

主 論 文 要 旨

2011年 6月 30日

論文題名

イソプレノイドエステル鎖を有する天然クロロフィル類の構造とそれらの光合成器官での分布

ふりがな いさじ めぐみ
学位申請者 伊佐治 恵

主論文要旨

光合成生物に含まれるクロロフィル(Chl)類のすべてが、アンテナ複合体での光捕集や反応中心での電荷分離を行っている。このようなChl類は、Chl-*c*(藻類に特有)を除いてプロピオネート型のイソプレノイドエステル側鎖を持っている。このエステル鎖はChl分子の分子量の3分の1を占めるにもかかわらず、光吸収を行う π 共役系に直接関与していないために、ほとんど注目されてこなかった。Chl類の合成最終段階において、エステル鎖のゲラニルゲラニル(GG)基は、ジヒドロゲラニルゲラニル(DHGG)とテトラヒドロゲラニルゲラニル(THGG)基を経てフィチル基へと還元される。私は、このエステル鎖の化学構造に注目し、フィチル型へと成熟する過程で見られる中間体(DHGG/THGG型)の光合成器官中での機能を解明することを研究の目的とした。

まず、好熱性紅色光合成細菌 *Halorhodospira halochloris* の蓄積するバクテリオクロロフィル(BChl)-*b*のユニークなTHGG鎖と中心目珪藻類 *Chaetoceros calcitrans* の蓄積するChl-*a*のDHGGとTHGG鎖の構造を、NMRを用いて完全に決定した。前者のTHGG鎖の構造は通常の紅色細菌のものとは異なっていることと、後者のDHGG鎖は紅色細菌のBChl-*a*で報告されていたものとは異なることを見出した。

次に、光応答性の紅色光合成細菌 *Rhodospseudomonas(Rps.) palustris* の培養時において光照度に依存したエステル鎖中間体の組成変化を見出した。さらに光収穫アンテナと反応中心をそれぞれ単離して、BChl-*a*生合成中間体の生体内での分布を、逆相HPLCを用いて調査した。光収穫アンテナでは、BChl-*a*の17位エステル鎖生合成中間体が、機能性色素として含まれることを見出した。さらにこれまで単離されていなかった *Rps. palustris* の反応中心の単離に成功し、電荷分離を担うBChl-*a*とバクテリオフェオフィチン(BPhe)-*a*の17位エステル鎖を調べた。その結果、BChl-*a*では17位エステル鎖生合成中間体が、機能性色素として反応中心に含まれていることを明らかにした。一方BPhe-*a*は、GGやDHGGの割合はBChl-*a*のそれと比べて大きく減少するものの、THGG体は機能性色素として蓄積していた。本研究により、BChl類の17位エステル鎖生合成中間体は、フィチル体と同様に光捕集や電荷分離を担う機能性色素であることが示された。