

S74 ラン藻におけるCO₂濃縮(名大・生物分子応答セ¹、生命農学²)○小川晃男¹、小俣達男²

[目的]

地球温暖化の主な原因であるCO₂を削減する最も現実的な方法は光合成による固定であり、その為にはバイオ技術によって高いCO₂固定能を持つ植物を作り出す必要がある。その1つとして葉緑体にCO₂ポンプを導入する事によって、RuBisCOへのCO₂供給能力を高める方法が考えられる。ラン藻はCO₂濃縮機構によって細胞内無機炭酸濃度(Ci)を数十ミリモルにまで上昇させ、高い光合成活性を保っている。この機構は1) CO₂およびHCO₃⁻輸送系、2) エネルギー供給系および3) カルボキシゾームにおけるCO₂固定系から構成されている。2)、3)については遺伝子レベルでの解析もかなり進んでいるが、1)についてはHCO₃⁻輸送体が少なくとも複数存在し、またCO₂輸送体も存在すると考えられてが、それらの実体についてはまだ明らかでない。これらの輸送体をコードする遺伝子を明らかにする事は、これらの遺伝子を高等植物葉緑体に導入発現させる"CO₂ポンプ導入植物"作製のための基礎を確立する為に欠かすことが出来ない。我々はCO₂およびHCO₃⁻輸送体(遺伝子)の同定を中心にCO₂濃縮機構の全体像を明らかにすることを目的としている。

[方法および結果]

CO₂濃縮機構が欠損したラン藻変異株は高CO₂(例えば3%)下でのみ生育する。ラン藻の野生株をニトロソグアニジンでrandomに変異を起こさせた後、高CO₂でのみ生育する変異株を多数単離した。これらの変異株のほとんどがカルボキシゾームの構造/機能が欠損した変異株であった。また、2)の変異株としてNADPHデヒドロゲナーゼのサブユニットをコードする遺伝子が欠損していることが明らかになり、この酵素がCi輸送を駆動する光化学系Iの環状型電子伝達の必須な成分であることがわかった。しかし、1)の変異株はこの方法では単離されていない。一方、高CO₂下培養したラン藻はほとんどHCO₃⁻輸送活性を示さないが、これを低CO₂に条件下におくと活性が現れる。我々は低CO₂条件下で細胞質膜で合成される蛋白(CmpA)を単離し、それをコードする遺伝子(*cmpA*)をクローニングした。さらに、この遺伝子の構造を調べると同時に遺伝子を破壊した変異株(M42)を作製し、種々の条件下ではHCO₃⁻輸送活性を測定した結果、CmpAがHCO₃⁻輸送体がABC型のトランスポーターでCmpAはそのサブユニットであることが明らかになった。

CO₂ concentration in cyanobacteria

○Teruo Ogawa, Tatsuo Omata (Bioscience Ctr. and Grad. School Bioagr., Nagoya Univ.)

[Key words]

cyanobacteria, CO₂ concentraing mechanism, bicarbonate transport, CO₂ transport, NADPH dehydrogenase