

論文要旨

論文題目

Growth anomalies negatively affect the host colonies in two scleractinian corals in Okinawa

(沖縄島に生息するイシサンゴ2種に出現する成長異常部が宿主群体に与える負荷について)

Coral disease has been considered as one of the major causes of coral reef degradation. The coral growth anomaly (GA) is one of the common and distinguishable diseases because of its distinctive signs, abnormal skeletal structure and bleached tissue. However, the causative agent(s) as well as the mechanism of GA progression are still poorly understood. This doctoral thesis targeted the GAs of two coral species, *Porites australiensis* and *Montipora informis*. Firstly, this thesis investigated the skeletal and tissue morphology and then how GAs progress on the host colony, despite low productivity of GA tissue. Second, the cellular kinetics of GAs were explored to elucidate the process of GA progression and cell death mechanism of GA tissues.

The SEM and histological observations of GA skeleton and tissue demonstrated that the reduced density of corallites in GA was due to enlarged corallites and coenosteum, and protuberant tissue of GA mainly consisted of hyperplastic aboral tissues. GAs, if isolated from host colonies, disintegrated within two weeks due to low photosynthetic productivity. *In situ* GAs grew on the host colonies but tissue death occurred in the area distant from the border facing healthy tissue. The grafting experiment showed that the growth of healthy tissues was markedly reduced when they were fused with GA. This strongly suggests that the GAs survive and grow depending on the nutrient supplied from the surrounding healthy regions.

Histological examinations combined with TUNEL assay and BrdU incorporation experiment revealed that apoptotic pathways were suppressed and cell proliferation was promoted in the GA regions. The GA progression was accompanied by the atrophy of the polyp through the adhesion of epidermis, apoptotic cell death, and hyperplasia of aboral gastrodermis and calicodermis. The cells in healthy polyps facing the border between the healthy and GA regions exhibited higher frequencies of apoptotic death. On the other hand, the cells in GAs died mainly through necrosis due to malnutrition. Whether apoptotic cell death in the healthy regions facilitates or prevents invasion of GA remains to be studied.

The characteristic anomaly of GAs might be caused by the unregulated suppression of apoptosis and cell proliferation. GAs not only exploit the nutrient from the surrounding healthy tissue, but also induce cell death to invade the surrounding healthy tissue. Eventually GAs will die from necrosis due to depletion of the nutrient. Thus, the development of GAs negatively affects the host colony.

氏名 安田 直子

2013年 2月 18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 日高 道雄

副査 氏名 山崎 秀雄

副査 氏名 広瀬 裕一



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 安田 直子 学籍番号	
指導教員名	日高 道雄	
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	Growth anomalies negatively affect the host colonies in two scleractinian corals in Okinawa (沖縄島に生息するイシサンゴ2種に出現する成長異常部が宿主群体に与える負荷について)	
審査要旨 (2000字以内) 1. 研究の背景と目的 造礁サンゴの病気は、現在サンゴ礁を消滅させる要因の一つとして懸念されている。成長異常 (Growth anomaly (GA)) は、インド・太平洋のサンゴ礁海域のサンゴに多く確認されており、骨格異常と、周辺部より色の薄い(組織内に褐虫藻が少ない)組織を併発する独特の徴候を示す。GAの発生原因と進行機構は未だ不明である。本研究では、白化や病気への感受性が異なるノリコモンサンゴとハマサンゴに出現するGAの病理学的特徴と宿主		

(次頁へ続く)

審査要旨

群体に与える影響、そしてGAの進行・死亡過程を調べることを目的とした。

2. 研究内容

本研究では、GA部の骨格と組織の形態的特徴を記載した上で、褐虫藻密度の低下と光合成生産量の低下という生理的变化、接触実験に基づきGA部の成長は周囲の健全組織からの栄養に依存すること、健全部との境界から遠いGA部では栄養不足からネクロシスをおこすことなどから、GAは最終的に群体に悪影響を与えることを示した。

さらにTUNEL法によるアポトーシス細胞の検出、BrdU法による増殖細胞の検出を行い、GA部では、アポトーシス細胞の頻度が低下する一方、細胞増殖が亢進していることを明らかにした。またGA部に隣接する健常部の口側胃層にアポトーシスが高頻度に起こっていることを見いだした。

3. 研究成果の意義と学術的水準

本研究は、(1) サンゴの成長異常部の形態学的、生理学的特徴を明らかにし、成長異常が宿主サンゴにとって負荷となることを示した点、そして(2) サンゴの成長異常が細胞死や細胞増殖などの組織恒常性の制御不能によって引き起こされていることを明らかにした点で価値がある。これらの研究成果は、水産生物の病気に関して権威ある国際誌 *Diseases of Aquatic Organisms* に2編の論文として発表された。また、組織恒常性不全がGAに特徴的な形態的变化に結びつく過程を考察しており、今後のサンゴ成長異常に関する研究方向を示すものである。

4. 審査会の審査経過及び結論

本学位論文のうち、第2章、第3章はすでにそれぞれ査読付き学術雑誌に受理されている。

2月15日午後13時より最終試験に代える口頭発表を行った後、2月18日正午より理528室に置いて審査会を開いて審議した結果、本学位論文は博士論文として十分な内容を備えており、合格と判断された。また公開発表会における口頭発表及び質疑では、研究内容と意義、問題点をよく理解していると評価され、最終試験も合格と判定された。