

[ 別紙 2 ]

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 篠田 章

近年、シラスウナギ *Anguilla japonica* の漁獲量は激減しており、資源の保全対策が急務となっている。しかしながら、その基礎となる本種の接岸回遊生態や初期生活史に関する知見は不足している。本研究は、ウナギの孵化から接岸に至る初期生活史と接岸回遊生態の全貌を解明することを目的として行われた。

第1章の序論に続く第2章では、本種の初期生活史をシラスウナギの耳石微細構造に基づいて詳細に検討している。まず人工孵化・飼育した30日齢のレプトケファルス期の耳石微細構造を走査型電子顕微鏡で観察し、レプトケファルス期の耳石輪紋形成の日周性を明らかにした。これによってウナギにおける耳石解析法の基礎を固めた。また孵化後9日前後にできるチェックが摂餌開始チェックであることを証明した。次に、外洋で採集された変態直後のシラスウナギの耳石微細構造解析と微量元素分析を行い、変態に伴って Sr:Ca 比の急減、輪紋間隔の急増、それに続く最大輪紋間隔点（ピーク）そしてその後の輪紋間隔の急減が全ての耳石に生じることを見た。これより輪紋間隔の急増が変態開始に相当し、ピーク直前に変態が終了するものと考えた。シラスウナギの耳石には、耳石核、孵化輪、摂餌開始チェック、輪紋間隔急増点、ピーク、淡水チェックの計6つの特異点が認められた。これらの特異点でシラスウナギの初期生活史を以下の6期に区分した。すなわち、胚期、プレレプトケファルス期、レプトケファルス期、変態仔魚期、海洋シラス期、淡水シラス期である。ウナギが接岸する東アジアの各地から4年に亘って採集した計309個体の各期の長さ（範囲）は、胚期を除いて順に、9(6-13)、107(59-170)、21(8-39)、21(0-52)、6(0-41)日となった。また、変態開始日齢、接岸日齢、総日齢はそれぞれ、115(67-119)、156(98-227)、162(110-227)日であった。推定孵化日は5-12月の範囲にあり、本種の産卵盛期は8月と推定された。

第3章では、1956-2002年の46年間に行われた計31回の研究航海から報告された2418個体のウナギ仔稚魚の採集記録を解析し、その輸送過程を検討した。レプトケファルスは北赤道海流域と黒潮源流域に出現した。変態期仔魚は黒潮源流域に、シラスウナギは黒潮流軸西側の沿岸域に出現した。全長が10mmより小さい個体は、北緯12-16°、東経137-140°の海域にのみ出現した。これより、本種はマリアナ諸島西方海域で孵化した後、北赤道海流によって西方へと輸送されつつ成長し、黒潮への乗り換えと前後してレプトケファルスは変態を始めて、変態終了後のシラスウナギは順次黒潮を離脱し東アジアの河口沿岸域に接岸するものと考えられた。

第4章では、鹿児島県種子島の伊原川河口において、1991-2003年の13年間に亘って実施した、計199回のウナギ接岸状況調査をとりまとめている。この間に得た計3531個体のシラスウ

ナギを解析し、本種の接岸生態を全般にわたって明らかにした。CPUEは、1991-1997年度には緩やかな減少を示し、1998年度からは増加に転じたが、採集年度によっては約9倍もの変動があった。接岸期間は10月から翌年5月までの8ヶ月間におよんだ。一方、1997年より6年間、東アジア全域の、ウナギの分布域を代表するように選んだ13地点から得たシラスウナギ計3702個体を測定・観察したところ、ウナギは、平均全長57(47-69)mm、体重74(29-162)mg、そして比較的未発達な体色素の発現状態(VA-VIA I)で10月から5月の間に東アジアの河口へ接岸してくるものとわかった。

第5章では、シラスウナギの採集日および孵化日と、採集地点の緯度、外部形態形質、初期生活史パラメータの間の相関関係を調べ、本種の接岸回遊メカニズムを検討した。変態開始日齢は接岸日齢と正の相関を示し、逆に、レプトケファルス期の耳石成長率との間では負の相関を示した。レプトケファルス期の耳石成長と体成長は正の相関を示すことから、レプトケファルス期の成長が良い個体ほど、若齢で変態を開始し、若齢で河口に接岸するものと考えられた。レプトケファルス期の成長と変態のタイミングがその後の接岸日齢を決定する主要因であると考えられた。また、孵化日と採集日、採集地点の緯度との間に正の相関が認められたことから、早期に孵化した個体ほど、採集時期の早期に低緯度の成育場に接岸することが示された。

以上本研究は、この分野の研究では初めて複数年度、複数地点から広く採集した7000個体を超える多くのシラスウナギについて、初期生活史パラメータ、外部形態形質、採集データを総合的に解析することにより、ウナギの初期生活史と接岸回遊生態の全貌を明らかにしている。これらの知見は、ウナギの資源管理と保全に重要な基礎知見を提供するものと期待できる。従って、本研究は水産科学、海洋科学の発展に大きく貢献し、また学術上、応用上寄与するところが少なくないと判断されたので、審査委員一同は本論文が博士(農学)の学位論文としてふさわしいものと認めた。