

**令和3年度 開洋丸第2次調査航海**  
**ニホンウナギの産卵親魚および卵稚仔のモニタリング調査**  
**調査概要**

**1. 背景と目的**

ニホンウナギは東アジアにおける重要水産資源の一つであり、その稚魚であるシラスウナギは養殖用種苗として採捕される。昭和50年代以降、シラスウナギの採捕量は低水準かつ減少基調である。シラスウナギの好不漁は社会的関心も高く、来遊動向の把握とメカニズムの解明は重要課題である。

ニホンウナギは、遠く南方の産卵場で生まれ、黒潮に乗って北上してシラスウナギとして沿岸に来遊する。産卵場は、南北に縦走する西マリアナ海嶺であるが、産卵地点は300km以上もの範囲を南北変動する。産卵が南側に偏ると、仔魚が黒潮源流に到達できずに沿岸に来遊できなくなり、北側に偏ると渦に取り込まれて来遊が遅れる可能性が想定されており、産卵位置の特定は来遊メカニズムの解明に向けた重要課題である。また、生まれた仔魚のその後の成長・生残に関する知見も限られている。成長・生残要因の一つの候補に餌料環境が挙げられるが、成長・生残と餌料環境との対応を調べるには、昼夜に生息水深を変える仔魚がいつ、どこで主に摂餌しているかといった摂餌生態の基礎的知見が必要である。

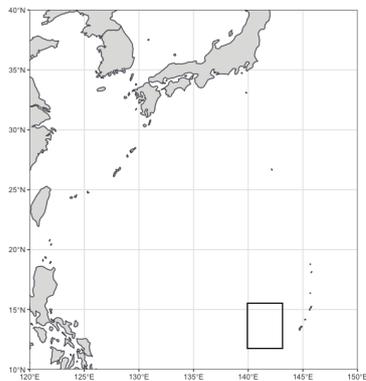
そこで本調査航海では、マリアナ海域を調査海域とし、シラスウナギ来遊メカニズムの解明を目指して、産卵場調査と仔魚の摂餌に関する現場飼育試験を行った。

**2. 調査実施者**

- (1) 調査船：水産庁漁業調査船「開洋丸」
- (2) 調査員：国立研究開発法人 水産研究・教育機構職員

**3. 調査海域・調査点**

過去に卵、前期仔魚および親魚の捕獲の実績がある、西マリアナ海嶺南部海域（北緯12～16度、東経140～143度）（調査海域図）。



調査海域図：産卵場調査

#### 4. 調査期間

令和3年6月29日～7月24日（調査航海期間）

#### 5. 調査方法

##### ①産卵場調査

産卵が行われる新月の前には親魚由来の環境DNA調査（a）を、新月時および新月以後には親魚狙いの中層トロール調査（b）および、IKMTネット（目合0.5mm）による卵仔魚採集調査（b, c）を行った（図1）。また、水温、塩分、クロロフィル、流向流速等の海洋データを収集した。

##### ②摂餌生態に関する人工仔魚現場飼育試験

昼夜の想定される生息水深200m層と75m層に、沈降粒子の入るケージ水槽各2面を取り付けた係留系2基を用意し、陸上で養成して開洋丸へ輸送して飼育管理したニホンウナギ仔魚14～16個体ずつをケージ（30cmφ×60cm）に収容して放流した。放流後、衛星ブイで追跡し、5日後、8日後に回収し、仔魚の生残個体数、消化管内容物の有無を調べた。

#### 6. 調査結果

##### ①産卵場調査

aの環境DNA調査では、北緯12度から北緯15.5度にかけて海嶺に沿った26定線で、連続濾過装置を曳航して濾過サンプル（1定線で約50L濾過）を得たが、船上での分析ではニホンウナギDNAは検出されなかった。b、cの卵仔魚採集調査は、採集確率を高めるため過去に卵の採集実績のある水深帯3層（150m、165m、180m、孵化仔魚は120m、150m、180m）でIKMTネットの階段曳きを行い、計40定点でウナギ目レプトセファルス220個体（うち、前期仔魚50個体）が採集されたものの、ニホンウナギの卵、仔魚は確認されなかった。なお、船上で抽出したDNAによるリアルタイムPCRでは、卵5個体、前期仔魚7個体で既報のニホンウナギ特異的プライマーによる陽性反応が見られたが、帰港後のシーケンス分析では他魚種と査定された。bの中層トロール調査を新月当日から2日後まで夜間の曳網を行ったが、ニホンウナギ親魚は捕獲されなかった。産卵海域である北緯12～15.5度の海嶺上の塩分鉛直断面図では、34.5以下の低塩分水が100m以浅で産卵海域全体に見られ、34.3以下のより低塩分の水塊が北緯13度10分の水深70m付近で見られた（図2）。

##### ②摂餌生態に関する人工仔魚現場飼育試験

放流5日後に1基目の係留系を回収し、水深75mの生残率は27%と53%、水深200mの生残率は13%と33%であった。生息場に沈めたケージ内で人工仔魚が生存できることを確認したが、顕微鏡観察では消化管内に餌料はほとんど見られず、回収から観察までの間に排泄された可能性があると考えられた。放流8日後に2基目を回収し、水深75mの生残率は47%、0%、水深200mの生残率は29%、25%であった。これら仔魚については回収後の消

化管からの排泄が起きないように、回収後即座に麻酔による安楽死を施した。顕微鏡観察を行ったところ、15 個体すべての個体から、コロイド状の消化管内容物が肛門から絞り出されることを確認した（図 3）。昼夜で生息水深を変える仔魚の摂餌生態は不明であったが、水深層に関わらず、常に摂餌している可能性が高いことを実験的に初めて明らかにした。

## 7. まとめ

産卵すると考えられる新月の前後に、状況に応じた適切な調査を各種組合せて実施したが、2021 年 7 月の新月時の産卵位置は確認されず、産卵緯度に関する塩分フロント仮説および天体軌道（太陽・月）との関係から考えた天体仮説（未発表）を検証できなかった。今後、卵仔魚の生息水深でのネット濾水量をさらに増やすなど、産卵位置を安定して特定できるよう検討する必要がある。船上での DNA による種査定は効率的な調査実施に重要なツールであるが、既報のニホンウナギ特異的プライマーは不完全であり、プライマーの再設計や制限酵素を用いた電気泳動バンドによる種査定を組み合わせるなどの必要があると考えられた。

現場飼育試験では、仔魚の摂餌生態について知見がほとんどなかったが、実際の生息場で人工仔魚に天然餌料を摂餌させることに成功し、昼夜の生息水深いずれにおいても摂餌している可能性が高いという新たな知見が得られた。本試験の今後の分析および本ツールを用いた新たな試験により、水深による餌料組成や成長の違いなど、摂餌生態に関する知見が蓄積されることが期待される。

## 8. 図表

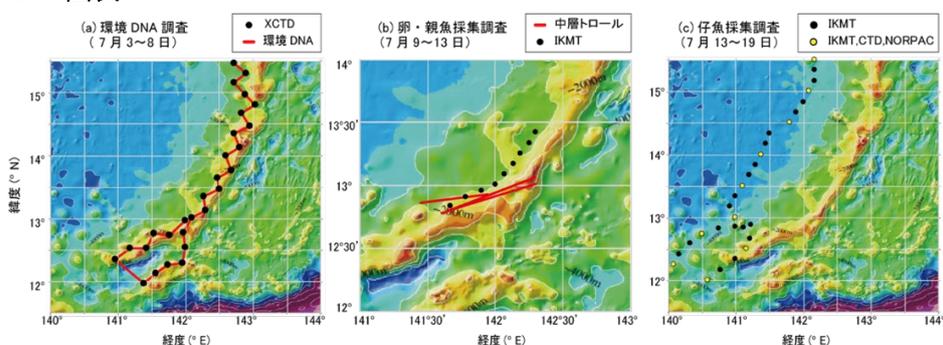


図 1：調査観測概要図

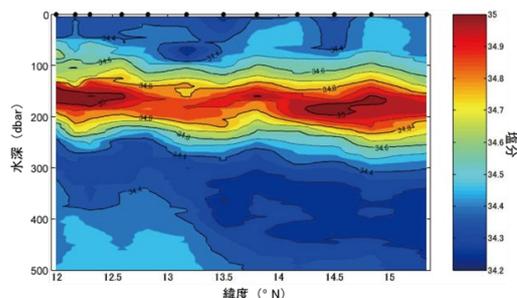


図 2：東側観測線に沿った塩分の鉛直断面図



図 3：回収された仔魚の消化管内容物