

フィリピンパンタバンガン林業開発計画(フェーズII) 巡回指導調査団報告書

平成元年 4 月

国際協力事業団

118
88
FDD

林 開 発

J R

90-20

フィリピンパンタバンガン林業開発計画(フェーズII)
巡回指導調査団報告書

JICA LIBRARY



1095493(1)

23225

平成元年 4 月

国際協力事業団

国際協力事業団

23225

序 文

国際協力事業団は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国のパンタバンガン林業開発計画（フェーズⅡ）を昭和62年7月から開始した。

当事業団は、協力開始後2年目にあたり、本計画の進捗状況及び現状を把握し、相手国プロジェクト関係者及び日本人専門家に対し、助言と適切な指導を行うことを目的として、平成元年3月12日より3月20日まで、林野庁計画課海外林業協力室長 林久晴氏を団長とする巡回指導調査団を現地に派遣した。

調査団は、フィリピン共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、プロジェクトの推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成元年4月

国際協力事業団

林業水産開発協力部長

近 江 克 幸

目 次

1. 巡回指導調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団員の構成	1
1-3 調査日程表	1
1-4 主要面談者	2
2. 調査の要約	3
2-1 プロジェクト運営	3
2-2 技術開発	3
2-3 訓練	4
2-4 社会林業	4
2-5 比側への申し入れ事項	5
3. プロジェクトの現状と課題	6
3-1 概要	6
3-2 技術開発	6
3-2-1 保護技術	6
3-2-2 樹種の更改技術	9
3-2-3 社会林業導入技術	18
3-2-4 治山技術	22
3-3 森林保全訓練センター	60

1. 巡回指導調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

フィリピン・パンタバンガン林業開発計画（フェーズII）に対し、以下の項目について調査及び必要な指導、助言を行う。

(1) 技術協力課題の把握及び内容詳細検討

1988年7月6日に署名した、暫定実施計画（T. S. I）について、これまでのプロジェクト活動の実績を把握し、年次計画の妥当性を詳細検討する。

そのうえで、個々の技術的な問題点等について、専門家及びC/Pに対し、指導助言を行う。

(2) 1989年度の計画についての打合せ

(3) プロジェクト実施体制の現状把握と助言

(4) その他必要な事項

1-2 調査団員の構成

担当/業務	氏名	所 属
団長/総括	林 久 晴	林野庁指導部計画課 海外林業協力室室長
協力政策	松 本 芳 樹	外務省経済協力局技術協力課外務事務官
造 林	仲 建 三	林野庁指導部計画課 課長補佐
治 山	酒 井 紀 夫	林野庁指導部治山課 山地防災対策官
業務調整	濱 田 秀 一 郎	国際協力事業団林開部林開課

1-3 調査日程

日 順	月 日	曜 日	移 動 及 び 業 務
第1日	3.12 (SUN)	日	林団長、仲団員、濱田団員 コタ・キナバル→(MH-700)→マニラ 松本団員、酒井団員 成田→(JL-741)→マニラ
第2日	3.13 (MON)	月	日本大使館、環境天然資源省、JICAフィリピン事務所表敬及び打合せ
第3日	3.14 (TUE)	火	マニラ→(車)→プロジェクト・サイト(カランプラン) 専門家、C/P打合せ
第4日	3.15 (WED)	水	サイト視察
第5日	3.16 (THU)	木	サイト視察、専門家打合せ
第6日	3.17 (FRI)	金	プロジェクト・サイト→(車)→マニラ環境天然資源省、打合せ、報告
第7日	3.18 (SAT)	土	専門家打合せ、団内打合せ
第8日	3.19 (SUN)	日	資料整理、団内打合せ
第9日	3.20 (MON)	月	日本大使館、JICARフィリピン事務所報告マニラ→(PR-432)→成田

1-4 主要面談者

所 属	氏 名	職 名
Department of Environment and Natural Resources (DENR)	Mr. Ricavdo Umari	Undersecretary for Plannig,Policy and Project Mauagement
	Mrs. Lirio Abuyuan	Assistant Secretary for Foreign Assistedand Special Projects
	Mr. Cirilo B. Serna	Director FovestManagement Bureau
	Mr. Nestor F. Carino	Project Director
	Mr. Floro T. Tadena	Deputy Project Divector
	Mr. Jawes M. Jacob	Division Chief
	Mr. Jose U. Natibooc	Division Chief
	Mr. Pacifico G. Crisologo	Technical Officer
	Ms. Marita Mosquito	"
	Mr. Romulo Corpuz	"
	Mr. Antonio Manualoto, sr.	"
	Mr. Demis Tohias	"
	Mr. Marion Paderes	Assistant Technical Officer
	Ms. Lodita Robasto	"
	土 屋 利 昭	JICA 専門家 (チーフ・アドバイザー)
	宮 崎 宣 光	" (森林経営/チームリーダー)
	浅 香 文 雄	" (造林)
	竹 中 三 成	" (森林保全)
	石 谷 敏 廣	" (保育・保護)
牧 野 利 信	" (治山設計施工)	
山 川 英 征	" (業務調査)	
在フィリピン日本 大使館	林 田 直 樹	等書記官
JICAフィリピン事 務所	宮 本 守 也	所 長
	守 屋 勉	所 員

2. 調査の要約

2-1 プロジェクト運営

1) 本プロジェクトは、1976年以降フェーズ I、II を通じて、7,000ヘクタール余に及ぶ荒廃地造林、約 400名の研修実施、森林保全研修所無償供与等の実績を上げている。また、同時に、12年に及ぶプロジェクト活動を通じ、地元住民の雇用機会の提供等、地域経済においても大きな貢献を果たしている。

2) 比側の対応として

① ローカルコスト

比側の労賃支払いが遅延するなどの例年の問題は、比側の自助努力もあって、現時点では、生じていない。

② C/Pの配置

人的配置については、比政府の組織改編及び地方分権主義に伴い、プロジェクトの運営は、「政府職員」から「雇用契約職員」に切り替えられる方向にある。当該プロジェクトにあっては、プロジェクトの創設以降長期にわたった、ベテランのC/Pが配置されており、現時点においては、Project Directorカリノ氏以下13名のC/Pが配置されている。しかし、これらのC/Pは、1名を除いて、政府職員であることから、近い将来、これらC/Pの配置転換が予想されており、今後、C/Pの身分関係も含め、C/Pの継続性に十分な関心を払っていく必要がある。

2-2 技術開発

C/Pのみで、造林や治山の事業計画の策定から実行までを行うなど、12年間に及ぶ技術移転は、着実に定着していると思料される。

また、フェーズIIにおける技術開発課題については、それぞれ試験地を設定し、調査分析が行われつつあり、着実な進捗が認められる。

(1) 造林

① 林分改良効果と現金収入としての、炭材生産の可能性を採るため、間伐試験及び木炭の試験を行い、木炭については、ある程度の採算性が得られることを確認している。

② 種子の成り年が不安定で、種子入手に困難性を有するDipterocarpsについて、発芽の向上及び苗木生産期間の長期化に関する試験を行い、種子処理、播種方法、肥培管理により、Dipterocarps苗木生産の安定性を向上させることに目途をつけつつある。

③ 造林木の一部には、白アリによる食害がみられており、その対策を講ずる必要がある。

④ 樹種更改の基礎資料として、樹下植栽試験を実施し、今後、継続的に、樹下植栽木の生長状況を調査している。

また、1984年に行った樹下植栽（アカシアアウリカリフォルミスの樹下に、パロサピス等を植栽）では、樹高3～4メートルに成長しているものもあり、今後、明るい見通しがみられる。

⑤ 山火事対策については、防火線の設定のほか、ミーティング、消火演習、ポスター、コンテスト等の啓発活動が行われている。

しかし、山火事は、依然として発生しており、今後ともプロジェクトの最も重要な課題となっており、引き続きねばり強く、住民への防火思想の普及啓蒙を行っていく必要がある。

(2) 治山技術開発

① 個別の治山工法については、これまでに、開発された多くの現地に適合する工法の実施のほか、現地で入手しやすい土のう積の溪間工事の開発にも取り組み、また、草むしろを使用した山腹工事等、それぞれについて、年間実施目標を定めて、実施するなど、これまでの技術移転の成果が、着実に根づいていると認められる。

② フェーズⅡにおいて、新たに取り入れられた課題のうち、

③ 治山全体計画の策定技術については、6か所の小モデル流域を設定し、荒廃状況の把握を行っており、これまでの侵食量等の調査結果とも併せて、モデル流域での治山計画の策定を、1989年に予定している。

④ 治山造林については、既往造林地の実態を調査して、その把握に努めているところであり、併せて風衝地に強い樹種の試験や竹類のさし木試験、その他の植付試験等も行われつつある。

2-3 訓 練

1) 森林保全研修所では、国内の各地域から、造林プロジェクトの中堅技術者を参加させ、造林、森林保全の二分野における研修を実施してきた。1987年以降（フェーズⅡ）は、研修分野を造林、治山及び社会林業の三分野に拡充するとともに、野外での実習に重点を置いたカリキュラムを組んで、比側独自の予算により、同研修を発展させるべく取り組んでいる。

2) 1988年は、治山コース（4月11日～6月3日：26名）、造林コース（6月11日～9月15日：26名）を予定通り実施したが、社会林業コース（9月3日～12月14日：25名）については、予算不足から実施できなかった。

3) 比側としては、1992年までの研修計画を強化し、上記三分野を含めて、年間4コースを予定しており、その確実な実施のため、中堅技術者養成対策費の再開による、我が国の資金的な支援を強く望んでいる。本協力で得られた成果を、比国の森林造成、保全に生かしていくためには、この要望に応えることの意義は、極めて大きいものと考えられる。

なお、本研修所は、上述の中堅技術者養成のほか、本プロジェクト職員の研修の場やシニア・コースの場としても、利用されている。

2-4 社会林業

1) 本プロジェクトの第Ⅱフェーズの大きな柱となっている、社会林業の導入については、専門家とC/Pが、協同して社会林業導入スキームを作成し、1989年度の実施を予定している。

これは、果樹林等の単年度換金作物の導入、家畜導入、薪炭材造成等を骨子としているが、土地の貸与手法、収穫の分収手法、インセンティブの与え方等、今後十分な検討を行うことと、比側の理解を得ることが、重要であると考えられる。

- 2) 当プロジェクト地域は、パンタバンガンダム水源流域として、管理する観点から比政府は、土地の利用、林産物の収穫等について、法的な規制が加えられてこのため社会林業の課題の推進については、その弾力的な運用を含めて、比側の対応が、成否の一つの鍵を握るものとする。

2-5 比側への申し入れ事項

- 1) 以上の調査結果に基づき、3月17日午後、政策企画プロジェクト管理次官：ウマリ氏、森林管理局長：セルナ氏に調査期間中の比側の協力に謝意を表明するとともに、次の点を申し入れた。
- ① C/Pの配置については、その継続性に十分な配慮を払うこと。
 - ② 派遣専門家及びC/Pの安全性確保に格段の努力を払うこと。
 - ③ 社会林業課題の推進については住民へのインセンティブをどのように与えるかが、ポイントになるが、このことは、比国の社会、経済政策方針とも密接なかわりもあるので、十分な配慮をすること。
- 2) これに対し、比側は、
- ① これらの問題の重要性は、十分に認識していること。
 - ② 今後とも、出来る限り努力を払うこと。
- を表明した。

3. プロジェクトの現状と課題

3-1 概 要

(1) 保護技術

7年生のAcasia Auricaliformis 造林地における、40パーセントの上層、下層、全層の間伐試験、造林地における白アリ駆除としてクロロデン1,000倍液の散霧試験、林床植生の駆除を眼目とした防火樹帯造成試験を実施し、データを取りまとめ中である。

(2) 樹種更改技術

種子処理、播種方法等による、発芽率向上をめざした実生苗木試験、A. Auricaliformis造林地内でのShorea等の樹下植栽試験を実施した。さし木苗木試験は、台風により施設が破壊され、試験を中断した。

(3) 社会林業導入技術

約5ヘクタールの社会林業展示地を造成し、果樹、野菜等の栽培を実際に行っている。また、地域住民による、入植の契約書ヒナ型を作成した。

3-2 技術開発

3-2-1 保護技術

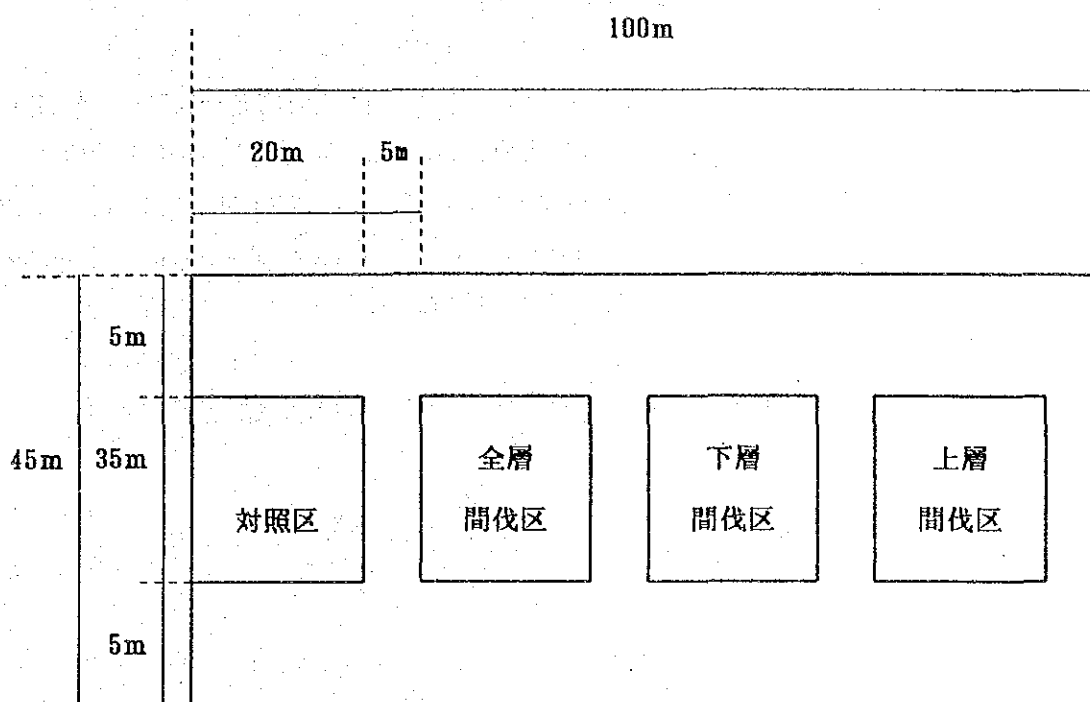
(1) 間伐

本プロジェクトのAcasia auricaliformis 造林地のうち、成績の良好な林分にあつては、10年生近くで林冠がうっ閉状態となる。しかしながら、比叻においては、間伐技術が確立されておらず、優良林分へのその後の誘導に大きな支障となっている。一方、地域住民の収入源として森林を考える場合、間伐材は大きな可能性を有している。このような状況を踏まえ、間伐及び製炭実験が行われた。

間伐については、40パーセントの本数間伐（全層、下層、上層）を実施したところであり、今後、各林分の成長状況を継続調査していくこととしている（図-1参照）。

製炭については、間伐材を利用して、約1.5トンの木炭を試産したが、労賃を無視すれば、約700ペソの収益（ヘクタール当りに換算して約3,500ペソ）が確認され、地域の平均的農民の年収4,000ペソと比較して、遜色のない結果が得られた。

図-1 試験地見取り図



<樹種>Acasia auricaliformis

<植栽年>1981年

<間伐年月>1988年3月

<林分状況>樹高 8m

胸高直径 8cm

蓄積 54m³/ha

立木本数 2,300本/ha

(2) 病虫害対策

一部造林地に、ターマイト（白蟻）が発生し、成長、活着等に著しい影響がみられるため、4m×10mの試験区を8プロット設定し、忌避剤としてクロロデン1,000倍液を、1平方メートル当たり12.5ミリリットルの濃度で散布し、その効果を分析中である。当プロジェクトは、バンタバンガンダムの集水区域内にあり、薬剤の大量使用は適当でなく、生態的あるいは物理的駆除方法が必要と考えられ、この点から、短期専門家の派遣も検討すべきと考えられる。

(3) 防火樹帯

当プロジェクトは、山火事との闘いという面も有しており、フェーズIにおいては、人力あるいは重機により、幅員10~20メートルの防火線を作設し、その延長は、現在、区域面積8,000ヘクタールに対し、30キロメートルにも及んでいる。しかしながら、当プロジェクトの目的が草地化した荒廃地の森林であり、防火線そのものがエロージョンをおこすことあるいは、防火に侵入してくる雑草を刈り払うため、毎年の管理が必要なことなどの問題を有していることから、当地方の山火

事のひとつが、地表火であることに着目し、雑草を侵入させない密植造林試験を実施した。1991年には、実際に火入れを行なって延焼防止防火を評価することとしている。(図-2参照)

(所見)

当プロジェクトにおいては、10年余に及ぶフェーズIにより、森林造成そのものの技術移転は完了しており、今後は、造成された幼齢林を保全管理していくことが、極めて重要な課題となっている。保護分野は、森林造成に比べ、視覚的にアピールすることの少ないものとならざるを得ないが、フェーズIの成果を無にしないよう、カウンターパートを通じた確実かつ早急な技術移転がなされることが肝要である。

図-2(1) B56 樹種別植位置置図

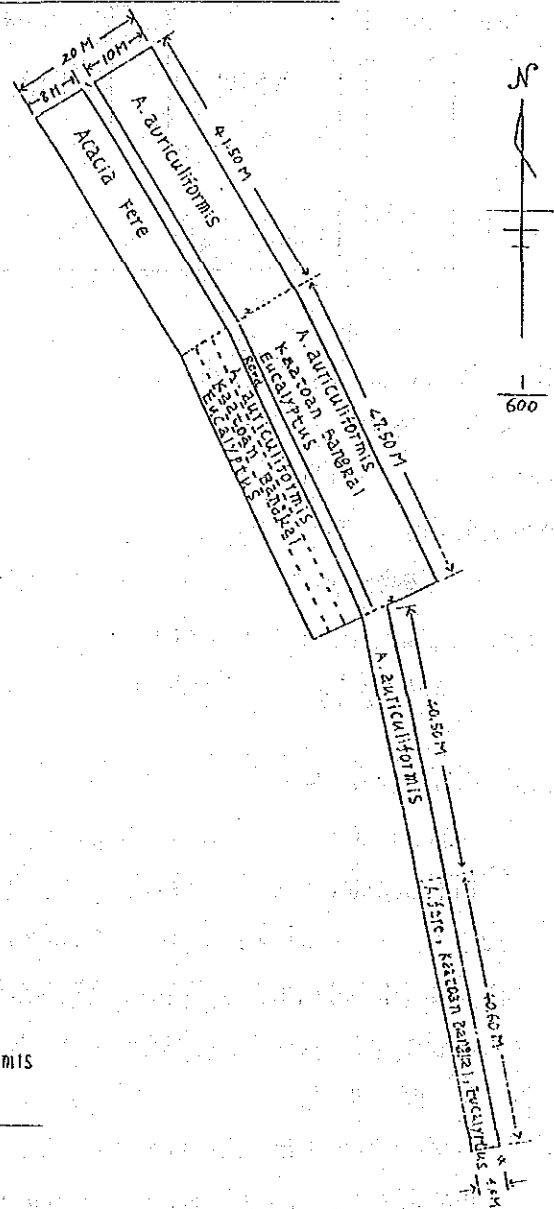
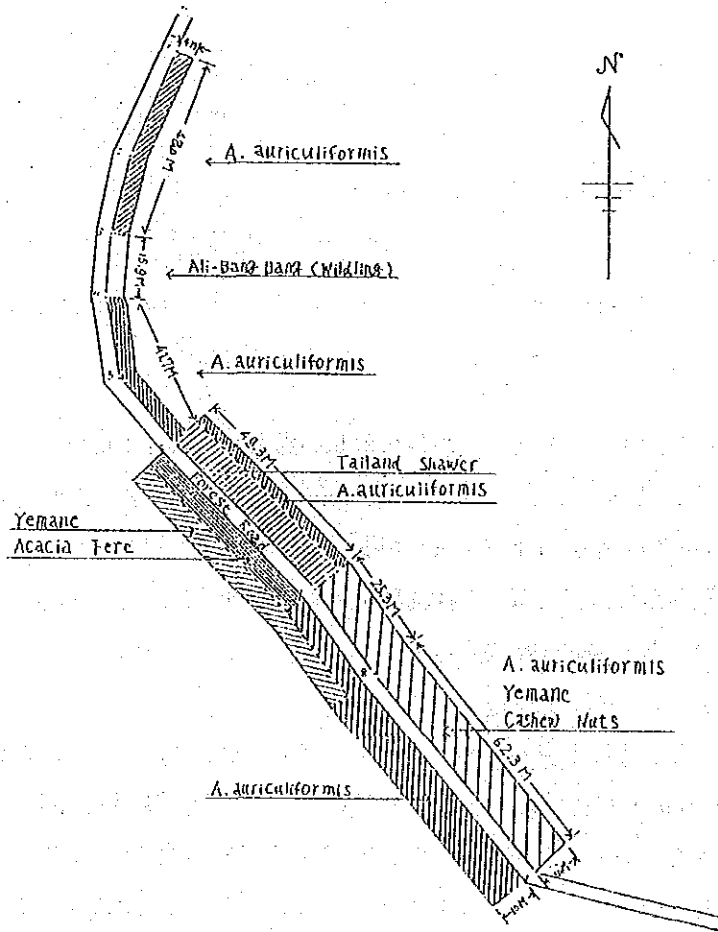


図-2(2) B90 樹種別植位置置図



3-2-2 樹種更替技術

(1) 実生苗生産

早生樹種からなる現在の造林地を、在来樹種に更改していくためには、まとまった数量の苗木を計画的に供給することが不可欠であるが、Dipterocalpsにあっては、種子の成り年が、3～5年に1回と不安定であるうえ、発芽率が保存により極端に低下する。

このためDipterocalpsの発芽率及び生存率の向上と、3～5年生苗木生産のための技術開発を行なっている。

発芽率については、乾燥処理及び浸水処理を行い、5日程度の乾燥がもっとも有効であることが確認された。

生存率については、シェードネットの枚数による比較試験を行ったが、特段の差異は認められなかった。

また、播種そのものについては、極めて単純な事実として、Dipterocalpsの根の成育特性から種子を逆さ（芽を下に、根を上）にしてまきつけることが、発芽率の向上に極めて重要であることが確認された。

なお、通常、当年または次年度に山出しされている、Dipterocalps苗木を、種子の豊凶に対応するため、苗床に3～5年の期間維持保管する技術については、施肥の違いによる比較試験を実施しているが、まだ、資料収集の段階であり分析には至っていない。

(2) 樹下植栽試験

フェーズ1において造成された、Acacia auriculiformis 人工林を、早生庇陰木とし、その林内に、Parosapis(Arisoptera thurifera)White lauan(Shorea almon)を植栽し、樹種もあり極相林を構成する、Dipterocalps林へ移行させる、造林技術を開発するため、下記の3タイプの試験を行っている。

1) 間伐樹下植栽

1981年植栽、樹高10メートルの造林地において、50パーセントの列状間伐と無作為間伐、及び25パーセントの無作為間伐の3種類の間伐方法と堆肥による土壌改良及び化成肥料による施肥の2種類の、土壌処理とを組み合わせた比較試験を実施した。

2) 枝払い樹下植栽

1985年植栽及び1986年植栽、樹高4メートルの造林地において、樹高の3分の1までの枝払い方法と、②と同様な2種類の土壌処理とを組み合わせた、比較試験を実施した。

3) 同時植栽

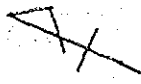
Acacia auriculiformis と Parosapis, White lauanとを、裸地に同時に植栽し、早生樹種の成長・成林もとで、Dipterocalpsが同時に成林できるかの試験を実施した。

1) 及び2) については、追跡調査を実施しているところであるが、3) については、Dipterocalpsの活着は明らかに不成績であり、早生樹種との混植による晩成樹種林の造成は、困難であることが確認された。

Schematic Map

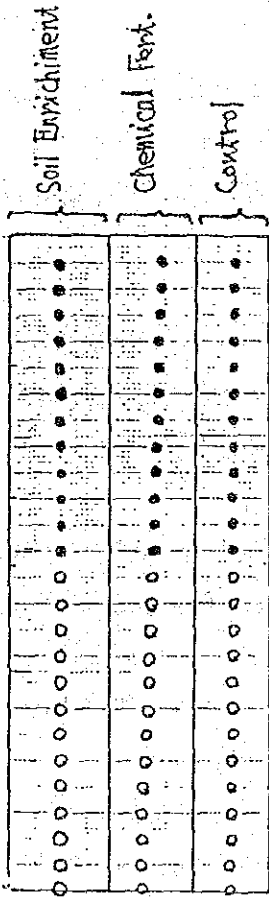
Interplanting of Type A

Monchichi 91 stands : *Acacia auriculiformis* planted in 1981

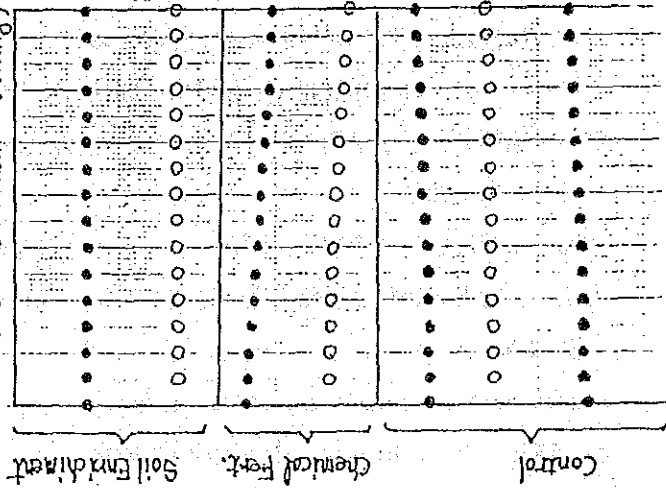


- Legend
- *Parosapis* (*Alseodora thuyifera*)
 - White Javan (*Shorea almon*)

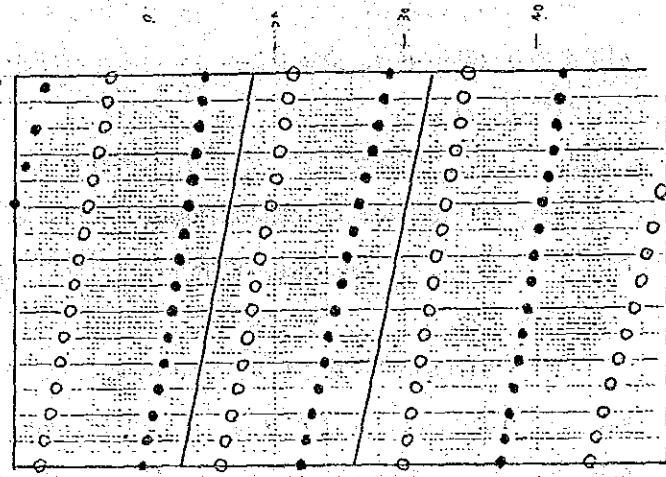
Plot 4 (control)



Plot 3 (25% Random thinning)



Plot 2 (50% Random thinning)



Plot 1 (50% line thinning)

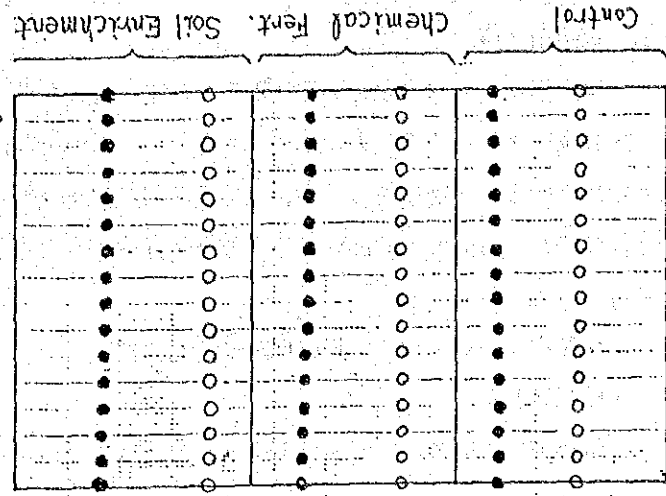
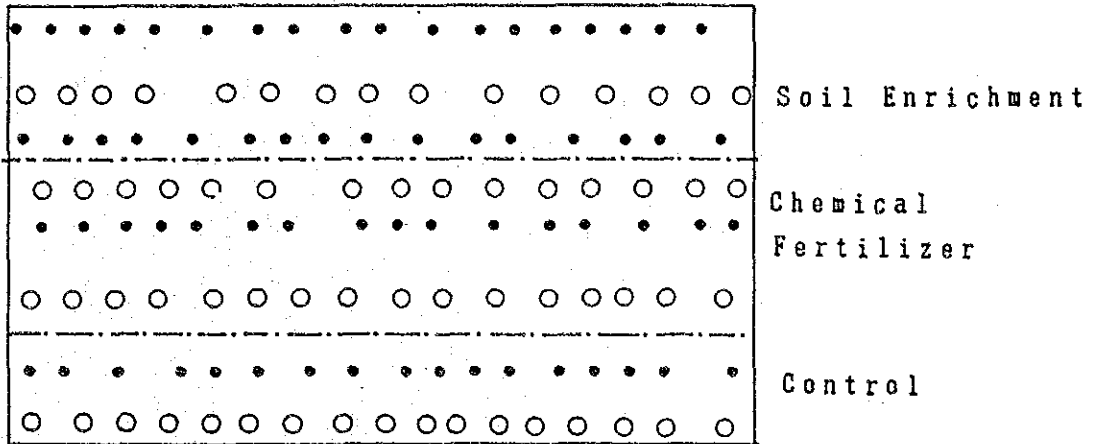


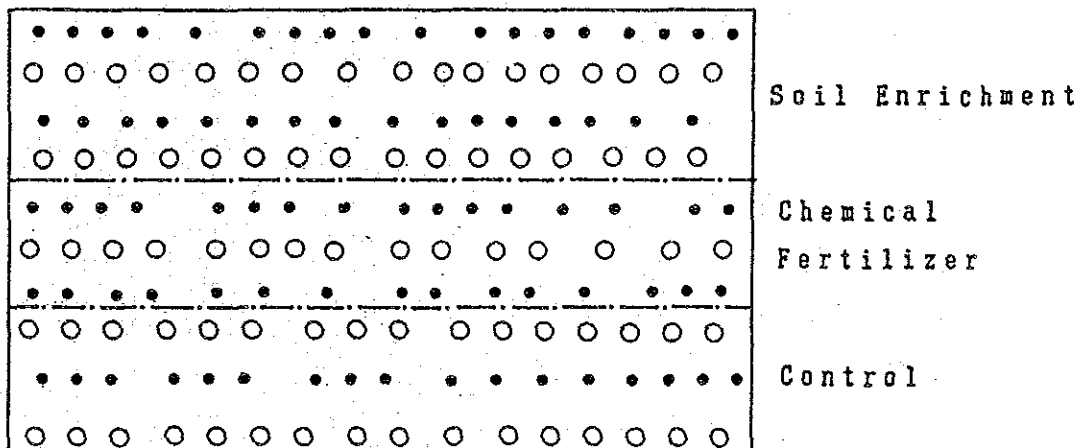
图-3(2)

INTERPLANTING TRIAL TYPE B
(setting in July 1988)

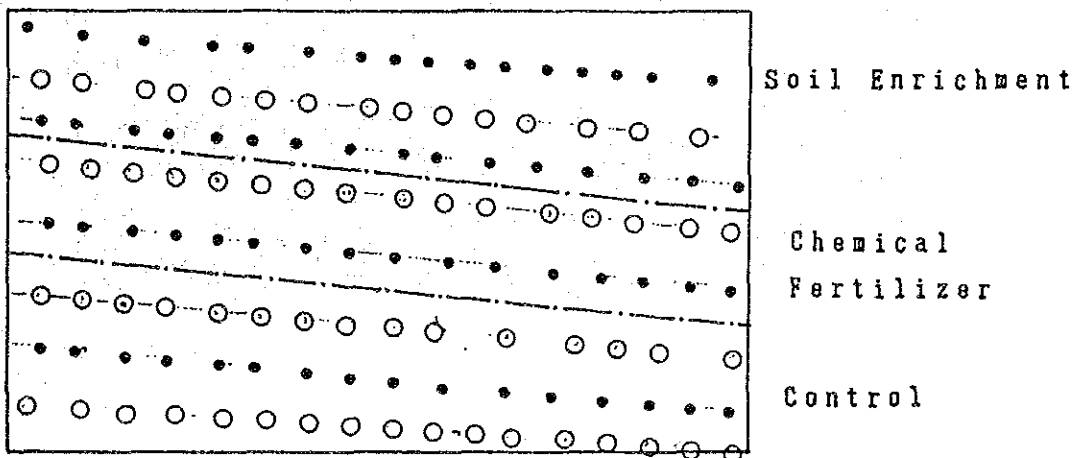
Plot 1



Plot 2

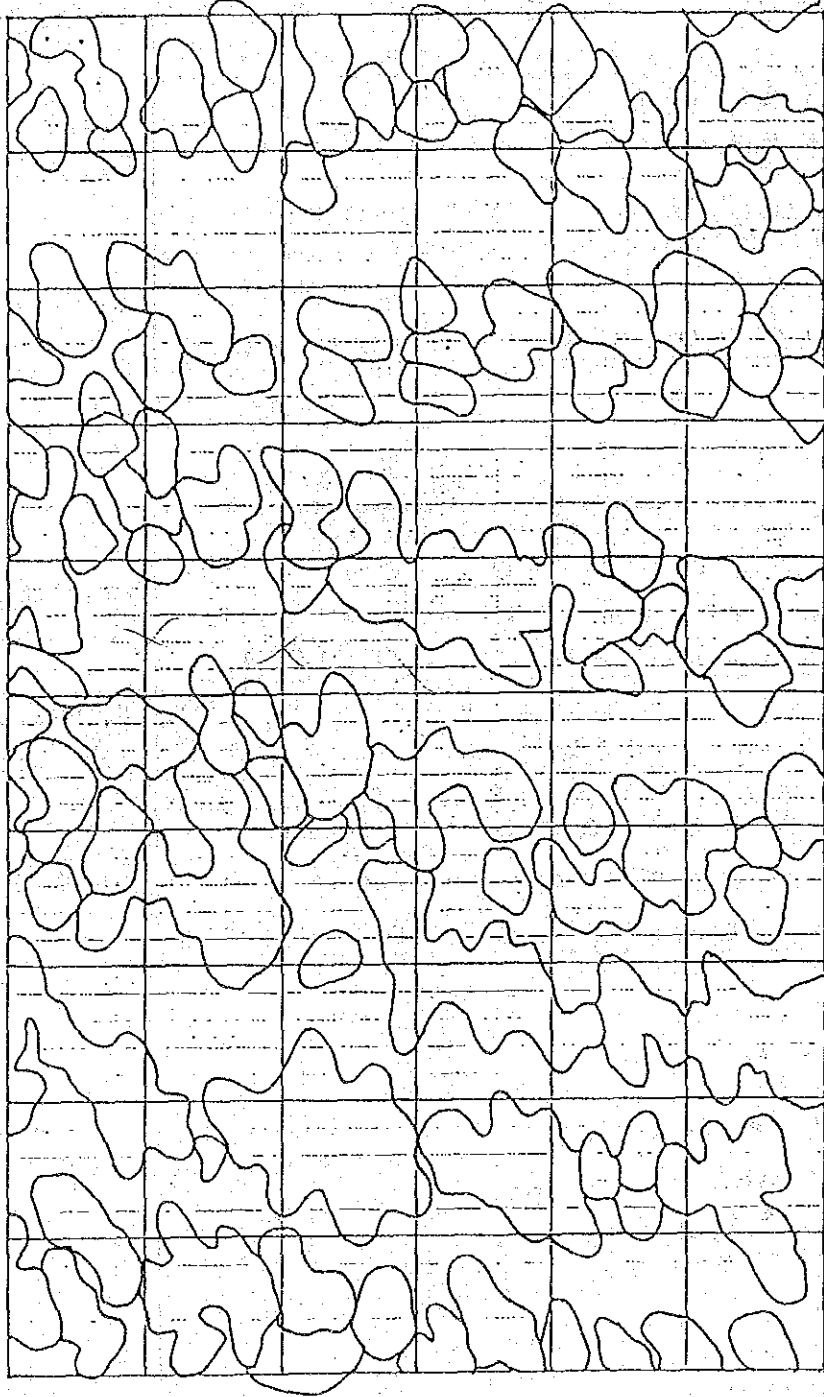


Plot 3



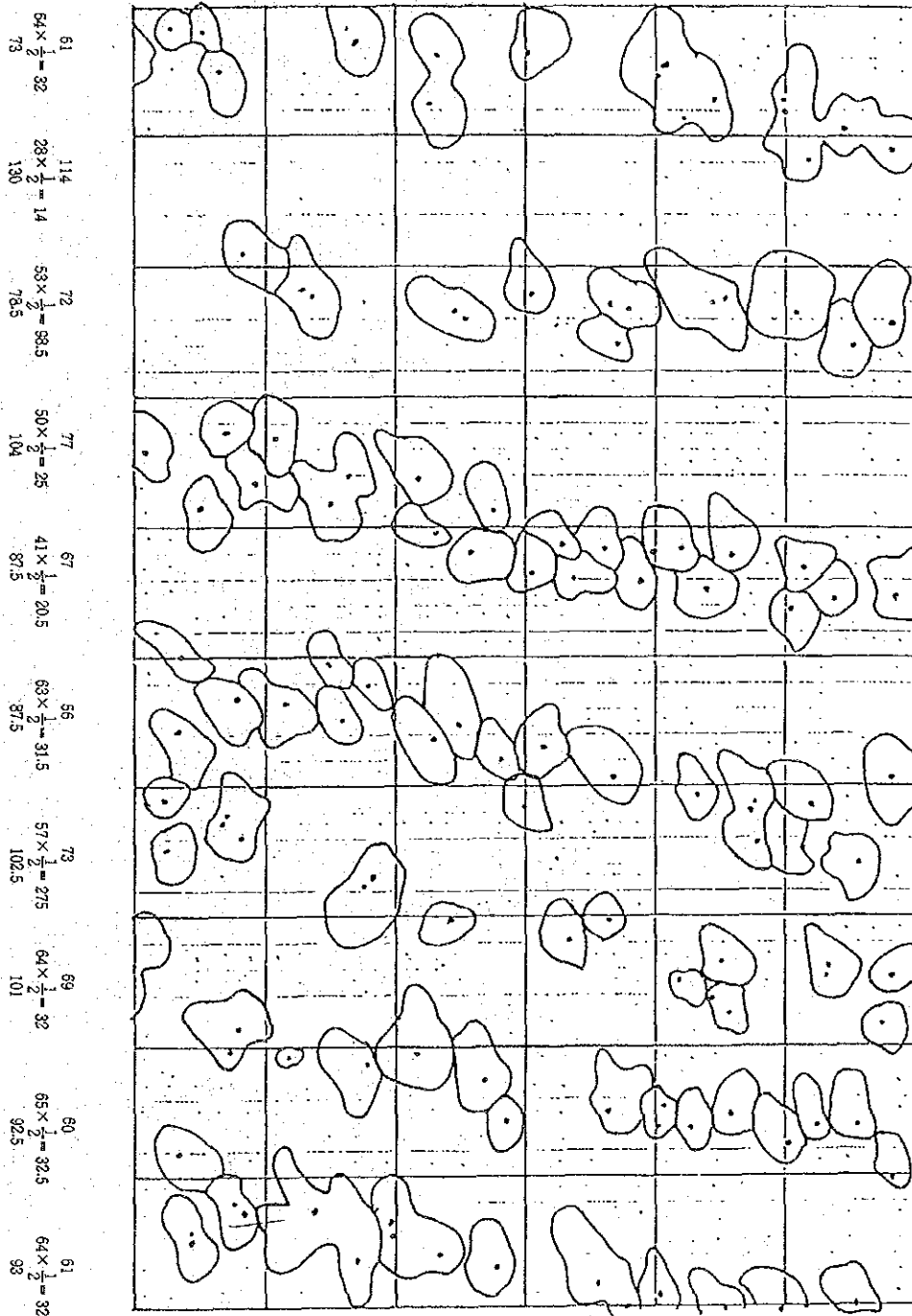
Plot 1 (Before thinning)

图-4(1) Distribution of crown area



Plot 1 (After thinning)

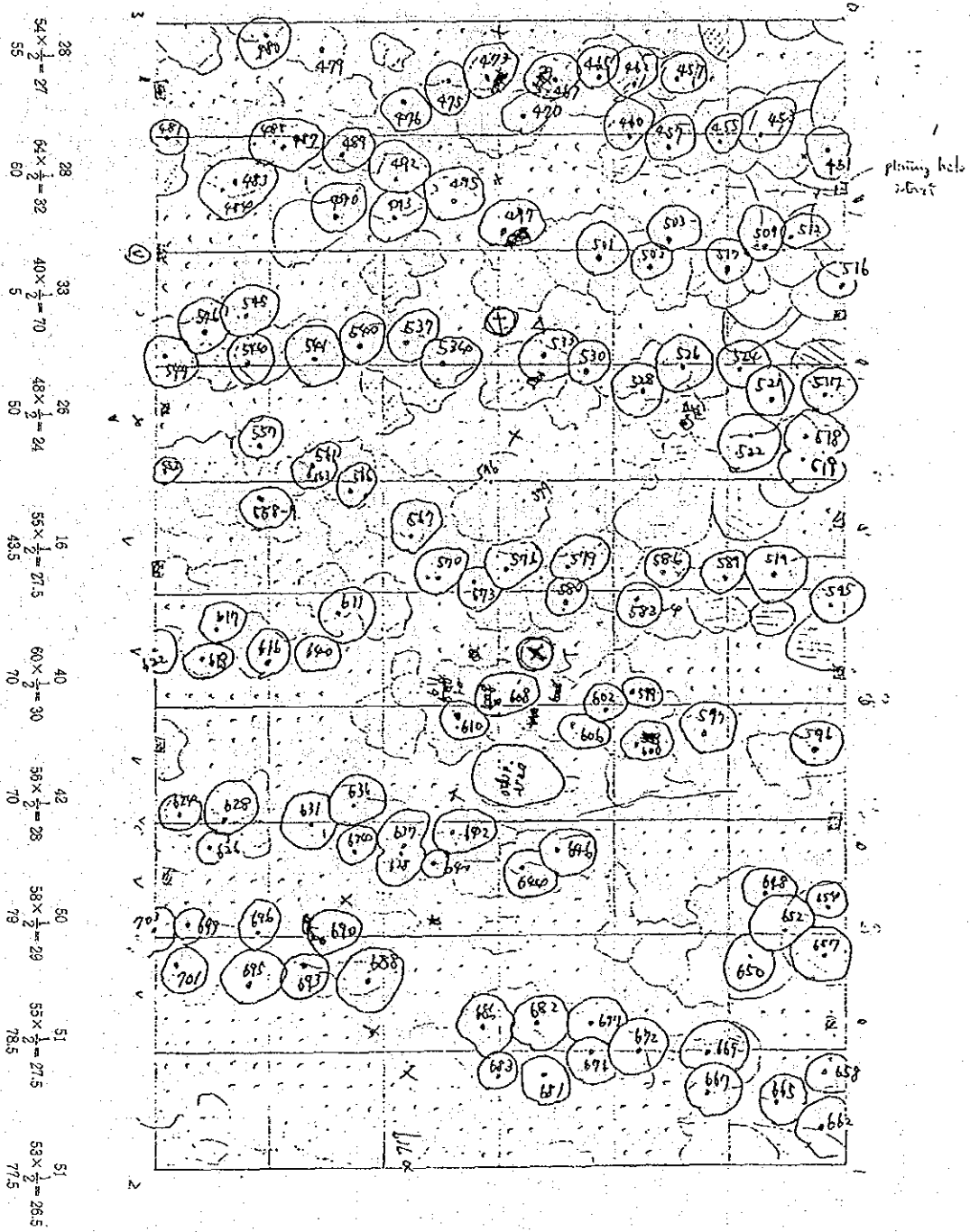
图-4(2) Distribution of crown area



Opening Rate : $891 \div 1500$
 = 59.4%

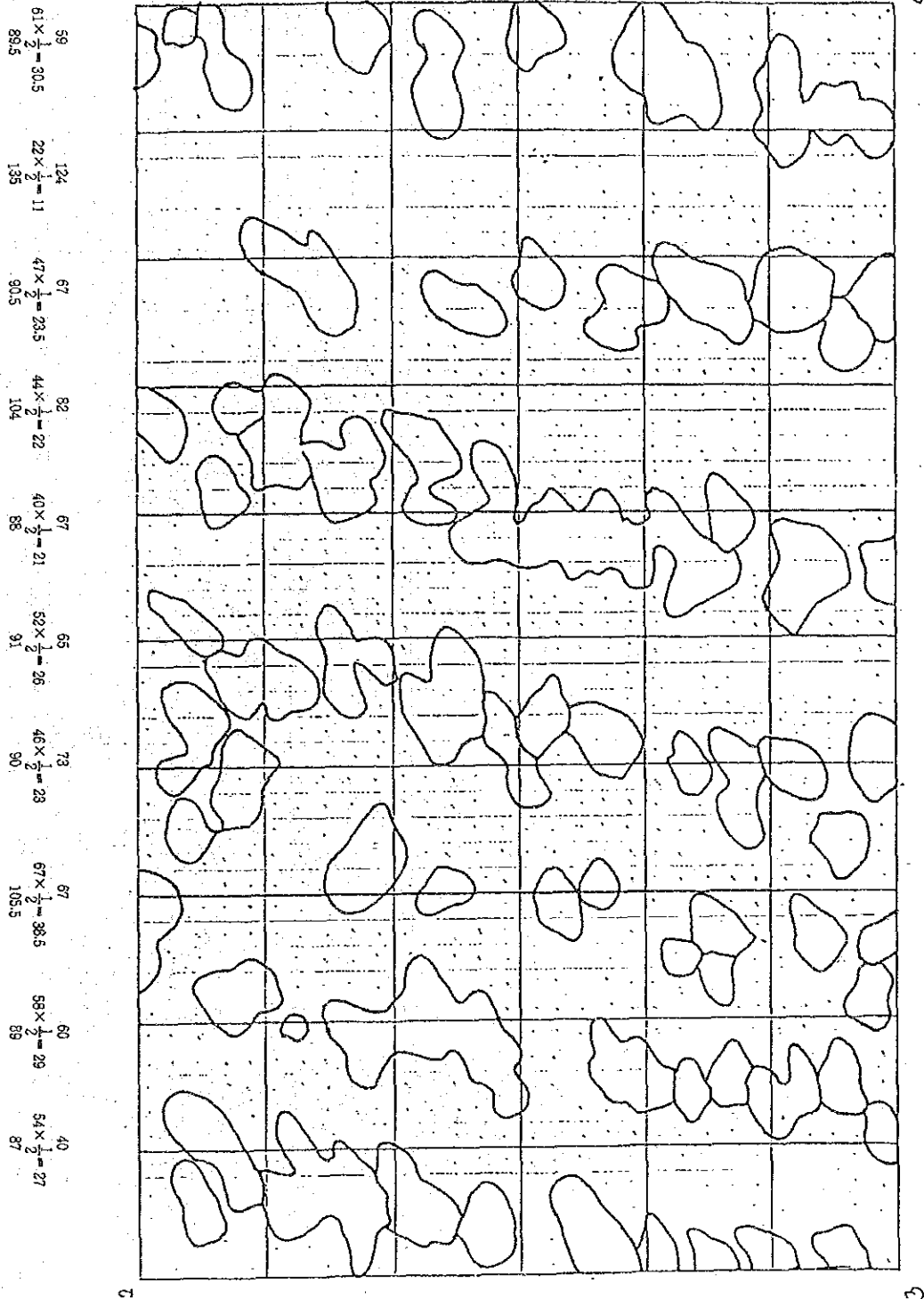
Underplanting - type A

图 4(3) Plot 2



Plot 2 (After thinning)

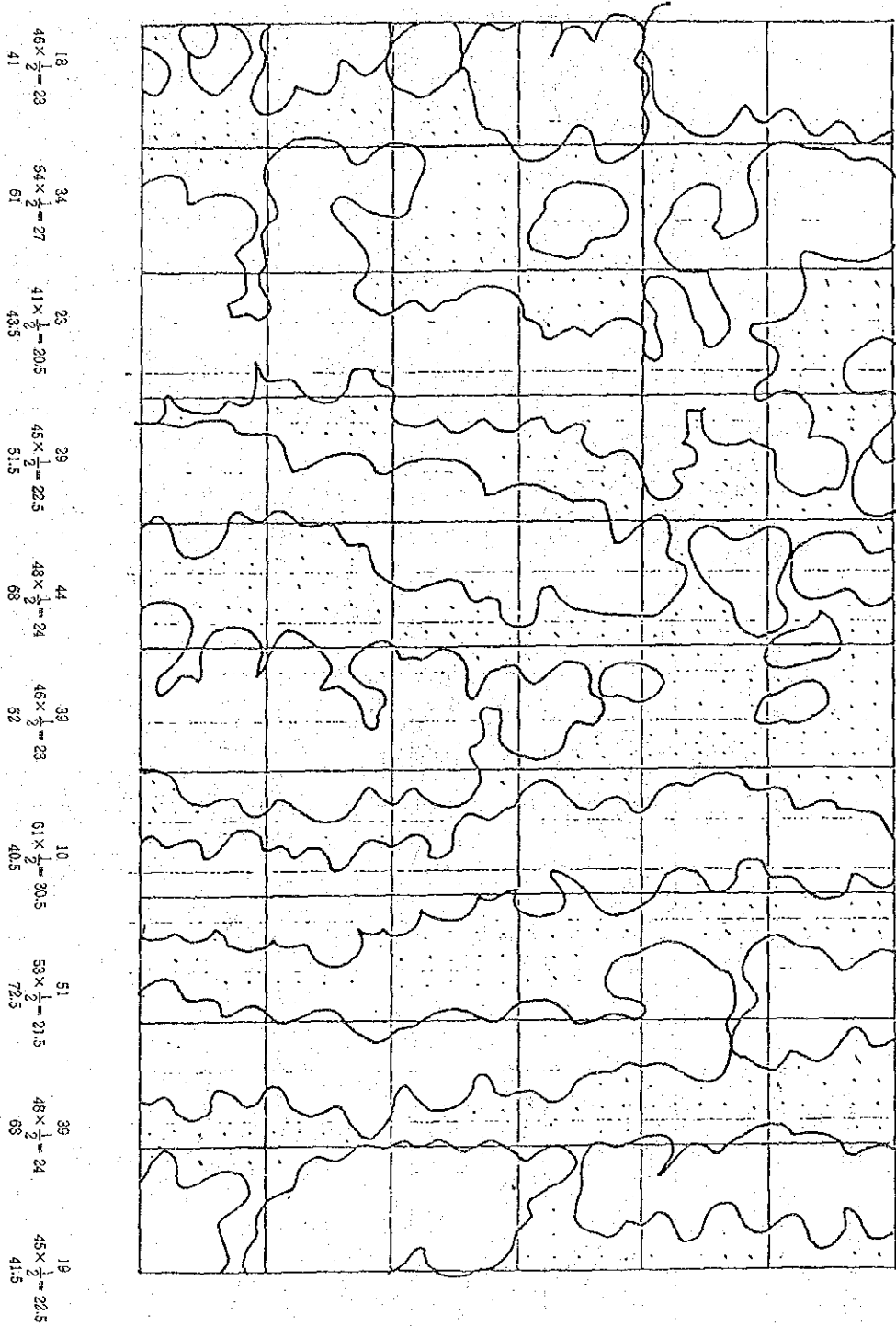
☒ - 4(4) Distribution of crown area



Opening Rate = $975.5 \div 1500$
 $\approx 65\%$

Plot 3 (Before thinning)

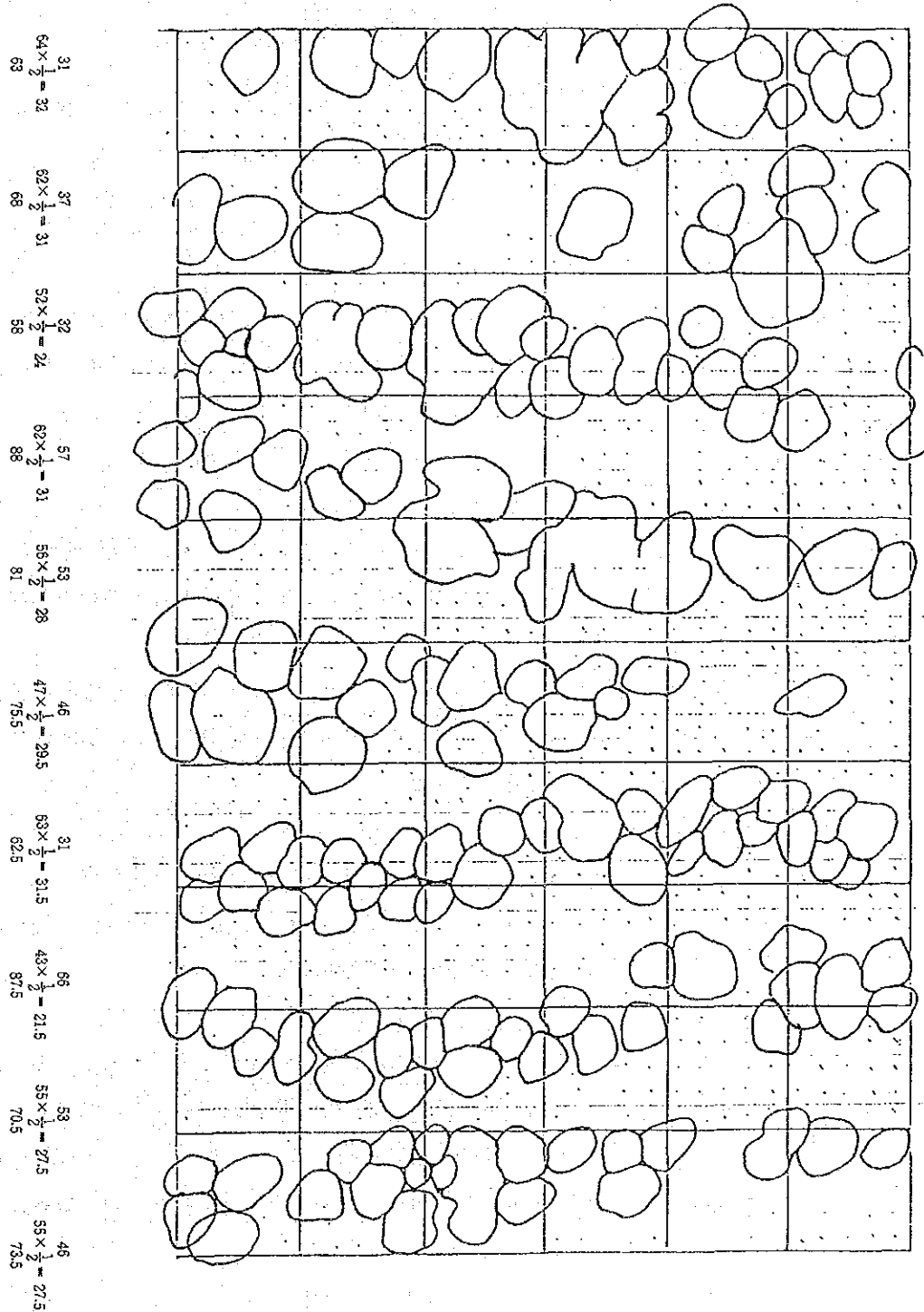
☒ - 4(5) Distribution of crown area



Opening Rate = $544.5 \div 1500$
 $\approx 36.3\%$

Plot 3 (After thinning)

☒ - 4(6) Distribution of crown area



Opening Rate : $737.5 \div 1500$
 $\approx 49.2\%$

(3) 所 見

10年余りに及ぶ、フェーズIにおけるカウンターパート並びに派遣専門家の努力により、8,000ヘクタールの草地が、まがりなりにも林地に復帰しつつある現在、この林地を永續させていくためには、郷土樹種を中心とした、安定した森林へと誘導していくことが、不可欠であり、沢沿いなど自然条件に恵まれた、一部のエリアにおいて、残存しているDipterocalps等の天然林の状況をも参考にしつつ、今後早急に、樹種更改技術を確立する必要がある。

このような観点から、地道な追跡調査、明確な目的知識のカウンターパートへのうえつけ、残存天然林の林分調査等が、重要であるむねを指摘した。

3-2-3 社会林業導入技術

(1) 展示農園の造成

面積5ヘクタールの展示農園が、1988年に造成された。

農地造成は、重機による階段工(1.75ヘクタール)、水牛及び人力による階段工(1.5ヘクタール)、無整地処理(1.75ヘクタール)の3タイプに分けられており、それぞれについて、功程、土壌侵食等が調査されている。この展示農園においては、マンゴー、カシューナッツ等を主とする果樹類、インゲン等の豆類、トマト等の野菜類の栽培に加え、Acacia auriculiformisなどの造林が、実際に行われている。

これらの作業には、実際の不法森林占拠者が従事しており、この作業そのもの、あるいはその展示効果を通じて、プロジェクト地域の約80戸の占拠者を、秩序ある土地利用へ誘導していくこととしている。

当該地における社会林業の導入にあたっては、造林地に対する破壊行為を抑制することに加え、土壌侵食を最小限に抑えることが肝要であることから、小規模な農地造成に関する専門家の派遣についても、検討を要すると考えられる。

(2) 社会林業モデルスキーム

展示農園は、プロジェクトが運営しているところであるが、社会林業が実際の不法森林占拠者自身により、実施できる条件づくりの一環として、土地の管理、資材の提供、農産物の権利関係等を含む、契約書のヒナ型が作成された(表-1参照)。

(3) 所 見

社会林業の背景、必要性、内容等については、短期専門家の報告書(加藤 隆 1987年、餅田 治之 1988年)に詳しいところであり、あえてその引用は避けるが、比国にあっては、森林の全面的な伐採禁止が、議会において真剣に議論されているなど、その社会開発を進めていく上で、国土保全の観点から森林の保護管理問題が、極めて重要な位置を占めている。

D R A F T

CONTRACT FOR FOREST PLANTATION ESTABLISHMENT, PROTECTION
CASE AND MAINTENANCE FOR ORCHARD
AND WOODLOT ESTABLISHMENT

KNOW ALL MEN BY THESE PRESENT:

This contract made and entered into by and between:

The DENR-RP-Japan Forestry Development Project-Watershed Management and Forest occupants.

The RP-Japan Forestry Development Project, a government agency charged with management, supervision and development of the forest resource of the Philippines, with office address at R.A. Padilla, Carranglan, Nueva Ecija, hereinafter referred to as the Party of the FIRST PART;

-and-

_____ Filipino citizen, of legal age, have the capacity to do afforestation project and residing inside the project area, hereinafter referred to as the Party of the Second Party.

W I T N E S S

WHEREAS, to hasten the rate of afforestation as a vehicle toward the speedy socio-economic development and environmental protection of the country, the party of the first PART has decided to engage the services of the Party of the SECOND PARTY in establishing, protecting and maintaining a _____ plantation in denuded forest land within the _____ in accordance with the schedule of activities which is attached hereto as Appendix A and made an integral part of this contract.

WHEREAS, the Party of the SECOND PARTY, has manifested its commitments to plant, protect, care and maintain the above mentioned area for a period of three (3) years.

NOW, THEREFORE, for and in consideration of the sum of _____ Philippine currency, representing plantation establishment, protection, care and maintenance cost for three (3) years to be paid to the family-participants; and the sum of _____ Philippine currency representing miscellaneous and other operating expenses to be administered by the RP-Japan Forestry Development Project in accordance with the provision of the Approved Work and Financial Plan and of the Mutual Covenant hereinafter set forth the parties have agreed as they already agree on the following terms and conditions, to wit:

1. The Party of the FIRST PART shall;
 - a) Supply the Party of the SECOND PART the seedlings and fertilizer requirements of the area of the

area of the plantation.

- b) Monitor the performance and progress of the Work being performed by the Party of the SECOND PART;
- c) Provide technical assistance/guidance to the Party of the Second Part.
- d) Pay the Party of the SECOND PART in accordance with the schedule of payment which is attached hereto as Appendix A and made part of this contract provided, the payments shall be undertaken subject to existing auditing rules and regulations,
- e) Administer the fund intended for MOE in accordance with the provisions of the above-stated DENR, S.O.;
- f) Terminate the contract for any violation of the terms and conditions thereof, or when there is sufficient cause to warrant such termination. Under these circumstances, all improvements introduced in the area by the Party of the SECOND PART shall be forfeited in favor on the government free from claims of any kind from the Party of the SECOND PART.
- g) Before the termination of this three (3) years contract, formulate a guideline that shall include among others the terms and conditions regarding the utilization of nurse trees and the fruit of the climax trees.

II. The Party of the SECOND PART shall:

- a) Undertake the plantation establishment, maintenance, care and protection of the area awarded for plantation in forest land within _____ in accordance with the Project development plan.
- b) Maintain and protect the plantation area during the duration of this contract and shall be responsible for the containment of injurious agents including illegal squatters/occupants. The failure to comply is due to typhoon floods and calamities and other causes beyond the control of the Party of the SECOND PART; and
- c) At the termination of the contract, the Party of the SECOND PARTY shall have attained an average tree survival of at least 85% and thereafter continuously maintain and protect the forest and fruit trees planted therein at no cost on part of the SECOND PART to strictly comply with the terms and conditions that will be set by the party of the FIRST PART regarding the utilization of the nurse trees and fruits of the climax trees.

III. Terms and Commencement thereof:

Unless sooner revoked for a lawful cause, this contract for plantation establishment, protection, care and

maintenance of the _____ hectare of
_____ plantation shall have a
term of three (3) years commencing upon signing of this
contract by both parties.

At the termination of this contract, another con-
tract of Memorandum agreement regarding the utilization
of the nurse trees into by both parties shall be for-
mulated.

IN WITNESS WHEREOF, the parties have hereto set
their hands this _____ th day of _____ 19 _____
at _____.

DENR-RP JAPAN FORESTRY DEVELOPMENT
PROJECT-WATERSHED MANAGEMENT
BY:

FAMILY/PARTICIPANT
BY:

SF/R, DIVISION CHIEF

PARTICIPANT

一方、多数の失業者や低所得者に、安定的な収入をもたらす手段として、アグロフォレストリーは、比較的少ない賃金と容易な技術で導入が可能なことから、その推進が強く望まれているところである。

このような状況を踏まえ、当プロジェクトフェーズIIにおいては、社会林業の導入を大きな柱としたところであり、比国政府においても、critical watershed area における社会林業の導入について、前向きに検討しており、当該地域の森林の永続的な維持造成を確保するためには、地域住民をただ単に労働力としてのみ捉えるのではなく、森林の維持造成を含む土地利用の主体として、取り組むことが肝要である。

以上のような基本認識について、派遣専門家と完全な一致をみたところであるが、今後、その実施に当たっては、森林造成についてのインセンティブを如何に高めるかを、十分に検討すること、社会林業は、土地利用政策の根本にも触れる問題であるので、今まで以上に、比国政府と十分な意志疎通を図ることなどを指導した。

3-2-4 治山技術

1987年7月10日に署名されたフェーズIIのR/Dにおいては、「森林保全の技術を開発改良し、これらの技術を研修を通じて普及する」目的で「現地に適合する治山技術の開発改良及び治山工法と併せて行う造林技術（治山造林）の開発改良」「森林保全に関する技術的研修」を当プロジェクトの活動内容としている。

このR/Dの署名後、その主旨に沿った活動が行われるよう「実施計画」が検討されたが、フィリピン側は、「実施計画の活動内容」には同意したものの、他の一部について同意を得ることが出来ず、1988年7月6日にようやく双方で署名するに到ったが、現地の専門家はすでにフェーズIIのR/D署名以降検討しつつあった「実施計画」に沿って現地での業務を進めてきており、今回の現地指導では、この「実施計画」に盛られている活動項目について、

- ① 1988年7月6日のフェーズII開始以来現在まで実施されてきた事項と内容
- ② 今後の実施予定、とくに1989年の実施予定
- ③ その他「実施計画」を達成するために必要な実施すべき事項

等に重点をおいて、長期専門家からの聞き取り、プロジェクトサイトでの観察、カウンターパートからの聞き取り等によって判断しとりまとめた。

1988年7月6日双方で署名された実施計画における活動内容

現地に適合する治山技術の開発改良及び治山工法と併せて行う造林技術（治山造林）の開発改良

1. モデル流域における治山計画

① 侵食システムの調査

1987年 1988年 1989年 1990年 1991年 1992年

② 施工優先順位の決定方法

7月 7月 7月 7月 7月 7月

2. 現地に適合する治山工法

① 山腹工法の試験

② 溪間工法の試験

3. 荒廃の恐れの高い地帯における治山工法と併せて行う造林（治山造林）

① 樹種の選定

② 植栽技術の試験

現地の長期専門家は、フェーズIIに入って以来すでにそれぞれの分野に関して「実施計画」の各項目に対応した具体的な開発改良課題を定め試験手法等を検討してきており、1987年12月に取りまとめ、さらに1988年6月に一部改訂し現在に到っているが課題のみを示すと次のとおりである。

1. 治山全体計画策定技術

(1) 侵食システムの調査

- a. 侵食システムの解析
- b. 移動土砂量の定量化

(2) 施工優先度の決定方法

2. 現地に適合する治山工法技術

(1) 山腹工

- a. 緑化工
- b. 基礎工

(2) 溪間工

3. 治山造林技術

(1) 樹種選定

- a. 急斜面、風衝地等における既往造林樹種の調査
- b. 新規品種の育苗、導入試験
- c. 治山造林試行林の調査

(2) 植栽技術

- a. 植付試験
 - 密植試験
 - 混植試験
- b. 挿し木試験
- c. 直播試験
- d. 治山造林試行林の造成

以下、ここでは「実施計画」に示されているように三つの分野に大別し、長期専門家が定めた開発改良課題を主体にそれぞれフェーズⅡ開始以来これまで実施された内容や今後の予定と問題点等について述べることとする。

1. 治山全体計画策定技術について

(1) 課題のねらいと進め方の概要

ある流域の治山全体計画をたてるに当たってはその流域に関しての自然的、社会的特性について一般的には次のような様々な情報を知る必要があるが、その治山事業の目的や内容により調査項目を選び適切な手法で実施することになる。

治山の全体計画策定に当たって一般的に必要な調査事項

① 自然的特性

- 地形
- 地質・土質・土壌
- 気象（降水量、気温など）
- 水文（流出量など）
- 植生・林況
- 荒廃現況（崩壊地、荒廃溪流、地すべり、特殊荒廃地）

② 社会経済的特性

- 既往の災害記録
- 保全対象と保全上の特性（危険度、土地利用状況、人口、生産所得）
- 地域の開発計画
- 法的規制関係

③ 防災施設等

- 既往の治山施設
- 治山以外の防災施設

このような調査や計画の分野は、治山の業務の流れの中では重要な位置を占めているが当プロジェクト地域に当てはめて考えた場合、数々の困難な条件下にあり、フェーズⅠにおいてはこれまで全体計画策定の分野については幾つかのデータを収集しているものの体系的とりまとめは未着手であった。

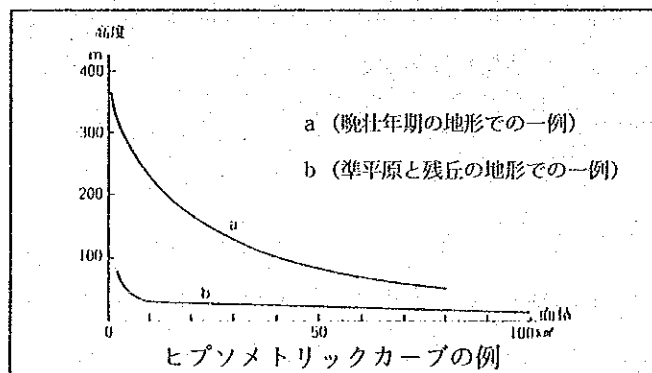
フェーズⅡにおいて「治山全体計画の策定技術」が開発改良課題として設定されたことは、適切かつ重要なことであり、ぜひ取りまとめを完成する必要がある。

(1) 現在までに実施された事項と考察

パーセルⅠの54林班における流域をモデル流域として設定、これらを対象に侵食システムの調査が1988年5月～7月の期間に短期専門家により実施された。

① 侵食システムの解析

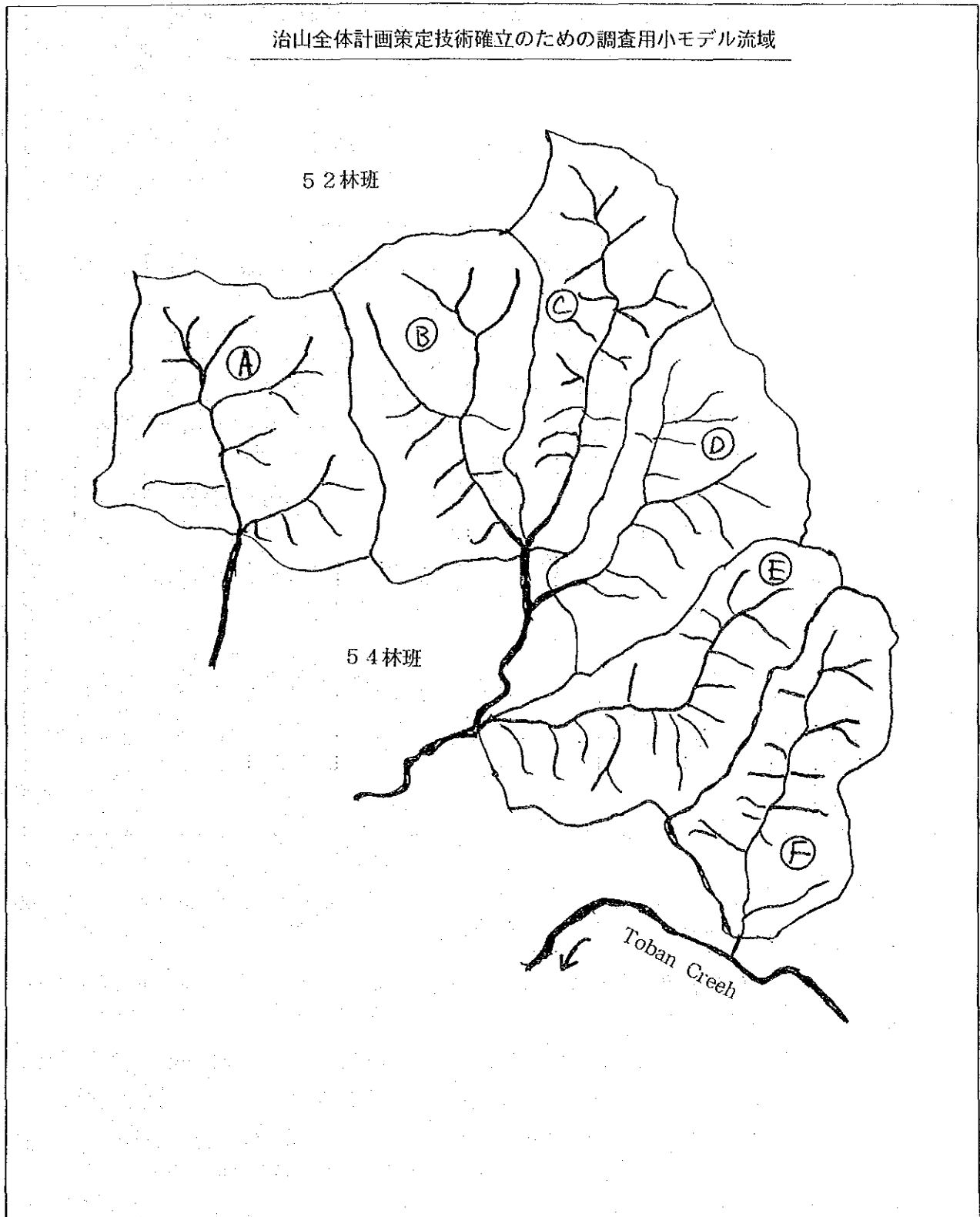
各等高線より高い地域の面積を計測し、横軸に面積、縦軸に等高線の高さをとって曲線を描き、流域の解析度を判断するヒソメトリックカーブによる法等によって地形解析を行い土砂流出の可能性を定性的に把握する。



② 表面侵食量の定量的把握

植生と傾斜の異なる数箇所を選び、土壌の透水性、土壌の表面硬度、粒度試験、植生被覆状況、濁度等を調べ表面侵食量を予測する調査が実施された。

また同時に現地滞在の長期専門家は、パーセルIの54林班に3次谷までを単位とした6小モデル流域（合計面積 235ha）を設定し、すでに調査に着手済である。



すなわち、

- ④ 崩壊地の現況（面積、形状、位置）を現地で調査してまとめ、図面上にも表示している。
- ⑤ 前記①の現況調査によればモデル流域の山腹崩壊地、面積等は次のとおりである。

対象面積 A	崩壊箇所数 B	崩壊地面積 C	崩壊面積率 C / A	崩壊地1箇所当たりの 平均面積 C/B
ha	箇所	ha	%	ha
235	191	2.47	1.1	0.01

(3) 今後の実施予定と問題点

治山全体計画策定技術に関して長期専門家が作成している細区分毎の調査取りまとめスケジュールは次の表のとおりである。

区 分 / 年	1987	1988	1989
(1) 侵食システムの調査方法	←————→	←————→	
a. 侵食システムの解析			
b. 移動土砂量の定量化			
① 表面侵食	←————→	←————→	
② 集合運搬	←————→	←————→	
③ 溪流形状変化		←————→	
(2) 施行優先度の決定		←————→	←————→
治山全体計画策定		←————→	←————→

現在までの実施されている事項については前述したが、今後の実施予定や問題点等についてまとめてみると次のとおりである。

- ① 溪流の横断面の形状を30～50m程度間隔に把握し、溪床上の土砂の堆積状況など不安定土砂量を把握することが予定されている。
- ② 前記(2)で述べた侵食量などのデータも考慮しながら、設定済の6小モデル流域を対象に山腹工事、溪間工事などを必要な箇所に計画する全体計画の策定を1989年中に終了することとしている。
- ③ マクロ的に見た流域の土砂流出量や山腹斜面の侵食量等についてはすでに過去において調査されたデータもあるのでこれらも参考にすることが必要である。

過去において調査されたデータの例

1. 山腹の表面侵食量

	侵食量 (cm/年)	指数
林地	0.05	1
草地	0.49	10
崩壊地	1.54	31

2. 山腹面の土砂移動量

草地は林地より5倍多い土砂流出があるとの調査結果がある。

3. 溪流に流出する土砂流出量

既設治山ダムを利用して1年経過後の雨期明けに再度貯砂量を測定することによって5 m³/ha/年程度の溪流への土砂流出量があるものと推定されている。

- ④ なお、前記(2)で述べた侵食システム解明のための調査については取りまとめが完了していない部分があるので速やかに完成し結果を活用する必要がある。
- ⑤ 森林保全研修所の敷地内に雨量計、風力、風向計、日照計等の気象観測設備があるが故障のため継続したデータが得られていない。とくに雨量データは治山の計画、設計上必要であるので早急に整備する必要がある。
- ⑥ すでに侵食量等の測定は、いくつかの方法で行われているが、山腹面の表面侵食量や土砂移動量を定点的に継続して観測する簡易な施設を展示的效果も考慮し、可能な限り設置することが必要であろう。

2. 現地に適合する治山工法の開発改良について

(1) 課題のねらいと進め方の概要

1976年にプロジェクトが開始され、やや遅れて治山技術の移転も開始されて以来、その目標は現地に適合する治山技術の開発改良であったものの、しばらくは日本の治山技術を日本からの資材を使用してそのまま実施された。日本で実施されていた工法や工種をそのまま当地にあてはめることは自然条件、社会的経済的条件からして無理であったが、治山について現地で実施する技術や体制のないフィリピンにおいては、目で直接見て理解する教材としてや展示的效果の面からも意義があったと言えよう。そして日本的工法や工種の実施と併せ、現地の自然条件やとくに経済的条件を考えコンクリートや高価な資材を多く用いる方法は無理であることなどから簡易な方法が主体的に実施されるようになってきた。

山腹工事においても現地で採取出来る材料を用い、同時に現地に適する植生も幾つか試みられ、現在では個別の多くの治山工種は出つくしていると言って良い。

これらの中から経済的にも自然条件からも現地に適合した工種はかなりしぼられてきており、今回の現地視察においてもフィリピン側自ら、溪間工事や山腹工事の年間実施目標を定めて実施に努めて

おり、治山工法の開発改良については、これまでの技術移転の成果が着実に根づき始めていることが感じられた。

以下、これまでの実施状況や今後予定、問題点についての述べるが、ここで1980年に完成した日本からの無償資金援助によるモデル治山施設と1983年に完成したモデルインフラ治山施設の概要について参考までに記しておくのと次のとおりである。

① モデル治山施設の概要

a. パーセルI Toban Bayabas流域（流域面積96ha）

1.9haの山腹工及び鋼製治山ダム1基を含む9基の治山ダム（主要部は図のとおり）

b. パーセルI Toban地域の Droro流域（流域面積 180ha）

鋼製治山ダム1基及びコンクリート治山ダム1基

② モデルインフラ整備治山施設の概要

a. パーセル57林班カラングラン川右岸の崩壊地 0.5haの山腹工事

○土留工（コンクリート、PNC版）

○水路工（コルゲート管、コンクリート）

○伏工（ウィデリア）

○筋工（コゴン、ナピアグラス、PNC版）

○木柵工

○階段実播工

b. パーセルII B83林班の崩壊地0.39haの山腹工事

○土留工（コンクリート、PNC版）

○水路工（コルゲート管、布団籠、礫暗渠併設）

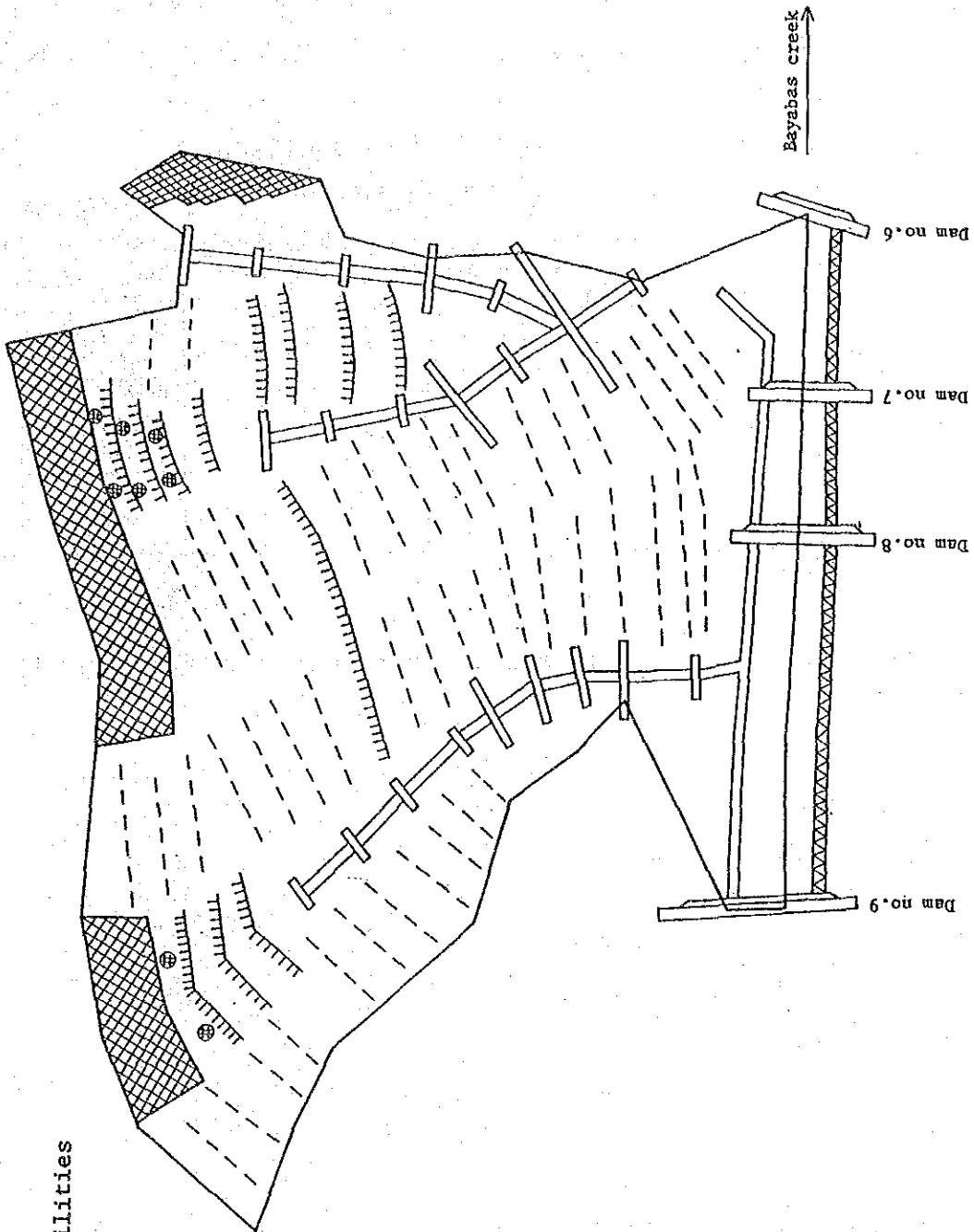
○伏工（ウィデリア）

○筋工（コゴン、ナピアグラス）

モデル治山施設の配置状況 (主要部A)

Model erosion control facilities
hillside works

Area 1.9 has.



Item classification

Mark	Term
	Concrete dam
	concrete retaining wall
	Wire Basket Retaining wall
	Wire Basket channel
	Wooden Fence
	Mat covering
	Cogon simple step
	Wooden frame
	Wire basket revetment
	Wet masonry retaining wall

⊕ Grading and banking

(2) 現在までに実施された事項と考案

これまで治山工法の開発改良を図る目的で当地域で実施された溪間工事、山腹工事の箇所数を年別に示すと次の表のとおりである。

工法		年										
		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
山腹工事		1	25		3	6	6	5	2	1	5	7
溪間工事	治山ダム		2			2	3	2	1	2	1	6
	護岸等	1	1						1	1	1	2

山腹工事について当初から現在まで実施されている主要な工種についてその推移をみると次のとおりである。

① 1977～1978年代

- 水路工 (空石積)
- 筋工 (植生袋)
- 株分工 (サモン、コゴン、タラヒブ)
- 植栽工 (ジャイアントイビルイビル)

② 1980～1984年代

- 積工 (PNC版、土のう、蛇かご、コンクリートブロック)
- 水路工 (空石積、コルゲート)
- 編柵工 (竹、タキロンネット)
- 筋工 (そだ、芝、タラヒブ、コゴン、サモン、ナピアグラス、サンフラワー、その他)
- 植栽工 (ジャイアントイビルイビル、アゴホ、カカワデ、アカシアアウリカリフォルミス)

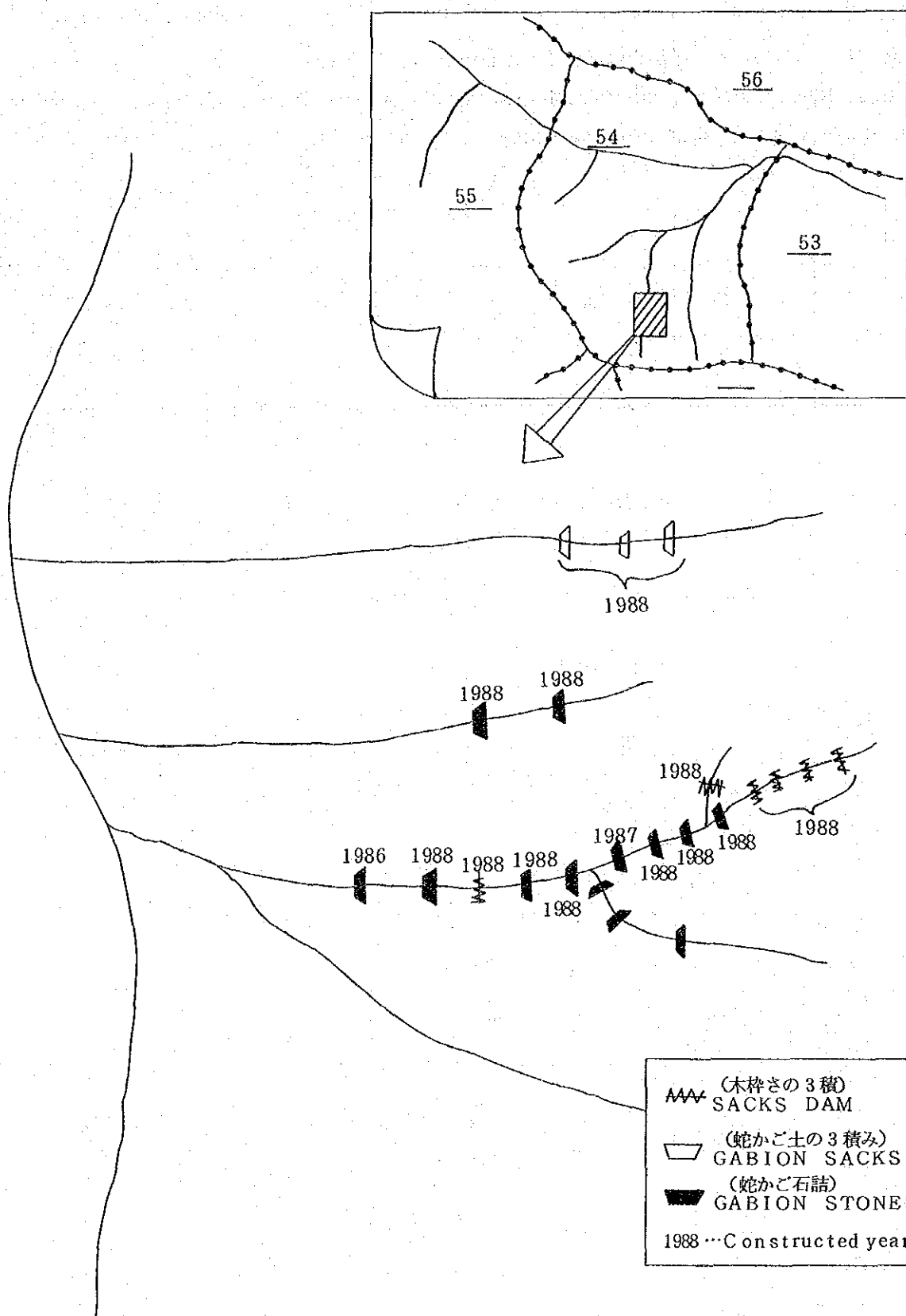
③ 1985～現在




- 積工 (PNC版、蛇かご、練石積)
- 水路工 (コルゲート、芝、コゴン連束、練石積)
- 編柵工 (コゴン連束、そだ)
- 筋工 (コゴンマット)
- 枠工 (コゴン連束フレーム)
- 植栽工 (アカシアアウリカリフォルミス、カカワデ、ヤマネ、ジャイアントイビルイビル)

溪間工事については、当初は、護岸工は練石積、治山ダムは玉石コンクリートであったが、1982年には治山ダム工に蛇かご（石を詰めたもの）が使用されるようになり、その後、ほぼ同様に治山ダム工に玉石コンクリートやコンクリート、蛇かごが使用されてきたが、現在では治山ダム工は蛇かごが主体となってきている。護岸工は最近でも練石積が多い。

なお、1988年には蛇かご治山ダム工を主体に蛇かごに土のうを積んだ小規模の治山ダム工や簡易木枠に土のうを積んだ小規模の治山ダムも施行されている。

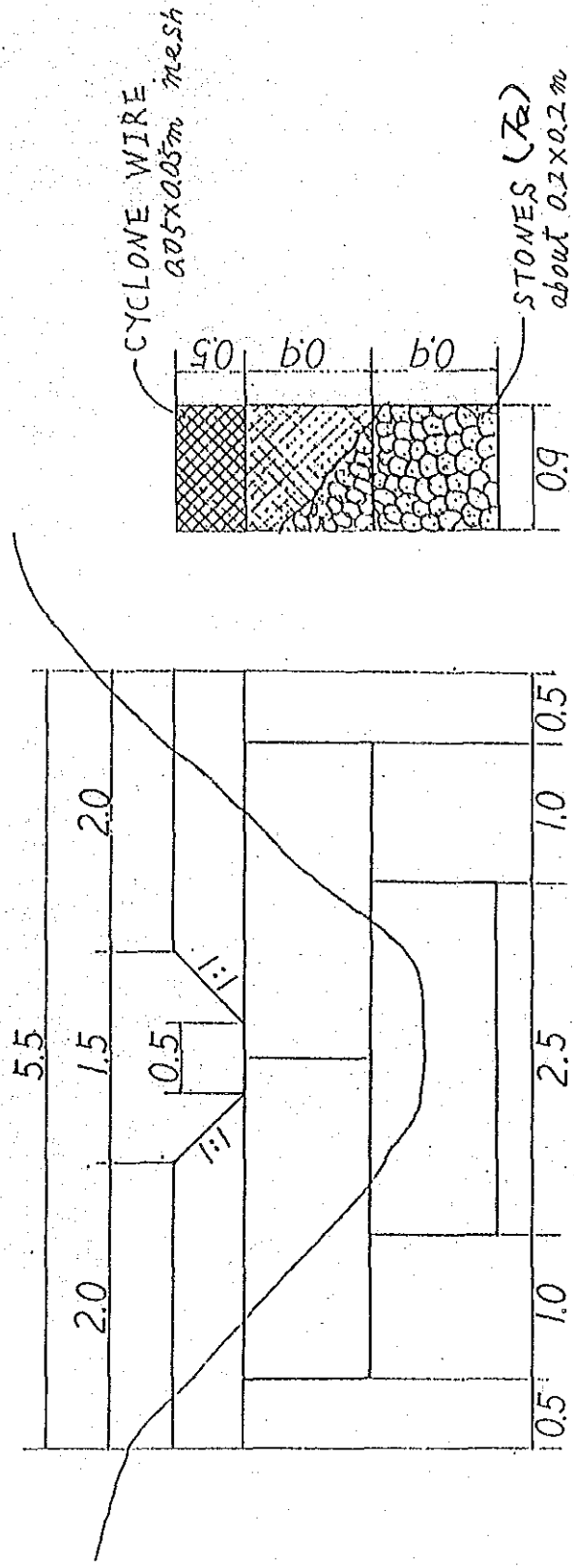
1988年施工の治山ダムダム工の配置図



-  (木枠さの3積) SACKS DAM
-  (蛇かご土の3積み) GABION SACKS
-  (蛇かご石詰) GABION STONES
- 1988...Constructed year

蛇かご治山ダム工 (石詰め) の例

GABION (STONES) CHECK DAM



(m)





写真(2-1)

蛇かご治山ダム工の施工状況

(パーセル154林班)



写真(2-2)

蛇かご治山ダム工(石詰め)

(パーセル154林班)

また、1988年には山腹工 0.3ha程度も施工されている。山腹工は、1985年に初めて試みられた伏工(現状で作成されたコゴンマットによるもの。実播も含む)を主体にコゴン連束柵工も現在、実施されているが、強い豪雨に集中的に襲われる当地域においては、斜面の侵食防止、保水の面からもこれらの伏工は有効な役目を果たしている。



写真(2-3)

山腹工事施工状況(コゴンマット)

(パーセル154林班)

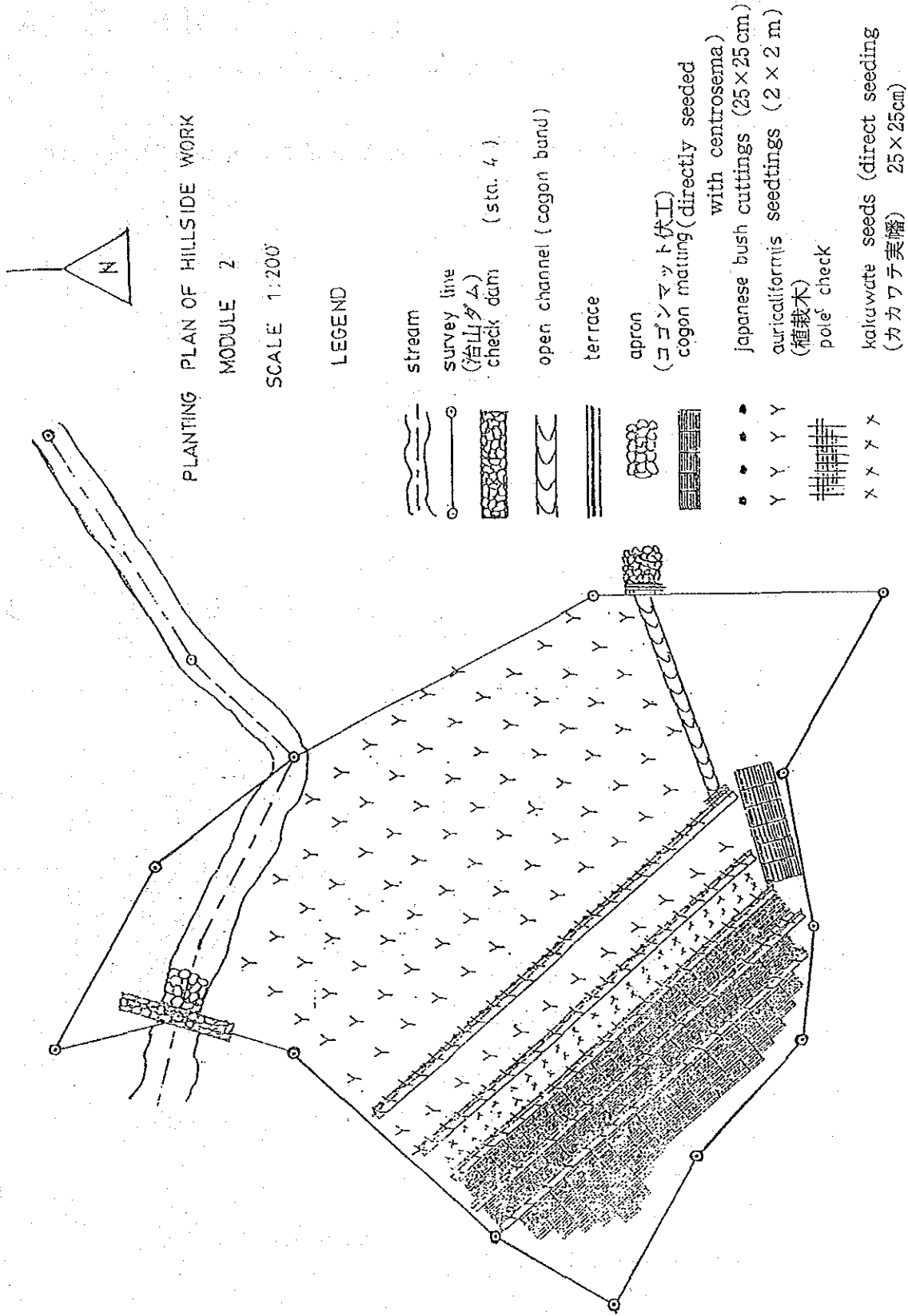


写真(2-4)

山腹工事施工状況(コゴンマット)

(パーセル154林班)

最近の山腹工事の施工例



フェーズIIにおいては、以上のようにフェーズIを通じこれまでに施工されてきた多くの工種の成果を踏まえ、経済的、自然的条件の観点から現地に適合すると思われる工種をしぼり、次のようにパーセルI 54林班の地域を中心に工事を施工しつつ、i その適応性の調査、ii コストの分析などを行い現地に適合する治山工法技術として確立を図ることとして取り組むべき課題を設定し実行されつつある。

フェーズIIにおける現地に適合する治山工法技術確立のための工事及び調査計画

(山腹工)

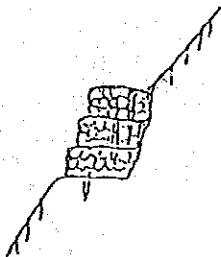
1. 山腹基礎工

- (1) 土留工 (蛇かご、練石積、空石積)
- (2) 水路工 (こごん連束、ナピア束、編柵)

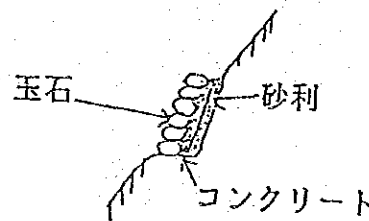
(山腹基礎工の施工図例)

i. 土留工

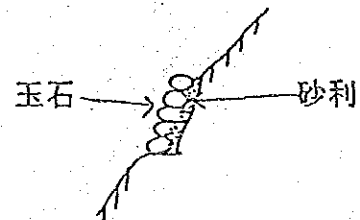
ア. 蛇籠



イ. 練石積



ウ. 空石積



ii. 水路工

ア. コゴン連束



イ. ナピア束



ウ. 編柵



2. 山腹緑化工

(i) 柵工、筋工、植栽工等

① 工種

- a. 階段工
- b. 編柵工 (階段付、階段なし)
- c. コゴン連束 (階段付、階段なし)
- d. ナピア束 (階段付、階段なし)

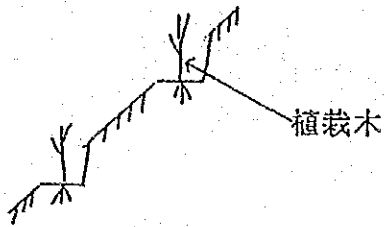
② 調査内容

- a. 植栽木の成長 (6カ月、1年、2年、3年後の直径、高さ)

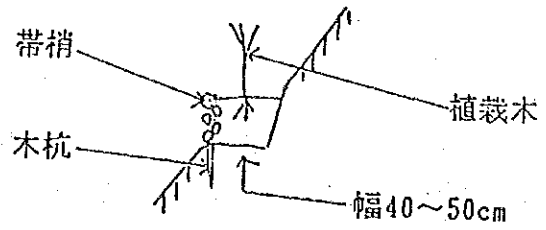
- b. 施工後、木杭等の萌芽力を観察調査する。
- c. 施工直後から3年後の耐久性を比較する。

(柵工、筋工、植栽工等の施工図例)

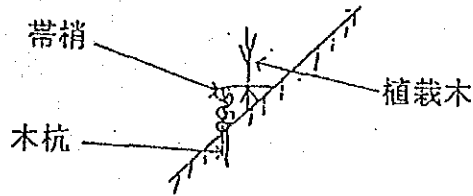
ア. 階段工



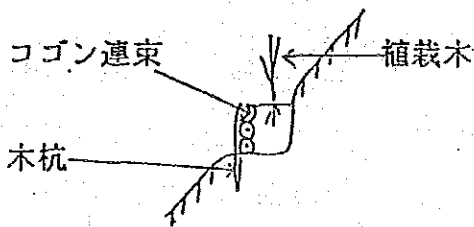
イ. 編柵工 (階段付)



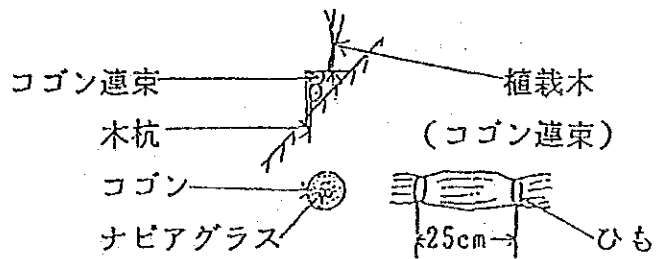
ウ. 編柵工 (階段ナシ)



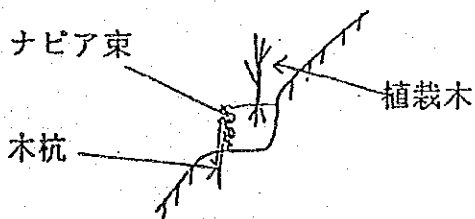
エ. コゴン連束 (階段付)



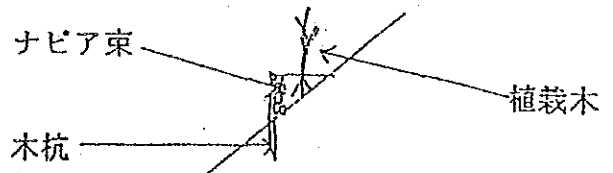
オ. コゴン連束 (階段ナシ)



カ. ナピア束 (階段付)



キ. ナピア束 (階段ナシ)



(2) 伏工、実播工等

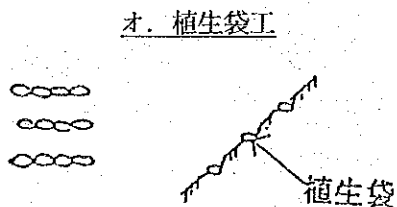
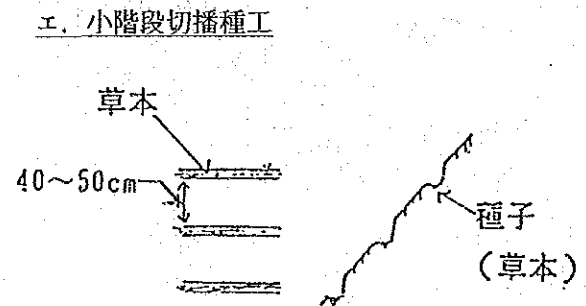
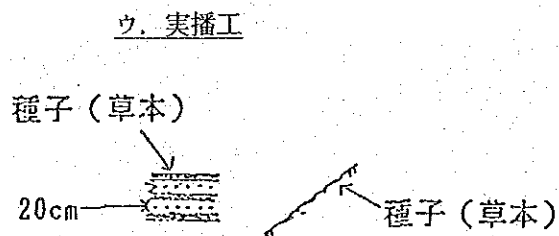
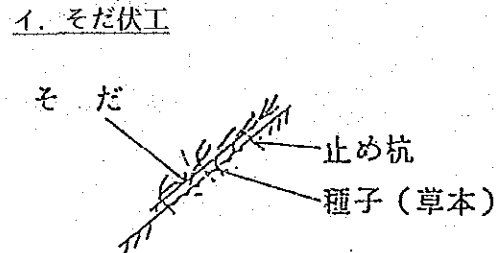
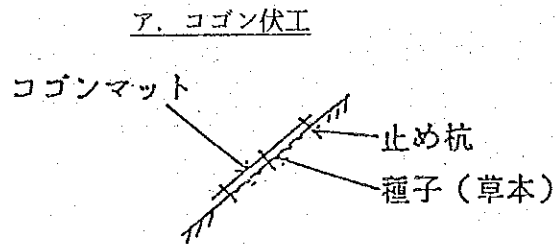
① 工種

- a. コゴン伏工
- b. そだ伏工
- c. 実播工 (斜面実播)
- d. 小階段切播種工 (筋実播)
- e. 植生袋工 (袋材料の開発も含む)

② 調査内容

- a. セントロセマ、コルボギシュームその他草本類の導入調査
- b. 播種量は、 $10\text{g}/\text{m}^2$ 、 $20\text{g}/\text{m}^2$ 、 $30\text{g}/\text{m}^2$ とする。
- c. 発芽状況の調査
- d. 施工直後、3カ月後、6カ月後、1年後、2年後の表面被覆面積の推移を調べる。

(伏工、実播工等の施工図例)

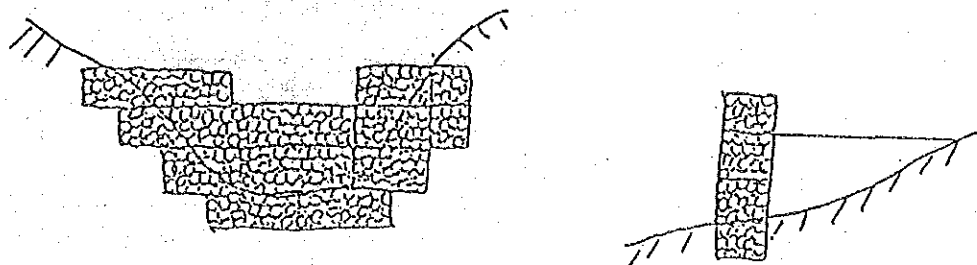


(溪間工)

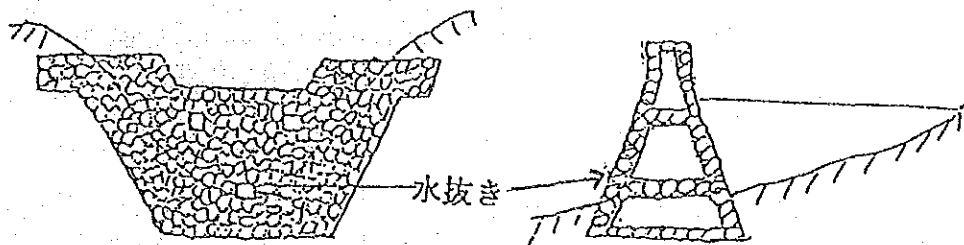
1. 治山ダム工 (蛇かご、練石積、丸太積)

(治山ダム工の施工図例)

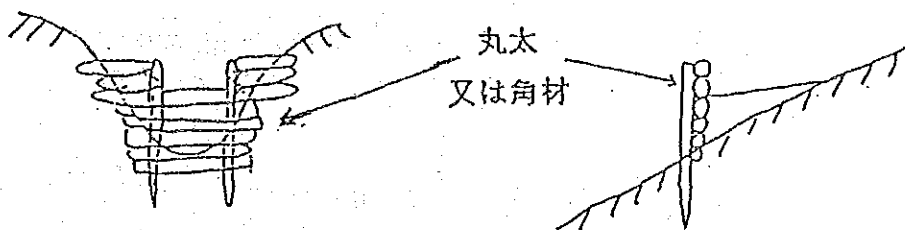
ア. 蛇籠



イ. 練石積



ウ. 丸太積



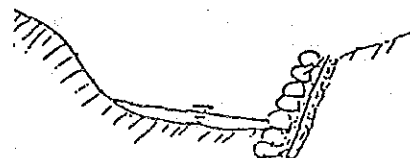
2. 護岸工 (蛇かご、練石積、空石積)

(護岸工の施工図例)

ア. 蛇籠



イ. 練石積



ウ. 空石積



(3) 今後の実施予定と問題点

現在、「現地に適合する治山工法技術」の開発改良に関して長期専門家が予定している計画スケジュールは次のとおりである。

現地に適合する治山工法技術の開発計画スケジュール

区分/年	1987	1988	1989	1990	1991	1992
(1) 山腹工						
a. 緑化工	←				→	
b. 基礎工	←				→	
(2) 溪間工	←				→	
取り纏め	←					→

フィリピン側では、1年間で150 m³~200 m³の蛇かご等による治山ダムと0.7 haの山腹工の施工を目標としている。

フィリピン側で目標としている1年間の治山工事量

○治山ダム工（蛇かごダム等を主体）

150 m³~200 m³———小規模治山ダム工おおよそ30箇所に対応する。

○山腹工事

0.7 ha———0.02ha程度の小崩壊地の復旧おおよそ30箇所に対応する。

治山ダム工、山腹工事併せておおよそ3小流域の崩壊復旧溪床安定、山脚固定に対応する。

前表のように150 m³~200m³の治山ダム工と0.7 haの山腹工事を併せてみた場合、ほぼ3小流域の山腹崩壊地の復旧と

溪床の安定、山脚固定を図ることに相当するが、この目標はフィリピン側の実施体制等からは、やや多いと感ぜられるものの現地の荒廃状況からみた場合、実施の必要がある数量であると言える。

すでに述べたように個別の工種についてはほぼ出つくしていると思われるが、今後の実施に当たっては次の諸点に留意することが必要であろう。

- ① 各工種について効果と耐久性、とくに豪雨に対する耐久性を追跡観察し調べる必要がある。
- ② 山腹工では草本から木本への推移が確実に行われるようあるいは草本が継続するよう観察を続ける必要がある。
- ③ 開発された各工種について単価表を作成する必要があり、現在取りまとめられつつある。

単 価 表

項 目	数 量	単 位	単 価	金 額	備 考
計					

④ フィリピン側で自ら決めている年間の実施目標については、確実に実施されるよう進行管理に努める必要があり、これらの実行を通じて、工法の開発改良についても指導する必要がある。

例えば、現在、施工箇所では蛇かごに詰める石の採取が困難であることから蛇かごに土のうを積んだ方法や簡易な木枠に土のうを積んだ方法など、より安価な方法も考えられ施行されつつある。

⑤ 現在、経済的理由から低コストで簡易な工法の開発に主体がおかれ根づき始めており成果が上がりつつあるが、これらが治山技術のすべてではないことに留意する必要があるだろうし、コンクリート工法等も含めた治山の基礎的技術の移転習得についても諸条件の許す限り心がける必要があるだろう。基礎的技術の習得は広く応用が可能であり、かつ、治山のねらいとする、的をはずさない技術の開発改良に役立つと考えられるからである。

3. 治山造林技術の開発改良について

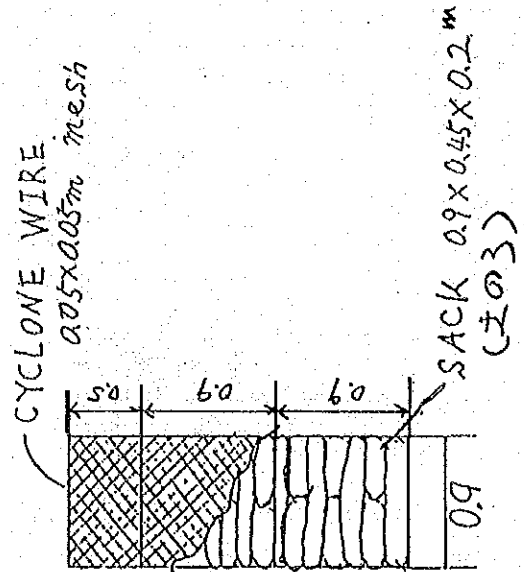
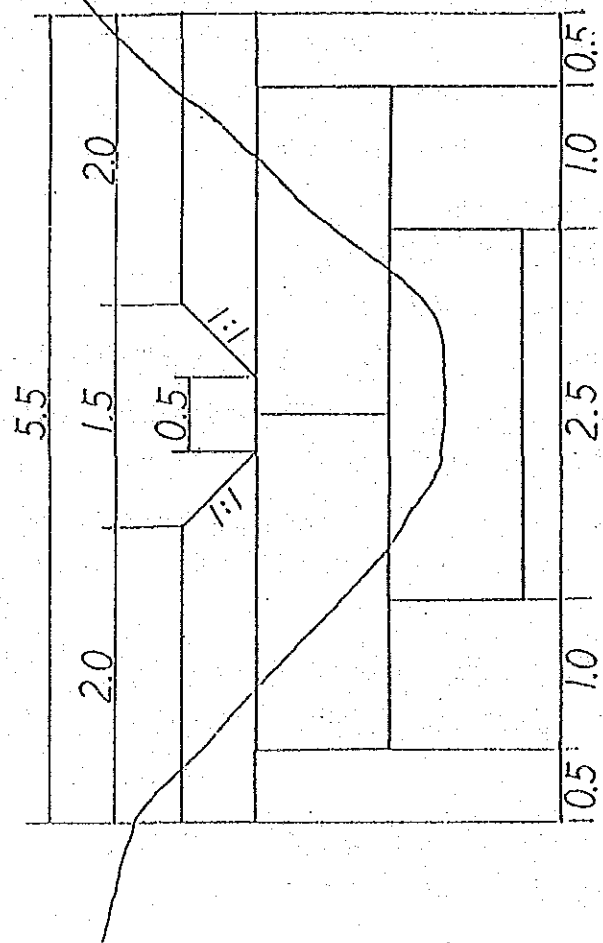
(1) 課題のねらいと進め方の概要

1976年にプロジェクトが開始されて以来熱帯草原における森林造成技術の確立のため試験林、試植林の造成は、現在、すでに 7,000haを越えており、良好な成績を示している造林地もあるが、風衝地、急斜地、溪岸の土砂堆積地等においては十分な成果があがったと言えない部分もあることから治山的工法とも組み合わせた森林造成技術の開発改良の必要性が確認され、フェーズIIにおいてはこれらのいわゆる治山造林技術の開発改良が当プロジェクトの活動の一課題として取り上げられたものである。

以上のような経緯からこの地域における治山造林の問題に取り組むため、1987年12月作成1998年6月改訂の「技術開発改良課題」達成のための調査、試験、開発方法は次のように設定されている。

蛇かご治山ダム工 (土のう積み) の例

GABION (SACKS) CHECK DAM



(m)

木枠に土のうを積んだ小治山ダムの例

SACK CHECK DAM

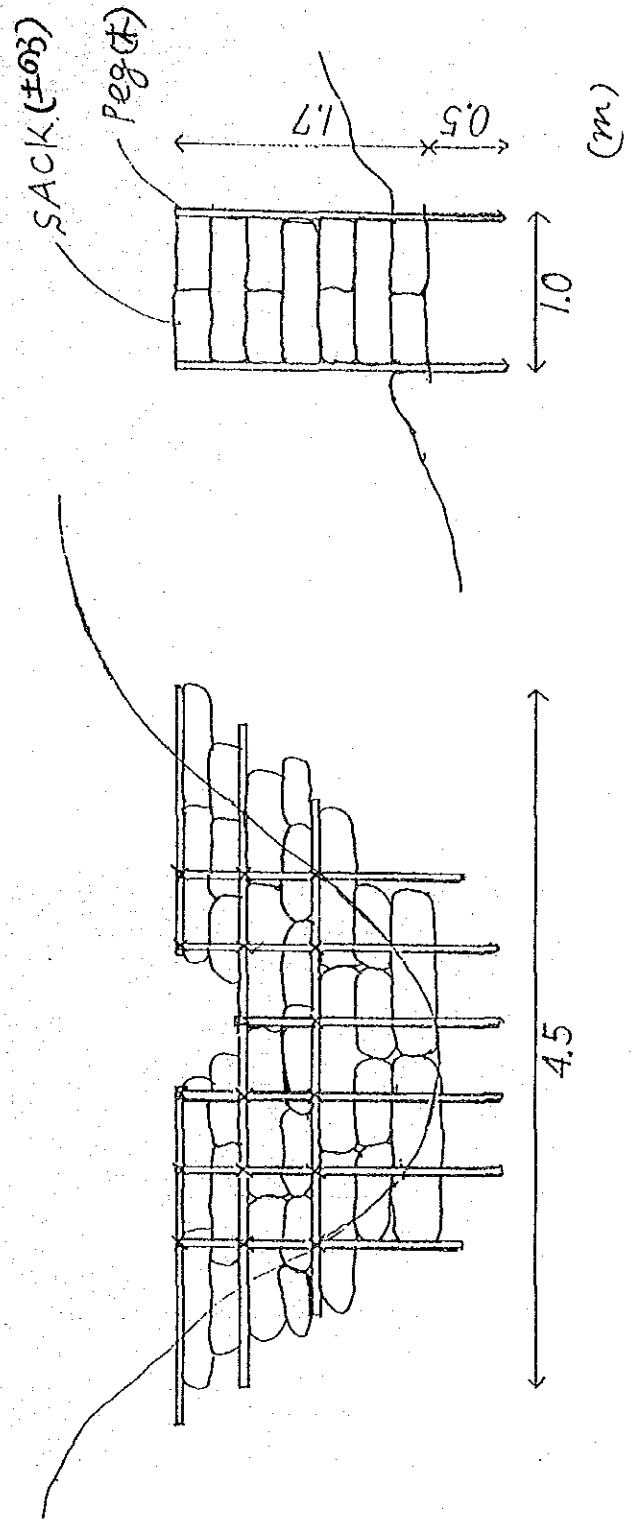




写真 (2-5)
蛇かご土のう積治山ダム工
(パーセル154林班)



写真 (2-6)
木梓土のう積治山ダム工
(パーセル154林班)

1. 急斜地、風衝地等における既存造林樹種の調査

既存の造林地の造林木の成育状況等について調査し、これらの樹種の治山造林への適応性をまとめる。

2. 新規品種の育苗、導入試験

- ① アカシアフェラは粘土質で透水性等土壌条件の悪い箇所においても比較的良好的な成育を示しており、適応性が高いと判断されることからこの樹種の発芽処理に応じた発芽率や育苗方法について苗畑において試験する。
- ② 溪岸の堆積地等に竹類の導入により安定化を図るため、いくつかの品種の竹を用いて挿し木試験を苗畑で行う。

3. 植付試験

① 密植試験

風衝地においてベンゲットパイン、アカシアアウリカリフォルミスの密植試験（1.5m×1.5m、2.0m 2.0mの間隔）を行い普通植え（3.0m×3.0m間隔）との成育状況の比較を行う。

② 混植試験

高海拔地、急斜地、風衝地、沢沿いの急斜地に、例えば、アカシアアウリカリフォルミスとベンゲットパインの組み合わせなど4種類の手法により、植栽間隔も変えた試験を行い成育状況を調べる。

4. 挿し木試験

荒廃危険地内の斜面にカカワテ、ジャイアントイピルイピルの挿し木試験を行い、活着率、成育状況を調べる。

5. 直播試験

荒廃危険地内の斜面にカカワテ、アリンバンバンの直播試験を行い、活着率、成育状況を調べる。

6. 治山造林試行林の造成と調査

各種試験とは別に高海拔地、急斜地、風衝地及び沢沿い急斜地を対象に既存樹種や新規樹種による治山造林試行林を作成し、併せて成育状況等の調査を進める。

(2) 現在までに実施された事項と考察

フェーズⅡにおいて新たに設定された課題であるため現地での取り組みは緒についたばかりであるが、現在までの状況を次に記述する。

- ① 既往造林地のうち、急斜地、風衝地等における造林木の根本径、樹高等成育状況調査についての実施状況をまとめて示すと次のとおりである。

試験地設定箇所	対象樹種及び植栽年	プロット数と面積	自然条件の特長	考 察
パーセル I 54 林班	アカシアアウリカ リフォルミス 1987年植栽	NO1プロット (0.18ha) NO2プロット (0.2ha)	褶曲地形 尾根筋	
パーセル III 107 林班 110 林班	アカシアアウリカ リフォルミス 1986年植栽	NO1プロット (0.2ha) NO2プロット (0.2ha)	パニタブンガンダ ム湖からの風が強い	ダム湖からの風が 成育に影響してい ることが認められ た。
パーセル II B 86 林班	ベンゲットパイン 1986年植栽	NO1プロット (0.2ha) NO2プロット (0.2ha) NO3プロット (0.2ha)	風衝地	

注) プロットは各々比較対象区を含む。

② 新規品種の育苗、導入試験

a. アカシアフェラの発芽試験

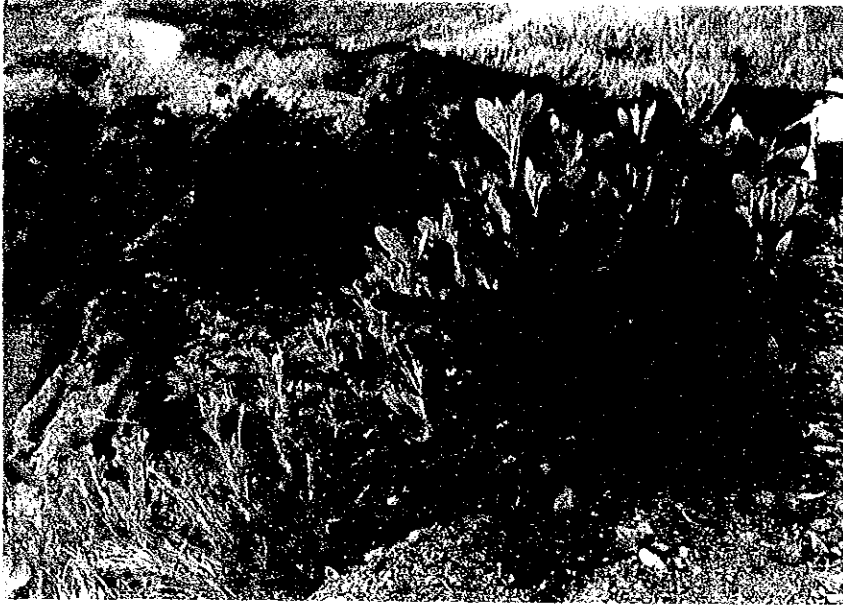
土壌条件の悪い箇所にも良い成育を示すと考えられるアカシアフェラの苗木育成を図るため先
ず苗畑で発芽試験に着手している。

b. 竹の挿し木試験

次のとおり竹の挿し木試験を苗畑で実施している。

○竹の種類	Boho, Tinik, Bayongの三種
○用いた土壌	トップソイル100%の場合とトップソイル50%砂50%の場合
○挿し方	垂直、水平、斜め
○直 径	Boho (3 cm未満) (3 cm以上)
	Tinik, Bayong (5 cm未満) (5 cm以上)
○長 さ	20cm~30cmで1節を含める。
○前処理	約30分水に浸す。
○かん水	1日2回
○1試験タイプの本数	いずれも20本

これまでの発芽状況をみると、1989年2月21日現在では、1989年1月19日に挿し木を行ったBayong
が良好で75%、1989年1月20日に挿し木を行ったTink は43%であるが、Bohoは殆ど発芽してい
ない状況である。なお、Bayong、Tink は挿し付け後1週間で発芽し始めた。



写真(3-1)

土壤条件の悪い箇所で成育が良いと思われるアカシアフェラ



写真(3-2)

竹のさし木試験の状況



写真 (3-3)

竹のさし木試験発芽状況



写真 (3-4)

直播試験 (カカワテの生育状況)

(パーセル154林班)

③ 植付試験

カラングラン山の山腹（パーセル133林班）は風が強く当たる斜面で急斜地が多く、又海拔の高いところも多いが、1988年7月に密植試験地6プロット3ha、混植試験地8プロット4haを次のような仕様で設定している。

a. 密植試験

- 樹種——ベンゲットパイン、アカシアアウリカリフォルミス
- 植付間隔——①1.5m×1.5m（密植）
②2.0m×2.0m（〃）
③3.0m×3.0m（普通植）
- 植付面積とプロット数——1プロットを0.5haとし、ベンゲットパイン3プロット1.5ha、アカシアアウリカリフォルミス3プロット1.5ha合計6プロット3ha設定。
- 試験地設定箇所の特性——風衝地、急斜地、高海拔

b. 混植試験

- 組み合わせ樹種——①アカシアアウリカリフォルミスとベンゲットパイン
②ユーカリプトスカマドレンシスとベンゲットパイン
③アカシアアウリカリフォルミスとヤマネ
④ユーカリプトスカマドレンシスとヤマネ
- 植付間隔——①列状植（2.0m×2.0m）

②交互植（2.0m×2.0m）
- 植付面積とプロット数——1プロットを0.5haとし、各々組み合わせ樹種毎に列状植、交互植とし、合計8プロット4ha設定
- 試験地設定箇所の特性——組み合わせ樹種①②については高海拔急斜地に、③④については沢沿い急斜地に設定

植付試験はいずれも1988年の雨期であったが、その後の天候不順もあり、活着率は良くなく、かつ、最近では乾期に入ったことや逆風の影響もあり、枯損が目立っているが、いずれも植付後1年を経過したばかりであり、今後の観察が必要である。

④ 挿し木試験と直播試験

山腹の小規模の崩壊地で、崩壊発生後数年経過し、草木等の植生の侵入が見られ自然復旧しつつあるパーセルI 54林班の崩壊地を選んで次のような仕様で試験地を設定している。

a. 挿し木試験

- 樹種——カカワテ、ジャイアントイピルイピル
- 挿し穂の長さ——20cm、30cm、40cm
- 面積——0.04ha
- 実施年月日——1988年7月29日

b. 直播試験

- 樹種——カカワテ、アリンバンバン
- 苗間——50cm
- 面積——0.03ha
- 実施年月日——1988年7月28日

1988年11月3日の調査では挿し木の活着は良いものが多く、実播の発芽も比較的良かったが、乾期の最盛期を迎えようとしている最近では挿し木の枯損が目立っており、乾期終了時点までの調査結果をみるのが大切である。

直播についても最近では、枯損は少ないが、葉が黄化し、成長が悪いことが目立つ。

⑤ 治山造林試行林の造成

カラングラン山の山腹は、風衝地であり急斜、高海拔の部分も多いが、パーセルI 33林班に次のような仕様で試行林84haを造成した。

- 場所——パーセルI 33林班
- 樹種——ベンゲットパインとユーカリプトスカマドレンシス及びアカシアウリカリフォルミス
(標高の高いところはベンゲットパインのみ)
- 植付間隔と本数——2.0m×2.0m2,500本/ha
- 植付方法——混植交互植
- 植付年——1988年

また、その他治山造林試行林としてパーセルI 55林班（カラングラン山周辺）、パーセルIII 109林班（パンタバンガン湖に面した山腹面）に1988年に併せて 200ha造成した。これらの試行林についても昨年の植付以降の天候不順もあり、活着率は良くなかったが、植付後ほぼ1年を迎えようとしている状況であり、今後の植栽木の生存率や成長の観察が必要である。

(3) 今後の実施予定と問題点

治山造林の開発改良においては、それに適する樹種選定のため、i 急斜地、風衝地等における既往造林樹種の調査 ii 新規品種の育苗、導入試験 植栽技術の開発改良のため、i 植付試験 ii 挿し木試験 iii 直播試験 iv 治山造林試行林の造成と調査を行うこととしているが、長期専門家が計画しているこれらの課題についての調査試験取りまとめスケジュールは次のとおりである。

樹種選定の開発計画スケジュール

区分\年	1987	1988	1989	1990	1991	1992
① 既往造林樹種の調査	←		→			
② 新規品種の導入試験						
i. アカシャフェラ			←	→		
ii. 竹 類	←	→				
③ 治山造林試行林調査		←	→			
取 り 纏 め			←	→		

植栽技術の開発計画スケジュール

区分\年	1987	1988	1989	1990	1991	1992
a. 植 付 試 験		←	→			
b. 挿 し 木 試 験		←	→			
c. 直 播 試 験		←	→			
治山造林試行林造		←	→			
取 り 纏 め			←	→		

治山造林技術の開発改良はすでに述べたようにフェーズIIにおいて新たに取り入れられた課題であり、試験地の設定など取り組みが始められたばかりであるが、開発改良課題については、これからも引き続きスケジュールに従い進められる計画であるが、次の諸点に留意することが必要であろう。

- ① 現在、現地調査中の結果により今後、治山造林の対象とする区域を明確にする必要がある。また、例えば、風衝地については、風に関しての現地調査データを収集する必要がある。
- ② 新規品種の育苗、導入試験で現在実施している「アカシャフェラの発芽試験」「竹の挿し木試

験」については、現地への適応試験を実施する必要がある。

なお、「竹の挿し木試験」については1980年代の初期においても一部実施されており、参考になるデータがあるかどうか調べてみる必要があると思われる。

- ③ 復旧しつつある山腹斜面での「挿し木試験」「直播試験」については、これまでの試験結果を考慮し、結果が明らかなものについては改良を加えて行うなどの検討が必要である。

3-3 森林保全訓練センター

(1) 訓練計画と進捗状況

森林保全訓練センター（1982年に、我が国の無償資金協力により開所）では、本プロジェクトの成果を広くフィリピン国内に普及するため、各地域（Region：全国に12ある）から、造林プロジェクトのマネージャーなど中堅的な技術者を集めて、次の計画に基づき造林、治山、社会林業についての訓練を行うこととしている。

コース名	計画期間	訓練回数 (実施済)	訓練月数	訓練生数
造林 (Siviculture)	1982~92	15 (7)	2.5~3	25~30
治山 (Erosion Gontrol)	"	15 (8)	2.5~3	25~30
社会林業 (Social Forestry)	1988~92	15 (0)	2	2.5

- ① 社会林業コースは、本プロジェクトのフェーズIIへの発展をうけて、1988年から訓練計画の中に取り入れられた。
- ② 訓練生は、全国の12のRegionからそれぞれ2名づつと、中央政府から若干名。
- ③ フェーズIIになってから、野外での On-the-Job-Trainingに、さらに重点を置いたカリキュラムを組んでいる。
- ④ 訓練には、カウンター・パート、フィリピン大学教授等があたっており、日本人専門家は、技術的な面での側面支援程度。先方で自主的に管理・運営されている。

(2) 1988年の計画と実績

- ① 造林コース（6月21日～9月21日、26名、418,606 ペソ）
センターでの講義、プロジェクト・サイトでの野外実習、サイト外への視察旅行のほか、約1か月半かけての訓練生各自の勤務地における造林計画の作成。
- ② 治山コース（4月11日～6月3日、26名、322,152 ペソ）
センターでの講義、プロジェクト・サイトでの野外実習、サイト外への視察旅行のほか、約半か月かけてのサイト内における治山施設的设计・施行。
- ③ 社会林業コース（9月13日～12月14日、25名、予算不足から未実施）
センターでの講義、プロジェクト・サイトでの野外実習のほか、約2か月かけての訓練生各自の勤務地における社会林業計画の作成。

(3) 現在問題点と今後の対応

- ① 小さな政府と地方分権を目指したフィリピン側の組織改定と、それに伴う人事異動に関連して、センター所長副所長が本プロジェクトDirectorであるカリニョ氏であるのか、Foreign Assisted and Special Project Office (FASPO) のアブユアン次官補から任命されたオララ女史であるのか不明であり、また、訓練のための予算も FASPOからセンターに、Region 3の営林局を通じて流れるのか、Human Resources Development Office を通じて直接流れるのか未定である。これは一時的な事態と考えられ、カウンター・パートもそれほど心配していないが、予算がつかず、本年2月から予定していた社会林業コースを実施できないなど、既に支障が生じている。
- ② 既に実施済の15回の訓練のうち13回は、フェーズ1期間中に、我が国協力スキームの中堅技術養成対策費の支援を受けて実施したものであるが、1988年には、フィリピン側の自力で造林、治山の2コースを実施しており、社会林業コースについても、予算がつけば実施できるよう体制を整えているとのことである。

1992年までの期間中に、計画していた訓練(上記①参照)をすべて実施することは困難であろうが、訓練実施に向けて先方の意欲は高く、また、年間4コースは実施可能な管理・運営体制にあるとのことであり、中堅技術者養成対策費の再開により、最大のネックであるが予算不足に対し資金的支援ができれば、林業技術の全国的普及の上で大きな効果のあがることが期待できる。また、上記①の問題の早期解決を促す上でも有効と考えられる。

(4) その他

同センターでは、上述の全国中堅技術者を対象とする訓練のほか、フィリピン独自の予算により、本プロジェクトのスタッフへの治山技術のOn-the-Job-Training や土木重機械の操作訓練、さらには、営林署長を対象とする森林保全や、森林管理についてのシニア・コースを実施している。

表-2

TRAINING PROGRAMS IMPLEMENTED

TRAINING COURSE	Batch No.	DURATION	Number of Graduates
1. Ordinary Course	1°	Oct. 1 - Nov. 31, 1982	24
1) Forest Conservation Course in the Middle Level Forestry Technician Training Program	2°	May 17 - Jul. 28, 1983	24
	3°	Feb. 1 - Mar. 30, 1984	24
	4°	Oct. 15 - Dec. 13, 1984	22
	5°	Oct. 14 - Dec. 12, 1985	22
	6°	Feb. 10 - Apr. 17, 1986	25
	7°	Feb. 9 - Apr. 10, 1987	27
Sub-total	8	Apr. 11 - June 3, 1988	24
			191
2) Silviculture Course in the Middle Level Forestry	1°	May 24 - Aug. 11, 1982	23
	2°	Feb. 2 - Mar. 31, 1983	25
	3°	Oct. 3 - Dec. 1, 1983	25
	4°	Jul. 16 - Sept. 20, 1984	23
	5°	Jul. 29 - Oct. 3, 1985	23
	6°	Jul. 14 - Sept. 24, 1986	24
	7°	Jul. 11 - Sept. 15, 1988	24
Sub-total	7		167
3) Heavy Equipment Operation Course	1	Mar. 4 - Mar. 29, 1985	5
4) On-the-Job Training on Soil Erosion Control for FAP's	1	May 13 - June 17, 1987	10
II. SENIOR COURSE			
1) Senior Course on Forest Conservation (Trainers' Training)	1	Jan. 24 - Jul. 10, 1985	4
2) General Senior Course	1	June 10 - Jul. 10, 1985	21
	2	May 13 - Aug. 23, 1987	18
	3	Aug. 24 - Dec. 12, 1987	20
Sub-total	3		59
TOTAL	21		431

JICA