

チリの森林と林業

(2) 針葉樹天然林の分布と現況

齊 藤 昌 宏

1. はじめに

チリにはナンヨウスギ科のチリマツ (*Araucaria araucana*) をはじめとして、ヒノキ科のアレルセ (*Fitzroya cupressoides*), *Pilgerodendron uviferum*, *Austrocedrus chilensis*, またマキ科のイヌマキ属 2 種および *Prumnopitys* 属, *Saxegothaea* 属各 1 種が分布している。すなわち針葉樹は計 8 種がチリ南部を中心に生育している。*Podocarpus saligna* はチリのみ分布であるが、他種はアンデス山地を越えてアルゼンチン南部、特にパタゴニアに分布するものが多い (ZEGERS 1994 ; RODRÍGUEZ *et al.* 1983)。

イヌマキ属 (*Podocarpus*) はブラジルにも分布しており、南米においても熱帯～亜熱帯の樹種として各地に広がっている。また、ナンヨウスギ属もパラナマツ (*A. angustifolia*) がブラジル南部からパラグアイ、アルゼンチン北部に広がっており、両種の類縁関係は近い。

一方、他の樹種は特異な属として分化し、アンデス山脈の南端部にのみ生育している。保存状態の良い天然林は、チリ国内でもアクセスの悪いところに残されていないこと、チリ国が非常に遠いこと、スペイン語圏であることなどから、少なくとも日本においては、これらの樹種の生育環境、現況などの詳細はあまり知られていない。そこで、今回はチリマツおよびアレルセの天然林について、見聞したことを中心に、概略をまとめた。

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）」により派遣され、平成 8 年 11 月 11 日～12 月 9 日にチリの大半を駆け足で訪問した。国際協力事業団個別派遣専門家（当時）の

飯干好徳氏には計画段階から調査終了時まで、様々な面でお世話になった。チリ南部の森林・林業事情に関する情報の収集はINFOR（森林研究所）P.G. DIAZ 氏のお世話になった。記して感謝の意を表す。

2. 針葉樹天然林の分布と現況

1) チリマツ

チリマツ (*Araucaria araucana*) は第Ⅷ州の南部から第Ⅹ州にかけての山地で、海拔高 800 m から高木限界までに生育している (DONOSO 1994)。現在、チリマツを含む天然林は第Ⅸ州に約 1.3 万 ha、第Ⅹ州に 0.2 万 ha が残されており、全面的に伐採禁止となっている。また、ワシントン条約において附属書Ⅰに記載され、国際的な商取引が禁止されている。チリ国内でも人工造林はあまり普及していないが、チリマツの育苗、造林特性などは「熱帯樹種の造林特性第2巻」に、他のナンヨウスギ属 (*Araucaria*) とともに紹介した (斉藤 1997)。

チリマツの天然林は2箇所訪問することができた。一つはConguillio (Conguillio) 国立公園内で、この国立公園内にはかなりの面積のチリマツ天然林が残されている。写真1はジャイマ (Lima) 火山の溶岩流上から撮影したもので向かいの尾根上部にチリマツ林が連続している。チリマツの分布域を遠望する機会が数回あったが、いずれの場合もナンキョクブナ (*Nothofagus*) の森林と等高線によって住み分けていた。写真2は同じ地域の峠にあたる場所で、チリマツが疎林をなしている。低木層から高木層までチリマツで占められており、更新状

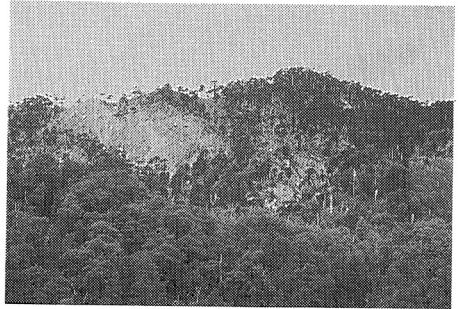


写真 1 斜面の上部に成立しているチリマツ林：ナンキョクブナの森林とは海拔高により住み分けている

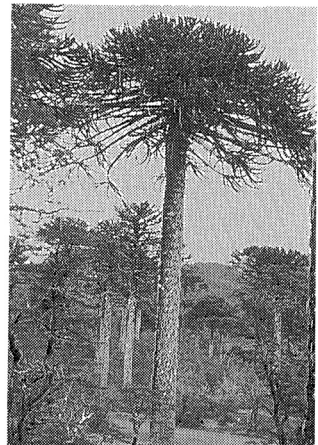


写真 2 火山礫堆積土上に成立したチリマツの疎林：下層は *Nothofagus antarctica* の低・灌木が優占する

況は良好であった。下層の灌木は *Nothofagus antarctica* で、内部にチリマツの稚樹が点在している。土壌は火山礫からなっており、水持ちは悪いと判断される。このような土壌のところでもチリマツの森林が成立しうるのは、降水量が

2,000～3,000 mm と豊富な上に、海拔高約 1,100 m で冷涼なためであろう。



写真 3 ナンキョクブナ林と溶岩流の間にできたチリマツの带状林分：明るさと土壌の発達度という二つの要因のバランスが成立している場所に更新している

この峠を下っていくと大きな湖に出る。峠から湖の周辺まではほぼチリマツの天然林が連続する。湖の周辺は特に壮麗な天然林があり、公園となっているがあいにくの強い雨で、詳しい観察はできなかった。写真3は溶岩流とナンキョクブナ属森林の境界に列状に成立していたチリマツの林分である。今回辿ったルート沿いではチ

リマツ林の下限付近に位置していた。この日の後半は強い雨に襲われ、すべて車内からの観察になってしまったが、本地域には様々な地形条件の場所にチリマツ林が成立しており、大変興味深い。是非とも再訪したい場所である。

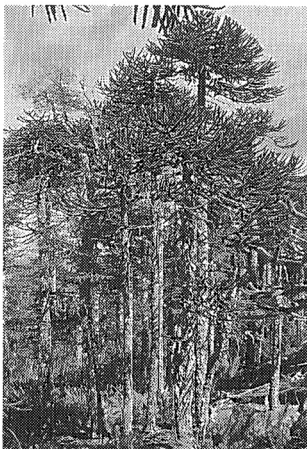


写真 4 海拔高 1,430 m 付近のチリマツ純林：下層には *Chusquia* が優占しているが植被率は低く、チリマツの更新は良好である

次にチリマツ林を観察したのはマジェコ保全地域 (Reserva Nacional Malleco) においてであった。この保全地域は第IX州のマジェコ地域にあり、面積は約 1.7 万 ha (CONAF 1995) である。地域内の地理、気候、植生などの詳しい情報は入手できなかった。道路（途中からは林道）が荒れており、アクセスは非常に悪い。海拔高 1,000 m 前後の場所から歩き始める。この辺りは *Nothofagus dombeyi* を主とした天然林で、保存状態の良い林であった。林床には、タケ亜科の *Chusquia* が散生している。海拔高 1,300 m 辺りからチリマツが単木的に出現し始

め、1,400 m 前後からチリマツ—*Nothofagus pumilio* 群落に替わる。山頂は1,435 m で、なだらかな山頂部および広い尾根部はほぼチリマツの純林となっていた（写真4）。林床は *Chusquia* が疎らに散在しており、実生稚樹も各大きさの段階が見つかることから更新状態も良好であると考えられた（写真5）。山頂から見渡すと周辺の山も1,300 m 以上の部分はチリマツ林で覆われており、下部のナンキョクブナ林とチリマツ林の緑の色合いの違いが鮮やかであった。

2) *Austrocedrus chilensis*

本種は基本的にアンデス山地に生育しており、分布域は第IV州から第IX州までが連続的であり、個体数も豊富である。中央アンデスでは北向き斜面あるいは平坦地においてしばしば純林を形成する（DONOSO 1994）。南限に近い第X州において断続的になる。

チリ国内の主要な分布が第IV州から第IX州と北に偏っていることで推察されるように、乾性な土地を好む樹種である。チリマツとアレルセの天然林を訪問することを主としたため、本種の天然林を観察する機会は得られなかったが、コンギジオ国立公園内で更新稚樹を偶然観察できた。前述のチリマツ天然林を訪問する途上、ジャイマ（Llaima）火山の溶岩流上の植生を観察した際に本種の稚樹を数本見出した（写真6）。近くの山腹斜面には小林分が散在しているとのことで、この状況から乾燥には強い耐性を持つ樹種であることが推測される。

材は白色～黄白色で耐久性は高い（RODORÍGUEZ, MATTHEI & QUEZADA 1983）とい

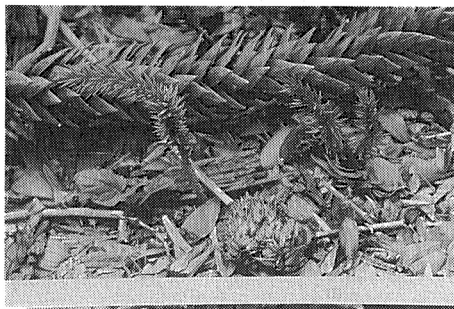


写真 5 チリマツの更新稚樹：発芽後数年を経たものと考えられる。写真下部にあるのは落下した雄球花（中央部）と発芽中の種子（右側）



写真 6 溶岩流上に更新した *Austrocedrus chilensis* の若木：1955年にジャマイカ火山が噴火した際の溶岩流であるから、土壌は非常に未熟と考えるべき



写真 7 *Austrocedrus chilensis* の13年生人工林：ヴァルデヴィアの大学演習林内の試験造林地。林分高は3mほどと低いが、育林に関する技術上の問題はなさそうであった

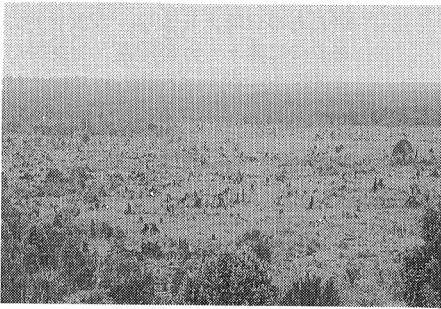


写真 8 アレルセ林の伐採跡



写真 9 アレルセ原生林を開拓してできた村の中に残る巨大な伐り株。現在はこのような切り株から材を採取している

われるが需要は大きなものではないらしい。現在のところ実用的な造林は行われていないが、ヴァルデヴィアの大学演習林では小面積の試験造林を行っている（写真7）。1983年に2,500本/haの密度で植栽した林分で13年生であった。林分高は3mと低いが成林状態から推察するに、造林上の技術的な問題はなさそうである。

3) アレルセ (*Fitzroya cupressoides*)

分布は第X州に限られており、現存する林分の面積は約10万haとされる。チリマツと本種は伐採禁止となっている（田口 1993）そうだが、現在も材の利用は行われている。ワシントン条約附属書Iに記載され、国際的な商取引は禁止されている。軽軟で加工し易い割に耐久性が高く、主に家の屋根および外壁に貼り、「こけら」あるいは「下見板」として利用されている。このような利用はチリ南部に限られており、第VIII州以北ではアレルセを利用した建築物はほとんど見られない。逆に、筆者が見て回った第IX州、第X州の木造家屋は大部分が外壁外側にアレルセの薄板を貼っており、総体としては相当な量になると考えられる。現在建築中の家も使用しており、需要はまだ大きいと思われる。

写真 8 と 9 は、アレルセの原生林を開拓してできた村の残された切り株であり、根株直径が 2 m を超すものを筆頭に大小さまざまな伐り株が残されている。アレルセ材は約 $10.2 \times 25.5 \times 0.8$ cm の板材に加工して取り引きされるため、現在に残った切り株から材を伐り出していた。アレルセの原生林を開拓したが、土地は溶岩が流れた跡であり（地形と土壌からの類推）、貧栄養で生産力が低いため、アレルセ以外に収入源はないとのことである。写真 10 は中年の夫婦が私的に作っているアレルセの保護地である。保護地周囲の木柵、内部の木道など手作りで整備されており、頭が下がる思いがした。正確な面積は把握できなかったが、歩道の周辺には 10 本前後のアレルセの壮齢立木（径 40~60 cm）や伐り株、伐倒しが残された丸太などが見学できた。後継樹はほとんど無く、発芽後数年の高さ数 cm の個体が数本と 2 m 弱の稚樹が 1 本のみであった。細かな立地条件に違いはあるが、全体的様子は富士山麓の青木ヶ原の樹海に類似していた。

アレルセ・アンディノ（Alerce Andino）国立公園はプエルト・モンの南東部にある約 4 万 ha の小さな国立公園だが、名称通りアレルセの天然林が保存されている。写真 11 は同国立公園の入口にある管理事務所の建物で、屋根も壁面もすべてアレルセ材で葺かれている。訪問した日はあいにくの雨であったが、最も近くにあるアレルセ天然林を見学することができた。国立公園案内書（CONAF 1995）によると同地域の年降水量は 3,300~4,500 mm、



写真 10 アレルセの私設保護地，“SANTUARIO DEL ALERCE”：写真の左側にある背の高い木がアレルセ（樹高 42 m と推定）。二人の人物は保護地の主（左側）とガイドしてくれた DIAZ 氏



写真 11 アレルセ・アンディノ国立公園の管理棟：屋根、外壁ともすべてアレルセで葺いてある

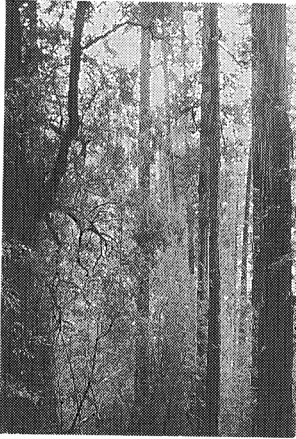


写真 12 急斜面に成立したアレルセの純林：通直、完満で枝下高が高い、見事な林分である

月平均気温は7月が7℃，1月が15℃である。アレルセの多い林分は海拔高400 mから700 mに散在しており，面積は2万 haに及ぶとされる。最も手近な天然林をということで事務所から歩き始めたが，天然林分まで約2時間ほどなかった。途中はナンキョクブナを主とした天然林で，その中にアレルセが数本ずつ点在しているが密度は低い。道沿いの低いところにあるアレルセは伐採されたものが多い。また，歩道終点近くのナンキョクブナ林はコケに覆われており，雲霧林となっている。目的のアレルセ天然林は大きな浅い沢地形に位置していた。急傾斜地で広く浅い窪みは傾斜方向に走っていたことから，表層地滑りの跡である可能性が高い。歩道はアレルセ天然林を見学するために整備されたもので，ここで終点となっている。急斜地で道が無く，歩き回れない上に，小雨で視界が効かないため全体の様子は明らかではない。到着地点の海拔高は約400 m，見える限りにおいてはほぼアレルセの純林となっており，樹高は25～30 m，胸高直径は0.2～1.5 mで，枝下高が高い（写真12）。林床はタケ類の *Chusquia* が2 mほどの高さで群生しており，樹高5 m前後の *Podocarpus*, *Saxegothaea*, *Patagua* などが点生している。土壤調査の結果を表1に示す。A層は25 cmほどしか掘っていないが，全体にはっきりした構造・層分化は認められなかった。ECとpHは容積にして3倍になるように蒸留水で希釈し，上澄み液で測定した。pHは5.1～5.4で針葉樹林としてはやや高めであった。

純林状の林分はそれほど大面積に分布していないが，数本の小林分，単木状のアレルセは頻度高く見ることができる。写真13は尾根上のアレルセ小林分で，双眼鏡による観察では土壌が薄く，露岩が認められた。このような立地条件の場所を好んでアレルセの小林分が成立する。年間の直径成長が平均1 mmと言われ，耐陰性は高いが成長は非常に遅い。また，他種との競争に弱いことが推測される。

アレルセ・アンディノ国立公園の帰りに偶然立ち寄ったファゼンダで植栽していたアレルセの写真を14，15に示す。苗畑で2年間育苗したものを，1974年

表 1 アレルセ天然林下の土壌特性

	Alerce 純林	湿地混交林(若い二次林)	Alerce 湿地林
場所	Alerce-Andino 国立公園	Alerce-Andino 国立公園	Puert Montt 近郊
位置		41°28'58" S 72°37'05" W	41°24'48" S 73°01'40" W
海拔高	400 m		30 m
傾斜方位	S 40° E		
傾斜	35°, 広い沢状	平坦	平坦
林分構造			
高木層	<i>Fitzroya</i> 植被率 60%	(低木層: <i>Pilgerodendron</i> を主に <i>Fitzroya</i> が交じる)	<i>Fitzroya</i> 80%
上層木 DBH	20~150 cm	1~3 cm	30~50 cm
樹高:	25~ 30 m	2~4 m	30 m
低木層	5 m : 30%	40%	
<i>Chusquia</i> 層	2~3 m : 70%	草本層未発達	2~3 m : 60%
コケ層			80%
土壌			
A ₀ 層	5 cm	未発達	15 cm, 細根多い
A 層	>20 cm シルト, 軟い, 潤	>15 cm 粘土, 湿	21 cm シルト~粘土, 湿
その他	23 cm 以下に中根多し		A層下に約10 cm厚の 硬い鉄集積層, その下 は泥炭層であった
地下水位	—	ほぼ地表面	表層より-26 cm
土壌の伝導度 および pH	深さ (cm) EC (μ S/cm) pH	深さ (cm) EC (μ S/cm) pH	深さ (cm) EC (μ S/cm) pH
サンプル 1	9 38.5 5.1	13 37.6 5.5	18 52.3 4.8
サンプル 2	30 36.0 5.4		40 31.7 5.2
サンプル 3			48 41.2 5.1
林分内の沢水	10.2 7.2	16.6 7.5	

に 400 本植栽した。1996 年現在, 約 280 本残っているという。植栽 22 年後の大きさは様々で, 樹高で比較すれば被陰下のものが大きい。ただし, 大きなものでも樹高 4 m 前後 (写真 14), 陽光下のものはおしなべて 1.2 m 前後 (写真 15) であるから非常に成長が悪い。天然更新の行われている立地が限られていることと, 成長が非常に遅いことがアレルセ林の保全および造林に大きな支障を来していることがわかる。

湿地中のアレルセ林はプエルト・モン近郊の海拔高 30 m の地点にあり、それほど大きな面積は残されていなかった。広大な

湿地を排水することにより開発しているが、その中心部はまだ手つかずで残されており、アレルセ林は残された湿原中の標高がやや高い部分を占めている。アレルセの胸高直径は 30~50 cm、樹高は 30 m、ほぼ純林をなしている（写真 16）。これまでに見た林分に比べると、胸高直径がやや小さいため、それだけ若い林分と考えられる。それでも直径成長が平均 1 mm/年と仮定すれば、300~500 年の個体で構成されていることになる。土壌調査の結果を表 1 に示した。A₀ 層はやや厚く 15 cm で、草本のものと思われる細根が多数入っていた。A 層の厚さは約 21 cm で、約 16 cm 下（A₀ 層表面からの深さ 26 cm）に地下水面がある。A 層の下は厚さ約 10 cm の

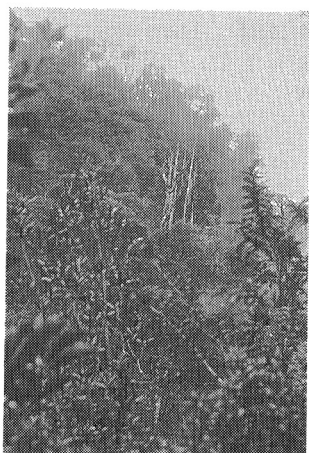


写真 13 小尾根の突部に成立しているアレルセの小林分

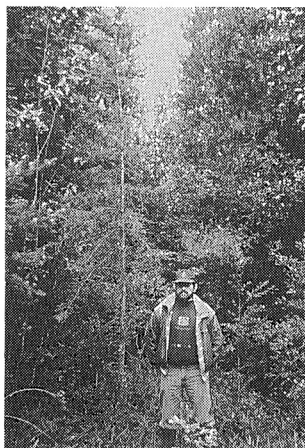


写真 14 林内に植栽したアレルセ：植栽して 22 年を経ているが樹高約 4 m。隣の人物（ファゼンダの主人）と比較して欲しい

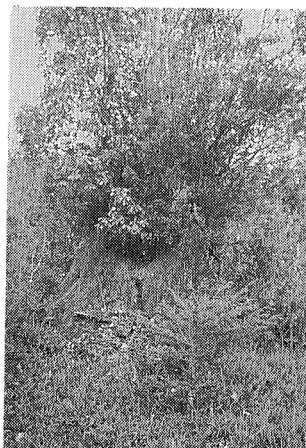


写真 15 明るい場所に植栽したアレルセ：やはり植栽後 22 年を経過しているが、こちらは樹高 0.8 m ほどであった

硬い鉄の集積層、さらにその下は泥炭となっている。pH は 4.8～5.2 で前述の斜面に成立しているアレルセ林よりは酸性が強いがその差は僅かであった。

4) *Pilgerodendron uviferum*

第X州から第Ⅻ州まで分布するが、フェゴ島には分布していない。北限の第X州中部では分布域が限られており、チロエ島以南から分布域が連続する。湿潤な土地および沼沢地に純林あるいは混交林を形成する。一般的にはあまり大きな木にはならないが、生育地の条件がよければ樹高 30～40 m、直径 1 m に達するといわれる (DONOSO 1994)。分布は広く資源量も大きいと推測されるが、生育地が集運材には適さないため、生産量はアレルセに比べて大きくない。ワシントン条約の附属書 I に記載されている樹種である。

写真 17 は、図鑑の記述どおり、湿地に成立していた *Pilgerodendron* の若い二次林で、林分高 2～4 m、アレルセ・アンディノ国立公園内で撮影した。本種とアレルセは形態的に似ているため最初はアレルセの二次林と思ったが、同行した P.G. DIAZ 氏の説明により *Pilgerodendron* の若い二次林

であることに納得した。アレルセも少数だが混交している。10 数年前に伐採が行われ、30 cm 前後の針葉樹の伐根が点在していた。表 1 に示した土壌調査の結果からは情報量が少ないが、A₀層が未発達、土壌は粘土質で構造が発達せずカベ状であった。林床は明るいが草本層は貧弱で、他の植物は生育しにくい立地であることがわかる。これらのことから、伐採前の林分も類似の種組成であったことが窺われる。また、現在の更新木の大きさと成長の悪さを考えると、



写真 16 湿地中に成立しているアレルセ純林

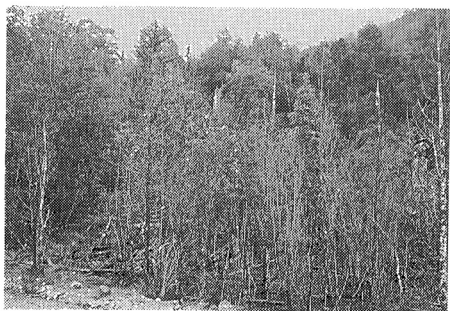


写真 17 湿地に成立した *Pilgerodendron uviferum* の若い二次林：少数のアレルセも混生する。伐り株からの萌芽は見られなかったため、前生樹による更新と推察される

これらは前生稚樹であったと推察とされる。

3. おわりに

チリに分布するナンヨウスギ科のチリマツおよびヒノキ科の3種の天然林の現況について報告した。これらの調査をした際に、マキ科の4種についても実見する機会があったが頻度が少なく、情報不足のため割愛した。

〔文献〕 RODRÍGUEZ, R., O.S. MATTHEI & M.M. QUEZADA (1983) Flora Arbórea de Chile. 408 pp., Editorial de la Universidad de Concepcion, Chile DONOSO, C. (1994) Arboles Nativos de Chile. 116 pp. Marisa Cúneo Ediciones 齊藤昌宏 (1997) ナンヨウスギ属 (*Araucaria*). 42~66. (森 徳典ほか編：熱帯樹種の造林特性 第2巻). 国際緑化推進センター CONAF (1995) Guía de Parques Nacionales y Otras Areas Protegidas de Chile. 263 pp., CONAF 田口 豊 (1993) チリ国中部の森林と林業. 北方林業 45 : 100~103
