

## 審査の結果の要旨

申請者氏名 田中 裕一

---

干潟におけるベントス（底生生物）群集の分布は、塩分や底質の粒度組成などの環境要因と、幼生加入や生物間相互作用などの生物的要因によって決まると考えられている。生物間相互作用の中でも栄養的な関係は特に重要であるが、近年の研究から、生物攪拌者による底質環境の改変を介した間接的な生物間相互作用もまた重要であることが明らかになった。生物攪拌とは、ベントスが造巣、摂餌、移動などにより底質を活発に攪拌することである。多毛類や甲殻類などの大型の生物攪拌者が優占する干潟では底質環境が数 km のスケールで改変され、同所的に生息する他のベントスに大きな影響があることが主に海外の研究で報告されている。それに対し国内の干潟生態系における生物攪拌者の役割に関する知見は乏しいのが現状である。本研究は国内の多くの泥干潟でみられる造巣性甲殻類のヤマトオサガニ *Macrophthalmus japonicus*（以下、カニ）を対象に、本種の生物攪拌が干潟の底質環境およびベントス群集に及ぼす影響を野外調査と野外操作実験により明らかにし、干潟生態系における生物攪拌者の重要性を明らかにすることを目的としている。

第 1 章の序論では研究の背景を述べ、干潟生態系における生物攪拌者の影響を明らかにする手法として当該種の個体数を操作する野外操作実験の有効性をあげている。研究対象としたヤマトオサガニの泥干潟での個体数密度の高さと造巣活動の活発さから、本種が干潟の生物攪拌者である可能性を指摘した。

第 2 章では、野外調査により干潟におけるカニとベントスの分布の時空間変動を明らかにした。多摩川河口に位置する 2 ヶ所の泥干潟で、2009 年秋から 2013 年冬にかけて季節ごとに野外調査を行い、干潟内のカニの個体数密度・体サイズ組成、底質環境、マクロベントス・メイオベントスの個体数密度を調べ、カニの影響を一般化線形モデルによって推定した。その結果、出現した主要なマクロベントスのほとんどの種の個体群変動にカニの存在が影響し、メイオベントスの線虫の個体群変動にもカニの存在が影響したことを明らかにした。

第 3 章と第 4 章では、第 2 章と同じ 2 ヶ所の干潟でカニを排除する野外操作実験を行い、カニが干潟の底質環境と同所的に生息するベントスにおよぼす影響を明らかにした。野外操作実験では金属製ケージを用いてカニを排除した操作区を設け、排除後 1~2 ヶ月の間に複数回調査を行った。第 3 章ではカニの生物攪拌による底質環境の改変についてまとめ、カニ排除区では底生微細藻類、底質中の有機物量と含水率が増加したのに対し、酸化還元電位が低下したことを明らかにした。そのメカニズムとして、カニは底質の攪拌と摂食によって底生微細藻類の現存量を低下させ、それにより底質表層の有機物および水分を低下させたと考察した。これまで知られている干潟の生物攪拌者は、底質の粒度組成を改変することでその他の底質環境を改変すると考えられているが、本種による生物攪拌では底質

の粒度組成の改変はなく、底生微細藻類の減少を介した底質環境の改変であることを明らかにした。

第4章では第3章と同じ野外操作実験により、カニがマクロベントスと線虫におよぼす影響についてまとめ、カニの影響を以下のように考察した：①カニは底質表層を不安定化させることで、二枚貝の底質中での定位および濾過食による摂餌を阻害し、ヨコエビ類の底質表層での埋没死を増加させた；②カニは底生微細藻類を減少させることで、底生微細藻類を摂餌するヤマトカワゴカイと線虫を減少させた；③カニは底質中の酸化層を拡大することで、底質下層で生息するヘテロマスチス属の一種とムロミスナウミナナフシを増加させた。

第5章の総合考察では、第2章から第4章までの結果をまとめ、干潟生態系におけるカニの役割について考察した。野外実験の結果は野外調査の結果とおおよそ一致していたことから、カニの生物攪拌を介した生物間相互作用は、干潟のベントス群集の時空間変動を支配する要因の一つであると結論し、ヤマトオサガニの干潟生態系における生態系エンジニアとしての存在意義の大きさを指摘した。

沿岸生態系における干潟の重要性が認識されてから久しいが、ヤマトオサガニの主要な生息場所である河口干潟は、開発などによる消失のリスクに常にさらされていると同時に、そこに生息するベントスには絶滅の恐れがある種類も多い。干潟とそこに生息するベントスを保全する上では、干潟生態系を理解することが重要であるが、本研究の成果はそれに資するところが少なくない。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値のあるものと認めた。