

国際農林水産業研究センター

研究資料 No.6

ネパールとラオスの農業と林業の特性



平成 6 年12月

農林水産省国際農林水産業研究センター

JIRCAS Research Document No.6, 1994

Yasuo OSUMI, Toshio HANADA, Osamu MOCHIDA

An Overview of Agriculture and
Forestry in Nepal and Lao P. D. R.

Japan International Research Center
for Agricultural Sciences (JIRCAS)

Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Ohwashi, Tsukuba, Ibaraki, 305 Japan

所 長 貝 沼 圭 二

編集委員長 陽 捷 行

編集委員 藤 崎 幸 藏、中 島 一 雄、小 坂 清 巳

石 井 須 美 子

ネパールとラオスの農業と林業の特性

大角 泰夫¹⁾, 花田 俊雄²⁾, 持田 作³⁾

- 1) 前熱帯農業研究センター調査情報部
現国際農林水産業研究センター林業部
- 2) 前熱帯農業研究センター沖縄支所
現中国農業試験場畑地利用部
- 3) 農業研究センター病虫害防除部

平成6年6月7日受理

平成6年12月

農林水産省

国際農林水産業研究センター

はじめに

現在世界の人口は、年2億前後もの勢いで増加しており、このまま推移すると来世紀初頭には世界人口は63億人に達すると推定される。世界の陸地面積は限られており、現在でも一部の国ではわずかな国内紛争でも飢餓状態に達するほど食糧供給の安定性は乏しく、今後この趨勢はさらに強まることが予想される。特にアフリカ、南アジアおよびラテンアメリカでの人口増加は急激で、これらの国々での食糧増産とそれに伴う森林の破壊が深刻化し、地域農業や生活に多大な影響を与える、水、土、気象などの地域環境や近年問題となっている地球規模での環境の変化がさらに憂慮されることとなろう。

日本と関係が深いアジア地域でも、南アジアを中心に人口の伸びは大きく、それにともなって森林を農地に転換する動きは急で、特に単位可耕地当り人口密度の高い国では転換による地域環境へのインパクトはきわめて大きい。転換された農地は、既開発農地とは異なり、必ずしも農業適地とはいえ、単位面積当りの収穫量は低く、いきおい広大な面積の森林が破壊されることとなる。またこのような国々の多くは、燃料や家畜飼料等の生活資材を森林から確保せざるを得なく、森林の劣化も著しい。このようなポジティブ・サーキュレーションを断ち切るためには人口の増加速度を下げることは無論のことながら、既存農地の生産性を向上させ、単位面積当りの人口吸収能を増大させることが求められよう。

一方最近の冷戦構造の崩壊にともない、旧来の計画経済圏諸国の多くが自由経済圏に転換する動きが強まっている。このような国の多くは計画的な土地利用を進めてきた経緯があり、国土の乱開発利用が抑えられてきた。そのために森林や農地は比較的好条件に保たれている。しかしながらアフリカの一部の国を見ても理解されるように、自由経済圏に転換するととたんに乱開発が始まり、農地や森林の荒廃がもたらされることがある。アジアにおいてもヴェトナム、ラオス、カンボジア、モンゴルなどが計画経済圏から転換しつつあり、今後十分注目する必要がある。

このような世界的変化の時を迎え、熱帯農業研究センターは拡大する対応地域への対応および広範な分野間の連携を現在以上に進め得る体制を確立すべく、新たに水産分野を加え、またその他の部門についても拡充を図り、1993年10月国際農林水産業研究センターとして再編、発足した。

旧熱帯農業研究センターでは、熱帯地域の代表的な国の農業特性についての調査研究を行っており、アジア地域ではすでに多くの国の情報が得られている。しかしながら、可耕地当りの人口密度が大きく、人口増加が著しい南アジアの国と東南アジアの旧計画経済圏国家については情報が十分とはいえない。そこで条件に合う典型的な国としてネパールとラオスを選び、社会形態、農業および森林の関わりを調査検討し、内在する問題点を摘出し、あわせて新国際農林水産業研究センターとの共同研究の可能性について検討した。

本報告書は、対可耕地人口密度の高い山岳国での農業と森林を中心とした環境問題、類似の自然環境を持つが対可耕地人口密度が低い旧計画経済国の今後の農業と林業の動向に焦点を絞ったが、今回の調査には日本国内はいうに及ばず、現地の政府機関や大使館・JICAの関係者に便宜・教示を賜った。記して謝意を表する。

海外出張報告書

所属機関及び氏名 熱帯農業研究センター
(調査当時) 調査情報部 研究技術情報官 大角 泰夫

熱帯農業研究センター
沖縄支所 作物導入栽培研究室長 花田 俊雄

農業研究センター
病害虫防除部 畑虫害研究室長 持田 作

1. 目的 東南アジアの地域別農業の特性解明調査
2. 期間 平成2年1月29日 から 2月13日 (16日間) (大角・花田)
平成2年1月31日 から 2月13日 (14日間) (持田)
3. 調査国名 ネパール・ラオス・タイ(大角・花田) ラオス・タイ(持田)

4. 日程の概要及び訪問機関名

(大角・花田ネパール調査日程)

- 1月29日(月) 成田発、バンコク着
- 30日(火) バンコク熱研事務所にてスケジュール打ち合せ
バンコク発、カトマンズ着。大使館表敬
- 31日(水) 食糧農業省農業局にて情報収集
- 2月 1日(木) 森林土壌保全省林業研究開発局林業研究部、国際山地総合開発研究所にて情報収集
- 2日(金) カトマンズからランプールへ、トリブバン大学農・畜産学部にて情報収集
- 3日(土) ランプール実験農場表敬後、ポカラへ。なおネパールは金曜半日、土曜休日
- 4日(日) トリブバン大学林学部にて情報収集、後カトマンズへ移動
- 5日(月) JICA事務所、農業局、国立農業研究サービスセンターで情報収集、
カトマンズ発、バンコク着

(全員ラオス調査日程)

- 2月 6日(火) バンコク発、ビエンチャン着。大使館表敬と日程の打ち合せ
- 7日(水) 農林省本省表敬と情報収集、タゴン実験農場及びナボック種苗センターにて情報収集
- 8日(木) 国立農業研究センター及びサラカム稲作試験場にて情報収集
- 9日(金) ハドケア種子増殖センター及び森林研修短期大学及びナボック農場にて情報収集
- 10日(土) 農林省計画財務渉外局にて情報交換と稲害虫についての講義 11日(日)
ビエンチャン発、バンコク着
- 12日(月) タイ農業局、FAOバンコク事務所、CIATバンコク事務所、カセサート大学国立生物防除センター、王室林野局、カセサート大学林学部などにて交換と情報収集
- 13日(火) バンコク発、成田着

5. 主な面会者リスト

ネパール

西名孝雄(日本大使館、参事官)

室本高志(日本大使館、書記官)

故永友政敏(JICA事務所、次長)

大沢 裕(JICA園芸開発計画プロジェクト専門家)

利光 浩三(JICA園芸開発計画プロジェクト調整員)

Kedar P. Prajapati(Dir., For. Res. Div., Min. of Forest and Soil Conservation)

Hari P. Gurung(Asst. Dir., Ministry of Food and Agric.)

Bhola Man Singh Basnet(Dep. Dir., NARSC-National Agric. Res. and Service Center)

Dr. Santa B. Gurung(Asst. Dean, Inst. of Agric. and Animal Sci., Tribhuvan Univ.)

Budijeral Bandari(Coordinator, Inst. of Agric. and Animal Sci., Tibhuvan Univ.)

Dr. Tej Bahadur K. C. (Dean, Inst. of Forestry, Tribhuvan Univ.)

A. K. Das(Asst. Dean, Inst. of Forestry, Tribhuvan Univ.)

Dr. E. F. Tacke(D. G., ICIMOD-International Centre for Integrated Mountain Development)

Dr. Tej Mahat(Agroforestry Officer, ICIMOD)

Michael S. Philip(Leader, British Mission for Forestry)

W. Finlayson(Information Officer, British Mission for Forestry)

ラオス

早川 照男(日本大使館、大使)

谷口 宏文(日本大使館、書記官)

安尾 正元(JICA、個別専門家)

Sitaheng Rasphone(Vice Minister, Ministry of Agriculture-Forestry)

Kou Chansina(D. G., Dep. of Planning, Ministry of Agriculture-Forestry)

Alom Thavonesouk(Dep. D.G., Dep. of Planning, Ministry of Agriculture-Forestry)

Oudone Sisongkham(Asst. Dir., Int. Coop. Div., Planning Dep., Min. of Agric.-For.)

Viravanh Phannourath(Dep. D.G., NARC-National Agriculture Res. Center)

Bounliep Chounthavong(Dir., Naphok Res. Station-Asst. D.G. of NARC)

Dr. Hatsadong(D. G., Salakham Rice Res. Station)

Somboon Keophilavongs(Dep. Dir., Plant Protection Div., Salakham Rice Res. Station)

Phoumi Inthapanya(Rice Breeding Officer, Salakham Rice Res. Station)

Viengsavah Manivong(Cultivation Officer, Salakham Rice Res. Station)

Keo Chanthavong(Dep. Dir., Tha Ngon National Farm)

Sayamang Vongsak(Dir., Naphok Seed Center)

Sovnthone Inthisane(Dir., Hat Dokkeo Seed Multiplication Station)

Dr. Phuoy Vongkhamchadr(D. G., Dongdok Technical Forestry Institute)

Dr. J. V. Dennis(ADB)

タイ

土屋 晴男(次長, FAO Bangkok Office)

Dr. P. K. Saha(Plant Protection Officer, FAO Bangkok Office)

Dr. N. Banpot(Dir., National Biological Control Res. Center, Kasetsart Univ.)

Kommon Prathong(Dir., National Forest Div., Royal Forest Dep.)

Choob Khemmark(Prof., Faculty of Forestry, Kasetsart Univ.)

キーワード：国別研究ニーズ、NARS、農林業動向、農林業技術動向、ネパール、ラオス

NARS、Agriculture、Forestry、Entomology

Nepal、Lao P. D. R.

[ネパールの農業と林業]

I ネパール王国(Kingdom of Nepal)の概要

1. 歴史と民族

1) 歴史

西暦1990年はネパール歴では2046年である。ということは標高1,350m、面積560平方kmのカトマンズ盆地は紀元前から開けていた土地であったことを意味する。現在のネパールの領土が確定したのは18世紀後半であるが、それ以前のネパールの歴史はカトマンズ盆地を中心に展開した。したがって田舎ではいまでもカトマンズに出かける際には「ネパールに出かける」という表現をする。

(1) 古代: 神話時代から4世紀に興ったリッチャビ王国の時代までを指す。リッチャビ王朝はインドから入った王家で、当初はインドのマガダ王国の属国であったが、4世紀の終わりにマナー・デバ王(Mana Deva)によって独立国となった。

(2) 中世: カトマンズ盆地では、8世紀頃はチベット、11世紀頃はインドの支配権が及んでいたといわれる。13世紀になってカトマンズ土着の民族であるネワール族によってマルラ王朝(Malla)が築かれた。現在の王宮を中心とした市街地の形成、発達はこの当時のものである。

(3) 近代: カトマンズ西方のGurkaからタクリ族のシャハ王朝が興り、1769年に東進してネパールの国土統一がなされた。シャハ王朝初代王のプリティビ・ナラヤン・シャハ(Pritibi Narayan Shaha)は国土の拡大に積極的で、東西南北に盛んな軍事行動を起こした。以後シャハ家3代によって建国が進み現在のネパールの領土が確定した。1846年には宮廷内の政争に乗じて宰相のラナ家が政治の実権を握り、以後100年間ラナ家による専制政治が行われた。ラナ家は世襲のMaharajaという間接的君主制をとり、外国の干渉を避けるため厳しい鎖国政策を行った。

(4) 現代: 1940年代に入って民主化を求める動きが活発になり、1951年ラナ家の専制政治は崩壊し、再びシャハ王朝のトリブバン国王の王政復古による立憲君主政治に変わった。同時に鎖国も解かれて開国した。1959年総選挙によって勝利を得た会議派は内閣を誕生させたが、1960年マヘンドラ国王によって突如内閣は解散され、以後国王の親政によるパンチャヤットと呼ばれるネパール独自の政治体制が敷かれ今日に至っている。王政復古後第3代目の現ビレンドラ国王は、1979年160名以上の政治犯の釈放を行い、同時にパンチャヤットに自由投票制を導入するなど民主化改革を進めているが、本年2月の市民デモ活動にみられるように、国王親政に対する国民の批判の声は根強く、政治基盤は必ずしも安定ではない。

2) 民族

ネパールは複雑な民族構成より成り立っている。南部のテライ平原は概ねインド系である。以前はタール族という原住民がいたが越境したインド人に追いやられ、現在その居住地は内陸テライの一部、ジャングル地帯に限られている。内テライから丘陵盆地にかけては、かつてインドから移住してきたといわれるアーリア系のタクリ族やチェトリー・ブラーマンというインド系のカ

ースト民族が分布する。山岳地帯では東部にネパール固有民族といわれるリンプー族やライ族が、中央・西部の中標高地帯にマガール族、グルン族、タカーリ族等が、また高標高地帯にシェルバ族に代表されるチベット系民族が生活している。カトマンズ盆地には古くから伝統的な文化を持つネワール族がいる。

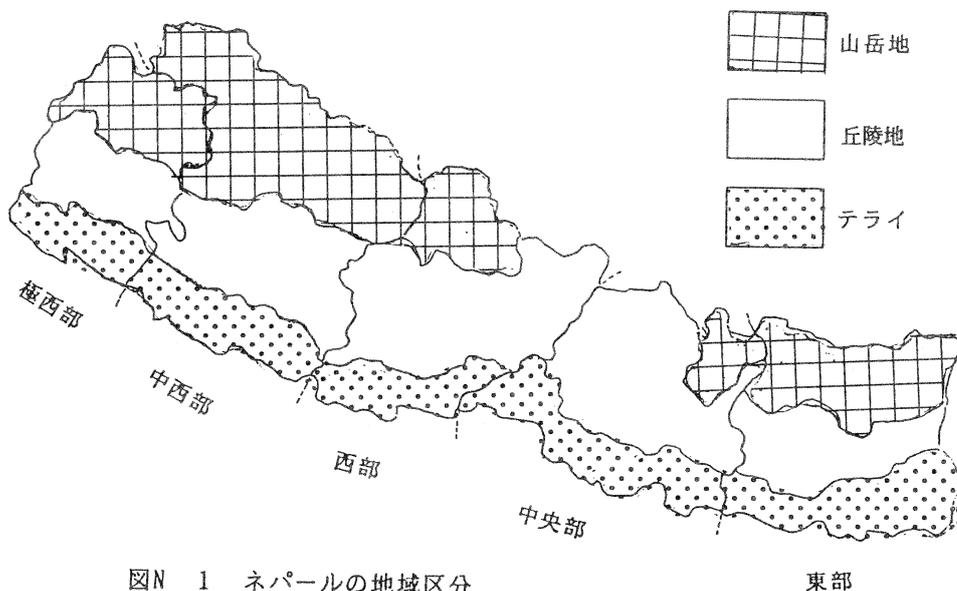
各民族は固有の言語を持っていたが、山地民族のパハーリー語をもとにしたネパール語が現在の国語となった。ネパール語は新聞、ラジオなどのマスメディアを通じて次第に共通語として確固たる地位を築きつつある。しかしテライ地域ではヒンディ語、カトマンズ周辺ではネワール語、山岳地帯ではチベット語なども使われている。英語の理解度も高い。

2. 国土と人口

1) 国土

ネパールは北緯 $26^{\circ}22'$ ～ $30^{\circ}27'$ 、東経 $80^{\circ}04'$ ～ $88^{\circ}12'$ に位置し、東西に約880km、南北に130～240kmの距離を持つほぼ長方形の国である。ヒマラヤ山脈の南壁を占める南アジアの内陸国で、東西及び南部はインド、北部は中国と国境を接する。国土面積は147,181平方km。標高は60mのテライ平原から8,848mのエベレストまで起伏に富んでいる。国土の83%は丘陵地・山岳地で、平坦なテライ、内テライ地域はわずかに17%である。(ただし丘陵地・山岳地を77%、テライ地域を23%とする報告もある)

ネパールは図N1のように標高差による3つの生態地域(Ecological region)と行政的な5つの開発地域(Development region)とに区分されている。生態的地域区分は横割で、南から北へテライ平原、丘陵地、山岳地に、行政的開発地域は縦割で、東から西へ東部、中央部、西部、中西部、極西部に分けられる。



図N 1 ネパールの地域区分

テライ平原はインド国境沿いの標高60mからマハバーラト山麓の標高300mまでの比較的平坦な地域である。面積では全国土の17%を占めるに過ぎないが、肥沃な沖積土と冬季にも温暖な気候から、ネパールの穀倉地帯として全耕地面積の62%を占め、全農産物の2/3を産出する重要な地位にある。水稻作が主であるが、熱帯果樹等の生産も多い。

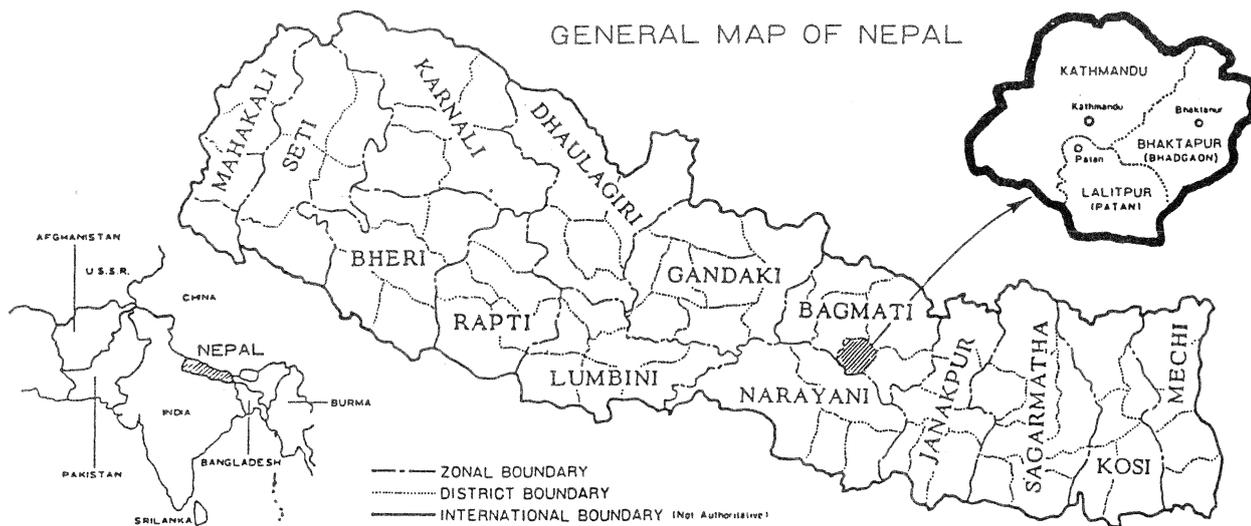
丘陵地は標高300～3,000mまでの地域で、カトマンズ、ポカラ盆地などを含み、全人口の65%がこの地帯に集中している。面積は全国土の68%を占めるが、農耕地は全体の38%と低く、緩斜面の

多くはテラス耕地である。亜熱帯～温帯気候に属し、畑作、園芸が盛んで作物の種類も多い。

山岳地は内部ヒマラヤの3,000～6,000mの冷温帯～寒帯地域で、面積は国土の15%を占めるが、冷涼・乾燥気候のため、作物生産はきわめてわずかで、遊牧を主体とする農業である。

また開発地域別に通覧すると、首都カトマンズを中心に比較的インフラ整備が進んだ中央部の農業開発が最も進んでおり、ついでポカラを中心とする西部、さらに東部と続き、中西部・極西部は生産基盤が乏しく輸送、流通に問題があって農業の発展は遅れている。

5つの開発地域に加えて行政的に全国を14県(Zone)、75郡(district)に区分している(図N2)。



図N 2 ネパールの行政区分

その下の村落段階では全国で約4,000に達するパンチャヤット(村落自治組織)がある。行政的最小単位のパンチャヤットは数部落で構成され、農家数は平均300～400戸である。

2) 人口

ネパールの人口は1988年推定で1,799万人となっており、人口密度は122人/km²である。km²当りの人口密度は日本の320人、インドの228人ほどではないにしても中国の109人より多い。国土の8割が丘陵・山岳地であることを考慮すると実質的な可耕地当りの人口密度はきわめて高いといえよう。

国民は男性が927万人、女性が872万人で男の方が多く、平均寿命も女性の51.60才に対して男性は54.38才と男性が長寿である。女性の短い平均寿命の原因の一つに出産時死亡がある。

1981-1988年の人口増加率は年2.61%、子供の数は平均5.8人である。人口増加率の内訳は出生率が約4.0%で、死亡率が約1.5%となっており、死亡率はバングラディッシュ、ブータン、ラオス等と同じくアジアではきわめて高い部類にはいる。経済的安定にともなってまず死亡率が下がる現状から、ネパールの高い人口増加率は今後も継続すると予想される。

地域別人口分布は、テライに44%、丘陵・山岳地に56%、開発地域別では東部に24%、中央部に33%、西部に22%の人口が分布し、中西部と極西部は併せて21%と少ない。全人口の93%、1,670万人は生活のすべてあるいは一部を農業に依存している。

3. 自然環境

1) 気候

広大なアジア大陸の南部はインド亜大陸が占める。インド亜大陸の北端には標高 8000mを越えるヒマラヤ山脈が連なり、その南面の急勾配に平行するようにネパールが国境を形成している。

インド亜大陸では気候の変化は、夏は南西、冬は北東と年2回風向きを逆転するモンスーンによってもたらされる。つまり12月～2月は北東モンスーンが優勢な季節、3月～5月は北東から南西へ風向が移行する酷暑の季節、6月～9月は南西モンスーンの季節、10月～11月は風向の交替期である。北東モンスーン期は乾期、南西モンスーン期は雨期となる。ネパールではこのようなモンスーンの影響による季節変化と同時に、標高によってもいくつかの気候区分がある。

(1)低地：標高1200m以下の地域で亜熱帯もしくは熱帯気候である。

(2)丘陵地：標高1,200～4,000mの地域で温帯気候である。

(3)山岳地：標高4,000m以上で氷雪に覆われる寒帯気候である。

山岳地は雪に閉ざされ、夏の一時期に融雪して放牧が行われるのみであるが、同じ時期のテライでは気温が上がり40°C以上となることもしばしばで、標高の違いは著しい気候の変化をもたらしている。降水量は低地のKosiやBiratnagarでは年平均で1,270mm、山地にはいると1,800mmとなり、Mahabharat山地からヒマラヤ

南斜面では2,500mmを越える。また同じ標高でも西部は東部に比べて40%ほど降水量が少ない。なお年間降水量の90%は6月～10月のモンスーン期に降る。

ネパールではカトマンズ以外の気象観測データは蓄積が乏しく、気象資料が入手しにくい。カトマンズの気象状況を図N3に示す。

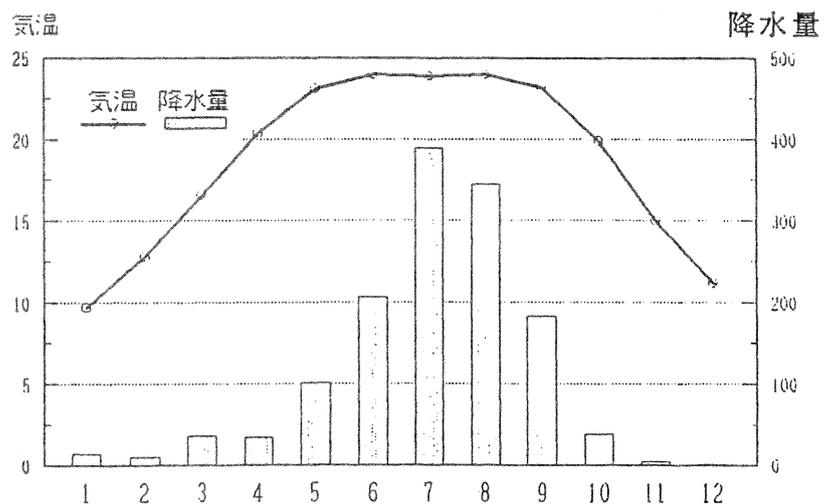
カトマンズでは12月～2月が冬で、日中は雲も少なく穏やかな日

が続き、気温も20°Cくらいまで上昇する。しかし夜間の冷え込みはかなり強く、最低気温は5°C以下になり、時として霜が降りる。冬は乾期であるため降水は少ないが、まれに雪が降ることもある。3、4月になると日中の気温は25°C程度に上昇し、夜間の最低気温も10°Cくらいとなる。モンスーンの雨期は5月に始まり、9月半ばに終わる。7、8月は雨も多く、曇りがちで湿度は80%以上の状態が続く。10月になると月降水量も40mm、降水日数も月に4日程度に減少する。11月は乾期の走りです晴天が多く、時に冷えて霧の発生や霜が降りる。

2) 土壌

ネパールの土壌は成因によって次の5タイプに分類される。

(1)沖積土壌 (alluvial soil): 穀倉地帯である南部のテライ平原に広く分布する。河川運積



図N3 カトマンズの月平均気温と降水量

物による比較的新しい土壌で、肥沃で水稲作に適している。

(2) 砂礫土壌(sandy boulder soil): 急峻な河川の流域や扇状地に形成される比較的粗い粒子の堆積土壌である。内テライには特に鉄分の多い砂質土壌が分布する。

(3) 湖成土壌(lacustrine soil): カトマンズやポカラの盆地は湖で水積した土壌からできている。表層は粘土質で肥沃である。

(4) 洪積土壌(diluvial soil): 北部の山岳地帯は第四紀洪積層が造山運動によって隆起した後にできた土壌が分布する。風化が進んでいるため一般に酸性が強く、肥沃度は小さい。

(5) 氷河土壌(glacial soil): ヒマラヤ山脈の山麓には氷河によって削り取られた土壌がある。夏の融雪時のみ大麦、バレイショなどが栽培可能である。

このようにネパールでは、耕地として農業生産力が最も高いのは南部のテライ平原の沖積土壌である。中央盆地の湖成土壌、内テライの砂礫土壌がこれに続き、北部の山岳地帯は生産力が低い土壌である。

これらの土壌を国際的な土壌タイプに読み替えると以下の通りとなる。FAO土壌分類によれば、テライ平原の沖積土壌は乾期の存在を反映して、交換性塩基が多いeutric Fluvisolが主体で他にhumic Cambisolが複合的に出現する。内テライでは地形と多い降水量を反映してdystric Regosolが主体で dystric Cambisolが連合する。中央盆地の湖成土壌は中央部ではdystric Cambisol、西部ではcalcic Cambisolが主体となりorthic Acrisolやcalcic Xerosolなどが連合する。北部の洪積土壌はdystric Cambisolが主でorthic Acrisolが連合する。ヒマラヤの土壌は岩石地が多いため、Lithosolとhumic Cambisolが主体となっている。日本とは、日本の火山灰母材の土壌とネパール・テライ平原のeutric Cambisolを除いて、非常に似た土壌分布となっている。

3) 自然植生

ネパールは緯度的には亜熱帯に属するが、標高差が大きいいため、自然植生は亜熱帯林から氷河まで分布し、また山脈が東西に幾重にも走っているため気流が山脈で遮断され、降水分布の幅も大きく、気候的には砂漠に近い地域も存在する。また、国土が東西に長いいため、西側はパキスタン・アフガニスタンの乾いた気候要素、東側はブータン・アッサムの湿った気候要素が入ってくるために西側ではヒマラヤシーダーのような乾燥に強い植物、東側ではカラマツのような湿った場所に生育する樹木が観察される。したがって植生タイプも変異が大きく、全国は4植物領域、34植物群落に分けられている(表N1)。特に主要な群落は次の通りである。

(1) 熱帯・亜熱帯林植物領域: 10植物群落がある。広域分布群落として、①フタバガキ科のサル林;テライに多く、50mに達する大森林。②亜熱帯落葉林;乾期・雨期が明瞭な低標高丘陵に普通で高さは20m程度。③ *Pinus roxburghii*林;チールマツ。中心は900mよりやや上。松脂利用。他に④熱帯常緑林、⑤亜熱帯常緑林、⑥ *Terminalia*林、⑦ *Dalbergia sisso-Acacia catechu*林、⑧ *Shima-Castanopsis*林、⑨亜熱帯半常緑丘陵林、⑩熱帯落葉河畔林。

(2) 温帯・亜高山帯広葉樹林植物領域: 11植物群落。① *Quercus incana-Q. lanuginosa*林;最も典型的な常緑カシ林。分布域1,670-2,590m。樹高30m程度。② *Q. semecarpifolia*林;同じく代表的ナラ・カシ林。標高2,290-3,000mの温帯上部に多く、樹高30m程度。③ *Aesculus-Juglans-Acer*林

;トチ・クルミ・カエデ主体の落葉広葉樹林。1,800-2,800mに分布。西部に多い。④Rhododendron林;30種以上のシャクナゲで構成。標高2,500m程度～高山帯に広域分布。なおR. arboreumに代表される赤いシャクナゲはネパール国花。⑤温帯下部混合広葉樹林;1,520-2,130mに広域分布。農地開発により激減。⑥Betula

utilis林;森林限界付近に優占。ダケカンバに類似。⑦Q. dilata林、⑧C. tribuloides-C. hystrix林;シイ林、⑨Q. lamellosa林、⑩Lithocarpus pachyphylla林;マテバシイ林、⑪温帯上部混合広葉樹林
 (3) 温帯・高山帯針葉樹林植物領域:
 8群落。①Pinus exelsa林;ブルーマツ。標高1,830m以上。②Abies spectabilis林;3,050-4,000mに非常に広い。樹高24-30m。③Tsuga dumosa林、ツガ林。④Picea smithiana林、トウヒ。⑤Abies pindrow林、⑥Cedrus deodara林、ヒマラヤシーダー。極西部に狭域分布。⑦Cupressus torurossa林、シーダーで極西部に狭域分布。⑧Larix林、カラマツ。

表N1 ネパールの森林型 (Stainton-1972)

森林群落	分布・標高・頻度・樹高
A 熱帯・亜熱帯	
1. Sal Forest	広域・低・大・高
2. Tropical deciduous riverain	河畔・低・小・高
3. Tropical Evergreen Forest	河畔・低・極小・高
4. Subtropical Evergreen Forest	東・中・極小・?
5. Terminaria forest	中央・低・小・?
6. Dalbergia sissoo-Acacia catechu forest	中央・低・小・高
7. Subtropical deciduous hill forest	西・低・大・高
8. Schima-castanopsis forest	広域・中・中・高
9. Subtropical semi-evergreen hill forest	東・中・極小・?
10. Pinus roxburghii forest	西・中・中・高
B 温帯・高山帯広葉樹林	
1. Quercus incana-Quercus lanuginosa forest	西・中・大・高
2. Quercus dilalata forest	西・中・中・高
3. Quercus semecapifolia forest	広域・高・大・高
4. Castanopsis tribuloides-Castanopsis hystrix forest	東・中・小・?
5. Quercus lamellosa forest	東・高・小・?
6. Lithocarpus pachyphylla forest	東・高・中・高
7. Aesculus-Juglans-Acer forest	西・中・小・?
8. Lower temperate mixed broad-leaved forest	広域・中・大・中
9. Upper temperate mixed broad-leaved forest	中央・高・大・中
10. Rhododendron forest	広域・東・高・大・低
11. Betula utilis forest	広域・極高・大・中
C 温帯・高山帯針葉樹林	
1. Abies spectabilis forest	広域・高・大・高
2. Tsuga dumosa forest	広域・高・大・高
3. Pinus excelsa forest	中央・高・大・高
4. Picea smithiana forest	西・高・大・高
5. Abies pindrow forest	西・高・小・高
6. Cedrus deodara forest	西・中・小・高
7. Cupressus torulosa forest	西・高・小・中
8. Larix forest	東・高・小・高
D 狭域温帯・高山帯植物群落	
1. Alnus woods	広域・中・中・高
2. Populus ciliata woods	西・高・小・高
3. Hippophae scrub	広域・極高・大・低
4. Moist alpine scrub	広域・極高・大・低
5. Juniperus wallichiana forest	広域・極高・大・低

(4) 温帯・高山帯特殊植物群植物領域: 5群落。主な種類として、①湿潤高山灌木群落;高山植物のお花畑。非常に広く分布。乾燥すると①'乾燥高山灌木群落に取って変わる。②Juniperus wallichiana林;標高が低い場合は林となるが、高山帯では灌木。ネズミサシの仲間。他に③Alnus林;ハンノキで30m程度にも成長するが、分布密度は低い。亜熱帯から高山帯まで。④Populus ciliata林;温帯の小河川沿いに分布。低密度で樹高は18-24m。⑤Hippophae小灌木群落。

II 農業事情

1. 土地利用状況

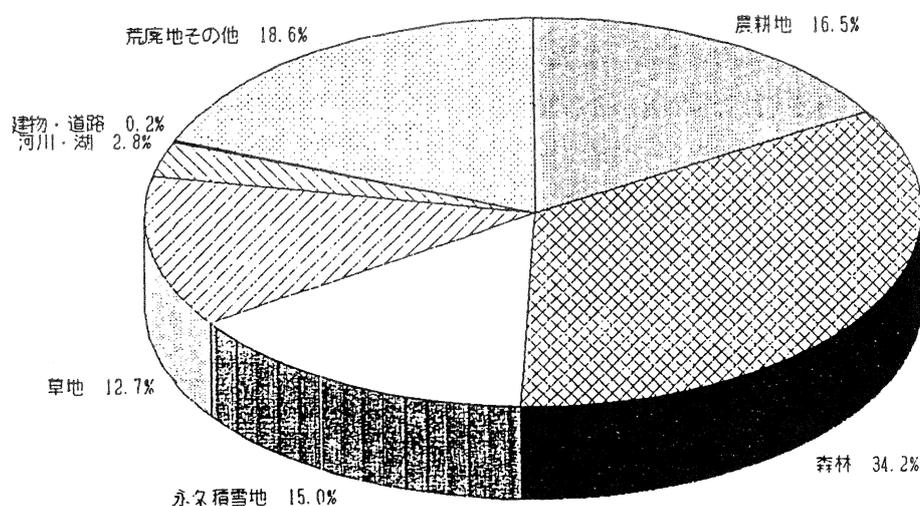
土地利用状況は表N2のようにネパール側のNational Planning Commissionの資料(1975, 80, 85年)とFAO(1986年)のProduction Yearbookとでは統計値がかなり違う。また同じネパール側の資料でも、農耕地、森林の面積は統計年次によって大きく異なる。

1985年の森林面積の急激な増加はここでは除外することにして、1975年と1980年の土地利用状況を図N4、5と比較してみる。これを見ると農耕地と森林の増減が相殺しているのみで、その他の土地利用状況には全く変化が無いことが理解される。つまり永久積雪地、荒廃地など全国土の1/3にのぼる農林業生産不適地は、ほとんど開発の余地がないことが明らかである。その結果、農耕地の面積が5カ年間(1975-1980年)に80万ha、年率にして5%ずつ増加している分これとは逆に森林の面積が72万ha、年率にして4%ずつ減少している。FAOの示す1986年のデータはさらに現在の森林面積の減少を厳しく評価している。年率2.6%の人口増加の圧力は、特に山岳地帯で植生を破壊し、傾斜地のテラス耕

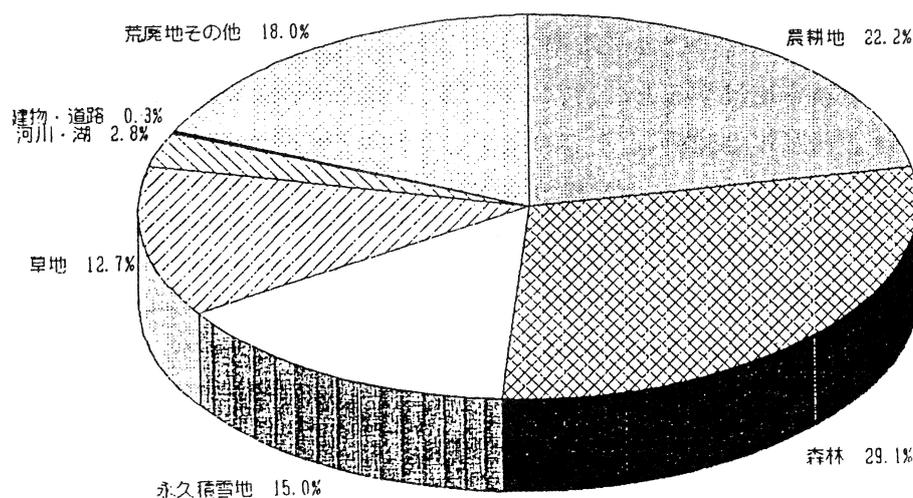
表N 2 ネパールの土地利用状況

	(ネパール側資料)			(FAO資料)
	1975年	1980年	1985年	1986年
農耕地	233*(16.5)**	313 (22.2)	265 (18.0)	232 (16.5)
森林	482 (34.2)	410 (29.1)	553 (37.6)	231 (16.4)
草地	179 (12.7)	179 (12.7)	198 (13.4)	198 (14.1)
湖・建物・道路	43 (3.0)	43 (3.0)	50 (3.4)	
永久積雪地	211 (15.0)	211 (15.0)	225 (15.3)	
荒廃地ほか	263 (18.6)	255 (17.3)	180 (12.3)	747 (53.0)
計	1,411(100.0)	1,411(100.0)	1,472(100.0)	1,408(100.0)

註: *: 万ha、 **: %



図N 4 1975年のネパールの土地利用状況



図N 5 1980年のネパールの土地利用状況

地はほぼ開発の限界に達していると考えられる。一方、農業生産の潜在力が高い低地のテライ地域においても、農地開発のため近年森林の伐採が急速に進行しつつある。

2. 農業生産

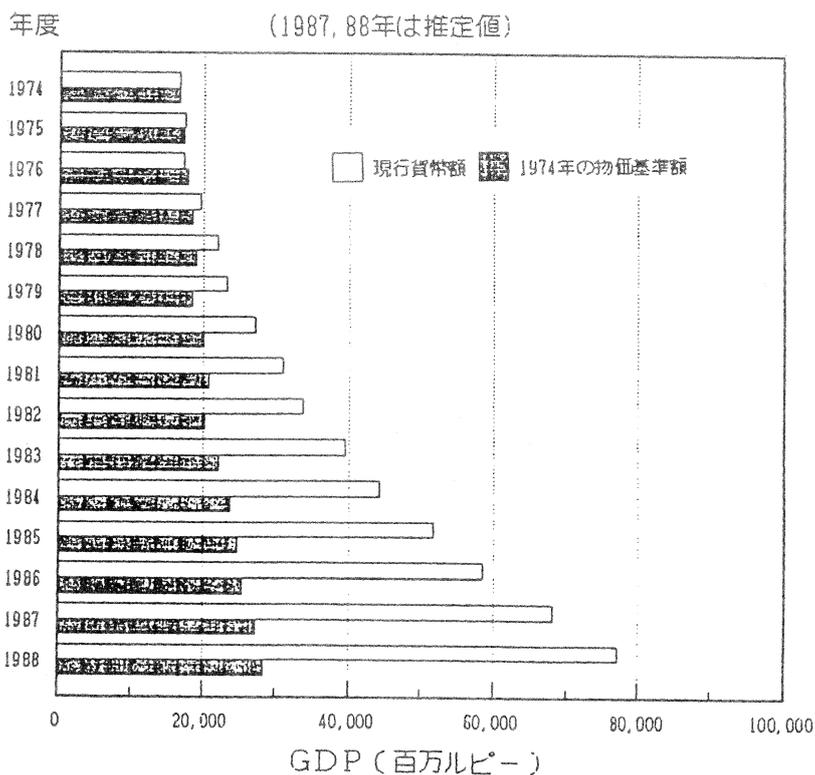
1) 国民総生産に占める農業生産

農業はネパールでは最重要産業であり、1987年には農業部門は国産（GDP）の53%、また農産物は輸出総額17,544万US\$の36%を占める。その内訳は、食糧（含家畜）が3,578万US\$、非食用が2,852US\$である。したがってネパールの経済構造の中核をなすのはまず農業である。

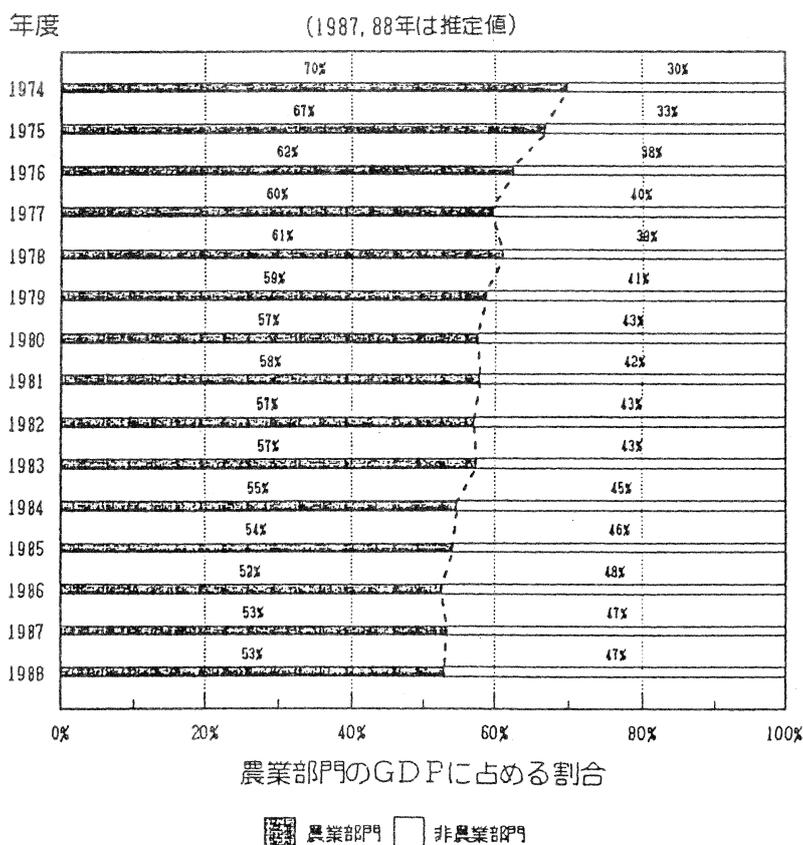
ネパールのGDPは1974年に165.7億Rsから、1988年には770.5億Rsへと15年間で4.6倍に増大した。しかしこれは現行貨幣額であり、インフレによって貨幣価値が下がる。そこで1974年の物価を基準としてその額を比較すると、1974年の165.7億RSから1988年には285.9億RSへと15年間で実質1.7倍に増加している（図N6）。また国民総生産に占める農業部門のシェアの推移をみると、1974年の70%から1988年の53%へと次第に低下しているとはいえ、しかしながら農業は依然としてネパールのGDPの半分以上を生産する最重要産業部門であることは1980年のGDPに占める各産業の割合でも明らかである。（図N8）。

2) 食料事情

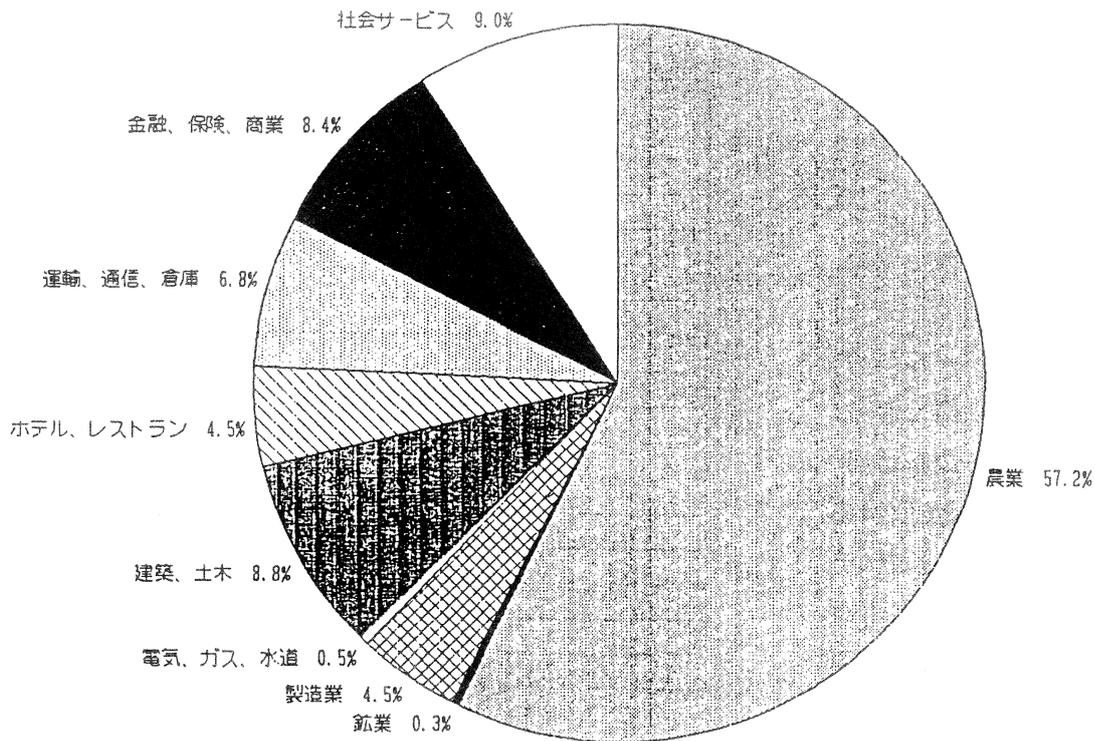
ネパール王国は鎖国が解かれてから40



図N 6 ネパールのGDPの推移(1974-88年)



図N 7 GDPに占める農業、非農業部門の割合(1974-88年)



図N 8 GDPに占める各産業の割合(1980年)

年に過ぎず、アジア諸国の中では近代文明に最も縁遠い開発途上国の一つに数えられている。主要作物として米、トウモロコシ、小麦、ヒエなどが栽培されているが国民の胃袋を十分に満たす生産量ではない。1986年の国内の穀物生産量は410万tで、当時の1,686万人の人口で割ると一人当たり年間243kgの穀物生産量となる。必要十分量の350kgにはまだ至らないが、かなり自給率は高い。国全体としてみると、人口に対する食料生産は現状ではほぼ見合っているかあるいは若干の不足という程度であるが、実は生産と流通に南北あるいは東西の地域格差がきわめて大きい問題がある。

統計上ではネパールで生産された余剰の米がインドに少量輸出されている。しかしこの輸出は余力を持ったものではなく、単に流通の経路として稲の主産地であるテライ地域からインドへのアクセスが容易なためという理由である。実際は、テライで収穫された米が安値で買ったたかれて国外へ流出するが、その一方で米が取れない山岳地帯ではインドから大量に輸入された高価な米を買っているというケースが多い。これもネパールの複雑な地形、インフラ整備の遅れのなせる業であり、食料生産と消費人口の地理的分布が一致していない。

1980年以降のネパールにおける穀類の生産状況を図N9に、穀類の需給状況を図N10に、また穀類の輸出と輸入量、食料援助量を図N11に示す。ここ数年穀類の生産量は緩慢な上昇を示しているが、1982年と1986年は著しい不作であった。したがって82、86年は需要量に対して供給量が追いつかず、多量の食料援助を仰いでいる。しかしながら不作年でも穀類の輸出入でみると常に輸出が輸入を上回っている。不思議な現象であるが、この理由は前述のごとく穀類輸出のほとんどを占めるテライの米が、ネパール国内に吸収されずにインドに流出しているからである。ネパール国民の5割以上は米を主食としている。しかし丘陵、山地では米以外の穀類への依存度が高く、トウ

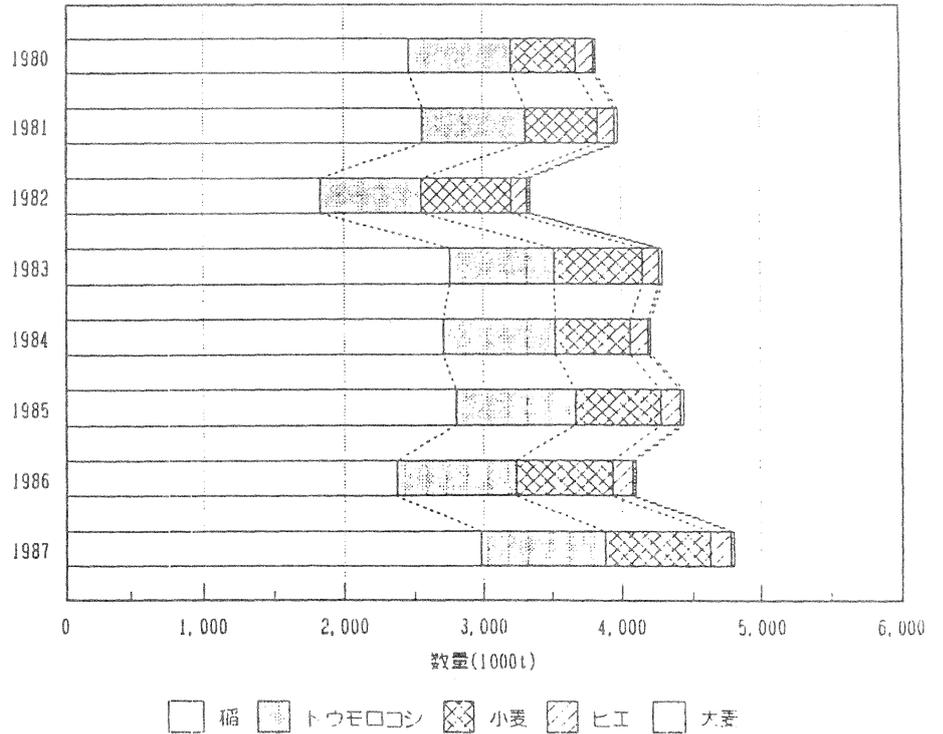
モロコシ、小麦、シコク
ビエなどを主食としてい
る人が多い。

3) 農耕地面積と生産量

(1) 農耕地面積とその 国内分布

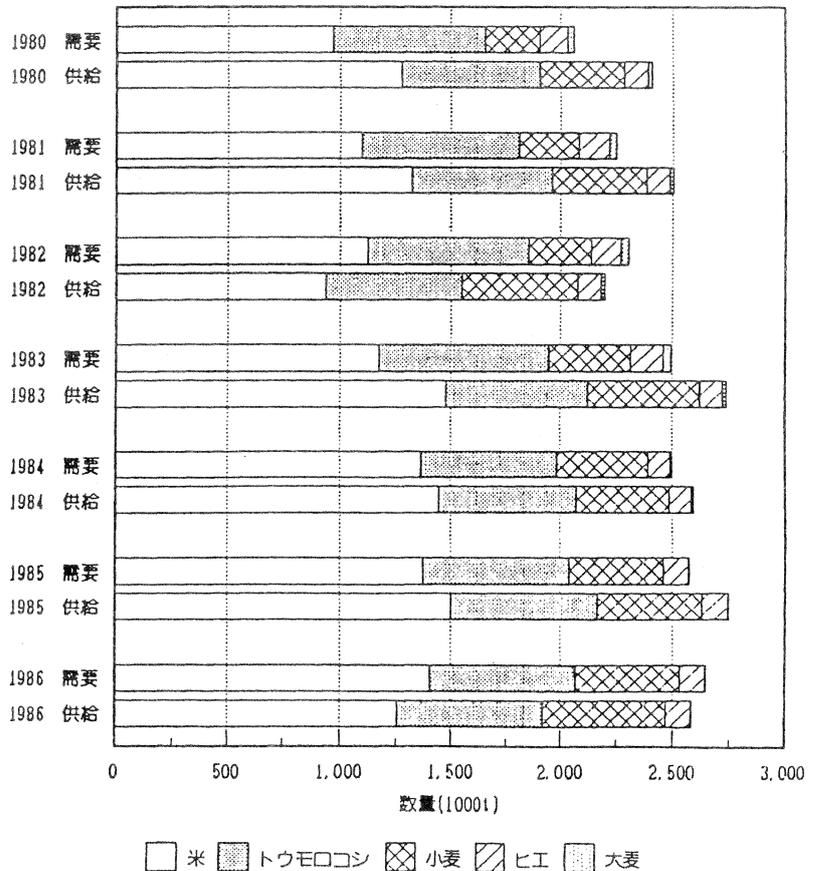
1985年のネパール側の
資料によると、国土面積
1,472万haのうち農耕地面
積は265万haで国土面積の
18%を占める。農耕地はテ
ライ地域に137万ha、山間
地、山岳地域に128万ha分
布している。テライ地域
は国土面積の2割、山間
地、山岳地域は8割をそ
れぞれ占めており、したがって
耕地率は46%対11%で、テライ地
域は耕地率がきわめて高い。た
だし農耕地面積については、198
7年の農作物の種類別作付面積を
合計すると(延べ面積であるが)、
375万ha、国土面積の25%という
値にもなる。農家の平均的な所
有土地面積はテライでは1.8ha
であるのに対して、山岳地域で
は0.5haでしかない。特に山岳地
帯では他に生活する手段の無い
人々が、大家族で猫の額のような
傾斜地の畑の農業生産に関わ
って生きており、脊薄で狭小な
耕地に対して過剰な人口は社会
的にも大きな問題となっている。
山地における農業を含めた産業
のあり方が今後問われてくる。

年次別穀類生産



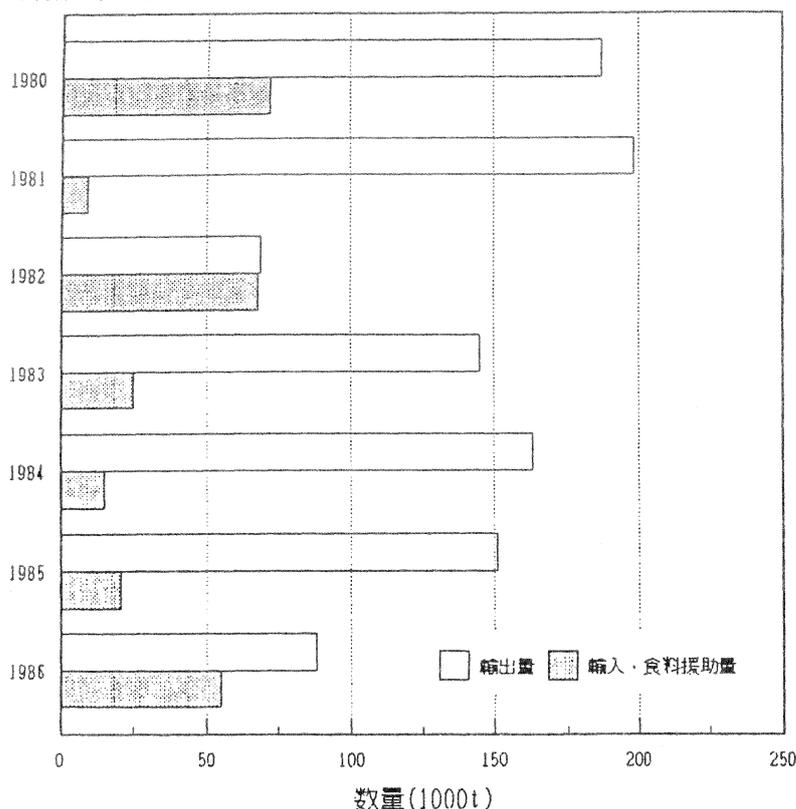
図N 9 ネパールの穀類の生産状況(1980-1987)

年次別穀物の需給



図N 10 ネパールにおける穀類の需給状況

年次別穀物の輸出入



図N 11 穀類の輸出量と輸入・食料援助量

国民の栄養状態を満たすに十分とは言えず、農耕地のほとんどが穀類生産に充当されているが未だに慢性的な食料不足である。

穀物以外では、レンズマメ、キマメなどの豆類はインドと同様ダール料理の主原料として、食生活上でネパール国民の重要な蛋白源になっている。その生産量は14万t、国民一人当たり年間 7.8kg の消費量である。工芸作物(換金作物)は農耕地全体の8.1%の面積を占める。サトウキビ、油糧種子(ナタネ等)、ジュート、タバコなどで、主にインドとの貿易におけるの換金作物としてテライ地域で生産されている。

野菜は、カトマンズを始め全国の都市周辺での散在的な栽培に限定されており、産地化は進んでいない。各農家は自給用の菜園を家の周りに作っており、その余剰産物が市場に出回る程度である。調査期間中、カトマンズ市内で見かけた野菜の種類も20に満たなかった。果樹は国内の栽培面積が 5万haほどあり、野菜に比べると大規模な産地形成が進んでいる。テライ地域では熱帯果樹のマンゴー、バナナ、パパ

(2)作物の種類別耕地面積と収穫量
1985年の資料で、農耕地の作付面積を作物別に比較すると、水稻が138万haと圧倒的に多くて全体の 52%を占め、ついでトウモロコシが58万haで22%、小麦、ヒエその他雑穀が45万haで17%である。このように穀類の占める面積は農耕地全体の9割近くを占め、まず耕地では主食の確保を優先している状況がうかがえる。一方1986年の国内の穀物生産量は、米が237万t、トウモロコシが87万t、小麦が70万t、シコクビエが14万t、大麦が2万tの計410万tで、当時の1,686万人の人口で割ると一人当たり年間243kgの穀物生産量であった。前述のように243kgの穀物生産量は

表N 3 主要作物の栽培面積と生産量

作物	栽培面積(万ha)	生産量(万t)
食用作物	325.5(86.7%)	
稲	142	298
トウモロコシ	67.4	90.2
小麦	59.7	74.4
シコクビエ	16.5	15.0
大麦	2.9	2.4
ソバ・ヒユ	2.5	2.0
バレイショ	8.0	56.7
マメ類	26.5	14.0
換金作物	30.5(8.1%)	
油糧作物	15.2	9.4
サトウキビ	3.0	81.5
ジュート	1.5	1.6
タバコ	0.65	0.45
綿花ほか	10.3	
園芸作物	19.6(5.2%)	
果樹	5.8	59.7
野菜	13.8	74.2
合計	375.5	

イア、グアバ等、丘陵地域では柑橘類の他、リンゴ、モモ、ナシなどの温帯果樹が栽培されている。しかし農耕地全体に占める園芸作物の比重は5%程度で、園芸作物振興は今後の課題である。

表N3に1987年の主要作物の栽培面積と生産量を示す。なお各作物毎の生産状況と試験研究成果の詳細については後述する。

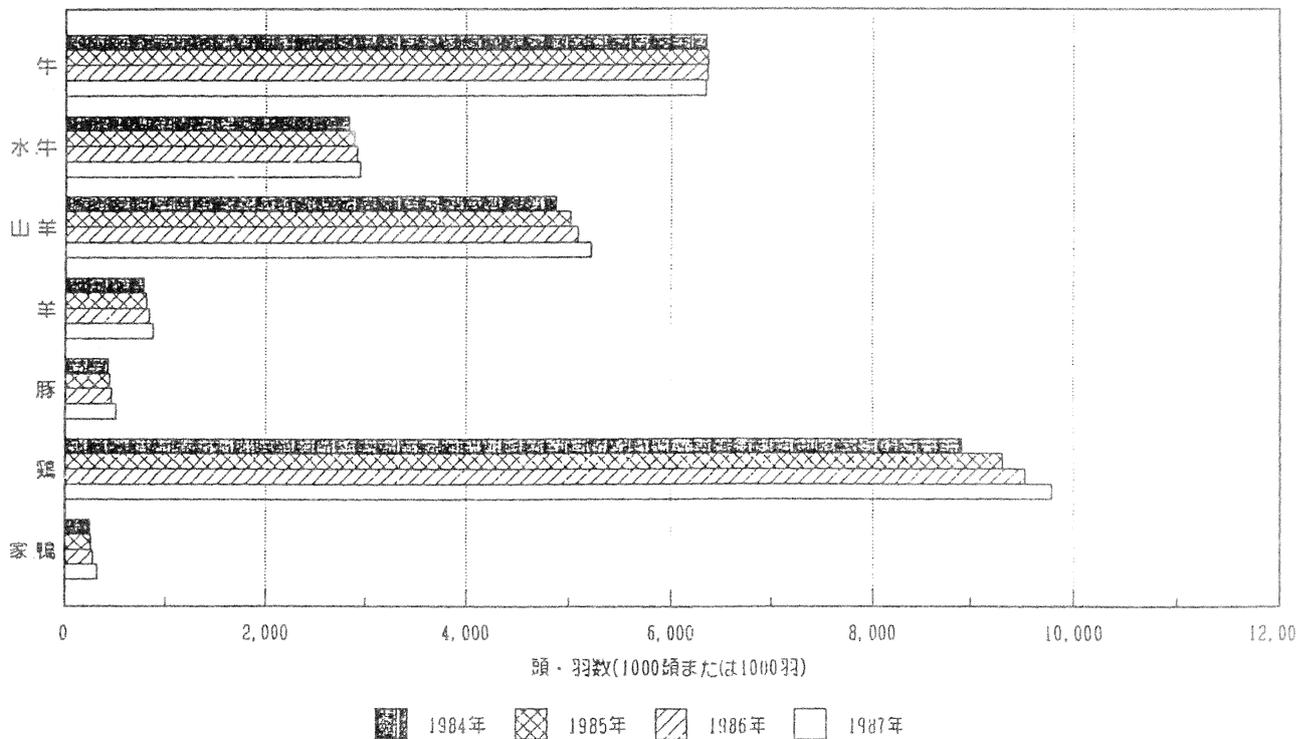
4) 畜産

耕種農作物の他、ネパール政府は畜産の振興も図っている。

ネパールは可耕地当りで見ると、世界で最も家畜飼育頭羽数の多い国の一つである。1987年の家畜の飼育頭羽数は、牛が634万頭、水牛が295万頭、羊が87万頭、山羊が521万頭、豚が52万頭、鶏が978万羽、アヒルが33万羽であった。1984～87年までの家畜の飼育頭羽数の推移を見ると、鶏がやや増加傾向にあるが、ここ数年家畜の数はほとんど変わっていないことがわかる(図N12)。

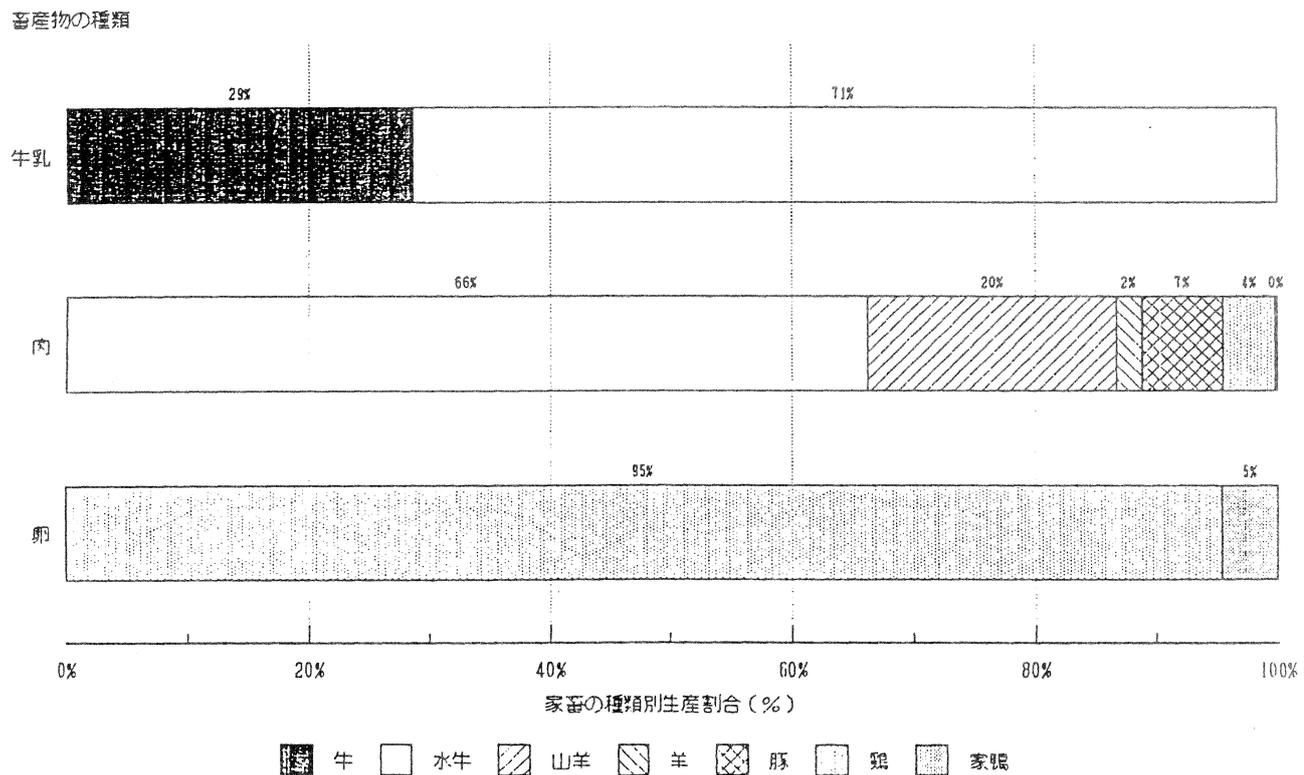
ヒマラヤの山岳地帯では、作物生産が期間、場所ともきわめて限られているため、自然草地を利用したヤク、山羊、羊の遊牧が農業の主流である。また丘陵、テライ平原でもほとんどの農家が大・中家畜、地鶏を飼育しており、丘陵地帯では牛、水牛、山羊、羊が、またテライ平原では水牛、牛が主である。中でも丘陵地帯はネパールの家畜飼育頭羽数全体の60%を占めており、特に山羊、羊は飼育頭数の78%、90%がこの地帯に集中している。また牛、水牛について農家の平均飼育数を見ても、テライ平原では牛が2.5頭、水牛が0.85頭であるのに対して、丘陵地では牛が3.7頭、水牛が1.9頭と1.5～2倍多い。

家畜の種類、年度



図N 12 家畜の飼育頭羽数の推移(1984-1987)

家畜飼育の目的は、山羊、鶏などは肉用であるが、牛、水牛は主に乳生産が目的である。家畜の種類別にみた畜産物の生産割合を図N13に示す。特に牛については、飼育頭数が家畜の中で最大であるにもかかわらず、宗教上の理由から食用となることは全くない。乳生産または農耕用の役用にしかならないというのはもったいない限りである。



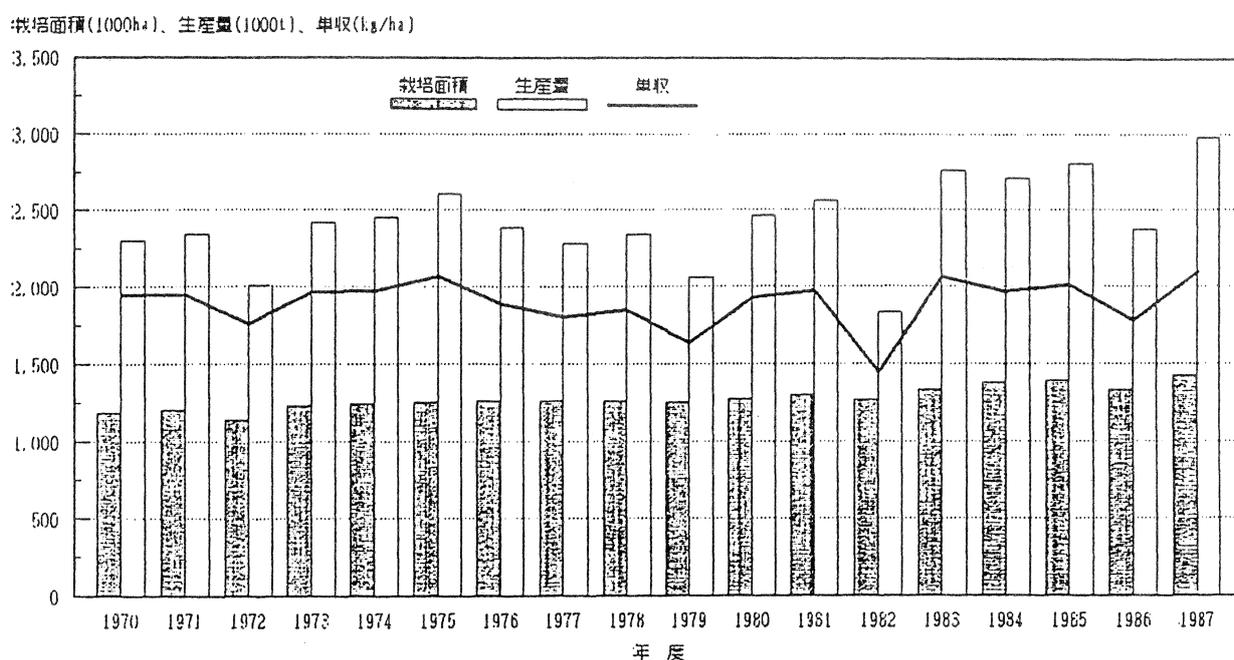
図N 13 家畜の種類別にみた畜産物の生産割合(1987年)

Ⅲ 各作物別の生産状況と研究成果

1. 稲

1) 生産状況

稲はネパールの農業部門の内でも最重要作物と位置づけられている。稲作に従事する労働力を国全体で捉えると、労働人口の75%が最低6カ月は稲作に関わっていた計算になる。1987年の栽培面積は142万ha、農耕地全体の60%を占め、生産量は298万t、単収は2.10t/haであった。その生産額はGDPの1/4を占めている。稲の作付面積は1970年当時の120万haと比較すると現在は20万ha程度増加しているが、単収は180-210t/haとほとんど変化していない。ただし凶作の1979、1982、1986年は単収1,80t/haを割っている(図N14)。



図N 14 稲の作付面積、生産量、単収の推移(1970-87年)

稲作面積の88%は亜熱帯気候のテライ、内テライ地域及び標高900m以下の河川敷、盆地に所在する。温帯気候の標高1,000-1,500mでは稲作面積全体の9.5%が分布し、残り2.5%が標高1,500m以上3,050mまでの寒冷地域に所在する。特に標高3,050mは稲作が行われている地としては世界最高である。

ネパールでは1972年から高収、耐病、耐虫性品種の選定、地域適応性の評価、栽培技術の改善、生産性向上を目的とした稲改良計画(NRIP)が始まった。研究の中枢はカトマンズの南方269km、B ara地区にあるParwanipur農業試験場である。

2) 品種

ネパールではラナ家の専制政治が崩壊し鎖国が解かれた1951年にすでに品種導入が始まっている。日本からはベニセンゴク、ササシグレ、農林17号、農林21号等が、また中国からはCH13、CH

45が、インドからはN136が、フィリピンからはAzucenaが、アメリカからはZenith、Century Patna、BBT50、Stag521302、Nato、Fortunaがそれぞれ導入された。しかしこれら外国の品種の試作結果は芳しくなく、導入・選抜によって優良品種を育成するという当初の目論見は失敗に終わった。したがって1964年までに在来品種に置き変わる品種は出ていない。

しかし1964年に台湾から導入した9品種によって状況が一変した。Taichung 176、Chainung 242、Kaoshiung 24、Chainan 2、Taichung Native 1といった品種は年次、地域の環境変動にも関わらずこれまでの在来種より安定的に多収であることが判明し、急速に普及して栽培面積を拡大した。さらにその後IRRI等から新たな導入系統も加わり、以下の11品種が主力となった。

テライ地域では、CH 45、Jaya、IR 8、IR 20、IR 22、Masuli、Parwanipur 1、丘陵地では、Chainung 242、Chainan 2、Taichung 176、Tainan 1である。その後の国内品種としては、ネパールの農業省傘下に設立された品種育成中央委員会(CVRC、1974年設立)によって、1986年までに地域別に適応性

表N 4 1974~1986年のネパール各地の稲栽培品種

が高い表N4の11品種が選定され、農家への推奨、普及が図られている。一方次第に消滅しつつある在来品種の遺伝資源の収集、保存も

Variety	Breed/Pedigree	Ecological region	Recommended for
Early duration (Chalte rice)*			
Bindeswori	IET 1444	Tarai, Inner Tarai	Good for rainfed conditions
Chandina	IR 532-1-176	Tarai, Inner Tarai	
IR 24	IR 661-1-140-3	Tarai, Inner Tarai	Also good for main crop
Laxmi	IR 2061-628-1-6-4-3	Tarai, Inner Tarai	
Malika	Male 1/15		
Medium duration (Barkhe rice)**			
Durga	IET 2938	Tarai, Inner Tarai	Tarai, Inner Tarai
Janaki	BG 90-2	Tarai, Inner Tarai	
Sabitri	IR 2071-124-6-4	Tarai, Inner Tarai	Hills
Himali	IR 2298	Hills	
Kanchan	IR 3941	Hills	
Khurnal-3	CH 1039 x IR 580	Hills	

* Chalte rice denotes early season rice crop i.e. Feb/Mar - June/July

** Barkhe rice denotes main season rice crop i.e. June/July - Oct/Nov.

進められており、これまでに国内57の地区(district)から1,838の在来品種(系統)が集められた。

3) 栽培

Parwanipur農業試験場における栽培法に関する試験結果のいくつかを以下に紹介する。

①播種時期が6月10日~7月20日の間では、6月20日播種の収量が最も高かった。

②移植栽培で栽植距離を15×15cm~25×25cmまで変えても収量はほとんど差がなく、品種間の差の方が大きかった。

③栽植距離を20×20cmとした正方植え移植栽培は3.6t/haの収量で、20×20cmの直播またはばらまき直播栽培より1t/ha以上の増収となった。

④施肥量がN成分で60kg/haまでは収量は明らかに増加するが、60-140kg/haの間では有意差がなかった。

⑤緑肥植物の栽培によって収量は裸地より明らかに増加した。特にdhaincha(*Sesbania glumarum*)やcowpea(*Vigna sinensis*)の効果は高い。

4) 病害虫

ネパールの稲の病害を表N5に、害虫を表N6に示す。

1987年の稲の病害発生状況調査によると、Glume blight (*Phoma glumarum*) が Nuwakot地区の二期作稲に発生し、

Dhikure村では CH-45、Khumal-3 といった品種で 30%の被害が認められた。またいもち病が全国4地区の Masuli 品種に、同じくカトマンズ盆地では Taichung-176 品種で葉いもち、穂首いもちが発生し大きな被害が出ている。

一方比較的被害程度は少ないが、全国的に発生がみられた病害に、Bacterial foot rot (*Erwinia* spp.)、Sheath blight (*Rhizoctonia solani*)、Brown leaf spot (*Helminthosporium oryzae*) が挙げられている。

さらに Sheath rot (*Sarocladium oryzae*) もテライ

表N 5 ネパールの稲病害

Disease	Causal organism	Distribution
Blast	<i>Pyricularia oryzae</i> Cavara	Major and destructive
Brown leaf spot	<i>Helminthosporium oryzae</i> Breda de Haan; Teleomorph, <i>Cochliobolus miyabeanus</i> (Ito & Kuribayashi) Drechsler ex Dastur	Major leaf
Sheath Blight	<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn; Teleomorph, <i>Thanatephorus cucumeris</i> (Frank) Donk.	Major
Stem rot	<i>Sclerotium oryzae</i> Catt, Sclerotial anamorph; <i>Nakataea sigmoidea</i> (Cav.) Hara Conidial anamorph; <i>Magnaporthe salvinii</i> Catt.	Widespread Increasingly
False Smut	<i>Ustilaginoides virens</i> (Cke.) Tak; Teleomorph, <i>Claviceps oryzae-sativae</i>	Widespread Increasingly
Sheath	<i>Sarocladium oryzae</i> (Sawada) W.Gams & D. Hawksw.	Widespread Increasingly
Narrow Brown Leaf Spot	<i>Cercospora jansana</i> (Racib.) O. Const.; Teleomorph, <i>Sphaerulina oryzae</i> Hara	Minor but common
Seedling Blight	<i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc.; Teleomorph, <i>Conicium rolfsii</i> Curzi	Minor but common
Foot rot	<i>Fusarium moniliforme</i> shield.; Teleomorph <i>Gibberella fujikuroi</i> (Sawada) Ito	Minor
Leaf scald	<i>Gerlachia oryzae</i> (Hashioka & Yokogi) W. Gams; Teleomorph, <i>Monographella albescens</i> (Thumen) Parkinson, Sivanesan and Booth	Minor
Stack-burn	<i>Alternaria padwickii</i> (Ganguli) M.B Ellis.	Reported
Leaf Scald	<i>Alternaria oryzae</i> Bugnicourt	Reported
Black Kernel	<i>Curvularia verruculosa</i> Tandon & Bilgr. ex. M.B	Reported
Black Kernel	<i>Nigrospora oryzae</i> (Berk & Br.) Petch Teleomorph, <i>Khuskia oryzae</i>	Reported
Red blotch	<i>Epicoccum purpurascens</i> Ehrenberg ex of Schlecht	Reported
Grey Mold	<i>Cladosporium herbarum</i> (pers.) Link: Fr.; Teleomorph, <i>Mycosphaerella tulasnei</i> (Jancz.) Lindau	Reported
Glume blight	<i>Phyllosticta miurai</i> Miyake	Reported
Leaf blight	<i>Leptosphaerulina trifolii</i> (Rostk) Petrak	Reported
Eye Spot Bacterial	<i>Drechslera</i> spp.	Reported
Bacterial leaf blight	<i>Xanthomonas campestris</i> var. <i>oryzae</i>	Major and destructive
Bacterial Leaf streak	<i>Xanthomonas campestris</i> var <i>oryzicola</i> (Fang, Ren, Chen, Chu, Faan & Wu) Dye	Major
Bacterial foot rot	<i>Erwinia</i> spp.	Reported
White Tip	<i>Aphelenchoides besseyi</i> Christie	Reported
Viral		
Rice dwarf virus	—	Minor
Rice tungro virus	—	Minor
Physiological		
Khaira Disease (Zinc deficiency)	—	Major

地域の一部では警戒水準に達する程度に発生した。

稲の病害で最も恐れられているのはいもち病であるが、Carbensazim (Derosal)、Thiophanate Methyl (Topsin M) の種子消毒 (3-4g/kg) は育苗期の発病抑制に効果があり、また本田での発病で

はHinosan、Topsin Mの防除効果が高い。さらに品種別に抵抗性を比較すると、CH-45、Taichung-176などはり病性であるが、Khumal-4、Palung-2は強度の抵抗性を有するので、発生が予想される地域では品種選択の際考慮に入れる。

害虫発生状況についてはParwanipur農業試験場のライトトラップでの種類別捕捉数のデータを示す(表N7)。メイチュウ類は8~9月にその発生ピークを迎えるが、その他の害虫は9月以降11月に発生が多く、いずれも乾期に入って急激に減少し、1月になると捕捉数は皆無となる。

表N 6 ネパールで見つかった主な稲害虫

Rice bug, Gundhi bug	<i>Leptocorisa acuta</i> (Thunberg)
Rice stem borers:	
Yellow stem borer	<i>Tryporyza inartulas</i> (Walker)
Pink stem borer	<i>Sesamia inferens</i> (Walker)
Striped stem borer	<i>Chilo suppressalis</i> (Walker)
Dark headed stem borer	<i>Chilo tratraea polychrysa</i> (Meyrick)
Green leafhopper	<i>Nephotettix nigropictus</i> (Ishihara)
White-backed planthopper	<i>Sogatella furcifera</i> (Horvath)
Brown planthopper	<i>Nilaparvata lugens</i> (Stal)
Rice stem mealybug	<i>Ripersia oryzae</i> (Green)
Rice gall midge	<i>Orseolia oryzae</i> (Wood-Mason)
Rice hispa	<i>Dicladispa armigera</i> (Olivier)
Rice leaf folder	<i>Cnaphalocrosis medinalis</i> (Guenee)
Paddy armyworm	<i>Spodoptera mauritia</i> (Boisduval)
Rice armyworm	<i>Mythimna separata</i> (Walker)
Rice caseworm	<i>Nymphula depunctalis</i> (Guenee)
Rice grasshopper	<i>Hieroglyphus banian</i> (F.)
Rice thrips	<i>Chloethrips oryzae</i> (Williams)
Rice cricket	<i>Grylotalpa africana</i> (Palisotde Beauvois)
Rice butterfly	<i>Melanitis leda ismene</i> (Cramer)
Rice skipper	<i>Pelopidas mathias</i> F.
Rice seed bed beetle	<i>Heteronychus lioderes</i> Redt.

表N 7 PAS(Parwanipur農業試験場)でライトトラップ法によって捕捉された月別害虫成虫数(1981-1987)

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Finger beetle	0	0	0	0	14	84	76	32	43	53	31	6
Green leaf hopper	0	0	1	15	21	34	23	513	2009	4104	642	1286
Pink stem borer	0	0	0	25	4	14	26	69	74	55	29	0
Rice case worm	0	0	0	0	0	0	2	34	113	87	196	0
Rice gundhi bug	0	0	0	0	8	12	18	28	61	48	30	0
Rice leaf folder	0	0	4	0	11	5	2	88	89	41	29	14
Shipped rice Borer	0	0	60	1	17	17	27	32	48	35	39	0
White leaf hopper	0	0	3	26	20	27	93	68	52	174	234	150
White stem Borer	0	2	6	4	18	13	29	194	199	65	62	0
Yellow stem Borer	0	4	91	8	28	19	31	156	141	99	187	0

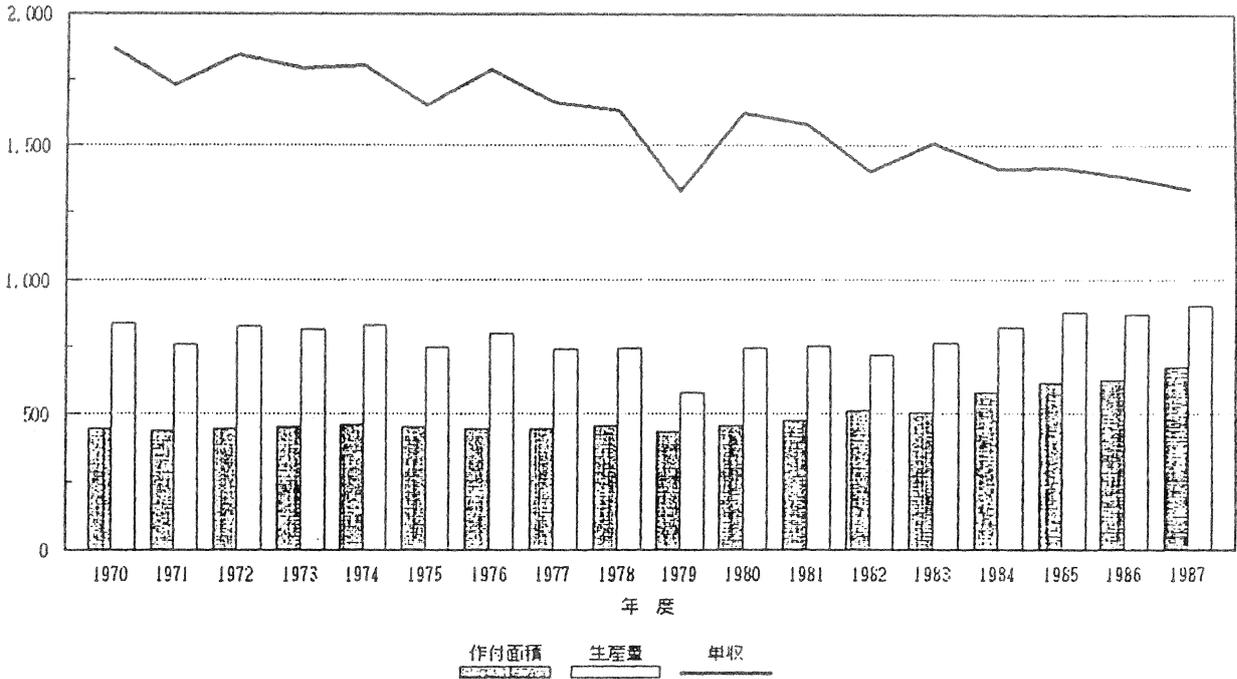
2. トウモロコシ

1)生産状況

トウモロコシはネパールでは稲に次いで2番目に重要な作物である。1987年の栽培面積は67.4万ha、農耕地全体の25%を占め、生産量は90.2万t、単収は1.338t/haであった。稲は低地のテライが主産地で作付面積の9割を占めるが、トウモロコシは作付面積の80%が山岳地帯に分布している。山岳地に居住する国民の内55%はトウモロコシを主食にしていると推察されている。1977年から1987年の10年間をみると、作付面積は51%の増加であったが、生産量は13%の増加にとどまった。つまり単収は1.65t/haから1.34t/haと23%も低下したのである(図N15)。この原因には山地開発による耕地化が土壌肥沃度の低い傾斜地にまで及んだこと、また自家採種による自殖弱勢が進んだことなどが考えられ、現在優良品種による品種更新が図られている。現在の品種更新面積は全作付け面積の約35%に達している。

標高1,500~2,000mの中山間地ではトウモロコシは主に雨期に栽培される。栽培方法は限られた土地の多面的利用という点から、ササゲ、シコクビエ、大豆、ジャガイモとの混作が一般的である。また後作をダイコンなどの野菜としたリレー栽培も行われている。山岳地帯以外に内テライ、テライ地域でもかなりの栽培面積があるが、こちらでは乾期の冬作、あるいは春作が主である。

作付面積(1000ha)、生産量(1000t)、単収(kg/ha)



図N 15 トウモロコシの作付面積、生産量、単収の推移

2) 品種

トウモロコシの品種育成は1956年に、Amarillo D. Cuba、Cubano flint、Francisco flintの3品種を国外から導入したことから始まる。3品種の中では Amarillo D. Cubaの収量が高かった。しかし導入品種はいずれも晩生種であったため Chitwan、Makwanpur、Nuwakotといった地区で試験栽培を行い、種子を増殖したにもかかわらず農家に好まれなかった。

ついで1965年にインドから交配種が導入され、適応性試験が行われた結果、Composite Jが標高100-300mのテライと内テライ地域、Antigua 2D×Guatemalanが標高1,200-1,800mのカトマンズ盆地など丘陵地帯に、Antigua group 2×Guatemalanが標高2,000m以上の山岳地帯に適していることが明らかになった。これらの品種は後に地名と粒色をとってネパール語で、Rampur Pahenlo(黄)、Khumal Pahenlo、Kakani Pahenloと命名された。ネパールの農民は、黄白色で包葉が厚いフリント種のトウモロコシを好む。また後作との関係で早生の品種が求められる。このような生産者側の要望に応えるものとして、1971年に内テライ向き品種のHetauda compositeが発表された。

稲と同様、トウモロコシもプロジェクト方式の総合研究が進められており、高収量、耐病虫性品種の育成と栽培技術の改善によって、ネパールのトウモロコシ生産を安定化させることを目標としたトウモロコシ開発計画(NMDP)が1972年に発足した。研究拠点はカトマンズの南西150kmに位置するRampur農業試験場(Chitwan)で、ここでは24名の研究者がトウモロコシの研究に従事している。

前述の品種育成中央委員会(CVRC)によってこれまで育成の認定がなされた標高別の推奨品種

表N 8 CVRCによって認定されたトウモロコシの各生態地域適応栽培品種

Variety	Ecological region	Recommended for
Rampur composite ^a	Tarai and Inner Tarai	Throughout the year
Sarlahi seto	Tarai and Inner Tarai	Throughout the year
Janaki Makai ^b	Tarai and Mid-Hills	Throughout the year
Arun-2 ^c	Tarai and Valley	Throughout the year
Makalu-2	High and Mid-Hills	Throughout the year

a - relatively resistant to downy mildews

b - initially released for winter maize cultivation in the Tarai but also found adaptable for mid-hills

c - early maturing variety suitable for multiple cropping

は表N8に示すとおりである。このなかでは、90日で収穫可能な早生品種のArun-2が作付体系に組み入れやすい点で最も有望視されている。

3) 栽培

トウモロコシに関するこれまでの試験結果をもとに策定された栽培基準は以下のようである。

- ① 栽植密度はha当り53,000株、栽植距離は75cm×25cm程度とする。
- ② 中山間地で夏作とする場合は、5月中旬が播種適期である。
- ③ 春作では、3月第3週～4月第1週が播種適期である。
- ④ 低地の冬作の場合、内テライでは9月、テライでは10月が播種適期である。
- ⑤ 雑草防除では、Atrazine 3-6kg a. i./haの発芽前処理を行う。
- ⑥ 豆類との混作を行うと、トウモロコシ単作より増収する。

4) 施肥

冬作ではNPK 90:45:45 kg/ha、夏作ではNPK 45-60:30:30kg/haの施用が標準である。堆肥を基肥で十分施した場合は、N単用で30-45kg/haとしてもよい。同じ施肥量でも、播種前と膝の高さに生育したときの2回に分けるほうが、基肥のみより増収する。最近微量元素の問題も解明されており、テライ地域では亜鉛欠乏が広く認められること、また夏作では硫黄、冬作ではホウ素の欠乏が収量制限要因になっている可能性が高いことが明らかにされた。

5) 病害虫

ネパールではトウモロコシの病害としてこれまで52種類の病原菌が同定されているが、なかでも特に重要病害とされているのは Ear rot (*Fusarium moniliforme*)、Stalk rot (*Erwinia caratovora* and *Pythium aphanidermatum*) および Downy mildew (*Sclerospora* spp.) の3種である。

Ear rotは丘陵地で一般的な病害で、品種によっては40%以上の被害が発生することがある。Dithane M-45の散布は発病抑制に効果があり、またKakani在来種は強度の抵抗性を有する。Stalk rotはテライ、内テライではErwinia菌、山間地ではPythium菌によって発病する。発病後では防除可能な薬剤はなく、また抵抗性品種も見つかっていない。

この他、葉の病害として、Common rust, Northern leaf blight, Southern leaf blight, Leptosphaeria leaf blight, Carvularia leaf spot, Banded leaf and sheath blightなども時に大きな被害が生ずる病害である。

害虫では発芽不良原因としてコオロギ、タネバエ、ハリガネムシが関与することが多い。またヨトウムシは山間地全域で葉を食害し、メイチュウ類はテライから中間山地で経済的に大きな被害を及ぼすことがある。トウモロコシの主要害虫は表N9のごとくである。

表N 9 ネパールで記録された主要トウモロコシ害虫

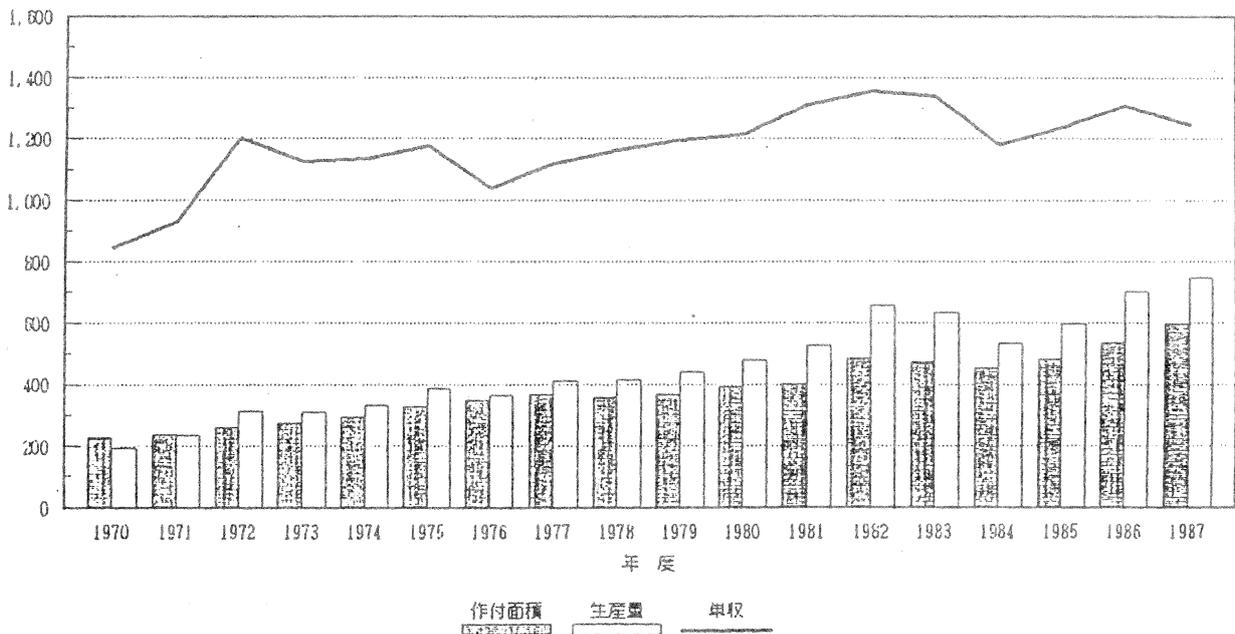
Spotted stalk borer	<i>Chilo partellus</i> (Swinhoe)
Pink stem borer	<i>Sesamia inferens</i> (Walker)
Rice armyworm	<i>Mythimna separata</i> (Walker)
Field crickets	<i>Gryllus gryllus</i> <i>Brachytrupes</i> sp.
White grubs	<i>Phyllophaga rugosa</i> (Melsheimer) <i>Anomala dimidiata</i> (Hope) <i>Anomala</i> sp.
Corn leaf aphid	<i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch
Wheat aphid	<i>Schizaphis graminum</i> Rondani
Rice grasshoppers	<i>Hieroglyphus banian</i> (F.) <i>Hieroglyphus nigrorepletus</i> (I. Bol.)
Grasshoppers	<i>Oxya adanta</i> <i>Atractomorpha</i> sp. <i>Chrotogonus</i> Sp.
Corn webworm	<i>Marasmia trapezalis</i> Guenee
Shoot fly	<i>Atherigona varia soccata</i> Rondani

3. 小麦

1) 生産状況

ネパールの西部～極西部地域では昔から小麦が栽培されていたが、東部、中央部は小麦圏ではなく、1960年代初頭まで小麦の栽培はネパール国内でも西部の地域に限定されていた。しかし1960年代半ばにMexican semi-dwarfタイプの小麦が導入されてから、テライその他の地域でも急速に栽培面積が増大した。その結果、1965-66年には11.8万haであった栽培面積が1988年には63.8万haに、同じく14.7万tであった収穫量が96.2万tにと、過去25年間で5倍以上の伸びを見せ、単収も0.8t/haから1.3t/haへと増加している(図N16)。

作付面積(1000ha)、生産量(1000t)、単収(kg/ha)



図N 16 小麦の作付面積、生産量、単収の推移(1970-87年)

このように、小麦は比較的近年になって栽培が国内に伝播した作物であるにもかかわらず、ネパールでは現在、稲、トウモロコシに次いで第3番目に重要な作物に位置づけられるようになった。小麦の在来種は次第に改良品種に置き変わっており(90%)、主産地も西部地域からテライに移行している。テライ地域は現在、栽培面積の64%、生産量の63%を占めるに至っている。このように小麦が栽培される標高は、テライの標高70mから山岳地の4000mまできわめて広域であるが、そのほとんど(85%)が無灌漑の天水依存栽培である。

ネパールでは小麦は製粉後、Chapati、Roti(在来パン)、Parathas、Purie、Halwaなどに加工されて食用とされる。また食パン、ビスケット、菓子にも利用されるほか、粉殻は牛の飼料になる。

稲、トウモロコシ同様、小麦も小麦開発計画(NWDP)で高収量、耐病虫性品種の育成や、栽培技術の改善を進めている。発足は1972年、センターは Bhairahawa農業試験場(カトマンズの南西250km)で、現在19名のスタッフが小麦研究に従事している。

2) 品種

ネパールにおける小麦研究の始まりは1958年である。1961年メキシコから導入した品種の適応

性評価の結果、山間地ではLerma-52、テライ地域ではNP-799、NP-852がそれぞれ推奨品種に選定された。さらに1965年にはメキシコから導入したわい性品種、Lerma Rojo-64、Sonora-64も山間地の奨励品種に加えられた。一方1968年以降インドから導入されたS-227(Kalyansona)、PR-21(Sonalika)、S-331(Chhoti Lerma)も低地のテライ地域に広まっていた。1974年までの主な奨励品種を表N10に示す。

表 N10 1961～1974年の小麦栽培品種

Variety	Ecological Region	Recommended for
Lerma 52	Hills	Low-medium fertility, timely sowing
Pitic 62	Hills	Low-medium fertility
Lerma S 331	Hills	Low-medium fertility, timely sowing
Kalyansona	Tarai	Low-medium fertility, timely sowing
RR 21	Tarai	High fertility, timely sowing
NL 30	Tarai and Hills	Timely and late sowing, irrigated land
	Western Tarai	Timely sowing, irrigated land

一方ネパール国内で小麦の品種育成が本格的に始まったのは、小麦開発計画の発足以降である。在来種、導入種との交配が1970年代後半に始まり、またCIMMYTからも優良品種を受け入れるなどして、1979年～1987年の間に1,217組合せの交配が実施された。品種育成中央委員会(CVRC)によって1974～1986年までに認定された地域、生態別の奨励品種は表N11に示すとおりである。

表 N11 CVRCによって認定された小麦栽培品種(1974～1986)

Variety	Ecological Region	Recommended for
HD 1982	Mid-Western Tarai	
UP 262	Tarai	Timely sowing, irrigated land
Lumbini	Tarai	
Triveni	Tarai	Timely sowing, medium fertility irrigated and rainfed land
Vinayak	Tarai	Timely and late sowing, medium and high fertility conditions
Siddhartha	Tarai	Timely and late sowing, medium and high fertility conditions
Vaskar	Western Tarai (Banke and Bardia Districts only)	Timely sowing, medium fertility conditions and irrigated land.
Nepal 297	Tarai	Timely and late sowing, medium fertility and irrigated land.

3) 栽培

1961年以降の品種導入と平行して、収量の潜在力を高めるため栽培技術に関する研究も始まった。これまでの研究で明らかにされた小麦栽培の要点は以下のとおりである。

① テライ地域の播種適期は11月中旬である。10月播種では早すぎ、12月播種では遅すぎでいずれも収量が上がらない。

② テライ地域で晩生種を栽培する場合は、播種適期を1週間ずらしてよい。

③ 丘陵地では10月後半、できれば10月の最後の週に播種すると最も収量が上がる。

④ 平畦よりやや高畦とした方が収量が高い。ただし手間もかかる。

⑤ 条播は散播より収量が高い。

⑥ 播種量を100-140kg/haの範囲で変えても収量に有意差はなかった。ただし、遅蒔きの場合には播種量を多くする方が安全である。

⑦ 耕起栽培ではプラウ耕起-種子散播-耕起-均平化の順で作業を進める。また不耕起栽培では、土壌が湿った状態で播種した後、堆肥を薄く層状に覆うことでその後の生育が良好になる。

⑧ 条播では畦の間隔を15cm～25cmに変えても収量に差はない。

⑨ わい性種は節間が短いので、播種深度は5cm前後までとして深植えしない。

⑩ 小麦畑ではシロザ(*Chenopodium album*)などの広葉雑草との競合が多い。この防除には、2,4-D 0.4-0.8kg a. i./haを播種後35日前後に散布する。またクサヨシ(*Phalaris minor*)の防除には

TOKE-25 1.5kg a. i./haを発芽前処理する。

4) 施肥

1970年代のわい性小麦栽培では、収量の潜在力を引き出す標準施肥量はNPK 100:60:40kg/haとされてきた。しかし最近の研究では、NPK 100:50:25kg/haの施用でも十分経済性があることが示されている。施肥時期、施肥方法については土壌の種類によって異なるやり方が進められている。すなわち、埴土、壤土では1/2を基肥とし、残り1/2は第1回目の灌漑を始める直前に追肥とする。また砂質土では基肥は1/3にとどめ、1/3は第1回目、1/3は第2回目の灌漑を始める直前に施す。一方天水依存栽培では、播種時にNPK 40:40:0kg/haを全量基肥として施用することが推奨される。

5) 病害虫

ネパールでは

表 N12 小麦主要病害とその分布

1960年代初頭から国内の小麦の病害発生調査が行われており、当時の記録には、Stem rust (black rust), Leaf rust (Brown rust), Yellow rust (st ripe rust), Powdery mildew, Loose smutなどが記載されてい

Common name of the disease	Causal organism	Distribution
Leaf spot or leaf blight	<i>Helminthosporium tritici repentis</i> <i>Helminthosporium sativum</i> <i>Alternaria</i> sp.	Major disease in Tarai areas, and lower belts in the hills.
Stipe rust or yellow rust	<i>Puccinia striiformis tritici</i>	Major destructive disease in mid and high hills.
Leaf rust or brown rust	<i>Puccinia recondita</i>	Major disease in Tarai and valley areas.
Loose smut	<i>Ustilago tritici</i>	Major disease throughout the hills and some in Tarai.
Powdery mildew	<i>Erysiphe graminis tritici</i>	Problems in some pockets of the hills (Kabre, Lumle, Dang, Surkhet, Kakani etc.)
Hill bunt	<i>Tilletia caricis</i> <i>Tilletia foetida</i>	Minor disease on some local wheats in the mid and high hills (Solokhumbu, Dolakha, Rasuwa Dist. etc.)
Karnal bunt	<i>Tilletia indica</i>	Far western mid hills (Doi)
Earcockle	<i>Anguina tritici</i>	Occasionally observed in Tarai areas (Rupandehi, Kapilvastu and Saptari districts).
Stem rust	<i>Puccinia graminis tritici</i>	Minor disease of some local wheats in the hills
Downy mildew	<i>Sclerospora macrospora</i>	Occasionally observed in low lying area in the hills.
Black point	<i>Alternaria tenuis</i> <i>Helminthosporium sativum</i> <i>Cladosporium</i> sp.	Minor disease of grain after harvesting both in the hills and Tarai

る。中でもStem rustは当時最も恐れられていた病害であった。1970年代に入ってメキシコのCIMMYTから半わい性品種が導入されてからは、Stem rustはマイナーな病害となり、変わってLeaf spot (leaf blight)が重要病害となった。1986年現在の小麦の主要な病害の種類は表N12に示す。Yellow rustとLeaf rustについては、ネパールではYellow rustはカトマンズ盆地で気温が5~15°Cとなる12月~3月に発生が多く、主たるレースは7E150系統であること、Leaf rustは10月初旬から6月まで長期にわたって発生が認められ、主たるレースは77系統であることがわかっている。

また主要な小麦の害虫を表N13に示す。

表N 13 ネパールで記録された主な小麦害虫

Wireworm	<i>Agriotes</i> sp.
Corn leaf aphid	<i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch
Wheat aphid	<i>Schizaphis graminum</i> Rondani
Cereal aphid	<i>Macrosiphum graminis</i> (Takahshi)
Pink stem borer	<i>Sesamia inferens</i> (Walker)
Termites	<i>Microtermes obesi</i> Holmgren <i>Odontotermes obesus</i> Rambur
Paddy armyworm	<i>Spodoptera mauritia</i> Boisduval
Rice armyworm	<i>Mythimna sepatata</i> (Walker)
White grubs	<i>Phyllophaga rugosa</i> (Melshemimer) <i>Anomala</i> sp.
Grasshoppers	<i>Atractomorpha crenulata</i> F. <i>Chrotogonus</i> sp. <i>Oxya adanta</i>
Cutworm	<i>Agrotis</i> sp.
Green stink bug	<i>Nezara viridula</i>
Stink bug	<i>Nezara antennata</i> Scott
Painted bug	<i>Bagrada cruciferarum</i> (L.)
Green leafhopper	<i>Nephotettix nigropictus</i> Ishihara
Leafhopper	<i>Deltocephalus</i> sp.
Thrips	<i>Haplothrips</i> sp. <i>Anaphothrips</i> sp.

4. 豆類

1) 1987年の統計で雑穀としての豆類を合計したものは、栽培面積では26.46万ha、収穫量は13.95万tとなっており、食用作物中ではいずれも第4位に位置する(図N17)。ここでいう豆類には、Lentil(レンズマメ)、Grasspea(ガラスマメ)、Chickpea(ヒヨコマメ)、Mungbean(緑豆)、Pigeonpea(キマメ)、Blackgram(ケツルアズキ)、Soybean(大豆)、Cowpea(ササゲ)を含むが、野菜として専ら食されるエンドウ、インゲンなどは除外される。

一般的なネパール食は、Bhat(ご飯)、Dal(豆を煮込んだスープ)、Tarkari(野菜のカレー煮)で構成される。ネパール国内を調査旅行中、田舎ではどこでもこのような食事であった。内容の豪華さは、例えばタルカリに鶏肉が入るとか、Achar(漬物、塩とトウガラシにダイコン、トマト等をつけたもの)が加わるという程度のバリエーションでしかなく、食費は10ルピー(60円)位である。豆類の摂取は炭水化物に偏りがちのネパール食の貴重な蛋白源であり、また豆類の栽培によって窒素固定による地力の維持が図られている点でも、Dalという食法の開発はまさに古代インド文化の叡知といえよう。

ネパールでの豆類に関する試験研究は1972年から始まっているが、本格的な取り組みは1985年に豆類改良計画(NGLIP)が発足してからのことである。豆類改良計画ではRampur農業試験場(Chitwan)をセンターとし、Lentil, Chickpea, Mungbean, Pigeonpea, Blackgram, Soybean, Cowpeaを対象として育種、栽培に関する研究を実施している。

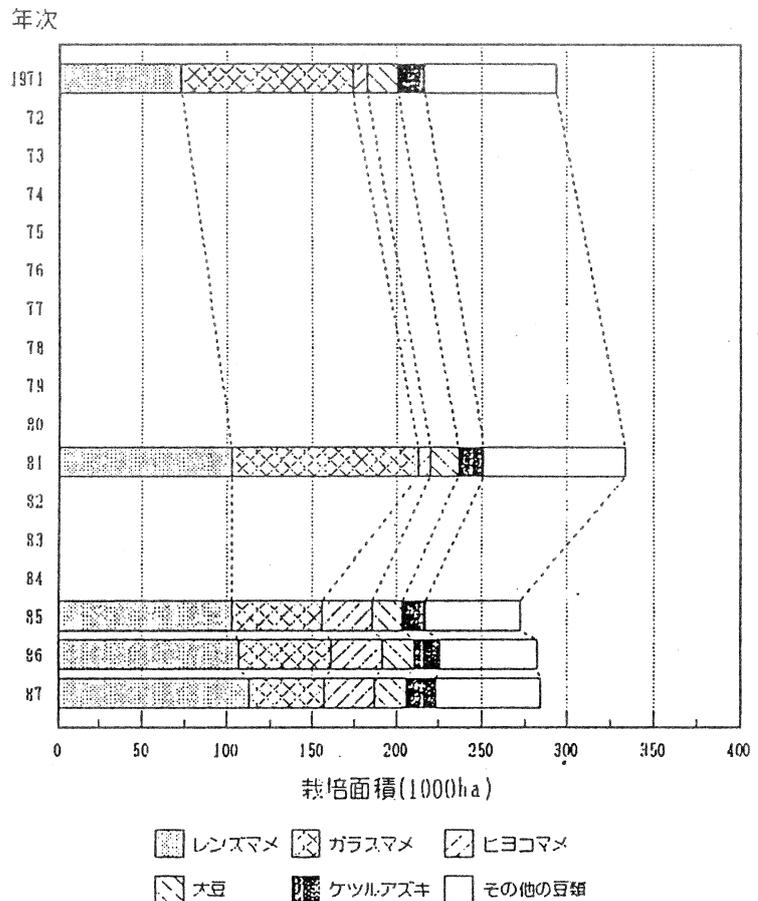
2) 各種豆類の生産状況

雑穀としての豆類は種類が多いので、代表的な種類についてその生産状況を簡略に述べる。

(1) レンズマメ(Lentil, *Lens culinaris*)

1987年の統計によると、豆類の中ではレンズマメが栽培面積(11.2万ha、43%)、収穫量(6.3万t、45%)とも最大である。単収は559kg/ha。栽培はテライ、内テライ地域が主体で、丘陵地の盆地での栽培も多い。特に丘陵地ではトウモロコシ、稲の後作とすることが多い。

(2) ガラスマメ(Grasspea, *Lathyrus sativus*)



図N 17 豆類の栽培面積の推移(1971-87年)

豆類の中ではレンズマメに次いで第2位の栽培面積(4.4万ha、14%)、収穫量(2.0万t、14%)を有し、単収は455kg/haである。東部から中西部のテライ地域で稲の後作として広く栽培されている。しかしガラスマメ畑は次第にレンズマメに置き換えられつつあり、栽培面積は漸減傾向である。

(3) ヒヨコマメ (Chickpea, *Cecir arietinum*)

1987年のヒヨコマメ生産は、栽培面積 3.0万ha、収穫量は1.6万t、単収は530kg/haである。おもにテライ、内テライ、一部山間地の河川敷、盆地で、トウモロコシ、稲の後作として天水依存栽培される。利用はきわめて多彩で、Dal として全粒あるいは突き砕いたものが煮食される他、製粉、塩漬けや砂糖漬けで甘菓子としたり、軟らかい葉や種子は野菜としても利用できる。さらに緑葉に含まれるリンゴ酸、シュウ酸は整腸作用があり、発芽種子は壊血病に効果がある。

(4) 大豆 (Soybean, *Glycine max*)

大豆は丘陵地の主要な夏作豆類で、標高 500-1,500mに位置する段丘地、河川の谷間などで栽培される。もちろんテライ地域でも栽培可能で、他の豆類と比較して土壤の過湿条件にも強い。栽培面積は1.87万ha、収穫量は1.07万t、単収は572kg/haである。種子のタンパク質含有量は33~40%と高く、また油脂も多く含み食用価値が高い。

(5) キマメ (Pigeonpea, *Cajanus cajan*)

キマメはDalの材料として最も一般的な豆である。Dal以外に、若サヤを野菜として食用にしたり、地上部を刈り込んで家畜の飼料、緑肥とする。また種実を脱粒した後の莢は牛の餌に、乾燥した茎は編み籠、燃料、屋根ふきに利用される。深根性の作物であるので、土層の浅い硬盤の土壤改良や、畑の周縁に植えてエロージョン防止にも用いられる。栽培面積は1.85万ha、収穫量は0.92万t、単収は498kg/haである。早生、中生、晩生品種があり、早生種は降水量の少ない地域、中生種は夏の陸稲、トウモロコシの後作として丘陵地、晩生種は低地の雨期作で水田の畦畔等に栽培される。このように早生~晩生まで使い分けが可能で、作付体系に組み入れやすい。

(6) ササゲ (Cowpea, *Vigna unguiculata*)

ササゲの多くは無限伸長性、つる性の在来種である。若莢を野菜として食することも多く、また完熟種子は Dal、煮物あるいは製粉として食する。また若い茎葉は飼料として活用されている。

環境に対する適応力があり、干ばつや酸性土壌 (pH4.5まで)条件でもよく生育し、空中窒素の固定力は窒素量で45-65kg/haと高い。生育期間が60日前後と短く、耐病性、耐虫性が強いという特徴もあり、食用の他、緑肥、飼料としても価値が高い。

(7) ケツルアズキ (Blackgram, *Vigna radiata*)

ケツルアズキの栽培面積は 1.8万ha、収穫量は1.0万t、単収は555kg/haである。特に丘陵地では夏作の豆類として一般的であるが、内テライ、テライ地域でも栽培されている。

3) 品種

品種育成中央委員会(CVRC)によって1976~1979年までに認定された地域、生態別の豆類の奨励品種は表N14

表 N14 栽培用に奨励されている豆類品種

Crop	Variety	Ecological region
Lentil	Slmrik	Tarai, Inner Tarai and Mid-Hills
	Sindur	Tarai, Inner Tarai and Mid-Hills
	Sisir	Tarai, Inner Tarai and Mid-Hills
Chickpea	Dhanush	Tarai
	Trisul	Tarai
Soybean	Hardee	Tarai, Inner Tarai
Blackgram	Hill	Mid-Hills, Valleys
	Kalu	Kathmandu and similar agro-climatic conditions.
Mungbean	Pusa Baishaki	Tarai

に示すとおりである。

4) 栽培

ネパールで行われた豆類の栽培に関する試験結果をいくつか紹介する。

レンズマメ：11月中旬以降の播種では収量が低下した。小麦、カラシナとの混作では小麦との組合せがよい。陸稲とのリレー栽培では、稲の収穫20日前の播種が最も収量が高かった。播種量を40～60kg/haと変えても収量に差はなかった。

大豆：畦幅を100cmとしたトウモロコシとの混作で大豆の収量は増大した。高畦は平畦より有意に収量が高かった。Lasso 3L/haの発芽前処理は除草効果が高い。根粒菌*Rhizobium*の土壤接種は、窒素肥料無施用では増収するが、施肥を行うと有意差が認められなかった。

5) 病害虫

表N 15 ネパールの大豆病害リスト

ネパールの大豆の主要病害を表N15に示す。害虫については、大豆では Hairy caterpillarの被害が最も大きく、Sumicidin (0.02-0.6%)、Metacid 50(0.1%)、Thiodan(0.8%)などの殺虫剤の防除効果が高い。また

Disease	Causal Organism	Distribution
Rust	<i>Phakopsora pachyrhizi</i> Sydow.	Major in hills and valleys
Frog eye leaf spot	<i>Cercospora sojae</i> Hara	Major in mid and high hills
Anthracoise	<i>Colletotrichum dematium</i> var. <i>truncata</i> (Schw.) Arx	Major
Pod and Stem Blight	<i>Phomopsis</i> sp; <i>Diaporthe phaseolarum</i> Cke & Ell. var. <i>sojae</i> Wehm	Major
Cercosporell Blight	<i>Cercospora</i> sp.	Major in hills
Brown Spot	<i>Septoria glycines</i>	Minor
Ascochyta Blight	<i>Ascochyta phaseolarum</i> Sacc	Minor
Charcoal rot	<i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid. <i>Rhizoctonia</i>	Minor
Fusarium root and Stem rot	<i>Fusarium</i> sp.	Minor
Purple Seed Stain	<i>Cercospora kikuchii</i> (T. Matsu and Tomomoyasu) Gardner	Minor
Pythium Seedling Blight	<i>Pythium</i> sp.	Minor
Rhizoctonia Seedling	<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn	Minor
Sclerotium Blight	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Minor
Target Spot	<i>Corynespora cassicola</i> Burk x Curt	Minor
Black Root Rot	<i>Calonectria crotolarae</i>	Minor
Sclerotinia Stem rot	<i>Sclerotinia sclerotium</i> (bib.) d. By	Minor
Phyllosticta Leaf blight	<i>Phyllosticta sojaecola</i> Massel	Minor
Bacterial		
Bacterial Pustule	<i>Xanthomonas campestris</i> PV <i>phaseoli</i> (Smith) Dxe.	Major in Tarai
Bacterial Blight	<i>Pseudomonas glycinea</i> Werper	Minor
Viral		
Soybean Mosaic	Soybean mosaic virus	Minor
Yellow Mosaic	Bean yellow mosaic virus	Minor
Bud Blight	Tobacco necrosis virus	Minor

Stemflyも重要害虫とされており、その防除にPhorate 2kg a. i./haが用いられている。ヒヨコマメではPod-borer(*Heliothis armigera*)が重要害虫である。

5. 高原作物

1) 生産状況

ここでいう高原作物(hill crops)とは、山間地でもっぱら食用として栽培される作物を指し、シコクビエ、大麦、ソバ、穀用ヒエ(grain Amaranth)が挙げられる。これら4作物の収穫量は19.43万tで、食用作物の全生産量の18.5%を占める。また丘陵地に居住し、これら高原作物を主食としている人口は110万人である。特にシコクビエは稲、トウモロコシ、小麦に次いでネパールでは第4位に位置する重要穀類で、食用の他、アルコール原料、干し草として飼料に利用される。

高原作物の作付体系はかなり複雑である。シコクビエは単作も多いが、トウモロコシとの間作や後作を控えたリレー栽培も多く行われる。さらに高地の山岳地帯では、大麦がジャガイモ、ダットンソバと輪作に組み合わされる。丘陵地の普通種、甘味種のソバはトウモロコシの後作とな

り、その際はカラシナ、豆類、シコクビエと混作されることが多い。さらに穀用ヒエはほとんどがトウモロコシ、シコクビエとの間作かりレー栽培で作られている。

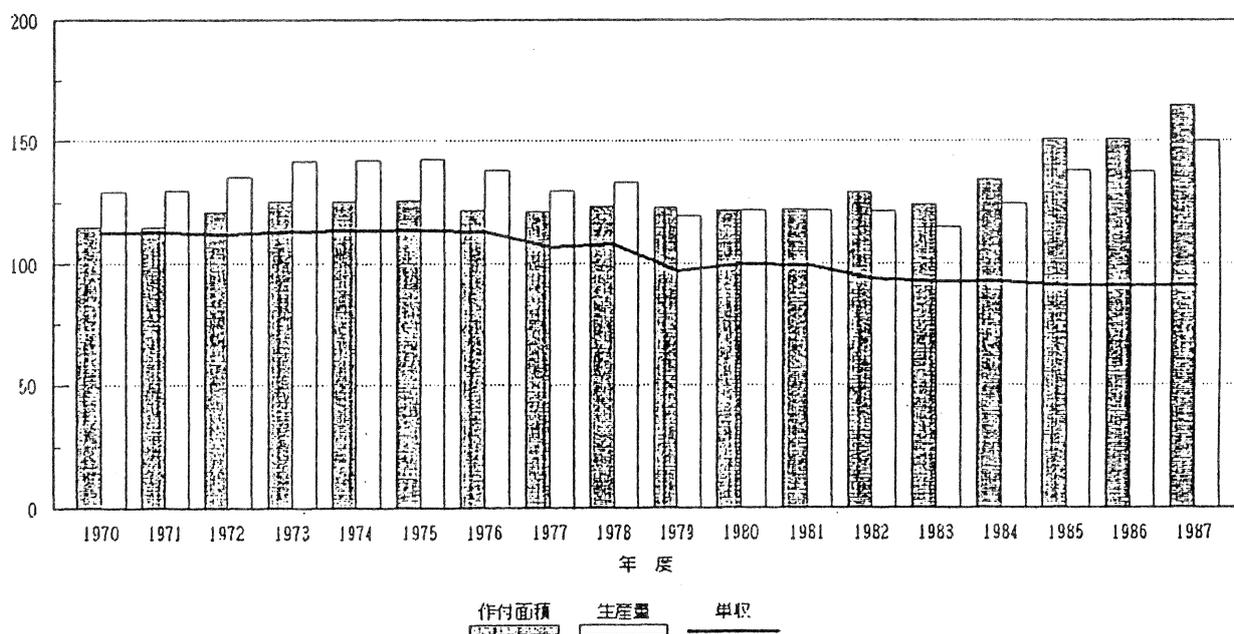
高原作物に関しては、高原作物改良計画(NHCIP)が最近(1986年)発足し、1987年にカトマンズの東163kmに位置するKabre農場にセンターを設置した。国家高原作物改良計画の目的は、優良品種の育成、高原作物の増収、生産性の向上、栽培技術の改善である。

高原作物として代表的なシコクビエ、大麦の生産状況は以下のとおりである。

(1)シコクビエ(Finger millet, *Eleusine coracana*)

山岳民族の主要な食用作物である。1987年の栽培面積は16.48万ha、生産量は15.01万t、単収は911kg/haである。1970-77年当時と比較すると、近年作付面積は伸びているが、単収は逆に1.2t/haから0.9t/haへと低下している(図N18)。

作付面積(1000ha)、生産量(1000t)、単収(10kg/ha)



図N 18 シコクビエの作付面積、生産量、単収の推移(1970-87年)

(2)大麦(Barley, *Hordeum vulgare*)

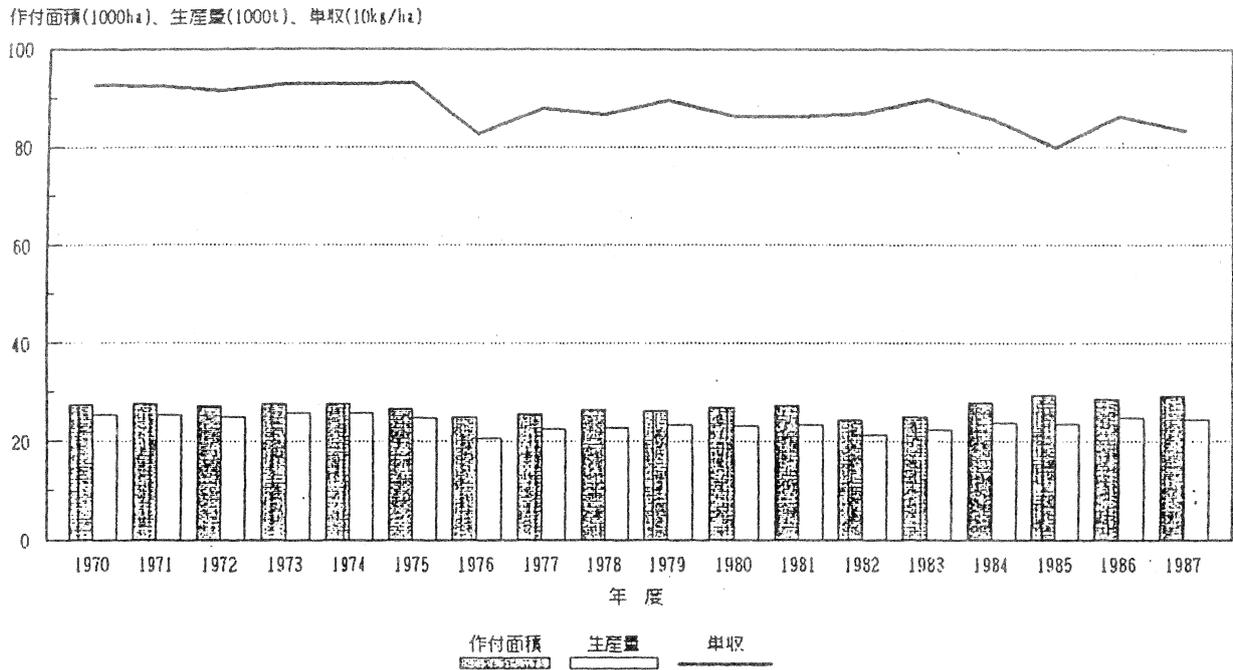
大麦(裸麦を含む)の収穫量を地域別にみると、標高2,000m以上の山岳地帯が36%、丘陵地帯が40%、平地が24%を占めているが、特に生産力の低い山岳地帯でその比重が高く、この地域では重要な穀物に位置づけられる。1987年の栽培面積は2.91万ha、生産量は2.43万t、単収は834kg/haである。ここ20年ほど栽培面積、生産量、単収に大きな変動はない(図N19)。

2) 品種

(1)シコクビエ

1980年代初頭に、インドから714品種の導入を行い、同時に在来種110品種を収集した。特性調査の結果、これまで2品種を推奨品種としている。一つは丘陵地向きのDalle-1(インドのIE-780品種)、いま一つは内テライ地域向きのOkhale-1(在来種)である。さらに今後の優良品種として、

丘陵地の単作用にNE1703-34、チトワン地域ではRampur local、山岳地帯ではNE3801-2が選定され、近々普及の見込みである。



図N 19 大麦の作付面積、生産量、単収の推移(1970-87年)

(2)大麦

1972年から始まった品種比較試験の結果、6条大麦で3品種(Galtz, Giza-119, Cl-10448)、2条大麦では5品種(Bonus, Erbet, Ketch, Shabet, W1-2049)がテライ、カトマンズ盆地などの推奨品種となった。中でもBonusは丘陵地、Galtz、Cl-10448、Ketchはテライ、内テライ地域で栽培面積が拡大している。またICARDA、CIMMYTなどの国際農業研究機関からも遺伝資源を導入し、適応性の評価を進めている。選抜の基準は、早生、耐寒性、黄色錆病(Yellow rust, *Puccinia striiformis*)抵抗性、高収性等である。

(3)ソバ、穀用ヒエ

ソバでは20の導入品種、16の在来品種の適応性試験が行われ、在来種のHumle-T、Tanahu-Tなどが多収品種として有望視されている。一方穀用ヒエで収集62品種の比較試験の結果、導入系統は生育の揃い、収量とも良好であったが、在来系統は発芽、稔実率ともに劣ることが判明した。

3) 病害虫

これまでに同定されたシコクビエの病害を表N16に、大麦の病害を表N17に示す。

大麦の場合、特に被害の大きい病害はYellow rustである。カトマンズ盆地で播種時期を変えて自然状態での発生状況を試験した結果、秋蒔ではいずれも12月上旬に初発生を認めるが、2月上旬までは発病に進展がなく、その後2月下旬～3月に入って病徴が顕著と

表N16 シコクビエ(Finger millet)の病害

Disease	Pathogen	Distribution
Blast	<i>Pyricularia sp.</i>	InnerTarai, Hill
Leaf Blight	<i>Helminthosporium nodulosum</i>	Tarai, Hill
Footrot wilt	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Tarai
Leaf spot	<i>Cercospora sp.</i>	Hill

なり4月第2週に100%の被害に達した。しかし3、4月の春蒔では5月以降なんらの病徴も認められず、無発病状態は9月時まで続いた。したがってカトマンズ盆地では4月~11月の発病はない。

表N 17 ネパールの大麦病害

Disease	Pathogen	Distribution
Yellow rust or stripe rust	<i>Puccinia striiformis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Destructive disease mainly in Hills but also found in Tarai
Barley stripe	<i>Helminthosporium gramineum</i>	Major disease mostly in local Hill varieties but also recorded in some exotic lines
Covered smut	<i>Ustilago hordei</i>	Major disease in Hills and Tarai
Loose smut	<i>Ustilago nuda</i>	Major disease in Hills and Tarai
Powdery mildew	<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Major disease in Hills and Tarai
Spot blotch	<i>Helminthosporium sativum</i>	Commonly occurs both in Hills and Tarai
Net blotch	<i>Helminthosporium teres</i>	Minor disease in Hills
Scald	<i>Rhynchosporium secalis</i>	Minor disease in Hills
Stem rust	<i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Minor disease in Hills and Tarai
Leaf rust	<i>Puccinia hordei</i>	Minor disease in Hills and Tarai
Barley yellow Dwarf	<i>Virus (BYDV)</i>	Sporadic in some pockets

このほかBarley stripe disease、Powdery mildew、Covered smut、Loose smutが被害の大きな病害に挙げられている。

またネパールにおける大麦の主要害虫を表N18に示す。

表 N18 大麦の主要害虫

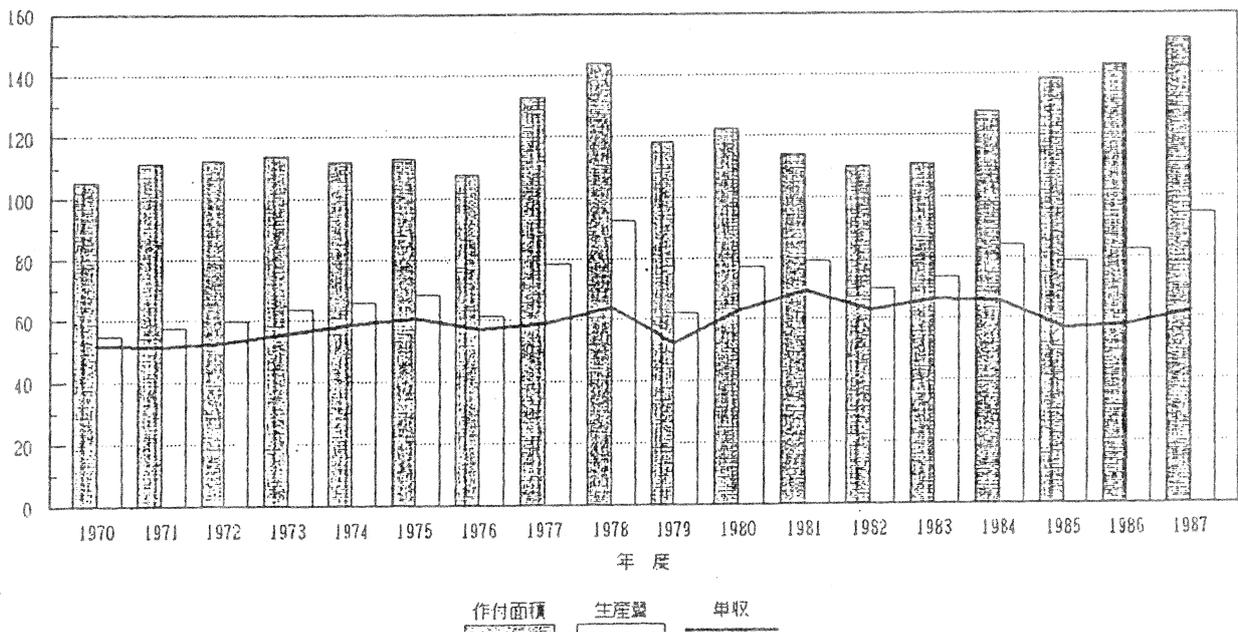
Wireworm	<i>Agriotes</i> sp.
Corn leaf aphid	<i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch
Wheat aphid	<i>Schizaphis graminum</i> Rondani
Cereal aphid	<i>Macrosiphum graminis</i> (Takahshi)
Pink stem borer	<i>Sesamia inferens</i> (Walker)
Termites	<i>Microtermes obesi</i> Holmgren <i>Odontotermes obesus</i> Rambur <i>Spodoptera mauritia</i> Boisduval
Paddy armyworm	<i>Mythimna separata</i> (Walker)
Rice armyworm	<i>Phyllophaga rugosa</i> (Melsheimer)
White grub	<i>Anomala</i> sp.
Grasshoppers	<i>Atractomorpha crenulata</i> F. <i>Chrotogonus</i> sp. <i>Oxya adanta</i>
Cutworm	<i>Agrotis</i> sp.
Green stink bug	<i>Nezara viridula</i> (L.)
Stink bug	<i>Nezara antennata</i> Scott
Painted bug	<i>Bagrada cruciferarum</i> (L.)
Green leafhopper	<i>Nephotettix nigropictus</i> Ishihara
Leafhopper	<i>Deltocephalus</i> sp.
Thrips	<i>Haplothrips</i> sp. <i>Anaphothrips</i> sp.

6. 油糧作物

1) 生産状況

資源に乏しいネパールにとって、農産物からの収益は国家収入の中で大きな役割を担っている。かかる点から換金作物としての油糧作物が農業経済上に占める地位も重要である。1987年の統計では、油糧作物の栽培面積は14.8万ha、農耕地全体の4.49%であり、またサトウキビ、ジュート等を加えた換金作物全体の中での栽培面積では48.8%とほぼ半分を占める。しかしながら収穫量は9.2万t、単収は668kg/haにとどまり、他の国々と比較しても収量はきわめて低い(図N20)。

作付面積(1000ha)、生産量(1000t)、単収(10kg/ha)



図N 20 油糧作物の作付面積、生産量、単収の推移(1970-87年)

油糧作物にはいくつかの種類があるが、その中でナタネ類は油糧作物全面積の90%を占める。ナタネ類にはネパール語でそれぞれTori、Yellow sarson、Raiと呼ばれるナタネ(*Brassica campestris* var. toria)、Yellow sarson(*B. campestris* var. yellow sarson)、カラシナ(*B. juncea*)の3種類がある。ナタネ類のほかには、夏作としてラッカセイ、ゴマ、ヒマワリ、冬作として亜麻などの油糧作物があるが、それらの栽培面積の合計は残りの10%、1.5万haにすぎない。

ネパールの食用油脂消費量は一人年間2.7kgである。ナタネのようなアブラナ科作物は脂肪含量が54%と高いが、天水依存栽培、適正な品種・栽培技術の欠如、病虫害(アブラムシ、Alternaria blight、White rustなど)の多発、雹害などで収量が低く、十分な油脂供給量に到っていない。

各種油糧作物の品種改良と生産技術の開発を目的とした油糧作物開発計画(NODP)は1976年に設立された。カトマンズの南東260kmの東部テライ地域、Sarlahi県のNawalpur試験場をセンターとし、5名の研究者が遺伝資源の収集、栽培法の改善、病虫害防除に関する試験を行っている。

表N19 品種育成中央委員会(CVRC)で認定された油糧作物品種

Crop	Variety	Ecological region	Recommended for
Groundnut	B4	Tarai and Inner Tarai	Summer and rainfed conditions
Rape-seed	T9	Tarai and Far Western Tarai	Winter and rainfed conditions

2) 品種

油糧作物の品種比較試験は1971年から始まっており、1976年の油糧作物開発計画の発足によって一段と強化された。これまで品種育成中央委員会(CVRC)によって

認定されたラ

表 N20 今後有望とみなされる品種

Crops	Variety	Ecological region	Recommended for
Groundnut (<i>Arachis hypogea</i> L.)	Early maturing (115 days)		
	ICGS (E) - 52	Tarai, Mid Hills	Summer, rainfed conditions
	ICGS (E) - 56	Tarai, Mid Hills	Summer, rainfed conditions
	Normal maturing (140 days)		
	Abakanjo	Tarai, Mid Hills	Summer, rainfed conditions
	AC - 15729	Tarai, Mid Hills	Summer, rainfed conditions
	AH - 144	Tarai, Mid Hills	Summer, rainfed conditions
	G - 20	Tarai, Mid Hills	Summer, rainfed conditions
	3167- 74 M	Tarai, Mid Hills	Summer, rainfed conditions
	Toria (<i>B. Campestris</i> var. toria)	NELS	Tarai, Mid Hills
PT - 30		Tarai, Mid Hills	Winter, rainfed conditions
PT - 303		Tarai, Mid Hills	Winter, rainfed conditions
SALS		Tarai, Mid Hills	Winter, rainfed conditions
TT- 507 B		Tarai, Mid Hills	Winter, rainfed conditions
Sarson (<i>B. Campestric</i> var. yellow sarson)		PYS - 6	Tarai, Mid Hills
	S - 4	Tarai, Mid Hills	Winter, rainfed conditions
	S - 5	Tarai, Mid Hills	Winter, rainfed conditions
	Rai (<i>B. juncea</i>)	Kranti	Tarai, Mid Hills
Krishna		Tarai, Mid Hills	Winter, rainfed conditions
Pusa birani		Tarai, Mid Hills	Winter, rainfed conditions
Varuna		Tarai, Mid Hills	Winter, rainfed conditions
Til (<i>Sesame indicum</i>)	Ciano - 16	Tarai, Mid Hills	Summer, rainfed conditions
	No. 449 Kostantsa	Tarai, Mid Hills	Summer, rainfed conditions
	No. 450 katy	Tarai, Mid Hills	Summer, rainfed conditions

ッカセイ、カ

ラシナの奨励

品種を表N19に、

また現在有望

視されている

各種油糧作物

の品種を表N20

に示す。

3) 施肥

亜麻の施肥

試験では、NP

K 20:40:20kg

/haの施肥によって無施肥の336kg/haに対して、626kg/haへと収量が増加した。またナタネでは無施肥の379kg/haに対して、NPK 60:30:40 kg/haの施肥で740kg/ha、カラシナでは無施肥の503kg/haに対して、NPK 60:30:40kg/haの施肥で1,222kg/haとそれぞれ増収した。施肥試験では特に窒素に対する収量応答が顕著に認められている。

4) 病害虫

ナタネでは、前述のAlternaria blight、White rustのほか、Orobanche(*Orobanche aegyptiac* e)の被害も大きい。対策として夏期のポリエチレンビニル被覆による4-5週間の土壌消毒処理の効果が大きいこと、またAlternaria blightにはDithane M-45(Mancozeb)の防除効果が高いことが明らかにされている。

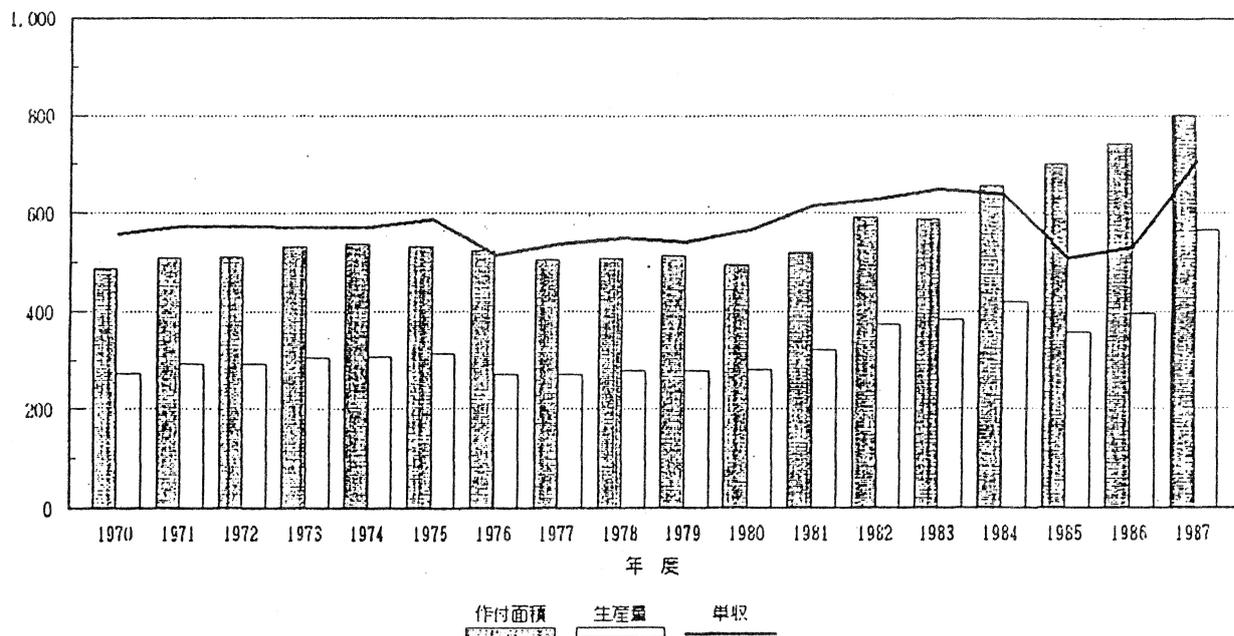
7. バレイシヨ

1) 生産状況

バレイシヨはネパールの主要な食用作物の一つであり、全国的に栽培されている。平地及び丘陵地では秋作～冬作、高地では夏作が行われる。特に標高3,000m以上の山岳地帯に住む人々にとってバレイシヨは主食となる重要作物である。平地、丘陵地の秋冬作では単作が一般的であるが、山岳地帯ではトムロコシとの間作が多い。

1987年の統計によると栽培面積は8.02万haで、丘陵地、山岳地の栽培面積は全体の76.7%を占める。収穫量は56.7万t、単収は7.07t/haである。1981年以降作付面積、単収は次第に増加傾向にある。ただし1985、86年は2年続きの不作であった(図N21)。生産力試験で、テライ、カトマンズ盆地では20~35t/ha、山岳地帯では15~20t/haの収量実績があり、西暦2000年までに単収は13.17t/haまで増加できるとの見通しを立てている。

作付面積(100ha)、生産量(1000t)、単収(10kg/ha)



図N 21 バレイシヨの作付面積、生産量、単収の推移(1970-87年)

2) 品種

バレイシヨの栽培について歴史を遡ってみると、ネパールで最も古い栽培記録は1793年である。国内の在来種とされるKathmandu local、Illam red、Illam blueなどももともとは国外から持ち

込まれたものであるが、長い間に定着して土着品種となった。

在来種とは別に、国外から改良品種を導入し、その適応性を検定する試験が本格的に始まったのは1950年代になってからである。当時はAckarsega、Farase、Hole(Pimper nel)、Majestic、Syanj Dorjeといった品種が導入された。さらに1965年にオーストラリア、西ドイツ、オランダ、メキシコ、アメリカ合衆国、ソ連などから多くの品種が導入され、この中からCardinal、Hybrid-14、NPI-106、Too12(Lumle red)といった品種が選抜され、現在でも経済品種として栽培が続けられている。一方1968年にはインドから新たな品種導入が行われ、この中で特にKufri Jyotiは丘陵地では90-100日の栽培期間で20-30t/ha、山岳地でも110-120日の栽培期間で15-20t/haの収量が得られたため、山間地を中心に急速に栽培面積を拡大した。さらに1970年代後半にメキシコからCFJ、CFM、Cruza、Rositaといった品種が、また1980年代に入ってペルーの国際バレイショセンターからBR-63.65、CIP575015、CIP720088、MS-35.22、MS-42.3といった品種が導入され、普及が進められている。このように導入品種の数は多いが、現在国内の地域別に推奨品種とされているのは表N21に示すとおりである。

バレイショ開発計画(NPDP)は1972年に、カトマンズ盆地のKhumaltarをセンターとして発足し、優良品種の育成、無病種芋の生産、栽培技術の改善でネパール国内のバレイショの生産性向上を目指している。

3) 栽培・施肥

(1)バレイショの生産では種芋のコストが生産費の30~60%を占める。種芋の重さはその後の植物体の生育、収量とも関係するため、ha当たり2tの種芋量を想定した場合、芋重と栽植密度との関係は次のとおりである。

種芋の平均重が 30 gでは、60cm×25cm。

種芋の平均重が 35 gでは、60cm×30cm(壤土)あるいは70cm×25cm(埴土)。

(2)適正収量を得るために必要な施肥量は、NPK 100:100:60kg/ha、堆肥 20t/haとされている。しかしカリ欠乏が発生しやすい土壌ではさらに40kg/haのK増施を行うとされている。一方バレイショ生産計画では堆肥10t/haのほか、収量目標を17t/haとした栽培適地ではNPK 150:100:50kg/ha、目標収量が7t/haの一般地ではNPK 75:50:25kg/haの施用を勧めている。

4) 病害虫

ネパールにおけるバレイショの主要病害、病原菌、発生地域、防除法を表N22に、また主要害虫の種類、発生地域、防除法を表N23に示す。

表N21 バレイショの奨励品種

Variety	Ecological Zone
CFJ	High Hills
CIP 575015	High Hills
CIP 720088	High Hills
Hybrid-14	High Hills
Kufri Jyoti	High Hills
NPI-106	High Hills
Beautex	Mid-Hills and Valleys
Cardinal	Mid-Hills and Valleys
CIP 720088	Mid-Hills and Valleys
Desiree	Mid-Hills and Valleys
Hybrid-14	Mid-Hills and Valleys
Kufri Jyoti	Mid-Hills and Valleys
MS-42.3	Mid-Hills and Valleys
NPI-106	Mid-Hills and Valleys
Multa	Mid-Hills and Valleys
BR-63.65	Tarai (Low land Plains)
Cardinal	Tarai (Low land Plains)
Desiree	Tarai (Low land Plains)
Kufri BadShah	Tarai (Low land Plains)
Kufri Chandramukhi	Tarai (Low land Plains)
Kufri Lalima	Tarai (Low land Plains)
Kufri Sindhuri	Tarai (Low land Plains)

表 N22 バレイショの主要病害の分布と防除

Common name of the disease	Causal organism	Distribution	Control measures	Resistant varieties
Late blight	<i>Phytophthora infestans</i>	All over the country Regular and severe in the higher hills, milder in the mid-hills and plains.	Application of Dithane M-45 at the rate of 500 g to 1kg in 350-500 li of water/ha. once after the emergence is complete. Repeat 3 to 5 times depending upon the severity. Use blight free seed. Use disease resistant varieties	Hills: Cardinal, CFJ, CIP, 575015, Desiree, Hybrid-4, Kufri Jyoti, NPI-106 Plains: BR63/65, Desiree, Kufri Badshah
Early blight	<i>Alternaria solani</i>	All over the country. More common in the plains.	Spraying Dithane M-45 at the rate of 500g in 350 li of water/ha.	No resistant cultivars. Moderately resistant: Kufri Jyoti (hills), Kufri Sindhuri (plains)
Leaf blotch	<i>Cercospora concors</i>	Hills.	Foliar spraying Dithane M-45 at the rate of 500 g in 350 li of water/ha.	
Black scurf	<i>Rhizoctonia solani</i>	Mid-western plains and Hills.	Seed treatment with Aratan 0.5% for 20 minutes. Soil treatment with PCNB 30kg/ha. Use disease free seed.	
Black wart	<i>Synchytrium endobioticum</i>	Problems in some pockets of Eastern and Central Hills.	Quarantine or use of resistant varieties	Cardinal, CFJ, CIP-575015, Desiree, Hybrid-14, Kufri Jyoti, NPI-106
Brown rot	<i>Pseudomonas solanacearum</i>	Problems in some hills and valleys.	Crop rotation Avoid planting in freshly infested soils if possible take paddy crop. Use disease free seed.	BR-63.65 has shown some tolerance
Powdery scab	<i>Spongospora subteranea</i>	Higher hills in Eastern and Central.	Soaking of infected seed tubers in formaldehyde of 5% solution. Plant disease free seed.	
Leaf roll virus	Leaf roll virus	All over the country. Severe in the plains.	Avoid seed crop growing during aphid growing period. Use disease free seed tubers.	
Severe mosaic virus	Viruses Y,A and X	Most prevalent in plains decreasing with increase in height.	Use disease free seed.	
Mild mosaic	Viruses X and S	All over the country.	Avoid mechanical contact in the infected fields. Use disease free seed.	

表 N23 バレイショの主要害虫の分布と防除

Common name of the pest	Causal organism	Distribution	Control measures
Tubermoth	<i>Phthorimaea operculella</i>	Kathmandu valley and surrounding areas	Deep planting of healthy tubers. Thorough earthing up and no exposure to cracks and crevices. Storing the tubers in disinfected stores. Spraying the crop with carbaryl 50 WP @ 4kg/ha at fortnightly intervals. Seed potatoes in the local stores can be dusted with Melathion 5% dust @ 125g/100kg seed potatoes tubers. Mass trapping of adult males on sex-pheromone baited water trap in the country stores.
Red ants	<i>Dorylis spp.</i>	Red light soil in the hills	500g of nettle leaves soaked in 5 l of water and diluted to 5 times to drench the crop soil.
Cut worms	<i>Agrotis ipsilon</i> in the plains and <i>A. sagetum</i> in hills	In hills and the plains	Soil application of 5% heptachlor dust at planting @ 45kg/ha. for seed crop only . Ware crop should be sprayed by Chlorpyriphos 20EC at 0.05% @ 1000 litres of water per ha of spray solution.
White grubs	<i>Holotrichia longipennis</i>	Hills	Deep ploughing and exposing the grubs to birds. Seed potato crop: apply 5% heptachlor at planting at 45 kg/ha. For ware crop use Chlorpyriphos 20EC at 0.5% at 1000 litres per ha.
Epilachna beetles	<i>Epilachna vigintioctopunctata</i> in the plains <i>E. ocellata</i> in the hill.	Hills and plains	Spraying the crop with carbaryl or endosulfan or chlorpyriphos at 0.05% concentration at 100 litre per ha. spray solutions.
Aphid	<i>Myzus persicae</i> and <i>Aphis gossypii</i>	Plains and Hills	Grow seed crop in aphid free area of high hills. Grow seed crop in aphid free period (September-December). Apply thimet granules in the soil at planting time. Foliospray by methyl dematon 25EC @ 0.03% at 10-15 days interval if necessary.

8. サトウキビ

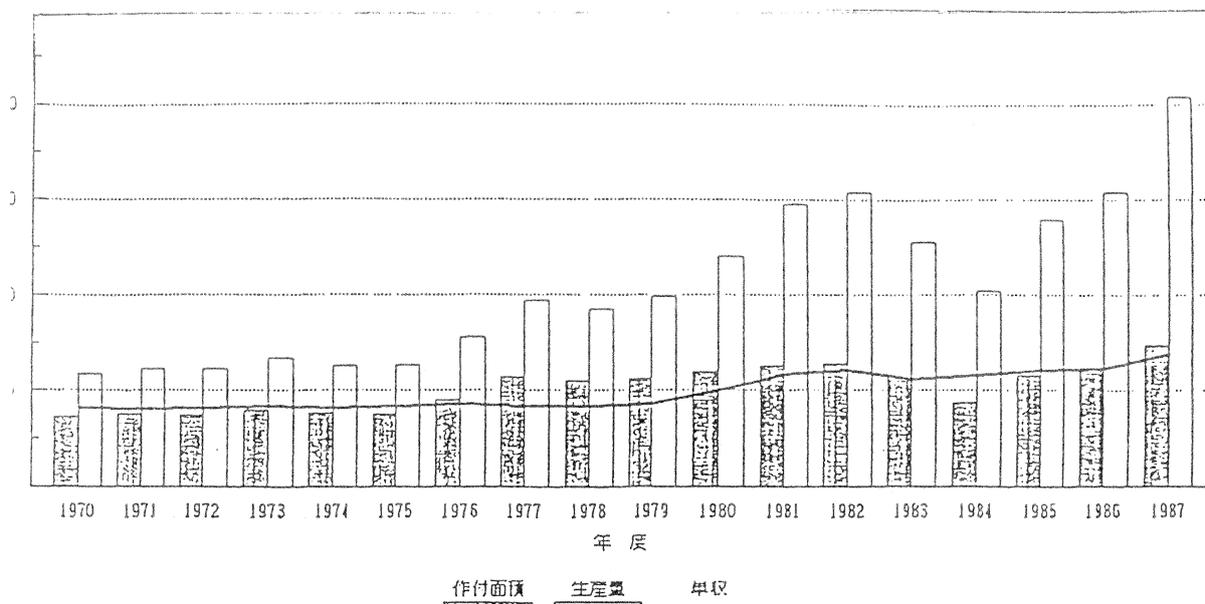
1) 生産状況

サトウキビ (*Saccharum officinarum* L.) は、ネパールでは換金作物として油糧作物に次ぐ重要な地位にある。その生産は亜熱帯気候のテライ地域全域にわたり、1987年の統計では、栽培面積は2.95万ha(農耕地全体の1.11%)、収穫量は81.45万t、単収は27.59t/haとなっている。これまでのサトウキビ栽培の変遷を見ると、1975年まで1.5万ha前後であった栽培面積は次第に増大し、1977年以降1982年まで2.5万ha前後を維持した。しかし1983年から始まった国際的な糖価の低落により、1984年には1.7万haへと激減し、その後糖価の回復にともない近年再び増加傾向を示している(図N22)。

ネパール国内には精糖工場が5ヶ所ある。それぞれ処理能力は異なるが(250-1,500t cane/day)、地域のサトウキビの集荷・加工場として中心的機能を果たしている。そのほか各地に散在する昔からの黒糖工場(khandsari, brown sugar mills)も全体で700t cane/dayの処理能力があり、両者の合計で国内の精糖能力は4,800t cane/dayとなっている(稼働日数は170日相当)。

2) 品種

ネパールの鎖国時代、1947年にすでにインドのビハール州からサトウキビの品種導入が行われた。その後Birgunjの精糖工場が同じくインドから品種導入を行い、高収性品種のB.0.21、B.0.29



図N 22 サトウキビの作付面積、生産量、単収の推移(1970-87年)

を選抜した。両品種とも収量は高く一時普及したが、その後Red rot病の発生によって壊滅的な被害を受け、経済品種としては消滅した。

1967年Parwanipur農業試験場で試験研究機関として最初の品種比較試験が行われ、B.O. 番号の12品種が検定された。その後も同農業試験場で品種比較試験が続けられたが、1981年、サトウキビ開発計画(NSDP)の発足にともない、

表N 24 ネパール各地のサトウキビ推奨品種

研究センターは同じBara地区内にあるJeetpur農場に移った。サトウキビ開発計画のもとで、導入種、在来種など200品種の収集と評価が進められた結果、これまでに表N24の11品種が推奨品種に選定されている。

Variety	Ecological Region	Recommended for
B.O. 84	Mid Tarai	Upland conditions
B.O. 88	Mid Tarai	Upland conditions
B.O. 89	Mid Tarai	Upland conditions
B.O. 91	Mid Tarai	Upland, Lowland conditions
B.O. 99	Mid Tarai	Upland, Lowland conditions
CoS 767	Tarai and Mid Hills	Upland conditions
CoS 802	Tarai and Mid Hills	High inputs with ideal conditions
CoS 7918	Tarai and Mid Hills	High inputs with ideal conditions
CoS 8315	Tarai and Mid Hills	High inputs with ideal conditions
CoLK 8002	Tarai and Mid Hills	Lowland conditions
UP 1	Tarai and Mid Hills	Lowland conditions

これらの中では、B.O. 88、B.O. 91、CoS767、CoS802の4品種が農家に広く受け入れられており、特にB.O. 91、CoS767の2品種は収量が高くて好評である。その他の品種は茎が細い、収量を上げるのに施肥その他の栽培管理に手間がかかる、等の理由で現在普及は余り進んでいない。

3) 栽培

これまでの研究成果に基づき、以下の栽培指針が出されている。

(1) 種苗量：植え付け苗の量は、細茎種では0.45~0.55t/ha、太茎種では0.55~0.65t/haである。つまり3節の茎をもつ苗がha当たり約4万本必要となる。

(2) 種苗処理：植え付け前に0.5% Agallolまたは0.25% Aretan溶液に5分間浸す。

(3) 植え付け時期：テライ地域では、春植えでは1月15日~2月28日、秋植えでは10月15日~11月15日が植え付けの適期である。秋植えの場合、冬作物にバレイショ、トウモロコシ、カラシナ、レンズマメ、ガラスマメ、コリアンダー等を間作とすると、共栄作物(companion crop)として効果が高い。

(4) 害虫防除：シロアリその他の害虫防除のため、定植後に0.5%BHC粉末を30kg/ha施用する。またはγ BHC 20ECの0.5%水溶液を有効成分で1kg/ha相当量散布する。

(5) 株だし栽培では、収穫後の圃場の整掃につとめ、気温低下時はマルチ、欠株の補植を行う。

4) 施肥

1976年までは、NPK 120:60:40 kg/haが標準施肥量とされてきた。しかし最近、土壌、品種、栽培地域などで適正施肥量が異なること、またサトウキビはリン酸、カリを単用した場合は収量に
 応答がなく、窒素と組み合わせて初めて施肥反応が
 明確に現れることなどが明らかにされている。

5) 病害虫

ネパールのサトウキビの主要病害を表N25に示す。病害防除に当たっては薬剤散布に頼るだけでなく、抵抗性品種の選定、圃場衛生の励行、また種苗の温湯処理(50°C、2時間)による発芽、初期生育不良の回避などが励行されている。またサトウキビの主要害虫の種類、発生時期、防除対策については表N26に示すとおりである。

表N 25 ネパールで認められたサトウキビ主要病害

Disease	Pathogen
Red rot	<i>Glomerella tucumanensis</i> (Speg) Arx and Mull.
Smut	<i>Ustilago scitaminea</i> Syd.
Brown spot	<i>Cercospora longipes</i> Butler <i>Phyllosticta saccharicola</i> P.Henn.
Leaf spot	<i>Aureobasidium pullulans</i> (DeBary) Aran. <i>Curvularia pallescens</i> Boedjn. <i>Phoma insidiosa</i> Tassi
Ring spot	<i>Leptosphaeria sacchari</i> Breda de Stan.

表N 26 サトウキビ主要害虫と防除法

Insect pest	Period of attack	Control measures
Early shoot borer (<i>Chilo infuscatellus</i> Snellen)	Mid March to June	Sprinkling of 5 litres of lindane 20 EC in 1000-1500 litre of water/ha at the time of planting Use of Thimete 10G or Furaden 3G granules at the rate of 1kg a.i./ha.
Stalk borer (<i>Chilo auricillo</i>)	Active throughout the year	Use of seed from infested fields should be avoided.
Top borer (<i>Scirpophaga nivella</i> (F.))	March-October	Application of Furadan 3G (carbofuran-encapsulated) or Thimete 10G (Phorate-encapsulated) at the base of the shoot.
Termites (<i>Odontotermes obesus</i> (W.))	April-June October	Application of 10% BHC dust at the rate 30 kg/ha on either side of the cane setts.
Leaf hopper (<i>Pyrrilla perpusilla</i> Walker)	April-May August-September	Spraying with 4kg. of BHC 50wp or 1000ml of Malathion 50EC or 850ml of Thiodan 35EC (Endosulfan) or 550ml. of Folithion/Sumithion 50EC/ha in 300-400 litres of water.

9. タバコ

1) 生産状況

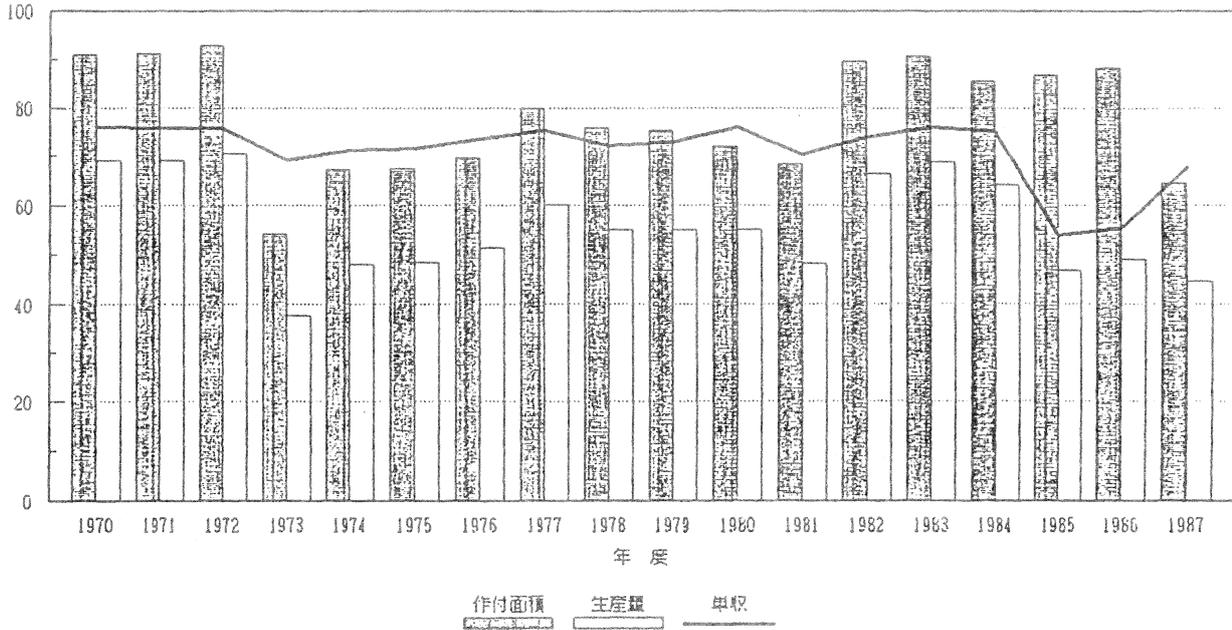
タバコ (*Nicotiana tabacum*) は嗜好性の換金作物である。タバコを含め、ネパールの換金作物は外貨獲得の重要な鍵になっている。つまり農耕地面積、農業GDPに占める換金作物のシェアは10%に過ぎないが、ネパールの総輸出額の中で換金作物が占めるシェアは1/4に達しているからである。換金作物の中でタバコは、油糧作物、サトウキビについて第3番目に重要な作物である。

タバコはもっぱらテライ平原、中でも中央テライのSarlahi、Mahottari、Dhanusha地区と東テライのSiraha地区で生産されている。1982-86年まで9,000ha前後を維持した栽培面積は1987年には6,470haに急落した。これは換金作物の栽培面積全体の3.75%に相当するが、近年は単収にも低下傾向が認められる(図N23)。生産量の33%は紙巻タバコ専用としてタバコ工場管理下で、残りの67%は農家自身の生産によって賄われている。

2) 品種

ネパールのタバコ品種は元来、噛みタバコ、bilayatiのための *Nicotiana tabacum* と *N. rustica* の2種に限定されていたが、1961年Janakpurにタバコ工場ができ、紙巻タバコ用品種の栽培が始まった。同年、工場はカトマンズの南東360km、Dhanusha県Belachapiにタバコ研究農場(TRS)を作り、栽培農家のための技術普及を始めた。その後1972年から、タバコ研究農場はタバコ開発会社

作付面積(100ha)、生産量(100t)、単収(10kg/ha)



図N 23 タバコの作付面積、生産量、単収の推移(1970-87年)

(TDC)の傘下に入り、FAOの援助の下、農業局と共同でタバコに関する一切の試験を担当するようになった。その当時の主力品種はVirginiaと、それより若干低収のNatuであった。その後1976年から強制乾燥のVirginia goldに変わり、原料600tを輸出する

までになっている。1984年タバコ開発会社は政府の指導でタバコ開発プロジェクト(NTDP)として再発足し、試験研究の他、技術の普及、技術者と農家の研修などを行う組織として現在に到っている。

栽培地域別にタバコ開発プロジェクトが推奨している品種は表N27のとおりである。

3) 栽培

① 平畦よりは高畦とした方が若干収量が高い。

② 10月から12月までの播種では、10月播種の収量が最も高く、遅蒔きになるほど収量が低下した。

③ 育苗床の被覆は、雨滴による損傷と養分の溶脱を防ぎ、健苗育成に効果が高い。

④ 播種量を1、2、3、4、7kg/haと変えた場合、2kg/ha区の苗の生育が最も良好であった。

4) 病害虫

ネパールでは、タバコの病害としてTMV、苗立枯れ病(damping-off, *Pythium aphanidermatum*)などが大きな被害を及ぼす。TMVにはブーゲンビリア(*Bougainvillea spectabilis*)の葉の抽出液、苗立枯れ病にはBlitox(0.2%)の散布効果が高いとされている。タバコの害虫としては表N28のような種類が報告されている。

表N 27 ネパール各地で推奨されているタバコ品種

Variety	Ecological region	Recommended for
FCV tobacco		
Virginia Gold	Tarai	Flue-curing, irrigated and rainfed conditions
Delcrest	Tarai	Flue-curing, irrigated and rainfed conditions
C.T.R.I. Special	Tarai	Flue-curing, irrigated and rainfed conditions
Special FCV	Tarai	Flue-curing, irrigated and rainfed conditions
Sun-cured tobacco		
Natu (WAF)	Tarai	Sun curing, irrigated and rainfed conditions

苗木枯れ病にはBlitox(0.2%)の散布効果が高いとされている。タバコの害虫としては表N28のような種類が報告されている。

表N 28 タバコ害虫

Cotton leafworm	<i>Spodoptera litura</i> (F.)
Cutworm	<i>Agrotis</i> sp.
Tobacco stem borer	<i>Phthorimaea heliopa</i> Low.
Green peach aphid	<i>Myzus persicae</i> (Suizer)
Tobacco whitefly	<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius
Mole cricket	<i>Gryllotalpa africana</i> Palisot de Beauvois
American bollworm	<i>Heliothis armigera</i> (Hubner)

10. 果樹

1) 生産状況

ネパールの地勢は標高差が大きいため、温帯果樹から熱帯果樹まで多種の果樹類が栽培可能である。またネパールの果実の消費形態は、日常的に食卓にのぼるものの他に、宗教儀式、祭事などで果実が供用されることによってかなりの量が消費されている。

1984年の統計では果樹の栽培面積は5.12万ha、生産量は34.3万tであったが、1987年には5.75万ha、生産量は59.7万tとなっており、漸増傾向にある。一人当たり年間果実消費量は約20kgと推定されるが、果実は1日当たり85g、年間で31kg程度の摂取量は必要とされており、現在ネパールの消費量は摂取目標の6割程度でしかない。

2) 試験研究組織

1962年に農業省に園芸部がつくられ、同年に試験研究機関としてカトマンズ郊外のKirtipurに園芸試験場が設立された。ここでは品種導入、接木、栽培技術の改善などが図られたが、丘陵地の温帯性気候に属するため、研究対象作物はリンゴ、モモ、ペカン、クルミに限定された。

1966年、園芸部は園芸局に昇格。1973年、農業局の再編にともない、園芸局傘下に果樹開発部、国家柑橘開発計画、バレイショ開発計画、野菜開発部の4部門が誕生した。果樹の試験研究に関しては前二者の所掌領域であるが、特に柑橘開発計画にみられるようにネパールでは果樹の中では柑橘類の生産に力点が置かれている。柑橘類は標高750~1,600mの丘陵地が主産地で、1987年の栽培面積は9,496ha、生産量は6.7万tで、果樹全体の15%のシェアを占める。1972年に発足した柑橘開発計画(NCDP)では、当初カトマンズの西方200kmに位置するPokhara園芸試験場を研究センターとして、柑橘の品種導入、栽培、技術者養成を行ってきたが、その後カトマンズの東方360kmに位置するDhankuta農業試験場にセンターを移して現在に至っている。またネパール国内には現在25カ所の園芸農場があり、そのうち12カ所は温帯気候、5カ所は亜熱帯気候、8カ所は熱帯気候に属して、それぞれ温帯、亜熱帯、熱帯果樹の生産を行っている。

3) ネパールの主要な果樹類

ネパールでは標高1,000m以下の低地ではマンゴー、レイシ、グワバ、バナナ、パインアップルなどの熱帯果樹、標高1,000~1,800mの丘陵地では柑橘類、ナシ、モモ、プラムなどの温帯果樹、標高1,800~2,800mではリンゴ、クルミなどのさらに耐寒性の果樹が栽培されている。また1984年の栽培面積と生産量を開発地域別に見ると(表N29)、カトマンズ盆地を中心とした中央部が34%と最も高く、ついで東部と西部が共に21%を占める。逆に中西部と極西部の生産比率は15%、9%と低く、東高西低の傾向にある。

表N29 ネパールの地域別果樹栽培面積と収穫量

地域	栽培面積(ha)	収穫量(t)
東部	10,670	71,792
中央部	17,795	117,539
西部	10,484	71,006
中西部	7,517	50,924
極西部	4,710	31,774
計	51,176	343,035

柑橘はネパールで最も重要な果樹である。1972年に農業省に発足した柑橘開発計画(NCDP)にみられるように、果樹の中では特に柑橘に重点をおいて生産拡大を図っている現状である。さらに農業省以外でも、下記の3つのプロジェクトが柑橘に関する栽培、普及事業を進めている。

① 国家優先事業計画(National Priority Programme)。1983年に発足した政府直轄事業で、農家の所得増を目標として農民に園芸生産を定着化させる計画である。農家は50%の政府補助によって、接木苗、農薬、肥料、園芸資材・農具、灌漑設備を手に入れる。接木苗供給公社などもでき、第7次5カ年計画が進行中の現在、4,385haの果樹園(おもに柑橘)が新たに開拓された。

② 国際協力事業団の園芸開発計画(Horticulture Development Programme)。日本政府の援助で1986年から始まった、柑橘(Junar, Sweet orange)、ブドウ、クリの栽培技術の確立と普及を目的とした事業である。Kirtipur園芸試験場で研究と研修、SindhuliとRamechhapで柑橘栽培、BankeとBardiaでブドウ栽培、Kakaniでクリ栽培と普及事業を行っている。

③ ADB(アジア開発銀行、資金)とUNDP(国連開発計画)の援助による山地果樹開発計画(Hill Fruit Development Project)。1988年から始まった事業で、東部の11地区を対象に柑橘を中心とする果樹栽培の定着化を図っている。計画の目標面積は5,000ha(果樹園4,000ha+家庭菜園用果樹1,000ha)である。

柑橘の栽培は前述のように標高750~1,600mの丘陵地が中心である。現在栽培されている柑橘類を表N30に示す。Mandarine orangeではSuntala、LemonではNibuwa、Jyamirといった在来種が主流であるが、一部導入品種も栽培されている。

繁殖は接木によって行われる。Mandarine orange、Sweet orangeに使われる台木の種類として、*Citrus tanaka*、*C. junos*、*C. aurantium*、*C. sunki*、*C. medica*、*C. jambhiri*(Naite)、*C. jambhiri*(Florida rough lemon)、*C. kerna*、*C. megaloxycarpa*、Narayani、Sankhatraなどの生産力検定が行われている。

病害ではPowdery mildew(*Oidium tingtanium*)などが発生し、またPokhara盆地周辺などでは回青現象(Citrus greening disease)も品質上の問題となっている。また害虫では表N31のような種類が主要害虫とされている。

(2) マンゴー(*Mangifera indica*)

マンゴーの栽培地域は熱帯、亜熱帯気候に属するテライ平原である。栽培面積7,515ha、生産量54,209tでネパールでは柑橘に次いで2番目に重要な果樹である。特に東部、極西部テライ地域で栽培が多く、主産地はParsa、Saptari地区となっている。品種はBombai、Maldah、Kalkatia、Da

Variety	Ecological region
Mandarin orange	Mid-Hills
Sweet orange (Junar, Mausam)	Mid-Hills
Lime	Mid-Hills
Lemon	Mid-Hills
Eureka Lemon (Exotic)	Mid-Hills, Tarai

表N 31 柑橘類の主な害虫

Lemon butterfly	<i>Papilio demoleus</i> L.
Citrus leafminer	<i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton
Citrus stem borer	<i>Stromatium barbatum</i> (F.)
Coconut scale	<i>Aspidiotus destructor</i> Signoret
California red scale	<i>Aonidiella aurantii</i> (Maskell)
Cottony cushion scale	<i>Icarya purchasi</i> Maskell
Citrus white fly	<i>Dialeurodes citri</i> Ashmead
Black citrus aphid	<i>Toxoptera aurantii</i> (Fonscolombe)
Brown citrus aphid	<i>Toxoptera citricida</i> (Kirkaldy)
Citrus psylla	<i>Diaphorina citri</i> Kuw.
Citrus mealybug	<i>Pseudococcus citri</i>
Fluted scale	<i>Icarya seychellarum</i> Westwood
Potato mealybug	<i>Nipaecoccus vastator</i> Maskell
	<i>Aphis spiraeola</i>
	<i>Lepidosaphes</i> sp.
Fruit sucking moths	<i>Othreis fullonica</i> Clerck
	<i>O. ancillia</i> Cramer
	<i>O. materna</i> L.
	<i>Ophiusa janata</i> (L.)
	<i>Calpe emarginata</i> F.
Common red ant	<i>Oecophylla smaragdina</i> F.
Oriental fruit fly	<i>Dacus dorsalis</i> Hendel
Orange bug	<i>Rhynchochoris bumeralis</i> Thunberg
Citrus red spider mite	<i>Panonychus citri</i> McGregor
Oriental mite	<i>Eutetranychus orientalis</i> (Klein)
Spider mite	<i>Tetranychus</i> sp.
Eriophyid mite	<i>Eriophyes</i> sp.

shehri、Langraなどが著名である。マンゴーは人間との共栄樹として村落の周辺や裏庭に日除けを兼ねて広く栽培されてきたが、近年材木、燃料不足やテライ地域の林帯の開発にともない、その面積は急速に減少しつつある。害虫ではMango hopper、Mango stone weevilが、また病害ではPowdery mildewが多くの被害を与えている。

(3) レイシ(*Litchi sinensis*)

テライ地域から低標高の丘陵地にかけて広く栽培される亜熱帯果樹である。レイシが栽培される果樹園は、モノプランテーションは少なく、マンゴーとの混植が多い。ネパールの品種はほとんどがインド起源で、Early large red、Late large red、Rose scanted、Calcutia等の品種が認められているが、品種名不詳のものも多い。市場出荷は5～6月。この時期に出回る果実の種類が比較的少ないので、競合がなくて有利である。栽培面積は漸増している。

(4) リンゴ(*Malus sylvestris*)

ネパールでリンゴ栽培が始まったのは比較的近年のことである。40～50年前に、イギリス、アメリカ合衆国、インドからデリシャス系のRoyal delicious、Golden delicious、Richa redの他、Rome beauty、McIntosh、Jonathanなどの品種が導入され、栽培試験で収量、品質とも良好な結果を収めた。適応地域はMustang、Jumula、Mugu、Dolpa、Solkumbuなど海拔2,000m以上の比較的冷涼な乾燥地域で、降水量の多い地域では品質が劣る。1984年当時の栽培面積は約5,000ha、生産量は50,000tと推定されているが、現在大規模なリンゴ園が造成されつつあり、栽培面積は急増している。しかし今後の生産拡大を図るうえで、貯蔵施設と輸送手段の確保が大きな課題となっている。

(5) バナナ(*Musa* spp.)

テライ地域を中心に、標高1,500m以下の丘陵地無霜地帯まで、バナナは古来から広く栽培され、親しまれてきた果樹である。在来種は種々の名称を持っており、生育特性、品質に変異が大きい。近年優良品種としてBasrai dwarf、Cavendishが導入され、収量、品質ともに優れていることから次第に普及しつつある。

(6) パインアップル(*Ananas sativas*)

パインアップルはネパールではBhuin Kataharと呼ばれ、熱帯、亜熱帯のテライから低標高の山間地まで栽培されている。在来種は有刺で果径が小さくかつ甘味に乏しい品種であったが、現在はGiant kew、Mauritiusといった導入優良品種が主流になりつつある。

(7) グァバ(*Psidium guajava*)

グァバはネパールではAmbaと呼ばれ、テライ地域から丘陵地の無霜地帯まで広く栽培される亜熱帯果樹である。過去の栽培では種子繁殖が続けられてきたため、在来種は形態的にもきわめて大きな変異がある。近年、Allahabadi、Safeda、Lucknow-49といった優良品種が導入され、栽培農家に広まりつつある。

(8) パパイア(*Carica papaya*)

パパイアは低標高地域の家庭菜園で普通に栽培される果樹である。在来種は果形、果肉色などに多くの変異・系統があるが、品質的に劣るものが多い。最近ではWashington honey dew、Ceylon

といった導入品種の普及が進められている。

このほか、栽培面積は比較的小さいが、テライ地域及び低標高の丘陵地で栽培される熱帯、亜熱帯果樹にパラミツ(Jackfruit、*Artocarpus integrifolius*)、バンレイシ(Custard apple、*Annona reticulata*)、サボジラ(Sapota、*Achras sapota*)、Bael fruit(*Aegle marmelos*)、ジャンボラン(Jamun、*Eugenia jambolana*)、クワの実-Mulberry(*Morus indica*)、Amla(*Phyllanthus emblica*)、ナツメ(Ber、*Zizyphus jujuba*)などがある。一方丘陵地や山岳地帯で栽培される温帯果樹は、モモ、スモモ、アンズ、カキ、イチジクなどで、特に標高1,200~2,400mの丘陵地での栽培が多い。

11. 野菜

1) 生産状況

ネパールの農業は穀物生産を基調とするが、近年果樹、野菜等の生産にも力を入れるようになった。1985年の野菜作付面積は13.8万ha、収穫量は74.16万tであるが、第7次5か年計画の終了時(1990年)には14.05万ha、97万tに増加すると予測している。また1974年から1986年までの過去12年間で、野菜は栽培面積で69.4%、収穫量で105.8%増加した。野菜の一人当りの年間消費量は44.4kgであるが、1990年には50.9kgに増加すると推定されている。このため年率4.8%の生産量の増加が必要であるが、現在の目標達成率は78%である。生産量の増加を栽培面積の拡大でおしすすめること増加には限界があり、生産性のより一層の向上が必要となっているが、単収は5.37t/haで他のアジア諸国と比較して低い。

1985年の野菜栽培面積と収穫量を地域別に見ると(表N32)、カトマンズ盆地を中心とした中央部で最も野菜生産が盛んである。

ネパールで栽培される一般的な野菜は、カリフラワー、キャベツ、トマト、ナス、タマネギ、ダイコン、ニンジン、インゲン、ピーマン、エンドウ、トウガラシ、オクラ、カブ、カラシナ、キュウリ、カボチャ等である。地勢的に変化に富むために、トマト、ナスなどは平地のテライでは冬作であるが、一方山間地では夏作である。同時にカリフラワー、キャベツ、ダイコン、ニンジン等も高標高地では夏、低地では冬に栽培される。このことは、特に南北の輸送体系の整備により、周年的に供給が可能であることを示している。

1973年、園芸局野菜開発部の発足にともない、カトマンズ郊外のKhumaltarに野菜研究種子増殖センター(VRSPC)が設立され、品種育成や優良種子の増殖が行われている。

2) 品種

ネパールでは野菜の組織的な品種育成が始まったのはたかだか30年前のことである。1950年代に入って、カトマンズ盆地でカラシナ、カボチャ、ダイコンの在来種の収集が行われた。また1972年、野菜開発部の発足によっ

表N32 野菜の地域別栽培面積と収穫量

地域	栽培面積(ha)	収穫量(t)
東部	39,882	214,322
中央部	63,480	341,136
西部	20,700	111,240
中西部	9,798	52,654
極西部	4,140	22,248
計	138,000	741,600

72年、野菜開発部の発足によって、外国からの種子の導入、国内での増殖態勢が確立した。最近の10年間は、より農家サイドに近い立場から品種、栽培上の問題が取り上げられるようになり、いくつかの経済品種が明らかにされている。表N33に野菜研究種子増殖センターが30種の野菜について、これまでに優良品種として選定してきた47品種の適地と栽培時期を示す。

表N 33 各地域で推奨されている野菜の改良品種

Crop	Variety	Region*	Recommended for**
Bulb Crop			
Onion	Red creole	Plain High hills	Main Season
Cole Crop			
Cauliflower	Kathmandu local	Plain Mid-hills	Mid Season
	Snowball	Mid High hills	Late Season
Cabbage	Pusa deepali	Plain Mid-hills	Early Season
	Copenhagen market	Plain Mid-hills	Mid Season
	Pride of India	Plain Mid-hills	Early Season
Knolkhol	Late large drum head	Mid High hills	Late Season
	White viana	Plain Mid-hills	Winter Season
Broccoli	Green sprout	Plain Mid-hills	Winter Season
Cucurbits			
Bottle gourd	Pusa summer prolific	Plain Mid-hill	Summer Season
Bitter gourd	Pusa do mousmi	Plain Mid-hill	Summer Season
Pumpkin	Local	Plain Mid-hill	Summer Season
Cucumber	Poinsett	Plain Mid-hill	Summer Season
Squash	Grey zuchini	Plain Mid-hill	Summer Season
Water melon	Sugar baby	Plain Mid-hill	Summer Season
Fruit Vegetables			
Tomato	Monprecos	Plain High hills	Spring, Summer Season
	Pusa ruby	Plain High hills	Winter Season
	Pusa early dwarf	Plain Mid-hills	Winter, Summer Season
Brinjal	Nurki	Plain Mid-hills	Main Season
	Pusa purple long	Plain Mid-hills	Main Season
	Sarlahi green	Plain Mid-hills	Main Season
Chilli	Pusa kranti	Plain Mid-hills	Main Season
	Pusa jwala	Plain Mid-hills	Winter, Summer Season
	NP-46	Plain Mid-hills	Winter Season
	Local Kathmandu	Plain Mid-hills	Rainy Season
Leafy Vegetables			
Broad leaf mustard	Khumal broad Leaf	Plain High hill	Early Season
Mustard	Marpha broad Leaf	Plain High hill	Late Season
Cress	Local	Plain High hill	Autumn, Spring Season
True spinach	Local (Patane)	Plain High hill	Autumn, Spring Season
Beet spinach	All green	Plain High hill	Winter Season
Swisschard	Ford hock giant	Plain High hill	All Season
Legume Vegetables			
Pea	New line perfection	Plain High hills	Winter Season
	Arkel	Plain High hills	Winter Season
	Sikkim	Plain High hills	Autumn Season
	Boneville	Plain High hills	Winter Season
Bush bean	Contender	Plain High hills	Autumn, Summer Season
Pole bean	Kentucky wonder	Plain High hills	Autumn, Summer Season
Asparagus bean	Local	Plain High hills	Autumn, Summer Season
Cowpea	Local	Plain High hills	Autumn, Summer Season
Root Crops			
Carrot	Nantees	Plain High hills	Winter Season
Radish	Mino early	Plain High hills	Early, Late Season
	White neck	Plain High hills	Mid Late Season
	Pyuthane	Plain High hills	Mid Late Season
Turnip	Purple top white	Plain High hills	Mid Late Season
	Globe	Plain High hills	Winter Season

- * Plain : Frost free plain or flat area with an elevation ranging between 100 - 300 m above sea level including valleys. The climate is hot and humid during summer, through the monsoon, and winters are mild.
- High hills : This zone has frost and snow in winter and an alpine climate in summer, the elevation ranges above 2000 m.
- Mid-Hills : A wide belt of low hills, valleys and basins from east to west. Mildly frosty area during winter, with an elevation of between 300 m and 2,000 m. This includes river basins and Mid-hills valleys such as Kathmandu and Pokhara.
- ** Main Season : Summer harvest (May-July) for summer crops - beans, brinjal, gourd, okra, onion, and squash etc. Winter harvest (November - January) for winter crops - cabbage, cauliflower, radish, and turnip etc.
- Early season : Autumn harvest for winter crops and spring harvest for summer crops.
- Late season : Late winter (February) to spring (March-April) harvest for winter crops and autumn harvest for summer crops in general.
- Off season : Root and cole crop production in the high hills during summer rainy months, tomato and sweet pepper production in mid-hills during rains and in autumn. Cucurbits in late winter and spring in river beds and basins and the Tarai.

3) 病害虫
主要野菜の病害を表N34に、害虫を表N35に示す。

表N 34 野菜の主要病害

Host	Disease	Organisms
Bean	Rust	<i>Uromyces phaseolitypica</i> Arth
	Bacterial blight	<i>Pseudomonas phaseolicola</i> (Burk) Dows.
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> (S.Kc. and Magn.) Briosi and Gale
Chillies	Leaf spot	<i>Cercospora capsici</i> Heald and Wolf
	Damping off	<i>Pythium</i> sp. and <i>Fusarium</i> spp.
Cruciferous	Alternaria leaf spot	<i>Alternaria brassicae</i> (Berk) Sacc
	Black rot	<i>A. brassicola</i> (schw) wiltshire
	White rust	<i>Xanthomonas campestris</i> (Pam. Daws.) Kuntze
	Downy mildew	<i>Peronospora parasitica</i> (pers.) Ex.Fr
Cucurbits	Powdery mildew	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC.
	Anthraxnose	<i>Colletotrichum lagenarium</i> (Pass.) Fl. and Halst
	Downy mildew	<i>Pseudoperonospora cubensis</i> (Bark. and Curt) Rostaw
Pea	Powdery mildew	<i>Erysiphe polygoni</i> DC.
	Rust	<i>Uromyces fabae</i> Pers
Tomato	Late blight Wilt disease	<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary <i>Fusarium oxysporum</i> and <i>Lycopersici</i> (Sacc.) Snyder & Hansen. <i>Pseudomonas solanacearum</i> E.F. Sm

表 N35 野菜の主要害虫

Chillies	
Chillie thrips	<i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood.
Cruciferous Vegetables	
Cabbage butterfly	<i>Pieris brassicae nepalensis</i> Doubleday
Diamondback moth	<i>Plutella xylostella</i> (L.)
Mustard aphid	<i>Lipaphis erysimi</i> Kalt.
Flea beetle	<i>Phyllotreta cruciferae</i> Goeze
Mustard sawfly	<i>Athalia proxima</i> Klug
Painted bug	<i>Bagrada cruciferarum</i> (L.)
Mustard caterpillar	<i>Crocidolomia binotalis</i> Zeller
Green stink bug	<i>Nezara viridula</i> (L.)
Stink bug	<i>Nezara antennata</i> Scott
Cabbage stink bug	<i>Eurydema pulchrum</i> Westwood
Pea leafminer	<i>Phytomyza atricornis</i> (Meigen)
Cucurbitaceous Vegetables	
Red pumpkin beetles	<i>Raphidopalpa foveicollis</i> (Lucas)
Melon fly	<i>Dacus cucurbitae</i> Coquillett
Epilachna beetles	<i>Epilachna vigintioctopunctata</i> F.
	<i>Epilachna dodecastigma</i> Mulsant
Pumpkin bug	<i>Aspongopus janus</i> F.
Blister beetle	<i>Mylabris phalerata</i> Pall.
Cotton aphid	<i>Aphis gossypii</i> Glover
Aphid	<i>Aphis spiraeicola</i> Patch.
Flea beetle	<i>Phyllotreta cruciferae</i> Goeze
Egg Plants (Brinjals)	
Brinjal shoot and fruit borer	<i>Leucinodes orbinialis</i> Guenee
Epilachna beetles	<i>Epilachna vigintioctopunctata</i> F.
	<i>Epilachna dodecastigma</i> Mulsant
Brinjal stem borer	<i>Euzophera pericella</i> Rang.
Cotton aphid	<i>Aphis gossypii</i> Glover
Green peach aphid	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)
Cotton leafhopper	<i>Amrasca biguttula biguttula</i> Ishida
Brinjal leaf roller	<i>Autoba divacea</i> (Walker)
Okra	
Spiny bollworm	<i>Earias vittella</i> (F.)
Cotton leafhopper	<i>Amrasca biguttula biguttula</i> Ishida
Cotton aphid	<i>Aphis gossypii</i> Glover
Red cotton bug	<i>Dysdercus cingulatus</i> F.
Cotton leaf roller	<i>Sylepta derogata</i> F.
Cotton semilooper	<i>Cosmophila flava</i> (F.)
Onion and Garlic	
Onion thrips	<i>Thrips tabaci</i> L.
Tomato	
American bollworm	<i>Heliothis armigera</i> (Huibner)
Cotton leafworm	<i>Spodoptera litura</i> (F.)
Epilachna beetles	<i>Epilachna dodecastigma</i> Mulsant
	<i>Epilachna vigintioctopunctata</i> F.
Cotton aphid	<i>Aphis gossypii</i> Glover
Green peach aphid	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)
Cotton leafhopper	<i>Amrasca biguttula biguttula</i> Ishida
Striped mealybug	<i>Ferrisia virgata</i> (Cockerell)

IV ネパールの食料増産計画と農業生産上の問題点

1. 食料増産計画

穀類の生産は国民の需要を十分満たしていない。ここ10年でみても、1975年に380万tであった穀類生産量は1985年に431万tに増加したが、この間年平均伸び率は1.3%に過ぎなかった。人口増加率が同じ時期に年平均2.6%で穀物生産量の2倍の伸び率であったことを考慮すると、むしろ食料事情は悪化しているといえる。政府のNational Planning Commissionは表N36のように食料生産を現在の400万t台から

2000年までに865万tに
 倍増する計画を立てて
 いる。このためには年
 率4.8%の生産量の伸び
 が必要である。食料増
 産の達成には、耕地面
 積の拡大か、単収の増
 大かのいずれかの選択
 であるが、ネパールで
 はこれ以上飛躍的な耕
 地面積の拡大は望めな

表N 36 穀類の生産向上計画(National Planning Commissionによる)

穀類の種類	生産量			増加率	
	1975年* ¹	1985年* ¹	1990年* ²	1975-85年* ¹	1985-2000年* ²
穀類全体	379.6万t	431.2万t	865.1万t	1.3%	4.8%
稲	249.1	275.7	509.6	1.0	4.2
トウモロコシ	79.6	81.8	175.0	0.3	5.2
小麦	34.2	58.8	162.5	5.6	7.0
	単収			増加率	
穀類全体	1.77mt/ha	1.68mt/ha	2.91mt/ha	-0.5%	3.7%
稲	2.01	2.02	3.50	0.0	3.7
トウモロコシ	1.75	1.45	2.50	-1.9	3.7
小麦	1.15	1.26	2.50	0.9	4.7

*¹ 実績 *² 目標

い。したがって残された道は単収をいかに上げるかである。単収についてみると、1975年に1.77 t/haであった穀類全体の単収は1985年に1.68t/haになった。年平均0.5%の減少である。2000年までの単収の増加目標は3.7%に設定しているが、このような状況では目標達成は困難である。特にトウモロコシは近年単収が著しく低下し、収奪農業による地力低下の問題が顕在化している。

2. 農業生産上の問題点

1) 優良種子の生産と配布

優良種子の生産と配布について、1985年までに在来種から導入・育成の高収性品種(HYV)に置き変わった面積率を見ると、稲で25%、トウモロコシで35%、小麦で85%となっている。この栽培面積から計算すると、稲32,000t、トウモロコシ4,920t、小麦54,480tが種子量として必要になる。しかし農業公社(AIC)が1985年に実際販売した種子量はわずかに、稲140t、トウモロコシ70t、小麦2,110tでしかなかった。それぞれ必要種子量の0.4%、1.4%、3.9%をカバーしているに過ぎない。このことは、実際の種子流通形態は、農家が自家採種しているか、または自家採種による種子が交換、販売されているかである。F1種子で雑種強勢を維持しているトウモロコシはいうにおよばず、固定種の稲などでも定期的な品種更新が必要である。農業生産性の向上を阻害する要因の一つとして、政府の優良品種への転換策がスムーズに進んでいないことが挙げられる。

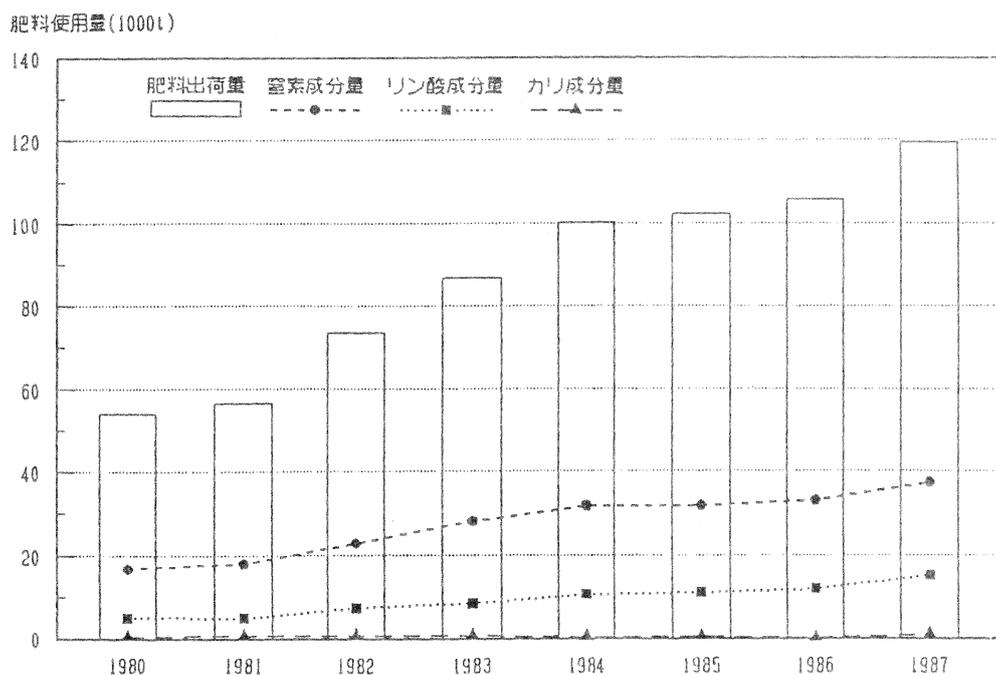
2) 肥料の不足

ネパールの農業の生産性が低い原因の一つとして、土壌の地力低下が挙げられている。このことは特に丘陵地で収奪的な農業が行われた結果、近年トウモロコシの収量の減少傾向が顕著に現れていることでも明かである。そこで、政府は化学肥料の輸入、配送、販売に関してかなりの資金補助を行うようになった。

ネパールにおける化学肥料の使用量は他のアジア諸国と比較してもきわめて少ない。1983-84年のha当りの肥料使用量を近隣諸国と比較すると、バングラディッシュが60kg/ha、インドが39kg/ha、パキスタンが59kg/haであるのに対して、ネパールは16kg/haと1/2~1/4の使用量である。同じ後発開発途上国とされているバングラディッシュと比較しても、ネパールでは農業生産に投下される肥料が極端に少量であることがわかる。

一方国内においても、肥料の投下量にかなりな地域的偏りがみられる。1985年の販売実績を見ると、国内の肥料販売量のうち15%はカトマンズ盆地、62%はテライ、19%は丘陵地、3%は山岳地でそれぞれ購入されている。この結果から、地域別に耕地面積当りの施肥量を計算すると、カトマンズ盆地では95kg/ha、テライでは16kg/ha、丘陵地では9kg/ha、山岳地では11kg/haとなる。カトマンズ盆地ではかなり集約的な農業が営まれているが、そのほかの地域は概して少施肥の粗放栽培である。特にテラス状耕地が多く溶脱の激しい丘陵地では、高い効果が期待されるにもかかわらず9kg/haと最低の施肥量となっている。稲、小麦では、在来種で30kg/ha、導入優良品種では60kg/haの施肥量が標準とされており、現段階の施肥実績ではまだまだ標準施肥量に達していない。

ネパールにおける化学肥料の使用量(出荷量並びに成分量)の年次変動を図N24に示す。1982年から1984年にかけて肥料使用量は急増したが、最近では微増に留まっていること、また窒素、リン酸に比較してカリ肥料の使用量がきわめて少ないことが分かる。さらに市販されている化学肥料の種



図N 24 ネパールの化学肥料使用量(1980-87)

表N 37 ネパールで販売される化学肥料の種類と価格

肥料の種類	1980年の価格 (Rs/mt)		1988年の価格 (Rs/mt) (円/20kg)	
硫安(21-0-0)	2,400	2,850	346	
尿素(46-0-0)	3,100	3,920	476	
Complex(20-20-0)	2,800	3,990	485	
Compound(15-15-15)	2,740	3,990	485	
M. O. P. (0-0-60)	1,573	1,995	242	
T. S. P. (0-48-0)	2,700	3,372	409	
D. A. P. (18-46-0)	4,500	5,339	648	

註：1米ドル=23.60Rs(1988.6)=143.30円として計算

ば、稲-小麦-トウモロコシの三毛作や水稻二期作が可能である。水稻は通常6月下旬播種、10～12月収穫であるが、灌漑可能であれば早植(4～7月)、遅植(8～12月)で年2回収穫ができる。しかし天水依存の現状では、水稻一期作で後作を小麦や油糧作物などとする二毛作の作付体系が一般的である。土地の有効利用という面では効率が低い。

ネパール政府は農業生産力を高めるため、灌漑事業を推進している。従来5カ年計画ごとに灌漑面積の拡大を図ってきたが、その状況を表N38に示す。1985年までの累積灌漑面積は371,130ha、農耕地全体の14%に達した。そして1990年までに606,623ha、さらに西暦2000年までに1,250,000haまで灌漑面積を増大させる計画である。しかしながら、1987年の灌漑可能な実面積は実数として33万8672haしかなく、累積面積をかなり下回っている。

4) 農産物の流通と市場形成

ネパールは道路網が次第に整備されつつあるとはいえ、幹線道路はテライ平原を横断する東西ハイウェイと、インド、中国などの援助を受けてできた、テライからカトマンズ、ポカラ、さらにはチベット国境まで南北に縦方向に走る山岳道路のみである。ネパールの複雑な地形、自然条件は、農産物の分布に地理的不均衡を生じさせているが、同時に生産物の流通と市場形成をも阻害している。道路などのインフラ整備が進んでいないことは、ネパールの農業生産の後進性の大きな要因になっている。

テライ地域は比較的平坦で道路の輸送網も整備されているが、丘陵、山岳地では限られた幹線道路を抜けると、人力や畜力で運搬を行っているのが現状である。政府は生産資材の投入による農業の近代化を推進しようとしている。しかし肥料、農薬などの生産資材は、原価にさらに高い輸送コストを上積みしたものを購入せねばならず、このことがもともと所得の低い山間僻地の人

類と価格を表N37に示す。日本と比べると肥料の価格は比較的低廉であるが、ネパールの農家の実感として肥料はかなり高価な投資ではないかと思われる。

3) 灌漑

ネパールでは、標高と水利条件で作付体系が異なったものとなる。例えば基幹作物である稲は低地の灌漑条件下で、またトウモロコシは丘陵地帯の無灌漑条件下(天水依存)で栽培される。テライ地域では水利条件さえ整え

表N 38 ネパールの5カ年計画と灌漑面積の推移

5カ年計画	灌漑面積(ha)	累計(ha)
第1次5カ年計画以前	6,228	6,228
第1次5カ年計画(1956-60)	5,200	11,428
第2次5カ年計画(1961-65)	1,035	12,463
第3次5カ年計画(1966-70)	52,860	65,323
第4次5カ年計画(1971-75)	37,733	103,056
第5次5カ年計画(1976-80)	95,425	198,481
第6次5カ年計画(1981-85)	172,649	371,130
第7次5カ年計画(1986-90)	235,493	606,623

々には大きな負担である。またインプットとしての生産資材の搬入のみならず、アウトプットとしての生産物の搬出の面でも同様の問題が生じている。生産物の運搬方法も、テライ地域では牛車などがあり、人力に頼る割合は32%であるが、丘陵、山岳地帯ではほとんどが人力に依存した運搬方法を取っている。搬出できる数量には制限があり、現金収入も少なく、その結果は貧困にますます拍車をかけることになる。

このように農産物の流通と市場形成を妨げている要因は、単に道路の問題だけではない。農産物は都市間を往来することなく、都市近郊で自己完結的な市場を形成することが多い。つまりマーケット間の孤立が認められる。さらに貯蔵施設、加工施設の不備、価格情報の欠落、計画的な供給、販売体制の未確立、なども市場形成を阻害している要因である。

とはいえ、事態は次第に改善されつつある。貯蔵施設にしても、おもにバレイショを対象とし、野菜、果実等の生鮮食料品も保存できる保冷庫が全国に14カ所に設立されている。3カ所はADBの援助、その他は私企業の手によるもので、その貯蔵能力は全国で12,600t、カトマンズ周辺で3,000tある。バレイショは掘取り後、5～6カ月この保冷庫に貯蔵されて市場に出荷される。また現在進められている丘陵、山岳地帯での果樹振興事業では、生産はできるが流通、販売ができない、という問題が生じているが、これも産地に貯蔵施設を作るなどの対策で解決できるであろう。

V 農業関係の試験研究組織、農業教育と普及

1. ネパールの農業関係試験研究機関

ネパールの農業の生産性を向上させ国民生活を豊かにする上で、農業技術開発のための試験研究機関の役割、存在意識も次第に認識されるようになってきている。農業研究、開発予算として1981年には4,275万Rsが計上されていたが、1987年にはこれが7,639万Rsに増加した。現在これらの研究、開発予算がGDPに占める割合は0.3%であるが、1993年までにはさらにGDPの1.0%に、そして今世紀末には2.0%まで増加させる計画である。

1) 国立農業研究サービスセンター(NARSC)

第7次5ヵ年計画(1986-90)で、これまで農業局の傘下にあった農場を整備して、試験研究機関を独立させることが決定した。この決定を受けて、1985年12月に発足したのがNARSC(National Agriculture Research and Service Center)である。NARSCには上部機関としてNARCC(National Agriculture Research Coordination Committee)が存在し、ここでNARSCの活動評価、関連機関との調整、予算措置の決定などが行われている。つまりNARSCは、これまで農業局に属していた農場の、生産機能と研究機能を分離し、技術開発を効率的に進めるための試験研究専門組織といえる。

(1) 国立農業研究サービスセンター(NARSC)設立の目的

NARSC設立の目的は、以下の活動を行うことにあった。

- ①ネパールの農業研究を促進するため、短期あるいは長期の開発計画を策定する。
- ②NARCCの認可を受けた開発計画を実行するため、中央研究所、作物開発計画農場、各地の試験場の研究活動を監督する。
- ③普及部門との協力の下に、研究成果、技術を農家に伝達する。
- ④研究成果を出版物の形で発表し、また情報交換を行う。
- ⑤研究環境の整備向上を図り、研究部門の人的能力の開発に努める。
- ⑥圃場、施設、農機具等の管理システムを確立する。
- ⑦病害虫、土壌の診断サービスのため、各地の試験場とのネットワークを作る。
- ⑧研究成果の農家圃場における実用化についての監督義務。
- ⑨図書の充実と情報管理。
- ⑩数理統計事務所の設置と研究成果の科学的処理。
- ⑪国際農業研究機関との連携の強化。

以上のようにNARSCでは多くの活動目標が掲げられている。

(2) NARSCの組織

NARSCは食料農業省の試験研究機関を代表する組織である。カトマンズ郊外Khumaltarの各研究所(農業生物、土壌・化学、農業工学、畜産など16部門)を中心に、稲、トウモロコシ、小麦など作物の種類別に開発計画農場が全国に11カ所あり、そのほか農業試験場11カ所、園芸試験場11カ所、畜産試験場5カ所、水産試験場7カ所、種苗試験場4カ所、作付体系試験場5カ所を有する大きな組織である。NARSC傘下の試験場の内、Khumaltarの中央研究所及び全国11カ所に散在する

大きな組織である。NARSC傘下の試験場の内、Khumaltarの中央研究所及び全国11カ所に散在する作物開発計画農場の所在を図N25に示す。

NARSCの組織下の研究者の数は約350名である。現地を訪問したランプールの作物開発計画農場（トウモロコシの研究センター）の例では、24名の研究者が生態反応、病害虫、施肥反応などの研究に従事していた。研究者の他、事務、施設管理、圃場作業などに関わる人数を含めると、NARSCは組織的に数千人の規模に達するものと推定される。

図N 25 中央研究所並びに作物開発計画センターの所在地



(3) NARSCの研究活動と成果

研究活動の具体的成果については、すでに作物別に生産状況とともに研究成果を述べたので省略する。最近の研究目標としては、①包括的技術(improved package technology)の確立、つまり作物の種類別に、品種改良、土壌、施肥管理、病害虫防除、優良種子の生産と配布まで生産活動全てを包括した技術の確立、②バイオテク等の先端技術の開発、③灌漑等の生産基盤の整備技術の確立、などが重点的に取り上げられている。

なお試験研究には直接携わらないが、NARSCに属さずに従来と同様に農業局のもとで生産を主たる業務としている農場も多い。過去に全国に配置されていた農場数の2/3は、そのまま依然農業局管轄下にある。園芸関係では全国33カ所に農場を有し、NARSC組織下の園芸試験場数の3倍である。これらの農場では生産技術のデモンストレーション、普及等を主たる業務としている。

2. 国際機関による農業研究

ネパールでは外国の援助による農業開発計画が数多く行われている。今回の調査で直接訪問することはなかったが、ネパール滞在中、多大の便宜をいただいたJICAの大沢・利光両専門家が技術協力を行っているネパール王国園芸開発計画は日本の援助で進められているプロジェクトである。このように2国間協定で開発援助を行っている国は、日本のほか西ドイツ、スイス、アメリカ合衆国、イギリス等多数にのぼる。

一方ADB、UNDPなど国際機関によるネパールでの開発協力、技術協力も盛んである。今回の調査では、このうち比較的研究協力に近い形をとっている国際機関である、国際山地総合開発センター(ICIMOD)を訪問したのでその組織と活動の概要を紹介する。

1) 国際山地総合開発センター

(International Center for Integrated Mountain Development)

略称はICIMOD, HQはKathmanduのJawalkhelに所在する。

1984年に創設された山地開発を目的とした国際機関の一つである。ICIMODはネパールを中心に活動を展開しているが、その構成メンバーとなっている。多くの国も、アフガニスタン、パキスタン、インド、ブータン、バングラディシュ、タイ、中国などアジアの山岳地帯を有する。初代所長はDr. Colin Rosser、1989年からDr. Frank Tackeが2代目の所長となっているが、歴代所長はいずれもヨーロッパ出身者である。

ICIMODは山地開発を目的とした国際機関であるが、その活動領域は、(1)特定の課題設定による個別技術開発、(2)出版、情報交換、活動計画策定、の2分野に大別され、さらにそれぞれが以下の8部門に細分化されている。

(1) 特定の課題設定による個別技術開発

①山地農業体系(Mountain Farming Systems)

山地の農業開発戦略の策定、従来の農業体系の変換技術、山地農業の研究と遺伝資源保護、政府の農業政策と投資への助言、農村の支援対策。

②人口問題と雇用の確保(Population and Employment)

現在の人口センサスと将来予測、人口の動態・移動状況の把握、農外収入・雇用機会の拡大、必要投資と支援サービス、政府の雇用政策、人口資源の活用法開発。

③山地開発の基盤整備技術の開発(Infrastructure and Technology)

基盤整備と技術の現状把握、社会環境(運輸・通信・エネルギー供給・保険衛生・教育)の向上、農業生産向上を目的とした灌漑・機械化・貯蔵技術の開発、基盤整備実施に当たったの組織配置。

④環境管理(Environmental Management)

山地資源の質と活用法の調査、環境の影響評価、持続的資源活用計画の基準策定、河川流域の総合開発、多様な生物の保護、環境管理とその研究

(2) 出版、情報交換、活動計画策定

①出版と情報交換(Documentation and Information Exchange)

出版と情報のデータベース化、関連情報の摘要作成、AGRIS、INFOTERRA等国際データベースの活用、情報ネットワークの拡大、印刷物や視聴覚機器による情報伝達の強化。

②天然資源の評価と監視(Natural Resources Assessment and Monitoring)

天然資源のデータベース・マップ化、災害マップと影響評価、環境監視、リモートセンシングとGIS(Geographic Information System)の確立、GISに関するトレーニング、天然資源の情報管理。

③地域開発計画の策定と実施(Area Development Planning and Implementation)

国家開発計画にそった開発戦略の協議、基礎データの集積と資源量の推定、地域住民の参加による総合計画の策定、活動計画実施に当たっての組織配置。

④組織と専門家の体制強化(Institutional and Professional Development)

トレーニングの必要性の評価、内容とコースの選定、研究の審査・褒賞、奨学制度による上級研究者の確保、専門家の人事交流、コンサルタントサービス、国際的なセミナー、シンポジウムの開催。

なおICIMODの出版物は、Occasional Paper Series、Workshop Report Series(いずれも不定期で年4～5冊程度の刊行)があり、このほか年に2～3回国際シンポジウムも開催している。

3. 農業教育

1) ネパールの学制と農業教育

ネパールの学制はこれまで、小学校(1～5年)、中学校(6～8年)、高校(9、10年)であったが、教育5カ年計画で就業年限は小学校(1～3年)、中学校(4～7年)、高校(8～10年)に移行しつつある。旧学制の1981年について修学数を見ると、小学校が7,256校で児童数45万人、中学、高校が576校、458校で中学、高校の生徒数は9万7千人であった。

高等専門教育機関として、単科大学(college)が29、総合大学(university)が一つある。農業高等教育は、ネパールで唯一の総合大学であるトリブバン大学の農・畜産学部で行われている。そのほか大学付属の普及員養成所、政府農業研修所も農業教育機関としての機能を果たしている。

(1) トリブバン大学の農・畜産学部

カトマンズの南西160km、Narayani県Chitwan郡のRampurにキャンパスがある。開設は1983年。国内唯一の高等農業教育機関で他に農業教育を行っている大学はない。講座は農業生物、農業経済、普及・村落社会学、農業統計、農学、園芸学、害虫、植物病理、土壌肥料・農業工学、畜産、基礎科学・人文学の11講座である。教育年限は3年または5年であるが、そのほか農業普及員のための短期研修も実施している。現在1062名の学生に対して、教授3名、専任講師43名、外部講師17名、講師補29名など合計111名の指導陣容である。これまで5,983名の卒業生を送り出したが、このうち農学士の資格者は410名、農業教員資格者は275名である。国内では修士、博士過程はないのでさらに上級コースを希望するものは国外留学となる。卒業生の大多数は郡農業開発官(ADO)または普及員(JT、JTA)として現場で活躍している。

(2) 農・畜産学部付属普及員養成所

トリブバン大学の農・畜産学部には、農業普及員のための付属養成所があり、年間30名程度の卒業生を普及員(JT)として送り出している。

(3) 政府農業研修所

現在農業普及員の数は不足しており、外国の技術協力による農業開発プロジェクトの対象地域では、政府の認可を得た研修コースを終了した有能な人材をJTまたはJTAとして採用し、陣容の強化を図っている。

4. 農家への普及活動

今後のネパールの経済発展を考えると、農業の果たす役割はきわめて大きい。したがって農家への農業技術の啓蒙、普及活動の重要性もおのずから明らかである。

ネパールでは全国を5地域、14県、75郡に行政区分している。農業の普及活動は郡を一つの単位にしており、郡の農業開発事務所に郡農業開発官(ADO)、普及員(JT)、普及員補(JTA)が配属されている。ADOは大学を卒業した国家公務員で、普及計画を立案し、JT、JTAを指導する。JTは10年の高校までの教育過程を終え大学の養成コースを修了した者あるいはJTAでJT試験に合格したもので、実際の普及活動の中心となる立場である。JTAはJTを補佐する立場にあり、高校教育終了後1ヶ月間政府機関の訓練コースで学んだ身分のものである。県レベルではさらにADOを指導するRADが配属される。このように、地域-県-郡-村落(パンチャヤット)と国の行政機構に基づいて農業普及活動も行われている。普及員の活動は村落担当制であり、普及員一人当たりの担当範囲は、平均6村落、戸数で2,000~2,500戸となり、日本に比べると対象範囲が4~5倍である。普及員の活動内容は、①技術指導、②統計調査、③農民組織の育成、④営農資金の相談、⑤生産資材の斡旋供給、⑥村落の農業開発計画の立案、など多岐に及んでいる。

VI 森林・林業事情

1. 森林・原野の現況

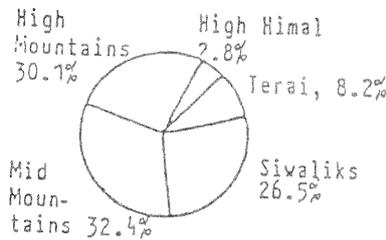
農業事情の項で述べたように、1985年の政府統計によれば、国土の37.6%の553万ヘクタールが森林である(表N2)。また高山帯や氷雪地帯を含む原野は、氷雪地帯が15.3%の225万ヘクタール、荒廃地・草地在が25.7%の378万ヘクタールで、国土全体の78.6%の1156万ヘクタールが森林と原野で占められていることになる。しかし、1986年のFAO統計によれば、森林面積は16.4%の231万ヘクタールで、その一方荒廃地が多くなり、国土の過半の53%、747万ヘクタールとなっている。おそらく政府統計では、林地として計上された土地は木が生えていようとしまいと森林に組み込まれているのであろう。したがって政府統計の林地とFAO統計の森林の差、21.2%・322万ヘクタールが実は荒廃した森林の面積を表すものと推定される。

前述したようにネパールの人口増加率は年率2.6%と高く、それに伴って森林を農地に変更し、食料確保を行わざるを得なく、1975-1980年の5カ年には年約5%の森林が農地になっている。これは政府統計での話で、現実にはもっと多くの森林が焼畑などの粗放な農地として利用されていることをFAO統計の数字は伺わせる。その場合に粗放農地として利用された後は荒廃地として残される可能性が高いということであろう。

ネパールの森林の種類構成は、ネパール政府がアジア開発銀行などと共同作成した資料によれば、広葉樹林が37.6%、針葉樹林が10.9%、灌木林が8.6%、原野が20.7%で、造林地は6.9%である(表N39)。天然林の気候帯別分布は、亜高山帯林が33%、温帯林32.4%、亜熱帯林が34.7%と気候帯毎に平均している(図N26)。全

表N 39 ネパールの森林形態

森林形態	分布割合%
広葉樹林	37.6
針葉樹林	10.9
針広混交林	15.3
灌木林	8.6
草地・荒廃林地	20.7
人工林	6.9

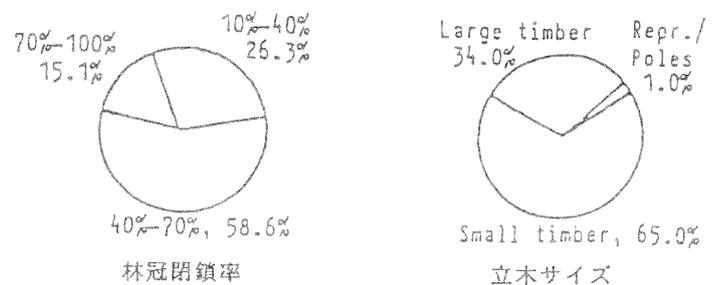


図N 26 地帯別天然林分布

森林面積の地域別分布割合は、

ポカラが属する中西部地域が30.1%と最も多く、中央部、極西部、東部、西部の順で、おおよそ16-19%となっている。しかし、標高の高い森林の一部を除き、これらの森林の多くは利用が進んでおり、日本のブナ林のように高い木の林冠が全面を被うような森林はわずかに15%に過ぎない。約6割の森林は林冠閉鎖率が約50%で、1/4は1-4割の林冠閉鎖率とな

っている。これは伐採が非常な勢いで進んでいることを示すものである。したがって利用される木材の径級も平均的にみれば非常に小さく、建築などの用途にも利用できる大径材は伐採木材の34%で、ほとんどが燃料材にしかならない小径の木材である(図N27)。



図N 27 天然林の林冠閉鎖率と立木サイズ

以上がネパールの森林の現況で、荒廃地の面積増加を見れば、いかに森林が過剰利用となっているかが理解できる。また林冠閉鎖率の現状を見ると残された森林の質も非常に悪くなっている。人口増加が年率2.6%程度で今後も推移し、また都市への人口集中も今後も起こらないと考えら

れるので、森林の減少と質の低下はこれからも加速されるであろう。

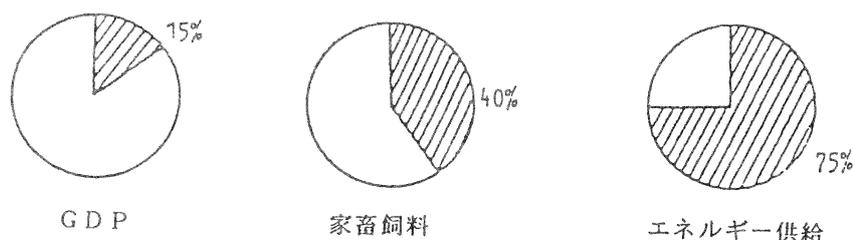
この森林の消滅と質の低下はネパール国内での土壌保全に深刻な影響を与え、いたるところで土砂崩壊が発生しており、また土壌の保水能を極端に劣化させている。現在、この問題は単にネパール一国の問題にとどまらず、隣国のインド北部や下流のバングラディッシュで多発するようになった洪水の原因でもあると疑われている。下流の洪水とネパールの森林形態との関係は、南アジア全域あるいは地球的規模での気候変動の有無という視点もあり、必ずしも科学的に立証されているわけではないが、全く無関係でもなさそうで、今後ますます重要問題となる趨勢にある。

2. 森林の利用

毎年全森林面積の約4%が農地に転換されていることは前述したが、残された森林はどのように利用されているのか。この点については全人口の99%が住んでいる山村地帯での生活に基づいて解析する必要がある。

ネパールのGDPの約60%は広義の農業、すなわち農業、水産業および林業からのもので、その内の1/4、経済全体の15%が林業によってまかなわれている。その内訳は、家畜飼料の40%以上、農業用堆肥、さらに最も重

要な点は国の全エネルギーの75%が木材エネルギーであることである(図N28)。木材本来の建築などの用材利用は60万m³程度で非常に少ない。とくに近年はインド・中国の国境問題に端を



図N 28 経済活動に対する森林の役割

したインドによる経済封鎖の結果、石油製品の輸入が止まるなどの影響が出て、燃料材としての木材消費に拍車がかかった。現在、1992年、は経済封鎖は解かれているが、中国、インドという難しい覇権国家に囲まれているという問題は残されており、今後も輸出入にインドが口出しをすることは避けられそうにない。その他の森林産物の利用で特記すべきものとして薬用植物と芳香植物(香辛料を含む)があるが、算定が困難なためか、統計には表れていない。

森林産物の利用以外に、土砂崩壊防止とか水資源管理のために森林を利用するという利用方法については、一部を除いて積極的な森林政策はとられていない。ただイギリスの影響を強く受けた森林政策のためか、遺伝資源保存を念頭に置いた国立公園や野生生物保護区の設定は積極的に行われている。これらは現在11箇所、全国まんべんなく設定されていて、遺伝子保存と同時に外国の観光客から観光収入を上げている。ネパールの観光産業は近年伸長が著しい非常に重要な産業の一つで、林業省も力を入れている。

1) 燃料材の生産

1985年の統計によれば、燃料材は現在全国で690万t生産されているが、それに対する需要は950万tとされており、260万tの供給不足となっている。地域別にみると、テライ平原では供給量

が200万t、需要が420万tで220万tの供給不足、その他の中山間地では490万tの供給に対して、需要が530万tと、不足分は40万tにすぎない。この理由は、テライ平原では農地の占める面積が大きく、相対的に立木地が少ないためである。中山間地では不足分が少ないが、年々実態は深刻化していて、交通機関の整備が遅れているため、集落から徒歩で到達できる距離にある薪炭材採取地は少なくなりつつある(表N40)。

表N40 地域別燃料材供給の現状と今後の見通し(百万t)

	地域	供給量	需要量	収支
1985年	(テライ)	2.0	4.2	- 2.2
2010年		↓	↓	↓
2010年	(テライ)	5.8	7.6	- 1.8
1985年	(中山間地)	4.9	5.3	- 0.4
2010年		↓	↓	↓
2010年	(中山間地)	5.8	7.1	- 1.3

人口の増加にともなって、薪炭材の需要は今後増大する予想であるが、いずれにせよ今のままでは供給量の急激な増加は考えにくいので、不足は拡大するであろう。政府予想では2010年の不足量は310万tとなる見通しである。内訳は、テライでは供給量が580万tに急増するものの需要が760万tに拡大する予想で、結局不足量は1985年よりは減少したものの180万tになる。中山間地では580万tの供給に対して710万tの需要となり、1985年時点より多い130万tが不足する予想である。

燃料材の不足は他にエネルギー確保の手段がない農民にとってきわめて重要で、早急な改善が必要となっている。燃料材は集落周辺の共用林から採取されているが、近年では伐採の周期は短くなっている。もし不足が深刻化すると伐採周期はさらに短くなり、土壌保全などに深刻な影響を与える可能性が指摘される。さらに村落周辺の水源地や葬祭用林などの保存すべき森林からの採取も始まる可能性もあり、農業にとってきわめて重要な水の安定確保が脅かされるし、村落自身の安定が変化する可能性もある。林業分野で真っ先に取り上げられるべき研究・技術課題は、ネパールでは天然林生態系の維持のような高まちな研究ではなく、社会安定のための林業技術の普及であろう。しかも森林は育てるのに時間がかかるため、いまずぐ始めても実際の効果は21世紀となろう。至急対応が必要な問題で、日本も1991年から社会林業プロジェクトを始めている。

2) 加工用材生産

加工用材用の樹種は特定されてはいないが、建築材としてサル(フタバガキ)、モミ、チールマツ(Pinus roxburghii)、ナラ・カシ類、ブルーマツ(Pinus wallichiana)などが代表的で、家具材として利用される種類はアカシアやローズウッド(Dalbergia sisso)などが代表的である。

加工用材は燃料材に比較すると重要度が若干劣るが、農村でも木造家屋が主体となるために潜在的な需要は大きい。流通量が少ない大きな理由は交通システムが未整備のために流通が制限されていることと燃料材確保のために用材として利用できるまで森林を育成できないという問題があるためであろう。事実、1985年現在、全国で供給されている用材は60万m³で、需要は90万m³と30万m³の不足となっている。中山間地では不足はないが、全国の不足

表N41 地域別加工用材供給の現状と今後の見通し(百万m³)

	地域	供給量	需要量	収支
1985年	(テライ)	0.1	0.4	- 0.3
2010年		↓	↓	↓
2010年	(テライ)	0.7	1.4	- 0.7
1985年	(中山間地)	0.5	0.5	0.0
2010年		↓	↓	↓
2010年	(中山間地)	0.9	1.3	- 0.4

量はテライ平原のものである。テライ平原では供給量が10万m³と少なく、40万m³の需要をまかなえない。一方中山間地では需要、供給量共に50万m³となっている(表N41)。

しかし、近い将来を見通すと加工用材の需要は大きく伸びる予想であり、2010年には全国で110万m³の供給不足となるとされている。地域的には、テライ平原では供給量が70万m³に増えるが、需要も増大し140万m³となり、したがって不足量は70万m³の多きに達する。一方中山間地では、供給量は90万m³、それに対して需要は130万m³で、40万m³の不足となる。

加工用材を生産する際には、森林の育成初期には抜き切りなどで将来不必要な立木を除去することとなる。日本では林地に捨てている抜き切りされた木を不足している燃料として利用することも可能であり、燃料材の生産が第一義的に求められているネパールの現状を配慮すると、一挙両得という側面も持ち合わせている。したがって加工用材生産と燃料材生産を組み合わせた方法で森林を造成していくという考え方も利点大きい。

3) 家畜飼料生産

ネパールの宗教は前述したようにインド系のヒンドゥー教とチベット系の仏教が混在しているが、中間地とテライ平原などの低地はヒンドゥー教となっている。すなわち農業、燃料などで深刻な問題となっている地域はとちらかといえばヒンドゥー教地域と考えられる。ヒンドゥーは牛を尊び食しないが、牛乳生産のため飼養する量は非常に多い。またネパールでは宗教とは関係ないが丘陵地帯では山羊の飼養数が多く、これら家畜の餌の問題は非常に大きい。日本と違って家畜の食糧を農産物に依存するようなぜいたくができるほど食糧が余っているわけでもなく、必然的に森林を原野にかえるか、森林そのものから餌を確保する以外道はない。データが物語るように、家畜の餌に回される量は最大の林産物利用である燃料材の約65%程度にも達する。

現在ネパールでは家畜飼料として利用される林産物量は全土で450万t生産されているが、実際の必要量は480万tで、約30万tの不足となっている。地域的にはテライでは160万tの需要に対して150万tの供給、中山間地では320万tに対して300万tと地域的に大きなばらつきはない(表N42)。

表N42 地域別家畜飼料供給の現状と今後の見通し(百万t)

	地域	供給量	需要量	収支
1985年	(テライ)	1.5	1.6	- 0.1
2010年		↓	↓	↓
2010年	(中山間地)	2.1	2.2	- 0.1
1985年		↓	↓	↓
2010年	3.8	4.9	- 1.1	

今後の見通しは、テライでは2010年に210万t、中山間地では380万tの需要量と、3~40%の伸びが予想されているが、テライでは大きな不足はないと予想されており、ただ中山間地では110万tの不足になる見通しである。したがって家畜飼料としての林産物生産は中山間地に集中されることとなろう。

4) 保護管理地の配置

現在国立公園などの保護されている森林・原野は11地区で、国土面積の約7.4%を占めている。保護区の内容は、国立公園、野生生物保護区及び狩猟保護区である。これらのうち、国立公園は図示したように6箇所、野生生物保護区は5箇所、狩猟保護区は1箇所となっている。これらの地域を拡大しようとする動きがある一方で、保護区の管理については現在の状態は十分とは考え

られていない(図N29)。

以上の特に厳しい保護管理を行っている地域とは別に、日本でも行われている水土保持や水源かん養のための管理地の拡大と管理方法の検討が求められている。

この問題は先に簡単に触れたように、ネ

パールの荒廃地の拡大はバングライックディシュの洪水とリンクする問題として取り上げられている。特に東部のKosi川中流域、中西部のKali Gandaki川、西部のBabai、Bheri両河川の全域が最も危険地帯と考えられており、早急な対応が求められている。農林業との関わりでは、荒廃地の拡大防止、広がっている荒廃地の緑化、そして特に重要であるが、過放牧の規制が焦眉の急となっている。さらにこれらの方策を実現するためには早急な住民教育が必要とされている。



図N 29 ネパールの森林保護区

3. 林業関係の行政組織、試験研究機関、林業教育と普及

1) 国の林業行政組織

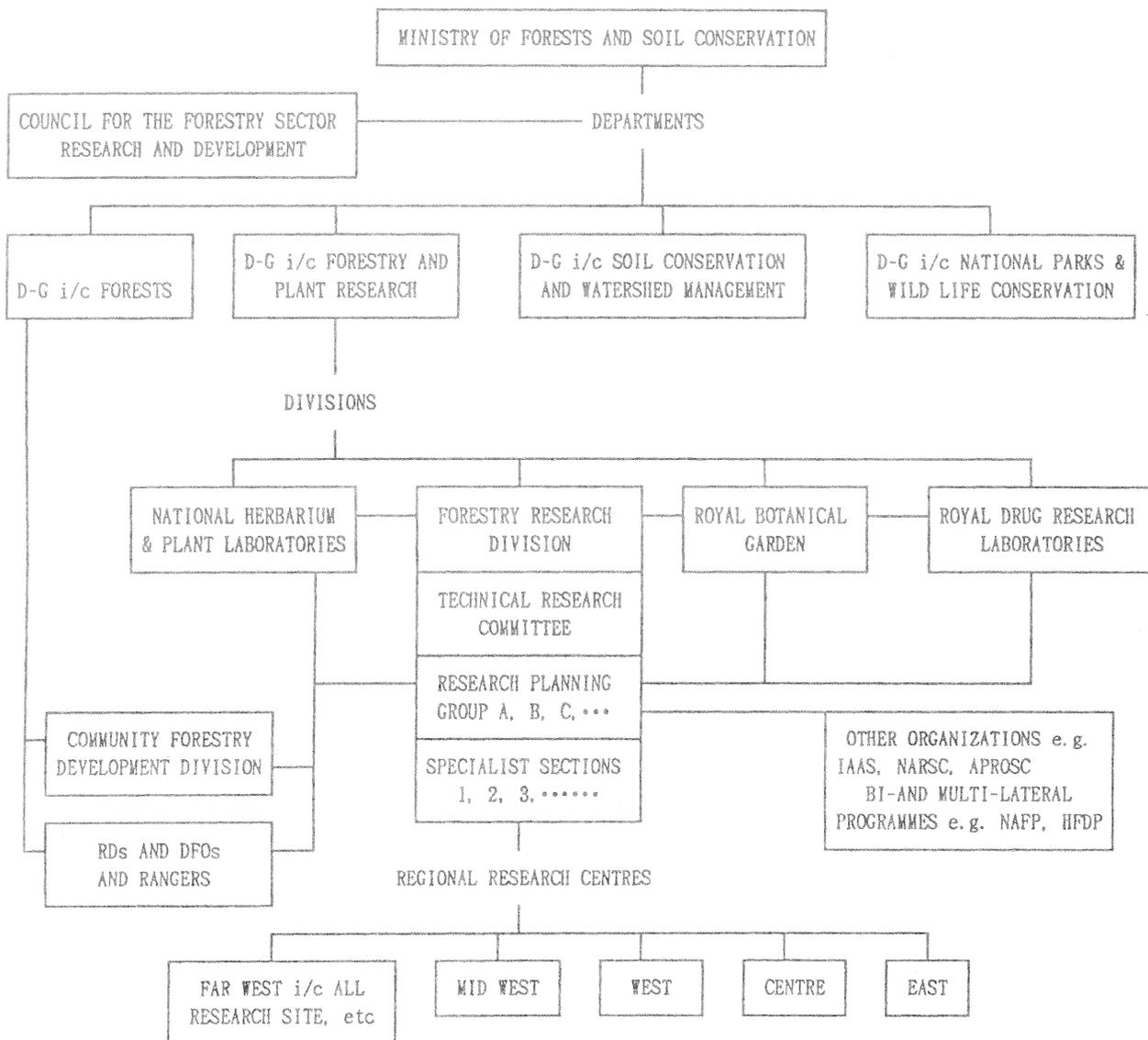
林業関係は日本の行政組織と違って農業関係とは別個の省で、森林土壌保全省—Ministry of Forests and Soil Conservation の管轄となっている。したがって農地開発や山地畜産が森林の荒廃や消失に結び付いていたとしてもなかなか有機的に対応できる組織とはなっていない。ただこのようなシステムは他の、特に森林面積の大きい例えばインドネシアやマレーシア、先進国でも例があり、それほど大きな問題とはならないかも知れない。

森林土壌保全省には森林局—Department of Forests、林業植物研究局—D. of Forestry and Plant Research、土壌保全流域管理局—D. of Soil Conservation and Watershed Managementおよび国立公園野生生物保護局—D. of National Parks and Wild Life Conservationの4局があり、ほかに林業研究・開発審議会—Council for the Forestry Sector Research and Developmentが別置きとなっている(図N30)。日本の組織に照らし合わせると、林野庁、建設省河川局、環境庁自然保護局と水質保全局の一部が一緒になった組織で、それに研究機関が付け加わっている。国土の保全的利用と荒廃地の復旧を進めるためには連携がとりやすい組織となっている。

2) 国の試験研究組織

森林や林業に関する試験研究は、したがって林業植物研究局が主として行うこととなるが、この組織は林業研究部、植物標本館・植物研究所、王立植物園および王立薬用植物研究所の部レベルの4組織から構成されている。構成人員は、本局が32名(うちDrが2名)、林業研究部が19名、植物研究所が24名(うちDrが4名)、王立植物園が16名、さらに王立薬用植物研究所が10名(うち

図N30 森林土壌保全省、林業研究部門組織図



註：Planning groupは固定されたものではなく、状況と必要性に応じて構成を変えることができる。
 例として、高標高苗圃研究、産地別試験、飼料価値、ユーカリオイル。Specialistセクションは苗圃。

Drが2名)で、合計101名である。また地域に支場があり、現在は最西部、中西部、西部、中部および東部支場がある。なお林業研究部は独立した研究所をもっておらず、林業植物局の一部を借りて研究を進めているのが現状である。研究部長以下、独立した研究所の必要性を認めている。国の大きさから考慮すると日本より林業・森林研究者の数は多い。ただ一般的な試験研究の中心は林業研究部であるので、その意味からすれば19名という研究者数はそれほど多くはないと考えられる。なお支場の人員は明瞭ではないがほとんどが営林局の構成員が対応しているようである。

試験研究のレベルであるが、植物研究所と薬用植物研究所についてはやや高いレベルを保っているが、林業研究部と植物園については括弧書きしたように構成員の中の研究者のレベルは学卒を主体としており、今後势力的に研究を進めるとしたら水準の上昇が求められることとなる。

一般的な森林・林業研究は他の部局とタイアップしながら進めることとなっていて、とくに現

在は燃料不足や森林の荒廃が問題となっていることから社会林業が取り上げられており、日本の林野庁の現業部門に当たる森林局及び営林局と共同研究が進められている。さらに他の機関、例えば他の国内機関である Tribhuvan 大学林学部はもとより農畜産学部(IAAS)、国立農業研究サービスセンター (NARSC)や農業プロジェクトサービスセンター(APROSC)、さらに二国間および多国間のプロジェクトと共同研究を行っている。

森林土壌保全省以外の国立林業試験研究組織は、いわゆるプロジェクトを除くと、最大のものは教育省管轄の国立大学、Tribhuvan 大学があるが、ここは研究も行ってはいるが、日本の大学と同様、教育の一環として進められているので次の項目で述べる。

以上、林業と森林に関する試験研究機関を列挙したが、不思議なことに通常は林産物の中で最も重要と目されている木材利用研究をすすめる機関が見あたらない。いろいろな書類を調べてみたが林産物開発協会という団体のみである。ただ林産物の中で、特に開発途上国で重要と考えられる薬品や香辛料などの付加価値の高い産物については薬用植物研究所で研究を進めている。

3) 林業教育と普及

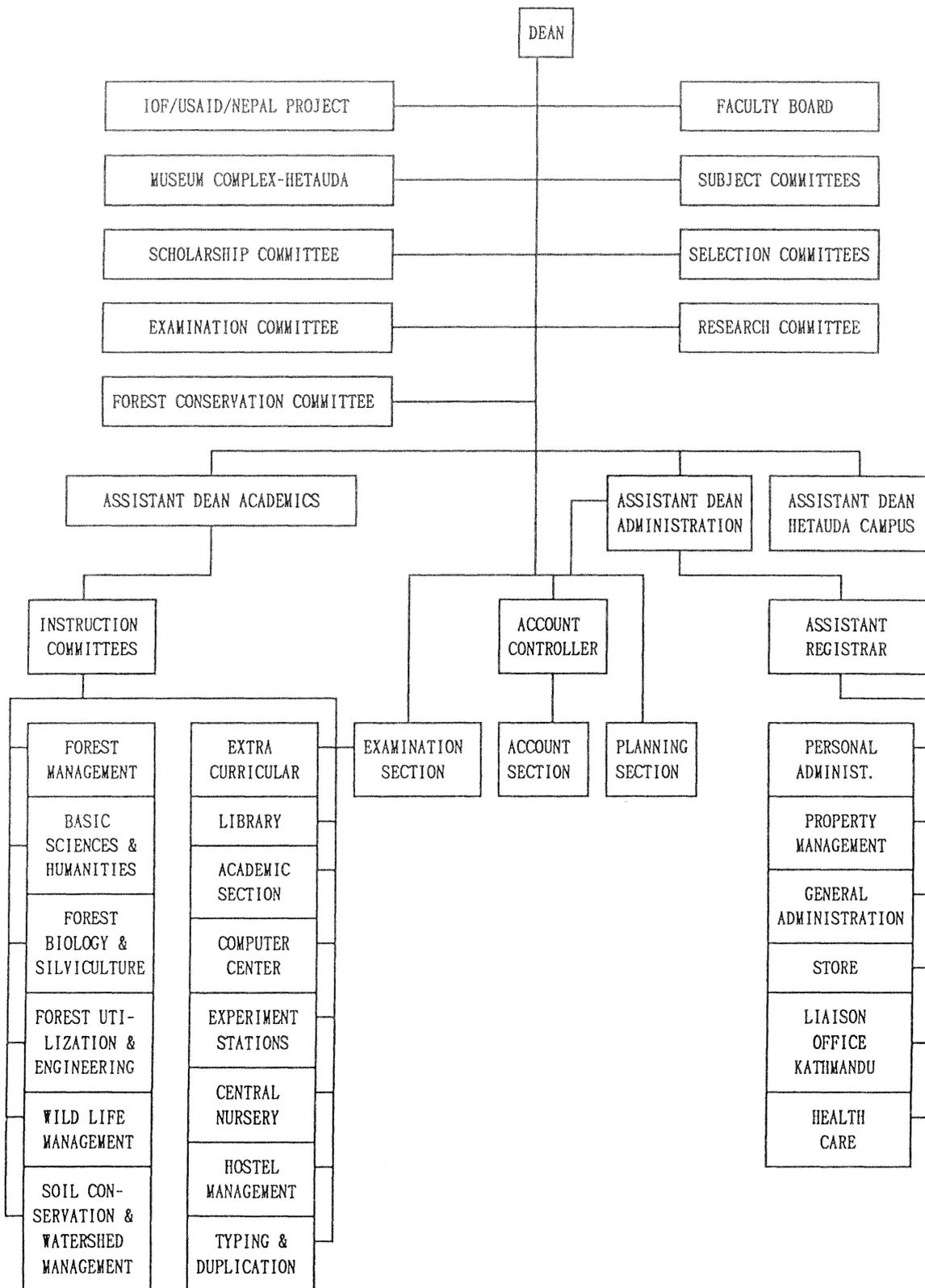
高校までの一般教育についてはVで説明したので、林業に関する高等教育について、特に大学の組織と構成に焦点を絞って説明する。

林学のある大学はネパールではTribhuvan大学のみで(Institute of Forestry)、メインキャンパスは西部ネパールの中心のポカラ市 (Pokhara)にあり、サブキャンパスはテライ平原のヘトゥーダ市 (Hetauda)に設置されている。ポカラキャンパスは国際機関が最近になって建設したもので、風光明媚な場所にすばらしい校舎が立ち並ぶ大変立派なキャンパスである。

学部全体の組織構成は、研究教育スタッフと管理を行う行政スタッフ、それらを統括する外部機関が入った各種委員会やプロジェクトなどで構成されている(図N31)。また参考までにヘトゥーダキャンパスの組織も図示してある(図N32)。なお林学部の最高機関である学部評議会のメンバーは、学部長、森林局長、国立公園・野生生物局長、林業植物研究局長、大学本部計画部長、他2名の関係者である。学部長はポカラキャンパスに、また副学部長をヘトゥーダに1名とポカラに2名、うち1名は行政担当、配置している。研究教育スタッフの布陣は教授－講師－講師補－副手というシステムをとっていて、ポカラキャンパスは教授1名、講師12名、講師補18名(臨時契約－すなわち客員を含む)さらに副手8名、ヘトゥーダキャンパスは教授0、講師7名、講師補8名、副手5名で構成されている。したがって研究教育スタッフだけで林学部全体では51名というネパールでは大所帯の組織といえる。学問的な水準からいうと講師以上は修士過程卒以上、講師補は大部分が修士過程卒で一部が学卒、副手は学卒となっている。日本のシステムに読みかえると、教授は学部長級の教授、講師は教授、講師補は助教授、副手は助手に相当すると考えられる。

教育訓練に際しては、専門別に教育訓練委員会を設置して各部門別の教育方法、研究、カリキュラムなど、具体的運営の責務を担っている。教育訓練委員会は、メインキャンパスに森林経営、野生生物管理、生物学および造林、森林利用および機械化の4委員会、サブキャンパスに土壌保全、野生生物、林学、一般課題の4委員会、合計8委員会が作られている。なおメインキャンパスでは一回生だけの一般問題委員会が作られている。各委員会の長は講師あるいは講師補で、他

図N31 トリブバン大学 林学部(INSTITUTE OF FORESTRY-IOF)組織図



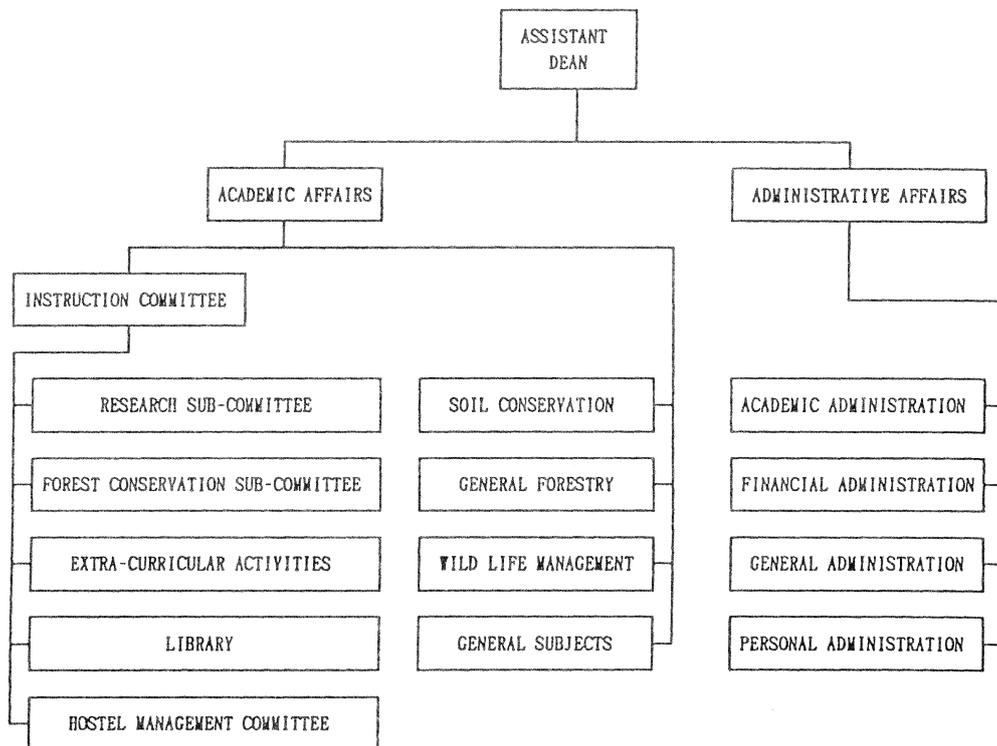
に数人のスタッフで構成されている。この教育訓練委員会は日本のシステムに当てはめると「講座」に類似し、一般課題委員会は「教養部」に相当する。

教育訓練のコースは2つあって、森林土壌保全省で下級専門員として働くための資格を得る2年間の林業講習コースと同省の林業あるいは土壌・水保全業務に従事する上級公務員としての資

格を得る4年間のコースである。前者は日本の中級職、後者は上級職に理想的には相当する。2年間コースのうち最初の1年は一般教養、2年目に専門の教育を受ける。4年間コースでは最初の1年が一般教養中心、以下年を追う毎に専門的な講義が入ってくる。その他の内容はVの項に述べたので詳細は省略する。

研究については、各部門のスタッフによって行われている。しかし、学部長によれば設備や予算、スタッフなどが十分ではないので、効率的な研究推進が図られていないとのことである。研究成果の発表の場は国際的な学会誌の他に、学内的なものとして年二回発行される林学部紀要に発表されることになっている。

図N32 トリブバン大学林学部(IOF) HETAUDA校組織図



4. 今後重点的に取り組む必要のある問題と解決

1) 問題と解決に向けての動き

冒頭に述べたように、ネパールの森林の荒廃はすさまじく、FAO 統計によれば国土面積の53%が荒廃地となっている。これらの荒廃地は、一部は草地や農地として利用されていたものも含まれるが、気候的条件からすれば大部分は森林であったものと考えられる。荒廃地の急速な拡大は国外的には下流のインドやバングラディッシュの恒常的な大洪水、国内的には燃料材の不足や土壌劣化に結び付く。森林荒廃の原因の一つには最近のインドの経済封鎖もあり、インド国内で発生する洪水については因果応報という側面もあるが、イスラム教のバングラディッシュはたまったものではない。荒廃地となった林地の森林化も非常に大きな問題であるが、さしあたりは林冠閉鎖率の低い、荒廃地予備群の劣化林地をいかに荒廃地化させないかという点にあらう。というのはいったん荒廃地となった林地は回復にきわめておおきなエネルギーを必要とするからである。そ

のためには政府と地域住民が一体となった森林回復事業の開始が必要となる。

そこでネパール政府はアジア開発銀行とフィンランド政府の援助を受けて、FAO が世界の開発途上国のほとんどを対象とした「熱帯林行動計画－T F A P」の一環として中・長期的な森林・林業のマスタープランを作成した。

1) 長期的な対応－理念と将来目標

- ① 燃料材、家畜飼料、用材や他の林産物の需要に応えることと林業と農業の調和によって食糧生産増大に応えること
- ② 土壌流亡、洪水、土砂崩壊、砂漠化、さらにその他の生態系の破壊にともなう影響の軽減を図ること
- ③ 生態系の保全とそれによる遺伝資源を保全すること
- ④ 森林管理や産業造林を発展させ、それによって収入増加と雇用機会を創生することによって地域や国の経済成長に貢献すること

2) 中期的な対応－具体的計画

この計画は、森林資源開発、管理、および保全に国民の参加を促進すること、これらの森林の問題に個人、団体及び機関が役割を担うために必要な行政的枠組みを作ること、さらにこれらの問題を促進できる林業関係の組織の枠組みを強化し、機関を発展させることが目標として作られている。取り上げられた具体的問題は次のようなものである。

① 部落林業と私有林業

彼らの潜在的な要求を満たすために、彼ら自身が積極的に管理を行うことを求める。具体的には、荒廃地の中にパンチャヤット林を作り、劣化林地では補正造林、天然林では管理をパンチャヤットにまかせることとし、私有林では苗木を無料配布するか、補助金を出すと同時に燃料効率のよいコンロの使用と配布を行う。

② 国有林業と分収育林

部落林業や私有林業を補完するために国有林を政府機関や私企業のリースによって開発管理する。まず林地を区分し、燃料が不足している地域の生産目的林分を摘出管理する。産業造林に適した林地を貸与し、劣化した林地の大規模造林を進める。さらに国有林で造林実証を行い、生産量にあった伐採制限を行う。

③ 薬用植物と芳香植物の繁殖と利用法

薬用及び芳香植物の供給を増やすことと有用産物に加工し地域や外国へ輸出する。標高毎に薬草園のネットワークを作るとともに、産業として必要量を確保するために地域集荷センターを設定する。同時に品質コントロールのための教育・普及を進める。

④ 森林を基盤とする産業の開発

国民のニーズに応じて木材等の林産物の加工を促進し、工業化によって経済発展に寄与する。木材や他の林産物素材を集めるシステムを構築すると同時に素材にあった工業の開発を企画する。既存の工場の近代化と市場開発を進める。

⑤ 土壌保全と流域管理

国や地域の資源を活用することによって、土地を荒廃から守り、価値を維持する。具体的には地域の土壤保全と流域管理のために、森林開発と土壤保全の調和を図り、そのための教育と普及を進めると同時に土壤保全を部落単位で進めるに必要な技術と物の援助を行う。国として重要と目される流域について、総合的な流域管理を実施する。

⑥生態系と遺伝資源保全

風致・保健と同様、森林生態系と遺伝資源の価値のために特定地域を保全する。また特定地域内や地域外の植物・野生生物資源の保全を促進する。そのために資源情報の深化と管理計画、インフラ整備および支援体制の強化によって保護地域の管理を強化する。また保全教育や林産物の代替品開発によって保護地域に隣接する地域住民との関係を改善する。

⑦森林資源情報システムの開発と森林管理計画の策定

森林土壤保全省内で各種調査、資源量解析、さらに活力を生み出すその他の情報のための森林資源情報システムを開発し、このシステムを使って長期及び作業計画を作る。そのために森林資源調査と資源量の把握を一連のものとして進め、資源情報の適切な管理、加工システムを構築する。さらに適切な訓練計画とアフターケア、モニタリングおよび管理計画実施によって国や地域の森林管理計画立案能力を高める。

⑧林業研究と普及

林業部門の研究開発と同時に普及と情報提供能力の増強、さらに研究成果の利用促進を図る。そのためには人材確保、国や地域での研究のネットワークの構築、施設の改善、研究の優先度の策定、研究者の待遇改善等によって研究開発能力を高めると共に、林業改良普及所の組織化、普及員の訓練、メディアを使った宣伝、普及員の良好な普及環境の整備などによって普及と情報提供能力を高める。

⑨人材養成

林業開発計画策定と実施を進めるために林業部門の人材能力を開発する。そのために人材と訓練の必要性を把握し、林業と関連分野の教育訓練計画の改善を図るとともに訓練所のネットワークを作る。また訓練に応じた資格を付与する。

⑩モニタリングと評価

林業開発計画をモニターし、開発方向を導くためにモニタリングデータを加工するためのシステムを構築する。そのためにはデータ収集方法、加工方法、保存と普及のためのシステムを開発すると共に、加わったインパクトを評価するシステムを開発する。

⑪既存組織の改革

より効率的で、効果的な開発計画を実施するために、林業部門の組織機構を強化する。

⑫政策と法律の再構築

個人、部落および組織の参加を可能にし、また向上させるための現在の法律の見直しを図る。そのために既存の政策、法律、規則など将来の姿に適合しない場合には変更する。

これらの計画の実施によって、このマスタープランでは2010年には燃料材の供給量は、現在の690万tから1,490万tに増加し、人口増加による需要の増大を含んでも70万tの余剰ができると推定

している。また建築用木材については、現在の60万m³から160万m³に増加し、不足量は10万m³になり、さらに家畜飼料については、現在の450万tから790万tに増加し、80万tの余剰が出るものと推定している。もしこの計画を実施しない場合には、同じく2010年に燃料材で310万t、建築用材で110万m³および家畜飼料で120万tの不足が出ると予想されるので、非常に大きな改善となる。

このマスタープランを推進するためにすでに林業研究開発局林業研究部は図に示したような研究計画の推進を試み始めている。これはマスタープランの具体的問題のトップに位置づけられている部落・私有林業の推進に大きく寄与するものとして計画立案されたもので、国際的には社会林業あるいは広義のアグロフォレストリーとして位置づけられる課題である。ネパールのような耕地面積に対して人口が多い国にとっては非常に効果的な森林利用の方法として考えられている。

諸外国や国際機関のネパールの森林・林業部門に対する協力も大筋ではこの方向にあり、国際機関の山地総合開発センター(ICIMOD)も同様の研究を進めているし、日本もJICAプロジェクトとして「ネパール林業普及計画」プロジェクトがポカラの国立大学林学部と共同で1992年から5年間の予定で初められている。その他多くの国が二国間の協力を行っているが省略する。

2) 日本への対応と林業部門における熱研の協力の可能性

これまでの論議から、基本的には耕地面積が相対的に少ないことおよびそれに対して人口の増加が非常に急速であること、また既存の農地の生産力がきわめて低いことおよび木材以外に家庭用の燃料を確保するすべがないことが荒廃地の急増や森林からの生産性の低い農地の開発というネパールの林業問題に直結しているという結論に達するのではないかと考えられる。したがって、耕地面積に対して人口の多い開発途上国に一般的なこのような錯綜した林業問題の解決には、農業と林業を結び付けた、例えば最近注目されている社会林業やアグロフォレストリーが基本的な解決方法と予想され、現在進められているJICAの社会林業計画プロジェクトは時宜を得たものと評価できる。しかし、ネパールやバングラディッシュのように耕地面積が人口に比して狭く、恒常的に食糧不足が続くような国では燃料材としての木材生産はともかく、基本的には人口増加を抑える方策が必要であるし、単位面積当りの穀物生産量の増大に焦点が絞られるべきであろう。その場合に農業の項で述べたように多収穫品種の導入が必ずしも多収穫に結び付いていない現状では、育種の問題よりも水管理や土壌生産力の増強がきわめて重要であると考えられる。林業については、基本的には衣食たって知る礼節として位置づけられる本来の加工木材生産や森林・原野の自然生態系保全を中心とした林業は、その意味では重要度が低いものと位置づけられよう。ただ衣食の中に位置づけられる燃料材生産や家畜飼料生産については集落の安定に強く寄与するものとして十分な配慮が必要であろう。

VII 熱帯農業研究センターによる共同研究の可能性

熱研に対する共同研究の要請は、農業省や森林土壌保全省のような国立研究機関からも、教育省傘下のTribhuvan 大学からも非常に強いものがあつた。

農業関係については、新しく国の研究機関が再編されたこともあり、現在はまだ十分ではないが、今後徐々に施設が充実して行くものと考えられる。しかし、林業関係では森林土壌保全省の研究機関は組織や施設がまだ十分に整っているとは考えにくいし、今後早急に充実する見通しはない。さらに、すでにイギリスやその他の先進国が各種の協力を行っていることなどから、たとえば共同研究を開始しても利用できる、独自の施設の充実から始めなくてはならないこと、既存の施設を利用するとしたら他の諸国とのいろいろな研究問題や設備に対する競合が予想されることなどから必ずしも効率的ではないと判断される。一方、技術協力関係では、既述のようにJICAとすでに果樹の問題については協力を進めている。国の研究機関のほとんどがカトマンズにあるため、家族の生活についてはネパールの他の地域との比較では良好と考えられる。

一方 Tribhuvan大学とは既述のように社会林業技術移転と普及に関してJICAが協力を始めている。他の国との競合は大学の場合は比較的少ないので、JICAプロジェクトの成功率は高いものと判断される。しかし、研究協力となると、設備等の問題があつて、十分な実を上げるとは考えにくい。また大学の場合は林学部が PokharaあるいはHetudaという田舎町、農畜産学部がRampurという田舎町に位置していて、家族の生活にとっては文化・教育、さらに医療や食事の問題が必ず生ずるものと予想されるので、熱研のように単独あるいは少人数での派遣には困難が伴うものと考えられる。たとえ単身で出かけたとしてもダールスープとカレーを中心としたきわめて独特な食事はおそらく日本人には耐え難いと考えられるし、不時の病気の際にはカトマンズまで出ざるを得ないので、派遣される場合にはかなりの覚悟が必要であろう。

結論的には熱研からネパール政府機関への研究者の派遣は得策ではないと判断される。一方、カトマンズにある国際山地総合開発センター(ICIMOD)はアグロフォレストリーや社会林業を含めた研究を行っており、半国際機関として主要な位置を占めている。研究環境は非常に良好と考えられるが、基本的にはヨーロッパ諸国の仲良し機関の地位を出ないし、研究内容が社会経済的な評価に偏っている。自然科学的なアプローチを重視する熱研の現状では対応するのは得策とはいえない。

〔ラオスの農業と林業〕

I ラオス人民民主共和国(Lao People's Democratic Republic)の概要

1. 歴史と民族

1) 歴史

ラオスは揚子江以南から南下したタイ系ラーオ族が12世紀に定着したのが始まりである。したがってラオスの歴史は比較的新しく、国家形成は14世紀に始まっている。

(1) 古代～中世：1353年にファグム(Fa Ngume)王が現在のラオス全域と東北タイの一部を含むランサン国(Lan Sang = 百万の象を意味する)を建国し、Luang Prabangに王都を築いた。ランサン国はカンボジアのインド文化を継承し、一時期隆盛を誇った。しかし王国はその後、シャム、ベトナム、ビルマなど近隣諸国の圧迫を受け、これらに隷属しつつ17世紀末に王位継承をめぐってVientiane、Luang Prabang、Campasakの3王国に分裂した。18世紀後半、シャムは3王国を自国の属国とし、19世紀にはベトナムの阮王国もラオス領土の一部を自治領に編入した。

(2) 近代：19世紀後半、ベトナムを保護領としたフランスは、シャムのラオス蚕食に干渉し、1893年フランス・タイ協定によりラオスの保護権を獲得し、1899年には仏領インドシナ連邦に編入した。植民地経営に当たってフランス人はラオス人民に対して徹底した愚民政策をとり、ベトナム人を中級官吏に登用してラオス人の敵愾心をベトナム人に向けさせるなど巧妙な分断統治を行った。フランス統治時代は鉱山開発のほかは見るべきものはなく、経済的發展は進まなかった。

(3) 現代：1941年日本軍の仏印進駐、1945年の仏印処理は民族独立運動に火をつけた。戦後フランスが宗主国として再度復帰したが、1949年ラオスは仏連合内の独立国となり、1953年プーマ首相はフランス・ラオス友好条約で法的にも完全独立を達成した。他方急進派のパテトラオは共産主義化を進めて穏健派と対立し、プーマ首相の二度にわたる調停工作にも関わらず(1957、1962年)、ベトナム、カンボジアにおける共産勢力の勝利を背景として次第に勢力を拡大した。1975年、愛国戦線はベトナム人民軍支援のもとに進駐を開始して全土を掌握し、王政の廃止、ラオス人民革命党による共産主義国家を建設した。その後ベトナム、ソ連と緊密な関係を保ちながら現在に至っているが、最近の計画経済のもとで資本主義各国とも協調態勢を図るなど徐々に共産主義国家の形態を変えつつある。

2) 民族

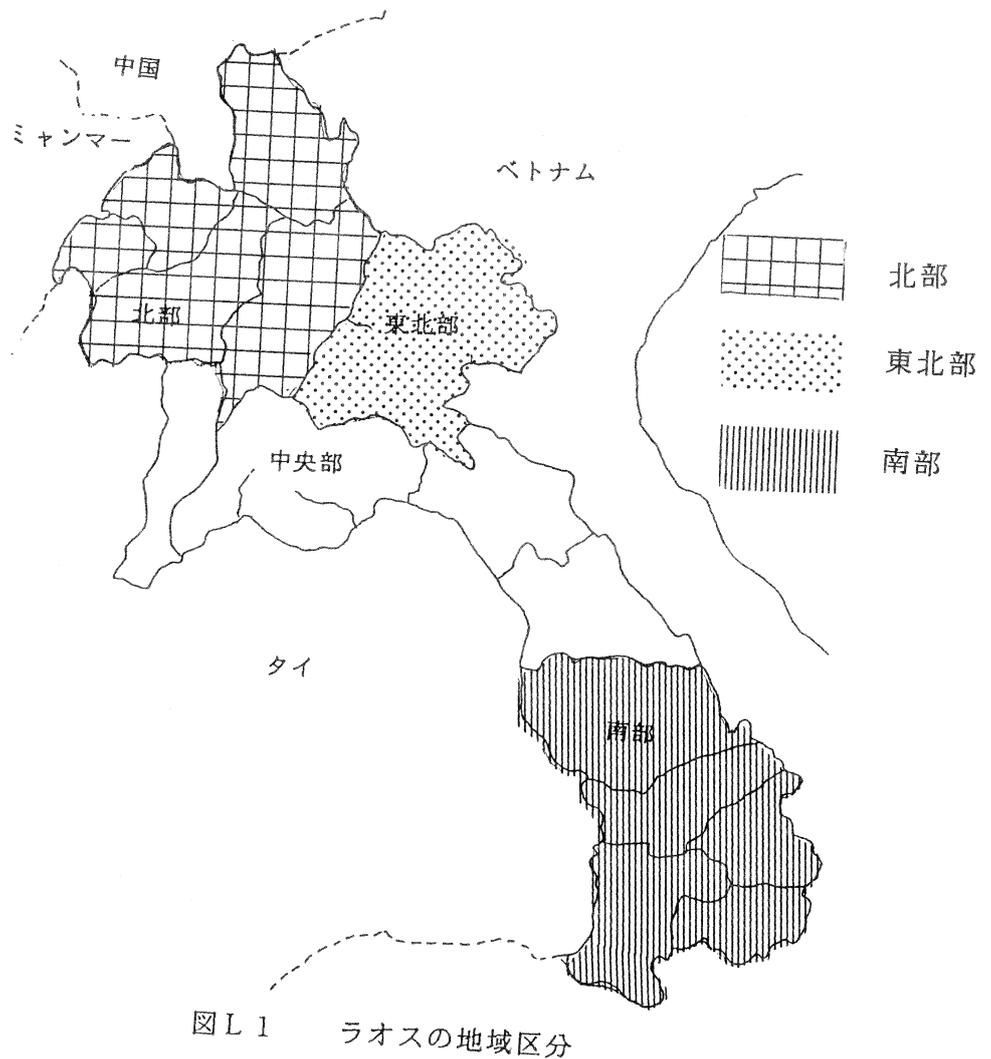
民族的にはタイ系のラーオ族が中心で、総人口の60%を占める。ラーオ族の他に少数民族として、タイ系の黒タイ、白タイ、ルー族、ラオ・トウングと呼ばれるプロトネシア系のカー族、またラオ・スーングと呼ばれるメオ、ヤオ、マン族などがあり、これら少数民族は67種、人口は100万人と言われる。さらにベトナム人、中国人が全土に分布している。特に中国人(華僑)は、旧王政下では10万人がVientianeをはじめ主要都市に在住し、商業活動に従事していたが、1975年の革命の戦乱とその後の人民共和国の成立にともない、相次いで国外に脱出し、現在その数は5千人以下にまで減少したといわれている。

2. 国土と人口

1) 国土

ラオス人民共和国は、北緯13°54'～22°30'、東経100°06'～107°33'に位置し、南北1,000kmに及ぶやや左に傾いた帯状の内陸国である。国土面積は236,800km²で日本の本州の面積(22.7万km²)にほぼ匹敵する。国境域は、北部は中国と416km、北西部はミャンマーと230km、西部はタイと1730km、東部はベトナムと1957km、南部はカンボジアと492kmの距離で接している。内陸国のため、主たる交通手段はメコン川をわたってタイへ出るか、山越えて陸路ベトナムへ出るかのいずれかである。その他の第三国へは航空機による以外直接的な交通手段はない。ネパールと同じくこのような内陸国故の閉鎖性が産業発展を阻害する要因にもなっている。

国内は、北部、東北部、中央部、南部の4地域に大きく分けられる(図L1)。中国、ミャンマー、ベトナムと国境を接する北部、東北部は海拔1,000～2,000mの高原あるいは山岳地で過疎地が多い。中央部、南部ではベトナム国境側の東寄りに海拔1,000m前後の安南山地があるが、タイ国境側の西寄りにはメコン平原が開けている。メコン平原の平均標高は250-300mであるが、Champasack平原やAttopeuのMuong Mai平原など海拔100m以下の土地もあり、ここでは農業が盛んで人口も多



い。一方行政区分で見ると、国内はVientiane特別区を含めて17の県(Province)に分割されている(図L2)。県の下には郡(district)が117、町村(sub-district)が937あり、さらにその下に村落(village)が11,512ある。

2) 人口

人口は1976年の289万人から1988年には394万人に増加しており、年平均人口増加率は2.6%であ

る。1980-85年のアジアおよび世界の年平均人口増加率はいずれも1.7%となっており、ラオスの人口増加率は他国と比較してかなり高い。さらに最近の人口増加率は2.9~3.0%に高まっているという。しかし人口密度は、1976年当時の12人/km²から現在17人/km²と増加した程度で、広大な国土に比して未だ希薄であり、人口増加が社会的な問題となることはない。平均寿命は男性48.3才、女性51.2才(1986年)である。



図L2 ラオスの行政区分(Province)

国土の東部及び北部地域は2,000m以上の山系で覆われているが、西部及

び南部はメコン川沖積土の平坦地である。したがって国内の人口密集地、主要都市はいずれもタイ

国境沿いの国土の西側に片寄って分布する。首都はVientianeもメコン河畔の海拔170mの平地であり、人口は42万人(1988年)に達している。この他、Luang Prabang、Savannakhet、Pakseなどがラオスの主要な都市である。商工業部門の労働人口吸収力が弱いため、人口の都市集中度は15%と低く、ほとんどの国民は農村に居住する。ラオス各県の面積と人口を表L1に、人口密度の分布状況を図L3に示す。中央部、南部に人口が片寄って分布していることが分かる。

表L1 ラオスの県(Province)別面積と人口(1988)

県名	面積(km ²)	人口(千人)
Phong Saly	16,270	134
Luang Namtha	9,325	107
Oudomxai	21,190	275
Bokeo	4,970	60
Luang Prabang	16,875	323
Houaphanh	16,500	230
Sayaboury	11,795	174
Xieng Khouang	17,315	178
Vientiane	19,990	293
Vientiane Muni.	3,920	416
Borikhamxai	16,470	135
Khammouane	16,315	235
Savannakhet	22,080	603
Saravane	10,385	202
Sekong	7,665	56
Champasack	15,415	443
Attopeu	10,320	76

3) 行政組織

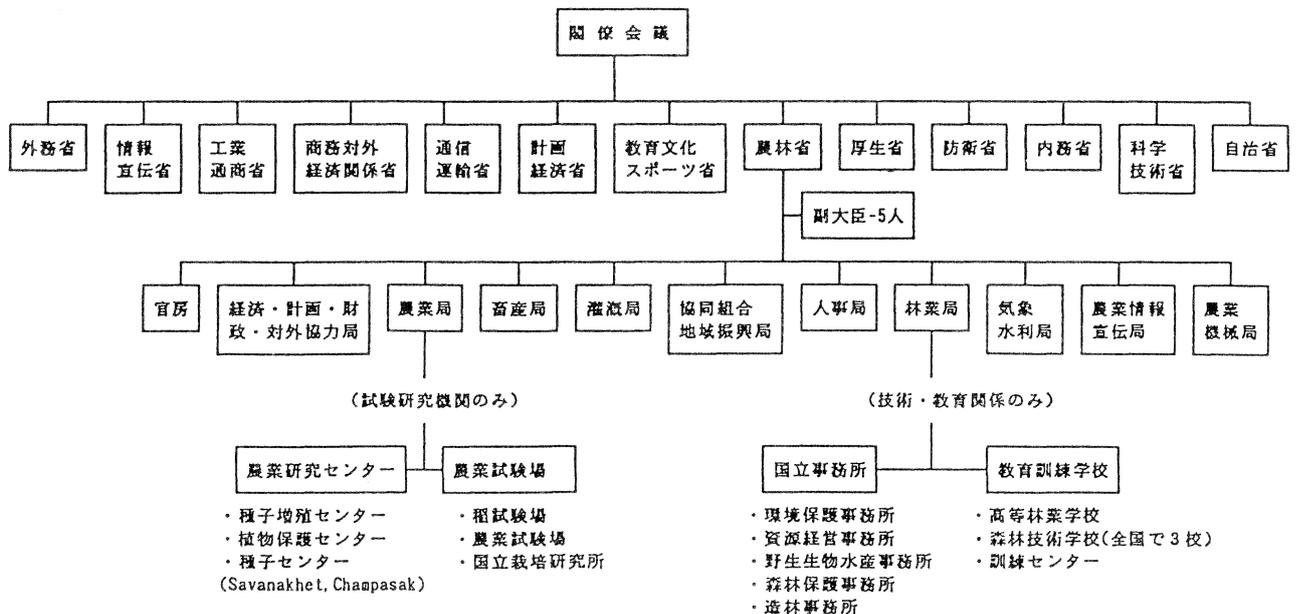
ラオスは現在の計画経済圏国家としての立場を少しずつ変更する方向にある。すなわち徐々にではあるが自由経済圏の利点を取り込む方向で現在



図 L 3 ラオス各県の人口密度
人口密度(人/km²)

の行政組織を組替え、資本主義国との対応が容易になる方法の導入を図っている。まだ上層部に限られているが、最近決まった新しい中央省庁の組織は図L4に示したようなものである。図には農林省内の部局名、農業局内の試験研究機関及び林業局内の技術・教育関係の機関の試案段階の組織を併示した。なお農林省は以前は農業・灌漑・組合省と呼ばれていた。省には5人の大臣補あるいは副大臣を配置し、官房、経済・計画・財政・国際協力局、農業局、畜産局、協同組合・地域振興局、人事局、林業局、気象・理水局、農業情報宣伝局および農業機械局の10局

図 L 4 ラオスの行政機構 (中央省庁)

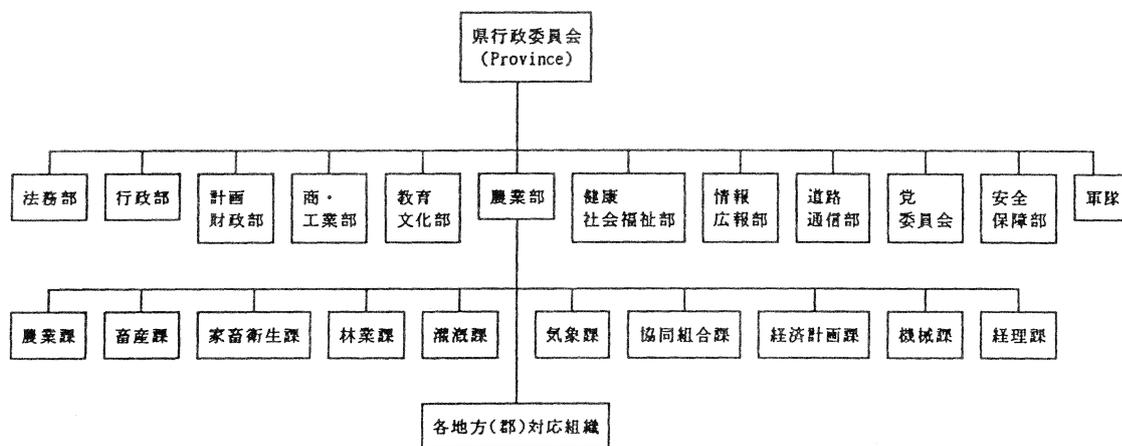


体制となっている。各局内の組織については現在検討が続いており、近々新しい組織が公表されると考えられる。

農業試験研究部門については図4の案が検討されているが、森林・林業関係に関しては農業部門と切り放すか、あるいは農業部門の中に組み込むのか、素案を作る計画局長が他国の例を知りたがっていた。また水産部門については畜産局に入れるのか他の部局で扱うのかまだ未定であるということであった。ともかく行政をスムーズに動かす組織形態はまだ十分定着した状況にはない。

一方、ラオスの地方組織についても検討が加えられるはずであるが、現在動いている地方組織は県単位に作られている。県の行政機構は図L5に示したような組織によって動かされている。中央省庁組織と同様、農林業関係を管轄する農業部について詳細を併示した。

図 L5 ラオスの地方組織（各県）



3. 気候と土壌

1) 気候

ラオスが位置するアジア大陸東南端のインドシナ半島では、気温は亜熱帯または熱帯の条件にあるとはいえ、季節風の影響が大きく雨期と乾期が明瞭に認められる。雨期はインド洋または南シナ海から吹きつける南西季節風、乾期は冬期にシベリアから吹きつける北東季節風によってもたらされるが、乾期はさらに寒候期と酷暑期に区分され、1年を3つの気候に区分することもできる。インドシナ半島の季節風の概況と降水量分布については図L6に示してある。

南西季節風は5月頃から徐々に始まり、最初は南東の風であるが、6月以降10月まではほとんど南西の風で安定する。この時期は海洋からの湿気を帯びた雲塊が絶えず降水をもたらす雨期である。11月にはいると風は北東の季節風に変わり、大陸から冷たい乾いた風が吹き込み、翌年の4月まで乾期が続く。ただし3～4月は気温が上昇するので、乾燥、酷暑の気候となる。

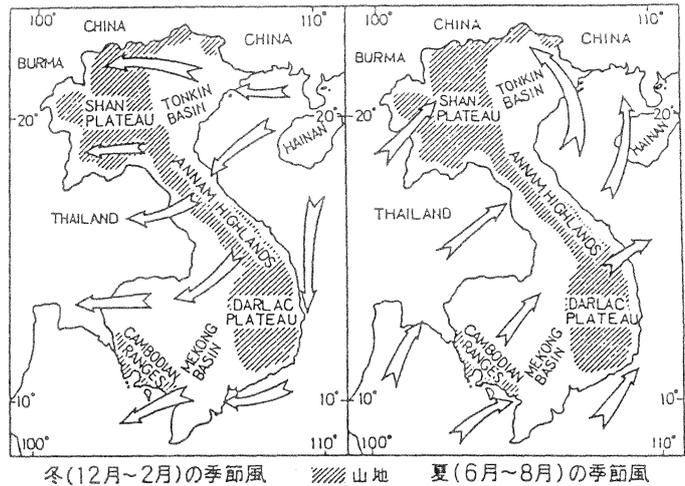
ラオスの降水量はタイより多い。メナム平野のバンコクの年平均降水量は1,418mm(1953-1980)であるのに対して、メコン河畔のVientianeでは1,666mm(1951-1975)である。ラオス国内各地の平

均年間降水量は概ね1,500~2,000 mmの間にあるが、トンキン高地、安南山地といった標高800~2,500 mの中央から北部にかけての高地では2,000~3,000mmと降水量は多い。一方乾期の降水量は南シナ海で一時湿気を吸収した北東季節風がベトナム中南部に雨をもたらすものの、ラオス国内に到達する時は安南山地が障壁となってほとんど降雨をもたらさない。したがって降水量の75~90%は5月~10月の雨期の半年に降り、乾期の半年は年間の10~25%の降水量に過ぎない。

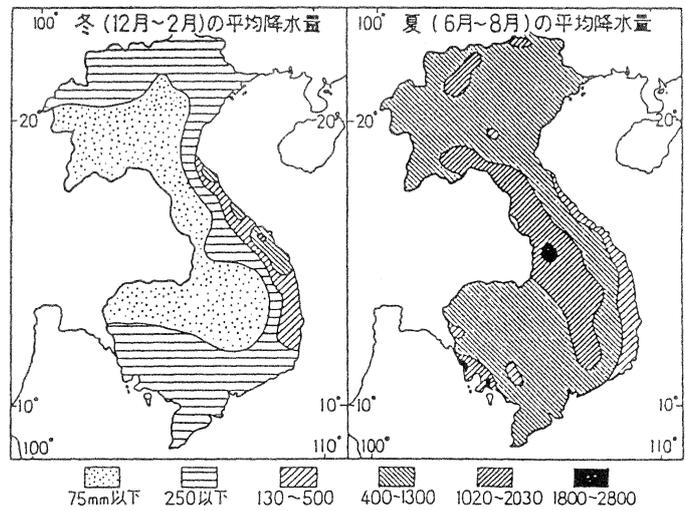
北部のLuang Prabang、中央部のVientianeの気温、降水量を図L7、8に示す。11月~4月までは乾期、5月~10月までは雨期で、乾期は気温が低下して12月~1月が最も寒く、逆に雨期直前の3月~4月に気温が急上昇することが理解できる。

なおVientianeの気象条件について、1968~87年の観測平均値をもとにさらに詳述すると次のようになる。年平均気温は26.5°Cであるが、最高気温は最寒月

(12月)で27.9°C、最暖月(4月)で34.1°C、最低気温は最寒月で16.7°C、最暖月(6月)で25.1°Cである。冬も比較的暖かくこれまでの最低気温の極値は4.7°Cであった。気温の日較差は1~2月に11.4°Cと最大であるが、8月には6.0°Cと最小になり、夏には熱帯夜が続く。年平均湿度は72%。月平均湿度及び月最低湿度は3月が最も低く64%と40%、8月が最も高く79%と64%である。年平均蒸発量は4.2mm/日で、3.7mm/日(1月と8月)~5.1mm/日(4月)の範囲にある。年平均風速は1.7m/sec(1.5~2.0m/sec)。日照時間は年間2,446時間、一日平均6.7時間である。日平均日照時間は12月、1月が最も高く8.3時間、8月が最も低く4.3時間である。年間降水量は1,608mm、12月が3mmと最も少なく、8月が302mmと最も多い。年間の降雨日数は118日で、月別にみると8月の21日

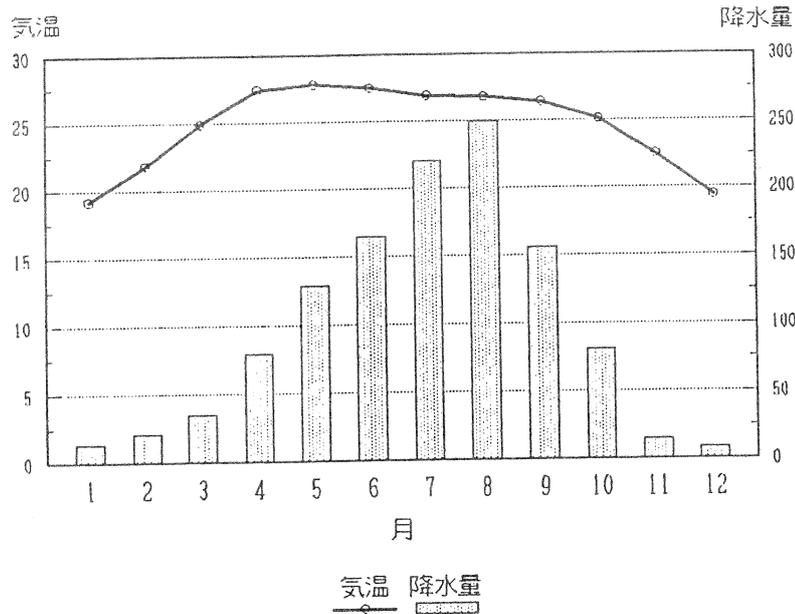


インドシナの季節風



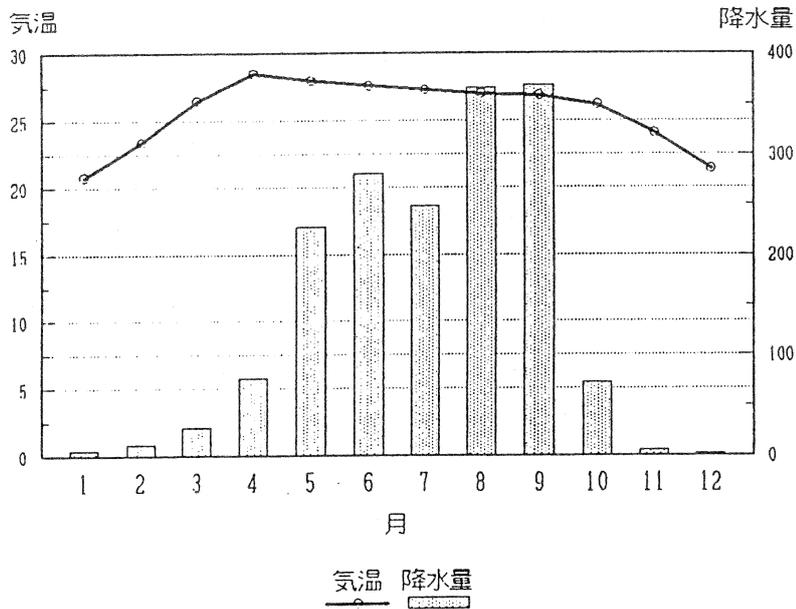
インドシナの降水量

図L6 インドシナ半島の季節風と降水量



統計期間(1951-75年)

図 L 7 Luang Prabangの月別気温と降水量

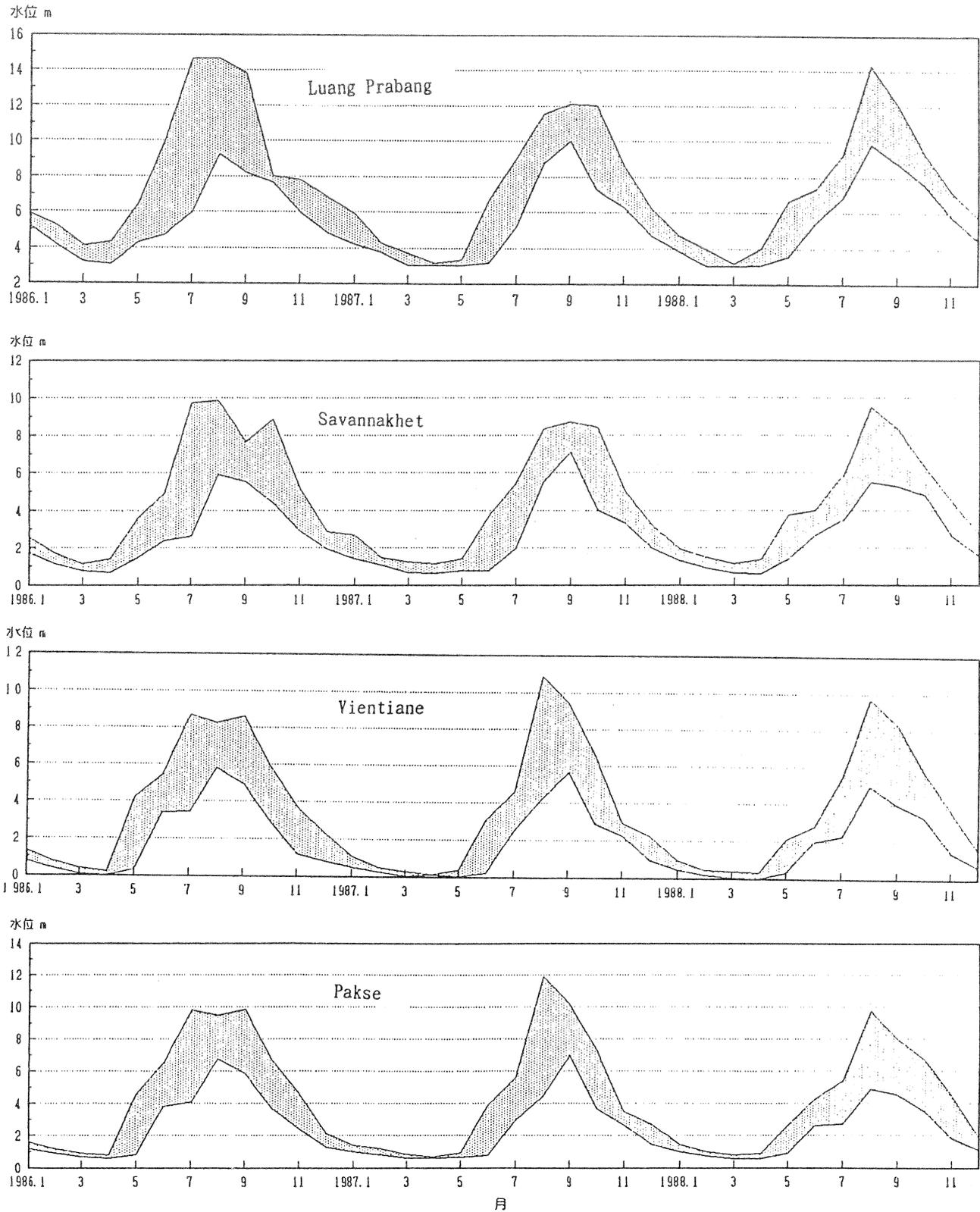


統計期間(1951-75年)

図 L 8 Vientianeの月別気温と降水量

に対して、12月、1月はわずか1日の降雨日数である。

また1986年1月～1988年12月までに、メコン沿岸のLuang Prabang、Vientiane、Savannakhet、Pakseの各都市で観測された、メコン川の月別水位を図L9に示す。メコンはラオスの母なる川であ



1986-88年のデータによる

図L9 ラオス各地におけるメコン川の月別水位 (上段: 最高水位、下段: 最低水位)

り、稲作農業の生命線と言えるものである。乾期の渇水期には北部のLuang Prabangでは3m以上の水位が保たれているものの、Vientiane、Savannakhet、Pakseなど中・南部の地域では水位が1m以下に低下する。特にSavannakhetではほとんど水がなくなる。一方雨期には水位が6～10mまで上昇し、時に堤防を越えて氾濫することもある。メコン沿岸各都市の限界(洪水警戒)水位はLuang Prabangで18.00m、Vientianeで11.50m、Savannakhetで13.00m、Pakseで12.00mであり、これ以上増水すると洪水になる。Luang Prabangでは洪水の被害はほとんど起こっていないが、1978年8月、1980年9月にはVientiane、Savannakhet、Pakseの各都市で限界水位を超えて増水し水害が発生した。

2) 土壌

ラオスの土壌は一般に、

- ①肥沃度が低く、酸性土壌である(pH4.5～5.8)。
- ②溶脱が激しい。
- ③エロージョンが起こりやすい。特に雨期の始まりの土壌侵食が著しい。

といった問題があり、これを解決しない限り生産性の高い農地開発は望めない。

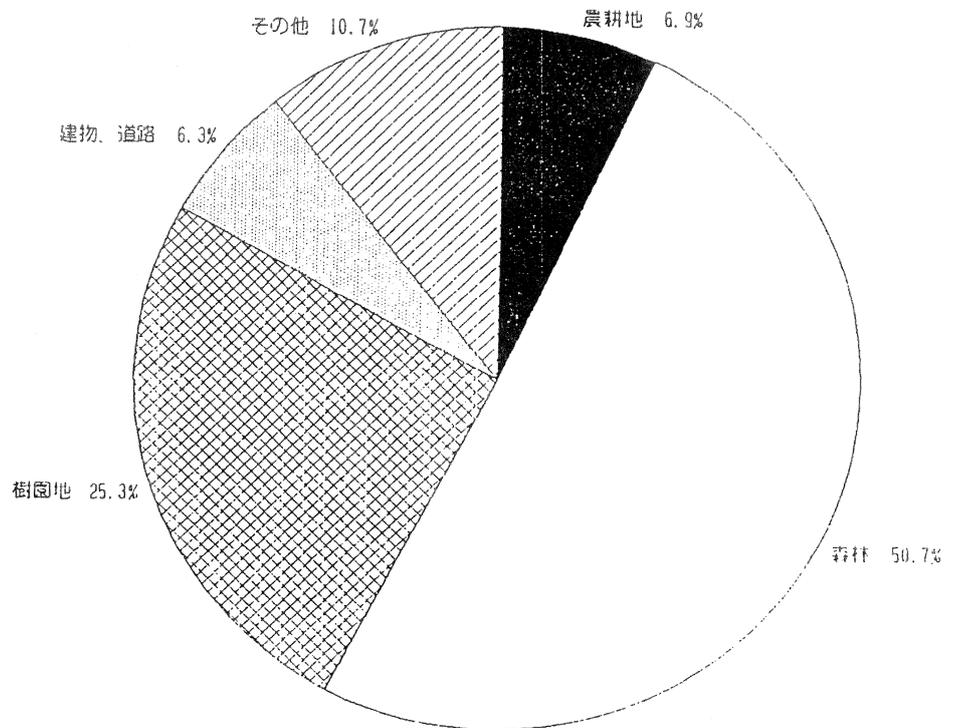
ラオスの国土面積は2,370万haであるが、1986年のFAOの資料によると、そのうち農耕地に86万ha、草地に80万haが利用されているだけである。したがって残りの2,200万ha、国土面積の93%は森林、荒廃地を含む未利用地である。ラオス側の見積りでは、現在350～400万haが開発可能地域とされており、うち農耕地が150～200万haで、残りが草地として開発できるとのことである。これを地域的にみると、北部地域は24万haと最も少なく、中央部～南部のBoleven高原、Nalai高地など高原地域で110万ha、メコン河畔の平野部で210万haとなっている。しかしこのような開発可能地域はいずれも前述の土壌の問題を抱えている。

II 農業事情

1. 土地利用状況

ラオスは国土面積23.7万km²(2,368万ha)である。国土の利用状況に関して、今回ラオス側から入手できたのは1981年の資料であった。それによると、農耕地(cultivated land)164.2万ha、森林(forest)1200万ha、樹園

地(farm woodland)600万ha、建物・道路(construction)150万ha、その他(others)253.8万haとなっている(図L10)。一方FAOの資料によると、1986年のラオスの土地利用状況は、農耕地88万ha(全国土の3.8%)、森林1320万ha(同55.7%)、草地80万ha(同3.4%)となっている。両者の数値をそのまま比較すると、1981~86年の過去5年間に、森林が10%増え逆に農耕地が46%も減少したことになるが、これは



図L10 ラオスの土地利用状況(1981年、ラオス農業統計1984年版による)

全く現実的ではない。ここ5年間で、森林の急増や農耕地の急減が起こったとは考えられず、むしろ実態は反対の方向に動いているからである。アジア年鑑には、ラオスでかつては国土の68%を占めていた森林地帯は、焼畑農業によって毎年20万haが破壊されつつあり、現在の森林面積は1100万ha、47%にまで低下したとの記述もある。したがって土地利用状況に関する正確な情報は不明である。

2. 農業生産

1) 最近の食料事情

ラオス側の資料によると、ラオス人民民主共和国の成立以前は、食料の多くは輸入されていたという。例えば1969年には米11.5万t、肉類及び魚類1,800t、野菜・果実5,000t、金額にして1千万US\$の輸入であった。しかし1975年の革命政府成立後、干ばつや洪水など数多くの天災に遭遇しながらもラオス国民は苦難に耐え増産に努力した。そしてついに1981年以降は稲の生産量は年間100万tを越えるようになった。

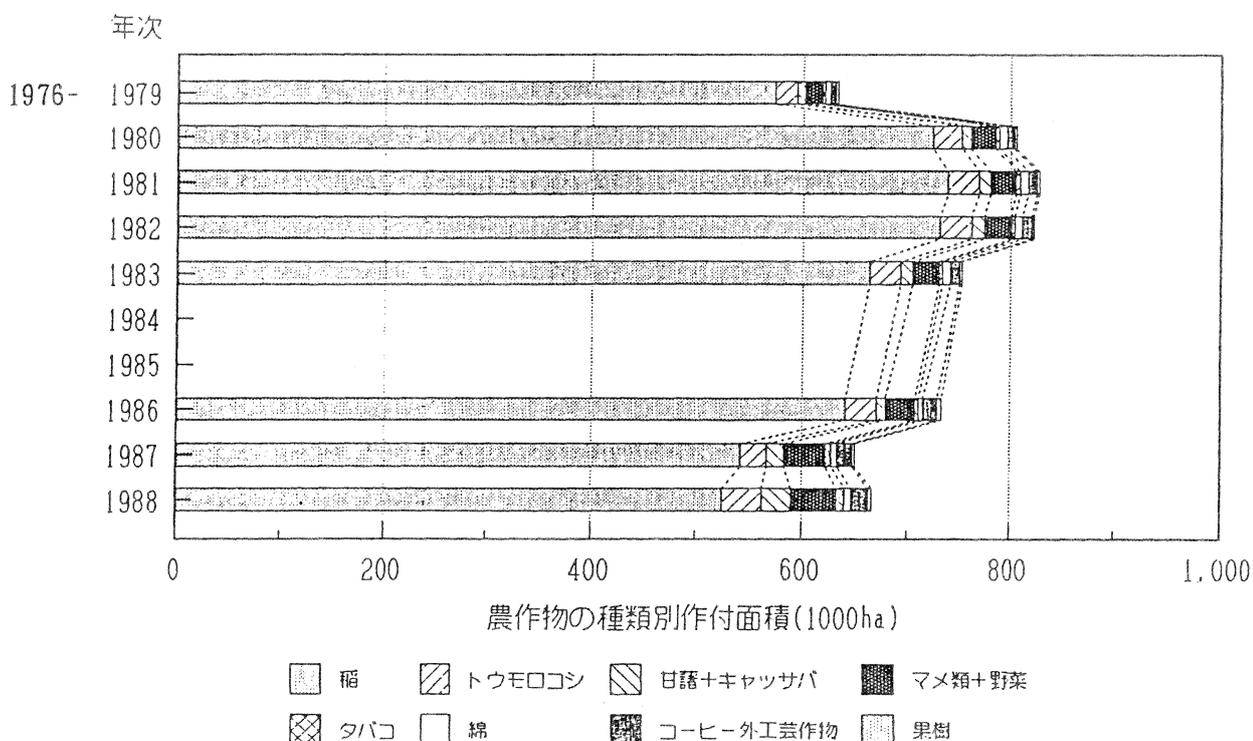
現在主食となっている稲の国内生産力は平年作で142万tと言われている。したがって干ばつや

洪水など異常気象・天災に見舞われない限り、国民の食料需要を充分満たし得る。政府は1990年までに稲の生産量を180万tとする目標を示したが、稲作は安定しているとはいえない。例えば1988年は南部の米どころが干ばつに見舞われ、目標の160万tに対し103万tの実績しか挙げられなかった。1986年が145万tで平年並みであるのに対して、1987年も123万tであったから、2年続きの大幅な落込みである。政府は1989年端境期の米不足を37.5万tと見込んで、各国に援助を求めたが、反応は鈍かった。その結果1988年のインフレ率は11%であったにもかかわらず、南部のSavannahでは88年当初1kg当り60キップの米価が89年初めには140キップまで上昇した。

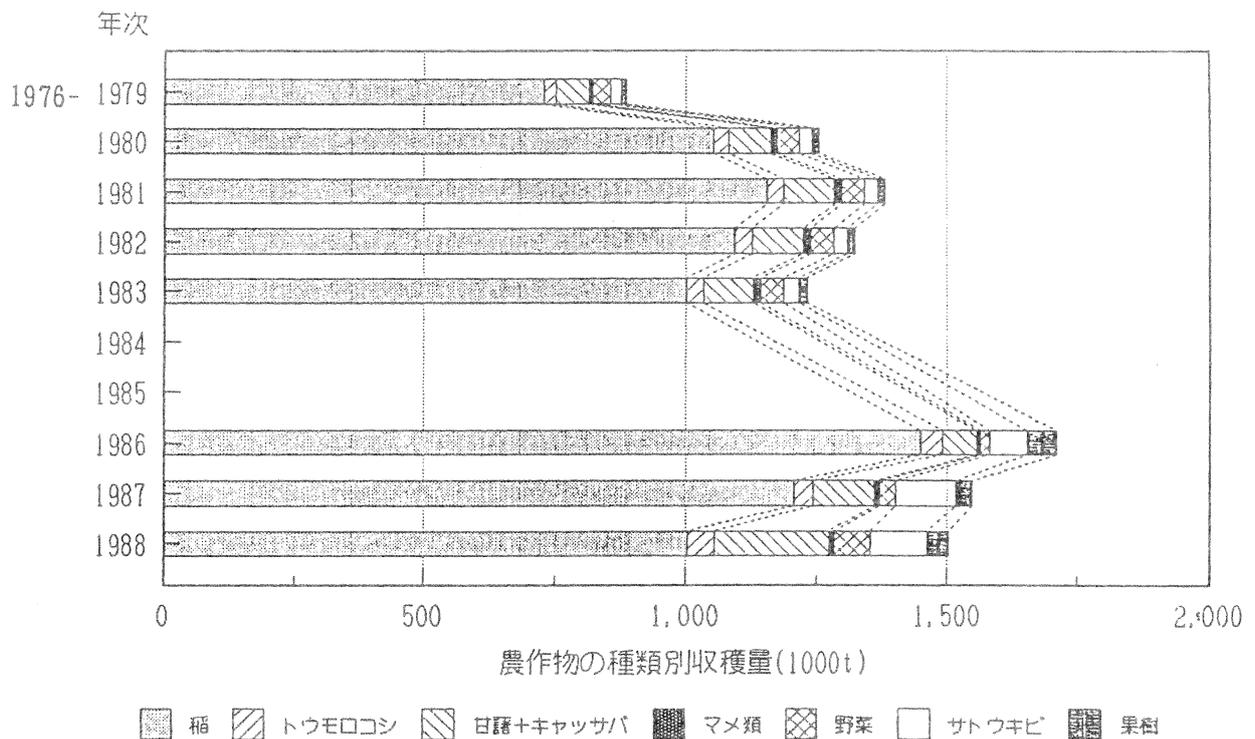
2) 作物の種類別耕地面積と収量

1986年の農耕地面積は71.8万haとなっており、作付面積では穀類が圧倒的に多く、68.0万ha、農耕地面積全体の94.7%を占める。穀物の種類別に栽培面積と農耕地全体に占める比率を見ると、稲は64.2万haで89.3%、トウモロコシは3.0万haで4.1%、サツマイモ・キャッサバは0.87万haで1.2%となっている。穀類に次いで工芸作物の栽培面積が多い。(3.1万haで4.3%)。工芸作物を1年生と永年性に分けて栽培面積と占有率を見ると、1年生工芸作物(タバコ、綿、サトウキビ、緑豆その他の豆類)は1.77万ha、2.5%、永年性工芸作物(コーヒー、茶)は1.33万ha、1.8%となっている。工芸作物のうちコーヒー、タバコは輸出用の換金作物として外貨獲得に重要な役割を担う。一方、園芸作物の栽培面積とその占有率は、果樹は0.46万ha、0.6%、野菜は0.27万ha、0.4%に過ぎず、果樹、野菜等の園芸作物の地位はきわめて低い。

農作物の作付面積と収穫量の推移を各々図L11、図L12に示した。1976年以降1988年まで、農作



図L11 農作物の作付面積推移(1979 - 88年)



図L12 農作物の収穫量の推移(1979 - 88年)

物の作付面積は60~80万haの間を推移し、さほど増大していない。しかし収穫量は1976年当時の90万tから現在は150万tまで上昇した。また、農作物の種類別作付面積割合を1976-79年当時(図L13)と1988年(図L14)で比較した。1976-79年には稲が農耕地全体の90.5%を占めていたが、1988年には80.9%まで低下し、それに変わってトウモロコシ、サツマイモ等の食用作物あるいはタバコ、コーヒーなどの工芸作物の栽培面積が増大している。稲一辺倒から次第に作目の多様化が進んでいることが理解される。

しかしながら、ラオスの農業は依然として水稲あるいは陸稲のモノカルチャー的様相を示していることに変わりはない。稲に続く穀類はトウモロコシのみであり、小麦などの麦類生産はほとんど行われていない。1986年の国内の穀物生産量は稲が145万t(水稲111万t、陸稲34万t)、トウモロコシが4万tの計149万tで、一人当たり年間370kgの穀物生産量であった。この数字はアジアの他の後発開発途上国(LDC)諸国の穀類生産量(米、小麦、トウモロコシ、雑穀の総生産量)と比較すると、例えばブータンの138kg、ネパールの233kg、アフガニスタンの240kg、バングラディッシュ256kgをはるかに凌ぎ、日本の350kgに近い。ただし1986年以降稲の国内生産量は、1987年123万t、1988年103万tと2年続きの干ばつで漸減傾向にあるのは前述のとおりである。

ラオスの農業は稲作で代表することができる。そこで、稲の単収を他のアジア諸国と比較してみたのが図L15である。ラオスの稲の単収は2,323kg/haで近隣のカンボジア、ブルネイより高くタイ、インド、ネパール、ブータン、バングラディッシュとほぼ同じレベルである。スリランカ、インドネシア、さらにはその上位に位置する日本、韓国と並ぶためにはなお一層の生産性向上の努力

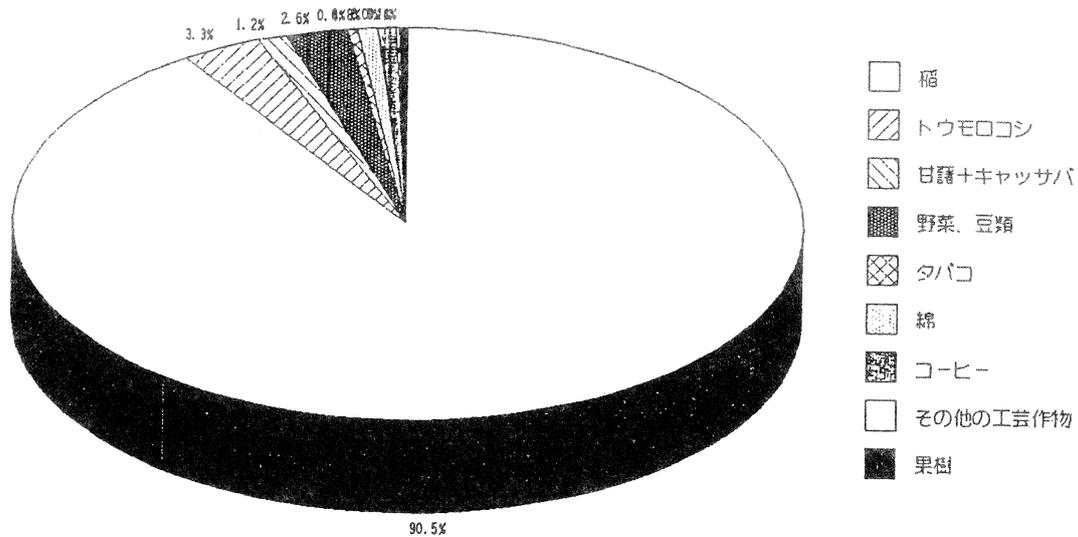


図 L 13 1976-79年当時の農作物の種類別作付面積割合

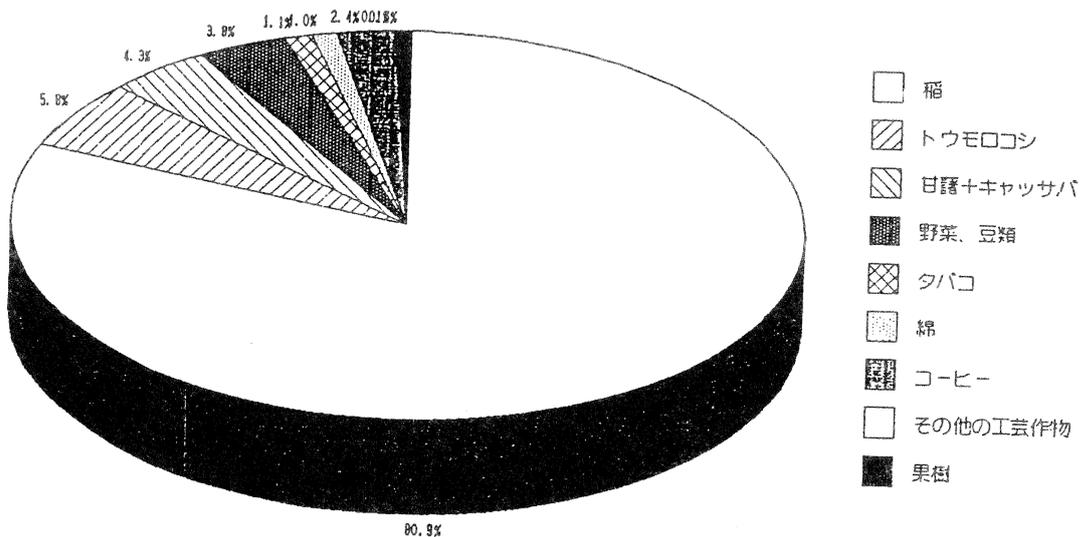


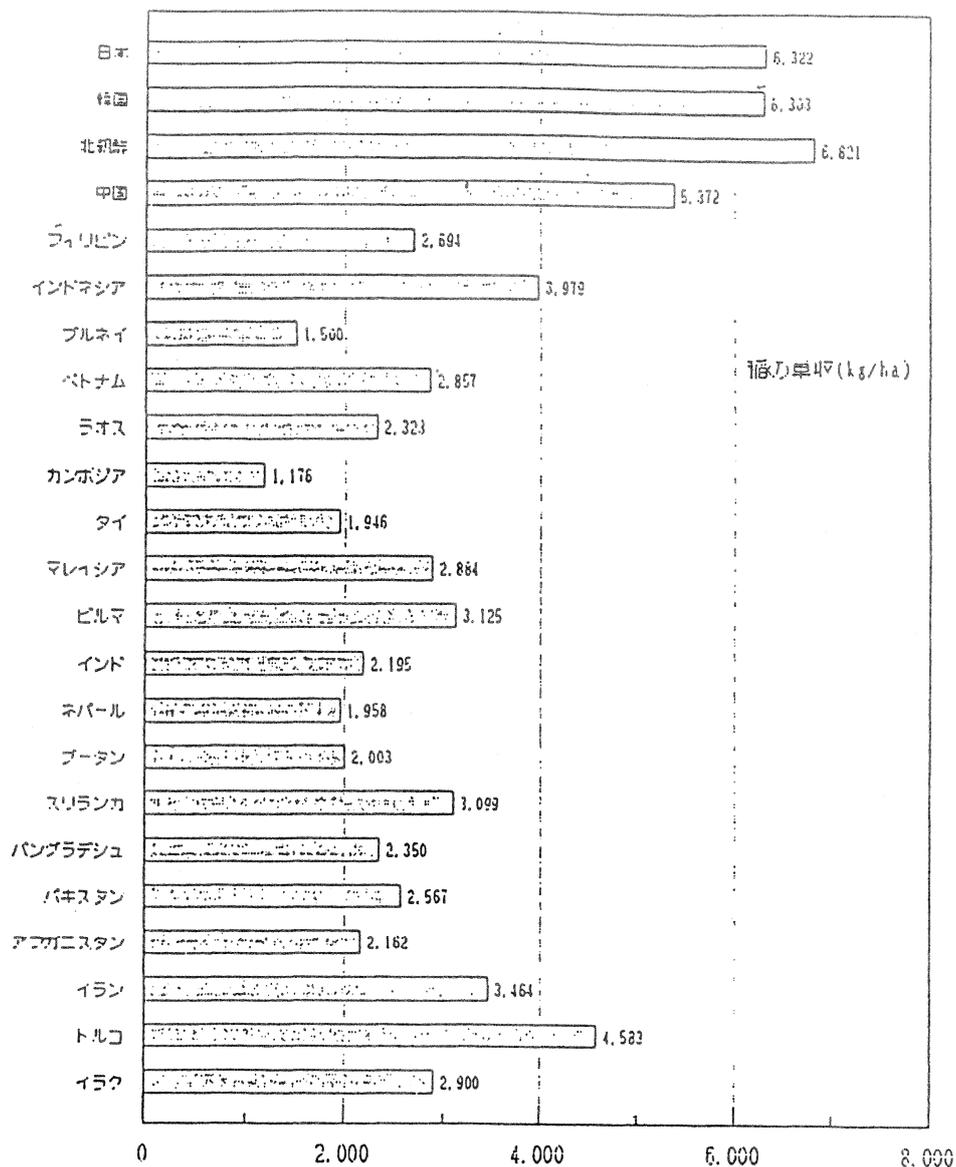
図 L 14 1988年の農作物の種類別作付面積割合

が必要である。

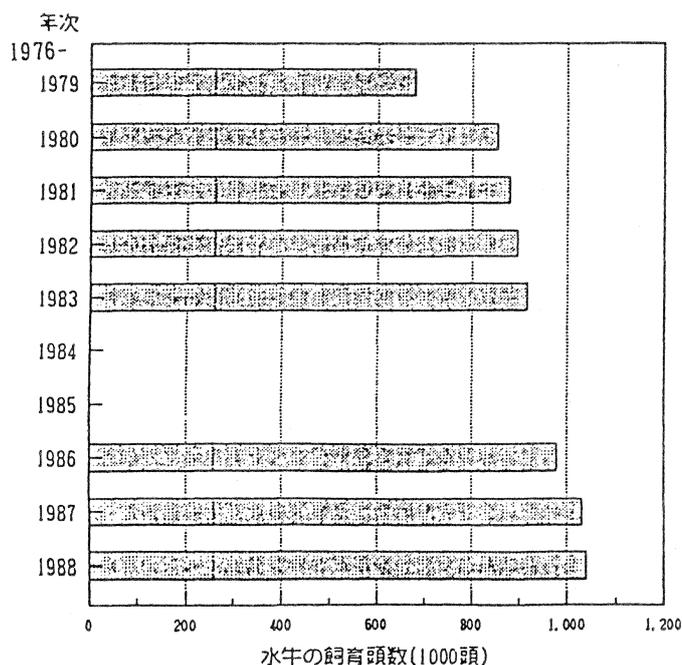
またラオスでは畜産の振興も図られている。政府は家畜衛生管理技術、医薬品の導入等の施策による畜産経営の近代化を図ってきたが、家畜生産のほとんどは未だに小規模の家族労働による飼育が実情である。国内の家畜飼育頭羽数についてみると、土地利用状況と同様、出所によって異なる数値が発表されている。1986年のFAO統計では、水牛151.6万頭、牛59.3万頭、羊・山羊7.4万頭、家禽679.8万羽となっており、同年のラオス側数値とは4～54%の差がある。しかしいずれにしても1976年当時と比較して、近年家畜の頭羽数が増加しているのはまちがいな

い。その状況をラオス側の統計資料をもとに家畜の種類別に年別変動を図L16～20に示した。ここ10年間で畜産は1.5～2.5倍に着実に増大しており、特に山羊・羊の飼育頭数の増加は著しい。ただし1988年には豚と家禽の頭羽数が前年より低下しているが、これは干ばつによる影響のためと殺が容易な小中家畜で食料不足を補ったものと考えられる。

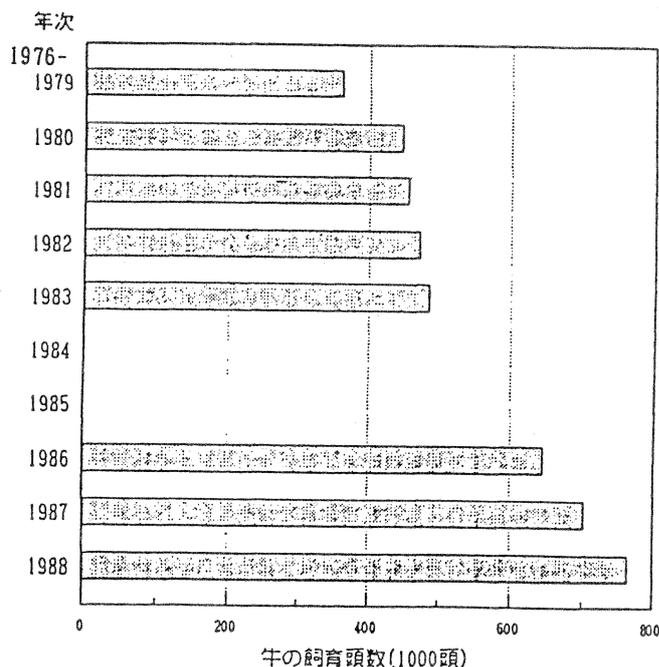
図15



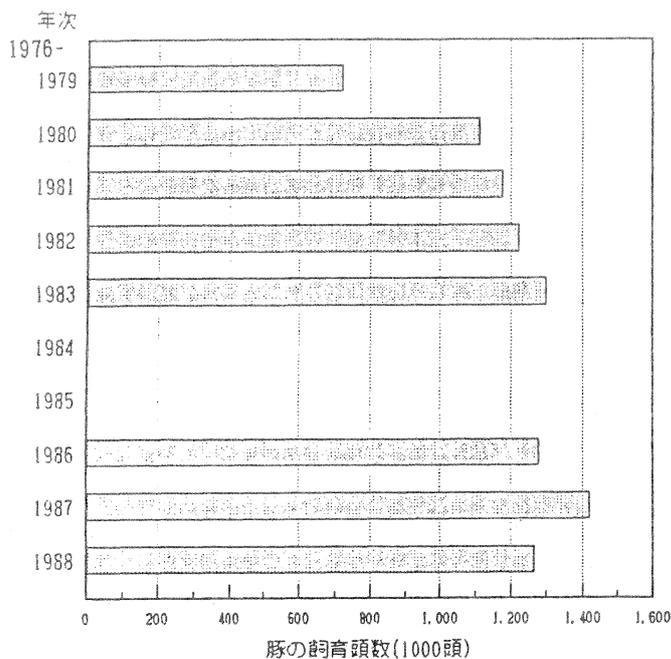
図L15 アジア諸国の稲の単収(1986年、FAO)



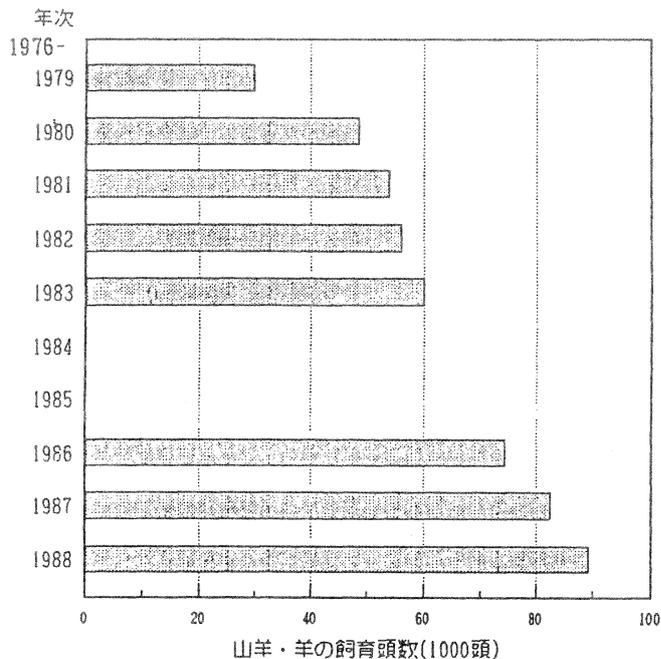
図L16 水牛の飼育頭数の推移



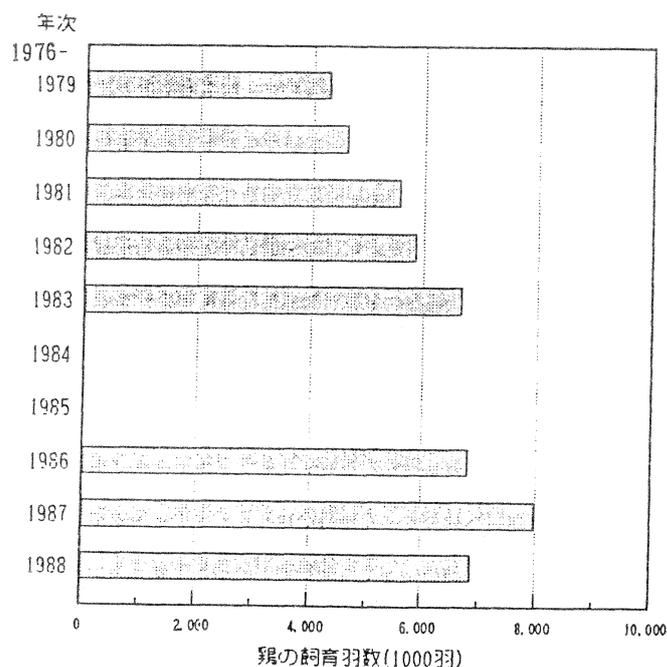
図L17 牛の飼育頭数の推移



図L18 豚の飼育頭数の推移



図L19 山羊・羊の飼育頭数の推移



図L20 家禽の飼育羽数の推移

3. 農業政策

1) 第2次経済発展5カ年計画(1986~90年)

前述のように、ラオスの人口は394万人(1988年)であるが、農業人口は310万人で総人口の78%を占めている。また農業生産額もGDPの65%を占めており、したがって農業はラオスの基幹産業である。しかし農業生産活動は、その多くが小規模な農家の自給生産の域にとどまっており、主要作物の稲の栽培も天水依存の一期作で生産効率は低い。

かかる状況から、ラオス政府は農業及び林業の健全な発展を国の最重点政策の一つに位置づけ、国家の産業振興と国民の食料確保のため、1986年11月のラオス人民革命党第4回大会で以下の2点を決定した。

- ① 国民の食料を確保し、食用作物増産

のためのプロジェクトを開始する。

- ② 焼畑農業を制限または停止し、環境保護を行う。

この国是は第2次経済社会発展5カ年計画(1986~90年)に盛り込まれ、現在進行中である。5カ年計画は、食料増産、農業生産構造の改革、農産加工原料、輸出商品としての農林業振興を目的としており、それを遂行するための具体的な生産目標を列挙すると次のようである。

① 90年の食料生産は85年比40～45%増で200～220万tとする。うち粳は170～180万tで85年比29%増、一人当りもみ生産量は85年比10%増の430kgとする。

② 工芸作物については、輸出と国内加工業向けにコーヒー、カルダモン、タバコ、茶、サトウキビ、緑豆、大豆、ジュート、うるしなどの栽培に努力する。90年の対85年比増加率は、コーヒー90%、緑豆3倍、タバコ4.4倍、落花生90%が目標である。

③ 畜産の振興に努力する。90年の牛の頭数は85年比27%増、豚36%増、家禽50%増を目標とする。

④ 90年の農業総生産額は85年比60%増とする。各年の平均増加率は9.8%である。

⑤ 林業については、資源の合理的開発を計画し、森林を破壊から守ると同時に、木材の伐採、加工業を促進する。90年の木材生産は50万m³で85年比の2倍、加工材は18%、合板は75%増を目標とする。

2) 5カ年計画実現のための具体的措置

前記のごとく、ラオスの農林業政策の基本は、①国民の食料確保のための農業開発計画と、②焼畑農業の制限・森林保護となっている。この基本政策実現のための具体的活動は、(A)生産基盤の整備、(B)農家教育と生産体制の強化、(C)生産資材等の資本投下、(D)政策的な動機づけの4つの点から進められている。

(A) 生産基盤の整備

政府は国家財政全体の18%を農林業関係の基盤整備予算として割り当てている。基盤整備予算の各部門別配分状況は、作物8%、畜産27%、灌漑と気象38%、林業14%、そして教育・研修5%となっている。

(1) 農業関係の試験研究機関の整備

農業関係の試験研究機関の整備は、国家予算と並行して、国際機関からの資金・技術援助を仰ぐ形で進められている。これまでに整備・拡充された試験場、農場の主なものをあげると以下のようである。

①Salakham農業試験場の研究体制強化。Salakham農業試験場は水稻研究のセンターである。ここでは水稻の在来種と導入種の交配、種子増殖センターに配布する原種の生産や栽培試験を行っている。組織強化では国際機関のFAO、メコン委員会、IRRI等から技術援助・協力を得た。

②Hat Dok Keo農業試験場の研究体制強化。Hat Dok Keo農業試験場は畑作物研究のセンターである。ここではトウモロコシのベト病抵抗性品種、Hatdokkeo 4の育成に成功したほか、トウモロコシ及び豆類の原種の生産、果樹の苗木育成も行っている。国際機関ではFAO、メコン委員会から技術援助を受けている。

③メコン委員会の援助で種子増殖場をSavannakhet(Thasamo)とChampasack(Phone Gam)に創設した。それぞれ国内中央部、南部地域を対象に、稲、トウモロコシ、豆類の種子増殖を進めている。

④Naphok農業試験場に種子増殖センターを創設した。UNDPと世界銀行から融資を受け、世界銀行からの資金は稲とトウモロコシの種子増殖に充当されている。

⑤Dong Dok農業試験場に、FAOとソ連の援助で土壌実験室を創設した。国内各地の農耕地の土壌調査、分析を行っている。また有機質肥料による土壌改良試験も実施している。

(2) 農村地域の総合開発プロジェクト

山間地を中心に、農村地域の総合開発プロジェクトがUNDPとNGOSの資金援助で進められている。プロジェクト名と開発地域は以下のとおりである。

- ①開発プロジェクト：Khamkeut-Phathong地域
- ②農村総合開発プロジェクト：Muong Hom地域(Lao/86/003)
- ③農村総合開発プロジェクト：Dok Chung Sekong地域(Lao/86/015)
- ④山岳地農村総合開発プロジェクト：山岳地(Lao/89/550)
- ⑤農村総合開発プロジェクト：Muang Nong 地域(Savannakhet)
- ⑥Luang Prabangの分水域管理プロジェクト：Luang Prabang

農村総合開発プロジェクトの目的は、焼畑農業をやめさせて環境保護を図ると共に、山間地の農民に安定的な生産手段を確保させることであり、食料自給さらには過剰農産物の市場供給にまでレベルアップをめざしている。そのため開発プロジェクト地域には、ダム、灌漑施設を配置し、水田開発の基盤整備や果樹等の永年作物または換金作物の植栽が進められている。

さらには、小規模農家を対象とした研修センターや、保育園、病院、道路、精米場なども建設されている。予備調査の結果は上々であり、現在計画の第2、第3段階に至っている。これまでに山間地を移動する数百家族が新たに開発されたプロジェクト地域に定着した。

(B) 農民教育と生産体制の強化

食料増産のためには農民の技術向上が必須であり、技術の橋渡しとして普及員の果たす役割も大きい。農林行政については、中央から県、郡、村、部落へのラインの組織作りができています。政府は農・林専門学校を通じて農業技術士の育成に努めており、海外への留学も積極的に進めてきた。したがって現在は1県当り4～5名の農業技術士が配置できるようになった。国内の稲作を安定化させるため、雨期、乾期にかかわらず毎年農業省から各県に技術士が派遣される。これまでは技術士の直接指導が中心であったが、農家自身の考えで水稲管理を行い必要に応じて技術士にアドバイスを求めるという試みも最近行われている。地域的には特にビエンチャン特別区の集約的稲作栽培で多くの普及員が活躍しており、1989年には灌漑水稲でha当り7tの収量をあげた例もある。

その他生産体制の強化としては、農家に営農資金の貸付を行う方法も取られている。ビエンチャン特別区の銀行ではこれまでに1億6千5百万キップの貸付実績を上げている。こういった資金援助による生産体制強化も、これまでの共同農場から個々の農家に重点を移そうとする農業政策の変換を象徴している。

(C) 生産資材等の資本投下

農業の生産力増強を図るには、トラクター、肥料、農薬、噴霧器、精米場、籾摺機、ポンプ、種子など多くの生産資材が必要であり、またその適正な使い方を農家に指導する必要もある。このようにアウトプットである生産量の大幅増大にはインプットの強化が必要であるという認識の深まりは、近年農業生産資材を扱って農家に供給する公社や私企業が急増していることでも具体的に現れており、過去とは大きな隔たりがある。

現在政府は、世界銀行、ADB、IFADからの貸付と、UNDP、FAO、日本政府、NGOS(非政府組織のCIDSE、MENNONITE、QUAKERなど)の協力とを得て、多くの生産資材を輸入している。最近の肥料の輸入量は、5,000t/年、農薬の輸入量は100t/年にまで増大した。ただし肥料や農薬の使用は未だ平原地域に限定されており、山間地までは普及が進んでいない。

(D) 政策的な動機付け

ラオス政府は農家の生産意欲を高揚させる動機付けとして、新しい政策を採用した。その内容は下記の通りである。

(1) 農業税(課徴金)

① 水稲

Grade I：生産力が3,501kg/ha以上の水田では、140kg/ha/年の税率

Grade II：生産力が3,001～3,500kg/haの水田では、120kg/ha/年の税率

Grade III：生産力が2,501～3,000kg/haの水田では、100kg/ha/年の税率

Grade IV：生産力が2,500kg/ha以下の水田では、80kg/ha/年の税率

② 陸稲

Grade I：焼畑農業による陸稲栽培では、50kg/ha/年の税率

Grade II：テラス状耕地の定着型陸稲栽培では、30kg/ha/年の税率

③ 換金作物、果樹その他の作物

コーヒー、タバコでは収入(生産物価格)の5%の税率

果樹、その他の作物では、生産物を販売して得た収入の3%の税率

④ 畜産物

可販家畜(commercial livestock、牛、水牛など)を販売した場合、販売行為が行われた場所、時間の価格に対して5%の税率

(2) 価格政策

1987年半ば、政府は市場自由価格制度を採用した。したがって、政策・戦略上特別措置の対象となる農産物を除いて、行政サイドから公定価格を指示するなどの干渉はいっさい行われない。

(3) 食料品の流通に関する政策

農業生産意欲を向上させる動機付けとして最も効果的な措置は、流通の自由化、すなわち生産物の移動、販売、そしてその結果もたらされる収益を生産者自身が享受できることである。従来と異なり、ラオスでは現在私企業が国内で農産物を含む商品を数量の制限なしに購入し、さらに販売することが法的に認められるようになった。このことが農業を含む経済の活性化の原動力になりつつあり、流通改革の効果は次第に認められつつある。

今後のラオス農業の発展を図る上で、以下の問題点が未解決で残っている。

①農業技術開発、生産基盤の整備が進められているとはいえ、その対象は平原地域の3～4の県に限定されている。北部の山岳地帯などの農業開発を進める上で、温帯作物の栽培や畜産など、輸出を目的とした農業振興を図り、その実現に向けて模範牧場等を設置する必要がある。

②多くの県で農業技術者が不足している。農業技術者の多くは農業省の中核で働き、または都

市に住むことを希望しているので、中央と地方との人員配置のアンバランスが大きい。

③多くの県は、試験研究の成果の恩恵に浴していない。これは普及組織の欠陥によるものである。例えば優良品種の栽培は、灌漑施設のある一部地域に限られている。

④農家の農薬の使用法に問題がある。例えば国際的に禁止されているDDTのような農薬が輸入されており、一般商品と同じ棚で陳列、販売されている。農薬の使用基準については行政的な規制が必要である。

⑤農家が必要としている時期に、生産資材が手に入らない。肥料は地域の需要を考慮せずに買付けられ、成分の保証についても取締りが無い。

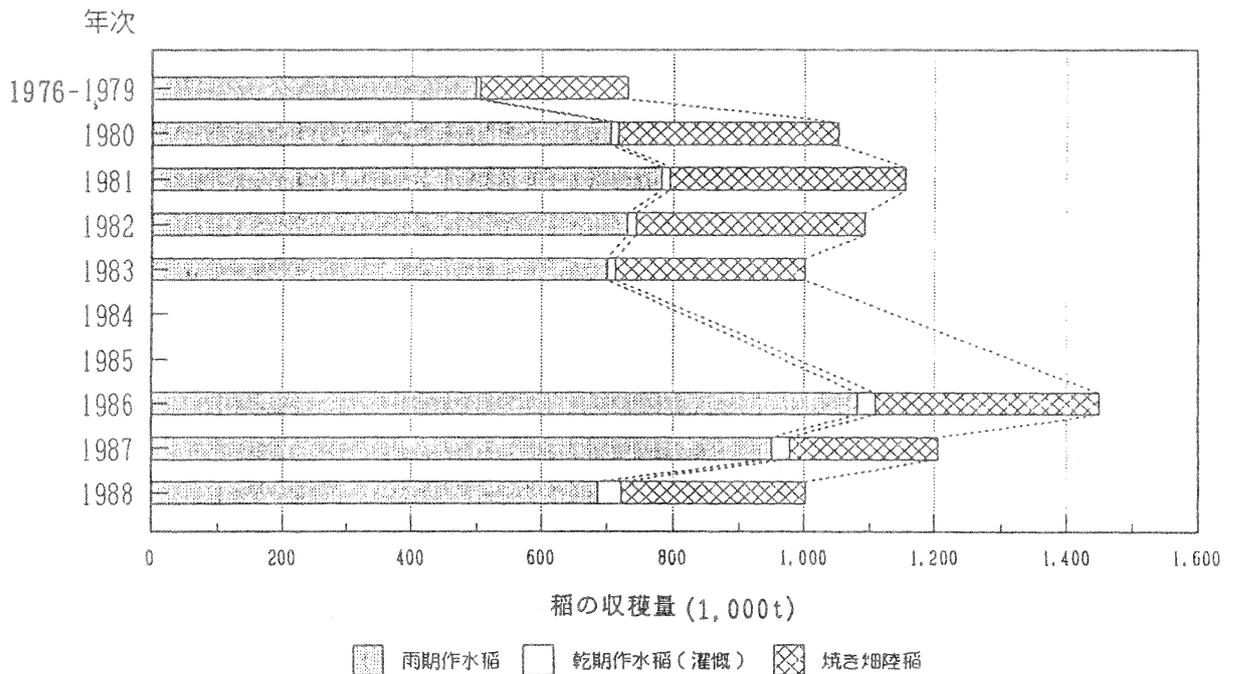
⑥土壌侵食・耕地破壊の実態を把握し、解決する手段を構ずる必要がある。地域によっては毎年洪水によって5～10haの耕地が破壊されたり、砂に埋まったりしている。

Ⅲ 各作物別の生産状況と研究成果

1. 稲の生産状況

ラオスでは全ての国民が米を主食としており、1日当たりカロリー摂取量の80%は米に依存する。稲の栽培面積は全耕地面積の9割近くを占め、ほぼ全農家が栽培に関与する重要な作物である。

過去10年間の稲の収穫量の推移を図L21に示す。1976～79年当時70万tであった収穫量も1980年



図L21 過去10年間のラオスの稲収穫量の推移

以降100万tの大台に乗った。しかし年次によって100～150万tと変動が大きい。これは天水依存の雨期稲作の宿命と云えるものであり、一度干ばつとなると即減収につながりかねない不安定要因を抱えている。またラオス各県の土地面積に占める稲作面積の割合を表L2に示した。Vientiane特別区の稲作面積率は9.4%と高いが、概ね各県とも1～3%の範囲にある。さらに各県別に、稲の生産量と消費量(県民一人当たりの生産量)を図L22に示した。Champasack, Savannakhet, Vientianeといった県で生産量、消費量ともに多く、これに対してSekong

表L2 県(Province)別土地面積と稲作面積(1988)

県	土地面積km ²	稲作面積km ²	焼畑稲作面積(内数)
Phong Saly	16,270	221 (1.4%)*	175 (79%)**
Luang Namtha	9,325	161 (1.7)	120 (75)
Oudomxay	21,190	459 (2.2)	367 (80)
Bokeo	4,970	93 (1.9)	57 (61)
Luang Prabang	16,875	400 (2.4)	318 (80)
Houaphanh	16,500	451 (2.7)	380 (84)
Sayabouri	11,795	229 (1.9)	134 (59)
Xieng Khouang	17,315	195 (1.1)	87 (45)
Vientiane	19,990	413 (2.1)	120 (29)
Vientiane Muni.	3,920	367 (9.4)	4 (1)
Borikhamxay	16,470	229 (1.4)	110 (48)
Khammouane	16,315	221 (1.4)	16 (7)
Savannakhet	22,080	690 (3.1)	89 (13)
Saravane	10,385	347 (3.3)	31 (9)
Sekong	7,665	64 (0.8)	54 (84)
Champasack	15,415	301 (2.0)	53 (18)
Attopeu	10,320	110 (1.1)	21 (19)

* : 県土地面積当り ** : 稲作面積当り

や北部、東北部の諸県では生産量、消費量ともに少ない。

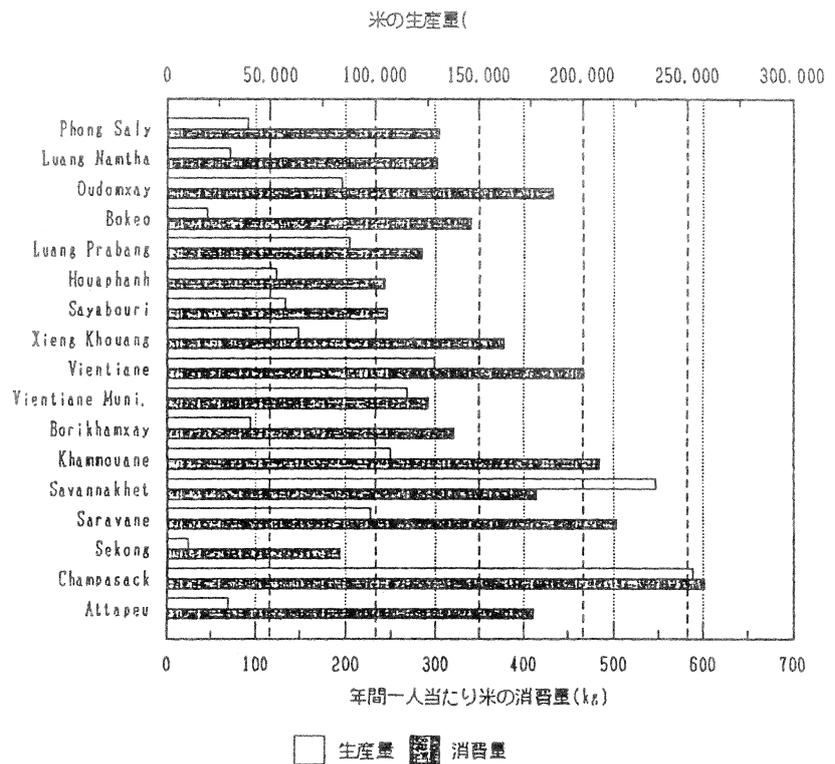
稲作の栽培面積は例年60万haを前後しているが、そのうちおおよそ水稻が6割、陸稻が4割を占める。陸稻は北部、東北部を中心とした焼畑で栽培されており、これらの地域では焼畑稲作率が75%を越えるところがほとんどである(図L23)。1987年の平均単収は、雨期作水稻2.58t/ha、乾期作水稻2.77t/ha、陸稻1.30t/haであり、各作型の生産量はそれぞれ、93.2万t、2.8万t、31.5万t、合計127.5万tであった。つまり陸稻は栽培面積は4割と大きいがきわめて低収であり、それとは反対に乾期における灌漑水田はわずか1万haであるがその収量水準は高いことが明らかである。

しかし現実の稲作はほとんどが灌漑施設を持たない天水依存の雨期作栽培が主力となっているため、収量は天候に大きく左右されやすい。このことは既述のように1987、88年と2年連続した干ばつの被害で、生産量が100万t近くまで落ち込んだことに如実に示されている。

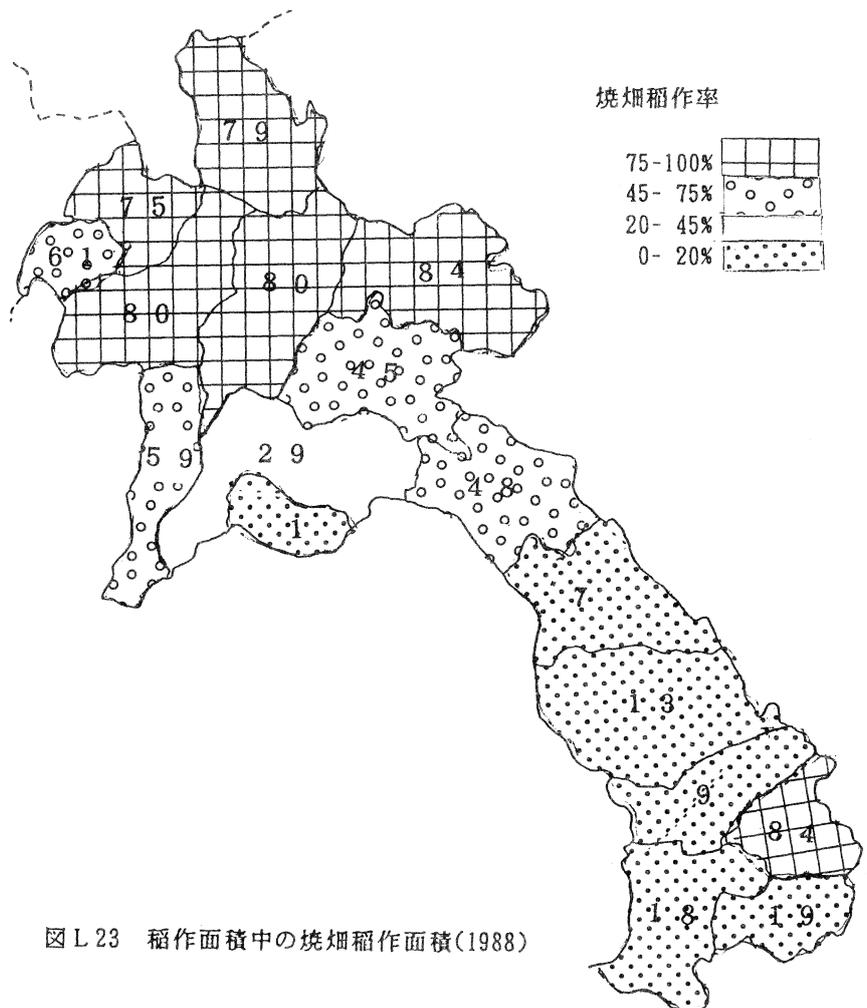
2. 稲に関する試験研究成果

稲の試験研究の現状と成果

について、サラカム農業試験



図L22 ラオス各県の稲の生産量と消費量(県民一人当り生産量)



図L23 稲作面積中の焼畑稲作面積(1988)

場の1975～88年までのデータを紹介しながら、その概況を述べる。

1) 品種の選定と適応性の検定

(1) 在来稲品種の特性解明

施肥量をNPKで30-30-0kg/haとした条件で、収量に対する反応を86品種で比較した。86品種中30品種が3-4t/haの収量水準に達し、高収性品種として認められた。これらの品種を日長に感応するか否か、あるいはモチ米かウルチ米かで分類すると以下の3群になる。

① 日長に感応するモチ米品種：Sanpatong, Do Nangnouane, Manh Pet, Khi Tom Nhai, Khao Nhay, Homphama, Y Tia, Y Khao, Mehang, Pong Xeng, Phoua Mia, Y Loub, Y Moun, Feuang-Luang, Meto, Phonexang, Palad Khao Dawkmai, Inh Tok Hom(19品種)。

② 日長に感応するウルチ米品種：Khao Chao, Khao Dok Mali 105, Chao Saveui (3品種)。

③ 日長に感応しない、したがって乾期の栽培に向く品種：Do Gnouan, Homthong, Do Lay, Do Deng, Pong Ev, Deng Hom, Mak Gnom, Makagneng (8品種)。

この他に日長に感応する在来品種としてChao Leb-nokがあり、またChampasack県の高標高地ではMak Faikhaが3.5t/haの収量レベルに達する品種として広く栽培されている。同県ではこのほか5t/haの潜在収量があるMak Hingや、葉が直立し穎が大きくて短稈の理想的草姿を持つXoum Phouも栽培されている。

Borikayay県で広く栽培される在来種としては、収量の多いPanelom、穎の数が700あるといわれるKhao 700、分けつが多く陸稲として高収量のKhao Phe Phaloなどが著名である。北部地域では香り米としてKhao Kaynoiが有名であり、またMuong Nga, Mehang Top Euk, Leua Nhiaといった品種は倒伏に強いので地味の肥えた土壌で栽培される。

このような在来の遺伝資源は、将来もさらにその能力が開発されるよう研究が進められるべきである。例えば在来種の中には、干ばつに強いPhoua Miaや、Rice bugに抵抗性が認められるDo Gnouanなどがあり、これらは世界的にも貴重な特性を持った遺伝資源と言えよう。

(2) 導入品種

過去15年近くの間、以下のような導入品種または改良品種が優良品種として選定され普及が進められてきた。

ウルチ米品種：IR-8, C4 63-1, IR-22, IR-36, IR-2823-103, B-1014, bpn-18-1-4, IR-42, N N-75-1, CR-203。

モチ米品種：IR-253-100, IR-848-120, IR-848-44, IR-789-98, RD-10, Salakham 1-7-2(RD-16)

日長不感応品種：RD-8。

これらの品種はおもに中部または南部の平地で栽培され、施肥、栽培管理が良好であれば3.5～6.5t/haの潜在収量を有する。

水稻の生育に好適な条件が整えば(肥沃な土壌、高温障害がない等)、北部地域ではKu 84B, IR-848-120, NN-75-1などの品種で9.5t/haの収量が得られる。また1988年乾期の模範試験圃では、NPK 120-60-0の施肥量でCR-203は7.5t/ha、B-1014は8.9t/haの収量実績をあげた。

導入品種について栽培上のいくつかの特徴を述べると、

- ① RD-10とIR-42は窒素肥料が少ない条件でも収量は比較的高い。
- ② 雨期の降水量が多いときでも、IR-4819-77-3-2は6t/ha以上の収量となる。同様の冠水条件に強い品種として、ベトナムから導入したU-9もあげられる。
- ③ ウルチ米の中では、これまでのCR-203よりも中生のBG-90-2、OM-80といった高収性品種が見つかっている。

これまでに農家に好評で国内にあまねく伝播した品種として、在来種ではSanpatong、導入種ではIR-253-100があげられる。これらは現在最大の作付面積を誇る品種である。この2品種に迫るものとして、RD-10、RD-8も近年普及面積が急速に伸びている。そのほか地域的な特徴として、IR-848-120はSayaboury県で、IR-8はLuang Prabang県で依然根強い人気を持っている。農家が品種を選択する基準は稈長、収量、粒質等である。これまでの在来種と比較して、草姿は短稈に過ぎず、肥料や農薬をやらずとも収量は高く、品質的にも満足できる品種が求められている。耐病性、耐虫性は品種選択の動機としてそれほど考慮されていない。

(3) 交配による品種育成

ラオス国民の嗜好に合致する品種育成を目指していくつかの交配が行われた。

① 第1回目の組合せはSanpatong×IR-848-120である。交配の目的は、IR-848-120並みの収量と、Sanpatong並みの穀粒品質を持つ品種を育成することにあつた。Salakham 1-7-2、Salakham 1-3-2と云った後代の育成品種は品質的にはSanpatongに匹敵したが、しかし収量の面では、IR-848-120を上回ることはなかった。唯一の例外は、41日育苗の移植栽培で、IR-848-120が2.8t/haの収量であったのに対して、Salakham 1-3-2が4.3t/haの収量となった試験結果のみである。

② 第2回目の組合せはMe Hang(淡色の大きな穎のモチ米)×IR-2823-103(黄色の小さな穎のウルチ米)で行われた。特性がかけ離れているため、後代の系統の変異が大きく、F₆に至って固定がどうにか完了した。同一の交配から各種の特性を持つ子孫が出現している。1988年の乾期作では、F₁₂の系統の中では、Salakham(SLK) 2-2-1、SLK 2-21-4、SLK 2-18-1-2が約6t/haと高収量であった。1988年の雨期作では、モチ米のSLK 2-10-2、ウルチ米のSLK 2-18-1-1が5t/haと高収量であった。同じく1987年の雨期作ではSLK 2-9-1、SLK 2-17-3の収量がRD-10より高かった。

③ 第3回目の交配組合せはY Khao×IR-2823-103である。F₁には雑種強勢が認められ、分けつ力がきわめて旺盛であったが、F₂ではほとんどがY Khaoに似た穎が大きく粒も大型の半わい性種となった。F₃に至って分離が明確になり、その後世代を重ねるにつれて変異の増大が大きくなってきている。F₆では生育旺盛で親のY Khaoより草丈があり、分けつも盛んで穎も大きく、日長に不感応な品種が出現した。現在残されているのは、SLK 3-1-3、SLK 3-4などの品種である。

2) 栽培法に関する試験

(1) 栽植密度

栽植密度については、以下の要因を勘案して決定する。

① 品種：(穎の大小、分けつ能、草丈、葉の稈との角度など)

穎が小さく、分けつも少なく、かつ葉が直立する品種は、栽植密度を15×15cmあるいはそれ以

下としてもよい。葉が横出するあるいは垂れ下がり、穎が大きく、草丈が長く、分けつの旺盛な品種は、栽植密度を粗くして25×25cmとする。分けつが旺盛で穎が大きい品種でも葉が直立する場合は20×20cmでよい。

② 土壌の肥沃度：土壌が地力に乏しい圃場では20×20cmか15×15cmの栽植距離とする。肥沃度の高い土壌では25×20cmあるいは25×25cmと株間を広げる。ただし稈の長い在来種を肥沃度がきわめて高い村落周辺の水田で栽培する場合は30×25cmとしてもよい。

③ 栽培時期：乾期には栽植密度を密に(15×15cm～20×20cm)、雨期には太陽の日射が少ないので栽植距離を疎にする(20×20cm～25×25cm)。

(2) 播種時期

播種時期に関しては、以下の点に留意する。

① 日長感应性の強い晩生種は日長時間が12時間を下回る10月下旬に開花するので、播種時期は5月下旬から6月上旬とする。播種時期の遅れは栄養生長期間の短縮となり、収量が上がらない(8月上旬播種のKhi Tom Nhay品種は収穫皆無であった)。

② 生育日数が125～140日の中生種は晩生種に続く6月後半が播種適期である。

③ 早生種は7月上旬播種でもよい。最も普及している品種はSanpatongである。

④ 平年並みの降水条件では、移植期が8月1日より遅れるほど収量が減少する。しかし、平年に雨期が終わる10月15日を過ぎても雨が続くような年には、移植期の遅れによる減収は認められない。この傾向は特に日長感应性が弱い早生、中生種で顕著である。

⑤ 灌漑可能地域では、播種時期を厳密にしなくともよい。例えば、中早生のCR-203や中生のIR-36では、9月25日移植でも肥料と水が十分与えられれば通常の収量が得られた。ただし10月5日以降の移植では開花期が寒冷になるため、不稔率は高かった。移植期の遅れに最も強い品種はSanpatongとRD-8である。

⑥ 逆に移植期があまり早すぎると、稈長の増大で倒伏しやすく、収量が低下する。

⑦ 乾期作では、移植の適期は1月である。移植期が早すぎると生育初期に寒さにさらされる期間が長引くため、生育日数の割に収量が上がらない。また逆に移植が2月に入って遅れた場合も開花期が雨期直前の高温、乾燥と重なるため、不稔が多くなり収量が上がらない。高温・乾燥時の4月中旬にはBPH(トビイロウンカ)の被害も大きい。

(3) 播種、育苗

① 苗床での播種量は籾で100g/m²が適量である。

② 作期によって栽植密度が異なるため、雨期作では35-40kg/ha、乾期作では45-60kg/haの種籾を必要とする。

③ 1点(植穴)当り移植苗数は、導入品種は2-3、在来品種は3-4苗程度とする。

④ 育苗日数は、雨期作では早生で20日、中生で25日、晩生で30日とする。乾期作では葉齢四葉期が移植適期である。

3) 施肥

無施肥あるいは窒素肥料不足で葉が黄化するが、このような現象は国内各地でみられ、特に乾

期に顕著である。またリン酸欠乏は、Vientiane特別区の政府農場やBane Phrakeoの塩類土壌で報告されている。鉄(Fe⁺⁺)過剰障害もSavannakhetやVientiane周辺で認められている。このような稲の栄養障害による収量低下も軽視できない問題である。

(1) 有機質肥料

ラオス政府は有機物資材の投入による土壌肥沃度の増強策を進めており、土壌肥料部門の協力を得て堆肥、厩肥、緑肥(*Eupatorium odoratum*、*Sesbania*や*Azora*など)、グアノ、鶏糞、その他有機質肥料の施用効果を調査している。

① 堆肥、厩肥

堆肥または厩肥(水牛あるいは牛)の施用量として、5t/haが最も収益性がある。Bane Phrakhaoの塩類土壌の試験結果では、厩肥の施用量1トン当りで170kg/haの増収が得られた。厩肥の価格は4000kips/t、糞の価格は53kips/kgであるので、十分採算がとれる計算になる。しかし農家は水稻よりもより収益性の高い野菜等の園芸作物に堆厩肥を用いたがる傾向が強い。

② 緑肥

*Eupatorium*を緑肥として土壌に鋤込み、トン当たり100kg/haの増収が得られた。また*Azora*では25t/haの土壌混入で1.2t/ha、*Sesbania*では同じく25t/haの鋤込みで1.4t/haの増収(トン当たり約50kg/ha)が得られている。しかし緑肥の場合、堆厩肥より収益の見返りは少ないこと、播種、栽培、窒素固定の接種源等で手間がかかること、*Sesbania*のような緑肥作物の鋤込みにはトラクターが必要であることなどの問題のほかに、*Azora*では50t/haの施用でも後作で残効が認められなかった例などもあり、その効果は安定的とはいえない。

③ グアノ、鶏糞

Bane Phrakhaoの塩類土壌の試験結果では、グアノ3.2t/haの施用によって雨期作でグアノ1トン当たり170kg/ha、乾期作でグアノ1トン当たり400kg/haの増収が得られた。この結果から計算すると、グアノの価格が6000kips/t以下であれば十分採算が採れることになるが、市場価格は8000kips/tで収益はなかった。

同じ塩類土壌で鶏糞の施用試験の結果では鶏糞5t/haの施用によってトン当たり650kg/haの増収となり収益性がきわめて高いことが判明した。Bane Phrakhao周辺では養鶏場があり、この地域では鶏糞施用が勧められている。

④ 有機肥料

Azobac、Azominといった有機肥料の施用は、対照区とほとんど差がなく、200kg/ha程度の収量差ではとても有機肥料の施用コストを償うものではなかった。

(2) 化学肥料

① 雨期作

在来種の雨期作栽培では、NPK-30(15/15):30:0が最も収益の高い施肥量であった。導入品種のRD-10、IR-848-44、IR-42も同じ施肥量で収益が高かったが、その他の導入品種、例えばIR-8、IR-24、IR-2823-103、NN-75-1、B-1014、CR-203、IR-253-100、IR-848-120では収量を高めるためには窒素肥料を2倍にする必要があった。施肥量を多くした場合の在来種の収量は3t/haであった

が、導入品種は3.5~5t/haの収量となった。

② 乾期作

乾期作のモチ米栽培にはNPK-60(20/20/20):30:0の施肥量がよい。同じ乾期作でもウルチ米と導入モチ米品種(IR-253-100、IR-848-120)の栽培には、NPK-90(30/30/30):30:0と施肥量を多めにする。窒素は、基肥、移植後20日目、45日目にそれぞれ等量施用する。このような施肥量で期待される収量は、品種、栽培管理によっても若干異なるが、概ね3.5~7.5t/haである。

③ 収益率

標準的な土壌では尿素の施用によって、尿素1kg当り雨期作では7.8kg、乾期作では8.0kgの籾収量の増加となった。つまり、124kipsの投資で424kipsの収益が得られ、収益率は1:3.4である。一方塩類土壌では尿素1kg当り6.9~7.3kgの増収で、収益率は1:3.1であった。

硫安の湛水田での施用は、pHの低下と硫化水素の害と思われる葉の黄化を来たし、収量は低下した。

④ リン酸肥料

一般にリン酸肥料は、稲の収量に対する肥効は低いとされている。しかしSalakham試験場のような老化土壌や、Bane Phrakhaoのような塩類土壌ではその効果が顕著に認められ、リン酸肥料1kg当り73~86kgの籾増収も得られている。

収量には直接結びつかなくても、稲のリン酸吸収による圃場からの持ち出し量を補う意味で、30kg/ha程度の施用が望ましい。ただしリン酸施肥量を30kg以上に増やしても効果はない。塩類土壌でみられるリン酸欠乏の改良には、無機リン酸よりも有機リン酸が有効である。

⑤ カリ肥料

カリ肥料は、低地の稲ではその施用効果が全く認められていない。塩類土壌でも1kgのカリ肥料で得られる籾の増収は5kgと低率である。

⑥ カルシウム肥料

低地の稲栽培では、石灰を施用しても収量はほとんど変わらない。

4) 雑草防除と水管理

① 半わい性品種の栽培で、栽植距離を25×25cmかそれ以上とした場合、2回の手除草で収量が1,050kg/ha増加した。同じく長稈品種で1回の手除草を行った場合は、無除草と比較して、移植後30日目の除草は230kg/ha、60日目の除草は450kg/haの増収となった。

② 同様の処理を、25×25cm以下の密植栽培で行った場合、手除草は逆に収量を低下させた。減収の程度は半わい性品種では、200kg/ha、長稈品種では移植後30日で620kg/ha、60日目で295kg/haであった。

③ 除草剤Roustar 25EC(Oxadiazon) 2L/ha、Rilof S395EC(Piperophos+Propanil) 10L/ha、S atunil 60EC(Thiobencarb+Propanil) 10L/haの施用は、手除草と比較して効果が高かった。同じく除草剤のMachete 60ECは3kg/haの施用で効果があったが、4kg/haでは薬害が認められた。

④ 大型トラクターの耕起、整地は雑草防除にさほど有効ではなく、むしろ硬盤の破壊によって水や肥料の流亡を招いて逆効果であった。

⑤ 水深を調節して雑草防除を図るのが最も現実的である。ただし水深は、常に一定にするよりは、農家の実践にみられるように変化をつけた方が収量が高まる。

5) 労働時間

Udomxay県のBane Beng公社で調査した、慣行農法の水稲栽培に要する労働時間は表L3のようであった。

表L3 慣行農法による水稲栽培所要労働時間

労働の内容	人数×日数/ha
播種床の準備	3
本圃の耕起、整地	10
種籾播種(60kg)	2
移植苗の抜取り	4
田植(20×20cm)	20
施肥(Eupatorium+compost, 3t/ha)	25
手除草	20
水管理、畦畔作り、害虫防除など	37
収穫	15
圃場からの搬出	10
脱穀、乾燥	15
貯蔵	10
合計	171人・日/ha/1作

3. その他の食用作物

稲以外のラオスの食用作物としては、トウモロコシ、サツマイモ、キャッサバ、落花生、マングビーン、大豆が主たるものである。これらは一般に、自家消費を目的として農家の家屋周辺に小規模に栽培されている。Vientiane市内ではメコン川の河川敷にトウモロコシの菜園を多く認め、また郊外でも家屋の周辺に柵を巡らせて豆類を栽培している状況が見られた。しかし水田はあっても、稲以外の食用作物がモノカルチャー的に大規模に栽培されている状況には遭遇しなかった。したがって自家菜園の余剰生産物が市場で売買される程度ではないかと推察する。

トウモロコシ、サツマイモ、豆類と云った食用作物に関しては、Haddo Keo農業試験場で育種、栽培の研究や種子増殖を行

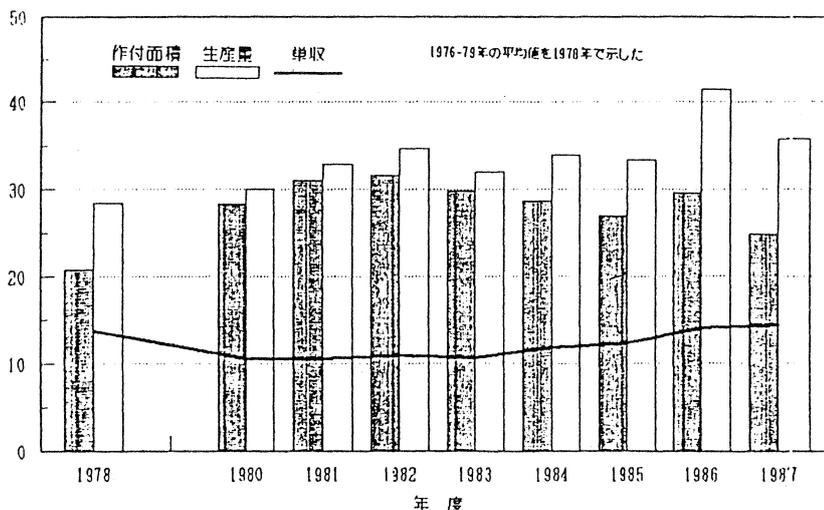
っている。トウモロコシと豆類について、これまでに育成された品種の概要は表L4のL4のとおりである。

表L4 育成された食用作物の品種概要

作物名	品種名	施肥量	予想収量
トウモロコシ	HDK 4 黄色F1品種	150-120-100kg/ha	4~8t/ha
マングビーン	HDK 12	25- 90- 60kg/ha	1.2t/ha
大豆	HDK 002, 420, 425, 429	25- 90- 60kg/ha	1.8~2t/ha
落花生	HDK 005	25- 90- 60kg/ha	0.8~0.9t/ha

Haddo Keo試験場で育成されたトウモロコシ品種、HDK4は、集団選抜によって高収性、べト病抵抗性が付与されている。現在ラオス農民の多くがこの品種を栽培し、生産物をベトナムの飼料工場などに販売している。さらにCIMMYTから品種を導入し、ラオス国内での適応品種の選抜を継続中である。トウモロコシ以外の食用作物についても、品種改良計画が始められており、生

作付面積(1000ha)、生産量(1000t)、単収(100kg/ha)



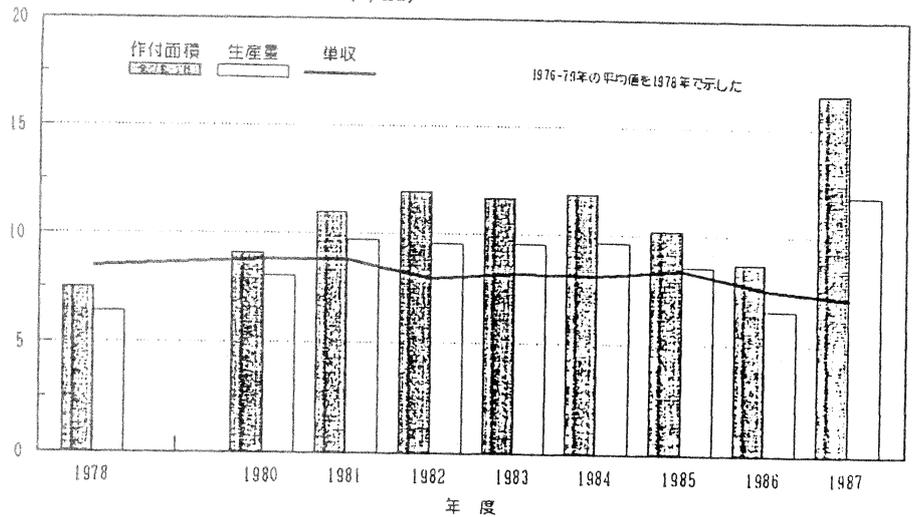
図L24 トウモロコシの作付面積、生産量、単収の推移

産者にとって作りやすく、利益の多い品種の育成を図っている。

1987年の統計から、栽培面積の大きい順に稲以外の食用作物を並べると、トウモロコシが栽培面積24,800haと最大で、収穫量、単収はそれぞれ35,700t、1.44t/haであり、これに次ぐのがサツマイモ

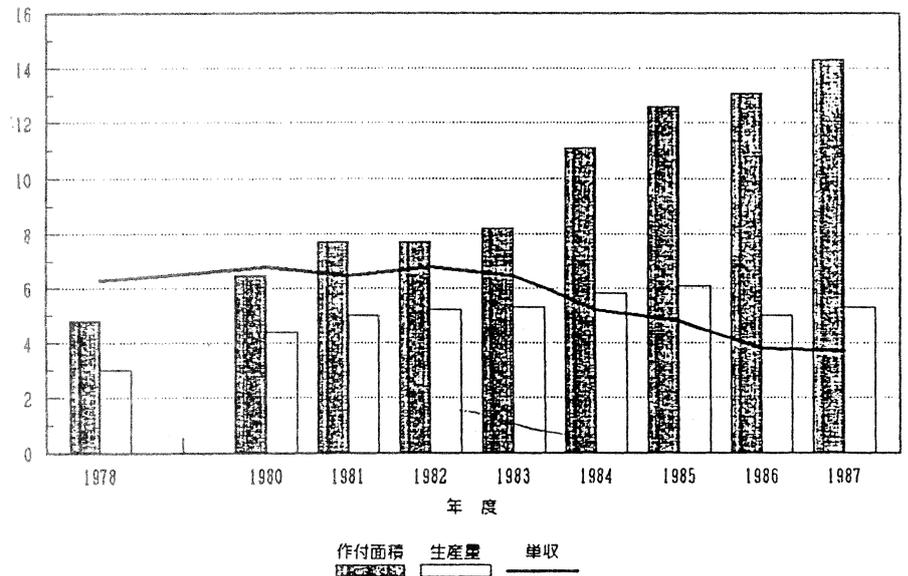
・キャッサバの栽培面積16,600ha、収穫量118,600t、単収7.14t/haである。なお、トウモロコシとサツマイモ・キャッサバの過去10年間の栽培面積、収穫量、単収の推移を図L24、L25に示す。その他の食用作物は統計上の記載がなく、栽培面積も微々たるものと推察される。豆類では落花生の栽培面積が6,500haと最大で、収穫量、単収はそれぞれ5,600t、0.86t/haであり、次いで大豆の栽培面積4,900ha、収穫量3,700t、単収0.76t/ha、マンギビーン(マンゴー)の栽培面積2,800ha、収穫量1,900t、単収0.66t/haとなっている。

作付面積(1000ha)、生産量(10,000t)、単収 (t/ha)



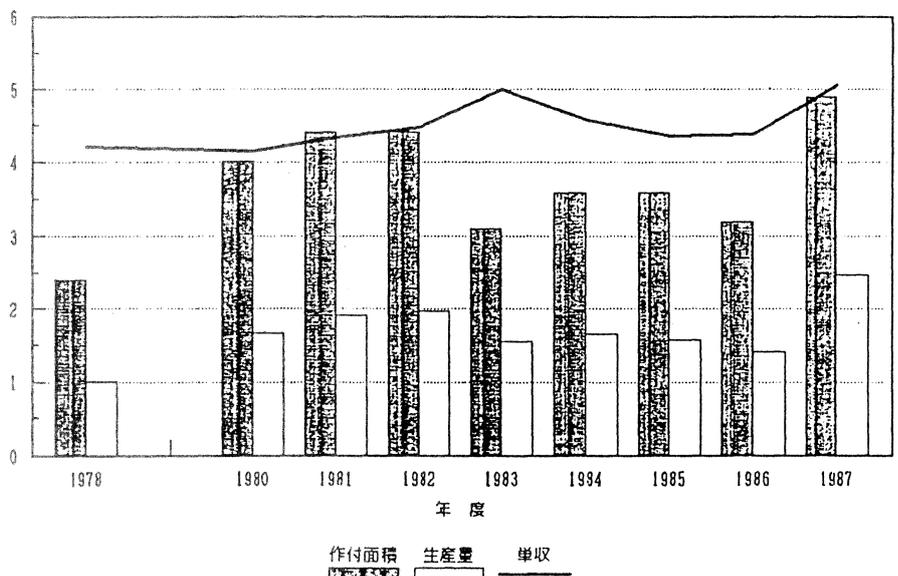
図L25 サツマイモ、キャッサバの作付面積、生産量、単収の推移

作付面積(1000ha)、生産量(1000t)、単収(100kg/ha)

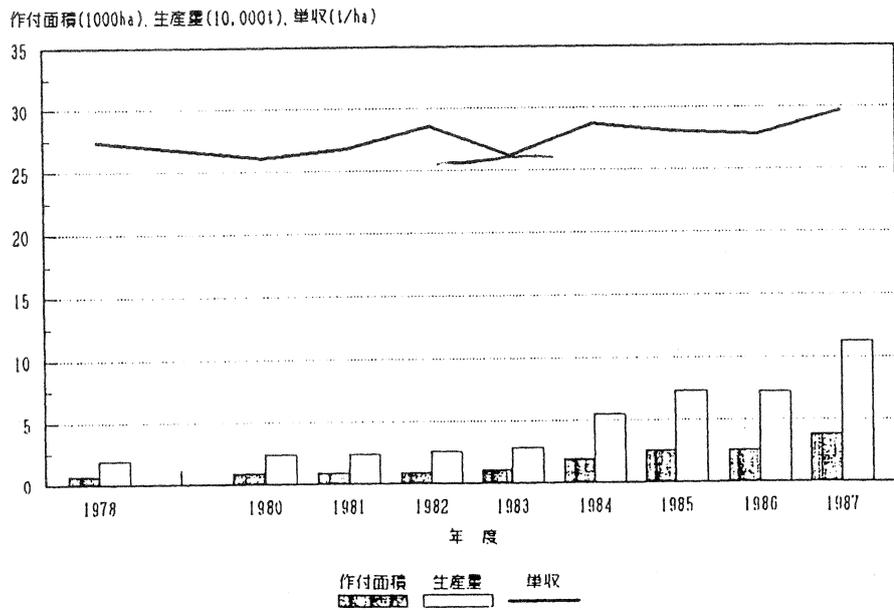


図L26 コーヒーの作付面積、生産量、単収の推移

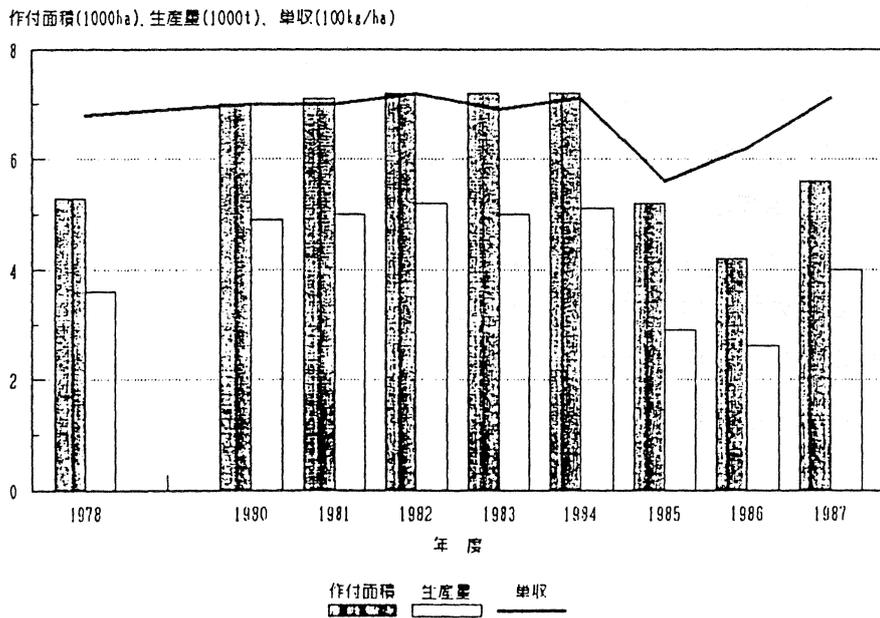
作付面積(1000ha)、生産量(10,000t)、単収(t/ha)



図L27 タバコの作付面積、生産量、単収の推移



図L28 サトウキビの作付面積、生産量、単収の推移



図L29 綿花の作付面積、生産量、単収の推移

4. 工芸作物

ラオスにおける主要な工芸作物は、コーヒー、タバコ、サトウキビ及び綿花である。工芸作物の生産は、解放前の内戦及び解放後の不十分な管理により大きな損失を被ったが、近年次第に回復しつつある。

綿花は小規模な畑で天水依存栽培が行われている。木製の綿繰機で綿糸を採り、木綿布地は農村家内工業の原料として利用されている。1987年の栽培面積、収穫量、単収は各々5,600ha、4,000t、0.71t/haであった。

なお、コーヒー、タバコ、サトウキビ及び綿花の過去10年間の栽培面積、収穫量、単収の推移を図L26～29に示す。コーヒーは近年栽培面積が増加しているが単収は逆に低下しており、収穫量はさほど増加していないこと、サトウキビは面積、収穫量とも急増していることが分かる。

5. 園芸作物

果樹では、柑橘、バナナ、パパイヤ、マンゴー、ココヤシ、ジャックフルーツ、ランブータン、レイシ、リュウガン、グアバ、サボジラ、カシューナッツ、パインアップル、タマリンド等が栽培されている。1986年の統計によると、果樹は栽培面積4,600ha、収穫量56,100t、単収は16.15t/haである。またブドウ、オレンジはタイから、リンゴはインドからの輸入品が市場に出回っている。果樹は今後外貨獲得のための目玉商品の一つにあげられており、北部のHouei Khot試験場ではマンダリン、タンジュリン等の柑橘類、南部のKM20試験場ではドリアン、ランブータン、レイシ等の果樹類の研究が始まっている。

野菜では、キャベツ、ハクサイ、レタス、ナス、トマト、ピーマン、キュウリ、カボチャ、カリフラワー、カイラン、ダイコン、ショウガ、バレイショ等が一般的である。またラオスの野菜は、バジル、ハッカ、コリアンダーなどの香辛野菜の種類が多いことも特徴である。ラオス料理にはこのような香辛野菜がふんだんに使われている。1986～88年にかけて野菜の栽培面積は、2,741ha、4,329ha、9,620haと急増しており、また収穫量も18,690t、30,300t、68,476tと年々倍増の勢いである。ただし、単収は7t/haと変わらない。農業省傘下の農業試験場では現在野菜に関する研究は行っていない。Hatdok Keo農業試験場では1979年まで野菜の生産指導を行っていたが、農家のレベルが向上したので、1980年からは試験場として野菜の栽培試験は取りやめたという。

このように園芸作物の振興の兆しはあるが、ラオスでは食料自給のための食用作物、外貨獲得のための工芸作物の生産が優先されている状況にあり、その発展にはいましばらく時間がかかりそうである。

IV 農業関係の試験研究組織と農業教育

1. 試験研究組織

1) NARSとNARC

ラオスの農業関係の試験研究機関の現状について簡単に紹介する。1975年の革命以前から農業試験場は存続していたが、革命後、研究スタッフの絶対数の不足、農業政策の見直し、連携的な研究体制の欠如、財政上の理由等から、試験研究機関の機能低下、廃止が進み、その組織は縮小した。ラオス人民民主共和国の独立宣言後、1975～1984年まで試験研究を継続してきたのはHat Dok KeoとSalakhamの2つの試験場のみであったという。ラオス人民民主共和国も国情が安定してくると、新政府の下でも農業の発展に及ぼす試験研究の重要性は次第に認識されるようになり、1984年に新たに農林省傘下の試験研究機関の再編・強化を進める目的でNARS(農業研究システム)が発足した。このシステムのもとで、試験研究の担い手として活動を始めたのが国立農業研究センター(NARC)である。

NARC成立までの経緯は以下のようなものであった。1984年以前は試験研究機関に対する政府の協調政策もなく、Vientiane周辺の農業試験場、プロジェクトなどで別個独立に細々と農業研究活動が続けられていた。しかしUNDP、FAOの協力のもとにラオス政府が総合農業開発プロジェクトを始めようとした際、まず直面したのが農業技術情報の不足である。農業研究の必要性を再認識したラオス政府は、農業研究組織化国際サービス(ISNAR)に国内の農業関係試験研究機関の再編整備についての基本方針と効率的組織化の提案を求めた。ISNARはNaphok試験場を国立農業研究センター(NARC)の中心場所に発展させ、外国の技術援助を受けて新しい研究組織整備を行うことを提案した。

提案を受けて、さっそくUNDP、ADB、ラオス政府は合同で、農業試験研究の組織強化計画プロジェクトを発足させた。その内容は、

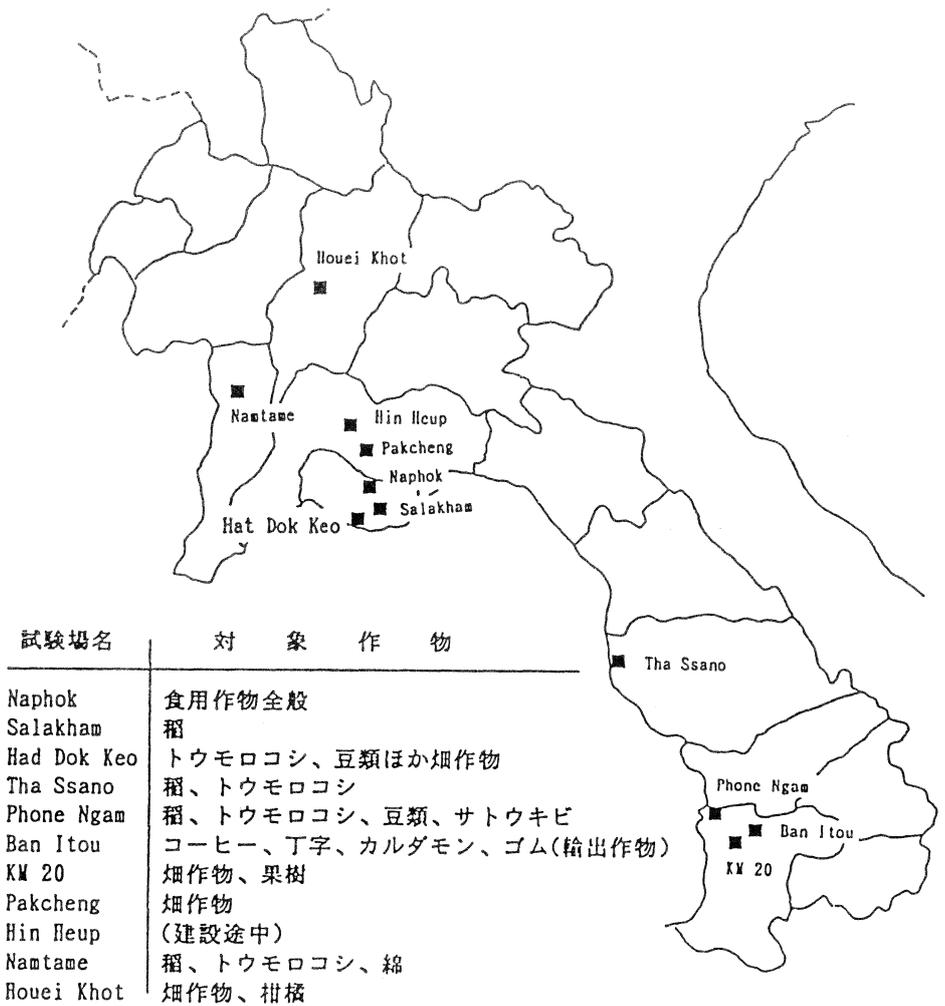
- (1) 現在活動中の農業関係試験研究機関を再編して、国立農業研究システム(NARS)を発足させる。
 - (2) 試験場から農家の圃場レベルまで、試験研究の領域拡大のためのスタッフの研修
 - (3) Naphok、Salakham、Hat Dok Keoの3試験場の研究業務調整
 - (4) 農業政策と合致した長期、中期の試験研究課題の設定
- であり、組織完了までに与えられた期間は18カ月であった。

このようにして発足したNARCは、ラオス国内の全ての農業試験研究の企画、調整、運営に責任を持つ立場にある。現在NARCはNaphok試験場をセンターとして国内11ヶ所に試験場を配置している。研究対象作物は、水稻、陸稻の他、トウモロコシ、サトウキビ、豆類、キャッサバ、綿などの畑作物が主であるが、その他、北部のHouei Khot試験場ではマンダリン、タンジェリン等の柑橘類、南部のKM20試験場ではドリアン、ランブータン、レイシ等の熱帯果樹類、同じくBan Itou試験場では輸出農産物としてのコーヒー、カルダモン、チョウジ、ゴムについても研究を行っている。NARC傘下の各試験場の配置状況は図L30に示すとおりである。

2) Vientiane近郊の

NARC組織下の農業試験場

Vientiane周辺にNARC3
場所(Naphok、Hat Dok Keo、
Salakham試験場)があり、
今回調査団は駆け足でこ
れらの試験場を訪問した。
各試験場の職員数は、
Naphok試験場が42名、
Salakham試験場が25名、
Hat Dok Keo試験場が29名
であり、また3場所合計
の研究者数は49名であっ
た。学歴別ではPhDの2名
を含む学士以上は26名で、
その他は農業専門学校卒
の技術士などである。
Naphok、Hat Dok Keo、
Salakham試験場はラオス
国内の農業試験場として
は比較的規模が大きい組
織であり、かかる状況か
ら判断して、ラオス全国



図L30 NARCの農業試験場の国内配置状況

の農業研究者総数は150名前後ではないかと推定している。このように研究者の絶対数不足のため、現段階では研究の深化よりも、より実用性の高い優良品種の選定とその増殖に力点が置かれており、研究内容は導入品種の生態特性解明や耐病虫害性の検定など、品種比較が中心である。

食用作物の生産に関する試験研究では、Hat Dok Keo農業試験場と、Salakham稲作試験場が中心的存在である。その活動の概略を紹介する。

(1) Hat Dok Keo農業試験場(Hat Dok Keo Agricultural Station)

試験場の設立は1964年である。1980年から外国の援助を受けて農場の修復が行われ、組織も6セクションに増えた。圃場面積は20ha。研究目標として、

① 稲以外の主要作物(緑豆、大豆、トウモロコシ、落花生、ジャガイモ、タバコ、小麦など)の品種改良と栽培法に関する試験

② トウモロコシと豆類の種子生産、増殖

③ 地域農業技術者(provincial technician)の研修を掲げている。この他果樹の育苗試験も行っている。

Hat Dok Keo農業試験場はメコン川の河岸にあり、常時灌漑可能な圃場面積は10haである。土壌は沖積性砂壤土、弱酸性でかつ肥沃度が高いため、1年生作物並びに果樹の栽培に向いている。

しかし本試験場での研究機能は十分活動しているとはいえない、との評価がなされている。その理由として、研究スタッフが定着しないこと、財政支援が乏しいこと、河川の氾濫の危険性が高いこと等が挙げられている。

(2) Salakham稲作試験場(Salakham Rice Research Station)

1954年に稲の研究センターとして設立され、FAOの援助の下にラオスの中央稲作試験場として長く試験研究を続けてきた試験場である。圃場面積は20ha。研究目標として

- ① 稲の品種改良(新品種の導入、育種)
- ② 稲の種子増殖
- ③ 稲作技術者の研修

を掲げている。

現在試験に使われている圃場は8haであるが、うち2haは地下水を利用して灌漑可能であり、水稻2期作の栽培試験が実施されていた。Hat Dok Keo農業試験場と同様に、年間に消化できる試験課題数は3～4と少ない。その理由はやはり人的、資金的な問題である。

(3) Naphok農業試験場(Naphok Agricultural Research Station)

政府が掲げている食料自給計画(穀類の増産、作付品目の多様化)を遂行するためには、農業気象的地域区分に従って農業試験場を適正配置し、研究のレベルアップと有用技術の開発を図る必要がある。また農民の指導、教育も必要である。このように総合農業開発プロジェクトの中で研究、教育部門の中心場所として、UNDP、FAOの協力のもとに1984年に設立が決定されたのがNaphok農業試験場である。

圃場面積は30ha。Vientiane市から25km離れた、Xaythany DistrictのBan Tha Dok Khamに位置する。土壌は代表的なVientiane平原の沖積土である。圃場は灌漑、排水が整っており、区画は方形に区切られている。設備はオフィス、実験室、倉庫、乾燥舎、農機具庫、宿舎があり、1985年から整備が始まった比較的新しい建物である。

これまでの研究実績は

- ① 水稻、トウモロコシ、サトウキビ、大豆、緑豆、キャッサバ、緑肥(Sesbania)の品種比較試験。一部、施肥、病害虫に関する試験も含む。
- ② 稲とトウモロコシの種子増殖。
- ③ 農業技術者の研修。

である。

Naphok農業試験場では農業技術者研修用の施設、備品が整っており、これまで45名の技術指導者(研修コース終了者)を送り出している。

3) NARCの改革提言

NARCは発足して間もない組織である。そこで、その組織強化のため以下の改革案が提案されている。

(1) 今後5～7年の近い将来において、研究職員数を現在の2倍にする。また試験研究機関を新たに2つ創設する。一つは畜産、家畜衛生研究所、いま一つは農業、社会経済の分野も包括した農林総合研究所である。

(2) 農林省傘下の現在の試験研究機関を、作物生産、畜産、林業の各分野毎に再編整備する。

(3) 農林省に科学技術会議を設立する。科学技術会議の評価委員会はNARCの人事、財政、必要投資、研究計画、研究成果のエバリュエーションを行う。

(4) 地域別に農業研究の拡大を図る。短期計画では、Vientiane、Champasak、Savannakhet、Luang Prabangの4地域を重点とした研究強化を行う。既存のインフラストラクチャーは最大限に活用するとしても、依然スタッフの確保や財政上の制限があり、問題は多い。

(5) 農業研究と現場との結合を強めるため普及活動を強化する。これまでの研究の弱点は、その成果が普及に効率的に結び付かないことであった。そこで例えば、NARSと普及員との連携チームで農家圃場を使った試験を組み立てるという試みを行う。農家からの情報は次の研究計画作成にフィードバックされる。

(6) 人的資源の強化、能力開発を図る。このためNARCはそのスタッフに全責任を持ち、職員の研究の持続性、安定性を保証する必要がある。

4) 人的資源と研究開発

(1) 研究職員の研修

研究者の資質向上のため、これまでに29名の研究職員、技術士を国際機関などに派遣してきた。研修の分野と課題は以下のとおりであった。

- ① 土壌(土壌分析、土壌分類、施肥改善)。
- ② 稲作(品質評価、遺伝資源管理、病害虫防除、栽培法)。
- ③ サトウキビ(栽培、品種選抜、育種)。
- ④ トウモロコシ(交配法、栽培と病害防除)。
- ⑤ 植物保護(植物検疫と病害防除)。
- ⑥ 種子増殖(種子生産技術)。
- ⑦ 普及(計画法、研修法、管理、印刷)。

今後も人的資源の資質向上を図るため、積極的に研修の機会を活用する。

(2) 研究開発

これまで停滞気味で調整が遅れていた研究活動であるが、最近では農業生産上有益ないくつかの成果が得られており、この結果、稲の集約栽培地域では単収の増加が顕著に認められている。例えば稲の品種育成については、乾期、雨期共に収量の高いいわゆるダブルクロッピングの品種が見いだされている。CR-203, B-1014, RD-10, CHといった品種である。また雨期作では、Sanpatong, Hommali, Do Nang Nouan, Do Dok Tiou, RD-6, RD-8といった高収性の主要品種が明らかにされた。その他、IRRI、ベトナム食料公社との共同研究でもいくつかの有望品種が選定されており、現在普及に移すべく種子増殖が行われている。

一方栽培法の改善についても、稲の栽植密度試験の結果から株間20cm×20cmを推奨し、Vienti

ane平原では多くの稲作農家が現在この栽植密度を採用している。またサトウキビでは畦幅1.2mを推奨して広く農家に受け入れられつつある。

このように研究成果が、具体的な生産技術として農家に活用される場面が多くなってきたことは喜ばしい限りである。しかし例えば栽培法の改善に関しても、栽植密度だけではなく、基盤整備、作型、水管理、雑草防除、病害虫防除、施肥技術など、多くの解決しなければならない問題を抱えている。また研究対象作物も、稲に限らず、キャッサバなどの食用作物、サトウキビなどの工芸作物等多くの種類がある。

NARCの組織として取り組むべき研究課題は多いが、現時点ではスタッフの数、資金の不足から、短時間で著しい研究成果を期待するのは無理である。研究もまずは品質比較試験など実用性の高い項目から始め、徐々に研究内容の深化を図るべきであろう。同様に若い研究者も、それぞれニーズに応じた割ふりを考えて教育する必要がある。さらに研究者の職域の拡大や階級付けも、今後の研究の活性化に刺激となるであろう。

5) 国際機関による研究協力と研究環境整備

農業研究の重要性は政府も認識を深めているところであり、試験研究体制の整備、拡大が進められてきた。また一方では国際機関の資金援助によるいくつかのプロジェクトも開始され、このような国際機関から受ける資金・技術協力もラオス国内の研究環境整備に大いに貢献している。

(1) 農業研究計画(UNDP/ADB/LAO/88/004)

前述のようにUNDPの資金援助で発足したプロジェクトで、その目的はラオス国内での農業研究体制のネットワークを確立することにあった。

(2) 世界銀行の高地農業開発計画

世界銀行の資金援助による高地農業開発計画が提案されている。その内容は高地作物研究普及センターを国内2カ所(北部はVientiane県のHin Heup、南部はChampasak県のBan Itou)に設立するものである。Champasak県のBan Itouの高地作物研究普及センターの場合、設立の目的に掲げられているのは焼畑による土地の荒廃防止、高地作物の収量増大、輸出品目として価値の高いコーヒーの品質向上、センター内での普及員の研修による農業生産意欲の刺激等である。

6) 農業研究を進めているNARC以外のプロジェクト

NARC以外にも農業研究を進めているプロジェクト研究農場がある。その一例としてあげられるのが、今回調査団が訪問し、またその後の調査活動でも多大の協力を得たJICAの派遣専門家、安尾博士が技術協力活動を行っているTha Ngon農場である。

Tha Ngon農場は、Vientiane郊外のTha Ngon地区内にあり、おもに水稻を対象とした灌漑による農業生産力向上の現地実証試験センターとして設立された。1971～74年にかけて、アジア開発銀行、日本政府の資金援助を受けて完成したものである。灌漑の受益面積は610ha、受益農家数は約620戸。しかし1975年の革命後、運営予算、技術者不足により農場機能が著しく低下した。そのためラオス政府は1986年、Tha Ngon農場の再建を日本に依頼し、日本の援助で農場改修が1987～89年にかけて行われた。完工、引渡しの後、日本から技術専門家が派遣され、ここで営農、稲作の指導をしているのが安尾博士である。

Tha Ngon農場では、管轄下の周辺農家の農業資材の投下状況、経営調査を行うと共に、土壌診断、施肥、水管理、品種比較試験に基づいた地域農業の技術開発と普及を行っている。例えば、Tha Ngon地域の農家の平均所有農地は、水田1.9ha、畑1.1haであり、村落の自宅から水田までの距離は平均2.7kmである。当地区の土壌のpH(KCl)は4.4~4.9で、土壌の有効態リン酸(Bray II)は3.5~9.9ppmの範囲にあり、有効態リン酸が多い土壌ほど多収田であった(3.5ppmでは2t/ha以下、9.9ppmでは3.5t/ha以上)。またベトナムのCR-203、インドネシアのB-1014といった新しい品種も導入試作し、多収であることを明らかにしている。このように、農業試験場以外でも農業技術は創出されている。ただしTha Ngon農場の活動の当面の目標は、地域の平均単収2.8t/haを3.5t/haまで向上させる点にあり、その一環として研究活動も位置づけられている。

2. 農業教育と普及

1) 農業教育

1985年のラオス政府資料によると、ラオスの教育制度は11年制であり、初等教育の小学校(5年)は全国で7,500校、生徒数は49万6千人、中等教育の中学校(3年)は495校、生徒数7万人、高等学校(3年)は70校、2万人の在学数である。教師数は3万人。教育施設のレベルは、小学校が部落、中学校が町村、高等学校が郡を単位にしていると考えてよいが、小学校教育は青空教室に近いものも多い(Tha Ngon農場の近くでの観察)。学期は9月から始まる。15~45才までの識字率は85%と高い。高等学校終了後の高等教育機関としては、国内に高等師範学校、医療専門学校、郵便通信専門学校など大学または単科専門学校に相当するものが8校ある。農業関係では大学はないが、農業技術専門学校(Agricultural College)が全国4地区(Nabong Vientiane, Savannakhet, Champasack, Luang Prabang)に配置されている。しかし大学以上の上級コースの修学(学士あるいはさらにその上の修士、博士過程)は、ソ連、東ドイツ、ハンガリー、ベトナムなどの共産圏あるいはフランス、タイなどへの国外留学しか道はない。1985年の統計では、海外留学生は過去10年間に総数10,510人に達しており、そのうち約6,400人が留学先から帰国して、各部門で就業しているとのことである。このうち何名が農業関係かは不明である。またNaphok農業試験場の例のように、農業技術士育成のため、農業専攻学生の短期研修も行っている(Naphok試験場では17名、4カ月半のコース)。

2) 農業普及

5カ年計画のなかで農家教育と生産体制の強化の項でも述べたように、政府は農・林専門学校を通じて農業技術士の育成に努めており、現在は1県あたり4~5名の農業技術士が配置できるようになったという。国内の稲作技術向上のため、毎年農林省から各県に技術士が派遣されるが、農業技術者の多くは農林省の中核で働き、または都市に住むことを希望しているので、農業技術者の不足に悩む地方の県は多い。その結果、技術普及担当者の不足あるいは普及組織の欠落によって、農家に試験研究成果の恩恵がもたらされないという問題が生じている。例えば優良品種を知らない、誤った肥料、農薬の使い方をしている等である。

農業の普及活動は、本来県または郡のレベルでの行政の責任に帰するものである。総合農業開

発プロジェクトでは、普及効果を高めるため、模範農家の圃場で品種比較試験のデモンストレーションを行ったり、またテレビ、ラジオ等のマスメディアの利活用によって、限られた普及要員の中でより広域の農家を対象とした教育・宣伝活動を図ったりもしている。また稲とサトウキビでは、農家を対象とした栽培法のトレーニングコースも設けられており、さらにラオス、オーストラリア共同の家畜飼料プロジェクトでは、普及部門を持ち現場への技術の伝達も積極的に進めている。残念ながら現在の普及活動の多くはVientiane平原に限られているのが実情であるが、今後のラオスの農業発展上、農民教育、すなわち普及活動がきわめて重要な役割を果たすであろうことについての認識は行政サイドに次第に浸透しつつある。

V. ラオスの稲作と病害虫問題

1. 稲作概況

食糧作物として、稲は第一番目に重要であって、ついでトウモロコシ、根菜類(タロイモ、サツマイモ、ジャガイモ)の順になる。キャッサバは政府の統計¹⁾には載っていないが、Vientianeから約70km離れたNam Ngunダムの直前の農家圃場で、我々も目撃していることから、商品価値は低いものの、農家では小規模(家庭菜園的)に作付しているものと思われる。

国土 236,800km²のうち、山脈、丘陵、高原が90%以上を占め、穀倉地は、Vientiane、Sannakhet、Champasack平野にみられる。全作物の作付面積は、1988年で868,418haで、耕作地の利用は表L5に

表L5 ラオスの耕地利用と稲作(1988年)¹⁾

示される。稲はその約60%、524,800haである。稲のうち雨期に水田(主として天水田)作付面積が59%、陸稲*が41%を占める。乾期には、灌漑田

	作付面積		もみ生産量		もみ収量 (t/ha)
	(ha)	(%)	(t)	(%)	
全耕地(茶、コーヒー、果樹を含む)	868,418	100			
穀類	814,500	-			
稲	524,800	60	1,003,400	100	1.91
雨期作(主として天水田)	311,300	- 59	686,100	68	2.20
乾期作(灌漑田)	11,400	- (22)*	34,500	3	3.02
陸稲(焼畑)	213,500	- 41	282,800	28	1.32
トウモロコシ	37,800	4			
根菜類	27,800	3			

*: 延べ作付面積で、雨期作地と重複する。

(全稲田の22%)で、感光性の低い近代改良品種が作付される。もみ収量(t/ha)は、全国平均で1.91、雨期作で2.20、乾期作で3.02、陸稲で1.32である。州ごとの作付面積は、86~89年のデータからしても、年による変動が著しく、順位さえ入れ替わるが、1988年では Savannakhet、Champasack、Oudomxay州の順序になる。平均もみ収量は、Vientiane州で最高3.42、最低はSekong州の0.68t/haである。首都であるVientiane州は灌漑面積6,302haで、灌漑面積率は17%で最も高い。この州での平均もみ収量は、灌漑田、天水田、陸稲畑で3.39、2.85、1.20t/haである¹⁾。

ラオスにおける米(もみ)の全生産量、作付面積、平均収量の51年以降の変化は、我々が訪れた他の3国(タイ、ネパール、フィリピン)と共に、図L31に示されている。

* :Raisと呼ばれ、swiddens(=slash and burn cultivation 焼畑)である。

2. 品種、肥培管理

ラオスの稲作の特徴は、モチ品種がきわめて多いことである。ラオスには3つの主要な人種グループと68の少数民族がいる³⁾。低地に住むタイ族を除いて、彼らの多くがモチ米を主食としている⁴⁾。

Tha Ngon国営農場地帯約 650haでの調査では、88年雨期作で26品種が作付された。そのうち

3%が在来種、76%がモチであった。乾期作は灌漑されている水田のみで作付可能で、感光性の低い近代品種である。主な品種と収量は表L6に示される。

稲の植え付け時期は、原則として雨期であり、品種と関係する。生育期間は在来種145~150日、改良品種125~130日である。雨期作の播種は5月下旬~6月上旬までに行われ、10月頃出穂する。

*: ききとり調査では雨期作の90~95%がモチであるという。

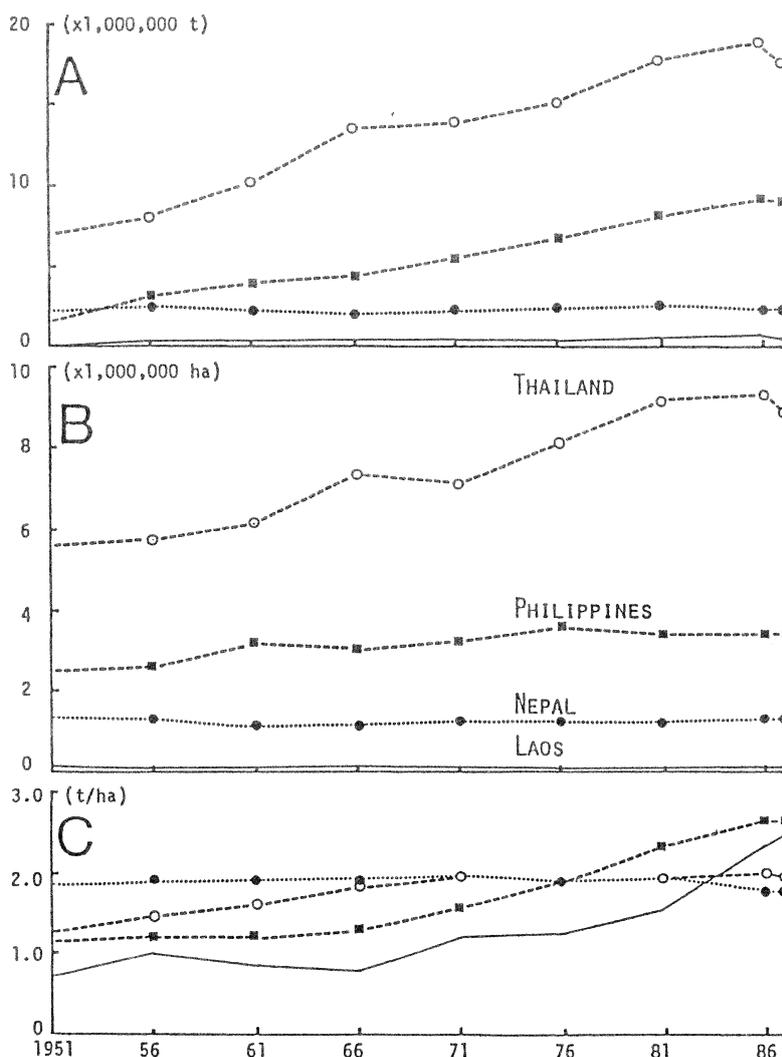
3. 病害虫

Salakham Rice Research Stationから、1975~1988年まで13年間にわたる低地稲研究に関する報告書が出ている⁶⁾。それから該当部分を引用する。

a. 害虫の発生

IRRIで示された基準から判断すると、一般に云ってラオスでは害虫は経済被害水準(Economic threshold level)に達しない。例えば1986年雨期作では、Nong HeoにおけるPlant Protection Centerの観察によると、抵抗性品種選抜圃場で、メイチュウによる被害植物は0~5%、gall-midgeで0.8~3.8%、トビイロウンカ数は0~0.6/株であった。山岳地帯または森林に近接する平地では Gall-midgeとLeptocorisaによる被害は大きい。ミズノメイガ、アワヨトウ(armyworms)、スリップスは年と場所によって発生する。

1987年乾期作では心枯率はNong Heoで2.5~3.9%、Sithantayで2.2~6.6%、白穂率は3.2と2.



図L31 タイ、フィリピン、ネパール、ラオスにおけるもみの全生産量(A)、作付面積(B)、平均収量(C)の1951~87年間の変遷²⁾

表L6 Tha Ngon国営農場地帯における主要品種と収量 (t/ha、もみ、1989年)⁶⁾

品 種 名	由 来	雨期	乾期
CR 203	うるち インド*2	2.99	2.97
B 1014	インド	3.59	3.57
Khao Hom Mali	タイ	2.67	
RD 8*1	もち	2.87	
RD 10	"	2.78	2.59
IR 789	IRRI	2.79	2.18
RD 6	タイ	2.75	
San Paton	在 来	2.65	
Dok May	"	2.33	
Mome Maly Niao	"	3.19	
Feuang Leuang	"	2.88	
Khao Nam Man	"	3.09	

*1: RDの奇数番号はもちのはずだが⁶⁾ではうるちとしている。

*2: ベトナム経由

2.5%であった。もっとも高い被害は、RD10で20～25.9%の心枯率、13～16.1%の白穂率であった。

トビイロウンカはVientiane平原でRD10やIR848-120のような感受性モチ品種でひどくなりつつある。農家圃場では約30%の坪枯れをみた。トビイロウンカによる被害は通常4月中旬の暑く乾燥した天候の期間にみられる。

b. 殺虫剤の使用

1作に一回必要ならば散布するように勤めている。通常は虫の密度が低く使用するには及ばない。それよりも耐虫性品種の利用をはかりたい。

メイチュウ類がETLに達したとき、diazinon 14Gの施用が望ましい。その施用によって420kgのもみ/haの減収を防ぐことができる。420kgのもみは22,260kips*¹に相当し、薬剤費は8,000kips (1,000kips/kg)である。

そのほかSevin 85 WPを2kg有効成分/haの割でスリップス、アワヨトウ、クモヘリカメムシ等の防除に使用する。

*¹: 1990年2月現在、US\$1.00=700kips

c. 抵抗性品種

IR42、CR203、IR2823-103(いずれもうるち)トビイロウンカ抵抗性
Salakham 2-9-1、Salakham 1-7-2.....(他のもち品種より)トビイロウンカは少ししかつかない
B 1014 bpN 18-1-4.....メイチュウ抵抗性
NN75-1.....Gall-midgeにやられた後の2番芽生えによる収穫
B 1014 bpN 18-1-4、CR203、Salakham 1-7-2、Salakham 1-3-2.....白葉枯抵抗性
Salakham 1-7-1.....イモチ抵抗性
IR 253-100.....倒伏抵抗性、あらゆる病気に対し耐性
RD 10、Salakham 1-3-2、IR 848-120.....トビイロウンカ感受性

ラオスの稲作は、民族・山地か平地かによって、わかれるが大部分が「モチ」水稻である。「モチ」の水田栽培では、トビイロウンカが多発することは、よく日本で知られている。かかる点ではラオスはトビイロウンカの調査にはきわめて好適なところかも知れない。

VI. 森林・林業事情

1. 森林・原野の現況

前述したように、2,370万ヘクタールある国土面積の約93%、約2,200万ヘクタールが荒地を含めた森林原野であるとされている。気候的には中・南部は熱帯季節林帯、北部は亜熱帯季節林帯に属し、隣合うタイに類似した気候である。ただ雨期・乾期ともタイと比べると降水量は多く、より湿潤と考えられる。またネパールと同様に山岳国で平坦地の割合は非常に小さいが、氷雪地帯が広いネパールと異なって、最高標高が2,800m程度で、ほとんどの地域は2,500m以下である。したがって基本的には国土全体の潜在植生は森林で、植物生産にとっては良好な自然環境といえよう。

ラオスは広域的な森林帯として次のように3区分されており、二次的あるいは特殊なものとして2種があげられている。①常緑樹林帯(約344万ヘクタール)、②常緑-落葉樹混交林帯(約569万ヘクタール)及び③落葉樹林帯(約166万ヘクタール)がそれぞれにあたり、他にマツ林(約25万ヘクタール)とタケ林(約60万ヘクタール)があるとされている。なおこの統計は1973年のメコン委員会によってランドサット衛星を使って作成された

データであり、以降もいろいろな形でいろいろなデータが出ており明確な数値はない。現在地上調査によって森林の現況が把握されつつあり、より詳細なデータはしばらく待つことになる。

これらの森林帯毎の主要植生は図 L32 に示したように低地半常緑林、熱帯常緑山地林、熱帯落葉山地林、乾燥常緑林となっており、中・南部低地には乾燥フタバガキ林が分布する。他にマツ林も特定山地にかたまって分布する。ただ統計にある竹林は焼畑と関係が深く、明確な分布

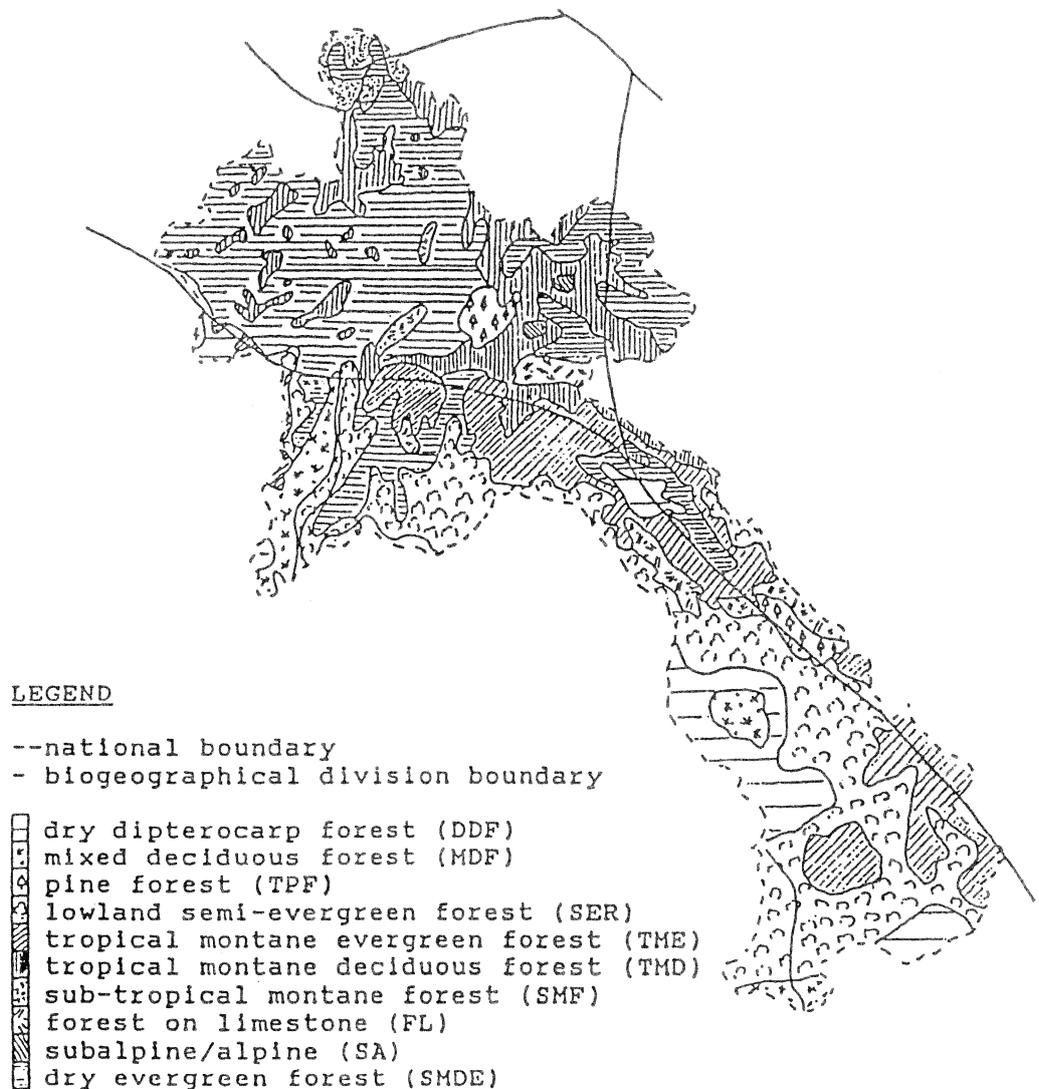


図 L32 ラオスの潜在植生 (MacKinnon and MacKinnon 1986による)

特性を持っていない。これらの森林型が実際にどのような植物で構成されているのかは非常に同定が困難であるが、隣接のタイやベトナムのデータから判断すると、低地の代表的な樹木はフタバガキ科植物であると考えられる。またフタバガキ科植物に付随してローズウッド(*Dalbergia* sp.)やカリン(*Pterocarpus* sp.)、コクタン(*Diospyros* sp.)やチーク(*Tectona grandis*)などの唐木と称せられる非常に貴重で高価な木材を産出する植物によって構成されているものと判断される。標高700-1,500mではいわゆるカシやシイを主体とする照葉樹を中心とした樹種で構成され、マツ類が混生する森林であろうと考えられる。九州南部の植生に類似するものと判断される。それ以上の標高では落葉広葉樹林帯となって、ナラ類などが森林を構成するものと判断される。



図L33 ラオスの1981年時点の県別推定森林面積と森林率

2,200万ヘクタールの森林原野があるとされているが、このうち実際に森林のままのこされている面積は、1940年時点で約1,650万ha(国土の70%)、1973年時点で1,120万ha(国土の47%)とフランスによる占領時代、計画経済国時代を経て順次減少していった。参考として示した1981年時点での森林分布は図 L33にあるように南部諸県で割合が高く、北部のベトナム寄りの、以前から開発が進んでいた旧王都、Luang Prabang周辺地域で非常に低い数値となっている。

また農業事情の項で説明したように、ラオスの農業は稲作中心であるが、特に水田の割合が低いことが特徴である。ということは森林を伐開し、陸稲を育てるいわゆる焼畑農業が中心であるということで、稲作全体に占める移動焼畑の割合は40.7%に達するとされている。したがって現存する森林の質の低下は非常に進んでいて、1988年に発表された1980年時点の FAO統計によれば全国で焼畑跡地や焼畑が原因と考えられる広葉樹疎林の面積がそれぞれ500万ヘクタール、522万ヘクタールと国土全体のほぼ半数に達する(表7)。

以上がラオスの森林の現況であるが、現在進められている全国の森林調査によって、近々正確なデータが得られるものと考えられる。なお、世界銀行の統計予想によれば森林原野として登録される面積の概数はおそらく1,600万ヘクタール程度になるものとみなされている。そのうち国土の40%を占める標高1000~2000mの地域では樹種構成等の理由で商業的な林業開発は困難とされている。この中で実際に木材生産可能な森林面積は約5~600万ヘクタールと考えられている。

2. 森林の利用

ラオスは人口に比して可耕地面積は比較的広く、焼畑農民の低地への定着には論理的には余力がある。すなわち森林国の一つとして考えてもよい潜在的条件を十分保持しており、したがって取り扱いによっては森林を木材生産をとおして外貨獲得の場として利用することは今後きわめて重要となってくるものと考えられる。現在も、国全体のGNPのうち10-15%を林業が占めている。なお国全体の最大の産業は農業で全 GNPに占める割合は約65%となっており、工業などその他産業はわずかに20%強となっている。林業生産量は、1982年に14.6万m³であったものが1986年には26.3万m³となるなど、近年増加しており、GNPシェアの増大が予想されている。

ただラオス政府は計画経済から自由経済に変わりつつある現状を反映して、林業や森林管理にたいして明確なポリシーを持っておらず、現在自由経済圏の状況に合わせた方法を模索している段階である。焼畑などの森林破壊に対しても従来と同様、ほとんど規制していない現状である。したがって、現在の最も重要な森林利用は焼畑といっても過言ではない。また、ネパールでみら

表L7 1980年時点のラオスの林地(FAO、1988)

天然林	1,363万ヘクタール
内	
数	
広葉樹閉鎖林	756
広葉樹疎林	522
針葉樹林	25
竹林	60
人工林	1
焼畑跡地	500
灌木林	74
林地合計	1,937

れたような土砂崩壊防止や遺伝子保全という観点からの森林管理もほとんどないといってよい。わずかに森林伐採に関しては伐採権の規定がある。しかしながら保続林業という視点に乏しく、現状は森林からの一方的収奪である。

1) 木材産業の現状

前述のように、産業用木材生産量は近年増大しているが、焼畑などで劣化した森林が広いために今後どの程度まで増大可能か、予測は困難である。特に森林を保続的に利用・管理するという林業の基本が十分守られていないし、その後の計画経済の段階でも保続的管理についての政策の実行は希薄であった形跡がある。それが現存する造林地が1,000%程度という数値に表れているし、伐採後の十分な管理がなされていない現状、さらに焼畑に関して制限を加えていない現状に反映されている。開発途上国の経済的自立の第一段階は、起爆剤となる資金の獲得であり、人口が比較的少なく、森林が潜在植生である場合は木材輸出が最も適切な起爆剤として位置づけられる。実際にFAOや世界銀行もラオスの将来を握るのは木材であるとうたっている。

産業用木材の伐採は政府あるいは地方自治体によって管理されていて、伐採権は国営森林企業及び公的な企業に与えられている。またFAOの見積で1m³/year/man程度とされている燃料材の伐採も同様に管理されている。伐採される産業用木材は、利用可能な約80種にもものぼる樹種のうちわずか唐木と呼ばれるシタン、コクタン、カリンなどの高価値材約15種に限られていて、その他の有用樹は林地に放置されるか収穫されたとしても劣悪な貯蔵・輸送技術や低い加工能力という問題のため、品質の低下が著しい。このような非常に大きな資源浪費が問題とされている。

ラオスの林業・森林産業の進展を阻害している要因として次の点が国際機関等によって指摘されている。①地方財政資金の限界、②伐採可能な森林の不足と不適正な森林の管理方法、③旧式の伐木方法と技術、④技術者不足、⑤国営林業公社の管理能力と手続きの処理能力の不足、⑥未整備な輸送手段、⑦輸出市場情報の不足、さらに⑧不適切な価格政策などが問題となっている。これを受けてラオス政府は以下の実行を始めている。①国営林業公社の直面している財政問題の調査、②公社の運営に支障をきたす要因の摘出と除去、③木材価格の調整、④木材及び林産物の生産量増大、⑤造林事業の拡大、および⑥公社と政府林業部門の制度による能力向上などである。ラオスは潜在的にシタンやコクタンのような貴重材を今後とも生産しやすい国である。また高海拔地では建築材に使える針葉樹材を生産できる条件に恵まれている。荒廃地の造林など今後保続林業を進めるためにはきわめて好適な国と考えられる。

2) 焼畑農業の抑制方策

すでに統計で示したように国土全体の半数程度が焼畑農業によって劣化・荒廃地化している。森林の保全や国土の保全に際しては、したがって焼畑農業の伝統をいかに他に転化するかにかかっている。この問題は必ずしもラオスに限らず、他の開発途上国に共通と言っていいほど普遍的な問題であるとされる。同時に焼畑からの転換が非常に困難であるという事実も存在する。しかしながら人口が少ない間は余裕があるが、タイやフィリピンのように人口が多く、焼畑頻度が増大するとなると問題はきわめて重大となる。ラオス政府はこの点を配慮し、1990年までに焼畑農業地域を30%までに減少させる目標を立てたが、必ずしも成功していない。特に北部はケシで有

名な黄金の三角地帯で、ここでの成功が強く求められている。

ラオス政府の焼畑減少の基本方針は、山岳地帯で焼畑を行っている農民を低地灌漑水田に定着させることである。しかし特に北部では水田適地の面積は少なく、たとえ移住が可能であっても灌漑開発や移住にかかる経費は政府を直撃している。また、ネパールのように棚田を作る試みもあるが、造成に経費がかかりすぎ、さらに多大な労働力を必要とするので、定着に困難がある。また焼畑を伝統的文化として継承してきた部族の歴史の重みは無視できなく、低地に定着させてもすぐに山に戻ってしまう例はきわめて多い。そこで焼畑を完全に除去できないという前提の下に、環境保全上重要である標高の高い急傾斜地を中心において焼畑を軽減する模索が始まっている。歴史・文化との関わりもあり、とりあえずは65もある部族毎、地域毎にフィジビリティスタディーを始めることが提言されている。

3) 環境保全と遺伝子保全

人口が少なく、土地利用頻度がそれほど高くはないため、ネパールほどの深刻な土砂崩壊の危険はないが、今後の人口の増加や耕地面積の拡大にともなってタイと同じ様な厳しい荒廃地化が進む可能性もあり、現在はラオス国土にとって非常に重要な時期となっている。しかしながら政府は環境保全的林地利用のための方策を、焼畑農民定住化政策を除き実行してはいない。FAOはこれに対して、土、水、森林、野生生物などの資源の保全を人口・社会体制との調和を保ちながら実行することを提言している。さらにこれを進めるための基本として森林資源調査計画の実施と環境変動評価についての速やかな実行が必要であるとしている。

これらの自然環境保全に加えて、遺伝子や野生生物保全についてもFAOのみならずIUCN(国際自然保護連盟-非政府機関)からの提言がある。IUCNはたとえば国立公園という形での特定地域の保全を求めている。すくなくともタイ・ビルマからベトナム・カンボジアにかけての地域は昔から人口が多く、開発が進んでいるために貴重な植生や野生生物の生息する生態系が破壊されてきた。この地帯の中で、中国南部とラオスとベトナムを隔てる山岳地帯は生活不適地が多く、人口が少なかったという生態系が残る条件があったため、比較的好適な森林環境が保たれてきた。

この動きに対して、表8のようにラオス政府は現在前向きに対応していて、全国の森林の今後の利用形態として全森林面積の過半(約56%)を野生生物など自然環境保全に充てるという方針を打ち出している。IUCNが提案している、保全すべき地域の位置と面積、保全される植物生態系と保全に当たっての重要度については図L34と表L9に示した通りである。今後ラオス政府はこの提言を受けて提案された地点の人口の動向、生活している部族の歴史や生活実態などを勘案しながら選択を進めるということになる。ともかく合計で約480万haの地域が提案されているので、全てを一括して選ぶということではなく、特に必要な地域から順次選定することとなる。

表L8 政府による森林原野利用方針

利用形態	予測面積
保護林	950万ha
環境保全林	250万ha
木材生産林	500万ha
合計	1,700万ha

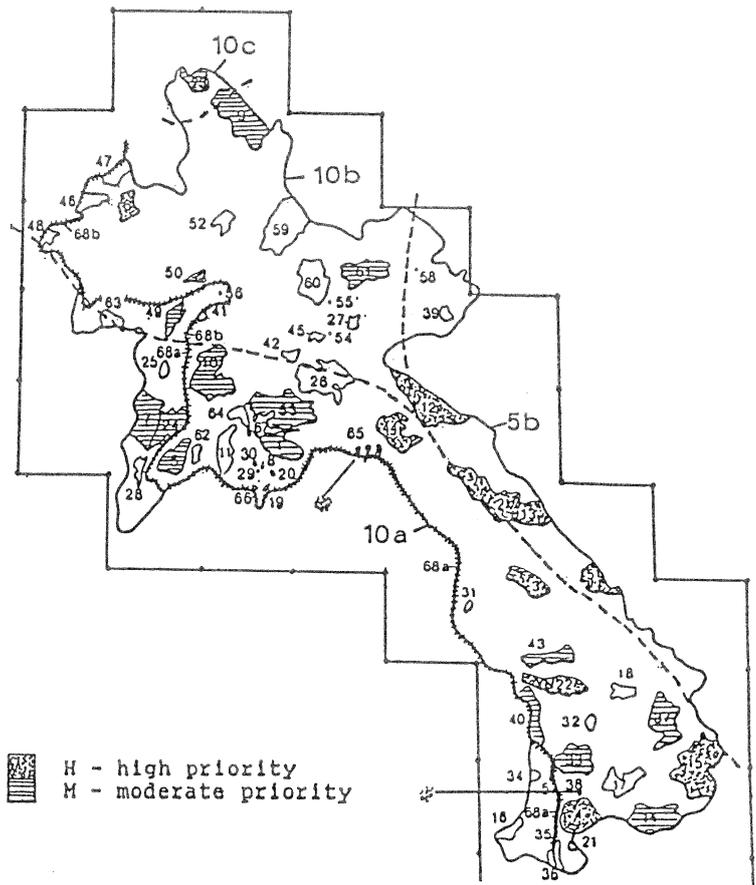
保護林: 国立公園・野生鳥獣保護区他
環境保全林: 水源かん養・崩壊防止他
木材生産林: 天然林+今後の造林地

注：IUCN - International Union for Conservation of Nature- は国連の機関ではない非政府国際機関ではあるが、自然環境保全に対して高い権威を持っている。世界の国立公園の設置基準などはこのIUCN基準が用いられているし、ワシントン条約とも関係が深い。WWF - World Wildlife Fund - とならんで生態系保護など、自然環境保全に大きな役割を演じている。

3. 林業関係の行政組織、試験研究機関、林業教育と普及

国全体の行政組織は計画経済圏から離脱しつつある現状を反映し、きわめて最近上層部の組織が固まった段階である。これから下部組織が作り替えられることになっている。現在までに暫定的ではあるが決められた中央官庁と農林省の組織と地方組織は図L4と図L5(前出)のようになっている。このなかで林業部門は農林省の一部局(森林局)と位置づけられている。林業担当の副大臣がいるかどうかはまだ不明であったが、現在農業部門の一部として機能するのか、あるいは日本と同様独立部門として位置づけられるのか現在検討中ということであった。ともかくどこでもそうであるが、森林部門は国土保全と生産の板挟みにあって帰属が難しい側面を持っている。

林業が森林からの収奪に中心がおかれていた経緯もあり、特に試験研究のための林業試験場とか森林研究所のような機関は設置されていない。現在は行政と研究・技術が混在した国立事務所(National Office)がおかれているが、政府による森林・林業の重視政策が今後進められる見通しであるので、おそらく国立事務所を核として近い将来に研究機関が作られるものと予想



図L34 保護区候補地と設定優先度(表L9参照)

表L9 保護区として提案されている主な森林原野

	場所	図中番号	森林型	面積(万 ² km)
森	Xe Piane	4	乾燥常緑	14.4
	Dong Ampham	15	山地落葉	16.2
	Xe Bang Nouane	22	フタバガキ	12.6
	Nam Kading	44	乾燥常緑	12.9
	Phou Xang He	3	半常緑	7.5
	Nam Ma	6	山地常緑	8.7
	Nam Yo	50	乾燥常緑	6.0
	Nam Chuane	12	山地落葉	20.8
	Nam Theun	13	山地常緑	16.3
	Na Kai Plateau	2	乾燥常緑	16.2
	Xe Bang Fai	51	マツ・石灰岩	10.3
Nam Poui	7	混交落葉	14.8	
湿地	Bung Nong Ngom	38	沼地	0.1
	Paksane/Pak Sa	65	沼地	0.6

注：乾燥常緑 - 乾燥常緑林
 山地落葉 - 熱帯山地落葉林
 フタバガキ - 乾燥フタバガキ林
 半常緑 - 低地半常緑林
 山地常緑 - 熱帯山地常緑林
 マツ - マツ林
 石灰岩 - 石灰岩植物社会
 混交落葉 - 混交落葉林

される。なお現在設置されている国立事務所は、環境保護に関する事務所、資源調査・森林管理に関するもの、野生生物・水産に関するもの、森林保護に関するもの、及び造林に関する事務所である。各国立事務所は複数の、地域に分散された支部(Post)を持っており、地方の情報を得ている。

一方教育訓練機関については、高等林業教育の場としてDongdok Technical Forestry Institute(別の組織図によれば-Dong Dok Forestry Superior School)がVientianeに作られている。近い将来林業大学に昇格させるように努力しているという話であるが、現在は高等学校までの基礎教育を終了した後2年あるいは3年間の専門教育を行う組織として機能するにとどまっている。また、北部Luang Prabang県、中部Borikhamsay県、及び南部Savannakhet県に技術学校(Forest Technical School)が、またビエンチャンには訓練センターが設置されている。しかし、今回の大幅組織改変でこれらの教育訓練組織も変わっていくものと判断されるので、詳細は省略する。

フランス統治下では林業に関する研究所や国立大学に林学部が設置されていたが、現在は大学そのものがなくなっている。計画経済国になったことによって、森林・林業教育や研究の受けた打撃は大変大きいと考えられ、今後の修復が非常に困難であると推定される。いずれにせよ研究機関の設置は図られると考えられるが、0に近いところからの出発であるため、多大な困難が今後予想される。先進国からのアドバイスが期待される部分であろう。

ラオス農林省付属の研究機関の研究水準は、農業関係についてはある程度伺うことはできるが、林業関係は専門学校と国立事務所という訓練・技術機関となっているため、非常に分かりにくい。そこで農林省全体の職員の構成と其中的林業関係職員の学歴構成を調査した(表L10)。ある程度予想されたように訓練学校で訓練された補助的な立場の職員が多く、先鋭的に試験研究を引っ張る人材が少ない。今後試験研究に重点を置くとすれば、改善が必要となつてこよう。

表L10 農林省職員の教育水準と構成

教育水準	農林省全体	森林局のみ
修士以上	7	3
学卒・専門教育	660	114
技術習得	1,182	771
職業訓練	1,116	684
技能・労務	2,338	n. a.
合計	5,303	1,572

4. 今後重点的に取り組む必要のある問題と解決

最も新しい森林管理に関する政府見解として、①今後は林地管理を森林局に委ねることとする、②農耕不適地と潜在的な森林を林地とする、③林地を保護林、環境保全林、経済林に3区分し、目的に応じて管理する、④全国の林地は合計1,700万畝と推定し、区分毎の割合を保護林-950万畝、環境保全林-250万畝、経済林-500万畝と案配置することが確認されている(表VI-4)。環境保全に強い期待を表す内容となっているが、日本に比べて保護林と環境保全林の割合がきわめて高く、FAOの提言のように林業生産の増強に応えられるかどうかやや疑問の感がある。

ここでいう保護林は日本の生態系保護地区と同様に森林伐採が完全に否定される森林と予想される。この中には国立公園と野生鳥獣保護区が含まれるものと考えられる。なお日本の国立公園

のようにいろいろなレジャーランドが設置でき、また一部では森林伐採も可能な森林管理基準とは異なると予想される。環境保護林は、日本の水源かん養、景観維持—風致、水土保持、保健休養などの自然災害防止、文化的遺産保護、国民の健康増進、水資源確保などのために設置された森林とほぼ同様の扱いを受けると考えられる。経済林は日本の生産対象林と同じで、その中には天然林と今後補正造林などによって高品質化すべき二次林および人工林予定地が含まれよう。

ともかくラオスのもっとも重要な森林管理は、この国の主要産業である移動焼畑耕作をいかに定着農業に転化させるかということである。ラオス森林の統計の乱れも実際には移動焼畑耕作の実情と過去の焼畑跡地の修復程度の評価の違いからきている。森林統計は今後の林業や森林管理の基本なので、焼畑跡地の評価基準を明確にした上で現在進められている森林資源調査に基づく地域別森林資源の質や量が早期に明らかにされることが強く求められている。

そこで得られた統計を基に、①森林地域—林地—の位置づけと問題点のレビュー、②ラオス資源地図の改変、③長期的開発方針の体系化、④開発プログラム(短期：5年、中期：10～15年、長期：20年)の準備、さらに⑤短期プログラムにおける具体的プロジェクトのためのプレフィジビリティスタディの準備が進められるべきであると世界銀行は提案している。

さらに世界銀行は移動焼畑耕作を低減させるために次のような考え方を提案している。①旧来の高地移動焼畑耕作者による焼畑に加えて低地で耕作していた農民が焼畑をすることが多くなっている。最近の森林荒廃はこの低地起源の農民に多くを依存するために、まずなぜ低地から高地へと移動したのかという基本的条件の解析が必要である。②焼畑は悪であるとする考えは捨て、焼畑地域限定と農耕技術の改善を社会経済的必要性や土地保全という観点を導入しながら努める必要がある。具体的にはいろいろな形態のアグロフォレストリーを試みる。③休耕期間の短縮を図って、焼畑地域を少なくすることが次に求められる。そのためには生産力の自然回復のシステムを土壌—植物の対応で検討し、収穫や溶脱によってどの程度の養分が持ち出されるのかを調べることとなる。④ついで持ち出しによって足りなくなる養分の必要量を明らかにし、それを補充できるなんらかの手段をとることとなる。⑤この際には資金を要する速効性化学肥料としての投入をできるだけ避け、窒素についてはアレイクロッピング導入によるマメ科などの肥料作物と堆肥、リン酸については過リン酸石灰の様な資材投入を積極的に進める。⑥結論的にいえば、山地への農民の定着を促進することがこれ以上の焼畑を止める最良の方策である。

5. 林業分野における研究・技術協力の可能性

以上に記載したように、ラオスは東南アジア地域の中では、インドネシアの一部の島やマレーシアのボルネオ地域と並び、潜在的には非常に森林に恵まれた地域と考えられる。ただ国民の主食が陸稲を中心とした畑作物であるため、古くから焼畑移動耕作が続けられた結果、天然林のようなすばらしい森林はそれほど広くはない。とはいっても、近年まではかなり良質の天然生二次林が広がっていたといわれている。しかし低地からの農民が移動焼畑耕作を始めるに至って、近年はつい最近までのタイと同じように森林の荒廃が始まっている。

タイの森林がたどった道を歩まないためにも政治経済の形態が急速に変わりつつある現在、森

林管理や林業の重要性についての認識は今は勝負と考えられる。ラオス政府もその点をよく心得ており、政府機関の組織改変に始まって、農業・林業のための土地利用計画、林地の中の各種保全林や経済林、人工造林予定林地などの配分、木材・林産物の効率利用システムや方法の改善、これらの施策を進めるための研究機関の新設など、FAOに依頼してTFAP－熱帯林行動計画(Tropical Forestry Action Plan)の一環として全体構想をまとめつつある。この報告の大部分もTFAPの提言に基づいて紹介したものである。

このようなラオス政府の動きに対応して、国際機関を中心に進められてきた技術・研究協力に加えて、徐々に二国間協力が増え始めており、一部の国との間ではすでに実施されている。日本としても合板などに使われる、どちらかといえば中級材であるフタバガキのような熱帯降雨林樹種の資源培養のためのインドネシアやマレーシアとの協力に加えて、カリンとかコクタン、シタンのような高級材を産出できる潜在能力を持つラオスとの協力が不可欠であるという感じがする。特にこのような高級材を産出できる国はタイ、ベトナム、インド、ビルマなどであるが、いずれも自国用の木材生産に汲々としているか、あるいは国内政治に問題を胎胚しており、余剰産物を産出する余力はない。したがってラオスとの林業協力は非常に高い優先度で進めることが望ましいと考えられる。そのためには政治的な安定がまず必要であり、昨今の世界情勢の変化を受けた現在のラオス政府の政策に注目することが必要であろう。

研究協力に関しては、いわゆる技術協力と同様に進められるべきと考えられるが、試験研究機関の整備が現在進められているため、研究機関の創設のような項目を除き、早急な実行は困難と考えられる。将来的にみれば、ラオス国民の非常に穏和な性格や森林・林業の将来的な重要度から、今後研究協力に対する優先度がきわめて高い国と位置づけられる。その際に考えられる項目としては、①保全林・保護林の扱い方に関する研究、②劣化林の高質化に関する研究、③焼畑農民の定着に関する研究、などである。①の中には野生生物の動態や特殊林産物に関する課題、亜熱帯季節林の生態系維持機構に関する課題、水土保持など土壌動態に関する課題などが含まれ、どちらかといえば森林の保全管理技術の確立に資する研究内容となろう。②については林業技術協力と並行して行われる内容が盛り込まれることとなり、特に更新技術の改善や高品質材の育成、地域・標高別の適性樹種の選定などが中心となろう。③についてはアグロフォレストリーの導入についてのフィジビリティースタディーから始めることとなり、低地へ定着させる条件や方策、高地での定着条件と土壌改良、導入樹種や作物の選定などの課題が求められよう。そのためには林業部門に限らず、農業土木、栽培、土壌部門などの共同作戦が必要と考えられる。ともかくタイのForest Villageのような形態をつくれるようなケーススタディーが適切ではなかろうか。

VII. 熱帯農業研究センターの協力の可能性について

熱帯農業研究センターがこの国の研究に対して対応できるかどうかという問題については、研究環境、生活環境、さらに政治的な環境の面からの検討が必要であろう。

研究環境についてはここまで十分に説明したので大要は理解されるように、研究機関の再編が進められている段階であるために、例えば、研究所創設というような建物・資機材の建設・確保から始めるために、十分な資金があるとはいえない熱帯農業研究センターではやや困難といえよう。あとしばらく情勢が落ち着くまで待つ方がよいかと考えられる。

生活環境については食事面については、日本食のルーツともいえるような、コメを中心とした食生活であるために、日本人にとっては問題はないように考えられる。ただモチゴメを使ったオコワが中心となるので、毎日が日本のお祭りみたいな食事となる。一方、教育や娯楽の面では、例えば日本人学校やインターナショナルスクールが完備していない等非常に立ち遅れている。また必要品の調達とか、道路などを使った便利さはないので、生活条件全体としてはそれほど良好であるとはいえない。

政治的環境として、政治的にはある程度安定してきてはいるが、依然として一部では革命前の勢力が残っており、小競り合いを繰り返しているというように、必ずしも良好とはいえない。しかし徐々に計画経済体制が反対勢力のとなえる自由主義体制に移行しつつあるので、今後安定化に進むことはまちがいない。非常に穏和人種で構成されている国であるので、もし安定が達成できれば、日本人にとっては協力しやすい代表国となるであろうと推定される。

一方現政権の外国からの協力に対する考え方については組織定着が遅れているために、まだ十分な対応ができないでいる様子である。ただ基本的には協力については前向きな意向があると推察した。

まとめ

ネパール、ラオスが属するアジア諸国のG N Pについて注目してみよう。1985年の統計によれば、アジア諸国の中で国民一人当たりの国民総生産が最も高いのはアラブ首長国連邦で、ついでブルネイ、カタール、クウェートと続く。しかしこれらの国はいずれも石油収入によって潤っている国々であり、石油に頼らず産業立国として富を蓄積しているのは、日本、台湾などのN I E S 諸国、イスラエルである。

一方、一人当たりG N Pが200US\$以下と低い国々を見ると、アジアでは大きく二つの地域が貧しさを代表している。一つはベトナム、ラオス、カンボジアのいわゆるインドシナ地域であり、いま一つはビルマ、バングラディシュ、ネパール、ブータンからアフガニスタンに至る南アジア地域である。中でもラオスは90US\$とアジアの中では最も低所得の国である。ネパールも下位から数えて4番目、160US\$である。

今回の調査では、ネパール、ラオス両国の農業、林業の生産構造を中心に調査を行ったわけであるが、奇しくもこの両国は低所得と内陸国という点で共通する。陸封国としてネパールの場合には北に中国、南にインドと人口がそれぞれ11億、8億で世界1、2位の両大国に挟まれており、ラオスの場合は東にベトナム、西にタイのやはり人口5千万人以上の強国の狭間にある。いずれも海への出口はなく、第3国との大量の物資の取引には、陸上輸送でまず隣国のインド、あるいはタイ、ベトナムへ送り、そこから船に積み替えるという方法を取らざるを得ない。

ネパールの大使館では日本、ヨーロッパ等の観光客の観光収入の重要性について、またラオスの大使館ではかさばらなくて高価な航空輸送に適した産品は何かなかろうか、ということに話題が集まった。両国とも産業振興を図ろうにも、内陸国故の封鎖性という立地条件が大きな障害となっているのである。国内の生産力が弱い、したがって貧しい。これを足腰の強い体勢とするために重点的に開発を進める部門が必要となってくる。その第一歩が農業である。

両国とも、農業を含めて産業発展の大きな障害としてあげられるのが、インフラ、つまり道路網、輸送手段の不備である。農業の発展段階として穀物の生産が安定してくると、その後に園芸作物と畜産の生産拡大が続く。現在ネパール、ラオスでは穀物生産の段階での苦闘が続いており、園芸・畜産はきわめて低いレベルで低迷している。その一因は輸送手段の欠落である。例えば園芸作物は穀物に比較してかさばる、鮮度が落ち易い、等の問題があるため、効率的な集荷とその後の迅速な市場輸送が行われないと、消費者が手にする前に質と量が低下する。また、市場に入っても、大口の販売組織を持たずバザールのような小売では、輸送効率と共に店頭と並べられてから売買が終了するまでにロスが多い。したがって炭水化物だけでなく、国民に栄養バランスのよい食料を供給するためにはインフラ整備等に行政の強力な指導力が発揮されなければならない。

これらの問題に対処するために、行政組織の機能的運用が求められている。大要は日本と同じであるが、ネパール、ラオスとも独特の省レベルの組織を動かしている。両国とも国防、法務、外務、内務、大蔵、文部、厚生、通産、運輸、農林、郵政の各省は日本とほぼ共通である。しかし、日本の通産省と農林水産省に対応する組織が複数の省に分かれている。通産関係ではネパー

ルで商業省と工業省、ラオスで工業通商省と商務対外経済関係省に区分されている。また農林関係についてもネパールでは農業省、森林土壌保全省と複数になっている。これらの事実は両国が如何に商工業の発展や森林保護に力を入れているかを物語っている。またネパールでは観光省、ラオスでは計画経済省が独特で、観光重点政策を進めるのに適切であると共に、ラオスでは過去の政体をまだ引きずることとなっている。これらのほか、ネパールのパンチャヤット農村開発省やラオスの民族委員会などはそれぞれの多民族国家を反映した組織で、興味深い。

どちらの国も山また山の農業にはあまり適切とはいえない国土を持っている。森林は農業に必要な水の常時確保という意味で、非常に重要な働きを持っている。しかし、ネパールの森林はすでに危機的な状況に立ち至っており、今後の農業の発展にかげりを与えるのではないかと危惧される。ラオスでは森林地帯での焼畑農業が主流であり、質は低下しているが、まだ森林は残されている。農業用水の確保という点ではまだ余裕はあるが、今後人口が増大し、農業生産を増やすことになれば、このままの状態を進めることには懸念がある。森林消失によって大きな影響が出たタイの例もあり、現在の農業生産構造の見直しが今後求められることとなる。

参考文献

- 1) アジア経済研究所(1989) アジア動向年鑑 1989 p.580-598.
- 2) Applegate G.B. and Gilmour D.A. (1987). Operational Experiences in Forest Management -Development in the Hills of Nepal-, ICIMOD Occasional Paper No.6, 40p.
- 3) Basnet B.M.S. (1989). Nepal, Agricultural Diversification. 45p. Unpublished.
- 4) Department of Planning Statistics, Ministry of Agriculture, Irrigation and Cooperatives (1984). Agricultural statistics yearbook 1976-1983. 105p. Vientiane.
- 5) Department of Forestry and Plant Research (1989) A Directory of Forestry Contacts in Nepal, 100pp. Kathmandu
- 6) Embassy of the Lao P.D.R. (?) ラオス人民民主共和国. 16pp. Tokyo
- 7) Far Eastern Economic Review (1990) Asia 1990 yearbook. 248p. Hong Kong
- 8) Forestry Research Division (1989) Nepal-UK Forestry Research Project, Annual Report, p.1-47 Kathmandu
- 9) FRIC (1988) Proceeding of the second meeting of the working group on fodder trees, forest fodder and leaf litter 51pp. Forestry Research and Information Centre Occasional Paper, Kathmandu
- 10) Gurung H.P. (1989) Horticulture development in Nepal - progress, potential and problems - . 42pp. Unpublished
- 11) Hatsadong (1989) Summary and conclusions on results of lowland-rice research carried out in the last 13 years 1975-1988. 13pp. Unpublished
- 12) Howell J.H. (1989) Choice of tree species for planting in Nepal; a summary list of uses and site requirements, FRIC Occasional Paper 2/89, p.1-25
- 13) ICIMOD (1989) Newsletter of the international center for integrated mountain development No.11, 12pp. Kathmandu
- 14) Institute of Agriculture and Animal Science, Tribhuvan University (1988) IAAS annual report. 128pp, Kathmandu
- 15) Institute of Forestry, Tribhuvan University (1989) Academic Programs and Research Activities 32pp.
- 16) Institute of Forestry (1985) Bulletin of the Institute of Forestry/Institute of Renewable Natural Resources, 23pp.
- 17) Institute of Forestry (1988) A Half-Yearly Journal of Institute of Forestry, 79pp.
- 18) IRRI (1988) World Rice Statistics 1987. 257pp.
- 19) JICA (1988) ラオス人民民主共和国プロジェクト形成基礎調査報告書 CR(3) 88-8. 52pp.
- 20) Joshi R.M. and Khatiwada M.K. (1986) Agricultural Handbook. 187pp. Kathmandu

- 21) Keating J.E. (1989) Development Strategies, policies and Projects for Lao P.D.R.'s Wood Processing Industry. Tropical Forestry Action Plan (draft paper). 39pp. Vientiane
- 22) Khamsana K. and Frederiksen D.E. (1989) Institutional Aspect, Tropical Forestry Action Plan (draft paper), 61pp. Vientiane
- 23) Latsanivong A. (1989) Agricultural Development in Lao P.D.R. Paper for Workshop on Lao Agro-ecosystem. 15pp.
- 24) Mahat T.B.S. (1987) Forestry-Farming Linkages in the Mountains. ICIMOD Occasional Paper No. 7, 48pp. Kathmandu
- 25) Majupuria T.C. and Joshi D.P. (1988) Religious and Useful Plants of Nepal and India, 305pp. Craftsman Press, Bangkok
- 26) Majupuria T.C. (ed.) (1984) Nepal Nature's Paradise, 476pp. Kathmandu
- 27) Master Plan for the Forestry Sector Project of HMG/ADB/FINNIDA (1988) Master Plan for the Forestry Sector, Nepal. 29pp. Kathmandu
- 28) Napier I. and Robbins M. (1989) Forest Seed and Nursery Practice in Nepal, 139pp.
- 29) National Agricultural Research and Service Center, Ministry of Agriculture, H.M.G. of Nepal (1989) Annual Report 1987/88. 244pp.
- 30) 農林水産省経済局国際部国際企画課 (1989) アジア主要国の農林水産業概要 (1) ラオス人民共和国の農業概要 p.275-286
- 31) Phommavongsa K. and Carle J. (1989) Tropical Forestry Action Plan (draft paper) on Forest Management and Harvesting. 44pp. Vientiane
- 32) 在ラオス日本大使館 (1989) ラオス国基礎指標. 11pp.
- 33) Saphanthong S. and Phannourath V. (1989) Agricultural Research in Lao People's Democratic Republic. Report presented for the Suan-Eapi workshop on Lao agro-ecosystem. 6pp. Vientiane
- 34) Statistic Division. Ministry of Economy Plan and Finance. Lao P.D.R. (1989) Basic data about the social economic development for 1988. 105pp. Vientiane
- 35) Stuart-Fox M. (1986) Laos, politics, economics and society. 220pp. London
- 36) 東南アジア調査会編 (1989) ネパール. 東南アジア要覧 1989年版 p.121-127
- 37) Vongkhamchanh P. and Jan van der Heide (1989) Land Use in Forestry, Tropical Forestry Action Plan (draft paper), 27pp. Vientiane
- 38) World Bank (1988) Report on Present Status of the Forestry in Lao P.D.R., p.80-87
- 39) 矢野恒太郎記念会(財) (1989) 世界国勢図絵 1988-89年度. 518pp. 国勢社
- 40) Yasuo M. (1989) Tha Ngon rural development project. 6pp. Unpublished
- 41) Xaisida B. and Sayer J. (1989) Conservation of Forest Ecosystems, tropical Forestry Action Plan (draft paper), 45pp. Vientiane

国際農林水産業研究センター研究資料

No. 6

平成6年12月

●編集・発行●

農林水産省国際農林水産業研究センター

〒305 茨城県つくば市大わし1-2

事務局：企画調整部情報資料課 ☎ 0298-38-6340

●印刷●

アサヒビジネス株式会社

〒305 茨城県つくば市竹園2-11-6

☎ 0298-51-7411 (代) FAX 0298-51-7413
