用技

カンボジア国森林開発計画
実施調査団報告書

昭和45年8月

海外技術協力事業団

正　誤　表

頁	行	誤	正
1	下から7	蜂屋欣一	蜂屋欣二
2	14	AIbizzia	Albizzia
3	2	3,000ha余り，で	3,000ha余りで
3	下から1	タイ国に境に至る	タイ国境に至る
4	下から10	ボコール	ボゴール
5	下から9	トンレサップ湖周辺	8日　日　トンレサップ湖周辺
17	6	ヴェトナム	ベトナム
26	15	資本となってより生産高の	資本となって，より生産高の
27	1	数多残っており，	数多く残っており，
34	下から4	植裁	植栽
38	下から1	しめている。	しめている，
41	4	第4図	第5図
43	2	裁培	栽培
43	下から5	第一産業	第一次産業
43	下から4	第一産業	第一次産業
43	下から1	第3図	第5図
46	下から2	チョルス　マイ	チョルスマイ
55	11	チョロスマイ	チョルスマイ
67	下から1	trasek	trasak
68	7	試験植裁樹種	試験植栽樹種
70	8	ボンジュラスマツ	ホンジュラスマツ
70	下から15	3～2	3－2
70	下から14	（附録4～2）	（附録4－2）
70	下から8	ボンジュラスマツ	ホンジュラスマツ
70	下から6	ボンジュラス	ホンジュラス
72	3	Agaihis	Agathis
72	下から9	広い地域えの	広い地域への
73	13	目生している。	自生している。
75	7	コーカリ類	ユーカリ類
75	8	コーカリ類	ユーカリ類
75	9	コーカリ導入	ユーカリ導入
75	下から12	コーカリ樹種	ユーカリ樹種
76	下から12	広葉樹	広葉樹林
78	下から7	（図10）	（図11）
85	下から13	試験植裁用樹種	試験植栽用樹種
90	12	(Mycorria)	(Mycorriza)
93	下から14	ア，である。	アである
93	下から8	い　　い。	い。（前の「い」をとる）

あ　い　さ　つ

わが国経済の発展に伴って，木材需要も年々増大してきておりますが，供給面においては国内生産が限界に達しているため外材への依存度が急速に高まってきております。しかるに従来の原木輸出国であるアメリカ，カナダ，フィリピン等は森林資源保護，自国産業育成の見地から原木による輸出制限を強化しつつあるため，わが国は独自に供給量の確保を図る必要に迫られてきており，一部企業はすでに東南アジア諸国に進出して開発輸入を進めております。

カンボジア国政府はかねてよりわが国との貿易アンバランス是正および同国未開発森林資源の開発という観点から，木材の大規模な開発輸入事業を行なうよう要望してきておりました。

このような情勢の下において，昭和38年以降，日カ合弁のSOKECIA社がカンボジア国カルダモン山脈以南の西海岸地区の一部において小規模伐出を行なってきましたが，これのわが国の木材総輸入に対する割合はわずか0.2％を占めるにすぎません。

カンボジア国政府は更に大規模な日本側の開発協力を期待して，蓄積量約1億立方メートルにおよぶ同国西海岸地区の開発を日本側に委ねることに決定しております。しかしこの地域における大規模な開発協力を推進するには，従来の大経木伐出方式にとどまらず，パルプ材利用を含めての皆伐利用方式による開発が必要とされております。このため未利用樹種の利用研究，伐採跡地利用等の問題を併せて行う必要がありますが，日本政府は民間ベースでは実施困難なこれらの面を政府ベースの技術協力を通じて行うことによりカンボジア国政府の要望に応えることといたしました。

海外技術協力事業団は外務省の委託を受けて，本事業実施のための予備調査を行うべく，原敬造氏（農林省林業試験場）を団長とする6名の調査団を昭和45年1月13日から同年2月28日まで現地に派遣し，技術協力の可能性およびその具体的内容などについて調査いたしました。

この程その調査結果の取まとめが終りましたので，ここにその報告書を刊行することになりました。特にこの地域に対しては，わが国の紙パルプ企業の進出も予定されており，伐採跡地に対する人工造林についての調査所見もまとめられておりますので，本報告書が熱帯地方に進出予定の紙パルプ企業等関係各位の参考になれば幸いです。

なお，今回の調査は乾季における調査であり，昭和45年度には，さらに雨季の調査を行う予定でしたが，本調査団帰国直後カンボジア国に政変が起こり，諸般の事情により雨季の調査が中断の止むなきにいたっていることは甚だ残念なことであります。一日も早く現地の情勢が

好転して調査が再開されることを望む次第です。

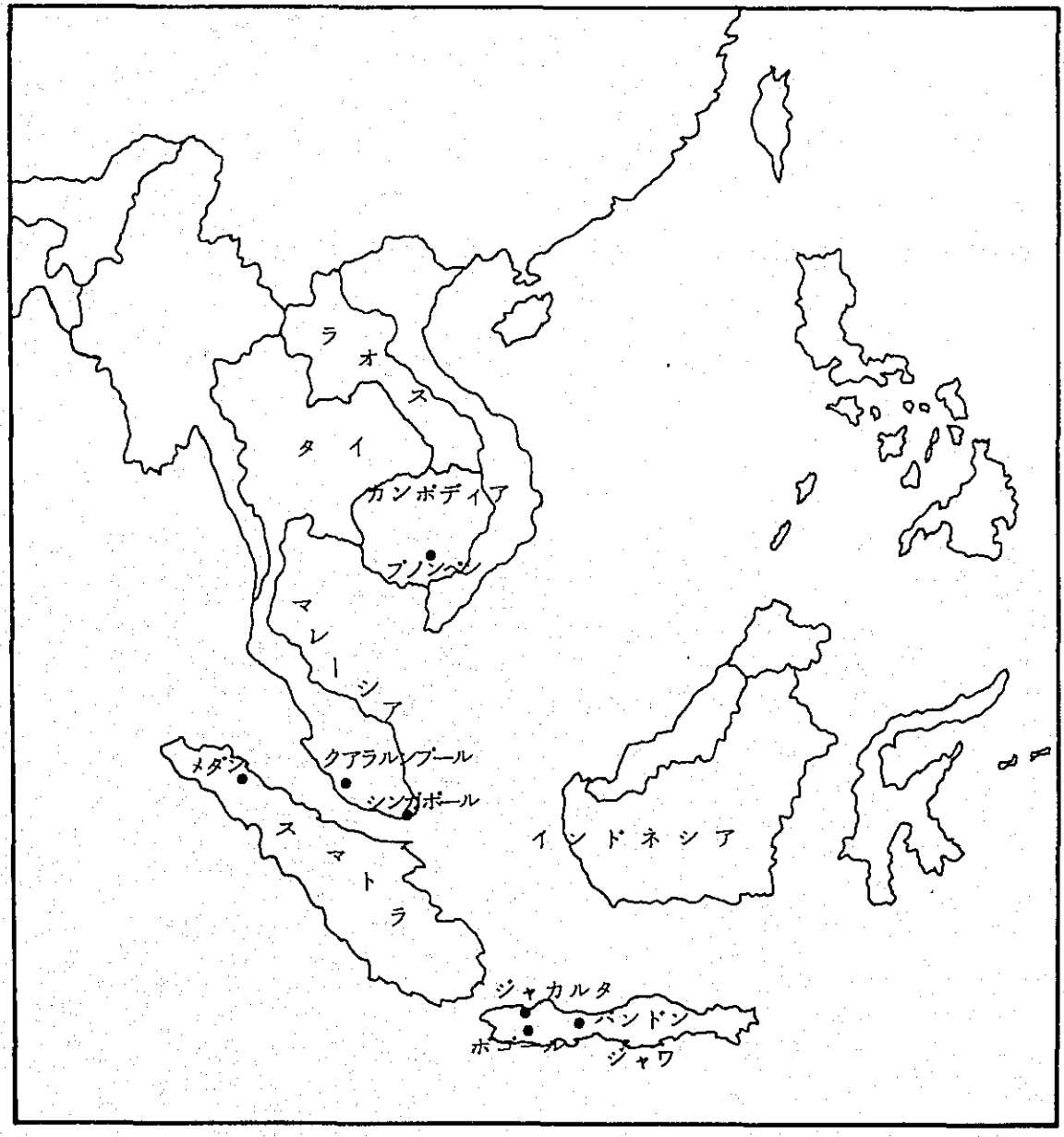
最後に，この調査に参加されました団員各位，ならびに各種のご協力をいただきました外務省はじめ農林省，林野庁，林業試験場の各位および現地において種々ご尽力を賜わりました各在外公館，SOKECIA社その他関係各位に対して心よりお礼申し上げます。

昭和45年8月

海外技術協力事業団
理事長　田付景一

目　　次

第１図　東南アジア略図


ラオス
タイ
カンボディア
プノンペン
マレーシア
クアラルンプール
シンガポール
メダン
スマトラ
インドネシア
ジャカルタ
バンドン
ジャワ

第1章　緒　　論

1－1　調査の目的

カンボジアの海岸地域，つまりカルダモンならびに象山脈とシャム湾海岸線にかこまれた地域，私どもは海岸地域と呼んでいるが，この地域は近年まで，交通不便であったため，未開発の熱帯降雨林で掩われていた。

しかし最近は，コンポンソム港（シャヌークビル港）を中心とした開発が進み，かつはカンボジア産材の海外需要の増加によって，大規模資本による森林開発が活発になりつつある。とくに，わが国民間資本による開発輸入は，既に10年ほど前から始められているが，今回更に日カ協力により，大がかりな開発が始められようとしている。

なお，現在日カ両国の貿易は著しく不均衡で，両国経済発展の阻害因子となっている。海岸地域の木材開発輸入はこのような見地からも，重要な意義をもつものと見られている。

海岸地域の森林をめぐるこのような情勢は，今後急テンポの伐採が進行するものと予想される。これに対しカ国政府は，森林の保全，伐採跡地問題とくに更新問題に，非常な関心を持っている。

今回の私ども調査団はこのような問題について，技術協力を求められたものである。

1－2　調査団の構成

団長　（総括　林業一般）

農林省林業試験場主任研究官　　原　敬造

団員　（経営経済，土地利用）

仝　経済研究室長，農学博士　野村　勇

団員　（育林）

仝　造林才二研究室長　　蜂屋欣一

団員　（森林調査）

農林省林野庁計画課　森林計画官　　蒲沼　満

団員　（技術協力）

農林省農林経済局国際協力課　海外技術協力官　高橋　勲

団員　（業務調整）

海外技術協力事業団　　加野時男

1－3 調査団の行動

熱帯林の更新については，インドネシアとマラヤは，先進国であり，技術，実績とも多くのものをもっている。カンボジア，カルダモン海岸地域の伐採跡地問題や更新問題に答えるためには，予めこれら先進国の技術の実態を検討し，これに関する資料文献を蒐集することが得策であり，これによってより適切な技術協力が出来るものと考えられる。

私どもはこのような意味から，調査日程を二分し，前期はインドネシアおよびマラヤでこのような調査を行なった。

前期（1月13日～2月1日）　インドネシア，マラヤ

(1)　1月13日～1月25日　インドネシア調査

インドネシアは熱帯諸国のうちでは人工造林の最も進んでいる国で，その大部分はジャワ島にある。既に1800年末期からチーク造林が始められ1966年現在，チーク（Tectona grandis）57.6万ha，メルクシイマツ（Pinus merkusii）11.7万ha，アガティス（Agathis loranthifolia）2.2万ha，その他の広葉樹（Swietenia macrophylla, Dalbergia latifolia, Albizzia falcata, Anthocephalus cadamba, maesopsis eminii, Acacia decurrens など）47.7万ha，総計119.2万haの人工造林地がある。また最近の造林実績は年7万haである。

したがって私どもの調査は人工造林に主点をおいて行ったが，日程の関係もあるので，カンボジアの海岸地域に試植可能と思われる樹種に限定した。

ジャワでは，林野庁，林業試験場，ブルフタニー，西部ジャワ営林局などで，Pinus merkusii, Agathis loranthifolia, Swietenia macrophylla, Albizzia falcata, Anthocephalus, cadamba, などの造林に関する資料，文献を集めた。またスカブミ営林署管内におけるA. loranthifoliaの造林地ならびに苗畑，北バンドン営林署管内（レンバン分署）のP. merkusii造林地及び苗畑で，技術や流通関係について調査した。

スマトラでは調査の主点をメルクシイマツ造林におき，併せて弾性ゴム，油ヤシの現地調査，土地利用の調査を行なった。

(2)　1月27日～2月1日　マラヤ調査

マラヤはフタバガキ林の天然更新技術の発達している国である。過去いくつかの更新法を研究してきたが，現在はMalayan uniform systemを採用している。したがって，天然更新については熱帯諸国のうち最も進んでおり，豊富な経験と実績をもっている。

私どもは林野庁，試験場などにおいて，これに関する数多くの資料，文献を集めると同時に，

実際に更新の行なわれた現地や，伐採現場を調査した。

一方人工造林は，その歴史も浅く，実績も少い。現在の造林面積は僅か3,000ha余り，である。最近は外国産マツ類の人工造林に力を注いでいるがまだ若い造林地ばかりで，満足な資料は今後にまたねばならないが，造林が低地域で行なわれていること，カリビアマツの如きインドネシアでは植えられてない種類があったことなど，前記インドネシアにおける人工造林資料を補充する意味で，貴重な調査が出来た。

後期（2月2日～2月27日）　カンボジア

(1)　2月3日～4日

関係機関打合せ　資料蒐集　プノムペン

(2)　2月5日～6日

キリロムマツ林調査

キリロムのマツ林（Pinus merkusii）は，プノムペン～コンポンソム道路（国道4号線）のほぼ中間から東に少々入ったキリロム高地にある。マツの自生地は標高500～1,000m の地域に，13,000ha と推定されている。面積こそ僅かであるが，材質は優良で，材価は高く，加えて交通立地に恵れているため，カ国の貴重な森林資源である。旧仏印時代は伐採を禁止し，松脂採取のみ許可されていたが，最近は老大木を伐採し，日本に輸出している。カ国政府としては引続き老大木は伐採しつつ，更新をはかる方針をもっており，併せてマツ林の拡大を計画している。

私どもは2日間にわたり，現地において，天然更新に関する調査を行なった。その結果比較的容易に更新し得る見込がついた。

なおこの調査はカ国政府から追加要請されたものである。

(3)　2月7日～9日

資料蒐集　整理　休養　トンレサップ周辺semi-humid forestおよびdry forest調査

(4)　2月10日～20日

海岸地域調査

今回調査の主たる対象地であるこの地域は，地域開発進度から二つの区域に分けることが出来る。一つはコンポンソム港を中心とした地区で，ここでは半官半民会社SKEF を始め，数社のカンボジア資本によって，森林開発が進められ，生産された材（チュテール，ブァデック，コッキーブノン）は，コンポンソム港を通して，海外に輸出されている。他の一つの地区はコンポンソム湾の西からタイ国に境に至る地区で現在，日カ合弁会社SOKECIA 一社が開発に

当っている。港といってもすべて船どりのチョルスマイ港が基地で，奥には十数万 ha といわれる未開発林がある。近く日カ合弁の新しい会社を設立し，大規模の伐採林業が始められようとしている。

私どもはまず，調査を２期にわけて行なった。

１期の調査

コンポンソム地区やチョルスマイ地区の森林伐採跡地の更新状況や天然林の構成状態について広く調査を行ない資料を集めた。

２期の調査

１期の調査で得た資料をもとに，チョルスマイ地区に数カ所の調査プロットを設定し，更新について，種々の角度から精密調査を行なった。調査の結果，一般的には従来の施業法では，更新成果は思わしくないことが明らかになった。

なおこの期間の後半，一部団員はプノムペンにて土地利用に関する資料蒐集を行なった。

(5)　２月２１日～２６日

調査資料の整理，航空機による森林概況調査，調査結果の概要報告作成，カ国政府へ概要報告

(6)　２月２７日　帰国

１－４　調査団の日程

１月１３日　火　羽田出発．ジャカルタ Djakarta 着

１４日　水　大使館および林野庁と打合せ

１５日　木　ボゴール Bogor にて林業試験場，林野庁各部，植物園，茶園など調査
～
１６日　金

１７日　土　スカブミ Sukabumi 営林署管内アガティス造林地ならびに材の流通調査

１８日　日　西部ジャワ営林局（在バンドン Bandung ）と打合せ，北バンドン営林署管内メルクシィマツ造林地調査

１９日　月　ジャカルタ―メダン Medang（スマトラ）

２０日　火　北スマトラ営林局と打合せ
メダン外港ベラワン Belawan にて木材市場調査

２１日　水　シャンタル Siantar 営林署管内，トバ Toba 湖畔メルクシイマツ造林地
～
２２日　木　ならびにマツ材流通調査

1月23日　金　国営油ヤシ園（アドリナAdorina農園）およびゴム園調査

24日　土　RESPA（旧AVROS）試験場調査　メダン―ジャカルタ

25日　日　ジャカルタ―シンガポールSingapore

26日　月　シンガポール―クアラルンプールKuala Lumpur

大使館および林野庁と打合せ

27日　火　ケポンKepong林業試験場にて調査

28日　水　カンリンKan Lhing保存林の天然更新地，カプール天然更新地，カリビアマツ人工造林地調査

29日　木　スルガイラランSurgai Lalangの伐採現場調査

30日　金　土地利用局，林野庁にて調査

31日　土　ゴム研究所（Rubber Research Institute of Malaya，マラヤ大学にて調査　ケポン近くの高地林（hill forest）見学

ポート　スウェッテンハムPort Swettenhamにてチップ工場調査

2月　1日　日　クアラルンプール―バンコックBangkok

飛行機故障のためバンコック泊

2日　月　バンコック―プノンペンPhnom Penh

3日　火　大使館　森林局にて打合せ

4日　水　外務省，ほか関係機関挨拶

5日　木　キリロムKirirom マツ林調査

6日　金　仝上

7日　土　林業試験場調査

トンレサップ湖周辺Semi-humid forestおよびdry forest調査

9日　月　資料整理　　休　養

10日　火　コンポンソムKompong Som附近のSKEF伐採事業地調査

11日　水　仝上

12日　木　コンポンソム―チョルスマイChruog-Smach

13日～16日　金　月　SOKECIA伐採事業地にて調査

17日　火　仝上　　1部団員

チョルスマイ―プノンペン

18日	水	SOKECIA 伐採事業地にて調査	森林局，農務省，地理局などにて調査
19日	木	チョルスマイ—コンポンソム	仝 上
20日	金	コンポンソム—プノンペン	仝 上
21日〜23日	土〜月	海岸地域の森林更新概況調査（航空機による），資料整理，概要報告作成	
24日	火	大使館にて概要報告	
25日	水	カ国森林局長へ概要報告	
26日	木	帰国準備	
27日	金	プノンペン発	
28日	土	東京着	

1—5 謝 辞

私ども今回の調査にあたっては，在インドネシア，マレイシア，カンボジア各大使館，メダン総領事館の方々に，御指導，御援助を頂いた。調査が計画通り円滑に出来たのは一つにはこの方々のお蔭と感謝している。

またインドネシアでは，林野庁長官 Soedjarwo 氏，林業試験場長 R.Soediarto 氏，西部ジャワ営林局長 Adang Doerachman 氏，北スマトラ営林局長，Lumba Tobing 氏，その他試験場，営林署職員の方々，マレイシアでは林野庁長官 Abdul Majid bin Haiji Mold 氏，林業試験場長 K，D，Menon 氏，その他試験場 Selangor 州林務官の方々，に種々御世話になり，有益な資料も頂き，今回の調査に極めて有効な結果を得たことを深く感謝している。とくに R，Soediarto氏は終始私どもと行を供にし，スマトラまで御案内して頂いた。

カンボジアでは，森林局長 Soun Kaset 氏，海岸地区インスペクター Tiang Song Hong 氏，その他森林局の方々，カンボジア開発株式会社青木茂社長，SOKECIA 只熊力専務橋本承平同総支配人，菊地繁 チョルスマイ事業所長，などの方々に御協力，御援助を頂き，円滑に調査出来ましたことを心から感謝している。とくに森林局長 Suon Kaset 氏には盛大なお別れパーティーまで催して頂き，団員一同心から謝意を表する次第である。

第２章　カンボジアの経済，社会および林業の現況

２－１　苦難のカンボジア経済

カンボジア経済の中核的産業は農業である。

すなわち第１表の東南アジア諸国別の農業就業率をみても知られるようにカンボジアはタイの８２％についで８１％と他の東南アジア諸国との対比においても圧倒的に高い。

第１表　東南アジア諸国の国民所得と農業

国別＼項目	人口 単位(百万人)	労働力人口(百万人)	農業就業人口(百万人)	農業就業率(%)	国民所得(百万ドル)	国民所得に占める農業所得の割合(%)	１人当り国民所得(ドル)
ビルマ	25	9.9	6.4	65	1,380	33	57
タイ	31	13.8	11.3	82	3,090	33	102
ラオス	2				100(推定)		50(推定)
カンボジア	6	2.6	2.1	81	520(推定)	41	83(推定)
ベトナム	16				1,570	33	96
マレーシア	9	2.6	1.6	61	2,600	32	290
シンガポール	2	0.5	0.04	8	1,000		500
インドネシア	100	34.6	23.5	68	4,480	57	52(推定)
フィリピン	32	10.3	5.9	58	4,410	33	136
総計	223				19,000		85

（注）鹿島研究出版会，開発の基本構想　P13

これを別の資料によって（したがって若干異なるが），一層詳細にみると，純然たる農業は７８.６％（このうち米作農業が６５.６％）と圧倒的に多く，ずっとさがって公務，宗教７.１％，工業２.９％，漁業２.４％等となっている。

これを別の角度，つまり国民所得（１９６６年における国民総生産額は３,２０４,５５０万リエル）に占める農業所得の割合でみると４１％（第２次産業－工・

第２表　就業人口の職業別分布（１９６２年）

業種	就業人口	比率（%）
農業	2,011,500	78.6
〔内訳〕（米作農業）	(1,679,700)	(65.6)
（米作以外の農業）	(331,800)	(13.0)
漁業	62,200	2.4
工業	74,000	2.9
〔内訳〕（抽出工業）	(1,500)	(0.1)
（製造工業）	(72,500)	(2.8)
建設・土木業	17,000	0.7
電気・ガス・水道・衛生	1,300	5.9
商業・銀行・保険	150,700	
運輸・倉庫・通信	27,100	1.0
公務・宗教	179,500	7.1
その他	37,200	1.4
計	2,560,500	100

(注)　財務省刊Revue Financier

建・エネルギー —は１７％，第３次産業—商・運・サービス—は２８％，行政および金融がのこり１４％）と東南アジア諸国の中でも高い比率をみせている。

このように農業中心の産業構造と，しかもタイ等にみられるほど農業生産基盤の整備，発展をみせていないこと等に起因して一人当たり国民所得も８８ドルとシンガポールの５００ドル，マレーシアの２９０ドル，フィリピンの１３６ドル，タイの１０２ドル等に比較して小さい（第1表参照）。

しかし時系列的にみると，カンボジア経済も遅々たるものであれ前進をみせてきている。

これを１人当たりの国民所得の数字によって示すと（Statistical Year Book of Cambodia, 1968. Ministry of Planning による。以下引用の際は，Year Book と略称する），１９６２年3,３０７リエル（１リエルは約６円—１９７０年２月１日現在—），１９６３年3,６１０リエル，１９６４年3,７９５リエル，１９６５年4,０４１リエル，１９６６年4,１６９リエルと向上してきている。

だが，カンボジア経済の実際の歩みは正に苦難の道であったし，また将来もそうであろうといわざるをえない。

まず貿易動向についてみる。(1)

これまでの輸出入動向は第３表にみられるように慢性的な赤字をしめしている（第３表参照）。

この原因はおしなべていえば，工業化の促進を意図しての輸入の増大と，一方，低経済水準に紐縛された輸出の相対的停滞に起因しているといえる。

これは輸出入の内容をみることにより明瞭に知ることができる。

第3表　貿　易　総　額

（単位　１００万リエル）

年＼項目	輸出入合計	輸　出	輸　入	貿易尻
１９５５	3,０６７	1,４０２	1,６６５	−２６３
１９５６	3,２６７	1,２８２	1,９８０	−６９８
１９５７	3,８３５	1,７９８	2,０３７	−２３９
１９５８	4,４６２	1,８５０	2,６１２	−７６２
１９５９	4,５５１	2,１０４	2,４４７	−３４３
１９６０	5,７６１	2,４４１	3,３２０	−８７９
１９６１	5,６１５	2,２２０	3,３９５	−1,１７５
１９６２	5,４８６	1,９０３	3,５８３	−1,６８０
１９６３	6,８６７	3,１１６	3,７５１	−６３５
１９６４	5,９２６	3,０６３	2,８６３	+２００
１９６５	7,２９３	3,６９０	3,６０３	+８７
１９６６	6,２４４	2,３５６	3,８８８	−1,５３２
１９６７	6,２７２	2,９０７	3,３６５	−４５８

（注）
"Banque Nationale du Cambodge, Bulletin mensuel", 1955—1968.

まず輸入についてであるが，１９６７年に例をとると，総額３３６,５００万リエルのうち主なるものは生産原料，燃料，金属その他材料（総額のうち３５.０％），医薬品，綿織物等の消費用工業品（２７.５％）および生産用機械設備（２１.８％）等である。

一方，輸出の主なる品目は米，ゴムおよびトウモロコシといった第一次産品である。

この３品目で総輸出額（１９６７年）の７４％，さらに家畜と木材を加えると全体の８０％を占めることになる（第４表参照）。

第４表　カンボジアの輸出商品構造

（単位，量―１００万トン，金額―１００万リエル）

商品名	１９５５		１９６５		１９６６		１９６７	
	量	金額	量	金額	量	金額	量	金額
米	101.0	114	546.6	1,935	190.2	847	219.1	1,294
ゴム	29.0	628	68.7	1,228	51.1	874	50.0	716
トウモロコシ	66.0	151	81.6	178	133.4	285	64.8	147
家畜	2.5	29	4.6	25	6.4	39	11.0	90
木材	63.0	43	70.3	49	81.2	58	98.4	70
胡麻	1.6	12	8.9	57	4.3	29	6.6	63
胡椒	0.7	38	1.8	70	1.5	59	1.7	53
カポック	2.2	51	3.7	37	11.7	99	3.9	45
いんげん豆	7.5	38	1.0	5	0.4	2	6.3	43
魚類	9.5	43	0.1	4	1.8	6	3.2	24
その他商品	89.0	255	24.2	102	13.0	58	39.0	362
合計	372	1,402	812	3,690	495	2,356	504	2,907

（注）Banque Nationale du Cambodge, Bulletin mensuel 1956―1968年

このように主要輸出品目は第一次産品，とりわけ米が中心を占めている。

したがって相対的に同国の輸出額はそれほど飛躍的な伸長は期待されないうえに，不安定でもある（１９６６年における輸出減退の１つの原因は米の不作にもよる）。

以上が輸出入の動向についてであるが，これに関連して最近のトピックとして一言ふれておくべきことは，同国の貿易業務は１９６３年末以来，国営輸入公社ＳＯＮＥＸＩＭによって全部国営化されてきたが，１９７０年２月に至り，自由化の波の中で管理品目は米，ゴムおよびトウモロコシの３品目だけになったことである。

つぎに最近におけるカンボジアの予算収支についてふれると，第５表にみられるように

第5表　1960年度以降の予算収支

（単位：100万リエル）

会計年度	歳　入	歳　出	バランス
1960	4,420	4,420	±　0
1961	4,887	4,887	±　0
1962	3,600	5,300	−1,700
1963	4,184	5,600	−1,416
1964	4,475	6,245	−1,770
1965	4,324	6,364	−2,040
1966	4,931	7,000	−2,069
1967	5,440	6,686	−1,246

（注）　国営ＡＫＰ通信

１９６２年以降赤字がつづいている。この主なる原因は，同国にとって最も重要な財源であったといえるアメリカの援助が，１９６２年以降いちじるしく減額し，さらに６４年以降，アメリカのカンボジアからの退去により完全に打切られたこと（１９６９年国交が回復したが援助は以前の状態にもどっていない），さらに既述した米作の不作（１９６４〜６５年，６５〜６６年，６６〜６７年と３カ年連続した）による輸出の停滞等によるものである。

こういった動向を背景に物価は予想よりも緩慢ではあるが第６表のように上昇傾向をみせて国民の生活を圧迫してきている。

第6表　プノンペンの消費者物価指数

（1949年＝100）

区分 / 年	カンボジア人				ヨーロッパ人	
	労働者階級		中流階級			
	一般指数	食料品指数	一般指数	食料品指数	一般指数	食料品指数
1963	300	312	303	269	332	309
1964	306	306	316	263	373	369
1965	318	301	326	271	402	397
1966	313	296	321	270	414	407

（注）　計画省統計局資料

以上のような経済の窮乏化の中で，１９６８年の半ば頃から政治的には国内右派を中心とした西側との自由貿易を主張する経済建て直しの要求が胚胎し盛りあがってきたのである。

この結果，シャヌーク国家元首は，シャヌークビル自由貿易地帯の設置，世界銀行，国際通貨基金，アジア開銀への加盟，リエルの切下げ（１ドル３５リエルから５５.４３リエルへ）と次々に国際協調主義への移行をせまられ，そしてついに６９年８月には救国内閣をスローガンとするロン・ノル首相，シリク・マタク副首相の〃自由貿易促進派〃の抬頭を許した。その結果，ロン・ノル内閣は１９６９年１１月に国有化政策の緩和，さらに外国資本の投資歓迎の政

策を発表した。

こういった一連のうごきは，次にふれる，同国の，病根を内包する社会構造を背景として遂に１９７０年３月１８日，シャヌーク元首解任という，ドラマチックな政変を惹起する。

２－２　病根を内包するカンボジア社会

カンボジア社会の内部には，ねぶかい病根が陰湿に，しかも公然と存在している。そしてそれが１８日の政変の一つの有力な背景になっていることは指摘した。

しからばその病根とはなにか。

以下，この問題を中心にして同国の社会の一断面を紹介してみよう。

同国の人口は１９６２年を基準にすると連年約2.2％の増加率をもって増加し，１９６８年には6,５２７,８００人（男3,２６２,３００人，女3,２６５,５００人）となっている。

このうち約８７％がカンボジア人，すなわちクメール人（Khmer），7.５％がベトナム人（Vietnam），5.3％が華僑，のこり２％がその他人種となっている。

クメール人は大部分農業に従事して農村に住み，一部は官吏として都会に居住している。ベトナム人は漁業とか機械に関係する職業に，華僑は主として商業に従事している。このことからもその一端を窺知できるように人口構成からみると問題なくクメール人が圧倒的に多いが，経済の実権は華僑ないしベトナム人の掌中にあるといっても過言ではない。

これをあらわすものとして次の３つのトピックと事実を紹介しておきたい。

その１つはＳＯＮＥＸＩＭに関連するものである。既述のように１９６３年末から政府は貿易をＳＯＮＥＸＩＭの手にうつして国営としたが，この一つの動機として華僑資本の統制があったといわれる。しかし，結果としては米集荷の停滞という事実をもって反撃され，政府は止むをえずＳＯＮＥＸＩＭのスタッフの中に華僑系カンボジア人を入れざるをえなかったといわれる。

また第２の事実は祭りに関してのトピックである。

カンボジアでは，かなり長く居住していても知らないほど沢山の祭日があるといわれるが，われわれも２月７～９日にプノンペンで祭日にぶっかった。

市中の商店が休み，そしてあまりにぎやかに太鼓と山車が通るので，あるカンボジア人に何のお祭かと聞いたところ，心なしかいささかしぶい顔をして３日間華僑とベトナム人の祭があるのだといい，われわれは関係ないのだと答えた。

後で在カンボジアのある日本人にこの話をしたところ，この祭であったかどうかは確かでないが，シァヌーク前首相が彼等の祭を禁止したところ，直ちに中共の抗議にあって早速禁止令

を撤回したとのことであった。

第3の事実は，既述のごとくカンボジアの商活動は華僑によって掌握されている。しかしその人数はわずか5％にすぎない。したがって当然彼等は全部カンボジア語を話しうるものと考えていたが，かなりの華僑がカンボジア語をあまりよくしゃべれないのである。しゃべれなくても商活動ができることに注目する必要がある。

以上，わずか3つのトピックを紹介したが，このことによっても，カンボジア社会におけるカンボジア人対華僑・ベトナム人の暗い関係の存在が知られよう。

それはもっと明白にいえばカンボジア人の華僑・ベトナム人に対する陰湿な（というのは激しい劣等感を内包した）敵愾心である。

同じような意見として3月21日の読売新聞「もつれるインドシナ三国」の座談会におけるマルセル・ジュグラリス氏（フランス・ソワール紙東京特派員）の次の発言が面白い。

すなわち，「私はシァヌーク殿下を個人的に知っているし，たびたび彼と話す機会があったが，彼の考え方の根底には民族移動の問題があり，中世の欧州で起ったようなことがいま東南アジアで起っているとみている。つまりこの地域にはベトナム人，タイ人という二つの民族が勢力を持っており，これに対して独立した土着のクメール族がいる。これまでのところクメール族は持ちこたえているとはいえ，政治的，経済的に外部勢力の強い圧力を受けている。

20年来シァヌークが持っている考えは，こうした外部の圧力からクメール民族を守ることにあった。このうちタイ人については時々小衝突があるとはいえ，大したことはない。危険なのはベトナム人だが，シァヌークはこれを南北二つに分けている。南ベトナム人は同じ仏教徒でもあり，どちらかといえば温和，怠惰な性格を持っている。しかし，問題は北の場合だ。彼等は拡張主義的で，領土とインドシナ全域に対する支配権を求めようという野心があるとシァヌークはみている。昔インドシナの首都がハノイにあったことを忘れていない。

そこで20年来，彼はこの問題を考え，大構想をめぐらせている。その中には米軍が引き揚げ南ベトナムが負けた場合のことも含まれる。基本的には反共の立場でありながら，中ソと手を結んだりしたのもそのためで，ねらいは北からの圧力の緩和にある。シァヌークの中立主義にはこうした大局的な立場からの政策があったことを見逃してはならない」と。

ジュグラリス氏の発言の中にはベトナム人のことが強くでているが，民族の系統と脅威といった点において華僑もふくめ考えるべきであろう。

ともあれ，以上のようなカンボジア人の対華僑およびベトナム人への陰湿な，しかも長い歴史の中で培われた敵愾心は，カンボジア・ナショナリズムの台頭を促がし，しかも次にのべる

カンボジア人の性格とあいまって，それは3月18日の政変にみられるごとく一挙に爆発する危険性をはらんでいた，あるいはいるのである。

しからばカンボジア人は如何なる性格をもっているというのか。

カンボジア人（正確にはクメール人）は，おしなべて温和で正直である。しかし一度感情が爆発すると狂暴になる性向をもっているといわれる。

これについて次のようなことがいわれている。

すなわち，ベトナム人同志が喧嘩すると，俺の方には親しいカンボジア人が何人おり，彼等を呼んでくるぞとお互にいい合うそうである。

この話など，カンボジア人の一面の性格をものがたっているものといえる。

次に言語についてふれる。

いうまでもなくカンボジア人は，一般にカンボジア語を使用しているが，しかしフランス植民地時代の影響をうけて，いまなお公文書あるいは官庁出版物はすべてフランス語がつかわれ，官僚等の同国において上層部を構成する人達はカンボジア語と共にフランス語を日常語として巧みに駆使している。

こういったフランス語の使用は，たしかにフランスとの接触，さらにはフランス語使用国との交流にとって有益であることは否定できないが，しかしカンボジア国民間における，とりわけ支配層と一般大衆間における断絶をもたらしていることも見のがすわけにはいかない。さらにいえばフランス語は支配層の一つの砦となっているともいえないことはない。

将来における同国の発展に関連して言語問題についていえば，一つには公文書および官庁出版物等において一層カンボジア語の使用をはかること，二つにカンボジア語自体の一層の改善と洗練をはかること，が必要であろう。

最後に，同国の宗教についてであるが，大部分の国民は小乗仏教に帰依し，彼等の生活は寺をめぐって営まれているといってもいゝすぎではない。

仏教は国教であり，現在，約7万人ほどの僧侶がいるが，彼等は国民の尊敬をうけ，その言動は大きな影響力をもっている。

小乗仏教のためか戒律はきびしく，町には僧侶の托鉢姿が目につく。托鉢においては米あるいはお金の寄進をうけるが，寄進したものは仏によって救われると信じられている。

こういったムードが同国における外国援助においても表われているのではないかという意見もある。それはカンボジアは決して主体的に，そして明白に，これこれの援助をたのむとはいわないが，くれるものは拒まないというのである。しかしこれはうがちすぎた意見であり，む

しろ同国はその政治的，経済的弱体性のゆえに，特定国に強く偏寄できないことによるものと思われる。

ともあれ，上述の見解が一つの意見としてとりあげられるほど小乗仏教の影響が根深く同国の社会に喰い込んでいるのである。

2－3　動揺するカンボジアの政情

1970年3月18日，クーデーターともいえる政変によりシァヌーク殿下は元首の座を追われ，新らしくチエン・ヘン国民議会議長が国家元首に就任し，ロン・ノル首相とシリク・マタク副首相等が政権を掌握するところとなった。

一体この政変の原因と将来の動向はどうなのか。

この問題にふれる前に，この政変の対象となったカンボジアの政治体制とこれまでの歩みについて一瞥しておきたい。

第2次大戦後におけるカンボジア政界の歩みは，シァヌーク殿下の行動と歩みによって示されるといっても過言ではない。

その主なる歩みを次にかかげると第7表のとおりである。

こういったシァヌーク殿下の政治的行動をつらぬくものは，カンボジアに押し寄せる東西大国の勢力を巧みに利用しながら，綱渡りに似た中立政策であったといえる。

そして国内の政治体制としては，(2)「人民社会主義共同体（サンクム）という〝大政翼賛会〟的な政治組織により事実上の一党政治が行われてきたが，サンクムは55年4月シァヌーク元首が当時の諸政党を統合してできたといういきさつからも明らかなように，主義，思想の同一性を基礎にしたものでなく，その内部では知識層，青年らの左派と旧来の政治家，軍部などの右派が対立していた」。シァヌーク元首は，いわば（国内的にも）この左右両派のバランスの上にのっかってきたのである。

上述のように国内外における左右両派の間における，正に不安定的な玉のりをしてきたわけである。

こゝで本題に戻り，しからばそういった破綻の原因はなにか。

たしかに，その原因の一つとして，新政権も指摘のごとく長い独裁政治に付随する汚職，近親びいきといった腐敗も指摘されようが，しかし基本的には既述のごとき同国の経済的に独立困難な貧困性にあるといわざるをえない。

シァヌーク殿下も，仏教を国教とする王制といった政治体制からも知られるように，本来，

第7表　シアヌーク政権年表

年	月	
1941	10	シアヌーク，カンボジア国王に即位
45	3	カンボジア独立宣言
55	3	シアヌーク退位，人民社会党を結成
	10	シアヌーク内閣成立，中立外交を宣言
56	2	シアヌーク中国を訪問
		南ベトナム，タイがカンボジア国境閉鎖
	9	シアヌーク新内閣成立，以後ほぼ一貫して首相または人民社会党総裁の任につく
60	6	シアヌーク，国家元首に就任
65	5	対米断交
67	6	北ベトナム・民族解放戦線がカンボジア国境承認，正式な外交関係樹立
	9	在北京外交団引揚げ（11月に友好回復）
68	1	シアヌーク，解放戦線の国境越境問題でボールズ米特使と会談
		北ベトナム軍隊駐留の事実を公表
69	6	対米国交回復。東独を承認，西独と断交
	6	南ベトナム臨時革命政府を承認
	8	ロン・ノル内閣成立
	9	シアヌーク，ホー・チ・ミン国葬に出席
70	1	シアヌーク，パリへ
	3	北ベトナム，解放戦線大使館焼打ち。シアヌーク，ソ連，中国訪問

（注）毎日新聞3月19日号より引用

容共的ではない。

しかし，同国に公然と駐留する約4万の北ベトナム軍，南ベトナム解放戦線部隊の撤去すら所詮，自力によっておこなうことができない。

このためには膝を屈してもソ連と中共の支持も仰がなくてはならないわけである。

しかし，ソ連，中共の支援ないし経済的援助も実際にはシアヌーク殿下の予期したほど甘くはなかった。

その結果が，右派の台頭を促進し，政変につながったものと思われる。

とすれば，右派による政権掌握がなされたとしても，問題の根底となっている同国の経済貧困性が存在する限り，その展望は楽観視できない。

たのみとするアメリカ自体，インドシナにおけるこれ以上の紛争をさけようとしており，同国の経済的貧困を抜本的に解決するほどの経済援助は期待されえない。それと同時に，もし期待されるとしてもその結果は，カンボジア自体を戦争の渦中により深くまきこむ危険性を内包しているのである。

2－4　熱心な教育への努力

こゝで新たに項を起して同国の教育事情にふれる所以は，経済開発達成のための必要な要素として，資本の充実と並んで教育の普及があげられるからである。

教育の重要性については次のようにいわれる。(3)

「いかなる経済社会をとってみても，その社会の開発を担うものは，その社会を構成している成員であって，経済の主体もそれを動かす国民である。資源も自然条件も，また，資本も動力も技術も，一経済体の成員が駆使する物的条件に過ぎない。このような経済社会に関するきわめて基本的な認識から発して，さらには，経済の物的条件である資源や資本を動かし，それから価値を生み出す過程についての知恵，あるいはまた，資源を活用する諸技術など，人類の持つ広い範囲の知能は，経済の発展にとって是非とも必要であり，また，そのような知能を多量に所要し保護すればするほど，経済の高度の発展のための基礎が備わることになる。

経済的に先進の国には，いずれも，このような経済の運行についての基本的な認識を特定個人の思考にのみ留めて置かず，それを広い範囲の成員に伝達するとともに，財貨の生産や加工についての知恵を同様に人から人へ，一世代から次の世代へと受け継ぎ，さらには，それを発展せしめてゆく機構ができあがっている。すなわち教育制度であるが，開発途上にある国がその経済開発の実現を図る場合に，何よりも重視しなければならないのは，この教育制度を作り上げ，充実することである」。

ところでカンボジアにおける教育事情であるが，その努力は誠にすばらしいといわざるを得ない。

たとえば１９６０年に，初等教育3,７７５校（生徒数約５７万人），中学教育１２校（３万人），高等教育５校（1,７００人）であったものが，１９６８年には，初等教育5,８５７校（１０２万人），中学教育１７９校（１２万人），高等教育４８校（１万人）と激増している。

最近では高等教育をうけたものが失業で困まっている事態も生じてきているといわれるほど

である。

2－5　カンボジア林業の概況

2－5－1　自然条件と森林

カンボジアの森林面積は１３,３７２,４８６ha で，これは全国土面積の約７４％に相当し，そのほとんどが国有林である。

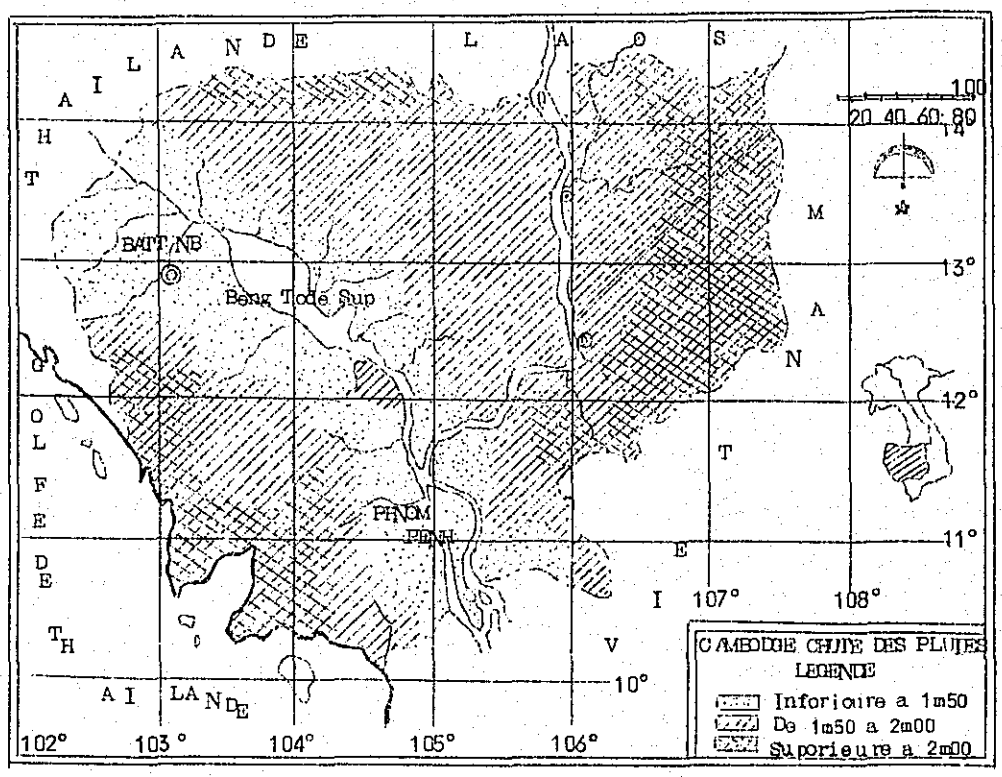
カンボジアは国の東部，ラオスならびにヴェトナム国境地域と，西部タイ国境より南北に，走るカルダモン，ならびにエレフテント山脈地域は比較的高い山（１,５００～１,８００ｍ）が連らなっているが北部は低い山脈をもってタイと接している。国の大部分を占める中央部は標高２００ｍ以下のほぼ平坦地である。また雨量の分布は第一図に示す如く，年降雨量2,０００㎜以上の地帯はおおむね山岳ならびにその周辺地域で，国の大部分の地域は2,０００㎜以下である。とくにプノンペン（Phnom Penh）バッタンバン（Battambang）を結ぶ帯状地は少い。また季節風の関係で，雨季（５月～１０月）乾季（１１月～４月）の別が顕著なところが多い。このため森林は落葉性の樹木の優勢な森林が多い。

カンボジアの森林は９種類の森林にわけられている。Humid forest（湿潤常緑樹林）Semi－humid forest（適潤落葉樹林）Dry forest（乾燥落葉樹林）Pine forest（マツ林）Mangrove（マングローブ）Rear Mangrove（マングローブ後背林）Dwarf evergreen forest（わい性常緑樹林）Inundated forest（浸水林）Bamboo（竹林）がこれである。それぞれの国内森林において占める面積は第８表の通りである。

Humid forest は雨量の多い地域にあり，わずかに落葉樹が混交しているが，一見常緑の様相を呈している。ボルネオや，ニューギニアの代表的降雨林とはだいぶ趣を異にしており，板根の発達も少なく，樹種の構成も異なっており，優占樹の樹高もやや低い。しかしカンボジアでは経済林として最も重要な森林で，上層木の優占種はフタバガキ科のチュテール Chhoeuteal（Dipterocarpus alatus, D. Dyeri, D Costatus D. nisularis, D. artocarpifolius）これについでプディック Phdiek（Anisoptera glabra），スララオ Sralao（Lagerstroemia sp）などであり，そのほか主な樹種としてはコッキー Koki（Hopea odrata）コッキープノム Koki Phnong（Shorea hypochra）Chramas（Vatica astrotricha）－フタバガキ科の堅材，ドンチャン Don Chem（Tarrietia cochinchinensis）Sokram（Xylia dolabriformis）Khvao（Adina cordifolia）Cham chha（Toona febrifuga）Phaong（Calophyllum saigonense）

第2図　カンボジア雨量分布図

Tam-kim-Houn Geographic du Cambodge



第8表　林型別森林面積

林型	管轄林		自由林		合計	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
乾燥落葉樹林 (dry forest)	1,036,275	26.2	4,324,771	45.9	5,361,046	40.0
湿潤常緑樹林，熱帯降雨林 (humid forest)	1,689,144	42.7	2,298,497	24.4	3,987,641	29.8
適潤落緑樹林 (semi-humid forest)	644,070	16.3	1,882,307	20.0	2,526,377	18.9
松林 (pine forest)	7,792	0.2	4,456	0.1	12,248	0.1
わい性常緑樹林 (dwarf evergreen forest)	114,122	2.9	177,272	1.9	291,394	2.2
マングローブ (shore mangrove)	11,398	0.3	27,133	0.3	38,531	0.3
マングローブ背後林 (rear mangrove forest)	10,881	0.3	46,977	0.5	57,858	0.4
浸水林 (inundated forest)	246,322	6.2	463,775	4.9	710,097	5.3
竹林 (bamboo)	194,044	4.9	193,250	2.0	387,294	3.0
合計	3,954,048	100.0 29.6	9,418,438	100.0 70.4	13,372,486	100.0 100.0

Chambak Prang (Elaeocarpus madopetalus) Pring (Eugenia spp.) などがある。ha 当りの蓄積は平均して１００㎥前後である。この種の森林は面積3,９８7,６４１ha で全森林面積の２９.８％にあたる。

Semi－humid forest は，乾季の終りに大部分の樹木が落葉するが，乾燥期にも或程度の水分の残存が見られる土壌条件のところに出現する。落葉性のスララォが優勢木で，これに前記のチュテール，ブディックが混っている。このほか主な上層木としては Popel (Shorea Cochinchinensis) Tralet (Vatica Philastreana) Khlong (Dipterocarpus tuberculatus) などフタバガキ科の樹木のほか Khvao, Traying (Diospyros helferi) Thnong (Pterocarpus pedatus) Popoul (Vitex pubescens) Phaong (Calophyllum Saigonensis) Parais Phneou (Terminalia nigrovenulosa) Phlou (Dillenia Pentaggna) Kras (Kayea eugemiafolia) Chambak Prang (Elaeocarpus madopetalus) Sleng (Strychnos sp) などである。この森林の特長は前にものべたように，落葉喬木スララォの占有率が高いことで，時には小団地が純林に近いものも見られる。この Semi－humid forest から前記 Humid forest に近づくにつれ，スララォの混充率は漸次減少してくるのであって，その区別の線をはっきりきめることは困難である。この森林は面積 1,８８２,３０７ha で全森林面積の１８.９％にあたる。またこの森林の蓄積は前記 Humid forest に近い蓄積をもつものもあるが，一般には密度低く，蓄積も劣り，ha 当り60～80㎥である。しかし有用樹種も相当含んでおり，Humid forest に次ぐ経済林である。

カンボジアかんがい森林開発調査報告[4]によれば（第８表）Humid forest と Semi－humid forest を合計すると，その総面積は 6,５１４,０１８ha 全森林面積の４８.７％になるが，カンボジアにおける伐採事業の現況から見て，利用径級を直径６０cm以上のものと考えて，この全面積に含まれる利用径級の本数ならびに蓄積を次の如く推定している。

有用材樹種（貴重材，１級材，２級材，３級材）

３１,０００,０００本（ha当り約５本）

１０５,８００,０００㎥（ha当り約１６㎥）

無級材樹種　　１４,０００,０００本

４５,８００,０００㎥

なおカンボジアで最も重要な商業樹種チュテールとこれに次ぐブディックは１２,６００,０００本（ha当り２本），６４,０００,０００㎥（ha当り約１０㎥）で，この両樹種が利用径級材積の中で蓄積的に如何に大きい比重を占めているかがわかる。

このほか林業として価値のある森林はマツ林（Pinus merkusii）があるが面積的には極めて少い。キリロム（Kirirom）台地にある高地のマツ林は13,000haと推定されているが，林業的には価値の高い森林である。ほかにコンポントム（Kompong Thom）州の低地にも，小面積あるが，Dry forest 中に混交しており，樹の大きさも前者より少さい。

Dry forest は全森林面積の40%，大きな比重をもっているが，疎林で，材積も少なく林業的価値は少い。

また，カンボジアの森林を管理形態（森林はほとんど国有）からわけると，管轄林（Le domaine forertier classe）と自由林（Le domaine forestier protege）になる。前者には現在および将来とも木材生産の対象となる森林，分水嶺保護といった保安を目的した森林および再造林地および市町村用林が含まれている。後者自由林は将来必要あらば農地に移行し易い森林であり，また管轄林の質，量の充実を計るため，一時的にその犠牲となり，木材生産の要求に応じ得る森林でもある。なお管轄林は全森林面積の約30%を占めている。

2－5－2 林政と行政組織

カンボジアの林政は，基調として仏領時代の林政の方針と考え方を強くもった森林法（1930年3月21日に総督府令をもって旧仏領インドシナ全体にわたって施行された）に準拠している。

この内容について具体的に紹介することはこのレポートの主題でないので省略し，やゝ抽象的にその特徴を指摘すると，1つには，水と森林との統一的管理，2つには保全重視をあげることができる。

しかし最近では，現在の同国の経済発展と林業技術に対応した，より積極的な展開がみられてきている。それは具体的には現在，新らしい森林法が審議されていることによってもその一端を知ることができる。

新森林法は現在，国民議会で検討中なので（2月20頃の予定では今年の中頃には審議完了の予定とのことであったが，5月18日の政変のためおそらく公表の時期は不明であろう），その内容の詳細については知ることはできないが，前長官タンキホン氏の第8回アジア太平洋林業会議での報告書[(5)]によると，その主なる改正点は，

① 伐採制度（組織的な伐採方法の普及，長期契約の期限延長に際し補充手続を必要としないこと）

② 伐採前の立木刻印技術

⑤ 農業用地への林地解放制度，等についてである。

以上のように森林法の改正をすすめると共に行政機構も整備し，人員も拡充してきている。

たとえば１９６４年当時においては，カントノモン Cantonnement のうえのインスペクション Inspection Technique をみても，メコン，Mekong，湖北 Nord Lacs，湖南 Sud Lacs，海岸 Golfe と狩猟 Chasse の５つであったが，[6] 現在の計画としてはメコンを上流，下流に分け，さらに従来まで湖北に属していたバッタンバン・カントノモンと湖南に所属していたプルサット（Pursat）・カントノモンを合併して新たに太湖インスペクションを設立し，合計７つのインスペクションを設けることになっている。

さらに試験研究機関も，１９７０年２月現在において，従来の林業試験場に加えて，コンポンチャム（Kompong cham）州に造林試験場が増設されている。

以上，同国の林政および行政機構の最近の動向であるが，これに付随して予算について一言しておきたい。

１９６９年の同国森林局の総収入は約１億5,０００万リエルであった。

これに対して同年における森林局予算は人件費3,５６０万リエル，資材費1,００２万リエル合計4,５６２万リエルである。

したがって総収入のうちわずか３０％が森林局に還元されているにすぎない。

しかしそれほど高い生産力をもっているとも思われない，同国の林業に対しても第４表にもみられたように同国の輸出品目中金額で第５位と外貨獲得上期待をかけなくてはならない同国経済の貧しさを考える時，やむを得ないことであるとも思われる。

だが，こういった同国の貧困性が，資本の悪循環として，他の産業におけると同じく同国林業の発展をおおきく阻止していることは冷厳として指摘しておかなくてはならない。

２－５－３　林業生産

２－５－３－１　生産と輸出

最近における主なる林産物の生産額は第９表のとおりである。

このほか樹脂，油脂，籐，木炭およびマッチ等の生産もおこなわれている。

運材の手段をその重要度でみると，自動車道路運材，鉄道運材および水路運材といった順序である。

トンレサップとメコン河によって連絡されている地域では水運は特に好まれる手段である。

加工業として最も重要と思われる製材工場は，合計２１４であり，このうち私有が１９０，

第９表　年次別林産物生産の推移

品　目	単　位	1965	1966	1967	1968	1969
用　材	m³	300,120	367,888	383,795	327,948※	350,412※
燃　材	ステール	297,277	343,620	341,059	307,808※	313,963※
竹　材	m³	65,423	60,494	74,800	73,050※※	—
新聞紙等の紙	ton	2,077	1,836	—	—	—
合　板	m³	2,452	2,653	—	—	—

〔注〕ーは資料が入手できなかったもの

※は森林局調査

※※はAnnuare Statistque Du Cambodia １９６８年より引用

その他の資料はカンボジア王国の林業技術進歩に関する

国家報告書　F. A. O／A. P. F. C　６９／3.7より引用

国有が９，軍部所有（軍需用製材をおこなう）が１５となっている。１９０の私有工場のうち１６工場は臨時的なものであって，伐採現場に一時的に設置されるものである。なお８８工場はプノンペン地域に集中して存在している。

製材工場の生産能力はおしなべて低く，全体の８９％を占める１９０の製材工場は年間1,５００m³以下の生産能力をもっているにすぎない。そして年間3,０００m³以上の能力をもつ工場はわずか１１工場のみである。

合板工場はカンダル（Kandal）州に存在している。そしてその生産能力は年間９００,０００m³ほどであるといわれるが１９６５年には2,４５２m³しか生産しておらず，経営内容は正直にいってよくないようである。

クラチエ（Kratie）州にある製紙工場は竹と稲を原料として紙とカートン紙を生産しているが，これも経営内容はいいとはいえない。

つぎに輸出事情についてみる。

木材の輸出動向は第１０表にみられるように漸増をみせてきている。

第１０表　年次別木材輸出の推移

単位 m³

品目＼年次	1965	1966	1967	1969
丸　太	56,577	64,864	78,007	123,350
製　材	5,233	6,776	7,722	9,177

輸出先を１９６９年の実績でみると第１１表のごとく，丸太については主としてアジア諸国における地域取引であり，主要輸出国はホンコン，北・南ベトナム，中共および日本である。

第１１表　1969年における輸出先別数量　　単位　m³

輸出先＼品目	丸太		製材	
南ベトナム	17,268	14	707	8
ホンコン	52,085	42	226	2
日本	10,722	9	—	
レ・ユニオン	—		5,147	56
北ベトナム	24,642	20	3,046	33
中共	18,633	15	—	
フランス			50	1
合計	123,350	100%	9,176	100%

また製材の過半は，ヨーロッパ向けに輸出されている。

丸太および製品共にプノンペンおよびコンポン・ソム（Kompong som）港より出荷されている。

なお，輸出入について一言のべておくべきことは，既述のごとく１９６３年末から政府は貿易の国営化にのりだし，貿易業務は新設の国営輸出入公社ＳＯＮＥＸＩＭの手にうつしたわけであるが，これもすでにふれたごとく，自由貿易路線の展開と共に１９７０年２月より米とトウモロコシおよびゴム以外はＳＯＮＥＸＩＭの手を離れたということである。

したがって木材も自由価格により取引が可能となったのである。

最後に，木材価格の動向としてプディック，チュテールおよびコキー・プノンのＳＯＮＥＸＩＭ・ＦＯＢ価格をかかげると第１２表のごとく，１９６７年以降からも漸次上昇傾向をみせてきている。

第１２表　木材（丸太）価格の動向　　（ＦＯＢ）

樹種＼年次	１９６７	１９６８	１９６９	１９７０
プデック	£6—08—00	£7—09—04	U$18・50	U$18・50
チュテール	£6—08—00	£7—09—04	U$18・50	U$18・50
コキー・プノン	£5—12—00	£6—10—08	U$16・00	U$16・00

2－5－3－2　造林と森林保護

カンボジアでも第二次世界大戦後になって造林がおこなわれてきている。

１９６５年における人工林総面積は5,３５９ha，その後６８年まで８３６haが造林，さらに６８年に４４３ha，１９６９年に５５０haの造林がおこなわれてきている。したがって合計7,１８８haの人工林がある。連年，約２００～３００haの造林がおこなわれてきている（１９６８年と６９年はとりわけ多い）。

造林樹種を重要度の順に並べるとチークTeck（Tectona grandis），コキー，チュテール，マツ類およびTrasek（Peltophorum. sp）となっている。

１９６５～１９６７年の間に，標高９００ｍのモンドルキリ（Mondulkili）州オーレイン（O－Raing）のマツ造林面積は２３９ha に達した。この造林はキリロムからもってきたミコリザ（Mycorhizes）の接種によって，よい結果を得ている。

同期間中にチーク造林はカンボジア全土に小規模に分散しておこなわれ，そしてその面積は2,０１４haにおよんでいる。

またその他の広葉樹の造林も同期間において，全国分散的におこなわれ，約3,６０６ ha に達している。

以上が造林の概況であるが，つぎに森林保護についてのべる。

カンボジアの森林を破壊する最大の敵は山火事である。

この原因は，(7)

① タバコの吸がらと料理の火

② 木油を採収する際の樹木を焼く火

③ 牧場を作るための火入れ

④ 移動耕作の火入れ

⑤ 雷，等があり，多くは１１～４月の乾燥期に発生する。場所としてはサバンナにおきやすい。

山火事防止対策としては，パンフレット，ポスター，放送および雑誌等による啓宣活動，諸自治体の中における山火事対策委員会（Comités de lutte contre L′ incendie de forêts et du Savanes）の設置さらに密林における防火帯の設定といった諸方策を講じている。

上述のように山火事の主要原因の一つとして移動耕作をとりあげたが，この問題はひとりカンボジアのみならず広く東南アジアの森林破壊の有力な原因として関心の的になっているので，

いささかカンボジアにおける移動耕作の現況について紹介する。

森林蓄積調査によると，１１６,０００ha以上の森林が移動耕作の対象になっているといわれる。

現在のところ移動耕作によって荒廃された森林を改善する見通しはなく，サバンナや茨のしげる原野に移行していっている。

移動耕作の問題を解決する方策は，移動耕作を定着させることであり，現在，集団化，農業普及および山地住民の固定化の努力をおこなっている。

２－５－４　国土保全

すでに述べたように同国の林政においては伝統的に野生動物保護および治山治水といった国土保全を重視してきている[9]

まず野生動物保護に対しては，その立法措置として次のごときものがある。

① 危険な動物を除く，すべての狩猟の禁止

② 各州の実情に応じて，適切な保護手段を策定し，実施するための州・地域委員会の創設

③ 狩猟と保存林に関する法規の適用と調整をおこなう狩猟監督官の設置

④ 保護区Réserve の設置，現在５カ所の野生動物保護区（合計2,221,960ha）と１カ所の国立公園（１0,７００ha）が存在している。

また治水については，水のストック，氾濫防止が中心課題となっている。

とりわけメコン河筋，トンレサップ周辺が注目されている。

(注) (1) カンボジアの貿易　カンボジア　第２３号　１９６９年９月

(2) 読売新聞　１９７０年３月１９日号

(3) 開発の基本構想　鹿島平和研究所編鹿島研究所出版会昭和４２年　Ｐ３６～３７

(4) カンボジア国　かんがいおよび森林開発計画調査報告書（森林編）昭和３９年１２月

(5) ＦＡＯ／ＡＰＦＣ　６９／３・７　第８回アジア大平洋林業会議　１９６９年５月１日～８日　カンボジア王国の林業技術進歩に関する国家報告書

(6) 前　掲　書　(4)　P.１５１～１５２

(7) 前　掲　書　(5)

第３章　海岸地域における林業開発

３－１　地域（経済）開発の考え方と方向

特定地域の開発ないし経済開発というのは，その地域の１人あたり実質所得水準の向上を計ることであると常識的にいって誤りはないであろう。

そしてこれが実際に問題となるのは後進地域ないし後進国においてである。

ところで後進地域ないし後進国における経済開発は如何なる段階を踏んでなされるものであろうか。

後進地域ないし後進国における開発理論としては，ミュルダール，ヌルクセ，ならびにマルクス等々[8]，いくつかの理論があるが，そのうちの一つとして産業構造的接近[9]がある。

これは産業構造差から地域間の所得水準差を解明しようとするものであるが，しかしそれ以上つきつめて地域間の産業構造差が何に由来するかを探究してゆかないと形式論に堕して，後進地域ないし後進国の経済開発のためには，なんでも急速に工業化を樹立することであるという安易な考え方をもつ危険性もあるので注意しなくてはならない。

一般的にいって[10]，「基本的な経済成長の類型としては，採取産業や農業の開発が進展することにより，農業の生みだした利潤が保蔵され，次の発展を支える資本となってより生産性の高い農業生産および程度の低い工業生産を行なう物的な基盤を準備し，そこに経済の基本的な動きについてビジョンを持った企業者が登場し，そのような一段高次の段階に進展するという過程を通じて，工業開発についても徐々にその段階を高めてゆくことが考えられる。ここにいう企業者は，開発途上にある東南アジア諸国においては，個人もしくは個人の集合体ではなくて，政府であるかもしれないし政府であっても差支えない。第一に重要なことは，農業や採取産業の段階から工業に移行する過程，あるいは，工業の中で次の段階に移行する過程が，その経済社会において無理のない仕方で実現しなければならないことである。その第二は，このような移行を可能にする物的手段の重要な要素である資本の調達が，原則としては当該国内経済の内部で行なわれなければならない。……

したがって，経済の運行にさからうことなく，均衡のとれた発展を図ることに配慮しつゝ，そのおのおのの発展段階にあった工業化を推進してゆくことが必要である。

工業の方が本来生産力が高く生産性が大きいことが判断されていながら，なおかつ，農業開発の重要性を強調する必要があるのは，第一に，性急な経済発展を願う開発途上にある国は，やゝもすると均衡のある発展の路線から外れて急進的な道を辿りかねないことと，第二に，農業の生産性が未だ低く，とくに就業人口が多い上にかつ低位の生産性にしかないことは，国民

の所得水準向上のために，農業部門においてなすべきことが数多残っており，とりわけ食糧純輸入国についてこれが当てはまることの二つの理由からである。

経済が農業から工業に，また，農業の中でも工業の中でも，程度の低いものからより高次のものに順調に移行してゆく過程においては，ある額の剰余金が蓄積され，それが次の段階の経済発展を確保する資本として投下されているのが自然である。しかし，この資本の蓄積は，単に経済の自然な運行に任せておくだけでは，発展を確保するのに十分な額は生じて来ず，その確保のためには，開発途上にある国の政府の各種の努力が必要である。
それには，合理的な徴税制度，貯蓄制度，銀行，保険などの制度の採用など政府もしくは経済指導者の側の絶えざる努力が要請される」。

基本的な経済開発のパターンは以上のとおりであるが，この構図についてなお追加すべき問題がある。それは発展途上地域ないし国においては，まず順序として採取産業や農業といった一次産業の発展が先行されるべきであることはごく当然のことではあり，これは別の表現をつかえば一次産業を土台として工業が展開されるともいえるが，しかしこれは一面的事実にすぎない。というのは次の段階として工業化の展開によって一次産業の発展が一層前進されるという事実があるからである。

以上，一般的な経済成長ないし発展のパターンについてみたが，以下，本報告書の主題である林業を，この構図の中に登板させてみよう。

林業の一般経済における関連は，おしなべていえば農業について述べてきたところと同一である。

すなわち，発展途上の地域ないし国においては，まずこういった低次の生産性をもったものから開発され，これが原料，労働力および資本の給源となり，漸進的に工業化を達成していくことになり，また工業化の展開が，リバーカッション して林業を発展させていくことも既述のとおりである。

問題は，農業と林業との関連についてである。

おしなべていえば，生産性の視点よりいって，明らかに林業より農業（米，トウモロコシ，その他樹芸作物ーオイル・パーム，ココヤシ，ゴム等ーもふくむ）の方が高い。しかもこれもおしなべていって所要資本は工業より小さい。というよりエステートを除けばごくすくない資本と労働によって生産が可能となる。しかもなお農業生産においては最低生活を補償する食料を確保できる。

したがって，普通の場合，農業の展開が先行される。

これは上述の資本とその生産性のみによるのではなく，林業生産を刺戟する次の二つの条件との関連によるのである。

①経済発展の段階としてはまず農業の発展と農民の定着があって，はじめて木材需要があらわれ，そして増大していく。そしていうまでもなく木材需要の発生とその増加によって，それまで放置された森林資源が利用され，価値を生んでいく，かくて経済投資までもおこなっての林業経営が発生し，展開されていくのである（つまり森林が経営の対象となり，そして資本循環がおこなわれていくことになる）。

②農業の発展と農民の定着により，林業経営に必要な労働力も確保されていくことになる。

以上のごとく，林業の本格的な展開は，おしなべて後進地域ないし国の経済発展の視点においては，農業の発展に従属しておこなわれるものであり，別のいゝ方をすれば発展段階としてはおしなべて農業の発展をまたずして林業の本格的発展（単なる略奪でない，更新まで考えた）はありえないともいいうるのである。

以上，一般論として後進地域および国における経済開発の基本的構図についてのべた。

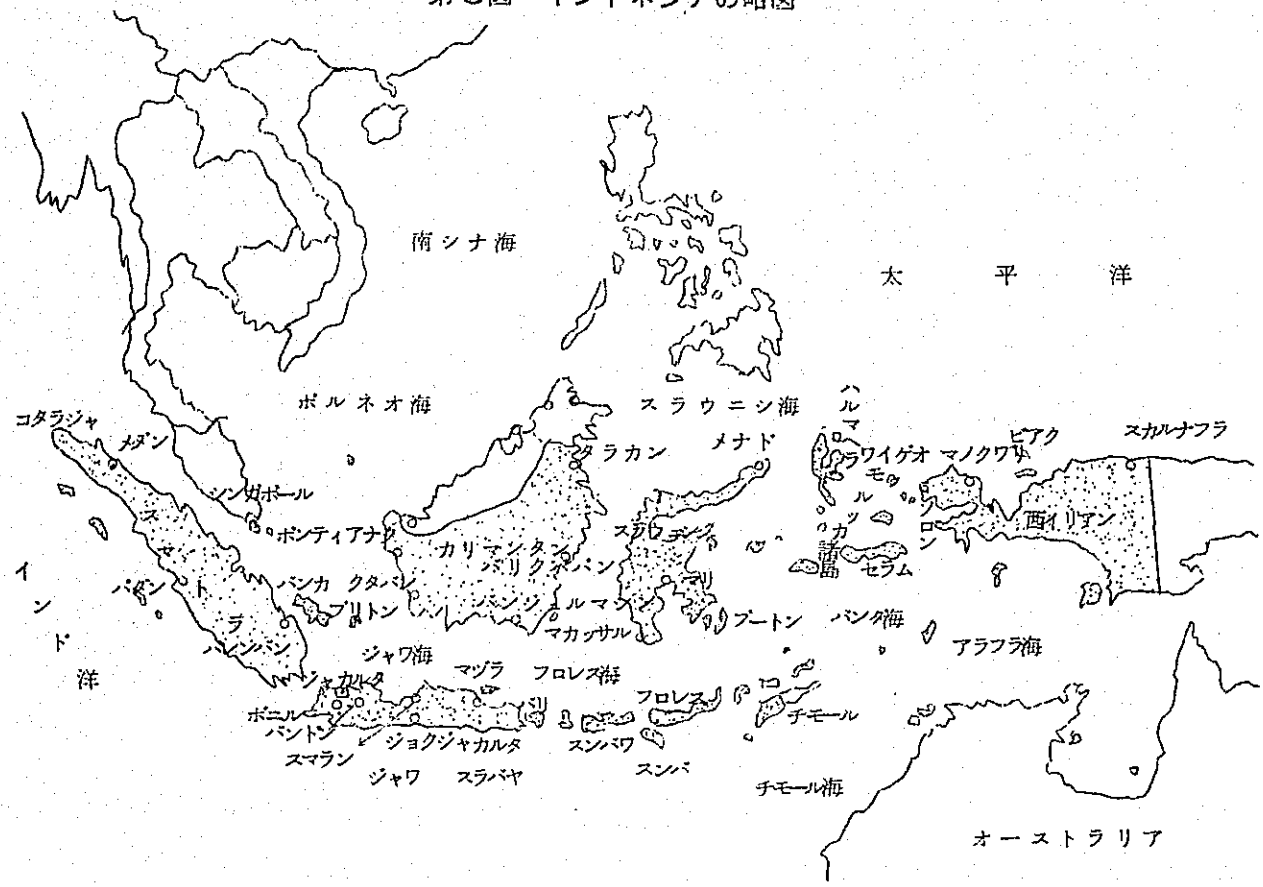
かくて次にここでの中心課題である，カンボジア，それも同国において最も遅れた地域である，海岸地域の開発問題に考察をすすめることになるが，前述の抽象的一般論との中間段階として，歴史的に東南アジアにおいては開発のかなり進んでいる，そしてわれわれが実際に調査する機会をもった，インドネシアとマレーシア両国の経済開発と土地利用の現況について紹介しておくことは抽象的考察に具体性をあたえる意味において有益であろう。

３－２　インドネシアの経済開発と土地利用

インドネシアは東経９５度から１６３度，北緯７度から南緯１２度の間に散在する１３,６７７の諸島よりなっている（第３図参照）。

全陸地面積は約１９,０４０万ha（わが国の約５倍）である。主な各島の面積をあげると，ジャワおよびマヅラが1,３２０万ha，スマトラ4,７４０万ha，カリマンタン5,４９０万ha，スラウエシ（旧名セレベス）1,９００万ha，西イリアン（旧名西ニューギニア）4,１３０万haとなっている。

第3図　インドネシアの略図



歴史的にいって，ジャワ，マゾラおよびバリといった内領は開発がすすみそれ以外の外領は相対的におくれている。

このようにインドネシア内部においても経済構造の相違が存在しているが，しかしおしなべていえば，その経済構造はそれほど高いとはいえない。

それは同国の純国内生産の構成をみても（1967年），農業が全体の47%，鉱業3%，製造工業・商業28%，公行政5%，その他が17%といったことによっても端的に知ることができよう。

したがってインドネシアはタイ，フィリピン，マレーシア等と共に他の東南アジア諸国との対比において相対的に，すでにある程度の工業化が国内において育っているといっても，経済発展の段階としては，いまだ農業重視の段階にあるということができよう。

このように経済全体の中でいまだ重要性をもっている同国の農業を中心とした土地利用の現況は如何になっているというのであろうか。

まず農産物の耕作面積であるが（第13表），全体で約1,273万haで，このうち主なるものは米が57.2%，ついでトウモロコシ20.7%およびカッサバ10.9%といった順位を示している。

第１３表　農産物の耕作面積

種類＼項目	面　　積	割　合
米	7,289　1,000ha	57.2　%
トウモロコシ	2,630	20.7
カッサバ	1,394	10.9
スィトー・ポテト	392	3.1
ピーナツ	377	3.0
大　豆	651	5.1
計	12,733	100.0

つぎに樹芸作物の耕地面積であるが，第１４表にみられるように，エステート所有耕地面積７８万ha，このうち６３．９%がゴム，１３．３%がオイル・パーム，茶が９．１%といった順位をみせている。

この資料はエステート（農園農業）のものなので，いわゆる住民農業は省略しているわけで，もし住民農業の所有のものまで入れると正確な数値はとらえられないが，全体としてこの２倍

第１４表　樹芸作物の耕地面積（エステートのみ）

種類＼項目	面　　積	割　合
ゴ　ム	498.8　1,000ha	63.9　%
茶	70.7	9.1
コーヒー	46.2	5.9
オイル・パーム	104.2	13.3
キ　ナ	5.3	0.7
砂　糖	55.5	7.1
計	780.7	100.0

位にはなるものと推定される。しかし割合としてはそれほどの差はないものと思われる。

このように米等の農産物生産が主として零細規模の住民農業によっていとなまれているのに対してゴム等の樹芸作物の大半が大規模な農園農業によっておこなわれていることは対蹠的な特徴である。

最後に林業についてみる。

インドネシアの森林面積は1,217,746 km² で総国土面積の3分の2を占めている。

なお同国の森林は行政的に経営の対象とする保留林（Reserved Forest）とそれ以外の非保留林（Non Reserved Ferest）とに分けられるが，この分類別の地域別森林面積は第15表に示される。

第15表　インドネシアにおける森林

項目 / 地域	森林面積（平方キロ）		
	保留林	非保留林	計
ジャワおよびマヅラ	29,908	—	29,908
スマトラ	77,932	206,260	284,192
カリマンタン	39,084	375,616	414,700
スラウエシイ	16,892	82,208	99,100
モルッカおよび西イリアン	—	375,000	375,000
ヌサ・テンガラ	12,182	2,656	14,838
合計	175,998	1,041,740	1,217,738

さらに同国の森林を所有形態別にみると，第16表のごとく圧倒的に国有林が多い。

しかし最近，ジャワにおいては，農家林の育成をジャワにおける総森林面積の22～30％まで進めようとしているので，私有林も将来かなりあらわれてくるものと思われる。

第16表　森林所有の形態

所有形態 / 地域	国有林（1,000ha）	共用林（1,000ha）	合計（1,000ha）
ジャワおよびマヅラ	3,000	—	3,000
スマトラ	20,600	7,800	28,400
カリマンタン	41,500	—	41,500
スラウエシイ	9,900	—	9,900
モルッカおよび西イリアン	37,500	—	37,500
ヌサ・テンガラ	1,500	—	1,500
計	114,000	7,800	121,800

ところで，同国の森林開発の現況であるが，森林開発の視点において最も進んだ形の一つは，人工造林であるといっても過言ではあるまい。

１９６８年現在の同国の人工造林面積は第１７表にみられるように，総計１１９万 ha の植林がおこなわれている。

第１７表　インドネシアにおける人工造林面積　　(1,000ha)

令級	松	その他針	針葉樹計	ユーカリ	チーク	その他広葉樹	広葉樹計	広葉樹針葉樹合計
0 ～ 5	31	5	36	1	80	79	160	196
6 ～ 10	18	3	21		61	37	98	119
11 ～ 20	42	5	47		121	77	198	245
21 ～ 30	26	9	35		93	284	377	412
31 ～					221		221	221
計	117	22	139	1	576	477	1,054	1,193

造林は最も経済開発のすすんだジャワ，それも世界の名木といわれるチークから始まった。

チークは，その価値からいって，むしろ樹芸作物とも考えることができる。それゆえその造林地は中部および東部ジャワの海抜５００ m以下のところにあり，本格的な造林は歴史的にはオランダの植民地時代の１９世紀後半からおこなわれている。

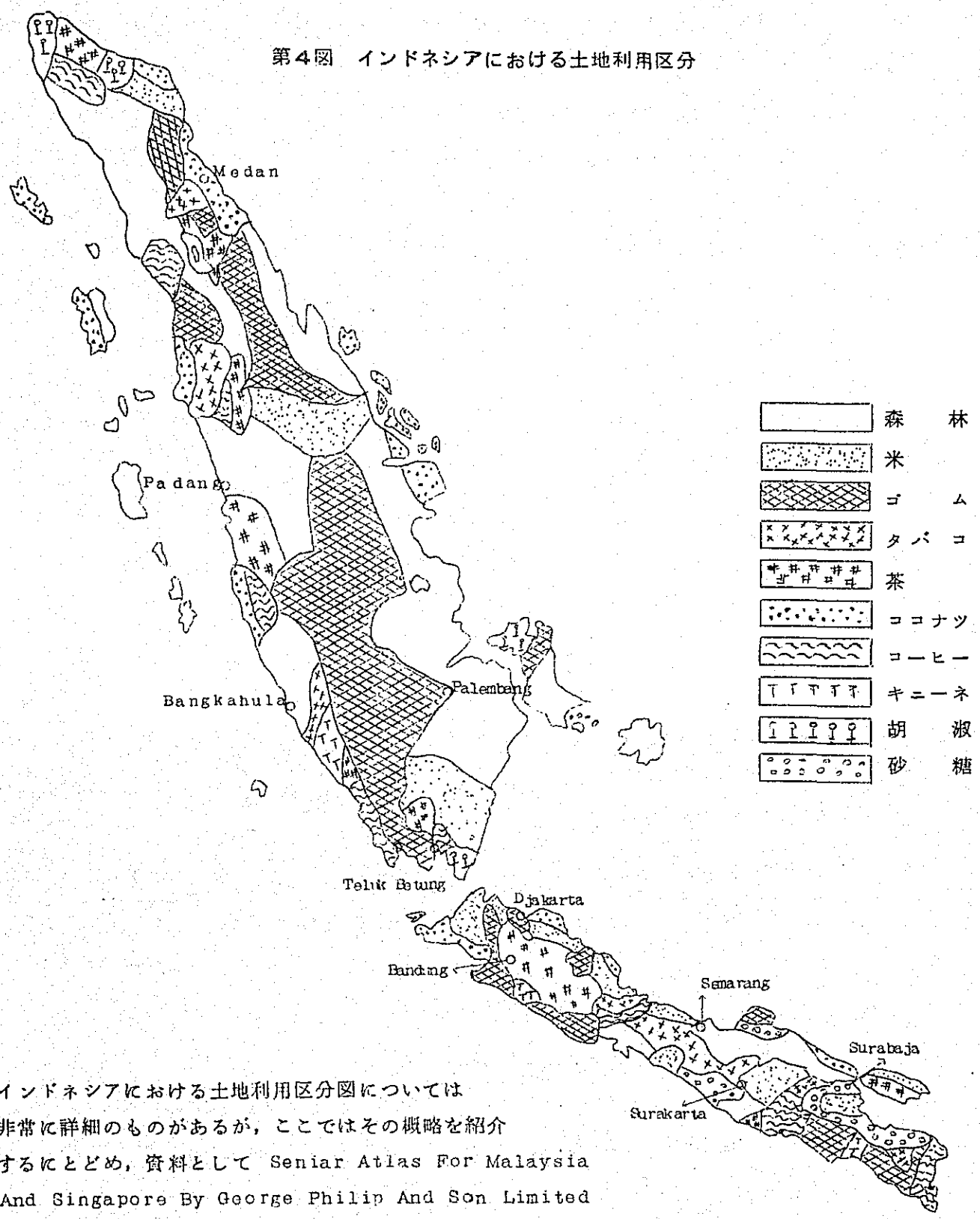
なお，ジャワの中部，東部はチークの造林地が集中しているが，そのほかにメルクシイマツ（Pinus merkusii）造林が約５５,０００ha マホガニー，mahogany(Suietenia macrophylla) 24,684ha，ローズウッド，Rose wood(Dalbergia latifolia)17,532ha，アガチス(Agathis loranthifolia) 12,465ha，竹 10,462ha，カユプティ Kayu putih(melaleuca leucadendron) 油林 4,292ha，その他１８９,２６７ ha，合計 297,243 ha となっている。

ジャワに次いで開発のすすんでいるスマトラにおいては，メルクシイマツの造林が約 18,000 ha ほど存在している（メルクシイマツ造林についてはジャワとスマトラ以外にバリに 4,600 ha，スラウエシに 3,129ha ほどある）。

以上，インドネシアにおける土地利用の現況についてみたが，現況の紹介を終るにあたって，おおざっぱに，同国，とりわけ相対的に開発のすすんでいる，ジャワとスマトラにおける土地

利用区分図を図示すると，第４図のとおりとなる。

第４図　インドネシアにおける土地利用区分

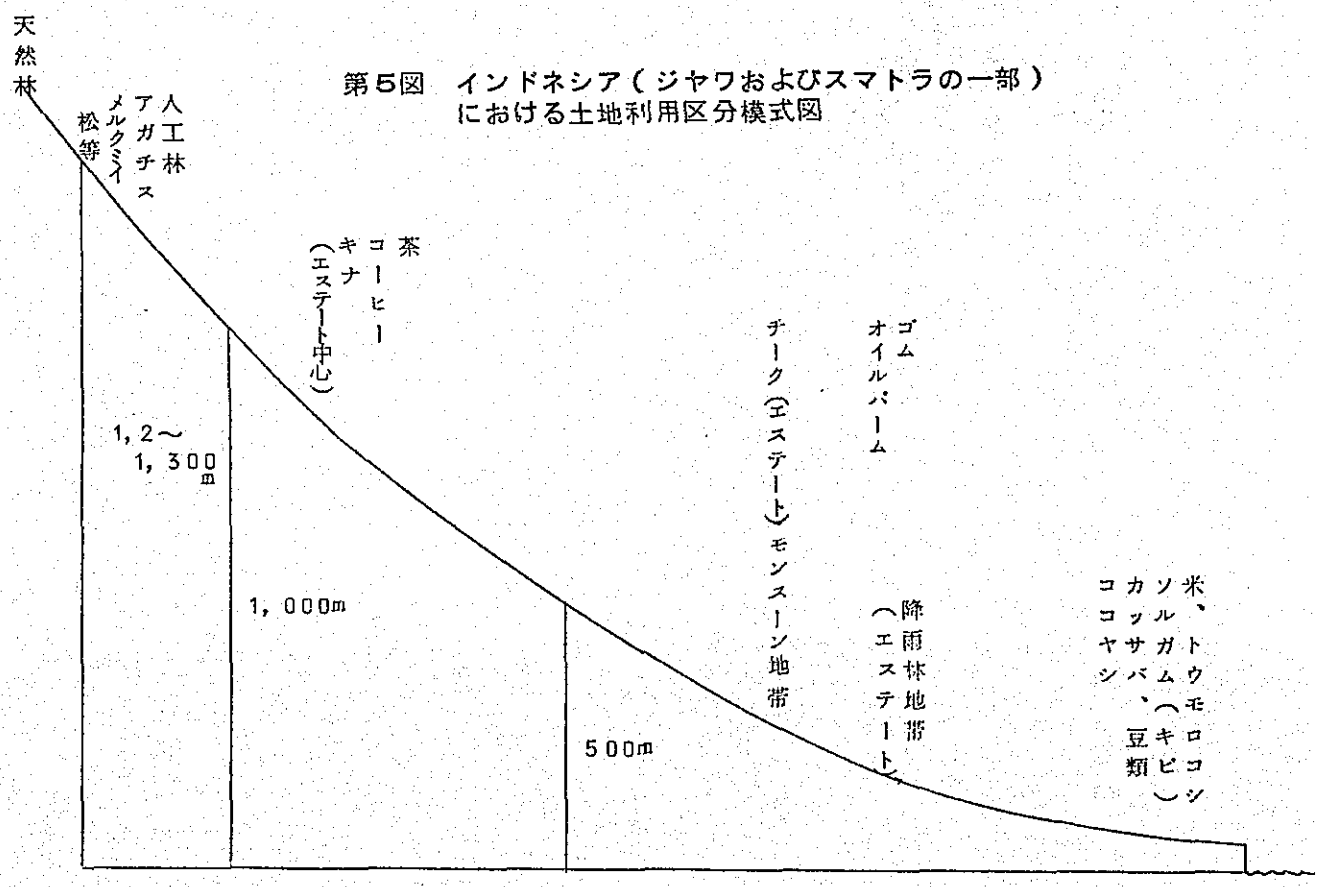


(注)インドネシアにおける土地利用区分図については非常に詳細のものがあるが，ここではその概略を紹介するにとどめ，資料として Seniar Atlas For Malaysia And Singapore By George Philip And Son Limited London 1967 を使用した。

さらに標高別の土地利用区分を模式的にあらわすと第５図のとおりである。

ところで以上のごとき同国の土地利用の現況は如何なる歴史的経過と，相互関係をもって出現したものであろうか。

現在の土地利用に関連する歴史的展開は，オランダの植民地時代にまで遡れば充分であろう。以下，オランダ植民地時代から独立まで（第２次世界大戦の終結まで）と戦後現在までと大別して，まず前者よりふれる。



第５図　インドネシア（ジャワおよびスマトラの一部）
における土地利用区分模式図

A，第１期（オランダ植民地時代から独立まで）

１７世紀にオランダはジャワを中心に勢力を占めた。

オランダの支配下に入るにつれて，インドネシア経済は，それまでの米作中心から，当時における貿易の主要商品である，胡椒，あい（インディゴ）等がまず植栽され，ついでコーヒーが奨励された。

こういった米作中心からの作付転換にあたっては，農民の抵抗をおさえての強制的なものであった。

たとえば，コーヒーについては，「ジャワ人はもちろん，聞いたことも見たこともない多年生の農産物の耕作をきらった。だが1,785年から強制耕作として実施され，一定数のコーヒー苗の植付けを義務づけられた農民はこれを拒否することは許されなかった」[11]という。

ついで19世紀に入り，茶（1825年頃），チーク（1849年頃），オイル・パーム（1853年頃），ゴム（1864年頃）の試験栽培がおこなわれた。

チーク造林については，本報告書の性格からして，いささかふれておきたい。

インドネシアにおける「本格的なチーク林の経営は，……中部ジャワのスマランに営林部が設置された1808年に始ったといえる。さらに1849年のドイツ林業の導入によって，林業技術的なチーク播種造林が行なわれ，そして1874年にチーク林と雑木林とは区分され，チーク林の経営と管理が整備された。……チークの造林技術は1880年ごろまでは伐採後，林床を焼き払って清掃し，そのあとチーク種子を案内棒でまくか，単にばらまくだけであった。しかし、1883年に中部ジャワのペカロンガンにおいてタウンヤ（Taungya）法が実行され，1907年までその造林法がつづいた」[12]。しかしその後1908年に至って，タウンヤ法にギンネムがチーク林の間に混植される方法がおこなわれ，ジャワ島におけるチーク播種造林の技術が確立された。それと共にタウンヤ法の一般化によってチーク造林は経済的にも採算がとれるようになったのである。

以下，いささかタウンヤ法についてのべる。

タウンヤ法というのは，林内間作のことで，人口過剰のジャワ島においては耕作地が相対的にすくないので，農民が国有林地を借りて，その中にトウモロコシ，陸稲等を栽培して収益をあげるわけであるが，そのかわり造林と下刈等を実行するわけである。

タウンヤの期間は，おしなべて下刈を必要とする2～3年にわたっておこなわれる。

この方法によると苗木代以外，造林費は不要であり，生産性の低い，造林業も経済的に成立することができるのである。

ジャワにおいては現在でもチークのみならずその他の樹木の造林においても，タウンヤ法がとられている。

ここに生産性の低い林業が成立するために農業の存立が一つのおゝきな条件となっていることを具体的に知ることができる。

ともあれ，以上のように現在の土地利用の出現は，オランダ植民地時代に播種され，その後，一路培養されてきたものであるが，植民地時代終了前におけるインドネシアの土地利用事情を窺知しうるものとして第18表をかかげておこう。

第１８表　主要農作物輸出

物　産　名	世界の総輸出	インドネシアの輸出	比率 (%)
キ　ナ　皮	12,445（トン）	11,188（トン）	90
カ　ポ　ッ　ク	25,203（トン）	15,956（トン）	63
こ　し　よ　う	64,094（トン）	54,502（トン）	85
ゴ　　ム	910（千トン）	303（千トン）	33
コプラ（その他）	2,021（千トン）	590（千トン）	29
パーム油（その他）	1,192（千トン）	268（千トン）	22
茶	29,409（千トン）	1,399（千トン）	5
コ　ー　ヒ　ー	1,763（千トン）	68（千トン）	4

（注）蘭領インド輸出物産統計（１９３９）

またチーク林は，１９３５年には約８０万ha（天然生林を含む）におよんでいる。

Ｂ，第２期（独立から現在まで）

１９４１年から４５年までの日本軍政の間，食料自給に重点がおかれ，優良農園以外は放置された。

さらに１９４９年末までつづいた独立戦争のため，エステートは荒廃し，砂糖，タバコ等の耕作地も食料耕作地に転換されていった。

しかし１９４９年のハーグでのオランダとの円卓会議の結果，インドネシアは独立をかちえることができ，しかもその和解的な協定の結果，インドネシアにおけるオランダの民間財産は安全であった。すなわちインドネシアは戦前のオランダ企業の権益をそのまゝ認めた。

この結果，ふたたびエステートは整備され，順調な経営の進展をみせるものと思われた。

しかしながら，スカルノ体制が反西欧的姿勢をとるにおよんで，１９５９年以降，エステートから西欧資本が追放され，かわって国家資本がその担い手となった。

しかし単なる軍人や役人が経営の責任者となっても経営はうまく行くはずがない。また没収エステートを民間に払い下げても資本不足および技術の未熟練等によって簡単にうまく行くわけはない。

他方，政治優先のスカルノ政権の放慢な財政政策の結果，インフレーションは進行し，エステート経営は，ふたたび荒廃をみせた。

１９６６年に，スカルノ体制にかわって，スハルト政権が樹立されるにいたり，政治体制は

西欧の援助を期待する自由主義的傾向をおびることになった。

その経済政策は，スカルノ政権の工業化優先政策を放棄し，モハマッド・ハッタ氏の主張する漸進論であり，急激な工業化よりもまず農業を重視し，漸進的に工業化をはかるといったまことに穏当なものであるといえる。

それは具体的には1969年4月から発足した開発5ヵ年計画に表現されている。この計画の重点は，(13) ①食料および輸出産品（農園および鉱業を含む）の生産，②外為対策，③雇用対策，④人的能力のパターンの改善の諸点にしぼられている。そしてさらに一部欧米系企業の復帰も許可した。

しかし1970年現在においても，まだ農園の荒廃はのこり，そのきず跡の深刻さを物語っている。

ところでこの間（独立から現在まで）における林業事情はどうか。

エステートの荒廃ないし停滞とは対蹠的に林業開発（造林のほかに森林の伐採をふくむ）は順調である。

この原因は基本的には次の点に求められる。

①外貨獲得のための貴重な貿易品目の一つとなっていること

②インドネシアのみでなく日本等の木材需要が旺盛なこと。

③天然林の開発（伐採）には人工造林に対比してはそれほど多額の資本を要しないこと，等である。

ともあれ，戦後になって，林業開発の中では相対的に金のかかるチーク以外の造林も本格的に開始された。

その造林は既述のごとくジャワとスマトラを中心に展開されている。

ところで，ここで問題となるのは，ジャワにおける造林は，上述の理由のほか人口の多いことに起因するタウンヤ法の存在によって首肯できるが，一体，タウンヤ法の存在しないスマトラにおける造林のエネルギーはなにに求められるのか。

それは，その資本の給源をみることによって理解される。

スマトラのみでなく，地方森林行政機関の森林更新および林道敷設等における費用はインドネシア国庫からの補助と地方Proviune の財源とによってまかなわれている。

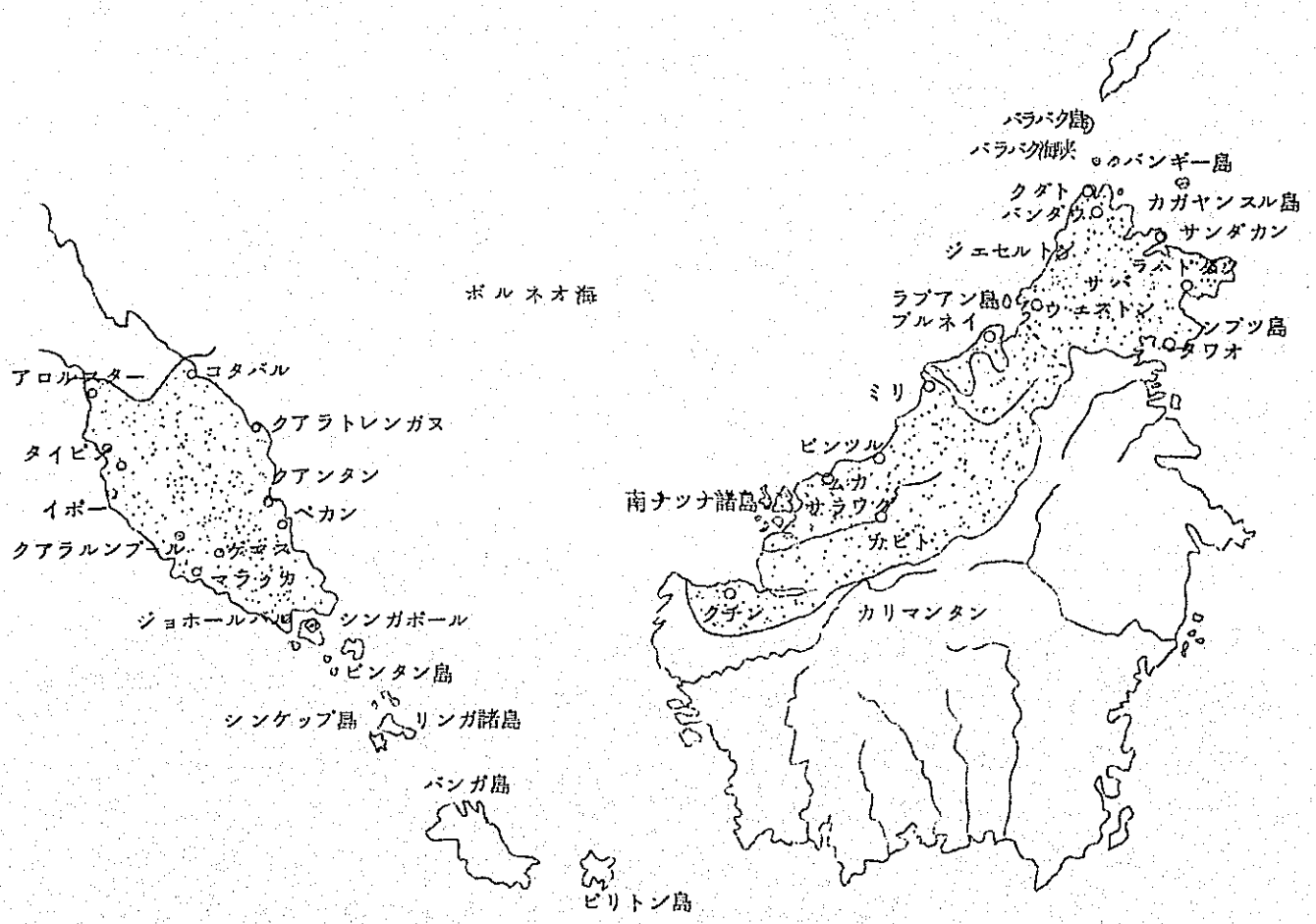
スマトラの場合には，インドネシアの中においてもおしなべて農業等の一次産業の開発がすゝんでおりこの結果，相対的にその財源も豊かであるのである。

こゝにスマトラにおける造林の有力なエネルギーをみることができる。

3－3　マレーシアの経済開発と土地利用

1963年9月16日に成立したマレーシアは，東南アジアのマライ半島南部（1965年にシンガポールが分離独立したので11州，これを西マレーシアともいう）と，ボルネオ北部のサラワク，サバ州より構成されている。その面積は3,310万ha（このうち西マレーシアは1,300万ha）でわが国の約90％にあたる。人口は約924万人（うち西マレーシアは792万人）である。

第6図　マレーシアの略図



マレーシアの経済構造を産業源泉別国内総生産の構成比（1967年）によってみると，(14) 農林水産業が27.8％（うちゴムのみで12.1％），工業が11.4％，卸・小売が15.8％となっていて一次産業のウエイトは高い（しかし第1表の1人当り国民所得からみても知られるように，他の東南アジア諸国との対比においてみると，経済発展の程度は圧倒的に高い）。したがって同国の経済発展段階は，いまだ農業国の段階であるといえる。

ところで，このように現在の同国経済の中において，重要な位置をしめている。また将来と

も当分，占めると思われる，農業，広くいって一次産業の土地利用状況は如何になっているであろうか。

ここでは開発のもっとも進んでいる西マレーシアに例をとって一瞥してみよう(15)（経済発展との関連における一次産業の土地利用と，一次産業間における土地利用のあり方を具体的に知ろうとするここでの目的においては，最も開発のすすんだ西マレーシアに限定して考察することが，一層妥当であろう）。

1965年の資料によると総耕地面積650万エーカーのうちゴムが434万エーカー（67％），米が70万エーカー（11％），ヤシが50万エーカー（5％）となっており，ゴムのウエイトが圧倒的に高い（1965年におけるゴム生産量は約91万トンで世界生産量の3分の1以上を占めている）。

このゴム園の所有者別構成をみるとエステート（100エーカー以上のゴム園）所有が180万エーカー（総ゴム園面積の41％）で，その半分づつが欧米系（イギリスが中心）と中国系によって所有されている。小農（100エーカー以下）所有は253万エーカーで，その半分づつを中国人とマレイ人とで所有している。このことからも明らかのようにゴム園の約4分の1は欧米系資本の所有下にある。そして，また，現在，ゴム市況の世界的停滞を背景としてすすめられている，オイル・パームへの転換（現在でもゴムが主体であることには変わりないし，転換といっても新しい土地を開発していく場合が多い）も欧米系農園を中心に進められている（オイル・パームの場合，2,000エーカー以上が適正規模といわれる）。

これに対して米とココヤシは主としてマレイ人の生業となっている。そして米については現在進められている「ムダ河計画」が完成すれば，1970年代前半には米の自給が達成される予定になっている。

つぎに重要な土地利用の一環に入るものとしてスズ生産がある。これは同国経済においてはゴムとならんで重要な生産物となっている（1965年における生産量は約62,000トンで世界生産の約30％を占めている。そしてゴムとスズの生産額は輸出関税収入の90％以上ースズだけでは10～20％ーを占めている）。

なお近代的な浚せつ船方式のスズ鉱山72のうち71が欧米系の所有となっており，生産量も欧米系が60％，中国系が40％となっている。また2つのスズ製錬所もイギリス資本の支配下に入っている。

最後に林業についてふれる。

西マレーシアの総森林面積は，総面積の約68％の881万 ha であり，この総森林面積の

うち利用林はわずか２５％にすぎない。そして同国の森林は他の東南アジア諸国におけると同じく国により所有され管理されている。

西マレーシアにおいて現在とられている更新方法としては，

Malayan Uniform Syetem といわれる天然更新法（一種の択伐方法）と，人工更新とである。

人工更新法としてはEnrichment Planting（これは天然更新の悪いところ等において直線状に林間をきりひらいて造林するやり方ー第４章において詳述ー）と一般の造林とがある。

前者の方法によって1966年には総計８２０エーカーにおよぶメランティとカポールの更新をおこなっている。

造林は，最も金のかかる更新方法であり，これが実際におこないうるということは林業経済の発展を示すものであろう。

まず，マツ（Pinus caribaea, P.insularisおよびP.merkusii 等）については，１９５６年より開始されてきている。造林は生産性の悪い事業であるので，天然更新との対比においての検討がまずセランゴール（Selangor）州においておこなわれてきている。１９６６年には，１９４エーカーのカリビアマツ造林がウル・ランガットUlu Langatおよびランタウ・パンジャンRantau Panjang 連邦保有林Forest Reserves におこなわれている。そしてセランゴール州においては１９６６年現在で８４４エーカーのマツ造林地が形成されている。

パハン（Pahang）およびネグリ・スンビラン（Negri Sembilan）両州においてもともに２４エーカーのマツ苗圃がもうけられている。

マツ以外の造林としては，チーク造林がマタ・アイア連邦保有林Mata Ayer Forest Reserve に２０５.５エーカーほどおこなわれている。なおこの造林がインドネシアのジャワにおけると同じくタウンヤ法によって実行されていることは興味深い。

またジェルトンJelutong（Dyera costulata）の造林がセランゴール州のスンゲイ・ブロオー連邦保有林Sungei Buloh Forest Reserve に２６エーカーほどおこなわれている（将来は最低1,０００エーカーまで拡大）。

ジエルトンは鉛筆，塑造，木工用に使用され，またそのラテックスはチューインガム原料につかわれている。

以上のごとく西マレーシアにおける林業開発は，第二次世界大戦後であり，同国経済の発展テンポよりしては，やや遅い感じである（この点については後述したい）。

ともあれ，同国（西マレーシヤ）における第１次産業の位置と，土地利用の視点からみたそ

の現況は以上のとおりである。

一体，この現況は如何なる歴史的経過をもってあらわれてきたのか，についてふれる前に総括の意味で西マレーシアのおおまかな土地利用図をかかげると第7図にみられるとおりである。

なお，標高別土地利用概況について一言すると，ほぼ第4図に似ているが，ただ森林が300～500 m 以上においてあらわれること，それ以下の平地においてはゴム林が圧倒的に多いことがことなる。

以下，歴史的沿革についてのべる。

イギリスは1867年シンガポール，マラッカ，ペナンを直轄植民地とし，95年に旧マラヤ連邦を発足させた。1909年タイ領だった北部4州を，14年ジョホール州を併合して英領マライが完成した。そして1963年サバ，サラワク両州が参加してマレーシア連邦が成立した（すでにのべたように1965年にシンガポールは分離独立した）。

こういった約1世紀半に亘るイギリスの植民地統治のもとで，西マレーシアはあくまでその自然条件をいかして，経済的にはゴムとスズと米に依存する典型的なモノカルチャー（国際商品，それも数少ない品目への偏寄）経済国としてそだてられた（この点はインドネシアより一層極端）。

第二次大戦後，西マレーシアが1957年に独立した後，現在にいたる歩みも，この路線はおおきくはくずれてはいない。

しかし全く変化がないわけではない。土地利用面にあらわれたいくつかの特徴と変化を例挙すると次のとおりである。

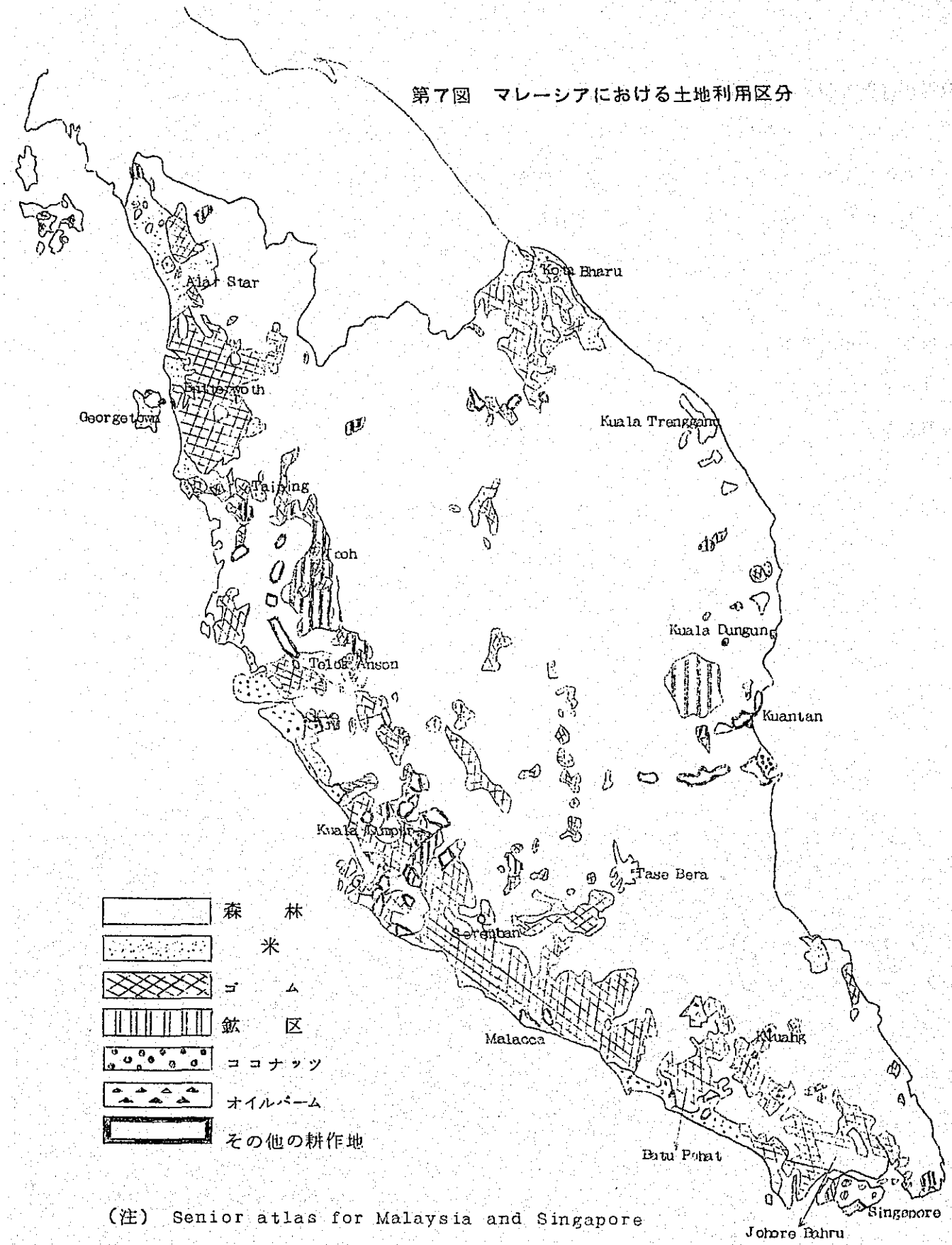
①インドネシアが，独立後，エステートからの外国資本の駆逐をはかったのに対して，マレーシアではおこなっていないこと。

②そしてまたインドネシア，正確にはスカルノ政権下においてとられたほどの急進的工業化の道はとらず，漸進的経済政策の道を辿ってきていること。したがって依然として農業，というよりもより広く第一次産業の発展を重視していること（これはLand Development In Malaysia Under The Federal Land Development Authority—Discription of Programme And Techniques of Development Inplementation By TAN Sri Bin Haji Andak. chairman，Federad Land Development Authority Malaysia Oct. 1966によって明白に知られる）

③この結果，エステートの荒廃はみられないこと。

④そういった結果，相対的に資本蓄積も豊かで，これが他の東南アジア諸国の動向にさきがけ

第7図　マレーシアにおける土地利用区分



（注）　Senior atlas for Malaysia and Singapore
より作成

て市況の有利なオイル・パーム エステートへの円滑な転換と拡大を可能ならしめていること，

⑤さらに広くタピオカ，メイズ，ココア，サトウキビ，茶等の栽培も考えることによって――農業の多角化――従来のモノカルチャー構造の克服をはかろうとしていること（それは経済変動の激しいゴム・スズ経済からの脱出を考えて）。

⑥これまで低地 Low Land 開発に焦点をあわせていたのから高地 Hill Land （海抜 1,000 フィート以上）への開発に目をむけ，そして実際に実行にうつしてきていること。

高地の開発については，林業開発が中心となる。したがって言葉を加えれば，戦後になって林業の積極的開発が進行されたのである（これは前述の造林の進歩をみても具体的に首肯されよう）。

戦後になって林業開発が本格的に着手されるようになった主なる理由は，消極的要因として同国経済はこれまでゴム，スズを中心としたモノカルチャー経済構造で，充分運営できたこと，さらに木材生産より生産性が高いこと，があげられるが，インドネシアのところでも既述したように，

Ⅰ），一般論としてモノカルチャー構造の克服をはかろうとしていること。

Ⅱ），国外，国内の木材需要が高まったこと。

Ⅲ），この結果，森林資源も有利に販売することができ，資本が蓄積されたこと。

Ⅳ），チークの造林（例のタウンヤ法）においてもみられるごとく労働給源としての農業が確立されていること（これは一般論としては一つの低労賃の条件ともいえる）等をあげることができる。

以上，インドネシアおよびマレーシアの土地利用の概況と，それを現出させた歴史的沿革についてみた。

これによって同国における一般経済と農林業との関連，さらに農業と林業との開発上における相互関係を具体的に知ることができたであろう。

経済発展の効率性という視点から「こうあるべきである」ということも加味してこれを整理すると次の通りである。

①経済の発展は，第一産業の発展との関連において工業化が考えられなければならないこと。

②第一産業内部においていうならば，まず農業が充実し，農民が定着することに関連して相対的に林業の開発が本格的に進展されること（逆にいえばそうでなければ林業の本格的な開発はみられない）。

東南アジアにおける土地利用の標高別パターンは概略第3図のとおりであり，開発の順序は至

極当然なことではあるが，低地より高地に至ること。

③外国資本も条件によって導入すべきこと。

④以上貫徹していえる発展の論理は，抽象的にいえば，発展を可能にする資本および労働の調達と蓄積が，原則として国内経済の内部でおこなわれなくてはならないこと。

等である。

3－4　カンボジア海岸地域における経済および林業開発

3－4－1　海岸地域の内容と特徴

カンボジア全体の経済事情については，第2章，2－1においてふれたように，まさに農林業中心の発展途上段階にあるといえる（農業就業人口率81％，農業所得割合41％）。

同国の土地利用状況は第19表にみられるとおりであり，総国土のうち森林が74％，サバンナおよび沼地等の非耕作地が10％，耕作地が16％となっている。

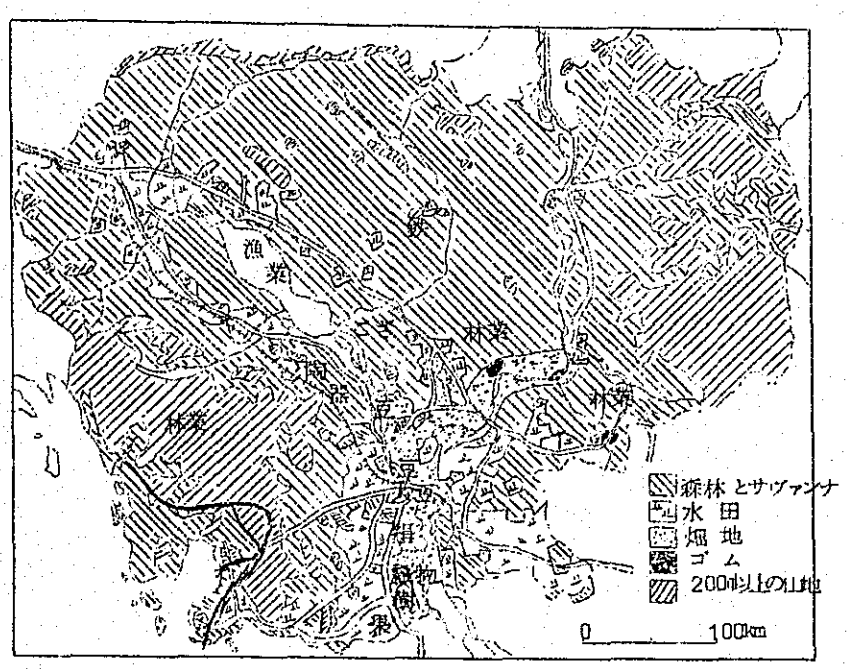
第19表　カンボジアにおける土地利用状況

土地利用区分		面積	割合	
耕作地	米作地	2,493　1,000ha	85％	14％
	他の1年生作物	230	8	1
	果樹園	1		
	ゴム園	39	1	
	他の耕作地	58	2	
	移動農業地	116	4	1
	小計	2,937	100	16
非耕作地（サバンナ等）		1,801		10
森林		13,372		74
合計		18,110		100

耕作地の内訳は，これを100とすると，その主なるものとしては米作地が14％の249万ha，他の1年生作物が8％の23万ha，ゴム園が1％の4万haほどとなっている。

これを図示すると，第8図のとおりである。

第8図　カンボジアにおける土地利用区分



（注）①　Ⅰシャヌークビル地区

Ⅱキリロム地区

Ⅲチョルスマイ地区

②　東南アジア　新世界地理4　朝倉書店　　176頁より引用

あきらかに同国の土地利用の現況は，おくれをみせている。

この原因は，おゝきくフランスの植民地政策に起因するのである。

フランスは，インドシナ植民地化の触手をベトナムからのばし，1883年，まずベトナムを支配下におき，ついでカンボジアおよびラオスを植民地化した。

この経緯をみてもわかるように，フランスは最も経済条件のよいところから支配を確立していったわけで，またその後の第二次世界大戦後の植民地支配の崩壊までベトナム中心の投資をお

こなってきたのである。そして結局，カンボジアとラオス（とりわけラオス）にはフランス資本の顕著な蓄積がみられなかったのである。

カンボジアにおいては，土地利用面においてはせいぜいコンポンチャム州の4万ha におよぶゴム園の設立程度であったということができる。

以上が，カンボジア全体における経済および土地利用開発の概況である。

こういった発展段階にあるカンボジアは3－1～3までにおいて考察してきたところによっても知られるように，まず当面，農業を中心にした一次産業の開発をはかり，国内資本を着実に充実させ，一方，外国資本の導入，援助もそれが政治的害毒をおよぼさないかぎりうけ入れ，さらに発展の担い手である人間の育成（教育）に全力を投入していくことが必要であろう。

事実，同国はこれまで，その経済力の弱さのため，悲しくも"綱渡り外交"といわれる左右にゆれる対外政策（一体，カンボジアにおいてこれ以外の賢明な対外政策が存在しえたであろうか）をとってきてはいるが，実質的には蹌踉としながらも上述のごとき経済発展の路線を辿ってきている（たとえば同国の一人当たり国民所得の年次別増加傾向，教育の顕著な普及－2～4，およびFAOのメコン開発等）。

以上，カンボジア全体の経済開発の問題についてみたが，そこで以下本報告書の焦点である海岸地域に目をうつしてゆこう。

海岸地域というのは第8図にみられるようにカルダモンならびに象山脈とシャム湾にかこまれた地域である。

この地域は本来，カンボジアにおける唯一の海に面する，重要なところであった，またあるにもかかわらず，同国においても最も遅れたところの一つとなっている。

この原因は，既述のようにフランスの仏領インドシナ開発がベトナムを中心にしておこなわれたことと，カンボジアにおいては水運の便利なメコン河を中心におこなわれたことによるのである。

ここで本題に入るが，同地域の経済および林業開発について論ずる場合，その経済構造および発展段階よりみて，コンポンソム（Kompong som）を中心とした地区（コンポンソム地区），キリロムKirirom，地区 そしてその他の地区（チョルス マイChruoy smach 地区と呼ぶ）とに大きく3分して考察することが妥当である。

3－4－2　経済および林業開発

3－4－2－1　コンポンソム地区

この地区はコンポンソム港を頂点とした扇状の地域である。

コンポンソム港はカンボジア唯一の外洋港であって，これはフランスの財政的技術的援助をうけて1955年から65年に亘って完成をみたものである。

港の設備としては4隻の船が接岸できる長さ185m，巾10mの突堤と二棟の倉庫が作られている。突堤の外洋に面した側は10m，反対側は8mの水深をもっている。

コンポンソム港からは240Kmにおよぶ立派な道路がプノンペンまで走り，自動車で約3時間半の距離にある。

なお，将来，自由港として展開させる計画がある。

以上のようにコンポンソム地区は，3地区中最も開発されているし，またその可能性を内包しているが，現在のところコンポンソム港を頂点とする扇状の背後地は，大部分が森林となっており，これからの開発を待たなくてはならない。

そこで以下，同地区の土地利用計画について一言したい。

3－1以降の考察においても主張してきたように，まず背後地の土地利用において着手すべきことは，農業の発展と農民の定着をはかることである。

この場合，担い手としては，インドネシアおよびマレーシアにおけると同じくエステート（この中には外国資本の参加も考える）および住民農業（小規模）の両者を措定する。そして選定される作目は，前者にあってはオイル・パーム，ココヤシ等があり，後者はココヤシ，米作が中心となろう。

つぎに林業開発が俎上にのぼる。

同地区の林業開発に関連しての考え方は次のとおりである。

①農用地として利用できるところは（保安林は除く）農用地として開放すること。

この場合，森林の皆伐をおこなわなくてはならないが，用材に利用できるものは用材に，その他の残材はパルプ用材その他に極力利用する。

②この場合，住民農業の成立に必要な森林は住民に払下げること。

③農業の発展と農民の定着によって，漸次農用地の背後林の施業は，一層の集約化が期待されるようになろう。

そこで採用される更新技術は，農業の発展さらには漸進的に期待されるカンボジアの一般経済の発展程度によって，現在やっているような施業法から人工造林，それもEnrichment

plantingから一般の造林へとすすんでいくことであろう。

いまの条件下では，同地区においてすらかなりの面積にわたる，人工造林の採用は経済的に無理のように思われる。

④，③のごとき考え方の基盤には，他の近代産業のごとく林業においては生産技術のイノベイションが発展の主体性をもちえないこと，逆にいえば林業をめぐる経済水準といった諸条件によって採用される技術が従属的に規定されるものであるという認識がある。

⑤しかし上述のごとく将来の同地区の発展を考えると，一層集約的な造林技術の採用の可能性があるといえるので，一度に多額の投資はできないとしても「一層の」研究がなされることがのぞましい（「一層の」といったのはすでに同国でもコンポンチャム州に造林の試験場を新設して研究にのりだしてきているからである）。

⑥同地区において如何ほどの面積を森林として残すかは農業計画との関連においてきまることはいうまでもないが，のこされた森林も全部同一の集約度水準の技術で施業するわけでなく経済および自然条件の相違によって区分される。

3－4－2－2　キリロム地区

当地区の総面積は約18,000 haであり，この内訳はマツ林約13,000 ha（推定蓄積200万m³）広葉樹林約3,000 ha，農地（茶園）および風致林が約2,000 haとなっている。

このように同地区には，移動耕作のあとに天然に発生したと思われるマツのすぐれた蓄積が広範囲にわたって存在しているので別個な地区としてとりあげることにした。

以下，当区の土地利用計画と問題点について，まず前者よりふれる。

①当区は海抜5～600m以上の立地に位置しているので，気候も景色もよい。したがって一部，風致地帯として残すことがのぞましい。そして現在天然林の形でのこっている広葉樹林も必ずしも全部無理してマツ林とするのではなく，場合によっては一部風致林ないし野生動物の保護林として残すことも考えられる。

②現在，中共の援助による茶園が一部にあるが，卒直にいってあまり成功しているとは思えない。

しかしながら，これまでも再三述べてきているように農用地として利用できるところがあれば，まずできるだけ農用地として利用し，そして農民の定着をはかることが地域開発において重要である。

したがってこの面での努力は将来とも一層こころみられるべきであろう。

③現在，マツ林の地区は，上述のごとく立派な，そして豊富な蓄積が存在しているので，これは適当に伐採して行けば，それから得られる収入（資本）を投入することによって，天然更新ないし人工造林等により再更新がおこなわれていくであろう。

しかし，将来における伐採と更新計画を具体的に資金計画の裏づけをもって立案していくためには，まず，伐採の強度と方法とに関連づけられた更新技術の確立をいそがなくてはならない（この問題に対する一つの具体的考察が第４章においてなされている）。

④天然広葉樹林については，当面，③の技術の検討がある程度すすまないかぎり，あまり早急にマツ林化をいそぐこともないと思われる。

そして当面，既述のごとく一部風致林ないし野生動物保護林等として利用していくべきであろう。

以上がキリロム地区における土地利用計画の考え方であるが，この計画案の具体的な立案と遂行にあたって大きな問題がある。

その一つはいうまでもなく，完全なマツに関する施業技術（伐採と更新と一体となった）が確立されていないことと，２つには同国経済の貧困性である。

前者については，説明するまでもないと思われるので省略し，ここでは後者の点のみについていささかふれておく。

２－５－２でのべたごとく，同国においては林業総収入の７０％をも国庫におさめており，林業部門への再投資は決して充分であるとはいえない。しかしこれも既述のごとき同国経済の困窮ぶりを考えると止むをえないものと思われる。しかし林業の拡大再生産をおし進めようとする場合，このことがおおきな障害となっていることは認めざるをえない。

３－４－２－３　チヨルスマイ地区

チヨルスマイ地区は，海岸地域の中で最も面積の広い地域であり，総面積は約５８万 ha である。当地区は大部分森林でおおわれており，その蓄積も多い。

しかし，交通条件が非常に悪いことと（陸上からの交通が不可能），それに関連して生活条件が悪いこと等によって開発は遅れており，現在，当地区においては SOKECIA（日カ合併会社）だけが，チヨルスマイ附近の森林約 16,000 ha（この林区は１９７５年までの１０年林区であり，年間２万㎥ほどの生産をおこなっている）を対象にして粗放な用材生産をおこなっているにすぎない。

現在程度の交通，生活等の環境条件のもとでは，コキープノン，チュテールおよびプディッ

ク等といった有用大径木のみを択伐していくといった，最も粗放な林業開発の方式以外の採用はすくなくとも経済ベースに立脚して考える時困難であるといえる。

したがって，本質的に従属的性格をもつ林業技術も，これ以上集約的な，たとえばマレーシアでおこなっているようなEnrichment planting（この技術の具体的内容については第4章において後述される），さらには人工造林などの技術は，すくなくとも経済ベースにたって考えることはできない。

こういった一層集約的な施業方法が現実的な意味をもって導入されるためには，現在，利用されている有用大径木が非常に高価で販売されるとか，現在，利用されていない雑多な樹種の樹木が経済的に利用されるとか等により更新技術採用の資本が得られることと，さらに労働力も相対的に安価で円滑に調達できる等の諸条件等がなければならない。

そこで当地区においても当面考えられる方策について摸索してみよう。

その1つは，現在，利用されていない雑多な中・小径樹木の利用についてである。

この問題についてわが国の事情からのみのべてみる（わが国だけが唯一の担い手であるという意味ではなく，あくまで一つの参考例としてである）。

わが国における紙・パルプ産業（以下紙・パ産業と略称する）の主なる競争手段は市場支配と安価で安定的な原木獲得の二者であるということができる。

ここでは主題上後者のみに限定してのべるとわが国の紙・パ産業は昭和20年代の後半から針葉樹丸太の不足を反映して，針葉樹丸太価格の高騰が顕著となってきたので各社とも真剣に技術革新にいどみ針葉樹材から割安な広葉樹材利用へと転換していった。さらに原木の不足を背景として昭和36年頃からチップ利用へとすすんできた。

そしてさらに最近，東南アジアの森林に未利用の形で残されている雑多の中・小径広葉樹材を利用する技術革新もおこなわれるにいたった。

かくてカンボジアの未利用・中小径広葉樹材も利用対象として考えられるようになった。

とすればチョルスマイ地区においても沢山の蓄積をもつ未利用・中小径広葉樹材の利用が進展し，そこからあがる収入をもって，一層，集約な施業技術の採用の可能性が生ずるかに思われる。

しかし事態はそう直線的ではない。というのは現在のような桟橋の施設では，3,000～5,000トンの船すら接岸できず，したがって艀どりにせざるをえない。

大径木用材においてはその価値の高きがゆえに採算にのりうるが，しかし価格の安いパルプ用材の場合には艀どりでは費用がかかりすぎて，よしんば価格がゼロでも採算にはのりにくい

（コンポンソム地区においては可能性があるので，一層，集約的な技術を採用することが期待できる）。しかも7～10億円にのぼる桟橋投資は私企業においては採算にのらない。

したがって，紙・パ産業の資本参加による海岸地区開発の突破口もおおきな暗礁に遭遇する。

かくてチョルスマイ地区開発の問題は，技術の問題以前（それが必要でないというのでなく，開発の可能性があたえられた時，直ちに必要となる，しかもその施業技術の確立にはその性質上年月を要するので研究の推進はできるだけ早くやらなければならないことはいうまでもないが）のものであるといえる。

したがって高い次元に立ってカンボジアにおけるチョルスマイ地区の林業開発を，積極的にすすめようと考えるならば，この種の経済援助と技術援助が平行してなされなくてはならない。さもなければカンボジアの現状からして単なる技術援助は空中の楼閣になる可能性をもっていると断定せざるをえない。

次に考えられるチョルスマイ地区開発の方策として，農業の確立についてであるが，たしかに農業の育成は，資本の培養と労働力の定着といった諸点において，開発のためのワン・ステップであることは，これまで述べてきた考察においても知られるところであろうが，コンポンソム地区においてはその可能性が充分あるとしても，チョルスマイ地区においては諸条件から非常に困難であるといわざるをえない。

もしこの方策をすすめるとすればカンボジアの国防上の必要性とか，開発の必要性等からの国家政策の一環として政策的にすすめられることになろう。

（注）

（8）

①R.Nurkse, Problems Capital Formatiam in Underdeveloped Countries 1953

②G.Myrdol Economic Theery and Underdeveloped Regions 1957

（9） 西岡久雄著　立地と地域経済　三弥井書店
昭和38年　P110～111

（10） 鹿島平和研究所編　開発の基本構想　鹿島平和研究所出版会
昭和42年　P38～41

（11） 鹿島平和研究所編　インドネシア　P11

（12） 塩谷勉編著　東南アジア林業の展開　P253

(13) 笹本武治編著　　アジアは動く　　日本関税協会　昭和45年
P43～44

(14) 前　掲 (13)　　P100～101

(15) 前　掲 (13)　　P100～101

第4章 海岸地域の森林の更新

4－1 海岸低地の森林の概況

4－1－1 自然環境

この地域はいわゆる熱帯降雨林地帯に属するが，その気候環境を各地と比較して示せば第9，10図のようになる。

この第9図はWalterの表示法[1]にしたがって，月平均気温と月平均雨量をたて軸にとって，気温10°Cと雨量20㎜とが等しくなるようにとってある。なお雨量100㎜以上は1/10の目盛にして図をちぢめている。この年変化曲線で雨量の曲線が気温の曲線より下まわった部分がWalterの乾季である。

コンポンソムおよびタイ領最南端クロンギアイKhlongyaiの気候でこの海岸低地を代表させれば，年雨量は約3,730㎜および約4,460㎜と極めて多いが，年間の分布はかなり不均一になっており，それぞれWalterのいう乾季が3カ月（12月～2月），2カ月（12月～1月）と出現する。月雨量50㎜以下を乾季とする説によっても，やはり3ないし2カ月の乾季となる。なおタイ湾にのぞんだSre Ambell，およびコンポンソム湾の奥に入ったKas Moulの年雨量は[2]，それぞれ2940㎜，3725㎜となり，また50㎜以下の乾季は3および4カ月となる。マレー半島部のタイ領カオチョンKhao Chongでは年雨量は約2700㎜と大分少ないが，降雨の季節分布はかなり均一で，乾季は2月の1カ月にしかすぎない。こうした乾季の影響はカンボジア海岸低地の森林の構造，組成にもあらわれ，マレー半島部のより典型的な熱帯降雨林にくらべ，カンボジア海岸低地の降雨林はより貧弱化している。

なお比較としてあげた内陸部プノンペン，シェムリアップの気候をみると，気温はほとんど同じであるが雨量はずっと少くなり，乾季も4カ月となる。森林も乾燥性のDry forest, semi-humid forestが優占する。

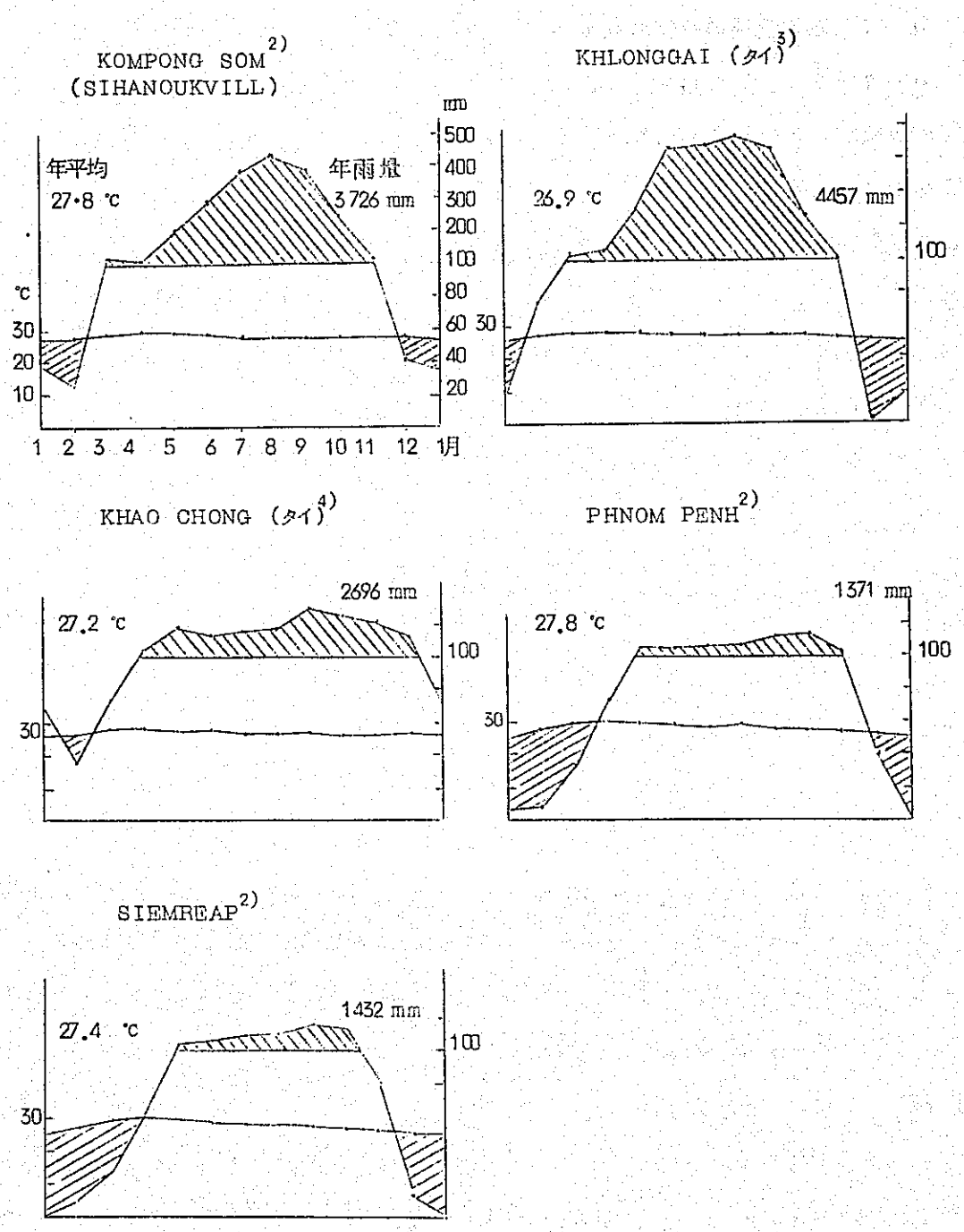
カルダモン山脈およびエレファント山脈の山麓にいたる海岸低地の地形はゆるやかな丘陵のつづく波状地形で，主として中生代のKoratシリーズに属する砂岩を母岩とする。比高は数十mにすぎないが，ひらけた浅い谷間が蛇行する川沿いに発達する。

4－1－2 森林の類型

主に分布する森林はカンボジア国の類型区分[5]によれば3つの型がみられる。すなわち，(A) Humid forest, (B) Dwarf forest, (C) Rear mangroveである。

(A) Humid forest

第９図　海岸地域の気候と各地の比較



このHumid forest はいわゆる熱帯降雨林であり，丘陵部の平坦面で土壌の深い立地に成立する。熱帯降雨林の相観の特徴として，一般的に森林の最上層は不連続な大木の樹冠により形成され，（第1高木層，巨大高木層）その下に十分にうっぺいした第2高木層がみられる。

熱帯降雨林でも乾季の影響をうける地域では，その発達は悪くなり，種類相の単純化，第1高木層の密度の低下，高木層の樹高の低減などがみられるのが普通である。前述のとおり，カンボジア海岸低地では短いながら乾季が明らかに出現するので，森林もその影響をうけている。この地域のHumid forest は約３５～４５ｍの不連続の第１高木層，約１５～２０ｍのうっぺいした第２高木層といった規模になり，ボルネオなどの発達した降雨林の規模（第１高木層約６０ｍ，第２高木層２０～３０ｍ）にくらべて発達が悪いのは明らかである。

また種類密度もチェコの調査例[4]では５０×５０m^2で直径4.5cm以上の樹木が３９種（他に種不明の個体１９）今回のチョロスマイの調査例では８cm以上の林木の種類は約８００m^2当り２２種と熱帯以北の森林に比らべ，極めて種類相は豊富である。しかしやはりマレー半島などの例[7]（4.5cm以上５８～５９種／〔４０ｍ〕^{2}）にくらべると単純化している。

海岸低地のHumid forest ではその第１高木層の林木が主な利用対象として伐採されている。この種類は多いが

チュテール（Chhoeuteal） Dipetrocarpus spp.（海岸低地ではD. dyeri D. alatus またはD. costatus が主である）

プディック（Phdiek） Anisoptera glabra

コッキープノン（Koki Phnong） Shorea hypochra（海岸低地では通常これをコッキーKoki とよぶようである）

コミヤン（Komnhan）

コッキークサイ（Koki Kusach） Hopea pierrei

などのフタバガキ科が重要である。さらに

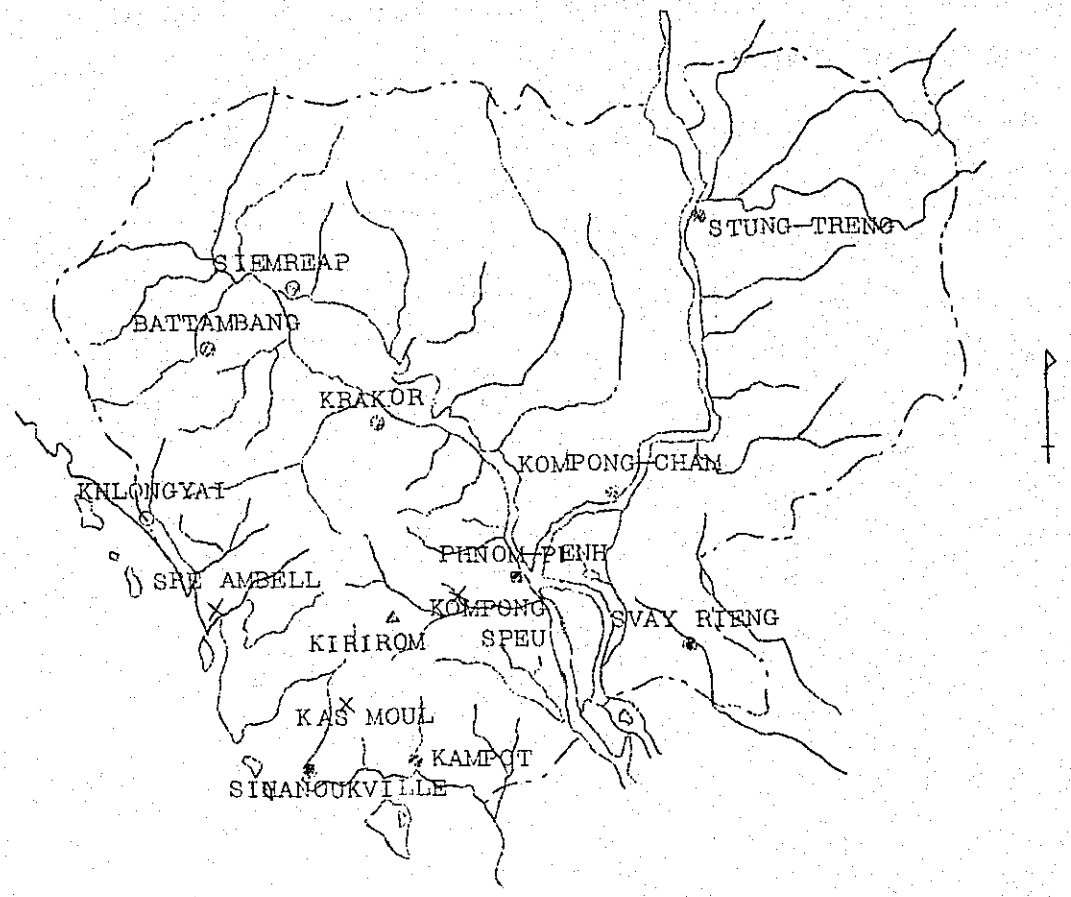
ドンチャン（Don Chem） Terrietia cochinchinensis

チャンバ（Chambak） Irvingia harmendii

なども比較的多い。

なおHumid forestは常緑広葉樹からなるが，第１高木層，とくにチュテールの類が乾季に短期間ながら落葉し，一時的に葉のない相観を示す。このような現象はとくに乾季が明らかな降雨林にみられ，このためEvergreen seasonal forest[4)6)]ともよばれる。またこのHumid forestの第１高木層には熱帯降雨林の特徴ともいえる巨大な板根をもつ種類が少ないことも，この地域の気候の乾燥化と関連があるとされる。[4)]

第１０図　カンボジア概図



Humid forest の発達は気候的条件に大きく依存するが，それとともにこれを支える土壌の性質も関連が深い。このHumid forest の土壌は降雨林地帯に広くみられる植質な黄赤色土壌とちがい，一般に黄赤色の砂質褐土であり深い。発達の悪い林地ほどよい砂質で，また浅くなる。

(B)　Dwarf forest

海岸低地では丘陵の尾根の部分で土壌の浅いところ，または谷筋の湿地林とHumid forest との中間帯に出現する樹高１５～２０ｍ程度の常緑樹林である。

高木の種類はHumid forest と共通するものもあるが，かなり特殊であり，とくに

ロムリエン（Romlieng）　　Tristania myrtasii

が特徴的に出現することが多い。また

スロールクラム（Srol Kraham）　　Dacrydium pierreai

スロールサール（Srol Sar）　　Podocarpus spp

などの針葉樹の出現も特徴的である。このような林型は熱帯各地でも排水のよい砂質土壌の上に出現し，Heath forest ともよばれる。降雨林にくらべ，樹高が低いだけでなく，密度は高いが，種類は特殊的になり乾生な形態のものが多く，樹木も曲がりくねった幹をもつものが多い。種数も階層構造もより単純になっている。利用上は価値は低い林分であるが海岸低地ではHumid forest に次いで広く分布する。

(C) Rear mangrove

海岸のmangrove や海岸砂地の背後にあって（このためRear mangrove の語ができた），海水の影響を多少うけるところには スマー（Smach） Melaleuca leucadendron の純林が出現することが多い。この種類はマレー語でカユプティ（Kayuputih）ともよばれ熱帯各地にみられる。カンボジアの海岸低地ではこのような海水の影響をうける沼沢地のほか，海水の影響の考えられぬ内陸の谷筋の湿地にも出現することが特徴的である。こうした湿地のカユプティ林は深い珪砂層の上に成立していることが普通で，吉良らの調査[4]によれば，珪砂層の下部の不透水層が湿地化をまねいているとされる。

森林は一般的に疎林で，発達したものでも樹高１０.ｍ程度である。燃材などに利用されるにすぎず，生産力は極めて低い林型である。

４－２ Humid forest の天然更新

４－２－１ 森林更新の実態

４－２－１－１ 伐採と更新作業の現状

海岸低地の森林で，利用開発の対象となるのは，いうまでもなくHumid forest である。以下Humid forest の更新を中心に述べる。なお今回の調査は時間の関係により，SOKECIA のチョルスマイ事業地を主とし，この他SOKECIA のチェコ事業地，SKEF のコンポンソム事業地の一部を調査した。

SOKECIA の最近の伐採事業は輸出材（日本向け）を主とし，普通胸高直径６５cm以上（１番玉中央径６０cm以上，日本向け）を対象とする。場合によってはＤＢＨ５０～５５cm以上（１番玉中央径４５cm以上，ベトナム向け）を伐採する。利用樹種はほぼチユテール４，ブデイック２，コツキーブノン通称（Koki）２，その他（コツキークサイ，ドンチャン等）２の割合となっている。伐採方法はいわば択伐方式であって，利用樹種について３本に１本ないし５本に２本を母樹として残存する。母樹としては胸高直径４０～５０cm程度のものでも残存本数とする。

概略以上のような伐採方式で事業を進めているが，択伐後の手入れ，保育作業はほとんどなされていない。SOKECIA 以外の事業地においてもほぼ同じ方式がとられ，択伐後の森林の更新は全く天然にゆだねられているといえよう。

このような作業の下での更新の実態は，かなり悲観的である。次にそれを検討してみよう。

4－2－1－2　択伐林の後継樹とその成長

択伐作業の意味からして，ある回帰年後に再び利用伐採を期待するわけであるが，実際の択伐林の構成からみると一般に有用樹種の後継樹に乏しい。とくに径級分布が適正な林分は少なく，有用樹の中小径木が不足している。

表２０はチョルスマイ事業区の調査例であるが，これらの林分は有用樹種の分布からみれば，この事業区の平均以上の優良林分である。このＳＯＫＥＣＩＡの事業区では年間ほぼ１５００ha の伐区を設定し伐採しているが，貧弱なHumid forest や他の林型を除いた約１０００ha の Humid forest が伐採対象となる。これから約 4,000本の有用材が伐採される。平均してわずか ha 当り４本（伐区全体の平均では 2.7本/haとなる）しか利用し得ないのが現状という。表20の各プロットの伐採本数をみると平均ないし，それ以上であり，有用材の蓄積の高いプロットであったことがわかる。

第２０表　SOKESIA 事業区における伐採後の後継樹調査例

Plot	①	②	③	④
伐採年月	68年4～5月	67年2月	67年2月	67年11月
径級	大 中 小 計	大 中 小 計	大 中 小 計	大 中 小 計
Ch		1 5 4 10	1 2 1 5	1 1
Kp	1 4 1 6			1 2 2 5
Ph			1 1 2	
Kk			1 4 6 11	1 1 6 7
計	1 4 1 6	1 5 4 10	3 7 6 18	3 3 8 14
その他	2 7 15 24	5 11 16	2 8 12 22	4 7 25 36
伐採	4	4	8	7

本数はha 当り，大５０cm以上　中３０～５０cm　小２０～３０cm，

Ch:チュテール　Kp:コキーブノン　Ph:プディック：Ｋｋコキークサイ

調査区面積１ha

プロット3，4のようにとくに蓄積の高い林分では択伐後の有用樹種の残存本数も多いが，プロット1，2では後継樹は十分とはいえない。

しかも残存木が利用可能の径級に達するまでの年数は，熱帯林といいながらもかなりの長期間を必要とすると考えられる。熱帯林の成長についての資料は極めて乏しいが，とくにカンボジアのHumid forestについての資料はなく，西沢が前回の調査によって解析したRollotの資料[8)]がほとんど唯一のものであろう。それによればHumid forestにおいて径級50cmのものの連年直径成長量は0.287cmにすぎないと推定された。50cmのものが60cmに進級するのに約30～40年かかるわけである。

もっとも択伐後，後継樹の成育環境がとくに良化するというならば別であるが，わずかな有用木のみを択伐し，他の立木に殆んど手をつけぬ現行の方式では環境の良化はあまり考えられない。また残存木の形質をみると天然林の中で径級不足のため残存されたものは，樹高の割に樹冠の小さいものや偏倚したもの，幹に腐朽，損傷のあるものも多い。したがって有用樹種の残存木のすべてが将来利用されるとは考えられない。将来の利用径級もおなじ程度とすると，残存木の再利用にはすくなくも40年～70年という年月を予定しなければならないであろうし，その時でも有用樹種の蓄積は現在よりも悪化しているものと思われる。

最近の海岸地域の再調査（現在取りまとめがすゝんでいる）によると，さきのForest inventory report No.1による海岸地域のHumid forestの蓄積はかなり過大に見積られているようであり，さきにのべたSOKECIAの現状でも伐採利用材積は，伐区平均でhaあたり約10㎥程度にすぎない（伐採木1本当り約4㎥）。

したがってこのように低い利用率の択伐であっても，その回帰年が以上のように長いならば，低い蓄積の海岸低地のHumid forestを現在のような伐採量，伐採面積で利用開発を進めるならば，チュテール，ブディック，コッキーブノン，に関する限りその保続に問題を生じるであろう。

4－2－1－3 稚幼樹の発生状況

第21表に有用樹種の稚幼樹の発生状況を調査した数例をあげた（プロットは第20表におなじ）。林地の状況によって稚幼樹の発生定着の状況はさまざまであるが，プロット1，2においては上層林冠が比較的少いこと，林床植生の繁茂も少ないこと，択伐のためのトラクター集材跡およびトラック道の路傍での発生が多いことなどから，稚幼樹の発生が多い。とくにプロット1では択伐後発生した50cm以下の稚樹が，集材跡，路傍に集中していた。しかし，2m以上という発生初期の定着がはっきりしたものの数はかなり少ない。マレーシアの降雨林に

おける標準の更新法[9]では，伐採後3～5年で1区約25㎡の調査区をおいて調査したとき調査数中50％のものに稚幼樹（その主体は1.5～3m）の良好な分布がみられたとき，この林分の更新は順調であると判定する。調査法がちがい厳密にはいえないが，第21表調査結果を個々の調査区（20㎡）に出現する稚幼樹本数ごとにその調査区数をまとめると第22表のようになる。

第21表　SOKESIA 事業区における伐採跡地の稚幼樹発生調査例

Plot	①				②				③				④			
区　分	大	中	小	計	大	中	小	計	大	中	小	計	大	中	小	計
Ch	1	1		2	5	22	9	36		1		1		3		3
Kp	3	23	273	301						1		1	5	2	2	9
Ph					2	5		7		2		2	6	2		8
計	4	24	273	303	7	27	9	43		2		2	11	7	2	20
	(100)	(600)	(6875)	(7575)	(175)	(675)	(225)	(1075)		(50)		(50)	(275)	(175)	(50)	(500)

大　苗高2m以上，　中0.5～2m，　小0.5m以下　本数は400㎡当り

（　）はha 当り換算値

Plot番号は第20表におなじ，1haの調査Plotに（2×10）㎡の調査区20ケをおいて調査した。

第22表　稚幼樹の分布状況

Plot		①	②	③	④
＊1区当り本数	0	10区	11	18	9
	1本～2本	6区	5	2	9
	3本～4本	2区	1		2
	5本～6本	2区	2		
	7本～		1		
計		20区	20	20	20
＊＊出現率％		50％	45	10	55

＊20㎡の調査区に出現する稚幼樹（50cm以上）の本数

＊＊稚幼樹の出現した区数／調査区数

なおこの場合，５０cm以下の稚樹はのぞいた。第２２表の結果をマレーシアの基準でみると，ともかく稚樹が１本以上ある区のひん度が５０％をこえるのはわずかにプロット４だけである。５０cm以上の稚樹としてもこの程度で，しかもマレー法では当然その後の保育作業を前提としての基準である。したがってこの数例程度の稚幼樹の発生定着では現在の量はもとより，将来の保育作業をおこなわないときの，上層林木による被圧，雑草木，とくにツル類との競争などを考えれば，これらの稚幼樹に更新を期待することは出来ない。

以上の調査事例はわづかであるが，各事業区を踏査した観察結果からも，現在の作業法では，新たな発生稚樹による有用樹の更新は一部をのぞいては殆んど困難であろうと考えられる。

４－２－２　天然更新法

４－２－２－１　Malayan uniform system

カンボジア海岸低地のHumid forest の更新は，これまで述べたように問題点が多く，現在の開発進度と伐採法によっては，チュテール，ブディック，コツキーブノンの大径材の保続生産は困難であると思われる。その更新を確実に促進し，保続をはかるにはかなり大規模な造林的技術を投入せねばならぬであろう。

熱帯降雨林において，単なる利用択伐だけでは更新がほとんど不可能であることは，これまでの熱帯各地における造林学的調査研究の示すところである。したがって熱帯各地ではそれぞれの地域の条件に応じた多様な更新技術を生みだしてきている。[9)10)] 熱帯アジア地域でも古くよりインド，セイロン，タイ，マレーシアなどの各国で熱帯林の更新法が検討され，実行されてきている。とくにマレーシアにおいては低地の熱帯降雨林の更新法が体系化され，天然更新法でもMalayan uniform systen と呼ばれる更新法が確立している。[11)12)]

このMalayan uniform system はこれまでの多くの更新法の検討の結果生みだされたもので，現在熱帯降雨林の天然更新の最良のものとされる。その大略は附録の部に示すとおりであり，林分における有用樹種の稚幼樹，後継樹の測定を伐採前におこない，それにより伐採の可否，方法を定め，更に伐採後も稚幼樹の量的測定を行ない，その成長を確実にするための保育作業を適期に行なって，有用樹種の確実な更新を速かにはかる方法である。また稚幼樹の量の不足，成長のおくれがあるときはEnrichment planting という人工植栽を必ず実行する。

現在マレーシアにおける天然更新法はこの体系を原則としているが，もちろん林況や経営事情に応じて，いろいろ修正され，実情に応じた簡易な方法がとられることも多い。[13)14)15)16)] いづれにせよかなりの保育作業を実行しなくては，熱帯低地の降雨林の更新は一般に確実に行なわれない

ことは明らかである。

海岸地域における低地のHumid forest の更新も，現在のような有用大径材の生産を目標とするならば，このMalayan uniform system を原則としてとり入れ，カンボジアの自然環境，林業経営の実態，技術のレベルなどに応じて合理的に適用することが不可欠であろう。

海岸低地のHumid forest に大径材生産を目標として天然更新法を実行する場合，問題となるのは，次の諸点である。

① 更新障害木の除去

Malayan uniform system を採用しHumid forestの更新をはかるには，第一に有用樹種の利用伐採にさきだち，その更新をさまたげる不用の大径木，および密生した中，下層木の除去が必要となる。かなりの経費を必要とするこの作業を実行することは，カンボジア林業の現状からはかなりの困難も予想されるが，前述のとおり更新の面からみてかなり貧弱な海岸低地のHumid forest を保続的に経営するには不可欠の作業である。現在パルプ原料材としての熱帯林の開発も検討されつつあり，その可能性も高まっているので，更新障害木の除去作業もこれらの利用方向とあわせて考える必要がある。

② 稚幼樹，後継樹の不足

前更作業として，更新障害木の除去を行い，有用樹種の下種更新を促進するとしても，海岸低地のHumid forest の現状からみれば，かなりの地域について程度の差はあっても，Enrichment plantingによって目的とする更新樹種の植栽，育成を積極的にはかる必要がおこると思われる。このEnrichment planting については別に後述する。なお，現在利用されている樹種以外の大径級の樹種の利用を開拓できるならば，更新期待樹種が豊富となり，更新の安全性をます。

③ 施業方法の確立

カンボジアにおける天然更新技術の現状は極めて粗放な段階であり，その経験にも乏しいといえる。前述のMalayan uniform system のように，技術的に高度な，しかも施業体系として組立てられた更新方法をただちに現地に適用するには，技術者および熟練作業員の不足が大きな問題となろう。マレーシアなどの天然更新技術の吸収につとめ，現地における施業経験を積むためのモデル的施業を実行しつつ，現地に適した施業方法の確立をはかる必要がある。

4－2－2－2 Enrichment planting

マレーシアにおける天然更新法の大きな特色は，前述のように集約な更新補助作業を更新過程に応じ有効に投入できるように作業体系を組み立てたことと共に，更新の不十分な林地については，有用樹種の植栽すなわちEnrichment plantingを積極的にとり入れたことである。

マレーシアにおけるEnrichment plantingの作業の概略は附録の部に記述したとおりであるが，カンボジア海岸低地のHumid forestの更新においても，この方法を採用せねばならないことはすでに述べた。その場合問題とすべき点について次にふれよう。

① 樹　種

Enrichment plantingにおいてとり上げる樹種は第1にHumid forestに固有のものが安全であり，その中から更新上さらに利用上有利なものがえらばれるのはいうまでもない。カンボジアのHumid forestについてのこの面の資料は全く不足しているが，今回の調査による見聞より次の樹種がまず考えられる。

- コッキープノンKoki phnong（Shorea hypochra）更新は比較的よいが，成長はあまり早くないであろう。
- チュテールChhoeuteal類（Dipterocarpus dyeriおよびD．costatusまたはD．alatus）D. dyeriはとくに幼時の成長が比較的早く，更新もよくしている。
- プディックPhdiek（Anisoptera glabra）幼時の光条件をかなりよくすることが必要とされる。
- ドンチャンDom Chem（Tarrietia cochinchinensis）幼時の成長が比較的よく，更新樹も多くみられた。

次に導入可能性の高いものとしては，マレー半島の海岸低地の熱帯降雨林の有用樹種が考えられ，比較的成長の早いShorea類（Red Meranti）は有望と思われる。また針葉樹のEnrichment planting樹種としてはマレーシアの例からAgathis類が考えられる。

いづれにせよ固有樹種，導入樹種ともその成長資料を確認するための植栽試験を急ぐ必要がある。これら樹種による植栽を行っても，東南アジア各地の例からすれば現在のような大径の利用径級に達するには長年月を要し，東南アジアの低地降雨林でも成長条件のよいところで60～70年[13]，普通100年前後[17]と考えられる。カンボジアではその土地条件，気候条件は熱帯降雨林のうちでもあまりよくないことは前述のとおりであり，収穫伐期は100年以上を考えねばならぬであろう。

② 植栽と保育

Enrichment の植栽方法には列状植栽，群状植栽が考えられる。これらの方法や植栽本数などは経営の集約度，更新成長の条件，伐期の条件などが関係するので一率にはきめられないが，各地の実例とカンボジアの現況からみれば，あまり集約な方法はとれない。主伐本数を４０～６０本／ha として，植栽本数は２００～３００本／ha 程度となろう。列状植栽の場合，列間を１５ｍ苗間３ｍとすれば２２０本／ha となり，これを標準として林地の状況に応じ列間を加減することになろう。植栽列の巾２ｍは完全に植生を除去する。

なお，ＳＯＫＥＳＩＡ の事業区をはじめ，伐採現地の状況をみると，トラックによる運材，トラクターによる集材によって事業区内にかなりの道路ができている（ＳＯＫＥＳＩＡ の１例によると約１０００ha の団地内に約３０ｋｍのトラック道が入っている）。しかもこれに沿って集材路，伐採跡の空間地がかなりあり，しかも伐採後数年間はあまり植生の回復が進んでいない。これらの道路，空間地の周辺を利用（もちろん表土の流出が，おこっているところは不可であるが）して適宜列状，群状の植栽を行うのも，経費的に有利でありまたその後の保育作業の便宜が多いと思われた。

Enrichment planting の成否は植栽前後の保育作業にあるといって過言ではない。植栽前の植栽面の地拵，障害木の除去巻枯は厳格に行う必要がある。今後この面には除草剤が利用されよう。また前節でものべたように中小径の不用木が原料材として利用されるならば，多少とも植栽前後の障害木の除去も行いやすくなろう。こうした場合用材用の有用樹種の植栽と同時にパルプ用樹種の生産をあわせて考えられる。可能ならば用材樹種の植栽列の間にパルプなど原料用の短伐期用樹種，たとえばカランバヤン類（Anthocephalus spp および Sarcocephalus spp.）など，さらには成長の早いマツ類（Pinus merkusii または P. caribaea など）の列状混植を試みることも有用であろう。

植栽後の下刈とくにツル類の除去も保育の要点であるが，原生林においては比較的少いが，多少とも伐開により疎開すると急速に増加する。利用択伐後残された大径木，中径木にはほとんどツル類がみられた。

なお，植栽に先立つて苗木の養成が問題であるが，カンボジアでは後述のとおり造林樹種の養苗技術はなお未発達である。とくに Enrichment planting 用の樹種の養苗では経験に乏しい。したがってマレーシアなどの技術を参考に[10)11)13)18)19)]小規模な林間苗畑などからはじめて技術の確立をはかる必要があろう。

熟帯の Dipterocarpaceae フタバガキ科の樹木の種子は活力を維持する期間が短かく，

種子の豊凶も年により，個体により著しい。したがって結実習性，種子の採取貯蔵法，播種法など急速に解決すべき点が多いと思われる。

また養苗，植栽，保育を通じEnrichment plantingの方法では，単なる天然更新法に比して経費をより要することは当然である。林分の実状に応じてその経費は大きくちがうが，マレーシアの例[11)13)]では，ha 当り４００～５００本程度の植栽で植栽後１０年までの所要経費はha 当り５０～７５人／日程度，７０～１００米ドル／ha 程度と考えられているので，カンボジアでは約８０米ドル／ha が標準となるであろう。

具体的なEnrichment plantingの各作業については文献を参照されたい。

４－２－２－３　区画皆伐および帯状皆伐による更新

すでに述べたように，大径材生産のため第一に考えられる更新法はMalayan uniform system（Enrichment planting を含む）であるが，カンボジア林業の実情からすれば，この方法によって海岸地域のHumid forest 全域について大径材生産をはかるには，技術的にも経済的にも困難が多い。集約的な大径材生産は更新の容易な生産力の高い林地にある程度限られると考えられる。したがって積極的な大径材生産林地以外は更新速度はおそく，林相は悪化するのはさけられないが，在来の利用択伐法によって利用開発せざるを得まい。しかし地域開発の進んだコンポンソム地区などでは，大径用材生産とともに，パルプ材など原料材生産も考えられつつある。このような利用開発の進展があれば，更新不良な既開発林も再利用が可能となり，原料材生産のための林地の区分，および原料材生産後の林地の更新方法などが問題としてあがってこよう。また天然更新法の実行にとってもすでに述べたとおり，中小径の用材不適木の除去は必要なことであり，これらが原料材として利用されることは，熱帯林の更新にとっても有利な面ともいえる。しかし原料材生産の場合，経営的には集中的に伐採利用するのが望ましいであろうから，この面からの開発では，皆伐的取扱いをうける林地が多くなることはさけられまい。

Humid forest において大面積の皆伐的取扱いは土じょうの流亡，侵食をまねき，地力低下と林相悪化をひきおこすことはすでに各地の事例に明らかである。とくに熱帯における造林技術が未だ十分に確立していない現在，地力に対する影響が少い場合でも大面積皆伐はさけねばならない。したがって部分的な区劃皆伐，帯状皆伐がとり入れられる可能性がある。

皆伐面に対する更新方法としては人工造林法が確実で安定していることは明らかであるが，後述のとおりカンボジアの現状では人工造林はまだ緒についたばかりであるので，あわせて天

然更新による方法もとり上げられよう。

区劃皆伐，帯状皆伐後の天然更新は自然環境とともに伐採面の形状，大きさなどが大きく関係することはすでに温帯，亜寒帯地方での諸研究で明らかであるが，熱帯におけるこの方面の研究事例は極めて少なく，カンボジアについては全く調査されていないといってよい。今回の調査では農地開発を目的とした伐採跡地などを観察した程度にすぎないが，小面積の場合は比較的短期間に，陽樹と再生した原生林の1部の固有種によって林分が形成されると予測されたが，放置された大面積の開発跡地の回復状況は極めて悲観的で，ツル類，陽性の侵入樹種，萌芽更新樹などがジャングル状になっており，将来の林相を判断するのも困難であった。

皆伐的取扱いによる更新を考えるには伐採区の形状，大きさと更新，地力維持などにつき十分な検討を要し，そのための試験区設定が必要であろう。

4－2－2－4　生産林地の区分と更新法

これまで述べてきたことから，カンボジア海岸低地のHumid forestの今後の更新に一率に現在の利用択伐を実行することは問題が多い。そこで更新難易性，土地生産力，さらに利用開発に関する経済的視点を加えて，Humid forest を区分し，現行の大径材生産を保続するため前述の天然更新法をかなり集約的に実施する林地，現行の粗放な利用択伐による更新を継続する林地，さらにパルプ用材など原料材生産を予定する林地，また人工造林を導入する林地などと林地の区分を再検討する必要があろう。それによって，はじめてそれぞれの林地の自然的経営的条件に応じた合理的技術投入がはかられよう。

海岸地域の丘陵面のHumid forestではすべてが一様ではなく，有用樹種の分布にもかなり偏在が認められ，成長条件にも差がある。更新の面に限ってもその難易性にはかなり巾があるものと感ぜられた。したがって，資源調査的なものから一歩すすめて航測，地上調査を併用し，更新，成長の面から現在の林分構造と土地条件を詳細に検討すれば，より有効な林種区分も可能と思われる。そのため一部団地を限ってモデル的に林種区分法を確立するための調査を実行する必要があろう。

4－3　人工更新

4－3－1　熱帯における人工造林

4－3－1－1　熱帯における人工造林の歴史

アメリカのWadsworth[20]によると，熱帯の三大地区のうち，人工造林を最初に始めたのは，東

南アジアである。それからアフリカ地区に拡まり，更に遅れてアメリカ地区に拡まった。インドにおいて，チークの試植が始められたのが１８３０年で，ニランバール Nilambur（マドラス Madras 州）にある有名なチークの造林地は１８４４年に始められている。ジャワでの人工造林の記録はつまびらかでないが，チークの造林は早くから行なわれていたという説もある。[9] この説（Becking １９５１）によると，チークはジャワの固有種ではなく，３５０年前に大陸から移植したものが，自然林状態に発展したのだといっている。しかし現在のチーク造林技術の基礎は１８８０年に開発されたといわれている。またビルマでは１８４０年，セイロンでは１８９０年，今世紀に入ってからはタイ，フィリピン，更に熱帯オーストラリヤ，トリニダトなどで人工造林が始められている。更に１９２０年代になると，アフリカの英，仏，ベルギー領で人工造林が企てられている。カンボジアで，チークの試植が行なわれたのもこの前後のようである。

現在では熱帯諸国のほとんどが多少なりとも人工造林を行なっており Wadsworth[20] によると植栽面積は合計１００万エーカーと推定している。また植栽樹の種類も，東南アジア地区で1,０００種，アフリカ地区で５００種と推定している。しかし広く各地に植栽されている樹種となるとその種類は極く僅かで，Acacia，Agathis，Albizzia，Casuarina，Cedrela，Cupressus，Eacalyptus，pinus，Swietenia，Tectona，Terminalia，などの属に含まれる樹種があげられる程度である。

４－３－１－２　カンボジアにおける人工造林概要

カンボジアでは，１９６５年現在5,３５９ha の造林地があり，その後１９６８年までに８３６ha の造林が行なわれている。最近では年間造林面積２００ha から３００ha である。最も植栽面積の大きいのはチークで，面積合計2,０１４ha，小規模にカンボジア各地に分散している。このほか，コッキー koki（Hopea odrata）チュテール Chhoeuteal（Dipterocarpus spp.）Trasak（Peltoforum sp.）Angkanh（Cassia siamea）など広葉樹の造林が3,６０６ha 各地に小規模に分散している。

また１９６５年～１９６７年の間に，標高９００m にあるオーレイン O－Raing（モンドルキリイ Mondulkiri 州）のマツ（Pinus merkusii）の造林地面積の拡大は２３９ha に達している。

カンボジア森林局では，造林樹種の順位をチーク，コッキー，チュテール，メルクシイマツ，trasek の順に考えており，チークを最重要樹種としている。

4－3－2　海岸地域における人工造林

カンボジアの人工造林は前述したとおり，歴史も浅く，また実績も少い。造林はそれぞれ樹種の特性に応じて，国内各地に小規模分散しているが，開発進度のおくれたカルダモン海岸地域には造林実績はない。しかし，本報告第三章3－4－2で述べている如く，近き将来当地域にもEnrichment plantingや人工造林がとり入れられる可能性が予想される。

このため本格的人工造林にそなえ，小規模な試験植栽を行なっておく必要があるであろう。

4－3－2－1　試験植栽樹種の選位

試験植栽樹種に何を選ぶか，少くとも二つの観点から吟味する必要があるであろう。一つは植物生態学的見地から，当該地域の気象土壌条件に適応すると思はれる樹種を選ぶことが安全であろう。もう一つは林業経営的立場から，収益が期待される可能性のあるものを選ぶことである。

熱帯地区の植生は，年降雨量，とくに年間の雨量配分，乾燥期の長さにより，その型，樹種構成も異なっている。これは更に森林土壌とくに土壌の湿分保有力のちがいにも影響をうけている。

F. A. O″Choice of tree species″（1958）[21]によると，熱帯の低地で，乾燥期2カ月以下，即ち一般に年降雨量1,900㎜あるいはそれ以上，年を通じて降雨がよく分布しており，全然乾燥期がないか，あっても非常に短い場合で，年平均気温約27度，月別の較差が極めて少なく，21度までさがることが稀な地域，このような地域は熱帯降雨林の成立しているところであるが，ここに適する重要造林樹種として次のようなものをあげている。

Agathis borneensis, Balanocarpus heimii, Casuarina equisetifolia, Eucalyptus deglupta, Gonystylus bancanus, Hopea odrata, Mesua ferrea（以上アジア産樹種）ほかアフリカ産5種，アメリカ産5種，

また乾燥期2カ月～4カ月　乾燥期2～4カ月つづくが，年降雨量多く，5,000㎜あるいはそれ以上であるか，年降雨量は1,600㎜程度に低いが，乾燥期が短い場合で，年平均気温は，また27度あるが，四季の較差が前者より高く，最寒月の平均温度は約18度，暑い時期はそれ相当に暑い。このような気象条件に応ずる樹種で重要度の高いものとしてあげている樹種は次の通りである。

Alizzia lebbek, Artocarpus integrifolia, Cedrela toona, Dipterocarpus

alatus D. turbinatus, Gmelina arborea, Lagerstroemia florreginae, pinus merkusii,（以上アジア産樹種）このほかアフリカ産樹種としてKhaya ivorensis，ほか7種，アメリカ産樹種として，Swietenia macrophylla, Pinus hondurensis, Ochroma lagopus ほか3種があがっている。

以上は，主な樹種をあげたのであって，このほかにも，既にインドネシアで相当広く造林され，木材市場に出廻っている樹種，Agathis loranthifolia, Albizzia falcata, Anthocephalus cadamba，などのアジア産樹種は以上二つの気象条件にあてはまるものと思う。

カルダモン海岸地区における気象や土壌条件は，本章第一節に述べた如く，コンポンソムでは年平均気温２７.８度，年降雨量3,７２６㎜，乾燥期は３カ月（但し月降雨量５０㎜を超さぬ月月），また土壌は大部分砂岩を基岩とした砂質土壌で，肥沃度は貧弱である。

従ってこの地域に試植樹種を選ぶ場合，気象的には，上記二つの気象条件に適する樹種を選んでよいのではないかと思う。

次に林業経営的視点で選択するとすれば，まずその指標としては，①成長が早く，短伐期で材の利用価値の出るもの，②成長が早く，材の性質上比較的長期で利用価値の出るもの，このような材は貴重材で価格も高い。③出来れば既に造林木の材が現実に商品として売買されているもの，などがあげられる。

いまこのような視点に立って，（多少はこの枠をはづれるものも含めて，）樹種の選定を行なうと，次の様になる。

４－３－２－２　試験植栽樹種

マツ類（Pinus spp）

(1)　メルクシイマツ（P. meskusii）

このマツは，ビルマ，タイ，カンボジア，ベトナム，ラオス，フィリピン（ミンドロ島）インドネシア（スマトラ北部）に天然分布しているが，地域によりその造林的特性が異なっている。[22] タイ国では標高１５０～５００ｍに自生し，乾燥や貧困な土壌に耐えるが，成長が悪い。カンボジアほか旧インドシナ地域では，高山地帯（標高５００～1,０００ｍ）に自生するものは，年雨量1,５００㎜以上の湿潤気象で，水はけの良好な土地の上に，良い成長をとげている。この地域の低地（標高１００ｍまで）に自生するものは，かなり粘土分のある土壌に耐えるが，年雨量1,２００㎜以上の湿潤気象を好み，成長も中位である。

インドシネアのこのマツは一名スマトラマツともいわれ，低地から標高2,000mまで，年降雨量3,000～4,000㎜から最低500㎜まで適応するがどちらかといえば，標高500～2,000m年雨量1,500㎜以上の湿潤地帯で，最良の成長をする。成長は極めて良く，上記他地域のものとくらべ最高である。但し土地は排水良好な土壌が要求される。フィリピンミンドロ島のこのマツは生態的にはインドネシアのものと似ているが，成長は遅い。

マラヤでは十数年前から，低地にマツ類の導入試験や造林を始めているが，この短い経験を基にすると，タイやインドシナ高地のメルクシイマツは成長がわるく，希望がもてないようである。またインドネシアのメルクシイマツについては，ホンジュラスマツ（後述）と同等の生育をすると報告[23]されており，今の段階では希望のもてる樹種といわれている。ただまだ樹令が若く，充分な評価は今後をまたねばならない。

インドネシアにおけるメルクシイマツの造林は1930年頃から始められ，現在13万ha位の面積になっている。造林対象地は，草地や地力の低下した農耕跡地などである。既に木材生産の段階に入っており，生産材の一部は，パルプ資材，マッチ資材として国内消費に向けられ，一部は丸太材のまま日本に輸出している。年間生産量は一部天然性林の材も入れ15万㎥程度である。[24]

既に第三章3～2で述べた如く，インドネシアのマツの造林は，土地利用の現況から，高地が中心をなしている。そこでの成長量については別表収穫表[25)26)]（附録4～2）を参照されたい。地位中の処では，伐期30年で[25)26)]，ha当り本数154本，平均樹高35.5m，平均胸高直径48.7㎝，ha当り主林木材積322㎥，ha当り年平均成長量21.4㎥となっている。スマトラシャンタル営林署管内での私共の調査ではその大部分が，これより低い地位Ⅲに相当する成長を示していた。

なお育苗法，造林法，造林収支など，附録の部に掲げてあるので参照されたい。

(2)カリビアマツ＝ホンジュラスマツ　（P. caribaea var. hondurensis）

（P. hondurensis）

このマツはさきのメルクシイマツを除くと，熱帯低地に自生する唯一のマツである。英領ホンジュラス，グアテマラ，キューバの海岸地域（標高0～120m）に疎林をなして自生しているが，密林の中にも見られる。このほか標高450m～900mの山地にも自生している。海岸低地は白色又は灰石色の砂地で，60～120㎝下に不透粘土を伴っている。年平均降雨量は1,250～2,000㎜で，3～4カ月の乾燥期がある。このため低地では雨期には土壌水分が多く，乾燥期はひどく乾燥する。排水の良い傾斜地では，低地にくらべて，マツは大きく

成長する。成長は早く，而も強度の強い材を生産する。[21]

マラヤでは１９５６年以来，低地人工造林用樹種としての適性を調べるため，試験植栽を行なってきた。その結果，養苗が容易で，ララン（Imperata cylindrica）草原の植林に適しており，かつ成長も早く，ひどい病虫害もないので，低地造林適性樹種として，大規模造林も可能であると評価されている。そして本格的に人工造林が始められたのは１９６６年からで現在セランゴール州を中心に約９００acres の造林地が出来ている。[27]

造林木の成長に関しては，まだ資料不足で遠い先のことまでいえないが，現在までのデーターによると，[23] とくにひどくやせた土地でも，土壌が相当深ければ，年平均成長量１４m³（ha当り）は期待出来ると報ぜられている。しかし，低地におけるマツ（メルクシイマツも含めて）の　人工造林は早成短伐期林をねらうべきもので長期大径材生産は望めないのではないかと思はれる。またこの造林木の材の需要については，まだ伐期に達したものがないので，現実には売買されてないが，前記メルクシイマツに準じて考えてよいと思う。

なおマラヤではこのマツ人工造林に関して二つの問題をかかえている。その一つは造林木の中に fox tailと称する枝のない木が現はれること（その原因は不明）。その二つは，今もって結実しないことである。[23]

アガティス類（Agathis spp.）

(3)　A. loranthifolia

この樹種はインドネシア・モロッケン諸島の標高２００～1,５００ｍの地に自生している樹高６０ｍ，胸高直径２００cmにも達する樹である。年降雨量は3,０００～4,０００mm，年を通じて平均に雨のある湿潤な気候のもとでよく生育する。土壌は多孔性（ポーラス）で可なり深く，肥沃な土地で，排水良好な傾斜地が生育に最もよい。

カルダモン海岸地区の環境とくに土壌条件は，とてもこの樹種をうけ入れ得るものでないと思うが，とくに土壌条件のよい処を選んで植栽することも考え，一応試植樹種に入れてみた。

ジャワでは約１世紀前に，アンボンから種子をとりよせ，初めは街路樹に植えていた。成長が極めて良好であったため，１９１７年以来，人工造林を行なうようになった。既に古い造林地のものは伐採，販売されたものがあり，直径５０cm以上のものはベニア材，その他のものは一般用材に向けられている。現在インドネシアで実施中のForest Industry Plan によると，アガティスの３０cm未満の材は，パルプ原料に利用することになっている。集団的にアガティスと，メルクシイマツを造林し，その附近に製紙工場を設ける予定になっている。[28]

現在の造林面積は２２,０００ha（１９６８年）であるが，１４１,０００ha に拡大する目

的で，年々順調に造林が実行されている。造林の行なわれている地域は，ジャワの土地利用の現状から，標高６００ｍ以上の高地が中心である。

第２３表　Agaihis loranthifolia 人工造林地の気象[28)]

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mm（１９６０～１９６３年平均）

月	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	181.0	152.3	147.0	642.0	812.5	777.5

林業試験場で調製された収穫表[29)]は附録５－２に掲げておいたが，伐期を５０年とし，中等地では，ha 当り立木本数２１１本，平均樹高４０.３ｍ，平均胸高直径５７.１cm，ha 当り主伐木材積７５０m³，ha 当り年平均成長量２４.９m³となっている。

目下インドネシアにおけるA. loranthifolia の造林実行上の最大の問題点は種子の確保にあるようである。種子は一球果中３０～６０個含まれているが，充実した種子は１０～２５個しか得られない。また種子の寿命は短くて，気乾種子は２週間で４０～５０%，６週間で０になる。Nacl 液に浸した木炭粉と貯蔵しても，４週間で５０%となる。このため広い地域えの種子の供給がさまたげられており，造林地拡大に大きな障害となっている。

A. loranthifolia のインドネシアにおける育苗法，育林法，造林収支などについては附録の部に掲げてあるので参考にされたい。

なお，アガティスはまだ分類が充分出来てなくA. beccarii　A. loranthifolia　A. borneensis，A. alba は，A. alba の地方種であるといつている植物学者もあるし，インドネシアの文献には，A. loranthifolia（＝alba）としているのもある。またマラヤでは自国産のA. alba を低地Enrichment planting の主要樹としているので試植する場合は産地を吟味して種子を入手することが必要と思う。

(4) Agathis borneensii

ボルネオの低地から標高600m位までの熱帯降雨林地帯に生育する最高樹高50m，直径60cmになる樹種である。[30] 砂質土壌で，水の保有力が左程良好でない土地に，フタバガキ林にかわり，集団的に生育している。[21]

カルダモン海岸地域の環境には適する樹種と思われる。

ただ問題は今まで，人工造林はもとより，試験植栽もほとんど行なわれていないため，成長関係のデーターが全然ないこと，種子の寿命が短いことなどであり，[21] 種子の入手も難かしいと思う。

(5) Albizzia falcata[31]

インドネシアでは前記Pinus merkusii やAgathis loranthifolia とともにForest Industry plan の主要造林樹種である。インドネシアではDjeundjing または，Sengon laut と呼ばれ早生樹として注目されている。北部モロッカの原産で，ジャワ，カリマンタンに広く植栽され，標高0～1,500の地に自生している。肥沃な土壌を要求することなく，乾燥土壌でも，湿性土壌でも，やや塩分のある土壌においてさえも，良く育つ。

成長は非常に早く，若い時代は特に早い，林業試験場で調製した収穫表は附録6に掲げてあるが，これによると地位中庸の処で，5年までは毎年樹高成長約4m，その後は漸次減じて，8～9年までは約1～1.5m，10年では1m程度，この辺が伐期と考えられている。この時のha 当り主伐材積は194 m³となっている。材は比重0.3～0.4で箱，合板，軽構造材に用いられている。

西部ジャワでは，農家の庭や川沿，あるいは水田の囲りに群状，列状に植栽されており，この地方の木材需要に一役買っている。樹の成長が早い上，材は軽くて取り扱ひ易く，防風林の目的もあるが，経済的視点からも充分魅力があるので，農家の人々によって植栽されている。[32]

インドネシアのほか，フィリピンでも早生樹としてのこの樹種に注目し，パルプ，合板資材の給源として，造林をしている。対象地はフタバガキ樹種の少い地区や雑草の多い処においている。[33]

(6) Anthocephalus cadamba

前記 Albizzia falcata 同様，インドネシアではForest Industry plan の造林用樹種にとりあげられている早生樹で，マッチ軸木が主たる利用のねらいである。カダン Kadan （インド） カランパヤン Kelempayan またはジャボンJabon（インドネシア，マラヤ） カートンバンカ Kaatoan Bangka （フィリピン）などと呼ばれている。

この樹種はインドからニューギニアに至る熱帯地域の標高０～９００ｍの地に自生しており，分布範囲の広い樹種である。一般に排水のよい土壌を好み，降雨量1,５００～5,０００，[34] 乾燥期のある気候でも，常時湿潤な気候の下でも，よく生育する。[35] 樹幹は真直で，下枝は高い。極端な陽樹で二次林の先駆樹種として出現し，雑草に対し著しく抵抗性が強い。林道の両側，トラクター運材跡地，移動農耕跡などによく見られ，成長は著しく早い。

インドネシアでは既に相当の造林実績をもっており，これをもとに林分収穫表を作成している（附録７を参照）　これによると，幼令時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，その後漸減して，２５年では0.２ｍになっている。地位中の１２年生林分についてのデーターは，ha当り立木本数１９５本，平均樹高２1.２ｍ，平均胸高直径２7.１cm，ha当り主林木材積１１3.５m³，ha当り年平均成長量１5.５m³となっている。

なお成長経過についての報告は，インド，フィリピンなどにもあるが，いずれも単木的，断片的なものである。しかしその限りでは，インドネシアの収穫表より良いようである。

カランバヤンの材は，比重（気乾）0.３～0.45，相当に巾がある。これは種の区分がはっきりしないためか，立地条件によるものか明らかでない。インドでは茶箱，板張り，丸木舟などに利用している。フィリピンではパルプ，合板資材を目的としているようである。

フィリピンでは，インドネシア程に造林が進んでないようであるが，前記Albizzia Falcata と同じように，フタバガキ樹木の少い地区や雑草の多い地に造林されている。なお今までの経験によると，本樹種はAlbizzia Falcata よりも強風に対する抵抗力が大きいので，より好ましい造林樹種であるとされている。[33]

カルダモン海岸地域の伐採跡地や林道端にこのAnthocepalus の地方種が出現している。しかし成長量や材質についてはまだ不明である。

現在のパルプ製造技術では，この材のパルプ利用は可能と思はれるので，試植樹種としとりあげてみてはと思われる。

(7)　マホガニー Swietenia macrophylla

インドネシアでは古くから造林されている樹種である。

原産地は中南米で，東部メキシコの３０°Nから西部ブラジルの１８°Sまで分布している。中央アメリカでは標高０～４５０ｍ，年降雨量1,５００～5,０００mmの地に自生している。また西部グアテマラでは，年降雨量1,５００～2,０００mm，５カ月に亘る乾燥期のある大平洋岸１５km 以内の地域に最も普通に見られる。しかし雨量の少ない地域は湿潤地域にくらべ生育がわるい。土壌は浅く，湿地気味のところから，深い沖積土壌まで，種々の土地に生育してい

るが，排水良好な土壌の傾斜地をとくに好む。[21) 22)]

インドネシアではその造林実績をもとに収穫表を作成している[26)]（附録８参照）が，それによると，成長は良好である。３年目で樹高は５～６ｍ，地位中庸のところで５０～６０年で，ha当り年平均成長量１５～２０㎥となっている。

材は真正マホガニー（Swietenia mahogni）とともに，家具，指物細工に賞用され，いわゆる貴重材で，価格は高い。

(8) コーカリ類（Eucalyptus spp.）

コーカリ類は順地性の高い早生樹種として世界の暖地で人工造林されている樹である。

熱帯アジアにおいても１８００年代からコーカリ導入が行なわれてきた。しかし実際に成功したのは，標高1,０００～2,０００の高地造林のみであって，低地はほとんど失敗している。[34),36)] E. Citriodra, E. globulus, E. Mycrocorys E. Pilularis E. Camaldurensis, E. robusta, E. saligna, E. tereticornis など成功した樹種である。

低地では原産地の熱帯地域に分布している樹種，E. Citriodra（１５°～２５°Ｎ）E. Camaldrensis（１５°～３８°Ｎ）E. robusta（２３°～３６°Ｎ）tereticornis（１５°～３８°Ｎ）を含めて，多数の種類を試植したが失敗している。[34),36)] ただTroapは，E. tereticornis は有望であるといっていたが，[34)] その後についてはっきりしない。またインドネシアでの小規模試植の報告ではTerelicornis はCamaldulensis より成長良好という程度の評価がなされている。[35)]

F. A. O. "Choice of tree species" によると，熱帯低地向けコーカリ樹種としてE. deglupta をあげている。この樹種はニューブリテン（New Britain）セレベス，フィリピンを郷土とし，河辺，沖積砂質ロームの処で純林をなしている。この林分は時にha当り９００㎥の材積があり，極めて成長が早く，熱帯低地で試植する価値があると述べている。またニューブリテンでは樹高２００フィート，周囲１８～２０フィートに及ぶことが多く，この方面で少々造林していると聞くが詳でない。しかしカルダモン海岸地域の貧弱な土壌の下で果して良好な生育が期待出来るか疑問である。

(9) その他

以上は海外樹種を主として，カルダモン海岸地域に試植する樹種について述べてきたが，当地域の環境条件に適応する有用樹種は多くを望めない。したがって，当地域に自生する有用樹種のうち成長の早いものを選ぶことも同時に考えることが必要と思う。この意味からいうと，Casuarina equisetifolia[22)] なども，試植して，その成長経過を調査しておく必要がある

のではなかろうが，またその他の郷土樹種については，4－2－2－2 Enrichment planting の項に述べてあるので，これを参照されたい。

4－4 キリロムマツ林の更新

4－4－1 マツ林の概況

コンポン・スプー（Konpong Speu）州キリロム（Kirirom）高原およびそれに連らなる北西高原にはメルクシィマツPinus merkusii（キリロムマツとも呼ばれる）が分布し，純林状に成立してカンボジア林業の貴重な針葉樹資源として利用されている。

キリロム高原地帯では前述のとおり，約13,000ha のマツ林がみられる。とくに高原の約600m以上の平坦面，緩傾斜面には純林状のマツ林分がつらなっている。キリロム高原の年平均気温は約24°C（プノンペンの年平均27.8°Cより，低減率0.55° 標高700mとして推定）である。また東側山麓のコンポン・スプー（図2参照）では雨量は年1,200㎜[2]であり，高原はこれよりも雨量は増加することが予想されるが，なおHumid forest 地帯よりはかなり少ないと思われる。現存する自然植生も，山麓ではいわゆるSemi－humid forest の類型に入り，とくに高原南東面では人為の影響も入ってDry forest の様想を示す林分も多い。高原周辺の急斜面にはDwarf forest のタイプ，また内部の開析された谷斜面では，部分的に水分環境が良くなってもっと常緑樹を多く含む広葉樹もみられるが，一般的にはSemi－humid forestの地帯といえよう。

純林状のマツ林は，それぞれ部分毎に令級のそろった構成をしており，一斉に更新したことがうかがえ，林床は禾本科植物（ララン草Imperata cylindrica を主とする）が優占する。マツの疎林にはツベンThubeng（Dipterocarupus obtusifolius）などを混生するものもある。谷筋では広葉樹林が優占し，マツは点在的に混生するにすぎない。

純林状のマツ林の土壌は砂岩を母材とする赤黄色の砂質土壌で深いが，土壌表層の堆積は極めてうすいか，欠いている。林床の上層林冠に孔のある個所では，マツの天然更新稚幼樹が集団的に発生しており，また路傍の裸地状の個所での稚樹の発生も極めてよい個所が多くみられる。

以上のマツ林の概況からみて，このキリロムのマツ林は移動耕作などの人為の影響を強くうけた跡地に成立したもので，また現在も，風致林としての取扱い，薪炭，燃料採取，択伐による用材生産など人為をうけつつある林分である。

4－4－2　マツ林の更新

キリロムマツ林の自然条件からして，その更新は比較的容易であり，しかも現実にも粗放な取扱いにもかかわらず，ある程度の天然更新が行なわれている。

現在，キリロムマツ林の取扱いは一部風致林として維持するのを目的とする地帯をのぞき，大径級木の択伐的伐採を中心として，その更新は天然更新に依存している。更新をたすける地床処理，刈出しなどの補助作業は，一部（試験）をのぞきほとんど行なわれていない。

さて更新法を考える上で，もっとも重要なことはいうまでもなく①林地保全を図り，地力を低下させないこと。②跡地の更新が，より確実であること。③更新期間を出来るだけ短縮すること。④現地で実際に事業として実施しうること。⑤伐採，集材の作業とも相関連して，合理的，能率的，経済的な作業方法であること。などの諸条件を考慮することである。

現在のキリロムマツの森林の取扱い方法では上記の①，④，⑤の要件は満足されるとしても②，③の要件を満足させているとはいえず，択伐後の更新が不良のため，かなり疎林化しているところが多くなっている。また植栽による人工更新法は②，③の要件キリロムの自然条件を満足させるとしても，および，カンボジアの林業事情などからして，①，④，⑤の要件を満足させるには困難な問題が多い。したがってキリロムマツの更新問題としては，まず，粗放な現在の更新法をより集約化した天然更新法を計画的に実行することが現実的であろう。すなわち，より確実にしかもより短期間に更新をはかるため，次のような自然的，経済的条件を十分に考慮して更新法を決定する必要がある。

a）　天然更新を最大限に活用すること

キリロムにおいては土壌，気象，植生などの立地条件も天然更新に適当で，マツの結実もよく，現在でも部分的には稚幼樹の発生がよいところがかなり多い。これらをできるだけ有効に活用する。

b）　有効適切な更新補助作業を加えること

キリロムにおいては乾季，雨季がかなり明らかであり，マツ類の種子の落下はこの季節の移り変わる5月頃を中心としている。したがってこの時期にあわせて，種子の散布，着床，発芽，定着を確実に促進するように地床処理などの補助作業を実行する。

c）　伐採，集材，更新等の森林の取扱い作業を合理的に組み合せること

これらの作業の連続性を保ち，しかも互いに効率をさまたげぬよう組み合わせる必要がある。

d）　機械力を最大限に活用すること

キリロム高原は広大であり，しかも比較的単純な平坦地形である。伐採，集材，更新，保

育などの諸作業に機械力を大巾に採用することが可能である。熱帯における人力作業はきわめて非能率であるから，とくに機械力導入に力を注ぐ必要がある。

e）　キリロムマツ林の現状に適した作業法であること

天然下種更新には上方下種と側方下種とが考えられるが，キリロムマツ林は樹高が高くしかも樹冠が比較的小さいので，保残木作業による上方下種が期待できる。しかも母樹を全面に保残することは，土壌条件や乾季の存在を考えれば，かえって好ましいことと考えられる。

4－4－3　保残木作業による更新法

前述のようにキリロムマツ林の更新は地床処理をとり入れた保残木作業を中心に実行するのが適当である。

考えられる具体的な作業法は次のようになろう。

A：地床処理（トラクターかき起し）→伐採（保残木作業）→天然下種→保育（つる切り下刈除伐）

B：伐採（保残木作業）→地床処理（トラクターかき起し）→天然下種→保育（つる切り下刈除伐）

A，B法のちがいは伐採前に地床処理作業を行うか，伐採後にそれを行うかによる。いづれを採用するかは，第1には事業計画，伐採契約時期により決定される。たとえば，対象林分について伐採処分が雨期に入った6月以降になるならばA法は採用できないからである。第2には対象林分の林相や更新の難易性に対応して選択する必要がある。大径木の一斉林や，比較的疎開した林分ではA法が適合するし，中小径木の多い複層的な林分や，土壌や林床条件などから更新の容易とみられる林分ではB法がより適当と考えられる。

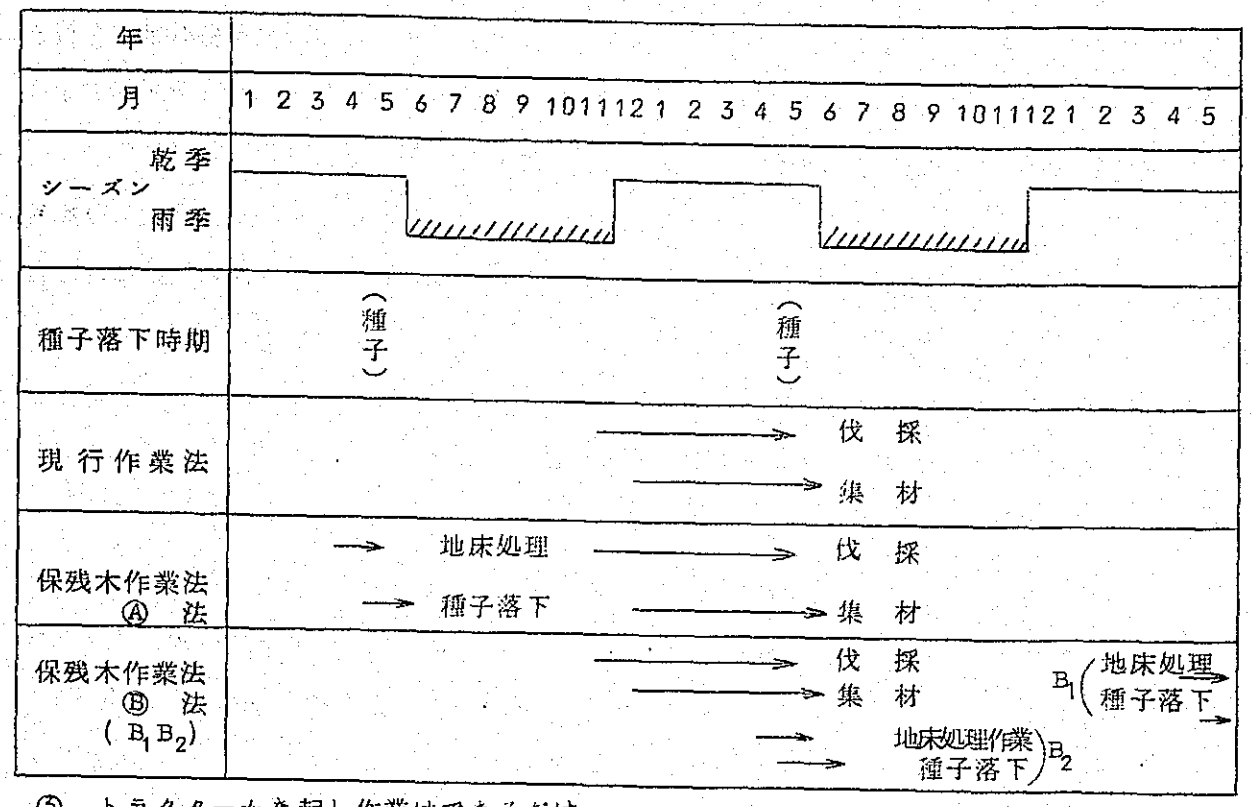
現行の択伐的作業法とこゝにあげた保残木作業法とについて作業内容とその実行時期を対比すれば次のようになる。（図10）

次にこの作業法の具体的な仕様と留意点をあげれば

① 土壌流出防止と地力維持のため，原則として火入れは行なわない。

② 地床処理作業としてはトラクターによるかき起こしを行なう。キリロムの土壌および乾季の状況を考えて，ドーザーで全面に土壌をはぐことや，プラウで耕耘することは不適当であり，レーキドーザ状のもので筋状かき起しを行う。レーキの巾は通常のものより若干巾広くしたものが望ましい。（第12図参照）

第11図　マツ林の天然更新法



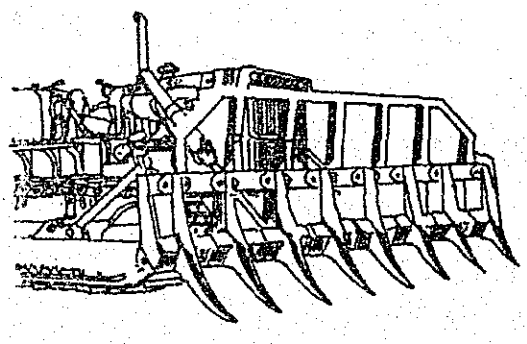
⑤　トラクターかき起し作業はできるだけ等高線に沿って行うこと。その密度は

A法では　500m／ha　（20m間隔）

B法では　300m／ha　（33m間隔）

程度以上が基準となるであろう。

第12図　レーキドーザ



④　伐採後における集材用トラクター作業道は地床処理の個所を出来るだけさけるよう配意する必要がある。（作業道も地床処理に準ずる役目をするからである）

⑤　伐採利用径級以下の中小径木（30cm程度以下）は保残するものとするが，とくに大径木の伐採作業による損傷を防ぐよう留意する。

⑥　保残する母樹は径級30cm以上で，形質よく，虫害，菌害あるいは損傷部のない健全木をえらび，更新面に均等に保残するようにする。

⑦　母樹の所要本数としては天然更新に支障ない範囲で，できるだけ多いことが望ましいが，その密度は胸高直径30cm～60cm，樹高20～30m程度の母樹で，A法では約10本／ha（約30m間隔），B法では約20本／ha（約22m間隔）程度以上を基準とすべきであ

ろう。

⑧ 保育作業として更新後1，3，5年目を基準として，ツル，下草，広葉樹の除去を行う。なお雑木草の繁茂がはげしいときは，その回数を適宜ふやす必要があるが，キリロムマツ林の現状からみると，雑草木の繁茂はそれほどはげしくないようにみられる。

⑨ A，B法の選択はすでにのべたとおり事業計画，伐採契約時期，林相および更新の難易性等により決定されるが，いずれの場合でも，トラクターかき起しの地床処理作業は，母樹からの種子落下前に完了することが必要である。

以上キリロムマツ林の天然更新法をのべたが，更新と伐採の作業を密接に関連させて考えることが，事業的に更新を成功させる上でもっとも重要である。

4－4－4 キリロムマツの人工造林

キリロムマツの更新は一般的には前述のように，天然更新法によって十分可能と考えられる。しかしながら天然更新法によっては，地形，局所環境などのちがいにより，部分的に更新不成績地も出現することも予想される。したがって将来部分的な補植を必要とすることを考えねばならない。また次にのべるようにキリロムマツを周辺に拡大し，さらにカンボジアの有用な造林樹種として利用する必要もある。

このようなことからこのマツの原産地としてのキリロム高原において人工造林の技術を検討し，造林経験を積むことも必要不可欠と考えられる。こゝではキリロムにおけるマツの試験的に進める人工造林についていくつかの問題を指摘しておく。

① 林間苗畑の設置

当初は小規模のもので十分であり，簡易な林間苗畑から第一歩をふみ出すことがよい。管理上便利な，比較的疎開した林分内に設置する。

② 山引苗の採取と植栽

キリロムでは路傍や林内に部分的にマツの集団的な更新がみられる。これらの自然苗木を採取し，養苗，人工植栽の試験を進めるべきである。

③ 種子採取と苗木養成および植栽

将来のキリロムマツの拡大，あるいは天然更新不成績個所への補植のためには計画的に造林試験を進めなければならない。種子の採取，調製，発芽試験，養苗技術，植栽技術など実用技術として体系的に確立せねばならない。なおキリロムでの種子採取は比較的容易と思われる。

④ 外国産種子の導入

キリロム高原にはこゝを郷土とするキリロムのマツがもっとも適応しているともいえるが，おなじメルクシマツ（Pinus merkusii）でも産地がちがうとかなり造林的特性がちがうようである。スマトラ産，タイ産，さらにカンボジアでも各地産のものを集め，特性の比較を行うことは重要である。

またあわせて熱帯地域で造林可能性のあるマツ類，たとえばPinus insularis，Pinus caribaea などの比較造林も有意義であろう。

4－4－5 キリロムマツの拡大造林

キリロム高原には広大なマツ林帯のほか，広葉樹林地帯や広葉樹とマツの混交林地帯が存在している。また高原周辺にもSemi－humid forestおよびDry－forest の類型を示す林分も広い。マツ林の天然更新だけでなく，こうした地帯にマツ造林の可能性が十分考えられる。

キリロム高原内の広葉樹林や広葉樹，マツの混交林は一般に山岳，高原地帯に成立するものとおなじ性質のものであるが，これをただちに天然更新法によってマツ林へ仕立てることは困難がある。しかし人工造林によるならばかなり容易にしかも確実に行うことができよう。天然更新法によるならば，更新期間が長くなるばかりでなく，更新作業も，前記の保残木作業の地床処理だけでなく，帯状の火入れ地拵え，帯状かき起し，などを別に考えねばならぬ。

次にキリロム周辺の地帯でもマツの造林は可能性が考えられ，とくに山麓地帯でのツベンなどが生育しているSemi humid forest ないしDry forest の地帯は，気候，土壌，現在の林相などからしてかなり容易にマツの人工造林が可能で，しかも一度マツ林が成立すれば将来は天然更新で保続も十分可能であろうと考えられる。カンボジア国内にはかなり広いマツの適地があるものと予測される。

1) Walter, H : Die Vegetation der Erde in Oko logischer Betrachtung. Bd I Die tropichen und Subtropischen Zonen. Gustav Fischer, Jena, 1964

2) Khiou—Bonthonn : Le climat du cambodge. phnom penh, 1965

3) 萩野和彦：タイ国の気候区分にかんする一考察 東南アジア研究5 66～97 1967

4) 吉良竜夫・穂積和夫：南西カンボジアの森林調査 東南アジア研究3 140～150 1965

5) Institut National des Recherches Forstieres, Service des Faux, Forest et chasse : Forest and land use statistics, cardamome area (Unit № 1), cambodia. phuom penh, 1962

6) Richards, P. W. : The Toropical rain forest. Univ. Press, cambridge, 1952

7) Ogawa, H. etal : Comparative ecological studies on three maintypes of forest vegetation in Thailand. I, Structure and floristic composition. Nature & Life in SE Asia 4 13～48 1965

8) 海外技術協力事業団 ：カンボディア国かんがいおよび森林開発計画調査報告書 森林編 東京 1964

9) F. A. O. : Toropical Silviculture (1～3) 1958

10) Trevor, G. Champion, H. G : Manual of indian silviculture 1938

11) Wyatt Smith, J. Panton, W. P., Mitchel, B. A. : Manual of malayan silviculture for inland forest. Malayan Forest Records, 23,

12) 農林水産技術会議熱帯農業研究管理室： 東南アジアにおける森林資源およびその開発と利用 第2部 1968

13) Ismal Haji Ali : Enrichment planting in Selangor Malayan Forester 27(1) 1964

14) Ismal Haji Ali : A critical review of malayan silvicutuve in the light of changing demand and form of timber utilisation, Malayan Forester, 24 (4) 1966

15) P. F. Burgess : A silvicultural system for the hill side forests of the Malay Pninsula, Forest Reserch Institute, Kepong 1970

16) H. S. Martyn : Silvicultural technique in Sabah, Malyan Forester, 24 (4) 1966

17) Directorate of forest inventory and planning : The silviculture aspect of Wai Kambas forest, Sukadana, Lampung. Reserch Bulletin I (Indonesia)

18) Fneezailah, C. Y. : The Forest Reseach Institute nursery Malayan forester 24 (2) 1966

19) F. A. O. Tropical Silviculture. 1958

20) Wadsworth ; Artificial Regeneration in Tropics Proceeding of the Fifth World Forestry Congress1960, Univ of Washington

21) F. A. O ; Choice of Tree Species 1958

22) F. A. O ; Tree Planting Practices in Tropical Asia 1957

23) Freezaillah Bin Che Yen ; Some Notes on Pinus caribaea Mor. Grown in Malaya. Research Pamphlet №54, 1966, Forest Reserch Institute, Malaya

24) Soediarto Warsopranoto ; Recent Data and Problem of Pines in Connection with Investment Prospect on Forest Industries in Indonesia 1967

25) W. E. Hiley ; " Conifers " South African Methods of Caltivation 1959, Faber and Faber. London

26) The Forest Research Institute ; Forest Research in Indonesia 1957

27) Penyata Tahunan Perhutanan Di—Malaysia Barat Tahun 1966, Kementerian Hal Ehwal Tanah Dan Galian, Kuala Lumpur

28) R. Soediarto Warsopranoto I Tropical Conifers (Other than Pines) Study, Report on Agathis loranthifolia Salisb

29) Mursaid, Sumarmo ; Tabel—Tegakan Sementara dari Agathis loranthifolia Salisl (=Agathis alba)

Preliminary Yield—table of Agathis loranthifolia Salisb (Agathis alba). Pengumuman Balai Penjelidikan Kehutanan Indonesia Nr. 52, Bogor (Indonesia) 1956

30) Weck, J; Über Koniferen in den Tropen. Forstwissenschaftliches Centralblatt 77 (1958) Arbeiten aus der Bundesforschungsanstalt für Forst und Holzwirtschaft Reinbek/Bezirk Hamburg

31) Soemarma ; Tabel Tegakan Normal Sementara Untuk Albizzia falcata, Pengumuman Lembaga Penelitian Kehutanan Nr 77, Bogor 1961 (Indonesia)

32) Rubini Atmawidjaza ; Pertjobaan Penjusunan Table isi Lokal Albizzia falcata backer (An attempt of constructing local volume table of Albizzia falcata), Rimba Indonesia, Maret 1967

33) Jose G. Sanvictores; Cooparative Forest Management, Philippine Forests vol №2 1968

34) R. S. Troup ; the Silvicuture of Indian Tree vol Ⅲ Oxford 1921

35) A Soeharlan ; Tabel Djumlah Batang Sementara Untuk Djabon (Anthocephallus cadamba Miq) (priliminary stand table of Anthocephallus cadamba Miq) Rimba Indonesia, Maret 1967

36) F. A. O. ; Eucalypts for planting 1958

37) C. E. Barnes. ; Timber of papua and Neu Guinea, Department of territories, Commonwealth of Australia, 1965

38) 吉間重一・千本木繁人； ユーカリ樹, 1957
Fazenda Monte d' Este Campinas, São Paulo, Brasil

39) 原 敬造 ； 熱帯地域における人工造林と造林投資について 熱帯林業 1968

第5章　問題点と今後の技術協力

今回の調査は第3章で述べた如く，一応完了した形の報告になっているが，カ国の一般的林業技術水準や林業予算の低さを考えるならば，なおいくつかの問題点が残っており決して完結したものではない。

ここに若干問題点をあげ，今後の技術協力の参考としたい。

5－1　天然更新について

すでに述べた天然更新の諸問題の解決は，現地における施業経験の積み重ねによらねばならない。東南アジア熱帯降雨林の天然更新ではマレーシアが最も技術水準が高く，経験も深い。まずこれらの技術の吸収につとめる必要がある。さらに天然更新技術は利用開発の面と密接に関連し，伐採，更新，育成と1つの施業体系を組み立てねばならない。したがってモデル的に各種施業を実際に実行しつつ技術開発を進めることが肝心で，このための技術協力は，経営全般を理解する第1線の技術者を中心に行う必要があると思われる。

5－2　人工造林について

本報告では第4章4－3で，試検植栽用樹種の選定，育苗，育林技術の概要について述べてあるが，現在のカ国の林業予算や，林業技術から考えると，より具体的に，育苗，育林の実際まで協力してやるのでなければ，ただ方向を指示したにとどまり，実現の望みは薄いのではないかと思う。

5－3　キリロムマツ林の更新について

本報告では第4章4～4で，かなり具体的方法まで指示してはあるが，本件に関しては調査日数も僅か2日であり，詳細な調査資料のないまま，極めてモデル的方法を指示しているに過ぎない。カ国のマツについての技術水準を考えると，より具体的な細部指導を行わなければ，所期の目的を果せないのではないかと思う。

4－4　カ国林業技術者の研修

現在，カ国では林業教育に力を注いでいるようであるが，まだ一般林業技術者の水準は低いようである。このため，折角の技術協力も極端に実際面にまでおろさなければ，成果を得ることは困難と思われる。今後の技術協力の能率向上のためにも，カ国技術者の研修を考える必要

があろう。わが国のコロンボプラン等による研修を奨めたい。とくに4－3，キリロムマツ林の更新については，極めて効果的であると思う。

4－5　竹林施業改善について

今回の調査に課せられた問題ではないが，カ国政府が強く技術協力を求めている問題である。

メコン流域の木材はほとんど流送によってプノンペン港に運ばれてくるのであるが，大部分の材は沈木であるため，竹筏が利用されている。一度利用した筏はプノンペンで解体され，買却されるため，年々竹資材が減少しつつある。また竹の産地近くに竹パルプ工場があり，ここでも毎年相当量の竹を消費している。

これらのため竹資材の維持，培養についての技術協力が強く要望されている。

附　録　の　部

附録の部

1. Malayan uniform system の概要
2. Malayan uniform system での更新状況の線状測定法の概要
3. Enrichment planting の作業
4. Pinus merkusii について
   - 4.－1 育苗　育林法の概要
   - 4－2 収穫表
   - 4－3 造林収支
5. Agathis loranthifolia
   - 5－1 育苗　育林法の概要
   - 5－2 収穫表
   - 5－3 造林収支
6. Albizzia falcata の収穫表（Indonesia）
7. Anthocephalus cadamba の収穫表（Indonesia）
8. Soietenia macrophylla の収穫表（Indonesia）
9. 写　真　集

1　Malayan uniform system の概要[11)]

作業の種類	作業の内容	実施年
伐採前の下刈巻枯	密生した中下層木（必要ある場合は上層の不用木）の巻枯（薬剤）ツル類の刈払，薬殺	（n－7）から（n－2）（種子の豊作年にのみ）
下刈	ヤシ類の除去（必要個所について）	（n－3）以内
測定	稚幼樹の測定（ＬＳＭ法）大径木の測定，稚幼樹の更新状況により重硬木林と非重硬木材に区分する。	（n－1.5）から（n－0.5）
伐採	収穫伐採（２年以上にわたらぬよう）	n～（n＋1）
下刈　巻枯	不用木の薬剤巻枯，ツル類の刈払薬殺	伐採直後
下刈（重硬木材）	重硬木後継樹の樹冠３フィート以内の刈払とツル類薬殺	（n＋2）から（n＋3）
下刈（重硬木材）	前記作業のくり返しとともに重硬木幼樹の間伐（５～１０フィートのものは４フィート間隔，１０フィートのものは６フィート間隔）	（n＋4）から（n＋5）
測定（非重硬木材）	幼樹の測定（ＬＳ$\frac{1}{4}$法）（更新良好が判明していればやらぬこともある）	（n＋4）から（n＋5）
下刈　巻枯（非重硬木材）	下生えの刈払，ツル類の刈払，薬殺，不用木の巻枯，更新不良個所への植栽，直播。	ＬＳ$\frac{1}{4}$測定直後
下刈　巻枯（重硬木材）	重硬木が最上層になるように必要に応じて作業する下生え刈払は行なわない。	（n＋6）～（n＋7）
下刈　巻枯（重硬木材）	競争する不用木の薬剤巻枯，ツルの刈払薬殺。	（n＋10）
測定（非重硬木材）	後継樹の測定（ＬＳ$\frac{1}{2}$法）（必ず行なう）	（n＋10）
保育	必要により，刈払，ツル枯殺，巻枯，補栽。	ＬＳ$\frac{1}{2}$測定直後
更新の判定	ＬＳ－法で６０％（２４区／acre）以上の更新があればよい。	保育直後
測定	更新した林分の測定（ＬＳＲ法）	n＋２０以後１０～１５年の間隔で行う（間伐計画がきまるまで）
保育	必要により間伐および上記の保育を行う。	

2 Malayan uniform での更新状況の線状測定法の概要[11)]

種　類	方　　法	更　新　の　判　定
LSM	5～10 chain（1 chainは66 feet）毎の調査線にそい1／10 chain平方の調査区（1/1000 acre）をならべて測定する。	調査区の30％に有用稚樹がよく分布すれば伐採開始，30％以下では伐採延期（3～5年後測定）またはenrichment planting
LS 1/4	おなじく調査線にそい1／4 chain平方の調査区（1/160 acre）をならべて測定。	調査区の50％に有用稚幼樹がよく分布すれば更新良好，50％以下のとき保育またはenrichment planting
LS 1/2	おなじく調査線にそい1／2 chain平方の調査区（1/40 acreをならべて測定	調査区の60％に有用稚幼樹がよく分布すれば更新良好，60％以下では保育またはenrichment planting

3 enrichment planting の作業
Kapur (Dryobalanops aromatica) の例[13)]

年	作　　業	acre当り必要本数
n	植　栽	160　(400/ha)
n＋1	枯損調査，必要ならば障害木の巻枯，刈払	130
n＋5	LS $\frac{1}{4}$ 法　巻枯，刈払，ツル切	90
n＋10	LS $\frac{1}{2}$ 法　〃　〃	80
n＋20	間　伐	40
n＋40	〃	30　(75/ha)
n＋60	主　伐	—

4 Pinus merkusii について

4－1 育苗，育林法の概要[註)]

1 育　苗　法

1）種　子

(1) メルクシ松はその産地によって，成長形質に大きい差がある。タイ，カンボジアなど

大陸高地産のものは，インドネシア，マレーシアの熱帯降雨林地帯での造林成績は不良であり，北スマトラ産のものがよいとされる。とくにタバヌリア産のものが樹型よく樹皮もうすく最上とされる。

したがって種子の産地は十分吟味することが必要である。

(2) 種子の成熟期は３～６月で成熟した優良林分より採取する。

(3) １kgあたり約５～６万粒

(4) 発芽率はよい場合は８０％以上に達するが，普通の条件では採取後活力が急速におちる。低温，乾燥条件で密閉貯蔵すれば数カ年活力を維持する。

２） 播　種

(1) 播種量m²あたり約５０g程度，播種床は弱い庇陰をし，床面被覆，かん水によって乾燥を防ぐ。播種前，種子を１日冷水につけ発芽を促進する。

(2) メルクシ松の成長にはミコリーザ（Mycorria）が不可欠である。すでにメルクシ松の育苗履歴が長い苗畑ではミコリーザの繁殖は十分であるから特別の措置は不要であるが，新しい苗畑では床の中央にミコリーザをすでにつけている苗木を植え込むか，ミコリーザを含む土を床土に混ぜることが必要である。

３） 床　替

(1) ５cm程度（約６週間後）に成長した苗を，１０×１０cm，または１２×１２cmに床替する。

(2) 床面被覆，庇陰，かん水は適宜行ない乾燥を防ぐ。

４） 山出し

(1) ８カ月後，２０～２５cmで山出苗とする。

(2) 苗木は土つけをする。シダの葉，アランアラン草または竹ポットなどをつかう。根の裸出した状態での植栽では活着は極めて悪くなる。

５） 苗畑の規模

(1) 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とされるが，苗畑経営の集約度，技術の良否などにより，変動は大きいようである。

２　育　林　法

造林はタウンヤ法（間作法）による場合と全面植栽（主に移動耕作跡地造林や再造林）の場合とでことなる。西部ジャワでは主にタウンヤ法によっている。スマトラでは移動耕作跡地アラン・アラン草の草地になっていることが多い）への造林地が多く，一部既造林地の伐

採跡地への再造林もあった。造林費はタウンヤ法では全面植栽の場合にくらべ約1/2ですむといわれる。

1）タウンヤ法

(1) 間作は普通2年間で，陸稲，落花生，トウモロコシなど。皆伐後の残存植生の除去，耕作，植栽列の整理の後，雨期の初期に植栽する。

(2) 植栽間隔は3×1m，ha当り約3000本が多い。列間に庇陰樹を植えこむこともある。

2）全面植栽法

(1) 移動耕作跡の草地造林の場合，植栽間隔は3×3m，ha当り約1000本程度の植栽が多い。

(2) 地拵えは植栽個所の坪刈地拵え，下刈も苗木の1m周囲の坪刈で3年間6回を規準とする。

植え穴は30cm四方，深さ30cm程度で苗木は土つき苗である。

3）間刈，伐期および収穫

原料用材としては25～30年伐期とし，間伐は2回程度を規準とする。収穫については収穫表参照のこと。

4）混　植

山火対策として広葉樹類（Macadamea hildebrandii）などの25％混植を行うことがある。

また下木として有用樹（エボニーなど）を植栽することも試みられている。

註）今回の調査の見聞および次の文献を参考として，インドネシア，とくに西部ジャワ（ボゴール，スカブミ，バンドン地方）および北スマトラ（シャンタル，トバ湖東岸地方）におけるメルクシ松の育苗，育林法の概要である。

Soe diarto warsopranoto : Recent data and problem of pines in connection with investment proopects on forest industries in Indonesid, Forest Reserch Institute, Bokor, Indonesia.. 1967.

なお熱帯アジアにおける一般的育苗育林法については次の文献がくわしい。あわせて参考にされたい。

FAO : Tree planting practices in tropical Asia, Rome, 1957.

4－2 収 穫 表 (Indonesia)

J. H. A. Ferguson ; Growth and yield of pinus merkusii in Indonesia

(1954) より

Ⅰ 地位別収穫量

林齢	地位Ⅱ			地位Ⅲ			地位Ⅳ			地位Ⅴ			地位Ⅵ		
	本数	主材林積 木 m³	間材伐積 木 m³	本数	主材林積 木 m³	間材伐積 木 m³	本数	主材林積 木 m³	間材伐積 木 m³	本数	主材林積 木 m³	間材伐積 木 m³	本数	主材林積 木 m³	間材伐積 木 m³
5	945	0	—	945	0	—	945	11	—	945	20	—	945	36	—
10	945	37	—	945	71	—	857	115	10	639	138	47	481	164	89
15	740	126	28	535	154	73	403	182	107	318	209	114	253	238	118
20	417	178	83	321	208	86	253	238	90	205	270	92	170	308	91
25	293	219	66	234	249	66	187	286	66	155	321	66	131	356	67
30	236	248	46	189	283	46	154	322	48	129	360	49	109	397	52
35	205	270	30	165	309	34	135	349	35	113	389	69	95	429	41

Ⅱ 地位中(Ⅳ)の収穫表

林齢	本数	胸高断面積 m²	平均胸高直径 cm	平均樹高 m	*主林木材積 m³	平均成長量 m³
5	945	5.5	8.5	6.4	11	2.2
10	857	25.1	19.3	13.2	115	12.5
15	403	26.8	29.1	19.8	182	19.9
20	253	27.9	37.5	25.4	238	22.2
25	107	28.4	44.0	30.0	286	22.4
35	154	28.7	48.7	33.5	322	21.4
35	135	29.0	52.3	36.2	349	20.1

* 主林木材積は直径7cm以下の稍端部を除く。

4－3 造林収支

こゝでは造林収支について正確な計算をすることではなく，造林収支に関する断片的な資料を提供するにとどめる。

現在，ジャワにおけるメルクシイ松の造林は，チークおよびアガチスの場合と同じく，タウンヤ法によっておこなわれている。

タウンヤ法というのは，政府が国有林地（東南アジア諸国では山林のほとんど全部が国有である）を農民に貸しつけ，農民に間作（陸稲，トウモロコシおよびトウガラシ等）を許可するかわりに造林と下刈りを彼等にやらせる方法である。この方法は普通下刈りの不要となる２～３年間に亘っておこなわれる。

したがってタウンヤ法による場合には，造林における支出としては苗木代として１本2.5ルピア（１ルピアは約１円）ほどかゝるだけである。

なお参考のためにメルクシイ松の種子の値段についてのべると１kg 約1,０００ルピアであるという。

スマトラにおいてはタウンヤ法での造林はおこなわれていないので，苗木代以外に地拵から植付，さらに下刈費等がふくまれるが，おしなべて投下労働量はha あたり８０～１００人で，一人あたり賃金は１００ルピア，したがって8,０００～１0,０００ルピアの支出が追加される。

伐期は，パルプ用材の生産においては３０年，立木価格は前者の場合，㎥あたり４００ルピアである。

５ Agathis loranthiforia について

５－１ 育苗，育林の概要

１ 育 苗 法

１）種 子

(1) 地域的に老齢林分より採取する。２５年生以下の林分からは活力ある種子が得られない。２月～４月および８月～１０月に採取。

(2) １kg あたり約６０００粒，１球果あたり３０～６０粒であるが活力ある種子は１０～２５粒。

(3) 新鮮な種子の発芽率はよく９０～１００％であるが，１週間で８０～９０％，２週間で４０～５０％，６週間で全部発芽しない。発芽率は急速におちる。

(4) １％食塩水でしめした炭粉を種子１kg に $\frac{3}{4}$ ℓ の割でまぶして，袋または穴をあけたスズ箔でつつむ。

(5) 発芽促進には１日冷水につける。

2）播　　種

(1)　種子採取後速かに播取床に５×５cmまたは１０×５cmで播種。

(2)　発芽開始は９～１０日，８０％発芽は１８～２０日，冷水による促進処理したものは６日で開始し，１０日で８０％となる。以上は１１００ｍの高地の例で低地ではもっと早い。

(3)　発芽後すぐに日除け，床面被覆，かん水を行う。

3）床　　替

(1)　７cm程度に成長すると，１２×１２cmで床替する。

(2)　竹筒（高さ15cm×直径７～10cm底なし），竹かご（15～20cm×10～15cm）やヤシ類のせんいをまぜた土のポット（15cm×５cm）を使うとよい。

(3)　床替床には庇陰樹（Erythrina lithosperma，またはLeucaena glauca）をたてる。

4）山 出 し

(1)　２５～５０cm，１年～１年６カ月生を山出しする。１０cm以下は不可。

(2)　芽の成長のとまった時に山出，ポット，竹かごで山出ししないときは５０％程度の活着となる。

2　造 林 法

1）地　　拵

(1)　タウンヤ法（Taungya method 間作法）による場合，１～２年間作される。間作物はトウモロコシ，陸稲，落花生など。

(2)　１～６月の間に皆伐後の残存植生の除去，通路の設置，７～９月に耕作，植栽列の整理，10月末に被陰樹（Leucaena glauca）の植栽

2）植　　栽

(1)　１２～１月（雨期）植栽

(2)　作物，庇陰樹による被陰が十分でないときは，シダの葉を苗木のまわりに立てる。

(3)　植栽間隔１ｍ×３ｍまたは1.５ｍ×３ｍ。

(4)　タウンヤ法の場合初期の手入れは耕作によって少なくてすむ。

3）間　　伐

(1)　第１回６～８年後，早く疎開するのはよくない。

(2)　以後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除々に弱くおこなう。

4）伐期および収穫

(1) パルプ用３０年，用材およびベニア用５０年

(2) 収穫は収穫表を参照のこと。

註＊）　今回の調査による見聞と次の文献による，インドネシア，ジャワ島における概要である。

Soediarto Warsopranoto : Tropical conifers (other than pines) Study, report on Agathis loranthifolia salisb., Forest Research Institute, Bokor, Indonesia

5－2 収 穫 表 （ Indonesia ）

Ir. Mursaid, K. Sudarmo. Preliminary yield－table of Agathis loranthifolia Salisb（=A, alba）（1956）より。

林齢	上層木樹高 m	主林木 相対幹距	主林木 ha当り立木本数	主林木 平均樹高 m	主林木 平均胸高直径 cm	主林木 ha当り胸高断面積 m³	主林木 ha当り材積 m³	Thinnings ha当り材積 m³	Thinnings 間伐材積累計 m³	総材積 m³	年平均成長量 m³	連年成長量 m³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						SITE CLASS II = SITE INDEX 27.0m.						
5	5.9	32.9	3112	4.6	5.0	6.1	15	10	10	25	5.0	5.0
10	13.9	22.6	1183	12.5	13.0	15.7	92	32	42	134	13.4	21.8
15	19.6	20.1	742	18.3	20.0	23.3	188	60	102	290	19.3	31.2
20	23.9	19.2	552	23.0	26.0	29.3	279	60	162	441	22.0	30.2
25	27.0	18.8	445	26.4	31.1	33.8	360	55	217	577	23.1	27.2
30	29.6	18.8	372	29.2	35.8	37.5	432	53	270	702	23.4	25.0
35	31.8	18.7	325	31.6	40.0	40.8	498	50	320	818	23.4	23.2
40	33.9	18.6	290	33.9	43.9	43.9	564	46	366	930	23.2	22.4
45	35.5	18.6	265	35.7	47.2	46.5	617	40	406	1023	22.8	18.6
50	36.7	18.5	252	37.0	49.8	49.0	658	35	441	1099	22.0	15.2
						SITE CLASS III = SITE INDEX 30.0m.						
5	6.8	33.2	2105	5.5	6.6	7.2	21	15	15	37	7.4	7.4
10	16.2	20.9	1011	14.4	15.3	18.6	113	51	66	179	17.9	28.4
15	22.2	19.2	634	20.5	23.3	27.0	225	70	136	361	24.1	36.4
20	26.7	18.5	471	25.3	30.1	33.5	331	70	206	537	26.8	35.2
25	30.0	18.4	376	29.0	36.0	38.3	422	60	266	688	27.5	30.2
30	32.8	18.3	321	32.1	41.1	42.6	509	55	321	831	27.7	28.6
35	35.3	18.2	187	34.8	46.1	46.3	584	50	371	955	27.3	24.8
40	37.4	18.2	249	37.2	50.3	49.5	650	46	417	1067	26.7	22.4
45	39.1	18.2	228	39.1	54.0	52.2	705	41	458	1163	25.8	19.2
50	40.4	18.3	211	40.3	57.1	54.1	750	37	495	1245	24.9	16.4
						SITE CLASS IV = SITE INDEX 33.0m.						
5	7.7	33.5	1736	6.6	7.8	8.3	31	15	15	46	9.2	9.2
10	18.5	19.4	896	16.5	17.5	21.6	144	60	75	219	21.9	34.6
15	24.8	18.3	563	23.0	26.4	30.8	276	80	155	431	28.7	42.4
20	29.5	17.8	422	27.9	33.7	37.6	403	75	230	633	31.6	40.4
25	33.0	17.8	335	31.7	40.3	42.7	510	65	295	805	32.2	34.4
30	36.2	17.7	281	35.0	46.3	47.4	606	60	355	961	32.0	31.2
35	38.8	17.8	243	37.9	51.8	51.3	686	56	411	1097	31.3	27.2
40	40.9	17.9	217	40.3	56.6	54.5	757	50	461	1218	20.4	24.2
45	42.8	17.9	196	42.4	61.1	57.5	823	45	506	1329	29.5	22.2
50	44.1	18.1	180	44.0	65.0	59.7	868	37	543	1411	28.2	16.4

1） 上層樹高＝ha当り100本の平均（上層木）　　2） S％＝相対幹距＝$\frac{\text{樹間平均距離}}{\text{上層樹高}}$ ×100％

5－3　造林収支

ジャワにおけるアガチス造林もタウンヤ法によっておこなわれている。したがって造林における支出として苗木代でであり，苗木代金は１本3.5ルピアほどである。

これに対して収入としては，５０年伐期で主伐材の価格は径級により異り㎥当り5,０００～１０,０００ルピア（山土場素材価格）である。

6 Albizzia Falcata の収穫表 (Indonesia)

J. K. Soemarna ; A Preliminary normal yield-table of Albizzia falcata (1 9 6 1) より

林齢	上層樹高 m	主林木						材積				
		ha当り立木本数	相対幹距	平均胸高直径 cm	平均樹高 m	断面積合計 m^2	材積 m^3	間伐材積 m^3	間伐木累計 m^3	総生産 m^3	年平均成長量 m^3	連年成長量 m^3
					SITE CLASS-II-SITE INDEX=27.5m.							
2	7.2	1252	42.2	8.3	5.7	5.7	10.0	3.2	3.2	13.2	6.6	–
3	11.8	892	30.5	11.8	10.5	7.8	32.0	4.4	7.6	39.6	13.2	26.4
4	16.0	640	26.5	13.7	14.8	9.5	56.5	12.3	19.9	76.4	19.1	36.8
5	19.7	468	25.2	16.7	18.6	10.5	81.3	26.2	46.1	127.4	25.5	51.0
6	22.9	345	25.3	20.1	21.9	11.4	105.2	41.1	87.2	192.4	32.1	65.0
7	25.5	265	25.9	23.8	24.6	12.1	127.1	42.7	129.9	257.0	36.7	64.6
8	27.5	215	26.6	27.6	26.6	12.6	145.0	38.1	168.0	313.0	39.1	56.0
9	29.0	180	27.6	30.8	28.2	12.9	158.3	29.9	197.9	356.2	39.6	43.2
10	30.4	153	28.6	33.9	29.6	13.2	171.2	28.1	226.0	397.2	39.7	41.0
11	31.5	133	29.6	36.5	30.7	13.4	181.8	21.2	247.2	429.0	39.0	31.8
12	32.5	118	30.5	39.0	31.8	13.6	192.0	19.1	266.3	458.3	38.2	29.3
					SITE CLASS-III-SITE INDEX=30.5m.							
2	10.0	1034	33.4	10.0	8.6	7.1	22.5	5.1	5.1	27.6	13.8	–
3	15.4	673	26.9	13.3	14.2	9.1	52.8	12.1	17.2	70.0	23.3	42.4
4	20.1	450	25.2	17.1	19.0	10.6	84.2	33.0	50.2	134.4	33.6	64.4
5	23.9	313	25.4	21.4	22.9	11.6	113.3	52.5	102.7	216.0	43.2	81.6
6	26.8	230	26.4	26.2	25.9	12.4	138.6	51.7	154.4	293.0	48.8	77.0
7	28.8	185	27.4	30.3	28.0	12.9	156.2	39.4	193.8	350.0	50.0	57.0
8	30.5	150	28.7	34.2	29.7	13.2	172.0	34.4	228.2	400.2	50.0	50.2
9	31.7	130	29.7	37.0	30.9	13.5	183.8	23.0	251.2	435.0	48.3	34.8
10	32.7	115	30.6	39.5	32.0	13.7	194.0	19.8	271.0	465.0	46.5	30.0
11	33.7	102	31.7	41.9	33.0	13.9	204.2	19.0	290.0	494.2	44.9	29.2
12	34.5	95	31.9	43.9	33.7	14.0	212.7	15.3	305.3	518.0	43.2	23.8
					SITE CLASS-IV-SITE INDEX=35.5m.							
2	12.7	833	29.3	11.6	11.4	8.2	36.9	9.5	9.5	46.4	23.2	–
3	18.8	505	25.4	15.9	17.7	10.2	75.0	28.1	37.6	112.6	37.5	66.2
4	23.9	313	25.4	21.4	22.9	11.6	113.3	65.1	102.7	216.0	54.0	103.4
5	27.9	205	26.9	28.4	27.0	12.7	148.4	72.9	175.6	324.0	64.8	108.0
6	30.6	150	28.7	34.4	29.8	13.3	173.2	54.2	229.8	403.0	67.2	79.0
7	32.3	120	30.4	38.5	31.6	13.6	190.0	31.6	262.4	452.4	64.6	49.4
8	33.5	105	31.3	41.4	32.8	13.8	202.0	23.4	285.8	488.0	61.0	35.6
9	34.5	96	31.9	43.9	33.7	14.0	212.7	19.5	305.3	518.0	57.6	30.0
10	35.2	90	32.1	45.5	34.5	14.2	220.0	12.7	319.0	539.0	53.9	21.0
11	35.9	84	32.6	47.3	35.3	14.3	227.0	13.0	332.0	559.0	50.8	20.0
12	36.4	80	33.0	48.5	35.8	14.4	232.5	9.5	341.5	574.0	47.8	15.0

7 Anthocephalus cadamba の収穫表 (Indonesia)

Ir. Mursaid, K. Soedarmo; Preliminary yield-table of Anthocephalus cadamba Mig (Djabon)(1 9 5 7)より

林齢	上層樹高m	主林木						間伐				
		相対幹距	ha当り立木本数	平均樹高m	平均胸高直径cm	断面積合計m²	材積m³	材積m³	材積累計m³	材積合計m³	年平均成長量m³	連年成長量m³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					地位 II (Site index 21.0m.)							
3	10.2	36.6	830	9.2	9.6	4.4	23.5	4.5	4.5	28.0	9.3	–
6	14.8	33.9	460	13.7	15.3	7.2	50.0	13.0	17.5	67.5	11.2	13.2
9	17.4	34.0	330	16.3	18.8	9.0	68.5	19.5	37.0	105.5	11.7	12.7
12	19.4	34.0	265	18.2	22.2	10.5	85.5	23.5	60.5	146.0	12.2	13.5
15	21.0	34.5	220	19.8	24.9	11.7	100.0	26.0	86.5	186.5	12.4	13.5
18	22.4	34.5	195	21.2	27.3	12.8	114.0	27.0	113.5	227.5	12.6	13.7
21	23.5	34.6	175	22.3	29.2	13.6	126.0	26.0	139.5	265.5	12.6	12.7
24	24.5	34.7	160	23.3	31.0	14.4	137.5	25.5	165.0	302.5	12.6	12.3
					地位 III (Site index 24.0m.)							
3	12.1	34.5	660	11.0	11.8	5.5	33.0	8.0	8.0	41.0	13.7	–
6	17.2	33.9	340	16.1	18.8	8.9	67.0	19.0	27.0	94.0	15.7	17.7
9	20.2	34.4	240	19.1	23.6	11.1	92.5	25.5	52.5	145.0	16.1	17.0
12	22.3	34.5	195	21.2	27.1	12.7	113.5	25.5	78.0	191.5	16.0	15.5
15	24.0	34.5	170	22.9	30.1	14.0	131.5	25.5	103.5	235.0	15.7	14.5
18	25.4	34.5	150	24.2	32.6	15.2	147.5	24.5	128.0	275.5	15.3	13.5
21	26.6	34.1	140	25.4	34.9	16.1	161.5	24.5	152.5	314.0	15.0	12.8
24	27.6	33.5	135	26.4	36.9	17.0	174.0	22.0	174.5	348.5	14.5	11.5
					地位 IV (Site index 27.0m.)							
3	14.0	33.8	515	12.9	14.2	6.7	44.0	12.0	12.0	56.0	18.7	–
6	19.6	34.0	260	18.5	22.6	10.6	87.0	24.0	36.0	123.0	20.5	22.3
9	23.0	34.3	185	21.8	28.3	13.2	120.5	26.5	62.5	183.0	20.3	20.0
12	25.2	34.2	155	24.0	32.1	15.0	145.0	25.0	87.5	232.5	19.4	16.5
15	27.0	33.6	140	25.8	35.7	16.5	166.5	23.5	111.0	277.5	18.5	15.0
18	28.4	33.2	130	27.2	38.5	17.7	183.5	21.5	132.5	316.0	17.6	12.8
21	29.7	33.0	120	28.5	41.2	18.8	200.0	19.0	151.5	351.5	16.7	11.8
24	30.7	32.6	115	29.5	43.4	19.6	212.5	16.5	168.0	380.5	15.9	9.7

8 Swietenia macrophylla の収穫表 (Indonesia)

Dr. H. L. Wolf von Wülfing : Preliminary yield-table for Altnigia excelsa, Dalbergia latifolia, Ochroma bicolor, Swietenia macrophylla, (1949)より

	地位 I				地位 II				地位 III			
林齢	相対幹距	ha当り立木本数	主林木材積 m^3	間伐木材積 m^3	相対幹距	ha当り立木本数	主林木材積 m^3	間伐木材積 m^3	相対幹距	ha当り立木本数	主林木材積 m^3	間伐木材積 m^3
5	35.9	2410	5	1	38.2	2073	13	5	24.8	1955	33	15
10	23.4	1804	44	10	21.0	1164	90	43	21.5	684	166	187
15	21.2	1258	88	25	21.3	729	159	58	23.4	392	255	115
20	21.0	876	133	36	22.5	499	218	60	24.4	298	314	60
25	21.8	618	180	46	23.6	375	272	55	25.0	250	362	42
30	22.8	467	223	44	24.3	305	318	44	25.4	219	401	34
35	23.6	375	264	39	24.8	263	354	34	25.7	197	435	29
40	24.1	321	299	30	25.2	234	386	29	26.0	179	465	28
45	24.6	282	328	27	25.5	211	415	27	26.2	164	490	27
50	24.9	256	355	22	25.8	194	442	26	26.5	152	514	25
55	25.2	234	379	22	26.0	180	468	22	26.8	142	536	23
60	25.4	217	401	19	26.2	168	492	21	26.9	134	557	20

(1) enrichment planting
(malaya)

(2) enrichment planting
(malaya)

(3) Jeltong (Dyera costulata)
ポット床替苗（山苗直前）
播種後６カ月目，３カ月で床替

(4) Jeltong (Dyera costulata)
植栽後１年６カ月

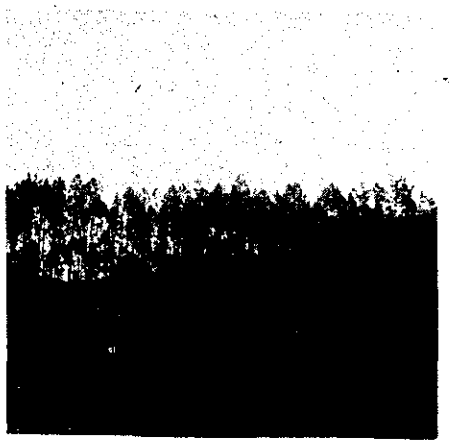
(5) Taungya system
(Java)

(6) P.merkusii 播種床
(Java)

(7) P.merkusii 床替床
(Java)

(8) P.merkusii 山出苗
(Java)

(9) P.merkusii 17年生造林地
(Java)



(10) P.merkusii 造林地
遠景　1933年植
前景　1967年植
(Sumatra)

(11) P.merkusii 輸出材
約30年生
(Sumatra)

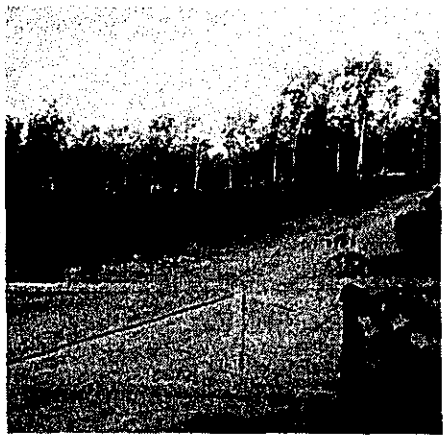
(12) Agathis loranthifolia
播種床　(Java)

(13) A.loranthifolia ポット
床替　　(Java)

(14) A.loranthifolia
50年生(母樹)

(15) Swietenia macrophylla
の並木　　(Sumatra)

(16) Swietenia sp.の並木
(Phnom-Penh Cambodge)

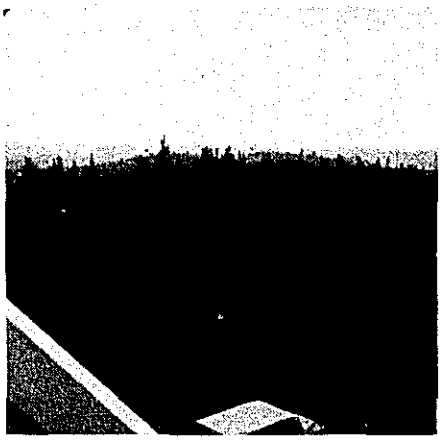


(17) ゴム(Hevea brasiliensis)
の改植　(Sumatra)

(18) 油ヤシ(Elaeis guineensis)
園－14年生　(Sumatra)

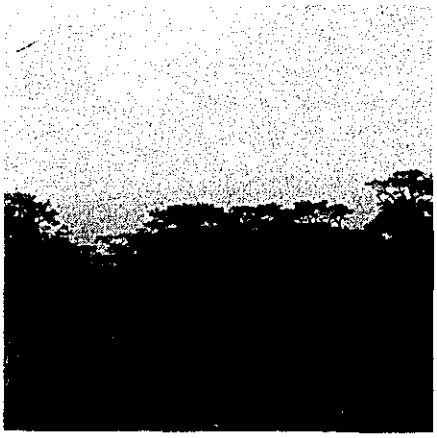
(19) 油ヤシの実の集荷
(Sumatra)

(20) 油ヤシの実　(Sumatra)



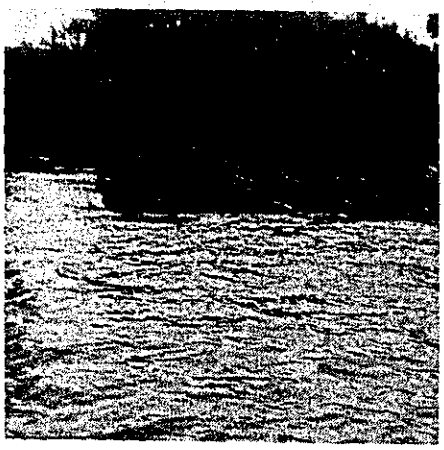
(21) Pinus hondurensis
造林地 (Malaya)

(22) P. hondurensis
造林地 (Malaya)

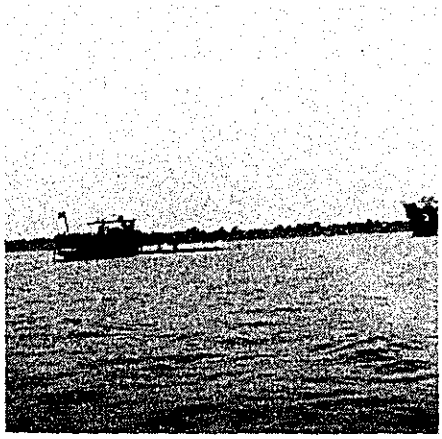


(23) Pinus merkusii 天然林
(Kirirom Cambodge)

(24) P. merkusii 天然林
(Kirirom Cambodge)



(25) P.merkusii 材の筏
(船積)
(Phnom-Penh Cambodge)



(26) P.merkusii 材の船積
(Phnom-Penh Cambodge)

(27) 海岸地域の天然林
(Cambodge)

(28) Chhoeuteal(Dipterocarpus, costatus)
(海岸地域　Cambodge)

(29) Koki—phnong(Shorea hypochra)
の種子（海岸地域 Cambodge）

(30) Chhoeuteal (D.dyeri)
の更新稚樹