

| | |
|---------|--|
| 氏名 | 岩 崎 郁 |
| 授与した学位 | 博 士 |
| 専攻分野の名称 | 理 学 |
| 学位授与番号 | 博甲第 2123 号 |
| 学位授与の日付 | 平成12年 9月30日 |
| 学位授与の要件 | 自然科学研究科生物資源科学専攻 (学位規則第4条第1項該当) |
| 学位論文の題目 | Functional roles of carboxyl-terminal domain of the photosystem II reaction center D1 polypeptide in the green alga <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> (緑藻クラミドモナスにおける光化学系II反応中心タンパクD1のC末端領域の機能解析) |
| 論文審査委員 | 教授 佐藤 公行 教授 山本 泰 教授 香川 弘昭 |

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

光合成電子伝達系の光化学系 II の反応中心を構成するタンパクの 1 つ、D1 は、*psbA* 遺伝子にコードされ、その C 末端領域は、酸素発生系の機能や前駆体 D1 (pD1) のプロセッシングに関与すると考えられている。本研究では、D1 の C 末端領域の機能を解析するため、pD1 のプロセッシング部位近傍にアミノ酸置換をもつ形質転換体を緑藻クラミドモナスから作出し、解析を行った。

まず、*psbA* 遺伝子の改変のためのベクターを作製し、これを用いて、pD1 のプロセッシング部位の C 側の Ser-345 を置換した形質転換体を 6 種類作出した。Pro へ置換した株 (S345P) は、pD1 のプロセッシングが野生株の 100 倍も遅くなり、通常の培養条件下で D1 と pD1 の両方が蓄積するという表現型を示した。S345P には D1 の蓄積量に相当する酸素発生活性がみられたため、プロセッシング速度が遅くても酸素発生系が正常に構築されることが明らかとなった。一方、Ala-344 を Pro に置換した形質転換体では、プロセッシングと酸素発生系の構築が阻害され、pD1 のプロセッシングには Ala-344 がより重要であることが示された。

次に、D1 の C 末端の Leu-343 と Ala-344 をそれぞれ Phe と Ser に置換した形質転換体 (L343FA344S) を作出した。L343FA344S は光合成的に生育できず、酸素発生活性が低下していた。Mn の定量と酸素発生系の物理化学的解析の結果、この株には正常な Mn クラスタと機能が失われたクラスタの両方が形成されることがわかった。機能が失われた Mn クラスタでは酸素発生反応系の S_3 から S_0 状態への進行が阻害されていたことから、D1 の C 末端のアミノ酸置換はこの反応を可能にする機能的構造の形成に影響を与えたことが明らかになった。本研究により、Mn クラスタの機能の研究において、その結合部位の微環境の解析の重要性が示された。

論文審査結果の要旨

光合成・光化学系 II の反応中心を構成する D1 タンパク質 (D1) は、*psbA* 遺伝子にコードされ、その C 末端領域は、酸素発生系の機能や前駆体 D1 (pD1) のプロセッシングに重要な役割を担っていると考えられている。本研究では、緑藻クラミドモナスを用いて pD1 のプロセッシング部位近傍にアミノ酸置換をもつ葉緑体形質転換体を作成し、D1 の C 末端領域の機能を解析した。

まず、*psbA* 遺伝子の改変のためのベクターを作製し、これを用いて pD1 のプロセッシング部位の C 側の Ser-345 を置換した形質転換体を 6 種類作成した。Pro へ置換した株 (S345P) は、pD1 のプロセッシングが野生株の 100 倍も遅くなり、通常の培養条件下で D1 と pD1 の両方が蓄積するという表現型を示した。S345P には D1 の蓄積量に相当する酸素発生活性がみられたため、プロセッシング速度が遅くても酸素発生系は正常に構築されることが明らかにされた。

次に、D1 の C 末端の Leu-343 と Ala-344 をそれぞれ Phe と Ser に置換した形質転換体 (L343FA344S) を作成した。L343FA344S は光合成的に生育できず、酸素発生活性が低下していた。Mn の定量と酸素発生系の物理化学的解析の結果、この株には正常に機能する Mn クラスタと機能が失われたクラスタの両方が形成されることがわかった。機能が失われた Mn クラスタでは酸素発生反応系の S_3 から S_0 状態への進行が阻害されていた。従って、D1 の C 末端のアミノ酸置換はこの遷移反応を可能にする構造に微妙な影響を与えたことになり、Mn クラスタの機能の研究において、その結合部位の微環境の解析が重要であることが示された。

以上の解析は、光合成・光化学系 II における pD1 のプロセッシング部位近傍の構造に関して新しい知見を提供するものであり、本論文は岡山大学大学院自然科学研究科の学位論文に値するものと判断される。