参考資料

ネパールにおける
丘陵地農業調査報告書

— A Study of Hill Agriculture in NEPAL —

昭和54年1月

国際協力事業団

農開技
JR
78－14

この資料はロックフェラー財団チームによる調査報告書の訳本であり，ネパール農業開発計画に係る地域（山地）農業開発計画作成の参考資料として印刷製本したものである。

昭和５４年１月

農業開発協力部

農業技術協力課

国際協力事業団
受入月日 '84. 3. 22
登録No. 01281
116
81
ADT

はじめに

ネパールの丘陵地農業に関するこの調査は，ネパール王国政府の食糧農業灌漑省の要請によって行なわれたものである。このチームのメンバーに対する後援はロックフェラー財団によるものであるが，ただMr. Chrles R. Bailey だけがフォード財団の後援によって協力されたことは甚だ効果的であった。

ＵＳＡＩＤ／ネパールの配慮により，現地視察実施及びゲストハウスなどの施設が利用できたことは，チーム活動の能率をたかめるうえに効果的であった。このような配慮は王国政府によるものであるが，チームとして謝意を表したいのは，予備段階での計画立案と調査の実施に対する，ＵＳＡＩＤのDr. Phillip D. Smith の援助である。

わがチームは王国政府の諸機関及び，同国における農業・経済開発関係の各種機関からの技術的スタッフ各位の積極的な協力をうけた。

ここに，われわれは Secretary K. D. Adikari, Joint Secretary B.P. Dhital, Director General B.B. Khadka, Deputy Director Gereral K.B. Rajbhandari 及び Deputy Director, General A. N. Ranaの方々のご指導に対し，とくに感謝するとともに，わがチームの各メンバーのカウンターパートとして協力された下記のネパール王国政府農業局の方々にもお礼を申し上げる。

Mr. A. M. Phadhanang
— Chief Agricultural Botanist

Mr. M. L. Pradhar
— Chief Soil Scientist

Dr. S. N. Lohani
— Acting Chief Agronomist

Dr. B. B. Shahi
— Acting Chief Rice Coordinator

JICA LIBRARY
1060458[5]

Mr. J. D. Sakya
— Acting Chief Potato Development Officer
Mr. L.P. Sharma
— Livestock Officer(Pasture)

この調査の主な焦点は，ネパール王国政府役人達との計画のもとに，丘陵地帯における農業の生産と食糧自給の可能性を高めることを目的にする適応研究のための好機（可能性）を明らかにすることであった。このような目的達成のためチームのメンバー選定に際しては調査に最適と思われる各分野の専門家が選ばれた。園芸・作物・畜産その他の分野に関しては，それらの重要なことは認められるが，既に他の協力機関から注目されているのでこの調査では除外した。

この調査はネパールの丘陵地農業に関するこれまでの調査結果および，さまざまな手法，分析を含めて多くの人々の判断をも参考にした。しかしながら，ロックフェラー財団チームはこの報告書にかかげられたアセスメントと諸提案について，全面的な責任を負うものである。

１９７６年４月

A. H. Moseman
Team Leader

目　　次

要　約

丘陵地の状況 ― 人口増加・運輸・通信網の不足・小土地所有・耕作可能地・牧草地・森林地帯の過利用と乱用にもかかわらず，農業生産の不振 ― こうしたことがかみあい，ネパールにおけるこれらの地帯の経済・社会的発展を困難にしている。

丘陵地帯の労働資源と，平野地／Teraiの農業生産性との相互のむすびつきをより強め，それによりさらに商業交易をすすめ，経済・社会的利益の平準化を達成しようとするH. M. G. の開発戦略は長期にわたるものである。

生産性を高め，丘陵地の土地，森林資源の基盤の荒廃をこれ以上に進まぬよう最小限にくいとめるため，緊急の開発活動の必要性に迫られている。

丘陵地帯における耕作地拡大の機会が，限られていること，更に灌漑資源の改良に大きな期待がもてないことなどから，改良技術の開発と応用が丘陵地農業の生産増強に必須なものとなる。

丘陵地の営農形態である輪作と間作のやり方は，長年月にわたって工夫が加えられ集約化している。新しく改良された資材や方法が工夫，導入されていることに対して，その評価は慎重にすべきである。営農形態の改良は，その構成要素である個々の作物，家畜についても特別の注意が肝要である。

農業生産技術の改良は，連続的アプローチをすべきである。これには改良のための諸問題に対する好機を失しない対応，さらにより良好な材料や方法を生みだすための研究，新技術の適応性の意識評価と確認のための圃場試験，また種子生産やクレジットの財源，および農民が新しい技術を実際に採用するために必要なすべての諸資材などに対する総括的配慮が含まれる。

われわれのチームは農業局が新技術の開発を行うに際し，その運営を改善するためのいくつかの提案をしているが，省内における研究のために組織上の構造を変革するような勧告はしていない。このような勧告は連続性をもった開発，および上記のような新技術の実用に対する農業局の総括的な活動，機能と責任との流れのもとで行われるべきものである。農業局と4つの農業開発地域の全面的な組織と機能については，ＭＦＡＩ（食糧農業灌漑省）の関係全職員を包含して諸変革の必要性とその効果，展開の確保について慎重に検討すべきであ

る。

農業開発と変革に関わりをもつ社会経済的要素は顧りみられないことが甚だ多い。これらの要素は，改善への潜在的な機能を見わけるにあたって，また丘陵地域の集約耕種様式に関する改新の提案に際して，とくに念頭におかねばならない。

丘陵地農業の改善をはばむ要素は，複雑かつ多岐にわたっている。こうした抑制的障害に対応する外国援助は数も多く，また，実質的でもある。丘陵地農業開発について国の内外からの投資に対する高効率利潤をあげるべく，H. M. G. と種々の援助機関が協力し合い，進歩の速度がより高まるように努力を結集することの重要性が痛感され，また，その機会もある。

ネパールにおける丘陵地農業調査

I　序

過去２０年間，ネパールにおける農業開発の努力は，主として，Terai と Kathmandu に向けられ，丘陵地にはほとんど関心が払われなかった。H. M. G. は丘陵地が国家の発展上占める割合の甚だ大きく，その生産の向上と６０％もの人口をもつ同地における住民の福祉向上の重要なことは十分認めている。

ネパールの丘陵地帯 ― この地帯の特徴として，けわしい地形，発展のための諸条件である運輸・通信・インフラストラクチャーの低整備と小規模集約農業という諸条件のもとで，その開発を進めるためには他とは違った特異な挑戦がとられている。世界各地の農業地帯の開発についての諸資料，実施，取りくみ手法をこの地域に適用することは限られた範囲にすぎない。

１９７８年７月，H. M. G. は，フォード財団に対し，丘陵地における農業生産の向上を期し適切な研究の足掛りとするため，山地農業の調査実施を要請するにいたった。H. M. G. は，さらに国家の農業研究資源と運営の改善に対する指導を特に重視してほしいとの要請を行なった。

ロックフェラー財団のチームメンバーは，食糧農業灌漑省の幹部と相はかり，選ばれた項目は次のとおりである。1）米，2）ジャガイモ，3）飼料作物と飼料用穀物，4）作付様式，5）経済　および，6）研究の組織と運営。すでに国内で実施中のさまざまな国際的または二国間ベースによる技術協力援助プロジェクトの専門家は含まれていない。フォード財団チームのメンバーはAnnex XII－Aに記されている。

この調査は１９７４年１１月に行われた。調査チームは，H. M. G. を代表して，ＵＳＡＩＤミッションによる。すぐれた輸送と宿泊に係る支援により広範囲にわたる現地視察を行うことができた。調査箇所は，1）丘陵地の状況と農業の実態の詳細把握　2）選択的開発プロジェクトの活動に対する調査　3）新技術に関する研究および圃場試験のための施設および資源の視察　4）農業開発のための組織および運営上の手続きの評価。調査チームの行程表と会談につ

いては，Annex Ⅻ－Bに，また訪問先については，Annex Ⅻ－Cに記されている。

Ⅱ 背　　景

A．自然的・気候的特徴

ネパールの面積は，ほぼ１４１,０００㎢で，フロリダ州とほぼ同じくらいの面積である。北西から南東への距離は８００Km，その巾は，まちまちで，概ね，１６０Kmから，２４０Kmである。

ネパールは，西，南，南東をインドと境し，北東部でSikkim と隣接し，北は中国チベット地方と接している。首都はKathmanduで，東経８８.３度，北緯２７.５度で，これはフロリダ州，Ft. Pierce and Bradentonとほぼ同緯度である。

ネパールは自然地理学的に４地域に分けられる。これらは，この国の北西と東南を結ぶ軸と，ほぼ平行な帯状地帯として拡がっている。Teraiは南の国境線に沿った地域で，広大なインドのガンジス平原の延長上にある。内陸Teraiは，この北に位置し，Siwalik丘陵とMahabharat山系との間の地域である。丘陵地が，この報告の焦点であり，これはMahabharat 山系と低ヒマラヤ山麓一帯の，７５０～4,０００ｍの高地である。より高い山岳地方であるヒマラヤ山脈は海抜4,000ｍ以上の地域で，これは農業的な意味からは限界がある。

この丘陵地は，北から南へ，三大河川系が合流している。西にKarnali川，中央にGandaki－Narayani川，東にKosi 川がある。さらに，西から東へと，その他の大河があり，Sharada，Babai，Rapti，Bagmati，Kamla，Kankai，Mechiによる幹線排水システムを成している。

深い河川峡谷は，運輸・通信網を制限し，斜面の高さ・方向・傾斜度，また，日光・雲量等により条件づけられる。多くのミクロ的環境を創登することにおいて，丘陵地農業に大きな影響を与えている。広大な平原（Terai）とネパールを１６０～２４０Kmほど横断するようにして存在する高山（エベレスト山は，8,８４０ｍ以上）という極端な地形をもつ国は世界でも類をみない。

丘陵地の耕作可能地は，現在，事実上すべて利用されている。沖積氾濫原，現在の洪水位の上に堆積している古い台地，および，傾斜面の階段式丘陵地では，すでにその４５％が集約的に耕作されている。氾濫原と台地の土壌は一般に，中程度程から粗程度の粒子で，土層面の発展は，殆んどないか，又は，皆無である。丘陵地の土壌は通常，窒素と有機分の成分が低く，多雨地帯では殆

んどが酸性である。

降雨は季節によりかなり異り，６月から１１月までのモンスーン時にほぼ降雨の８５％が降る。年間降雨量は，ネパール東部の2,000㎜から西部にいくにつれて少なくなり，1,000㎜以下となる。大きな地域差は標高と地勢に関連している。集中的な雹，霰は，穀物と果樹に被害を与え，地域によっては，これらがひんぱんに降るところもある。

丘陵地における肥料施用は，耕作地の有機残存物の循環に依存しており、それに動物の下肥，堆肥が，わずかに補っているにすぎない。燃料と飼料の需要が，引き続き伸びているので，未開墾の放牧地，森林地帯からの土壌改良用の物質を供給することが徐々に下降しており，かえって人口密度の高い耕作地に，さらに圧力をかけてさえいるのである。

灌漑は，各所の川や丘陵地の泉から水を引いているが，集約的な労働力投入によって，多くの地域で進められた。丘陵地域におけるこのような水資源の開発には，こうした水資源をさらに加え，配水システムの維持の可能性の程度を，まだまだ開発しなければならないとはいえ，さらに注目する必要がある。

気温は，Terai の亜熱帯の暑さ（６月には４６℃）から，雪をいただいたヒマラヤ山脈の極寒という巾がある。Kathmandu 谷や，それと同じ標高の丘陵地域では氷点下にさがることはめったにないが，これより標高の高い丘陵地帯では，１１月から２月にかけて氷点下にさがる。気温は，丘陵地帯では標高，傾斜面の方向と角度により距離差がわずかでも大きく異なる。

B．農業部門

農業部門はネパールの労働力のほぼ９３％を雇用する部門で，国内総生産の６７％を占め，輸出収益の８０％を占めるものである。ネパール人口1,２００万人の一人当たり国民所得はほぼ８０米ドルである。

Terai には，この国の人口のほぼ４０％が居住しており，穀物のほぼ６２％を生産し，この大部分はインドに輸出されている。丘陵地域では食用穀物の自給度がまちまちであり，東部丘陵地に比較し，西部丘陵地では食料不足がよりひんぱんに起こると予想されている。

食料穀物と人口の分布を各地域ごとに示したのが，表１である。

Table 1. Food Grain Production (1000 MT) and Population Distribution by Regions, 1972-73*

Region	Intensity of Land Use - %	Paddy	Maize	Wheat	Barley	Millet	Total	Kg. per Capita	Production % of Total	Population % of Total
E. Terai	120	956	65	104	4	10	1,139	383	34.6	25.
W. Terai	150	473	89	74	1	6	643	630	19.4	8.
I. Terai	145	130	109	16	1	5	261	426	7.9	5.
E. Hills	110	207	243	53	3	39	545	193	16.5	24.
W. Hills	145	244	316	65	16	74	715	173	21.6	35.
									100.0	100.0

*From USAID/Nepal

土地利用集中度は一年間に同じ土地で収穫した穀物の種類数を反映している。１００％は穀物一種類で，１５０％は，その土地の半分から二番目の穀物を収穫した，という意味である。地域によっては，一年中使える灌漑施設をもっていることから，同じ土地に一年間で３種類の穀物を育てることが可能である。

Teraiでは水稲が主要作物であり，丘陵地ではトウモロコシと水稲が主要作物である。

これは表２に示される。丘陵地では小麦は第三位で，これにキビがつづく。きびはこれより標高の高い丘陵地域ではとくに重要な作物である。

Table 2. Relative Importance of Major Food Grains by Region (% of Production, 1972-73)*

Region	Paddy	Maize	Wheat	Millet	Barley
Eastern Terai	84	6	9	0.7	0.3
Western Terai	73	14	12	0.8	0.2
Inner Terai	50	42	6	1.6	0.4
Eastern Hills	38	44	10	7.5	0.5
Western Hills	34	44	9	11.0	2.0

*From USAID/Nepal

農業生産について完全に信頼できるデータの入手は困難であるが，利用できる数字をみると，最近食料用穀物の生産額が落ちており，とくに丘陵地域ではこれが大きいことを示している。丘陵地域の農業生産の減少には数多くの要素が関係しており，それには土地の耕作限界地にまで耕作が拡大していることにもよる。

１９６０年代中葉以来のネパールにおける食料用穀物の生産は年間成長率が１％以下である。これに対し人口増加率は２％である。現在の傾向が続けば，ネパールは１９８０年までに食料用穀物に不足を生じると予測される。

Ⅲ　国家農業開発戦略

A．地域別成長回廊地帯（The Regional Growth Corridors）

ネパール王国政府第四次五ケ年計画はCorridor Development「回廊地帯開発」という戦略をとった。これはTeraiを丘陵地及び山地とを統合する企画で，こうして，この国を北西から南東に，ほぼ平行に横ぎるこの三地域の開発進展度における較差を最少限にしようというものである。この計画の概念は丘陵地の利点（過剰労働力，園芸作物と家畜生産の増産が見込まれる）とTeraiの利点（余剰食料用穀物，消費物資の供給およびインド市場との接触）とを比較し考えられている。

第五次開発計画も引き続き，回廊地帯計画の構想を継いでおり，4地域（表1）に開発を促進し各地域ごとに主要成長回廊地帯と開発センターがある。

Table 1.

Development Region	Growth Axis/Corridor	Main Town in Corridor
Eastern	Kosi	Biratnager, Dhankuta*, Chanipur
Central	Metropolitan	Birgunj, Hitaura, Kathmandu*, Dhunche
Western	Gandaki	Bhairawa, Tansen, Pokhara*, Jomosom
Far Western	Karnali	Nepalgunj, Surkhet*, Dailokh, Jumla

* Regional Development Centers or Headquarters

この4地域の地理的地方はAnnex Ⅻ－Dに示される。この4地域内での開発についての諸計画や手続きについては，数多くの最近出た書物や報告書に掲載され，審議されているのでここでは述べない。とは言え，開発パターンは丘陵地域における諸プロジェクトに影響する優先順位の問題や，行政上と運営上の手続きに作用するわけで，その程度まで丘陵地農業調査に関連させている。

総合回廊地帯・地域開発計画の概念は，丘陵地帯の園芸作物・酪農製品，Teraiの食料用穀物に重点をおいており，各地域内での交易もさらに増やそうという計画である。ネパール王国政府の食糧農業灌漑省の幹部は，この開発戦略は長期計画であり，丘陵地の住民のために食料用穀物と酪農品の最大自給度を

達成するということに対してもまた，早急に，かつ継続的に注意を向ける必要があると認めている。

B．小地域開発プロジェクト

国家計画委員会は小地域総合計画に努力を振り向けるよう提案した。この委員会は潜在的に高い反応性があると思われる地域の経済的，社会的前進を加速化するという目的をもっている。この提案はもっと進められることになっており，選ばれた特定地域における成長と生産性の向上に，有益なものでなければならない。提案中の小地域総合計画の本質的な面については，まだ決定される前であるが，そのアプローチは丘陵地農業の改善という面では，下に示すようなチームが訪問したプロジェクトをはじめとする，いくつかの現在実施中のプロジェクトと同様なものになるものと予想される。

1. Gandaki 農業開発計画（西ドイツの援助）Pokhara 付近
2. Lumle農業センター（イギリス政府援助）Lumle 付近
   農業開発へ復帰したグルカ兵の訓練のため
3. Pakhuribas 農業センター（イギリス政府援助）Pakhuribas 付近
   Lumleでの計画と同様の計画で東部ネパール向の計画
4. 総合丘陵地開発計画（スイス技術援助協会による）Jiri付近
5. 丘陵地農業開発計画（国連開発計画による）Kathmandu
6. ジャガイモ改良計画（インド協力隊による）Jaubarl

現在実施中の開発計画については，AnnexXII－Eに簡単にまとめてあるが，これらが特に注目しているのは，ある特定地域または地区の農業開発へのアプローチである。これらのプロジェクトのうち，いくつかのものは，技術とか，注目されなければならない優先順位の問題等のアセスメントを可能にするため，5年，またはそれ以上長く続けて，現在まで行なわれてきている。

C．丘陵地農業開発の促進化

ネパールにおいてのわがチームの実地調査，討議，また，ＦＡＯの「ネパール農業開発の予想についての調査」（１９７４年５月）やＩＢＲＤ国際復興開

発銀行の「農業部門研究」（１９７４年９月），その他の最近の報告書などからの情報を集め，そこから出ることは，次の点を含めた，丘陵地開発に関する決定的アプローチについてのベースは次のようにまとめられるであろう。

1. 丘陵地帯での人口は，ここしばらくは，年率1.3％の１９７１年の実質率で，引き続き増加するだろう。

   見積り面積３５０,０００haの残りの耕作可能森林地帯への再植民計画の組織化，また，丘陵地における機会の減少が予想され，テライ地帯への移住が続いているとはいうものの，これが，丘陵地帯の人口を絶対的に減少させるものとはならないだろう。

2. 限界地域に耕作がさらに拡大し，森林・放牧の荒廃がさらに進み，丘陵地の土地資源に対して圧力がかかる。

   人口増加により，家畜数の増減に関係なく丘陵地における土地利用のこれまでの傾向 ― すなわち，生産力低劣な急傾斜地にまで耕作を進めたり，無制限な森林地帯の放牧化・燃料と飼料のための適度な伐採 ― は今後も続くであろう。

3. 交通網の制約により，現金集約的な農業近代化の急速な発展がはばまれるだろう。

   現在，丘陵地帯５５郡中の４２，全丘陵地面積の６２％，人口の４１％に，道路網がない。道路網は拡張される予定はあるが，それには時間がかかる。林道・山野道・人道橋建設の早期着工の計画があるとはいえ，丘陵地帯に大量の肥料や大量の商品穀物を運搬するまでには，かなり時間がかかろう。

4. 回廊地帯開発，つまり，丘陵地とTerai間の機会均等および生活水準の平準化をはかるための，地域的相互有利性のアプローチが，大きな影響を与えるようになるまでには長い期間がかかるであろう。

   回廊地帯開発の成果は自動車用道路が建設され，近代的農法と資本投資による商業的農業の促進に対する努力が特になされれば，その進度を高めるであろう。これには生産費，クレジット，プロセス化とマーケティング施設，システムを支える下部構造の完備に，積極的な注目をする必要がでてくるであろう。

5. 小地域総合計画は，顕著な地方的効果をもたらすであろう。

加速的な開発に対し，潜在的反応のありそうな地域を選んで，開発の努力と資金とを集中することは，その土地固有の特定の開発となるから，全国的には，あるいは丘陵地全域にわたって見た場合には限定された影響しか作用しえないと思われる。こうした計画は，現場で再度くり返されなければならないもので，倍増効果，"波及的"効果は限定的なものとなるであろう。

6. 重点的かつ優先的な注意は，系統的・持続的な開発と，丘陵地帯の資源活用と障害排除に最適な新しい生産技術の適用に対して向けられるべきである。

人口密度と降雨量では西部から東部へと，同じ丘陵地帯でも変化はあるが，食料用穀物生産については，西部丘陵地でも東部丘陵地でも同様である。これについては表２で示されている。西部では水稲が減少しており，大麦とキビ生産が多いが，水稲，トウモロコシ，小麦，キビ，大麦は，丘陵地帯では共通の産物である。ジャガイモは高標高の全丘陵地域で重要なものとなっている。

緑の革命時期には，次のような概念が生れた。それは　1）近代農業テクノロジーは現金集約的なインプットを必要とする。2）生産向上の「突破口」は予想しうる，ということであった。事実，農業先進国での研究の成果は，控え目ないい方ではあるが，継続的な変化 ― すなわち，遺伝学的生産収量能力，病気に対する抵抗力，害虫防除などの各種生産阻害要因の抑制効果によるものであった。

丘陵地における農耕システムは，多くの地域で，高度に集約的である。しかしながら，ある地方においては新品種の導入と作物の連作により，多毛作化を進め，土地利用集約度を高めることは可能であろう。とくに可能なのは，東部丘陵地であろうと思われる。この地域では土地利用集約度は表１によれば，わずか１１０％であり，また，降雨は二毛作以上行なうのに適度である。

穀物やジャガイモの耐病性品種の開発と虫害防除方法の改良により，収量の増加もしくは損失の減少に対する期待が予測される。今後期待すべき生産の大巾拡大に関しては，何らの計画もたてることができなかったが，わがチームは，

数々の研究可能分野を明らかにした。これについては当報告書，後章で論じている。

Ⅳ　農業生産技術の改善

A．基本的な考慮点

改良農業技術の開発と実用は，通常，次の機能別に考慮される。1）革新をもたらすための「研究」，および　2）新しい資材を提供し，農民の実用化をはかるための普及。これはしばしば，別々の組織単位になっており，この両者間の関連や補強的関係が欠除しているのをよく見かける。

大半の発展途上国では，農民に対して政府が彼等に関心を持っているように思わせ，また，それにより，政府官僚は自分たちは，その土地の人々に手を差しのべ奉仕しているのだと思うようにするため，末端の村落・農家レベルとの拡大接触をねらって，普及・開発組織の設置を最も優先しているのが普通である。このような好意的農村開発や共同体開発計画も，殆んど期待に応えきれなかった。というのは，生産性を高め，生活の質的向上をはかるためのシステムに生命を吹きこむ新しい資材と技術に欠けていたからである。

新しい技術はネパールの丘陵地における現在の土地・畜力・労働力の各資源から生じる生産を高めるため，必須のものである。このことは一般に，丘陵地帯における現在実施中の開発計画 ― 特定農産物対策の特定地域におけるもの，あるいは人材の訓練や開発など ― に，実践参画している人々に認識されている。そしてそれらの改良技術が外国からはいったものであれ，ネパール国内で進歩したものであれ，いずれも丘陵地帯に適した農作システムに適合するものでなければならない。導入された大半の作物の品種とか資材は，この地方に対する適応性検定研究，試験計画を通じ，作物生育期／作季の符合，特定の病気や害虫の被害回避，さらにその地方の質的好みにも合うように修正されなければならない。

改良された資材や技術が，農家の実用に供するため，より効果的かつ継続的に流入するため，研究・圃場試験・実証・助長の各機能が，応用生産技術における連続的，もしくは単独の，あるいは統合的成果として，みたされるものでなくてはならない。

B．現状

H.M.G．農業局が責任をもっているのは，研究と普及，開発機能についてであり，研究の方は主として，中央政府の管理下にあり，普及と開発活動は4つのRegional Directoratesの所管となっている（図－1）。しかしながら，機能上の責任は明確でなく，関係当局と伝達のラインも，まだ進展中である。地域局長は中央政府の局の総局長に責任を負うので，十分に効果的な業務上の関係を制定し，それを維持するのに，大した困難はないはずである。

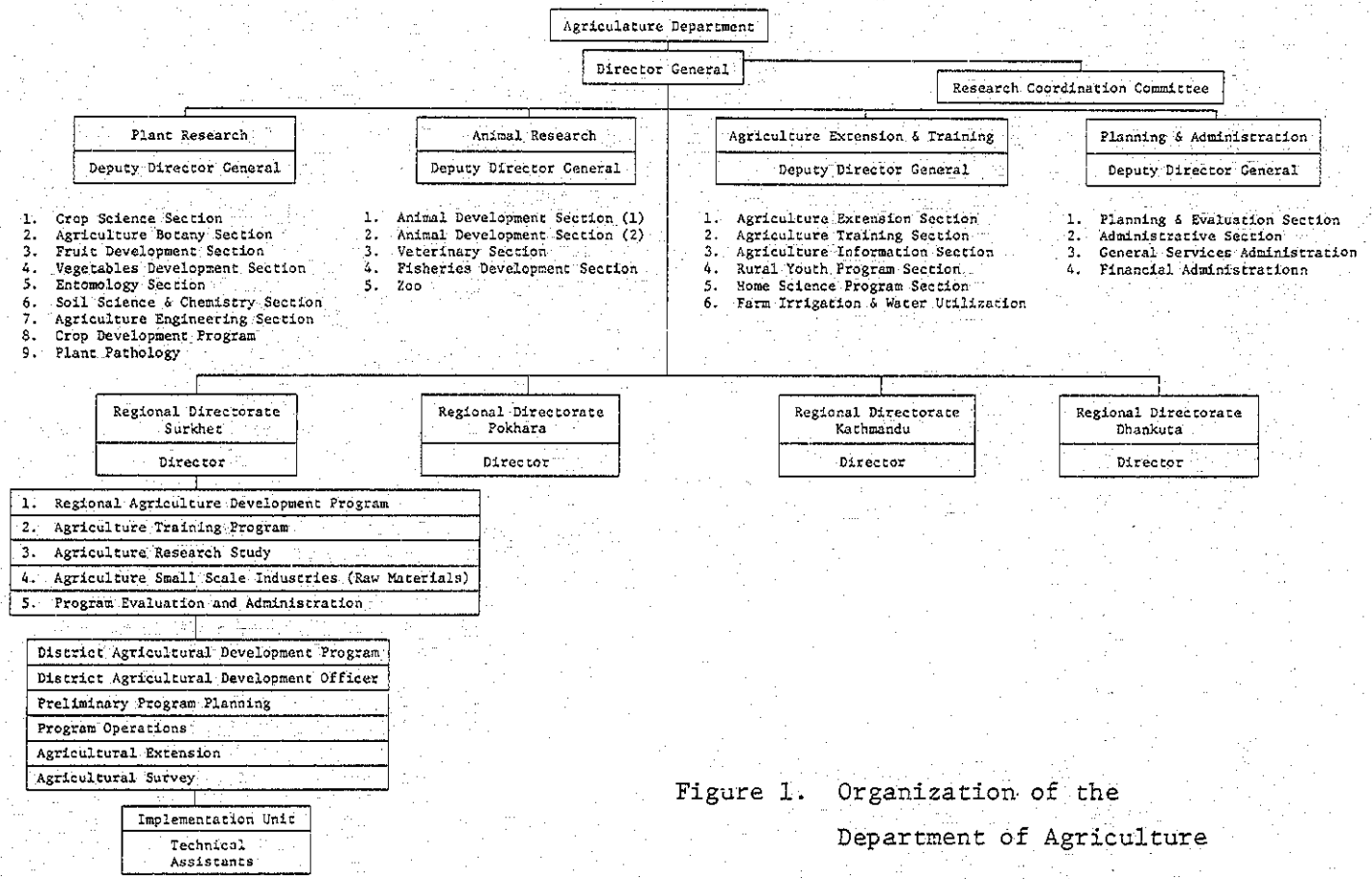


Figure 1. Organization of the Department of Agriculture

現時点での農業局の研究組織は次の通りである。

Table 1.

	Leader
PLANT RESEARCH	Deputy Director General K. B. Rajbhandary*
Crop Science Section	Dr. S. N. Lohani
Agricultural Botany Section	A. M. Pradhanang
Fruit Development Section	H. P. Gurung
Vegetable Development Section	D. R. Pandey
Entomology Section	P. N. Rana
Plant Pathology Section	Mohin Shaha
Soil Science & Chemistry Section	M. L. Pradhan
Agricaltural Engineering Section	T. B. Basnyat
Coordinated Crop Development Programs	
Rice	Dr. B. B. Shahi
Wheat	A. N. Bhattarai
Maize	Gopal R. Rajbhandari
Citrus	P. P. Shrestha
Potato	J. D. Sakya
ANIMAL RESEARCH	Deputy Director General P. J. Rana
Animal Development Section 1	K. R. Pande
Animal Development Section 2	K. R. Keshari
Veterinary Section	Dr. S. N. Pyakural
Fisheries Development Section	S. N. Sarkar
Zoo	G. B. Basnyat

* このポストは1975年，S.B.Nepali に代った。

農業局の研究の一部は農作物の種類を対象とし，ときには品種を対象として行われている。5つの Coordinated Crop Development Programは1972年から発足し，それらの実施中／進行中における効果は異なった段階にある。

C．組織上の変革

地方局が実質的な権限と自治権を有し，しかも研究が各方面な多様化した作物／科目ユニットにより実行されている。現在の農業局の構成には無理がある。しかしながら絶対的不変的なものではなく，組織上の「形態」は行なわれる仕仕の「内容」に適合するように改むべきであるとの認識のもとに修正を行うべきである。

わがチームは現時点に於いて，研究機関と関連活動における何らの本質的改変を提案していない。その理由は，1）地域回廊地帯開発の概念を含めた農業分野における最近の国家的計画の一連の再組織化を整備すべきであり，そしてこの再整備前の機能が更に発揮するようにはかるべきである。また，2）研究および新技術に関係した農業局の諸機能は，同局の活動の全域に注目しないではその再編成は不可能である。このような農業局の全活動の広範囲にわたるレビューは関連外の分野であった。

改善は農業局の作業単位毎の組織の中で行なうことができる。これについては，図1に示されており，またそのスタッフについては，AnnexⅫ−Fにある。農業局の機構については十分な検討がなされなければならないが，それには現在進めようとしている伝達と転権の細分化をできるだけ少くする方向で時間的関係を配慮しながら検討，計画すべきである。

D．運営上の変革

新しい農業技術の開発と適用のための国の能力は，現在の農業局組織内部の手順を改善することにより，強化できる。運営上或いは手順の上で改善される余地のある地域は多い。

1．研究単位

米，小麦，トウモロコシ，かんきつ類，ジャガイモについての総合穀物開発計画の設立にイニシアチブをとった農業局は主要農作物もしくは問題分野対象にそれらの見出された問題に対する多くの研究チームによる集中的検討を通して，農業改良に取りくむことの重要性を認識している。これらの総合プログラ

ムは，まだ充分に機能していない。その理由は，職員不足と実証活動の手方が明確でないことにある。

統括された重要課題の研究計画を効果的に機能させるには各研究者が各々の専門分野のなかで，作物生産を阻む特定問題に注意を向けながら，その研究チームのなかで相互に検討しながら進むことは，絶対に必要である。もし，チームのなかの誰かが「協同研究」として採用され，彼等が他の部局の方を向いて統括計画を最重視しないようでは，統合チームとしての機能を維持し，研究を遂行することはできない。

わがチームはこの報告書でとりあげられた主要作物計画，米，トウモロコシ，小麦，ジャガイモ，飼料作物の個々に対する関連分野のすべてにおいて，科学者を除外して，習熟した人物に限界があることに気づいている。しかしながら，これらの計画を進めるためにチームが提示したスタッフ配置の型は個々の計画／課題分野についてミニマムのものとしてみなされるべきで，農業局の研究人材の開発上の一つの指針として用いてよかろう。教育をうけた職員がさらに増え，力を発揮できるようになるまでは従来の部局と総合計画間における現在の協力調整は継続すべきである。このような関係は，ある作物の研究チームに与えられたある課題のために一人の科学者が年中専任となるほどの必要性がない場合でも，やはり維持すべきである。

農業局が考慮すべき一つの運営上／組織上の変革は，営農システムを改善するため一つの総括計画を組みたてることである。これは丘陵地帯における第二次的／追加重要作物 ― 大麦，シロクビエ，マメ類，油脂作物，その他 ―（第X章）に対する，より効果的作用に注意を向けるのに役立つであろう。

Teraiに本部をおく主要作物対象の全国総合開発計画では丘陵地帯対象に展開すべき作物品種の特性とか実際の生産について，十分な配慮が払われていないことが認められた。改良技術に関する研究の為のより計画的アプローチは，ただに丘陵地農業の各主要作物に求められる知見に役立つだけでなく，丘陵地における各種の技術に適合する改良技術の地域適応の検定或いは実際の評価，実際展示に役立つであろう。提示された計画は現在の研究から，更に作物学部門のリーダーシップのもとに展開可能であろう。

2. 計画策定 ― 優先順位

食料農業灌漑省の幹部は，わがチームが丘陵地対象の農業研究と開発における重点順位に関して勧告すべきであると要請した。この報告書では各章の中で，制限要素をみつけ出し，研究計画強化のための構成要素の示唆，更に各研究チーム各位の仕事の明確化について主要な指針を記述した。

専門家がいかに有能であろうとも，短期間では，ネパール農業に影響をもつ多岐にわたる地文学的・生物学的・経済的・社会的・政治的諸条件下における研究および開発のための的確な優先順位の提示は不可能である。このような要因や問題点は，発展し近代化しつつある社会，国においては常に変化し易いし，外部（外国）の批判家により適切な評価をえることはできない。

農業関係はネパール労働人口のほぼ９３％を雇用し，国内総生産の６７％を占め，輸入収益の８０％を占めていることから，農業部門の改善はH.M.G.諸分野における公務員が関わりをもっている。ネパールの農業改善のための優先順位についての決定は，H. M. G. 内の三段階レベルの，幹部や職員による一定の系統的評価を通じて到達すべきものである。これにはいるものは：

a．政府段階の委員長： 国家開発の広範囲にわたる関係のなかでの農業関係を考慮する委員会。

b．ＭＦＡＩ（食糧農業灌漑省委員会又は評議会： 農業部門内における優先順位を決定するため。

c．研究，開発チームおよび作業部会： 特定のプロジェクト，もしくは計画地域のため，重要な課題や機会を確認するため。

わがチームはＭＦＡＩの次官を委員長，計画立案委員会の一委員を副委員長として「国家農業開発委員会」が指名設立されたが，会議が開かれていないとの報告をうけた。さらにわがチームは，図１に示されるような農務局の研究協力委員会は機能を果たさなかったという報せもうけた。

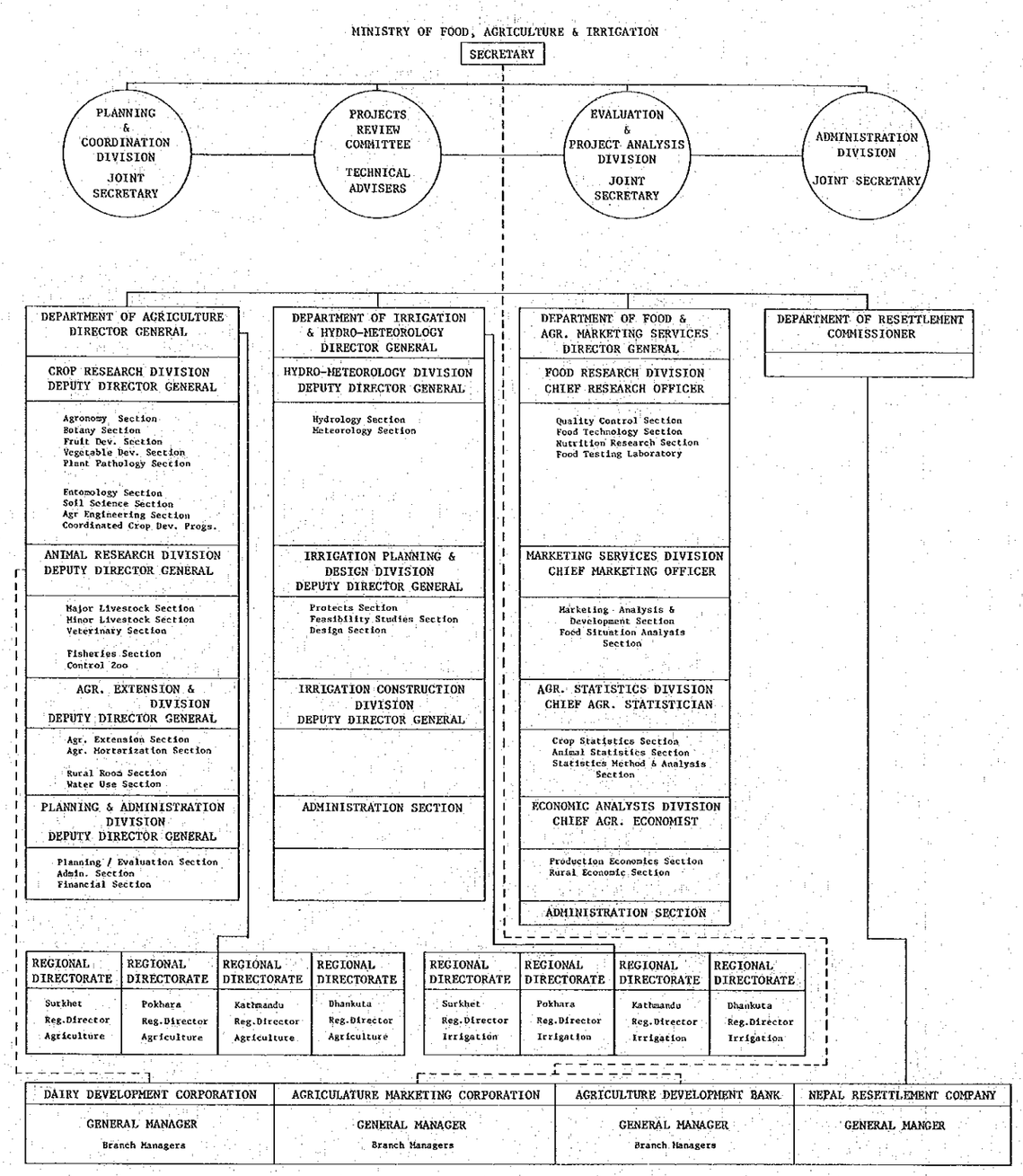
他の地域での農業開発について得た経験にもとづき，絶対必要と思われることは常設委員会等を設置することにより，研究，開発の優先順位を決めたり，計画立案，評価づけのために，体系的な手順を確立する，ということである。the Nepal Rastra Bank は（１９７４年１１月のわがチームの調査に引き続き）農業プロジェクトサービスセンターの創設に際して，わがチームの見解，農業

開発活動を指導していくためには，H. M. G. およびＭＦＡＩレベルで，さらに改善された手順を樹立しておくべきであるという見解を支持している。農業プロジェクトサービスセンター設立の動機は「開発上の重要度順位に相応した望ましい成果を生み出すために，経済的には健全で，財政的には堅固で，たやすく具体化できるプロジェクトを準備するための体系的，かつ合理的アプローチ」が必要なのであるとの認識を反映するものであった。

国家農業開発委員会の活動はＨ．Ｍ．Ｇ．全部に対してネパール農業開発のための問題や可能性をよりよく理解してもらうのに役立つことができるだろうし，更に優先的プロジェクトが十分な支援を得るような保証にも役立つであろう。

食糧農業灌漑省内の農業研究開発委員会の活動を促すことは相互に関連しあった農業開発活動に責任のある，研究プログラム，部門および課の間の協力関係を改善することになるだろう。この委員会の委員には，新しい技術開発の責任者，およびその技術の応用，利用の責任者を含めるべきである。わがチームはこの委員会の特定の委員構成については提言していない。何故ならこれは委員会の責任の範囲によるものであり，それが農業部門だけに限るか，それとも灌漑，食糧をも含むか否かによってきめられるべきものであるから。ただ，委員数は１２人か１４人に限定するのが望ましいであろう。

Figure 2


MINISTRY OF FOOD, AGRICULTURE & IRRIGATION
SECRETARY
PLANNING & COORDINATION DIVISION
JOINT SECRETARY
PROJECTS REVIEW COMMITTEE
TECHNICAL ADVISERS
EVALUATION & PROJECT ANALYSIS DIVISION
JOINT SECRETARY
ADMINISTRATION DIVISION
JOINT SECRETARY
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DIRECTOR GENERAL
CROP RESEARCH DIVISION
DEPUTY DIRECTOR GENERAL
Agronomy Section
Botany Section
Fruit Dev. Section
Vegetable Dev. Section
Plant Pathology Section
Entomology Section
Soil Science Section
Agr Engineering Section
Coordinated Crop Dev. Progs.
ANIMAL RESEARCH DIVISION
DEPUTY DIRECTOR GENERAL
Major Livestock Section
Minor Livestock Section
Veterinary Section
Fisheries Section
Control Zoo
AGR. EXTENSION & DIVISION
DEPUTY DIRECTOR GENERAL
Agr. Extension Section
Agr. Mortorization Section
Rural Roos Section
Water Use Section
PLANNING & ADMINISTRATION DIVISION
DEPUTY DIRECTOR GENERAL
Planning / Evaluation Section
Admin. Section
Financial Section
DEPARTMENT OF IRRIGATION & HYDRO-METEOROLOGY
DIRECTOR GENERAL
HYDRO-METEOROLOGY DIVISION
DEPUTY DIRECTOR GENERAL
Hydrology Section
Meteorology Section
IRRIGATION PLANNING & DESIGN DIVISION
DEPUTY DIRECTOR GENERAL
Protects Section
Feasibility Studies Section
Design Section
IRRICATION CONSTRUCTION DIVISION
DEPUTY DIRECTOR GENERAL
ADMINISTRATION SECTION
DEPARTMENT OF FOOD & AGR. MARKETING SERVICES
DIRECTOR GENERAL
FOOD RESEARCH DIVISION
CHIEF RESEARCH OFFICER
Quality Control Section
Food Technology Section
Nutrition Research Section
Food Testing Laboratory
MARKETING SERVICES DIVISION
CHIEF MARKETING OFFICER
Marketing Analysis & Development Section
Food Situation Analysis Section
AGR. STATISTICS DIVISION
CHIEF AGR. STATISTICIAN
Crop Statistics Section
Animal Statistics Section
Statistics Method & Analysis Section
ECONOMIC ANALYSIS DIVISION
CHIEF AGR. ECONOMIST
Production Economics Section
Rural Economic Section
ADMINISTRATION SECTION
DEPARTMENT OF RESETTLEMENT
COMMISSIONER
REGIONAL DIRECTORATE
Surkhet
Reg.Director
Agriculture
REGIONAL DIRECTORATE
Pokhara
Reg.Director
Agriculture
REGIONAL DIRECTORATE
Kathmandu
Reg.Director
Agriculture
REGIONAL DIRECTORATE
Dhankuta
Reg.Director
Agriculture
REGIONAL DIRECTORATE
Surkhet
Reg.Director
Irrigation
REGIONAL DIRECTORATE
Pokhara
Reg.Director
Irrigation
REGIONAL DIRECTORATE
Kathmandu
Reg.Director
Irrigation
REGIONAL DIRECTORATE
Dhankuta
Reg.Director
Irrigation
DAIRY DEVELOPMENT CORPORATION
GENERAL MANAGER
Branch Managers
AGRICULATURE MARKETING CORPORATION
GENERAL MANAGER
Branch Managers
AGRICULTURE DEVELOPMENT BANK
GENERAL MANAGER
Branch Managers
NEPAL RESETTLEMENT COMPANY
GENERAL MANGER

3. 計画立案と評価

関係各部門及び，計画総括のリーダーたちはそれぞれの計画の進展と，それらの実行・評価に責任を負うべきである。研究と開発委員会の夫々研究員，及び選ばれた委員の参加のもとに行なわれる年間作業部会は評価ならびに計画の方向づけに役立つであろう。

研究，開発における活動はプログラム・プロジェクト・実験の範囲内に構成するようにすべきである。プログラムというのは，広義な範囲にわたる活動であり，通常は多くの課題があり，長期的，継続的なものをいう。総合作物開発計画と各部門は，それぞれ「プログラム」の分野のことであり，それには 1) 問題点，2) 目標 3) 全般的活動の進め方などについて明記した説明的な計画の概要が添えておかれるべきであ

プロジェクトという場合はあるプログラムの範囲内で，もっとも正確に定義された活動のことである。プロジェクトの概要は，その問題・目標・仕事の予定・場所・協力機関及び主要な職員を明記し，さらに限定された諸活動を明らかにするために準備しておくべきである。プロジェクトは長期にわたる場合もあるが，通常は条件の定期点検，修正を保障するため，5年以下の期間に限られている。

実験という場合，これは様々なプロジェクトのもとで行なわれるもので，そのプロジェクトの目的遂行のため，ある季節に一ケ所または，それ以上の場所で行なわれる特定の調査のことをいう。作業の予定は各実験について，準備し，かつ実施すべきで，調査対象の可変性や取り扱い上の情報 ― 供試作物の実験区の場所・大きさ・数・及び品種・播種の割合・栽培法等についての情報を提供する。実験の企画において注意することは，ネパールにおいては，とくに重要な意味をもつ。なぜなら，丘陵地帯における各産地での土地面積が，主として数の多い巾のせまい階段畑のゆえ，限られているからである。

プログラム・プロジェクト・実験の内容を明確にし，その概要を準備することは，めんどうで時間の無駄と思われるかもしれない。実際には，これは研究目標に鋭い焦点をあてることになり，プログラムの立案・実行・評価の枠を決め，プログラムの予算化のためのベースを与えている。特に後者は，人員・機材・資材・運営費の見積りについての細かいデータを出すことができるように

するために，研究に従事する職員ならびに，局・省レベルでの予算，計画立案者にとっても，絶対必要なものである。しばしば，こうした人々は，予算要求についての査定を行なう際，この種の情報をもっていないことが多い。

4. 人　　材

教育をうけた，有資格者の人材が不足していることは，ネパールの農業技術の改善を行なう際，大きな障害となっている。現在の農業局の人員配置については，Annex Ⅻ－F に出ており，表２にまとめている。

技術職員の数的不足からくる限界の上に，さらに，現在登用可能な人材を有効に利用するといったことが遅れている。すなわち，1）国民サービス委員会が永久的ポストに人材選考するのが遅れており，このようなポストの大半以上が，代理という形で埋められている。2）永久的任命の適格者としての権限を与えようとするため，ある分野での仕事に経験を持ち，資格のある人が，（代理とか暫定的なポストという場合には）その他の仕事の分野で求人広告を出したポストを選んでしまうような人材選考のスケジュールや手続き，などのため，効果的人材の登用ができていない。こうした欠陥は食糧農業灌漑省ばかりでなく，王国政府の高官レベルでも周知の事実である。これを修正する行動をとることが，賢明であり，かつ，ネパールの経済，社会発展に最大の利益をもたらすことになるだろう。これは解決策が手続上のものであるから，つまり，官僚的プロセスを変えればいいのであるから，困難なものではないであろう。

改良された農業技術について高い成果をあげるための主要因は，充分資格のある非常に献身的な若い科学者を核に，リーダーシップをとらせたり，省の様々な部門や総合プログラムにおいての主要なポストに置くことである。わがチームは協力者として指令された王国政府の職員やKhumaltar などの現場で出会ったその他の技術職員に対して甚だ有望／好意的な印象をもった。

Table 2. Gazetted and Non-Gazetted Manpower in the Ministry of Food Agriculture and Irrigation and Ouasi-Public Corporations *

Organization	Gazetted**	Non-Gazetted
Department of Agricultural Research and Education	200	851
Department of Extension (51-DADO, 6-RADO)	57	
JT level		176
JTA level		525
Department of Livestock and Veterinary	62	250
Dairy Corporation	12	75
Agricultural Development Bank	20	85
Saving Corporation	4	260
Agricultural Marketing Corporation	7	10
	362	2,232

*) From Report by Mid-West University Consortium on Higher Education in Agriculture in Nepal (1972)

** Gazetted staff - B. Sc. degree or higher

重要な人的資源はＵＳＡＩＤの援助によりインドの農業大学で教育をうけ理学学士の学位をとった若い農学者たちが中核幹部となっている。これは表３に示される。わがチームが訪問した各地，場所で，このような数多くの帰国した参加者たちと接することができた。

Table 3. B.Sc. Degree Holders Trained in India Under the USAID Participant Program*

1. Number Sent	378
2. In Training	64
3. Returned	314
Employment of Returned Participants	
1. Ministry of Food Agriculture and Irrigation	158
2. Other Agriculture Related Agencies	63
3. Outside of Agriculture	37
4. Unemployed/Deceased/Whereabouts Unknown	19
5. Under One-Year Compulsory Service with Ministry of Education	37

* FAD/USAID/NEPAL Nov. 1974.

農業部門の人材開発のため設立されたネパールの主要機関はRampurに創立された農業・動物学研究所である。現在IAAS(農業・動物学研究所)では職業的農業指導者以外を対象とする教育には可能性に限界がある。ＪＴＡの研修についての責任を，ＩＡＡＳから，研究現場に移管することは，この国の既に不十分となった研究能力にとり，深刻な損失である。ＪＴＡが参加し，新しい技術の開発について知識を得ることは望ましいことであるが，研究現場での職員や財力が追加されなければ，研修が過剰な重荷となり，研究規模を縮少せざるをえなくなる。

ＩＡＡＳにおいて研修を終了した人々が，教育省で一年間，務めなければならないという条件は，農業の人材養成の必要性に対して障害となっている。ＩＡＡＳのアセスメントは，表３に示されている。農業最優先国において，優先順位，努力の方向，さらに農業部門がより効果的に役立つような組織の再編成を再査定するため，この制度を批判的に振り返って見ることが絶対必要と思われる。

ネパールの農業開発のため技術的人材の育成はその必要性の評価／査定と，それに応じた優先計画のもとに正規の，体系的なベースで遂行すべきである。

教育をうけた人材のニーズを見つけ出すには，総合作物開発計画について，図3に示されるようなスタッフ要請表を作成すれば農業局の各主要部課毎の最適人選決定の作業がし易くなるであろう。

Figure 3. Staff Requirements, by Disciplines, for a Coordinated Crop Development Program

	Disciplines									
Program Areas	Breeding	Pathology	Entomology	Agronomy	Soil Science	Water Specialist	Engineering	Plant Physiology	Economist	Subject Matter Specialist
Material Improvement	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Pest and Disease Control		X	X	X						
Cultural Practices				X	X	X		X	X	
Soil Management				X	X	X				
Water Management				X	X	X	X			
Harvesting and Storage				X			X			
Socioeconomics									X	
Training										X
Field Application									X	X
Seed Multiplication	X			X						

様々なプログラム分野は，いろいろな専門分野の組み合せを要求しているが，そのすべてが，各プログラムについて，フルタイムの「小科目」専門家スタッフを必要としているとは限らない。その一方，プログラムの活動によっては，たとえば栽培とか品種改良のような科目の，一人以上の職員を必要とすることもあるだろう。

ある単位組織活動に必要な人員数は，それを構成しているプロジェクトや実験が行なわれる場所の数によって決まるであろう。また，必要な研修のレベルは，その場が中央，地方を問わず，各科目毎に必要なリーダーとしての能力，もしくは，科学的有能性のベースにもとづいて確かめられたものでなければならない。

各部門の人員配置は，科目の数が限られていること，スタッフ内における能力の巾がさらに広いことから，既出の表とは異なるものとなるであろう。

農業局の活動の中核となっている理学士の幹部即ち，ＵＳＡＩＤの後援によるインド農大での研修者の活性化をはかることは，このような中心的スタッフ強化上，甚だ意義がある。

理学修士や博士の研修は近くの大学でのアカデミックな研修と同時に，職務活動体験の最大を求めるため，それが可能な国際的研究機関と緊密な連けいを保つべきである。

技術者，ＪＴ／ＪＴＡＳ，試験場や農場の管理者，等の研修は，中央または地方の試験場における特別作業部会によって，取り扱われる。

5. 施設と機材

農業局所管の国内研究組織網には次の場所が含まれる。

1. Central Research Station at Khumaltar
2. Eastern Terai Station at Tarahara
3. Rice Research Station at Parwanipur
4. Maize Research Station at Rampur
5. Western Terai Station at Nepalgunj
6. Western Hills Station at Jumla
7. Central Hills Station at Jiri
8. Eastern Hills Station at Dankhuta

さらに加えて約２５の試験農場 — 簡単な実験用，展示実証用，種子及び苗木生産用，及び様々なタイプの訓練農場 — がある。これらはそれぞれの地方所管となっている。

上記の試験場や，農場の運営は，その管理と人事に関してかなり流動的状態であるように見える。上記の諸施設は，１９７２年地方局制度が設置された時点で同局の管理下におかれた。しかし１９７４年の中期に，上記の８ステーションは中央農業局の所管となった。

わがチームが訪れた各試験場における主要職員の多くが，(Annex Ⅲ－Ｂ）新任かもしくは近く配置転換見込のいづれかであった。運営機関内部における最近の変化と職員の異動によって，各試験場や農場の職員の多くの者の適性と能力を見きわめることは困難であった。

明らかに，次のようなやり方で試験場／農場諸施設の改良が可能である。

a） Terai，低丘陵地，高丘陵地帯全域にわたって，研究・試験・実証・種子生産の諸機能を果すのに必要な試験場の数と場所の重要性の査定，検討。

b） 実験および実証の信頼性を確実にするため，全試験場と農場における土地面積や施設の開発と改善。

c） 試験場のマネージャーには，特別な研修や作業部会を通じてより大きな不変性（任期の長期化）と権限を与える。

d） 現場における仕事の遂行に最大責任をもたせるようにするため，正規職員（少くとも理学修士）の数を充分にして，専門，本職職員の格上げ実施。

6. 行政サービス

行政的なあるいは，バックアップ的なサービスとか処置は，改良すべき重要な事項である。とくに a） 職員の募集と人事管理，b） 関係機関の委任，および，維持保全，機材および供給のための資金，c） 交通，通信網の整備である。

通常の政府の手続上の制限を，さらに免れるようにするため，全国農業研究システムのような，自治的，または半自治的な組織を設立することの可能性に関して，H. M. G. から質問が出された。このような自治的組織が最近，数多くの開発途上国で設立されている。しかし，技術をもった人材が乏しい国々で

は，様々な限界があり，また，もし　その研究が別の半自治的組織のもとにあるとすれば，たがチームが提案したような新技術の研究と圃場試験，適用の連続的に一貫して行なうことは不利になる。

サービスをより弾力的にするための代替案は，公供サービス委員会とH.M.G.他の機関から送られた代表達によって，省の内部に理事会を設置するということで，その責任は　a）人事管理　b）予算編成　c）財政上の手続および会計　d）調達である。この理事会は，規制や手続きを決め，人事・予算・必要とされるその他の活動に関した，特定の行動のための小委員会を設けて，より重要な機能に直接参加することになるであろう。

提案した理事会の会員を１０人から１２人におさえ，政府の各省，各関係機関の代表者と，食糧農業灌漑省の職員をもって構成する。理事会メンバーとしては下記を提案する。

Joint Secretary, MFAI Administrative Division, Chairman
Director General of Agriculture
Representative of Ministry of Finance
Representative of Public Services Commission
Representative of the National Planning Commission
The Directors of the four Development Regions
Deputy Director General for Planning and Administration,
Department of Agriculture, Secretary

7. 技術支援サービス

行政上のサービスに加え，改善しなければならない数多くの技術支援サービスがある。試験場の改善，運営および維持については，高い優先順位の項目として，すでに述べた。

運輸と通信は，技術上と経営上の事項について，ステーション間の連絡をさらに効果的にするため，改善されるべきである。

実験の企画と統計サービスは，丘陵地帯にある大半のステーションや農場でみられる種々な条件のもとで，実験し，実証するのに絶対不可決のものである。実験企画と分析セクションは，よい教育をうけた人によって指導されているが，この部は農業局の研究・開発計画により役だつように，Khumaltarの the

Central Research Stationに設置されるべきものである。

図書館サービスは，目下のところでは，Khumaltar における大半のセクションについては，かなりうまくいっていると言える。しかしながら，各セクション別の図書館の中では，かなりの量の書籍や参考資料の重複があるが，これは集中的な図書館サービスを採用することにより，最少限になしうるであろう。これはまた，主要な現地試験場に，選別した資料の回覧を含めた，「情報サービス」を，農業局の技術職員に提供すべきである。

出版は，H. M. G. の過去の調査やネパール国外の技術援助機関からの役にたつ情報などもあるので，このことにもっと注目し，この国の農業関係者に対して，これらを出版，配布すべきである。それには，編集スタッフを必要とするが，改良技術の適用に役だつ技術雑誌や報告書に対する後だてとしても必要である。

8. 資金供給

研究，および関連技術開発プログラムには資金繰りの適度な定定と，それと同様に重要な季節的諸活動に必要とするだけの資金が利用できること，が条件となる。前述したように「プログラムの予算編成ベース」については，その準備をすることは予算の準備とその検定，査定の両方に役立つこととなろう。技術的計画を検討する研究委員会と予算を審議する理事会の両方にＭＦＡＩ内の担当官が派遣されることは，予算編成手順を促進することになるだろう。

調達・財政・会計行動についての手続きや規制に対する責任を，理事会に帰属させれば，これもまた農業局の仕事の遅れを最少限にくい止め，促進させるであろう。

9. 中央と地方との連携，連絡

各場（試験場），所管が地方（局）から中央（省）に移ったあとの最近数ケ月間はKathmanduの幹部からの認可と支持がおくれていることに対して各現場の職員から，懸念の声が上がっていた。このような問題は最近総局長（Director General）及び新任スタッフの発令により業務活動が始められたので，関係機関相互の理解をたかめ，責任をとりあうことによって，このような問題は

今後数ケ月のうちに，最少限にすべきである。

4人の地方農業局長は，農業総局長はの管理下にあるので機能の動向を見きわめるのに，とくに指摘すべき問題はない。

10. 技術の適用

新しい技術の開発・試験・実証及び適用は，試験場から農家まで，一連にあるべきである。

まず優先すべき仕事は，確かによりよいと信ずべき新らしい資材や実技を生みだすことである。それには農業局の科学者による慎重な管理のもとに実験と試験を，先ず中央と地方の試験場で行ない，次に農家の圃場をえらんで，実証展示を行うが，その場所は試験のデザインと実施上の監督，その結果がその地方農家にとって確かに優れた技術として判断できる能力と適否を考慮の上できめねばならない。

農業局の試験場の領域をこえた実証試験の展示は，多くは地方局長の行政的権限のもとに取りあつかわれるだろう。しかしながら，試験結果の評価について誤りを最少限にするため，総合計画のリーダー，もしくは，研究セクションの専門職により，技術的指導と評価は，なお濃密に行うべきである。

課題別専門家は栽培もしくは他の耕種分野で学士レベルを修めた人で，主作物か作付様式について改良技術を適切に組合せ一括指導のできるような技術者を夫々の総合作物研究計画のスタッフとしてあてるべきである。彼らはＪＴＡの行う試験・実証展示，及び農民訓練に助力すべきである。課題専門家は研究計画のリーダーと地方局長の両者に対し二重の責任を負うことになろう。

各地域の主要作物毎に課題別専門家を配置することは当分，不可能であろう。その代案として，その地域で年間作付される主要作物の専門家一名乃至，数名をあてるのがよかろう。この専門家は更に，その地域内の種子，及び苗木の増殖と配分について計画と監督の手助けをするであろう。

11. Ａ．Ｉ．Ｃ．the Agriculture Inputs Corporation（農業資材公社）及びA. D. B.（農業開発銀行）／Nepal との関係

ＡＩＤ，ＡＤＢ，その他の機関と支持に関連する類似機関との間の活動関係は，

申し分のないものと思われる。地域農業局長を議長とし，灌漑・AIC・ADBNの代表者をメンバーとする4つの開発地域，夫々の地域総合委員会の規定は，当該地域の重要開発問題の大半について共同配慮を保証するようにすべきである。

12. 特別開発プロジェクトとの関係

農業局・地域局，2，3の外国援機関による2，3のプロジェクト(AnnexⅫ－E)の関係官達の間には，これらの計画内の活動と情報と並行を保つための相互の連けいに欠けるように思われる。諮問理事会で，H. M. G. 選出のメンバーの力により，適切な連携を保つようにとの提案は，充分には再認されていなし，またプロジェクトによっては，その運営のやり方に一貫したものではないのが実情である。

ここで評価できることはLumle にある，Gorkha トレーニングセンターのようなプロジェクトである。これは帰郷したグルカ兵のリハビリテーション，彼らが自分の村で，農作業の質を向上させるのに，さらに役立つ人になるため，特別なトレーニングを行なうという明確な，特定目標をもって始めたものである。このプロジェクト，および，東部，Pakhaihas で，新規に始まった同様の事業は現在，イギリスのスタッフが検討中で，将来は必らず，技術プロジェクトや，農業局職員とさらに密接な連携をもつようになるだろう。

その他の場合では，外国援助によるプロジェクトと農業局との仕事の両方が，互いに情報の継続的な交換をさらに行なえば，利益がもっとあるだろう。これは技術援助目的で，スイス協会が後だてになっている総合丘陵地開発プロジェクトがその好事例で，Dr. L. V. CrownとMr. L. P. Shayma によって行った調査と同様に，ネパール周辺の特定草類と豆類について，過去と現在の試みの総括的な現地調査を実施すべきである。

UNDPの援助で新しく始まった丘陵地農業開発プロジェクトは，現在，農業開発プログラムに関連した情報をも，一緒に引き出していることで，有益なサービスを行なっている。こうしたことは，より重要な開発の必要性とその機会について，さらに深いアセスメントとともに，将来の農業プログラムを進めるための優先性を導くのに最も価値あるものであろう。

ネパール王国政府側でも，また，大半の外国からの技術援助機関としても，より効果的な仕事の上での連携を保つことの重要性を相互に認識している。これは困難とは思えないし，またそのプロジェクト活動の範囲内で，中央農業局，または各地域局の何れかとともに，確立することができるであろう。わがチームとしては，どちらと接触をもつのがより望ましいかを提案するのは，適切でないと思われるが，なにかもっと密接な仕事の上での結びつきを深めるべきである。

わがチームの専門家たちは，ネパールで調べた各作物，各計画対応の地域について，適用技術資源と計画を強化するための提案を作成した。更にトウモロコシと小麦についても，勧告がなされた。なぜなら，これらの両作物は丘陵地帯の地域毎に作付様式によく適応するよう改良されるべきだからである。

V　総合稲開発計画

A．背　景

1. 経済的重要性

稲はネパールの耕作地の５０％以上に作付け，籾で2.0～2.3百万トン，これはこの国の全食料用穀物の６０％に当る。丘陵地帯では米は，谷間部や低い段階地における，主要なモンスーン作物である。トウモロコシは高標高地で雨と水利用に期待がうすいところの超主要作物で，丘陵地帯の食料用穀物の４４％を占めている。これに対し，米は東部丘陵地では3.8％，西部丘陵地では34％に当たる。* この二種の作物で，丘陵地帯での全食料用穀物のほぼ８０％になる。東部丘陵１８郡のうち１１，または西部丘陵地３５郡のうち１５（1971）は，この二つの作物の生産に力をいれているが，これが食料不足を軽減するのにかなりな効果をもたらすであろう。

* Hagan, A.R. An Evaluation of the Agricultural Sector in Nepal, May, 1974 (USAID)

2. 現在の状況

丘陵地帯の生産性は，ほぼ2.7 t／haで，これを比較して見ると，Teraiでは1.6 t／ha，内陸Teraiでは1.8 t／ha，Kathmandu谷では，ほぼ3.2t／haである。丘陵地帯での生産は現在ある品種と耕作法によって達成できるほぼ最大値とみなしてよい。Kathmandu谷での生産は，新しい品種，肥料がいかに役立っているかを示している。

3. 改良に対しての着眼点

生産を向上させる努力は，１９６６年に始められ，主として新しい稲の品種を評価づけることをした。導入して奨励された品種には，Chiva 45（早生品種）とＢＲ３４が，Teraiでの全シーズン用として，またTaichung NativeIが含まれている。丘陵地，主としてKathmandu谷で最初に奨励された品種はTaichung 176，Chainung 242，Tainan 3，及びArulnoであった。

それに引き続き出たのが，１９６９年にはＩＲ８，１９７２年にはＩＲ２０，ＩＲ２２である。１９７３年には，Terai 地区ではParwanipurl，Jaya ，およびMasuli。それに対し，丘陵地帯ではChainan ２とTainan が出された。こうした品種は１９７４年には１８８,０００ha，全地域の１４.６％に拡がった。Kathmandu谷では新品種は稲作地のほぼ７０％をカバーしている。

１９７２年には米の改良計画も含めて，いくつかの作物改良計画が，立案された。調整官（Coordinator ）１名が任命され，Parwanipur 農業試験場が稲についての中心センターと指定された。内部相互訓練的研究チームの構成が，現在行なわれているところである。研究ネットワークは，１９７４年には１３のセンターになり，試験的試みは１００を超えた。これらの水稲品種選定試験には，国際稲研究所，全インド総合稲改良プロジェクトから導入したものと，ネパールの国内からの材料が含まれている。

地域適応性を考えた作物の積極的育種事業は先ずTerai を対象として着手したばかりである。イネシラハガレ病の人工スクリーニングはネパール国内品種を集めあらゆる試験着手前の最初の段階として始められた。その結果，集められた品種の約２％をＩＲＲＩ育成の数品種がシラハガレ病の現地生態菌系に対して抵抗性をもつように思われた。

B．制限要因

1. 運　搬

丘陵地帯の地形が同地帯への資物の搬入と市場価値のある余剰物の搬出をきびしく阻むため，生産はその地方の需要と均衡を保つ傾向にある。Terai での米生産と丘陵地での人にの集密度の不均衡，運搬の困難さと丘陵地域住民の購買力の低さは，丘陵地における米生産増強の必要を強調している。

2. 利用できる技術

丘陵地の稲の品種は農民の選抜によって育てられた「土着」品種で，その生産性はより優れた農民の現在の栽培法でもかなり高まるであろう。丘陵地帯は，おそらく，品種をかえることで，次つ３つの場合への影響があろう。すなわち，a）現在の成熟期間を維持し，高い収穫のあがる品種を導入する。b）短期間

の新品種を導入し，現在の収量水準を維持し，他の作物の作付様式に，もっと時間をさく，c）二種の短期作物が生産できるようにするため，早い時期に灌漑をほどこす。

丘陵地帯において最もはびこっている病気は，イモチ病で，標高が上がるほど目立つ。中程度の標高地での被害は，深刻なものではないかもしれないが，この病気は生産レベルが高まるにつれてその被害が著しくなるので，新品種のなかに抵抗性を取入れるべきである。イモチ病菌の菌系と環境は他の稲作国と異なり，Terai と丘陵の両地帯対象に国内で抵抗性品種の開発を要する。

丘陵地帯で稲をおそう害虫は，病気よりはるかに小さいようである。Tensen 谷（５００～７００ｍ）で，"hopper burn" のようなものが発生したという報告があるが，これはその他の昆虫と関連した問題と同様にもっと注目すべきである。

土壌の肥沃度の問題は，まだ明確にされていない。亜鉛欠乏はTerai数地区で起っているが，丘陵地帯ではこの問題の程度がどのくらいなのかわかっていない。Khumaltar 農場での観察によれば，亜鉛欠乏はある種の遺伝子型の生産を制限したり，改良耕種法の導入で達成できる増収のレベルを制限する可能性がある。リンの欠乏は，報告ではネパール国中に広くみられるという。過りん酸と泥のスラリーの中に苗を浸たすことは，リン施用の効果的手段として，実証されている。過リン酸石灰の３０～５０％量の土壌施用で欠乏是正に十分の効果がある。

耕種の実技は，かなり良の程度から，不良までの範囲に拡がっている。収量に関わる主要要因は水管理・播種期・育苗管理・栽植密度・雑草防止・収穫期（脱穀と精米に影響），並びに有機質肥料の施用。稲は多くの他の作物とのローテーションのもとで生育するので，稲作のために作付様式をかえる場合は，それに続くすべての作物に与える影響を考慮に入れておかねばならない。

現在ある品種の標高による特殊性は，はっきりとは理解されていない。このことは新技術の採用に対して見込まれていたほどの束縛を与えないかもしれない。９１５ｍ以下の標高でTerai平原から上に拡がっている谷間の河川流域は現在ある多くのＨＹＶにとり，好適な環境を与えているように思われる。現在のところ，これらの地域を対象として新品種の選定については，ＩＲ８とＩＲ

２２が，多くの実証例でかなりの好結果が得られはしたが，やや経験主義に偏よっている。このような品種は現在手に入らないか，または農民が買うことのできないような資材を必要とすることに対する懸念が拡まっている。品種や栽培法の試験と実証は，最少の現金投入で最大のマネジメント投入を要求するような品種と栽培法を見つけだすため，必要となってくるだろう。

C．総合稲開発計画の強化

1. プログラムの構成

ネパールにおいては，1ha当りの収量増大の必要性という明白な要求が，Teraiでも，丘陵地帯でも，稲作計画を支配している。これには，次のものが含まれる。

1）改良技術を生みだすための多くの小課題と計画の方向づけのための研究

2）改新の適合性，もしくは制限をきめる強力な圃場試験

3）改良品種の利用を確かなものにするための種子の増産

4）新しい高収用資材や農法の使用と採用を速めるための実証・助長活動。

最近，組織された国家的規模の総合稲開発計画は，研究構成のわく組を出してはいるが，スタッフ・施設・活動上の援助の改良に対し，さらに配慮しない限り，必要な新技術の供給はしないであろう。また，この計画は圃場試験・種子増産・新しい技術の適用や促進を統一のとれた，総合的努力としてさらに強調すべきである。

総合稲開発計画内のプロジェクト分野と専門の科目は，表1に示される。各プジェクト分野は，一つ以上の専門の科学者が協力することになる数多くの実験を含むことになる。このプロジェクト分野は，その課題目標・仕事の予定・人員・場所および協力機関，必要な期間について規定したプロジェクトの概要とか声明書を添えて，明確にしておくべきである。この報告書の中でも前に述べたように，このプロジェクトの予定は，計画立案と予算編成のベース，すなわち，食糧農業灌漑省内のあらゆる段階でのマネジメントをカバーしている。

計画全体の技術上の指導性は，調整官(Coordinator)に任されるが，あるプログラムに関わる個々の多目的チームは，それぞれのプロジェクト分野について責任をもつ技術リーダーがいるであろう。

Table 1. Project Areas and Disciplines Involved in the Rice Improvement Program

Project Areas	Disciplines*								
	Breeding	Pathology	Entomology	Agronomy	Soil Science	Economics and Social Science	Subject Matter Specialist	Engineering	Plant Physiology
1. Varietal Improvement	xx	x	x	x	x	x	x	x	x
2. Soil Fertility and Management				xx	xx				x
3. Water Management				xx	x			x	x
4. Cultural Practices				xx		x		x	
5. Pest and Disease Management (excluding host-plant resistance)		x	x	x		x			
6. Harvesting and Storage			x			x		xx	x
7. Field Testing				x			xx		
8. Marketing and Socioeconomics						xx			
9. Application of Technology							xx		
10. Seed Multiplication	x			x			xx		

* The discipline with leadership responsibility is marked with xx. For pest and disease management it could be either the pathologist or entomologist.

連絡上の点で，Parwanipur に駐在する調整官に巾広い行政権を与えるべきであり，彼によって国の総合計画の実行に関することとか，稲研究の国の中心であると同時に，多目的研究の場でもあるParmanipur を含めた研究活動全般の運営に関した決定ができるようにする。

品種改良の研究は高い優先順位を与えるべきで，それにはとくに，その国のさまざまな農業気象の特徴と農業経済的条件に応じた品種を育成するよう配慮せねばならない。丘陵地とTerai に必要な品種のスペクトルを作り上げるためには，2，3の特定のプロジェクトを含めた数種の科目が関わってくる。Appendix 1は，丘陵地帯に適する品種の開発のための計画の概要を示したものである。

現在までの経験では台湾産のDee Geo Woo Genのわい性特性をとり入れたdwarf types の品種は，とくに高い標高地には適しないことが判った。ネパールのような温帯と熱帯の両地域を含む国では品種に要求される草型とか耐病，耐寒性の違いから，単一品種では間に合わない。

温暖地方向けの品種は，高収量・イモチ抵抗性・耐寒性・良米質，及び栽培上の特質 — 標高の異なるところで生産増可能 — を備えているべきである。

熱帯地方向けの品種については，高収量・シラハガレ病抵抗性・イモチ抵抗性・ゴマハガレ病抵抗性をもち，更に米の生産増強を著しく阻む。害虫抵抗性をできるだけもっていること。このような品種は，品種によって熟期が異なるとか，国の内外市場の需要を満たすための米の粒型の違いがあるであろう。

二毛作地域における第一期作用の早生品種は，モンスーン季内の成熟するので，天候の損害（雨害）に耐えるため「休眠性」を必要とする。

栽培法の研究は，農業気象的特徴と種々の作付様式に適した総合的な耕作法をきめることであろう。このような総合計画は，生産資材が与えられない地域に対し最少の現金投入の考え方にたって対策をたてるべきである。たとえ肥料を与えることのできる地域でも，実際には，単位面積当たりの生産の最大を望むよりも，むしろ単位投入資材当たりの生産額を最大にすべきである。

経済研究は，現在の稲の栽培様式と作付様式に関する情報を提供している。経済学者と栽培学者は，生産を制限する要因を見つけ，研究チームが，このような制限条件下で生育できる品種の開発方向にみちびいたり，また，それらの制限除去の方法を見つけだす方向に導くであろう。

2. 人　材

Parwanipur 農業試験場は総合稲開発計画の全国センターで多目的ステーションでもあるが，スタッフは稲・園芸作物・さとうきび・家禽・漁業類の夫々で，これは表２のごとくである。稲の調整官が場長で，同場における他の農業プログラムについて，行政上の責任をも負っている。これにより，稲の調整官としての時間と集中力，分散の傾向を作り出している。そこで稲の調整官が稲の研究と開発計画の監理がより効果的に出来るように配慮し，将来は上級職員をおき，それに行政業務を十分にとらせ得るであろう。

Parwanipur とKhumaltar の両試験場について，より適切で効果的な総合稲開発計画を進めるための所要人材については表３に示される。上記の両試験場以外の１５の試験地や農場で栽培試験や，試験栽培の実際を行なうのに最低必要と思われる人員は栽培助手１５人，ＪＴＡが１５人である。栽培助手及び他の正規職員は，理学修士の学位をもっていることが望ましい。

強力な研究チームを育成するためには，様々なレベルのスタッフのトレーニングが必要である。Parwanipur における現在のスタッフの中，外国で学位と無関係のいろいろなレベルのトレーニングをうけたものは５名おり，他の１名は現在学習のため休職中である。様々の試験地や，農場で信頼のおける試験を実施できるようにするため，圃場試験実施技術に関するトレーニングが緊急重要事となっている。これは，ＩＲＲＩで研修をうけたスタッフのうちの何人かに行なわれてきたのだが，短期の訓練コースを，１９７５年の作付季に先だって，他の試験地の職員を対象として，Parwanipur で発足，開始すべきである。Parwanipur は，二毛作ができるので，実行は容易であろう。

丘陵地帯対象の稲作開発計画を進める上で最も重要なことはよく計画されたスタッフの補充とKhumaltar の開発計画であろう。なかでも最優先とすべきは育種助手と病理助手の補充と訓練である。ＩＲＲＩは品種改良の分野でチーム活動の概念を創りだすため，１９７５年初め，短期研修プログラムを組織している。これが行なわれると，丘陵地帯向けの品種改良の進展のための，交雑育種計画をはじめるのに，二人一組のチームを作りだすよい機会となるであろう。

専門スタッフの増強は，状況に鑑み適宜に進めるべきで，できれば，プログ

ラムに人員を指名し，その能力がある期間の間に評価された後が望ましい。こうした人々を研修と学位取得のプログラムに派遣する場合は，自分のうける研修分野のポストにもどってくるという理解をさせておくべきである。現場におけるＪＴやＪＴＡの研修は，理学修士をもった栽培助手がいない暫定時の間にあっては，各ステーションでの各種圃場試験を適切に行ない，さらに信頼度の高いデータを得られることとの保証となろう。

Table 2. Technical Staff of the Parwanipur Agricultural Station

Post	Classification
Rice Coordinator	G.I
Senior Officer	I
Rice Agronomist	II
Sugarcane Agronomist	II
Rice Botanist	II
Training Officer	II
Soil Scientist	II
Asst. Rice Agronomist	III
Asst. Rice Botanist	III
*Asst. Rice Pathologist	III
Asst. Agronomist	III
Asst. Agronomist (Pulse)	III
Asst. Plant Pathologist	III
Asst. Soil Scientist	III
Asst. Agronomist (Sugarcane)	III
Asst. Agri. Botanist	III
Asst. Entomologist	III
Asst. Agri. Engineer	III
Asst. Horticulturist	III
Asst. Livestock Officer	III
Asst. Fisheries Officer	III

* On study leave

Table 3. Proposed Staffing for the Strengthened Coordinated Rice Development Program

Post	Research Stations and Farms		
	Parwanipur	Khumaltar	Others
Coordinator	1	-	
Sr. Agricultural Officer	1	-	
Breeder	1 + (1)*	-	
Asst. Breeder	2	1	
Asst. Breeder (Food Production)	1	-	
Sr. Agronomist	1		
Agronomist Multiple Cropping		(1)*	
Agronomist	1	1	
Asst. Agronomist	2	1	15**
Soil Scientist	1	-	
Asst. Soil Scientist	1	-	
Entomologist	1	-	
Asst. Entomologist	2	-	
Pathologist	1		
Asst. Pathologist	2	1	
Economist	1		
Asst. Economist	1		
Agri. Engineer	1		
Asst. Agric. Engineer	1		
Production Training Officers	3		
Communication Specialist	1		
Subject Matter Specialists at Regional Centers Nepalgunj, Pokhara, Kathmandu (Khumaltar), Biratnagar			4 + (4)***
JTA	10	6	15**
Librarian, NGI	1	4 + 6	
TOTAL	26 + 11 NG	4 + 6 NG	19 + 15 NG

* Proposed to be supplied by IRRI.

** One each for the 15 stations and farms where field trials would be conducted.

*** Proposed to be supplied by the U.S. Peace Corps as intermediate level production agronomists.

稲作の研修と連絡にあたる職員はRampurの農業・動物学研究所（ＩＡＡＳ）における生産技術に関する普及職員に対する研修に利用できるし，またParwanipurにおける普及職員の長期研修計画を組織，実行するためにも役だたせるべきである。こうした研修についての責任を予期して，１チームをＩＲＲＩの１９７５年の研修に送りこむべきである。それは稲生産における完全な研修コースを，１９７６年１月から始められるようにするためである。

3. 施　　設

総合稲開発計画が１９７２年に設立された時，Parwanipurは国立（中央）稲試験場として指定された。その時以来，これまでに建設されたのは新しい事務所・実験室・住宅で，それまでは初期の開発計画の一部としての土壌研究室の試験場であった。

稲の開発計画というのは，まず第一に現場中心のものであるべきなのだが，次の事項も必要である。すなわち　1）育種系統材料種子貯蔵種子 ― 数千の次の世代種子，及び地方品種の集収材料の個別貯蔵。2）育種の実験用種子と原種種子の貯蔵施設。3）病気のスクリーニングのための菌接種，及び標本の顕微鏡的調査用の病理実験室。4）種々の昆虫抵抗性検査のための実験室とスクリーン施設。5）スタッフのための図書室と業務事務施設。6）車輛及び農機類のサービスセンター。これらの諸施設は，スタッフの生産性向上と，この研究センターが重要な単位となっている種子増殖計画の実施には，不可欠なものである。

Khumaltarは，丘陵地帯の稲作改善にとって，当然，重要なセンターとなろう。若しKhumaltarがイモチ病と耐寒性のスクリーニングをするのに適切でない場合には，Kakaniがそのセンターとなりうる。

現在の国立の中央，地域の試験場と農場はネパールの大半の地域を対象として，適応性・病気のスクリーニング，その他特性について検定を行っている。これらの試験場・農場は，稲の研究を効果的に行なうため，必要なスタッフの住宅，機材，その他の施設を供与して，改善すべきである。

稲開発計画のための研究と試験場は表４にでている。

4. 改良生産技術の適用

農家圃場における展示実証は，a）新品種の拡がり，b）受けいれることの評価，及び c）これらの受け入れたものについての種子増産を達成する手段として，広く認められている技術である。こうした実証を「試験」として見なすべきではなく，その結果を，研究員は自分の決定の根拠として用うべきである。こうした決定は一般農民のところに行きつく前の時点で，試験場及び，農場での試験結果，植えつけが適切に行なわれ，評価された農家圃場の実証と合わせて，各分野にわたるチームの研究結果からなされるべきである。現在農家圃場で行われている実証，展示は，供用品種数が多すぎ，その箇所数が少なすぎて，上にあげたような機能を果たせないでいる。新品種に適した栽培法は，"Package"（総合様式）から成りたっており，これは，2～3の新しい方法について，実証展示により現在の農民のそれと比較することで導入可能となろう。

各開発地域を密接に結びつけ，問題を見つけ，フィードバックさせるため，課題の専門家は，4地域の各試験場に駐在させるべきである。課題の専門家はその地域の普及職員と密接な関連をもって，地域内の試験場における試験の計画立案，作付および観察，農場内での実証展示，ＡＩＣ種子生産計画，及び，その他稲作改良に関連した諸活動を行なう。

発表した品種の原種材料の維持に対する責任は，全体の統一プログラムがもつこととし，具体的には各品種の原種特性維持のための系統別一列植付方法による。種子は0.5～1 haのせまいところで増殖し，さらに，その増殖と分配のためにＡＩＣに供給される。

農場内試験用の新品種の種子の供給は，各試験場で増殖され，また次の季節に分配できるように，地域毎に1～5 tをあてる。

5. 4つの地方幹部会との間の協力

稲作の研究が行なわれることになっている試験場の多くは，現在，地方幹部会の行政管轄下にある（表4）。それにより，総合稲プログララのスタッフがこうした試験場に任命され，各地域局長から必要な物資支給をうけることのできるような適切な協定を進めるべきである。各地域試験場で行なわれた実験は，

その地域の農民に直接に利益があるし，またその結果は普及用の文献・ラジオ・実証等に，すぐに向けられるべきである。地域に課目の専門家がいることは，その地域の各種試験について，地域局長と課目専門家が共同責任をとれることになる。

地域農業開発官を議長とし，灌漑局・農業資材公社・ネパール農業開発銀行の各代表を含めて委員を構成する地域総括委員会は，稲作開発活動を行なう上で，このような機関と相互連けいを保つため効果的機能を果している。

Table 4. Research Stations and Research Farms Used in the Rice Research Program

Development Region	Research Center or Farm	Area ha.	Rain-fall	Temp. Av. Ann. °C	Elevation (M)	Use
Surkhet						
	Jumla*	1.66	14"		(7600')	Screening for cold tolerance varietal trials
	Doti*	8.5	45-55"		(2500)	Varietal trials Agronomic trials
	Surkhet	60**			(2400)	Varietal trials Agronomic trials
	Nepalgunj*	60	1700mm		(750)	Varietal trials, Agronomic trials Entomology trials
Pokhara						
	Pokhara (Khairinitar)				(900)	Varietal trials, Agronomic trials
	Dang		30-40"		(2200)	Varietal trials, Agronomic trials
	Bhairawa				(250)	Agronomic trials, Varietal trials
Kathmandu						
	Jiri				(1800)	Screening for cold tolerance varietal trials
	Kakani	10	2134	14.9°	(2100)	Blast screeng, cold tolerance varietal trials
	Khumaltar		1302		(1300)	Blast screening, hill zone breeding varietal trials agronomic trials, pathology trials
	Rampur*	200			(250)	Varietal trials, Agronomic trials
	Parwanipur*	80			(80)	Terai breeding center varietal trials BLB screening Agronomic trials, Pathology, Entomology investigations
	Sarlahi	200	60-80"		(100)	Varietal trials, Agronomic trials
	Janakpur (Hardinath)	40			(145)	Varietal trials, Agronomic trials Farmer training Seed Multiplication
Dhankuta						
	Pakhribas					Varietal trials, Agronomic trials
	Dhankuta*				(1200)	Agronomic trials, varietal trials
	Biratnagar*				(145)	Varietal trials, Agronomic trials

**Centers of the Department of Agriculture. Other centers are presently under the control of the Regional Directors in the respective regions.

*To be established.

6. ＩＲＲＩとの関係

ＩＲＲＩが関心をもっているのは，全国の稲作生産プログラムの発展と強化に力をいれることである。ネパールの稲作研究と生産にたずさわる人々に対する研修プログラムを通じて，ＩＲＲＩにより実質的援助がなされた。育種材料は，ＩＲＲＩからと，ＩＲＲＩを通じて，いくつかの他国のプログラムから支給されている。ＩＲＲＩは，さまざまな研究会議や，ゼミナールにより，また，ＩＲＲＩの科学者をネパールに派遣して，ネパール人スタッフの向上に力をいれてきた。

稲作改良プログラムの促進をはかるため，ＩＲＲＩを通じて，技術スタッフを提供するように，ＵＳＡＩＤと計画を検討中である。これは発足したばかりの国家的計画の樹立上特に価値あるものとなるであろう。

稲作計画に関する現在のリーダーシップは，総括プログラム推進強化を促がすのに最も効果があった。このような指導性をさらに強化し，現在の計画で，とくに丘陵地帯向けの計画での不足となっている側面を補うことによって，ネパールはこの１０年以内に，生産的かつ自給自足的な稲作開発プログラムをもてるようにすべきである。

D. Appendix

1. Rice

Rice Breeding Project 1. Development of improved varieties for Hill areas.

Leadership - Breeding staff at Khumaltar.

Other disciplines - Pathology, Soil Science, Agronomy, Physiology.

Objective - To develop varieties with greater yield potential, cold tolerance and blast resistance for elevations above 3000 and up to 8000.

Experiments, teams and location involved.

	Teams	Location
1. Germplasm evaluation		
For blast	Breeders - Pathologists	Kakani
For cold tolerance	Breeders - Physiologists	Kakani
For yield	Breeders	Khumaltar
2. Evaluation of introduced varieties		
For blast	Breeders - Pathologists	Kakani
For cold tolerance	Breeders - Physiologists	Kakani
For yield	Breeders	Khumaltar
3. Crossing local varieties with high-yielding introductions.		
Up to 50 crosses per season	Breeders	Khumaltar
4. F_1 cultures		Parwanipur
5. Evaluation of F_2 progenies		
For blast	Breeders - Pathologists	Kakani
For cold tolerance	Breeders - Physiologists	Kakani
6. Progeny rows from 5 above		
a. Screen for blast b. Advance to F_4	Breeders - Pathologists	Parwanipur
7. F_4 progeny row test		
a. Screen for blast	Pathologist - Breeders	Kakani
b. Screen for cold tolerance	Breeder - Physiologists	Kakani
c. Agronomic evaluation	Breeder - Agronomists	Khumaltar
8. Multiplication of promising F_5		Parwampur
a. Multilocation tests of promising varieties	Agronomists - Breeders	Kakani, Doti, Jumla, Lumle, Khumaltar, Dhankuta
b. Blast screening	Pathologists	Kakani
c. Multiplication of lines for FFT the following year	Breeders	Parwanipur
9. Farmers field trials		
40 dist. x 10 per district	Subject matter specialists, DADO, JTA	400
10. Seed Multiplication	Breeders - Botanists - AIC Staff	10 to 5000 ha depending on variety

2. Annual Activities Related to Rice Varietal Improvement for the Hills

Year and season		Germplasm Evaluation	Crossing	Generation						Varietal trials				
				F1	F2	F3	F4	F5	PVT	Seed Mult.	CVT	FFT	Var. Rel.	Farm Sprd
1.	Wet	x	x											
	Dry			x										
2.	Wet	x	x		x									
	Dry			x		x								
3.	Wet	x	x				x							
	Dry			x				x						
4.	Wet		x						x					
	Dry			x						x				
5.	Wet		x								x			
	Dry			x						x AIC				
6.	Wet		x									x		
	Dry			x						x AIC			x	
7.	Wet													x

Ⅵ　総合トウモロコシ開発計画

A　背　景

1.　経済的重要性

ネパールでは，トウモロコシは，第二番目に重要な穀類である。トウモロコシ耕作専用の全面積は440,000 haと見積られ，このうち，256,000 ha，すなわち５８％は丘陵地帯にある。トウモロコシは生産額825,000ｔ，すなわちこの国の穀物総生産量の２５％を占めている。トウモロコシは，米よりもいくらか収量が低いため，耕作地の５８％を占めてはいるものの，丘陵地帯での穀物生産のわずか４４％にすぎない。東部丘陵地では稲作地帯は43,000ha，トウモロコシ地帯は97,000 ha。これを西部丘陵地と比較すると，稲作は103,000 ha，トウモロコシは，159,000ｈａである。西部丘陵地では東部丘陵地に比較して，雨量が少いため，ヒエや大麦が重要な穀物となっている。

2.　現在の状況

過去５年間の間，トウモロコシの収穫と生産は，やや減もしくは殆んど変らないという程度である。改良品種が，実際に普及していないので（1969−72では３％），また，面積も少し減反になったところから，全生産量は，たいして変わりを見せなかった。

3.　改良への注目

１９７２年後期になるまで，トウモロコシ改良の仕事は，Khumaltar 農業試験場の農業植物部で扱われていた。１９７２年にトウモロコシ・稲・麦・ジャガイモの研究，開発が各品目ごとのベースで再編成された。現在は，トウモロコシ改良のための主センターとして，Rampur 農業試験場が設立され，一人の調整官が任命されている。当初計画の一般活動としてあげられた項目は，1) 育種，2) ネパール国内のトウモロコシ品種の採集　3) 原種種子 Foundation seed の生産であった。１９７３年からは，高リジンのトウモロコシの開発に，とくに力点が置かれ，CIMMYT（ＡＩＤにより）がこの計画の促進をはかるため，ネパールに，トウモロコシ育種家を駐在させることにした。

今日までにKakani Yellow, Khumaltar Yellow, Hetanda Yellow, 及びRampur Yellowの四品種が発表されている。これらは農家圃場試作のため全国に配布され，また種子増殖は過去3年間ＡＩＣによって行われている。１９７４年に配布のためほぼ３０ｔの種子が得られた。たねいも処理のプラントがHetauraに建設中である。（ＦＡＯ／ＵＮＤＰの援助）

新品種に対する一般的な批判は，農民の植つけパターンにあわせるには遅すぎる。とくに高標高地でそうである。新品種は草丈が高く，倒れ易く，また昆虫や天候の被害から保護するための，もみがらのおおいが充分でない，というものである。この作物の７０％近くが栽培されているTeraiでは熟期が遅いことは，そう重要な問題ではないし，また，これらの品種は混成品種であり，将来育種サイクルにおいて，選抜をくり返すことにより修正し得るのでこの欠点は克服できる。

ネパールの５０郡から採集されたトウモロコシ３０２品種について，成熟期，植生特性，病気に対する反応を検定するため，調査が行われた。

栽培上の研究では，新品種の窒素反応度について実証をした。Teraiでは植付けを9月初めか2月にし，乾季栽培の場合，名品種でも生育は良好であった。いずれの場合でも，灌漑は，Teraiでは，作付集中度を増大させているが，トウモロコシは，同様の水資源に対して，小麦と競争しなければならない。

総合トウモロコシ開発計画の研究は１８ケ所で，７０以上の試験が，また育種作業は標高の異なる3ケ所で行われている。それは次のとおりである。

Low altitudes －Rampur（２３０m）in Chitawan Valley of the Terai

Mid. altitudes－Khumaltar（1,310m）in kathmandu Valley

High altitudes－Kakani（2,040m）in the hills north of Kathmandu.

B. 制限要因

前述したように，新品種は全般的には，現在丘陵地帯の農家が採っている農耕様式には適していない。その理由は，新品種の成熟期がおくれるからである。しかし，１９７３年のKakaniでの試験では，カカニイエローの混種はその地方

の収量の５４％も上回るものにした。その一方，the hard endo sperm opa－que－２（硬胚乳不透明－２）は，２５％増であった。ネパールのトウモロコシ採集をスクリーニングしてわかることは，収集された品種のほぼ７１％は，発表された新種よりも，時期が早く，ほぼ５０％が，白色粒であった。

既在品種は，稈腐蝕病Helminthosporium turciumや，赤さび病Puccinia Sorghiになんら特別の抵抗力をもたない。スクリーニングの結果，多数の収集品種のなかから，育種プログラムに導入可能と思われる。赤さび病その他の耐病性抵抗源のあることがわかった。高リジンを伴なう多くの混成材料が開発された。硬胚乳系のものは，農民によろこばれるようであるが，これには丘陵の条件に合致した品種を得るため，適切な化学試験により，さらに選択のサイクルを加えることが必要であろう。

トウモロコシのような開放受粉する作物の採種計画を作り上げることは，土地所有面積が小さい条件下では，極めてむずかしい。新品種の純粋性は，村全体のベースで完全な「飽和」（Saturation）をしないかぎり，維持できるものではない。これは，農民の新種受け入れ完成後に，始めるのがよいであろう。

農家圃場で行なっている現在の試作は，化学肥料の使用により，収量を最大限にする方向に向かって行なわれてきた。今後丘陵地トウモロコシの生産をたかめるため栽培研究をもっと真剣に進めねばならないが，その主なねらいは，現金投入を最少限にするため有機質肥料の使用，作付の順序，及び農家が実際に行っている様々な作付様式に応じた草型と殖付の密度である。

C．総合トウモロコシ開発計画の強化

1．計画の構成要素

トウモロコシは，丘陵地帯での食用穀物のほぼ４４％を占めている。全国生産は，ほぼ，800,000ｔで行き詰まっている。トウモロコシの生産向上に基本的なことは，品種の改良で，とくに現在の資材のままで，高収をあげるようなもの，または資材を加えれば，それだけ利益のあがるような品種の選択である。高リジンタイプの品種の導入は，食料供給の増加と，栄養水準の向上により，丘陵地帯の人々に利益となるであろう。

トウモロコシは諸資源に適応した作付け順序，農民の知識，経験にあった伝統的な方法で依然として行なわれている。栽培の研究は，鉱物的肥料やその他の金のかかる資材投入の有無に関係なく収量をたかめるような改良品種と農耕法をも含めた総合的な新技術を提供すべきである。

国の調整官の管理下にある，トウモロコシ開発計画は，現在，考えられているところでは，限られた資源と人材を利用するように，効果的，効率的な組織体を提供しようとしている。過去においてはトウモロコシ改良計画のためにいくつかの声明書や計画が，準備された。これらのうちには，トウモロコシ改良の広範な局面を対象としたものもあったが，しかし最近の声明書では，高リジン・トウモロコシという狭く限定された計画に焦点が当てられるようになった。高リジンというのは品種改良のただ一要素にすぎないので，その他の多くの特色，たとえば，高収量・粒型・草型・病害虫抵抗力，及び適応性なども，また必要である。この計画はトウモロコシを栽培する全地域における生産を向上させるため，地理的に総合的で国家的なものでなければならない。

トウモロコシ開発計画は育種専門家・栽培専門家・病理学者・昆虫学者・経済学者からなる多科目にわたる専門家チームにより，現在あるその地方の品種よりも高収量の可能性があり，穂の着生部位が低く，倒れ難く，耐病性をもち粒型が好ましく，耐脱粒があり，しかも多産で，この国の様々な栽培ゾーンを対象として成熟期の異なった生態型品種を開発すべきである。

丘陵地帯の栽培研究で取りあげるべき課題は，間作作物との関係での株間，植付株の活着，農場内で役にたつ有機肥料とマメ科植物の効率の上昇，他の作物との関係での植えつけ期日，及び，様々な作物の組み合わせによる単位面積当たりの年間最大生産を達成すること，についてである。

植物の保護研究には，幼苗の病害予防のための種子処理も含めるべきで，とくに，トウモロコシの播種時に，土壌が冷温で発芽が遅いときには必要である。耐病性は育種計画において，一要因とすべきである。多くの昆虫は，宿主植物抵抗という手段で，コントロールすることは困難であるから，生物学的コントロールを，いろいろな作付様式のもとで探究すべきである。

貯蔵中のロスは１５～２０％もあると報告されているが，このロスを防ぐ改良方法で，全国の食用穀物供給を大巾にふやすことになるだろう。

現在４つの開発地域で栽培専門家と普及職員が共同で働くという提案がいくつか出ているが，これは農家圃場レベルで品種比較に関して追加の情報を提供することを意図している。これには，普及職員に対し，研究情報をさらに速く伝達するという広範囲な目標が必要であり，また，研究スタッフの研究が農民の問題に即応できるようにするため，彼らを農民の問題と並んでおかせるようにするためである。農家の圃場試作は，より多くの農民に，すぐれた品種の特長の普及を図るため，より広範囲にわたって，その使用を拡げるべきである。このような試作は現在の計画では，２２郡で僅か６０ケ所にすぎず，その機能を果すには十分でない。

トウモロコシは他家受粉作物であるので，新品種の種子生産と配布には小麦や稲とは全く異なった，難かしい問題に苦しめられる。前節でもふれたように，農家圃場の試作を通じて広範囲をねらった配布は広く受け入れられるようになるであろうが，種子の増殖には役立たない。純粋な種子生産に必要な隔離距離は，小土地所有制では達成不可能であるから，種子の生産は，何人かの農民，あるいは一村の全農民が，もっとも望ましいと思う一品種を育てるようにするのがよい。このやり方では，運搬費も少くてすむし，また国内の一部の重要地のみの生産によるよりも更に広範囲に亘って新品種の普及を達成できるであろう。主要な生産センターは原種種子の生産に用いることはできるが，新品種が見つかったら，かなり広範囲にわたって「採種の村」"Seed Village"を設置する必要があるだろう。

種子普及のもう一つのやり方は，数多くの村々に小量の種子を，くり返して入れることである。このようにすれば，ある地域全体のトウモロコシの生産向上に波及効果を生むため，改良が行なわれた時に導入されるべき混合物の新しいサイクルが可能となるであろう。村レベルでは，これは「純粋な」種子プログラムではなくて，「改良」種子プログラムとなる。

多分野に亘る研究プログラムは次表で示されるが，この表は特定のプロジェクトと，それに関連した分野を示したものである。詳しい説明や概要は，各プロジェクトとそのプロジェクト内の各実験についてなすべきであり，これは前章で稲の開発計画について，述べたのと同様である。

Table 1. Project Areas and Disciplines Involved in the Maize Development Program

Project Areas	Disciplines*									
	Breeding	Pathology	Entomology	Agronomy	Soil Science	Economics and Social Sciences	Subject Matter Specialist	Engineering	Plant Physiology	Cereal Chemist
1. Varietal Improvement	xx	x	x	x	x	x				x
2. Soil Fertilizer & Management				x	xx	x		x	x	x
3. Water Management				x	x	x		xx		
4. Pest Management (excluding host-plant resistance)		xx	xx	x		x		x		
5. Cultural Practices		x	x	xx	x	x		x		
6. Harvesting and Storage			x	x		x		xx		
7. Marketing and Socioeconomics						xx				
8. Field Testing					xx		xx			
9. Application of Technology					xx		xx			
10. Speed Multiplication				x						

* Disciplines marked with "xx" have leadership responsibility for the program.

2. 人　　材

トウモロコシ計画は，スタッフ不足のため，現在その機能が効果的に進んでいない。調整官とその関係者で作られたスタック配置についての提案は表2，3に示される。

Table 2. Proposed Maize Development Staff at Rampur

Discipline	Class		
	I	II	III
Coordinator	1		
Breeding	1	3	4
Agronomy		4	2
Soil Science		1	2
Entomology		1	3
Pathology		1	3
Communications and training		1	3
Economics		1	2
Total - 34	2	12	20

Table 3. Staff Required for 10 Additional Stations in the Maize Development Program

Station	Elevation	Development Region	Agronomists		Plant Prot
			II	III	III
Nepalgunj	700	Far West	1	2	1
Surkhet	2000	"	1	2	1
Jumla	7600	"	1	2	1
Kaski (Pokhara)	3000	West	1	2	1
Khumaltar	4300	Central	1	2	1
Janakpur	440	"	1	2	1
Kakani	6700	"	1	2	1
Jiri	6000	"	1	2	1
Biratnagar	440	East	1	2	1
Dhankuta	3650	"	1	2	1
Total - 40			10	20	10

第５次計画の終わる時期までに，このようなスタッフ配置をするという目標は，期限をすぎてしまうだろう。予想では少なくとも，３０人のスタッフが理学士の学位を，８人が理学修士，２人が博士の学位をもつことになる。さらに７０人の理学士をもつ職員が，業務研修のため派遣され，３５人はタイのアジア地域トウモロコシ計画に，あと３５人はCIMMYTに行く。職員の派遣は，業務研修を終え，ある期間は共同プログラムで務めた後に，初めて，高度の学位の研究のため送られることになるであろう。

主要ステーションでの主要科目におけるスタッフ，地域ステーションでの生産農業学者の質の向上は，とくに重要である。こうした人々の研修はCIMMYTで行なわれるであろう。もう一つ，特別関心が払われていることは，様々な研究ステーションでの異なった実験を指導する人の有能さである。耕作技術における集中的訓練は，得られる研究データの信頼性を高めるのに必須なものである。

調整官は，農民の圃場試験や実証のレベルを引き上げるため，普及職員に新品種，生産技術，作物保護対策を知ってもらう目的で，ＪＴとＪＴＡのトレーニングについて提案を用意した。

各プログラムの職員についての仕事の詳細な説明を，調整官が準備しているところなので，その職務と責任を充分に理解することができる，これは慎重に検討されるべきことであり，提案されているスタッフの配置パターンは，５年間人材開発が予定通りで，かつプログラムの必要性に応じた優先順位を維持しているかを確認しつつ，評価されるべきものである。

3. 施　　設

表３に示される研究ステーションのネットワークは，全般的に，研究用耕作地，種子増殖のために必要な土地，について示している。

職員宿舎・事務所・実験室・研修員・農場サービスセンター・種子加工・貯蔵のための施設は，ランプルでは開発を進めねばならない。ここが優先されるべきであるし，緊急なのは，種子貯蔵についてである。なぜなら，モンスーン時期の諸条件が，種子の発芽能力を，急速に落とすからである。種子加工と貯蔵施設は，そのステーションで生産されることになっている育種用材料種子と

原種種子について開発されるべきである。Rampurでは，かなりの機器が手近にあるが，提供されるべきものは施設以外に，サービス・維持管理・貯蔵についてである。

スタッフが事務所と実験室を拡張するにつれ，各施設は増築されなければならないし，職員住宅も，必要にあわせて支給されなければならない。同様に，研修施設はプログラムが，もっと明確に定義づけられ，各ステーションの役割が決められたら，すぐに開発に着手しなければならない。今後5年間で，このトウモロコシ開発計画の中で関連するすべてのステーションでの，耕作畑地の形成，諸施設の開発については，順序の正しいプログラムでなければならない。

4. 改良生産技術の応用

トウモロコシの新品種が，限られた普及しかしなかったことの意味するところは，その利用を加速化させることを真剣に考えなければならないということである。真剣に考えなければならないことは，a) 生産について適正な構成要素で組み立てる b) 普及職員の能力の引き上げ（すでに審議中） c) さらに進んだ実証（高リジン・トウモロコシの feeding 試験を含める） d) 種子生産と分配を改善する，ということである。

1974年に行なった農民の圃場試験には，窒素およびリン肥料（各5例）殺虫剤（4例），7品種で行なった品種比較試作などが含まれていた。わがチームの限られた観察でわかったことは，こうした数多くの試験の信頼性には疑問があるということである。もっと正確な方法で，中央の研究ステーションや地方の研究農場で試験を行ない，こうした試験地を訪問することにより関連する普及職員，農民をもつことが，さらに有益なものであることが判明するであろう。

四区制で単純な実証で展示をする場合の組合せの一例：

a)	農民の品種	農民の耕作法
b)	農民の品種	推奨の耕作法
c)	推奨の品種	農民の耕作法
d)	推奨の品種	推奨の耕作法

農民および普及職員は品種と栽培法の二つの点で観察できる。農民を成功さ

せ，納得させつつ，種子の生産者は，翌年，新品種の普及方法を企てるのである。こうした試験の数を普及職員や進歩的な農民のいる地区では，集中させるべきである。ＶＴＡの現在職務についている７００人の１人１人が，毎年１～２の実証を行ない，毎年１～２の新しい村へそれらを移動するならば，５年間に，ネパールの大部分をカバーすることができるであろう。

研究ステーションにおける種子生産は，原種種子のレベルを何倍にもすべきである。もし土地に余裕があれば，次代の生産にあてることも可能であろう。

「純粋」種子を供給しようというよりも，むしろ，村の中で「改良」種子を供給するinfusion methodは，研究ステーションや農場によるものであれ，ＡＩＣによるものであれ，生産される純粋種子の量は少なくてよい。このやり方は，多くの要因により決定されるであろう。すなわち，a）採用率または需要率　b）種子生産スタッフの有能性・生産加工・貯蔵・運搬施設・収量・リジン粒のタイプ・倒伏抵抗力，等の一連の技術の改善，などである。このパターンはTerai用，もっと広域な谷間地用，丘陵地用というように異なり，夫々環境適応で，変化しうるものである。

5.　ＩＡＣＰとＣＩＭＭＹＴとの関係

ＩＡＣＰとＣＩＭＭＹＴは，品種提供・職員の派遣・機材・訓練などにより，ネパールにおける，トウモロコシ改良に大きな貢献をしてきた。スタッフの育成について，とくに援助をすることが，将来必要と思われる。育種と生産栽培技術に対する，外国人スタッフの援助がつづくならば，改良技術の進歩や，村レベルへの技術の伝播を促進するであろう。

現在の仕事上の関係により，ＣＩＭＭＹＴとＩＡＣＰはネパールでの実際にもとずいた品種の再組合せを行なうことができる。留意しておくべきことは，外国の援助は，よく組織された総合的なトウモロコシの改良と種子生産，普及計画樹立という，国家の大目標に集中させるべきであるということである。