

学位論文の要旨

氏名

小野田 剛

学位論文題目

同所的に生息する淡水巻貝2種の種間関係に関する研究

本論文は、同所に生息する淡水巻貝2種、カワニナとイシマキガイの種間関係をまとめたものである。

第1章は、両種の野外におけるニッチ分けについて検討した。

鹿児島市内を流れる伍位野川の中流部淡水域では、この2種が同所的に生息しているのが見られる。伍位野川の中流から河口にかけて4つの調査区を設置し、それぞれStation 1, 2, 3, 4とする。Station 1~4の調査区4地点において、1: 瀬の岩表, 2: 淵の岩表, 3: 淵の砂泥地の3つのカテゴリーを設定し、2001年は毎月1回、2002年以降は各季節(春夏秋冬)ごとに、カワニナとイシマキガイの2種のそれぞれのカテゴリーにおける出現数を計測した。ニッチ分け調査の結果、カワニナしか生息していないStation 1では、淵の岩表に生息しているのが多く確認されたが、2種が同所的に生息しているStation 2, 3で、カワニナは淵の砂泥地で多く確認された。イシマキガイはどのStationでもほとんど瀬や淵の岩表で多く確認された。両種の好む生息場所の傾向に季節的变化はみられなかった。

第2章は、室内実験によって、両種のニッチ分けの要因について検討した。

ニッチ分けの要因として、他種の粘液による他感作用が影響しているという仮説をたて、室内で各種の他種の粘液に対する行動を観察する実験を行った。実験の結果、カワニナはイシマキガイの粘液を忌避する傾向にあり、イシマキガイにはカワニナの粘液に対する忌避の傾向はみられなかった。

第3章は、イシマキガイの生活史における経年遡上の仕組みについて検討した。

伍位野川におけるイシマキガイの遡上の仕組みを解明するために、調査期間中毎月一回、イシマキガイの殻幅サイズを計測し、Station間でのサイズ分布の季節変動を調査した。調査の結果、調査期間を通して、8月以降より新規幼貝の加入がStation 4でみられ、春以降上流のStationへの新規加入個体の定着と成長が確認された。幼貝の加入や上流への小型個体の加入などには、年による変動はみられなかった。

第4章は、3章までの調査の結果について考察した。

第5章は、両種の種間関係について総括した。

論文審査の要旨

報告番号	理工研 第329号	氏名	小野田 剛
審査委員	主査	富山清升	
	副査	山根正氣	佐藤正典

学位論文題目

同所的に生息する淡水巻貝2種の種間関係に関する研究

(Research on interspecific relationship of coexisting two freshwater snail species.)

審査要旨

提出された学位論文及び論文目録等を基に学位論文審査を実施した。本論文は同所的に生息する淡水巻貝2種、カワニナとイシマキガイの種間関係について述べたもので、全文5章より構成されている。

第1章は(序章) および、両種の野外におけるニッチ分けについて述べてある。

軟体動物のニッチ分けに関する研究例は少なく、淡水産軟体動物で、明確なニッチ分けを実際の野外データに基づいて明らかにした初めての事例である。

第2章では、室内実験に基づく、両種のニッチ分けの要因について述べている。

ニッチ分けの要因として、他種の粘液による他感作用が影響しているという仮説をたて、室内で各種の他種の粘液に対する行動を観察する実験を行った。実験の結果、カワニナはイシマキガイの粘液を忌避する傾向にあり、忌避行動を実験的に明確化している。

第3章ではイシマキガイの生活史における経年遡上の仕組みについて検討している。

伍位野川におけるイシマキガイの遡上の仕組みを解明するために、調査区間でのサイズ分布の季節変動を調査した。調査期間を通して、8月以降より新規幼貝の加入が河口でみられ、春以降上流の調査区への新規加入個体の定着と成長を確認している。

第4章では鹿児島湾内での各河川の両種の分布と、上記の結果を併せて考察した。

鹿児島湾内の各河川の両種の分布状況および生息状況を、本研究を主に行った伍位野川と比較した。結果、両種は他河川では本来生息地が異なっており、本研究で行った同所的に両種が生息している場所は、他に例がないことがわかった。上記の研究結果と併せ、両種が自然状態で半強制的に同所的に生息した場合の生態的可塑性を解明したことになり、生物種のニッチ分けにおける生態的可塑性の重要点を解明した点でも高く評価できる。

第5章は(結論)である。

両種の種間関係について総括し、生物種の生態的可塑性とニッチ分けの現象、および、競争関係について考察をまとめている。

以上本論文は同所的に生息する淡水巻貝2種の種間関係に関する研究で、生物種間の競争現象について検討を行い、生物種の生態的可塑性と、ニッチ分けの現象と要因を明らかにした。本研究は、生物の生態学分野において、野外観察と実験結果の両方に基づいた結果から、生態学の基礎的な理論分野の発展に大きく寄与する研究であると評価できる。

したがって、審査委員会は、本研究論文を、博士(理学)の学位論文として合格と判定する。

最終試験結果の要旨

報告番号	理工研 第329号	氏名	小野田 剛
審査委員	主査	富山 清升	
	副査	山根 正氣	佐藤 正典
<p>平成22年2月10日16時から、理学部3号館321教室で行われた学位論文発表会において、審査委員を含む約20名の前で学位論文の内容が説明され、その後、以下に示すような質疑応答が行われた。いずれについても満足すべき回答を得ることができた。</p> <p>【質問1】本研究で用いた2種、カワナとイシマキガイはどのような分布状況や生態を有する種であるのか。生物間競争の研究材料として用いる利点は何か。</p> <p>【回答】カワナ <i>Semisulcospira libertina</i> は日本の河川や湖沼に広く分布する卵胎生の淡水産腹足類であり、イシマキガイ <i>Clithon retropictus</i> は本州中部以南の淡水域に生息する卵生の腹足類である。本研究を行った伍位野川では、上流域にカワナが、下流域にイシマキガイが生息している。その中間の中流部淡水域では、この2種が同所的に、ほぼ同じ密度で生息しており、自然状態での両種の種間関係が容易に観察可能である。両種は、成体が淡水性で特殊な餌も不要のため、実験室内での飼育実験も容易である。</p> <p>【質問2】イシマキガイは、純淡水産貝類ではないとしているがその根拠は何か。</p> <p>【回答】イシマキガイは、淡水生息域で多量の卵塊を産下するが、淡水中のみでは幼生は成長できずに死滅する。幼生は海に流され、海水中で成長し、汽水域に定着する。そこから、数年かけて徐々に河川を遡上し、淡水期に定着する生活史を採っている。このため、主要な生息域が淡水域にもかかわらず、純淡水産貝類とは言えない。</p> <p>【質問3】イシマキガイが河川を遡上するとしているが、どのような野外観察結果に基づくのか。</p> <p>【回答】4調査区において、本種のサイズ頻度分布の季節変化を数年間にわたって調査した結果、秋期に河口域に幼貝が定着することは明らかである。幼貝は汽水域で冬越しした後、翌年、一斉に遡上を開始する。これは、河口域調査区で一斉に幼貝が減少、上流の調査区に一斉に幼貝が出現してくることから明らかである。貝殻にマーキングし、再捕獲法で調査した結果、1年で500m以上遡上することが直接証明できた。2年ほどかけて、上流の淡水域まで遡上し、定着すると推定できた。</p> <p>【質問4】両種の種間関係として、両種の間にはどのような競争関係が存在するのか。</p> <p>【回答】生物間相互作用における競争関係は、大まかに分けて、消費型競争 (exploitation competition) と干渉型競争 (interference competition) に大別できる。本研究では、当初は、2種の競争が餌資源をめぐる消費型競争が生じているとの野外観察結果であったが、実験室内での飼育実験の結果、両種の間には、明確な干渉型競争が存在することがわかった。干渉型競争の直接証明の研究例は非常に少ない。</p> <p>【質問5】両種のニッチ分けが生態的可塑性に因るとしているが、カワナの生態的可塑性の根拠は何か。</p> <p>【回答】鹿児島湾内の約40河川の2種の分布状況を調査した結果、カワナの本来の生息場所は、砂泥地ではなく、岩表面であることが解った。カワナがイシマキガイと同所的に生息している伍位野川でのみ、砂泥地に優占して生息がみられ、カワナの生息場所選好性に生態的可塑性があると判断された。本種のこのような柔軟な生態的可塑性のために、ニッチ分けが可能になっているものと判断された。</p> <p>【質問6】軟体動物の種間競争を直接証明した研究例は他にどのようなものがあるのか。</p> <p>【回答】軟体動物 (貝類) の種間競争を野外観察と室内実験の両面から直接証明した事例は非常に少ない。海産貝類は長期間の継続飼育が困難な種が多いためと思われる。陸産貝類では、アパラチア山脈の、同所的に生息する <i>Mesodon</i> 属と <i>Triodopsis</i> 属の種が、活動時間を分けることでニッチ分割をしており、室内実験の結果、干渉型競争が存在することが証明された研究事例がある。</p> <p>以上のようなことから審査委員会は、申請者が博士課程の修了者としての学力ならびに見識を有するものと認め、博士 (理学) の学位を与えるに足りる資格を有するものと判定した。</p>			