

マツとユーカリとワットルの国

—南アフリカと中国雲南省—

北海道大学農学部

教授 深澤 和三

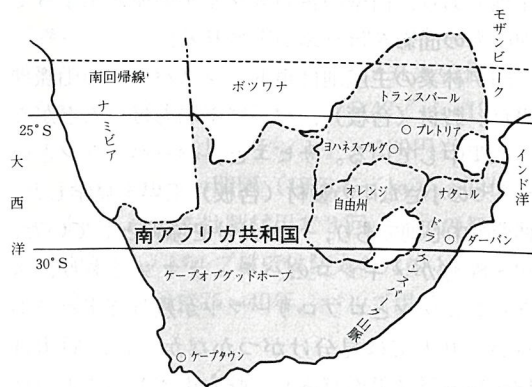


1985年4月、南アフリカ共和国（南ア）プレトリアで開催された林産研究の国際シンポジウムに出席した。そのあと2週間にわたって南ア国内の林業・林産業を視察した。また同年8月10日から約3週間、中国雲南省雲南農業大学での特別講義のため昆明市に滞在した。木材学、林産加工に関する講義のかたわら雲南の植生や林業を見学した。その間南アと雲南の植生の共通性を見つけ奇妙な思いをすると共に大いに感激した。よく調べてみると不思議でも何でもないのであったが、地球上で距離が大分離れている2つの国において、予備知識もあまり無く、しかも時期を相接して出かけ、実感として共通点を見たことは、ある感慨を覚えずにはいられない。その共通点が題名のマツ、ユーカリ、ワットルの樹木であり、似たような地理的条件である。この3樹種からだオーストラリアを想像する人が圧倒的だと思う。事実両

国ともユーカリとワットルはオーストラリアから導入した。とするとオーストラリアと雲南また南アとの共通性を論じなければならないが、残念ながら私はまだ行ったことがない。ここでは林業樹種の類似性という点から南アと雲南の林業・林産業について述べてみたい。

地理的条件

南アはアフリカ大陸の南端で、南回帰線をほぼ北限として南緯35°に至る。北端は熱帯であり、東海岸はインド洋のアグリアス暖流のため亜熱帯気候で冬でも暖かい。この肥沃な平野から西へ、この国を南北に貫くドラケンスバーグ山脈へ急傾斜であがっていく。内陸は標高約2000mの高原地帯となり国土の大半を占める乾燥性の放牧地である。西へ徐々に低くなり砂漠となって大西洋に達



南アフリカ共和国と周辺



中国雲南省と周辺

する。大西洋岸は南からのベンゲラ寒流のため冷涼である。南のケープ州南部は地中海性気候だ。

林業は冬雨型の地中海気候帯、1年中雨量がひどいインド洋沿岸南部の温帯海岸気候帯と夏雨型の東海岸から高原へかけての山岳地帯の3つに区分できる。年間900mmの降水量が造林限界地である。

一方雲南は北回帰線をほぼ南限として北緯29°までと南アと緯度は同じで対称的である。南はラオス、ベトナムの熱帯地方、西はビルマ、インドと接し、西北端はヒマラヤ、チベットと世界の屋根に続いている。この屋根から4本の深い谷がほぼ南北に走り、標高の最低がベトナム国境の57m、最高が西北山地の6700mで、4000mまで人が住んでいる。雲南から東の貴州省にかけては2000mぐらいの雲貴高原と呼ばれる盆地である。雲南の低地は熱帯・亜熱帯で、海拔3000m以上は針葉樹林帯、4000m以上は高山植物帯である。

南アと共通するのは熱帯高山性の気候であろう。気温は1年中中庸で、昆明市で平均気温は16°C、ヨハネスブルグで16.2°Cである。冬暖かく夏涼しく常春の気候だ。ただ南アの高原は雨量が少ない。ヨハネスブルグで年平均769mm、一方雲南は雨季（5月から10月）と乾季があり年平均は1200~1500mm、乾季には霧が多い。

マツ

南アにはマツの在来樹種はない。1652年にオランダ人がケープに到着し植民地を開いた。イエローウッド (*Podocarpus spp.*) などの天然林はこれまでの船の修理用だけでなく燃料などに多く使われるようになった。外来樹種の導入は早く、1670年にヨーロッパから、オーク、アンブレラマツなどがいわゆる望郷樹種として植えられた。1870年代になって鉄道枕木や電柱の需要が急増し、森林官の設置、森林法の確立など行政面が整ってきて、この頃、ユーカリが導入された。これは燃料材のためであったが後にダイヤモンド鉱山の坑木となった。1880年はワットルの導入。次いでマツの植栽が行われた。ラジアタマツであった。こ

の最初の人工木は高く売れた。1920年から30年にかけてマツの導入が大規模に行われ、このマツの成林と共に針葉樹製材工場が設置され、今日の南ア林業の基礎となった。最近の統計によると南アの植林面積108万haのうちマツは56万ha、ユーカリは37万ha、ワットルは14万ha、ポプラが1万haであり、製材・パルプなどの工場は239、労働者数は15万人という。

ところでマツの導入にあたってはかなりの樹種の試験植林が行われ、徐々に適種適地が固まってきた。冬雨型地中海気候のケープ州ではクラスタマツ *Pinus cluster*、カナリーマツ *P. canariensis*、ラジアタマツ *P. radiata*。通年降雨型温帯海岸気候の東ケープ州ではクラスタマツ、ラジアタマツのほかスラッシュマツ *P. elliottii*、ロブロリーマツ *P. taeda* などアメリカのサザンパインが入ってきた。夏雨型のナタール、トランスバール州はスラッシュマツ、ロブロリーマツのほか、メキシコのパチュラマツ *P. patula* が主になる。南ア全国のマツの植林面積のうち46%がパチュラマツ、23%がスラッシュマツ、ロブロリーマツとラジアタマツが各9%、クラスタマツが7%、カナリーマツが1%、その他3%となっている。

ケープタウン近辺は前記のほか庭園樹としてアンブレラマツ（ストーンマツ）*P. pinea* が多く植えられていた。傘型の見事なクローネが地中海型の景色を象徴している。このあたりはワインの産地であり、白壁の古いスタイルの家と相まって地中海の面影をほうふつとさせる。

南ア林業の主産地は東トランスバールの山脈地帯だ。製材（合板）、パルプ工場もほとんどがここに集中している。サビエと、バーベルトンという2つの小さな町の製材（合板）工場を見学した。林業の中心地であり、マツだけを原料としていた。50~80%がメキシコのパチュラマツであり、スラッシュマツとロブロリーマツが残りの半々であるが、丸太では見分けがつかなかった。原木は18~46cm径（平均27cm）、貯木場で2cmごとの径級に区分されバーカを通過してフレームソーに入る。

刃は4時間30分ごとに交換，このときに板厚も変える。同一径の丸太が長時間供給されることがフレームソーの一つの条件である。サビエの工場は900 m³/日，バーベルトンのは400 m³/日処理するといひ，かなり大規模で単純かつ合理的な製材工場である。防ばい剤浸せきのあと，板厚ごとにスタックで積みし，人工乾燥後，強度等級区分機で印づけ，それに従ってカットされる。板厚，長さ，等級に区分されたラミナの製造および在庫管理は，集成材の用途・注文に応じてコンピュータ処理によりなされている。集成材の種類は多岐にわたるが，ほとんどが通直材であり，長いのは18mに及ぶ。ジョイントはフィンガであり，接着剤はフェノールとタンニンの共縮合物である。この国の木材使用は非常に単純で，一部の高級住宅・家具を除けば構造物，天井，壁，床板，ドア，家具，パレット，ケーブルドラムなどのほとんどがこのマツの集成材から作られている。プレトリアの林産試験場，ステレンボッシュの林科大学の実験台，フード，机，椅子などは集成材の厚物使用で非常に重厚な感じがした。工場はオートメーション化しているが労働力は豊富（ブラック）なので人は多いようだ。

マツとユーカリの造林地の景観は見事であった。山岳地帯の峠から見下ろすと，見渡す限りの造林地で日本の景色と変わらず，またこの辺りは滝，溪流など水量も豊富で，アフリカにいることを忘れさせる。サビエのスラッシュマツの造林地を見学した。伐採中の林分は樹齢54年，平均胸高直径52cm，樹高38m，平均材積3.2 m³，196本/ha，立木材積630 m³/haであった。マツ丸太の価格は1985年4月現在で30cm径以上でR42/m³，19cm以上でR38/m³〔1R（ラント）≒130円当時〕という。植林は2.7m間隔（1370本/ha），間伐は3～4回。枝打ちは製材用で3回，7mの無節樹幹を目標とし，パルプ材では防火のため1回行う。伐期齢は製材用で25～40年，パルプ用で15～25年である。

スラッシュマツ（2～3葉）とロブローリーマツ（3葉）はアメリカのサザンパインのうち最も南

ウッディエイジ 1986年7月号

のフロリダ半島にかけて生育する樹である。パチュラマツ（米名ジェコッテマツ—3葉）はメキシコのごく狭い地区が原産であるが，メキシコでは小さい優美な樹と記されている。三葉は比較的細く長く（30cm）やわらかく，しだれる傾向がある。南アへの導入は成功した例であり，ラジアタマツのニュージーランド導入に匹敵するものといえる。

一方雲南の樹木は在来樹種が極めて多い。学名の種名に中国を示す *chinensis*，雲南を示す *yunnanensis* が多いことは，それだけ植物の宝庫をあらわしている。雲南植物研究所の呂所長の話によると，中国で植物の種は3万種といわれる。その半分1万5千種ほどが雲南に見られる。これは前述の海拔80～6000mという地形に依存し，水平分布でいうと海南島から黒竜江省までに及ぶ。このように種類は多いが個々の量は少なく植物の原料としての利用は難しい。

雲南の林業に関する資料は乏しい。雲南林業科学院を訪れ，講演し見学したが文献的資料は得られなかった。雲南の面積は日本本土とほぼ匹敵



スラッシュマツ人工林の伐採現場（南ア）

する。森林面積は現在その29%である。30年前は46%であった。針葉樹60%、広葉樹40%、針葉樹の60%はマツ、残りはツガ、モミ、トウヒ属などである。広葉樹は高木だけで2700種、総合利用できる樹種の発見に努めているが、特用林産（くるみ、油桐等）樹の研究が盛んである。

雲南のマツは雲南松 *P. yunnanensis* 思茅松 *P. simonensis*、華山松 *P. armandi* (*P. kesiya*) の3種だ。いずれも中国の在来種である。概略40年の伐期で胸高直径30~40cm、母樹を残し皆伐したあとは、天然下種更新が主体であるが、飛行機からは種をして人工的に促進させることも多く行われる。

昆明から南東へ120km、バスで3時間ほどの所に石林という景勝地がある。峠を何回か越えるが、平地は水田、畑は煙草、丘陵の畑はそばの白い花が目についた。山は赤土の露出地が強い彩りをなすが雲南松の純林が多かった。ところどころにジャクシン（円柏 *Sabina chinensis*）などのいわゆる柏木（ヒノキ科）の樹林が見られた。種造林で密度管理もなく、形質の悪いマツ林が延々と続いた。峠の道ばたに子供が何人もカゴを並べてキノコを売っていた。マツタケを始めキノコの種類は豊富である。

雲南松は3葉でその長さは10~30cm、柔軟で下垂しメキシコのパチュラマツと似ている。やせ地に強い。昆明付近では華山松と混交する。華山松は5葉で、葉は雲南松より短く8~15cm、陝西省西安の東の華（華）山を原産地とする。これは肥沃な土壌を好む。思茅松は雲南南部の思茅地区を原産とする。三葉で亜熱帯系のマツであり、荒地によく生長する。雲南ではこの三者が混交というよりも気候、地勢に応じて住みわけているが、それぞれ重要な造林樹種であることは間違いない。

ユーカリ

南アと雲南の景観を支えるものとして共にオーストラリアから導入されたユーカリがある。両国の重要な造林樹種であり見事な生長をするのであるが用途の方はぱっとしない。

南アでは現在坑木のほかパルプ材、ポール材が主であり、最近製材用としての利用開発も行われるようになった。ユーカリは生長応力が大きく、伐採直後に髓から大きな放射割れが四方に、かつ深く入り、またねじれが大きいので価値が著しく低い。丸太価格はマツのR40/㎡に対し、わずかR9/㎡にしかない（1985年4月当時）。

坑木やパルプ材用としての植林は1330~2300本/haで、6~10年の伐期である。萌芽で容易に再生する。製材用としては1370本/haの植栽、6回ほど間伐して100本/haに落とす。伐期25~30年で胸高直径45cm以上となる。生長応力やねじれに対する遺伝的改良、製材利用開発は重点研究項目となっていた。サビエにはユーカリの専門製材工場があり、集成枕木、集成材ビーム、家具材などを生産していたが見学しなかった。

樹種はローズガム *Eucalyptus grandis* が主体だ。またシドニーブルーガム *E. saligna* も導入された。南アでは樹種名を *E. grandis*、通称（商品名）をサリグナと呼んでいる。この理由は *E. grandis* は1918年まで学名が確立されておらず、*E. grandis* と *E. saligna* の両方の種子が *E. saligna* の名で入ってきたことによる。現在ではそのほとんどが、*E. fastigata* であり、また両者の交雑種であることが確認されている。その他通称ハードガムと呼ばれる *E. grandis* など多くのユーカリ樹種があるが、南アでユーカリと言えば *E. grandis* を代表させて差し支えない。

ユーカリは前述のマツ人工林の保護帯として植えられることが多い。ガムベルトと呼ばれる重要な防火林だ。このベルトに入ってみた。見事な樹なのに惜しいと思う。

中国ではユーカリのことを桉樹と言う。大葉（葉）桉樹 *E. robusta*（スワンブマホガニー）が揚子江以南の四川、雲南、貴州にかけて広く植栽されている。これは肥沃地を好み、幼時の生長は盛んであるが10年以後に衰える。雲南では藍桉 *E. globulus*（サザンブルーガム）が多く植栽されていた。生長は前者よりよく樹高60mになる。この樹種はオーストラリアから多くの国に移出さ



ユーカリの防火林（南ア）

れて成功した。たとえばカリフォルニアでみられるユーカリはこれで、サリグナと近縁種である。萌芽した幼葉はまるく、成熟した細葉と全然違うのがこの樹の特徴だ。

雲南でユーカリはみたところ林業というより街路樹に多い。中国の主要道路は並木道で両側の樹は亭々として高い。幹に白いペイントが、防虫用なのか車のライトの反射用なのか、白い帯として塗られていた。雲南ではそのほとんどがユーカリであった。昆明の市内ではやはりオーストラリア原産の銀華樹 *Grevillea robusta*（シルキーオーク）、雲南原産の滇楊 *Populus yunnanensis* も見事な街路樹となっていた。ズカケノキも多い。市街地ではこれらの樹の下にいろいろな屋台が、田舎道では雲南馬（小型）の1頭～3頭立ての馬車、水牛の群の移動など、共に絵になる景色である。

林業科学院裏の見本林にユーカリのある種が成林していた。9年生で胸高直径20cmぐらい、ねじれが少ないそうだ。林業品種の見直しが盛んである。ユーカリと雲南ポプラの形質のよいものの頂端が組織培養されていた。広い部屋でかなり大がかりで培養されていたのが印象的であった。

ワットル

南アでワットルが最初にナタール州に導入され

たのは、1880年代の初期である。皮なめし用のタンニンには1890年代に初めて製造、1916年には輸出したという。

ブラックワットル

Acacia mearnsii が主であり、グリーンワットル *A. decurrens* は少ない。3000本/haの植栽、9カ月で2mになる。2回ほど間伐して750本/haに落とす。枝打ちは行わず不規則な芽の除去にとど

める。10年で樹高約17mになるが7～10年が収穫適期だ。樹皮厚が5mmほどであり、高樹齢になるとタンニンの収率が悪い。10月から5月にかけて伐採はく皮し、樹皮をタンニン工場に運ぶ。ワットル樹皮の工場への売却はワットル樹皮工業条例という法律があり、年間割り当てなどが規制されている。

ダーバン近辺の砂糖きび畑から、西の山岳地帯へあがっていく丘陵地帯がワットルの植林地である。高原の台地になるまでの山あい、ミストが発生する地域が最適とのことである。純林のほかマツとの混交林もみられた。林内ではく皮された丸太は約6週間放置されたあとチップ工場に送られる。放置の目的は林内で含水率を35%前後に落とすためである。

ダーバンの北200kmのところにリチャードベイという新しい港がある。そこに中央木材協同組合（CTC）のチップ工場が1982年に竣工した。ここは山陽国策パルプへチップを100%納入しており、同社の駐在員の方にいろいろお世話をいただいた。いまのところ年間50万トン、3隻のチップ専用船がピストン輸送で岩国、苫小牧の工場に運んでいる。ちょうど乾豪丸という6万トンの船が入港してきた。早速ハッチを開いて積み込みに入る。2～3kmはなれた工場からコンベヤで運ばれてくるチップを2昼夜で積み込み、1カ月かかっ



ワットルの伐採あと地（南ア）

て帰り着くそうだ。船は全く空で入って来た。南アに関する限り原料の輸入ばかりで、日本は南アのよきお得意先である。チップは50%がワットル、50%がユーカリである。CTC傘下の森林組合から集められる。心臓部であるチップのディスクは126インチ、12枚刃でアメリカのゼネラルモーター製で巨大なものであった。チップの山は若干黒ずんだワットルと白いユーカリの2つの山があり、別々に船積みされる。ジェットスクリーナー、リクレーマー、ブローアなどコンベヤシステムはすべて中央で制御されていた。工場長の最大の悩みは黒人労働者のことであった。黒人は市外に散在して住んでいるので、バスによる輸送が問題であり、トレーニングのこともある。熟練工と未熟者ではかなり給料に差があるそうだ。

ところで前述のとおり南アでの集成材・合板にはすべてタンニン接着剤を用いている。その処方の一例はPFレジン50%・100部、ワットルタンニン50%・20部、この混合物に対してパラフォルムアルデヒド約10%である。フェノールとタンニンの共縮合物を用いるのはフェノールよりも安価であること、低温で硬化することなどの理由による。タンニンばかりを用いないのは反応がコントロールしにくいこと、樹脂がもろいことなどによる。このタンニン接着剤に関する研究は現在南アが世界をリードしており、今回のシンポ

ジウムでも海外の関心のある人が大勢集まった。常温硬化で取り扱いが簡単であるなど、これからの接着剤で大いに期待されるものと思う。

雲南もワットルの生長は盛んで、タンニン工場もある。タンニン工業は中国ではかなり重要視されている。皮なめし用であり、接着剤にはもちろんまだ利用されていない。講義のなかで南アの実情

と工場のスライドを紹介すると大いに興味を示した。ポテンシャルのある国だからすぐ追いつくかもしれない。

雲南も南アと同じくブラックワットルとグリーンワットルがある。そのほかにシルバーワットル *A. dealbata* が導入されていた。銀荊樹という。クリスマスと関係があるのか聖誕樹また葉の形から魚骨樹とも呼んでいた。緑化樹の一つで市民にはなじみのある樹だ。雲南農業大学の構内には雲南合欢(うなんねむのき) *Albiza morris* も涼しげに枝をひろげていた。これもタンニンの原料になる。

おわりに

南アと中国雲南の共通な樹種の林業・林産業についてまとめてみた。両国ではそのほかに強烈な印象を与えた樹も多い。南アのイエローウッド (*Podocarpus*) やサバンナの樹、雲南では前述の並木のほか柏木や杉木等、その国の在来樹種である。林業としては影のうすいものであったが、その国の景観をかたちづくるものとして、また学問的にも原植生を示すものとして貴重である。

なお、筆者は日本木材学会北海道支部長、日本木材加工技術協会北海道支部理事、国際木材科学アカデミー会員、当協会顧問などの要職にあります。勤務先の住所は札幌市北区9条西9丁目、電話は011-716-2111。

(編集委員会)