

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲第52号	氏名	原田 和幸
学位審査委員	主査 副査 副査	玉置 昭夫 竹村 暘 夏苺 豊	
論文審査の結果の要旨			
<p>原田和幸氏は平成 12 年 3 月、長崎大学水産学部を卒業後、平成 14 年 3 月、同大学大学院生産科学研究科博士前期課程を修了し、さらに平成 14 年 4 月、同生産科学研究科博士後期課程に進学し、現在に至っている。</p> <p>同氏は、天草下島の富岡湾砂質干潟に生息する巻貝の生態学的研究を行い、現在まで 2 編の論文を印刷公表している。さらに 1 編が受理され印刷中である(受理証明書添付)。その成果を、平成 16 年 12 月に主論文「絶滅後、回復過程にあるニシキウズ科腹足類イボキサゴ地域個体群の動態」として完成させ、印刷済みの参考論文 2 編を添え、長崎大学大学院生産科学研究科教授会に博士(学術)の学位の申請をした。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、平成 16 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及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。委員は主査を中心に論文内容について慎重に審査し、平成 17 年 1 月 25 日に公開論文発表会を行わせるとともに口頭による最終試験を行い、論文の審査及び最終試験の結果を平成 17 年 2 月 17 日の研究科教授会に報告した。</p> <p>イボキサゴ (<i>Umbonium moniliferum</i> (Lamarck, 1822)) は砂質干潟の底表面下 2 cm 以内に棲む殻幅十数 mm 程度の巻貝であり、しばしば 2,000 m⁻² の高密度に達する。本種は濾過食者であり、水柱の植物プランクトンや再懸濁される底生微小藻類の摂食を通じて水界—底生界の物質循環に大きな役割を果たしている。また、本種の匍匐作用は基質表面を攪拌し、多くの定在性種の生息を阻害する。さらに、本種には多くの捕食者や空殻利用種などが付随している。このように、本種は底生生物群集動態の鍵を握る種 (key species) でありながら、生活史や個体群動態—ことに初期生活史—に関する知見は乏しい。富岡湾干潟では、1970 年代末期より、地下深い巣穴に棲む十脚甲殻類のハルマンスナモグリが個体群サイズを著しく増大させ、その強力な基質攪拌作用によってイボキサゴを含む多くの貝類を 1986 年までに絶滅させた。しかし 1995 年以降、底生魚のアカエイが増え、ハルマンスナモグリを選択的に捕食することによって、その個体群サイズを著しく減少させた。これに伴って 1997 年よりイボキサゴ個体群が復活し始め、現在に至っている。地域個体群復活に必要な幼生は他の地域個体群に由来することは明らかであり、メタ個体群動態学の観点が必要となる。本研究は、回復過程にあるイボキサゴ地域個体群を対象とし、食物源の特定、浮遊幼生形態の記載、生活史の解明、分布動態と種間相互作用過程の解明、近未来における個体群変動予測を行い、個体群動態とそれを律する要因を総合的に明らかにすることを目的とした。</p> <p>まず、食物源を特定するために、炭素・窒素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) 解析法を用いて、</p>			

イボキサゴの体成分ならびに複数の可能な食物源の分析を行った。その結果、食物として海洋 POM (植物プランクトン) とそれに由来する底質中の易分解性デトリタスが利用されていることがあらためて確認された。また、これらの食物がハルマンスナモグリによっても利用されていることが明らかになった。これにより、成体レベルでの 2 種間相互作用が食物をめぐる消費型競争によって起こっている可能性があることが初めて指摘されたことになる。表在性底生動物と引き込み摂食型の巣穴居住性底生動物の間の種間相互作用の研究に新しい視点をもたらされたことが評価される。

つぎに、これまで未報告であったイボキサゴ胚・幼生の発生を人工受精卵を用いて室内水槽で完結させ、形態を記載するとともに発生速度を記録した。これにより、本種の幼生が卵栄養・短期 (2~8 日) 浮遊型幼生であることが明らかになった。同属種の初期発生記載としては 3 例目であるが、詳細な形態描画を与えたのは本報告が初めてである。また本研究によって特定された幼生期間は、富岡湾干潟個体群の回復過程において、他の地域個体群から放出された幼生の到達可能性を検討するうえで基礎的知見となる。

つぎに、1 年 4 ヶ月にわたるイボキサゴ個体群調査の結果、本種の性比、繁殖期、大潮—小潮周期に伴う繁殖個体密度の経時変化、雌の齢別抱卵数、個体群全体がもつ抱卵数に対する齢別の寄与、幼生着底の周期性と回帰率、新規加入個体の成長と生残の経時変化、繁殖可能となる最小殻幅と齢、成体の成長と生残の経時変化、寿命など、生活史特性のみならず個体群統計学の基本パラメータを把握することができた。本種個体群に関する先行研究では、幼生の加入後、数ヶ月経過以降の動態しか記載されていない。本研究の結果は、今後、浮遊幼生期も含めた個体群変動の要因を追究するうえで基礎的知見を与えることになる。

つぎに、イボキサゴ個体群密度の時空間変化を綿密に追跡することによって、本種の生活史に伴う個体移動の実態を明らかにした。成員の分布域は、その濾過食性を反映して低潮帯にあった。これに対し、稚貝の分布域は、秋季に起こる幼生の着底後数ヶ月間は高潮帯にあった。これは、季節風由来の波浪によって新規加入個体が向岸輸送されたためである。その後、分布域は成員の分布域に向けて徐々に移動した。さらに、興味深いことに、幼稚体の摂食器官の形態は堆積物食性を示唆していた。近年、底生動物生態学では、個体群変動における受動分散と能動的移動過程の重要性が強調されているが、本研究結果はそれに新知見を加えたことになる。また、高潮帯にある稚貝はハルマンスナモグリの基質攪拌作用には感受性がないことも実験的に明らかにされた。このことは、ハルマンスナモグリの加害作用が幼生の着底時にのみ起こっていることを示唆しており、今後追究すべき課題が明確になった。

最後に、これまでに得られたイボキサゴ個体群パラメータ値を使い、個体群統計学的手法のひとつであるレスリー行列モデルに基づいて今後数年間の個体群変動を予測した。その結果、富岡湾干潟個体群が孤立個体群と仮定した場合には、再び絶滅する可能性があることが示された。しかし、本個体群が 1986 年に絶滅後、1997 年以降回復してきた初期過程においては他の地域個体群から幼生が流入してきたことは確実であり、その寄与の程度について定量的な見通しがつけられた (50% 程度)。これは、メタ個体群動態学における大きな成果といえる。

以上のことから、本論文は、知見が乏しかったイボキサゴの個体群動態を詳細に明らかにした。さらに本研究の結果は、近年、沿岸生態系の key species として注目を集めているイボキサゴの底生群集レベルにおける位置づけや保全生態学分野にも貢献するところが大きく認め、博士 (学術) の学位に値するものとして、合格と判定した。