

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ナンス調査報告書

平成7年12月

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

まえがき

1995年12月12日から12月24日まで、ブータン国東部地域農業総合開発計画のプロジェクト・ファイナディング調査を実施した。

小職は現在ブータン国ウォンディフォドラン県地下水開発計画の調査団長として、再三にわたりブータン国を訪問しているが、東部地域については1992年4月東部地域農業農村総合開発計画および1995年2月東部地域農業資源再利用研究センター整備計画のプロジェクト・ファイナディング調査に参加した。東部地域の調査は今回で3度目である。

ブータン国の農業は基幹産業で、国内総生産の41%（1993年）を占め、農業就業人口は約90%に達している。しかしながら、調査地域のランチ（Lhuntshi）、モンガル（Mongar）、タシヤンセ（Tashiyanshi）、タシガン（Tashigang）、ペマガセル（Pemagatshel）及びサムドラップ・ジョンカール（Samdrup Jongkhar）の東部地域6県においては、農業依存度が高いにもかかわらずその生産性は低く、住民の生活水準も国内他地域のそれと比較して低水準に留まっているのが現状である。

また、東部地域における農業は林業及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、農耕用ある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。こういった農業及び農民の生活形態はその気候、地形、標高等の地域的条件によって大きく異なり、画一的な開発手法の導入の妨げとなっている。

ブータン国農業省は、現在準備中の第8次5ヶ年計画（1997～2002）においても、東部地域住民の生活水準向上を最優先課題としており、こういった東部地域の特殊性を考慮し、農村における生活環境改善も含めた農業総合開発事業の早期実施に向けて、東部地域6県を対象とする農業総合開発マスタープランの策定を急いでいる。

今回の調査は、時期の制約もあり、12月というブータン国にとって気候的にも悪い条件下にあったが、ブータン国農業省の熱烈的な協力により調査を実施することができた。

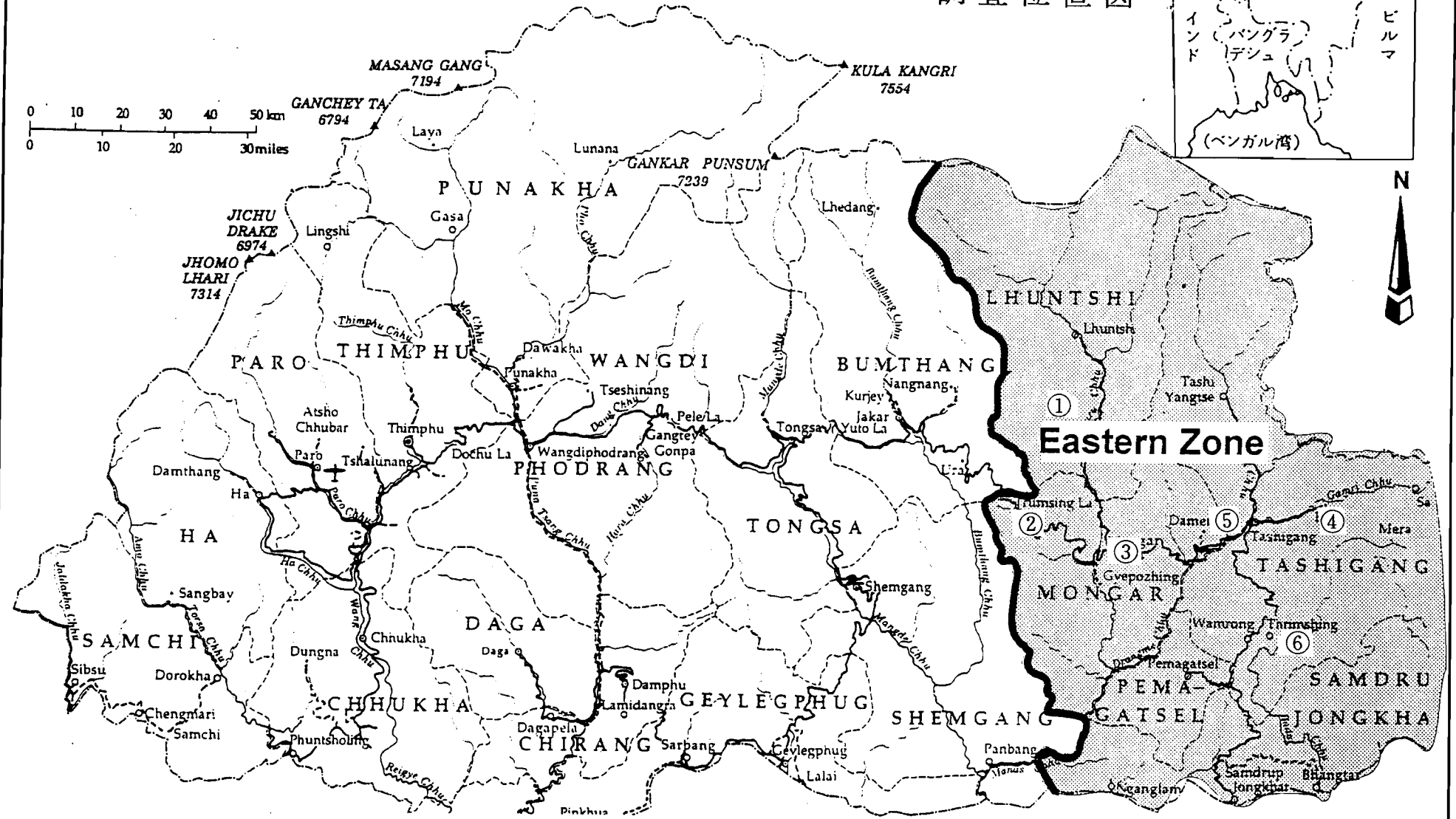
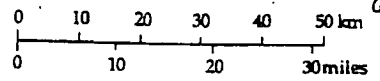
最後に今回のプロジェクト・ファイナディング調査にあたって、御指導・御協力を頂いた在インド日本国大使館、JICAインド事務所、ブータン国農業省並びに調査にあたって御協力、御指導を頂いた方々に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

1995年12月

ブータン国東部地域農業総合開発計画
プロジェクト・ファイナディング調査団長
金 津 昭 治

CHINA (TIBET)

調査位置図



INDIA

(注) ①～⑥は写真の位置を示めす。



① Tangumachu 地区 (Lhuntshi 県中部)

Kuri 川沿いの標高 1,800m の山腹に約 60ha の農地が展開している。40%程が稲作である。



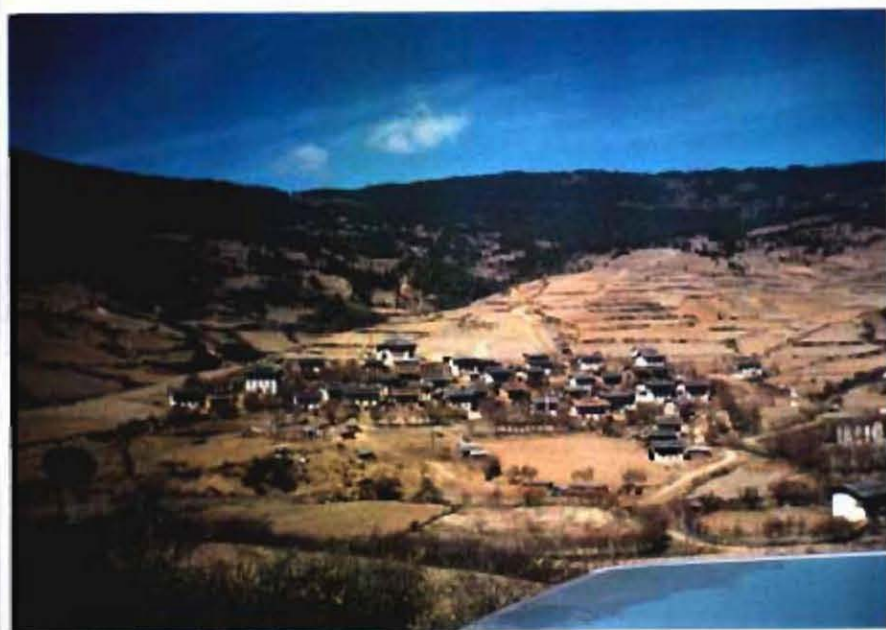
② Sengar 地区 (Mongar 県西部)

標高 1,600m 前後の山地中腹に僅かな平地を利用した 3 ~ 6 ha 程の水田が点在している。



③ Mongar 地区 (Mongar 県)

Mongar Dzong の東方約 4km、標高 1,800m の傾斜地におよそ 20ha の農地があり、リサーチセンターの設置が予定されている。



④ Radi 地区 (Tashigang 県中部)

Gamri 川溪谷 (標高 1,500m) 約 150ha の農地が展開している。水源に問題があり、主にメイズが作付けされている。



⑤ Jamkhar 地区 (Tashigan 県西部)

Dragme 川と Kukong 川の合流点の北約 10km にある乾燥谷 (標高約 2,200m) にある森林保全計画の対象地。



⑥ Thrimshing 地区 (Tashigang 県南部)

標高約 2,200m 地帯に約 20ha の農地に飼料作物を作付けしているが、高冷地野菜の導入を計画している。

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

目 次

まえがき

調査位置図

調査写真

1. ブータン王国の概要	1
1.1 国の概要	1
1.2 農業の概要	2
1.3 国家開発計画	3
1.4 ブータン農業とRNR研究開発	4
2. 東部地域農業総合開発計画	5
2.1 東部地域の概要	5
2.2 東部地域開発計画調査の基本的な考え方	8
3. 総合所見	11

添付資料

A) 主な調査団員の略歴

B) 調査日程及び調査団員の経歴

C) 面談者リスト

D) 収集資料一覧表

E) Terms of Reference for The Master Plan Study on The Sustainable Integrated
Agricultural Development in the Eastern Region of Bhutan (Draft)

1. ブータン王国の概要

1.1 国の概要

ブータンは北を中国チベット領、東西及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.で歳出超過となっている。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。

1.2 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

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。

1.3 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 道路・建物および教育の普及等の基本的インフラ整備。
（1961～1966年） 総支出額：107.2百万Nu.
- ・ 第2次5ヶ年開発計画 基本的インフラ部門への投資。
（1966～1971年） 総支出額：202.2百万Nu.
- ・ 第3次5ヶ年開発計画 農林牧畜産業、鉱工業、電力、観光開発等への重点投資
（1971～1976年） 総支出額：475.2百万Nu.
- ・ 第4次5ヶ年開発計画 農林牧畜産業、鉱工業、電力、観光開発等への重点投資
（1976～1981年） 総支出額：1,106.2百万Nu.
- ・ 第5次5ヶ年開発計画 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 工業・貿易・商業、電力、公共事業、教育
（1987～1992年） 総支出額：9,500.0百万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7次5ヶ年計画では総額15,590.百万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2,433.0百万Nu.が割り当てられている。第7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

1.4 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
- ・ 果実及び換金作物に対する市場の確保及び価格の安定
- ・ かんがい及び天水による作物栽培面積の拡大
- ・ 環境の保全及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及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及び情報システムの確立、増産方法の勧告及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 : バジョ研究センター (ワンディーフォドラン県)
- ・ 中央部地域 : プ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)

2. 東部地域農業総合開発計画

2.1 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ヶ所及び水文観測所4ヶ所で、現在、気象・水文観測が実施されている。タシガン及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及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。次にモンガル県及びタシガン県の土地利用状況を示す。

(単位: ha)

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及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、及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県及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及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及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、監督員及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及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、施設及び研究・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・かんがい部（Research, Extention 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・かんがい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）及びかんがい課（Irrigation Section）の3課から成る。

試験・普及・かんがい部を統括する農業省は政策立案、国家計画の策定及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・かんがい部 (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。

2.2 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る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）
- ・ かんがいの利用率が最低で、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、地汙り、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・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、技術移転を行う。

(2) 調査対象地域

Lhuntshi、Mongar、Tashiyangtse、Tashigang、Pemagatse及び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及び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及びこの地域の開発を阻害している問題に対し、ブータン農業省及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、分析を行うとともに、既存の開発計画をレビューし、問題点の解析及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）及び小セクター別（営農、普及、加工処理、マーケット、農民組織、かんがい排水、農道、給水、衛生、電化など）に問題点を整理、分析を行い、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、ブータン政府職員及び関係農民を啓蒙することにも役立つこととなる。

- ・ かんがい、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

3. 総合所見

現在、第7次五カ年計画が実施され、すでに後半に入っている。農業省内部では第8次五カ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、農業生産の向上及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、畜産及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及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、中部地域及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・かんがい部はこれまで国内各地の開発・試験及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。

表-1 第7次五ヶ年計画における部門別予算

部 門	予 算 額 (Nu.)
His Majestys Secretariat	27.00
National Assembly of Bhutan	20.85
Royal Advisory Council	14.51
Judiciary	76.83
Royal Audit Authority	36.28
Royal Bhutan Police	376.54
Upkeep of Monastic Institutions and Historical and National Monuments	183.64
Special Commission for Cultural Affairs	124.28
Planning Commission	52.66
Central Statistical Organisation	29.60
National Environment Secretariat	23.52
Dzongkhag Development Commission	19.20
Royal Institute of Management	95.71
National Women's Association of Bhutan	47.08
Royal Civil Service Commission	1,323.27
Ministry of Finance	1,978.55
Ministry of Foreign Affairs	390.53
Ministry of Home Affairs	310.71
Ministry of Social Services	3,526.21
Ministry of Agriculture	2,433.63
Ministry of Trade and Industry	1,402.36
Ministry of Communication	2,684.31
District Administration	355.39
Computer Support Centre	57.69
合 計	15,590.36

出 典: Achievements in Planned Development, Planning Commission

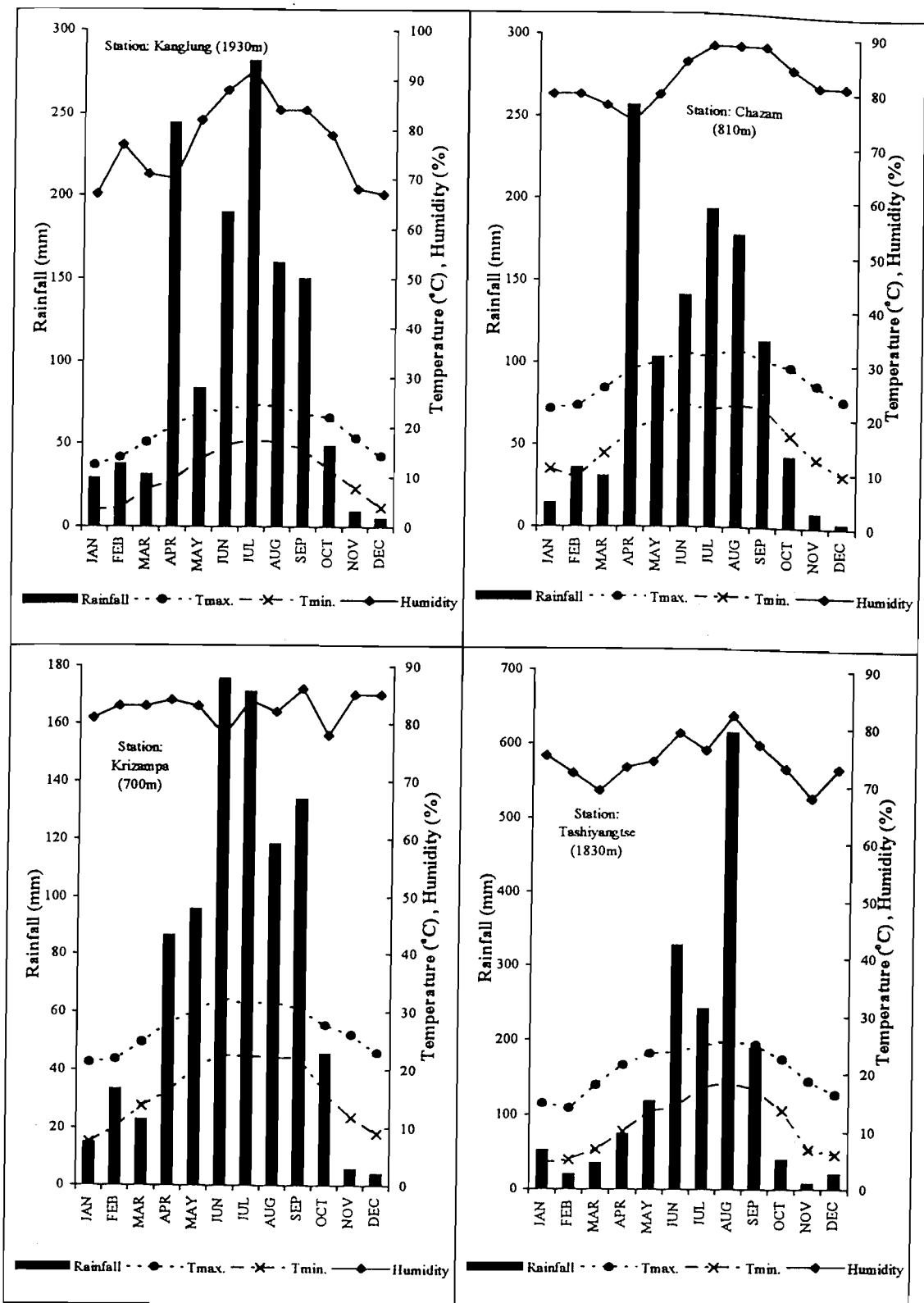


図-1 東部地域の気象条件

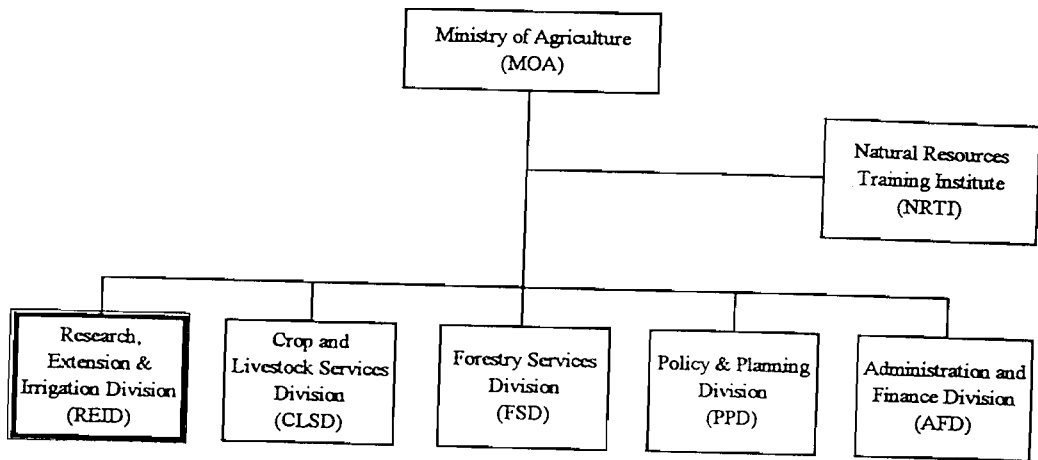


図-3 ブータン国農業省組織図

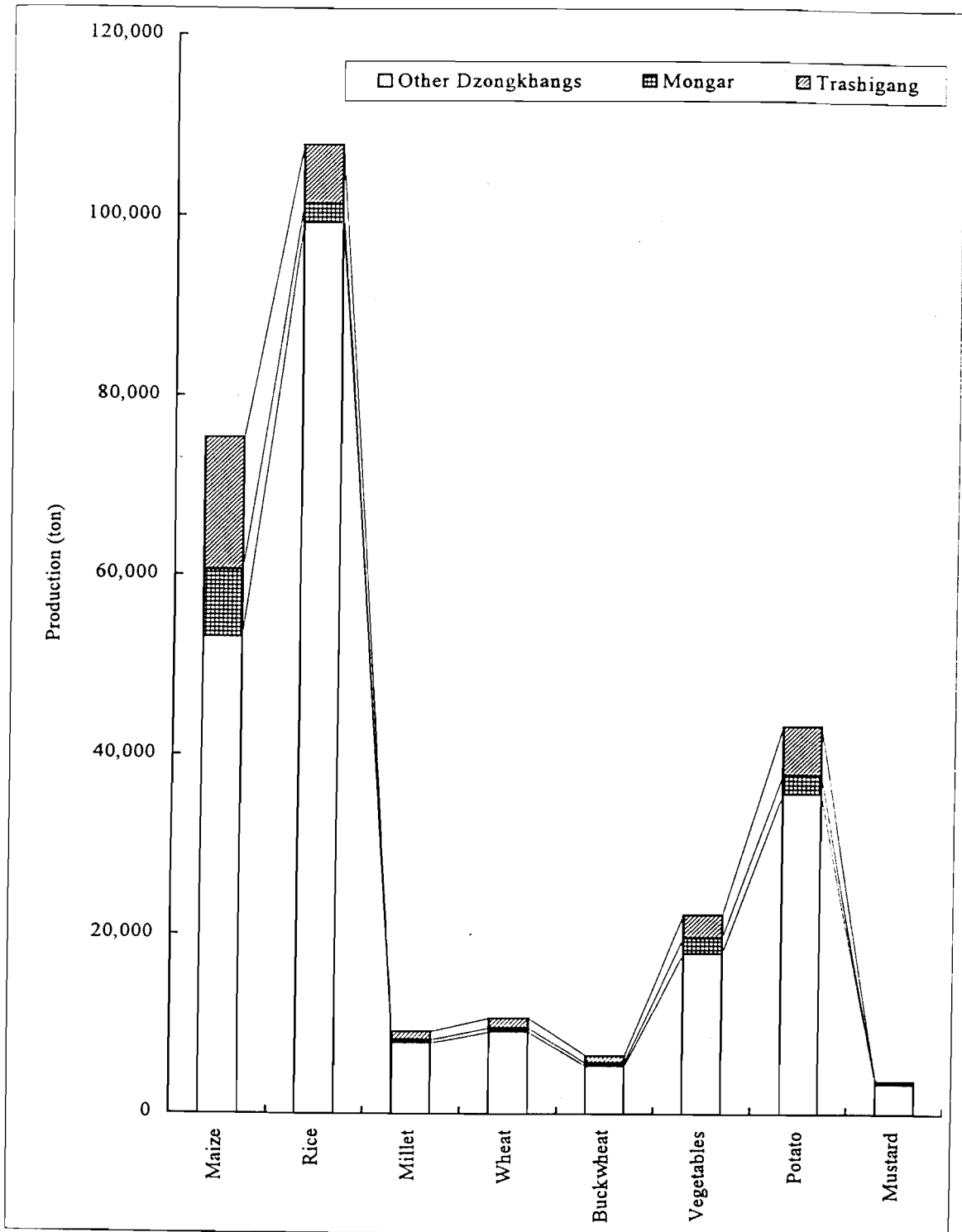


図-2 主要農作物の生産高

A) 主なる調査団員経歴

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)ハ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を経て 現在、技師長室・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)農業教育研究協会理事などを務める。

[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沢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年~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パ県農牧業農村総合開発計画調査団長
平成6~8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

B) 調査日程及び調査団員の経歴

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
	平成7年					金津 昭治	別紙の通り
1	12月 12日 (火)	東京	バンコク	バンコク	出国 (TG641 10:30発 15:30着)	[総括]	
2	12月 13日 (水)	バンコク	パロ	ティンプー	移動 (KB110 10:15発 14:00着)	ムルガブーハティエラサミ	昭和56年6月 タミールナード農業大学
3	12月 14日 (木)			ティンプー	ブータン農業省、JOCV打ち合わせ	[農業開発]	農学部農業工学科卒業
4	12月 15日 (金)			プムタン	現地調査		昭和60年8月 アジア工科大学・大学院
5	12月 16日 (土)			タシガン	現地調査		修士課程終了
6	12月 17日 (日)			モンガル	現地調査		平成元年3月 東京大学・大学院
7	12月 18日 (月)			トンサ	現地調査		博士課程終了
8	12月 19日 (火)			ティンプー	現地調査		平成元年4月 (株)ハシフィックコンサルタンツ
9	12月 20日 (水)			ティンプー	ブータン政府と打ち合わせ、JOCV報告		インターナショナル入社
10	12月 21日 (木)	パロ	ニューデリー	ニューデリー	移動		
11	12月 22日 (金)			ニューデリー	日本大使館およびJICA事務所訪問		
12	12月 23日 (土)	ニューデリー		機中泊	帰国 (AI308 22:40発		
13	12月 24日 (日)		東京		9:30着)		

C) 面談者リスト

List of Persons Met During the Project Finding Survey

Japanese Officials :

Embassy of Japan, New Delhi, India

Mr.Masato Fukushima First Secretary

Japan International Cooperation Agency (JICA), New Delhi, India

Mr.Minoru Sasago Resident Representative
Ms. Nana Hosoi Assistant Resident Representative

Japan Overseas Cooperation Volunteers (JOCV), Thimphu, Bhutan

Mr.Akio Yamamoto Resident Representative

Bhutanese Officials :

Ministry of Finance

Dasho Mr. Yashey Zimba Secretary

Planning Commission

Mr. Dhendhen Dhendup Deputy Secretary

National Budget & Aid Coordination Division

Mr. Wangdi Norbu Director

Ministry of Agriculture (MOA)

Dasho Dr.Kinzang Dorji Secretary, MOA
Mr.Sonam Wangdi Officiating Deputy Secretary
Mr. Sherub Gyeltshen Head, Research Extension and Irrigation
Dr. Mani K. Rai Director, CLSD
Dr. Kinlay Dorji Head, Planning & Policy Division
Mr. Dorjee Dukpa First Eastern Zone Agriculture Project & Third
Forestry Development Project
Mr. Pirtham Pradhan Chief Research Officer
Mr. Pelzang Wangchuk National Project Manager, Land Use Planning
Project, PPD
Mr. Mani Thapa Planning Officer, Policy & Planning Division
Mr. Kinzang Wangchuk Chief Irrigation Officer, REID
Mr.P.R.Gurung Program Coordinator, RNRRC, Yushipang
Mr. Sangay Duba RNR Research Center, Bajo
Mr.Vijay Mokhtan RNRRC-Khangma, Eastern Region
Mr. Lungten Norbu Divisional Forestry Officer, Thapa
Ms.Karma Dema Soil & Plant Analytical Laboratory, Simtokha
Ms. Pema Yuden Asst. Research Officer, Post Harvest Unit

List of References

1. Bhutan and its Natural Resources - Sherubtse College, Vikas Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi, India, 1991.
2. First Eastern Zone Agriculture Project, Report on Project Implementation, Ministry of Agriculture, 1993.
3. First Eastern Zone Agriculture Project, Monitoring and Evaluation System, Ministry of Agriculture, 1993.
4. Research Strategies and Plans for the National Research Programmes and the RNR-Regional Centres for the 8th Five Year Plan, Ministry of Agriculture, 1995.
5. National Irrigation Policy, Ministry of Agriculture, 1991.
6. Horticulture Development Policy and Strategy, Ministry of Agriculture, 1995.
7. A National RNR Research Policy for the 8th Five Year Plan, Ministry of Agriculture, 1995.
8. Technical Annex to the RNR Research Policy and Research Strategies and Plans of the National Research Programmes and RNR-RCs for the 8th Five Year Plan, Ministry of Agriculture, 1995.
9. Bhutan, Francoise Pommaret, The Guidebook Company Limited, Hong Kong, 1994.
10. Meteorological data for the stations of Khomshar, Ura, Dungmin and Permogatshel

List of Maps

1. Topographic Map (Scale 1:50,000) of the Eastern Districts of Lhuntshi, Mongar, Tashiyangtshi, Tashigang, Permogatshel, and Samdrup Jongkhar
1. Landuse Map (Scale 1:100,000) of the Eastern Districts of Lhuntshi, Mongar, Tashiyangtshi, Tashigang, Permogatshel, and Samdrup Jongkhar

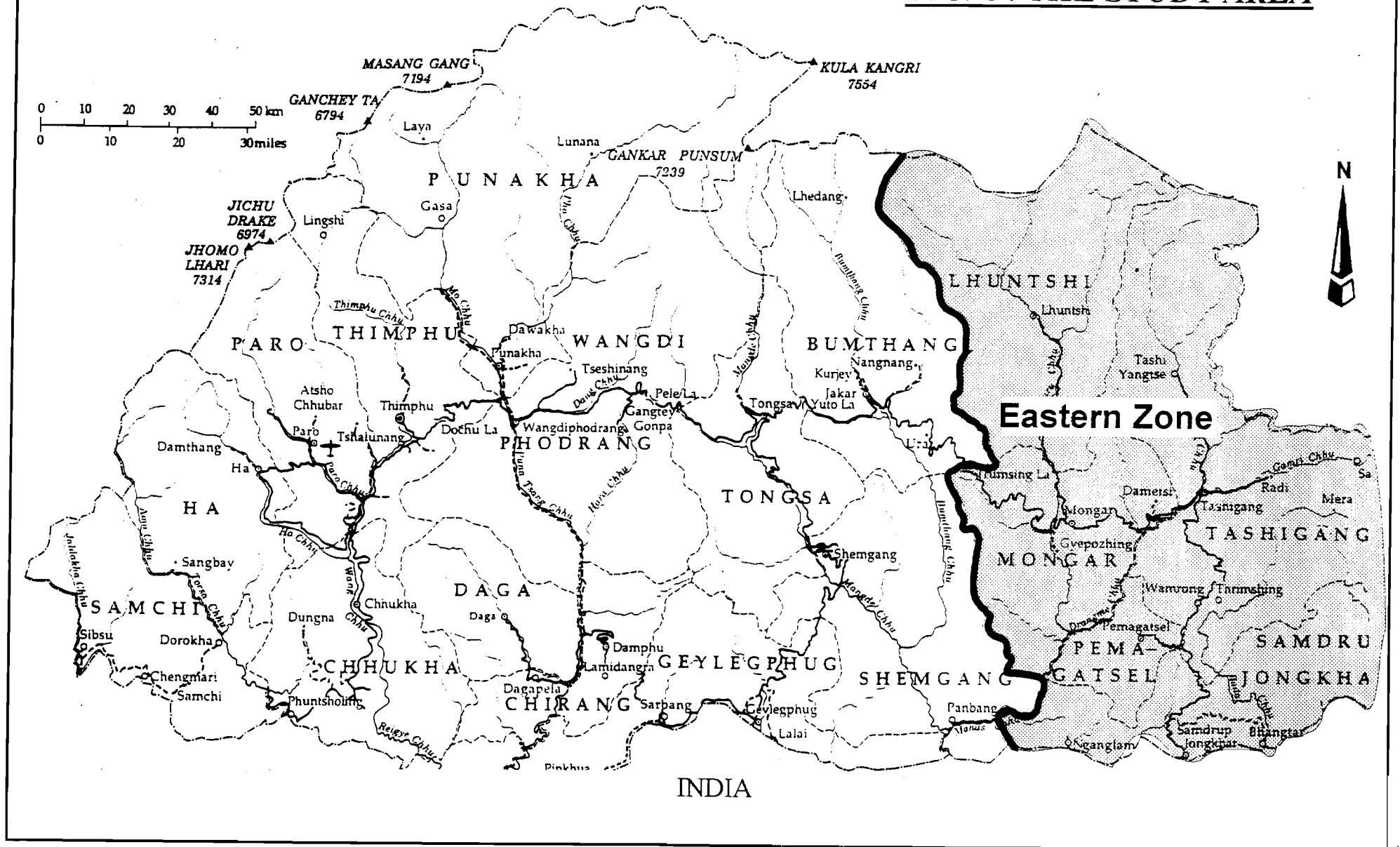
E) TERMS OF REFERENCE
FOR
THE MASTER PLAN STUDY ON
THE SUSTAINABLE INTEGRATED AGRICULTURAL
DEVELOPMENT
IN THE EASTERN REGION OF BHUTAN
(DRAFT)

DECEMBER, 1995

MINISTRY OF AGRICULTURE
ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN

CHINA (TIBET)

FIG. 1 : THE STUDY AREA



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 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
- 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 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 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.

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 500-1000mm, 1200-2000 mm, and 3000-5000 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 Problems 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 Central 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, Permangtshel, 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, 760ha of plantation and 205ha 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 Sustainable Agricultural Development of the Eastern Region. Since the data and the previous studies available for preparing these development plans are limited, an extensive survey should be carried out through out 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 trees), 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 Fig 2.

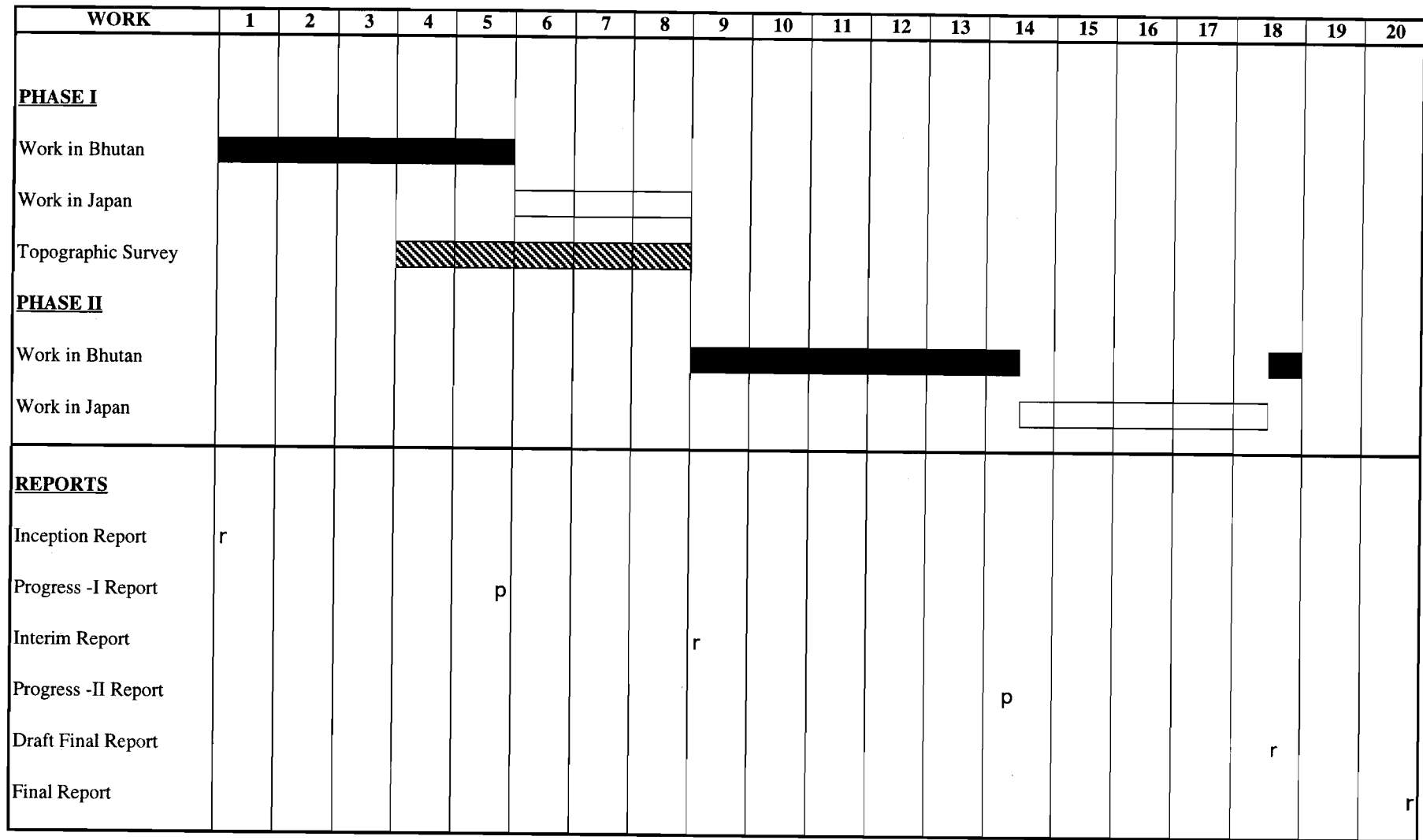
4.3.1 Master Plan Study (Phase I Study)

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.

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.

FIG. 2 : TENTATIVE STUDY SCHEDULE



Work in Bhutan
 Work in Japan
 Topographic Survey