

台湾の林業と木材加工

枝 松 信 之



島の南端近くにある椰子園

台湾は、わが国にとって、遠いようで近い国である。戦前における関係は申すまでもないが、中華民国台湾省になった現在も、政治的な複雑な関係にもかかわらず、経済、文化の交流は、年ごとに盛んになってきている。筆者は、昨年11月、台湾省政府の招へいにもとづき、製材技術指導のため渡台、約1ヶ月間滞在する機会をえたので、われわれに最も近い国の一つである台湾の林業と木材加工についての見聞の概要を紹介したい。

台湾の林業

台湾本島の面積は約358万haといわれるから、日本全土の約 $\frac{1}{10}$ 、北海道の $\frac{1}{2}$ 弱で、九州よりやや小さい。その森林面積は、全島の55%をしめる。林地総面積の19%は針葉樹林、72%は広葉樹林、6%は竹林で、残りの3%は針広混交林である。この中、経済的に伐採、搬出の可能な林地は約66%といわれる。台湾省農林航空測量隊の統計によれば、これらの森林の蓄積量は約2億3,000万 m^3 で、その55%は広葉樹、45%は針葉樹である。台湾の中央やや南よりを北回帰線が通っている本島の気候は、一般に亜熱帯性、南部は熱帯性である。しかし、その約 $\frac{1}{3}$ は山岳地帯で、中央よりやや東よりに、南北に中央山脈が走り、日本時代新高山の名で親しまれた玉山(3,950m)をはじめ標高

3,000mをこえる高峰が40以上もあるため、垂直的な気候の変化はかなりはげしい。従って、樹種の分布は、熱帯樹林から寒帯樹林にまで及んでいる。

原木の生産は、年間100万 m^3 をこえているが、その大部分は国有林からのものである。国有林材のうち、林区管理处(林務局に属する営林署に相当するもの)の直営生産材が約25万 m^3 、政府機関である横貫公路森林開発処、大雪山林業公司や国立台湾大学実験林(旧東大演習林)等の直営材が約25万 m^3 で、約40万 m^3 が立木で払下げられる。国有林の直営材の大部分は、針葉樹材で、直営材、立木ともに、大部分は競売によって処分される。輸出用等の直営材の一部のみが特売されているようである。その他の原木生産は、公有林及び私有林であって、造林木あるいは広葉樹材が多いと聞いた。

滞在中、台北において、経済建設成果展覧会というのが聞かれていたが、その木材館に、台湾産主要木材13種が展示されていた。これらの木材は、一般的な台湾産有用木材と考えられるが、これを列記すれば次の通りである(中国名、学名、日本名の順に記載する)。

針葉樹材

台湾扁柏 *Chamaecyparis taiwanensis*, タイワンヒノキ

紅檜, *Chamaecyparis formosensis*, ベニヒ

台湾雲杉, *Picea morrisonicola*, ニイタカトウヒ

鉄杉, *Tsuga chinensis*, タイワンツガ

巒大杉, *Cunninghamia Konishii*, ランダイスギ

台湾杉, *Taiwania cryptomerioides*, タイワンスギ



大甲林区管理处の大礼堂における製材技術講習会

台湾五葉松, *Pinus morrisonicola*, タイワンゴヨウ

広葉樹材

木荷, *Schima superba*, ヒメツバキ

烏心石, *Michelia formosana*, タイワンオガタマノキ

大葉楠, *Machilus kusanoi*, オオバタブ

椎木, *Castanopsis longicaudata*, ナガバシイノキ

石儲, *Quercus gilva*, イチイガシ

牛樟, *Cinnamomum micranthum*, ギュウショウ

伐採跡地の造林は、年平均3万ha以上に及んでいる。

造林樹種としては、マツ類（琉球松、馬尾松）、日本スギ（柳杉）、台湾杉、広葉杉（杉木、福州杉）、相思樹（アカシア）、台湾チーク等がみられる。日本スギは、日本時代から導入された吉野スギの系統のもので、主として海拔1,000~1,500mに造林されている。台湾大学実験林で見たスギ造林木の生長は、わが国におけるものの2倍以上で、台湾で最も成功している造林樹種の一つといわれている。

製材工場

全島にある製材工場数は、600足らずであるが、筆者が各地で見たのは約30工場である。台湾の製材工場は、針葉樹工場、広葉樹工場およびラワン工場に大別されるが、主力となる工場は針葉樹工場と考えられ、広葉樹工場は一般に小規模であり、ラワン工場は規模は大きい。大部分が合板工場に付設されたものである。針葉樹工場では、台湾ヒノキ、ベニヒ、ツガ等の国有林から生産される大径木が製材されている。この中、ヒノキは材質的にもすぐれ、量的にも重要なもので、1, 2等材はすべて製材または丸太のまま輸出されている。わが国でも、“台檜”の輸入量は、二・三年来急速に増加し、内地檜、米檜にかわる“第三の檜”として注目されている。1964年におけるラワン製品を除く台湾の木材総輸出量は約19万 m^3 （約44億円）となっているが、その大部分はヒノキである。

製材工場も大小さまざまであるが、主要原木である針葉樹丸太がかなり径級の大きいものが多いため、大部分の工場の主機は帯鋸盤である。現在では、台湾製

の帯鋸盤が多く、工場に入ってまず目につくのは、この機械のスタイルである。台湾製帯鋸盤の鋸車の軸間距離（L）は鋸車径（D）のわりに大きく、一見して背が高く不安定に感ぜられる。

L/Dの値は、わが国の場合

1.5~2.0が普通であるが、台湾製のものを実測してみると2.25以上もある。これは、Dを小さくして機械の価格を安くし、しかも大きな挽幅の挽材を望む結果と考えられるが、L/Dを過大にすると挽材性能は低下する。帯鋸による挽材能率が、わが国に比べてかなり低い原因の一つはここにあると思われる。

大割り用としては、鋸車径1,200mmの帯鋸盤を使っている場合が多い。針葉樹製材では、18~19BWGの鋸を使用し、挽幅20~30cmの送材速度が8~20m/分。ラワン製材では、18BWG、挽幅50cmの送材速度8m/分前後である。いずれにしても、わが国の場合に比べて相当低い挽材能率であることはたしかである。その上、一般にはコンベアシステムは全然見られないから、たくさんの作業者が右往左往し、廃材や鋸屑が散乱し、足のふみ場もないような場面が多く見られる。従って労働生産性が低いのは当然で、作業員1人1日当りの原木処理量は、0.3~0.8 m^3 程度である。経営者は、異口同音に、「何しろ台湾は人件費が安いから……」という。なるほど、台湾の賃金は、わが国の $\frac{1}{3}$ 程度で、この点では経営者の天国といわれるが、同じ生産をするのに、わが国の3倍もの人手を使っている、このような経営上の利点は少しも生かされていないのではないかと考えられる。

目立技術も全般的にかなりおくられているようだ。大部分の工場の目立室は、採光その他の点で作業環境が



もと東大演習林だった台湾大学実験林管理処（竹山）

悪く、老朽機械が置かれ、ゲージ類もほとんど使われていない。スエージはほとんど見られず、鋸歯2枚おきにアサリを出さない振分けアサリが多い。

生産性や歩止りを低下させている原因の一つに、材料の寸法の問題がある。針葉樹丸太でも必ずしも定尺でなく、一応は4mが基準のようであるが、4.5~5mのものもかなり多い。さらに、製材規格が統一されていないため、島内需要の寸法は複雑多岐で、このことをこぼす工場をしばしば聞いた。

このように、台湾の製材工場の生産性は、わが国に比べてかなりおけているようだが、経営者の中には、生産技術の改善による生産性向上の問題について、熱心に質問する進歩的な人達もいる。今後、生産技術の指導態勢がととのい、製材工場の認識が高まれば、かなりの進展が期待されるように思われる。

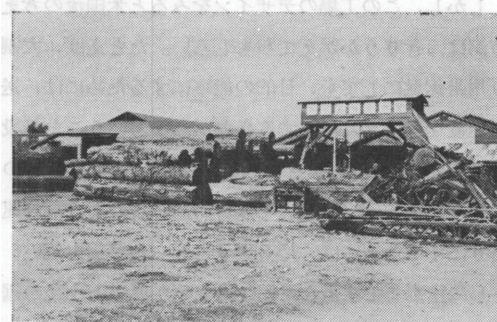
大雪山林業公司製材工場

台湾中部の国有林にある大雪山林区（約6万ha）を開発することを目的に、数年前に設立されたのが大雪山林業公司である。この政府直轄機関は、森林開発に当って、大規模な機械化生産方式を採用し、林業技術の大改革をしようとした。さらに、林業と木材工業の一貫経営を計画し、その第一歩として大規模製材工場を建設し、昨年4月竣工した。従って、筆者の見たのは、運転を始めてから半年余りたった工場の生産実態である。

東勢という処にあるこの製材工場は、米国の技術者の設計と経済援助によって建設されたもので、台湾は勿論、わが国製材工場とも全く異なる米国流の生産能力第一主義の大規模工場である。この会社の取引上の



ベニヒ等の大材は、山で手挽きにより大割りして運搬される



台中の製材工場につまれたビノキ大径木

スキャンダル等もからんで、この製材工場の評判はかんばしくないようであった。筆者も、日本や台湾ではこのような製材工場は適当でないという意見ではあるが、国情に適した経済性といったことをぬきにして純技術的な立場からみれば、興味深い米国式の“モデル工場”である。

工場の建設費9億900万円、工場面積1,875坪、8時間当りの製材生産量225m³、電動機の総馬力数3,000馬力、ボイラー容量16,000lbs/hr、エアーコンプレッサー容量800ft³/min。主要機械としては、直径15~125cmの丸太を処理する回転リング式バーカー、大割り用ショットガン式8ft帯鋸盤、鋸27枚掛け大型縦鋸盤、30inの丸鋸6枚をもつエッジャー、横切り用のエアー操作式トリマー、小割り用自動送り6ft帯鋸盤、大型チップパー等があり、材料の流れは丸太の搬入から廃材の処理、製品の選別まで完全に自動化している。使用帯鋸は、大割り13BWG、小割り14BWGで、アサリ出しは、エアーによるスエージ加工を行っている。

実際の生産は、製材120m³/8hr程度で、作業員60名とのことであるから、1日1人当りの生産性は製品2m³で、公称能力程の能率をあげないでいるようであった。完全に能力を發揮できたとしても、なぜ人件費の安い、原木量も限られている場所に、この様な工場がつくられたのか、いろいろ事情はあるようだが、どうしても理解できなかった。能率主義の米国式製材作業方式をアジアに導入するための“実験”としては、余りに結果が見えやすいし、余りに費用がかかり過ぎているとしか思われない。

しかし、この工場のデザインをみると米国流の考え方がはっきりうかがえておもしろい。たとえば、大割り用帯鋸盤にしても、目的の能率にするためには、送材速度を225m/分にする必要があるということが設計の出発点になっている（実際には色々問題があるので30～70m/分位で使っているが）。このような高速送りにするためには、13BWGといった厚鋸を使い、さらに注水まですることになる。鋸が厚いと小径の鋸車では亀裂が生じやすいから、8ftといった大径の鋸車を採用するが、最大挽幅を大きくすることが目的でないから、鋸車径のわりに軸間距離の小さなずんぐりした形の帯鋸盤になっている。このような考え方は、大径木を製材しうように軸間距離を大きくした場合に、ふところを大にし、緊張力を充分あたえうるために、鋸車径を大きくするといった一般的な考え方とかなり異なる。まして、前述したような、軸間距離を大きくしても小さな鋸車径のままにし、能率をぎせいにしても機械価格の安いことを望むといった台湾製機械の考え方とは全く対照的である。

広葉樹材の利用開発

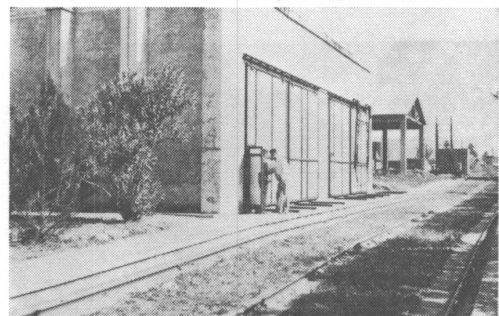
はじめに述べたように、台湾における森林蓄積は、広葉樹の方が多い。また、ヒメツバキ、タブ、シイ、カシ類等のように一般に利用されているもの以外にも多数の樹種があるのはこの南の島の特徴である。広葉樹材といっても、北海道とは全く異なり、九州の状態を想像すればやや近いと思われる。工芸的にも色々すぐれた樹種があっても、加工が困難であったり、同一樹種を多数集めにくいとか原木の形質が悪いといったことから、針葉樹に比べると広葉樹の利用は非常におこなわれているようである。いわば、手近にある加工しやすい樹種を従来通りに利用しているというのが一般的な現状のようである。そこで、政府としても広葉樹材の開発、利用研究に力をいれかけ始めている。

台湾中部の豊原という町で、名古屋の木材会社から来ているKさんに会う機会があった。彼は、一ヶ年の予定で滞在しているのだが、その目的の一つは、日本で喜ばれそうな広葉樹材をさがすことにあるという。台湾ほどの島で、いまだに未知の材料があるのかと思

うが、“新材料発掘”の可能性があり、すでにある程度実績をあげつつあるとの話であった。そういえば、米国の援助資金で行っている広葉樹利用研究のテーマの説明に「省産各種闊葉樹種を捜羅し、其の性能と美麗異色之木理紋彩の利用を研究し……」とあった。台湾における広葉樹利用開発はこのようなところから始められているのが実態のようである。

滞在中、広葉樹を利用している製材工場、乾燥工場、家具工場、防腐工場、床板工場、合板工場等の一部を見たが、一般に樹種は非常に限られている。広葉樹の製材工場は、針葉樹工場に比べて大体小さく、経営も苦しいらしい。形質の不良な原木が多く、タブ、シイ、カシ類から、家具材、箱材、枕木、農機具用材等を製材している。枕木には、タブ、ヒメツバキ、カシ等が用いられ、新竹と嘉義に防腐工場があって、この2工場で島内の鉄道枕木の需要をまかなっている。

家具用材は、ヒメツバキ、タブ、シイ、ケヤキ等である。ケヤキ材は高価なので表面材として用いる場合が多いようである。ヒメツバキの仕上げたものは、木理も色沢も美しいが、乾燥後の狂いがひどく、また、しげき臭が強いので、筆者の見た家具工場では、乾燥前に水に浸漬してアク抜きをしていた。家具木工業者は全島に2,000以上あるといわれるが、わが国以上に零細な業者が多く、近代的な家具工場は見られない。比較的大規模な工場でも手作業が多く、流れ作業といったものには程遠い。高級な中国式デザインのものも作られてはいるが、下級品が多く、安物テーブルでは、天板がフラッシュ構造で、塗装後の表面の凹凸が明らかなものさえ見られた。とくに、一般家具では、



竹東林区管理処の木材乾燥室（米国スタンダード社製、2室で、各室収容量70m³）

充分な人工乾燥材が用いられているとは思えない。

中国語で地板と称せられるフローリングもかなりの生産があるようである。とくに、最近モザイクパークットの生産が各地で始められているという。1工場だけ見る機会があったが、簡単な機械設備で、女や子供を主にした人手を多く使って作業していた。ケヤキ、ヒメツバキ、シイ、カシ、台湾チーク等が材料で、この場合も、ケヤキが高級品である。

いずれの広葉樹材加工にしても、技術的にかなりおくらせていることは否定できない。広葉樹の利用開発のためには、切削加工、人工乾燥、接着加工、塗装法等の加工技術の向上が必要と考えられ、このような認識のもとに、行政当局や業界は、技術の導入、研究等に手を打ち始めているが、かなりの時間と努力を要するものと思われる。

最後に、広葉樹の利用開発で問題になるのは、広葉樹材のパルプ原料としての利用である。現在、台湾のパルプ工場では、ツガ、琉球スギ、馬尾松等の針葉樹のほか竹、故紙等は使われているが、広葉樹は全然使われていない。広葉樹パルプ工場の企業化を計画中の木材業者の話聞いたが、技術導入、エンジニアの確保といった点だけでもなかなかむづかしい問題があるように見受けられた。

ラワンの加工

フィリピンから輸入するラワンを原料とする台湾の木材工業は近年急速に伸びている。合板を主とするラワン製品はすべて輸出される。政府は、製品の輸出を条件に外材の輸入を認め、これらの木材工業を輸出産業として支援している。このように、輸出のみに依存して国内市場を持たないことは、わが国のラワン材を対象とする木材工業と本質的に違っている。

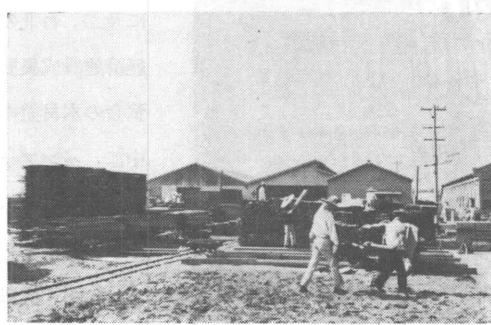
製材専業で、ラワンの輸出インチ材を生産している工場は比較的少ない。ラワンの大部分は合板工場に向けられ、台湾の合板工場は、ほとんどすべてラワン合板工場である。合板工場にも、大ていかなり大規模の製材工場が付設されているが、これらの工場は、合板不適材あるいは合板原木の端切材、むき心等の製材をしているのであって、ラワン材利用の主体は、合板で

ある。

台湾の合板工場は、1954年5工場で、 $\frac{1}{8}$ in厚換算の生産量は、4,000万 ft^2 であったが、1963年には、15工場5億6,000万 ft^2 になった。これらの工場の約半数は高雄市に集中し、その他の工場は、基隆地区等にある。筆者が滞在中に聞いた米国商務省発表にもとづく1964年1～6月の米国合板輸入量についての統計資料によれば、わが国合板のシェアは、数量で37%、金額で44%を占め、第1位にある。しかし、ラワン合板のみについて見ると、数量、金額とも30%を割り、第1位を台湾にゆずっている。この期間の米国における台湾製ラワン合板のシェアは、数量で36%、金額で31%に達している。全生産量では問題にならないが、対米輸出に関する限り、台湾のラワン合板はわが国に追いつき、さらにひき離さんとする勢いなのである。勿論、輸出のみに依存して国内市場を持たないといった弱味はあるが、この生産の伸びは注目すべきことと考えられる。

このような状態であるから、合板工場は、製材工場その他の木材加工工場とは比較にならないほど近代化されている。基隆地区で1工場、高雄で3工場を見学したが、一見してわが国の合板工場とほとんど変りないといった感じを受けた。

合板工場の主要機械は、すべて外国製のものが使われているようである。たとえば、高雄合板股份有限公司の機械は日本製のものが多い。ロータリーレース2基、ドライヤー2基、ジョインター、スプレッター、ダブルソー、スクレーパー等はウロコ製作所製、クリッパーは松永鉄工所製、14段のホットプレス2基とワールドプレスは太平製、オートサンダーは南製といっ



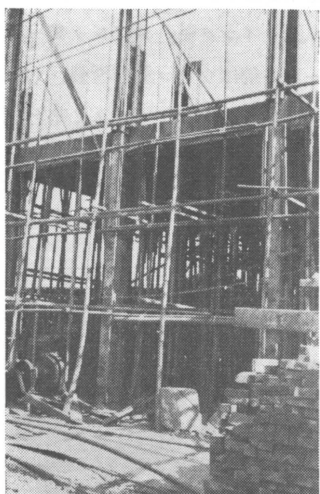
高雄のラワン合板工場の製材品仕訳場

た調子で、ただランバーコア合板製造用のギヤングリップソーとコンポーザーマシンはドイツのTorweggeのものであった。働いている工員の数はいわゆるわが国よりやや多い感じであるが、彼らの顔はわれわれとほとんど変わらないし、説明してくれた技師長の沈さんが日本語を話すことができれば、外国の合板工場に来ているということをおぼろげに忘れたであろう。この工場にも、最近新設された製材工場があるが、これは合板部門とはかなり様子が違う。大割用として48in1台、44in3台、小割り用としてテーブル式42in4台の帯鋸盤が、整然と配置されているが、機械はすべて台湾製で、例の背の高い帯鋸盤である。1日の製材生産量約20m³、60人以上の人が働いているというから生産能率は低い。合板の生産は約650万ft²/月、製材部門等を含めた全工員数は500人、事務及び技術職員70人ということである。

各工場とも、輸出製品の量が多くないと原木の輸入税の免除がえられないので、コスト高で採算がとれるとは思われない短尺材の加工も行い、できるだけ原木からの歩止りを高める努力が払われているのは、甚だ奇異に感ぜられた。

竹の利用

台湾に滞在していると色々な処に竹が使われているのが目につく。食卓の上の箸、妻楊子、食器類から



建築工事現場で、足場丸太として用いられている竹

る、かごの類、ベッド、すだれ、びょうぶ、花びん、ハンドバッグ等多種類に及ぶ。台北の経済建設成果展覧会の木材館の中に、バンブーハウスと称するものが展示されていたが、構造材から屋内の造



竹製ハンドバッグ

作、内部の生活用品に至るまですべて竹製のもので、竹材の利用を進めるためのPRをしていた。建築関係でも、土壁の民家の構造材に竹を用いているのを見る機会があったし、建築現場で、足場丸太として竹を使っているのを数度見た。足場丸太としての利用は、かなり一般的だということであった。

台湾では、全島いたる処に竹が見られ、竹林の面積は、林地総面積の約6%といわれる。利用の対象になっている主要竹林は、中、南部に多い。林務局は、輸出用竹製品の伸びとパルプ工業原料としての需要の増加に因ずるため、1964年から10年の計画で、約5万haの竹林造成計画をたてている。先年、京大の上田弘一郎博士を招へいたのも、このような計画に関連しているらしい。

竹の種類は非常に多いが、竹製品の原料になるのは孟宗竹、桂竹、蔵竹、長枝竹、蓬萊竹、荊竹、緑竹等である。台湾省林業試験所の1960年の調査結果によれば、竹製品の加工に従事している業者は5,000軒あり、年間の生産額は、5億円程度、生産に従事している人は約3万人である。これは、副業として農村経済に寄与し、失業救済に役立っているといわれる。台湾大学実験林のある竹山という処で、2、3の加工場を見たが、全くの手工芸である。現在、年間100万ドル程度の対米輸出があるが、デザイン、防虫、乾燥、加工等の技術の改善と新しい接着技術等の導入によって輸出の増加をはかることが重要問題とされ、将来市場での競争相手は日本であると考えられている。

- 林産試 副場長 -