

Elucidation of Life Cycle of Eel and Artificial Control of Its Reproduction ウナギのライフサイクルの解明と制御

プロジェクトリーダー 会 田 勝 美

東京大学

大学院農学生命科学研究科 教授



図1 白鳳丸におけるウナギの卵・仔魚の採集

1. 研究の目的

ウナギは我が国では年間10万トン以上も消費されているポピュラーな食品ですが、その生態は依然として謎に包まれています。1991年の東京大学海洋研究所白鳳丸の調査により、産卵場は日本から約2000キロ南のマリアナ西方海域にあることがほぼ特定されましたが、具体的な産卵地点、産卵生態、レプトケファルスと呼ばれる仔魚の輸送機構、親魚の回遊経路など、そのライフサイクルの約半分にあたる海洋生活期には不明な点がいまだ多く残されています。現在我々が食べているウナギの殆どは養殖されたものですが、その種苗の全てを海洋生活を終えて淡水生活に入ろうとするシラスウナギ（ウナギ稚魚）に依存しています。このため近年のシラスウナギ資源の急激な減少によりウナギの安定供給が危惧される状態となってきました。多くの研究者の長年の努力にもかかわらずウナギの人工種苗生産は成功していないのです。

本プロジェクトでは、(1) ウナギのライフサイクルを解明し、(2) その人為的制御（人工種苗生産）手法の確立を目指しました。ウナギの産卵現場を押さえ、成熟した親魚や卵・仔魚を採集することができれば、人工種苗生産における親魚の人為採卵法や仔魚飼育法を大幅に改善することができ、良質な卵・仔魚を得ることができるようになります。逆に実験室における飼育実験からは産卵や仔魚飼育の適水温などの情報、すなわち天然海域における産卵生態の解明へ向けた貴重な情報が得られます。本プロジェクトでは両者の情報をお互いにフィードバックさせながら研究を進めています。



図2 小型有人潜水艇（JAGO）

2. 研究の内容

(1) ライフサイクルの解明

ウナギの産卵生態の解明を目指して、1997年5月15日～6月16日まで静岡県水産試験場の駿河丸で、1998年5月22日～7月2日まで東京大学海洋研究所の白鳳丸で、また同年8月17日～9月14日まで駿河丸で、ウナギの産卵場と推定されているマリアナ諸島西方の3海山（アラカネリーフ、パスファインダー、スルガリーフ）周辺で調査を行いました。特に本年度の白鳳丸による本格調査では、ウナギ類の卵、仔魚（レプトケファルス）の採集、小型有人潜水艇（JAGO）を用いた海山の頂上から水深400mまでの潜水調査、催熟させたウナギ親魚を用いたバイオテレメトリー、アルゴスブイによる海流調査等を行いました。白鳳丸の航海ではウナギ目に属すると推定される237個の卵を海山周辺で採集しました。現在、DNA鑑定を行っていますが、ニホンウナギの卵はまだ同定されていません。また海山周辺で合計24尾のニホンウナギのレプトケファルス（全長：10.0～26.0mm）が採集されました。新月に産卵が行われているのではないかとという新月仮説の検証のため、これらの仔魚の耳石日周輪の解析を行っているところです。ドイツのマックスプランク研究所と共同で潜水艇を用いて海山の水深400mまでの潜水調査を合計28回（計91時間）行いました。しかし、ニホンウナギは発見されませんでした。さらにウナギの産卵水深を推定する試みとして、人為催熟した親ウナギに発信器をつけて海山周辺に放流し、これを追跡したところ、海山から離れ、100-200mの水深を保って遊泳することが分かりました。これらの結果、ウナギの親魚は400m以深に生息していて産卵時に上昇してくるのではないかとという新しい仮説ができました。またアルゴスブイの航跡から仔魚の輸送過程について、仔魚の耳石のSr：Ca比から個体の回遊履歴について、分子生物学的手法を用いて集団構造の解析とウナギ属魚類の分化についても研究を進めています。

(2) ライフサイクルの制御

ウナギ親魚は飼育下では成熟しないため、種苗生産を目指すには、生殖機構を理解した上で効果的な人為催熟法を確立することが不可欠です。生殖機構に関しては、これまで生殖腺刺激ホルモン放出ホルモンや生殖腺刺激ホルモンのcDNAクローニング、卵形成に関わる因子（アロマターゼ、17 α ヒドロキシラーゼ／C17-20側鎖切断酵素、20 β -水酸基脱水素酵素、エストロゲン受容体、ピテロゲニン）のcDNAクローニングおよび精子形成に関わる因子のcDNAクローニングを行うとともに、それらの発現動態についても明らかにしました。催熟のために投与されたサケ生殖腺刺激ホルモンの血中動態から卵黄蓄積の促進には徐放性の投与方法がより有効であること、最終成熟・排卵・産卵には卵成熟誘起物質（17 α , 20 β -dihydroxy-4-pregnen-3-one）の投与が有効であることが明らかになりました。この結果、親魚の効率的催熟および排卵誘発が可能となりました。得られた孵化仔魚の飼育については、これまで全く成功していませんでしたが、サメ卵粉末を流動食として与えることにより1ヶ月程生存させ、かつ成長させることに始めて成功しました。また仔魚の健全な育成を目指して、天然餌料の同定、浸透圧調節機構や生体防御機構についても、研究を進めています。

3. 研究の体制等

期 間：1997年8月～2002年3月

構 成：ライフサイクルの解明についてはコアメンバー1名、研究分担者2名で、ライフサイクルの制御についてはコアメンバー2名、研究分担者2名で協力して研究を進めています。

実施場所：東京大学大学院農学生命科学研究科水族生理学研究室および海洋研究所漁業測定部門を中心に、北海道大学水産学部、三重大学生物資源学部、福井県立大学生物資源学部、水産庁養殖研究所で研究を行っています。

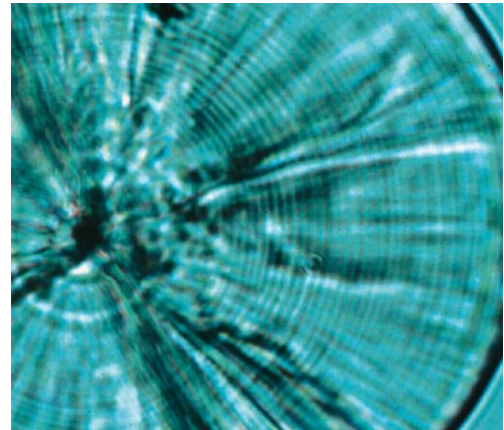


図3 ウナギ仔魚の耳石日周輪



図4 人工催熟したウナギ親魚からの採卵

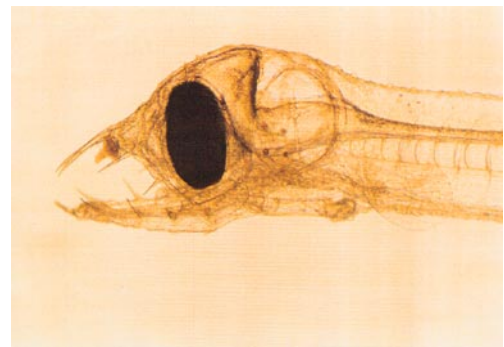


図5 孵化後11日目の仔魚の頭部