

# 海外植林と環境貢献

王子製紙株式会社森林資源研究所

柴田 勝、鶴見和恒

## 1.はじめに

紙パ産業は資源多消費型産業といわれ、安価な原材料の確保は企業の死活にかかわる重要課題となる。日本の原木備蓄量では国内の原材料需要を賄いきれないという状況の下、廃材の利用、古紙の再利用等を積極的に行っている。またこの一方、海外において原料確保を目的とした植林事業（いわゆる「育てる植林」）を精力的に行っている。この事業は、原料確保の面だけではなく、CO<sub>2</sub>の吸収・固定による地球温暖化防止などの環境保全といった公益面での役割も期待されている。

## 2. 海外植林の現況

### 1) 当社の試験植林

#### (1) フィジー (Fiji)

南緯 16~18° に位置し、亜熱帯気候に属する。1993 年に南島 (Viti Levu) と北島 (Vanua Levu) において育種試験 (37ha)、育林試験 (7ha) をそれぞれ設定した。現在、試験は終了し、次の成果が得られた。

- ① ユーカリでは機械耕耘による初期成長の促進効果が認められたが、アカシアでは認められなかった。
- ② *E. camaldulensis* は台風による幹折れ、倒伏の被害は少ないが、アカシアでは甚大な被害が生じる。
- ③ *E. grandis* × *E. urophylla* F<sub>1</sub> 集団において、初期成長の早い個体 (2 個体: 樹高成長 8m/年) が選抜された。現在クローン増殖を行っており、今後中国で適応試験を行う予定である。

#### (2) パプアニューギニア (Papua New Guinea : PNG)

南緯 5° にある PNG ニューブリテン島に 1991 年 *Acacia mangium* の種子系統試験 (S=38ha)、植栽密度試験 (S=5ha)、樹種適応試験 (S=10ha) を設定した。1998 年に最終調査を実施した。

#### (3) ベトナム (Viet Nam)

北緯 12° にあるベトナムソンベ省フータン地区およびマダ地区に、1992 年、樹種・産地試験 (S=44ha) と植栽密度試験 (S=7ha) を設定した。1999 年 6 月に最終調査を実施した。この結果、次のことが判明した。

- ① *E. camaldulensis* では病害発生 (Leaf spot disease) のため、直径成長および生存率が低下した。供試した産地の中では Katherine 産 (Qld.) が耐病性を示し、生存率は他の産地よりも高い値を示した。
- ② アカシアでは *A. mangium*、*A. auriculiformis* とも PNG 産のものが成長、樹形とも良い。

#### (4) ニュージーランド (New Zealand)

1992 年に、最南部のブラフ地区に植林会社 SPFL を設立し、事業植林を開始している。事業と平行して *E. nitens* の産地試験、育苗試験を実施した。改良の結果、植栽後に一旦

梢端部が枯れ下り (die back) 現象が現れるが、萌芽枝の再生により高い活着率 (90%以上) を示すようになった。

## 2) 当社の事業植林

### (1) Hawkes Bay Forest

ニュージーランド北島ネピア市近郊に 1971 年、カーター・王子・国策・パンパシフィック社 (現社名: パンパシフィック社) が設立された。その後同社への原料供給目的のため、1991 年王子製紙と山陽国策パルプは王子・山国山林会社 (現在 ホークスベイフォレスト社、略称 FBO) を設立した。

FBO 社では *P. radiata* の伐期を 30 年と定め、年間 800~1,000ha を伐採、1993 年度計画では 46 万 t を収穫し、パンパシフィック社に製材用原木 22 万 t、パルプ用原木 11 万 t を供給している。伐採の翌年には同面積に *P. radiata* を植林する持続生産体制 (法正林) が確立されたため、パンパシフィック社の原料調達は安定したものとなった。

### (2) JANT

パプアニューギニアマダン州に 1971 年設立された (出資会社は、王子、野村証券、野村土地建物、第一勧業銀行、さくら銀行)。設立当初は、*E. deglpta* を植栽していたが、現在は *A. mangium* に樹種転換を果たした。年間植栽目標面積は 1,000ha、最終植栽面積は 10,000ha である。

### (3) NZ 南島植林会社

ニュージーランド南島ブラフ地区に 1992 年設立された (略称 SPFL、出資会社は王子、伊藤忠、富士ゼロックスサプライ)。

植栽樹種は、ユーカリの中では寒さに強い *E. nitens* を用いている。年間植栽目標面積は 800ha、最終植林面積の目標は 9,600ha である。伐期は 12 年で伐採後、チップとして日本に輸出する計画である。1992 年に植林された苗木は現在順調な生育を続けている。

### (4) 西豪州植林会社

西豪州アルバニー地区に 1993 年設立された (略称 APFL、出資会社は王子、伊藤忠、千趣会)。伐期は 10 年で *E. globulus* を主体に 2 万 ha を最終目標として植林する計画である。APFL 社では 1 回目の伐採後はコスト低減のため、萌芽更新法を採用する。3 回目以降には育種された新品種を新植する計画である。

### (5) クイニョン植林会社

ベトナムビンディン省クイニョン市に 1995 年設立された (略称 QPFL、出資会社は王子、日商岩井、大日本印刷)。7 年伐期で年間 1,500ha 植林を目標としている。最終植林面積の目標は 10,500ha である。植栽樹種はユーカリ、アカシアの 2 樹種を用いており、その割合は 4 : 6 を原則としている。

### (6) グリーントライアングル植林会社

豪州ビクトリア州ハミルトンに 1997 年設立された (略称 GPFL、出資会社は、王子、日商岩井、凸版印刷)。植栽樹種は *E. globulus*。最終植林面積目標は 10,000ha。

### (7) ブリスベン植林会社

豪州クインズランド州のブリスベンに 1998 年設立された (略称 BPFL、出資会社は、王子、伊藤忠、講談社、電源開発)。植栽樹種は *E. grandis*、*E. dunnii* を用いている。

最終植林面積目標 10,000ha。

#### (8) 東ビクトリア植林会社

豪州ビクトリア州の東北部に 1999 年設立された（略称 EPFL、出資会社は、王子、日商岩井、小学館、日本紙パルプ商事）。植栽樹種は、E. globulus。最終植林面積目標 10,000ha。

#### (9) まとめ

現在、約 7 万 ha の植林を終了したが、今後、中国、オーストラリア等を中心に 2010 年までに 20 万 ha のパルプ備林造成を計画している。

### 3. 森林の環境貢献

森林には CO<sub>2</sub> 固定、O<sub>2</sub> 供給などの能力を始めとし、水源涵養機能、治山治水機能（土砂流出防止）、生態系の維持、レクリエーション効果といった環境効果があることが知られている。

#### 1) 一次生産力と植物現存量

Whittaker & Likens(1975)によれば、世界の一次生産力と植物現存量は、陸地と海、また気象条件によって著しく異なることが知られている。一般に、気温の高い熱帯ほど一次生産力が高く、反対に寒冷地域では低い。これは一次生産力が光合成反応(CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O→C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)に比例しているからである。この考え方の基づき、当社の内外社有林（39.3 万 ha、2010 年完成）の CO<sub>2</sub> 固定量を計算すると 240 万 t,c/yr となる。これは全工場から排出される CO<sub>2</sub>（245 万 t,c/yr、1995 年レベル）の約 98%に相当するため、地球規模で見た場合、当社から排出される CO<sub>2</sub> は、殆ど自社林で吸収できることになる。吸収された CO<sub>2</sub> は、一部は地下に、一部は木材を通して建築材、炭、紙パルプ等に変換され固定される。したがって、当社から排出された炭素は、紙のリサイクル、森のリサイクルを通して循環しているといえる。

なお、日本全体における森林の CO<sub>2</sub> 固定能効果は、15 兆 6 千億円と推定される（藻を用いての CO<sub>2</sub> 固定費用で計算した）。

#### 2) 治山効果

日本全体で、毎年 58 億 m<sup>3</sup> の土砂流出が森林によって防止されている。これをもし復旧するとすれば、そのコストは 13 兆 1 千億円/年と推定される。

#### 3) 治水効果

洪水の被害が軽減されると仮定すると、日本全体（約 2500 万 ha）で約 2 兆 2 千億円の効果がある。

#### 4) 水源効果（ダム建設費軽減）

森林の水源涵養機能を言う。ダム建設費に投算すると、5 兆 8 千億円となる。

#### 5) 保健休養効果（仮想評価法）

日本全体で 10 兆 3 千億円あると推定されている。

以上、森林の公益性は想像以上に大きく、生きた樹木（死んだ木材ではないという意味）の価値がいかに大きいかが推定できる。この環境効果を合計すると、日本全体の森林で約 50 兆円と試算出来る。

## 5. まとめ

パルプ原料を、国内社有林からだけでは供給できなくなった現在、ユーカリ等早生樹種の植林は、原料供給面から世界的に注目されている。ユーカリ植林は、原料の短期生産が可能と言うメリットの他、地球環境、特に温暖化の主因となる CO<sub>2</sub> を大量固定する能力 (10t,c/ha.yr) が注目されている。さらには窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)の吸収能も高いことが判明している。

この一方、ユーカリは成長が早いため、養分要求度が高い可能性がある。そこで、当研究所はパプアニューギニアとベトナムの2カ国で地力保全に関する研究を行っている。この研究の結果より適切な施肥設計、窒素固定の可能なマメ科樹木 (例えばアカシア類) との輪作等でこの問題の解決策を提案できると考えている。