

氏名	稲垣言要		
学位(専攻分野)	博士(理学)		
学位授与番号	博甲第1087号		
学位授与の日付	平成4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)		
学位論文題目	Light-regulated translation and some post-translational events in the organization of D1 subunit in photosystem II reaction center. (光化学系II反応中心D1サブユニットの構築における光に依存した翻訳と翻訳後の諸過程)		
論文審査委員	教授 佐藤 公行	教授 榎本 雅敏	教授 中島 秀明
	教授 山本 啓司	教授 早津 彦哉	

学位論文内容の要旨

光合成・光化学系II反応中心の中核を担うD1タンパク質は、光照射下のチラコイド膜から急速に分解除去され、同時に、この条件下で高速度で合成されている。本研究では、光損傷を受けた反応中心の修復過程に相当すると考えられるD1タンパク質の合成に注目し、その光制御の分子機構と、それに続く成熟化の過程について解析した。光照射に依存するD1タンパク質の合成は翻訳段階で制御されているが、本研究により、その翻訳制御の一つの機構として、暗条件でATP濃度が低下することにより翻訳の進行がD1タンパク質mRNA上の特定の部位で停止する可能性が示された。また、D1タンパク質前駆体のC末端9残基の切断、複合体への組み込み、膜上輸送等の翻訳に続く成熟化の素過程間の時間的關係が明らかにされた。さらに、前述のC末端切断に特異的なペプチド切断酵素が単離精製され、その酵素学的諸性質が検討された。これらの研究により、光障害を受けたD1タンパク質が、プログラムされた修復過程によって新たに合成されたタンパク質に置き換えられることにより、光化学系II反応系の全体的な安定化が図られていることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

生物資源の源に位置を占める光合成は、光化学系 I および II と呼ばれる 2 つの光化学反応系により駆動されている。最近の研究により、水分子の酸化による酸素発生というユニークな特性を担う光化学系 II の反応中心は、D1 および D2 と呼ばれる 2 種類の蛋白質を中心に構築されていることが明らかにされた。ところが、意外なことは、その 1 つである D1 蛋白質が光照射下の葉緑体で極めて不安定で、代謝回転の速い成分の 1 つである事実である。

本学位論文では、D1 蛋白質のこの光依存性の代謝回転が光合成の効率と直結する重要な現象であるとの認識から、その修復過程に相当すると考えられる光依存の蛋白質合成に注目し、特に翻訳段階での光制御の分子機構と合成直後の蛋白質の成熟化の過程について解析を行っている。研究の主な成果は：

(1)、暗処理により D1 蛋白質の合成を停止させたエンドウ緑葉よりポリゾームを抽出し、これをショ糖密度勾配遠心により分画した後ノーザン分析あるいは無細胞条件下で翻訳される産物を定量することにより、翻訳途上で停止した D1 蛋白質の mRNA を解析し、暗所では翻訳伸長の段階で蛋白質合成が抑制されていることを示したこと、

(2)、(1)の解析を基礎に、光照射中断により D1 蛋白質の翻訳が mRNA の特定の部位で停止することを示す翻訳中間体の蓄積を見だし、様々な機構で ATP レベルを変化させる化合物を用いた解析から、伸長の停止は、葉緑体ストロマの ATP レベルにより制御されていることを証明したこと、

(3)、翻訳に続く C-末端切断、複合体への組み込み、複合体の膜内輸送等の翻訳後の諸過程の時間的空間関係を明らかにしたこと、

(4)、(3)、で述べた D1 蛋白質前駆体の C 末端切断に関与するプロテアーゼを葉緑体チラコイド膜のトリトン X-100 処理で可溶化し、これを高度に精製して、その諸性質を明らかにしたことである。

以上の成果は、数多くの新知見を含んでおり、本論文は博士論文として十分にその要件を満たしているものと判断される。