

# 針葉樹芽ばえの生長初期過程における子葉の役割

## — 子 葉 の 光 合 成 —

九州大学農学部 奥 達 雄

### はじめに

針葉樹芽ばえの生長過程では、子葉の生長に必要なエネルギー源は種子中の貯蔵物質であるのに対して、初生葉のそれは主として子葉の光合成産物である<sup>1)</sup>。それ故、初生葉の形成・生長にとって子葉の光合成能は重要である。そこで、針葉樹芽ばえの生長初期過程（発芽から初生葉の形成・生長まで）における子葉の役割を明らかにするために、本稿では子葉の光合成能の発現について研究した。

### 実験方法

トウヒ種子 (*Picea abies*) をパーミキュライト上に播き、暗箱内で発芽させ、芽ばえを更に8日間生育した。本実験では、光合成能の発現を調べるために主として暗所で生育した芽ばえを使用した。子葉の光合成能は次の3通りの方法で測定した。1) 子葉のケイ光誘導<sup>2)</sup>；2) 子葉の炭酸固定<sup>3)</sup>；3) 単離葉緑体標品の酸素発生<sup>4)</sup>。葉緑体の単離と葉緑素の定量<sup>5)</sup>は常法に従った。

### 実験結果と考察

子葉の光合成能の発達を明らかにするために、暗所で14日間生育した芽ばえの子葉について以下の実験を行なった。この子葉は生量1g当り約0.7mgの葉緑素を含有し、その葉緑体の構造は相当に発達している<sup>6)</sup>。しかしこの葉緑体は酸素発生能（色素2,6-dichlorophenol indophenolの光還元により測定）を欠く（表-1）。この子葉にわずか数分間光を照射するだけで、酸素発生が観察される。光照射を24時間行なうと、酸素発生は約4倍上昇する。このように、トウヒ芽ばえは暗所に生育させても光合成の潜在能力を持っており、光条件を与えれば数分間のちには光合成を行なう。この場合、葉緑体の構造は完成されていなくてもよい。

同一の子葉について、炭酸固定能を調べた実験結果を図-1に示している。炭酸固定は基質としてNaHCO<sub>3</sub>を用い、酸素発生量を目安にして測定した。暗所では呼吸による酸素吸収がみられる。光照射すると、約

5分後に炭酸固定による酸素発生が増加し始める。この5分間の遅れは、ガスの拡散抵抗、酸素電極の感度の外に、明反応系の光活性（酸素発生系の光活性化）、呼吸による酸素吸収等が重なっているために複雑である。またこの期間中に炭酸固定系も光活性化されるのかどうか現在のところ不明である。いずれにせよ、暗所の生育条件にかかわらずトウヒ子葉は炭酸固定を行なう潜在能力を持っていることは間違いない。このことは針葉樹芽ばえに特有のもので、広葉樹木では観察されない。

表-1 トウヒ子葉葉緑体の酸素発生能

試 料	酸素発生能*
14日目の子葉葉緑体**	
光照射前	0
光照射後	4 7.7
6日目の子葉葉緑体	
光照射前	0
光照射後	1 6.5

\* 2,6-dichlorophenol indophenolの光還元 ( $\mu\text{moles}/\text{mg chl}/\text{h}$ )

\*\* 葉緑体は光照射前後の子葉から抽出した。

それでは、トウヒ子葉は発芽のどの段階で光合成能を獲得するのであろうか。これを明らかにするために種子を口紙上に播き、6日間暗所で培養した。種皮はわずかに亀裂を生じ、幼根と子葉はまだ種子内にとどまっている。種子は葉緑素を全く含まず、3~4日目ごろ種子内の子葉は葉緑素を生成し、6日後黄緑色を呈する。緑色弱光下で、種子内からピンセットで子葉を取り出し、さらにこの子葉（約500個体）から葉緑体を抽出した。6日目の子葉から抽出した葉緑体の酸素発生能を表-1に示している。14日目の子葉の葉緑体と同じく、前照射なしでは活性は全くみられないが、あらかじめ光照射すると、酸素発生能は観察される。即ち、播種6日後子葉はロゼットを形成し、種子内に在るにもかかわらず、光条件さえ与えられれば光合成を行なうことができるのである。この実験結果は子葉のケイ光誘導の実験からも確かめることができた。

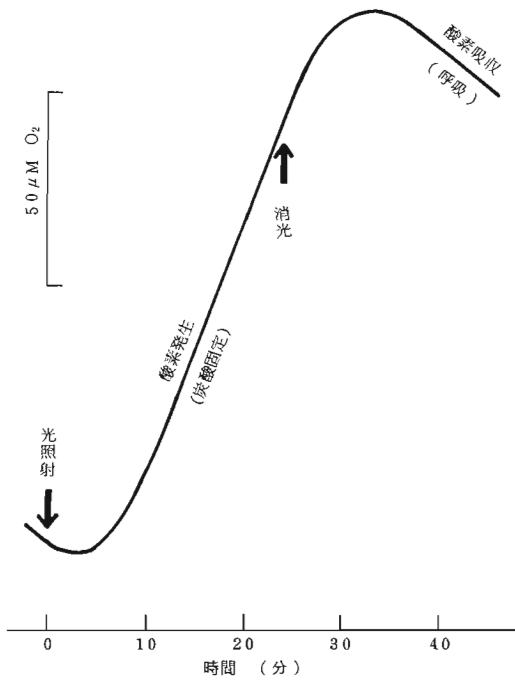


図-1 トウヒ芽ばえの炭酸固定(酸素発生として測定)と呼吸

あとがき

針葉樹芽ばえの生長過程は、他の樹木のそれと比較して、形態・生理いづれも明らかに相違がみられる。

前者では、初生葉の生長は子葉の光合成能に支配される。

本実験に用いたトウヒ芽ばえでは、暗所でも播種6日目にすでに、葉緑体は完成していないにもかかわらず、潜在的に明反応活性を持っている。14日目には炭酸固定能をも備えている。自然条件下では、種子は土中に在るので受光量も少なく、種子内の子葉は光合成を行えず、地上に子葉の先端が出現するころは、条件さえ整えば光合成を行うことが可能である。しかし子葉の光合成の律速箇所は気孔にもあることを留意しなければならない。事実、液相で酸素発生を目安にして、炭酸固定を測定すると、炭酸固定能を検出することは可能であるが、赤外線ガス分析器では検出できない。これは両者の測定感度の外に気孔が機能しているかどうかということを示唆している。生長初期過程における気孔の機能については今後の研究結果を待たねばならない。

引用文献

- (1) Marshall, P. E. and T. T. Kozłowski: *Physiol. Plant.* 37, 336-340, 1976
- (2) Oku, T., Y. Inoue, M. Sanada, K. Matsushita and G. Tomita: *Plant & Cell physiol.* 19, 1, 1978
- (3) 山下魏, 南里治兵衛, 石川真理子, 富田義一: *日林九支研論*, 25, 106~108, 1971
- (4) 奥達雄, 毛井知子, 富田義一: *日林九支研論*, 24, 139~140, 1970
- (5) 奥達雄: *日林誌* 57, 239, 1975
- (6) Oku, T., H. Hayashi and G. Tomita: *Plant & Cell physiol.* 16, 101, 1975