

インドネシア・バリト河上流域 林業開発協力開発計画調査報告書

JICA LIBRARY



1031134(8)

昭和57年2月

国際協力事業団
林業水産開発協力部
林業投融资課

林開投

S C

82 - 10

日本協働事業団	
入会 84.8.28 期日 57.5.6	108 2100 55
登録No. 14200 37138	FDF
マイクロ フィンテック	

は し が き

国際協力事業団は、中カリマンタン・バリト河上流域を対象に昭和55年2月27日から18日間にわたり開発協力基礎二次調査団を派遣した。この調査においては森林開発の可能性が大であるが関連施設の整備が必要であることが明らかになった。

今回、基礎二次調査の結果に鑑み農林水産省・林野庁森林保全課、山本武義総括課長補佐を団長とする調査団10名を、55年10月からのべ101日にわたり派遣し、開発計画調査及び森林調査を実施した。この調査結果と航空写真（委託先・インドネシア国バリト河上流域林業開発協力事業企業体）とを組みあわせバリト河上流域林業開発協力開発計画を策定した。本書はこの調査結果と開発計画をとりまとめたものである。

本報告書が有効に利用され、日本及びインドネシア国の森林協力がさらに強化されることを切望するものである。

おわりに、この調査にあたって多大なご支援をいただいた関係機関、ならびに調査に参加された団員各位に対して、ここに深甚の謝意を表する次第である。

林業水産開発協力部長

渡 辺 佳

目 次

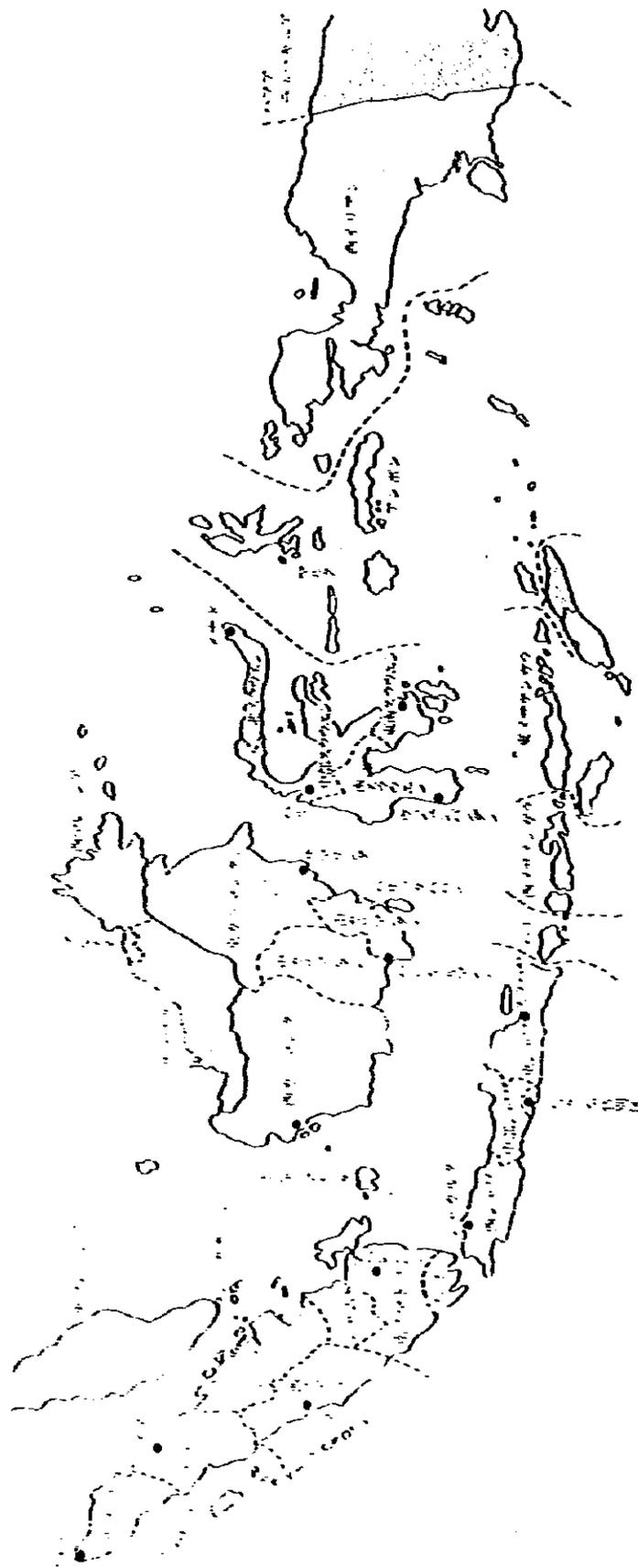
I 調査の目的と概要	1
1 調査の目的	1
2 調査団の構成	1
3 調査団日程表	2
4 面接者一覧表	4
II 総合所見	5
III 森林資源調査	7
IV 開発計画	82
1 バリト河上流域の概要	82
2 林業開発計画	98
(1) 林業開発構想	98
(2) 木材生産計画	99
① 木材生産の対象となる森林	99
② 対象樹種	100
③ 木材生産年次計画	100
④ 木材生産システム	102
⑤ 事業実施体制と人員配置	104
(3) 未利用樹開発計画	104
① 未利用樹開発の必要性及び目的	104
② 対象樹種とその特性	106
③ 試験事業の展開	112
④ 試験事業実施の要件	113
ア 試験施設の位置	113
イ 必要な施設	113
ウ 実施体制	114
エ 年次別の試験対象樹種と必要な試験期間	114
(4) 試験造林計画	114
① インドネシアにおける造林について	114
a 一般概況	114

⑦ 地形・地質・土壌	114
⑧ 気 候	115
⑨ 造林の沿革及び造林技術の現況	116
b インドネシア造林上の課題	126
② 試験造林事業計画	129
a 試験人工造林の方法	129
b 人工矯正造林の方法	129
c 苗畑の造成	129
d 山引きを行う幼樹の種類	129
e 山引育成苗の植栽方法	129
f 下刈試験	130
g 試験規模	130
(5) 関連施設整備計画	130
① 公共道路	130
② 通信施設	132
③ 医療施設	132
④ 教育施設	132
⑤ 水道施設	132
⑥ 電気施設	132
⑦ 宗教施設	132
⑧ その他	132
(6) 事業化の可能性	133

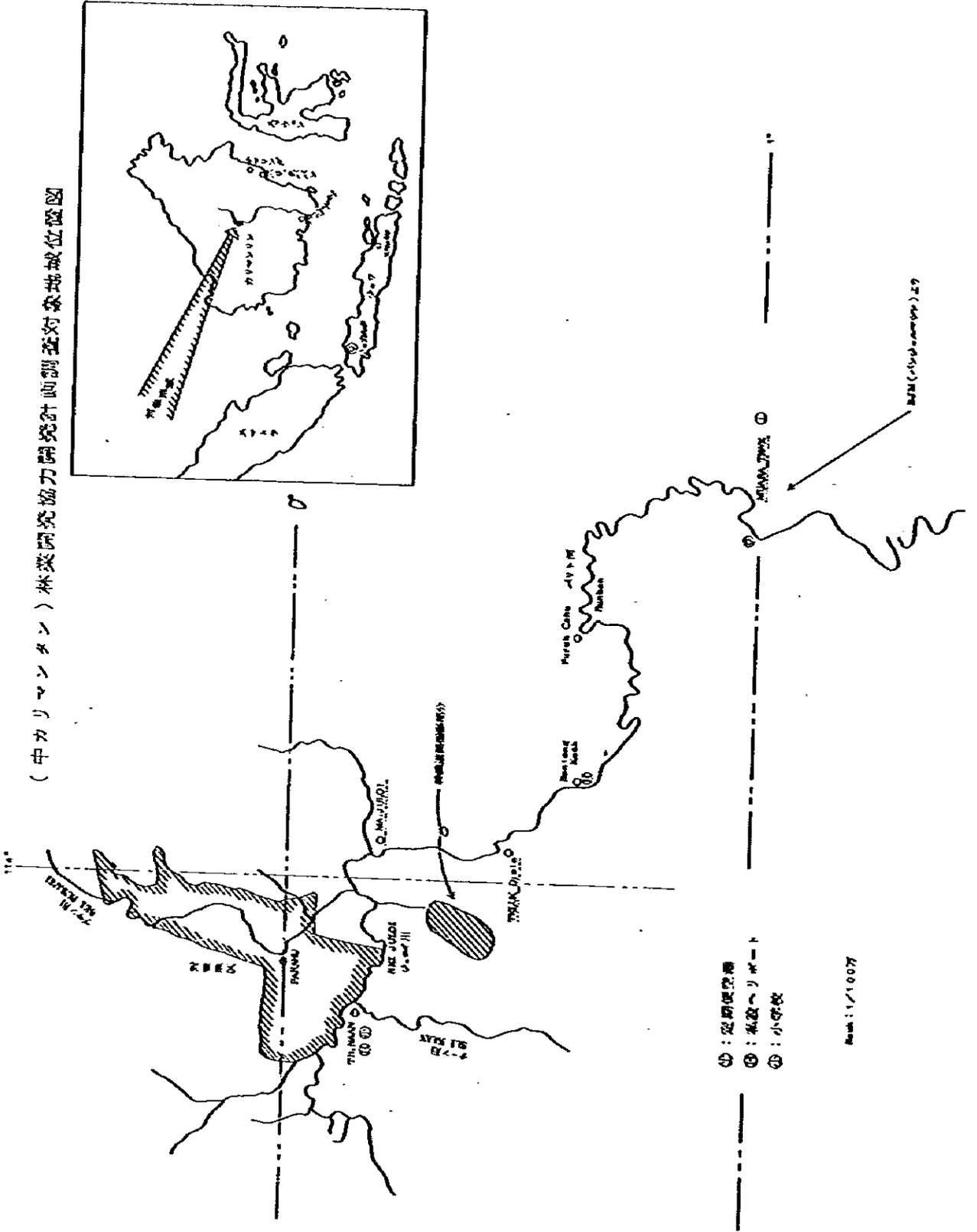
Y 参 考 資 料

インドネシア国政府の丸太輸出規制政策の強化について	137
---------------------------	-----

図1 インドネシア全図



(中カリマントン) 林業開発協力調査計画調査対象地域位置図



1 調査の目的と概要

1. 調査の目的

事業団は、三井物産海外林業開発㈱の要請に基づき中カリマンタン・バリト河上流域を対象に開発協力基礎二次調査を昭和55年2月27日から18日間にわたり実施した。

森林造成、未利用樹開発及び関連施設設備について調査を実施した結果約11万haを対象とする有用樹の伐採事業、森林造成、未利用樹開発の可能性が大であることが明らかになり、かつ将来の開発拠点の予定地ナーンからバリト河畔のテロック・ジュ口まで約100kmの公共道路及びナーンのタウン・プランに伴う社会関連施設の建設が必要であると判断された。

今回の調査は、基礎二次調査の結果に鑑み、森林解析に必要とされる航空写真撮影、及びそれを基に森林造成、未利用樹開発、関連施設設備等の開発計画を作成することを目的に計画されたものである。

2. 調査団の構成

調査団の構成（官ベース）

担当業務	氏名	所 属（役 職）
団 長（総括）	山 本 武 義	林野庁 指導部 森林保全課 総括課長補佐
木 材 加 工	山 下 秀 勝	林野庁 林政部 林産課 加工第二係長
事 業 計 画	谷 口 真 一	三井物産海外林業開発㈱ 業務部次長
業 務 調 整	石 田 哲 也	国際協力事業団 林業水産開発協力部 林業投融資課

（注） コンサルベースの調査団構成及び調査日程については、後記Ⅱ-2参照

3. 調査団日程表

日数	月・日	曜日	移			動			宿泊地	
			出発地	出発時間	経由地(時刻)	到着地	到着時間	便名		行動内容
1	10・29	水	東京	10:20	Singapore	Jakarta	17:50	JAL 711		Jakarta
2	・30	木								Jakarta
3	・31	金	Jakarta		Bogor	チバナス				チバナス
4	11・1	土	チバナス		Bogor	Jakarta				Jakarta
5	・2	日								Jakarta
6	・3	月	Jakarta	6:00		Banjarmasin	8:15	GA 580		Banjarmasin
7	・4	火	Banjarmasin	6:30	Buntok	Muaratewah	18:00	(Speed Boat)		Muaratewah
8	・5	水	Muaratewah	8:00		Benteng Kuch	13:30	(Helicopter)		Benteng Kuch
9	・6	木								"
10	・7	金	Benteng Kuch	8:00	Purukcahu	Bunban	16:15	(Launch)		Bunban
11	・8	土	Bunban	6:50	Muaratewah	Banjarmasin	19:10	(Speed Boat)		Banjarmasin
12	・9	日								"
13	11・10	月	Banjarmasin	15:00		Surabaya	16:00	GA 553		Surabaya
14	・11	火								"

		移 動								
日数	月・日	曜日	出発地	出発時間	経由地(時刻)	到着地	到着時間	便名	行動内容	宿泊地
15	11・12	水	Surabaya	14:30		Jakarta	15:40	GA 481	森林研修班と打合せ	Jakarta
16	・13	木							森林研修班と打合せ 帰国報告会 について団員打合せ	Jakarta
17	・14	金							JICA事務所と打合せ 森林研修 班と合同でKITCと打 合せ	"
18	・15	土							帰国報告会の資料作成	"
19	・16	日							帰国報告会の資料作成 団員打合 せ	"
20	・17	月							大使館, JICA事務所へ報告	"
21	・18	火	Jakarta	8:00	HONGKONG 15:00 (16:35)	京 京	21:15	CX710 CX500		

4. 面接者一覧表

場 所	氏 名	所 属 (役 職)
Jakarta	石 川 竹 一	日本大使館 一等書記官
	宮 武 三 郎	'
	宮 本 守 也	JICA Jakarta 事務所長
	杉 原 敏 雄	' Jakarta 事務所
	太 田 秀 夫	三井物産 株式会社 Jakarta 支店長
	東 房 之 助	' Jakarta 支店
	太 田 貢	'
	横 田 耕 治	'
	広 川 勲 一	P. T. KATINGAN TIMBER CO 代表取締役
	Svdiby Supandi	' 取締役
	田 村 守	'
	渡 米 順 輔	P. T. PALEMBANG TIMBER CO 代表取締役
	下 村 庄 平	三井物産海外林業開発 株式会社
	篤 生 敬 信	'
Bogor	加 藤 亮 助	南スマトラ森林造成プロジェクト Chief Adviser
Banjarasin	木 村 輝 雄	P. T. KATINGAN TIMBER
Benteng Kucv	Leu Kim Tio	DJAJANTI TIMBER GROUP Benteng Kucv Camp Manager
Naan	池 田 延 行	P. T. KATINGAN TIMBER CO
Bunban	Tek Hai	DJAJANTI TIMBER GROUP Bunban Camp Manager
Surabaya	黒 川 芳 豊	(DJAJANTI TIMBER GROUP) P. T. NUSANTARA PLYWOOD O MANAGER

Ⅱ 総 合 所 見

1 バリト河上流域林業開発協力開発計画を実施に移すに当たっては、

- (1) 開発対象地区における有用木材資源の賦存状況はどうか
- (2) 開発対象地区から有用木材資源を搬出して来ることは可能なのか
- (3) 長期間にわたる事業の実施を可能にするインドネシア国における政治的安定性はあるのかの3点について十分に精査する必要があった。

(1)については、■、森林資源調査の報告にあるとおり、航空写真と地上標準地調査とを組み合わせた調査が行われたが、開発計画区域112,000 haのうち、南区については、森林面積は、71,020 ha、商業用材は594万 m^3 (DBH40cm以上)であるという結論が得られた。

この場合、この数値について注意を要することは、南区全域にわたって航空写真を用いて判読した結果から得られたものではなく、面積的に約3分の1程度の中間区域が、現地の天候等のために撮影不能となり、その部分が空白となったため、この空白部分についてはランド・サットによる解析方法の手法を用いて推測しているため、当初予定した精密の数値は得られなかったことである。

しかしながら、商業用材の資源賦存状況については、当初予想の約300万 m^3 よりはるかに多くの量が存していることが明らかになったといえるのではないかとと思われる。

(2)については、

(a) 筏を組むことができるところ(例えばベンテンクチュ附近)まで、丸太を単木的に流送して、その後筏を組んでパンジャルマシマまで流送する方法と

(b) ナーンからベンテンクチュまでの間は、上流に向って左岸の方に約100km(直線約50km、迂回率約2倍)の道路を開設して、ここまではトラック搬送を行い、これから以降は筏流送によりパンジャルマシマまで搬出する方法

とが考えられる。

(a)の方法は、最少の先行投資をもって事業が実施できるので、企業にとっては最もリスクが小さくてすむという利点はあるが、

(i) 途中で急流(リアム)があり、岩石により材がいためられるので商品価値がさがること

(ii) 流送中の材の管理が困難であること

(iii) 上流住民に日常必需品を搬送する船舶の航行を困難にすること

(iv) 事業実施に必要な機械類等の物資の搬入が不可能であること

等の欠点があり、この方法を採用することは現実的ではない。

(b)の方法は、先行投資として約100kmの道路を開設しなければ、材が全然でてこないというリスクは伴うが、開発対象地域にはこの道路の開設を可能とする資源量が存することが明らかになったので、道路の開設ルートを適切に選定すれば、

(i) 事業実行に必要な機械類の物資の搬入を可能にすること

(ii) 上流地域との距離を飛躍的に短縮して地域住民の福祉の向上，地域経済の発展に寄与すること

等の利点をもつものである。

しかしながら，この方法において避けられない問題は，ナーン附近において架橋しなければならないことである。この橋を，材を満載したトラックが渡橋でき，雨期の増水にも流されない橋長のものとするならば，その建設にはかなりの経費を要することとなる。このため，架橋は行わず，スカイライン方式によるとか，洗越方式にするとか，現地に適した安価な方法を検討する必要がある。

(3)については，この開発事業が開始されるまでには，上述のとおりかなりの額にわたる先行投資が必要であるとともに，事業が終了するまでには，約10年間に及ぶ長期の期間を必要とするものであるため，この開発事業が成功するか否かのキポイントは，インドネシアにおける林業に関する政策が安定しているか否かにかかっている。長期的に安定した政策の展開の見通が得られるならば，この開発計画は，はなはだ有望ではないかと考えられる。

Ⅲ 森林資源調査

1. 調査対象地域

1) 位置及び面積

調査対象地域は、ボルネオ島中央部、東経114°のほぼ赤道直下に位置し、面積は開発計画地域112,000ha(北区45,000haと南区67,000haに分けられる。)の内、森林調査対象地域は南区の67,000haである。(図-1参照)

この地域は行政的には、インドネシア共和国中カリマンタン州ムルンラヤ郡スンベルバリト大村(注1)に位置している。

(注1)

州	Propinsi	Kalimantan Tengah
郡	Kabupaten	Murung Raya
大村	Kecamatan	Sumber Barito

2) 自然環境

バリト河は延長約900km、蛇行性の中カリマンタン州最大の河川であり、調査対象地域はこの上流部支流のジュロイ川とブサン川の間広がる標高50m~500mの山岳地帯である。

この地域の地形は、河川沿いは樹枝状に派生した水流によってこまかく分断された小起伏の丘陵地が広がり、ほぼ東西方向に伸びる主稜線は縁辺に数10mの断崖をともなったかなり広い台地となっている。小起伏丘陵地から台地の間は、傾斜30°以上の急斜面をもつ扇尾根が台地から放射状に派生しているが、一部には中腹の台地を形成している尾根もある。

気候はいうまでもなく熱帯降雨林気候であり、年降雨量は3,600mm~4,000mmとなっている。乾季は4月~9月、雨季は10月~3月といわれているが、年によってこの区分もはっきりしないことがかなりある。

当地域は、ジュロイ川沿岸部に焼畑や二次林が奥行き数100mに広がっているのみで、大部分は樹高30,40mに及ぶフタバガキ科の大径木を中心とする広葉樹天然林によって覆われている。一部比較的標高の高い台地上にはアガティス(針葉樹)の混交林もみられるが、概して台地上は低灌林となっている。

3) 社会環境

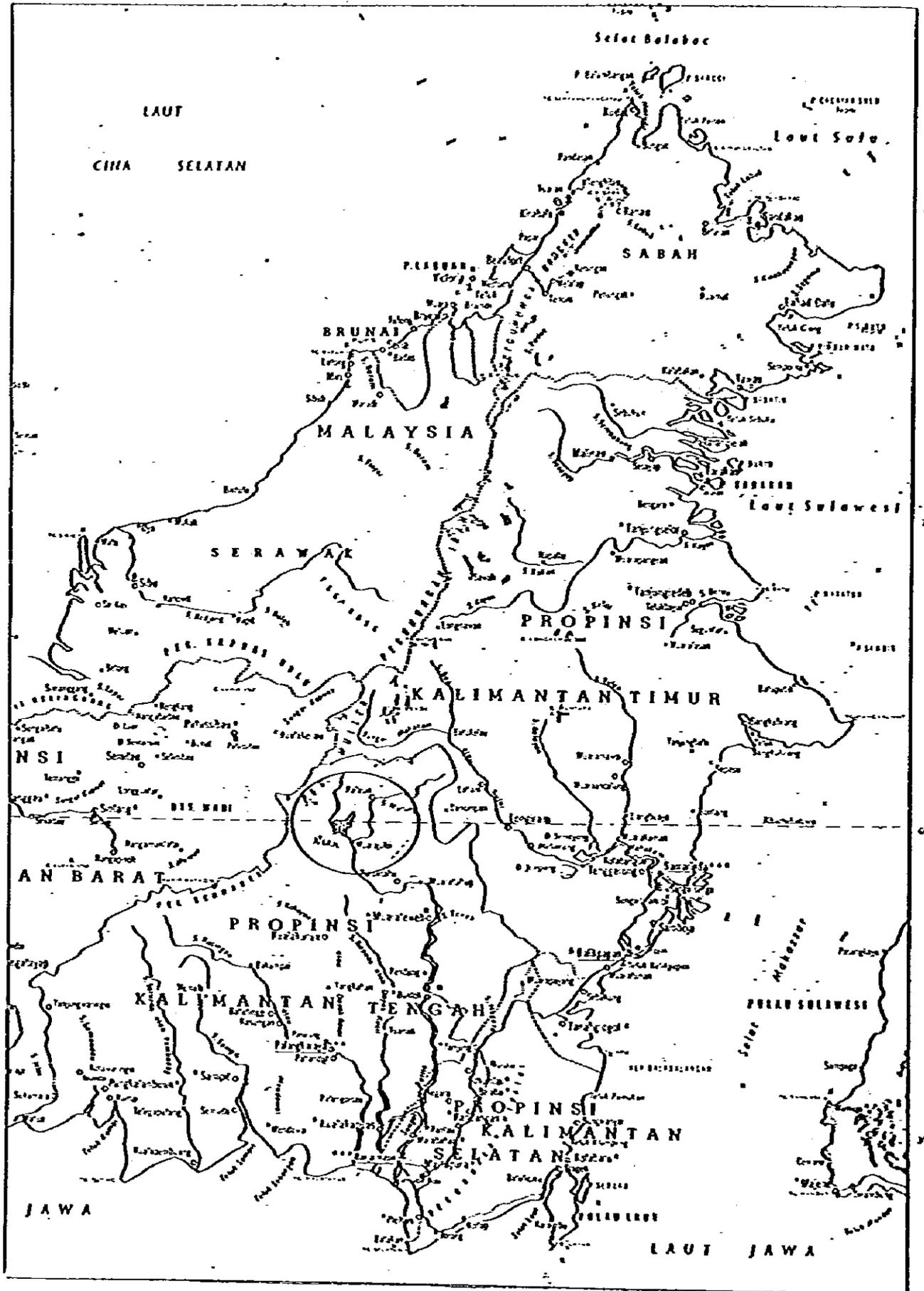
調査対象地を含むムルンラヤ郡の1976年の人口は約54,000人で、人口密度はわずか228人/haにすぎない。主産業は、焼畑農業と木材生産であり、農作物はトウモロコシ、イモ類、ゴム、コーヒー、チンク等で米作は自給以外行われていない。

調査対象地域付近では、ジュロイ川の沿岸にナン、トボロス等の小部落が点在しているだけで、比較的大きなナンにしても人口約400人(推定)にすぎない。これらの住民は

図-1 調査対象位置図

対象地域面積 112,000ha の内
南部 67,000 ha

(4)



縮尺 約 1:5,700,000

主にダヤック語を使用するダヤック族で、宗教はアニミズムである。彼らは、陸稲、トウモロコシ、イモ類等を自給用に焼畑農業によって耕作するほか、特殊林産物である藤やダマール（樹脂）を採取して下流部集落に筏流し、換金している。

2. 調査団の構成と調査日程

本森林調査は、国際協力事業団からインドネシア国バリト河上流域林業開発協力事業共同企業体（代表 社団法人 日本林業技術協会及びアジア航測株式会社）が受託し、社団法人日本林業技術協会が三井物産海外林業株式会社の支援（現地においては同社現地合併会社であるカティンガン・ティンバー・カンパニーの支援）を受けて、昭和55年8月2日から昭和57年1月31日にかけて実施したものである。

以下に、調査団の構成と現地調査日程を示す。

1) 調査団の構成

表-1 調査団の構成

区分	氏名	担当	所属
現地調査	小原忠夫	業務調整	社団法人 日本林業技術協会 調査部 海外調査室 主査技師
	望月 潔	調査指導	、 専門技師
	加藤興三	標準地調査	航測検査部 専門技師
	伊藤 博	、	調査部 調査第2室 技 師
国内作業	梶山正之	総 括	常務理事 技術士
	小原忠夫	業務調整	前 記
	望月 潔	森林解析	、
	加藤興三	、	、
	河辺 清	、	航測検査部 専門技師
	福山敏晴	、	調査部 調査第2室 専門技師
	伊藤 博	、	前 記
	渡辺良範	、	調査部 調査第1室 技 師
川村 操	、	航測部 測量室 技 師	

2) 現地調査日程

現地調査は、小原忠夫が昭和55年10月3日から11月6日までの35日間、望月潔、加藤興三及び伊藤博が昭和55年10月9日から11月22日までの45日間で、その調査日程は表-2の通りである。

表-2 現地調査日程表

日数	昭和55年 月 日	曜日	行 程	調 査 内 容	宿 泊 地
1	10 3	金	㊶東京→ジャカルタ		㊶ジャカルタ
2	4	土		㊶カティンガン・ティンバー・カンパニー表致, 航空写真依頼	・
3	5	日		㊶航空写真撮影監督員と打合わせ	・
4	6	月		㊶大使館, JICAジャカルタ事務所表致	・
5	7	火		㊶カティンガン・ティンバー・カンパニー(KTC)と打合わせ	・
6	8	水	㊶ジャカルタ→バンジャルマシン	㊶KTCバンジャルマシン事務所表致	㊶バンジャルマシン
7	9	木	㊶東京→ジャカルタ	㊶入山のための諸手続	㊶バンジャルマシン ㊶ジャカルタ
8	10	金		㊶現地調査, 資機材準備 ㊶KTC表致ヘリコプターチャーター契約	・
9	11	土		㊶KTCバンジャル事務所と作業打合わせ準備 ㊶大使館, JICAジャカルタ事務所表致	・
10	12	日	㊶ジャカルタ→バンジャルマシン	㊶現地調査準備 ㊶KTCバンジャルマシン事務所表致	バンジャルマシン
11	13	月		KTCと打合わせ, 航空写真予備刊読	・
12	14	火	㊶バンジャルマシン→ムアラターベ	㊶	㊶ムアラターベ ㊶バンジャルマシン
13	15	水	㊶ムアラターベ→ペンテンクチャー ㊶バンジャルマシン→ムアラターベ		㊶ペンテンクチャー ㊶ムアラターベ
14	16	木	㊶ムアラターベ→ペンテンクチャー	㊶入山準備手続	ペンテンクチャー
15	17	金	ペンテンクチャー→ナーン	人夫ボート手配 ベースキャンプ整備	ナーン
16	18	土		調査資機材準備	・
17	19	日		踏査, 罫線伐開始	・
18	20	月		標準地調査	・ (林内)
19	21	火		・	・ ()
20	22	水		・	・ ()
21	23	木		・	・ ()
22	24	金		・	・ ()
23	25	土		ベースキャンプ結幕 資機材点検準備	・ ()

日 数	昭和55年 月 日	曜 日	行 程	調 査 内 容	宿 泊 地
24	26	日		標準地調査	ナーン
25	27	月		・	・
26	28	火		・	・
27	29	水		・	・
28	30	木	①ナーン→バトバリンリン (KTCキャンプ)	① 〃 ②後半の作業打合わせ バトバリンリンへ	②バトバリンリン ③ナーン
29	31	金	②バトバリンリン→バンジャルマシン	②KTCバンジャルマシンと打合わせ ③データとりまとめ 資機材点検準備	②バンジャルマシン ③ナーン
30	11 1	土	③バンジャルマシン→ジャカルタ	③KTC官ベース調査団へ報告 ④標準地調査	③ジャカルタ ④ナーン(林内)
31	2	日		④官ベース調査団と打合わせ ⑤標準地調査	・ (〃)
32	3	月		⑤KTCと打合わせ ⑥標準地調査	・ (〃)
33	4	火	⑥ジャカルタ→ボゴール	⑥林業総局計画局にて資料手配 ⑦標準地調査	・ (〃)
34	5	水	⑦ジャカルタ	⑦大使館, JICAジャカルタ事務所帰 国挨拶 ⑧資機材点検準備 官ベース調査団 へ報告, 偵察飛行	⑦機内 ⑧ナーン
35	6	木	→東京	⑧標準地調査	⑧ナーン
36	7	金		⑧現地概況調査, 資機材点検整理	・
37	8	土		⑧資機材整理, ベースキャンプ閉鎖	・
38	9	日	⑨ナーン→ムアラターベ		⑨ムアラターベ
39	10	月	⑨ムアラターベ→バンジャルマシン	⑨KTCバンジャルマシン事務所へ下山 報告	⑨バンジャルマシン
40	11	火		⑩ 〃 と打合わせ	・
41	12	水	⑩バンジャルマシン→ジャカルタ	⑩KTCへ下山報告, データとりまとめ	⑩ジャカルタ
42	13	木		⑩官ベース調査団と打合わせ データ とりまとめ	・
43	14	金		⑩KTCへ現地調査結果中間報告	・
44	15	土	⑪ジャカルタ→ボゴール	⑪林業総局計画局にて資料収集	・
45	16	日		⑪現地調査結果とりまとめ	・
46	17	月		⑫ 〃	・

日 数	昭和55年 月 日	曜 日	行 程	調 査 内 容	宿 泊 地
47	11 18	火		①現地調査結果とりまとめ	⑥ジャカルタ
48	19			①	・
49	20	木		①KTCへとりまとめ結果報告,帰国挨拶	・
50	21	金	⑥ジャカルタ→シンガポール	⑥大使館 JICA ジャカルタ事務所 帰国挨拶	⑥シンガポール
51	22	土	⑥シンガポール→東京		

(注) ①は小原の行程

⑥は望月, 加藤, 伊藤の行程

無記号は①⑥共通

官ベース調査団: 同林業開発協力開発計画調査団本隊

3. 森林調査の実施

(1) 調査方法の概要

今回の森林調査の作業項目と作業の全体的な流れは図-2の通りである。これらの作業内容の概要は以下の通りである。

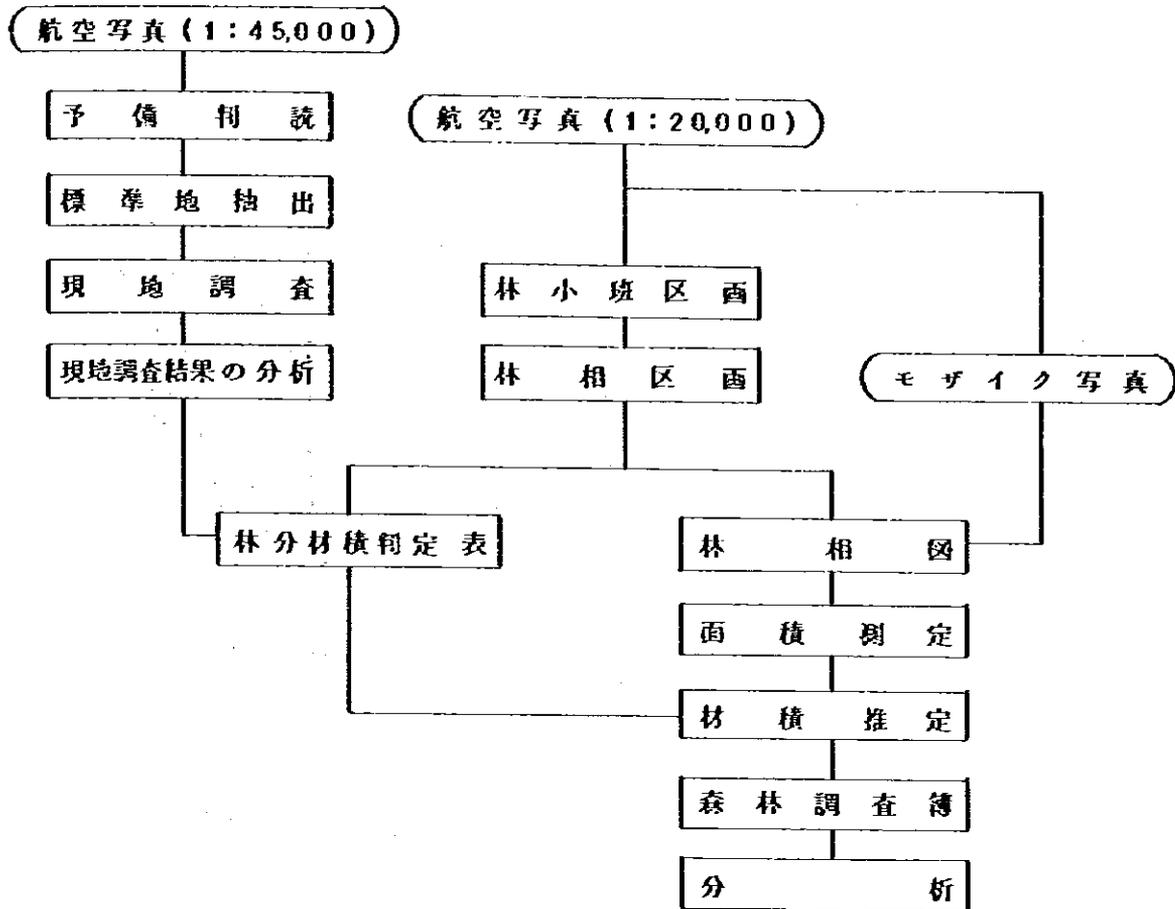
1) 予備判読

航空写真の判読によって、現地での標準地調査可能範囲の天然林を林相によって区分する。

2) 標準地の抽出

林相区画から種々のタイプの標準地調査対象林分を、現地標準地調査の工程も考え合わせて約20林分抽出する。航空写真上の明瞭点からいくつかの対象林分を効率的に結ぶ測線を計画し、現地でその測線上(約500mに1箇所)に面積1haの標準地を設定する。

図-2 森林調査フローチャート



3) 現地調査

航空写真上で計画した測線を現地で測量伐開して、測線に沿って約500m間隔に幅40m、長さ250mの面積1haの帯状標準地を設定する。帯状標準地内の胸高直径40cm以上の立木について、樹種名、全樹高、枝下高、胸高直径を調査する。

4) 現地調査結果の分析

現地調査結果から、標準地別に胸高直径40cm～59cm、同60cm以上のものに分け、それらの材積、おおまかな樹種構成を集計計算する。また、現地に出現する樹種名を検索してとりまとめる。

5) 事業区及び林班区画

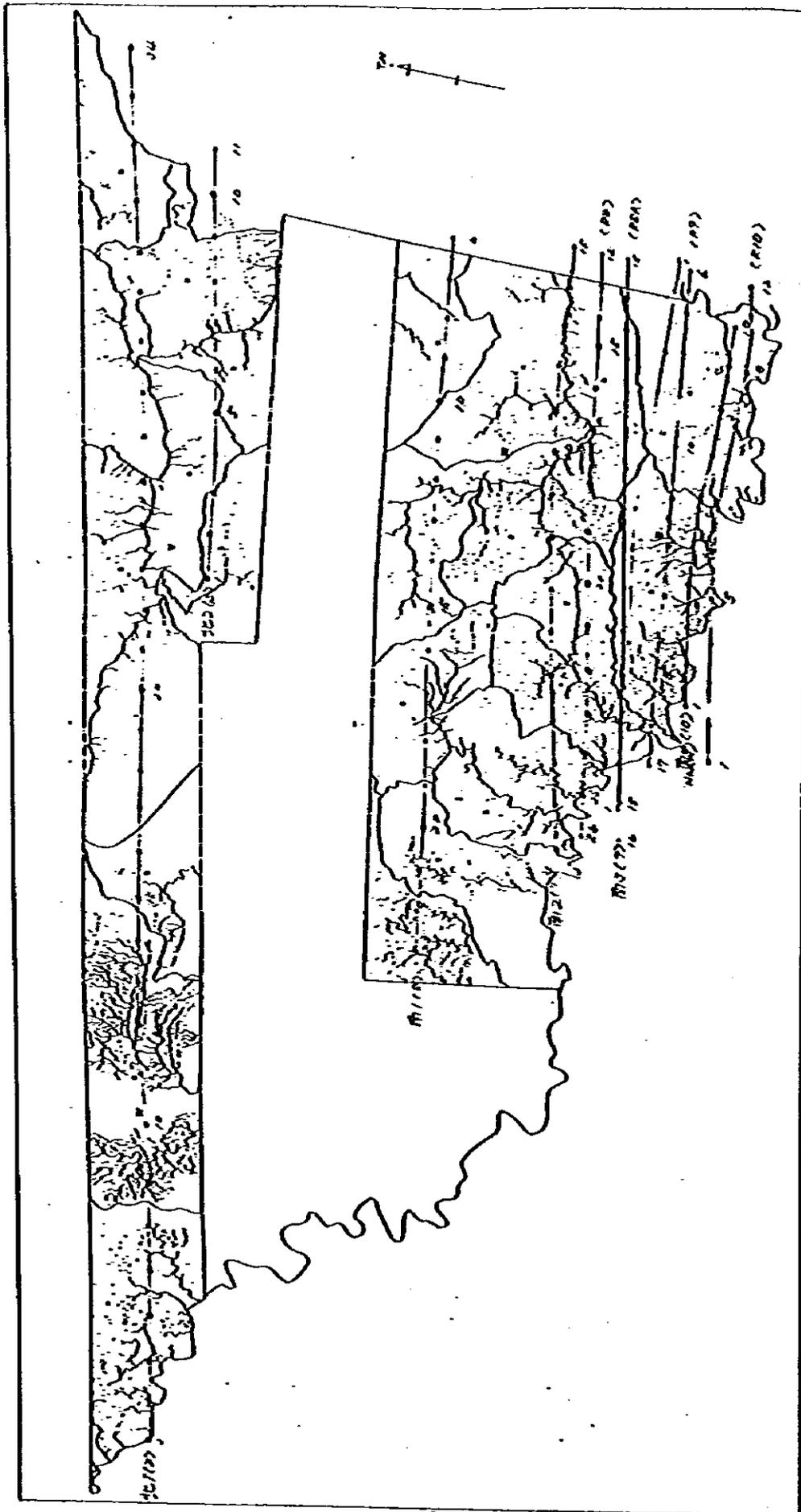
新規撮影の航空写真(縮尺 1:20,000)を用いて、主要な河川、屋根により事業区及び林班を区画する。

6) 林相区画

森林区域の中を、航空写真上で森林型及び林型について判読、区画する。

7) 林分材積判定表の作成

圖一三 地形コ一ク



現地標準地を航空写真上に移写して、標準地毎に森林型、林型（樹高、樹冠疎密度及び樹冠直径）を判読計測し、これらの判読因子のいくつかと現地での測定材積との関係を求め、簡易な林分材積判定表を作成する。商業用材材積判定表について現地検討及びデータを用いて作成する。

8) 林相写真図の作成

新規撮影の航空写真から別途に作成されたモザイク写真上に、林小班区画、林相区画及び夫々の記号を移写して、縮尺1:20,000の林相写真図を作成する。

9) 面積測定

林相写真図を用いて、林相区画毎に面積を測定し、林小班別にとりまとめ、面積一覧表を作成する。

10) 材積推定

(1) $1a$ 当り林分材積の推定

林分材積判定表と林相区画の写真判読結果とによって、林相区画毎の $1a$ 当り林分材積を推定する。さらに、この推定値を標準地調査林分との航空写真比較判読によって点検修正する。

(2) 林相区画毎の林分材積の算出

(1)の $1a$ 当り材積に林分区画毎の面積を乗じて、林相区画毎の林分材積を算出する。

11) 森林調査簿の作成

林相区画毎の林分材積推定結果を、林小班毎にとりまとめ、9)の面積一覧表とあわせて森林調査簿を作成する。

② 準備作業

②-1 資料の準備

(1) 航空写真の撮影

森林解析に必要な基礎資料として縮尺約1:20,000の航空写真の撮影を実践した。撮影は、1981年6月27日に南側4コース(74枚)、同年9月16日に南側4コース(62枚)、同年9月21日に北側1コース(36枚)、同年9月22日北側1コース(19枚)行われた。撮影面積は北側約22,900 a 、南側約27,500 a 、合計約50,400 a であった。(撮影コースは図-3に示す)

撮影された航空写真の内訳は次のとおりである。

1981年6月27日撮影	R 8	1~28	28枚
	R 8 A	1~16	16枚
	R 9	1~18	18枚
	R 10	1~12	12枚
			(74枚)

1981年9月16日撮影	南1(8)	5~23	9枚
	南2(7)	1~17	17枚
	南3(9)	1~16	16枚
	南4(10)	1~10	10枚
			(62枚)
1981年9月21日撮影	北1(2)	1~36	36枚
	北2(3)	1~19	19枚
			(55枚)
	合計		191枚

(2) その他の資料

a 縮尺約1:40,000

1977年4月4日撮影	SUPB	1~15	15枚
	SUPC	1~7	7枚
	合計		22枚

b モザイク写真

縮尺約1:20,000 3面

②-2 予備判読

現地調査を実施する1980年9月には、縮尺約1:20,000の航空写真は撮影されていなかったため、1977年撮影の縮尺約1:40,000の航空写真を用いることにした。この航空写真は調査対象地域の南側の部分2コースだけであり、しかも全体的に雲が多く実体視は困難ではあるが、シュロイ川沿いは一応判読は可能であった。

この航空写真の判読による調査対象地域の森林状況の全体的な傾向は、林相が主に地形によって異なることであった。

上記のことから森林型を5区分とすることとし、その区画基準表を表-3に掲げた。表-3の区画基準表に従い、航空写真の判読区画を行った。

表-3 森林型区画基準表

区 分	区 分 基 準	記 号
平 地 林	小起伏波状地形	F
丘 陵 林	中起伏波状地形	H
山 岳 林	山岳急峻地形	M
下 部 台 地 林	中腹部尾根上の台地	PL
上 部 台 地 林	主稜線上の台地	PU

③ 標準地調査

③-1 標準地の抽出

森林型区画を行った航空写真から、種々のタイプの標準地が抽出できるよう、まず標準地調査対象林分を21林分抽出した。これらの林分は、現地での標準地調査が効率的に行えるようジュロイ川河岸に近く、かつ主稜線に向って連続したものを抽出した。

ジュロイ川河岸の明瞭地点（現地でもまた航空写真上でも位置の確認が容易な地点）から、抽出林分をいくつか効果的に結ぶ測線を写真上で計画し、具体的な標準地の位置はその測線上の約500m間隔に1箇所、しかも抽出林分内に1箇所は設定するようにした。

表-4は、抽出した21林分の森林型別内訳を示す。

表-4 抽出林分の森林型別内訳

森 林 型	林内数
平 地 林	5
丘 陵 林	5
山 岳 林	6
下 部 台 地 林	3
上 部 台 地 林	2
計	21

③-2 現地調査

標準地調査のための現地調査は、前記現地調査日程の通り、昭和55年10月3日から11月22日まで延べ51日間、4名の調査団員によって行った。

(1) 踏査及び飛行偵察

既往航空写真上での林相区画のチェック測線起点の確認、その起点までの河川状況の把握等のために、ナーン周辺のジュロイ川沿岸部のボートによる踏査を標準地調前の10月19日に行った。

また、10月16日と11月5日には、調査地域の地勢と林相の概況把握、計画測線の位置確認のため、ヘリコプターによる飛行偵察を行った。

(2) 標準地調査

① 標準地の設定

既往航空写真上で計画した測線の起点（Starting Point of Survey Line : SP）に到達した後、杭を打ち写真上に改めて斜針した。その点よりポケットコンパ

スによって計画線の方角角を測角し、その方向に伏開、測距しながら測線 (Survey Line: SL) を伸ばしていった。

前述のように、標準地調査対象林分内で少なくとも1箇所は標準地が設定できるように、天然林内では、原則として測線の500m間隔に1箇の割で、幅40m (測線の両側20m)、長さ250m、面積1haの帯状標準地を設定した。このため測線は50m毎に支柱を打っていき、標準地の始点、終点には標準地№を記入し標識テープによって目印を付した)。

このようにして設定した標準地は合計30箇所、測線は9本 (本線7本、支線2本) 測線延長2.2kmであり、これらの位置は図-4の通りである。

測線のうち、SL-1, 1', 2', 3, 5は地形に関係なく直線で測量を行ったもの、SL-2, 4, 6, 7は尾根筋に沿って測量を行ったものである。

また、標準地№28は航空写真判読で位置確認が容易な点のため測量は行わなかった。これは、直線の測量、伏開速度が1日1000m~1500mと時間がかかる上、尾根筋や斜面上部の林分がなかなか標準地に当たらなかったため、方法を変えたものである。

② 標準地調査

30箇所の標準地において、胸高直径40cm以上の全立木について次の事項を調査した。

a 樹種名

地方名、一部産名を記入した。

b 全樹高

ブルーマイスと巻尺により数本の樹高を実測し、その他はこれらとの比較目測によって判定した。全樹高は板根の上から梢端までの高さである。

c 枝下高

ブルーマイスと巻尺により数本の枝下高を実測し、その他はこれらとの比較目測によって判定した。枝下高は板根の上から第1枝 (力枝) までの長さである。

d 胸高直径

板根の上から胸高の位置の直径を直径巻尺によって1cm括約で毎木測定した。

e 幹材積

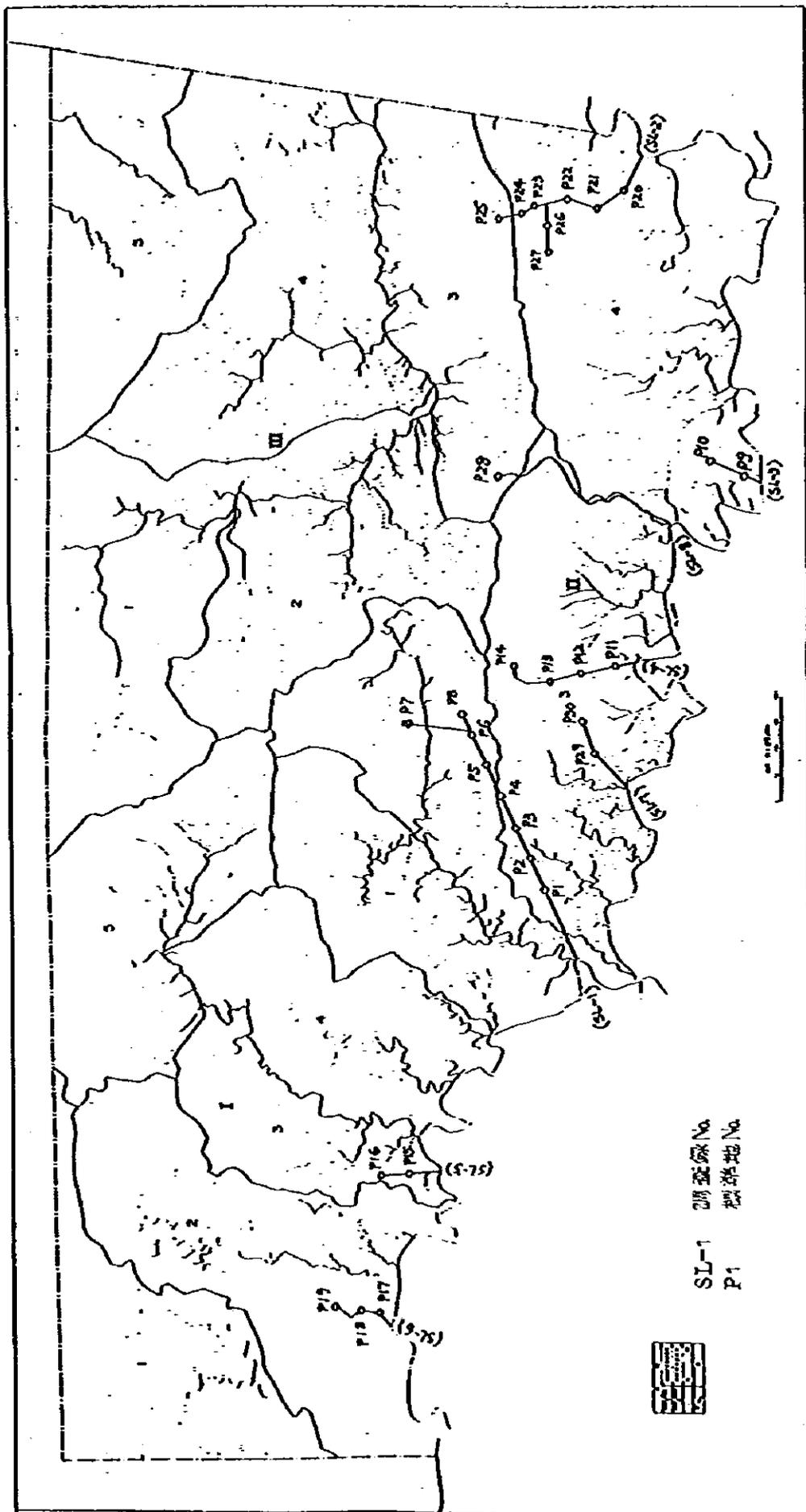
枝下高と胸高直径によって枝下高材積を、[TABLE UNTUK MENENTUKAN ISI MENURUT KUBIK]

$$V m^3 = 0.000025 d^2 \times h 0.7, \quad d = \text{胸高直径 (cm)}, \quad h = \text{枝下高 (m)}$$

の材積表によって求めた。(以下材積と略す。)

このほか、参考までに、個々の立木について浮遊材 (Floater) か沈木 (Sinker)

图-4 标准地位置图



かの区別を行った。

(3)-3 現地調査結果

現地標準地調査結果は別冊の「標準地調査野帳」の通りであるが、これをまとめた一覧表は巻末表-1に示す通りである。

1) 標準地の森林型

標準地の森林型を、予備判読の航空写真による森林型に、現地調査での地形判定を加味して判定すると、表-3に掲げた5区分のほか崖錐(T)の区分が追加されることになった。森林型6区分の標準地数は次のとおりであった。

平地林(F)	標準地	7点
丘陵林(H)	"	6点
山岳林(M)	"	11点
下部台地林(PL)	"	2点
上部台地林(PU)	"	2点
崖錐(T) (上部台地林の直下)	"	2点
合 計		30点

2) 標準地毎の林況概要

各標準地の立木本数、全樹高、枝下高及び枝下高材積は、巻末表-1の通りである。インドネシアでは天然林の伐採が胸高直径50cm以上の立木に制限されており、皮付胸高直径では通常60cm以上のものが伐採の対象とされていることから、ここでは胸高直径40cm~59cmのものと、同60cm以上のものとに区分しておいた。

30箇所の標準地の単純平均では、胸高直径40cm~59cmの立木本数は36本/ha、全樹高22m、枝下高15m、胸高直径47cm、ha当り材積は67.92m³であり、胸高直径60cm以上の立木については、それぞれ31本/ha、26m、17m、81cm、215.22m³/haであった。標準地全立木の平均では、それぞれ66本/ha、24m、16m、63cm、283.14m³/haであった。また胸高直径60cm以上の立木本数は、全立木数の約46%、材積率では約76%となっており、調査対象地は大径木の多い高蓄積の天然材であることがうかがえる。

特に、標準地No.3、4、5、6、7、12、22は材積が約400m³/ha以上を示し、大径木の胸高直径は約80~90cmとなっている。逆に、No.25のように、胸高直径40cm以上の立木はわずか6本で5.88m³/haしかなく、また、No.28のように、63本(胸高直径30cm以上のアガティスを含む。)あるのに材積は約106m³/haというように、低産木材も調査対象地域に分布していることも判明した。

3) 標準地内の樹種

全標準地に出現する樹種名を、地方名 Vernacular Name, 商業名 Trade Name, 科名 Family Name, 学名 Scientific Name について整理すると、巻末表-2のとおりである。地方名で不明なもの、また、メランティ類で樹種の細分ができなかったものなど多少重複するものもあるが、合計約130種出現した。

この内、比較的多く出現するのは、Melapi 類の Perupuk, Tahan, メランティ類 (Bunjit, Awang, Kelapis, Mahabai, Mahadiran, Putang 等), Keruing 類, その他 Batu, K. Bunjau, Ubo 等であり、特に、Perupuk, Tahan, Bunjit, Kelapis, Keruing, Ubo の出現頻度が高い。

4) 標準地毎の商業用材率

(1) 樹種区分

各標準地の林分にどのような商業用材がどの程度含まれているかを調べるために、即ち、後の林業開発計画樹立のための参考資料として、カリマンタンの天然材から伐採、輸移出入されている商業材は、大別して、メラビ Melapi, メランティ Meranti, アガティス Agathis, グルンガン Gerunggang, ジェルトン Jelutung, クルイン Keruing, ニャト Nyatoh の類であり、標準地調査において出現した130種についてまとめると、表-5に示すとおりである。また、標準地毎のとりまとめは巻末表-3 (胸高直径40cm以上合計) と巻末表-4 (同60cm以上) の通りであるが、メランティ, メラビ, クルイン類以外は比較的少ないため、その他商業用材として一括した。(クルイン類も便宜上その他商業用材に含めたが、その材積は抜き出せるように別途集計しておいた。)

また、当地域の林業開発協力計画のうち未利用樹開発計画の対象樹種に予定されているものについても、これらを一括してその比率がわかるようにしておいた。このうち Durian, Ulin 等はインドネシア国内では商業材として取扱われているが、今後更に開発利用の拡大を図るという意味で、このグループに入れている。

(2) 商業用材率

(i) 胸高直径40cm以上の全立木について (巻末表-3参照)

上記の樹種区分によって各標準地の商業用材率を、まず胸高直径40cm以上の全立木についてみると、標準地 No. 3, 4, 5, 7, 21, 22 は、需要の多いメラビ, メランティ類が $200 \text{ m}^3/\text{ha}$ 以上に及び、その他商業用材も含めると約 $300 \text{ m}^3/\text{ha}$ となっている。また、標準地 No. 3, 5, 6, 26 はクルイン類が約 $80 \text{ m}^3/\text{ha} \sim 110 \text{ m}^3/\text{ha}$ と多い。標準地 No. 28 のその他商業用材積は $29 \text{ m}^3/\text{ha}$ と低い、主にアガティス (針葉樹) であり、当地域では貴重な林分である。未利用樹開発計画樹種では、標準地 No. 4, 8, 10, 12, 13, 15, 20, 23, 29 に $50 \text{ m}^3/\text{ha}$ 以上含まれており、今後の開発次第ではこれらの林分も有望な開発対象となろう。全標準地の平均によれば、メ

樹種区分一覧表(4-1)

COMMERCIAL TREES

1. MELAPI類	P-6 PERUPUK	
	P-7 PERUPUK RASUNG	
	T-2 KAYU TAHAN	
2. MERANTI類	A- 6 AYANG	
	B-13 BUNJIT	
	K- 3 KARAMBUKU	
	K- 7 KELAPIS	
	L- 3 LANAN	
	M- 1 MAHABAI	
	M- 3 MAHADIRAN	
	M- 5 MAHARAN POTONG	
	M- 6 MAHASUM	
	M-12 MASALIRANG	
	M-15 MERANTI KUNING	
	M-16 " MERAH	
	M-17 " PUTIH	
	N- 3 NYARAN	
	P-13 PUTANG	
	T-10 TENGAANG	
3. OTHER COMM. TREES	A- 2 AGATHIS	(AGATHIS)
	G- 2 GERUNGGANG	(GERUNGGANG類)
	I- 1 IRAT	(")
	J- 2 JELUTUNG	(JELUTUNG類)
	P- 3 PANTUNG	(")
	K- 5 KATJOHUI	(KERUING類)
	K- 6 KELADAN	(")
	K-12 KERUING	(")
	O- 2 OPUT	(")
	H- 2 HANGKANG	(NYATOH類)
	N- 2 NYANTU BAWUI	(")

(注)

※Meranti類の内一般的なものはMerantiあるいはMeranti K, Meranti M, Meranti P のいずれかに入れ、現地人が特に樹種名を挙げたものでMerantiに属すものはその名を挙げている。

※記号は出現樹種一覧表のNoを示す。

樹種區分一覽表(4-2)

NON-COMMERCIAL TREES

1. 未利用樹開発計画樹種

B- 9 BINUANG
 B-12 BUNJAU
 D- 4 DURIAN
 H- 1 HAAN
 K-10 KERAMU
 B- 1 BANGKIRAI (MERAWAN類)
 B- 2 BANGKIRAI EMANG(")
 E- 2 EMAN (")
 R- 3 RESAK
 T- 3 TAKALET
 U- 1 UBO
 U- 2 ULIN

2. OTHER NON-COMM. TREES

A- 1 K. ABU
 A- 3 APUN
 A- 4 K. ASAM
 A- 5 ATJI
 B- 3 K. BATU
 B- 4 BAYUR
 B- 5 BELANTI
 B- 6 BELAWAN
 B- 7 BENKEN
 B- 8 BENUAS
 B-10 BONGKANG
 B-11 K. BULAN
 C- 1 CIBAU
 D- 1 DABULING MINING
 D- 2 DOGEN
 D- 3 DOHO
 E- 1 EHAN
 E- 3 EMPAS
 G- 1 GELAGAI
 G- 3 GIGI LANDAK
 H- 3 HARIPOS
 H- 4 HANTANGAN
 H- 5 HONBI
 H- 6 HONGAS
 H- 7 HUWUNG

樹種區分一覽表 (4-3)

NON-COMMERCIAL TREES

2. OTHER NON-COMM. TREES	J- 1 JANGKAN
	K- 1 KADJA
	K- 2 KAPALAN
	K- 4 KARANG
	K- 8 KALASU
	K- 9 KELUPAI
	K-11 KERAMUNTIN
	K-13 KETIMPUN
	K-14 KOHOI
	K-15 KUKUKEO
	K-16 KUMPANG
	K-17 KUFANG
	K-18 KUTENOT
	L- 1 LAMBIN
	L- 2 LANAJUN
	M- 2 MAHABIAU
	M- 4 MAHARAN
	M- 7 MAHUI
	M- 8 MALABAKAN
	M- 9 MARAMBUNGAN
	M-10 MARIJANG
	M-11 MASAJO
	M-13 MEMENG
	M-14 MENTAHUR
	M-18 NIRONG
	M-19 MIRUWAN
	M-20 MOHOLIPOS
	M-21 MOKO
	N- 1 NELANG
	O- 1 ORAI
	P- 1 PANGIN
	P- 2 PANGUAN
	P- 4 PELAJAU
	P- 5 PELAMPUNG
	P- 8 PETANANG
	P- 9 PILANG
	P-10 POHU

樹 種 區 分 一 覽 表 (4-4)

NON-COMMERCIAL TREES

2. OTHER NON-COMM. TREES

P-11 PUAN
P-12 PUSING
R- 1 K. RAMBUT
R- 2 RANGAS
R- 4 RUHIN KALIN
S- 1 SABOTONG
S- 2 SACA
S- 3 SAGO
S- 4 SAREI
S- 5 SEMANGGAH
S- 6 SINDUR
S- 7 SIWO
T- 1 TABARAS
T- 4 TAKERONG
T- 5 TAKORAK
T- 6 TANBERAS
T- 7 TAMBING
T- 8 TAMPANG
T- 9 TAPAKAU
T-11 TESUAI
T-12 TJIBUTONG
T-13 TORIPOS
T-14 TORONGKA
T-15 TOTOHAMPIT
T-16 TUBOOBAT
T-17 K. TULANG

表一七 標準地の商業用材率(胸高直径40cm以上全立木)

標準地番号	Commercial Trees (株)					Non-commercial Trees (株)			合計(株)
	Melapi 類	Meranti 類	Helapi Meranti 計	その他Commercial Trees (内Keruing)	Commercial Trees 計	未利用樹 計	その他 Non-commercial	Non-Commercial 計	
1	6	35	41	23(22)	64	14	22	36	100
2	10	44	54	11(11)	65	4	31	35	100
3	10	41	51	24(24)	75	9	16	25	100
4	16	52	68	5(5)	73	16	11	27	100
5	4	54	58	20(20)	78	6	16	22	100
6	3	37	40	27(27)	67	7	26	33	100
7	12	66	78	9(9)	87	5	8	13	100
8	0	57	57	10(7)	67	21	12	33	100
9	0	51	51	3(3)	54	13	33	46	100
10	1	45	46	8(8)	54	19	27	46	100
11	3	49	52	9(3)	61	19	20	39	100
12	17	31	48	6(4)	54	16	30	46	100
13	1	27	28	16(9)	44	23	33	56	100
14	11	31	42	20(20)	62	18	20	38	100
15	10	52	62	5(5)	67	27	6	33	100
16	9	38	47	24(24)	71	7	22	29	100
17	0	24	24	2(0)	26	18	56	74	100
18	15	48	63	7(7)	70	18	12	30	100
19	11	48	59	0(0)	59	18	23	41	100
20	5	43	48	4(0)	52	23	25	48	100
21	29	42	71	3(3)	74	9	17	26	100
22	10	59	69	8(8)	77	11	12	23	100
23	2	33	35	18(11)	53	21	26	47	100
24	4	71	75	1(0)	76	10	14	24	100
25	0	57	57	0(0)	57	43	0	43	100
26	0	18	18	37(32)	55	11	34	45	100
27	12	52	64	8(8)	72	6	22	28	100
28	0	32	32	28(0)	60	17	23	40	100
29	1	50	51	1(1)	52	27	21	48	100
30	17	53	70	0(0)	70	13	17	30	100
標準地平均	8	45	53	12(10)	65	14	21	35	100

(注) 標準地番号28は胸高直径30cm以上のアガティスを含む。

表一 6 標準地の商業用材率 (胸高直徑 60 cm 以上)

標準地番号	Commercial Trees (%)				Non-commercial Trees (%)			合計 (%)	
	Melapi 類	Meranti 類	Helapi Merauti 計	その他 Commercial Trees (内 Keruing)	Commercial Trees 計	未利用樹 計	その他 Non-commercial		Non-commercial 計
1	7	38	45	25(25)	70	12	18	30	100
2	8	43	51	7 (7)	58	3	39	42	100
3	11	43	54	25(25)	79	8	13	21	100
4	17	58	75	5 (5)	80	12	8	20	100
5	5	58	63	15(15)	78	6	16	22	100
6	3	38	41	30(30)	71	5	24	29	100
7	13	71	84	9 (9)	93	3	4	7	100
8	0	71	71	5 (5)	76	16	8	24	100
9	0	53	53	4 (4)	57	10	33	43	100
10	0	57	57	7 (7)	64	10	26	36	100
11	2	57	59	9 (3)	68	16	16	32	100
12	20	32	52	5 (2)	57	12	31	43	100
13	0	27	27	20 (9)	47	20	33	53	100
14	12	37	49	22(22)	71	16	13	29	100
15	11	68	79	0 (0)	79	21	0	21	100
16	8	34	42	29(29)	71	4	25	29	100
17	0	25	25	2 (0)	27	13	60	73	100
18	9	56	65	10(10)	75	13	12	25	100
19	14	52	66	0 (0)	66	15	19	34	100
20	7	49	56	4 (0)	60	16	24	40	100
21	35	47	82	1 (1)	83	7	10	17	100
22	11	60	71	8 (8)	79	8	13	21	100
23	0	28	28	25(23)	53	16	31	47	100
24	0	95	95	0 (0)	95	2	3	5	100
25	0	0	0	0 (0)	0	100	0	100	100
26	0	18	18	46(41)	64	4	32	36	100
27	13	53	66	7 (7)	73	3	24	27	100
28	0	53	53	47(47)	100	0	0	0	100
29	0	63	63	0 (0)	63	23	14	37	100
30	24	57	81	0 (0)	81	8	11	19	100
標準地平均	9	50	59	12(10)	71	10	19	29	100

(注) 標準地番号 28 は胸高直徑 30 cm 以上のアカティスを含む。

ラビ類は立木本数3本/ha, 平均樹高2.6m, 枝下高1.7m, 胸高直径7.8cm, 材積約2.3m³/ha, メランティ類はそれぞれ2.3本/ha, 2.5m, 1.8m, 6.9cm, 1.28m³/ha, また, クルイン類はそれぞれ6本/ha, 2.5m, 1.7m, 6.5cm, 2.8m³/haと
いうように主要な商業用材は, 他の非商業用材(その他Non-commercial Tree: 1.7本/ha, 2.3m, 1.6m, 5.9cm)に比べて, かなり大径木が多いことがわかる。

巻末表-3から, 各標準地の総材積に占める商業用材率を計算すると, 表-6のよう
にほとんどすべての標準地が50%以上の商業用材率を示している。特に, 標準地7,
21, 24, 30はメラビ, メランティ類が70%を越えている。全標準地平均では,
メラビ類8%, メランティ類4.5%, クルイン類10%, その他商業用材2%, 商業用
材合計では6.5%, 未利用樹開発計画樹種1.4%, その他非商業用材2.1%, 非商業用
材合計3.5%であった。このように, わずか30箇所(30ha)の標準地調査結果では
あるが, 当地域の天然材が商業的にきわめて有望な林分であることがうかがえる。

(ii) 胸高直径60cm以上について(巻末表-4参照)

実際の伐採対象とされる胸高直径60cm以上の立木について, 更にその商業用材率を
吟味したのが表-7である。

大径木のみに限ってみても, 標準地平均は, メラビ類, メランティ類合計が1.27m³
/ha, その他商業用材を含めると1.52m³/haにもなる。その比率は, メラビ類9%,
メラランティ類50%, 商業用材合計では71%にも及ぶ。このことから特に大径木に有
用な商業用材が多いということがわかる。

メラビ及びメラランティ類の合計材積が2.00m³/haを越える標準地は, 7, 4, 5, 7,
21, 22, また, その率が70%を越えるものは, 7, 4, 7, 8, 15, 22, 24,
30, と全体的に高率で, 7(25%), 4(23%), 25(0%), 7
26(18%)の4標準地だけこの率が低い。

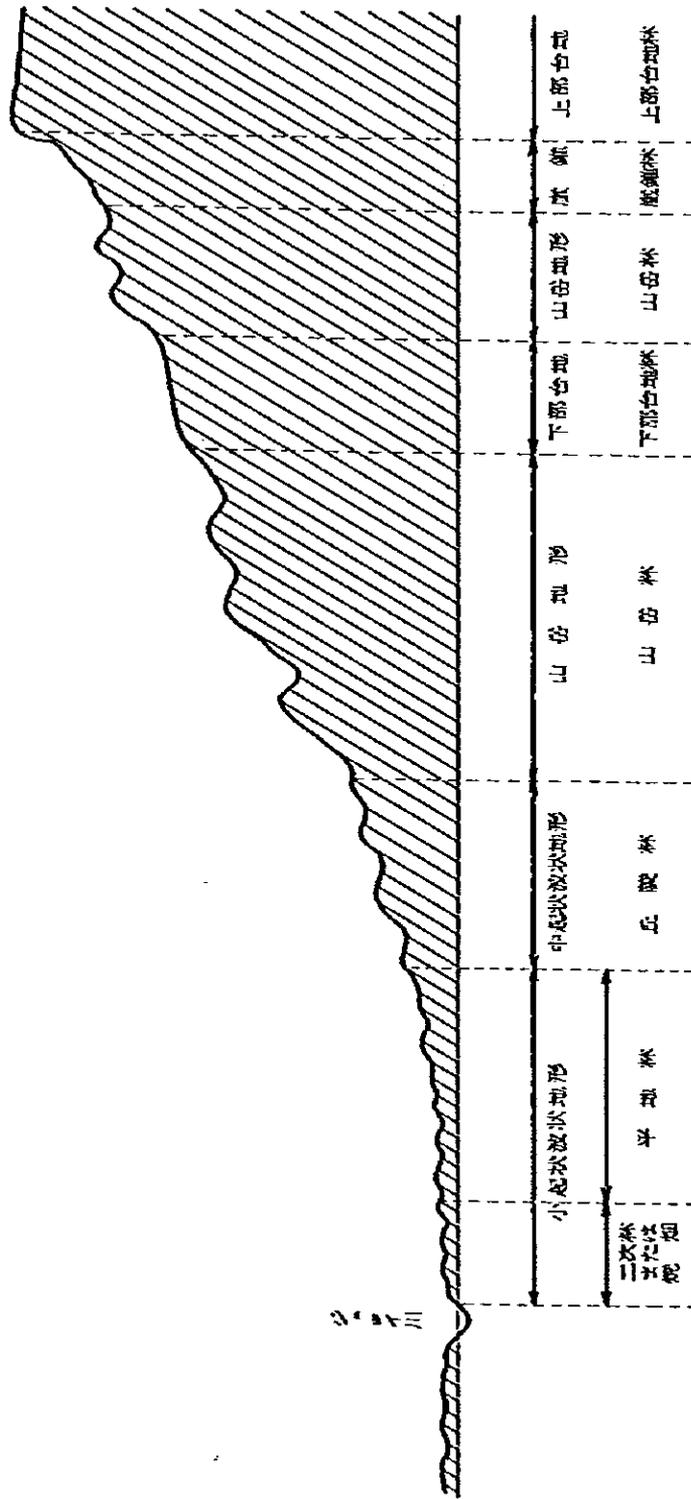
5) 森林型と森林蓄積

当地域の地形は, 前述したように, 平地(小起伏波状地形), 丘陵地(中起伏波状地形),
山岳地, 下部台地, 上部台地, 崖線の6つに分類できる。このような当地域の代表的な地形
の縦断面を模式的に描くと図-5のようになる。

これらの地形による天然林の状況の差異をこの地形分類に対応した森林型毎の材積によっ
て調べると表-8の通りである。

胸高直径40cm以上の全立木の材積は, 山岳林が最も高く約3.70m³/haもあり, 次いで
下部台地林, 丘陵林, 平地林, 崖線林, 上部台地林の順となっている。上部台地林の材積が
低いのは, 主に, 主稜線上の台地が厚い岩盤から成り, 表土がきわめて薄いことに起因してい
るようである。また, 平地林は逆に小沢が密に発達して水分過多であるため比較的材積が
低いと思われる。

図-5 調査地域の地形と森林型



商業用材の材積は、丘陵林と下部台地林及び平地林と崖錐林の順序が総材積の場合と逆になっているものの、全体的な傾向は総材積の場合と変わらず、山岳林が最も高く約260 m³/ha、次いで丘陵林、下部台地林、崖錐林、平地林、上部台地林となっている。総材積に占める商業用材率は、山岳林が70%、崖錐林が68%と高率を示すほかは、他の森林型はいずれも55~60%で極端な差はみられなかった。

このように森林型と材積、森林型と商業用材の関係をみると、当地域のような山岳地帯の中でも、さらに山岳地形での天然林の成育が良好で、しかも商業用材の混交歩合が非常に高いということが判明した。

表-8 森林型と材積の関係

(胸高40cm以上合計)

森林型	記号	材積 (m ³ /ha)		商業用材率 (%)	備考
		商業用材計	総材積		
平地林	F	13919	24371	57	標準地 № 1, 2, 9, 10, 15, 16, 17
丘陵林	H	16926	27319	62	№ 11, 18, 19, 20, 21, 29
山岳林	M	25708	36593	70	№ 3, 4, 5, 6, 7, 12, 22, 23, 26, 27, 30
下部台地林	P _L	15817	27979	57	№ 8, 13
上部台地林	P _U	3351	5587	60	№ 25, 28
崖錐林	T	15360	23631	68	№ 14, 24
全体平均		18361	28314	65	

(4) 森林解析

(4)-1 森林区域の判読・区画

1981年撮影の航空写真(縮尺約 $1/20,000$)を用いて、調査対象地域の森林及び森林外の判読を行った。森林は天然林、森林外は、二次林、焼畑・農耕地、河川、その他等について区画した。それぞれの区画の面積は表-9のとおりであった。

(4)-2 事業区及び林班の区画

調査対象地域について、事業単位の区域を考慮して、事業区を北部に3区、南部に3区設定した。

次いで各事業区毎に、林班を設定した。林班は、各事業区内におけるひとつのまとまっ

表-9 森林及び森林外面積

項 目		面 積 (ha)		
		南 部	北 部	計
森 林	天 然 林	25,953.72	21,897.65	47,851.37
森 林 外	二 次 林	1,127.35	149.17	1,276.52
	鏡畑・農耕地	193.92	0.00	193.92
	部 落	2.81	39.78	42.59
	河 川	0.00	77.44	77.44
	そ の 他	162.25	754.16	916.41
	小 計	1,486.33	1,020.55	2,506.88
計		27,440.05	22,918.20	50,358.25

た区域であり、主要な稜線、あるいは沢線によって区画されている。事業区及び林班設定に先立ち、調査対象地域の稜線・沢線を判読し地勢線図を作成した。その一部を図-6に示す。

各事業区及び各林班の面積は表-10のとおりである。

表-10 事業区及び林班別面積

地 区	事業区	林 班	面積 (ha)
南 部	I	1	1,530.12
		2	2,482.42
		3	935.23
		4	1,500.94
		5	1,843.06
		小 計	8,291.77
	II	1	1,375.67
		2	1,642.26
		3	2,576.54
		4	3,053.47
		小 計	8,647.94
	III	1	2,402.45
		2	1,811.38
		3	1,689.36
		4	2,766.12

地 区	事業区	林 班	面積 (ha)
		5	1,831.03
	小 計	1,050.34	
	計	2,744.005	
北 部	N	1	2,898.01
		2	4,105.43
		3	1,672.18
		小 計	8,675.62
	V	1	2,569.75
		2	1,839.27
		3	1,607.14
		4	1,667.37
		5	1,031.49
		小 計	8,715.02
	W	1	1,481.17
		2	2,359.91
		3	1,686.48
		小 計	5,527.56
		計	22,918.20
		合 計	50,358.25

また、林班内には小班を設定するが、ここでは小班は後述する林相林型区分されたものを小班にすることにした。

(4)-3 森林の区分

1) 森林型の判読・区画

4-1で区画された森林(天然林)について、立地による森林型の判読を行い、その区画線を航空写真に記入した。森林型は、現地調査の結果に基づき次の6種類とした。

山岳林(M)

丘陵林(H)

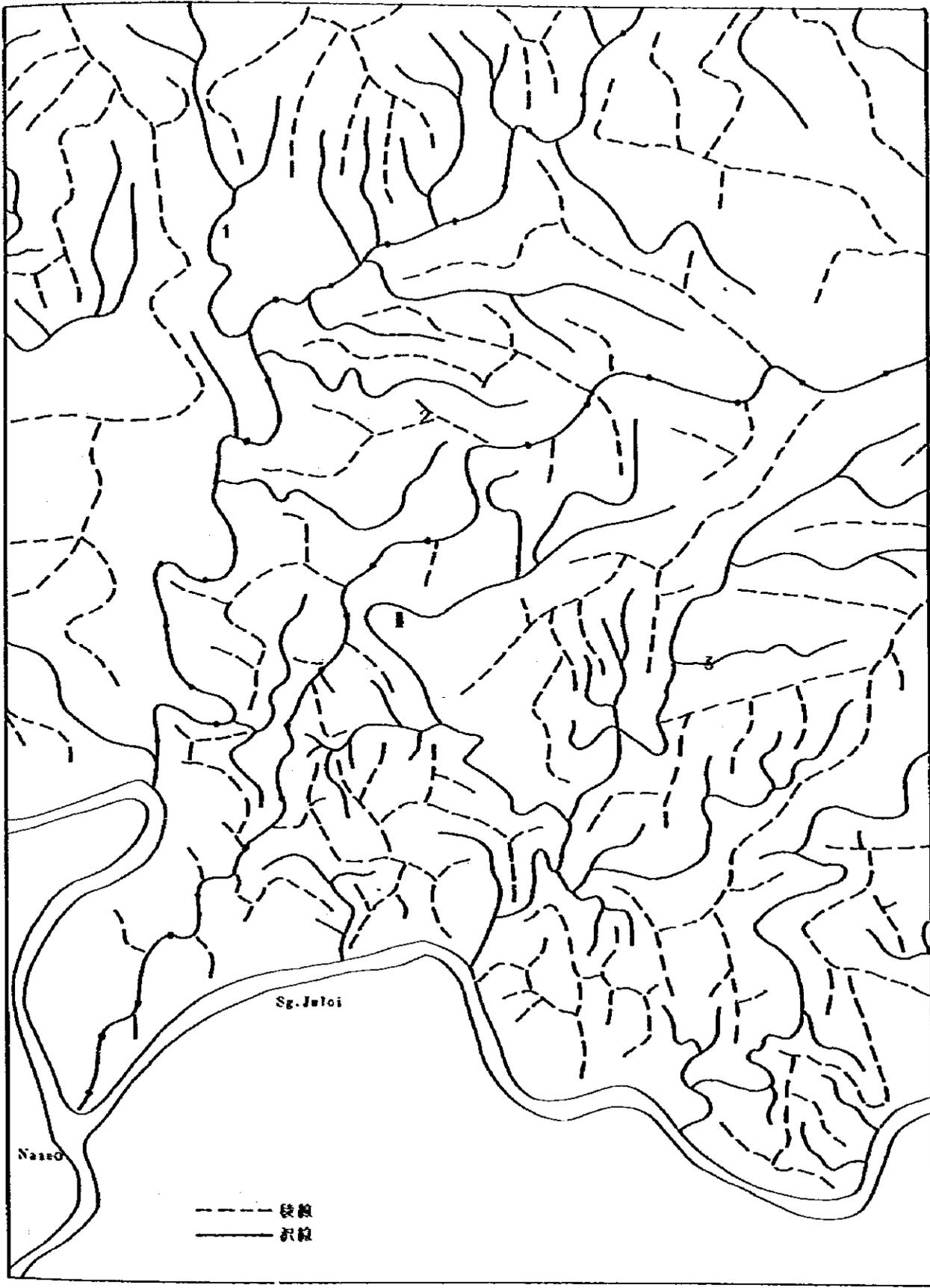
平地林(F)

上部台地林(P_U)

下部台地林(P_L)

崖錐林(T)

圖-6 地勢線圖



2) 林型の判読・計測

4-3の1)で判読区画された各森林型毎に平均樹高及び樹冠疎密度について判読・計測を行った。

① 樹高

胸高直径(D.B.H.)40cm以上の立木(主に航空写真上では上層木)の平均樹高の区分を現地標準地データを参考に、比較判読により行った。平均樹高階は次に従った。

a	平均樹高	15 m以下
b	"	16~20 m
c	"	21~25 m
d	"	26~30 m
e	"	31 m以上

② 樹冠疎密度

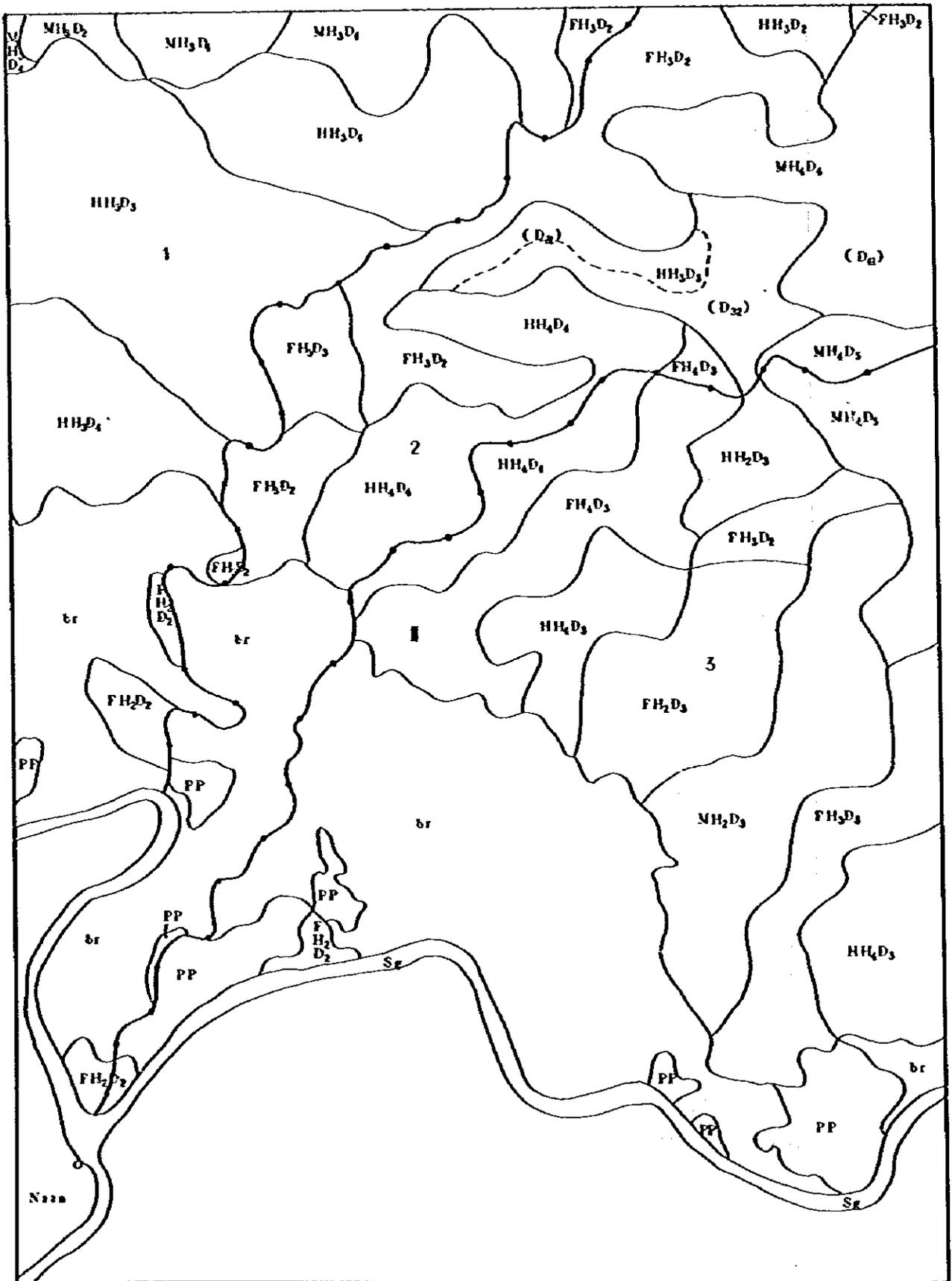
森林型及び樹高により区画された森林について、各区画毎に航空写真の判読により樹冠疎密度の差によって区分を行った。次いでその区分毎に、航空写真上で6m×3m(約3ha)のプロットを設定し、点格子板(2mドット)を用いて、樹冠疎密度を計測し、算出された樹冠疎密度は5%単位により区分した。計測にあたっては1区分3プロットを測定し、その平均値とした。

a	樹冠疎密度	5%以下(D11)
b	"	6~10%(D12)
c	"	11~15%(D21)
d	"	16~20%(D22)
e	"	21~25%(D31)
f	"	26~30%(D32)
g	"	31~35%(D41)
h	"	36~40%(D42)
i	"	41~45%(D51)
j	"	46~50%(D52)
k	"	51~55%(D61)
l	"	56%以上(D62)

④-4 林相図の作成

モザイク写真上に4-1、4-2及び4-3の判読結果を移写し、林相図を作成した。作成にあたっての各項目の表示記号は次のとおりである。林相図は別添成果品のとおりであるが、その1部分を図-7に示す。

圖-7 林相圖



密度 D_j とには相関はみられない。そこでこの両者を用いて材積 V との関係を見ることにした。即ち、樹高階 H_i と樹冠疎密度階 D_j を乗じたものと材積との相関である。そのグラフは図-10に示す。これについて、 $V = a + b(H_i \times D_j)$ を想定して計算した結果、下記の材積式が求まった。

$$V = 3690(H_i \times D_j) - 1443$$

この相関関数 r は、0.7348であった。この材積式に用いる H_i は各樹高階の中央値、つまり H_1 は1.3 m、 H_2 は1.8 m、 H_3 は2.3 m、 H_4 は2.8 m、 H_5 は3.3 m、 D_j は各樹冠疎密度階の中央値、つまり D_{11} は0.03、 D_{12} は0.08、 D_{13} は0.13、 D_{22} は0.18、 D_{31} は0.23、 D_{32} は0.28、 D_{41} は0.33、 D_{42} は0.38、 D_{51} は0.43、 D_{52} は0.48、 D_{61} は0.53、 D_{62} は0.58の値を用いる。

各 H_i と D_j との組合せにより材積を算出し、林分材積判定表を作成した。表-12のとおりである。

表-11 林分材積判定表作成データ

標準地 No	森林型	材 積 $V (m^3/ha)$	樹 高 $H (m)$	樹冠疎密度 D	$H \times D$
1	F	220	2.8	0.23	6.4
2	F	330	2.8	0.28	7.8
3	M	400	2.8	0.43	12.0
4	M	450	2.8	0.33	9.2
5	M	400	2.8	0.33	9.2
6	M	410	2.8	0.33	9.2
7	M	450	2.8	0.33	9.2
8	P_L	310	2.8	0.33	9.2
9	F	290	2.3	0.38	8.7
10	F	270	2.3	0.43	9.9
11	H	240	2.3	0.33	7.6
12	M	400	2.3	0.43	9.9
13	P_L	260	2.3	0.38	8.7
14	T	260	2.3	0.43	9.9
15	F	190	1.8	0.43	7.7
16	F	190	2.3	0.33	7.6
17	F	230	2.3	0.38	8.7
18	H	260	2.8	0.33	9.2
19	H	-	-	-	-
20	H	220	1.8	0.38	6.8
21	H	350	2.3	0.38	8.7
22	M	460	2.3	0.38	8.7
23	M	290	1.8	0.33	5.9
24	T	190	2.3	0.23	5.3
25	P_U	10	1.3	0.13	1.7
26	M	270	1.8	0.43	7.7
27	M	280	1.8	0.48	8.6
28	P_U	110	1.8	0.18	3.2
29	H	310	2.8	0.33	9.2
30	M	210	2.8	0.33	9.2

図-8 材積(V)と樹高(H)のグラフ

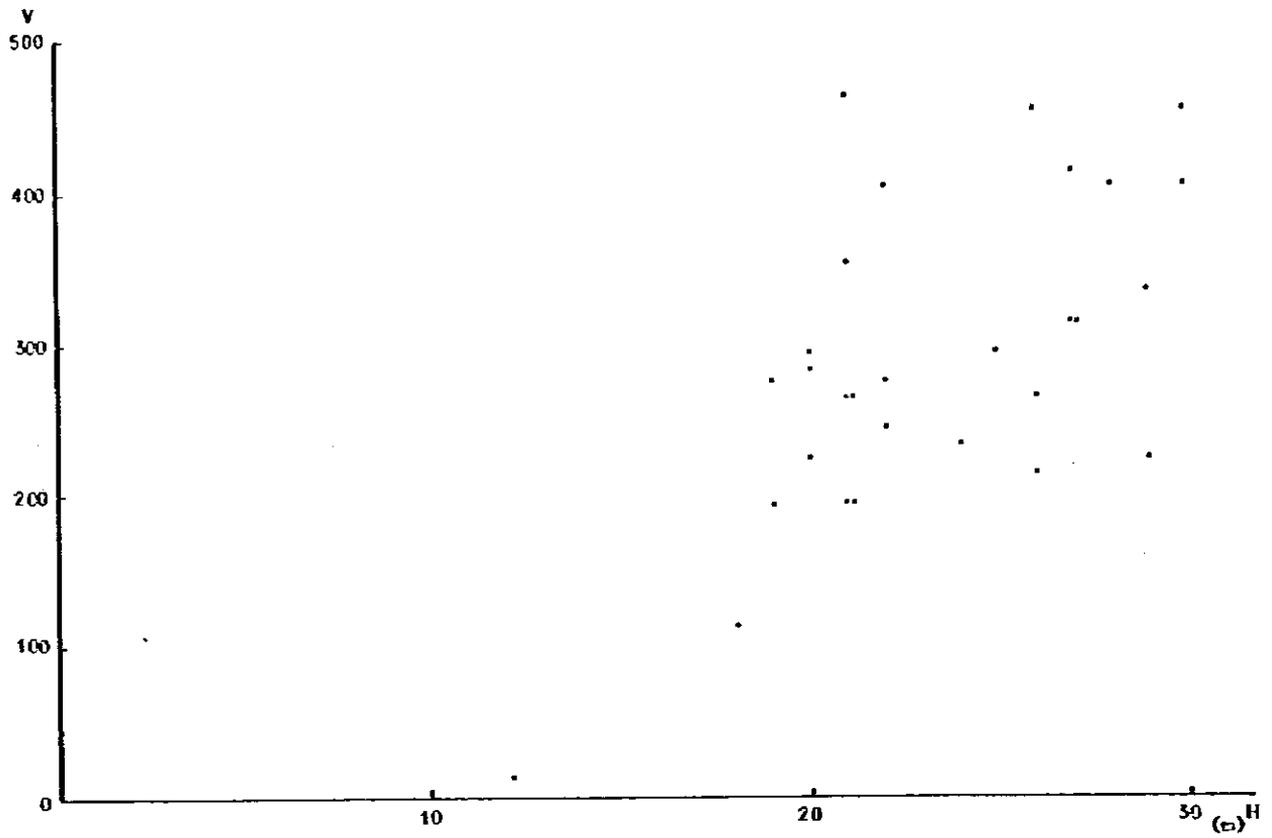


図-9 材積(V)と樹冠疎密(D)のグラフ

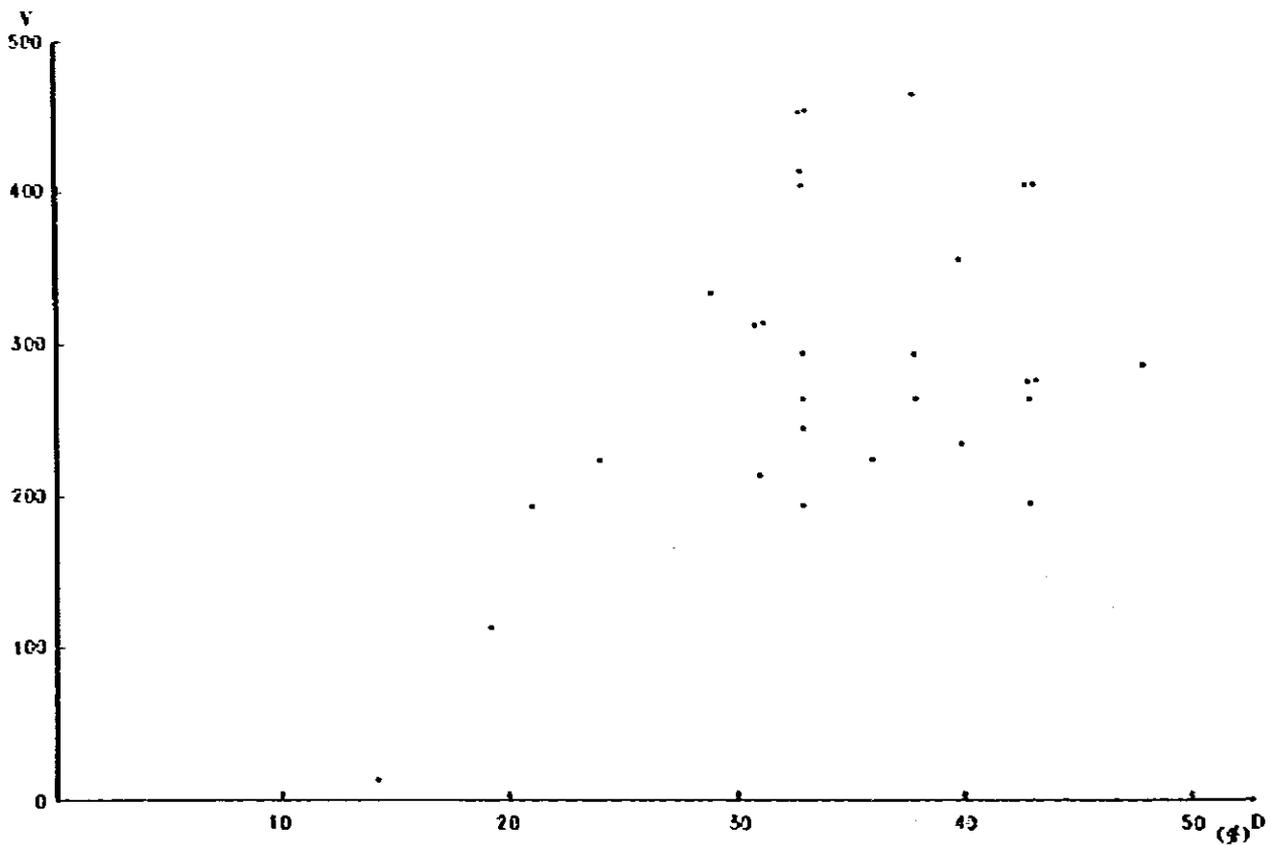


図-10 林分材積判定グラフ

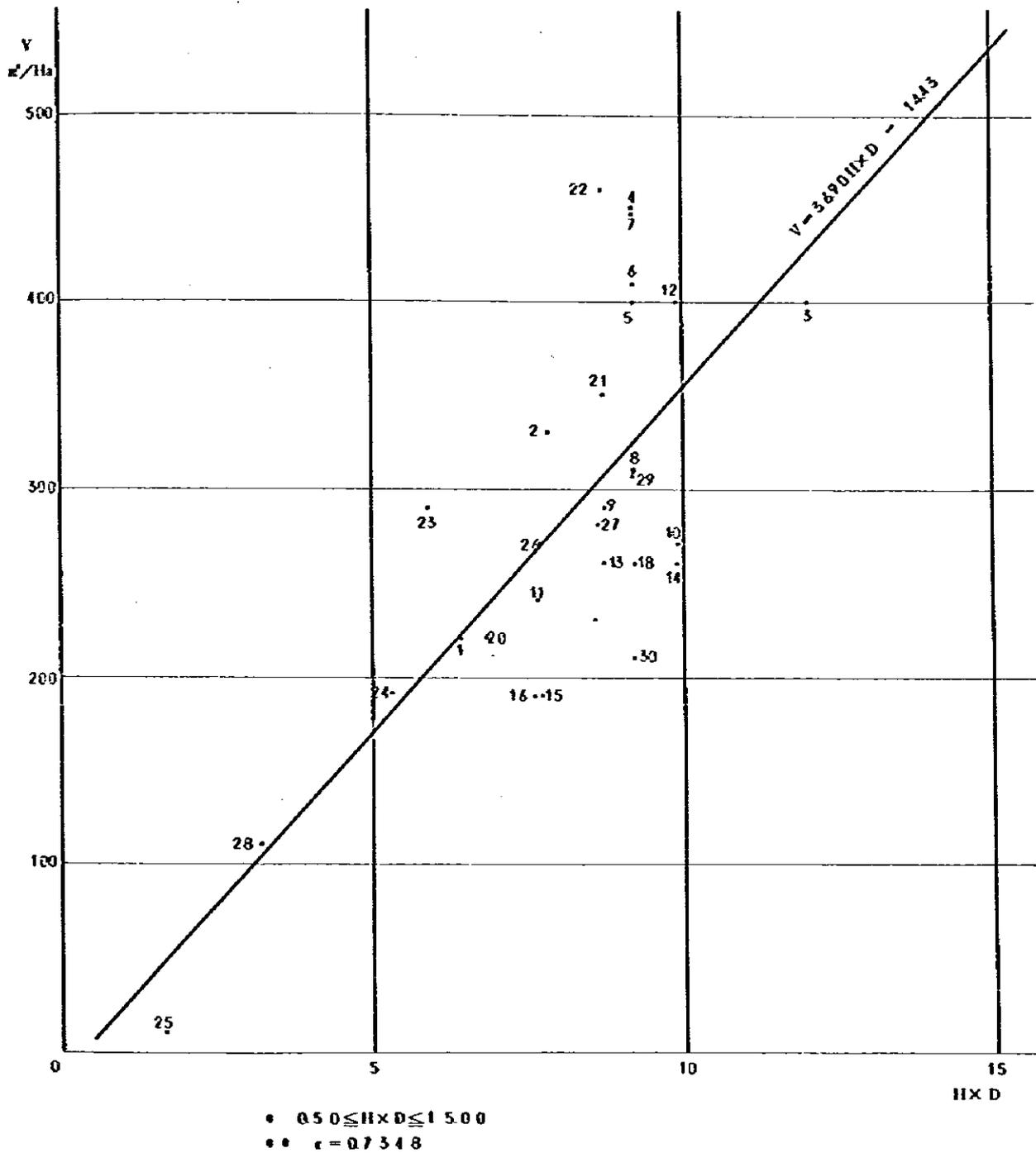


表-12 林分材積判定表

D.B.H. 40cm 以上 : m³/ha

樹冠疎密度階	D1		D2		D3		D4		D5		D6	
	D11 % (-5)(6-10)	D12 % (11-15)	D21 % (16-20)	D22 % (21-25)	D31 % (26-30)	D32 % (31-35)	D41 % (36-40)	D42 % (41-45)	D51 % (46-50)	D52 % (51-55)	D61 % (56-60)	D62 % (61-65)
H 1 (-15m)	-	20	50	70	100	120	140	170	190	210	240	260
H 2 (16-20m)	10	40	70	110	140	170	210	240	270	300	340	370
H 3 (21-25m)	10	50	100	140	190	220	270	310	350	390	440	480
H 4 (26-30m)	20	70	120	170	220	280	330	380	430	480	530	590
H 5 (31m-)	20	80	140	210	270	330	390	450	510	570	630	690

** V = 36.90 H x D - 14.43 (0.50 ≤ H x D ≤ 15.00)

H: H1=13, H2=18, H3=23, H4=28, H5=33

D: D11=0.03, D12=0.08, D21=0.13, D22=0.18, D31=0.23,

D32=0.28, D41=0.33, D42=0.38, D51=0.43, D52=0.48,

D61=0.53, D62=0.58

図-11 商業用材材積判定グラフ

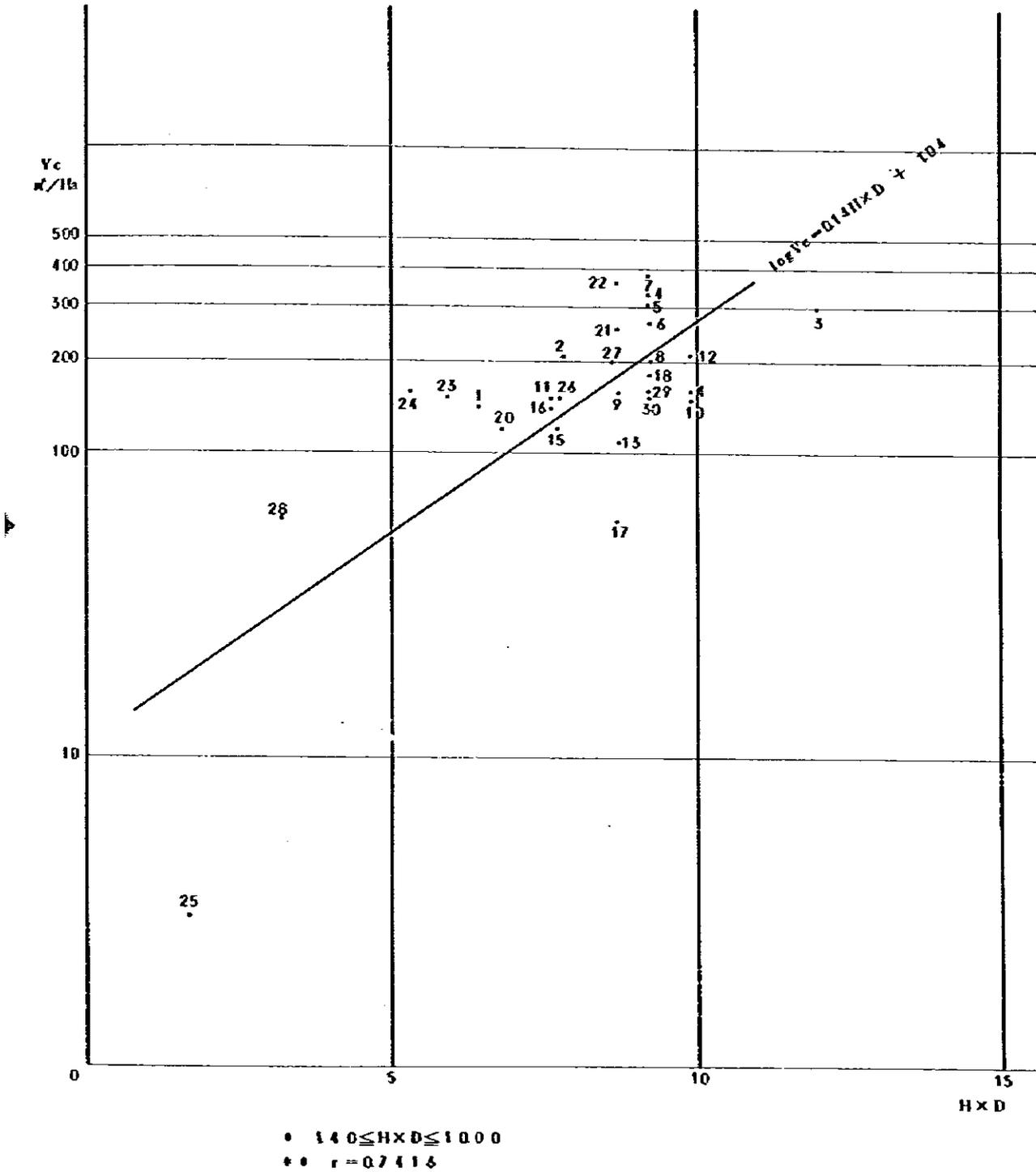


表-13 商業用材材級判定表

D, B, H, 40m & up: m/Aa)

樹冠疎密階	D1		D2		D3		D4		D5		D6	
	D11 % (-5)	D12 % (6-10)	D21 % (11-15)	D22 % (16-20)	D31 % (21-25)	D32 % (26-30)	D41 % (31-35)	D42 % (36-40)	D51 % (41-45)	D52 % (46-50)	D61 % (51-55)	D62 % (56-)
H 1 (-15m)	-	-	19	23	29	35	44	54	66	82	101	124
H 2 (16-20m)	-	17	23	31	42	56	74	99	133	178	237	-
H 3 (21-25m)	-	20	29	42	60	87	127	183	-	-	-	-
H 4 (26-30m)	-	23	35	56	87	137	216	-	-	-	-	-
H 5 (31m-)	-	26	44	74	127	216	-	-	-	-	-	-

* $I_{0.5}V_{0.5} = 0.14 H \times D + 1.04 (1.40 \leq H \times D \leq 10.00)$

** 表中()の箇所については次により算出する

森林型 F (4a当り林分材積) $\times 57\%$ P_L (4a当り林分材積) $\times 57\%$
 H () $\times 62\%$ P_U () $\times 60\%$
 M () $\times 70\%$ T () $\times 68\%$

2) 商業用材材積判定表

前記1)の林分材積判定表はD・B・H・40cm以上の立木すべてについての 10 当り材積が求まる。ここでは、 10 当りに含まれるD・B・H・40cm以上の商業用材材積(V_c)の判定について検討した。使用する判定のための因子としては、1)と同様(樹高階 H_i ×樹冠疎密度階 D_j)である。グラフ(図-11)を描き検討した結果、下記商業用材材積式が求まった。

$$\log V_c = 0.14H_i \cdot D_j + 1.04$$

$$\text{相関係数 } r = 0.7416$$

各 H_i と D_j との組合せにより商業用材材積を算出し、商業用材材積判定表を作成した。表-13のとおりである。

④-6 材積推定

1) 面積測定

4-4で作成した林相図をもとに、最小林相・林型区画毎に点格子板(2mmドット)により面積測定を行った。

2) 10 当り材積

林相・林型区画(小班)毎に、樹高階(H_i)及び樹冠疎密度階(D_j)の両者を用いて、4-5で作成した林分材積推定表及び商業用材材積判定表により、それぞれ 10 当りの林分材積及び商業用材材積を算出した。

3) 林相・林型区画(小班)材積

上記2)の 10 当り材積に、1)で測定した面積を乗じて、小班の材積を求めた。

4) 全体材積の推定

上記3)で算出された小班別材積を、それぞれ林班別、事業区別に積み上げて全体材積とした。

④-7 森林調査簿の作成

以上の結果をとりまとめて森林調査簿を作成した。森林調査簿の様式は次のとおりである。(表-14)

⑤ 森林解析結果

4の森林解析の結果、得られた森林調査簿から対象地域約5万 10 (空中写真撮影地域)の事業区、林班、森林型毎の面積及び材積を集計すれば、巻表5-12のようになる。これにより当地域の森林の概況を推定すれば以下のとおりである。

1 土地利用区分及び森林型の分布状態

表-15は、事業区及び林班毎の森林及び森林外、更けその土地利用状況、森林型の分布状態を面積比率によって示したものである。(事業区毎林班毎、森林型毎の面積実数は巻表-6参照)

表-15 土地利用区分及び森林型別面積比率一覧表

事業区	林班	面積(ha)	土地利用区分及び森林型別面積比率(%)												
			森 林							森 林 外					
			M	H	F	Pu	Pl	T	小計	br	PP	Kp	Sr	ll	小計
I	1	153012	8	77	15			0	100						
	2	248242	14	23	35			5	77	16	1			6	23
	3	93523	52	24	18				94		6				6
	4	150094	49	16	18	2		7	92	8	0				8
	5	184306	66			15	11	8	100						
	計	829177	35	27	18	4	2	5	91	6	1			2	9
II	1	137567	51	19	4	8	1	6	89	10	1	0			11
	2	164226	61	7	8	10	3	7	96	4	0				4
	3	257654	43	19	20		4	2	88	10	2				12
	4	305347	35	42	9	0		8	94	5	1	0			6
	計	864794	45	25	12	3	2	5	92	7	1	0			8
III	1	240245	55	13		7	5	20	100						
	2	181138	74	0		10	4	12	100						
	3	168936	51	5		33	3	8	100						
	4	276612	18	4		74		4	100						
	5	183103	3			91		6	100						
	計	1050034	39	5		44	2	10	100						
IV	1	289801	37	35	24				96	4			0		4
	2	410543	96					4	100						
	3	167218	84			3		7	94					6	6
	計	867562	74	11	8	1		3	97	2			0	1	3
V	1	256975	24			3	48		75					25	25
	2	183927	37	5		44	4	9	99				1		1
	3	160714	92	3		5			100						0
	4	166737	54	8		10	20	3	95	2		2	1		5
	5	103149	36			21	37	3	97				3		3
	計	871502	47	3		15	23	3	91	0		0	1	8	9
VI	1	148117	45			44		11	100				0		0
	2	235991	59			14	25	12	100						
	3	168648	92					8	100						
	計	552756	65			18	11	6	100				0		0
合計	5035825	50	12	6	15	6	6	95	3	0	0	0	2	5	

当地域はほとんど未開発地域のため、森林外の土地利用は、シュロイ川沿いに限られ、その比率もきわめて少ない。森林外の焼畑農耕地及び二次林等の比率が比較的高い林班は以下に示す通りである。(森林外の ll :雲は除く)

Ⅰ事業区 2林班(17%)、Ⅱ-3(12%)、Ⅱ-1(11%)

次に、森林内における森林型の分布では、谷森林型の面積比の高い事業区及び林班をいくつか掲げれば下表の通りである。

表-16

森林型		事業区	林班
山岳林	M	N(74), V(65)	N2(96), V3(92), V3(92), N3(84), N2(74)
平地林	H	I(27), II(25)	I1(77), II4(42), N1(35)
丘陵林	F	I(18), II(12)	I2(35), N1(24), II3(20)
上部台地林	Pu	III(44), V(18)	III5(91), III4(74), V2(44), V1(44), III3(33)
下部台地林	Pl	V(23), V(11)	V1(48), V5(37), V2(25), V4(20)
崖錐林	T	III(10), V(6)	III1(20), III2(12), V(11), V2(9)

(注) ()内は%, ローマ数字は事業区%, アラビア数字は林班%

全域の傾向としては、山岳林(50%)、上部台地林(15%)、丘陵林(12%)が多く、平地林、下部台地林、崖錐林がそれぞれ6%と少なく、比較的急峻な地形と比較的緩やかな地形とが、ほぼ半々である事がうかがえる。

2. 全体蓄積

本調査の結果、森林解析の行われた約50,400haにおける森林蓄積は、概略下表の通り、全林木(DBH40cm以上)は、896万 m^3 、この内商業用材(DBH40cm以上)は、401万 m^3 と推定される。尚、DBH60cm以上の商業用材は概算328万 m^3 と見込まれる。

表-17

区分	商業用材	その他	合計
DBH40~58cm	730(30)	1733(70)	2463(100)
DBH60cm以上	3282(50)	3219(50)	6501(100)
合計	4012(45)	4952(55)	8964(100)

(注) 単位は、千 m^3 , ()は比率(%)

また、全体の蓄積に占める商業用材及びDBH60cm以上の大径木の占める率は、それぞれ45%及び37%であり、当地域には優良な林分がかなり分布している事を示している。

ha当り材積では、全林木が190 m^3 /ha、商業用材(DBH40cm以上)が80 m^3 /haと

見込まれる。

3. 事業区毎の蓄積

事業区毎の森林蓄積の分布状態は、表-18に示されているように、I、II、IV事業区に、それぞれ全林木の約19.20.20%、174万 m^3 、175万 m^3 、174万 m^3 が占められ、以下、III、V事業区の順序となっている。逆に、最も蓄積の少ない事業区はVI事業区11%、103万 m^3 である。

また、商業用材(DBH40cm以上)が多く含まれると見込まれる事業区は、I事業区(全域全林木に対する商業用材の比10%)、III事業区(同9%)及びIV事業区(同9%)等で、特にDBH60cm以上の商業用材大径木の多い事業区は、I、II、IV事業区(全域全林木に対する商業用材大径木の比、それぞれ8%)である。

商業用材(DBH40cm以上)の ha 当り材積の高い事業区は、I事業区50 m^3/ha 、III事業区48 m^3/ha 等であり、全林木(DBH40cm以上)の ha 当り材積からみるとI事業区230 m^3/ha 、III事業区220 m^3/ha 等であり、各事業区に占める商業用材率の高い事業区は、I事業区50%、III事業区48%等である。

以上の事から、天然林の森林蓄積の高い当地域の中でも、I事業区、III事業区及びIV事業区が当面の森林開発にとって有望な地区と言えよう。

4. 林班毎の蓄積

上記の分析を更に各林班毎に行なえば、表-19及び図-12に示す通りである。これらの図表から蓄積等の高い林班をおのおの5林班列挙すれば次の通りである。

(1) 全林木(DBH40cm以上)の蓄積の高いもの

N2(922000 m^3) III(612000 m^3) III(553000 m^3) N1(487000 m^3) I1(480000 m^3)

(2) 全林木(同)の ha 当り材積の高いもの

I1(310 m^3/ha) I2(240 m^3/ha) III(240 m^3/ha) N2(230 m^3/ha) V3(230 m^3/ha)

(3) 商業用材(DBH40cm以上)の蓄積の高いもの

N2(435000 m^3) III(287000 m^3) III(283000 m^3) I1(275000 m^3) I2(225000 m^3)

(4) 商業用材(同)の比率の高いもの

I1(57%) V3(53%) III(52%) I2(50%) II2(50%)

(5) 商業用材(同)の ha 当り材積の高いもの

I1(180 m^3/ha) III(130 m^3/ha) I2(120 m^3/ha) V3(120 m^3/ha) N2(110 m^3/ha)

(6) 商業用材大径木(DBH60cm以上)の蓄積の高いもの

N2(374000 m^3) III(244000 m^3) III(242000 m^3) I1(236000 m^3) I2(188000 m^3)

(7) 商業用材大径木(同)の比率の高いもの

I1(49%) V3(45%) III(44%) I2(42%) II2(42%)

(8) 商業用材大径木(同)の ha 当り材積の高いもの

表一 18 事業区別森林蓄積一覽表

(注) V: 林積 (単位は 1000 m³)

%: 全林木合計に対する比率

Vの(下段)は全域合計に対する比率

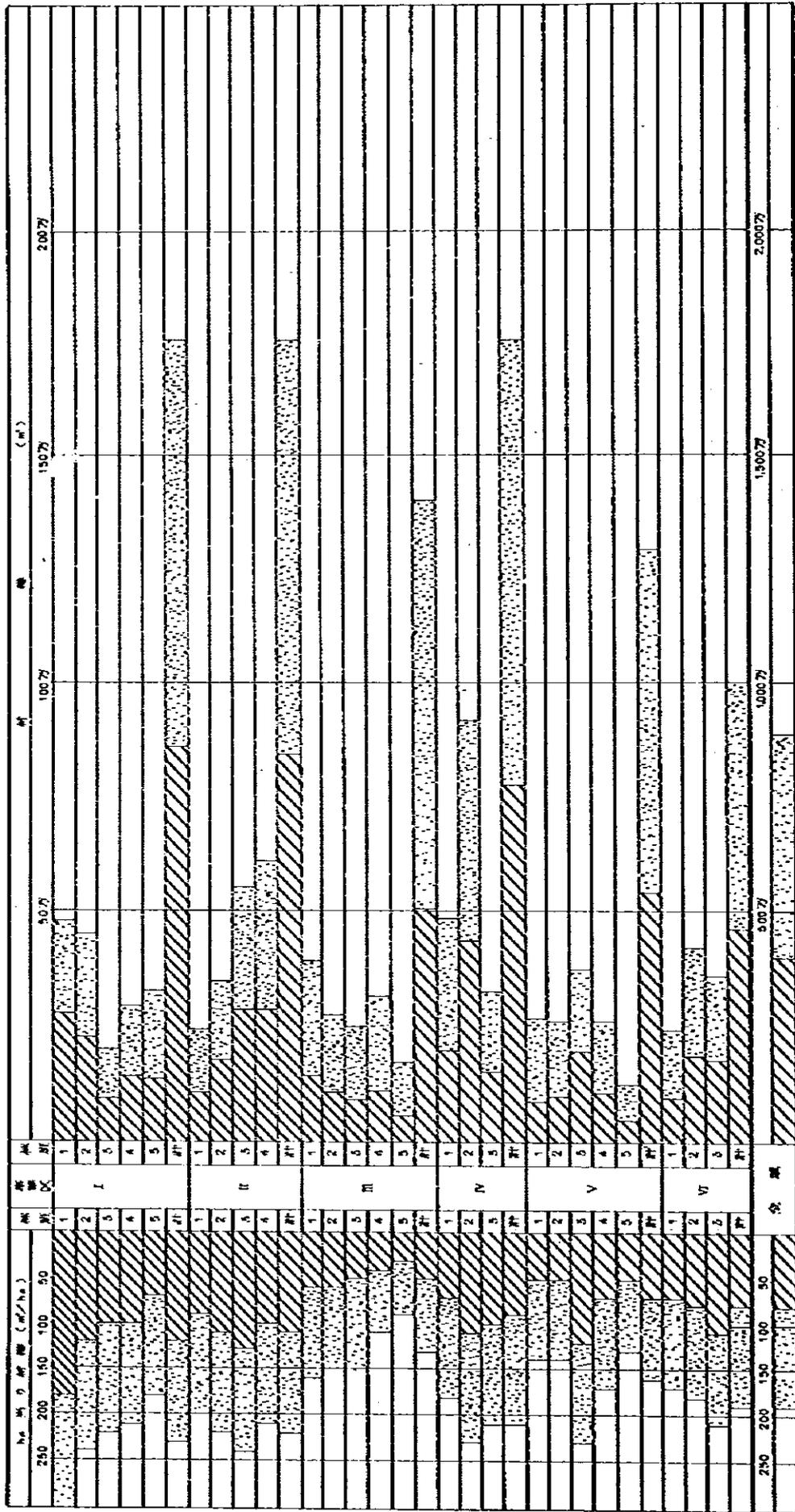
事業区	商業用材						その他						全林木合計								
	DBH6.0cm以上			DBH4.0~5.8cm			DBH6.0cm以上			DBH4.0~5.8cm			その他合計		(DBH4.0cm以上)						
	V	%	V/Aa	V	%	V/Aa	V	%	V/Aa	V	%	V/Aa	V	%	V	%					
I	728 (8)	42	100	137 (2)	8	20	865 (10)	50	120	601 (7)	34	80	277 (3)	16	40	878 (10)	50	120	1,743 (19)	100	230
II	720 (8)	41	90	130 (1)	7	20	850 (9)	48	110	626 (7)	36	80	278 (3)	16	40	904 (10)	52	110	1,754 (20)	100	220
III	361 (4)	26	30	147 (2)	10	10	508 (6)	36	50	467 (5)	33	40	428 (5)	31	40	895 (10)	64	90	1,403 (16)	100	130
IV	671 (8)	39	80	112 (1)	6	10	783 (9)	45	90	702 (8)	41	80	250 (3)	14	30	952 (11)	55	110	1,735 (20)	100	210
V	422 (5)	33	50	119 (1)	9	20	541 (6)	42	70	459 (5)	35	60	296 (3)	23	40	755 (8)	58	10	1,296 (14)	100	160
VI	380 (4)	37	70	85 (1)	8	20	465 (5)	45	80	364 (4)	35	70	204 (2)	20	40	568 (6)	55	100	1,033 (11)	100	190
全域 合計	3,282 (37)	37	70	730 (8)	8	20	4,012 (45)	45	80	3,219 (36)	56	70	1,733 (19)	19	40	4,952 (55)	55	100	8,964 (100)	100	190

表-19 林班別森林蓄積一覽表

(注) V: 材積(単位は1,000 m³)
 ※: 全株材合計材積の割合

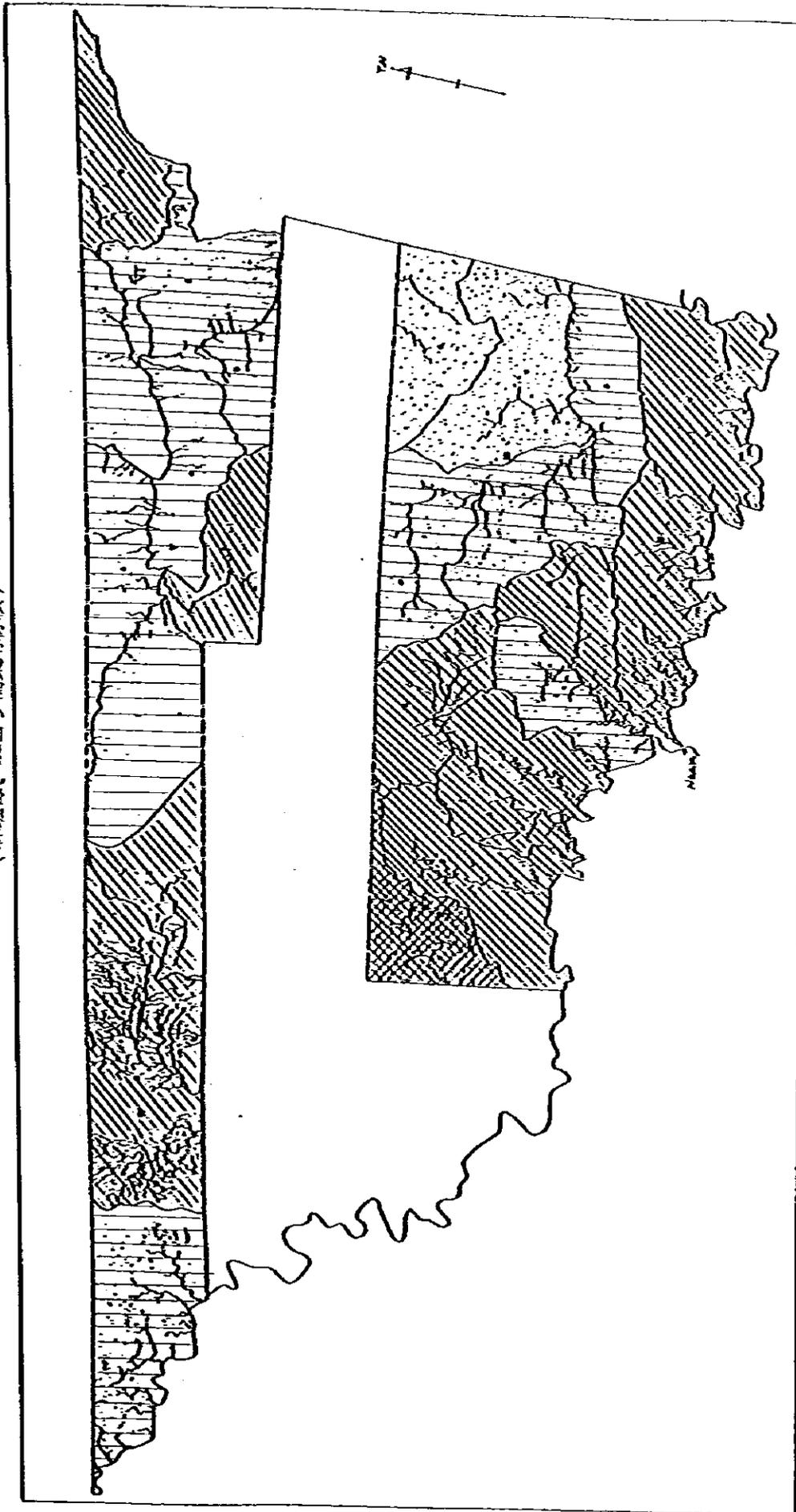
林班区	林班	用 材												他						全 計					
		DBH 60cm以上			DBH 40~59cm			用材合計			DBH 60cm以上			DBH 40~59cm			その他合計			(DBH 40cm以上)					
		V	%	V/ha	V	%	V/ha	V	%	V/ha	V	%	V/ha	V	%	V/ha	V	%	V/ha	V	%	V/ha	V	%	V/ha
I	1	236	49	160	39	8	30	275	57	180	133	28	90	72	16	50	206	43	150	480	100	310	480	100	310
	2	185	42	100	37	8	20	226	50	120	155	34	80	71	16	40	226	50	120	450	100	240	450	100	240
	3	76	39	90	14	7	20	90	46	100	79	40	90	28	14	30	107	54	120	197	100	220	197	100	220
	4	118	41	90	22	7	20	140	48	100	109	37	80	43	16	30	152	52	110	292	100	210	292	100	210
	5	110	34	60	25	8	10	136	42	70	125	39	70	64	19	30	189	58	100	324	100	180	324	100	180
	計	728	42	100	137	8	20	865	50	120	601	34	80	277	16	40	878	50	120	1,743	100	230	1,743	100	230
II	1	88	36	70	17	7	10	105	43	90	94	39	80	43	18	30	137	37	110	242	100	200	242	100	200
	2	146	42	90	29	8	20	175	50	110	116	34	70	56	16	40	172	50	110	347	100	220	347	100	220
	3	242	44	110	46	8	20	287	52	130	185	33	80	81	15	40	266	48	120	553	100	240	553	100	240
	4	244	40	90	39	6	10	283	49	100	231	38	80	98	16	30	329	54	120	612	100	210	612	100	210
	計	720	41	90	130	7	20	850	48	110	626	36	80	274	16	40	904	52	110	1,754	100	220	1,754	100	220
III	1	117	30	50	24	6	10	141	36	60	170	43	70	81	21	30	261	64	100	392	100	160	392	100	160
	2	90	33	60	18	6	10	108	39	60	114	41	60	54	20	30	168	61	90	276	100	150	276	100	150
	3	69	28	40	22	9	10	91	37	50	88	35	50	70	28	40	158	63	90	249	100	150	249	100	150
	4	59	19	20	51	15	18	110	35	40	69	22	20	136	43	50	205	65	70	315	100	110	315	100	110
	5	26	15	10	32	19	20	58	34	30	24	14	10	89	62	50	113	66	60	171	100	90	171	100	90
	計	361	26	30	147	10	10	508	26	50	467	33	40	428	31	40	895	64	90	1,403	100	130	1,403	100	130
IV	1	168	34	60	29	6	10	197	40	70	212	44	80	78	16	30	290	60	100	487	100	180	487	100	180
	2	374	40	90	61	7	10	436	47	110	362	39	90	128	14	30	487	53	120	922	100	230	922	100	230
	3	128	39	80	22	7	10	161	46	100	128	39	80	47	15	30	175	54	110	326	100	210	326	100	210
	計	671	39	80	112	6	10	783	45	90	702	41	80	250	14	30	932	55	110	1,735	100	210	1,735	100	210
		1	62	23	30	26	10	88	33	50	110	41	60	71	26	40	181	67	90	269	100	140	269	100	140
V	2	70	27	40	30	11	20	100	38	50	76	29	20	86	33	50	162	62	30	262	100	140	262	100	140
	3	167	45	100	29	8	20	196	53	120	126	34	80	51	13	30	177	47	110	373	100	230	373	100	230
	4	87	33	60	21	8	10	108	41	70	104	39	70	53	20	30	137	59	100	266	100	170	266	100	170
	5	36	28	40	13	10	10	49	38	50	43	34	40	35	28	30	78	62	80	127	100	130	127	100	130
	計	422	33	50	119	9	20	541	42	70	459	35	60	296	23	40	755	58	10	1,296	100	160	1,296	100	160
VI	1	75	30	50	24	10	20	99	40	70	78	32	50	68	28	50	146	60	100	243	100	170	243	100	170
	2	162	36	60	36	8	20	188	44	80	152	36	60	86	20	40	238	66	100	426	100	180	426	100	180
	3	153	42	90	25	7	10	178	49	110	134	37	80	60	14	30	184	51	110	362	100	210	362	100	210
	計	380	37	70	85	8	20	465	45	80	364	35	70	204	20	40	568	55	100	1,033	100	190	1,033	100	190
	計	3,282	37	70	730	8	20	4,012	45	80	3,210	36	70	1,733	19	40	4,932	55	100	8,964	100	190	8,964	100	190

図-12 華菜区、林班毎森林蓄積比較図



凡例
 林班別貯蓄 (DBH40cm以上)
 その他 (ha49貯蓄)
 その他 (DBH40cm以上)

図-13 造業用材の分布
 (林産毎、ha当り商業用材限)



1:20000

(凡例)

ha当りの商業用材量の区分
 (DBH40cm以上)

~49m ³ /ha	50~99m ³ /ha	100~149m ³ /ha	150m ³ /ha以上
-----------------------	-------------------------	---------------------------	-------------------------

I1(150m²/ha) II5(110m²/ha) I2(100m²/ha) V3(100m²/ha)

以上を総合的にみて、優良な林分が多く含まれる林班は次に掲げるような所である。

I-1, I-2, II3, M2, V3等

ここで、商業用材(DBH40cm以上)のha当り材積を50m³/ha毎に区分したもので、林班毎の商業用材の分布状況を図示すると、図-13のようになる。全体として、対象地域南部ジュロイ川沿いに商業用材100m³/ha以上の林班が集中し、特に南西部に多い。逆に東部、北東部は50m³/ha未満の林班が集中し、商業用材は少ないと見込まれる。

5. 森林型と蓄積

現地調査結果により、森林型と蓄積との関係を既に調べたが、ここで再度、全域の蓄積推定結果により、この関係を巻表-5によって検照すれば次に述べる通りである。

(1) 全林木(DBH40cm以上)ha当り材積と森林型

M-210m ³ /ha,	H-230m ³ /ha
F-200m ³ /ha,	Pu-100m ³ /ha
Pt-110m ³ /ha,	T-190m ³ /ha

(2) 商業用材(DBH40cm以上)ha当り材積と森林型

M-100m ³ /ha,	H-110m ³ /ha
F-90m ³ /ha,	Pu-30m ³ /ha
Pt-40m ³ /ha,	T-70m ³ /ha

以上のように優良林分が多く成立する森林型(地形)は、丘陵林、山岳林及び平地林であり、上部台地林及び下部台地林は蓄積が低い。現地調査結果では山岳林の方が丘陵林より蓄積が高かったが、全域の推定に際して山岳林の区画範囲が台地の下部から丘陵林の極までと きわめて広く、全体としては、ha当り材積が下がったという事も考えられる。

(6) ランド・サットによる解析

1. 映像の解析

調査対象地域の航空写真の撮影は、北部と南部について実施し、その間(中央部)は未撮影となった。空白となった中央部の埋めるために、ランド・サット写真(縮尺約1/100000)を用いた。使用したランド・サット写真は、1972年12月8日及び1973年10月10日に撮影されたものである。

モザイク写真とランド・サット写真との両方において、明確に対比できる河川の分岐点あるいは屈曲点を用い、ランド・サットの各点を基準にモザイク写真の北部と南部との正しい位置関係を決定した。その結果は、図-14のとおりである。図-14による面積は、全体面積73300ha、既撮影部分(北部・南部)50400ha、未撮影部分(中央部)22900haであった。

特にランド・サット写真においては、上部台地の広がりをマクロから把握することであ

った。ランド・サット写真において明瞭に表われている台地は、北部のバリト河の東側にあり、そのほかの大きな台地は調査対象地内には見ることはできない。しかし、航空写真（縮尺1/20,000）の判読による北部・南部に表われた台地と、ランド・サット写真から中央部を含む調査対象全域について台地を推察した。その結果は図-14に示すとおりであり、北部・南部及び中央部の台地の面積は次のとおりであった。

北 部	3,300 ha
”	300 ha (航空写真上では雲の部分)
中央部	2,700 ha
南 部	5,400 ha
計	11,700 ha

また、北部・南部において、ランド・サット写真上で台地と推察された部分の航空写真の判読結果、その中には、山岳地、崖錐地及び下部台地も含まれており、それらを差し引いた上部台地の面積は、北部約2,400 ha、南部約5,200 haであった。中央部においても北部・南部と同様すべてが台地ではなく、その中には山岳地、崖錐地及び下部台地が含まれると考えられる。それを考慮して中央部の台地の中の上部台地としての面積は、2300 ha、北部の航空写真上雲の部分の上部台地は260 haであると推察できる。

2. 蓄積の推定

航空写真の撮影されなかった中央部及び撮影されたが、雲の部分で判読上「その他(〇)」の項目とした区域について、4の森林解析のデータを用いて蓄積量を推定した。

まず面積であるが、中央部が2,290 ha、「その他」が910 ha（北部750 ha、南部160 ha）計2,381 haであり、さらにその面積はそれぞれ次のように推定区分することができる。

① 中央部(2,290 ha)

森林(上部台地林を除く) 1,991 ha

” (上部台地林) 2,300 ha

森林外(北部、南部と同程度とする) 690 ha

② その他(910 ha)

北部森林(上部台地林を除く) 490 ha

” (上部台地林) 260 ha

南部森林(上部台地林を除く) 155 ha

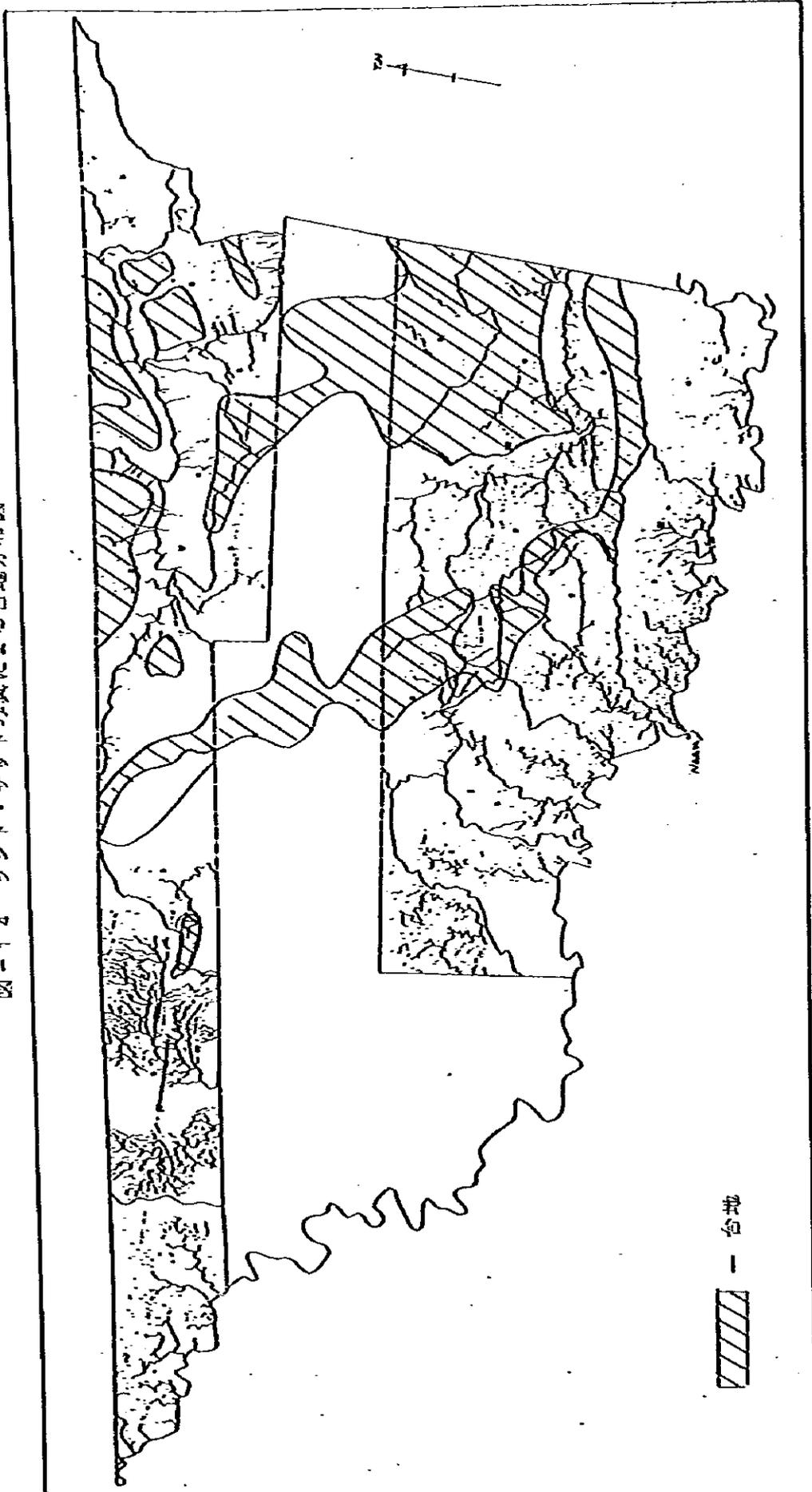
森林外 5 ha

以上をまとめると

○ 森林(上部台地林を除く) 2,055 ha

(上部台地林) 2,560 ha

図-14 シンド・サット湖盆による台地分布図



	計	(2 3, 1 1 5 <i>ka</i>)
○ 森林外		6 9 5 <i>ka</i>
	合 計	2 3, 8 1 0 <i>ka</i>

次いで蓄積であるが、北部・南部の森林解析結果から、上部台地林を除く残り5森林型の ka 当り材積は $200m^3$ ($8,222,320m^3/40,232.66ka=204.37m^3/ka$)、上部台地林の ka 当り材積は $100m^3$ ($7,422,200m^3/7,618.71ka=97.42m^3/ka$)であった。このことから中央部及びその他の部分の蓄積は次のとおりとなる。

(1) 上部台地林を除く森林 (DBH40cm以上)

○ 中央部	$19,910ka \times 200m^3/ka = 3,982,000m^3$
○ 北 部	$490ka \times 200m^3/ka = 98,000m^3$
○ 南 部	$155ka \times 200m^3/ka = 31,000m^3$
(計)	20,555 <i>ka</i> 4,111,000 <i>m^3</i>

(2) 上部台地林 (DBH40cm以上)

中央部	$2,300ka \times 100m^3/ka = 230,000m^3$
北 部	$260ka \times 100m^3/ka = 26,000m^3$
(計)	2,560 <i>ka</i> 256,000 <i>m^3</i>
合 計	23,115 <i>ka</i> 4,367,000 <i>m^3</i>

また、商業用材についても同様、上部台地林を除く残り5森林型の ka 当り材積は $90m^3$ ($3,794,970m^3/40,232.66ka=94.33m^3/ka$)、上部台地林の ka 当り材積は $30m^3$ ($2,172,000m^3/7,618.71ka=28.51m^3/ka$)であり、中央部及びその他の部分の商業材蓄積は次のとおりとなる。

① 上部台地林を除く森林 (DBH40cm以上)

○ 中央部	$19,910ka \times 90m^3/ka = 1,791,900m^3$
○ 北 部	$490ka \times 90m^3/ka = 44,100m^3$
○ 南 部	$155ka \times 90m^3/ka = 13,950m^3$
(計)	20,555 <i>ka</i> 1,849,950 <i>m^3</i>

② 上部台地林 (DBH40cm以上)

○ 中央部	$2,300ka \times 30m^3/ka = 69,000m^3$
○ 北 部	$260ka \times 30m^3/ka = 7,800m^3$
(計)	2,560 <i>ka</i> 76,800 <i>m^3</i>
合 計	23,115 <i>ka</i> 1,926,750 <i>m^3</i>

以上航空写真による森林解析及びランド・サット解析をまとめると次のとおりである。

(表-20)

表-20 推定材積

地区	面積	森		林		森林外面積	備考	
		面積	材積 (DRH40 cm以上)	全林木	商業用材			
								面積
北部		2,189.04a	4,064.070m³	1,789.560m³	260.4a			
		750	124,000	51,900		49.04a 980.00m³ 26.04a 260.00m³ 75.04a 124,000m³	44,100m³ 78.00m³ 51,900m³	
	(小計)	2,264.0	4,188.070	1,841.460	260			
	27,500	4,900.470	2,222.610	1,325				
南部		155	31,000	13,950	5		31,000m³ 13,950m³	
	(小計)	2,617.0	4,931.470	2,236.560	1,330			
中央部		2,221.0	4,212.000	1,860.900	690		199.104a 3,982.000m³ 230.04a 2,300.00m³ 222.104a 4,212.000m³	1,791.900m³ 1,690.00m³ 1860.900m³
	計	7,102.04a	13,331.540m³	5,938.920m³	2,280.4a			

卷 末 資 料

卷表-1 標準地調查結果一覽表

卷表-2 出現樹種一覽表

卷表-3 標準地調查結果一覽表(3-1、3-2)胸高直徑40cm以上

卷表-4 標準地調查結果一覽表(4-1、4-2)胸高直徑60cm以上

卷表-5 森林解析集計表

卷表-6 面積一覽表

表1-1 標準地調査結果一覽表(1)

標準地 区	調査日 (19年0月)	樹種 記号	樹高成積 40~59m				樹高成積 60cm以上				計						
			N(本/ha)	H(m)	CL(m)	dbh(cm)	V(m ³ /ha)	N(本/ha)	H(m)	CL(m)	dbh(cm)	V(m ³ /ha)					
1	10月21日	SL-1	21	28	18	50	5322	27	29	18	79	16170	48	29	18	66	21492
2	"	"	41	28	18	49	10128	29	31	18	85	22841	70	29	18	64	32969
3	"	"	22	27	17	49	5184	36	32	11	88	34638	58	30	19	73	39822
4	10月22日	"	27	28	17	48	6133	34	33	10	88	39173	61	30	19	71	45306
5	10月24日	"	31	26	16	46	5783	36	30	11	87	34280	67	28	19	68	40823
6	"	"	39	26	18	47	8688	44	29	11	78	32549	83	27	19	63	41237
7	"	SL-1'	37	24	17	47	7729	34	29	11	92	37302	71	26	19	69	45031
8	"	SL-1	60	26	18	46	12804	27	28	11	73	17666	87	27	19	54	30470
9	10月26日	SL-3	27	22	16	49	5785	34	27	19	77	22879	61	25	18	65	28624
10	"	"	31	20	14	47	5401	31	23	17	84	21667	62	22	16	66	27068
11	10月27日	SL-4	28	21	15	49	5593	32	24	16	79	18809	60	22	16	65	24402
12	"	"	44	20	15	47	8159	49	24	17	82	31814	93	22	16	66	39973
13	"	"	62	20	15	46	10869	29	20	16	73	14319	91	21	15	55	25488
14	"	"	21	19	14	49	3869	25	24	16	98	22159	46	21	14	76	26028
15	10月29日	SL-5	31	18	13	49	5881	25	21	14	78	13320	56	19	13	62	18701
16	"	"	29	19	13	48	4952	25	23	16	78	14154	54	21	14	62	19106
17	10月30日	SL-6	31	21	15	46	5496	27	28	18	79	17140	58	24	16	62	22636
18	"	"	29	23	16	51	7081	32	28	18	74	18472	61	26	17	63	25533
19	"	"	33	24	16	49	6372	29	26	17	81	19271	62	25	16	64	25683
20	11月4日	SL-2	33	18	12	46	4788	32	22	16	79	17534	63	20	14	62	22322
21	11月2日	"	36	18	12	47	5626	42	24	16	81	20038	78	21	15	65	34664
22	"	"	24	18	14	48	4200	61	22	16	83	42097	85	21	15	73	46297
23	"	"	55	19	14	47	9671	37	21	16	76	18905	92	20	15	59	28376
24	"	"	44	19	14	46	7192	19	25	19	77	12041	63	21	15	55	19233
25	"	"	5	13	9	44	469	1	9	6	60	119	6	12	9	47	588
26	11月3日	SL-2'	59	18	14	46	10313	34	22	16	74	16796	93	19	15	57	27108
27	"	"	43	18	13	46	7104	31	23	16	83	20804	74	20	15	62	27908
28	11月6日	SL-7	38	18	14	44	8931	5	20	14	64	1654	63	18	14	46	10585
29	"	"	43	26	17	47	8801	33	29	18	80	22526	76	27	17	62	31327
30	"	SL-8	28	25	15	50	5903	21	28	18	81	15337	49	26	16	63	21240
全ブレット平均			36	22	15	47	6792	31	25	17	81	21522	66	24	16	63	28314
σ			5379				2399	4621				7601	10000				10000

(注) N=ha当り本数、H=全樹高(ブレット平均)、CL=枝下高(ブレット平均)、dbh=胸高成積(ブレット平均)、V=ha当り成積
 樹高成積20はブレット平均の胸高成積30cm以上のものを示す。

Tree Species in Upper Basin of Barito River (2-1)
Central Kalimantan, Indonesia

Sheet No. 1

A-Z	No.	Vernacular Name	Another Indonesian Name	F or S	Commercial	Remarks	Family Name	Scientific Name	(Remarks)
A	1	Abu, k.	Agathis	x	C		Myrt.	Eugenia	1. F or S Floater=0, Half sinker Sinkers=x, Both=0 x
	2	Agathis		0				Agathis endertii mdr.?	
	3	Apun	Punak M. Merah	x	M	-Tengkawang	Bomb.	Durio excelsum Bakh.	2. Commercial Meranti=M Melapi=M Other Commercial-Tree =C Domestic Commercial- Tree=DC 3. Vernacular Name K. Kayu ? unknown
	4	Aean, k.		x				Tectamerista glabra Miq.	
	5	Aaji		x				Carcinia	
	6	Awang		0				Shorea palembanica Miq.	
B	1	Bangkiral	Merawan " Balau Pelawan Balau Benuang Dengkang ? Bulan, k.	x			Dipt.	Hopia	* この状はKampung Nyan 周辺の 標準地調査によって採取した Vernacular Name から調査 名・学名を次の文献によって検 索して作成したものである。 * DAFTAR NAMA POHON-PONONAN KAPUAS-BARITO (BAGIAN EKSPLOKASI & BOTANI HUTAN, LEMBAC PENELITIAN HUTAN, 1970 BOGON) * DAFTAR NAMA ² POHON YANG TERCATAT DI KELOMPOK HUTAN S. JOLOI-S. BUSANG (SURVEY KELOMPOK HUTAN S. JOLOI-S. FUSAN, PROPINSI DATI I KALIMANTAN TENGGAN DIRECTORATE BINA PROGRAM 1978) * Commercial or not is 現在 Kalimantan にて生産多いか否か による
	2	Bangkiral emang		x					
	3	Batu, k.		x				Hopia	
	4	Bayar		0				Shorea elliptica Burck.	
	5	Belanti		0				Pterospermum diversifolium Bl ?	
	6	Belawan		0				Coecorosa borneense J.J.S.	
	7	Benken		x				Tristania	
	8	Benuas		x				Nauclera	
	9	Binuang		x				Shorea laevifolia Enders.	
	10	Dengkang ?		0				Octomeles sumatrana Miq.	
	11	Bulan, k.		x				Cryptocarya Zollingeriana Miq.	
C	12	Buntau	M. kuning	0	M		[Anac. ? Laur. Meliac. Dipt.	Malanorrhosa	
	13	Bunjit		x				Endiandra	
				0				Amoora Shorea	
D	1	Cibau ?	Mengkeris	x			Caen. Bomb.		Koompassia excelsum Taub. Durio
	2	Debuling muring?		x					
	3	Dogen, Dogin ?		x					
	4	Doho Durian		0					
E	1	Ehan	Merawan Kempas	x			Myrt.	Eugenia	
	2	Eman		x				Hopea mengerawan Miq.	
	3	Kempas		x				Koompassia malaccensis Maing.	

Tree Species in Upper Basin of Barito River (2-2)
Central Kalimantan, Indonesia

Sheet No. 2

(Trade Name)

A-Z	No.	Vernacular Name	Another Indonesian Name	F or S	Commercial	Remarks	Family Name	Scientific Name	(Remarks)
G	1	Celagal		x			Verb.	Teyamniodendron bogoriense Kda.	1. F or S Floater=, Half sinker =⊗
	2	Gerunggang	Gerunggang	o	C		Gutt.	Cratoxylum glaucum Kerch.	Sinker=x, Boche=lx
	3	Gigi landak		x		Gago landak	Polysal.	Xanthophyllum	2. Commercial Meranti=M Melapi=N Other Commercial-Tree =C
H	1	Haan		x			Caes.	Dialium	Domestic Commercial Tree=DC
	2	Hangkang		o	C		Sapot.	Palaequum leucocarpum Boerl.	Tree=DC kakyu ?unknown
	3	Haripos?	Nyatoh	x					
	4	Huripos?		x			Anac.	Campnoiperma micriculata Hk.f.	
	5	Hantangan		x					
	6	Honbi?		o			Burn.	Dactyodes rubiginosa M.J.L.	
	7	Hongas?		x					
	7	Huwung?		x					
I	1	Irac	Gerunggang	o	C		Gutt.	Cratoxylon arborascens Bl.	
J	1	Jangkan		⊗			Annon.	Xylopia malayana Hook.f. et Th.	その樹 Sheet No. 1 の Remarks と同じ
	2	Jelucung	Jelucung	o	C		Apoc.	Dyera Lowii Hk.f.	
K	1	Kadja		x		Kaja laki	Meliac.	Amora rubiginosa Hiern	
	2	Kapalan		x			Euph.	Blumeodendron tokbrai Kurz.	
	3	Karambuku	M.marah	o	M		Dipt.	Shorea ovalis Bl.	
	4	Karang	Pawang	x			Fag.	Quercus bennettii Miq.	
	5	Katjohui	Keruing	x	C		Dipt.	Dipterocarpus oblongifolius Bl.	
	6	Keladan	Keruing	x	C		Dipt.	Dipterocarpus warburgii Brandis	
	7	Kelapis	Keruing	o			Dipt.	Shorea pauciflora King	
	8	Kelasa	M.marah	x	M		Meliac.	Dysoxylum	
	9	Kelumpang		o			Euph.	Blateriospermum tapos Bl.	
	10	Keramu		o			Meliac.	Dysoxylum	
	11	Keramuntin?		o					
	12	Keruing	Keruing	o			Dipt.	Dipterocarpus grandiflorus Blanco	
	13	Kotimpun		x			Dipt.	Anisoptera	
	14	Kohoi	Morname	x			Fiac.	Hydnocarpus	
	15	Kukukoo		o			Sapind.	Xerospermum	
	16	Kumpang		o			Myrist.	?	

Tree Species in Upper Basin of Barito River (2-3)
Central Kalimantan, Indonesia

Sheet No. 3

A-Z	No.	Vernacular Name	Another Indonesian Name	F or S	Commercial	Remarks	Family Name	Scientific Name	(Remarks)
K	17 18	Kupang Kutenot ?		o o			Papil.	Ormosia sumatrana Prain	1. F or S (現地語訳による) Floater=, Half sinker =o Sinkers, Both=ox 1x 2. Commercial Meranti=M Melapi=ML Other Commercial-Tree =C Domestic Commercial Tree=DC 3. Vernacular Name kekayu ?unknown その他 Sheet No.1 の Remarksと同じ
L	1 2 3	Lambin Lanamum Lanan	M. Merah	o x o	M		Pag., Sterc. Caes. Burs. Dipt.	Pag. Castanopsis, Steerc. Tarrictia Parakensis, cars. Dialium. Canarium apertum H.J.L. Shorea pincycarpa Heim	
M	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21	Mahabai Mahabakau Mahadiran Maharau Maharau potong Mahasum Mahui Malabakan Marambungkan Marifang Masajo Masalirang Memerg ? Mentahur Meranti " " Mironng Miruwan, Miruan ? Moholipos ? Moko ?	M. Putih M. merah M. Putih. M. putih Sindur Terupuk M. merah Belau M. Kuning M. merah M. putih	o o x o o x x o o o o x o o o o x x x x	M M		Dipt. Corn. Dipt. Caes. Dipt. Dipt. Log. Sterc. Log. Caes. Celast. Dipt. Dipt. Dipt. Dipt. Annon.	Shorea hopeifolia Sym. Mastixia bacteata Clark. Shorea kunstleri King Inacia palentanica Miq. Shorea lamallata Forst. Shorea Fagraea fragrans Roxb. Tarrictia Fagraea wotoria J.J.S. Sindoru beccariana De Wit Lophopetalum subobovatum King Shorea pauciflora King Shorea laevifolia Endert Shorea Shorea Shorea Mezattia	
N	1 2 3	Neiang Nyantu bawang Nyaran	Nyatch M. merah	x o o	C M	Nyaran bulu	Burs. Sapot. Dipt.	Santiria rubiginosa Di. Falaquium cochlearia H.J.L. Shorea parvifolia Dyer	

Tree Species in Upper Basin of Barito River (2-4)
Central Kalimantan, Indonesia

Sheet No. 4

A-Z	No.	Vernacular Name	Another Indonesian Name	F or S	Commercial	Remarks	Family Name	Scientific Name	(Remarks)
O	1	Oral	Baleu ?	X		-oral palepek ?	Dipt.	<i>Shorea seminis</i> V. Sl. ?	1. F or S Floater, Half sinker Sinkers, Both lx
	2.	Opot	Keruing ?	X	C	=Apot ?	Dipt.	<i>Dipterocarpus grandiflorus</i> Blanco	2. Commercial Meranti=M Melapi=ML Other Commercial-Tree =C Domestic Commercial Trees=DC
P	1	Pangin		X			Dipt.	<i>Shorea maxwelliana</i> King	3. Vernacular Name k=Kayu ?unknown
	2	Panguan		{			Laur.	<i>Als odaphne bancana</i> Miq.	その他 Sheet No 10 Remarks と同じ
	3	Pantun	Jelutung	O	C		Apoc.	<i>Dyera lowii</i> Hk.f.	
	4	Pelaju		O			Anac.	<i>Pentaspedon molleyi</i> Hk.f.	
	5	Pejampung		{			Verb.	<i>Geunsia pentandra</i> Korb.	
	6	Perupuk	Melapi	O	ML		Dipt.	<i>Shorea</i>	
	7	Perupuk rasung	"	X	ML		"	"	
	8	Petandang		X			Dipt.	<i>Dryobalanop eblongifolia</i> Dyer.	
	9	Pilang		X			Mimos.	<i>Acacia leucophloea</i> Willd	
	10	Pohu ?		X					
	11	Puan		X			Morac	<i>Artocarpus anisophyllus</i> Miq.	
	12	Puang ?		X			Sterc.	<i>Scaphium macropodum</i> J.B. ?	
	13	Pucang	M. Putih	O	M		Dipt.	<i>Shorea hopeifolia</i> Sym.	
R	1	Rambut, k.		X			Caesal ?	<i>Casuarina</i>	
	2	Rangas	Rengan	X			Anac.	<i>Clusia renghas</i> L.	
	3	Resak	Kewak	X			Dipt.	<i>Vatica renhak</i> Bl.	
	4	Ruhin kalin ?		X					
S	1	Sabotong ?		O					
	2	Saca ?		O					
	3	Sago ?		O					
	4	Sarei ?		X			Ruph.	<i>Aporosa aurita</i> Miq. ?	
	5	Semangah		X			Anac.	<i>Melanorrhoea unillichii</i> Hk.f.	
	6	Sindur		X			Caes.	<i>Sindora bruggemanii</i> De Wit	
	7	Sivo ?		O					
T	1	Tabaras		O			Polygal.	<i>Xanthophyllum excelsum</i> Miq.	

Tree Species in Upper Basin of Barito River (2-5)
Central Kalimantan, Indonesia

Sheet No. 5

(Trade Name)

A-Z	No.	Vernacular Name	Another Indonesian Name	F or S	Commercial	Remarks	Vandily Name	Scientific Name	(Remarks)
T	2	Tahun, k.	Melapi (or Mamerah)	o	M.		Dipt.	Shorea ovalis Bl.	1. F or S (現地採取による) Floater=0, Half sinker -0
	3	Taknlet		x			Leg.	Quercus	Sinker=x, Both=0 -0
	4	Takerong		x			Mim.	Pithecellobium	{x
	5	Takorak		x			Mim.	Parantecarolobium rosulatum	
	6	Tamberas		o			Melast.	Kostrym.	2. Commercial
	7	Tambing ?		o				Momscylon	Moranti=M
	8	Tampang		x			Uuph.	Pimeleodendron zoanthogyne J.J.S.	Melapi=ML Other Commercial=Tree -C
	9	Tapukau		x			Morac.	Parartocarpus triandrus J.J.S.	Domestic Commercial
	10	Tengkawang	M. merah	o	M		Dipt.	Shorea pinanga Scheff. ?	Tree=DC
	11	Tesuai, Sokuai?		x					3. Vernacular Name
	12	Tjibutong ?		o					kakayu
	13	Toripos ?		x					?unknown
	14	Torongka ?		x					
	15	Totohampit ?		x					
	16	Tuboobat ?		x					
	17	Tulany, k.		{ o x					
U	1	Ubo	Ulin	x					その他 Sheet No 1 と Remarks と同じ
	2	Ulin		x	DC		Myrt. ? Laur.	Eugenia ? Eusideroxylon zwageri Ter. B.	
		(合計 約 150 種)							

樹高區級 4.0m以上0.1m

標準地 番号	Commercial Trees												Non-Commercial Trees																
	Melapi 區				Meranti 區				Melari Maruti				その他 Commercial Trees				本別所調査計樹種				その他 Non-Commercial								
	N	H	CL	dbh	V	N	H	CL	dbh	V	N	H	CL	dbh	V	N	H	CL	dbh	V	N	H	CL	dbh	V	樹種計	合計		
1	3	28	19	62	13.09	16	29	18	67	7.457	87.66	9	28	17	74	48.94	136.60	8	29	16	66	30.43	12	30	19	61	47.89	78.32	21.492
2	6	29	18	70	3.221	28	29	19	66	1.437	17.658	13	27	17	63	37.42	21.400	6	28	13	58	14.24	17	31	19	71	10.145	11.569	32.969
3	5	31	14	80	4.019	21	30	20	77	16.128	20.147	13	30	20	76	9.623	29.770	6	29	19	69	36.19	13	30	19	63	65.33	10.052	39.822
4	5	36	22	101	6.966	17	34	23	82	23.733	30.699	4	31	20	66	22.11	32.910	20	28	17	61	7.421	15	27	15	61	4.975	12.396	45.306
5	1	32	24	110	1.598	27	29	19	70	2.1507	23.106	20	28	18	58	7.972	31.077	5	27	18	65	23.09	14	27	17	66	6.637	8.946	40.023
6	2	33	20	70	1.078	24	24	20	70	15.122	16.200	18	30	22	67	11.237	27.837	11	24	17	52	29.95	28	26	18	60	10.805	13.800	41.237
7	5	30	20	80	5.242	35	28	21	77	29.864	36.106	10	25	18	54	4.162	39.258	8	23	15	50	2.168	13	23	16	56	3.595	5.763	45.031
8	0	-	-	-	-	37	29	21	60	17.471	17.471	12	25	18	49	2.973	20.444	24	25	17	52	6.458	14	27	20	47	3.588	10.026	30.470
9	0	-	-	-	-	25	28	20	69	14.592	14.592	2	22	16	77	9.94	19.586	15	22	15	55	3.821	19	24	17	65	9.217	13.038	28.624
10	1	22	16	44	1.70	14	26	18	93	12.228	12.494	7	23	16	57	2.191	14.689	23	20	14	52	5.095	17	22	16	67	7.294	12.379	27.068
11	2	24	17	66	6.13	18	26	18	80	12.004	12.617	7	20	13	64	2.221	14.838	16	22	16	55	4.681	17	20	13	59	4.683	9.564	24.402
12	9	25	16	89	6.655	25	24	14	67	12.315	14.840	7	20	14	64	2.410	21.390	21	21	15	58	6.380	31	22	16	63	12.203	14.683	39.973
13	1	23	17	42	1.65	26	21	16	94	6.848	70.13	10	24	17	65	4.176	11.149	25	20	14	53	5.776	29	21	15	56	4.523	14.299	25.488
14	2	27	18	118	2.767	6	29	19	111	11.40	12.807	8	20	15	83	6.184	16.091	14	19	12	70	4.727	16	21	15	59	5.210	9.937	26.028
15	3	24	16	71	1.885	18	22	15	76	9.607	11.492	5	20	14	50	1.002	12.494	22	17	12	67	5.039	8	16	11	50	1.168	6.207	18.791
16	6	21	14	57	1.760	22	21	14	62	7.556	9.115	8	22	15	79	4.520	13.636	8	18	11	51	1.329	10	22	15	67	4.142	5.471	19.106

(注) 樹種区分は別添面同。 N=本数/dbh、H=高/胸高、CL=平均枝下高、dbh=平均胸高、V=材分積/材、下段()はその他 Commercial Trees 内の Karuhii 也

標 準 地 域 調 査 結 果 - 覧 表 (3 - 2)

調査年度 40cm以上合計

※ 樹高30cm以上の
ブナ、スギ、ヒノキ

調査年度	Commercial Trees												Non-Commercial Trees																
	Metapl 類						Merapl 類						その他 Commercial Trees						その他 Non-Commercial Trees										
	N	H	CL	dbh	V	株数	N	H	CL	dbh	V	株数	N	H	CL	dbh	V	株数	N	H	CL	dbh	V	株数					
17	0	-	-	-	8613	13	20	17	60	-	357	17	22	16	52	4660	27	26	17	66	12406	16686	22636						
18	7	25	17	70	3423	24	24	19	65	12124	15847	4	24	15	76	10110	14	13	17	61	3009	7496	23553						
19	6	24	17	64	2814	23	27	14	73	12906	15214	0	-	-	-	-	15214	16	23	14	56	4647	17	26	16	54	5742	10429	25643
20	2	24	16	79	1147	17	24	16	77	9646	10494	3	14	17	64	426	11522	25	17	13	53	5230	14	20	14	54	5570	10400	22322
21	4	26	14	106	10139	25	24	16	73	14640	24714	5	19	14	50	1047	25768	14	17	11	54	3246	22	20	14	56	5633	4499	34684
22	3	24	19	110	1574	36	23	17	82	27030	31412	4	22	16	71	3035	36747	22	17	12	54	4442	16	20	14	64	6044	10630	46297
23	4	16	12	49	629	31	21	16	57	9279	9804	10	21	14	73	3223	16131	24	14	14	52	6042	19	20	15	62	7403	13445	24576
24	5	19	13	44	455	30	23	17	63	13662	14517	1	17	10	45	111	14024	13	17	13	46	1420	14	19	15	49	2775	4605	19233
25	0	-	-	-	337	44	12	4	44	337	347	0	-	-	-	-	337	2	13	10	52	251	0	-	-	-	-	251	344
26	0	-	-	-	4940	16	17	16	50	4940	4940	26	20	14	64	1037	16017	17	14	14	47	3106	34	19	13	54	4445	12091	27104
27	5	23	14	74	3100	35	22	16	63	14611	17411	4	14	12	54	2249	20100	11	14	11	48	1624	15	19	14	66	4174	7404	27904
28	0	-	-	-	3441	14	19	15	44	3441	3441	14	20	16	47	2024	6365	13	17	13	44	1791	14	14	13	44	4239	4220	10645
29	2	24	14	49	401	21	29	19	77	15661	16002	2	25	16	47	355	16337	27	26	17	57	4496	24	26	17	55	6475	14970	31327
30	3	26	17	104	3613	24	27	14	63	11327	14940	0	-	-	-	-	14940	10	24	14	59	2722	12	26	15	55	3674	6300	21240
平均	2451	1643	7467	6404	676	17203	17054	44424	34334	48202	235	5093	3447	14762	4625	550421	469	4472	4663	26704	114404	517	11466	4102	30677	179764	246632	444430	
平均	3	24	17	74	2297	23	26	14	69	12740	15077	4	24	17	63	3244	14361	16	21	14	55	3460	17	23	16	59	5493	9453	24314

(注) 調査年度は標準年。 N=株数/m, H=平均樹高, CL=平均幹径, dbh=平均直径, V=材分断量/m, 下段()はその他 Commercial Trees 内の Keruin 量

卷表 5 - 1 森林解析集計表

61

事業区	林班	森林型	面積 ha	全 林 木 (DBH 40cm以上)		商 業 用 材 (DBH 40cm以上)		全林木Vの内 60cm up のV m ³	商業用材Vの内 60cm up のV m ³
				材 積 m ³	ha当り 材積m ³	材 積 m ³	ha当り 材積m ³		
I	1	M	11555	25,100	220	13,580	120	20,080	11,760
		H	1,17674	386,880	330	224,590	190	279,900	195,390
		F	23060	67,370	290	36,450	160	50,530	28,800
		T	703	670	100	180	30	480	160
		森林計	1,53012	480,020	310	274,900	180	368,990	236,110
	合 計	1,53012							
	2	M	35725	70,330	200	32,410	90	56,260	27,870
		H	55989	164,030	290	88,890	160	126,300	77,330
		F	86316	199,080	300	98,780	150	149,310	78,040
		T	12163	16,060	130	4,940	40	11,560	4,350
		森林計	1,90193	449,500	240	225,020	120	343,430	187,590
		br	39310	-	-	-	-	-	-
		FP	2514	-	-	-	-	-	-
	合 計	2,48242							
	3	M	48450	93,390	190	38,060	80	74,710	32,730
H		22470	52,000	230	22,940	100	40,640	19,960	
F		17203	52,060	300	28,900	170	39,050	22,830	
森林計		88123	197,450	220	89,900	100	153,800	75,520	
FP	5400	-	-	-	-	-	-		
合 計	93523								
4	M	73364	177,050	240	84,170	110	141,640	72,390	
	H	23829	44,190	190	17,540	70	34,030	15,260	
	F	26401	60,700	230	34,490	130	45,530	27,250	
	Pu	2378	2,620	110	710	30	420	180	
	T	9942	7,480	80	2,930	30	5,390	2,580	
	森林計	1,35923	292,040	210	139,840	100	227,010	117,660	
	br	12280	-	-	-	-	-	-	
FP	1900	-	-	-	-	-	-		
合 計	1,50094								

事業区	林班	森林型	面積 ha	全 林 木 (DBH 40cm以上)		商 業 用 材 (DBH 40cm以上)		全林木Vの内 60cmupのV m ³	商業用材Vの内 60cmupのV m ³
				材積 m ³	ha当り 材積m ³	材積 m ³	ha当り 材積m ³		
I	5	M	122442	251,140	210	111,130	90	200910	95,570
		Pu	27240	28280	100	7,820	30	4520	1,960
		PL	19887	20950	110	6,640	30	12,150	4,250
		T	14737	23540	160	9,060	60	16,950	7,970
		森林計	1,84306	323,910	180	134,650	70	234,530	109,950
		合 計	1,84306						
	森林計 合 計	7,51548	1,743,100	230	864,310	120	1,327,760	726,830	
II	1	M	70224	146,940	210	66,490	90	117,550	57,180
		H	25536	58,200	230	25,890	100	44,810	22,520
		F	5754	6,120	110	1,800	30	4,590	1,420
		Pu	11421	10,120	90	2,820	20	1,620	710
		PL	1703	5,280	310	2,380	140	3,060	1,520
		T	8551	15,020	180	5,690	70	10,810	5,010
		森林計	1,23189	241,680	200	105,070	90	182,440	88,360
	br	13743	-	-	-	-	-	-	-
	FP	545	-	-	-	-	-	-	-
	KP	090	-	-	-	-	-	-	-
	合 計	1,37667							
	2	M	99603	244,750	250	130,130	130	195,800	111,910
		H	11659	32,560	280	17,530	150	25,070	15,250
		F	13686	17,850	130	4,870	40	13,390	3,850
Pu		16611	13,480	80	3,900	20	2,160	980	
PL		4342	16,500	40	9,550	220	9,570	6,110	
T		10713	22,300	210	9,110	90	16,060	8,020	
森林計		1,56614	347,440	220	175,090	110	262,050	146,120	
br		7266	-	-	-	-	-	-	-
FP	346	-	-	-	-	-	-	-	
合 計	1,64226								

事業区	林班	森林型	面積 ha	全 林 木 (DBH 40cm以上)		商 業 用 材 (DBH 40cm以上)		全林木Vの内 60cmupのV m ³	商業用材Vの内 60cm upのV m ³	
				材積 m ³	ha当り 材積m ³	材積 m ³	ha当り 材積m ³			
Ⅲ	3	M	1,120.28	308,930	280	180,100	160	247,140	154,890	
		H	484.63	116,410	240	55,350	110	89,640	48,150	
		F	514.35	89,820	170	33,460	70	67,370	26,430	
				-						
		PL	112.29	29,610	260	14,780	130	17,170	9,460	
		T	49.83	7,760	160	3,140	60	5,590	2,760	
		森林計	2,281.38	552,530	240	286,830	130	426,910	241,690	
	br	246.06	-		-					
	pp	49.10	-		-					
	合計	2,576.54								
	4	M	1,072.57	218,210	200	97,580	90	174,570	83,920	
		H	1,273.31	316,760	250	155,900	120	243,910	135,630	
		F	281.71	37,890	130	16,060	60	28,420	12,690	
		PL	7.23	800	110	290	40	130	70	
		T	223.67	38,720	170	13,170	60	27,880	11,590	
		森林計	2,858.49	612,380	210	283,000	100	474,910	243,900	
		br	155.30	-		-				
	pp	37.77	-		-					
	Kg	19.1	-		-					
	合計	3,053.47								
	Ⅱ	森林合計	7,937.90	1,754,030	220	849,990	110	1,346,310	720,070	
合計		8,647.94								
Ⅰ	M	1,312.77	227,600	170	82,940	60	182,080	71,330		
	H	307.60	33,710	110	9,200	30	25,960	8,000		
	PL	180.39	23,730	130	8,410	50	3,800	2,100		
	PL	114.97	12,520	110	3,420	30	7,260	2,190		
	T	486.72	94,280	190	37,460	80	67,880	32,960		
	森林計	2,402.45	391,840	160	141,430	60	286,980	116,580		
	合計	2,402.45								

事業区	林班	森林型	面積 ha	全 林 木 (DBH 40cm以上)		商 業 用 材 (DBH 40cm以上)		全林木Vの内 60cm up のV m ³	商業用材Vの内 60cm up のV m ³
				材積 m ³	ha当り 材積 m ³	材積 m ³	ha当り 材積 m ³		
Ⅲ	2	M	1,340.01	203,550	150	76,290	60	162,840	65,610
		H	475	330	70	100	20	250	90
		Pu	1,892.7	180,300	100	5,170	30	2,880	1,290
		PL	6,890	4,820	70	1,380	20	2,800	880
		T	20,875	49,400	240	24,720	120	35,570	21,750
		森林計	18,113.8	276,130	150	107,660	60	204,340	89,620
		合 計	18,113.8						
	3	M	8,625.2	136,830	160	49,370	60	109,460	42,460
		H	7,993	12,030	150	3,960	50	9,260	3,450
		Pu	56,584	59,580	110	16,310	30	9,530	4,080
		PL	4,325	3,030	70	870	20	1,760	560
		T	13,782	37,650	270	20,890	150	27,110	18,380
		森林計	168,936	249,120	150	91,400	50	157,120	68,930
		合 計	168,936						
	4	M	4,938.9	85,780	170	35,020	70	68,620	30,120
		H	99.75	111,750	120	3,690	40	9,050	3,210
		Pu	20,456.8	190,370	90	57,650	30	30,460	14,410
		T	12,680	27,460	220	13,240	100	19,770	11,650
		森林計	27,661.2	315,360	110	109,600	40	127,900	59,390
		合 計	27,661.2						
		5	M	6,185	17,720	290	9,450	150	14,180
Pu	1,668.68		131,470	80	39,250	20	21,040	9,810	
T	10,050		21,880	220	9,520	90	15,750	8,380	
森林計	18,310.3		171,070	90	58,220	30	50,970	26,320	
合 計	18,310.3								
Ⅲ	森林計	105,003.4	1,403,520	130	508,310	50	827,310	360,840	
	合 計	105,003.4							

事業区	林班	森林型	面積 ha	全 林 木 (DBH 40 cm以上)		商 業 用 材 (DBH 40 cm以上)		全林木Vの内 60cm up のV m ²	商業用材Vの内 60cm up のV m ²	
				材積 m ³	ha当り 材積 m ³	材積 m ³	ha当り 材積 m ³			
IV	1	M	106386	236910	220	110850	100	189530	95330	
		H	1,00497	149,590	150	51,750	50	115,180	45,020	
		F	70559	100,950	140	34,860	50	75,710	27,540	
		森林計	2,77442	487,450	180	197,460	70	380,420	167,890	
		or	11312	-	-	-	-	-	-	-
		Σ	1047	-	-	-	-	-	-	-
	合計	2,89801								
	2	M	3,93064	892,200	230	424,620	110	713,760	365,170	
		T	17479	30,210	170	10,540	60	21,750	9,280	
		森林計	4,10543	922,410	230	435,160	110	735,510	374,450	
		合計	4,10543							
	3	M	1,40702	306,770	220	144,620	100	245,420	124,370	
Pu		5102	3,580	70	1,030	20	570	260		
T		10993	15,960	150	5,280	50	11,490	4,650		
森林計		1,56797	326,310	210	150,930	100	257,480	129,280		
Σ		10421	-	-	-	-	-	-	-	
合計	1,67218									
IV	森林計	8,44782	1,736,170	210	783,550	90	1,373,410	671,620		
	合計	8,67562								
V	1	M	61387	104,360	170	38,280	60	83,490	32,920	
		Pu	7118	15,660	220	6,410	90	2,510	1,600	
		Pc	1,23475	148,980	120	43,690	40	86,410	27,960	
		森林計	1,91980	269,000	140	88,380	50	172,410	62,480	
		Σ	64995	-	-	-	-	-	-	-
	合計	2,56975								
	2	M	68762	118,690	170	55,630	80	94,950	47,840	
		H	8560	10,760	130	3,940	50	8,290	3,430	
		Pu	80532	90,090	110	24,660	30	14,410	6,170	
		Pc	7942	12,370	160	4,140	50	7,170	2,650	
T		16504	29,650	180	11,270	70	21,350	9,920		
森林計	1,82300	261,560	140	99,640	50	146,170	70,010			
Σ	1627	-	-	-	-	-	-	-		
合計	1,83927									

事業区	林班	森林型	面積 ha	全 林 木 (DBH 40 cm以上)		商 業 用 材 (DBH 40 cm以上)		全林木Vの内 60cmupのV m ³	商業用材Vの内 60cmupのV m ³
				材 積 m ³	ha当り 材積m ³	材 積 m ³	ha当り 材積m ³		
V	3	M	1,487.18	360,520	240	191,760	130	288,420	164,910
		H	4647	4,800	100	1,640	40	3,700	1,430
		Pu	7349	8,080	110	2,210	30	1,290	550
		森林計	1,607.14	373,400	230	195,610	120	293,410	166,890
		合 計	1,607.14						
	4	M	908.09	194,360	210	86,780	100	155,490	74,630
		H	12668	12,750	100	3,760	30	9,820	3,270
		Pu	16404	19,060	120	5,270	30	3,050	1,320
		Pl	32656	33,840	100	11,100	30	19,630	7,100
		T	4476	4,530	100	1,300	30	3,260	1,140
		森林計	1,570.13	264,540	170	108,210	70	191,250	87,460
		br	3605	—	—	—	—	—	—
		K ₂	3828	—	—	—	—	—	—
	sg	2291	—	—	—	—	—	—	
	合 計	1,667.37							
	5	M	37122	71,860	190	33,460	90	57,490	28,780
		Pu	22070	25,830	120	7,400	30	4,130	1,850
		Pl	37741	26,420	70	7,550	20	15,320	4,800
		T	3437	2,840	80	790	20	2,040	700
		森林計	1,003.70	126,950	130	49,200	50	78,980	36,130
sg	2779	—	—	—	—	—	—		
合 計	1,031.49								
V	森林計	7,923.77	1,295,450	160	541,040		882,220	422,970	
	合 計	8,715.02							
VI	1	M	65806	142,950	220	71,730	110	114,360	61,690
		Pu	65781	63,580	100	17,550	30	10,170	4,390
		T	16380	38,880	240	9,910	60	27,990	8,720
		森林計	1,479.67	245,410	170	199,190	70	152,520	74,800
		K ₂	150	—	—	—	—	—	—
合 計	1,481.17								

事業区	林班	森林型	面積 ha	全 林 木 (DBH 40 cm以上)		商 業 用 材 (DBH 40 cm以上)		全林木Vの内 60cmupのV m ³	商業用材Vの内 60cmupのV m ³
				材積 m ³	ha当り 材積m ³	材積 m ³	ha当り 材積m ³		
VI	2	M	139032	325,440	230	159,350	120	260,350	137,040
		Ru	34156	37,860	110	10,340	30	6,060	2,590
		Pl	58002	52,490	90	14,580	30	30,440	9,330
		T	4801	9,740	200	3,700	80	7,010	3,260
		森林計	235991	425,530	180	187,970	80	303,860	152,220
		合計	235991						
	3	M	154518	338,290	220	170,090	110	270,630	146,280
		T	14130	23,220	160	7,720	60	16,720	6,790
		森林計	1,686,48	361,510	210	177,810	110	287,350	153,070
		森林計	552606	1,032,450	190	464,970	80	743,730	380,090
	合計	552756							
総合計	森林 合計	面積計	4785137	8,964,540	190	4,012,170	80	6,500,740	3,282,420
		合計	5,035,825						

卷一 5-2 森林解析集計表

表 1

区	林	个										大 (DBH 40cm以上)									
		M		H		P		N		C		T		S		T		S			
		面積	ha	面積	ha	面積	ha	面積	ha	面積	ha	面積	ha	面積	ha	面積	ha	面積	ha		
I	1	1,115.5	225.0	1,175.94	386.88	230.8	673.7	290	23.7	282.0	110	17.03	62.8	310	85.1	150.2	180	123.18	241.68	200	
	2	3,672.6	723.0	5,589	1,640.3	863.6	1,990.8	300	272.4	282.0	100	19.87	209.6	110	14.73	235.4	160	184.306	323.91	180	
	3	4,845.0	933.0	2,247.0	520.0	172.3	520.6	300	296.1	309.0	100	19.87	209.6	110	37.54	477.5	130	751.34	174.29	230	
	4	7,336.4	1,776.0	23,829	4,419.0	2,640.1	6,070.0	230	11.42	10,120	90	17.03	62.8	310	85.1	150.2	180	123.18	241.68	200	
	5	1,224.2	251.4	210					16.61	13,480	80	4.34	165.0	380	107.13	223.0	210	156.614	347.44	220	
計	29,133.6	6,170.1	21,994.2	6,471.0	15,294.0	37,921.0	250	296.1	30,900	100	19.87	209.6	110	37.54	477.5	130	751.34	174.29	230		
II	1	7,022.4	1,404.0	25,536	5,820.0	230	57.4	61.2	10,120	90	17.03	62.8	310	85.1	150.2	180	123.18	241.68	200		
	2	9,960.3	2,475.0	11,659	3,256.0	280	136.6	17,850	130	16.61	13,480	80	4.34	165.0	380	107.13	223.0	210	156.614	347.44	220
	3	11,202.8	3,049.0	4,463	11,641.0	240	51.43	8,920	170	0.00	0	0	11.229	296.1	260	4.983	77.6	160	228.138	552.33	240
	4	10,725.7	2,142.0	12,733.1	31,676.0	260	28.17	37,890	130	7.23	800	110	17.274	51.39	300	466.14	838.0	180	793.79	175.403	220
	計	38,911.2	9,183.0	21,298.9	52,930.0	260	99.06	151,680	150	28.75	24,400	80	17.274	51.39	300	466.14	838.0	180	793.79	175.403	220
III	1	1,312.77	227.6	307.6	3,371.0	110			18.039	237.3	130	11.497	125.2	110	48.672	942.8	190	240.245	391.84	160	
	2	1,340.01	203.5	475	330	70			18.927	180.3	100	6.89	48.2	70	20.845	494.0	240	181.138	276.13	150	
	3	8,625.2	1,364.3	7,933	12,030	150			56.884	595.8	110	4.326	30.8	70	13.782	376.5	270	169.929	249.12	150	
	4	4,934.9	857.8	9,974	11,750	220			204.568	190.37	90				12.68	274.6	220	276.612	315.36	110	
	5	61.86	17.2	290					166.868	131.47	80				100.5	218.8	220	183.103	171.07	90	
計	40,710.4	67,148.0	49,203	67,820	120			464.986	423.18	90	22.712	203.7	30	106.029	230.67	220	105.0034	140.52	130		
IV	1	1,063.6	236.1	1,004.97	1,495.9	150	708.9	100,950	140												
	2	3,930.64	892.0																		
	3	1,407.92	3,067.0	220					51.02	368.0	70										
	計	6,401.52	14,388.0	220	1,004.97	1,495.9	150	708.9	100,950	140	51.02	368.0	70								

区	交 差 溝 水 (DBH 40mm以上)												全 株 木 (DBH 40mm以上)									
	M			H			F			P			T			S						
	面 積	材 積	ha の 割合	面 積	材 積	ha の 割合	面 積	材 積	ha の 割合	面 積	材 積	ha の 割合	面 積	材 積	ha の 割合	面 積	材 積	ha の 割合				
Y	1	61387	104360	170																		
	2	64752	118690	170	4560	10760	100															
	3	148718	300520	240	4647	4800	100															
	4	90809	194360	210	12658	12750	100															
	5	37122	71800	190																		
	計	409798	849790	210	25875	26310	110															
VI	1	65806	142930	220																		
	2	139032	325440	230																		
	3	154518	338290	220																		
	計	359356	806690	220																		
総計		2494088	5299870	210	608546	1406760	230	322565	631840	200	761871	742220	100	319689	366810	110	276388	517260	190	4786137	8964540	190

区	号	常 用 材 (DBH 40 cm以上)												常 用 材 (DBH 40 cm以下)											
		M				II				F				P				T				合 計			
		曲 径	材 積	ha m ³ 材 積	面 積	材 積	ha m ³ 材 積	面 積	材 積	ha m ³ 材 積	面 積	材 積	ha m ³ 材 積	面 積	材 積	ha m ³ 材 積	面 積	材 積	ha m ³ 材 積	面 積	材 積	ha m ³ 材 積	面 積	材 積	
I	1	1150	1360	120	1176.94	2245.90	100	230.60	364.50	160															
	2	3570	3210	90	559.00	888.90	160	863.16	947.80	150															
	3	4840	3800	80	2247.0	2294.0	100	1720.3	2490.0	170															
	4	7330	4470	110	2382.9	1734.0	70	2640.1	3489.0	130	237.8	71.0	30												
	5	12242	11130	90							2724.0	782.0	30	1988.7	684.0	30	1473.7	806.0	60	1843.06	1346.50	70			
	計	29156	27960	100	2198.2	3596.0	100	1529.80	1982.0	130	2961.8	853.0	30	1988.7	684.0	30	3754.8	1711.0	50	7515.48	8643.10	120			
II	1	7024	6690	90	2536	2589.0	100	575.4	180.0	30	1142.1	282.0	20	1703	238.0	140	855.1	699.0	70	1231.89	1047.0	90			
	2	9903	13030	130	1165.9	1733.0	150	1368.6	487.0	40	1661.1	390.0	20	434.2	936.0	220	1071.3	911.0	90	1366.14	1780.90	110			
	3	12202	14010	160	4843	6436.0	110	5143.5	334.60	70				1122.9	1478.0	130	498.3	314.0	60	2281.38	2868.30	130			
	4	10725	9780	90	1273.1	1500.0	120	2817.1	1506.0	60	723	290	40				228.7	131.70	60	2384.49	2830.00	100			
	計	34912	47300	120	2129.9	25467.0	120	990.46	561.90	60	2875.6	701.0	20	1727.4	2671.0	160	4661.4	3111.0	70	7937.90	8499.90	110			
III	1	13127	82940	60	30760	9200	30				1803.9	841.0	50	1149.7	342.0	30	486.2	374.60	80	2402.45	1414.30	60			
	2	13400	76290	60	475	100	20				1892.7	617.0	30	689.0	138.0	20	2084.6	2472.0	120	1811.38	1076.60	60			
	3	8625	49370	60	7893	3960	60				565.84	1631.0	30	432.6	87.0	20	1378.2	2089.0	150	1689.36	914.00	50			
	4	4938	36020	70	9976	3690	40				2036.6	676.0	30				126.0	132.40	100	2766.12	1096.00	40			
	5	6185	9450	160							1684.64	526.0	20				100.0	95.20	90	1831.03	582.00	30			
	計	407104	263070	60	49203	16950	30				4649.6	1267.0	30	2271.2	567.0	20	1060.29	1058.30	100	10300.34	5033.10	50			
IV	1	10638	110850	100	10049.7	51760	50	7055.9	34860	50															
	2	323064	424620	110																					
	3	140702	144520	100							6102	1030	20												
	計	640152	680090	110	10049.7	61760	50	7055.9	34860	50	5102	1030	20												

区	間 置 用 材 (DBH 4.0cm以上)												合 計									
	M				H				Y				R				T					
	面積	材積	ha あたり 材積	ha あたり 材積	面積	材積	ha あたり 材積	ha あたり 材積	面積	材積	ha あたり 材積	ha あたり 材積	面積	材積	ha あたり 材積	ha あたり 材積	面積	材積	ha あたり 材積	ha あたり 材積		
V	1	61347	36260	60																		
	2	68762	56630	80	8000	3940	50															
	3	148718	191760	130	4647	1640	40															
	4	90809	66780	100	12668	3760	30															
	5	37122	33460	90																		
	計	408798	408910	100	25876	9340	40															
VI	1	68606	71730	110																		
	2	139032	159360	120																		
	3	154518	170090	110																		
	計	359356	40170	110																		
	計	2494054	2493990	100	608646	686670	110	322385	289670	90	761871	217200	30	319689	120080	40	278388	204560	70	4785137	4012170	80

卷表-6 面積一覽表 (6-2)

(單位: H_a)

事業區	森					林					外					合計
	M	H	F	Pu	PL	T	計	br	pp	Kg	Sx	LL	計			
I	1	11555	117694	23060			703	153012							153012	
	2	35725	55989	86316			12163	190193	39310	2514		16225	58049	248242		
	3	48450	22470	17203				88123		5400			5400	93523		
	4	73364	23829	26401	2378		9942	135914	12280	1900			14180	150094		
	5	122442			27240	19887	14737	184306						184306		
計	291536	219982	152980	29618	19887	37545	751548	51590	9814		16225	77629	829177			
II	1	70224	25536	5754	11421	1703	8551	123189	13743	545	090		14378	137567		
	2	99603	11659	13686	16611	4342	10713	156614	7266	346			7612	164226		
	3	112028	48463	51435		11229	4983	228138	24606	4910			29516	257654		
	4	107257	127331	28171	723		22367	285849	15530	3777	191		19498	305347		
	計	389112	212989	99046	28755	17274	46614	793790	61145	9578	281		71004	864794		
III	1	131277	30760		18039	11497	48672	240245						240245		
	2	134001	475		18927	6890	20845	181138						181138		
	3	86252	7993		56584	4325	13782	168936						168936		
	4	49389	9975		204568		12680	276612						276612		
	5	6185			166868		10050	183103						183103		
計	407104	49203		464986	22712	106029	1050034							1050034		
1~III	1087752	482174	252026	523359	59873	190188	2595372	112735	19392	281	16225	148633	2744005			

卷表-6 面积一览表(6-1)

(单位: Ha)

事业区	林				森				外				合 計		
	M	H	F	Pu	PL	T	BT	br	pp	Ky	Sk	LL		計	
IV	1	1,063.86	1,004.97	705.59			2,774.42	1,131.2			1,047		1,235.9	2,898.01	
	2	3,930.64				1,747.9	4,105.43								4,105.43
	3	1,407.02			51.02		1,099.9	1,567.97				1,042.1	1,042.1		
	計	6,401.52	1,004.97	705.59	51.02		2,847.2	8,447.82	1,131.2		1,047	1,042.1	2,278.0		8,675.62
V	1	613.87			71.18	1,234.75	1,919.80					6,499.5	6,499.5	2,569.75	
	2	687.62	85.60		80.532	79.42	1,650.4	1,823.00			1,627		1,627		1,839.27
	3	1,487.18	46.47		73.49		1,607.14								
	4	908.09	1,266.8		1,640.4	32,656	4,476	1,570.13	3,605		3,828	2,291	9,724		1,667.37
	5	371.22			220.70	377.41	3,437	1,003.70				2,779			2,779
計	4,067.98	2,587.5		1,334.73	20,181.4	24,417	7,923.77	3,605		3,828	6,697	6,499.5	7,912.5	8,715.02	
VI	1	658.06			657.81		1,638.0	1,479.67		1.50			1.50	1,481.17	
	2	1,390.32			341.56	58,002	4,801	2,359.91							2,359.91
	3	1,545.18					1,413.0	1,686.48							
	計	3,593.56			999.37	58,002	35,311	5,526.06		1.50			1.50		5,527.56
IV~VI	計	14,063.06	1,263.72	705.59	2,385.12	25,981.6	88,200	21,897.65	1,491.7	3,978	7,744	75,416	1,020.55	22,913.20	
	合 計	24,940.58	6,085.46	3,225.85	7,618.71	31,968.9	27,838.8	47,851.37	1,276.52	19,392	42,59	91,641	2,506.88	50,358.25	

IV 開 発 計 画

1. バリト河上流域の概要

1. 位置及び自然条件

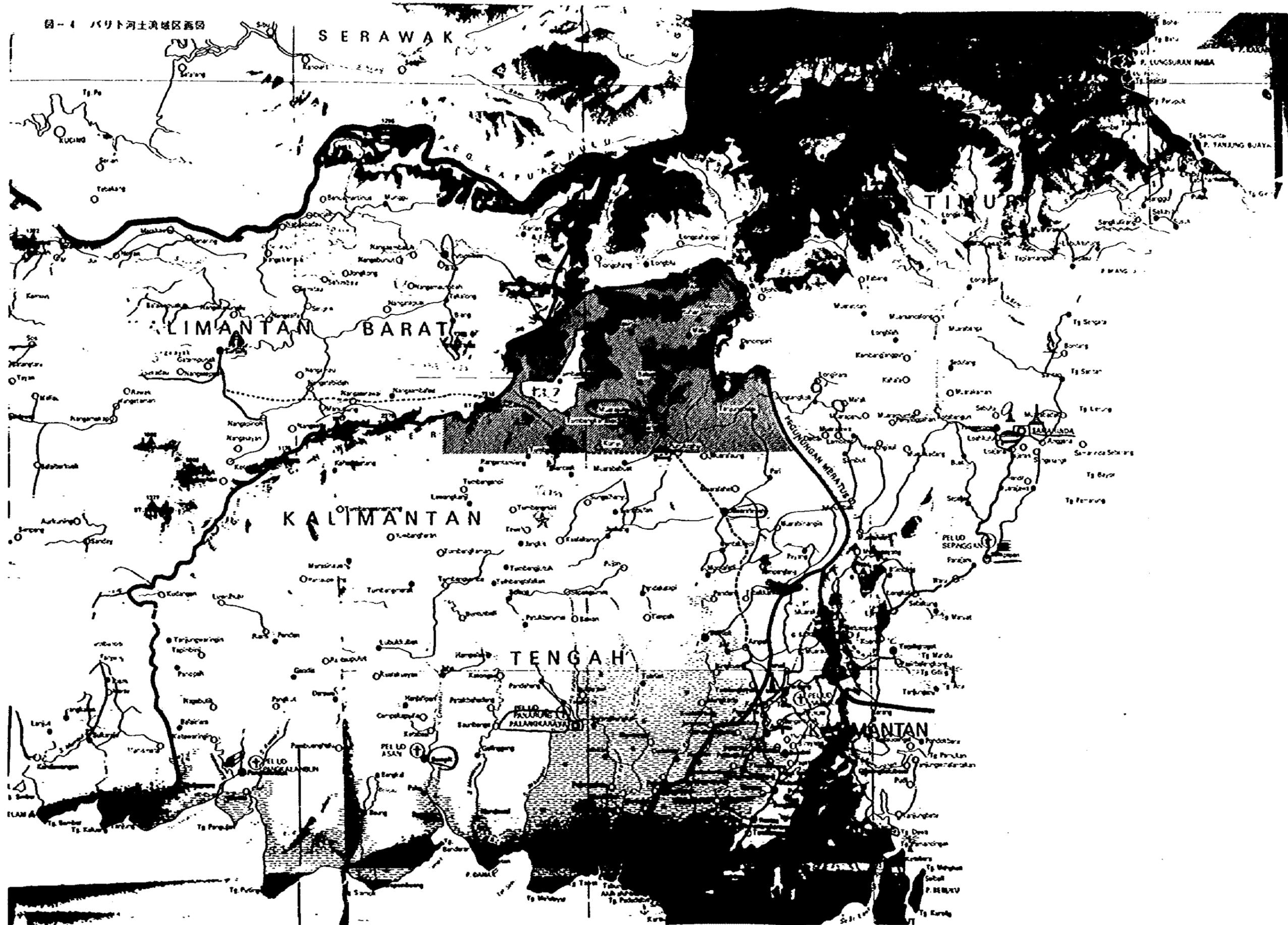
バリト河上流域をここではブルックチャウ(バリト河口から上流直線距離で約300Km)から上流域、すなわち、ブルチャックから山岳州境までの南緯0°40'から赤道を通過して北緯0°50'、東経113°から115°20'にわたる面積約237万haとする。これは行政区界であるムルンラヤ(Murung Raya)郡とほぼ同じ区域である。(地図参照)バリト河は延長900Km、平均水深8m、平均川巾200mという蛇行の大きい中カリマンタン州最大の河川である。本上流域の地形は南部は平坦地であるが上流に行くにしたがって、台地状、山岳状となり分水嶺で東西両カリマンタンと州境となる。海拔は150mからパンクンアパン(pankungapag)山1,720mまでとなっている。気候は林区の方が多少雨が多いがムアラ・テエ(Muara Teweh)での月別降雨量、降雨日数は表1のとおりである。

表1 月別降雨量及び降雨日数
(ムアラ・テエ)

	1975年 降雨量(mm)	降雨日数	1976年 降雨量(mm)	降雨日数
1月	498	20	121	11
2月	246	10	286	13
3月	214	14	314	20
4月	272	9	417	20
5月	203	7	206	8
6月	154	8	85	7
7月	134	9	174	11
8月	505	17	71	8
9月	364	11	152	10
10月	492	15	126	17
11月	489	16	374	20
12月	351	18	396	22
年間計	3,992	154	2,772	167
月平均	327	13	227	14

(出所) 中カリマンタン州政府

図-4 バリト河土流域区画図



おおよそ4月から9月までが乾期で10月から3月までが雨期と考えられる。中カリマンタン州平均の降雨量は、1975年で3,030mm、1976年で2,452mmで本流域は中カリマンタン州でも特に雨量の多い地域と言える。

2. 森林資源の現状

中カリマンタン州の面積は1,538万haうち森林が1,291万haと84%を占め、他は、湿地191万9千ha(2.8%)その他10万6千ha(0.7%)となっている。別の資料によれば、中カリマンタンの森林面積は約1,483万haで、その機能別内訳は表2の通りである。

表2 中カリマンタン州機能別森林面積

森林区分	面積(ha)	面積率(%)
経済林	9,005,000	60.7
(生産林)	(8,067,098)	(54.4)
(非生産林)	(937,902)	(6.3)
保護林	4,000,000	27.0
除地	1,025,773	6.9
その他	798,602	5.4
計	14,829,375	100

(出所) 中カリマンタン州政府

中カリマンタン州の森林の総蓄積量は、5億5,971万 m^3 と推定され、内訳は表3のとおりで、フタバガキ科が65%以上を占めている。

表3 中カリマンタン州内の樹種別蓄積量

フタバガキ科	365,645(1000 m^3)	65.3(%)
非フタバガキ科	97,940	17.5
ラシン	47,312	8.5
アガデイス	1,252	0.2
その他	47,562	8.5
計	559,711	100.0

(出所) インドネシア統計1975年

3. 社会的経済的条件

中カリマンタン州は、表4のとおり1州都、5県、4郡(県と郡とは上・下関係ではない)から成りたっており、総面積は153,800Km²、人口844,841人(1976年)人口密度5.49人/Km²である。調査対象流域であるムルンラヤ郡は、23,700Km²で州全体の15.4%を占めており、人口は54,142人(1976年)人口密度2.28人/Km²となっている。ムルンラヤ郡は、5大村(kecamatan)と117の小村(Desa)から成り立っており、大村、大村の中心地、大村に含まれる小村の数は表5のとおりである。

表4 中カリマンタン州の行政区分

区	行政区分	面積(KM ²)	面積率(%)
I	州 都	2,400	1.56
	1. Palangka Raya (パランカ ラヤ)	2,400	1.56
II	県 庁	92,430	60.10
	2. Kapuas (カプアス)	21,400	13.91
	3. Barito Utara (バリト ウタラ)	8,300	5.40
	4. Barito Selatan (バリト セラタン)	8,830	5.74
	5. Kotawaringin Timur (コタワリングイン タイムール)	32,900	21.40
	6. Kotawaringin Barat (コタワリングイン バラット)	21,000	13.65
III	郡 庁	58,970	38.34
	7. Barito Timur (バリト タイムール)	4,070	2.65
	8. Gunung Mas (グヌン マス)	13,400	8.71
	9. Murung Raya (ムルン ラヤ)	23,700	15.41
	10. Katingan (カティンガン)	17,800	11.57
計		153,800	100.00

(出所) カリマンタン州政府

表5 ムルンラヤ郡の行政区分及び人口

大村名	中心地	小村数	人口(1976年)うち子供	
Murung	Puluk Cahu	14	12,148	6,681
Sumber Barito	Tumbang Kunyi	20	7,446	2,962
Permata Intan	Tumbang Lalung	17	11,606	5,287
Tanah Siang	Saripui	31	9,448	5,124
Laung Tuhup	Muara Laung	55	13,494	6,781
		117	54,142	26,835

(出所) 中カリマンタン州政府

本調査対象林区は、スンベリバリト(Sumber Barito)大村内にあり、本大村内には次の20の小村(焼畑を主産業とする小部落)がある。

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. Tumbang Kunyi | 11. Tumbang Olong |
| 2. Batu Makap | 12. Tumbang Kalasin |
| 3. Tumbang Masao | 13. Tasang Butong |
| 4. Kepapeh Baru | 14. Takajung |
| 5. Olong Liou | 15. Tumbang Mulut |
| 6. Telok jolo | 16. Tumbang Tupus |
| 7. Tumbang Laas | 17. Parai Hau |
| 8. Tumbang Tuan | 18. Tumbang Jujang |
| 9. Muara Joloi I | 19. Tumbang Naan |
| 10. Muara Joloi II | 20. Tumbang Tuhan |

ムルンラヤ郡には、1976年現在外国籍中国人は30人インドネシア国籍中国人は49人計79人おり、大村単位で見るとMurungにそれぞれ27人、40人、Laung Tuhupにそれぞれ3人、9人おり、外国籍中国人は主にマレーシアから来ている。主産業は焼畑農業、木材生産である。1976年のムルンラヤ郡の主な農作物の耕地面積、生産量は表6のとおりで、米作は行なわれておらず、トウモロコシ、イモ類、ゴム、コーヒー、チンケが主産物である。

表6 ムルンラヤ郡の農作物

作物名	耕地面積 ha	1976年 生産量 ton
トウモロコシ	910 (4,250)	737 (3,400)
イモ類	KETELA POHON	998 (7,100)
	KETELA RAMBAT	45 (1,220)
		7,984 (57,800)
		316 (8,540)

ピーナツ	18 (275)	12 (179)
ゴ ム	6,568 (71,346)	1,903 (21,103)
コーヒー	514 (2,345)	84 (385)
チンケ	74 (500)	1 (4) (1975年)
ヤ シ	533 (25,665)	407 (17,436)

(出所) 中カリマンタン州政府

注 ()内は中カリマンタン州の数字である。

宗教は、1975年では総人口53,240人のうち、イスラム17,877人(33.5%)プロテスタント2,612人(4.9%)カソリック317人(0.6%)その他のクリスチャン1,419人(2.7%)その他アミニズム等31,015人(58.3%)となっており、イスラムとその他で大半を占めている。教会はバリトゥトラ県とムルンラヤ郡合わせて154ありイスラム礼拝所、124、プロテスタント教会15、カソリック教会15となっている。

医療施設については、ムルンラヤ郡では、病院がブルックチャウに1つあり、ベット数は20で専門のドクターが2名いる。他に診療所がトランバンクニット、トランパンラホン、ブルックチャウにそれぞれ1つあり、診察官と助産婦がいる。

教育施設については、バリトゥトラ県とムルンラヤ郡全体で小学校(S.D)が124校、生徒数16,234人、中学校(S.M.P.)が7校3,186人、高等学校(S.M.E.P.)1校87人、その他中等学校の専門学校が8校1,351人となっている。林業総局の調査(グリーンブック)では、ブルックチャウに中学校が1校、トランバンクニット、トランパンラホン、ムアラジュロイ、トゥンパントゥアに小学校が1校ずつある。

中カリマンタンには、まだ多くの焼畑移動農耕民が多く存在し、政治的経済的に多くの問題をかかえている。林業分野においても、不法伐採、不法耕作等もひんぱんに行なわれていると言われ、森林資源の消失や質的低下を招いている。これに対し、州政府は、これ等移動農耕民の定住化に努めている。

4. 林業、林産物の現状

(1) 行政組織

中カリマンタン州の林業行政は、州政府に属する営林局(所在地パンカ・ラヤ)が統轄しており、この下に次の8つの営林署(K.P.H.)がある。

営 林 署 名	所 在 地
KOTAWARINGIN BARAT (コタワリギン バラット)	PANGKALAN BUN (パンカラン ブン)
KOTAWARINGIN TIMUR (コタワリギン チムール)	SAMPIT (サンピット)

KATINGAN
(カティンガン)

PEGATAN
(ペガタン)

KAHAYAN
(カハヤン)

PALANGKA RAYA
(バランカ ラヤ)

KAPUAS
(カプアス)

KUALA KAPUAS
(クアラ カプアス)

BALITO
(バリト)

BUNTOK
(ブントック)

MRUNO RAYA
(ムルン ラヤ)

MUARA TEMEH
(ムアラ テェ)

SUMBER BARITO
(スンベル バリト)

PURUK CAHU
(ブルック チャウ)

この他の南カリマンタン州のバンジャルマシんに局直属の事務所がある。

本開発対象林はスンベルバリト営林署の管轄下にあり、さらに当署の下に、BARITO HULU及びMURUNG CAUNO という2つの担当区事務所(B.K.P.H.)がそれぞれ、T. LAHUNGとPURUK CAHUにあり、BARITO HULU担当区が、本開発対象林区を管轄している。州営林局は、営林署、担当区を通じて生産林以外の森林の管理経営を行うとともに、インフラニII、民間コンセッション取得企業の林業開発の指導、監督を行い、またロイアリティー、追加ロイアリティー、コンセッションフィー(国30%、地方70%収納)インフラニIIからの納金等の徴収を行っている。

(2) 林業・林産業の現状

1976年4月から1977年2月までの丸太生産量は、表7のとおりで、スンベルバリト署管内においては中カリマンタン州全体の12%にあたる34万 m^3 が生産されている。そのうち97%がノランティー類で、アガティス、MIXED はわずかで、ラミンは生産されていない。また、同期間の月別生産量は表8をみると、雨期の1月、2月に生産が落ちこんでいることが分かる。これは降雨のため生産能率が下るほか、林道がぬかるみとなって使用が困難となる等の理由による。営林署別品質別原木輸出実績表22によると同期間の中カリマンタン州からの輸出量は約210万 m^3 であるが、スンベルバリト署管内からは輸出されておらず、すべて国内市場向けとなっている。

丸太輸出先を国別にみると(表10)総輸出量約210万 m^3 の内55%に当る115万 m^3 が日本向けであり台湾21%、韓国15%、シンガポール5%となっており、以上の4ヶ国で96%を占めている。

特用林産物としては、スンベルバリト営林署管内では、藤、ジュルトンガム、松脂等が主なものであるが、数量的には他署に比べてわずかである。

中カリマンタン州における林業開発も1967年の外資法、内資法の導入以後、民間企業の大規模機械による大規模な開発が行なわれており、開発企業体数、投資額とも年々増加の一途を

たどっている。1977年現在コンセッションを取得している企業数は69社となっており、その面積は676万haに及んでいる。Forestry Agreementの段階にある企業は28社、面積は179万ha、Survey Agreementの段階にある企業は28社、面積238万haとなっている。調査対象流域のコンセッション取得状況の詳細は明らかでないが、本開発対象地区の下流約130kmのテルックジュロイ以南には、TANDJUNO RAYA社、JAJANTI JAYA社、DAYA SAKTI社等のインドネシア国籍企業が森林開発を行っている。テルックジュロイより上流は、リアム(RIAM)と呼ばれる早瀬が流送を不可能にしているため、大規模な森林開発は行われていない。林業の生産基盤である木材輸送路の整備状況は表11のとおりで、スンベルバリト署管内は、自道車道幹線181km、支線173kmであり、ともに8営林署中2番目で、他署と比べれば多いといえるが、路網の整備は不十分である。なお管内の輸送路はテルックジュロイ以南が大半と思われる。

労働力は1977年現在、表12のとおりで、当営林署管内には、インドネシア人445人、外国人34人、計479人の林業労働者がおり、8営林署中もつとも少ない。しかし、今回のベースキャンプとしたJAJANTI JAYAの伐採事業所の労働者数が300人を越えていることからみると、現在林業開発のため労働者はかなり増加しているものと思われる。

機械の使用状況は表13のとおり、当営林署管内は、集運材用、道路整備用の機械類の普及が著しい。

以上に、この地域の林業開発は、木材輸送の路網を整備し、大型機械の導入により少ない労働力で経営を行っていると考えられる。

伐採後の更新については、当地域の伐採方法がほとんど択伐であることにより天然更新が主体であり、人工造林は、中カリマンタン州営林局により水源確保、木材生産の維持等を目的として疎開した伐採跡地、焼畑跡地等で行うことが計画されているが、実施されている例はほんのわずかである。現在TANOKILINO、PASIR、PANJANG、MATAPAH、WONOREJOの4ヶ所に計32haの苗畑を作り、MAHONY、FLAMBOYANT、ACACIA、PINUS、白壇、OLYRICIDEA等が育苗されているが、また適正樹種の選定試験の段階である。なお1977年までに58.5haのアランアラン(草原)にアカシア、松、白壇、スンケイ等が植林されている。

次に林産業については、中カリマンタン州には、1977年現在製材工場が32あり、その内HPH取得企業の経営している工場は29である。

表7 中カリマタン州内営林老区域別築材生産量

番号	営林老名	生産量 (m ³)				計 (m ³)
		メランカイ	アガサイス	ウミン	MIXED	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Ktw. Barat / P. Bun.	79,425.50	-	73,966.23	-	153,391.73 (5)
2.	Ktw. Timur / Sanpit.	503,888.33	9,214.58	47,618.74	24,523.19	583,244.84 (21)
3.	Katingan / Pegatun.	198,828.38	10,287.09	285,947.08	10,955.54	598,601.99 (21)
4.	Kahayan / Palangka Raya.	59,815.25	25,671.04	193,378.06	24,655.48	303,519.83 (11)
5.	Kapuas / Kuala Kapuas.	159,708.87	4,227.70	69,454.69	52,465.60	285,866.86 (10)
6.	Barito / Buntok.	13,018.88	5,207.15	57,784.15	26,780.46	102,791.08 (4)
7.	Murung Raya / Kuara Teweh.	426,297.53	5,692.6	-	25,997.80	452,964.59 (16)
8.	Surber Purito / Puruk Cahu.	328,787.35	14,094.2	-	8,247.32	338,444.09 (12)
	計	1,767,870.09	149,170.14	728,149.39	173,625.39	2,818,815.01 (100)

表8 中カリマタン州内月別原木生産概括
1976年4月乃至1977年2月

番号	月 別	生 産 量 (m ³)				計 (m ³)
		メランカイ-	アガザイス	ラ ミ ン	MIXED	
1.	April	120,824.49	21,847.78	58,233.87	10,269.39	211,175.53
2.	May	138,388.22	17,361.40	69,466.97	10,813.42	236,030.01
3.	June	205,643.69	8,210.85	77,658.95	21,600.28	313,113.77
4.	July	203,911.37	5,757.62	66,146.34	12,190.18	288,005.51
5.	August	187,975.94	12,736.74	68,933.41	13,016.26	282,662.35
6.	September	156,927.15	19,077.02	52,020.82	10,221.97	238,246.96
7.	October	306,146.36	18,212.50	78,176.55	37,233.45	439,768.86
8.	November	120,721.07	13,663.88	61,891.58	16,493.33	212,769.86
9.	December	134,709.67	14,395.48	62,392.30	18,422.33	229,919.78
10.	January	95,439.75	9,420.94	63,886.74	13,075.82	181,823.35
11.	February	97,182.38	8,485.93	69,341.86	10,839.22	185,849.39
	計	1,767,870.09	149,170.14	728,149.39	173,625.39	2,318,815.01

表9 中カリマランタン州内営林署別品質別原木輸出実績

番号	営林署名	品質別輸出(メランサイ、ラミン、アガサイス及びMIXED) m ³ 表示								計 (m ³)
		P	F	S	T	L	R			
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1.	Perwakilan Bjmns	39596	152403.41	366315.90	122220.32	51022.32	1318.81	693,676.72		
2.	Kahayan	-	45,601.18	1029550.2	64425.22	67,851.62	6378.82	287,211.86		
3.	Katingan	-	103,567.55	164019.60	95,215.59	99,005.33	42,893.07	494,701.14		
4.	Kotawaringin Timur	10121	10,189.635	127288.60	151,919.21	263,650.8	2,747.29	410,317.74		
5.	Kotawaringin Barat	-	45,763.42	53,503.09	47,321.61	34,427.41	-	181,015.53		
6.	Kapuas	-	2333.47	3353.28	4769.79	9181.28	-	19,637.82		
7.	Barito	-	811.36	3157.09	5287.21	5989.61	-	16,245.27		
8.	Sumber Barito	-	-	-	-	-	-	-		
9.	Murung Raya	-	-	-	-	-	-	-		
	計	497,17	453,376.74	880,592.58	491,158.95	283,842.65	53,337.99	2,102,806.08		

表10 中カリマタン州内原木／製材品輸出
仕向国別 1976年4月乃至1977年2月

番号	樹種	仕向国別輸出 (m ³)						計
		日本	台湾	韓国	イタリー	シンガポール	その他諸国	
1.	MERANTI	772,103.29 3,220,215	363,074.07	222,133.49	2,999.58	4,960,204 100,026.-	6,497.48 2,238,224	1,416,409.95 5,558,466
2.	AGATHIS	110,190.98	53,973.8	64,733.8	-	6,619.77	1,242.75	129,924.63
3.	RAMIN	250,302.09 1,262,703.7	70,406.04 1,580,699	69,433.86 7,479.707	47,611.81 3,736,373.6	55,301.95 20,344,428	9,698.97 1,664,154	522,754.72 81,059,761
4.	MIXED	20,309.20	7,652.12	57,554.6	-	-	-	33,716.78
	計	1,152,905.56 15,847,252	4,465,296.1 15,806,99	323,796.56 7,479,707	50,611.39 3,736,373.6	11,152,376 20,444,455	17,439.20 3,902,378	2,102,806.08 86,618,227

表11 中カリマントタン州内輸送路施設

番号	管 林 名	輸 送 路 の 種 類										航 空 路	注
		自 動 貨 車					鉄 路						
		幹 線	支 線	分 岐 点	幹 線	支 線	分 岐 点	幹 線	支 線	分 岐 点			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.				
1.	Kotawaringin Barat	92 Km	57 Km	-	9 Km	6.5Km	-	644 Km	-	-	-	-	
2.	Kotawaringin Timur	239	117	-	22	17	-	458	-	-	-	-	
3.	Katingan	147.5	194.5	-	131.5	90.5	-	2502.5	-	-	-	-	
4.	Kuhayan	53.5	15.5	-	74.5	31	-	212.5	-	-	-	-	
5.	Kapuas	80	44	-	10	6	-	700	-	-	-	-	
6.	Barito	67	51	-	58.6	49.2	2.7Km	490	-	-	-	-	
7.	Murung Raya	155.5	144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8.	Sumber Barito	181	173	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	計	1035.5Km	796.5Km	-	305.6Km	200.2Km	2.7Km	5007. Km	-	-	-	-	

表12 中カリマントラ州全域における各営林署管内の
企業のインドネシア人／外国人労働の統計

番号	営林署名	労働力		総計	注
		インドネシア人	外国人		
1.	K.P. KTW. BARAT	1,441	203	1,644	
2.	K.P. KTW. TIMUR	1,813	216	2,029	
3.	K.P. KATINGAN	3,800	203	4,003	
4.	K.P. KAHAYAN	2,617	98	2,715	
5.	K.P. KAPUAS	1,445	61	1,516	
6.	K.P. BARITO	775	—	775	
7.	K.P. MURUNG RAYA	973	67	1,040	
8.	K.P. SUMBER BARITO	445	34	479	
	計	13,319	882	14,201	

表13 内カリマンタン州内で使用されている機器類の整備状況
1976/1977年度

番号	営林名	機器類の総計(整備)										交通用具	
		トラック	ロッダローダー	ダンプトラック	ロヤングトラック	ロードローダー	ロードグレーダー	チェーンソー	スキップ	水上	陸上		
1.	K. P. H. KTW. BARAT	27	2	10	22	1	2	95	2	16	5	3	
2.	K. P. H. KTW. TIMUR	81	15	17	51	3	9	112	16	8	15	7	
3.	K. P. H. KATINGAN	59	14	35	27	-	7	151	21	242/190	26	11	
4.	K. P. H. KAHAYAN	18	7	16	30	-	3	94	2	25	26	15	
5.	K. P. H. KAPUAS	17	6	17	30	2	2	114	5	97/100	44	15	
6.	K. P. H. BARITO	3	3	32	10	-	5	19	2	18/76	9	2	
7.	K. P. H. MURUNG RAYA	103	13	23	116	6	11	66	8	-	4	10	
8.	K. P. H. SUMBER BARITO	74	6	13	64	1	10	46	-	-	7	4	
	計	382	66	163	350	13	49	689	56	406/366	136	75	

2. 林業開発計画

(1) 林業開発構想

本開発対象林区の開発は、自然環境から開発が遅れているバリト河上流の地域社会の発展、森林資源の有効利用を図り、インドネシア国経済の発展に寄与するとともに、我が国の必要としている木材資源確保の一助とすることであるので、この様な見地から、インドネシア政府の政策に沿って、開発構想を立てることが必要であろう。

本対象林区は、面積112,000haであり、このうち約5,000haは、村地、かん木地、焼畑農地である。

林区は、ジュロイ河流域(南区)と、ブザン河流域(北区)に大別される。

南区は、65,000haと推定され、平坦地が主であり、北区は47,000haで地形的には、台地状、山岳状を呈しており、ブザン河に橋梁を建設する必要がある。このため地形が平坦であり、伐採、搬出、輸送が有利であること等から南区を第1次開発地区とし、北区を第2次開発地区とすることが、望ましいと考える。

南区の開発に際しては、ジュロイ河とナーン河の分岐点となる地点に現存する村落(ナーン)の対岸、或いは、多少上流の林区内に、ベースキャンプを建設することが、地理的に最適であると考えられる。

林区内の地形を正確に把握し、メインロードを、ベースキャンプを拠点として、東西に建設し、ベースキャンプより、近い地域は、雨期伐採地域とすることが必要であろう。

本林区の開発に際しては、巨額の資金を投入する必要があるので、バリト河テルックジョロより上記ベースキャンプに至る公共道路建設の路線の決定、林区の蓄積調査、林区内の地形の把握等の基礎調査を徹底して行い、その資料により正確に判断することが、事業の成否を決定する重要な要素である。

開発事業を進めるに際しては、労働者並びにその家族のための住宅を建設するとともに、学校、診療所、教会、礼拝堂等の関連施設を完備する必要がある。特に、バリト河上流域は、このような社会施設が皆無に等しい状況にあり、林区内に建設する社会施設は、地域住民が、利用出来るよう、配慮する必要がある。

伐採後、丸太をバリト河河口のパンジェルマンン迄、輸送する方法としては、下記の二通りが、考えられる。

① 林区内のDUMPING PLACEより、丸太をジュロイ河に水落しして、流送し、バリトウ河との合流地点であるM.ジュロイを経由し、筏流送する。

② 開発対象林区から、バリト河のT.ジョロ(M.ジュロイより約30km下流の地点)まで、陸路搬送し、T.ジョロより筏流送する。

上記の輸送方法に関する問題点は、次の通りである。

①(1) 物理的には、不可能とは考えられないが、T.ジョロよりM.ジュロイ迄は川巾が狭く、

R I A Mと呼ばれる早瀬があり、水量の減少する乾期には丸太の流送が不可能となろう。

(4) カリマンタンに於いては、各河川は流域住民が日常生活を営む上で最も重要な交通手段であり、丸太を流送することで、私企業が河川を独占すると、船の航行を不可能にすることとなり、地域住民の日常生活に悪影響を及ぼすことが危惧され、望ましくないと考えられる。

(5) 川の形質を変えることは、可能であるが、川に代わる交通手段がなければ、インドネシア政府が認可しない。

(6) 川巾が狭く急流であり、岩石が川に張り出しており、丸太の材質を痛める恐れがある。

以上のことから、ジュロイ河及びバリト河を利用し、筏流送することは、得策とは云えないと判断出来る。

②(1) バリト河上流域の地域住民は、上記の R I A Mがあるため、雨期/乾期を問わず生活物資の輸送が困難なことから地域社会の開発、発展が遅れておるので、バリト河を利用せず、生活必需物資の輸送を可能にする公共道路を、T.ジョロからナンンまで建設すれば地域発展にとって有益である。

(2) 上記公共道路は、全天候型道路とし、イ国政府の国道建設計画路線に将来直結することになれば、極めて効果的となろう。

(3) 路線としては、T.ジョロからナンンまでの間をほぼ直線的に結ぶことが望ましいが、中間地点近くに山岳箇所があるため航空写真による R O U T E設定を行い、乾期に地上踏査を実施し、最終的に、R O U T E決定することが、必要であろう。

(4) ジュロイ河に架橋する際には、設計に経験豊富な人物の起用を検討する必要がある。上記の通り、地域社会発展の為T.ジョロよりナンンに至る約100km(直線距離50km迂回率2.0)の公共道路を建設することが、望ましいと判断出来る。

ナンン迄の公共道路建設により対象林区の開発が可能となるが、下記の点を留意する必要がある。

(1) 木材の有効利用を計る為、出来るだけ長尺材による出材を計画する必要があり、大型トレーラーの投入が不可欠であろう。

(2) 対象林区が物資の集散地である、バリト河河口のバンジュールマシより極めて遠隔地にあるので、食糧を含む生活必需品、油、S P A R E P A R T S等の円滑な供給が、開発計画の成否を左右することは、明らかであるので、輸送に必要なバージ及びタンカーを所有することが必要であろう。

(3) 開発に必要な賃の高い労働力を確保することが、必要であろう。

(2) 木材生産計画

① 木材生産の対象となる森林

開発対象林区は、カリマンタン中部を流れるバリト河(延長900km、蛇行の大きい中

カリマンタン州最大の河川)の上流にあり、M.ジュロイを分岐点とする支流のジュロイ流域及びプザン河流域に位置する112,000haであり、東西約60km、南北70kmわたって海拔高150~500mに分布している。村地、焼畑農地等が5,000haあり、森林は107,000haで96%を占めている。

本林区はMOFDECÓ及びP.T.SARVHA ANAの合併会社であるP.T.KATINGAN TIMBER CO.(KTC 資本金 百万米ドル)のインドネシア側のパートナーであるMR.SOEDIBJO(KTC取締役)が代表者であるP.T.WONO AYUが、P.T.KAYU ARA JAYA RAYAの全株式を保有して取得したものであるが、実質的にはKTCの第2林区である。

インドネシア国政府は原則として木材伐採事業については、外国企業との合併を認可しない方針である為、上記の如くプリブミ企業の名義で林区を確保し、実質的な経営は、KTCが行うこととなる。

② 対象材種

標準地調査に基く樹種区分の一覧表は、別紙の通りであり、大別すると下記の通りである。

(1) MELAPI類	3種
(2) MERANTI類	16種
(3) AGATHIS類	1種
(4) GERUNGANG類	2種
(5) JELUTONG類	2種
(6) KERUING類	4種
(7) NYATOH類	2種
(8) 未利用樹種開発計画樹種：10類	12種
(9) その他	89種

上記(1)より(7)までの材種については、既に商業用材として利用されている材種であり、伐採対象樹種であるが、インドネシア政府の方針、木材資源の枯渇に伴い、比較的蓄積の多い、10類-12種について、基礎材質試験等を実施し、新規市場を開拓する必要がある。その他の89種については、その大部分の材種についての資料が皆無に等しい現況にあり、又蓄積の把握も困難な状況から判断すると、当初より伐採対象の材種として取り上げることは、困難と思われるが、事業の進展に伴いこれらの材種の利用開発が可能かどうかについて、前向きに検討する必要がある。

③ 木材生産年次計画

インドネシア林野庁の林業誌局に対して、下記の3通りの事業計画を提出し、承認を得る必要がある。

樹膠區分一覽表
(標準地調查結果一覽表作應用)

Melapi		Meranti		Commercial types		Non-commercial Types					
No.	Vernacular Name	No.	Vernacular Name	No.	Vernacular Name	No.	Vernacular Name				
P-6	Terupuk	A-6	Awang	B-9	Biruang	A-1	Abu.k.	K-15	Kukuko	S-2	Saca
7	Terupuk msung	B-13	Bujit	12	Bupjau	3	Apun	16	Kumpang	3	Sago
T-2	Tahan, k.	K-3	Karabuku	D-4	Durian	4	Durian	17	Kupang	4	Sasai
		7	Kelapia	H-1	Haan	5	Atji	18	Kutenat	5	Semangah
		L-3	Lanan	K-10	Keramn	B-3	Batu, k.	L-1	Lambin	6	Sindur
		M-1	Mahabal	(Merawan)	4	Bayur	2	Lanamun	7	Sivo	
		3	Muh or oliran	B-1	Bangkirai	5	Belanti	M-2	Mahabaiau	T-1	Kabaras
		5	Maharau potong	2	Bangkirai emang	6	Belaman	4	Maharau	4	Takerong
		6	Mahasum	K-2	Enan	7	Benken	7	Mahui	5	Takorak
		12	Mesalirang	R-3	Resak	8	Benuas	8	Malabakan	6	Tamberas
		15	Meranti kuning	T-3	Tkalac	10	Bongkang	9	Marabunghan	7	Tombing
		16	" merah	U-1	Ubo	11	Bulon, k.	10	Marijang	8	Tampang
		17	" putih	U-2	Ulin	C-1	Cibau	11	Masejo	9	Tepakau
		M-3	Nyarun	O-2	Oput	D-1	Dabuling muning	13	Memeng	11	Tesuai
		P-13	Putang	H-2	Nangkang	2	Dogen	14	Menthur	12	Tybutong
		T-10	Tongkawang	N-2	Nyantu bawul	3	Doho	18	Mirong	13	Toripos
						E-1	Enan	19	Mirawan	14	Torongka
						C-1	Galagai	20	Moholipos	15	Totohampit
						H-3	Gigi lanolak	21	Moko	16	Tuboobat
						4	Haripos	N-1	Nolang	17	Tulang, k.
						5	Hantungan	O-1	Pangin		
						6	Honbi	2	Panguan		
						7	Hongas	4	Pelajau		
						J-1	Huwung	5	Pelampung		
						K-1	Jangkan	8	Petampang		
						2	Kadja	9	Pilang		
						4	Kapalan	10	Pohu		
						8	Karang	11	Puan		
						9	Kelasu	12	Puang		
						11	Keramuntin	R-1	Rambut, k.		
						13	Ketimpun	2	Rangas		
						14	Kohoi	4	Rubin kelin		
								S-1	Sabotong		

RKT (年間伐採計画)

RKL (5ヶ年間伐採計画)

RKD (20ヶ年間伐採計画)

この伐採計画策定については、年間の伐採面積を下記に依り決定する。

林区面積 - 除地 = NETT面積

NETT面積 $\times \frac{1}{35} \times 0.8$ (面積係数)

(註) 事業実施期間としては35年間をベースとしている。

上記により、年間伐採面積が決定され、更に年間の伐採地域が決められるが、この伐採予定地域の毎木調査を実施し、この毎木調査結果により、年間伐採数量を算出し、資料添付の上、林野庁に許可申請し、年間伐採数量が決められることになっている為、具体的には、毎木調査に依ることになるが、最低生産数量としては、初年度100,000m³、以后毎年150,000m³程度と思料される。

④ 木材生産システム

木材の伐採と搬出は、最も費用のかかる行程であり、生産力を高め、伐採、搬出作業のコストを低下させることの両方を通じて生産性を改良することは、最も重要なことである。

伐採と搬出作業の難易は、自然条件(土地気候、森林型)と開発の程度に左右される。従って、最も適切な機材の投入と、開発に必要な質の高い労働力を確保することが、絶対必要条件であり、両方を合理的組み合わせることにより、初めて効果的な生産システムが確立するのが可能となる。伐採、造林を別にすれば、ほとんどの木材生産作業は運搬に左右されるので運搬設備は最も重要であり、道路建設を含む運搬設備の整備は慎重に検討し立案することが必要である。

調査は全林毎木調査方法により、伐採に先行して行い、伐採予定地域をBLOCK別に資料を集計し、出材材積の査定を行うと同時に、集材可能材積を精確に予知する為に必要である。但し全立木を調査するのではなく、伐採予定木のみ調査であるから、比較的容易と云える。

調査PARTYの人員構成としては、下記とし、調査地域によっては、更に人員を増やす必要があろう。

FOREMAN	1名
下刈夫(伐開夫)	2名
測量手兼測定手	2名
同助手兼雑役夫	1名
計	6名

調査PARTYについては、現場の状況に応じて、4~5PARTYとすることが必要であらう。

出材路線の選定：出材路線の選定は、予察による林木分布状況を基に（出来れば航測図上）地形等を勘案の上予定線をおき測量後、正式に路線を決定し、道路設計をする必要がある。これは、搬出路本線についてであるが一時的に使用する支線については、その仕事が終われば、あまり必要はないので道路建設もその点を考慮する必要がある。

搬出路本線については、下記の点留意する必要がある。

- 1) 砂利、石礫等が伐取出来るような、なるべく便利な点を選ぶ。
- 2) 多少の雨でも、すぐ水溜りが出来るような点避ける。
- 3) 順勾配は12%、逆勾配は8%以内とする。
- 4) 搬出路は搬出用車輛に耐える路面とする。
- 5) 道路完成は原則として、少なくとも搬出作業開始の1ヶ月前とする。

伐倒及び玉切り：伐木は、予め調査の際、印を附した立木を対象とし、CHAIN SAWを利用して行い、伐倒木は、SCALERにより長さを測定後、運搬の都合によるなるべく長く採材（玉切り）することが必要である。伐採、玉切りについては、出来高払いとするのが適当であろう。

集材作業：伐倒現場からTRUCK土場迄の集材は、TRACTOR SKIDDINGによる方法が望ましいが、1日の集材距離は、運搬距離、丸太の材積によるが、1km位が限度と思われる。

積込及び荷卸し作業：LOG LOADERを使用する必要がある。

運材：TRAILER-TRUCKを使用する必要があるが、大型のTRAILERを走らせる為には、その荷重に耐える道路建設が第一の条件である。

筏組：バリト河の水量によるが、一回に筏送する筏は、2,000～3,000m³程度とする必要がある。

修理工場：木材生産に於いては規模が大きくなればなるほど重機械施設を多くとり入れており、作業の円滑化の為にはこれら施設及び機械類の保全、整備が必須条件であり、生産量が、この如何により左右されるといっても過言ではない。又本対象地域は極めて遠隔地であり部品の供給も円滑に行われないことを考慮すると、修理工場の内容も相当充実したものである必要がある。

部品供給の円滑化を計る為には、下記の点留意する必要がある。

- 1) 少数機種の使用即ち一作業一機種とゆうようになるべく機種を少なくすることが、部品の数及び種類の繁雑及び修理面から望ましく、又逆に単一機種を使用し関係部品を充分に持つことにより機種の整備を行い能率を上げることもある。
- 2) あらかじめ損耗或いは故障の多い部分を研究し当該部品を余裕を見込んで手当する。
- 3) 部品の管理は特に留意する必要がある。
- 4) 部品の外に、燃料の保管、供給も重要であり出納の正確を期すると共に、消火設備

を整備する必要がある。

⑤ 事業実施体制と人員配置

1) ジャカルタに本社を置く。

会計及び業務を統轄する。

2) バンジュールマシんに支店を置く。

イ) 業 務

(A) 流送されてくる貨物の受入れ、貯木場に於ける管理並びに船積み迄の一切の業務を統轄する。

(B) BASE CAMPに対する食糧、燃料、SPARE PARTS等の必需品の購入及び輸送に関する一切の業務を統轄する。

(C) 上記以外の現場職員、労務者及び家族との連絡を含む一切の業務を統轄する。

ロ) 会 計

(A) 輸出に伴う銀行との輸出書類のNEGO及びLOCAL販売代金の回収及び購入物資の代金支払い。

(B) BASE CAMPの職員及び労務者に対する賃金、請負代金等の支払い。

3) 生産本部(BASE CAMP)

(A) CAMP MANAGER

木材生産関係の業務一切を統轄する。その下部組織としては下記の部門を設定する。

(B)(i) 立木調査係

(a) 道路係 (a) 骨材運搬班

(b) 道路建設班

(c) 道路管理班

(ii) 木材生産監督

(a) 業務班：管理、監督を統轄する。

(b) 生産班：生産に関する一切を統轄する。

(iii) 修理工場長

(iv) 森林経営：択材作業及び立木の指定

：造林

(v) その他：警備関係

：日用品及び食糧供給関係

：診療所関係

(C) 総務会計係

(3) 未利用樹開発計画

① 未利用樹開発の必要性及び目的

ア. 未利用樹開発の必要性

マカッサル海峡より西側のマレー、スマトラ、ボルネオ、フィリピン等はフタバガキ林に属し、メランティ、クルイン、カポール等のフタバガキ科(Dipterocarpaceae)の樹種を主体とする森林で形成されている。これらの樹種は、蓄積が豊富であるとともに加工適性に優れていることから、産地国のみならず日本、韓国、台湾等諸外国にも輸出されて、製材、合板製造等木材工業の主要な対象樹種として大量に利用されている。しかしながら、これら有用樹種の消費が急速に増大したため産地国の森林開発も著しく進行し、それに応じて、主産地もフィリピンからサバ・サラワク、そしてカリマンタンへと順次移ってきており、最後に残されたカリマンタンにおいてすら既に平地は開発し尽くされようとしている現状にある。このままの開発が続くとすれば、今後20年をまたずして、この地域の森林資源は半減し、木材消費量に対し供給量が相当不足するものとみられている。

このような有用樹種資源の減少に対して、産地各国は、政策的に、木材生産の総量を徐々に減少させるとともに、その樹種構成もフタバガキ科有用樹種を減少させ未利用樹を増大させるという資源の温存策、森林の更新の促進策を強化しようとしている。特にインドネシアにおいては、「フィリピン等の先発木材輸出国の轍を踏まない」を合言葉に、更に産油国としての経済的基盤の強化を背景として、この政策の一層の強化(例えば、HPHホルダーの伐採計画の中に未利用樹の伐採量を位置づけさせるなど)を図っている。

しかしながら、従来フタバガキ科を主体とする有用樹種のみを木材工業の対象としてきたことから、産地国政府の政策にもかかわらず、未利用樹の利用はほとんど手がつけられていない現状である。今後は、資源的にも、産地国政府の政策との関係においても、未利用樹の利用を怠けておろすことはできない。

イ. 未利用樹開発の目的

いわゆる未利用樹とは、十分な径級をもちながらも、①樹種特性が未知である、②単位面積当たりの蓄積量が少なく、まとまった量を安定的に供給することが困難である、③既存の技術水準を前提にすると利用しにくい樹種特性を有する、などの懸念をもつため、致遠され、利用されずにいるものをいう。従って、樹種毎の特性及びそれに応じた加工方式は未知であり、フタバガキ科を主体とする有用樹種を対象とする既存の加工方式をそのまま適用することは不可能である。未利用樹の加工を企画する場合には、あらかじめ十分な研究を行い、樹種毎の特性をは握するとともにそれに応じた加工方式を検討すべきである。

このため、比較的蓄積の多い十数種の未利用樹を当面の主たる対象として、物理的、強度的性質をはじめとする樹種特性をは握し、それに応じた加工方式を開発することを

目的として、試験事業を行うものとする。

② 対象樹種とその特性

開発対象林区の森林資源は、II森林資源調査のとおりである。これら未利用樹種のうち、比較的蓄積の多い次の十数種を当面の主たる対象とする。なお、フローター、シンカーの区分は、本報告書では資源調査の際の現地住民からの聴取りによるが、気乾比重で表わす場合には一般に0.75程度以下のものをフローター、それ以上のものをシンカーとしている例が多い。

(1) フローター(浮木)

	(Vernacular Name)	(Another Indonesian Name)	(Family Name)	(Scientific Name)
①	Binuang	Benuang	Dal	Octomeles suuatrana Miq.
②	Durian		Bomb	Durio

(2) シンカー(沈木)

	(Vernacular Name)	(Another Indonesian Name)	(Family Name)	(Scientific Name)
③	Buniau		Meliac.	Amoora
④	Haan		Caes.	Didlium
⑤	Bangkirai	Merawan	Dipt.	Hoped
⑥	Bangkirai emang	Merawan	Dipt	Hoped
⑦	Eman	Merawan	Dipt.	Hoped mengerawan Miq.
⑧	Resak		Dipt.	Vatica rassak Bl.
⑨	Takalet	Pasang	Fag.	Quercus
⑩	Ubo		Myut.(?)	Eugenia (?)
⑪	Ulin		Laur.	Eusideroxylon Zwageri Tet.B.

(3) フローター及びシンカーの両者あるもの

	(Vernacular Name)	(Another Indonesian Name)	(Family Name)	(Scientific Name)
⑫	Keramu		Meliac.	Dysoxylum

これらの樹種の特性等は必ずしも明確ではないが、樹種特性及び利用可能性について既存の資料のなかから抜粋すると次のとおりである。

① Binuang

ア. 樹種特性

木材の色調はにぎい黄色ないし淡褐色で、ときに桃褐色を示す。辺材が灰色がかった黄白色を呈するときは、辺・心材の区別はかなり明らかで、辺材幅は3ないし6インチである。

木理は適直ないしやや交錯し、肌目はやや粗ないし粗である。脆心材をもつことが丸太の最大の欠点で、丸太材積の14%、直径の1/3を占めるものがあるという。

木材は軽軟で、気乾比重0.27~0.46、平均0.40程度の値が記録されている。

機械的性質は比重に相応して弱く、ダグラスファーより劣り、衝撃強さが特に低い。加工は容易、収縮はやや小さく、乾燥性は良好であるが、乾燥に際しては辺・心材境界帯で割れやねじれを生じやすいという。生材時には不快臭を放つが、乾燥すれば消失する。

耐久性は極めて低く、接地して腐れやすく、ヒラタキクイムシやアムブロシア類に好まれ、シロアリにも非常に侵されやすい。林地における丸太の虫害と辺材変色を避けるために、早急に搬出することが必要である。薬剤注入処理は辺材において容易、心材はやや困難である。

ビヌアンは他の軽軟な黄色系の材と間違われることがあるが、例えば、イエローセラヤ (Yellow seraya, Shored 属)、メラピ (Melapi, Shored 属)、メルサワ (Mersawa, Anisoptera 属) などからは、ビヌアンが細胞間道 (樹脂道) をもたないことによって容易に区別できる。

1. 利用可能性

軽軟な木材が必要とされるような用途、例えば家具用材 (心板)、指物用材、マッチ用材等が考えられる。温和な気候条件下では軽構造用材も考えられるが、虫害を受けやすい点に注意を要する。パルプ化適性、ファイバーボード適性は中程度と評価されている。

② Durian

ア. 樹種特性

心材の色は桃褐色ないしは赤味を強く帯びた褐色で、辺材は幅5cm程度で淡色、心材との区別は明瞭である。肌目も粗ないし極めて粗で、不均斉、木理はやや交錯していて、飽削面は光沢も縞模様もない。

道管はやや大きいか非常に大で、数は少ないか非常に少ない。気乾比重は0.55~0.80程度で、平均数値として0.64とか0.69があげられている。強度的性質は中庸であるが、釘抜抵抗は比較的大である。シリカを含むことがあるが、加工は比較的容易で、仕上がりもほぼ良好であるが、時には材面が毛羽立つことがある。

生材は非常に水分を含んでいるが、乾燥は速い。しかし、反りやすい。耐久性はなく、クイムシやヒラタキクイムシ、フナクイムシには極度に弱い。薬剤注入は容易である。

イ. 利用可能性

軽構造材、家具及び扉枠、天井板、床板等の建築材が考えられる。

③ Bunjau

ア. 樹種特性

心材の色調は、生材時には煉瓦色あるいは濃赤色であるが、外気にさらされると濃赤褐色あるいはくるみ色になる。辺材は淡黄色あるいは灰桃色で、やや明らかに、もしくは明らかに心材と区別でき、2.5～10cmの幅がある。

木理は通直ないし交錯、あるいは不規則で、肌目はやや精ないしやや粗に変化する。一般に均斉肌目を呈するが、豊富な柔組織をもつときは不斉肌目となる。道管がゴム状物質あるいは白色ないし黄色の沈殿物で充たされることがある。放射組織は細かいが、暗色の内容物のためにしばしばかなり顕著にみえる。材はわずかに光沢をもつ。

木材はやや重硬ないし非常に重硬で、気乾比重0.70～1.02程度の値が報告されている。加工は容易で仕上がりもよく乾燥も容易とされている。収縮は比較的少ないし中程度、機械的性質は一般に中庸であるが、高比重のものはアビトンに匹敵する。

木材の耐久性は、一般にはやや耐久性あり、ないし耐久性なしとされている。虫害はうけるが青変菌には侵されない。また、丸太にはスポンジハート及びモメが現われることがある。

4. 利用可能性

軽構造用材、内装用材、家具用材、キャビネット用材、パネル、モールド、床板などが考えられる。また、美しい材面の単板が得られるともいわれている。

④ Haan

辺、心材の区別ははっきりし、辺材は新鮮材では白色ないし黄白色であるが、大気にさらされて淡褐色となり、心材は暗褐色、金褐色、赤色などであって大気にふれて暗色となる。肌目は一般にやや精ないしやや粗で均斉であるが、時には材内節部のあることもあり、髄心材のあることもある。木理は深く交錯して、しばしば波状歪を呈し、径目面に縞歪が、板目板にジグザグ歪ができる。リップルマークは非常に顕著である。

材は重硬ないし非常に重硬で、気乾比重0.91～1.25などの記録がある。強度的性質は大で、特にせん断、衝撃には強い。加工は困難であるが、鉋削面は滑らかで釘打ちに際しての抵抗は極めて大である。乾燥も極めて困難で、干割れを生じやすい。耐久性はシロアリや菌に対してやや高いが、ヒラタキクイムシには侵されやすい。薬剤の注入も困難である。

4. 利用可能性

外気にさらされないような重構造物、器具柄材、運材用の椀、摩擦に強い木材が必要な用途（圧搾器のような）、材面の美しさを利用した装飾的な用途が考えられる。

⑤ Merawan 類 (Bangkirai, Bangkirai emang, Eman)

7. 樹種特性

辺材は、淡黄色ないし淡黄褐色であるが、心材は色調にかなりの差があり、ときには淡い緑色を帯びた黄褐色であったり、新鮮な材は幾分赤味がかつた黄褐色のもの、また濃い縞空をもつものなど黄褐色系ではあるが多様である。いずれも大気にさらされると暗色となる。

肌目は、メランティよりは精で、木理は幾分交錯しているが、さほどひどくはない。道管は一般にやや小さく数が多く、柔組織は帯状となっている。垂直樹脂道ははっきりと見える。

気乾比重はおおむね0.6~0.9の幅をもって、やや重硬である。木材の性質からチェンガル (Chengal, *Balanocarpus heimii*) やギアム (Giam) と混同されやすいが、チェンガルよりは比重がやや低く、リップルマークがない点で、またギアムとは重硬度の低さの点で区別される。強度はあらゆる点でティーク (*Teak, Tectona grandis*) よりもすぐれているが、重構造用には無理である。乾燥は極めて困難である。加工性は比較的容易で、鉋削面も良く、光沢を出す。乾燥に際して曲りや割れに注意を要する。耐久性はチェンガルよりは低く、一般に接合しては使用不可である。アンブロンシア虫害には強い。薬剤の浸透は極めてわずかである。

イ. 利用可能性

家具材、指物材、ドア、窓枠などのほか、橋梁材、重構造材、車輛用材、船舶用材などが考えられる。

⑥ Resak

ア. 樹種特性

一般に辺、心材の区別は、材の新鮮さがなくなるにつれて不明瞭となる。心材は新材では緑色を帯びた黄褐色で、時間がたつと赤味を帯びた淡褐色となる。辺材は赤味を帯びた白色から淡黄褐色まであり、心材とははっきり区別しにくい。

肌目は、滑らかで精、木理通直ないし浅く交錯している。道管は小、中形でむしろ小形が多く、非常に密になっている。垂直樹脂道が散在しているところが、メルサワ (*Mersawa, Anisoptera* 属) とともに他の材と異なるところであるが、メルサワの場合は材色は黄色で肌目は粗である。シリカを含む。

材は一般に硬くないし非常に硬くて、鋸断した木口面はワックスを塗ったような光沢をもつ。気乾比重は非常に幅が広く、0.53~1.20程度まであるものの、比重の高いものが多い。乾燥は非常に困難で、また乾燥に際して、反りや割れが生じやすいので、重しやしぼりをして乾燥した方がよい。鋸断性、鉋削性も悪く、硬いものはケロシン油で拭きながら鋸断する必要があるといわれている。

耐久性は非常に高く、虫害にも強い。心材はアンブロンシア穿孔虫に侵されることもあるが強度をそこなうほどではなく、シロアリの抵抗性も重硬なものは非常に高い。

薬剤の注入は非常に困難である。

イ. 利用可能性

高い強度と耐久性を必要とする重構造用材、杭、電柱などのほか、建築用材、車輛用材、船舶用材などが考えられる。

⑦ Takalei

ア. 樹種特性

辺、心材の色調差は一般に明確でなく、材色は黄褐色、灰褐色、赤褐色、ときには暗赤色で、辺材は、ときにはいくらか淡色であったり、乾燥に際して明るい黄色を示して心材と区別できることもある。

肌目はやや粗で不斉、木理は通直ないしは交錯し、ときにはやや波状歪を呈することもある。道管は中ないし非常に大きく、単独で放射方向にかたまって配列しており、チロースが大量につまっているものもある。柔組織は発達していて、狭い波状の帯となって肉眼で認められる。シリカは含まれるものと、そうでないものがある。放射組織については、放射孔があったり、集合している広放射組織のために、板目面が虎膚のように幅広い紋様を示すものがある。

材はやや重硬ないし非常に重硬で、気乾比重として0.57～1.10が記録されている。物理的性質は極めて高いが、加工性は極めて困難で、特に乾燥に際しては長時間を必要とする。しかも乾燥中に板目面の割れが生じやすい。

耐久性は、一般にシロアリに対する抵抗性は低く、また立木でキクイムシに侵される場合もある。接合しては不向きであるので、内装用に使われるべきであろう。薬剤注入は心材では困難であるが、辺材は可能である。

イ. 利用可能性

加工性や耐久性その他の性質に差があり、利用しにくい。しかし美しい杢が出るのと、使いために、建築用材として建具や床板、その他家具用材、装飾用材などに利用することも考えられる。

⑧ Ubo (Mynt, Eugenia とみなした。)

ア. 樹種特性

心材の色は灰褐色、金褐色、あるいは紫褐色で、辺材は淡色であるが、区別のつきやすいもの、つきにくいものさまざまである。肌目は一般にやや精で均斉、木理は交錯し、不規則な波状の歪となることがある。道管はやや小さいし中庸で、比較的多数あって均等に散在している。

材はやや重硬ないし非常に重硬で、気乾比重は0.65～0.95程度で、さらに高いものもある。強度は大で加工困難であるが、仕上りは良好である。光沢も出るが、釘打ちによる割れが生じやすく、乾燥もゆっくりしないと木口割れや心割れが生じやす

い。耐久性は高くないが、重硬材の場合はやや耐久性がある。ヒラタキクイムシには一般に抵抗性があり、シロアリにもやや強いが、クイムシには侵されるといわれている。薬剤の注入は一般に困難である。

1. 利用可能性

木材の重硬さをいかして、重構造用材、造輪・椽梁・杭・枕木用材、家具・キャビネット用材、器具柄用材などが考えられる。

⑨ Ulin

ア. 樹種特性

心材の色調は、新鮮な断面では淡褐色ないし淡黄色で、ときに赤味がかっており、時間がたつと濃赤褐色ないし暗褐色、あるいはほとんど黒色に変化する。辺材は生材時には淡黄色を呈し後に暗黄色となるが、心材より淡色で両者の区別は常に明らかである。生材の断面は新鮮なレモンのような香りがするのが特徴で、この匂いは乾燥してもかなり持続する。木理は通直で、ときに浅く交錯する。肌目はやや精ないし精で均斉、若干光沢がある。

大径丸太は空洞をもつことが多いが、幹心材についてはほとんど報告がない。シリカを含まないが、チロースは豊富であり、また樹脂道を欠く。木材は非常に重硬で、気乾比重0.83~1.19、平均1.04程度の値が記録されている。

高比重にかかわらず木理通直なために製材は比較的容易で、鉋削面は平滑である。硬さが切削の障害となる場合がある。収縮は極めて大きく、乾燥速度は遅く、表面割れを生じやすいが、著しい品質低下なしに比較的容易に乾燥し得るという報告もある。

機械的性質はその比重を考慮に入れても著しく強大である。半径方向に極めてきれいに裂ける性質をもっているため、ネジや釘打ちの際は予め穿孔する必要がある。また、合成樹脂による接着が困難で、家具に用いる場合にはしばしば接着接合部で失敗するといわれる。釘引抜き抵抗や耐摩耗性は著しく大である。

材の耐久性は極めて高く、シロアリには侵されず、アムブロシア類その他の虫害もまれであり、フナクイムシに対する抵抗性も大である。薬剤注入処理は心材では困難であるが、乾燥した辺材では容易とされている。

1. 利用可能性

強度と耐久性が要求される用途に適するとされ、接合、接水する重構造用材のほか、埠頭用材、梁・柱・椽梁用材、屋根材、重工業用床板などが考えられる。

⑩ Keramu

ア. 樹種特性

心材は桃色ないし赤褐色、桃色を帯びた黄色を示し、辺材との区別は明らかである。木理は交錯し、肌目は精ないし粗である。生材時には芳香をもつものがある。

木材は軽軟ないし重硬である。気乾比重は幅が広く、0.50～0.92が記録されている。

耐久性は高いないしやや低い。加工は容易で、仕上りも良好であるが、乾燥は容易なものや狂いが出るものがある。

イ. 利用可能性

内部装飾・指物用材、キャビネット・建具用材、彫刻用材などが考えられる。

以上、主要な未利用樹開発試験事業対象樹種に関する樹種特性及び利用可能性を既存の資料から抜粋したが、これらは内外の限定された実験データの集約であると推量されるので、個体差が大きいという南洋材の特徴を踏まえて、試験事業によって、これら既存資料の検証を行いつつ、当該地域での樹種特性を明らかにし、それに応じて企業化のための加工方式を開発する必要がある。

③ 試験事業の展開

(1) 試験事業の基本的考え方

未利用樹の利用を促進するためには、樹種特性を踏まえて、用途に応じた素材生産、原木流通、加工、製品流通の一貫した新しいシステムを開発する必要がある。すなわち、メランティ類を中心とする既存のシステムの適用は不可能であり、当該樹種に適する新システムを作り上げなければならない。その際、少量ずつ出材する多種多様な未利用樹それぞれについてそれを行うことは不可能であるので、類似の樹種をグループングしてグループ毎の新システムを開発する必要がある。新システムを決定づける最も大きな要因は、樹種特性に応じた加工方式の開発であり、それを前提としての需要の開発である。従って、当該地域の樹種特性を正確には握ること、それに応じた加工方式の開発とを、未利用樹開発の中心に据えなければならない。

樹種特性のは握は実験室的な諸試験により可能であるが、加工方式の開発は、実際に相当量の加工を行って、その結果を吟味しつつ反復検討するしかない。また、未利用樹には、長距離の輸送は困難であるツンカーが多いことに加えて、耐久性が乏しくて直ちに処理（薬剤処理あるいは加工）を必要とするものもある。更に、未利用樹の利用については、樹種によっては産地国にこそ需要があるということも十分考えるので、日本のマーケットのみを対象とするのではなく、インドネシア国内あるいは近隣諸国のマーケットをも対象とすべきである。これらの点を考慮して、現地に試験工場を建設して、樹種特性のは握、それに応じた加工方式の開発を行う試験事業を実施する必要がある。この現地での試験事業は、結果として現地への技術移転をも促進し、インドネシア政府の現地加工化政策にも寄与するという意味においても意義深いものと結論しうる。

試験の内容としては、固有の樹種特性をもつ様々な樹種を対象とすることから汎用性があり、かつ巨大な投資を必要としないという点で、木材加工の原点ともいべき製材

加工試験が最も必要かつ適切な事業といえる。加工方式の開発のために必要かつ十分な試験加工を行うこととし、年間1000 m³程度の試験加工を目標とすべきである。

(2) 試験項目

試験項目としては、㉔樹種特性を明らかにする基礎材質試験、㉕加工方式の開発を行う加工性試験、これに付帯する㉖利用性試験とする。

㉔ 基礎材質試験

- ア 比重試験
- イ 含水率試験
- ウ 収縮率試験
- エ 乾燥応力試験
- オ 硬度試験
- カ 含有物質試験

㉕ 加工性試験

- ア 帯鋸による鋸断性及び材面試験
- イ ひき材乾燥性試験

㉖ 利用性試験

- ア 回転鋸による切削性試験
- イ 防腐・防虫性試験
- ウ 接着性試験
- エ 塗装性試験

④ 試験事業実施の要件

ア. 試験施設の位置

試験施設は現地カリマントンに設置するが、具体的な設置場所は、必要な原木を合理的に輸送できる範囲と試験事業の実施態勢が整う地点の両者を考慮して決定する必要がある。すなわち、未利用樹区はシンカーが多いので、流送する場合にはバージに積載するなどの手段を講じなければならず、多大の設備と人員及び時間を要する一方、試験事業実施のためには技術者を常駐させるとともに施設の機能を維持するための給給を継続する必要があり、これらに要する負担を最も少なくする地点に設置すべきである。従って、①原木の供給源に隣接するベースキャンプ、②資材供給基地であるパンジェルマシン、③その中間のダンピングブレース（トラックにより輸送された丸太を流送するために復組みする地点）付近が候補地と考えられる。場合によっては、試験用製材工場はベースキャンプ、試験室はパンジェルマシンと分けて設置することも一つの方法であろう。

イ. 必要な施設

本試験事業を実施するためには、次の施設が必要である。なお、施設を設置する際に

は、最新式あるいは巨大な能力をもつ機種を求めめるのではなく、本事業の目的を達成するために必要かつ十分な能力をもち、取扱いが容易で、故障しにくい機種を選択することが重要である。

① 基礎材質試験のための試験室

② 基礎材質試験機器一式

（熱風循環乾燥機、直示天秤、木材水分計、デシケータ、恒温恒湿装置、精密横切盤、恒温水槽、顕微鏡、木材硬度計、木材成分油出装置、ゲージ類など）

③ 試験用製材工場の建屋

④ 加工性試験機器、利用性試験機器一式

（送材車付帯鋸盤、テーブル式帯鋸盤、横切り丸鋸盤、自動一面飽盤、搬送装置、発電機、集塵装置、コンプレッサー、目立機、研磨盤、フォークリフト、ログローダなど）

⑤ その他

ウ. 実施体制

本試験事業を実施するためには、未利用樹開発試験事業総括責任者の下に試験技術者、試験用製材工場指導監督者、目立技術者のスタッフを置き、製材工場作業員として10名程度を雇用する必要がある。これら作業員に対しては、木材の基礎知識、機械の構造、機械の操作方法、木取り技術などをあらかじめ教育するとともに引続き技術指導に努め、円滑な試験の実行を図ることが特に肝要である。

エ. 年次別の試験対象樹種と必要な試験期間

未利用樹の利用を促進するためには、少量ずつ出材する未利用樹を樹種特性や加工方式、用途によってグループングし、大量生産大量流通商品として流通パイプに載せる必要がある。このため、試験事業もできるだけ類似の樹種をまとめて実施することが好ましく、①非常に重硬なシンカー、②やや重硬なシンカー、③フローター、④特殊な処理、加工を必要とするものとしグループングし、グループ毎に順次実施していくことが適当である。

このように4グループに分けて実施するならば、各グループの試験に1年、試験施設の設置に1年として、通算5年の期間を必要とする。

(4) 試験造林計画

① インドネシアにおける造林について

a. 一般概況

① 地形、地質、土壌

インドネシアは、アジア大陸とオーストラリア大陸の延長である地質上安定した地域と、不安定な火山地帯（ジャワ、スマトラ、スラウエシ等）に大別される。

カリマンタンは、地質が古く地形も概して緩かである。河川は、1140kmに及ぶカッバス河をはじめバリト河、マハカム河（以上カリマンタン）、ムシ、インドラギリ、アサハン（スマトラ）等の大河川が多く、住民に生活のきつかけを与え、木材の搬出に役立っている。ジャワはソロ、プランタス、チマヌク河などが主なものであるが、治水の問題を抱えている。

カリマンタン、スマトラには広大な湿地が存し、道路建設が困難なため、大規模な森林開発の妨げとなっている。

土壌は Podzolic soils, Grey humic soils, Organosols, Alluvial soils Regosols, Andasols に分類され、ジャワおよびマドラにはこのすべての土壌が存在し、スマトラ、カリマンタンには Organosol と Podzolic soil が多く、東部の諸島には Organosol, grey humus, Podzolic soil が多い。

④ 気 候

大体4月から11月が乾期で、赤道以北では南西、以南では南東の貿易風が吹き、11月～4月の雨期には、赤道以北では北東、以南では北西の風が雨をもたらす。

インドネシアの南東部は比較的雨量が少ないが、東南アジアの他の国で見られるような長い日照りは無いといわれる。

年雨量1000mm以下の所は、ジャワ、スラウエシ、又サテンガラの僅かな局所で見られるのみで全般的にみてインドネシアは Wet な風土であるといえよう。

年雨量が3000mm以上の所は、西、中ジャワの山岳部、スマトラ西海岸、カリマンタン西部全域と南東部の高所、スラウエシの中央山岳地帯にみられる。

湿度は、又サテンガラの最乾月で40%程度に下がるが、概して80%以上である。

表1-1 各地の気象(1961年)

場 所	観 測 所	海拔高 (m)	気 圧 (mb)	日照率 (%)	温 度 (°C)	湿 度 (%)	雨 量 (mm)	雨の日 (日)
西 ジャワ	ジャカルタ	7	1010	67	26	82	1788	135
"	バンドン	768	926	60	23	78	1846	194
中 ジャワ	スマラン	2	1011	74	27	77	2189	136
東 "	スラバヤ	7	1010	74	27	79	1477	112
北スマトラ	メダン	25	1010	54	26	83	2212	162
西 "	パダン	7	1010	63	27	80	3881	160
南 "	パレンバン	8	1010	55	26	84	3488	143
西カリマンタン	ボンチャナク	3	1009	56	27	83	3190	185
西カリマンタン	バリクパパン	5	1009	47	26	85	3240	206
北スラウエシ	メナド	8	1009	63	26	82	3477	208
南スラウエシ	ウジュンピندان	2	1010	72	26	80	2880	135
マ ル ク	アンボン	4	1010	51	26	82	3089	179
又サテンガラ	クバン	45	1010	78	29	73	1455	89

⑥ 造林の沿革および造林技術の現況

人工造林の沿革と現況

人工造林が始めて試みられたのはジャワ島でのチークの造林で、前世記の中頃に始まる。1865年までに既に13千haのチーク造林が行われていた。この初期時代の造林法は、天然林の伐採あとの樹林下に、案内棒で土地に穴をあけて、そこに種子を播く方法を取っていた。1880年～1907年までは割合にまとまった造林が行われ、この間に Tumpang sari 法(農作物間作造林)が取り入れられた。以後更にラムトロ (*Leucaena glauca*)を列状に混植する現在の Tumpang sari 法が採用され、1926年までに25.1万haの造林地が出来ている。また1892年～1895年にダマールブテイ (*Agathis laranthifolia*) が、ジャワ島のスカブミの茶園内で小規模な造林が行われ、林野庁でも1917年からこの造林を開始し、1920年頃までに42haの造林地が出来ている。

メルクシイマツの初めての人工造林は1928年スマトラ島で行われ、その後ジャワ島でも造林されてきた。

造林樹種はこのほかにマホガニー (*Swietenia macrophylla*)、ローズウッド (*Dalbergia latifolia*)、ラサマラ (*Alingia excelsa*)などの長伐期用材やタンニン(樹皮にある)をとるアカシア (*Acacia decurrens*)、早成樹のジュンジン (*Albizia falcata*)、カランバヤン (*Anthocephalus cadamba*)、アカシア (*Acacia auriculiformis*)などが、オランダ統治時代に既に植林されている。

独立後の1960年後半には木材工業の振興を計るため Forest Industry Plan が実施されていて、林業総局は資材供給額として、年々10.5万haの人工造林を行なうことにしていた。造林を実行する予定地は、①伐採跡地、②革命や政策不安定時代に不法占拠された土地で、地力の低下した土地ならびに裸地、③地力低下した農用地で、洪水、土壤浸蝕の恐れのある土地などとなっている。また造林樹種の割合はチーク、マホガニー、ローズウッドで3.5万ha、メルクシイマツ3.5万ha、アガティスおよびその他の広葉樹で3.5万haとなっている。ただこの計画は予定の6～7割程度の実績に終わっている。

現在は第1次5ヶ年計画(1969年～1973年)に続いて第2次5ヶ年計画が実行中で、人工造林はいろいろの機関によって、いろいろな計画のもとで行われている。計画は国家計画(APBM)、州計画(APBD)および特別計画など政府を中心としたものが主体をなしている。政府は裸地とりわけ、草地への造林を重視し、第一次開発5ヶ年計画では、中央政府の予算(APBM)によって伐採跡地造林約10.7万haと約54.1万haの無立木地の人工造林が計画実施され、その達成率は前者94%、後者は87%であった。なお造林の実行は営林署の直営のほか、政府が住民に苗木を無償配布して

造林を行わせている。このほか中部ジャワ、東部ジャワのブルム・ブルフタニー (Perm Perhatani) に管理委託された国有地で伐採跡地の人工造林 (チークやメルクシイマツなど) が年間5.0万〜6.0万ha行われている。

また地方財政 (APBDにもとづく) その他による実行は国家予算による実行の10%未満である。

第1次開発5ヶ年計画にもとづく、各年の人工造林面積は次の通りである。

表3-1 年間人工造林面積の推移

項目	年次	1969年	1970	1971	1972	1973
	伐採跡人工造林	千ha	18.9	2.6	18.1	19.1
無立木地人工造林	千ha	140.6	228.7	102.3	107.9	104.5

Statistical Pocketbook Indonesia 1972年版による。

1976年末における人工造林の総面積は表3-2に示す通り2,007.5千haである。樹種別では造林の歴史も古く、貴重材を生産するチークが最も面積が大きく、762千haを占めており、年間植栽面積もほぼコンスタントである。針葉樹は362千haのうちマツは、335千haでその大半を占めており、草地造林の重要性を反映して近年特に植栽実績が多い。

表3-2 人工造林面積 (1976年末現在)

単位: 1000ha

樹令	樹種	マツ	その他の針葉樹	針葉樹計	ユーカリ	チーク	その他の広葉樹	広葉樹計	合計
	0~5年		126	2	128	2.5	103	194	299.5
4~10年		62	2	64	1	129	175	305	369
11~20年		84	13.5	97.5	1	220	321	542	639
21~40年		615	11	726	1	274	294	569	641
計		333.5	28.5	362.0	5.5	726	984	1715.5	2007.5

これに反してアカティスの造林は少ない、アカティスは種子の寿命が短かく、遠地を選ぶためかとも思われる。

なお人工林の近在地はマツの一部を除くと殆どかつジャワ島に集中している。ジャワ島は人口稠密で、耕地の少ない農民が多いため、これらの人々による請負式の金のかからない造林法 Tumpang sari法がとられたためである。Tumpang sari法とはビル

マのタウンヤ、日本の木場作である。

主要樹種の造林法

インドネシアの造林法の形態は大きく分けて、2つに別けられる。

1つはジャワ島内における Tumpang sari 法ともう1つはスマトラ島を主として行なわれている草地造林である。

Tumpang sari 法による造林

この方法は1856年ビルマで、森林官、D. Brandis氏がチークの造林に考案したものとされている。ビルマではタウンヤ Taungya法と云っている。ビルマ語で Taung とは丘、ya は耕作を意味している。ジャワ島のチークの造林にこの方法が採用されたのは1880年頃と云われている。

しかもジャワ島のもつ経済、社会の条件が極めて、この方法とマッチしたため本家のビルマを凌駕して大きくチーク造林の実績が伸びた。元来この方法は、チークの造林の前後に、農民による前、間作を行なわせ、造林費を節約する方法で、政府は少ない経費でチークの造林が出来るわけである。

ジャワ島はさきにも述べた如く、人口が、稠密で、耕地の少ない農民が多く、人口の圧力と食糧不足がこのような Tumpang sari 法によるチーク造林の発展を支えてきたし、現在においても盛んに行なわれている。なお最近では政府の米の増産政策のもとで、より集約な耕作（優良品種、施肥、薬剤など導入して）を、取り入れた inmas Tumpang sari 法が進められている。肥料使用者にはそのコストの30%の範囲で補助がある。

Tumpang sari 法により造林されている主な樹種とその造林法は次の通りである。

(1) *Tectona grandis* チーク Teak

(i) 造林適地

平均年気温20～27℃（最低15℃、最高30℃）で、年降雨量1250～3750mmしかも乾燥月が次のような条件を満たすような土地がよいとされている。

$$\frac{\text{乾燥月数}}{\text{多雨月数}} \times 100 = Q \text{ とし、} Q \text{ が } 33.3\% \sim 167\%$$

但し乾燥月とは月平均降雨量60mm以下、多雨月とは月平均降雨量100mm以上、なお東ジャワの Bojo negro のチーク造林地域の月別降雨量は表3-3に示す通りであり、これから前記Qを計算すると

$$Q = \frac{3}{6} \times 100\% = 50\%$$

となり33.3%～167%の中間に該当している。

表3-3 Bojo negoro 地域の月別降雨量

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
降雨量	273	236	310	170	86	67	38	21	31	79	182	274	1769
降雨日数	15.1	13.8	15.1	10.0	6.3	4.4	2.1	1.1	2.0	5.2	10.0	15.2	100.7

チークは土壌については、化学的養分に関し、特別なかつ高い要求をしない。火山性土壌、堆積土壌、色々なオリジンの沖積土壌の土地で成育する。

しかしチークは土壌の物理的性質には敏感のようである。透水性、通気性のよい土壌の処では成育はよいが、密で透水性がわるく、通気性も貧弱な土壌では成育はわるい。土壌の空気不足に対しても敏感のようである。このことについてはチークのポット苗木での試験で証明されている。(空気を除いた水の中につけて、他の樹種と比較した処チークは、10日で枯死、他の樹種は30~50日で枯死した。

Coster氏)

(ii) 種子

- a 全体として種子の発芽力は低く、30~58%で、50%以上のことは稀である。発芽は播種後15~20日から始まり、41~42日目で終わる。
- b 種子の発芽力は、貯蔵200日後から低下する。
- c 大きな種子は小さい種子より発芽力や発芽エネルギーが大きい。従って、14mm以上の大きい種子を使うことが奨められる。およそ全体の種子団の56~57%が、14mm以上の種子である。
- d 9月から11月に採取された種子は、これより早く(7月~8月)採取された種子より早く発芽し、しかもより高い発芽力を持っている。
- e 最もよい種子は20~30年生およびこれより年をとった林分の種子であるが、あまり年をとった林分(100年生)の種子はよくない。
- f 種子が発芽する際は高い温度(35~37.5℃)が必要で、このような温度は切り開かれたフィールドにだけに現われる。したがって、チークの種子は、発芽するためには、軽度の日陰すらいけない。このことからインドネシアでは、天然更新は非常に困難であると結論を下し、また、現在の造林法 Tumpang sari法でもあまり早くから農作物を植えることはチーク種子の発芽(Tumpang sari法ではチークは直播する)に大きな害を与えるとしている。
- g チークの播種の際、種子を完全に土で、カバーする(最大2cm)と発芽力が、最も高いようである。このことはまた地表を流出する水で、流去することを防ぐ意味でも重要である。

h 森林の火災などで焼かれた種子は、発芽は非常に悪い。

(iii) ラムトロ (*Leucaena glauca*) の利用

チーク造林にはラムトロをチークの列間に植栽するが、これは Tumpang sari 法で行なうチーク造林の成功に大いに役立ってきたことが一般に認められている。Beekman 氏はラムトロの色々な有益な特性を次の如く述べている。①土壌を早くかつ十分に核う。②寿命が長い。③根の競争がない。(深く根をはり、蔓にならない。)枝や幹を切っても、これに耐える。エロージョン防止になる。④マメ科の植物であり、窒素固定菌と共せいし、Nを通して土壌を富ませ、根系が深いので土壌の深い部分から表層に栄養分を運ぶ。(2年間に4回刈り込む。)

(2) *Agathis loranthifolia* (= *A. alba*) ダマールプティ Damar putih

日本ではアガティスという名で通っている。

(i) 造林適地

ジャワ島では標高100~1500mの間の判然とした乾燥期のある地域を除き、年間降雨量3000~4000mmの湿潤な気候のもとでよく成育し、土壌が多孔性で、かなり深く肥沃な土地で排水良好な傾斜地が生育に最もよいとされている。

アラン草原に直ちに造林するのは適さないため、土壌の不良の処には *Acacia auriculiformis* 又はメルクシマツが成林したあとに、またやや土壌のよい処では *Albizzia falcata* が成林した処に植樹すればよいとされている。

表3-5 *Agathis loranthifolia* 人工造林地の気象
Baturaden, Java, Indonesia, (標高610m)
1 気 温 °C (1960~1963)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最高平均	24.8	24.4	25.1	24.7	24.7	24.5	23.4	22.6	23.6	24.9	24.6	24.9
年平均	24.6	23.9	22.5	22.7	22.7	22.6	20.9	20.6	21.3	22.3	22.5	22.4
最低平均	20.2	20.1	20.1	20.7	20.6	19.6	18.2	17.8	18.1	18.8	20.0	19.5

備考 *Agathis loranthifolia* が生育するに耐える

最高温度は30°C

最低温度は11°C

2. 湿度%、降雨量(1960~1963年平均)

湿月度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
湿度	94.7	93.3	93.8	94.1	92.5	90.7	92.8	91.2	91.9	92.4	94.4	95.1
降雨量	815.1	588.0	666.5	668.3	450.0	288.5	152.0	181.0	147.0	642.0	812.5	777.5

(h) 種 子

- a 開花、結実は約15年生から始まるが、活力ある種子は25年生までは得られない。
- b 花は年中咲いているが、種子の採集時期は2月～4月と、8月～10月。
- c 1kg当り約6000粒、1球果当り30～60粒、このうち活力ある種子は、10～25粒。
- d 新鮮な種子は発芽率90～100%、1週間で80～90%、2週間で40～50%、6週間で0%と発芽率は急速におちる。貯蔵は、1%食塩水でしめした炭粉を種子1kgに4/3の割合でまぶして、袋または穴をあけたスズ箱につつま。

(i) 播 種

- a 播種の際は発芽促進のため1日冷水につける。播種床は5×5cmまたは10×5cmの間隔で播く。
- b 発芽開始は9～10日、80%発芽は18～20日、冷水処理したものは6日で発芽し10日で80%(これは標高1100mの高地の例で低地ではもっと早い。)発芽する。
- c 発芽後すぐに日除け、床面被覆、かん水を行なう。

(j) 床 替

- a 7cm程度に成長すると、12×12cm間隔で床替する。
- b 竹筒(高さ15cm×直径7～10cm、床なし)、竹かご(同15～20cm×10～15cm)、ヤシ類の繊維をまぜた土のポット(同15cm×5cm)を使うとよい。
- c 床替床には被陰樹(*Erithrina Lithosperma* や *Leucaera glauca*)を立てる。

(k) 山 出 し

- a 苗長25～50cm、1年～15年生苗を山出しする。10cm以下は不可。
- b 芽の成長のとまった時に山出しする。ポット、竹かごで山出ししない時は50%程度の活着率となる。

(l) Tumpang rari 法による造林

- a 1月～6月の間に造林予定地の皆伐跡の残存植生の除去、巡視路の設置、7月～8月耕作、植栽列の整理、11月末に被陰樹(*Leucaend glauca*)の植栽。
- b 12月～1月(雨期)に植栽、作物や被陰樹による被陰が十分でない時はシダの葉を、苗木のまわりに立てる。
- c 植栽間隔は1×3m、または1.5×3m。

(m) 間 伐

- a 第1回間伐は6～8年後、早く疎開するのはよくない。

b 以後は20年まで3年毎、40年まで5年毎、それ以後は10年後、自然落枝性が弱く、耐陰性があるから、間伐は徐々に弱く行なう。

(3) *Pinus merkusii* メルクシイマツ

この樹種は Tumpang sari 法でも造林されているが、その本筋は草地造林にある。

a 1月～6月の間に造林予定地の皆伐後の残存植生の除去、通路の設置、7月～8月耕作、植栽列の整理、12月～1月(雨期の初期)に植え付ける。

b 植付間隔は3×1m、㎡当り3,000本が多い。列間に被陰樹を植えこむこともある。

(4) *Dalbergia latifolia* ソノクリン Sonokeling

種子はkg当り28,000粒、保存性は、十分に密封保存して、せいぜい1年である。よく整地された土地であって、十分な下刈を行えば直播は良好な結果が期待出来る。

(5) *Swietenia macrophylla* マホニー Mahoni

種子はkg当り2,300粒、何等処置せず空気中に放置しておくと、2～3ヶ月で活力を失なう。しかし、綿層とまぜて、密封した入れ物に入れておくと1年くらいはもつ。

直播造林は非常に湿潤気象下で、土地が肥えていて、尚も側陰が利用出来る(若い木は直射日光に耐えられないので)場合にのみ良好な結果が得られる。

ジャワ島では直播または苗木植栽が行われている。Stump(根株)苗も利用されている。Stump苗の調製法は根元の厚さ0.5cm～2.0cm、幹の部分は長さ20cmにして前端部分は切り捨て、根の部分は長さ20cm～40cmに切りつめる。植栽間隔は3m×1mである。

草地造林

インドネシアの草原は前述く如く1600万㎡といわれている。これは長年に亘る移動農耕に結果したもので、不生産地である上、治山治水上でも問題の土地である。このため昔から人工造林が引続いて行われており、現在も特に力を入れている。スマトラには特に広大な草地があるが、そこでの草地造林はメルクシイマツを主力に行われている。ちなみにスマトラにはメルクシイマツの自生地があり、ときに焼畑跡地などに自然に侵入して疎林を形成している。

メルクシイマツの特性や草地における造林法は次の通りである。

(1) *pinus merhusii* メルクシイマツ

この樹はスマトラ島の北部に限られて自生している。赤道をはさんで、北緯5°30'から南緯2°(バリサン山脈)に渡って分布している。ここでのマツ林は大部分は海拔800～2,000mにあるが、特に低地(200～300m)にも見られる。またト

バ湖近くのタバヌリ Tabanuli (このマツは形質がよい)では標高1000~2000mに現われる。一般に尾根筋や急傾斜地に純林が見られ、火山性基岩をともなった土壌の上では、広葉樹との混交林が見られる。

(i) 造林適地

最良の成育が望めるのは標高500~2000m、年降雨量1500mm以上の湿润地で、排水の良好な土地とされている。しかしこの樹の特長は、標高0の低い低地から標高2000mまで、年降雨量3000~4000mmから最低500mmまでの種々の立地に適応しており、沃土の要求もなく、水の滲透性の少ない貧困、不毛の土壌に耐える特性があり、これが草地造林の適性樹とされているわけであり、またアラン草によく打勝つ適性をもっているともされている。

(ii) 種子

- a 成熟期は3月~6月、成熟した優良林分から採集する。
- b 1kg当り約50,000~60,000粒。
- c 発芽はよい場合は80%以上に達するが普通の条件では採取後、活力が急速に落ちる。低温、乾燥条件下で、密閉貯蔵すれば、数年活力を保持出来る。

(iii) 播種

- a 播種量は m^2 当り約50gr程度、播種床は、弱い枝陰をし、床面被覆、灌水によって乾燥を防ぐ。
- b 播種前に種子を1日冷水につけて発芽を促進させる。

(iv) 床替

- a 5cm程度(約6週間後)に成長した苗を10×10cmまたは12×12cmの間隔に床替する。
- b 床面被覆、日陰、灌水は適宜行ない、乾燥を防ぐ。
- c メルクシイマツの成長にはミコリザ(mycorrhiza)が不可欠である。すでにメルクシイマツの育苗履歴が長い苗畑ではミコリザの繁殖は十分であるから、特別な措置は不要であるが、新しい苗畑では床の中央にミコリザを既に付けている苗木を植え込むか、ミコリザを含む土を床土に混ぜることが必要である。

(v) 山出し

- a 8ヶ月後、苗長20~25cmで山出苗とする。
- b 苗木は土づけをする。シダの葉、アランアラン草、トウモロコシの葉または竹ポットなどを使う。根の露出した状態での植栽では活着が極めて悪くなる。
- c 1haの苗畑で1年約40万本の苗木を生産し、所要種子は約30kgとされている。

(vi) 草地植栽

- a 植栽間隔は3×3m、1ha当り1000本程度の植栽が多い。

- b 地は植栽個所の坪刈地。
- c 植え穴は30cm四方、深さ30cm程度。苗木は土つき苗。
- d 下刈は苗木の1m周囲の坪刈で、3年間6回を規準としている。

㉑ 間伐、伐期、収穫量

製材用材生産を目的とした場合は25～30年を伐期とし間伐は2回程度を規準とする。収穫量は表3-9のとおりであるが、草地の多くは地位下に相当すると考えられる。

㉒ 防火対策

草地造林地帯は広い原野であるため、防火対策が必要である。このため *Macadamea hildebrandii* を25%列状混植している場合がある。

その他の主な樹種

以上 Tumpang sari 法ならびに草地の造林について主な樹種の造林法を述べてきたが、これらの樹種のほかに、特に農家などで殖栽されている樹種や、治山用樹種の主なものは次の通りである。

(1) *Albizia falcata* ジュンジン Djeungdjing

この樹種はインドネシアの北部モロッケン(マルク)諸島に自然分布し、自生地は標高0～1500mにある。また西イリアンにも現われるともいわれている。

1871年にジャワ島に導入され、以来東南アジア諸国に植栽されている。初めは茶園の枝陰樹に利用されていたが、その後農家の防風林などにも利用され、樹の成長が早い上に材は軽くて取扱い易いため、経済的視点からも十分魅力があるので、西部ジャワ地域では、農家の庭や川沿あるいは水田の囲りに群状、列状に植栽され、この地方の木材需給に一役買っている。国有林の一般的な造林法は次の通りである。

(i) 種 子

- (a) 果期は6月～12月である。
- (b) 乾燥した種子の量は1kg当り約40,000粒、1ℓ当り36,000粒、発芽率はほぼ80%。

(ii) 育 苗

a 造林用として、実生苗と、Slump(根株)苗がつかわれている。

b 播 種

播種床はアタップで日覆する。播種穴の間隔は5cmとし、穴の深さは1cm位。

種子200grで、6300本位の苗が出来る。播種前に種子は沸騰した湯に注ぎ、そして24時間水に浸す。播種後2～3日後に発芽する。

c Slump(根株)苗で植栽する場合は、根元直径0.2～2.5cm、幹部の長さは5～20cmにして上端は切り捨て、根は20cmにして先端部を切り捨てたものを

つかう。(さし木養成の苗)

(iii) 植栽と収穫

- a 植栽間隔は普通は 3×2 m (Tumpang sari 方式)
- b 次表にかかげる収穫表(暫定)が作成されている。
- c この収穫表によると、この樹は成長が非常に早く、若い時代は特に早い。地位中のところで、5年までは毎年樹高は4 m成長しその後は漸次減退して、8~9年までは約1~1.5 m、10年では1 m程度でこの辺が伐期と考えられている。

(2) *Anthocephalus cadamba* (= *A. chinensis*)

カランバヤン Kelampayang

この樹はインドネシアでは前記の Forest Industry Plan の造林用樹種の一つにとりあげられている早成樹で、マッチ輪木を主たる利用目的としている。農家でも植栽されている。ジャワの国有林で行われている造林法は次の通りである。

(i) 適地

一般に排水のよい土壌を好み、年降雨量が 1500 mm ~ 5000 mm、乾燥期のある気候でも、常時湿潤な気候下でも良く成育する。

(ii) 種子

- a 一般に5年生頃から開花結実する。
- b 果期は6月~8月。
- c 果実を採集後は直にパルプ質の果肉を金網で柔かくする。柔かくされたパルプ質の果肉は水に浸して、いろいろの網かさの金網で3~4回ふるって、パルプ質や不純物を除き、種子をふるいの下に分篩する。
- d 種子は貯蔵する前に2日間空気を乾燥する。種子の活力は1年に及ぶ。
- e 種子は微細なもので、1gr当り26200粒位。

(iii) 育苗

- a 種子が微細なので播種箱にまく。播種箱は厚さ3 cmの板でつくった縦横 2×1 m、深さ約10~15 cmの箱をつかう。下部のあちこちに穴をあけ、水が滲透するようにする。用土は下に厚さ2~3 cmの粗砂またはこまかい土を入れ、その上にこまかい土を厚さ10 cm近く入れ、一番上部の層は細かい砂を2 cm位にする。
- b 播種の方法はまず播種に先立って種子2 gr、微砂100 gr (砂はほんとに細かいもの)を混合したものを作る。そして箱にあまねくまく。(この2 grの種子を)
- c もし降雨がはげしい時は、播種床はアタップの日覆によって覆わなければならない。
- d 散水は朝6時から8時の間と夕方16時から18時の間に目のこまかい水をかける。

- e 11日～15日後に発芽する。
- f ポットイグは苗高5cm(播種後1～15ヶ月)に達した時に行なう。
- g 苗高10～15cmに達した時に山出しする(3～4ヶ月後)。

(v) 植栽間隔と収穫

- a 植栽間隔は3m×1.5m、または3m×2m(Tumpang sari方式)。
- b 表3-11に示すような収穫表が作成されているが、これでもわかる通り幼樹の成長がとくに早く、5年までの間は毎年の樹高成長1.7m、その後は漸減して、25年では0.2mとなる。

(3) *Acacia auriculiformis*

(i) 造林適地

土壌、気候条件の良好な条件の下では成長はよいが、沃肥度のわるい、ひどく乾燥する所でも生育する。海拔0～400mの場所が適当とされている。

(ii) 種子

- a 結実の中心期は7月～11月、毎年結実する。
- b 種子の量は1kg当り56,000粒(乾燥、無精選)
- c 播種前に沸騰した湯に種子を入れ、そのあと、24時間流水につける。

(iii) 養苗と山出し

- a 播種床に5×5cm間隔にまき、日覆用アタップ不用。
- b 苗長4cm(播種後20～25日)でポットイグする。小さい根を損なわないようにする。
- c 3ヶ月後に山出しする。
- d 植付間隔は2.5×1m、3×1mが最もよい、雨期の初めに植える。

b. インドネシアの造林上の課題

1976年末におけるインドネシアの人工造林総量は2,005,500haとなっており、東南アジアにおいては勿論のこと広く世界の熱帯諸国のうちでも、このような実績をもつ国はない。これはオランダ統治時代、これにつづく現インドネシア国で造林政策が強く推進されてきた結果ではあるが、その裏には造林費のかからぬ Tumpang sari法の採用が可能であったことも見逃がすわけにはいかない。その証拠には造林地の殆んどが Tumpang sari法が実施可能なジャワ島に集中しているからである。ジャワ島内の人工造林は、今後食糧増産計画と相まって、更に推進されることと思われ、集約農業が導入される気運にある。

一方インドネシアは、スマトラ島をはじめ外領には総計1600万haの草地があり、これに負値の低い再生天然林の面積2300万haを加えると、約3900万haの要造林地がある。

とくに草地は長年の移動農耕の結果生じたもので、不生産地であるばかりでなく、治山治水上早急に造林しなければならない土地である。政府はこの面に力を入れ、第1次、第2次5ヶ年計画を進めてきたことは既に述べた通りである。しかし、一般に草地の造林はその地域の社会的、経済的条件が人口の密なジャワ島と異り Tumpang sari法の採用は困難であって、造林を大規模に進めるためには多額の造林費が必要となる。

また、インドネシアでは、現在草地造林にはメルクシイマツが主力樹種として利用されているが、種子の供給といった面が造林推進に大きなネックとなっている。種子調達に関する諸問題の解決が望まれる。また、この問題とも関連して、スマトラ島のタバヌリ地域のマツは形質が良いとされているので、育種の面で検討し、有望種であれば、漸次育種の諸問題の解決を計ることが望まれる。

ジャワ島のチーク造林については、過去80年にわたる経験と造林地面積726,000haの実績をもち、その間オランダやインドネシアの森林官の研究が積み重ねられ、造林技術全般にわたり開発されてきた。ただこの間ほかの技術の開発に比較すると、育種の面の研究があまりない。Cosler および Eidman 両氏により、インドネシア、タイ、ビルマ、インド産の種子ならびにいくつかの地域のインドネシア産の種子で産地試験を行っている。このとりまとめは、Loekito 氏によって行われ「ジャワ島のよい交種は、外国産のチークと同じ特性をもち、風の強い場所やひどく乾燥する場所では、タイ国産交種が望ましい。」との最終報告をしている。チークはインドネシアの造林の主幹をなす樹種で、今年も Tumpang sari法により食糧増産とも組合わせて、造林が続けられると思われるので、前記の産地試験を再検討するとともに、一層育種面での活動を続け、優良母樹の採種園を作るためのもろもろの努力が望まれる。

- (1) アジア経済研究所：世界の森林資源と木材の需給 1974
- (2) Biro Pusat Statistik : Statistik Indonesia 1969
- (3) Cooling, E.N.G : Pinus merkusii. Commonwealth Forestry Institute, Dep of Forestry, Univ. of Oxford, 1968
- (4) Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Kehutanan : Pemasaran Hasil Hutan. 1971
- (5) " : Kehutanan Indonesia 1976
- (6) Direktorat General of Forestry : National Progress Report on Forestry (Period 1974~1976) Indonesia. Asia-Pacific Forestry Commission TENTH Section
- (7) FAO : Tropical silviculture. 1960
- (8) 福島毅一：インドネシアの林業事情 熱帯林業協会 1970
- (9) 原 政造：東南アジアの林業事情、グリーンページ、森林資源総合対策協議会 1970

- 60) Hiley, W.E : *Conifers South African Methods of Cultivation*.
Faber and Faber London 1959
- 61) 国際協力事業団：インドネシア森林造成開発協力事業基礎調査（第1次）報告書
1975
- 62) 木材資源利用合理化推進本部：インドネシアの諸事情
- 63) Mursaid, Sumarmo : *Tabel-Tegahan Sementara dari Agathis
Ioranthifolia salisb. (= A. alba)*. Pengumuman Balai Penyelidikan
Kehutanan Indonesia Nr. 52, Bogor (Indonesia) 1956
- 64) Persatuan Peminat-Dan Ahli Kehutanan : *Almanak Kehutanan 1969*
- 65) 林野庁：熱帯林業特集、海外林業事情、調査資料、№74 1960
- 66) Robini Atmawidjaza : *Pertjobaan Penjusunan Tabel isi Lokal
Albizzia Falcata Becker*. Rimba Indonesia, maret 1967
- 67) Soediarto Warsoparanoto : *Recent Data and Problem of Pines in
Connection with Investment Prospect on Forest Industries in
Indonesia 1967*
- 68) " : *Tropical Conifers (Other than Pines)
Study, Report on Agathis Ioranthifolia salisb*
- 69) Soeharlan, A. : *Tabel Djumlah Batang Sementara Untuk Djabon.
Rimba Indonesia, maret 1967*
- 70) Sumaruma : *Tabel Tegakan Normal Sementara Untuk Albizzia
falcata*. Pengumuman Lembaga Penelitian Kehutanan Hr. 77, Bogor. 1963
- 71) 東南アジア調査会：東南アジア要覧（1978年版）
- 72) 筒本卓造：インドネシアの木材生産と利用、木材工業 Vol 27~8-9, 1972
- 73) Weck, J. : *Über koniferen in den Tropen*. Forstwirtschaftliches
Centralblatt 77(1958) Arbeiten aus der Bundesforschungsanstalt
für forst und Holzwirtschaft Reinbeck Bezirk Hamburg
- 74) Yunus Kartasubrata : *Tumpang sari method for establishment of
Teak Plantations in Java*. 1978

② 試験造林事業計画

A 試験人工造林の方法

試験人工造林を行う開発対象地域における伐採の方法は、胸高直径50cm以下の樹木は伐採の許可が得られないこと、及び伐採の対象とならない未利用樹はそのまま残存させること等のため、現存蓄積の約45%程度の小面積皆伐、又は群状択伐となることが予想される。

このため、試験人工造林は、伐採により生じた空間において補正的に人工植栽を行う方法とする。

B 人工補正造林の方法

人工補正の方法としては、

- (1) 種子を直接栽培する。
- (2) 苗畑において種子から養成した養苗を植栽する。
- (3) 幼樹を山引きして苗畑で育成し、その苗を植栽する。

等が考えられるが、

- (a) 種子の採取及びその貯蔵が困難であること。
- (b) 種子の発芽率が不明であり、養苗の可能性が明らかでないこと。
- (c) 養苗技術が確立していないこと。

等を勘案して(3)の方法により行うことが適切であると考えられる。

C 苗畑の造成

ナーンのベースキャンプ附近に約2ha程度の苗畑を造成し、山引き苗を一定期間養育して発根を促すこととする。

D 山引きを行う幼樹の種類

- (1) SHOREA
- (2) PARASHOREA
- (3) DIPTEROCARPUS
- (4) HOPEA
- (5) ANISOPTERA
- (6) PALAQUIUM
- (7) AGATHIS
- (8) ALBIZZIA
- (9) その他

とする。

E 山引育成苗の植栽方法

植栽本数は、200本/ha以上が必要とされているため、半径4m程度(50m²)に1

本以上の苗木の植栽が必要となる。

植栽方法は、50m²ごとに

- (1) 1本植栽
- (2) 2本平列植栽
- (3) 3本三角点植栽
- (4) 肥料木との並列植栽

を実験して、いずれの方法が最も枯損が少なく良好に成長するかを比較検討する。

F 下刈試験

植栽苗木の半径2mの周辺について

- (1) 年1回刈
- (2) 年2回刈

の下刈を苗木植栽後5年間実施し、いずれの方法が苗木の成長にとって有効かを比較検討する。

G 試験規模

およそその成果が把握できる規模とし、およそ300ha程度とする。

(5) 関連施設整備計画

① 公共道路

インドネシア政府が計画している、カリマンタン縦貫国道建設計画は、下記の通りである。

- a 南カリマンタン州の州都であるバンジュールマシンを起点として、東カリマンタンの、バリックバパンに通ずる路線。この道路は、既に開通している。
- b 上記の路線で、バンジュールマシンのより約200kmの地点にある、クルアを分岐点としてムアラテエ、ブルックチャウ、クヌエの南側を通り、西カリマンタンのポンティアナクに至る路線。

この路線のうち、クルアとアンバの間は道路が開通しており、この道路から、アンバを分岐点として、ブントック迄支線が建設されている。過去に於いては、バンジュールマシンのよりブントック迄は、バリト河を利用する船便が、唯一の交通手段であった。

- c 中カリマンタン州の州都である、バランカ・ラヤを起点とし、タンキランを分岐点とする下記路線が、予定されている。

(1) タンキランより、北上し、クアラ・クルンの南側を通り、ブルックチャウの南側で、上記bの路線と合流する。

(2) タンキランより、西に向い、カソガン経由、サンビットに通ずる路線

この路線のうち、バランカ・ラヤとタンキラン間は、既に開通している。

バンジュールマシンのとバランカ・ラヤの間は、湿地帯が殆んどである為、道路建設は不可能であり、飛行機或いは、船が交通手段となっている。

本対象林区は、スンベルバリト (SUMBER BARITO) 大村内にあり、中心地は、クヌイ (T. KUNYI) である。

スンベルバリト大村を含むバリト河上流域に於いては、米作は行われておらず、トウモロコシ、イモ類、天然ゴム、コーヒー、チンケ、ヤシ等である。これらの生産品の輸送、並びに、米、塩、砂糖等生活必需品のバリト河上流域への輸送は、バリト河を利用して行われているが、カリマンタン縦貫国道を利用することが可能になれば、地域社会の経済的発展は、飛躍的に拡大することは、明らかである。このカリマンタン縦貫国道に、将来直結すると思われる、テルック・ジョロより、ナーンを結ぶ公共道路の建設は、木材生産に役立つばかりでなく、この地域の経済的、社会的発展に役立つと共に、バリト河M. ジュロイより上流域の対象林区外に生活する地域住民が、従来バリト河にあるRIAMの為に、殆んど購入することの出来なかった米を含む生活必需品が、円滑に供給されることになり、この観点からも道路開設が望ましい。

バリト河上流域ばかりでなく、カリマンタンの場合、粘土質である為、雨期の間の交通が、スムーズに行われない場合があり、これは、砂利が入手出来ないという自然環境によると云える。本公共道路の場合、砂利は、山にある岩石を使用するか、或いは、川から採取するかは別として、比較的容易に採取することが可能であることから、全天候道路とし雨期、乾期を通じ利用出来る様にする必要がある。よってT. ジョロからナーン迄の公共道路建設は、最も地域住民の要望に答えるものと思料され、物的交流が円滑に行われるのみならず、人的交流も円滑に行われることから、最も必要とされる施設である。

公共道路建設に関するインドネシア政府の諸規定 (CORRIDORの建設及び利用)

1. 林野庁長官決定書

1973年4月24日付

No 40 / Kpts / DJ / 1973

本決定書は、16章より構成され、CORRIDORの建設及び利用についての諸規則を定めた決定書であり、許可申請についての付属文書が添付されている。

2. 林野庁長官決定書

1974年5月21日付

No 68 / Kpts / DJ / 74

本決定書は、CORRIDOR路線計画書の手続きに関する権限の委任を、定めた決定書である。

3. FORESTRY AGREEMENTには、林野庁が、他の地域を通過する権利を与えることに同意する旨、明記されている。

CORRIDORに関する規定は、上記の通りであるが、これは、下記の規則に基づき、決められたものである。

1. 1960年法律第5号 農業基本法
2. 1967年法律第5号 農業基本法
3. 政府通達 №21 1970
4. 農林大臣決定 №168/Kpts

Org 14/1971

② 通信施設

現在パンジェルマシンとムアラ・テエ間は電話回線があるが、通話時間が限られている。
ムアラ・テエより上流地域とバランカ・ラヤ或いは、パンジェルマシンを結ぶ通信手段としては、SSB (SINGLE SIDE BAND) による無線交信が、唯一の通信手段である。開発拠点となるベースキャンプにSSBを設置することにより、パンジェルマシン或いはジャカルタとの交信が可能となり、通常の連絡は勿論、緊急時の連絡用としてその利用価値は大きい。

③ 医療施設

開発対象林区周辺には、現在医療施設は存在しない為、ベースキャンプに診療所を設置し、従業員及びナーン住民を含む地域住民の保健衛生面の向上に寄与させる。

④ 教育施設

従業員及び地域住民の子弟の教育の為学校を建設する。

学校の管理については、学校の建設后地元へ寄付することとし、教師派遣については、インドネシア側で手当する様地元政府に対して要請することが望ましい。

現在ナーンには、小学校(S.D.)があり、生徒数、約70名、教師は2名とのことであるが、従来、バリト河及びジュロイ河を利用する交通手段のみである為、教師の赴任に問題があるとのナーン村長の説明もあり、今后T.ジョロ - ナーン間の公共道路を利用することになれば、この様な問題は容易に解決するものと考えられる。

⑤ 水道施設

従来、河川を利用することが多いが、保健衛生上問題があり、雨水をタンクに貯水し、飲料水、風呂或いはシャワー、水洗便所等に使用する為の設備を整備する必要がある。

タンクの容量は、1週間に1人が使用する量として、最低3m³程度とすることが、必要であろう。

⑥ 電気施設

GENERATORによる自家発電設備を完備する必要がある、発電容量に余裕のある場合は、地域社会の生活向上の為に、ナーンに供給することを考慮する必要がある。

⑦ 宗教施設

開発対象地区に於ける宗派別内容は、回教徒が3割以上を占めキリスト教徒が1割を占めていることにより、ベースキャンプ周辺に回教徒の為の礼拝堂及びキリスト教徒の為の教会を建設し、地域住民及び従業員とその家族に提供する必要がある。

開発対象林区周辺の原住民は、木・石などの自然物にも靈魂がやどっているとゆう原始的信仰、謂ゆるアニミズムが大半であり、これら原住民の發望については、充分に配慮する必要がある。

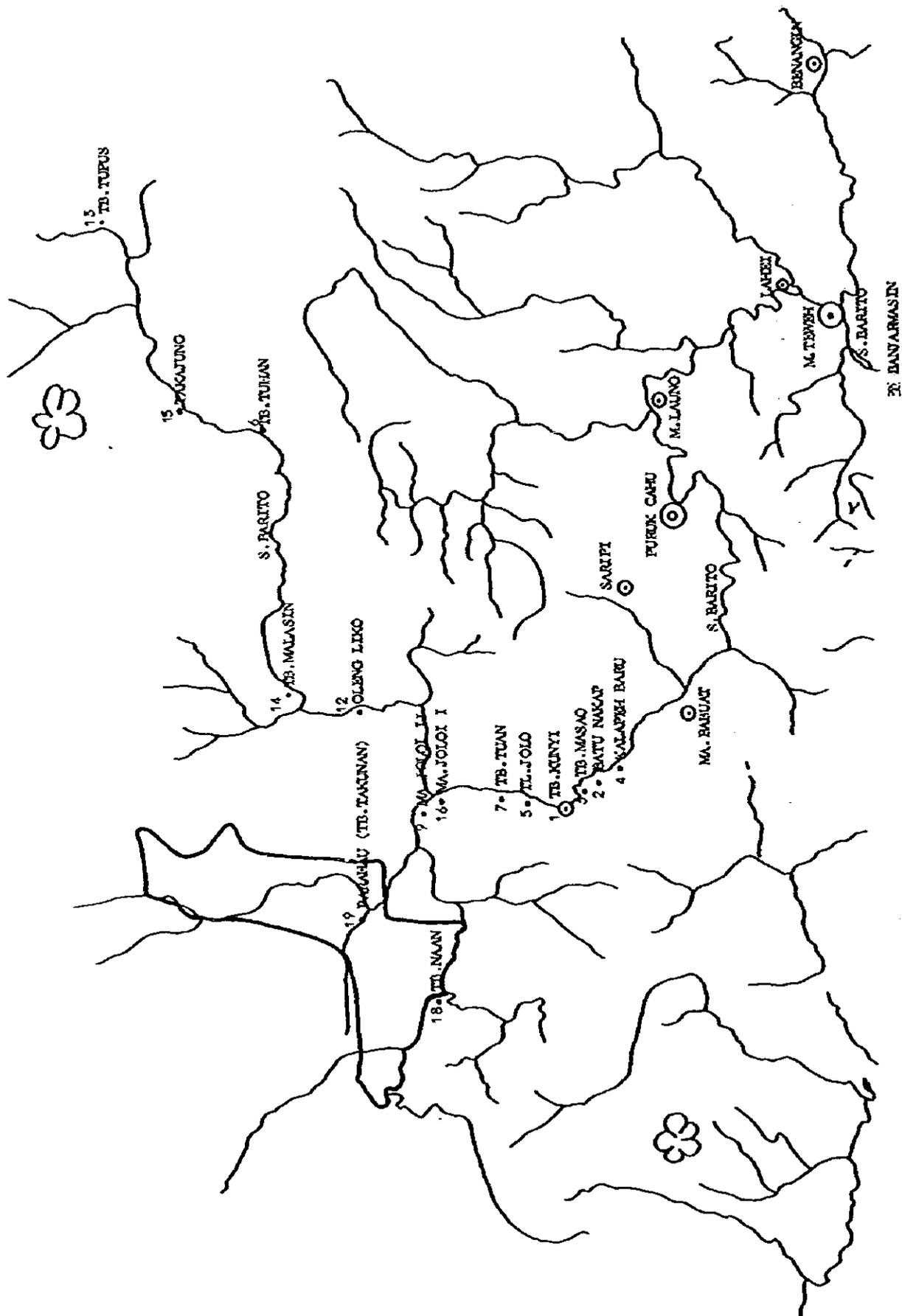
⑧ その他

開発対象林区は遠隔地である為、ムアラ・テエ、パンジェルマシン（南カリマンタン州都）、パランカ・ラヤ（中カリマンタン州都）等の主要都市への交通は水路、陸路にたよらざるを得ず、現在多大な時間を要している。そのため、開発対象林区の平地地に、緊急時の人員の運搬、物資の補給等に利用する為の小型飛行機の発着出来る長さ約1000m程度の滑走路を持つ飛行場を建設することが望ましい。

本対象林区の開発に際して必要とする人員が、独身労働者、妻帯者及びその家族を含め最低限度約460名程度と見込まれる。この新住民（460名）と地域住民としては聞き込み調査によると、ナーンには現在400名の住民がおり、約1000名弱のニュータウンとなるので、既住者の意向、生活実態等を十分に配慮しながら、最も効果的にインフラストラクチュアを整備することが望ましい。

林業開発事業での開発対象地域は辺境部にあり、生活水準も極度に低く、社会資本の投下の著しくおこなわれている地域であり、国際協力の観点からも、インフラストラクチュアの整備のための資金の供給、技術の協力は積極的に推進されるべきであると考えられる。

上記、公共道路（経済インフラ）及びその他の関連施設整備（社会インフラ）に必要な資金については、バリト河上流域の社会の発展に寄与すること極めて大であり、地域に於ける雇用機会の増大、所得水準の向上、福祉の向上が図られるほか、我が国が必要としている木材輸入に寄与することになるが、インフラストラクチュアの整備は、企業の採算ベースに乗る事業でないので、長期・低利の公的資金の導入が、必要、不可欠と判断出来る。



POPULATION OF SUMBER BARITO
IN 1979/1980.

No.	Name of Village	Population	Number of Family
1.	Tumbang Kunyi	1,015	251
2.	Batu Makap	488	169
3.	Tumbang Masao	380	89
4.	Kalapeh Baru	300	81
5.	Teluk Jolo	809	198
6.	Tumbang Tuhan	147	35
7.	Tumbang Tuan	259	65
8.	Tumbang Jujang	463	102
9.	Kuara Joloi II	316	87
10.	Tumbang Butung	380	89
11.	Tumbang Oleng	130	29
12.	Oleng Liku	181	45
13.	Tumbang Tupos	388	96
14.	Tumbang Malasin	321	58
15.	Takajung	177	41
16.	Huara Joloi I	450	109
17.	Tumbang Mulut	136	32
18.	Tumbang Naan	177	39
19.	Parahau (Tumbang Takunan)	227	54
20.	Tumbang Laas	381	81
Total		7,065	1,738

(6) 事業化の可能性

本対象林区開発の可能性を左右する要素は下記の点と思考される。

1) 有用樹種の分布、蓄積の把握

木材生産、更新、未利用樹開発、道路建設等のためには開発対象林区内外の地勢、樹種の詳細な分布、蓄積等の精度の高いデータが必要である。

2) 開発拠点より筏流送が可能となる地点までの公共道路の建設

公共道路建設予定路線のほぼ中間地点附近に山伍箇所があり、航空写真によるROUTE設定及び地上踏査を実施して最終的にROUTEを決定し、全天候型道路の建設が可能かどうか、判断する必要がある。

3) 資金計画

本対象林区開発に際しては、公共道路の建設（経済インフラ）及びその他の関連施設整備（社会インフラ）が必要である。これらのインフラの整備は、バリト河上流域の社会の発展に寄与すること極めて大であり、又地域における雇用機会の増大、所得水準の向上、福祉の向上に貢献することは極めて大であるといえるが、これらのインフラの整備は何よりも企業の採算ベースに乗る事業でないので長期、低利の公的資金の導入が必要不可欠と判断出来る。上記の点が全て明確になった時点で事業計画、資金計画等を立て、その上で本対象林区の開発がFEASIBLEであるかどうかの最終的な判断をする必要があろう。

現地の諸条件から推測すると、その可能性はかなり有望と考えられると同時に我が国が必要としている木材の生産地が奥地化している現状を考慮し判断する必要があろう。

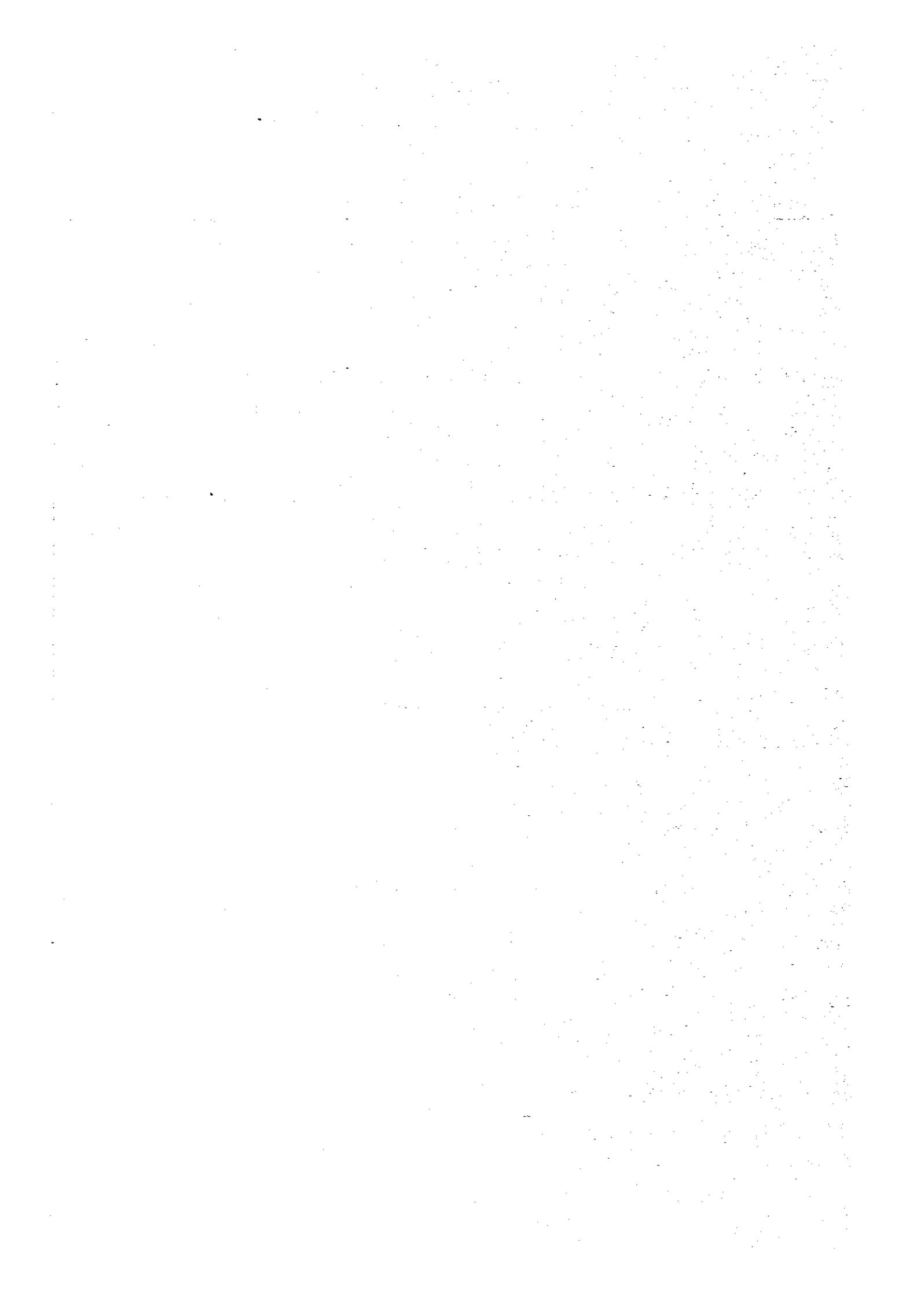
最後に留意すべき問題は、インドネシアの林業政策が、インドネシア国内外の政治、経済、社会状況により、めまぐるしく変ることであり、林業政策の変更を予測することが困難であることである。具体的には、生産COSTに占める割合が大きい工業化課徴金、造林課徴金を含む立木伐採税の変更、輸出税の変更、丸太の国内供給量と輸出量のRATIOの変更等であり、この様な林業政策の変更に対し、どの様に対処するかが、事業遂行の上で、極めて重要なことであろう。

他の資源保有国と同様、インドネシアに於いては、インドネシア化をめざしており、林業部門においては、木材加工業の発展と伐採跡地の更新による森林資源の培養に力を入れており、特に木材加工業の発展は、付加価値を高めた加工製品の輸出による外貨獲得、国内の木材需要を満たし、また雇用の増大を促進し、国内産業の発展、国民の生活向上に寄与することを目的としている。

この様なインドネシア政府の林業政策を考慮すると、本対象林区開発に際しては、木材生産のみでなく、近い将来、工業化（合板工場等の建設）義務を履行することが必要となろう。

木材生産及び合板工場の建設には、多額の資金の投入が必要であり、慎重に対処することが必要であると思料する。

V 参 考 资 料



インドネシア国政府の丸太輸出規制政策の強化について

目 次

1 背景と狙い	140
2 経過及び規制の内容	142
① 81年5月以前に実施された規制	142
② 「工業化」の内容について事前に飛びかかった諸情報	142
③ 丸太輸出規制の内容	145
3 その影響とイ国進出企業の動向	150
① その影響	151
② イ国進出企業の動向	152

インドネシア国政府の丸太輸出規制政策の強化について

1. 背景と狙い

かねてから予想されていた、丸太輸出を規制するインドネシア国の林業政策が81年5月1日付で実施された。合板工場を中心とした加工設備を有する伐採権（森林開発権、HPH）保有者にだけ丸太の輸出枠を認めるというもので、製材・単板の設備の保有では丸太輸出は認めないと規定しており、イ国内外への影響が注目されている。

'70年代に入ってからイ国の一連の丸太輸出規制策の背景としては、政治的・社会的・経済的及び環境保全上の諸要因が考えられる。

即ち、1975年にインドネシア、マレーシア、フィリピンの3カ国の木材伐採・加工業者が東南アジア木材生産者団体協議会（SEALPA）を結成、その後パプア・ニューギニアも加わり輸出する丸太や製品の高値安定をめざすとともに、後退する森林資源の温存を図って動いている。それが各国政府の政策にも飛び火し、フィリピンが'76年から原木の輸出を許可制に'78年にはマレーシアが3年後をメドに輸出枠を半減する措置を打ち出した。

なお、従来、丸太の輸出規制策に関しては政治的・社会的・経済的要因を強調することが多かったが、森林資源が豊富といわれるインドネシアでさえも従来のペースでいけば二、三十年で貴重な資源が尽きるのではないかと一部で指摘されるなど、焼畑及び開発による優良資源の減少、森林資源の先細りへの不安が現実化してきたことを背景に、環境保護の立場から伐採を抑制する政策が最近は各国に普及している。

インドネシアでは従来しばしば政府が発表したことが守られず、朝令暮改だといわれてきた。だが、'80年代に入ってこの傾向は変様してきており、丸太の輸出規制についても厳しく遵守することが求められている。

'80年6月には5月8日付の農・商・工三相合意事項に基づいて「全伐採量のうち丸太の形態で輸出に回せる限度は40%」という規制を運用により実施したが、アメリカ、日本などの住宅建設の減少で消費国の買付量も減ったため価格面では顕著な効果は上がらず、同年12月には「全伐採量のうち丸太の形態で輸出に回せる限度は33%」と一層規制を強化した。しかし、丸太輸出を規制するだけでは合板工場建設など工業化が十分に促進されず、また丸太FOB価格の高水準が維持できない現実から、この4月22日に「現在稼働中か、あるいは建設中の合板工場を有するシップー以外には丸太輸出を許可しない」という今回の規制策が打ち出され、5月1日施行となったものである。

今までは背に腹は替えられず国民経済の少からぬ部分を丸太輸出に依存してきたが、'70年代に自国の石油資源とそれに基づく巨大な収入の存在がクローズアップされたことを大前提に、森林資源の温存を図る余裕が生じたとも言われている。ASEANきっての資源大国としての自覚を強め、かつ「石油後」に備えた国内工業化の必要性を深く認識しているとされるだけに、

丸太輸出は今後削減されることはあっても、輸出総量が緩和されることはあり得ないとみられている。

因みにイ国政府自身は、今回の規制強化策の背景として次の事項を示唆している（来日したラティウス商業協組相の'81年6月11日における須藤林野庁長官との会談）。

- ① 伐採跡地に有用木が生育していない。
- ② 急激に森林開発が進展し、各地で社会不安が起こっている。
- ③ 現在までのペースで開発が進むとフィリピン、半島マレーシアのように森林が荒廃してしまう。
- ④ 丸太の伐採許可量より輸出量の方が大であるという、あり得ないはずの不正がみつきり、それが政治問題化している。
- ⑤ 今後5カ年間で750万人にも及ぶ失業者が発生することが懸念され、雇傭機会の提供をめぐる政治的圧力が高まっている。

ところでこのドラステックな規制強化の狙いは何であろうか。報道されている項目を羅列してみる。

- ① 国内木材産業の育成。世界の合板業界へ参画し、外貨を獲得する。
- ② 丸太価格の引き上げと高値安定。
- ③ 中小シッパーの選別——→大型化と企業体質の強化を図る。
(①～③の同時進行を目的とする)。

- ④ 無限ではない森林資源の有効活用と保全。
- ⑤ 雇傭機会の拡大——人口分布の地域的均衡を実現する。

①については、木材の製品化による高付加価値、地域開発、大量の労働者の雇傭確保、製品輸出と外貨獲得という戦略から合板が着目されたもののようである。

①～③はそれぞれ互に関連しており、次のような見方がある。

工業化の強化や丸太輸出の削減策の原点は要するに丸太輸出価格の引き上げにある。工業化の進捗度に基づく輸出量のランク付けはシッパーの選別化を行い、大型化と企業体質の強化をめざしている。つまり、工業化の狙いの1つは中堅・弱小シッパーの再編成である。HPH保有者も年月を経るにつれてその力量が分化し、HPHを取得するときの条件であった工業化義務を遂行できない業者が存在しているという現状認識から、HPHを一旦回収して再配分するという考えが出てきたのである。有力シッパーに限定して輸出業者とし、これに追従できない企業は輸出業者ではなく伐採専業とし大手グループの傘下に徐々に集約しようとしている。

以上、イ国の狙いと言われているものは、特に新しいものではない。ただ、今回の規制強化の決意はきわめて強くとされるだけに今後これらの「理想」がどのように、またどれだけ「現実」となるかが注目される。様々な点からみてイ国の林業政策は依然として矛盾をはらんでいる。長期的には規制強化の方向で進むことに疑問はないが、当面は流動的な情勢が続き、小さ

な手直しもあり得ると思われる。

2. 経過及び規制の内容

① '81年5月以前に実施された規制

- 1967年、「林業の基本原則に関する法律」制定
- 唐木類(ファンシーウッド)17品目のうち16品目について1978年5月から、
- ラミンについては'78年9月15日から、
- エボニーについては'79年2月1日から、

それぞれ丸太での輸出を禁止した(「木材需給と木材工業の現況」(54年版)による)。

- '80年6月15日より、同年5月8日付の、丸太の国内供給優先に関する農・商・工三相合意事項(共同省令)に基づいて、「全伐採量のうち丸太の形態で輸出に回せる限度は40%」という規制を実施した。

この共同省令は、従来は農業省林業総局に委ねられていた丸太輸出の許可権限を、工業省軽工業総局及び商業協組省国内通商総局による木材(丸太、加工品)の国内供給義務達成度のチェック、商業協組省貿易総局による輸出資格のチェック及び許可証の交付という手続きを経ることにして、より厳格に運用することを狙いとしたものであった。

自国における木材加工を増大させることによって木材工業を育成し、併せて丸太輸出数量を絞ることによってその高値安定化を図るという目的を、従来になく厳しく、具体的なチェック・システムまで繰込んで追求したもので「新林業政策」と称される。

- '80年6月(Manila)及び9月(Jakarta)にSEALPA会議開催。
- '80年11月、木材工業化不履行に伴うHPH取消の事例生ずる。
- '80年12月24日、「全伐採量のうち丸太の形態で輸出に回せる限度は33%」という規制策を決定。

② 「工業化」の内容について事前に飛びかった諸情報

5月1日の実施にあたっては、「商社筋」等を通じてさまざまな情報が伝えられた。以下、いずれも「日刊木材新聞」によるが、イ国の今回の措置に対する関心の深さがうかがわれる。

(1) 点数表示によるシッパーの選別

3月10日の同紙は次のように報じている(一部の表現を修正した)。

——インドネシア政府は新年度入りを前に、……これまでの伐採権保有者を四クラスに分けその評価に応じて原木輸出比率をそれぞれ決めていく……昨年末に発表した国内供出と輸出比の「二対一」をさらに強めるもので、大手有力シッパー優先の輸出政策となっている。……現在検討されている……試案は、シッパーをランキング分けするとともに、工業化への進捗度合いが低いとみられるところについては、輸出ワクを多少緩和しているもので、より具体性を帯びるものになっている。

地域別シッパ-の輸出比率は表①のとおりだが、問題は評価の方法。非工業シッパ-とは、製材、合板、加工等の設備を保有していないものを示している。

評価点の要諦は、大きく四つに分けた項目それぞれに点数をつけたうえで全体の平均点を示すことにある。

その内訳は、①シッパ-の生産能力(伐採量。年間伐採許可証=RKTを基準)、②工場の稼働状況、③工場の内容、④その他(雇傭状況、地域開発、資本投下額、技術力など)となっており、それぞれ百点までの点数表示が行われる。

一部判明したランキング付け採点表は表②のとおりだが、早急に採点し、……4月1日の発行をめざすというもの。

政府はかねてより、木材工業化を再三にわたって表明、シッパ-へ木材加工を義務付けてきた。狙いは原木価格の引き上げにあるとはしながらも、もう一つの「大義」である工業化促進の遂行を考え続けていることも事実である。

第二次新林業政策における丸太の国内供給2に対し輸出1の比率はあまりにも非現実的であるが、一面では中小シッパ-の切り捨てを狙ったものである。

この試案は今後の討議で多少の変更が加えられるとの見通しもあるが、シッパ-に対し、合板、製材などの加工設備を前提にした輸出政策を打ち出してくることは明確で……ある。

表① 輸出に回せる丸太の比率

級	地域	カリマンタン スマトラ(ベン クル州を除く)	マ ル ク スラウェシ	ベ ン ク ル
A	ク ラ ス	40%	50%	60%
B	ク ラ ス	33%	40%	50%
C	ク ラ ス	20%	25%	40%
	非工業シッパ-	20%	25%	40%

(注) 西イリアンは適用外

表②-1 評価点とクラス分け

	評 価 点
A クラ ス	80点以上
B クラ ス	40～79点
C クラ ス	39点以下

表②-2 生産能力

丸太 生産能力 (年間)	④自社工場保有	⑤工場保有企業へ 資本参加する場合	⑥丸太生産専業の 場 合
10万㎡以上	100点	75点	25点
4万㎡以上	100点	75点	50点
4万㎡未満	100点	100点	75点

(注) ⑤, ⑥は, 記事ではそれぞれ「合併」「国内供給」となっていたが, 新聞社に問合せて内容を確認した結果, 表現を変えたものである。

表②-3 工場稼働状況

	点 数
現在稼働中	100点
現在建設中	70点
工業化申請中	30点

表②-4 工場生産物の内容

内 容	点 数
パーティクル, ファイバーボード, チップ, パルプ	100点
合板・単板・ブロックボードの一貫生産	100点
合板・単板の一貫生産	90点
単 板	80点
製材のほか乾燥, 加工まで行う	80点
製材と乾燥を行う	50点
製 材	20点

この報道による「試案」は結局廃案となったが, シッパーの中には「これならなんとかやってゆける」と考えた向きも少くはなかった模様で, それだけに5月1日に実施された規制策のショックは小さくなかったようである。

(9) 「製材は工業化と認めず」

4月1日の同紙は(9)の廃案を次のように報じている。

＝＝I 国政府は木材界に何を求めようとしているのか。また、I 国のいう工業化とは何なのか。……木材界における工業化とは「合板工業」以上の工業化を指すものであった。農相は「製材工場を持っていても丸太輸出許可は出せない。速かに合板工場の設置を行うべきだ」と述べた。製材工場は工業化とは看做さないといいものだ。……

業者とすれば、資本投下額が比較的少い製材工場を建設し「工業化」への切符を手に入れることがいちばん早道であったことだろう。資本が長期間にわたって固定化するのを避けたい気持もある。＝＝

(f) 「契約無視の政策目立つ——シッパー再編とFOB高狙い」

4月3日の同紙は「積み上げのないあまりにもドラスティクな政策転換を批判する声」を伝えている。

＝＝商社筋によれば、点数をベースにしてシッパーを四ランクに位置づけ、そのうえで輸出比率を定めるという試案は、政府上層部の「生ぬるい規制策」との判断から廃案になったという。人口の平準化、工業化推進、原木高志向はI 国の国是ともいえるもので、そのための輸出規制策は理解できるものの、事を急ぐあまり……安直な政策に偏しすぎ、従来のシッパーとの契約などを簡単にホゴにしすぎるといった批判の声もあがっている。

工業化認定に伴ってシッパーの生命線である丸太輸出の枠をしぼる政策運用は、政府とHPH保有者との間で締結されている森林開発協定書に政府自らが違反している。協定書には、7年以内にできるだけ早く年間伐採量の最小限60%まで段階的に加工し、かつそのために木材加工設備を導入することをHPH保有者に義務づけているが、「木材加工」を合板工場以上とする規則はないし、まして製材工場を冷遇する根拠規定はない……。＝＝

③ 丸太輸出規制の内容

今回の規制は、4月22日付で決定された別添「合板工業を有する総合木材工業、森林管理及び丸太輸出枠の割り当ての改善に関する因局長共同指令」による。これは、大統領指示、4月18日の農業・商業協組・工業の関係3大臣の会議、及び21日の事務レベル会談に基づいている。

〈要 旨〉

(i) 丸太輸出枠は、既に生産段階にあるか、あるいは建設段階にある合板工場を有する総合木材工業に携わるHPH保有者にのみ付与する。

(ii) 建設段階の合板工業とは、

(1) 投資調整庁(BKPM)の最終建設認可(SPT)、もしくは工業省の仮認可(SPS)を得ているもの、

(2) 建物の建設など実際に建設活動に着手しているもの、

(3) ローターリース、ホットプレスなどの主要合板設備が建設現場に到着しているもの、

を指す。

- (イ) 生産段階の合板工業とは、原材料を継続的に半製品もしくは製品に加工し、販売活動を行っているものをいう。
- (ロ) 製材工業、単板工業には輸出を認めない。但し、それが(ウ)の建設段階の合板工業に該当する場合はこの限りでない。
- (ハ) 建設段階の合板工業を有するHPH保有者に対しては、暫定措置として最長2年の間、内需1、輸出2の枠を認める。
- (ニ) 生産段階の合板工業を有するHPH保有者に対しては、内需4、輸出1の割合の範囲内で丸太輸出を認める。但し、輸出総量は当該工業の丸太消費能力を限度とする。
- (ホ) 合板工業の建設が困難なHPH保有者については、既設合板企業との合併、あるいは林区を持たない合板企業の株式の取得などの便法を認める。
- (ヘ) 4月30日以前に交付された輸出証可証(SPREK/B)は、公布後3カ月間を限度として有効とする。
- (ヘ) 西イリアンは適用除外とする。

(資料)合板工業を有する総合木材工業，森林管理及び丸太輸出枠の割り当ての改善に関する四局長共同指令

林業総局長，軽工業総局長，商業総局長，および貿易総局長は，

a 1980年5月に制定された，丸太輸出に連動する木材の国内供給義務を規定した農業大臣，商業・協同組合大臣および工業大臣の共同指令（三省共同省令）〔注〕

b ならびに総合木材工業の建設を促進向上せしめるため，合板工業を有する四局長共同指令が必要であること，を考慮し，

1 1974年大統領令第44号ならびに第45号および1979年大統領令第47号

2 1980年5月付農業大臣，商業・協同組合大臣および工業大臣の共同指令（三省共同省令）

3 1980年5月付林業総局長，貿易総局長および軽工業総局長の共同指令（共同規則）に照し，また

1 経済関係閣僚会議における大統領指示

2 1981年4月18日における農業大臣，商業協同組合大臣および工業大臣による会議決議に鑑み，合板工業を有する総合木材工業，森林管理及び丸太輸出枠に係る規定の改善に関する四局長共同指令を以下のとおり決定する。

第1条（丸太輸出の割当資格）

合板工業を有する総合木材工業建設の促進向上に資するため，丸太輸出枠を付与するものとする。

2 丸太輸出枠は，建設段階にある合板工業もしくは生産段階にある合板工業を有する森林開発権（HPH）保有者に付与するものとする。

3 前項の森林開発権（HPH）保有者は，貿易総局長により，丸太輸出登録業者の承認を得，輸出許可証（Sprek B）を交付された後，輸出枠にもとづく輸出業務を行うことができる。

第2条（工業化とその段階）

この共同指令において，

a 総合木材工業とは，合板工業を含む1種以上の木材加工業を有する木材工業をいうものとする。（以下「工業」という）

b 建設段階か否かの判定は以下の基準による。

(1) 工場建設に係る投資調整庁（BKPM）の最終認可（SPT），もしくは同庁を經由していない場合は工業省の仮認可（SPS）を得ていること。

(2) 工場建物の建設など具体的に建設活動に着手していること。

(3) 主要合板設備（ロータリーレース，ドライヤー，ホットプレスなど）が建設現場に到着していること。

- c 生産段階とは、すでに原材料を継続的に半製品もしくは製品に加工し販売活動を行っている工業をいう。

第3条（輸出枠の限度）

製材工業から合板工業を有する総合木材工業へ転換した工業は、前条bの各号の基準に合致すれば丸太輸出枠を付与されるものとする。

- 2 4万㎡をこえる生産能力を有する合板工業については、丸太輸出枠の追加を認めないものとする。
- 3 単板工場は総合木材工業の定義に含まないものとする。ただし、その単板工業が前条bの各号に合致する建設段階の合板工業である場合はこの限りでない。

第4条（建設中の枠と点検）

林業総局長、および軽工業総局長は以下の事務を行う。

- a 建設段階の工業に対する最大期限2年の丸太輸出枠の交付。
- b 建設段階の工業に対するその建設の実行度のチェック。

第5条（輸出枠の割当）

丸太輸出枠の割り当てについては以下のとおり取扱うものとする。

- a 生産段階の工業に対する丸太輸出枠の比率は内需4、輸出1とする。
- b 建設段階の工業に対する丸太輸出枠の比率は内需1、輸出2とする。ただしこの場合の輸出枠は最大限当該工業の生産能力を超えないものとする。

第6条（企業の集約）

自力では合板工業の建設が困難な森林開発権（HPH）保有者については、以下の方法による合併・グループ化を行うことができる。

- a 複数の森林開発権（HPH）保有者の共同による合板工業の建設。
 - b 複数の森林開発権（HPH）保有者による森林開発権を持たない合板工業の株式の共同取得。
 - c 国内もしくは外国の民間資本、インフタニなど国営企業との合併による合板工業の建設。
- 2 前項のグループ化の細目については、林業総局長が別途定めるものとする。

第7条（経過措置）

1981年4月30日以前に交付された丸太輸出許可証（SPREK/B）については、本指令公布後なお3ヶ月間有効とする。

第8条（適用除外）

西イリアン地域については、本指令の適用から除外する。

第9条（備考）

本指令に規定されていない事項については、それぞれの担当局長官がその権限において別途定めるものとする。

第10条(施行)

本指令は1981年5月1日から効力を発する。

1981年4月22日、ジャカルタにおいてこれを定める。

(署名)

- ・農業省林業総局長(スジャルオ)
- ・工業省軽工業総局長(クステリアルツハディノト)
- ・商業省国内通商総局長(カルジョノ・ウイリョブラウイロ)
- ・商業省貿易総局長(スハディ・マンクスウォンド)

〈注目される点〉

(f) 木材産業の工業化にあたってイ国政府が合板優先策を前面に押しだしていること。

(g) 中小シッパーの淘汰とみられること。

というのは、自力で合板工業を創設できないHPH保有者、いわゆる弱小グループについては合板設備を有する他社との合併などの便法を認めているものの、実際には、株式を取得すべき(林区を保持しない)合板企業が存在しないことや中小シッパーに対する効果的な支援措置がないことから、実行は困難とみられているのである。

(h) 4月30日以前に取得された輸出許可証については3カ月の猶予期間を認めている。混乱を避けるための経過措置と思われるが、期限延長の可能性もあるといわれ、当面の丸太輸出に関連して最も注目される点である。

〈四局長共同指令の総目〉

(i) 第4条の総目

第4条でいう「最大期限2年」について、工業省から「2年間を半年ごとに4期に分け、その期に応じて建設期間としての特例輸出枠が与えられる。また各期の達成目標を明確に示すとともにそれを検査し、達成した者Kのみ引き続き輸出許可を与える。目標を達成できない場合には、一旦は特例輸出枠をとりあげ工場が完成して稼動するようになった時点であらためて、生産段階の工業に対する輸出枠、即ち生産丸太の20%の範囲内で輸出を許可する」との説明がされている。

「建設段階」と認定された工場をその工事進捗度に応じて第1～4期にランクづけ、それに基づいて輸出2・国内1の特例輸出許可を与えるということは、第1期と認定された工場は2年間特例の恩恵を受けられるが、第3期と認定されると1年間しか特例の割り当てがないことを意味する。

達成目標は、

(第1期)

敷地は既に整地済み、建物は形を成している、ロータリーレースなど主要機械の一部が到着、

(第2期)

建物の本体が100%完成、機械の50%以上到着、30%以上設置、

(第3期)

機械の70%以上が到着、50%以上設置、

(第4期)

付属部を含めて建物が100%完成、機械が100%到着、70%以上設置、とされている。

(ロ) 第6条2項の細目

同項「前項のグループ化の細目については、林業総局長が別途定める……」については、細則という形で5月5日付で明確にされた。

内容は、

- (i) 年間伐採許可量(RKT)10万 m^3 以下のHPH保有者は、同一地域の他の業者と共同してRKTの計を25万 m^3 とし、それについて1つの合板工場及び加工工場を共同出資で建設する、
- (ii) RKT10万～25万 m^3 の業者は独自で、あるいは自己と同規模程度かそれ以下の業者と共同で合板工場及び加工工場を建設する、
- (iii) 25万 m^3 以上の業者は独自で建設する、

となっている。

10万 m^3 以下のRKTしかないHPH保有者は、同一地域の他の業者と共同して合板工場及び加工工場を有する企業の株式を取得できるとしているが、この場合の最低取得株数は20%であり、特にHPHを保有しない合板工場及び加工工場の株式を取得する場合は10年以内に51%を占めなければならない、と規定している。そのほかインフタニと共同して合板工業化を図ることも可能となっている。なお、外資系企業(PMA)は、株の売却はできるが購入は不可とされているので、丸太の輸出を確保するには独自に総合木材工業を保有するよりほか途はない。

細目については、「日刊木材新聞」の5月21日及び5月27日の記事による(一部表現を修正した)。

3. その影響とイ国進出企業の動向

このことについては今後の事態の推移をみたりえて本来論じられるべきであるので、ここでは素描をするにとどめる。

① その影響

'80年5月の「新林業政策」公表以来、世界的な木材市況の低迷とあいまってHPH保有者の経営は次第に苦しくなって、7月には採算難から作業を放棄するケースも生じている。政府はイ国人従業員の解雇を禁止する布告を出しているが、解雇者数は4万8,000人に達しているといわれており、インドネシア労働総連合は伐採労働者を木材工業に配転することを求めている。

イ国政府は国内の丸太販売価格の抑制に努力しているので、シッパーとしてはこの国内価格で収支がバランスするためには、低い国内価格をカバーするに足る輸出価格でなければならぬが、現状のFOB価格はそうになっていない。しかも、今後輸出枠が規制強化によって縮少すれば、それだけ採算ラインは上昇する。輸出の規制強化は困るがFOB価格の吊り上げの必要は認めざるを得ない——シッパーはこのジレンマに陥っていると思われる。

現在インドネシアにはいわゆる「生産段階」にある合板工場が29、最終認可取得工場と仮認可取得工場をあわせて63ある(表③)。仮にこれらの工場を有する業者がすべて、1企業についての限度である4万 m^3 の丸太を輸出したとしても全部で370万 m^3 に過ぎない。これは最大限の値である。共同指令が実施されれば年間輸出量は500万 m^3 に達しないことになる。

共同指令がどこまで遵守されるか、疑問がある。120万haの林区を有するイ国最大のHPH保有者インフタニは、'80年中に伐採した丸太の80%を輸出したが合板工場を保有していない。共同指令が字義どおり適用されれば今後は輸出をできないことになる。しかし、実質的には国营企業であるインフタニに輸出枠が認められないということがあるのか、これが第1の疑問である。

第2の疑問は、あり得べき国内業界の混乱を十分に覚悟してあくまで遵守するのかどうかである。インドネシア国内の丸太需要は年間せいぜい1,000万 m^3 といわれるが、輸出枠を500万 m^3 とすればあり得べき年間伐採量は1,500万 m^3 弱となる。'80年の伐採量は2,000万 m^3 弱と推定されるが、今後はこれを500万 m^3 は削減しなければならず、現実には中小シッパーの淘汰につながる。また、そうしなければ今度は国内市場に需要を上回る丸太が流入することになる。

イ国の木材工業化の我が国への影響は、当面はそう大きくはないとみられている。当面の合板の輸出先としては現有の4×8ラインを活用できるアメリカ市場などへ目が向けられているし、またアメリカもイ国の木材製品、特に合板の輸入に強い関心を寄せている模様である。但し、イ国側は、'85年の合板の計画生産量600万 m^3 のうちその50%は3×6サイズの日本向けを予定、としているので今後のなりゆきが注目される。

4月30日以前に交付された輸出許可に3カ月の猶予期間を認めたのと、また、かなり前から規制強化に対する基本的方向が示されていたため現段階では大きな混乱は生じていないようであるが、猶予期間の終了する8月以降の動向には十分な注意を払う必要がある。

(表4~10は、イ国の木材工業化と我が国の丸太輸入についての資料である)。

なお、木材工業化と輸出規制の影響については統計も含めて『日合連時報』49、56・5・25号』の情報に依拠したものである。

② イ国進出企業の動向

「猶予期間の3カ月」も過ぎていない現段階では決定的なことはいえないが、入手した情報や関係企業から得た感触から今後もイ国で木材関連の企業活動をしようとする企業は、2つの道のいずれかを選択することになると考えられる。

(1) 合板工場を建設する

この道を選択する企業は「合板特化型」と特徴づけることができよう。丸太輸出の継続を確保するための積極的な選択である。

一例であるが、既にジャワ島に合板工場を有しているA社の場合、'79・10~'80・9の決算では「丸太輸出の規制強化により、山林部門が大巾に減収となった。一方合板工場は工事拡張により……売上増となり……株主配当については年率50%を実施」と報告している。

またB社はカリマンタンに月間丸太処理量6,000m³の合板工場を建設することを決定しており、更にC社も合板適材の多いカリマンタンの合併事業については合板工場建設を志向している。

(2) 製材品の輸出に賭ける

丸太輸出を断念し、かわりに製材品で輸出しようとするもので「製材特化型」と言える。林区の樹種構成や資金面の都合により合板工場建設(の高コスト)を避け、製材の道を選ぶものである。

例えば、スラウェシのD社の場合は、従来伐採事業——丸太輸出を経営の柱とし、併せて地域社会の発展のため社会的・経済的関連施設の整備に多大なる貢献をするとともに、製材工場の試験的操業を開始して未だ本格的操業に至る前の段階で今回の政策変更に直面した——この企業にとっては、経験と投資の実績の両面だけからみても製材品輸出の道を選択することが自然であったと思わざるを得ない。

また前出C社も合板適材の少ないスマトラ島の合併事業については製材特化型の道を歩む構想を練っている。

現在多くの企業は模様読みをしていると考えられるが、8月以降、つまり「3カ月の猶予」切れの後に次第に動きが明らかになり、かつJICAの投融資先企業についても今回の規制強化の影響が顕在化すると推察される。

表⑤ インドネシアの合板工場の地域的分布（1981年1月現在）

品名	州名	操業中のもの	大規模認可取得済のもの	仮認可取得済のもの	認可申請中のもの	合計	摘 要
スマタラ	アチエ特別地区	2工場	工場	工場	1工場	3工場	1. 合計欄の()内は生産能力、いずれも4mm換算1,000m ² 2. インドネシア投資調整庁(BKPM)資料
	北スマタラ	3				3	
	リアウ	1	3	3	2	9	
	西スマタラ	1	4	1	2	10	
	南スマタラ	3		3	2	5	
	ベナンタル						
	小計	10	7	7	7	31	
ジャワ	西ジャワ	1				1	(備考)各段階の合板工場
	中部ジャワ	1				1	
	東ジャワ	3				3	
	小計	5				5	
	西カリマンタン	3	8	1	4	16	
カリマンタン	中部カリマンタン	3	5	3	2	13	
	南カリマンタン	2	4	1	1	8	
	東カリマンタン	5	7	13	12	37	
	小計	13	24	18	19	74	
	スラウェシ	1		2	2	5	
イリアンジャヤ			1		2	3	
	その他			4	1	5	
合計		29 (534,875)	32 (440,860)	31 (428,438)	31 (347,925)	123 (1,752,098)	

段階	工場数	年間生産能力(注1)
操業会社	29	[注2] 2,189,500
認可会社	32	1,763,440
仮認可会社	31	1,713,750
申請受理会社	31	1,391,700

(注1) BKPM's 1年1月時点の数値で作表した。

(注2) この数値の算出された時点と表2の'81年の数値を予測した時点とは異なる。

表④ インドネシアの合板工業の推移

(1) 工場数・生産能力・生産実績・稼働率推移

年次	工場数	生産能力		生産実績		稼働率
		㎡	4mm換算10000㎡	㎡	4mm換算10000㎡	
1973	2	28,000	7,000	9,000	2,250	32.1%
1974	5	103,000	25,750	24,000	6,000	23.3
1975	8	305,000	76,250	107,000	26,750	35.1
1976	14	405,000	101,250	214,000	53,500	52.8
1977	16	535,000	133,750	279,000	69,750	52.1
1978	17	799,000	199,750	424,000	106,000	53.1
1979	18	1,089,000	272,250	599,000	149,750	55.0
1980	26	1,360,000	340,000	784,000	196,000	57.7
1981	37	2,004,000	501,000	1,053,000	263,250	52.5
1982	41	2,149,000	537,250	1,225,000	306,250	57.0
1983	61	2,911,000	727,750	1,594,000	398,500	54.8

計画

(2) 需給の推移

年次	生産		国内		輸出入	
	㎡	前年比%	㎡	生産量比率%	㎡	生産量比率%
1973	9,000	-	7,500	83.3	1,500	16.7
1974	24,000	266.6	24,000	100.0	-	-
1975	107,000	445.8	105,000	98.1	2,000	1.9
1976	214,000	200.0	204,000	95.3	10,000	4.7
1977	279,000	130.4	261,500	93.7	17,500	6.3
1978	424,000	152.0	341,000	80.4	83,000	19.6
1979	525,000	123.8	357,000	68.0	168,000	32.0
1980	784,000	149.3	504,000	64.3	280,000	35.7

出処：1979年まではAPKIND(インドネシア合板製造業者協会)調べ

1980年以降はインドネシア投資調整庁(BKPM)資料。なお

1981年以降は計画数値である。

表⑤ 南洋材入荷・消費・在庫

単位：1,000㎡

年	入荷 合計	フィリピン	産地別入荷量										消費量 (左の うち合 板用)	在庫量
			マレーシア			インドネシア			その他					
			計	サラワク	マラヤ	計	カリマンタン	スマトラ	その他	計	その他	その他		
50	17,333 (71.6)	2,853 (73.4)	6,660 (83.5)	5,958 (85.2)	702 (73.8)	—	7,299 (63.8)	5,386 (67.9)	1,316 (54.1)	596 (54.7)	522 (58.6)	1,912 (81.6)	11,102 (80.2)	4,251 (70.4)
51	22,173 (127.9)	1,692 (59.3)	10,234 (153.7)	8,490 (142.5)	1,738 (247.6)	6	9,656 (132.3)	7,164 (133.0)	1,611 (122.4)	881 (147.8)	591 (113.2)	21,602 (113.0)	12,868 (115.9)	4,822 (113.4)
52	20,947 (94.5)	1,501 (88.7)	9,628 (94.1)	8,137 (95.8)	1,487 (85.6)	3	9,272 (96.0)	6,801 (94.9)	1,534 (95.2)	938 (106.5)	546 (92.4)	21,156 (97.9)	13,122 (102.0)	4,614 (95.7)
53	21,799 (104.1)	1,559 (103.9)	10,715 (111.3)	9,212 (113.2)	1,496 (100.6)	7	8,986 (96.9)	7,020 (103.2)	1,108 (72.2)	858 (91.5)	539 (98.7)	21,909 (103.6)	13,913 (106.0)	4,503 (97.6)
54	22,082 (101.3)	1,264 (81.1)	10,468 (97.7)	8,200 (89.0)	2,267 (151.5)	—	9,769 (108.7)	7,039 (100.3)	1,513 (136.6)	1,217 (141.8)	582 (108.0)	21,898 (100.0)	14,431 (103.7)	4,688 (104.1)
55	18,956 (85.8)	1,073 (84.9)	8,580 (82.0)	6,306 (76.9)	2,260 (100.0)	14	8,640 (88.4)	5,438 (77.3)	1,578 (104.3)	1,623 (133.4)	663 (113.9)	19,353 (88.4)	12,918 (89.5)	4,291 (91.5)

出処：日本南洋材協議会資料による。

表⑥ 南洋材原木関連価格統計

()は53年1月を100とした指数

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均	
(南洋材原木) (現地(FOB)価格 インドネシア・スマ タラ、メクランタイ 等当りドル 林野庁調べ)	53	48 (100)	52 (108)	58 (121)	56 (117)	56 (117)	59 (123)	62 (129)	64 (133)	67 (140)	74 (154)	82 (171)	-	
	54	100 (208)	115 (240)	105 (219)	110 (229)	130 (271)	155 (323)	175 (365)	180 (375)	175 (365)	160 (333)	140 (292)	125 (260)	-
	55	145 (302)	165 (344)	155 (323)	135 (281)	135 (281)	130 (271)	135 (281)	135 (281)	130 (271)	90 (188)	105 (219)	100 (208)	-
	56	110 (229)	113 (235)	110 (229)	103 (215)									-
	53	20,600 (100)	20,200 (98)	20,300 (99)	20,100 (98)	19,500 (95)	19,200 (93)	18,800 (91)	18,200 (88)	18,200 (88)	18,000 (87)	18,300 (89)	19,200 (93)	19,200 (-)
	54	21,100 (102)	23,400 (114)	25,300 (123)	27,200 (132)	29,500 (143)	34,400 (167)	39,200 (190)	43,000 (209)	45,400 (220)	45,700 (222)	46,100 (224)	45,300 (220)	35,500 (-)
55	45,600 (221)	46,600 (226)	47,000 (228)	47,800 (232)	47,100 (229)	45,300 (220)	43,000 (209)	42,100 (204)	40,000 (194)	37,700 (183)	55,400 (172)	33,700 (164)	42,600 (-)	
56	32,500 (158)	33,000 (160)	31,600 (153)	31,900 (155)									-	
(合板卸売価格) 120mm×3×6.コ ンクリート型枠用 合板、枚当り円 農林水産省統計 情報部「木材価 格」	53	990 (100)	970 (98)	980 (99)	940 (95)	920 (93)	910 (92)	890 (90)	890 (90)	910 (92)	950 (96)	1,050 (106)	940 (-)	
	54	1,360 (137)	1,220 (123)	1,130 (114)	1,200 (121)	1,350 (136)	1,610 (163)	1,830 (185)	1,720 (174)	1,700 (172)	1,590 (161)	1,620 (164)	1,710 (173)	1,500 (-)
	55	1,760 (178)	1,890 (191)	1,890 (191)	1,830 (185)	1,770 (179)	1,600 (162)	1,660 (168)	1,610 (163)	1,550 (157)	1,390 (140)	1,450 (146)	1,400 (141)	1,650 (-)
	56	1,310 (132)	1,300 (131)	1,200 (121)	1,290 (130)									-
	53	241.13	240.28	231.51	221.68	223.40	204.70	190.70	190.20	189.15	176.00	197.50	194.60	-
	54	201.30	202.20	209.30	218.50	219.80	217.00	217.20	220.00	223.30	237.70	248.80	239.70	-
55	238.80	249.80	249.70	239.00	224.30	217.60	227.00	219.00	212.20	211.50	216.70	203.60	-	
56	205.20	208.80	211.40	217.00									-	

表① 合板用原木の消費状況

年次	輸入材				国産材	合計
	フィリピン材	マレーシア材	インドネシア材	その他		
45	35.3	—	48.4	12.1	4.2	100.0
46	24.3	28.5	42.7	1.8	2.7	100.0
47	16.5	36.4	41.7	3.1	2.3	100.0
48	18.8	40.9	36.5	1.0	2.8	100.0
49	11.2	41.7	44.1	0.9	2.1	100.0
50	9.2	44.8	41.8	1.7	2.5	100.0
51	4.2	48.3	44.4	0.9	2.2	100.0
52	2.7	50.5	43.6	0.8	2.4	100.0
53	3.6	54.5	38.6	0.8	2.6	100.0
54	4.5	50.0	42.3	0.7	2.5	100.0
55	3.3	45.6	46.2	3.0	1.9	100.0

出処：日合連合単板工場調査表

45年のマレーシア材はその他に含んでいる。

表(8) 合単板輸入の推移

単位：突面積1,000㎡

(1) 合板輸入の推移

年次	総 数		国 別															
	数 量	構成比	韓 国		台 湾		マレーシア		フィリピン		インドネシア		米 国		カナダ		その他	
			数 量	構成比	数 量	構成比	数 量	構成比	数 量	構成比	数 量	構成比	数 量	構成比	数 量	構成比	数 量	構成比
45	63831	100.0	23714	37.2	33934	53.2	31	0.1	540	0.9	-	-	116	0.2	484	0.8	5012	7.6
46	14481	100.0	6453	44.6	4033	27.9	8	0.1	15	0.1	-	-	153	1.1	148	1.0	3671	25.2
47	33991	100.0	18150	53.4	14559	42.8	308	0.9	257	0.8	-	-	126	0.4	132	0.4	459	1.3
48	194743	100.0	86028	44.2	95729	49.2	1926	1.0	5027	2.6	-	-	938	0.5	196	0.1	4899	2.4
49	104914	100.0	54094	51.6	41857	43.7	233	0.2	1005	1.0	-	-	247	0.2	86	0.1	3392	3.2
50	36910	100.0	24063	65.2	11594	31.4	1	0.0	105	0.3	-	-	243	0.7	63	0.2	841	2.2
51	20879	100.0	18022	86.3	1961	9.4	-	-	1	0.0	-	-	263	1.3	173	0.8	459	2.2
52	10340	100.0	8066	78.0	938	9.1	92	0.9	0	0.0	-	-	230	2.2	80	0.8	934	9.0
53	11940	100.0	9132	76.5	700	5.9	6	0.1	777	6.5	-	-	296	2.5	98	0.8	931	7.7
54	13358	100.0	9148	68.5	907	6.2	829	6.2	362	2.7	9	0.1	471	3.5	686	5.1	946	7.1
55	15060	100.0	7367	48.9	100	0.7	1556	10.3	51	0.3	2600	17.3	665	4.4	2309	15.3	412	2.8

(2) 単板輸入の推移

単位：突面積1,000㎡

年次	総 数		国 別									
	数 量	構成比	マレーシア		フィリピン		インドネシア		その他			
			数 量	構成比	数 量	構成比	数 量	構成比	数 量	構成比		
45	15473	100.0	5630	36.4	6748	43.6	-	-	3095	20.0		
46	24441	100.0	6365	26.0	5175	21.2	-	-	12901	52.8		
47	31390	100.0	3127	10.0	5126	16.3	-	-	23137	73.7		
48	22083	100.0	6220	28.2	7100	32.2	-	-	8763	39.6		
49	20008	100.0	7251	36.2	5986	29.9	-	-	6771	33.9		
50	12290	100.0	4826	39.3	3429	27.9	-	-	4035	32.8		
51	10331	100.0	4405	42.6	3000	29.0	-	-	2926	28.4		
52	9017	100.0	2746	30.5	1591	17.6	5	0.1	4675	51.8		
53	13405	100.0	1742	13.0	5790	43.2	19	0.1	5854	43.7		
54	22411	100.0	6602	29.5	5246	23.4	2048	9.1	8515	38.0		
55	27802	100.0	6933	24.9	4792	17.2	6921	24.9	9156	33.0		

出処：大蔵省「通関統計」

表⑨ 主要外材の輸入比率

年次	総数 千㎡	南洋材		米材		北洋材		その他		南洋材のうち合板用	
		数量 千㎡	構成比 %	数量 千㎡	構成比 %	数量 千㎡	構成比 %	数量 千㎡	構成比 %	数量 千㎡	構成比 %
昭45	42,366	20,678	48.8	12,511	29.5	7,095	16.8	2,082	4.9	11,788	27.8
46	40,325	21,689	53.8	9,332	23.2	7,071	17.5	2,243	5.6	12,197	30.3
47	44,762	21,898	48.9	12,523	28.0	7,922	17.7	2,419	5.4	12,914	28.9
48	52,280	26,969	51.6	13,313	25.5	9,155	17.5	2,843	5.4	15,424	29.5
49	47,633	25,512	53.6	11,469	24.1	8,306	17.4	2,346	4.9	13,835	29.0
50	38,262	17,628	46.1	11,625	30.4	7,872	20.6	1,137	3.0	11,102	29.0
51	44,890	22,388	49.9	12,848	28.6	8,168	18.2	1,486	3.3	12,868	28.7
52	45,465	21,678	47.7	13,264	29.2	8,833	19.4	1,690	3.7	13,122	28.9
53	46,511	22,364	48.0	13,434	28.9	8,961	19.3	1,752	3.8	13,913	29.9
54	49,902	23,078	46.2	16,365	32.8	8,013	16.1	2,446	4.9	14,431	28.9
55	43,083	19,656	45.6	14,865	34.5	6,297	14.6	2,265	5.3	12,918	30.0

出処：大蔵省（通関統計）、合板用南洋材は日本南洋材協定会調べ（ただし消費量）合板用南洋材の構成比は輸入木材全体に対する比率

表⑩ 原木産地国の木材輸出(丸太)国別輸出量

(単位:1000m³)

産出国	仕向国 年次	総計		日本		韓国		台湾		その他	
		数量	多	数量	多	数量	多	数量	多	数量	多
フィリピン	1970(45)	2,600	1000	2,416	77.2	880	9.2	762	7.9	542	5.7
	1971(46)	2,602	1000	5,778	76.0	723	9.5	739	9.7	362	4.8
	1972(47)	6,858	1000	5,270	76.9	522	4.7	884	12.9	382	5.5
	1973(48)	2,755	1000	5,690	73.4	285	3.7	1,006	13.0	774	9.9
	1974(49)	3,793	1000	2,924	77.1	137	3.6	—	—	732	19.3
	1975(50)	3,887	1000	2,883	74.2	298	7.6	707	18.2	—	—
	1976(51)	2,261	1000	1,461	64.6	92	4.1	260	11.5	448	19.8
	1977(52)	1,897	1000	1,363	71.9	38	2.0	189	10.0	307	16.1
	1978(53)	1,853	1000	1,323	71.4	26	1.4	316	17.1	188	10.1
	1979(54)	1,093	1000	777	71.1	51	4.7	108	9.9	157	14.3
1980(55)	(1,500)	1000	(1,073)	(71.5)	—	—	—	—	—	—	
マレーシア	1970(45)	8,058	1000	4,167	51.7	1,335	16.6	346	4.3	2,210	27.4
	1971(46)	10,240	1000	5,834	53.3	1,640	15.0	744	6.8	2,022	24.9
	1972(47)	11,391	1000	6,546	57.5	1,242	10.9	719	6.3	2,884	25.3
	1973(48)	12,645	1000	8,286	65.5	1,598	12.6	751	5.9	2,010	16.0
	1974(49)	10,995	1000	8,003	72.8	1,301	11.8	710	6.5	981	8.9
	1975(50)	9,002	1000	6,214	69.0	1,681	18.7	705	7.8	402	4.5
	1976(51)	12,077	1000	8,930	73.9	1,759	14.6	963	8.0	425	3.5
	1977(52)	15,809	1000	10,854	68.7	1,786	11.3	2,222	14.1	947	5.9
	1978(53)	16,565	1000	11,106	67.0	1,460	8.8	2,891	17.5	1,108	6.7
	1979(54)	15,833	1000	10,559	66.7	1,576	10.0	2,503	15.8	1,195	7.5
1980(55)	(15,200)	1000	(8,580)	(56.5)	—	—	—	—	—	—	
インドネシア	1970(45)	7,632	1000	6,135	80.4	450	5.9	349	4.6	698	9.1
	1971(46)	11,051	1000	8,385	75.9	975	8.8	993	9.0	698	6.3
	1972(47)	13,891	1000	9,687	69.7	1,520	10.9	1,240	8.9	1,444	10.5
	1973(48)	18,869	1000	12,166	64.5	2,001	10.6	2,172	11.5	2,530	13.4
	1974(49)	18,083	1000	12,187	67.4	2,136	11.8	2,227	12.3	1,533	8.5
	1975(50)	13,921	1000	7,587	54.5	2,741	19.6	2,163	15.5	1,430	10.4
	1976(51)	18,521	1000	9,933	53.6	3,501	18.9	2,581	13.9	2,506	13.6
	1977(52)	18,634	1000	9,354	50.2	4,111	22.1	3,112	16.7	2,057	11.0
	1978(53)	18,904	1000	9,367	49.6	5,217	27.6	3,112	16.5	1,208	6.3
	1979(54)	18,106	1000	9,519	52.6	4,103	22.7	2,873	15.9	1,611	8.8
1980(55)	(12,000)	1000	(8,640)	(72.0)	—	—	—	—	—	—	
合計	1970(45)	25,290	1000	17,717	70.1	2,665	10.5	1,458	5.8	3,450	13.6
	1971(46)	29,592	1000	19,997	67.6	3,338	11.3	2,476	8.4	3,781	12.7
	1972(47)	32,140	1000	21,504	66.9	3,084	9.6	2,843	8.8	4,709	14.7
	1973(48)	39,268	1000	26,141	66.6	3,885	9.9	3,928	10.0	5,314	13.5
	1974(49)	32,871	1000	23,114	70.3	3,574	10.9	2,937	8.9	3,246	9.9
	1975(50)	26,811	1000	16,673	62.2	4,720	17.6	3,575	13.3	1,843	6.9
	1976(51)	32,859	1000	20,323	61.8	5,352	16.3	3,804	11.6	3,380	10.3
	1977(52)	36,340	1000	21,571	59.4	5,935	16.3	5,523	15.2	3,311	9.1
	1978(53)	32,322	1000	21,796	58.4	6,703	18.0	6,319	16.9	2,504	6.7
	1979(54)	35,032	1000	20,855	59.8	5,730	16.4	5,484	15.7	2,963	8.1
1980(55)	(28,700)	1000	(18,293)	(63.7)	—	—	—	—	—	—	

資料: フィリピン.....National Census & Statistic Office, Phil. Lumber & Plywood Manufac

マレーシア.....マレーシア大蔵省

インドネシア.....インドネシア大使館

注: 単位に満たないもの「0」 輸出量が0のもの「-」を表示した。

1980年の総計は推定数値、日本向けは大蔵省「通関統計」

