話 題

ウナギ親魚捕獲の現場

黒木洋明

㈩水産総合研究センター中央水産研究所浅海増殖部

Course of adult eel catch in the spawning area

HIROAKI KUROI

Coastal Fisheries Laboratory, National Research Institute
of Fisheries Science, Fisheries Research Agency, Yokosuka,
Kanagawa 238-0316, Japan

1. はじめに

2008年6月の新月の夜明け、北緯13度、東経143度の太平洋上で、ウナギ *Anguilla japonica* の発達した精巢を持つ雄2個体が捕獲された。¹⁾ 水産庁漁業調査船の開洋丸による成果である。東京大学海洋研究所の塚本勝巳教授らのグループにより産卵場の一つに絞込まれたスルガ海山²⁾より若干南の海域であったが、大西洋のウナギ属においても産卵海域で親魚が捕獲されたことはなく、文字通りの世界初の快挙であった。謎のウナギ生活史の全容解明に向けて王手を打ったこの成果を得るまでの経過については、首席調査員であった中央水産研究所の張成年博士により本誌話題欄で速報されたが、³⁾ 試行錯誤と多くの偶然に導かれたものであった。筆者は次席調査員という、ある意味お気楽な身分でその調査に参加しており、現場で世界初の天然ウナギ親魚を目の当たりにする幸運を味わうことができた。開洋丸によるウナギ産卵生態調査はその後も続き、筆者は2008年8月、2009年6月の開洋丸2航海で首席調査員を務めることとなった。ウナギ親魚を外洋で捕獲することがいかに困難なことか実感していただけに、自ら指揮をとって捕獲調査を行うことに大変なプレッシャーを感じていたが、実に幸いなことに、期待通りウナギ親魚の捕獲に成功し、総捕獲個体数はウナギ *Anguilla japonica* の12個体(雄6個体、雌6個体)、オオウナギ *Anguilla marmorata* の3個体(雄2個体、雌1個体)に達した。ウナギ親魚捕獲の続報はマスコミによる報道が先行しており、調査結果とその後の分析の詳細については今後発表される原著論文を参照していただくとして、本稿では、2008年8~9月の開洋丸航海を中心に、二度目のウナギ捕獲までの経過を筆者の主観も交えて紹介したい。

2. 二度目のウナギ捕獲への楽観と疑念

世界初のウナギ成魚捕獲に成功した航海から3ヶ月

後、2008年8月20日に再び産卵海域でのウナギを捕獲するため、東京晴海ふ頭を出港、一路南下して西マリアナ海嶺を目指した。調査員は、水産総合研究センターからの5名(筆者と岡崎誠、神保忠雄、橋本博、高橋正知の各氏)と、ウナギ類の専門家である九州大学の望岡典隆准教授、東京大学海洋研究所の青山潤准教授と篠田章研究員の参加も得て、補助調査員3名(田和篤史、宇野航平、村川菜穂子)を加えた総勢11名で、調査員部屋はすべて埋まった。前回の捕獲海域は、ウナギ産卵場の本命と見られていたスルガ海山から緯度で1度も南であったが、マリアナ諸島の西側を南北に貫く西マリアナ海嶺のすぐ近くであった。海図を見ると、海嶺の南部は浅いところでも水深1000m以上あり、スルガ海山(頂上で水深約40m)のようなそそり立つランドマークはないのだが、海嶺とウナギの産卵場形成とは関係があるのかもしれないと見当をつけた。それに前回の調査で、大型の表中層トロール(最大開口50m×60m)を使えばウナギを捕獲できることが証明されており、同じ網を積み込んでいた。すでに前回の航海から3ヶ月経過し、5月から9月とされる産卵期から考えると決して最適な調査時期とは言えなかったが、オスのウナギが捕獲された海域近くで網を引き倒せば何とかなるだろうと考え、気楽にかまえることにした。すでに捕獲する方法がわかったのだから、今度も捕獲成功して当たり前と周囲も思っている様子だった。

折しも、原油価格の高騰のあおりを受けて当初の航海計画を縮小せざるをえなくなっており、中層トロールによるウナギ捕獲に当てることのできるのはたった7日間であった。開洋丸は2基ある3500馬力のエンジンをフルに回せば16ノットで巡航できるのだが、本航海では原則1基だけを回すことになっており、経済速度12ノットでゆっくりと調査海域へ向かった。5日かけてオスのウナギを捕獲した北緯13度、東経142度付近の海域に到着すると、早速、中層トロールによる調査を開始した。全長150mを越える中層トロール網をウナギが獲れた水深帯170~280m¹⁾に沈めるためには、投網に1時間、揚網に1時間の計2時間がかかり、しかも甲板作業に多くの人手がかかり交代制が組めない状況にあった。きめ細かくいろんな場所を曳きたいところだが、網の上げ下ろし回数が増えることは時間のロスになる。そこで、曳網時間を長くするために、1日の曳網は1回とし、その1回でなるべく長い時間曳くこととした。そしてウナギ捕獲実績がある地点を中心に、西マリアナ海

嶺を横切るようにして毎晩5時間曳網したのだが、ウナギはなかなか入らなかった。トロール開始4日目ころからようやく焦りがでてきた。前回の捕獲から3ヶ月近く経っているのに、はたして同じ場所にいるのか？前回はメスがいる場所に向かう途中のオスを捕まえただけで、産卵群本体は全く別の場所にいるのではないかと考えた。調査員の間で、これ以上同じ場所に留まらずさらに南で調査すべきではないかとの意見も出はじめた。中層トロールには6日目になってもウナギは入らなかった。前回、雄のウナギが捕獲されたのは6月の新月当日と翌日の夜間であったことから、理由がよく分からないながらも、新月の夜にはウナギが捕獲しやすい条件があるようである。トロール調査7日目の8月31日は、その新月であることから最もウナギ捕獲の可能性が高く、この時点では、このままの場所でもまだまだチャンスはあると考えていた。

3. 当初方針の間違いに気付く？

中層トロール調査の前後にはプランクトンネット（IKMT ネット）を入れて、ウナギのレプトケファルス（仔魚）も同時にねらっていた。親を取逃がしても孵化後間もない仔魚を確認できれば、その近辺で産卵が行われていたことがわかるからである。トロール調査最終日7日目の早朝、IKMT ネットにその航海で初めてのウナギのレプトケファルスが1個体入った。全長約20 mmで孵化後1ヶ月程度と推定される個体である。ここで初めて調査場所を間違えているのではないかという確信に近い予感がよぎった。「二匹目のドジョウ」ならぬウナギはいないのだと。調査していた北緯13度付近では西向きの北赤道海流が定常的に流れており、仔魚がここで産まれたのであれば、とくに西に流されてしまっているはずで、1ヶ月も同じ場所に留まっているはずがない。もちろん、何らかの滞留機構が働いていれば別なのだが、全長20 mmの仔魚にはまだ十分な能動性はなかろうかと思ひ込んだ。そこで、そのレプトが1ヶ月前にどこにいたか推理が始まった。現在位置までの航跡に沿ったADCP（Acoustic Doppler Current Profiler）のデータを見ると、現在は定常的な北赤道海流の真ん中にいるが、少し北に行くと時計回りの渦流が形成されているように見えた。もし仔魚が北の方で産まれたのであれば、その渦に取り込まれて南下してきたとしてもおかしくない。なるべく未踏査の南で調査したいとの意見も根強かったが、調査海域のすぐ南にはミクロネシア連邦のEEZが迫っており、アメリカ合衆国EEZへの調査入域許可しか得ていなかったため、幸か不幸かこれ以上南下することができなかった。そこで、トロール調査7日目の8月31日は西マリアナ海嶺に沿って一気に北上することにした。しかし、いかにADCPが現在の正確な

流れを示していても、船上で1ヶ月前の仔魚の位置を推定するのは不可能で、どこまで北上するかについての判断を行う材料はなかった。そこで、日没の時間に到着できるところまで北上するという博打のような決定をした。出港からずっと経済速度で走ってきた開洋丸は、正午ごろ全速の16ノットで航走を開始し、夕刻、北緯14度まで北上した。約30 km北には、前回の調査では成果がなかったスルガ海山があった。

4. 奇跡のウナギ捕獲

その日の午後8時から中層トロール網の投網を開始し、西マリアナ海嶺の列を北西方向に横切るように水深帯180～320 mを5時間曳いた。翌日9月1日の午前3時前に網が揚がってきた。そして、コッドエンド（魚取り）が揚がる前に、船尾から「ウナギ～！」と声が上がった。それまで皆が淡々と作業していた甲板上は一気に色めき立った。身網の目合いが1 m以上ある部分にウナギ様の細長い魚が2匹引っ掛かっていたのだ。であれば、コッドエンドにはごっそりウナギが入っているに違いない。期待して網がすべて揚がるのを待った。しかし、どういうわけだかコッドエンドにはウナギらしきものは無く、結局獲れたのは引っ掛かっていた2匹だけだった。いずれにせよ、最終回での逆転ヒットを打てたわけだ。しかし、後からよくよく考えてみると、1ヶ月前に孵化した場所がわかったところで、現在もその場所が産卵場とは限らない。それは、3ヶ月前の雄ウナギ捕獲場所で最後まで粘りきれなかったことで分かっていたはずのことではないか。結局、分かったつもりで実際は何も分からないまま幸運のみに導かれていたのであった。

2匹を測定すると、全長は55 cmと66 cm、体重は100 g前後で、異常に痩せていたが、頭部や尾部の形態は間違いなくウナギの特長を有していた（図1）。雌雄の判別は意外に難しかった。顕微鏡での観察でわずかな卵が確認され、ようやく2匹の性別は雌と判定された。前回捕獲されたのは雄だったので、初の雌ウナギの親魚である。帰港後にDNAを抽出して種の鑑定を行ったところ、2匹とも間違いなくウナギ *Anguilla japonica* であることを確認した。今回捕獲された雌の親魚には卵

図1 西マリアナ海嶺（北緯14度）近くで捕獲された雌のウナギ（全長55 cm）

がほとんど残されておらず、体も痩せ細っていたことから、産卵の後かなりの時間が経過しており、再び産卵することはないと推定した（黒木ら、投稿中）。

5. 奇跡の連鎖

当初、楽勝と思われたウナギ捕獲であるが、実際には薄氷を踏むような道のりで、そしてぎりぎりのところで踏み抜かずに、ようやく雌の親ウナギを捕獲したというのが実態である。2008年の開洋丸のウナギ調査2航海では、連続してウナギを捕獲することができたが、それぞれが当初の予定調査海域から大きく離れた場所へ移動してからの幸運に恵まれた捕獲の成功であった。雄と雌が獲れた地点は100 km程度離れていたため、どこでウナギが獲れるかピンポイントで場所を示すことは難しいが、西マリアナ海嶺一帯がウナギの産卵場である可能性を示すことはできた点は大きな前進であった。これが、2009年の4隻の調査船（開洋丸、北光丸、天鷹丸、白鳳丸）によるウナギ産卵生態の共同調査の成功へとつながる。その調査経過の詳細については別の機会に紹介したいが、共同調査の成果の概要は以下のとおりである。

2009年の調査では、2008年6月の雄ウナギ捕獲海域より更に南の北緯12度20分付近、西マリアナ海嶺の南端部で、6月の新月前後の一週間にわたってウナギ8匹（うち雄4匹、雌4匹）を捕獲した。複数の調査船で海域を絞り込んだ結果である。雄は2008年捕獲の個体よりも成熟が進んでいて、腹部を押すと精液が出た。雌4個体全ての卵巣には成熟途上の卵が多数存在し、そのうち1匹は多くの排卵卵を腹腔内に残していた。これはウナギの多回産卵を示唆する結果である（黒木ら、投稿準備中）。これらの成熟ウナギ親魚を材料にして生殖腺組織の詳細な分析や遺伝子発現解析を行えば、成熟メカニズムの解明につながる可能性があり、人工種苗生産のための優良な親魚養成にとって重要な情報が得られるかもしれない。2008年の調査において、当初予定をきっぱり破棄したことで幸運を呼び込み、その結果が以上のような成果につながったと考えれば、特にフィールド調査では先入観にとらわれすぎないことが大事だと強く感じる。今後の教訓となったと思う。

6. 今後の課題

また、調査が進むにつれて新たな謎も出てきた。ウナギの捕獲場所は西マリアナ海嶺に沿って南北にかなりの広がり（北緯12度20分～14度）をもっていたが、それは時期により産卵場が大きく動くからなのか、それとも広範囲に拡がって産卵海域を形成しているからなのだろうか。また、成熟が進んだウナギであっても雄雌が同時に捕獲されることはなかったため、雌と雄は離れた場

所にいたと考えられるのだが、いざ産卵の時には一体何を目印にし、どんなタイミングで出会うのであろうか。さらに、不思議なことに、雄は中層トロールのコッドエンドで他の漁獲物と一緒に見つかったのに対して、雌はコッドエンドには入らず身網部分に引っ掛けて捕獲されていた。雌雄で網に対する反応が異なるのであろうか。以上の新たな謎に対する答えを得ることは親ウナギの捕獲を偶然から必然にすることでもある。そのためには産卵場形成のメカニズムの解明が必要である。ウナギの産卵場と海洋環境に関しては、低緯度の低塩分水域とその北側の高塩分水域とのフロントの南側に産卵場が形成されるとする「塩分フロント仮説」⁴⁾が提唱されている。今回の一連の調査でウナギ親魚が捕獲された地点の海洋観測データを見ると、塩分フロント仮説で示された場所からは大きく離れていないが完全には一致していないようである（安倍ら、未発表）。また、ウナギ親魚の捕獲水深が推定200～300 m付近だったことを考えると、表層近くに形成される塩分フロントをウナギが直接感知することは難しいだろう。今後、中層の海洋構造を詳細に解析することにより、塩分フロント仮説を発展的に修正できるかもしれないと期待している。2010年にもウナギ産卵生態調査が計画されている。これまでの幸運を無駄にすることがないように頑張りたい。

謝 辞

ウナギ産卵生態調査の乗船調査員と乗組員のみなさま、陸上でサポートしていただいた水産庁と水産総合研究センターのみなさまに感謝する。本稿で詳しく紹介した2008年8月の開洋丸航海では、燃油の節約が厳しく課せられていたにもかかわらず、トロール調査最終日の北上の際に全速力で航走したことが成果に結びついた。永井信之船長を始めとする乗組員のみなさんのご英断と、メンテナンスの最中だったエンジンを短時間で始動していただいた機関部のみなさんのご協力に敬意を表します。

文 献

- 1) Chow S, Kurogi H, Mochioka N, Kaji S, Okazaki M, Tsukamoto K. Discovery of mature freshwater eels in the open ocean. *Fish Sci* 2009; **75**: 257-259.
- 2) Tsukamoto K. Spawning of eels near a seamount. *Nature* 2006; **439**: 929.
- 3) 張成年. 産卵海域で成熟ウナギの捕獲に成功!. 日本誌 2008; **74**: 979-981.
- 4) Kimura S, Tsukamoto K. The salinity front in the North Equatorial Current: A landmark for the spawning migration of the Japanese eel (*Anguilla japonica*) related to the stock recruitment. *Deep-Sea Research II* 2006; **53**: 315-325.