

3Ba-5

コムギおよびイネ間の RuBP カルボキシラーゼ / オキシゲナーゼの酵素的性質の差異と光合成

牧野 周, 前 忠孝, 大平幸次 (東北大・農・農化)

近年, C_3 型植物内においても, RuBP カルボキシラーゼの酵素的性質に種間差が存在することが明かにされてきた。Seemann ら¹⁾ は, コムギから最も高い比活性を見出し, 私達が調べた限りの植物種間では, イネのものが最も低かった²⁾。単葉の CO_2 同化速度が, *in-vivo* のカルボキシラーゼ活性に律速されるならば, コムギとイネ間の酵素的性質の差は, 何んらかの形で単葉の CO_2 同化速度に反映されるものと思われる。

以前, 私達は, イネ単葉の大気条件下における最大 CO_2 同化速度は RuBP カルボキシラーゼ含量と酵素的性質から定量的に説明されることを報告した³⁾。最近, コムギにおいても, 同様の結果が Evans⁴⁾ によって報告された。しかし, 彼は, 葉内 CO_2 濃度ではなく液相伝導度 ($0.46 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ bar}^{-1}$) を考慮した葉緑体内 CO_2 濃度での酵素活性と CO_2 同化速度の一致を見出し, さらに, 大気条件下では, RuBP の再生産とその利用が coordination されていると報告した。

本実験では, コムギ (*T. aestivum* L. cv. 青葉, 秋播型) とイネ (*O. sativa* L. cv. 桂朝 2 号, インド型) の止葉を材料に, RuBP カルボキシラーゼの酵素的性質の差がどのように単葉の CO_2 同化速度に反映されているのかを調べた。さらに液相伝導度を考慮した CO_2 同化速度の解析の正当性, および, RuBP の再生産とその利用の coordination についても検討を加えた。

両種の RuBP カルボキシラーゼの酵素的性質を調べたところ, K_m , V_{max} とともにコムギの方が高く, 同様の結果がオキシゲナーゼ活性にもみとめられた。生体内での CO_2 , O_2 濃度をそれぞれ $8 \mu\text{M}$, $250 \mu\text{M}$ とし, net の CO_2 固定活性をそれぞれの K_m , V_{max} から算出したところ, 酵素蛋白あたりの活性は, コムギの方がイネより 22% 高かった。しかし, 葉身窒素あたりの CO_2 同化速度は, 両種間で差が認められなかった。これは, コムギの方が, 窒素あたりでみた場合, 気孔伝導度, カルボキシラーゼ含有量とも, イネより小さいことに起因していた。それは, 葉内 CO_2 濃度で見積られた net のカルボキシラーゼ活性が, CO_2 同化速度と原点を通る直線に回帰され, しかも, 両者の関係には両種間において有意差がみとめられず, CO_2 同化速度とほぼ 1:1 の関係にあったことから説明された。液相伝導度, $0.46 \text{ mol m}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ bar}^{-1}$ ⁵⁾ を用いカルボキシラーゼ活性を計算し直したところ, CO_2 同化速度との相関は直線性を失い, 高い同化速度領域では, 酵素活性は同化速度の約半分程度のものとなる等の矛盾を生じた。次に, RuBP の再生産とその利用について検討を加えたところ, 両種とも大気条件下の同化速度は CO_2 -limited 領域にあり, RuBP の再生産と利用の coordination は認められなかった。最後に, カルボキシラーゼ活性および O_2 2% と 21% での同化速度: 葉内 CO_2 濃度カーブの initial slope に対する温度依存性について調べたが, これらには両種間の差がなかった。

1). Seemann et al. (1984) *Plant Physiol.* 74, 791 2) Makino et al. (1985) *Plant Physiol.* 79, 57. 3) Makino et al. (1985) *Planta* 166, 414. 4) Evans (1986) *Planta* 167, 351 5) Evans and Seemann (1984) *Plant Physiol.* 74, 759.