

スギ精英樹の光合成特性に関する研究

熊本県林業研究指導所 山下 裕史
九州大学農学部 田代 直明・玉泉幸一郎

1. はじめに

昭和40年代から、精英樹選抜育種事業にともない、スギ、ヒノキの精英樹による次代検定林が熊本県内でも各地に設定され、5年毎に樹高、胸高直径を中心とした定期調査を続けているが、初期に設定された検定林は林齢が20年を越え、クローンによる成長差がかなり明らかとなってきている。特に、スギについては挿し木苗を用いているためクローン内の特性のばらつきも小さく、次第に成長等の諸特性がかなりの精度で明らかになりつつある。今後これらの情報を元に幼老相関や成長予測を行うことは意義深いことであり、特に成長と生理作用との関係を明確にし、早期検定法を開発することは重要なことである。

そこで今回、これら次代検定林調査により成長特性が明らかとなった数種のスギ精英樹クローンの光合成を測定し、成長特性と光合成特性との関係についての検討を行ったので報告する。

2. 材料と方法

材料には、平成元年度(1989年度)に20年次調査を行った検定林に植栽されているクローンの中から、各調査年次および各検定林において樹高が常に上位、中位、下位に位置する3クローンを選び、その挿し木1年生苗を用いた。調査を行った検定林は九熊第1号検定林、九熊第2号検定林および九熊第3号検定林の3カ所で、いずれも球磨郡内に位置し、1.5haに2回の反復をもつ設定となっている。

対象とするクローンの選定は、まず、3検定林のうち幼時から比較的健全な成育がなされていると見なされる九熊第3号検定林について、各調査年次における各クローンの平均樹高を、検定林内平均 $\pm 0.6 \times$ 標準偏差および $\pm 1.8 \times$ 標準偏差で区分して5段階評価し、各調査年次を通して評価が上位、中位、下位で安定している

クローンを選び出した。その後これらクローンうち、他の九熊第1号検定林および九熊第2号検定林での評価も同様の傾向があり安定しているものとして、成長上位クローンは、県始良3号、中位クローンは県日南4号、下位クローンは県始良25号を選んだ。これら3クローンは九州林木育種場から穂木をいただき、所内ガラス室で挿し木をした後、翌春ワグネルポットに鉢上げした。その間施肥は行わなかった。

光合成の測定は同化箱法を用い、平成3年の6月と8月に各クローン2個体づつ行った。6月の測定ではアクリル製箱型の同化箱を用い、鉢植えのままの状態で頂芽付近の針葉を同化箱に入れ、上方から人工光源による照明を行いながら同化箱内の熱交換機で温度を制御して測定した。一方8月の測定では、透明アクリル板で2重円筒型の同化箱を作成し、内側に針葉を入れ、外側に冷却水を流して温度調節をし、4方向から光を当てて測定を行った。分析には赤外線炭酸ガス分析装置(島津製IRA-102)を用い、葉温は $26.5 \pm 1^\circ\text{C}$ で制御し、明るさはPPFD900 $\mu\text{mol}/\text{s} \cdot \text{m}^2$ とした。なお光合成速度は測定葉の絶乾重当りで求めた。

3. 結果と考察

まず、九熊第3号検定林における3クローンの樹高成長を図-1に示した。20年次調査での樹高は、検定林全体の平均が11.5mであるのに対し、県始良3号が13.1m、県日南4号が11.9m、県始良25号が9.6mであった。これらのうち、県始良3号と県日南4号はオビアカに分類されており、初期成長は遅いが樹高成長が大きいクローンと位置づけられている¹⁾が、県日南4号の当年枝の針葉は極端に太く、県始良3号と外観に差がみられた。県始良25号と在来品種との関係は明確にされていない。

次に、測定月、およびクローン毎の見かけの光合成速度(Pn(max))、呼吸速度(RES)、蒸散速度(Tr)を表-1に示した。6月測定でのPn(max)は、県始

良3号と県日南4号がほぼ等しく県始良25号のみ若干低い値となったが、県日南4号は個体による測定値のばらつきが大きかった。Trについては、樹高の順位と同様に県始良3号が最も大きく県始良25号が最も小さかったが、Pn (max) と異なり県始良3号の個体差が大きく現れた。8月の測定でのPn (max) は、0.032~0.018 $\mu\text{mol} \cdot \text{CO}_2/\text{g} \cdot \text{s}$ と樹高の順位と同様の傾向がみられ、個体によるばらつきも6月測定に比べ小さかった。

6月測定では、時期的に当年葉の展開やその後の葉の機能が安定していないため、測定結果にばらつきが大きく現れたものと考えられる。これらが安定していると思われる8月測定の結果を考慮すると、スギ精英樹の成長特性と光合成特性とは密接な関係があるものと考えられる。

3. おわりに

スギは品種により早生型や晩生型などに分けられ、精英樹の成長特性も同様に様々である。今回測定に用い

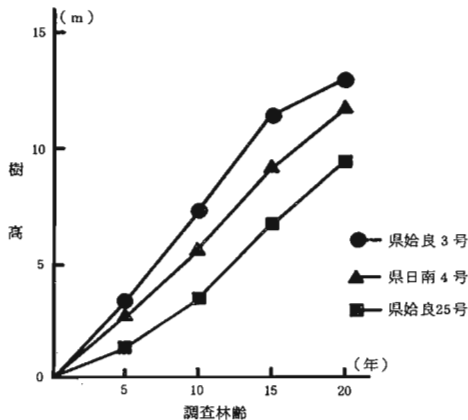


図-1 九熊第3号検定林における3クローンの樹高成長

たのは、幼齡から樹高が上位、中位、下位と安定したクローンであったため、挿し木苗という幼齡時の光合成量測定でも成長特性と相関が高い結果が得られたものと考えられる。今後は幼齡と壮齡で成長特性が異なるクローンの年齢の異なる材料を用いて光合成を測定し、成長特性と光合成特性の関係を明らかにする必要がある。

林木の育種は、選抜や交雑により以前から行われているが、検定のための次代検定林等はかなり広大な面積と長期間におよぶ継続調査が必要である。今回スギ精英樹の光合成特性は成長特性と関係が深いことが解ったが、光合成の測定による成長予測や早期検定が可能となれば、育種の効率化が図られ、特に今後の精英樹どうしの交配による第2世代の精英樹作出における実生検定等に特に有効である。

引用文献

- (1) 九州地区林業試験研究機関連絡協議会育種部会：スギ精英樹特性一覧表，pp. 40, 1987

表-1 クローン毎の光合成速度，呼吸速度および蒸散速度

クローン名	始良3号	日南4号	始良25号
6月測定			
Pn (max)	2.80	2.82	2.22
RES	-0.66	-1.10	-0.83
Tr	5.97	4.25	2.88
8月測定			
Pn (max)	3.20	2.65	1.76
RES	-0.67	-0.29	-0.50
Tr	0.89	0.60	0.40

Pn (max) : 光合成速度 ($\times 10^{-2} \mu\text{mol} \cdot \text{CO}_2/\text{g} \cdot \text{s}$)

RES : 呼吸速度 ($\times 10^{-2} \mu\text{mol} \cdot \text{CO}_2/\text{g} \cdot \text{s}$)

Tr : 蒸散速度 ($\times 10^{-4} \text{mmol} \cdot \text{H}_2\text{O}/\text{g} \cdot \text{s}$)