



Title	Dissection of elementary processes of chloroplast photo-avoidance response in <i>Vallisneria</i>
Author(s)	尾里, 納美
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/48791">https://hdl.handle.net/11094/48791</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="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">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	尾里 (櫻井) 納美
博士の専攻分野の名称	博士 (理学)
学位記番号	第 21550 号
学位授与年月日	平成 19 年 9 月 26 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 理学研究科生物科学専攻
学位論文名	Dissection of elementary processes of chloroplast photo-avoidance response in <i>Vallisneria</i> (オオセキショウモにおける葉緑体逃避反応の素過程の解析)
論文審査委員	(主査) 教授 徳永 史生 (副査) 教授 小倉 明彦 准教授 水野 孝一 准教授 高木 慎吾

### 論文内容の要旨

〈背景〉光条件に依存して葉緑体が細胞内での存在場所や配置を変えることが多くの植物で報告されており、葉緑体の光定位運動と呼ばれている。弱光下で光合成の効率を上げ、強光下で光傷害を最小限にとどめるための細胞レベルでの適応反応であると考えられている。本研究では、淡水産単子葉植物オオセキショウモにおいて、強光によって誘導される葉緑体の逃避反応について解析し、この反応がいくつかの素過程からなる事を明らかにした。更に、それぞれの過程について、突然変異体、再構成実験系などを用いて解析する事により、葉緑体の逃避反応に関わる因子と、それらの関与様式について明らかにする事を目的とした。

〈オオセキショウモにおける葉緑体の逃避反応〉あらかじめ細胞上面に葉緑体を集合させ、そのまま暗処理した表皮細胞では、葉緑体表面に太くて短いアクチン纖維束と、細胞質中に細く長いアクチン纖維束が観察された。青色強光によって葉緑体の逃避反応が誘導されたオオセキショウモの細胞では、アクチン纖維束が太くて長い直線的な纖維束として細胞質中に観察された。また、逃避反応とアクチン纖維束の構築変化は、照射部位でのみ誘導された。フラビン酵素阻害剤は、アクチン纖維束の構築変化を遅らせることにより、葉緑体逃避反応を抑制した。細胞質への  $Ca^{2+}$  の流入を抑制する 2 種類の阻害剤 ( $La^{3+}$ 、U73122) および光合成阻害剤 (DCMU) は、それぞれ単独では効果がないが、3 つを組み合わせると、葉緑体の逃避反応をほぼ完全に抑制した。以上より、葉緑体の逃避反応はアクチン細胞骨格の構築変化に依存して起こること、青色光受容体はフラビン蛋白質であること、青色光受容体からのシグナル伝達には異なるストアの  $Ca^{2+}$  が関与していること、そのシグナルは照射部位から拡散しないこと、逃避反応の素過程に光合成が関与している事が示唆された。

〈細胞質運動性の光制御に対するフィトクロムの関与〉オオセキショウモの逃避反応では、葉緑体が直線的に動き始める前に、小刻みな無方向性の動きが起こる。この動きはフラビン酵素阻害剤で阻害されなかつたため、シロイヌナズナのフィトクロム変異株を用いて、細胞質運動性の光制御に対するフィトクロムの関与を調べた。緑葉表皮細胞の細胞質運動性は、連続赤色光によって上昇し、その効果は、引き続く遠赤色光により部分的に打ち消された。フィトクロムの変異株では、光応答性が低かった。

〈再構成実験系の構築〉ホウレンソウの葉肉細胞から細胞膜ゴースト、無傷葉緑体を単離し、再構成実験系の構築を

行った。葉肉細胞プロトプラストと細胞膜ゴーストには、葉緑体を取り巻く様なアクチン纖維束が観察され、単離葉緑体にもアクチン抗体で認識されるシグナルが検出された。単離葉緑体が外包膜を保持しており、葉緑体は無傷であることを電子顕微鏡観察で確認した。が、葉緑体に結合したアクチン纖維を電子顕微鏡で観察することはできなかつた。

#### 論文審査の結果の要旨

尾里納美は、淡水産単子葉植物オオセキショウモにおいて光によって誘導される葉緑体逃避反応について、特にアクチン細胞骨格の構築変化に焦点をあてて解析することにより、逃避反応が、異なる光受容系に制御される複数の素過程からなることを示した。次に、それら素過程のうち、光照射開始直後に誘導される葉緑体の無方向性の運動に注目し、シロイヌナズナの光受容体突然変異株を用いて、この過程にフィトクロムが関与することを明らかにした。さらに、光受容体や細胞骨格調節因子の関与様式について解析できる再構成実験系の開発を目指し、これまで不可能であった、葉緑体と細胞骨格蛋白質との相互作用を直接的に解析できる実験系を複数確立することに成功した。

よって、本論文は博士（理学）の学位論文として十分価値あるものと認める。