

# フタバガキ科樹種の栄養繁殖

坂井睦哉・山本義実

## はじめに

コマツでは「コマツ地球環境憲章」を制定し、フロン削減等幅広く地球環境問題に取り組んでいるが、なかでも当社の数多くの建設機械が熱帯地域の林業に用いられてきたことから、熱帯林の再生には強い関心を持っている。1990年にインドネシア共和国林業省林業試験場、ボゴール農科大学等の研究機関を手始めに現地調査を行い、国内でも農林水産省森林総合研究所、東京大学等の指導を受けて技術的に貢献できることを探っていた。その結果種子による植林用苗の安定的供給が困難であるとされるフタバガキ科樹木の栄養繁殖による苗生産に的を絞り、技術開発を推進していくこととなった。その後林野庁研究普及課より「熱帯林再生技術研究組合」への参加の打診を受け、1991年の設立と同時に参加し、その後研究組合事業として研究活動を行い現在に至っている。

当初、国内にある当社研究本部において挿し木、組織培養の基礎実験を手始めに研究を開始したが実験サンプルの不足は如何ともしがたく、現地での研究拠点の必要に迫られることとなった。そこで調査段階より接触のあったインドネシア林業省ボゴール林業試験場に共同研究を持ちかけ、1992年末よりボゴール林業試験場林木育種グループとの共同研究を本格的に開始した。この共同研究開始には研究組合の野村理事長、香山参事にお骨折り頂いたことを加えておく。

本稿ではこれまでに得られたフタバガキ科の栄養繁殖法について紹介したい。

---

SAKAI, Chikaya & YAMAMOTO, Yoshimi : Vegetative Propagation of Diptero-carps

コマツ 研究本部

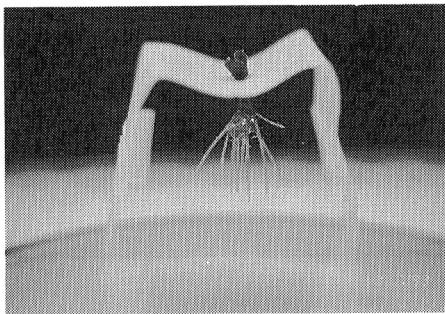


写真 1 組織培養により発根した個体

## フタバガキ科樹木の栄養繁殖法

無菌環境で植物体を増殖させる組織培養法は、多芽体を発生させて増殖率を高めたり、炭素源をはじめとした各種栄養源を培地中に添加して植物体の増殖にとって好適な物質を与えることが可能である。また通常は空調を用いた温度調節と人工照明による照度

調節によって好適な環境の中で植物体を増殖させる。しかしその反面完全な無菌環境の確保とコスト高という大きな足かせがある。筆者らも当初、組織培養法を用いてフタバガキ科 7 樹種 (*Shorea leprosula*, *S. laevis*, *S. parvifolia*, *S. pauciflora*, *S. seminis*, *Dryobalanops lanceolata*, *D. beccarii*)において腋芽を含む組織から発根させることに成功し(写真 1), 発根に必要な条件を把握することができた。しかしこの方法では栽培段階から材料を清浄に管理していく必要がある等、無菌の組織を獲得し保持していくためだけに多大な労力と費用を必要とし、雑菌の多い熱帯地域でこの方法を実践して大量に苗を生産していくことには無理があると思われ、なんとか非無菌環境で増殖させることができないかと考えるに至った。

非無菌環境で植物を増殖させる挿し木法では、培土への炭素源の添加は困難であり、繁殖のためには材料となる植物体(挿し穂)の貯蔵物質等に依存する部分が大きいと考えられている。インドネシアのトロペンボスプロジェクト、マレーシアの森林研究所等でフタバガキ科樹種の挿し木法について、いくつかの報告がある。しかしこまでの報告では挿し木に適した環境については議論されていたが、挿し木に適した積極的な環境の制御法については触れられていなかった。

筆者らはフタバガキ科樹種が他の挿し木容易な植物に比べ、発根までに約 2 か月という長い期間を要することから、発根誘導段階において挿し穂の光合成が大きな要因となっているのではないかと考えた。そこで発根前の挿し穂が生存でき、且つ光合成能力を発揮できる環境を作り出すことを目標に技術開発を行った。具体的には蒸散を防ぐために、挿し穂の周囲において高湿度を保ちながら高温を防ぎ、さらに光合成のための適度な照度が確保される環境を作り出

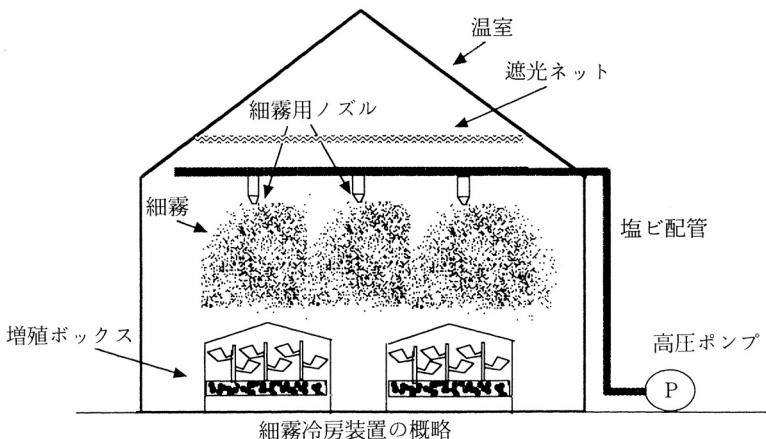


図 1 Fog cooling system の概略

すことである。

### Fog cooling system

通常、熱帯地域の挿し木では湿度を保つためにビニールカバーによって挿し床を覆い、さらに高温を防ぐために遮光して照度を抑えることが試みられるが、照度を著しく抑えることは挿し穂の光合成の面から考えると好ましいことではない。しかし挿し穂に適当な光エネルギーを与えようすると、高温を防ぐため何らかの方法で積極的に温度を下げることが必要になってくる。そこで筆者らが用いたのが Fog cooling system (細霧冷房装置) と呼ばれるものである。これは細かい霧を空間に撒き、その霧の気化によりその空間を冷却するもので、主として農業分野で用いられている手法である。この装置によって挿し床を設置した広範囲の空間の温度を下げることが可能になると考えた。

実際にボゴール林業試験場に設置した装置の概略について図 1 に示した。通常の温室上部に細霧冷

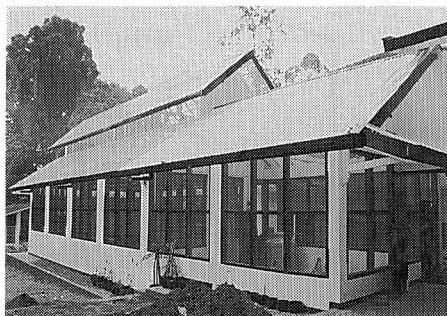


写真 2 温室

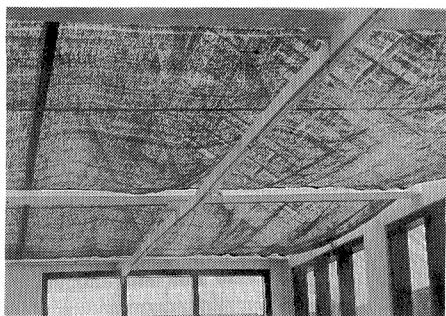


写真 3 温室上部に設置した Fog cooling system

常の温室（写真2、写真3）に設置してあるが、単なる増殖用の設備であればもっと簡易な建屋にする事も可能であると考えられる。

### 増殖ボックス

このように温度調節された空間には、挿し床を設置する増殖ボックス（図2、写真4）を設けてある。増殖ボックスの上部は透明なプラスチックカバーで覆われ、下部は小石で塞がれている。これによって挿し床は高湿度が保たれ、照度を確保することができる。またプラスチックカバーは温室内の細霧による挿し床の過湿状態を避ける効果も果たす。増殖ボックス内には灌水用のノズルを設けてあり、必要に応じて挿し床への灌水を行っている。照度の調節は温室上

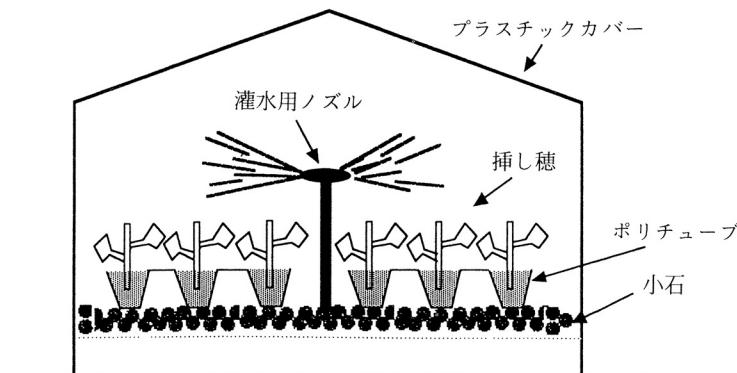


図 2 増殖ボックスの概略

部に設置した遮光ネットによって行っている。

挿し床には市販のポリチューブを用い、発根後には植え替えをする事なく順化、定植へと移行していくことを考慮している(写真5)。

ある晴天日のボックス内の照度を図3に示した。午後は温室自体が日陰に入るため照度は低下するが、それまでは約5,000 lux程度の照度が確保されていた。また増殖ボックス内の相対湿度は95%以上であった。このような条件の時、細霧が働かなかった場合のボックス内の温度は34°Cまで達したのに対し、細霧が働いた場合には温度は29°Cに抑えられた(図4)。

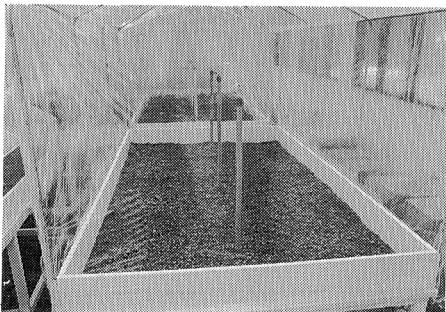


写真4 増殖ボックス

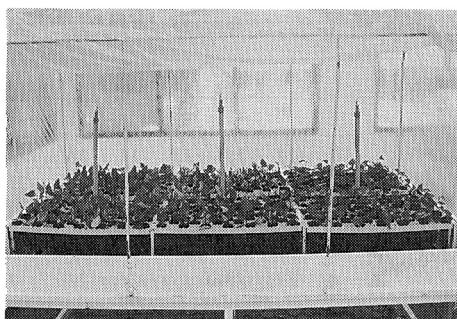


写真5 ポリチューブに植え付けたさし穂

### 挿し穂からの発根誘導

挿し穂はボゴール林業試験場演習林内の数年生と思われる稚樹より採取した。通常の2葉挿しに切断し、切断下部に市販の「ルートン」を塗布した後、増殖ボックス内の挿し床に挿しつけた。培土にはバーミキュライト、パーライト、ピートの混合土を用いた。*Shorea leprosula*, *S. selanica*, *S. pinanga* の3樹種の2か月後の発根率について表1に示す。

*S. leprosula* と *S. selanica* では約90%の高い発根率が得られた。*S. pinanga* では

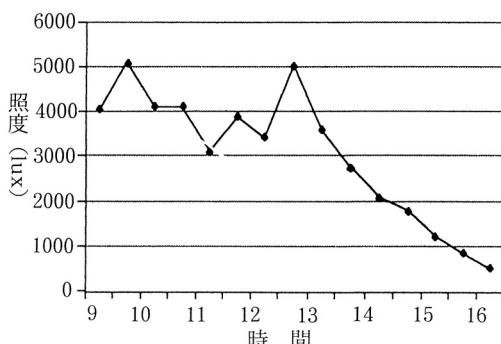


図3 増殖ボックス内の照度変化

表 1 2か月後の発根率

樹種	挿し木本数	発根率
<i>S. leprosula</i>	898	89%
<i>S. selanica</i>	840	92%
<i>S. pinanga</i>	605	44%

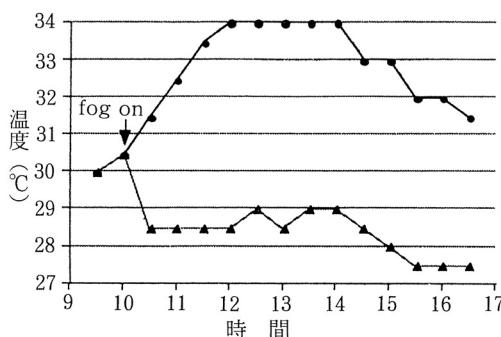


図 4 増殖ボックス内の温度変化

●—● Fog cooling system なし  
▲—▲ Fog cooling system あり

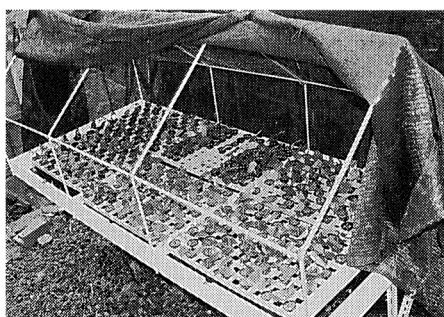


写真 6 順化中の様子

が発根誘導に効果がある」という前述した仮説に基づき開発した増殖装置によって、フタバガキ科3樹種で高い発根率が得られた。この仮説を確かなものにするためには、今後実際に挿し穂の光合成活性を測定することが必要であると考えている。

フタバガキ科樹種の造林は、結実が不定期で、種子の保存も困難なため苗木

約50%の発根率であったが、これは*S. pinanga*が切断部を著しく変色させるようなフェノール様物質を他の樹種に比べ多量に含有している影響と思われるが、他の生理的要因による可能性もあり、さらに検討が必要である。

*S. selanica*において照度を約1,000 luxに下げた場合には、発根率は約30%に低下した。また増殖ボックス下部を解放することによって相対湿度を80%に下げた場合には、約1週間で挿し穂は乾燥し枯死した。

植えつけから2か月後に植物体は遮光カーテンで覆われた屋外の棚に移されたが、十分に根の発達した個体ではほとんどの個体が生存し、順化に成功した(写真6, 写真7)。今後この段階での施肥や菌根菌接種等を検討し、苗の生長促進をはかりたい。

#### おわりに

「挿し穂の光合成を高めること

の安定的生産が困難であるといった技術的な課題を抱えており、今回の研究ではその課題解決のための1つの手段を示すことができたと考えている。しかし一方でフタバガキ科樹種の場合伐期が長いといったような経済的課題からも民間企業による造林は敬遠されがちである。現在インドネシアでのフタバガキ科樹種の造林は西ジャワのプルンプルフトニア、東カリマンタンのインフタニア等の林業公社が主として取り組んでいるが、規模は産業造林によるパルプ用樹種等と比べるとごく小さいものである。フタバガキ科を構成樹種とする造林を推進していくためには、アグロフォレストリーや複層林施業等の経済的側面からの研究課題が重要になってくるであろうと考える。またこのような課題は一民間企業で解決できるようなものではなく、ここで紹介した増殖技術がそれらの研究と一体となって利用されていくことを望んでいる。

最後に本技術開発にご協力頂いた熱帯林再生技術研究組合、インドネシア林業省に深く感謝申し上げる。

〔参考文献〕 1) AMINAH, H. (1991) Malays. Appl. Biol. 20 (2) : 155-159 2) 佐々木恵彦・森徳典・百瀬行男ら (1982) 热帯農研集報 43 3) SASAKI, S. (1983) FRIM Research Pamphlet 92 4) SASAKI, S. (1979) Tropical Agriculture Research Series 12 : 75-87 5) SMITS, W.T.M. (1983) Malay. Forester 46 (2) : 175-185

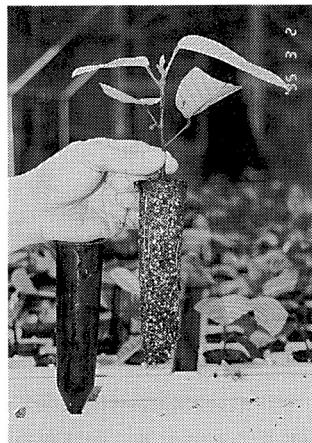


写真 7 発根後、順化中の植物体