

理=研=3

論 文 要 旨

論 文 題 目

A study on protective mechanisms against photoinhibition of photosynthesis

Sunlight is the energy for photosynthesis in autotrophic organisms such as plants. It is also known that an excessively strong light sometimes leads reduction of photosynthetic efficiency, a phenomenon termed photoinhibition. In this doctoral dissertation, I describe determinants that are important to protect the cells from oxidative damage induced by photoinhibition. The major findings of this paper are as follow. 1) The tropical plant *Ficus microcarpa* L. f. cv. Golden Leaves (Golden Leaves) was found to lack a heat-stable dehydroascorbate reductase (DHAR). Field and laboratory experiments have revealed that Golden Leaves is much more susceptible to photoinhibition than the wild type, suggesting that the DHAR is indispensable to avoid photoinhibition in the tropical plants. 2) Nitric oxide (NO), a gaseous free radical, was found to inhibit photosynthetic activity in a reversible manner, an implication for possible involvement of NO in photoinhibition. 3) Photoinhibition of the symbiotic alga zooxanthellae within the coral *Acropora digitifera* was found to be extremely sensitive to high-temperature. The effect of chloramphenicol, an inhibitor for the protein synthesis in the chloroplasts, has demonstrated that high-temperature inhibits the recovery from photoinhibition. Based on these findings obtained with different materials, i.e. plants and corals, I discuss the molecular mechanisms for photodamage and photoprotection in terms of thermal energy dissipation.

氏 名 高橋 俊一

平成14年2月13日

琉球大学大学院
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査氏名 山崎 秀雄 印

副査氏名 池原 規勝 印

副査氏名 中村 宗一 印

学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名 海洋環境学 氏名 高橋 俊一 学籍番号 998556F
指導教官名	山崎 秀雄
成績評価	学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格 最終試験 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格
論文題目	A study on protective mechanisms against photoinhibition of photosynthesis
審査要旨（2000字以内） 地球上の大部分の生き物は、光エネルギー変換をおこなう光合成生物によって支えられている。光照射は光合成の駆動に必要不可欠であるが、強すぎる光は光合成系を破壊し、個体死をもたらす要因ともなる。この光による光合成の阻害現象は「光阻害 photoinhibition」として知られ、発見から百年以上経過した今も詳細なメカニズムは明らかになっていない。申請論文は、実験生物学では特異な材料（熱帯植物と造礁性サンゴ）	

審査要旨

用いて、普遍的な光阻害のメカニズムを論じている。本申請論文の内容は植物生理学及び海洋生物学に新たな概念を提示しており、高い学術的な価値が認められる。

学位論文の一部及び関連研究は、5編の学術雑誌（英文5、和文0）に掲載あるいは印刷中である。その内、3編の論文は査読付き国際誌（インパクトファクター IF99: *Trends Plant Sci.* 9.4; *FEBS Lett.* 3.7; *Plant Cell Physiol.* 2.3）であり、内容に関する評価を既に受けている。申請学位論文を各論文審査員が熟読した後、学位論文審査会を開いて内容の検討をおこなった。その結果、審査委員の全会一致で申請学位論文の成績は十分に「合」に値するという結論に至った。

平成14年2月13日8時40分より、学位論文の内容に関する最終試験をおこなった。試験はコンピュータープレゼンテーションによる口頭発表を40分間課し、その後、内容に関する質疑応答を論文審査員を含めておこなった。申請者は質問に対して適切な回答をし、学位論文内容に関して十分な専門的知識を習得していることが伺えた。

申請者は、「琉球大学大学院理工学研究科博士後期課程の学位授与に関する申合せ第3項」の規定を満たし、「海洋環境学専攻における学位授与に関する申合せ」生物学分野の規定を満たしている。よって、論文審査委員会は、全会一致で本申請学位（博士）論文を「合格」と判定した。