

審査結果の要旨

論文題目 「分布縁辺域におけるマガキガイのサンゴ群落消失に伴う砂礫域への侵入と個体群維持に関する生態学的研究」

学位申請者 中島 匠

本論文は熱帯性巻貝の一種マガキガイの本来は分布していなかった地域への侵入と繁殖成功の要因を明らかにするために、静岡県沼津市久連沖においてウニ類の食害を受け荒廃したヒメエダミドリイシ群落に侵入した本種の侵入当初から繁殖増大している2012年までの長きにわたって、時系列的に生態学的空間において繁殖増大し定着していく過程を調査研究し、現在の本種の分布縁辺域での個体群維持機構を生理・生態学的に追究したものである。

まず、現行においてマガキガイの主たる生息域となっているヒメエダミドリイシの死骸で形成されたサンゴ砂礫地が出現していく過程をヒメエダミドリイシ群落の変遷と環境変動との関係から捉え、1996年に起こった水温13℃未満の積算時間1,198時間の連続した低水温がヒメエダミドリイシ個体の衰退を誘引し、その後にヒメエダミドリイシの周辺に生息していたガンガゼの食害によるヒメエダミドリイシ個体減少がサンゴ砂礫地の拡大の主因であることを解明している。

次に、サンゴ砂礫地に侵入したマガキガイの個体数増大の要因についてサンゴ砂礫地が出現する前のマガキガイの限定的生息域であった砂地とサンゴ砂礫地とを比較し、マガキガイの餌となる藻類がサンゴ砂礫地に優位に多いことを発見し、サンゴ砂礫地がマガキガイの餌場として機能することを明らかにしている。また、出現するマガキガイ個体の殻長組成を調査し、周年にわたり殻長組成が3峰型になり、交尾・産卵行動と生殖腺指数の変化の解析結果を総合して当該域においてマガキガイは世代交代を繰り返していることを示し、von Bertalanffyの成長曲線を求めて年齢と成長の関係を明らかにしている。しかし、殻の成長は環境要因に左右されて地域により変動するが、ALC染色放流により平衡石の輪紋形成は物理的環境変動や繁殖に伴う生理的变化に左右されないことが明らかとなり、巻貝類では前例のない平衡石を年齢形質に用いた年齢査定法の可能性を見出した。

さらに、実験生物学的手法を用いて、マガキガイのヒメエダミドリイシに対する忌避行動を明らかにし、マガキガイの交尾、潜砂、策餌、移動など繁殖・生態に関わる行動は主に水温の低下に誘発され、明暗の増減が副次的要因になっていることを解明した。また、産卵期は熱帯域では周年であるが、分布縁辺域の当該海域では5～8月であり、産卵数は個体密度に依存して変化するが、総産卵数は熱帯域とほぼ同じであることを示した。このように分布北限域における本種の繁殖生理とそれに関わる生態行動の特性がはじめて明らかになった。

これらの結果を総合して、ヒメエダミドリイシ群落に形成されたサンゴ砂礫地におけるマガキガイ個

体群の維持には、本海域の物理的環境に対しマガキガイの有する潜在的な生理・生態的諸特性が適応的であったことと、偶発的に出現した低水温の連続がヒメエダミドリイシ群落へのガンガゼの食害を誘発して本種の優良な餌場となるサンゴ砂礫地における新たなニッチを獲得することで個体数を増大させたことが個体群維持に繋がったと結論づけている。

以上のように本論文は従来分布していなかった場所に移入した生物種が移入当初から時系列的に生態学的空間において繁殖増大し定着していく過程を克明に調査記録し、実験生物学的手法も交えて科学的に分析してその種の生息地獲得戦略を実証的に纏めるとともに、その結果を移入種の定着メカニズムの解明に繋げて、移入種の分布縁辺域での生息拡大が懸念される生物種における環境生態的かつ生物的特性の調査研究の設計や指針を策定する上で重要な情報を提示している。この知見は移入種の分布や個体群維持など生息場獲得戦略を理解するための学術的分野の発展に大きく寄与するものと考えられる。加えて、当該研究の成果は熱帯海域では水産生物資源対象種として価値のあるマガキガイの繁殖に関連する生理生態学的な基礎的知見を得て、本種の養殖への産業的発展性も示唆している。

申請者は2014年1月16日におこなわれた学位論文公開発表においても、理路整然と発表し、その後の質疑応答では、理論から応用までの広範の質問にも的確に回答した。加えて本論文に記された研究成果の大部分は2報の学術誌に筆頭著者として公表されている。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。

したがって、申請者 中島 匠 は東海大学博士（水産学）の学位を授与されるに値すると判断した。

論文審査委員

主査	農学博士	田中 彰	海洋学部教授	(生物科学研究科生物科学専攻)
委員	農学博士	鈴木 伸洋	海洋学部教授	(生物科学研究科生物科学専攻)
委員	博士(農学)	福井 篤	海洋学部教授	(生物科学研究科生物科学専攻)
委員	博士(薬学)	庄司 隆行	海洋学部教授	(生物科学研究科生物科学専攻)
委員	農学博士	小倉 光雄	海洋研究所教授	(生物科学研究科生物科学専攻)