

NO. 1

国際協力事業団

熱帯林管理技術者賦存状況・養成対策調査

調査業務報告書

1993年3月

海外林業コンサルタント協会

林開計

JR

98 3

熱帯林管理技術者賦存状況・養成対策調査業務報告書

390

JICA LIBRARY



1115901191

NO.

国際協力事業団

熱帯林管理技術者賦存状況・養成対策調査

調査業務報告書

1993年3月

海外林業コンサルタント協会

国際協力事業団

25782

目 次

1. 調査行程	1
2. 調査方法	2
3. 収集資料リスト	5
4. 収集データ内容	5
5. データ解析方法	7
6. 国別提言の策定方法	9
7. 附属資料	10
アンケート集計表	11
国別提言（和文）：ブラジル	17
" ：チリ	59

1. 調査行程

日次	月 日	曜	行 程
1	11. 7	土	東京
2	8	日	→ サンパウロ→ブラジリア
3	9	月	ブラジルJICA事務所打合、日本国大使館、セラード農業研究センター (EMBRAPA・CPAC)
4	10	火	EMBRAPA本部、FAOブラジル事務所、IBAMA本部
5	11	水	ブラジリア→マナウス、日本国総領事館、アマゾナス大学、州立アマゾン技術大学
6	12	木	EMBRAPA・CPAA、国立アマゾン研究所 (INPA)
7	13	金	マナウス→サンタレン、林業技術者センター (SUDAM・CTM)
8	14	土	サンタレン→ベレン
9	15	日	資料整理
10	16	月	JICAベレン事務所打合、熱帯湿潤地農牧研究公社 (EMBRAPA・CPATU)、パラ大学農学部
11	17	火	ベレン→クリチバ、日本国総領事館打合
12	18	水	農牧研究公社林業技術研究所 (EMBRAPA・CNPFF)、パラナ大学林学部、クリチバ→サンパウロ
13	19	木	JICAサンパウロ事務所打合、サンパウロ森林院
14	20	金	サンパウロ州立大学農学部、環境天然資源モニタリングセンター (EMBRAPA・NMA)
15	21	土	資料整理
16	22	日	"
17	23	月	国立宇宙研究所 (INPE)、サンパウロ→リオ
18	24	火	JICAリオ事務所打合、リオドーセ社
19	25	水	リオ→サンチャゴ
20	26	木	CONAF、日本国大使館
21	27	金	INFOR、チリ大学農学部
22	28	土	資料整理
23	29	日	サンチャゴ→プエルトモント→ヴァルディヴィア
24	30	月	アウストラル大学、ヴァルディヴィア→コンセプション、INVENCION社
25	12. 1	火	CONAF林業学校
26	2	水	林産業者組合 (CORMA)、VOLTERRA社
27	3	木	コンセプション→サンチャゴ、CONAF
28	4	金	FAO中南米事務所、JICA打合、サンチャゴ発
29	5	土	→ サンパウロ
30	6	日	→ ロス・アンゼルス
			→ 東京

2. 調査方法

(1) 調査機関

今回の調査対象国のブラジルとチリは、従来協力を行ってきたその他の国と明確に異なった特徴がある。それは、国有林・公有林・公社有林といった公的機関の管理する森林が少ないことである。ブラジル、チリにあっては国有林は国立公園、保存林等に限られている。いわゆる林業経営を行う生産林は、サンパウロ等の州有林に一部見られるのみである。生産林は100%近くのものが民有林であるとともに、生産林以外の森林も民有地が多いということである。中南米に共通して、森林保全が難しい原因の一端がこの辺にあるようである。

もう一つの特徴は、森林エリアが広大な点である。ブラジルの国土面積が大きいことは言うまでもないことであるが、チリについても、東西の幅はせまいが、南北の長さは大きく、よって国土面積は決して小さくないということである。国土面積が夫々大きく、それにつれて森林面積も大きく、そのため適正管理は容易な仕事ではないのである。

今回の調査はかなり難しい仕事であるので十分工夫をこらし、計画的・効率的に行わなければならない仕事であった。

そこで、調査機関の選定はできるだけ広い範囲について、多種類の機関を選び、可能なかぎり多数の機関を選定した。その際、森林地域に存在する機関に重点をおき、かつ事前に各方面の意見を集め、それらのアドバイスも尊重しつつ調査機関を選定した。

予定および実行した調査対象機関は下表のとおりである。

	予定箇所数	実行箇所数
ブラジル	20	25
チリ	8	13
計	29	38

実行箇所数は予定箇所数をブラジル、チリともに増加しているが、いずれも現地で調査の過程で、情報の存在箇所が判明し、しかも日程の変更が最小限で済む場合に追加訪問を試みたためである。

2～3の訪問を断念した箇所については、連絡が円滑に行かず、受入れOKが取れなかったためである。訪問を断念した箇所に代えて別の箇所を選定し、所期の目的は十分達成

できるように努めた。

(2) 調査の進め方

訪問する相手機関での面接対応者は一般に高位高官、理事者など責任あるポストの者であって、多忙であるため長時間の対応をお願いするのは無理である。一方当方は可能な限り多量の情報を集めなければならない。多忙な相手が応対してくれる1～2時間の間に効率的に情報を集める必要がある。

そこで、当方としては必要とする情報を選定しつつ、メモとして用意して、可能なかぎりの質問を行うとともに、印刷された資料の収集を行った。また、質問表を用い、意識調査と情報収集を行った。

収集した資料については、できるだけ現地で内容を検討し、必要性の高いものは翻訳も行った。

全国に分散している林業関係機関は数が非常に多く、直接個々に調査を行って集計することはかなり困難な方式である。そこで間接的方法により全体像の把握に努めた。間接的方法とは、具体的には、識者への聞込、過去のFAO調査、大学側の卒業生数などを活用した。

(3) 調査の重点

調査メンバーが収集した情報の重点項目は、

- ① 森林資源の現状と過去の推移
- ② ブラジル・アマゾンの森林資源と管理
- ③ 森林・林業のポリシー
- ④ 森林管理の組織と職員数
- ⑤ 林業教育
- ⑥ 林業研修
- ⑦ 森林林業の問題点

①は森林管理・森林造成の現状の把握のためであり、②は世界の注目を集めている重要資源であるためであり、③は各々の国において林政の方向と重点を知り、必要な人材養成のあり方の判断材料とするためであり、④は森林管理の組織・人員が適当であるかどうかの判断を行うためであり、⑤は林業の指導者となるべき人材の養成・供給の現状把握のため

めであり、⑥は各職場での人材開発の現状を把握するためである。⑦はダイレクトに質問しにくいので、全般の調査の過程において把握するか、質疑の間に問わず語りに言ってもらような方法によった。

(4) 関係者の意識

森林・林業の管理および林業教育に係る者のこれら管理と教育上の意識を正しく把握することは、今回の調査では大変重要である。この目的で質問表が利用された。

後述の7付属資料の、Ⅰでは質問表の発送先と回答の有無が集約されている。Ⅱではブラジルの回答者15名の意見が、Ⅲではチリの回答者3名の意見が集計され示されている。

ⅡおよびⅢでは質問表をそのまま活用した。このような示し方によるのが、質問内容および回答意見の正確な把握が可能と考え、このような示し方を採用した。質問表の()内の数字は意見の大小を示す尺度と考えていただきたい。

3. 収集リスト、4. 収集データ内容

No	資料タイトル	入手機関名	内容
〔ブラジル〕			
1	ブラジルの森林政策	日本国大使館	森林の現状、環境問題、森林政策など 研究所案内の小冊子
2	Brazilian technology for sustainable agriculture on the Cerrados	EMBRAPA・CPAC	
3	目で見るセラード農業	EMBRAPA・CPAC	セラード農業の紹介
4	Research for sustained development	EMBRAPA本部	持続ある開発のためにEMBRAPAの実行する研究内容
5	Plano de Acao Estrategica da Secretaria de Assistencia Tecnica e Extensao Rural	EMBRAPA本部	EMBRAPAの技術指導と農村普及の活動計画
6	Establishment of a regional center for forestry development planning in the Brazilian northeast.	FAO	ニュー・プロジェクトの活動指針・活動目的
7	Programa Nacional de Conservacao e Desenvolvimento Florestal Sustentado	I BAMA本部	ブラジルの森林とその保全
8	Cobertura Vegetal Natural e Remanescente do Brasil	I BAMA本部	ブラジルの森林資源（州別の現況）
9	Laboratorio de Produtos Florestais	I BAMA本部	I BAMAの林産研究所案内の小冊子
10	Guia de Aluno de Graduacao	アマゾンナス大学	学部学生のための案内書
11	Relatorio de Atividades 1992	州立アマゾン技術大学	1992年活動説明書
12	Arvares de Amazonia I	州立アマゾン技術大学	Enterslobium属の一樹種をとりあげての解説書
13	Agroforestry Research Center for the Western Amazon	EMBRAPA・CPAA	研究所案内の小冊子
14	国立アマゾン研究所 - INPA	INPA	研究所案内の小冊子
15	Programacao Para o Treinamento Profissional de 1992	SUDAM・CTM	1992年の研修計画
16	Center of Agriculture Research for Humid Tropics-CPATU	EMBRAPA・CPATU	研究所案内の小冊子
17	Regimento Interno da Suprintendencia Estadual do Parana	I BAMA・BELEM	パラ州監督局組織規定
18	Coordenadoria das Unidades de Conservacao	I BAMA・BELEM	監督局局間の調整
19	Faculdade de Ciencias Agrarias do Para Curso de Engenharia Florestal	パラ大学林学部	林学部案内冊子
20	Universidade Federal de Parana Sector de Ciencias Agrarias Curso de Pos-Graduacao em Engenharia Florestal	パラナ大学林学部	大学院マニュアル

No	資料タイトル	入手機関名	内容
21	Curriculo Pleno do Curso de Engenharia Florestal	パラナ大学林学部	パラナ大学林学部カリキュラム
22	National Centre of Forestry Research-CNP Florestas	EMBRAPA 林業研究所	研究所案内冊子
23	International Cooperation on Forestry Research and Development - BRAZIL	EMBRAPA 林業研究所	ブラジルの森林と森林管理および林業国際協力
24	Centro de Estudos, Capacitacao e Teinamento do Instituto Florestal	サンパウロ森林院	森林院の実施する訓練の内容紹介
25	Graduacao em Engenharia Florestal e Pos-graduacao em Ciencias Florestais Cursos Informe	サンパウロ大学林学部	学部および大学院のコース案内
26	General Information and Current Projects of MMA	EMBRAPA・NMA	環境天然資源モニタリングセンターの案内書
27	Deforestation in Brazilian Amazonia	国立宇宙研究所 (INPE)	アマゾンの森林破壊の時期別比較の概要
28	General Information 〔チリ〕	国立宇宙研究所 (INPE)	INPEの研究活動の紹介パンフレット
1	Republica de Chile	日本国大使館	チリ共和国の一般的情報
2	Memoria Anual 1991	CONFA	コナフの1991年の業務報告
3	Estadisticas Forestales 1991	INFOR	1991年版 チリ共和国の林業統計
4	Memoria Tecnica 1991		1991年版 INFORの業務案内
5	La Investigacion en el Departamento de Silvicultura	チリ大学農林学部	チリ大学農林学部の要覧
6	Universidad Austral de Chile	アウストララル大学	アウストララル大学の紹介パンフレット
7	Catalogo de Asignaturas 1992-1993	アウストララル大学	1992～1993年の全学部の教科目録
8	Catalogo de Post-grado 1992	アウストララル大学	1992年版 大学院教科目録
9	BOSQUE	アウストララル大学	アウストララル大学林学部定期刊行の学術記事集
10	Listado de Publicaciones	アウストララル大学	林業刊行物目録
11	Informe de Gestion 1991	CONAF 研修センター	1991年版 業務案内書
12	Programa de Cursos de Capacitacion Forestal	CONAF 研修センター	林業の研修コース案内
13	EXFOCORMA'91	林産業者組合	1991年林産物林業機械国際展示会公式案内書
14	La FAO en 1990	FAO中南米事務所	業務案内書

5. データ解析方法

本件調査では調査データの解析のウエイトは高くないが、若干の関連事項について解説を行っておくこととする。

(1) 森林の現況

ブラジル、チリともに国土面積が大きいのに対して、森林監督の官庁組織は職員数から見ても大きくない。しかも、森林を所有する者の数は多く、かつ複雑にかみ合っており、夫々の所有者の森林管理への取組み方は一様でない。森林を林業的に活用していこうとする者がいるのに対し、一方森林を破壊し転用し、別の目的で活用していこうという者も少なくない。世界的に森林が減少しつつある中で、ブラジル、チリにおいても同様の傾向があり、森林の現況の把握は極めて困難である。

昨今は人工衛星のデータを活用するため、最新の情報の入手は一応可能となっているが、この種のデータの解析に際し、現地とこまかく対比している訳ではないので、データの読み方により答は変わってくる。

調査を担当した我々としては、今回集まったデータのうち、広く認められているもので、かつ比較的新しいものを採用していくこととした。

(2) 人工林面積

人工林面積については、今回その実態調査は、我々の今回の業務の主たる目的ではないので、時間をかけて調査を行った訳ではない。しかしながら、人工林の造成と管理は、保続ある生産を続けるためには、最大重要事項であるから、その実態を把握しないで、人材養成だけを考えていくことは不可能なことなのである。

そこで、人工林の実情については、公式に認められているデータをひとまず尊重し、可能な範囲で各方面の意見もとり入れつつ、我々の意見を形成した。その結果は提言の中の随所に活かされている。

(3) 技術者のレベル別数値

ブラジル、チリの両国に共通していることであるが、大学院レベルの技術者は質の点で非常に充実していた。そのことは研究のレベル、森林経営の充実面でうかがえることであ

る。さらに大学卒のIngenieroも林業経営の面で良い仕事を行っている。

一方、中・小学卒レベルの現場作業員も数の面では十分存在し、その予備軍も十分控えていると判断される。

問題は中間層が非常に少ないことと、大学卒は現在の養成数の増加が望まれていないことである。これは雇用の場が限られていることも理由の1つである。これらのことが、ブラジル、チリ両国で今後林業を発展させ、よりよい国土全体の森林管理を実行させるうえでの阻害要因となるのではないかと危惧される場所である。

さて、技術者の区分については両国ともに以下のような区分が実体となっている。

- ① 博士
- ② Master
- ③ 大学卒
- ④ 林業高校卒
- ⑤ 高等学校卒
- ⑥ 中学校卒
- ⑦ 小学校卒

これらのうち、林業高校卒については、殆んど存在していない実体にある。

6. 国別提言の策定方法

国別提言の目次は下記のようにになっている。

1. はじめに
2. 森林の現況
3. 国家林業政策
4. 森林保全管理体制
5. 林業教育
6. 提言

この構成の2～5は、各国の森林管理上の問題点と人材開発の現状を把握するためのものである。

調査方法において述べた如く、調査期間中には当該国の面接者、関係者からも多数聞き出しである。

そこから、国別の森林・林業の問題点はひとつおき把握されている。

各国の共通点を挙げると、①森林破壊が進行している、②sustainable managementの重要性は等しく認めていても、実現には大きな努力を要する、③人工林造成は各国とも手掛けているが、周辺のいずれの国よりも大きく前進している、といった事項である。

さらに、個々に見ていくと、山火事の発生頻度、森林官の数（森林面積比）などに大きな問題点が見られる。

これらを受けて提言は策定されているが、

- ① 相手国が提言の受け入れに賛成し、かつ、実現できる事項
- ② 緊急に必要としている事項、国際世論を受け当該国が取り組もうとしている事項等、
- ③ 相手国が問題を認識していて、取り組んではいるが効果の出ない事項

以上の各事項はよく検討し十分にふまえて提言は策定されている。

7. 附属資料

I 質問表発送先と回答受理一覧表

国名	発送先	回答	
ブラジル	EMBRAPA・CPCA (セラード農業研究センター)	○	
	EMBRAPA・Headquarters (ブラジル農牧研究公社本部)	×	
	IBAMA・Headquarters (天然資源環境院本部)	○	
	アマゾナス連邦大学	○	
	州立アマゾン技術大学	○	
	EMBRAPA・CPAA (アマゾニアグロホリスティ-研究センター)	○	
	INPA (国立アマゾン研究所)	○	
	アマゾナス州観光局	○	
	SUDAM (アマゾン開発庁・林産研究所)	○	
	EMBRAPA・CPATU (熱帯湿潤地農牧研究センター)	○	
	パラ大学農学部林学科	○	
	EMBRAPA・CNPf (エンブラパ・林業研究所)	○	
	パラナ大学農学部林学科	○	
	サンパウロ森林院	×	
	サンパウロ州立大学農学部林学科	○	
	EMBRAPA・NMA (環境天然資源モニタリングセンター)	○	
	国立宇宙研究所	×	
	リオドーセ社	○	
	チリ	CONAF (林野庁)	○
		INFOR (林業試験場)	×
チリ大学林学部		○	
アウストラル大学林学部		○	
CONAF研修センター		×	
FAO中南米事務所		×	
発送先計	24	18	
		回収率 75%	

II BRAZIL

1. We are interested in the important parts in the National Forestry Policy of this country.

Please select 3 important items in the following. Please write 1, 2 and 3 in the parentheses according to priority.

- (11) Sustainable production from forests.
- (6) Promotion of establishing man-made forests.
- (12) Better management of natural forests.
- (4) Fighting against deforestation.
- (3) Development of forestry man-power.
- (3) Education of general public on the importance of the forest.
- (5) Development of forest processing industry.
- (0) Others. (Please explain briefly.)

2. In almost all the countries, we can observe the facts that the forest areas and resources are decreasing. What are the main causes of the decreasing in this country?

Please select a few items in the following, and write numbers according to priority. (ex. () (3) (1) () (2) ())

- (6) Widespread shifting cultivation.
- (7) Short term rotation cycle of shifting cultivation.
- (9) Plantation farming.
- (9) Widespread grazing.
- (4) Over-grazing.
- (4) Forest fire.
- (2) Gathering fuel-wood.
- (8) Agricultural participation by new invaders.
- (3) Others. (Please explain briefly.)

3. In order to fight against deforestation, what are the most important countermeasures?

Please select 3 important items in the following and write the priority number (ex. (1), (2), (3)) in the following parentheses.

- (3) Education of farmers.
- (5) Education of people of livestock farming.
- (5) Education of local people.
- (7) Strengthening forest management and forest patrol.
- (6) Strengthening re-/af-forestation activity.
- (6) Strengthening the prevention of illegal forest cutting.
- (2) Strengthening the prevention of forest fire.
- (11) Making "the national land-use plan."
- (2) Others. (Please explain briefly.)

4. With regard to forest regeneration, which is more important? Please tell your ideas by writing x-mark in the parenthesis.

- (8) Natural regeneration through natural forest management.
- (9) Establishing plantation forests through man-made forest management.
- (1) No idea.
- (0) Others. (Please explain briefly.)

5. For the better forest management in many countries, agroforestry and/or social forestry might play important role. How much is agroforestry and/or social forestry important in this country.

Please tell your ideas by writing x-mark in the parenthesis.

- (12) Very important.
- (1) Fairly important.
- (0) A little important.
- (2) Not so important.
- (0) No idea.
- (0) Others. (Please explain briefly.)

6. In order to secure good forest management, it is important to have necessary number of foresters in the local forest area.

Please tell us your ideas, if there is enough number of local foresters in this country or not, by writing x-mark in the parenthesis under.

- (12) Very much small and wanting.
- (2) A little wanting.
- (0) Almost enough and adequate.
- (1) Too many and no more necessary.
- (0) Others. (Please explain briefly.)

7. In order to secure good forest management what kinds of action are now necessary in this country. Please tell us your ideas by selecting a few items in the following and writing priority numbers in the parentheses.

- (5) Education of the people so that forestry side has cooperation by the people.
- (10) Introducing as much investment or fund into forestry sector as possible.
- (9) Making a forest land-use planning.
- (4) Making a national land-use planning.
- (7) Introducing a forestry international cooperation.
- (7) Developing forestry technique.
- (6) Strengthening forestry education to secure necessary foresters in terms of number and quality.
- (2) Improving market prices of forest products.
- (3) Giving such incentive as tax, funding, technical assistance, etc. to forestry sector.
- (10) Developing forestry research.
- (5) Strengthening forestry administration.
- (0) Others. (Please explain briefly.)

III CHILE

1. We are interested in the important parts in the National Forestry Policy of this country.

Please select 3 important items in the following. Please write 1, 2 and 3 in the parentheses according to priority.

- (3) Sustainable production from forests.
- (2) Promotion of establishing man-made forests.
- (3) Better management of natural forests.
- (0) Fighting against deforestation.
- (0) Development of forestry man-power.
- (0) Education of general public on the importance of the forest.
- (1) Development of forest processing industry.
- (0) Others. (Please explain briefly.)

2. In almost all the countries, we can observe the facts that the forest areas and resources are decreasing. What are the main causes of the decreasing in this country?

Please select a few items in the following, and write numbers according to priority. (ex. () (3) (1) () (2) ())

- (1) Widespread shifting cultivation.
- (0) Short term rotation cycle of shifting cultivation.
- (1) Plantation farming.
- (0) Widespread grazing.
- (1) Over-grazing.
- (2) Forest fire.
- (1) Gathering fuel-wood.
- (1) Agricultural participation by new invaders.
- (2) Others. (Please explain briefly.)

3. In order to fight against deforestation, what are the most important countermeasures?

Please select 3 important items in the following and write the priority number (ex. (1), (2), (3)) in the following parentheses.

- (0) Education of farmers.
- (0) Education of people of livestock farming.
- (0) Education of local people.
- (3) Strengthening forest management and forest patrol.
- (2) Strengthening re-/af-forestation activity.
- (1) Strengthening the prevention of illegal forest cutting.
- (2) Strengthening the prevention of forest fire.
- (2) Making "the national land-use plan."
- (0) Others. (Please explain briefly.)

4. With regard to forest regeneration, which is more important? Please tell your ideas by writing x-mark in the parentheses.

- (3) Natural regeneration through natural forest management.
- (3) Establishing plantation forests through man-made forest management.
- (0) No idea.
- (0) Others. (Please explain briefly.)

5. For the better forest management in many countries, agroforestry and/or social forestry might play important role. How much is agroforestry and/or social forestry important in this country.

Please tell your ideas by writing x-mark in the parentheses.

- (0) Very important.
- (1) Fairly important.
- (1) A little important.
- (0) Not so important.
- (0) No idea.
- (0) Others. (Please explain briefly.)

6. In order to secure good forest management, it is important to have necessary number of foresters in the local forest area.

Please tell us your ideas, if there is enough number of local foresters in this country or not, by writing x-mark in the parenthesis under.

- (0) Very much small and wanting.
- (0) A little wanting.
- (3) Almost enough and adequate.
- (0) Too many and no more necessary.
- (0) Others. (Please explain briefly.)

7. In order to secure good forest management what kinds of action are now necessary in this country. Please tell us your ideas by selecting a few items in the following and writing priority numbers in the parentheses.

- (0) Education of the people so that forestry side has cooperation by the people.
- (1) Introducing as much investment or fund into forestry sector as possible.
- (2) Making a forest land-use planning.
- (0) Making a national land-use planning.
- (0) Introducing a forestry international cooperation.
- (1) Developing forestry technique.
- (0) Strengthening forestry education to secure necessary foresters in terms of number and quality.
- (1) Improving market prices of forest products.
- (1) Giving such incentive as tax, funding, technical assistance, etc. to forestry sector.
- (2) Developing forestry research.
- (1) Strengthening forestry administration.
- (0) Others. (Please explain briefly.)

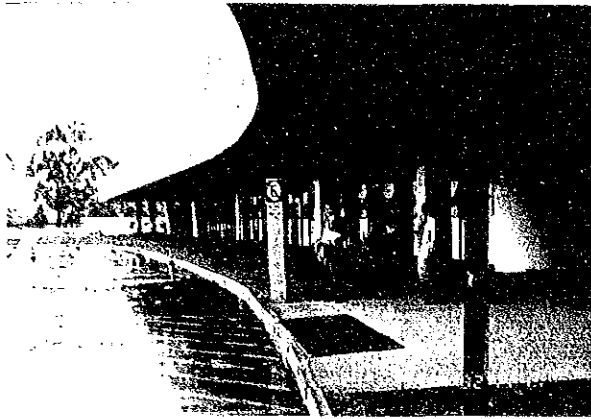
熱帯林管理技術者賦存状況・養成対策調査

(ブラジルへの提言)

1993年3月

海外林業コンサルタント協会

林開発
J R
92-16



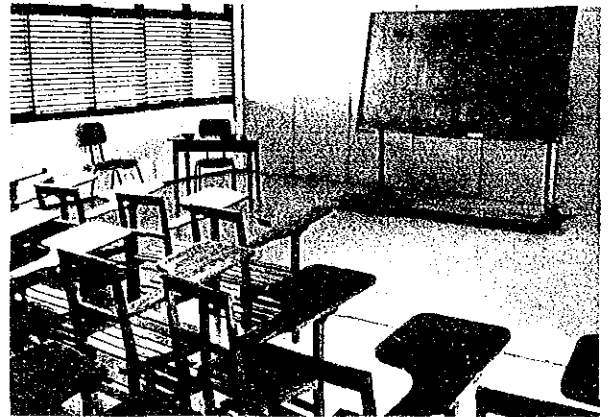
ブラジリアIBAMA本部、森林管理の責任官庁



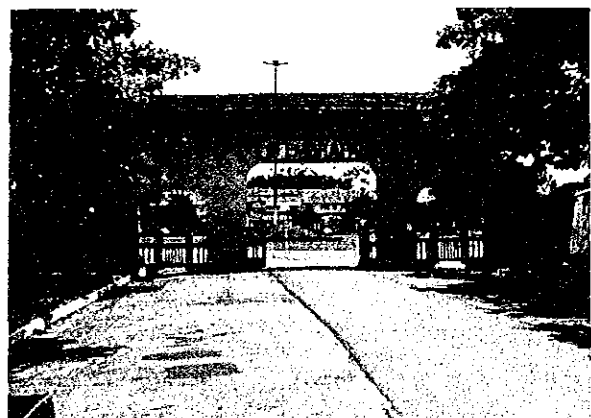
マナウス・INPA、どの研究棟も林の中にある



アマゾン川のVARZEA（全域の2%）、乾季に露出した箇所で忙しく農耕を行い、増水してくる前に収穫する



サンタレーンSUDAMの木材技術センターの研修室



ベレンのエンブラパ（CPATU）



ベレンのIBAMA支局



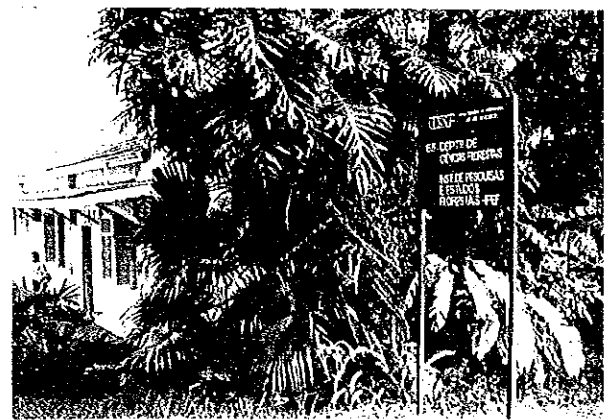
伝統あるパラ農科大学、林学科も設置されている



アマゾンでは人工林は難しいとされている。土壌がよく樹種選定を間違わなければ、人工林造成は可能、Hevea brasiliensisの試験林（パラ農科大学）



パラナ連邦大学林学部長Pellico教授（左）による説明を受けている



サンパウロ大学林学部



カンピーナス市のNMA（エンブラパの環境モニタリングセンター）



サンパウロのINPE（国立宇宙研究所）

目 次

1. はじめに	25
2. 森林の現況	26
3. 国家林業政策	30
4. 森林保全管理体制	32
5. 林学教育	37
6. 提 言	43
7. 附属資料（主要訪問機関別概要）	46

1. はじめに

今日における熱帯林の急速な減少・劣化は、人類が直面する最大の脅威となりつつあり、この問題の解決に世界の関心が集まっている。

このような熱帯林の減少は、農牧林業に依存する開発途上国の社会経済に、深刻な影響を与えるばかりでなく、熱帯林の生物の種の消滅、地球温暖化など地球規模の環境保全の上でも、全人類的問題として一刻の猶予も許されない問題となっている。

この問題の克服のためには、多面的な対応を必要とするが、とりわけ開発途上国における森林の保全および造成は、基本的かつ重要な対策である。この対策に当たって、開発途上国の現地での森林管理、森林造成の技術者が質的・量的に不足しているという実態は否定できないところである。

本調査では、上記の問題認識に基づき、途上国の森林管理技術者の賦存状況、人材養成体制等の情報を調査、分析した上で、調査対象国の国別戦略を勘案しつつ、望まれる熱帯林管理技術者の量と質、及び組織体制を検討し、熱帯林管理技術者養成のためのガイドライン、方法を国別に作成し提言することを目的とする。

今回のブラジル調査は、1992年11月に実施したものである。

2. 森林の現況

(1) 森林の現況

ブラジルにおける全国森林資源調査は、森林開発院（IBDF）により、科学技術会議、アマゾン開発庁（SUDAM）および大学などとの共同でおこなわれている。森林面積（1985）は表-1のように約550万haであり、日本の約23倍に及ぶ国土の65%を占める。このうち圧倒的な広さをもつ広葉樹閉鎖林の大部分はアマゾン地域に集中している。これら森林は一部が国有・公有になっているほか、残りの大部分は私有地である。

表-1 森林面積 (千ha、%)

針葉樹			広葉樹			合計
閉鎖林	疎林	計	閉鎖林	疎林	計	
13,520	0	13,520	382,510	157,000	539,510	553,030
国土面積						851,197 65.0%

資料：FAO

アマゾン地域の閉鎖林は、ほとんどが湿潤性熱帯常緑樹林であり、台地林と湿地林とに分かれている。全体にインフラストラクチャーが未整備で、とくに台地林地帯には未開発部分が多い。このほか砂質土壌に生育するアマゾンカチンガの低木林、アマゾン河中部の乾燥半落葉樹林等があるが、その面積は少ない。広葉樹疎林(Woodland)は、内陸地帯を中心に大きな広がりを見せており、アマゾン西南部の Rondônia 州と東北部 Piauí 州を結ぶ線より南へブラジル中西部からサンパウロ州およびミナスジェライス州の北部に至る広大な高原に、170 百万haにわたって分布する“セラード”のほか、パラグアイとの国境付近に分布するチャコ林(Chaco stands)1.5 百万ha、マット・グロッソ州に12百万haにわたって分布する大湿地帯の疎林(Pantanal complex)等がある。このうち、セラード(Cerrado)には、比較的うっ閉した多段林の構成をもち、優勢木の樹高が20m近くに達するセラードン(Cerradão)から、樹木と灌木が点在するカンポセラード(Campo Cerrado)まで各種のタイプがある。近年サンパウロ州、ミナスジェライス州では製鉄用の木炭生産のためのセラードの伐採が進んでいるほか、山火事、農用地転換、放牧等により、全国規模でその面積の急速な減少が危ぐされており、ユーカリ等による人工造林の拡大が要請さ

れている。

天然林の減少は、当初、古くから開発の進んだ南部の大西洋沿岸地帯でドラマチックに進んだが、1960年以降は、中西部のセラード、東部のカチンガおよびアマゾン地域における熱帯林の減少が目立っている。

F A Oの熱帯林資源評価プロジェクトの推計では、1976～1985年の間の全国における年平均の天然林の減少面積は広葉樹閉鎖林、1,360千ha、針葉樹閉鎖林120千ha、疎林1,050千ha、合計2,530千haとしている。しかしながら、このような入植、農牧業開発による森林の減少は、1980年以降減速する傾向にある。その理由は、森林地域における牧草地の造成に対する政府の補助事業が打ち切られたこと、アマゾン開発に関する政府各省間のワーキンググループがアマゾンにおける農地面積を4%以内に抑制することを考慮してきたことなどである。

アマゾンの開発は、内務省のSUDAMを中心とし、農務省（INCRA、当初IBDF、現在IBAMA）、運輸省、鉱山動力省の協力により、アマゾン地域総合開発計画に基づいて進められているが、その計画は生態的経済的視野により地域区分を行い、農業および林業開発地域、森林の保存および保護地域、動植物の保護地域等の設定、荒地地の復旧、人材養成等により合理的な開発を行うことを基本としている。なお、同地域の森林施業については、現存資源の保続培養を基本としており、天然更新および有用樹種の人工補植を主体とする施業を指向している。

F A Oの熱帯林資源評価プロジェクトによる推定によれば、天然林の総蓄積は、閉鎖林517億 m^3 、生産的疎林58億 m^3 である。閉鎖林のうちの生産林の蓄積は470億 m^3 であるが、そのうちの94%は北部のアマゾン地域にあり、しかもその大部分が未開発のまま残されている。なお、生産的閉鎖林および生産的疎林の蓄積のうち現在経済的に利用可能な蓄積は、閉鎖林15億 m^3 （うち針葉樹14億 m^3 ）、セラード等の疎林約6億 m^3 と推定されている。

（2）人工林の造成

F A Oが行った樹種別植栽年別人工林面積の推定よりみれば、総人工林面積は3,046千ha（1985）であり、植栽年別では1960年代後半より急増し、特に1976年以降が多くなっている。また、樹種別には、導入されたユーカリ類および*Gmelina arborea*と、同じく外来のマツ類の合計が全体の8割以上を占めている（表-2）。固有樹種は果樹、パーム等を含めて約543千haに過ぎない。

表-2 造林面積

区 分	(千ha)				
	1955年以前	1956~65年	1966~75年	1976~85年	累 計
針葉樹計	11	59	666	1,109	1,845
うち松類	1	24	620	1,080	1,725
広葉樹計	10	101	337	753	1,201
うちユーカリ類	10	80	270	640	1,000
合 計	21	160	1,003	1,862	3,046

資料：FAO

植栽樹種の内訳について述べると、半数以上を占めるユーカリ類は *Eucalyptus saligna*, *E. grandis*, *E. alba*, *E. urophylla*, *E. citriodora*, *E. tereticornis*, *E. paniculata* を中心に *E. camaldulensis*, *E. cloeziana*, *E. dunni*, *E. globulus*, *E. maidenii*, *E. pilularis*, *E. viminalis*, *E. pellita*, *E. torelliana* 等である。

針葉樹はマツ類では外来種で亜熱帯に適する *Pinus taeda*, *P. elliottii* (var. *elliottii*, *densa*) および *P. patula*、熱帯に適する *P. caribaea* (var. *hondurensis caribaea*, *bahamensis*), *P. oocarpa* および *P. khesya* が主たる植栽樹種であり、その他の針葉樹では原産の *Araucaria angustifolia* (パラナ松)、外来の *Cunninghamia lanceolata*, *Cupressus lusitanica* 等が造林されているが、マツ類の造林面積が圧倒的に多い。

なお、原産種広葉樹については、その面積は少ないが、*Nectandra mollis* (black cinnamon), *Ocotea pratensis*, *Copaifera langsdorffii*, *Balfourodendron ridelianum*, *Phoebe porsa* 等のほか、果樹では *Psidium guayana* (goiaba), *Paullinia cupena* (gurana), *Bertholletia excelsa* (Brazil nut), *Citrus* spp. が主要な定着樹種である。

近年、ブラジルは、マツ類、ユーカリ類の人工林資源の造成に成功し、これを基盤とする木材産業を発展させ、木材製品はこの国の重要な輸出商品となりつつある。

ブラジルにおける林業セクターの発展の要因としては、次のことが考えられている。

- ① 国土が広く林業適地を安く取得できること。
- ② 地形が平坦であり、マーケット・アクセスの良いところにまとまった林業適地があり、集中的な大規模造林が可能であること。
- ③ 労賃および造林コストが非常に安いこと。
- ④ マツ類、ユーカリ類の生長が極めて良く、資本回収期間が短いこと。
- ⑤ インフラストラクチャーが整備されていること。

⑥ 造林地から製材、パルプ等木材産業が集中的かつ垂直的に立地し、合理的な木材利用等により製品コストの低減が可能であったこと。

⑦ 古くからのプランテーションの経験と伝統があり、大規模かつ集約的な造林事業のための経営管理および労働管理が良好であること。

以上の事項に加えて、林業技術については、特に林木育種、造林のための生態的立地区分（適地適木調査）、造林マニュアルの改良、林地肥培、造林等の機械化等の技術開発により収穫量の増加、良質材生産、コストの低減等がはかられている。

3. 国家林業政策

政府は、木材需要の拡大と急速な天然林の減少に対処するため、1960年代の後半に入って森林開発院（IBDF）を創設するとともに、各種の林業施策を展開した。その経過の概要は次のようである。

① 新森林法の制定（法令No.4771号，1965年）

造林の奨励策として、林地の不動産税、譲渡税の減免、林業収入に対する免税等を定めているほか、木材を原料として利用する企業はその50%を自社の造林地より供給する義務があること、人工造林を行う場合、事業区域の20%は天然林を保存する必要があること等を規定している。

② 所得税減免措置（法令No.5106号，1966年）

法人および民間人が造林を行った場合、その経費を法人については所得税納税額より、民間人については所得税算定の基礎となる所得額より50%の範囲内で控除することができることを規定したもので、本法令の施行以来造林面積が著しく増加した。

③ 部門別投資基金 F I S E T の創設（法令No.1376号，1974年）

この基金は、主にアマゾンや東北部の地域開発を総合的に進めるため、この地域の造林業、漁業、観光業などに係わるプロジェクトに集中投資されている。この制度により、林業部門でも従来個別的分散的に投資されていた各種の資金が、プライオリティの高い地域、例えば東北部や、生産性の高い地域等に集中的効果的に投資できるようになり、最近東北部における造林が飛躍的に増大した。

④ 中小土地所有者に対する補助制度

政府は R E P E M I R プログラムを通じて中小の土地所有者の行う造林に対して助成を行っている。予算規模は12万haの造林と130百万本の苗木生産額に相当する。

⑤ 林業種子

政府はIBDF内に林業種子のコントロール委員会を設け、種子の最低品質基準を作成し国内産および輸入種子の利用の監督を行っている。またIBDFが指定した採種林からの種子を利用した場合には高率助成を行っており、採種林の指定は4,300haに及んでいる。

⑥ 試験研究の義務づけ

F I S E T による助成を受けたプロジェクトは、その事業費の1%を試験研究に使用

することが義務づけられている。その目的は、人工林の収穫量の増大等にあり、実行は政府の農牧研究公社、州政府研究機関、大学等の支援を得て行われており、林木育種等において多大な成果を上げている。

さらに、最近数年間、林業政策における大きな柱の一つとして、環境保全に係わる分野が重視されてきている。これまでに、アマゾン地域を中心に、無秩序な農牧開発、焼畑の侵入等により、数百万haの森林が被害を受けたとみられているが、1980年代の前半まで、自然環境の保全問題は経済発展の陰にかくれて政策上の優先順位が低くおさえられていた。この問題は1960年代くらいからしばしば提起されていたところであるが、政府は資金的にも問題を解決する余裕がなく、問題があることを認知するだけにとどまるが多かった。

その後、国民の自然環境保全に対する意識の目覚めや、グローバルな関心の高まりに由来する海外からの圧力の増大もあり、政府はさまざまな環境保全対策を講じるようになっていく。しかし、産業活動が地方の政治的、経済的活動と深く関わっている場合、連邦政府の権限行使が非常な困難に出合うことも稀ではなかった。

ブラジルの林業政策は、上記のように、これまで農務省に属する森林開発院（IBDF）が所管していたが、1988年10月、政令により自然環境保全プログラムが発足し、その推進のため1989年1月にIBDFも含めた環境関係機関の統合が行われ、新たに環境再生天然資源院（IBAMA）が設置された。

IBAMAの大きな役割の一つは、大統領府環境局（SEMAM）と共に、経済政策に沿って生産分野で活動している他省庁との利害関係の調整を行うことである。また、この機関は環境問題に対応するための教育や普及活動にも意を注いでおり、新しい森林の開発と保全プログラムでは、環境対策に必要な技術者の養成と共に、広く企業や一般民間人も対象とした啓蒙や普及活動のための5ヵ年計画を策定している。しかし、これらの活動は、予算の不足、環境アセスメントにおける影響評価の甘さ、関連組織や法令が不十分なこと、環境問題のエキスパートが非常に不足していることなどにより、その効果に問題が残されている。長期的な視野から、この政策の一貫性を維持することが今後の重要な課題であろう。

4. 森林管理の組織等

(1) 森林保全担当機関

ブラジルの森林政策については、従来、農務省に属する森林開発院（IBDF：1973年設立）が担当していたが、近年、アマゾン地域を中心に、無秩序な開発、焼畑の侵入等により毎年200万haを超える面積の森林が被害を受けていることに対応して、1988年10月、政令により「我々の自然」と称する自然環境プログラムが制定され、それを受けて1989年1月にIBDFも含めた環境関係機関の統合が行われ、新たに伯環境再生天然資源院（IBAMA）が設置された。

ブラジルのように大陸的面積を持ち、ひどい財政的危機に悩む国においては、自然資源の維持と住民生活の質の保持のために必要な仕事の複雑さは、連邦政府にとって恒久的難問である。

この分野での活動を活発化する目的で、ブラジル政府は政府環境管理構造の一本化を決定し、IBDF（ブラジル森林開発院）、SEMA（環境特別局）、SUDEPE（漁業開発庁）、SUDHEVEA（ゴム開発庁）を統合し、IBAMA（環境再生天然資源院）を設置した。

こうして、森林地帯、漁業地帯および国の生態系保護地域の促進活動、研究、監視を一つの組織内にまとめることにより、環境部門での政府の計画と行動は、総合的ヴィジョンを持つ方向に具体化された。

IBAMA開設は、環境管理の持つ新しいモデルの一つとなった。次にその基本特徴を挙げる。

- ① 統合：以前はそれぞれ異なる政府機関の責任下にあった環境資源の保護と森林・水資源・魚類の合理的利用の責任を、一つの連邦政府組織の下に統合した。特に環境汚染対策に関して責任機関が散在していたのに対し、改善が図られた。
- ② 組織：各州政府の環境政策を一つの組織に集中し、統一性を確保した。環境政策は国家が国全体および州や郡に対して責任を負うものである。
- ③ 地方自治体の自立：CONAMAの決定は州又は市によって条例化される。公害問題は基本的には各地方自治体が責任を持って対処する。但し、実施に際して地方自治体の力量が不足している場合はIBAMAの支部が協力するが、IBAMAとしては地方自治体が自立する事が望ましいと考えている。

IBAMAはブラジル国の環境および林業関係法令の実施の責任官庁として設立されたものであって、広範にわたるそれら法令を実施し、完遂するために、全国に多数の地域事務所を設置している。

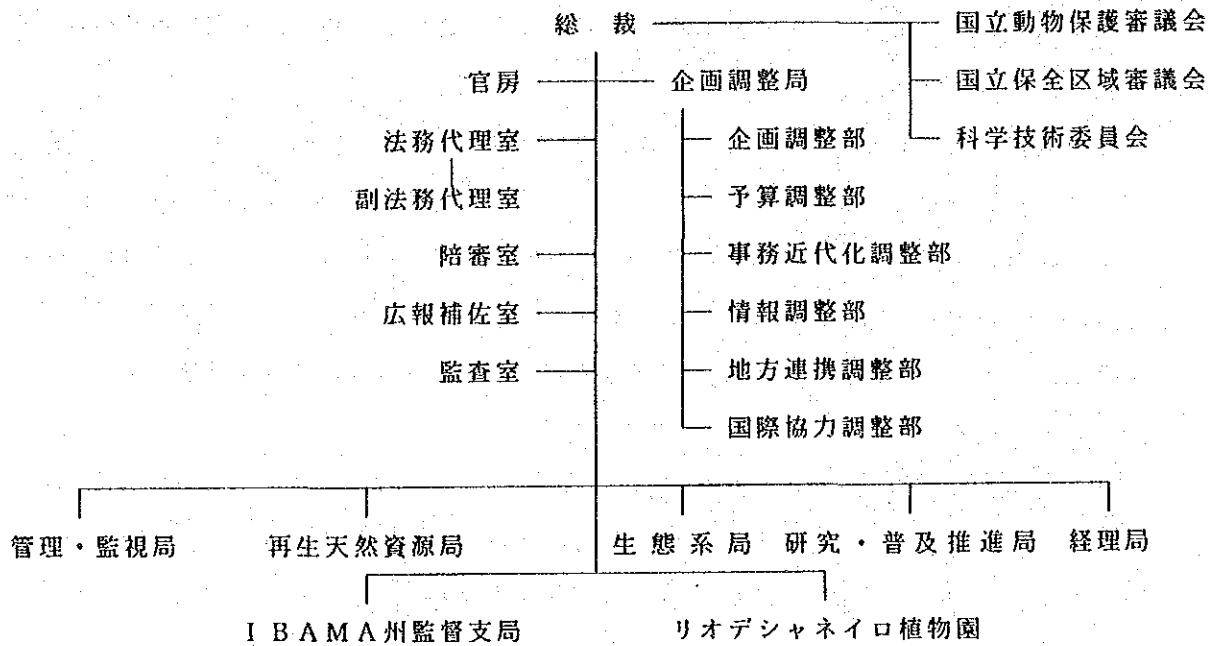
IBAMAの職員は本部600名、地方1,800名程度とされている。これに対し、行政上監督する全エリアは553百haであって、ヨーロッパの陸地合計面積490百万haを上廻っており、法令の完全実施のためには、あまりにも少人数である。したがって、森林所有者の各々が法令遵守の意識を持たない限り、どうすることもできない。(参考までに述べるなら、日本の国有林では、7百万haの国有林を20,000人体制で管理主体に経営を実行している。))

IBAMAの監督エリアの中には最世最大のアマゾンうっべい熱帯雨林を擁していて、アマゾンではどこへ行くにしても通常は道路が備わっておらず、並みの方法では辿りつくことは不可能である。川の如き水路や、規格は低くとも道路が備わっているケースは極めて幸運で、そのような幸運なケースは稀なことと言わざるを得ない。さらに、奥地での森林伐採は、秘密裏に行われる鉱業開発、違法狩猟、その他の不法行為であるため、これらの取締りは極めて困難なものである。

IBAMAの業務は一部の先進州にあっては、州政府に委任されている。IBAMAの委任業務を実施している州はサンパウロ、ミナスジェライス、パラナの各州である。

IBAMAの組織図は次のとおりである。

図-1



1990年3月に発足したコロール政権は、熱帯雨林の保全をはじめとする環境保全に積極的に取り組むことを政策の重点に掲げており、IBAMAの体制を強化する一方、環境政策の立案を大統領直属の大統領府環境庁に一元的に担当させ、IBAMAがその政策実施を担当するよう組織の改編を行った。このため、現在の森林関係の政策は、もっぱら環境という側面に留意して行われており、政策の立案を大統領府環境庁が、その実施をIBAMAが担当しており、IBAMAはその性格から、林業振興という視点よりも森林保護、監視といった視点から政策を行っている。

(2) 森林法と森林保全

1965年9月15日に新森林法が制定され、永久保存森林の設定と対象地域、開発行為に対する原生林の伐採制限、森林の利用、森林での違法行為・禁止行為、植林・再生林に対する優遇措置等について規定している。

① 永久保存対象林

(i) 河川もしくはその他の水流沿いの森林

- ・ 幅が10m以下の河川は5mの森林
- ・ 幅が10から200mの河川は川幅の半分の森林

- ・ 幅が200m以上の河川は一律に100mの森林
- (ii) 天然・人造の湖、池、貯水池の周辺
- (iii) 丘、山、山岳、山脈の頂上や傾斜45°以上の坂等
- (iv) その他公権の条件により永久保存林と宣言される場合

② 開発制限

- (i) アマゾン地域では、原則的に開発は禁止され、開発は定められた条件・技術を守らなければならない。
- (ii) 東南部、南部、中西部地域では、原生林・再生林を問わず開発面積の20%以上を留保すること。
- (iii) 開拓される未耕地では、新規農地を開拓する為の原生林の伐採は所有地の50%までしか許されない。

③ 森林維持

大量の森林資源を消費する企業は、森林の維持、森林の造成を行う等の義務がある。

④ 優遇措置

- (i) 永久保存地域及び原生林で再植林された地域の農村土地所有税を免除する。
- (ii) 植林された森林から植林者が得る林産物は課税対象収入としない。
- (iii) 植林・再植林の費用は所得税・特別税から控除する。

(3) 環境影響評価制度

1981年はブラジルの環境政策の基礎の年ともいえ、それまでに開発に主眼が置かれてきた政策の反省から、環境の改善・回復に視点を置いた政策の実施体制を整えることを目指した「国家環境政策」が発表されるとともに、その根幹となる環境法が制定され、国家環境システムを確立する国家環境審議会（CONAMA）が組織された。1986年にブラジル政府はCONAMAの決議により環境に影響を与える事業には、環境アセスメント報告書（EIA/RIMA）の作成を義務づけた。RIMA作成の対象となる事業の中に、「100ha以上の薪・木材の開発、また、それ以下でも環境的視点から重要なもの」が対象とされている。

(4) 植林推進による保続（持続ある林業生産）

「我々の自然」計画により、1989年に森林法を強化するための政令が制定され、年間12,000㎡以上の木材あるいは4,000㎡以上の木炭を使用する消費者（企業）に対し、自分

の消費を賄う森林を持つことを義務づけており、1995年までには企業が自給体制を取れるよう森林維持・植林を計画的に行っていくことを計画書としてIBAMAに提出することとされている。

(5) アマゾンにおける開発抑制

従前の開発優先主義はアマゾン地域にも影響を及ぼしており、アマゾン開発庁(SUDAM)に承認されたプロジェクトには、所得税の免除や低利融資等の優遇措置が与えられた。特に、畜産業は森林伐採地での最も主要な土地利用として多くのプロジェクトが実施された。環境への関心が高まる中、1979年にアマゾン地域の密林での新プロジェクトは承認しないとされたが、実施中のプロジェクトや中間林地域での実施は認められてきた。これらの措置はアマゾンの森林伐採を促進する結果となり、1989年には、森林法を受け、法定アマゾン地域での密・中・疎林地域(低湿地、セラード及び自然原野は除く)での畜産開発事業に対する財政的優遇措置や公的融資を停止する政令が施行された。同政令は、肥沃な地域を除いて密・中・疎林地域での単作作物を含む農業開発も抑制の対象としている。

5. 林学教育等

(1) 林学教育と試験研究、普及体制の概要

ブラジルの大学は、1964年に大統領令による学制の改革が行われており、現在では20の大学、短大が林業部門の教育課程を持っている。これらの大学は学生の教育だけでなく、研究や普及活動にも、国公立の研究機関や企業と連携を保っている。国内の試験研究体制と協調の態様は次のようである。

ブラジル政府は前述のように、1960年代後半には人工造林の積極的な拡大を推進するため、新しい森林法の制定、森林開発院（IBDF）の創設、造林助成策として造林投資額の所得税減免措置制度および造林基金の創設等の一連の施策を実施した。その後さらに国家林業研究計画の策定、政府、大学、民間を通ずる総合的な研究体制の整備、造林助成対象企業に対する試験研究の義務づけなど、試験研究推進と普及のための施策を強力に展開した。林業の試験研究については、政府が上記の造林投資額の所得税減免措置等により強力な造林助成を始めた。1966年頃より、民間企業において大規模造林を実行するに当たっての必要性から本格的に行われるようになり、特に、造林樹種および造林マニュアルについて大学と企業との間の共同研究が開始された。1968年にサンパウロ大学に林業研究所（IPEF）が創設されたのを始めとして、パラナ大学に林業研究基金（FUFEP）、ピソーザ大学に林業研究協会（SIF）等が設けられた。1971年からIBDFはFAO/UNDFの支援を受けて、林業開発研究計画を発足させ、ピソーザ大学や民間企業等との共同研究の形で、産業造林に関する試験研究を推進した。

1970年代の後半に入ってオイル・ショックから木質系燃材の増産が緊急課題となると同時に、環境保全に対する要請が強くなるなど、試験研究への要請が多様化するに至り、1977年、IBDFは農牧研究公社（EMBRAPA）に林業試験研究の実施を全面的に委託するとともに、国家林業研究計画（PNPF）を策定し、産業造林のみならず、エネルギー代替材の増産、環境保全を含めた試験研究を総合的に推進することとなった。この計画では、林業の研究目標と重点課題を定めるとともに、研究の実施についてはEMBRAPAを中心として州立林業研究機関、大学とその附属研究機関および民間企業との連携を強化し、共同研究等により研究課題の重複を避けるなど効果的な試験研究の推進をはかっている。

PNPFの重要研究目標は次のとおりである。

- ① アマゾン地域における天然林の合理的森林施業法
- ② 多収穫、良質材生産を目的とする林木育種
- ③ 木質系エネルギーの生産
- ④ 人工造林地における養分循環と生長
- ⑤ 植民開拓地域における限界土壌の改良
- ⑥ 北部および東北部におけるアグロフォレストリーの施業体系
- ⑦ 木材伐出、輸送コストの削減

このうち、南部においては特に単一樹種による短伐期の一斉造林施業に伴う病害虫および地力低下が懸念されており、林木育種による各種抵抗性品種の育成、造林地の適正な肥培管理技術等のほか、固有種の見直し、伐期の延長を目的として燃材・パルプ材生産（短伐期）と建築用材生産（長伐期）を同時に行う中林作業等の施業試験も実施されている。

代表的な大学、試験研究機関の組織と業務の概要は附属資料で述べる。

(2) 熱帯林管理技術者数・技術レベル

① 大学レベル

すでに述べたように、ブラジル全体で林業教育を実施している大学は20に及んでいる。そのうち、比較的歴史のある名門大学は、パラ大学、サンパウロ大学、ピソージャ大学およびパラナ大学である。その他の大学での林業教育は、環境保全がやかましくなり、林業が見直されてのち、高々数年前にさかのぼって設立・設置されたものが多く、殆ど卒業生を送り出してはいない。

過去においては、ブラジル全体で、毎年170名以下の卒業生の数である（いくつかの大学での説明数字）。

名門大学の卒業生を整理再掲してみる。

(i) パラ大学 林学設置1961年

卒業生は各年平均40名程度

うち	50%	……	官庁、大学、研究所
	20%	……	民間企業
	30%	……	自営・その他

(ii) サンパウロ大学

卒業生は各年平均20名程度

うち 10% …… 官庁、研究所
85% …… 民間企業
5% …… 自営・その他

(iii) パラナ大学 林学設置は1961年

卒業生は各年平均30名程度(入学した学生の約半数は途中give-up)

うち 10% …… 官庁
10% …… 研究所、その他へ
80% …… 民間企業へ

以上全体の10%が大学院へ再び入る。

(iv) ビソーザ大学は設立1960年

(v) マットグロッソ連邦大学

ブラジリア大学

リオデジャネイロ大学

サンタマリア大学

などは1970年代に林学コースを設置している。

(vi) その他の大学の林業コース設立はおおむね新しい。

FAOが1974年に調査した資料でブラジルの林業行政機関の職員数調査の結果があり、下記のとおりである。

大 学 卒		中級技術者		訓練済職員		未訓練者	計
林業	その他	林業	その他	林業	その他		
127	64	—	58	156	506	453	1,364

1974年のブラジルの林業行政機関というのはIBAMAの前身のIBDFが中心をなしている。IBDFはその後組織が大きくなったが、IBAMAになって以後、大卒職員は条件のよい民間へ続々転進し、一方新規採用は押さえられている。

上記の表から言えることは、(i) 大学卒林業技術者は総職員の1割をやや下廻っている、

(11)中級技術者は存在していない、という事実である。そして、いづこにおいても現在も中級技術者は極めて僅かしか存在していないというのが実態である。

では、大学卒業の林業技術者はブラジルに総数何人位、どこに存在するのかを考えてみたい。前述の如く、現在毎年大学を卒業してくる技術者は170名程度ということから過去30年間では、当初は170名よりかなり小さかったであろうから、トータル4,000名程度であろう。そのうち他へ転進してしまった人達も少なくないであろうから、現在林業に係っている者は高々3,000名程度であろう。

このうち、官庁、研究所、大学関係に3割弱、民間企業に7割強と推定すると、

(i) 官庁、研究所、大学関係 700名程度

(ii) 民間企業 2,300名程度

のように推定できる。

ブラジルの森林面積は5億5,000万haで、ヨーロッパの全域面積を上廻る大きさであるから、3,000名そこその人数は大変少ない人数で、さらにこのうちから、林産加工部門に参加している人達もいるからそれを差し引くと、一層と不十分感は強くなる。

これら大学卒業の林業技術者はエリートであって、都会地のオフィス、研究所、大学等の住み心地のよい所で、大部分の人達が働いている。森林の現場管理技術者というのは極めて稀なケースしか見られない筈である。

② 林業高校卒レベル（中級技術者）

前述の1974年FAO調査によれば、林業の中級技術者は、行政組織の中には存在していなかった。

今回調査で歩いた範囲での聞き取りでは、中級技術者の養成体制は極めて貧弱であった。その中であって、唯一の林業高校として評価されているのは、パラナ州のイラチにある林業高校であった。

イラチ林業高校はクリチバの西方200kmに存在する林業高校である。中学校を卒業した14才の学生が入学を許される。3年間の林業教育を受けさせるため、毎年40名が入学してくる。卒業生は一部は官庁へ試験をパスして採用され、残りの大部分は民間企業へ採用されている。

高校レベルの林業教育は、それでは本当にイラチのみかとの質問に対し、実際は多くの州に農林牧畜業の高校が存在しているとのことであるが、その卒業生が中級技術者として

通用するレベルを身につけて卒業してきていない。したがって、多くの機関が期待を以て採用していないということである。

いい生徒が集まらない理由としては、卒業してもそれだけの処遇で使ってくれる農林業の職域がないことをあげている。

職がないから、人が集まらない、いい人がいないから採用側も門戸を開いて受入れないという、一種の悪循環が実情となっている。

ともあれ、15,000の森林経営の会社（IBAMAに登録している会社）があって、林業高校卒業生として通用する新卒者が各年40名というのでは無に等しい。これが実態であるが、高卒レベルの者の処遇が低いことも大きな問題点と言わざるを得ない。

（3）林業教育の当面する問題点

1960年代に、ブラジル政府は天然林の開発者に対して税金面の優遇措置を与えた。このため、アマゾン地域や南東部の天然林の開発が進み、農場、牧場などが造成され、また、製紙会社や合板会社による大規模な天然林の伐採が行われた。その結果、この時期には、伐採跡地における早生樹種の造林が大きな課題となった。1970年代から1980年代の前半には、このような早生樹種（ユーカリ、マツ類）の人工造林技術の研究、いろいろな立地環境下における生長の態様に関する調査が全国規模で行われ、大学や研究センターにおける林学教育や研修においても、この分野が重視された。しかし、1980年代の後半に入ると、このような早生樹種の大面積にわたる一斉造林の弊害が各地にみられるようになった。この態様は次のようである。

- （i）立地環境を十分解析せずに植栽された造林地では、当初期待された生長量が達成できない事例が多くみられた。
- （ii）導入された樹種は現地の虫菌害に対して抵抗性が小さく、被害が多い。とくにある程度生長した後での穿孔虫による材内部の食害により価値を失う。
- （iii）早生樹種の多くは伐期が8～10年と短く、短期間に世代が交替する。このため、地力を消耗し、3～4世代後には、かなりの生長減退が現れるケースがある。
- （iv）早生樹種は生長が早い反面、材質が劣り、利用範囲が限定され、価格も安いために、造林投資の採算面で必ずしも有利ではない。

以上のような実態から、1980年代の後半には、有用な固有種によって構成される天然林の価値が再認識され、天然林の更新や撫育に関する調査、研究が増加し、大学や研修セン

ターにおける林学教育においても、この傾向が反映されるようになっている。

一方、ブラジルの林業、林産業界は、前述のように拡大し、多様化しており、これに対応するための技術者の養成が、とくに現場部門から強く要請されている。大学レベルの林学教育は比較的によく整備され、学生の数も多いが、これらの卒業生は多くの場合、管理部門に入り、現場に出ることは少ない。主に現場の仕事をする中級以下の技術者、作業員などを教育訓練する機関としては、一部の短大やSUDAMの林業技術センター（CTM）、イラチの林業高校その他がある。研修を必要とする要員に対して、施設の数が少なく、内容も不十分である。これらの教育施設の質量の拡大が強く望まれる。

もう一つの問題は最近の数年間にクローズアップされてきた環境問題に係わる専門家の育成である。従来の林業教育では生産分野が中心であったため、環境分野のエキスパートが極端に不足しており、教育現場では部分的にも方向転換が出来ずに悩んでいるところが多い。一方、環境問題に取り組む技術者や教育者に対する社会の認識が不足していることもあって、職場における評価も低く見られがちであり、優秀な人材が集まりにくいことも問題である。IBAMAは前述のように、この問題について総合的に取り組んでいる。

6. 提 言

(1) ブラジルの森林管理上の特徴

① ブラジルの国土は広大である。しかも、容易に入り込めない遠隔の地域が多い。一方林業の発展の歴史が新しいため、林業関係者の数が少ない。さらに、森林を開発し、土地を利用して、短期間に収入を挙げようという希望を持つ者が極めて多い。放置すれば森林として適切に管理されていくことは期待できない。

② 森林は一部の国立公園や、一部の州が所有する公園・公有林を除いて、大部分は民間所有である。これら森林所有者の意識は、一般に自己の利益を優先させ、公益や世界のために己を犠牲にしてつくすというようなことは殆どないであろう。

I B A M A に登録されているこれら森林所有者は15,000以上存在するが、森林の良き管理のために、人件費のかかる技術者を抱えるというのは、その人件費をつかっても、利益を生み出す場合で、そのようなケースは、それ程多くはないであろう。

③ 世界の注目を一番集めているアマゾンの森林管理は非常に難しく、技術的に解明せねばならないことが多く、差し当たりその解明が急務となっている。

④ ブラジルの国家財政は誰れも知るように極めて厳しい状況におかれている。対外債務の点でも同様に極めてきびしい状況にある。

その結果、国家としては経済開発に重点をおかざるを得ない状況にあり、また、国の財政においても緊縮財政を採らざるを得ないのである。現実の姿としては、政府職員の新規採用は押さえられており、給与の面でも官は民より劣悪な状況にあって、多数の職員が公務員から他へ転出し続けている。

⑤ 経済開発の面では、奥地へ行く程、運賃コストがかかるため、運賃負担力のある経済開発にならざるを得ない（森林・林業以外の開発を進める）。

一方森林管理の面でも、奥地へ行く程コストがかかるうえに、管理・監督の効率は悪くなっている。

(2) ブラジルでの林業技術者養成

① これまで述べてきたように、ブラジルでの林業協力は、アセアン諸国での協力と同様のことはできない。ブラジルでは国有林による林業経営がなく、従って国の営林局署のような組織を持っていないからである。

また、林業経営組織である林業会社や森林所有者を相手として、技術者養成を行うことも、制度として行うことは容易ではないであろう。

そこで、林業技術者養成へ向けての協力は工夫をこらしつつ実施していくこととなる。

- ② IBAMAの林業技術者はチャンスがあれば、よそへ転出していく者があるとのことで残念である。IBAMAの給料がよくなり、加えて安全かつやり甲斐ある森林管理業務となっていかなければならない。

IBAMAの業務に国立公園の管理があり、これに協力していくことは利点が多い。

国立公園の管理には、機材・施設の充実があれば、職員の士気が向上し、よりよい管理ができることになる。

また、職員がブラジル以外の国の森林や公園管理を学べれば、自国の森林や公園管理にプラスする。

将来は国立公園の森林管理の適切実行を通じて、一般森林の適切管理にも良い影響を与えることが期待できる。そして、何よりも職員のIBAMAの定着にもつながることになろう。

IBAMAの業務で先進分野としては林産加工の研究がある。この分野は日進月歩であるから、協力の可能性は十分である。

③ 州との連携

ブラジルは大国であり、全国を一度に相手として協力を進めようとしても、手がつけにくい。あまりの広さにとまどい、効果の方は中々見えてこない。

サンパウロでの林業協力のごとく、州を相手としての林業協力がやり易い。効果の期待できそうな分野を選んで取り組むのは、効果の評価が容易である。サンパウロ以外で州有林を持つミナスジェライス州、パラナ州などにおいて、州有林管理の技術者育成につながる協力が可能と考える。そこから手をつけ、その他の州についてはその時点で協力可能な州をひきつづきピックアップすることとするのがよい。

協力（人材養成）の分野としては、流域管理、公園管理、育種、林産加工等が考えられる。

技術のレベルとしては大学院又は高校卒レベルが考えられる。

- ④ ブラジルを含めて南米では、過去において3号協力の実績が各種ある。ブラジルのように民有林主体の林業国においては、3号協力は一番容易かつ実現性がある。協力案件さえみつければ、資金協力のほかに人材育成協力が必然的に伴ってくる。協力エリアと

しては人工林造成、林産加工を通じてsustainableな開発を行い、最終的に適切な森林管理、流域全体の管理へとつながってくる。

なお、アマゾンやウルグアイ園において世銀の林業資金の導入が実現しつつある。ブラジルの林業の重要な州においてもマルチの資金導入を通じて林業の振興、適切な森林管理の方策が十分可能であろう。その際には人材育成は必然的に伴ってくる。

- ⑤ 民有林への協力のもう一つのオプションとして、高校卒レベルの中級職員の集合研修が考えられる。これは、関係有力企業と相談のうえ、「林業研修所」を創設する。集める研修生は高校卒レベルとし、1年程度集中的に実務の研修を行う。研修分野としては、造林、林産加工、機械化林業など実践的分野が考えられる。企業側は研修生を送り出すのであるが、研修費用の負担については種々検討を要するであろう。研修生は当初の参加企業のみならず、広く15,000社の林業会社から集める。民間企業がよりよい林業を行うことを通じて、適正な森林管理を広めていく趣旨である。

- ⑥ 人材養成の別の協力方式として、大学への協力もある。

近年の林業の振興と環境問題のクローズアップにより、各地に林業コースを持つ大学が現れている。一般に新しい大学にあっては概して設備が貧弱で、スタッフの教官も十分とは言えない。

そこでたとえば森林地帯に近い大学の中から相手校を選ぶなどにより、設備の強化、スタッフの強化、校外実習の充実などを行ない、さらに、国外の林業学習のチャンスを作るなど、魅力ある林業コースを作り上げることにより、よりよい生徒を多数リクルートし、能力の高い卒業生を多数送り出し、林業の振興、森林管理の適正化に寄与してゆく。

ブラジルでは学生の数のみを今より増やしても、卒業生の就職先の確保が困難であると心配されている。そこで数の拡大は二の次とし、まず質のよい学生を育てることに重点を置くこととする。

7. 附属資料（主要訪問機関別概要）

（1）サンパウロ大学農学部林学科

サンパウロ大学は総合大学で、5つのキャンパス、33の学部からなり、付属施設には7つの研究センター、2つの病院、7つの資料館がある。全学の職員数は約5,100人である。

ピラシカバキャンパスにある農学部は3つの科があり、教職員は278人、その他560人、学生数は年により変動するが約1,900人である。学士課程だけでなく、修士、博士課程も合わせ持っている。

林学科では学生の教育だけでなく、研究や普及指導も行っている。教育講座は、造林、生態、木材工学の3つに分かれている。とくに木材工学講座は充実しており、6つの分野（木材解剖、同定、X線解析、木材物理、乾燥と保存、ベニアと積層材）を扱っている。

林学科の学士課程には毎年25人前後が入学する。学生数は留年も含めて130から150人、卒業生は年により異なるが18~20人くらいである。修学年数は最低5年間、基礎課程2年、専門課程3年である。1年は前期と後期の2学期制になっていて、卒業までの5年間は10学期に分けられている。最初の2年間（4学期間）は学部基礎課目である。数学、物理学、鉱物学、石油学、化学、植物学、細胞学、動物学、生化学、土壌学、地形学、微生物学、統計学、農業気象学、昆虫学、遺伝学等を履修し、3年目から林学科の専門課目の大部分を履修する。これら専門課目は、必修と選択とに分けられている。主な課目は a) 植林、環境維持、木材技術および木材産業化分野の基礎的専門知識 b) 森林学の小分野である、植林および管理、熱帯林、木材技術および木材産業化、応用生態学などである。学生は全体で56必修科目と45課目中から選択する18課目を履修しなければならない。選択科目は第5期からの履修となる。学士課程を終了するためには、必修科目208単位の他、本人の選択した課目の単位を合わせて280単位を取得しなければならない。

この大学は私企業との結びつきが深く、卒業生の80%以上は民間会社へ入る。学生時代からコネをつけて、大学の休み中に研究をかねて実習する者が多い。

林学士の専門的活動は、造林事業、林業関係の会社経営、森林経済学、造林および製材計画アドバイザー、森林開発、種子の収集および商品化、セルローズおよび紙の製造、木炭生産および木材有効利用、公立・私立の大学および研究所での研究、国立公園および生物保存関係、流域管理、侵食地域の回復、等に及んでいる。

大学院教育課程への応募は、2年に一度、奇数年の8月1日から9月30日の間に、サン

パウロ州大学大学院委員会（大学院事務局）に申し出る。応募者の選考は、まず、事務局審議会がおこない、さらに大学院課程委員会が承認する。

学生は、教授の指導下で下記のような大学院の課程を修める。

- ① 課目 最低960時間、80単位の取得
- ② "ゼミ" 最低48時間、4単位の取得
- ③ 外国語能力試験の合格
- ④ 論文準備と論文発表へむけての活動 432時間、36単位の取得

少なくとも、課目80単位のうち、3分の2は、必ず本人の専門分野から取得しなくてはならない。

（2）大学付属の林業研究所（IPEF）

この研究所は農学部と同じピラシカバキャンパスにあり、林業・林産業に関する研究については、大学の研究室や民間企業とも連携を保ち、統合した形で実施しており、また、参加している研究者のレベルアップや知識の普及に努めている。業務の目的と内容はつぎの様である。

- ① 研究機関と企業との統合を強化する。
- ② 同じ目的をもつ国内、海外の研究機関との関係を深める。
- ③ 林業林産部門の各種情報センターと連携し、データを整理、保管する。
- ④ 国際会議、セミナー、ワークショップ、公開講座などを実施する。
- ⑤ 各種の科学技術図書、報告書を刊行する。
- ⑥ 関係機関のスタッフや参加している企業のメンバーを訓練し、向上させる。

参加している林業・林産業の企業は、23社に及んでおり、ユーカリやマツ類の造林事業への技術協力、指導、アドバイスをを行うほか、林産部門では、パルプ、紙、木炭、ファイバーボード、パーティクルボード、燃材などの製造、品質管理のための試験、分析などに協力している。

⑦ 種子の収集と販売

ブラジル国内の有用樹種の種子を採取、加工して保存し、各種試験研究機関に供試するだけでなく、販売もしている。販売の対象は国内の研究機関、企業だけでなく、シンガポール、インドネシア、ベトナム、ヴェネズエラ、パラグアイ、中国、フィリピン、ポルトガル、タイ、メキシコ、ウルグアイなどの海外市場とも取引している。

(3) パラナ大学林学部

パラナ大学はブラジルの南東部クリチバ市にある。林学部には5つの科、造林学科、森林経営学科、森林生態学科、木材工学科、林業経済学科に分かれており、教授10人、助教授27人を擁している。

学士コースの修学年数は5年、2年が基礎課程、3年が専門課程である。1週間に約30時間の授業と実習があり、1年に約1,200時間となっている。毎年60人くらいが入学するが、卒業するのは30人くらいである。学生数は留年者も含めて約200人前後である。教科課程は教育文化省1990年第57決議により決められている。

卒業生の約8割は私企業に、1割は官庁に就職する。残る1割が研究所などに入る。一般に林学部の卒業生は、農学部に比べて良くない。

1972年に修士課程が設置され、1982年には博士課程が設けられた。修学年数は、普通、前者が2～4年、後者が2～3年である。

大学院課程は、知識を広め、さらに科学的技術的な面での独創性を開発し、森林学の教育、研究、現場活動をする専門家としての資格能力を得ることを目指す。修士課程では、学生は、指導者との合意の下に研究分析の方法論を計画した上で、選択したテーマを完全に把握するように学習し、課程の最後にそのテーマにそった論文を提出しなければならない。博士課程の学生は、論文作成にあたり、独創的、意義ある知識を駆使し、専門知識を確立しなければならない。各重点部門において、学生がその研究を進めるための理論的基礎を得られるよう、多くの課目が用意されている。学生は課目を学ぶことにより、称号を得るために必要な単位を取得する。

1973年の修士課程初のグループから出発し、1992年半ばまでに188の林学修士号と、31の林学博士号が授与された。

(4) パラ農科大学林学科 (FCAP)

この大学は当初、1945年12月、アマゾン農業学校としてパラ州ベレンに設置された。1967年5月、連邦高等教育機関として、教育文化省の機構の中に組み入れられ教育、研究を通し大学の農学レベルの専門家の育成を計り、かつ、技術的科学的教養の完成と普及とを図る目的を持つ一独立機関となった。

1971年、林学コースの設置が認められた。

1972年5月8日、政令第70268をもって、パラ農科大学—FCAPと名称を新たにし、教育文化省に所属する高等教育の独立機関となる。現在、この大学は農学科、林学科、獣医学科の3学科よりなっている。現体制の林学科は1989年6月、FCAP学科審議会の決定により生まれ、同年9月にその経営が始まっている。当学科の主な目的はつぎのような3つの分野に関する教育、研究、およびその普及活動である。

- ① 環境学：生態学、環境教育、森林地区管理
- ② 管理学および森林学：森林生物リスト、天然林および人工林の管理、天然更新、拡大造林、人工林造成
- ③ 林産物の加工技術：木材の乾燥および処理法、植物エネルギー、産業化

林学科には上記の分野で54教科課程があり、4～5年で単位をとるケースが多い。教職員の数は、教授1人、助教授10人、講師5人、助手5人の21人である。資格は、学士3人、エスペシア6人、修士10人、博士2人となっている。学生は毎年50人くらいが入学し、40人内外が卒業する。修学年数は5年で、学生数は留年者を含めて250～300人である。授業は前期4ヵ月、後期4ヵ月。半期の授業時間は約460時間、そのうち実習が40%、座学・実験が60%である。

林業の実習には近くにある東アマゾン農林業研究センター（CPATU）の苗畑園、実験林などを使用するほか、ベレン市内の製材所も利用する。大学の農場、実験林は、キャンパスより20kmのところ、100kmの場所に180haあるが、主に農学科、獣医学科が使用している。約40人の卒業生のうち、1割内外が修士課程に進むが、当農科大学には修士課程の教授陣や施設がないので、学生は他の大学で指導をうけ、実験や研究業務はINPAの施設を使って行うことが多い。

卒業生の就職は、官庁、大学、研究所50%、企業20%、独自の事業30%くらいであるが、年により変動する。

(5) アマゾン連邦大学農学部林学科

アマゾン川の中流マナウス市にあるこの大学は非常に古い歴史を持ち、その期限は1909年に設立されたマナウス自由大学であり、これはブラジルに創立された最初の大学でもあった。当初、法律コース、医学コース、土木コース、農学コースなどが設けられた。その後、いくつかの変遷を経て、1962年6月、法律4069-A、14項によってアマゾン大学となった。1988年にアマゾン連邦大学として独立し、現在の体制が作られた。組織として

は、最高の管理機構として学長審議会があり、その下に大学管理審議会、教育および研究審議会、事務局がある。学部は人文学部、社会学部、法学部、教育学部、理学部、技術学部、医学部、生物科学部、農学部の9学部があり、農学部の中に林学科が設けられている。

林学科の教職員は、教授未定、助教授2人、講師2人、助手8人の12人である。学生数は、学士コースに75人。修士や博士課程はまだ設置されていない。修学年数は5年、2年が基礎課程、3年が専門課程であるが、単位制であるため、必ずしもこの年数で卒業できる訳ではない。現在まだ林学科の卒業生はいないが、1993年には数名の卒業生が見込まれ、1995年くらいから年に20名くらいの卒業生を送り出せる予定である。女子学生は4割くらい。成績の良いものには奨学金制度が適用される。

(6) 農牧研究公社 (EMBRAPA) の組織と業務

EMBRAPAの本部はブラジルにあり、日本の農林水産技術会議のような機能をもっている。ここではブラジル国内にある40余りの農業、林業、牧畜業などの研究機関を統括し、管理している。また、研究者のレベルアップのため、独自の研修、教育システムを持っており、1963年以来、このシステムで1,970人の修士、640人の博士を育成している。この場合、教育の機会を与えられるのはEMBRAPA直属の研究員だけでなく、国の農牧林業研究機関に勤務している人々総てが応募できる。教育資金は国の補助金や海外からの支援に頼っている。具体的には奨学資金を研修生に与え、国内や海外の大学、研究所に派遣して勉強させる。中級技術者を林業高校に入れることもある。

林業研究については後述するように、南部のパラナ州クリチバの近くにあるEMBRAPA所属の林業研究センター (CNPQ) において全国的な試験研究の調整が行われている。すなわち、ここでは自らが行う南部地帯の林業試験研究のほか、セラード地帯農牧研究センター (CPAC)、アマゾンアグロフォレストリー研究センター (CPAA)、東アマゾン農林業研究センター (CPATU)、その他の林業部門の研究調整を行っている。

(7) 林業研究センター (CNPQ)

前述のようにEMBRAPAに所属する農林牧畜業などの研究機関は全国に40余りあり、そのうち9ヵ所に林業部門の研究室がある。クリチバに近いコロンボにあるこの林業研究センターはその中心的な存在であり、1984年に設立され、全国の林業部門の研究活動を指導し、ネットワークを作っている。林業部門の研究プロジェクトは全国で116課題があり、

重要な課題はつぎのようなものである。

- ① テーダマツ病虫害の生物学的防除
- ② 育種改良された種子の生産
- ③ カチンガの樹林中に大豆、トウモロコシ等を混植し、立体農業を図る。
- ④ ユーカリ、マツ類の栄養繁殖法の確立
- ⑤ 荒廃した灌木林の有用マツ林への林種転換
- ⑥ パラナ松優良林の調査
- ⑦ *Araucaria angustifolia*の育種と保存
- ⑧ ユーカリ、マツ類の育種
- ⑨ 固有種の造林

当センターの職員数は154人、内訳は、研究者45人、研究助手59人、事務局50人である。これらは5つの部局 (1)育種 (2)遺伝 (3)森林経営 (4)植栽 (5)森林生態に分けて配置されている。面積12,000㎡の構内には9つの研究室 (1)遺伝 (2)病害 (3)虫害 (4)種子 (5)栄養繁殖 (6)木材分析 (7)土壌 (8)土壌微生物 (9)植物栄養がある。苗畑、実験林を含む総面積は305haである。

研究所内には20台のコンピューターと、1台の大型ワークステーション(IBM RISC 6000)があり、EMBRAPAの他の研究機関とリンクして、情報のネットワークを構成している。また、これまでに400以上の研究報告書を刊行している。

所内での職員研修はとくに行われていないが、前述のようにEMBRAPAを通じて、海外の大学に派遣し、修士や博士号を修得させている。

(8) セラード地帯農牧研究センター (CPAC)

セラードと呼ばれる中央ブラジルを大きくおおっている地域は、マツトグロッソ州、ゴイアス州、ミナスジェライス州などの3つの州にまたがり、総面積は180百万haに及んでいる。この地域の代表的な都市であるブラジリア、クイアバなどの年間降雨量は1,400mm、3~4ヵ月の乾季はあるが、乾燥の程度は北東部のカチンガ地域より少ない。セラードの内部には多様な気候帯があり、人為の影響や地質、土壌の相違とも相まって複雑な植生系が成立している。それは熱帯季節林から、高木サバナ、灌木サバナ、草原まであり、これらの動的な連鎖には、まだ十分な光があてられていない。セラード地域のうち100百万haが農林牧畜業に適しているといわれている。現在ブラジル国内における牛の36%、豚24%、

馬36%がこの地域で飼育されており、米の約40%が生産されている。大きな面積の土地所有権を大企業が握っているが、集約な経済的利用は全体の5%くらいにすぎない。セラード地帯農牧研究センターは、1975年ブラジルに設立され、現在565人の職員がいる。うち、研究者は108人、林業部門の専門研究者は2人である。実験圃場、原野を含めた総面積は、3,500ha、建物面積5,000㎡、灌水できる耕地が200haある。

セラードの立地環境、気象、土壌、条件等を解析し、これに適した農林業のあり方を研究しており、具体的にはつぎのような3つの大きな項目がある。

- ① 自然および社会経済的資源の評価
- ② 土壌、気候、植物資源などの利用
- ③ 経営管理システムの確立

林業部門の研究は小さく、研究員も少ないが、適地にユーカリ、マツ等を植栽し、樹下に農作物を栽培、また放牧する形でのアグロフォレストリーの研究が始められている。国内外の大学、研究機関、JICAを含む各国の支援機関との協力関係の育成が緊密に進められている。研究成果の普及、技術移転も私企業、農業組合の技術者などを招待して積極的に推進している。

(9) アマゾンアグロフォレストリー研究センター (CAPP)

ここは当初、ゴム・デンデヤシの研究を中心とする西アマゾンの農業研究センター (UEPAE) として機能していたが、1989年にアグロフォレストリー研究所 (CAPP) として設立された。EMBRAPAにおけるアグロフォレストリー研究国家計画と、ゴム・デンデヤシ研究国家計画の中心センターとして位置づけられている。職員は総勢379人で、そのうち研究員は62人、林業部門の専門研究者は2人である。研究部門では①アグロフォレストリー研究室②ゴム・デンデヤシ研究室③ガラナ研究室④土壌研究室⑤昆虫研究室⑥病理研究室等があり、施設・機材については外国からの協力により整備が進んでいる。また他に付属機関として6カ所の実験農場と、デンデヤシ種子生産農場やスワンプ地帯の水田農場がある。

外国からの技術協力はフランスがデンデヤシ研究に協力しており、専門家1人が駐在している。また、ドイツの大学との研究協力が行われており、その他個別には、アメリカのノースカロライナ大学、フロリダ大学との協力がある。

ゴム・デンデヤシ研究については、以前から行われており、研究が進んでいるが、アグ

ロフォレストリー研究については、まだ計画が作成されたばかりである。

当面の課題は、ロンドニア州とアクレ州のゴム、デンデヤシ林再生であるが予算が不足している。アグロフォレストリーについては23の研究計画（土壌調査、西アマゾン森林調査など）があるが、研究者は施設の充実が求められている。

研修、訓練にも意を注いでおり、Local community のメンバー（主に農家）農業技術普及協会（EMATER）の会員などを年に5～6名引き受けている。研修費用は派遣した機関が負担する。CPAAとしては、予算も体制もとくはないが、依頼されれば受け入れる。研修期間は1週間～1カ月。林業部門では、つぎ木の仕方、農業の使い方、樹下栽培の基本などを教える。

(10) 東アマゾン農林業研究センター（CPATU）

1976年ベレンに設立され、法定アマゾン地域の農業に係わる天然資源と社会経済に関する研究の実施を目的としている。職員は総勢600人でそのうち研究員は137人、林業部門の研究員は17人である。主な業務は、天然資源の社会経済的調査研究国家計画、天然資源の社会経済的開発利用国家計画、生産体制改善国家計画の3プログラムに沿った研究である。また、他のプログラムとの研究協力（稲作、トウモロコシ、雑豆、デンデヤシ、マンジョカ、農産加工技術、バイオマスエネルギー、園芸、肉牛）も行われている。

研究部にはつぎの4部がある。

- ① 天然資源・環境部：土壌、気象、植生、社会経済、動物
- ② 森林資源部：木材利用、森林管理、再植林、アグロフォレストリー
- ③ 作物生産部：育種、遺伝子源保存、栽培技術、短期作の混植
- ④ 動物生産部：水牛の研究（飼育、管理、品種）、牧草（草地改善、種の導入）

天然資源環境部は主に天然資源の調査（土壌、気象、植生）が仕事である。

- ① 植生の調査では、アマゾンで最も大きな植物標本室をもち、165,000種が集められており、50年以上前から保存されているものもある。

② 土壌調査

- ③ 気象調査は農業気象と一般気象に分かれており、1967年以降継続して測定されている。農業気象は、十分に設備のある所のデータを利用して解析している。一般気象では、雨量、気温、日照、温度を調査し、観測データに基づいて各地の気象を決定する。雨量についてはアマゾン全域で1000カ所以上の観測地点があるが、観測者が少なく、機材不足

から充分機能していない。

森林資源部の主要な研究目標はつぎの3つである。

- ① 森林管理 : 経済的で環境に影響しない持続的な方法で、天然林の利用法を研究
- ② 植 林 : 100種の樹種について、異なる環境下での生長調査
- ③ アグロフォレストリー : 森林伐採跡地に有用林を造成し、園芸作物カカオ、コーヒー等を樹下栽培。

当センターには研修や訓練のための予算や施設、担当職員はないが、依頼されれば個別に処理している。すなわち、適時、近くの農科大学林学科の学生を呼んでセンターの研究員が集中講義をする。反対に、大学から講師を呼んでセンターの職員に話をしてもらうこともある。農業技術普及協会（EMATER）の会員研修も依頼されると実施する。5～6人程度、1～2週間。講義、実習、ディスカッションなどを行う。

(11) 国立アマゾン研究所（INPA）

INPAは大統領府、科学技術局に属し、下記のような13の研究部門、7つの大学院コース、3カ所の地域研究所を持っている。本部はマナウスに設置されている。

研究部：

- 1)水産養殖部 2)植物学研究部 3)淡水生物研究部 4)風土病研究部
- 5)生態系研究部 6)気象研究部 7)昆虫研究部 8)社会研究部 9)林産加工研究部
- 10)栄養学研究部 11)農学研究部 12)熱帯林学研究部 13)天然産物化学研究部

大学院コース：

- 1)淡水生物学 2)生態学 3)森林管理 4)栄養学 5)天然資源化学 6)植物学
- 7)昆虫学 8)社会学（申請中）

地域研究所：

- 1)アクレ研究所 2)ロンドニア研究所 3)ローライマ研究所

職員は約1,200人で、そのうち研究員は400人（ph.Dは60人）である。研究誌「ACTA AMAZONIA」を3カ月毎に発行している。外国からの援助、協力としては、ドイツ：水産養殖、気象学、天然産物化学、イギリス：生態学、気象学、カナダ：熱帯林業がある。

フランスの他外国からの研究者は20～30名が駐在している。その他世銀、ORSTOM、IDRCなどとの共同研究が行われている。

林業分野では樹木分類、植林、森林調査、森林経営、木材加工等に関する研究が行われ

ている。

植物学研究部、標本課はとくに充実しており、量的にはアマゾンで最も多くの標本（160,700種）がある。採収は1個につき5個体あり、標本はニューヨーク植物園のクロンキー方式に基づいて行われる。問題点として、気候が高温多湿のため、保存に問題がある。林産加工研究部は1981年に世銀の援助で設立され、現在40人のスタッフがいる。

研究室は 1) 木材形態研究室 2) 病虫害研究室 3) 木材化学研究室（芳香、エキス分析等）4) 材質の物理性研究室 5) 木材保存研究室（人工気象室）による。

加工室は 1) 製材加工のモデルプラント開発、 2) 工作方法の研究、 3) 乾燥と保存の研究、4) セルローズ、パルプ、木炭の研究、5) その他家具、楽器工作の研究などを行っている。

問題点は予算不足で、機材の修理ができない。

(12) サンパウロ森林院所属の研修センター

サンパウロ森林院は、森林の保全、林業生産および環境調査などを行う唯一の州立環境公共機関であり、大西洋森林の大きな面積（約800万ha）を保有管理し、また研究や職員の研修にも意を注いでいる。

当森林院には3つの部門、天然資源部、造林地管理部、研究部があり、研修センターは研究部に所属している。

研修業務はつぎのような3つの重要な目的を持っている。

- ① 技術者、管理者に新しい情報を提供し、修得させる。
- ② 新しく入所した人に対して、オリエンテーションを兼ねた基本を教える。
- ③ ある目的、課題に対応するための、必要な知識を与える。

森林院は多くの出先機関を持っており、約2,000人の職員がいる。内訳は、技師、科学者、管理者、弁護士、ソーシャルワーカー、システムアナリストなど専門的な資格をもつ上級職員が181人、他に中級職員が211人、下級職員1,310人、その他である。このうち、年に280人くらいを2回に分けて、10コース前後の研修をうけさせる。1コースの研修期間は課題により異なるが、大体3週間くらいである。大学の卒業者、中堅技術者を優先させる。

今年度の計画はつぎのようである。

- ① 管理経営 2コース 90人

- ② 情報処理 4コース 10人
- ③ 環境法規 2コース 20人
- ④ 森林計画 2コース 60人
- ⑤ 新卒者研修 2コース 40人

研修センターは、上記のような研修業務以外にも、技術、情報の普及手段として、セミナー、ワークショップなどを行う他、ビデオ、刊行物、技術マニュアルその他を作り、関係機関に配布している。

さらに、新しい技術開発や研究面でFAO、JICA、アメリカ国立公園サービス部などと協力関係を維持し、支援を受けている。

この面での重要課題は、

- ① 林業機械の普及と近代化
- ② 環境問題の調査、分析と対策

などである。

(13) アマゾン開発庁(SUDAM)林業技術センター(CTM)

林業技術センター(CTM)はSUDAMの天然資源環境部に属し、木材加工研究および訓練センターと、森林管理センターを持ち、サンタレンに設置されている。主にアマゾンの森林に関する研究および技術者の訓練を行っている。

木材加工研究および訓練センターでは、樹種の適性、木材加工等に関する研究を行うとともに製材、木工、ノコ調整作業等の訓練を行っている。

森林管理センターでは、林業機械の研究と訓練を行っている他、在来樹種と外来樹種の100種以上を対象に造林試験を1957年以降継続的に実施している。

当センターの重要な業務である訓練は、中高年の中級技術者(造林・伐採従事者や工場オペレーター)を主な対象にしており、植林、撫育、伐採、玉切り、チェーンソーの取り扱い、トラクター操作等の技術を修得する他、工場での製材、材質鑑定、鋸とぎなどの実技を研修する。年によって重点目標が異なり、訓練規模も相違する。1957～1991年までで約1,600人の研修生を受け入れた。1コース10人くらいで、年に4～5コース40～50人が研修する。主に7、8、9月に行う。1コースは1～3週間。研修費用はすべてCTM持ちで、講師はCTM職員で充当している。

1992年度の主要な訓練実績はつぎのようである。

① 林業機械の操作、保持

森林の開発事業を合理化するため、不足している林業機械操作要員の研修を実施した。研修生は15人で、指導員3人が担当した。

研修は、計画と基本操作からなり、研修生は伐採地域の位置、面積の決定、蓄積の見積り、ロジスティック・マッピング、搬出のための路線設定法などに関する講義をうけ、さらに、基本操作として、林業用トラクター、トレンチホー、モーターグレーダー、締め固めローラー、その他林業機械を使った伐木、造材、搬出、荷積み、林道の保守などについて実技訓練を受けた。

② 製材加工法

製材業で不足している帯鋸盤、丸鋸などの操作、修繕、保守に関する熟練技術者を充足するために実施された。研修生は10人で、2人の指導員が担当した。

研修は、とくに硬質木材を挽くためのステライド・クラッド法の修得に重点をおき、刃の選定、調整法、研磨材の使用法などについて、講義と実技訓練が行われた。

森林管理技術者賦存状況・養成対策調査

(チリへの提言)

1993年3月

海外林業コンサルタント協会

林開発

JR

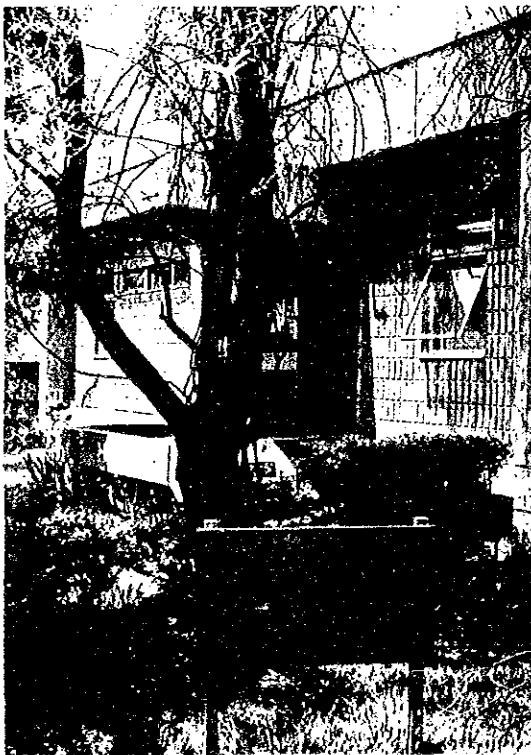
93-5



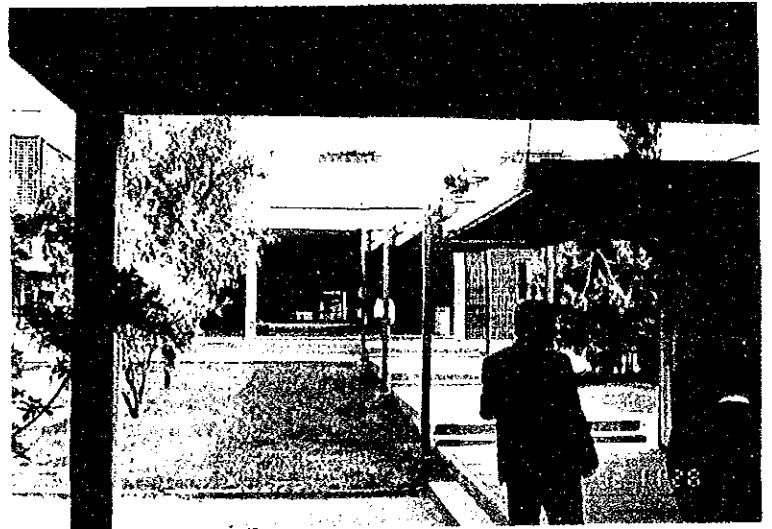
サンチャゴのCONAF本部



CONAF本部の表札



チリ大学林学部



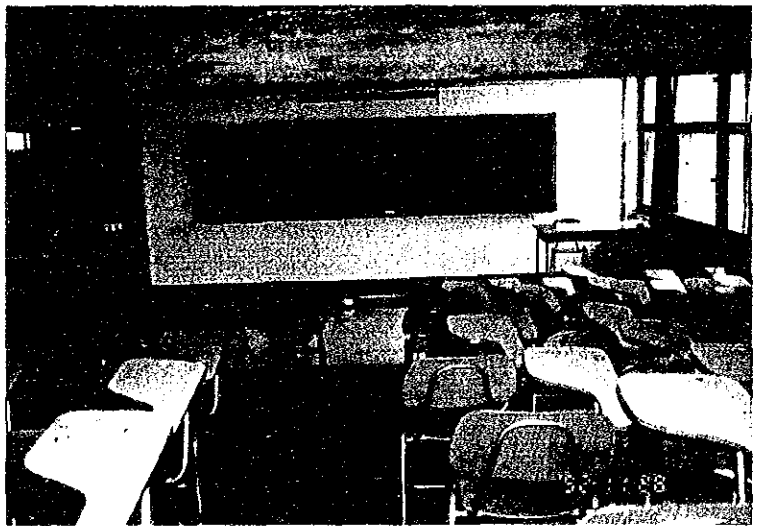
チリ大学本部



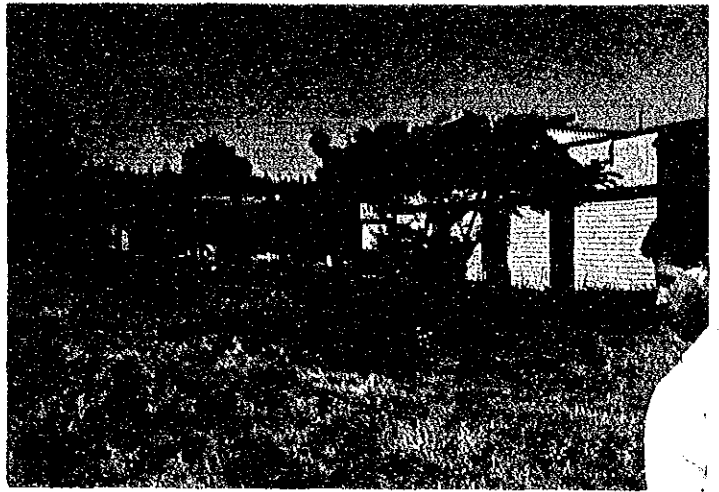
アウストラル大学の林学部長（右）等との面談
（ヴァルディヴィア）



アウストラル大学林学部



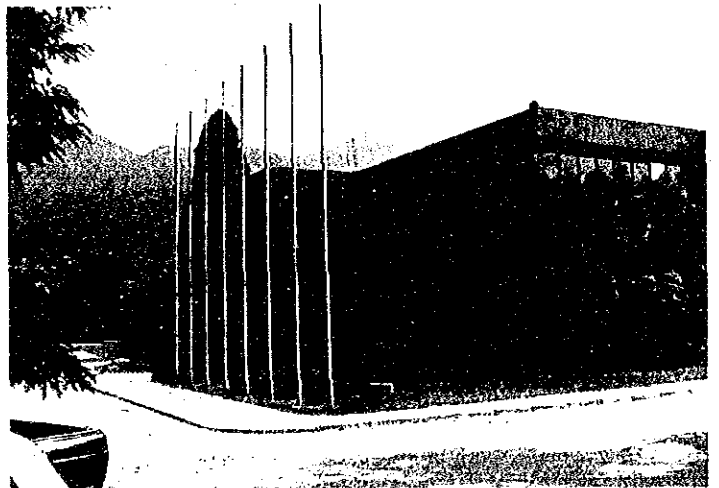
アウストラル大学林学部教室



コンセプションのCONAF研修センター（職業訓練学校）



コンセプションのVOLTERRA社のユーカリ造林地
大学卒の林業技師は1人で企画立案・技術指導を実行



FAO中南米事務所（サンチャゴ）

目 次

1. はじめに	69
2. 森林の現況	70
3. 国家林業政策	71
4. 森林保全管理体制	74
5. 林学教育	80
6. 提 言	83
7. 附属資料（主要訪問機関別概要および関連資料）	86

1. はじめに

今日における森林の急速な減少・劣化は、人類が直面する最大の脅威となりつつあり、この問題の解決に世界の関心が集まっている。

このような森林の減少は、農牧林業に依存する開発途上国の社会経済に、深刻な影響を与えるばかりでなく、森林の生物の種の消滅、地球温暖化など地球規模の環境保全の上でも、全人類的問題として一刻の猶予も許されない問題となっている。

この問題の克服のためには、多面的な対応を必要とするが、とりわけ開発途上国における森林の保全および造成は、基本的かつ重要な対策である。この対策に当たって、開発途上国の現地での森林管理、森林造成の技術者が質的・量的に不足しているという実態は否定できないところである。

本調査では、上記の問題認識に基づき、途上国の森林管理技術者の賦存状況、人材養成体制等の情報を調査、分析した上で、調査対象国の国別戦略を勘案しつつ、望まれる森林管理技術者の量と質、及び組織体制を検討し、森林管理技術者養成のためのガイドライン、方法を国別に作成し提言することを目的とする。

今回のチリ調査は、1992年11月末から12月始めにかけて実施したものである。

2. 森林の現況

チリの土地利用適地区分法では、気候、地形、地質、表層土壌などの自然条件と、道路、市場までの距離などの社会的条件を調べて、全国の土地をクラスⅠからクラスⅧまで8種に区分しており、このうち林業に適する土地はクラスⅥからクラスⅧに属している。1989年現在、南極地域を除くチリの全国土面積は75,703千ha、日本の約2倍、であり、そのうち林業の適地は33,800千haと考えられている。(表-1)

このうち、1990年末における経済林面積は9,077千haであり、内訳は天然林7,616千ha人工林1,461千haである。人工林の樹種別の内訳は表-2のとおりである。これらの経済林は、すべて民有である。

その他、CONAF*が管理する国家資産(国有林)は、国家野生保護地域システム(Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas, State-run National Protected Wildlife Areas System)の中に組み込まれており、国立公園(Parques Nacionales, National Parks)、森林保護地域(Reservas Nacionales, Forest Reserves)および天然記念林(Monumentos Naturales, Natural Monuments)よりなっている。

1990年末において、国立公園は27ヵ所、8,358千haあり、そのほとんどがチリ南部地域に集中している。森林保護地域は37ヵ所、5,352千haあり、やはりチリ南部地域に集中しており、治山治水や環境保全の見地から、将来とも保存されるべき奥地の天然林が大部分であるが、なかには所有権の未確定な森林も含まれ、民間に近い将来売却されるべき森林を含んでいる。天然記念林は19ヵ所、14千haあり、海岸地域のAlerce林(*Fitzroya cupressoides*)など、貴重にして稀な動植物の保護を目的としたものである。

表-3に、これら国立公園、森林保護地域などの統計をかかげている。

チリの1990年現在の森林面積は、表-2の民有林9,077千haと、表-3の国有林13,725千haとを加えた22,802千haであると推測される。これは、チリのアメリカ大陸部国土面積75,703千haの約3割にあたる。この他、約11,000千haが生産林地として利用可能とみられている。

* 林野庁: CORPORACION NACIONAL FORESTAL

3. 国家林業政策

チリの林業行政は、つぎの2法律を基本としておこなわれている。

- ① 森林法（1931年 法律代4363号、国土・移民省）(Ley de Bosques al Decreto Supremo No. 4, 363 del Ministerio de Tierras y Colonización, Forestry Law, Decree No. 4, 363 of Ministry of Lands and Colonization)
- ② 林業振興法（1974年 法律第701号、農業省）(Nuevo Decreto Ley 701 de Fomento forestal, New Decree Law 701 on Forestry Development, Ministry of Agriculture)

森林法は、国家資産（国有林）を主軸として、伐採の禁止などの森林施業の制限、国立公園などの管理経営など、主として森林の保護保全を目的として、1931年に設けられた法律である。

これに対して林業振興法は、植林事業などの経済的林業を、政府の補助政策の下に、民間によって推進することを目的として、1974年に設けられた法律である。前者が国土保全や自然保護を重視する森林法であるのに対して、後者は経済法的性格をもっている。したがって、1974年に林業振興法が制定された際には、項目の一部が、旧来の森林法から新法に移されている。

具体的に、林業振興法は、個人または民間企業の林業生産活動を、これらの者が作成する経営計画の審査などを通じて指導し、規制するとともに、補助金、免税などの措置によって、活動を助長することを目指しており、その内容はつぎのようである。

- ① 林業を行う土地の適地判定：土地所有者が林業技術者か専門知識を持つ農業技術者によって作成された技術的調査書を添えて、CONAFに申請し、CONAFの証明を得ることにより確立する。
- ② 経営計画の作成と承認：所有地が林業適地と判定された場合には、1年以内に林業技術者または専門技術を持つ農業技術者によって作成された林業経営計画をCONAFに提出し、承認を得る。
- ③ 造林補助金：林業適地と判定された土地で、承認された経営計画に従い造林を行った個人または法人は、当該土地について一回のみ、造林および保育管理に要した費用の75%に当たる補助金を受け取ることができる。
- ④ 免税措置：林業適地と判定された土地ならびに当該土地の天然林および人工林の立木は農地に適用される土地税を免除される。人工林の場合は、さらに土地および立木につ

いて、相続税、譲渡税、贈与税が免除される。天然林の場合は、土地は免除されない。

一方、チリには、日本の保安林制度にあたるような、森林のもつ公益的機能を発揮させるための特定地域指定制度が確立していない。民有林の施業制限は、森林所有者が提出しなければならない経営計画を認可する際に、CONAFがチェックし、また、国有林の場合は森林保護地域などの指定によって、コントロールしている。

例えば、天然林のうち、AlerceとAraucariaの原生林、高地林、南部湿潤地域の森林、水系に近い傾斜地の森林などのうち、天然林のかたちで維持、経営するほうが社会的に意義が大きいところでは、法律で伐採が禁止され、天然林のかたちを変えずに開発することが考慮されている。

以上を要約すると、CONAFの主な任務にはつぎの2つの流れがあると考えられている。

- ・公益的機能の発揮→森林資源の保護保全→国有林の管理経営→国立公園、森林保護地域、天然記念林の管理運営（森林法）
- ・経済的機能の発揮→人工林を中心とする森林資源の造成充実→民有林業の発展への助成→造林補助金制度、税制優遇措置（林業振興法）

CONAFは、この両者の役割を矛盾することなく、バランスのとれたかたちで達成することを政策の基本としている。

表-1 チリの土地利用適地区分

土地利用適地	面積 (千ha)	%
農地	5,480	7
牧野	8,200	11
生産林地	33,800	45
その他の	28,223	37
計	75,703 *)	100

注：*) 南極部を除く大陸部面積

表-2 チリの経済林 (1990年12月)

区分	面積 (ha)	%	
天然林	7,616,500	83.9	
人工林	1,460,530	16.1	
人工林の内訳	ラジャー・マツ	1,243,293	13.7
	ユーカリ類	101,700	1.1
	Atriplex	37,878	0.4
	Tamarugo	20,600	0.2
	ダグラス・ファー	11,343	0.1
	ポプラ類	3,526	0.04
	Algarrobo	3,201	0.04
その他の	38,989	0.4	
計	9,077,030	100	

出所：CONAF, INFOR

表-3 チリの国有林 (1990年)

区分	個所数	面積 (ha)	%
国立公園	27	8,358,367	60.9
森林保護地域	37	5,351,805	39.0
天然記念林	19	14,472	0.1
計	83	13,724,644	100

出所：CONAF

4. 森林保全管理体制

チリの森林のうち13.8百万ha（森林の41%）は国有林でCONAFが管理し、9.1百万ha（森林の27%）は民有林で大企業その他により将来とも林業的に管理されていくべきところで、残りの11百万haは民有地であるが、将来は、(1)国有林として買上げられ、(2)人工林として森林経営が行われ、(3)農牧地として転用され、など各種に使われていく箇所である。これら(1)~(3)の森林管理について検討してみる。

(1) 国有林

国有林の管理はCONAFの手で行われている。

CONAFの組織は、首都サンチャゴに中央本部をおき、全国12州と首都圏の13ヵ所に地方本部、全国32ヵ所に郡事務所をおき、さらに国立公園の管理事務所などに107の事務所をもっている。CONAFの職員数は1992年度で2,500人である。

首都サンチャゴにあるCONAF中央本部は、計7部から構成され、人事、財務、管理の3部のほかに、つぎの専門分野の4部からなっている。それぞれの主要業務はつぎのとおりである。

① 野生生物部

CONAFの管理する国家資産である国有野生保護地域（National Protected Wildlife Areas）、すなわち、国立公園、森林保護地域および天然記念林よりなる国有林13,725千haの地域を管理運営することが、この部の主要な業務である。同時に、貴重な動植物の種の保存、鳥獣の生態学的調査など、野生動植物の保護管理の責任をになっている。

② 森林火災防止部

CONAFは、国立公園地域などに監視所を設け、出先機関には独自の無線連絡網をもち、また消火のための航空機なども備えていて、直接的な森林火災対策を主要な業務としてきたが、最近は、人工林などを所有・経営する民間企業などが自らの手もしくは請負の形で、森林火災を予防、発見、消火するよう啓蒙、普及、指導する方向に、業務の中心を移行している。

③ 森林管理部

林業振興法（法律第701号）にもとづく、民間による森林資源の開発などを推進する

ことが主要な業務である。林業適地として評定した面積は1989年では181千ha（1974～89年計では3,116千ha）、経営計画を認定した面積は437千ha（同じく5,293千ha）、造林補助面積は28,500ha（573,820ha）、造林補助金計は2,555千USドル（67,243千USドル）などであった。

④ 森林経営開発部

森林資源の経営・利用、森林病虫害の防除、流域管理、砂丘コントロールなどの調査、評価、普及、プロジェクトの実行などをおこなっている。日本のJICAからの林業技術専門家は、この部に派遣されており、1989年には技術協力の一環としてコンピューター機器が供与された。

図-1にCONAFの組織図を示す。

CONAFは、1931年の設立以来、チリの林業振興に指導的役割を果たし、ラジアータマツやユーカリの人工造林などを推進してきたが、1974年移行の政府の経済の自由化と政府機能の縮小化の政策によって、事業規模の国営造林は、公益性の強い海岸砂丘造林などを除いて、1978年に全面的に中止することとなった。

CONAFの職員の総数は、1991年12月現在2,580名である。このうち、中央に約300、地方に2,200人である。地方の2,200は出先機関の営林局署等に680名、その先の現地防火事務所に1,525名である。また全体の中の管理ポストの職員数と現地の防火事務所に配置されている職員数は表-4の通りである。

図-1

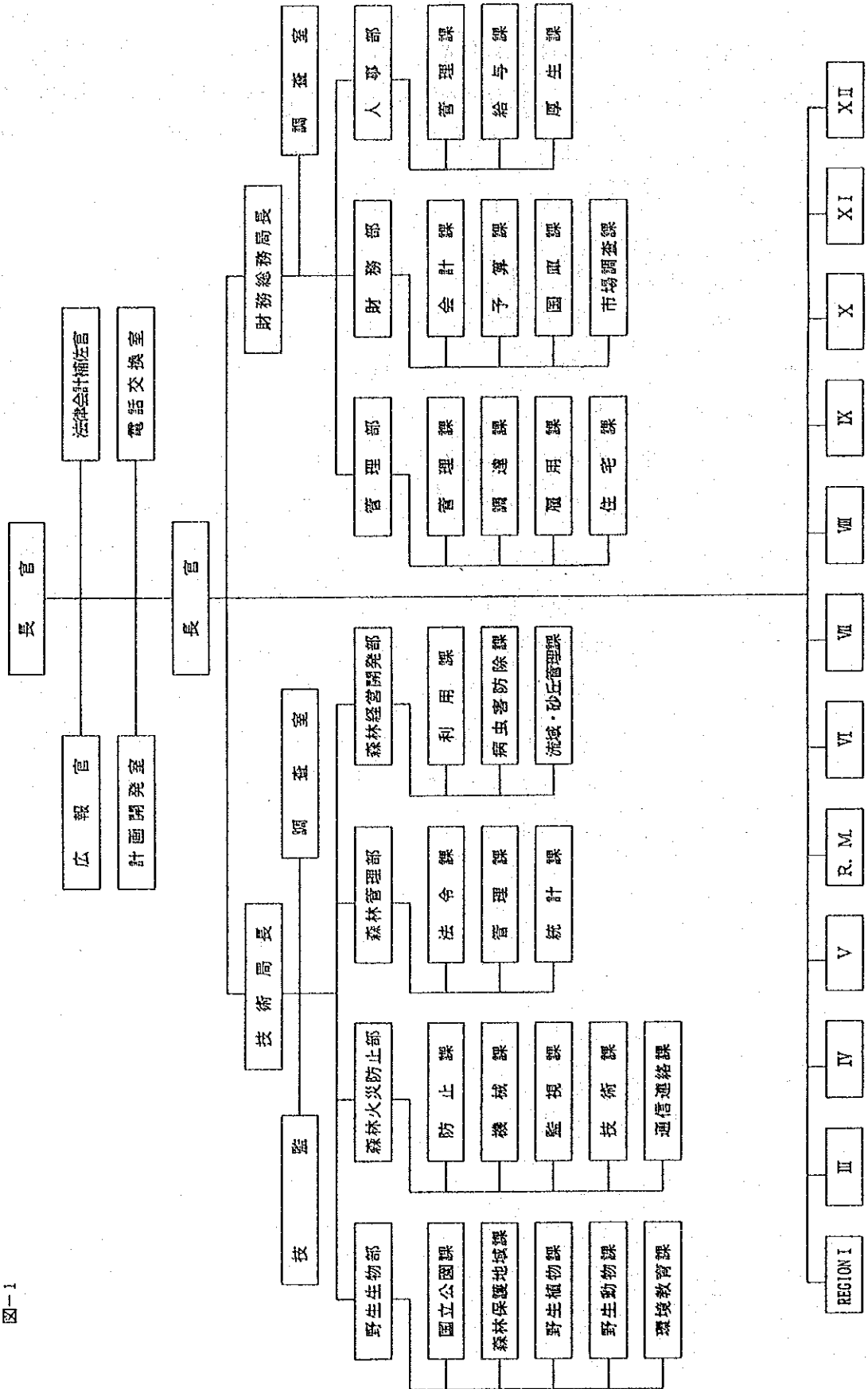


表-4 CONAFの職員数

	管理者数	防火事務所職員数
本部	19	16
I	8	—
II	3	—
III	5	—
IV	9	37
V	12	279
RM	—	142
VI	9	233
VII	8	147
VIII	13	220
IX	14	139
X	17	200
XI	15	65
XII	20	47
XIII	9	—
計	161	1,525

この表の管理者の学歴は大卒と考えてよい。大卒全体では320名であって、うち林業関係は80名である。また、防火事務所の職員1,525名は臨時雇の職員が主体をなしている。

CONAFによる森林管理の実行は以下に述べる各種プログラムに区分することができる。

① 原生地域の保全プログラム

全国に分布する国の原生資源は1,360万haに及んでいるが、これを管理し、保全を図るために国際的な近代的なシステムを採用している。

これは野生生物の保護、保全と管理を図るものであり、野生の動植物の分布、生存域など野生生物群に関する知識を高めるもので、また、消滅の可能性のある種の消滅を阻止するよう努めるものである。

この保全プログラムに基づき国立公園30箇所833万ha、国立保全地域35箇所526万ha、天然記念物9箇所14千haが指定されている。

② 森林火災防止プログラム

森林火災の防止と消火の体制については年を追って改善されている。

この体制は民間の逐次移されてきたものであり、会社には自分らの社有林のほか地位森林所有者の造林地を含めて森林火災を防止するよう指導している。

③ 病虫害防除プログラム

このプログラムは、森林の病虫害の防除を図るもので、CONAFは、いくつかの大学と社有林をもつ民間の会社との協力関係をもって進めている。

苗畑では、立枯病、かび病や昆虫害、造林木では病虫害があるが、チリは、北は砂漠、東はアンデスの高い山脈、南は南極の水河、西は太平洋と隔絶しており、従来病虫害の発生が少なかった。

しかし、中南部のラジャータ松の一斉大面積造林地等では、被害発生の場合、被害拡大の危険性が高く、病虫害防除は重要な課題である。

病虫害の発生、活動を探知するための調査をたえず実施しており、即時対応し防除に当たっている。また、輸入港では厳正な検疫を行っている。

④ 流域管理と砂丘の保全プログラム

まず、流域管理プログラムの目的とするところは、全国の多くの流域の合理的な管理を図るもので、これは正常な生態系の均衡維持と理水及び正常な土壌保全のためのものである。

砂丘については、チリには約131千haの砂丘があるが、CONAFは、いくつかの民間会社と砂丘の保全と植生の回復のための業務を実施している。法令第701号により補助が図られており、これらの業務に大きな刺激、影響を及ぼしている。

⑤ 森林開発プログラム

このプログラムの主な目標は、民間の積極的な参加をえて、森林資源の開発、森林分野の全般的活動の促進を図ることである。

CONAFは、技術的、経済的及び法的側面に関する情報を民間の各方面に提供している。

また、林業振興に関する法令第701号によって、個人または民間企業が行う林業適地としての分類、経営計画の作成、拡大造林、保育管理、伐採収穫等の承認、助成、規制

の業務を行っている。

⑥ 林業振興プログラム

優良種苗を確保するための育種事業に対する指導、種子の供給等を行なっている。

また、民間からの委託により労務者の訓練を実施している。

⑦ 調査研究プログラム

産業開発公社の林業研究所 I N F O R 等の政府機関及び民間等に委託して調査研究を実施している。

20余の造林プロジェクトがあるが、乾燥地・半乾燥地にかかるものとして、つぎに掲げる4プロジェクトの現地試験が実施されている。

* 乾燥地における自然資源利用の実施試験

* 乾燥地に対する樹種導入の実施試験

* 農林業と水文の試験研究

* 植生消失のおそれについての調査研究

(2) 民有林

民有人工林はV州からX州の間に全部が分布しているが、そのうち84%はⅦ、Ⅷ、Ⅸ州に集中し、大企業による管理が行われている。

一方、天然林(経済林)はⅥ州からⅩⅡ州の間に99.9%が分布しているが、そのうちⅩ、Ⅺ、ⅩⅡの3州には83.2%が集中している。天然経済林は民有であって、大土地所有者の所有するものが多い。

大企業による森林管理の場合は、通常1~数名の林業技術者により、管理計画が作成されるとともに、その実行について、各社のTechnicoへの教育・指導が行われている。

(3) その他の森林

農牧地への転用、人工林への転用、保護林への編入など将来において用途が確立されていく林地であって、その所有者の実態については詳細不明である。

5. 林学教育

(1) 林学教育

チリ国内には1945年から1982年までに設立された林学教育部門をもつ大学が24校あり(表-1)、このうち修学年数が5年以上で、卒業するとEngineerの資格が得られる大学は10校、その他2~4年制の短期大学が14校ある。大学の数は多いが、施設が整い教職員や学生の質が良いのは4~5の有名大学だけで、その他は一般にレベルが低い。7 附属資料の中で、代表校として、サンチャゴにあるチリ大学農林学部、南部のバルビディア市にあるアウストラル大学林学部について簡単に紹介する他、CONAF所属の林業学校、林業研究所(INFOR)などの組織と業務内容を要約して紹介する。

表-5 林学教育課程をもつ大学

学校名	位置	卒業資格	修学年数
PRIVADA	VICTORIA	ING. FORESTAL	5
U. DE CHILE	VICTORIA	ING. FORESTAL	5
INT. INV. FOR.	TEMUCO	ING. FORESTAL	5
U. DE CHILE	SANTIAGO	ING. FORESTAL	5
U. AUSTRAL	VALDIVIA	ING. FORESTAL	5
EJERCITO	VALDIVIA	GUARDABOSQUES	1
U. T. E.	CONCEPCION	TEC. MADERAS	3
U. T. F. S. M.	VALPARAISO	ING. MAD. Y PLASTICOS	6
U. T. F. S. M.	VALPARAISO	TEL. MAD. Y PLASTICOS	4
U. CONCEPCION	LOS ANGELES	TEC. FORESTAL	2.5
U. T. E.	CHILLAN CONCEPCION	ING. EJEC. MADERAS	4
U. T. E.	TALCA	TEC. FORESTAL	3
U. T. E.	CHILLAN	TEC. FORESTAL	3
U. T. E.	PTO. MONTT	TEC. FORESTAL	3
U. T. E.	COYHAIQUE	TEC. FORESTAL	3
U. CONCEPCION	CORONEL	TEC. CELULOSA Y. PAPEL	2
U. T. E.	CONCEPCION	TEC. SECADO ENMADERACION	2
SAG-MIN. EDUCACION	CONTULMO	TEC. AGRICOLA SILVICOLA	2
ESC. AGRIC. "EL VERGEL"	ANGOL	TEC. AGRIC.	2
U. CONCEPCION	CONCEPCION	ING. CIV. QUIMICO CELULOSA Y. PAPEL	5
U. CATOLICA	TALCA	TEC. FORESTAL	3.5
U. CONCEPCION	CHILLAN	ING. FORESTAL	5
U. TALCA	TALCA	ING. FORESTAL	5
U. BIO-BIO	CONCEPCION	ING. CIV. IND.	6

(2) 林学教育の問題点

チリ国内で進められている大学の林学教育から実業学校の訓練などに関して、大学や林業研究所、FAO、企業などの関係者との対話の中で、いろいろな問題点が指摘された。

まず、上級の技術者を育成する大学教育についてみると、前述のように、チリには林学部門をもつ総合大学や短期大学の数は多いが、施設が整い教育環境が良いのは一部のゆめう大学だけで、その他は一般にレベルが低く、卒業しても、就職先や処遇において不利なことが多い。大学の数を増やすより、質の改善を図ることが大切である。考慮を必要とするのは下記の点である。

- ① 林学の特性でもあるが、授業内容が造林から製材利用まで浅く広くなる傾向があり、教える側も専門が狭いため、社会の変化や多様化に対処しきれない面がある。一方、授業の詰め込み主義を排して、学生が自ら積極的に学習するような形にもってゆくことが望まれる。
- ② 大学の研究、教育の両面において、民間企業やコンサルタント機関なども含めた協働体制を作り、情報交換、技術の移転、協議等を図ることが求められる。
- ③ 林学科は歴史的にドイツ林学の影響を濃くうけており、教職員や研究者らはドイツの大学に派遣されて資格を得る者が多かった。最近ではアメリカやイギリスに行く者が多くなり、新旧の間に意識の差が現れている。
- ④ 多くの大学において、予算が少なく、実験器財、実習施設が古くなっており、学生達は現在の新しい機器の使用に習熟することができず、企業に入ってからとまどうことが多い。とくにOA機器、コンピューター関係の刷新が必要である。日本の援助が期待されている。
- ⑤ 講義が片寄った専門に走りすぎる傾向がある。もっと社会の実態に合った知識を与える必要がある。例えば造林学では、従来の林業政策の影響もあって早成樹種の人工林造成に関する研究、蓄積が多く、講義もこれに片寄っている。天然林や固有種の造林に関する独自の研究が少なく、むしろ外国の文献に頼っているところが多い。これは研究者にとっても学生の教育にとっても今後の重要課題であり、この点、民間企業との緊密な協調により、この分野の研究や教育内容を充実することが必要である。

一方、チリには、林業、林産業に係わる企業が多く、現在もその数は増えている。これらの企業は全般に給料が官庁や大学、研究機関に比べて高いため、技術者にとって魅力的な職場であり、大きな雇用の場でもあるが、ここでの技術者の取扱い、企業の経営戦略

の中にはいくつかの問題をかかえている。代表的な中堅企業の正規社員だけについてみると、5年制の大学を出たEngineerの数が最も多く、短大や高校出の社員はむしろ少ないという逆ピラミッド型をしているところが多い。高度な技術教育を受けた幹部社員の大部分は組織内の管理部門に入り、テーブルワークが中心で、現場の仕事をすることはきわめて稀である。現場作業は主に臨時雇用の技術者や下請業者の作業員によって行われる。例えば社員が100人くらいの中堅企業では、現地業務のため4,000~5,000人くらいの臨時作業員を集めて作業をすることも珍しくないといわれる。これらの作業員は雇用のたびに仕事の内容が変わり、特定の技術を生かすことも出来ないため業務に熟練した意欲的な者が少なく、これが現場作業の能率を低下させ、仕事の内容も粗雑になる原因となっている。前述したCONAFの林業学校では、このような中、下級の技術者や作業員のレベルアップを目的として、組織的に研修、訓練を施しているが企業における雇用が不安定なため、研修生の意欲が低いようである。

6. 提 言

(1) CONAFの職員技術者研修

CONAFは全国に営林局署を配置し、また防火事務所網を配置しており、組織的技術的に森林管理に取り組んでいることはすでに述べてきた。

林業大学を卒業してきた林業技術者が森林管理の企画立案を行い、組織内にかかえる職員と作業員にオンザジョブトレーニングによる訓練により教育効果を発揮していることは十分認められるところである。

しかし、さらに職員の資質向上、森林管理の完全を期すために、改善すべき点につき若干考察してみる。

① 森林調査業務の強化。森林資源の評価、林業調査・分析に近代的技術をそなえるべきである。この点に関しては現在、森林資源調査の協力を実行中であるので、その成果は追って現れてくるであろう。

② 環境問題への幅広い対応。従来から国立公園などの保護・管理に取り組んでおり、顕著な実績をおさめてきているが、近年の環境問題は多様化してきている。一例を挙げれば半乾燥地の緑化がある。地球の砂漠化防止の一環として、この問題への対応技術の向上が急務である。これに対しても、チリは適当な砂漠を保有しており、新しく協力計画がスタートするので、そこでの成果に大いに期待したい。

③ 森林火災への取組技術向上。CONAFとしては、現在も一番力を入れている業務の一つであるが、林野火災の被害は現在も小さくないので、さらに技術向上、戦力強化を図れば、資源的・環境的損失の防止による利得は図り知れないものがある。

その他まだ各種の問題があるが、チリ全体の問題の中でとりあげ、以下において述べてみたい。

(2) 高校卒レベルの林業技術者養成

林業経営、森林管理を向上させるために、現場監督者の役割を果たす高校卒レベルの優秀な林業技術者の必要性が高まっている。特に、森林の多面的効用の高度発揮、貴重な森林資源の十分な保全、継続ある開発のための資源の育成と高度利用市場の要求に応えた高品質の林産物・林産加工品の生産などを実現させねばならない。

これら時代の要求に応えるためには、大学卒レベルの上級技術者と高校卒レベルの中級