

代謝経路

3Ba-10

光合成の source-sink の調節機構に関する研究、Sink limiting
下での代謝産物のレベル

葛西身延, 沢田信一 (弘前大・理・生物)

代謝経路

トグル

フルクトース

シ酸

代謝経路

糖リン酸

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

代謝経路

本研究は、ダイズの初生葉から作った光合成産物の供給 (source) 器官として一枚の葉と、光合成産物の需要 (sink) 器官として根のみからなる単純な source-sink モデル植物を用いた。このモデル植物を連続明期条件下で生育させ、sink 能に比べて source 能を大きくした場合に、光合成能の低下に伴って葉に多量の sucrose とデンプンが蓄積した。また、この光合成能の低下は、葉に蓄積した sucrose 量と密接に関係していた。そこで、この場合の光合成能の制御機構を、開発した液体クロマトグラフを用いて、さらに光合成による炭酸固定からデンプン及び sucrose 合成経路に関する糖リン酸及びヌクレオチドのレベルから検討した。

連続明期処理されたモデル植物の葉の ATP、NADPH 含量及び ATP/ADP 、 $NADPH/NADP$ の割合は、標準生育条件下の葉のそれらよりも増加した。従って、連続明期処理による光合成速度の低下は、明反応系の活性の低下ではなく暗反応系の活性の低下によるものと考えられた。

連続明期処理によって、暗反応系に参与する数種の代謝産物についても増加が認められた。特に、DHAP と F1,6P の増加の割合が高かった。この DHAP と F1,6P の増加は、近年植物においても発見された F2,6P が sucrose の蓄積に伴って増加し、これが FBPase の活性を低下させたことに起因しているものとも考えられた。

RuBP carboxylase の基質である RuBP のレベルは、連続明期処理を行なっても、標準生育条件下の葉のレベルとほぼ同じであった。従って、連続明期処理による光合成速度の低下を、RuBP の再生速度の低下に起因することはできなかった。

一般に、クロロプラスト内の P_i とリン酸エステル中のリン酸の合計量は、比較的一定に保たれていることが知られている。連続明期処理によって認められた DHAP、F1,6P、UDPG、UTP、NADPH、AMP、ATP 等のレベルの増加から、クロロプラスト内の P_i 量が低下している可能性が示された。クロロプラスト内の $\frac{Triose-P(DHAP)}{P_i}$ 比の増加は、デンプンの合成を促進することが知られている。連続明期処理によるデンプンの多量の蓄積は、上記に述べた DHAP 等のリン酸エステルの増加と、それに伴うクロロプラスト内の P_i 量の低下の可能性を示唆するものであった。

以上のような点から、連続明期処理による光合成能の低下は、 $\frac{source}{sink}$ 能の増大による葉内の sucrose の蓄積に伴った DHAP、F1,6P などのリン酸エステルの増加に起因したクロロプラスト内の P_i のレベル低下によってもたらされた RuBP carboxylase の活性の低下によるものと推論された。