

話 題

産卵海域で成熟ウナギの捕獲に成功！

張 成年

佃水産総合研究センター中央水産研究所

Discovery of matured freshwater eels
in the spawning area

SEINEN CHOW

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

ウナギの産卵場を特定するためにレプトセファルスと呼ばれるその仔魚の探索が続けられ、より小型の仔魚を発見することによって、ヨーロッパウナギ (*Anguilla anguilla*) とアメリカウナギ (*A. rostrata*) の産卵場がサルガッソー海と特定されたのは80年以上も前のことである。^{1,2)} 一方、ウナギ (*A. japonica*) (以下ニホンウナギ) の産卵場が南マリアナ海嶺の西方海域にあることが明らかにされたのは1990年代に入ってからである。^{3,4)} このようにウナギ産卵場の発見は西欧に較べて半世紀も遅れたが、海山周辺海域で産卵が新月に近づきながら起こることを示唆できた点でウナギ産卵場生態研究は日本が一歩リードしたといえる。⁴⁾ しかしながら長い期間にわたる研究にもかかわらず、これらの産卵場あるいは外洋において成魚が発見されたことはウナギ属全種において未だかつてない。

ニホンウナギは日本だけでなく台湾、中国でも最も重要な養殖魚種のひとつであるが、その養殖のために必要なシラスの漁獲量は近年著しく減少している。極東だけでなくヨーロッパウナギやアメリカウナギでも同様な現象が見られており、ヨーロッパウナギのシラスが輸出禁止になったことは耳に新しい。水産庁はこのような状況を憂慮し、繁殖生態の根本から調査をすべく未だに多くの謎につつまれている海洋におけるニホンウナギ成魚の生態調査に乗り出した。今年度は産卵海域と想定されるマリアナ海嶺南部西方海域に大型の表中層トロールを搭載した開洋丸を派遣しニホンウナギ成魚を捕獲する計画をたてた。また、東京大学の白鳳丸による卵仔魚調査と時期が重なるようにした。今回の調査で我々は南マリアナ海嶺の産卵場と想定されてきた海域においてニホンウナギ成魚を捕獲することに成功した。詳細については別途論文を準備中であり、本論文よりも「話題」が先行してしまうという奇妙な事態であるが、世界でも初めての発見でありかつ日本の最重要養殖魚種のことであり、急遽本項を借りてその航海の概要を簡単に紹介する。

水産庁調査船開洋丸と東京大学海洋研究所の白鳳丸は

それぞれ平成20年5月20日と21日に東京を出港した。その後、ニホンウナギの産卵場と想定される海域において、開洋丸が表中層トロール (最大開口50m×60m, コッドエンドメッシュ7mm) による成魚捕獲、白鳳丸が大型プランクトンネット (BigFish) による卵仔魚採取といった役割を分担して調査を進めた。海洋観測データに基づいて調査対象海山を決定する予定であったが、航海途中でアルゴフロートの情報や気象庁調査船の定線観測最新情報が入手できたことにより、東経137度ラインの海洋観測を行う予定であった開洋丸は急遽海山域へと変針した。白鳳丸は計画通り東経140度ラインを北緯18度から南下しながらCTD観測及びプランクトンネット調査を行い、北緯15から14度あたりにおいてふ化後1ヶ月程度と考えられるニホンウナギ仔魚を若干数採取したと、塩分フロントの分布状況から対象海山をスルガに決定した。開洋丸はスルガ海山に向かう途中で練習も兼ねて3回の表中層トロール調査とプランクトンネット調査を行った後、28日にスルガ海山域に到着し、その翌日から表中層トロール調査を開始した。白鳳丸は1日遅れで同海山域に入り、スルガ海山頂上を中心として半径約10マイル離れて周回しながら新月まで延々とプランクトン調査を絨毯爆撃のように継続し、開洋丸はその内側約5マイルを目安として表中層トロール及び補足的にプランクトンネット調査を同様に新月まで行うという、もし海山で産卵が始まった場合にはできれば成魚と卵そして少なくとも仔魚採取を、というような布陣を布いたわけである。

さて、調査開始数日が経過したものニホンウナギ成魚の漁獲はなく、また白鳳丸によるプランクトン調査にも卵どころか仔魚も全く採取されない状況が続いたが、ソナーによって開洋丸が5月31日にスルガ海山の南東に位置する小さな海山の頂上に大きな魚群をとらえた。この魚群は夜明け前に水深が350mほどの海山頂上から一斉に250m水深まで浮き上がり、10数分後の日の出時に頂上に一気に沈んでしまうという行動を示したため、我々はこれがニホンウナギであり産卵行動であると推定した。この魚群を捕獲すべく、6月1日早朝に魚群が浮上する時間に合わせて海山直上の水深250mから300mの層を表中層トロールで曳いたところニホンウナギならぬトゲメオキムツ (ヤセムツ科) という10数センチの小魚が大量に捕獲された。この魚群こそ白鳳丸が長年にわたる過去の調査で時折観察してきた“怪しい雲”であり、海山はもはや産卵場ではないであろうと開洋丸上の我々は判断した。ではどこに向かうか、であるが、海山ではないとすると北の海山に向かうのは意味が

ない。南に向かうとしてきてどこに行くかである。このようにあっさりと海山をあきらめることができた背景には、白鳳丸が新月まで海山周辺の調査を継続することになっていたのであり、もし白鳳丸が卵や仔魚を採取した場合には、海山に戻ってトロール調査を再開できるという算段があったからである。

過去にニホンウナギのプレレプトセファルスが大量採取された地点は北緯 14 度、東経 142 度付近である。⁴⁾ そのプレレプトセファルスはどこから流されて来たのであろうか。白鳳丸主席調査員の塚本勝巳教授（東京大学海洋研究所）からは ADCP やレプトセファルス採取の情報が惜しげもなくもたらされ、その情報も加えて開洋丸上では望岡典隆准教授（九州大学）、黒木洋明調査員（中央水産研究所）、加治俊二調査員（南伊豆栽培センター）とともにいろいろな議論を交わした。表層には西に向かう強い北赤道海流が卓越しているため、卵や仔魚が表層付近にいればあっという間に西へと流されてしまうであろう。北緯 14 度、東経 142 度という地点を素直に産卵が起こった直近と考え、渦流のような潮流が存在するためすぐに遠くへは流されてしまわないような水深帯に卵やプレレプトセファルスがいるのではないかと。過去の調査研究では、東経 143 度より東では仔魚の採取が無く西へ行くにつれて採取される仔魚は大きくなってゆくことから、産卵は明らかに東経 141 度から 143 度の狭い経度範囲で行われているのであろう。このような憶測に基づいて開洋丸は北緯 13 度、東経 142 度という地点をめざした。またこの地点は、スルガ海山に半日で戻れる距離でもあったことも理由の一つである。これといった根拠も無く、調査員全員半信半疑どころか藁にもすがらる思いで行った 6 月 2 日のトロール操業でもニホンウナギは捕獲されなかった。落胆するのはさておき、漁獲物に目を向けてみると、緯度 1 度以上南下したにもかかわらずさして漁獲物組成に大きな変化はなかったが、常に漁獲されてきたニザダイ科の浮遊稚魚に小型のものが多く混ざっている印象を受けた。この浮遊稚魚がグアム島周辺由来とすると、トロール曳網している水深帯では南北に長い楕円軌道を描く潮流がグルグル時計回りしながら西へと進んでいるのではないかと考えた。ちなみに、この夢想のような判断は恥ずかしながら ADCP のような機器をうまく操作できる技術を調査員

が持っていなかったことによる。グアム島からの距離と時間が短い東よりほどニザダイ科稚魚が小さく、北や西へ行くほど成長し大きくなるといった具合である。東経 143 度よりも東には行くべきではないこと、緯度についてもこれより南は降りすぎ？との判断により我々は同じ地点にもう 1 日留まることにした。はたして 6 月 3 日の夜に行ったトロール網でようやくというか、誰もが全く予想すらしていなかったウナギらしき個体をしかも 2 個体同時に捕獲することができた。“らしき”というのは、通常のウナギに比べて頭部の形がかなり異なっており、目がはなはだ大きく体色も全体が褐色であったことから、いわゆるニホンウナギ (*A. japonica*) であると断定できなかったからである。4 時間のトロール曳網後（階段曳）にコッドエンドを開いた時にポロリと出てきた個体は生きており、体長が 62 cm と大きく、腹部がやや膨らんでいるように見えたことから雌であろうと判断した。コンテナに受けた漁獲物に混ざって見つかった小型（48 cm）の 2 個体目（図 1）はすでに死んでいたので早速解剖したところよく発達した精巣を持っていた。1 個体目が生きていたことから、浅い水深帯で入網したものと判断し、1 回目の操業直後に同じコースを逆走して再び浅い水深帯を 2 時間曳網したがウナギを漁獲することはできなかった。1 個体目のウナギを水槽に収容したところ、底に留まることなく遊泳、浮遊していたが、ネットに絡まってできたと考えられる腹部の狭窄により、いずれは死亡するものと判断し麻酔後解剖したところ当初の予想とは異なり精巣を持っていたことから雄と確認できた。当初雌と判断した腹部の膨らみはこの狭窄によるものであった。翌 4 日の夜もほぼ同じ地点で、同様の階段曳きを行ったところ 3 個体目（51 cm、雄、死亡）を捕獲することができた。直後に同じコースで浅い層を曳網したがさらなる個体を漁獲することはできなかった。以後、調査終了まで 8 回のトロールを行ったがウナギの捕獲はこれら 3 個体にとどまった。ウナギが捕獲されたことはもちろん今回の調査の最大の成果であるが、大型の中層トロールで捕獲できるということが証明できたことも今後の調査にとっては大変貴重な情報であろう。たった 3 個体ではあるが、曳網ネットからの逃避ということを考慮すると、捕獲した地点にはかなりの密度でウナギがいたのではないかと、というのが



図 1 マリアナ海嶺南部西方水域における中層トロールによって捕獲されたニホンウナギ（体長 48 cm）の雄成魚

我々調査員全員が持った感触である。実際、この海域にたくさん生息しているカツオが漁獲されたのは21回のトロール曳網で1回だけである。

帰港後、筋肉組織からDNAを抽出し種の鑑定を行ったところ、驚くべきことに最も大きい1個体目はオオウナギ (*A. marmorata*) であり、他の2個体はニホンウナギ (*A. japonica*) であることが判明した。このように、一度に2種類のウナギ成魚の捕獲に世界で初めて成功したわけである。さらに詳細な組織学的分析結果を待たなければ断定はできないものの、いずれの個体も非常に大きな精巣を持っていたことから産卵後のサケのようなホッチャレではなく、まさに産卵に関与している、あるいは少なくともこれから産卵に参加する直前の個体であったと考えられる。さらに、ウナギ成魚を捕獲した海域からやや南西の海域 (北緯12度30分、東経141度45分) で6月6日から9日にかけて白鳳丸が多数のプレレプトセファルス(200個体以上)を採取した。新月が6月4日であり、開洋丸が捕獲したウナギ成魚が産卵群にいたと仮定すると時空間的によく一致する。このことは、当初予想していた海山からは南へ約130 kmも離れた海域で産卵が行われていたことを意味する。

捕獲海域の水深は1200から3000 mと深いこと、スルガ海山周辺の調査では卵、仔魚、成魚の採取は全くなかったことから、外洋生活期のウナギは産卵時期も含めて海底やあるいは海山とその斜面のような場に依存することはなく中層を遊泳しているものと判断される。しかし、実際にどの水深帯、水温帯に生息しているか、昼夜で垂直移動はするのか、については今後明らかにしなければならぬ大きな課題である。

ニホンウナギの産卵については新月仮説、海山仮説が提唱されてきた。^{4,6)} このうち新月仮説は今調査でも支持されたが、海山仮説を裏付ける情報を得ることはできなかった。ニホンウナギの卵と酷似しているノコバウナギの卵やプレレプトセファルスはもっと広い海域で見つかるようだ。オオウナギの産卵もニホンウナギより広い海域で行われると考えられている。⁷⁾ 大西洋のウナギ産卵場として有名なサルガッソー海にはマリアナ海嶺に見られる海山のようなものは存在しない。そのためウナギ

及びその近縁種にとっては産卵のために集合するための海山のような海底からそそり立つ“目印”が必要不可欠ではないようにも思われる。しかしながら、ニホンウナギの産卵海域は他種に較べて非常に狭いことも事実である。極東アジア沿岸を離れてマリアナ海域にたどり着くまでどのようなルートをたどっているかは全く謎であるが、このような狭い海域に集結するためには何らかの目印があるはずである。ニホンウナギは海山の存在は知らないあるいは気にしていないのかもしれないが、並んでいる海山群によって創り出される海洋構造に何らかの影響を受けているのかもしれない。ウナギ類は1回産卵したら死んでしまうのであろうか、新月近くになれば集合するのかあるいは普段から群れを形成しているのだろうか。まだまだ謎だらけである。今回のニホンウナギそしてオオウナギ成魚捕獲は以上のような謎を解き明かすための端緒となるはずである。

以上、世界初の産卵海域でのウナギ類捕獲のあらましを紹介した。今回の捕獲成功は中層トロールという強力な漁具はもちろんであるが、開洋丸の永井信之船長はじめ優秀な乗組員の貢献によるところ大である。調査員を代表して深謝する。

文 献

- 1) Schmidt J. The breeding places of the eel. *Phil. Trans. R. Soc.* 1923; **211**: 179-208.
- 2) Schoth M, Tesch F-W. Spatial distribution of 0-group eel larvae (*Anguilla* sp.) in the Sargasso Sea. *Helgoländer Meeresun* 1982; **35**: 309-320.
- 3) Tsukamoto K. Discovery of the spawning area for Japanese eel. *Nature* 1992; **356**: 789-791.
- 4) Tsukamoto K. Spawning of eels near a seamount. *Nature* 2006; **439**: 929.
- 5) Fricke H, Tsukamoto K. Seamounts and the mystery of eel spawning. *Naturwiss.* 1998; **85**: 290-291.
- 6) Tsukamoto K, Otake K, Mochioka N, Lee T-W, Fricke H, Inagaki T, Aoyama J, Ishikawa S, Kimura S, Miller MJ, Hasumoto H, Oya M, Suzuki Y. Seamounts, new moon and eel spawning: The search for the spawning site of the Japanese eel. *Environ. Biol. Fish.* 2003; **66**: 221-229.
- 7) Miller MJ, Mochioka N, Otake T, Tsukamoto K. Evidence of a spawning area of *Anguilla marmorata* in the western North Pacific. *Mar. Biol.* 2002; **140**: 809-814.