

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ク松、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ャ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。

OA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。その業務には下記の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生まれ、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ュミ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 (peón)、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。

JICA