ユーカリの特性とパルプ用造林

日本製紙連合会 副理事長 森 本 泰 次

The Character of Eucalypts and its Afforestation for Pulpwood

Taiji Morimoto

Vice-President, Japan Paper Association

1. ユーカリという名の植物

植物の名は国により、また同じ国でも地方によってまちまちである。そのうえ、用途や生態などによって、別の名をつけられているものも少なくない。チップとして輸入されているダグラスファは、我が国の木材業界ではもっぱら米マツと呼んでおり、同様にウエスタンヘムロックは米ツガと呼んでいる。

また、欧米では、樹木の幹や枝に傷をつけた場合に乳状液（樹脂）を出す木は、樹種に関係なく gum tree と呼ばれている。後述するように、ユーカリの仲間にこの性質を持つものが多いため、今でもオーストラリアではユーカリのことを gum tree と呼んでいる。

このように植物は様々の名で呼ばれ、しばしば混同を生じるが、この点、我が国では全国統一名（標準名）としての“和名”が決められているので便利である。世界でも珍しいケースといってもよい。ただし、比較的新しい外来種の名はまちまちで、ユーカリもそのたぐいである。

我が国のある植物図鑑には、ユーカリジュ（ユーカリノキ）という名の樹木が掲載されている。これはたまたま、明治期頃から洋行記念などとして持ち帰られたユーカリの仲間のなかで、最も多かったサザン・ブルー・ガム（タスマニア・ブルー・ガムともいわれる）を、ユーカリの代表としてこのように名づけたもののようであり、混同を招きやすい。

ユーカリの仲間は600種ほどあるとされ、ごく一部のものを除いてオーストラリアが原産となっている。これらの標本が Captain Cook の一行によって英国に持ち帰られたが、何れも開く前の花（花卉とガクは無く、雌ずいと、美しい白～ピンク色の花糸を持つ雄ずいだけ）が、ふたによってしっかり保護されているという特徴を持っていたため、この仲間をまとめて1つの属とし、その属名としてつけられたのが *Eucalyptus*

なのである。ギリシャ語で“eu”は“well”, “kaluptos”は covered の意とされ、後述する植物命名規約によって、このようにつけられたものである。

それまで、これらの植物には gum tree という呼び名しかなかったため、この植物分類学上の用語がそのまま一般化したものである。なお、オーストラリアではユーカリの一般名として eucalypt（複数 eucalypts）を用いることが提唱され、同国はもとより英語圏の多くでこれが用いられるようになっている。

このようにユーカリという語は、特定の種(species)を指すものではなく、たとえば、我が国のアカマツ、クロマツ、ゴヨウマツやハイマツなどを包括する、いわゆるマツの仲間の植物分類学上の属名 *Pinus*（パインス）と同次元のものであって、一般名の pine（マツ）に相当している。オーストラリアが提唱する eucalypt は、この pine に当たるものなのである。

2. ユーカリの植物分類学上の位置

植物の分類方法は、かつては主に形態の差によっていたが、科学の進歩にともなって、最近では遺伝学的な近縁関係、たとえば交配の可能性の程度とか、隔離分布の状況なども加味されるようになってきた。ただし、それらの基準は研究者によって必ずしも一様ではない。

植物には、種子をつけない菌類、藻類、蘚苔類やシダ類があり、これらに対して、種子をつける植物は一括して種子植物とされている。かつて顕花植物、時には高等植物といわれてきたものである。

この種子植物には、雌花の胚珠（動物の卵に相当）が露出していて、花粉を直接受けて受精するソテツ、イチョウやマツ類（広くマツ、モミ、トウヒ、スギ、ヒノキなど）、イチイ類（イチイ、カヤ、マキ、ナギなどで、マツ類と合わせて球果植物とされることがある）のような裸子植物と、一方、雌しべを持ち、その基部

(子房)に胚珠が包み込まれて、雌しべを経て受精後、その基部(子房)が肥大して果実または種子の容器(さやなど)となる被子植物がある。

前者の裸子植物の多くは形成層(木部と皮部との間にある細胞分裂層)を持ち、成長を続けて、いわゆる樹木となるが、この類の大部分のものが、幅が狭くて針状に近い葉を持っているため、ソテツやイチョウなども含めて、樹木型となる裸子植物=針葉樹とされることがある。

後者の被子植物はイネ、ムギ、タケ、シュロ、ヤシなどのように、子葉(種子が発芽する際に、最初に出てくる葉)が1枚の単子葉植物と、子葉が2枚(二葉)の双子葉植物に分けられる。

単子葉植物には形成層が発達しないため、シュロのように永年性の植物であっても年輪などは形成されず、太さもおおのずと限られてくる。

一方、双子葉植物には、おびただしい数の単年性あるいは宿根性の草本類があるほかに、形成層を持ち、成長を続けて樹木となるものがある。一般に広葉樹といわれているものがこれに属している。

後者の双子葉植物は、さらに、各花卉のもとがツツジのように1つに合わさった合弁花類と、サクラのように各花卉がバラバラになって散る離弁花類に大別され、それぞれに、幾つかの形態的特徴点や発生系統的な観点などから、科、さらには属へと区分されていく。

ユーカリは種子植物で、被子植物のなかの双子葉植物、離弁花類に属し、その1科であるフトモモ科(果樹のフェイジョアの属など約90属がある)の1属、*Eucalyptus*の植物ということになるわけで、そのほとんどが葉面にクチクラ層(角皮)を持つ常緑性の広葉樹である。

3. 針葉樹と広葉樹の区分

本題からはいささかそれるが、ユーカリが国際的にも広葉樹パルプの主原料となってきたため、ここで、紛らわしい針葉樹と広葉樹の区分について、私見も含めて触れておきたい。

もともと針葉樹、広葉樹という呼び方は、葉の形による常識的なものであって、植物学的な区分ではない。したがって、その何れにも属さないものがあってよいのだが、しばしばすべての樹木を、何れか一方に仕分けようとするため混乱が生じている。

国によって自生する樹木の種類は大きく異なるが、外国でも、我が国の針葉樹に相当する言葉として、英語では conifer, coniferous tree や needle leaved tree, soft wood など、ドイツ語では nadel baum, nadel holz

などがあり、広葉樹に相当するものとしては、英語では broad leaved tree, hard wood など、ドイツ語では laub baum, laub holz などがある。

国際化が進む時代であり、また、もともと針葉樹、広葉樹という言葉自体が、これらの外国語に由来しているものであるため、外国語をベースに、前項で述べた植物分類方法を組み合わせてみると、種々の面で都合な仕分けが可能となってくる。

すなわち、裸子植物のうち、マツ類、イチイ類を合わせた球果植物だけを針葉樹とすれば、欧米に広く分布する conifer (球果植物、針葉樹) とほぼ一致し、木材組織の点でも仮導管が主体の soft wood と整合する。

同様に広葉樹を被子植物の双子葉類樹木と限定すれば、葉形はもとより、木材組織的にも、導管と木繊維を持つ hard wood のグループと整合する。

ただし、ナギやナンヨウスギ科のアガチスのように葉幅がかなり広いものが針葉樹に、また、葉が極めて小さく、一見針葉樹と思われるモクマオウなどが広葉樹に入ってくるのは、どのような区分方法によっても避け難い。

いうまでもなく、仮導管がほとんどの針葉樹(球果植物、conifer)と、木繊維が5~6割、導管が2割前後の広葉樹(双子葉類の樹木)とでは、パルプの性質が異なるため、木材パルプは針葉樹パルプ(NP)と広葉樹パルプ(LP)に分けられている。

ここでのNP、LPの略称は、日本工業規格(JIS)の紙・パルプ用語で定めている「針葉樹パルプの略称はNP(Nはドイツ語の Nadelholz の略)、広葉樹パルプの略称はLP(Lはドイツ語の Laubholz の略)」によるものである。なお、この紙・パルプ用語では、対応英語(参考)として、前者に softwood pulp、後者に hardwood pulp が付記されている。

しかし、諸外国ではJISのような用例はほとんど聞かない。木材パルプの製造がドイツに始まったためかとも考えられるが、当時はすべて針葉樹パルプである。どうやら当時、パルプ製造学を含めていたドイツ林学が、明治初期に丸ごと我が国に輸入されたことに由来するものと思われる。林野庁でも、今もって針・広の区分にN・Lを用いることが少なくないようである。

外国の広葉樹パルプでは Eucalypt Pulp など、樹種名を冠するのが一般的であるが、我が国ではミックス広葉樹が多く用いられるなどの特異点はあるものの、国際化時代を迎え、これらパルプの名称に一工夫があつてよいように思われる。

4. ユーカリの種 (species)

発見された植物で、それが他とは明らかに異なると鑑定されれば、動物と同様に国際命名規約によって名前が付けられる。これが学名といわれているもので、イタリックで、最初に属名を書き、次にその植物の特徴点を表わす形容詞とか特産地名、由来などを短く表現した語を記し、最後に命名者名(鑑定者や学会報告者の名が多い)をつけることとなっている。

属名の頭文字は大文字、その次の形容詞的語はすべて小文字とされ、ラテン語またはラテン語化した語か、ギリシャ語で記載することになっている。たとえば、先に述べたユーカリジュ(ユーカリノキ)の学名は *Eucalyptus globulus* LABILL. である。なお、一般には属名は頭文字だけとし、命名者名を略して、*E. globulus* とすることが多い。

この *E. globulus* (グロブラス) は *E. camaldulensis* (カマルドゥレンシス) とともに、世界で最も広範に、かつ多く造林されている種で、我が国の製紙業界の造林プロジェクトでも、チリ、オーストラリアなどでは前者が、タイ、ベトナムなどでは後者が用いられている。なお、ブラジルのプロジェクトでは *E. grandis* が主で、一部に *E. saligna* が用いられている。

しかし、先に述べたように植物の分類基準は、研究者によって多少異なるため、たとえば我が国のように、葉の大小、広狭や、葉面の毛の有無といった小さな相違点でも、それが遺伝的に継承され、環境などによって変化しない固定的な特性であることが確認されれば、独立の種 (species) として扱うことがあれば、相違の程度により、亜種 (subspecies: 略号 subsp.) としたり、変異種 (variety: 略号 var.) とし、母体名の後に連記することもある。また、時には系統(品種)程度の扱いとする研究者もあり、これらは学派による面が少なくないようである。

たとえば、前記の *E. globulus* は、それまで、これとは別種とされてきた *E. maidenii* などと合わせて、それらを統合する種の一亜種とし、*E. globulus* subsp. *globulus* とされることがある。

今までにユーカリ属の種として命名されたものは、672 種との記述がある一方、約 500 種とするものがあるなど様々で、流動的要素を多分に含んでいる。上記のような分類基準の差によることはもとより、調査がまだ充分に行き渡っていないであろうことや、環境によると思われる変異が大きいこと、さらにはユーカリの場合、天然での種間交雑種とみられるものが多いことなどがあるからである。

たとえば、*E. camaldulensis* はオーストラリアでは産地によって Petford 系など 8 つの地方系(品種)に分けられ、形態はもとより、造林適地や育成などにも差が認められている。なかには材質にも差があるなどで、他種との交雑が疑われているものもある。ちなみに、筆者が当初からかかわってきたタイのユーカリプロジェクトでは、農民が造林している本種の産地、系統が不明確で、個体間の変異差が余りにも大きく、その選抜が技術面での最大課題となっている。

また、ブラジルで *E. alba* に似ているために通称ブラジルアルバといわれ、広く造林されてきたものは、もともとはインドネシア・チモール島などが原産の *E. urophylla* であるが、本種は交雑しやすいため、導入されたブラジルの Rio Claro 樹木園で、本種を母方(種子をつける方)として、近くに植えられていた *E. tereticornis* か *E. saligna*、あるいは *E. alba* を父方(花粉)として交雑した種子が、拡散したことによると見られている (FAO 報告)。このような例は、我が国のマツやカンパの類などでもまみられるが、ユーカリでは多いようである。

5. ユーカリの類型区分

ユーカリの種は多く、そのほとんどがオーストラリアの原産で、マメ科、ネムノキ亜科のアカシア属(約 1,000 種とも 550 種程度ともいわれる)とともに、オーストラリアの植生を他大陸と際立って異なったものとしている。動物の有袋類の生息などと合わせて、オーストラリア生物区系とされ、他大陸の生物系とは異なった扱いとされている。

このユーカリを生態、形態や利用面などの特質をもとに幾つかに類型化してみると次のようになる。

1) 天然分布地域による区分

(i) オーストラリア以外の地域にも分布するもの
E. alba (パプアニューギニア、インドネシア・チモール島など)、*E. tereticornis* (パプアニューギニア)、*E. papuana* (パプアニューギニア) などの 5 種がある。

(ii) オーストラリアには分布しないもの
E. deglupta (パプアニューギニア、フィリピン・ミンダナオ島、インドネシア・モルッカ諸島)、*E. urophylla* (インドネシアのチモール島、フローレス島など)、*E. schlechterii* (パプアニューギニア) の 3 種が確認されている。

このようにオーストラリアを外れてユーカリが分布する地域は、生物学的にオーストラリア生物区系と見なされ、これと東洋生物区系との境界線をなすバリ島の東側からミンダナオ島の西側を結ぶ線が、生物学で

有名な Wallace 線といわれているものである。

なお、*E. deglupta* (現地名カメレレ) は成長が極めて早く、本州製紙パプアニューギニアプロジェクトの造林樹種とされてきたが、幼齢時から材の心腐れ (heart rot) の発生が多いことと、絶乾比重が 0.4 程度以下と低いこと、さらには萌芽更新ができないことなどから、最近では *Acacia mangium* に転換されつつある。

また、*E. urophylla* はチモール島では標高 3,000 m 近くまで分布し、なかには幹が多数に分岐するものなど、様々な系統 (生態型) のものがあるとされるが、一般に成長が早く、採種地 (標高など) によっては樹形もよく、極めて良好な造林成績を示すものがあるため、ブラジルでは高収穫品種の交配育種用にも用いられている。また、中国広東省では 1990 年頃から本種の本格造林が始められていた。

2) 生態的特徴による区分

(i) マリー型ユーカリ

オーストラリアの南西部と、一部東南部の乾燥地帯 (年降雨量 300~500 mm) の草原 (サバンナ) に分布し、現地で Mallee といわれている低木性の種群で、高さ数 m 以内の株立状 (かん木状) となっている。土中に埋まった根元部に lignotuber (root ball) といわれるコブ根組織を持ち、水分や養分を貯え、干ばつ、野火や動物などの害を受けると旺盛に萌芽し再生する。このタイプのものは約 100 種あるとされている。

このコブ根組織は、程度に差はあるものの大部分のユーカリは持っているといわれるが、造林にも用いられる *E. grandis* や *E. pilularis* などには見当たらないともいわれている。

(ii) 草原樹林型ユーカリ

オーストラリアの内陸乾燥地の北部から、東南部の森林帯の内側にかけての半乾燥地域 (年降雨量 400~700 mm) に分布する種群である。樹高は 20~25 m 程度で、広い草原に ha 当たり 200 本程度ないしはそれ以下に疎生、または点生するタイプで、サバンナ林の典型といつてよい。

樹幹は一般に太く、大きな樹冠を拡げているが、これらのなかには次項の森林型にも出現し、かなりの樹高に達しているものがあるとされる。

(iii) 森林型ユーカリ

年降雨量が 800 mm 程度以上のオーストラリア南東部沿岸地域と、南西部沿岸地域の一部やタスマニア島などでは、各種の高木性ユーカリが優占する森林が形成されている。最大の実林は年降雨量が 1,000 mm 以上のビクトリア州のキプスランド地方、西オーストラ

リアのスワンランド地方やタスマニア島などで見られ、平均樹高が 50~60 m にも達しているという。特にタスマニア島では、広葉樹では世界最大といわれる樹高 99 m の *E. regnans* (Giant gum) が確認されている。

我が国にチップ輸出が行われている地域の主要な天然林ユーカリの樹種は、南東部とタスマニア島では *E. obliqua*, *E. delegatensis*, *E. Saligna*, *E. regnans*, *E. pilularis* など、南西部では *E. diversicolor* などである。

(iv) 積雪地型ユーカリ

オーストラリア南東部山地の高海拔地で、年間降雪日が 150 日以上、積雪期間が数カ月にわたる地域でも、ユーカリが 10 種ほど天然分布しており、一般に Snow gum といわれている。中~低木で写真で見るところでは、我が国の高山森林限界近くに成育するダケカンバと同じような生態形をしている。

3) 樹皮や材質などによる区分

ユーカリは、成長にともなって樹皮が剥落 (樹幹基部を除く) するタイプと、剥落しないタイプに大別されるほか、材質などによって幾つかのタイプに分けられている。

(i) 樹皮が剥落型のユーカリ

このタイプのユーカリは、先に述べた傷口から乳状液を出す gum tree のことでもある。オーストラリアで、ユーカリの名にこの gum という語がつけられている種は、全体の約 4 割を占めるといわれ、一般に成長の早い高木性のものが多いことから、ユーカリの代名詞となっているものである。なお、この gum はゴムとして利用されるパラゴムノキなどの水溶性樹脂とは異なる不水溶性の樹脂である。

樹皮が剥落する時の形には、細長く剥けてリボン状にぶら下がるもの (*E. globulus* など) や、広く大きい板状に剥げるもの (*E. camaldulensis*, *E. saligna* など)、小薄片または鱗状に剥げるもの (*E. citriodora* など) など様々なものがある。

また、樹皮が剥けた後に現れる新皮の色は一般に明るく、その色によって Blue gum, Gray gum, Red gum, Pink gum などに分けられている。たとえば、*E. globulus* のオーストラリア名は、先に述べたように Southern blue gum または Tasmanian blue gum で、同国の植物図鑑などでは、もっぱらこの名称が用いられている。

樹皮の剥落後に、鮮やかなブルーやピンクの新皮が現れるものなどは、成長の早さ、独得の樹形や葉形などとともに、導入された地域の住民に異様な感じを与えたようで、東南アジアなどでは魔物とさえ言われて

いる地域もある。

(ii) 樹皮が固着型のユーカリ

固着型の樹皮も、幼齢時は平滑であるが、成熟にもなるとコルク層が厚く発達したり、縦に深い溝ができるなど、様々な形を示すようになる。その様子によって、Iron bark とか Stringy bark などのタイプに分けられている。前者に属するものには *E. paniculata* (Gray iron bark) などのように材質が硬く、耐久性に富むものが多く、器具、甲板、車両、枕木などに用いられている。

(iii) その他のタイプのユーカリ

上記の (i), (ii) の区分にかかわらず、材質が欧州ツゲ (box) に似ている *E. albens* などを Box 類、欧州トネリコ (ash) に似ている *E. delegatensis* などを Ash 類、マホガニーに似ている *E. robusta* などを Mahogany 類などとし、また、葉に芳香性油を持つものを Peppermint 類、gum が赤色 (kino) のものを Blood wood 類などとし、オーストラリア名で White box (*E. albens* のこと) とか、Swamp mahogany (*E. robusta* のこと) などと呼んでいる。

4) 萌芽性による区分

ユーカリが、基本的にはコブ根組織 (lignotuber) を持つグループであることから明らかなように、萌芽性は一般に強い。このことが、降雨量が少なく、しばしば野火に襲われる地域の多いオーストラリアで、今なおユーカリが優占種となっている理由の一つとされている。

しかし、降雨量の多い南東部やタスマニア島の森林型ユーカリのなかには、*E. regnans*, *E. delegatensis*, *E. pilularis* などのように萌芽性の低いものがある。さらに、パプアニューギニアなど熱帯多雨林帯が原産の *E. deglupta* (カメレレ) のように、萌芽が全く期待できないものもある。

萌芽性の高いユーカリでは、たとえば日伯紙パルプ資源開発協のプロジェクトのように、植付後7年目ごとに伐採即萌芽更新を行い、21年目に第3回の伐採を行って新しい苗木に植替える (切り株は萌芽しないように覆土する) という、コスト的に有利な施業法が可能となるわけである。

幸い、上記の幾つかの種を除き、大部分のユーカリは萌芽更新が可能である。萌芽力是一般的に若齢のものほど強く、多数発生するため、1~2本を残して整理 (芽かき) する。伐採当年に2~3m程度以上は伸びるのが普通であるから、林地が裸地化する期間は極めて短い。中国では萌芽が一定の大きさに達してから地域住民に整理させ、薪として利用させていた。共存策の

一つとってよい。

6. ユーカリは陽性樹

植物には太陽の直射光を好む陽性種から、うす暗い林内にしか生えない陰性種まで種々ある。なかには若齢時は耐陰性が強く、成長して他の樹冠から抜き出るようになると陽性を増すものも少なくない。

我が国のシラカンバ、アカマツ、カラマツなどは陽性樹 (陽樹) の代表的なものであるが、ユーカリはこれらにも勝る陽樹といってよく、成長の極めて早い種が多い。

森林が火災、崩壊や伐採などで完全に破壊されれば、先ず最初に生えてくるのは陽性草本と陽樹である。やがて陽樹が成育し、その樹冠が閉鎖するようになると、その下では自身の後継ぎも含めて陽性種は成育できなくなるから、我が国の場合では、シイ、タブノキ、モミ、トドマツなどのように若齢時に耐陰性の強いものが徐々に生え育つようになり、やがて陽樹と交替してくる。その窮極の姿が植生遷移の極相 (climax)、いわゆる原生林とか Old growth といわれているものである。

一般に幼時から陽性の強い樹種は、成長が早くて短命のものが多く、一代限りで終るのが普通であるから、先駆樹種 (Pioneer plants) ともいわれている。これらは常に陽光の充分な新天地を求めて移動する必要がある、たとえばマツの種子に翼があるように、相応の機能を持つものが多い。

先に述べた世界最大の広葉樹とされるタスマニア島の *E. regnans* (Giant gum) でも、樹齢はせいぜい200年程度とみられている。ただ、オーストラリアの場合、森林を構成する樹種の95%程度がユーカリ属といわれており、これにとって代る高木性の他の樹種群が存在していない。このため、ユーカリ林が寿命に達し、または火災や伐採で破壊されれば、次世代も再びユーカリ林となるわけである。

以上のことから明らかなように、ユーカリ林で皆伐を避け、択伐 (抜き伐り) を行うことは、残存木の成育にとっては有効であっても、後継ユーカリの発生、成育を不十分なものとし、結果的に森林のジリ貧を招くこととなるのである。

したがって、ユーカリ林の伐採、更新では ha 当たり数本程度の母樹を残して他を皆伐し、さらに、日陰となる草本類や低木類の抑制と、ユーカリ種子の萌芽促進などのために、伐採跡地に火入れを行う例が多くなっている (全部伐採し、播種する場合もある)。

このような事情が理解されず、ユーカリ林の皆伐や

火入れ作業が山荒しとして批判されているのは、余りにも非科学的というほかはない。陽樹である我が国のアカマツ、カラマツなどでも類似の方法がとられているのである。ただし、作業効率を重視する余り、必要以上に大面積の皆伐を行うことは、責められても致し方のないことであろう。

なお、ユーカリには crown shy という特性があるとされる。樹冠や枝が互いに触れたり重なり合うことがないように配置された形となることを指しているのだが、まさに陽樹の特性を示すものといつてよい。日陰になる下枝は枯れて次々に落枝し、上部だけに疎開した樹冠を持つ不安定な樹形となることが多い。

7. ユーカリの造林適性

ユーカリ属の天然分布区域は、オーストラリア生物区系に限られてはいるものの、熱帯から亜寒帯（北緯10°から南緯43°）まで、海辺から標高3,000 m付近まで、さらにはサバンナから多雨林まで、実に広範な地域にわたっている。

樹種、産地などの選択が適切であれば、環境保全用や緑化樹用などでは、寒帯地域を除くほとんどの地域での植栽が可能であり、国連食糧農業機構（FAO）の調査でもほぼ世界中の国に及んでいる。ちなみに、ボリビアでは標高3,400 m以上の所で立派な街路樹となっており、ペルーでは3,000 m、インドでは1,000 mの所に造林して成功している例があるとされている。また、マリー型のものも、庭園の刈り込み用などとして利用されている。

我が国でも記念樹や緑化樹などとして植えられ、かなりの大木に育っているものが、関東地方でも各地で見られる。まとまった戦前の造林としては、大正初期に高知県内で行われたユーカリの葉から精油を採取する目的での5 haの造林（*E. globulus* が主）や、昭和11～12年に九州大学演習林が行った約1 haの林地への種子直接播き試験などがあり、戦後では森林資源不足対策として、昭和27年頃から取り組まれた、主として関西の太平洋側地域での、かなりの規模の造林がある。

しかし、記念樹や緑化樹のように平地に植えられたものの成育が比較的良好であったのに反し、山地斜面で、量的にまとまった規模で造林されたものは、ほとんどが失敗に終わっている。原因は十分に解明されていないが、霜、低温や風・雪害のほかに、多分に土壌層の浅さによるところが大きいと考えられている。

ユーカリの多くはもともと乾地性で、水分確保のために深根性のものが多い。そのため、原産地では地形が緩やかで、土壌流亡が少なく、土壌層の厚い地域に

根を深く、広く張って成育しており、山地斜面に分布しているものは比較的少ない。特に、降雨量が成育期である夏に少なく、冬に多いオーストラリア南半部の冬雨型地域に分布するユーカリでは、この傾向が一層顕著となっている。地形が急で、土壌層が著しく浅い我が国の山地で、イタリアポプラ（原産地は不明確）がそうであったように、ユーカリ造林の成績が劣る大きな理由と考えられているのである。地中海地方も典型的な冬雨型であって、ポプラは河畔などで沖積土層の深い地帯に多く造林されている。

このほか、スギやヒノキと同様に畑で育てられたユーカリの苗木は、根が張り過ぎて造林の際の活着を悪くしたことも考えられる。ちなみに、ユーカリの育苗は最近では国際的にもほとんどポットによっている。また、下枝が枯れ上がり、樹幹の下部と上部の直径差が小さく、樹冠の位置が高くなるユーカリの特性は、伐出作業や丸太の採材率の面では有利であるが、風・雪害には弱い。多雨で草本類やつる類が繁茂する地域では、十分な保育作業（下刈）で、植栽後1～2年間は年に2～4回）も必要となってくる。もっとも、パルプ用のように10年前後で収穫され、ha当たりの植付け本数が1,500本前後と多い場合には、ユーカリの樹形の特徴は余り現れてこない。

一方、数多いユーカリのなかには、驚異的といつてよいほどの幅広い立地適応性を持つ種がある。たとえば、すでに述べたように世界で最も広範に、かつ多く造林されている *E. globulus* と *E. camaldulensis* についてみると、*E. globulus* はタスマニア島を主とする一部地域の、しかも標高400 m程度以下の低山帯に多く分布し、まれに1,000 m程度の所まで分布するものがあるとされるが、現在では世界各地で造林されるようになっており、先に述べたボリビア、ペルーなどでの高所植栽例も本種となっている。

また筆者の調査では、*E. camaldulensis* はタイでは毎年の雨季に2～3カ月間も浸水するような地域（オーストラリアでも同様の地域に分布するものがあるという）で、かなり良好な成育を示している一方、年降雨量が800 mm程度のタイ東北部平原で、表土に塩が真っ白く析出したような地域でも、耕耘植栽を行ったものなどでは、まずまずの成育をしている。

さらにユーカリのなかには、*E. robusta* (Swamp mahogany) などのように、沼や塩水河口の縁の湿潤地にまで成育しているものもあるといわれる。なお、タイ東北部平原での塩の析出は、もともとこの地域が海底隆起平原であり、戦後の焼畑などによる森林の消滅で樹木による水分蒸散量が減少し、地下水位が上昇し

たためと解されている。

8. 世界のユーカリ造林

FAO の調査によれば、環境緑化用なども含む世界のユーカリの造林面積は、1955 年には 70 万 ha であったものが、1977 年には 392 万 ha となり、さらに 1990 年には表 1 のように熱帯地域だけで 1,006 万 ha、うちアジア太平洋地域が 520 万 ha にも達している（熱帯地域以外の調査は行われていない）。

この表 1 では国別が明らかなでないため、参考までに 1977 年の調査結果でこれを見ると表 2 のとおりである。最も多いのはブラジル (105 万 ha) で、インド (45 万 ha) がこれに次ぎ、以下、スペイン、南アフリカ連邦、ポルトガルなどの順で、合計 92 カ国に及んでいる。

また、同様に 1977 年の調査結果で、熱帯地域についてのユーカリの主要樹種別、国別の人工林面積を見ると、総計では世界のユーカリ人工林面積 (392 万 ha) の 59% (231 万 ha) を占めている。このうち、樹種別で最も多いのは *E. saligna* (34%) で、ブラジルを主にアンゴラ、コートジボアール、モザンビークやベトナムなど、次いで *E. tereticornis* (34%) がインド、ブラジルを主にベトナム、ミャンマー、コンゴなど、*E. camaldulensis* (10%) がアンゴラ、エチオピア、マダガスカルをはじめ世界の多くの国で造林されており、このほか *E. globulus*, *E. deglupta* などが次いでいる。

一方、温帯のスペイン、ポルトガル、イタリアや米国のカリフォルニア州などでは、*E. globulus* と *E. camaldulensis* が主流で、世界全体ではこの 2 樹種が首位と見られている。

これらの造林は、すでに述べたようにユーカリの成長が早く、立地適応性に幅広いものを持っているために、焼畑や放牧、乱開発などで草原化した地域（東南

表 2 主要国別のユーカリ人工林面積 (1977 年)

国 名	面 積 (ha)
ブ ラ ジ ル	1,052,000
イ ン ド	450,000
ス ペ イ ン	390,300
南 ア フ リ カ	347,500
ポ ル ト ガ ル	250,000
マ ダ ガ ス カ ル	180,000
モ ロ ッ コ	177,700
U. S. A.	140,000
ウ ル グ ア イ	111,100
ア ン ゴ ラ	100,600
ペ ル ー	92,900
アルゼンチン	80,000
中 国	52,000
エ チ オ ピ ア	42,300
チ ュ ニ ジ ア	42,000
イ タ リ ー	38,000
キ ュ ー バ	36,000
チ リ ー	31,100
そ の 他 74 カ 国	303,500
合 計	3,917,000

資料：FAO 報告

アジアなどではチガヤ：インドネシアでいうアランアランの広大な草原と化している地域が多い）や砂漠化などが進む地域（アフリカのサヘルなど）の早期緑化や、薪炭材、建築用材、坑木、枕木などの供給、雇用の場の提供（我が国の戦後造林も、この目的を兼ねて公共事業としてスタートしており、主要造林国といわれるものに、このケースが多い）などとして、地形が緩やかで、利用度の低い草地などを広く持つ開発途上地域を中心に、急速に拡大しているものである。

ただ、ユーカリ材の多くは、木理（木目）などの点で在来種に劣ると評価される向きが強く、今なお一般用材としての市場性は乏しい。その一方で成長が早く、萌芽性に富み、病虫害も現状ではアリの食害程度で少ないため、低コストで早期収入が得られ、需要量も多く、かつ増大傾向にあるパルプ用を主に、一部パーティクルボードやファイバーボード用などとして造林されるものが増加している。なお、我が国では木質ボード類の生産量 (1990 年) のうち、合板が 77% を占めているが、旧西独では 95%、米国でも 42% が木材チップを利用するパーティクルなどの非合板ボードとなってきた

表 1 熱帯地域の主要樹種別人工林面積 (1990 年)
(単位：千 ha)

地 域	主要樹種別人工林面積			
	ユーカリ	マツ	チーク	アカシア
中 南 米	4,074	2,776	15	—
ア フ リ カ	790	610	145	250
アジア太平洋	5,200	1,250	2,020	3,150
計	10,064	4,636	2,180	3,400

資料：FAO 森林資源評価 1990 年プロジェクト第 3 次中間報告

ている。

9. パルプ用のユーカリ造林

パルプ用を主目的とするユーカリ造林で、歴史的に古い国としてはスペイン、ポルトガルやブラジルなどがあげられよう。パルプ用であるためには、当然、パルプ適性が問われるが、それ以前の問題として、造林した苗木が、その立地条件に適して確実に成林する樹種、系統のものであることが前提となってくる。林業という「適地適木」の大原則がこれであり、したがって、パルプ適性は、この条件にかなった樹種について問われることとなるわけである。用地選択の自由度が低い土地産業の宿命といってよからう。

特にパルプ用造林では、広大な用地を長期にわたって確保する必要がある。ちなみに、東南アジアや大洋州諸島でのユーカリ造林木の ha 当たり年平均樹幹材積成長量 (Mean Annual Increment/ha : MAI/ha) は、大よそ 20 m^3 (10 年生で ha 当たり 200 m^3) 前後と見てよい。これに丸太の採材やチップ化の歩留りを考慮すれば、チップ生産量としては年平均 $15 \text{ m}^3/\text{ha}$ 程度となろう (タイの農民などは直径 3~4 cm のものまで採材しているが、非効率である)。

ここで 4 万 t (D.W.T.) 程度のチップ輸送船を用いるとして、往復 1 カ月程度 (北米西海岸程度の距離) の地域で考えてみると、年間のチップ輸送量は約 40 万 m^3 にもなり、これを 1 地域の造林地で供給するとすれば、その用地としては 27 千 ha もが必要となってくるわけである。2 地域以上の掛け持ちとか小型船の利用など、方法はいろいろ考えられようが、諸施設の整備などコスト面から考えても、最低でも 10 千 ha 程度の用地は必要であり、現に製紙各社の 1 地域当たり最低造林規模もこの程度となっている。

海外造林事業にとって最大の課題は、この用地の確保にあるといって過言ではない。昭和 45 年に設立された(株)南方造林協会が、試験造林を行ってきた東南アジアや大洋州諸島地域で、事業化に至っているのはパプアニューギニアの本州製紙プロジェクトだけであって、最近のプロジェクトのほとんどがチリ、ニュージーランドなどの遠隔地や、社会主義体制のベトナムなどとなっているのも、また、タイのプロジェクトが農民との契約栽培方式となっているのも、この用地問題によるところが大きいといつてよい。

一般的に開発途上地域では、慣習共有地 (Customary Land, Native Land) が多く、また、たとえ国有地とされているところでも、今なお地域住民の生活と深くかかわっているところが大部分だからである。ち

なみに、本州製紙のパプアニューギニアのプロジェクトは山火事再生林が対象で、政府の総合開発計画の一環として手掛けられてきたものである。

10. 製紙業界の海外造林プロジェクト

我が国の製紙業界では、1950 年代の後半から 1960 年代にわたり、国内で約 15 万 ha の造林を実施するとともに、1970 年には主要 7 社 (後に 10 社となり、現在 9 社) で(株)南方造林協会を設立し、東南アジアや大洋州諸島での試験造林に着手した。

これに次いで、1971 年には日伯パルプ資源調査隊が発足したが、同社は 1973 年に、製紙会社 17 社と伊藤忠商事、それに海外経済協力基金 (OECF) が閣議了解を得て出資参加のナショナルプロジェクトとして、日伯紙パルプ資源開発隊へと発展している。

また、1975 年からは国際協力事業団 (JICA) の融資によって、先に述べた本州製紙パプアニューギニアプロジェクトのもととなった試験事業や、三菱製紙によるニューカレドニアでの試験事業が実施されている。

しかし、このような海外造林への取り組みも、その後、発生した二度にわたるオイルショック、特に第二次オイルショック時の輸入チップ価格の高騰や、これらにともなう古紙利用の拡大などで、事情は全く一変している。1973 年に 1,032 万 t (パルプ材消費量では 3,300 万 m^3) にまで達した国内パルプ生産量は大きく減少し、その後、1975~1986 年の 12 年間にわたって 900 万 t 前後 (パルプ材消費量では 3,000 万 m^3 前後) のままで推移しているのである。

このため、上記の造林プロジェクトも、すでに本格事業に着手していた日伯紙パルプ資源と、本州製紙のプロジェクトを除き、他は試験事業終了とともに事実上中止の状態に置かれてきた。

このように長い停滞期を経た製紙業界の海外造林事業も、1985 年からの円高・ドル安の進行、石油価格の安値安定と紙需要の増大などのほか、古紙利用率の伸び止まりや環境問題の台頭などがあって、事情は大きく転じ、再び積極的な取り組みが行われるようになってきた。

以下、本誌の要請もあるので、以前からのものも含めて、各プロジェクトの造林状況 (計画) などを中心に、要点だけを記しておこう。表 3 はその一覧である。

(1) (株)南方造林協会

1970 年に設立以来、1976 年までに 4 カ国 8 カ所で、うち 1 カ所 (ソロモン諸島国) は共同、他は会員各社の担当により合計 1,384 ha の試験造林を実施した。試験樹種の主なものはカリビアマツなどの熱帯産 *Pinus*

表 3 製紙会社の海外造林実施状況

プロジェクト	事業 着手年	目標面積 (千 ha)	1992 年末 までの 造林面積 (千 ha)	主要樹種	備 考
(社) 南方造林協会 (9 社)	1970	試験造林	1.4	各種	通産省補助
日伯紙パルプ資源開発(17社)	1973	110	88.4	ユーカリ	OECF出資のナショナル プロジェクト
本州製紙パプアニューギニア	1975	10	6.5	ユーカリ, アカシア	当初は JICA 試験事業
三菱製紙ニューカレドニア	1975	試験造林	0.2	ユーカリ	JICA 試験事業
タイユーカリ資源 (14 社)	1988	(200)	—	ユーカリ	契約栽培
大王製紙チリ第 X 区	1989	65	6.0	ユーカリ, マツ	
三菱製紙チリ第 VIII 区	1990	10	3.4	ユーカリ	
日本製紙チリ第 VIII 区	1991	14	1.1	ユーカリ	
新王子製紙・日本製紙ニュー ジーランド北島	1991	(30)	—	マツ	国有ラジアータマツ人工 林の利用権取得で伐採, 造林を実施
新王子製紙ニュージーランド南島	1992	10	0.5	ユーカリ	
新王子製紙西オーストラリア	1993	20	—	ユーカリ	
新王子製紙造林試験(3カ国)	1991~	—	0.1	ユーカリ, アカシア	パプアニューギニア, ベ トナム, フィジー
計		469	107.6		

注: 1. 目標面積の合計には () を含む。

2. (社) 南方造林協会および三菱製紙ニューカレドニアの試験造林は終了。

(マツ属), カメレレなどの *Eucalyptus* (ユーカリ属) のほか, *Albizia* (ネムノキ属), *Terminalia* (ターミナリア属), *Gmelina* (メリーナまたはメライナ属) など, 合計 20 種近くに及んでいる。

その後は直接の造林事業は実施していないが, 通算 90 回近い調査団や技術者の派遣を実施してきており, 造林やチップ輸入の新規プロジェクトの発掘はもとより, 人材の育成や, 我が国の海外開発協力事業 (ODA) などに貢献してきている。

(2) 日伯紙パルプ資源開発プロジェクト

ブラジルの国策資源会社リオ・ドーセ社が供給する既存のユーカリ造林木を原料にパルプを生産し, その半分を対日輸出する目的で, リオ・ドーセ社と日伯紙パルプ資源開発㈱の合併によるセニブラ社が 1973 年に, また, これとは別にユーカリの造林を実施し, チップないしはパルプの生産, 輸出を行う構想の合併会社フロニブラ社が 1974 年にそれぞれ設立された。

しかし, これらはオイルショックの影響を受け, 1984 年に両社は合併して新生のセニブラ社となり, 造林か

らパルプ生産までを一貫して行うこととなった。

現在, この社が購入済みの社有地は 155 千 ha で, このうち 1992 年末までに 88 千 ha が造林されている。樹種は *E. grandis* の単植が 79%, 同種と *E. saligna* との混植が 9%, *E. saligna* の単植が 6%, その他のユーカリが 6% の割合となっている。伐採は 8 年目 (7 年生) で行い, チップ用丸太の収穫量 (皮なし) は, ha 当たり平均で 160 m³ となっている。

なお, 現在の出資割合はリオ・ドーセ社が 51.5%, 日伯紙パルプ資源開発㈱が 48.5% で, 日産 1,000 t の BKP を生産し, その 50% を我が国の参加製紙各社に供給している。

(3) 本州製紙のパプアニューギニアプロジェクト

熱帯天然林はほとんどが広葉樹で, 極めて多数の樹種の混交林となっているのが普通であり, 材色も淡白色から紫黒色まで, また, 比重もバルサのように驚くほど軽いものから沈木 (sinker) まで実に様々である。熱帯天然林のミックス材 (このうち筏で沖積みの可能なものが, 当初, 我が国の木材関係商社筋で Tropical

Mixed Light Hardwood: 通称, MLH といわれてきたが, 現在では sinker も含めて, MLH といわれている) が, 我が国の製紙業界でほとんど利用されていない理由でもある。

本州製紙のプロジェクトは, すでに述べたように山火事再生林 (約 50 年生) が対象で, 総合開発計画のためにこれらの材の利用を要請され, 板紙用に使用してきたものである。しかし伐採跡地の開発利用が進まなかったため, 1975 年から, JICA 融資の試験造林事業を行ってきたが, 1977 年に至り, 本州製紙側の企業 JANT 社が 51%, パプアニューギニア政府が 49% 出資のゴゴール・リフォレストेशन社が設立され, 本格的に造林を実施することとなったものである。

1992 年末までに, 郷土種である *E. deglupta* (カメレレ) を主に 6,500 ha の造林を行ってきたが, すでに述べたように幼齡時から材の心腐れの発生があるなどの理由で, 将来的には *Acacia mangium* を 80% 程度とし, 10,000 ha に拡大する計画である。

なお, この *Acacia mangium* はマメ科の植物で, 空中窒素を固定する根粒を持っている。パプアニューギニア, インドネシア (モルッカ諸島, イリアンジャヤ) やオーストラリア北部など, 熱帯多雨地域が原産で成長が早く, マレーシアなどで大規模に造林されてきたが, 10 年生前後から材の心腐れが発生し, 材質的にも一般用材としては市場性が乏しいことなどから, 最近ではマレーシア政府は造林を見合わせている。ただし, 10 年生前後で利用するパルプ用では, パルプ適性の面からも格別の問題はないと見られている。なお, 筆者の経験では, 年降雨量が 1,000 mm を下回るタイの中央部～東北部のような地域での本種の育成はかなり劣っており, 留意する必要があるように思われる。

(4) タイ・ユーカリ資源プロジェクト

タイでは戦後の 1947 年から 1988 年の 41 年間に, 人口が 3.2 倍, 農用地面積が 2.2 倍となり, 森林面積が約半減 (1,293 万 ha 減) するという事態を招いている。

このような事情のもとで, 畑作の中心であったキャッサバ (タピオカ) が国際的に不振となってきたため, 1984 年頃からユーカリ (ほとんど *E. camaldulensis*) への転作が進められるようになってきた。

このため, タイ政府は日本製紙連合会などに対し, ユーカリ材のマーケットの提供や造林技術指導などについて要請を行うようになり, 1988 年に日本製紙連合会理事会の賛同を得て, 15 社の参加 (現在 14 社) により取り組むこととなったのが本プロジェクトである。

用地問題もあり, タイ政府の管掌する契約栽培方式

によることとしたのだが, その後の度重なる政変や, 後述するように, 政府実施の国有林復旧造林で, 違法侵入農民の排除をめぐるトラブルに端を発したユーカリ造林反対運動などから本格実施に至っていない。

一方, 農民や一部地元企業などがすでに植栽してきたユーカリのマーケットの問題があり, 1992 年からは, 当面, 伊藤忠商事が設立する現地合弁会社が, これらのユーカリを買い取って生産するチップの全量を引き受けることとし現在に至っている。

国土の早期緑化要請と, ますます悪化しつつあるキャッサバの国際市場問題や, ユーカリ造林が環境に悪影響を及ぼすとされてきた諸批判に対する科学的反証などが進むにつれて, ユーカリ造林に対する世論も好転しつつあり, 政府も造林推進のための諸制度の整備などに積極的な取り組みを始めている。今しばらく, これらの動向を見守る必要がある。

(5) チリのプロジェクト

(i) 大王製紙のプロジェクト

1989 年に大王製紙 90%, 伊藤忠商事 10% の出資割合でフォレストアル・アンチレ社を設立。第 X 地区に 65 千 ha の用地を取得し, *E. globulus* を 2/3, 残りは *P. radiata* (ラジアータマツ) を造林し, 平均伐採齢 10 年で年間約 100 万 m³ の収穫を見込んでいる。すでに 1992 年末でユーカリ 5,300 ha, ラジアータマツ 700 ha を造林している。現地でパルプ (BKP) を生産する計画である。

(ii) 三菱製紙のプロジェクト

1990 年に三菱製紙 50%, 三菱商事 50% の出資割合でフォレストアル・ティエラ・チレーナ社を設立。第 VIII 地区に 13 千 ha の用地を取得し, *E. globulus* を 10 千 ha 造林する計画で, すでに 1992 年末で 3,415 ha を造林している。伐採齢 12 年で年間約 30 万 m³ のチップの生産, 輸出を見込んでいる。

(iii) 日本製紙のプロジェクト

1991 年に元山陽国策パルプ, 住友商事と現地のインパーショネス・マガジャネス社の均等出資でヴォルテラ社を設立。第 VIII 地区に 14 千 ha の用地を取得して *E. globulus* を造林する計画で, すでに 1992 年末で 5 千 ha の用地を得, 1,100 ha を造林している。伐採齢 10 年で年間約 36 万 m³ のチップの生産, 輸出を見込んでいる。

(6) 新王子製紙・日本製紙のニュージーランド北島プロジェクト

同国の北島にはすでに 1971 年に元王子製紙, 元山陽国策パルプと現地の森林企業カーター・ホルト・ハーベイ・リミティド (CHHL) の合弁によって設立され

たカーター・王子・国策・パンパシフィック社 (1993年に元王子製紙と新たに設立された日本製紙がカーター社の持ち株を買い取ったため、社名をパンパシフィック・フォレストインダストリーズ社に変更) があり、すでにパルプの生産、輸出を行っている。

同国では1987年から国営事業民営化政策がとられてきたため、元王子製紙と元山陽国策パルプは、1991年にラジアータマツの人工林を主とする国有林約3万haの70年間にわたる利用権を取得し、伐採と並行して造林を進め、同国から輸入する製紙原料をこの山林経営によって賄うこととしたものである。

(7) 新王子製紙のニュージーランド南島プロジェクト

1992年に伊藤忠商事とともに植林事業会社 (略称 SPFL 社) を設立。E. nitens を1992年に520ha造林し、1993年以降、年約800haの造林を実施する計画である。最終的には約10千haとし、年間20万m³のチップの生産、輸出を見込んでいる。

(8) 新王子製紙の西オーストラリアプロジェクト

1991年にAlbany地区に試験地を設定して調査・検討を行い、1993年に伊藤忠商事とともに植林事業会社 (略称 APFL 社) を設立。E. globulus を1993～94年は各1,000ha、以降は年約2,000haの造林を実施する計画である。最終的には約20千haとし、年間40万m³のチップの生産、輸出を見込んでいる。

(9) 新王子製紙のその他のプロジェクト

新王子製紙は以上のほか、同社の林木育種場の指導のもとに、日商岩井と共同で、1991年からバプアニューギニアで、1992年からベトナムで各約50haの試験造林に着手するとともに、1993年からはフィジーで、伊藤忠商事と現地のFPL社 (Fiji Pine Ltd.) との共同による約30haの試験造林に着手している。それぞれ、造林樹種、造林方法などについて約3年間の調査・検討を行い、本格事業に移行する計画である。

試験樹種の主なものは、ユーカリではE. camaldulensis, E. tereticornis, アカシアではA. mangium, A. auriculiformis となっている。

11. ユーカリ ジレンマ

ユーカリ造林が世界各地で拡大するにつれて、種々の批判や、地域によっては造林反対運動などが見られるようになってきている。その主なものとしては、①先に述べたタイでの例のように、人口の増大にともなう焼畑の拡大などで失われた森林の復旧をめぐり、移動を余儀なくされる農民の支援のためのユーカリ造林批判や、農民によるユーカリ造林実力阻止行動、時にはユー

カリ造林地の焼払い事件などがあり、また、②インドでの例のように、農業経営の改善策として政府が奨励してきた農家林業 (agroforestry) で造林されたユーカリが、地域によってはその市場が遠かったり、各造林地が小規模分散的であるなどのほか、早期収入を得るために若齢で伐採されるものが多いなどで需給のアンバランスを招き、期待した価格での販売ができなかったことや、一方、農地の畔などに植えられたもので、農産物の収穫に悪影響を与えたものがあるなどから、農民の不信や反発を招いているものがある。

以上のような社会・経済的事情に起因するもののほか、ユーカリそのものが、③外来種で、成長が早く、根を深く広く張るために土壌の水分や養分を吸収し過ぎること、また、④そのために地表植生の成育が抑制され、降雨による土壌浸食が生じやすいこと、⑤野生動物に対する餌や生息場所の提供に問題があることなど、その特異な生理・生態性を有害とする批判も行われている。

ただ、このようにユーカリそのものを有害とする論も、しばしば上記の社会・経済的事情によるユーカリ造林反対運動の拠り所とされ、問題を一層複雑・困難なものとしている例が多い。

このため、以前からユーカリ造林の推進に努めてきたFAOでは、1988年に「The Eucalypt Dilemma」と題した報告書を公にしている。

この報告書では、初めにユーカリ造林に対する賛成論と反対論の要旨を掲げ、それぞれについて草地、かん木地、農地や他樹種の林などとの比較測定データなどをもととしながら検討を行っている。

これらを全体的に見れば、ユーカリが環境などに及ぼす影響には、立地条件や森林の扱い方 (伐採齢や落葉・落枝の採取の有無など) によって差があり、他の樹種にくらべて、ユーカリだけが特に有害とか有益といった結論は得られていない。このことから、ユーカリ造林に対する評価は「土地の潜在的生産能力と、地域のニーズに最も合った土地利用」という観点で判断されるべきものであると結んでいる。

タイ政府農業・協同組合省では、8～10年間、無施肥でキャッサバを栽培した場合とユーカリを造林した場合の比較試験結果として、①土壌肥沃度、土壌崩壊率、土壌構造の変化などでは、ユーカリ植林の方が不良化率が低い、②農作に不適な荒廃地にユーカリを植林すれば気温、湿度および生物の生存にとってよい条件をもたらすなどとした報告書を1992年9月に閣議に提出し、了承を得ている。

我が国の国際協力事業団 (JICA) でも、同団が実施

する林業関係協力事業でユーカリを用いることが多いため、種々の批判を受けている。このため、ユーカリの生理的・生態的特性についての各種研究報告を整理し、大学、試験研究機関などの研究者から成る委員会での審議を経て、1993年3月に「ユーカリ類を用いた林業協力事業に対する見解」を取りまとめている。

これによれば、「一概にユーカリはよいとか、有害であると断定できる共通的な答えは、これまでのところない」との結論に達している。

なお、造林の基本は「適地適木」であり、「結果的にユーカリとなることが多く、特に荒廃地では、今のところユーカリが最も適した樹種と言わざるを得ない」としている。ただ、当然のことではあるが、ユーカリ類と同等以上の特性を持つ樹種の開発と、ユーカリ林造成後、より有用な森林へ移行する技術の開発の必要性も述べている。

ともあれ、利用度の低い草地、かん木地や低質林をそのまま放置しておくことよりも、どのような樹種であれ造林することに利があるのは論を要しないところであり、それはまた、残された天然林への利用圧力を軽減することにもなるのである。ただし、単一樹種による大面積の画一的な造林については、今までよく言われてきた病虫害の異常発生など、重大障害例はまだほとんど見られないものの、全般的な環境保全の観点からも、十分に留意する必要があるだろう。

12. おわりに

1992年のユーカリパルプ材の輸入量は497万 m^3 で、

広葉樹パルプ材輸入量の38%、国産も合わせた全広葉樹パルプ材入荷量の24%を占めるまでになっている。

また、ユーカリパルプ材輸入量のうち、人工林材率は年々上昇して、1992年には36% (181万 m^3) に達している。しかし、このうち我が国の製紙業界が自ら造林したものは、まだ5万 m^3 (本州製紙のプロジェクト分だけで、ブラジルはパル化輸入) の段階にある。

パルプ材輸出国の、自国内での高付加価値化志向は強まりつつあり、たとえば、チリからのラジアータマツとユーカリの人工林材チップの輸入は、1988年頃から本格化した。1992年からは現地企業 (米国企業などとの合併が多い) によるパルプ工場の新設で大きく後退している。

この傾向は開発途上地域に限らず、先進諸国でもほぼ同様であって、環境保全問題による天然資源の利用制約が、これを加速させてもいるようである。資源小国である我が国の製紙産業が、英国製紙産業のてつを踏まないためにも、利用の自由度、安定度の高い製紙原料の確保策が、ますます重要な課題となってきた。

本稿では、ユーカリ材のパルプ適性などについては全く触れていない。別途寄稿の予定があると聞いている。また、ユーカリ造林の技術的問題、コストや今後の課題などについても、紙面の関係ではほとんど触れていない。記述したものにも誤認・誤記や筆足らずの点があるものと思われる。ご叱声をいただきたい。