

56. 樹木の生理：芽生えの葉緑素代謝

九州大学農学部 ○行 徳 美 代 子
 奥 達 雄
 富 田 義 一

1. はじめに

樹木の代謝生理に関する情報をできるだけ深め、これを林木の育種および生産の応用面に活用することは今後の林学にとって極めて重要な課題の一つであろう。

われわれは、昨年度の九州支部大会で木本と草本について光合成色素の生合成過程を、種子を特殊な環境条件下、即ち暗所で発芽、生育させることによって調べ、木本と草本では葉緑素の生合成過程に相違のあることを報告した⁽¹⁾。

今回は暗所で発芽、生育させた針葉樹と広葉樹の芽生えについて、葉緑素の代謝過程を分析した。得られたデータから、針葉樹と広葉樹の間にも差違があることを見いだした。これらの結果について比較検討する。

2. 材料と方法

アカマツ、ヒノキ、タチバナモドキの種子を27°Cの暗所で発芽、生育させ、それらの芽生えの緑葉部（または黄葉部）を採取し、水洗後冷却する。芽生え（0.5～0.9g）に冷緩衝液（0.5M Sucrose, 0.1M NaCl, 0.05M Tris, 0.01M Ascorbate, pH7.8: 10ml）を加え乳鉢ですりつぶす。これに、冷アセトン（-18°C, 40 ml）を加えて攪拌し、色素を完全に抽出する。20分後、抽出液中の色素をエーテルに移行させ、エバポレータでエーテルを揮発せしめて抽出物を濃縮する。これを少量のエーテルに溶かす。色素の分離はペーパークロマトグラフィ法による。展開溶媒には Toluene—Isopropanol 混液（99:1 v/v）を用いた。分離した色素を濾紙からエーテルで抽出し、各色素の吸収スペクトル・蛍光スペクトルを測定することにより色素の同定を行なった。色素の定量には Comar と Zcheile⁽²⁾の方法を用いた。

3. 結果と考察

図1にヒノキ芽生えの色素抽出溶液の吸収スペクトル

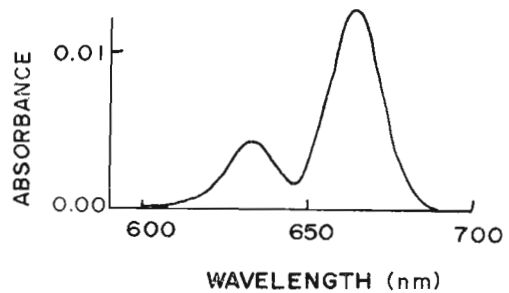


図1 ヒノキ芽生えの80%アセトン抽出液の吸収スペクトル

を示す。これより定性的にクロロフィル（吸収極大663 nm）は多量に存在すること、およびプロトクロロフィライド（吸収極大620 nm）は存在しないか存在してもごく少量であることが推定できる。（630nmの吸収極大はクロロフィル a による）。図2はタチ

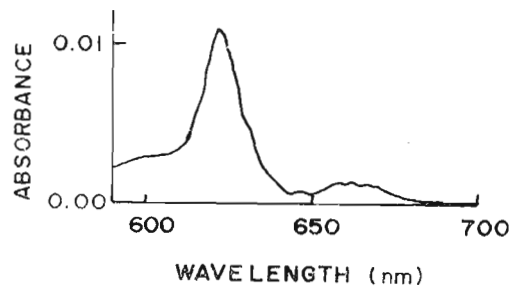


図2 タチバナモドキ芽生えの80%アセトン抽出液の吸収スペクトル

バナモドキの芽生えについて同様の方法で測定した吸収スペクトルを示す。クロロフィルの存在は極めて

少なく、プロトクロロフィライドが多量に存在することが推定できる。表1はアカマツ、ヒノキ、タチバナ

表1 暗所で発芽生育した芽生えの緑色色素の分布・含量の比較

SPECIES	CHL.a	CHL.b	CHL.a / CHL.b	PROTO-CHLILIDE
<i>Pinus densiflora</i>	4.55 ^m	2.02	2.24	+
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	4.17	2.21	1.89	-
<i>Pyracontha angustifolia</i>	0.05	0.01	5.00	0.87

* $\times 10^{-3}$ mg/g FRESH WT.

モドキの各芽生えにおけるクロロフィル a・b, プロトクロロフィライドの分布をまとめたものである。アカマツ芽生えにおけるクロロフィルおよびプロトクロロフィライドの分布は、プロトクロロフィルを除いて、クロマツ芽生えにおけるそれらの分布と類似している。興味あることはヒノキ芽生えにはプロトクロロフィルおよびプロトクロロフィライドの存在は検出できなかったことである。タチバナモドキ芽生えについてみると、クロロフィル含量はきわめて少なく、芽生えの葉は上記針葉樹のそれらと比べて顕著に異なり黄化を呈している。しかし生葉9当りのプロトクロロフィライド量は、図2からも推定できた通り、かなり多いことが明らかとなった。

樹木の芽生えの葉緑素代謝については、ソ連の Sudyna (1963)⁽³⁾ の報告があるのみでよく解明されていない。プロトクロロフィライド、プロトクロロフィル、クロロフィライドについて Sudyna の実験データとわれわれのそれらとをまとめたのが表2である。上からの3種が Sudyna のデータで下の4種がわれわれのデータである。両者を比較して最も著しい相違はクロロフィライドの分布である。その原因については今のところ不明である。他の色素の分布はヒノキを除

表2 芝生えの緑色色素分布の比較

SPECIES	PROTO-CHLOROPHYLLIDE	PROTO-CHLOROPHYLL	CHLOROPHYLLIDE
<i>Pinus silvestris</i>	+	-	++
<i>Picea excelsa</i>	+	-	+
<i>Larix sibirica</i>	+	-	+
<i>Pinus thunbergii</i>	++	+	-
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	-	-	-
<i>Pinus densiflora</i>	++	+	-
<i>Pyracontha angustifolia</i>	+++	-	-

いた針葉樹では良く一致している。

一方、以上の実験結果に基づき樹木の芽生えでの葉緑素の代謝は次のように考えられる。これまでに知られている葉緑素合成のスキームによればその最終に近い一段階は光化学反応である。しかし、ヒノキ・アカマツなどの針葉樹では暗所でも葉緑素合成の能力を有していることから、葉緑素は光化学的ではなく酵素的に生合成されることがわかる。しかし、タチバナモドキでは多量のプロトクロロフィナイドが存在し、クロロフィルはごくわずかしかな存在していない事実から、広葉樹の葉緑素の合成は草本と同様主に光依存性であり、プロトクロロフィライド $\xrightarrow{\text{光}}$ クロロフィライド \rightarrow クロロフィルの反応スキームで進行していると言える。

文 献

- (1) 奥, 毛井, 富田, 日本林学会九州支部研究論文集第24号 (1970) 143頁。
- (2) Comar, C.L. & Zcheile, F.P. (1942) *Plant Physiol.* 17巻 197頁。
- (3) Sudyna, R.C. (1963) *Photochem. Photobiol.* 2巻 181頁。