

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲第224号	氏名	Sumit Mandal
学位審査委員	主査 副査 副査	玉置 昭夫 橋本 惇 鈴木 利一	
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>Sumit Mandal 氏は2001年1月、インドの Calcutta 大学 Industrial Fish and Fisheries 学部を卒業後、2004年1月、同国 Karnatak 大学大学院 Marine Biology 研究科修士課程を修了し、さらに2007年4月、長崎大学大学院生産科学研究科博士後期課程に入学し、現在に至っている。同氏は生産科学研究科に入学以降、海洋生産科学を専攻して所定の単位を修得するとともに、対照的な幼生発達様式を有する2種の底生無脊椎動物(ベントス)の初期生活史諸過程に関する研究を橘湾から天草灘にかけての水域で行なった。その成果を、2009年12月に主論文「Aspects of the Early Life-History Processes for Two Intertidal Macrobenthic Species with Contrasting Modes of Larval Development in Coastal Waters of Western Kyushu, Japan: the Callianassid Shrimp, <i>Nihonotrypaea harmandi</i> (Bouvier, 1901) and the Trochid Gastropod, <i>Umbonium moniliferum</i> (Lamarck, 1822)」として完成させ、参考論文として、学位論文の印刷公表論文2編(うち審査付き論文2編)、印刷公表予定論文1編(審査付き論文)、その他の論文1編(審査付き論文)を付して、博士(学術)の学位を申請した。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、2009年12月16日の定例教授会において、予備審査委員会による予備審査結果および論文内容の要旨の報告に基づいて、課程修了のための学位論文提出の資格を審査し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の審査委員を選定した。学位審査委員会は主査を中心に論文内容を慎重に審議し、平成22年1月22日に公開論文発表会を実施するとともに口頭による最終試験を行い、論文審査および最終試験の結果を2010年2月17日の生産科学研究科教授会に報告した。</p> <p>多くの海産ベントスは生活史初期に浮遊幼生(メロプランクトン)を放出する。水流による幼生の輸送過程と基質への着底・変態、それに引き続く成体個体群への加入の過程を理解することは局所個体群・メタ個体群の動態と生物地理的分布隔離のしくみを明らかにするうえで欠かせない。また、水産有用種の資源管理と海洋保護区の配置を効果的に行うためにも必要である。このような生活史初期の過程は幼生の発達様式によって異なっている。温帯域沿岸のベントスでは、プランクトン栄養型発生を行う幼生の浮遊期間は数週間~2ヶ月程度であり、卵栄養型発生を行うものは数時間~数日間である。本研究はこれら2つの幼生発達様式を代表する干潟の優占ベントス種(十脚甲殻類スナモグリ科のハルマンズスナモグリと腹足類ニシキウズガイ科のイボキサゴ)を選び、局所個体群への幼生の自己回帰に関わる諸過程を明らかにすることを目的として行われた。両種個体群の主生息地は天草下島の北西端にある富岡湾に面した砂質干潟(富岡湾干潟)である。それぞれの種の幼生の最短浮遊期間は3~4週間と3日間である。</p>			

有明海～橋湾のようなエスチャリに棲む十脚甲殻類では、内部陸棚水域に幼生が急速に輸送され、そこで数週間かけて発育し、最終ステージであるポストラーバが成体の生息地に逆輸送されるパターンがよくみられる。これらの水平輸送経路は幼生の鉛直移動と水流の鉛直構造により決定されている。内部陸棚水における昼夜と潮位の変化に同調した幼生の鉛直移動パターンおよびそれが個体発生に伴ってどのように変化するかについては、ほとんど分かっていない。ハルマンスナモグリ幼生に関する本論文の結果から、2つの重要な示唆が与えられた。(1) 内部陸棚水域に幼生が輸送されて発育することの適応的意義に関して — 夏期の温帯域における水柱の成層化は残差流の鉛直構造・クロロフィル *a* の極大層の分布・光の減衰度と密接に関連しており、(a) 下部混合層が提供する安定した水温・塩分環境と紫外線・視覚捕食者からの隔離が幼生にとって有利である、(b) 初期ステージの幼生が食物として必要とする植物プランクトンやおそらくそれに付随して分布しているマイクロ動物プランクトンなどが反転日周鉛直移動と関係している、(c) 岸向きの残差流と上げ潮流をうまく利用して成体の生息地からあまり離れずに沖合に保持される、ことにより幼生の生残と成体個体群への回帰が保証されていると考えられる。(2) 内部陸棚水域における幼生の鉛直移動パターンに関する定説の再検討の必要性に関して — 先行研究のほとんどは通常型の日周鉛直移動のみを仮定しており、誤った水平輸送過程が想定されてきた可能性がある。

一方、エスチャリから外海に面した海岸に棲む腹足類では、最短浮遊期間が数日間の非摂餌型幼生をもつ種が普通にみられる。これらの種の局所個体群は主に自己回帰によって維持されていると想定されやすい。しかしこのことは、成員個体群からの一斉放卵・放精の周期性、水柱での幼生の密度と基質への着底個体の密度の時間変化、さらには個体群での新規加入コホートの形成に至る過程を綿密に追跡することによってはじめて実証される。また同時に、局所個体群前面の海域における幼生滞留の可能性を水柱での幼生の鉛直分布や漂流ハガキのような人工散布体の動きを把握することによって確かめることも必要である。しかし先行研究では、個体群維持に関わる生活史の初期過程に総合的に取り組んだ例はほとんどない。富岡湾干潟におけるイボキサゴ幼生に関する本論文の結果から、(1) 成員個体群のなかの当歳コホートの成立には大潮・小潮周期の産卵から新規加入に至る過程が素過程になっており、これらが3回連続して繰り返されたものが融合していること、(2) 完全に閉鎖的な局所個体群は成立していない可能性が高いこと、が明らかにされた。これらの結果により、本種やアワビなどを含む腹足類の局所個体群とメタ個体群全体が維持されるしくみの解明に向けて新しい観点が導入されたといえる。また、イボキサゴおよび同属のサラサキサゴは日本から東南アジアを経てペルシャ湾に至る広大な海岸線に散在する砂質干潟と砂浜において、ベントス群集構造決定の鍵を握る一次消費者として優占しており、イボキサゴの個体群動態の初期過程が明らかにされたことはインドー西太平洋生物地理区の沿岸生態系の理解にも貢献すると期待される。

以上のように本論文は、浮遊期間が大きく異なる種の初期生活史の諸過程を比較生態学の観点に立って明確に示したとともに、中部西九州のみならず世界の沿岸域におけるベントス個体群・群集・生態系の動態の解明に対しても大きく寄与する内容を含んでいると評価できる。学位審査委員会は、本論文は海洋ベントス生態学の進歩発展に貢献するところが大きく、博士(学術)の学位に値するものとして合格と判定した。