

また、インド農業研究会議、とくに、総局長、Dr. O. P. Gautam に対し、非常に短い予告期間で、農業省のためにこの本を刊行して下さったことを感謝する。さらに、首席生産官 Shri Krishan Kumar が、この本を見事に期日通りに印刷して下さったこと感謝し、この本の魅力的な表紙のデザイン及び図版のレイアウトの作成を助けられた首席美術官 Shri M.K. Bardhan に感謝する。

原稿の大部分は、1978年、インドが記録的収穫をあげた年に完了していた。しかし、1979年は、国内各地の大旱魃や洪水、サイクロンや落雷により作物生産にとりきわめて不順な年であった。旱魃被害地において、仕事、水、食糧、飼料及びエネルギー不足に対処しなければならなかった反面、1979-80年の最終生産数値は、今年の半ばにようやく使えるようになった。応急対策実施による作物計画の期間中修正の導入は、可能な限り損失を圧縮することに役立った。安定生産を伴った急速な農業成長を達成するためには、技術開発、サービス及び公共政策がさらに多く求められている。最終的分析において、農民に対し確実な有利な流通が、最善の方法であるとわかった。そこで、インド政府は、最近農産物価格委員会の権限を拡大した（付録 I, 参照）。

現在の業務の主なもの、次の三事項から成る総合戦略により農業を農村地域の収入と雇用の創出の有力な手段にすることである。

- (a) 潜在的能力と実収量との間の大きな差を起す原因となっている技術的・制度的・公共的政策の束縛を除去することによって、すべての陸上及び水中の栽培の生産と生産性を改善すること。
- (b) 収穫後の保全及びすべての農・水産物の利用、
- (c) 次のことによる消費の改善：
  - (i) ブロック段階の総合的な雇用保証、働くための食糧、栄養のための食糧及び栄養菜園計画、および、清浄飲料水の供給、衛生及び保健のための調整を通じたの短期の対策
  - (ii) 貸金及び自営のための機会の配分による農村及び都市の貧困層の購買力増大のために設

計された長期対策

この印刷物が、インド農業に関心を持つすべての人に役立つことを希望する。

M. S. Swaminathan

Secretary (Agricultured Cooperation)

ニューデリー

1980年3月1日



# 目 次

序 言	
1. はじめに .....	A-1
2. 土地及び気候 .....	A-7
3. 作物生産 .....	A-11
4. 農業のポテンシャル .....	A-24
5. 農業価格政策 .....	A-31
6. インプット及びサービス .....	A-34
7. 畜産・漁業及び林業 .....	A-57
8. 研究及び助言サービス .....	B-16
9. すべての人の食糧 .....	B-25
10. 農村再建 .....	B-38
11. 旱魃対策 .....	B-66
附 録 I .....	B-74



## 1. はじめに

インドは329万平方キロメートルの面積をもつ世界第7位の大国であり、1979年半ばにおける推定人口6億5千1百万世界第2位である。人口の80%近くは農村に住んでいる。

この国における定住農耕は、インドーガンジス平原において、7000年以上前に始まったようである。土壌と気候の多様性により、豊かな動植物相に恵まれているので、インドは米を含む数種の重要作物の栽培化（domestication）の早期の中心となったのは自然なことである。

インドの北部から南の先端まで、また西部の海岸から東部の山地へ旅をすれば、いろいろの州で農民達が彼らの耕地を耕やしたり、収穫をしたり、穀物の風選をしているのを見ることができよう。

ヒマラヤの松の生えた山地から、南のココヤシの林まで、世界のどこでもめったに出会わないパノラマを見ることができる。

定着耕地の開発以前に、インドは、牧畜が大勢を占める国であった。有畜農業と混合農業によって、農業と家畜飼養とは並列的に進行した。

しかし、古い時代には、土壌肥沃度の消失と病害虫による作物の荒廃のおそれがあったので、人々は自分達の知恵で焼畑耕作（移動）、動物の排泄物や廃棄物の保存と使用、輪作体系への豆科作物の導入等の方法で地力を回復させた。天候の変動とか虫害などに起因する凶作を、耕地に作物を混作することによってさけた。植民地時代以前には、作物の選択は、大体自分達の意志により決められたが、後には外国市場もまたこの国の作付体系に影響を与えた。

きわめて多数の食用及び繊維作物がかなり昔から栽培されており、モヘンジョ・ダロの発掘で発見された小麦粒やその他の証拠は、インド北西部がこの穀物の原産地の一つであったことを示している。綿の栽培とその織物製造は、前史時代からあった。ヘロドトスは紀元前800年に「インドには、羊毛のように実を着けた果実をもつ野生の木があり、それらから、インド人は衣類をつくっている」と記している。マルコポーロもまた13世紀に、「Masulipatnamは、世界中でもっとも、細緻な、美しい綿織物を生産する」と書いており、有名なダッカのモスリンは、「風の織った織物」という詩的記述をされている。

### 驚異すべき土木工事：

灌漑は、古代からの芸術であり、B.C.300年に、チャンドラグプタ帝の宮廷への、有名なギリシャ大使マガステネスは、地区役人が土地を測量し、水門を検査し、それによって、水を支線水路に配分していると記している。紀元1世紀に、南インドのCholaの支配者は、ダム及び堰堤

建設の先駆者となっている。もっとも目覚しい古代土木工事の例は、紀元2世紀に、南インドのコーベリ（Cauvery）河をさえぎって建設された大灌漑用ダムである。同様に、タミールナドのChingleput 地区の2つの大貯水池も、8世紀と9世紀につくられ、この種の事業のモニュメントとなっている。ラジャスタンの支配者により建設された大貯水池と北ジャムナ運河は14世紀につくられたものである。

イギリスは旧支配者に代って、1820年に北部のムーガル運河、南部の古い貯水池の修理を始めた。現在パキスタン農業の支えとなっているシンドのSuhkur Barrage 工事は、イギリスがインドにおいて完成した最後の工事である。この時代に行われた公共事業で、直接農業・工業・商業に影響を与えたのは、1853年に計画され1900年に完成した鉄道網である。

### 科学的農業に向って：

1928年、王室農業委員会（The Royal Commission on Agriculture）が、インドの農業・農村経済の状況に関する報告を、検討するために特に任命された。それ以前の、飢餓委員会（Famine Commission）、灌漑委員会（Irrigation Commission）及び1915年の協力に関する委員会（the Committee on Co-operation）の報告は、農業技術の改良と農村の人々の全般的福祉について多くの勧告を行っていた。

農業技術の改良について科学的分野で活動する農業部局や協同組合運動の発展についてわれわれが負うところ大とするのは1901年の委員会である。委員会によれば、「農業問題に対する研究の着実な応用が現下の緊要事である。」

今世紀の初めに、イギリス及びインドにおいて、科学的研究への関心の大きな目覚めが見られた。インドにおける組織的な農業研究は、1903年ビハール州のPusaに、研究所・試験農場・農業大学を設立したことによって始められた。アメリカの博愛主義者、Henry Phipps 氏の寛大な寄附に感謝する次第である。

インド政府直轄下の中央研究所のみが、農業開発計画の頂点たるべきであるということは間もなく認識された。そこで、資金が、農業大学を設立する目的をもつ、真の農業開発のために、すべてのプロヴィンスに割当てられた。大学は、地区に、試験農場を持たなければならなかった。Poona, Nagpur, Lyallpur, Coimbatore, Sabour に農業大学が設立された。独立した農学部は、ほとんどのプロヴィンスで作られた。

王室委員会は、部の能率向上及び、農業が助言を受入れて実行し、農学その他の学部がいつでも使えるようにしこいと思うような環境をつくることを勧告した。

しかし、独立の暁までは、科学的農業のインパクトは小さく、独立直前にベンガル大飢饉という人類の大きな悲劇に遭遇した。独立インドの最大ではないが、重要な課題の一つは、食糧その他の必要



品の自給を促すために実行可能な、生産的農業経済の発展であった。

この目標のための最初のステップは、食糧増産キャンペーン (Grow More Food Campaign) であった。行政官と普及職員は、改良種子・堆肥の多用・緑肥施用・栽培法の改善によるより多くのインプットと努力を通じて、急速な生産拡大にエネルギーを集中した。かなりの投資が、河谷プロジェクトによって、追加の灌漑施設の建設と地下水開発に対して行われた。

何百万という農民に対し新しい農業技術でもって援助するというのは大へんな仕事であった。これは、1952年に開始された地域社会開発プロジェクト (Community Development Project) の設立によって実行された。

このプロジェクトに従って国は、5000以上の開発ブロックに分割され、各ブロックは100前後の村または6~7万人の人口で構成された。各ブロックは、農村地域に繁栄を導く数ヶの活動の発展を助けるための普及機構 (extension set-up) を供与された。10年で全国が、このようなブロックでカバーされた。このプロジェクトの鍵となる普及員 (Village level worker = VLW) を通じて、農業・協同組合・成人識字・健康及び衛生に関係する種々の政府部局のプログラムが道をつけられる (channelize)。

もう一つ国の農業開発における画期的事項はインド農業研究会議 (Indian Council of Agricultural Research = ICAR) の再編である。

今日、会議は設備とスタッフの整った35の研究所を、全土に亘って持っている。さらに、8つの土壌保全研究所がある。この会議はまた、国内各地の22の農業大学 (Agricultural University) の活動を支援している。

ほとんどすべての州が農業大学を持っている。マハラシュトラ州は4つの農業大学をもっている。農業大学は、慣行農法 (traditional) を生産性の高いダイナミックな新農法に移行させるために大活躍をし、農業教育、研究及び普及の前進に著しく貢献してきた。州の農業及び開発部局も時代の変化に対応できるように改組された。

独立後注意深く建設されたインフラストラクチャーは、農業面における飛躍的発展の道を開いた。この発展は1966年4月農業科学者達によって実施された試験に基いて、インド政府が、メキシコから2高収量品種の小麦種子、Lerma Rajo 64 A・Sonora 64を18,000トン輸入し、農家に配布することを勇敢に決定したときに始った。新種子に対する需要は、農民の圃場における国の展示栽培によって引き起された。農民にとっては「見ることで信ずること」であり、展示栽培は圃場で行われ、農民を農村社会が持っている豊かさと繁栄の新世界に導く窓としての役割を果たした。

これが、今日広く「緑の革命」として知られることの引き金となった。

新しい形質をもち、多肥と集約的管理方法に感応しやすい品種が、ひとたび入手可能となると

触媒の役割をし、インド農業全般に急激な変化をもたらした。

新しいピーク：

農業科学者、普及職員、政策決定者、行政官及び農民のよく調和のとれた努力のおかげで、史上最高の農業生産高が達成された。

1978～79年の穀物総生産は、131.4百万トンで、1949～52年の得られた平均生産量の2.3倍である。1928～79年の生産は、従前の最高水準の、126.4百万トンを超え、1977～78年には5百万トンの余剰が生じた。

米生産は5383万トンで1942～52年の生産の2.3倍であり、従来（1977～78年の）最高水準の5267万トンを、百万トン以上上廻った。

小麦の増産は最もめざましく、1949～52年の664万トンの平均水準から、1978～79年は3498万トンと言う水準に達し、従来最高生産高3175万トンを、323万トンも上廻った。

1949～50年から1978～79年に至る作物生産の変化

	平均年生産量		
	1949-50	1975-76	1978-79*
	↓ 1951-52	↓ 1977-78	
米	23,259	47,778	53,829 千トン
小麦	6,640	29,728	34,982
全雑穀	47,683	107,203	119,200
豆類	9,452	12,066	12,169
食糧穀物	57,135	119,269	131,370
油料種子**	4,958	8,892	9,553
さとうきび	56,286	156,859	176,966
綿(リント)	3,019	6,297	7,927
ジュート	3,923	5,044	6,454

NB. 単位1000トン

綿：1ペイル170kgの1000ペイユ

ジュート：1ペイユ180kgの1000ペイユ

\* 最終推定値

\*\* 5大油料種子即ち、落花生（殻付き）、ひま種子、ゴマ、ナタネ種子、芥子、及び亜麻仁のみである。

さとうきびは1949～52年の間の5600万トン平均に対し、1977～78年は17700万トン  
を記録した。

油料種子<sup>\*</sup>生産は、900万トンから955万トンに上昇した。

綿は、793万梱(こり)で、従前の724万梱をこえる新記録を出した。

1977-78年の間に建設された灌漑容量は、その前3年の平均約140万haに対し、260万  
haと推定される。

化学肥料の施用は1977～78年において、今までより25.7%増加した。

しかし、インドの農業の多くは、毎年6～9月にこの国の大部分に雨をもたらすモンスーンに  
依存を続けている。天候の変動によってインドの農産物生産高は、生産の最高水準のみではなく、  
減少も記録している。1960～61年から1978～8年までの間の穀物生産の最高と減少とは次  
表に見られる通りである。

1960-61年から1978-79年の間の食糧穀物生産のピーク及び谷の点  
(単位100万トン)

年	食糧穀物生産 (実生産修正)	最高点	減少点
1960-61	82.3		82.3
61-62	82.4	82.4	
62-63	80.3		80.3
63-64	80.7		
64-65	89.4	89.4	
65-66	72.3		72.3
66-67	74.2		
67-68	95.1	95.1	
68-79	94.0		94.0
79-70	99.5		
70-71	108.4	108.4	
71-72	105.4		
72-73	97.0		97.0
73-74	104.7	104.7	
74-75	99.8		99.8
75-76	121.0	121.0	
76-77	111.2		111.2
77-78	126.4		
78-79	131.4	131.4	

(注)\*油料種子には落花生、ひま子、ごま、なたね及び芥子及び亜麻にのみを含む。

次のことは顕著である。

(I) 各最高点の穀物生産水準は、その前の最高点より高い。

(II) 1970年代の減少点の生産は、1960年代に達成された生産の最高水準より高い。

明らかに本質的な強さに対する上記の観察は、インド農業は時とともに進歩していることを示している。

(III) 上記の状況にも拘らず、最高点の後に減少点が続くという驚くべき状況を観察する。

1979年に経験した、激しい旱魃によって起された農業生産の後退は、観察された現象の一部であろう。規則正しく2年間隔で現われるピークは誇りうることであり、はげしい旱魃は、技術過信に対する危険信号であり、新たな危険に対抗する恒常的準備の必要を促すものである。

## 2. 土地と気象

インドは、種々の標高において多く異なる気候と土壌から成る土地であり、農業に多くの変化の余地を与えている。

そびえ立つヒマラヤ山脈が、北の全長に沿って、インドを閉鎖している。この巨大な連りの南側の北インドの沖積平野は、インダス、ガンジス及びブラマプトラ河水系にうるおわれている。インダス水系とガンジス水系とは、西北部のアラヴァリ山地及び隣接するラジャスタンの砂漠及び半砂漠によってへだてられている。

古代インド文明発祥の地であるインドーガンジス平野の南に、インド半島の高原が横たわり、西側はアラビア海に洗われるせまい海岸地帯、東側はベンガル湾、南側はインド洋にとりまかれている。

### 気候と天候：

ヒマラヤと半島の両側を固めている東及び西ガーツ山脈がなかったとしたらインドは、西アジアの大半と同様に雨のない砂漠になっていたであろう。山脈の壁が、湿ったモンスーンの風の水分を雨として落させる。南西モンスーンは、主要な雨をもたらすものである。6月に始まり、7月の半ばには全国土がその影響下に入る。雨は9月末まで続き、この時期にモンスーンは急速に衰える。国の南東部は、11月及び12月の北東モンスーンから初めに雨をうける。

遙か北方のカシミヤと南方のタミールナドを除き、この国の年々の降雨は南西モンスーンによって生ずる。雨のきわめて多い地帯は西ガーツの風に向う側、北東部のアツサムのサブヒマラヤの山麓、及び大ヒマラヤの壁であり、そこから大きな河が発出する流域分岐点(Watershed)である。一方、インドの北西部は極乾燥地帯であり、ラジャスタンは雨量500mm(20インチ)以下である。

農業の成否は未だにモンスーンが適期にきて、必要な量と適当な分布の雨が降るか否かにかかっている。国の各地のモンスーンの始まる日付けや雨の強さと分布の時期的・場所的な状況は年変化が激しい。

モンスーンの一地域から他地域への移動の速度さえ大いに変動する。主な農作業は季節的な雨の到来と合致しなければならないので、到来日の予報は確立の高いことが実際重要である。

インドの天候に関してその他著しく影響のあるものは、低気圧とサイクロンである。南西モンスーンの強さと雨の適期適所への分布は、気圧の谷や気圧の低い地域の連続によって支配される。これらはベンガル湾の南部(head)で発生するか、そこを通過し亜大陸を北東方向または西方向に横断して行く。このような東方低気圧は一般に、月に3~4回モンスーンの活動期に発生する。

一連の西方低気圧が、11月から5月の間にアフガニスタン・イラン・パキスタンを通過してインドに入り、国の北部を通過してアッサムに向って東に移動する。これらの低気圧は、曇天と軽い降雨を平野部に、降雪を北の山岳部に起させ、冬季には寒波がこれに伴う。

激しいサイクロンの嵐は、4～6月及び11～12月の間にベンガル湾とアラビア海で形成され、内陸部を大量の水分を落しながら進む。とくに海岸地域において強風と時には高潮が、広い地域に被害を引き起す。

雷を伴う嵐、雹、砂嵐(dust storm)は、普通局地的であるが、時々、やや広い地域に影響する低気圧と一緒に起る。もし空気中の水分が不十分なきときは、砂嵐だけが起る。このような嵐は南パンジャブ及びデリーの近傍及びラジャスタンで、乾期にかなり普通に起る。相当量の水分があるときには、驟雨をもたらす。

雷・雨・雹とこれに伴うスコールは、短時間であるがベンガルの北西強風(north wester)のように、時にきわめて烈しいことがある。雷を伴う嵐は、デカンの作物栽培のための土壌水分の主要供給源である。しかし、雹を伴う嵐は、立毛中の作物に被害を与え、その防御は困難である。夏の近くなるにつれ頻度は増加するが、モンスーン時期には実際的には起らない。

## 気 温：

考えられている通り、インド亜大陸のような大地塊の場合は、ある地域と他の地域の気温の変化は大きいし、地域内でも季節によって大差がある。

デカン及び中部インドで、最高気温が38℃(100°F)をこえる日数は3,4,5月に多いが、モンスーンに入ると、高頻度の中心は急速に西北インドの方に移行する。タミールナドもまた7～8月には高頻度の中心の一つである。

冬季の寒波と同じく立毛中の作物に有害である。しかし、熱暑期間に休閑地を強く熱することは、多くのバクテリア、カビ、害虫を殺すので、次期物には有益となる。

乾期は、北西インドで、10月に始まり、12月の初めまでには南東の端以外の国全体に広がる。南東端では衰えつつあるモンスーンが、まだ雲と雨を生じさせている。寒期は12月初旬に始まり、この期間にデカン高原の北部では、時として最低気温は約11℃通常より低くなる。

これは、冷い乾いた北及び北西の風が、西方低気圧に続くことで発生する。

完全に露地栽培されている作物の最低気温は、時には氷点下になり、霜害が北パンジャブで、12月～2月に生ずる。

1年中の大部分は、日照が作物生育の制限因子になることはない。モンスーンの時期でさえ、過剰の雨と、日照が不足しないということが、生育の妨げの原因となっている。

## 土 壤 群 : ( Groups )

科学的研究により集められたデータから、インドの土壤は8つの大土壤群に分類される。①デルタ沖積を含む沖積、②海岸、③デカン高原のそれを含む黒、赤土、ローム及び黄土を含む。④ラテライト及びラテライト型、⑤山岳、⑥乾燥及砂漠、⑦塩類及びアルカリ、⑧泥炭及びその他の有機質型の土壤である。

沖積土は、インド・ガンジス沖積ともいわれ、もっとも広汎に拡がる土壤群で約48万平方キロをカバーしている。これは、ラジャスタン、パンジャブ、ウッタープラデシ、ビハール、ウエストベンゴールの大部分及び、アッサム及オリッサの一部、マディヤプラデシのナルマダ及びタピ渓谷、及び南部のゴタバリ、クリシュナ及びカヴェリ渓谷で見出される。沖積土群は、2つの広い亜土壤区 ( division )、即ち Banger 又は古沖積—裸地化が進行中—と Khader 又は新沖積—形成中に分けられる。

この土壤は、組成 ( texture ) と密度 ( consisteney ) において非常に異り、砂から、壤土及びシルトから重粘土までに亘り、排水が悪く、時には有害なナトリウム塩類の集積を伴い、不毛の Usar と呼ばれる緻密 ( deflocculated ) なものがある。沖積土は、一般に窒素及び腐植に乏しく、時には磷も欠乏している。

黒綿土は、綿の生育に甚だ適している。地方名で regur と呼ばれるが、熱帯性黒土又は熱帯性チエルノゼムとして群別されてもよさそうである。この土壤は第2の大きな群で、約32万平方キロを占め、マディヤプラデシの中央及び西部、マハラシュトのほとんど全部、オリッサの南部の地区、アンドラプラデシの南部及び海岸部、カルナタカの北部、ラジャスタン、ウッタープラデシ及びタミールナドの一部に分布している。

赤土は、約32万平方キロを占め、タミールナド、カルナタカの多くの部分、アンドラプラデシの北東部、及び、マディヤプラデシの東部の地区に沿って、チョタナグプール、ビハールのサンタルパルガナス及びオリッサまで走る地域にある。これらは、また、ウエストベンゴール、ウッタープラデシ及びラジャスタンのアラバリ山地の東にも見出される。これらの土壤は、深さと地力が大いに異り、天水及び灌漑の両条件下で、非常に多くの作物種類を栽培することができる。

ラテライト及びラテライト性土壤は、約、78,400平方キロを占め、デカンの山頂、マディヤプラデシ、ビハールのラジャマハール山地、東ガーツ、及びアッサム、オリッサ、カルナタカ及びケララの一部にある。全体に地力が低く、窒素、磷酸、カリ、石灰及びマグネシア欠乏であり、堆肥施用や良好な栽培に感応しやすい。渓谷土壤は、米・さとうきびがよくできる。

山岳土壤の形成は、主として、林生から出てくる有機物の特徴を持った産出物に左右される。このような土壤には二つの型がある。

酸性条件下で、酸性の腐植原料と低塩基状態ではポドソル形成をしやすくなり、やや酸性または中性条件下の高塩基状態では褐色土形成をしやすくする。

砂漠土壌は乾燥及び半乾燥条件下に存在し、ラジャスタンの広大な地域及び南パンジャブを占めている。タール砂漠もこれに含まれるが、これは西ラジャスタンで約64,000平方キロを占め、主として、風で飛散された砂から成る。この地域は、長さ640Km、巾160Kmあり、アラバリの西から西の方へはインダス河流域に、また、パンジャブ平野の南の境、ストレジ河の流域から、南の方へ、タッチ河のランまで伸びている。これは、砂でおおわれているばかりでなく、亜大陸の古い岩石に属する低い土地の岩のゴツゴツしたところである。

この地域の土壌は、東及び東北に向うにつれて地力がよくなる。これらは一般に、塩類土壌及びアルカリ土壌であって、物理性が悪く、水は乏しく、非常に深いところからのみ見付けられる。土壌及び砂は石灰質で、窒素含量は低い。

北部の酸性、半乾燥地域、特にビハール、ウッタープラディシ、パンジャブ及びラジャスタンの多くの部分は、Reh, Kallar, Usar などといろいろの名で知られている、アルカリ土壌や塩類の泡立ち (effervescences) を産み出している。これらは、主として、ナトリウム、カルシウム及びマグネシウムの塩で、土壌はそれらで飽和し、不毛のまま放棄されている。

泥炭土壌は、湿潤地域に、多量の有機物が集積することによって生成し、有機物に加えて、相当量の可溶性塩類を含んでいることがある。典型的な泥炭塩類土壌は、Kariとよばれ、ケララで見出される。沼地土壌は、一般に、鉄分の存在のために青色であり、これもまた有機物を含むが、この土壌は、オリッサの海岸地帯、ウエストベンゴールのサンダーバンズその他の部分、北ビハール、及びウッタープラディシ、及びタミールナドに見出される。

ケララの泥炭地帯は、全般にモンスーンシーズンには水面下になり、モンスーン直後、稲が作付されている。これらの土壌は、黒色で、重く、強酸性である。研究の結果、酸度は有機物の嫌気性条件下での分解の結果であることが分った。時に、この土壌は、硫酸第1鉄及び硫酸アルミニウムを含み、植物に対し致命的である。



### 3. 作物生産

1947年独立の時点で、インドは豆類を含む穀物を5千2百万トン前後生産した。1978-79作物年（7～6月）には、1億3140万トンの収穫記録が生れた。この増産は、好天候のみではなく、新しい健全な農業戦略、集約的でよく管理された普及活動及び、近代的な生産手段の適用することにより増産を行うために政府が農民に提案した誘いかけに対し、農民側が熱烈に答えたためである。

継続5年計画の、穀物年平均生産量は確実に上昇した。

#### 食糧穀物生産

(100万トン)

第1次計画(1951-56)	66.0
第2次“(1956-61)	75.5
第3次“(1961-66)	81.0
計画年(1966-69)	87.8
第4次計画(1969-74)	103.0
第5次“(1974-78)	114.8

作物生産の数字の1978-79年は、最終見込みによっており、改訂されるものである。

1978-83年の中期5年計画は、農業を第1順位に置いた。農業及び農村開発の目的は、社会正義、農村における完全雇用の達成及び貧困の追放である。自給の実現は政策目的の一つでありつづけるし、農業基盤が強化され、より多様化するにつれて、高い成長ポテンシャルを持つ一定の産品を考え、余剰をつくり出し、輸出を促進することも可能に違いない。

#### 作物増産のための戦略

##### キー・プログラム

キー・プログラムの中で、農業省が始めたのは、農業発展のための新戦略の主要項目としての高収量品種の導入である。この計画は非常にうまく行き、計画拡大の見通しは確実である。1966-67年には、高収量品種の栽培面積は189万haであったが、1973-74年には2600万haに上昇し、1977-78年には3800万haに及んだ。1978-79年の目標は4200万haであるが、うち米は1750万ha、小麦は1650万ha、ソルガム250万ha、トウジンビエ

(pearl millet) 320万ha, とうもろこし 130万ha である。

1978-79年における5380万トンの米生産記録は、新品種と科学的手法の組合せによって可能となったものである。小麦の、1978-79年における3500万トンの収穫記録は、主として、サビ病に耐性の大きい高収量品種と近代的作物管理によるものであった。

新品種と雑種の開発に体系的栽培法とが合わさって、ソルガム(jowar)の増産は促進され、1978-79年には1160万トンの生産記録がえられた。

豆類の生産をふやすために、省は、北部の灌漑地域の小麦収穫後、及び南部の稲の林閑地での早生品種の栽培、他の適当な作物との間作及び混作、及び改良品種、根瘤菌を使う栽培、燐酸肥料と植物保護手段の適用による増産の3つに分れた推進を計画した。

#### 小区画 (Minikits) プログラム:

農民が、新しい適正品種を選ぶことができるように、米、小麦、とうもろこし、ソルガム、トウジンビエ、シコクビエ (ragi) の小資材計画 (Minikits scheme) が、各州で中央から100% 経済援助で実行されている。この計画は、適切な時期の、最も新しく放出されたか、放出前の品種の導入と、農民に、新しく認定された品種に対し反応させることを目的としている。この計画下で、同じ成熟期の2品種の種子の少量を含む小資材が州政府に対し種子を無料で農民に配布し、また、現在のよく知られている品種と共に地区農場でテストをするために供与された。この計画は最新品種の拡がりに役立った。

#### 共同苗代計画:

米の適期播種を助けるために、1974-78年から、主要米産州に、共同苗代計画が実施されている。この計画では、灌漑施設を持たない農民達に育苗用の灌漑施設が利用できる共同施設か、政府農場に稲の苗代が造られる。この計画の下に、設置苗代面積1haにつき1000ルピーの経済援助が政府から与えられる。

計画は、絶大な支持を諸々の州及び直轄地から受けた。計画のインパクトはきわめて大きく、ある州では農民自身の手になる大いに野心的なコミュニティー苗代計画をとり上げている。

#### 条 播:

いくつかの州の畑地では通常伝統的に稲類は撒播であり、収量はきわめて低い。この方法は、種子量が非常に多く必要な点で無駄でもある。栽植密度が不揃いで、早期の雑草防除もできない。撒播法が普及している地域で、1976-77年に土地の整備と条播のための、簡単な器具使用の

展示計画が実施された。

夏の休閑期に、山地で感染が起り、やがて、主要作付期に平野部に拡がるような小麦のサビ病の地域を処理する特殊計画が設定された。1975年、段階的だが、完全な、山地のサビ病にかかりやすい小麦の在来品種の置換が行われ、抵抗性品種の種子が無料で農民に供給された。

均衡のとれた肥料の使用が、カリフおよびラビの両季において高い消費ポテンシャルをもつ、77の地区について展開された推進キャンペーンによって普遍化した。これらの地区の農民に対する肥料供給にあらゆる努力を行った。

### 集中訓練

稲、小麦、粗粒穀物の栽培技術は、近年著しく進歩した。フィールドレベルへの新技術の移転のために、農民及び村、ブロック、および地区の普及職員に対する集中訓練コースが始みられた。これらのコースの参加者は、奨励栽培技術体系 (Recommended package of practice) について学び、圃場展示が農民の利益のために行われた。農村の、経済的・技術的に遅れた地域の人々は、稲、小麦の進歩した栽培方法の広く行われている州への見学旅行に連れて行かれた。

### 優良穀物の生産：

稲・小麦はもっとも重要な穀物である。インドにおいては、稲は秋・冬・夏に生育する。稲作付面積は、1950～51年の30.8百万haから、1978～79年の40.2百万haに、約30%増加した。測定結果では、生産力の伸びは面積の伸びより早かった。米生産の増加は、1950～51年の20.58百万トン水準から、1978～79年の53.83百万トンであることがわかった。

最も目覚しいものは、小麦の場合の高収量品種の導入と補助的近代技術体系の導入によって達成された。小麦の作付面積は1950～51年の9.75百万ha (60年代半ばは13百万ha) から、1978～79年の22.22百万haに増加したが、生産高は、この間に6.46百万トンから、34.78百万トンに増加した。この目に見えた小麦増産は、60年代半ばにスタートした種子、肥料革命の目覚め (Wake) から主として出てきたものである。独立以後の小麦の増産は、おそらく、インドに小麦が栽培された、過去5千年の中で最大のものであろう。

### とうもろこし：

とうもろこしは灌漑・無灌漑両条件下の約5.8百万haで栽培されている。とうもろこしの交雑種は、Him 123, VL43, Ganga Safed-2, Ganga 5, Histarch, Deccan Hybrid Makka, Deccan 101であり、合成品種 Composites は Vijay, Kisan, Vikram である。とうもろこしは、他の作物に比べて高い収量ポテンシャルをもつカリフ作物であるが、特定の地域では灌漑下で、

冬1夏作物としても作られる。種子選択から病虫害防除に至る体系技術が奨励され、農民の増収に役立っている。1950-51年の2.4百万トンから、1978-79年の6.2百万トンに結果として生産が増加した。

#### ソルガム：

1967-68年において、ジョワール(ソルガム)は18.4百万haに栽培され、10.04百万トン、平均545kg/haの生産高であり、主として、マハラシュトラ、カルナタカ、アンドラプラデシ、マディアプラデシ、グジャラートで栽培されている。高収量交雑品種作付面積の逐次の増加に伴って1977-78年には最高の12.06百万トンの生産に達した。これは主として、新品種CSH-6、CSH-7、およびCSH-8、高収量品種CSグループ1~7での成功によるものである。これらの交雑種・品種の大規模栽培の結果、ジョワールの収量は、1967~68年の545kg/1haから1977~78年の726kg/haに増加した。

#### Bajra : (トウジンビエ)

1967-68年には Bajra は作付面積、12.8百万ha、生産量5.18百万トン、平均収量405kg/haであった。Bajra は主としてラジャスタン、グジャラート、マハラシュトラ、ウッタープラデシ、ハリアナに栽培されている。交雑種の大規模栽培により、1970-71年に生産の最高8.03百万トンの水準に達した。高生産高は、その後病気とくにべト病(downy mildew)、麦角病(ergot)の被害により果せなかった。しかし、近年、PHB-14、PHB-10、BJ-104、BK-560、BD-111のような病害抵抗性の新交雑種が発見された。これら交雑種の栽培により、いくらかの生産性改善が1975-76年以降に、行われた。

#### 豆 類：

当国の豆類の栽培は、カリフ季にピジョンピー(キマメ)(アルハル)、グリーングラム(アオアズキ、緑豆、マング)、ブラックグラム(ケツルアズキ、ウルド)、モス(モスピーーン、Phaseolus aconitifolius)、クルティ(dolichos biflours)が、ラビ季にベンガルグラム(ヒヨコマメ)、エンドウ、レンズ豆が行われている。この中で、ベンガルグラムとピジョンピーが重要である。グラムは豆類作付面積の約35%に達し、生産量の45%近くになっている。ピジョンピーは、豆類の栽培面積で10%、生産量で15%をしめている。

豆類作付面積中の灌漑面積は10%弱である。豆類の改良品種は経済的収益では穀物やマイロの高収量品種と大刀打ちできない。豆類は一般に、脊地、限界耕作地、無灌漑地に栽培されている。近代の灌漑面積の増大につれて、豆類の作付はパンジャブ、ハリアナ、ウッタープラデシ

の各州で著しく減少し、小麦に転換されている。しかし、1975-76年は、最近のモンスーン降雨の減少のため豆類播種に適当なほ場水分となった。その結果、豆類作付面積はより高い生産を上げつつある小麦作付下の面積を蚕食することなく12.0ラク(=10万)haとなった。

研究者は、小麦・ばれいしょ収穫後の間作(キャッチクロープ)、または、さとうきび・わた・ジュート・落花生の間・混作として栽培できる、作期の短いブラックグラム(ウルドーT9)、グリーングラム(マングーPusa baisakhi, T44, T2)およびササゲC152等の新品種を育成(identified)した。リン酸肥料の施用、病害虫防除および1~2回の灌漑が、豆類の継続的増産を可能にした。現在の豆類増産戦略は、次の通りである。

- (1) 早生種のブラックグラム・グリーングラム・ササゲを多毛作又は間作として面積を増大する。
- (2) その栽培に、完全な栽培技術体系を適用する。

集約的豆類栽培事業が、国内50ヶ所の選定した豆類栽培地区で行われている。この計画(scheme)の下に、展示が農民達に改良技術の適用、農民の要求に合致する早生種・改良品種の増殖、及び防除薬剤及び器機の購入に対する補助金の交付等の誘導措置がとられている。根瘤菌生産のための微生物ラボラトリーが設けられようとしている。

全インドにおいて重要性をもつ早生・改良品種種子の増殖は、農業大学及び国立種子公社により行われている。特別のキャンペーンが、カリフ季及びラビ季の間豆類増産のために実施されている。グラムとピジョンピー(最重要豆類2種)の増産努力が行われている。夏期グリーングラム計画下でグリーングラム早生品種、稲作跡地のブラックグラム・カウピーの早生品種の作付けが行われている他の地域もまた採上げられている。

インド農業研究会議(The Indian Council of Agricultural Research)は最近、主・副センターで行われている豆類研究事業を強化・調整し、すべての重要豆類の基本的視点に関する研究計画を発展させるため、カンプールに豆類研究理事会を創設した。豆類の好適高収量・病虫害抵抗性品種の研究も行われている。

### 油料種子：

油料種子増産のための特別の方策が導入されている。これには、優良種子使用、肥料および農薬の適量使用を可能な限り広域で実施し、油料作物作付地域の灌漑面積の拡大を含む体系的アプローチの適用により、ha当り収量の向上をはかることが含まれている。

集約的油料種子計画が10州で、1977~78年に1.94百万haに亘りとり上げられ、2.16百万haで実施された。落花生栽培におけるリン酸肥料使用奨励のための特別キャンペーンが行われ、大規模な実演が、落花生、なたね、芥子の病害虫防除のために行われた。

良質種子を増産するために、農業大学、州政府及び国立種子公社が、<sup>\*</sup>原々種、原種及び検定済み種子を、特に落花生につき大規模に、生産する場合、グラントが供与された。

アンドラプラディシ、カルナタカ、オリッサ及びラジャスタンにおける主要灌漑プロジェクトの受益地域内の油料種子、特に落花生・なたね・芥子について、栽培の拡大に、特別の注意が払われている。目標面積414,000haが灌漑される予定に対し、実績は、1977-78年には、390,000haであった。

伝統的食用油料種子以外の油料作物生産を追加するための努力が、ひまわり・大豆の栽培奨励によって行われた。20万7千haが、逐次、ひまわり開発中央政府援助計画の下に組入れられた。この計画は、とくに、各段階の優良種子の生産、ミニキッツ（小資材）の無料配布、大規模展示の実施等を目的とするものである。

新食用油給源が逐次好調に成長しつつあり、その一つはサル・トリー（Saltree）という原野に生育する熱帯性の堅い木である。1976年の22,000トンに対し、1977年には約170,000トンの種子が集荷され、サル脂は、ココアバター代替・増量材として、搾油粕は動物飼料に混用する材料として輸出市場の拡大を見つつある。

#### ばれいしょ：

ばれいしょは重要な野菜の一つである。1967-68年には、0.5百万haに作られ、4.2百万トン、平均収量8,441kg/haのばれいしょを生産した。1978-79年には、0.79百万haに作られ、10.1百万トンの総生産をあげた。ばれいしょは、主としてウッタープラディシ、ビハールおよびウエストベンゴールで栽培されている。品種は：早生種Kufri Chandramukhi, Kufri Alankar；中生種Kufri Chamatkar, Kufri Shitman, Uptodate/Military Special及び、晩生種Kufri Sindhri, O.N.1645である。

早生品種はha当り150~200 qts, 中生種は250~300 qts, 主作では350~400 qtsの収量である。

他の野菜は、オクラ（Okra）、ヒョウタン（飼料用カボチャ）（bottle gourd）、カボチャ、bitter gourd, round gourd, colocasia, ヘチマ（sponge gourd）、beans、トウガラシ（chillies）、トマト、カリフラワー、キャベツ、brinjal, knolkhol、ニンニク、タマネギ、ニンジン、ダイコン、カブ、ホーレンソウ、パセリ（parslane）、サツマイモ等である。

（注）<sup>\*</sup>技術会議の定議に従うと、増殖用種子、原々種及び検定済み種子となるが、これではおかしいので；breedess seed = breedess stock と考えて訳した。

## 綿：

綿の自給達成のため、灌漑下で栽培されている8地区及び、天水下で栽培されている16地区において、集約的計画が行われている。

これらの地区は、高い綿生産ポテンシャルがあり、この換金作物が大規模に栽培されている9つの州に位置している。

計画は、ラジャスタンキャナルの新灌漑受益地域、アンドラプラデシのナガルジュナサガル、及びカルナタカのトウंगाバードラにも拡大されつつある。これらの追加地域は、元来、綿は栽培されていなかったところである。この計画は、集約地域的アプローチにもとづき、改良生産技術を適用する農民の援助を目的とする。

この計画は普及事業との密接な連携により、ほ場における展示、補助金付きの検定済種子の供給、防除用機器の供給、農薬の地域散布の実施費用の支払い等によって行われている。

この計画は、生産性及び安定性ととも、増収をもたらした。1978-79年には、170kg/Baleで、7.93百万Baleの生産に達した。

集約的計画の開始以来、年平均生産は前年度を上廻ってきた。7年間の計画実施中、5ヶ年は、これまでの最高生産量をあげている。

生産性は計画開始以来、新記録をあげてきた。

## たばこ：

インドは世界のたばこ生産の先導的国の一つであり、この品目の国際貿易に著しく貢献している。主要たばこ生産国の第3位を占め、flue-curedタイプでは第4位である。

作付面積は、国の総作物作付面積の0.3%である。輸出による外貨獲得額は年、約900百万ルピーである。

たばこは、主として天水下でのラビ季栽培作物である。主要たばこ生産州のうち、アンドラプラデシでは、総面積のわずか7%が灌漑されているに過ぎないが、グジャラート、ウッタープラデシでは、それぞれ、33.75%、100%である。

あらゆる品種を含むたばこ生産は、1977-78年には493,000トンで、うちバージニア種のみで133,600トンであった。第5次計画では、1973-74年ベースの370百万kgから425百万kgを1978-79年までの目標とした。

今や目標をこえてしまい、1978-79年の間の生産は77-78年より低かったが、それでも目標を約26.2千トンこえている。

たばこ栽培者は、乾燥場設置、キュアリングシュッド作り、苗床設置の補助金の型でインセンティブを受けている。改良品種の栽培、ネマトーダフリーの苗、及び生産及び格付けのよりよい

技術を通ずる科学的生産方法にのっとって展示が行われた。

5ヶ年計画のはじめの4年の輸出は第5年でセットした目標73百万kgをこえてしまった。1972-73年に達成された製品たばこの輸出の飛躍は維持されており、輸出による稼ぎ高は、単位当り値段の上昇により、著しく増加した。葉たばこの輸出は、この計画の当初の3ヶ年においては、年間、75ないし80百万kgに維持され、1976-77年においては、その輸出総額は966百万ルピーに達した。

### さとうきび：

最近の30年間に、さとうきびの栽培は着実に伸びてきた。1947-48年には、この作物の作付面積は1.62百万haで、ケーンの生産は58.17百万トンであった。30年の間に、面積は倍増し、生産は3倍になった。

1977-78年の推定収量は177百万トン、1978-79年は生産が減退し156.5百万トンと推定された。

さとうきび栽培州の政府の、生産性と同時に生産量を引き上げるための努力を補完するため、第5次計画（1969-74年）において、亜熱帯ベルトで2,000 ha、熱帯で1,000 haを、製糖工場のまわりに設ける計画が、政府の支持を受けている。

この計画は、次のことを企図している。

養分に富んだ健全な苗（seed-cane）の生産、配布、植付け及び株出しに関する栽培技術体系の展示、植物保護手段の適用、及び工場周辺のリンク道路の建設。

### てんさい（Sugarbeet）：

てんさいの栽培及び加工試験の成功に従って、さとうきび栽培を補うための商業的規模の栽培の導入が、ラジャスタンのスリガンガナガル地区で行われた。てんさいはこの地域に定着し、1977-78年には1,120 haになり、収量は砂糖換算で3,071トンとなっている。また、ha当り収量はてんさい根重約30トンである。

### ジュート：

1947年に、カルカッタとその周辺のジュート工場は東パキスタンの原料繊維給源を断たれてしまい、一方すべての工場はインド連邦内にあった。独立前のインドの全繊維量の僅か10%の生産地だけが国内に残った。量的には、インドは、需要6.5百万捆（こり）に対し1.67捆だけのジュートしか生産していなかった。

この大きなギャップを埋めるために、第1次計画において栽培面積の拡大によるジュート増産



が始められた。その後、集約栽培及び高生産性を通ずる増産の努力が払われた。

ジュート及びメスタに対する特別の栽培計画体系が導入され、これには尿素の葉面撒布、補助金付きの改良種子の配布、優秀な繊維の開発が第4次計画の中で行われるようになっていた。この2作物は南のタミルナド州において開発ベースで栽培された。

計画の中間評価で、その計画は作付面積のわずか10%しかカバーしなかったので、栽培計画体系では意図したことは達成できないことが明らかにされた。そこで、集約的ジュート地区計画(IJDP)を、1972-73年にアンドラプラデシ、アッサム、ベンゴール、ビパール、オリッサの5州の、6地区で始めることが決まった。

これらの地区には、確実な降雨又は灌漑施設があったからである。

この計画は、全域に十分投入できるパッケージ展示を提供し、新技術を適用することを目標とした。その成果は、1973-74年に7.67百万梱(こり)の産出を記録することになった。

第5次計画における原料ジュートの目標を7.7百万梱においた。その達成のため、集約的開発計画を、6州・20地区の420,000 haに拡大した。耕作者は、よい種子及び防除機器購入のための費用を援助された。

1977-78年の実質のジュート及びメスタの生産は7.15百万梱であった。1978-79年には8.29百万梱に増加した。ジュートの播種面積は、587,000 haと888,000 haの間をはげしくゆれ動いたが、メスタの方は面積も生産もより安定していた。このような動揺は、主として不順な天候と不安定な価格によるものであるが、開発計画は前には見られなかった新しい生産安定をもたらした。

## 園 芸：

園芸の計画的開発は、切実な国家的重要性をもっているのは、それを欠くと栄養不良を強めてしまう、保健食物(protective food)を供給するからである。この問題はインドでは特殊な次元をもつ。インドでは非常に多くの人々が、主義によりあるいは高価な動物食品を得られないために、菜食者であるからである。

同時に、この国の1人当り果実及び野菜消費は極めて低い。そして、これらの食物の増産し、大衆が低廉な価格で入手できるようにするための総合的な国の活動が求められている。

国内の各地方で卓越する異った農業気象条件は、多様な果実及び野菜栽培に適している。そして、天然資源の計画的、科学的方法による利用は、内需を充足するばかりでなく、輸出余力を生じさせることが出来る。

これまで、園芸の発展は、食用穀物自給達成におさえられてきた。今や、この問題は、完全に計画に入れられた。新鮮な果実及び野菜を含む、より栄養的食事を実現するために、園芸により

多くの関心を向けるに適切な時である。

#### 計画達成：

第1次5ヶ年計画は園芸開発については何も含まなかった。そして、果樹栽培の計画的拡大は、第2次計画に初めて導入された。

この計画は、果樹栽培総面積1.12百万ha、生産見込み年7百万トン为基础とした。これは1人、1日当り果実消費料28grにあたり、計画終了までに果樹植栽面積が80万haにふえた。第3次計画では、果実生産量8.5百万トンを見込み、一方第4次計画における新植目標は、平野部32万ha、山地12万haと設定された。

公共部門には国内と同様海外のバナナのマーケティングを企画するための公社が設立され、輸出向けくるみの栽培が始められた。計画終了時には、果樹栽培面積1.8百万ha、生産高9.2百万トンと推定された。

人口増加と栄養水準の改善の必要に見合って、第5次計画末の果実需要は18.1百万トンに設定された。しかし、現在の果樹栽培技術及び材料資源を勘案して、計画目標は控え目な10.2百万トンに定められた。

#### 輸出向け果実：

中央政府の支援を受けた企画部門においては、輸出向け果樹の栽培に重点をおいた。リンゴ、柑橘、パイナップルの密植を通じてha当り収量増大の新農業技術が逐次導入された。加えて、バナナ、柑橘、ドライフルーツ、マンゴの選定品種に対するパッケージ計画が実施された。

州関係の計画では、果樹栽培面積は平野部で396,000ha、山地部で112,000haに拡大され、果樹栽培総面積を2.3百万haに上げられることになった。

古い果樹園は402,000haに及ぶが、これらは改植され、より多くの後継果樹園及び苗ほがつくられた。

#### 生産性の向上：

1982-83年の第6次計画末期において、生果の需要は1人1日当り消費を85grの水準で27.7百万トン、1百万トンを加工用、410,000トンを生輸出用と設定されている。

第6次計画における園芸開発戦略は、奨励パッケージ計画の適用による、既成園の生産増に基いている。

移動園芸兼植物保護チームが、選ばれた地域の栽培者に集中指導をするために任命されることになっている。

組織的市場機構のないこと生産物販売による妥当な収益を得られぬことが、園芸開発に関する重大な障害になっている。

現計画における優先度は、園芸産品の輸送ライン整備、貯蔵、流通及び販売と同様に、加工及び、マーケティングにおかれている。

この見地から、同分野で操業している諸州の活動を調整するための国立園芸公社の設立が提案されている。この公社は、栽培者に対し技術情報と融資を供与し、品質管理を実施し、輸出を組織し、研究開発計画を立案するようになる。

#### 科学的経営：

第5次計画は、果樹の栽培者の生産性向上のための奨励事項の実施の必要性を、納得させるための展示に重点がおかれた。

第6次計画は、農民が広くこれらの事項を守るようにし、集約的地域開発に展示から移行することが提案されている。この目的に選ばれた地区に適用するために、集中地域開発計画が勧告されている。

他の一般果樹のうち、バナナ、柑橘、マンゴ、パイナップルの栽培に、科学的技術を採用することにより生産は相当増大すると思われる。

#### 部族民地域におけるプロジェクト：

部族の人達の住む地域の果樹栽培は、第6次計画において優先性を与えられるべき園芸開発上の重要点である。

密集した部族民地区に小規模な計画を導入する一方、世銀からの資金援助を得て総合的プロジェクトが採用されると思われる。これらの地域は、タピオカおよびさつまいもの栽培の可能性が大きいと考えられる。

多くの早魃地域で農業には不適であるが、堅実（hardy fruit trees）の栽培は可能な200～300haの大きさの土地が存在する。

シヨウガは東北地方に広く生育しているが、他地域への移動と流通には困難な問題がある。これは、世銀の支援による、シヨウガの生産・加工プロジェクトによって克服されることが望まれている。

#### 茶：

インドの茶の生産は世界最大である。北東インド及び南インドが、二大茶生産地方である。茶産業は、日平均76,6,036人を雇用している。

茶は、インドの第7位の外貨の稼ぎ手であり、80ヶ国以上に輸出している。その約3分の1は英連邦が買っている。

ソ連・アラブ連合・アフガニスタンもまた相当量の輸出先であり、1985年の生産目標を750百万kgと設定している。

アッサムのトクラ試験場は、世界最大の茶試験場と考えられる。南インドでは、それ自身の試験場をニルギリスに持っている。ティーボードは研究資金を提供し、工業の利子の世話をしている。

### コーヒー：

アラビア種 (Coffee Arabica) 及びカネフェラ種 (C. Canephora) の2タイプが、インドにおいて企業規模で栽培されている。

(注)：C. Canephora は robusta (C. Canephora) のこと。

栽培総面積は171,535 haである。アラビカ種が97,894 ha，ロブスタ種が73,641 haである。

国内面積の59%はカルナタカで第1位、次いでケララ24%、タミルナド16%、アンドラプラデッシュ、マハラシュトラ、オリッサ、アッサム、マディヤプラデッシュ、及びアンダマン・ニコバル諸国が1%を分けている。

国内のエステート80,587のうち45,334が登録されている。推定77,015エステートは10haないしそれ以下の小経営規模である。カルナタカは全部で28,713エステートを持っている。

エステートに雇用されている人数は250,000人である。

インドのコーヒーは世界のコーヒー貿易の1.5~2%を占めている。1975年、世界の輸出総量は3,416,340トンであり、インドはそのうち59,400トン、金額にして85百万US\$であった。インドは世界コーヒー市場で第12位を占めている。

輸出先は、米国、カナダ、西独、ベルギー、オランダ、フランス、英国、スウェーデン、ノルウェー、デンマーク、フィンランド、ユーゴスラビア、中東、ニュージーランド、日本、東欧諸国、ソ連、オーストラリアである。

1975-76年、コーヒー輸出の今までの記録、50,386トン、666百万ルピーに達した。

コーヒーボードは1975年1月から、実効ある輸出ハウスとして認められた。

### ゴム：

インドで初めて植付けられたのは1880年頃トラバンコレとマラバルにおいてである。企業規模のプランテーションは1902年に始まり、15万人以上の人々がゴムプランテーション産業に雇用されている。

ケララ州は全ゴム栽培面積の92%を占め、タミルナドのカニヤクマリは、カルナタカ州及びアンダマン・ニコバル諸島と釣合って4%を少しこえる。トリプラ、アッサム、ミゾラムに試験的プランテーションが成功したので、ゴム植栽がこれらの地域にも拡大した。1976年3月末に、ゴム栽培単位数は128,428から132,047に増加し、全面積は221,265haから224,428haに増加した。

1974-75年に130,143トンだった天然ゴム生産量は1976-77年には、137,750トンに上った。1976-77年の間の生産は150千トンに達した。最近10年間に天然ゴム消費量は、63,765トンから125,692トンに上った。

ゴムボードはケララのコッタヤムに本部をもつが、ゴム産業の発展に寄与している。ボードの設立したゴム研究所は植栽から加工に至るまでのすべてのゴム生産について研究している。研究所は植物学、農学、植物病理学、化学、ゴム工学の4部をもっている。

ゴムボードはコチン大学と協力して、工学士資格を得る加工及工学のコースを運営している。これと共にタッパー訓練学校を運営し、ゴム栽培、加工及びエステート経営の短期コースも行っている。

ゴム工学研究所が、アーメダバードにグジャラート大学によって設置され、1977年6月から仕事を始めた。

#### カシュー：

インドのカシューの栽培面積と生産は着実にふえている。現在の面積は417,000ha、生産は生ナッツで179,000トンである。ケララ、カルナタカ、アンドラプラデシ、タミルナド、ゴアがナッツの主要生産地である。

インドには100以上のカシュー工場があるが、大部分は西海岸にある。カシュー工場は原料ナッツの入手難に主な原因を持つ厳しい経営状況の下で成長しつつある。

その工場に供給する原料ナッツの年産は450,000トンと見込まれている。3つの構成要素、即ち、防除と施肥の改善による収量の向上、Hybrid 2/17, Hybrid 2/72, BLA139/1, Hybrid 19及びLA8などの系統による改植、及び他作物に影響を及ぼさないで面積を拡大するという三つ又の戦略が実施されている。

州政府はカシュー/森林開発公社を、カシュープランテーションの適切な管理と経営を確保するために設置した。農業リファイナンス及び開発公社や、インドカシュー公社のようないくつかの事業体が、増産計画の資金援助の前面に出てきている。

#### 4. 農業のポテンシャル

農業開発のためのインフラストラクチャーの建設にかなりな進展があったが、未だきわめて狭い基盤しかもっていない。同様なことがインプット使用及び資源有効化についてもある。例えば、1億1333万haの最終的にポテンシャルがあるのに対し、耕地の僅か5501万haにしか灌漑水路が伸びていない。現在の利用率は約1.2である。灌漑地においてさえ、総灌漑農地の未利用、多分灌漑ポテンシャル自体の低利用を示す1.25をこえない数字が来るのである。技術的には、利用率を2.0にすることはむずかしいことではない。肥料消費は26kg/haであり、300kg/haの日本のような国に比べて極端に低い。現在の水準において、穀物作付面積の67%はなお、高収量品種作付が行われぬ状態のままになっている。農民の乏しい資力故に農民、とくに小農及び限界農民は農業に現代的投資を行うのに必要な資金を得ることがむずかしいことがわかっている。制度金融が、鍵となる要因として登場してくるがしかし、ha当り140ルピーを越えぬ範囲と制限せざるを得ない。これではいかにも少額である。農業生産増大のための制度的給源からの農村信用の拡大の見通しがある。農業生産増大のために開拓されるべき広大な未利用のポテンシャルが残されている。

州間の作物収量には大きな差があり、大部分はインフラストラクチャーの伸びの地域差及びインプットの水準の差で説明できる。しかし、ある州の条件は、他の州で真似することはできない。生産容量増大のための実現可能なポテンシャルを予測するために、各州の農民のは場での国の展示栽培で得られた現在の作物収量を比較するのが適当である。この収量水準は、必要なインフラストラクチャーが作られている範囲の生産者に対する技術移転と平行して、インプットが利用できるという条件下のものだからである。

灌漑条件下における国の展示栽培の作物収量と州平均の比較

(1975~76年)				
範囲(比率)	州名	平均収量 国の展示	ha当キントール 州	比率
1	2	3	4	5
1.00~1.99	ウェストベンゴール	40.54	32.63	1.24
	ジャム・カシメル	40.04	26.25	1.52
	タミル・ナド	54.77	32.70	1.67
	ヒマチャル・プラディシ	42.23	24.55	1.72
	パンジャブ	68.41	38.43	1.78
	マハラシュトラ	44.32	24.99	1.77
2.00~2.99	カルナタカ	57.76	26.61	2.17
	ケララ	52.48	23.46	2.23
	グジャラート	60.96	26.65	2.29
	マディア・プラディシ	38.83	16.45	2.33
	アンドラ・プラディシ	62.80	26.04	2.41
	ハリヤナ	78.42	30.94	2.57
	ウッター・プラディシ	52.56	19.80	2.65

1	2	3	4	5
3.00～3.99	アッサム オリッサ ビハール	4 6.5 7 5 4.4 1 4 7.3 2	1 5.5 3 1 7.8 2 1 3.1 8	3.0 0 3.0 5 3.5 9
4.00以上				
小麦				
1.00～1.99	パンジャブ ヒマチャル・プラディシ グジャラート ウェスト・ベンゴール マディア・プラディシ	3 5.4 2 3 0.5 4 3 5.4 9 2 8.5 0 3 0.2 1	2 4.3 4 1 9.8 7 2 1.6 7 1 6.0 7 1 5.8 2	1.4 6 1.5 4 1.6 4 1.7 7 1.9 1
2.00～2.99	ジャム・カシ米尔 ハリヤナ マハラシュトラ	2 3.7 3 4 5.1 5 3 4.0 0	1 1.1 8 2 0.9 5 1 4.7 8	2.1 4 2.1 5 2.3 0
3.00～3.99	ウッター・プラディシ ラジャスタン カルナタカ	4 4.6 6 4 5.1 4 3 6.8 6	1 4.8 4 1 4.5 2 9.8 1	3.0 1 3.1 1 3.2 7
4.00以上	ビハール	4 6.1 8	1 1.1 2	4.1 5
バジラ(トウジンビエ)				
1.00～2.99	タミル・ナド アンドラ・プラディシ ハリヤナ マハラシュトラ	2 8.4 5 3 2.8 1 2 1.1 0 2 2.5 8	1 6.5 6 1 2.0 0 7.6 8 8.0 5	1.7 2 2.6 9 2.7 5 2.8 0
ジョワール(ソルガム)				
1.00～1.99	タミル・ナド マディア・プラディシ	1 9.3 5 2 2.0 0	1 8.0 4 1 6.8 9	1.0 7 1.3 0
2.00～2.99		なし		
3.00～3.99	マハラシュトラ アンドラ・プラディシ カルナタカ	3 4.1 2 4 4.5 7 4 5.1 0	1 0.9 0 1 2.0 9 1 1.4 2	3.1 3 3.6 9 3.9 5
とうもろこし				
1.00～1.99	ヒマチャル・プラディシ	3 3.7 4	2 3.5 1	1.4 4
2.00～2.99	ジャム・カシ米尔 アンドラ・プラディシ	2 3.1 6 5 8.0 0	1 0.0 7 2 3.8 8	2.3 0 2.4 3
3.00～3.99		なし		
4.00以上	ビハール ラジャスタン	4 8.0 8 3 2.6 5	1 1.1 3 6.2 4	4.3 2 5.2 3

出典：農業局，経済・統計理事会

(注) キンタルは100kg(米)，112ポンド(英)≒100kg

国の展示栽培と各州の平均収量比較(74頁参照)は，州との収量ポテンシャルはちがうが，きわめて大きな増収のポテンシャルのあることを示している。例えば，米は1.24ないし3.50倍に増収することは十分可能である。同様に，州によるが，小麦生産は現水準の1.5から4.0倍にできる。バジラ(トウジンビエ)については，比率は1.72から2.80と変動している。ジョワール(ソルガム)については，1.07から3.95である。とうもろこしの場合は，ポテンシャルは現水準の1.4から5.23倍である。適期のインプットと必要なインフラストラクチャーに

支えられた効果的普及事業は、確実に年生産容量を少くとも倍にできる。<sup>\*</sup>

紀元2000年の作物生産計画のための予測であるが、Dr. C.H. Shahによる面白い研究がある。Dr. Shahは3つの想定を行った。想定Ⅰはインド農業に見られる傾向にもとづいた。想定Ⅱでは、潜在的灌漑能力が最大まで拡大されるとして予測した。想定Ⅲは、想定Ⅱに、技術改良を重ねた。想定生産量は下表の通りである。

作物群	想定Ⅰ	想定Ⅱ	想定Ⅲ
穀物	175.4	223.0	349.2
豆類	12.1	10.2	20.2
食糧穀物	186.6	233.2	359.4
油料種子	8.6	10.3	13.6
さとうきび	36.3	57.7	57.7
綿 <sup>*</sup>	780.1	9,150.00	29,000.00
ジュート <sup>*</sup>	4,266.00	3,833.00	3,833.00
たばこ	0.64	0.39	0.39

\* 1,000ペイル(1ペイル=180kg)

Dr. C.H. Shahの見積もまた、農業生産増大のために、存在する大きなポテンシャルを示している。

#### 紀元2000年の需給バランス：

国家農業委員会は2000年における農産物の国内需要総量を概算した(種子用、飼料用及び農産物供給見積りの際の消耗を計算後)。需給バランスは次表の通りである。

品目	単位	供給可能性		国内需要	
		高	低	高	低
食糧穀物	百万トン		230.0	225.0	205.0
油	"		9.7	10.2	8.3
砂糖及びグル	"	41.0	32.5	29.7	24.0
綿	百万ペイル	29.13	24.0	17.2	10.4
ジュート及びメスタ	"		16.7	11.8	8.6
たばこ(乾物重)	千トン		692.0	590.0	479.0
牛乳	百万トン		64.4	64.4	49.4
卵	百万個		27882	28513	17419
肉	百万トン		2.10	2.11	1.57
魚	"		8.0	5.5	4.5
工業用木材	"		71.0	64.0	47.0

出典：Report of the National Commission on Agriculture, Part II, P.98.

(註)\* Potential and Actual Farm Yields in India, Directorate of Economic & Statistics, Min of Agriculture & Imigation, New Delhi, May 1979.

† 詳細は、C.H. Shah, A Long Range Perspective for India's Agricultural Production 2000AD, Operations Research Group, Baroda 1975.



見積り生産水準が2000年に達成されれば、農産物供給は穀物及びゲル、綿、ジュート、たばこ及び工業用木材については国内需要を上廻る。従って、90年代には、国内の低い需要見積りにもとづいて、輸出可能な余剰を吸収する海外市場の開発に特段の努力が必要となる。余剰は実質的にはすべての品目に現われてくるので、余剰を吸収するための輸出促進に精力的な努力をしなければならない。

高い需要見積りにもとづく、油の供給は需要に追いつかない恐れがある。供給不足をさげ悪影響を克服するための適切な補足対策が実施されなければならない。

2000年の穀物の需要予測もまた、研究者によって、独立に行われた。低成長、低人口を想定すると、OPERATIONAL RESEARCH GROUP (BORODA)による穀物に対する需要見積りは196百万トン、食料穀粒の余剰はNCAの見積りより大きくなる。高成長/高人口見積りでは238百万トンで、穀物は需要に見合う量に十分に増産しなければならない。目標はC.H. Shahaの想定Ⅲの方向で引上げなければならない。V.M. Rao\*の穀物の需要見積り(これも人口の高成長の推測で)は穀物需要との関係で、供給(NCA見積り)不足を示している。各々の分析から与えられた需要予測の差は、経済成長率及び生産方法の推測結果と人口増加に関する推測によるものである。どの場合にも、導き出される結論は、人口増加は快適な供給を維持するように大幅に抑制されるべきだということである。先に示唆したように、農業生産性の拡大、従って生産の増大については多くの見通しがあるので、人騒がせな見解をとり上げる必要はない。しかし、同時に、人口戦線と同様に、農業生産に関しても新たな努力が必要で自己満足は無用である。

### 穀物量換算の最大潜在生産性

作物の生育と生産性は、土壌、水、養分利用可能性、好適な気温及びほ場における二酸化炭素量にかかっている。作物の長終生産量はまた、雑草、害虫及び病気に対し与えられる保護にもかかっている。1農業年間の総作物産出量は、潜在的な作付面積を決める多毛作の大きさにもかかっている。

入手可能な科学的データの詳細な分析にもとづき、Dr. S.K. Sinha及びDr. M. S. Swaminathanが、国を10の主要土壌型群に別けて、インドでの大量生産ポテンシャルを積算した。分析によると、インドの穀物換算の絶対的最大生産は、年当り4,572百万トンである。これに対し、Buringh等はインド亜大陸について3,200百万トンと計算している。数値の差は、多分次の理由によると思われる。

---

(註) \*V.M. Rao, "Second India's Prospects for Food" — A perspective for policies (Draft)  
Economics Dept., University of Bombay.

- (1) Buringh 等による分析は、グローバルなもので、より広いマクロな規模であった。Sinha と Swaminathan による見積りは、計算はマクロレベルではあるが、国レベルのものである。もし、このような分析が州で、また最終的にはブロックレベルで行われれば、より詳細な見積りが得られるであろう。
- (2) 分析は、土壌帯 1, 2, 3, 4, 9 は、潜在的にはきわめて生産力があり、そのうちのいくらかは、まだ十分利用されていないと言うことを示している。興味あることは北東地方はきわめて潜在的生産力があるということである。

異なる土壌における絶対最大穀物生産生産量

土 壌 帯	ACL	PCA	FSC	FWD	MPGE
1	3 6.4 9	1 0 9.4 7	—	—	1 5 3 6
2	4 0.1 6	6 0.2 4	—	—	1 2 3 5
3	2 4.8 7	3 2.3 3	0.8	—	5 3 0
4	1 7.6 4	3 5.2 8	0.9	—	6 6 9
5	1 0.2 9	1 0.2 9	0.7	0.8	1 1 5
6	2.2 5	2.2 5	0.6	0.8	2 3
7	1.3 9	1.3 9	0.6	0.8	1 3
8	2.3 8	7.1 4	0.7	0.8	2 9
9	7.1 1	2 1.3 3	0.9	—	4 1 3
10	1.0 0	1.0 0	0.6	0.7	6
					4 5 7 2

ACL：実耕作地（ $10^6$  ha）

PCA：作付ポテンシャル面積（ $10^6$  ha）

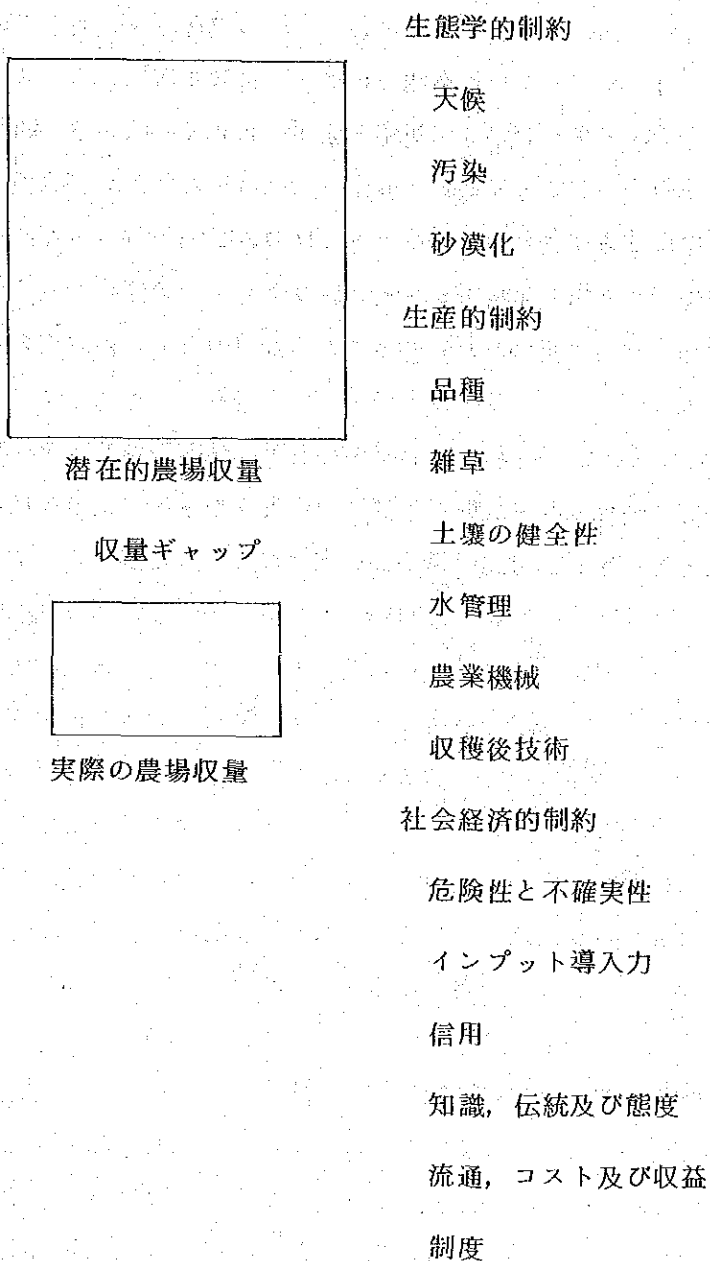
FSC：土壌の質の係数

PWD：灌漑を含む水不足の係数

MPGE：穀物換算，最大生産量<sup>\*\*</sup>（ $10^6$  トン/年）

\*\* 原文は最小となっているが、表題と異なり、また表の性質上最大の誤りと思われる。

- (3) この分析は再び適切な土地と水の利用の必要性を強調している。沖積層は、小麦と米のような穀物、油料種子、豆類の生産に理想的である。一方、ヒマラヤの麓の山地に沿ってひろがる高地土壌（high soils）は主要園芸・養蚕地帯になりうる。土壌帯 2 及び 3 は、さとうきび、ソルガム等の  $C_4$  作物に適しており、一方、海岸及びラテライト土壌はプランテーション作物及びココナツのような多年生油料種子の主要地域として残る。



上記の研究は種々の土壌型の広いグルーピングを基礎としている。利用可能の水の量を詳細に決定するための、保水力、蒸散及び滲透率のデータはきわめて乏しい。マイクロレベルの研究が実施されればこれは果されるだろう。土壌特性と水利用可能性のためのファクターは、詳細な局地的データにもとずいて修正されるべきである。例えば、沖積土壌帯において、相当な面積が塩類濃度またはアルカリ度に影響されている。数種の影響をうけた土壌は現在耕作されていないが、適正な土壌改良と排水調整により開拓可能である。現在の研究は、インドの食糧生産可能性の上限の大体の見当を与えている。内部的矯正のための制約分析（図参照）が、影響を与えているギ

マップの大きさの相対的重要性と同様に別な制約を判別するのに必要となるであろう。前に強調したように、潜在的な最大生産性のデータは、エネルギー転換関係に従って異なる作物の組合せに転換されるべきであろう。こうして、土壌帯Ⅰにおいては、穀物と穀物に50%の油を含む油料種子の両方が作られると、絶対的の最大生産ポテンシャルは約10億トンの穀類と2億6800万トンの油料種子となるだろう。もし、土壌帯Ⅱ及びⅢにおいてさとうきびのみが栽培されると、生産ポテンシャルは、砂糖15%と全乾物重30%と見積って、約8億9千万トンの砂糖となるであろう。土壌帯Ⅰ0は、すべての可耕地が園芸に使われたとすると、約5600万トンの果物の生産可能である。

Sinha と Swaminathan により提示された上記の分析が、わが国の各々の地区及びブロックに対するより詳細なマイクロレベルの研究の刺激となることを希望する。現在のマイクロ分析は、大きな未開発の生産性が存在していることを示し、農業の輝かしい未来に対する希望を与える。

## 5. 農業価格政策

農業価格委員会は1965年1月設立され、政府に農産物の価格政策について、経済の総合的な必要性の展望において、釣合のとれた総合的な価格構造を展開するための意見、及び生産者と消費者の利益を配慮して助言する。委員会は、価格政策と相対的価格構造を勧告する一方で、その権限の枠内で作業し、従って(i) 生産者に、広く国家的要求のリストにある、改良技術の適用と生産パターンの開発の刺戟を与える必要性、(ii) 土地とその他の生産資源の合理的利用を確実にする必要性、(iii) 経済の他の面への価格政策の好ましい影響、特に生活費、給与水準、産業価格構造等を監視している。

各種製品の価格政策の形成に関して、委員会は州政府・中央省庁・他の関係機関と製品の価格、生産、利用可能性、流通に関する問題について意見を引出すための論議を行う。委員会はまた、農業灌漑省が設置した panel of farmers (農業者委員会)との協議を行う。この委員会には、少数の国会議員と各州の農民が選ばれてきている。

製品に対する価格政策に関して委員会は、生産と価格の傾向を含めた日用品の全経済構造の包括的な概観を行う。支持/買入れ価格水準の決定における基本的配慮は、生産コストをカバーし、利益の巾を平均化すべきであるということである。当然の配慮は、雇用水準に対する好ましいインパクトという点にもおかれる。さらに、委員会は、また、競合作物に対する管理価格の水準も考慮する。そこで、作物間価格パリティ—農家がある一定基準期間に持っていたと同じ購買力を保てるように、政府の援助により農家の価格を調整する方法、又はその基準価格の測定が行われる。

委員会は価格政策を勧告する一方、政策の目的の達成を容易にするような価格以外の手段も示唆し、とりわけ、次の事項を強調している。

- 公示価格政策を実施する機関の設立
- 確立技術のなお適用の必要ある地域への普及
- 供給不足となっている作物の生産増強のための適正技術の開発
- 農業生産が相当改良された地域の市場と新市場設立の制限
- 農産物格付けの改善と適正な貯蔵施設の拡張
- 余剰地帯からの農産物の必要に応じた迅速な輸送
- 国内価格安定化をもたらすための緩衝的な備蓄事業
- 国内価格安定のための適度の輸出の活用
- 物品税の調整を含む財政措置
- 農産物加工の適正技術の開発

### ○価格政策形成の基礎データの改良

ここ数年、インドにおける農業生産は上昇傾向を示し、成長率は従来の率をこえている。これは細かく注意深い検討を要するいくつかの事項を前面に浮び上らせた。例えば、利用可能のデータは農業生産コストの上昇を示している。従って、総物価安定の利益のため、農産物価格を管理下に保つために重要な影響のあるインプット価格の合理化、近代的インプットのより効果的な使用を目的とする手段、あるいはまたよりよい中位規模の技術の開発と適用を通じて生産の単位コスト軽減の可能性が拡大される必要がある。

この観点から、取引条件の監視を含む関連事項への委員会の参入が重要となる。

多くの品目において、全インドの生産水準は上昇しているが、ha当りの生産性はなお地方によって大巾に異なっている。例えば、小麦生産は1973-74年の2億1800万トンから1977-78年の3億1300万トンに上昇したが、パンジャブの現在のha当り収量は2,500kg台である。ビハール、マディヤプラデシ、マハラシュトラ、ラジャスタン、ウッタープラデシでは1,500kg以下である。これらの州を合わせると国の小麦作面積の70%になる。この点からみれば、後者の各州は小麦の生産性向上の余地はある。諸州のha当り収量増加を阻害している特定要因を確認し、要因を除去するコストを算定する必要がある。そうすれば諸州の小麦の生産性引上げのポテンシャルは、管理価格と技術のプラスの相互作用によって十分に利用することができる。

農業生産、流通、価格政策の拡大は、相関連する問題を提起する。消費者の利益を保護するために考えられた公的機関の生産者に対する規定価格支持、緩衝的な備蓄事業、公共配給体制網（特に穀物の場合）等の現行制度は、実に有効な目的に役立っている。しかしながら、実際は収穫後と休閑期の調達価格が妥当性を欠いたままになっていて、農民が生産物を貯蔵し、休閑期に出荷させるようにするには、季節間の価格差はあまりにも小さすぎる。結果として、大部分の生産物は収穫時直後に取引され、これが、市場システムを甚だしく圧迫し、不正取引行為の絶滅が困難になっている。市場への集中入荷の季節的リードを分散させるために、公共機関は多数の第1次出荷センターを設けたが、状況は一部緩和されただけである。大穀物市場は、まだ、収穫後の集中入荷で詰ってしまっている。この状態の緊急事項は、公共機関が農産物の機械化洗浄、水分測定（湿度メーター）、加工、及び格付け施設を市場レベルに設置することである。技術的な突破が来る前に、特に穀物生産においては、穀物のサイズが小さく、作付の密度が低いので、農民はこのようなサービスのいくらかを完成する十分な時間があるかも知れない。今日、農民は、農家レベルでこのような操作を完成する能力はない。それは、主たるカリフ作物の収穫後に農産物を出荷し、ラビ作物の苗床を準備する時間がきわめて少いという多毛作と後作物のダイナミックな作付体系に重大な圧迫の生ずる時がきたからである。これは、わが国において生産パターンの変化のため市場機構を総合化する緊急必要性の明らかな例証である。

再び市場効率をさらに改良するための効果的措置がとられる必要がある。貯蔵、輸送、加工及び秩序ある流通の総合的機構の開発と強化によって、物理的ロスをもっと減らし、農産物の栄養的な質を維持できると思われる。このような総合的機構は、農民の義務を保証すること、及び価格政策が割当て・規制的機能を適当に行いうることにより長持ちするであろう。

バランスのとれた総合的な価格構造は、増収技術のある作物では適用でき他の作物では適用できないときには複雑になる。価格政策の役割は豆類や食用油料種子の場合には供給不足がまだ続くであろうし、生産性改良のための適正技術がまだ開発されていないので注意深い検討を要する。さとうきびやたばこのような供給が内需をはるかに超え、限られた輸出可能性しかない産品の場合の役割も同様に重要である。

今や多くの農産物の場合には、供給状態はずっと好調であるが、いくつかの農産物は容易ではないので農業調整過程における相対的価格構造の役割はより大きな意義をもつ。研究ベースは各種関連問題の徹底的評価（appraisal）のために適当に拡大される必要がある。特に委員会は、国内の各地方における農産物の供給の所得弾性値と同様に価格の見積りを与えるような研究を刺戟しつつある。また、所得及び価格弾性値、農産物に対する需要、とグロスの弾性値に関する情報、更にインプットに対する需要と供給の弾性値も作り上げられる必要がある。これらの弾性値の信頼しうる見積りを容易にするために、委員会は勧告のタイミングを種々の農産物の播種期に一致させることを始めた。

1977～78年の間に、委員会はカリフ穀物のトウル、マング、大麦及びグラム、小麦、さとうきび、落花生、大豆、ひまわり種子、なたね種子及びからし、ジュート及び綿に対する価格政策に関する報告及び覚書を提出した。1978～79年にこれらに加えて、委員会は馬れいしょ、ウラッド、たまねぎ、及びヴァージニア種乾燥処理済たばこに対する価格政策に関する報告及び覚書を提出した。1979～80年に、委員会はカリフ穀物、豆類、大麦、グラム、小麦、さとうきび、落花生、大豆及びひまわり種子、なたね種子及びからし、馬れいしょ、綿及びヴァージニア種乾燥処理済たばこに対する価格政策に関する報告を提出した。

## 6. インプットおよびサービス

### 種子生産：

インドの種子産業は、1963年の州所属の全国種子公社(National Seed Corporation)(NSC)の設立によって発展した。これは、食料その他の作物の在来の品種に、生産量の点で明らかに優れている、高収量品種の開発を招来した、1960年代の初期に達成された、育種の飛躍(break-through)の続きであった。

インドの耕作条件に適した最初のとうもろこし交雑種が、1961年一般栽培用に公開され、ソルガム及びトウジンビエの交雑種がこれに続いた。その後間もなく、短稈の稲と小麦の高収量品種の種子が、大規模に売り出された。

高収量品種が、農民の間でますます有名になったので、検定済み種子の需要は急速に上昇し、種子生産業がNSCの指示のもとに形成された。種子生産業の成長をNSCは、生産から、調整、貯蔵、流通、販売促進、普及、教育、品質管理体制の造成、及び種子検査に至るまでのすべての面の世話をした。

検査済み種子の生産計画は、農業省の高収量品種計画の必要に応ずる、高格付種子の、適切な供給を確立するところまで、逐次発展した。この計画の初期においては、NSC自身が、原種の生産(foundation seed)に直接関与していた。後に公社は、州の行政の種子生産と供給計画のギャップを埋めるため検定済み種子の生産をとり上げた。大半の州は今では、インド種子法(Indian Seed Act)にもとづく種子検査を企画する自らの機関を持っている。

### 急速な拡張：

原種及び検定済み種子の生産は、NSCの指導下で州機関及び先進農民の支持をえて急速に拡張された。検定済み種子の生産面積は1963-64年の360haから1968-69年には35,000haに増加した。

今日、NSCは、73,000トン、全生産の約半分というインド最大の優良種子生産者である。種子生産は、ほぼ完全に進歩的で新栽培技術を適用している農民との契約で行われている。

### 国家プロジェクト：

最新のよく改良された品種及び交雑種に対する増加一方の需要に応えるためと、種子取引全体の再編成のため、政府は最近世銀の援助を得て国家種子プロジェクトを開始した。この計画は高収量品種の材料の生産と供給の増大を目的とし、長期の目標は農民の畑から牛車でいける距離内で検定済み種子が手に入るようにすることである。



国家種子計画の下で、NSCは国レベルにおいて重要な役割の首席調整官を任命した。その業務は、州立種子公社の生産計画の指導と他の機関と並んで農業大学及び州立農場を通じた原種生産の調整である。

穀物に加えて、NSCは検定済み野菜種子の生産にも特別の注意を向けている。

州立種子公社と民間に対し、設計、調達及び種子調製プラントの設立についての技術的援助を与えることになっていて、訓練施設がこの産業の従事者に利用できるようにされている。

#### 肥料：

1947年以後の農業生産の増大計画において、化学肥料の重要性が想定された。1961年、第1次年次計画の開始の際に、肥料消費は、たった、窒素56,470トン、燐酸6,600トン、カリ8,027トンであった。

農民に肥料使用を普遍化するために、ほ場試作、組立て展示、及びマスメディア、とくにラジオを通じての教育が導入された。肥料使用の増大は、国立普及組織(National Extension Service (NSC))、集約農業開発計画(the Intensive Agricultural Development Programme (IADP))、及び集約地域農業計画(the Intensive Area Agricultural Programme (IAAP))など戦略的計画の重要要素であった。

肥料使用量の、本当の飛躍は、在来種に比べて、より大量の肥料を要求する稲および小麦の短稈多収品種の導入に伴い、1960年代の半ばにやって来た。結果として、1965-66年と1973-74年の間に、784,000トンから2,83百万トンへ、ほとんど4倍に、使用量が増加した。

#### 価格上昇：

1973-74年には、肥料使用量は2.57万トンに下ったのは、主として国際的石油価格上昇による肥料価格の上昇と不順な気象条件のためである。政府は、1975-76年に289万トンに使用量が増加するような施策をとり、1976-77年は、3.4百万トンへ上昇し、1974-75年より18.2%多い量であった。さらに、1977-78年には428万トンと、全体に25.6%の増大、燐酸について36.5%、カリについて58.5%の増大であった。

現在の平均肥料使用量はちょうど26 kg/haに昇したが、まだ世界水準に比べて非常に低いものである。次期5ヶ年で、灌漑施設が整備されているが、単位当り肥料消費量のまだ低いような地区において、集約的な肥料消費キャンペーンを実施することにより、肥料消費を倍増する努力が行われつつある。肥料の使用は、豆類、油料種子及び天水下条件下に栽培される作物に対し奨励されている。これらの努力はまじめに継続する必要がある。

1944年には、肥料需要は比較的少量であり、その大部分は私企業を通じて取引されていた。

しかし、その年には、国の貿易事業として、中央プールが設けられ、第1次計画（1951-52年）の初年度に、窒素29,000トンの輸入を取扱った。そして、現在、毎年約1400万トンの輸入を取扱っている。

需要増加に伴い、肥料の国内生産も輸入もともに伸びていて、全消費量の33%近くになっている。

肥料は、袋詰め材料の高い包装・輸送・扱い費をはぶくため、バラ積み輸入が増加している。そして、バラ扱いは高速荷下ろしと包装を要するので、多くの主要港に機械化施設が設けられつつある。

国中に公平な肥料配布を行うために、農業省は配給に対する公共的経路の発展を奨励しつつある。現在、輸入肥料の大部分とインド国内産の約半分とが協同組合及び他の公共的機関を通じて配給されている。

重要商品法（the Essential Commodities Act）のもとに、充分な量の肥料が各州に割当てられ、農民が適正価格で入手できるような施策が行われている。

1951年以来「堆肥及び化学肥料に関する常設委員会」が、化学肥料使用の技術的観点について研究を行っている。この作業は各種の化学肥料の生産に対する仕様書を作成することと、政府に肥料資源を開発するように助言することを含んでいる。

#### 補助金：

1947年以来、政府は肥料使用に対し補助を与えている。これらの補助金は、第3次計画の終りまで、国中に与えられていたが、その後、経済的に遅れている直轄領に限定された。

小売所と消費センターの組織網が全国をカバーしており、緩衝用備蓄が600のセンターに設けられている。輸入化学肥料は、鉄道の末端駅に政府負担で配置されている。

輸入・国産肥料の鉄道輸送を考慮して、再編・統合を行った後背地制度と、各工場に対する配合の合理化された地帯が発展している。

小農と限界農民に特別の援助を行うために、種子、農薬とともに配給肥料を買うための短期ローンを政府が供与している。これらのローンの主目的は、経済的に弱いグループに重要なインプットをストックすることである。

肥料の品質管理の維持のために、政府は中央肥料品質管理実験室を、1971-72年にハリヤナ州フェリダバード及び凡ての州に設置した。このプロジェクトは各州の管轄地域内の管理を整えるための行政管理を援助金を通じて強化している。計画の拡大は、26実験室の設立を含んでいる。

### 信用の供与：

短期信用は肥料消費促進に重要な役割を果たし、中央政府は種子と農薬と平行して肥料を購入配付するためのローンを各州に供与している。このローンの主目的は、州行政機構が小農及び限界農民に供給する重要インプットの貯蔵を可能にすることである。

協同組合部門に加えて、インド・ステートバンク（the State Bank of India）と国有化された商業銀行も、この目的の信用を供与している。そして、インド貯蓄銀行（the Reserve Bank of India）は州政府が前貸し保証をするので、公共機関には保証金を免除している。

### 有機質肥料：

政府は、国内の巨大な潜在的肥料資源に十分気付いていて、農業局（Department of Agriculture）は、資源の科学的開発を州政府に対し指導する準備をした。有機質肥料の使用促進のために、包括的な中央政府支援の計画が始められていて、この計画の下に、機械化した堆肥製造工場が創設され、下水及び廃棄物が合理的方法で使用され、ゴバルガスユニットが村落や小さな町に導入されている。

機械化した堆肥製造は、都市とくに廃棄物が有機物に富んでいるところに導入されている。第5次計画の下に35のこのような工場が設置されることになっており、そのうちの24は認可されている。農業省は、各工場のコストの3分の1を支出し、建設及び住宅省は、インフラストラクチャーのコストを支出する。残額は関係地方団体が負担する。

国内で得られる莫大な量の下水汚物を、養分に富んだ肥料に転換するため、250の計画が用意されており、うち210は第5次計画で認可され、農業省はそのコストの3分の1の範囲内で計画を補助する。

### バイオガス製造：

通常のエネルギー源のコストの上昇のために、動物尿尿からの嫌気性醗酵による燃料ガスと有機質肥料の製造がかなりの注目を集めている。第5次計画は、10万ゴバルガスプラントの設置を目標を置き、うち6万はすでに契約済みである。政府はプラントの運用資金の25%まで補助する。下肥を原料とする部落（Community）バイオガスユニットの設置の提案が、検討されている。

製造に鉄を必要とせず、完全に地下に設置される、ジャナタ・バイオガス・プラントの設置の計画が始められた。24のこの種のプラントが、ウッタープラディシのエタワール地区に設置され、81がラジャスタンに建設されつつある。この計画は、より広く国全体の規模で展開すべきものである。

土地なし農業労働者の緑肥生産と堆肥作りに関連する他の計画が実施されている。ブルー・グリーンアルゲー（藍藻）とアゾラのような生物肥料の開発と使用が、将来特別の重点をおかれようとしている。これは、化学肥料、生物肥料、有機生物産物から成り、農民に対する養分供給の総合的システムを組織しようという基本的目的をもつものである。

#### 作物保護：

1943年のベンゴール飢饉、第2次世界大戦後のインド全体の激しい食糧不足の主な原因の1つは、立毛中の稲を襲った病害による不作であり、これはほ場や貯蔵中の各種作物に対する病虫害を防止する必要性を惹起した。

その結果、作物保護計画が最初インドの東部諸州で立てられ逐次他地域に拡げられた。しかし、病虫害の問題はこの1～2年における高収量品種種子、集約栽培、新農業技術の適用とともに重大化し、今日でも農家の収量増大の主要制約因子として確認されている。

1949年のDDTとBHC及び1953年のパラチオンとエンドリンの導入により、1956年には病虫害問題に関する目覚ましい初めてのインパクトを与えたのである。今日では、これらの農薬は病虫害防除の重要なインプットとなっており、1955-60年の2,350トンと1960-61年の8,620トン、1965-66年の14,630トン、1975-76年の56,000トンと技術的規格資材の需要増を見ている。

病虫害からの適切な作物保護対策を農民に与えることによって果された顕著な進歩は、5ヶ年計画中で行われた百万haレベルのカバー面積で理解されよう。第1次計画2400万ha、第2次計画6400万ha、第3次計画1億7200万ha、第4次計画6億500万ha、第5次計画7千万haとなり、第6次計画末期1981-82年の予想されるカバー面積は1億haである。

1978-79年における農薬（pesticides）の需要見込量は65,000トンである。インドは今日、120の型の殺虫剤（pest-killer）を使っており、農業用需要は国産でまかなわれている。45タイプの製造に対して健全な基礎がおかれており、同時に農薬工業は各種病虫害防除器材の需要全体に応じうるように十分設備されている。さらに、ほ場で使用する動力付機材に装備する原動機も国内製産されている。

1968年の殺虫剤法（The Insecticides Act）は輸入、製造、販売、輸送、配布及び殺虫剤の移間及び動物への危険防止の見地から使用その他の規制のために施行された。

北西インドの砂漠帯の25万Kdをカバーする前哨地点網を持ついなご発生予察組織（Docust Warning Organisation）は、詳細で絶えざる監視をいなごの群の発生予察と、防除対策のために行っている。この効果的活動の結果、1962年以降立毛中の作物に加害する大群は出ていない。

また、時折り現われる小群は完全に防除されている。

大規模な各種病害虫の発生予察はほ場及び貯蔵中に農薬による効果的な作物保護活動を行うために不可欠と考えられている。この目的を充すために付属する108の現地観測点をもつ18の調査所を15の州に設置した。

中央及び州機関、農業大学その他の機関は、農薬によらない害虫防除対策、昆虫の農薬抵抗性をなくす方法を開発するための生物農薬による防除を計画している。これは、環境汚染と、天敵の絶滅を防止するものである。天敵の絶滅は、害虫による病害の大発生を引き起すものである。

作物保護資材の効果的使用が、増収のために設計された総合的農場インプットにおける1つの決定的要素であることを認識して、政府は新管理技術、物理的、化学的、生物学的、遺伝的・法令的技術による病害虫防除を達成する大努力をしている。

インド農業研究会議は、国内の被害を受けやすい地方の綿と稲の病害虫防除総合プロジェクトを開始した。作物保護、検疫及び貯蔵中央理事会は、上述した諸計画の主役を演じている。加えて、すべての州及び直轄領の行政府は、自身の技術的及び人的資源的施設をもっており、現在国内の耕地全部をカバーしている防除計画を実施している。

作物保護技術は次第にむづかしく複雑になりつつある。この事実を認識し、作物保護・検疫及び貯蔵中央理事会は、作物保護における最近の進歩を伝えるために、州政府の役人達の、作物保護訓練を始めた。中央作物保護訓練所は、ハイドラバードにあるが、現在UNDP・FAOの援助を得て拡張され、3ヶ月認定コース、10ヶ月資格コース、短期の植物検疫、害虫調査と農薬の残留分析などの数コースが定期的に実施されている。この訓練所は、インドの作物保護関係官だけでなくネパール、バングラデシュ、スリランカ、タイ、インドネシア、イラク、イラン・アフガニスタン等の近隣諸国からの関係官の訓練も行う。

植物検疫は防除の第1線と考えられており、インド政府作物保護・検疫及び貯蔵課事会によって実施されている。現在24の検疫及びくん蒸所が、港、空港及び国境におかれている。

### 機械化農業：

国内各地の広大な荒地を生産可能にするために機械化農業を活用する考え方は、1956年、ラジャスタンのストラガールに12,000haの農場を設置することで実現された。

この先駆的事業の成功は政府が同様のより多くのユニットを設立する可能性について研究するための高級委員会設置を導いた。

数州の政府がこのためのサイトを提供し、委員会はもう1つの州農場をストラガールに近いジェスタールに設置するように勧告し、1964年に実現した。2年後、Jawaharlal Nehru首相の農業経済の活発な部分(Vital sector)において、自給を達成するべき食糧生産を立てる必要があるという指示に応じて、政府は各約4,000haの15農場を作物の優良種子の開発と増殖のため

に設置することを決定した。

農場がハリヤナ、カルナタカ、ケララ、オリッサ、パンジャブの5ヶ所に設置され、中央は農場の管理を引受けるためにインド州農場会社 State Farms Corporation of India Ltd.

(SFCI)の設立を1969年に決定した。

会社の定款は、まず、種子生産、牛、羊、豚及びにわとりの飼育及び、活動に関連する商品の売買の権限を与えているが、活動は、穀物、繊維及びプランテーション作物、油料種子及び野菜の種子生産と荒地の開発及び開墾に集中している。

農場のいくつかの位置する土地は、砂質で不毛、砂質の河床、森林下、山麓、藪におおわれた岩石地、及びアルカリ土の荒地である。1977年6月30日現在のSFCIの所有地は35,420ha、このうち、26,892haは耕作可能、12,134haは未開発である。

#### インプット：

SFCIは農業省を通じ、種子は全国種子公社から肥料は中央プールから入手し、その使用は州によって異なる。受入れ栽培技術体系に従って規制されている。

1974年のカリフ期までに、農場はバラ扱いで種子を直接バラ扱いで消費州に売った。しかし、1974-75のラビ期から、NSCとの協力で検定済原種の生産に切り替えられ、この調整は継続している。

会社は、その農場の灌漑面積を、漏水防止のための水路のライニング、灌漑適用効率の改善のための、土地のレベリングとシェイピング、及び未利用水資源の使用という三つの方法で拡大しようとして望んでいる。

SFCIは農業大学の機械化した農場において適用するための、農場での開発投資についてのコンサルタントサービスを行う。これらの農場は、世銀の援助による国の種子プロジェクトの下で、nucleus seed及び原種の生産に用いられている。

公社は、他の開発途上国へのコンサルタント業務を十分行いうるよう整備されており、種子輸出は、他の諸国における種子開発計画において世銀やFAOのような国際機関をすでに援助している。

#### エンジニアリング：

公社農場における作業は、稲の移植、さとうきび植付、果実及び綿の摘みとり及びゴムのタッピング以外はすべて機械化されている。その本部に、各農場に支部をもつ機械化農業を組織化するための部が設置されている。

機械的装備のための生産兼組立てユニットが、スラトガールの中央州農場に付設されていて、

ディスクハローとかプラウとかの機具を組立てている。

#### 塩類地：

大面積のウサル（塩類又はアルカリ）地が、国内各地に耕作されずにある。それらは、ハリアナ、パンジャブ、ウッタープラディシ各州に分布する。問題はウッタープラディシ州で特に深刻である。

SFCIによって、ウッタープラディシ州のライ・バレイ地区のラルガンジに設置されたウサル開墾農場は、ハリアナ州カルナルにある土壌塩分濃度研究所（Soil Salinity Research Institute）の開発した技術に基き、立派な収穫をあげ成功している。

この農場一ヶ所で、土壌及び地形調査、土地利用及び開墾の計画、地下水及び表面資源の開発、作物生産及び種子調製のノウハウがえられる。

充分訓練されたスタッフ及び機械類を多数配置することにより、SFCIは、大規模なウサル地の開墾を企図するための施設を思うように使用できる。

直轄領政府（Union Government）は、公社にインド東北部のミゾラムのトライバル領域の開墾農場の運営を委託している。農場の総面積は、ロキチエラ及びルシチエラのそれぞれ140haと383haである。

稲、熱帯果樹育苗と並んで、普及組織は部族民の農民に苗やその他の栽培用資材を補助レートで供給すること、園芸、養豚、養鶏の近代技術を普及するサービスを供与している。

#### 灌漑：

自由国家としてインドが直面する最大の挑戦は、その大人口を養うことである。

食糧や繊維の窮先の危機的状況にもかかわらず、この時代の農業の発展は、暗い予測の反し、発展した。穀物生産の目覚ましい飛躍が特に第5次計画においてあり、自給目標は経済活動の活発な領域でほとんど達成された。降雨が1年の中の1～2ヶ月に集中し、地域ごとに大巾に異って不均等に分布をするので灌漑なしでは、この国の大部分の場所では一様な生育は不可能である。これを認識し計画は、農民に確実な灌漑手段を与えるためのセクターに高い優先度を与えた。その結果、インドの各地には今日大小多くの灌漑プロジェクトが点在するようになった。

1951年の計画当初は、全灌漑面積は22,60万haのみであり、うち970万haは表流水の利用をベースとする中～大プロジェクトで供給されたものである。残りは、井戸を含む小規模灌漑計画で灌漑されていた。

第4次計画（1973-74年）の末期までに、100の大規模、500の中規模プロジェクトが実施され、うち25の大規模、355の中規模プロジェクトが完了した。他の計画から生じた利

益と合わせて、この期間に1090万haの灌漑が可能となった。

小規模プロジェクトによって可能灌漑面積は、1060万haで、計画終期の面積は4410万haとなった。1977-78年には可能灌漑面積5200万haをこえようである。また、可能灌漑面積1億1300万haのほぼ46%が全国で推定された。

建設された灌漑施設の規模でいうと、独立以降の達成率は顕著である。しかし、技術的困難と資金不足もあり、初期計画は、予定された灌漑目標を達成しなかった。

第5次計画は、第4次計画で設定した目標の倍以上の580万haの面積を追加するという野心的なもので、小規模灌漑の目標は5百万haであった。プロジェクト実施に当たっての障害を除去し、目標の達成を確かにするために何段階もの手段がとられ、達成のテンポを早めなければならない中核計画の認定と最適利益を収めると思われる作業計画の準備が含まれていた。

中央、州、プロジェクトレベルに各種計画の進捗を監視し、その迅速な実行を妨げている隘路を除去する機関が設立され、河川の水分配に関する州の間の紛争を解決する手段がとられた。中央水委員会(The Central Water Commission)は、分配をより効果的にするために強化され、干魃の起り易い地域の灌漑施設開発に関する調査が企画された。

進行中の主要プロジェクトは中核プロジェクトの促進の目的で定期的に見直しされ、この結果政府は選ばれたプロジェクトに対し州に1,970百万ルピーの先行計画補助を与えた。

#### モニタリング：

初期計画の要求灌漑容量の創出を妨げている1要因として、適切なモニタリングと評価手段が欠けていることが認められた。この障害を除去するために、中央水委員会は中核プロジェクトの進行に関する細かい監視を行うためのモニタリングユニットを設立した。

同様なユニットが州及びプロジェクトレベルに中央と州の間の密接な連絡を確実にし、必要なインプットを与える即時の行動をとるために設置中か、既設されている。

今後20年間に農業生産は倍以上にする必要があり、どう考えてみても耕地面積の増大は非常にむづかしいので、生産増加の大部分はより効率的な土地と水の管理を現存灌漑地域で行うことと新地域に対応する灌漑によって行なわねばならない。これに関連して、国は多くの付加的灌漑ポテンシャルの創出と、現在灌漑システムにおけるより効率的な水利用をとり上げることの二通りの戦略を適用した。第5次計画から始まった受益地域開発計画の進行が灌漑ポテンシャルの効率的利用のための主要手段の1つである。個々の農地に水が到達することを保証するは場水路の建設事業、即ちワラバンディシステムでの、灌漑、夜間灌漑及び適当な排水方法に相当な重点がおかれている。水の使用量の節約の見地から、スプリンクラー灌漑のような近代的灌漑技術も奨励されている。主要灌漑プロジェクトの受益地給水実施計画の作成について州政府を援助するた



めの中央チームも組織された。

しばしば湛水及び過排水の問題を起す現存灌漑システムが相当量の水を浪費することも認められている。灌漑溝・水路・ほ場水路のライニングしてない所から多量の漏水とともに、ほ場内での水の浪費が相当あり地下水位を上昇させている。さらに、灌漑受益地の排水システムも、モンスーンの雨や多量な灌漑水の速やかな排水に不適當であることがしばしばあり、排水停滯を起こしている。配水を含む水管理の現状は多くの改善点を残していたので、更なる規制と浪費の防止がより公平で効率的な配水と同様に、灌漑を通じた利益増大の重要な指標である。

従って、第6次5ヶ年計画では農地と用水量当りの農業生産を改善するために、かなりの重点が、現存灌漑システムの近代化計画の作成と段階的实施におかれている。中央水委員会は現存灌漑システム近代化案の作成に含まれる各局面を総合的に扱ったマニュアルをつくり上げた。モデル近代化プロジェクトとして役立つ国内の特定プロジェクトに関し総合的な近代化案の作成業務を行う4つの特別チームが、中央によって編成された。パンジャブ近代化プロジェクト、ハリアナ近代化プロジェクト、CADプロジェクト、ペリヤール・ヴァイグアイ・プロジェクト等の多数の重要近代化プロジェクトが世銀の援助で実施されている。100年を経た上ガンガ運河近代化をも含む多くの近代化プロジェクトも、実施中（bein the hibeline）である。

過去において、多くの灌漑プロジェクトの進行が、運河網建設上の土地取得等の困難さによって妨げられてきた。土地取得の促進や灌漑計画の実施の結果土地を追われる人々を再定住させるの観点から、委員会が全体の問題に深く立ち入り適切な方策を提示するために設けられた。調査と計画の作成や実施を改善する見地から、州に対し詳細なガイドラインが描かせ提供させた。州政府は灌漑・公共事業部に増加した業務量に合わせた組織の強化、行政手続の能率化、プロジェクトマネージャーに適当なパワーの代表を持ってくることが、監視室（Monitoring Cell）の設置等、を助言した。国内の諸河川のポテンシャルティーの開発、旱魃常習地域の水不足に対応の見地での内面ライニングの研究が実施されつつある。

#### 中央水委員会：

中央水委員会は、水資源開発の實際上すべての問題を取扱う第1の機関である。委員会は技術的精査、計画、設計及び進行中及び新規のプロジェクトの双方に対するコンサルタント業務に重い責任を荷うことを要求されている。

業務を効率的に処理する委員会を装備するために、全組織が再編強化された。これは、技術的検討、プロジェクトアプレイザル及び水文学の見地から新計画の整理の促進に役立つようである。

いくつかの単位が、近代化プロジェクトと水管理改善に関する必要な指導を与えるために形成された。水文学的データの収集もまた、より多くの河川流域をカバーし、将来のプロジェクトの

より強固なデータ基礎を与えるために拡張された。

委員会はまた、プーンの中央及び電力研究所 (Central Water and Power Research Station) 及びデリーの中央土壌及び材料研究所 (Central Soil and Material Research Station) を通じて、国内における研究開発及び工事技術の調整を行っている。これらの研究所は、多数の灌漑及び電力開発に関係する研究、プロジェクトの設計、港湾改良及びその他の工事の問題を取扱う。

#### 旱魃地域：

現存灌漑施設は、地域によって甚だしい不均衡がある。水問題は、将来、乾ばつ常習地域ではさらに悪化しそうである。

迅速且つ適切な、局地的利用可能水資源の開発、水管理の改良技術の適用、及び、これらの地域の地下水及び表面水の組合せ利用による総合開発は、優先的にとり上げられる必要がある。

第5次計画で中央委員会の中に特別ユニットが、旱魃地域における灌漑システム開発の可能性を研究するために創設された。

第1に局地的な地下水と表面水の有効使用により、第2に隣接又は近傍地域の水の余裕のあるところからを移送することを研究する。

#### よりよい結果：

前述の方法をとった結果、灌漑の実績は著しく改善された。第5次計画当初4年間の大・中プロジェクト中、当初目標とした通り407万haの可能灌漑地域が創り出された。この計画下で、15の大プロジェクトと92の中プロジェクトが完成され、この結果多くの他のプロジェクトで、部分的な利益を得はじめている。

灌漑ポテンシャルの成長速度を維持するために、第5次計画では多数の新プロジェクトについて事業が始められた。1951年の計画的成長の最初から1974年の第4次計画の終りまでに、認可された、610の大・中プロジェクトの中、229プロジェクトが、第5次計画において承認され、実施のクリヤーを受けた。完成すれば、約5.8百万haの追加面積の灌漑施設が創出される。

第6次5ヶ年計画は、追加灌漑面積15~17百万haという目標を提案している。単年度(1977-78年)における追加灌漑面積2.6百万haの達成は、増産及び自給の目標達成の促進の面で、インドの農業にとっての吉兆である。

#### 小規模灌漑及び地下水開発：

小規模灌漑は、小プロジェクトによる、すべての地下・表面水の開発を包括する。これは、分

水、貯水及び揚水計画を含む。1970年4月から行われている、従前の財政的基準では、平野部で250万ルピー以下、山地では3百万ルピー以下の表面灌漑計画が小プロジェクトとして扱われていた。1978年4月1日から、これは、面積による基準に置き換えられた。この基準では、小規模灌漑プロジェクトは、可耕受益面積(CCA)2,000haまで、排水及び築堤でコスト20万ルピー以下のものも含まれることになった。さらに、国のある部分では、地下水を満すための浸透タンクに近い場所の水管理の改善工事も、この小規模灌漑プログラムの下で建設された。

この計画下で創出された現在の灌漑ポテンシャルは、各種灌漑プロジェクトで創出された総ポテンシャル5200万haに対し、2700万haとなっている。1973-74会計年度までの小規模灌漑による累積達成面積は、表面水700万ha、地下水1650万haである。

第6次計画で提案された目標は表面水2百万ha、地下水7百万haであるが、最終ポテンシャルは表面水1500ha、地下水4千万haにおかれている。

#### 掘抜き井戸：

1973-74年末の国内で掘られた井戸の数は、670万と推計される。

潜在的開発数は1200万、第6次計画の目標は160万である。

関連した私設掘抜き井戸の数は、現在114万、潜在的開発数4百万、第6次計画120百万である。一方関連公設掘抜き井戸はそれぞれ、2200、1500、243万で、その中、私設1200万、公設2百万が電動ポンプ操作による。

第6次計画の小規模灌漑で提案された投資額は、公的部門(public)は180億万ルピーで、協会部門(institutional)220億万ルピーである。

農村地方の電化は、灌漑ポンプに低廉なエネルギー源を与えて、小規模灌漑開発計画の死命を制する要素である。1974-75年には、18万7千がエネルギー化され、1977-78年には28万と推定され、1978-79年の目標は35万3千である。

小規模灌漑拡大促進のための提案のうち、実施中及び予定中のものは次の通りである。

- 単純で簡便化した手続きによる制度投資の大幅流入。
- 組織化され支援された資金且収の促進。
- アッサム、ビハール、マディヤプラギシ、オリッサ、ウッタープラディシ、ウエストベンゴール等の今後の成長のポテンシャルの比較的大きい地方の地下水開発進度の強化。
- 可能な限りの農村電化の確立。
- 水不足時の灌漑ポンプへの電力の優先的供給の確保。
- 新農業プロジェクトからの供給の予備部分による、農村と都市の電力消費の現在の不均衡の除去。

- 小農が主である地域及び私設の井戸が発達しそうな地域への公共掘抜き井戸 (tube well) の設置とよりよい水管理と使用法の確立。
- 小農及び限界農民に対し現在動力化された井戸のない地域での、動力設置についての補助金の供与。
- 小農及び限界農民の集中地域における、共同 (グループ) 事業、とくに、共同ポンプの操作によるものでもよいが、個人有のボーリングの促進計画への資金の貸付け。
- 地表水プロジェクトの計画、設計及び維持へのより大きな配慮、及び、古くて堆砂が多く堤の破れた貯水池の修復計画の進展。
- 州における表面水及び地下水の利用組織の強化により、計画、設計及び建設の技術水準の改善の面で、より効果的な役割を果しうるようになると思われる。

#### 中央地下水会議：

連邦レベルの小規模な地下水資源に関する調査及び開発事業については、中央地下水会議 (CGWB) が責任をもつ。この会議は、1972年に、農業灌漑省の掘抜き井戸開発機関とインド地理調査所の地下水部門の合併によって設置された。

CGWBは280万平方キロの調査担当総面積のうち144万平方キロの地下水資源の体系的調査と、3,172の試行ボーリングを行った。

地下水収支の見通しに結び付く種々のパラメーターの標準と相関を算出するために、CGWBは国連開発計画や他の国々の機関と協力し、そして自らの計画で国内各地の特定流域におけるいくつかの特別プロジェクトを企画した。

このようなプロジェクト11が採り上げられうち7つは完成し、他は完成間近となっている。同様のプロジェクトが、将来のために計画されつつある。

#### 水及び電力開発コンサルタントサービス

近年インドで行なわれた河谷プロジェクトの開発の長足の進歩は、政府をしてその経験と専門知識を他の技術未発達の開発途上国に役立たせるように促した。それゆえに、水及び電力開発コンサルタントサービス (WAPCOS) が、1969年に水資源の科学的開発に関する専門的助言を与えるために設立された。この機関はこの分野での、先進的国際コンサルタントにまで成長している。

WAPCOSは自らの技術陣を持っているほか、中央水委員会、インド地理調査所、インド地理調査所 (the Survey of India) インド気象部及び中央地下水会議を含む主要な組織及び提携者からの専門家のサービスを自由に得ることができる。

この機関は、世銀、アジア開発銀行、国連開発計画（UNDP）、アラブ経済開発のためのキューラート基金、アフリカ銀行などの国際機関に登録されており、それらのためのプロジェクトを処理している。

1973年、インドの国外コンサルタント業務の大飛躍は、世銀からの借款援助の下にアフガニスタンにおいての指名を確保したときに実現した。より多くの契約が、ビルマ、イラク、ナイジェリア、フィリピン、スリランカ等の国で続いて行われた。

WAPCOSは、組織の構造が弾力的であって、容易に異なる状態に対応できる。ある例では、完全な調査及び設計、建設監督及び灌漑及び農業プロジェクトの運営を含む、turn key basis ターンキーベース（鍵を回せば、すべての設備が稼動する状態で引渡しする方法）でプロジェクトを企画した。

インドのコンサルタント業務は、灌漑、排水及び農業、地下水研究、地表及び地下水面を給源とする、農村及び都市双方の飲料水の供給。のような主要分野で海外から受入れ希望を得ている。

この機関は、現在1500万ドルのコンサルタント業務を受注し、その約50%が灌漑及び農業プロジェクトで、残りが電力プロジェクトである。

世銀はWAPCOSと、長初マハラシュトラ州の灌漑プロジェクト、即ち、ビマ、クリシュナ、クカディ、上部ペンガンが、上部ワルダ、及びワルナにおける6つの大規模灌漑プロジェクトの予測評価で提携した。これらは862,425haの受益面積をもつ12のダム建設を含むものである。

WAPCOSのプロジェクトのうち、海外での提携は、

アフガニスタン

- ： カンバン河を横切る2つの運河をもつ分水施設
- ： ロアールヘルマンド河谷の開発のフィージビリティ調査
- ： サルマ河を横切るロックフィルダムの建設

ビルマ           ： セダヴギ多目的プロジェクト

カンボジア       ： Tools Sapプロジェクト

インドネシア     ： ワンプー洪水調節プロジェクト

イラク            ： 水研究センター、アマラク灌漑プロジェクト

ラオス            ： マク・ナオ揚水灌漑プロジェクト

ネパール         ： ダンガリー地下水開発プロジェクト

フィリピン       ： アグサン・デル・スール灌漑プロジェクト、ミナナオ（ミンダナオ）灌漑調査

スリ・ランカ     ： ウダ・ワラウスプロジェクト

## 研究所：

インド政府水力研究所 (Hydrodynamic Research Station) は、プーン近郊のカダクバスラに在る。1951年に、中央水及び電力研究所が名称変更され、モデル研究、野外調査及び多くの水力発電および河谷プロジェクト、国内のすべての大型、大部中の中間型及び小型港の、前駆型のデータの収集を包括する大巾に拡大された責任をもつようになった。

海浜浸食、暴風波浪、海岸冠水に関する研究、大河川谷における洪水防止の研究及びタービン開発のための船舶水力学の研究等が、この研究所の活動内容である。

化石燃料及び核燃料をもとにした熱プロジェクトの冷却水システム、大型構造物の基礎となる土壌・岩石の動向、および複雑な土木工事の設計を助けるための構造分析等もまた、その所掌に属する。

CWPRS は、他のいくつかの開発途上国におけるプロジェクトの問題解の援助も行う。例えば、1972年、インド政府は、シンガポール港湾局と、20年間の協定を結んだ。この協定にもとづき、港の開発の種々の見方に関連する諸問題を、この研究所にきくことになっている。

## 多くの問題：

研究所は、現在、約230プロジェクト・450以上の問題を取扱っており、350人の技師と科学者を、そのスタッフとしてもっている。研究所はいくつかの連邦の省庁、政府関係機関および公共部門における工業的企画に関する業務もやっている。コンサルタントサービスは、多くの国の経済の重要部門に対し提供されている。

CWPRSは主として水力の研究及びその関連の業務に関係している。その機能は基本的に、水力関係事項に関係しているので、その科学的スタッフはその技師達に対し、補完的、支援的役割を果たしている。

## ESCAPの承認：

1970年、国連が任命した国際調査団が、CWPRSを国連アジア・極東経済委員会、今日、アジア・太平洋経済社会委員会 (ESCAP) として知られている組織のカバーする地域の、水及び電力資源開発に関する問題解決を任しうる機関として選定した。

UNDPからの援助は、CWPRSの発展にとって重要であった。1952年、UNDPは、船舶モデル用の試験槽の設置に寄与し、次いで1953年、構造分析のための、光電実験室の援助が行われた。

キャビテーション研究センター、海岸土木工事及び水力機器使用センター創設への参加、応用土質科学及び流体力学部局、他に2つの計画、即ち、水力構造研究センター及び、水及び電力情

報システム, など, UNDPの一層の援助が検討されつつある。援助の承認は, 流体力学及び文献情報センターについて与えられている。

政府は, 研究所に対するインフラストラクチャーの大部分を供与した。利用者に代って, 研究所が取上げる業務はスポンサー付き研究として分類され, 物質的施設の経費及び特殊問題解決のために必要となる特殊の機器の経費は通常利用者が支払う。

CWPRS運営は, 逐次, 学際的になりつつある。水力学に加えて, 構造土木, 土質力学及び基礎工事, 土木地質学, 沈砂学, 機器使用及び振動測定, および分析は, その研究における重要な役割を演じている。

その施設及び専門知識で, CWPRSは, この分野の研究における先進的センターとなった。オール・イン・ワンの総合機関で, 1つの場所にあり, そのため, 迅速, 効率的サービスがでる。

### 洪水防止:

洪水は, モンスーン期の国内各地年中行事的なものである。洪水は作物, 財産を損壊し, 通信を破壊し, ときには人命及び家畜に重大な損失を与える。洪水は平均で, 8.28万haに影響を与え, うち358万haは作付されている土地である。1953~1978年に, 洪水は年平均27億8900万ルピー相当の被害を与えた。これは, 間接的な通信の断絶とか通常生活の破壊などは含まれない。

洪水被害総面積は約3400万haであるがしかし, このすべてを経済的に保護する可能性はない。役所は被害を受けやすい約27百万haの80%が保護可能という。1978年3月までに保護された地域は998万haで, 保護を必要とする地域の約3分の2では被害が続いている。1978年3月までの20年間に亘り洪水防止のために支出された政府支出は, 64億6800万ルピーになった。

### マスタープラン:

洪水問題は水資源開発及び土地利用と密切に結び付いている。過去の洪水防止活動は, 主として, 堤防構築及び局地的保護工事, 及び貯水池の建設を通じた洪水流の緩和に限られていた。

1954年の国家洪水防止計画の創始以来1978年3月までに行われた防止対策は, 10,700Kmの堤防, 19,000Kmの排水溝, 都市中心保護の250計画, 及び4700村落の洪水面より上への引上げを含んでいる。これらの地上作業に加えて, ほとんど全部の国内主要河川に関し, 洪水予報が導入された。

連邦政府は, 洪水を防止するためのマスタープランの必要を認め, ガンジス河流域の細部計画をつくるためのガンガ, 洪水防止委員会を設けた。ウエストベンゴール州政府は同様に, 西ベン

ガル洪水防止委員会をつくり、アッサム政府はブラーマプトラ河流域のためにブラーマプトラ洪水防止委員会を設けた。

センターは、適用された防止対策の評価と将来の活動へのガイドライン指示のために、ラシュトリア・パール・アヨン（国家洪水委員会）を設立した。洪水防止に対する効果的な国家計画の実施のための経費は約200億ルピーになると思われる。現在の保護供与速度が維持されると、洪水常習地域の大部分の安全保護は今後20～30年で可能となると思われる。

最近、基本政策についての考え方が変化し、洪水防止対策は孤立して考えるべきものではなく、他の水資源の有効利用、全流域開発、土壌保全、植林、河谷の水管理と平行して考えられるべきであるということになった。

ブラーマプトラ流域における洪水防止問題の大きさと複雑さ及び州政府がこのような高経費の対策を財的に支えられないことから、中央政府はブラーマプトラ河会議を調査と必要な水文学的観測の実施、多目的貯水ダムその他の利益も計算に入れた流域全体の複合的な計画の作成実施のため設立することを決定した。

この件に関する法律（bill）が作られ79年3月1日 Rajya Sabhaを通過し、現在 Lok Sabhaによってその採択が検討されている。多目的貯水ダムの実施と並んで、会議は特別の専門知識を要する複雑な洪水防止事業もとり上げようとしている。

1977-78年、1978-79年及び1979-80年の間に、国は洪水、サイクロン、旱魃、落雷等の自然災害の脅威に直面した。

1978-79年の洪水は最近50年間最悪のものであり、アンドラプラデシ、ビハール、ハリヤナ、ヒマチャルプラデシ、ジャム及びカシミル、ケララ、マデイアプラデシ、オリッサ、パンジャブ、ラジャスタン、タミルナド、ウッタープラデシ、ウエストベンゴールの諸州が被害をうけた。今年も、モンスーン到来の遅れと不適切な降雨による厳しい旱魃を受けつつある。中央調査団が被害諸州を訪れ、被害状態の推定及び州の国に対する援助の要請をその場で行った。中央調査団の報告は、救済に関する高級委員会で検討され、高級委員会の勧告を検討の後、大蔵省は自然災害にあった諸州に対し被害地域で諸種の施策を実施するため中央の援助を承認した。



(クロール(1千万)ルピー単位)

災 害	1977-78	1978-79	1979-80	
サイクロン及び龍巻	89.47	27.77	61.22	
洪水及び降雹	60.01	295.60	67.08	
旱 魃	9.62	5.82	139.78	
降雪, 雪崩, 地震その他	0.41	—	2.09	10,0000
計	159.51	329.13	270.17	115

上記とは別に、1977-78年に11万5千トン(7万8千トンの小麦、2万8千トンの米)の穀物が放出され、1978-79年には、被害者への配給のための無償救済として、30万8千トン(20万7千トンの小麦及び10万1千トンの米)が割当てられた。

#### 乾燥地農法：

国内の乾燥地及び天水耕作地域における生産の急速な増大は、非常に重要である。というのは、インドの全耕地面積の約75%は、現在、天水または乾燥地であり、トウジンビエ(Pearl millet)・ソルガムのような粗粒穀物、重要な蛋白質給源である豆類、綿とか油料種子とかの工業原料の大半を含む全穀物生産の約42%だけしか生産しないからである。大巾な気象変動が、乾燥地、天水地では年々起り、灌漑地域では達成されている収穫安定を相殺するという悪影響がある。この変動を縮小し、食糧と繊維の国内需要を充す為に比較的高水準の生産を安定させ、農村部に雇用機会を拡大するためには、大規模の乾燥地農業技術の確立の必要性があると考えられている。この地方の降雨パターンは、3つに分けることができる。即ち、毎年375mm以下の降雨量で、灌漑施設がほとんどないもの；375~125mmの降雨があり、30%以下の灌漑があるもの；及び125mm以上の降雨があるが、30%以下が灌漑地であり、若し灌漑されれば、高い生産性を持つものである。

これらの地方の農耕条件の改善のために、政府は第4次計画(1970-71年)当初から、乾燥地農法の研究と開発に特別の注意を払ってきた。その焦点は、(1) 農地と用水量当りの最大収益を確保するための、効率的な土壌及び水管理操作の集中的研究、(2) 土壌及び水の管理、及び家畜飼養と総合化された作物の管理を考えた上での耕作者への技術移転。

#### パイロット・プロジェクト：

研究の責任は、ニューデリーの、インド農業研究会議にある。技術は、灌漑された乾燥地農業開発総合計画の下で移転されている。この計画では、農業気候帯を異にする12の州で24パイ

ロットプロジェクトが進行中である。

各プロジェクトは、毎年800haの集中した面積をカバーし、流域ベースで行われている。これらのプロジェクトの主たる活動は、改良または交雑種子の供給、勧告された量の肥料、農薬の使用、土壌及び水取得技術の適用及び改良農業機器の配分による水管理である。総合的アプローチの開発及び農民の収入の補うために、家畜飼養と牧草・飼料作物の栽培が奨励されている。乾燥地の農民は一般に貧しく、革新技術の適用を躊躇するので、政府は資金援助や補助金の形で彼等に刺激を与えている。

この計画の特徴は、「展示栽培と指導」である。この計画は弾力的で、各プロジェクトは、個々の地方条件に適した活動計画を作成する。この計画は、現代的な乾燥農耕技術の適用を説いて、作物増収を促した。

#### 二毛作：

種々のプロジェクトにおける展示栽培による革新技術の適用は、収量を50～100%高めることができることを証明した。土壌と水保全是、短期作物栽培と結び付くことによって、残存土壌水分があれば、前には一毛作だったところで二毛作を可能にした。

#### 土壌及び水保全：

土壌と水保全及び開墾計画は、農作物、薪木及飼料作物の生産を増大することと土壌の劣悪化及び水の浪費のチェックすることを狙いとしている。

土地に対する需要が増大しているので、土地の受容力(Capability)及び国家的必要性に応じて、各種の劣悪化した土壌を農業、林業及び草地として開墾・開発によってこの需要に応えることができる。

土壌保全計画は広範囲の土地で、全体的に見れば労働力の稠密所で取り上げられた。従って、これらの計画は完全には雇用されない農村人口に対し、雇用を普遍化し安定した職業の機会を与えている。総計3億3800haの地理上の面積のうち、約1億7500haが、10の土壌保全地域regionに広がっているが、水及び風による侵食、湛水、アルカリ度、塩分濃度、谷の侵食による劣質化、移動耕作の実施による致命的な劣悪化をうけていると推定されている。

高い生産性のある土地でもまた多くの場所で、度重なる洪水と早魃のために悪化することがある。洪水と早魃による荒廃は、それぞれ3400万と2億64万haに及んでいる。これらの災害は、集水域の適切な管理によって緩和する必要がある。

土壌と保全の問題は、流域の気候、地文学的及び社会経済学的条件の相互作用という細かい自然単位により非常に複雑である。利用可能な資源の範囲内において、問題のアセスメント、計画

の立案，遂行は，この相互作用の適切な理解と，多分野の学際的アプローチとが必要となる。土壤保全の計画は，異なる学問分野からの専門的な支援を要する多角的手段へ分化し且つ総合化して進歩した。このアプローチは，問題の受容能力と必要に従った組合せチャンネルシステムと同様に，総合的な土地利用方法のための資源動員に向う独特な企画であった。前に述べた基準の下での計画の実施は，31河谷プロジェクトの集水域中で選ばれた約270の流域で，進行中である。

土壤学，農学，林学及び土木，研究，訓練及び組織施設の分野を含む，土壤及び水分の保全に必要な多分野アプローチの実現は，計画継続期間全体にわたり相当推進された。今日，諸州における種々の水準の約3,500人の訓練され，技術的能力のある人々が野外作業単位，サブディビジョン，ディビジョンとして組織され中央及州セクターの下で実際，種々の土壤保全計画を実施している。

その組織はよく整備され，毎年百万ha以上に及ぶ各種土壤保全対策に対する適応能力をもっている。約2千万haの農地が処理され，毎年4百万トン近い増産に貢献している。一方，新しく処理された面積が，さらに20万トン加わる。このアプローチは，今や全国的とくに天水地方をカバーするために拡大されつつある。そして，小流域は，総合的技術の適用のための開発ブロックの中から選ばれている。

河谷プロジェクトの集水域における土壤保全計画は，われわれの土地資源の肥沃度と生産力の増大の国家的努力の一部を形成する。それは，受益及び集水地域からの生産増強の利益の，永久化，及び，巨費を要する多目的貯水池における沈砂の高率を最小化を目的としている。全インド土壤及び土地利用調査機関は，これらの貯水池の中に流入するシルトの膨大な推積を生ずる小流域の優先順位の詳細を描き識別するための方法論を開発した。この機関は，土壤及び土地資源及び保全の問題点と必要性の迅速なアセスメントのための，地区ベースの標本土壌調査を始めた。このような調査は，農業生産の種々の計画のためにふさわしく，且つ，反応のありそうな地域の選択に非常に役立つ。

中央及び州レベルでの開発計画の立案と実施に必要な土壤と土地資源に関して基本的認識を与えるために，土壤調査機関は500に近い野外班を設けている。

#### アルカリ土壤：

過剰の炭酸塩類を含み，改良対策を必要とするアルカリ土壤を開墾するために，本質的に生産力のある土地の肥沃度の回復を狙いとする特別計画がある。塩類処理後の土地から，最近30～50 quintal (ha) (3～500 kg/ha)の収穫が得られた。アルカリ土壤の多くは，同様に改良され将来，耕作可能になると思われる。

水使用におけるギャップは、主として、政府の放水口上の配水システムの欠如及び灌漑農業に適する土地開発の欠如による。このような地域では、普及施設、インプット及び他の、道路及び市場と、というようなインフラストラクチャー要求がなかったため、創出されたポテンシャルが利用されれば、適度の生産が得られるのであるが、水利用の効率はきわめて低く、且つ、湛水や土壌の塩類濃度をきたしている。

灌漑の低利用に関する政府委員会は、大型及び中型灌漑プロジェクトへの投資から適度の利益を導き出し、また創出された能力とその利用の橋渡しをするための受益地開発（AD）計画の必要性に着目した。

#### 総合的計画：

第5次計画では、総合受益地開発計画が16州の60の灌漑プロジェクトで始められた。その全能力は約1300haである。計画は、受益地開発庁（局）を設立し、灌漑、土壌保全、農業及び協力スタッフの助けと、信用及びサービス組織の支援を得て総合計画を企画することを考えていた。

計画は、40haの農民のブロックをこえて排水システムを開発し、ほ場水路および排水路をつくり、土地の平的化と整形を行い、合わせて、必要な場所では土地所有の統合とは場境界の再編成と灌漑システムの近代化と効率的操作を行うことから成っている。

この計画の他の特色は結合的利用のための地下水開発に適合した作付体系の適用及び灌漑適当な信用を含むインプットの供給の促進及び、普及、訓練及び展示組織の強化、インフラストラクチャー施設の開発及び、加工工業及び市場の設立である。

第5次計画では、1978年末までに38の受益地開発局が約1245万haの総能力を持つ50の選ばれた灌漑プロジェクトのために設置された。1979年末までに、受益地開発局は、総能力約14百万haをもつ62の選ばれた灌漑プロジェクトをカバーする41に増加した。

#### 金融措置：

中央はこの計画に6億6600万ルピーを与え、一方、州は5億5900万ルピーを支出した。世銀その他の国際金融機関はこの計画に対する借款の供与に重大関心をもっている。11プロジェクトが、世銀及び国際開発機関から融資されている。

圃場灌漑水路は、2百万haの面積に供与され、34万2千haに圃場排水路が供与された。一方、圃場整備事業（land leveling and shaping operation）は、1978年3月末までに79万ha完成した。これと並んで、2,687の深い堀抜井戸及び29,611の浅井戸が灌漑水を補充するため選ばれた受益地域に建設された。

道路、市場及び排水路網の建設及び現存灌漑システムの近代化が実施された。

### 焼畑耕作：

焼畑耕作の慣行は、部族民が住んでいる東北地方約3百万haで、広く行われている。この方法は、土地の生産性を逐次低下させ、動植物相の豊かな地域の多くの種を消滅に導く。はげしい侵食は、下流地方にひどい堆砂と洪水を起させると考えられている。これらの災害を緩和し部族民の経済的背景を改善するために、社会経済的向上のための必要なインフラストラクチャーを供与すると同時に、作付制限と有畜農業と組合せた計画的階段工によって取組まれている。

### 峡谷地：

4百万haに近い面積が、激しいガチ及びラビン侵食で劣悪化している。このうち270万haは、ウッタープラディシ、マディアプラディシ、ラジャスタン、グジャラートの5州に広がっている。受益地(ダム)のいくらかを含む生産力のある4~6百万haが、これらのラビンの進行による脅威を受けている。多くの台地(table lands)及び浅い峡谷(ラビン)の大部分は、個人の所有に属する。約157 crore(15億7千万ルピー)相当の、食糧、飼料、薪炭材の生産が、毎年各地の開発を行なわないために失われつつある。中央関係が着手したパイロット計画は、浅いラビンにおける灌漑農業の開発、深い地域においては植林と土木事業による燃料、飼料資源の開発という峡谷流域開発の技術的実行計画を確立した。従って、この計画を、将来の劣悪化を大規模に予防するためだけでなく、各方面から同じように増大しつつある需要に見合うより多くの生産力のある土地を造り出すために、多くの専門的知識が採用された。この国で得られる種々の気候的、地文学的、土地地質学的及び水文学的条件に適した土壌と水保全の種々の総合的手法が開発された。今日、わが国と他の開発途上国との間の交流によって、土壌と水保全、乾燥地農法、開墾及びWater shed delineation 図表及び優先順位識別の方法論及び専門知識を通じて貢献しうる地位に立っている。

### 受益地開発：

国の耕地面積の4分の1だけが灌漑されており、灌漑の可能性のある面積はきわめて限られているので、インド農業にとってもっとも緊要なインプットは水である。すべての利用可能な水を活用し、増大する食糧と繊維の需要に合うように最も有効に使うことがきわめて重要である。

独立以来、大中小の各種プロジェクトを通じて灌漑能力増大の点で大きな進歩があった。しかし、灌漑能力とその使用との間のギャップは3百万haあると見積られている。これは主として、政府の責任が、頭首工や配水システムの維持、洪水口における水の供給、及び水使用量の推定と徴集だけに、最近まで限定されていたことによる。その他のことは農民の主導性と努力に任されていた。

### 迅速な実行：

州政府は、受益地域における農地開発事業の迅速な実行と、事業に対する制度金融の円滑な流れを確実にする幾つかの対策を取り上げた。調査、計画、設計及び実行の現場組織が強化され、受益地開発局は州灌漑部と共に水路のライニング、灌漑水の規制の改善、灌漑水の制御、及び適切な排水路網の建設により古い灌漑システムの漏水軽減を行う近代化の提案を作成することに貢献している。

CAD計画の達成は、最近2ヶ年における新対策の結果著しく改善される。多くの受益地において行われた作物の収穫は、各種作物のha当り収量の増加を示している。潜在灌漑水の利用も総合地域開発（Integrated Area Development）を通じて、多くの選ばれたプロジェクトにおいて十分に増加した。

### 雇用：

この計画はさらに、多数の工事技術者、農業技術者、技能者、及び熟練、未熟練労働者に、国中で雇用を与える効果を生んだ。

受益地で企てられた事業の利益は、将来、農民による総合的農業操作の適用によってより拡大されるであろう。

中央では、農務省の水管理部がこの事業を監督し進捗を監視している。州レベルでは、その責任は農務省又は灌漑省によって逐行されている。責任機関（Authonties）がプロジェクトレベルで、一般に先任官の下に設けられている。