

ブラジル連邦共和国 トカンティンス川流域林業開発協力 基礎二次調査報告書

昭和61年 8 月

国際協力事業団

林開投
86—24

ブラジル連邦共和国トカンティンス川流域林業開発協力基礎二次調査報告書

昭和六十一年八月



JICA LIBRARY



1030106[7]

15719

ブラジル連邦共和国
トカンティンス川流域林業開発協力
基礎二次調査報告書

昭和61年 8 月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	87.1.12	703
登録 No.	15717	88
		FDF

は し が き

ブラジル国は、鉄鉱石資源に恵まれているが、これを銑鉄するために必要な石油や良質石炭などのエネルギー資源が不足しており、このため木炭ならびに木炭銑の生産は世界最大といわれている。更に人口増に伴う焼畑農地の拡大とアマゾンハイウェイの開通もあり、アマゾン流域を中心に天然林が急激に減少している。

ブラジル北部のカラジャス地域にあっては鉄鉱山の開発が進めば製炭用木材の需要が急速に増大していくものと想定され、人工林造成による計画的な製炭原木の開発が急務となっている。

このため、当事業団は、開発協力事業の一環として、カラジャス地域のトカンティンス川流域における林業開発基本構想の作成を目的とし、昭和61年4月6日から25日までの20日間にわたって、国際協力事業団参与神足勝浩を団長とする開発協力基礎二次調査団を派遣した。

本報告書は、この調査結果をとりまとめたものであり、本報告書が関係各位の検討の素材になり事業の進展の一助となれば幸いである。

最後に本調査を実施するに際し御協力いただいた関係各位に深く感謝する次第である。

昭和61年8月

国際協力事業団
林業水産開発協力部長
鈴木 進



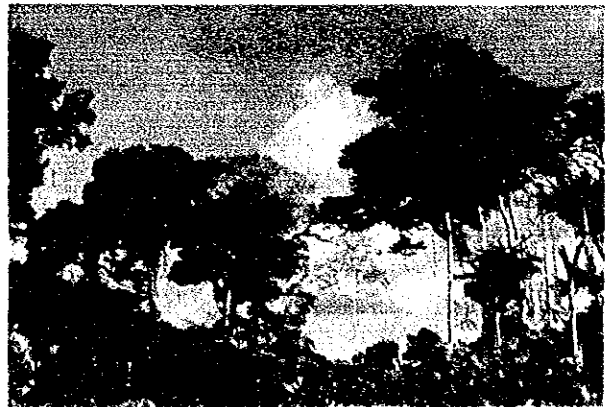
試験造林の対象地の現況
(アサイランディア近郊)



Eucalyptus camaludensis の造林木
(アサイランディア)



Eucalyptus urophylla の3年1カ月造林木
(ブルチクブー)



伐採跡に残存する未利用樹 (ブルチクブー)



天然木を原料とする炭焼きがま (ブルチクブー)



Eucalyptus grandis の3年3カ月造林木
(ノバピタ)

目 次

	頁
はしがき	
写 真	
1. 調査の目的と概要	1
1) 調査の目的	1
2) 調査団の構成	1
3) 調査日程	1
4) 主要面会者リスト	3
2. 総合所見	5
開発協力の進め方と事業の評価	5
3. ブラジル国の林業・林産業の現状	7
1) 森林資源の現状	7
2) 人工造林の現状	7
3) 林産物の生産・需給及び貿易	9
4) 木炭の製造方法、品質規格及び問題点	11
4. 調査対象地域の概要	14
1) 自然的条件	14
(1) 地 形	14
(2) 地質・土壌	17
(3) 気 候	19
(4) 植 生	25
2) 社会的・経済的条件	26
(1) 人 口	26
(2) 土地利用と土地所有	28
(3) 産 業	32
(4) 交通運輸	36
3) 森林資源の状況	38
(1) 森林資源の賦存状況	38
(2) 樹種別利用状況	41

(3) 森林資源の活用状況	43
5. 開発候補地の概要	47
1) 森林資源	47
2) アクセス状況	47
3) 選定理由	49
4) 調査対象地域内の試験林の状況	50
6. 試験的造林事業計画	50
1) 事業の背景と目的	50
2) 事業実施体制	52
3) 試験地の選定	53
4) 造林樹種の選定	53
5) 造林試験計画	56
6) 伐採木材の利用計画	57
7) 事業の将来性及び問題点	57
7. 投資環境	58
1) 土地制度	58
2) 森林に対する制度	59
3) 開発政策との関連	59
4) 新経済政策	60
8. 開発協力効果	60

1. 調査の目的と概要

1) 調査の目的

ブラジル国は、鉄鉱石など金属鉱物資源に恵まれているのに反し、石油や良質石炭などのエネルギー資源が不足しており、このため、木炭ならびに木炭銑の生産は世界最大といわれている。同国においては、製炭用(約5,000万 m^3)も含め、薪炭材の消費は、約8,500万 m^3 /年に達し、特に木炭消費は1975年/1984年対比では約2倍に増大しており、更に人口増に伴なり焼畑農地および放牧地の拡大とアマゾン・ハイウェイの完成もあり、アマゾン流域を中心に天然林が急激に減少している。

今回の調査の対象地である北部のカラジャス地域もその鉄鉱山の開発から、製炭用木材の需要が更に増大することが想定され、木炭製造効率の改善とともに、天然林によらない計画的な製炭用木材の開発が急務となっている。

このため本調査は、カラジャス地域のトカンティンス川流域において森林資源の現状を把握し、開発基本構想の策定と事業地の概定を行うことを目的として実施した。

2) 調査団の構成

神足 勝浩	総 括	国際協力事業団 参与
井上 幹博	協力企画	農林水産省 林野庁 林政部 林産課 調査係長
杉浦 銀治	林業開発	林業科学技術振興所 主任研究員
名村 二郎	森林資源	海外林業コンサルタント協会 専務理事
三澤 靖平	造 林	海外林業コンサルタント協会 嘱託
大沢 尚正	業務調整	国際協力事業団 林業水産開発協力部 林業投融資課長

3) 調査日程

昭和61年4月6日から 昭和61年4月25日まで(20日間)

内 訳

団 長：昭和61年4月6日から 昭和61年4月20日まで(15日間)

官ベース：昭和61年4月6日から 昭和61年4月21日まで(16日間)

コンサル：昭和61年4月6日から 昭和61年4月25日まで(20日間)

調 査 日 程

日 順	月 日	曜 日	行 程	調 査 内 容
1	4.6	日	東京 → RG 833	移 動
2	7	月	リオ・デ・ジャネイロ	リオ・デ・ジャネイロ支部と打合せ。総領事館表敬。
3	8	火	リオ・デ・ジャネイロ → RG 400 → ブラジリア	ブラジリア商岩井と打合せ。リオ・ドーセ社と打合せ。 ブラジリア事務所と打合せ。大使館表敬。
4	9	水	ブラジリア → TR 470 → ベレーン	CPATU訪問。ベレーン支部と打合せ。
5	10	木	ベレーン → VP 279 → カラジャス → 車輛 → マラバ	カラジャス鉱山視察。リオ・ドーセ社マラバ試験地調査。
6	11	金	マラバ → 鉄道 → アサイランディア → 車輛 → インベラトリス	リオ・ドーセ社アサイランディア試験地調査。
7	12	土	(神足)	フロリセ社南インベラトリス試験地調査。 インベラトリス製材工場 (CIMIL他2社)
8	13	日	RG 255 インベラトリス → ブラジリア	移 動 リオ・ドーセ社ノーバピダ、プルチクプー試験地調査。
9	14	月	RG 403 ブラジリア → リオ・デ・ジャネイロ (大沢)	ブラジリア事務所 と打合せ インベラトリス製材工場 (CIKEL他2社) 調査
10	15	火	インベラトリス → RG 255 リオ・デ・ジャネイロ	移 動 アサイランディア製材工場、 合板工場調査
11	16	水	AZ 577 → ローマ 東京銀行 ナショナル銀行 (井上) (移浦)	ブラジル日商岩井 と打合せ リオ・ドーセ社、ブラジリア商岩井と打合せ (井上、杉浦)
12	17	木	リオ・デ・ジャネイロ → サンパウロ インベラトリス → サンパウロ 車輛 インベラトリス → サンルイス	移 動 サンパウロ支部と打合せ
13	18	金	サンパウロ → RG 830	移 動 I.P.T.、サンパウロ森林院 訪問 リオ・ドーセ社ロザリオ試 験地調査
14	19	土	ローマ → AZ 786	移 動 " ビンダレー "
15	20	日	ロスアンゼルス → JL 061	移 動 " 資料整理 "
16	21	月	サンルイス → サンパウロ サンルイス → SC 301 → サンパウロ	移 動 " "
17	22	火	サンパウロ → PA 440	移 動 サンパウロ森林院
18	23	水	ロスアンゼルス → ロスアンゼルス	移 動
19	24	木	ロスアンゼルス → JL 061	"
20	25	金	東京 → 東京	"

4) 主要面会者リスト

(在リオ・デ・ジャネイロ総領事館)

梶田 洋 二 領 事

(J I C A リオ・デ・ジャネイロ支部)

野和田 光 一 支部長

須田 実 総務課長

(日商岩井株式会社)

市川 裕 司 南米地区支配人

森 正 次 木材本部専門部長

岩井 修 研修員

(日商岩井ブラジル会社)

鷺津 三 郎 リオ・デ・ジャネイロ店店長

Paulo M. Hachiya " 取締役

Seishiro Kurose " "

Kosuke Ito " "

(Companhia Vale do Rio Doce)

Elizer Batista de Silve 社 長

Agripino Abranches Viana 副社長

Gustavo Bessa de Nogueira Dias 造林部長

Fábio Lúcio Romanelli Medeiros 林産品部長

Murilo Cesar L. S. Passos 技 師

Olívio Carmo de Assis Bulhões "

(在ブラジリア日本国大使館)

中川 泰 治 一等書記官

(J I C A ブラジリア事務所)

寺内 光 夫 所 長

杉山 光 男 副参事

(C P A T U)

Emeleopio Botelho de Andrade 所 長

Dilson Augusto Capucho Frazão 管理部長

(在ベレーン総領事館)

大川 忠 治 総領事

大吉 ぜつ子 領 事

(J I C A ベレーン支部)

奥田 隆 男 支部長

金木 克 公 総務課長

蓮見 明 業務課長

村 上 正 博	副 参 事
(Florestas Rio Doce S. A.)	
Antonio Márcio de Barros Braga	部 長
Salomão de Araujo Leal	"
(Amazon Travel Service Ltda)	
Akiko Soki	通 訳
(Flórice S. A.)	
Davio Jose Skat	取 締 役
(在サンパウロ総領事館)	
佐々木 正 明	領 事
(J I C A サンパウロ支部)	
真 下 慶 治	農 業 情 報 室 長
佐々木 弘 一	
(サンパウロ林業研究計画プロジェクト)	
刈 住 昇	リ ー ダ ー
樋 渡 幸 男	長 期 専 門 家
峰 川 三 七 三	"
(I P T)	
Tokio Morita	部 長
Oscar A. Terada	技 師
Saburo Ikeda	"
Miguel F. Kato	"
Amantino Ramos de Freitas	"
(Aoki Empreendimentos, Comercio e Participações Ltda.)	
Fujio Kawaguchi	社 長
(Hitachi Zosen Industria Pesada Ltda.)	
Masahiro Yamano	社 長
Hiroshi Itokawa	取 締 役

2. 総合所見

開発協力の進め方と事業の評価

この調査は、造林を主とする試験的事業に関するものであるが、先づ指摘を要するのは対象地域の大部分は、ブラジル国の森林資源の宝庫として、今尚残存する北部アマゾン本流を抱きかかえる所謂、大アマゾン地帯とは全く異なることである。即ち、対象地域においてはかつて存在した森林は、国の内外の需要に見合う特殊優良材が先ず伐採され、引き続き家庭用、工業用の薪炭材が採取され、急速に森林の低質化が進み、サバニ化が目立ち始めている。この様な状況では収奪された伐採跡地の天然力による再生は全く困難な状況にあることは言うまでもないが、人工造林による森林造成も容易でなく、森林造成を行うためには解明を要する技術的課題が多いといえる。

一方、アマゾン開発計画に従って進行している鉄鉱開発、更にそれに伴う地方都市の発展が、年を経るに従って進行している事も事実である。しかしながら今後ブラジルの発展に末永く寄与する鉄鉱開発も森林等の自然環境の引き続き破壊、更には必要燃料確保の点で大きな課題をなげかけている。

この様な情勢下で今回の調査でこの地域内で、所謂実験的な範囲ではあるが forest fallow での造林が、一部の農民や企業によって行われていることが明らかになった。しかしそれらは植栽後数年を経たものにすぎず、成果の判断に資するには、面積的にも小さいものである。

さて、この地域において民間企業が主として造林についての試験的事業を希望しているが、今回の調査によれば、下記の点を充分考慮に入れ、本事業に対し国際協力事業団による支援が行われるならば、事業の遂行に裨益しうるものと考えられる。

(1) 造林の試験的事業の実施にあたり、基本的諸要因についての試験観察を繰り返しながら実施する必要がある。

近年世界各地においてユーカリを主とした造林が進みつつあるが、それらの造林成果にはかなりの優劣が見られる。たとえ伐期は短い薪炭材生産を目標とするにしても、多くのユーカリの樹種について、造林対象地の立地との関係で十分な検討を要する。

即ち、育種、育苗、造林地の土壌調査、施肥、更には病虫害対策など、一定の地域の中で試験的事業の基本となる要因の把握を先行させる必要がある。全く自然条件の異なるこの国の南部でのユーカリの成績を基準にしてこの地域でのユーカリ造林の成果を期待することは極めて危険である。

(2) 試験的造林実施箇所を選定、その規模についても配慮の要がある。

この地域は土壌の乾湿度、地形などだけを考慮に入れても極めて変化に富む。従ってこの試験的事業を経て企業が将来大面積造林を行い、原材料を確保することを期する場合、代表的な立地条件の差によって試験的事業地を数箇所もつけ、それぞれの成果を充分検討する必要がある。試験的事業地の選定が極めて重要である。

(3) 造林予定地上の立木並びに造林木の利用について

企業による造林投下資本を如何に回収しうるかは重要課題である事は述べる迄もない。

裸地以外のこの地方の低質化した残存林分は雑多な小、中径広葉樹で構成され、少くとも合単板への利用は勿論、製材利用にさえ極めて不適なものであり又将来収穫される造林木も収穫

時点で必ずしも径級の均一性を確保できるとは考えられず、又採用される樹種により材質や形状を異にすると考えておく必要がある。一方造林木の伐期は当然ながら可能な限り短縮し、早期に資本の回収を図らねばならない。又今後のバイオテクノロジーの発展による諸変化も考慮に入れる必要がある。この様に収穫される木材につき多様性は充分考慮に入れられねばならない。従って今後のより合理的な資源利用の方向は必然的に、薪炭用、パルプ用、粗飼料用などへと指向するものと考えるのが適切であろう。

従って可能であるならば(1)にのべた基本的試験事業の遂行に当っては、これら木材加工利用との関連での諸試験も併せて行い、その結果を更に現地の試験的事业に反映させる必要がある。

以上三点について特記したが、造林の試験的事业は、単に技術協力事業での、技術の移転と異なり、企業が造林成果を利用しようとする事業であり、試験的事业により確実な収益をあげる基礎をつくりあげるためのものである。これ迄の木材利用の動向が変化することも予想される現状から、造林より加工利用迄の全過程を包含した試験的事业が必要であろう。この意味で、アマゾン南部の森林乱開発跡地の試験的事业により、より高度の土地利用、より優良な環境転換にも寄与することになるならば、その意義は大きい。

3. ブラジル国の林業・林産業の現状

1) 森林資源の現状

ブラジルの森林は閉鎖林が4億ha、セラード地帯等の疎林が1億6千万haで、これらをあわせた合計面積は5億5千万haと国土の65%を占めており、熱帯林地帯では世界最大の森林資源保有国であり、2位のインドネシアの4倍以上を占めている。地域別には南部のサンパウロ州等では農業開発のため、森林率は低くなっており、天然林資源のほとんどは北部のアマゾン地域に集中している。

アマゾン地域の森林は3,000種~4,000種にも及ぶ多様な樹種から構成されているが、現在商品化されているのは20余りの樹種に限られている。

表3-1 森林の現況

単位：千ha

		ブラジル	熱帯アメリカ合計	インドネシア
国土面積		851,197	1,680,871	190,435
針葉樹	閉鎖林	13,520	40,936	4,280
	疎林	0	0	0
	計	13,520	40,936	4,280
広葉樹	閉鎖林	382,510	683,619	118,955
	疎林	157,000	213,415	3,000
	計	539,510	897,034	121,955
合計		553,030	937,970	126,235
森林率		65%	55.8%	66.3%

資料：FAO "Tropical Forest Resources Assessment Project" (1985)

2) 人工造林の現状

ブラジルの人工造林はサンパウロ州におけるユーカリ植林に始まった。ユーカリの植林は19世紀にさかのぼるが、大面積なものは1910年パウリスタ鉄道会社が燃料、枕木、電柱等の供給を目的としてユーカリ造林を行ったのが最初である。「ブラジルの造林の生みの親」と言われるナバロ・デ・アンドラデが最初のユーカリ造林試験を行ったのもこのころにあたる。

1940~50年代においては、ミナス・ジェライス州で、鉄鉱の精錬用にユーカリの大面積造林が行われた。マツの造林はユーカリよりも遅く、エリオットマツの造林が最初に行われたのは1949年パラナ州においてであった。1965年までには造林面積は50万haに達し、そのうちユーカリは40万haを占め、マツは2万5千haであった。

政府は林業の振興のために、造林に対し税制上の優遇措置を講じている。この制度は、1966年の法律第5106号に基づき、1967年IBDF(森林開発院)の創設により開始され当初は所得税の50%を免税することになっていた(現在は12.5%)。税制上の優遇措置によって

民間の造林意欲は急激に高まり、1967年の3万5千haから1976年には47万haへと大幅な伸びを見せ、現在では造林面積は550万haに達している。これは年平均40万haの造林がなされた計算になる。これらの造林は南部に集中しており、特にミナス・ジェライス州、パラナ州が多い。

造林の拡大とともに成林率も高くなっており、1972年以降の平均成林率はユーカリ80%、マツ87.5%、その他樹種80%となっている。

表3-2 産業用造林面積(1985年末の推定)

単位:千ha

分類	植付年 林 齢 樹 種	1981	1976	1971	1966	1956	1946	1945	計
		-85	-80	-75	-70	-65	-55	以前	
		0-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31-40	40以上	
早成以外の広葉樹	郷土樹種	15	13	24	8	21			81
早成広葉樹	ユーカリ類	400	240	240	30	80	7	3	1000
	グメリナ・アルボレア	45	40	35					120
	小計	445	280	275	30	80	7	3	1120
	広葉樹計	460	293	299	38	101	7	3	1201
針葉樹	マツ類	593	487	398	222	24	1		1725
	その他の針葉樹	20	9	42	4	35	9	1	120
	針葉樹計	613	496	440	226	59	10	1	1845
	合計	1073	789	739	264	160	17	4	3046

資料: FAO "Tropical Forest Resources Assessment Project" (1981)

注) 郷土樹種: *Nectandra mollis* (canela preta or "black cinnamon"), *Decotea pretiosa* (canela sassafras), *Copaifera langsdorffii* (copahyba), *Balfourodendron ridelianum* (pau marfim), *Phoebe porosa* (imbuia), *Manilkara* spp., *Aniba roseadora*;

ユーカリ類: *E. saligna* 32%, *E. alba* ("alba from Brazil" or *urophylla*) 18%, *E. citriodora* 14%, *E. terectiocornis* 12%, *E. grandis* 9%, *E. paniculata* 6%, その他 (*E. baileyana*, *bicostata*, *botryoides*, *camaldulensis*, *cloeziana*, *deanei*, *dunnii*, *globulus*, *maidenii*, *microcorys*, *nitens*, *pilularis*, *propinqua*, *resinifera*, *robusta*, *rostrata*, *torreliana*, *viminialis* etc.) 9%

マツ類: *Pinus elliottii* (var. *elliottii*, *densa*), *Pinus taeda*, *Pinus patula*, *Pinus caribaea* (var. *hondurensis*, *caribaea*, *bahamensis*) *Pinus occarpa*, *Pinus khasya*,

その他針葉樹: 主に *Araucaria angustifolia* (パラナマツ), その他に *Cryptomeria japonica* (スギ), *Cunninghamia lanceolata*, *Cupressus lusitanica*;

表 3-3 炭及び食料用造林面積(1985年末の推定)

単位：千 ha

分 類	植付年	1981 -85	1976 -80	1971 -75	1966 -70	1956 -65	1946 -55	1945 以前	計
	林 齢	0-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31-40	40 以上	
早成以外の広葉樹	樹 種								
		果 樹	70	70	31	4	9		
	ヤ シ	100	171	92					363
	小 計	170	241	123	4	9			547
早成広葉樹	ユ ー カ リ	1000	700	405	90	275	23	12	2505
	合 計	1170	941	528	94	284	23	12	3052

注) 果 樹：Psidium guayana(goiaba), Paullinia cupana(guaraná), Bertholletia excelsa(castanha do Brasil, "Brazil nut"), Citrus spp.

ヤ シ：Euterpe edulis, Euterpe oleracea.

表 3-4 ブラジルの造林面積

単位：千 ha

州	1979	1984	累 計	備 考
パ ラ	13	4	39	
ゴ イ ア ス	25	5	77	
マ ラ ニ ョ ン	n. a.	n. a.	52	
ミナスジェライス	190	68	676	1 位
パ ラ ナ	42	25	189	2 位
そ の 他	n. a.	n. a.	1,227	
計	n. a.	n. a.	2,260	

資 料：IBDF(ブラジル森林開発院)

注：出所が異なるためFAO資料と数字は一致しない。

3) 林産物の生産・需給及び貿易

ブラジルは世界でも有数の森林資源国であるが、木材の生産は燃料用丸太の割合が極めて大きいことが特徴である。また、紙・パルプの生産も大きく、それぞれ世界第11位、第7位の生産量となっている。

1974年と1984年を比較してみると、燃料用丸太以外の製品の生産量は2倍以上の伸びを示しており、日本が同期間に木材生産量が2割減少したのと比べ対象的である。また燃料用丸太についても需要が着実に増加していることが注目される。

林産物の生産量に対する輸出の割合は、1984年において、製材3%, 木質パネル18%,

パルプ2.9%、紙1.9%と、加工度の大きい合板以上の製品については輸出の割合が高く、今後、ブラジルの木材産業の発展に伴い、この傾向はさらに強まってくるものと考えられる。

燃料用木材の製鉄に占める比重も増大してきており、1980年度には1740万 m^3 の木炭が消費されている。これは同年の銑鉄生産量の30%に相当するものである。

1978年の石油危機以来、ブラジルにおいてもエネルギー代替の努力が払われ、特に石油との代替については政策的配慮が払われている。今後、紙パルプ、セメント部門における燃料用木材の利用が増大する他、その他の部門でも燃料用木材利用の増大が見込まれている。

カラジャス地域における木材産業は製材業を主体に発展しているが、カラジャス鉄道沿線は既に広範囲に伐開されていることから、原木は北部のアマゾン川流域で確保、搬入している。

表3-5 林産物の生産

単位：百万 m^3

	1974年(A)	1984年(B)	A/B (%)
燃料用丸太	131	165	123
産業用丸太	25	58	233
製材	8	16	207
パルプ	131	343	262
紙	185	377	203

資料：FAO「林産物年鑑」

表3-6 ブラジル総輸出に占める林産物の比率

単位：百万ドル

年	全輸出	林産物	比率(%)
1979	15,244	591	3.9
1980	20,132	865	4.3
1981	23,293	944	4.1
1982	20,175	695	3.4
1983	21,899	822	3.8
1984	26,520	1,029	3.9

資料：FAO「林産物年鑑」etc.

4) 木炭の製造方法、品質規格及び問題点

(1) 木炭の製造方法

木炭の製造はその地域の風土や伝承技術によって異なるが、世界の主要製炭法は次のように岸本定吉氏は分類している。

主要製炭法

① 炭がまを使用しない方法

a 伏焼法

最も原始的だが合理的な方法

アフリカ、ブラジルその他世界各国で行われている。

(例) アフリカ伏焼、ブラジル伏焼、ポイ炭焼、長野式(日本)など。

b 坑内製炭法

穴を掘り炭化する方法

(例) セイロン、インドネシアのヤシガラ炭化法、マル今式(日本)など。

c マイラー製炭法

木材を大量に堆積し製造する方法

(例) 欧米のマイラー製炭

② 炭がまを使用する方法

a 中国型

中国、日本、朝鮮などで行われている粘土、石による築窯製炭法。

b 中東型

イラン、トルコ、その他中東地方で行われている築窯製炭法。

c 欧米型

欧米で行われている鉄板・ブロック・セメントなどによる築窯製炭法。

(例) 鉄板製ポータブルキルン、ブロックがまなど。

③ 工業的炭化法

a 木材乾留炉法、トロリー方式など。

b 炭材を連続的に炭化する方法

ランビオット炉(ベルギー)、SIFIC炉(アメリカ)、

ウェガ(アメリカ)、コーネル炉(アメリカ)など。

c 鋸屑その他木粉を炭化する方法

④ 固定式：平炉方式(日本)

⑤ 流動式：ルルギ炉(西独)、三藤方式・信越方式(日本)

⑥ ロータリー式

横型：トムセン炉(アメリカ)、ジェスコール炉(日本)

縦型：ヘレショフ炉(アメリカ)

木炭は用途によって、一般家庭用(暖房・厨房・バーベキュー)、業務用(焼肉・焼魚)

工業用（製鉄・金属精煉・二硫化炭素・活性炭・水処理）、農業用（家畜整腸剤・土壌改良用）などに分類される。木炭の製造もそれぞれの用途に適した製法がある。炭材となる樹種、形状、炭がまの形式、容量、炭化温度操作法と原木の集荷や立地条件とかまの基数と生産回数によって生産計画が決ってくる。調査流域では製材工場の廃材を利用する伏焼法とレンガ積みブラジル・ビーハイブ型を調査した。

伏焼法

小割端材を敷木にしてその上巾は1.5 m、長さ15 m、高さ1 m位に細長く積み重ねる。太いもの、厚いもの、樹皮は上層に詰める。その上に乾いたモミガラを10 cm位の厚さで覆い更に濡れた炭粉を10 cm位被覆する。前の着火部と後部（排煙）はもみからのままでそれに点火する。炭化日数は3日で～250 Kg～の木炭ができる。用途は家庭用、焼肉用である。

ブラジルビーハイブ型炭化炉

ブラジルがまは赤レンガで築窯されている。直径8 mの円型大型窯から現在は5 mの中規模型で煙突も6本から1本に改造され品質のよい木炭の製造に努力がはらわれている。集合製炭地（キルンセンター）は円型5 mが18基2列の36基が並びその中央に木炭金庫が平行し、詰込1日→炭化、6～8日→出炭、1日で1サイクル8～10日の期間で操業され、かま毎に日時をずらして操業され、生産と作業性の均一化と合理化が行われている。炭化時間の短縮は歩留り、炭質と硬さに影響するので日数をかけるのが一般的である。

(2) 品質規格

木炭の品質規格は外国では用途によって木炭の工業分析が行われ規準が決められるが、日本では木炭農林規格（JAS）によって炭種、樹種、形状、大きさ、品質による等級が格付され規格化されている。これらの事例は今後ブラジル木炭の品質改良と品質管理面で、特に日本特許の木炭精煉計（炭化度の測定）と木炭硬度計は大いに役立つ品質判定器具である。木酢液は比重計によって品質を判定する。

(3) 問題点

木炭の生産・搬出システムによるコストの低減はブラジル南部諸州での不合理な点を改善し、地域適合型のシステム化を図らなければならない。集合製炭地は地形や風向を考え乾燥地で水に便利であること。伐採現地には移動式炭化炉を分散配置する。この炉は鋼板2%でつくられ上部が円錐形で中央に蓋をもつ2.3 m、3段組みで、下部には煙突口と通風口が各々4ヶある。炭化日数3日で炭質は急炭化で塊炭が多い。林地廃材の炭化活用には簡易で操作も容易である。塊炭は製鉄用に粉炭はユーカリ類など植栽時の地力機能回復のために土壌改良にあてる。中規模型集合製炭地（キルンセンター）は、一般には炭がまは現地で調達できる材料と築窯技術があれば最もよいが、なかなかそれが望めない場合が多い。試案では高能率製鉄用木炭がまの中規模型（～50 m³～）で冷却効率のよい製炭回数あがる炭がまをつくり、木酢液の採取装置を付設し、煙公害対策と木酢液利用を図る。更に製炭時の余熱利用によるユーカリ精油採取（ユーカリ造林地）も可能な実験プラント

の実施が必要である。日本の事例では木酢液は農薬の利用や木炭粉に吸着させ豆科植物に施用すると細根の発達、根粒菌や菌根菌の増殖となり家畜用飼料の増収と土壌改良がされている。農地林地の荒廃の傾向が少しでも緩和できれば農林畜産業に役立つ「土づくり」ができることになる。また、地質や地形により表土の流亡や洪水地帯など防災用にもなるタイワンモウソウチクの挿付で筍や竹材は竹炭に、ババスはナッツとヤシ穀炭に、コーヒー・サトウキビ栽培の廃棄物は炭化原料となり、これらは原料取得と地域労働者の収入と就労と附加価値の増大にもつながる問題である。

4. 調査対象地域の概要

今回の調査地域は、大カラジャス計画 (Programa Grande Carajás) の対象地域の一部をなしている。同計画対象地域は南緯 $0^{\circ} \sim 8^{\circ}$ 、西経 $42^{\circ} \sim 52^{\circ}$ に位置し、ブラジル北部のマラニオン州の 96%、パラ州の 37%、及びゴイアス州の 9% から成っている。(図 4-1 参照)

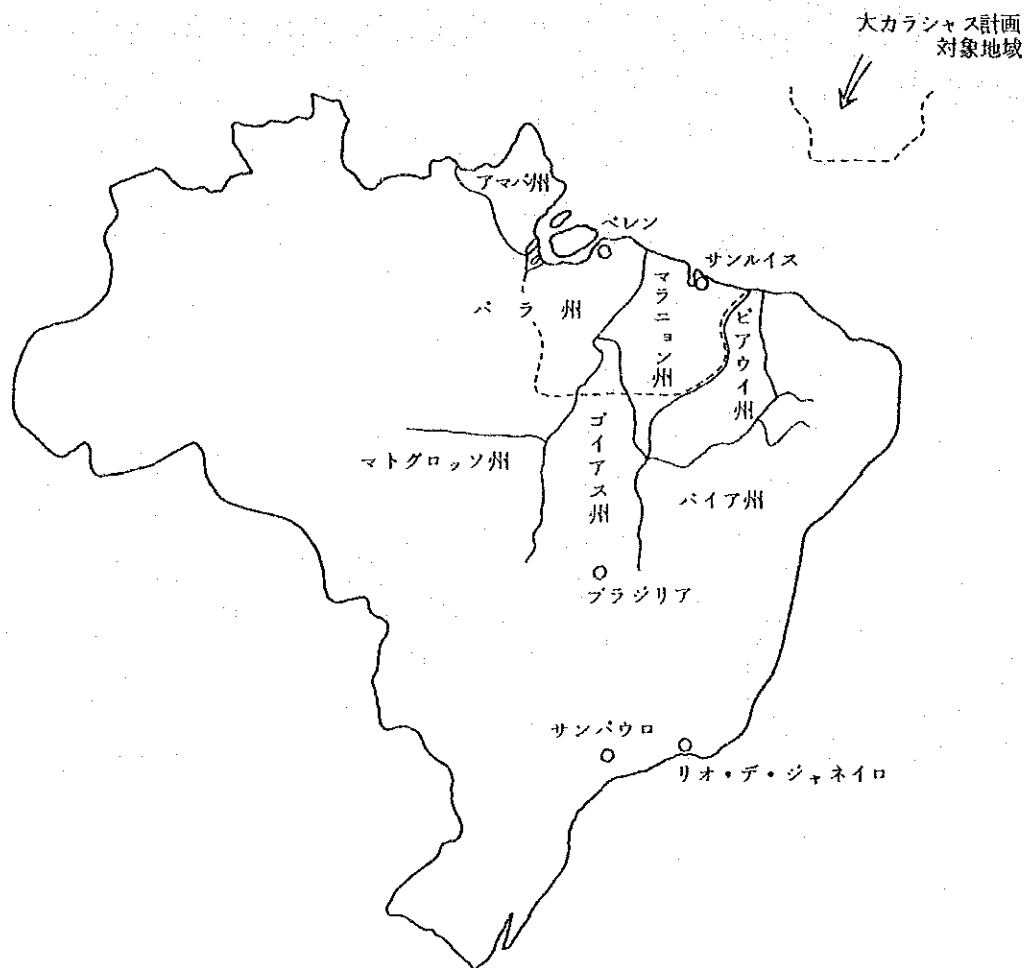


図 4-1 ブラジル国と大カラジャス計画地域

今回の調査地域は、上記計画対象地域のほぼ中央を南北に縦断する国道 BR 010 号線のうちのイティンガからカロリナの間沿線、及びカラジャス鉄道沿線、ならびにこの鉄道と併行する国道 BR 222、同 BR 135、州道 PA 275、同 PA 150 の各線の沿線である。

1) 自然的条件

(1) 地形

調査地域は標高 300~600 m の山地を含む台地、盆地及び平野から成る。この地域の西端のカラジャス山地は、ロンカドル山地を経て、ブラジル中央部のマトグロソ高原につながる

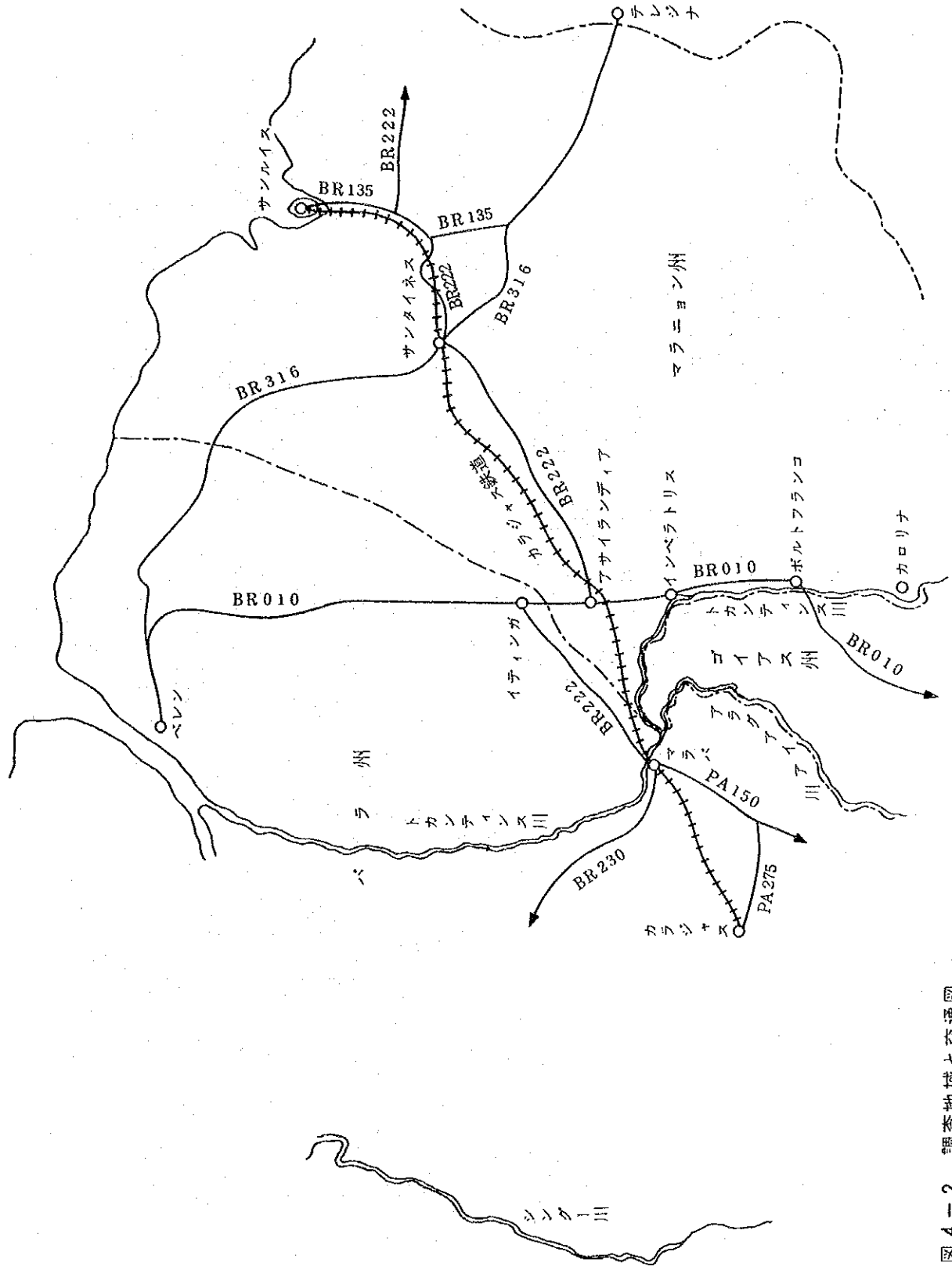


図 4-2 調査地域と交通図

っている。地域の南部は、トカンティンス川とアラグアイ川にはさまれたエストロンド山地及びその東側のグルビ山地がある。これら山地を侵蝕する形で、上記二河川のほかにグルビ川、ビンダレー川その他幾つかの川が流れ、これら河川が作り出した堆積盆地や沖積平野が北部と東部の主な地形となっている。

この地域の河川は、地域の西部から東部に行くに従って、北流から東流へ向きを変える傾向を示している。

全体の標高は、東西から北東に向けて極めて徐々に低くなっている。(図4-3参照)

地形の概観を、この地域の幹線交通路となっているカラジャス鉄道、国道BR 222号線、同BR 135号線、同010号線等の沿線から記述すると、次のようになる。

カラジャス鉄道は、カラジャス山地の北東端から山地を離れ、マラバからトカンティンス川沿いに東へ向い、アサイランディアの台地でグルビ山地を横切り、その後はビンダレー川沿いに僅かずつ高度を下げていく。(図4-4参照)

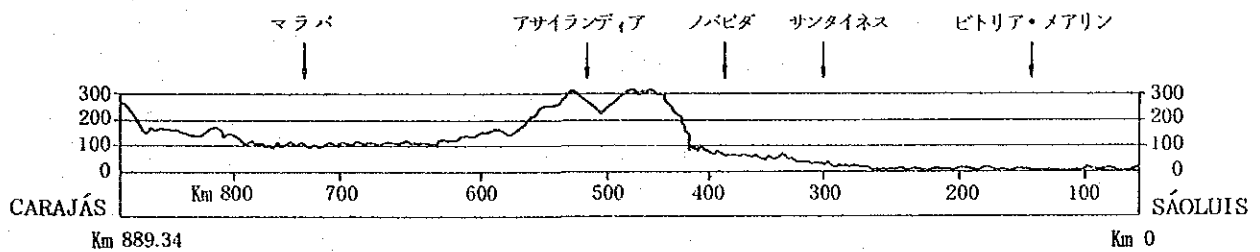


図4-4 カラジャス鉄道による地形縦断面

この間を詳述すれば、カラジャスのターミナル(標高256m)から50kmで山地を下り、マラバの丘陵地を走る。マラバから直ちにトカンティンス川本流を渡った後は標高100m程度の丘陵をもつ平野がアサイランディアの手前まで続く。アサイランディアの手前から前記グルビ山地の末端の200~300mの台地へ入り、最高地点は324mである。この後は、ビンダレー川の沿岸平野部に入り、標高も100m台から50m台へ低下していく。さらにサンタイネス以東は標高50m以下の低地となり、アラリ周辺の雨期浸水地帯を経てサンルイスに至っている。

この鉄道とほぼ併行している州道や国道(PA 275, PA 150, BR 222, BR 135等)から観る地形も上記鉄道のそれと同様であるが、鉄道沿線と異なり、アサイランディアからサンタルチアの間は、グルビ山地(丘陵)を横切るため、起伏がひんばんで、雨期において路側の崩壊が生じ易い。

国道BR 010号線の沿線の地形は、北から南へイティンガとアサイランディア間で標高を上げた以降、起伏の少ない台地々形となっている。

(2) 地質・土壌

調査対象地域は、既述のようにカラジャス鉱山からサンルイスまでの東西の線とアサイラ

ンディアからポルトフランコまでの北南の線によるT字形をなすが、これを①カラジャス鉱山からマラバ、②マラバからアサイランディア、③アサイランディアからサントルチア、④サントルチアからサントイネス、⑤サントイネス～アラリ～ロザリオ～サンルイス、⑥アサイランディア～インペラトリス～ポルトフランコの各区間に分けて(図4-5参照)、これら区間の沿線ごとの地質と土壌を以下に述べる。

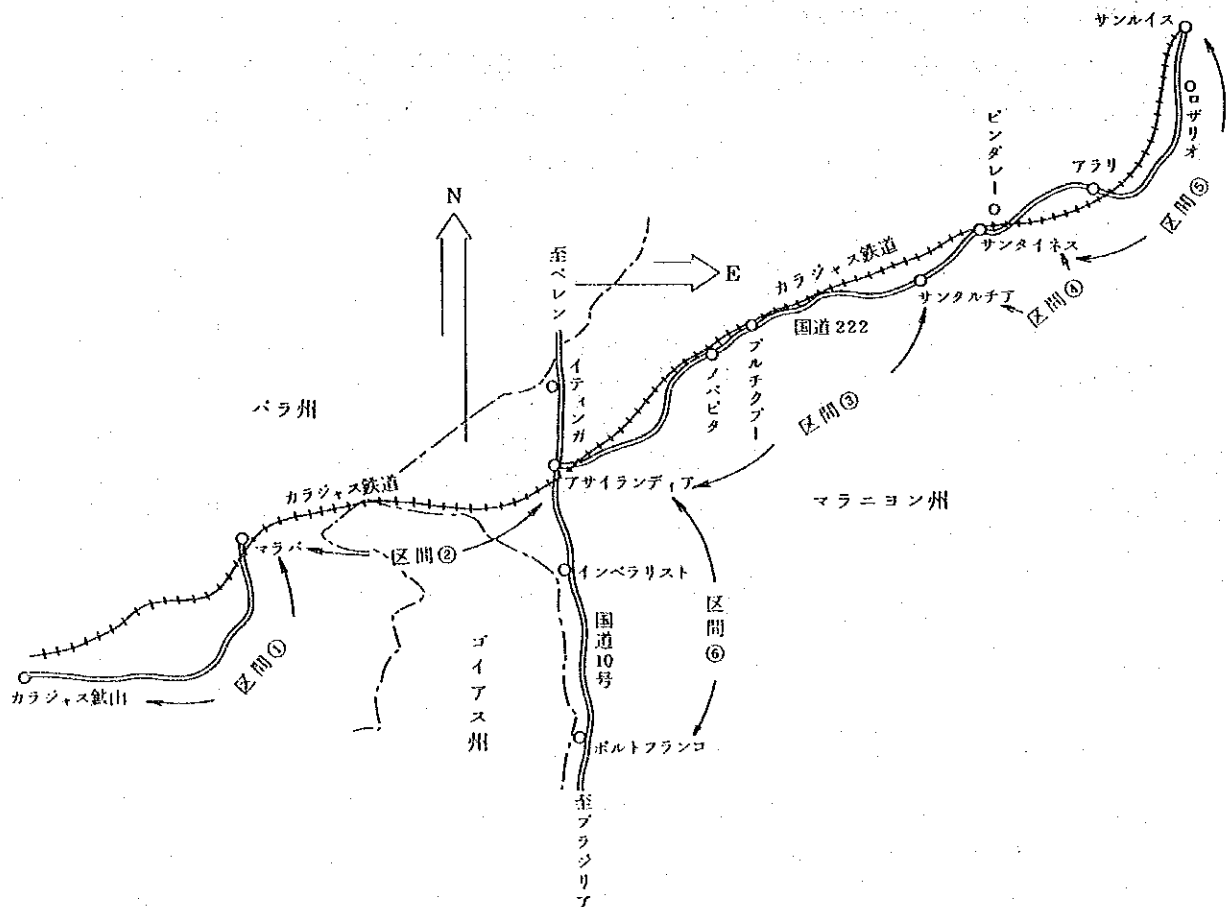


図4-5 調査地の区間区分

① カラジャス鉱山～マラバ区間

この区間の地質は極めて古く、前カンブリア期の粘板岩、石英岩および花崗岩が広く分布しているが、マラバの西部には、これよりは新しい古生代の砂岩、頁岩、チャート等が部分的に存在する。

土壌は、赤黄色ポドソル化土壌(Red-yellow podzolic soil)で、あまり肥沃ではないが、CVRDによる試験植林地のユーカリ類に関する限り、これの成林に対してとくに問題となるような土壌ではない。

② マラバ〜アサイランディア区間

この区間の地質は、西が古く東が新しい地質構造を示している。すなわち、西から、前の①の区間の続きの前カンブリア期の粘板岩と石英岩、次に中生代の頁岩と砂岩、さらに東は第3期砂岩が分布している。

土壤は、一様に赤黄色ラトソル土壤 (Red-yellow latosol) が分布し、樹木の成長には、①の区間のポドソル化土壤よりは好ましいように観察された。

③ アサイランディア〜サントルチア区間

この区間の地質は、前の②の区間の東部の続きで、中生代の砂岩が広く分布しているが、一部の丘陵頂部には第三期の砂岩と泥岩が散在する。

土壤も前の②の区間と同様のラトソル系統であるが、②区間のものより淡色で、黄色ラトソル (Yellow latosol) に区分され、肥沃度もやや劣るようである。

④ サントルチア〜サントイネス区間

この区間の地質も前の③に引続く中生代砂岩である。丘陵頂部の第三期層はこの区間には無い。

土壤は、①の区間と同じ赤黄色ポドソル化土壤である。

⑤ サントイネス〜アラリ〜ロザリオ〜サンルイス

この区間の地質は、高台は前の④の区間の続きの中生代砂岩であるが、海に近い低地は、新しい第四期の沖積層である。

土壤は地下水系ラテライト (Ground water laterite) であるが、冠水が季節的である限り植林に重大な支障を与える土壤ではない。

⑥ アサイランディア〜インベラトリス〜ポルトフランコ区間

この区間の地質は、北から南へと、中生代砂岩、中生代頁岩、中生代玄武岩と変化する。

土壤は、前の②の区間と同じ赤黄色ラトソルが一般的であるが、低地に珪質砂土 (Quartz sand)、台地上部に結核質ラテライト化土壤 (Lateritic concretionary soil)、およびポルトフランコ周辺に暗赤色ラトソル (Dusky red latosol) が分布する。この区間の土壤は、珪質砂土を除き、比較的肥沃である。

(3) 気 候

ブラジル東北部は、いわゆる熱帯降雨林気候と熱帯サバンナ気候の移行帯にあり、気温は主として標高の違いによるものであり、概して年平均 $27 \sim 28^{\circ}$ で一定している。しかし自然植生や農林業生産等の植生に関しては、細かな気候条件の影響が大きい。その第一の要因は降水量と蒸散量の差 — 水分収支 — に基く湿潤度である。

降水量はブラジル東北部では赤道に近いベレン周辺地域の年間 2,800 % を最高として東南方向にほぼ同心円状に減少しており、湿潤度もほぼ同様のパターンとなる。

① 大カラジャス計画による気候区分

湿潤度に基づく気候区分として大カラジャス計画では、湿潤型 4 区分、亜湿潤型 1 区分、乾燥型 2 区分の 7 区分に分類しており、今回の調査地域は湿潤型から乾燥型への移行帯に相当する。この区分では図 4-6 に示すように、カラジャス鉱山から PA 332 周辺地域は

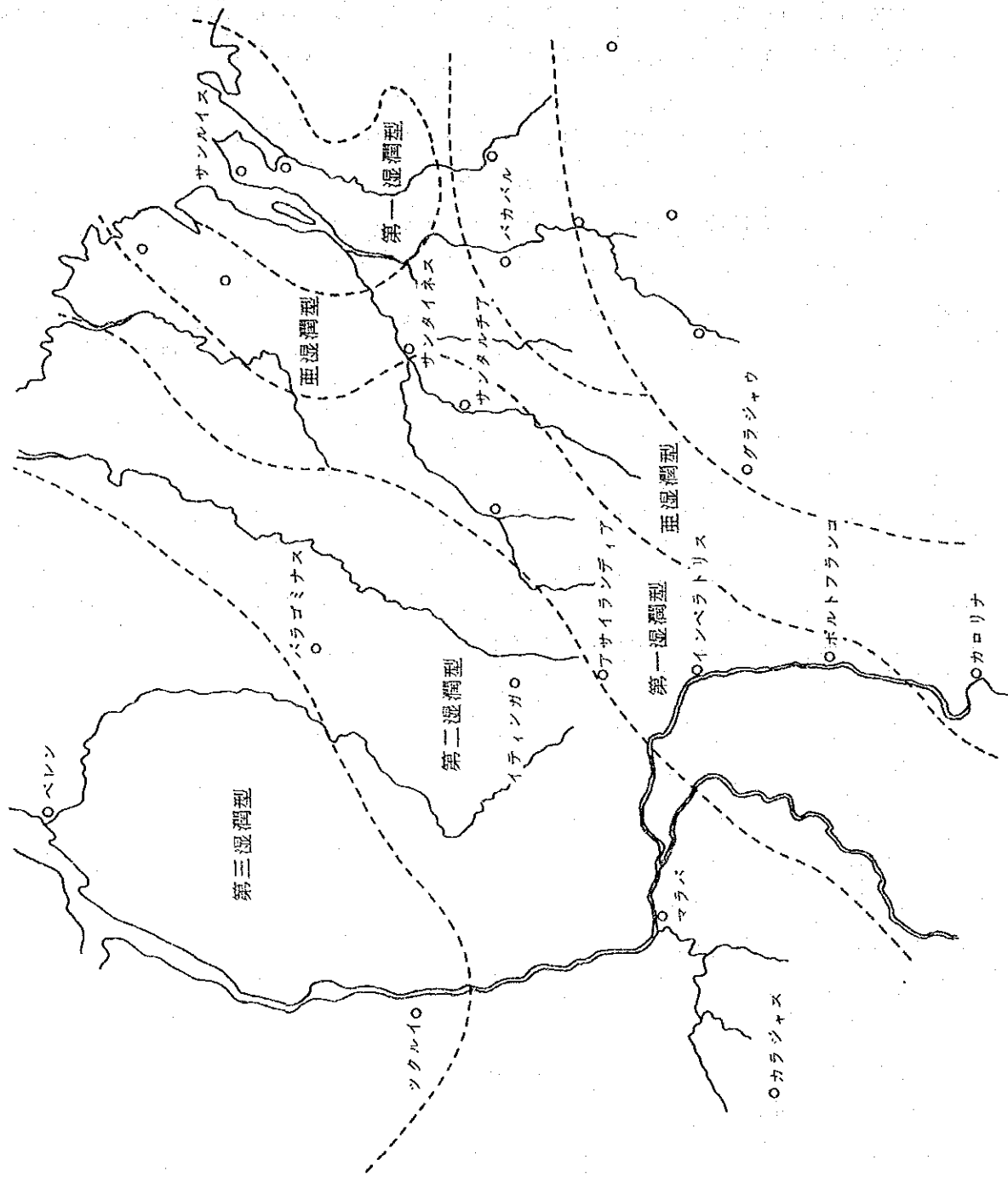


図 4-6 湿潤帯区分

第二湿潤型であり、その南東部、つまりアサイランディア～ポルトフランコ間のBR010周辺地域とサントイネスまでのBR222周辺地域は第一湿潤型である。またサンルイスを中心とするピンダレー河口一帯も第一湿潤型であり、この第一湿潤型気候が当地域の大部分を占めている。

第一湿潤型の南東部、カロリナ、パカバル等は半湿潤型であり、これより南東部、グラヴァウ～カシアスからは乾燥帯になる。

② PRODEPEF による気候区分

PRODEPEF（農林省林業畜産開発プログラム）の「植林試験のための東北域の生態系区分設定」は、同様の主旨で当地域からブラジル東北部全域を5つの気候型に区分している。これによれば調査対象地域では、図4-7に示すように概ね上記の第二湿潤型の地域をタイプⅠ（熱帯（一部亜熱帯）性湿潤型気候）とし、ほぼ第一湿潤型の地域をタイプⅡ（熱帯性（一部亜熱帯性）亜湿潤—湿潤型気候）、亜湿潤型から一部乾燥型地域にかけてタイプⅢ（熱帯性（一部亜熱帯性）亜湿潤—乾燥型気候）に区分している。この区分で一部亜熱帯性とは標高500～600m以上の気温の低い山岳地形の地域である。

本報告では自然植生（原植生、すなわち農林業等の開発が入る以前の植生）等について、森林開発及び植林の基礎データとしての分析に一貫性をもたせるため、PRODEPEFの分類に従って進めることにする。当地域の気候型は上記3つであり、その区分指標は次のとおりとする。

- a. タイプⅠ 熱帯性湿潤気候
- b. " Ⅱ " 亜湿潤気候
- c. " Ⅲ " " 乾燥気候

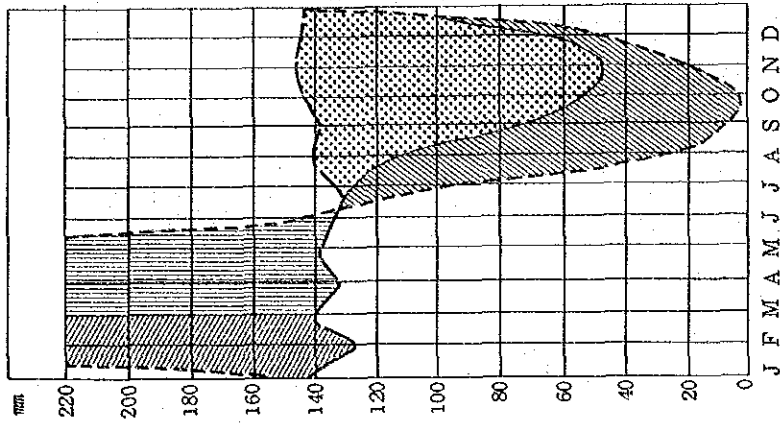
表4-1 気候型区分の基準

	年平均降水量%	年間水分不足量%	水分指数※	相対湿潤度%
Ⅰ	1,500～2,350	0～100	20～100	78～90
Ⅱ	1,000～1,700	50～300	0～20	70～80
Ⅲ	700～1,300	200～600	-33～0	65～76

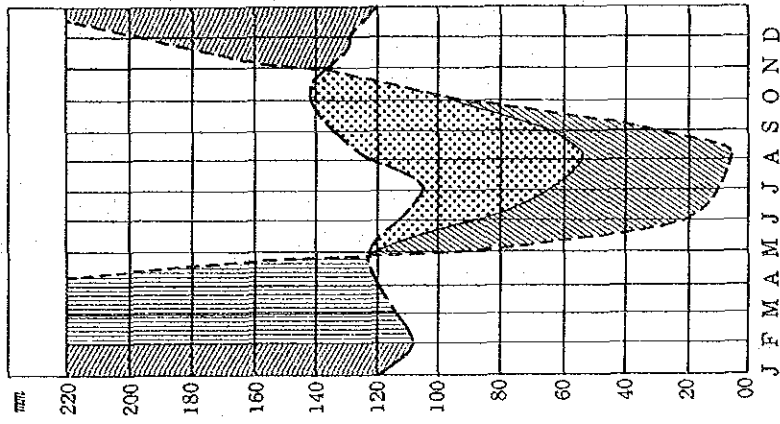
※ ソーン・スウェート法による推計値

降水量の年間の配分は一般に当地域では冬期（12月～4月）に多く5～11月に少ない。従って年間降水量が少ない地域になるにつれて水分不足の期間が長くなり、年間を通じて気温の変化が小さいにも拘らず雨期と乾期という二つの季節の区分が明瞭になる。以下に調査対象地域内の気候型の特徴を説明する。

サンルイス (標高 30 m)



インペトラリス (標高 60 m)



ツリアス (標高 18 m)

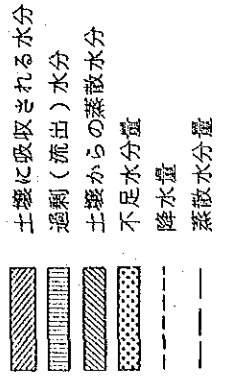
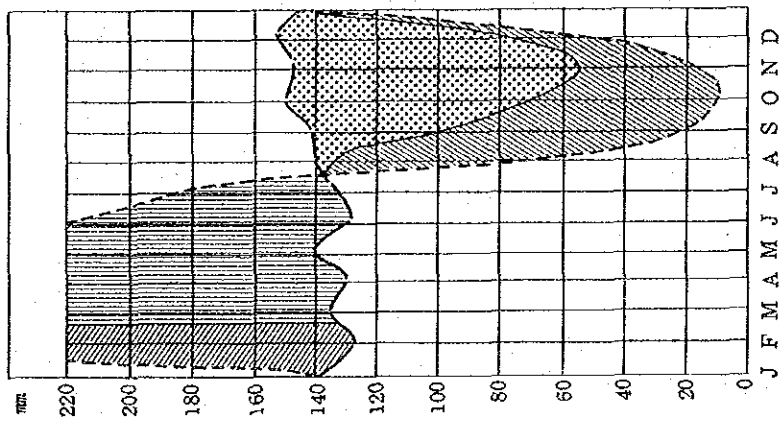


図 4-8 水分収支 (その1)

Ⅰ 熱帯性湿潤気候（タイプⅠ）

気温は海岸付近で24℃～28℃であり、標高の高い地域では平均気温がこれより2～3℃低下する。平均降水量は年間1,500㎜～2,350㎜であり、その分布は他のタイプと比較して年較差が小さい。従って乾期が明瞭でない地域もあり、またあっても3カ月以内である。調査地域をややはずれるが、水分収支の一例としてツリアスの観測・推計値を示すと図4-8の通りである。

Ⅱ 熱帯性亜湿潤（湿潤型）気候（タイプⅡ）

気温の年較差は4℃以下であり年降水量は1,000～1,700㎜であり、数年あるいは数十年の周期的な変動がある。年間の不足水分量は50～300㎜であり乾期は比較的明瞭で3～6カ月間ある。

地域内のインベラトリス、サンルイスでの水分収支の観測・推計値は、図4-8の通りである。

Ⅲ 熱帯性亜湿潤（乾燥型）気候（タイプⅢ）

年平均降水量は700～1,300㎜で周期的に変動する。年間の不足水分量は200～600㎜であり乾期は明瞭に6～9カ月間続く。地域内のカロリナ及びカシアスの観測・推計は図4-9の通りである。

カロリナ（標高185m）

カシアス（標高75m）

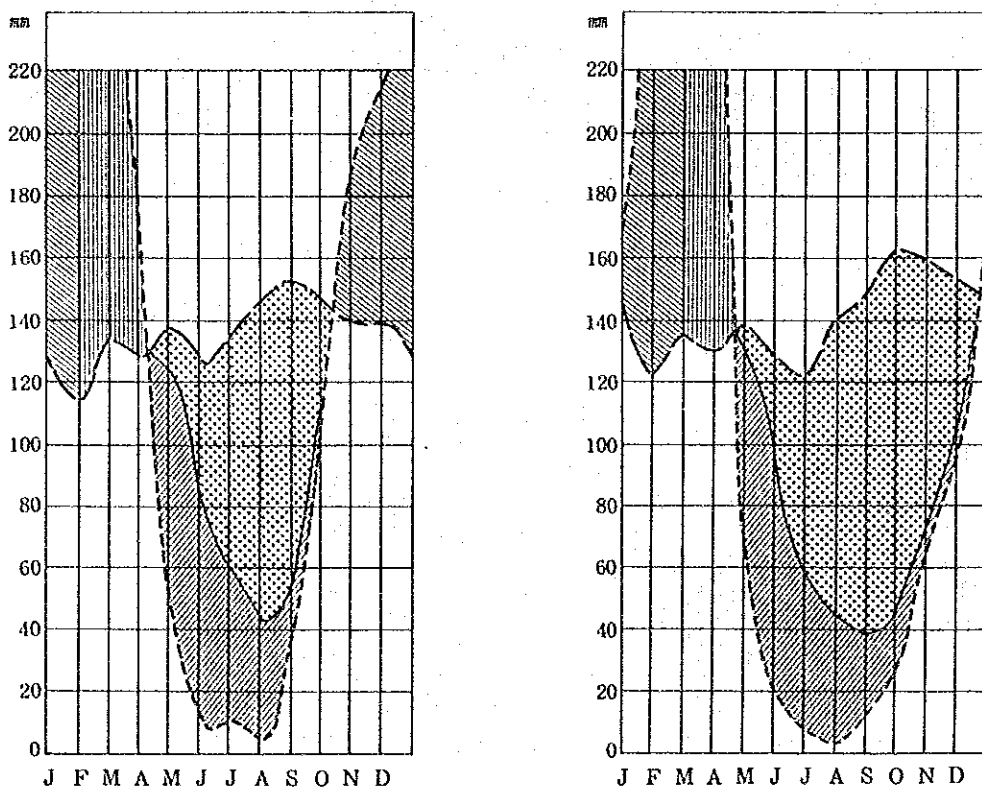


図4-9 水分収支（その2）

(4) 植 生

ブラジル東北部の自然植生は大きく次の4つに区分できる。

- ① 森 林
- ② カアチンガ
- ③ セラード
- ④ カンボス

① 森 林

森林は乾期が不明瞭で、2,000%前後以上の豊かな年降雨量の地域に分布する密度の高い多層の広葉樹で構成される常緑樹林、やや雨量が少なく短期間の乾期(12月~2月)のある地域に分布する季節性常緑樹林、乾期が長いため乾期には部分的あるいは全面的に落葉する落葉樹林、落葉樹林と常緑樹帯の中間に分布する季節性準常緑樹林、準落葉樹林などに区分される。これらの樹林は主に湿潤度に対応して分類されるが、この他に海岸樹林、やし林がある。

海岸林は砂質土という土壌特性によるものであり、一般に樹冠の大きい中・低木が成育する。

やし林はババサヤン群生地とカルナウバヤン群生地があり、ババサヤンは一般に低地で降水量が多く、地下水位が高く、排水条件がやゝ悪い地域に分布する。またカルナウバヤンは降水量がやゝ少ない地域で河川附近粘土質の地域に分布する。

やし林は一般に生育密度、更新性が高く、伐跡地へのバイオニア林の性格があり、年とともに分布を拡大しており、準落葉樹林等の伐開後に侵入した地域も多いと推測されている。

対象地域においては、タイプⅠの地域(熱帯性湿潤気候型)においては一部海岸及び河川周辺を除き、常緑樹林及び季節性常緑樹林帯である。またタイプⅡの地域(熱帯性亜湿潤 - 湿潤気候型)では東部のピンダレー、ソリアス等河川下流周辺一帯を除き、東部は季節性準常緑樹林帯であり、西部に向けて落葉樹林帯へと変化する。

やし林はタイプⅡ、Ⅲ地域の東部に広範囲に分布し、とくにサンルイスを中心とする半径200~400kmの周辺地域一帯はマラニオン州最大のババサヤン林帯となっている。またトカンチノポリス(ポルトフランコ隣接のゴイアス州の都市)周辺のトカンティンス川流域にも分布している。

タイプⅢ地域は内陸のセラード等、及び上記ババサヤン林を除いて落葉樹林帯である。いわば森林と次に述べるセラードやカアチンガの中間帯であり、複雑な植生を示す地域帯である。

② カアチンガ

亜乾燥~乾燥気候帯の好乾燥性植生を総称するものであり、一般に葉が小さくてトゲが多く乾期には落葉する豆科の灌木林を主体とする。カアチンガは300~800%程度の少量の降水が2~4カ月の間に集中し、それ以外は日照りが続く気候の植生で、乾期は落葉しているが雨期が始まるとすぐ緑に覆われる。

カアチンガは主として降水量とその分布によって、また標高、地形、土壌タイプにより多様な植物社会的、生態的相違がある。ギマラス・デュークは、これをアグレステ、真性カアチンガ、セルタオン、クリマタワー、カリリス・ベリョス、カハスコ、セリドーの7つに区分している。

これらの中で調査地に関連する湿润地域と乾燥地域の間帯に分布するものはアグレステでありタイプⅢの海岸地域に一部みられるといわれる。年間降水量800~1,200mmの地域に分布し点在する樹木と低い草生を特徴とする。

③ セラード

セラードは木部柔組織を持つ植物、ブッシュで構成される植生である。樹木はねじ曲った幹と枝、厚いコルク状の樹皮、大きく硬い草のような葉を特徴とする。カアチンガが乾燥性気候によるものであるのに対しセラードは生産性の低い土壌の影響による植生であり、湿润~乾燥までの全気候帯にみられる。セラードは木部柔組織を持つ植物や草木の厚み、優先度によってセラードン、セラード、カンボ・セラード、カンボ・スージュ等の名称で呼ばれる。

マラニオン南東地域は広大なセラード地帯があり、落葉樹林帯に隣接した概ね南緯6°以南の地域でトカンティンス川のゴイアス州境まで広がっている。対象地域ではポルトフランコ以南のタイプⅢ地域がセラードである。当地域では比較的樹木の密度が高い植生を含みセラードンと呼ばれている。

なおセラードと落葉樹林の間帯には移行帯が分布し、植生は一層複雑に入り組んでくる。

④ カンボス

裸地等からの遷移初期の植生で生産性が低い排水の悪い地域に生ずる多種多様の草木であり、サンルイス周辺の低地にみられるカンビーナスがよく知られている。

2) 社会的・経済的条件

(1) 人口

人口密度(県、市 - Micro Regionをベースとする)の分布は、大カラジャス計画によれば図4-10の通りである。10,000人/km²を超えるのは、マラニオンの州都であるサンルイス(1980年センサスで人口182千人)、パラ州々都ベレン及びピアウイの州都テレジナの3つの都市中心域である。マラニオン州では2,500人/km²以上の地域がサンルイスからイタベクル川、メアリン川、ピンダレー川の下流一帯の地域に広がっており、往時において、こうした河川を交通手段として発展した地域である。

その他の地域ではマラニオン州の東北部全域とインベラトリス周辺が1,000人/km²である他は概ね500人/km²以下である。とくに人口の希薄なのは大カラジャス計画地域の北西部の森林地域であり、シングー川流域全域、トカンティンス川下流域、グルッピ川中・下流域が顕著であり、この地域は大カラジャス計画における森林開発予定地である。

対象地域での都市化の状況を概観すると、人口の多い都市は州都のサンルイスを中心とする東部地域に集中している。この地域は農産物の集散地として昔から水運によって外延的に

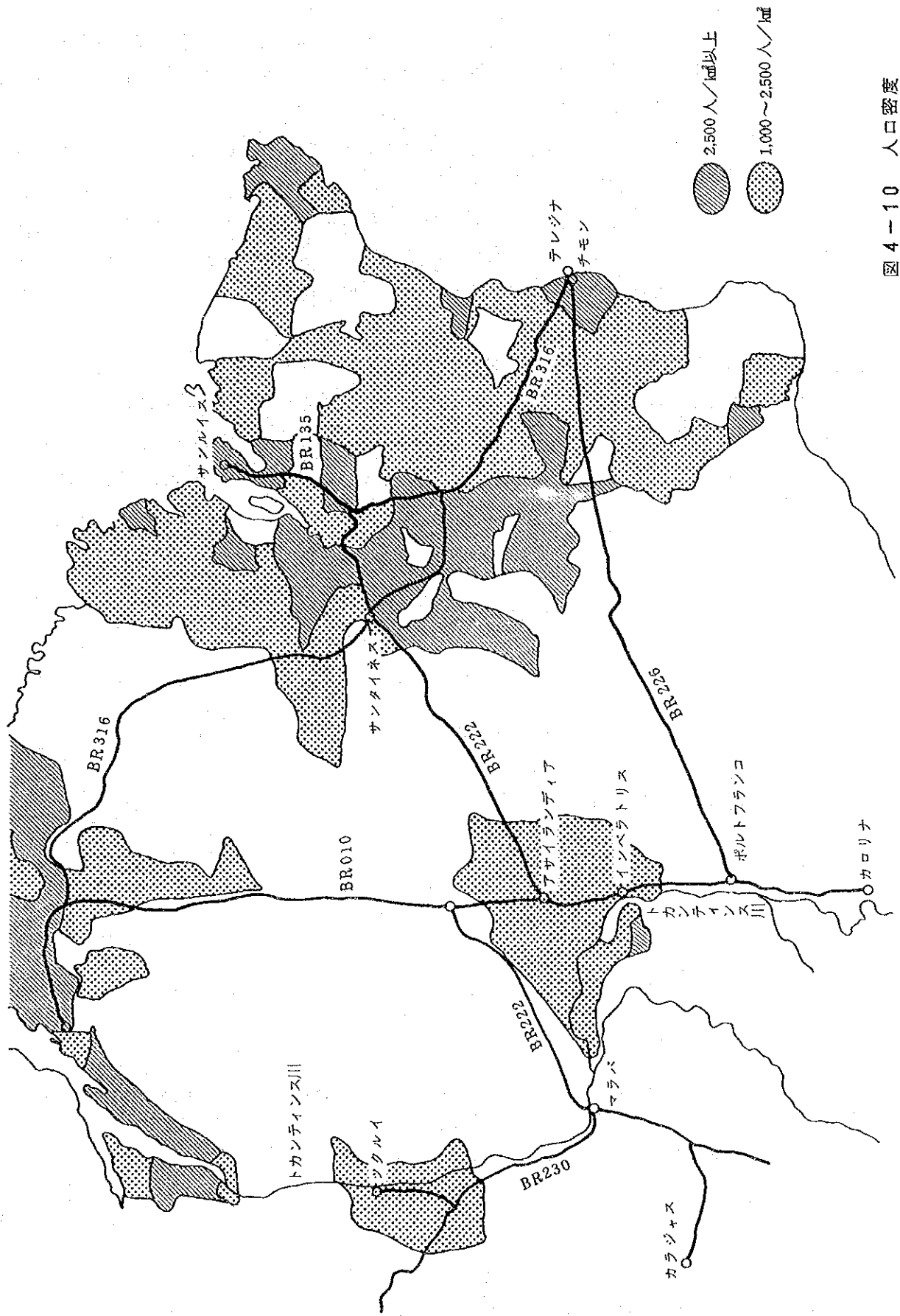


図4-10 人口密度

拡大してきたもので、その方向はテレジーナと結ぶBR 135、BR 316の沿線方向と、BR 222沿線方向の二つの流れがある。これらの地域に人口3万人以上の市街地8カ所の内のインペラトリス以外の7カ所がある。(図4-11参照)

一方インペラトリスは人口約11万人で州第2の都市である。往時にトカンティンス川の水運によって開けた古い町であるが、近年ベレン〜ブラジリア国道の開通により製材業を主体としつつ交通の要衝として急速に発展したといわれる。製材業の多くはカラジャス鉄道の枕木生産から発展したものであり、同様に鉱山、鉄道関連事業の効果により西部ではカラジャス、マラバ、ポルトフランコ、アサイランディア等が急速に開けており、カラジャスは既に15,000人に達した。

とりわけ南北交通(BR 010)と東西交通(トランスアマゾン国道及びカラジャス鉄道)の交差点であるアサイランディアの発展が注目されており、将来はインペラトリスをしのご成長も予想されマラニオン西部の中心的都市になることが期待されている。

今回造林試験の具体的候補地として想定されたいいくつかの地域の人口は、表4-2の通りである。

表4-2 関連する都市人口

	都市人口	農村部を含む人口	面積
アサイランディア	※ 3,000人	人	6,665 km ²
バカバル	43,229	82,923	1,609
カラジャス	※ 15,000		
カロリナ	10,136	36,535	10,516
インペラトリス	111,818	228,356	6,687
ピンダレ・ミリム	11,097	27,070	1,177
ポルト・フランコ	5,231	23,698	4,407
ロザリオ	11,669	29,127	732
サンタイネス	40,238	50,586	678

※は聞きとり、他は1980年センサスによる。

(2) 土地利用と土地所有

① 土地利用の現状

調査地域は、政府による大規模な開発計画の実施以前は河川を主要交通手段として発達した。近年までベレン周辺及びマラニオン州東部以外は河川の合流地等に商業機能を中心として開かれた小規模の町や入植地がある他は大半が未開発の森林地帯であった。

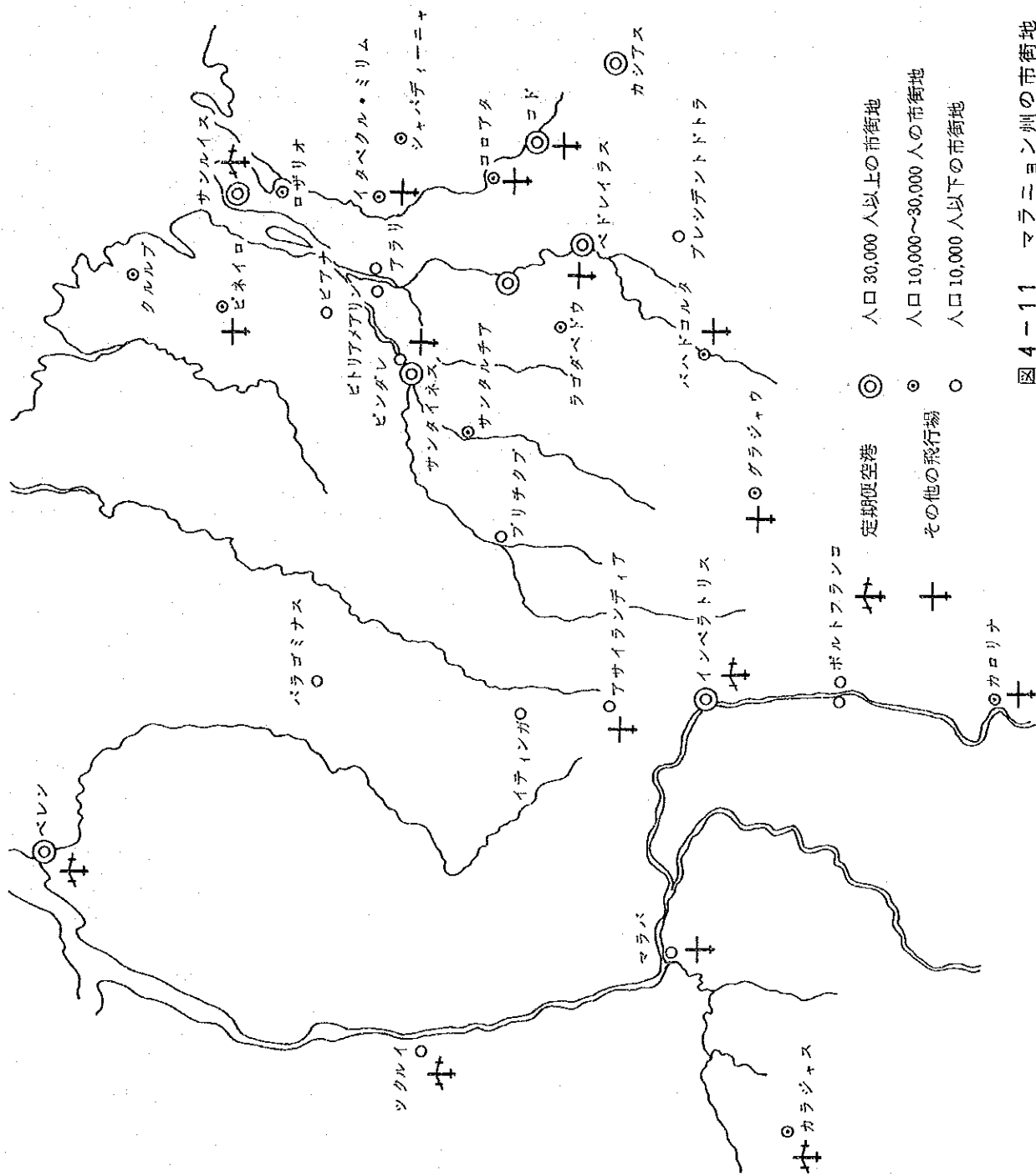


図 4-11 マリオン州の市街地

しかしBR010, 222, 316等の大規模な道路交通網の整備により急速に農牧地化が進み、製材業、畜産、自動車交通関連業などの発達により入口の流入が始まり、インペラトリス、サンタイネスなどの交通の要衝となる地点での都市化も進んできた。調査地内の中西部のインペラトリス周辺地域ではサンルイスや東部地域と異なり、小規模な自作農業は少なく、ファゼンダ農業、コロニア農業(入植農業)、ホセイロ(Rocceiro, 無許可開拓者)による粗放的農業など、土地所有規模は比較的大きい形態で発展している。

このような急速な発展や、広大な国土、社会的制度の未成熟などにより、対象地域の土地所有は半分以上の地域が地権が未整備といわれ、また、不法占有者が多く実態は不明確である。IBGEによれば1975年時点までのマラニオン州の所有農牧地面積は、全面積の40%に当たる約1,300万haであり、農業従事者は全人口の45% 150万人である。しかし農業人口の88%は自分の土地を持たない借地農、歩合農、不法占有者であるといわれる。

これらの農牧地の分布図は作成されておらず、植林計画の実施に当たっては詳細なフィールド調査により明らかにする必要がある。今回のヒアリングの結果によれば、農牧用地(不法所有を含む)は都市とその周辺地域に集中しており、都市間を結ぶ道路沿線はファゼンダや入植地、国の機関を含む企業の所有地など比較的大規模所有になっている。

調査地内の主要道路(BR010, 222, 230, 316等)沿線は両側100kmにわたって、こうした土地所有により森林の伐開が行われ、大部分は放牧地に転換され、さらに奥地の森林地帯では有用樹種の抜き伐りが進んでいる。

② 今後の土地利用計画

すでに述べた自然条件からみて、この地域の農・林業生産地としてのポテンシャルは著しく高い。大カラジャス計画では、自然条件に基づいて主として農業利用の適作地区分や市場性などの条件により当地域の土地利用計画区分を図4-12のように示している。

この計画ではインペラトリスからパラゴニアにかけてのBR010の周辺一帯の地域はサトウキビ、ソルガム、キャッサバその他のアルコール原料用作目生産農地(図の区分記号A)とし、イタベクル川及びメアリン川中流域一帯を米、トウモロコシ、豆類等の穀類及び綿花、キャッサバ等の農用地(同C₁, C₂)とし、これらの奥地は牧畜と畑作とを組合わせた農牧用地(同CP, AP, P₁, P₂)としている。

また森林に関してはBR316の周辺一帯と、インペラトリス以南のBR010の周辺一帯を植林を主とする林業と農業の一体的利用(アグロフォレストリー、図中のF₂及びFP₁, FP₂, FP₃)の用地としている。さらに主としてトカンティンス川下流とシングレー川下流に挟まれた広大な閉鎖林を、択伐を主体とする林業生産用地としている。(同F₁)

この土地利用区分は農業利用においては主として現行土地利用実態をベースに、現状での付加価値生産性の高いものから順に道路などのインフラの活用が高い優先度を与える形態で区分されている。また森林については保全を考慮し、更に利用率を高めるための択伐利用が基本思想として適用されている。すなわち、森林開発のスピードが高い現状を考慮して、現状において比較的に人為の少ない湿潤気候帯の閉鎖林(図のF₁及びF₂)に関し

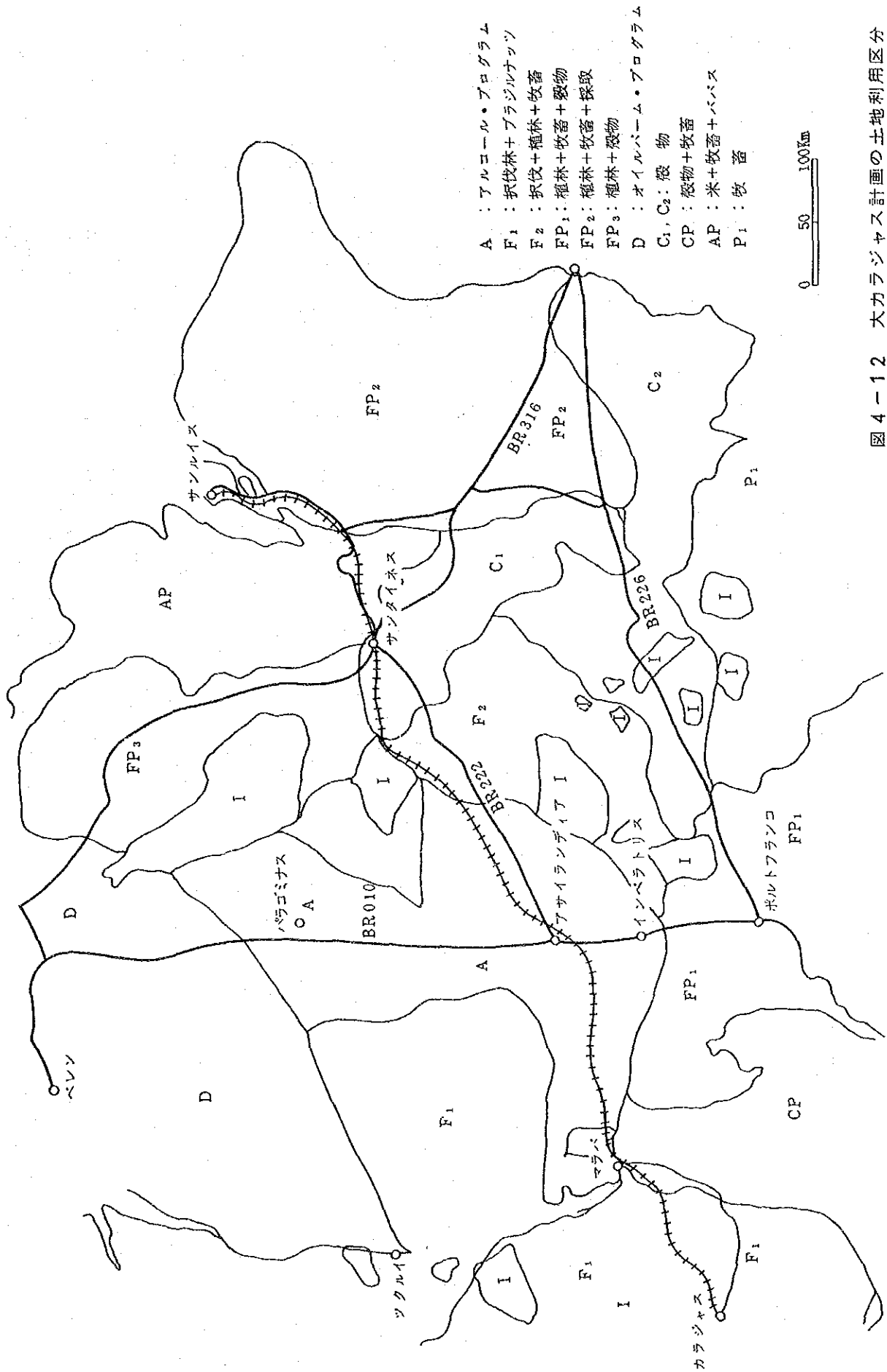


図 4-12 大カラジャス計画の土地利用区分

ては皆伐や焼払いなどの方式をとらず、択伐により有用林木を利用しつつ資源育成を図るという資源保続の考え方を奨励している。

③ 候補地の周辺の土地所有

調査対象地のうち、とくにアサイランディアを中心とするBR 222周辺地域の土地所有は、リオドセ社の予備調査の結果、概ね図4-13のような区分になっている。すなわち、マラバからブルチクブーまでは道路の北側一帯と、ブルチクブーからサントイネスの先までの西側はヴァリグ航空など大企業の所有地である。またアサイランディア、インペラトリスの中心地域を除いたBR 010の東側一帯は不法占有者（ホセイロ：Rocceiro）の開拓地である。

このホセイロの所有地の買収は3,000 haまでに制限されており、また、都市郊外は地価が高い（アサイランディアで600 US\$/ha）ことから、植林試験及び実験的事業用地の取得は上記の企業の所有地を購入することになる。

なお、土地の行政管理は、マラバ周辺及びBR 010の道路両サイド100 kmずつ計200 kmの中についてはGETAT、ノバ・ピダ周辺のBR 222の南側地域についてはITERMA、その他はIN CRA等の公的機関が行っている。

(3) 産 業

経済・産業の特徴を把握するために主にマラニオン州全体を対象として、その概況を分析する。

産業構造では労働人口で第一次部門が78.4%（ブラジル平均44.3%）、第二次5.1%（同18.4%）、第三次16.6%（同37.4%）となっており、農牧畜部門のウェイトが著しく高い。生産高では第一次38.3%（ブラジル平均は10.2%）、第二次8.2%（同36.3%）、第三次53.5%（同53.5%）で一次部門の生産性が著しく低い。

① 農牧畜業

ブラジル北部の農業は、パラ州のビメンタ及びパバイヤ栽培に近代的農業がみられる他は、一般に焼畑移動方式の自給的粗放農業であり生産性は低い。主要な生産物としては米、トウモロコシ、マンジョカ、フェジョンがある。（表4-3参照）

表4-3 マラニオン州の主要農作物

作 目	作付面積	構成比	作 目	作付面積	構成比
綿 花	43,113 ^{ha}	2.7%	とうもろこし	386,805 ^{ha}	24.0%
米	753,608	46.7	カカオ	71	—
さとうきび	21,734	1.3	メロン	188	—
フェジョン	86,742	5.4	パバイヤ	13	—
マンジョカ	298,955	18.5	その他	23,275	1.4
すいか	15,778	1.0			
合 計				1,614,303	100

出典：国際開発センター

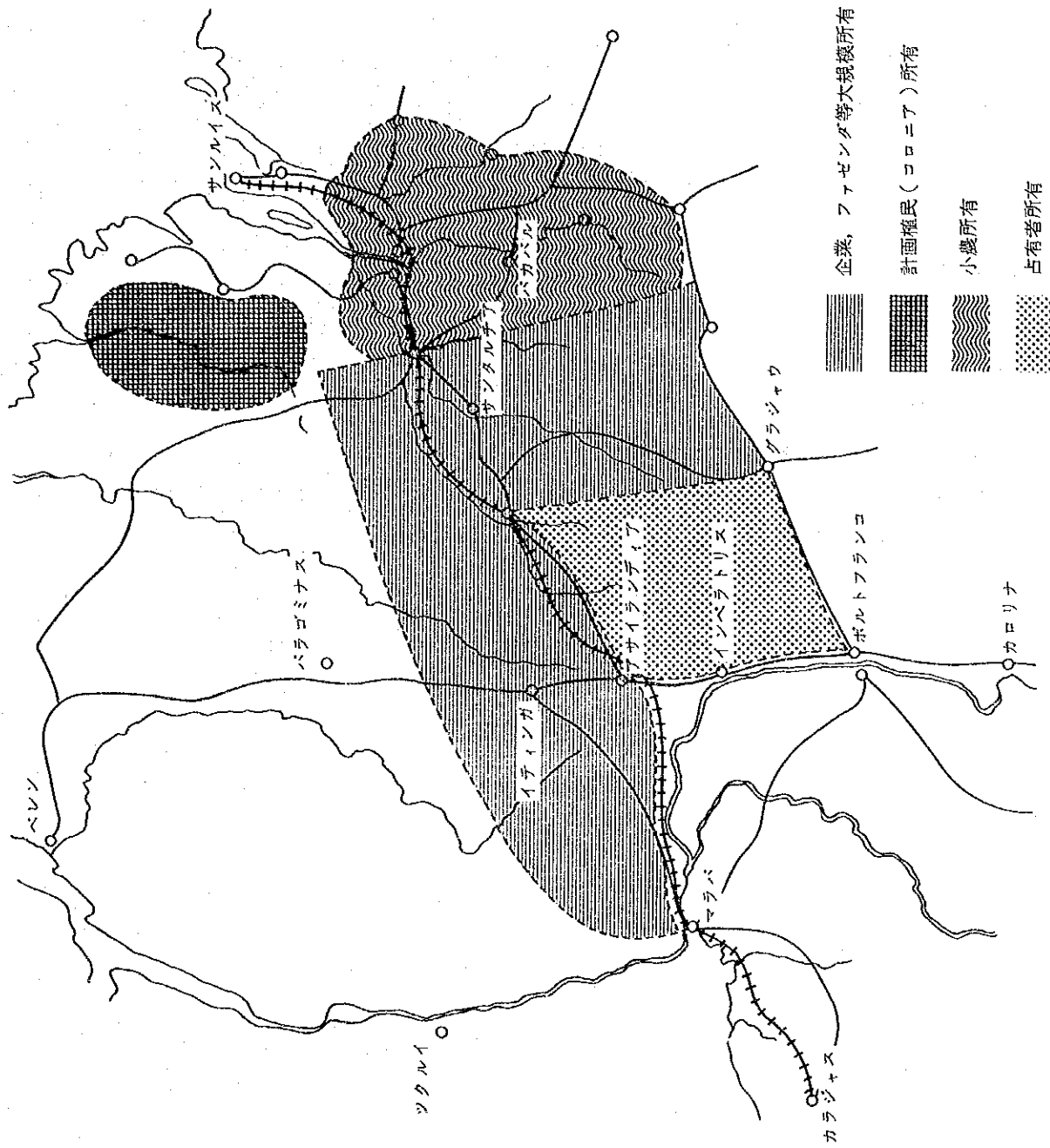


図 4-13 土地保有

マラニオン州の農産物は州の総生産の約1/4を占める。そして農作物作付面積の50%は米作である。米の生産量はブラジル全体の13%、州別で第3位である。栽培方法はほとんどが陸稲であり、生産性は1.5トン/haと低いが、生産量の50%は州外へ移出され重要性は高い。またマンジョカは作付面積でブラジル第1位であり、生産量もバイア州に次いで第2位であるが生産性は低く、ほとんど自給用である。トウモロコシも作付面積は大きいと同様の状況にある。

畜産は州総生産の約13%を占め、その主体は肉牛で1980年の飼育頭数は284万頭である。また林業・採取業では丸太の他にアサイヤン果実、ババスナッツ、ジャボランディ(葉)などの生産がある。とくにババスヤンの生産は州の総生産の10%を占める重要な産業の一つになっており、農村地域でババスヤンの生産に関わる人は70~80%に及ぶといわれる。

農牧畜生産は東部に集中しており、とくにBR316周辺地、ビンダレー、グラジャウ、メアリン、イタベクル、バルナイバ等河川の下流域への集中が著しい。ビネイロ、サンタイネス、バカバル、コードー、カンアス等の都市はこれらの集散地として発展している。

② 鉱業・製造業

鉱物資源の殆んどないマラニオン州では、わずかに石灰石の生産があり、コードーにおいてセメント用に生産されている。また州総生産の8%の製造業では食品加工、化学、繊維、木材、家具などが中心であり、基本的には農牧畜に関連する農林畜産品加工業の性格が強い。(表4-4参照)

表4-4 マラニオン州の製造業

	企 業		雇 用 者			企 業		雇 用 者	
	数	%	数	%		数	%	数	%
非 鉄 金 属	493	18.1	1,885	9.1	薬 品	5	0.2	132	1.3
金 属	151	5.5	279	2.8	石 鹸・化 粧 品	39	1.5	163	1.7
機 械	37	1.4	83	0.8	プ ラ ス チ ャ ッ ク	1	0	-	-
電 気 部 品	5	0.2	-	-	繊 維	34	1.2	257	2.6
輸 送 部 品	16	0.6	74	0.8	縫 製・は き も の	33	1.2	212	2.2
木 材	180	6.6	672	6.8	食 品 加 工	938	34.4	3,335	33.9
家 具	495	18.2	896	9.1	飲 料	103	3.8	512	5.2
製 紙	3	0.1	29	0.3	煙 草	3	0.1	8	0.1
ゴ ム	1	0	-	-	文 房 具	36	1.3	474	4.8
皮 革	90	3.3	186	1.9	そ の 他	23	0.8	-	-
化 学	39	1.5	548	5.6	誤 差 脱 漏	-	-	101	1.0
合 計						2,725	100.0	9,846	100.0

出典：国際開発センター

しかし70年以降のCHESF(サンフランシスコ水力発電公社)送電網拡充、ツルイ送電網の完成(1981年)及びイタルイスプロジェクト等により電力、水供給力が飛躍的に拡

大したサンルイスではアルミ、清涼飲料、金属加工業などの近代的工場が稼働を始めている。さらに鉄鉱石の積出しが開始された(1985年)カラジャス鉱山、鉄道事業などの影響も次第に出始めており、今後の工業の伸びが期待される。

③ 林業・林産業

当地域の林業・林産業の現状を的確に把握する統計はなく、それに代替する資料収集も今回調査では行っていないので、以下にいくつかの推計値を示す。

IBGEの統計による1976年丸太生産量は、マラニオン州120万 m^3 、ピアウイ州74万 m^3 、パラ州514万 m^3 である。大カラジャス計画地域全体としての原木集荷圏をパラ州の $\frac{1}{2}$ 、マラニオン州は全部と仮定し、1976～1986年の丸太生産の伸び率をブラジル全体の伸び率約30%と同等とすると、大カラジャス計画地域の現在の丸太生産量は

$$\left\{ \left(514 \times \frac{1}{2} \right) + 120 \right\} \times 1.3 \approx 490 \text{ 万 } m^3$$

となる。

IBDFの資料によれば、1980～83年におけるマラニオン、ゴイアス、パラ3州の登録製材工場数及びその生産能力、生産高は表4-5の通りである。JPEの推計では、表の1,337の工場の中の約600が大カラジャス計画の地域にあり、比例計算では同計画における製材品生産量は約200万 m^3 になる。歩留りを50%とすると丸太消費量は400万 m^3 である。これにPGC地域内の合板・単板工場及び地域外の製材業者等への丸太の移出を考慮すると、大カラジャス計画地域における丸太生産量は600万 m^3 になると推計している。

表4-5 製材工場の現況

	工場数	製材能力 1,000 m^3 /年	製材品生産高 1,000 m^3 /年
パラ	866	5,400	3,600
マラニオン	220	600	400
ゴイアス	251	700	500
計	1,337	6,700	4,500

J P E

マラニオン州の製材工場は、インペラトリス、アサイランディア、バルサス、サントイネス、モンサン、プレジデンドッラ、サンルイス、サントルチアなどの都市地域に所在している。その中心的な位置を占めるのはインペラトリスであり、同市には製材工場の半数105の工場が存在している。

IPTによるインペラトリス、アサイランディア、パラゴミナス、ノバピダの117の工場に関する調査結果では、1社平均の生産能力は7,066 m^3 /年である。その中、製材品が60%を占め、床・壁内装材、羽目板及び梱包材などが全体の23%を占め、17%は枕木である。(表4-6参照)

表4-6 インペラトリス周辺117社の生産能力

	平常生産能力
枕 木	135,960 ^{m³/年}
製 材 品	497,400
加 工 製 品	193,440
合 計	826,800

J P E

この117工場の所有する森林は合計65万haで、現状では製材を主体に加工度の低い製品生産が中心であるが、最近、合板工場の稼働や建設も始まり次第に付加価値を高めつつある。将来的には現在サンルイスが中心となっている家具などの生産を行うようになろう。

尚、製材等工場の歩留りは50%であり、残材は殆んど利用されず大規模な焼却炉で焼却されている。

(4) 交通・運輸

将来の大規模な植林事業を意図する実験事業の対象地をアサイランディアを中心とする、BR010、BR222及びカラジャス鉄道の周辺地域にシぼっていることにもみられるように、両国道は当地域の交通の要となっている。人口希薄なブラジル東北地域では近代的な産業は、一般に公共的輸送施設などの基本的なインストラクチャーの整備に強く依存している。こうした観点から、この地域にはその推進を伴う国家的計画が種々立案されており、近年少しずつ整備が図られている。

当地域のインフラで将来的なポテンシャルの最大のもはカラジャス鉄道の輸送開始(85年2月)で、これがPGC推進の牽引力となっていることは改めていうまでもない。鉄鉱石関連では専用積出港を始め、関連道路、通信施設などの整備も進められたが、これらの点は自明のこととし交通・運輸について概観する。

① 道 路

対象地の中心アサイランディアはベレン～ブラジリア街道(幹線国道-BR010)とBR222の交差する地点である。またサントイネスはベレンからピアウイ州都テレジナに連絡するBR316とBR222が交差する地点であり、BR222はBR316を經由してサンルイスに至る。

当地域の道路交通は東西及び南北の上記四つの国道(いずれも舗装済み)を基幹として他州との自動車交通が確保されている(図4-14参照)。この他にアマゾン地域とを結ぶBR230(トランス・アマゾニア街道)、ポルトフランコからサンルイスへのルートとしてBR226などが整備中であり、これらが完備すると、その他の州道(PA150、PA332、PA006)とともに東西及び南北方向に複数の幹線ルートが整い、道路交通のポテンシャルは著しく高まる。

これらの交通網によりアサイランディアを起点にベレン約500 km, サンタイネス330 km, サンルイス約500 km, ブラジリア1,600 km, リオデジャネイロ2,700 kmの陸上輸送及び公共交通が実現している。しかし、いずれのルートも距離が大きく雨期の崩壊や浸水など運営上に問題のある路線が多く、利用率の向上が今後の課題である。

② 航空路線

国際空港のベレンを別とするサンルイス, インペラトリスの両空港は、1日数便以上の国内線の要衝となっている。又、カラジャス, マラバ, アサイランディア, ボルトフランコ, カロリナ, グラジャウ, サンタイネスなどを始め、都市部人口が10,000人以上の殆どどの町にはローカル空港ないし飛行場があり、軽飛行機便がビジネスにおける主要な交通手段となっている。

③ 港 湾

アサイランディアから道路輸送の点で、ほぼ等距離にベレンとサンルイスの二つの港湾がある。サンルイスの古い港であるイタキ港の取扱いは約30万トン/年でベレンの1/20に過ぎないが、水深はベレンの5~7mに対し18mで運航条件が良く、カラジャス鉄道のポテンシャルの活用を考慮すると今後の発展が望めよう。

イタキ港の利用現況は外航と内航の比率が4:6, 積出しと陸上げの比率は3:7であり、陸上げは石油製品, 小麦が多い。積出しはババス飼料, ババス油, ババス木炭, ババスかす等, ババス関連商品が9割以上を占めている。現段階では港湾能力(取扱可能量200万t/年)の20%にも満たないが、7万トンまでの船舶の入港が可能であり、その活用が期待される。

サンルイスの港湾としては、古いイタキ港より新しく出来たボンタ・マディラ港が有名である。このボンタ・マディラ港として完成したAMZA社のカラジャス鉄道に連結する鉄鉱石積出し港は28万トンクラス大型船の入港可能であり、将来的には他の素材の積出しの利用も計画されると考えられ、サンルイスの港湾ポテンシャルは極めて高くなった。

3) 森林資源の状況

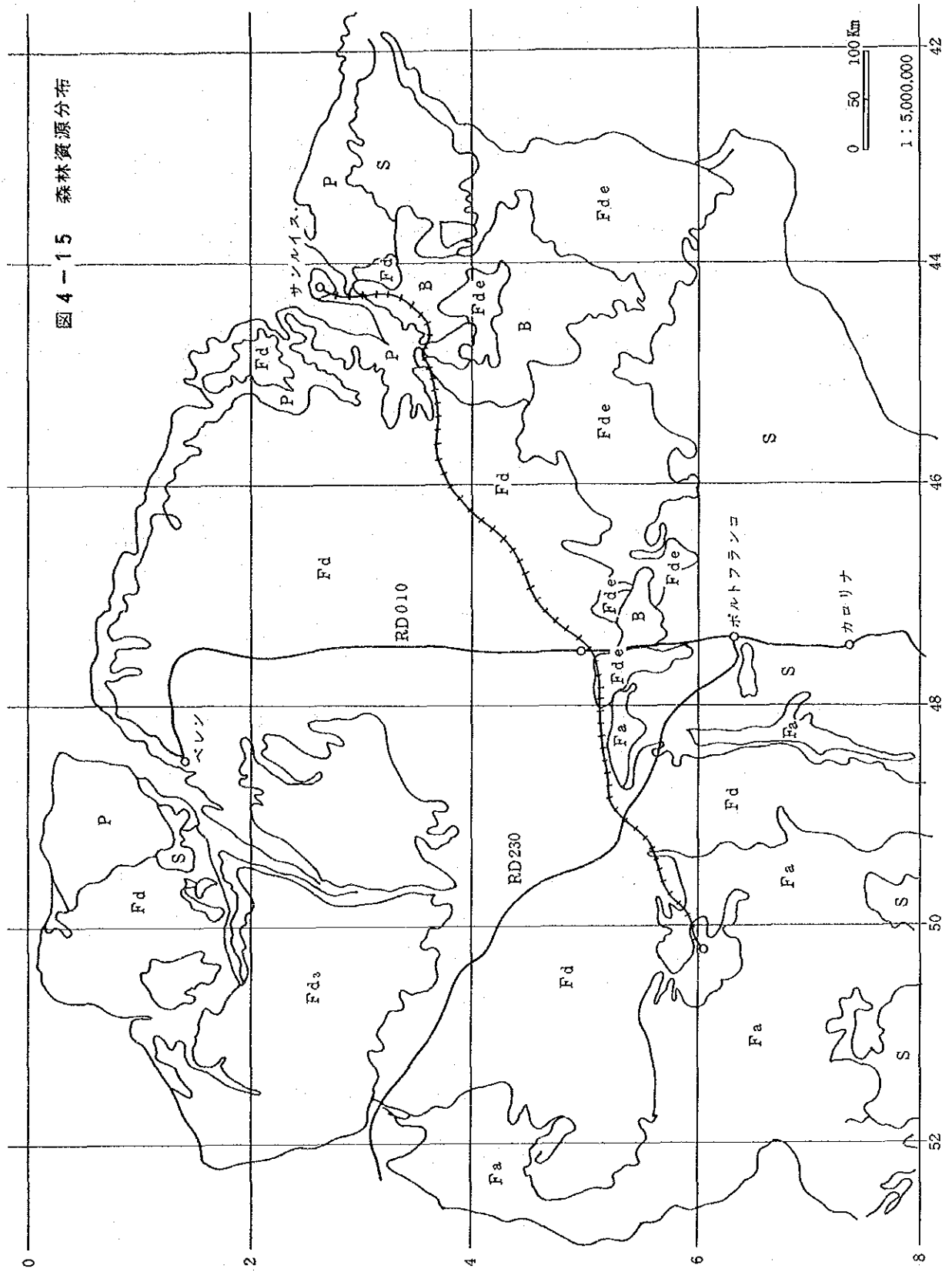
(1) 森林資源の賦存状況

本調査では、現存森林の有効利用という観点から植林試験のための調査のみでなく、今回調査地域の森林資源を広く分析しておく必要がある。

森林資源の利用圏として大カラジャス計画にみると、その概要は図4-15に示すように、南北はおおよそ赤道から南緯8°まで、東西は西経42°から53°までのバラ, ゴイアス両州の一部とマラニオン州の大部分を含む8,400万haである。これの植生図は森林の資源利用という観点から区分されているが、その基本パターンは既に述べた気候帯による森林特性に、抜き伐りや火入れなど人為が加わったものである。

林相を、蓄積量によって閉鎖林(closed forest, 図のFd₃及びFd), 疎開林(open forest, 図のFa), 落葉樹林(deciduous forest, 同Fde), ババスヤン林(Babassu forest)に区分している。closed forestは主としてタイプI及びそれ以上の湿潤気候

図4-15 森林資源分布



帯に属する森林で、蓄積量は $65 \sim 270 \text{ m}^3/\text{ha}$ であり平均蓄積 $135 \text{ m}^3/\text{ha}$ といわれる。その中で最も蓄積の高い地域は、図に Fd₃ で示すトカンティンス下流の両岸一帯にあり、蓄積は $150 \text{ m}^3/\text{ha}$ 以上である。

open forest は主としてタイプⅡの気候帯に属する森林で一般に短い乾季を含むためヤシ類を混え、樹冠の大きな樹木が多い。蓄積は $55 \sim 100 \text{ m}^3/\text{ha}$ であり平均 $60 \text{ m}^3/\text{ha}$ と低い。南部の一部地域にはマホガニー、セドロ等の商業価値の高い樹種も残存しているといわれる。

deciduous forest は主としてタイプⅡ～Ⅲの気候帯に属する森林であり、落葉樹が60%以上を占める複雑な群落で平均蓄積は $80 \text{ m}^3/\text{ha}$ である。

その他、図に示すBはババサヤシ林、Sはセラードやカアチンガ及びこれらと森林との中間植生である。これらは特殊な用途 — 例えばババサヤシ殻の木炭加工等 — を除きここでは木材資源開発利用の対象外となる。

大カラジャス計画におけるMAの推計によれば、対象地面積8,400万haのうち、既開発地は12%になるので、残りの約7,400万haが今後の利用対象地となる。そしてハダン計画の調査に基づく大カラジャス計画の計算では約7,400万haの内訳が図4-16のようになり、closed forestは3,740万haで全体の51%を占め、またopen forest, deciduous forestは各々1,000万ha、14%、600万ha、8%となっており、用材向け森林資源は合計5,340万ha、74%を占める。

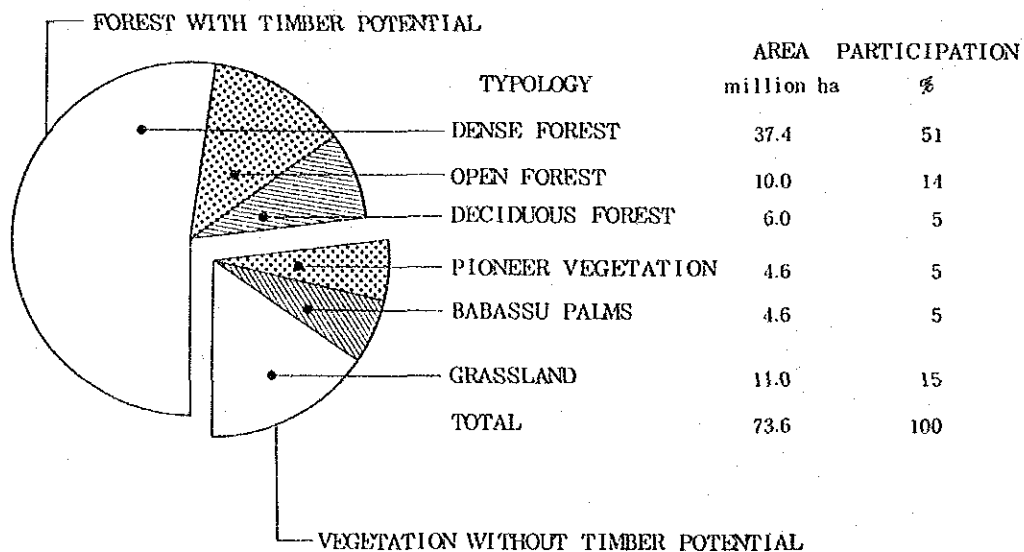


図4-16 森林の区分

またIBDFの森林監視プログラム(Program of Monitoring of the Forestal Covering of Brazil)によれば開発等による森林減少は年間100万haと推計されており、大カラジャス計画の策定年度(1983年)からの3カ年の経過を考慮すると、1986年現在では用材用森林面積は5,000万haということになる。

さらにブラジルの森林法 (Forestal Code, Law 464771, 1965年12月) では、森林伐開は保有森林面積の50%以下に規制しており、このことを考慮すると伐採可能な森林面積は2,500万ha程度となる。この数字を基礎に上記森林タイプ比率と単位蓄積量から、開発可能用材蓄積量は表4-7のように推定できる。すなわち、伐採可能蓄積量は closed forest 23.6億 m^3 、open forest 2.8億 m^3 、deciduous forest 2.2億 m^3 、合計28.6億 m^3 である。

表4-7 用材林開発可能量

森林区分	面積 百万ha	単位蓄積 m^3/ha	推定蓄積量 億 m^3
closed forest	17.5	135	23.6
open forest	4.7	60	2.8
deciduous forest	2.8	80	2.2
合計	25.0	(平均 115)	28.6

ところでこの推計に用いた単位蓄積は径級が32cm以上の林木(主幹のみ)とした数字であり、製炭その他小径木の利用可能な資源はさらに大きくなる。またIBDFの政令46302-P(1984年7月)によって、一定の施業基準に則した択伐計画に基づいて取扱い場合、規制対象となった残りの50%の森林に関しても択伐ができることになり、この方法で伐採利用するならば利用可能資源量はやはり大きくなる。

(2) 樹種別利用状況

凡そ当地域の森林の樹種構成は多様で、同一樹種の大量確保が難しいこと及び技術的・経済的に未利用樹種が多いことは周知の通りである。大カラジャス計画の資料(Potencial Madeireiro do Grande Carajás, IBDF 1983年)によると1973~74年のハダソン計画(Projecto RADAM)による調査結果から、大カラジャス計画地域の上層林冠構成樹種として363種を特定し、各々の単位面積当り生立本数と単位蓄積を推計している。

この363種についてのha当りの生立本数は57.7本で蓄積は115.32 m^3 になる。この115 m^3/ha が一般に当地域の利用候補成木の蓄積量を計算する一つの基準数値である。

この363種の中から大カラジャス計画では、聞きとり調査などによって現地製材工場等で利用されている樹種として47樹種を選択し、リストアップしている。表4-8はこの47種を出現頻度順に配列したものであり、表の中の1本当り面積はha当り生立本数の逆数、例えば、ピローラ(Ucuúba)ならば2.31haに1本生立するということを表わす。

樹種別の利用状況の統計はないが、JPEでは製材品などで国際的に認知されている樹種として21種を上げている。これを示したのが先の表4-8の利用状況①である(この21種の推定蓄積量は合計11.19 m^3/ha である)。その中の◎は、輸出商品として生産量の多い10樹種を示す。(表4-9参照)

表 4 - 8 利 用 樹 種

登録 番号	一 般 名	1本当り 面 積 ha	学 名	利用状況		市 場 名 等
				注1.①	②	
38	Andiroba	0.87	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	○		
174	Jatobá	1.97	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	○		Courbaril
346	Ucuuba	2.31	<i>Virola</i> spp	◎*		Virola *
262	Pau ferro(Pau santo)	2.39	<i>Zollernia paracensis</i> Hub.	○		
212	Marupa	2.55	<i>Simaruba amara</i> Aubl.	○		Simarouba
75	Caju-acu	2.46	<i>Anacardium giganteum</i> Engl.			
92	Cedrorana	2.82	<i>Cedrelinga catenaeformis</i> Ducke.	◎		
87	Castanha do Pará	3.15	<i>Bortholletia excelsa</i> H.B.K.		○	Brazil Nut Tree
95	Copaiba	3.59	<i>Copaifera reticulata</i>		○	
193	Macaranduba	4.39	<i>Manilkara huberi</i> A.Chev.	○		
255	Pau d'arco amarelo	4.65	<i>Tabebuia serratifolia</i>	◎*		Ipe
51	Aroeira	5.64	<i>Astronium urundeuva</i>			
91	Cedro	6.08	<i>Cedrela odorata</i> L.	◎		Cedar
42	Angelim pedra	6.58	<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	○		
163	Itaúba	6.58	<i>Mezillaurus itauba</i>		○	
43	Angelim rajado	7.90	<i>Pithecellobium racemosum</i> Ducke	○		
44	Angico	7.90	<i>Piptadenia</i> sp			
98	Cumarú	7.90	<i>Dipteryx odorata</i> Willd.		○	Tonka
225	Morototó	8.78	<i>Didymopanax morototoni</i> D.&P.			
232	Muiratinga	8.78	<i>Maquira sclerophylla</i> Ducke			
305	Sucupira	8.78	<i>Diplotropis purpurea</i> Ansh	○		
348	Ucuúba da mata	8.78		◎*		Virola *
311	Sumaúma	9.87	<i>Ceiba pentandra</i> Gaerth.		○	Ceiba
49	Aracanga	13.18	<i>Aspidosperma</i> spp			
229	Muiracatiara	13.18	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	○		Conçalo Alves
132	Faveira timbauba	15.80	<i>Enterolobium</i> sp			
220	Mogno	15.80	<i>Swietenia macrophylla</i> King	◎		Mahogany
133	Freijo	19.76	<i>Cordia goeldiana</i> Hub.	◎		
268	Pau roxo	19.76	<i>Peltogyne lecointei</i> Ducke			
347	Ucuúba branca	19.76		◎*		
351	Ucuúba vermelho	19.76				
252	Pau amarelo	26.31		○		
253	Pau d'arco	26.31	<i>Tabebuia</i> spp	◎*		Ipe
273	Piquiá	26.31	<i>Caryocar villosum</i> Pers.	○		
165	Jacarandá	39.53		◎		Rosewood
187	Louro faia	39.53	<i>Adenostephanus guianensis</i> Meissn.			
308	Sucupira preta	39.53	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce	◎		
56	Bacuri	78.74				
103	Cupiúba	78.74	<i>Goupia glabra</i> Aubl.		○	Kopie
143	Imbaúba	78.74	<i>Cecropia</i> spp			
194	Macacauba	78.74	<i>Platymiscium trinitatis</i> Bth.	○		Macawood
254	Pau d'arco branco	78.74			○	
284	Quaruba	78.74	<i>Vochysia</i> spp	◎		
310	Sucuuba vermelha	78.74				
330	Tatajuba	78.74	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	○		Bagasse
349	Ucuúba da terra firme	78.74		◎*		Virola *
350	Ucuúba preta	78.74	<i>Virola michellii</i> A. & Smith.	◎*		

*は複数樹種が同一名称で取扱われている。

(注1) J P E の 21 種にはこの表の他に、市場名 Hura, Red Louro の 2 種がある。

表4-9 樹種別製材品輸出(1983年)

Species	Volume	Participation	FOB Value	Participation	Unitary FOB
	m ³	%	1000 US\$	%	US\$/m ³
Mahogany	67,487	44.80	21,401	60.60	317
Virola	38,000	25.22	5,871	16.63	155
Sucupira	7,287	4.84	1,045	2.96	143
Cedar	7,247	4.81	2,009	5.69	277
Rosewood	461	0.31	141	0.40	306
Pau d'arco	279	0.19	42	0.12	151
Freijo	259	0.17	61	0.17	236
Quaruba	143	0.09	16	0.05	112
Hura	123	0.08	9	0.02	73
Cedrorana	33	0.02	3	0.01	91
Others	29,326	19.47	4,714	13.35	161
Total	150,645	100.00	35,312	100.00	240

(注) 1. 広葉樹のみ J P E

ちなみに、輸出合板及びその加工品生産を行っているブラジル永大木材(株)(Eidai do Brasil Madeiras S.A)の主要利用原木はビローラ(Ucuúba)、スマウマ、スクルーバ、ムイラティンガの4種類である。

またJ P Eは材の特性(比重、色合、加工性)、蓄積などから判断して今後の商品化の可能性が高い樹種25種を提案している。この25種のうち、先の表4-8の47種と共通するものが、表4-8の利用状況②に○印で示してある。この47種に含まれないものは表4-10に示す通りである。この25種の商品化の実現は今後のマーケティング如何であるが、これが実現すると当地域の森林の蓄積利用は現行の15 m³/haから37 m³/haへと向上する。

(3) 森林資源の活用状況

当地域では製材業者等の間で一般的な市場価値を持つ原木の取得は1 ha当り15 m³であるといわれている。P G C地域における森林の減少は年間100万haと推計されており、これから大カラジャス計画全域では年間1,500万m³以上の丸太が生産されるはずであるが、実際はJ P Eの数字によれば600万m³である。

従って900万m³は利用されることなく焼却廃棄されている。その基本的な要因は、転用される森林が丸太の需要量を大きく上まっていることにあるが、その他にJ P Eは次の理由を上げている。

- ① 製材工場等の生産施設と伐採される森林との距離が大きすぎて、商業樹種でも伐出が不採算になるケースが多い。
- ② 農牧畜用地拡充のための森林伐採計画と丸太搬出の機会とが合致せず、多くの場合伐倒されたものが焼き払われてしまう。
- ③ 公共事業等による伐採も、事業実行期間が短くスケジュール的に限定されるため、丸太

表4-10 今後利用可能性の高い樹種

一般名	市場名等	登録番号	学名	ha当り蓄積 m ³ /ha	同生立本数 ◎(注)
Açacurana	Hura	24	Hura crepitans	0.0501	◎(注)
Louro vermelho	Red Louro	192	Ocotea rubra	0.3286	◎
Pará-pará	Copaia	246	Jacaranda Copaia	0.5934	0.3797
Abiurana	Quiaboto	6~15	Pouterin Spp.	4.1662	0.1899
Acapú	Wacapou	16	Vouacapoua americana	1.4075	0.9873
Amapá doce	Cow-tree	30	Brosimum Potabile	0.0214	0.0127
Anani	Manni	35	Symphonia globulifera	1.0595	0.8481
Arapari		48	Elizabetha Spp. Macrolobium Spp.	0.3115	0.1013
Breu	Kurokai	60	Protium Spp.	0.0903	0.0886
Cavcho		90	Castiloe ulei	0.4233	0.2911
Fava		120		0.0889	0.0127
Gombeira	Wamara	138	Swartzia Spp.	0.0458	0.0380
Guariuba		142	Clarisia racemosa	0.2081	0.0633
Melancieira		219	Alexa grandiflora	2.1501	0.5443
Quarubarana		292	Erisma uncinatum	1.0044	0.2025
Seringueira	Rubber tree	302	Hevea Spp.	0.6333	0.2658
Tachi	Djedoe	313~318	Sclerolobium Sp. Tachigalia Spp.	1.8370	0.9494
Tauari	Tauary	333	Couratari Spp.	1.8108	0.6203
Tento	Baracara	335	Ormosia micrantha	0.5262	0.2532

(注1) ◎は既商品化樹種で前表(表4-8)の利用状況①の◎に相当する。

伐出とかみ合わず、やはり焼却されてしまう。

④ 無許可開拓者(ホセイロ)による開拓の場合、占有権を競って確保し、囲い込みを確実なものとする方法として急いで焼払いに走る。

この推計値は森林の他用途への転換に伴う伐開をベースとするものであり、この他に比較的市場価値の高い樹種に関する抜き伐りがある。これは雨期の増水や潮の干満を利用して筏回漕などにより搬出するもので、このような伐出は搬出が可能な全ての地域の森林に及んでいるといわれるが実態は明らかでない。

先に図示した(図4-15)森林資源の現状もこうした抜き伐りが行われたかどうか、あるいはどのような樹種が抜き伐りされたかが不明確な状況の下で、実態としての蓄積推定に基づく区分を表わしている。

抜き伐りと林地転用に伴う伐採からの丸太生産との比率は不明であるが、これを考慮すると上述する100万haの林地転用に伴う丸太生産のウェイトは更に小さくなり、焼却・廃棄

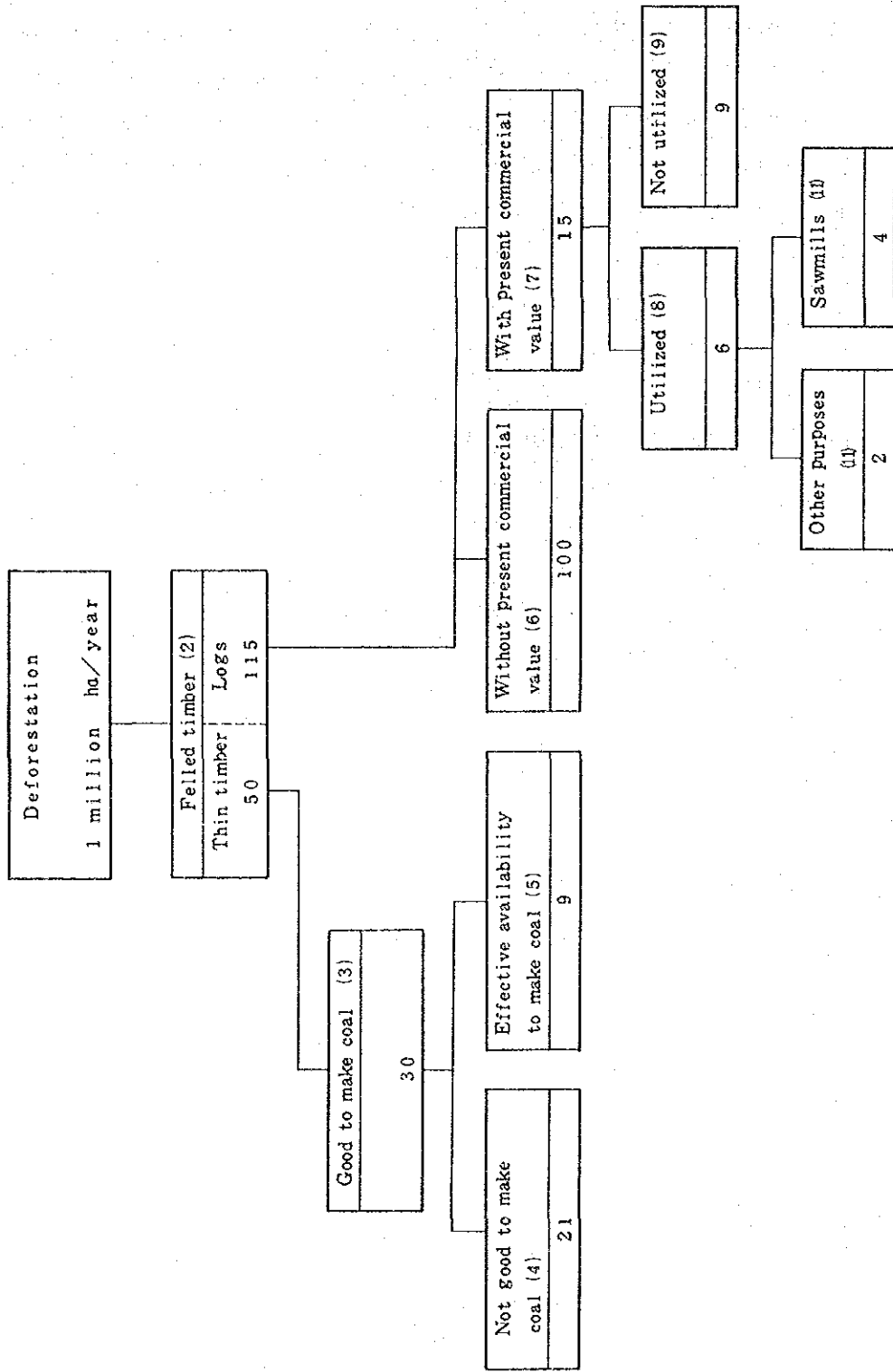
されている量は更に大きな数量になる。このことを前提としてJ P Eの試算を示すと図4-17の通りである。以下この図を順を追って説明する。

- ① I B D Fの推計によれば、大カラジャス計画地域の年間消失森林面積は100万haである。
- ② 100万haの森林の立木の中、丸太となる径級30cm以上のものの平均蓄積は11,500万 m^3 であり、10~30cmの小径木の平均蓄積は5,000万 m^3 である。
- ③ 5,000万 m^3 の小径木の約60% 3,000万 m^3 は、現行方式による木炭生産が可能である。
- ④ 3,000万 m^3 の中の70%は種々の理由で木炭生産に利用されない。
- ⑤ 3,000万 m^3 の中の30% 900万 m^3 が効率的な木炭生産の原木となる。
- ⑥ 丸太生産可能な11,500万 m^3 の10,000万 m^3 は、市場価値がない、工場まで遠すぎる、その他の理由で丸太生産されない。
- ⑦ 11,500万 m^3 の中の1,500万 m^3 は、現に市場に流通する樹種及び市場価値が認められている樹種、そして小規模ながら流通が始まった樹種である。
- ⑧ 1,500万 m^3 の中の600万 m^3 のみが木材産業に供給されている。
- ⑨ 残りの900万 m^3 は未だ産業化されていない。
- ⑩ 600万 m^3 の既存利用丸太の1/3、200万 m^3 は合板用材、輸出向用材など近代的な種々の産業用材として活用されている。
- ⑪ 上記600万 m^3 の2/3の400万 m^3 は製材品として利用される。

图-17

Utilization of the timber potential
of the Region of Great Carajás

Values in million m³ / year



5. 開発候補地の概要

今回の調査における開発候補地の選定に当っては、カラジャス鉱山からサン・ルイスまでの国道あるいは鉄道の沿線、およびアサイランディアからボルトフランコまでの国道010号線の沿線を踏査したが、後出の「選定理由」に詳述するように、国道010号線の西側で、北はアサイランディアから南は鉄道と国道の交差点までの区間（アサイランディア近郊）の約5,000haの地区を適当と認めた（図5-1参照）。

1) 森林資源

上記開発候補地の森林資源の現状は、当該地が国道沿いで、かつ市街地にも近い所にあるため、すでに優良な林木は利用されたあとの森林ならびに伐開されて放牧地となった草地から成っている。

当該地は、本来的には、熱帯重湿潤常緑林 (*Foesta mesofila peronifolia tropica*) に位置し、原生林の主要樹種は、カネレイロ (*Cenostigma* sp.), パウスダルコ (*Tabebuia* sp.), パウサント (*Zollernia* sp.), ラウロ (*Ocotea* sp.), ジュタイミリス (*Dialium* sp.) 等である。

また、当該地は、大カラジャス計画 (Programa Grande Carajas) の植生図によると、ha当たり蓄積が120~150m³の閉鎖林 (closed forest) がもともとの植生であった。

以上を要するに、当該地は基本的に、北のアマゾンと南のセラードとの移行帯に当たるブレアマゾニアの森林帯に在ると云えるが、現状は既述のように可成り人為が加えられたため、疎閑した林地や草地には、この地方の先駆植物であるババス・ヤシが侵入し、一部は完全なババス林となっている。

2) アクセス状況

この開発候補地のアクセス状況は、今回の調査地域の全体のなかでは最良と云えよう。

当該地は、図5-1で明らかなように、調査地域のなかの大動脈とも云うべき国道010号線（ベレン~ブラジリア・ハイウェイ）の道路沿いにあり、かつ、国道222号線（アサイランディア~サンルイス）の起点であるアサイランディアの近郊に在り、しかも、カラジャス鉄道（カラジャス鉱山~サンルイス）にも接している。

一方、当該地がアサイランディアとインペラトリスの間に位置していることは、このインペラトリスが往時からトカンチンス河の舟運により開けた町であるため、地域社会としてこの近辺では比較的成熟した所と云えよう。

また、当該地は、標高が約200mで、地形は緩く波状に起伏している。地区内には舗装道路を欠くが、地形および地盤からみて自動車道や作業道の作設は容易である。

なお、当該地の交通運輸条件として、国道010号線と同222号線がベレン、ブラジリアおよびサンルイス（ポント・マディラ港）の各方面に短時日で人員や物資を輸送できること、カラジャス鉄道が、カラジャス鉱山、マラバ、サンルイス等の各方面に、大量でバルキーな物質を定期的に輸送しうること、等の恵まれた点を挙げるができる。

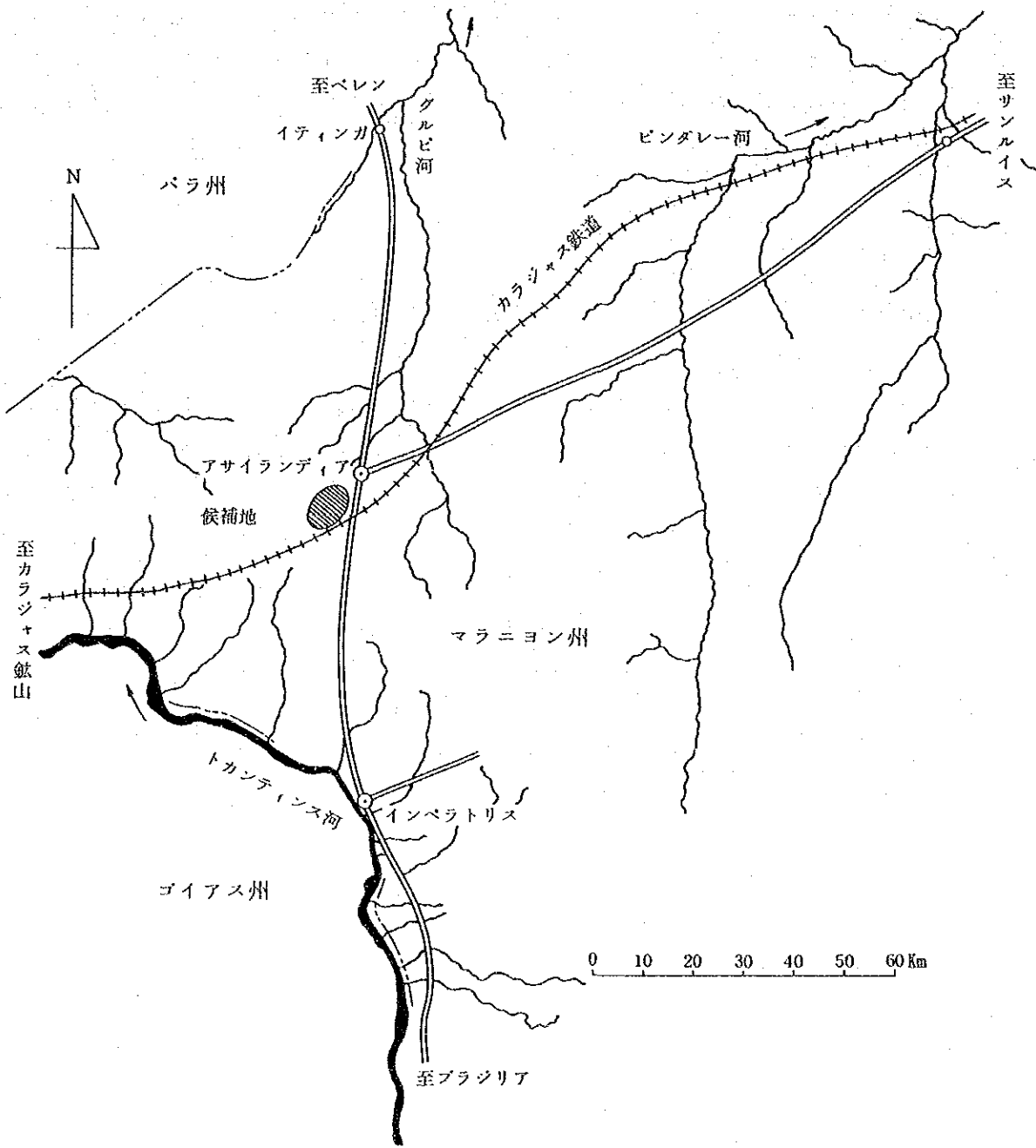


図 5 - 1 候補地位置図

3) 選定理由

本プロジェクトの開発候補地とは、今回の全調査対象地域のなかから選ばれる主として工業用木炭および木材化学工業用の原料木材を生産する人工造林のための試験的事業の用地である。

このような目的の候補地を選定するに当たっての条件としては、次のような事項が考えられる。

- ① 土地所有権その他の権利関係が明確かつ単純であること。
- ② インフラストラクチャー、アクセス、産業、労働力等の社会経済条件に恵まれていること。
- ③ 地形、気候、土壌等の自然的条件に恵まれていること。
- ④ 試験的造林における植林コストが安くて済むこと、換言すれば、伐開、地ごしらえが容易なこと（草地が最も低廉であるが、そのかわり土壌条件は劣ってくる。）

ところで、今回の全調査対象地域のなかでは、候補地として検討に値する次の3地区があった。すなわち、

- ① マラバ近傍：リオ・ドーセ社（以下CVRD社と記す）が既に購入済み。面積は約17,000 ha。現状は抜き伐りした跡の80～120 m²/ha の森林。土壌は赤黄色ポドソル化土壌（UNESCO方式ではオルシク・フェラルソルスを主としオルシク・アクリソルスを交える埴質土）。地形は波状起伏地。
- ② ブルチクブー近傍：CVRD社が既に購入済み。面積は約25,000 ha。現状は抜き伐りした跡の120～150 m²/ha の森林。土壌は黄色ラトソル（UNESCO方式ではサンティック・フェラルソルスを主としプリンシクなフェラルソルやアクリソルを交える壤土）。地形は丘陵を有する波状起伏地。
- ③ アサイランディア南西方近郊：CVRD社が、現在、購入交渉中。面積は約5,000 ha。現状は放牧草地と残存天然林。土壌は赤黄色ラトソルおよび黄色ラトソル（UNESCO方式ではサンティックフェラルソルスを主としフェラリック・アレソルを交える壤土およびフェリック・ルピソルの壤土）。地形は台地と起伏地。

以上の各地区の条件と前述の選定条件を表示すると表5-1のようになる。

表 5 - 1 調査地区の条件順位

（数字は順位）

地 区	条 件	土地所有 関 係	インフラストラ クチャー、アク セス関係	産業開発 の 現 状	労 働 力 事 情	水分収支関係 (ゾーンウェイト の年間不足量)	土 壌	植 林 コ ス ト	総 合
マラバ近傍		1. 購入済み	2.	2.	1.	2. 200~250 ^{mm}	2.	2. 択伐跡林	2.
ブルチクブー近傍		1. 購入済み	3.	3.	2.	2. 200~250 ^{mm}	2.	2. 択伐跡林	3.
アサイランディア 近 郊		2. 購入予定	1.	1.	1.	1. 150~200 ^{mm}	1.	1. 草地及び 択伐跡林	1.

この表の各順位による判断として、アサイランディア近郊地を本プロジェクトの候補地として選定した。ただし、これが決定には当該地区をCVRD社が購入完了することが必須要件である。

4) 調査対象地域内の試植林の状況

今回の調査地域内の数カ所に所在するCVRD社により実施された試植林の状況を図-2と表5-2に掲げる。

表5-2 試植林一覧表

試験地名	面積ha	気 候	土 壤	造林樹種	植栽年月	試験目的	備 考
PIRANHIRAS (MARABA)	8.6	湿 潤 乾期4~10月 年雨量 1400~1500mm	ポドソリック 堅密土	ユーカリ類 マツ類 天然木	1983, 3~4月	ユーカリ導入 試験	枯損率15%。成育良 好はE. exserta, E. maculata, E. citriodora, E. tereticornis, E. camaldulensis。
COMODATO (MARABA)	10.1	湿 潤 同上	アレノソル 砂質土	ユーカリ類	1984, 1月	ユーカリ導入 試験	枯損率 1%。
NOVA VIDA	10.1	亜湿潤 乾期6~12月 年雨量 1700~2200mm	黄色ラトソル	同 上	1983, 12月	ユーカリ導入 試験	枯損率11%。
BURITICUPU	11.9	亜湿潤 同上	同 上	ユーカリ類 天然木	1983, 3月 10.4 ha 1984, 2月 1.5 ha	ユーカリ導入 試験 ユーカリクロ ーン試験	枯損率32%。成育良 好はE. tereticor- nis, E. maculata, E. drepanophylla, 枯損率2%。
PINDARE	17.0	湿 潤 乾期6~11月 年雨量 2100~2600mm	アレノソル 砂質土	ユーカリ類	1982, 1月	ユーカリ導入 試験	3年生の適樹種で、 195m ³ /haの生育。 成育良好は、E. ter- eticornis, E. urophylla, E. exserta, E. cit- riodora, E. cam- aldulensis。
ROSARIO	5.6	湿 潤 乾期6~11月 1800~2100mm	硅 質 粘 土	ユーカリ類 マツ類	1983, 4月 1985, 3月	植栽間隔試験	

6. 試験的造林事業計画

1) 事業の背景と目的

この試験的造林事業の背景として、先づ第一に認識すべきことは、今回の調査対象地域に広範にみられる森林の消失と、その過程における森林資源の浪費である。

この調査対象地域は最近まで(凡そ15~20年前)、前述のように亜湿潤熱帯常緑林に広く覆われていた。その後の国道等の開通とこれに伴う人口の増加や入植農地の拡大により、この地域の森林は急激に減少した。また、この過程において行なわれた森林の伐開では、伐倒木の殆んどが不採算のため利用されずに焼却されていた。現状の伐採事業においても1ha当たりの利用可能木は5~6本、蓄積にして20m³前後に過ぎない。

一方、この地域における木材加工工場は、主として国道010号線沿いのアサイランディアとインペラトリスの周辺に多く、これら工場は、この地域の森林から農牧地への転換が始った約10年前から増大したものであるが、上述のような粗放な森林利用の状況のために、今後15年内外で原木が枯渇し、この場所では廃業に至ると予測されている。

上記のような実態から、当該調査地域は、産業的にも自然環境的にも、今後は天然材の森林資源よりも人工造林による造成資源に期待すべき段階に到達している。この点は、保護すべき優れた熱帯降雨林を依然として保持しているアマゾン地帯とは著しく異なる点である。

また、このように人工造林による森林の回復がこの地域では急務となりつつあるにも拘らず、現状は、数箇所の小面積の試植林を除き、人工造林の実績は皆無である。この点は、すでに産業的規模で造林され、技術的にも経済的にも確立された人工林を有する南のミナス・ジェライス州等とは、大きく異なる点である。

この地域において、人工造林が開始されない理由の一つは、現時点では人工造林木のマーケットが無いこと、すなわち経済的に引合わないと考えられていること。その二は、この地域の自然条件下での人工造林の実績がなく造林技術のノウハウが無いこと、すなわち技術的に解明すべき点が多いことである。

しかし、カラジャス鉱山の稼働開始、カラジャス鉄道の運行開始やポンタ・マディラ港(サン・ルイス)の開港、国道等の道路の充実、さらには最近に至り、木炭銑鉄のプラント建設計画が認可されるなど、将来の人工造林木の資源価値には明るい見通しが生じてきている。また、具体化はされていないが、造林木を原料とするパルプ工業、飼料化工業、糖化・アルコール工業等の可能性も考えられる。

以上のような背景のもとに、この地域の問題点である人工造林技術の開発がまさに本事業の目的であると云えよう。

具体的には、本試験的造林事業によって、当該調査地域の自然的条件に適合し、かつ、製炭および木材化学工業の原料に適する樹種、品種(系統)の選定、これらの造林技術体系の解明および人工林施業方法の確立を目的とするものであり、この目的のための試験林を造成し、研究施設を設置し、これらの過程の中で、各種個別技術の試験研究を行うことが必要と考えられる。

2) 事業実施体制

この試験的造林事業の実施体制として次のような提案が考えられる。

事業主体は、まず当該地域に鉱山、鉄道、港湾等の諸施設を有し、地域開発の主導的能力を有する国策会社リオ・ドーセ社(CVRD)と本邦法人の合併による現地法人が適当である。このCVRDはブラジル国中部のミナス・ジェライス州において同系会社であるフロスタ・リオ・ドーセ社を通じて、すでに大規模の人工造林事業を行っている。これは本事業対象地の亜湿潤熱帯と異なり亜熱帯高原気候の実績であるので、その技術をそのままは利用できないが、その管理能力や試験研究体制は満足しうるものと云えよう。

このような事業主体のもとに、本事業は、本邦法人が国際協力事業団の融資を受けて、試験

的事業として実施することが適当と考えられる。

この試験的事業の構成は次の内訳が考えられる。

① 試験事業

①-① 植林試験（施設整備を含む）

①-② 製炭・木材化学試験（試験地内の未利用樹種の活用試験）

② 試験的事業

試験林造成

3) 試験地の選定

試験地の選定については、前章5の3)の「選定理由」に述べたように、トカンティンス川流域の試験地としては、当面、アサイランディア近郊の約5,000haの購入予定地をもって充てることとする。この試験地においては、前述の植林試験および製炭・木材化学試験ならびに試験林造成を行うが、これらに必要な研究所、苗畑、道路等のインフラストラクチャー等の施設を備えなければならない。

なお、将来の事業の規模の造林（マラニョン州とパラ州に跨る）に備えて、試験林については、次の段階として、このアサイランディア近郊のみでなく、ここと気候・土壌条件の異なる地域、例えば今回調査地の中ではアラグアイア川流域やピンダレー川流域等にも設定していく必要がある。

4) 造林樹種の選定

前節で述べた試験地における造林樹種については、将来の事業的規模の造林で採用する適樹種を見出すことを目的として、凡そ、この地域の自然条件に適合すると予想され、かつ、生産材が利用目的に適するものでなければならない。

今回の調査地域では、人工造林の実績が既述のように殆んど無く、僅かに数ヶ所、数十haの試植林がCVRDによって4年前から行われたに過ぎない。しかし、これらは幸いにも多数の種（species）、系統（strains）等に涉っている。（これらの樹種名は表6-1に掲げる。）したがって、この試験林の結果から、本プロジェクトの試験地での造林樹種をある程度選定できる。ただし、このCVRDによる試植林が、3～4年生で若齢すぎること、樹種によっては僅かな本数に過ぎないこと等から決定的な判断とはなり難い。

以上の事由から、本プロジェクトの試験地の造林樹種は次の4種を主体とすることになる。

① *Eucalyptus camaldulensis*

② *E. tereticornis*

③ *E. urophylla*

④ *E. grandis*

上記4種に較べて、これまでの試植林の結果では多少とも成長が遅るが、次の3種もマイナーな造林樹種として試験植栽の対象となる。

⑤ *Eucalyptus citriodora*

⑥ E. pellita

⑦ E. exserta

さらに、この地域では試植さえもされていないが、他の熱帯で類似の自然条件下で実績のある、例えば次のような早生樹や良質広葉樹を少面積でも species elimination test として実施することが奨められている。

早生樹として；

⑧ *Acacia mangium* : 瘠地に耐える。製炭、木材化学用原料として。

⑨ *Acacia auriculiformis* : 同上

⑩ *Gmelina arborea* : 瘠地には不可、用材としても可。

⑪ *Eucalyptus deglupta* : 多雨、崩積土に適。

良質広葉樹として；

⑫ *Swietenia macrophylla* (マホガニー) : 虫害あり。

⑬ *Tectona grandis* (チーク) : 酸性土壌不可。東南ア原産。

⑭ *Cordia* spp. (コルディア) : 同属数種あり。

⑮ *Pterocarpus indicus* (かりん) : 東南ア原産。

以上の各樹種のうち、ユーカリ類の数種について、参考事項を以下に記しておく。

① *Eucalyptus camaldulensis* (リバー・レッド・ガム)

※ 天然分布：

タスマニアを除く全オーストラリアで、南緯 38° ~ 15.5° の標高 600m 以下の河岸に多い。気候は夏雨型の地域で、4~8カ月の乾期に耐え、最高気温の月平均が 29~35℃ の範囲に分布する。

※ 特徴：

最大樹高は 50m にも達する。樹冠は疎。木材は赤みを帯び、重く硬い、耐朽・耐蟻性あり、

※ 用途：

建築用、枕木、木炭、防風林。

※ 造林特性：

産地系統により造林特性は著しく異なるが、世界の熱帯~亜熱帯、亜湿潤~半乾燥地帯に導入され広く植栽されている。一般に次の特性を有する。

- かなりの乾燥と比較的貧土に耐える。臨時的浸水にも耐える。
- 萌芽力おろ盛である。
- 樹幹は通直であるが、*E. grandis* や *E. globulus* よりは劣る。

本プロジェクトの地域に適合する産地・系統としては、常識的には、オーストラリアのクイーンズランド州産のものと考えられる。

② *Eucalyptus tereticornis* (フォレスト・レッド・ガム)

※ 天然分布：

オーストラリアのビクトリア州南部からニューサウスウェールズ州、クイーンズランド州、クイーンズランド州を経てパプア・ニューギニアのパプア側まで、南緯 38° ~ 6° の

標高1000~800m以下に分布。気候は主として、夏雨型の地域で、年雨量500~1500_{mm}、乾期が7カ月のところにも分布する。最高気温の月平均が29~35℃の範囲に分布する。

※ 特徴：

最大樹高は45mにも達する。樹冠は*E. camaludulensis*よりは密。材は赤みを帯び、重く硬い、強度と耐朽性あり。

※ 用途：

建築用、坑木、杭木。

※ 造林特性：

前の*E. camaludulensis*と同様、産地系統により性質が異なるが、広く世界各地に導入され人工林が在る。一般に次の特性を有する。

- *E. camaludulensis*よりは耐旱性が弱い。
- 沖積土、微砂質~砂質埴土、排水良好な軽質の深土を好む。
- 萌芽力おう盛である。

③ *Eucalyptus urophylla*

※ 天然分布：

チモール島、フロレス島等のインドネシア・スンダ列島東部の南緯10°~8°の範囲で、標高3000mまで分布する。気候は夏雨型の地域で、年雨量1000~1500mmの乾期の敵しくない地帯となっている。最高気温の月平均が29℃となっている。

※ 特徴：

最大樹高は50mに達する。材は赤みを帯び、強度と耐朽性あり。

※ 用途：

建築用、橋梁材

※ 造林特性：

本樹種は原産地において広い範囲の標高に天然分布することから、前記2樹種と同様に産地・系統問題を重視すべきである。

本樹種が、1919年にインドネシア(ボゴール植物園)からブラジル(リオ・クラロ植物園)へ導入された際、*E. alba*の名称であったため、現在この試植林からの種子は「ブラジル・アルバ」の樹種名となっているが、その多くは*E. urophylla*を母とし、*E. tereticornis*や*E. saligna*を父とするF₁と考えられている。

④ *Eucalyptus grandis* (フロデッド・ガム)

※ 天然分布：

オーストラリアのニューサウスウェールズ州北部からクィーンズランド州南部の沿岸部(南緯32°~26°)、離れてクィーンズランド州中央部か同州北部(南緯22°~17°)に分布する。標高は300~900m以下である。気候は夏雨型で、乾期は3カ月程度、年雨量は1000~1750mmの範囲である。最高気温の月平均は29~32℃となっている。

※ 特徴：

最大樹高は55mに達する。樹幹通直で、樹冠はやゝ疎に広がる。材はピンクから赤褐

色で、ユーカリ類の中では比較的軽軟である。

※ 用途：

建築用材，箱材，ベニア。

※ 造林特性：

本樹種は，世界の熱帯高地，亜熱帯，暖温帯に涉って広く植栽され，その早い成長，環境への適応性，良好な樹形と材質によって評価が高い。本事業の対象地は本樹種の特性として若干高温に過ぎるが，現存林分の成育は良い。ただし，がん腫病（カンクロ）の発生率がやゝ高いようである。

本節で述べた造林樹種のうち，ユーカリ類については，各樹種の適性試験のほか，①～④で述べたように同一樹種のなかでの系統ごとの試験，すなわち種子の原産地による造林成績を明らかにすることが重要である。試験造林に使用する種子は可能な限り原産地から入手するか，少なくとも系統が明らかな国内産のものとするべきである。

5) 造林試験計画

前記3)の試験地において，前記4)の各樹種による試験(的)造林を行う場合の主要な項目を以下に述べる。

① 試験事業

①-① 植林試験においては，

i 適地適樹種試験 (Site-species matching test)

ii 系統・産地試験 (Provenance test)

iii 育種・栄養増殖研究 (Tree breeding & Vegetative propagation)

iv 植栽密度試験 (Tree spacing test)

v 土壌試験 (Soil investigation)

上記iの適地適樹種試験においては，前節4)で掲げた各樹種の生育と植栽地の土壌，原植生，地形等のサイト条件との関係を明らかにする。

上記iiの系統・産地試験においては，前節でも強調したように，とくにユーカリ類について，種子の産地や系統ごとの生育の良否を明らかにする。

上記iiiの育種・栄養増殖研究においては，ブラジル国内および国外の優良母樹あるいは適合種子産地の選定，それからの種子や挿穂による母樹林の創設，選抜や交配による育種研究，挿木や組織培養による栄養増殖の手法の開発等を行う。

上記ivの植栽密度試験においては，植栽本数，植栽後の密度管理，ラインプランティング樹種の照度管理等と植栽木の生育や下層植生との競合等の関係を明らかにする。

上記vの土壌試験においては，試験地の土壌調査，分析等による土壌分類を行うほか，施肥効果の試験を行なう。

①-② 製炭・木材化学試験においては，

主として試験地内に残存する抜き伐り跡の不採算立木(未利用樹)を活用することを目的として，その効率的な伐採，搬出，集荷システムの開発およびこれを原料とする木炭，

木材化学製品の生産テストを試験プラントで行う。

② 試験的事業

これによる試験林造成の過程において、次に例示するような調査を行い、将来の事業造林のノウハウを確立する。

- i 土壌、植生等と林分成長との関係の調査（立地級調査）。
- ii 間伐、除伐、萌芽更新、保護等の育林技術の試験研究。
- iii 材積表および収穫表の作成、収穫規制方式の決定等の森林施業に関する調査研究。
- iv 植栽木と農作物、果樹、家畜とが混合経営される。Agroforestry システムの研究。

6) 伐採木材の利用計画

木材の利用は樹種の特性を生かしたものであり、丸太製材品そのままの用途と加工や処理することで更に附加価値をあげる利用計画を計らなければならない。無理にエネルギー化する必要もないが、調査地区はカラジャス鉄鉱石の精錬用の木炭需要が望まれており天然林、人工造林（ユーカリ類）の林地残廃材は勿論製材工場、木工所などの工場廃材を炭化することで製鉄用木炭、粉炭は成形加工し排煙からは木タール・木酢液を採取して酢酸、メタノールを始め農業的利用の土壌消毒、微生物活性材、殺虫殺菌剤や環境衛生的利用として魚畜肉の脱臭剤や染色用の木酢酸鉄などの利用が考えられかま口に残る灰は肥料や陶器の薬利用がある。これらが産業形態になれば木材炭化生産物の完全利用となる。これらの具体的実現のために生産者、需要者、研究者、行政の相互の努力を重ね利用開発計画をたてるべきである。

7) 事業の将来性及び問題点

こゝでは、当面の試験地で行なり試験的造林事業の将来性と問題点につき、将来の事業的大規模造林事業へ発展させる展望のもとに、述べることにする。

すでに述べたように、調査対象地域での人工造林の実績は極めて僅かで、しかも4年生以下の幼齢であるので、本試験的造林事業の将来性を明確な技術的裏づけを以っては検討し難いが、少なくともCVRD社によるユーカリ類の試植林のこれまでの造林成績から判断する限り、この地域でのユーカリ類の造林試験は有意義であり、かつ、重大な障害はないと考えられる。

あえて、問題点ないし留意点として予想される事項を挙げれば次のとおりである。

- ① ユーカリ類について、5年生以上伐期までの成長経過、および第1伐期後、第2伐期後すなわち萌芽更新後の成長経過が不明であること。
- ② ユーカリ類以外の早生樹種および良質広葉樹の人工造林は、この地域においては皆無に等しいので、試験に当っては、基礎的研究から開始する必要があること。
- ③ 上記の①および②に関し、ブラジル国内他地域および国外での実績の調査、研究が重要であること。
- ④ この試験的造林事業に引続く大規模の造林事業の発展において、CVRD社による直営造林と併行して、地域住民が自からの土地に植林する住民林業の展開が望まれる。すなわち、植林者である住民と材の需要者であるCVRD社との委託植林事業（一種の treefarm）で

ある。このための具体的手段として、この試験的事業の一環として、試験地内外において、この種の tree farm の技術的かつ経済的側面からの試験研究が望まれること。

7. 投資環境

1) 土地制度

カラジャス地区における土地管理機関としては GETAT, INCRA, ITERMA がある。

GETAT はアラグアイア川, トカンティンス川両流域の 45 万 km² の地権整理, 土地再分配及び入植プロジェクトの実施機関として, 1980 年に設立されたものである。現在, 全地域をアサイランディア, インベラトリス, アラグアイナ等 7 カ所に分けて, 中小農の移住, 定着を図っている。また, 小農の定着を支援するため, 農村道路, 学校, 保健衛生等のインフラの建設の事業も行っている。

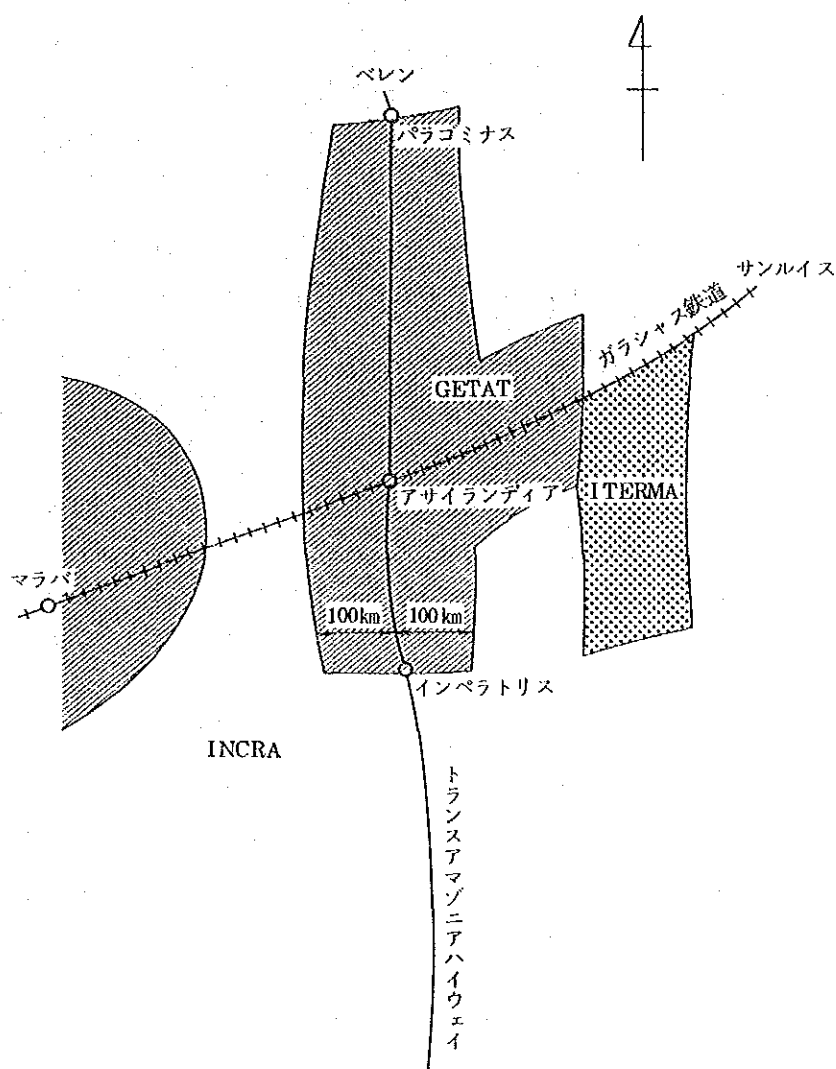
INCRA は GETAT と同じく地権整理, 土地交付及び入植プロジェクトを主体としたプロジェクトを実施しているが, GETAT が地域を限定されているのに対して, INCRA は, その対象地域がほぼブラジルの全土にわたっている。マラニョン州のパカバルを中心とした地域は INCRA の代表的な事業対象地の例である。

ITERMA は前二者に比べて, 対象は極めて限定されており, 政府直轄の特別な計画が実施される場所を対象にした土地管理機関である。アサイランディアの東には ITERMA の事業対象地が存在する。

今回調査を行ったインベラトリス周辺の土地所有形態図は 1986 年 12 月までに完成させる予定となっている。

土地価格はアサイランディア付近では市街地周辺は 300 ドル/ha であるが, 郊外では 30 ~ 80 ドル/ha となっている。

土地管理の概略



2) 森林に対する制度

ブラジルにおいて新しい森林法が制定されたのは1965年のことである。この森林法は森林の保存に力点を置いており、法令により所有権を制限している。人工林については開発は自由となっている。

造林に対する税制上の優遇措置は1966年に定められており、その後修正が加えられたが内容としては所得税の免税を主体としたものである。

一方、伐採にあたっては材積1 m^3 につき4本の植林が義務づけられている。

紙・パルプ産業に対する税制上の優遇措置は1968年に制定されており、設備等の輸入に関し、輸入税及び工業製品税が免除されている。

3) 開発政策との関連

大カラジャス計画は1980年11月の大統領令により発足したものである。計画地域はパラ州、

マラニョン州、ゴイアス州にまたがる90万km²でブラジル国土の11%を占めている。

大カラジャス計画の発端は1967年に当地域内に推定埋蔵180億トンにのぼる世界一の鉄鉱山が発見されたことにさかのぼる。当地域は鉄鉱石の他に多くの鉱物資源の存在の可能性が確認されており、また、自然条件に恵まれた同地域は農業開拓の最前線ともなっており、無限の潜在力を占めている。大カラジャス計画はこれら恵まれた天然資源の有機的活用により当地域の発展を図り、地域格差の解消を図ることを主要な目的としている。

大カラジャス計画は当地域内に関連するアマゾン開発庁(SUDAM、1966年設立)、東北伯開発庁(SUDENE、1960年設立)をはじめ農地問題を担当するINCRA、GETAT、さらには、アラグアイア〜トカンティンス川流域の94万km²を対象とする総合開発計画(PRODIAD、1981年開始)などと密接にからみあって推進されており、このため、本件林業開発事業についてもこれらの機関、計画の動きに十分な注意を払っていくことが必要である。

4) 新経済政策

ブラジルの経済政策で極めて注目に値するのは1986年2月28日に発表された新経済政策である。

ブラジルは近年インフレ率が極めて大きい状態が続いていたが、1985年にはインフレ率が234%に達し、現状のままでは経済の大混乱を招くことが予想され、早急な対応が望まれていた。このため、サルネイ大統領は、短期間のうちにインフレを克服し、かつ経済成長を継続させることを主眼として、「経済安定計画」と称する極めて劇的な新政策を発表した。これは大統領令の形をとり、国会での承認は必要としていない。今回の措置は今までのような断片的な政策変更ではなく、経済システムの根本を変えるものであり、政府のインフレ克服に対する不退転の決意が伺われる。

また、外資政策については、1985年12月の通達により1986年1月1日から1年間国営企業の外資導入が禁止された。ただし、交渉自体は禁止するものではなく、従前通りのネゴシエーションが行われている。

一方、多年の懸案の一つであった対外債務の繰延べ(リスケジュール)についても、上記新政策が諸外国に評価され1986年3月には合意に達することになった。

8. 開発協力効果

カラジャス鉄鉱山の開発を中心とする大カラジャス地域開発計画は1985年2月にカラジャス鉄道がサンルイスまで890kmにわたり全通したことにより、開発の新しい局面を迎えることになった。

大カラジャス計画では本鉄道を鉄鉱石の搬出のみに使用するのではなく、農林業開発等のために投資を行うことによって沿線地区を総合的に開発していくことが、当初の大きな目的の一つとしていたが、今後、本鉄道の存在により沿線地区の開発にはますます拍車がかかるものと予想されている。

この沿線開発の一環として、リオ・ドーセ社は当地域の林業資源・生産力の大きな可能性に鑑み、鉄鉱石の木炭製錬開発に目を向け、木炭の原料となるユーカリの試験造林を開始している（木炭製錬はコークス製錬に比べ製品の品質が非常に良いのが特徴であり、ミナスジェライス州では本格的な操業を行っている）。

これに対し我が国としては、我が国が将来的にも鉄鉱石の安定輸入を図っていかなければならないことは当然のことであるが、他方当地域の豊富な鉄鉱資源と森林資源を有機的に結びつけて開発していくことは有意義なことであり、このためブラジルに進出可能性のある民間企業を通じての協力の可能性につき検討を進めることは極めて意義深いものと考えている。

すなわち、カラジャス鉄道の沿線地域は、気候的にはサバナ気候で雨季と乾季を有し、ユーカリ等の早成樹の植林に極めて適しているとされており、しかも当地域では木炭の製造もある程度行われていることから、今後沿線沿いに予定されている製鉄所の開設とあわせ、これらを有機的に結合することにより、効果的な造林・木炭製造・製鉄の一貫工程の開発が期待できる。

このため、既にリオ・ドーセ社が実施している数カ所のユーカリ試験地の結果を検討することはもちろんのこと、郷土樹種、ユーカリ類、針葉樹、外来樹種等の中から成功可能性の高い樹種の造林試験を行い、当事業の目的に最も合致した樹種を選択することが必要であり、また、木炭製造技術試験についても社会・経済的に当地域で最も有効な資源利用技術を開発していくことが必要であり、さらには木炭の集荷、輸送システムの改善その他の利用用途も含めた総合的検討を行うことが必要となっている。

今回の調査によれば、当地域の林業開発のフィージビリティは相当高いものと考えられるため、今後、開発計画調査を実施するにあたっては、さらにプロジェクトサイトの確定、技術上の問題点の指摘、開発規模、期間等を検討することにより本件事業の早期開始にむけ内容の詰めを行っていくことが必要であると考えられる。

サルネイ政権新経済政策(抄)

1. 新通貨の発行：

現行クルセイロが廃止され、代わって「クルザード」(「CRUZADO」でCz\$と表示)が使われる。クルセイロは今後12ヶ月で法的効力を失う。

クルザードの価値は1,000クルセイロとする。

新札が完全に流通するまでは旧札に新しい価値をスタンプで押して使用する。(クルザードの下位単位は「センターボ」となる)。

2. 物価凍結：

家賃も含め、全ての物価が1986年2月28日のレベルで凍結される。凍結の期間は特に定められていない。尚、凍結された価格の引上げは無効であり、厳しい罰則規定が設けられる。

3. 為替調整：

新通貨の対米ドル・レートはCz\$ 13.8 = US\$ 1.00で1年間固定される。

4. 通貨価値修正(マネタリー・コレクション)：

従来はORTN(価値修正付き国債)が廃止され、代替としてOTN(価値修正の無い国債—OBLIGACOES DO TESOURO NACIONAL)が採用された。価格は1986年3月1日以降Cz\$ 106とし、1987年3月1日まで1年間固定される。1年経過後、IPC(消費者物価指数)に変動があれば調整が行われる。

5. カデルネット・デ・ポウパンサ(定期預金)、勤続年限保証基金、PIS/PASEPのみがIPCによる価値修正を受ける。

6. 本大統領令に規定される、1986年2月27日以降のクルセイロのクルザードへの換算のケースに於いては、最初のParity(1,000クルセイロ=1クルザード)に対し、施行日から1日経る毎に1.0045のファクターを累積的に掛ける。

7. サラリー：

1986年2月28日以降、最低賃金はCz\$ 800(8%のボーナスも含む)とし、1987年3月1日まで固定する。

今後サラリー調整は、年1回となる。但し、IPCの変動累計が20%を超える毎に自動的に調整が行われる。

8. 失業保険

失業保険が制度化された。

(森 林 法)

1965年9月15日付法律第4771号

第1条 国内全域にある森林、及びその他の植物群で、その地域に公益性を認められるものは、国の全住民の共通の財産であり、一般の法律、特に本法令が規定する範囲内において不動産権を有する。

単項 森林の利用、及び開発において本法の規定に反する行為、及び怠慢は、所有権の有害な使

用とみなされる。(民事訴訟法第302条X項b号)。

第2条 次の地域に存在する森林、及びその他の天然の植物群は、本法により恒久的に保存されるべきものとする。

a) 次の幅員を有する沿岸地帯における河川、又はその他の一切の水流に沿って、

1. 幅員10米以内の河川に対しては、5米
2. 兩岸間の距離が10米から200米の河川の幅員の半数に等しい幅
3. その幅員が200米を越えるあらゆる河川に対しては100米まで。

b) 湖沼、天然、又は人工の貯水池の周辺

c) その地形の如何にかかわらず、水源、又はいわゆる「水の目」(泉)において

d) 丘陵、山、山岳、及び山脈の頂上において

e) 傾斜面、又は45度以上の傾斜をもった坂、又はその様な部分において

f) 砂地、又は沼沢地で固定に役立つ灌木地帯

g) 台地の周辺において、

h) 標高1,800m以上の高さにある天然、又は人造の牧野における森林、及び野草群

第3条 次の用途に当てられることを行政当局が指定した森林、及びその他の天然の植物もまた、恒久的保存のものとみなされる。

a) 土地の侵食を防止するもの

b) 砂丘を固定させるもの

c) 道路、及び鉄道を保護するもの

d) 担当局の判断によって、国土防衛に資するもの。

e) 絶景の場所、又は科学的歴史的に価値のある場所を保護するもの。

f) 絶滅の危機にさらされている動植物を保護するもの。

g) 森林地帯住民に必要な環境を維持するもの。

h) 公共の福祉を保証するもの。

第1項 恒久的保存の森林は、公共工事、又は社会的福祉に必要なとき、連邦政府の事前の許可によってその全部、又は一部の伐採が認められる。

第2項 インディオの財産を保護する森林は、本法により恒久的保存制度(g号)に規制される。

第4条 次の事項は、公益とみなされる。

a) 森林の適切な保存、及び増植を目的として、特定地域における牧草地の制限、及び管理。

b) 森林に被害を及ぼす病虫害を予防し、又は撲滅する目的を有する手段

c) 木材の有用な活用、製造のあらゆる段階においてその最大の利用を経済的に増進することを目的とした技術的方法の普及、及び採用。

第5条 行政府は、次のものを設置する。

a) 動植物と、自然の景観の総合的保護と教育、娯楽、及び科学的目的のための利用とを調和せしめて自然のすばらしい特質を擁護する目的を有する国立、州立、及び市立の公園

b) 経済的、技術的、及び社会的目的を有する国立、州立、及び市立森林、森林予定地、及びその目的達成のために当てられた保留地。

単項 国立、州立、及び市立公園における一切の天然資源の開発は禁止される。

第 6 条 本法の条件において、保存森林としてまだ指定されていない森林の所有者は、森林関係官憲によって公共の利益が確認されたときは、これを登記することが出来るものとする。

第 7 条 あらゆる樹木は、その場所、稀少なること、美観の理由により、又は種子保存のため行政府によって伐採不可能とされる。

第 8 条 農業用ロッテの配置、移住、及び農地改革計画に本法の恒久保存の森林地域、及び木材、及びその他の林産物の地方的、又は全国的供給に必要な森林は包含し得ないものとする。

第 9 条 個人所有の森林でも他の永久保存に接し一つの森冠を形成するものは、特に本法の適応を受けるものとする。

第 10 条 傾斜度 25 度から 45 度の地域に所在する森林の伐採は禁止される。その地域における合理的なときのみ伐採が許される。

第 11 条 燃料として薪炭を用いるときは、森林に火の粉が飛んで山火事を起さないよう消火のための特別な装置を備えなければならない。

第 12 条 恒久的保存とみなされない森林においては、薪、又はその他の林産物の伐採又は木炭の製造は自由とする。その他の森林においては連邦、又は州政府の森林関係機関の専門的、地方的な指示、規定に従うものとする。

第 13 条 森林から生じた植物の売買は、主管官庁の許可を得ること。

第 14 条 森林の利用を規制する一般の規定のほか、連邦、又は州政府は、次の規定を行うことが出来るものとする。

- a) 地方的特徴に応じたその他の準則を定めること。
- b) 絶滅に瀕していると考えられる植物の伐採を禁止、又は制限し、その伐採許容地域を指定し、それらの地域におけるその他の種類の植物の伐採を事前許可制とする。
- c) 林産物、又は森林副産物の採取、製造又は売買に従事する自然人、又は法人の登記を実施すること。

第 15 条 アマゾン流域の経験を主体の原始林開発は禁止され、1 年の期間内に発布される規定内の条件、技術的計画に従ってのみ利用し得るものとする。

第 16 条 本法第 2 条、第 3 条に規定された恒久的保存の指定を受けていない、私有の森林は、次の制限下で開発を行うことが出来る。

- a) 南伯、南東伯及び中西伯地方における天然の原始林、又は再生林の伐採、森林に覆われた地区の面積の 20 % を最低限度として樹木を残さねばならない。
- b) 前項に挙げられた地方において、すでに植林された地域、及び予め主管官庁によって制定された地域における、耕作、及び放牧のための原始林の伐採は禁止され、林木生産のための樹木の搬出のみが認められる。未開墾地域における原始林の伐採、新農耕地造成の場合所有地面積の最高 50 % 迄が許可される。
- c) 南部地方の現在ブラジル松、即ち *Araucaria angustifolia* (Bert) - Oltze の繁茂する地域において、森林の恒久的絶滅をきたすが如き伐採を行うことは出来ないが、成長、及び生産の良好な状態にある植物群の存続の保証つきで、専門的見地からみた合理的な条件下において

のみ、これら森林の開発が許可される。

d) マラニオン、及びピアウイ州を含む東北、東南地方においては、樹木の伐採、及び森林開発は、第15条により、政府の条例によって規定される技術基準を順守してのみ許可されるものとする。

単項 本条a号に包含される20から50ヘクタールの面積を有する農地においては、あらゆる種類の森林のほか、果樹、装飾用、工業用たるとを問わず、制限設定のため計算されるものとする。

第17条 農地のロツテ割において、前条a号に定められた割合の限度を満すために当てられた地域は、取得者間の共有地として単一の地区に集中し得るものとする。

第18条 植林、又は恒久的保存の再植林を必要とする私有地においては、連邦政府は、所有者が之を行わないときは、土地の収用を行うことなく、之を行うことが出来るものとする。

第1項 これらの地域が農耕に使用されているときは、査定評価額を所有者に、補償されねばならない。

第2項 連邦政府によって、この様に利用された地域は、租税を免除される。

第19条 経済的収益を挙げるため、混交林を単純林にかえるとき全植物の伐採作業を一時的、又は継続的に行つて同一品種の森林に変更することを許可される。この作業開始前に、主管官庁に対して、伐採跡地の造林と育林を確約する誓約書に署名しなければならない。

第20条 その性格上、大量の林産原料を消費する工業企業体は、開発、及び運送が経済的と判断される範囲内において、その生産の合理的開発の下で、消費された量に等しい量をその補給のため固有の、又は第3者の土地において新規の植付を行う義務を有するものとする。

単項 本条規定の不履行は、本法の規定する罰則及び各消費量のほかに、天然森林原料の商品価格の10%に等しい罰金の義務が負わせられる。

第21条 木炭、薪、又はその他の植物性原料を基盤とした製鉄、運送、及びその他の企業は、合理的開発のため固有の森林を維持するか、又は共同経営者の企業を通じて、自己消費の供給源を持つことを義務づける。

単項 主管官庁は、5年ないし10年の範囲内で本来の規定を実施するための実施期間を設定する。

第22条 連邦政府は、農務省の専門実施機関を通じて、州、又は市と協約を結び本法の規定を適用するため不可欠な機関を設置し得るものとする。

第23条 専門機関による森林の管理、及び保護は、警察官憲の自発的行為を排除しないものとする。

第24条 職務執行中の森林職員は、公安官に準じ、武器の所持を認められる。

第25条 通常的手段で消火することの出来ない山野の火災の場合物質を強制収用し協力可能な人員を召集することは、森林職員のみならず、その他の官憲の権限とする。

第26条 次の禁止事項に違反した場合は3箇月、ないし1年の禁固、又は、違反した地方の最低賃金日当の1倍、ないし100倍の罰金、ないしこれらを併科する。

a) 恒久的保存とみなされた森林、並びに育成中の森林に破壊、又は損害を与えること、又は本

法規定に違反した利用をすること

- b) 主務官庁の許可なくして恒久的保存の森林において樹木を伐採すること
- c) 主務官庁の許可状なくして禁止されている狩猟のための器物を携帯して恒久的森林に侵入すること。
- d) 国立、州立、又は市立公園、並びに生物学的保存地において損害を与えること
- e) 適切な注意を払わないで森林、又はその他の植物生育地帯において、いかなる方法によっても焚火をすること
- f) 森林、又はその他の植物群落において火災を発生し得る風船を製造、販売、運搬、又は放すこと
- g) 森林、又はその他の植物群落の自然更新を防げること
- h) 主務官庁の発給した認可状と最終加工まで生産物に添付せねばならない仕切状を用意することなしに材木、薪、木炭、およびその他の森林原産の生産物を受け取ること
- i) 主務官庁の発給した運送の全期間中、又は貯蔵のため有効な認可書類なしに材木、薪、木炭、又はその他の森林原産の生産物を運送、又は保管すること
- j) 期限終了、又は失効した免許状を官憲に返還することを怠ること
- k) 森林において火災を引き起し易い火の粉の拡散を防止する装置を使用しないで、燃料として森産物、又は木炭を使用すること
- l) 特別立法の規制をうける森林内に自己所有の動物が侵入しないよう措置をとらないで物物を放つこと
- m) 何らかの方法により公有用地、又は他人の私有地の装飾用樹木、又は伐採免除の樹木を枯らし、傷つけ、又は手あらく取扱うこと。
- n) 事前の許可なくして公有地の森林、又は恒久的保存とみなされた森林から、石砂、石炭、又はその他のあらゆる種類の鉱石を搬出すること
- o) 拒否

第 27 条 森林、又はその他の植物群落地帯での火の使用は禁止される。

単項 地方的事情によって農畜林産業に火を利用する場合使用地域の周囲を限定隔離し必要な予防を講じてのち行うこと。

第 28 条 前条に定められた違反の外に、刑法に定められた違反、及び犯罪規定も適用され処罰は併科される。

第 29 条 資格の如何にかかわらず、罰則は、次のものにおよぶことがある。

- a) 本人
- b) 森林地帯の借地人、占取耕作人、支配人、管理人、取締役、契約商人、又は上司の提案によりこれに服して、その利益のために行ったもの
- c) 非合法を承知の上で義務を怠り、又は便宜を供与する官憲

第 30 条 本法に罰則の規定がないときは、刑法、及び刑事違反法の一般規則が、本法に適用される。

第 31 条 次の状況は、刑法、および刑事違反法に規定するところの外に、刑罰を重科するものと

する。

a) 夜間、日曜日、又は祭日、乾燥期、洪水の時期、種子の結実期、樹木の保育期に違反を犯すこと

b) 恒久的保存の森林、又はそれから出る生産物に対して違反を犯すこと

第 32 条 刑事訴訟は、被害資産が森林、その他の形式の植林、作業用器具、本法に規定された森林保護に関係ある文書及び行為であるときは、私有財産に対する損傷の場合と同様に訴えによらないものとする。

第 33 条 本法、および森林その他の植物成育、作業用器具、文書、及び森林原産の生産物を対象とするその他の法律に規定された犯罪、及び違反について、刑事訴訟を提起することの出来る主管官庁は、次のものとする。

a) 刑事訴訟法に指定されたもの

b) 管理事務のため任命された相関の権限をもった森林官庁、及び自治官庁の職員

単項 同一事件が多数の官庁から同時に提起された刑事訴訟は、権限の確認せられた関係の機関に一件書類を集合するものとする。

第 34 条 前条 b 号に記載された官庁は、検察庁によってその告発がなされたときは本法の条項に従って、普通裁判所に対して、補佐役の資格で、検察庁と同様の権限を有するものとする。

第 35 条 官憲は、違反に利用された産物、及び機具を押収し、その量、及び性質によって調書に添付出来ないときは、そこに存在する地方公共倉庫に引渡すものとし、之を欠くときは、最終的には被害者に返還するため裁判官の任命する者に引渡すものとする。違反者本人のものであるときは、公開競売で売却せられる。

第 36 条 違反の訴訟手続は、違反の事実あるときは、1951年12月19日付法律第1508号の略式裁判による。

第 37 条 死亡による移転行為、並びに農村における不動産上の抵当権設定は、裁判所において宣告された判決により、本法、又は補足的州法に規定された罰金に関する負債の支払証明書の提示なしには不動産登記簿において転写、又は認証されないものとする。

第 38 条 造成林、天然林は、一切の課税対象とならず、それが植わっている土地の税の評価にあたって、そのために課税増額の対象とはならない。

第 1 項 之を形成した者が、その植林した森林において取得した林産物の代価は課税収入とみなされないものとする。

第 2 項 植林、及び再植林に使用された金額は、所得税、及び再植林に関する特別税率から全額控除されるものとする。

第 39 条 恒久的保存制度下にある森林地帯、及び木材開発のため植えられた森林地帯は地租を免除される。

単項 森林が天然のものであるときは、免税は、課税される地域にかけられる税額の50%を超えないものとする。

第 40 条 拒否

第 41 条 公的な金融機関は、植林、再植林計画、又はさきに法律において既に定められている割

合に従ってサービスに必要な機具の取得計画に優先権を与えるものとする。

単項 連邦森林審議会の承認をうけた植林及び再植林計画に関して、妥当と認められる利息及び融資期間を付して林業融資基準を定めることは、監督機関、及び信用取引機関としてその法律上の権限内において国家通貨審議会の任務とする。

第 42 条 本法公布 2 年後は、いかなる官庁も森林主管当局の意見を徴して、予め連邦教育審議会によって承認された森林教育について掲載していない教科書の採用を許可することは出来ない。

第 1 項 ラジオ、及びテレビ放送局は、その放送プログラム中に、毎日ないし毎日でなくとも毎週 5 分間の最低限度で、主管当局の承認した森林関係のテキスト、及び規則は義務的に含まれるものとする。

第 2 項 官製の地図、及び測量図面には、公立の公園、及び森林を明示しなければならない。

第 3 項 連邦、及び各州は、各段階の森林教育のための学校の創立、及び振興を計るものとする。

第 43 条 連邦の政令によって、国内の各地方に、森林週間を設定するものとする。この週間は、その生産物、及び効用森林の価値を強調すること並びに森林を維持し、保存する正しい方法についてのプログラムを通じて学校、及び公立の、又は補助をうける施設において義務的におこなわれるものとする。

単項 森林週間にかいては、森林を社会的及び経済的に高い価値のある更新出来る天然資源として認識せしめる目的をもって講演会、会議、森林デー、及びその他の式典、及び祭典が催されるものとする。

第 44 条 北部地方、及び中央東方地方の北部においては第 15 条に関する政令が公布されない間は、根本から切り倒す開発は、各所有地の少なくとも 50 % が樹木に被覆されている限り許可されるものとする。

第 45 条 行政部は、本法によって採用された基準と適合せしめるため、一般的な森林開発に関連する契約、協約、協定、及び利権の全部の検討を 180 日の期間内に促進するものとする。

第 46 条 ブラジリアに本部をおく森林審議会は、ブラジル森林政策の諮問、及び規制機関として、維持される。

単項 少なくとも 12 名の委員から成る連邦森林審議会の構成、及び権限は、政令によって規定される。

第 47 条 行政部は、その実施のため必要と判断される単項につき本法の施行細則を制定する。

第 48 条 本法は、官報掲載後 120 日後に発効し 1934 年 1 月 23 日付政令第 23793 号（森林法）及びその他の之に反する規則はすべて廃止される。

JICA

11