

論文審査の結果の要旨

氏名 徐 美恵

本論文の本文は3章からなり、第1章はゴエモンコシオリエビの集団構造と生活史、第2章は新規加圧観察装置の開発と加圧下でのアルテミアおよびゴエモンコシオリエビの幼生の行動観察、第3章は海流モデリングによる幼生分散の推定について述べている。

熱水噴出域は様々な距離をおいて深海底に分布し、硫黄酸化細菌やメタン酸化細菌の合成産物に立脚する独自の生態系を支えている。そこには多くの固有種が生息しており、進化生態学的に興味深い研究対象であるとともに、新規の生物資源としての可能性を秘めている。一方で近年、熱水噴出に伴って形成される熱水鉱床が新たな金属資源として注目されており、その開発と生態系の保全をいかに両立するか緊急の課題となっている。本論文は開発が予定されている沖縄トラフの熱水域の優占種であるゴエモンコシオリエビを対象に、開発後の生態系回復を左右するプランクトン幼生の分散について多角的に検討したものである。

第1章では、ミトコンドリアDNAのチトクローム c オキシダーゼ・サブユニット I (COI) 遺伝子と16SリボソームRNA遺伝子、核DNA上のITS2領域の部分塩基配列に基づいて、これまでに本種の分布が確認されている沖縄トラフの7ヶ所全ての熱水域の個体群間で遺伝的特性を比較し、幼生分散の有無を評価した。その結果、全ての個体群間には有意な遺伝的分化が見られず、本種のプランクトン幼生が沖縄トラフ内を双方向に自由に分散していると考えられた事から、沖縄トラフを北向きに流れる表層付近の黒潮と南向きに流れる中深層海流の両方が幼生分散に関わっており、また海底地形の影響を受けにくい水深帯で幼生分散が行われていると推察している。さらに本種集団のサイズ組性や性比の偏りが無い事を報告し、年間を通じて抱卵個体が見られた事から本種が1年を通じて産卵をおこなっているものと結論している。

第2章では、本種のプランクトン幼生の加圧実験をおこなうために、新たに実験装置を開発した。この装置は、水圧や水温を一定に保ったまま検体の顕微鏡観察やビデオ撮影をおこなったり、減圧せずに海水を交換したりする事が可能で、一定の速度で水圧を変化させる事ができる。アルテミアのノープリウス幼生を用いた動作試験では、本装置の優秀性が確認されるとともに、アルテミア幼生の高い水圧耐性に関する新しい知見が得られた。陸上の浅水域に棲むアルテミアが60MPaもの水圧に耐えるというのは予想外の結果であり、この種の持つ高い浸透圧耐性と密接な関係があるとする仮説を学術論文として発表している。ゴエモンコシオリエビの幼生では、10MPa以上の圧力下で逃避行動と思われる腰折り運動が頻繁に観察された。この事は水深1000m以深の水深帯が本種幼生にとって不適な環境であることが示唆していると論じている。また本種の卵および第

1 ゴエア期幼生の密度が海水より軽い事を報告している。

第3章では、沖縄科学技術大学院大学御手洗ユニットにより開発された沖縄トラフの海流モデルを用いて、分散水深ごとに幼生の分散をシミュレーションにより解析した。水深100mでは幼生期間より短いと考えられる15日以内に8割以上の幼生が沖縄トラフから流出し、無効分散となってしまうのに対し、500m以深では、ほとんどの幼生が長期間トラフ内に留まる事が示された。

総合考察では以上の結果を総合して、ゴエモンコシオリエビの幼生の分散が水深500mと1000mの間の水深帯で行われている可能性が高いと述べている。本種の幼生は海水より密度が低いので、幼生が能動的に水深を選択しているものと考えられる。

本博士論文はゴエモンコシオリエビをモデルとして、集団遺伝学的解析、加圧実験、海流シミュレーションの情報を総合して幼生分散の実態を明らかにしたもので、基礎生物学のみならず生物多様性保全の分野でも重要な貢献となるものと評価できる。なお本論文第1章は小島茂明、渡部裕美、和辻智郎、第2章は小島茂明、渡部裕美、小山純弘、和辻智郎、豊福高志、第3章は小島茂明、御手洗哲史との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

以上1734字

)