［ 別 紙 2 ］

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

申請者氏名　　皆川　源

本研究は，多様な生息域に分布するウナギ目魚類の成魚の生活史特性を比較し，西部太平洋で採集したウナギ目レプトセファルスの分布特性を明らかにすることを目的とした．さらに，これら成魚と仔魚の結果を併せて, 多様な環境に進出したウナギ目魚類の生活史とその進化の過程を考察した．論文は 6 章からなり，第 1 章の緒言に続いて，第 2 章から第 6 章では以下の結果を得た．

第 2 章では，1996-2005 年に日本沿岸の水深 70m 以浅からウツボ，水深 200m前後からシロアナゴ，水深 500m 以深からイラコアナゴ，ソコアナゴ，ホラアナゴ，ソデアナゴ，そして水深 0-2000m の中深層からシギウナギのウナギ目計 7 種を採集し,その成長と成熟について検討した．耳石の年輪様輪紋構造が不明瞭であったシギウナギを除く 6 種に関しては，Bertalanffy の成長式をあてはめ成長を比較した．その結果，採集水深帯の深い種ほど成長は遅いことが明らかになった．また成熟をみると，周年採集したウツボは 7 月下旬-8 月上旬（GSI＝19%）に，シロアナゴは 6 月下旬-8 月上旬（27%）に明瞭な成熟のピークがあらわれた．一方，4-11 月に水深 500m 以深から採集したイラコアナゴとソデアナゴの場合は, GSI≧10%の個体がそれぞれ 5-11 月と 8-11 月の長期に亘って散発的に出現した．恐らくこれら 2 種においては，成熟に明瞭な季節性はないものと考えられた．

第 3 章では，1995-2005 年に西部太平洋で行われた 14 航海によりウナギ目 12 科（ウナギ科・アナゴ科・イワアナゴ科・クビナガアナゴ科・ハリガネウミヘビ科・ウツボ科・ハモ科・シギウナギ科・クズアナゴ科・ウミヘビ科・ノコバウナギ科・ホラアナゴ科）計 16861 個体のレプトセファルスを採集し，その分布特性と多様性を検討した．6 つの地理的要因（曳網測点の経度，緯度，表面水温，水深，海底傾斜度，離岸距離）を説明変数として,仔魚分布の重回帰分析を行ったところ，離岸距離は 9 科と，緯度は 8 科と有意な回帰関係があった．さらに，多様性の指標として曳網ごとに算出したSimpson多様度指数（1/D）の重回帰分析を行った．その結果,多様度は緯度や離岸距離と有意な回帰関係がみられ,多様度の高い 13 曳網測点（1/D≧4）は低緯度熱帯域（9°S- 16°N）で離岸距離約 91kmの沿岸域に集中していた．このことから，レプトセファルスの分布や多様性は,緯度や離岸距離の影響を受けることが明らかとなった．

第 4 章では，緯度の異なる駿河湾，東シナ海，およびスラウェシ島周辺海域で採集したレプトセファルスの分布にみられる季節性（5-6 月，10-12 月）を調べた．分類群組成，個体密度，多様性，優占 5 科の分布様式および体長組成の 5 項目から仔魚分布の季節性を検討した．その結果，駿河湾に出現する仔魚の分布には明瞭な季節性がみられ,ウナギ目魚類の産卵は夏季から秋季に行われているものと推察された．また東シナ海では，生息するウナギ目魚類がほぼ周年産卵しているが、産卵する分類群は季節的に異なることがわかった．一方，スラウェシ島周辺海域では，多様な分類群がスラウェシ島周辺海域の沿岸でほぼ周年産卵しているものと考えられた．これらのことから，仔魚分布の季節性は水温の季節的変動が顕著な高緯度域ほど明瞭で，水温が周年安定している低緯度（29-31℃）では不明瞭になる傾向が認められた．

第 5 章では，ウナギ目 12 科の産卵海域を明らかにするため，第 3 章で用いた 16861 個体の分布様式から 12 科を類別した．解析は仔魚期が数ヶ月もの長期にわたることを考慮し，小型個体と大型個体に分けて解析を行った．まず長期分散を経験していない小型個体について，3 章での重回帰分析の結果を考慮し,緯度別および離岸距離別の分布様式を科毎にクラスター分析を用いて解析した．その結果，ハモ科を除いた 11 科は，大陸棚近傍に産卵場をもつ沿岸型（5 科），赤道周辺の浅い海域にだけみられる熱帯型（2 科），亜熱帯や熱帯の外洋域に広く出現する外洋型（4 科）の 3 型に類別された．一方，大型個体では，ハモ科を除いた 11 科が全て 1 つのグループにまとまり,大型個体の分布特性は多くの科間で類似することが示唆された. このことから，小型個体の分布は様々な産卵海域を反映してそれぞれ特徴的であっても,大型個体の分布は成長とともに長期の分散を経て均質化するものと考えられた．

第 6 章では，これまでに得られた結果と近年の分子系統学的解析の結果を併せてウナギ目の生活史の進化を考察した．系統的に古いウナギ目魚類は，その稚魚・成魚期は底生性で，熱帯型もしくは沿岸型の産卵海域をもっているが，系統的に新しい分類群は中深層や淡水に生息し，その産卵海域は外洋型であることが示唆された．そして，熱帯浅海域に派生したウナギ目は，レプトセファルスという特異な浮遊適応の形態を獲得することによって,外洋域へと分布域を拡大しつつ，種分化していったものと考えられた．

以上，本研究はこれまで不明であったウナギ目魚類の生態学的特性を，仔魚と成魚の双方から総合的に明らかにし，多様なウナギ目魚類の生活史とその進化に関する理解を大きく進めた．本研究で明らかにしたウナギ目魚類の生活史特性や仔魚の分布特性は,水産重要種を含む本目の資源管理において，これまでと違った新しい指針を提示するものと考えられた．よって審査委員一同は，本論文が学術上，応用上寄与するところが少なくないと判断し，博士（農学）の学位論文としてふさわしいものと認めた．