



Title	葉緑体ATP合成酵素γサブユニットの遺伝子の同定と光による発現調節機構
Author(s)	猪原, 直弘
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/37224">https://hdl.handle.net/11094/37224</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href=" <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> ">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	いの 猪	はら	なお	ひろ
学位の種類	理	学	博	士
学位記番号	第	9641	号	
学位授与の日付	平成3年3月26日			
学位授与の要件	理学研究科 生物化学専攻			
	学位規則第5条第1項該当			
学位論文題目	葉緑体ATP合成酵素γサブユニットの遺伝子の同定と光による 発現調節機構			
論文審査委員	(主査) 教授 二井 將光			
	(副査) 教授 福井 俊郎 教授 柴岡 弘郎 教授 松原 央			
	教授 田川 邦夫			

## 論文内容の要旨

葉緑体のATP合成酵素( $CF_0F_1$ )は、光照射によって形成されたチラコイド膜内外のH<sup>+</sup>の電気化學的ポテンシャル差を駆動力としてATPを合成する酵素である。本酵素の活性は光によって調節されていることが知られている。本研究では、ホウレンソウ  $CF_0F_1$  のγサブユニットに対応するcDNAをプローブとしてシロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*) の2つの遺伝子(atp C1およびatp C2)を単離し、その遺伝子のコードするγサブユニットの一次構造の特徴を検討した。同時に、両遺伝子の発現を光による調節の観点から検討した。

シロイヌナズナの  $CF_0F_1$  のγサブユニットは2つの遺伝子atp C1およびatp C2にコードされており、緑葉中でいずれも転写されていた。ただし、atp C1に対応するmRNAは、atp C2に対応するものよりも100倍以上多く存在した。両遺伝子のコードするγサブユニットは  $CF_0F_1$  特有の光調節ドメインをもっていた。保存されている光調節ドメイン中の2つのCys残基はジスルフィド結合を形成しており、光照射時にferredoxin/thioredoxin系によって還元切断されると考えられる。このジスルフィド結合の切断によって本酵素は活性化される。

atp C1 mRNAは、βサブユニットやリブロース2リン酸カルボキシラーゼ(RuBisCO)同様に光によって誘導された。atp C1の上流領域をタバコ培養細胞に導入したところ、強いプロモーター活性が認められた。エンハンサー活性が認められた領域には、RuBisCO小サブユニット遺伝子の光に応答した転写に関与すると考えられる転写調節因子GT-1が結合した。従って、γサブユニットの光に応答した転写には他の葉緑体タンパク質と共通の機構が関与していると考えられる。

以上のように  $CF_0F_1$  の活性は2つの機構を介して光によって調節されている。第一の機構は、タン

パク質レベルのもので、葉緑体の $\gamma$ サブユニットに特有の光調節ドメインが中心的な役割を果たしていると考えられる。第二の機構は遺伝子レベルのものである。 $\gamma$ サブユニットの発現は転写レベルで調節されており、他の葉緑体タンパク質と共通の調節機構の関与が示唆された。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は葉緑体ATP合成酵素 $\gamma$ サブユニットの遺伝子を同定し、光による転写調節機構を明らかにしたものである。猪原君は葉緑体におけるATP合成酵素の構造、機能、遺伝子等について過去の研究をまとめ、研究の方向づけを行った後、以下のような特筆すべき新しい知見を得ている。

- (1) シロイヌナズナ葉緑体のATP合成酵素の $\gamma$ サブユニット遺伝子atp C1とatp C2を単離し塩基配列を決定した。塩基配列から得られた二つのサブユニットの一次構造、特に光調節ドメインについて詳しい考察を行った。
- (2) atp C1遺伝子の転写量がatp C2遺伝子の100倍以上であることを示し、atp C1の転写が光によって制御されていることを明らかにした。さらにatp C1遺伝子上流にある光による転写制御部位を同定し、制御タンパク質を推定した。

これらの知見はATP合成酵素のタンパクレベルにおける調節および葉緑体タンパクの光による転写調節を理解する上できわめて重要なものと考える。したがって理学博士の学位論文として十分価値のあるものと認める。