

第4章 プロセス評価

4 - 1 プロジェクト実施体制

1999年、麻薬撲滅に係る15か年計画が策定され、国境地域民族開発省（国境省）及び内務省が中心となり2014年までに、ミャンマー国内から麻薬一掃に係る計画が実施されているが、ケシ代替作物に係る事業のうち、換金作物であるソバ栽培プロジェクト事業は、国境省が中心となり地方司令部、政府関係機関（農業灌漑省、商業省等）、地方行政機関、現地関係者等が連携し、国策として遂行されている。

1. ソバ栽培地及び面積決定

2. ソバ種子及び肥料配布

(1) 種子及び肥料配布計画

〔国境省、北東部司令部、現地政府関係機関、プロジェクト（技術的意見）〕

(2) 現地への告知及び調整（国境省が主催し、現地レベルの会議を開き告知及び調整を行う）

〔国境省、北東部司令部、現地政府関係機関、現地関係者、プロジェクト（技術的意見）〕

(3) 配布種子準備〔ミャンマー農産物貿易公社（MAPT）が配布種子の準備を行う〕

(4) 配布（国境省が主要地点まで運ぶ）

(5) 手渡し（主要地点から各村までは、現地指導者あるいは農民が負担をして運ぶ）

3. ソバ栽培

プロジェクトが技術指導（トレーニング）及びモニタリングを行う。

4. 買取価格決定〔日本麺類業団体連合（日麺連）関連会社である太洋物産が価格を決定する〕

5. 集荷（添付資料1.及び2.参照）

MAPTが現地を訪れ農民から直接買い上げていたが、2002～2003年からは、国境省が中心となり地方行政機関を通し買い上げている。プロジェクトが事前に関係者への品質チェックのトレーニングを行う。

6. 選別

MAPTが、ラシヨー及びラオカイの選別機を使用し選別していたが、現在では国境省の職員が責任者となり選別している。プロジェクトは事前のトレーニング及び選別中の技術的支援を行い、品質のチェックも行う。

7. 売買契約〔MAPTと太洋物産（AK2 Co. が代理）が売買契約書を交わす〕

8. 輸出（添付資料1.及び2.参照）

MAPTが選別された玄ソバを、ラシヨーにて輸出用の麻袋に詰め替え、輸出分をヤンゴンまで運び、FOBヤンゴンで輸出していたが、2002～2003年からは中国経由にて輸出されている。

輸出前にプロジェクトが品質チェックを行う。

4 - 2 これまでの経過

ソバプロジェクトは1996年から開始されているが、その道のりは決して容易なものではなかった。特に麻薬撲滅分野については、日本においても技術がない状態であり、ミャンマー国境地帯の政治・治安状態は不安定であった。ソバプロジェクトは開始当初、「ミャンマー、シャン州東北部はアヘンの原料となるケシの産地である。本事業はケシ栽培村落の農民を対象としてケシの代替作物の導入を図るため、換金作物のひとつとしてソバの生産を普及しようとするものである。当地域のケシの栽培は標高の高い山岳地帯を中心に行われているのでソバの栽培にも適しているとの考えから試験栽培を開始している。なお、並行して対象村落からの輸送のための道路整備や村落開発のためのインフラストラクチャーの整備も行うものとする」の目的をもって開始された。

(1) 導入期前半（1996～1998年）の経過

当時の状況

1. ミャンマー政府のソバプロジェクトに対する理解が乏しく、各省庁の協力が得られにくかった。
2. 反政府勢力側及びミャンマー政府間でやっと内戦状態から抜け出したところであり、政治的にも不安定であり、日本人（外国人）が奥地へ出かけていくことに神経をとがらし、行動は軍の監視の下に制限されていた。
3. 現地の地理／環境／社会的情報がほとんどなく、また、現地の協力者（情報提供や活動支援）を探すことも困難であった
4. ミャンマー政府行政機関（地方行政機関、農業普及所等）は、まだ国境地帯にはほとんど開設されていなかった。

1) 1996年度

- 4月：日本大使館、農業灌漑省及び国境省に対し、本計画の主旨を説明し双方の意見交換が行われた。
- 7月：再訪緬し、上記両機関の関係者と具体的なソバの試験栽培の方針について実施案を策定し、さらにシャン州ヘーホーの国営農業試験場で試験栽培の実施について検討・指導が行われた。
- 8月：農業灌漑省のラショー農場長、ヘーホー農業試験場の主任研究員と国境省の主任研究員の3人がソバの栽培・利用の研修（1か月間）のため、信州大学に招へいされた（外務省及び信州大学の協力）。
- 8月下旬：ヘーホーとコーカン地域に隣接するラショー及びクッカイの農業試験場で、ソバ

の播種の指導が行われ、次年度以降の種子生産の可能性が試行された。

12月末：ラショー及びクックアイにおける栽培結果の調査が行われるとともに、サンプルを日本に持ち帰り、玄ソバとしての品質検査が実施された。その結果、中国東北部の上級品と同等であることが判明した。

2) 1997 年度

4月：試験栽培用の種子が導入されるとともに、日本への輸出価格の検討が両国の関係者によって進められ、協定書の締結がなされた。また国境省の案内で、対象村ターシェータン近隣のラオカイでコーカン地域の代表と会見し、事業の実施及び買い上げ価格の交渉を行い合意が得られた。

7月：キンニユン第一書記及び関連各省の大臣と会見し、事業推進の相互協力を得るとともに現地ターシェータンの視察が行われた。

9月：国境省局次長及び農業灌漑省のクックアイ農業試験場の研究者2人が外務省及びJICAの研修員（ソバの栽培・利用）として招へいされた。

11月下旬：ターシェータンにて試験栽培した4エーカーの収穫調査が実施されるとともに脱穀・乾燥・調整・梱包・品質検査等について具体的な指導が行われた。なお、収穫調査に必要な機材の一部（手選別機、水分計など）が導入された。同時に他の代替作物として導入が検討されているトウモロコシやサトウキビの価格調査も行われた。さらに収穫玄ソバの一部を試行的に日本へ輸出し、品質についての検査が日本側関係者と共に協議された。その際に輸送の経路及び手段について検討がなされた。

1993年3月：ソバの二期作の可能性を現地で検討するための基礎調査が行われるとともに、雨期前作試験がターシェータンとモンコーで実施された。村落の諸施設（道路、電気、医療機関、学校など）の整備についても検討された。その際に日本政府の草の根無償援助を利用することとなったが、ローカルNGOである国境地帯開発協会（BDA）を通じて給水施設整備及び診療所に対する医薬品の供与を行うこととなった。

3) 1998 年度

7～8月：コーカン地域の民族学的、栽培植物、家畜などの総合的農学調査が文部省の科研費（国際学術研究）にて実施された。また上述の雨期前作の結果、ターシェータンの傾斜地においては十分な可能性が確認されたが、平地の土壤水分が高い試験区（水田跡地）では湿害のため失敗した。

11～12月：ターシェータンにおいて第一書記及び関係大臣・日本大使・ラショー司令官・報道陣及びミャンマー並びに日本のプロジェクト関係者、コーカン代表、農民参加の下に、好成績を示したソバ畑において収穫祭が実施された。その後、ラショー及びクックアイ農場を中心として、種子生産を本格的に開始する指導が実施された。同時にターシェータ

ン以外のケシ栽培地域へのソバの栽培普及が現地関係者と協議された。

1999年3月：1999年の栽培地及び面積がコーカン、モンコー、クッカイ地域の計2,000エーカーと決められた。その面積に対応する必要種子量は40tであり、農業灌漑省と協議し、雨期前栽培で20t程度の収穫量が見込まれ、残りの種子量20tを日本から輸入することが検討された。3月末に氏原専門家(ソバ栽培)が赴任し、既に開始されていたクッカイ及びラショーの農業灌漑省農場にて、種子増殖事業の指導を行った。雨期前栽培では播種時期の乾燥が強いために、灌漑用ポンプ及びスプリンクラーの試験的利用が行われた。この種子増殖に関して、クッカイでは100エーカー弱の栽培面積から20t強のキタワセ種子を得ることができたが、ラショーでは農業灌漑省側の理解が得られず失敗した。

(2) 導入期後半(1999年)の経過

当時の状況

1. いまだミャンマー政府内でのソバプロジェクトの実施可能性について、十分な理解が得られていなかった。
2. 対象地域では、ケシ栽培がまだ盛んに行われており、農民の関心は代替作物に向いていなかった。
3. 対象地域内、特にコーカンやモンコーといった特別区内のミャンマー政府行政機関は、十分に開設・整備されておらず、国境省や農業灌漑省職員も派遣されたばかりで、現地の状況を全く知らない状況にあった。
4. コーカン地域において、サイアミン氏という調整官兼通訳(フットワークよく活動し、ビルマ語・コーカン語・英語を解し、地元住民の信頼を得ている人物)が活動を共にしてくれた。
5. ソバ栽培導入(対象地域選定など)にあたっては、北東方面司令官の意向が強くプロジェクト計画を左右した。

1) 1999年度

8月：灌漑プロジェクト派遣専門家も同行し、コーカン地域における灌漑可能性調査が実施され、主要栽培地においては水源に乏しく、ソバの雨期前栽培での灌漑施設建設は困難であることが明らかになった。吉田専門家(ソバ栽培)が赴任した。コーカン地域に向けて種子及び肥料の配布が開始された。

9月：日本から20tのキタワセ種子が導入され、モンコー及びクッカイへ配布された。同時に現地農民に対する栽培技術トレーニングが開始された。国境省がラショーレベルの関係者を召集し、集荷から輸出までの今後の計画及びMAPTの関与が協議された。

10月：大池専門家の赴任で、ラショー専門家の体制が固まり、それぞれの役割(ソバ栽培指

導、業務調整)が決定された。播種前の各地での巡回指導、必要に応じたトレーニングが開催された。

11月：ラショー及びラオカイへ選別機が設置され、短期専門家2名によるMAPTエンジニア及びプロジェクトの専門家、技術スタッフに対するオンザジョブ・トレーニング(OJT)が実施された。集荷にはMAPTがあたることとなり、買付担当者に対しソバ種子の取り扱い及び品質管理に関するトレーニングがラショーにて行われた。

12月：MAPTによる買い付けが開始された。これは現地農民側の早く買い付けを開始してほしいという要望を受けたものであり、国境省はソバ種子買付価格を「昨年の中国産価格と同程度」として、2元/kgでコーカン地域から買い付けを開始した(1t当たり240ドル程度)。12月下旬には日麺連ミッション(甚田会長、他)が来緬し、ヘリコプターの便宜供与がマンマー政府側からなされ、ターシェータン、ラオカイの現地視察が行われるとともにコーカン地域代表との協議がなされた。一行はヤンゴンにて買付価格を1t当たり300ドルと発表した。

2000年1～3月：MAPTを中心とした買い付けが1月末まで継続された。買い付けと同時並行で種子の選別が行われた。最終的買付量は47tであった。高標高地において、11月下旬から12月上旬にかけて強度の霜に遭遇(冷害)したため、ソバ生産量へ大きな影響があり、1999年雨期後栽培における予想集荷量を下回った。集荷量47tのうち、選別された18tが日本に輸出され、残りの29tが次年度の種子として確保された。

2月：「コーカン地域の麻薬撲滅並びに生活改善」に係るプロジェクト形成調査団が派遣され、コーカン地域を中心に調査が実施された(プロジェクト専門家も参加)。給水案件の村落が中心になったとはいえ、これまでほとんど基礎的情報のなかったコーカン地域にて数多くの村落における社会開発調査が実施され、対象地域の社会構造など開発支援に重要な情報が得られた。

3月：国境省側から次年度のソバ栽培面積を1,000エーカー増加させたいという申し出があり、3,000エーカーを想定面積としての準備が開始された。3,000エーカーに対応する必要種子量は約60tであり、雨期前栽培にて不足分(31t)の種子増殖を行うこととなった。国境省にて雨期前栽培に係る会議が開催され、JICA、国境省及び農業灌漑省の連携の下に実施される計画が協議・確認された。

(3) 実用栽培試験期(2000～2003年)の経過

当時の状況

1. ソバプロジェクトが北シャン州でも周知されるようになった。
2. ラショー北東方面司令官もソバプロジェクトに興味を示してきたが、司令官はソバ栽培

地を自らの手で決め、農業灌漑省にキタワセ栽培を指示する例が多々みられた。

3．農業灌漑省とプロジェクト間の連携は進まなかった。

4．ミャンマー政府行政機関の現地事務所設立が進んだ。

1) 2000 年度

4月:プロジェクトが中心となって農業灌漑省クッカイ農場及びピンウールインの民間農場を利用して雨期前栽培(種子増殖)が実施された。クッカイ農場では計165エーカーから約60tのキタワセ種子を得ることができた。この数値は、ha当たり900kgの収量となり、条件の悪い雨期前栽培としては大きな成果であり、これまでミャンマー政府に示してきた目標数値(ha当たり1t)に近い数値を実証した。プロジェクト専門家・技術職員を総動員するとともに、農場労働者に対して技術管理を徹底したことが成功の一因であった。

4～7月:コーカン、モンコー、パンセ地域において、雨期前栽培実施可能性を探るための試験区が設置され、データが収集され、雨期前栽培では、灌漑による栽培を行うことは現実的でないこと、また栽培時期は、雨が降り始める4月中旬過ぎからの開始がよいことが確認された。ただし、種子増殖には適するも、日本への輸出となれば、収穫期・集荷時に雨が降ることで種子の品質劣化への影響は避けられないこと、雨期の村落道路は輸送に耐えない等、雨期前栽培導入の困難な課題が浮き彫りとなった。

8月:種子・肥料の配布時期の遅れが栽培の成否を左右するが、8月下旬に3,110エーカーの栽培面積が決定された。今村専門家(国境地域開発援助調整)が赴任した。川端短期専門家(作付体系)が派遣され、専門家と共にコーカン、クッカイ、モンコー地域における作付体系調査が行われ、ソバを中心とした輪作体系についての示唆が報告書に取りまとめられた。

9～12月:専門家、技術職員、現地グループ側及び現地政府機関と協力の下、モニタリング及び栽培技術指導が実施された。

9月:プロジェクト形成調査を受けて、予備調査団がコーカン地域へ派遣された。調査団には専門家も同行し、道路、水力発電、村落給水分野の調査が実施された。

12月:日躰連の価格決定後に買い付けが実施されることが望ましいが、国境大臣がコーカン地域代表と協議した際に、コーカン地域側から「今年はケシが栽培できない農民が多く、収入源が断たれている。ソバを早く買い付けてほしい」と強い要望が出され、国境省側の判断で買い付けが12月より開始されることとなった。国境省が決めた現地農民からの買付価格は、1t当たり280米ドルであった。

2001年1～2月:MAPTにより買い付けが実施され、162tが集荷された。

2～5月:基本設計調査団がコーカン地域にて調査実施。プロジェクト側はプロジェクト形成調査時よりかかわっていたが、当初重点的に調査されていた給水案件については除外さ

れ、道路と電化のプロジェクトに絞られてしまった。その理由をはっきり知らされることもなく意外な結末であった。

3～4月：石井短期専門家（灌漑）が派遣された。ソバ二期作を実施するには灌漑が必要であるという考えから、コーカン地域を中心にして水源確認及び農地形態の調査が行われ、ケシ栽培地帯は山間上部に位置しており、住民の飲料水確保も困難な状況で、灌漑のための水源は見当たらず、農地形態は傾斜畑であり、灌漑施設導入自体が困難であることが明らかになった。

2) 2001年度

4月：前年の12月に来緬予定であった日緬連ミッションがようやく来緬した。既にすべての種子は選別も終了しており、ラシヨーのMAPT倉庫にてソバの品質検査が行われた。日緬連ミッションはコーカン地域を視察し、ラオカイ司令官及びコーカン現地側代表と協議を行い、2000年度産種子の買取価格（280ドル/t）が発表された。

5月：専門家・国境省職員・プロジェクト技術職員によるチームが構成され、プロジェクト対象全地域を訪問し、関係者から要望を聴取するとともに実施可能性についての検討（2001年度ソバ栽培要望・実施可能性調査）が行われ、その結果はヤンゴンの国境省本部にて報告された。

6月上旬：ラシヨーにて選別済みの種子3コンテナ分54tが輸出仕様麻袋に詰め直されヤンゴン経由で日本へ輸出された。この時期の輸送は雨期の最中であり、雨にぬれないように種子を取り扱う必要があった。

6月下旬：栽培面積要望調査の結果である3,330エーカーを基にして、国境省局次長が、コーカン、クッカイ、チャウメの各地域グループ代表と最終的な栽培面積の調整を行い、そのなかで今年の種子・肥料配布システムについての説明がなされた。コーカン地域については、現地側の要望は北部コーカン地域のホンアイ・モータイ、並びにコンジャン地区に平等性の観点から栽培したいということであったが、前年度の成績（集荷ゼロ）並びに技術的なモニタリングが不可能であることから栽培面積を減じた。なお今年の種子及び肥料は昨年同様無償で配布するとの説明がなされ、コーカン地域については各ビレッジトラクト（郷）レベルまでの輸送を国境省が負担すると説明がなされた。これまで国境省は食糧増産援助スキーム（2KR）による肥料を農民に配布してきたが、2001年度はその肥料の在庫が尽きたため、見返り資金を利用して肥料を購入するという考えであった。

8月：農業灌漑省より技術職員2人〔ソバ栽培研修（外務省及びJICA）を受けている〕がプロジェクトに配置された。プロジェクト側が4月より切望していた技術職員の増員を受けたものである。

8月上旬：現場での栽培時期が遅れるとソバ生産に大きな支障がでることから、コーカン地

域から種子の発送がなされたが、種子・肥料の配布直前に国境省は配布システムの変更を一方的に「種子は無償でなく、有償であり、受け取った種子を集荷時に国境省へ返却しなくてはならない」、「肥料は尿素に限り無償であるが、リン酸及びカリ肥料はミャンマー農業公社（MAS）価格で販売することとなる（つまり有償）」と通知したため、コーカン地域の現地グループ側及び農民においてかなりの混乱が生じた。このシステムの変更は、大臣がソバプロジェクトのために見返り資金使用を却下したためと聞いている。

8月中旬：栽培面積が、中央政府の意向を受けモンコー地域並びにコンカー地区の追加がなされ、計 4,160 エーカーとなった。

8～12月：農業灌漑省からの技術職員 2 人の OJT を兼ねて、すべての現場における栽培指導トレーニングが実施された。このときよりコンピューターとマルチビデオプロジェクターの組み合わせによる視覚的な講義、試験プロットを作成しての実技を組み合わせたモジュールが完成した。またモニタリング時には、地域間におけるソバ生産性解析のために、代表的な農家圃場から生育・収量データを得るためのサンプリングが行われた。

12月：国境省により現地グループ代表、ラショーレベルの政府関係者、プロジェクト専門家が召集され、ソバ集荷に係るラショーレベル会議が開催された。この会議は国境省局次長が中心となり、国境省側からは「日麴連の買取価格で国境省としても買い付けしたいが、今年の日麴連ソバ買取価格は未決である。そこで国境省は Ks. 2400 / バスケット（約 21kg）で買い取りを暫定的に行い、日麴連価格との差額が生じた際には現地グループ側の責任で農民に差額を渡してほしい。もしそれができないということであれば、日麴連来緬まで買い付けを待ってほしい」という申し入れがなされた。コーカン地域以外のグループは国境省の申し出に合意したために、それらの地域では買い付けが 12 月下旬より開始されることとなった。

12月～2002年1月：川端短期専門家（作付体系）によってソバを中心とした作付体系モデルの完成及び日本産ソバの収量向上に係る栽培試験設計に係る示唆がなされた。

12月～2002年2月：12月下旬よりコーカン以外の地域（モンコー、クッカイ、チャウメ）において暫定価格にて買い付けが開始された。しかし日麴連の価格決定が二重価格となったためにミャンマー政府側は困惑し、一時買い付けが中止された。1月下旬に 200 ドル / t の価格で買い付けが再開されたが、集荷期間は短く、農民から生産されたすべての玄ソバの買い付けはできなかったと思われる。

1月：日麴連ミッション（鵜飼 / 中山副会長、他）が来緬し、コーカン地域の訪問時に、日本側買取価格（上級品：250 ドル / t を 2 コンテナまで、その他：200 ドル / t を 3 コンテナ）が決定された。今年は二重価格になったうえ、買取量に制限がなされたが、日麴連との交渉後、上級品の数量については 2 コンテナが 3 コンテナとなった。

1～2月：集荷と同時並行的にラオカイ及びラショーの選別機を稼働させた。選別機稼働は国境省の業務であるが、プロジェクト側も技術者及び補助員の派遣を行った。また種子品質検査については、プロジェクトの技術職員が専任した。

2～3月：これまでのソバ輸出は、一度にまとめて輸出していたが、今年は準備が完了した1コンテナが2月に輸出され、1か月後に残りの2コンテナが輸出された。

2～3月：日本におけるソバ栽培・利用・流通に係る研修〔国境省、コーカン、MAPT、薬物乱用統制中央委員会（CCDAC）から各1人、計4人〕が実施された。この研修に吉田専門家が同行し、情報を得た。

3月～：収量向上のための試験研究（肥料反応性試験、播種期反応性試験、適正播種試験）がラショー及びラオカイにおいて行われた。

3) 2002年度

6月：国境省局長及び国際関係課長が専門家と共に対象地域を訪問し、2002年度雨期後栽培について関係者との協議が行われ、現地側グループの要望収集を行うとともに、今年システムについて説明がなされた。モニタリング体制について、国境省側からも強化の要請がプロジェクト専門家になされた。国境省としては、今年ソバ生産においてある程度の成績が残せなければプロジェクトの存続について赤信号がともることになるということであった。その要請を受け、これまで氏原・吉田両専門家がペアになって技術職員と現場を巡回指導していたが、大池・吉田両専門家がそれぞれ技術職員とペアを組み、地区別（大池：ムセ・クツカイ、吉田：コーカン・チャウメ）に担当し、技術指導・モニタリングを実施することとなった。

8月：栽培地域・面積の決定がなされたのち、ソバ種子・肥料の配布が国境省によってなされた。今年ソバ種子には種子返還義務（種子配布時に受け取った種子量と同量を集荷時に国境省側に返却する）が付帯された。また肥料は無償で配布された。

8～9月：栽培開始時に2チームに分かれ、コンピューター及びマルチプロジェクターを利用した講義、展示圃場の設置、実地訓練を1つのパッケージとした栽培方法に係るトレーニングが実施された。講義では現地語（中国語、カチン語、ビルマ語）仕様の教材が作成され使用された。また教材は参加者へ配布された。

11月：ファシリテーターシステムを現地で構築するために、収穫前トレーニングにおいて、各現地グループから農民（若しくは栽培村落）の代表を主要地に招集した、集中的なトレーニングが実施された。コーカン・モンコー・クツカイ地域ではこのような形のトレーニングは初めてであったために、今後継続して今回の参加者に対して技術指導をしていくことが必要となる。チャウメ地域では、既に2001年からファシリテーターシステムが導入されており、今回は、トレーニング終了後、ファシリテーターが各自の農村に戻

り、ソバ農民にトレーニングを行った。

11月：日本側から、「日麺連が一方的に今年の買い付けを突然中止した」ことが伝えられたが、ミャンマー政府側の驚きと戸惑いは、プロジェクトの継続をも揺るがす大きな波紋となった。

12月：日本大使及び国境・内務・労働・外務大臣との協議が行われ、「ソバプロジェクトは、あと数年は様子を見て継続の可否を決定したい」という結論が出された。

2003年1月：日麺連は買い付けを行わないが、大洋物産が50 tを中国経由で買い取ると国境省に対し申し入れがなされた。その価格はFOB ムセで150ドル/tであったが、国境省では日本側に対する不信感が強まり、日本への輸出を行わず、国内消費若しくは近隣諸国への輸出の検討が進められた。その結論が出ないまま、国境省は独自にソバを農民から全量買い上げることを決定し、買い付けが開始された。農民からの買取価格はKs.4,000 / バスケット（実勢レートで約188ドル/t）。今年から国境省はMAPTとの連携をやめ、郡平和開発評議会（DPDC）の協力の下に現地側から集荷を行うこととなったが、非常にネットワークが悪く、様々な問題が生じた。

1月下旬～：集荷が遅々として進まない状況のなかで、大洋物産の50 tの申し入れを国境省側が受け入れたことで、集まった種子から選別が開始され、プロジェクトスタッフを動員して選別にあたった。国境省は技術をもたない組織であり、計画策定はよいが実務を行うためには人員が決定的に不足している。国境省だけで集荷・選別を行おうとした今回の経験は、今後のC / Pとしてのあり方に課題を残した。

2月：日本側から、国境省側に大洋物産が買い取る50 t以外の残り種子150 tを自ら責任をもって買い付けることを国境大臣との会談で申し入れた。それを受けて国境省内では、できるだけ日本に輸出することとなり、種子の選別が再開された。

3月：国連薬物犯罪事務所（UNODC）がNeeds Assessment Missionをワ地区及びコーカン地区で実施し、プロジェクト側の代表として吉田専門家が参加した。コーカン地区への緊急支援の必要性が確認された。

3月：最終的に537 tの玄ソバが集荷された。氏原専門家任期終了帰国。

4) 2003年度

4～5月：50 tの玄ソバが第1弾（4月）として、また25 tの玄ソバが第2弾（5月）として、合計75 tが中国経由で輸出された。

5月：ラショーにてワークショップが開催され、2002～2003年のプロジェクト・レビューがなされ、国境省本部にて報告がなされた。国境省から市場調査、製粉技術及び製麺技術に係る短期専門家派遣要請書が提出された。

6月：草の根技術協力申請のために日本のNGOがコーカン地区視察を実施した。国境省局

長がムセ地区を視察し、現地側の意見を収集した。専門家が同行した。国境省がヤンゴンの製粉・製麺業者を集め、国内消費のための試行を要請した。

7月：国境省から、今年度の農民からの買付量は、1エーカー当たり5バスケット（約106kg）とする案が提示された。また、これまでの実績等を考慮し、対象地域を絞り、2,450エーカーにてプロジェクトを実施する案が提示された。ヤンゴンの製麺業者に対し、1tの玄ソバが供与されることとなった。

8月：世界食糧計画（WFP）ミャンマー事務所代表がコーカン地区を視察した。製粉業者が来緬し、ヤンゴンの製粉・製麺業者を視察した。国境大臣との協議の際に、今年度、100tの玄ソバを太洋物産が買い付ける旨、意思表示がなされた。日本側から寄贈のあった種子（125t）から播種用の種子が農民に無償で配布された。また、肥料もプロジェクト推奨量ではないが、化成肥料（P：N：K = 10：10：5 = 40kg）が1エーカー当たり1袋、無償で配布された。

10月：収穫、ポストハーベスト、ソバ加工（適期収穫、集荷・選別・加工）に係るビデオCDが作成され、トレーニングが実施された。

11月：コーカン地区の農民に対し、WFPにより、コメ760tの緊急食糧支援がNGOを通し実施されたが、これまでにソバプロジェクトが構築してきた関係者との信頼関係が支援をスムーズにした。

12月：コーカン地区から集荷が開始された。今年度は、集荷された玄ソバを各産地ごとに分けて明記するシステムが導入された。農民からの買取価格はks. 4,000 / バスケット（実勢レートで約200ドル / t）で、太洋物産からの買取価格は1t当たり230ドルが示された。集荷された玄ソバは、12月中に第1弾が輸出できるように選別かけられ、1コンテナ（25t）が選別された。中間評価調査団員への身分変更中であった3専門家の派遣期間が12月31日をもって終了した。

1月：吉田、今村元専門家が麻薬撲滅・貧困削減プロジェクト形成調査団員として派遣され、調査の準備をするとともに、ソバプロジェクトに従事した。

2月：第1弾25tが中国経由で輸出された。麻薬撲滅・貧困削減プロジェクト形成調査団本体が派遣され、調査が開始された。

3月：集荷量が約180tとなり、日本へ輸出できる量は最大限90tであるため、第2弾の輸出用に65tの選別が行われた。マンダレーのシュエ・ジー社（Shwe Kyee Bakery）がソバビスケット（ソバ粉：小麦粉 = 4：6）を製造・発売開始した。

4 - 3 プロジェクト成果

(1) ケシ撲滅の推進

ミャンマー国境地帯には、いまだ数多くの少数民族武装勢力が存在しており、長く地域住民を統括してきた。そのなかには、地域におけるケシ栽培及び麻薬生産をも統括しているグループも少なくない。ミャンマー政府は、1988年のコーカン地区代表との和平締結を皮切りとして、数多くの武装勢力との停戦・和平協定を結んできた。その次の段階として、武装勢力側とのケシ撲滅に向けての対話及び圧力を強めている。その際にミャンマー政府は力だけによる統制でなく将来的な展望を武装勢力側に提示し、政治的手段によってケシ撲滅へ協力させようとしている。ミャンマー政府側も、過去の少数民族の歴史的な感情を考えると、ミャンマー政府の支援だけでは政治的な交渉をスムーズに行うことは困難であった。そこに「日本政府」という中間者が入ることで現地住民側も代替作物支援を受け入れやすくなったものと思われる。

ソバプロジェクトはケシ撲滅の推進に際し、ミャンマー政府側が政治的な交渉を進めるうえで大きく役立ったものと思われる。

(2) ケシ撲滅農家支援

ソバプロジェクトの最も大きな成果は、「直接ケシ撲滅農家へ利益をもたらした」点である。ケシ撲滅支援活動には、直接的・間接的支援がある。病院建設・道路建設などインフラ開発は間接的支援といえるが、ソバプロジェクトのような「換金性を有する代替作物」は、直接的支援であり、ケシ撲滅によって現金収入源を断たれた農家に対して最も有効な支援である。

(3) ケシ栽培地における自然及び社会環境条件に関する情報の蓄積

ソバプロジェクト対象地域では、中国国境地帯(コーカン、モンコー)、内陸部(クッカイ、チャウメ)とに分けられるが、それぞれに自然環境条件の変異、社会条件は大きく異なっている。山岳地帯は自然環境の変異も大きい。プロジェクト実施においては、ミクロに対象をとらえていく必要がある。各地域の地理・地形・局所気候・土壌等の違いは代替作物の成否に直接かかわっていく。また社会条件については、技術普及・モニタリング等の活動実施の際に考慮しなくてはならない。対象地域は、政治的に複雑なミャンマー政府との、また民族間の関係があり、単なる少数民族問題とひとくくりにできない。非常に多くの武装グループがモザイク状に分布している。プロジェクトでは、導入期から実用栽培試験期前半にかけて、このような自然環境・社会環境情報を集積しており、これらの情報は今後の開発計画策定に役立てられるものと思われる。

(4) 現地農民及びグループ、政府関係者との間における信頼関係構築

どの活動を実施するにあたって、現地住民との間の信頼関係がないとスムーズに実施できない。上述のように、この地域では政治的に複雑な背景を有していることから、現地農民はもちろんであるが、武装勢力グループ及び政府関係者との信頼関係なしでは実施不可能である。プロジェクトは頻繁に現地を訪問し、プロジェクト情報の共有を深め、現地側に日本政府の援助を理解させていくとともに、プロジェクト側でも現地を理解することで、相互信頼関係を構築していった。現地において「ソバプロジェクト」は、当初の誤解であった「日本人によるビジネス」ではなく「日本政府のケシ撲滅に対する支援である」との認識が深まってきている。いくなれば「顔の見える援助」を実施してきた。

(5) ケシ栽培地における日本産ソバの栽培可能性実証

導入期及び実用栽培試験期を通じて、北シャン州のケシ栽培地における日本産ソバ栽培の可能性を証明した。しかしその道のりは極めて困難であったと思われる。1999年から始まった実用栽培試験期であるが、開始当初は農民もケシ栽培をまだ続けており、代替作物への関心は低かった。2002年はケシ撲滅も大きく前進したが、同時に農民の代替作物に対する関心も高くなり、集荷量でみてもコーカン地域、チャウメ地域をはじめ多くの地域で成功した。細かくみていくと、毎年失敗している地域(パンセイ)は見られるにしても、ほとんどの対象地域では技術的には栽培可能であることを証明したといえる。

(6) 現地における雨期前栽培における種子生産可能性の実証

1999年4～6月と2000年3～6月、農業灌漑省クッカイ農場において、プロジェクトの管理下、日本産ソバの種子生産を行い、それまでミャンマー政府側技術者が信じなかった雨期前栽培における種子生産を実証した。その後農業灌漑省が自らクッカイ農場で種子生産を継続している点からみると、技術移転の一環として評価できよう。

(7) 農民及び現地関係者に対するソバ栽培に係る情報・技術知識の普及

主に農民を対象としたトレーニングや現地関係者との協議、トレーニング時に配布したパンフレット、ポスターを通じて以下のような点が普及された。

ソバ栽培プロジェクトに関する情報

日本産ソバの品種概念

基本的な栽培技術

品質管理に係る技術知識

MAPT に対するソバ品質検査方法

MAPT 技術者に対する選別機操作方法

(8) プロジェクト技術職員に対する技術移転

プロジェクトではフルタイムC/Pとして政府職員が3人配置されている。いずれも日本でのソバ栽培及び利用に係るトレーニングを受講している。彼らに対して以下の点の技術移転が行われた。

トレーニング実施手法

栽培モニタリング手法

種子品質管理・検査手法

ソバの利用に関する一般的知識

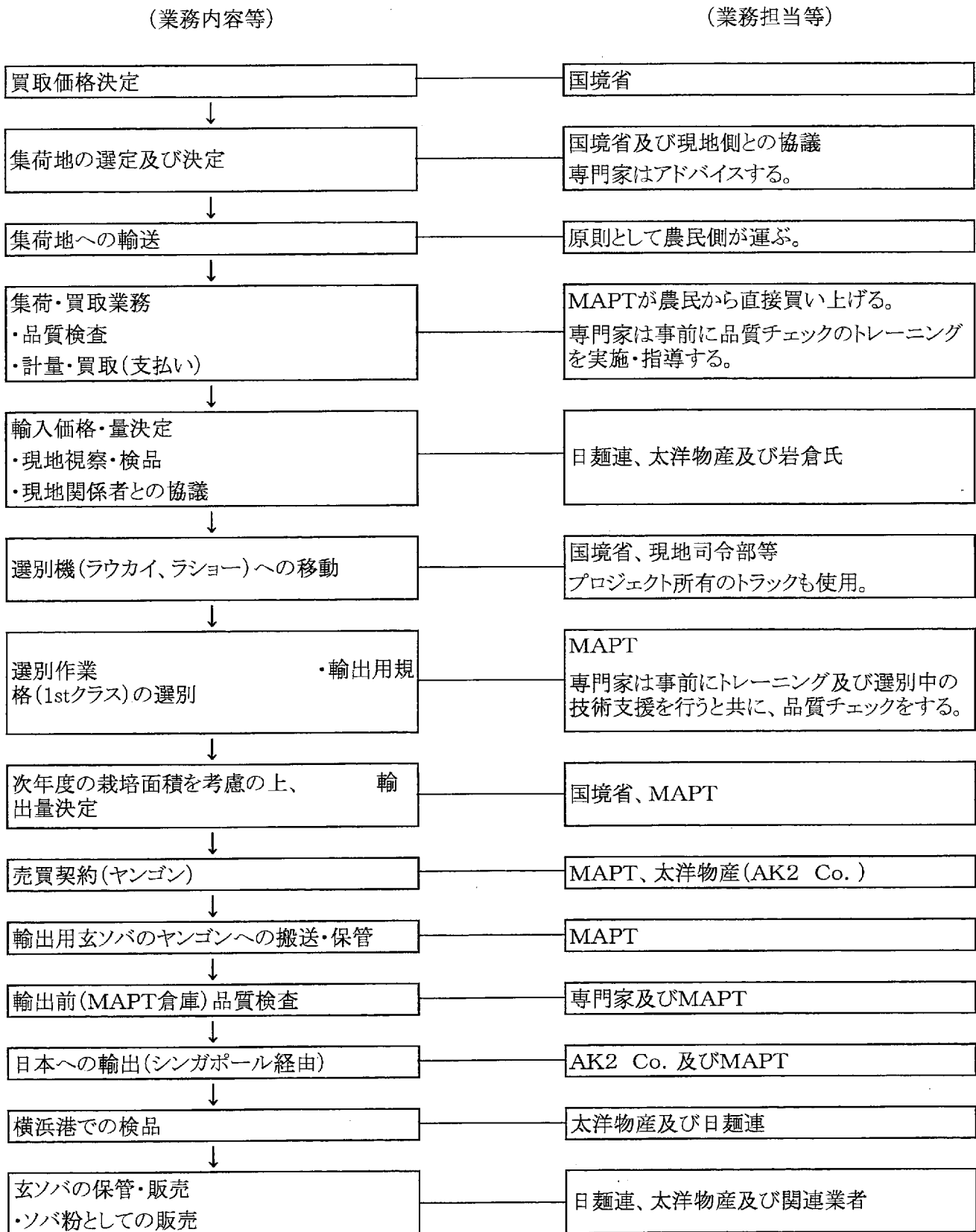
(9) ソバ種子の配布から輸出までのシステムの構築

開始当初、ミャンマー政府関係者でさえ日本への輸出をどうすべきか想像もしなかったが、2000年からの実用栽培試験期から日本への輸出に関し、国境省、MAPT、地方行政機関〔DPDC、タウンシップ平和開発評議会(TPDC)〕の連携の下にシステムが構築された。このシステムは2000年から機能したが、2003年になって国境省側が、運営コスト削減・連絡体制改善の面から見直しを図ろうとし、次の思考錯誤段階に入ったといえる。

添 付 資 料

- 1．ソバの集荷から輸出まで（2002年まで）
- 2．ソバの集荷から輸出まで（2002～2004年）
- 3．ソバ栽培面積及び集荷量／ソバ輸出量及び日本側買取価格
- 4．輸出過程

1. ソバの集荷から輸出まで (2002年まで)



*AK2 Co. : 太洋物産の現地代理店的役割(正式な代理店契約は無い)

2. ソバの集荷から輸出まで (2002～2004年)



* AK2 Co. : 太洋物産の現地代理店的役割(正式な代理店契約は無い)

* MAPTの経費は、後で国境省から補填される。

3. ソバ栽培面積及び集荷量／ソバ輸出量及び日本側買取価格

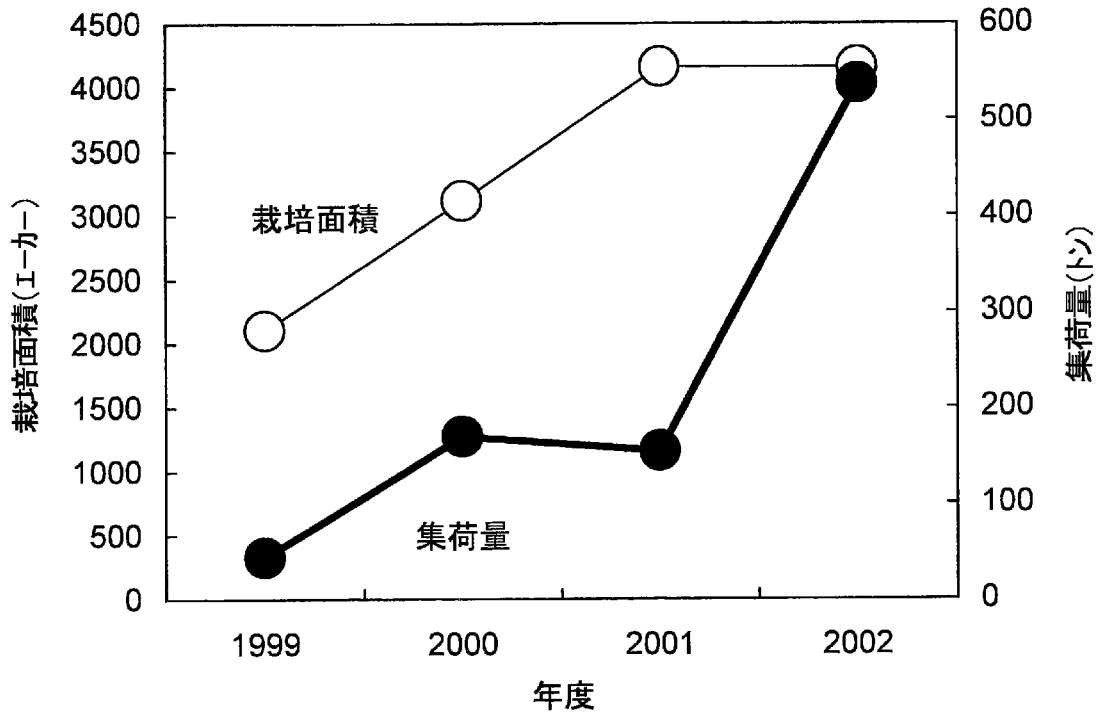
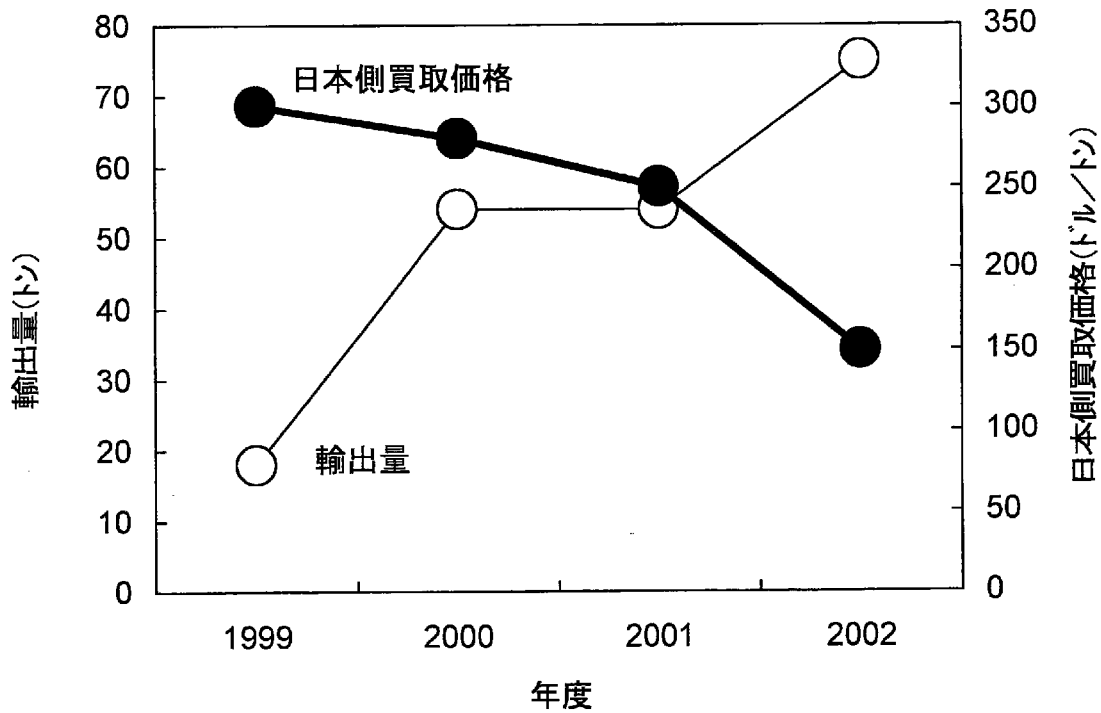


図1. ソバ栽培面積及び集荷量



輸出過程

FOB Yangon

FOB Muse{Border Trade(中国経由)}

MAPTが玄ソバをヤンゴンまで搬送し、倉庫で保管

MAPTと太洋物産の代理店であるAK₂ Co. 間で売買契約

太洋物産からの送金

送金確認後、契約書等輸出に必要な書類をMAPTが準備し、AK₂ Co. に手交AK₂ Co. が船舶手配等輸出準備

MAPT倉庫にて、輸出用コンテナに積載

MAPT及びAK₂ Co. が港まで搬送し船積

国境省とMAPT(Myanmar Agriculture Product Trading)間の売買契約(商業大臣の許可)

国境省が農民からソバを直接買上げるが、国境省には穀物を輸出する権限がないために、MAPTが国境省から買上げる形を取る。

MAPTと太洋物産の代理店であるAK₂ Co. 間の売買契約書案を国防省に提出上記契約書に係る許可を受けた後、MAPTとAK₂ Co. 間で売買契約

太洋物産からの送金

送金確認後、契約書等輸出に必要な書類をMAPTが準備し、国境省に手交

MAPTが国防省に対しラショーからムセまでの玄ソバ輸出(移動)の認可申請

国境省が輸出に必要な書類等をラショーへ搬送し、輸出準備

玄ソバ輸出(移動)の許可を取得後、国境省がラショーからムセまで搬送

ムセから中国国内のJIE GAOまで運び、太洋物産の代理店に引渡し

第 部

地域開発ニーズ基礎情報収集調査

第 部 目 次

第 1 章 農業開発（栽培）	295
1 - 1 調査結果の要約	295
1 - 1 - 1 短期的課題	295
1 - 1 - 2 中期的課題	296
1 - 1 - 3 長期的課題	296
1 - 2 コーカン特別区の自然状況	297
1 - 2 - 1 気 象	297
1 - 2 - 2 地形（田島、2003）	298
1 - 2 - 3 地質（田島、2003）	298
1 - 2 - 4 土壌分類（田島、2003）	298
1 - 2 - 5 土壌化学性	304
1 - 3 コーカン特別区における農業の現状	309
1 - 3 - 1 主要な農耕地（吉田、2000）	309
1 - 3 - 2 農民の意識と現状	310
1 - 3 - 3 現在の作付体系	317
1 - 4 ケシの代替作物	319
1 - 5 今後の農業形態	321
1 - 5 - 1 短期的課題	321
1 - 5 - 2 中期的課題	326
1 - 5 - 3 長期的課題	328
1 - 6 農業試験・普及センター（吉田、2004b）	329
1 - 6 - 1 設置目的	329
1 - 6 - 2 設置内容	329
1 - 7 まとめ	332
添付資料	
1 . 現地調査日程表	337
2 . 聞き取り調査表	338
第 2 章 農村インフラ	379
2 - 1 調査結果の要約	379

2 - 1 - 1	地形図	379
2 - 1 - 2	地区概要	379
2 - 1 - 3	地区農村インフラ現況	379
2 - 1 - 4	地域特性	380
2 - 1 - 5	支援提言	380
2 - 1 - 6	支援プログラム	381
2 - 2	対象地域のインフラ現況調査	382
2 - 2 - 1	対象地域、調査方法、及び調査実施日程	382
2 - 2 - 2	地形図	383
2 - 2 - 3	概況	383
2 - 2 - 4	聞き取り調査結果及び分析	385
2 - 2 - 5	現地踏査結果及び分析	387
2 - 3	インフラ整備に向けた提言	392
2 - 3 - 1	地域特性分類	392
2 - 3 - 2	支援提言	393
2 - 3 - 3	包括的支援プログラム	398
2 - 3 - 4	支援プログラムの要素	399

添付資料

1.	農村基盤情報まとめ表（戸数、人口）	407
2.	農村基盤情報まとめ表（農業）	408
3.	農村基盤情報まとめ表（畜産・林業・水産業）	409
4.	農村基盤情報まとめ表（社会基盤）	410
5.	農村基盤情報まとめ表（産業基盤）	412
6.	地域特性及び分類図（標高、地質、降雨量）	413
7.	基盤整備要求及び可能性取りまとめ図	414
8.	道路状況及び整備計画図	415
9.	支援プログラム図	416
10.	西の水を東に計画分水路線図	417
11.	写真集	418
12.	会議面談・現場踏査の記録	443

第3章 コーカン特別自治区における農村社会状況	444
3 - 1 調査のフレームワーク	444
3 - 1 - 1 調査目的	444
3 - 1 - 2 調査団の構成（農村社会調査関連部分）.....	444
3 - 1 - 3 調査対象地域・調査日程	444
3 - 1 - 4 調査実施の方法	445
3 - 1 - 5 調査の視点	445
3 - 1 - 6 調査の制約	446
3 - 2 保健医療の概況	447
3 - 2 - 1 疾病構造	447
3 - 2 - 2 保健医療サービス供給とアクセス	448
3 - 3 教育の概況	451
3 - 3 - 1 教育制度とアクセス	451
3 - 3 - 2 言語・識字	456
3 - 4 ケシ撲滅前後の生活状況の変化（2000年と2004年の生活状況比較）.....	456
3 - 4 - 1 ターシェータン郷	456
3 - 4 - 2 チャージェーシュー郷	459
3 - 4 - 3 マンロー郷	461
3 - 4 - 4 ロンタン郷	464
3 - 4 - 5 まとめ	466
3 - 5 セクター別地域間比較	467
3 - 5 - 1 食糧	468
3 - 5 - 2 教育	470
3 - 5 - 3 保健医療	478
3 - 5 - 4 その他の施設・機材	481
3 - 5 - 5 ニーズマッピング	484
3 - 6 新たに調査した郷・村落ニーズ調査	487
3 - 6 - 1 シンホワ郷	487
3 - 6 - 2 チュンタイ郷	489
3 - 6 - 3 ノンカン村	491
3 - 6 - 4 モンホンティ村	493

第4章 社会開発に向けた提言	495
4 - 1 提言	495
4 - 1 - 1 地域開発ニーズ	495
4 - 1 - 2 保健医療分野の課題と対策	498
4 - 1 - 3 教育分野の課題と対策	499
4 - 1 - 4 地域開発計画策定における留意事項	501
4 - 2 対象地域におけるドナーとNGOの動向、連携可能性	502
4 - 2 - 1 在ミャンマー日本大使館	502
4 - 2 - 2 UNODC	502
4 - 2 - 3 WFP	502
4 - 2 - 4 NGO	503
4 - 2 - 5 連携の可能性	504

添付資料

1 . コーカン特別区行政組織図	507
2 . 調査日程・主要面談者	508
3 . マラリア突発流行視察報告（保健省）.....	509
4 . コーカン地域におけるマラリアとその対策に関する 状況分析（マラリア対策専門家）.....	519
5 . 面談記録（援助機関：於ヤンゴン）.....	530

第1章 農業開発（栽培）

1 - 1 調査結果の要約

コーカン特別区の降雨はモンスーン期に集中し、その後は乾燥が続く。土壌は可給態リンが極端に少ない酸性土壌である。対象地域の基幹作物は主食となるトウモロコシ、陸稲、及び水稲であるが、ケシ栽培の廃止による急激な経済規模の縮小に伴い肥料投入が困難となり、生産量は半分以下に減少した。その結果、区外への移動の自由をもたない特別区の住民は飢餓の脅威にひんしている。しかしながら、ケシと同等の換金性をもつ代替作物がないことは明白であり、特定の作物で得た収入で不足物を外部から購入し社会を運営していくという従来の手法は成り立たない。さらに、増大した人口の下でケシ栽培以前の焼き畑農法に立ち返るだけの耕地はもはや残されていない。したがって、主食作物の自給率向上をめざした新たな農業体系の構築が対象地域の至上命題である。その実現には一定程度の時間を要するが、現状の困難を乗り越え目標を達成するために下記のように短期、中期、及び長期的な重点課題を定めて活動を展開する必要がある。

1 - 1 - 1 短期的課題

(1) 肥料支援

施肥なくして現人口を養うに十分な基本穀物を生産できないのは確実であることから、新たな自給栽培体系が構築されるまで、10年の期限を定めて肥料を供与する。

(2) 茶生産の振興

コーカン地域には著しく肥沃度が劣る土壌地帯があり、そこで唯一栽培可能な作物は茶である。対象地域の茶は品質に定評がありミャンマー国内に需要があるが、現在のところ特別区外での販売の道は事実上閉ざされている。そこで、コーカン茶の特別区外での販売を可能とするよう中央政府に働きかけるとともに、茶の生産技術改良とより有利な新品種の導入を図る。

(3) 主食代替作物の導入

キャッサバ（低標高地帯）、キマメ（低及び中標高地帯）、あるいはバレイショ（高標高地帯）といった低リン酸性土壌である程度の生産量が期待でき環境変動の影響を受けにくい主食代替作物の適合品種を紹介し、立地条件に恵まれない地域を中心に住民の基本カロリー摂取源を増やす。

1 - 1 - 2 中期的課題

(1) 高収量品種の導入

基本穀物の収量増と農耕地の集約利用に向けて、高収量の新品種導入を図る。さらに、耐寒性品種の導入により従来品種では栽培不可能であった高冷地の陸稲についても可能性を探る。

(2) 自給率を上げる作付体系の構築

主要穀物の在来品種は生育期間が長いため、現在の圃場利用は雨期あるいは乾期の1毛作に限られている。そこで、高収量で生育期間の短い改良品種導入により雨期終盤の圃場水分を利用しての2毛作の可能性を探る。

(3) 油脂作物及び換金作物の導入

大豆（低標高地帯）やナタネ（中及び高標高地帯）といった油脂作物を中心に、雨期の基幹穀物栽培と組み合わせた乾期作物の栽培技術を確立し、住民の摂取カロリー向上と現金収入の道を開く作付体系を検討する。

(4) 在来品種の合理的栽培技術の検討

高収量品種の特性を発揮するためには肥料をはじめとする農業資材の投入が不可欠であるが、すべての農民がその条件を有しているわけではない。さらに、新技術の導入により引き起こされる問題の解決に手間取ることも考えられる。そうした事態に備え、危険分散のために在来品種の合理的栽培も検討する。

(5) 苦土石灰工場の建設

対象地域の過半がpH5.5以下の酸性土壌であることから、地元で入手可能な石灰を利用して苦土石灰工場を設立し、土壌改良に努める。

(6) 農業試験・普及センターの設立

新技術の導入には技術支援が不可欠なことから、農業試験・普及センターを設立し、農業技術の改良とその普及を図る。

1 - 1 - 3 長期的課題

(1) 永年換金作物の導入

傾斜地の多い立地条件を利用したアグロフォレストリーの形成と営農上の危険分散のために、永年換金作物の導入を図る。対象地区では茶栽培において既に実績をもつが、クルミを

はじめとするナッツ類、果樹類、ゴムノキ、あるいは養蚕業に結びつくクワ栽培等についても検討する。

(2) 農業関連産業の育成

安定した市場が見込まれる日常必須の作物収量を上げ、工業化に結びつけて余剰人口の受け皿を用意するとともに、人口の集中を促して行政サービスがいき渡るようにする。ミャンマー政府とともに、こうして生み出された製品の販路を含め農民の自立的営農を可能にする社会システムの創設を図る。

1 - 2 コーカン特別区の自然状況

1 - 2 - 1 気 象

対象地域における気象データははなはだ不備であり、入手可能であったのはチンシェーホー(標高600m)(田島、2003)とラオカイ(標高1,000m)(コーカン第一特別行政自治区、2003)のここ数年間の月別降雨量及び降雨日数のみであった。チンシェーホーの1996～1998年の年間平均降雨日数は80日で年間平均降雨量は1,376mmであった。ラオカイでは、1994～2003年の年間平均降雨日数は100日で年間平均降雨量は1,444mmであった(図1-1)。いずれにおいても降雨量の90%程度が5月から10月に集中しており、乾期の早魃が農業上の問題点であることが読み取れた。モンスーン期終盤の圃場水分を乾期作に生かせるか否かが農業生産を上げるうえでの課題となろう。対象地域の標高は350～2,550mに分布することから気温をはじめとした気象条件は大きく異なり、そこで可能な農業形態も同じでないのは明らかである。これに対処するために、立地条件別に基礎的な気象データを集積する必要がある。

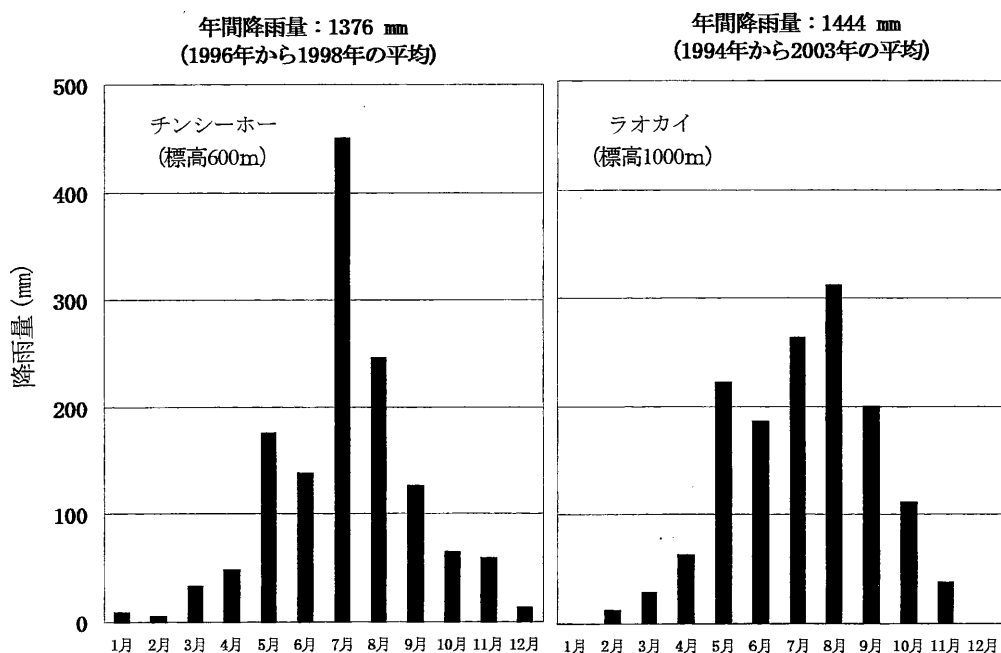


図1-1 標高を異にするコーカン2地区の月別平均降雨量

1 - 2 - 2 地形 (田島、2003)

コーカン地域はシャン高原東部の標高 350 m から 2,550 m の地帯に位置し、西をタンルウィン川、東を中国国境の雲南省 (雲南省) に接している (図 1 - 2)。地形は急峻で中央部のシャオカイをはさんで南にラオカイ、北にコンジャンの高地が連なっている。さらに北東部には地域内で標高が最も高い高地が控えている。このあたりの自然植生は混交落葉林から常緑林であったが、長年にわたる焼き畑とケシ栽培の影響で今日ではほとんどの地域が二次林若しくは荒廃林となっている (図 1 - 3)。

1 - 2 - 3 地質 (田島、2003)

シャン高原は地理学的にはミャンマーで最も古い地形に属する。シャン高原東部は古期岩層石灰岩を主体としており、西部のアラカン山脈は古生代白亜紀及び新生代古第三期の地層より構成されている。この間に広がる中央低地帯はその東西両側を急斜面で隔てられており、南北方向の構造線によって切られ落ち込んだ地溝帯となっている。この中央低地帯の基盤岩は新生代古第三期漸新世及び中下部中新世のペグ層群で、その上位に上部中新世又は新第三期鮮新世のイラワディ層群が分布している (図 1 - 4)。

1 - 2 - 4 土壌分類 (田島、2003)

コーカン地区ではこれまで本格的な土壌調査が実施されておらず、詳細な土壌分布状況は不明である。入手可能な情報資料としてはミャンマー農業公社 (MAS) の土壌部門がソビエト連邦との共同プロジェクトで作成したシャン州土壌地図、アジア銀行が作成した全土の土壌地図、あるいは国連食糧農業機関 (FAO) が支援して森林局で作成した全土の土壌地図などがある。

このうちアジア銀行作成のものは FAO の分類方式に従いミャンマー全土の土壌を 5 種類の土壌区分に分類している (図 1 - 5)。治安上の理由からアクセス困難であったこともあり細かい調査がなされておらず、コーカン地域に相当するミャンマー北部と東部の広範な地域が Acrisols (Ultisols 又は赤黄色ポドソル性土) と Ferralsols (Oxisols 又は赤黄色ラテライト性土) から成る S5 に分類されている。両者とも風化の進んだ熱帯に多く分布する酸性土壌で、リンや塩基の溶脱が激しい。

Digital Elevation Model of Konkyan & Laukkaing Township

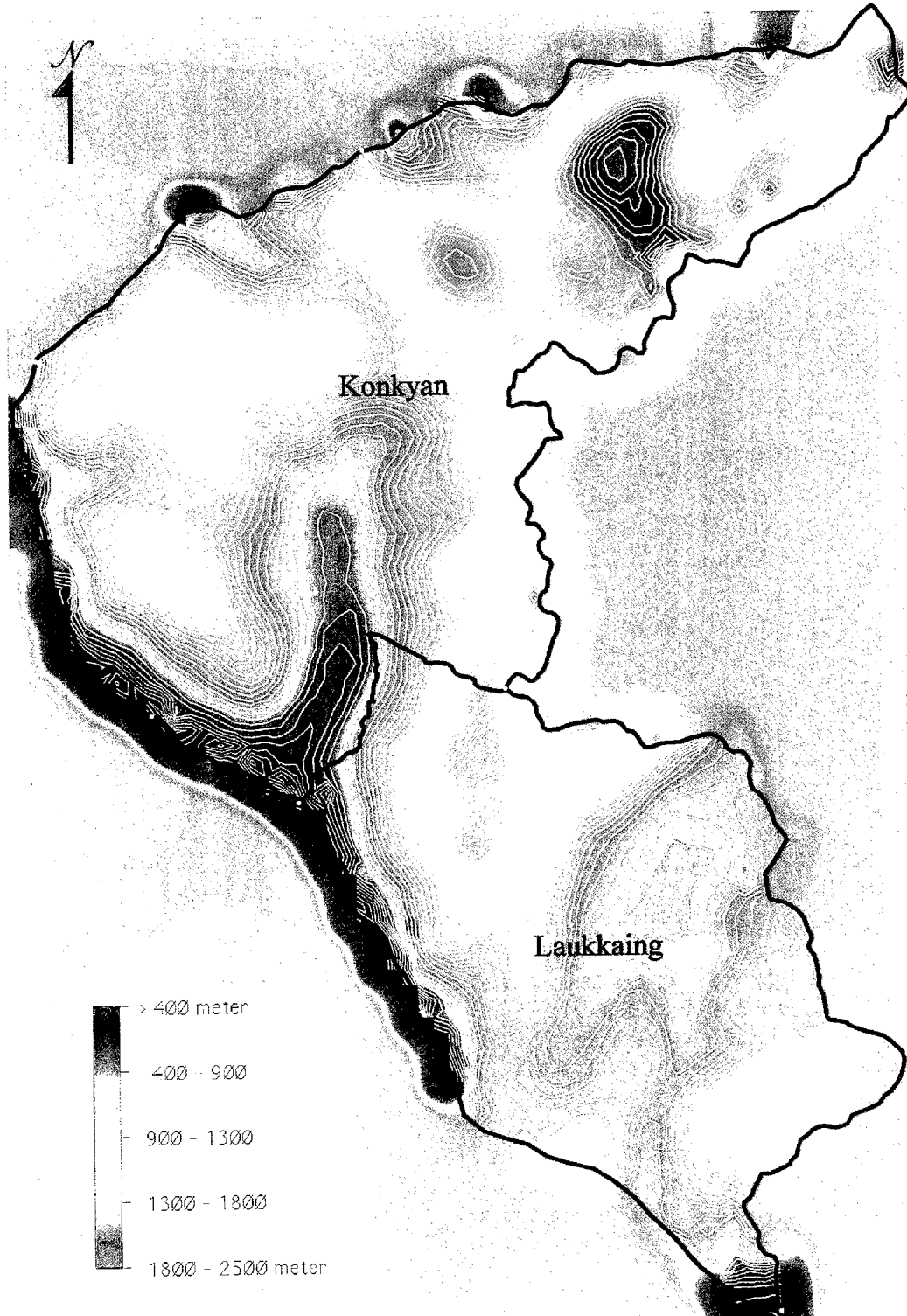


図1-2 コーカン地域の等高線図

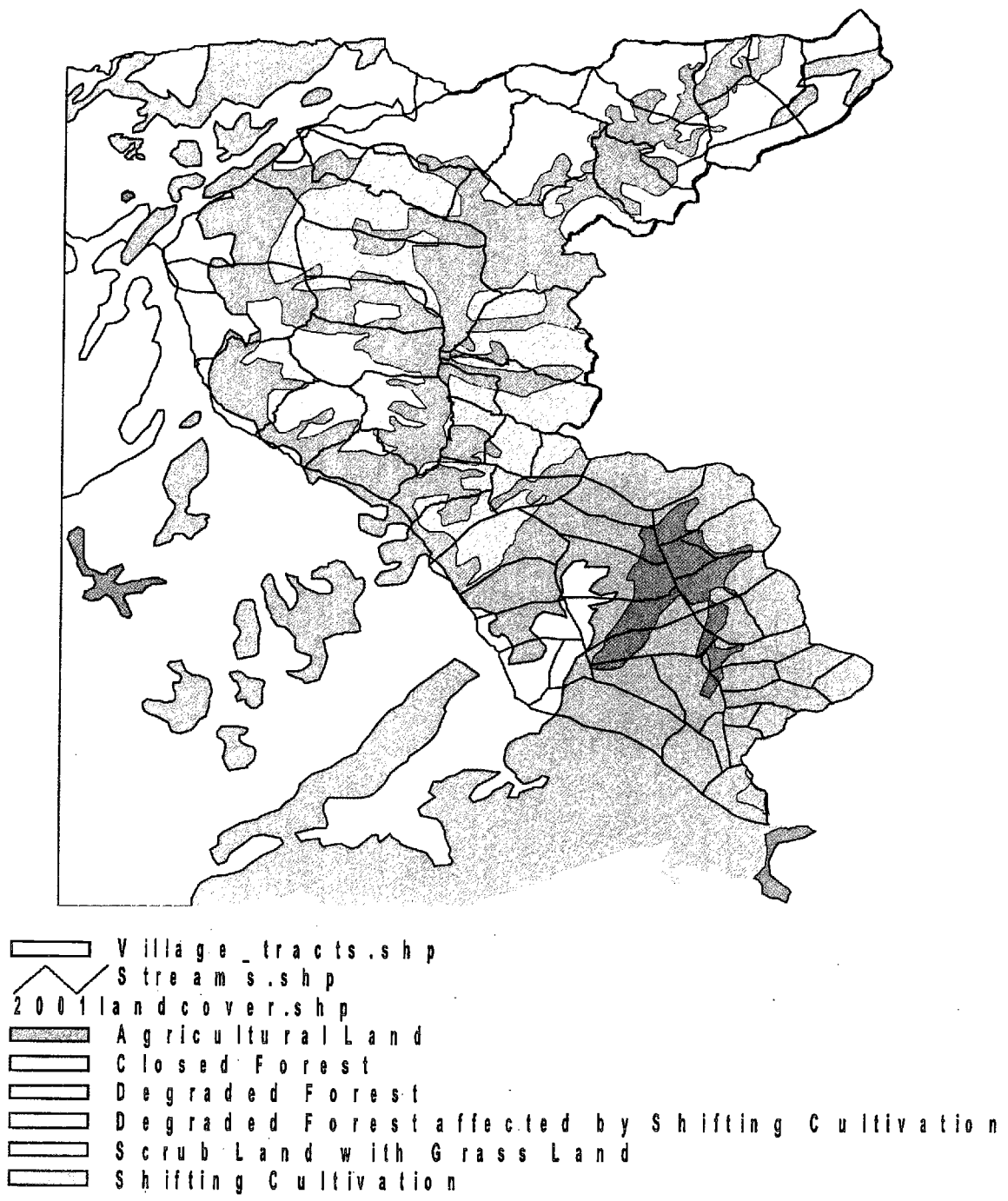


図1-3 コーカン地区土地利用図

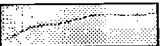



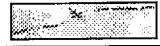
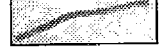
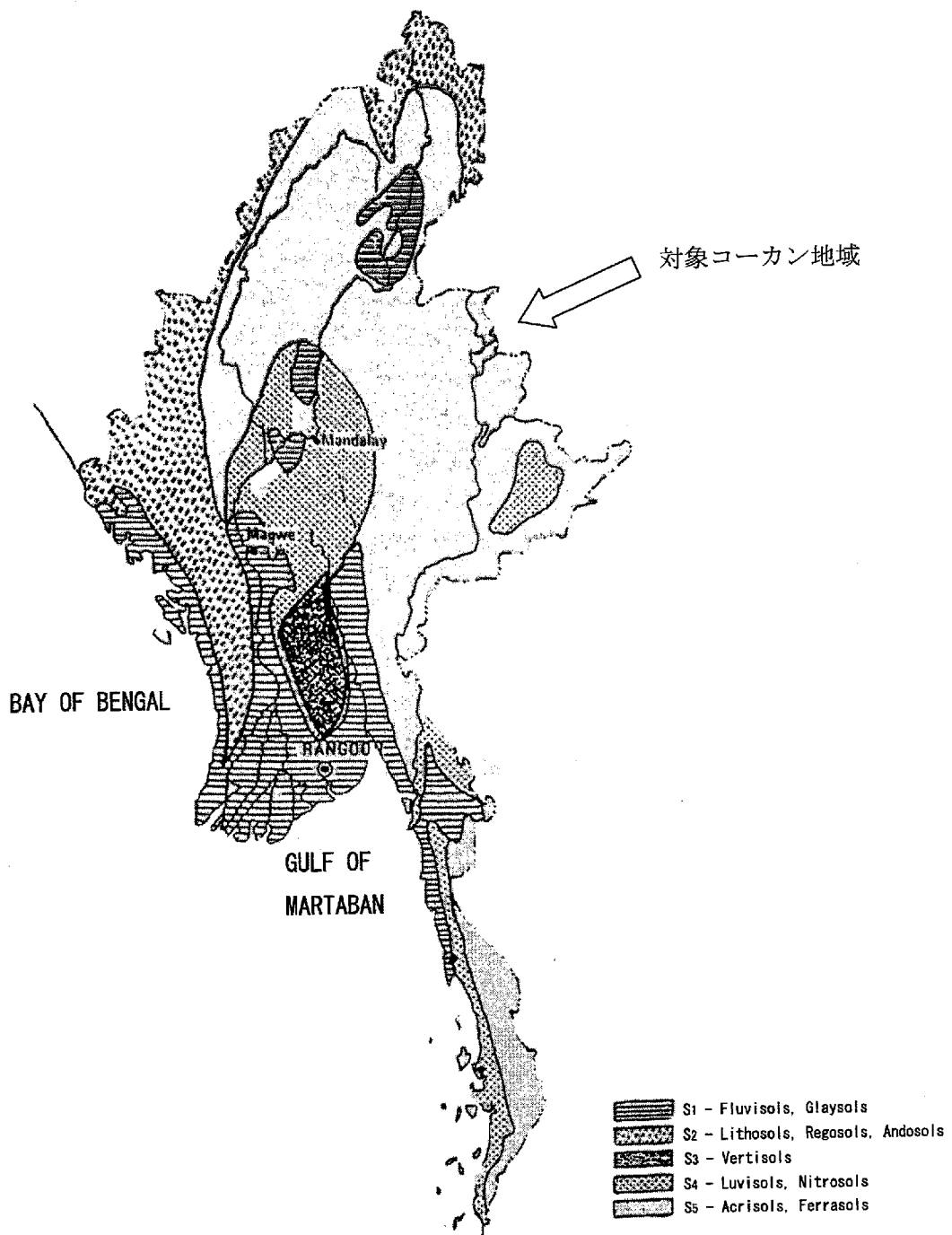
Legend	Geological age	Type/Description
O2	Holocene	Alluvium
O1	Pleistocene	Older Alluvium and Gravels
Tm-Tp	Miocene-Pliocene	Irrawaddy Formation and its equivalents
Tm	Miocene	Upper Pegu Group and its equivalents
Tφ	Oligocene	Lower Pegu Group and its equivalents
Te ^a /Te ^b	Eocene	a-Molasse-type units (along Central Belts) b-Flysch-type units (along Western Ranges)
K	Cretaceous	Globotruncana-bearing Flysch units of Western Ranges and Orbitolina-bearing Limestones of Northern Burma
JK	Jurassic-Cretaceous	Kalaw Red Beds and its equivalents
J	Jurassic	
T _R	Triassic	Bago Group, Kamawkala Limestone and their equivalents
P	Permian	Yinyaw Beds, Martaban Beds and their equivalents
Pz2	Upper Paleozoic	(mainly Carboniferous-Permian)-Plateau Limestone, Moulmein Limestone and their equivalents.
C	Carboniferous	Taunyo Series, Lebyin Group and their equivalents.
Pz1.2	Paleozoic	(mainly Upper Paleozoic and Partly Lower Paleozoic) Mergui Series, Mawchi Series and their equivalents.
S	Silurian	Mibayataung Group (of Southern Shan States) and its equivalents
O	Ordovician	Pindaya Group (of Southern Shan States) and its equivalents
C	Cambrian	Pangyun Beds of Northern Shan States; Molohein Group of Southern Shan States
Pz.1	Lower Paleozoic	Undifferentiated rocks of probably Lower Paleozoic age exposed in the eastern part of the Shan States and Kayah State
PC	Precambrian	Chaungmagyi Series and its equivalents
gs	Low Grade Metamorphics	(of Greenshist Facies) Kanpetlet Schist and similar schists of Naga Hills
gn/gs	Undifferentiated Metamorphics	(mainly Schists and Gneisses)
gr/gr.2/gr.1	Granites and other Non-Basic Intrusives	gr.2-Mesozoic, gr.1-Paleozoic
b	Gabbro and related Intrusives	
ub	Ultrabasic and Basic Intrusives	(mainly Peridotite and Serpentine)-(Cretaceous-Eocene)
V	Volcanics	(mainly Basic) (mainly Cenozoic)
	Geological contact	
	Faults	dashed where concealed or approximately located
	Thrust	sawteeth indicate dip direction of thrust plane
	Anticlinal Axis	short-dashed where concealed or approximately located
	Synclinal Axis	short-dashed where concealed or approximately located
	Roads	

図 1 - 4 シャン州東部地質図 (2)



出所：ASIAN Bank Report 1989

図 1 - 5 ミャンマーの土壌区分

1 - 2 - 5 土壤化学性

対象地域全般にわたる 57 地点の表層土壌 (0 ~ 8 cm) を採取して pH (H₂O) (土壤水比は 2.5v/v) を測定した (表 1 - 1) 。 試料はほとんどが強度に風化された (赤) 黄色ポドソル又は (赤) 黄色ラテライトであり、土壤 pH は 4.2 ~ 7.2 に分布し、その平均は 5.2 であった。しかしながら、中南部地域の平均は 5.4 であったのに対し、北部高標高地帯の平均は 4.7 と低かった。南部地域の土壤母材は古期岩層石灰岩であり、北部地域は古生代の地層から構成されていることが土壤 pH の差に現れていると考えられた (図 1 - 4) 。 中部地域は北部と同様の土壤に分類されているが、川筋や天水田あるいは菜園での採取が多かったためか南部と同程度の pH であった。天水田で土壤 pH が 7.2 と高い場合があったが、これは厩肥の多投がその一因であった可能性もある。

表1-1 コーカン地方の代表的農耕形態下の土壌 pH

No.	採取地	2003年雨季作	2004年乾季作	pH(H ₂ O)
<中南部地域 平均 pH(H₂O) : 5.4>				
①	ターシェータン	ソバ	マメ類	▼4.2
101	ターシェータン	トウモロコシ	無	▽5.3
②	ターシェータン	天水田	無	7.2
102	ターシェータン	トウモロコシ	無	▼4.7
③	チャーシーシュウ	天水田	無	7.2
103	チャーシーシュウ	夏野菜類	マメ類・カラシナ	6.9
④	ナンコウ	ソバ	無	5.7
⑤	ナンコウ	休閑地	休閑地	5.9
⑥	ナンコウ	ソバ	マメ類	5.5
⑦	ナンコウ	トウモロコシ	無	▽5.4
104	ナンコウ	陸稲	無	6.2
105	ナンコウ	トウモロコシ	マメ類	▼4.6
106	ナンコウ	ソバ	マメ類・カラシナ	▽5.0
107	ナンコウ	天水田	無	5.7
108	ナンコウ	ソバ	マメ類	5.8
109	ナンコウ	ソバ	無	▼4.9
⑧	ラウカイ (MAS試験圃場)	休閑地	休閑地	▽5.2
⑨	低マンロウ	天水田	無	▽5.3
⑩	低マンロウ	チャ	チャ	▽5.2
110	低マンロウ	陸稲	無	▼4.5
111	低マンロウ	チャ	チャ	▽5.0
112	低マンロウ	陸稲	無	▼4.9
113	高マンロウ	夏野菜類	マメ類	6.2
114	高マンロウ	夏野菜類	マメ類	5.7
115	高マンロウ	トウモロコシ	無	▽5.1
⑪	ホーピンシャン	トウモロコシ	無	5.9
116	ホーピンシャン	陸稲	無	▼4.9
117	ホーピンシャン	トウモロコシ	無	5.6
118	チョンシャン	トウモロコシ	マメ類	5.5
119	マントンバ	柑橘類	柑橘類	▼4.5
120	ショウタンバ	天水田	無	5.7
⑫	パッセンジョウ	牧草地	無	▽5.1
121	パッセンジョウ	トウモロコシ	無	▽5.2
122	パッセンジョウ	トウモロコシ	無	▽5.0
123	ロンタンバ	トウモロコシ	無	▽5.3
⑬	シャウカイ (MAS展示圃場)	陸稲	無	5.6
⑭	ニョウピンシバ	ソバ	無	▼4.4
124	ターシュエ	トウモロコシ	無	6.7
125	ターシュエ	陸稲	無	▼4.3
⑮	ルシャウバ	ゴム	ゴム	▽5.4
<北部地域 平均 pH(H₂O) : 4.7>				
126*	マンモウ	チャ	チャ	▼4.8
127*	ランピリン	未耕地	新開地	▼4.5
⑯*	ランピリン	陸稲	無	▼4.7
128*	ロウコッカイ	トウモロコシ	無	▼4.9
⑰*	コンジャン	チャ	チャ	▼4.7
129*	シャウカイ	天水田	無	▼4.8
⑱*	ホンアイ	—	バレイシヨ	▼4.2
⑲*	ホンアイ (タンリン河岸)	天水田	無	▽5.1
⑳*	ホンアイ	陸稲	無	▼4.3
130*	ホンアイ	—	—	▼4.7
131*	ホンアイ	—	—	▽5.1
132*	チョンカン	天水田	無	▼4.5
133*	マオチチュエ	ソバ	無	▼4.6
134*	ナンカン	—	—	▼4.3
135*	コンカン	天水田	無	▽5.2
136*	コンカン	—	—	▽5.0

①～⑳は土壌養分分析に供した(表1-2)。▼はpHが5.0未満であり、▽は5.0以上5.5未満である。*印はコーカン北部地域の土壌をさす。

採取土壌のうちそれぞれの地域を代表するとみられる20点について主要な土壌養分分析を行った(表1-2)。全炭素はチューリン法、全窒素はケルダール法、置換酸度及び置換性アルミニウムはN-KCl抽出、可給態リンはブレイ - 法、置換性塩基はN-NH₄Ac抽出によった。なお、日本には一般にトルオーグ法によって可給態リンを測定するが、対象地域においてはリンの可給度が低いことが予想されたので、より酸度の高い抽出液によるブレイ - 法を採用した。対象地域の土壌はミャンマーの他地域に比べて全炭素(平均5.3%)及び置換性カリ含有率(平均0.63me/100g)が高いのが特徴だった(Tun, 2004)。これは高冷地のため腐食分解が遅く、農業者が草木灰を圃場散布して地力維持を図っていることに起因するとみられた。

表1-2 コーカン地域における代表的な農耕圃場の土壌養分

No.	採取地	pH(H ₂ O)	Total C%	Total N%	Exchangeable acidity (me/100g)		Braii-II available P (ppm)	Exchangeable base (me/100g)				CEC	% of base saturation
					me/100g	Al (me/100g)		K	Ca	Mg	Na		
<中南部地域>													
①	ターシェータン	4.2	16.16	0.70	6.90	6.75	2	0.59	5.67	3.99	0.35	17.5	60.6
②	ターシェータン	7.2	3.38	0.07	0.03	Non-detective	3	0.47	22.37	5.05	0.02	27.9	99.9
③	チャーシーシュウ	7.2	2.23	0.15	0.05	Non-detective	22	0.24	9.82	5.28	Non-detective	15.4	99.7
④	ナンコウ	5.7	7.45	0.30	0.39	0.25	8	1.20	13.13	5.29	0.36	20.4	98.1
⑤	ナンコウ	5.9	4.70	0.31	0.10	Non-detective	10	1.24	10.33	4.43	0.41	16.5	99.4
⑥	ナンコウ	5.5	3.46	0.15	0.39	0.30	14	0.56	5.35	1.99	0.26	8.6	95.4
⑦	ナンコウ	5.4	5.23	0.40	1.43	1.28	4	0.91	8.20	4.96	0.26	15.8	90.9
⑧	ラウカイ (MAS試験圃場)	5.2	4.12	0.15	0.42	4.09	2	0.68	2.55	2.01	0.41	9.9	57.1
⑨	低マンロウ	5.3	2.52	0.15	1.58	1.48	3	0.31	2.53	2.89	Non-detective	7.3	78.4
⑩	低マンロウ	5.2	3.99	0.15	2.27	2.14	4	0.30	2.21	2.03	Non-detective	6.8	66.7
⑪	ホーピンジャン	5.9	4.94	0.15	0.07	Non-detective	5	0.61	12.45	4.33	0.25	17.7	99.6
⑫	パッセンジョウ	5.1	3.56	0.22	1.97	1.85	4	0.25	2.53	3.97	Non-detective	8.7	77.4
⑬	シャウカイ (MAS展示圃場)	5.6	6.21	0.17	0.15	0.05	6	0.69	10.04	3.48	0.67	15.0	99.0
⑭	ニョウビンシバ	4.4	5.57	0.17	1.68	1.58	6	0.23	1.62	3.42	Non-detective	6.9	75.9
⑮	ルシャウバ	5.4	2.06	0.14	0.20	0.10	3	0.40	5.48	1.37	0.13	7.6	97.4
<北部地域>													
⑯*	ランピリン	4.7	7.68	0.38	2.48	2.38	17	0.89	3.21	1.43	0.44	8.4	70.7
⑰*	コンジャン	4.7	3.70	0.22	3.25	3.10	0	0.60	1.70	0.68	2.13	8.4	61.1
⑱*	ホンアイ	4.2	5.60	0.33	4.73	4.58	16	1.15	2.33	1.55	0.74	10.5	55.0
⑲*	ホンアイ (タンリン河岸)	5.1	2.85	0.21	0.20	0.10	12	0.51	5.08	2.72	0.38	8.9	97.8
⑳*	ホンアイ	4.3	10.39	0.58	4.16	4.01	2	0.77	3.11	2.07	0.29	10.4	60.0

日本での土壤保全調査事業による分類に基づいて供試土壤の肥沃度を評価した(土壤保全調査事業全国協議会、1991)。自然肥沃度をみると、保肥力は中程度の土壤が多く特に劣っているとはいえなかった(表1-3)。石灰飽和度及びpHは広範囲に分布していたが、いずれも北部地域の土壤で肥沃度が劣るものが多く、そこでは一般に石灰分が低いことを反映していた(表1-4)。

苦土分はいずれの土壤にも多く含まれており、カリ分も中程度以上であった。可給態リン酸はブレイ法によってもごくわずかしか抽出されず、トルオーグ法に基づく分級基準ではすべての土壤が最も低い範疇に入るとみられた。土壤pHが4.5以下の場合が散見されたが、これらの土壤では酸性矯正が求められるであろう。

表1-3 自然肥沃度による分級基準に従ったコーカン地方の土壤自然肥沃度分布

要因項目	要因強度		
	1	2	3
保肥力 (CEC me/100g)	20以上	20~6	6未満
塩基状態 (Ca飽和度%)	50以上	50~30	30未満
pH(H ₂ O)	5.5以上	5.5~5.0	5.0未満
コーカン土壤の自然肥沃度分級			
保肥力 (CEC me/100g)	② ④	① ③ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯* ⑰* ⑱* ⑲* ⑳*	
塩基状態 (石灰飽和度%)	② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑪ ⑬ ⑮ ⑲*	① ⑨ ⑩ ⑯* ⑳*	⑧ ⑫ ⑭ ⑰* ⑱*
pH(H ₂ O)	② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑪ ⑬	⑧ ⑦ ⑨ ⑩ ⑫ ⑮ ⑲*	① ⑭ ⑯* ⑰* ⑱* ⑳*
	103 104 107 108 113 114 117 118 120	101 106 111 115 121 122 123 124 131*135*136*	102 105 109 110 112 116 119 125 126*127*128*129* 130*132*133*134*

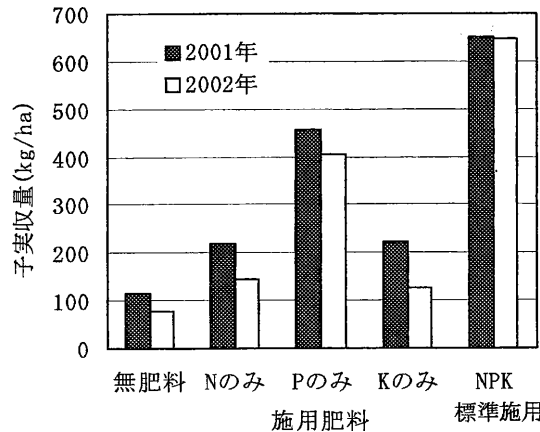
表中の土壤番号は表1-1参照。

表1-4 養分の豊否による分級基準に従ったコーカン地方の土壤養分分布

養分の豊否による分級基準				
要因項目	要因強度			
	1	2	3	4
交換性石灰含量 (CaO mg/100g)	200以上	200~100	100未満	—
交換性苦土含量 (MgO mg/100g)	25以上	25~10	10未満	—
交換性カリ含量 (K ₂ O mg/100g)	25以上	25~8	8未満	—
Truog法による可給態リン酸含量 (P ₂ O ₅ mg/100g)	10以上	10~2	2未満	—
酸度 (pH(H ₂ O))	6.0以上	6.0~5.0	5.0~4.5	4.5未満
コーカン土壤の養分の豊否による分級				
交換性石灰含量 (CaO mg/100g)	② ③ ④ ⑤ ⑦ ⑪ ⑬	① ⑥ ⑮ ⑰*	⑧ ⑨ ⑩ ⑫ ⑭ ⑯*⑰*⑱*⑳*	—
交換性苦土含量 (MgO mg/100g)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯*⑱*⑰*⑳*	⑰*		—
交換性カリ含量 (K ₂ O mg/100g)	① ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑪ ⑬ ⑯*⑰*⑱*⑳*	② ③ ⑨ ⑩ ⑫ ⑭ ⑮ ⑰*		—
Truog法による可給態リン酸含量 (P ₂ O ₅ mg/100g)			(注)Bray-II法に基づく推定 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯*⑰*⑱*⑲* ⑳*	—
酸度 (pH(H ₂ O))	② ③ ⑧ ⑪ ⑬	④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑮ ⑰*	⑯*⑰*	① ⑭ ⑱*⑳*

表中の土壤番号は表1-1参照。

以上の結果から、対象地区では一般にリン欠乏が最初の作物生育阻害要因になる場合が多いと考えられる。これは、日本ソバの3要素試験においてリンに対する施肥反応性が最も高かったことや(図1-6)(吉田、2004a) 尿素の単独施用によっても作物生育が向上しなかったという農民の聞き取り調査(高マンロウ村)があることから支持された。北部地区を中心に土壌pHがやや低めであることから、苦土石灰により酸性矯正して最終的には土壌pHを5.5程度まで上げて土壌中リンの有効化を図ることも求められる。生育作物の観察と新規導入作物の生育不良情報によればイオウや微量元素欠乏の可能性も考えられ、今後これらの調査も行う必要がある。



出所:(吉田、2004a)

図1-6 コーカン地域における2年の連続栽培で得られた窒素(N)、リン(P)及びカリ(K)施用に対する日本ソバ(キタワセ)の収量反応

1-3 コーカン特別区における農業の現状

1-3-1 主要な農耕地(吉田、2000)

山間地のため森林を開拓した農地が多く見られる。以前は移動農法(Shifting Cultivation)が行われていたが、現在は焼き畑(Slash and Burn 若しくは Grass and Burn Cultivation)が多い。傾斜地での農地形態は大きく分け灌漑テラス畑、天水テラス畑、傾斜畑の3種であった。しかしながら、灌漑整備状況は悪く傾斜地下部の谷筋に分散する水源(水流及び湧水)を利用した灌漑用水路が見られたのはわずかであった。多くの水田及び傾斜テラス畑は天水に依存して水稲、陸稲、トウモロコシ、マメ類、あるいは野菜が栽培されており、傾斜畑では茶、陸稲、トウモロコシ、あるいはソバが栽培されていた。谷筋及び盆地では水利条件が良いため灌漑テラスの水田が多く、集落周辺は天水テラス畑及び傾斜畑、集落から離れた丘陵の尾根筋や森林近くでは傾斜畑が多く見られた。ケシは標高800m以上の地帯で栽培されていたが、主体は1,500m以上の高地であった。

1 - 3 - 2 農民の意識と現状

対象地域全般にまたがり 12 軒の農家の聞き取り調査を実施したのに加え、10 件の農業関連源から情報を得た。統計的には十分な数ではないが、農家の意識を知ることはできたと考えられる。

(1) 基幹作物

対象地域で重要と考えられる作物の順位は、トウモロコシ > 陸稲 > 水稲(天水田)であった。すなわち、12 軒中 9 軒の農家が重要作物の 2 位までにトウモロコシをあげ、7 軒が陸稲、6 軒が水稲をあげて他の作物を大きく引き離していた(表 1 - 5)。トウモロコシは人間及び家畜が食することができ、コメとの物々交換が可能であるという理由で最も重要な作物であった。

表 1 - 5 農民が重要とする作物の順位

		調査農家軒数											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1位	トウモロコシ	1	2	3	4	5							
	陸稲	1											
	水稲	1	2	3									
	チャ												
	マメ類												
	ソバ												
	ダイズ												
	ゴム												
2位	トウモロコシ	6	7	8	9								
	陸稲	2	3	4	5	6	7						
	水稲	4	5	6									
	チャ												
	マメ類												
	ソバ												
	ダイズ												
	ゴム												
3位	トウモロコシ	10	11	12									
	陸稲												
	水稲	7	8	9	10								
	チャ												
	マメ類												
	ソバ												
	ダイズ												
	ゴム												

畑条件では陸稲よりも雑草との競合に強いことがその根底にあると考えられたが、トウモロコシは陸稲に比べて肥料をより多く必要とし酸性土壌耐性も劣ることから、施肥が不可能な状況が続いた場合に陸稲よりも優位性を保ち得るかは疑問である。

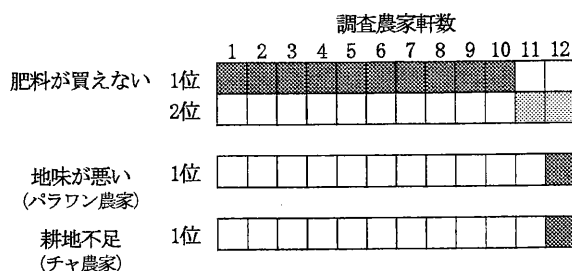
水稲を重要とする農家が少なかったのは、ひとえに天水田を有する農家が少ないという理由による。対象地域における農業生産を規定する大きな要因のひとつとして、石灰岩母材の土壌は降雨が直ちに地下に浸透し降水量に比して農業利用できる水が少ないことがあげられ、全般的にコメを食べるゆとりのない所が多いと見受けられた。

なお、2軒の農家が3番目に重要な作物としてソバをあげた。換金性があることと(日本ソバ)、食糧が最も不足するトウモロコシ、陸稲あるいは水稲の刈り入れ前に収穫でき代用食とすることができる(韃靼ソバ)という理由からであった。数人の農民が高収技術を学んでトウモロコシ、陸稲、及び水稲の収量を上げたいという希望を口にした。

(2) 農民が意識する問題点

ケシ栽培廃止後に起こった営農上の最大の問題点として、肥料が買えないことをあげた農家が12軒中10軒を占め、残りの2軒も2番目にこれをあげた(表1-6)。すなわち、土壌肥沃度の劣る北部のパラワン族農家が地味の劣ることを最大の問題とし、中部山岳地帯の茶農家が耕地面積の不足を最初にあげた。これらはいずれも施肥により生産性を上げれば解決される問題であることから、すべての農家が肥料不足を最も深刻にとらえていることが明白であった。

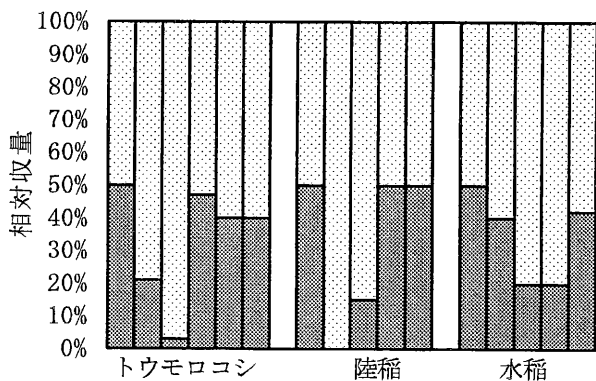
表1-6 農家が意識する営農場の困難点



化学肥料のうち最もよく使われてきたのは尿素であり、次いで重過リン酸石灰であった。複合肥料の使用はわずかであり、カリ肥料は高価ということで投入例はなかった。しかしながら、施肥量となると信頼性のある情報は得られなかった。田植え時に尿素肥料を水稲苗の根にこすりつけて移植するなど、少ない肥料を最大限有効に生かそうとする工夫が認められる一方で、移植後に尿素を灌漑水に溶かし込み脱窒による消失が多いことが予想される例もあった。施肥の基礎知識は組織的に普及されておらず、意欲的な農民が国境を越えて中国人農家を無作為に訪問し独自に学んでいる例がいくつかあった(ロンタン郷、及びランピリン郷)。

各作物の収量も明確にとらえることはできなかったが、施肥など好条件が揃った場合にトウモロコシ、陸稲、及び水稲でそれぞれ3 t /ha、1 t /ha(籾重)、5 t /ha(籾重)程度と推察された。農民の感触によれば、肥料を投入できなくなってからトウモロコシ、陸稲、及び水稲の収量は施肥した場合のそれぞれ3 ~ 50%、0 ~ 50%、及び20 ~ 50%に低下した(図1-7及び写真1-1)。主食作物収量の激減により自給割合が低下し、1年のうち6か月以上にわたって主要穀類が賄えない農家も珍しくなかった。不足分を購入できない場合は

韃靼ソバやマメ類を代用食とし、山でヤムイモやサツマイモを採取してしのぐことが多い。更に追い詰められるとバショウの仮茎や木の皮を穀類に混ぜて増量し食することもあるという(写真1-2)(馬場、2004;大竹、2004)。対象地域では2003年、栄養失調とマラリアによりそれぞれ20人及び279人の死者を出したとされている。これは主食作物の収穫直前で最も食料が払底する時期と重なっており、更に土壤肥沃度の低い北部地域で多かった。住民の栄養状態の悪化がこれらの大量死を生み出したといえるだろう。単収の低下を面積で補おうとしてこれまで放棄していた低肥沃土壤や、作業困難な急斜面まで耕作の手が伸びていた。北部のパラワン族は広大な面積を耕作する必要から播種の2か月半前には家族総出で耕起を開始していた。通りがかりの一家に収量見通しを聞いたところ、強風により作物生育が劣るためこれまで放置していた斜面では0~0.4 t/haのトウモロコシ収量しか見込めないが(写真1-3)条件の良いもう1つの畑では1.4 t/haが期待できるということだった。収量見込みが限りなくゼロに近くても、わずかな足しになることを期待して耕作せざるを得ない状況に追い込まれているといえる。播種後は出稼ぎに行き収穫まで何の手入れもなされない。山の木々は現金収入を得るため薪として伐採されているが、近年の生活苦から村々の伐採規則も破られがちになっていた。こうしたことから土壤浸食も散見され(写真1-4)土地の荒廃が加速しているとみられた。ケシ栽培の廃止によって対象地域にもたらされた最大の問題は、施肥不足による主要作物生産量の激減であるといえよう。



注：施肥した場合の収量を100%とする。

図1-7
農民が意識する無施肥条件下の
主要作物の収量低下割合

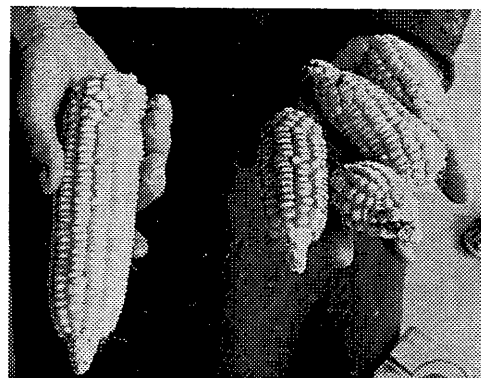


写真1-1
施肥(左)と無施肥(右)のトウモロコシ
(撮影：櫃田木世子)



写真1 - 2 カンランカ：橄欖果
最も困窮している地区（シンワン区の山間部あるいはシーシャン区の山間部奥地、等）では、雨期に水を含んで柔らかくなるこの木の皮を穀類に混ぜて増量し、食べることもある。他に木の葉や野草なども食する（馬場、2004；大竹、2004）。
（撮影：馬場裕之）



写真1 - 3

総出で新開地を耕起するパラワン族の一家
強風が吹き付けるこの土地で期待されるトウモロコシ収量はわずか0～0.4 t/haという。
（撮影：櫃田木世子）

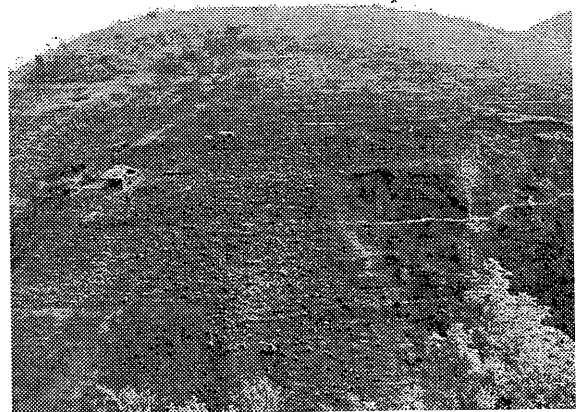


写真1 - 4

農耕地で起きている土壌浸食の様子
大半の農地がこのような急斜面にある。
（撮影：櫃田木世子）

（3）病虫害

対象地域中南部（ドンシャン区）ではこの2年間に水稻で Asian rice gall midge (*Orseolia oryzae*)の被害が起こっていた。新品種はことに抵抗性がなく育苗期の殺虫剤（Diazinon 10G）散布が必要なことは認識されていたが、経済事情がそれを許さないとのことであった。北部地区（コンジャン、マンロー）では2003年初めて sheath bright disease (*Xanthomonas oryzae*)によりトウモロコシが壊滅的な被害を受けた。農民はだれにも相談せず病原も対策も知らなかった。MASはその状況をつかんでいたが、交通手段や人員が不足していることもあり農民に技術指導することはできなかった。北西部の水田では標高が高いため冷害年にももち病をはじめとする病害が出ることもあるが、被害はそれほど大きくないようであった。

（4）家畜

家畜はもともと自給用というよりも、肥料をはじめとした必需品購入の手段として農家に

所有されていた。例えば、最も先進的とみられるロンタン郷の農民はニワトリ1羽を持って市に出かけ、その売却代金で野菜をはじめとする日用必需物資を購入するが、1年分の肥料購入には3匹のブタが必要と答えている。パッセンジョーの農民は自給食料が不足する毎年10月に2頭の牛を売ってコメを買うが、その大きさにより1頭当たり4～20袋のコメが買えるとしている。現在、ケシ栽培の廃止により収入の道を絶たれた農民は肥料不足による主食作物の著しい収量減により、家畜を売り払って食料に替えている。トウモロコシ収量の激減により飼料が払底して仕方なく農耕牛を売り払った例もあった。既に売れるものは売り尽くした状況もあり、従来の生産システムの均衡が崩れてますます窮地に追い込まれている。さらに、原因を特定できないがニワトリやブタの大量死亡情報もあり、全体の家畜保有数は激減している。ヒトに次いで食物連鎖の頂点に位置する家畜は生産効率が低いうえ、ヒトの食料にも事欠く現状ではとうてい家畜類を飼養する状況にない(写真1-5)。畜産振興を議論するのは時期尚早といわねばならない。



写真1-5

パシヨウの仮茎を裁断しトウモロコシに混ぜて増量したのちブタの餌とするこれをヒトが食すまでに追い込まれている地域(コンジャン等)もでてきている。(撮影: 檀田木世子)

(5) 有機物素材

水田ではワラを裁断して圃場表面を覆っているのが観察された。有機物の還元とともに土壌水分保持にも有効とみられた。さらに、収穫後に牛を入れ残渣を給餌するとともにその糞を水田に投入している例も多かった。畑地では収穫残渣を燃やしてその灰を圃場に散布していた。肥料購入が困難なパラワン族は他所から刈り取ってきた雑草を畑地で燃やして散布し、養分補給に努めているという。これらは主としてカリ成分の供給とともに、土壌酸性の矯正にも効果があるとみられる。ゆとりのある場合は3年に1度休耕して土壌肥沃度回復を図っていた。山の斜面に位置する急勾配の圃場が大半を占め圃場作業が困難とみられるなかで、条件に適合したあらゆる方法で土壌肥沃度保持に努めていることがうかがえた。

農家は家畜糞を乾燥して圃場への投入努力を続けているが(写真1-6)、圃場面積に比して十分な家畜を保有していない。堆肥についても、主食作物が不足している現状では土地があれば食用あるいは換金作物を植え、緑肥を植えるゆとりはない。堆肥は資材ごとの成分変動が大きい。既存の報告から試算してみると40kg入りの尿素肥料と同量の窒素を供給するのに厩肥では580～2,570kgが必要と見込まれ、窒素含有率が高いマメ科緑肥でも1万2,000kg程度の地上部新鮮重が必要となる(表1-7)(伊達及び塩崎、1997; Hitsuda et al., 1996)。リン及びカリ成分に関しても同様に化学肥料の代用とするには莫大な量の堆肥が必要となる。さらに、聞き取りを行った農家のなかでは到達までに片道1時間以上を要する耕地が過半数を占めていた(表1-8)。耕地面積拡大により低下した単収を補う必要性から、耕作地までの距離は延びる一方であると答えている(写真1-7)。対象地区の大半は急峻な山岳地帯であるが農民は一般に運搬手段をもたず、たとえ有機物物資材が得られたとしても、それだけで化学肥料と同様の効果を得ようとするのは非現実的といわざるを得ない。

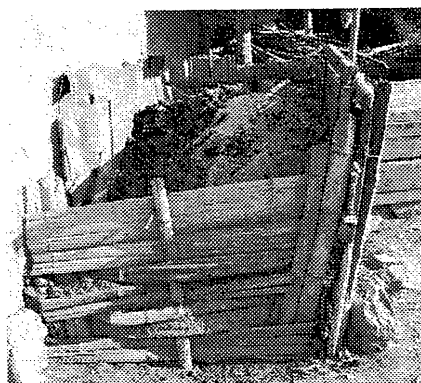


写真1-6 乾燥させた家畜糞家の脇に家畜糞を集めて自然乾燥したのち、圃場に投入する。上には草木灰もかけられている。(撮影：櫃田木世子)

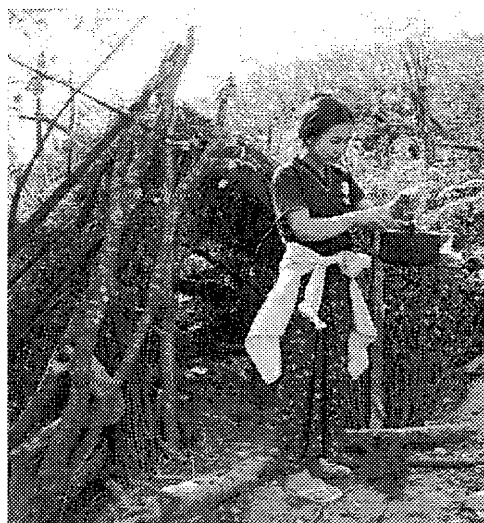


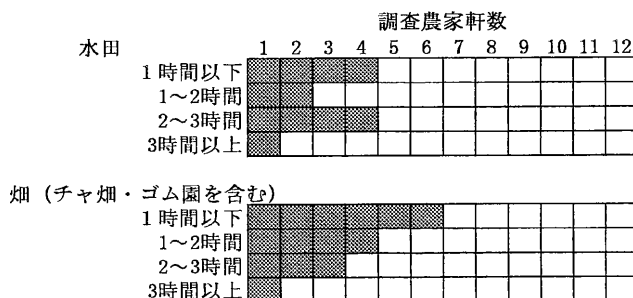
写真1-7 遠くなる耕地

耕地は家から遠いので畑の脇に仮小屋を建て一家で寝泊まりして耕作する(左)。穀物を入れるカメとそれを炊く鍋が各々1個、それぞれにわずかな寝具が一家の全財産である(右)。(撮影：櫃田木世子)

表 1 - 7 化学肥料に対応する有機物資材の量

有機物材料	乾物割合 (%)	乾物あたり含有率 (%)			化学肥料1袋(40 kg)に対応する原材料(kg)			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	尿素 (N:46%)	重過リン酸石灰 (P ₂ O ₅ :44%)	塩化剤 (K ₂ O:60%)	
牛糞	生糞	17	2.5	4.1	0.3	4,330	2,570	47,100
	半乾燥糞	39	2.2	4.5	0.4	2,140	1,000	15,400
	堆肥化物	72	2.3	4.9	0.4	1,110	499	8,330
豚糞	生糞	21	4.3	4.9	0.6	2,040	1,710	19,000
	半乾燥糞	48	3.3	5.1	0.6	1,160	719	8,330
	堆肥化物	56	3.8	5.4	0.8	865	582	5,360
鶏糞	生糞	26	5.0	4.7	2.3	1,420	1,440	4,010
	半乾燥糞	41	3.5	7.8	3.9	1,280	550	1,500
	堆肥化物	50	3.1	7.9	4.0	1,190	446	1,200
クロタリヤ (<i>Crotalaria juncea</i>)	30	1.8	0.5	1.8	3,370	11,700	4,470	
ムクナ (<i>Stizolobium atterium</i>)	19	3.4	0.69	2.4	2,890	13,400	5,200	
キマメ (<i>Cajanus cajan</i> ICPL-8306)	32	2.0	0.44	2.5	2,850	12,500	2,960	

表 1 - 8 主要な圃場に行くのに要する時間



(6) 野菜、香辛料、薬草及び果物

野菜、香辛料、薬草、あるいは果実の大半は自家生産されており農民が市場で購入することは少ない。地方の町を含め、野菜をはじめとする市場のほとんどの商品は中国からもたらされたものであった。果物などは高く新鮮とはいえなかったが、農民が搬送手段をもたず雨期には多くの道路が遮断される現状では、これら品目の商品化ははまだ困難とみられた。しかしながら、クルミは保存がきき、軽くて運搬が容易であり、中国及びミャンマー国内にかなり高値(10個/元)の需要があることから農民の期待が大きく、栽培規模の拡大をめざしているところもあった。MASもこれに着目し将来的な換金作物として接木苗の育苗を開始していたが、資金難のため目標数にはほど遠い状況であった。クルミは対象地域の自生作物の1つであり、ターシュエのように伝統的な接木技術と接木素材を有している郷もあった。標高1,200~1,700mの高地で生育可能であるうえ肥料要求性も低く、搾油も可能であることから有望作物と考えられる。

薬草に関しては、中国商人の指示に従い目的も知らず山に自生するものを根こそぎ採取していた。採り尽くすと再び指示に従って採取対象を変えらるることを繰り返していたが、ちなみにシャオカイではシャオツンコン（小中跟）という薬草を2004年の1～2月で採取し尽くしてしまった（写真1-8）。ケシ栽培廃止のあとは、これが山間部農民の貴重な収入源となっており、薬草が買い取られないと飢えに直面する事態になるが、資源の枯渇は目にみえていた。薬草栽培の可能性があるとしても永続的で確固とした市場があるかを調査することが先決である。



写真1-8 シャオツンコン

炉の上で約7時間をかけて乾燥されるシャオツンコン。およそ3元/kgで山の農民から買い入れたものをラオカイの中国仲買人におよそ11元/kgで売るが、2か月で掘り尽くしてしまった。（撮影：檀田木世子）

1-3-3 現在の作付体系

コーカン地区は標高差により気候条件が大きく異なる。そこで、作付体系からみて低（900 m以下）、中（900～1,200 m）及び高標高地帯（1,200 m以上）に分けて現行の栽培作物とその生育期間を調査した（図1-8）。

（1）低標高地帯

雨期作はトウモロコシ、陸稲、及び水稲（天水田）であり、これに大豆が加わる場合もある。トウモロコシ栽培後期に畝間に大豆を播種し（リレークロッピング）、乾期に大豆を植えることができる。しかしながら、陸稲及び水稲は生育期間がそれぞれ135日及び165日程度と長いので収穫期は9月下旬～10月中旬となり、圃場水分不足のため後作はなされない。現行の乾期作物としては上述の大豆のほか、ソバ、ニンニク、あるいはマメ類があるが、生育初期の土壌水分を確保することが困難なため大豆を除いて2毛作が行われることはない。

(III)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1200 m ≤ 標高	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
トウモロコシ												
水稲												
※ ナタネ												
※ バレイショ												
※ ジョチュウギク												
※ 陸稲 (耐寒性)												

(II)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
900 m ≤ 標高 < 1200 m	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
トウモロコシ												
陸稲												
水稲												
マメ類 (a) (b) (c)												
ソバ												
※ ナタネ (a) (b)												
※ バレイショ (a) (b)												
※ コムギ (a) (b)												
※ ジョチュウギク												
※ トウモロコシ (生育期間 短) (a)												
※ 陸稲 (生育期間 短) (b)												
※ 水稲 (生育期間 短) (c)												

(I)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
標高 < 900 m	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
トウモロコシ (a)												
陸稲												
水稲												
ダイズ (雨期作)												
ダイズ (乾季作) (a) (b) (c) (d)												
ソバ (b) (c)												
ニンニク (b) (c) (d)												
マメ類 (b) (c) (d)												
※ ニカーシード (b) (c) (d)												
※ トウモロコシ (生育期間 短) (b)												
※ 陸稲 (生育期間 短) (c)												
※ 水稲 (生育期間 短) (d)												

注：黒塗り部分は現行の作物栽培期間である。※は新規導入の可能性をもつ作物であり、その栽培期間を灰色で示した。括弧内の同じ文字は2毛作が可能な組み合わせを指す。

図1-8 コーカン地方における標高別栽培形態の現状と可能性

(2) 中標高地帯

気温の低下により作物生育は遅延し、トウモロコシ、陸稲、及び水稲の主要3作物の生育期間は2～3週間延長して、収穫は10月中・下旬にずれ込む。したがって、1週間程度の圃場準備期間も含めると雨期明けに入り圃場は乾燥し始めるので、主要作物のあとに作付けすることはできない。現行の乾期作物としてはマメ類、及びソバがあげられる。

(3) 高標高地帯

雨期は乾期よりも気温が低下し、作物生育の遅延が著しい。トウモロコシ及び水稲の生育期間は200～210日に及び、乾期の後作は不可能である。現行では耐寒品種がなく、陸稲の作付けはできない。

対象地域では全般に作付種目が少なく、トウモロコシ、陸稲、及び水稲はいずれも生育期間が極めて長い。生育期間に比例して収量が増える傾向があるので、こうした在来品種が自然選抜されてきたものと思われる。さらに、調理用油としてミャンマー全土で最も需要が高いのはピーナッツ油であるが、コーカン地域では特筆すべき油脂植物は栽培されておらず日常的にブタの脂肪が使用されている。これは入手可能な場合に限って用いられ、払底すると調理に油類を用いることはない。昨今の困窮した生活のなかで家畜を手放す農家は増加の一途をたどっており、摂取カロリー低下の一因ともなっている。油脂作物を作付けのなかに取り入れる工夫が求められる。

1 - 4 ケシの代替作物

現地で受入れ及び栽培が可能な作物に重点をおいて調査した(表1-9)。例えばソルガムやミレットは栽培可能であるが需要が低く、ワタは好石灰作物であることから栽培条件整備に投資が必要と見込まれ現状に合わないことから除外した。こうして残った対象地域における栽培可能な作物を自給作物と換金作物とに分類し、それぞれを短期間で収穫可能な作物(一年生・多年生作物)と収穫までに数年を要する作物(樹木作物)との観点から考察した。さらに収穫までの期間の分類中でも主食となるでんぷん作物、油脂作物、及びその他の作物に分けて考察した。油脂作物を考慮したのは日常的に安定した需要があり、住民の摂取カロリー向上に役立ち、生産が拡大しても工業化に結びつけ油脂製品として付加価値を付けられるためである。同一作物でも利用法が複数ある場合は該当する分類項目に繰り返し記載した。例えば、大豆は自給用として直接食することもできれば、搾油用あるいは豆腐などの加工用換金作物ともなり得ることから、3種の分類項目に記載されている。表1-9の中で、対象地域で栽培されていないかあるいは一般的でない作物はキャッサバ、キマメ、バレイショ、ナタネ、ベニバナ、ジョチュウギク、キノコ、リンゴ、クワ、マカダミアナッツ等である。しかしながら、ケシと同程度の換金性をもつ作物は見

(2) 中標高地帯

気温の低下により作物生育は遅延し、トウモロコシ、陸稲、及び水稲の主要3作物の生育期間は2～3週間延長して、収穫は10月中・下旬にずれ込む。したがって、1週間程度の圃場準備期間も含めると雨期明けに入り圃場は乾燥し始めるので、主要作物のあとに作付けすることはできない。現行の乾期作物としてはマメ類、及びソバがあげられる。

(3) 高標高地帯

雨期は乾期よりも気温が低下し、作物生育の遅延が著しい。トウモロコシ及び水稲の生育期間は200～210日に及び、乾期の後作は不可能である。現行では耐寒品種がなく、陸稲の作付けはできない。

対象地域では全般に作付種目が少なく、トウモロコシ、陸稲、及び水稲はいずれも生育期間が極めて長い。生育期間に比例して収量が増える傾向があるので、こうした在来品種が自然選抜されてきたものと思われる。さらに、調理用油としてミャンマー全土で最も需要が高いのはピーナッツ油であるが、コーカン地域では特筆すべき油脂植物は栽培されておらず日常的にブタの脂肪が使用されている。これは入手可能な場合に限って用いられ、払底すると調理に油類を用いることはない。昨今の困窮した生活のなかで家畜を手放す農家は増加の一途をたどっており、摂取カロリー低下の一因ともなっている。油脂作物を作付けのなかに取り入れる工夫が求められる。

1 - 4 ケシの代替作物

現地で受入れ及び栽培が可能な作物に重点をおいて調査した(表1-9)。例えばソルガムやミレットは栽培可能であるが需要が低く、ワタは好石灰作物であることから栽培条件整備に投資が必要と見込まれ現状に合わないことから除外した。こうして残った対象地域における栽培可能な作物を自給作物と換金作物とに分類し、それぞれを短期間で収穫可能な作物(一年生・多年生作物)と収穫までに数年を要する作物(樹木作物)との観点から考察した。さらに収穫までの期間の分類中でも主食となるでんぷん作物、油脂作物、及びその他の作物に分けて考察した。油脂作物を考慮したのは日常的に安定した需要があり、住民の摂取カロリー向上に役立ち、生産が拡大しても工業化に結びつけ油脂製品として付加価値を付けられるためである。同一作物でも利用法が複数ある場合は該当する分類項目に繰り返し記載した。例えば、大豆は自給用として直接食することもできれば、搾油用あるいは豆腐などの加工用換金作物ともなり得ることから、3種の分類項目に記載されている。表1-9の中で、対象地域で栽培されていないかあるいは一般的でない作物はキャッサバ、キマメ、バレイショ、ナタネ、ベニバナ、ジョチュウギク、キノコ、リンゴ、クワ、マカダミアナッツ等である。しかしながら、ケシと同程度の換金性をもつ作物は見

当たらず、ケシの代替作物はないと結論される。

表 1-9 目的別にみたコーカン地方で栽培可能な作物

短期間で収穫可能な作物			収穫までに数年を要する作物		
澱粉作物	油脂作物	その他	澱粉作物	油脂作物	その他
トウモロコシ 陸稲 水稲 バレイショ サツマイモ キャッサバ コムギ ソバ	ナタネ ヒマワリ ニガーシード	ダイズ キマメ ソラマメ等豆類 ショウガ ニンニク			チャ チンムス (注) ナシ モモ リンゴ

(II) 換金作物

短期間で収穫可能な作物			収穫までに数年を要する作物		
澱粉作物	油脂作物	その他	澱粉作物	油脂作物	その他
バレイショ (澱粉) キャッサバ (澱粉) コムギ ソバ	ダイズ ナタネ ヒマワリ ベニバナ ニガーシード	ダイズ (加工食品) サトウキビ ジョチュウギク ベニバナ (色素) パイナップル ショウガ ガーリック レモングラス キノコ		クルミ	チャ ゴムノキ チンムス モモ ナシ リンゴ クワ サンショ クルミ クリ マカダミアナッツ プラム ライシ ロンガン コーヒー チーク

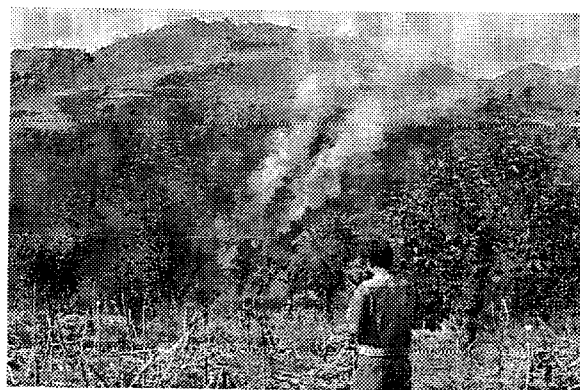


写真 1-9 畑地に残されたチンムスの木 (現地語。学名不明) 枝が伸びると直ちに薪として切り取られるので小枝が群生して繁ることになる。幹は建築資材として需要がある (Aung, 2004)。(撮影：櫃田木世子)

1 - 5 今後の農業形態

ケシに代わる作物が見当たらない以上、特定の作物生産で得た収入で主食作物をはじめとする不足物を外部から購入するという以前の社会構造に立ち戻ることはもはや不可能である。ケシ栽培に基づいた農業生産体系が瓦解した現在、拡大した人口の下で従前の焼き畑耕作に立ち戻るに十分な土地は残されていない。こうした状況の下では地域の自給率向上を図るしかなく、そのためには主要作物の高収量品種の導入及び集約的な農業生産体系の構築を図ることが急務である。その実現には一定程度の時間を要するが、収入の道（ポピウムの販売、あるいはケシ畑での賃仕事）を失った住民は生産手段（肥料）を賄うことができず、その生活は逼迫している。そこで、現状の困難を乗り越え目標を達成するために短期、中期、及び長期的な重点課題を定めて活動を展開する必要がある。

1 - 5 - 1 短期的課題

(1) 肥料支援

目前の飢餓を回避するためには在来農法における生産性を回復するために期間を定めて農民に肥料を贈与することが不可欠である。期間は新栽培体系の策定に7年、普及・自立への地ならしに3年を要することを想定し、合計10年間とする。これは、突如生産基盤を失って瓦解した社会の再構築に要する時間として決して長いとはいえない。

従前の農法で農家が投入していた肥料の量は明らかにならなかったが、在来品種であったとしても最高収量に達するほどの投入があったとは見えなかった。ちなみに、コーカン政府は2004年の作期に向けてすべての行政区における主要な耕地を対象に基幹作物種子の配布を計画している（表1 - 10）。計画されている耕地面積が全体に占める割合は明らかではないが、MASが提唱する主要作物の施肥量（表1 - 11）に基づいてトウモロコシ、陸稲、及び水稻の全計画面積に必要とされる肥料の量を計算した（表1 - 12）。試みに、すべてを在来種及び改良品種にした場合と、すべてハイブリッド品種にした場合とで肥料の必要量を比較すると、尿素量はハイブリッド品種で在来・改良種の3倍程度となる3,700 tを必要とするが、重過リン酸石灰及び塩化カリウムの量はそれぞれ1,400 ~ 1,900 t及び700 ~ 800 tであり、新旧品種間に大きな差はなかった。ハイブリッド品種では在来種及び改良品種のおよそ2倍強の収量が想定されていた（表1 - 11）。

表 1-10 コーカン特別区における 2004 年種子配布計画

行政区	カー					合計面積	
	ドンシャ ン区	シーシャ ン区	ホンシ ン区	シンワン 区	チンシュイホ ー特区	エーカー	ha
トウモロコシ	5,000	3,500	2,500	2,500	2,500	16,000	6,478
陸稲	2,000	1,500	1,500	1,500	1,500	8,000	3,239
水稲	800	800	800	800	10	3,210 (注1)	1,300
日本ソバ	600	800	-	-	600	2,000	810
合計	8,400	6,600	4,800	4,800	4,610	29,210	11,826

出所：コーカン第一特別行政自治区運営委員会 2004 年 2 月 16 日付通達書

注 1：水田総面積は 7,000 エーカー

注 2：トウモロコシ及び陸稲は従来品種とハイブリッド品種であるがその割合は不明であり、水稲はハイブリッド品種である。

注 3：種子配布とともに必要とされる肥料配布の目処は立っていない。

表 1-11 MAS が推奨する主要作物の施肥量

作物	kg/ha			t/ha	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	想定収量	
トウモロコシ	在来品種	57	55	37	2.9
	ハイブリッド品種	170	81	37	5.7
陸稲	在来品種	29	55	37	1.5 - 2.1
	ハイブリッド品種	114	55	37	4.1
水稲	改良品種；Sin Shwe Wa	114	55	37	4.1 - 5.2
	ハイブリッド品種	170	109	74	9.3 - 10.3

表 1-12 コーカン政府 2004 年種子配布対象地に必要とされる肥料の量

	(ha)	全て在来および改良品種の場合			(t)
		必要とされる肥料の量 (t)			
		尿素	重過リン酸石灰	塩化カリウム	
		(N:46%)	(P ₂ O ₅ :44%)	(K ₂ O:60%)	
トウモロコシ	6,478	803	810	399	18,800
陸稲	3,239	204	405	200	4,860 - 6,800
水稲	1,300	322	163	80	5,330 - 6,760
合計		1,329	1,378	679	
全てハイブリッド品種の場合					
トウモロコシ	6,478	2,390	1,193	399	36,900
陸稲	3,239	803	405	200	13,300
水稲	1,300	480	322	160	12,100 - 13,400
合計		3,673	1,920	759	

(2) 茶生産の振興

コーカン中北部を中心にケシの生育すら振るわず、茶のみが栽培可能であるやせ地が広がっている(写真1-10)。地域住民の生活は茶生産に大きく依存しているが、これらはケシ栽培に従事していたよりも経済的に貧しい層に属する農民である(写真1-11)。コーカン茶はミャンマー国内で良質茶として評価が定まり根強い市場があるが、ミャンマー政府がコーカン地区以外での販売を事実上禁じているため、その価格は区外での販売が許されていたころのほぼ半額に低下している。現在の価格に基づいて計算すると、6人家族が半年分のコメを買うためには0.3haの茶畑が必要であるが、価格が2倍に戻れば同面積で1年分のコメが買えることになる。疲弊した農民の生活を最も迅速に救済する方法はミャンマー政府がコーカン地区以外への茶の販売を解禁することである。これをミャンマー政府に働きかけるとともに、茶の高生産技術並びに付加価値の高い品種を紹介し、低肥沃度地帯における農業生産の基盤とする必要がある。

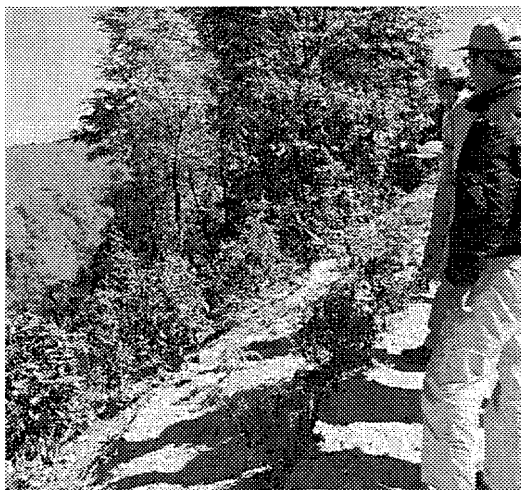


写真1-10
マンロー郷における急斜面の茶畑
(撮影：櫃田木世子)



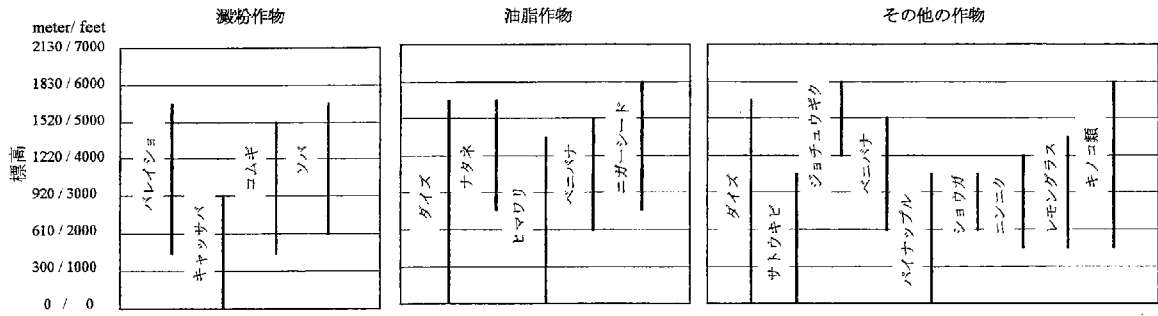
写真1-11 茶の生産に従事する農民
農家の庭先で煎り、揉み、乾燥した茶を
ふるいにかけて選別する。
(撮影：櫃田木世子)

(3) 主食代替作物の導入

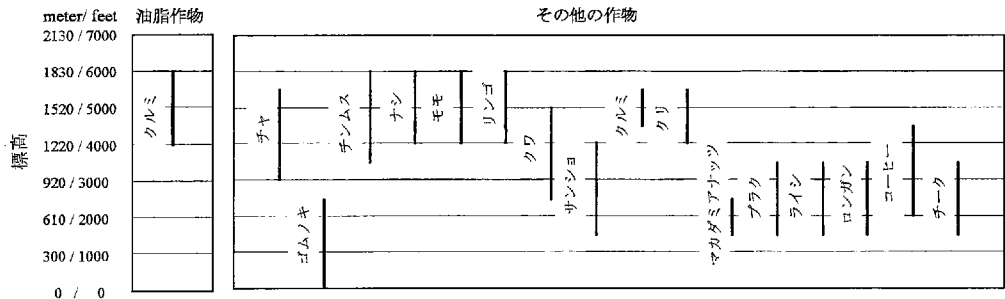
住民のカロリー摂取量が著しく低下し飢饉も懸念されている状況のなかでは主食代替作物の検討が急務である。対象地域では標高により作付体系が大きく異なることから、栽培可能作物の目的分類ごとに生育可能な標高範囲をまとめて図1-9に示した。これらの中でキャッサバ(キイモ、Cassava, Manioc, Tapioca, *Monihot esculenta* Crant)、キマメ(*Pigeonpea*, *Cajanus cajan* (L.) Millip.)、及びバレイシヨ(*Solanum tuberosum*)はそれぞれ低、中、及び高標高地帯の従来の主食作物(トウモロコシ、及び稲)の補充として適合品種の調査と普及

の重点対象にあげられるであろう。すなわち、キャッサバ及びキマメは耐旱性が強く酸性低リン酸土壌でも生育しやすいことから対象地帯でより安定した収量が期待でき、重要なカロリー源となり得る。キマメは現在のところ食味の悪さから敬遠されており、MASが試験的に栽培を奨励しているモデル農村（シーシャン区ロンタン郷）でもブタの飼料に回されている。しかしながら、多様な種類があることからマメ科作物として他作物と様々な組み合わせが可能であり、住民の食味にかなった品種の探索が求められる。バレイショは天候の影響を受けにくく収量性が高い。現在のところほとんどカレー料理に利用が限られているようだが、陸稲栽培が困難な高地においてはトウモロコシとともに安定したカロリー源として普及が望まれる。

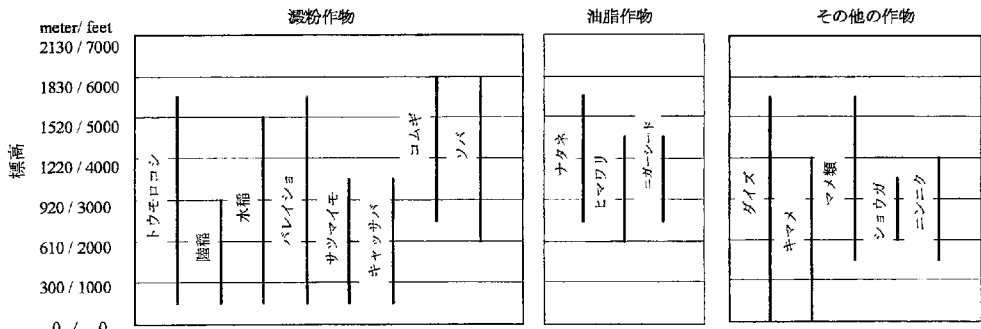
短期間で収穫可能な換金作物



収穫までに数年を要する換金作物



短期間で収穫可能な自給作物



収穫までに数年を要する自給作物

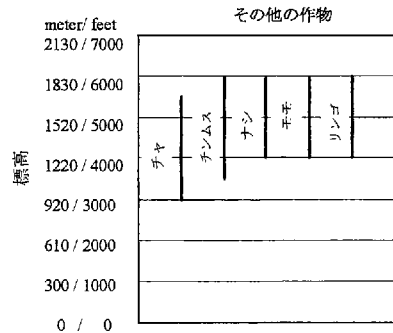


図1-9 コーカン地方における目的別にみた作物の育成可能標高領域

1 - 5 - 2 中期的課題

(1) 高収量品種の導入

施肥により在来品種の収量を上げるとしても、自立的な農業経営を成立させるに十分な収量が得られるか否かは疑問が残り、対象地域の自給率を上げるためには改良品種の検討が必要である。多様な自然条件に適合した品種の調査も必要であり、ことに高標高地帯においては在来種では栽培不可能な陸稲の耐寒品種導入が望まれている。水稻品種においては一部で中国産のハイブリッド品種導入の試みがなされているが、毎年の種子購入に耐えかねて交通の便の良い先進的な郷(ロンタン郷)を除き定着していない。農家の自立発展のために、いずれの作物においても自家採種可能な品種を選定すべきである。

(2) 自給率を上げる作付体系の構築

主要作物の在来品種はいずれも生育期間が長く2毛作は困難である。生育期間を短縮して2毛作の可能性を探り集約的土地利用を図ることも生産性向上に欠くことができない。これは農家収入の向上のみならず、農業資材の有効利用及び土壌保全にとっても重要と思われる。そこで、基幹作物であるトウモロコシ、陸稲、及び水稻を中心に、在来種よりも生育期間が短い高収量品種を導入した場合に生まれる可能性を、標高別の栽培可能作物(図1-9)と組み合わせて検討した(図1-8)。

1) 低標高地帯

圃場水分が残されている9月の第2週までに播種できれば乾期作は可能となる。そこで、圃場準備期間を1週間と見込んで生育期間がいずれも115日程度のトウモロコシ及び陸稲早稲品種を導入できれば、水稻作のあと、転耕のみで播種できる大豆、ニンク、マメ類、及びニガーシードの作付けが可能となり、2毛作が可能となる。特に大豆の導入は窒素固定による土壌肥沃度改善の観点から好ましい。ソバは播種前の転耕と整地が十分な発芽率確保に必要なため、作業が簡単な畑条件下のトウモロコシ及び陸稲の後作としては可能であるが、土壌水分が多く整地作業に手間取る水稻の後作とすることはできない。

2) 中標高地帯

トウモロコシ、陸稲、及び水稻の生育期間を3週間~1か月短縮し、それぞれ120日、135日及び160日程度の品種を導入できれば後作の可能性が大きく広がる。すなわち、この地帯の乾期作物となり得るマメ類、ナタネ、ジョチュウギク、小麦、あるいはバレイショをトウモロコシあるいは陸稲のあとに作付けすることができる。マメ類の導入は土壌窒素付加のために有利である。ただし、9月初旬に播種する必要のあるソバだけが2毛作の対象外である。

3) 高標高地帯

低温のため生育期間が長くなることから2毛作は困難であるが、現在作付けできないとされている陸稲の耐寒性品種の調査は重要である。この地帯には新規雨期作物としてジョチュウギク、乾期作物としてナタネ、あるいはバレイショの導入が可能と考えられる。生産性が低くケシ栽培跡地を多く有するこの地帯への新規作物導入試験は早急になされるべきである。

(3) 油脂作物及び換金作物の導入

大豆はマメ科作物のなかでもたんぱく含量が40%程度と最も高く搾油も可能であり、住民の栄養状態改善にとっても重要である。現在のところ大豆作はその低収と不安定な市場価格とから敬遠されざみである。著しい低収には酸性土壌の矯正と施肥管理が必要であろう。さらに、大豆油とその絞りかすによる家畜飼料の工業製品化等により市場価格を安定させる方策も望まれる。

中及び高標高地帯の油脂作物としてはナタネ導入の可能性がある。ナタネ栽培は経費が安く高い技術はさほど要求されない。ケシ栽培農民はケシ子実からの搾油経験があり、搾油器具もそのまま転用可能と思われる。更に生産が増大した場合は大豆同様製品化して付加価値を付けられる利点があり、保蔵も輸送も容易である。

高標高地帯においては適正作物種が少ないが、換金作物としてジョチュウギク導入の可能性がある。マラリアが多発している昨今、蚊取り線香の需要が見込めるかもしれない。さらに、ジョチュウギクは多年生で年間を通じて根を地中に保持することから、等高線に沿って混作栽培することにより土壌浸食軽減に役立てられるかもしれない。

(4) 苦土石灰工場の設立

コーカン地区は一般に土壌pHが低いため(表1-1)、その矯正によりリンやモリブデンをはじめとする土壌養分を有効化することは作物生育にとって有利と考えられる。さらに、土壌pHの上昇は根粒菌活性を高めるため、大豆等のマメ科作物にとっても重要である。対象地区南部では土壌母材である石灰岩がいたる所で観察され、建設用資材として採掘されている箇所も多い(写真1-12)。ミャンマー国内にはマグネシウム資源もあり(Thet, 2004)、苦土石灰の製造は容易であると考えられる。地場資源の有効利用によって農業生産を上げるため、苦土石灰工場の設立が望まれる。

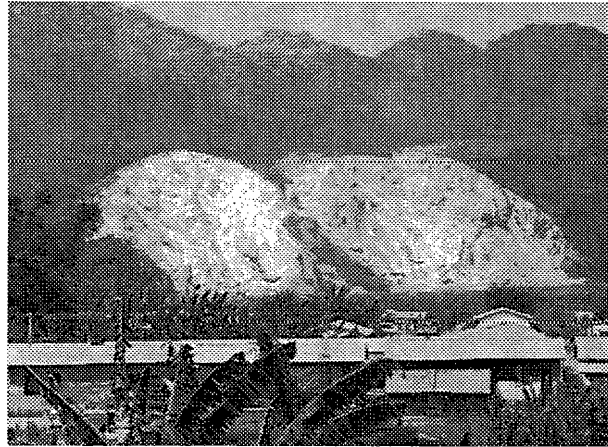


写真 1 - 12 露出する石灰石
コーカン地区南部ではいたる所に土壌母材である石灰石
が露出し、建築用資材として採掘されている箇所も多い。
(撮影：櫃田木世子)

1 - 5 - 3 長期的課題

(1) 永年換金作物の導入

傾斜地の多い地形条件を合理的に利用したアグロフォレストリーの形成と営農上の危険分散のためにも、永年換金作物の導入が図られるべきであろう。対象地区では茶栽培において既に実績をもっているが、さらに、クルミをはじめとするナッツ類、果樹類、あるいはゴムノキ等も条件に応じて検討すべきであろう。

(2) 農業関連産業の育成

農業生産物の価格を安定させ、付加価値を付けて現金収入の道を得るために、農業関連産業の育成が望まれる。さらに、新品種の導入等で合理的な農業体系確立をめざすとしても、遠隔山岳地を中心に新技術に乗り切れない環境もある。こうした地域の人々の受け皿としても農業関連産業の育成は急務である。これは、ケシ栽培を通じて遠隔僻地に拡散した人口を中核地に集中させ、保健衛生や学校教育といった各種行政サービスがいきわたる条件をつくりだすためにも不可欠な要件といえる。具体的には、コーカン茶の製造、大豆やナタネの搾油工場、あるいは蚊取り線香の製造といった簡単で小規模な工場建設がまず考えられる。

しかしながら現在のところ、コーカン特別区で生産された物資を特別区の外に持ち出すことは、中国からの物資や違法移民の流入を防ぐという理由で事実上禁じられている。さらに、特別区の住民にはミャンマーの身分証明書が交付されないことから移動の自由がないだけでなく、特別区外の人間が特別区に入るのにも煩雑な政府の許可が必要とされている。市場なくして換金作物を論じることはできず、さらに投資を呼び込むにはほど遠い状況である。こうした措置が放置されているのは、コーカン地域の現状に対する中央政府の無知と無

関心に起因している可能性もある。今回調査の内容をミャンマー政府とも共有し、共通の認識基盤に立ってこれらの問題を解決し、投資環境を整備していくことがコーカン地区の自立的発展にとって不可欠である。

1 - 6 農業試験・普及センター（吉田、2004b）

対象地域において限られた農業資材を有効に活用し、作物の収量生産を高めるためには施肥法、酸性土壌矯正、あるいは傾斜農地の保全対策を検討する必要がある。さらに、新規作物導入に際しては必ずや未経験の問題が起こるといっても過言ではない。例えば、ナタネにおいては土壌の特性と従来使用されている肥料内容からみてイオウ欠乏が生ずる可能性があり、レイシやリンゴといった樹木作物の導入においては微量要素欠乏が起こることも予想される。未経験の病虫害被害に遭遇することも考えられる。新技術の導入は技術支援と共になされることが鉄則である。

さらに、最大収量の追求が必ずしも最大収益をもたらすものではなく、営農条件に応じた最大収益追求のためには農業経済の視点に立った冷静な分析が必要である。こうした問題に対処する機関として、農業試験・普及センターの設立が不可欠である。さらに、農業気象をはじめとする農業関連データの集積もなされる必要がある。想定される農業試験・普及センターの役割は以下のごとくである。

1 - 6 - 1 設置目的

コーカン地域の食糧不足を緩和する緊急活動として主要作物（トウモロコシ、陸稲、水稻）の高収量品種の導入と肥料支援、さらに、農民への農業技術改善による農業生産向上を図るため、新品種導入圃場の設置及び農民訓練計画を策定する。過去日本が支援してきたソバ栽培の技術普及支援も同時並行的に行う。

1 - 6 - 2 設置内容

（1）品種導入・農民訓練圃場

対象地域では標高により農業生産体系が異なることから、それぞれ低（900 m未満）、中（900 m以上 1,200 m未満）及び高標高地帯（1,200 m以上）を担当する品種導入・農民訓練圃場を下記の場所に設置する。

低標高地帯担当（支場）ロンタン（標高 820 m）農民研修圃場

中標高地帯担当（本場）MAS ナリ圃場（標高 1,020 m）導入・訓練圃場

高標高地帯担当（支場）ターシェータン（標高 1,770 m）導入・展示圃場

(2) 主要課題と活動

1) 主要作物の高収量品種導入

コーカン地域で栽培されてきた既存主要食用作物(トウモロコシ、陸稲、水稻)の生産性を高めるため、高収量品種(open pollinated variety: 非交雑品種)を導入する。導入圃場においては適品種の選択と適切な栽培手法の検討が行われる。導入品種の種子増殖を圃場及び委託農家において行い、種子を対象地域農家に配布する。

2) 品種導入における農業訓練

高収量品種の適切な栽培方法などを的確に普及するための農民技術訓練に重点を置く。農民訓練はナリ圃場を中心とし、対象村落の農民代表を招集し実施する。訓練に参加した農民は各々の村落においてモデル農家となる。また、巡回指導・訓練も同時並行的に実施する。ターシェータン圃場は高冷地における新作付体系の導入・展示圃場としての意味合いをもたせ、農民技術訓練時の視察先となる。高収量品種の導入先進地であるロンタン郷に設置されるロンタン圃場は、他のコーカン地域村落から選ばれた中核農家の長期研修先とする。中核農家は4月から12月の雨期作物栽培期にロンタン郷に住み込み、ロンタン圃場だけでなくロンタン農家における実習を中心として研修を行う。

3) ソバ栽培

ソバプロジェクトの課題である生産物種子の品質向上に関する技術、また地元での加工技術を普及する。技術情報を提供することで、地元住民が積極的にソバの利用を行うことを奨励する。

(3) 想定される圃場規模

想定される3か所の試験・普及センターの役割分担から圃場規模をまとめると表1-13のようになる。

表 1 - 13 想定される 3 か所の試験・普及センターの機能と規模

圃場	内容	
ロンタン支場	規模	コーカン特区および地元住民との協力でロンタン郷ロンタン村の学校および郷事務所周辺に設置される。
	機能	ロンタン郷および周辺地域住民のための研修および展示圃場（地域住民の各種訓練あるいは会合実施の中核施設）
	施設	展示・研修圃場 研修者用簡易宿泊施設 倉庫あるいはコミュニティーセンターとなる建物
ナリ本場	規模	既存のMAS圃場を使用
	機能	新品種導入 種子増殖 農民訓練
		施設
	規模	コーカン特区との協力でターシェータン村の傾斜地に新規作成
機能	高冷地における新品種導入展示 実験圃場（平地および傾斜地） 作物展示・実習圃場 土壌流出測定プロット 土壌保全展示圃場 貯水槽	

(4) 実施手順

試験・普及センターで期待される活動の実実施手順は表 1 - 14 のように予定される。

表 1 - 14 試験・普及センターでの活動予定

年次	新栽培体系の構築	農民訓練
1年目	品種収集ならびに検討 (トウモロコシ, 陸稲, 水稻)	訓練準備・実施 農家研修
	品種検討ならびに種子増殖 (トウモロコシ, 陸稲, 水稻)	訓練実施 農家研修
3年目	農家への委託生産	
	種子配布	訓練実施 農家研修

1) 導入品種の検討

国際機関、あるいはミャンマー国内の種子バンク等から有望な高収量品種を導入し、検討する。検討はMAS技術職員が中心に行う。

2) 農民訓練

・日本人専門家及びMASの普及員だけでなく、国際機関専門家、あるいはNGOの協

力により訓練カリキュラム、教材、あるいは指導基準が作成される。

- ・ MAS 普及員とミャンマー語及びコーカン語を解すコーカン特別区の人材とのペアが「普及チーム」となる。普及チームは訓練手法を習得したのち、農民代表への訓練員となる。
- ・ 普及チームによって農民代表に訓練が実施される。
- ・ 農民代表によって各村落の周辺農民へ習得した技術が伝えられる。

(5) 留意事項

- 1) 高収量品種の特性を發揮するためには肥料をはじめとする農業資材の投入が不可欠であるが、すべての農民が当初からその条件を有しているわけではない。さらに、新品種の導入により引き起こされる予期せぬ問題の解決に手間取ることも考えられる。そうした事態に備え、危険分散のために在来品種の合理的栽培も検討する。
- 2) 開始当初は主要 3 作物（トウモロコシ、陸稲、水稻）及びソバについての普及が中心となるが、同時並行的に新たな導入可能作物についても検討が始められるとともに圃場レベルでの試験栽培が実施される。
- 3) 土壌及び作物分析に関しては MAS 土壌利用部門土壌実験室との連携を検討し、そのでこ入れを考慮に入れることも考えられる。同実験室は資機材がはなはだ乏しく微量要素をはじめとした必要な分析もできない状況にあるが、訓練された職員（15 人の農学士及び 5 人の補助員）がそろっている利点がある。

1 - 7 まとめ

コーカン特別区の降雨はモンスーン期に集中し、その後は乾燥が続く。土壌は可給態リンが極端に少ない酸性土壌である。対象地域の基幹作物は主食となるトウモロコシ、陸稲、及び水稻であるが、ケシ栽培の廃止による急激な経済規模の縮小に伴い肥料投入が困難となり、生産量は半分以下に減少した。その結果、区外への移動の自由をもたない特別区の住民は飢餓の脅威にひんしている。しかしながら、ケシと同等の換金性をもつ代替作物がないことは明白であり、特定の作物で得た収入で不足物を外部から購入し生活を運営していくという従来の手法は成り立たない。さらに、増大した人口の下でケシ栽培以前の焼き畑農法に立ち返るだけの耕地はもはや残されていない。したがって、主食作物の自給率向上をめざした新たな農業体系の構築が対象地域の至上命題である。

主食作物の在来品種は生育期間が長いため、現在の圃場利用は雨期あるいは乾期の 1 毛作に限られている。しかしながら、高収量で生育期間の短い改良品種導入により、雨期終盤の圃場水分を利用して乾期作を実施できる可能性がある。さらに、従来品種では栽培不可能であった高冷地

の陸稲についても耐寒性品種の導入が考えられる。主食作物の収量を上げる試みとともに、大豆やナタネといった油脂作物を中心に雨期作と組み合わせた乾期作物の栽培技術を確立し、住民の摂取カロリー向上に資する作付体系を検討する必要がある。安定した市場が見込まれる日常必須の作物収量を上げ、工業化に結び付けて余剰人口の受け皿を用意するとともに、こうして生み出された製品の販路を含め、農民の自立的営農を可能にする社会システムの創設が求められている。

参考文献

- Aung, Sai Than, 2004, ミャンマー農業公社、ラウカイ地区責任者からの個人情報
- Hitsuda, K., et al., 1996, Estudio del comportamiento y utilización de abonos verdes, Boletín S - 3, CETABOL - JICA (In Spanish)
- Kyu, Thet., 2004, ミャンマー農業公社、土壌利用部門長からの個人情報
- Tun, Ni Ni, 2004, ミャンマー農業公社、土壌利用部門、土壌分析室長からの個人情報
- 大竹孝泰、2004、JICA 麻薬対策・貧困削減プロジェクト形成調査、調査内容のまとめ(ソバ案件 評価家計調査)
- コーカン第一特別行政自治区運営委員会、2004、農業・教育担当委員リ・ブンコウ発令 2004 年 2 月 16 日付主要作物種子配布計画通達書
- コーカン第一特別行政自治区資料、2003
- 田島誠、2003、コーカン総合支援予備調査報告、JICA ミャンマー事務所
- 伊達昇・塩崎尚朗 編著、1997、肥料便覧第 5 版、農文協
- 土壌保全調査事業全国協議会 編、1991、土壌の生産力阻害要因、p.17 ~ 35、日本の耕地土壌の実態と対策、博友社
- 馬場裕之、2004、JICA 麻薬対策・貧困削減プロジェクト形成調査団中国語通訳担当者からの個人情報
- 吉田実、2004a、コーカン特別区の孤立化、JICA 麻薬対策・貧困削減プロジェクト形成調査中間発表、2004 年 3 月 14 日、ヤンゴン、ミャンマー
- 吉田実、2004b、PJ From Survey, DRAFT (24 February 2004)
- 吉田実、2000、プロジェクト形成ミッション村落調査同行報告 - Kokang 地方を中心として、JICA

添 付 資 料

1 . 現地調査日程表

2 . 聞き取り調査表

農業開発 栽培 現地調査日程表：樫田木世子

日数	日付	曜日	スケジュール	宿泊地
1日	2月 11日	水	移動：成田→バンコク	バンコク
2日	12日	木	移動：バンコク→ヤンゴン	ヤンゴン
3日	13日	金	ヤンゴン (MAS土壌分析室、国境省)	ヤンゴン
4日	14日	(土)	移動：ヤンゴン→ラシオ	ラシオ
5日	15日	(日)	移動：ラシオ→ラオカイ	ラオカイ
6日	16日	月	調査 (シーシャン区、チャージーシュー郷、チャージーシュー村)	ラオカイ
7日	17日	火	調査 (シーシャン区、ダーシュイタン郷)	ラオカイ
8日	18日	水	調査 (シーシャン区、マンロー郷)	ラオカイ
9日	19日	木	会議 (MASとの情報・意見交換)	ラオカイ
10日	20日	金	調査 (ドンシャン区、ホーピン郷、チョンシャン村)・会議 (MASとの情報・意見交換)	ラオカイ
11日	21日	(土)	会議 (JICAミャンマ所長への中間報告)	ラオカイ
12日	22日	(日)	調査 (ドンシャン区、タイピン郷、パッセンジョー村)・会議 (コーカン農業責任者への中間報告)	ラオカイ
13日	23日	月	調査 (チンシュイホー特区、ロンタン郷、ニウピンズバー村)	ラオカイ
14日	24日	火	会議 (コーカン主席への中間報告・日本側への中間報告検討会)	ラオカイ
15日	25日	水	調査 (ドンシャン区、ダオシュエイ郷、ダオシュエイ村)	ラオカイ
16日	26日	木	会議 (中間報告検討会)	ラオカイ
17日	27日	金	移動：ラオカイ→コンジャン、調査 (シーシャン区、シャオカイ郷、シャオカイ村；シンワン区、ジュンタイ郷)	コンジャン
18日	28日	(土)	調査 (シンワン区、ミンチュエン郷、ランピーリン村；シンワン区、ジュンタイ郷、マンモウ村)	コンジャン
19日	29日	(日)	移動：コンジャン→ラオカイ	ラオカイ
20日	3月 1日	月	データ整理・土壌分析	ラオカイ
21日	2日	火	データ整理・土壌分析	ラオカイ
22日	3日	水	データ整理・土壌分析	ラオカイ
23日	4日	木	データ整理・土壌分析・調査 (ナリMAS圃場、コーカン特別区ケシ代替作物試験圃場)	ラオカイ
24日	5日	金	データ整理・土壌分析	ラオカイ
25日	6日	(土)	データ整理	ラオカイ
26日	7日	(日)	データ整理	ラオカイ
27日	8日	月	プロジェクト評価チームとの打ち合わせ・データ整理	ラオカイ
28日	9日	火	国境省、コーカン政府への表敬訪問	ラオカイ
29日	10日	水	移動：ラシオ→マンダレイ	マンダレイ
30日	11日	木	移動：マンダレイ→ヤンゴン、JICA・調査結果報告	ヤンゴン
31日	12日	金	国境省・農業省・環境省・教育省へ調査結果報告	ヤンゴン
32日	13日	(土)	会議 (加藤統一衆議院議員およびミャンマ駐在日本大使へ調査結果報告)	ヤンゴン
33日	14日	(日)	データ整理	ヤンゴン
34日	15日	月	調査および意見交換 (MAS本部・土壌分析室・林業省) 移動：ヤンゴン→バンコク	バンコク
35日	16日	火	移動：バンコク→成田	—

注：MAS(Myanmar Agricultural Service)はミャンマ農業サービスをさす。