

論 文 要 旨

論 文 題 目 Environmental response of symbiotic microalgae associated with marine invertebrates

Marine invertebrates in tropics and subtropics often harbor unicellular microalgae referred as to zooxanthellae. Most of these algae establish symbiotic relationship with diverse marine invertebrate animals. To explore biological functions of the symbiosis, reef-building corals and zooxanthellae in particular have been investigated for a long time. In contrast to the host animals, symbiotic algae have attracted less attention from researchers. Many recent studies have suggested that response of the symbionts to environmental stimuli strongly affects on physiology of the host animals. In this thesis I describe novel physiological responses of zooxanthellae to three major parameters: temperature, N-compounds and light. (1) To examine contribution of zooxanthellae in coral larvae under thermal stress conditions, zooxanthellae infected (symbiotic) larvae and non-infected (non-symbiotic) ones of the coral *Acropora muricata* were compared at different temperatures. There was no major difference in survivorship between symbiotic and non-symbiotic larvae at any temperature, suggesting that the symbiont had little influence on the larval susceptibility to thermal stress. (2) *Symbiodinium microadriaticum* CCMP 829 used as a model alga was cultured with three different media: K-medium, NH_4^+ -medium, or NO_3^- -medium. Zooxanthellae grown in the NH_4^+ -medium were morphologically distinguished from those in the NO_3^- -medium. In the NO_3^- -medium, many cells showed a gourd shape similar to the motile cell shape whereas the majority of the cells grown in the NH_4^+ -medium exhibited a round shape similar to those in symbiotic conditions. The results suggest that the difference in nitrogen form of culture media affects the metabolism and cell morphology of zooxanthellae. (3) The acoela *Convolutriloba longifissura*, a flatworm, harbors symbiotic algae similar to the corals. The behavior of the flatworm appeared to assist symbiont photosynthesis. A digital image processing technique characterized the feeding and sunning behaviors of *C. longifissura*. The acoela caught an *Artemia* by expanding their anterior end for predation with an expansion rate of 0.19 sec^{-1} . The acoela showed characteristic sunning behavior that formed a plant leaf-like shape under illumination. Full expansion of their posterior end in sunning behavior required approximately 10 minutes. An average expanding rate in relative projection area was 0.049 sec^{-1} . Based on these results, I discuss invertebrate-algal symbiosis in terms of acclimation mechanisms for environmental changes.

氏 名 神木 隆行

平成 21 年 2 月 19 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

副査 氏 名 中村 宗一

副査 氏 名 須田 彰一郎



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 神木 隆行 学籍番号 068553E
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	Environmental response of symbiotic microalgae associated with marine invertebrates 海産無脊椎動物と共生する微細藻類の環境応答
審査要旨（2000字以内） 熱帯・亜熱帯の浅海域には、光合成をおこなう微細藻類と共生している無脊椎動物が多く見られる。造礁サンゴの白化現象に見られるように、地球温暖化や海洋汚染等の環境悪化によって、微細藻類と共生システムをもつ無脊椎動物種が衰退と絶滅の危	

(次頁へ続く)

機にある。しかし、動物と藻類との細胞内共生システムにおいて、どちらが環境刺激応答に関して主導権をもっているのかについては、学術的に不明な点が多い。本学位論文は、共生微細藻類に焦点をあてて、無機塩類、温度、光の主要環境要因に対する応答様式を明らかにしている。内容は新規性が高く、学術的な価値も認められる。

学位論文の一部及び関連研究は、5報の国際学術雑誌（英文3報、和文2報）に掲載済である。その内、1報は査読付き国際学術専門誌であり、2報は査読付き国際Proceedings論文である。研究内容に関する外部評価は既に受けている。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21年2月13日午前9時00分より、学位論文の内容に関する最終試験を理系複合棟202教室にておこなった。試験はパワーポイントによるコンピュータ・プレゼンテーションによる40分間の口頭発表を課し、その後、内容に関する質疑応答を20分間おこなった。発表内容および質疑応答から、申請者が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（査読つき論文二報以上、うち一つ以上は第一著者）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。