

# チリの森林と林業

## (3) ナンキョクブナ林の分布と更新

齊藤 昌宏

### 1. はじめに

チリは細長い国土を持ち、北から順に13の州に区分されている。このうち、森林率が15%を超えるのは第VII州から第XI州までの5州のみであり、生産的な林業もほぼこの範囲で行われている。今回は筆者が見聞した第IX州および第X州の広葉樹林、主としてナンキョクブナ林の状況について紹介する。

本調査は国際農林水産業研究センターの「地域別農業の特性解明（南半球寒冷地における林業の特性）」により行ったもので、平成8年11月11日～12月9日にチリを訪問した。特にチリ南部は10日間という短い期間でありながら、効率的で濃密な現地調査が行えたのは、国際協力事業団個別派遣専門家（当時）の飯干好徳氏およびINFOR（森林研究所）のP.G. DIAZ氏の適切な案内と説明および実りある議論のおかげである。記して感謝の意を表す。

### 2. ナンキョクブナの種類と水平および垂直分布

Flora arbórea de Chile (RODRIGUETZ *et al.* 1983) によれば、チリに分布する高木種は123種のみであるという。このうち、裸子植物の樹木が8種、双子葉綱の樹木が112種となっており、残りは木本シダ1種、単子葉綱（ヤシ科）2種の樹木ということになる。双子葉綱のうち最も多くの高木種を含むのはフトモモ科で15種が数えられ、これに次いでマメ科（広義の）が12種、ブナ科が10種1変種となっている。ブナ科の高木種はすべて *Nothofagus*（ナンキョクブナ）に属しており、その他の科を見ても少数の属で成り立っているものが多い。

前報（齊藤 1998 a）では高木種を約300種と紹介したが、123種が正しいよ

うである（高木と低木の区分は難しいが）。MARTICORENA（1992）によればチリ原産の種はそれぞれ、シダ類 101 種、裸子植物 11 種、双子葉類 1,757 種、単子葉類 582 種、合計 2,451 種となっている。最新の図鑑をもとに数えた結果（齊藤 1998 c）では、日本の植物種はシダ類 634 種、裸子植物 40 種、双子葉類 3,285 種、単子葉類 1,289 種、合計 5,248 種となっている。日本は北海道から沖縄、小笠原諸島までとかなり南北に長い国土を持つが、チリほどではない。また、海拔高差もチリはアンデス山脈に沿っているため 6,000 m を超える幅を持つ。このように大きな地理的変異を具えながら、植物の種数は約半分でしかない。西を広大な太平洋に、東を高大なアンデス山地に区切られ、国土の北には極乾燥地域に属するアタカマ砂漠、南は極寒のツンドラ地帯が占め、外界との交流がほとんど無かったことが特異性（ $\gamma$  多様性）は高いが種多様性（ $\alpha$  多様性）は低いチリのフロラを形成した大きな要因であろう。

種多様性が低いために起こる現象はチリ滞在中にたびたび見聞することができた。例えば、薪炭材採取を目的とした *N. dombeyi* および *N. alpina* の二次林（写真 5）で伐採しても二次遷移、つまり種の入替わりが無いという。最初は半信半疑であったが、種の数が少ないことを実感すると納得できることである。他の伐採地などにおいても同様であり、伐採すれば遅かれ早かれもとの林相に戻るが、その際に樹種の入替わりはほとんど無いらしい。従って高木種においては、先駆樹種あるいは極相種といった区分は難しい。言い換えれば、もともと種数が少ないため一つ一つの樹種がそれぞれ幅の広いニッチを占めており、純林かせいぜい数種で構成された林分を形成している。前号（齊藤 1998 b）で紹介したアレルセも急斜面、岩尾根、湿原など一つ一つは特殊ではあるが、天然林が成立している場所を括ると幅広い立地条件に適応しており、この推測を裏付けている。今回紹介するナンキョクブナ属の樹種も同様にそれぞれの種が緯度、海拔高などかなり幅広く分布している。温度と水分条件ではおおそすみ分けているが、特に土壌条件ではすみ分けははっきりしていない。このため、天然林を伐採した場合に土地条件が良ければ割合早く回復するが、逆の条件では非常に回復が遅いことになる。

もちろん一次遷移は存在し、「コケ・地衣相-草本相-低木相-高木相（=極相）」の順になるが、各相とも極端に省略されている。また、低木種では林内に出現する種と林縁および林外に出現する種は区分が可能であり、例えばフジウツギ属の *Buddleja globosa* などは完全に林外の明るい場所に、フクシア属（*Fuchsia magellanica* など）は林内に生育する。

表 1 ナンキョクブナ (*Nothofagus*) 属 10 種の特性と分布

種名 (チリ名)	樹高 (m)	落葉性	葉長 (cm)	分布
<i>N. alessandrii</i> (Ruil)	30	落葉	7~13	第VII州, 海岸山地西斜面
<i>N. alpina</i> (Raulí)	40	落葉	4.5~12	第VII~X州, 亜高山~中腹
<i>N. antarctica</i> (Ñirre)	15~20	落葉	1~4	第VII~XII州, 亜高山~山地部
<i>N. betuloides</i> :				
(Coigüe de Magallanes)	25	常緑	1~2.5	第X~XII州, 低地, 島嶼
<i>N. dombeyi</i> (Coigüe)	40	常緑	2~3.5	第VI~XI州, 適潤地
<i>N. glauca</i> (Roble Maulino)	30	落葉	4~9	第VI~VIII州, 山地
<i>N. leonii</i> (Hualo)	25~30	落葉	3~10	第VII州, <i>N. glauca</i> と混生
<i>N. nitida</i>				
(Coigüe de Chiloé)	35	常緑	2~4	第X~XI州, 湿地, 島嶼部
<i>N. obliqua</i> (Roble)				
var. <i>obliqua</i>	40	落葉	2~5	第VI~X州, 山間部~平地
var. <i>macrocarpa</i>	25	落葉	4~9	第V~VI州
<i>N. pumilio</i> (Lenga)	30	落葉	2~4	第VII~XII州, 山地~高木限界

YUDELEVICH *et al.* (1967) および DONOSO (1994) の記述から作表した。

表 1 にナンキョクブナ属 10 種の特性と分布を示した。常緑樹が 3 種あり、一般に日本のブナ属よりも葉は小さい。また樹幹は通直、単幹で枝下高も高く、用材としての利用価値を持つ樹種が大部分である。McQUEEN (1976, 1977) はチリのナンキョクブナ林の生態に関する報告で、ニュージーランド、南米、オーストラリアのナンキョクブナ属を比較している。ニュージーランドには 4 種のナンキョクブナが生育し、すべて常緑で葉は 2 cm 以下と小さい。オーストラリアには 3 種があり、2 種が常緑で、2 種が葉は小型であり、他の 1 種は葉が 5 cm 以上と大きい。一方、南米の 10 種のうち 5 種が小型の葉 (<2 cm) を持ち、他の 5 種は大型の葉 (>5 cm) を持つとしている。また、*N. obliqua*, *N. glauca*, *N. alpina*, *N. antarctica*, *N. pumilio* の 5 種は萌芽性を持ち、*N. betuloides*, *N. dombeyi*, *N. nitida* の 3 種は萌芽性を持たず、残りの *N. alessandrii* および *N. leonii* についてはデータが無いとしている。

ナンキョクブナ林の垂直分布を図 1 に示した。36°S および 41°S 付近の山地、計 4 斜面を集成したもので、左側 2 斜面は海岸山地、右側 3 斜面はアンデス山脈西側の垂直分布帯を示している。A の 36°S においては、植生配置は海岸から順に低灌木林 (matorral : 表 3 を参照)、硬葉樹林、*N. leonii* 林となっており、*N. leonii* 林の分布域の中で特殊な立地の部分に *N. dombeyi* 林および *N.*

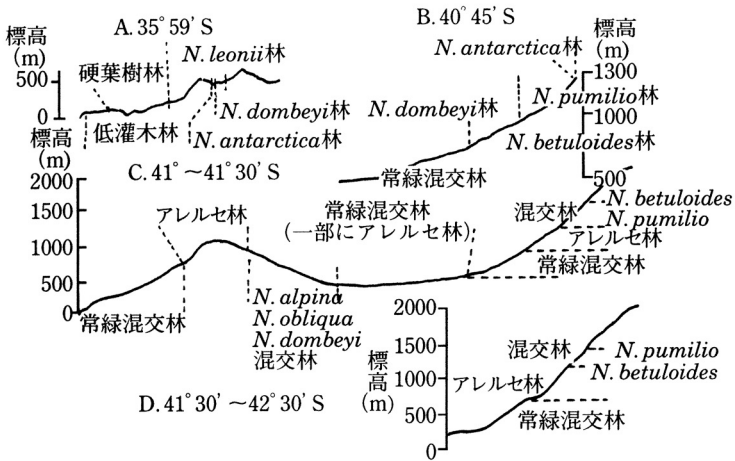


図 1 チリ南部における森林の垂直分布

- A. J.S. MARTIN & C. DONOSO (1995) の図から  
 B. Puyehue 国立公園の植生説明図から  
 C および D. C. DONOSO (1993) の図から

*antarctica* 林が介在する。特に、後者は海拔高の高い地域を本拠としているが、地形的に窪地となっていて冷気が滞留しやすい場所では低木の純林を形成する。このような低木林は海拔高の低い場所でも観察され、図 1 A の場合もそのような例と推察される。

B, C, D は  $40^{\circ}45'S$  から  $42^{\circ}30'S$  と狭い範囲の垂直分布帯を紹介している。このあたりは地形が複雑になっており、植生も豊富で、地域によって垂直分布帯の配列も少し異なる。C に示した図がもっとも一般的と考えられ、海岸から順

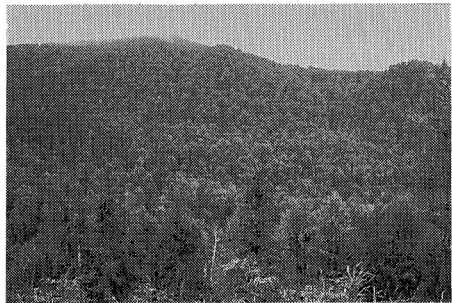


写真 1 *N. betuloides* 林 (Puyehue 国立公園、海拔高 1,000 m 付近)  
 下層には *Chusquia quira* var. *andes* が密生。  
 この *Chusquia* はササと同じであまり大きくならない。

に常緑混交林、アレルセ林、ナンキョクブナ 3 種の混交林となっている。海岸山地とアンデス山脈に挟まれた中央縦谷の平野部は、現在ほとんど開発されてしまっているが、常緑樹の混交林で一部にアレルセ林が散在する。アンデス山



写真 2 *N. dombeyi* 林 (Puyehue 国立公園, 海拔高約 950 m 地点)  
*Chusquia* が林床に混じるが, 更新は行われている。

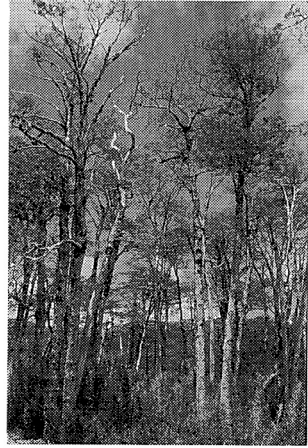


写真 3 *N. antarctica* 林 (Puyehue 国立公園, 海拔高 1,250 m 地点)  
林床にはやはり *Chusquia* が繁茂している。

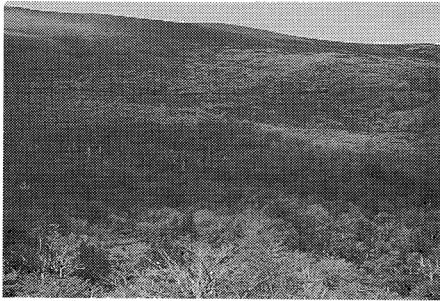


写真 4 海拔高 1,100 m から見た森林限界  
火山のため森林限界は下がっている。  
この付近で冬季の積雪が 2 m という。

脈の西斜面は下から順に常緑混交林, アレルセ林, ナンキョクブナ 2 種の混交林 (*N. betuloides* および *N. pumilio*) となっている。B ではアレルセ林が分布せず, *N. betuloides* 林 (写真 1) と *N. pumilio* 林が住み分けており, *N. dombeyi* 林 (写真 2) が常緑混交林の上部から *N. betuloides* 林の下部にまたがって分布している。*N. antarctica* 林 (写真 3) はもっとも高い部分に成立しており, 上部は低木林となって森林限界付近まで範囲を広げている (写真 4)。B の森林限界が 1,300 m と低い位置にあるのは新しい火山であるためだが, 一般的にも森林限界は 1,500 m から 1,800 m 前後であり, それほど高くはない。前述のように, *N. antarctica* は海拔高の低い場所でも局所的に純林を形成しており, そのような場所はだいたいが凹地で冷気が滞留しやすく, 積雪期間も長

表 2 第IX州および第X州の5地域に分布する天然林タイプとその面積 (ha)

	第IX州	第X州				
		Valdivia	Osorno	Llanquihue	Chiloe	Palena
Araucaria	128,462	1,839	—	—	—	—
Raúlí 二次林	7,419	3,469	—	—	—	—
Roble-Raúlí	—	38,019	—	—	—	—
Roble-Raúlí 二次林	25,058	3,469	—	—	—	—
Roble	100,330	16,681	4,980	3,827	—	—
Roble 二次林	64,104	38,360	—	—	—	—
Coigüe	127,426	229,844	67,476	244,338	5,744	420,474
Coigüe 二次林	20,587	44,804	13,832	64,268	16,601	40,417
Valdiviano	11,472	196,724	179,107	133,266	217,023	186,770
Valdiviano 二次林	—	16,870	1,686	11,140	5,629	128
Valdiviano-Ulmo	—	—	—	—	89,996	427
Ñadis	3,306	7,747	6,530	11,667	1,282	1,332
Lenga	24,450	72,278	18,819	97,660	—	131,858
Ñirre	38,122	6,955	157	1,864	—	2,109
Ciprés	254	—	606	—	107,102	53,116
Ciprés 山火事跡林	—	—	—	—	52,388	148
Alerce	—	15,626	19,875	46,650	232	21,097
Alerce 山火事跡林	—	3,532	1,449	3,079	74	—
Chilote	—	—	11,918	55,523	87,483	75,466
Canelo 二次林	—	4,355	279	388	1,296	46
伐採 (択伐) 跡林	63,504	45,545	12,734	26,402	39,507	7,100
山火事跡林	9,577	164	812	4,099	1,781	2,191

INFOR 発行の植生図から

いと推察される。

### 3. ナンキョクブナ林の資源量

直接資源量を示すデータは見あたらなかったため、表2に第IX州、第X州における天然林の分布面積を示す。森林研究所 (INFOR) が発行している各州の植生図中に記載されている、各森林タイプの面積表を筆写したものである。第VII州および第VIII州も植生図は発行されているが、森林タイプごとの面積表は掲げられていなかった。また、第XI州以降は現在作成中とのことである。これらの植生図は購入可能とのことであったが、筆者は他の資料を入手するのに忙し

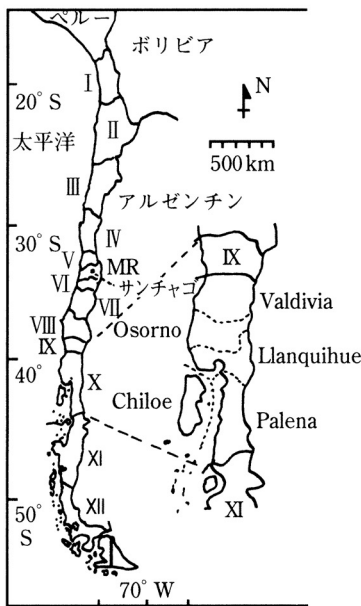


図2 チリ各州の配置と第X州の5地域

図、購入できなかった。GISを使用し、航空写真から森林の位置・範囲を地図上に落としたもので非常によい出来映えであった。森林のタイプ分けの程度および精度など、「持続可能な森林経営」の基準・指標として十分使用に耐えるものである。INFORなどが発行している報告書・資料類は見直してみると、そのような資料が目につく。少なくとも最近の出版物（例えば、CIREN・INFOR（1994）など）は、「持続可能な森林経営」の基準・指標を意識して作られているものと考えられる。森林タイプが単純であるにしても、この点では日本より進んでいる（齊藤 1997）。

田口（1993）によれば、JICA・日林協による「チリ共和国森林資源管理計画調査」が1990年～1993年頃実施されており、INFORと共同で第VIII州から第IX州にかけての約55万haを対象に、航空写真の撮影、森林資源量の把握が行われ、森林基本図、土地利用図、植生図、林相図および森林調査簿などが作成されている。共同研究を通じて移転された技術が地図作成事業の基礎の一部となっているのであろう。

チリの国土は北から順に第I州から第XII州に区分され、第V州と第VI州の間にサンチャゴのある首都（MR）州が挟まれているため、州の位置は理解しやすいが、州の中の地域区分はなじみが薄い。図2に各州の配置と第X州内の5地域の位置関係を示した。表2の最上段に示した地域は図2を参照すればわかるように、左から右へとより南に位置するようになっている。

表2中の森林タイプは地域名、樹木のチリ名などが混在しており、理解が難しい。このため、表3にそれぞれの森林タイプにおける主要構成種を掲げた。大部分の森林タイプについてはこの表を参照すれば概要が理解可能と思われる。但し、引用したYUDELEVICH *et al.*（1967）の報告はやや古く、森林のタイプ分けを統一し、基準化しようとした初期のものであるため、その後いくつか

表 3 チリにおける森林タイプの区分

森林タイプ	主要構成樹種あるいは特徴
1. Bosques naturales (天然林)	Araucaria : <i>Araucaria araucana</i> , <i>Nothofagus pumilio</i> , <i>N. dombeyi</i> Coigüe : <i>Nothofagus dombeyi</i> , <i>Saxegothaea conspicua</i> , <i>Laurelia philippiana</i> Valdiviano : <i>Laurelia philippiana</i> , <i>Eucryphia cordifolia</i> , <i>Weinmannia trichosperma</i> , <i>Aextoxicon punctatum</i> , <i>Nothofagus dombeyi</i> Roble-Raúlí : <i>Nothofagus obliqua</i> , <i>N. alpina</i> , <i>N. dombeyi</i> , <i>Persea lingue</i> Chilote : <i>Drymis winteri</i> , <i>Saxegothaea conspicua</i> , <i>Nothofagus nitida</i> Langa : <i>Nothofagus pumilio</i> , <i>N. antarctica</i> Alerce : <i>Fitzroya cupressoides</i> , <i>Pilgerodendron uviferum</i> Ciprés : <i>Pilgerodendron uviferum</i>
2. Renovales y bosques explotados (萌芽林および伐採跡林 : 二次林)	Bosques explotados intensamente : 強度の択伐跡林 Areas quemadas : 山火再生林 Renovales : 天然更新林
3. Plantaciones exóticas (外来樹種人工林)	Pino insigne : ラジアータマツ林 Eucalipto : ユーカリ林
4. Matorrales (低灌木林)	Ñadis : 泥湿地上の藪状植生および灌木林など。フトモモ科樹種が優占する。 Ñirre : アンデス高地の湖沼や傾斜地あるいは冷気の滞留する窪地に成立する植生 Matorral : 牧草地などに周辺の樹木、灌木が侵入して成立した小灌木の茂み

YUDELEVICH *et al.* (1967) より

かの森林タイプが追加されている。以下は筆者の類推であるが、表3に掲げられていない森林タイプの概要を補足する。Roble および Raúlí はそれぞれ *N. obliqua* および *N. alpina* のチリ名なので、両者を列記した森林タイプの主要構成種は表3にある通りとなり、Roble 単独の森林タイプは *N. obliqua* の優占割合がより大きいものと考えられる。Valdiviano-ulmo は Valdiviano タイプに Ulmo (*Eucryphia cordifolia*) が加わった森林タイプであろう。Canelo は *Drimis* 属の樹種名である。Ñirre および Ñadis は表3中に説明されているが、前者は *N. antarctica* の名称でもあり、この森林タイプでは *N. antarctica* が優占種となる例が多いことを示すのであろう。表3は第VII州以南の森林タイプを中心にしており、より北の地域では少数だが、硬葉樹林など別のタイプが加わる。

第IX州および第X州においては、表2に示されているように Coigüe タイ



ブ、すなわち *N. dombevi* を主とした森林がもっとも面積が大きい。図1にあるように本種は平野から低山および山麓にかけて分布しており、平地の部分は開発されたとはいえ、もともとの分布面積が大きかったことによる。本タイプは Valdivia および Palena 地域で特に大きな面積が残されている。同じ理由により、Coigüe 二次林タイプも大きな面積を占めている。第2に大きいのは Valdiviano タイプで、第IX州の面積は少ないが、第X州の5地域ではそれぞれ133~217千haの面積を占めている。図1の平野部に分布する常緑混交林に対応する森林タイプと考えられ、もともとの成立面積はCoigüeタイプに劣らない。ただし、開発された面積はより大きいものと推察される。Valdiviano 二次林タイプの面積はそれほど大きくないことが、現在の成立可能立地が狭められたものであることを物語っている。

上記2タイプの面積が圧倒的に大きく、Lenga および Chilote タイプはそれらの1/3~1/4程度の面積を占めるに過ぎない。Lenga は *N. pumilio* のチリ名であり、海拔高1,000m以上の高所で *N. alpina* と混生した森林を構成する。Chilote は大きな島だがほとんど平地であり、一部に800mほどの山地があるに過ぎない。このため、Lenga タイプの森林はなく、逆にこの島の名に因んだ Chilote タイプの森林が大きな面積を占める。*N. nitida* は特にこの森林タイプに結びついている。

針葉樹を主とした3種の森林タイプは第IX、X州で100千haを超える面積を占めている。もっとも面積が大きいのは *Pilgerodendron uviferum* を主とするタイプで、その分布は南に偏っている。同じくヒノキ科のアレルセを主とするタイプは Llanquihue に分布の中心を持っており、チリマツの分布域はほとんど第IX州にあることがわかる。

それぞれの森林タイプに相当する二次林の面積がかなり大きいこと、伐採(択伐)跡林面積の大きいことが目に付く。これらをどのように誘導していくかは今後の大きな課題であろう。

#### 4. ナンキョクブナ林の利用と再生

チリにおいては木材利用の多くを導入種のラジャータマツに依存している。しかし、前報(齊藤 1998a)表3に示したごとく天然材の利用量もかなり大きい。特に天然材の燃料利用は大きく、1994年の統計資料では600万m<sup>3</sup>を占めている。この多くはファゼンダにおける自家消費用薪材と考えられ、かつての日本の薪炭林のように合理的な育成はされていない。このため、薪炭林らしく

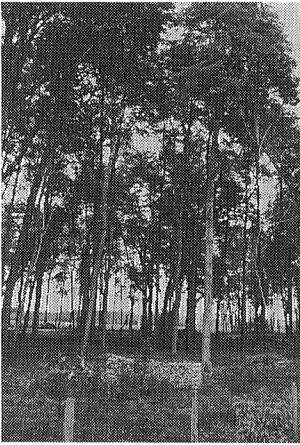


写真 5 平地のナンキョクブナ二次林  
*N. dombeyi* および *N. alpina* を主とした薪炭林。  
前者は萌芽性を持たないとされているが、どのような施業を行っているかは不明。

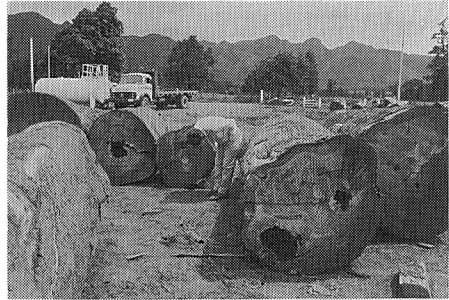


写真 6 土場に転がされていたナンキョクブナの丸太  
小さなものでも直径1mを越す。

は見えないが、多くの二次林において粗放的な薪炭材採取が行われているのであろう。写真1に示した薪炭林は町の郊外に位置しており、かなり手入れが行き届いている例である。

調査の道すがら、目立つのは天然材の工業用利用である。写真6は山裾にあった小さな製材工場に立ち寄って撮影したもので、土場には直径1mを越すナンキョクブナの丸太が並べられていた。個人経営規模のものから会社が経営する

規模のものまで多くの土場を見かけるが、山裾から山中にあるものではほとんどナンキョクブナの天然材を収穫していることがわかる。それも、積み立てられている丸太のほとんどが直径1mを超える大径材である。1994年における天然材の工業用利用量は300万 $\text{m}^3$ とそれほど大きくないが、最近では増加しているのではないかと推察される。また、工業用利用の2/3が輸出用チップ材であることは、大径材の利用として大きな疑問を持たざるを得ない。

天然材の工業用利用のうち1/3、つまり100万 $\text{m}^3$ ほどが用材および合板となっており、偶然立ち寄った製材工場では1×10×126インチ規格の板材に挽いていた。挽いた後の乾燥には一定の方法があり、乾燥工程が悪いと狂いを生じるとのことであった。また、これはガイド役のDIAZ氏からの聞き取りであるが、これらの材の取引は農場主側からの売り込みによるという。すなわち農場主が自分の持ち山から材を伐り出し、道路まで運んで、業者に売り払う。森



写真 7 *N. alpina* の人工林  
(Valdivia の大学演  
習林内)



写真 8 皆伐跡に成立した二次  
林で初期除伐を行った  
試験地  
*N. obliqua* など有用広  
葉樹を 400 本/ha 残し  
てある。

林組合的な制度はない。DIAZ 氏によれば、チリ人は個人主義が強いから日本の森林組合のような制度は馴染まない

だろうとのことであった。筆者の見るところ、ファゼンダは農場、牧場、森林の組み合わせであり、農場主はそれらを家族で経営するため企業家的色彩が強いことも大きな理由であろう。ファゼンダを経営するためにはトラクタを始めとして多くの機械を使用し、どこに何を作付けするか、何時どの作業に人を雇うかまで考えねばならない。林業も片手間で行ってしまうのであろう。

天然林からの大径木伐採はかなり海拔高の高い、奥地にまで及んでおり、択伐跡地の更新は必ずしもうまくいっていない。一方、ナンキョクブナの人工林はほとんど見かけなかった。写真 7 はその数少ない例である。現在は、このように試験的な植栽しか行われていないが、今後は人工林育成の必要性が高まるものと考えられる。その時までには、有用な郷土樹種の育林体系を確立しておく必要がある（斉藤 1998 a）。

もう一つ重要なのは、大きな面積を占める二次林の改良であろう。面積、件数ともまだ少ないが、萌芽による若い二次林において林相改良を兼ねた初期除伐を行っている。写真 8 はその 1 例で、約 2 年前に間伐を行い、*N. obliqua*,

*Eucryphia cordifolia*, *Laurelia sempervirens*, *Persea lingue* などの有用樹種を 400 本/ha 残した。残存木は径 4~8 cm, 樹高 6~8 m と順調に育っている。土地条件が良く, 更新・成長も良い場所であるため積極的に林相改良を行えば, 林分の発達も促すことが可能となる好例であろう。どのような立地条件であれば適用可能か, 適用すればどの程度の林相改良, 成長促進が可能かなど残されている問題は多いが。



写真 9 強度の択伐跡地で *Chusquia* などを帯状伐開し *N. alpina* を植栽した森林回復試験地

前述のように伐採および強度の択伐跡地は大きな面積を占めており, それらを観察すると更新困難となっている要因には二つの主な原因があると推察される。一つは立地条件で, 特に土壤条件が悪い場合である。もう一つは *Chusquia* の繁茂で, 日本のササと同様に, 林床に *Chusquia* が繁茂すると更新稚樹は生育できなくなる。このような状態で放置されている皆伐跡地, 強度の択伐跡地は多い。写真 9 は上層木を帯状伐開 (60 m, 40 m, 30 m 幅の 3 種で, 間に 40 m の保残帯を設定) し, 線状に地掻きを行って *Chusquia* などの下層植生を取り除き, *N. alpina* を植栽した試験地である。上層木の伐開幅が大きく, 残された *Chusquia* の生育が旺盛である反面, *N. alpina* の植栽木は葉が日焼けを起こしてダイバックしており, かなり厳しい状況であった。ただし, 設定後間もない状況であったため, 今後の推移を見る必要はある。考え方としては悪くないので, 今後, 伐開幅, 植栽種, 苗木のハードニングなど改善を加えれば, *Chusquia* 繁茂地における主要な森林回復法になる可能性は大きい。

## 5. おわりに

チリではフロラが貧弱なため, 天然林においては林分構成種も階層構造も単純化している傾向があり, 森林の保全・利用にはかなり注意を払わねばならない。また, 郷土種が広いニッチをカバーしているため, 競争力の強い導入種であれば容易に侵入が可能と推測される。例えば低地の荒れ地では *Rosa moscata*, *Rubus ulmifolius* などの導入種が我が物顔に生育している。*Acacia*

*melanoxylon* などもまだそれほど広がってはいないものの、道ばたで野生化しつつある。一方、林業自体もラジアータマツおよびグロブルスユーカリのモノカルチャーになっており、経済的な競争、病虫害の発生などに弱いことが憂慮されている。これらのことから、国策として郷土樹種林業を育成しようとしており、今後ナンキョクブナの生態・造林に関する研究は促進されるものと期待される。

[引用文献] 1) CIREN·INFOR (1994) Atlas Forestal de Chile. 147 pp., Cartografía, Santiago 2) DONOSO, C.Z. (1993) Bosques templados de Chile y Argentina. 484 pp., Editorial Universitaria 3) DONOSO, C.Z. (1994) Árboles nativos de Chile. 116 pp., Marisa Cúneo Ediciones 4) MARTICORENA, C. (1992) Composición de la flora vascular de Chile. 71~79, (Palmengarten y Sociedad Germano-Ibero-Americana ed.: Flora silvestre de Chile. 154 pp.). Stadt Frankfurt am Main 5) MARTIN, J.S. & C. DONOSO (1995) Estructura florística e impacto antrópico en el bosque Maulino de Chile. 153-168, (ARMESTO, J.J., C. VILLAGRAN & M. K. ARROYO ed.: Ecología de los bosques nativos de Chile), Editorial Universitaria 6) MCQUEEN, D.R. (1976) The ecology of *Nothofagus* and associated vegetation in South America. Tuatara 22 (1): 38-68 7) MCQUEEN, D.R. (1977) The ecology of *Nothofagus* and associated vegetation in South America. Part II. Tuatara 22 (3): 233-244 8) RODRIGUETZ, R.R., O. MATTHEI S. & M. QUEZADA M. (1993) Flora arbórea de Chile. 408 pp., Editorial de la Universidad de Concepción 9) YUDELEVICH, M.K. *et al.* (1967) Clasificación preliminar del bosque nativo de Chile. 16 pp., Instituto Forestal 10) 齊藤昌宏 (1997) 基準1 生物多様性の保全—生態系の多様性—. 7~14, (森林総合研究所:「持続可能な森林経営のための基準・指標」の現状と問題点. 88pp.), 森林総合研究所 11) 齊藤昌宏 (1998 a) チリの森林と林業 (1) 森林の分布と林業の概況. 熱帯林業 41: 42~50 12) 齊藤昌宏 (1998 b) チリの森林と林業 (2) 針葉樹天然林の分布と現況. 熱帯林業 42: 20~30 13) 齊藤昌宏 (1998 c) 生物多様性のとらえ方. 145~151, (生息・生育環境の確保による生物多様性の保全及び活用方策検討調査報告書. 311pp.), 林野庁 14) 田口 豊 (1993) チリ国中部の森林と林業. 北方林業 45: 100~103