(農林)50-41

ネパール農業開発巡回指導調査団
報　告　書

昭和50年4月

国際協力事業団

はじめに

ネパールのJanakpur県に農業開発協力が発足して既に3年4ケ月になる。所謂合意議事録に依る期間の3年と，本協定に基く期間の4ケ月である。今回の本調査団は所謂巡回指導の型であり，彼我の専門家，協力隊員などによる諸活動内容について，その問題点を協議し，より実多い方向を展開するにある。すなわち対象地域としては上記諸活動の行われている地域のほか，今回特に留意されたのは所謂Hilly areaと呼ばれる地域に，これから約2年后に諸活動の初められるための方向づけを考えることである。

約3週間を直接関係する地域の視察，踏査と，比較対照に役立つと見られる他地域，他のプロジェクトの見聞に，さらに中央と現地における関係筋との綿密な討議に費した。

いく度かの調査団員間の討議，わが専門家との話合い，さらにネパール側専門家との協議などを経て，所見交換，意見調整を行い，その成果は少くなかった。最后に中央政府関係者を含めた会談で，一応，暫定の意味において到達した合意の内容は多枝であり，多彩でもある。これらは挙げてジャナカプール県農業開発委員会の討議に附し，その可能性，必要性，優先順位，など，また彼我の間での経済，技術の協力体制の性格をも考慮して，入念な検討がなさるべきものである。

こゝに執念ともいうべきネパール側の山地開発への悲願を感じ，また本プロジェクトの発足時から関係し，その順調な発展を祈る一人として，今后の山間地への協力が実多いものとなることを心から期待したい。

こゝに本調査団に寄せられたネパール，日本の関係者皆様の温かい援助に対し心から御礼を申上げる。

1975年3月

リーダー　福田仁志

目　　次

はしがき

調査団の構成および日程 …… 1

I 総　　論 …… 3

II 各　　論 …… 8

〔1〕 灌漑と排水 …… 8

〔2〕 作物栽培 …… 12

〔3〕 Hilly Area の農業開発調査について …… 21

〔4〕 供与機材の受入れ等について …… 25

III むすび …… 27

調査団の構成および日程

1. 団員構成

団長	かんがい	福田仁志	（東京大学名誉教授）
	栽培	姫田正美	（農林省農事試験場）
	企画	後藤武夫	（農林省大臣官房企画室）
	機材	矢部義夫	（JICA 経理部）
	調整	和田欽次郎	（JICA 農業開発協力部）

2. 期　間　昭和50年3月5日～昭和50年3月25日

なお，矢部団員のみ3月19日に予定通り帰国した。

3. 日　程

3月 5日(水)	東京	バンコック	JL-761	14:55
6日(木)	バンコック	カトマンヅ	RA-402	14:40
	大使館表敬			
7日(金)	ネパール農業省表敬，合同会議			
8日(土)	休日，			
	FAO 崎山顧問訪問			
9日(日)	カカニ農業試験場，クモルタール耕種試験場視察			
	小林大使主催夕食会			
10日(月)	カトマンヅ	ジャナカプール		12:45 着
	ジャナカプール県知事表敬，プロジェクトセンター，JADP 主催レセプション			
11日(火)	ハルディナート農場，合同会議，プロジェクトセンター圃場視察			
12日(水)	深井戸かんがい地区視察，プロジェクトセンター施設，機材視察			
13日(木)	ジャナカプール	シンドリ・マリ		12:00 着
	モデル農場視察，郡長，パンチャヤット議長他と合同会議			
14日(金)	シンドリ地区視察，矢部団員のみジャナカプールへ移動			
15日(土)	シンドリ・マリ	ジャナカプール		
	JADP 合同会議，日本側専門家と会議，個別討議			

１６日（日）	ジャナカプール	ラプティモデル農場		１７：３０ 着
	農場関係者主催レセプション，矢部団員カトマンヅ発帰国			
１７日（月）	ラプティ	バイラワ．		１６：３０ 着
	バイラワ農業試験場視察			
１８日（火）	バイラワ	ポカラ		１７：３０ 着
１９日（水）	ポカラ	カトマンヅ		１７：００ 着
	西独ガンダキプロジェクト視察			
２０日（木）	調査結果の取まとめ			
	ネパール農業省主催カクテルパーティー			
２１日（金）	中小企業団地　絹，製紙工場視察			
	日本大使に報告．挨拶			
２２日（土）	報告書作成打合せ			
２３日（日）	ネパール農業省合同会議			
	団長主催夕食会			
２４日（月）	カトマンヅ	バンコック	ＴＧ－３１２	１７：１０ 着
２５日（火）	バンコック	東京	ＪＬ－７６２	１９：４０ 着

I　総　　論

こゝに扱う内容は本プロジェクト全体としての活動と，その中に含まれる関係各地域の問題とその解決の方向，並に今后開発協力が延ばされ様とする所謂Hilly areaへの活動の方向を包含している。こゝに灌漑，排水，耕種，開発計画，並に機材輸送の諸問題のやや具体的な輪郭を示すに止める。

1）Janakpur．Terai 地域とRapti 農場

Janakpur県のTarai地域ではHardinath農場を中心に，普及活動の拠点になる集約灌漑地区（420ha）とプロジェクト・センターが運営されている。

ハルデナート農場では低湿地約9haの改良も終り，耕種を中心に，計画通りの活動が進められてきた。普及活動も漸く，普及農場（ハルデナート）と普及区との関連組織が固って，いまやその実施に移らんとし，既に代表的1地点（広さ0.1ha）を選んで小麦の普及展示区を置いている。普及活動の詳細はいづれ，後発された普及調査団から報告されるであろう。

目下進行中の赤煉瓦造りの建築はハルデナート農場では，旧飛行滑走路跡に，住宅関係として，労ム者26家族用と，訓練者宿舎（60人分）を造っている。センターでは二階建て事ム所，会議室（展示場を含めて），ゲストハウス，修理工場，家族用宿舎，訓練者宿舎（60人分）などが目下建築中である。Agricultural Development Bank，Agricultural Inputs Cooperation，Storehause，診療室，協同組合などの建物も予定されている。既に完成を見たのは下級職員用宿舎，ガレージ，などである。

以上の建築物はすべて今后9ケ月以内即ち1975年12月末までに完成し，4ケ月以内に日本専門家の転入が確実といわれる。現在全体計画の約60％が終り，着工后2年になる現在の進捗度は予定より約6ケ月のおくれの程度で在るという。

電気施設は，ジャナカプール市からの引込みが可能となるまでは，当分40kWのデーゼル発電機を設定される予定という。

これらの建築業務は専らネパール側の積極的活動に依るもので，約6ケ月のおくれは，他の同種の場合に較べて，むしろ良い進捗度を示すものと見られている。従って日本専門家が，この建築業務のために時間と労力を費されることはない。

次にラプテー農場での建築は，目下宿舎と食堂の2棟が進行中で，4月中には完成するという。既に完成した各種建造物と共に約3年前の環境は一変し，敷地も隣りの園芸試験場内に拡大されて，良く整備された姿に移りつゝある。

ラプテー農場の運営方針の1つは

a）野菜その他の良種子を育成して，これをジャナカプール県のHilly areaの開発に役立

てることであるという。既にトマト，西瓜，マクワなどの再生産種子をHilly areaに試作している。この地の標高は約１００ｍで，ジャナカプール県のHilly areaでタライに近いSinduli郡の標高は約２００～１３００ｍである。作物の型は標高と関係深く．この点では．ラプテー農場は充分な標高とはいえないが，従来の種子育成の実績と，一般タライよりは清涼な気温を考えると必ずしも不適な場所とはいゝ切れないであろう。

運営方針の他の１つは

b）隣接する園芸試験場との協調である。具体には種苗の交換，栽培の話合い，用水の受給，機械の貸与，修理援助などで，既に果樹は園芸試験場が主として担当し，野菜はこれをラプテー農場で受持っているという。

これらの方針は合理的なものとして理解されうるものである。

こゝに農民への直接普及活動は，農民側からの要望を受けて行う稍消極的な程度であると理解されたが．普及の方法が農民に受け入れられ易い形容であるならば，余力の善用を普及に向けることも意義深い。農民の多くは山地からの入植者であり，南のタライよりも北への連絡がより円滑な普及効果を示すものと思いたい。

2）Hilly area開発への方向

ネパールでいわゆるHilly areaでの開発で，順調又は成功と認められる例を求めると，Kakani農場でのリンゴなどの果樹栽培（９年になる），Giriの酪農経営，Gandakiの農業開発（６年になる）などが説明される。このうちGandaki地区には３回の訪問を通じて，よい成果が認められた。その狙いを農業生産の総合的増産におき，耕種，施肥，防除，在来農具の改良から貯蔵，換金作物，果樹，畜産までも包む広範なものを無理のないよい調和の下に進展させている。結論として，普及活動，融資，市場活動の良い組合せを，農民レベルで推進することであるとしている。

さてわがジャナカプール県のHilly areaといっても，最もタライ平地に近いSinduli郡からの開発が先ず期待される。わが調査団のジープは，Rato河から初ってOtoang河畔の郡役所のあるSinduli mariまで，河床から河床へと渡り動いて約４時間半を要する行程７０ｋｍであった。標高にして約４００～４５０ｍの所にある。

現地農民との会合で彼らの深刻な要望を知りその他の討議から得た情報を併せ考慮して，到着した一応の開発の方向は次の様である。

こゝで開発の方向を整理の便宜上次の２つに分ける。

(1) 小型基盤整備

Hilly areaでの生産増強のための基盤として考えられるのは

a）小水利の活用　これには地表水，伏流水の利用拡充，小型ポンプの利用，小水力，風

力の利用などが有望視され，またこれらは農民のneedsにもなるものである。これらの詳細は各論の灌漑，排水において扱われる。

b. 運輸，交通の改善　これにはロープ・ウェイ，道路，橋などが考えられる。現在Sinduli mariを中心とするSinduli郡では，物資の流通は主に南方Janakpur市との間に見られ，従って，上記の施設も主としてこの方向への改善が要望される。ロープ・ウェイは専ら物資用に，道路はJeep trackの通れる巾を必要としよう。尤もこれらは地域内で生産の主要拠点となりうる場所相互の間にも配慮されるべきであろう。橋の如きも吊橋など簡易なものから造られるべきで，現在Sinduli Agric. FarmはGoang河の対岸にあり，雨期には橋がないために，互に呼び合って用を達する程度である。

c. 貯蔵施設（倉庫など）　米，麦，メイズなどの穀類，種子，肥料，農薬などを貯へて，運送不能な雨期に対処することは必要で，また価格の変動，市場の関係からも，この貯蔵施設の充実が望まれる。既にAgricultural Jnputs CooperationはSinduli mariに大型倉庫を一棟設けているので，これとlinkする小型倉庫を，生産の上記主要拠点に配置し，運営することが望ましく，上記の運輸，交通施設の改善とも協力するものである。

(2) 耕種改善

上記の基盤整備と協調して考えるべき耕種改善の要点をその凡その重要性の順序から挙げれば，

主食の自給度の向上

換金作物増産

果樹増産

畜産増強

養　蚕

となるであろう。これらは勿論，互に関連するもので，良い均合いの下に企画さるべきは当然であろう。また生産と標高，傾斜などとの関係も慎重に考慮さるべきで，1つだけを独走させ得ないものである。例えば主食糧の米麦，メイズの増産のために必要な土壌改良に堆肥，家畜の舎飼，飼料などの配慮が伴ってくる。換金作物にもmushroom，椎茸，良質の緑茶，除虫菊，薬草，良質の野菜種子などが，また果樹にも柑橘，リンゴなどが，さらに畜産には水牛，牛，ニワトリなどが話題に昇っている。養蚕は普通，発展段階として耕種と工業化との間に位置すると理解されるが，製絲施設などとも考え併せて企画さるべきであろう。この意味からすれば，当面は食糧自給に重点が置かれるのは妥当な方向と思われる。

こゝにネパールの山間に展開するメーズの階段畑の盛観からして，農業開発の基本線は，耕地面積の増加よりも，単位面積からの生産増加に主点がおくことの重要性が感じられる。

3) プロジェクト運営上の事項

こゝで本プロジェクト運営に関連する事項を扱うことにする。

a. ネパール側の積極性

当然のこと乍ら，農業開発協力プロジェクトの成否は，ネパール側の意欲にかかっている。本プロジェクトが発足して既に3年4ケ月を経たが，その間，プロジェクトの推進，運営上，ネパール側，日本側とも関係者は随分苦労されたことゝ思われる。こゝに先づは順調に推移する現状まで来ることの出来たのは，これらの方々の努力，熱意に負う所極めて多い。

特に強調すべきはネパール側の熱意である。具体的なことを添えれば，作業時間はこの国政府一般が朝10時から4時であるが，プロジェクトでは朝7時30分から5時までとし，関係者はこれに協力している。進んで農民の意欄聞取りに当って，プロジェクトの運営に農民の気持を反映させている。職員の新技術吸収意欲は盛んで，読書熱にも燃えている。ガソリンの節約に努め，昼食時の帰宅を止め，辨当持参にしている。

さらに印象的なのは，土木系と耕種系の職員が作業その他に極めて密接した協力に努めていることである。

一方山間の農民にも，Hardinath 農場での訓練に興味をもち，乾期に下山して自らの啓蒙に努める人々が増している。

b. 機材のこと

極めて複雑多枝，多種の機材を適格に，適期に現地に到着する様に，企画，実施することは容易な業でない。特にネパールの様に，周囲は陸地で，空路以外はインド，カルカッタ港に依存せざるを得ない状態では，その事務のはん雑さ，保安など，関係者を悩ますこと想像を絶するものがあろう。

それにしても，誤って構造不備の機械，目的と異った物資の到着も起りうるやに聞くと，これが改善に一層の配慮が望まれるわけである。

c. 医療協力との協調を

各種分野の協力が，一地域を対象に実施されることは，その相乗効果を大きくすることが多い。殊に農民大衆の生活水準の向上を狙う，農業協力，医療協力の場合において著しい。Janakpur 県に農業協力を開始した当初から，日本のすべての協力がJanakpul 県に集中されることを願い，報告書にも誌して来た。

事実，農業開発が進展し，物資，住民の移動が活発になれば病気もまた移動活発となり，医療対策が要望されてくる。

日本の医療協力が今度Gandaki 県に初まろうとしている。その決定までには種々の事情もあったことゝ察せられるが，その運営面において，Janakpur 県への協力延長を切に望みたい。

Ⅱ　各　　論

1　灌漑と排水

問題点とその解決及びこれからの活動を灌漑と排水の分野に焦点を合せるとして，記述の順序をHardinath Agriculture Farm，Extension Activities area Tarai（集約，灌漑地区），（420ha　area），The Center of the Project，Rapti Model Farm，Hilly area in Janakpur Zoneとする。

1)　Hardinath Agriculture Farm

こゝでの唯一の水源は1970年設定の堀抜井戸で，湧出量は30ℓ／sec と称されているが，その湧出量は僅かではあるが減少する傾向を示す。農場内の低地は雨期湛水を生ずるが，その改良面積約9haにかける灌漑用水量分位が減少していると見積られている。

現在の湧出量の正確な測定を行ってから農場内での水管理の合理化と，それから期待される節水の実施を考えてほしい。

次は水管理の合理化の中で，灌漑と排水の有機的協力の具体化を考え，将来次第に向うであろう近代的集約農法の導入に努めてほしい。

因に農場の土壌は大きく三大別されるが，日減水量は平均9～10㎜といわれる値を，土壌別に考慮することを期待する。

2)　Extension Activities area in Tarai（420ha　area）

伝統農法を改良して，近代的技術を導入する場として420ha　areaが選ばれ，そこに深井戸群による灌漑組織を形成し，末端水管理の指導を狙っている。

既に深井戸№8，№7の2本が掘られた深さは夫々201m，156.20mという。噴出する湧水量は現在（3月21日）夫々9ℓ／secと4ℓ／secである。計画時の予想値は共に20ℓ／secからすれば著しく少い。殊に№7は泥水止まず，湧水量も特に少いので掘直すとのことである。第3番目の深井戸№4は目下掘進中である。

計画によればこの地区に深井戸8本を掘り，それぞれの井戸のもつ水路網相互の間に水の受給が出来る形容を備えることになっている。

従って現在の湧水量を早く活用するために，計画水路網の造成を行い，各水路網間の水の受給は次のステップとして考慮する。さらに不足水量の対策として，上流地区に見られる残水の取入れ，その他の方法を考え併せることにする。

こゝに強調すべきは，水路設定はなるべく現存水田区画を損することなく，区画の境界，

畦畔に沿わせて，これを行うことである。また農民の改良農法への習熟に従って，水路密度の増加を計り，１分水口の受持面積も，現状を考えて農民２０～２５戸位までの範囲になる様に期待したい。初めから規則正しい耕地区画，直線的水路網の設定を企画すべきでない。

適当な地区末端における排水を計り，地区下流部での湛水の生じない様に努めることも重要である。また４２０ha地区上流側から地区内への押水が雨期に来ない様な，所謂外水処理も考慮の中に入れることを期待したい。

分水口では流量が測られる様なものが望ましい。また水路の処々で，棒杭を側面に立て，簡易に流量が判かる様な目盛を附すことなども農民の啓蒙に役立つであろう。

3) The Center of the Project

センターに掘った深井戸は，６インチ管を布設した。地質専門家の判断で自噴しないことは予想されていた。現在３インチ管を用いたポンプで揚水して湧水量３００ton／dayを得ている。地下水位は安定し，センター１５haの用水に不足しない見透しになっている。

次に最初センターの選定に当っては，近くを流れる河川から予想される洪水被害はこれをさけたのであるが，昨年の雨期出水に依って，河川左岸でセンターの河沿いの土地一部が侵蝕された。苗木の若干と鉄線柵の一部を流出破損された。被害区域全体としては河岸に沿って約４００m，侵蝕の巾の最大の処で約１２mの程度である。これは近く修復の運びになっている。

4) Rapti Model Farm

本農場は総面積7.65haで，うち5.27haが耕地になっている。従来水源の確保に苦慮し，僅かに本農場に接する台地の周辺に設けた浅井戸，湧水に頼っていた。プロジェクト開始に当って，Narayani河からのポンプ揚水，導水管の設定を考えたが実現に至らずに来た。何度かの地質専門家の判定では，地下水は殆んど期待され得ないとのことであった。

然るに最近になって本農場とNarayani河との間で，農場に接するマンゴー畑（これは本農場の隣りの園芸試験場の畑）に設けた深井戸からの湧水量が豊富であることが知れた。

３インチ管でポンプ揚水しても，井戸内の地下水位は低下を示さず，さらに５インチ管を用いた時は，初め３呎の地下水面低下を示した丈で，安定するに至ったという。

さらに湧水量の正確な値を得て，十分，本農場その他の用途に堪えることが判明すれば，小型給水塔と，それからの配管を企画することが期待される。

耕地周辺で台地下にある浅井戸，湧水は，これらを従前通り活用して，新井戸からの配

水に協力させるは当然である。またそのための簡易な補強工事を期待したい。

次にアジア開発銀行は本農場を含む，チトワン郡の灌漑農業開発に技術と資金を援助しようとして，西独コンサルタンツによる計画，設計で，工事は近い将来実施される予定である。この灌漑地区末端近くに位置する本農場は給水される可能性があり，水利の将来見透しは明るいと認められる。

5) Hilly area

前述の様に水はHilly areaでの農民の最も熱望するものゝ第一に挙げられている。しかも各種の水利は地形，農業の発展段階，その他の条件から見て，主に小型のものが適切であろう。彼らもそれを望み，各種作物，果樹などのかんがい，家畜，さらに家事用への給水などを期待している様である。

Hilly areaはJanakpurプロジェクトとしては，前述の如く，既に初っているものと違い，これから開発協力に入ろうとする段階にある。故に，望ましい小水利の具体的形容をこゝに誌して，これからの調査，計画に対する参考に供することにする。

a. 地表水，伏流水の利用拡充

既にHilly areaの各地で，簡易な取水施設を山間の小河川に設けて，水路で導水が行われている。これら小河川は勾配急で石礫多く，雨期には所謂鉄砲水を流出する性質のものである。従来の施設は多く毎年修復が簡易に行える程度のものになっている。稍々恒久的な石積コンクリート造りの分水堰も建設されつゝあることは好ましい傾向と見られる。然し農民の労力で建設可能な従来の簡易取水，水路などは，これをより積極的に施行されることを期待したい。

次に稍々恒久的な施設として，集水暗渠式の取水も検討に値しよう。即ち表面に多くの孔を開けたコンクリート管を小河川の取水地点の河床にある深さに埋設する。地表水並に伏流水は孔から管に入り，河岸に初まる水路に導かれる。勾配急で，石礫の多い山間の小河川のもつ条件に適する一つの取水工法といえよう。

一方，水路中の水，並に耕地内での水の管理を集約化して，利水効率の向上に努め，所謂ary farming的な節水栽培の各種手法を考慮してほしい。

b. 小型ポンプの利用

Sinduli郡の中心地Sinduli maliにはSinduli Agricutural Farm 1.2 haが設定されてある。これが水源に4馬力，2インチパイプをもつcentrifugal pumpがGoang河から約7 mを揚水している。この様にその必要性，利潤性に応じてその他の地点にも，小型ポンプの導入が考えられる。一般に動力として高価なガソリンよりも割

安なデーゼル使用の機会が多く扱われるべきであろう。さらに次に述べる小発電などの利用は極めて魅力的である。

c. 小水力，風力の利用

前述の様にその価格が割高で，入手も容易でない燃料よりも，これを小水力発電，水車，および風車などによる動力で代行させる計画は充分検討に値する。殊に好ましい多くの地形を利用しての小水力発電は有望である。また局部的には風力を利用しての発電，揚水なども考慮に値しよう。

これらの動力は，上記ポンプの運転の外，別途計画されるであろうロープウエイ，農産加工などの運営にも役立ち，家事，家畜の用途にも大きな利便ともなるであろう。

2　作物栽培

1) Hardinath 農場

(1) 水　稲

本巡回指導の時期には水稲は乾期作の一部が田植直後であった他は立毛状態の観察はできなかったが，次の３点について討議した。

a. 亜鉛欠乏症に対する対策 ： 現地において硫酸亜鉛の葉面散布を実施して，ほぼこの障害を克服している。この欠乏症については日本においても詳細な研究（白鳥孝治：千葉県の塩成干拓田に発生する亜鉛欠乏症を中心とした水稲生育障害の発現機構とその改良対策，千葉県農業試験場特別報告第４号，１９７２）があり，そこに示されている対策，とくに苗代に亜鉛を施用する亜鉛強化苗法の検討を示さした。

次にＩＲ系統の新品種ＩＲ２８，ＩＲ２９，ＩＲ３０は亜鉛欠乏に対して抵抗性があるといわれているので，これら新品種の導入が有効と思われる。

b. 白葉枯病に対する対策

現地においては白葉枯病の発生が著しいことから，この対策を要望されたが，現在のところ特別に有効な方法がないので，抵抗性のある品種の選択に期待したい。

c. 収量向上技術の確立

ＩＲ系統品種を中心とする改良品種は農家段階では増収をもたらしていない場合が多い。改良品種の普及率もきわめて低いのが実情である。これは多肥，多農薬，水管理など集約的栽培体系が農家に浸透しにくい要因があるからと考えられる。

このことに対し，現地では極端な多肥，多農薬に基づかない改良慣行法の確立をはかっている。雨期作においてはとくに改良品種の在来品種に対する増収効果が少ない。在来品種においても農場の圃場で４ｔ／ha 農家圃場でも 4.3 ｔ／ha（品種 Bakhoi，Dolong：ＪＡＤＰ，ネパール側Agronomist Mr. Sharma の調査）の記録がある。したがって，在来品種を用いて雨期作の収量目標を 2.5 ｔ／ha（慣行の５０％～１００％増）とすることは不可能ではない。

この目標を現実に示すことを目的として現在行われている改良品種による集約栽培法と在来品種による慣行改良栽培法の比較試験は普及技術確立のためにきわめて有効である。

(2) 小　麦

a. 改良品種の導入 ： すでに農家圃場の約６０％に改良品種が導入されている。しかし銹病抵抗性品種の選択が望まれる。

b. 収量向上技術の確立 ： Janakpur Agriculture Farm の成績では 6.2 t／ha の記録もあるといわれる。今後，このような高収圃場の収量構成要素を検討し，栽培法改善の方向を明らかにすることが望ましい。Hardinath 農場の現在の平均収量 2.5 t／ha を３t／ha 以上に高めることはそれほど困難なことではないであろう。また現在行なわれている改良栽培法（すじまき）と在来栽培法（ばらまき）の比較試験は普及技術確立のためにきわめて有効である。

(3) 野　菜

a. カリフラワーのホウソ欠乏症 ： 実際の観察はできなかったが，討議の結果ではホウソ欠乏と考えられるので，ホウソの施用，土壌ＰＨの適正化，品種の選択その他の対策が必要であろう。

b. ウリミバエの防除 ： スイカにかなりの被害がみられた。農薬施用による防除に限界があるので抵抗性品種の探索が望まれる。

(4) かんがい施設の設置に伴なう水田高度利用に関する問題点

井戸かんがい施設の充実に伴なって，水田の多毛作化が一段と進行すると予想される。したがって，地力増進対策はきわめて重要な課題となろう。この点に着目して，すでに長期輪作試験が開始されていることは高く評価できる。今後少なくとも５カ年の連続試験を行ない、地力の動向を明らかにすることが望まれる。

(5) Agronomy専門家の補充

現在，Agronomistは欠員となっており，普及担当の島田専門家が兼務しているが，業務の過重が懸念される。新しいAgronomist の早急の補充が望まれる。

2) Rapti 農場

すでに本農場は開設以来長い歴史があり，作物栽培，とくに野菜の栽培に関しては，すぐれた技術が蓄積されている。緊急に解決をせまられている大きな問題はなかった。ただカンランに若干の病害と思われる症状が認められた。現地では同定が困難であったので，近く野菜病害の専門家と討議して，その結果を現地に報告する予定である。

3) Sindhuli 農場

スイカ，メロンに関して発芽不良，生育不良が認められた。発芽不良についてはネキリムシの被害がおもであり，生育不良には水不足，低温，土壌要因などが関与していると推察される。また，聖護院ダイコンにホウソ欠乏と推察される症状が認められた。

この農場は昨秋，開設されたばかりであり，今後，各種試験の進行によって作物栽培上の改善がはかられるであろう。

Sindhuli 郡（Hilly area）の農業開発に関する土地利用と導入作物の構想

1) 開発の目標

Hilly area の農業開発の目標はすでに総論において詳述されたように，作物栽培の面からみると次の2点に集約される。すなわち，第1には主穀類の増産および畜産の拡大を基本にした地域食糧自給の確立である。第2には上述の食糧自給体制の基盤の上にたって，段階的に換金作物を導入してゆくことである。以下にはこの目標達成のため，どのように土地利用と作物導入を進めてゆくか，試案を示したい。

2) 農産物生産拡大の段階

1)の目標に沿った農産物生産の拡大に関してやや詳しく述べると次の3段階が想定される。

(1) 第1段階

栄養的見地をも含めて，自家用ないし地域内消費の拡大が主な目的である。したがって，この段階では主穀類の増産が第1とされる。さらに自家用野菜と自家用果樹の栽培拡大，家畜飼養頭数の増加（鶏卵，酪農製品の消費拡大，きゆう肥の増産）が加えられる。

(2) 第2段階

第2段階は換金作物導入の初期段階となる。この換金作物の導入は交通および輸送手段の改善に伴なって進められるべきであるが，その第一歩は距離的に有利なTerai 平野の消費地あるいは物資集散地に向けられるであろう。Terai 平野の農産物は一般的にいって豊富であるが，この地域にも乾期の末期から雨期にかけて野菜の端境期がある。この時期における出荷を対象とした野菜作は有利な換金作物となると考えられる。Terai 平野よりも冷涼な気候を利用した抑制栽培が望まれるので，野菜の種類と栽培法に関して具体的検討が必要である。

(3) 第3段階

交通および輸送手段がさらに改善され，山間部バサールの経済圏が拡大するにつれて，遠距離輸送の可能な野菜および果樹の生産が拡大する。この段階では山間，冷涼条件を利用した特殊な作物生産の形態，例えば各種野菜の採種栽培，薬草あるいはマッシュルーム養蚕などの導入も想定される。

3) 土地利用計画の想定

上に述べてきた農産物生産拡大のためには，第1にはどのような立地条件のところに，どのような作物導入が想定されるかという土地利用の基本的な計画の想定が必要となる。第2にはそれに基づいて想定される作物のうち，具体的に何を選定して出発するかという作物導入の手順が示されなければならない。

(1) 土地利用に関する水利条件および耕地の諸条件

まず第1点の土地利用の基本的計画の想定についてはHilly areaの地形的特質から，次の3要因がおもなものとして指摘できる。

a. かんがい水の有無 ： 一般に雨期の雨量は豊富であり，乾期にかんがい水が利用できるか否かが大きな問題である（かんがい水の確保について農民の要望のきわめて強いことはすでにかんがいの項で述べられている）。また，畑作地帯の一部では雨期に水不足の地区もある。

b. 標高 ： Hilly area全体についていえば，標高は300m～3000mの範囲にわたっている。しかしSindhuli郡については，おおよそ標高1500m位までを対象とすればよいと思われる。ここでは試みに低標高（500mまで），中標高（500m～1000m），高標高（1000m～1500m）の3段階としておこう。低標高部はSindhuli maliをはじめとする郡内のいくつかの盆地がおもな対象となり，中～高標高部はおもに傾斜地となる。なおRamechhap郡を含めたHilly areaの場合には2500m位までの標高が含まれることになる。

c. 傾斜度と傾斜の方向 ： 日本においては5～15°が緩傾斜地，15°以上を急傾斜地とよんでいる。Hilly areaでは15°以上の急傾斜地が多い。また傾斜の方向も作物栽培条件に関与する。すなわち一般に南面傾斜地は高温多照であるが，乾燥し易く，北面傾斜地はその反対となる。

(2) 土地利用の基本型

上記の諸要因のうち，もっとも重要と思われるかんがい水および標高の2要因をとって

第 1 表　土地利用区分の想定

標高 / かんがい		低（I）	中（II）	高（III）	（最高）
		～ 500m	500m～1000m	1000m～1500m	1500m～2500m
A	乾期かんがい可能	水田作 （稲2期作，稲－小麦 稲－トウモロコシ，稲－豆）	水田作 （左に同じ 稲－バレイショ o稲－飼料作の検討）	水田作 （稲単作 稲－バレイショ）	今後の調査による
		（小規模野菜）	野菜作	野菜，野菜種子	
B	乾期かんがい不可能	水田作 （稲1期作，稲－トウモロコシ 稲－小麦，稲－豆） 小麦作は不安定	水田作 （左に準ずる）	水田作 （稲単作）	
			果樹 飼料木（牧草の検討）	果樹 飼料木（牧草の検討）	
C	雨期にも水不足	畑作 （トウモロコシ，ソコクビエ 豆，カラシナ）	畑作 （左に同じ，その他に バレイショ，陸稲）	畑作 （トウモロコシ，バレイショ）	
			果樹 飼料木（牧草の検討）	果樹 飼料木（牧草の検討）	

注1.　　……　重点検討

注2.　水田作，畑作の作付体系は慣行を基準として改善をはかる。

水田作　paddy field cropping，単作，1期作 single cropping，2期作 double cropping　稲　rice

小麦　wheat，トウモロコシ　maize，豆　been，飼料作　for age cropping

小麦作　wheat cropping　飼料木　fodder tree　バレイショ　Potato

ソコクビエ　millet　カラシナ　Mustard

土地利用の基本型の想定を行なうと第1表のようになる。なお，ここで耕地の傾斜条件を加味することができなかった理由は，日本での急傾斜地の標準を超えるような超急傾斜地があること，およびそのような超急傾斜条件が作物栽培に及ぼす影響が十分に明らかでなかったからである。今後の詳細な調査によって，耕地の傾斜条件と土地利用の関係が明らかにされることが望まれる。

以下には，低標高部では主穀作中心，中～高標高部では野菜，果樹の導入，飼料木の増加，高標高部では採種栽培といった考えかたを基本として第1表の若干の解説をしておこう。

a. A型 ： 乾期にかんがい水の利用可能なこの型では，作物生産は全般的に著しく安定しており，既存作物の増収，新作物の導入が可能である。とくに新作物として野菜の導入が有望と考えられる。

AⅠ型 ： 盆地の比較的平担部をおもな対象とする。稲－稲，稲－小麦，稲－トウモロコシ，稲－豆など慣行作付体系による水田作が中心となり，これら慣行作付体系の改善が望まれる。適当なかんがいによる小麦の増収も期待される。（勿論，既存の小規模園芸が含まれる）。

AⅡ型 ： 傾斜地が主な対象となるが，水田作の作付体系はおおむねAⅠ型に準ずる。最近は小麦の作付が急増しているが，今後，かんがい水を積極的に利用することによる野菜作が期待される。この場合，野菜と他作物との合理的な作付体系の検討が必要となろう。

AⅢ型 ： 水田作は稲単作が主であり，稲－バレイショが含まれる。冷涼な天候とかんがい水の活用によって野菜作，野菜採種栽培が期待される。なおバレイショの種子生産はより標高の高い地点が最適であるが，この型の地区でも次善のものが得られる。また，急傾斜地ではエロージョン防止のための対策が求められることは云うまでもない。

b. B型 ： 乾期にかんがい水の得られない地区である。このことは野菜の導入を著しく制限することになるので，果樹導入に力点をおきたい。

BⅠ型 ： AⅠ型と同様に主穀作を中心とする。しかし稲は雨期作のみであり，さらに小麦作では作付期間の降雨量の多少が収量に大きく影響する。一部にマンゴーなど低地に適する果樹も対象となろう。

BⅡ型 ： 水田作の作付体系はおおむねBⅠ型に準ずる。この型では傾斜面を利用した果樹作の拡大が期待され，かんきつ類が主体となろう。また，飼料木の増加による畜産の拡大が望まれ，有望な牧草の検討も対象となろう。

BⅢ型 ： 水田作は稲単作が主体となる。BⅡ型と同様に，かんきつ類を主体とする果樹の導入が期待され，飼料木の増加，牧草の検討が望まれる。これらのことは急傾斜

地におけるエロージョン防止の見地からも重要である。

c. C型 ： 雨期にも水分供給が十分でない畑作地区である。全般的に既存の畑作物の生産力をどのようにして向上させるかが重要な課題である。さしあたって換金作物の導入方向を示せば果樹ということになるであろうし，B型に準じてよいと思われる。

4) 導入作物の想定

上述した土地利用の基本型によって導入作物が検討される。その基本線はすでに述べたが，さらに具体的に作物を指摘するとすれば次のようである。

(1) 野菜生産の拡大と新しい野菜の導入

a. 現在の主要な野菜 ： バレイショ，タマネギ，ニンニク，ダイコンが主なものであり，農家の庭先に小規模に栽培されているものとして，キウリ，ヘチマ，カボチャ，ユウガオ，トウガン，ハヤトウリ，大葉カラシナ，トマト，ナス，トウガラシ，スイカなどがある。

b. 今後，経済の向上に伴なって需要の増大すると予想される作物 ： ダイコン（とくに聖護院ダイコン），カリフラワー，カンラン（子持ちカンランを含む）などがあげられる。さらに次の段階としてはニンジン，カブなどの需要も予想される。

(2) 果樹作付の拡大

現在，バナナ，マンゴー，グワバ，かんきつ類など多くの種類が作付されているが，重点は中～高標高部のかんきつ類となろう。さらに今後の検討の対象となるものとしては，カキ，クリ，クルミ，ナシなどが考えられる。

(3) その他の特殊な作物

山間地条件を活用できる作物として，薬草，マッシュルームなども検討の対象となろう。さらに傾斜地への桑の栽培による養蚕も，地域内食糧自給という初期目標の達成後（前述1)項の第3段階）の課題として指摘できるであろう。

5) 重点的な検討を要する課題

これまで述べてきた作物について好適栽培条件を明らかにすることが望まれるのであるが，さしあたって，重要な作物から重点的に検討されるべきであろう。

(1) 作物別検討

a. 野菜 ： 地域内需要の多いものとしてダイコン（新品種として聖護院ダイコンは有望）

大葉カラシナ，トマトがあげられる。また，近い将来に発展の期待されるものとしてカリフラワー，カンランがある。これらの野菜については1)－(2)で述べたようにテライ平野の端境期を狙った栽培法の検討が重要である。また採種栽培法も具体的検討が望まれる。

b. 果樹 ： すでに述べたようにかんきつ類に重点がおかれるであろう。さらに前項で指摘したカキ，クリなどについては，成木になるまでにかなりの期間を要することを考慮すると，小規模の試作を開始してよいと思われる。

c. 稲，小麦，トウモロコシなど主穀作物 ： これら主穀作物の増収技術がきわめて重要なことは開発の目標からみても言をまたない。小麦については品種の選定，肥料の施用によって増収が可能である。しかし，水稲については改良品種の導入が成功していない。それは改良品種を基盤とした集約的な栽培法が農家に導入されないからである。肥料，農薬の使用が制限される条件の中で，新しい観点から稲増収技術が組立られる必要がある。

d. その他作物 ： 前項(3)でのべた薬草など特殊な作物については以上の重点的検討がある程度進められた後に段階的に行なわれることになろう。

(2) 作物栽培の適地条件の明確化

a. 適地判定のための資料収集 ： 対象地区の気候値を収集し，これに基づき気候指標を整理することが望ましい。このためには既存の資料を活用するとともに，最低必要な気候測定の器具を地域内の重要な個所に設置することが望まれる。また，土壌条件についても詳細な調査が望まれる。

b. 水利，標高，耕地の傾斜などの諸条件と作物の生育特性の解明 ： 作物別にこれら耕地条件と生育との関連が明確にされる必要がある。とくに標高については第1に検討される必要がある。

以上の諸資料の充足によって明確な土地利用計画が策定されることは開発の進行にきわめて有意義であろう。

6) むすび

以上のHilly area の農業開発に関する土地利用と作物導入の想定は，短期間の調査結果にもとづき，現地の専門家と共同討議のもとにまとめたつもりである。限られた人員と資材，数多い悪条件のもとで進められなければならないHilly area 開発に際して，当面の一つの方向を示し得たと考える。大胆にすぎるところもあれば，具体性に欠けるところも少なくないであろう。これらの欠陥は近い将来に行われる実態調査や，次第に集められる資料によって是正され，より精密な作物導入の計画が樹立されることを期待する。

3 Hilly Areaの農業開発調査について

1) Hilly area 農業開発についての基本的な考え方

Hilly area の自然条件は，現在，日本の農業技術協力の中心地となっている南部のタライ平野とはかなり異なっており，一般的に言って，地形は急峻できびしいと言えよう。しかし，ところどころに南部のシワリーク山脈附近の丘陵地帯には大小の盆地があり，そこが各種人間活動の重要な中心地となっている。

Hilly area の概況については，昭和48年に行われたHilly area の Trekking Survey の報告書（農業編）にくわしく記されているので，省略することとしたい。

このようなHilly area の農業開発を進めるにあたっての基本的な考え方については，今回の調査団はHilly area の調査を目的としてはおらず，またHilly area の調査はわずか3日しか行なっていないため，確定的なことは言えないが，大筋の方向としては，次のように考えており，ネパール側にも説明した。

① 地域内食糧自給度の向上

Hilly area は，人口も平野部に比べて多く，地形も概して急峻で耕地利用が難しいため，食糧が不足しており，多数の農民がタライ平野方面へ出稼ぎをしている現状にある。このような現状を改善するためには，まず，米，麦の栽培法の改善により，地域内で主穀の自給を達成することが必要であると思われる。このため，小かんがい施設の導入等による米の二期作の定着化，改良品種の導入による収量の増加，栽培技術の広範な普及等による技術水準の向上等が図られねばならない。もちろん，これらのことは，短時間に達成出来ることではなく長年月をかけて，除々になされていくことであろうし，性急な考え方は禁物である。

② 畜産の導入

Hilly area の農家の現状を見ると，ほとんどの農家に牛，水牛，山羊，にわとり等が導入されている。しかしながら，現状では，耕地規模に比較して，農耕用役牛の数が少なく耕作不能地があり，さらに土壌の環元からくる地力の減退に対し，有効な堆きゅう肥の供給源としても，畜産の導入はより一層の重要性を持つ。このため有畜複合経営をHilly area 農業の目標として考えていきたい。しかし，この畜産の導入について一番の問題となるのは，飼料問題である。すなわち，急峻な地形のため草地造成が困難であり，さらに同様な理由により飼料運搬の困難性がある。現在でも飼料不足のために，乳量も低く，子牛の生産性も低い。このような現状を解決するために，Fodder tree と呼ばれる飼料木

の植栽等も積極的に進める必要がある。

③ 園芸等商品作物の導入

Hilly area の農民が他地域の産物を購入する場合，現在は少ない米を切り売りし，残り期間に出稼ぎとして現金収入の途を開いている。このような現象は決して好ましいものではなく，漸時改善していく必要があろう。それは①で述べたように，まず主穀の自給力を高めることが先決であるが，それだけでは商品の購入に米等の主穀をさくという点は変らない。このために，野菜果樹等の換金作物導入が必要となる。導入すべき作物は，Hillyの自然条件，特に標高に応じて適作物を導入する必要があるが，その細目は作物の栽培の項で述べられているので，ここでは省略する。

④ 農作物の流通体制の整備

Hilly area の農作物の流通は殆んどが人の肩によって行われている現状にあるため，日数がかかり，労力を要し決して経済的とは言えない。今後の開発方向としては，道路，橋，架線等運搬施設の整備，牛馬等の利用の検討が必要であろう。そして，このように流通施設が不便なため，倉庫等の貯蔵施設の重要性が高い。これらの施設については，農業技術の普及の中心となるであろう重要地域に，重点的に整備していく必要がある。

⑤ 農耕用地開発の可能性

Hilly area の農耕地の拡大は，エロージョン防止，土壌有効成分の流出防止等の観点から，基本的には現在以上の開発は難しいと考える。したがって，新たな農耕地の開拓というよりも現在の既耕地について，イリゲーションの導入，耕作法の改良等により収量の増加，土地利用の高度化をはかることが必要である。

また，土地所有の関係等解決困難な問題も多いと思われるが，基本的には土地利用計画の策定により，合理的な土地利用を推進することが防災上も，農業生産上も，重要である。

⑥ Hilly area 農業技術普及拠点の選定

Hilly area での農業技術の普及については，地形が急峻なため交通，通信手段の困難性が大きいので，効果的な普及をはかるためには，普及指導の拠点を選定し，ここを中心に濃密指導を行ない，改良技術の普及浸透をはかることが必要である。

この普及拠点としては，農地の実態，農産物の集散地，人の交流地，普及所の所在地等から，上記①～⑤のHilly areaの農業開発についての基本的考え方にもとずいて，4，5カ所の普及拠点を選定し，戦略的に技術の普及をはかることとする。

2) Hilly area 農業開発調査の進め方

Hilly area の農業開発を実施するにあたっては，まず，1)の基本的考え方にもとずいてHilly area に対する十分な調査を行い，Hilly area 農業の実態を十分は握してから行う必要がある。このため，調査を行うにあたっては，十分検討の上，計画的に調査を実施し，問題点の検討，整理を行う必要がある。なお，調査の期間は協定成立後の2年間を調査期間と考えているが，調査の結果，さらに問題点が生じることがあれば，さらに十分な調査を行うことも必要となるであろう。

このような考え方から，Hilly area の農業開発を実施するための調査計画を次のような段階で行うことが望ましいと考えられる。

① 予備調査

現在，日本側専門家協力隊員，ネパール側専門家などによって，Hilly area の現地予備調査が行なわれている。この調査は，農家への質問表を作成して，農家からの聞き取り調査を主体としており，Hilly area 農業の概要をつかもうとするものである。現在までに，Hilly area の南半分について，3回の調査が行なわれ，調査結果のとりまとめ中である。この予備調査については，調査項目に，地形，気象，土壌等の自然条件を加え，客観的なデータによって，適作物の判定等に役立てる必要があろう。

この予備調査を残されたHilly area について，継続して1975年度の前半まで行い，Hilly area 農業全体の概況をつかむことが望ましい。

② 定着調査

①で行われる予備調査の結果にもとずき，農業技術普及の拠点と考えられる地域を選定し，これらの地域について，Hilly area 農業開発の方法を戦略的に導入するための調査を行う。この定着調査にあたっては，適作物導入のための調査，道路，橋，架線，倉庫等流通施設などの最適設置場所，規模等の決定調査を行う必要がある。特に資機材等の設備は，実施決定後1年以上遅れて現地に届く現状にあるため，これら資機材に関係する計画はこの調査に基ずいて早急に検討して，農業開発の実施と同時に資機材の供給実施が出来るようにする必要がある。したがって，この定着調査は，遅くとも，1975年度の後半までに行う必要があろう。

③ 実施設計調査

Hilly area の農業開発の実施設計を行うために，1976年度前半に実施設計調査を行う。この調査については，日本からも各分野の専門家を派遣し，総合的な見地から

Hilly area の農業開発の実施設計を行うこととする。

④ Hilly area 農業開発計画の作成

ネパール王国政府の長期総合開発計画に基づき，以上の諸調査の結果を十分検討して，Hilly area 地域農業開発計画を樹立し，計画の実施をすみやかに行う。

ア．検討内容としては，1)の基本的考え方に基づき，特に次の点の検討が必要となろう。

① 開発の基本的方向

② 土地利用計画

③ 生産物の搬出計画

④ 生産流通施設の整備計画

⑤ そ の 他

イ．また，開発推進上の問題点として，検討されるべき事項は，特に次の点が重要と思われる。

① 行政上の対策

② 試験研究，普及指導等の対策

③ 将来構想とそれに接近するための過度的方策

4　供与機材の受入れ等について

供与機材の問題については，ネパールに限らず，他のプロジェクトにも共通する一般的問題と本プロジェクト固有の問題に分けられるが，共通の問題の解決については全般的な努力もなされていることであり，ここでは，本プロジェクト固有の問題にしぼって報告することとしたい。

①　国境に於ける機材引渡し時の混乱について

カルカッタよりネパール国境に機材が到着する時，船積書類とは別に，インド陸送業者によるトラック毎の積荷目録（ rolly manifest ）が事前にプロジェクト側に渡されていない為に，受入れ検収に非常な労力と時間を労費し，混乱を生じている模様である。本プロジェクトではトラック陸送に代る有効な輸送手段がないので，対策としては，従来通りの輸送方式によりながら，事業団の契約業者の責任のもとに，中途段階における手続書類の円滑，じん速な回転が実行される他に方法がなくカルカッタ，カトマンズ間で手続書類を必らず先行輸送する必要があると考える。

ネパールの交通，情報手段の劣悪な状況下においては，これらのトラブルは直接専門家に対する負担の増大となってあらわれるので今後業者に対して，上記措置の撤底を望みたい。

②　スペアパーツについて

ネパール国内においては，日本製品に対する安定的，タイムリーな部品補給は皆無である。つまり，緊急に必要な場合にも，入手に時間がかかり過ぎ，又，入手が殆んど不可能である。したがって協定終了以後の部品補給に問題を残している。これに比較して，インド製品，ロシア製品に対する部品補給は割合に豊富であり，機材の現地調達論の出るゆえんでもある。

部品に関するあと一つの問題は，農機具の場合，通常本体価格の１０％相当額のパーツをつけることにしているが，稼動時間の経過に伴って必要なパーツが，システム化してセットされておらず，不必要な，あるいは重複する部品が極めて多いことである。車輛メーカーではすでに部品管理のシステム化が実行され，パーツの効率は高いが，農機具業界の立遅れが指摘される。本プロジェクトでは，担当専門家の努力により過去数年のデーターに基づいたトラクター，耕転機類のスタンダード・パーツリストを試験的に作成し，次回より適用することとした。この件については，結果をみつつ，仕様書作成段階に反映させてゆくべきもので，今後継続した専門家の協力を望みたい。

③ 原動機について

ネパールは慢性的に石油事情が悪く燃料費が高い。ことにガソリンの入手が困難であり軽油は比較的容易に入手できる。これらの事情から，長期的には，小型水力発電等，燃料を必要としない動力の利用を基本とし，短期的には，ディーゼルエンヂンの採用を原則とすることにすべきであろうと考える。車輛，農機具等は，現実に稼動制限を実施しており，次回供与分より実施すべきであると考える。

以上特に留意点について述べたが，本プロジェクトの場合，供与機材に関する業務全般に良く管理されており，それだけに専門家にかかる負担が大きく，引取り業務等，本来ネパール側の責任になる業務については，ネ側関係者の一層の努力を願いたいものである。

Ⅲ むすび

ネパールJanakpur県に展開している農業開発協力プロジェクトは既に3年のRecord or Discussion 期間と4ケ月の本協定の期間がすぎた。関連施設機能を含めた全活動を通観して，それらは順調な方向にあると理解される。

尤も地域的な農業開発は元来，関連要因の良い均合の下に，弾力的に実施されるべきものであり，支障に会って自らの適切な調整を必要とする。Janakpurプロジェクトも例外ではなく，施設のそれぞれには多少の問題が存在する。これらは本開発の一般方向に従って順調に処理されつゝある。

次に今后開発の方向づけを予定されているのは所謂Hilly areaであり，その期間は約2ケ年となっている。開発の具体的実施はその後に続く。

こゝに開発の方向づけのために期待される各種の手法は，小型の基盤施設として水力，水利，道路，ロープ・ウエイ，橋，倉庫などを，次には改良農業として，主食の自給度向上，換金作物，園芸，畜産，養蚕などを導入した総合的アプローチが考えられる。かくて住民の主食の自給度を向上することに特に重要な関心が寄せられている。