

ブータン王国

東部地域農業資源再利用研究センター整備計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成7年2月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

## ま え が き

1995年2月9日から2月18日まで、ブータン国東部地域モンガル県において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・ファイン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のプロジェクト・ファインディング調査に参加しただけで、東部地域の調査は今回で二度目である。

ブータン国経済は農業部門によるところが大きく、国民の約90%が農業にその生活を依存している。農民の生活は農業、畜産、林業部門と深いかかわりがあり、これらの部門は相互に緊密に関連している。農民が所有する農地は小さく、家畜類もわずかで、燃料等生活資材も近隣の山林に依存している。農民生活向上のためには、こうした関連性を今後も維持していく必要がある。ブータン国政府は農村社会の福祉を充実させるため、再利用可能な農業資源の総合的な開発を進める方針である。このため、農業省はこれまで各部門ごとに別々に実施していた農業、畜産、林業にかかる各種の研究活動を一元化して実施することとし、地域ごとの農業形態と作物に適応した研究開発を実施するため、ブータン国東部及び西部に各1箇所並びに中央部に2箇所の計4箇所の研究センターを設立することを計画している。

調査地域は、上記4箇所の内、最も開発の遅れているブータン国の東部地域に位置し、研究センター設置にかかる資機材及び建物等施設の整備を図るものである。資機材に乏しいブータン国にとっては、広範な研究開発活動を積極的に実施する余裕は無く、また本計画は、他の3地域のセンターのモデル的役割を果たすことも考慮すると、本計画を実施することによるインパクトは極めて大きいものと考えられる。

今回の調査は、時間の制約もあり、2月というブータン国にとって気候的にも最悪の条件下にあったが、ブータン国農業省の熱烈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2月

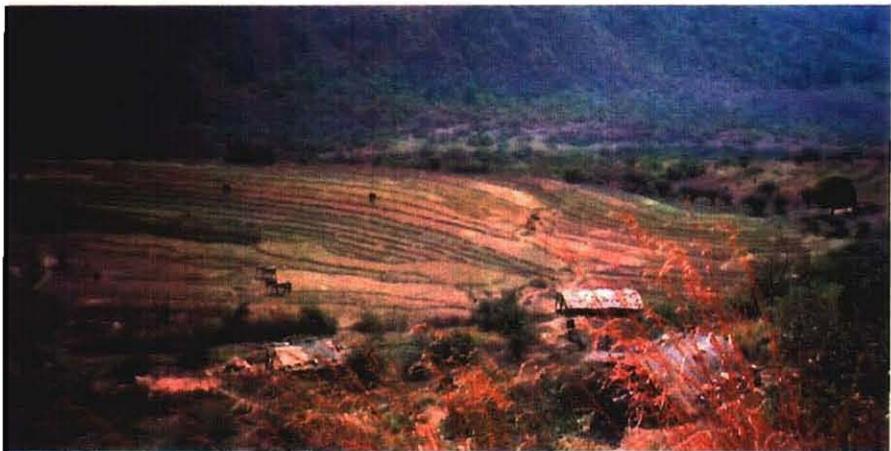
ブータン国東部地域農業資源  
再利用研究センター整備計画  
プロジェクト・ファイディング調査団長

金津 昭治





研究センター予定地遠景



Low Land Site



Dry Land Site

調査写真(1/2)



水源となる溪流



森林地区



地区周辺の民家

調査写真(2/2)

# 東部地域農業資源再利用研究センター整備計画 プロジェクトファインディング調査報告書

まえがき  
調査位置図  
調査写真

## 目次

	頁
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 .....	3
2. 東部地域農業資源再利用研究センター整備計画 .....	5
2.1 東部地域の概要 .....	5
2.2 基本構想 .....	7
2.3 研究センター整備計画 .....	8
3. 総合所見 .....	13

## 添付資料

- A. 調査団員の略歴
- B. 調査日程
- C. 面談者リスト
- D. 収集資料一覧表

## 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46,500km<sup>2</sup>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の渓谷・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28,399km<sup>2</sup> (61.1%)、氷河、荒地、草地等が8,292km<sup>2</sup> (17.8%)、農地(牧草地を含む)3,559km<sup>2</sup> (7.7%)、その他6,250km<sup>2</sup> (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。民族はシャージョップ族(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ラマ教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。

## 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 7,477km<sup>2</sup> 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 15ha 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。

### 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
- 農村住民の所得の向上・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。すなわち、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
- 灌漑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。

- (1) 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
- (2) 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 (ティンプー県)
- 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: 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)

各研究センターの位置は図-1に示すとおりである。

## 2. 東部地域農業資源再利用研究センター整備計画

### 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(Tashiyangshi)、タシガン(Trashigang)、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11,530km<sup>2</sup>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-2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 cultivatied	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拘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-3 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であり、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。

## 2.2 基本構想

ブータン国政府は先に述べた通り第7次五ヵ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開発を目指すため、RNR研究センターを全国に4ヶ所設立し、各地域毎に必要なRNR研究を実施している。研究の内容は、農業技術及び情報システムの確立、食料増産方法並びに農業生態系の持続性等にかかるものはもちろん開発された技術及び研究成果等の地域農民への普及・移転等も含むものである。東部地域においてはタシガン近郊のカングマ農場がRNR研究センターとして活動を開始しているが、本研究センターは次に示すような問題点を抱えている。

**研究施設の未整備：** RNR部門の成功にはRNRの研究が重要な鍵を握るが、有意義な研究・開発を実施するために必要なインフラストラクチャーが極端に不足している。

**立地上の問題：** カングマのRNR研究センターは標高1,900mに位置し、東部地域農業地帯の大半が標高600-1,700mにある事を考慮すると、現在の場所では東部地域を代表するような農業にかかる研究は不可能となり、効果的な研究活動のためにはより標高の低い適地に移転する必要がある。

また、ブータン国政府は次に示す事情から東部地域の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。
- 首都のティンパーに遠く、開発が遅れている分開発のポテンシャルが高い。

こうした理由から、ブータン国政府は現在のカングマ研究センターをモンガル近郊の適地へ移転させ、施設・設備もより整備・充実した「東部地域農業資源再利用研究センター」として、東部地域の農業・畜産・林業の振興に資する研究開発及び農民への技術普及を図る事としている。

## 2.3 研究センター整備計画

### (1) 目的

「東部地域農業資源再利用研究センター」は「Bhutan Research Strategy and Plan : The Renewable Natural Resources Sector」の基で、東部地域の農業振興及び地域農民の生

活向上に資するため、以下に示すような研究開発活動を実施することを目的とするものである。

1) 農業および園芸

- 土壌の肥沃管理及び土と水の保全
- 農作物及び園芸作物の多様性に対する改良
- 栽培及び作物の防除の改良
- 労力の節減方法の導入
- この地域の固有の作物、芳香性の植物、薬草等の作物の多様性を特徴づける。このため、データベースを改良する。

2) 畜産

- アグロフォレストリー研究計画と関連して飼料の増産を行う。
- 大規模畜産経営において防疫の管理計画を確立し勧告を行う。

3) 林業

- 芳香性植物、薬草を含むこの地域の非樹木に対する経済的評価
- 残された立木への伐採の影響の評価
- 樹木の種子の収穫、プロセス、苗床を高くする微生物の増殖、植林の勧告
- 社会森林計画に対する研究及び勧告

(2) 研究センター建設予定地の現況

研究センター建設予定地は図-4 に示す通り東部地域のモンガルからタシガン方面へ国道沿いに約5km北西の道路北側のキリンハ及びワンカール地区に位置する面積約26haの傾斜地である。現況は林地及び灌木に覆われた地区で畑地及び水田としても利用されている。農業省は事業実施が決定されれば直ぐに用地収用作業に取りかかる予定であるとの事であった。

水源は地区斜面部を流下する溪流の流量が年間を通して豊富で、研究センター内の圃場の灌漑用水及び事務所施設等の給水に利用可能である。また、地区がモンガルから若干離れたところにあるため、電話・ファックス等の通信設備及び給電施設は現況では未整備であるが、モンガルからの敷設も可能である。

## (2) 施設及び資機材

RNR 研究センターにおいて上記項目(1)で述べた目的を達成するためには次に示すような施設が必要と考えられる。

### 1) 研究施設

(ア) 事務所及び研究所建物

(イ) 圃場及び研究施設(表-2 参照)

(ウ) 研究圃場(3ヶ所)

- アグロフォレストリー研究圃場(3ha)
- 食用作物研究圃場(6ha)
- 園芸作物研究圃場(4ha)

### 2) 研究及び普及用施設

(ア) 農民及び普及員用研修及び宿泊施設

(イ) 研究及び展示圃場(2ha)

(ウ) 普及専門員(3名)及びテクニシャン(6人)の事務所及び宿泊施設

(エ) 研修及び普及のための普及員及び農民に対する簡単なリーフレット、小冊子等を保管するための書棚

## (3) 事業費

本RNR 研究センターの建設及び研究施設の整備等に必要な事業費は農業省によると約 6.27 百万ドルで、その内訳は以下に示す通りである。

● 建物建設費(電気及び給水施設等を含む):	2.93 百万ドル
● 土木工事費(道路及び敷地造成工等を含む):	1.08 百万ドル
● 訓練及び研究用資機材費(事務所用備品等を含む):	2.26 百万ドル
合 計	6.27 百万ドル

#### (4) 事業実施機関及び監督官庁

本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, Extention and Irrigation Division: REID) が事業主体となって実施し、建設後のセンター運営も同部が実施する予定である。試験・普及・灌漑部はこれまで国内各地の試験及び普及事業にかかる実験・試験圃場及び農場を運営してきた実績もあり、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るにあたり、研究センターの運営にかかる普及員及び技術員等の要員を大幅に増強する予定である。

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) 及び灌漑課 (Irrigation Section) の3課から成る。組織図は図-5に示す通りである。

試験・普及・灌漑部の監督官庁とな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・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-6に示す通りである。

#### (5) 技術協力の必要性

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試験及び普及事業にかかる実験・試験圃場及び農場を運営してきた実績もあり、その要員も大幅に増強する予定で一応の実施能力は備えているものと判断される。しかしながら、本研究センターは他地域(西部地域、中西部地域、中央部地域)の各研究センターと総合的に運営される必要があり、また、新しい技術の導入等も必要であること等を考慮すると、建設後のセンター運営を実りあるものとするためには次に示すような専門家派遣を主体とする技術協力を併せ実施する必要がある。

- 1) 短期専門家派遣(2名) → 分野: 全国RNR研究センターの活動等に関する全体計画の取りまとめ及び全国RNR研究セン

ターの活動に必要な施設及び圃場の計画

- 2) 長期専門家派遣(4名) → 分野: 研究・開発計画、園芸作物、ポストハーベスト、農業機械
- 3) JOCV隊員派遣(3名) → 分野: 柑橘類栽培、林学・植林、コンピュータによる普及資料作成
- 4) 研修員受入(15名) → コース: 本研究センターで実施予定の研究・普及活動にかかる全ての分野

### 3. 総合所見

現在、第7次五ヵ年計画が実施中でもう期間半ばになろうとしている。農業省内部では第8次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約半数がこの地域に集中している事、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。

「東部地域農業資源再利用研究センター」は4ヶ所のRNR研究センターの中で特に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研究及び開発並びに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。「東部地域農業資源再利用研究センター」は4ヶ所のRNR研究センターの中でも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、東部地域の農業開発の中核的位置付けを持つものであると共に他の3ヶ所の研究センター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、我が国が本研究センターの建設及び運営にかかる援助を実施することは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試験及び普及事業にかかる実験・試験圃場及び農場を運営してきた実績もある。研究センターの要員も大幅に増強する予定で人員的には一応の実施能力は備えているものと判断されるが、経験豊富な人材は限られていることから、特にセンター施設建設後において、全国RNR研究センターの活

動等に関する全体計画の立案、研究・普及活動に必要な施設・圃場の計画等の運営面、また、園芸作物、ポストハーベスト、農業機械等に関する技術面で問題が生じる事が予想される。従って、援助受入に際しては施設的な内容に留まらず、こういった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次五カ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

表-2 東部地域農業資源再利用研究センター資機材リスト(1/2)

**(A) Farm Equipment**

1. Hand Dozer	2 nos	23. Seed dryer batch type (500 Kg capacity)	1 no.
2. Tractor 35HP with accessory	2 nos	24. Seed cleaner (Screen combined with indent cylinder- 50Kg per hour capacity)	2 nos
3. Tractor 16HP with accessory	3 nos	25. Plastic sealing machine	3 nos
4. Power Tiller 10HP with accessory	5 nos	26. Physical balance 100 Kg capacity	1 no
5. Hand Seeder	8 nos	27. Soil pH measuring kit	10 nos
6. Hand tools	400 nos	28. Altimeter	10 nos
7. Power Sprayer (back pack)	5 nos	29. Clinometer	20 nos
8. Knapsack sprayer	15 nos	30. Compass pocket type	5 nos
10. Gator type hand/foot sprayer	5 nos	31. Tent for four person	5 nos
11. Physical balance 5-10 Kg capacity	50 nos	32. Tent for two person	5 nos
12. Physical grain moisture meter (portable)	50 nos	33. Knapsack	10 nos
13. Measuring Tape 10 ± meter	50 nos	34. kerosine lamp	5 nos
14. Measuring Tape 30 ± meter	50 nos	35. Spring balance up to 25 kg capacity	10 nos
15. Soil Sampling kit	10 nos	36. Chain saw	5 nos
16. Pruning Scateur	30 nos	37. Vehicle	2 nos
17. Pruning saw	10 nos	38. Winnower AMC type mechanical	10 nos
18. Tree pruning scateur	10 nos	39. Water pump set 10HP	1 nos
19. Maize sheller (power operated)	2 nos	40. Power sprayer 5HP	2 nos
20. Maize sheller (mechanical)	50 nos	41. Soil sterilizer	1 no
21. soybean thresher (power operated)	2 nos	42. Bulldozer D4 type	1 no
22. Meteorological equipment- A type station	1 set	43. Buck hoe	1 no

**(B) Laboratory Equipment**

**Agriculture:**

1. Hot air oven	5 nos
2. Electronic balances 5 Kg capacity	4 nos
3. Electrical moisture meter	3 nos
5. Physical balance 5-10 Kg capacity	2 nos
6. Plant sample grinders	1 no.
7. Soil sample grinders	1 no.
8. Pressure plate to assess the water holding capacity of the soil.	1 no.
9. Leaf area meter	2 no
10. Canopy temperature measuring infrared torch	1 no
11. Chlorophyll measuring electronic hand set	5 nos
12. Herbarium making sets	500 set
13. Jars with silica jell	25 nos
14. Deep freeze ( 10 deep freeze should up to 1000 Kg seed)	10 nos
15. Soil Ph meter	2 nos
16. Vehicle	2 nos
17. Furniture to furnish the lab necessary	As
18. Rhizobium inoculum production equipment	1 set
19. Seed germinator	5 nos
20. Seed divider three different types	3 nos
21. Incubator	1 nos
22. Glass ware sterilizer	1 no
23. Virus testing Eleisa Kit along with chemicals for 4000 samples	1 set

24. Desk top Computer	1 no
25. UPS	1 no
26. Plastic house	2 nos
27. Screen house	2 nos

**Animal Breeding:**

1. Liquid Nitrogen container (100 ltr)	8 nos
2. Liquid Nitrogen container (5 ltr)	8 nos
3. Artificial insemination Gun	100 nos
4. Sterilization kit	40 nos
5. Hand gloves	2000 pkt
6. Lubricants (Vaseline)	200 tins
7. Service crates	10 nos
8. Artificial vagina in set for cows	10 nos
9. Microscope with stabilizer (Optus)	2 nos
10. Slides	60 pkts
11. Artificial Vagina for horses by Nishikawa in set.	6 nos
12. Service bobbles (for horses)	10 nos

**Animal Health:**

1. Animal Health laboratory equipment and associated facilities.	1 set
---	-------

**Forestry:**

1. Forestry research equipment and associated facilities.	1 set
--	-------

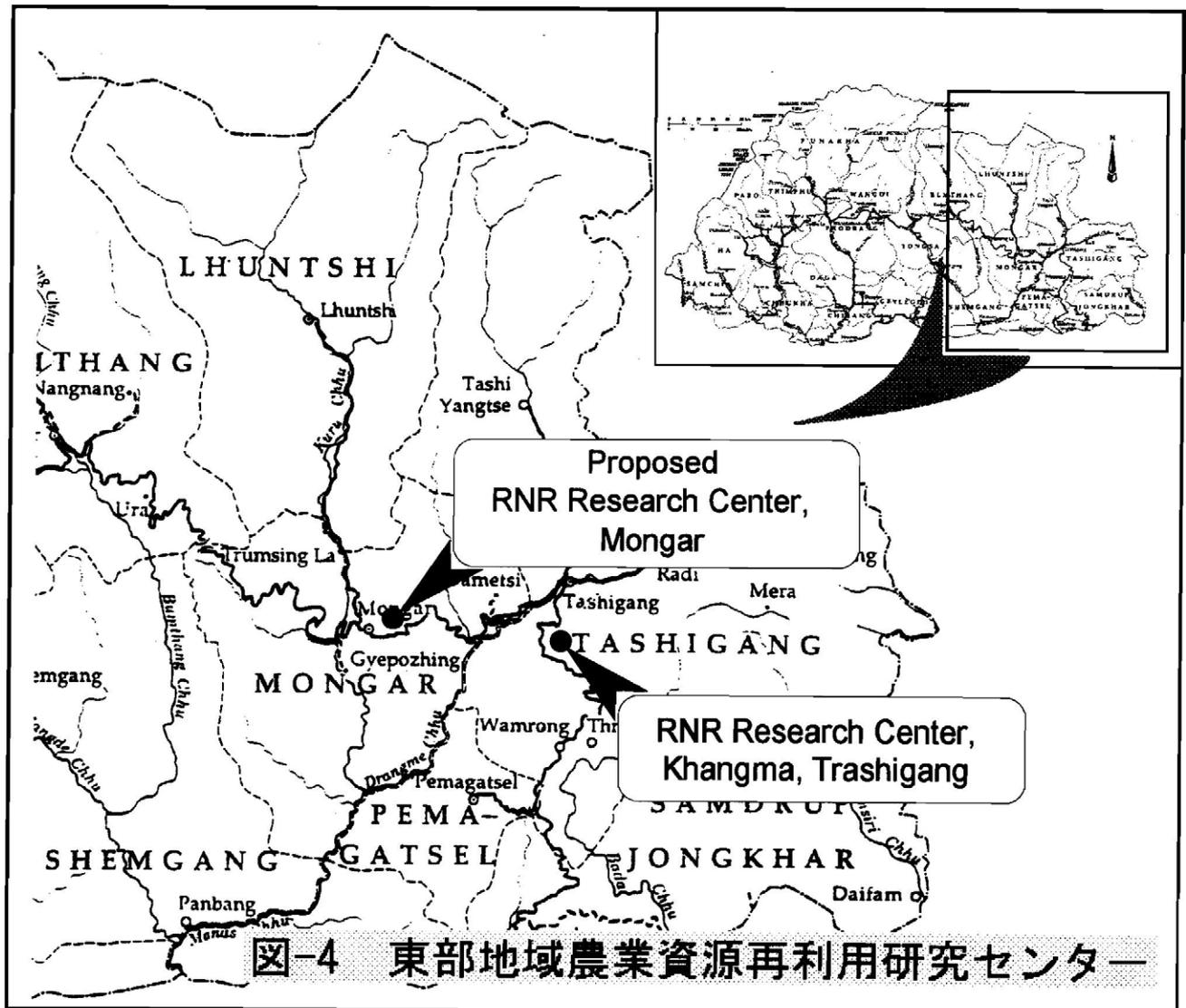
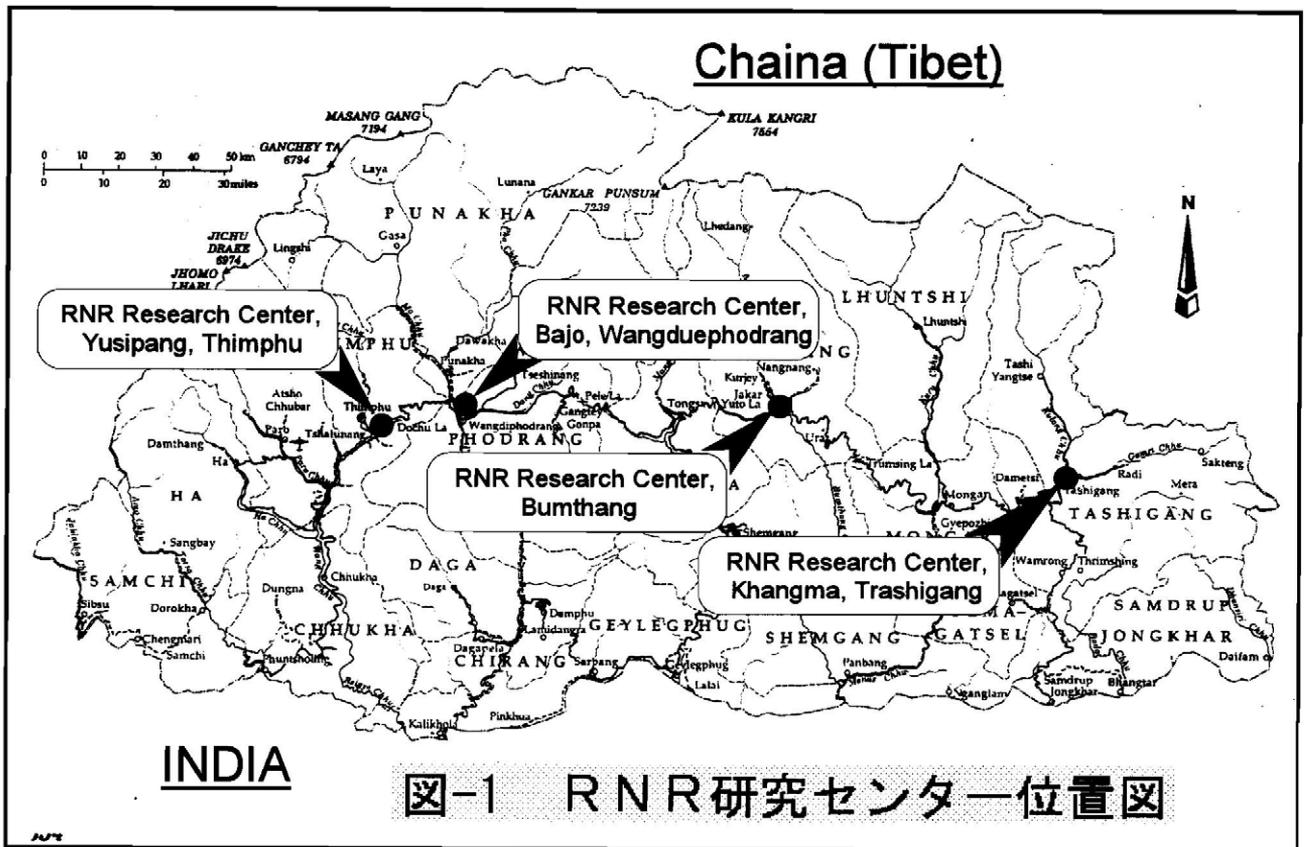


表-2 東部地域農業資源再利用研究センター資機材リスト(2/2)

**(C) Training and Extension Equipment**

1. White board	5 nos	11. Audio recorder/player with remote hand set	1 no
2. Pen to write on white board	100 nos	12. Vehicle	2 nos
3. Video camera	1 no	13. Photocopier heavy duty	1 no
4. Video screen	1 no	14. Ring binder	1 no
5. Video projector	1 no	15. Desk top computer	2 no
6. Projector to connect with computer	1 no	16. Note book computer	2 nos
7. TV 26"	1 no	17. Scanner	1 no
8. Video recorder/player	1 nos	18. Furniture	As
9. Desk top publishing equipment	1 set	necessary	
10. Megaphone	7 nos	19. UPS	2 nos

**(D) Office Equipment**

1. FAX machine	1 no	5. Note book computer	4 nos
2. E-Mail machine	1 no	6. Furniture	As necessary
3. Photo copier	2 no	7. Vehicle	4 nos
4. Desk top computer	6 nos	8. UPS	6 nos

**(E) Equipment Support to REID, MOA**

1. Desk top computer	2 nos	4. Vehicle	2 no
2. Notebook Computer	2 nos	5. UPS 2 nos	
3. Photocopier	1 no		

**(F) Equipment Maintenance**

1. Workshop equipment and facilities	1 set		
--------------------------------------	-------	--	--

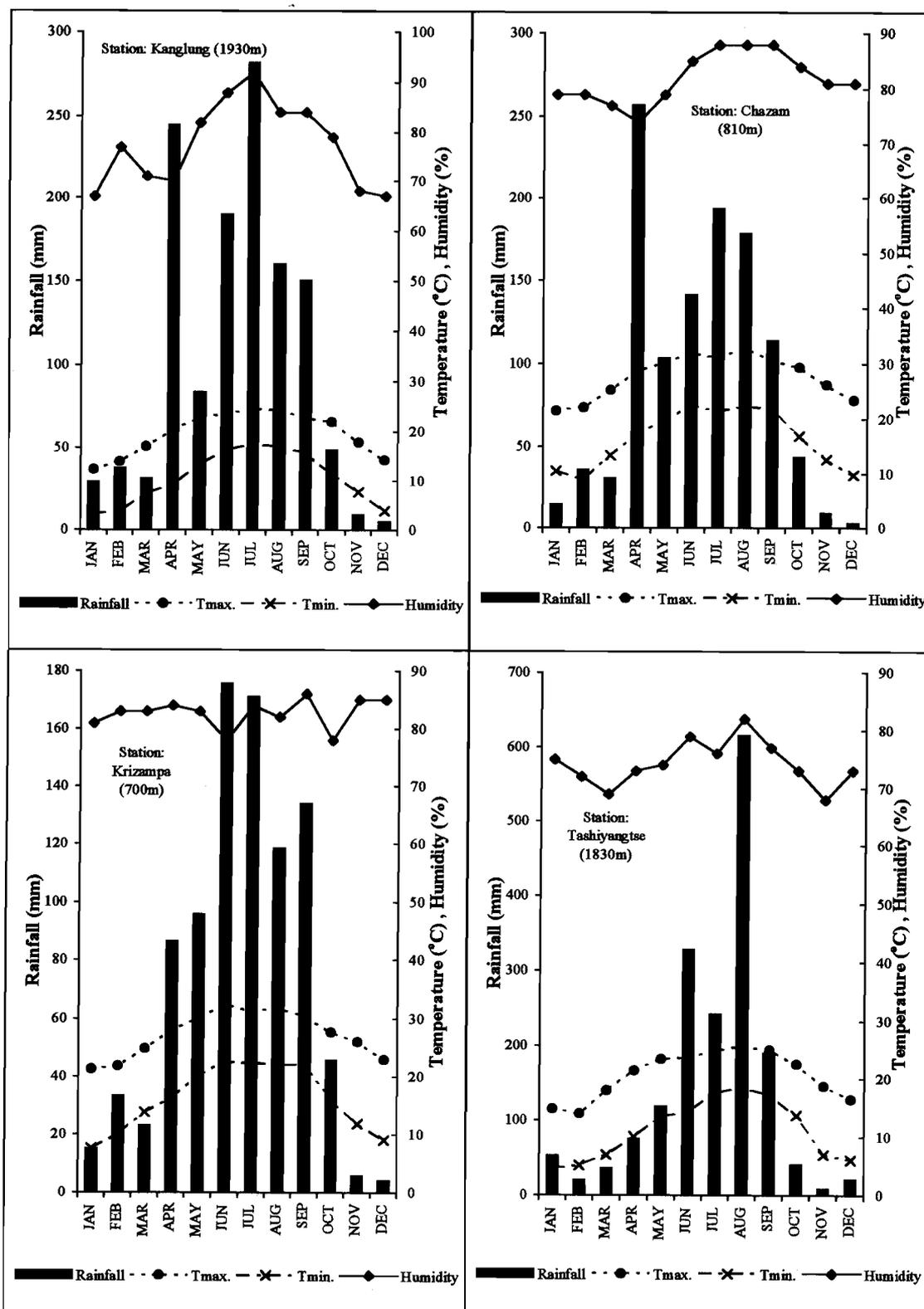


図-2 東部地域の気象条件

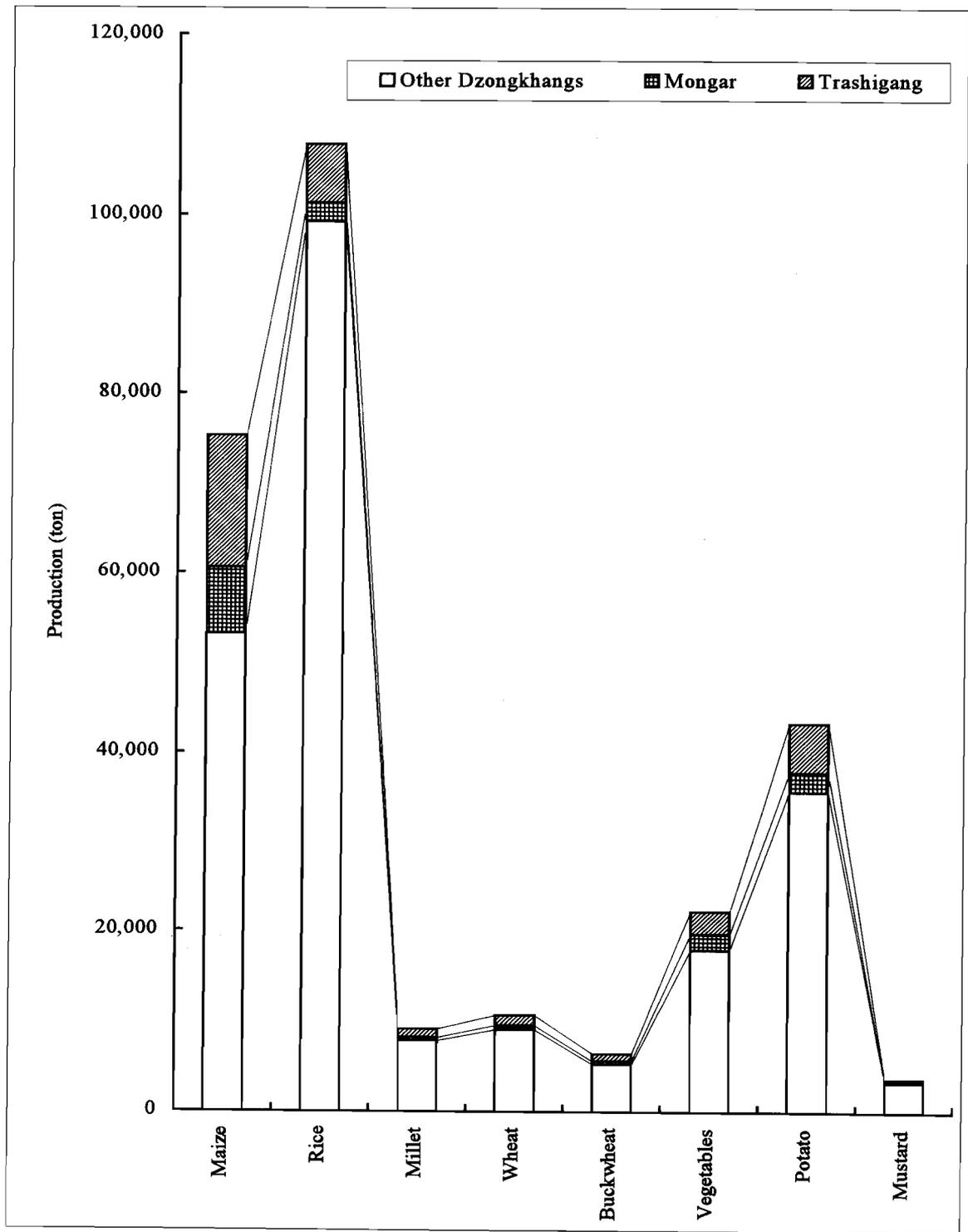


図-3 主要農作物の生産高

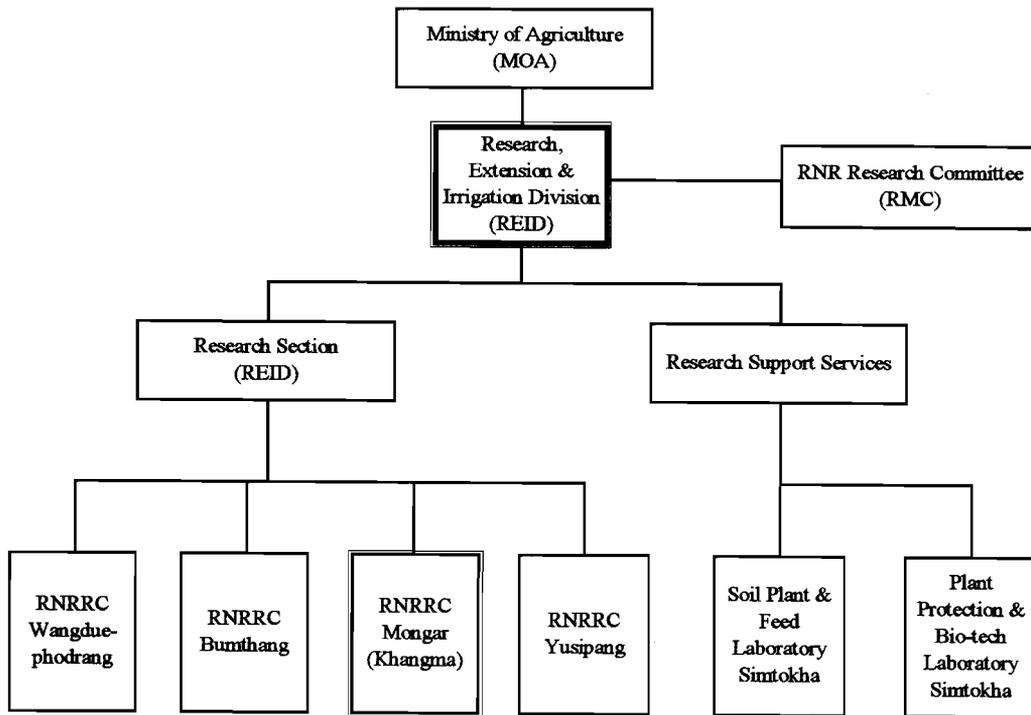


図-5 RNR研究センター組織図

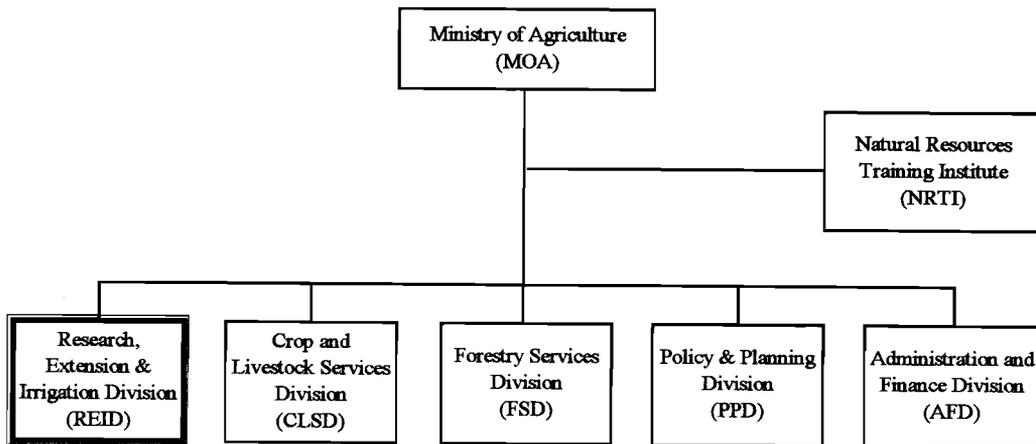


図-6 ブータン国農業省組織図

## 添 付 資 料

## A. 調査団員の略歴

### 1. 調査団の構成

団長（総括）	金津 昭治	ADCA運営委員会運営委員 （株）パシフィックコンサルタンツインターナショナル 技師長室理事
--------	-------	--

### 2. 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）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を経て、第二事業本部副本部長を経て、現在、技師長室理事・技術士（農業土木）農学博士（東京大学）この間、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、（社）農業教育研究協会理事、（財）日本農業土木総合研究所理事、のち監事

#### （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	シエ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58～60年	ホンジ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62～63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年～5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、エリトリア、キルギスタン、コートジボアール、パキスタンに事前調査団長として参加
平成6年～8年	ブータン国ウォンディフォドラン県地下水開発計画調査団長

B. 調査期間及び日程

日 程	出 発 地	到 着 地	宿 泊 地	調 査 内 容
1. 平成7年2月9日	東京	バンコク	バンコク	移 動
2. 平成7年2月10日	バンコク	カルカッタ	カルカッタ	移動（パロ空港が悪 天候のためプライ トはカルカッタに て休止）
3. 平成7年2月11日	カルカッタ	パロ	ティンブー	移動、農業省訪問及 び打合せ
4. 平成7年2月12日	ティンブー	ブムタン	ブムタン	移 動
5. 平成7年2月13日	ブムタン	モンガル	モンガル	移動、研究センター 候補地区調査
6. 平成7年2月14日	モンガル	トンサ	トンサ	移 動
7. 平成7年2月15日	トンサ	ティンブー	ティンブー	移動、農業省及びJ OCV調整員事務 所挨拶・報告
8. 平成7年2月16日	パロ	デリー	デリー	移動、日本国大使館 及びJICA事務 所訪問・報告
9. 平成7年2月17日	デリー	シンガポ ール	機中泊	移 動
10. 平成7年2月18日	シンガポ ール	東京	-	帰 国

C. 面談者リスト

面 談 者	役 職
<b>1. 農 業 省</b>	
Dasho (Dr.) Kinzang Dorji	Secretary, MOA
Mr. Sheraub Gyaltshen	Head, Research, Extension and Irrigation Division (REID), MOA
Mr. Kinzang Wangchuk	Chief, Irrigation Section, REID, MOA
Mr. P. M. Pradhan	Chief, Research Section, REID, MOA
Mr. Jambay Dorji	Chief, Extension Section, REID, MOA
Mr. G. B. Chettri	Officer Incharge, RNR Research Center, Bajo, MOA
Mr. Sangay Duba	Agriculture Research Officer, RNR Research Center, Bajo, MOA
Mr. Dorji Dukpa	Project Facilitation Officer, RNR Research Center, Khangma, MOA
Mr. Vijai Moktan	Agriculture Research Officer, RNR Research Center, Khangma, MOA
Mr. Tek Bahadur Chettri	Agriculture Research Officer, RNR Research Center, Khangma, MOA
Mr. Kadola	Agriculture Officer, Mongar Dzongkhag
<b>2. JOCV ブータン事務所</b>	
Mr. Akio Yamamoto	Resident Representative, JOCV Bhutan Office
<b>3. JICA インド事務所</b>	
Mr. Minoru Sasago	Resident Representative, JICA India Office
Mr. Masahito Nomura	Deputy Resident Representative, JICA India Office
Ms. Nana Hosoi	Assistant Resident Representative, JICA India Office
<b>4. 在インド日本大使館</b>	
Mr. Masato Fukushima	First Secretary, Embassy of Japan in India

## D. 収集資料一覧表

### 1. 報告書

- Seventh Five Year Plan (1992 - 1997), Vol. 1 Main Plan Document
- Seventh Five Year Plan (1992 - 1997), Vol. 2 Project Profiles
- Seventh Plan for the Renewable Natural Resources Sector, Volume I, Sector Policy & Technical Support Programmes
- Tashigang - Mongar Area Development Project, Mid-term Review Submission, February 1990
- Appraisal Report, First Eastern Zone agricultural Project, July 1992
- Bhutan Research Strategy and Plan: The Renewable Natural Resource Sector, May 1992
- Proposal, The Renewable Natural Resources Research Complex Development Master Plan, Wangduephodrang, Bhutan, First Draft, June 1994
- Program Report, 1993 - 94, Renewable Natural Resources Research Center, Bajo, Wangduephodrang
- First RNR Research Planning Workshop, March 1-3, 1993, Proceedings
- Agriculture Programme Framework and Guidelines for the 8th. Five Year Plan (1997 - 2002)
- A Brief Review of Research Activities for 1993 - 94, RNRRC, Wangduephodrang

### 2. 地形図

- 1:50,000 地形図(コピー版)

18 葉