

海外植林の豆知識 (4) 林内植栽, エンリッチメントプランティング

40年近く前の話で恐縮ですが、当時ラワン材などとして多く輸入されていた熱帯林産の極相林樹種は、裸地への植林は難しいと言われていました。それではこうした樹種の幼苗はどの程度の被陰下で良好な成長をするのであろうか、という疑問がまず浮びました。そこで苗木の被陰試験（ネットなどで明るさの程度を変えたボックス内で苗木を育てて、明るさと苗木の成長の関係を調べる試験）を計画しました。ただし裸地の明るさの30%以下の明るさの被陰箱を作ることは難しかったので、近くの天然林の明るさの違う林床にポットを並べることにしました。その結果、裸地（相対照度100%）、被陰箱内（同85, 73, 53, 32%）、林内（同16, 8, 3, 1.5%）の被陰条件で苗木を育てました。

使用した樹種は、必ずしも林業的に重要な樹種とは言えませんが、とにかく入手できたフタバガキ科の4樹種 *Shorea assamica* (Sa), *Dipterocarps oblongifolia* (Do), *Hopea heliferi* (Hh), *Vatica odorata* (Vo) とラタン *Columus manna* (Cm) です。各苗木の1年（Saは9か月）間の重量成長は図1のようになりました。いずれの樹種も中程度の被陰下で最大の成長を示し、それ以上でも、以下でも成長は抑制されました。なお、苗木の数の関係で林内試験は後半の3樹種のみで行いました。ラタンは極相林樹種と同様に林内で発芽し、幼苗は地表を這いずり回り、葉軸の先端の巻き髭を樹木に絡み付けて這い上がる蔓植物です。幼時は耐陰性が大きい樹種で、幹は籐家具の原材料になります。

ここで日本の樹種についてみると、最大の苗木重量成長が見られるおおよその相対照度はマツ類、カンバ類95%、スギ80%、ヒノキ、カツラ60~70%程度と、かなり明るい相対照度で最大の成長を示していました。もちろん日本と熱帯とでは様々な条件が違いますから一概には言えないのですが、

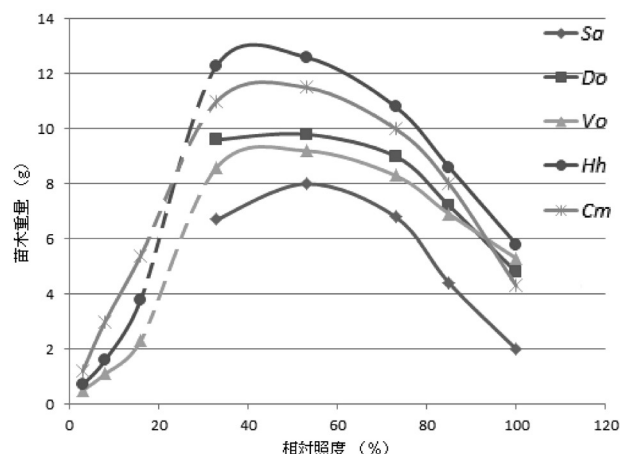


図1 明るさの違う被陰下での苗木の重量成長
(乾燥重量/年, Saは9か月)

注：この図では最暗所（1.5%）の結果は省略している。被陰箱と林床では光質が若干違うので、両者の間は仮に点線で結んだ。

フタバガキ科の多くの樹種は相対的に耐陰性が大きいということがわかりました。

熱帯林の林冠が完全に閉鎖した場所では、林床の相対照度は1~2%程度でした。そこで試験した3種の苗木はいずれも1年間生存しておりましたが、伸長成長は1~2cm程度でした。もっとも明るい林床（16%）でも、最大成長量に比較してCmが50%弱、HhとVoは30%に満たない程度でありました。したがって、フタバガキ科樹種は耐陰性が大きいからと言っても、林床の芽生えが順調に成長するためには、林冠の閉鎖がある程度破れて光の入射が必要であることがわかります。

一方、明るさ100%の裸地では、試験した全ての樹種で最大成長量の半分以下程度しか成長しませんでした。その上、熱帯地域の裸地の温湿度などの環境条件は陰樹の芽生えや植林直後の苗木の生存にとっては苛酷な条件です。そこでフタバガキ科樹種



写真 1 若いアカシヤマンギウム林を郷土樹種林に移行させるためのラインプランティング（サバ州）
注：黒袋は植栽位置を示す。これは狭すぎるラインの例。

等を環境条件の温和な林内に植林することは理にかなっていると言えるでしょう。このように耐陰性の強い郷土樹種（主に有用樹種）を劣化した二次林等に林内植栽する方法はエンリッチメントプランティング（enrichment planting）と呼ばれ、世界の熱帯林で行われています。しかし植栽した苗木が活着しても、林外の半分くらいの明るさがないと大きな成長は期待できません。なお、密林内で 40～50% 程度の明るさの空地というと、周囲の樹高と同じ程度の幅の伐開地ぐらいに相当し、かなり開けた環境です。

以上のような条件を考慮して、熱帯地域でのフタバガキ等陰樹の植林方法の一つに、森林をライン状に伐開して、そこに苗木を植えるラインプランティングという方法があります（写真 1）。伐開ラインは通常は数メートル幅で、その中央に 1 列植林する例が多いですが、試験的には 10m、20m の带状伐開地に複数列植林する例などもあります。

私の経験から判断すると、林床の明るさが 10% 以下（伐開幅が数メートル以内）ですと、林床植物の繁茂は著しく抑制されます。このような場所は、苗木の活着には良好な環境条件ですが、植林木の成長はきわめて遅い上に、ライン側面の残存樹木の成

長によって植栽ラインはしだいに暗くなっていくのが普通です。このまま数年以上放置しますと植栽木は光不足で梢端から枯れ始めます。したがって、残存上木の枝打ちや間伐は欠かせない保育作業です。ラインプランティングの失敗の多くはこの手入れ不足に起因していると思います。一方ラインが 20% を超える程度の明るさになりますと、シダ類や笹類、あるいは耐陰性の大きい小灌木類の繁茂が盛んになります。要するに、植栽木の成長に良好な光条件では、他の林床植物の繁茂も盛になりますので、裸地ほどではないにしても下草刈作業も必須の保育作業となります。

林内植栽が成功した例も報告されています（例えば、大谷達也、本誌 81 号；酒井 敦、同 83 号）が、失敗例は多分その何十倍あると思われます。ところで、日本の林野庁が環境保全の観点から、複層林施業を推奨し始めて 20 年以上経過しますが、林内植林による複層林施業が成功している、あるいは普及してきたと言える状態には未だなっていないと聞いています。裸地への陽樹の植林では、ともかく植林木以外は刈払うという単純作業の繰返しでよいのですが、複層林造成の場合は、植栽木、上木、林床植物の種の組合せと成長の度合いによって、保育の方法や時期を微妙に変える周到な管理、さらには高度な伐出技術が要求されると思います。熱帯林でもこれは同じであると思います。

環境保全、生物多様性保全などの観点から、皆伐による単統一斉林の造成よりも、複層林、混交林、あるいは極相林樹種による長寿命林等々より高度な森林造成が要請される場合が多い昨今ですから、林内植栽についても、現場における育林技術をまだまだ高めていく必要があると思います。インドからフィリピンに至る熱帯地域で、利用価値が高い、比較的成長が早い、繁殖が容易などの面から各国が植林を推奨しているフタバガキ樹種が国ごとに 10 樹種ほどずつ挙げられています。植えるだけでなくその後の保育管理も含めたより高度な森林造成に皆さんの果敢なるチャレンジを期待してやみません。

（前国際緑化推進センター 森 徳典）