

## 熱帯樹種の造林特性（5）

加藤亮助

マンギウム

学名：*Acacia mangium*

アカシア類はユーカリ類やマツ類と並んで、熱帯における3大造林早成樹種類に入る。1990年のFAOの調査では、アカシア類は熱帯で340万haの人工造林地があり、ユーカリ類、マツ類に次いで3番目の植栽面積を占めている。その植栽地域はアジア・太平洋地域が植栽面積の約93%と圧倒的に多く、残りはアフリカ地域で植えられている。中でもマンギウムアカシア（以下マンギウムと称する）は非常に成長の早い早成樹種として、パルプ材、パーティクルボードなどを対象にした産業造林樹種として、また被陰樹、街路樹として東南アジアを中心に各地に植栽されている。

しかし、アカシア類の中では、造林樹種としての登場は遅く、1966年にオーストラリアの森林官のD.I.NICHOLSONによって、その自生地のクイーンズランドからサバに初めて持ち込まれ、サバでは1973年から試植林の成果を基に、荒廃瘠惡地や草地などの造林樹種として大規模に植栽されるようになり、現在では東南アジア各地で広く植栽されている。

**分布：**天然にはオーストラリアの北クイーンズランド、パプアニューギニア、モルッカ諸島に分布しており、その北限はイリアンジャヤの南緯 $0^{\circ}50'$ で、南限はクイーンズランドの南緯 $19^{\circ}$ である。オーストラリアではその分布の殆どが0~100mの標高の範囲であるが、標高450mと720mのところにも林分がある。インドネシアとパプアニューギニアでは低海拔のところに限られている。

それらの生育地では、マングローブ林やカユブテ（*Melaleuca leucadendron*）林分に接続する内陸部、さらに草地に徐々に変化していく河畔林に成立している。多雨林内には存在しないが、その周辺部にはよく見られ、普通は小群落を形成するが、ごく希に大面積に優占することもある。一般には比較的乾いた冬と春および湿った夏と秋が、オーストラリアのマンギウムの自生地域の特徴といわれる。一方パイオニア樹種として、立地が攪乱されたところに成立する傾向があり、一般に軌道や道路の脇、さらにサトウキビのプランテーションの縁に沿って生育している。また定期的に発生する火災は、マンギウムの自然成立に必要な生態的な役割を果たしているといわれる。



写真1 マンギウムの葉と花序

適地：一般的に良好な生育は、気温では平均

KATO, Ryosuke : Silvics of Tropical Trees (5) Mangium

(財)国際緑化推進センター

気温 18~20°C、最暖月が 30~32°C、最寒月で 13~22°C の範囲であり、霜の発生する地域では生育しない。原産地では年間平均降水量 1,000~4,400 mm、3~4 か月の乾季があるところで生育しているが、旺盛な生育には 2,000 mm 前後の雨量が必要と思われる。湿った立地で成立していることが多いことから、本格的な長い乾季を持つ地域には適さない。

侵食された、岩石の多い、鉱物質の少ない土壤や、深く風化したり冲積の土壤にもよく生育する。一般に酸性から中性までの酸度で、pH 4.5 の低い酸性である entisols と ultisols の両方にも植栽されている。湿性な土壤や季節的な浸水にも耐えることができ、同時に非常に瘠悪な立地でも生育し、また軽度の塩分にも耐える。塩基性岩に由来する土壤では生育は良くなく、それ以外の多くの土壤で生育良好である。ラテライト化土壤、酸性の赤黄色ポドソル土壤でも、また *Imperata cylindrica* や *Eupatorium odoratum* などの繁茂する焼畑跡の草地でもよく生育する。マレーシアでは变成岩質や花崗岩質土壤の斜面下部、および第 4 紀冲積層の海岸平野部などで比較的良好な成長を示し、粘土含有量の 35% 以下の土壤や粗い砂質ロームでは生育は良くないといわれる。また磷酸塩が 0.2 ppm と低い水準の所では急速な成長率は期待しえないといいう。

大部分のマメ科植物と同じく、*Rhizobium* 属の土壤バクテリア（根粒菌）と共生関係があり、またサバでは菌根菌 *Thelephora ramarioides* との共生関係が認められている。しかし、これらの共生関係を示すバクテリアや菌は熱帯地域に広く分布しており、普通の表土に含まれていることが多い。

**開花結実：**マンギュムの花序は、10 cm の長さの穂状花序で小さな白色またはクリーム色の花を着ける。他家受粉であるが自家受粉も可能である。受精後、花は緑色の莢に発育し、最初真っ直ぐであった莢は、ねじれて不規則な螺旋形の一塊となって絡み合うようになる。クイーンズランドでは開花から種子の成熟まで約 7 か月であるが、サバでは 6 か月が平均といわれる。

種子は莢の内部に縦に配列し、明るいオレンジ色のリボン状の珠柄が各種子を莢に張り付ける。莢の色は未成熟の場合は淡緑色であるが、成熟とともに暗緑色か淡褐色に変わり、成熟すると暗褐色か黒色に変わる。熟した莢は一方の縁にそって裂開し、成熟した黒い硬い種皮を持った種子（3~5 mm 長）が、オレンジ色の珠柄の上に乗り出していく。その後数日内に、特に強風下では珠柄は莢から離れ、種子はオレンジ色の珠柄を付けたまま地上に落下する。この派手な珠柄の色は蟻や鳥を引きつけ、これが種子の散布を助けるといわれている。

花は若い時から咲き、活力のある種子は植栽後 24 か月で収穫できる。結実は豊富、サバでは 14 年生の孤立木から 1 年に 1 kg の種子が生産された記録があるが、平均は 1 本あたり 0.4 kg である。莢付きの種子の採取は、大部分の種子が熟した時に行うが、それは莢の色によって判断する。付いている莢の 70% 位が成熟した段階で、しかも莢の開かない内に採集することが望ましい。その成熟にはタイでは 3~4 か月、サバでは 4~7 か月と地域によって若干異なる。

導入種子で育成された林木は世代が重なると、種子の活力や健全度が低下していることがあります、種子源としてはあまり適当ではないといふ。

**種子（莢）の取り扱い：**莢は採取後乾燥されるが、莢の色が暗緑色か淡褐色で半成熟のものは2~3日の間、被陰下で成熟させてから乾燥する。陽光乾燥、または温風乾燥で24~48時間乾燥し、その後ミキサーで搔き回すか、脱穀機で打つか、踏みつけなどをした後、篩にかけて夾雜物を取り除き選別調製されるが、珠柄はそのまま種子について残る。種子量はkgあたり80,000~110,000粒で、熟した莢1kgから約90~100gの種子が得られる。4~7%の水分含量の種子の貯蔵は問題なく、乾燥して空気の入らない容器に入れて3~5°Cの貯蔵で、数年は75~80%の発芽率を維持するといわれる。

種子は硬い種皮で覆われているため、前処理をしないと発芽が悪く不揃いになる。普通は1分前後位の熱湯処理が最も良く、また処理後水に約10分漬けるだけで十分であるといわれる。採取直後の播種は良くなく、また種子の貯蔵期間によっても発芽率が異なり、採取後10か月後位が一番良いという。前処理した種子が乾燥貯蔵される場合は、使用時に再処理する必要はない。

**育苗：**種子は被陰のある発芽床に播種され、軽く細砂か土壤で被覆する。発芽は2~3日で開始されるが、10日前後で2枚の子葉が出たところでポットに移植する。ポリポットの大きさは色々試みられているが、用土、運搬時の重量などを考慮して3インチ(7.6cm)×8インチ(20.3cm)の黒色ポリポットで十分とされている。ポット用の用土は表土、砂、堆肥、肥料を、利用される表土の性質を勘案して混合して作る。たとえば、サバでは粘土質の表土であることから表土(60)、砂(30)、堆肥(10)の割合で、それに肥料を0.5g混合している。

養苗の当初の3週間位は50%の被陰を行い、その後は被陰を除去する。灌水は1日に朝と晩の2回行い、1日あたり5mm程度よい。山出し苗は移植してから2~3か月経過して、高さ25~30cmに達した苗木が使用される。その時には普通苗木に十分な根粒をつけており、特に菌を接種する必要はない。

萌芽性は高く、挿し木の可能性が高いが、挿し穂は採取する苗木の年齢が高くなると発根率が低下する。また1葉または半切した葉を持つ挿し穂は、他のものに比べ発根率が高く、発根が早くかつ枯死率も低い。

**植栽：**植栽は雨季に行われる。地拵えは刈払い伐倒、焼き払いが普通であるが、草地では焼き払いだけで十分である。植栽間隔は当初3m×3mであったが、最近は下刈り費用の節減や間伐や収穫の機械化を考慮して2m×4mが行われるようになった。一方、枝が比較的太くて自然落枝が悪く枯れ枝が長く幹に付いており、



写真 2 挿し木増殖（マレーシア、サバ州、SAFODA 苗畠）

そこから腐れが入る可能性があることから、初期密度を高め早目の枝打ちを実行する試みが行われている。

マンギウムは被圧や被陰に弱いので、下刈りは雑草の繁茂の状況や植栽木の成長など地位により異なるが、植栽後2年は必要である場合が多く、一般的には植栽後1年目は3回(1~5回)、2年目には2回実行される。なお枯殺剤は、マンギウムが薬害を受け易いとの費用の点で使用しない方がよいようだ。林冠の形成は地位や植栽本数によって異なるが、慣行では早くも9か月から遅くとも3年目に形成される。

サバでは植栽前に燐鉱石肥料(50~150g)が植え穴に施与されることがあり、植栽後の追肥は第1回の下刈りの後、苗木の周りに50gの混合化学肥料が与えられる。しかし大部分の林地では施肥されないのが普通であるが、極端に瘠悪な土壤では時には肥料が必要である。さらに多過ぎる施肥は樹幹の形状を通直でなくし、かつ幹の分岐を多くするという報告もある。

**天然更新:**種皮が硬く水を通さないため地上に落ちた種子の大多数は埋土種子として土中に埋蔵され、直射日光や火災などによって休眠が破られて芽生えが発生する。サバではマンギウム人工林が山火被害を受けた跡地に、天然生稚樹が発生して成林している場合が多いといわれ、この場合発生本数が多いため、稚樹発生後6か月頃に生産目的に応じた密度調整が必要である。したがって天然更新によって人工林を回転させようとする場合は、火入れ地拵えによる下層の攪乱が必須条件である。

**成長:**造林木の樹高は25m前後に達し、その平均材積成長量は20~46m<sup>3</sup>/ha/年(15~45m<sup>3</sup>/ha/年とする人もいる)であるといわれている。良好な立地では、マンギウムは早い成長を示し、年平均樹高成長で2~3m、直径の成長は年平均2~3cmが普通である。サバでは、植栽したまま保育されない林で9年生でhaあたり415m<sup>3</sup>の蓄積の例があり、それはhaあたり

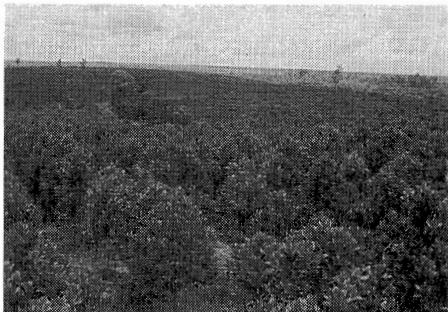


写真3 進展する荒廃草地の産業造林(インドネシア、南スマトラ州、バリトパシフィック社)

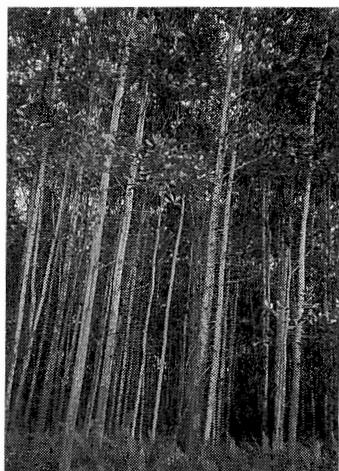


写真4 13年生の造林地(マレーシア、サバ州、サバソフトウッド会社)

## ◎熱帯林業講座◎

46 m<sup>3</sup>の年平均材積成長量に相当する。浅くて栄養分の低い堅密な土壌や、季節的に浸水するような土壌を持つ立地では、生産量は低下するが、それでも haあたり 20 m<sup>3</sup>を超す成長量が得られることが多い。最も古い試植林での成長は 13 年生で 25 m の平均樹高と 27 cm の平均直径に達し、最大直径木は 51 cm で、その樹高は 25 m であった。サバでは地位別の収穫表が作成されているが、それによって I 等地と III 等地を比較すると、10 年生で平均直径では 29.14 cm と 18.34 cm、平均樹高では 25.71 m と 18.66 m、haあたりの本数は 429 本と 641 本、材積は 277.15 m<sup>3</sup> と 131.88 m<sup>3</sup> であり、年平均材積成長量では 27.71 m<sup>3</sup> と 13.19 m<sup>3</sup> である。

伐期はパルプ材生産の場合は 8 年であり、製材用材生産の場合には 13~15 年が必要とされるが、10 年生を越えると成長が低下し、また場所によっては枯損が生じたり、梢枯れなどのダイバックが発生している例があり、これらの原因を明らかにするとともに、こうした被害や成長との関連で枝打ちや間伐による製材用材生産の試験を行う必要がある。

**病虫害：**苗畑では立枯病が発生するので注意を要する。サバでの心腐れ病は重大な被害をもたらす病害で、材の変色や心腐れなどの被害が出るが、変色材の容積は 18~48% であり、一方心腐れは材積の 2.7~17.5% という例があり、サバでは 44 か月生の植栽林で伐採された木の 12% に発見された。また変色材および心腐れ材から 17 種の腐朽菌が分離されたという。枯れ枝の腐朽や落枝跡の回復が遅いことがこの病気の侵入の原因の一つとされているが、病気の原因とその侵入の様式はまだ十分知られていない。その他では、樹冠の枯死をもたらす *Corticium salmonicolor* による赤衣病や、うどんこ病 (*Oidium* 属) などがある。

虫害としては、ダイクアリ (*Camponotus* 属) やシロアリ (*Coptotermes* 属) が若い木の心材に孔道を形成し、ある地域ではセラムバイシド穿孔虫 (*Xystocera* 属) の食害を受けている。ダイクアリは問題になる可能性があり、ある地域では植栽木の 32% が被害を受けた。ミノガ類による食葉害がサバで発生したが、すぐに回復した。時には *Hyphomeces squamosus* によって食葉害を受けることもある。他のアカシア類と同じく、カイガラムシ (scale insect) やイボタムシ (mealy bug) の被害を受けるが殺虫剤で抑制できる。

**育種：**造林を実行している各国では、産地試験や精英樹の選抜、次代検定林の造成、採種園の造成、さらに組織培養の研究など、林木育種面の各種試験研究が行われている。産地試験は 1980 年代に行われたが、実施場所によって多少異なるが、パプアニューギニア産とオーストラリアのクイーンズランド産のものが成長が良い。

*Acacia mangium* と *A. auriculiformis* の自然交雑種が雑種強勢の結果、成長や樹形において良好なことから、さらに人工交雑による育種的な研究が望まれている。特に幹の心腐れ病に対する抵抗性品種の選抜が望まれており、それとの関連で落枝性の優れた品種の選抜育種も考慮していく必要がある。

**問題点：**植栽当初の幼令木は山火事によって枯死し易いので、火災予防の体制確立が

必要であり、また牛、山羊などの家畜は葉を食害するので少なくとも植栽後1年は植栽地から離しておくべきであり、これは地域住民の協力が不可欠であり、その対応を確立する必要がある。さらに製材用材を生産するためには間伐や枝打ち等の試みが必要であり、また落枝性の優れた品種や、心腐れ病に対する抵抗性品種の育成が望まれ、これらのために保育や育種の研究が必要であろう。

〔主要な文献〕 • TURNBULL, J.W. (Editor) (1986). *Multipurpose Australian Trees and Shrubs*. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR).  
 • WEINLAND, G. & Ahmad Zuhaidi YAHAYA (1989). *An Annotated Bibliography on Acacia mangium*. Research Pamphlet No. 192. FRIM.

---

### 図書紹介

◎二十年目のインドネシア：倉沢愛子（1994），277 pp., 草思社，東京，定価1,900円

著者は1970年に東京大学教養学部を卒業したあと、1972～1974年にかけてインドネシアから奨学金を受けてジャカルタの町に住んだ。その後アメリカのコーネル大学で日本占領期のインドネシア史研究に取り組み、その研究のため1980年から1981年にかけて再びこの地に滞在した。そして、1991～1993年にかけて著者は三たび、今度は貧しい留学生としてではなく、プロフェッサー・ドクトールの肩書きを持った日本大使館付の専門調査員としてジャカルタに住んだ。過去二回のインドネシア生活と、お互いに大きく変貌した今回の生活とに基づく著者の深いインドネシア学の知識や経験を駆使して、その社会観察や情勢分析が展開され、そこに暮らす日本人の行動や態度が考察される。海外の日本人社会に強固に築き上げられている序列や秩序の実態も見事に浮き彫りにされている。発展しつつあるこの国の実態、思いの他豊かなインドネシア人民族資本家達と底辺に捨てられている人達、そこに係わる日本人、長期滞在していれば何時か係わらざるを得ない問題にも、参考になるかもしれない光が当たられる。社会学者が見て考えて紹介する現代インドネシア社会についてのこの小論は、インドネシアという国や国民と係わる必要のある人達に、これまでのガイドブックとは違った情報を与え、新しい付き合い方をするための知恵を授けてくれることだろう。

（桜井尚武）