インドネシア共和国
南スラウェシ地域農業開発計画
巡回指導チーム
報告書

昭和55年10月

国際協力事業団
農業開発協力部

インドネシア共和国
南スラウェシ地域農業開発計画
巡回指導チーム
報告書

昭和55年10月

国際協力事業団
農業開発協力部

はしがき

本プロジェクトは，昭和51年12月から昭和53年6月まで2年6箇月間南スラウエシ州地域農業開発計画策定手法の技術移転等を目的として，協力活動を実施してきたが，その計画策定手法移転の一環として，昭和54年6月より2箇年の予定で，①かんきつ改良，②林地改良及び③草地改良の分野におけるパイロットテストを実施している。

この3分野の試験ほ場（pilot test 地区）につき，現在，我が国の負担（モデルインフラ整備事業）により，ほ場整備，かんがい施設等の設置を実施しており，またこれと並行して，かんきつ，樹木，牧草の現地適応試験等を実施している。

このたび，上記3分野に対して，技術的アドバイスを行うために，巡回指導チームを派遣した。また，同時に，来年6月の協力満了を控えて，イ側とそれ以後の取扱いについても協議した。

なお，本チームに同行して，モデルインフラ整備に対するアドバイスも農業土木専門家を派遣して実施した。

本報告は，上述の巡回指導チームが現地において，技術的ないし運営上の問題点について，指導，助言を行った結果をとりまとめたものであり，本プロジェクトを実施するうえで，関係者により広く活用されることを願ってやまない次第である。

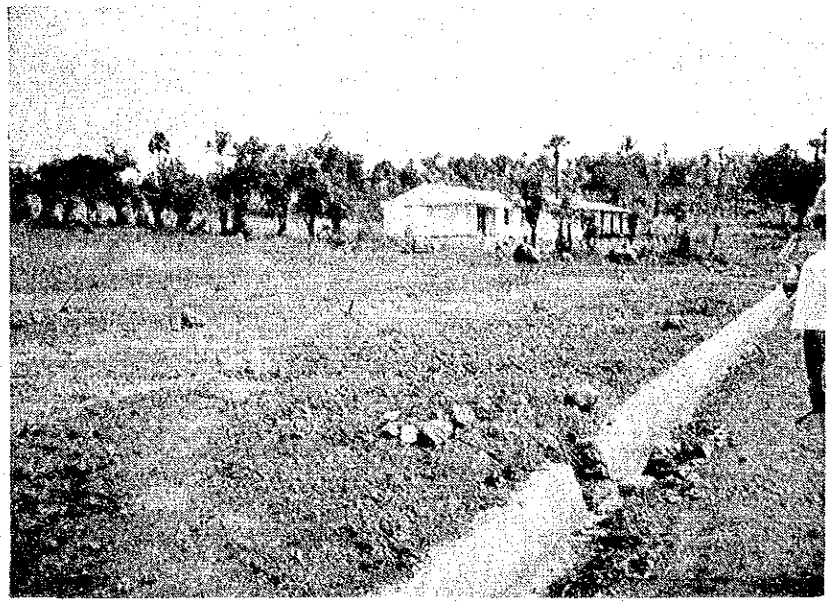
また，併せて本年4月から1箇月間，バリ牛の特性について調査された短期専門家松川正氏の報告についても印刷に付させていただいた。

最後に，本チーム派遣に際し，ご協力いただいたインドネシア農業省，在イ日本国大使館，外務省，農林水産省の関係各位に対し深く感謝する次第である。

昭和55年10月

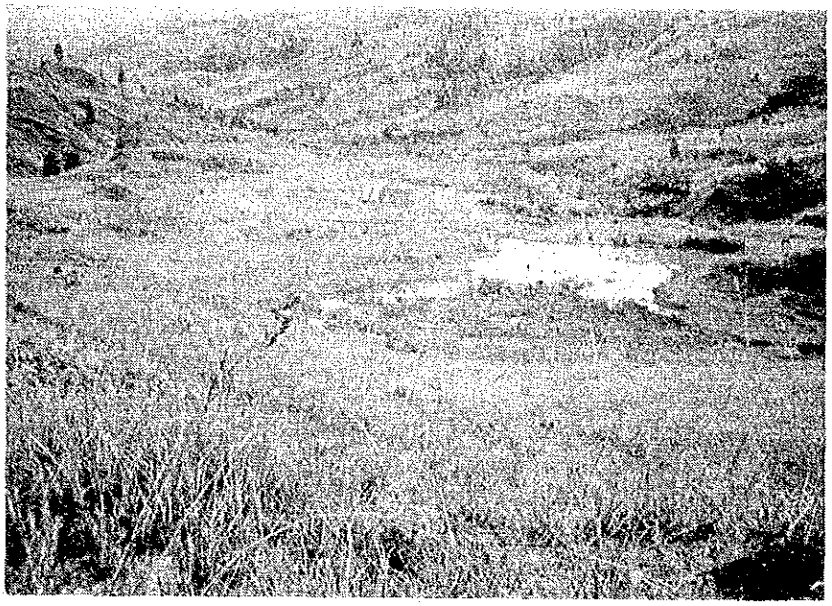
国際協力事業団
農業開発協力部長
村田稔尚

写　真　集

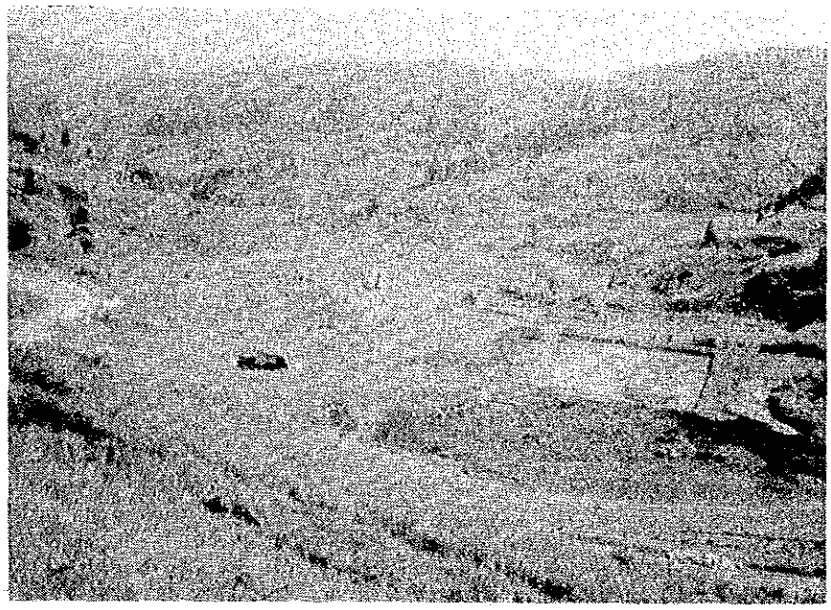


Jeneponto のかんきつモデル圃場（５５.７）
白い建物が宿舎（イ側で建設）その右が仮設倉庫（日本側で建設）

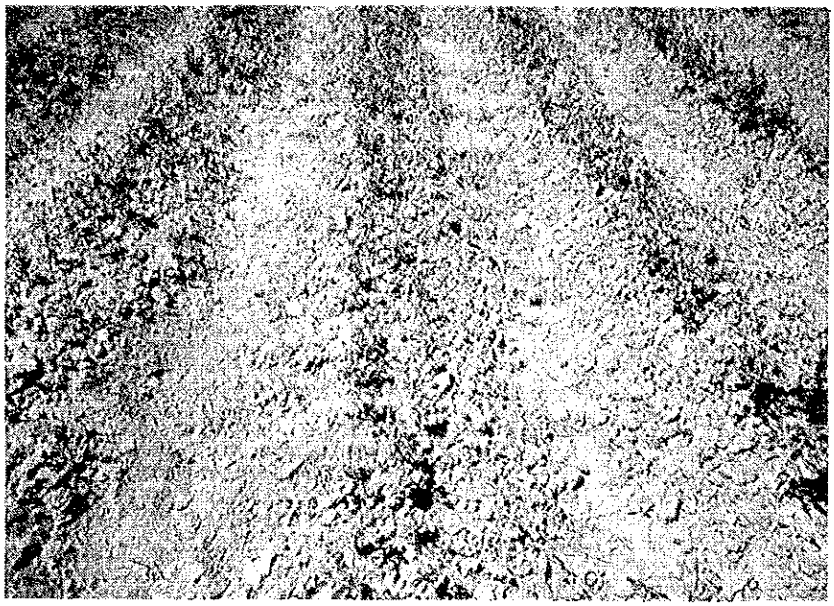
スプリンクラー設置後　　（５５.８）



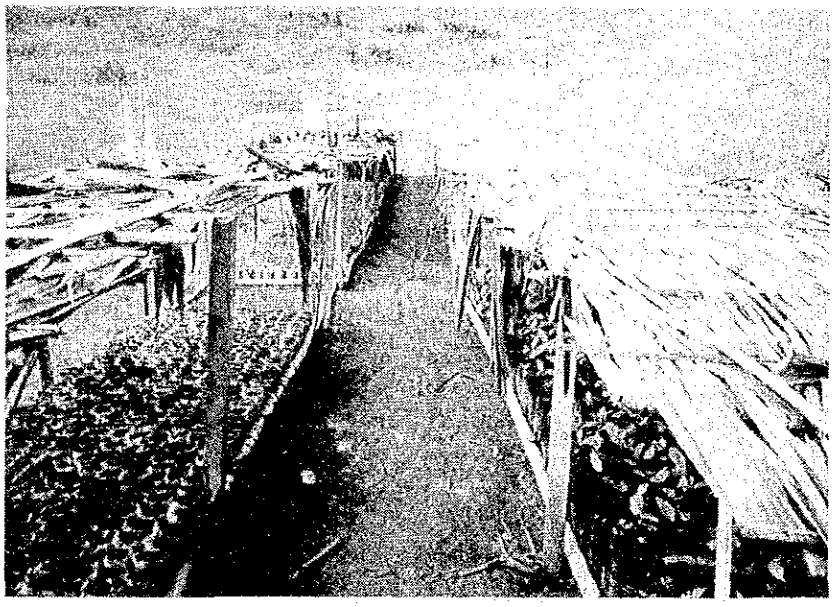
Enrekang の林業の苗畑　（５５.７）



モデルインフラ工事を開始　（５５.９）



かんきつの苗畑　　（５５.７）



林業の苗畑　　（５５.７）

目　　次

I. チームの派遣について

I－1 派遣の目的

かんきつ，林業及び草地の3専門家の報告によると，既にモデル・インフラ工事完了を前にして，Pilot Test を開始し，それぞれ移植，播種を完了している。モデル・インフラの方は，3月に施工管理の関尾専門家1名を派遣して，ジェネポントのかんきつモデルオーチャードを7月末の完成を目指している。エンレカンの方は，橋及びアクセス道路の建設（イ側負担）が遅れ，7月時点ではモデル・インフラ工事は，とりかかっていない。（10月現在では，モデル・ランチまでのアクセス道路は，工事業者の負担で完成したという連絡を受けている。）

本チームは，上記3分野の Pilot Test の実施情況の把握と現況の問題点の検出及び将来計画へのアドバイスを行った。これは第Ⅱ章に記載した。本チーム派遣に先立ち，ウジュンパンダンにおいて，Steering Committeeを開催し，プロジェクトのレヴュー及び今後の展望について，討議した結果を Interim Reportの中に記載している。その中では，2ケ年の延長を合同委員会に要請している。本チームは，訪イ中に合同委員会に出席して，R／D 満了以後の本プロジェクトの取扱いにつき，討議を行った。このことについては，第Ⅳ章において述べる。

モデル・インフラ工事は，本 Pilot Testの基盤を整備するもので，7月中には，ジェネポントのかんきつ改良地区の工事は終了したが，エンレカンの方は，アクセス道路が未整備のため工事は開始されておらず，当初の実施設計の見直しが必須となった。ついては，道路の未工事等の要因（工事資材の輸送コストの増大）から，モデル・インフラ工事費の見直し及び設計変更が生じる恐れが出てきた。

ついては，エンレカンにおけるモデル・インフラ工事を促進するため，アドバイスを第Ⅲ章のように実施した。

I－2 チーム構成

巡回指導チームの団員表

		氏名	現職
1.	団長	金津昭治（かなつしょうじ）	(前)国際協力事業団 農業開発協力部長
2.	かんきつ改良計画	七條寅之助（しちじょうとらのすけ）	農林水産省 果樹試験場興津支場 育種第一研究室長
3.	草地改良計画	小野茂（おのしげる）	農林水産省 中国農業試験場畜産部 飼料研究室長
4.	林地改良計画	古越隆信（ふるこしたかのぶ）	農林水産省 関東林木育種場 育種課長
5.	農業土木	山田朝男（やまだあさお）	太平洋コンサルタント株式会社 技術部長
6.	協力企画兼業務調整	高間英俊（たかまひでとし）	国際協力事業団 農業開発協力部 農業技術協力課

Ⅰ－3　行動日程

チームは，昭和５５年６月２５日から７月１１日まで，１７日間，以下のように活動した。

順日	日付	調査日程
1	4月25日	JAL 711にてジャカルタ着
2	26日	ジャカルタ－ウジュンパンダン（UP）へ移動
		16：00より日程，調査事項打合
3	27日	小野・古越・山田・高間団員，高久・原田専門家エンレカンへ移動
		七條団員，三浦・関尾専門家ジェネポントへ移動
4	28日	エンレカンチーム，ジェネポントチームそれぞれ現地視察
5	29日	七條・山田・高間団員，三浦・関尾専門家ＵＰへ移動
6	30日	午前　ジェネポントの現況につき打合
		午後　高間団員・太田調整員ジャカルタへ移動
		JAL 711にて金津団長ジャカルタ着
		七條団員は三浦専門家と共にスライヤール県へ果実調査
7	2日	ジャカルタにて
		午前　JICA 事務所，大使館訪問
		午後　BAPPENAS（Miss Ratna）訪問
		UPにて，エンレカンチームＵＰへ移動
8	3日	ジャカルタにて
		午前　畜産総局（Mr.Sugondo. Suhadi）訪問
		林業総局（Mr.Appandy）訪問
		午後　計画総局（Dr.Joko, Mr, Amien）訪問
9		ジャカルタにて
		午前　計画総局にて合同委員会開催
		午後　SEKNEG（Mr.Widoto）訪問
		団長以下ＵＰへ移動
		夜，チーム打合
11	5日	小野・古城団員マリノへ調査
		金津団長，山田・高間団員，鈴木アドバイザー，高久・原田専門家，太田調整員エンレカンへ移動

順日	日付	調　査　日　程
12	6日	団長以下エンレカンの現場視察
		夜ＵＰへ移動
13	7日	団長，山田・高間団員，吉川リーダー，鈴木アドバイザー，三浦，関尾専門家ジェネポント視察
		他団員はU.Pにてレポート作成
14	8日	午前　チーム，専門家団と打合
		午後　ジャカルタへ移動
15	9日	団長，高間団員ボコールへ他プロジェクト視察
		他団員　レポート作成
16	10日	午後　計画総局にて調査結果発表
17	11日	ＣＸ７１０にてホンコン経由にて帰国

Ⅱ. パイロットテストの進捗状況及び問題点の検出

Ⅱ－1 カンキツ改良（ジェネポント地区）

１９７９年６月に，本プロジェクトの協力期間が，２カ年延長されたことを承けて，同年７月に実施設計調査団が派遣され，延長フェーズにおける具体的協力事業が策定された。その内容は，カンキツ改良計画の部門では，繁殖技術の改善，優良品種・系統の選抜，栽培技術の改善，現場における技術研修とデモンストレーション，等を骨子とするパイロットテスト活動に主眼が置かれている。そしてこれらパイロットテストの円滑かつ効率的な推進のための，日本側の分担業務として，長期専門家の派遣，資・機材の供与，インドネシア側カウンターパートの日本における研修受入れ，パイロット用地におけるモデルインフラ施設（ナーサリイベッドならびにモデルオーチャード）の設計および施工，等が挙げられている。

そもそも，本プロジェクトの最終目標が，当初（１９７６年５月）のＲ／Ｄに明示されているように，あくまで計画策定（プランニング）技術のトランスファーにあることは，言うまでもない。延長フェーズで，パイロットテスト事業を中心に実施することとしたのは，計画策定の前提となる基礎データを，実証的に入手するのに必要というばかりでなく，パイロットテストの実施そのものが，技術のトランスファーにも実効がきわめて高いという見地によるものである。すなわち，パイロットテストは，フィージビリティ・スタディの一環として位置づけられているのである。

今次巡回指導は，プロジェクト延長期間の丁度中間点に当る１９８０年６～７月に実施された。中間点とはいうものの，実質的な協力期間は余すところわずか１年しかないことにかんがみ，本ガイダンスチームに対しては，プロジェクト事業に対する通常の指導・助言の外に，協力終結時に想定される問題点ならびにその補完対策等について，プレエバリュエーション的観点からの意見をも求められた。

以下，これらの経緯をふまえ，カンキツ改良パイロットテストについて，主として技術的立場から，巡回指導を通じて得た若干の所感を述べたい。

Ⅱ－１－１ 長期専門家の派遣

カンキツ改良計画担当の長期専門家としては，元静岡県柑橘農業協同組合連合会生産部長三浦英雄氏が，１９７９年１２月に派遣された。延長フェーズに入ってから６カ月目である。諸般の事情で止むを得なかったこととはいえ，わずか２カ年という短い協力期間を思えば，スタートにおける半年間の空費はいかにも惜しまれてならない。

それはともあれ，三浦専門家は南スラウエシに着任以来，インドネシア側カウンターパートＡＲＩＦＩＮ氏（フルタイム・カウンターパート，１９８０年５月～１０月の間は日本で研修），およびＯＮＧＧＥＮＧ氏（ＡＲＩＦＩＮ氏研修期間中のパートタイム・カウ

ンターパート）等とともに，鋭意パイロットテストに取組んでいるところであり，今次巡回指導の時点では，スタートの遅れをすでにかなりばん回しているように見受けられた。

Ⅱ－１－２　資・機材の供与

１９７９年の実施設計調査団によってリストアップされた同年度分の供与資・機材は，巡回指導チームの帰国後に無事到着，２９ケース，５７トンのすべてをプロジェクトサイトに搬入，検収を済ましたとのことである。ただし，インドネシア側分担の倉庫が未着工なので，取りあえずＪＩＣＡ応急対策費による仮倉庫に，梱包したまま収納保管中とのことである。一日も早く活用されるよう，インドネシア側工事の促進方が望まれる。

Ⅱ－１－３　インドネシア側カウンターパートの日本における研修受入れ

インドネシア側カウンターパートＡＲＩＦＩＮ氏は，１９８０年５月に来日，目下農林水産省果樹試験場興津支場で研修中である。パイロットテスト推進上必要な技術の習得が主目的であるが，その外随時有名産地の視察を行ない，先進農家の栽培管理および経営の状況，農協の施設・組織・運営，国公立試験場における研究テーマとその推進の仕方，研究施設および機械等についても，幅広く現地研修を行なっている。

ＡＲＩＦＩＮ氏の研修期間は６カ月となっている。元来，果樹栽培は１年を１サイクルとして繰り返えされる。従って果樹栽培技術を一通りマスターするためには，最低１年間の研修が必要である。しかしながら，今回の場合は，専門家の任期は実質１年半に過ぎず，そのうち１年間もカウンターパートがプロジェクトを離れては，現地での専門家の活動に支障を来すばかりでなく，技術のトランスファーも十全を期し難いとの配慮から，やむなく採られた措置であった。このようなケースには，カウンターパートを複数制とし，交替で研修を受け，互いに補完し合うという方法も，今後の課題として検討を望みたい。

Ⅱ－１－４　パイロットテストの進捗状況

１）繁殖技術の改善

従来，南スラウエシのカンキツは，すべて実生により繁殖されていたが，実施設計報告書に指摘されているとおり，実生繁殖には不都合な点が多く，早急に接ぎ木技術を採り入れるべきである。繁殖技術の改善が，本パイロットテストの重点課題の一つに数えられているのも，このためである。

１９７８年秋に短期専門家として派遣された山口勝市氏（愛媛県果樹試験場主席研究員）の勧告に基づき，１９７９年５～６月に台木用としてタンニンの種子が収集・播種された。同年７月の実施設計調査の時点では，これらはほぼ順調に発芽伸長しつつあった。雨期を迎え，同年末から翌年初めにかけて，これらの実生は接ぎ木用ベッドに移植されたのであるが，その後の生育は必ずしも斉一でなく，巡回指導の時点では幹径・幹長ともかなり不揃いで，欠株さえ随所に見られた。恐らく，移植時の植え傷みが原因で

あろう。台木の移植に際しては，蒸散抑制のため，地上部の思い切った剪去と，日よけが必要であろう。また植え傷み回避法として，鉢（ビニールポット）播きも，検討の価値があろう。

移植は，接ぎ木苗の定植に当っても，再度行なわなければならない作業であるから，この際繁殖技術の一環として，熱帯圏に適した安全な方法を究明していただきたい。

接ぎ木技術に関しては，前記台木実生のうち比較的生育良好なものを用い，１９８０年２～３月に数回，三浦専門家による講習会が，農業事務所技術員を対象として開催された。さらにこれを習得したカウターパートにより，ジェネポント県カンキツ農家に対する接ぎ木指導が行なわれた。

しかしながら，これら技術員の実施した接ぎ木のあとを見るに，活着率はいまだ十分とは言えない。接ぎ木技術は，どちらかといえば技能的なテクニックに属し，台木の切り込み方，接ぎ穂の削り方や差し込み方など，繰り返えし練習することにより，コツは自ら体得できるものなのである。その意味で，接ぎ木講習会は今後も可能な限り反復開催する必要がある。と同時に，接ぎ木後の活着点検も，接ぎ木した本人に直接行なわせるよう仕向けるべきである。研究心の高揚に，絶好のチャンスと思うからである。

2）優良品種系統の選抜

果樹産業振興の第一歩は，優良品種・系統の選抜から始まる。当地域では，従来実生繁殖が続けられてきたこともあって，品種・系統についての関心は，一般にはなはだ低い。本パイロットテストの重点課題の一つに，このテーマが取り上げられたのも，このためである。

三浦専門家は，１９８０年４月以来，ジェネポント，バンタイン，ブルクンバ，シドラップ，スライヤール等のカンキツ主産地において，優良品種・系統選抜の手掛りとして，主要品種の果実特性調査を実施している。勿論，優良品種の選抜は一大事業であって，一個人がしかも短年限でなし得ることでは到底ない。まず，各地区の技術員を動員して，情報を収集することから始めねばならない。正しい情報を得るためには，すぐれた資質の技術員が必要である。三浦専門家のねらいは，品種・系統選抜に当ってとくに重視すべき諸特性とその調査方法等について，カウンターパートを訓練することにおかれていた。現時点においては，きわめて当を得た手順である。今後はさらに，これらの情報を持ち寄り，比較検討を重ねて逐次しぼって行く必要があり，そのためには選抜体制のシステム化が急がれねばならない。

これとは別に，果実の展示品評会の準備が進められていた。言うまでもなく，農家の品種・系統への関心を高め，あわせて消費宣伝に資することがねらいである。

すでに，三浦専門家の手により審査基準（審査項目と各項目への配点，審査方法等）

も定められ，巡回調査の時点では，準備はすべて完了していた。ところが，本年は果実の成熟最盛期があいにくラマダンと重なり，結局8月末までずれ込み，このため出品もわずか9人，27点にとどまったとのことであった。しかしながら，当地域としては開びやく以来初めての行事とあって，関係者の関心はきわめて高く，州政府の副知事やジェネボント知事も臨席，表彰式の模様はテレビや新聞でも報道されるなど，セレモニーとしては大成功だったようである。これを端緒に，品種・系統への認識が，大いに高まることを期待したい。

なお，この品評会と平行して実施する予定であった消費者の嗜好調査は，前述のラマダンの関係で時期を逸し，本年は見送らざるを得なかった由である。残念だが致し方のないことである。

3）栽培技術の改善

この項目に関するテストは，大部分モデルオーチャードにおいて実施が予定されており，巡回指導の時点では，その竣工待ちの状況であった。ただ，モデルオーチャードに隣接する既存園（前農業事務所長AMIRDIN氏所有）を借用して，枝梢の伸長，果実の肥大，果汁成分の推移，病害虫の発生消長などの生態調査が，三浦専門家により続けられている。これらは，追って開始されるモデルオーチャードにおける本格的な諸テストの設計に，貴重な基礎データとして活用されるであろう。

4）栽培管理技術のデモンストレーションと教育

これまた，モデルインフラ施設の竣工までは，手のつけようのない事項である。ただ，三浦専門家は品種調査等で各地を巡回の途次など，機会あるごとに，農家や農業事務所に立ち寄り，その要請に応えて，整枝せん定や接ぎ木の実演，病虫の診断や防除法の説明など，実地教育に努めており，各地で好評を博している。こうして培われた専門家と技術員あるいは農家との信頼関係は，トレーニングセンター完成後に行なわれるであろう技術教育に際し，測り知れない教育効果を挙げるに違いない。

Ⅱ－1－5　残された延長期間中に実施すべきパイロットテスト

本プロジェクトの延長期間は，1979年にサインされたR／Dにより，1981年6月までの2カ年と定められている。それ故プラン・オブ・オペレーションに記載されている諸項目は，モデルインフラの完成次第，直ちに着手すべきである。その中，特に急を要する事項は次のとおりである。

1）苗圃における繁殖技術の改善

特に接ぎ木適期，各種台木と穂部品種間の親和性，接ぎ木後の諸管理法，移植時期と方法などを究明する。

2）優良品種・系統の選抜

展示品評会の開催を年中行事として定着させ，あわせて消費嗜好のパネル調査を実施する。州内カンキツの特性調査を通じ，良質，安定，多収品種を選抜する。品評会上位入賞系統を中心に系統比較試験を実施する。海外からの品種導入を検討する（防疫を配慮して，当面は多胚品種の種子の導入に限る）。

3）栽培技術の改善

特に灌漑，施肥，剪定，摘果等の基準と，病虫防除歴の作成。

4）病虫関係短期専門家の派遣

病虫に関する研究は，今日著しく専門分化しているので，両分野からそれぞれ派遣することが望ましいが，諸般の事情で１人ということであれば，現地における被害程度を勘案して，害虫専門家（特に害虫の分類・同定・防除に明るい研究者）を優先させる。この件については，本年度は果樹試験場興津支場の坂神主任研究官に決定している。

Ⅱ－１－６　パイロットテストの現状から見た問題点とその対策

1）カンキツのごとき永年作物の試験では，結果を得るまでに短かいものでも数年を要し，中には数十年を要するものもある。本パイロットでも，一応の結論が得られ，計画策定の基礎データとして使用されるまでには，なお数年ないし十数年を要する項目が少なくない。それ故，協力期間終了後も引続き，インドネシア側自身による研究継続が不可欠であり，そのためには研究手法等について，期間内に十分マスターしておくことが肝要である。

2）パイロットテストの項目のうち，成木（結果樹）を対象とするものは，モデルオーチャードが竣工しても，直ちには実施できない。これらは既存成木園の借上げによって実施せざるを得ない。しかし，現在は前記ＡＭＩＲＵＤＤＩＮ氏園で一部の試験が実施されているのみである。成果をより高めるためには，借上げ園地をさらに拡大する必要があり，それには相応の謝金（借上げ料）の用意が前提となる。

3）苗圃は現在借地に設定されている。将来はモデルオーチャードの一画に移すとしても，目下接ぎ木用ベッドに植えられているものは，接ぎ木育苗する必要がある。ところが台木実生の生育が必ずしも斉一でないことは前述のとおりで，借用期限（１９８０年末）内に育苗諸作業の完了は，困難と思われる。ついては，当該用地の借用契約の更新が必要である。

4）カンキツを対象とする試験は，結論を得るまでに長年月を要するものが少なくない。しかも調査項目，調査手法等の中には，供試樹の生育ステージに応じて変えていかなければならないものも多い。従って残る１年の協力期間内には，試験手法等について十分な技

術移転が行なえないことも予想される。そのような場合は，プロジェクト終了後も，何等かの方法により，なお若干のアフターケアを必要としよう。その最も効果的な手段は，現在の専門家に引続きお残りいただくことであり，期間は1年あればほぼ満足できる成果が期待できよう。

Ⅱ－1－7　モデルインフラ整備事業及び関連施設の建設の進捗状況及び今後の展望

1）ナーサリーベッド及びモデルオーチャード

ナーサリーベッドは完成し，前年播種した実生を，接ぎ木用ベッドに移植ずみであった。ただし，当該用地は借地であるので，モデルオーチャードの完成後は，その一画に移す予定となっている。

モデルオーチャードは，巡回指導の時点で，灌水関連付帯施設を除き，ほぼ完成の域に達していた。灌水施設の遅れは，主として日本からのパイプの到着が，予想外に手間取っていたためである。しかし，これも程なく到着との確報が入っていたことから，7月中には配管も完了の見込みであった。

なお，モデルオーチャードの位置については，実施設計調査団により，当初の候補地のKecamatan Kelara, Desa ToloからKecamatan Batang, Desa Tinoに変更方が勧告されていたが，勧告どおりの位置となっており，この点については土地買収その他に関し，インドネシア側関係者の並々ならぬ努力があったものと推察，ここにその労を多としたい。

取水系が当初設計と異なってはいるが，この点はモデルオーチャードの機能上何等支障はないと思われる。

2）建築関係

ＪＩＣＡの応急対策費による農機具等の収納庫は，4月末に竣工していた。

インドネシア側分担の建物では，フィールドマネージャー用の住居1棟は，6月初旬に完成されていたが，本年度分のトレーニングセンター関係施設（30名分のクラスルーム及び寄宿舎），本倉庫等は，巡回指導の時点ではまだ着工のメドが立っていなかった。

3）そ の 他

モデルオーチャード内の飲料水の確保も，インドネシア側の分担業務で，隣接地でボーリングを行う予定とのことであったが，これも巡回指導の時点では未着工であった。

以上，ジェネポント地区のモデルインフラ及び関連施設は，一部を除きほぼ順調に整備されつつあり，ここにおける本格的なパイロットテストの始動も時間の問題と思われ，はなはだ明るい見通しであった。

II－2　林地改良（エンレカン地区）

林業のパイロットテストサイトに至る道路は，架橋と道路の拡幅がすでに行なわれ，テストサイトと谷１つへだてた手前にあるデベロプメントセンターまでトラックの乗入れが可能になった。しかし，当初のスケジュールに対し，本道路の改修工事が現時点で３ケ月余り遅れたため各種の作業は大巾に遅れている。とくにモデルインフラ整備事業は７月中に契約し，８月以降４ケ月という工期が予定されているが，当初の計画（実施設計報告書Ｐ６４では１月～６月）に対しては７ケ月遅れて着工することになる。また，工期の遅れにより道路予定地に Cengkeh の植栽が拡大したため路線の変更が必要であり，さらに家畜侵入防護柵の建設は緊急を要するためローカルコストで実施しなければならないこともあって，モデルインフラ整備事業は一部設計変更が行なわれた。したがって，当初予定していたパイロットテストの各事業項目はそれぞれ具体的な検討は進められているが，スケジュールは何れも大巾に延長しなければならない。しかし，現地専門家およびカウンターパートは着手できる事業項目については，すでに活動を開始している。その結果，苗床は１２面のうち２面を完成して養苗活動ができるまでになり，種子の集収，まきつけ，ポットあげ，堆肥製造などが行なわれ，ある程度の成果を得ている。また一方植林の方は基礎調査として，気象観測や既存の造林地の実態調査が行なわれていた。

II－２－１　現在までの実施状況と今後の展望

１）各種調査ならびにデータの収集状況

このパイロットテストの実施設計は，造林の Pre－Feasibility Study に関する調査報告（照井隆一専門家）ならびに水土保全のための林野の取扱いに関する報告（村井広専門家）にもとづいて作成されたものであるが，実施の段階ではさらに詳細な調査とデータの収集が必要である。現在までの調査結果およびデータの収集状況を要約すると次のようになる。

(1)　森林造成の背景

南スラウェシ州は6,３００万haの面積に約５５０万の人口を容しているが，その立地条件をみると東インドネシアの食糧不足地域に対する食糧の供給地帯となりうる米の生産能力をもっている。しかしながら，米作改良の主要制限因子は水利用の問題であり，灌漑によって年間作付回数を増加することはできるが，灌漑施設が不完全であり水不足が甚しいことと，頻発する洪水と土壌侵食による被害とが直接米の生産増強を阻害しているといっても過言ではない。そのため，穀倉地帯の水資源を確保し，その供給を調節するため，中央政府はこの地方の水資源利用の効率化と環境保全とを重視し，水土保全計画は第１次５ケ年計画以来南スラウェシ州で実行している。さらには大統領命令№８／１９７６が出るに至って，一層植林事業に力を注ぐようになっ

た。造林計画を通しての水土保全計画は第１段階としてTeneberang, Kelara, Bila, Walanae および Saddung の５つの流域が対象となっている。このパイロットテストはSaddang 流域に属していて典形的な水土保全対象地である。この流域の植林計画を担当しているのはRantepao にあるＤＡＳ　Saddung 事務所であるが，ここの計画によると６３万 ha の流域管理面積に対し，現在のところ次のように１９３,３００ ha の植林が行なわれたことに

Afforestation	１３５,００２
Reforestation	５８,２９８
計	１９３,３００

になっている。しかし，その成功率は６０％とも２０％ともいわれている位で，この地方の植林が如何に困難であるかを物語っている。

一方このような山村地帯での農民の生活は，森林，草地に対して，放牧，cengkeh 栽培および薪炭材供給の面で，強く依存しているが，間接的には耕地防風と土壌保全の面で林地改良を必要としている。なお，植林によって余剰労働力が吸収されることは山村民にとっては計り知れない経済的恩恵を受けることにもなる。

したがって，植林の最終目標は次のように区分される。このうち特に当面緊急を要する問題としては，水土保全のため早期緑化，農用林としての種実の生産および燃料材の生産があげられる。

1. 水上保全
   - 早期緑化
   - 土地肥培
2. 農用林
   - 種実生産
   - 庇陰樹
   - 耕地防風林
   - 混牧林
3. 木材生産
   - 燃料材生産
   - 建築材
   - 原料材生産

当パイロットテストにより開発された技術は，この地域がAfforestation 地域に区分されているのでＤＡＳ　Saddung 計画にもとづき県が実行する植林に対し，適切に活用されるべきものである。したがって，育苗，植林はもとよりエロージョンコントロールの面でも計画の段階で技術的な助言を与える必要もある。

(2) 森林造成上の基礎調査

① 人工林の状況

南スラウェシ州は全国で4番目に植林の進んだ地域とされているが，現在の植林用樹種でもっとも面積の多いのはPinus merksii であるが，この他比較的面積の多いものをあげるとAcasia spp ，Tectonia grandis (Teak), Swietenia macrophylla (Mahogany), Albizzia falcata (Sengon) などである。なお，エンレカン県内をみるとP. merksii, Tectonia grandis (Teak), Cassia siamea などの壮齢優良造林地がある。しかし，これらは肥沃な土地に団状に成林したものであり，当プロジェクトが目指す草原またはCritical area を対象とする場合の適樹種とはいい難いので，新しい植林用樹種を検討する必要がある。

② 気象観測

過去3ケ月の気象観測の結果，雨量は次のように記録されていた。また最大降雨

	降雨量	降雨日数
3 月	105.0㎜	12日
4 月	262.9〃	18日
5 月	56.5〃	10日

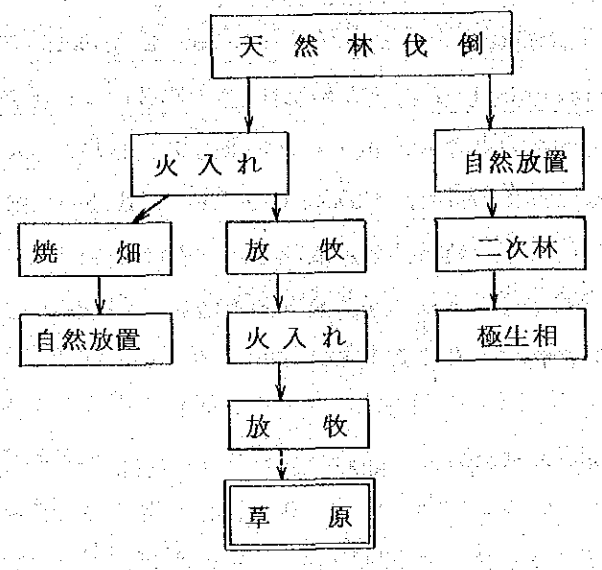
量は4月28日で55.2㎜／日を記録している。さらに，この間の気温の最高は33.5℃であり，最低は20.0℃であった。近くのAlla郡Kaloci 村での記録よりは雨量も降雨日数も本年は多いようである。

③ 森林植生

森林造成技術を植生遷移の面から検討するため，森林地帯にみられる主な樹種58種を確認し，そのうち56種について地方名を，また52種について学名を同定した。さらに調査が進めば数百種に達するものと思われるが，これらは，この流域にあるラテモジョン山（3.440m）に分布する天然植生の調査により，分布樹種とその森林講成の状態がさらに明らかにされる。

なお，このプロジェクトの植林対象となっている広大な草原植生を，植生遷移の過程から位置づけておくことは，今後の樹種選択または保育管理上有益な示唆を与えるものである。古くから熱帯の代表的草原植生であるアラン，アラン植生は火入れの繰返しによって維持されている群落で，火入れがなければ先駆樹種の侵入によって忽ち活力を失うといわれていた。また谷本丈夫氏（林業試験場）も南スマトラ

において草原の植生調査を行ない，その遷移について同様の報告を発表している。（生態学会講演集１９７９）。これらの報告をもとにして，南スラウェシの植林対象草原の植生遷移を推定すると次のようになる。



このような植生遷移の過程において火入れと放牧をくり返した結果，草原化した土地と考えられるが，このような草原が広大な面積を占めている場合には，母樹となるべき植生がないので，自然に放置しても先駆植物の侵入は困難である。また，人工植栽でも，長年の火入れ － 放牧のパターンを繰し，土壌条件が極度に悪化しているため，一般的な経済樹種の造林も十分な生長を期待することはむずかしい。

したがって，今後の森林造成方針は，まず先駆樹種で天然更新の容易なもの，または肥料木用樹種に重点をおき，禿山の砂防造林も含めて早地緑化を果すべく努力しなければならない。

④　土地利用区分

この地方に分布する広大な低位生産性の草原における造林は，単に生産性を向上させるためばかりでなく，水土保全上も重要である。しかし，前述のように森林造成と放牧または粗放を移動農業とは相容れないものであり，森林造成の面からは特に放牧 － 火入れを排除することが土壌悪化と山火事防止の面からのぞましい。しかし，南スラウェシはバリ牛や水牛の生産地として重要視されているので一方的に山地から放牧業を駆逐することはできない。そこで，草原地帯を林地と牧野用草地に区分し，両者が混在しないような土地利用区分政策が必要である。

2）苗畑造成と育苗

(1)　まきつけ

育苗試験対象樹種として当初は２２種を候補にあげたが，そのうち９種の種子が入手できたので１２月から４月の間にまきつけたところ Anthocephalus cadamba を除く８種は発芽し移植用ポットで育てられている。ポットに移植された各樹種は１ケ月後の現在では著しい病害もなく順調に育っている。これらの種子は，フィリッピンから導入したものが３種あり，他はインドネシア国内のパロッポ，エンレカンそれにボゴールで入手したものである。現在，現地作業員によって育苗床（1.2ｍ×１５ｍ）を２面つくり，ここで次の樹種が育苗されている。この他の計画樹種についても種子の入手とその育苗につとめている。

P. caribaea	１２００本	P. merkusii	1,０００本
Giant Ipil-ipil	７５０本	Cassia siamea	８００本
Albizzia falcata	３７５本	Caliandra spp.（エンレカン県苗畑から幼苗入手）	８００本
Durio zibethinus	４７０本		
		Cacao	５００本

(2) 堆肥の製造

現地で入手できる材料を用いて堆肥の製造を行なっている。この材料は牛フン，ソウダストおよび刈草であり，これを２０～３０㎝の厚さに成層状に積んで醗酵させるという方法をとっている。しかし熟成を促進し，かつ品質向上のためには鶏糞を入手して混入ことを考える必要がある。

(3) 移植用ポットおよび庇陰材料

当初は日本製の材料を用いる計画になっていたが，本来の目的が育苗技術の現地移転にあるところから今後は現地で入手できる長大イネ科植物，竹材，バナナの葉等を用いるのが妥当と思われる。

(4) 育苗床の整備

計画によると１２面の灌水装置の完備した苗畑がモデルインフラによって造成されることになっている。一般にこの地方では乾期に育苗を行ない，雨期のはじめまたは終りに造林するのが普通の方式であるところから，育苗は雨の少ない時季に行なうのが理想的である。したがって，苗畑灌水装置は育苗上不可欠のものであるので，早急に床造りと灌水施設の整備を進める必要がある。

なお，ポット用ハウスの建設も本格的な育苗を行なう９～１０月までに完成することがのぞましい。

(5) 苗木の生長周期

四季のはっきりしていない熱帯では，移植や施肥の適期を判定することは困難な問題である。しかし熱帯でも乾期，雨期および気温の日較差のちがいによって生長に周

期がある筈である。また樹種によってもちがいがあると思われる。そこで半期毎に苗木の生長を測定し，その周期性をとらえることは育苗作業上有益な参考資料となる。

(6) さし木試験

樹木の育苗を効率的に行なうため，さし木による育苗技術を開発する必要がある。そのため針葉樹を除き対象広葉樹についてさし木試験を行なう。まず，さしつけ方法は緑枝を除いた成熟枝を用いて，2～3芽をつけたさし穂をつくり，適当に葉を切除して蒸散を抑制する。これを腐植が含まれていない山土にさしつけ，灌水し庇陰する。樹種によっては葉のつき方が異なると思われるが，基本的には茶樹のさし木方法にならって行なへばよい。試験の主眼はさし木可能樹種の選抜とさしつけ適期の判定におく。また，発根促進剤の利用も検討に値すると思われる。

(7) 病虫害の防除

現在のところ育苗上の致命的被害はないが，発芽直後にP・caribaeaにdumping off の被害があり，またGiant Ipil－ipil には葉を切りとるアリの被害があったので，立枯病予防の薬剤および殺虫剤を準備し，病虫害の発生に備える必要がある。とくに立枯病に対しては種子消毒および土壌消毒は事前の策としてすべての樹種について行なうべきであろう。

3）試植林

現在の試植林予定地は水土保全を主とした植林対象地であるため，肥飼料木または砂防用樹種が適樹種となるが，ここにおけるパイロットテストはその成果をDAS Saddung 全体の植林事業に波及させなければならないので，試植樹種はより広い利用目的を考慮して選抜する必要がある。

(1) 適樹種の選択

苗畑での育苗が予想外に成功したことと，市販の苗木入手が困難であることから，当初計画したように植林用苗木は購入によってまかなうという計画を変更し，市販のものは用いず当プロジェクトの苗畑産のものを用いることとする。また樹種を一部変更し次のように9種について実施する。これは利用目的上4つのカテゴリーに分けられる。

(i) 肥・飼料木，庇陰樹（農地，牧野の保全，Critical area の早期緑化および燃料材生産を目的とするもの）Sasbania grandflora, Leucaena leucocephala, Albizzia falcata, Acasia 類

(ii) 種実生産　Drio Zibethinus

(iii) 木材生産用マツ類　Pinus merksii（プラス木を選抜し採種する。）Pinus caribaea

(IV) 高質材　Tectonia grandis, cassia Siamea, Sweetenia macrophylla,

(2) 立地区分

林地を地形により①ridge, ②concave ③slope および④critical area に区分し，それぞれ各樹種の適応性をみる必要がある。そのためには，試験予定地をベルト状に区切り各区域に1樹種ずつ植栽して2回繰返しとし，さらに各ベルトを前述の4つの立地区分のうちCritical area を除いて3つに区分して，それぞれの生育状況を把握できるよう植栽区分する。なお，土壌の硬度は4.3～4.8であり，造林適地といわれる4.0以下のところは極めて少ない。また，PHは5.3～5.8，平均5.5（小野団員測定）でやや酸性である。一般に水成岩を母材とする未熟土からなっている。前記の立地区分は当然土壌条件の区分にもつながるので，立地区分毎に土壌の理学性および化学性を調査し，その相違を明らかにしておく必要もある。

(3) critical area の緑化

まずはセキ悪地でも育ち得る先攻性樹種を選び，これを用いて客土造林および横苗工などの砂防的手段を構じて早期緑化をはかるべきである。現在のところ砂防用樹種としてはLamtoroがもっとも有望と思われる。

(4) 林地施肥

試植林対象の林地土壌は前項(2)でのべたごとく，樹木が育つために必要な有効土と思われる層位の土壌は全く有機質を欠いている未熟土壌であり，とくにN・P・Kの含有量は少ないと思われる。従って，林地肥培は初期生長の促進にかなり有効であると推定される。施肥時期は各樹種の生長周期の観察から決定し，肥料の種類と施用量は三要素試験および施肥容量試験を行なって決定するならば適切な施肥が行えるものと思われる。

なお，肥料は日本産の林地用施料を用いるほか，現地で入手できる肥料種も用いて，その効果を比較してみるべきである。

4）DAS Saddung におけるP.merksii の造林，P.merksii はインドネシアでもっとも造林量の多い樹種であるが，近年パルプ原料として，また建築用材としてその需要は増大しつつある。生長も旺盛で南スマトラでは年約15～20 m^3／ha（南スマトラ森林造成技術協力計画事前調査報告書，林開発80－12），またエレカン県内では年14.1 m^3／ha（照井専門家）という報告がある。また，古い造林地も多く，中でもウジュンパンダン北方の Malino にある樹齢70～80年生の美林は有名である。南スラウェシ州内は，このようなオランダ統治時代に植えられた造林地が各所にあるといわれている。しかし何れも海岸沿いでは成績が悪く内陸部ほど良いとされている。何

れにしても，南スラウェシ州の原料材用樹種としてはもっとも重視しなければならない樹種である。しかし，原料材は海岸から１００km以内でなければ採算がとれないという経済原則から考えると，この樹種の造林地が内陸部に集中するところから，林道網の発達した地域でないと経済的には不利であるといえる。

ＤＡＳ　Saddung には数万ha の造林地があり，今後ともこの樹種の造林は増加すると推定されるが，一方幹の形質は著しく悪く，幹の曲った個体の比率がかなり高い。このことは，丸太の輸送費を高くし，また，建築材としての利用効率を低くする結果となる。これは幼齢期に生ずるFoxtail 現象によって枝のない幹が異常に伸長するため，幹が曲り易くなるものと考えられている。この現象は，天然更新地をみると幹の曲った親木の周囲に Foxtail の個体が団状に更新しているところから，この現象は遺伝的なものであり，採種母樹を厳選することにより幹の曲りは矯正できると推定される。そこで，現行の採種方法を改善し，母樹林においてプラス木を選びこれを採種木として種子を生産するならば，採種母樹集団からFoxtail 現象を表現する遺伝子を駆逐することができる。

今回の巡回指導の際に高久専門家ならびにＤＡＳ　Saddung 事務所長 Branda 氏他職員数名とエンレカン県が母樹林として利用しているMebali 採種林において実際に精英樹（プラス木）の選抜を行なってみた。この林は１９６７／１９６９年植栽で１１／１３年生であり，平均胸高直径２０cm，平均樹高は１２ｍである。面積は約１００ha はあるという。ここで生長ならびに幹の形態から４本の精英樹を選び，さらに対照木として若齢時代に Foxtail があったと思われる幹の曲った個体２本も選定した。これらの母樹から採種して当プロジェクトの苗畑で養苗し，Foxtail と幹の曲り

No.	D・B・H	Heighy	幹
1	31	15	通　直
2	30	14	〃
3	25	11	〃
6	25	18	〃
4	23	10	曲りありFoxtail
5	30	15	〃

の因果関係を次代苗木によって確認するならば，この地方のP. merksii 造林地の材質改良に有効な情報を提供するものと思われる。

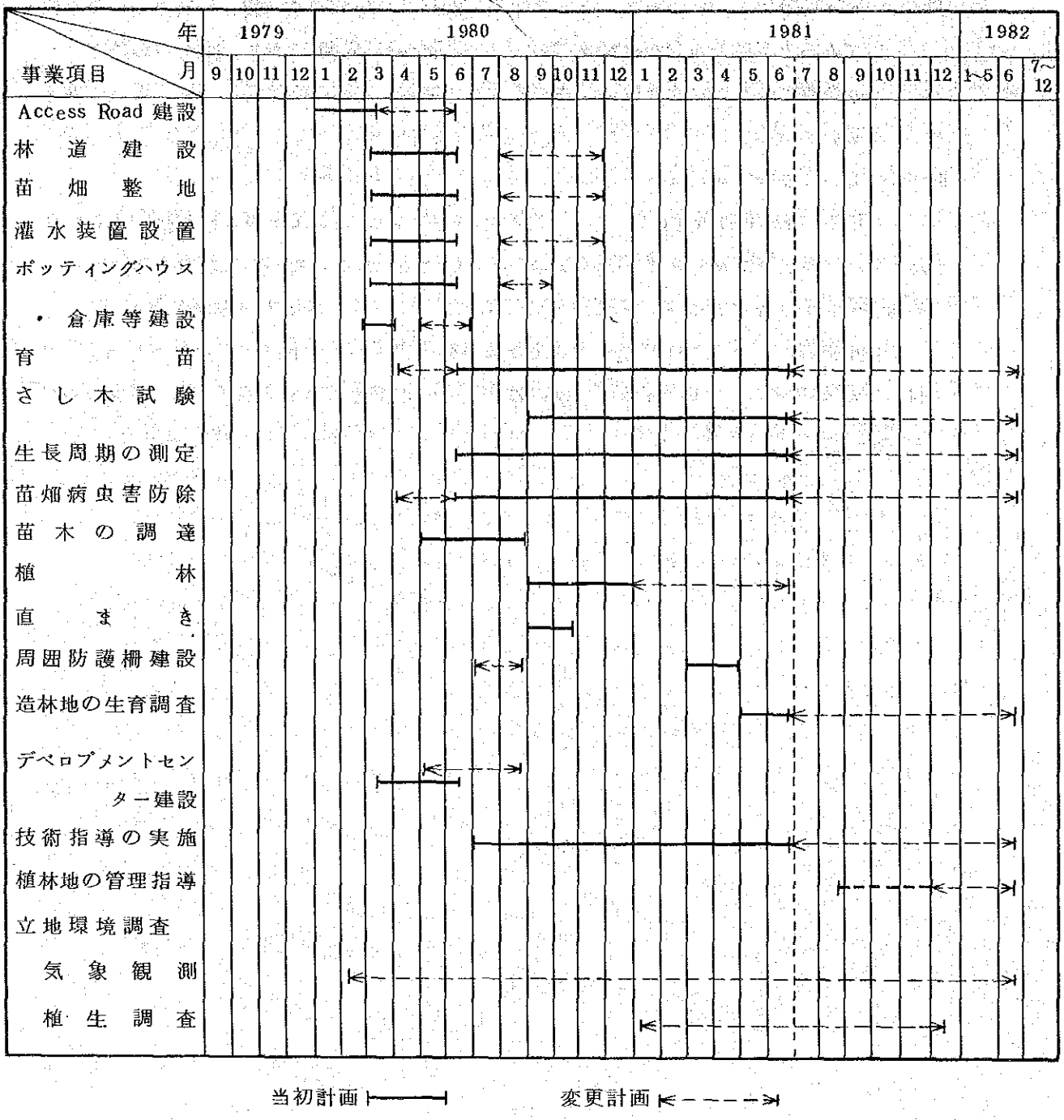
次にこの地方では主としてポット造林を行っているが，現在はポット用材料としてビニール袋を用いている。しかし，植付けの際ポットに袋をかけたまま植えるため，根の発達を阻害する例がある。2～3年生の造林地で生育の悪い個体や風倒木の根を調べてみるとビニール袋が根にまつわっている例が多い。そのため，植付けの際ビニール袋を取り除くか，または前に述べたように有機質のポット材料を用いるよう改善する必要がある。

Ⅱ－2－2　今後のスケジュール

今回のJoint Committee で，本プロジェクトは，最大限1箇年間延長するという方向で，両国政府が検討することになった。この期間延長が行なわれる場合を想定すると，林地改良に関する事業のスケジュールは次表のように延長し修正する必要がある。

この改訂表は，1981年末までに主たる事業を完了し，一応の成果が得られるよう計画してあるので，1982年の1～6月はこれら各事業を補完する期間として位置づけている。

林地改良パイロットテスト事業の改訂実施スケジュール



Ⅱ－2－3　総合所見と問題点

このテストサイトは約10 ha であり，かなり集約な管理ができる条件にあるが，さらに立地条件としては3方向が谷川に囲まれていて山火の侵入しにくい地形にあること，乾期にも降水量が比較的多く極端な乾期がないこと，それに四季を通じて自然水の供給が可能であることなどの点で，苗畑および植林には好条件を備えているので，植林そのものは成功の見通しがかなり高い。しかし，本プロジェクトはFeasibitity Studyの性格から，林地改良のパイロットテストとしては小規模のものであり当初の計画でも苗畑技術と植林技術に限られている。そのためここで得られる成果も全南スラウェシ州に及ぼす程の資料とはならない面もある。したがって将来の技術移転とその波及効果を考えると単に試植林の育成にとどまらず，広く現地調査や既存の資料を活用してこのプロジェクトの成果を補完し，本来の目的である南スラウェシにおけるAfforestation に寄与できる成果を得なければならない。また，そのための処置をあらかじめ構じておく必要もある。そのための問題点を列記すると次のようになる。

1）インドネシアにおける他の林業プロジェクトとの技術交流

インドネシアには，現在本プロジェクトの他に3つの林業プロジェクトがあり，多くの林業技術者が派遣され各地で活躍している。本プロジェクトでも実施設計の段階では，これら林業プロジェクトの調査報告書や設計書を十分に参考にしたが，今後においてもこれらプロジェクトと連絡を密にし，情報の交換につとめるべきである。

2）技術移転とその波及効果

当面はカウンターパートの協力を得て新築されるデベロプメントセンターの活動を通じてインドネシア側のDAS　Saddung 事務所およびエンレカン県の林業技術者を対象に技術移転をはかることとしている。しかし，その波及効果を実のあるものにするためには，DAS　Saddung 事務所の計画および県当局の実行計画に対し，その技術内容にまで立ち入って，直接助言を行なうという手段もとるべきである。技術項目としては，造林計画，育種・育苗，保育技術および治山造林があげられる。

3）土地利用計画

林地と草地（牧野）の利用区分を明確にすることができれば，森林造成上は好ましいことであるが，これが実際に行なえるものかどうか検討しなければならない。

4）造林技術上の問題点

(1)　種子採取，供給体系の改善

種子採取用の母樹林を指定し，今後の種子の需要に備えることは有効な手段である。特にP. merksii のように Foxtail の現われるものは優良母樹林を確保し，さらに母樹を幹形によって厳選して採取用母樹とするならば，育種的に材質向上に寄与す

ることができる。

(2) 活着率の向上

この地方でP. merksiiの造林地における活着率は低く，２０～３０％といわれている。この原因は必ずしも明らかでないが，育苗と植付けに問題があるものと思われる。したがって，育苗の面ではポット材料，ポット用土の改良および山出し苗齢の検討があり，植付けの面では植穴の形態や裸根苗利用の検討などの問題がある。なお，大面積造林の場合は，機械によりベルト状に耕転して土性の改良を行なった上で植えつける方法もあるが，山岳地帯ではこのような作業法のとれる地形は限られている。

(3) ポット用土の確保

草原が植林の対象となる場合は，一般に腐植に乏しい水成岩等の深層風化土が多いため，育苗に必要な肥沃な用土が得にくい。大規模な苗畑を経営する場合には畑地にマメ科植物を栽培して土性の改良を行なったうえで，ポット用土を確保するような手段も考えなければならない。

5）短期専門家の派遣

このプロジェクトには林業の専門家は１名派遣されているが，この地域で，Afforestation の植林をとりまく技術内容は多岐にわたっているため，多くの分野にわたって専門的知識が要求される。そこで，近く林業機械の短期専門家が１名派遣されることになっているが，これに加えて，出来得るならば砂防（エロージョン・コントロール），病虫害，土壌，育種・育苗などの専門家のうち，現地専門家から要請のあるものについて逐次派遣することが望ましい。

6）インドネシア側への各種調査の引き継ぎ

本プロジェクトは林業のプロジェクトとしてはかなり短期のものであるため，植林そのものは完了しても，その後生じるであろう各種の問題点に対処することはできない。特に森林造成は植栽後１～２年位から種々の問題が生じるので，その際インドネシア側で十分対応できるよう，あらかじめ指導しておかなければならない。また，各種の試験調査も未済の分はインドネシア側が引き継いで最終結果をまとめるよう合意しておく必要もあろう。何れにしても協力期間終了後，何らかのアフタケヤーができるよう処置しておくべきである。

II－3 草 地 改 良

1）パイロットテストの進捗状況

前回の調査（パイロットテスト実施設計調査，１９７９年７月～８月）以後今日までの約１年の間に，林業パイロットテストサイトの近くに設けられるデベロップメントセンターまでの道路の整備と架橋が完了した。

しかし，そこから草地改良パイロットテストサイトに至る数kmの道路は依然として未整備であり，当初計画したパイロットテストサイト内の牧道，牧柵等の整備もまだ始められていない。

当初設定したパイロットテストの各項目の検討は，これらの整備が一応完了した段階で開始する予定になっており，現時点ではいずれも未着手の状態にある。明年６月までの限られた期間にパイロットテストを少しでも多く前進させるためには，整備工事をつとめて早期に完成させる必要がある。

以上のように，本格的なパイロットテストへの取り組みはかなりおくれているが，長期派遣専門家とカウンターパートの努力により，パイロットテストの中で取り上げるべきいくつかの項目について，以下に述べるような予備的検討が進められつつある。

a．自然草地の生産性と施肥反応の把握

生産性を異にするとみなされる２地点を選定し，無施肥区，標準施肥区（N，P_2O_2 およびK_2Oをそれぞれ年間ha当り１３０Kg施用）ならびに倍量施肥区（２６０Kg施用）の３処理区を設けて刈取法により検討中である。施肥により刈取回数および収量が明らかに増加しているが，同時に草種構成も変化しつつあるように見受けられる。これらの点については，さらに今後追跡調査する必要がある。

b．導入適草種についての予備的検討

ハサヌディン大学に保存されていた下記のオーストラリア産種子を取り寄せ，生育特性について調査中である。

i. Desmodium intortum (Greenleaf Desmodium)

ii. D. uncinatum (Silverleaf Desmodium)

iii. Glycine wightii (Glycine, Perennial soybean)

iv. Macrotyloma axillare

v. Stylosanthes hamata

vi. S. guyanensis (Stylo, Fine stylo)

vii. Melinis minutiflora (Molasses grass)

viii. Panicum maximum (Guineagrass)

栽培方法は，耕起・施肥・条播によっているが，パイロットテストの傾斜地を含む複雑な地形的条件を考慮すれば，本格的なパイロットテストのさいには，不耕起および部分耕起（簡易耕起）条件下での検討を合わせて行なうべきであろう。供試草種についても，ほふく型のイネ科草種を加えて幅広く検討してみる必要がある。

c．土壌保全のための植林用マメ科樹種の選定と導入方法の検討

急傾斜地，牛道，侵食崩壊地などの土壌保全に適する樹種およびその導入方法を明らかにするため，下記の4樹種（括弧内はインドネシア名）について小規模のテストを実施中である。

i. Sesbania grandiflora (Turi)

ii. Leucaena leucocephala (Lamtro)

iii. Erythrina subumbrans (Dadap)

iv. Glyricidia maculata (Gamal)

これらの樹種は，単に土壌保全用としてだけではなく，放牧家畜の飼料資源，ひ陰林および牧柵支柱としても活用できる。当初のパイロットテスト項目には取り上げられていない課題であるが，草地環境保全上重要であり，早急に適種および導入方法を確定し，本格的な導入（植林）に踏み切るべきであろう。なお，試験の遂行にあたっては，林業専門家の助言，協力を求め，効率的に検討を進められるよう望みたい。

d．自然草地改良のための有望イネ科草の移植法の検討

州畜産局長の指示に基づきカウンターパートが独自で検討を進めているが，パイロットテストサイトの自然立地条件に適する有効な草地改良法の一つと考えられる。現地の条件に適した移植法を早期に確立するため，長期派遣専門家が積極的に助言，協力されるよう望みたい。なお，現在の供試草種は Brachiaria brizantha (Signal grass) だけに限られているが，放牧利用の観点からすれば，よりほふく型の草種が望ましいと考えられる。草種の範囲を拡大して，B. decumbens (Signal

grass, decumbent type) や mutica (Paragrass) などについても今後検討してみる必要があろう。

以上が現に進行中の予備試験の概要であるが，いずれも開始後の日が浅く，現段階では評価に値する成果は得られていない。しかしながら，これらの試験は，草地改良技術および放牧利用技術を確立するための基礎的データを提供する重要な役割を有しており，同時にまた対象地域の草地改良に資すべき，"試験"についての考え方や取り組み方，さらには試験実施に必要な諸技術をカウンターパートに習得させる場としての重要性を持っている。パイロットテストの一環として，今後も引き続き検討を加えることが望ましい。

2）今後の問題点とその対策

(1) パイロットテストサイトの整備工事

明年6月までの残り期間中にパイロットテスト事業を少しでも多く前進させるためには，日本側およびインドネシア側による整備工事をつとめて早期に完成させる必要がある。

しかしながら，現実の問題として，インドネシア側が行なうことになっている対象地域（牧場）の外周牧柵の設置，日本側が実施するものを除く大部分の防区の区分工事（植林または牧柵による）ならびに土壌保全のための植林による禁牧区域の設定が，日本側の整備工事とほぼ同じ時期に完了する可能性はきわめて少ないと考えられる。したがって，インドネシア側の整備工事は，後述するパイロットテスト項目との関連で，緊急を要すると認められるものから優先的に実施されるべきである。具体的にいうならば当面，別図に示す牧道より北東側の5牧区（P－6～P－10）を早期に完成すべきであり，日本側が行なう牧道，牧柵工事と並行して，これらの牧区の外周牧柵およびP－9，P－10牧区の境界柵の設置工事が進められるべきである。かりにこれらが不可能な場合でも，パイロットテストの推進上，最低限P－6～P－8の3牧区は必要であり，それらの外周牧柵は，日本側の工事（牧道沿いおよび牧区間の牧柵設置）の完了時点までにぜひとも設置されなければならない。

なお，所期の目標である全草地を対象にした輪換放牧体系を確立するには，残された牧道より南西側の外周牧柵の設置と牧区区分ならびに全域を対象にした禁牧区域の設定が必要不可欠である。前に述べたようにこれらの整備を残り期間中に完了することは困難とみなされるが，重要な事項であるだけに早期完成をめざして最大限の努力を払われるよう望みたい。

(2) パイロットテストの進め方

パイロットテストに対する取り組みは，予定されたすべての工事が完了しなくても，

試験実施上支障のない程度まで進捗すれば，直ちに開始されるべきである。しかし，その時期は早くても本年１０月下旬と想定されるので，明年６月までの残された短期間に，当初計画に取り上げられたすべての項目について検討を開始することはきわめてむずかしいと考えられる。したがって，パイロット・テスト実施設計書（国際協力事業団，農開技　ＪＲ７９－３４，１９７９年１０月）に記載された各項目については，下記の点に配慮し，重点をしぼって検討を進められるよう望みたい。

a．導入適草種の選定

対象地域の草地改良に適するイネ科およびマメ科の草種を選定する。現に実施中の予備試験の成果も活用できるので，新たに開始する試験では，ほふく型を含むイネ科草種を主とする比較的少数の種に限定し，導入方法（地表処理，播種，移植など）や利用管理法（利用頻度，施肥量など）の違いが生産性に及ぼす影響を解明するとともに，生育特性および採種特性の把握につとめる。現在の予備試験地のほかに，新たに０．２ha 程度の試験地を林業パイロットテストサイト内に設定し，インドネシア政府関係者および農民に対する展示，普及効果を合わせて持たせるようにする。

b．適草種の種子生産

上記の試験の中で採種特性を把握することにとどめ，適草種の種子生産（または栄養系生産）は明年６月以降の課題とする。

c．野草地および改良草地の牧養力の把握

先行的に実施中の予備試験“自然草地の生産性と施肥反応の把握”を継続するとともに，牧区が確立した段階で自然草地牧区と改良草地牧区を設定し，実際に家畜を放牧して年間の牧養力を把握する。ただし，改良牧区の場合には，牧区造成（草地改良）に時間を要するので，検討開始の時期はかなりおくれるものと思われる。これらのテストは輪換放牧システムの確立に必要な基礎的データを提供するものであり，きわめて重要である。

d．土壌保全的草地改良法の確立

対象地域は急傾斜地を含む複雑地形地帯にあり，草地改良にあたっては，環境，とくに土壌の保全に十分配慮する必要がある。その意味で，表土の露出，移動を伴わないか，あるいは最少限におさえる不耕起法または部分耕起法による牧草ならびにマメ科樹種の導入技術を重点的に検討すべきである。また，現在実施中の予備試験“土壌保全のための植林用マメ科樹種の選定と導入方法の検討”および“自然草地改良のための有望イネ科草の移植法の検討”はいずれも継続し，効果的な草地改良法の早期確立に役立てることが望ましい。各牧区の草地改良は，以上の各テストの成果に基づいてなされるべきであり，着手時期は当然のことながら協定期間満了以後となる。

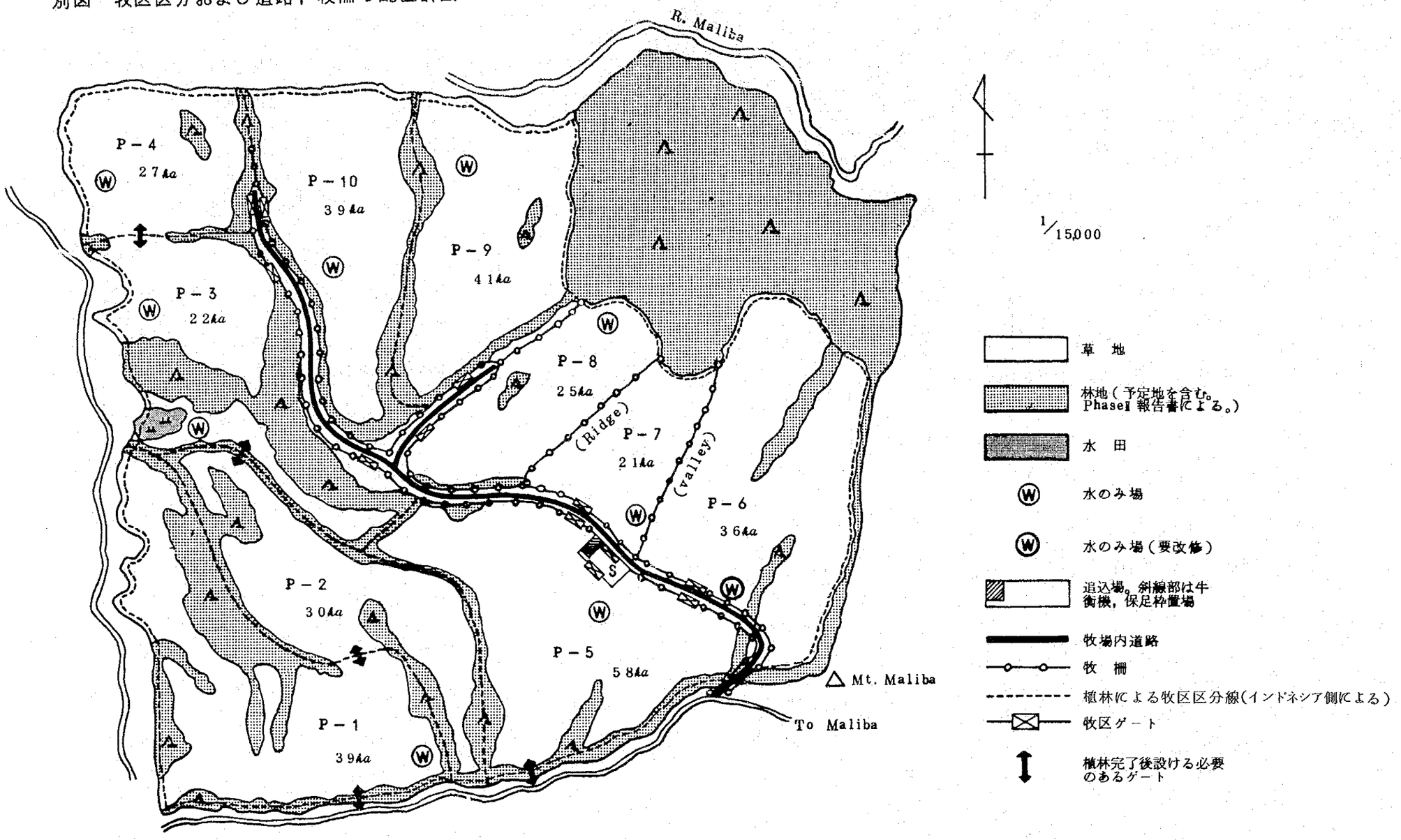
e．輪換放牧の実習およびデモンストレーション

この項目は，本来ならば全牧区区分が完成したあとで実施されるべきである。しかし，前に述べたように明年6月までの協定期間中にそれらが完成する可能性はきわめて少ないと考えられるので，当面，3～5個程度の牧区が確立すれば，少頭数規模の1牛群を編成して輪換放牧法の検討を開始すべきである。草地の現存量と採食量の測定方法，移牧技術，家畜の体型，体重測定方法，放牧計画の作成方法などに関するカウンターパートの実習は，現地においても可能であるが，基礎的訓練は輪換放牧システムに関連する研究を現に実施しているわが国の試験研究機関で行なう方がより効果的であろう。その成果をいかす意味からすれば，現地における実習およびデモンストレーションは，むしろカウンターパートの帰国後に開始するのが望ましいと考えられる。

(3) 協定期間満了後に残される問題点とその対策

前に述べたように，パイロットテストの開始時期は，日本，インドネシア両国が行なう整備事業の進捗状況にもよるが，本年10月下旬またはそれ以後になるものと想定される。このため，テスト期間は最大限に見積って7カ月程度，場合によっては3，4カ月程度の短期間になる可能性が強い。この点，研究成果およびカウンターパートに対する技術移転の両面で，多分に不十分さを残すことになるものと予想されるので，協定期間終了後も1年程度の期間，長期派遣専門家を現地に滞在させ，テストの遂行および技術指導にあたらせることが望ましい。草地に関する研究は，明確な結論を得るまでにかなり長期間を要する場合が多いので，専門家の滞在期間を1年延長しても，その意味では満足すべき成果を得られないかも知れないが，試験遂行上必要な知識，技術をカウンターパートに習得させることは可能であろうと思われる。その成果の上に立って，以後の検討がインドネシア側に引き継がれ，意欲的に進められることを切に期待したい。

別図　牧区区分および道路，牧柵の配置計画



Ⅲ. モデルインフラ整備事業の進捗状況及び今後の展望

Ⅲ－1. ジェネポント地区

3月末日にJICAと地元業者C.V. Colliとの間で請負契約が締結され、現在次の建設工事を実施中である。

建設済工種

圃場造成	2.2 ha
道路	755 m
練石積排水路	288 m
横断パイプカルバート	3ケ所
植樹	599本
橋梁工	1 式
落差工	1 基
有刺鉄線柵	850 m

未完了工種

取水槽	1 槽
ポンプ及び配管	1 式

ポンプの輸入に手間どりU.P.着は、7月中旬と予定されている。その為ポンプ施設の完了は、8月初旬とおもわれる。その他の工種は、ほぼ完了し、検査の結果、品質はおおむね良好であった。

Ⅲ－2. エンレカン地区

請負業者との契約も行われておらず、未着工である。この理由は、国道よりモデルインフラ整備事業地区までの間の道路を「イ」側で整備することになっており、その後当事業に着手した方が、建設資材の運搬がスムースに行えると考えられているためである。

しかし、「イ」側の道路整備がおくれ、この完了後、モデルインフラ整備事業を開始したのでは、当プロジェクトの期間を考えると、初期の目的を達成することは、不可能となる。

従って道路整備を待たず、現存する道では、自動車の通行は不可能であるが、当整備事業の開始にふみきらなければならない。そのため、建設資材運搬は、馬で行う必要があり、運搬費の増加を見込まなければならない。

1) 工事費の見なおしについて

当整備事業の工事費は、昭和54年7月18日から9月5日までの実施設計調査により積算されているが、1年を経過した現在、以下に述べる変更をする必要が生じてきた。

当初計画と今回見直しによる相違点は以下のとおりである。

(1) 材地改良地区

a. 外周柵1,624 m を削除

b. 道路延長約62 m 増加

c. 苗畑工の空石積切土部削除（108 m^3 減）

d. ポンプ2台から1台に減、揚程は増加

e. 運搬費を883 ton × 4,272＝Rp. 3,772,176追加

(2) 草地改良地区

a. 道路測点No.30～No.40までをとりやめ。

b. 上記に伴い石積側溝　　338 m減

c. 同上、有刺鉄線柵　　1,723 m減

d. 同上、カルバート工　　3ケ所減

e. 有刺鉄線柵柱を長さ2 m とし、鉄線は5段とする。

f. 運搬費として277.5 ton × Rp. 11,362／T＝Rp. 3,152,955追加

(3) 両試験地に共通して、1980年1月発表のエンレカン公表物価を使用し見直しを行ったので全体的に若干の工事単価の変更をみた。

2) モデルインフラ整備事業の工事内容一部変更の理由

(1) 林地改良地区

イ) 外周柵の削除

ローカルコストで施工されることになった。

ロ) 道路延長約62 m 増加

旧路線沿いにチソケの植樹がなされており、橋及び道路工事の遅れにより移植不可能な状態となり、これらの補償問題が生じたため取付部路線を迂回する。

ハ) 苗畑工の空石積の切土部分削除

運搬は、当初設計では小型トラックの使用を前提としたが、「イ」側による道路改修がおくれ馬車運搬をすることになり、全体予算を変更しないためには、運搬費の増加を重量の多い工程でアジャストする必要があった。

ニ) ポンプの揚程の変更

林地及び草地の専門家の要請により、24 m から40 m に変更した。

ホ) 運搬費の増加

当初からの約束であった「イ」側による道路整備がおくれ、馬車運搬費を新に加える必要があった。

(2) 草地改良地区

イ) 道路側点№30～№40までの造成とりやめ。これに伴い石積側溝、有刺鉄線柵：カルバート工も減少した。

専門家が、6ケ月間にわたる現地調査の結果要求しているものであり、援助期間の短いことを考えて、あまり大きく試験地を拡大するべきでないとの観点にたっている。

ロ) 有刺鉄線柵の仕様の変更

当初、柵は地上高1.5 m、鉄線3段張りであったが専門家のその後の調査の結果、バリ牛によって破られないためには地上高1.6 m、鉄線5段張りとすることが必要となった。

ハ) 運搬費の追加

林地と同じ理由により運搬費を追加する必要あり。

(3) 両地区共通

1980年1月に物価が公表された。これを基に単価の見直しを行ったので、全工種にわたり若干の単価の変更がある。

3) 工事費明細書

種　　目	数量	単位	単価	金　額	摘　要
直接工事費					
林業試験地	1.0	式		18,874,971	内訳書　A
牧　草　地	1.0	式		9,785,327	〃　B
現地運搬費（林地）	883.0	t	4,272	3,772,176	単価表　I 4
現地運搬費（草地）	277.5	t	11,362	3,152,955	〃　I 5
			小計	35,585,429	
間接工事費　直接工事費の3％				1,067,562	
諸経費　直接工事費の10％				3,558,542	
税　　金				1,031,064	2.5％×100/97.5
				計41,242,597	

(1) 林地改良地区工費内訳書

Rp. 18874971－

種目	単位	数量	単価	金額	摘要
直接工事費					
1) 道路工					
切土	m^3	1,131		2,954,172	
切土法面	m^2	744	17	12,648	
盛土法面	〃	698	21	14,658	
路盤工	m	712.4	5,377	3,830,574	
2) 排水工					
石積側溝(DCC-1)	m	545	5,674	3,092,330	
カルバート	ケ所	3	52,407	157,221	
3) 苗畑工	式	1		2,291,760	
4) カンガイ施設					
池掘削	m^3	100	1,709	170,900	
取水槽	式	1		187,777	
ポンプ基礎	〃	1		60,272	
塩ビ管	〃	1		1,466,595	
ポンプ小屋	〃	1		301,843	
5) ポンプ 配管材 サクション共	式	1		4,334,221	
				18,874,971	

(2) 草地改良地区工費内訳書

Rp. 9785327－

種目	単位	数量	単価	金額	摘要
直接工事費					
1) 道路工					
切土	m^3	1,028		2,686,679	
切土法面	m^2	1,002	17	17,034	
盛土法面	〃	713	21	14,973	
2) 排水工					
石積側溝	m	300	5,674	1,702,200	
カルバート(I) 5ケ所	式	1	5ケ所	262,039	
カルバート(II) No. 9+ 8m / No. 10+45m	〃	1	2ケ所	143,475	
3) 柵工					
有刺鉄線柵	m	4,822.8	915	4,412,862	
4) 体礎	式	1		503,340	
5) 水のみ場	m^3	25	1,709	42,725	
				9,785,327	

4) 今 後 の 展 望

7月下旬	工事請負契約締結
8月初旬	着　　工
12月中旬	工　事　完　了

上記は、工事期間を5.5ケ月と想定しているが、現地の8月はラマダン期間中であり能率があがらないことを考慮している。さらに、建設資材の運搬手段として馬を考えているので、運搬に必要な日数は正味50日と計画した。

以上を勘案して、上記スケジュールは適切であると判断する。

Ⅳ. 今後の計画について

Ⅳ－1. 合同委員会の開催

7月3日、10時より農業省計画総局において、合同委員会が開催された。議長及び委員は、R／DのAnnex VのComposition of the Joint Committeeに記されたとおりであるが、出席者は次のとおりであった。

最初に議長のBirowo が開会の辞を述べたあと、鈴木アドバイザーが挨拶し、金津団長、BAPPEDAのMalaka が祝辞を述べた。そしてプロジェクト側の報告として、Mr. Tadjuddin (Acting Co－Manager) が3分野のPilot Testの現況及び中央・地方政府から示達された予算額の説明を行った。吉川リーダーは、3つのパイロットテストの実行上の問題点をプロジェクト側が準備したInterim Reportsに沿って指摘した。

その後、質疑応答に入り、BAPPENASのMiss Ratnaから、1)農民レベルのプロジェクトの便益、2)プロジェクトの費用及び便益、3)農民のプロジェクトへの参加、4)デベロップセンターの位置付け、5)Block Ⅲの米以外の作物は何か、等の質問があったが、これに対して、吉川リーダーが応答した。そして、Agency for Agricultural Educaing & ExtensionのMr. Arifinからプロジェクトの展望及びDevelopment Centerの普及訓練の位置付けについて質問等があった。

合同委員会の結論は、別添「附属資料Ⅰ－1」に記したとおりであるが、要点を整理すると次のとおりである。

i) 基本的には、プロジェクトチーム及び現地のステアリングコミティが準備し、提起した事項に異存ないが、1)農民レベルの参加、技術移転、2)Development Centerの運営、3)Block Ⅲの作目、4)プロジェクトの地域開発としての広がり、5)マーケティング等を要検討すること。

ii) プロジェクトが軌道に乗るまでに、イ側で負担する橋及び道路の建設が必須である。そのため、工事の方をより促進する必要がある。

iii) プロジェクトは、出来るかぎりインドネシア側にハンドオーバーして、Center をフルに活用する。

iv) 合同委員会は新たに少なくとも1年間のフォローアップを要請する。それは、本プロジェクトで実施しているパイロットテスト事業を含めたものであること。

v) インドネシア政府は、日本の技術協力フォローアップに関して正式な要請を行う。

vi) 本巡回指導チームが現地の調査を完了した時点、7月10日に再度会合をもって、討議を重ねる。

上記のフォローアップについては、今回の合同委員会のリコメンデーションであり、チーム

としては、 vi)に記してあるように、団長が現地のプロジェクトサイトでの事業の進捗状況を見てから、チームとしての意見を言うこととして、離イの前日の7月10日に、再度、計画総局で会うこととした。

Ⅳ－2. プロジェクトの方向

既に再三述べたように、Enrekang におけるモデルインフラ工事が大幅に遅れたことにより、当該地区におけるパイロット・テストが遅延し、その目的とする成果を所与の期間内に達成出きないことがわかった。

さらに、現地側（州政府や地元の県）のこのプロジェクトに対する認識は「実質的な Implementation Project」であり、地域の産業に直接に貢献できる施設を望んでいるのである。しかし、チームとしてはそのような目的で、3つの施設を使用することには、吝かではないが、本来の目的（F／S）に沿って本プロジェクトを運営していくように伝達した。そのためには、最大限1年間の延長（昭和57年6月まで）を行うことが望ましい。

本来なら、エヴァリュエーション・チームによって、延長がリコメンドされるべきであるが、本チームは、来年6月の満了をもうひかえており、イ側、日本側ともに最大限1年間の延長を要請する。イ側は、これを受けて、本年12月には、本プロジェクトの延長（フォロー・アップ）の要請を出すと思われる。

もし、延長が決定されたならば、最低3分野の3専門家を留任又は派遣すべきであろう。

次に示すのは、プロジェクトの延長した場合のバー・チャートである。これによると、大部余欲をもった計画が立案できたものと思われる。

合同委員会の出席者一覧

Chairman	A.T. Birowo	Chief of the Bureau of Planning, Ministry of Agriculture (M.A.)
Deputy Chairman	Amien Hidayat	Chief of the Project Evaluation and Analysis Division, M.A.
Secretary	Joko Budianto	Staff of the Bureau of Planning, M.A.

Members

Indonesian Members

Rajagukguk	Staff of Programming of Directorate General of Animal Husbandry, M.A.
Saad A. Basaib	Chief of the Bureau of Regional II of BAPPENAS
Ratna D. Wahab	Staff (in-charge) of the Bureau of Agriculture and Irrigation of BAPPENAS
A.R. Malaka	Chief of the BAPPEDA of South Sulawesi

Japanese Members

鈴木　勲	Advisor
吉川節三	Team Leader
太田光彦	Coordinator
内田智允	Staff of JICA Office in Jakarta

Observers

石川書記官

金津昭治

髙間英俊

M. Parawansa

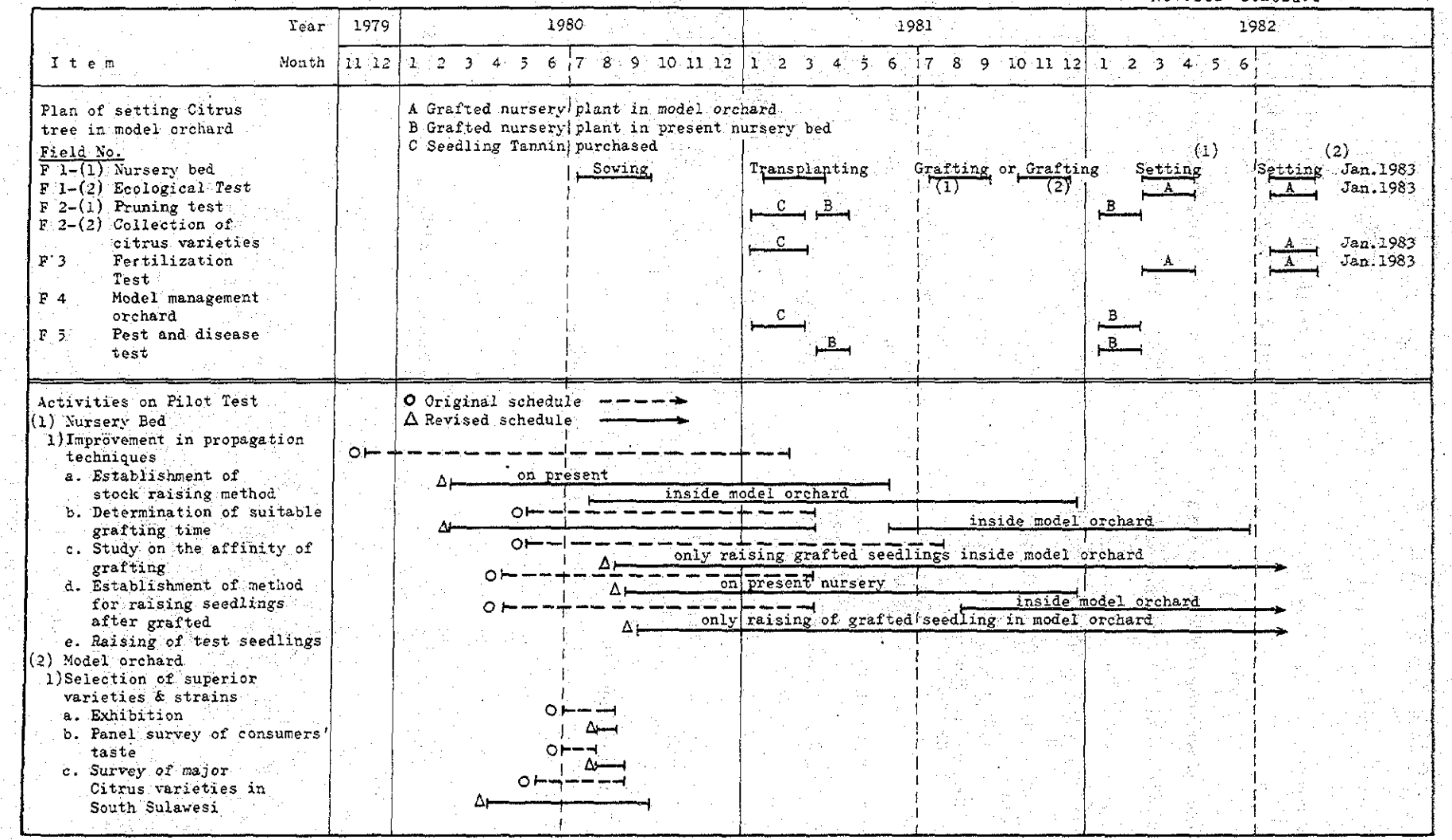
Tradjuddin Dullah

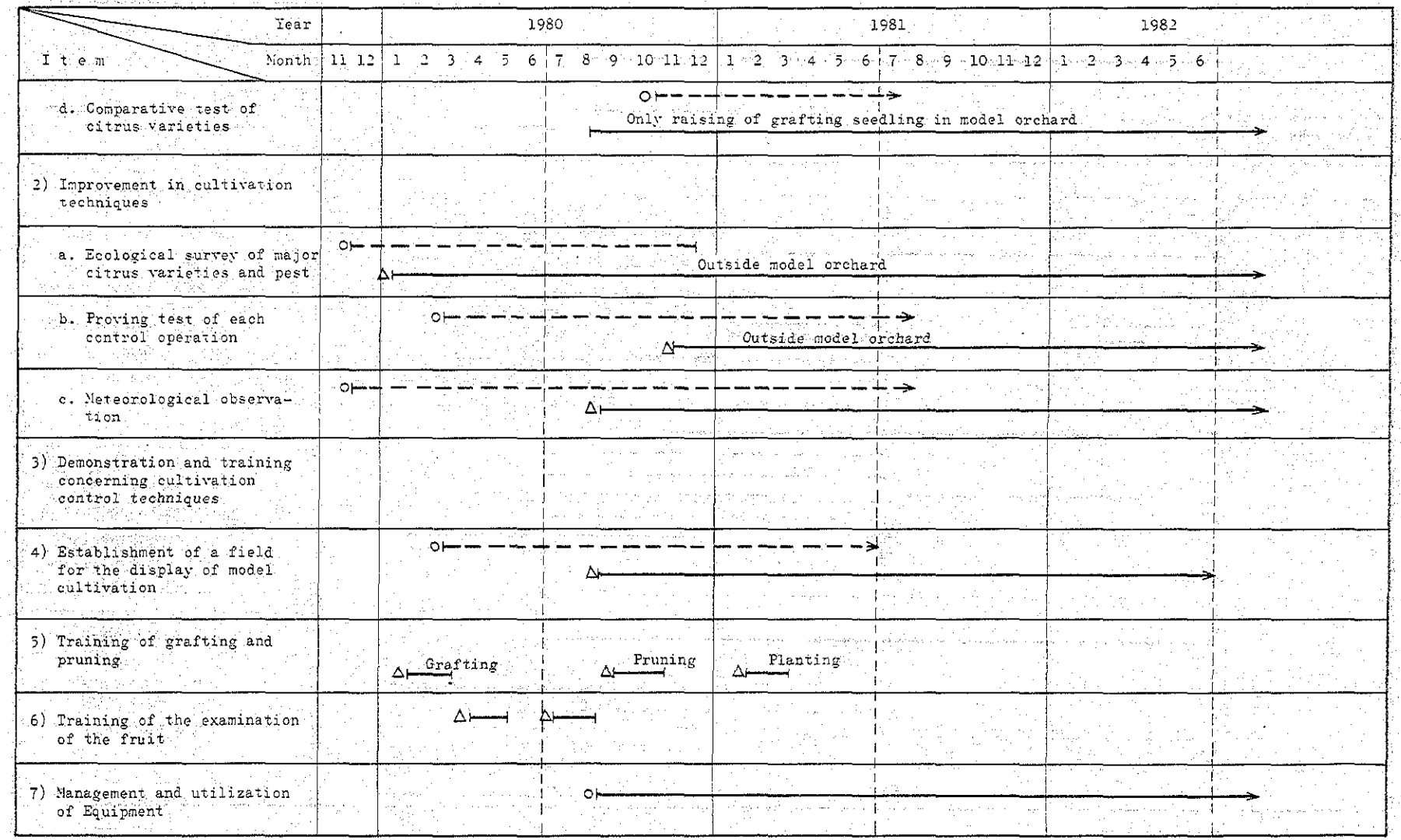
Herriyadi

Arifien Mukadas

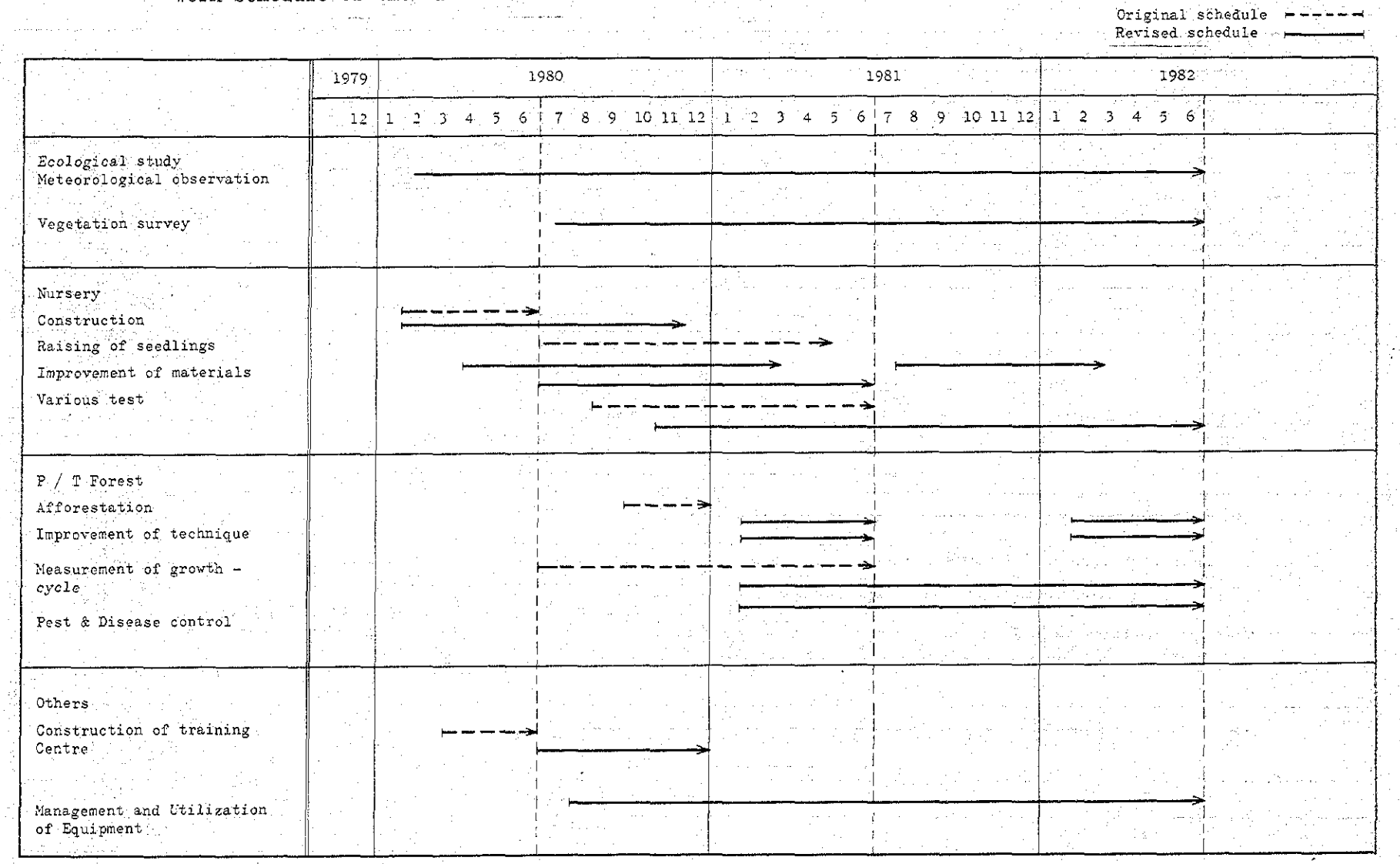
Work Schedule of the Pilot Test on Citrus Improvement

Original schedule
Revised schedule

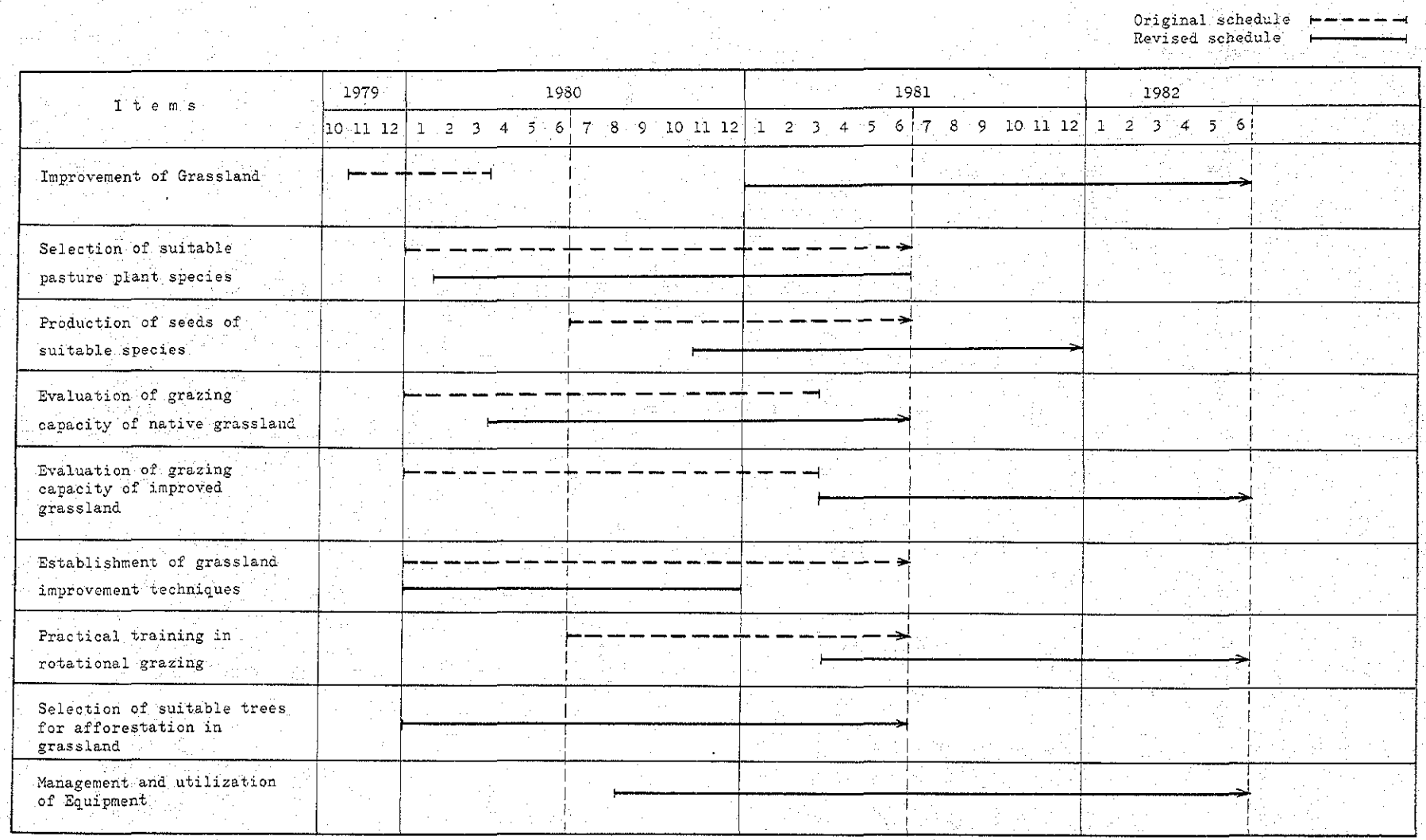



Year
Month
Item
1980
1981
1982
11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6
d. Comparative test of citrus varieties
Only raising of grafting seedling in model orchard
2) Improvement in cultivation techniques
a. Ecological survey of major citrus varieties and pest
Outside model orchard
b. Proving test of each control operation
Outside model orchard
c. Meteorological observation
3) Demonstration and training concerning cultivation control techniques
4) Establishment of a field for the display of model cultivation
5) Training of grafting and pruning
Grafting
Pruning
Planting
6) Training of the examination of the fruit
7) Management and utilization of Equipment

Work Schedule of the Pilot Test on Afforestation.



Work Schedule of the Pilot Test on Grassland Improvement



附 属 資 料 I

I-1 Conclusions of the Joint Committee for ATA-140 South Sulawesi

I-2 The Interim Report

Conclusions of the Joint Committee for ATA-140 South Sulawesi

3rd July, 1980

1. The Joint Committee highly appreciates the interim report of the project presented by the RADP team of ATA-140 South Sulawesi Project and the Steering Committee which consists of three parts of the progress in the past one year, of the implementation plan in the comming one year and of the future prospect after then.

2-1. It is recognized that despite of several obstacles the team has made the best efforts to achieve the activities proposed in the Plan of Operation although some of works are fairly behind the working schedule mainly due to the delay of construction works.

2-2. The construction works of the bridge and the access road in Enrekang have been delayed appoximately by six months, even if the great efforts had been made by the Provincial Government, caused by the complicated administrative procedures for disbursement of the budget. As a result, the construction work of the model infrastructure was inevitably forced to post pone its commencement.
All construction works in Jeneponto are in progress almost on schedule.

2-3. In order to expect the more effective operation of the project for the expanded activities, the administrative relationship has been remarkably strengthened among the team, Regional Agriculture Office and several agencies of the Provincial Government.

2-4. The detailed studies on the present situation of each field and the preparatory trials for the Pilot Tests has been carried out jointly by the Japanese experts and their counterparts.

2-5. In the field of Citrus Improvement.

2-6. In the field of Grassland Improvement.

2-7. In the field of Afforestation.

2-8. In the field of the Block III studies.

3-1. The implementation plan for another one year obtained the consent of the committee as reasonable with the condition that minor amendment may occur in course of its execution depending upon the variable circumstances and the further studies.

3-2. The construction work of the model infrastructure in Jeneponto will be completed by the end of July and that in Enrekang will be started as soon as possible on the base of the revised design in accordance with the progress of road construction.
The construction work of the training facilities at both sites are also required to promote.
After all, It is safely expected to be March 1981 when all physical facilities will be completely furnished together with the equipment from Japan.

3-3. All activities for the Pilot Tests will be commenced just after the completion of infrastructure according to the Plan of Operation and other activities for F/S of Development of three fields will be also continued.

3-4. Under these circumstances, it cannot help being admitted that not all activities proposed in the Plan of Operation will be achieved to the level initially expected by June 1981 and it will eventually embarrass the smooth handing over of the project to the Indonesian side then.

3-5. In the field of citrus Improvement.

3-6. In the field of Grassland Improvement.

3-7. In the field of Afforestation.

3-8. In the field of the Block III studies.

4-1. It is recognized that the future operation plan of the Pilot Tests after the expiry of the R/D should be further studied in detail from the viewpoints of organizational structure, financial provision and personnel affairs by Indonesian side as early as possible so that the facilities established by June 1981 be fully utilized as the base of development activities concerning the three fields in the future.

4-2. Judging from the operation plan for remaining one year, the Indonesian side has proposed the continuation of Japanese cooperation for another one year after the expiry of the R/D with the aims of completly transfering the technology of carring out several activities such as pilot test, demonstration, training and making operation and management plans for Pilot Test.

4-3. Upon the eager request of the Indonesian side the Japanese side has expressed the views that the preparation for following up technical cooperation for another one year as the final stage for ATA-140 will be necessary.

4-4. It is agreed that the Government of Indonesia will take necessary procedure for the official request to the Government of Japan concerning the technical assistance mentioned in paragraph 4-3 as early as possible.

The Interim Report

of

The Japanese Technical Guidance Team for

Regional Agriculture Development Planning

South Sulawesi (ATA-140)

10th July, 1980

C O N T E N T S

1. Introduction

The RADP/ATA-140 Project in South Sulawesi started on the 25th December, 1976 and is being carried out under the Record of Discussions signed on the 4th May, 1976 and within the framework of the Plan of Operation, signed on the 27th July, 1979, in which the all activities in the Phase III are described in detail.

In the Phase III, from June 1979 to June 1981, the Project concentrates on the pilot tests concerning citrus improvement, grassland improvement and afforestation in particular places in South Sulawesi. These tests are conducted as a part of the feasibility studies following the planning phases (Phase I & II).

In order to meet the goals of the Project, the both sides are making efforts to run the Project as much as possible. JICA, this year, has received two Indonesian counterpart officials whose subjects are Citrus Improvement and Regional Planning. Moreover, Afforestation and Grassland Improvement counterparts and two administrators will be received by the end of this year.

The equipment and the machines for the three Pilot Tests will arrive in Ujung Pandang in July.

In the Project sites, Jeneponto and Enrekang, the construction works are carried out and their costs are divided between the Indonesian authorities and JICA.

Within the limited project-life for 2 years, various activities including construction of fields and buildings, research and development, and training have been conducted, maximizing the all resources utilized in the Project.

The Technical Guidance Team carried out the following activities.

1. Prior to the completion of the physical works, the activities in fields have started. The Team members have given proper advice on them to the personnel of the Project. The suggestion which are mentioned later will successfully navigate the Project to the right direction.

2. The construction in Jeneponto is approaching to the end, but the physical works in Enrekang financed by JICA have some problem i.e. the road construction to the Pilot Test area of afforestation and

grassland improvement has just started, and the contract of the construction in Enrekang has smoothly to be done in July soon after the construction in Jeneponto is finished. The Team found out the restriction on the construction in Enrekang and promoted the contract.

3. So far, the main activities of the Project seem to be concentrating on the construction works in Jeneponto, and the works in Enrekang have not started yet. The schedule of the Project, at this moment, delays several months. The Project will have to be finished a large part by the termination of the Project. This means that the Japanese experts will successfully hand over the all activities to the Indonesian counterparts by then. Therefore, we reviewed the past and present activities during the Phase III and confirm the abstacles laying the present and future situation of the Project, which has to be taken off as much as possible during the rest of the project-life. During the stay of the Team in Jakarta, the Joint Committee in which the important matters were discussed was held on the 3rd July.

2. The Team Members and its Schedule

2.1. The Team Members

	Assignments	Names	Present Positions
1.	Team Leader	Prof. Shoji KANATSU	Director, Agricultural Development Cooperation Department, JICA
2.	Citrus Improvement Planning	Mr. Toranosuke SHICHIJO	Chief, 1st Lab. of Fruit Breeding, Okitsu Branch, Fruit Tree Research Station, Ministry of Agriculture, Forestry & Fisheries.
3.	Grassland Improvement Planning	Dr. Shigeru ONO	Chief, Grassland Management Lab. Livestock Department, Chugoku National Agri. Experiment Station, MAFF.
4.	Forest Improvement Planning	Dr. Takanobu FURUKOSHI	Head, Breeding Division, Kanto Forestry Breeding Institute, MAFF.
5.	Irrigation Engineering	Mr. Asao YAMADA	Director, Taiheiyo Consultant Co., Ltd.
6.	Cooperation Planning & Coordination	Mr. Hidetoshi TAKAMA	Agri. Economist, Technical Cooperation Division, Agri. Development Cooperation Department, JICA.

2.2. The Team's Schedule

June 25 Arrived in JKT except Prof. Kanatsu

26 Moved to Ujung Pandang

27 Members moved to Enrekang or Jeneponto respectively

28 -do-

29 -do-

30 Prof. Kanatsu arrived in JKT.

Other members proceeded their own studies in South Sulawesi

July 1-2 -do-

Prof. Kanatsu, Mr. Takama, Mr. Kikkawa, Mr. Ota and Mr. Uchida (JICA) made a courtesy call to various departments in JKT including BAPPENAS, Bureau of Planning, Director General of Animal Husbandry and Director General of Forestry.

3 Joint Committee was held in JKT.
In the afternoon, made a courtesy call to SEKNEG.

4 Prof. Kanatsu jointed the Team in Ujung Pandang.

5-7 Prof. Kanatsu observed Pilot Tests in Enrekang and in Jeneponto.

8 All members moved to JKT from U.P.

9 Made report.

10 Met officials of Bureau of Planning, M.A.

11 Back to Tokyo.

3. The Team's Technical Comments and Recommendations

3.1. Citrus Improvement Pilot Test

1. Progress of Citrus pilot test until June 1980

Mr. H. Miura, the long-term expert on citrus, arrived in Ujung Pandang in late December 1979, and have been engaged in the pilot test of citrus improvement together with Indonesian counterparts, Mr. Ir. Arifin Lamba (full-time counterpart, now attending training course in Japan) and Mr. Drs. Onggeng Bachtiar (part-time counterpart, instead of Mr. Arifin for his training period temporarily).

The progress of citrus pilot test until the end of June 1980, are as follows:

i. The establishment of the pilot test facilities

a) The model infrastructure works financed by JICA are approaching to the completion as scheduled.

b) The temporary shed financed by JICA was completed at the end of April.

c) The construction of C-type housing for the expert and the counterpart on local costs has been completed in early June.

d) The construction of a dormitory, a class-room, a warehouse, and a driking water facility provided by Indonesia has not started yet.

ii. Activities

a) The stock seedlings transplanted to the nursery bed in December 1979 and January 1980, have started a favorable

growth since early May, 1980. However, it would be necessary a few months still more, to reach the most suitable diameter for budding.

b) The training on budding was held by the expert for Agricultural Extension Officers in February and March 1980, and at the same time, the counterpart instructed the farmers who have citrus trees in Kabupaten Jeneponto.

c) The periodical measurements of fruit growth and quality have been conducted in the existing orchard near the project site (owner Mr. Amiruddin Madjid, the former chief of the Kabupaten's Agricultural Extension Service) since May 13 and will be continued until the end of the harvest time.

d) The surveys of fruit characteristics of several citrus varieties have carried out in Kabupaten's Jeneponto, Bantaeng, Sidrap, Bulukumba and Selayar since April to select the superior varieties or strains.

2. Activities to be taken for another one year (July 1980 - June 1981)

The prolongation period of the project was fixed as 2 years until June 1981, under the current R/D. Therefore, all activities of the pilot test described in the Plan of Operation should be started as soon as the model infrastructure works are completed. Among them, the urgent matters in particular are as follows:

a) Improvement of propagation method in the nursery bed.

b) Opening of a citrus fruit contest for the selection of superior varieties or strains.

c) Improvement of the cultivation techniques especially irrigation, fertilization, pruning, fruit thinning, diseases and pests control etc.

d) Dispatch of a short-term expert on citrus disease and insect to encourage its activities.

3. Problems and countermeasures for them

i. It would take several years to complete th pilot test in the model orchard and to play a full role to the regional development of citrus industry in future. Therefore, a continuous study by the Indonesian Government herself is essential after the expiry of the current R/D.

ii. Some items described in the Plan of Operation are not available in the model orchard because only young trees are there. Therefore, improvement in the cultivation technique has to be tested in the existing orchards with the approval of the owners and paying some compensation to them. This method of test has not been provided yet fundamentally except some trials in the orchard of Mr. Amiruddin adjacent to the project site. Even though this test and trial are commenced just at the beginning of the second year, only one year might not be enough for the technical cooperation. In this case, some following-up services may be necessary.

iii. The nursery bed planted about 15.000 stock seedlings, is in the rental field. Since the growth of seedlings is not so uniformed as expected the nursery operations will not be finished until the end of 1980. Therefore, the Renewal of the contract for rental will be necessary.

3.2. Grassland Improvement Pilot Test

1. Status quo

Although this pilot test is not conducted on schedule due to the delay of constructions at the site, the following pre-trials have been steadily conducted by the expert and the counterparts overcoming the difficult conditions.

a) Trials on productivity and fertilizer response of native grasses.
b) Introduction of pasture plants
c) Introduction of leguminous trees for soil conservation and afforestation.
d) Trials on transplanting method of promising grass species to improve the native grassland productivity.

As shown in the Interim Report and the Annual Report (by expert and counterparts), the results obtained are not necessarily sufficient at the present because the duration passed of the trials was rather short, but these trials are important for getting the fundamental data to be useful for the grassland improvement and also to transfer the way of thinking and techniques on such trials to the counterparts.

So, the pre-trials should be continued to get the more detailed and clearer conclusions from now on.

2. Measures to be taken for another one year

i. To start the pilot test as soon as possible, the construction works by Japan and Indonesia should be accelerated.

ii. Within the limited period after the completion of construction, the expert and the counterparts are unable to carry out the whole pilot test planned perfectly. So, it is desirable to make choice of the most important items out of the original pilot test plan.

The trials to be conducted during another one year are as follows:

a) Selection of suitable grass and legume species.

The trials should be carried out on the experimental fields in the pilot test site of afforestation to ascertain herbage, seed productivity and the response to defoliation, fertilizer application etc., and to demonstrate the effects of introducing pasture species to the Indonesian officials and the farmers related. The area of 0.2 ha will be necessary for these trials.

b) Assessment of grazing capacity of unimproved and improved grasslands.

As the fundamental tests, pre-trials on productivity and fertilizer response of native grasses should be continued as mentioned above. After the establishment of paddocks perfectly enclosed by fences, practical grazing tests must be immediately commenced to clarify the grazing capacity of both unimproved and improved pasture at the pilot ranch. These results are necessary for the establishment of rotational grazing system.

c) Establishment of the methods of grassland improvement in consideration of soil conservation.

Pre-trials on the introduction of leguminous trees and transplanting methods of promising grass species should be continued to find the available methods of grassland improvement. After that (maybe after the expiry of the

current R/D), the practice of improvement should be done in the paddocks of the pilot ranch.

d) Demonstration and training in rotational grazing system.
In order to implement this item, it is needed that the whole paddocks are entirely divided by fences respectively.
After the completion of the fence construction, practical rotational grazing should be commenced according to the particular program prepared by the expert and the counterparts. And the propriety of this program must be investigated in the process of rotational grazing to improve it step by step.

3. Problem after the expiry of the current R/D

Although the most of technologies on pilot test will be transferred from the Japanese expert to the Indonesian counterparts, the results of the trials to be satisfied will not be obtained until the expiry of the current R/D because the remaining period is too short, only one year.

3.3. Afforestation Pilot Test

As the access road to the project site has not been completed yet, the pilot test is about three months behind the schedule at this moment.
Nevertheless, among twelve nursery terraces, two have already been completed and many activities have started, such as seed collection, sowing, transplanting to the plastic pots, compost making etc., whereas, on the other hand, as fundamental survey for reforestation and afforestation, meteorological observations and surveys concerning the forest trees which were planted during the past few years has been commenced.

1. Status quo

The progress hitherto and the measures to be taken hereafter are as follows:

i. Nursery

a) Seed sowing
According to the original operational plan, 22 promising

tree species were picked up for the trial nursing, but among them nine species were obtained from the Forest Research Institute in Bogor, Palopo and Enrekang, and three were obtained from the Philippines through the Philippines Plant Quarantine Service. They were sown from December to April, and 8 species have germinated, and then transplanted to the posts and the growth is getting well without any remarkable diseases so far. As for the other species, efforts will be made to obtain them and to raise them as much as possible.

b) Compost production

Compost was made by using materials available near the Pilot Test site, but in order to improve quality, a mixture of fowl droppings should be considered.

c) Potting and shading

Utilization of local materials should be considered.

d) Growth cycle of the seedlings

Studies on this should be conducted twice a month.

e) Cutting

Concerning the tree species of which scions can be obtained, including clove, cutting trials will be done once respectively in dry seasons and in the wet season. A rooting substance which may be brought from Japan will be applied.

f) Nursery bed and watering system

Additional 10 nursery terraces and watering equipment should be constructed immediately after the completion of the road.

ii. Trial forest

a) Selection of suitable species

As the raising in the nursery has shown an unexpectedly successful result, and it also is difficult to buy seedlings from the local market, a slight alteration was made condernning the species mentioned in the original operational plan. 9 tree species have been picked up and clasified into 4 categories as follows:

Trees with usable fruit:

Durio zibethinus

Trees for land fertilization, livestock forage and shading:

Benbania grandiflora

Leucaenae leucocephala

Albizia falcata

Pinus species for timbers and raw materials.

Pinus merkusii

Pinus caribaea

High quality and valuable lumbers:

Tectona grandis

Cassia siamea

Swietenia macrophylla

b) Site classification

The trial forest area is divided topographically into 4 types, i.e. a) ridgers, b) concave area, c) slopes and d) critical area and the adaptation of each species is observed.

c) Fertilization

In order to determine the suitable growth stage for fertilization, the growth rate of each species will be observed.

d) Greening for critical areas

Soil dressing planting will be practised.

iii. *Tree-form improvement for Pinus merkusii*

A plantation site extending tens of thousand hectares was established within the DAS Saddang areas, but a plenty of crooked tree stems have been seen, caused mainly by fox-tailing. Therefore, it brings decline of economic value. In the future, it is desirable that plus trees and plus forests will be determined and the seeds will be collected from excellent mother trees while seeds from fox-tailing trees will be eliminated.

iv. Fundamental survey

In the future, in order to carry out afforestation and reforestation, meteorological observations are necessary, and particularly for virgin forests, ecological surveys are required to get permanent data.

a) Meteorological observation
Surveys have been conducted for three months, so they should be continued.

b) Ecological survey
Ecological analysis for the virgin forests in the Latimojonh mountain area will be conducted.

4. Conclusions

The Team had careful field studies on the respective Pilot Test in spite of the short-time visit. During its stay in Jakarta, the Team also participated in the Joint Committee, which gave important suggestions. Prior to the Committee held on the 3rd July, the Interim Report in which the past performance and the future progress are mentioned had been prepared.

In the Joint Committee, the various agencies attended presented their own views toward the Pfoject. The most important point seemed to be the future cooperation including the prolongation after the expiry of the current R/D.

Bearing the suggestions and the advice made by the respective sectors of the Committee in mind, the Team makes the following conclusions, as the results of its field studies and serieses of discussions with the Indonesian officials concerned and the Japanese Experts.

1. If this cooperation project is finished in June, 1981, the Team also will be worried about its smooth operations, because there may be some problems occurred on the way to proceed the Pilot Tests. The Team must put an emphasis on the point where the Porject (Japanese Technical Cooperation) will be carried out within the framework of the Plan of Operation.

2. Therefore, the Team will recommend the maximum one year prolongation after the existing R/D to the Government of Japan for proceeding the Pilot Tests.

3. Although the final decission will be made by the Evaluation Team (Joint Team or whatever) to be dispatched next April, for the sake of preventing the short notice, the Government of Indonesia will apply for the at least three experts' request i.e., Citrus Improvement, Grassland Improvement and Afforestation Experts whose assignments so far last until the termination of the R/D, the 23rd June, 1981.

4. The Team will report the above mentioned matters to the Government of Japan.

附属資料Ⅱ

「南スラウェシのバリ牛の特性に関する調査報告」

松　川　　正　専門家

（昭和55年4月9日～昭和55年5月8日）

1. はじめに

国際協力事業団のプロジェクトの1つである南スラウエシ地域農業開発計画（RADP／ATA－140）では、柑橘、植林および草地改良の各分野でそれぞれパイロット事業が進行中である。

このうち草地改良計画では、草との関連で、これに乗せる牛の問題にも配慮しなければならない。南スラウエシの牛約70万頭（州畜産局統計）のうち大部分がバリ牛であるところから、バリ牛の特性を把握するのが短期専門家としての筆者に与えられた任務であった。

インドネシア国滞在1カ月間のうち、3週間は南スラウエシに滞在して調査に当った。資料整理の期間などを含めて、1週間は南スラウエシ東部地域（Black Ⅲ）、1週間は草地改良の行なわれているエンレカン県を中心とする地域、1週間はウジュンパンダン周辺の屠畜場、あるいはハサヌディン大学における調査に当った。バリ島における調査は1日、他は旅行日あるいはジャカルタにおける打ち合わせ、報告会などに当てられた。

この調査に当り、国際協力事業団、農水省畜産試験場の関係各位、本プロジェクトの鈴木アドバイザー、吉川チームリーダーほか専門家、インドネシア側カウンターパートの各位には厚意ある配慮をいただいた。就中草地改良担当の原田文明専門家とMr. Leonardus Kala には調査に同行していただき多くの援助をいただいた。またインドネシア語の資料の翻訳はMrs. Luky Yasin Rakhman にお願いした。記して厚くお礼申し上げたい。

2. 南スラウエシにおけるバリ牛飼育の現状

1) 南スラウエシの家畜頭数

南スラウエシの家畜頭数は南スラウエシ州畜産局の最新の統計によれば表1に示す通りである。この数値は、牛ではインドネシア全体の12％前後、水牛では16％前後を占めるものと考えられる。牛頭数のうち大部分はバリ牛（Bali Cattle, Bos banteng 又は Bos Sondaicus）が占めると考えてよい。その但としてはオンゴール種（Ongole）、ブラーマン種（Brahman）およびこれらとの雑種が含まれる。水牛はいわゆる沼沢水牛（Swamp Buffalo）である。

表1　南スラウエシにおける家畜頭数

家畜	頭数	家畜	頭（羽）数
馬	201,903	羊	14,870
肉用牛	712,758	豚	619,860
乳牛	116	在来鶏	12,506,320
水牛	468,502	改良鶏	80,810
山羊	451,885	あひる	1,350,750

南スラウエシ州畜産局統計（1979年末）

2) バリ牛飼育の目的

牛を飼育する目的は、第1が役利用、第2が財産としての保有である。近年になって牛を商品として、繁殖育成して売ることを目的に牛を飼育する農家も増加してきた（島津ら、１９７６）。

水田の耕起では、バリ牛は2頭1対で作業する。スピードはわが国の黒毛和種（１頭）よりは遅いように見受けられた。耐久力は不明である。水田耕起の作業能力では明らかに水牛に劣るものの、後に述べるように繁殖能力がバリ牛の方がすぐれているためこれを選択する農家が多い。

牛を保有する農家は、結婚式とか凶作などの場合これを処分することができる。農家の庭先価格は東部海岸と西部海岸とでは大きな差があり、西部が高い。これは西部海岸のパレパレが積出し港であることと関係する。

3) 生　産　方　式

飼育規模は地主層を除けば一般に３～４頭が主体であり、刈取の終った水田、未耕地、原野などに対して入会権的なものがあり、自由に牛を放牧できるという（島津、１９７６）。放牧監視人は子供の場合が多い。夜は高床式の農家の床下で過す。

交配は自然交配であり、雄対雌の比は１：１０～１５程度という（実際には地域によりかなり違うようである）。初産年令3才、分娩間隔１２カ月で生産率９０％以上である。

米農家レベルの生産率は聞く度にこのような高い値が述べられたが、後述するマイワ牧場やビラリバー牧場のような数千頭規模の牧場では、子牛生産率が４５％～５０％であるというから、この間の落差は検討してみる必要がある。バリ牛は憶病で、親子の結びつきも弱く、一寸したことで動転し、暴走したりするというから（Kirby，１９７９）、多頭飼育での事故率は高くなるのかもしれない。

雌牛はほぼ１５才で廃用となり肉として利用される。この時の体重が約２００Kg、肉は７０Kgになる（バリ島ではこの状況で２５０Kgはあるという）。ちなみに、この国では、肝、心、肺などの一部の内臓は肉より高価である。

種畜として用いない雄は去勢されるものが多い。去勢は無血去勢器による。去勢する目的は扱い易くなり、発育も助長されるためであるという（後者は通念に反することである）。種畜としての選抜指標は明らかではないが、外見が重要であるという。肉牛価格の高騰で、発育のよい雄牛が肉用にまわされる現実もあるという。

牛および水牛は域内で屠殺されて消費されたものと、島外へ移出されるものとがある。この積み出し港がパレパレである。ここには５００頭収容できる検疫所があり、他に繋留地も持つ。ここに牛や水牛が持ち込まれるルートは農家 － 仲買人 － 検疫所であるが、仲買人は１人とは限らず、何人かの手を経て集められる場合もある。ここでの最終価格が、３００

Kg以上の牛で平均２０万ルピア、４００Kg以上の牛で平均２２万5千ルピアである。

検疫期間は肉用牛で7日間、種畜（若牛）で２１日間である。検疫所で発見する病気は大部分出血性敗血症であり、その他炭疽、ブルセラなども対象となる。口蹄疫はないという。州政府の資料では、１９７９年には約1,8,０００頭（牛１2,７００、水牛5,４００）積み出されている。7割はカリマンタン、3割はジャカルタへ向けられた。かってはシンガポール、ホンコンへ輸出されていたが今は行なわれていない。

商人（仲買人）によっては積み出し前に牛や水牛を肥育する場合がある。米ぬか、とうもろこしを主体とする飼料を１日６Kg給与して１週間で５Kg、１カ月間で２０Kgの増体が期待できるという。代償成長も大きいのであろう。なお、水牛の毛色による価格差はないという。

4）マイワ牧場（Maiwa Ranch）

エンレカン県にあり、世銀の資金、オーストラリアの技術援助で設立された政府牧場である。６０００ha の草地に3,５００頭の牛を飼育している。牛の品種はブラーマンが８００頭、他はバリ牛、オンゴール種である。６０００ha 中２３００ha の草地を改良している。導入した草種は、Digitalia decumbence, Brachiaria mutica, Pennisetum purpureum などである。

ここではバリ牛は１８～２０カ月令、体重１７０～２００Kgで交配を始める（１８カ月になれば体重は１８０Kgに達しているということではない）。同じくブラーマンは２０～２４カ月令、１７０～２１０Kgで支配を始める。１００頭の雌に６頭の雄牛の割合である。子牛生産率は４５％である。前述したようにこの数値は民間の聞きとり数値よりかなり低く、出生後の損耗がかなりあると推察される。

3週に１度ダニ駆除のための薬浴を行なう。ダニの付着数はブラーマンよりもオンゴールやバリ牛の方が明らかに少ない。

３００Kgに達した牛は肉牛として売られる（バリ牛では３００Kgを越えて発育する雌はほとんどない）。

5）屠畜場および肉屋

ウジュンパンダン市内および周辺には、牛および水牛を対象とした屠畜場が4カ所あり、1日で約８０頭が屠殺される。うち2カ所の屠畜場を調査した。1つは1日２０頭規模、他方は1日40頭規模である。いずれも衛生状態はよくない。水の使用が不十分と感じられた。

牛肉屋は、回教国の故もあって、ウジュンパンダンの中央市場では、豚肉屋とは別棟である。肉は客の注文に応じて切り売りされる。脂肪は好まれない。バリ牛の脂肪はやや黄色が強いように見受けたが、飼料や年令の関係もあり、種としてカロチンの蓄積量が牛より多いかどうかははっきりしない。バリ牛の肉は黒色よりやや淡色、第1胃内壁は白色であった。

なお、牛、鶏、豚の食肉価格は、1Kg当りそれぞれ２６００ルピー、１５００ルピー、

９００ルピーである。

3. バリ牛の特性

1) バリ牛の来歴、遺伝的特性

バリ牛は野生のバンテン（Banteng）牛から有史以前から家畜化されたものとされる。野生のバンテンはジャワ西部の保護区に現存する。家畜としての飼育は主としてバリ島で数世紀にわたって行なわれてきたことがバリ牛の名の由来という。遺伝的には野生のバンテンとは変りないが野生のものが大型である。

このバリ牛、またはバンテンの東南アジア在来牛に対する遺伝的寄与はかなり大きいと推察されている（並河、１９８０）。

バリ牛の毛色は、雌では赤味がかった茶色、雄は若い時は雌に似ているが長ずるに及び褐色がかった黒となる。若い間に去勢された雄は雌と同じ毛色に止まり、また黒褐色に変じてから去勢しても毛色が変ることはない。雌雄ともに坐骨端から大腿後面、内股、下腹と四肢端に白斑がある。瘤はないが、第１１胸椎までの棘突起が長くそのあと急に短かくなるため胸峰のように見える。

バリ牛の染色体数は２Ｎ＝６０で牛と同じである。牛と交雑して子は生まれるがF_1の雄は不妊、雌は正常である。雄が不妊なのは第２精母細胞の段階で発育を停止するためである。１／４バリ牛も妊性がない。Ｙ染色体の型はゼブ牛（Bos indicus）よりヨーロッパ系牛（Bos taurus）に近い。

2) 分　　布

インドネシアでは、バリ、スラウエシ、ロンボク、チモールに分布するが、総頭数１００万のうち（FAO，１９７８）、３０％はバリ島、残りの大部分はスラウエシで飼養される。オーストラリア西北部コバーク半島にも１０００～１５００頭半野生状態でいる。これらは１８４１年に輸入され、約１世紀間忘れられており、１９６０年に再発見されたという歴史をもつ（Kirby，１９７９）。スラウエシへの導入は１９２３年（又は１９２１年）に始まる。

3) 能　　力

① 繁殖能力

農村部における聞きとり調査では、バリ牛の初産年令３才、分娩率９０％以上である。Sumbung etal.（１９７８）が南スラウエシの自然草地で３年間にわたり観察調査した結果では、初産日令８５７±１３７日、分娩間隔３８８±６１日、分娩率７９～８３％、子牛の事故率７％であった。バリ島における２つの村における調査では、初産２８～３１カ月、２産目４１～４２カ月、３産５２～５３カ月であった。ほぼ１年１産を維持していることになる（Martojo etal.，１９７８）。しかしこのデータでは、バリ島全体としては、母牛数に対

する子牛の数（Calf crop）は５０％前後であり、子牛の損耗率がかなり高いと考えなければならなくなる。

バリ牛の発情期、したがってまた分娩時期は季節性が強い。前掲Sumbung etal.(1978)によれば７３％の分娩が５月～８月に見られた。Kirby（１９７９）によれば発情期は９～１２月、分娩期は６月～９月に集中する。この原因には雨期、乾期の別による飼料事情も若干影響しているかもしれないが、同じ環境におけるオンゴールやマドラ（Madura）種にはこのような季節性はないところから（Hardjosubroto and Astuti，１９８０）、光周期性による可能性が強い。

バリ牛の雌（初産）にヘレフォードまたはショートホーン種を交配したところ、１４頭中１１頭が難産であった（Hamzah and Komarudin，１９７８）。バリ牛の体格はこのような交配には小さすぎるのである。逆の交雑では何ら問題はない。

② 発育および飼料の利用性

成畜の大きさは雌で２５０～３００Kg、雄で３００～４００Kgとされる。

生時体重は牛のサイズを示す重要な指標の１つであるが、前掲Sumbung etal.（1978）によれば雄１３.３Kg、雌１１.９Kgであり、グラティ畜試の成績では初産の子牛４１頭の平均で１２.６Kgであった（Hamzah and Komarudin，１９７８）。オーストラリアで測定された結果では平均１７Kgである（Kirby，１９７９）。黒毛和種のおよそ５０％のサイズということになる。このグラティ畜試の発育値は、生時体重は前述の通り１２.６Kg、１８０日離乳時体重６３.８Kg、２才時体重１５３.１Kgである。増体速度は離乳時までが１日当り０.２８Kg、離乳から２才までが０.１７Kgであった。これらの母牛の分娩前の平均体重は２２４Kgであった。なおこれらの試験牛には体重比１％の濃厚飼料（米ぬかととうもろこしの配合）と、体重比１２％の青草を給与した。

インドネシア在来の牛（Madura，Ongole，Bali，Grati，水牛）の雄に濃厚飼料（米ぬか、とうもろこし、蛋白源添加）を１５４日間自由採食させて、発育、飼料の利用性、屠肉形質などを調べた結果を表２に示す（Moran，１９７８）。開始時の月令や体重が示されていないのではっきりはしないが、体重当りの採食量や飼料の要求率は大きく変らないと考えてよさそうである。

表2. 濃厚飼料を多給した場合の、インドネシア在来牛（水牛）の発育、飼料の利用性および屠肉形質

	Madura	Ongole	Bali	Grati	Buffalo
頭数	6	8	6	8	9
肥育終了時体重（Kg）	324.3	395.7	334.7	425.4	320.1
1日当り乾物摂取量（g/Kg0.75）	72.6	72.3	76.8	84.9	76.6
1日当り増体量（Kg）	0.60	0.75	0.66	0.90	0.73
飼料要求率	9.22	8.56	9.12	8.85	7.95
頭数	11	11	9	11	12
屠殺時体重の範囲（Kg）	198－474	244－536	191－448	195－574	198－456
枝肉歩留（%）	60.8	58.8	56.6	59.3	51.7
頭数	6	7	6	8	9
肉対骨の比 ＊	4.38	4.27	4.43	4.11	3.28

＊ 第9－10－11肋間による。　（Moran, 1978）

表3　屠場におけるバリ牛の測定値

	体重（Kg）	体高（cm）	胸囲（cm）
雄	384.2±40.3	128.0±5.4	187.7±8.1
雌	257.8±17.1	109.8±4.2	163.2±4.8

（Anon, 1977）

表4　Hasanuddin大学繋養バリ牛の測定値

	頭数	体高	体長	胸幅	胸深
雄	1	127.5	135.0	38.0	69.5
雌	5	109.1±4.8	112.7±1.9	28.9±2.3	58.6±1.3
	頭数	腰角幅	尻長	胸囲	管囲
雄	1	41.5	44.0	176.0	16.6
雌	5	34.5±1.3	39.7±1.3	147.8±7.1	13.6±0.4

註：雌は推定年令4才以上のもの。　（松川）

バリ牛の屠畜場における測定値の平均と、ハサヌディン大学における測定値をそれぞれ表3および表4に示す。

これまで述べてきたことから明らかなようにバリ牛は小格な牛であるが、小格であり、従って発育速度も小さいということは必らずしも飼料の利用性が悪いことを意味しない点に注意すべきである。改良目標としての至適サイズは飼育環境との関連で決められるべきものであろう。

③ 屠体形質および肉質

前掲表2に示したように、屠殺は体重の範囲が191Kg～448Kgで57%の枝肉歩留は低いものではない。肉対骨の比も他品種に較べれば高い。バリ牛の屠体は、他の牛に較べて前軀の肉の割合が少なく、後軀の割合が多く、また腹部の肉が少なく、背部の肉が多く、野生動物的な肉の分布だという（Berg and Butterfield, 1976）。脂肪はやや黄色であり、軟かい（Kirby, 1979）。

④ 生理的特質

バリ牛、水牛、ブラーマン雑種、ショートホーンの4品種について耐暑性を比較した結果では、バリ牛とブラーマン雑種が最も耐暑性があり、両者の差はほとんどなかった（Moran, 1973）。バリ牛の発汗能力はブラーマン雑種より44%も高く、体温調節に占める発汗作用の影響が大きいことが知られている。

バリ牛の皮毛は、つややかで毛は短かく、それでいて逆なですればサンドペーパーのような感触を与える。太陽熱の反射、体熱の放散に都合がよく、またダニも付着しにくいはずである。マイワ牧場における聞きとりでもダニが付着しにくいことは裏付けられている。

水の代射回転（Water turnover）はバリ牛の方がブラーマン雑種より遅い（Siebert and MacFarlane, 1969）。このことはバリ牛において水はより有効に利用されていることを示唆するものである。

Moranら（1978）によれば、バリ牛とブラーマン雑種との間で体重当りの採食量、栄養素の排泄量には差がない。

実際に農村を歩いて、やせたバリ牛を見ることはなかった。このことはバリ牛の受胎率のよいことの理由の1つにされているが、何故そうなのかについては十分説明されていない。

4. 結　　び

① バリ牛に今後期待されるのは、肉畜としての能力であろう。肉畜として最も大切な能力は、繁殖能力であるが、この点ではバリ牛は優れている。発育速度の点では他の大型の牛に劣るが、生物学的な効率が劣るという意味ではないから、他の牛を2頭飼うところを、バリ牛なら3頭飼うと考えれば問題は解決される。しかし反面、その国の状況によって、最も経済的なサイズというものはあるはずであり、この観点からもバリ牛のサイズの問題は検討される必要はあろ

う。

このような点も含めて、バリ牛の経済能力の把握と、改良目標の検討は今後の課題となろう。

② 南スラウエシにおけるバリ牛の主要な飼育地帯である東部海岸地域における放牧地は、その多くが過放牧である。国土保全、生態系の維持という観点からも適正放牧圧に関する研究が必要であろう。

③ マイワ牧場などの大規模牧場では草地改良事業も進められている。失敗例、成功例なども豊富なはずであり、本プロジェクトでは、このような事例についての十分な調査は示唆に富むデータを提供すると考えられる。

引用文献

1. Anonymous (1977): A case study on beef production. Gadja Mada University. (Hardjosubroto and Astuti 引用)

2. Berg, R.T. and Butterfield, R.M. (1976): New concepts of cattle growth. Sydney University Press. (Kirby 引用)

3. F.A.O. (1978): Indonesia livestock sector survey report. No. 6/78. (Hardjosubroto and Astuti 引用)

4. Hamzah, P. and Komarudin, M. (1978): Performance of Bali cattle and its crossbred with Hereford and Shorthorn. Proceedings Seminar Ruminansia. (In Indonesian). Centre for Animal Research and Development, Bogor.

5. Hardjosubroto, W. and Astuti, M. (1980): Animal genetic resources in Indonesia. Proceedings of SABRAO workshop on animal genetic resources in Asia and Oceania. 熱帯農業研究センター

6. Kirby, G.W.M. (1979): Bali cattle in Australia. World Anim. Rev. No. 31 : 24

7. Martojo, H., Sri Supraptini, M. and Gurnadi, E. (1978): Several reproductive characters of Bali cattle. Proceedings Seminar Ruminansia, Bogor.

8. Moran, J.B. (1973): Heat tolerance of Brahman cross, buffalo, Banteng and Shorthorn steers during exposure to sun and as a result of exercise. Aust. J. Agric. Res., 24 : 775

9. Moran, J.B. (1978): Comparison of performances in Indonesian beef cattle breeds. Proceedings Seminar Ruminansia, Bogor.

10. Moran, J.B., Norton, B.W. and Nolan, J.V. (1978): The utilization of a low quality roughage by Brahman cross, buffalo, Banteng and Shorthorn steers. (Kirby 引用)

11. 並河鷹夫（1980）：遺伝学より見た牛の家畜化と系統史，日畜会報51：235

12. 島津正，伊予軍記，鈴木忠繁（1976）：インドネシアにおける牛飼養と流通，食品需給研究センター。

13. Siebert, B.D. and MacFarlane, W.V. (1969): Body water content and water turnover of tropical Bos taurus, Bos indicus, Bibos banteng and Bos bubalus bubalis. Aust. J. agric. Res., 20 : 613.

14. Sumbung, F.P., Batosamma, J.T., Ronda, B.R. and Garantjang, S. (1978): Performance of Bali cattle reproduction. Proceedings seminar Ruminansia, Bogor.

JICA