

ニュージーランド旅行記

- ラジアータパイン林業視察旅行に参加して -

(その2)

山崎 亨 史

森林研究所の概要

森林研究所 (FRI) を見学 (写真 12, 13)。
ここは日本の森林総合研究所 (筑波) にあたる。
要覧から組織機構と研究内容を紹介する。

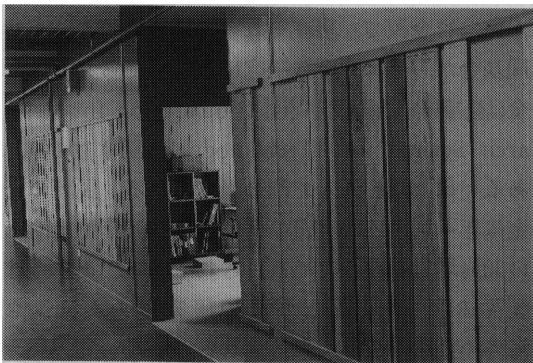


写真 12 壁に展示された材鑑

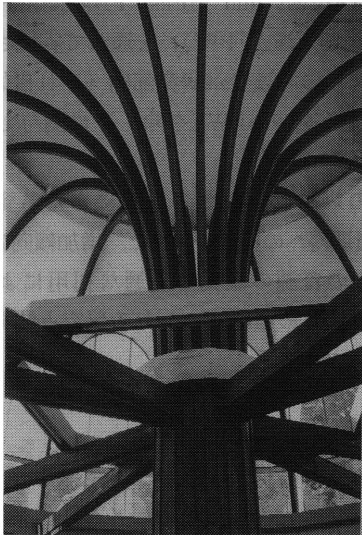


写真 13 棟を結ぶ木造のドーム

森林研究所はニュージーランド (N.Z.) 森林省の機関である。ここは林業分野の研究と発展の主要な供給源であり、研究と技術革新を通して国に貢献するという目的を持つ。

この研究所は1947年ロトルアにN.Z. 森林局の機関として設立された。林業に関する研究はそれまで国内の別の機関で小規模に行われてきたが、1930年代の不況の間、幾度と縮小され、戦争中には閉鎖された。この一か所に集中化された研究所の建設はN.Z. 経済に対しての林業の重要性の増加と、天然と人工の森林資源の保護と利用の必要性を反映したものである。

研究所の主要な課題は初め国有林事業の生産性の評価とN.Z. に残存する土着の森林の生態学に関するものであった。その後着実に発達し、人工林、木材技術、森林環境の研究という広範囲の分野へと視野を広げてきた。

FRIはロトルアの四つの研究部門とその維持運営部門、クライストチャーチの一つの研究部門から成る。

ロトルアの部門はワカレワレワ森林に隣接する120ヘクタールの敷地内にあり、森林教育施設 (Forest Training Centre: 現在、教育省の機関)、森林省のロトルア地方事務所、そして科学・工業研究省や農業漁業省の小規模研究部門と敷地を共有する。

林業技術部門 (Forest Technology Division) は樹木育種や増殖を含む外来樹種の管理、苗床の技術、造林と森林管理、土壌と地域生産性、測量と計画、雑草、有害動物や病気の抑制、貿易、売

買と経済の研究を行っている。

木材技術部門 (Wood Technology Division) は木材の性質の研究, そして製造工程や材料の研究と開発を行っている。研究範囲は木構造, 材質, 木材化学, 生物工学, 製材, 乾燥, 保存, 木材工学, 加工, 製品開発を含む。

N.Z. パルプ・製紙研究協会 (Pulp and Paper Research Organization of New Zealand: PAPRO NZ) はロトルアのFRIの部門として運営され, 国とN.Z. の工業のための紙・パルプの基礎と応用研究に打ち込んでいる。最近の焦点は環境保全を考慮したパルプ化と漂白の技術, 製品の改良, より有効な木材, 繊維, そしてパルプ化工程と製紙化にある。最重点はN.Z. の有力な針葉樹であるラジアータパインを製紙用の繊維として最大限に利用することに置かれている。

素材生産業研究協会 (Logging Industry Research Organization: LIRO) はロトルアのFRIの収穫部門として運営している。FRIの収穫計画グループと素材生産業研究組合 (Logging Industry Research Association Inc.) の合同で構成され, 伐木による環境への影響, 伐木作業の管理, 伐木工業と人為的影響などの研究, 伐木と丸太輸送への関与, 産業資金の配分を行っている。

森林・野生生物生態系部門 (Forest and Wildland Ecosystems Division: FWE) の本部はクライストチャーチにあるカンタベリー大学の校内にあり, 支部はここトギスボーンにある。主な野外活動加場所と研究苗畑はランギオラにある。この部門は天然林, 草原と野生生物の働きの基礎研究とそれらの管理と保護のための応用研究に30年以上取り組んできた。最近の研究は侵食しやすい傾斜地の保護と管理, 野生動物の管理, 山岳地帯の植生の生態学, 水文学 (地上, 地中の水分移動などの研究) や土地利用の変化に対する侵食反応, 固有樹種と導入樹種の管理と生産性である。

このほかにロトルアには総務の仕事を行う維持援助部 (Support Services Division) が置かれている。

研究所は政府と民間から資金を得ている。政府

表1 N.Z. と日本の比較

	N.Z. ¹⁾		日本 ²⁾	
人口	約334万人		約1億2千万人	
国土面積	2,670万ha		3,778万ha	
面積	万ha	%	万ha	%
放牧地・耕地	1,440	54	532	14
天然林	620	23	1,367	36
人工林	120	4	1,022	27
その他の林地	—	—	137	4
その他非林地	490	18	720	19
森林蓄積	億m ³		億m ³	
天然林	不明		6.03	
人工林	2.36		2.07	

1) Forestry facts and figures 1991 (New Zealand Forest Owners' Association inc.)

2) 林業統計要覧 1991 (林野庁監修) 他

が主な資金源で, 現在それらの資金は国の研究共同基金から特に有望な研究に割り当てられる。資金は直接科学技術研究財団 (Foundation for Research Science and Technology: FRST) から, あるいは大臣を通して割り当てられる。民間の資金は年々増える研究費の増加分 (1990年では前年の30%増) を補うため寄付されている。それらは製品の販売, FRIと産業の研究協力, N.Z. や海外の企業などから調達される。

政策段階での産業と研究間の協力は森林・林産研究協会 (Forest and Forest Products Research Organization: FAFPRO) を通じて実施される。そして個々の評議会が研究部門 (それ自体の研究調整評議会を持つFWEを除く) に関与し, 研究資金の調整を行う。

N.Z. の森林は貴重で多方面にわたる資源で, 国の外貨取得への貢献が大きく, 増加傾向にある。FRIはその資源の確実で最適な利用によって国益をあげるため広範囲にわたる研究と開発の計画に着手している。

ラジアータパインとは

ここでN.Z. の林業とラジアータパイン (Pinus radiata) について説明する。

N.Z. の主な産業として三つ上げられる。一

表2 N.Z.の林産物輸出金額割合 (%)

輸出先	オーストラリア	日 本	韓 国	台 湾	インドネシア	その他
原 木	0	9.0	5.0	0.1	0	0.9
製 材	10.0	2.3	0.1	0.3	0	1.0
パネル	3.7	2.0	0.6	2.0	0.0	1.7
パルプ	7.1	7.5	3.4	2.1	3.3	4.5
製 紙	13.5	0	0	0.3	0.5	7.5
その他	5.3	3.4	0.0	0.0	0.4	2.6
合 計	39.7	24.2	9.0	4.7	4.2	18.2

輸出総額1385.9百万ドル
Forestry facts and figures 1991

表3 N.Z.の林業統計値

造林面積	ha	%
ラジアータパイン	110.8	89.4
ダグラスファー	6.3	5.1
その他針葉樹	4.7	3.8
広葉樹(主にユーカリ)	2.2	1.7
計	124.0	

Forestry facts and figures 1991

つは観光である。公害が少なく、自然が豊かなこの国には、隣のオーストラリアはもとより、ヨーロッパ、アメリカ、カナダ、アジアなどから大勢の観光客が訪れている。他の主要産業としては牧畜(N.Z.は羊の国と呼ばれるほどで人口3百万に対し羊7千万頭もいる)や果実を含む農業、さらにもう一つが林業である(表1,2)。

N.Z.は白人が入る前は森林におおわれた国であったそうである。白人は森を切り開き、家畜を持ち込み、国土の利用を図った。しかし、切り開くばかりではなく、産業としての木材利用を考え、土着の成長のおそい樹種による林業をやめ、世界中から様々な樹種(たとえば、ラジアータパイン、ダグラスファー、カラマツ、レッドウッドなど)を持ち込んだ。そしてそれらを試験的に植え、成長が良くかつ用途の見込みがあるものを選び、本格的に造林することを進めてきた。

このような植栽実験の中での成功例がラジアータパインである。このほかに、わずかではあるがダグラスファー(ベイマツ: *Pseudotsuga taxifolia*), パルプ用としてユーカリ(*Eucalyptus*; spp.)があげられる(表3)。

1993年5月号

ラジアータパインは、アメリカのカリフォルニア州が原産地であるが(モンレー地区に自生していることから元々はモンレーパインと呼ばれていた)、輪生枝による集中節のため折れやすく、年輪幅の広いものは低密度で、現地では有用樹種とは思われていない。ラジアータとは、「放射状の」という意味で、輪生であることから

きているのであろう。

このラジアータパインは、N.Z.に導入されて、良質の土壌、温暖な気候、適度な降水量、病虫害が少ないなどにより良い生長を示した。また、年間を通して(冬期間にも)生長する性質もあり、早く大きくなるのはこのことも影響している。1年に樹高で1m、年輪幅で1cm(すなわち2cmの肥大)程度生長する(表4)。

N.Z.のラジアータパインには、原産地の性質に近いオールドクロップ(写真14)と改良されたニュークロップ(写真15)が存在する。一般的な針葉樹は年輪幅が広いものは、晩材幅がせまいものと変わらないが、密度の低い早材部が広く、全体として密度が低くなっていて、強度もあまりない。オールドクロップと呼ばれるものもこれに近いものであった。

これに対し、早材部の密度を高くする材質育種の研究成果により生み出されたニュークロップと呼ばれるものは、早材部の密度が比較的高いため、年輪幅の広いものでも強度が高く構造材として利用できるようになったのである。そして今やN.Z.マツと呼ばれるほどになっている。しかし、このラジアータパインにも欠点がある。それは生長がよいため未成熟材の部分も多くなることである。実際、このことから樹心10cm程度は構造用とせず、家具や造作材、あるいはパルプ用などに使われる。

これらの性質を踏まえて、枠組壁工法(2×4)構造用材の日本農林規格(JAS)にもラジアータパインに関する特例条項が設けられている。ラ

表4 人口林の統計値

人工林成長率	2,520万m ³ /年	
人工林平均値	全N.Z.	北島
蓄積	190	241m ³ /ha
樹齢	13.0	14.9年
成長率	20.3	24.4m ³ /ha/年

Forestry facts figures 1991



写真14 枝打ちされていないラジアータパイン (オールドクロップ, 用途はパルプや合板)



写真15 枝打ちされたラジアータパイン (ニュークロップ)

ジアータパインには平均年輪幅の規定はなく, 髄の付近に関する規定がなされている。

ラジアータパインを含むN.Z. で生産された丸太の用途を表5に示す。

木材技術部での研究

さて, 森林研究所での見学時間は午前中の2時間程度の予定であり, 木材技術部の一部を駆け足で回る。正面玄関や廊下などに展示があり, 無機質な廊下を明るくしている。

研究所でなされた研究で興味深いことがある。

表5 原木用途比率 (%)

間伐材	1.5
輸出用	17.8
国内製材用	42.5
パルプ用	38.2

Forestry facts and figures 1991

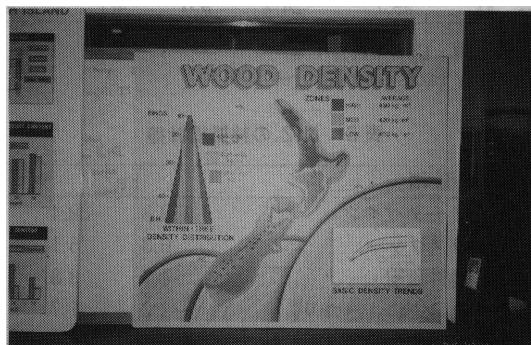


写真16 ラジアータパインの容積密度の地域特性

それはラジアータパインの地域別容積密度数についてで, この結果は生長のよいものが密度も高いことを示し, 一般の針葉樹とは異なっていることである。写真16に示すように暖かい北部のものが高い密度となっている。これはやはり早材部の密度が高いことによるものであろう。

こちらの乾燥方法としては天然乾燥, 天乾小屋, 強制空気乾燥, ソーラードライヤ, 低温乾燥, 除湿乾燥, 従来の乾燥, 高温乾燥などがあり, ラジアータパインの乾燥方法は120 高温乾燥が適しているという研究結果を得ている。これにより乾燥時間の短縮とヤニの流出が防げるとのこと。

この研究所ではラジアータパインをあらゆる用途に利用することを考え研究してきている。ボード類として合板, OSB (Oriented Strand Board, 配向性ボード: 削片の方向をそろえたパーティクルボード), MDF (Medium Density Fiberboard, 中比重ファイバーボード), パーティクルボードを中芯にし表層にMDFで構成された3層構造のトライボード (Tri-board) というものもある (写真17)。他に樹皮とのか屑から造るボードも開発された (写真18) が, 企業化は失敗したとの

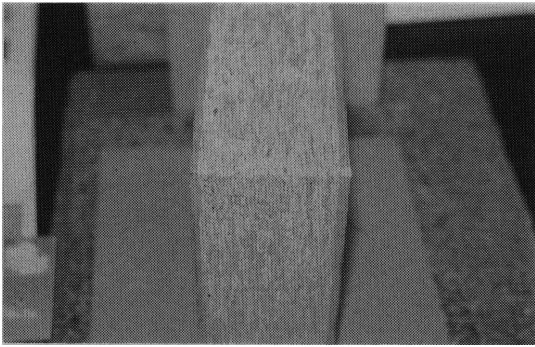


写真17 トライボード



写真19 木構造

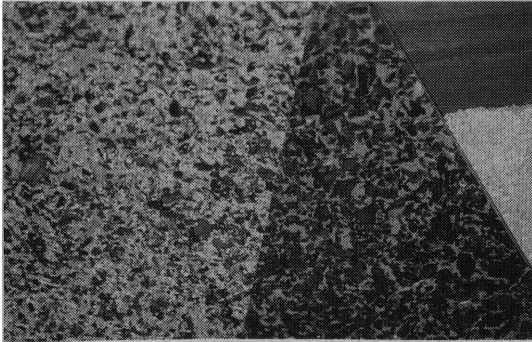


写真18 のこ屑と樹皮から造ったボード

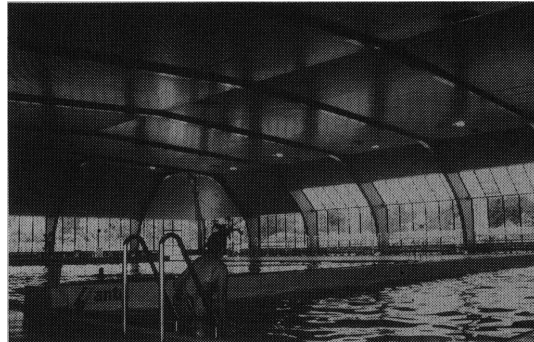


写真20 市民プール

こと。また、家具材、フローリング用のためのWPC (Wood Plastic Composite) などの研究も行われている。

木構造の研究も盛んで(写真19)、壁体や床の試験を行っていた。日本と同じ地震国らしい。

ラジアータパインは防腐剤の浸透も良いため、CCA処理した材は寿命も長く屋外での使用にも適している。なおこちらで使用される防腐剤ごとの処理量とその割合はCCAが91.6万m³で65%、

ほう酸が42.2万m³で30%、クレオソート1.4万m³で1%、その他は4.7万m³で4%となっている。

他の樹種についても研究しており、日本向けのキリ (Paulownia tomentosa) を我々に見せて、売物になるか、日本ではどのようなものが好まれるかなど熱心に質問してきた。

お昼は研究所のカフェテリアで取ったが、林産試験場の食堂と違い結構広い。サンドイッチをごちそうになりながら、ウォルフォード氏、コウン氏と懇談。

木材利用の現状

市内の木材を利用した建物を見学のため、研究所を出発。まずは、研究所南門にある集成材の梁の上にコンクリートデッキという複合構造の橋。

ロトルア・アクアティック・センター(市民プール、写真20)。集成材を用いた建物で、フィンガージョイントによる接合である(ミニフィンガーではない)。

次に木材を用いた店舗を見学。まずは建築資材店の倉庫(写真21)。この倉庫の屋根は集成材を釘打ち合板ガセット接合で山型ラーメンとしている。長尺のため半分は現場接合となり、雨をかぶって釘に錆がでているところがある。

農機具販売店の集成材は雨ざらしになっている(写真22)。ここは温泉地であり硫化物により黒くなっている。ほかに湾曲集成材の中古品店(Secondhand Shop)、丸太を使った海のレジャー用品店(写真23)。

ロトルアからマウント・マンガヌイ港へ。途中、キーウイフルーツの産地を通過。キーウイフ



写真 21 倉庫の合板ガセットを用いた梁



写真 22 農機具店の変色した集成材



写真 23 丸太を使用した海のレジャー用品店

ルーツの原産地は中国で、コクワ（サルナシ）やマタタビの仲間である学名 *Actinidia chinensis*、和名シナサルナシといい、原産地の中国を表す名前が付いている。これも他の国から持ち込み成功したものの一つである。キーウイフルーツの名が付



写真 24 港に設置されたリングパーカー

いたのは果実が国鳥である飛べない鳥キーウイに似ているからである。畑は葡萄のように棚に仕立ててある。

マウントマンガヌイはロトルアから約80kmのところにある。ここは日本や東南アジア諸国への輸出港になっている。日本は半分近くを原木で輸入している。原木の輸入時、日本の港では検疫のため海中貯木されることになる。このことで樹皮が剥がれ落ち港を汚すために現在は剥皮した原木を輸送している。このために、港にはタスマン林業社のリングパーカーが設置されている（写真 24）。また、他の会社は工場で剥皮した原木を港へ運んでいる。しかし、ここでちょっと気になったことは、剥皮した丸太に防かび剤を使用していることである。これはまだテストの段階で薬剤をいろいろ替えてみているとのことだが、どんな薬剤にせよこれを海中貯木すれば目に見えない汚染となるのでは。そうであれば、樹皮による汚染の方がましではなからうかという疑問が残る。

原木にはバーコードが付けられており、データとして材積などが入っているそうであるが、今のところ管理には使用はしていないとのこと。輸出される製材品（写真 25）。片面に丸み（アール）のついた板を見つける（写真 26）。用途を聞くとケープドラムの中心部分に使われるとのこと。日本で作ると人件費が高つくので、こちらで加工し日本で組み立てるらしい。

このあたりにはナンヨウスギ (*Araucaria* spp.) らしき木がある（写真 27）。

港近くの海岸で休憩。リゾート地といった感じ



写真 25 船積みされる製材品

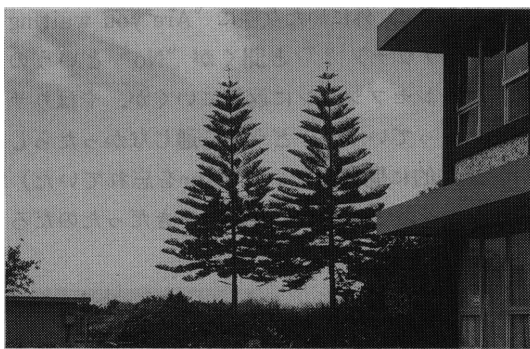


写真 27 ナンヨウスギ



写真 26 ケーブルドラム用の板

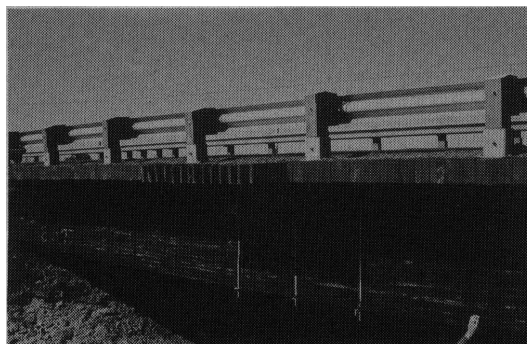


写真 28 国道に架かる木造の橋

である。日差しが強くビーチには夏本番には早い
が甲羅干しをする人達がいる。

帰りにコブラ運河の橋を見学(写真 28)。集成材の桁に厚板をエッジワイズ(縦使い)で渡す方式。この上にアスファルトを敷いている。この橋の設計はウォルフォード氏であるが、当初の設計ではたわみが大きく、後で桁材を補強したそうである。

ホテルで、マオリ・ハンギディナーのコンサート。ハンギとはマオリ語で食事を表し、マオリ族の伝統料理を食べ、続いて民族音楽と踊りを鑑賞するというものである。土の中で蒸焼きにした野菜類を掘り起こすところから見せてくれる。他に肉料理もあったが豚肉などは白人が移入してからのものである。写真 29はコンサートで酒巻さんがステージに呼ばれ、鼻を擦り合わせる挨拶のダンスをしているところ。

前の日、ホテルの冷蔵庫に牛乳が入っていた。前の客の置き忘れだと思っていたが、この日も入っていてしかも日付が新しくなっている。これはサー



写真 29 マオリ族のコンサート

ビスなのだと理解。こちらはコーヒーや紅茶にミルクをたっぷり入れて飲むためだろう。

サウナが有るといっているので入るためにレセプションでサウナの鍵を貸してくれと言うと、受付嬢は「ソウナ？」と聞きなおす。後で聞くとこちらではサウナをソウナと言うそう。鍵を受け取る際、サウナの場所を説明してくれ、理解したつもりだったが、結局良く分かっていなかったようで、プールの周りをうろうろ。プールにいる女性の前を通り、やっと見つけて中へ。

あがる際に、外にいた女性に“Are you waiting sauna (サウナ)？”と聞くが“No”というので、鍵をレセプションに返しにいくが、やはりサウナに入っていった。どうやら通じなかったらしい。文法的に間違っていた (for を忘れていた) からか、それともソウナと聞くべきだったのだろうか。



写真 30 ユーカリの人工林

11月27日(水)

朝食に例の湯煎方式でラーメンを食す。缶のままでは熱いので、コーヒーカップに缶をのせて食べる方法を発案。

製材工場見学のためプタルルに向かう。途中運転手が観光ポイントでバスを止め説明してくれる。サファリパークでは塀が高いのだがバスからは中が見え、ライオンがいた。ほかに鹿牧場などもある。鹿は狩りの目的で持ち込まれたものが増え環境破壊を起こしており、淘汰の意味も含め野性のものを捕まえて牧場にしたようである。肉はヨーロッパに高く売れるそうである。また、日本の鹿を飼っているところもあるらしい。

途中森はラジアータパインの人工林だけでなく、パルプ用としてのユーカリの人工林も目立つ(写真 30)。また、保存林としての原生林もある。

(林産試験場 製材科)