

インド国

ケララ州農業、農村総合開発計画
(ケララ州イドウキ市農業、農村総合開発を改訂)

カーヴェル地区農業用水、水管理システム近代化計画
(フォローアップ調査)

ブータン王国

東部地区農業総合開発計画
(フォローアップ調査)

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成11年7月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

まえがき

1999年6月6日から6月30日まで、約4週間、インド国ケララ州のプロジェクト・ファインディング調査(P/F)と1996年にP/Fを実施したカルナタカ州の案件と1995年にP/Fを実施したブータン国の案件のフォローアップ調査を実施した。

インド国およびブータン国のP/F調査は過去数度にわたって行なった。さらに、両国についてはJICAの開発調査の案件について、調査団長として従事した。

インド国における農業セクターの比重は、工業化の進展を反映して低下傾向にあるものの、GDPの約30%、輸出額の20%を占め、総労働者の約70%が農業従事者である等、極めて重要な役割を分担している。

最初に訪問した地区は、インドの南西端ケララ州に位置し、ケララ州の識字率はインドでも最高の率を示めているが、1戸当たりの農地所有面積1ha以下の極貧農は、全インドの14.87%に対し、ケララ州では48.81%の多数と占めている。米、いもなどの主要作物は生産と需要とは大きな差異があり、将来的にさらにその差は大きくなるので、この対策として、グループ栽培などの対策が考えられているが、多くの問題を抱えている。これに対する対策は緊急に解決すべき問題であると思われる。

次に訪問した地区はインドの南西カルナタカ州に位置し、灌漑農業は比較的発達しており、約77,000haの農地に灌漑を行なっているが、施設は建設以来、1世紀以上を経過し、老朽化が著しく、灌漑効率の低下による生産力の低下を引き起こしている。このため、この受益面積約77,000haの老朽化した灌漑施設の近代化および水管理システムの近代化を図る計画である。

この計画は、すでに当該州政府からインド中央政府(水資源省経由、大蔵省)に要請書が、1997年に水資源省に提出したが、その後、水資源省に止まったままになっているので、その旨、カルナタカ州灌漑省の次官に話したところ、次官がデリーに上京し、要請書の持ち廻りを行ない、大蔵省経由で日本政府に提出するとの確認を得た。

最後に、ブータン国を訪問した。東部地域農業総合開発計画については、1995年にP/Fを実施し、1997年に日本政府に正式に要請されたが、種々の事情で実施は遅れていたが、1999年、改めて正式に要請するとの確認を農業大臣および担当局長から得ることができた。

最後に、今回のP/F調査およびP/Fフォローアップ調査にあたって、ご指導、ご協力を頂いた在インド日本国大使館、JICAインド事務所、JICA/JOCVブータン事務所、インド国政府、ケララ州政府、カルナタカ州政府関係機関、ブータン国政府関係機関、三菱

商事インド事務所、三井物産インド事務所、並びに調査にあたってご協力、ご指導を頂いた方々に対し、深甚なる謝意を表する次第です。

1999年7月

インド国、ブータン国
農業・農村総合開発計画
P/F調査団長
金津 昭治

インド全図



(注：国境はインド政府の主張に基づくもの)

***面積**

328.7万平方キロ（日本の約9倍）で、旧ソ連を除く、ヨーロッパ全域の面積に相当。

***人口**

インドの総人口は、1991年国勢調査で8億4,630万人となっている。



インド国ケララ州農業省の幹部職員



ケララ州中部の水田地帯



ケララ州中部の水田地帯 田植を行なっている



ケララ州中部水田地帯 ポンプで揚水している



ケララ州中部水田地帯 ポンプで揚水している



ケララ州中部水田地帯 水利組合のメンバー



ケララ州のイドキ地区（標高 2,000m）茶つみをしている



ケララ州イドキ地区 茶畑



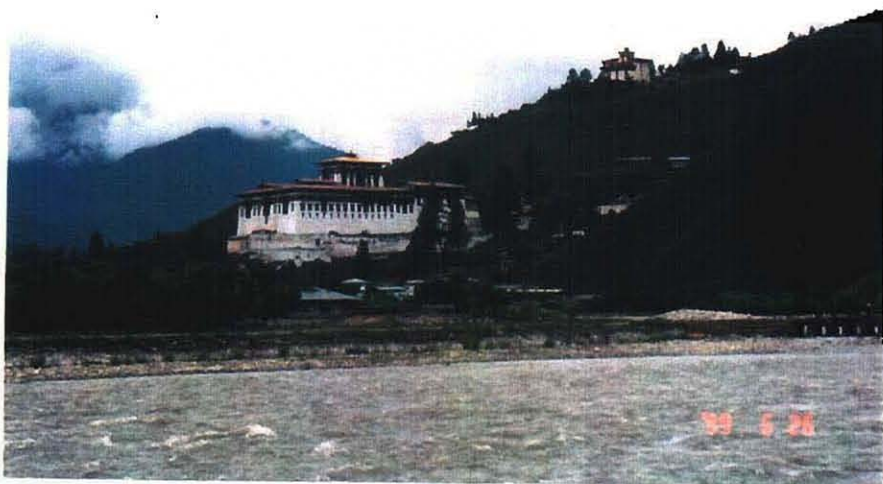
ケララ州調査後、農業省次官との打合せ



カルナタカ州灌漑省次官とフォローアップの進め方についての打合せ



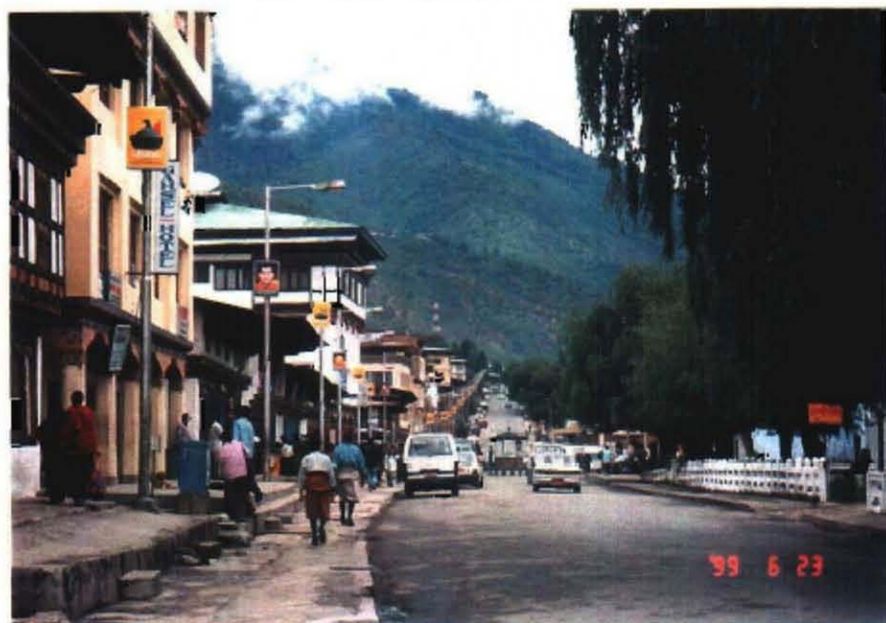
ブータン国 新装なったパロ空港メインビル



ブータン国 パロゾーン



ブータン国 農業大臣に就任したキンザン・ドルジさん



ブータン国の首都ティンブーの町並



ブータン国の首都ティンブーの町並

目 次

まえがき

インド全図

現地写真（インド・ブータン）

ページ

第一部 インド

I. インド国の一般事情	1
I-1 概 要	1
I-1-1 自 然	1
I-1-2 社 会	2
I-1-3 政 治	4
I-1-4 経 済	5
I-1-5 経済協力	6
II. ケララ州農業・農村総合開発計画	10
II-1 背 景	11
II-2 農業開発の現状と問題点	12
II-2-1 概 要	12
II-2-2 農業生産	13
II-2-3 灌漑・排水	13
II-2-4 市場・流通関係	14
II-2-5 研究および普及	14
II-2-6 現状における問題点	14
II-3 計画の概要	15
II-3-1 地域の概況	15
II-3-2 計画調査の基本的な考え方	15
II-3-3 総合所見	17
III. カーヴェリ地区農業用水・水管理システム近代化計画 （フォローアップ調査）	23
III-1 背 景	23
III-2 地区の概要	23
III-3 計画の概要	25
III-4 協力プロジェクトの構想	30
III-5 総合評価	31
III-6 進捗状況および今後の進め方	33

第二部 ブータン

ブータン全図

I. ブータン王国の概要	36
I-1 国の概要	36
I-2 農業の概要	37
I-3 国家開発計画	38
I-4 ブータン農業と RNR 研究開発	39
II. 東部地域農業総合開発計画（フォローアップ調査）	41
II-1 東部地域の概要	41
II-2 東部地域農業総合開発計画調査の基本的な考え方	44
II-3 総合所見	47
II-4 進捗状況および今後の進め方	48

付属資料

- 1) 調査団員の略歴
- 2) 調査期間および日程
- 3) 面談者リスト
- 4) 収集リスト（引用参考文献を含む）
- 5) Terms of References（Draft）
 - ① Terms of Reference for the Master Plan Study on Integrated Agricultural and Rural Development Project in Kerala States, India（Draft）
 - ② Terms of Reference for the Master Plan Study on the Project for Modernization of Irrigation Channels and Water Management System of Cauveri River Basin for Sustainable Agricultural Development in Karnatake, India（Draft）
 - ③ Terms of Reference for the Master Plan Study on the Sustainable Integrated Agricultural Development in the Eastern Region of Bhutan（Draft）

第一部 インド

I. インド国の一般事情

I. インド国の一般事情

I-1 概要

I-1-1 自然

(1) 国土と地形

インド国は、北緯 8 度 4 分から 37 度 6 分、東経 68 度 7 分から 97 度 25 分に位置し、南北最大 3,214km に及ぶ広大な国土を有している。その面積は 3,287,263km² と世界第 7 位、日本の国土面積の約 9 倍を有し、北西にパキスタン、北東にネパール、ブータン、中国、東にバングラデシュ、ミャンマーと国境を接している。国土を形成する地形は、北部の山岳部、中央部の平野部、南部の半島部から成っている。北部の特徴としては、カラコルム山脈、ヒマヤラ山脈、パミール高原、ヒンドークシ地方の世界有数の山岳地帯とその南方斜面より構成されている。中央部は、ガンジス川、ブラマプトラ川を中心とした東側のヒンドスタン平野とインダス川の流域の西側の湿地帯等で構成される広大な沖積層の平原である。南部の半島部分は、デカン高原を中心とし、その東側に 600m 級の東ガーツ山脈、西側に 900~1,200m 級の西ガーツ山脈から成る。北側にはマハナジ川、ナルダバ川の河川が横たわっている。

(2) 気候

インド国の国土は、南北に長く、山岳、高原、平野地帯と分かれ、また、半島部分が海に面しているため、地域によりいろいろな気候の様相を呈している。インド国の気候を全体的に見るとモンスーン気候であり、分類すると以下のような。

12~3 月	涼しく乾燥した冬
3、4~6 月	暑く乾燥した夏
6~9 月	モンスーン期（雨期）
9~12 月	ポスト南西モンスーン期

インド国の気候は年降水量により特徴づけられ、分類を行なうと次のようになる。

800~1,000mm	マドラス地方、南部および北西デカン高原、北部ヒンドスタン平野
1,000~2,000mm	北東高原、中部ヒンドスタン平野
2,000mm 以上	インド西海岸、西ベンガル、アッサム地方

I-1-2 社 会

(1) 人 口

インド国の人口は中国に次いで世界第 2 位であり、また、年平均人口増加率においては中国を上回っている。1950 年以降の人口の推移、男女別の平均寿命、識字率を表 I-1 に示す。人口の推移は独立後、医療の改善により死亡率の低下が急速となり、出生率との格差が広がり、高い増加率が続いている。なお、1980 年から 1990 年までの人口増加率は 2.1% であり、かつ都市部への人口の集中化が年々進んでいる。

また、これら多くの国民は様々な民族、宗教、言語を持ち、さらに独自の社会制度等がからみあい複雑な社会を構成している。

表 I-1 インド国の人口等の推移

年	1950/51	1960/61	1970/71	1980/81	1991	1993	
人口 (百万人)	361.1	442.4	551.3	690.1	844.0	903.2	
平均寿命	男	32.45	41.89	46.40	54.1	57.7	—
	女	31.66	40.55	44.70	54.7	58.7	—
識字率	16.6	24.1	29.5	36.2	52.1	—	

(2) 民 族

インド国における民族は次のとおりである。

- 1) 原始部族 (ドラヴィダ以前の先住民)
- 2) インド・アーリア族
- 3) スキト・ドラヴィダ族
- 4) アーリア・ドラヴィダ族
- 5) モンゴロ・ドラヴィダ族
- 6) ドラヴィダ族
- 7) モンゴロイド族

(3) 言 語

インド国内の言語は、公用語としてインド国憲法により 18 言語が公認されており (1992 年 8 月に従来の 15 言語に 3 言語を追加)、さらに英語を準公用語として認めている。

(4) 宗 教

インドにおける宗教別人口割合を示す。

	<u>1971年</u>	<u>1985年</u>
1) ヒンズー教	82.93%	82.64%
2) イスラム教	10.84	11.35
3) キリスト教	2.59	2.43
4) シーク教	1.95	1.96
5) 仏 教	0.73	0.71
6) ジャイナ教	0.49	0.48
7) その他	0.41	0.42

(5) 都 市

インド国においても、都市部への人口の集中化が進んでおり、特に人口 100 万人以上の巨大都市への人口集中は著しい。インド国の総人口に占める都市人口の割合、つまり都市化率は 1901 年に 10.85%であったが、1951 年に 17.3%となり、現在では約 25%まで上昇している。1991 年のセンサス調査では、人口 100 万人以上の都市は 23 都市あり、今後も増加傾向にある。その主な都市の状況を「表 I-2」に示す。

このような大都市では人口増加に伴ない、都市機能の整備、再開発、近代化等の都市問題を抱えている。

表 I-2 主要都市の人口状況

都 市 名	面積 (km ²)	人 口 (千人)			年平均増加率 (%)		人口密度 (人/ha)
	1981	1971	1981	1991	1961~71	1971~81	1981
カルカッタ	852.2	7,240	9,143	10,916	2.2	2.2	108
ボンベイ	437.7	5,971	8,243	9,910	3.7	3.3	188
デリー	540.8	3,647	5,729	8,375	4.5	4.6	106
マドラス	571.9	3,170	4,289	5,361	5.0	3.1	75
バンガロール	365.7	1,664	2,922	4,087	3.4	5.8	80
アフマダバード	98.5	1,752	2,548	3,298	3.8	3.8	259
ハイデラバード	(N. A)	1,796	2,546	4,280	3.7	3.6	—

(6) 主要経済指標（特記するもの以外は 1997 年度）

- | | |
|----------------|---|
| 1) GDP | 3,598 億ドル（日本の約 12 分の 1） |
| 2) 1 人当たり GDP | 390 ドル（日本の約 97 分 1） |
| 3) 経済成長率 | 5.1%（実質） |
| 4) 登録失業者数 | 約 2,500 万人（失業に関する公式の統計なし） |
| 5) 最低賃金 | 組合の存在しないような特定の職種のみ州別に設定。
ちなみに工場労働者クラス平均賃金 1,600 ルピー／月
程度。 |
| 6) 総輸出額（速報値） | |
| 1 兆 2,629 億ルピー | （宝石類、既製服、綿糸・綿布、米、医薬品、海産物、
機械・部品等） |
| 主要相手国 | ①米国、②イギリス、③日本、④ドイツ、⑤香港 |
| 7) 総輸入額（速報値） | |
| 1 兆 5,155 億ルピー | （石油類、機械類、プロジェクト関連品、真珠・貴石、
有機化学製品等） |
| 主要相手国 | ①米国、②サウジアラビア、③ドイツ、④ベルギー、
⑤クウェート、⑥日本 |
| 8) 外貨準備高 | 約 300 億ドル（1998 年 12 月現在） |
| 9) 通貨 | ルピー（RUPEE）
1 米ドル＝約 42.54 ルピー
1 ルピー＝約 2.8 円（1998 年 12 月現在） |

I-1-3 政 治

(1) 政 治

インド国は 25 州と 7 つの中央政府直轄地からなる連邦国家で、州政府にかなりの自治が認められている。大統領は国会両院と各州下院議員によって選出され、首相は大統領が任命する。

インド国の政体は共和制であり、議会は 2 院制となっている（上院 250 議席、下院 545 議席）。

(2) 外 交

独立時の経緯を背景とするカシミール問題を中心としたパキスタンとの対立、および国境をめぐる中国との対立が従来インドの外交政策に大きな影響を及ぼしてきた要因である。超大国との関係もこれらの要因を背景に紆余曲折を経た。特に 1980 年代に入ってから、米・中・パ間の協力関係に対抗する形でインドはソ連

との協力に依存する一方、非同盟運動の創始国、中心国の 1 つとして、同運動の中で積極的に活動してきた。

1990 年代に入り、冷戦の終結と国内の経済困難の両面の必要から、インドは外交政策の基本的な転換を迫られ、米国を始めとする西側との関係強化、中国との関係改善等に努力した。また、我が国、ASEAN 等アジア外交にも力点を置いた。南西アジアの近隣諸国との関係は、従来、しばしば摩擦を抱えてきたが、前グジュラール政権は 5 項目に基づく善隣外交を通じ、これら諸国との関係改善を指向。

小国からの見返りを求めないこと、領土保全の尊重、国内事項不介入、第 3 国のために自国領土を他国に利用させないこと、直接対話を通ずる紛争の解決、の 5 原則に基づき、グジュラール首相は外相のときから隣国との善隣友好外交を推進した。

しかしながら、1998 年 5 月 11 日、13 日に突如実施された核実験は、これら全てに大きな影響を与えた。我が国や米国はそれぞれ強い経済措置・経済制裁を講じたのみならず、国連安保理、G8、P5 で非難決議が採択され、国際社会から大きな非難の声が挙がった。インド外交は国際社会の中で一時的な後退を余儀なくされた。その後インドは、米国、フランスと対話を開始するなど、日本を含めた主要国との関係正常化に積極的な姿勢を見せている。

I-1-4 経 済

インド国は中国と並び国土、人口ともアジアの大国である。1980 年代におけるインド国の国内総生産は世界第 11 位、また、農業生産額は第 4 位、製造業生産額は第 17 位と世界有数の産業国といえる。また、天然資源にも恵まれている。

しかし、国民の生活となると決して豊かであるとは言えない。これは経済規模に対して人口が多すぎるのが大きな要因である。

インドは独立後長期にわたり旧ソ連と深い経済関係を有してきたが、旧ソ連の崩壊によりバーター貿易が低迷したこと、さらに湾岸戦争を原因に原油価格が高騰、同時に中東への出稼ぎ労働者からの外貨送金が低迷するなど諸因が重なり、1991 年には深刻な外貨危機に陥った。これを契機として、同時期に発足したラオ政権（コングレス）により経済改革路線が採択された。

改革は、①金融・為替政策（ルピーの切り下げ、ルピーの単一為替相場制への移行、銀行活動の自由化）、②財政赤字の削減努力（肥料補助金の削減等）、③産業・貿易に関する規制緩和（外貨の一部自動認可、産業ライセンス制度の廃止、特定業種の民間開放等）、の 3 点を中心に段階的に推進された。

その結果、1991年度に0.8%にまで落ち込んだGDP成長率は、1993年以降の工業生産の回復、農業生産の好調（1987年の干ばつ以来10年連続の良好なモンスーンに恵まれたことが主因）も与って、1994、1995、1996年度には3年連続7%を越える経済成長を達成した。なお、インドが外貨危機に陥った1991年、我が国は緊急支援円借款（総額400億円）を実施し、インドの経済改革路線に対する支援のイニシアティブをとった。

I-1-5 経済協力

南西アジア地域におけるインドの政治上・経済上の重要性、貧困問題等インドが直面する膨大な援助の必要性、インドの市場志向型経済の推進への取り組みを踏まえ、日本はインドに対して円借款を中心として積極的な援助を行なってきた。1995年3月に派遣された政府ベースの経済協力総合調査団等によるインド側との政策対話を踏まえ、対インド援助方針として、次の分野を重点分野として対インド援助を行なっている。

- (1) 経済インフラ整備 : 電力、運輸の整備
- (2) 貧困対策 : 保健・医療、農業・農村開発、人口・エイズ対策、小企業支援に対する協力
- (3) 環境保全 : 公害防止対策、水質改善、水供給、植林、都市環境改善等への協力

日本のインドに対する援助を1996年までの支出純額累計で見ると、インドは日本の2国間ODAの第5位の受取国となっており、また1986年度以降ほぼ一貫してインドにとって日本は最大の2国間ODA供与国となっている。1996年度実績では（合意ベースを、印大蔵省が集計したもの）、2国間援助総額24億1,370万ドルのうち日本からは12億1,340万ドルの2国間援助を行なった。

有償資金協力は、1958年に日本が初の円借款をインドに供与して以来、日本のインドに対する援助の中心となっている。特に、1987年度以降は毎年度約1,000億円きほどの供与を行なっている。従来は、電力を中心とするインフラ案件が中心であったが、近年では、貧困対策、環境案件に対する比率も高まりつつある。

無償資金協力では、保健医療（小児病院、ポリオ一斉接種）、教育（放送大学）、緊急に整備を要するインフラ（デリー市内の「日印友好ニザムディン橋」）等の分野での支援を行なっているほか、草の根無償資金協力により、保健福祉、教育、農村開発等の分野でのNGOの活動を支援している。

技術協力では、交通、電力等の分野での我が国専門家の派遣、インドからの研修生の受け入れ等を行なっているほか、現在「二化性養蚕技術実用化促進計画」および「振興下痢症対策プロジェクト」の2件のプロジェクト方式技術協力を実施している。

1996年度の対印援助額は、円借款供与額 1,327 億 4,600 万円、無償資金協力額 40 億 7,300 万円となっている。また、1997年度は総額 1,327 億 2,500 万円の円借款供与が約束された（出典：インド概況 1999年1月在インド日本国大使館）。

II. ケララ州農業・農村総合開発計画

インド全図



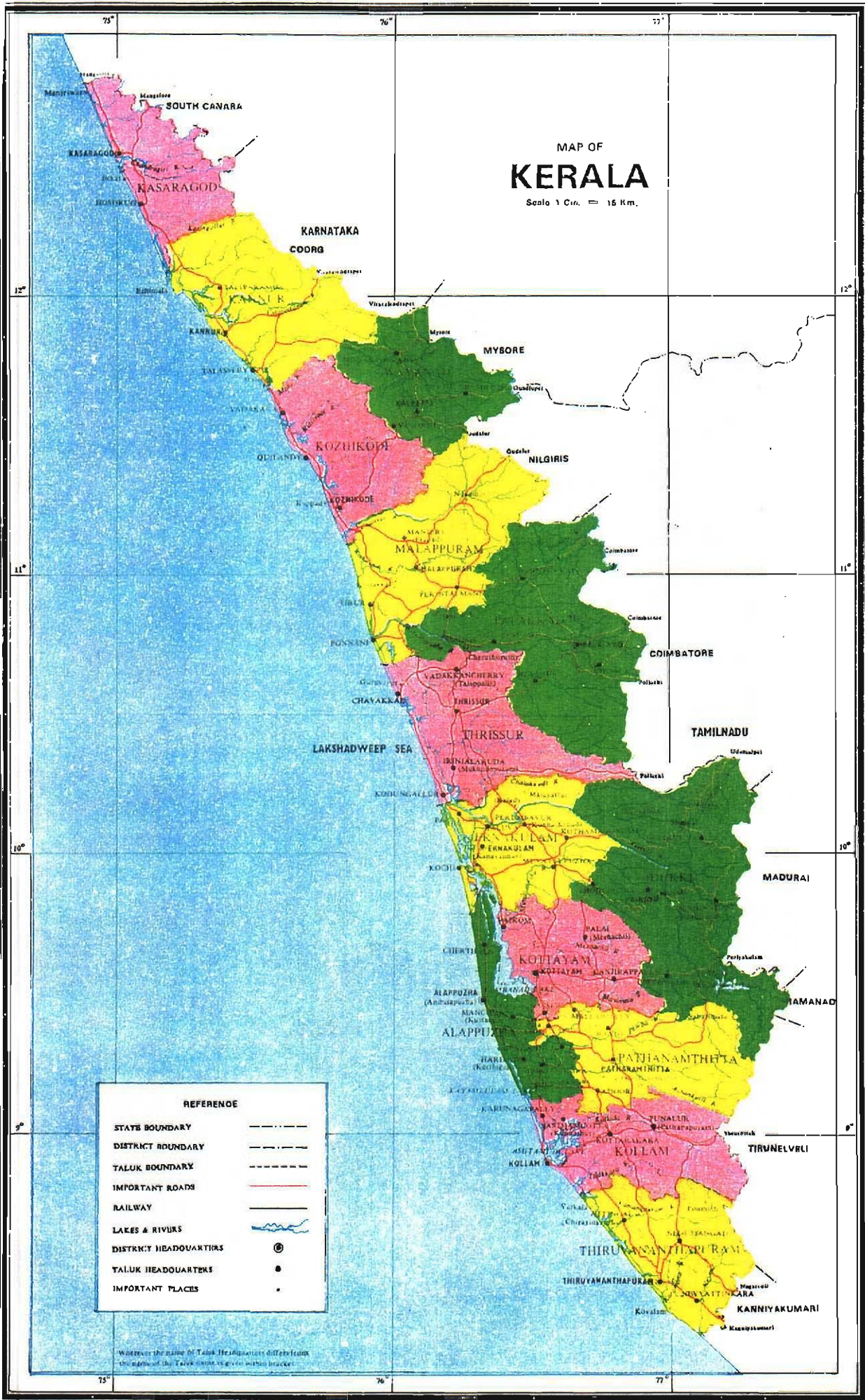
(注：国境はインド政府の主張に基づくもの)

*** 面積**

328.7万平方キロ（日本の約9倍）で、旧ソ連を除く、ヨーロッパ全域の面積に相当。

*** 人口**

インドの総人口は、1991年国勢調査で8億4,630万人となっている。



II. ケララ州農業・農村総合開発計画

(ケララ州・イドウキ市農村・農業総合開発計画を改訂)

II-1 背景

農業はインド国経済の最も重要なセクターで、GNPの40%、労働人口の約70%を占めている。935百万人(1995年現在)の人口のうち、74%は農村に居住している。経済成長率は2.35%を占めている。

過去40年、農業は重要な役割を果たし、増加する人口に対し必要な農産物を確保してきた。穀物の生産は1950~51年の51百万トンから、1990~91年には176.22百万トンに増産した。しかしながら、人口の増加に対応して、1997年および2007年には210百万トンおよび285百万トンの穀物の生産が期待されている。

インド国において、灌漑は農業生産に対し重要な役割を果たしてきた。インド国における年間平均降雨量は1,194mmである。独立以来、灌漑開発は急速になされてきた。1990~91年の末には8,080万haの灌漑が可能となった(中央水委員会発表、1995年現在)。

ケララ州はインド亜大陸の南西端に位置し、東は西ガーツ、西はアラブ海、南はタミルナード州、北はカルナタカ州に接している。

ケララ州の面積は38,864km²、海岸線の延長は590kmで幅は30~130kmである。

ケララ州の経済は、農業に依存し、労働人口の37.79%、平均の1人当たりの収入はRs. 9066、インド全体の1人当たりの収入よりは低い値を示している。

農業の国内生産は、1991~92年では36.43%、1996~97年では31.36%と下降している。

ケララ州には、西ガーツを水源とする44の河川があり、河川からの年間流出量は70,323百万m³と算定されている。

ケララ州は、南西モンスーンと北東モンスーンによる降雨の恩恵をうけている。南西モンスーンは、5月末あるいは6月始めから9月までに及ぶ。北東モンスーンは、10月の中旬に始まり、11月まで続く。平均年間雨量は、3,107mm、最高は5,883mm(Ernakulam District)、最少は651mm(Idukki District)が記録されている。

ケララ州は次の5つの農業生態系に分類される。

表 II - 1 AGRO - CLIMATIC ZONES

Zones	Specialities / Sub Zones	Districts
Northern Zone	Narrow Strip with an area of 10.57 lakh ha. Divided into Low Land, Mid Land, High Land and High ranges.	Kasaragod, Kannur, Kozhikode, Malappuram
Central Zone	Occupies 7.434 lakh ha. Immense potentialities for horticultural Crops. The tract is also ideal for rice based farming system.	Palakkad, Trissur and Ernakulam
South Zone	Area of the tract is 7.22 lakh ha. Rice is the major crop with wet land. Topographical features and climatic conditions are common for all the situations.	Thiruvananthapuram Kollam, pathanamthitta and Kottayam
High Attitude Zones	Total area is 9.17 lakh ha. with different geographical regions. The elevation in Idukki District ranges more than 2,000m above MSL.	Waynad, Idukki, Certain areas of Palakkad, Pathanamthitta, Kollam Thiruvananthapuram
Special Zone of Problem area	Lies on the coastal line of the State Covering an area of 4.3 lakh ha. Seven rivers flow through the Zone. Divided into 4 geographical tracts, such as Onattukara, Kuttanad, Pokkali and Kole lands. There is no forest areas and net area sown is above 3 lakh ha.	From Kollam to Malappuram District

註 1 Lakh ha = 100,000 ha

II-2 農業開発の現状と問題点

II-2-1 概要

ケララ州は、14の District、61の Taluks、1,452の Village からなり、ケララ州は多様な地形および農業生態系を有している。最も標高の高い地点から、海面まで 2,694m の標高差がある。標高から分類すると次のとおりである。

表 II - 2 PHYSICAL FEATURES

Regions	Specialities	Crops grown
High Ranges	Mountainous land with elevation ranging from 750 - 2,500m as above MSL along with high ranges. Most area is reserve forests. (1.94 lakh ha.)	Tea, Coffee, Rubber Cardamom
High land	Elevation ranging from 75 - 750m above MSL, (16.71 lakh ha.), located of the foot with of Western Ghats. Contains high content of organic matter.	Tea, Coffee, Rubber Pepper, Cardamom
Mid land	Ranges from 7.5 - 75.0m above MSL. Covering 16.23 lakh ha. Unulating terrain with rivers, small hills and valleys. Annual and perennial Crops.	Rice, Coconut, Tapioca, Banana, Sugercane, Pepper, Ginger, Arecanut, Cashew and Rubber
Low Land	Strips of land running along the coast bordering the Arabian Sea with a coat line of 590km. with an elevation less them 7.5m above sea level. Characterized by back waters. Land is subjected to salinity intrusion.	Rice, Coconut

ケララ州の全作付面積は 3,067 千 ha で耕作面積は 2,264 千 ha (州面積の 58.29%) 作付率は 135% に止っている。

II-2-2 農業生産

米と豆類が主なる穀物である。塊茎（いも類）およびスパイスもまた重要な作物である。その他、果実、ココナツ、野菜、ゴム、コーヒー、茶、カルダモンも生産されている。

米は、この州の最も主要な作物である。現在、米は作付面積 431,000ha、871,000 トン生産されている。2001 年に必要な米は 4,731,000 トンで、需要と供給には大きな差異がある。米増産の第 8 次 5 ヶ年計画の柱としてグループ栽培が考えられている。例えば、グループによる共同苗圃、雑草および病虫害対策、土壌改良、機械化等の共同作業である。さらに、灌漑に必要な電気代を無料にすることも考えられている。

塊茎（いも類）は、20,200ha の耕地に 14,000 トンの生産をしている。2001 年には 730,000 トンを必要としている。

ココナツは、ケララ州において最も重要な作物である。ケララ州の 500 万人の人口はこの作物に依存している。ココナツは、ケララ農業および農民の心ともいわれている。

ココナツ畑は、914,000ha から 1,005,000ha に増加した。

II-2-3 灌漑・排水

カラダア（Kallada）灌漑計画はケララ州における最大の灌漑計画である。

この計画の主要構造物は Kollam Dist のパラバル（Parappal）地点でカラダア河を締め切ったコンクリートダムである。ダムの貯水量は 487 百万 m³ で有効貯水量が 380 百万 m³ である。

その他、灌漑計画は Kuttiadi、Meenkara などがある。このうち、直接に訪問したのは Thrissur 地区の Kole Development Project である。この計画は 11,000ha の水田に対する灌漑計画である。

ケララ州は毎年、洪水による作物の被害を生じている。海岸の浸食も毎年、モンスーンの季節に生じ、作物に大きな被害を与えている。このため、州政府は作物の被害に対し、農作物の被害保険を制度化した。

II-2-4 市場・流通関係

ケララ州において、農産物の市場は重要な役割を演じている。市場についての法律は制定されていないが、ケララ州の農業にとって組織化された市場は必要である。農産物の市場化や加工には多くの組織が関与している。また、ケララ州においては、農業市場開発計画が実施されている。この計画の目的は都市部と農村部に各々 3ヶ所の農産物の卸し売り市場を設立することである。

II-2-5 研究および普及

研究の分野では、ケララ農業大学（KAU）が農業およびその関連の分野の教育を担当している。5つの地域研究所は国立の農業研究所と連携して、地域の問題の解決のために研究している。すでに 53 の米の品種が新たに作られ、その他、高品種の野菜、いも類、スパイス、商品作物が作り出されている。

KAU は農業関係の技術職員に対する研修も行なっている。ケララ州農業省は、種々の農業開発のプログラムの策定、実施、普及活動を行なっている。圃場情報局（FIB）は 1969 年に設立され、ケララ州の普及および開発の活動状況を農民に知らせる活動を実施している。

農民の訓練に対しては、5つの地域農民訓練センター（RATTCs）が設立され、農民やその後継者に対し、訓練を行なっている。

II-2-6 現状における問題点

ケララ州農業省は、ケララ州農業の問題点および将来のプログラムについて次のように述べている。

問題点

(1) 大多数の農民は小規模の農地しか保有していない。

1人当たり 土地面積 0.13ha

1人当たり 耕地面積 0.10ha

1ha 以下の極貧農家は、全インドでは 14.87% に対し、ケララ州は 48.81% にも及んでいる。

(2) 有機物資源の減少および土壌浸食による表層土壌の減少が著しい。

- (3) 農地を保有し、持続可能な生態系を維持するための科学的かつ計画的な作付計画が十分になされていない。
- (4) 作物および家畜に対する疫病が増加している。
- (5) データベースの不足
- (6) 農作物価格の変動およびこれに対する対策が十分でない。
- (7) 投資が低いレベルにある。
- (8) 農民の貯蓄量が低下している。
- (9) 食糧および飼料が不足している。

将来のプログラム

将来の農業開発に対する戦略は一定の土地から最大の収益をあげることである。究極の目的は小農および極貧農の収入のベースを強化することでそのためには雇用の機会を増やすことと、生産性の向上と経費の節減である。としているが、実施可能な具体的な対策は十分であるとは思われない。

II-3 計画の概要

II-3-1 地域の概況

地域の概況については、II-1 および II-2 において述べているので、ここでは省略する。

II-3-2 計画調査の基本的な考え方

現在の農業農村開発の問題点を整理し、将来に向けた対策を考える場合、農業全般にわたるマスタープランを策定することは極めて緊急の課題である。その対策としては次のことが考えられる。

- 1) 灌漑排水、洪水および土壌侵食防御施設の新設・更新、灌漑排水システムの合理化、近代的な水管理組合の再構築
- 2) 合理的な土地利用計画の策定
- 3) 効率の良い農業市場システムの近代化
- 4) 農業支援システムの再構築
- 5) 小規模私有農家に対する農業資金システムの改善
- 6) 農業研究および普及組織の再構築

(1) 目的

この調査の目的は次のように考えられる

- 1) この地域における持続可能な農産物の生産強化のための総合的な農業農村総合開発計画の基本的な開発計画を策定し、インド国ケララ州側と協力して、開発計画の中に含まれる種々のプロジェクトの優先順位付けを行ない、最優先プロジェクトの中からパイロットプロジェクトを選定する。
- 2) 選定された優先プロジェクトについて、フィージビリティレベルの調査を実施し、技術的、経済的、財務的可能性を明らかにし、すべての点で良好なものをパイロットプロジェクトとする。
- 3) 調査の過程において、カウンターパートに対し、技術移転を行なう。

(2) 調査の対象地域

ケララ州区約 38,000km²を対象とする。

(3) マスタープラン調査

調査は Phase I および Phase II からなる。

1) マスタープラン調査 (Phase I)

この調査は調査地域の現況およびこの地域の開発を阻害している問題に対し、ケララ州農業省および関係省庁と協力して実施可能な具体的な対策を作成し、農業農村開発のマスタープランを策定する。マスタープランの中の個々のプロジェクトの優先順位付けを行ない、優先プロジェクトの中からパイロットプロジェクトを選定する。

このために、データ、情報をできるだけ収集し、分析を行なうとともに、既存の開発計画をレビューし、問題点の解析およびその対策を作成する。その際、地域的条件別（生態系、気候、地形、標高など）および小セクター別（営農、畜産、普及、加工処理、マーケット、農業研究組織、農民組織、灌漑排水、洪水対策、土壌保全、農道、給水など）に問題点を整理、分析を行ない、実施可能な具体的なプロジェクトを策定する。優先順位付けの基準はできるだけ客観的に設定する。速効性、効果的であり、ケララ州全土のモデルになりうるものから選ぶことが必要である。

2) フィージビリティ調査 (Phase II)

1) の手順をふんで選定されたパイロットプロジェクトに対し、フィージビリティ・レベルの調査を実施する。この調査中、併行して次のような試験施設

を設置する。この試験施設を設置することにより、具体的な施設を見せることにより、ケララ州政府職員および関係農民を啓蒙することにも役立つこととなる。

- ・ ふん尿を燃料として利用する試験施設、太陽エネルギーを利用してポンプ、農産物処理、加工などのための試験施設

(詳細は添付資料の Terms of Reference for the Master Plan Study on Integrated Agricultural and Rural Development in Kerla State, India を参照されたい。)

II-3-3 総合所見

農業生産体制の再構築にとって最も重要と思われる点は、50%にのぼる極貧農（保有面積 1ha 以下）にできるだけ雇用の機会を多くし、市場経済の中で如何にして自立していくかである。今までの体制の中で経営意識の薄かった農家の意識を変えていくという問題も重要なファクターであるが、基本的には持続可能となるような農業生産整備が必要と考えられる。灌漑排水農業に必要な基幹施設はある程度存在するが、維持管理が不十分なため、利用効率はかなり低下している。これらの施設を更新し、有効に利用し、新たに構築する農業生産体制に組み込むことは緊急的課題である。生産体制の再構築には、ハードの分野として、ポンプ場、幹線灌漑排水施設以下末端に至る灌漑排水施設の整備、道路、土壌保全、ソフトの分野としては、集荷場、貯蔵・加工施設、農業研究組織の再構築、農民意識の改革、農業組合のおよび水管理組織の再組織化、流通機構等改善すべき点は多々あるが、農業開発を促進する上でここにあげたマスタープラン調査を行なうことは極めて重要と考えられる。

〈技術的可能性〉

個々の技術については高い水準にあると考えられるが、今後、マスタープランのような全体計画を立てる上で外国の技術協力が必要となってくると考えられる。基本的な建設技術、管理技術および研究の蓄積はかなりあるように感じられた。カウンタパートとしての相手国政府技術者の技術力に関してはプロジェクト遂行上、全く問題ない。

〈社会・経済的可能性〉

ケララ州の農業部門は厳しい自然環境にあるが、伝統的な重要な生産部門で純生産で全部門の 34% および労働人口の 38% を占め、生産は停滞、むしろ、穀物の生産は減退している。穀物自給率を向上させるためには、穀物栽培に適している地域に灌漑排水施設、洪水防止施設、土壌浸食防止施設の整備、農業支援体制の整備、極貧農民に雇用の機会を与える政策を促進することは主要穀物の増産を可能にするためには極めて緊急の課題で、ケララ州農業にとって非常に大きな効果が期待される。

〈現地政府〉

当プロジェクトの担当の農業省はケララ州政府内でも最も強力な組織の一つである。農業生産体制の改善は市場経済を活性化する上で極めて重要で、国家経済の安定には必須の課題である。この課題解決のための政府の意欲は極めて高い。また、農民の意識も漸次高くなってきているようである。

表 II - 3 AREA, PRODUCTION AND PRODUCTIVITY OF PRINCIPAL CROPS

Sl. No	Crop	Area (ha)			Production (tonnes)			Productivity (kg/ha)		
		1991 - 92 Base year	1995 - 96	1996 - 97*	1991 - 92 Base year	1995 - 96	1996 - 97*	1991 - 92 Base year	1995 - 96	1996 - 97
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Rice	541,327	471,150	430,826	1,060,350	953,026	871,361	1,959	2,023	2,023
2.	Jower	5,152	5,454	4,260	2,623	2,776	2,279	509	509	535
3.	Ragi	1,635	2,025	1,682	1,323	1,638	1,320	809	809	785
4.	Other Millets	1,936	3,173	2,662	1,505	2,463	2,138	777	776	803
5.	Pulses	22,921	20,990	20,207	16,185	15,014	14,356	706	715	710
6.	Sugar cane	6,237	5,623	5,944	42,822	28,313	54,808	6,866	5,035	9,221
7.	Pepper	178,126	191,596	172,599	50,309	68,569	53,774	282	358	312
8.	Chillies	531	495	636	526	495	649	991	1,000	1,020
9.	Ginger	15,400	12,925	13,926	45,403	46,455	52,614	3,265	3,594	3,778
10.	Turmeric	2,738	3,968	3,757	5,662	9,559	8,413	1,910	2,409	2,239
11.	Cardamom	43,670	44,248	43,043	3,450	5,380	4,736	79	122	110
12.	Areca nut (Million nuts)	63,437	70,899	72,799	13,116	17,429	15,464	206,756	229,999	212,420
13.	Banana	22,602	26,267	25,723	303,620	362,919	378,668	13,410	13,817	13,946
14.	Other Plantain	42,467	46,594	46,386	211,186	229,493	231,967	4,552	4,925	5,001
15.	Cashewnut	112,059	103,284	100,497	104,601	82,759	78,439	933	801	781
16.	Tapioca	141,881	113,598	142,032	2,657,865	2,500,113	2,588,306	18,733	22,008	18,223
17.	Sweet Potato	2,457	1,798	2,084	19,951	21,775	15,977	5,120	12,111	7,667
18.	Ground Nut	14,041	12,994	14,312	10,436	9,663	9,877	743	744	690
19.	Sesamum	9,006	6,255	5,261	1,986	2,131	1,444	221	341	274
20.	Coconut	863,061	914,370	1,005,459	4,641	5,155	5,759	5,377	5,638	5,728
21.	Cotton	11,922	10,661	12,289	19,242	17,206	20,214	1,614	1,614	1,645
22.	Tabacco	204	152	208	382	285	479	1,873	1,875	2,303
23.	Coffee	84,016	82,348	82,348	30,960	45,000	43,890	369	546	661
24.	Tea	34,708	36,775	36,871	66,803	64,801	62,593	1,925	1,762	1,698
25.	Rubber	425,768	448,988	449,952	343,109	474,555	514,500	806	1,056	1,143

Source: Economic Review 1997

表 II - 4 (1) **KERALA AT A GLANCE**

Location : North Latitude Between 8° - 18' and 12° - 48'

East Longitude Between 74° - 52' and 77° - 22'

Area	---	38,863 sq.km.
Percentage of Area to the area of Indian union	---	1.18
Length of Coastal Line	---	580 KM
Highest Pead	---	Anamudi (2,694 metres)
Rivers		
West flowing	---	41 Nos
East flowing	---	3 Nos
Districts	---	14 Nos
Taluks	---	63 Nos
Revenue Village	---	1,452 Nos
Panchayat	---	990 Nos
Corporations	---	3 Nos
Municipalities	---	55 Nos
M.L. As Elected	---	140 Nos
Nominated	---	1 N o
M.Ps Lok Sabha	---	20 Nos
Rajya Sabha	---	9 Nos
Community Development Blocks	---	152 Nos
Average Annual Rainfall	---	3,050 mm.
Per capita land	---	0.13 ha.
Per capita cultivated land	---	0.10 ha.
Per capita production food grain	---	37 kg/annum
Population 1991 Census		
Total population (lakhs)	---	290.99
Male population (lakhs)	---	142.9
Female population (lakhs)	---	148.10
Density per sq. k.m.	---	749
Sex ratio (Females per 1,000 males)	---	1,036
Literacy (%)	---	90
Male Literacy (%)	---	94
Female Literacy (%)	---	86
Rural population (lakhs)	---	214.18
Urban population (lakhs)	---	76.80
Increase of population (%)	---	13.88
Production of Milk and Egg		
Production of Milk (1996-97)	---	22.58 lakh tonnes
Production of Egg (1996-97)	---	2,024 million nos.

表 II - 4 (2)

Livestock Population (1996 Livestock Census)

Cattle	---	3,396,335
Buffaloes	---	165,125
Goat	---	1,860,501
Pig	---	142,784
Sheep	---	6,058
Fowls	---	25,646,462
Duck	---	1,187,454
Other Poultry	---	112,175
Rabbit	---	82,415

Land Use (1996-97)

Area in Hectares

Total Geographical Area	---	3,885,497
Forests	---	1,081,509
Land put to non-Agri. use	---	317,871
Barren and uncultivable land	---	40,989
Permanent and other grazing land	---	931
Land under miscellaneous tree crops	---	23,176
Fallow other than current fallow	---	29,342
Current fallow	---	55,532
Cultivable waste	---	67,413

Co-operative Sector (1996-97)

No. of Co-operative Societies	---	11,032
No. of District Co-operative Banks	---	14
No. of Agri. Credit Societies	---	1,554
No. of Primary Co-operative Agricultural and Rural Development Banks	---	44
No. of Primary Co-op. Marketing Societies	---	426

Major Crops

**Area ('000 ha)
(1996-97)**

**Production('000 tonnes)
(1996-97)**

Rice	430.83	871.34
Tapioca	120.38	2,691.12
Banana & Other plantain	78.08	742.54
Coconut	901.10	5,274 (million nuts)
Arecanut	76.07	17,175 (million nuts)
Pepper	182.89	56.55
Rubber	448.99 *	474.56 *
Ginger	13.20	46.37
Cardamom	44.25 *	5.38 *
Tea	34.61 *	64.80 *
Coffee	82.35 *	45.00 *
Cocoa	8.41	3.54

(Provisional)

*1995-96 Figures.

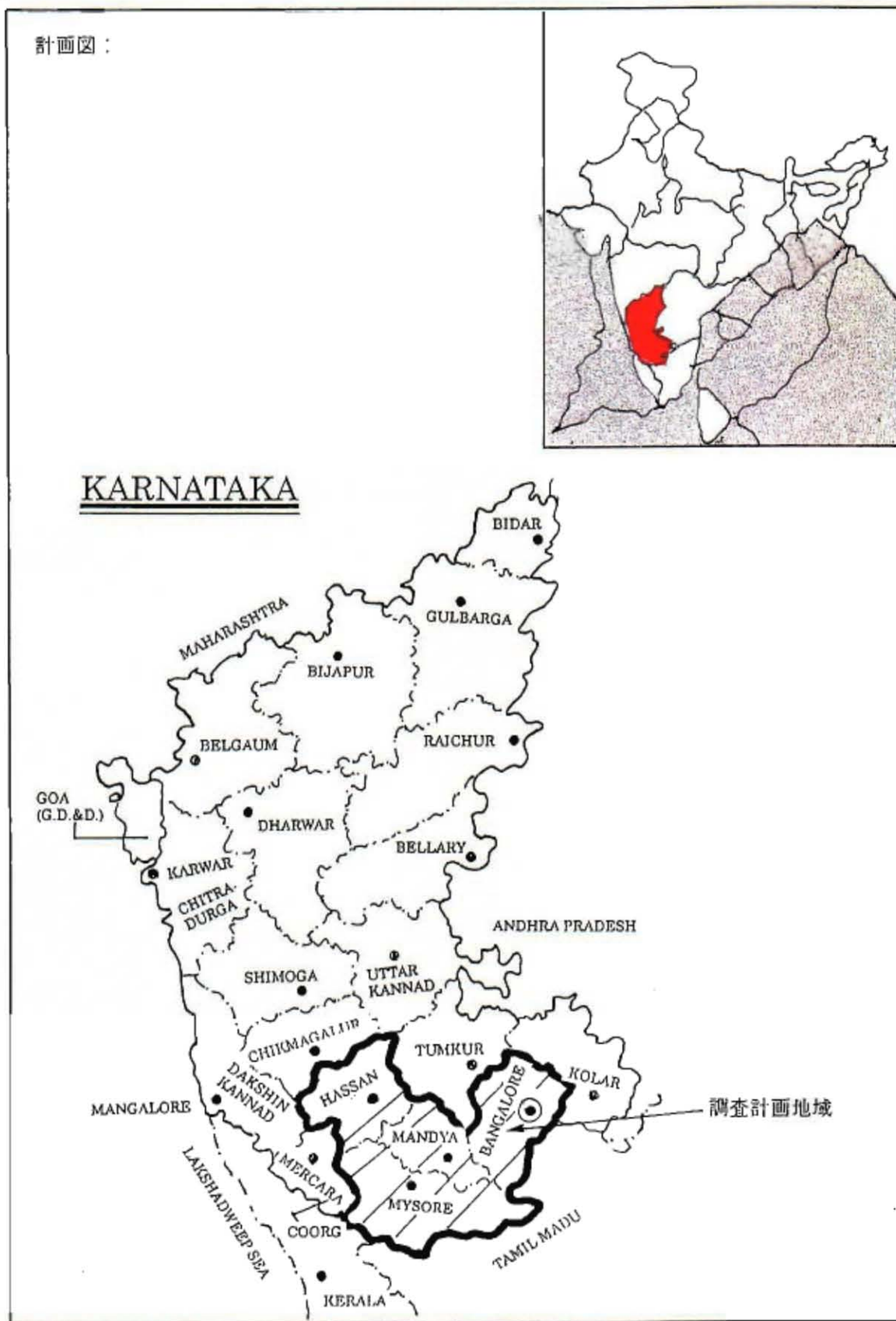
FARM GUIDE, 1999

FARM INFORMATION

BUREAU, GOVERNMENT OF

KERALA

Ⅲ. カーヴェリ地区農業用水・水管理システム近代化計画



Ⅲ. カーヴェリ地区農業用水・水管理システム近代化計画

Ⅲ-1 背景

農業はインド国経済の最も重要なセクターで、GNPの40%、労働人口の約70%を占めている。935百万人（1995年現在）の人口のうち、74%は農村に居住している。経済成長率は2.35%を占めている。

過去40年、農業は重要な役割を果たし、増加する人口に対し必要な農産物を確保してきた。穀物の生産は1950～51年の51百万トンから、1990～91年には176.22百万トンに増産した。しかしながら、人口の増加に対応して、1997年および2007年には210百万トンおよび285百万トンの穀物の生産が期待されている。

インド国において、灌漑は農業生産に対し重要な役割を果たしてきた。インド国における年間平均降雨量は1,194mmである。独立以来、灌漑開発は急速になされてきた。1990～91年の末には8,080万haの灌漑が可能となった（中央水委員会発表、1995年現在）。

カルナタカ州の面積は191,791km²、人口は44.8百万人（1990～91年）。全インド国の5.31%を占めている。デカン高原の西端に位置している。

カルナタカ州の経済は農業に依存し、農業は生産において31%、輸出においては10%、雇用において71%を分担している。

Ⅲ-2 地区の概要

カルナタカ州は地形的および気候的に際立った特徴を有している。西部海岸ベルト地帯および西部地域は南西モンスーンの影響で、降雨量が極めて多い。地形は東に向けて緩やかな傾斜をなし、降雨量を漸次減少する。

カルナタカ州の45%は年間降雨量700mm以下で、83%が900mm以下である。75%は旱魃の傾向がある。この州には2つの大きな河川、クリスナ川およびカーヴェリ川があり、両河川の流域面積はこの州の面積の各々58.93%および18.84%を占めている。この有効な水資源を開発することは、この州にとって経済発展に直接大きな役割を果たすことになる。その他に地下水も5.5百万haの農地を灌漑する資源が存在する。この州における年間平均流出量は97.352Mcumである。

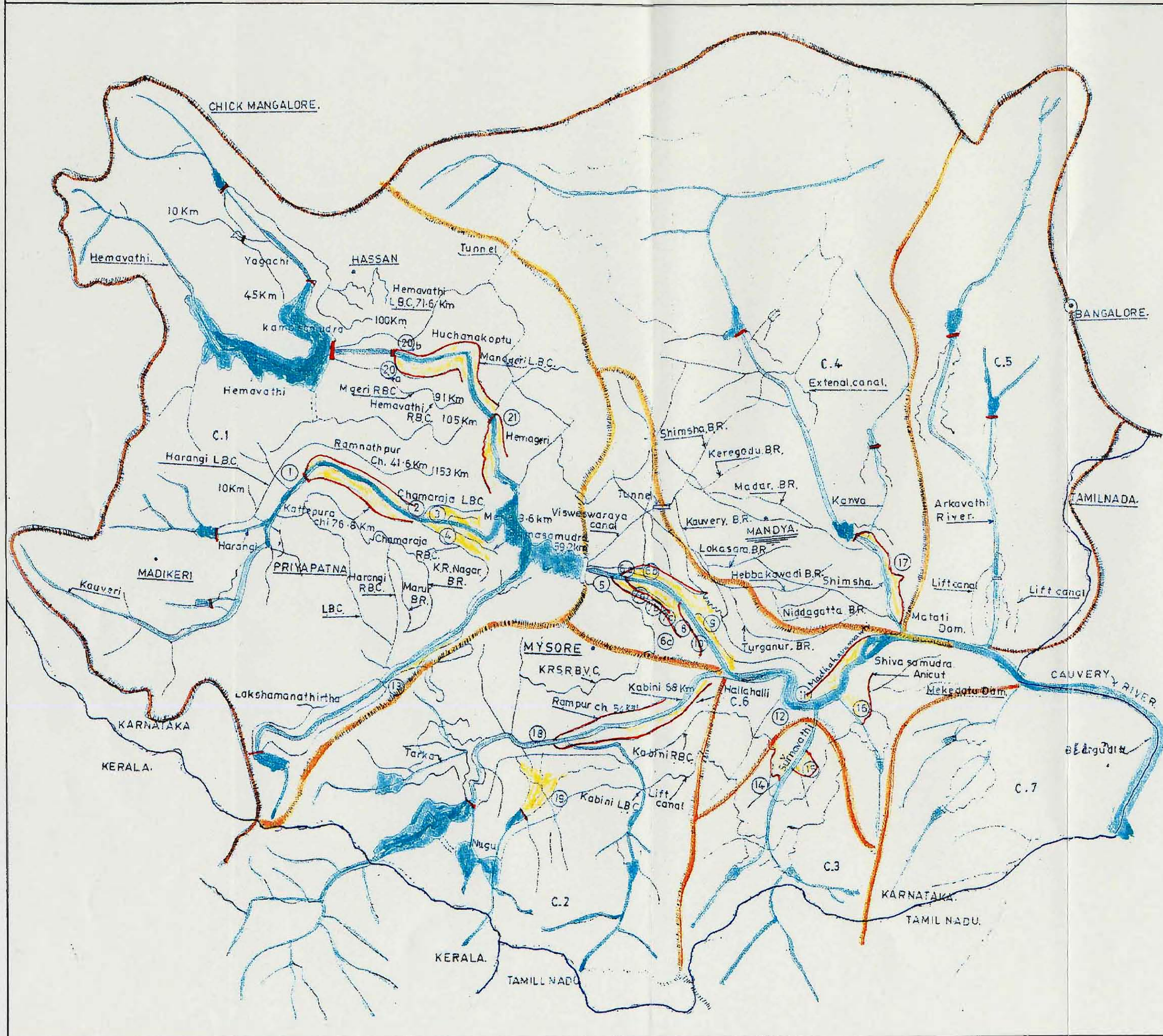
カーヴェリ川流域においては、過去マハラジャ（藩王）の時代に多くのダム、頭首工、灌漑水路が建設されてきた。これらのダム、頭首工および水路は100年から800年前に建設されたもので、2の大ダム、21の頭首工が現存する。灌漑面積は約8万haである。頭首工は主にマイソール県、マンジャ県、ハッサン県にある。これらの受益地は非常に肥沃である。

GOVERNMENT OF KARNATAKA
MAP OF
CAUVERY RIVER BASIN



(LOCATION AND COMMAND AREA OF ANICUTCH)

SCALE = km



SINo	Name of anicut channel	Total Length in km	Achkat in Ha
(A) CAUVERY SERIES			
1	Kattepura (krishnarajakatte)	LBC. 40	949
		RBC. 83	2600
2	Chamaraja	LBC. 40	3995
		RBC. 57	5274
3	Mirle Series	LBC. 960	1089
4	Rama samudra	RBC. 3540	2761
5	Devaraya	RBC. 1440	1428
6	a) Chikkadevaraya	LBC. 4060	6607
	b) ___ do ___ Extn	LBC. 1020	2421
	c) Bannur	LBC. 840	405
		RBC. 960	648
7	a) Virija channel high level	RBC. 9360	5361
	b) Virija Exten (Harabally)	RBC. 2200	830
	c) ___ do ___ low level	RBC. 1600	340
8	Bangaradoddr	RBC. 800	400
9	Ramaswamy	LBC. 8500	4858
10	Rajaparneswari	RBC. 3760	2220
11	Madavamantn	LBC. 3850	2345
12	Dangere	RBC. 1200	149
(B) CAUVERY SUB BASIN			
13	Kattematavadi (laksh manatheertha)	LBC. 2100	429
14	Chikka hole	LBC. 1200	198
15	Suvar navathy	LBC. 2700	2225
		RBC. 2120	1698
16	Gundal	LBC. 1120	622
		RBC. 840	157
17	Shimsha	LBC. 3700	2494
		RBC. 1920	584
(C) KABINI SERIES			
18	Hulla hally & Rampura	LBC. 5400	251
(D) KABINI SUB SERIES			
19	Holsur & Nugu	LBC. 3290	792
		RBC. 3820	1276
(E) HEMAVATHY SERIES			
20	a) Mandagere	RBC. 5600	4028
	b) ___ do ___	LBC. 3360	1428
21	Hemagiri	RBC. 3680	1092
		TOTAL	67494

State boundary

Basin / sub basin bondry

Anicut channels

Atchkat

RIVER & DAM

ENGINEER IN CHIEF
IRRIGATION(S) M Y S O R E.

土壌は一般に、赤色サンディソイルおよび部分的には黒色コットンソイルである。現在、頭首工は滞砂し、水路にはよしなどの植物が繁茂している。ほとんどの水路がライニングしていないので漏水が多く、末端の圃場までには十分に灌漑用水が到達しない。このために現状の灌漑面積は減少せざるをえない状況にある。

農民の60%は1haから30haを所有し、農家の所得農地は分散している。農民組合はマイソール県、ハッサン県において養蚕を主要作物として活動している。

III-3 計画の概要

1974年にインド国政府によって Command Area Development Programme (CADP) が策定された。この計画は、カルナタカ州を含むインド国の各州の灌漑計画のために作成されていたもので、この中でも最も重要なものは灌漑施設および水管理の近代化である。

頭首工、灌漑水路などの施設を近代化することにより、灌漑システムを近代化し、水管理の効率が改善され、その結果、農産物が増産されることになる。

古い頭首工や灌漑水路を近代化するためには総合的に次の対策が考えられている。

(1) 施設の近代化

- 1) 頭首工、特にスールスゲートの改良
- 2) 水路断面の改良
- 3) 水路のライニング
- 4) カルバート、橋梁の建設
- 5) 水路橋の改良
- 6) ゲートの改良
- 7) シルトが入らないようにシルトトラップ施設の改良

(2) 水管理の近代化

水管理の近代化により灌漑用水を作物に規則的に、かつ適期に供給することによって生産性をあげるとともに、水を経済的に使用することが可能となる。近代的な灌漑システムにおいては、農民の要求に基づいて灌漑用水を貯水池から送水路、分水路、圃場まで効率良く送水することができるようになる。

灌漑受益者は、水の分水および取水を組織的に、かつ適正に行なうために十分組織化することがこの事業の一層の成果を促進することになる。

健全な水管理を行なうための基本原則として次のことが考えられる。

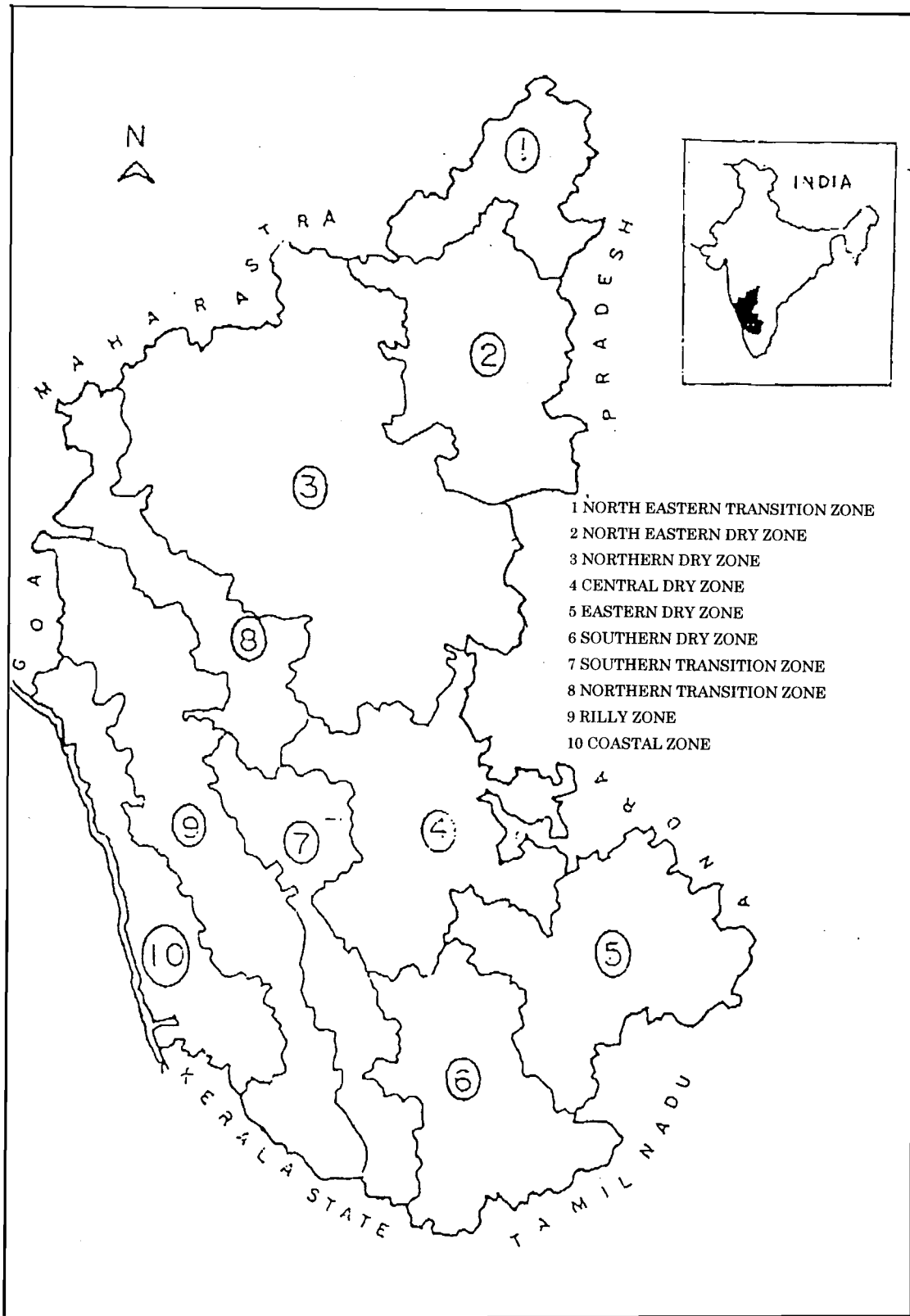
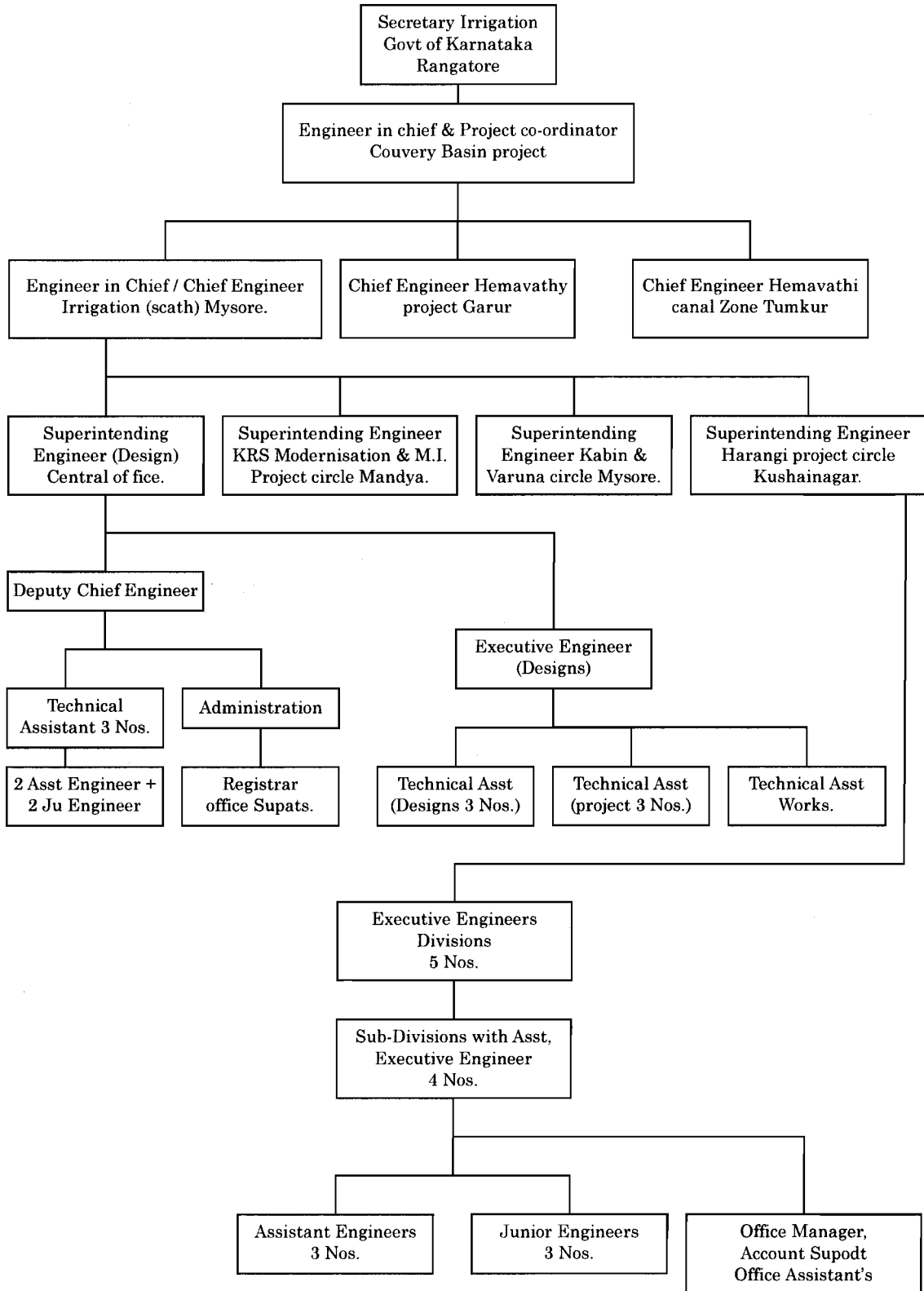


图 III - 2 KARNATAKA-AGRO-CLIMATIC ZONES

ORGANISATION CHART



☒ III - 3 ORGANISATION CHAART

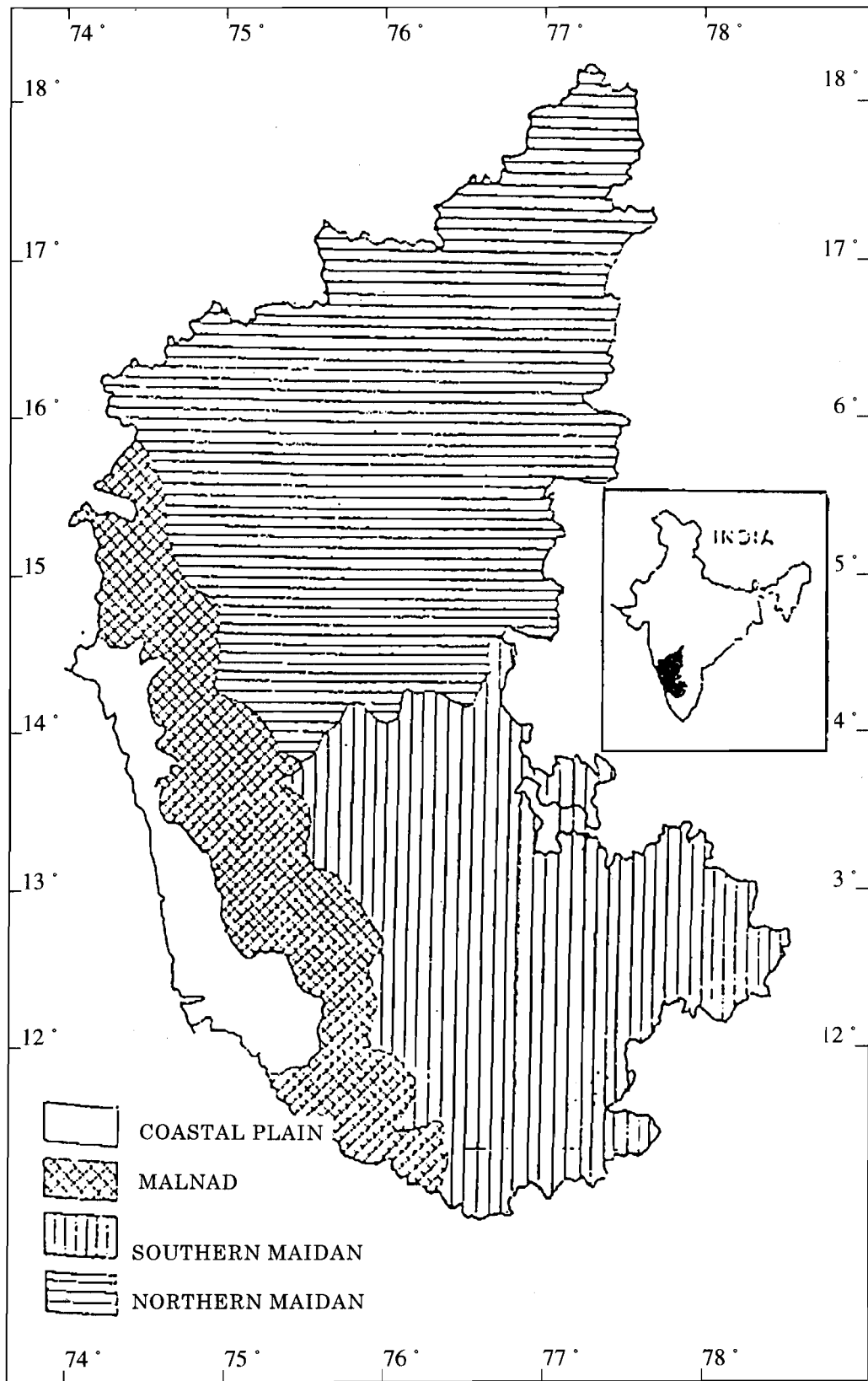


图 III - 4 KARNATAKA · PHYSIOGRAPHIC REGIONS

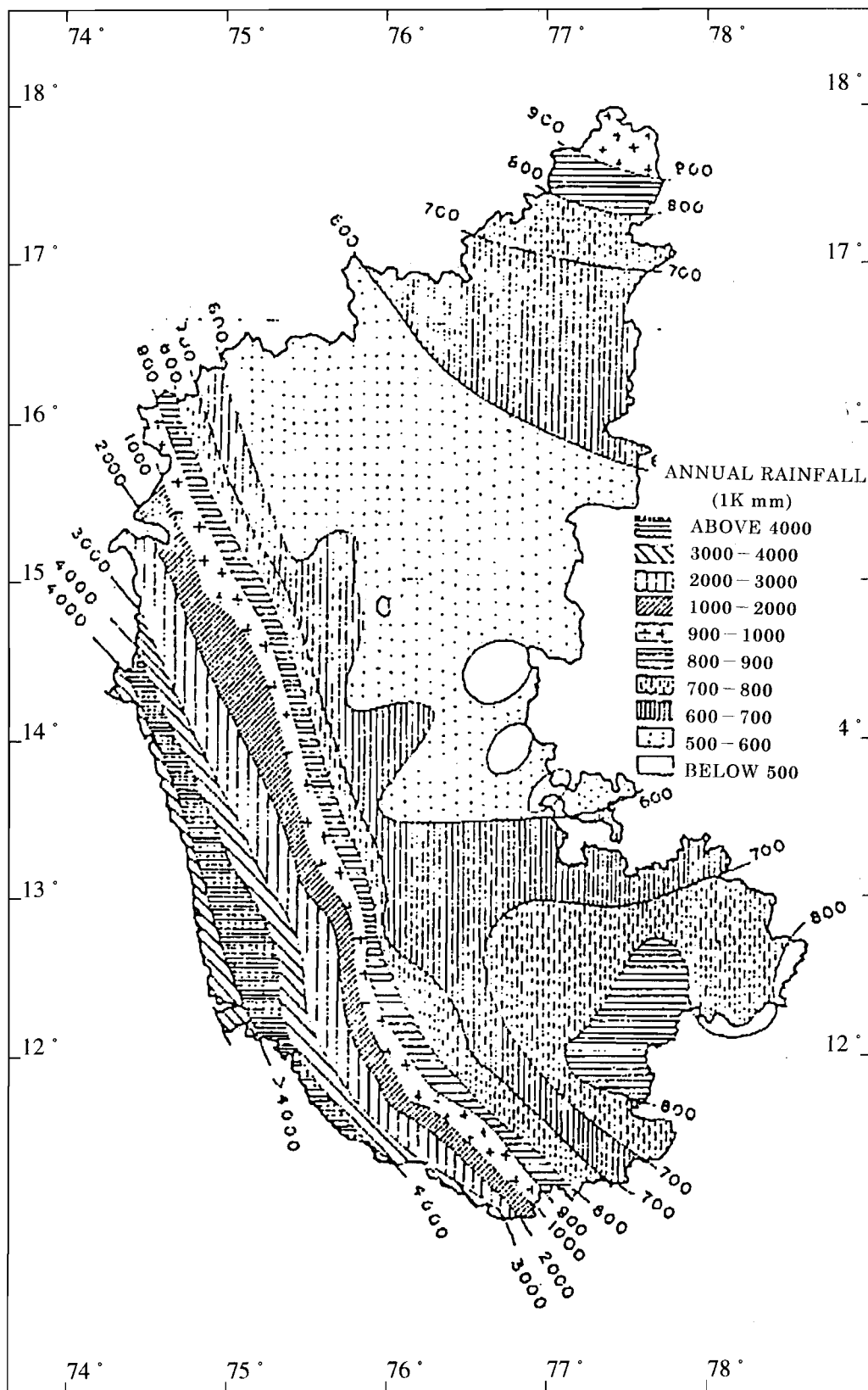


图 III - 5 KARNATAKA-MEAN ANNUAL RAINFALL

- 1) 末端の受益者に至るすべての受益者に平等で適正な水管理を行なうこと。
- 2) 経済的で無駄使いしない水管理を行なうこと。
- 3) 適切な土壌管理を行なうための水管理を行なうこと（農地の肥料の消失、土壌浸食、湛水、塩害、土壌組織の破壊などを起こさないような水管理を行なうこと）
- 4) 表流水、地下水、天水などを組織的、合理的に水管理を行なうこと。
- 5) 持続的に水利施設の維持管理を可能にするために必要な料金の徴集を行なうこと。そのために、圃場用排水路、圃場整備、圃場農道の建設が必要である。
- 6) インド国政府は、取入口レベル、分水レベル、プロジェクトレベルの受益者の組合の設立を期待している。

(3) 水管理組合

以上述べたことを効率よく実施するためには、受益者による水利組合の設立が不可欠で、そのためには次のことが必要である。

- 1) 水利用の効率化を行なうために灌漑施設の改良を行なう。
- 2) 灌漑水路の用水とともに、天水および地下水の有効利用を図る。

現在 6 つの水管理の組織がカーヴェリ流域の中で設立され、さらにその拡大が図られている。

Ⅲ-4 協力プロジェクトの構想

灌漑施設は現在不十分ながらあるが、総合的な観点からスタディをすることが必要と考える。調査は Phase I と Phase II に分け、Phase I ではマスタープランスタディを実施、Phase II は選定された優先プロジェクトについてフィージビリティ調査を実施する。この考え方で TOR の Draft を作成した（「付属資料 6」を参照）。ここでは、そのうちの目的および調査の方法についてのみを述べることとする。

(1) 調査の目的は次のように考える。

- 1) この地域における持続可能な農業用水・水管理システムの近代化計画の基本的な開発計画を策定し、インド国側と協力して開発計画の中に含まれる種々のプロジェクトの優先順位付けを行ない、最優先プロジェクトの中からパイロットプロジェクトを選定する。
- 2) 選定されたパイロットプロジェクトについて、フィージビリティ、レベルの調査を実施し、技術的・経済的・財務的可能性を明らかにし、すべての点で合格したものを実施プロジェクトとする。

3) 調査の過程において、カウンターパートに対し、技術移転を行なう。

(2) 調査の方法

調査は Phase I および Phase II からなる。

1) マスタープラン調査 (Phase I)

この調査は調査地域の現況およびこの地域の開発を阻害している問題に対し、カルナタカ州政府および関係省庁と協力して持続可能な具体的な対策を作成し、農業用水・水管理システム近代化計画のマスタープランを策定する。マスタープランの中の個々のプロジェクトの優先順位付けを行ない、優先プロジェクトの中からパイロットプロジェクトを選定する。

このために、データ、情報をできるだけ収集し、分析を行なうとともに、既存の開発計画をレビューし、問題点の解析およびその対策を作成する。その際、地域的条件別（気候、地形、標高など）および活動分野別（営農、普及、加工処理、マーケット、農民組織、農業信用、灌漑排水、農道、給水、衛生、電化など）に問題点を整理、分析を行ない、持続可能な具体的なプロジェクトを策定する。優先順位付けの基準はできるだけ客観的に設定する。速効性、効果的であり、カルナタカ州のみならずインド全土のモデルになりうるものから選ぶことが必要である。

2) フィージビリティ調査 (Phase II)

1)の手順を踏んで選定されたパイロットプロジェクトに対し、フィージビリティ・レベルの調査を実施する。

III-5 総合評価

インド国における農業セクターの比重は工業化の進展を反映して低下傾向にあるものの GDP の約 30%、輸出額の 20% を占め、総労働者の約 70% が農業従事者である等、極めて重要な役割を分担している。農業セクターに関し、現行の第 8 次 5 ヶ年計画によれば、耕地面積拡大の余地が乏しい現状から、灌漑施設の整備、既存施設の改良等による農業生産の増大を目指している。農業の盛んなカルナタカ州においても既存灌漑施設は築造後一世紀を越えて老朽化が著しく、農業生産の低下が目立っている。今回はこれら老朽灌漑施設の改善と水管理システムの近代化を地域振興の中心事業として取り上げ、日本政府の援助を求めているものである。

カルナタカ州はインド国の東南端に位置し当該地区は、灌漑農業も比較的発達しており、約 77,000ha で灌漑を行なっているが築造以来一世紀以上、古いものは数世紀経過

し老朽化が著しく灌漑効率の低下に起因する生産力の低下を引き起こしている。今回はこの受益面積約 77,000ha の老朽化した灌漑システムの近代化および工業化・都市化により逼迫する水需要に対応するために、水管理システムの近代化計画を図るものでその主たる内容は以下のとおりである。

- 1) 用排水システム近代化
- 2) 用排水施設の近代化、特に末端圃場レベルの用排水・農道施設の整備
- 3) 水管理システムの近代化

対象地区を下記に示す。

1) マイソル (Mysore)	43,149ha
2) マンヂャ (Mandya)	26,078ha
3) ハッサン (Hassan)	7,097ha
4) ゴダク (Kodagu)	516ha
5) バンガロール (Bangalore)	332ha

<技術的可能性>

藩王（マハラジャ）時代から、灌漑施設は整備され、特に独立後は急速に開発されてきたが、水管理が不十分なために頭首工のゲート付近は滞砂、水路はよしが繁茂し、水路のライニングがないため、漏水が多く、分水施設、特に圃場内の用排水施設が未整備なために灌漑効率は低下している。基本的な対策はあるので、具体的な対策を確立することが必要で、インド国政府の技術力から日本側と協力すれば十分に可能性があると思う。

<社会・経済的可能性>

藩王時代から、当時としては近代的な開発がなされ、一応の成果をあげてきた。この計画を実施すれば、社会・経済的效果は十分あると思う。

<現地政府、住民の対応>

当プロジェクトを担当する中央政府、水資源省、カルナタカ州灌漑省は、いずれも灌漑事業については豊富な経験を有している。当プロジェクトの開発に対しても強い意欲を示している。農民も我々の調査にあたって、大変関心を示し、多くの農民が同行し、実情を説明してくれた。

以上すべての観点から、当該プロジェクトが協力プロジェクトとして最も適したものと確信する。

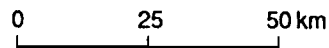
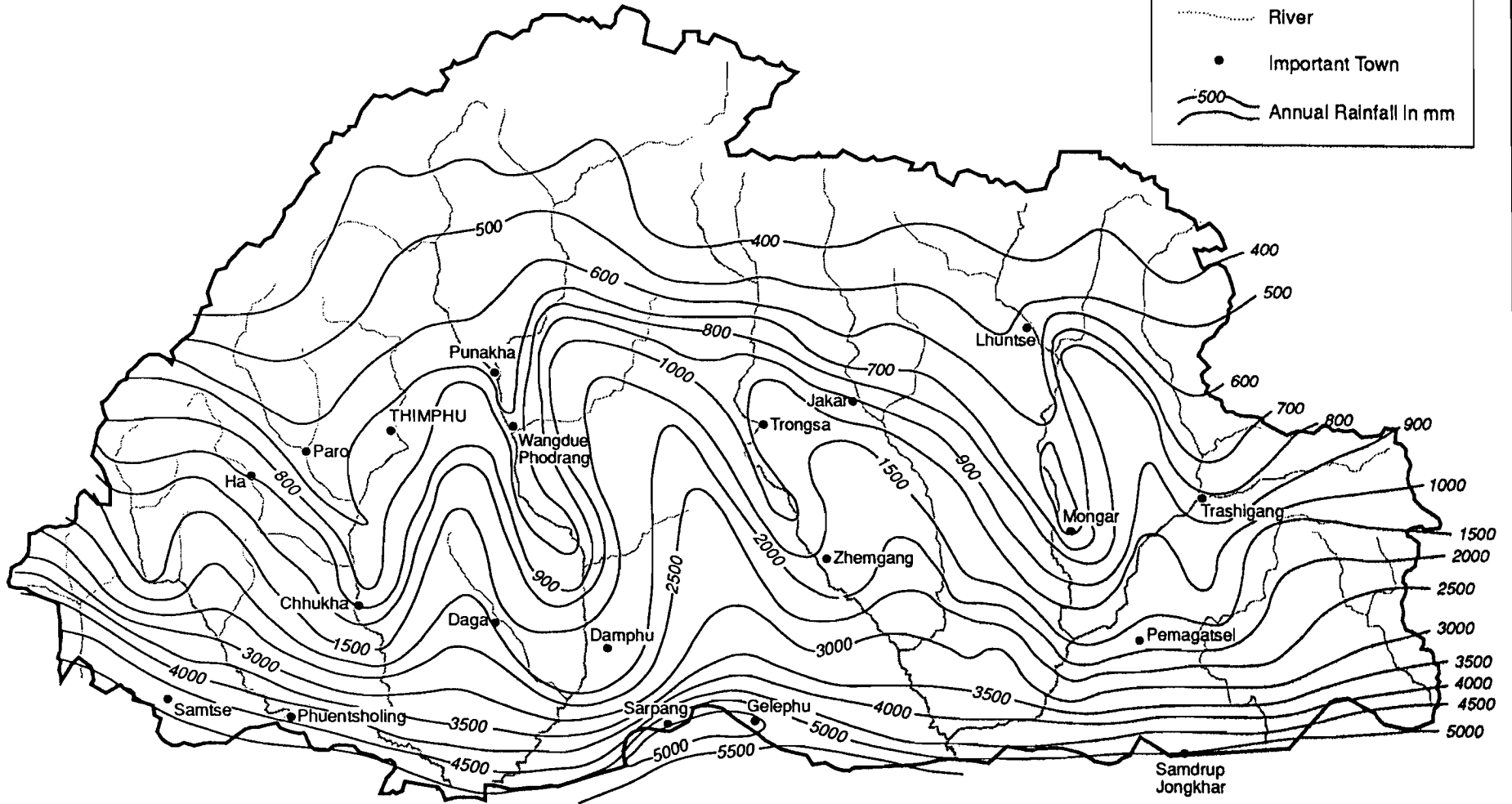
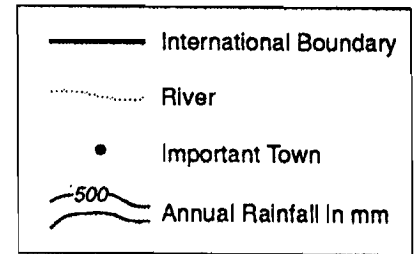
Ⅲ-6 進捗状況および今後の進め方

インド中央政府の水資源省に本案件の進捗状況を確認したところ、カルナタカ州政府から要請書は水資源省に提出されたことは確認したが、そのまま、埃に被ったまま、進捗されぬままになっていた。そのことをカルナタカ州灌漑省の事務次官、技監等に話したところ、デリーに出張し、持ち廻りを行ない、大蔵省を経由し、日本政府に要請するとのことであった。本案件に対する期待は極めて大きい。

第二部 ブータン王国

I. ブータン王国の概要

Map Annual Rainfall



Survey of Bhutan, 1996

I. ブータン王国の概要

I-1 国の概要

ブータンは北を中国チベット領、東西および南をインドと国境を接している。面積は46,500km²で九州の約1.1倍である。国土の殆どは氷河や森林で形成される典型的な山岳国である。

南北方向は最長170kmでその高低差は7,000mに及び自然・気象の変化は激しい。北部高山地帯は7,000m級のヒマラヤの巨峰が連なり人家は殆どない。中間地帯は海拔1,500～3,000mの溪谷・盆地からなり、気候は温暖で農耕も盛んである。夏は最高気温25度前後、冬はマイナス10度前後となり、6～9月の雨期を中心に年間雨量は、1,000mm程度である。南部丘陵地帯はインド平原と接し、海拔300～1,500mで亜熱帯気候となる。したがって夏は最高30度を超え、年間雨量も2,500～5,000mmと多くなる。

土地利用は森林面積が28,399km² (61.1%)、氷河、荒地、草地等が8,292km² (17.8%)、農地（牧草地を含む）3,559km² (7.7%)、その他6,250km² (13.4%)となっている。

人口は65万人（1990年）で、東南部地帯に集中している。民族はシャーショップ族（54%）、ガロップ族（32%）、ネパール人（14%）で言語も多く、英語を主要教育の共通語としている。また、宗教はチベット仏教のドルック派がブータンの国教となっている。

政治は立憲君主制で、現王朝は国民の信望も厚く政治は比較的安定している。ただ、外交はインドとの関係が最も密接であり、他の諸国との外交関係についても「インド・ブータン条約（1949年）」によりインドの助言を得ることになっている。したがって、外交関係を樹立している国は1991年1月現在18ヶ国で、大使館開設国はインド、バングラディッシュ、クウェートの3ヶ国にすぎない。

経済は農業（畜産・林業を含む）に多く依存しており、農業は国内総生産（GDP）の41%（1993年）を占め、農業就業人口も90%に達している。GDPは1992年で6,178百万Nu.である。近年の貿易収支はマイナスで、1990/91年度の217百万Nu.から1992/93年度の1,634百万Nu.へと悪化の度合いを強めている。貿易の面においてもインドに対する依存度は大きく、1992/93年度輸出では83%、輸入では60%に達している。輸出は電力、セメント、木材が主要品目で、輸入は電気設備、米、自動車用部品と続いている。1987年以後米の輸入が増大し、輸入品目中一番となっている。1991/92年度の国家予算は歳入1,891百万Nu.、歳出2,141百万Nu.で歳出超過になっている。また、海外からの援助の歳入に占める割合はほぼ40%と大きい。

I-2 農業の概要

農業は同国の基幹産業であり、国内総生産の41%（1993年）を占め、農業就業人口は90%に達している。しかしながら、国土の90%余りが急峻な山岳地帯で占められているため、耕地面積は全国土の16%と少なく、1991年のデータによると耕作地面積は7,477km²で、その内訳は次に示すとおりである。

地 目	面積 (ha)	割合 (%)
Valley Cultivation	52,500	7.0
Terraced Cultivation	235,300	31.5
Un-treated Cultivation	349,700	46.8
Shifting Cultivation	86,500	11.6
Orchards	21,400	2.8
Habitation	2,300	0.3
合 計	747,700	100.0

出典：Master Plan for Forestry Development, Preliminary data, 1991

ブータンは古くから食糧の自給を達成してきた。しかし、最近では農業生産が国内需要に追いつかず、農産物（特に穀物）の輸入は徐々に増える傾向にある。農家一戸当たりの土地所有は全国平均で1.5haと小さく、約45%の農家が1ha以下しか農地を所有していない。一戸当たりの農家の所有面積は人口の増加に伴い年々減少の傾向にあるが、一般的にブータン国には土地を持たない農家はいないと言われている。食糧自給率は穀物生産ベースで、約66%で生産高は徐々にではあるが増加しているものの、国内需要に追いつかないのが現状である。主要作物は米ととうもろこしで、約77%の耕地で栽培されている。単位面積当たりの生産量は、米2.3t/ha、とうもろこし1.4t/ha、小麦1.1t/haと低レベルにあり、今後主要作物の土地生産性の向上を図る必要がある。

近年、インド向けの輸出の換金作物として、オレンジ、カルダモン、リンゴなどの園芸作物の生産が急激に増加してきており、農家収入増加を図るため、畑地からの転換が増加している。

家畜類は殆どが農家で飼育されているが、多くが使役用、或いはチーズ、バターといった日用品の生産である。また家畜類は農家の財産として飼われていることも多い。1989年の家畜頭数は、牛303,500頭、ヤク37,100頭、ミトン46,400頭、羊47,800頭、山羊32,500頭、豚63,200頭、馬26,100頭、鶏210,700羽となっている。

ブータン国における農業、畜産、林業は互いに深いかかわりがある。殆どの農家で牛、馬などが使役用或いは乳製品生産のために飼育されており、農作物の栽培に欠かすことのできない肥料にも家畜類の糞等が多く活用されている。家畜は周囲の森林で放牧されその飼料として農産物の余りなどが与えられる。また、殆どの農民は燃料等生活資材を近隣の山林に依存している。

I-3 国家開発計画

ブータンにおける経済計画は 1961 年に開始され、現在、第 7 次 5 ヶ年計画（1992～1997 年）が実施中である。これまでの開発計画の経緯は以下のとおりである。

- ・ 第 1 次 5 ヶ年開発計画（1961～1966 年） 道路・建物および教育の普及等の基本的インフラ整備。
総支出額：107.2 百万 Nu.
- ・ 第 2 次 5 ヶ年開発計画（1966～1971 年） 基本的インフラ部門への投資。
総支出額：202.2 百万 Nu.
- ・ 第 3 次 5 ヶ年開発計画（1971～1976 年） 農林牧畜産業、鉱工業、電力、観光開発等への重点投資
総支出額：475.2 百万 Nu.
- ・ 第 4 次 5 ヶ年開発計画（1976～1981 年） 農林牧畜産業、鉱工業、電力、観光開発等への重点投資
総支出額：1,106.2 百万 Nu.
- ・ 第 5 次 5 ヶ年開発計画（1981～1986 年） 公共事業部門（主に道路建設）、農林牧畜産業、電力、
鉱工業、商業・貿易などへの重点投資（1981～1986 年）
総支出額：3,100.0 百万 Nu.
- ・ 第 6 次 5 ヶ年開発計画（1987～1992 年） 工業・貿易・商業、電力、公共事業、教育
総支出額：9,500.0 百万 Nu.
- ・ 第 7 次 5 ヶ年開発計画（1993～1996 年） 工業・貿易・商業、電力、公共事業
総支出額：15,590.0 百万 Nu.

これらの目的の背景には、農村部と都市部の所得格差、衛生面等の生活環境や公共サービスの享受の面での格差の是正がある。実際、これまでの開発計画は主に首都近辺を中心とした西部地域で行なわれており、今後東部地域や中・南部地域での開発計画が要請されている。

第 8 次 5 ヶ年計画では総額 35,169.0 百万 Nu.の予算が組まれている。本計画の予算配分は表-1 に示す通り省別で、農業省には約 4,298.0 百万 Nu.が割り当てられている。第 8 次 5 ヶ年計画では、国民所得の向上と信頼関係の構築および環境保全を主要目標としており、農業部門では以下の点に力点をおいている。

- ・ 農業生産の向上を前提とした開発計画
- ・ 農民の所得の向上・生活環境の改善
- ・ 天然資源の有効利用

I-4 ブータン農業と RNR 研究開発

食料と飲料水の確保は人類にとって基本的に必要不可欠なものである。ブータン国にとってこの確保は環境の破壊を伴うものと考えられている。すなはち、森林の破壊極限までの耕地の開発、焼畑農業、資源の再利用が持続不能となる。加えて、多様な作物の不足、肥沃でない土壌、急傾斜地は食糧自給にとって大きな問題である。この国においては農地の開発は望めなく、道路網の不足は流通にとっても大きな障害となっている。また、飼料の不足も大きな問題となっている。このためブータン国政府は持続可能な農業を推進するため、次に示すような戦略を考えている。

- ・ 各農業生態環境地帯に対し適当でかつ持続可能な農作業システムの開発
- ・ 普及システムの改良
- ・ 果実および換金作物に対する市場の確保および価格の安定
- ・ 灌漑および天水による作物栽培面積の拡大
- ・ 環境の保全および持続可能な農業の推進

これらの戦略の基でブータン国政府は農民の所得向上および生活環境の改善を目指し、1992年5月「**Bhutan Research Strategy and Plan: The Renewable Natural Resources Sector**」を策定した。これは、農業、畜産、林業を農民生活において切りはなすことのできない相互に関連し合った再利用可能な資源を利用するセクター（**Renewable Natural Resources Sector**）としてとらえ、総合的な開発を推進するための研究・開発活動をこれまで各部門毎に別々に実施していたものを一元化するものである。

総合的な RNR 研究計画は、水田、畑地、果樹園、畜産、林業、の研究計画を4つの地域、すなはち東部、中央部、中西部、西部に区分けし、各地域に RNR 研究センターを設置して実施される。各地域の RNR 研究センターは次の2つの役割を担うこととされている。

- ・ 農業、園芸、畜産、林業分野において適切な農業技術および情報システムの確立、増産方法の勧告および農業生態の持続性の確立
- ・ 普及・技術の移転

各地域に設置された RNR センターは次に示す通りである。

- ・ 西部地域 : ユシパン研究センター（ティンブー県）
- ・ 中西部地域 : バジヨ研究センター（ワンディーフォドラン県）
- ・ 中央部地域 : ブムタン研究センター
- ・ 東部地域 : カングマ研究センター（タシガン県）

Ⅱ. 東部地域農業総合開発計画

II. 東部地域農業総合開発計画

II-1 東部地域の概要

(1) 位置・地形

東部地域はルンチ (Lhuntshi)、モンガル (Mongar)、タシヤンシ (Tashiyangtse)、タシガン (Tashigang)、ペマガセル (Pemagatshel)、サムドラップ・ジョンカール (Samdrup Jongkhar) の6県からなり、地域全体の面積は約 11,530km²で、これは全国土面積の約 25%に相当する。首都のティンプーから東部地域までの交通は陸路でのみ可能で空路によるアクセスは無い。地域へのアクセスは険しい起伏の激しい山岳道路で、ティンプーから地域の中心に位置するタシガンまでの直線距離は約 190km にすぎないが道路距離では約 550km になる。各県都は比較的良好な道路網で結ばれており、道路網も拡充されつつあるが、約 30%の郡(ブロック)は未だに道路が未整備で約 35%の住民が既存の道路から一日行程の所に居住している。東部地域の地形は同国西部地域に比べて急峻で、深い谷が河川沿いに伸びており、標高も南部の海拔 180m から北端の中国国境付近の 7,500m まで変化に富んでいる。

(2) 気象・水文

東部地域の気候はその標高により低平部の熱帯性からヒマラヤ山脈の高山性まで変化に富んでいる。地域の中で人口が比較的多い地域は標高 1,800m 以下の地域で、涼しく乾燥した冬と湿潤で温かい夏に特徴づけられる。こういった地域においては霜害は稀であるが、冬期の低温が営農のポイントとなっている。東部地域の気候は、標高により次に示す6つに分類される。

気候分類	標高 (m)
Alpine (AL)	High (3,600-4,600)
Cool Temperature (CT)	High (2,600-3,600)
Warm Temperature (WT)	High (1,800-2,600)
Dry sub-tropical (DST)	Middle (1,200-1,800)
Humid Sub-tropical (HST)	Middle (600-1,200)
Wet Sub-tropical (WST)	Low (150-600)

出典：Bhutan Research Strategy and Plan : the RNR Sector, May 1992

東部地域では気象観測所 17ヶ所および水文観測所 4ヶ所で、現在、気象・水文観測が実施されている。タシガンおよびモンガル付近の代表的な気象観測所における気象データは図-1に示す通りである。

東部地域の河川は地域東南部のインド領内へ直接流入するサムドラップジョンカール県のものを除き全てがマンディ川（Mandi Chhu）流域に属し、南のインド方面へ流下している。マンディ川流域はルンチおよびモンガル県を南北に流下するクリ川（Kuri Chhu）とタシヤンセからタシガン付近を流下するドラグメ川（Drangme Chhu）流域からなる。

(3) 人口・土地利用

1989年に実施された農業調査によると東部地域農村部の人口は165,000人で、農家戸数は約25,000となっている。これに非農業人口の25,000人を加えると、同地域の人口は約190,000人となる。また、人口増加率は約2.0%と推定される。

東部地域の約75%は森林に覆われており、約9%に相当する107,130haが耕地として分類される。この内、67,560ha（63%）が家畜の放牧地、18,760ha（18%）が畑地、14,888ha（14%）が焼畑、5,430ha（5%）が水田、また、500ha（0.5%）が家庭菜園或いは果樹園として利用されている。この中で、14,888ha（14%）の焼畑はブータン国全体で行なわれている焼畑面積の約半数に相当する。次にモンガル県およびタシガン県の土地利用状況を示す。

地 目	全 国	モンガル県	タシガン県
1. Forest	2,904,521 (72.5%)	172,258 (88.5%)	180,272 (79.0%)
2. Aguriculture			
Wetland Cultivated	38,734 (1.0%)	627 (0.3%)	1,659 (0.7%)
Dryland Cultivated	97,724 (2.4%)	7,077 (3.6%)	16,191 (7.1%)
Other Aguricultuaal	172,359 (4.3%)	11,312 (5.8%)	14,542 (6.4%)
Sub-Total	308,816 (7.7%)	19,016 (9.8%)	32,392 (14.2%)
3. Orchard & Horticulture	5,788 (0.1%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
4. Pasture	156,441 (3.9%)	1,551 (0.8%)	10,922 (4.8%)
5. Settlement	3,128 (0.1%)	91 (0.0%)	135 (0.1%)
6. Others	628,948 (15.7%)	1,820 (0.9%)	4,545 (2.0%)
合計面積	4,007,643 (100.0%)	194,735 (100.0%)	228,266 (100.0%)

出典：Land Use Planning Project（農業省）

一般的に、水田は標高1,800～2,000mまで、小麦、馬鈴薯、マスタード等の畑作物は標高2,500mまでの地域で栽培されている。ヤクは標高の高い地域で飼育され、冬期は標高3,000mまでの草地で、夏期はより標高の高い地域へ移動して飼育されている。

(4) 農 業

東部地域における農業は林業および畜産業と深いかかわりの基に営まれてきた。農民は種々の作物を栽培するかたわら、農耕用或いは乳製品生産用に牛・山羊等の家畜を飼育し、燃料、家畜の飼料、堆肥を採取・生産するために周辺の森林へ立ち入る権利を有している。自己消費分の食料自給が第一の目的とされ、必要な現金収入は余剰穀物や乳製品を販売して得られる。こういった営農、作付け体系、および家畜所有形態はその気候、地形、標高等によって大きく異なる。

図-2はタシガン、モンガル県を初めとする主要5県およびそれ以外の地域の主要農作物別生産量を示す。図によると、タシガン、モンガルの東部諸県の馬鈴薯およびとうもろこし生産量に占める割合はワンディフォダン、プナカの中西部諸県のそれと比べて大きく、また、中部諸県が米生産量に占める割合は東部諸県に比べて大きい事が解る。従って、中西部地域においては米作が、東部地域では畑作が主要作物となっているといえる。一年を通して耕作が行なわれている耕地における作付率は、110%~150%程度である。1989年に実施された農業調査によると、約95%の農家が0.6haのとうもろこし畑を、また、62%が0.35haの水田を所有している。農業収入は、6人家族で1.5haの農地を所有している農家の場合で約Nu.10,000 (US\$150)となり、これは1人当たりNu.1,835 (US\$105)に相当する。

約80%の農家が平均約6頭の家畜を所有している。これらの家畜は農作業における使役用はもちろん乳製品および堆肥の採取用としても飼育されている。典型的な農家では、豚や鶏も飼育されている事が多い。馬やロバも農作物の輸送等に重要な家畜で、約42%の農家で飼育されている。タシガン県の高地においてはヤクや羊等も飼育されている。

(5) 農業支援

普及活動は各県の農業事務所 (District Agricultural Office) によって運営され、普及員、監督員および調査員がその活動にあたっている。殆どの郡に普及事務所が設置されているが、設備が不十分であるため機能を十分に果たしているとは言い難い。普及事務所当たりの農家戸数は約400戸である。普及員当たりの農家戸数は多く、遠方の農家までのアクセスに数日を要することも多い。

研究開発活動については、タシガン県のカングマ農場でとうもろこしを主目的とした研究が進められてきたが、1992年からは「Bhutan Research Strategy and Plan : The Renewable Natural Resources Sector」の基で、とうもろこしに限らず東部地域全体を代表する研究センターとして各種研究および普及活動を実施することとしている。しかしながら、この研究センターは施設もあまり整備されて

おらず、施設および研究・普及員の充実が求められている。また、カングマの標高が2,100mと比較的標高の高いところにあり、東部地域では600～1,200mといった比較的低い標高で最も農業が盛んに行なわれていることを考慮すると、本研究センターが東部地域の農業形態を代表する位置にあるとは言い難く、より標高の低い地域への移転も検討されている。

(6) 事業実施機関

研究センター建設事業はブータン国政府農業省の試験・普及・灌漑部（Research, Extension and Irrigation Division：REID）が、1992年に策定された「Bhutan Research Strategy and Plan：The Renewable Natural Resources Sector」の基で本格的にRNRセクターの振興を図ってきた。

試験・普及・灌漑部は農業省の政策レベルで決定された各種事業を実施することを主として担当するもので、試験課（Research Section）、普及課（Extension Section）および灌漑課（Irrigation Section）の3課から成る。

試験・普及・灌漑部を統括する農業省は政策立案、国家計画の策定およびこれらにかかる政策レベルでの決定を主たる任務とし、次に示す6つの部局から成る。

- ・ 試験・普及・灌漑部（Research, Extension and Irrigation Division）
- ・ 作物・畜産部（Crop and Livestock Services Division）
- ・ 森林部（Forestry Service Division）
- ・ 政策計画部（Policy and Planning Division）
- ・ 財務部（Administration and Finance Division）
- ・ 天然資源訓練研究所（Natural Resources Training Institute）

農業省の組織図は図-3に示す通りである。

II-2 東部地域農業総合開発計画調査の基本的な考え方

ブータン国政府は、先に述べたとおり第7次五ヶ年計画の目標を達成し、農業、畜産、林業の3部門を統合し、RNRセクターとして総合的で持続可能な農業総合開発を目指している。また、ブータン国政府は次に示す理由から東部地域の農業総合開発を最優先で実施する意向である。

- ・ 人口密度が他の地域に比して高い。
- ・ 多くの農地が他の地域に比べて急傾斜地にあり開発の阻害要因の一つとして考えられている。
- ・ 自給自足型農業で、しかも、焼畑農業が大半を占めている。
- ・ 園芸作物の導入が遅れている上、農民の購買力が低い。

- ・ 首都のティンプーに遠く、開発が遅れている分開発のポテンシャルが高い。

東部地域の現状における主な問題点は次のとおりである。

- ・ 一戸当たりの経営規模は 1.53ha/戸で他の地域の 2.32ha/戸に比して極めて小さい。
- ・ 農産物の商品化が遅れており、インフラ整備も遅れている。
- ・ 食糧の自給が達成していない。作物の多様化も遅れている。
- ・ 農家の収入もブータン国内において、最低である。US\$150/戸/年（7人家族）
- ・ 灌漑の利用率が最低で、全国平均 25% に対し 14% である。
- ・ 焼畑農業が全国平均 21% に比し、38% と最高の値を示している。
- ・ 家畜の飼料が最も不足しており、加えて燃料も不足している。
- ・ 急峻なる山岳地域のため、地泣り、土壌浸食など大きな被害を生じている。
- ・ 情報の不足、対策に対する戦略の不足、あらゆる施設の未整備など持続可能な資源再利用を阻害している。

(1) 目的

東部地域の農業開発は第一次東部地域農業開発計画（The First Eastern Zone Agricultural Project：FEZAP）に基づいており、この計画は 1997 年 6 月に終了する。FEZAP 終了後は具体的な開発計画は現在のところまで策定されていない。

前述したように、東部地域の農業開発はブータン国にとっては、最優先プロジェクトである。したがって、この農業開発のマスタープランは東部地域における持続可能な具体的な農業総合開発計画を策定することで、第二次東部地域農業開発計画というべき位置付けがなされている。

この調査の目的は次のように考えられる。

- 1) この地域における持続可能な農業、畜産、林業を含む総合的な農業総合開発計画の基本的な開発計画を策定し、ブータン側と協力して、開発計画の中に含まれる種々のプロジェクトの優先順位付けを行ない、最優先プロジェクトの中からパイロットプロジェクトを選定する。
- 2) 選定されたパイロットプロジェクトについて、プレー・フィージビリティ、レベルの調査を実施し、技術的・経済的・財務的可能性を明らかにし、すべての点で合格したものを実施プロジェクトとする。
- 3) 調査の過程において、カウンターパートに対し、技術移転を行なう。

(2) 調査対象地域

Lhuntshi、Mongar、Tashiyangtshé、Tashigang、Pemagatsel および Samdrup Jongkhar の 6 県で東部地域全体を対象とする。

(3) 調査の内容

調査は Phase I および Phase II からなる。

1) マスタープラン調査 (Phase I)

この調査は調査地域の現況およびこの地域の開発を阻害している問題に対し、ブータン農業省および関係省庁と協力して持続可能な具体的な対策を作成し、農業開発のマスタープランを策定する。マスタープランの中の個々のプロジェクトの優先順位付けを行ない、優先プロジェクトの中からパイロットプロジェクトを選定する。

このために、データ、情報を出来るだけ収集し、分析を行なうとともに、既存の開発計画をレビューし、問題点の解析およびその対策を作成する。その際、地域的条件別（気候、地形、標高など）および小セクター別（営農、普及、加工処理、マーケット、農民組織、灌漑排水、農道、給水、衛生、電化など）に問題点を整理、分析を行ない、持続可能な具体的なプロジェクトを策定する。優先順位付けの基準は出来るだけ客観的に設定する。速効性、効果的であり、東部地域のみならずブータン全土のモデルになりうるものから選ぶことが必要である。

2) プレ・フィージビリティ調査 (Phase II)

1) の手順をふんで選定されたパイロットプロジェクトに対し、プレ・フィージビリティ・レベルの調査を実施する。この調査中、併行して次のような試験施設を設置する。この試験施設を設置することにより、具体的な施設を見せることにより、ブータン政府職員および関係農民を啓蒙することにも役立つこととなる。

- ・ 灌漑、家畜用水、家庭用水のために、地下水、湧水、渓流水、河川水から取水するための試験施設
- ・ ふん尿を燃料として利用する試験施設、太陽エネルギーおよび小水力発電を利用して揚水ポンプ、農産物処理、加工、農村電化などのための試験施設

II-3 総合所見

現在、第 7 次五ヵ年計画が実施され、すでに後半に入っている。農業省内部では第 8 次五ヶ年計画の下準備にかかろうとしているところである。第 7 次計画では農民生活環境の改善、農業生産の向上および資源の有効利用が農業部門の課題となっている。この目的を達成するため農業省では多くの事業が実施されている。特に、農業、畜産および林業を再利用可能な資源を活用する部門（RNR セクター）としてとらえ、一元化してその振興を図るため「Bhutan Research Strategy and Plan : The Renewable Natural Resources Sector」を策定し、省内の機構もこれに合わせて改革したことは、ブータン国政府の農業振興については農民の生活レベルの向上を目指す意気込みを感じさせるものとして評価に値するものである。全国 4 ヶ所の RNR 研究センターはこういった環境のもとで設置されたものである。

また、これまでの開発事業が中西部地域に集中していたこともあり、同国の東部地域とそれ以外の地域の開発のアンバランスが問題となってきた。この地域間格差を是正しバランスのとれた発展を目指すため、ブータン国政府は東部地域の開発を重点的に推進しようとしている。農業部門においては、全国で行なわれている焼畑農業の割合が最も高い事、急傾斜地が多いことから水田の割り合いが少ない事等からもわかる通り、あまり開発は進んでいない。また、営農形態も他地域とは異なり、とうもろこし等の畑作物を中心としたもので、農業、畜産、林業の相互の関わりも緊密である。

「東部地域農業総合開発計画」は東部地域の農業振興に着目し、各地域に最も適合する技術の開発および農民への必要な技術普及を通して東部地域 6 県の農業開発を促進する事を目的とするもので、東部地域住民の生活水準向上のためには必要不可欠のものと考えられている。

これまで、我が国は同国の農業開発に関してパロ谷農業開発計画、ウォンディフォドラン県地下水開発計画調査等、中部地域および西部地域を中心として援助を実施してきた。「東部地域農業総合開発計画」はブータン国政府が今後最も力を入れて実施しようとしているもので、東部地域の開発の中核的位置付けを持つものであると共に他の地域のモデル的な役割を果たす事も期待されている。こういった事を考慮すると、我が国が本総合開発計画を協力することは誠に有意義であると考えられる。

事業実施機関となる試験・普及・灌漑部はこれまで国内各地の開発・試験および普及事業にかかる事業を運営してきた実績もある。経験豊富な人材は限られていることから、人的な技術協力を平行して実施していくことが肝要である。

II-4 進捗状況および今後の進め方

本案件は平成 9 年に日本政府に要請されたが、平成 9 年度および平成 10 年度案件として採択されなかった。

今回、ブータン国農業大臣および担当局長と今後の進め方について打合せを行なったところ、前回要請したルンチ県およびモンガル県のみには絞ったことは、以前 JICA 案件として実施した経緯もあり、再び案件として採択することは困難であるので、東部 6 県（ルンチ県およびモンガル県を重視）の開発に改め、要請することで意見が一致し、改めて東部 6 県の開発として日本政府に協力要請をお願いするとのことであった。

表-1 第8次五ヶ年計画における部門別予算

(Nu. in million)

	ORGANIZATIONS	RECURRENT	CAPITAL	TOTAL	%
1.	His Majesty's Secretariat	35.17	1.47	36.64	0.1%
2.	National Assembly of Bhutan	31.28	3.06	34.34	0.1%
3.	Royal Advisory Council	21.39	0.53	21.92	0.1%
4.	Council for Ecclesiastical Affairs	259.98	32.49	292.47	0.8%
5.	Special Commission for Cultural Affairs	81.63	207.99	289.62	0.8%
6.	Judiciary	123.16	118.19	241.35	0.8%
7.	Royal Audit Authority	61.78	21.02	82.80	0.2%
8.	Royal Civil Service Commission	40.79	2,035.18	2,075.97	5.9%
9.	Bhutan Olympic Committee	26.49	43.72	70.21	0.2%
10.	Dzongkha Development Commission	13.96	3.11	17.07	0.0%
11.	National Environment Commission	5.25	120.17	125.42	0.4%
12.	Police, Jail and Fire Services	688.29	355.01	1,043.30	2.9%
13.	<u>Ministry of Home Affairs</u>	<u>208.09</u>	<u>366.65</u>	<u>574.74</u>	<u>1.6%</u>
	a. Secretariat	63.17	335.65	398.82	1.1%
	b. Registration Division	36.32	0.00	36.32	0.1%
	c. Survey and Land Record Division	108.60	31.00	139.60	0.4%
14.	<u>Ministry of Finance</u>	<u>5,498.69</u>	<u>552.10</u>	<u>6,050.79</u>	<u>17.2%</u>
	a. Secretariat & Divisions	693.10	236.20	929.30	2.6%
	b. Debt Servicing	2,149.53	0.00	2,149.53	6.1%
	c. Common Public Services	406.06	315.90	721.96	2.0%
	d. Reserve for Pay Revision	2,250.00	0.00	2,250.00	6.4%
15.	<u>Ministry of Foreign Affairs</u>	<u>734.01</u>	<u>22.42</u>	<u>756.43</u>	<u>2.1%</u>
16.	<u>Ministry of Health and Education</u>	<u>3,662.79</u>	<u>2,607.49</u>	<u>6,270.28</u>	<u>17.8%</u>
	a. Secretariat	49.70	0.45	50.15	0.1%
	b. Education services	2,089.00	1,203.65	3,292.65	9.4%
	c. Health services	1,524.09	1,403.39	2,927.48	8.3%
17.	<u>Royal Instt. of Management</u>	<u>50.41</u>	<u>137.08</u>	<u>187.49</u>	<u>0.5%</u>
18.	<u>Ministry of Agriculture</u>	<u>1,453.98</u>	<u>2,844.95</u>	<u>4,298.93</u>	<u>12.2%</u>
	a. Secretariat	163.39	137.05	300.44	0.8%
	b. Research, Extension & Irrigation Division	263.66	535.80	799.46	2.3%
	c. Crop & Livestock services Division	226.16	420.87	647.03	1.8%
	d. Forest services	275.70	794.99	1,070.69	3.0%
	e. Area Development Projects	525.07	956.24	1,481.31	4.2%
19.	<u>Ministry of Trade and Industry</u>	<u>1,077.40</u>	<u>3,638.12</u>	<u>4,715.52</u>	<u>13.4%</u>
	a. Secretariat	30.65	9.38	40.03	0.1%
	b. Tourism Authority of Bhutan	12.29	24.50	36.79	0.1%
	c. Trade Division	67.66	39.93	107.59	0.3%
	d. Geology & Mines services	70.37	40.49	110.86	0.3%
	e. Power services	896.43	3,397.59	4,294.02	12.2%
	f. Industries Division		126.23	126.23	0.4%
20.	<u>Ministry of Communication</u>	<u>1,451.09</u>	<u>5,664.04</u>	<u>7,115.13</u>	<u>20.2%</u>
	a. Secretariat	55.34	16.84	72.18	0.2%
	b. Postal services	203.89	36.08	239.97	0.4%
	c. Telocommunication services	273.14	1,149.58	1,422.72	4.3%
	d. Roads services	650.46	3,218.26	3,868.72	11.0%
	e. Works & Housing services	228.38	1,099.78	1,328.16	3.5%
	f. Civil Aviation	24.29	35.54	59.83	0.2%
	g. Surface Transport	15.59	42.93	58.52	0.2%
	h. Thimphu City Corporation		65.02	65.02	0.4%
21.	<u>Ministry of Planning</u>	<u>55.47</u>	<u>61.86</u>	<u>117.33</u>	<u>0.3%</u>
22.	<u>Dzongkhag Administrations (Civil)</u>	<u>495.84</u>	<u>255.69</u>	<u>751.53</u>	<u>2.1%</u>
	GRAND TOTAL	16,076.94	19,092.34	35,169.28	100.00%

出典： Ministry of Planning, Royal Government of Bhutan

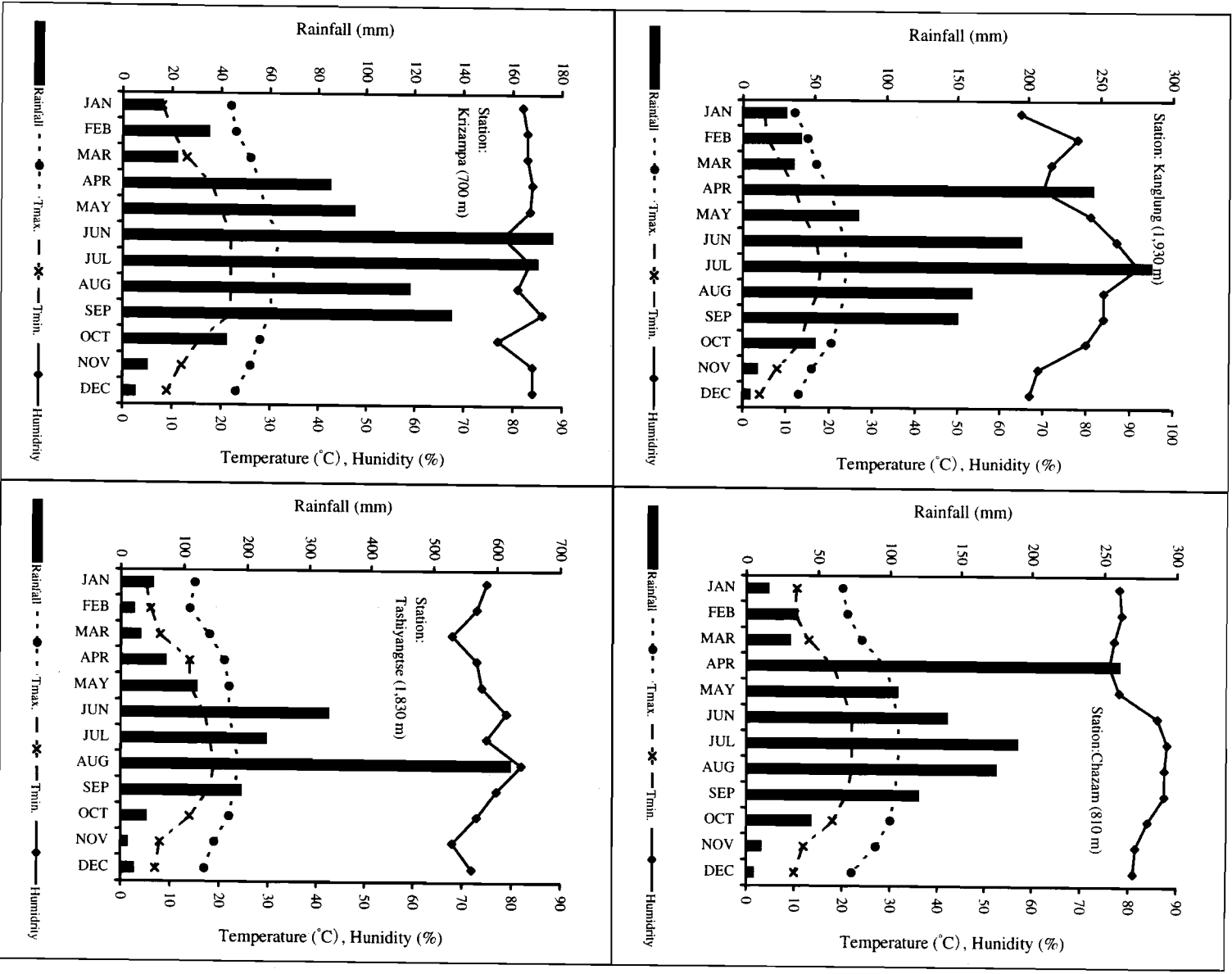


図-1 東部地域の気象条件

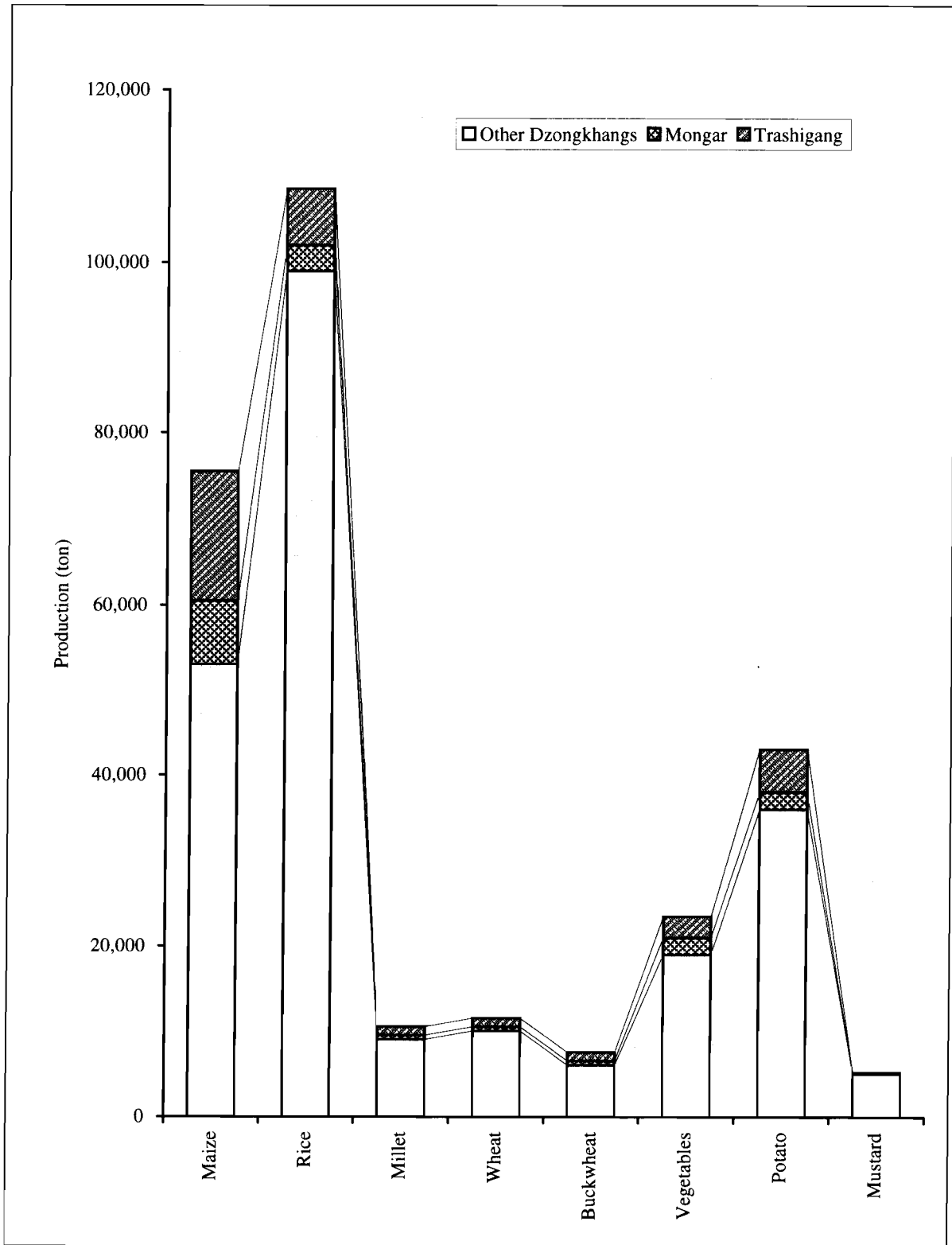


図-2 主要農産物の生産高

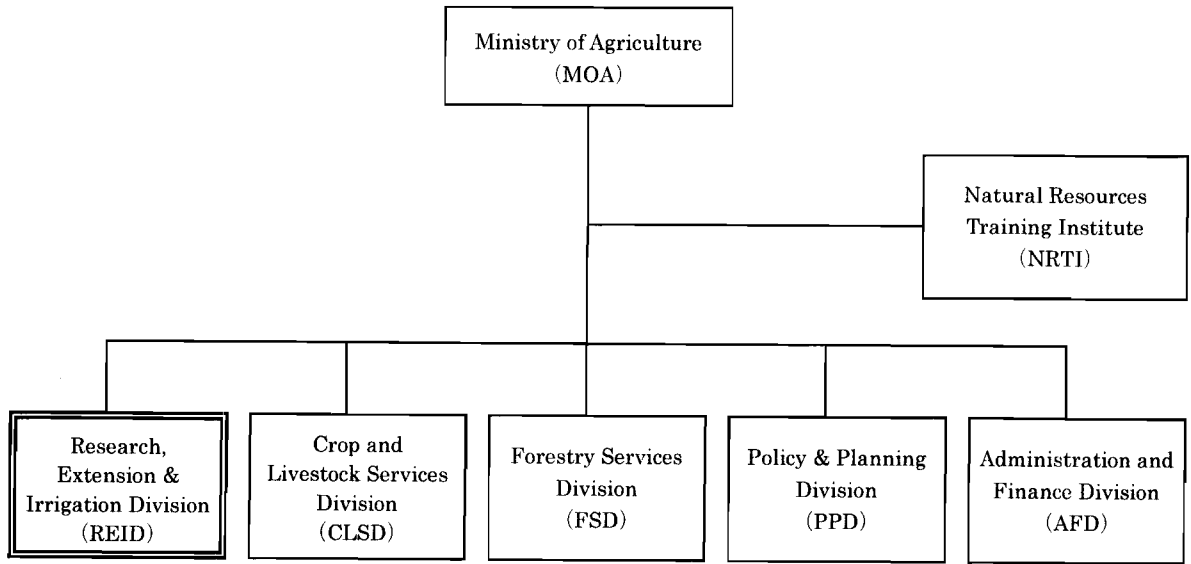


図-3 ブータン国農業省組織図

付 属 資 料

1) 調査団員の略歴

金津 昭治

〔職歴〕

昭和 29 年	東京大学農学部農業工学科卒業
昭和 29 年	農林省入省
昭和 51 年	東海農政局計画部長
昭和 52 年	構造改善局施工企画調整室長
昭和 53 年	国際協力事業団農業開発協力部長
昭和 55 年	関東農政局建設部長
昭和 57 年	(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル入社 取締役農水事業部長、取締役コンサルティング事業本部副本部長、 第二事業本部副本部長、技師長室を経て、農業開発部 技術士（農業土木）、農学博士（東京大学）

この間に、総理府資源調査会専門委員、東京教育大学農学部講師、東京農業大学客員教授、技術士本試験試験委員（農業工学）、（社）農業土木学会理事・海外委員会委員長、評議員・関東副支部長、（財）日本農業土木総合研究所理事のち監事、（社）農業教育研究会理事、全国農業土木技術連盟関東支部長などを務める。

〔業務歴〕

昭和 42～56 年	マレーシア、ラオス、アフガニスタン、パラグアイ、インドネシア、ネパール、タンザニア、フィリピンに調査団長として参加
昭和 57～58 年	シェラレオーネ国ロンベ沼地農業開発計画実施調査団長
昭和 59～60 年	ホンデュラス国アグアン川流域農業開発計画実施調査団長
昭和 60～61 年	チリ国マポーチョ川流域農業開発計画実施調査団長
昭和 61～63 年	コロンビア国キンディオ盆地農業総合開発計画実施調査団長
昭和 63～平成元年	コロンビア国アリアリ川農業総合開発計画実施調査団長
平成 2～3 年	ブータン、エクアドル、コロンビア、メキシコ、ニジェール、マリ、ケニア、ウガンダ、タンザニアに事前調査団長として参加
平成 4～5 年	グアテマラ国フテイアブ県農牧業農村総合開発計画調査団長
平成 6～7 年	ブータン国ウォンディフォドラン県地下水開発実施調査団長
平成 8 年	インドネシア国アンブレラ協力計画策定調査団長
平成 8～9 年	インド国タミルナド州溜め池改修計画調査団長
平成 9～11 年	インド、パキスタン、ブータン、アルメニア、アゼルバイジャン、グルジア、ウクライナ、モルドバ、バングラデシュに事前調査団長として参加

2) 調査日程および調査員の経歴

日 程 表						調査員名並びに経歴	
日数	年月日	出発地	到着地	宿泊地	備 考	調査員名	経 歴
1	平成11年 6月6日 (日)	東京	デリ	デリ	出国 (JL 471 11:45発、16:20ニューデリ着)	金津 昭治 (総括・農業 開発)	別紙のとおり
2	6月7日 (月)			〃	日本大使館、JICA事務所打合せ		
3	6月8日 (火)			〃	インド国水資源省、農業省打合せ		
4	6月9日 (水)	デリ	トリファン ドラム	トリファン ドラム	移動 (IC 167 6:00発、10:35トリファンドラム着)	田中 弘之 (市場開発) 6/9~6/20	1991年3月 早稲田大学 理工学部卒
5	6月10日 (木)	トリファン ドラム	コーチン	コーチン	ケララ州水資源省及び農業省打合せ 現地調査		
6	6月11日 (金)			〃	〃	1991年4月 三菱商事入社	
7	6月12日 (土)			〃	〃		
8	6月13日 (日)	コーチン	テデキ	テデキ	〃		
9	6月14日 (月)			〃	〃		
10	6月15日 (火)	テデキ	トリファン ドラム	トリファン ドラム	ケララ州農業省と打合せ		
11	6月16日 (水)	トリファン ドラム	バンガロール	バンガロール	移動 (IC 936 9:10発、10:15バンガロール着)		
12	6月17日 (木)	バンガロール	デリ	デリ	カルナタカ州灌漑省と打合せ 〃		
13	6月18日 (金)			〃	移動 (9W 812 18:55発、21:30デリ着)		
14	6月19日 (土)			〃	日本大使館、農業省、大蔵省と打合せ		
15	6月20日 (日)			〃	資料整理		
16	6月21日 (月)	デリ	パロ	ティンプー	移動 (KB 108 8:00発、11:35パロ着)		
17	6月22日 (火)			〃	農業省およびJICA事務所打合せ		
18	6月23日 (水)			〃	UNDPと打合せ		
19	6月24日 (木)			〃	現地調査		
20	6月25日 (金)			〃	〃		
21	6月26日 (土)			〃	〃		
22	6月27日 (日)			〃	資料整理		
23	6月28日 (月)			〃	JICA事務所および農業省と打合せ		
24	6月29日 (火)	ティンプー	パロ	機中	帰国 (KB 105 9:00発、バンコック14:35着)		
25	6月30日 (水)				JL 718 22:30発 → 6:20 東京着		

3) 面談者リスト

List of Persons Met During the Project Finding Survey

① India

Japanese Official

Mr. Jun-ichi Taniuchi : First Secretary, Embassy of Japan

Japan International Cooperation Agency (JICA)

Mr. Tsutomu Shimizu :

Indian Official

Delhi

Mr. P. D. Sudhakar : Joint Secretary, Dept. of Agriculture & Cooperation, Government of India

Mr. Rajesh Aggarwal : Director, (International Cooperation & Trade) Dept. of Agriculture, Government of India

Mr. S. P. Vasudeva : Director, MOWR

Mr. D. M. Mulay : Director, Dept. of Economic Affairs, Ministry of Finance

Kerala

Shri. P. K. Sivanandan : Agricultural Production Commissioner & Principal Secretary to Government.

Smt. Sheela Thomas : Special Secretary, Agriculture Department

Shri. L. Sundaresan : Senior Addl. Director, Directorate of Agriculture

Shri. A. Sundaram : Managing Director, Small Farmers Agribusiness Consortium

Shri. D. N. Prasad : Project Director, S.F.A.C.

Shri. K. Sugathan : Executive Engineer, Alappuzha

Smt. U. Suneetha : Technical Assistant, Directorate of Agriculture

Shri. S. Rajasekhara Pillai : Addl. Secretary to Government Agriculture Department Secretariat, Trivandrum

- Shri. R. Sasidharan : Addl. Director of Agriculture (Plg)
Directorate of Agriculture, Vikas Bhavan,
Trivandrum
- Shri. P. P. Gopi : Addl. Director of (Extn. & Horticulture)
Directorate of Agriculture
- Shri. Solemn Chacko : Asst. Director of Agriculture, Directorate of
Agriculture, Thiruvananthapuram
- Mr. Elias George : Secretary to Government of Kerala,
Irrigation & Water Supply and Chairman
Kerala Water Authority
- Mr. George Thomas : Deputy Director of Agriculture, Thrissur
- Mr. Alkesh Kumar Sharma : District Collector & District Magistrate,
Thrissur
- Dr. K. N. Shayamasundaran Nair
: Vice-Chancellor, Kerala Agriculture
University
- Mr. P. V. Alex : Principal Agriculture Officer Alappuzao
- Mr. Unnikrishna Pillai : Deputy Director of Agriculture, Alappuzao
- Mr. Mohawan Nair : President, Farms Organization, Alappuzao
- Mr. K. Vijayah : Principal Agriculture Officer, Idukki
- Mr. Roshan George : Agricultural Officer, State Vegetable Farm,
Vandiperigar

Karutanaka

- Mr. Basavaraju : Secretary to Government Irrigation
Department, Karutanaka Government
- Mr. S. K. Dhruva : Chief Engineer & Joint Secretary to
Government, Irrigation Department
- Mr. D. Udayashankur : Under Secretary (Technical-1) Irrigation
Department
- Mr. A. L. Jagadish : Under Secretary (Technical-2) Irrigation
Department

② Bhutan

Japan International Cooperation Agency (JICA)

Mr. Seiji Komatsu : Resident Representative Agency, JICA/JOCV
Bhutan Office

Bhutan Official

Dr Lyonpo Kinzang Dorji : Minister, MOA

Mr. Dasho Sherab Gyaltshen : Acting Director, Research Extension and
Irrigation Division (REID)

Mr. Wangdi Gyaltshen : Executive Engineer, REID

United Nations

Mr. Shun-ichi Murata : Resident Representative, UNDP

③ Japanese Company

Mitsubishi Corporation

Mr. Atsuo Minamoto : General Manager for India

Mr. H. Tanaka : Asst. General Manger, New Delhi Office

Mr. Eishi Takanashi : Asst. General Manager, Cochin Liasion Office

Mr. Ken-ichi Hayashi : General Manager, Bangalore Liaison Officer

Mitsui & Co., LTD

Mr. Shoichi Miyoshi : Deputy General Manager, New Delhi Office

4) 収集リスト (引用参考文献を含む)

List of Referred

インド概況	1999年1月 在インド日本国大使館
FARM GUIDE 1999	FARM INFORMATION BUREAU, GOVERNMENT OF INDIA
ACTION PLAN 1998-99	Department of Agriculture, Government of KERALA
Agro-climatic Zone of Kerala	The Committee on Agro-climatic Zone and Cropping Patterns (1974)
Some Vital Statistics of Kerala	Agricultural Department Government of Kerala 1998
STATUS OF AGRICULTURE IN KERALA	DEPARTMENT OF AGRICULTURE GOVERNMENT OF KERALA
NINTH FIVE YEAR PLAN 1997-2002	(As approved by the Cabinet in March 1999)
RESEARCH HIGHLIGHTS 1993-95	Kerala Agricultural University
THRISSUR KOLE DEVELOPMENT PROJECT	Kerala Government, 1995
A BRIEF NOTE ON KOLE LANDS & POKKALI OF THISSURE DISTRICT	Kerala Government
A BRIEF NOTE ON, THE SALIENT FEATURES OF KUTTANADU, THE RICE BOUL OF KERALA	Kerala Government
BHUTAN: Project Profiles	United Nations Development Programs Dec. 1998
Eighth Five Year Plan (1997-2002)	Vol. 1, Main Document Ministry of Planning Royal Government of Bhutan
Bhutan 2017: A vision for Happiness, Peace and Property	Ministry of Planning Royal Government of Bhutan
ブータン王国東部地域農業総合開発計画プロ ジェクトファインディング調査報告書	社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会 平成7年
インド国チャンバルーマヒ地区農業農村総合 開発計画カーヴェリ地区農業用水・水管理シ ステム近代化計画 etc. プロジェクトファイ ンディングレポート調査報告書	社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会 平成8年
India: Kerala & The South India	Landmark Publishing Lit, 1998, ENGLAND Lonely Plannet Publication, Australia, 1997
データブック 世界各国要覧	二宮書店 1998

① TERMS OF REFERENCE

FOR

THE MASTER PLAN STUDY ON

THE INTEGRATED AGRICULTURAL AND RURAL

DEVELOPMENT

IN THE KERALA STATE OF INDIA

(DRAFT)

JULY, 1999

MINISTRY OF AGRICULTURE

GOVERNMENT OF INDIA

Project Title: The Master Plan Study on the Integrated Agricultural and Rural Development
in Kerala, India

Requesting Agency: Ministry of Agriculture, Government of India

Proposed Source of Assistance: Government of Japan

Desirable Time of Commencement: As soon as possible

1. Background

Agriculture is the major contributor to India's economy, and it contributes 40% of the GNP, and employs 74% of the working population. Among the total population of 935 million (1995), 74% live in the rural areas. With a growth rate of 2.35% per annum, there is a growing need to increase the agricultural production especially in rural areas.

Over the last four decades, agriculture has made important strides in the country. It has been able to meet the growing demand of the increasing population for their essential need. The production of food grains increase from 51 million tonnes in 1950-51 to 176.22 million tonnes in 1990-91. However with the increase of population, the estimated food grain requirements for 1997 and 2007 will be 210 million tonnes and 285 million tonnes respectively.

Availability of adequate, timely and assured irrigation is critical determinant of agricultural productivity. The country's average annual rainfall is 1,194 mm. India has made rapid strides in creating irrigation potential since independence. By the end of 1990-91, 80.8 million hectare irrigation potential was created in the country (Central Water Commission, 1995).

Kerala State lies along a long narrow strip in the South-West Corner of Indian peninsular between 8° 18' and 12° 84' North latitudes and 74° 52' and 77° 22' East longitudes. The State is bounded by Western Ghats in the East, the Arabian Sea in the West, Tamil Nadu in the South and Karnataka in the North.

Total land area is 38,864 Sq.Km. with length of coastal line 590 km. (North to South direction) and Width 30-130 Km. between the Western Ghats and the Arabian Sea (East-West direction).

For administrative convenience Kerala State has been divided into 14 districts spreading over 61 Taluks and 1,452 revenue Villages. There are 990 Panchayats, 59 Municipalities, 3 Corporations, one township and 151 Community Development blocks with State. Kerala is a land with highly diversified physical features and agro ecological conditions. The undulating topography of the land ranges from below the sea level to 2,694 m above the MSL.

Physical features

Classification based on the Physio-graphical features of the State

Regions	Specialities	Crops grown
High Ranges	Mountainous land with elevation ranging from 750 - 2,500m as above MSL along with high ranges. Most area is reserve forests. (1.94 lakh ha.)	Tea, Coffee, Rubber Cardamom
High land	Elevation ranging from 75 – 750m above MSL, (16.71 lakh ha.), located on the foot of Western Ghats. Contains high content of organic matter.	Tea, Coffee, Rubber Pepper, Cardamom
Mid land	Ranges from 7.5 – 750m above MSL covering 16.23 lakh ha. Unulalating terrain with rivers, small hills and valleys. Annual and perennial Crops.	Rice, Coconut, Tapioca, Banana, Sugercane, Pepper, Ginger, Arecanut, Cashew and Rubber
Low Land	Strips of land running along the coast bordering the Arabian Sea with a coastal line of 590km. with an elevation of less them 7.5m above sea level. Characterized by back waters. Land is subjected to salinity intrusion.	Rice, Coconut

The State is endowed with a net work of 44 rivers originating from Western Ghats. The rivers from the major fresh water resources is estimated to cover an area of 85,000 ha. and share about 23.68 percent of the total water resources in the State. The total annual yield of water from the rivers is estimated as 70,323 million cubic meters.

The state has been divided into five Agro-climatic Zones taking into consideration of its physiography, climates, soil characteristics, seawater intrusion, land use pattern, vegetation etc.

Agro – climatic zones

Zones	Specialities / Sub Zones	Districts
Northern Zone	Narrow Strip with an area of 10.57 lakh ha. Divided into Low Land, Mid Land, High Land and High ranges.	Kasaragod, Kannur, Kozhikode, Malappuram
Central Zone	Occupies 7.434 lakh ha. Immense potentialities for horticultural Crops. The tract is also ideal for rice based farming system.	Palakkad, Trissur and Ernakulam
South Zone	Area of the tract is 7.22 lakh ha. Rice is the major crop with wet land. Topographical features and climatic conditions are common for all the situations.	Thiruvananthapuram, Kollam, Pathanamthitta and Kottayam
High Attitude Zones	Total area is 9.17 lakh ha. with different geographical regions. The elevation in Idukki District ranges more than 2,000m above MSL.	Waynad, Idukki, Certain areas of Palakkad, Pathanamthitta, Kollam, Thiruvananthapuram
Special Zone of Problem area	Lies on the coastal line of the State covering an area of 4.3 lakh ha. Seven rivers flow through the Zone. Divided into 4 geographical tracts, such as Onattukara, Kuttanad, Pokkali and Kole lands. There is no forest area and net area sown is above 3 lakh ha.	From Kollam to Malappuram District

2. Present Conditions of Agriculture and Constraints for Development with Emphasis of Kerala State

2.1 General

Agriculture is the main occupation of the people of Kerala, engaging 37.79 percent of the working population. The average per capita income at current prices in 1996-97 is estimated to Rs. 9,066/- which is below the national per capita. The share of agriculture and allied sectors in the net domestic product declined from 36.43 percent in 1991-92 to 31.36 percent in 1996-97.

In Kerala, perennial crops accounts for the largest share of land use. The climate permits relatively high cropping intensity (136 percent). Kerala is the major Indian producer of several important agricultural commodities like pepper (95%), Rubber (92%), Cashew (85%), Cardamom (70%), Ginger (60%), and Coconut (43%), Several Crops like jack, mango, Cassava, Banana, Plantain, Fruit Plants, medicinal Plants, Vegetables etc. are also grown.

Kerala is chronically short in food grain production. Out of the gross cropped area of 30.67 lakh ha. in 1995-96, food crops comprising of rice, pulses, minor millets and tapioca occupy only 16.4 percent.

According to 1991 Census, the population of Kerala was 290.98 lakhs, as against 254.54 lakhs in 1981.

Kerala State in general has humid climate except in the Southern pockets and in the Eastern part of Palakkad region which possess a moist sub humid climate.

The State is benefitted by rainfall from both the monsoon viz. South-West Monsoon and North-West Monsoon. South-West Monsoon starts by the end of May or beginning of June and extends upto September. The North-East Monsoon starts by the middle of October and continues in the month of November. The mean annual rainfall of the State is 3,107 mm. The highest rainfall (5,883 mm) is recorded at Neriya Mangalam (Ernakulam Dist.) and lowest (651 mm) at Chinnar (Idukki Dist.). July is the most rainy month in the Northern Districts.

During the month of heavy rainfall and strong wind most of the rivers in the State over flow in the lower plains resulting in flood, causing damages to crops, land, property and life. Land slides are also not uncommon in the State resulting in substantial loss to crops, life and property.

The total cropped area in the State is 30.67 lakh ha. The net area under cultivation is 22.648 lakh ha. (58.29 percent of the States total geographical area). More than one lakh ha. of land having potential for agricultural production still remains unwithered. They include cultivable waste (74,382 has) and fallows other than current fallows (29.143 has) and accounts for about 4 percent of the total area of the State. The cropping intensity is 135 which remains stagnant in recent years due to the fact that wet lands where more than one crop were cultivated earlier are converted increasingly for perennial crops where the scope for cultivating additional crops is limited.

2.2 Crop Production

Rice and pulses constitute the major food grain crops of the state. Tubers & Spices are other important agricultural crops. Among Horticultural crops Coconut, Vegetables, Fruits etc. and among plantation crops Rubber, Coffee, Tea, Cardamom etc. occupy important position.

Kerala remains a chronic food grain deficit state heavily dependent on other states and allocation from the central pool for meeting its food grain requirements. The state can not therefore afford to neglect the food grain sector.

a) RICE

Rice is the staple food crop of the state. At present rice is cultivated in 4.31 lakh hectares with a production of 8.71 lakh tonnes. The projected demand of rice for 2001 is 47.31 lakh tonnes. Thus there is a huge gap between the production level and requirement level.

Group farming was the major strategy adopted under the Eighth Five Year plan for promotion of rice production.

b) PULSES

Pulses are cultivated in an area of 0.202 lakh hectares with a production of 0.14 lakh tonnes. The projected demand of pulses for 2001 is 7.30 lakh tonnes.

c) COCONUT

Coconut is the most important crop of Kerala in terms of area, income and employment. It is considered as a poor man's crop and a crop of small and marginal farmers of the state, which has got a paramount importance in the state's economy and the Socio-economic scenario of the rural poor. Prosperity of Kerala is closely linked with the fortunes of this crop. It is estimated that about five million people in Kerala are dependent on this crop for livelihood and employment. Coconut crop is the heart and soul of the Kerala's agriculture and the farmers.

d) PEPPER

Among spices in India, pepper is the major commodity accounting for the largest share in export. Majority of the crop in the country is concentrated in Kerala, contributing 98% of pepper production in the country there by Kerala continues to hold the monopoly in pepper production. According to the crop area estimates for 1995-96, the state accounts for 1.91 lakh hectares, out of 1.98 lakh hectares in the country. In 1995-96 pepper export amounted to 24,419 tonnes valued at Rs. 183.10 crores.

e) CASHEW

The area under the crop which touched an all time high of around 1.55 lakh ha. by the end of seventh plan has come down to around one lakh ha. by the end of Eighth plan. The sustainability of the crop in Kerala is in real threat on account of the surging pressure for replacement with Rubber. Despite implementing a special programme for area expansion, the crop suffered loss in area to the extend of around 7,000 ha. The productivity of the crop is also stagnant around 800 kg. which is only just fifty percent of its potential.

f) **VEGETABLES**

Kerala is a vegetable deficit state producing only about 6 lakh tonnes per annum, out of the total requirement of 12.78 lakh tonnes. Though there is an immense potential in the state for vegetable promotion for meeting internal consumption as well as for export, the same is yet to be tapped.

g) **GROUNDNUT**

Groundnut is the major seasonal oil seed crop of Kerala, but only a minor crop restricted to certain pockets of the state. It is cultivated in an area of about 14,300 ha. with an annual production of 9,877 tonnes with an average productivity of about 700 kg/ha.

2.3 Irrigation and Flood Control

Kallada Irrigation Project is the largest irrigation Project in the State. Main components of the project are the masonry of dam across the river Kallada at Parappan in Kollam Dist. The dam is constructed at the down stream of the confluence of the tributaries. The live storage of dam capacity created is 487.92 M.Cu.M and Capacity utilized is 380.46 M.Cu.M.

Other Irrigation Projects are Kuttiadi, Meenkara, Chulliar, Walayar, Malampuzha, Pothundi, Mangalam, Peruvanna moozhi and Neyyar.

Every year, the State suffers intensive crop damage due to flood. The steep to undulating terrain characteristics, deforestation, erratic nature of occurrence of Monsoons and low infiltration rate of soil cause runoff and soil erosion during heavy rainfall. The deposit of silt and soil lessen the depth of rivers, and often leads to overflow in river banks in the low lying areas.

2.4 Rural Credit

The agricultural credit needs are largely met by Co-operative Banks, Regional and Rural Banks and Commercial Banks. NABARD provide financial support for these banks. The refinance assistance from NABARD was Rs. 184/- crores in 1996-97. The major share of the reference (72%) absorbed by the Kerala State Co-operative

Agricultural and Rural Development Bank, followed by Regional Rural Banks (15%), Kerala State Co-operative Bank (8%), and Commercial Banks (5%). The disbursement to farm front accounted for 60.7% of the total refinance for 1996-97.

2.5 Agricultural Markets

Kerala as a major producer of several export oriented agricultural commodities, has to play a crucial role in the marketing of such commodities. Important commodities are facing stiff competition in the national and international markets. The market regulation Act has not been enacted in Kerala. An organised marketing support is essential for Kerala Agriculture.

A Regulated Market System was introduced in the erstwhile Malabar district of Madras State in 1950 under the provisions of the "Madras Commercial Crops Market Act 1933" and continued upto 1998 with an aim to buy and sell produce of commercial crops. There were 348 whole sale assembling markets in Kerala as on 31.3.1990. No uniform system is followed in these markets.

Various agencies engaged in marketing agriculture produce and processing operations in Kerala, in the Co-operative section are MARKET FED, RUBBER MARK, CAMPCO, KERAFED, COMARK, RAIDCO, KSHPC etc.

Agricultural Market Development Projects also implemented in the state. The project aims at establishment of 3 urban and 3 rural wholesale markets for agricultural commodities with EU assistance.

2.6 Storage Facilities

Storage facilities are presently available only to Food Corporation of India, Kerala Warehousing Corporation and Co-operatives. Availability of storage facilities is very meagre in private sector. The warehousing corporation has 64 warehouses spread allover the state with an aggregate storage capacity of 1.90 lakh tonnes. The Food Corporation of India has a storage capacity of 5.15 lakh tonnes in their own godown and 11,350 tonnes in rented godowns.

2.7 Research and Extension

The Kerala Agricultural University (KAU) imparts education in different branches of study in Agriculture and allied services. The five Regional Research Station (RARS) are available with the introduction of National Agricultural Research Project (NARP) to conduct Research on multi dimensional problems of local importance. 53 Rice varieties were released from the Research stations, in addition to release of new high yielding varieties of vegetables, tubers, spices, commercial crops etc. University also imparts training to the technical staff of various departments, commodity Boards, Banks etc. Four Krishi Vigyan Kendras are also functioning under KAU. CPCRI, CTCRI, IISR, CWRDM, Coconut Development Board (CDB), Spices Board, Tropical Botanic Garden and Research Institute (TBGRI), are other institutions functioning in the state.

The State Department of Agriculture has well established set up for formulation, implementation and extension activities of various agriculture development programme with Panchayat as base level. All the programmes are being implemented through 1,047 Krishi Bhavans. Farm Information Bureau (FIB) formed in 1969 is the unified agency which provides active and complete information communication support to the extension and developmental activities in the farm sector of the state.

The State Government maintains 5 Regional Agricultural Technology Training Centres (RATTCs) to impart training on latest technologies developed in agriculture and allied fields to technical persons farmers and youth. Two farmers Training Centres are functioning under OPEC Project.

2.8 Constraints and Future Programmes

- Constraints

1. Predominance of Small holdings.
2. Depletion of organic manurial resources and nutrients and degradation of surface soil due to soil erosion.
3. Absence of Scientific and systematic crop planning consistent with land capability and ecological Sustainability.

4. Increasing incidence of pests and diseases for both crops and animals.
 5. Poor data base
 6. Fluctuations in the price of agricultural commodities and the failure to evolve and effective price support mechanism to ensure stable and remunerative price.
 7. Low level of investment
 8. Declining credit deposit ratio in the state
 9. Shortage of food and fodder for livestock.
- Future Programme in brief

The strategy for future agricultural development is to maximize the income from unit land through system approach to resources use and management integrating crop, livestock and fisheries. The focus will be on ensuring the livelihood security to the population dependant on agriculture rather than enhancing commodity production per sector. The ultimate objective would be strengthening the income base of the small and Marginal farmer by enabling them the optimal utilisation of biophysical resources available at their command and of the agricultural labour by enlarging the employment opportunities. There should be improvement in productivity and reduction in cost.

3. Required Technical and Financial Cooperation

Kerala State has embarked on a historic and difficult economic transformation and agricultural reform. Japanese technical and financial cooperation can ensure that this reform process is successful and contribute for increased agricultural production in India. In particular, cooperation is urgently needed for the integrated agricultural development in Kerala State for the following actions.

- (1) Formulation of a master plan for increasing the agricultural production in the Kerala State of India
- (2) Rehabilitation of irrigation & drainage facilities, flood control facilities, soil conservation, rationalization of irrigation & drainage networks, formation of Water Users Association.
 - 1) Repair of deteriorated canal net works

- 2) Improvement of O&M of irrigation and drainage system through establishment of WUA
- 3) Replacement of pipes, tubewell pumps and gate etc
- (3) Preparation of suitable land use plan based on the land suitability
- (4) Establishment of effective agricultural input supply and product marketing system
- (5) Modernization of agricultural supporting services such as seed industry, agricultural processing and machinery maintenance.
- (6) Design of efficient agricultural finance system benefiting private farmers.
- (7) Promotion of environmental friendly agriculture methods
- (8) Controlling the use of agricultural chemicals; reducing the overgrazing and reversing the land degradation due to cultivation.
- (9) Establishment agricultural statistical services and modernization of agricultural education, research and extension services.
- (10) Training of professionals in agricultural research, extension and administration.

4. Objectives

Based on the above background, the major objectives of the Study are defined as follows:

- (1) To conduct a Master Plan Study in the Kerala State in India to identify the major problems and the respective projects which can tackle and mitigate these problems for the sustainable integrated agricultural development (Phase I Study)
- (2) To divide and prioritize the projects according to the necessity of the project for the development of the area and select the pilot project(s) which have higher priority and feasibility to be implemented (Phase I Study)

- (3) To Analyze the feasibility of the selected pilot projects identified through the Master Plan (Phase II Study)
- (4) To make technology transfer to the counterpart personnel and to the farmer leaders of the Study Area through out the course of the Study

5. Proposed Study Area

The Study area shall cover the Kerala State in India with an area of approx. 38,000 sq.km. The Study Area is shown in Fig. 1.

6. Scope of Study

The study shall comprise of two phases; i.e., Phase I and Phase II.

6.1 Master Plan Study (Phase I Study)

The Master Plan Study for the proposed Study Area will be conducted to study the existing conditions and to identify suitable countermeasures and the projects which can eliminate or lessen the major constraints which restrict the agricultural development. The sustainable integrated agricultural development projects will be formulated and the pilot projects will be selected for the next stage of the Feasibility Study. For this purpose, the following works shall be carried out in association with the related agencies.

- (1) An extensive inventory survey shall be carried out throughout the Kerala State in India to collect and review the data and information and to analyze the existing conditions on the following major items:
 - 1) Irrigation, Drainage, Flood Control, Soil Conservation and its related facilities
 - (i) Existing condition of the irrigation canals, canal lining and drainage network
 - (ii) Existing condition of flood control facilities
 - (iii) Water management and water users association

2) Basic data and information

Apart from the above data the following information shall be collected on the following aspects of the Study Area.

- (i) Natural conditions including topography, geology, meteorology, hydrology, water quality etc.
- (ii) Social conditions including population, social organizations, education, land tenure, employment, socio-economy etc.
- (iii) Agronomic conditions including soil, land use, soil erosion, soil salinity, farming practices and cultivation techniques, crops and yields, extension, animal husbandry, livestock protection etc.
- (iv) Conditions of agriculture infrastructure facilities including irrigation and drainage, farm roads, agricultural processing marketing facilities etc.
- (v) Conditions of social infrastructure facilities including transportation, domestic water supply, rural electrification, sanitation, social welfare etc.
- (vi) Agroeconomic conditions including production cost, farmer's organizations, cost-benefit, socio-economy etc.

(vii) Environmental Aspects

- (2) Review of existing development plans in the Study Area
- (3) Analysis of the major constraints which restrict the development of the area
- (4) Identification of suitable countermeasures and the projects to eliminate or lessen these constraints
- (5) Classification of areas according to the similarity of constraints for development

- (6) Formulation of sustainable integrated agricultural development programs based on the above data and information. The development programs will be formulated considering the following aspects:
- 1) Formulation of Basic Agricultural Development Plan including the land use plan for the Kerala State
 - 2) Identification of area-wise priority projects which include various components of the countermeasures which can solve or migrate the constraints of development as mentioned below:
 - (i) Agricultural development and improvement including farming techniques, agricultural extension, agricultural processing, marketing and farming organizations
 - (ii) Restructuring and development of agricultural infrastructure facilities with respect to water resources, on farm irrigation system, drainage etc.
 - (iii) Development of social infrastructure facilities such as rural roads, domestic water supply, sanitation, rural electrification etc.
 - (iv) Other necessary components of the projects pertaining to each selected area
- (7) These projects shall be prioritized according to their necessity and importance and selection of pilot project(s) for the Phase (II) Study shall be made.
- (8) Based on the necessity of the pilot project(s), detailed topographical and landuse surveys shall be carried out in the selected areas and the maps shall be prepared.

6.2 Feasibility Study (Phase II Study)

Technical and economical feasibility of the selected pilot project(s) shall be carried out covering the following aspects:

- (1) Intensive surveys in the priority areas and collection of data and information necessary for the feasibility study

- 1) Meteorological, hydrological and water quality survey
 - 2) Soil, agronomical and land use survey
 - 3) Survey of irrigation and drainage systems and on-farm irrigation and drainage facilities
 - 4) Livestock survey
 - 5) Survey of agricultural processing, and agro-industry
 - 6) Survey of rural infrastructure including domestic water supply, sanitation, rural electrification etc.
 - 7) Marketing and social infrastructure survey
- (2) When experimental facilities are required for collecting the necessary data and information for these projects, construction and monitoring of the experimental facilities shall be carried out. The experimental facilities shall cover the following aspects:
- * Experimental facilities to explore and analyze the possibility of using farm & animal wastes and local energy for the rural development. The local energy shall be used for integrated agricultural development activities including water pumping, post harvest, agricultural processing, rural electrification etc.
- (3) Analysis of data and information and formulation of a detailed concrete development plan for each project selected in this Study
 - (4) To undertake a preliminary engineering design for the various facilities of the project
 - (5) To prepare the cost-estimate for the selected project(s)
 - (6) To carry out the economic and financial analysis of the project(s)
 - (7) To evaluate the social and environmental impacts of the project(s)
 - (8) To prepare an optimum implementation program for each of these project(s)
 - (9) To establish a guideline for the water users association and irrigation department regarding the operation, maintenance of the irrigation system and the effective water management practices

(10) To propose planning mechanisms for developing a strategic plan for the agriculture research system and the priority directions of the agrarian science and the respective research programs according to those directions

(11) To propose cooperation linkages with farmers, farmers associations and research institutes

6.3 Study schedule

The study shall be carried into two phases; i.e. Phase I and Phase II. A tentative Study Schedule is shown in Fig. 2.

6.3.1 Master Plan Study (Phase I Study)

The master plan study shall be carried out within a period of 8 months, i.e. field work for 5 months in Bangladesh and home office work for 3 months in Japan from the date of commencement.

6.3.2 Feasibility Study (Phase II Study)

Following the master plan study, the feasibility study shall be carried out within a period of 10 months, i.e. field work for 6 months in India and home office work for 4 months in Japan.

6.4 Reports

The following reports will be made by the Study Team and submitted to the Government of India.

1) Inception Report

Twenty (20) copies at the commencement of the study

2) Progress Report (I)

Twenty (20) copies at the end of the field Work in India

3) Interim Report

Twenty (20) copies at the end of the Master Plan Study and the commencement of Feasibility Study

4) Progress Report (II)

Twenty (20) copies at the end of the Phase II Study in India

5) Draft Final Report

Twenty (20) copies at the end of the Home Office Work of the Phase II Study in Japan

6) Final Report

Fifty (50) copies within 2 months after the receipt of comments from the counterparts on the Draft Final Report

7. Estimated Project Requirements

7.1 Japanese Contribution

The government of Japan is kindly requested for the technical cooperation through Japan International Cooperation Agency (JICA) including dispatching the Study Team, supplying the equipment and other facilities mentioned below for the Study and performing transfer of knowledge to the counterpart personnel of the Study.

7.1.1 Expertise for the Study

The expatriate experts required for the study will be as follows:

- Team Leader
- Irrigation and drainage Engineer
- Meteorology and Hydrology Expert
- Soil and Land Use Expert
- Agronomist
- Livestock Specialist
- Agricultural Processing/Marketing Expert
- Rural Development Planner

- Design and Cost Estimate expert
- Project Economy and Cost Estimate expert
- Surveyor
- Environmental Expert

Total : 12 experts

7.1.2 Equipment and Other Requirements

Three personal computers and programs for hydrological calculations

Local transport for the Study Team – 3 Mini vans

Xerox machine for the Study purpose

Water Quality Checker for insitu measurement of the water quality

The above facilities shall be handed over to the Ministry of Agriculture of Government of the People's Republic of Bangladesh after the completion of the Study. It is requested that the study Team shall bring all the necessary equipment, materials and other consumable items required for the Study.

7.1.3 Counterparts Training in Japan

Counterparts training shall be carried in Japan for 1 to 2 month(s) period about the Advanced Crop and Water Management Techniques & Agricultural Research System in Japan.

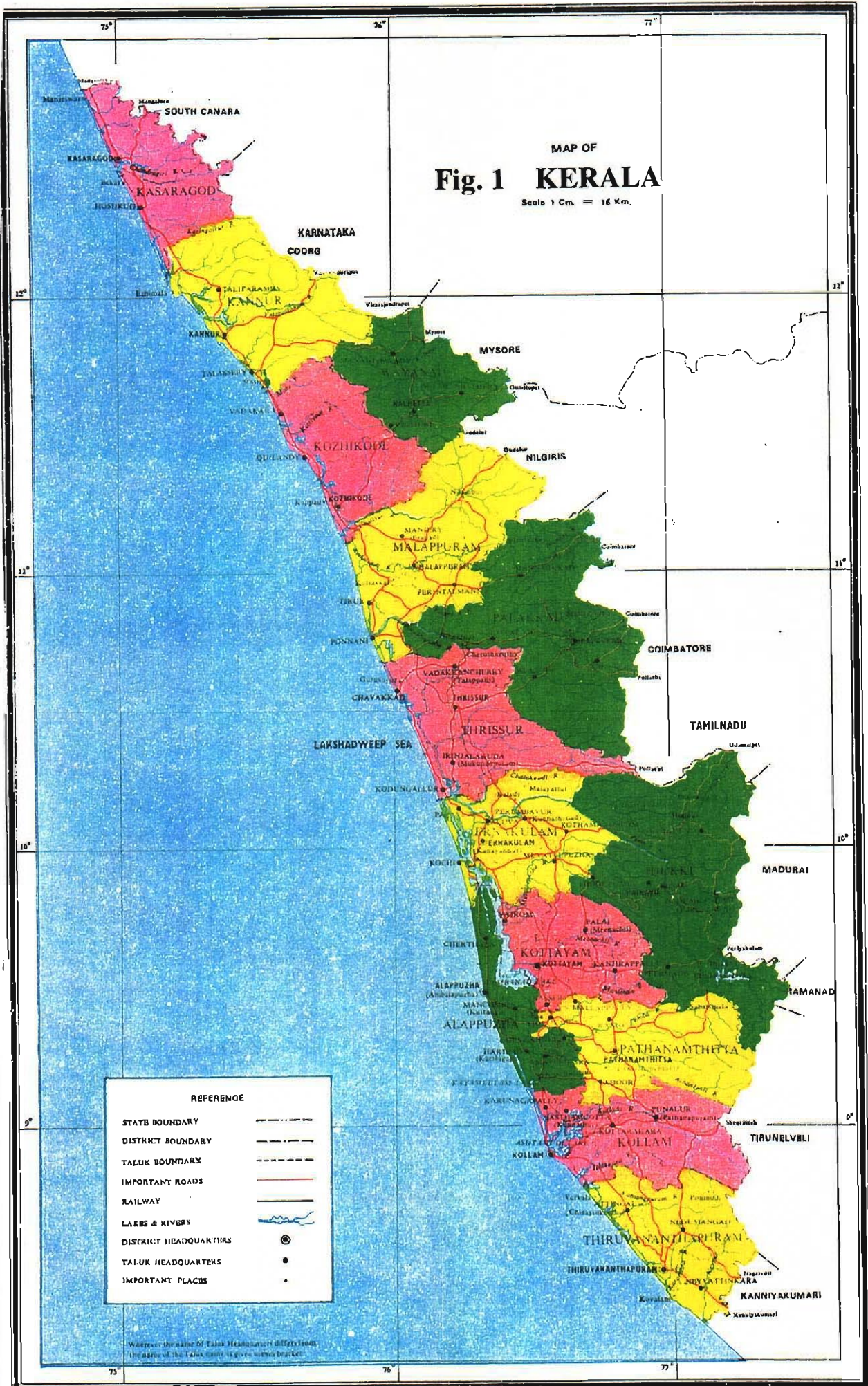
7.2 Contribution from the government of India

In order to facilitate smooth implementation of the Study, the Government of the India shall take the following measures:

- (1) To secure the safety of the study team
- (2) To permit the members of the Study team to enter, leave and sojourn in the People's Republic of Bangladesh in connection with their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.

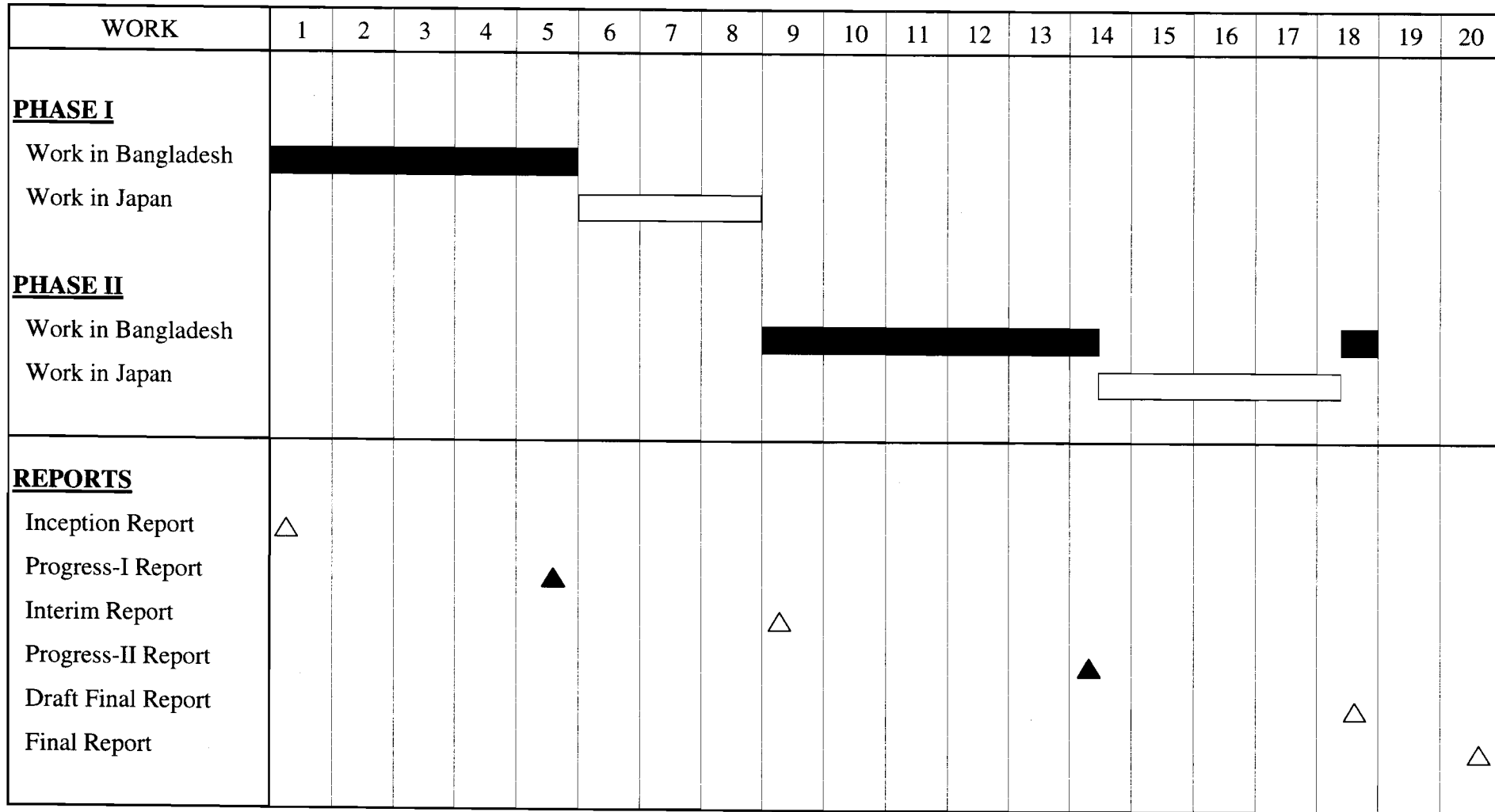
- (3) To exempt the Study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the India for the conduct of the Study.
- (4) To exempt the Study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study team for their services in connection with the implementation of the study.
- (5) The following facilities and arrangements shall be provided to the Study Team in cooperation with the relevant organizations:
 - Data and information for the Study
 - Office room(s) and materials
 - I.D. Cards for the members of the Study
- (6) To assign full time counterpart personnel to the Study Team during their stay in India to play the following roles as the coordinator of the Study.
 - To make appointments, and set up meetings with the authorities, departments, and firms wherever the Study Team intend to visit.
 - To attend the site survey with the Study Team and make arrangements for the accommodation, getting permissions etc.
 - To assist the Study Team for the collection of data and information.
- (7) To make arrangements to allow the Study Team to bring all the necessary data and information, maps and materials related to the Study.

MAP OF
Fig. 1 KERALA
Scale 1 Cm. = 16 Km.



GOVERNMENT PRESS, HANNAHALLA.

FIG. 2 TENTATIVE STUDY SCHEDULE



■ Work in India

□ Work in Japan

Table-1 AREA PRODUCTION AND PRODUCTIVITY OF PRINCIPAL CROPS

Sl. No.	Crop	Area (ha)			Production (tonnes)			Productivity (kg/ha)		
		1991-92 Base year	1995-96	1996-97*	1991-92 Base year	1995-96	1996-97*	1991-92 Base year	1995-96	1996-97*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Rice	541,327	471,150	430,826	1,060,350	953,026	871,361	1,959	2,023	2,023
2.	Jower	5,152	5,454	4,260	2,623	2,776	2,279	509	509	535
3.	Ragi	1,635	2,025	1,682	1,323	1,638	1,320	809	809	785
4.	Other Millets	1,936	3,173	2,662	1,505	2,463	2,138	777	776	803
5.	Pulses	22,921	20,990	20,207	16,185	15,014	14,356	706	715	710
6.	Suger Cane	6,237	5,623	5,944	42,822	28,313	54,808	6,866	5,035	9,221
7.	Pepper	178,126	191,596	172,599	50,309	68,569	53,774	282	358	312
8.	Chillies	531	495	636	526	495	649	991	1,000	1,020
9.	Ginger	15,400	12,925	13,926	45,403	46,455	52,614	3,265	3,594	3,778
10.	Turmeric	2,738	3,968	3,757	5,662	9,559	8,413	1,910	2,409	2,239
11.	Cardamom	43,670	44,248	43,043	3,450	5,380	4,736	79	122	110
12.	Arecanut (Million nuts)	63,437	70,899	72,799	13,116	17,429	15,464	206,756	229,999	212,420
13.	Banana	22,602	26,267	25,723	303,620	362,919	378,668	13,410	13,817	13,946
14.	Other Plantain	42,467	46,594	46,386	211,186	229,493	231,967	4,552	4,925	5,001
15.	Cashwnut	112,059	103,284	100,497	104,601	82,759	78,439	933	801	781
16.	Tapioca	141,881	113,598	142,032	2,657,865	2,500,113	2,588,306	18,733	22,008	18,223
17.	Sweet Potato	2,457	1,798	2,084	19,951	21,775	15,977	5,120	12,111	7,667
18.	Ground Nut	14,041	12,994	14,312	10,436	9,663	9,877	743	744	690
19.	Sesamum	9,006	6,255	5,261	1,986	2,131	1,444	221	341	274
20.	Coconut	863,061	914,370	1,005,459	4,641	5,155	5,759	5,377	5,638	5,728
21.	Cotton	11,922	10,661	12,289	19,242	17,206	20,214	1,614	1,614	1,645
22.	Tabacco	204	152	208	382	285	479	1,873	1,875	2,303
23.	Coffee	84,016	82,348	82,348	30,960	45,000	43,890	369	546	661
24.	Tea	34,708	36,775	36,871	66,803	64,801	62,593	1,925	1,762	1,698
25.	Rubber	425,768	448,988	449,952	343,109	474,555	514,500	806	1,056	1,143

Source: Economic Review 1997

② TERMS OF REFERENCE

FOR

THE MASTER PLAN STUDY ON

THE PROJECT FOR MODERNIZATION OF IRRIGATION CHANNELS AND

WATER MANAGEMENT SYSTEM OF CAVERI RIVER BASIN FOR

SUSTAINABLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN KARNATAKA, INDIA

(DRAFT)

DECEMBER, 1995

MINISTRY OF AGRICULTURE

ROYAL GOVERNMENT OF INDIA

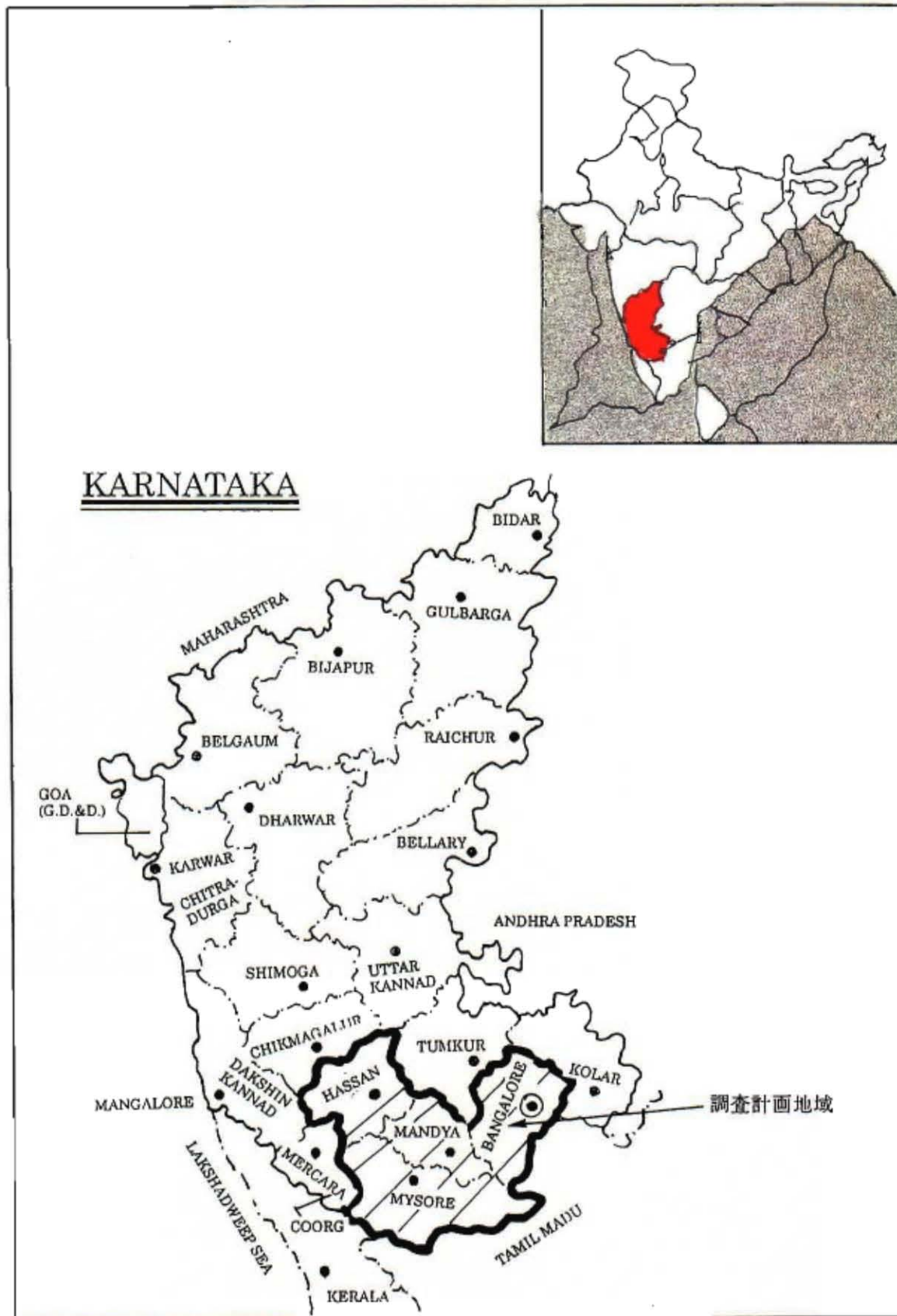


Figure 1 The Study Area

Project Title: The Master Plan Study on the Project for Modernization of Irrigation Channels and Water Management System of Cauveri River Basin for Sustainable Agricultural Development in Karnataka, India

Requesting Agency: Ministry of Water Resources, Government of India

Proposed Source of Assistance: Government of Japan

Desirable Time of Commencement:

1. Background

1.1 General

Agriculture is the major contributor to India's economy, and it contributes 40 % of the GNP, and employs 74 % of the working population. Among the total population of 935 million (1995), 74 % live in the rural areas. With a growth rate of 2.35 % per annum, there is a growing need to increase the agricultural production especially in rural areas.

Over the last four decades, agriculture has made important strides in the country. It has been able to meet the growing demand of the increasing population for their essential need. The production of food grains increase from 51 million tonnes in 1950 - 51 to 176.22 million tonnes in 1990 - 91. However with the increase of population, the estimated food grain requirements for 1997 and 2007 will be 210 million tonnes and 285 million tonnes respectively.

Availability of adequate, timely and assured irrigation is critical determinant of agricultural productivity. The country's average annual rainfall is 1,194 mm. India has made rapid strides in creating irrigation potential since independence. By the end of 1990 - 91, 80.8 million hectare irrigation potential was created in the country (Central Water Commission, 1995).

Karnataka State covers an area of 191,791 sq. km, with a population of about 44.8 million (1990 - 91) and is situated on the western edge of the Deccan plateau. The State's economy depends on agriculture for about 31 % of production, 10 % of exports and 71 % of employment. The state has extreme topographical and climatological features. The Western Coastal belt and the Western Ghats receive the

highest rainfall in the south-west monsoon. The land slopes gently towards the east and the rainfall also decreases. Nearly 45 % of the state receives less than 700 mm and 83 % receives less than 900 mm of rain. About 75 % of the State is considered as drought prone.

The two important river basin in the state are Krishna and Cauvery and it covers a geographical area of 58.93 % and 18.84 % respectively. As such development of available water resources has a direct bearing in building economic prosperity of the State. The ultimate potential for irrigation the State including ground water is assessed at 5.5 million hectares. The average annual surface flow in the state is estimated to be around 97.352 M.Cum.

In the Cauvery basin, the earswhile Kings (Maharajas) constructed a series of river anicuts (barrage) across the Cauvery river and its tributaries like Kabini, Hemawathi and Laxmana Thirtha etc. These anicuts and channels are 100 to 800 years old. There are totally 21 anicuts in the Cauvery Basin. It irrigates a total area of 19 million acres. The areas receiving irrigation benefits from these anicut channels lie mainly in Mysore, Nandyala and Hassan districts and to a small extent in Kodagu and Bangalore districts. The land under these anicut channels are fertile. Generally red sandy soil and in some parts black cotton soil is existing in the command area of the above river anicuts.

Over the years, the river anicut canals have lost its regime section, siltation have taken place and there is a good lot of weeds growth in the canal. The controlling arrangements are worn out, due to which the tail end command area are suffering for want of water and lot of leakages through controlling arrangements and seepage through the unlined canal system are resulting in short fall of water requirement in the tail end area of each river anicut canal. Due to the above reasons the area of the command area during summer irrigation is restricted.

The renovation and modernization of river anicut and its channels is very much necessary to improve the canal system and to conserve water to improve the efficiency of water management which results in improvement in yield of agricultural production.

2. Objectives

Based on the above background, the major objectives of the Study are defined as follows:

- (1) To conduct a Master Plan Study in the Cauvery Basin to identify the major problems and the respective projects which can tackle and mitigate these problems for the sustainable integrated agricultural and rural development (Phase I Study).
- (2) To divide and prioritize the projects according to the necessity of the project for the development of the area and select the pilot project(s) which have higher priority and feasibility to be implemented (Phase I Study).
- (3) To analyze the feasibility of the selected pilot projects identified through the Master Plan (Phase II Study).
- (4) To prepare the implementation programs for these pilot project(s) (Phase II Study).
- (5) To make technology transfer to the counterpart personnel and to the farmer leaders of the Study Area through out the course of the Study.

3. Proposed Study Area

The Study Area shall cover a total command area of 69,494 ha, which include the five districts of Mysore, Mandya, Hassan, Kodagu, and Bangalore of Karnataka State, India.

4. Scope of the Study

The Study shall comprise of two phases; i.e., Phase I and Phase II.

4.1 Master Plan Study (Phase I Study)

The Master Plan Study for the proposed Study Area will be conducted to study the existing conditions of the Study Area and to identify suitable countermeasures and the projects which can eliminate or lessen the major constraints which restrict the

development of Cauvery river basin. The sustainable integrated agricultural development projects will be formulated and the pilot projects will be selected for the next stage of the Feasibility Study. For this purpose, the following works shall be carried out in association with the related agencies.

(1) An extensive inventory survey shall be carried out in all the areas through out the Command Area of the Cauvery basin to collect and review the data and information and to analyze the existing conditions on the following major items:

1) Anicut (Barrage) and its Related Facilities

- 1) Distribution of anicuts and their relative importance with respect to the necessity of the local population
- 2) Existing conditions of Anicuts and anicut sluices
- 3) Existing conditions of the irrigation canals, and canal lining
- 4) Existing conditions of culverts, bridges and aqueducts
- 5) Availability of silt traps to avoid silt entering the canal system
- 6) Water management and water users association

2) Basic Data and Information

Apart from the above data the following information shall be collected on the following aspects of the Study Area

- 1) Natural conditions including topography, geology, meteorology, hydrology, water quality etc.
- 2) Social conditions including population, social organizations, education, land tenure, employment, socio-economy etc.
- 3) Agronomic conditions including soil, land use, soil erosion, soil salinity, farming practices and cultivation techniques, crops and yields, extension, animal husbandry, livestock protection etc.
- 4) Conditions of agriculture infrastructure facilities including irrigation and drainage, farm roads, agricultural processing, marketing facilities etc.

- 5) Conditions of social infrastructure facilities including transportation, domestic water supply, rural electrification, sanitation, social welfare etc.
 - 6) Agroeconomic conditions including production cost, farmer's organizations, cost-benefit, socio-economy etc.
 - 7) Environmental aspects
- (2) Review of existing development plans in the Study Area
 - (3) Analysis of the major constraints which restrict the development of the area
 - (4) Identification of suitable countermeasures and the projects to eliminate or lessen these constraints
 - (5) Classification of Areas according to the similarity of constraints for development
 - (6) Formulation of sustainable integrated agricultural and rural development programs based on the above data and information. The development programs will be formulated considering the following aspects:
 - 1) Formulation of Basic Development Plan for the Cauvery Basin
 - 2) Identification of Area-wise priority projects which include various components of the countermeasures which can solve or mitigate the constraints of development as mentioned below:
 - i) Agricultural development and improvement including farming techniques, agricultural extension, agricultural processing, marketing, and farming organizations
 - ii) Restructuring and development of agricultural infrastructure facilities with respect to water resources, ravine reclamation, on-farm irrigation system, surface and subsurface drainage, land reclamation etc.
 - iii) Development of social infrastructure facilities such as rural roads, domestic water supply, sanitation, rural electrification etc.

- iv) Other necessary components of the projects pertaining to each selected area
- (7) These projects shall be prioritized according to their necessity and importance and selection of pilot project(s) for the Phase (II) Study shall be made.
- (8) Based on the necessity of the pilot project(s), detailed topographical and landuse surveys shall be carried out in the selected areas and the maps shall be prepared.

4.2 Feasibility Study (Phase II Study)

Technical and economical feasibility of the selected pilot project(s) shall be carried out covering the following aspects:

- (1) Intensive surveys in the priority areas and collection of data and information necessary for the feasibility study
 - 1) Meteorological, hydrological and water quality survey
 - 2) Soil, agronomical and land use survey
 - 3) Survey of irrigation and drainage systems and on-farm irrigation and drainage facilities
 - 4) Livestock survey
 - 5) Survey of agricultural processing, and agro-industry
 - 6) Survey of rural infrastructure including domestic water supply, sanitation, rural electrification etc.
 - 7) Marketing and social infrastructure survey
- (2) When experimental facilities are required for collecting the necessary data and information for these projects, construction and monitoring of the experimental facilities shall be carried out. The experimental facilities shall be installed to investigate the various water resources and available water supply including groundwater, stream water, river water etc. for sustainable agricultural improvement including irrigation, animal husbandry and domestic water supply
- (3) Analysis of data and information and formulation of a detailed concrete development plan for each project selected in this Study

- (4) To undertake a preliminary engineering design for the various facilities of the project
- (5) To prepare the cost-estimate for the selected project(s)
- (6) To carry out the economic and financial analysis of the project(s)
- (7) To evaluate the social and environmental impacts of the project(s)
- (8) To prepare an optimum implementation program for each of these project(s)
- (9) To establish a guideline for the water users association and irrigation department regarding the operation, maintenance of the irrigation system and the effective water management practices.

4.3 Study Schedule

The Study shall be carried into two phases; i.e. Phase I and Phase II. A tentative Study Schedule is shown in Figure 2.

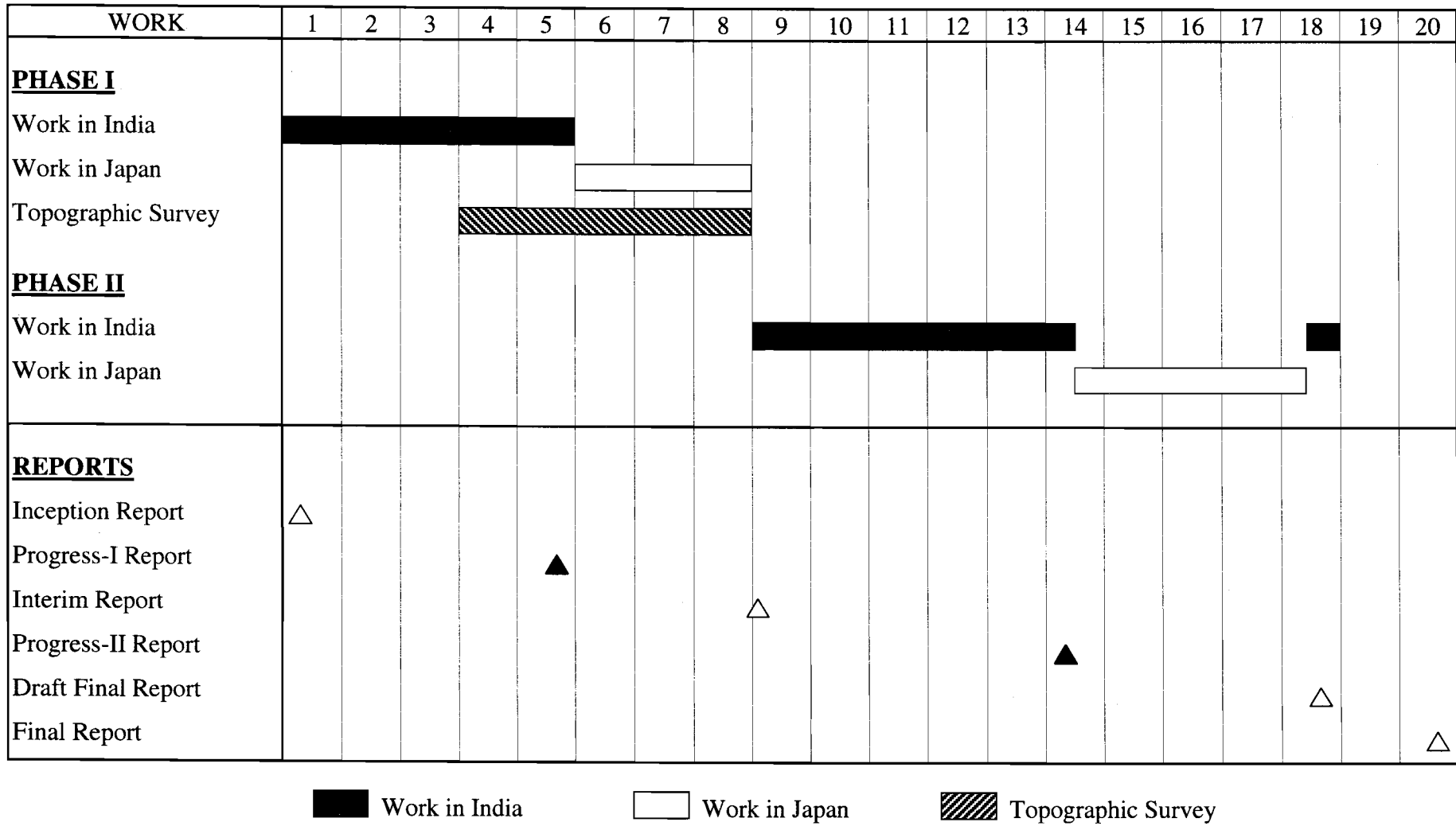
4.3.1 Master Plan Study (Phase I Study)

The master plan study shall be carried out within a period of 8 months, i.e. field work for 5 months in India and home office work for 3 months in Japan from the date of commencement.

4.3.2 Feasibility Study (Phase II Study)

Following the master plan study, the feasibility study shall be carried out within a period of 10 months, i.e. field work for 6 months in India and home office work for 4 months in Japan.

Figure 2 Tentative Study Schedule



4.4 Reports

The following reports will be made by the Study Team and submitted to the Government of India.

1) Inception Report

Twenty (20) copies at the commencement of the Study

2) Progress Report (I)

Twenty (20) copies at the end of the Field Work in India

3) Interim Report

Twenty (20) copies at the end of the Master Plan Study and the commencement of Feasibility Study

4) Progress Report (II)

Twenty (20) copies at the end of the Field Work of the Phase II Study in India

5) Draft Final Report

Twenty (20) copies at the end of the Home Office Work of the Phase II Study in Japan

6) Final Report

Fifty (50) copies within 2 months after the receipt of comments from the counterparts on the Draft Final Report

5. Estimated Project Requirements

5.1 Japanese Contribution

The Government of Japan is kindly requested for the technical cooperation through Japan International Cooperation Agency (JICA) including dispatching the Study

Team, supplying the equipment and other facilities mentioned below for the Study and performing transfer of knowledge to the counterpart personnel of the Study.

5.1.1 Expertise for the Study

The expatriate experts required for the Study will be as follows:

- Team Leader
- Irrigation and Drainage Engineer
- Civil Engineers (Dam Engineer)
- Meteorology and Hydrology Expert
- Soil and Land Use Expert
- Geologist
- Agronomist
- Livestock Specialist
- Sociologist
- Rural Development Planner
- Design and Cost Estimate Expert
- Project Economy and Project Evaluation Expert
- Surveyor
- Environmental Expert

Total: 14 experts

5.1.2 Equipment and Other Requirements

Three personal computers and programs for hydrological calculations

Local transport for the Study Team - 3 Mini vans

Xerox machine for the Study purpose

Water Quality Checker for insitu measurement of the water quality

The above facilities shall be handed over to the Irrigation Department of Government of Karnataka after the completion of the Study. It is requested that the Study Team shall bring all the necessary equipment, materials, and other consumable items required for the Study.

5.1.3 Counterparts Training in Japan

Counterparts training shall be carried in Japan for 1 month period about the Advanced Irrigation, Drainage and Water Management Techniques in Japan.

5.2 Contribution from the Government of India

In order to facilitate smooth implementation of the Study, the Government of India shall take the following measures:

- (1) The following facilities and arrangements shall be provided to the Study Team in cooperation with the relevant organizations:
 - Data and information for the Study
 - Office room(s) and materials
 - I.D. Cards for the members of the Study

- (2) To assign full time counterpart personnel to the Study Team during their stay in India to play the following roles as the coordinator of the Study.
 - To make appointments, and set up meetings with the authorities, departments, and firms wherever the Study Team intend to visit.
 - To attend the site survey with the Study Team and make arrangements for the accommodation, getting permissions etc.
 - To assist the Study Team for the collection of data and information

- (3) To make arrangements to allow the Study Team to bring all the necessary data and information, maps and materials related to the Study.

③ TERMS OF REFERENCE

FOR

THE MASTER PLAN STUDY ON

THE SUSTAINABLE INTEGRATED AGRICULTURAL

DEVELOPMENT

IN THE EASTERN REGION OF BHUTAN

(DRAFT)

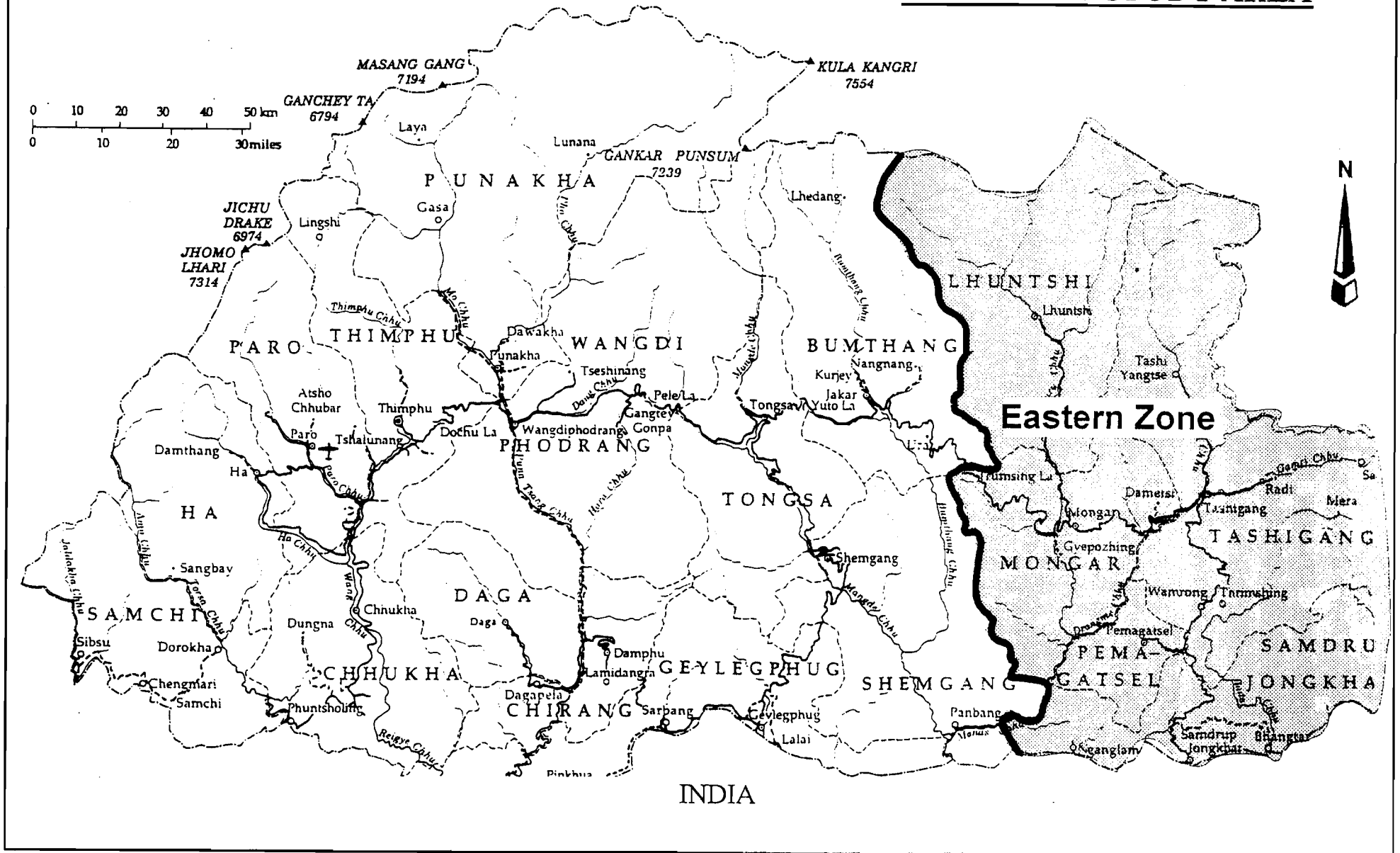
DECEMBER, 1995

MINISTRY OF AGRICULTURE

ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN

CHINA (TIBET)

FIG. 1 : THE STUDY AREA



Project Title: The Master Plan Study on the Sustainable Integrated Agricultural Development in the Eastern Region of Bhutan

Requesting Agency: Ministry of Agriculture (MOA), Royal Government of Bhutan

Proposed Source of Assistance: Government of Japan

Desirable Time of Commencement:

1. Background

1.1 General

Bhutan is a landlocked country, which lies in the southern slopes of the Eastern Himalaya between latitudes 26° 45' and 28° 10' North and between longitudes 88° 45' and 92° 10' and covers an area of 40,077 sq. km. The land rises from an elevation of about 160 meters above sea level in the south to more than 7,550 meters above sea level in the north. The variations in climate are correspondingly extreme. Annual rainfall in the inner central valleys, southern foothills and southern border areas are 500 - 1,000 mm, 1,200 - 2,000 mm, and 3,000 - 5,000 mm respectively.

1.2 Agriculture

Bhutan is predominantly an agriculture country, with about 90 % of the labour force engaged in agriculture sector. Ministry of Agriculture (MOA) composes of three sub-sectors namely Agriculture, Livestock and Forestry. This sector is the single largest and the most important sector in the Bhutanese economy, accounting for about 45 % of GDP. The country is 64 % self sufficient in food and the target of the Royal Government is to achieve 80 - 90 % self sufficiency by the end of the 8th Five Year Plan in 2002. Therefore, food self sufficiency at the national and household levels has been the major objective during the 7th FYP and it would continue to be major objective during 8th FYP as well. Sufficient revenue can be earned from the production of horticulture. The achievement of self sufficiency is also an objective for the livestock sub-sector. Sector guidelines for the Seventh Five Year Plan (1992 - 1997) emphasize on three major objectives for rural development:

- 1) Sustainable development of arable production to enable self sufficiency in food production;

- 2) Improvement in the incomes, living and nutrition standards of the rural population;
- 3) Sustainable utilization of natural resources.

1.3 Major Problem of Agriculture in Bhutan

Shortage of food supply is considered as the root cause of environmental degradation. Encroachment of forest, cultivation of more and more marginal lands and the '*tseri*' (slash and burn) system is becoming unsustainable, since the forest lands are burned in this system for using them as agricultural lands. Lack of improved crop varieties, combined with infertile soils and steep slopes present major constraints on increasing the level of food self sufficiency. Yield of crops and cropping intensity are low due to lack of information and availability of technology to the farmers.

Shortage of roads is a major constraint on marketing of agricultural and other commodities, which reduces the incentive to increase the production in more remote areas. MOA emphasizes on village scale agricultural processing facilities to create market in more remote corners. Acute farm labour shortage during the peak season of the crop cycle could be overcome by having simple and appropriate labour saving techniques.

1.4 Reasons for Selecting Eastern Region with a Higher Priority

Bhutan is broadly classified into four zones as Western Zone, West Zone, East Central Zone, and Eastern Zone. Among these four zones, RGOB has identified the Eastern Zone as the priority zone for integrated agricultural development because of the following reasons:

- Population density in the eastern region is the highest comparing with the other parts of the country.
- Most of the agricultural lands are on the steep slopes unlike the other regions of the country.
- Agriculture is largely subsistence and '*tseri*', the slash and burn system of agriculture is most common in the eastern region.

- Horticulture is least practiced in this region and the farmers do not have purchasing power, and
- The area is remotely located from the capital Thimphu and the more developed areas of the country.

1.5 Agricultural Conditions of the Eastern Region

Eastern region consists of six districts of Lhuntshi, Mongar, Tashiyangtshi, Tashigang, Permagatshel, and Samdrup Jongkhar. Eastern Zone is the largest in terms of population, total area, agricultural area, and cultivated area. In an agronomic survey in 1989, the total rural population is estimated as 165,000 consisting of 25,900 farm households. With an estimated non-farm population of 25,000, the total population of eastern region is estimated as 190,000. The average income of the eastern region is about US\$105 per capita.

The eastern region has 5,783 ha of wetland, 32,190 ha of dryland, 60,979 ha of tseri land, 760 ha of plantation and 205 ha of homestead garden. The livestock farming in the region include 131,470 cattle, 16,060 yaks, 31,670 pigs, 14,110 horses and 103,390 poultry. It is estimated that about 75 % of the eastern region is under forest cover. Dryland farming dominates the production systems and the commonly grown crops are millet and maize on tseri land, lowland rice on wet land, and maize, potato, soybean, cowpea, oilseed (mustard), buckwheat, and wheat. The average yields of crops are mostly less or equal to the national average.

1.6 Major Problems / Constraints of RNR Sector in the Eastern Region

- The average farm size is significantly smaller in the Eastern Region than elsewhere; 1.53 ha/farm as compared to 2.32 ha/farm in the other regions.
- Commercialization of agriculture is far less advanced than elsewhere in Bhutan and Infrastructure facilities are inadequate.
- Farms throughout the region are far more subsistence-oriented, and consequently less diversified than any other zones.

- The farm incomes in the Eastern Zone are the lowest in Bhutan. Case incomes in the region appear to be very low, around US\$150 per family per year (7 persons).
- This region has the lowest ratio of irrigated land to total cropped land; about 14 % compared to 25 % for the rest of the country.
- This region has the highest ratio (and area) of shifting cultivation (tsheri) nearly 38 % as compared to 21 % for the rest of the country.
- Unlike the western region, horticulture is least developed which is expected to receive due attention in the 8th FYP.
- The shortage of adequate feed and fodder for livestock is a major constraint. There are limited lands for pasture development. There is also shortage of fuel wood.
- Because of the mountainous terrain, soil erosion is a big problem for agriculture and other activities.
- Poor information system, and poor strategic orientation of the eastern region and lack of facilities for problem definition and management are some of the constraints of sustainable development.

To overcome such constraints, sustainable integrated agricultural development programs need to be formulated and new projects should be implemented based on these development programs.

1.7 Necessity of the Study

The agricultural development of the Eastern Region is planned based on the First Eastern Zone Agricultural Project (FEZAP) which expires on June 1997. After the completion of FEZAP, there are no concrete plans for the agricultural development of the Eastern Region. As discussed already, the Eastern Region is the most under developed region and a higher priority should be given for developing this region.

Therefore the ultimate aim of the Master Plan Study on the Sustainable Integrated Agricultural Development is to formulate the concrete development plans for the previous studies available for preparing these development plans are limited, an

extensive survey should be carried out throughout the Eastern Region and Based on the survey, a database should be prepared for this region. Besides, construction and monitoring of experimental facilities are also considered as essential to collect the actual data on the available water and energy resources to prepare the sustainable and sound integrated development plans for the Eastern Region.

2. Objectives

Based on the above background and the necessity of the Eastern Region, the major objectives of the Study are defined as follows:

- (1) To conduct a Master Plan Study for defining, selecting and deciding basic development plans for the sustainable integrated agricultural development in the Eastern Region of Bhutan and to prioritize and select the pilot project(s) which incorporate the development plans based on the necessity of each area (Phase I Study).
- (2) To analyze the feasibility of the selected pilot projects identified through the Master Plan (Phase II Study) at a pre-feasibility level and to prepare the implementation programs for the pilot project(s) which have the higher priority and feasibility to be implemented.
- (3) To make technology transfer to the counterpart personnel and to the farmer leaders of the Study Area through out the course of the Study.

3. Proposed Study Area

The Study Area shall cover the Eastern Region of Bhutan which include, six districts of Lhuntshi, Mongar, Tashiyangtshi, Tashigang, Permagatshel, and Samdrup Jongkhar.

4. Scope of the Study

The Study shall comprise of two phases; i.e., Phase I and Phase II.

4.1 Master Plan Study (Phase I Study)

The Master Plan Study for the proposed Study Area will be conducted to study the existing conditions of the Study Area and to identify suitable countermeasures which can eliminate or lessen the major constraints which restrict the development of the Eastern Region. The sustainable integrated agricultural development programs will be formulated and pilot projects will be selected for the next stage of the Pre-Feasibility Study. For this purpose, the following works shall be carried out in association with the related agencies of the Ministry of Agriculture.

- (1) An extensive inventory survey shall be carried out in all the areas through out the Eastern Region to collect and review the data and information and to analyze the existing conditions on the following major items:
 - 1) Natural conditions including topography, geology, meteorology, hydrology, water quality etc.
 - 2) Agronomic conditions including soil, land use, farming practices and cultivation techniques, crops and yields, extension etc.
 - 3) Livestock conditions including animal production, breeding, feeding (pasture, fodder frees), livestock protection, marketing of livestock and their products etc.
 - 4) Forestry conditions including social forestry consisting of community forestry, agro-forestry, purposes of community forests such as firewood, forest products etc.
 - 5) Conditions of agriculture infrastructure facilities including irrigation and drainage, farm roads, agricultural processing, marketing facilities etc.
 - 6) Social conditions including population, social organizations, education, land tenure, employment, socio-economy etc.
 - 7) Conditions of social infrastructure facilities including transportation, domestic water supply, rural electrification, sanitation, social welfare etc.

- 8) Agroeconomic conditions including production cost, framers organizations, cost-benefit, socio-economy etc.
 - 9) Environmental aspects
- (2) Review of existing development plans in the Study Area
 - (3) Analysis of the major constraints which restrict the development of the area
 - (4) Identification of suitable countermeasures to eliminate or lessen these constraints
 - (5) Classification of Areas according to the similarity of constraints for development
 - (6) Formulation of sustainable agricultural development programs based on the above data and information. The development programs will be formulated considering the following aspects:
 - 1) Formulation of Basic Development Plan for the Whole Eastern Region
 - 2) Identification of Sector-wise and Area-wise priority projects which include various components of the countermeasures which can solve or mitigate the constraints of development as mentioned below:
 - i) Agricultural development and improvement including farming techniques, agricultural extension, agricultural processing, marketing, and farming organizations
 - ii) Restructuring and development of agricultural infrastructure facilities with respect to water resources, irrigation and drainage, land reclamation etc.
 - iii) Development of social infrastructure facilities such as domestic water supply, sanitation, rural electrification etc.
 - iv) Other necessary components of the projects pertaining to each selected area.

- (7) These projects shall be prioritized according to their necessity and importance and selection of pilot project(s) for the Phase (II) Study shall be made.
- (8) Based on the necessity of the pilot project(s), detailed topographical and landuse surveys shall be carried out in the selected areas and the maps shall be prepared.

4.2 Pre Feasibility Study (Phase II Study)

Technical and economical feasibility of the selected pilot project(s) shall be carried out covering the following aspects:

- (1) Intensive surveys in the priority areas and collection of data and information necessary for the pre-feasibility study
 - 1) Meteorological, hydrological and water quality survey
 - 2) Soil, agronomy, land use and land management survey
 - 3) Livestock survey (Animal husbandry and fodder crops)
 - 4) Forestry survey (Community forestry and agro-forestry)
 - 5) Survey of irrigation and drainage systems
 - 6) Survey of agricultural processing, and agro-industry
 - 7) Survey of rural infrastructure including domestic water supply, sanitation, rural electrification etc.
 - 8) Marketing and social infrastructure survey
 - 9) Social conditions including employment, income, women's income generating opportunities etc.
- (2) When experimental facilities are required for collecting the necessary data and information for these projects, construction and monitoring of the experimental facilities shall be carried out. The experimental facilities shall cover the following aspects:
 - 1) Experimental facilities to explore and analyze the various water resources and available water supply in the catchment area including groundwater, spring water, stream water, river water etc. for sustainable agricultural improvement including irrigation, animal husbandry and domestic water supply.

- 2) Experimental facilities to explore and analyze the possibility of using animal & farm wastes and local energy for the rural development. The experimental facilities shall include systems of solar energy, generation and utilization of hydraulic energy using high head difference in the irrigation canals using a small turbine etc. The local energy shall be used for integrated agricultural development activities including water pumping, post harvest, agricultural processing, rural electrification etc.
 - 3) Experimental facilities to investigate the catchment area protection and soil erosion in the agricultural lands and other areas of various soil cover.
- (3) Analysis of data and information and formulation of a detailed concrete development plan for each project selected in this Study
 - (4) To undertake a preliminary engineering design for the various facilities of the project
 - (5) To prepare the cost-estimate for the selected project(s)
 - (6) To carry out the economic and financial analysis of the project(s)
 - (7) To evaluate the social and environmental impacts of the project(s)
 - (8) To prepare an optimum implementation plan for each of these project(s)
 - (9) Recommendations

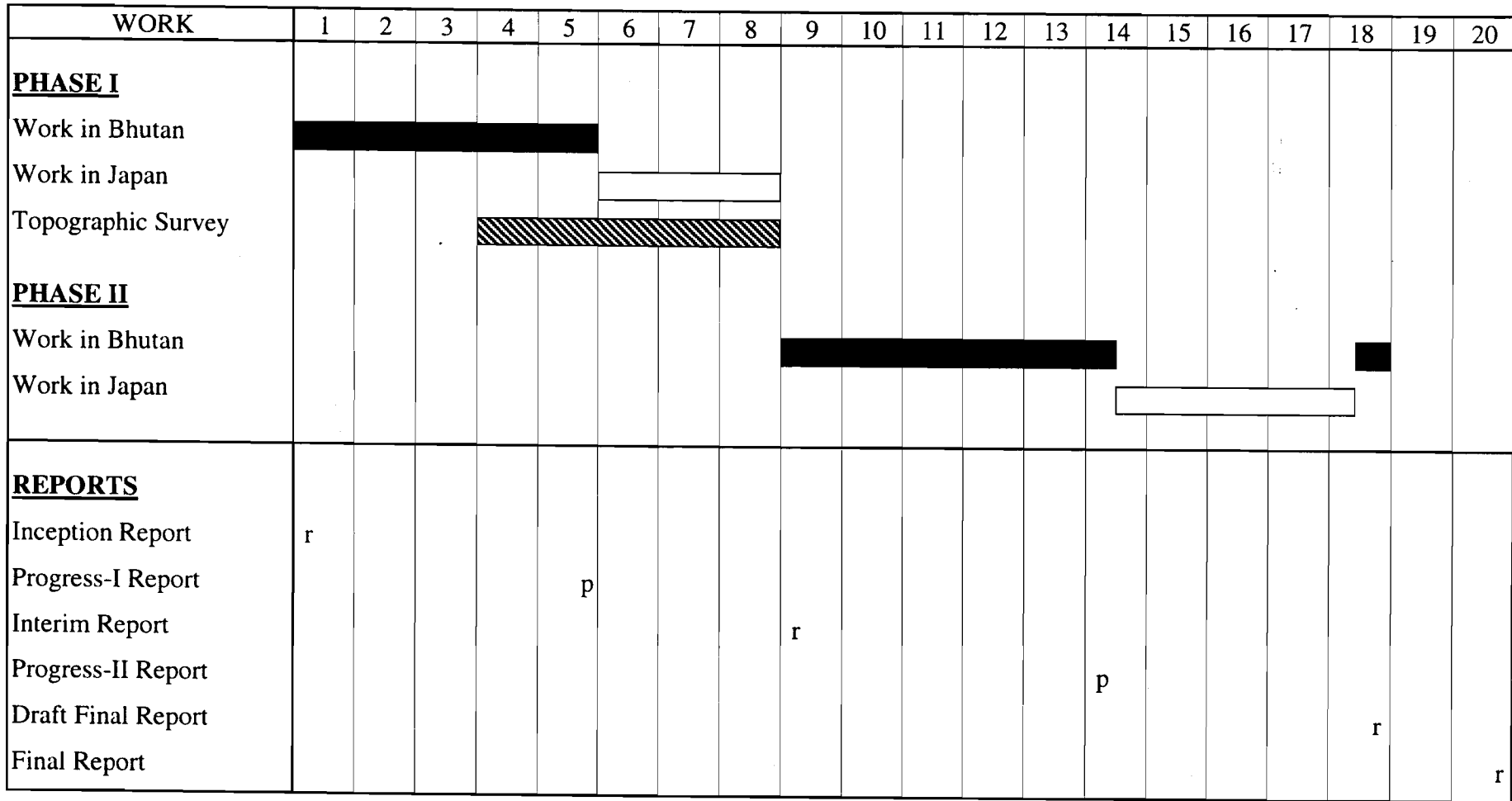
4.3 Study Schedule

The Study shall be carried into two phases; i.e. Phase I and Phase II. A tentative Study Schedule is shown in Figure 2.

4.3.1 Master Plan Study (Phase I Study)

The master plan study shall be carried out within a period of 8 months, i.e. field work for 5 months in Bhutan and home office work for 3 months in Japan from the date of commencement.

Figure 2 Tentaitve Study Schedule



Work in Bhutan
 Work in Japan
 Topographic Survey

4.3.2 Pre-Feasibility Study (Phase II Study)

Following the master plan study, the feasibility study shall be carried out within a period of 10 months, i.e. field work for 6 months in Bhutan and home office work for 4 months in Japan.

4.4 Reports

The following reports will be made by the Study Team and submitted to the Royal Government of Bhutan.

1) **Inception Report**

Twenty (20) copies at the commencement of the Study

2) **Progress Report (I)**

Twenty (20) copies at the end of the Field Work in Bhutan

3) **Interim Report**

Twenty (20) copies at the end of the Master Plan Study and the commencement of Feasibility Study

4) **Progress Report (II)**

Twenty (20) copies at the end of the Field Work of the Phase II Study in Bhutan

5) **Draft Final Report**

Twenty (20) copies at the end of the Home Office Work of the Phase II Study in Japan

6) **Final Report**

Fifty (50) copies within 2 months after the receipt of comments from the counterparts on the Draft Final Report

5. Estimated Project Requirements

5.1 Japanese Contribution

The Government of Japan in kindly requested for the technical cooperation through Japan International Cooperation Agency (JICA) including dispatching the Study Team, supplying the equipment and other facilities mentioned below for the Study and performing transfer of knowledge to the counterpart personnel of the Study.

5.1.1 Expertise for the Study

The expatriate experts required for the Study will be as follows:

- Team Leader
- Irrigation and Drainage Engineer
- Meteorology and Hydrology Expert
- Soil and Land Use Expert
- Geologist
- Forestry Expert
- Agronomist
- Livestock Specialist
- Sociologist
- Rural Development Planner
- Design and Cost Estimate Expert
- Project Economy and Project Evaluation Expert
- Surveyor
- Environmental Expert

Total: 14 experts

5.1.2 Equipment and other Requirement

5.1.3 Counterparts Training in Japan

5.2 Contribution from Royal Government of Bhutan

In order to facilitate smooth implementation of the Study, the Royal Government of Bhutan shall take the following measures:

- (1) The following facilities and arrangement shall be provided to the Study Team in cooperation with the relevant organizations:
 - Data and information for the Study
 - Office room(s) and materials
 - I.D. Cards for the members of the Study

- (2) To assign full time counterpart personnel to the Study Team during their stay in Bhutan to play the following roles as the coordinator of the Study.
 - To make appointments, and set up meetings with the authorities, departments, and firms wherever the Study Team intend to visit.
 - To attend the site survey with the Study Team and make arrangements for the accommodation, getting permissions etc.