

氏 名	JONATHAN PINO UBALDO
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	理 学
学位授与番号	博甲第4974号
学位授与の日付	平成26年 3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科 バイオサイエンス専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	Local factors affecting morphological abnormalities in the mud shrimp, <i>Upogebia major</i> , inhabiting mud tidal flats of the Seto Inland Sea (瀬戸内海の泥干潟に生息するアナジャコの形態異常に影響する地域的要因)
論文審査委員	准教授 三枝 誠行 教授 宮本 拓 准教授 嶋 一徹

学位論文内容の要旨

The population of the mud shrimp, *Upogebia major* inhabiting Kasaoka Inlet was previously found to have a higher proportion of intersex males than elsewhere in the Seto Inland Sea. This study sought to understand the factors particular to this habitat that could lead to morphological abnormalities. *U. major* were extensively collected from Kasaoka Inlet from both upper and lower tidal areas, and examined for morphological abnormalities and presence of the epicaridean bopyrid parasite, *Gyge ovalis*. The effects of *G. ovalis* on the hosts were noted and quantified. To examine the persistence of abnormal morphologies, affected individuals were reared inside artificial burrows and were checked periodically for three months. Lastly, surface and deep sediments in 10 points within the *U. major* habitat and in five points within the fine sediment zones were sampled and analyzed for organotin content.

This population featured a high prevalence of the branchial epicaridean parasite, *Gyge ovalis*, and inhabited a tidal flat characterized by increasingly softer sediments going into the lower tidal areas. Fewer specimens were both intersex and infected than those having only one of either condition; infection was not a significant predictor of intersex. However, infection in young hosts that recovered from the parasite could be associated with the intersex morphologies and account for majority of cases that were intersex but parasite-free. Deletions of the cuticular ridge (CRD) between the first and second abdominal segments, and tidal level position were correlated with intersex. Lower tidal zone mud shrimp were three and four times more likely to be intersex and exhibit CRD, respectively, than those in the upper tidal zone. Potentially inclusive factors that may influence these trends are higher rates of early infection and increased exposure to sediment-bound pollutants in mud shrimp inhabiting the lower tidal areas.

論文審査結果の要旨

ジョナサン・ピノ・ウバルド氏の学位論文は、アナジャコの形態異常（オスの間性）の発現頻度と干潟の場所的な要因の関係を記述している。アナジャコは、瀬戸内海の干潟のやや軟泥層に Y 字型の巣穴を掘って生活している十脚甲殻類である。アナジャコには、間性オス（intersex male）の存在が知られており、その発現する割合は他の干潟と比較して笠岡湾に有意に高いことが報告されている。間性オスは、還元層が顕著に堆積した干潟の内部に近いところによく見られることから、干潟の中に存在する何らかの要因と関係していることが疑われた。

ジョナサン・ピノ・ウバルド氏は、間性オスが多くみられる笠岡湾の干潟（子殿洲）において、計 10 か所の地点を選び、間性オスの出現頻度、および雌雄に見られるその他の形態異常（第 2-第 5 腹肢に見られる異常肢や腹部体節の仕切りの異常）と環境要因（潮位や軟泥層の位置）との関係を調べた。また、アナジャコには、しばしばエビヤドリムシ（*Gyge ovalis*）が寄生しており、若いアナジャコに寄生した場合には、寄生去勢が起きて間性的形態が発現するという報告があり、エビヤドリムシの寄生頻度も考慮して調査を行った。その結果、潮位の低い場所、つまり底質がより軟泥化している場所では、間性オスと腹節に異常を持つ個体の頻度が有意に高かった。間性オスの出現頻度と体長との間に関係はなかったが、エビヤドリムシの影響は否定することはできなかった。一方、間性オスの出現頻度は、腹節の仕切りに見られる形態異常（例えば欠損）との間に正の相関を示した。さらに、有機スズや重金属など、生物に形態異常を誘発することで知られている環境汚染化学物質は、干潟の泥の微粒子に多く吸着されることから、干潟の汚染物質の影響が考えられた。ジョナサン・ピノ・ウバルド氏は、環境汚染の激しく進んだひとつの干潟に着目して、間性オスの出現頻度や他の形態異常の頻度を調べ、その結果から寄生や環境汚染化学物質との関連を示した。ジョナサン・ピノ・ウバルド氏の研究は、干潟に生息する甲殻類に見られる形態異常が、軟泥層を形成する微粒子と結合する環境汚染化学物質によって引き起こされる可能性をさらに高めており、その業績は博士の学位（理学）を授与するにふさわしいと認められる。