

3Ba-2

アベナ葉における葉緑体発達段階による光合成固定炭素の分配の変化

中村保典、著本春樹（農水省生物研、東大教養生物）

植物の光合成CO₂固定産物の分配は植物種に予めプログラムされたプロセスであると考えられ、生育条件、発達状態、環境条件に応じて、各産物への分配率は固有の値を示す。

一方著本はアベナ第一葉を用い、葉緑体（プラスチド）の発達状態や分裂に伴う形態的变化や染色体の分布状態の変化を詳細に観察し、本学会に既に報告した（1985, 1986年）。

われわれは、播種後4日目のアベナ葉（6,000 luxの連続光照射、20°Cの条件下で生育）は、基部から先端部の約4cm長の範囲内にあらゆる発達段階の葉緑体を含み、緑葉における葉緑体のエネルギー代謝上の役割とそれに応じた光合成固定炭素の分配の変化を解析する良い実験材料であると判断し、植物全体に光合成¹⁴C固定反応（400 ppm ¹⁴CO₂）を行なわせ、10分後に各部位0.5cmづつに分け、各部位（基部No.1-先端部No.8）に認められる¹⁴C-化合物を分析し、形態的变化と比較した。

1. 細胞あたりの葉緑体数は基部から2cmの間に急激に上昇するが、クロロフィル量、チラコイド数、葉緑体体積の増加はむしろ2-3cmの間で顕著である（表1）。全¹⁴C固定能もこの範囲内で急速に上昇するが、クロロフィル当たりの固定量についても同様で、葉緑体が形態的に成熟した後に光合成能が獲得されることを示す。

2. No.6-No.8（3-4cm）の領域では、クロロフィル量、CO₂固定能共にほぼ一定値を与えるが、光合成産物の分配率は大きく変化した。デンプンや脂質など葉緑体の発達に要すると考えられる化合物への分配率がNo.6では高いが、葉緑体の発達が完了したNo.8では低下する。

逆に転流物質であるシュクロースはNo.6では30%程度であるがNo.8では約54%に達する。No.8では、リン酸エステルのレベルも低く、発達が完了した葉緑体が葉の中シュクロース合成工場として十分機能していると考えられる。

以上の事実は、葉緑体が自らの発達状態に応じて、固定産物の分配を合目的に制御していることを示す。

（表1）

Biochemical & Morphological Changes in *Avena* Seedlings

Phase	cm from base	Changes
1	0 - 0.5 cm	Cell division (mitotic index) No of bands in chloroplasts
2	0 - 1 cm	Cell length
3	0 - 2 cm	No of chloroplasts/cell
4	2 - 3 cm	No of thylakoids Volume of chloroplasts Chlorophyll content PS CO ₂ fixation PS CO ₂ fixation/chlorophyll
5	3 - 4 cm	Photosynthate partitioning Sucrose (30.4 → 53.6%) Starch (19.2 → 11.5%) Lipids (6.0 → 1.2%) P-compounds (19.4 → 11.8%)
		Total ¹⁴ C fixed (15.6 → 17.2) → 14.9%) Chlorophyll (16.7 → 18.2) → 15.4%)