

論 文 要 旨

Abstract

論文題目

Title: Mangrove crab burrowing ecology; with emphasis on the effect on sediment processes, lipids and fatty acids distribution, nutrients and plant growth.

(マングローブ域におけるカニ類の造巣活動と、堆積物の挙動、脂質と脂肪酸の分布、栄養塩、植物の成長との関連に関する生態学的研究)

Burrowing sesarimid (Grapsidae) and fiddler crabs (Ocypodidae) are the most abundant and potentially the most important group of macrofauna inhabiting mangrove forests of the Okinawa Island, southern Japan. Based on current literature on the biology and ecology of these crabs, there is growing evidence that their activities have considerable impact on ecosystem functioning. The objective of this thesis was to investigate the burrowing ecology of mangrove crabs (ocypodidae and grapsidae) and their impact on sediment processes, lipids and fatty acids distribution, nutrients and mangrove growth and production. Despite its high abundance along the subtropical mangrove forests and ecological role as ecosystem engineer, studies of their burrowing ecology and impact on mangrove ecosystem function is rare.

The results of this thesis show that the burrowing grapsid (*Helice formosensis* and *Perisesarma bidens*) and fiddler (*Uca vocans*) crabs are active ecosystem engineers which affect biochemical activities in different ways. Through burrow construction and maintenance, feeding and production of faeces, they alter sediment physicochemical properties, lipids and fatty acid distributions, organic matter quality and quantities and production of subtropical mangrove forests. *H. formosensis* significantly affects water content, redox conditions, salinity and conductivity. The burrowing impact of *H. formosensis* contributes to balancing the effects of anthropogenic inputs by removing nitrogen loads in subtropical mangrove sediments. Laboratory feeding experiment results showed that the combination of FAs profiles and C/N ratios provides a better understanding of the diet choice by *P. bidens* crabs. Faeces of *P. bidens* enrich the detritus pool with nitrogen and some essential fatty acids (EFAs) and therefore could be potential sources for secondary production. Seasonal changes and crab activity demonstrate both an independent influence and interactive effects on sediment nutrients and *K. obovata* growth and productivity. *U. vocans* activities modify the nutrient status of sediments by facilitating the transformation of NH_4^+ to NO_3^- nitrogen form, thereby affect mangrove leaf productions, but had limited impact on sapling height elongation. This study elucidated the burrowing ecology of on mangrove crabs and broadens our understanding of the engineering role of crabs on ecosystem function. Further investigations are crucially needed to provide a basis for the ecological restoration of mangrove ecosystems.

Name: Mchenga Islam Seif Salum

平成 20 年 8 月 12 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 氏名 MCHENGA ISLAM SEIF SALUM 学籍番号 XXXXXXXXXX
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	Mangrove crab burrowing ecology; with emphasis on the effect on sediment processes, lipids and fatty acids distribution, nutrients and plant growth. (マングローブ域におけるカニ類の造巣活動と、堆積物の挙動、脂質と脂肪酸の分布、栄養塩、植物の成長との関連に関する生態学的研究)
審査要旨 (2000字以内) 【研究の目的】 本論文はマングローブ生態系におけるシオマネキ類やイワガニ類の活動が周辺環境の動態に及ぼす影響について、有機物の動態、堆積物の性質、バクテリアの活動、脂肪酸特性、栄養塩などを指標として把握しようとして試みている。さらにマングローブ生態系における個々の種の役割を物質循環過程の観点から議論したものである。	

(次頁へ続く)

審査要旨

【研究内容】

生態系エンジニア（攪拌者）としてのイワガニ類やシオマネキ類の造巣活動は周辺環境に大きな影響を及ぼす。前者の代表としてフタバカクガニ、後者の代表としてヒメシオマネキを選び、アンモニウムイオン、硝酸イオン、酸化還元電位、脂肪酸組成などの巣穴の壁、巣穴の最奥部、巣穴の入り口付近、干潟の表面における分布パターンを調べ、カニ類の活動の過程を考慮しつつ吟味した。特にケイソウ由来の脂肪酸が巣穴の内部にはほとんど認められなかったこと、あるいは高等植物由来の脂肪酸がカニ類が生息していない区域に少ないこと、等が顕著であった。またこの区域では藻類由来の脂肪酸も少なかった。フタバカクガニとヒメシオマネキとでは巣穴近傍の表面に蓄積されている有機炭素や有機窒素量に違いが見られるが摂食様式と行動様式の違いによるものであろう。後者は巣穴近傍の干潟表面で活発な摂食活動をする結果として有機物量が減少する。また硝酸態窒素の量にも違いが生じており、生物攪拌の影響が顕著であった。両者の糞が食物となる堆積物よりも多量のメチルエステルを含んでいることが大きな特徴であった。

マングローブ生態系においては落葉の食物としての価値が大きいと思われるので室内実験によってフタバカクガニによる食物選択性を検討した。マングローブの葉と緑藻の混合飼料を与えた場合、緑藻の方が良く摂食されたのに対し、マングローブ葉と胎生種子を同時に与えた場合は葉を選択した。状況に寄って選択性が異なることがわかる。

カニ類を除去した場合の環境に対する影響を調べたところ多様なパターンが認められ、また季節性も確認された。カニ類の活動が活発な夏季は有機物や栄養塩が減少するが、冬季には増加する。特に夏季にはカニ類の不在区においてアンモニウム塩が多くなるという特徴が極めて顕著であった。

これらの結果は2編の論文として国際誌に発表済みであり、さらに複数の論文が投稿中である。

【研究成果の意義と学術的水準】

以上の研究内容に関して学問的レベル、今後の発展性などを精査した。本論文において野外における底生動物の活動が堆積物環境の動態とマングローブ植物の生長に関して大きく関わっている事実を定量的に評価した点は全く新しい試みであり、今後の学問研究の発展に大きく貢献するものと評価できる。また熱帯亜熱帯域の沿岸環境における食物連鎖構造の解明に関してカニ類の造巣活動を詳細に研究してその活動を評価する新しいアプローチを見いだしたことに対して高い評価が与えられる。またこの研究はマングローブ生態系の保全と管理に対しても学問的基盤を与えるもので今後の活用が大いに期待される。

【審査会の審査経過及び結論】

論文審査において出された質問に的確に答え充実した論文が作成されている。平行して口頭発表による最終試験を行った。明解な発表とその後の多くの質問に対する解答は的を得たものであり、十分な知識の蓄積を感じさせるものであった。上記の審査結果を総合的に判断し、国際誌に発表した論文数（2編）が要件を満たしていることを確認し、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事を認め、合格と判定した。