

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 福田 野歩人

ニホンウナギ *Anguilla japonica* の産卵場から成育場に至る回遊は、接岸と遡河によって完了する。しかし、シラスウナギ（以下、シラス）が、沿岸から河口までどこをどのように遊泳しているか、また成育場に参加した個体が定着場所をどのように決定しているか、不明な点が多い。本研究の目的は、浜名湖を対象とし、ニホンウナギの接岸・遡河生態に関する知見を集め、その回遊行動の理解を深めることとした。

第 1 章の緒言に続く第 2 章では、稚魚の色素発達過程を明らかにするため、浜名湖水系で採集したニホンウナギ稚魚 (N=412) を用いて、脊索、神経頭蓋上部、体前部体表、および尾部体表における黒色素の発現状態を観察するとともに、飼育実験 (N=10) による色素発達の進行順序の確認を行った。その結果、ニホンウナギの色素発達段階を計 10 段階 (VA~VII) に区分した。また、VI_{A3} を境として、全長、体重とも減少から増大に転換することがわかった。これらに基づき VA~VI_{A2} までをシラス、VI_{A3}~VI_B をクロコ、VII を黄ウナギと色素発達段階を用いて定義した。

第 3 章では、浜名湖の湖口において、ニホンウナギの接岸回遊生態を調べた。浜名湖のシラス接岸時期は 11 月~5 月で、個体数密度は新月前後に高く、満月前後に低い、月周期変動を示した。1 日の内でシラスは夜間にのみ出現した。上げ潮時の個体数密度は下げ潮時より高く、選択的潮汐輸送を行うことが示唆された。上げ潮における出現は、遠州灘の海水が急激に湖内に流れ込むことによって起こる水温の急上昇に一致していた。

第 4 章では、前章の調査に加え、湖奥の西神田川河口における調査を行い、湖内の移動期間を推定した。湖奥におけるシラスの出現は湖口に比べて約 3 ヶ月遅れ、湖内の移動におよそ 3 ヶ月間かかると推定された。一方で耳石による日齢査定の結果、2~4 月における推定日齢は湖口で 147~203 日齢、湖奥で 154~196 日齢であり、湖口・湖奥間で有意な差は認められなかった。この日齢査定と野外調査による回遊期間のズレとの矛盾理由を検討するため、水温と摂餌状態がニホンウナギ稚魚の耳石成長に与える影響を実験的に調べたところ、5℃と 10℃ではほぼ全個体で耳石成長が停止することがわかり、この矛盾は冬期、水温が 10℃以下となる湖内で、シラスの耳石成長が停止したためと理解された。

第 5 章では、浜名湖流入河川である今川と江川において、ニホンウナギ 0 年魚の遡河生態を明らかにした。計 8389 個体のニホンウナギが採集され、両河川ともに、0 年魚の多くは、3 月まで河口に滞留し、4 月以降に淡水域へ移動することがわかった。また、遡河はク

ロコ期になって始まることがわかった。次に、今川において2~5月に下流に留まった個体と遡上した個体の肥満度の差を調べたところ、同じ色素発達段階であっても上流の個体ほど肥満度は大きい傾向が見られた。こうした空間分布は、もともと肥満度の高い個体により上流まで遡上したためか、もしくは上流に遡上した個体の餌環境が好転して肥満度が高くなったために生じたものと推察された。

第6章では、室内実験により、接岸、湖内移動および遡河に関わる行動学的背景を明らかにした。シラス、クロコ、黄ウナギはいずれも低塩分水を選好する淡水進入行動を示し、シラスの淡水進入行動は、高水温、低照度、低個体数密度により促進された。シラスとクロコは上流に向かう遡上行動を示し、クロコの遡上行動は、高水温、高照度、1週間の絶食、大きな全長・体重・肥満度によって促進された。刺激の無い条件下でランダムな方向に分散する行動を「脱出行動」と定義し、これを修飾する要因を検討したところ、シラスでは高水温、低照度、明条件における隠れ家なし、クロコでは高水温、明条件における隠れ家なし、1週間の絶食、大きな体重・肥満度によって、脱出行動は促進された。シラスの淡水進入行動とクロコの遡上行動、並びにそれぞれの発育段階における脱出行動の動因レベルは概ね共通した要因によって制御されていることがわかった。

以上、本研究では7年間に亘る野外調査と室内実験を行い、知見の乏しかったニホンウナギの接岸・遡河における生態と行動について明らかにした。ニホンウナギの接岸と遡河は、沿岸の潮汐流や温帯の季節性など、規則的に変化する環境に適応し進化してきたものと考えられた。さらに、肥満度をはじめとする水温、照度、短期的な絶食などの諸要因の変化によって動因レベルの個体差が生じ、個体は河川遡上するか海域に残留するかを決めるものと考えられた。本研究は、ニホンウナギの生活史に関する理解を深め、その保全を考える上でも有益な知見を提供するものであり、学術上応用上価値が高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。