

〔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ル族、グルン族、タカーリ族等が、また高標高地帯にシェルパ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。

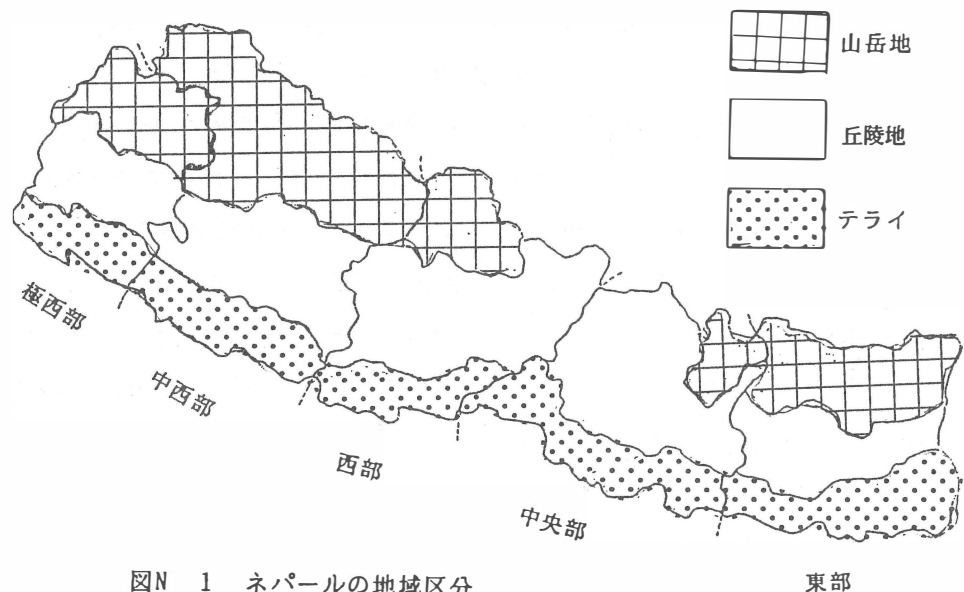
各民族は固有の言語を持っていたが、山地民族のパハーリー語をもとにしたネパール語が現在の国語となった。ネパール語は新聞、ラジオなどのマスメディアを通じて次第に共通語として確固たる地位を築きつつある。しかしテライ地域ではヒンディ語、カトマンズ周辺ではネワール語、山岳地帯ではチベット語なども使われている。英語の理解度も高い。

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。

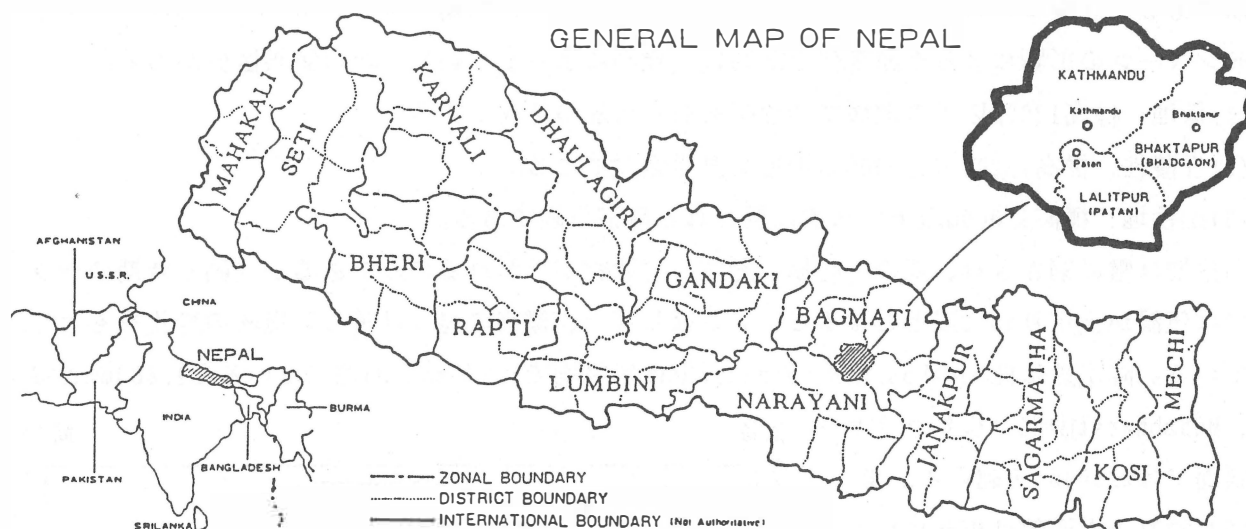
丘陵地は標高300～3,000mまでの地域で、カトマンズ、ポカラ盆地などを含み、全人口の65%がこの地帯に集中している。面積は全国土の68%を占めるが、農耕地は全体の38%と低く、緩斜面の

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℃ 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。

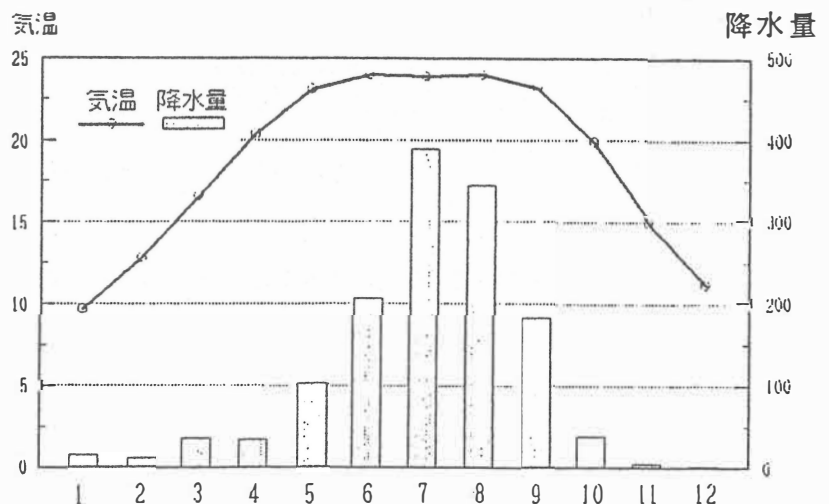
ネパールではカトマンズ以外の気象観測データは蓄積が乏しく、気象資料が入手しにくい。カトマンズの気象状況を図 N 3 に示す。

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く、気温も 20℃ 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℃ 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℃ 程度に上昇し、夜間の最低気温も 10℃ 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N 3 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dystic Regoso lが主体で dystic Cambisolが連合する。中央盆地の湖成土壌は中央部ではdystic 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dystic 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、東側ではカラム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. laevis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 toruosa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 sisso-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

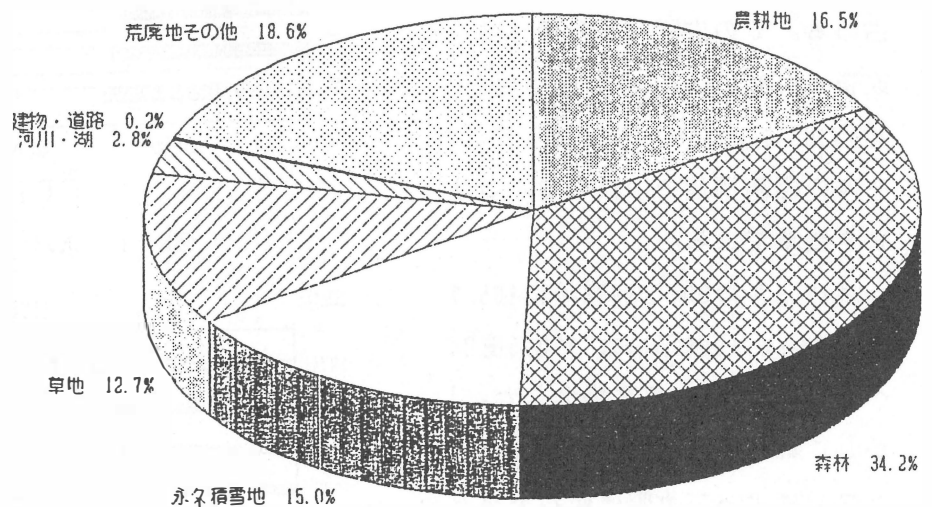
土地利用状況は表N2のようにネパール側のNational Planning Commissionの資料(1975, 80, 85年)とFAO(1986年)のProduction Yearbookとでは統計値がかなり違う。また同じネパール側の資料でも、農耕地、森林の面積は統計年次によって大きく異なる。

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で比較してみる。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

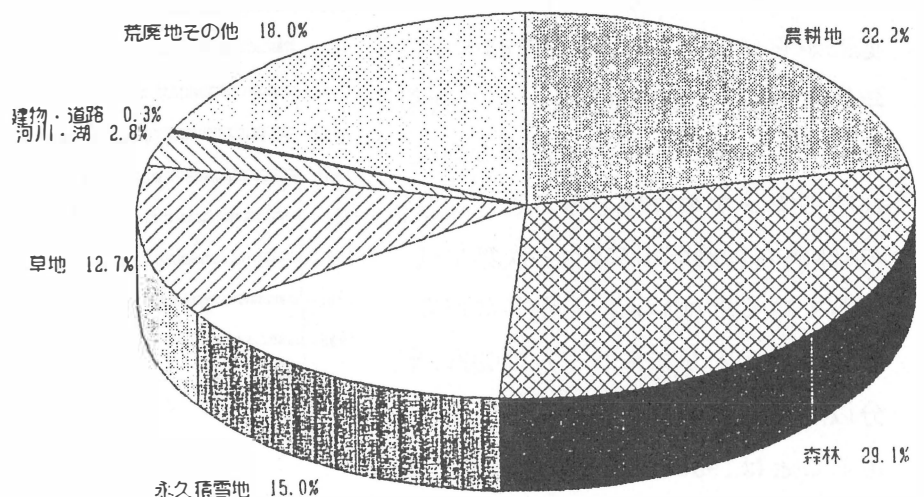
表N 2 ネパールの土地利用状況

	(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

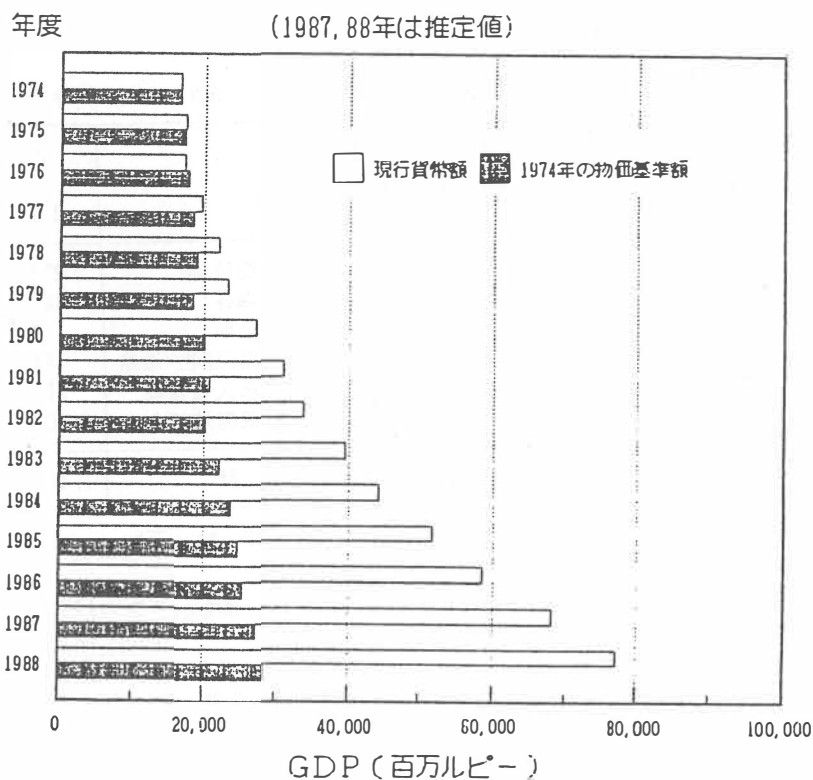
1) 国民総生産に占める農業生産

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。

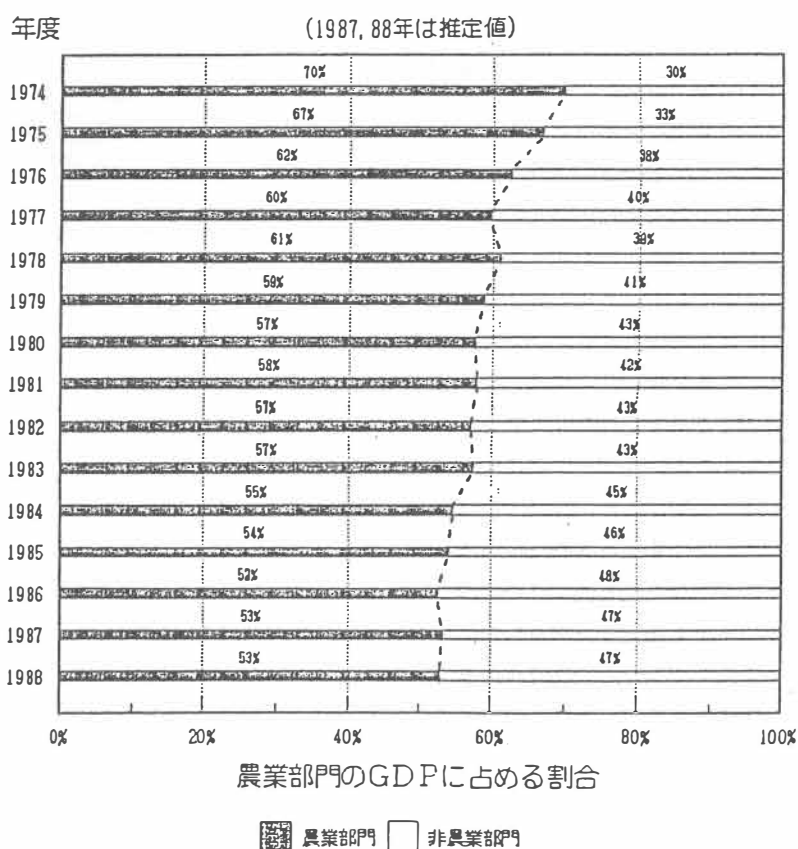
ネパールのGDPは1974年に165.7億Rsから、1988年には770.5億Rsへと15年間で4.6倍に増大した。しかしこれは現行貨幣額であり、インフレによって貨幣価値が下がる。そこで1974年の物価を基準としてその額を比較すると、1974年の165.7億Rsから1988年には285.9億Rsへと15年間で実質1.7倍に増加している（図N6）。また国民総生産に占める農業部門のシェアの推移をみると、1974年の70%から1988年の53%へと次第に低下しているとはいえ、しかしながら農業は依然としてネパールのGDPの半分以上を生産する最重要産業部門であることは1980年のGDPに占める各産業の割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

2) 食料事情

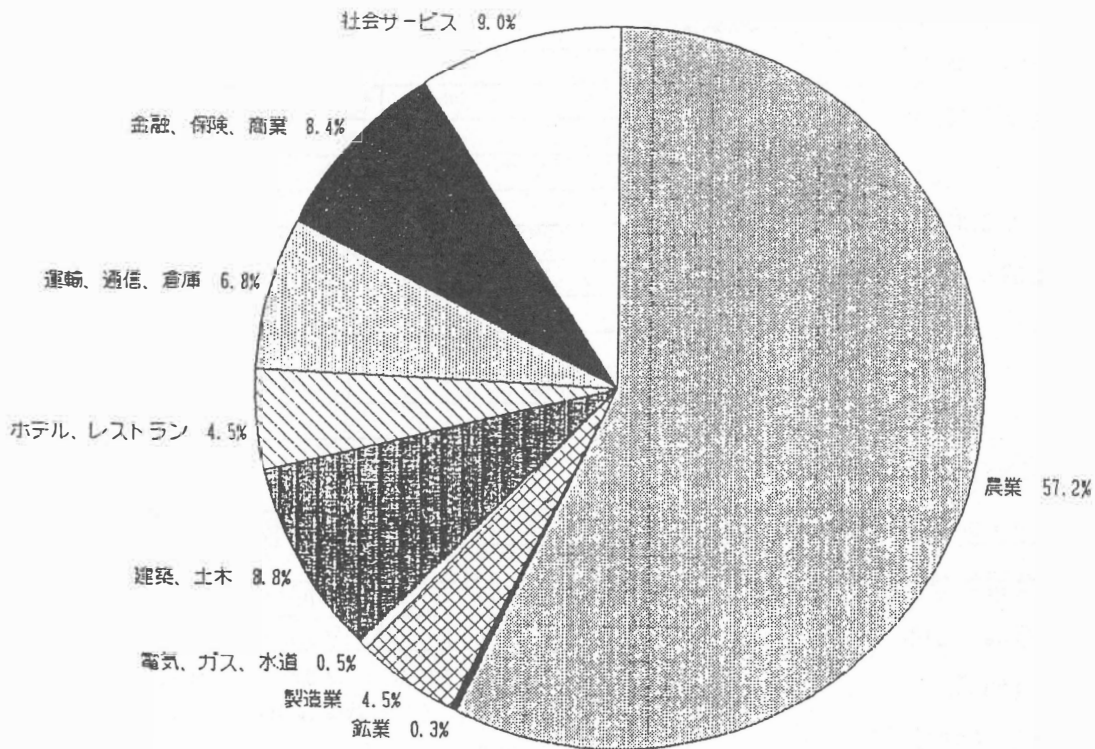
ネパール王国は鎖国が解かれてから40



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しうる生産量ではない。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

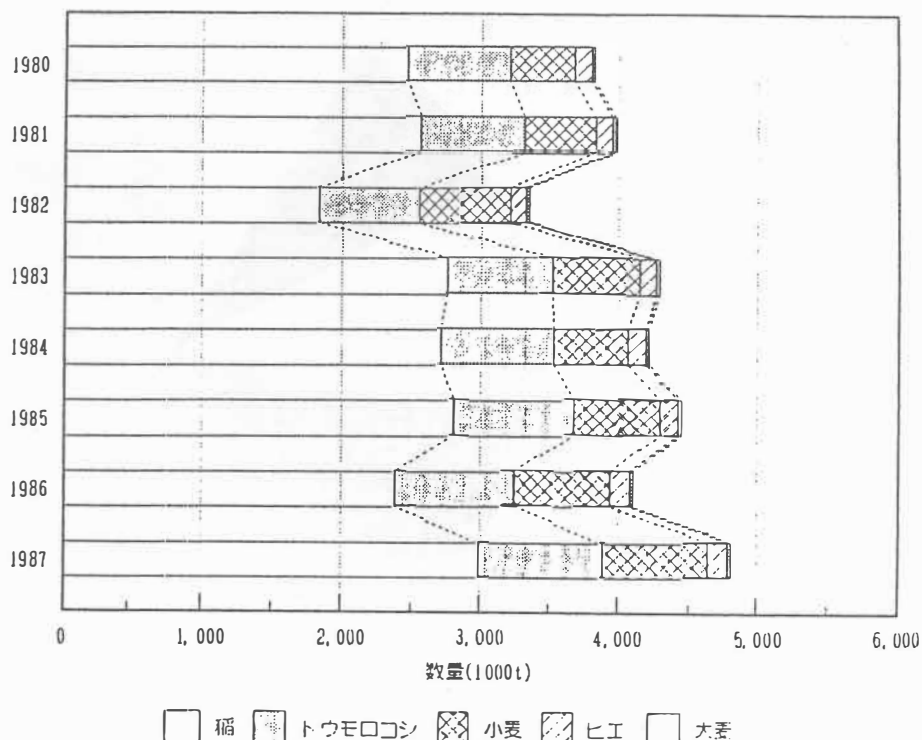
モロコシ、小麦、シコク
 ビエなどを主食としてい
 る人が多い。

3) 農耕地面積と生産量

(1) 農耕地面積とその 国内分布

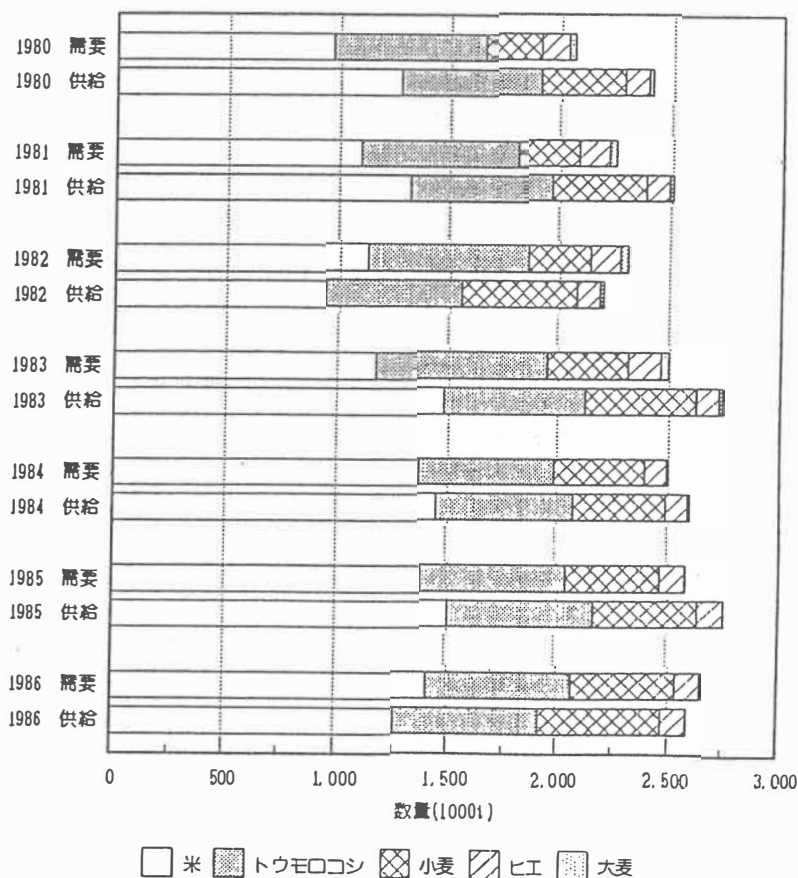
1985年のネパール側の
 資料によると、国土面積
 1,472万haのうち農耕地面
 積は265万haで国土面積の
 18%を占める。農耕地はテ
 ライ地域に137万ha、山間
 地、山岳地域に128万ha分
 布している。テライ地域
 は国土面積の2割、山間
 地、山岳地域は8割をそ
 れぞれ占めており、したがって
 耕地率は46%対11%で、テライ地
 域は耕地率がきわめて高い。た
 だし農耕地面積については、198
 7年の農作物の種類別作付面積を
 合計すると(延べ面積であるが)、
 375万ha、国土面積の25%という
 値にもなる。農家の平均的な所
 有土地面積はテライでは1.8ha
 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



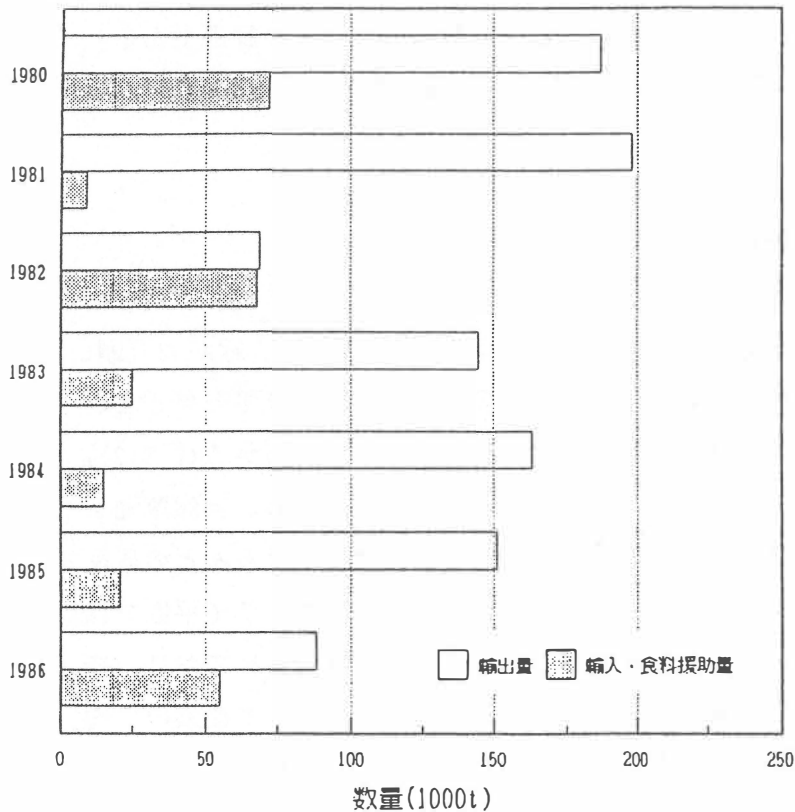
図N 9 ネパールの穀類の生産状況(1980-1987)

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 穀類の輸出入と輸入・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。

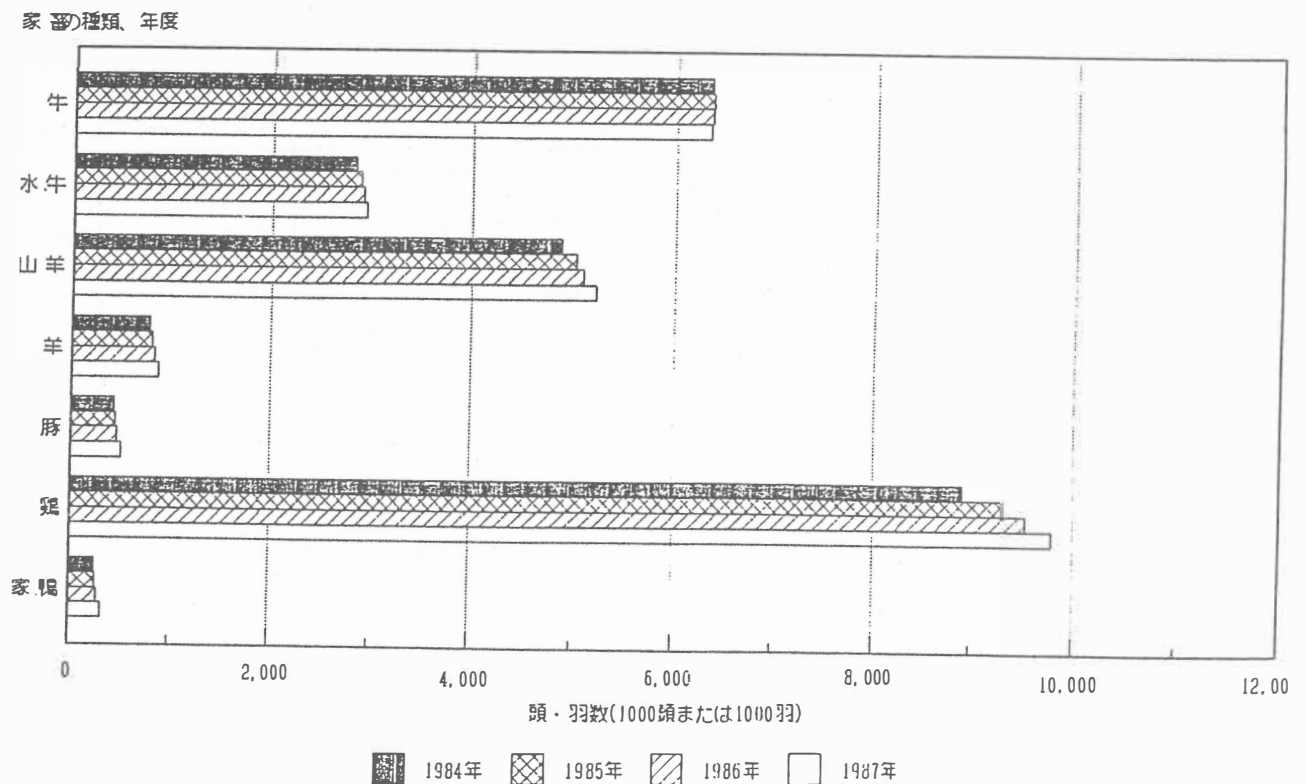
表N3に1987年の主要作物の栽培面積と生産量を示す。なお各作物毎の生産状況と試験研究成果の詳細については後述する。

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。

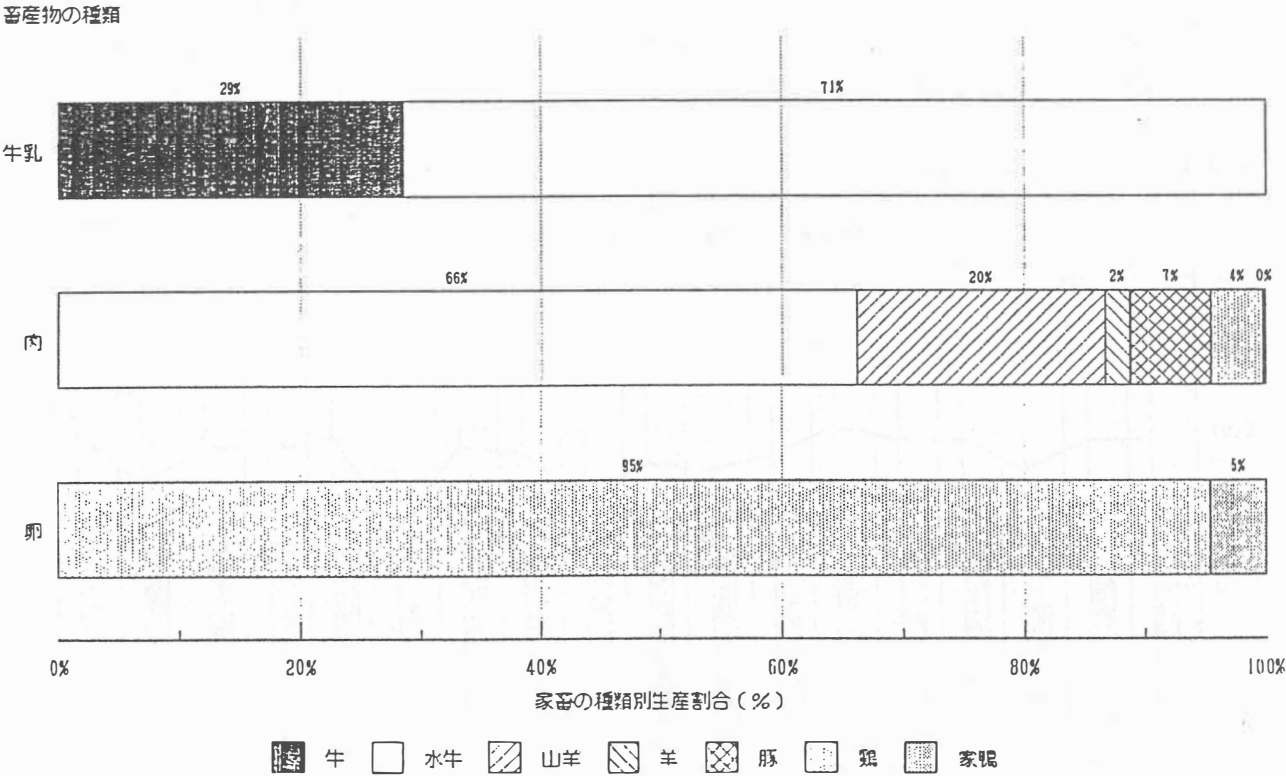
ネパールは可耕地当りで見ると、世界で最も家畜飼育頭羽数の多い国の一つである。1987年の家畜の飼育頭羽数は、牛が634万頭、水牛が295万頭、羊が87万頭、山羊が521万頭、豚が52万頭、鶏が978万羽、アヒルが33万羽であった。1984～87年までの家畜の飼育頭羽数の推移を見ると、鶏がやや増加傾向にあるが、ここ数年家畜の数はほとんど変わっていないことがわかる(図N12)。

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。



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)

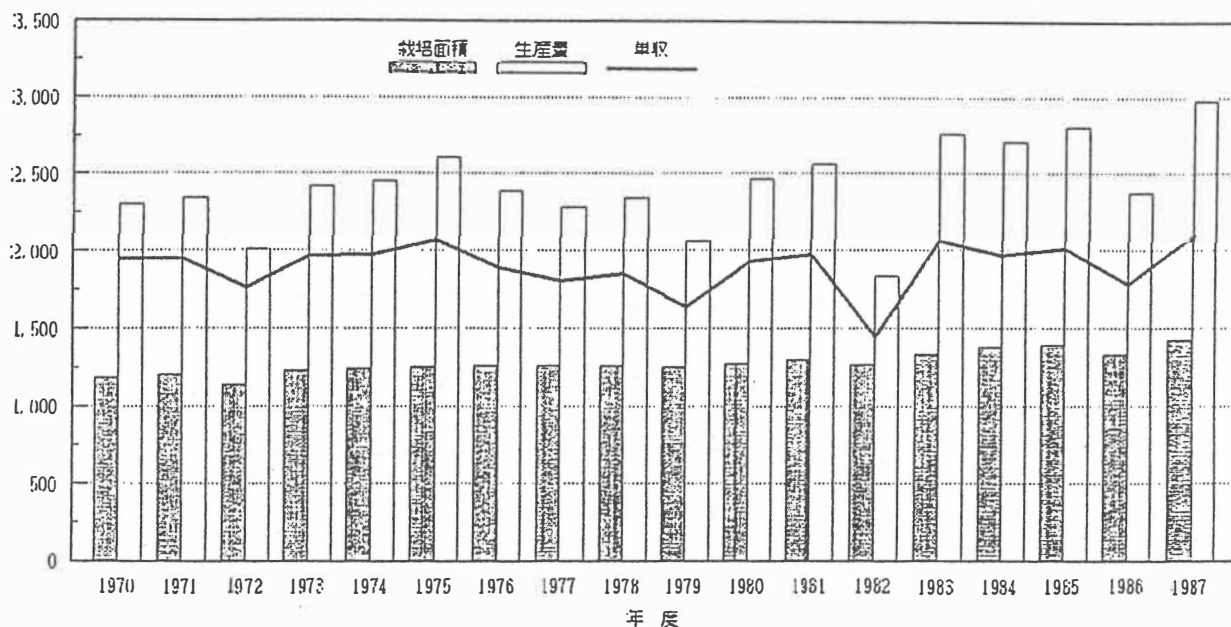
Ⅲ 各作物別の生産状況と研究成果

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)。

栽培面積(1000ha)、生産量(1000t)、単収(kg/ha)



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、ササングレ、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

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

表N 4 1974～1986年のネパール各地の稻栽培品種

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	
Mallika	Male 1/15		
Medium duration (Barkhe rice)**			
Durga	IET 2938	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	
Khumal-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

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

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>Ustilaginoidea 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 janseana</i> (Racib.) O. Const.; Teleomorph, <i>Sphaerulina oryzae</i> Hara	Minor but common
Seedling Blight	<i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc.; Teleomorph, <i>Corticium rolfsii</i> Curzi	Minor but common
Foot rot	<i>Fusarium moniliforme</i> Sheld.; 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

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 tritaceae 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>Diuraphis 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>Chlothrips oryzae</i> (Williams)
Rice cricket	<i>Gryllotalpa africana</i> (Palisot de 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)

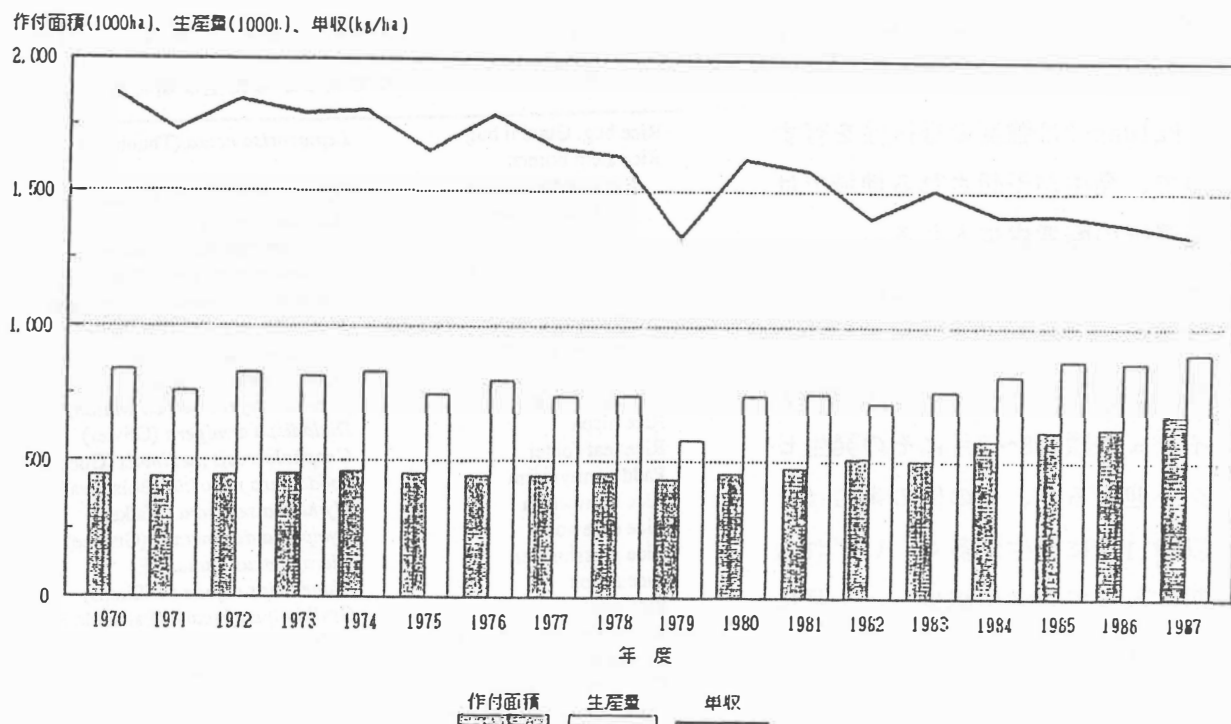
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Finger beetle	0	0	0	0	14	84	76	32	43	53	31	6
Green leaf hopper	0	0	1	15	21	34	23	513	2009	4104	642	1286
Pink stem borer	0	0	0	25	4	14	26	69	74	55	29	0
Rice case worm	0	0	0	0	0	0	2	34	113	87	196	0
Rice gundhi bug	0	0	0	0	8	12	18	28	61	48	30	0
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。



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rint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 carotovora* 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

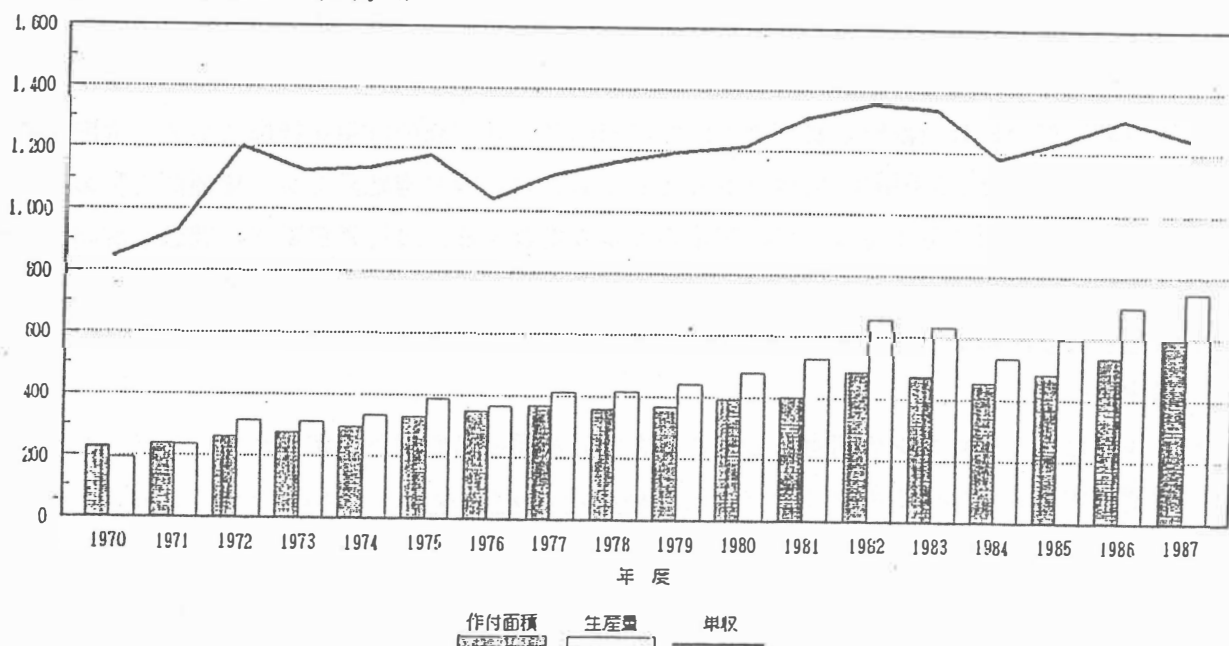
Spotted stalk borer	<i>Chilo partellus</i> (Swinhoe)
Pink stem borer	<i>Sesamia inferens</i> (Walker)
Rice armyworm	<i>Mythimna separata</i> (Walker)
Field crickets	<i>Gryllus gryllus</i>
	<i>Brachyrupes</i> sp.
White grubs	<i>Phyllophaga rugosa</i> (Melsheimer)
	<i>Anomala dimidiata</i> (Hope)
	<i>Anomala</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関わらず、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	Hills	Low-medium fertility, timely sowing
S 331	Tarai	Low-medium fertility, timely sowing
Kalyansona	Tarai	High fertility, timely sowing
RR 21	Tarai and Hills	Timely and late sowing, irrigated land
NL 30	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、生態別の奨励品種を表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月播種では遅すぎて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る

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 caries</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 (Doti)
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 separata</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> <i>Ishihara</i>
Leafhopper	<i>Deltoccephalus</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。

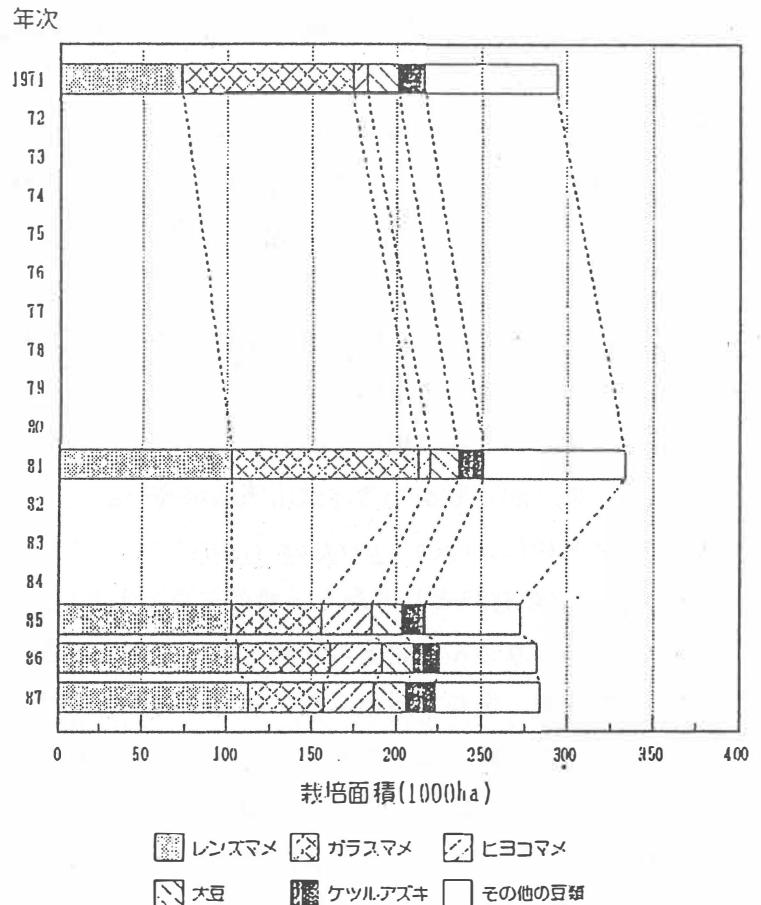
2) 各種豆類の生産状況

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壌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壌改良や、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
	Hill	Mid-Hills, Valleys
Blackgram	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としたトゥ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*の土壌接種は、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%)、Thio
dan (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 soijina</i> Hara	Major in mid and high hills
Anthraxnose	<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
Cercospora 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 (*Heliotis 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、トゥモロコシ、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、トゥ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、ダツタンソバと輪作に組み合わされる。丘陵地の普通種、甘味種のソバはトゥ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。

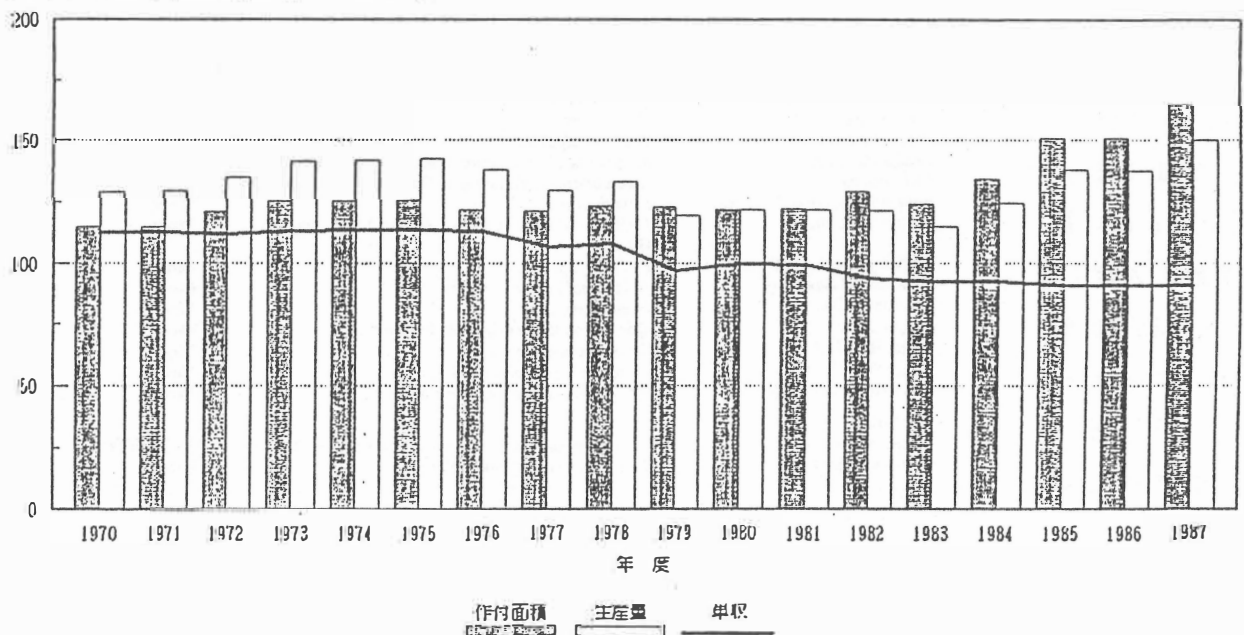
高原作物に関しては、高原作物改良計画(NHCIP)が最近(1986年)発足し、1987年にカトマンズの東163kmに位置するKabre農場にセンターを設置した。国家高原作物改良計画の目的は、優良品種の育成、高原作物の増収、生産性の向上、栽培技術の改善である。

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)。

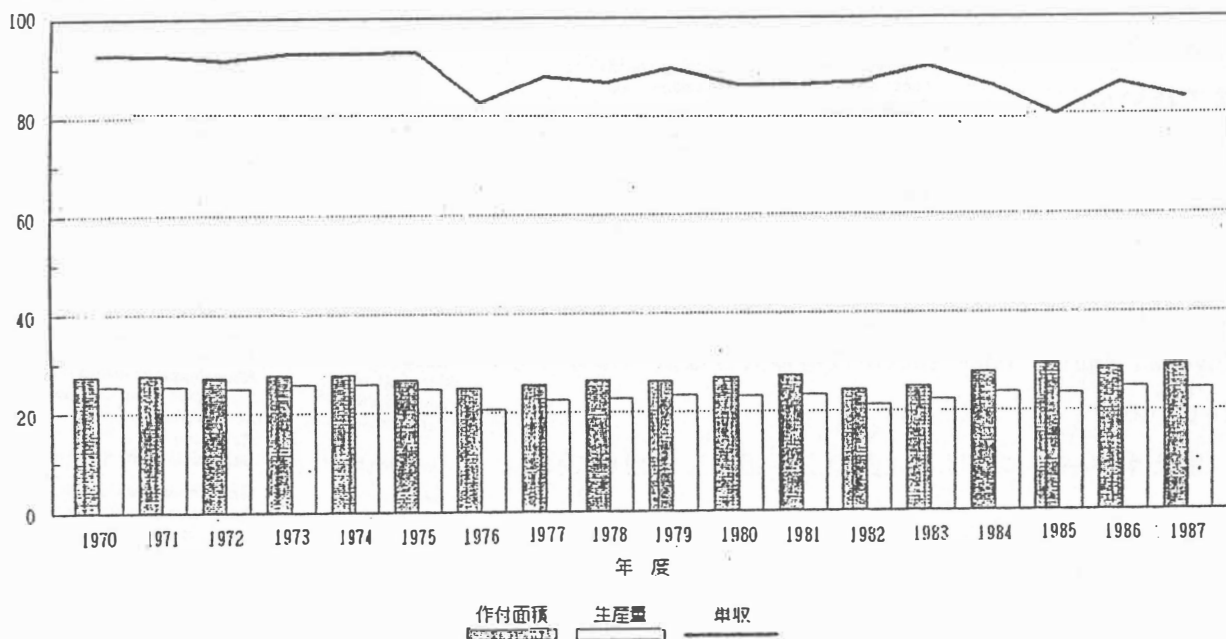
2) 品種

(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。

作付面積(1000ha)、生産量(1000t)、単収(10kg/ha)



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Humble-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</i> sp.	Inner Tarai, Hill
Leaf Blight	<i>Helminthosporium nodulosum</i>	Tarai, Hill
Footrot wilt	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Tarai
Leaf spot	<i>Cercospora</i> sp.	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月蒔

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	Virus (BYDV)	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
Paddy armyworm	<i>Spodoptera mauritia</i> Boisduval
Rice armyworm	<i>Mythimna separate</i> (Walker)
White grub	<i>Phyllophaga rugosa</i> (Melshemimer)
Grasshoppers	<i>Anomala</i> sp. <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>Deltoccephalus</i> sp.
Thrips	<i>Haplothrips</i> sp. <i>Anaphothrips</i> sp.

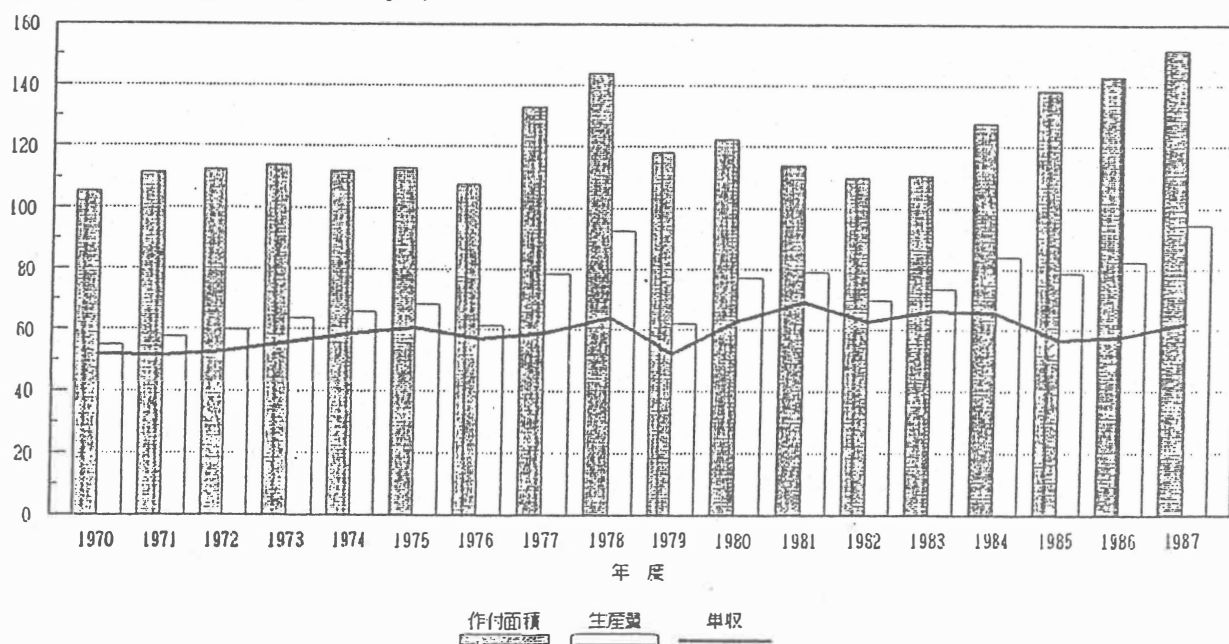
6. 油糧作物

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 Rape-seed	B4 T9	Tarai and Inner Tarai Tarai and Far Western Tarai	Summer and rainfed conditions 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

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

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

/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。

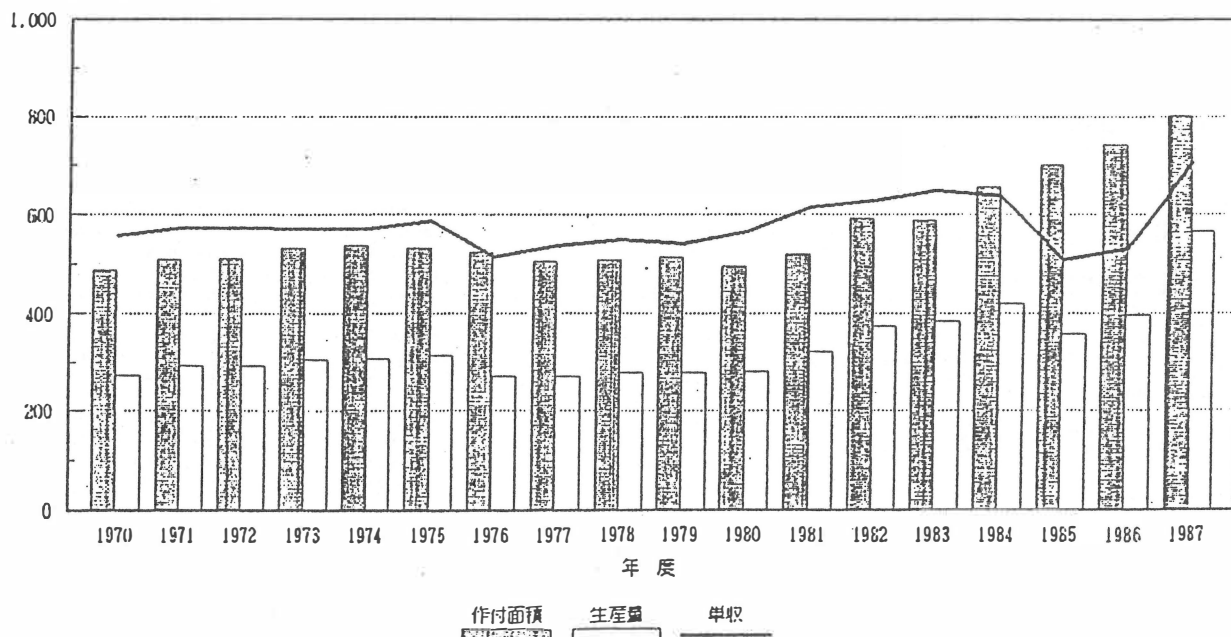
7. バレイショ

1) 生産状況

バレイショ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ョ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、山岳地帯ではトウモ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 バレイショの作付面積、生産量、単収の推移(1970-87年)

2) 品種

バレイショ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 li 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 Chlorpyrifos 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 Chlorpyrifos 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 chlorpyrifos 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 demeton 25EC @ 0.03% at 10-15 days interval if necessary.

8. サトウキビ

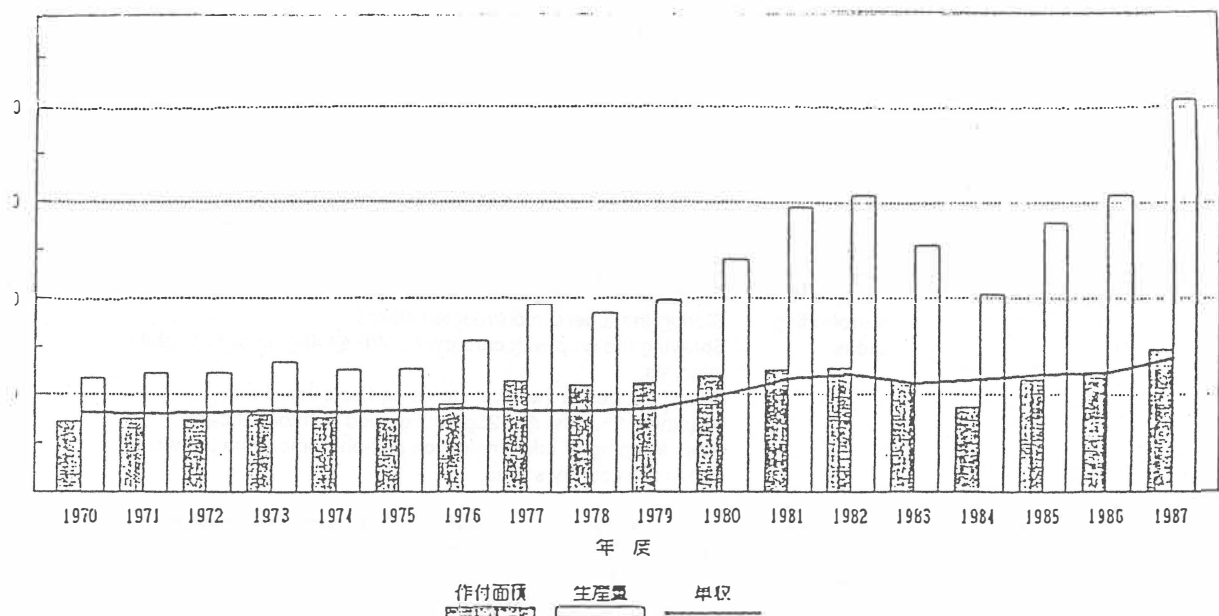
1) 生産状況

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.O. 21、B.O. 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% Agalol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γBHC 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。

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

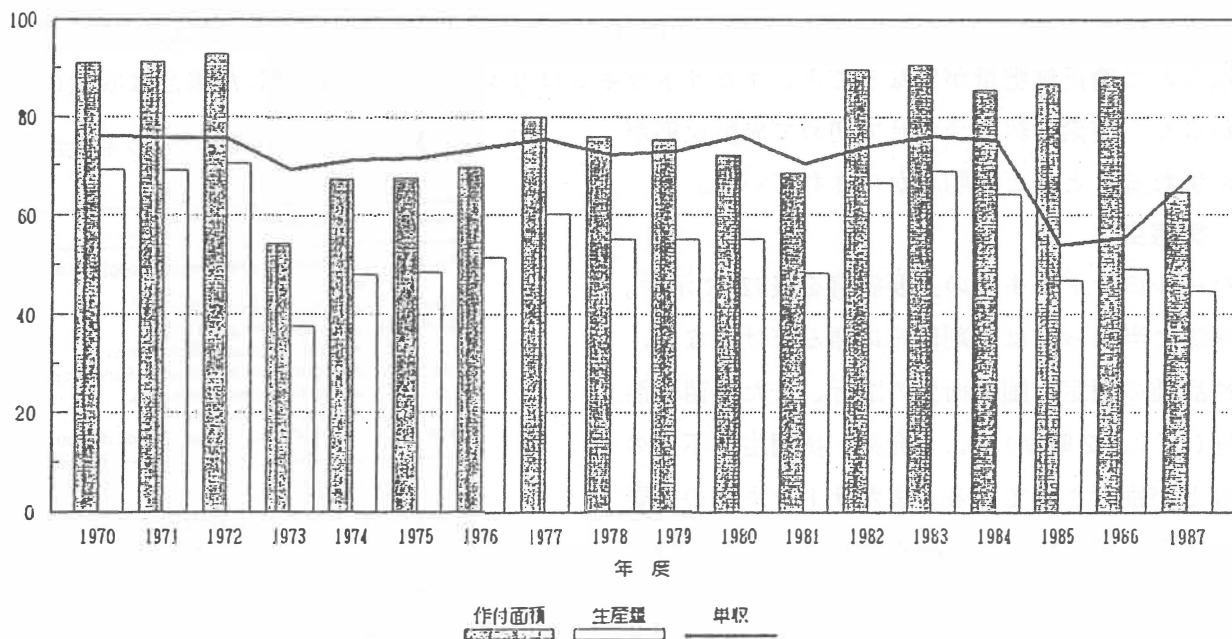
表N 25 ネパールで認められたサトウキビ主要病害

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 pallens</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 Thimite 10G or Furadan 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 Thimite 10G (Phorate-encapsulated) at the base of the shoot.
Termites (<i>Ocdontotermes obesus</i> (W.))	April-June October	Application of 10% BHC dust at the rate 30 kg/ha on either side of the cane sets.
Leaf hopper (<i>Pyrilla 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.

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。

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

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。

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 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> (Sulzer)
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2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、バ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、技術)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

表N30 各生態地域で栽培される柑橘類の地域品種

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>Icerya 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>Icerya seychellarum</i> Westwood
Potato mealybug	<i>Nipaecoccus vastator</i> Maskell
	<i>Aphis spiraeicola</i>
	<i>Lepidosaphes</i> sp.
Fruit sucking moths	<i>Othreis tullonica</i> Clerck
	<i>O. ancillia</i> Cramer
	<i>O. materna</i> L.
	<i>Ophiura 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>Rhynchosoris 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 scented、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*)、パンレイシ(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。野菜の一人当たりの年間消費量は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なことを示している。

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。

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 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
	Pusa deepali	Plain Mid-hills	Early Season
Cabbage	Copenhagen market	Plain Mid-hills	Mid Season
	Pride of India	Plain Mid-hills	Early Season
	Late large drum head	Mid High hills	Late Season
Knolkhol Broccoli	White viana	Plain Mid-hills	Winter Season
	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
	Contender	Plain High hills	Autumn, Summer Season
Bush bean	Kentucky wonder	Plain High hills	Autumn, Summer Season
Pole bean	Local	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
	Purple top white	Plain High hills	Winter Season
Turnip	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.

表N 34 野菜の主要病害

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

表 N35 野菜の主要害虫

Chillies

Chillie thrips

Scirtothrips dorsalis Hood.

Cruciferous Vegetables

Cabbage butterfly
Diamondback moth
Mustard aphid
Flea beetle
Mustard sawfly
Painted bug
Mustard caterpillar
Green stink bug
Sink bug
Cabbage stink bug
Pea leafminer

Pieris brassicae nepalensis Doubleday
Plutella xylostella (L.)
Lipaphis erysimi Kalt.
Phyllotreta cruciferae Goeze
Athalia proxima Klug
Bagrada cruciferarum (L.)
Crocidolomia binotalis Zeller
Nezara viridula (L.)
Nezara antennata Scott
Eurydema pulchrum Westwood
Phytomyza atricornis (Meigen)

Cucurbitaceous Vegetables

Red pumpkin beetles
Melon fly
Epilachna beetles

Raphidopalpa loveicollis (Lucas)
Dacus cucurbitae Coquillett
Epilachna vigintioctopunctata F.
Epilachna dodecastigma Mulsant
Aspongopus janus F.
Mylabris phalerata Pall.
Aphis gossypii Glover
Aphis spiraeicola Patch.
Phyllotreta cruciferae Goeze

Egg Plants (Brinjals)

Brinjal shoot and fruit borer
Epilachna beetles

Leucinodes orbinialis Guenee
Epilachna vigintioctopunctata F.
Epilachna dodecastigma Mulsant
Euzophera pericella Rang.
Aphis gossypii Glover
Myzus persicae (Sulzer)
Amrasca biguttula biguttula Ishida
Autoba divacea (Walker)

Okra

Spiny bollworm
Cotton leafhopper
Cotton aphid
Red cotton bug
Cotton leaf roller
Cotton semilooper

Earias vittella (F.)
Amrasca biguttula biguttula Ishida
Aphis gossypii Glover
Dysdercus cingulatus F.
Sylepta derogata F.
Cosmophila flava (F.)

Onion and Garlic

Onion thrips

Thrips tabaci L.

Tomato

American bollworm
Cotton leafworm
Epilachna beetles

Heliothis armigera (Huibner)
Spodoptera litura (F.)
Epilachna dodecastigma Mulsant
Epilachna vigintioctopunctata F.
Aphis gossypii Glover
Myzus persicae (Sulzer)
Amrasca biguttula biguttula Ishida
Femisia virgata (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
穀 類 全 体	単収			増加率	
	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。

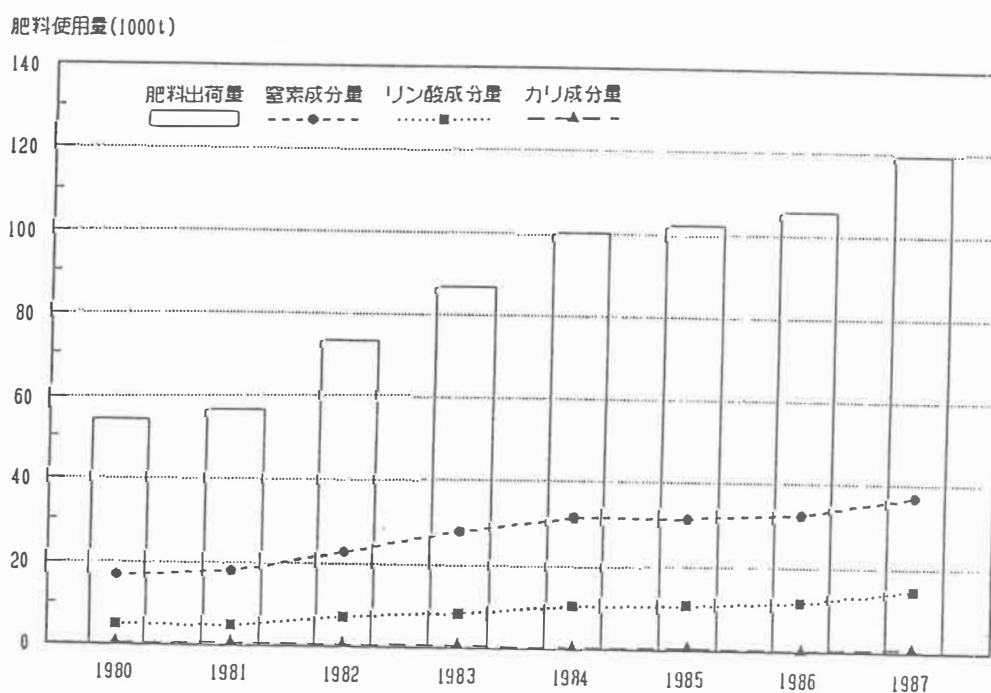
2) 肥料の不足

ネパールの農業の生産性が低い原因の一つとして、土壤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

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

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

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库が全国に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カ月この保冷库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いく。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病虫害、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、病虫害、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、病虫害防除、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ての組織配置。

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等国际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、土壤肥料・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

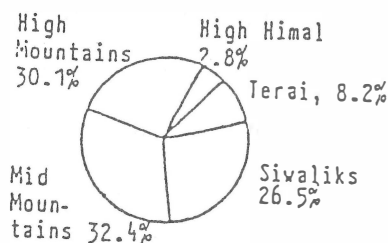
農業事情の項で述べたように、1985年の政府統計によれば、国土の37.6%の553万ヘクタールが森林である(表N2)。また高山帯や氷雪地帯を含む原野は、氷雪地帯が15.3%の225万ヘクタール、荒廃地・草地が25.7%の378万ヘクタールで、国土全体の78.6%の1156万ヘクタールが森林と原野で占められていることになる。しかし、1986年のFAO統計によれば、森林面積は16.4%の231万ヘクタールで、その一方荒廃地が多くなり、国土の過半の53%、747万ヘクタールとなっている。おそらく政府統計では、林地として計上された土地は木が生えていようといまいと森林に組み込まれているのであろう。したが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

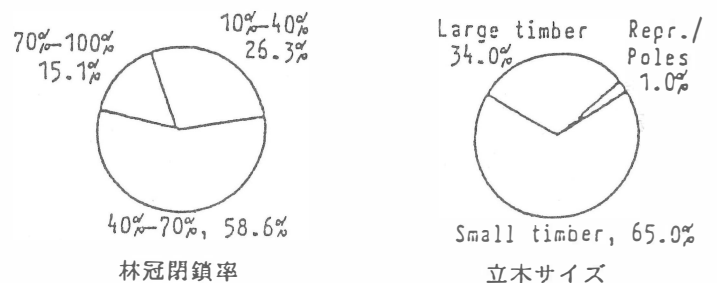


図N 26 地帯別天然林分布

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

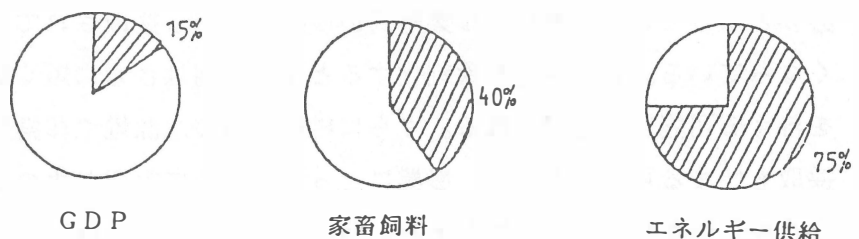
れるので、森林の減少と質の低下はこれからも加速されるであろう。

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様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



図N 28 経済活動に対する森林の役割

・中国の国境問題に端を発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		↓	↓	↓
1985年	(中山間地)	4.9	5.3	- 0.4
2010年		↓	↓	↓

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いた研究ではなく、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		↓	↓	↓
1985年	(中山間地)	0.5	0.5	0.0
2010年		↓	↓	↓

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 m^3 と少なく、40万 m^3 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 m^3 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 m^3 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 m^3 に増えるが、需要も増大し140万 m^3 となり、したがって不足量は70万 m^3 の多きに達する。一方中山間地では、供給量は90万 m^3 、それに対して需要は130万 m^3 で、40万 m^3 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が大きい。

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ど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いざいなく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。データが物語っているように、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		2.1	2.2	- 0.1
1985年	(中山間地)	3.0	3.2	- 0.2
2010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



図N 29 ネパールの森林保護区

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。

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

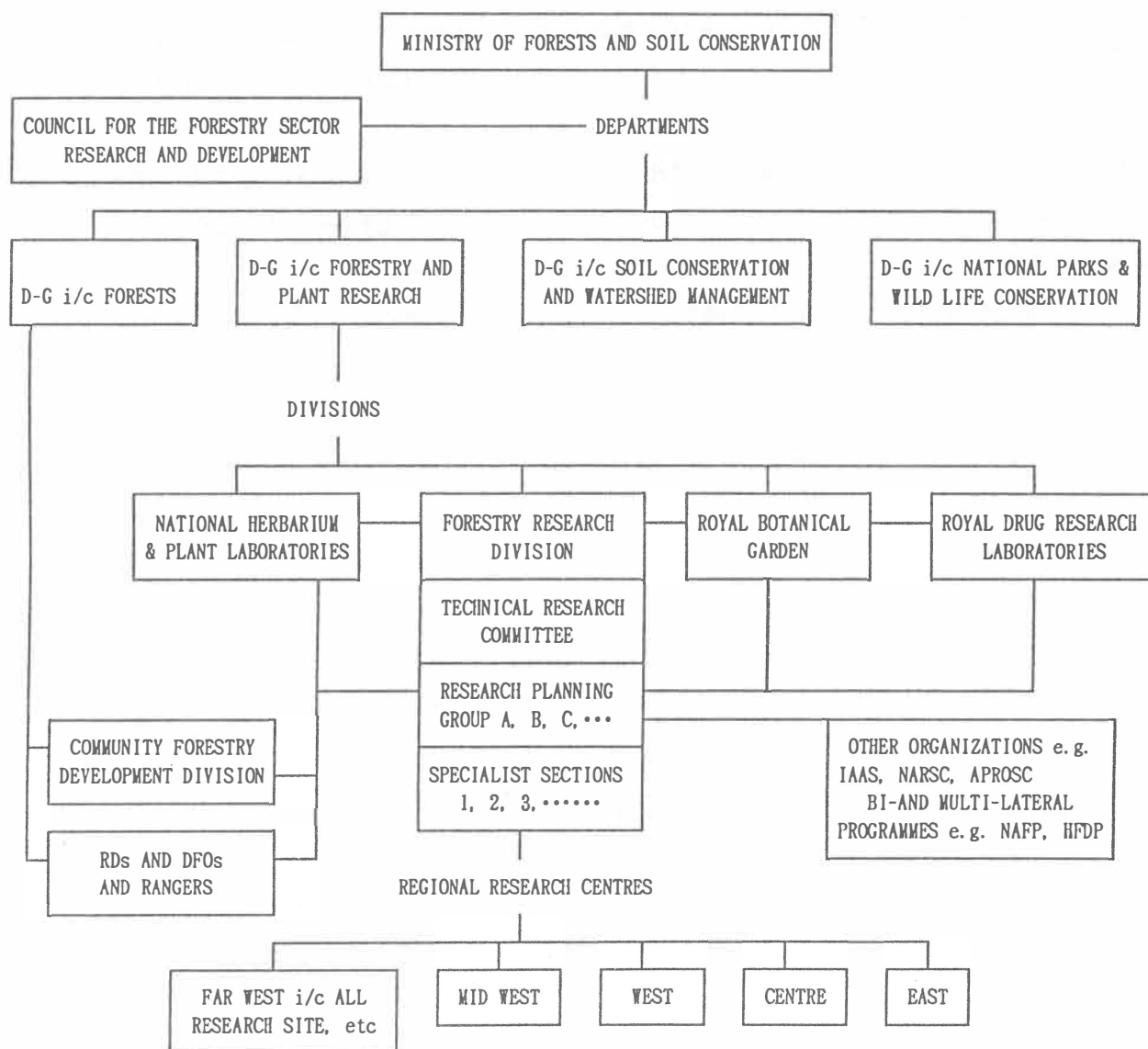
林業関係は日本の行政組織と違って農業関係とは別個の省で、森林土壌保全省—Ministry of Forests and Soil Conservation の管轄となっている。したがって農地開発や山地畜産が森林の荒廃や消失に結び付いていたとしてもなかなか有機的に対応できる組織とはなっていない。ただこのようなシステムは他の、特に森林面積の大きい例えばインドネシアやマレーシア、先進国でも例があり、それほど大きな問題とはならないかも知れない。

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、高標高苗畑研究、産地別試験、飼料価値、ユーカリオイル。Specialistセクションは苗畑。

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ろう。

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举したが、不思議なことに通常は林産物の中で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

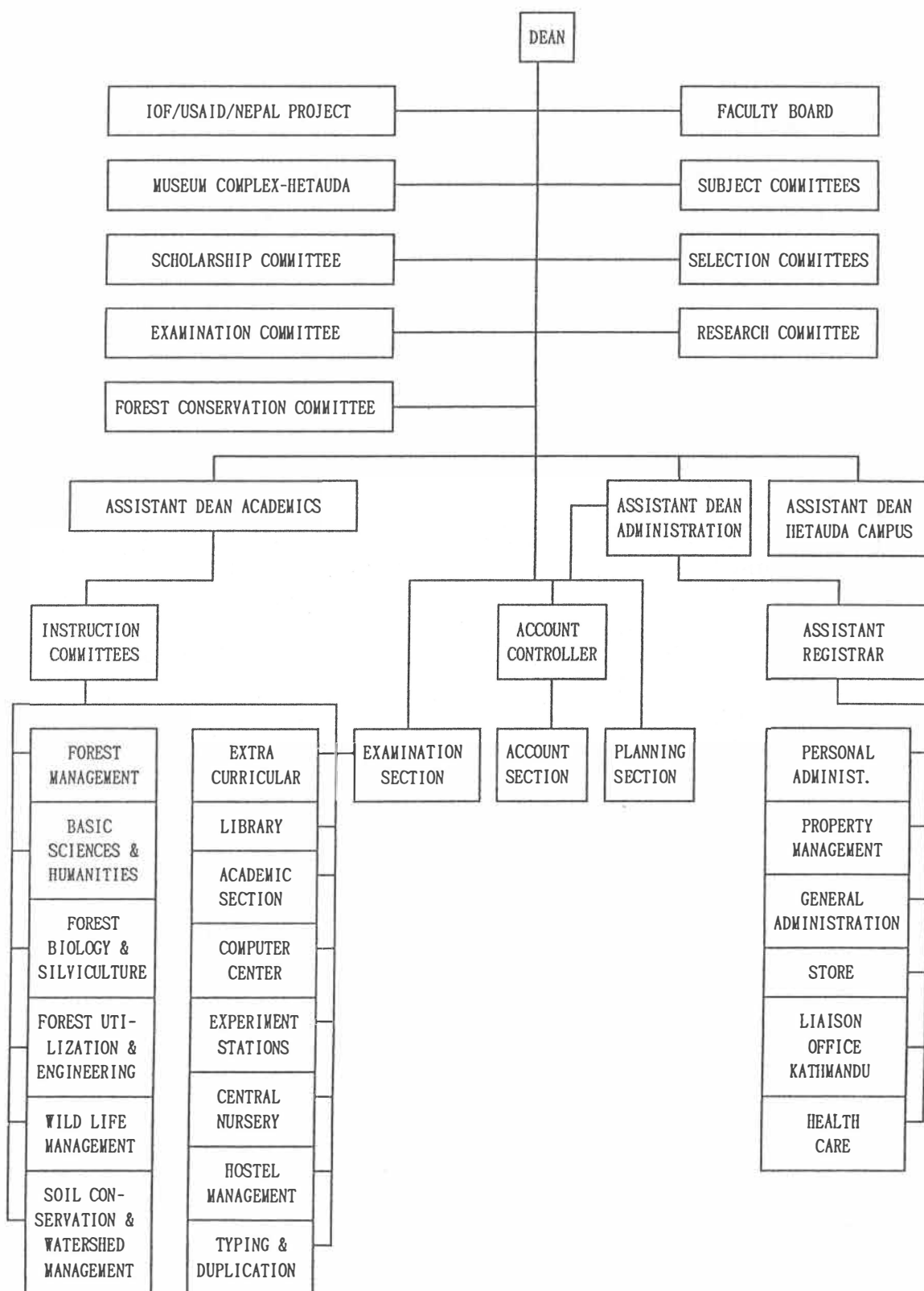
高校までの一般教育についてはVで説明したので、林業に関する高等教育について、特に大学の組織と構成に焦点を絞って説明する。

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



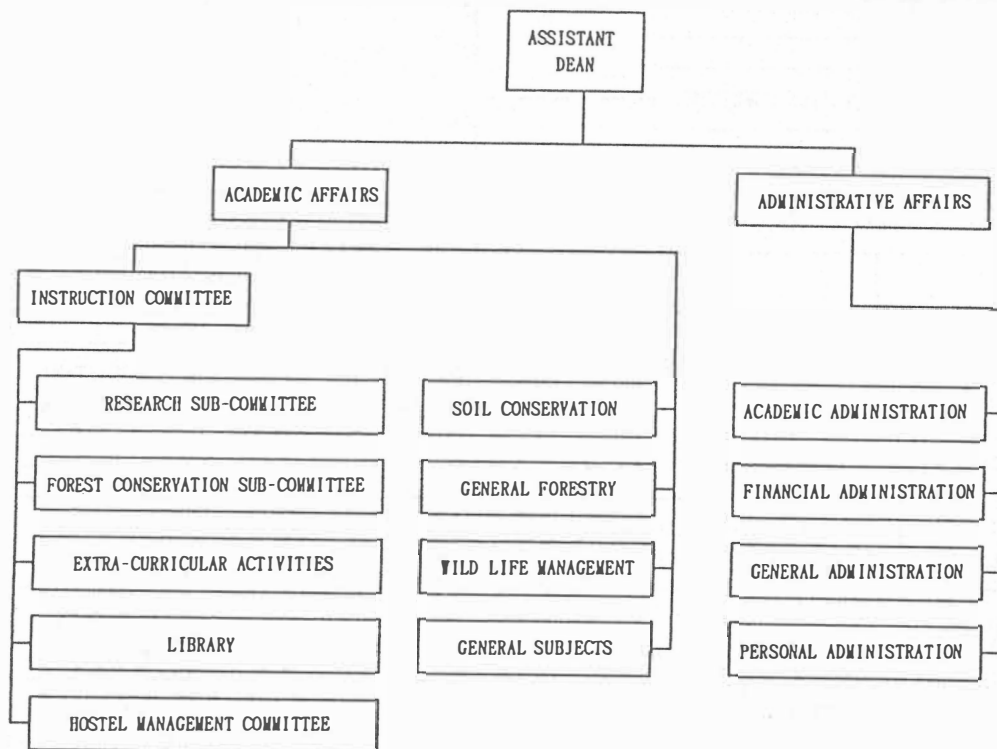
に数人のスタッフで構成されている。この教育訓練委員会は日本のシステムに当てはめると「講座」に類似し、一般課題委員会は「教養部」に相当する。

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、後者は上級職に理念的には相当する。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(I OF) 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壌保全と流域管理のために、森林開発と土壌保全の調和を図り、そのための教育と普及を進めると同時に土壌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

森林土壌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 m^3 から160万 m^3 に増加し、不足量は10万 m^3 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 m^3 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」プロジェクトがボ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った。

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、設備等の問題があって、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。