

Form 3

論 文 要 旨

Abstract

論 文 題 目

Title: The role of ecosystem engineers in coral reef ecosystem function and implications for habitat interconnectivity

Coral reef ecosystems often encompass the intertidal flat, seagrass beds, and mangroves. While research has been conducted on the ecological value of each separate habitat, few have assessed the relative contribution of each to the coral reef "seascape" or ecosystem as a whole. Although the function of coral and seagrass in regards to material cycling is well known, this study addressed their role as autogenic ecosystem engineers and how they structure the dynamics of the coral reef ecosystem through their biogeochemical interactions. In addition, as allogenic ecosystem engineers are thought to shape their habitat via their sediment turn-over and tube-dwelling activities, the contribution of the endobenthic acorn worm, and the epibenthic soldier crab were also assessed to evaluate their influence on coral reef ecosystem function.

The coral, *Montipora digitata* was found to contribute weakly to the inorganic nitrogen cycle in Bise lagoon, Okinawa, Japan, while the seagrass, *Thalassia hemprichii* demonstrated the ability to mediate excess nutrient inputs, thereby benefitting the co-inhabiting coral. While acorn worms also contributed to the decrease of nutrients in the water column, it has a greater impact on the removal of organic matter (OM) during its deposit feeding activities. Similarly, soldier crabs were found to impact the decomposition of OM in the intertidal flat of Ao Tang Khen, Phuket, Thailand. Thus, although the impact of ecosystem engineers is thought to be dependent on sediment physical properties and local hydrodynamics, those organisms in the deposit feeding functional group consistently aid in OM degradation. In addition, those organisms in the autotrophic functional group, even when coinhabiting the same area, mutually contribute to nutrient balance in the coral reef ecosystem.

Name TAKAGI, Kimberly Keiko Joy

2010年8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 土屋 誠
副査 氏名 萩原 秋男
副査 氏名 伊澤 雅子



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 海洋環境学専攻 氏名 Takagi, Kimberly Keiko Joy 学籍番号 078566B | |
| 指導教員名 | 土屋 誠 | |
| 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 | The role of ecosystem engineers in coral reef ecosystem function and implications for habitat inter-connectivity (生態系エンジニアのサンゴ礁生態系機能における役割と生息地間の相互連結性への潜在的な重要性) | |
| 審査要旨（2000字以内） この論文はギボシムシ類と干潟に大集団で生息するカニの一種 <i>Dotilla myctiroides</i> の活動を、環境を攪拌する生態系エンジニアとしてとらえ、サンゴ礁生態系機能における役割と生息地間の相互連結性への重要性を物質循環の観点から議論したものである。 生物がさまざまな活動を行う中で、周辺環境に対する影響を及ぼしているが、その活動を水質と底質の双方の変化から確認した研究は多くない。このアプローチがまず評価される。 | | |

(次頁へ続く)

審査要旨

沖縄島の備瀬海岸に広がっているリュウキュウスガモを優占種とする海草帯では、海草やサンゴが多様で異質な環境構造（ギボシムシが多い砂底、海草帯、海草とサンゴが共存している場所、ギボシムシがいない砂底など）を構築している。本研究では、これらの環境を利用し、生息場所の違いと、季節性を考慮した栄養塩の動態と脂肪酸分析に関する複雑かつ詳細な解析が行われている事を確認した。その内容は、栄養塩は植物による吸収と動物による排泄のバランスによって定まっているという常識的なものであるが、丁寧な解析は大いに評価される。特にサンゴ類と海草類という生活場所を巡る競争者が共存している区域における栄養塩の吸収と放出のメカニズム解析に大きなヒントを与えた。また砂底におけるケイソウ由来の脂肪酸の多さが顕著であるという事実も、本水域の栄養の動態を考える上で重要である。

タイのプケットの干潟においては大集団で生息するカニの一種 *Dotilla myctiroides* の摂食活動、営巣活動などを中心に研究が行われた。このカニの特徴は、砂で Igroo と呼ばれる特殊な構造を構築し、その下で生活を営んでいることである。また干潟表面に出現したときは大集団を構成して摂食活動を行うので、干潟や周辺環境に大きな影響を及ぼしていることが予想される。有機物の指標として脂肪酸解析を用い、動態を議論する干潟生物を対象とした試みは新しく、評価される。幾つかの脂肪酸グループを用いて消化管内容物、糞、砂団子、食物として考えられる堆積物を比較した結果、このカニの食物源としてのケイソウ類、渦鞭毛藻類、大型藻類の重要性が確認された（組織中に多く蓄積されている）が、これは近隣にサンゴ礁や海藻が生育している場所があることに起因する。生態系間の相互間連性が定性的であるにせよ示唆されたことは新しいアプローチによる成功例であり評価される。

複数の生態系間の相互間連性は最近よく議論されるようになったが、その方法は動物の移動や遺伝的な際を解析することによって議論されている。本論文は脂肪酸組成や栄養塩の動態に着目してそれらの関連性を明らかにしようとしたものでパイオニア的研究といえる。研究に課程において、備瀬では砂浜、海草帯、サンゴ礁及び陸上(地下水の流入により関わりを持っている)がどのように関連しあっているかを示唆した。またタイの干潟においては、周辺のマングローブ林、サンゴ礁域と干潟における物質の循環、動態過程の研究に着手し、今後の研究の発展に大きな示唆を与えた。これらは生態学の発展に大きく寄与するものである。

論文審査により内容を精査し、また学術雑誌に公表された論文について精査し、資格を満たしていることを確認した。さらに口頭発表による最終試験（8月13日）を実施した結果、発表内容と質問に対する受け答えなどからその資質を認めた。以上の結果、全員一致で本論文が博士論文としての要件を満たしていることを認め、合格と判定した。