

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 萩原 聖士

ウナギ属魚類は熱帯に起源し、全 19 種・亜種のうち 13 種・亜種が熱帯域に分布している。ウナギの研究は温帯ウナギを中心に進んできており、熱帯ウナギの研究は遅れている。レプトセファルス分布と成長、シラスウナギの加入に関しては知見があるが、生活史イベントの中でも重要な降海回遊や産卵に関する知見はほとんどない。本研究ではインドネシアにおいて同所的に分布する *Anguilla celebesensis* とオオウナギ *A. marmorata* を主な対象とし、熱帯ウナギの降海回遊と産卵生態を明らかにすることを目的とした。

第 1 章の緒言に続く第 2 章では、熱帯ウナギの年齢と成長を明らかにした。ヤナを用いて降海回遊を開始したウナギを採集し、まず耳石に観察される輪紋構造が年輪であることを証明した。年齢査定の結果、熱帯ウナギは温帯ウナギに比べて成長が速いこと、*A. celebesensis* は全長 585-1083 mm、5-11 歳で、*A. marmorata* は全長 800-1630 mm、7-23 歳で降海回遊を開始することが明らかになった。

第 3 章では、降海回遊に伴う形態・生理的変化と、降海回遊の季節性について検討した。降海回遊を開始した個体と、定着期の個体の形態・生理パラメータを比較したところ、降海回遊に伴い眼径、胸鰭長、生殖腺、肝臓、鰾、心臓が増大し、逆に消化管は退縮することが分かった。すなわち降海回遊に同期して、海洋回遊への機能的適応と産卵に向けた生殖腺の発達が生じると考えられた。降りウナギの月ごとの種組成を調べた結果、10 月、11 月、12 月、1 月、2 月には *A. celebesensis* が大半を占めたが (それぞれ 75.9%, 86.4%, 89.5%, 88.0%, 92.0%)、5 月と 7 月には *A. marmorata* がそれぞれ 96.0% と 100% を占めた。種同定していない年間降海個体数のデータから種ごとの降海時期を推定すると、*A. celebesensis* は 11 ~ 2 月に多く降海し、*A. marmorata* の降海は 5 月頃をピークとしてほぼ周年に亘ると考えられた。

第 4 章では降海回遊時の成熟状態、孕卵数、生殖関連ホルモンについて調べた。*A. celebesensis* の降海回遊時の成熟度 (最大卵群卵: $392.2 \pm 49.3 \mu\text{m}$, 61% の個体が第二次卵黄球期) は属内で最も高いことが明らかになり、これは本種が局所的な小規模回遊を行うためと考えられた。孕卵数は *A. celebesensis* (30 個体, 585-1083 mm) が 1,881,600-11,465,400 粒、*A. marmorata* (24 個体, 800-1630 mm) が 10,060,120-57,711,360 粒と推定された。回遊と成熟に伴う生殖腺刺激ホルモン (FSH, LH) と性ステロイド (T, 11-KT, E2) の動態は、*A. celebesensis* では温帯ウナギと概ね同様であったが、*A. marmorata* では LH, 11-KT, E2 の挙

動が異なっていた。

第5章では産卵海域で採集した *A. marmorata* の親魚, 雌2個体 (F-1, F-2) と雄2個体 (M-1, M-2) の産卵集団帰属, 基礎生物学的特徴, 生理学的特徴を調べた。mtDNA 調節領域の遺伝距離に基づいてクラスター解析をした結果, 4個体とも北太平洋集団の産卵親魚と判断された。F-1は全長1223 mmで12歳, F-2は全長996 mmで13歳, M-1は全長623 mmで6歳, M-2は全長457 mmで6歳であった。F-1の卵巣には排卵後濾胞が観察されたことから明らかに産卵後の個体と判断された。一方で産卵経験個体と判断されたにもかかわらず, 比較的発達が進んだ卵母細胞を多数有していたことから, 本種は産卵期間中に複数回産卵を行うものと考えられた。T, 11-KT, E2, LH, DHP の測定値は, 河川内の平均値よりも1.1~6.2倍高いレベルにあり, 次回の産卵に向けて卵発達が進んでいる生理状態であると推察された。

以上, 本研究では計6回の海外野外調査と多くの室内生理実験を行うことで, これまでほとんど報告のなかった熱帯ウナギの分布, 成長, 降海, 成熟, 産卵に関する知見を数多く集積し, 熱帯ウナギの生理・生態を解明した。これらの知見は, ウナギ属魚類の理解を大きく進め, その資源を保全する上で新しい視点を提供するものである。よって本研究は, 学術上・応用上価値が高いと判断され, 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。