

国際協力事業団

北部サバ州造林計画実施調査

ファイナルレポート

平成六年十一月

(社) 海外

国際協力事業団
マレーシア国
総 理 府

No. 3

北部サバ州造林計画実施調査

ファイナルレポート

平成6年11月

社団法人 海外林業コンサルタント協会

113
883
AFF

LIBRARY

農調林

J R

94-47

国際協力事業団
マレーシア国
総 理 府

北部サバ州造林計画実施調査 ファイナルレポート

JICA LIBRARY



1115719(5)

26737

平成6年11月

社団法人 海外林業コンサルタント協会

国際協力事業団

26737

目 次

要 約	1
第Ⅰ部 序 論	1
第Ⅱ部 北部サバ州の基礎調査	3
第Ⅲ部 造林全体計画	10
第Ⅰ部 序 論	19
1 序 章	19
1-1 調査の背景	19
1-2 調査の目的	19
1-3 調査対象地域	20
1-4 調査の概要	23
1-5 調査の基本方針	27
2 調査団の構成ならびにマレーシア側関係政府機関及びその関係者	28
2-1 調査団の構成	28
2-2 マレーシア側関係政府機関及びその関係者	30
第Ⅱ部 北部サバ州の基礎調査	33
1 自然環境	33
1-1 位置・面積	33
1-2 気 候	33
1-3 地 形	35
1-4 地 質	37
1-5 土 壌	38
1-6 植 生	38
2 社会・経済環境	41
2-1 行政組織等	41
2-2 社会・経済政策	46
2-3 地域開発計画	49
2-4 土地利用の現状	51
2-5 人 口	53
2-6 地域産業の現状	53
a 農 業	53

b 畜産業	58
c 水産業	60
d その他	61
3 サバ州の林業・林産業の現状	62
3-1 サバ州の林業の歩み	62
3-2 サバ州の造林	63
3-3 林産業の現状	67
3-4 製品市場の動向	74
3-5 木材輸出	77
4 航空写真撮影及び森林基本図作成	79
4-1 再委託業務の契約	79
4-2 航空写真撮影	80
4-3 森林基本図の作成	80
5 森林調査	84
5-1 森林調査方法	84
5-2 調査結果	86
6 土地利用・植生図及び森林調査簿の作成	89
6-1 航空写真判読	89
6-2 土地利用・植生図の作成	91
6-3 森林調査簿の作成	91
7 林業基盤	94
7-1 林道	94
7-2 苗畑	95
7-3 山火事対策	95
7-4 橋梁等	95
8 環境影響	97
8-1 プロジェクトの概要	97
8-2 プロジェクトの立地条件の確認	97
8-3 発生の可能性のある環境影響	99
8-4 初期環境調査結果	101
8-5 結論	104
9 造林対象地域内農民の意向	105

9-1 農民の意向調査の目的	105
9-2 アンケート調査結果	105
9-3 結 び	115
第Ⅲ部 造林全体計画	117
1 森林造成とその効果	117
1-1 北部サバ州における造林事業の必要性	117
1-2 森林とその利用	119
1-3 Tree Farmの意義	119
1-4 木材加工による地域経済の活性化の可能性	122
1-5 森林の持つ公益的機能	124
1-6 労働力	124
1-7 インフラストラクチャー	124
2 地域区分	126
2-1 地域区分の必要性	126
2-2 土地利用の現状	126
2-3 事業規模別地域分類	127
3 造林計画	131
3-1 造林対象地	131
3-2 施業方針	132
3-3 造林計画面積	134
3-4 造林樹種選定	135
3-5 樹種別造林面積	138
3-6 施業種別施業法	140
3-6-1 皆伐一斉造林施業法	140
3-6-2 エンリッチメント・プランテングの施業方法	141
3-7 大・中規模経営における年次別造林計画	144
3-8 大・中規模経営における年次別収穫予定	144
3-9 育苗計画	144
3-9-1 実生苗の生産	144
3-9-2 挿し木苗の生産	153
3-9-3 採穂園の造成	155
3-10 標準的造林作業工程	158

3-11	伐採計画	160
3-12	保護計画	161
3-13	農家林業	162
3-14	造林実行主体	167
4	林業基盤	169
4-1	林道	169
4-2	苗畑	171
4-3	山火事対策	172
4-4	橋梁等	172
4-5	経費の計算	173
5	便益費用分析	185
5-1	大・中規模造林の便益費用分析	185
5-1-1	本計画における支出及び収入の積算	185
5-1-2	計画期間内に収穫される造林木に対する支出の推計	196
5-1-3	計画期間内に収穫される造林木に対する収入・収支の概要	198
5-2	小規模造林の便益費用分析	199
6	市場性調査	234
6-1	人工林材の市場の現状	234
6-2	サバ州における人工林材の市場の予測	236
6-3	アジアの木材市場の概況	239
6-4	アジアのパルプ用材市場の概要	241
7	環境影響	250
7-1	初期環境調査の実施	250
7-2	スコーピングによるチェック	250
7-3	環境を配慮した人工造林造成	253
8	結論	258
提言		265
付属文書		
1	ミニッツ	271
2	参考文献	291

表

表番号	内 容	
表Ⅱ-1	調査対象地の月平均最高気温と最低気温	3 5
表Ⅱ-2	森林別面積	3 9
表Ⅱ-3	第5次マレーシア計画中の産業別GDP成長率	4 9
表Ⅱ-4	サバ州のGDPの成長率及びシェア	5 0
表Ⅱ-5	土地利用区分	5 2
表Ⅱ-6	農作物栽培面積	5 4
表Ⅱ-7	北部サバ州の稲作面積	5 5
表Ⅱ-8	サバ州の米の生産量と消費量	5 5
表Ⅱ-9	北部サバ州のゴム園の面積	5 6
表Ⅱ-10	北部サバ州のココナツヤシ園の面積とその経営形態	5 6
表Ⅱ-11	北部サバ州のオイルパーム園の面積とその経営形態	5 7
表Ⅱ-12	北部サバ州のココア園の面積とその経営形態	5 8
表Ⅱ-13	サバ州の予測家畜数	5 8
表Ⅱ-14	サバ州の地区別の家畜屠殺数	5 9
表Ⅱ-15	サバ州の冷凍エビと他の海産物の輸出量	6 0
表Ⅱ-16	商業許可を得ている事業数	6 1
表Ⅱ-17	人工林材（丸太）の年度別輸出量	6 3
表Ⅱ-18	サバ州財政収入に占める木材関連収入の割合	6 8
表Ⅱ-19	サバ州丸太生産量及び輸出量	7 0
表Ⅱ-20	サバ州丸太輸出先別数量・金額	7 1
表Ⅱ-21	サバ州内木材加工工場数の推移	7 2
表Ⅱ-22	北部サバ州の製材業の現状	7 2
表Ⅱ-23	サバ州内製材用原木消費量	7 3
表Ⅱ-24	サバ州林業関連部門雇用者数	7 4
表Ⅱ-25	サバ州の木材加工品の生産量	7 4
表Ⅱ-26	サバ州の製材生産量と製材輸出量の推移	7 5
表Ⅱ-27	サバ州の合板および単板の生産量の推移	7 6
表Ⅱ-28	サバ州のブロックボードの生産量推移	7 7
表Ⅱ-29	森林型とその基準	8 4
表Ⅱ-30	調査プロット数	8 6

表Ⅱ-31	航空写真判読区分基準	90
表Ⅱ-32	土地利用・植生区分	91
表Ⅱ-33	森林調査簿(例)	91
表Ⅲ-1	団地・地域別植生区分面積	129
表Ⅲ-2	土地利用植生区分別森林施業	131
表Ⅲ-3	造林候補樹種	145
表Ⅲ-4	大・中規模経営造林を対象とした主要樹種別造林施業方法	146
表Ⅲ-5	大・中規模経営における年次別造林計画	147
表Ⅲ-6	大・中規模経営における年次別収穫予定表	148
表Ⅲ-7	樹種別育苗計画	150
表Ⅲ-8	樹種別被害例	151
表Ⅲ-9	造林面積に対する林道延長・コスト	174
表Ⅲ-10	苗畑施設及び林道特修	176
表Ⅲ-11	林道計画の詳細	178
表Ⅲ-12	苗畑等の施設の詳細	179
表Ⅲ-13	造林作業標準工期 (<i>A. mangium</i>)	201
表Ⅲ-14	造林作業標準工期 (<i>P. falcataria</i>)	202
表Ⅲ-15	造林作業標準工期 (Others)	203
表Ⅲ-16	造林作業標準工期エンリッチメント・プランティング(フタバ科)	204
表Ⅲ-17	造林費・人工数	205
表Ⅲ-18	造林地1ha当りの苗木所要本数	207
表Ⅲ-19	育苗作業標準工期 (<i>A. mangium</i> / <i>P. falcataria</i>)	208
表Ⅲ-20	育苗作業標準工期 (<i>G. anborea</i>)	210
表Ⅲ-21	育苗作業標準工期(フタバガキ科)	211
表Ⅲ-22	育苗本数、人工数、金額	212
表Ⅲ-23	林道費・車両維持費	213
表Ⅲ-24	施設費・車両費	213
表Ⅲ-25	住宅・宿舍建設費	214
表Ⅲ-26	組織機構と構成人員	215
表Ⅲ-27	管理費	216
表Ⅲ-28	管理運営費	217

表Ⅲ-29	樹種別伐出・運材作業費（出材材積1 m ³ 当り）	2 1 8
表Ⅲ-30	絶乾比重、クラフトパルプ収率による、 <u>A. auriculiformis</u> 及び市販ユーカリの相対的F O B価格の比較	2 1 9
表Ⅲ-31	収穫費用、収入	2 2 0
表Ⅲ-32	年間支出	2 2 1
表Ⅲ-33	年間収入	2 2 2
表Ⅲ-34	年間収支	2 2 2
表Ⅲ-35	純現在価値（NPV）	2 2 3
表Ⅲ-36	造林費・人工数（その2）	2 2 4
表Ⅲ-37	育苗本数、人工数、金額（その2）	2 2 5
表Ⅲ-38	林道費	2 2 6
表Ⅲ-39	施設費・車両費（その2）	2 2 7
表Ⅲ-40	林道費・車両維持費（その2）	2 2 7
表Ⅲ-41	管理運営費（その2）	2 2 8
表Ⅲ-42	年間支出（その2）	2 2 9
表Ⅲ-43	年間収支（その2）	2 3 0
表Ⅲ-44	純現在価値（NVP その2）	2 3 1
表Ⅲ-45	年間支出（ <u>A. mangium</u> ）	2 3 2
表Ⅲ-46	<u>A. mangium</u> /haの内部収益率の計算	2 3 3
表Ⅲ-47	<u>A. mangium</u> /haの現在価値（NPV）の計算	2 3 3
表Ⅲ-48	SSSB社の樹種別販売数量	2 3 4
表Ⅲ-49	木材チップとパーティクルの輸入国及び数量	2 4 2
表Ⅲ-50	国産・輸入別、針葉樹・広葉樹別のパルプ材消費量と 対前年伸び率の推移	2 4 3
表Ⅲ-51	国産パルプ材の原材種別構成	2 4 4
表Ⅲ-52	パルプ用チップ輸入量の国別推移	2 4 6

図

図番号	内 容	
図Ⅰ－１	調査対象地域	2 1
図Ⅰ－２	全体計画フローチャート	2 5
図Ⅱ－１	ウェスト・コースト及びクダット県の月平均降水量	3 4
図Ⅱ－２	調査対象地の地形区分	3 7
図Ⅱ－３	キナバル山の垂直植生帯模式図	4 0
図Ⅱ－４	サバ州政府の組織	4 2
図Ⅱ－５	サバ州内の県	4 3
図Ⅱ－６	サバ州林業局の組織	4 5
図Ⅱ－７	SAFODAの組織	4 7
図Ⅱ－８	航空写真撮影実施区域図	8 2
図Ⅱ－９	図郭割図	8 3
図Ⅱ－10	森林調査簿作成までのフローチャート	9 3
図Ⅲ－１	造林団地（候補）の位置図	1 3 0
図Ⅲ－２	州有林の整備目標	1 3 9
図Ⅲ－３	ライン・プランティングの植栽モデル	1 4 3
図Ⅲ－４	1 林班内の伐区の区分例	1 6 3
図Ⅲ－５	ハイリード式集材法	1 6 5
図Ⅲ－６	主要幹線道路の概況	1 6 9
図Ⅲ－７	土工定規図（参考例）	1 7 1
図Ⅲ－８	越流橋（参考例）	1 7 1
図Ⅲ－９	実行組織図	1 8 9
図Ⅲ－10	国産・輸入別チップのパルプ工場着価格（推定）の推移	2 4 7



高木林



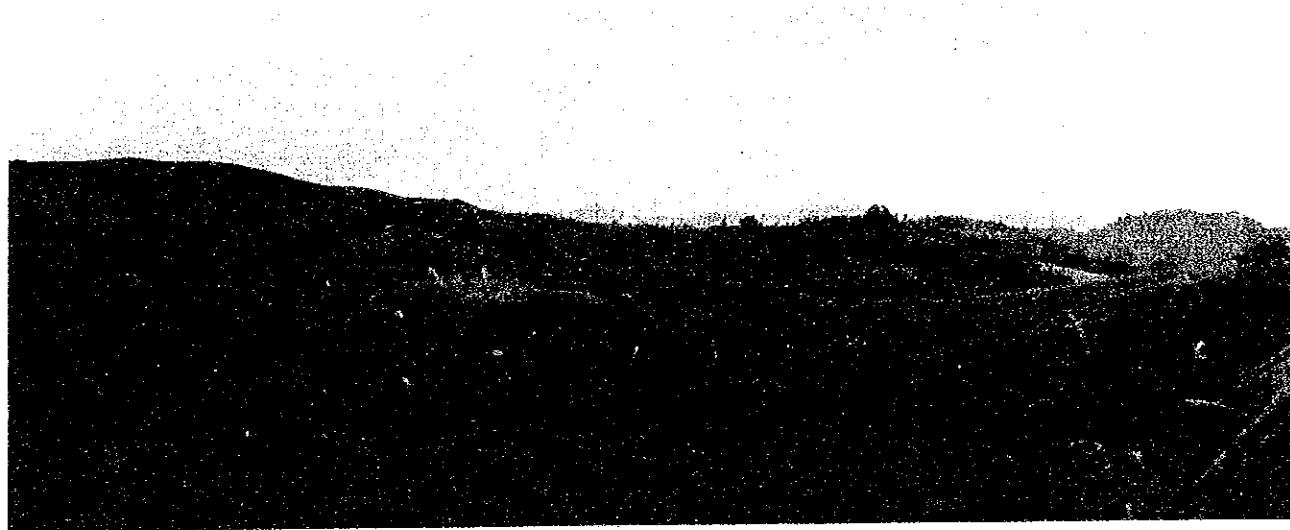
中木林



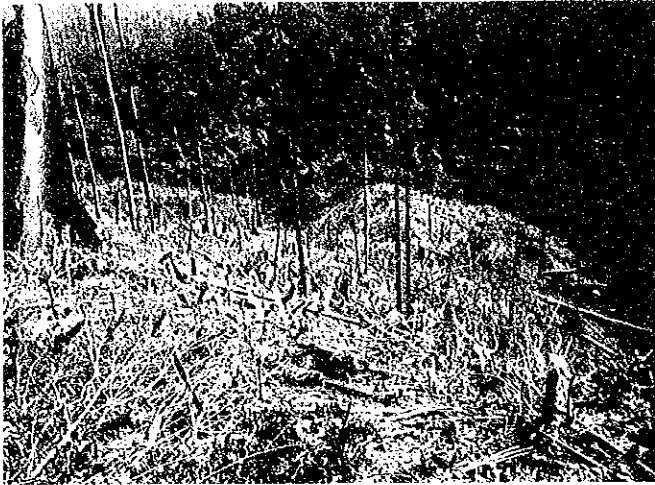
灌木林



Paraserianthes falcataの天然林



草地



焼畑の準備完了



*Acacia mangium*の造林地



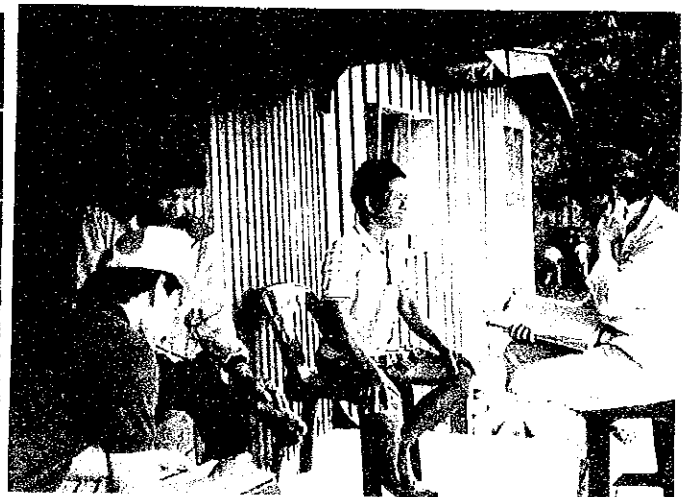
土壌調査中



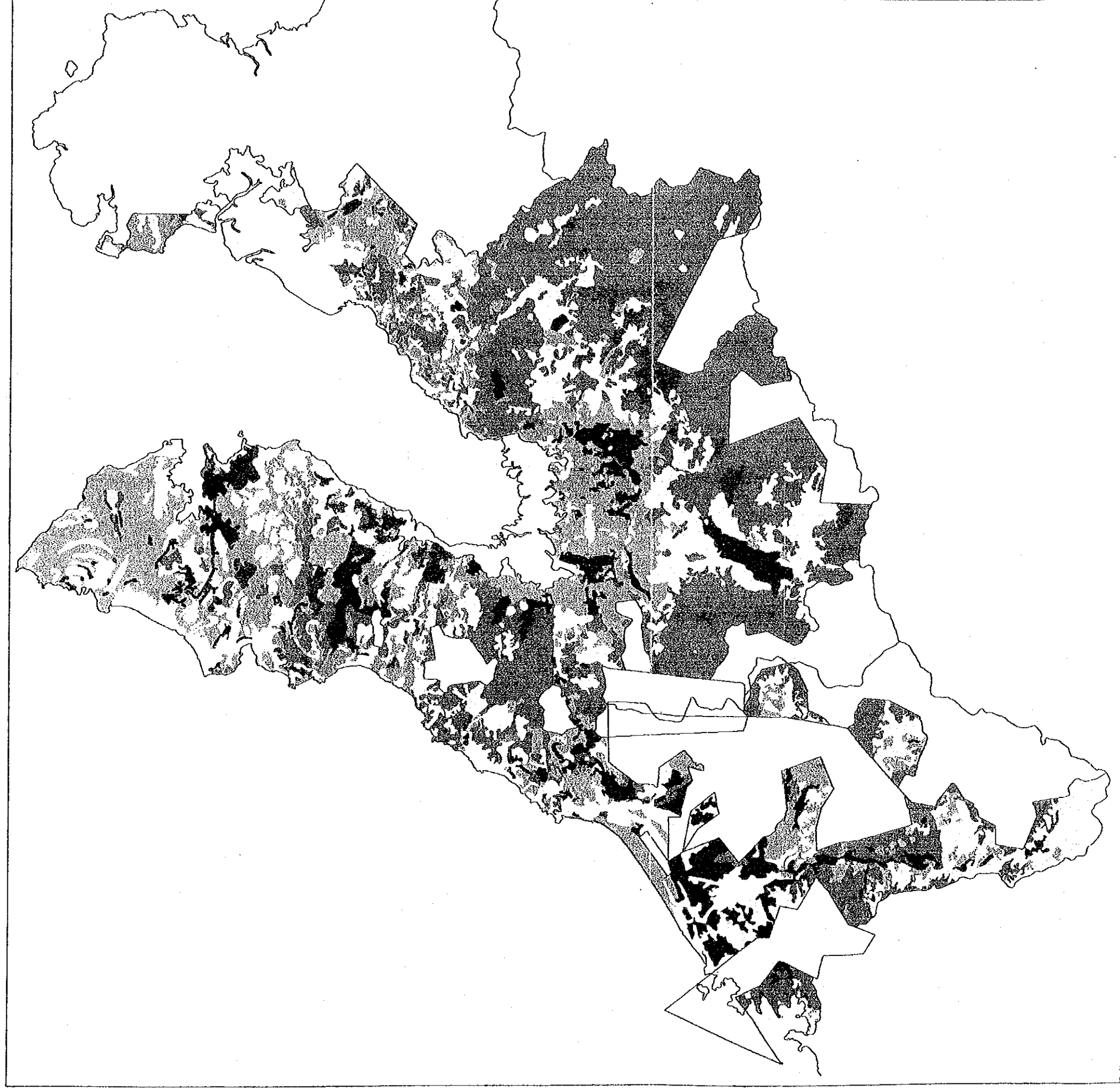
現地における検討



測量作業

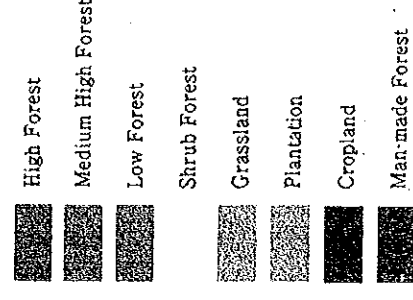


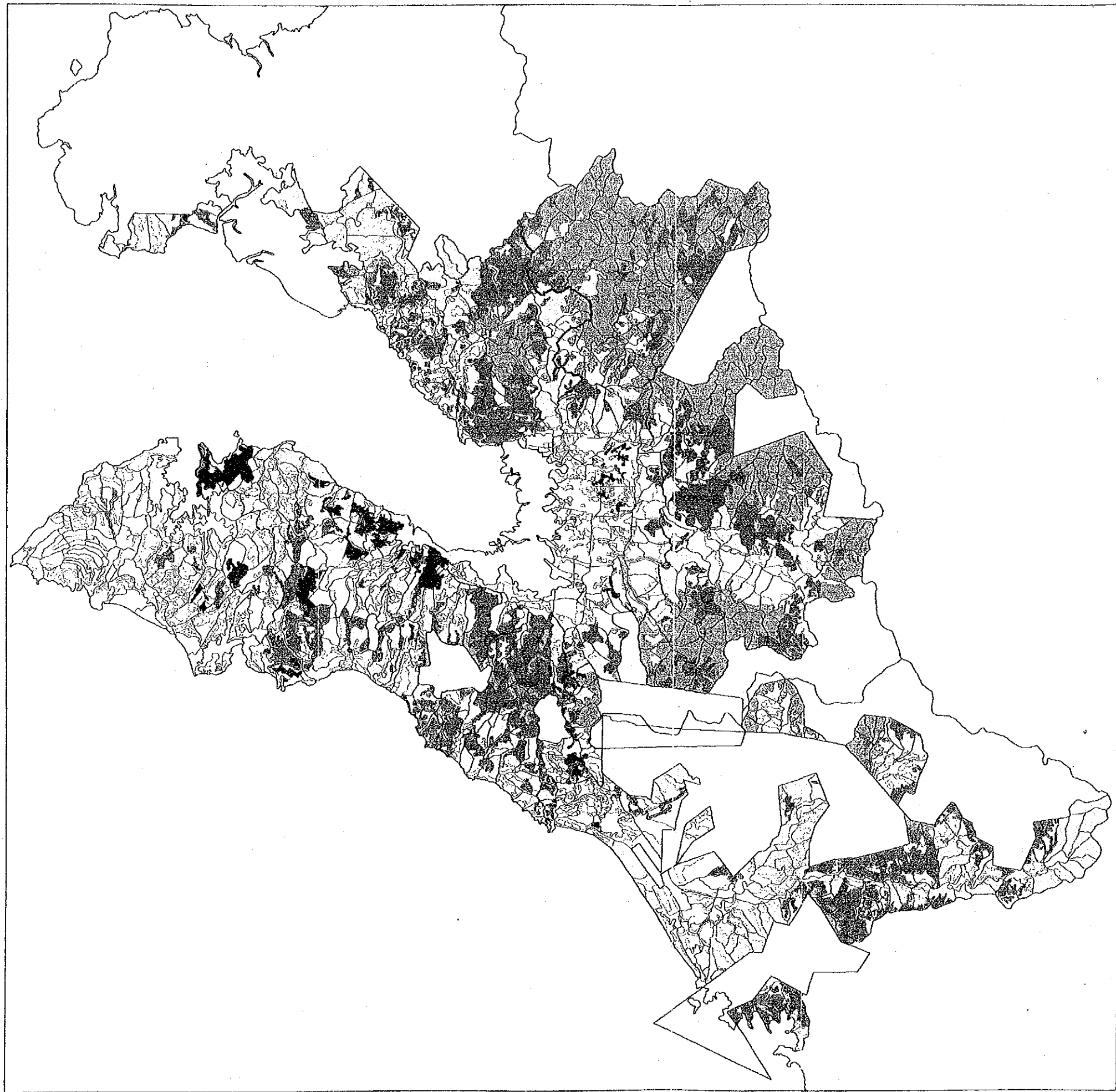
住民に対するインタビュー



1/420,000

実行計画図

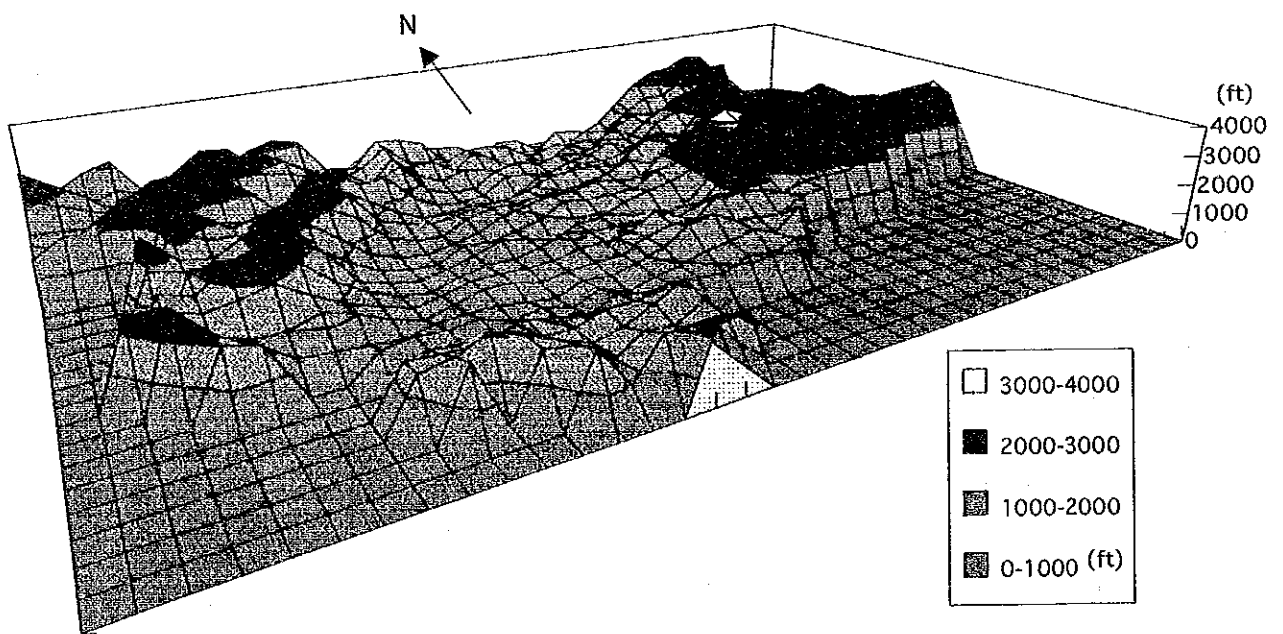
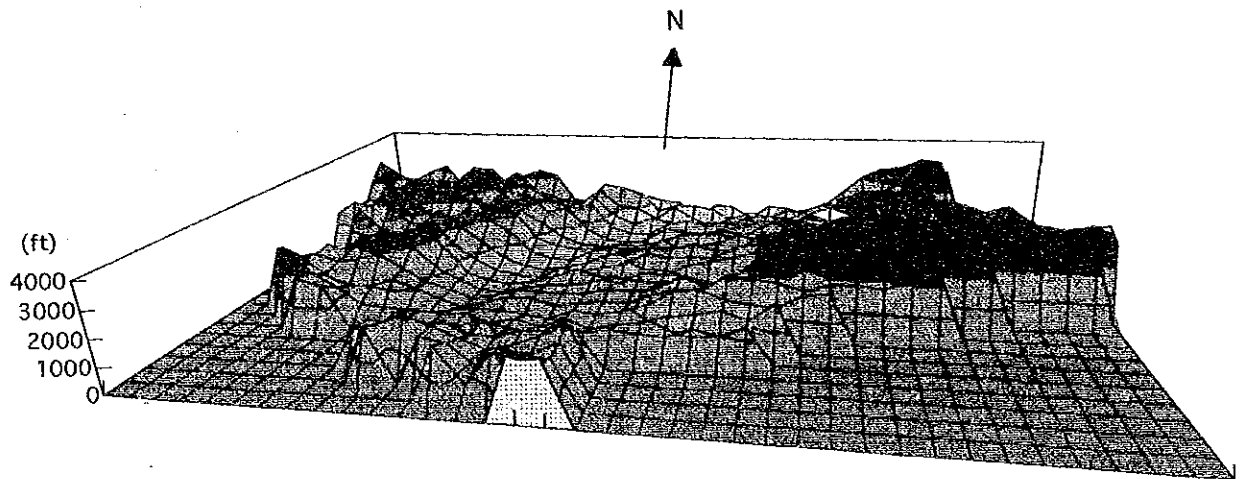
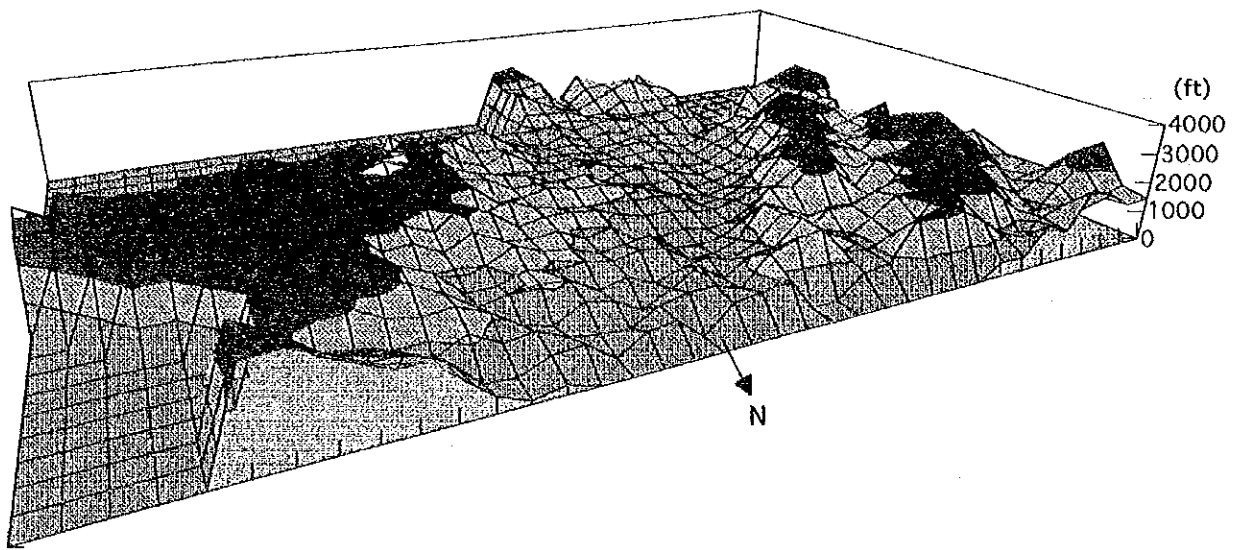




1/420,000

北部サバ土地利用図

- Afforestation/Reforestation Area
- Enrichment Planting/
- Natural Regeneration Treatment Area
- Conservation Forest Area
- Plantation Forest Area
- Boundary of Block
- Boundary of Sub-Block
- Langkon Compartment
- Sonsogon Compartment
- Tandek Compartment
- Marak Parak Compartment



Marak Parak 団地の俯瞰図

要 約

第 I 部 序 論

サバ州の経済は、林業に依存しているが、開発が進むにつれて木材資源の枯渇が顕在化し、木材生産は急速に減少している。このためサバ州政府は、1976年にサバ州林業開発公社（SAFODA）を設立して造林に力を入れ、早生樹種による森林資源の回復に努めてきている。特に同州北部は、土壌の肥沃度が低く、必ずしも農地に適さず、さらに、焼畑の影響もあり草地化したまま放置されている地域も多い。このため、マレーシア国政府は、北部地域の土壌条件、インフラストラクチャー不足を考慮し、今後同地域の林業の振興により地域開発することとし、マスタープランの作成を我が国に要請してきた。

1991年12月にマレーシア北部サバ州造林計画事前（コンタクト）調査団が派遣され、調査協議が行われた。

1992年10月には北部サバ州造林計画事前調査団が派遣され、現地調査を行うとともにマレーシア側と協議を行い、S/W及び関連するミニッツが署名された。

サバ州北部地域の自然・社会環境条件と今までの経緯から、林業による開発が進められ、森林資源の増大と地域住民の社会経済状態の改善を図る必要がある。このため本調査は、

- ① 環境に配慮した持続可能な林業活動
- ② 林業活動を通じての地域住民の社会経済条件の改善
- ③ 林業活動を通じての荒廃した自然環境の回復・改善

の達成を図るため、持続可能な森林経営のためのマスタープランの作成を目的とするものである。また、マスタープラン作成に必要な基礎資料として、航空写真の撮影及び森林基本図等を作成する。

調査対象地域は、サバ州北部のクダット（島嶼部を除く以下同じ）、ピタス、コタ・マルドゥ及びコタ・ブルドの各郡の全域約54万haのうち、軍管理地、自然公園、既に造林のためのフィージビリティ調査がSAFODAの手により完了しているベンコカ（Bengkoka）植林地域及び林業局が管理する国有林（Forest Reserve）を除く、約323千haである。

本調査の事業の概要は、

- ① 航空写真撮影及び森林基本図の作成
- ② 森林、環境、地域開発に関する政策、自然・社会経済条件、土地利用、植生、土壌等の現況等の既存資料の収集及び現地調査

- ③ 土地利用植生図、事業実行計画図、森林簿の作成
 - ④ 2020年における造林計画に係るマスタープランの作成
- 等を2ヶ年間の3フェーズにわたって実施する。

なお、航空写真撮影及び森林基本図の作成は再委託によって第1フェーズに実施する。

第Ⅱ部 北部サバ州の基礎調査

1 自然環境等

調査対象地域は、サバ州の北部にあるクダット（島嶼を除く）、ピタス、コタ・マルドゥ、及びコタ・ブルドの4郡の軍管理地、自然公園、SAFOAの既計画地を除く約323千haが対象である。

この地域はケッペンの気候区分の熱帯雨林気候に属しており、高温多湿であるが、ウェストコースト県の西海岸側では南西モンスーンの影響を強く受け、ベンコカとクダットの2つの半島は通常北東モンスーンの影響を強く受ける。年間の平均降雨量はボンコルでの10年間の平均で2,352mmとなっている。気温は、海岸沿いの標高の低い箇所では年間の平均最高気温は30.9℃、平均最低気温は22.3℃となっている。

この地域は、北端のベンコカとクダットの2つの半島、西海岸沿いの細長い海岸線、コタ・マルドゥの沖積平野、丘陵地帯、キナバル山を中心とする山地等からなる。全体的に見てこの地域の地形は地質構造の影響を強く受けている。

この地域は、キナバル山周辺が花崗閃緑岩及びアダメライトからなっているのを除き、主として第三紀から第四紀にかけての堆積岩に広く覆われている。調査対象地の丘陵地帯の基岩は水成性の砂岩、頁岩、泥岩及び石灰岩等からなっている。河川沿いには沖積層も見られる。なお、土壌は砂岩、頁岩及び泥岩を母体としたものであり、弱酸性のアクリソル、ルビソル及びカンビソルが主である。

本来熱帯雨林気候に属するこの地域では、森林を構成する植物の種は著しく多いのが特徴である。また、フタバガキ科の樹種の宝庫であるこのサバ州では同州の丸太生産量の90%がこの科の樹種の立木から生産されていた。河口部にはマングローブ林が発達している一方、海拔900m以上の山地にはカシ類及びシイ類が出現し、更に、2,200m以上の高地となると地衣類、シャクナゲ類の植物等が出現する蘚苔林となる。低地の森林は二次林になっており、度重なる山火事の被害を受ける箇所はラン草原となっている。

2 社会・経済環境

サバ州は一院制の州議会をもち、同議会は立法することができる。州の首長は元首と呼称され、マレーシア国王から任命される。実際上の州の行政の運営は主席大臣が当たっている。行政は主席大臣府の他産業開発省、農業水産省及び大蔵省等の8省により分掌されている。

サバ州は5つの県に分かれ、県は更にいくつかの郡に分けられている。調査対象地

は、クダット県に属するクダット、ピタス、コタ・マルドゥの各郡及びウエスト・コースト県に属するコタ・ブルド郡の4つの郡からなる。

サバ州の森林・林業行政機関としては主席大臣府の中にある林業局が責任を持っている。林業局をサポートする政府機関として、サバ林業開発公社(SAPODA)、サバ基金、サバ森林工業会社(SFI)がある。林業局はサンダカンに本局があり、局長以下職員は約1,100名であり、下部機関として営林局、営林署がある。調査対象地域はクダット営林局管内であり、その下に4つの営林署がある。

サバ林業開発公社は1976年に設立され、コタ・キナバルに本社がある。同公社は荒廃地や農業限界地を林業的に活用すること、天然林からの木材生産等を人工林からの生産によって代替させること、造林により地域住民の雇用を拡大することおよび森林入植計画等によって住民の生活水準の向上を図ることを目的としている。

マレーシア政府は1971年から1990年の20年間にわたる経済政策の推進により、目覚ましい経済発展を遂げて来ている。また、1991年からは、新たに1991年から2000年を計画期間とする第二次長期計画が策定され経済発展に努力をしている。このような順調な経済の発展を踏まえて、2020年までには先進国入りを目指している。

第六次マレーシア計画は第二次長期計画の前半部分に当り、平均経済成長率を7.5%以上とする、製造業部門の国内総生産に占める割合を32.4%にする、1995年の雇用者数を7.5百万人とする等の目標を定めている。

第六次マレーシア計画による経済発展計画の下でのサバ州の開発目標は、年平均経済成長率を6%とし、生活水準を向上させる、相対的貧困層を減少させ絶対的貧困層を撲滅させる、インフラストラクチャーと公共施設の開発を促進する等となっている。これに対しての戦略としては貧困の出現率を一年につき1%減少させる、農業部門の開発は近代化と商業化とによる、より優れた森林経営・施業、再造林、及び裸地造林により、森林資源の持続を達成する等となっている。

調査対象地域の丘陵地形の箇所では、従来から移動焼畑耕作が行われてきていた。クダット半島部分は以前クダットの町がサバ州の州都であった時期もあり、その頃から比較的人口が集中して多く、低地は農業に利用されてきた。また、丘陵地は移動焼畑耕作の影響を受け、二次林を残すだけとなっている。コタ・マルドゥ、コタ・ブルド両郡でも平坦でかつ水の得れる土地は水田として利用されており、丘陵地にはココナツヤシ園、ゴム園が広がっている。ピタス郡の土地利用は森林としての利用が多い。

調査対象地域内の人口は約181千人であり、その75%が農家人口であると見られる。

調査対象地域内の主要な産業としては、農業、畜産、林業、水産業及び商業が上げ

られるが、林業については第3章で述べる。

農業の主要作目は稲、ゴム、ココナツヤシであり、これらで調査対象地域内の全作付け面積の約80%を占めている。サバ州の稲作付け面積中この地域のそれは約29%を、ココナツヤシでは50%を、ゴムでは16%をそれぞれ占めており、稲及びココナツヤシの割合は高い。郡別に見ると稲ではコタ・ブルド郡の作付け面積が多く、同郡の全耕地面積の50%以上に達し、サバ州全体の21%にもなっている。ココナツヤシ園はクダット郡の面積が著しく多く、サバ州全体の34%にも達しているが、生産物の価額が年々安くなるのに伴いココナツヤシ園を放置したり、他の作目に転換する傾向が出ている。ココナツヤシの代わりにオイルパームの栽培が調査対象地域でも急速に広がっているが、これらはコタ・マルドゥ、ピタス郡に集中している。

1985年から1990年の間をみると、牛、山羊、豚等の家畜が増加しており、またブロイラー、卵の生産も増加しているが、消費はこれを上まわり、ブロイラーを除き輸入している現状である。なお、水牛の場合は飼育頭数は若干増加しているが、屠殺頭数は減少している。

サバ州の海岸線延長は900マイル(約1,400)kmにも及び、魚介類は豊富である。調査対象地においても魚介類は豊富であるが、設備の不足、漁業技術の未発達、水産業への投資の不足等のため資源を十分生かしきれていない。漁業の形態は沿岸漁業が主である。ベンコカ半島のテラガ川の河口がエビの養殖に適しており、その将来の開発が期待されている。

商業としてはこの地域には大きなものはなく、小規模な小売業が存在しているのみである。鉱業についても見るべきものは現在存在していない。

3 サバ州の林業・林産業

サバ州における最初のコンセッションの設定は1879年にされ、1888年には既に商業的製材工場の操業が開始され、1914年には森林伐採に対処するため森林局が設置された。丸太の輸出は1950年代までは低水準で推移したが、1950年代後半から林業の機械化が始まり、また1960年には最初の合板工場が建設された。

1969年に森林資源調査が実施された。また、保存林の指定が継続され、林業活動を確実なものにするため1985年には4.2百万haの森林を永久保存林とする立法処置がなされた。

サバ州の林業は天然林材の伐採が主体であったが、1970年代になり、造林が開始されるようになった。同州の大規模造林はSSSB、SAFODA及びSFIとによって実施されてい

る。これら3社の内SSSB社の造林がもっとも進んでおり、既に同社のブルーマス団地では大量の人工林材を生産している。現在のところ人工林材の輸出量は少量であるが、着実に増加しており、今後その量は確実に増加するものと見られる。

サバ州においてはこれまでの試験造林や造林の事業化等の成果を踏まえ、造林適性が最も高いと判断される樹種として、A. mangium, P. falcataria, G. arborea、及び E. degluputaの4樹種が選定されている。また、この4樹種に続く造林適性が高い樹種として、A. auriculiformis, T. grandis等11樹種が選定されている。

調査団は、産業造林樹種の第一候補樹種としてA. mangiumを挙げ、導入可能な樹種として、G. arborea, P. falcataria、及びT. grandis等を選定した。

1970年から1980年代前半のサバ州の天然林材丸太生産量は、年間10百万m³前後と安定していたが、1987年をピークに下降に転じた。天然林材丸太の輸出量は、木材加工化推進政策の進展に伴い、1987年以降国内加工向けが増加し、1990年には輸出向けが50%を割るにいたった。サバ州の天然林からの丸太の輸出は1993年1月以降禁止されている。

これに対して、サバ州内の製材品生産量は1990年以降急速に増加してきている。これにともなって、製材品の輸出も増加している。また、合板の生産量及び輸出量も同様に急速に増加している。

州内の木材加工業で消費する原木は、最近不足気味となり、林業局の指導で廃材ゼロ運動が推進されている。また、ブロックボード、集成材工場等の加工工場が建設され、将来の木材加工工業を明るいものにしている。

世界的に天然資源の枯渇化が叫ばれている中で、サバ州もその問題に直面し、天然林の資源が減少している。しかし、一方では産業造林が着実に推進されており、現在では人工林材の加工も開始され、今後大規模な人工造林からコンスタントに供給される木材の加工、輸出が盛んになるものと期待できる。

4 航空写真撮影及び森林基本図作成

航空写真撮影及び森林基本図作成は再委託により実施した。このためマレーシア国内の測量会社数社に再委託業務の内容を説明し、作業実施能力、技術力、見積書提出の意思等のヒヤリングを行った。

国際協力事業団による仕様の承認を得た後、見積合わせの結果、航空写真撮影及び森林基本図作成とも Jurukur Perintis 社が一位となり、同社と再委託契約を締結した。

航空写真撮影は撮影対象地が熱帯降雨林地域であるため気象障害が予想されたが、撮影予定地域の撮影は実施できた。しかし、写真の一部に雲が写っているため、航空写真として使用できないものが全撮影区域の約5%あった。そのため、土地利用・植生図及び森林調査簿等の作成にあたっては、1986年に撮影した航空写真を一部参考にした。

森林基本図は仕様のとおり完成した。

5 森林調査結果

第1フェーズの第2回目の現地調査の主たる目的は、現地の森林状況を把握し、航空写真判読、森林調査簿の作成及び造林計画策定のための基礎資料を収集することにあった。このため天然林及び人工林に調査プロットを設定し、立木調査を主体とする林分の調査を実施した。調査プロット数は天然林27カ所及び人工林32カ所であり、土壌調査は21カ所で実施した。

調査対象地域内の州有林は、相当の奥地まで伐採が進みフタバガキ科の樹種を主体とする高木林は意外に少なく、二次林が大半を占めている。今回の天然林調査はコタ・マルドゥ郡南部を主に調査したが、そのような奥地にまで入らないと天然林調査の調査対象となる林分が存在しないということでもあった。また、このような奥地にまで移動焼畑耕作が行われていた。この森林調査の結果は森林調査簿の作成に反映されている。

人工林の調査の対象となったのは、ほとんどがA. mangiumであり、その調査結果から、プロットの平均胸高直径、平均樹高、胸高断面をそれぞれ計算しておき、一方区分求積法により、標準地の実材積を求めた。

これらの結果A. mangiumの年平均成長量(MAI)は、最高で25.95m³/年、最低では8.40m³/年となり、プロットにより大きな差があることがわかった。

天然林内15カ所、人工林内6カ所において土壌調査を行った。調査の結果から、造林対象地のpHは弱酸性であり、A. mangiumの造林には支障ないことが明らかとなった。

6 土地利用・植生図及び森林調査簿の作成

航空写真判読に当っては、調査対象地外の保存林、軍管理地、自然公園及びベンコカエリアの境界を区画した後、土地利用・植生判読区分項目案を作成し、これに従い予備判読を行った。この予備判読の結果と森林調査の結果に基づき、林相・林型及び

土地植生の航空写真判読基準を作成した。

航空写真の判読の結果を森林基本図に移写し、土地利用・植生図を作成した。その結果、中木林、低木林、灌木林及び草地の面積の合計は約220千haに達していることが明らかとなった。

また、森林の区画、土地利用現況、地況、林況等を記載した森林調査簿を作成した。

7 林業基盤

林道、橋梁、防火施設、苗畑等林業基盤の中でも林道は森林経営の根幹をなすものであり、その配置いかんが林内からの丸太搬出コストを大きく左右する。また、一般公共道路も重要な基盤であり、特に川を渡るときの橋の有無は重要な意味を持つ。現在の林道は天然林の伐採の際に開設された道路であるが、造林または人工林材の搬出に使用するには、架橋を含めた改良・補修が必要である。

苗畑は現在ウル・クカット及びボンコルに2つの苗畑があるが、今後、大規模な造林を実行するには新たな苗畑の開設が必要となる。

山火事対策は森林の造成にとり重要であるが、十分であるとは見られないので、望楼の設置、消防機材の備付け等のほか、山火事に対しての普及・啓蒙を実施することが重要である。

8 環境影響

人工林造成計画の立案であるから、環境影響評価の実施は義務づけられない。しかし、事業の実施により、負の環境影響が生じるならば、その改善策が必要であるので初期環境調査及びスコーピングを実施し適切な処置を行うための改善策を提案することが環境影響調査の目標である。

プロジェクトの立地の確認として、集落、人口、人種構成、土地利用、経済活動、労働力及び慣行制度の社会条件の把握、気候、森林植生及び森林の現状地形の自然環境の把握を行った。次にスクリーニングにより、住民生活、人口問題、経済活動、貴重な生物、土壌、森林資源・機能の持続性等の環境項目についての確認、特別な指定地域、社会環境及び自然環境留意すべき立地、環境要件についての確認を行った。

9 造林対象地域内の農民の意向

農民の意向を調査するため、造林対象地域内に居住している農民42世帯を対象にしてアンケートにより調査した。調査は1994年1月から2月にかけて、SAFODAの職員の協

力により実施した。

山間部に住む農民はほとんど以前から焼畑耕作により生計を立ててきた人々であるが、人口の増加に伴い農耕適地の不足が深刻となっており、土地配分を受けられない者は山の奥地に入り天然林を切り開き農耕地化している。その中には地力が失われ農耕不適地として放置されている土地がある。このことはアンケートの中でも放置地を持っている農民の多さからも裏づけられている。

農民は収入の安定とそれを高めるため、農耕を二の次としても造林事業のような雇用機会があったら働きたいと考えている。土地が限られており、貧困から脱出する手段としての収入源は農業以外に求めるしかないというのが現状である。従って、造林事業以外にも雇用の機会があるなら就労したい意向を持っている。

セツルメントへの参加についてもアンケート回答者の80%が参加の意向を示しており、このことは生活の安定を求めていることを示している。行政に対する要望として各種の補助を求めている。

このような農民の生活の向上、森林保護、環境保全等の立場からも、本造林計画の実施による地域の振興は重要な対策である。

第Ⅲ部 造林全体計画

1 森林資源の整備目標とその効果

マレーシア経済は順調な発展を遂げ、一次産品依存型経済から製造業主導型経済への転換を果たしつつあり、2020ビジョンに基づき2020年までには先進国の一員となることを目標に努力をしている。サバ州においても同ビジョンに基づき経済・社会の発展に努めている。

森林はサバ州の重要な資源であり、その活用は同州の発展にとり大きな意義を持っている。造林により森林の生産性を向上させ、木材加工業が発展することにより、調査対象地域の経済的発展は可能である。

現存する草地または灌木林の土地生産性はほとんど無に等しく、そこからは土壌が流出し、土地の生産性はますます低下して行く。このような土地に造林することにより、土地の肥沃度を向上させるのと同時に木材の生産が可能となる。

Tree Farmは小規模な農家による造林であるが、自家労働力の活用と放置されていた土地を活用するという面で意義がある。

北部サバ州で造林により生産された材を活用することによって北部サバ州の木材加工業が発展するものと考えられる。この木材加工業の発展は特に目立った製造業の少ないサバ州北部の地域経済の発展にとり重要なものである。

この他にも造林を行い良好な森林を造成することにより、山地からの土壌流出が減少し、また、河川の流量が平準化し、水害の危険を低下させることができる。

大・中規模の造林を実行する造林主体は、事業実行に際して固定労働力は極力少なくし、請負事業形態とすることが望ましい。

調査対象地域のインフラストラクチャーは十分整備されているとは言えず、大量の木材の輸送を行う場合には道路特に橋梁の整備が必要である。例えば、ベンコカ川を渡る橋がないため、ピタス郡内で生産される木材の経済的価値は著しく低いものとなり、場合によっては産業造林が成り立たなくなる可能性がある。

2 地域区分

調査対象地域は4つの郡に及ぶ広大な面積であり、自然環境、社会・経済環境を一律に扱うことはできない。このため造林の対象となる土地に注目して土地の区分をすることとした。

調査対象地域はサバ州の中でも最も開発の遅れた人口希薄な地域であるが、土地の利用が進んでいる地区、ほとんど森林に覆われている地区、あるいは水田が多い地区

等まちまちである。いづれの郡でも土壌条件のよい山腹斜面は焼畑に供され、遠方から見たのでは森林と思われる箇所でも焼畑の跡地となっている場合が多い。

州有林は伐採後山火事の被害を受けるなどし、かなり荒廃している。特に何回も山火事にあうと有用な樹種はなくなって、陽性の二次林となり、更に山火事の被害を受けると植生は草地に退化する。このような草地が各所に見られる。草地は造林に供することが望ましいが、慣習的な土地利用が認められているため、単に現状のみで造林可能地と判断はできない。

造林事業実行形態をその経営規模から大規模（1団地500ha以上）、中規模（1団地50--500ha）及び小規模（1団地50ha以下）の3つに区分した。調査対象地域には、マラック・パラック、ソンソゴン及びタンデックの3つの大規模造林団地の設定が可能と考えられる。中規模の団地としてはクダット半島の南部の丘陵地一帯のランコン団地の設定が可能である。小規模団地は以上のほかの小規模な造林可能団地である。

3 造林計画

州有林の内、灌木林及び草地は皆伐人工造林の対象となり、低木林はエンリッチメント・プランティングの対象となる。これらの他の高木林及び中木林は天然林施業により、樹種構成の多様性の維持をしながら、経済林の再生をはかることが地域の環境保全にも役立つものである。

大・中規模の造林地経営を念頭において、森林施業を考えると対象林分の状況によって、①裸地造林施業、②再生造林施業、③人工補正施業、④天然林施業に分類される。調査対象地の状況からみると、造林施業は、裸地造林施業及び再生造林施業が主体となるものと考えられるが、伐木林に対しての人工補正施業の実施が考えられる。大・中規模経営面積における造林以外に、個人または小企業体による小規模の未利用地に対しての造林も考えられる。

調査対象地域の総面積は約323千haであり、この内森林施業の対象となる面積は約236千haである。大・中規模経営団地の造林対象地となる草地及び灌木林は約54千haあり、低木林は約44千haとなっている。前者が、皆伐造林の対象地であり、この約80%にあたる42千haに造林を実施することとした。後者は、人工補正施業の対象となり、苗木の供給、アクセス等を考慮し、年間500haのエンリッチメント・プランティングを実施することと計画した。したがって、計画期間内に11,500haの人工補正施業が行われるものと計画してある。小規模造林は、毎年1,000haずつ新たに造

林されて行くものと考え、計画期間内に24千haの造林地が造成されるものと計画している。以上の結果、皆伐造林面積は66,000haとなり、既存造林地6,800haを含めて、2020年には約72,800haの皆伐造林地が造成され、約11,500haの人工補正林が完成することになる。

調査対象地域での産業造林を実施する場合、経営上好ましい樹種としては次のものが挙げられる。

Acacia mangium

A. auriculiformis

A. mangiumとA. auriculiformisとの交雑種

Paraserianthes falcataria

Gmelina arborea

Tectona grandis

Eucalyptus camaldulensis

Hevea spp.

Khaya ivolensis

Swietenia macrophylla 等

低木林に対するエンリッチメント・プランティングのための樹種としては、郷土樹種であるフタバガキ科の中で成長の早いもので、かつ、苗木が得られやすいものを選定することになる。そのような樹種としては次のものが挙げられる。

Dryobalanops lanceolata(Kapur paji)

Shorea leprosula(Seraya tembaga)

S. parvifolia(Seraya punai)

前述の大・中規模造林可能面積約42,000haを造林樹種別にみると、新たにA. mangiumが造林される面積は28,000haであり、同じく、P. falcatariaは7,500ha、その他の樹種は6,500haとなっている。エンリッチメント・プランティングの対象となる箇所は低木林と分類された林分であるが、種苗の供給、アクセスの良否等により造林面積には限界があろう。

A. mangiumの伐期は7年とし、その主な用途はパルプ及びMDP用のチップである。植栽間隔は4 m × 2 mとしha当りの植栽本数は1,250本とする。MAIは、第1回目の造林の場合は平均20 m³/ha、第3回目の造林の場合には育種の効果を勘案し25 m³/haを見込む。A. mangiumとA. auriculiformisとの交雑種は第2回目の造林以降除々にその造林面積を増加させることとする。なお、A. auriculiformisはA.

mangium造林地の中で地位の低い箇所に造林する。

P. falcatariaの伐期は10年とし、その主な用途はブロックボード、包装用箱板、家具材、キャビネット用材である。植栽間隔は4 m × 3 mとしha当りの植栽本数は833本とする。MAIは、第1回目の造林の場合平均30 m³/ha、第2回目の造林の場合には育種の効果を勘案し33 m³/haを見込む。その他の樹種の植栽間隔は、P. falcatariaと同じとなる。

保育はT. grandisを除き全ての造林樹種について下刈のみとし、T. grandisに限り間伐を実施する。

エンリッチメント・プランティングは伐開幅5mのライン・プランティングとし、その中に植付けラインを2本設け苗間4mの千鳥植えとする。従ってha当りの植栽本数は250本となる。伐期は40年とし、用途は建築材、合板、床板、家具用材、重構造物材等である。エンリッチメント・プランティングの場合には照度管理が大事である。

早生樹種の育苗の場合、得苗率を80%とし、フタバガキ科の場合には70%の得苗率とした。また、全ての樹種について補植率を10%として必要苗木本数を求めた。

A. mangiumとA. auriculiformisとの交雑種の造林を実施する場合には挿し木により育苗しなければならないので、挿し穂を大量に確保する必要がある。そのため採穂園を造成する必要がある。採穂園を造成し挿し穂を確保することにより、育種に十分配慮した苗木を生産できることになる。なお、採穂園は造成開始から完成までには何年かを必要とし、また、1ha当りの採穂園からの採穂できる挿し穂の量は16万本程度となる。台木は低台仕立てがよいと考えられる。

伐採量は本計画の完了時には大・中規模経営によるA. mangiumの年間伐採面積は4千haに達し、その立木材積は約70万 m³となる。P. falcatariaの場合には年間約800haの伐採面積となり、その立木材積は約26万 m³となる。従って、両樹種のみで約100万 m³の立木の収穫が確保されることになる。伐出に当っては人工林材であり小径木であるから架線式集材を行うことが適当である。

大面積の同一樹種の造林を実施する場合、病虫害対策が重要である。この対策としては被害が発生した場合には早急に被害木の除去を行うと共に被害の原因を調査して有効な防護手段をとらなければならない。

森林施業の上で最も危険な災害は山火事である。特に近くで焼畑耕作が実施されていると、そこからの延焼により造林地が焼失する可能性は高い。この対策として、防火帯の作設、望楼の設置、パトロールの実施、防火用水の配備、住民への普及啓蒙等

が必要である。何よりも住民が造林の意義を知り、かつ、造林から住民が利益を得ることを体験として知ることが重要である。

Tree Farmとして実行される小規模造林の担い手は農民であり、担い手から農家林業といえよう。Tree FarmについてはこれまでSAFODAが普及に力を入れてきているところであるが、今後さらに広範囲に普及を図るとすれば導入樹種の多様化や、経営形態の多様化等を再検討して地域住民のニーズにより適合したものとする必要がある。代表的な農家林業としての施業方法としてはアグロフォレストリー、シルヴォ・パスチャー、小規模プランテーション等がある。

造林規模別に造林実行主体をみると、①大規模造林事業の実行主体としては、SAFODA単独、またはSAFODAと私企業との合併企業体を想定している。多額の資金を必要とするので、公的な資金の供給または低金利のローンが必要とする。②中規模造林事業の実行主体はSAFODAを想定している。中規模造林団地の中にも造林を必要とする草地及び灌木林の面積があり、その実行主体はSAFODA以外には考えられない。資金はサバ州政府が予算措置を講じる必要がある。③小規模造林事業は主として農家によってTree Farmとして実施されるものとして計画されている。この場合にはSAFODAの普及事業のための予算措置を講じる必要がある。

4 林業基盤

林業基盤としては林道、苗畑、防火施設、橋梁等がある。

林道密度は皆伐造林地では25m/haとし、エンリッチメント・プランティングの場合には20m/haとすることとした。これらの林道のほとんどは既に天然林の伐採の際に開設されているものを利用し、新たに開設するものは皆伐造林地で5m/ha程度となる。林道に必要な橋梁は可能な限り洗越とすることが望ましい。

新たに2つの苗畑を開設し、両苗畑で合わせて約870万本の苗木を育苗することとする。なお、苗畑の中に苗畑管理事務所等の建物が必要である。3つの大規模団地の造林は1つの事業主体が実行するものと考えてるので、それらを管理、経営する管理センターが必要である。

防火施設としては望楼の設置、消防機材の設置等が必要であり、これらの機材ばかりでなく、消防組織の確立、住民に対しての普及啓蒙、山火事防止についての学校教育等の積極的実施が必要である。

ベンコカ川を渡る橋梁が必要であり、この橋梁はピタス郡内の造林地経営に不可欠であるのみでなく、同郡の開発にも必要なインフラストラクチャーである。このほか

にも公共道路に架橋が必要な箇所がある。更に、チップの輸出のためのチップ製造施設及び積込施設が必要である。

5 便益費用分析

大・中規模造林の便益費用分析の実施にあたって、まず支出及び収入の積算を実施した。支出の積算には事業計画に基づき次の条件により計算した。

- ① 価格は1993年のMalaysian Ringgitにより表示した。各単価はサバ州で行った調査に基づいて推計し、現地で入手できなかったものは、独自の推計によった。
- ② 事業主体はSAFODAを想定し、政府機関であるから税は課せられないものとし、また土地代は賦課されないものとした。
- ③ 実行計画において算出された支出に価格変動予備費を加え、更に物理的予備費を加えて支出の合計額を算出した。
- ④ 計算に用いた価格変動予備比率は4%、0年次の価格変動予備費は計上せず、1年次よりこの率を乗じた。物理的予備費は10%とした。

収入額の算出は次の条件により計算した。

- ① A. mangiumをパルプ原料として評価した。現在、まだA. mangiumのチップの生産販売が行われていないためチップ市場が形成されていないので、オーストラリア産のユーカリ・チップのFOB価格から、A. mangiumチップのFOB価格を算出し、更にサバでの積出地のチップ工場原木土場に置ける売渡し価格を算出した。この結果、1 m³当りM\$71.66の価格を得た。
- ② P. falcatariaの販売価格は、この樹種の丸太が輸出および地元販売が実施されているので、市場が形成されている。現地調査の結果を参考にして全径級平均価額を On Barge で1 m³当りM\$77.56と推計した。

以上の条件で本造林計画が1997年から開始され2020年までの期間実施できるとして、割引率10%で純現在価値（NPV）を計算すると負となり、全支出及び収入を求め財務内部収益率を計算すると、9.25%となった。この結果は収入と関連しないT. grandis及びフタバガキ科の樹種、計画期間内に収穫されないA. mangium及びP. falcatariaに関連する諸経費が支出の中に含まれているため低い値となっている。従って、A. mangium及びP. falcatariaの本計画期間内に収穫される造林木に見合う期間内の支出を推計して財務分析をすることとした。

この結果、毎年収支は第9年次以降黒字となる。累積赤字は第8年次に最大となるが、第15年次に解消する。割引率10%で純現在価値（NPV）を求めると、

M\$38,419,000となり、財務内部収益率は13.66%となった。この内部収益率及びNPVは、本事業を実施するのに十分な数字である。この他の計量されない効果を勘案すると本計画の実行可能性はあると判断される。

計量されない効果として次の項目が挙げられる。

- ① 造林による森林資源の造成
- ② 林地の保全と水源かん養
- ③ 土地生産性の向上
- ④ 雇用機会の創出等

小規模造林の便益費用分析は大・中規模の分析の過程の資料を用いて分析し、その結果、本計画の実行は可能であると判断される。

6 市場性調査

新たに導入された樹種の人工造林材は、これを原料とする加工工場の操業可能な量の原木が安定的・継続的に供給されるまでは、価格も低く押さえられるが、質的・量的に安定的に供給が見込まれるようになると、材木としての評価も定まり、価格に見合った市場が形成される。

サバ州における人工林材の供給は、まだ開始されてから十分な期間を経ているわけではなく、試行錯誤の段階にあるといえよう。その中で、A. mangium, G. arborea, P. falcatariaについては若干の取引が行われ、特にP. falcatariaではSSSB社により月産12千m³もの丸太が生産され、その60%が地元でブロックボードに加工されている。

一方、A. mangiumの販売実績はまだ少ない。しかしながら、これらの材の加工も小規模ながら始まっているので、今後に期待したい。

熱帯林の保護運動が世界的規模で進められている。人工林材の市場は天然林材の動向と密接な関係があるが、サバ州の天然林材の供給は、近い内に州内の需要をまかないきれなくなるとみられ、人工林材に期待する面が大きいことが明らかにされている。

アジアにおける木材の最大輸出国はマレーシアであり、特に産業用材（丸太）の輸出量のほとんどをマレーシアが占めている。一方、最大の輸入国は日本であり、アジア各地で生産された丸太のみならず、米材及び北洋材をも大量に輸入している。日本以外の木材の大量輸入国は中国及び韓国であり、特に中国は今後その経済発展に伴い木材の輸入量は増大することが予想される。

21世紀の初頭の日本国内の木材市場について見ると、①製材品の需要は概ね現状程度の水準が維持される、②合板等木質系パネルの需要は現状よりやや上廻る、③木材

チップの需要は増加するものと見込まれている。これに対して輸入の動向をみると、全体として製材品の輸入が拡大し、国内生産は減少すると見られている。製材品については米材の輸入が大巾に増加するものと見込まれ、合板等木質系パネル類の輸入も増加するものと見込まれ、木材チップについては、広葉樹チップの輸入は増加するものと見込まれている。

A. mangiumはパルプ原料として適性があることが認められている。広葉樹チップの需要は印刷情報用紙の消費量と関連して増加してきている。また、近年の環境的配慮から原材料を天然林材から、再生産可能でかつ均質な人工林材の広葉樹パルプ適材に対しての需要が増加している。

アジア地域の木材チップ及びパーティクルの輸入量の90%以上が日本に輸入されている。最近の日本経済の低迷の影響を受けて、これらの輸入量は若干減少しているが、それでも1993年の広葉樹パルプ用材の輸入量は13.8百万m³に達している。パルプ用材の日本国内での供給量の減少傾向と、森林をめぐる国際的な動向の中で、広葉樹パルプ材を長期・安定的に確保するためには人工林材に依存しなければならなくなってきている。従って、サバ州のA. mangiumも将来的には輸出広葉樹資源として、ターゲットの1つとなるものと考えられ。

7 環境影響

第1フェーズにおいて初期環境影響調査の要件となるべきプロジェクトの概要及び立地条件の確認を行い、それらの中から抽出した環境項目が人工造林にどのような影響を及ぼすかについて、スクリーニングによる確認を行った。この確認を踏まえ、各環境項目別にスコーピングによるチェックを行い、その結果から負のインパクトを抽出し、これに対する改善策を提起した。

スコーピングによるチェックは人工造林予定地域ごとに各環境項目について、人工造林と自然環境との関係、①人工造林と自然環境との関係、②人工造林と社会環境との関係及び③人工造林と慣行制度との関係の3点に重点を置き評価した。

負のインパクトの改善策として焼畑耕作、森林の多様性の消失、病虫害、土壌の劣化等についての改善策を掲げている。

8 結 論

サバ州においても天然林の伐採が進み、そのまま放置しておいては生産性の低い森林ないし草地でしかなく、大面積な人工造林やエンリッチメント・プランティングが

必要な区域がある。このような土地を有効に活用することはサバ州の経済社会の発展のためには必要な手段である。大面積の造林を行うことは、地元労働力の活用、木材加工産業の振興、関連インフラストラクチャーの整備に伴う利便等が得られる。

造林樹種はA. mangium, P. falcataria等が短伐期の造林樹種であるが、本計画が実施されるとこれらの樹種の材が大量に供給され、これらの材を使用しての木材加工産業の発展が期待される。現在、A. mangiumの大きな市場はないが、SSSB社では、チップにして日本へ輸出しようという動きが出ており、また、P. falcatariaは一次加工品あるいは丸太で輸出されている。

調査対象地域内及びSAFODAのベンコカ造林地において、2020年には、年間約140万m³のA. mangium丸太が生産されることが見込まれ、これだけのパルプ材が生産された場合は有力なパルプ材生産地として機能する。

大・中規模造林の対象地域の中には焼畑耕作を行っている農民が居住している。大・中規模造林の実施にあたっては、これら焼畑耕作従事者の定着が必要であり、造林の実施により地域の人々が収入を得る機会の促進になる。大・中規模造林の対象地内の農民に対して、農民の所得の向上のために農家林業の実施が必要となる。

サバ州の中でも開発が遅れ、経済活動が停滞している調査対象地域において、人工造林を実施し、木材加工産業の発展を期待し、地域の活性化を図ることは、①住民の所得の向上、②低利用または未利用の土地のより高度な利用、③人工造林を実施することによる環境保全上の効果等が得られる。これらの効果は、単に北部サバ州のみの効果に留ることなく、サバ州全体へも広がり、マレーシア国としても、意義のあるものである。

第Ⅰ部 序 論

1. 序 章

1-1 調査の背景

サバ州（約7,362千ha）はボルネオ島の北部に位置し、人口は約1,747千人で、降水量は年間1,700mmから5,100mmの間にある熱帯降雨林地域にある。

調査の対象地域はこのサバ州北端部の約54万ha、人口は181千人で、そのほとんどが都市部に居住している、サバ州の中でも最も開発の遅れた人口希薄な地域である。

サバ州における天然林伐採の飛躍的増大の結果、森林資源は減少した。サバ州北部のクダット営林局管区の森林はサバ州の中でも最も荒廃した土地の多い地域である。森林は、伐採の結果、単位面積当りの立木蓄積が減少するほか、山火事によって二次林化が進み、多くの森林が灌木林となっている。また、焼畑を繰返した結果、草地となっている箇所も少ない。

この状態を改善するため政府は自然環境の改善と地域の経済的發展を目的として荒廃地、伐採地への人工林の造成事業を開始した。そのための組織として1976年に州令によりSAFODA（サバ州林業開発公社）が設立された。SAFODAは早生適樹である Acacia mangium を選び、造林を実施してきている。しかし、まだ、大面積が灌木林または草地のままとなっており、早急に造林により、土地の高度利用を行い、林業を發展させ地域の發展を図ることが必要である。

このような状況に鑑み、マレーシア国政府は北部地域の林業の振興により地域開發をはかることとし、マスタープランの作成をわが国に要請してきた。このため、1991年12月にマレーシア北部サバ州造林計画事前調査団が派遣され、調査協議を行い要請の内容及び協力の範囲の確認を行った。

1992年10月に、同計画の実施調査のS/Wの協議、署名することを目的として、マレーシア北部サバ州造林計画事前調査団（S/W協議）を派遣し、現地調査を行うとともにマレーシア側と協議を行い、S/W及び関連するミニッツ（M/M）が署名された。

1-2 調査の目的

自然環境の荒廃化が進むサバ州北部地域に対する開発計画として、本地域の自然

・社会環境条件と今までの経緯から、林業による開発が進められることになった。
それはSustainable Basisでの森林資源の増大と地域住民の社会経済状態の改善
を目標とすることが必要である。したがって、本調査は、

- ① 環境に配慮した持続可能な林業活動
- ② 林業活動を通じての地域住民の社会経済条件の改善
- ③ 林業活動を通じての荒廃した自然環境の回復・改善

の目標を達成するため、サバ州北部54万haにおける持続可能な森林経営に資する造林計画を主体としたマスタープランの作成を目的とする。またマスタープラン作成に必要な基礎資料として、航空写真の撮影及び森林基本図等を作成する。

1-3 調査対象地域

調査対象地域は、サバ州北部のクダット（島嶼部を除く、以下同じ）ピタス、コタ・マルドゥ及びコタ・ブルドの各郡の全域の約54万haの中から現況調査結果に基づく造林の対象地である。ただし、軍管理地、自然公園、既に造林のためフィージビリティ調査がSAFODAの手により完了しているベンコカ（Bengkoka）植林地域及び林業局が管理する国有林（Forest Reserve）については調査は対象外であるので現地踏査、解析等を必要とする調査の対象面積は約323千haとなる（図 1-1）。

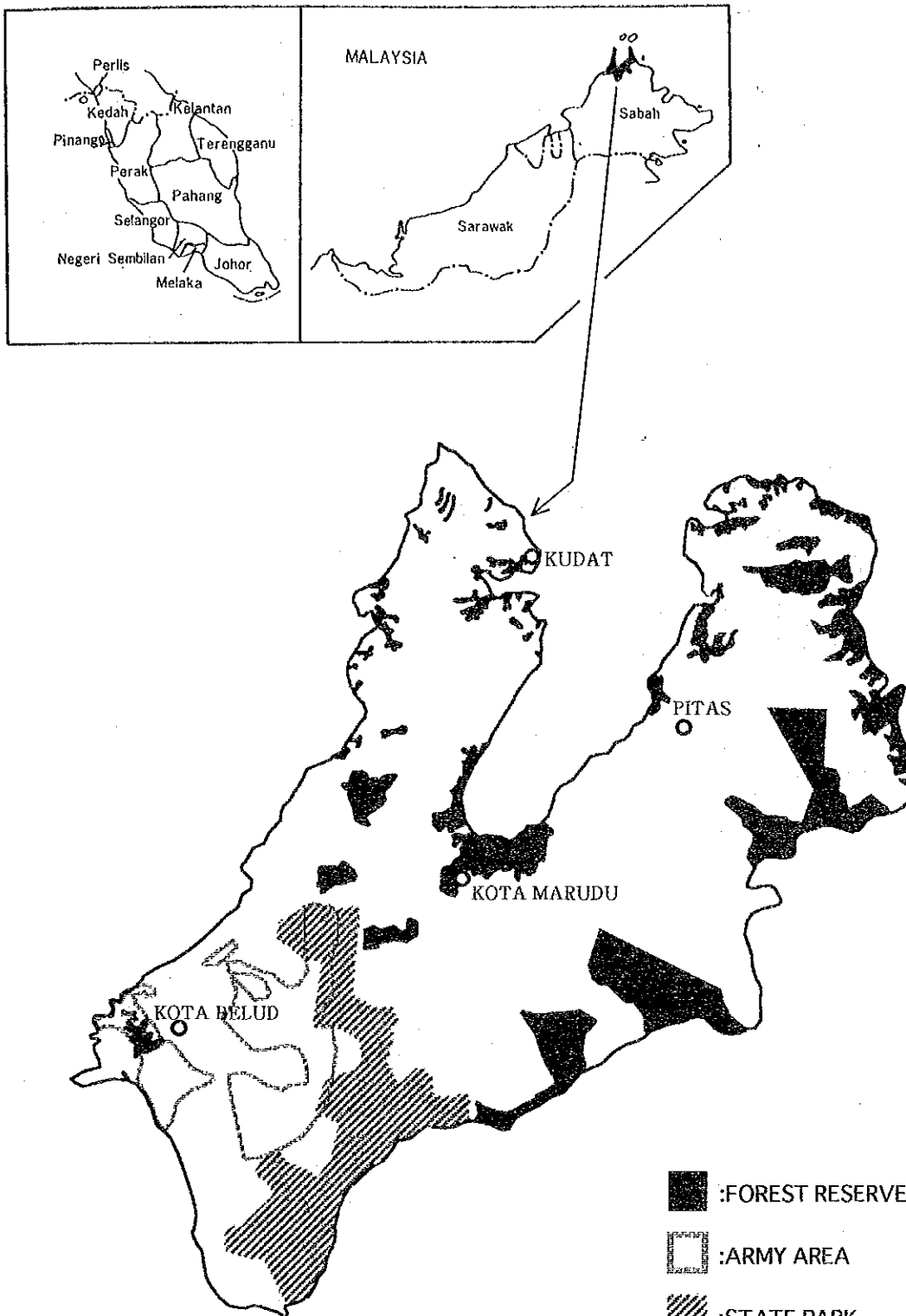


图 I - 1 調查対象地域

	:FOREST RESERVES	55,000Ha
	:ARMY AREA	33,000Ha
	:STATE PARK	37,000Ha
	:BENGKOKA AREA	50,000Ha
	:OTHERS	365,000Ha
TOTAL		540,000Ha

1-4 調査の概要

本調査の事業内容は、

- ① 航空写真撮影及び森林基本図の作成
- ② 森林、環境、地域開発に関する政策、自然・社会経済条件、土地利用、植生、
土壌等の現況等の既存資料の収集及び現地調査
- ③ 土地利用植生図、事業実行計画図、森林簿の作成
- ④ 2020年における造林計画に係るマスタープランの作成

等を2ヶ年間の3フェーズにわたって実施する。

なお、航空写真撮影及び森林基本図の作成は再委託によって第1フェーズに実施する。

各フェーズ別の調査概要は以下のとおりである。

1) 第1フェーズ(1993)

ア 調査初回の第1フェーズの第1回現地調査(基礎調査)及びこれに引き続く国内作業においては、基礎的調査を中心として次の事項を実施する。

- ① 調査開始に先立つ事前調査で、資料等の整理、検討を行い、調査全体計画の作成
- ② インセプションレポートの作成
- ③ 現地調査においては、主として、自然条件、社会・経済条件、初期環境評価等の資料収集及び地域区分の調査
- ④ 航空写真撮影及び森林基本図作成についての再委託
- ⑤ 現地調査結果の解析、とりまとめを行い、プロGRESSレポートの作成

イ 第2回の現地調査(第1次本調査)及びそれに引続く国内作業においては次の事項を実施する。

- ① 航空写真の検収及び森林基本図の検収
- ② 森林調査及び土壌調査
- ③ 造林技術調査
- ④ 環境影響調査
- ⑤ 土地利用植生図及び森林調査簿の作成
- ⑥ 造林計画の検討
- ⑦ 現地調査結果の解析、とりまとめ及びプロGRESSレポートの作成

2) 第2フェーズ調査(1993/1994)

造林・伐採計画作成のための基本的調査を主として、次の事項を調査する。

- ① 施業体系等調査
- ② 林業基盤整備計画策定調査
- ③ 事業実施計画調査
- ④ 市場調査
- ⑤ 初期環境評価検証
- ⑥ 造林計画実施の財務分析
- ⑦ 収集資料の整理・解析
- ⑧ マスタープラン(素案)及び実行計画図(案)作成
- ⑨ インテリムレポート作成及び提出

3) 第3フェーズ調査(1994)

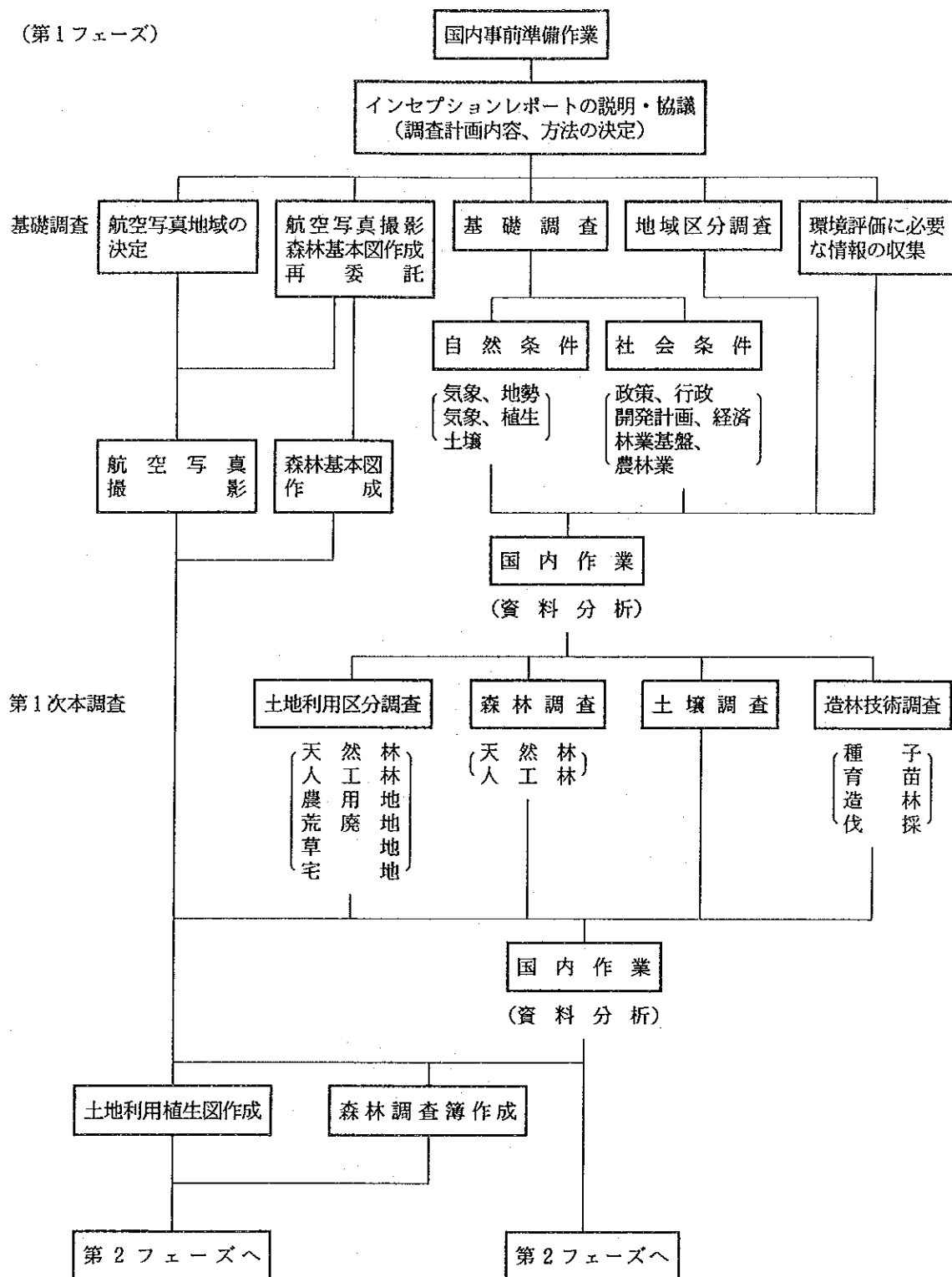
本調査のまとめに向けて次の調査を行う。

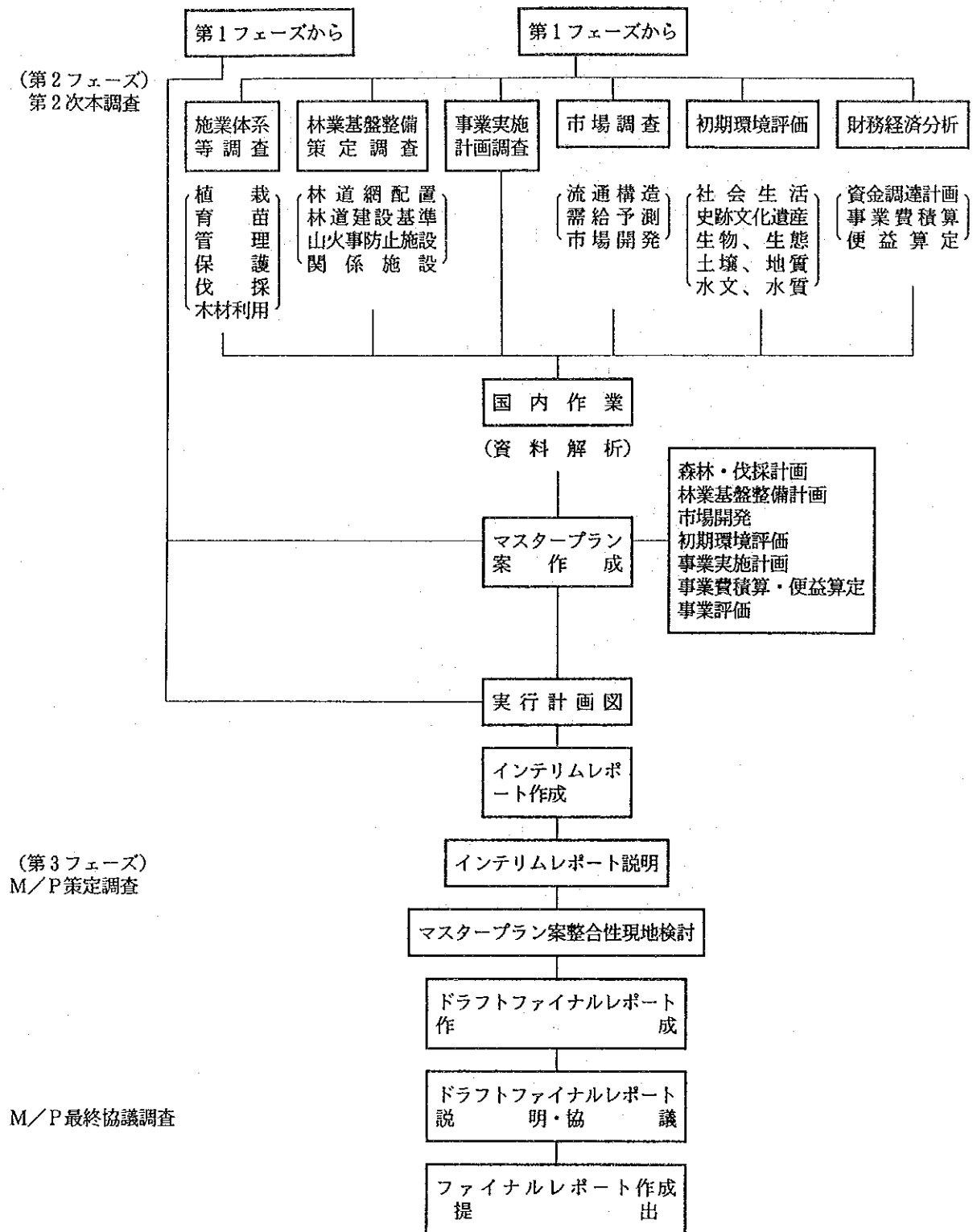
- ① インテリムレポートの説明・協議
- ② マスタープラン(案)の現地検討
- ③ 収集資料の整理・解析
- ④ ドラフトファイナルレポートの作成及び説明
- ⑤ ドラフトファイナルレポートの修正
- ⑥ ファイナルレポートの作成及び提出

なお、全体計画フローチャートは図1-2のとおりである。

図1-2 全体計画フローチャート

(第1フェーズ)





1-5 調査の基本方針

本調査の業務実施に当たっての基本方針は以下のとおりである。

- ① 調査に当たっては、サバ州北部の現状、マレーシア側関係者や地域住民の意見、意向を十分に踏まえ、マスタープランがマレーシア国、サバ州及び調査対象地域の現状に適合したものとなるよう努める。さらに、マスタープランの実行により、調査対象地域の発展が図られるものであるよう計画する。
- ② 本調査対象地域内には、ワシントン条約等によつて保全対象とされる動植物は存在しない。また、マレーシア国が定めたEnvironmental Quality Act(1974)による環境影響評価は義務づけられてはいないが、環境影響調査を実施し、環境保全に十分配慮することとする。
- ③ マレーシア国側カウンターパートが独自に同種の調査を実施する場合、本調査の経験が十分活かされるよう、カウンターパートに対しての効果的技術移転を行うよう努める。また、マスタープランの内容及び計画作成手法が、マレーシア国側関係者に広く理解されるよう技術移転セミナーを行う。
- ④ 本調査を効果的かつ円滑に実施するため、マレーシア国側カウンターパート及び林業局関係者の協力を得て、適切な調査を実施する。
- ⑤ 本調査を効果的かつ適切に実施するために、サバ州及びマレーシア国内での経験・知識を必要とする社会・経済調査については、現地の関係機関または学識経験者等の協力を得て実施する。

2 調査団の構成ならびにマレーシア国側関係政府機関及びその関係者

2-1 調査団の構成

各フェーズ別、現地作業の調査団の構成及び調査期間は以下のとおりである。

(1) 第1フェーズ(1993年)

① 調査団 基礎・森林調査、航空写真撮影及び森林基本図作成等

担 当 分 野	調査団員	調 査 期 間
総 括	岡部 廣二	1993年03月02日 -- 1993年03月21日 20日間 1993年07月27日 -- 1993年08月25日 30日間
副総括、造林計画	宮武 進	1993年03月07日 -- 1993年03月26日 20日間 1993年07月21日 -- 1993年08月29日 40日間
林業基盤整備	斎藤 俊雄	1993年03月07日 -- 1993年03月26日 20日間 1993年07月28日 -- 1993年08月26日 30日間
社会・経済分析	藤井 清	1993年03月02日 -- 1993年03月21日 20日間 1993年07月28日 -- 1993年08月26日 30日間
土地利用、植生	豊田 貴樹	1993年03月07日 -- 1993年03月26日 20日間 1993年07月21日 -- 1993年08月29日 40日間
環境影響	田嶋 謙三	1993年03月07日 -- 1993年03月26日 20日間 1993年07月28日 -- 1993年08月26日 30日間
森林調査、土壌(I)	西沢 啓次	1993年03月07日 -- 1993年03月26日 20日間 1993年07月21日 -- 1993年08月29日 40日間
森林調査、土壌(II)	下川 光太	1993年03月07日 -- 1993年03月26日 20日間 1993年07月21日 -- 1993年08月29日 40日間
航空写真撮影	平野 武彦	1993年03月07日 -- 1993年06月19日 105日間 1993年07月12日 -- 1993年08月10日 30日間
航空写真判読(I)	小路口誠志郎	1993年07月28日 -- 1993年08月27日 31日間
航空写真判読(II)	遠宮 広喜	1993年07月28日 -- 1993年08月27日 31日間

② 作業監理

担 当 分 野	調査団員	調 査 期 間
総 括	茂田 和彦	1993年03月02日 -- 1993年03月11日 10日間
造 林	岡田 勝輔	1993年03月02日 -- 1993年03月11日 10日間
業 務 調 整	香川 顕夫	1993年03月02日 -- 1993年03月11日 10日間

(2) 第2フェーズ(1993/1994)

① 調査団 造林計画・市場調査及び財務分析等

担 当 分 野	調査団員	調 査 期 間
総 括	岡部 廣二	1994年01月12日 -- 1994年02月10日 30日間
副総括、造林計画	宮武 進	1994年01月12日 -- 1994年02月10日 30日間
林業基盤整備	斎藤 俊雄	1994年01月19日 -- 1994年02月02日 15日間
社会・経済分析	藤井 清	1994年01月12日 -- 1994年02月10日 30日間
土地利用、植生	豊田 貴樹	1994年01月12日 -- 1994年02月10日 30日間
環境影響	田嶋 謙三	1994年01月12日 -- 1994年02月10日 30日間
森林調査、土壌(I)	西沢 啓次	1994年01月12日 -- 1994年02月10日 30日間
森林調査、土壌(II)	下川 光太	1994年01月12日 -- 1994年02月10日 30日間

② 作業監理

担 当 分 野	調査団員	調 査 期 間
総 括	茂田 和彦	1994年01月12日 -- 1994年01月21日 10日間
業 務 調 整	香川 顕夫	1994年01月12日 -- 1994年01月21日 10日間

(3) 第3フェーズ(1994)

① 調査団 マスタープラン策定調査及び最終協議等

担 当 分 野	調査団員	調 査 期 間
M/P 総 括	岡部廣二	1994年05月30日 -- 1994年06月18日 20日間
策定 副総括、造林計画	宮武 進	1994年05月30日 -- 1994年06月18日 20日間
調査 土地利用、植生	豊田貴樹	1994年05月30日 -- 1994年06月18日 20日間
森林調査、土壌	西沢啓次	1994年05月30日 -- 1994年06月18日 20日間
ドラ 総括・ドラフト報告	岡部廣二	1994年09月19日 -- 1994年09月28日 10日間
フト 副総括・ドラフト報告	宮武 進	1994年09月19日 -- 1994年09月28日 10日間
報告 ドラフト報告	豊田貴樹	1994年09月19日 -- 1994年09月28日 10日間
ドラフト報告	藤井 清	1994年09月19日 -- 1994年09月28日 10日間
ドラフト報告	田嶋謙三	1994年09月19日 -- 1994年09月28日 10日間

② 作業監理

担 当 分 野	調査団員	調 査 期 間
M/P 総 括	岡田勝輔	1994年05月30日 -- 1994年06月08日 10日間
策定 業務調整	香川顕夫	1994年05月30日 -- 1994年06月08日 10日間
ドラ 総 括	茂田和彦	1994年09月19日 -- 1994年09月28日 10日間
フト 森林土木	池田直弥	1994年09月19日 -- 1994年09月28日 10日間
報告 業務調整	阿部裕之	1994年09月19日 -- 1994年09月28日 10日間

2-2 マレーシア国側の関係政府機関及びその関係者

• EPU Economic Planning Unit

Mr. Mohd. Rosnan bin Sulaiman	Director, Agriculture Section
Mr. Kassim bin Sarbani	Director, Agriculture Section (前)
Mr. Mohd. Sani bin Mistam	Assistant Director, Extended Assistant Sector
Mr. Mohd. Fadzil bin Akram	Principal Assistant Director, Agriculture Section
Mr. Alias bin Simin	Assistant Director, Agriculture Section
Mr. Ramli bin Hj. Hasan	Assistant Director, Agriculture Section

• MPI Ministry of Primary Industries

Mr. Jusoh bin Salleh	Assistant Director
Ms. Molly Koe	Assistant Director

• FDD Federal Development Department, Sabah

Mr. Jihek Hj. Basanu	Assistant Director
----------------------	--------------------

• SDD State Development Department, Sabah

Ms. Monica Yee	Principal Assistant Director
Mr. Maisuri Besri	Assistant Director

• ONR Office of Natural Resources

Datuk William Shim	Secretary of the Natural Resources Office
Mr. Chin Wui Kee	Principal Assistant Secretary

• MAF Ministry of Agriculture and Fisheries

Mr. Felix Madan	Permanent Secretary
Mr. Julf bin Adzim	Chief Assistant Secretary
Mr. Deratli bin Boaklan	Research Officer

• LSD Lands and Survey Department

Mr. Kuleong C. Mopilin	Director
Mr. Anthony C. Linggian	Survey Superintendent

Ms. Justina Jais	Drawing Office Supervisor, Map Revision Section
Mr. Phillip Anacletus	District Surveyor, Photographic Section
Mr. Dahlan Hj. A. H. Tengah	Land Superintendent
Ms. Doria Tai	District Surveyor, West Coast (North)
Mr. Jessel bin Quintin	Land Office, Supervisor, Kota Marudu

• WIL Wildlife Department

Mr. Augustine Tuga	Wildlife Officer
--------------------	------------------

• FD Forestry Department

Datuk Miller Munang	Director
Mr. Daniel K.S. Khiong	Deputy Director
Mr. Richard Tay	Principal Senior Assistant Director
Mr. Herman Anjin	Senior Assistant Director
Mr. Eric Juin	Senior Assistant Director
Mr. Yahya Awang	Assisatant Director
Mr. Frederick Kugan	Assisatant Director
Ms. Masniah binte Hj. Othman	Assisatant Director
Ms. Ellen Empau	Assisatant Director
Mr. Rahim Sulaiman	Assisatant Director
Mr. Domingo Chai	Assisatant Director
Mr. Hj. Ag. Tengah Ag. Amin	Assisatant Director
Mr. M. P. Udarbe	National Project Director
Mr. Robert C. Ong	Act. Head of Research Division
Dr. Wong Koon Meng	Botanist
Mr. Jaffrin Lapongan	Research Officer
Mr. Joseph Ahlan	Kudat Regional Forest Officer
Mr. Yusof bin Awang	Kudat Dstrict Forest Officer
Mr. Valerian J. Anthonius	Kota Marudu Distric Forest Officer
Mr. Bacho Pendrongi	Kota Bulud District Forest Officer
Mr. Abdul Salam Akup	Pitas District Forest Officer
Mr. Sapin bin Kasim	Forester, Kota Marudu Distric Forest Office

• FRIM Forest Research Institute of Malaysia

Dr. Wan Razali W. M.	Director, Forestry Division
----------------------	-----------------------------

Dr. Darus Ahmad

Director, Forest Plantation Division

Dr. Atsushi Maruyama

Visiting Scientist

• SAFODA Sabah Forestry Development Authority

Mr. Blaise Yapp

General Manager

Mr. Francis G. Otigil

Deputy General Manager

Mr. Nohert Bolong

Regional Forest Manager, Kota Marudu

Mr. William Ahlan

Regional Forest Manager, Bengkoka

Mr. Freddy Lee

Surveyor

Mr. Soguli Olid

Public Relation Officer

Mr. Gimson Stanley

Forest Economist

Mr. Shim Phiau Soon

Principal Research Officer

Mr. Suhaimi Ahmad

Assistant Surveyor

Mr. Moxsin Riasin

Assistant Project Officer, Batu Buteh

第Ⅱ部 北部サバ州の基礎調査

1 自然環境

1-1 位置・面積

今回の調査対象地はサバ州の北端～北西部に位置し、行政的にはクダット、ピタス、コタ・マルドゥ及びコタ・ブルドの4郡が当該地域である。4つの郡の面積の合計は54万ha、そのうち323千haが今回の計画対象地となる。なお、対象地域には、クダット、コタ・ブルド、及びコタ・マルドゥ等の比較的大きな町や、その他の中小集落、またその周辺に散在する農地やゴム、ココナツヤシ、オイルパーム等のプランテーションがあり、その他の土地としてはキナバル山を中心とした自然公園域や軍管理地等がある。

以下この章の執筆にあたっては“The Land Capability Classification of the West Coast Residency, Sabah”を参考にした¹⁾。

1-2 気 候

この地域はケッペンの気候区分によると熱帯雨林気候(Af)と分類され、その気候は通常高温、多湿と描写されるが、しかし実際には地域によりかなり差異のあることがわかっている。温度の差異は主に標高の違いによって、降水量の差異は影響するモンスーンと地形の差異によって説明される。

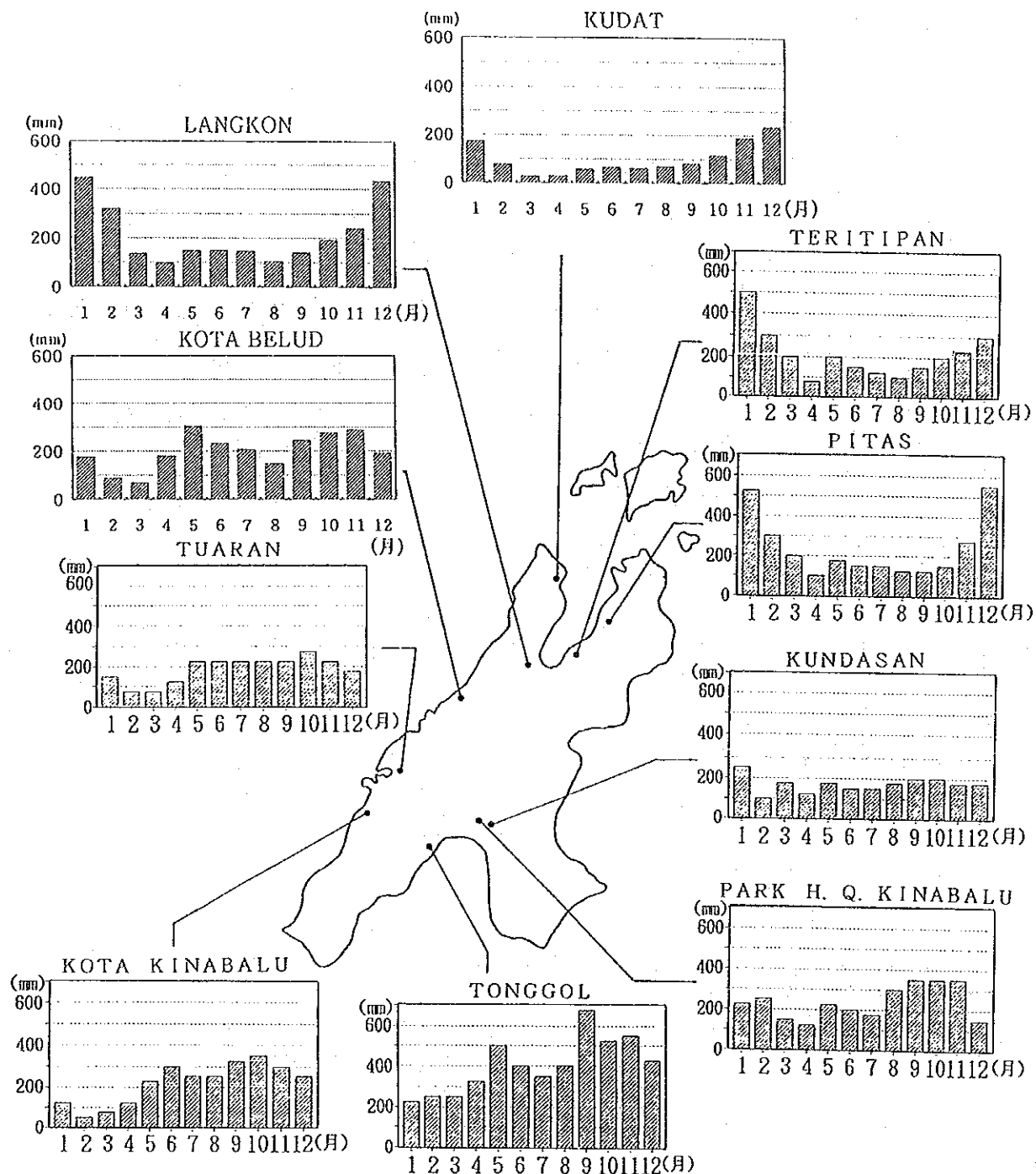
① 降 雨

ウェストコースト県の西海岸側では南西モンスーンの影響を強く受け、その結果、この地域は平均的に年の始めから乾燥し、この近辺の測候所の半数近くで2月が最乾燥月となっている。調査対象地の西海岸においても同様の傾向が見られるものと推測される。南西モンスーンによる降雨は4月から増加に向かい、9月から11月が平均して最も湿潤である。平均して最も多い降雨記録はキナバル山の南西部のトンゴールで記録されている。

ベンコカとクダットの2つの半島の降雨パターンは、西海岸側にある調査対象地の南西部と異なり、通常北東モンスーンの影響を強く受ける。この地域の降雨は通常11月から2月にかけて多く、その他の月は比較的少ない。各地の月別の

注 1: Ministry of Overseas Development, The Land Capability Classification of the West Coast Residency, Sabah, 1976

降雨量を表した図を示す（図Ⅱ－１）。



図Ⅱ－１ ウェスト・コースト及びクダット県の月平均降水量

資料： The Land Capability Classification of The West Coast Residency Sabah
Malaysia

② 気 温

ウェストコースト県には5つの気象観測所があり、そこで記録されたデータをみると、海岸沿いの標高の低い場所では年間の平均最高気温は約30.9℃、平均最低気温は22.3℃で、最高気温と最低気温との差は観測所により7℃から11℃の変動がある。月別の変動は少ない。従って、調査対象地の気温も同様の傾向を示すものと推測される。データの中に県の北部の記録が含まれていないが、北部も海岸部沿岸では類似した温度変化がみられるものと思われる。クンダサンやカンバラランガンのデータのように標高が高くなれば気温も下がるが、カンバラランガンにおいてはその標高に比較して特に気温が低い。このデータから得られた最高気温は100mにつき0.5-0.6℃、最低気温は100mにつき0.5-1.0℃の割合で低下している。各地の温度変化は表Ⅱ-1のとおりである。

表Ⅱ-1 調査対象地の月平均最高気温と最低気温(単位℃)

		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Ave.	Var.
KOTA KINABALU	Max	29.6	29.7	30.4	31.1	31.3	31.0	30.8	30.7	30.6	30.4	30.1	29.9	30.5	1.7
	Mia	22.5	22.6	22.9	23.6	23.9	23.6	23.3	23.4	23.3	23.2	23.1	22.9	23.2	1.4
KAITUAN	Max	30.5	30.7	31.5	31.9	31.7	32.0	31.7	31.8	31.7	31.5	31.2	31.1	31.4	1.5
	Mia	20.1	19.9	20.3	20.8	21.2	21.1	20.6	20.6	20.8	20.8	20.8	20.3	20.6	1.3
TUARAN	Max	30.6	30.8	31.4	31.4	31.1	31.3	30.8	30.8	30.8	30.7	30.4	30.3	30.9	1.1
	Mia	22.5	22.8	22.6	23.5	23.9	23.5	23.2	23.0	23.4	23.1	23.0	22.8	23.1	1.4
KUNDASAN	Max	22.5	22.8	24.0	24.8	25.7	25.1	24.7	24.5	24.5	24.3	24.0	23.3	24.2	3.2
	Mia	15.1	14.6	15.2	15.5	16.2	16.6	16.5	16.1	16.3	16.2	15.9	15.2	15.8	2.0
KANBARANGAN	Max	16.9	17.2	17.5	17.6	17.4	17.4	17.0	17.1	16.6	16.7	16.9	17.3	17.1	1.0
	Mia	10.9	11.0	11.1	11.3	11.7	11.6	11.5	11.4	11.3	11.4	11.3	11.5	11.3	0.8

資料: The Land Capability Classification of The West Coast Residency Sabah Malaysia

1-3 地 形

この地域の地形的特徴としては、北端に存在するクダットとベンコカの2つの半島とそれに沿った長い海岸線、西海岸沿いの細長い海岸平野、それに続く丘陵地帯と南東に位置する山岳地域が挙げられる。全体的に見てこの地域の地形は構造的な影響をより強く受けている。

西海岸側の海岸線はカダマイヤン川河口部からクダット半島の突端まで続き、またクダット、ベンコカの2つの半島の間にはマルドゥ湾が深く入り込んでいる。海岸線は概ね単調であるが、場所によっては後述するクロッカー層の影響で複雑な凹凸を持つ部分も見られる。そのような場所には裾礁が存在する。

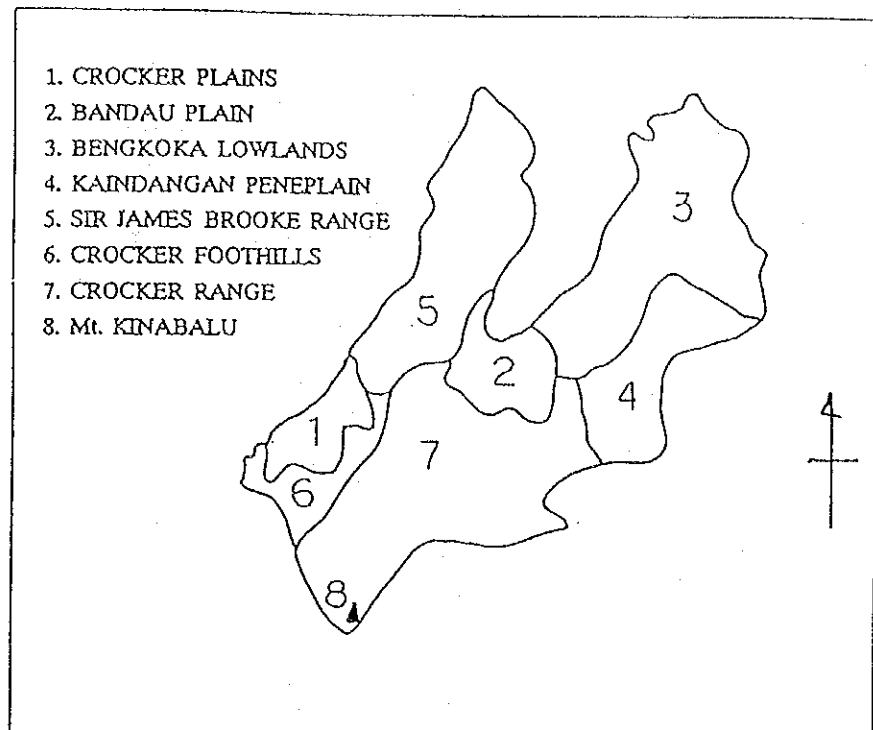
西海岸の海岸線に沿ってクロッカー平原と呼ばれる細長い海岸平野が存在する。このクロッカー平原は特にコタ・ブルドの周辺、カダマイヤン川の河口付近で大きく広がっており、この部分はカダマイヤン川によって形成された沖積平野と考えられる。またマルドゥ湾の最奥部、コタ・マルドゥ付近にも沖積平野が広がっている。

これはマルドゥ湾に注ぎ込むキナラム川及びその他の中小河川が形成したものである。

クダットとベンコカの2つの半島には、とくに際立った高い山稜は存在しない。特にベンコカ半島においてはピタスより北側の北緯 $6^{\circ}45'$ 以北では山地、丘陵は存在せず、その大部分が平地もしくは海岸沿いの低湿地である。この地域はベンコカ低地と呼ばれている。ピタスからタリティパンにかけてのベンコカ半島の付け根部分まで南下すると標高は漸次高くなり、約450m程度となる。これより南側はカインダンガン準平原と呼ばれる地域で、ここでは、地形が地質構造の影響を強く受け、その結果山稜は北西-南東に平行に並び、このため谷も同様の方向に発達し、北西方向から南東方向へと流下している。クダット半島はベンコカ半島と比較すると標高は高く、クロッカー平原の北東部から隆起し始め、クダット、コタ・マルドゥ、コタ・ブルド3郡の郡界を成すサー・ジェームス・ブルック山脈によって比較的低い脊梁が形成されている。この地域でもカインダンガン準平原と同様に北西-南東方向に走る走向山稜が卓越し、これに沿って同方向に下刻する河川による開析が進んでいる。

西海岸に沿ったクロッカー平原のさらに内陸部にはクロッカー丘陵と呼ばれる標高300m程度の細長い丘陵が横臥している。この丘陵は北東-南西方向に卓越する走向山稜で、南部に行くほど多重山稜の様相を呈している。このクロッカー丘陵のさらに内陸部には、まさに北ボルネオの脊梁を成すクロッカー山脈が存在する。この地域は深く開析が進み、起伏の多い地形となっている。山頂の標高は通常1,200~1,800mであるが、調査対象地域の最南端に位置するキナバル山においては標高が4,101mに達し、ボルネオ島はもとより東南アジアでの最高峰の位置を占めている。

この地域の地形区分を図Ⅱ－2に示す。



図Ⅱ－2 調査対象地の地形区分

資料： The Land Capability Classification of The West Coast Residency Sabah
Malaysia

1－4 地 質

この地域は第三紀から第四紀にかけて形成された堆積岩に広く覆われている。このうちこの地域において最も広い面積を占めるのがクロッカー層と呼ばれる古第三紀始新世から漸新世にかけて形成された堆積岩である。この堆積岩は石灰岩質砂岩と頁岩からなる。分布域はクダット半島の付け根部分にあたるサー・ジェームス・ブルック山脈や、やはりベンコカ半島の付け根部分にあたるカインダンガン準平原、クロッカー丘陵及びクロッカー山脈である。これら全域において北西－南東方向を軸とする褶曲構造が見られ、これに起因する適従谷の発達が顕著である。ただしクロッカー丘陵は前述したように南部では北東－南西方向を軸とする褶曲構造が見られるようになる。

クダットとベンコカの2つの半島はクダット層と呼ばれる古第三紀漸新世の堆積岩で形成されている。この堆積岩は砂岩、頁岩、泥岩、礫岩、石灰岩等からなる。この地域にも北西－南東方向を軸とする褶曲構造が見られる。またベンコカ半島の西側の一部には、ボンガヤ層と呼ばれる新第三紀中新世中期の堆積岩が分布している。この堆積層は主に砂岩、泥岩、頁岩、礫岩、石灰岩で構成されているが、この

層は水成層と陸成層の混在である。

ベンコカ半島の西側の付け根部分やクダット半島の一部にはチャートスピライト層と呼ばれる白亜紀から古第三紀にかけて形成された堆積岩が分布している。この堆積岩は主に砂岩、チャート、礫岩、凝灰岩等からなる。この堆積岩はこの地域では最も古い時代のものである。

西海岸に沿ったクロッカー平原、マルドゥ湾の最奥部及びベンコカ川の形成する三角州等には完新世の沖積層が分布する。これらは全て河川の運搬作用により運ばれて来た土砂が堆積したものである。

キナバル山の西側に存在する断層に沿ってワリウ層と呼ばれる古第三紀漸新世後期から新第三紀中新世中期にかけて形成された堆積岩が分布している。この堆積層は主にキナバル山の西側にある断層帯起源の角礫岩によって形成されている。

キナバル山周辺はこの地域の大部分を占める堆積岩とは異なり、花崗閃緑岩及びアダメライトからなる。キナバル山はこれら深成岩のバソリスがクロッカー層の間を突き上がって形成されたものである。

1-5 土 壤

調査対象地は前述の通り熱帯雨林気候 (Af) に入るため、土壌も湿潤熱帯地域に一般的に見られる土壌が分布する。クロッカー山脈やクロッカー丘陵、サー・ジェームス・ブルック山脈及びカインダングン準平原等の山地及び丘陵ではアクリソルス、カンビソルスが分布する。また、クロッカー平原やバンダウ平原、ベンコカ低地等の平野部及び低湿地では水成性の性質をあらわすグレイック・アクリソルス、グレイック・ルビソルス及びユーティック・グレイソルス等が分布している。

また、この地域には鉄、アルミニウム、塩基類が溶脱した珪酸質の漂白砂土が局所的に分布している。その生成作用が温帯のポドゾルによく似ているため、ポドゾルの一種であるとされている。このような地域はマレー語で“不毛の土地”を意味する『ケランガス』と呼ばれており、ここに生育する植生は一般的に生長が悪く、ヒースに似た一種の低木林ないし貧弱な森林が成立する。

1-6 植 生

サバ州全体の面積は“Forestry in Sabah”によると7,371千haであり、そのうちの4,732千ha、全面積の約64.2%が森林に覆われている。本来熱帯降雨林に属するこの地域では、人の手が入らない森林ではその構成種がすこぶる豊富である。

小面積の調査区をとっても、その中の樹種の数が多いことが知られており、世界の中でも最も森林を構成する種の多い地域である。

今回の調査対象地であるサバ州の北部はサバ州の中でも人口密度が低く、開発の遅れた地域であるが、移動焼畑耕作が長期間継続的に行われてきたため、現在では広範囲にわたって荒廃が進み、海岸沿いの平地や集落、道路に近い場所ではもはや原生林の状態に近いものは存在しない。感潮河川沿いもしくは汀線沿いには Rhizophora spp., Bruguiera parviflora, Nypa fruticans 等よりなるマングローブ林が発達している。また、湿地帯には小規模な淡水湿地林が分布する。

低地及び丘陵地の原植生は Dipterocarpus, Shorea 属等のフタバガキ科の樹種に代表される熱帯雨林であるが、現在では低地においてはゴム、ココナツヤシ、オイルパーム等のプランテーションやその他の農用地に、また丘陵地においては森林伐採の結果による二次林、移動焼畑耕作後の再生林にそれぞれ置き換えられている。また毎年の度重なる山火事の影響でラン草原化している場所もかなり見受けられる。

表Ⅱ－２ 森林別面積

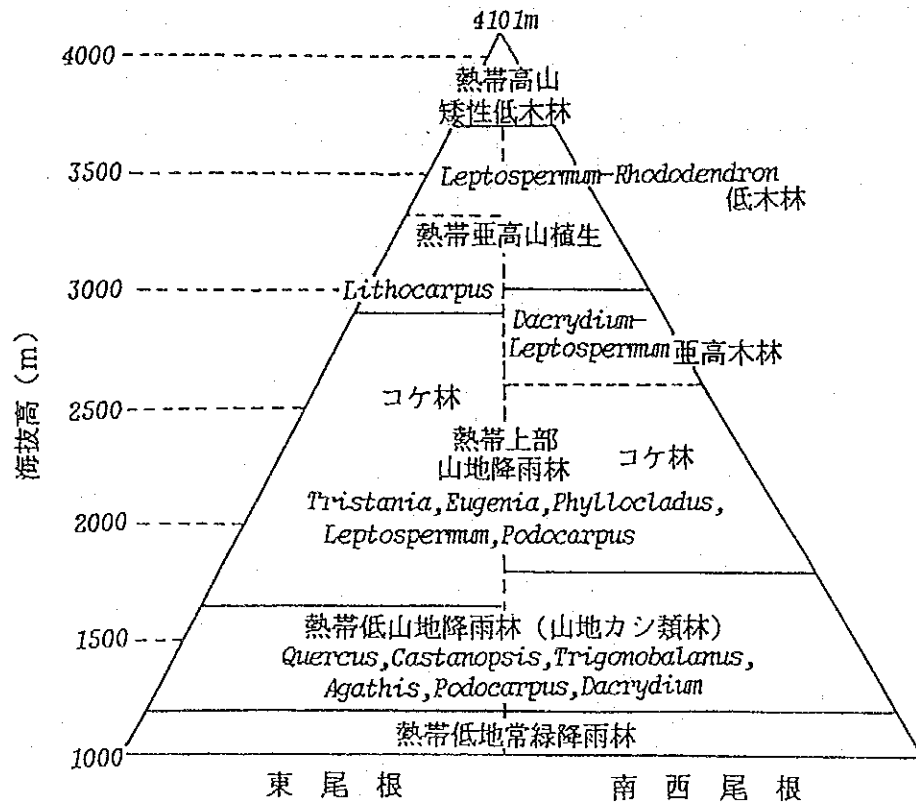
単位 1000ha

区 分	面 積
マ ン グ ロ ー ブ	3 1 6
海 岸 及 び 湿 地 林	1 9 4
低地及び丘陵フタバガキ科林	1, 3 4 8
山 岳 林	7 7 2
自 然 公 園	2 4 5
そ の 他	1, 8 5 7
計	4, 7 3 2

Forestry in Sabahにより作成

標高が1,200mを超えるあたりから植生は熱帯低山地降雨林に代わる。その樹種は Castanopsis, Quercus, Trigonobalanus 属等の常緑広葉樹の他、Agathis, Dacrydium, Podocarpus 属等の針葉樹も含んでいる。1,800mから3,000mは熱帯上部山地降雨林に変わる。ここは主にコケ林(Mossy forest)によって占められる。Eugenia, Leptospermum, Phyllocladus, Podocarpus, Tristania 属等の植物が多く、地表と樹幹、樹枝はコケ類によって被われている。また林床には Nepenthes lowii (ウツボカズラの種類) がしばしば見られる。3,000m以上は熱帯亜高山林となり、

主にLeptospermum-Rhododendron低木林が優占となる。これ以上の標高を有する場所はこの地域においては、もはやキナバル山周辺のみである。このキナバル山の山頂部付近(3,700m～)では植生は熱帯高山矮性低木林となり、前述のLeptospermum-Rhododendronの矮性化したものやイネ科の植物しか見られなくなる。図Ⅱ-3にキナバル山の垂直植生帯の模式図を示す。



図Ⅱ-3 キナバル山の垂直植生帯模式図

資料：The Land Capability Classification of The West Coast Residency Sabah
Malaysia

2 社会・経済環境

2-1 行政組織等

① サバ州の行政制度

サバ州は一院制の州議会（54議席）をもち法律を制定することができる。

サバ州の首長（Head of State）は元首（Yang Di-Pertua Negeri）と呼称されマレーシア国王から任命されている。実際上の地方行政の運営は主席大臣（Chief Minister）が当たっている。

サバ州政府の組織はⅡ-4の通りであり、次の9府省がある。

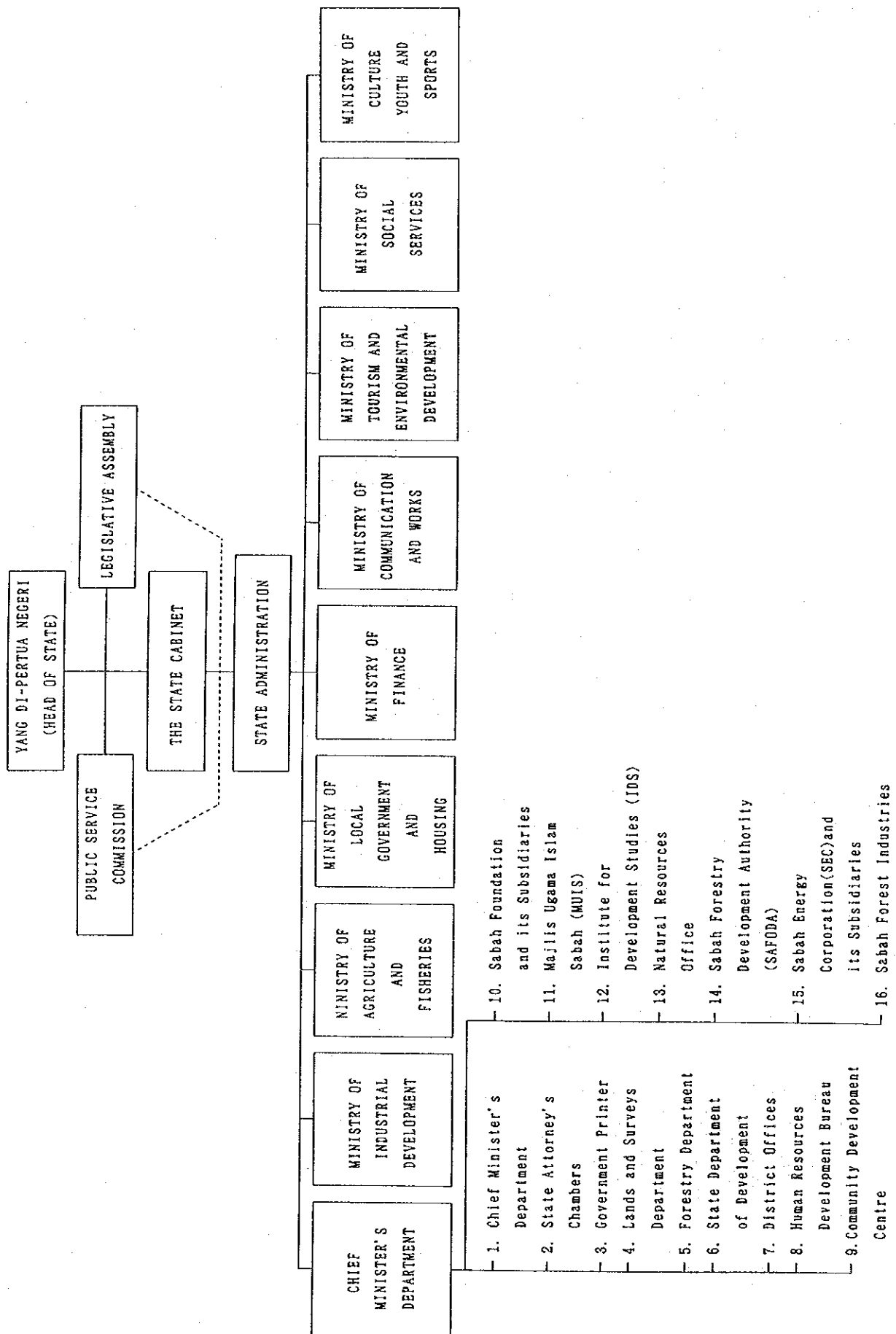
- ・主席大臣府（Chief Minister's Department:略称CMD）
- ・産業開発省（Ministry of Industrial Development）
- ・農業水産省（Ministry of Agriculture and Fisheries）
- ・自治住宅省（Ministry of Local Government and Housing）
- ・大蔵省（Ministry of Finance）
- ・通信・労働省（Ministry of Communication and Works）
- ・観光・環境開発省（Ministry of Tourism and Environmental Development）
- ・厚生省（Ministry of Social Services）
- ・文化・青年・スポーツ省（Ministry of Culture Youth and Sports）

主席大臣府（CMD）には州の開発計画策定に責任を持ち、州開発計画委員会（State Development Planning Committee）と州開発行動委員会（State Development Action Committee）に勧告を行う州経済計画ユニット（State Economic Planning Unit:略称EPU）がある。またCMDのもとには林業局（Forestry Department）、土地・測量局（Lands and Surveys Department）等の機関のほか、法定組織のSabah Land Development Board（SLDB）Sabah Foundation, Sabah Forestry Development Authority（SAFODA）等がある。

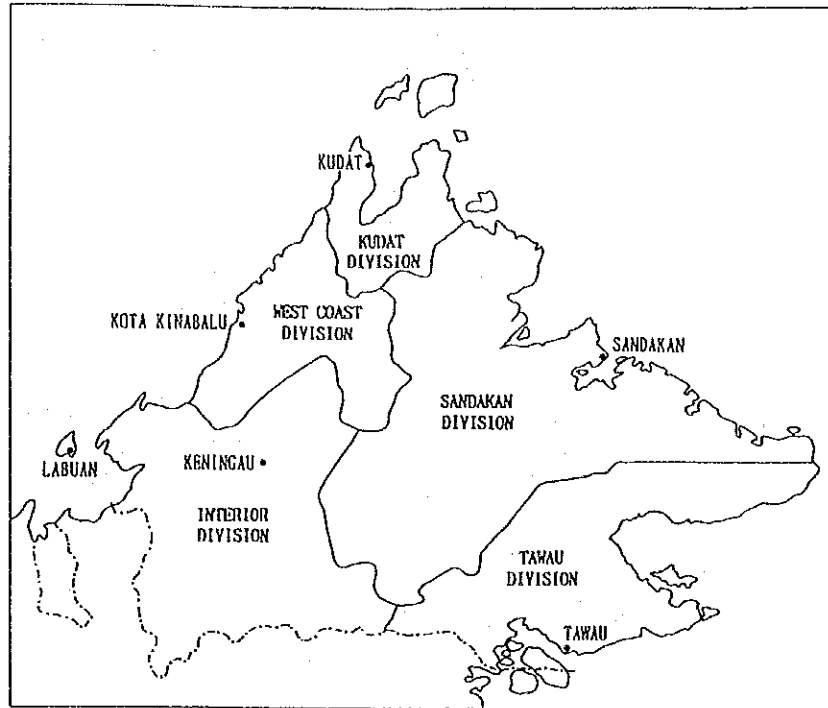
② 行政区分

サバ州は5県（Division）に分かれ、県はさらにいくつかの郡（District）および副郡（Sub-District）に分かれている。5県は図Ⅱ-5のとおりである。

図 II - 4 サバ州政府の組織



Source: Sabah-Investment Guide 1992/1993



図Ⅱ－５ サバ州内の県

各郡は更に町 (Bandar:Town) と村 (Kampung:Village) に分かれている。

本調査対象地域を行政区分でみると、

1. コタ・ブルド郡 (Kota Belud : West Coast Division)
2. コタ・マルドゥ郡 (Kota Marudu : Kudat Division)
3. クダット郡 (Kudat : Kudat Division)
4. ピタス郡 (Pitas : Kudat Division)

の4郡である。

③ 郡の行政機関

コタ・ブルド町、コタ・マルドゥ町、クダット町、ピタス町にはそれぞれ郡事務所 (Pejabat Daerah : District Office) がある。

また州の各省庁、部局、法定団体等の出先機関が郡事務所所在地に置かれている。

④ サバ州の森林・林業行政機関

州の森林・林業行政は林業局、法定組織であるサバ林業開発公社 (SAFODA : Sabah Forestry Development Authority)、サバ基金 (Sabah Foundation) 及びサバ森林工業会社 (S F I : Sabah Forest Industries Sdn. Bhd.) により行われている。

④-1 林業局

林業局（本局は1916年以来サンダカンに所在）は、局長（Director）を直接補佐する次長、局長補佐があり、その下に次の10専門部（Specialist Division）から成っている。

1. 経営・管理（Management and Control）
2. 貿易・マーケティング（Trade and Marketing）
3. 普及・教育（Extension and Education）
4. 計画・モニターリング（Planning and Monitoring）
5. 研究・開発（Research and Development）
6. 都市・リクリエーション林業（Urban and Recreational Forestry）
7. 財務・予算（Finance and Budget）
8. 法律および施行（Law and Enforcement）
9. 人事・制度（Personnel and Establishment）
10. 公共サービス（Common Services）

また森林行政を目的として、サバ州を23森林区（Forest District）に分け、それぞれに営林署（District Forest Office）が設置されている。

本調査対象区域はクダット営林局の所管区域で、コタ・ブルド、コタ・マルドゥ、クダット、ピタスの4営林署がある。

林業局には約1,100名の職員と約900名の臨時職員が勤務しており、約500名程度の職員が現業部門に配置されている。

サバ州林業局の組織は図Ⅱ-6の通りである。

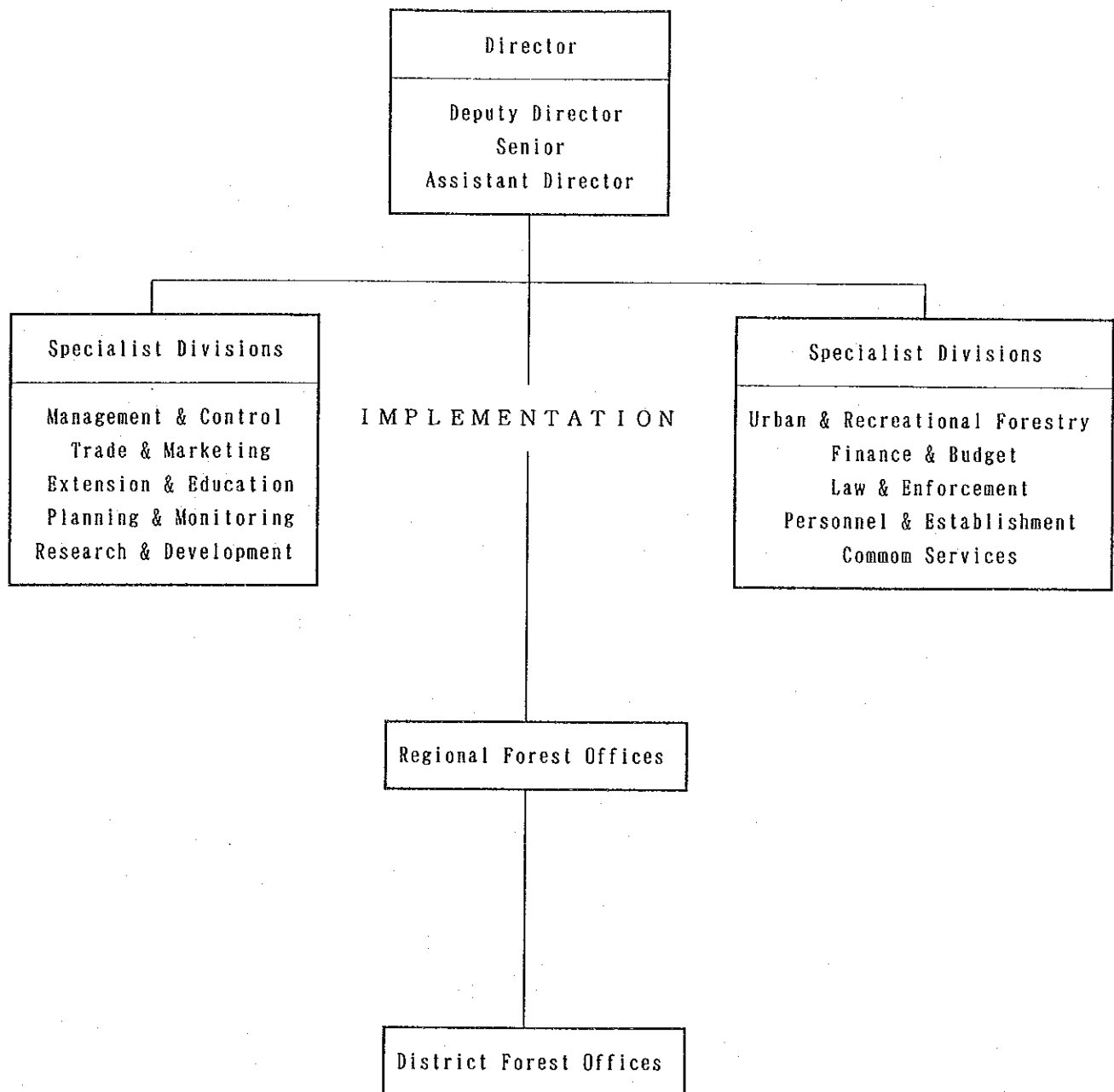
④-2 サバ林業開発公社（SAFODA）

サバ林業開発公社は造林の推進をつうじて、州政府の森林保護・保全政策を実行するために、1976年12月に州の法律に基づいて設置された組織である。荒廃地や農業限界地の改良を図り林業生産に役立てること、天然林からの木材生産及び特用林産物生産を人工林からの生産によって代替すること、再造林及び新規造林に対する地域住民の積極的参加を促し雇用を拡大すること、森林入植計画（Forest Settlement Scheme）等によって住民の生活水準の向上を図ることを目的としている。

具体的な事業としては以下の3つが挙げられる。

- ・ベンコカ（Bengkoka）地区、カラマトイ（Karamatoi）地区における大規模な入植・造林

図Ⅱ－6 サバ州林業局の組織



- ・地域に散在する荒廃地への造林
- ・小規模私有地への造林

SAFODAの組織は図Ⅱ-7のとおりである。

職員は管理部門が約270名、現業部門が約740名である。

2-2 社会・経済政策

マレーシア政府は1971年以降、経済の総合的発展による貧困からの脱出と、マレー一人の経済的地位を向上させることを目的とした新経済政策（NEP）を1971～1990年の20年間にわたり推進してきた。その長期的な目標としては、長期計画（Outline Perspective Plan；OPP）を策定、実質経済成長率を年平均8.0％と設定した。1985年までの15年間の実績は、はじめの10年間は石油ショックなどの困難な時期があったにもかかわらず、平均年間実質経済成長率は7.6％と好調であった。その後の5年間は世界経済の不況の影響が大きく響き、主要輸出品である一次産品の価格低下などもあって、平均年間実質経済成長率は5.8％に下降した¹⁾。

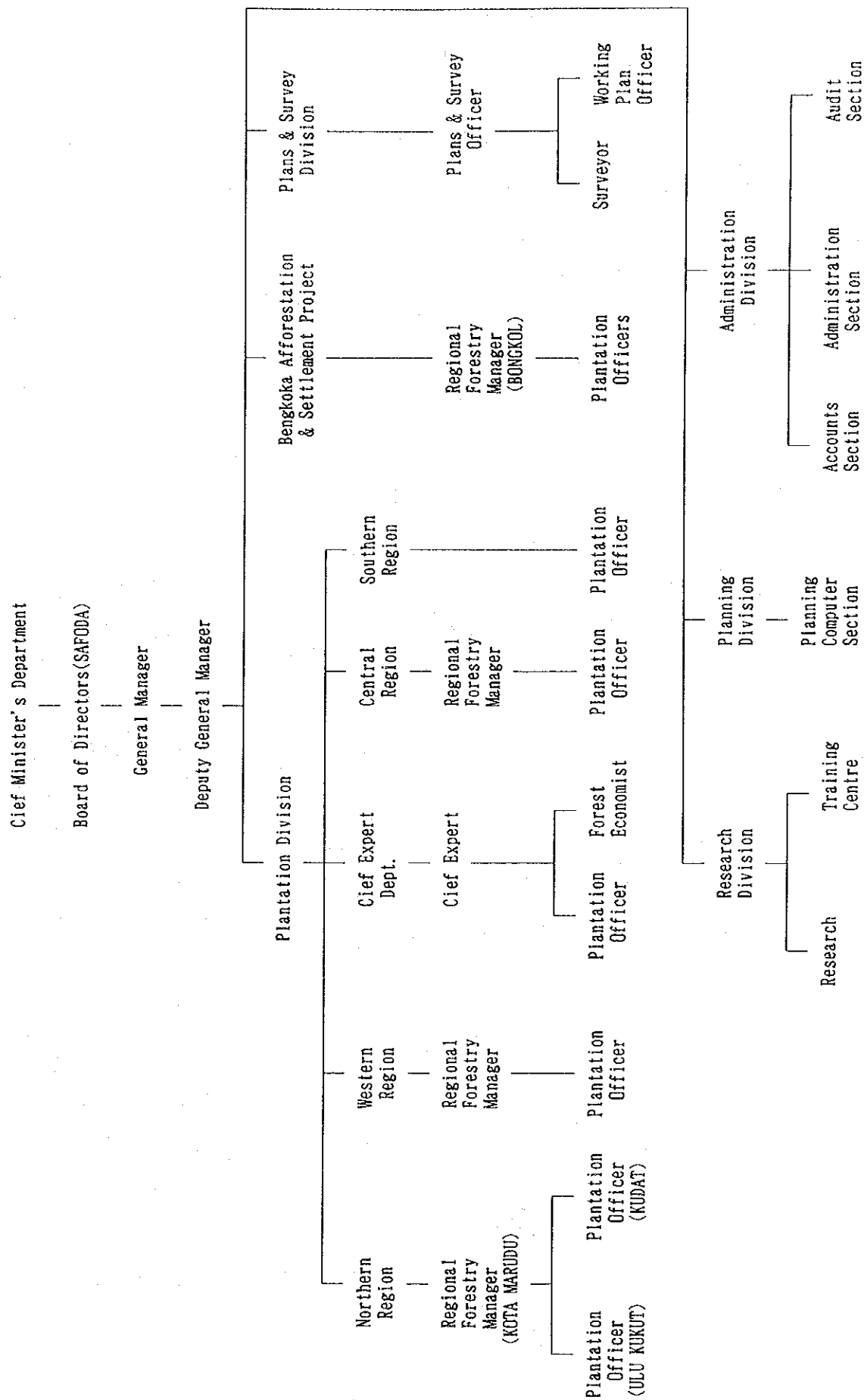
NEPに基づく第四次マレーシア計画（1981～1985年）終了後、第五次マレーシア計画（1986～1990年）が策定された。その骨子は同国には依然として産業・地域・民族の構造的な不均衡があり、経済・社会の総合的な発展にとって障害となる脆弱性があることを認め、経済発展は長期的かつ総合的な見地から、安定的な成長を継続させることを謳い、高度成長から転じて経済の緩やかな成長を掲げた。そしてNEPの基本構想は継続するが、当期間の年平均実質経済成長率は5％と策定された。この計画期間は景気後退と国家経済展望の不確実性が引き続いているうちに始まったが、後半の3年間で急速な成長をし、計画で目標とした年成長率5％より高い6.7％を達成した。その結果一人当たり所得は、1986年には少し下降したが、1990年までに急速に増大しM\$6,180に達した。更に意味深いことは、このことが物価安定のもとに達成されたことである。すなわち、消費者物価指数で測定されたインフレ率は計画期間は平均2％であった。後半3年間の私企業の投資は、年率27.5％で拡大したが、これは国内資本および外国資本により拍車を掛けられたものである²⁾。

1990年に新経済政策（NEP）は終了し、1991年6月からNEPに代わり国家開発政策（NDP：National Development Policy：1991年～2000年）が発表された。

注1：Fifth Malaysia Plan, 1986-1990

2：Sixth Malaysia Plan, 1991-1995

図II-7 SABAH FORESTRY DEVELOPMENT AUTHORITYの組織



NEPの目的は(1)貧困の撲滅と(2)社会の再編の2つであったが、NDPは基本的にはこれを継承しながら、以下の点を特に重要課題とし、さらに均衡のとれた発展を目指している。

- ① 相対的貧困層の減少と絶対的貧困層の撲滅
- ② ブミプトラ (Bumiputera) 商工業コミュニティの早急な発展
- ③ 再編の過程における民間部門の役割
- ④ 倫理、道徳の価値を含めた人的資源開発

また、NDPは最近マハティール首相が提唱した2020年までに先進国入りを目指す長期ビジョンを踏まえている。

第六次マレーシア計画 (1991~1995年) は、第二次長期計画 (Second Outline Perspective Plan, 1991~2000年 ; OPP 2) の最初の実行段階である。OPP 2 はNDPを具体的に表現するもので、国の開発の針路を決める広範囲な方針、戦略、目標が1990年に定められた。

第六次マレーシア計画 (SMP) の最重要点は次の通り¹⁾。

- ・ 次の5年間 (1991~1995年) 平均年経済成長率は7.5%以上とする。
- ・ 1995年までに国民総生産額 (GNP) M\$2,500億、一人当たり所得M\$10,200を達成する。
- ・ 製造工業部門は1995年までに、国内総生産 (GDP) の32.4%に到達する。
- ・ 雇用は年率3.2%で増大し、1995年に7.8百万人となる。
- ・ 失業率は1995年には1990年の6%から4.5%に減少する。
- ・ 人口規模は1995年までに20.26百万人になると予想される。
- ・ 農業開発は、民間部門が率先して農業分野の復興に努力する。
- ・ 先端技術 (Hi-tech)、中小規模工業 (Small and medium-sized industries : SMIs) を重要視する。
- ・ 工業開発の推進力は新しい成長の源泉となるものを進展させ、強化し、工業化基盤を多様化する。輸出指向、高付加価値、先端技術の工業を重要視する。工業開発に対する配分はM\$28.12億からM\$31.87億に増加される。
- ・ ブミプトラに対する配分はM\$30億とする。
- ・ 選択された部門の労働者不足問題を克服するため、2~3年間の期間のうちに外国人労働者の受け入れの制度を確立し、その数を増加させる。また政府は外国人

注1 : Tan Cheng Leong and Terence T.S.Lim, Malaysia Business and Investment Opportunities, 1992

労働者に対する課税システムを調査中である。

前述のとおりマレーシアの経済は順調に発展してきており、1986年から1990年にわたる第5次マレーシア計画は成功のうちに終了し、第6次マレーシア計画が1991年から開始された。第5次マレーシア計画中のGDPの年平均成長率を部門別にみると、GDPの19.7%（1985年のシェアー、以下本項で同じ）を占める製造業が当初目標の6.4%を大巾に上まわる13.7%の実績を達成したことが注目される。また、GDPの20.8%を占める農林業は、当初目標は2.6%に対して実績4.6%の成長率となった。

第6次マレーシア計画によっても、製造業、建設業等の第2次産業の発展に重点が置かれ1995年には製造業の全GDP中に占めるシェアーを32.4%と見込んでおり、同国の2020年には先進国になるという目標に向けて着実に進んでいると見られる。

表Ⅱ－3 第5次マレーシア計画中の産業別GDP成長率 単位：%

分 野	年 平 均 成 長 率			D G P の 構 成 比		
	5次計画	5次実績	6次計画	1985	1990	1995
農 林 業	2.6	4.6	3.5	20.8	18.7	15.5
鉱 業	3.1	5.2	1.5	10.4	9.7	7.3
製 造 業	6.4	0.4	8.0	19.7	27.0	32.4
建 設 業	5.6	0.4	8.0	4.8	3.5	3.6
政府サービス	4.0	4.0	4.3	12.2	10.7	9.2
平 均	5.0	6.7	7.5	——	——	——

資料：第6次マレーシア計画（マレーシア政府）により作成

2－3 地域開発計画

サバ州の経済は第一次産業中心の産業構造となっており、同州GDP中の農業の占める割合は1990年（以下本項で同じ）には26.0%、林業の割合は10.4%、漁業の割合は1.9%となっている。また、鉱業の割合も高く、20.1%を占めている。1988年から1990年の間のGDP成長率をみると、農業では、1989年にわずかに負となったが、1988年、1990年とも10%を超える成長となった。林業については、立木伐採量の減少の影響を受けて、この3ヶ年とも10%以上の負の成長を記録している。これに対して、製造業はサバ州ではそのシェアーは7.7%と低い、10%以上の高率で成長してきている。

表Ⅱ－４ サバ州のGDPの成長率及びシェア 単位：％

分野	1 9 8 8		1 9 8 9		1 9 9 0	
	成長率	シェア	成長率	シェア	成長率	シェア
農 業	14.8	25.2	-0.1	23.7	13.7	26.0
林 業	-10.4	14.8	-13.8	12.0	-10.6	10.4
漁 業	-1.2	1.9	0.6	1.8	7.3	1.9
鉱 業	3.7	18.4	27.5	22.2	-6.1	20.1
製 造 業	20.5	6.7	12.2	7.1	11.9	7.7
建 設 業	-1.2	3.7	6.0	3.7	0.8	3.6
政府サービス	3.1	7.5	4.0	7.4	4.8	7.5
平 均	5.5		6.1		3.6	

資料：Sabah - Investment Guide及び Sabah Basic Facts and Information
により作成

以上のように、サバ州の産業は第一次産業特に農林業に依存した産業基盤となっている。土地面積の割合に人口の少いサバ州においては、土地を活した産業である農林業に期待するところは大きいと考えられる。現在の農業の主産物はオイルパーム、カカオ、水稻であり、オイルパーム、カカオは輸出に向けられている。また、天然林からの丸太の生産、及び製材等による木材製品も重要な産物となっている。原油もまた、サバ州の重要な輸出産物である。

第6次マレーシア計画のもとでのサバ州の開発目標と戦略は、Sabah Investment Guide Book, 1992によると、次の通りである¹⁾。

① 目 標

サバ州における開発目標は、国家開発計画のガイドラインの下にあり、第六次マレーシア計画の広範囲な開発目標は次のとおり。

- ・年平均経済成長率6％を達成し、生活水準を向上させる。
- ・相対的貧困層を減少させ絶対的貧困層を撲滅する。
- ・地域間および地域社会の中の社会経済上の不均衡を縮小する。
- ・インフラストラクチャーと公共施設の開発を促進する。
- ・資本、天然資源及び人的資源の質の向上等の生産性を引き上げる。
- ・地元消費と輸出のための食料生産を増やす。

注1： Department of Industrial Development and Research, Sabah,

Sabah-Investment Guide, 1991/1992

- ・特に、川下の加工業、観光およびサービス業の部門で、経済的多角化を促進する。

② 戦 略

- ・開発にあたり公共部門は触媒となり、私企業部門は推進力となる。
- ・貧困の出現率を一年につき1%減少させる。
- ・ブミプトラに対する教育と訓練及び企業家マインドの開発をつうじて社会構造を変革する。
- ・工業部門は『成長のエンジン』とし、中小規模製造業（SMIs）に特別の配慮をする。
- ・農業部門（水産業と畜産業を含む）の開発は近代化と商業化による。
- ・より優れた森林経営・施業、再造林、および裸地造林により、森林資源の持続を達成する。
- ・観光開発を促進する。
- ・鉱業開発は政策と施設の最新化をつうじて行う。
- ・保健衛生関連インフラをさらに開発する。
- ・人的資源の開発をつうじて生産性と能率を改善する。
- ・成長部門を支援するために研究・開発を行う。
- ・社会経済開発における女性の役割を高める。
- ・開発において環境面を正しく調和させる。

2-4 土地利用の現状

サバ州の面積の約64.2%に当たる473万haが森林で、サバ州は森林に恵まれている。その内の約114万haが州有地に属している。一方農業用適地が214万ha存在し、サバ州全土の29%に匹敵する。

本計画対象地域となっている北部サバ州は従来からの土地利用の傾向として、緩やかにうねっている低地丘陵地形のベンコカ半島やコタ・マルドゥ南部からキナバル山に至るクロッカー山系では移動焼畑耕作が多く行われてきた。クダット半島は以前クダット町がサバ州の州都であった時期があり、その頃から比較的人口が集中して多く、また加えて半島北部が比較的平坦な地形で広がっていたために以前から低地では水稻、ココナツヤシが広く栽培されてきていた。またその上部の丘陵地では焼畑耕作が盛んに行われてきた。そのため森林地は殆ど無くなりわずかに二次再生林を残すだけになっている。コタ・マルドゥの平地はクダット北部と同様に水田、

ココナツヤシ園が広がっている。コタ・ブルドの平地は広く水田に利用されている。

しかしマレイシア政府は将来の人口増加にそなえ、また産業促進を目的として1970年代後半の第3次5カ年計画から森林伐採跡地の農地転換政策を盛り込み、食料増産、第1次産業促進を強力に展開してきた。木材輸出が主要産業であるサバ州では森林開発が盛んに行われ、伐採跡地は一部農地転換可能地として利用され、これによって大規模農業エステート（ゴム、オイルパーム、ココア等）も拡大していった。逆に、人口増加に伴い従来からの伝統的焼畑農業に加え、不法で無秩序な焼畑が増えてきたため、益々森林面積が減少してきている。また土壌のやせているサバ州北部では他の地域よりも、焼畑農耕によって生産性がより低くなり放棄される土地が多くなってきている。そのような土地に対してSAFODAは積極的に産業造林を行っている。またSAFODAにより私有地に対しても積極的に産業造林を奨励し、既にTree Farmとして1,000ha以上が造林されている。

造林計画対象地域の4郡では1993年現在でゴム園を含めて農業開発されている土地は約80,800haとなっている。

北部サバ州4郡の土地利用区分は下記の通りである。

表Ⅱ-5 土地利用区分

単位 ha

	クダット	ピタス	コタ・マルドゥ	コタ・ブルド	合計
国有林	1,829	29,753	19,131	4,193	54,906
自然公園	—	—	—	37,000	37,000
軍管理地	—	—	—	32,623	32,623
耕作地	31,485	7,073	18,827	23,441	80,826
SAFODA	4,890	63,350	2,296	5,273	75,809
その他	29,546	41,754	151,406	36,030	258,736
合計	67,750	141,930	191,660	138,560	539,900

資料：SAFODA資料等による。1993

その他の中には林地（州有森林）原野（荒廃地）、私有地、市街地、河川、道路等が含まれている。

2-5 人 口

1991年のサバ州の総人口は1,736,902人である。北部サバ州の郡別の人口は統計局の資料によると下記のとおりである¹⁾。

クダット	55,932
ピタス	24,143
コタマルドゥ	42,410
コタブルド	58,155
合 計	180,640

どの郡の産業も農業を主体としており、一部に都市部が形成されている。サバ州においては都市部と農村部の人口比率はおおむね25%：75%となっており、人口は各地に分散している。サバ州の人種構成は原住民86%、中国人14%となっており、この他にインド系と他人種（主にフィリピン人、インドネシア人）が居住している。サバ州北部もほぼ同様な人種構成といつてよい。

2-6 地域産業の現状

a. 農 業

1991年の統計によれば、サバ州の総農耕地面積は792千haであるが、行政地域別にみるとタワウ地域324千ha、サンダカン地域249千ha、インテリア地域88千ha、クダット地域59千ha、ウエスト・コースト地域71千ha（内23千haはコタ・ブルド郡）となっており、北部サバ州のクダット地域が一番少ない（サバ州政府統計1990-1991、ことわらない限り以下同じ）。

北部サバ州の主要作物はそれぞれの地区によって異なり、1991年の主要作物の耕作面積とサバ州内での占める割合を表で表すと次のようになっている。

注 1: Department of Statistics Malaysia (Sabah Branch), Yearbook of Statistics Sabah, 1992

表Ⅱ－6 農作物栽培面積

単位：ha

作 目	ク ダ ッ ト		ピ タ ス		コ タ ・ マ ル ド ウ		コ タ ・ ブ ル ド		合 計	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
稲	1,362	2.3	2,014	3.4	7,291	12.4	12,339	21.0	23,006	39.2
ゴ ム	4,234	4.8	—	—	3,875	4.4	5,079	5.8	13,188	15.1
ココナツ	19,674	24.0	2,398	4.1	6,831	11.8	613	1.1	29,516	50.9
オイルパーム	965	0.3	1,292	0.4	2,207	0.6	13	—	4,477	1.3
ココア	1,855	0.9	496	0.3	1,432	0.7	1,770	0.9	5,553	2.8
その他	1,078		773		1,614		3,661		7,126	
合 計	29,168		6,973		23,250		23,475		82,866	

資料：Agricultural Statistics of Sabah 1990-1991

その他の作目としては、野菜、果物、トウモロコシ、ソルガム、コーヒー、茶、タバコ、及びサトウキビ等である。

各郡の耕作面積を見てははっきりしているのはピタス郡が他郡と較べて著しく少ない面積になっていることである。広大な平な地形のベンコカ半島を有しているにもかかわらず耕作面積が少ないのは土壌の肥沃度が非常に低いのが主要因で、加えて以前からの焼畑耕作で土壌をより劣化させてしまったために、農耕ができなくなってしまったものと思われる。各郡ともそれぞれに地域性特徴があり、クダット郡ではココナツヤシが著しく多く、コタ・ブルドではゴム園が多くなっている。しかしこれらの作目も既になかなりの年数が経っており生産性が上がらなくなり放置されている所が多い。また、最近ではそれらをオイルパームに転換してゆく傾向がある。

主要作目別の最近の栽培状況は以下の通りである。

* 稲（水稻、陸稲）

低地で水が確保できる所は、どの地域でも優先的に水稻栽培を行っている。従って、どの郡でも栽培しているが、流域が狭い半島部のクダット、ピタスは栽培面積が少なくなっており、逆に広い流域を持つコタ・マルドゥ、コタ・ブルドは栽培面積が広がっている。特にコタ・ブルドの稲作面積はサバ州全体の21%にも達しており、それはコタ・ブルドの全耕作面積の半分に達している。

表Ⅱ－７ 北部サバ州の稲作面積（1991年）

単位 ha

	クダット	ピタス	コタ・マルドゥ	コタ・ブルド	合計
水稻（一期）	1,067	1,667	3,573	9,096	15,403
“（二期）	—	—	3,032	299	3,331
陸 稲	295	347	686	2,944	4,272
合 計	1,362	2,014	7,291	12,339	23,006

資料：Agricultural Statistics of Sabah, 1990-1991

なお、サバ州の米の消費量は年々増えてきているが、生産量の伸びはそれほど高くなく、1982年から自給率は年々減少してきている。サバ農業局の統計によれば1982年には自給率が44.72%であったものが1985年には32.42%に減少している。しかしそれ以降この自給率は32%で維持されている。サバ州の米の生産量と自給率は次の表のとおりである。

表Ⅱ－８ サバ州の米の生産量と消費量（1982－1992）

単位 トン

	生産量	消費量	輸入量	自給率
1982	56,207	149,320	93,113	44.72%
1983	53,491	177,874	124,383	40.72%
1984	46,090	145,849	99,795	37.24%
1985	49,342	190,090	140,674	32.42%
1986	49,294	142,036	92,742	31.60%
1987	62,091	183,043	120,952	31.03%
1988	69,191	191,191	122,000	32.39%
1989	70,960	216,437	145,477	32.61%
1990	68,755	217,428	148,673	33.71%
1991	64,941	239,386	174,445	32.07%
1992	91,338	263,519	172,181	32.38%

資料：Jabatan Pertanian Sabah, 1993

Jabatan Perangkaan Sabah, 1993

*ゴ ム

ゴムは以前からマレーシアの主要輸出産物であって、サバ州でもゴム栽培の歴史は古い。しかし近年天然ゴムの代用品として化学製品が発達し、それにより天然ゴ

ムの価格が下がり、ゴム園経営が次第にむずかしくなっている。そのため生産性の低くなる高樹齢のゴムの木を有するゴム園ではすでに樹液採取を止めそのまま放置してしまっている所がある。北部サバではそのようなゴム園が各所に見られるようになってきている。なおピタスではゴム経営は見られない。

表Ⅱ－9 北部サバ州のゴム園の面積（1990、1991年） 単位 ha

	クダット	ピタス	コタ・マルドゥ	コタ・ブルド	合計
1990年	5,139	—	2,983	5,313	13,435
1991年	4,234	—	3,875	5,079	13,188

資料：Agricultural Statistics of Sabah, 1990-1991

ゴムは一次加工の半製品にされ、その殆どがシンガポールに輸出されている。サバ州の1991年現在のゴム園面積は87,483ha、輸出数量は28,940トン、輸出金額はM\$62,165,000であった。

*ココナツヤシ

サバ州北部はサバ州の全栽培面積の50%を占めており、中でもクダット地区は全体の34%の面積を栽培している。

表Ⅱ－10 北部サバ州のココナツヤシ園の面積とその経営形態（1991年） 単位：ha

	クダット	ピタス	コタ・マルドゥ	コタ・ブルド	合計
小規模農園	14,675	596	3,688	611	19,570
国営農園	2,083	1,184	2,794	2	6,063
民間大農園	2,916	618	349	—	3,883
合計	19,674	2,398	6,831	613	29,516
割合(%)	34.0%	4.1%	11.8%	1.1%	49.8%

資料：Agricultural Statistics of Sabah, 1990-1991

コブラ、ココナツヤシ油の世界市場価格はゴムと同様に年々安くなってきている。クダットにはヤシ油精製工場もあり、サバ州のコブラ、ヤシ油の約50%がクダット港から輸出されている。これらの1991年の輸出は11,225トンで輸出金額はM\$6,801,000となっている。

年々安くなる価格に対してココナツヤシ園を放置したり、他の作物に転換する傾向も出てきているのが現状である。