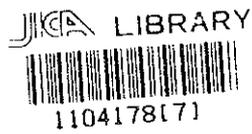


JICA
704
88
FDD
LIBRARY

国際協力事業団

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



国際協力事業団

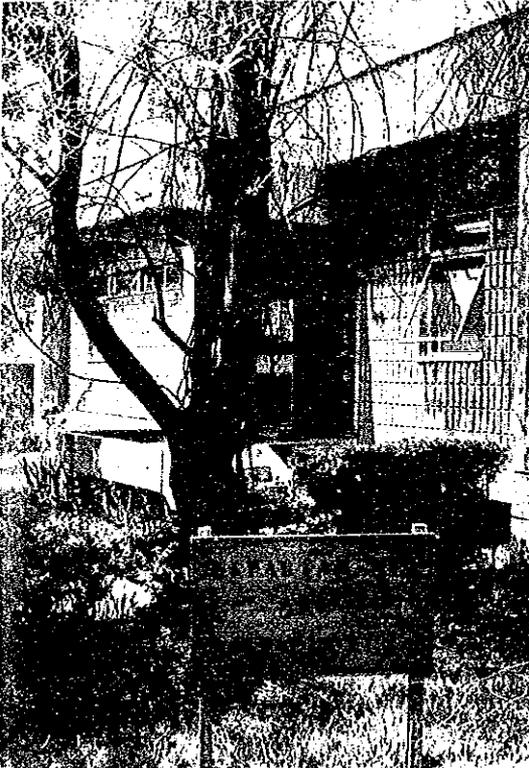
24843



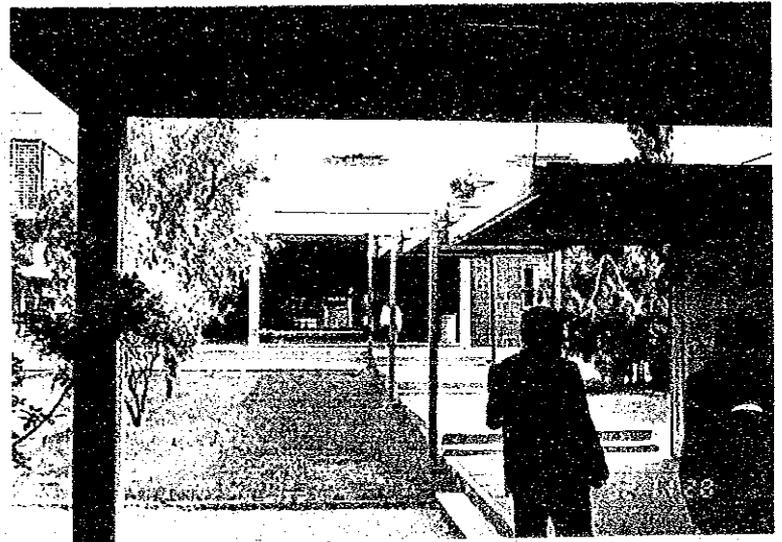
サンチャゴのCONAF本部



CONAF本部の表札



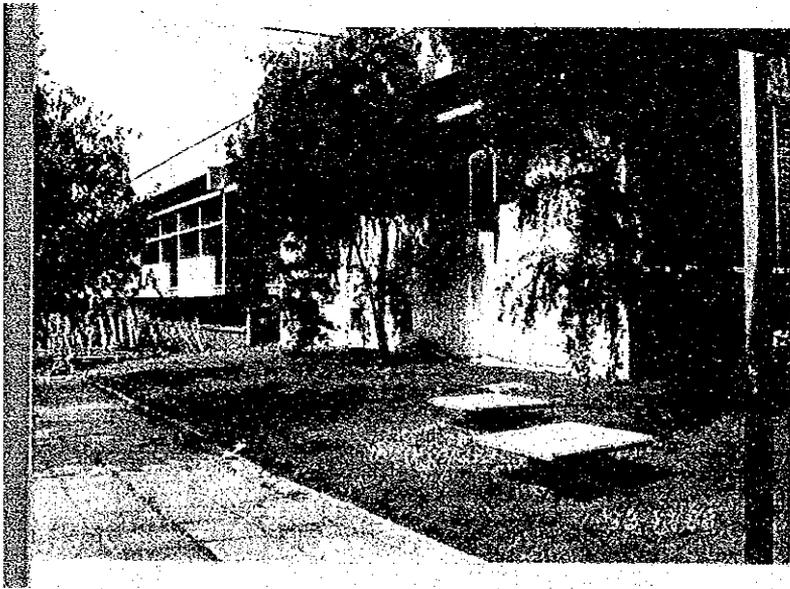
チリ大学林学部



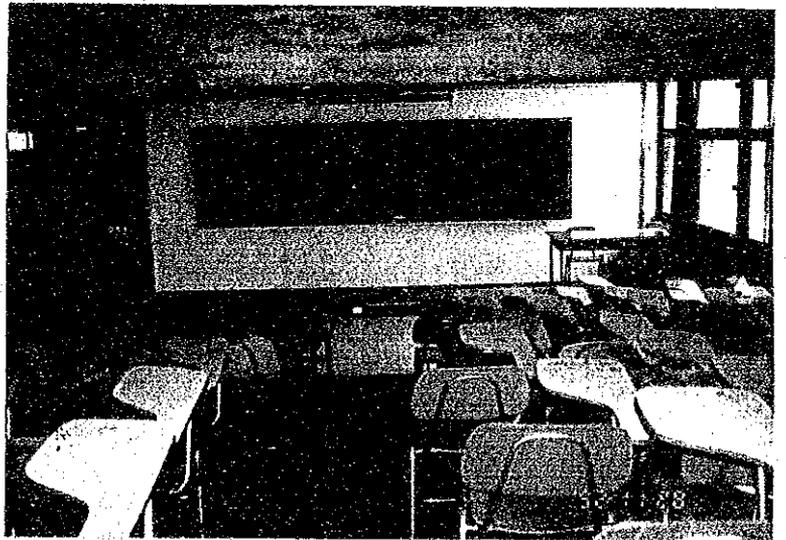
チリ大学本部



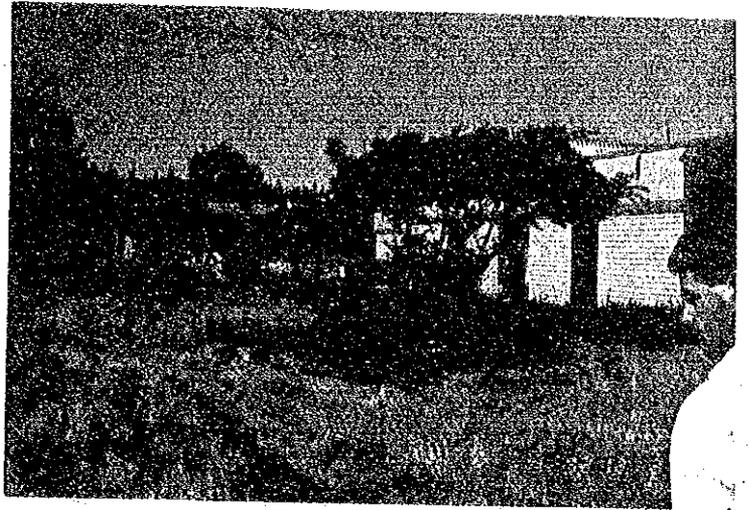
アウストラル大学の林学部長（右）等との面談
（ヴァルディヴィア）



アウストラル大学林学部



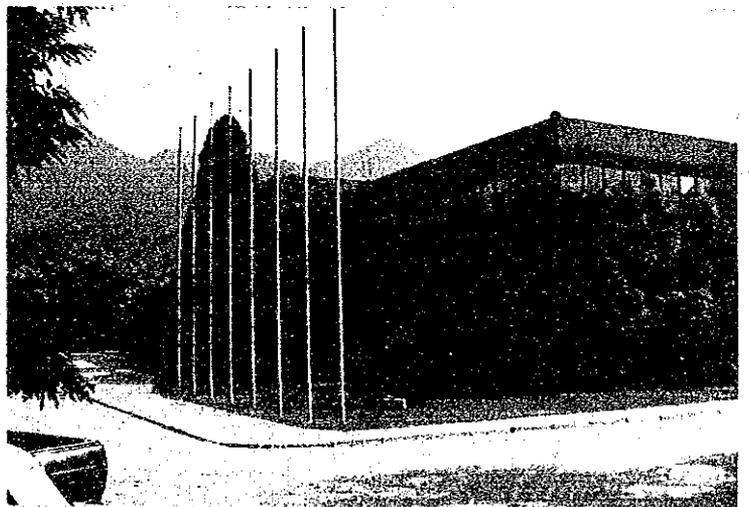
アウストラル大学林学部教室



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	1
2. 森林の現況	2
3. 国家林業政策	3
4. 森林保全管理体制	6
5. 林学教育	12
6. 提 言	15
7. 附属資料（主要訪問機関別概要および関連資料）	18

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 Colonizacion, 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	ラジャータ・マフ	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	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、最近では、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

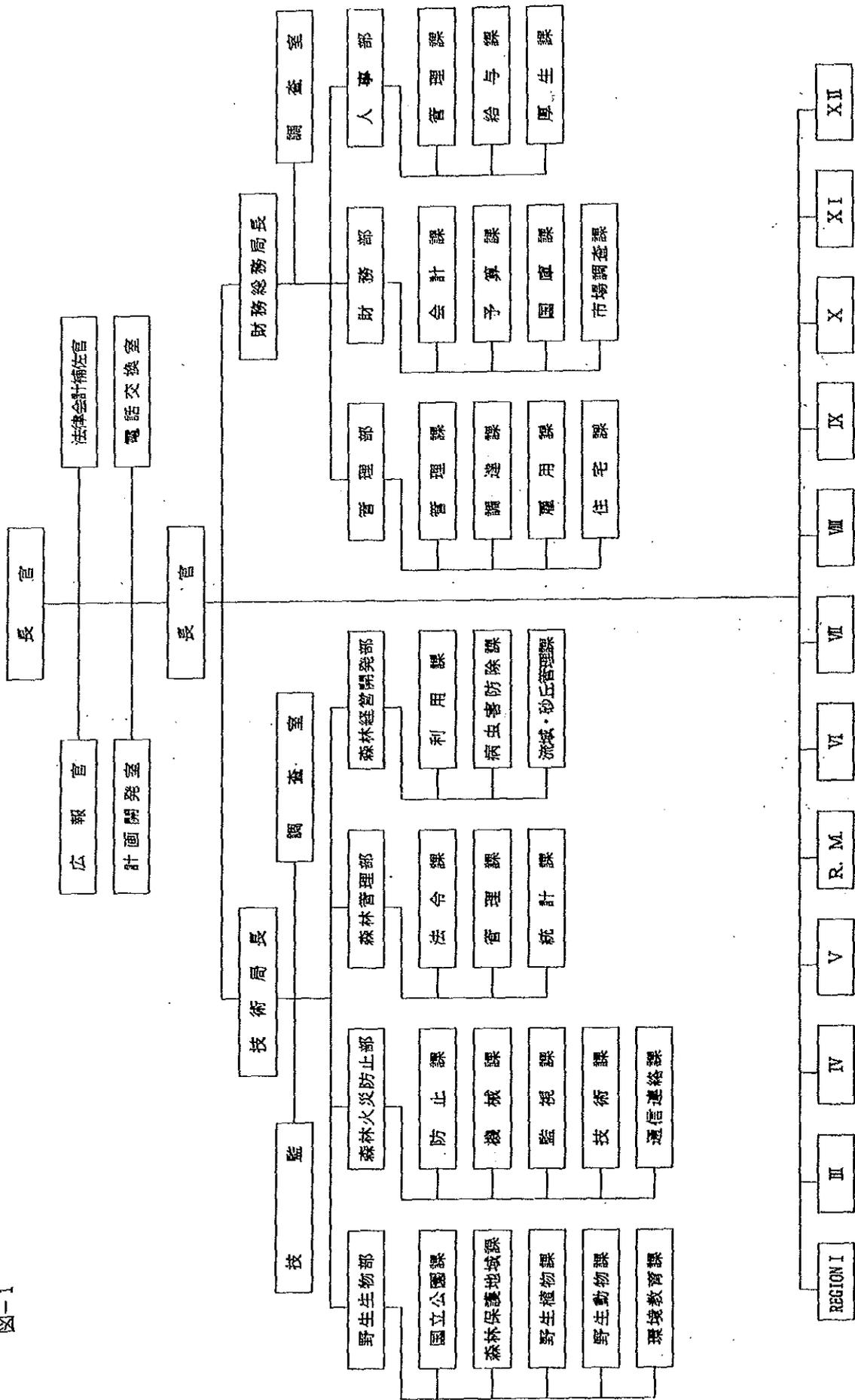


表-4 CONAFの職員数

	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		
U.T.E.	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調体制を作り、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に、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、現場の仕事をするの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

技術者の連携が益々重要になっていく。何故なら、前者は計画立案や技術開発を担当し、後者は主として現場サイドでそれらを実現していくこととなり、夫々の分担エリア、サイトが異なるからである。

この問題はブラジルとも共通する問題であるが、大学卒と現場作業員との、上級と下級の技術者については充実した実態がある。それに比して中間クラスの林業教育が手薄で、中くびれの状態が見られる。

FAOサンチャゴ事務所の意見も同じであって、FAOは、過去に中間レベルの技術者養成を試みたが、結果はエンジニアの学校になってしまったというにがい経験をもっている。現在あるどこかの林業教育機関を改善強化していくのがよく、これにより中間レベルの技術者の不足にこたえていくのは一つのやり方である。

大事なことは、そのように養成された林業高卒レベルの技術者をCONAFや民間企業が技術に見合った給料で雇用してくれることである。

特に、天然林の管理技術者が不足しており、今のままでは、良好な天然林は急速に消えていってしまう恐れがある。

(3) CONAFの研修センター (CENCAFE)

CENCAFEの現状は職業についていない若者に職業訓練を行い、企業に採用して貰うという、社会・労働政策上の役割を果たしている。

研修のコースは企業の求めに応じたコースで、すぐさま実践に役立つコースとなっている。これはこれで重要なものに違いない。

(4) 林産加工分野の研修

チリの主たる林産物はラジアータ松、ユーカリ材、天然ブナ材等である。夫々の材は価値ある材であるから、育成法（保護法、その他）、収穫法（採伐法）、加工法（利用率向上法）などにより材の価値向上に寄与できる。この分野での研修は重要であるとともに、チリ側も関心の深い分野である。

(5) 在来樹種の造林法

チリは南米でも造林事業の進んだ国である。チリの造林は、これまで外来樹種であるラジアータパインとユーカリ類とで90%を超えており、それにひきかえ、在来樹種の造林実績は極めて乏しい。

時代の要請に応えるならば、在来樹種の造林をもっともっと進めるべきであろう。造林の中には人工造林のほかに天然更新があり、高海拔・高緯度になるに従って天然更新がより重要になると考える。

また、造林法の中には育種技術も含まれるべきである。育種技術をとり入れた造林ととり入れない造林とでは、遠い将来、収穫時に同一コストをかけた造林において、10倍、ときには100倍以上の価値の差を生じてくることを知るべきである。

この面の実践技術の研修は極めて重要で、大学レベル、高校レベルともに研修の強化が図られるべきであろう。

(6) 大学における高度技術の修得

ほかの国と同様に、教育機関における研究機材の老朽化・不十分さが実態となっている。

O A 機器、コンピューター、林産加工機材（利用率向上用）、分析機器（環境研究用）など各種の機器の供給とその利用法についての研修が求められている。

7. 附属資料（主要訪問機関別概要および関連資料）

（1）チリ大学農林学部

このキャンパスには農学部、獣医学部、林学部の3学部が設置されている。その内、林学部には、造林学、森林経営学、木材工学に関する3つの科（Departamento）がある。ただし、この学部には日本のような教授を長とする講座（Lectureship）という組織はなく、3つの科はそれぞれ研究所（Institucion）をもっており、その中では博士や修士等の資格（Titulo）をもった多くの研究者が、いくつかの研究プログラムを遂行すると共に、学生の所属する林学教室へゆき、専門に係わる担当カリキュラムについて講義するという形になっている。林学部は40年の歴史があり、15年前に現在の場所に移っている。

3つの研究所には年間の定められた期間に講義するフルタイムの講師（研究者）が37人と、非常勤の形で教えるパートタイマーが40人くらいいる。後者は研究所の職員のほかに、民間企業の技術者が臨時に担当することもあり、とくに企業がもっている最新の加工技術や情報処理技術などを移転している。民間からのパートタイマーは、普通、1、2年の契約で、1週間に1、2時間講義する。

学部の修学年数は5年で、基礎課程と専門課程を終え、更に1年間それぞれの専攻する課題の研究所に入って研究し、報告書を書いてIngeniero Forestal - Forestry Engineerの資格を得る。学部の授業は前期と後期に分かれ、10学期ある。1週間に30～35時間、座学が60%、実習が40%くらいである。なお、この大学は学生の実技訓練を重視しており、学期内の実習以外にも夏冬の長期休暇中に各種の実習を課している。これは5年間に4回あり、1回目は演習林その他での林業労働者としての基礎訓練、2、3回目は大学が何らかのテーマを与えて実施し、4回目は社会に出て企業内で実行させる。これらを通じて、大学と企業の連携が深まり、就職面でも良い結果が得られているようである。

入学時の学生数は70～80人くらいであるが、学年が進むにつれて減少し、卒業するのは30～40人くらいである。この上には、修士課程もあり、研究室に入って2、3年研究し、講義もうけて、論文を提出し、資格を得ている。博士課程はなく、希望者は契約しているドイツやフランスの大学に行って研究する。卒業生は学生時代からコネをつけて企業に就職する者が多い。

(2) アウストラル大学

チリ南部のヴァルディヴィア市にある総合大学で、10の学部、1)哲学部 2)社会学部 3)経済学部 4)理学部 5)工学部 6)医学部 7)海洋学部 8)水産学部 9)農学部 10)林学部がある。林学部は1955年に開設され、農学部について2番目に古い。ここでの学部は Facultad (Faculty) と称されているが、日本の大学における学部とは若干異なる。

林学部には、前述のチリ大学と同様に、造林学、森林経営学、木材工学に関する3つの研究所と学生の所属する林学教室(学校)とがある。

造林学研究所には、20人の研究者がおり、内、4人が博士、2人が修士、学士が14人の構成となっている。森林経営学研究所には、14人の研究者、内訳は博士4人、修士3人、その他は学士である。木材工学研究所は、12人の研究者で、内訳は博士4人、学士8人である。

学士課程の修学年数は5年で、1年は、前期4ヵ月、後期4ヵ月に分かれて10学期になっている。授業は、座学が60%、実習が40%くらいである。実習を重視しており、育苗、植林、下刈り、保育、植物分類、同定、森林計画、総合実習、チリを縦断する調査・見学などを行っている。

林学部の学生数は約300人。年に80人くらい入学するが、単位制で、学年が進むにつれて人数は減り、卒業するのは40~45人くらいである。大学の授業料は年に、約52万ペソくらいである。新卒者の給料は、官庁、大学で、約20万ペソ、民間企業で、25~30万ペソくらいである。以前は、官庁に就職する者が多かったが、最近は、給料の良い企業へ行くものが多くなっている。

修士課程もあり、年に10人くらい入るが、外国人が多い。

博士課程はなく、希望者は普通、奨学金を得て、外国の大学に留学する。

(3) CONAF 所属の研修センター (CENCAFE) と普及事業

この種の研修センターは、サンチャゴに2校の他、各州に1校ずつ設置されており、中級以下の林業技術者や作業員を対象に、実技にウエイトをおいて訓練している。人工造林地の多い南部のコンセプションにある当校は、規模が大きく、内容も充実している。研修課題は全国で25コースが準備されている。例えば、育苗コース、植栽コース、保育コース、伐木搬出コース、山火事防止コース、砂防緑化コースなどである。1つのコースは25~30人くらいで実施され、現在当校では3コース75人が研修をうけている。生徒はCONAFの従業員が約5割、その他企業や民間業者の従業員が約5割くらいである。全国には、訓練を必要とする下級技術者や現場作業員などが8万人くらいいるとされており、現在までに約18,000人が訓練をうけている。

1コースの研修機関は4ヵ月であり、座学が1ヵ月、実習が3ヵ月となっている。ただし、林業学校で実施するのは座学のみで、実習はすべて他の場所で行う。座学は1日8時間、1ヵ月で200時間くらい実施する。講師は大部分がパートタイマーで、CONAFや企業の中級技術者が担当する。ここでの林業教育はCONAFのソーシャルワーク、普及事業の一環という考えで行われており、研修生は授業料を払う必要がない。CONAFは年間の研究計画を企画し、財政支援をしている開発銀行や労働省の許可を得て、実施する。

学校での教育上の問題として、つぎの様な点が指摘されている。

研修生は、いわば現場の作業員クラスの者が多いため、一般に基礎的な知識に乏しく、授業について行けないこともあって、研修への意欲も低い。卒業しても、とくに資格が与えられる訳でもなく、処遇にも直接は関係しないので、不満がある。講師の力量も十分ではなく、社会や技術の進歩に即応していない。実習用の機材は古く、作業の現場に合わないなどである。

CONAFは上記の林業学校の運営以外にも、いくつかの研修や普及事業、すなわち、
1) 造林企業に対する技術指導や結果に対するモニタリングと評価 2) 中小製材工場の運営やメンテナンスに対するアドバイス 3) 北東部乾燥地帯の零細農民に対する造林、材利用などの指導 4) 各種企業向けの公開講座なども行っている。

(4) 林業研究所 (INFOR)

INFORは産業開発公社の下部機関であり、造林、森林調査、林業経済、木材産業などに関するいくつかの研究プロジェクトの実行を通じて蓄積された成果や実績を民間企業や公共団体に提供し、普及することにより、国の経済発展に寄与している。その業務にはつぎの5つの部門がある。

① 経済部門

森林利用における経済活動の研究と分析・評価などを行い公布する部門である。このため、7人の研究者がこの分野の研究と普及業務に従事している。大企業だけではなく、小規模の木材工業を営む者や小面積の土地所有者に対しても、事業の発展に必要な管理分析のやり方を教示するとともに、業務が環境に与えるインパクトなどについても情報を提供し、対策に協力している。具体的には、つぎのようである。

- i. 林業セクターの経済についての総合的な情報の提供
- ii. 木材市場についての、国内、国外における見通し、予想
- iii. 中小企業のためのインフラ投資の可能性。すなわち、原料入手と販売の見通しを考慮した工場施設の改善に関する勧告
- iv. 森林利用プロジェクトの社会経済的な視点からの評価
- v. 林業プロジェクトが環境に与えるインパクトの分析

② 木材工業部門

サンチャゴとコンセプションの2カ所において、木材利用一般、各種の二次加工法、その他特殊林産物の利用等について研究し、成果を研修、普及指導などに供している。ここには8人の研究者がおり、木材の物理的な加工だけでなく、各種の化学的な処理、あるいは抽出産物の利用などについても研究し、さらに木材産業に必要な施設のデザイン、建設へのアドバイスなども行っており、林産物の国内消費だけでなく、輸出のための製品の多様化、品質改良にも貢献している。研究内容と情報の提供はつぎのような項目にわたっている。

- i. 木材の乾燥、加工、保存などを行っている企業の紹介と内容の説明
- ii. 素材と加工産物の物理的諸性質
- iii. 各種建築に供される木材の利用方法
- iv. 木材の燃料としての利用と評価
- v. 木材から抽出され、合成される各種化学製品の項目と性質

vi. 総合的な森林科学の技術開発情報

vii. 製材方法についての技術的支援

③ 造林部門

サンチャゴの他、コンセプション、コジャイケなどの支部で、各地の異なる立地環境下における天然森林資源の保存と保育、人工林の育成などに関する研究プログラムが組まれ、具体的には11人の研究者が、樹種の選択、造林技術の開発、土壌や水資源の管理、育種改良、森林病虫害などの研究を進め、普及している。現適試験は主にコンセプションとコジャイケで実施され、ここで得られた成果は中小の造林企業に、研修コースを設けて技術移転している。

④ 森林経営部門

この分野には、16人の研究者がいる。森林資源の数量化、調査法の開発、将来の木材資源量の予測などを行うため、モニタリングを通じて品質管理、森林生産力の分析、生長シュミレーションのモデル化等を進めている。

具体的にはつぎのような研究を行い、情報を提供している。

- i. 天然林内における生長の旺盛な樹種について、更新の態様を明らかにし、開発のための合理的な管理経営法に関してシュミレーションモデルを作る。
- ii. 衛星像によるリモートセンシングシステムを作り、森林の開発と管理をする。
- iii. 天然林、人工林別の森林分布図を作る。
- iv. 木材工業に対する原料供給の可能性を推測する。
- v. 土地利用との関連で生産力を推定する。
- vi. 森林管理計画図を作る。
- vii. 樹種別の利用特性に関するリストを作る。
- viii. 土地計画、土地評価の基礎資料を作り、企業に提供する。
- ix. 利用目的別に森林資源を評価する。
- x. 森林型の調査法

⑤ ファイナンスと管理部門

事務管理とファイナンスに関するサービスを行う。5人の専門家が担当している。担当業務はつぎのようである。

- i. 技術部門に必要な機材、人材の供給
- ii. 図書、書類の作成と印刷、販売
- iii. コンピューターセンターを通じたデータの供給

森林のインベントリー、森林計画、木材加工などについては30年の研究実績と経験を持っている。天然林の管理、木材化学工業などには約20年、森林の生長や蓄積に関するシミュレーションモデル作り、森林病虫害などは新しい分野であるが10～12年の実績がある。

(5) 森林保全管理関係資料

① 森林火災対策

林業の経済的な発展に較べると地味ではあるが、これに劣らぬ重要なものとして森林の総合的保全対策がCONAFによって進められている。

森林火災対策、森林病虫害の抑制と防除、正常な生態系の維持と土壌保全を含む流域保全及び砂丘の復旧と保全を内容とする総合対策である。

ここでは、このうちの森林火災について述べる。

最近、幸い森林火災の発生は全国的に少なくなっている。CONAFは、国立公園、その他森林に対する火災防止の教育、宣伝普及を行っており、森林地帯に住む人に対しては、技術的に、先ず何時でも対応できるようにしている。

地方の警察も協力関係にあり、火災発生の場合には、まず第1に警察へ通報すべきことを徹底している。国立公園その他に火災監視所が設置され、CONAFの出先機関は独自の連絡網（無線連絡網）をもち、また消火のための航空機も設えている。

南部の大企業では、乾期の10月から5月まで、軽飛行機、ヘリコプター、車輛類を備えた森林消火隊（請負会社）により社有林の警備を行なっている。

農民は牧野等への火入れ時には、CONAFと警察へ事前に通報することを義務付けられており、これを怠ると罰せられる。

農林業で必要となる計画的な火入れは、毎年、2万件以上、50万haに及ぶ地域で行われている。

CONAFは、1988年10月に農林業での火の使用に対する一連の新しい規則をうちだした。

この仕組みは、種々のレベルで火入れの必要制と制限を分類し、CONAFはこれによって計画的火入れを規制し、監督するものである。

この分類は、火入れの頻度、必要度及び危険的条件による分類であって、最高度、中庸度、低度レベルの規制をする地域割と、特別区を設定している。

火災時期に対応できるように、CONAFは人的、物的の準備、配置を必要とする。CONAFは“火入れを中止すべき指数”を用いることとし、毎日、各地方のラジオ局その他通信施設を通じて、この指数の周知を図っている。これによって火入れを行なおうとしている人に、その日の危険度を知らせることができる。なお、森林が所在する地方の集落は、最高度の規制を要する地区割りとなる危険度の高い所が多い。

表-6 森林火災被害面積 ha (1987~1988)

Region 州	火災 回数	造 林 地								計
		松	1-刈	他	計	疎林地	雑灌木	草生地	計	
III	2	-	-	-	-	-	20	10	30	30
IV	48	-	2	2	4	40	292	254	586	590
V	1,186	77	181	22	280	330	662	811	1,803	2,083
R M	479	1	28	-	29	150	573	1,280	2,003	2,032
VI	202	188	11	-	199	124	884	364	1,372	1,571
VII	405	590	38	-	628	979	1,812	700	3,491	4,119
VIII	1,718	15,32	2,016	360	17,703	2,248	5,532	6,674	14,454	32,157
IX	520	1,179	91	-	1,270	1,646	1,164	1,396	4,206	5,476
X	410	225	8	2	235	12,992	1,595	213	14,800	15,035
X I	174	-	-	1	1	896	1,367	2,070	4,333	4,334
X II	63	-	-	-	-	112	168	1,028	1,308	1,083
合 計	5,207	17,58	2,375	387	20,349	19,517	14,069	14,800	48,386	68,735

表-7 森林火災コントロール (1987~1988)

Region	森林火災警告回数	同左対象面積 ha
III	50	662
IV	366	4,816
V	141	2,235
R M	1,973	23,509
VI	1,720	19,559
VII	2,612	29,673
VIII	6,183	130,760
IX	4,662	147,066
X	3,703	44,305
X I	374	1,708
X II	120	4,698
合 計	21,913	409,051

② 第IV州の土地所有実態

第VII州の土地所有形態は、大面積の私有農場 (hacienda) と農業共同社会 (agricultural community) に2分される。ともに16~17世紀にかけて、スペイン王国が Conquistadores に広大な面積の土地を与えた時に発生した。

hacienda については、スペイン王より受領した土地は、分割されることなく、そのまま相続されて今日に至った。ある hacienda は、隣接した土地を農民共同社会から購入して、むしろ面積規模を拡大した。hacienda には、季節労働者 (peon)、常勤労働者 (inquilino) および小作人 (tenant) の3種類の労働者階級が存在した。

19世紀にいたって、銅などの鉱業の発達にともない、鉱業関係者の町の建設にたずさわった時代が、hacienda のもっともはなやかな時であった。20世紀になって、hacienda は、農業労働者をそのまま賃金労働者とした単独企業 (one-man enterprise) と、配下に多くの農業家族企業をもつ大規模企業とに分かれた。後者の農業家族企業が今日のこの地域の農業の中核をなしている。

農業共同社会 (agricultural community) については、この共同社会自身が、農地、牧野および薪炭林の本当の所有者であるが、個々のメンバー (comuneros) もまた、hijuela とよばれる小規模の灌漑農地の所有者となっている。この共同社会の最高決定機関は、メンバーの寄合い (general assembly of comuneros) であり、耕作可能地の分配や住居建設地の認可などを決定し、また村長 (administrator of the community) を選出する。

当初は、メンバーを相続する comuneros だけで構成されている閉鎖社会であったが、最近では、メンバーから灌漑農地を購入し、共用地を使用する権利を得ることを、寄合いで認められると、外から来た者も共同社会のメンバーとして認められるようになった。

ひとつの農業共同社会の占める面積は、まちまちである。Combarbala では、50千ha、1,200の家族で構成されている。普通は、これより小さな規模である。

第IV州には、約120の農業共同社会が存在すると推定されているが、はっきりしたことはわからない。というのは、1847年の Civil Laws や資産に関する1857年の法律によって、法律的に資産が登記され保護されることになったにもかかわらず、いまだ法的に確定していない土地がかなり存在するからである。土地の境界をめぐる近隣の農業共同社会の争いは絶えずおこっているといわれている。(以上は、つぎの文献にもとずいた。

Desertification in the region of Coquimbo, Chile, Case Studies on Desentifi-

cation, UNESCO, 1980)

③ 土地所有の境界

チリにおける土地所有権者、所有界線などの確定は、税務関係などの政府部局、町村役場などの地方公共機関などにおいても、明確でないのが現状である。土地所有台帳、公図などは、市街地、近郊農地、牧野、山林といくにしたがって、未整備の状態であるという。その例を示す。1989年より実施されているJICAの技術協力による森林資源管理計画調査の対象地域である、第IX州Rio Allipen上流地域の土地所有区分に関して、町役場の作成した公図といわれているものは、5万分の1図上に、きわめて大雑把に楕円状に囲った所有界線が描かれ、そのなかに所有者名が連記してあるだけのものである。農地改革によって、国が接収した土地を細分して、農民に払下げた農地の所有の境界線なども、はっきりしていないといわれる。

第X州のCordillera Sarao地域の天然林44千haは、民間の森林産業コンプレックスの手で、森林開発が進められようとしているが、CORFO (Corporacion de Fomento de la Produccion) の作成したPR資料には、土地所有関係について、つぎのような表現が用いられている。

“現存する情報の示すところによれば、大きく分けて全地域の1/3は私有地、1/3は国有地、残りの1/3については、所有関係はいまだ決定されていない状況にある。”

この天然林44千haは4つの林区に分かれており、ある林区は国と民間の所有区分が明確であるが、ある林区は100%の土地が所有関係が明確でない。この例にみられるとおり、土地の所有関係が明確でない地域においても、とくに天然林地域において、政府のイニシアチブで、民間資本の導入による森林開発事業が推進されているケースは、かなり存在しているものと考えられる。

現在のところ、チリ国内の土地所有について、具体的にデータをそろえている政府部局は、CORFOの下部機関 (INFORもそのひとつ) であるCIREN (Centro de Informacion de Recursos Naturales天然資源情報センター) であると考えられる。この機関では、森林などの天然資源に関する基本的情報を、コンピューターでデータ化していて、所有権者名、その所有面積などがそのなかに含まれている。

④ Communityと造林

i. この地域で造林をすすめるうえでの問題にCommunity住民の意識の問題がある。

ii. チリ国においては、保護林は国有地で、経済林は民有地であり、これらの民有地は Community住民の入会利用的な所有形態となっていることが多い。したがって、これらの民有地に造林のためとはいえ制限を加えることは困難である。

iii. Communityの住民としては、明日のことより今日の生活が重要であり、早くても数年先になる造林地からの収穫より、今すぐに必要な燃材であり、食料であり、家畜の飼料が大切である。このため、一般的に、住民は放牧地として利用している土地に造林されることを好ましいことと考えてはいない。

IV. 現在のところ、面積も規模も小さく、試験的な事業実行段階であるが、今後造林技術が確立され、本格的な造林事業を進めて行くとなれば、Community住民の理解と協力が不可欠である。そのためには、Agro-ForestryやSocial-Forestry的な考え方で進めることも必要であろう。現に、CONAF関係者によれば、これらの住民に苗木を無償で配布し、技術指導を行って、住家のまわりから植林を広げて行くことを考えているとのことである。

