

論文審査の結果の要旨

氏名 葉 信明

北西太平洋に位置する日本の周辺海域は緯度的にも数千キロのスパンをもち、親潮、黒潮およびその混合域をもつことで浅海性海洋生物の分布パターン研究のよきモデルである。さらに、テクトニックにも海溝や背弧縁辺海、海嶺系をもち、大陸棚縁から大陸斜面、海溝軸を経て大洋底に至る大きな水深範囲と、多様な海洋環境を擁することで、深海性底生生物群集の深度的、地理学的分布と群集構造規定要因研究の恰好のモデルとなる。本研究は、一般に深海性メガベントスのなかで最大の生物量を占める底生性魚類群集を対象に、最も実用的な採集具であるビームトロールと現代的な統計法を駆使して深度分帯、生物地理および環境要因との関連を、2部構成延べ6章で述べている。

第I部は本論文の基礎をなすサンプルの代表性を論じている。第1章でまず深海生物群集調査に頻用される2種のビームトロールとその曳網方法による採集効率とサンプルの客観性・代表性を実証に基づいて検定した。遠州灘沖大陸斜面上の定点で、異なるデザインの採集器具を異なる曳網速度で操業した時の深海底生魚類および十脚甲殻類の採集効率を比較した。分散分析、多重比較、クラスター解析、序列化等でサンプル間の違いを検定し、最小有効サンプルサイズをランダムイゼーションで決定した。その結果、3m間口のORE型ビームトロールの1.5ノット30分曳が1サンプリングユニットとして有効であることを明らかにした。第2章では、ビームトロールと写真映像による個体密度評価の矛盾を論議した。個体数密度の低い深海底生性魚類の密度や群集組成評価を目的とする場合は調査面積が重要であり、過去の写真による密度評価法はこの条件を充足し難いことを指摘した。

本論である第II部は、深度勾配と緯度勾配にそって日本周辺の深海底生性魚類群集の分布を現代的な統計法で総観し、分布と群集構造の規定要因を探っている。研究所に蓄積するサンプルおよびその後の追加サンプルはこの基準を満たすもののみを選びサンプルの質を標準化した。第3、4、5章では三陸沖太平洋岸、四国海盆および日本海という異なる海域における深海性底生魚類の群集構造が深度ともいかに変化するかを記述し、群集構造の変化と環境要因の

関連性を多変量解析で分析している。

三陸沖の大陸棚縁から海溝底まで深海底生魚類の多変量解析から6深度分帯の存在を示した。また、群集構造変化は深度のほかに水塊と高い相関を示した。東海沖を主とした四国海盆の多変量解析では水深2700mまでについて三陸沖とは群集組成を異にする4深度分帯の存在と、やはり深度・水塊構造との強い相関を示した。地形学上閉鎖的で固有の水塊をもつ日本海では前2海域とは対照的な様子が見られた。浅部では種数と多様性指数が深度に伴って急激に減少するが、その後深度に伴う群集構造や個体密度はほとんど変化しない。日本海に侵入できる種類は浅い海峡を通り抜け、しかも一般的な深海より低温な環境で成長できる少数の種類から構成され、深部では均一な水塊に対応した単純な群集組成をもっていた。また、現在のところ日本海海盆の1775m以深に底生魚類が存在する証拠はない。

底生魚類の深度分帯の水平的変化を扱った研究は世界的に稀である。第6章では日本周辺海域の底生魚類群集の深度分帯およびその水平的変化を総合して考察した。その結果は、深度分帯の境界はかつて想定されていた線や面的概念ではなく、水塊構造のように動的な境界であり、その幅も海域や季節によって変化することを示唆し、深度分帯概念の改変を提案している。

大陸棚縁から海溝底、大洋底と背弧海盆までという水深および海底地形学的なスペクトラムの広さ、かつて報告の希薄であった西部北太平洋の亜寒帯-温帯-亜熱帯域の2千kmにわたる水平地理学的スパン、厳密に標準化した高品質のサンプルセットといずれの面でも世界最大級のデータセットを用いた研究を通し、日本周辺海域の深海性底生魚類の巨視的な群集構成と分布パターンを現代的な統計的取扱いに基づいて総観し、貴重なベースラインスタディを提供した功績は大である。具体的な種個体群の生態学や生物学的側面からの裏付けの余地を含みながらも、群集構造変化を規定する環境要因として水塊構造との相関が予想以上に高いことを指摘した。さらに、いわゆる深海底生性魚類の昼夜移動を示唆したり、分子遺伝学的研究等の別アプローチからの研究課題を提供するなど興味ある将来の問題の核を内包していることから高く評価できる。

なお、本論文第I部および第II部はいずれも太田 秀との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析およ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。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。