

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 竹中理佐

学位論文審査会：2018年2月13日 10:00～11:30 環境共生学部 5F 学部会議室

竹中理佐氏は、近年、有明海沿岸の干潟域で高密度に棲息し、泥状のマット形成を形成して砂質干潟の底生生態系を大きく改変している二枚貝類（ホトトギスガイ）の個体群動態について、現場調査を主な手法として研究するとともに、この種の生物学的な活動を通して干潟の底生生態系におよぼす影響ならびに物質循環に及ぼす影響について研究を進めてきた。

調査地を熊本県緑川河口干潟に置き、次の3つの具体的な課題に取り組んだ。

1. ホトトギスガイの個体群動態と二次生産量の推定

同種は6月頃に年1回の繁殖期を迎えると8月には多数の稚貝が定着する。2014年4月～2013年7月に、同種の個体群動態を定量的に追跡し、個体群の二次生産量を推定した。その結果、8月には100,000 個体 m^{-2} を超える高密度パッチを形成し、定着した個体は翌年の同時期には殻長約15 mm に到達した。その間の二次生産量はずっとも高い時で、 $0.8 \text{ gN } m^{-2} \text{ d}^{-1}$ に達した。1種の二枚貝個体群による二次生産量ではあるが、干潟域の物質循環に与える影響としては十分な大きさを有していることが判明した。

2. 泥マットの形成を伴うホトトギスガイの高密度パッチの形成と衰退が、砂質干潟の底質環境ならびに底生生物群集の構造に及ぼす影響

2014年5月～2015年4月における底生生物群集の季節変動ならびにホトトギスガイ個体群の動態に関する調査を実施し、ホトトギスガイによる泥マットの形成とその消失によって生じる干潟の底質環境ならびに底生生物群集の群集組成の変化を追跡した。その結果、2014年5月～11月の個体群としての成長期には、ホトトギスガイの個体成長に伴って $+0.1 \text{ gN } m^{-2} \text{ d}^{-1}$ の速度でバイオマスが成長するだけでなく、その約9倍にあたる有機物が泥マットに蓄積されることが判明した。近接した場所に生息するアサリ個体群のバイオマスの増加速度が $+0.03 \text{ gN } m^{-2} \text{ d}^{-1}$ と推定され、ホトトギスガイのバイオマスとは有意な負の相関関係が認められたことから、アサリとは餌資源の獲得を巡った競合関係の存在が強く示唆された。12月以降は、冬季の厳しい環境条件の中で、ホトトギスガイの個体群が衰退し、泥マットが崩壊していく現象が見られ、その過程で泥マットに特性された大量の有機物が周辺域に放出されるとともに、アサリの二次生産量が約10倍に増加する現象を見出した。

これらのことは、ホトトギスガイの泥マットの形成を伴う高密度パッチの形成は、それだけで完結するものではなく、その多くの干潟に棲息する底生生物が利用可能な有機物を餌として利用するだけでなく、泥マットに蓄積することにより、他の底生生物に対して資源の取奪を通しての種間競争の効果を及ぼしていることが、新しい事実として示された。

3. ホトトギスガイを主とする二枚貝類が緑川河口干潟の物質循環に及ぼす影響

2015年6月～2017年6月に、緑川河口干潟の全域に調査地点を設定し、ホトトギスガイ、アサリ、ハマグリ、シオフキガイなどの主要な二枚貝類の分布調査を実施し、これらの種の二次生産量を推定し、これらの貝類の二次生産が干潟における物質循環に及ぼす影響について解析した。その結果、ホトトギスガイ個体群の成長期（夏から秋）には、その生産量は二枚貝類全体の約6割を占め、さらに摂食量の約2倍にあたる有機物が泥マットに蓄積されることにより、干潟で生産される一次生産物の約半分をこの種だけで取り込んでしまうことが判明し、底生生物による餌利用への影響の大きさが明らかとなった。一方、この個体群の衰退期（冬～春）になると、この種が独占した有機物が干潟域に開放される一方、自身による有機物の取り込み量は他の二枚貝類のわずか15%程度に減少したことから、他の二枚貝類の二次生産量が大きく増加できる条件が生じた。

これまでの研究では、ホトトギスガイによる泥マットを伴う高密度パッチの形成に関して、底質環境の改変を通じた他の同所的に棲息する底生生物の棲息状況の変化に多くの注目が集まってきたが、竹中氏は、底生生物群集ならびにホトトギスガイ個体群に関する棲息域全体にまで及ぶ定量調査を通して、1つの干潟生態系における餌利用やそれに伴う物質循環への影響という観点まで研究の領域を広げた。そのことを通して、ホトトギスガイの生息域からの収奪的な餌となる有機物の利用と、それが同所的に棲息する他種の利用可能な餌資源量の制限を通して、大きな負のインパクトを与えて、独占的な生息地の利用を可能にしているメカニズムを明らかにした。また、その独占的な利用は、冬季の厳しい環境条件の形成を伴う環境攪乱によって制限されることを合わせて明らかにした。これらの研究成果を通して、ホトトギスガイの生態特性とそれが干潟生態系に及ぼすインパクトを明らかにすることから、海洋生態学に新しい知見をもたらすこととなり、博士の学位を授与するに十分な研究成果を挙げたと評価される。

主査 熊本県立大学・教授

堤 裕 昭