

基礎生物学研究所での2年

村 田 紀 夫

当研究部門は、昭和54年に太田行人教授によって開設され、昭和60年に私が引き継いで今日に至っている。研究課題は太田先生在任中は、「生物時計の生理学」であったが、私の着任後は「高等植物の低温耐性および光合成酸素発生反応の分子機構」に変更した。これまで研究室の整備などに2年を費したが、これから本格的に上記の研究課題に取り込むところである。

生物の環境因子には、光、温度、水（塩や乾燥も含む）、pH、栄養、毒物などが挙げられるが、日本においては温度が植物の生存にとって特に重要な因子である。栽培植物の多くは熱帯起源であり、これらの植物は冬や早春の0～5℃の温度に曝されると葉や茎が枯死したり、著しい傷害や生長の遅れを被むったりする。これは霜害である。また、花粉の形成は特に低温に弱く、イネを例にとれば18℃位の温度が2～3日続くと花粉が成熟せず、その結果、不稔になる。これが冷害である。低温傷害の分子機構は未だ、十分には解明されていないが、その初発過程が生体膜の脂質の相転移であるとする仮説が1970～1973年にカリフォルニアの Lyons らによって提唱された。私は先ずこの機構が原核藻類の低温傷害において正しいことを証明した。近年は高等植物において上記の仮説の妥当性を検討することを目的として、膜脂質の分子種の詳細な分析をおこなった。その結果、高等植物細胞ではプラスチド膜に局在するホスファチジルグリセロールの飽和分子種の含量と低温感受性の間に相関関係が成り立つことを発見した。現在は、ホスファチジルグリセロールの飽和分子種の生合成に関与する酵素（グリセロール-3-リン酸アシルトランスフェラーゼ）の精製とその cDNA および遺伝子 DNA のクローニングをおこなっている。この研究の将来の夢は、これら遺伝子を他の植物に導入して、低温耐性（あるいは低温感受性）に関する形質転換をおこなうことである。

もう一つの研究課題は、光合成の酸素発生複合体の高次構造に関する研究である。大気中の酸素は全て植物によって生産されていることを考えると、この酸素発生の機構の研究の意義は大きい。しかし、最近の研究によって明らかになったように、酸素発生の本体は葉緑体のチラコイド膜に埋めこまれた、非常に複雑な酸素発生複合体である。この複合体は少くとも15種類の構成蛋白質成分から成り立っている。当然ながら、各成分はそれぞれに役割を担っている。光合成の酸素発生の分子機構の解明には、(i) この複合体の構成成分を全て単離してその性質をしらべ、(ii) 構成成分間の相互作用、最終的には複合体の高次構造を明らかにし、(iii) 各構成成分の酸素発生反応における役割を明らかにすることである。当部門では以上の問題を、生化学的、物理化学的、分子生物学的手法を用いて研究している。

(計時機構研究部門教授)

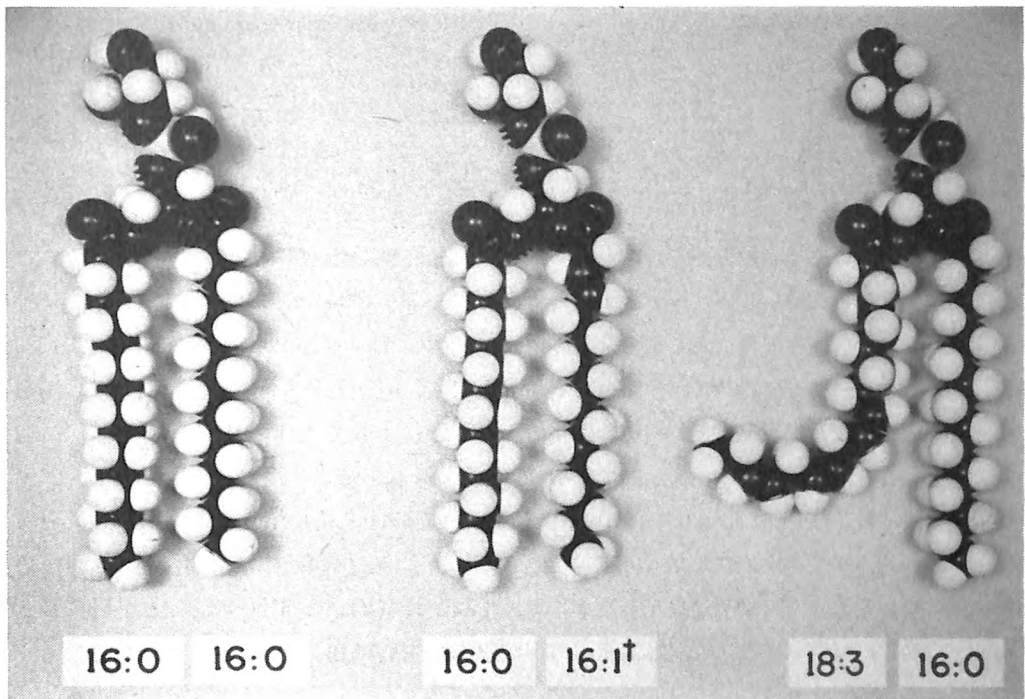


図 葉緑体膜に存在するホスファチジルグリセロールの主要分子種。左と中の分子が飽和分子種で、低温感受性植物に多く、低温耐性植物にはほとんどない。右の分子は不飽和分子種で成体の植物に含まれている。