

ISSN 1343-912X

*Wood Science in Kyushu*

# 木科学情報

24卷1号 2017



日本木材学会九州支部

## 目 次

---

### 巻頭言

余裕をもって ..... 亀井一郎 1

### 総説

「台湾鉄道旅行案内」からみる戦前の台湾における木材資源とその利用.....西野吉彦 2

なぜ今またコウヨウザン? ..... 藤澤義武 6

### 現場の声

スギの良さをお客様のお手元まで一輪掛け乾燥（天然乾燥）事業の取組ー …渡邊雄一郎 10

### 海の向こうから

北欧フィンランド滞在記 ..... 横田慎吾 11

編集後記 ..... 13

---

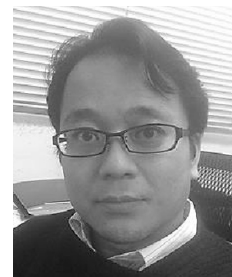
### ●「レビュー」原稿募集！●

木科学情報では、会員の皆様からの投稿原稿を募集しています。  
投稿された原稿の中から、特に優秀なものについては黎明賞（論文）の対象  
といたします。  
奮ってご応募ください。

## 巻頭言

# 余裕をもって

亀井 一郎



宮崎大学農学部の亀井一郎と申します。昨年度より木材学会九州支部の理事を仰せつかりました。微力ながら支部の発展に貢献できればと思っております。まずは、昨年の熊本地震で被災された方々に、心からお見舞いを申し上げますとともに、一日も早い復興を願います。また、昨年末12月6日に宮崎大学名誉教授 河内進策先生の訃報がございました。長く九州支部の発展に寄与してこられ、九州地区のきのこ産業にも多大な貢献をされました。ご冥福をお祈り申し上げます。

さて、昨年、ノーベル医学生理学賞を受賞された大隅良典先生が「長い視点で科学を支えていく社会の余裕が大事」と今の日本の科学研究を取り巻く現状に一石を投じられたことは記憶に新しいところです。最近はいたるところで短期的な競争・評価が求められる、余裕が感じられません。大学も随分と振り回されています。文部科学省は2016年度から、全国86の国立大学を、世界最高水準の教育研究を目指す大学、特定分野で世界的な教育研究を目指す大学、地域活性化の中核となる大学の3つのグループに分類して大学改革を推進することとしました。宮崎大学は地域活性化の中核となる大学に位置付けられ、これまでよりも、さらに「目に見える」形での地域貢献が求められています。この「求められている」は、誰からなのか。最近はそのことをよく考えます。評価に追い立てられた貢献という名の押し売りではなく、対話を通じ、真に必要な地域ニーズを受けて、大学として出来ることを還元する。そのような余裕を持ったシステムが重要です。そのために学術を基盤とし地域性を持ったコミュニティーが必要であり、この木材学会九州支部に期待されているミッションの一つではないかと思えます。

日本再興戦略2016に、セルロースナノファイバーに加えて、リグニンを用いた高付加価値製品の研究開発が明記されました。流行の風に乗ろうと勇んで研究に取り組んでみるものの、「既存の製品の代替」というおよそ価格競争で勝ち目のない出口の発想になってしまうことに意気消沈します。プラスチックの歴史で、植物性材料から化石資源に急激にシフトしたものを、単に巻き戻すことは、「動力は電気をやめて水車にしましょう」ということと同じに思います。この水車をどれだけ高機能にしようと、水車は水車で、不便を許容し、むしろその不便さに別の新しい価値を見出す社会的余裕がなければ、わざわざ使うことはないでしょう。電気にはない水車ならではの付加価値の開拓がカギだと思うのです。このよく使われる付加価値という言葉は画一的なものでなく、地域性や多様なニーズに大きなヒントがあるように思います。しかし、これに関して具体的提案が出来ないのは、残念なところです。もっと視野を広げて研究に励みたいと思います。

「木を見て、森を見ず」とはよく言ったもので、集中していると、いつしか全体のどこまで進めたのか、何のためにやっているのかわからなくなることがあります(研究者失格かもしれませんが)。そんな時に、多様な年齢層と専門、立場の方が所属し、一方で九州という共通の地域性を持つコンパクトな学術コミュニティーは、森を見つめなおす良い機会を提供してくれていると思います。

「長い視点で科学を支えていく社会の余裕」はもはや蜃気楼のようなものかもしれませんが、木材学会九州支部には多様で息の長い木科学研究を、温かく育てる余裕を期待しています。

(かめい いちろう：宮崎大学農学部)

## 総説

# 「台湾鉄道旅行案内」からみる戦前の台湾における木材資源とその利用

西野吉彦



### 1. はじめに

日本が1895年に台湾を統治下に置いたのち、台湾総督府によって推し進められていたインフラ整備の一環としての鉄道網の敷設により、内地人にとって台湾は魅力的な観光地となっていた。戦前の日本における観光旅行ブームと登山ブームによって、海路で台湾に上陸し、その後は整備された鉄道網を利用して台湾各地を旅したり、富士山を上回る標高の山岳を登山することは、多くの人々の憧れであったようである。

そのような時代背景の中、旅行者のための手引きとして発行されていた「台湾鉄道旅行案内」は、鉄道沿線の観光案内にとどまらず、台湾の自然、産業、歴史、社会、風俗・習慣などについても詳細に記述され、現在においても読み応えのある内容となっている書物である。日本の台湾統治は1945年に終了するが、それ以前の台湾の発展の様子が、この旅行案内の中に生き生きと述べられている。

今、私の手元には1930年、1940年、1942年発行の台湾鉄道旅行案内の復刻版<sup>1-3)</sup>(ゆまに書房)がある。写真は、東亜旅行社より1942年に発行された台湾鉄道旅行案内のオリジナルの表紙である。これらを手に入れるに至った経緯は、私の実母の実家が、台湾の日本統治時代に台中市で旅館を営んでいたため、台中市街図を手に入れ、母の実家であった旅館が建っていた位置を確かめようとして、この書物にたどり着いたことによる。特に鉄道旅行に関心があるわけではなく、まして、鉄道そのものへの興味も皆無であった。残念なことに、1930年版と1940年版に掲載されている台中市街図を見比べてみたところ、実母の実家であった旅館の位置が通り一筋、異なっ



写真 台湾鉄道旅行案内，東亜旅行社，1942年

ていた。実際、現地を確認した結果、1940年版が正しいようであったが、このように詳細に見ると、内容的にところどころ不備があり、統計資料においては数値的に正確さを欠く点があることをご承知おき願いたい。また、資料や数値の出典がほぼ記されていない点も指摘しておきたい。

昭和17年(1942年)発行の台湾鉄道旅行案内(p.32)には、次のような記述がある。

今日に至っては各主要都市の殆ど全部に上下水道が設けられ、また至る所に公設市場が設立され、新鮮な魚菜を供給し、或る点では内地以

上の衛生施設を見ている。一面、医療機関としては各主要都市に官設の病院を置き、その他の地方には公医制度を設けてその普及発達を図った結果、昔、猛威を逞しうしたペストも今は全く絶滅し、マラリアなども市街地では全く発生を見ない状態である。

当時、いかに台湾の都市が、衛生的に整備され、発展していたかを窺い知ることができる。

先にも述べたように、台湾の産業についての記述があり、「林業」(1930年, p.8, 1940年, p.17, 1942年 p.33), や「木材」(1930年, p.152, 1940年, p.105, 1942年 p.107), 「竹」(1930年, p.143, 1940年, p.99, 1942年 p.100) に関する解説や、当時の重要な輸出品であった「樟腦」(1930年, p.76, 1940年, p.66, 1942年 p.70), についての解説も掲載されている。そこで、本稿では、「台湾鉄道旅行案内」からみる戦前の台湾における木材資源とその利用について、興味深い点を取り上げて解説する。

## 2. 台湾の林業

台湾の林野面積は、約250万haであると記述されており(原文では250万甲, 1甲=0.97ha, 1942年, p.33), 台湾本島の面積が360万ha弱なので、森林率は約70%となる。台湾の森林のうち、大規模な林業が行われていた阿里山(ありさん)森林, 八仙山(はっせんさん)森林, 大平山(たいへいざん)森林等は、総督府において経営されていた。

これらのうち、特に阿里山森林は、最も有名であり、面積31,244haを有し、豊富な材木に恵まれていた。鉄道阿里山線の途中駅である「独立山」までの地域は熱帯林で、龍眼樹(ムクロジ科ムクロジ属), 榕樹(ガジュマル), チーク, ダルベルチャシソ(*Dalbergia sissoo*, ツルサイカチ属, インディアンローズウッド)などの熱帯広葉樹からなり、標高760-1700m付近では暖帯林となり、カシ, シイ, タブ, オガタマなどの常緑広葉樹で構成されている。

標高1700-3000mにおいては温帯林となり、台湾ヒノキ, ベニヒ, ヒメコマツ, 亜杉, ツガなどの針葉樹林が繁茂している。阿里山の作業地は主に暖帯林上部と温帯林を包含している。標高3000m以上はトウヒ, トドマツ, ニイタカビャクシン等からなる寒帯林であると記述されている(1942年, p.108)。

一方、規模においては太平山森林が大きく、面積は65,000haに及んでいた(1940年, p.155)。昭和13年度の伐木造材高は、太平山森林は54,010m<sup>3</sup>であった(1940, p.155)のに対し、阿里山森林では66,786m<sup>3</sup>であったので(1940, p.107), 阿里山森林が太平山森林を上回っていた。

八仙山森林の面積は16,057haで、昭和11年度の伐木造材高は、29,846m<sup>3</sup>であった(1940, p.88)。

各森林において、伐採されている樹種についての記述は見当たらないが、後に述べる木材の記事から、ヒノキ類が主体であったと考えられる。

木材輸送のため各森林には鉄道が敷設されたが、その傍ら、阿里山や太平山では、観光客の乗車が許可されていたとのことである。

## 3. 台湾のヒノキ類

「台湾鉄道旅行案内」の中で述べられているヒノキとは、台湾ヒノキ(*Chamaecyparis obtusa var. formosana*)であると考えられる。台湾ヒノキに関する記述は、以下のとおりである。

台湾産ヒノキはその比重、内地産のものより幾分重く、また多少赤みを帯びている。一般に内地木曾のものより幾分落ちるよう言われているが、その長大な点で内地産ヒノキの到底及ぶところでなく、現に神社仏閣の建築材として需要多く、近年チーク材の代わりに造船用材として賞用されてきた。

最近の新聞記事などでも、奈良や京都の著名な神社仏閣の補修や再建に台湾ヒノキが用いられて

いることが報道されている。当時においても、大径、長尺の台湾ヒノキは、重用されていたことがわかる。

紅檜（ベニヒ、*Chamaecyparis formosensis*）についての記述は以下のとおりである。

ベニヒはヒノキに酷似し、幾分赤みを帯びている。ヒノキよりも多少軽軟であるが割れ狂いが少なく、建築用材としてヒノキの代用とすることができる。ヒノキにしてもベニヒにしても品質が優良で耐久性があり、風害、蟻害に対して強力な抵抗力を有し、好評を受けている。

#### 4. 台湾のスギ類

台湾産のスギ類としては、亜杉（あさん、*Taiwania cryptomerioides*）と香杉（こうさん、*Cunninghamia lanceolata*）が紹介されている。香杉はコウヨウザンのことと思われる。

亜産や香杉は台湾特有のものである。亜杉は内地杉に似ているが、その美麗なるものは深紫色を呈し雅致に富み、紫檀、黒檀の代用として愛用される。香杉は支那人（原文のまま）の愛用材で主として天津を中心とする支那市場（原文のまま）に輸出されている。

#### 5. 台湾のその他の針葉樹

その他の針葉樹については、以下の簡単な記述があるのみである。「ヒメコマツ、ツガは内地産のもので大差なし。」

以上の記述より、最も量的に必要とされ、生産されていた針葉樹材は、台湾ヒノキとベニヒのヒノキ類であったと考えられる。

#### 6. 台湾の広葉樹

台湾の広葉樹で多く利用されていたのは、暖帯林において蓄積の多かったシイ類とカシ類であったよ

うである。シイとカシは、度量衡用材（計量用の枡などを製作するための木材）や鉄道車両用材（チークの代用）などに用いられていたと記述されている。シイは比較的軟で、工作を施しやすく、木理も美しく家具用材、装飾用材、各種運動用具材として需要が多かったと述べられている。

阿里山森林の作業場が、暖帯林上部から温帯林の範囲であったため、熱帯広葉樹の産出は多くなかったと考えられる。

#### 7. 台湾の竹類

台湾の竹については、以下の記述がある。

全島各地に産し、その種類は三十余种に及んでいるが、その中でも重宝がられるのは桂竹、荊竹、蔴竹、孟宗竹（嘉義、竹山両郡下の山地のみ繁茂する）等である。桂竹がその分布が最も広く、全竹林面積の過半を占め、殊に台中州竹山郡の標高 6-900 米の地域にある桂竹林が一番有名である。

桂竹（けいちく、台湾まだけ、*Phyllostachys makinoi*）の用途としては、「建築材、竹器、竹紙、筍、竹の皮、竹箸等その需要が広く多い」とされている。また、「米国市場に竹材の需要が多くなり相当に輸出されている（1942年、p.100）」との記述がある。

荊竹（刺竹、しちく、*Bambusa stenostachya Hackel*）については、「本島固有種で、竹稈太く密生し、肉厚く強靱なので建築主材、家具等に使用される（1942年、p.101）」と記されている。

蔴竹（蔴竹、まちく、*Dendrocalamus latiflorus*）については、「海拔 1200m の溪谷に叢生し、稈は竹類の中で最も大で、用途は竹筏、椅子、家室の桁、籠等に用いられ、また筍も賞美される（1942年、p.101）」と記述されている。マチクの筍を煮て、乳酸発酵させたものがメンマで<sup>4)</sup>、もともと台湾嘉義市

周辺の伝統食材だった。

緑竹 (*Bambusa lodhamii*), 孟宗竹 (*Phyllostachys pubescens*) は主として筍を採るとされている (1942年, p.101)。

## 8. 樟脳について

樟脳<sup>5)</sup> (Camphor) は、クスノキの枝葉や木材チップを水蒸気蒸留して得られるモノテルペンの結晶であるが、古くは防虫剤や医薬品として使われていた。戦前はセルロイドを製造する際の可塑剤として工業的に大きな需要があり、台湾の重要な輸出品であった。台湾総督府は明治32年(1899年)より樟脳を専売とした。

樟脳は明治32年より専売となり、天然樟脳として世界的に名を馳せ世界全需要額の半ばを供給していたが、今はドイツの人造樟脳と競争する立場となり専売収入上からも脅威を蒙るに至った。(1930年, p.76)

人造樟脳とは、マツの精油等に多く含まれるモノテルペンの $\alpha$ -ピネンから合成される樟脳である。化学合成による樟脳の生産は、1920年頃に始まったとされているので<sup>5)</sup>、すでに1930年には、台湾における天然樟脳の生産は、衰退しつつあったと考えられる。

## 9. おわりに

日本による台湾統治が終了してから70年以上経過し、直接、当時の様子や事情を知る人々から話を

聞くことが困難になりつつある中、「台湾鉄道旅行案内」が復刻されたことは、とても意義のあることといえる。その内容は、当時の台湾総督府の立場から書かれているので、台湾の先住民や中国福建省や広東省から移住してきた人々との軋轢については、敢えて触れられていない。総督府としては、台湾の衛生状況の改善や鉄道や道路の敷設によるインフラ整備を推し進めることで、台湾の生活基盤や生産基盤を充実させ、徐々に現地の人々との融和を図っていったと考えられる。その結果、内地にも引けを取らない近代的な都市をいくつも成立させ、繁栄させた。

現在、台湾では工業中心の経済が好調で、かつてとは状況を一変させているが、その雄大な森林から得られる木質資源は、日本国内の神社仏閣の補修や再建の際には、必要不可欠なものとなっている。今後も、日本と台湾の経済的、人的友好関係が発展することを願ってやまない。

## 文献

- 1) 近代台湾都市案内集成 第4巻 台湾鉄道旅行案内 1930年, ゆまに書房, 2013年
- 2) 近代台湾都市案内集成 第5巻 台湾鉄道旅行案内 1940年, ゆまに書房, 2013年
- 3) 近代台湾都市案内集成 第6巻 台湾鉄道旅行案内 1942年, ゆまに書房, 2013年
- 4) 食材図鑑, p.215, 小学館, 1995年
- 5) 世界原色百科事典4, 小学館, pp.502-503, 1966年

(にしの よしひこ : 鹿児島大学農学部)

## なぜ今またコウヨウザン？

藤澤 義武



### 1. 今なぜコウヨウザンなのか？

この頃、なぜだかコウヨウザンの苗木がひっばくしている。ついこの間までは、注文すると「それだけですか？」だったのに、今は「今年の苗はすでに…」と変わってきている。まあ、生産者は限られているのであるが。なぜ今またコウヨウザンなのか？

そもそもコウヨウザンとはどんなものなのか、少しおさらいをしてみよう。コウヨウザン (*Cunninghamia lanceolata*) は中国南部から台湾にかけて天然分布しており、成長は旺盛で、胸高直径1m以上、樹高30m以上に成長する。また、我が国には江戸時代末期に移入され、寺社林等として点在している。写真1に示した個体は日立市の北部に成育する個体で胸高直径は60cm以上あるが、撮影時の樹齢は19年生であった。また、写真2は広島県北部の庄原市にある52年生の林分であるが、ここでは樹高の最大値が38m、胸高直径の最大値が69cmであった。ちなみに庄原市は豪雪地帯であり、2005年には166



写真1 19年生コウヨウザン林分  
(茨城県日立市十王町)

cmの積雪を記録している。また、針葉樹でありながら萌芽力が高く、写真2のように、庄原市の林分では、52年生時でも盛んに萌芽していた。

と言うことで、成長が速いことが下刈り期間の短縮、あるいは短伐期の林業経営として林業コストの削減に役立つのではと昨今の林業事情から注目されたのだろう、と考えるのだが、それは今に始まったことではない。荒廃した国土の緑化をめざし、毎年30万haもの植林が行われていた1950年代に、各地でコウヨウザンが試験植栽された。その中で、九州林木育種場（現森林総合研究所九州育種場）が1959年に熊本営林局（現九州森林管理局）と共同で阿蘇外輪山に台湾から導入したコウヨウザンの実生苗500本を試験植栽し、25年次、30年次の成長を報告している。それによれば、25年生生存本数は397本、平均樹高は13m、胸高直径は18cm、林分材積は582m<sup>3</sup>/ha、30年次の生存本数は395本、平均樹高は17m、胸高直径は19cm（6～38cm）、林分材積は867m<sup>3</sup>/haであり、30年次における同林齢の隣接したスギ林との成長比較では、樹高で12%、胸高直径で14%、林分材積では41%上回っていた。また、コウヨウザンの植栽適地は照葉樹林帯で年平均気温12℃以上、暖かさの指数90℃以上、寒さの指数-15℃以上の地域が植栽可能と考えられていたが、先述の日立市のように、結構寒い地方でも十分に適応していた。調べてみると北は宮城県、新潟県から南は九州まで、さらには単木であるなら、青森県、岩手県にも植栽され、生存している（森林総合研究所林木育種センターHP）。このように、期待されていたはずのコウヨウザンであるが、その後、表舞台からひっそりと姿を消すのである。その理由は定かではない。コウヨウザンについて林業関係者がよく言うのが、「コウヨウザンは折れるから…」であった。なるほ





写真2 52年生コウヨウザン林分と萌芽  
(広島県庄原市)

ど、日立市の林分でも17年生時の調査で植栽木の梢端折れや幹折れなどの折損個体が20%以上を占めており、確かに折れやすい形質があるのかも知れない。これは、スギやヒノキに代えて、材生産を行おうと考える向きにはこの足を踏む特徴であろう。ただし、後述するが、コウヨウザンは耐蟻性、耐朽性に優れる。従って、折損個体であっても、採材・利用が期待できる。しかし、台風が頻繁に襲来する我が国の自然環境において、そうしたリスクを考慮してまで慣れ親しんだスギやヒノキに代えることはなかったのかも知れない。

では、今なぜコウヨウザンなのか？それには、グローバル化以降林業がおかれてきた厳しい経営環境に加え、利用側にも環境が変化したことにあるように思える。すなわち、FIT制度導入による新エネルギー（再生可能エネルギー）への期待が高まり、我が分野においてもバイオマス発電という大きな消費先が出現したのである。「住宅の品質確保の促進等に関する法律」いわゆる品格法によってそれまでも外材の浸食され続けていたスギ材の需要はさらに厳しくなり、一方では拡大造林で増大したスギ人工林が過熟となっていったことは、周知のことであろう。そこに、燃やすという需要が出現したのである。とは言ってもブラックホールのような消耗するだけの需要である。それでも、山持ちはとにかく当座の需要で山を整理できるわけで、再造林は考慮されることが少なく、造林未済地が増えることとなる。そうなると、利用側では継続的に材を得ることが難しく

なる恐れがある。そこで、成長の良さに加え、萌芽更新が可能であると言うコウヨウザンも考慮される余地ができたのではなかろうか。

## 2 コウヨウザン材の特徴

さて、コウヨウザンとはどのようなものか、詳しくその特徴をみてみよう。

コウヨウザンはかつてスギ科とされていたが、現在はヒノキ科となった。スギはピルガーによってヒノキ科から分けられていたものが、DNA解析技術の進展によって、現在はヒノキ科に戻るのが適切であるとされ、ヒノキ科に戻りとなった。コウヨウザンはそのヒノキ科の中で、ヒノキ・スギよりもメタセコイアやセコイアに近いところに分類されている。

材の特徴を見てみよう。原産国中国ではどのように評価されているのか。かつて、コウヨウザン材の用途をベテランに尋ねると、「棺桶の材！」という答えがかえってきた。なんともはやつまらない木だなと考えつつ中国に行ってみると、中国人のとらえ方は大きく異なっていて、驚かされた記憶がある。すなわち、コウヨウザンは棺桶の木ではなく、足場丸太や支柱に始まり、建築用材、建具、家具など色々なところで用いられていた。中国ではコウヨウザンは「杉木」カタカナ読みでサンムーと呼ばれるが、そもそも杉という漢字はコウヨウザンに当てはめたものであり、杉のご本家とも言えるのかも知れない。ご存じのとおり、中国にも我が国のスギと同種の柳杉（その起源については諸説あるが…）と呼ばれるものがある。しかし、現地での評価はコウヨウザンよりも低い。

コウヨウザン材が中国人にとってなじみのものである良い例が長崎市の興福寺にある。興福寺は黄檗宗開祖の隠元隆琦を我が国に招いた由緒ある寺である。寺の本堂（大雄殿）は国の重要文化財となっているが、この寺の一角にもう一つ重要文化財がある。旧唐人屋敷門である。すなわち、江戸時代の鎖国政策の一環として中国人の居住区として作られたのが唐人屋敷であり、その出入り口の門が興福寺の境内に移築保存されている。この門はコウヨウザン

で建築されているのだ。当時はまだ我が国にコウヨウザンが入っていなかったため、材を中国から輸入するとともに、大工も中国からわざわざ呼び、中国様式で建築したものである。これは、コウヨウザンがこうした建造物の建材としてなじみが深かったことを示す。ところで、コウヨウザンはいかほどで取引されているのか、福建省での例では、4m材、末口直径が24cmのもので1,100元/m<sup>3</sup>であり、同地域の馬尾松（タイワンアカマツ）がほぼ同じサイズで570元/m<sup>3</sup>であるのに比べると高値で取引されている。

このように、中国においてコウヨウザンは比較的高価な材であり、成長の良さもあって中国では長江以南における最も重要な造林木となっている。人工林面積は665万haで、全人工林面積の約11%占め、これに生産的半自然林875万haを併せると1540万haの大きな生産面積となり、他樹種を引き離している。ちなみに、中国の主要な造林木種は北方ではポプラ、中はコウヨウザン、南方はユーカリである。

では、材質はどうか？ 広東省から採取した材で評価した例（劉元 1999）、あるいは筆者が中国で実測した例を次に示す（藤澤義武・何学友 2012）。

ヤング率 23年生 8～12Gp 12年生 7～10Gp  
 強度 23年生 59～82Mp  
 気乾密度 23年生 400kg/m<sup>3</sup>

このように、スギに比べて密度は同等、ヤング率と強度は上回ると言うところである。しかしながら、これらはいわばホームの成績、アウェーである我が国に成育するコウヨウザンの材の性質についてはいくつか報告されているものの、数は少ない。広島県総合技術研究所林業研究部が先述した庄原市の林分から供試材を採取して木材性質を測定した結果、心材の生材含水率が35～61%、辺材部の生材含水率が112～243%、曲げ強度が28.1Mp±7.64Mp、曲げヤング率が9.22±0.92Mpであり、スギと同程度か高いことを報告している。また、大分県農林水産研究指導センターは、曲げヤング率、曲げ強さともにスギと同程度か高かったとしている。参考程度であるが、

19年生の林分で測定した樹幹の応力波伝搬速度と29年生のヒノキ林分、28年生のスギ林分で同様に測定した樹幹の応力波伝搬速度を比較したのが図1である（藤澤義武他 2015）。このように、スギよりはむしろヒノキに近いことを示す。さらに、人工乾燥への対応、バイオ利用の観点からは心材含水率が気になる場所である。これについて、サンプル数は極めて限られているが、心材含水率は低いことを観察している（広島総合技術研究所）。一方、髓付近の含水率は低い、年輪界に沿ってリング状にWet areaが存在し、スギのようにべったりと心材全体にWet areaが広がるようなものではないものの比較的高い含水率の個体があることも報告されている（中田了五 2006）。含水率が低いことが観察されたサンプルはいずれも台湾由来であり、比較的高い含水率が観察されたサンプルは貴州省由来なので、産地、系統を選ぶ必要があるのかも知れない。いずれにしても、コウヨウザンは構造材としての利用においては十分な性能を持っていると言えよう。

さらには、内装材などへの利用を考慮し、心材の特性についてはつぎのとおり。伐倒時、心材色は黄色もしくは黄土色で比較的淡い色合いであるが、その後、乾燥とともに、少し濃くなる。また、刺激的で強いが、良い香りがする。ヒバの香りを濃縮したような香りである。このことも関係しているのか、

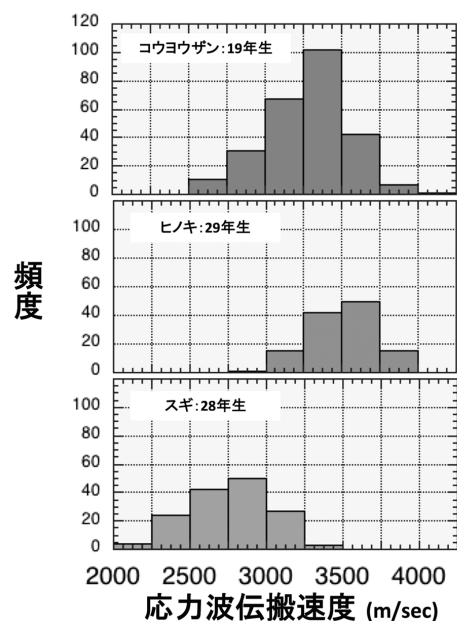


図1 コウヨウザンとスギ、ヒノキとの応力波伝搬速度の比較

耐久性・耐蟻性は最高ランクとされる（Camille Freitag & J.J. Morrell 2006）、（Jing Wang et al. 2006）。ところで、1972年に中国の馬王堆から出土した全く傷んでいない女性の屍蠟化した遺体と豪華な副葬品のことを覚えているだろうか。馬王堆は湖南省の省都、長沙の近郊にある前漢時代の長沙国丞相一族の墓である。これは、棺が腐朽せずに完全に残り、遺体や副葬品を守ったことによる。コウヨウザンは棺桶にしかない材ではなく、高貴な人の棺に用いられるような評価の高い材だったのである。

一方、ヒノキ科であることから花粉症を心配する向きもある。これまでの経験では若齢でも種子を沢山付ける個体はあるが、雄花を大量に付ける個体は見えない。これについては、花粉症対策の選抜基準を念頭においた調査が、現在進められているところである。

### 3. コウヨウザンの実用化に向けて

このようにコウヨウザンは成長に優れ、材質も我が国のスギと同等、あるいは優位に利用できるものである。しかも、造林適地についても従来言われていた範囲よりも広い可能性がある。となると残された課題は育林技術であるが、なぜ実用化されなかったのか、今一つ検討しておかなければならない。特に梢端や樹幹が折れやすいとする特性が理由の一つであったと考えられ、このことに対する対応は十分に検討しておく必要がある。限られた調査結果ではあるが、4年生ですでに樹幹はかなり高い応力波伝搬速度を示すことや樹幹の形状がスギよりも樹幹上部の細りが少ないなどの特徴が示されており、こうしたことが影響しているのかも知れない。

ただし、前回のブーム時、1950年代、60年代とは状況に違いがある。今回はバイオマス利用を期待し、あわよくば用材として利用しようとするものである。このあたりは早生広葉樹との差別化を図る必要があるのかも知れない。バイオマス造林においては未定芽の特徴を持つポプラなどの早生広葉樹に比べると不利であろう。一方、製材に対応できる素材を生産できる点においては、コウヨウザンは有利に

なる。特に造林において有利なのは、これまでのスギ・ヒノキで培ってきた造林技術を活用できる点である。苗木についても、スギ・ヒノキ同様に生産出来ることがわかっており、これをコウヨウザンにチューニングする作業が進んでいる。広葉樹とは異なり、種子の保存などの取り扱いが容易であることが早生広葉樹に対して有利に働く。広葉樹はまず種苗の大量システムを確立する必要がある。

また、九州林業にとって有利なのは、コウヨウザンが容易にさし木苗を生産できることである。もちろん、いくつかの技術的課題は残されており、これを解決する作業が進んでいる。さらには、我が国に点在するコウヨウザン林分において、深刻な病虫害は観察されていないことである。鹿児島大学の高隈演習林には99年生とされるコウヨウザン林分が現存するが、病虫害は観察されていない。

このように、コウヨウザンの造林はバイオマス利用を主体に、形の良いものは用材に回すのが無難であろう。萌芽性が良いと言う特性を活かし、萌芽更新とするのも造林コストの面で有利となる。高知県土佐清水市には萌芽更新された31年生の林分があり、一つの株から多数の樹幹が立ち上がっている。この中には用材として十分利用できるものも数多く含まれており、萌芽更新技術の確立において参考になろう。

現在、九州では民間と国有林が連携して植栽密度試験地などの造成を進めており、鹿児島大学においても演習林内に試験地の設定を進めているところである。また、広島県では苗木の生産体制の構築が始まるとともに、企業の中には自社で苗木生産体制を整えつつあるところもある。こうした動きは、スギ・ヒノキをコウヨウザンに置き換えようとするものではない。再造林放棄地や耕作放棄地への植林を促進する一つの選択肢として捉えているものである。

（ふじさわよしたけ：鹿児島大学農学部）

## 現場の声

スギの良さをお客様のお手元まで  
輪掛け乾燥(天然乾燥)事業の取組

渡邊 雄一郎



## 1 はじめに

弊社は、大分県の旧上津江村(現 日田市)にある総合林業会社です。事業内容としては、伐採・搬出など山の管理から、製材品・集成加工品の製造販売まで、木材流通に係る大部分を1社で行っています。製材工場部、集成加工工場部では、基本的にスギ地域材のみを使用しており、製材工場の規模は、原木消費量が約15,000m<sup>3</sup>と中規模程度ですが、木の家づくりにこだわる地域工務店への直販を行っていることに特徴があり、取引先工務店と共に、山から町までの「顔の見える家づくり」の取組を20年ほど前から行っています。どのような製品作りを行うかも協業する機会が多くあり、それは、取引先工務店の家作りに直結している事が多くなっています。

## 2 輪掛け乾燥材の取組

このような取組の中から誕生したのが輪掛け乾燥材です。呼吸する木の家、夏は涼しく・冬は暖かい、やさしい肌ざわり、安らぎをあたえてくれる木の香り、環境にやさしく、人の健康にやさしい木材。取引先工務店の木の家のコンセプトに合う乾燥方法を各種検討し、たどり着いたのが、100%天然乾燥の輪掛け乾燥材です。輪掛け乾燥事業を始めるに当たって、行わなければならなかったのが、輪掛け乾燥を乾燥する土場の検討です。風通しが良く、10,000本程度の原木を1年間乾燥させる土場が必要でした。幸いな事に弊社の社有林の中で、60ha程度の広さの適切な土場があり、これを活用する事といたしました。有明海からの風が直接吹き込んでくるために、場所としては申し分がありませんでした。ただし、当初は整備等何もされていない場所だったため、森林整備から始める必要がありました。また、風通し

を良くするための土台を作る必要がありました。これには、大分県の合併地域活力創造対策事業を活用いたしました。大分県からの支援もあり、平成20年6月9日に輪掛け乾燥材の初出荷を行う事ができました。初出荷から9年近くなりますが、累計で17,860m<sup>3</sup>(原木換算)、4,370m<sup>3</sup>(製品換算)を出荷しています。輪掛け乾燥材は、基本的に梁・桁で使用されますので、約553棟(1棟につき約7.9m<sup>3</sup>利用)の木の家で使用された事となります。消費者からの評判も良く、輪掛け乾燥事業は、過疎化が進む旧上津江村の活力の1つとなっています。



輪掛け乾燥ストック場を「護持の森」と名付けました。ここで、年間1,000名程度のお客様に森林体験してもらっています。

## 3 輪掛け乾燥材のこれから

木が人に与える効果を調査するために、林野庁からの支援を得ながら、九州大学、近畿大学、取引先工務店等と共に、平成24年より九州大学箱崎キャンパスにて、輪掛け乾燥材を使った無垢材棟と特殊MDFやビニルクロスを使った新建材棟を建設し、人が感覚的にとらえている「木の良さ」を両棟で比較しながら科学的に調査しています。今まで、明確ではなかった「ヒトと木の相性」を科学的に明確にし、消費者に効果的な提案を行う事を目標としています。今後とも、関係者と協力しながら、輪掛け乾燥材を発展・進化させていきたいと考えています。

(わたなべゆういちろう：(株)ライ・ウッド 総務企画部長)

## 海の向こうから

### 北欧フィンランド滞在記

横田 慎吾



9月上旬から12月上旬まで北欧フィンランドのアールト大学に滞在する機会を頂きました。初めに、この留学を後押しして頂いた近藤哲男教授に御礼申し上げます。また、不在中ご迷惑をお掛けした方々、渡航準備や現地でお世話になった全ての方に感謝申し上げます。

筆者は、セルロース材料の研究に携わっています。この分野は、日本の諸先生方が世界をリードしてきましたが、森林資源が豊富で紙パルプ産業で栄えてきたフィンランドも非常にアクティブなエリアだとの認識を持っていました。一方、研究以外でフィンランドといえば、スキー、サンタクロース、オーロラ、、、など雪や寒さを連想させるイメージが強くありました。というわけで、期待と冬着でいっぱいになったスーツケースを手に、まだ残暑厳しい9月の福岡を出発しました。妻と一歳の娘をつれての滞在だったので、まずは10時間のフライトが心配でしたが、ラッキーなことに福岡—ヘルシンキ間はダイレクト便が就航しており、移動はスムーズでした。ヘルシンキに降り立つと、その日は思いのほか暖かく、



宿舎近くのシベリウス公園のモニュメント

少し肩すかしをくらったことを記憶しています（のちに福岡では経験できない寒さと雪はきっちり体験することになるのですが）。

訪問したアールト大学は、ヘルシンキ市のおとなりのエスポー市にありましたが、家族が同行していたこともあり、ヘルシンキのダウンタウンに近い場所に宿泊しました。大きなスーパーやAlko（酒屋）も近く、なかなか便利でした。滞在中の移動は全てバスやトラムなどの公共交通機関を使っていましたが、（子育て支援が充実した福祉大国ですので）どの車にもベビーカー優先スペースが設けられており、ベビーカーに乗っている子供と押している大人は、運賃がかかりません。そのため、かなり大きな子供が（無理矢理？）ベビーカーに乗せられている光景を良く見かけたものです（笑）。ヘルシンキの街並みは近代的で、滞在中ノルウェーや海向かいのエストニアにも行く機会がありましたが、そこで見られた古い伝統的な街並みとは全く違う印象でした。

上述しましたが、11月に入ってくると長崎出身の筆者にとっては未体験ゾーンの気候となりました。が、まず気温（一番寒い時期で-10~-15℃ぐらいの日は1週間以上つづきました）と雪は、問題ありませんでした。パウダースノーでかつ融雪しないため、完全防備さえしておけば、大丈夫です。とはいっても、身体は冷えますので、そんなときはサウナが気持ちよいものでした。しかし、3ヶ月の滞在ぐらいでは、私の場合そう問題になりませんでした。日照時間の短さは、少し減入りました（朝9時過ぎに日が昇り、16時前には暗くなります。しかも日中もほとんど曇りです）。暗くなってもまだ16時ですので、現地の人達は、街の至る所にある公園で小さい子どもを遊ばせているわけです。見慣れると普通



雪のオタニエミキャンパス

ですが、初めてみたときは少し戸惑いました。

さて、毎日散歩でもしていたような内容になってきてしまいましたが、訪問先のアールト大学は、2010年にヘルシンキ工科大学、ヘルシンキ経済大学、ヘルシンキ美術大学の3つの大学が合併して創立された比較的新しい大学です。メインキャンパスは、エスポー・オタニエミ（ヘルシンキ中心地からバスで20分）にあり、理工系の学部はここに設けられています。キャンパス内もシンプルで比較的近代的な外観の建屋が多いのですが、旧ヘルシンキ工科大学出身の建築家・デザイナーであるアルヴァ・アールト（もちろん大学名の由来）がデザインしたモダンな建物がところどころ目につきました。また、キャンパス内にはフィンランド国立技術センター(VTT)の施設も点在しており、コラボレーションの物理的な障壁がほとんどない点は良いなと感じました。セルロース材料の分野だけでも、頻繁にワークショップ



Prof. Rojas らとの一枚



実験室(コロイド化学系の測定機器の部屋)

やセミナーが共同で開催されていました。

ラボでは3ヶ月ほぼみっちりラボワークさせてもらいました。受入れ先は Department of Forest Products Technology, School of Chemical Technology (いわゆる林産学科) にある Biobased Colloids and Materials (BiCMat) という研究室の Prof. Orlando J Rojas で、セルロースナノファイバーの表面物性、エマルジョン形成特性について色々と学ぶことができました。Department のほぼ全ての研究室が1つ建屋に入っていましたが、オフィススペース、実験スペース含めて、ラボ間の垣根はほとんどなく、月曜日の朝行われるグループミーティング以外では、メンバーが一同に会することはあまりなく、3ヶ月かけてようやく誰がどこにいるかを把握しました。実験機器も Department でシェアしており、それぞれが予約をして使用していました。スペースが有効に利用されているなと感じました。一方で、ちょっとしたトラブルやお願いがあった場合には不便な点もありますが、皆、普段から個別に良くコミュニケーションをとっており、個別のミーティングは頻繁に行われていましたし、各フロアの休憩スペースでコーヒー片手に雑談交じりにディスカッションが良く行われていました。色々なものをシステムチックにしていくためにはこのような密な連携はなおさら重要であるなと感じた次第です。

(よこたしんご：九州大学大学院農学研究院)

## [編集後記]

木科学情報 24 巻 1 号をお届けします。巻頭言は、「余裕をもって」とのお題で、亀井一郎先生に、ご執筆いただきました。確かにおっしゃられるとおりです。日々の研究の現場と、社会的要請とのギャップは、私達から、余裕を奪い去ることもしばしば。だからこそ、木を扱う、木科学者こそ、木に寄り添い、長いスパンで物事を捉えたいですね。そして、ご実家が台湾の日本統治時代に、台湾で旅館を営まれていらっしやった西野吉彦先生に、『「台湾鉄道旅行案内」からみる戦前の台湾における木材資源とその利用』と題して、戦前の台湾における林産業事情をご紹介くださいました。台湾と日本、森林率の高さ、林産業の発端も含めて、かくも、密接に関連していたと思うと、感慨深いです。より台湾が身近に感じられます。続いて、「なぜ今またコウヨウザン？」という疑問型のタイトルで、藤澤義武先生に、解説いただきました。造林樹種を選ぶということの大変さと、多面的視点の大切さについて教えていただきました。抽出成分を専門とする私にとっては、コウヨウザンの興味深い耐蟻性や耐久性と抽出成分の関係に、興味惹かれます。「現場の声」のコーナーでは、(株)トライ・ウッドの渡邊雄一郎氏に、「スギの良さをお客様のお手元まで輪掛け乾燥（天然乾燥）事業の取組」と題して、紹介いただきました。写真で示されていますが、輪掛け乾燥、圧巻です。川上から川下まで、こだわりの木材生産が、消費者を惹きつけるのだと思いました。横田慎吾先生には、「北欧フィンランド滞在記」と題して、留学経験を語っていただきました。私も、一度、北欧に足を運び、素敵な雰囲気味わってみたいなと思います。そして、ラボのスペース活用事例は、大変参考になりました。今号も、多岐にわたる内容で、あらためて、林業・林産業の分野の広さを感じました。今号で、編集係は、交代です！2年間どうもありがとうございました！ 清水 邦義

## [各種問い合わせ先]

## ●支部全般に関わること（総務：藤本 登留）

E-mail: fujipon@agr.kyushu-u.ac.jp Tel/Fax: 092-642-2985

## ●会費、入退会に関わること（会計：一瀬 博文）

E-mail: ichinose@agr.kyushu-u.ac.jp Tel/Fax: 092-642-2994

## ●木科学情報に関わること（編集：清水 邦義）

E-mail: shimizu@agr.kyushu-u.ac.jp Tel/Fax: 092-642-3002

## ●支部ホームページ

<http://rinsan.wood.agr.kyushu-u.ac.jp/kika.html>

木科学情報 24 巻 1 号

2017 年 3 月 22 日発行

編集人 北 岡 卓 也

発行所 一般社団法人 日本木材学会九州支部

発行人 藤 元 嘉 安

〒 812-8581

福岡市東区箱崎 6-10-1

九州大学大学院農学研究院環境農学部門

サステナブル資源科学講座内

Tel/Fax : 092-642-3002

※著者以外の方が本誌に掲載された論文・記事等を複製あるいは転載する場合には本誌編集委員会にご連絡ください。

