

2 シラスウナギを増やす

国立研究開発法人水産総合研究センター増養殖研究所 田中 秀樹

Key words ニホンウナギ / レプトセファルス / シラスウナギ / 人工種苗生産 / 完全養殖

ウナギ供給量の減少

暑い夏のスタミナ食といえばウナギ。ウナギは日本人にとってなくてはならない食材です。豊富に含まれる良質の脂とコラーゲンがもたらすコク深い味わいは、古くから老若男女に愛されてきました。ウナギは他の魚種では代替できない、特別な水産資源であるといえるでしょう。国内の漁業生産量、養殖生産量と輸入量を合わせたウナギの供給量は、ピークだった2000年頃には16万トン近くまで増加しましたが、その後急激に減少し、近年は4万トンを下回っています（図1）。また、供給量の減少に伴って価格が高騰し、ウナギは庶民には手の届きにくい高級食材となっています。現在の国内ウナギ供給量のうち漁業生産量（天然ウナギ）は100トンあまりに過ぎず、輸入を含めて供給量の99%以上は養殖ウナギです。



たなか ひでき
田中 秀樹

Author 著者

国立研究開発法人水産総合研究センター増養殖研究所 養殖システム部
ウナギ量産研究グループ長

1982年 水産庁養殖研究所繁殖生理部発生生理研究室研究員、2002年、独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所繁殖部初期発育研究室長、2011年 独立行政法人水産総合研究センター増養殖研究所養殖技術部ウナギ量産研究グループ長、2015年 国立研究開発法人増養殖研究所 養殖システム部 ウナギ量産研究グループ長。専門：魚類の繁殖生理、種苗生産技術開発。研究（業務）・現在の関心事 ウナギの種苗量産技術開発。研究成果：90年代初めから人工ふ化したニホンウナギ仔魚の飼育に取り組み、2002年に世界で初めて稚魚までの飼育（人工種苗生産）に成功。1999年 日本水産学会賞技術賞、2004年 日経BP技術賞医療・バイオ部門賞、2011年 日本水産学会賞、2012年 日本農学賞、読売農学賞。著作：水産の21世紀（京都大学学術出版会）（分担執筆）、うなぎ 謎の生物（築地書館）（分担執筆）、ウナギの博物誌（化学同人）（分担執筆）。

研究グループURL <http://nria.fra.affrc.go.jp/ASD/eprg.html>

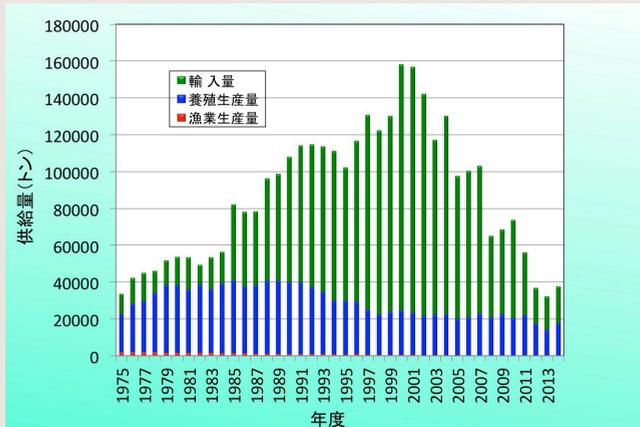


図1 国内ウナギ供給量の推移

農林水産省 漁業・養殖業生産統計年報および財務省 貿易統計のデータより作成

供給量が足りないのであれば、もっと養殖生産量を増やせばよいと思われるかもしれませんが、それが容易ではありません。

ウナギの養殖に用いる種苗は、現在も河口や沿岸に來遊する天然の稚魚（シラスウナギ）に100%依存しています。ウナギの養殖が盛んな東アジア各国の養殖池に導入されたシラスウナギの量を図2に示しましたが、2010年以降、やや豊漁だった2014年を除いて4カ国合計で40トンを下回っています。体長5～6センチのシラスウナギの体重は約0.2グラム程度で、蒲焼きにされる成鰻は平均200グラム程度ですので、40トンのシラスではロスなく育ったとしても4万トンの養殖ウナギしか供給できません。近年はシラスウナギの採捕量が低レベルで推移している状況ですので¹⁾、天然種苗に依存している限りシラスの池入れ量を需要に応じて増やすことは困難であり、これ以上養殖生産量を増やすことはできません。ウナギの供給量を増やすには、成魚の生息環境の改善¹⁾、産卵に向かう下りウナギの保護、シラスウナギの池入れ量の管理などによって天然資源の増殖を目指すほか、人工的にシラスウナギを増やして養殖用種苗を補うことが期待されています。

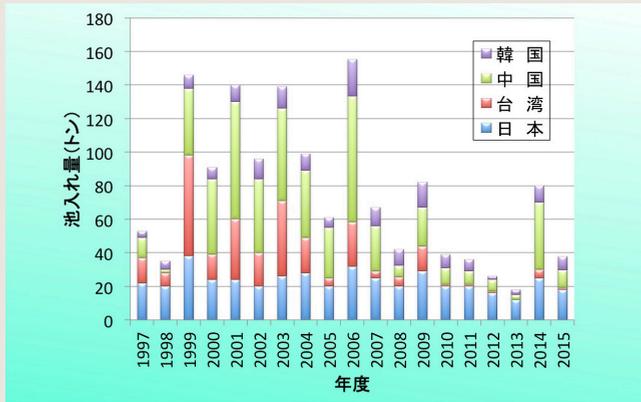


図2 東アジア各国のシラス池入れ量

うなぎネット <http://www.unagi.jp/> のデータより作成

ウナギの人工ふ化

人工的にシラスウナギを増やすには、まず初めにウナギを成熟させて受精卵を得ることが必要です。ウナギはグアム島に近いマリアナ諸島西方海域の産卵場に向かう途中で成熟すると考えられており、飼育環境下ではどんなに大きくなるまで育てても成熟が進まず、卵や精子を得ることができません。最近、アメリカウナギについては、下りウナギに発信器を装着して産卵場付近までの回遊経路を追跡することに成功しましたが²⁾、ニホンウナギについてはまだ長期間の追跡には成功していませんので、産卵場に到達するまでに親ウナギがどのような環境を経験するのか詳細はわかっていません。水温や光などの環境制御によってウナギを成熟させる試みもなされてきましたが、環境制御のみで成熟状態に導くことには成功していません³⁾。一方、魚類の繁殖生理学的知見に基づくホルモン投与によるウナギの成熟誘起の試みは、わが国では1960年代に始められ、サケ脳下垂体抽出液やヒト絨毛性生殖線刺激ホルモンの投与によって、1973年に北海道大学のグループが世界初の人工ふ化に成功しています⁴⁾。その後、最終成熟誘起ステロイドや雌化養成親魚の利用などにより、季節を問わず比較的安定してウナギの成熟を誘起できるようになり(図3)、受精卵が得られるようになりましたが(図4)、依然として受精率、ふ化率などは不安定で、良質卵の安定的確保に向けて研究が続けられています。



図3
ホルモン投与によって成熟した雌ウナギ

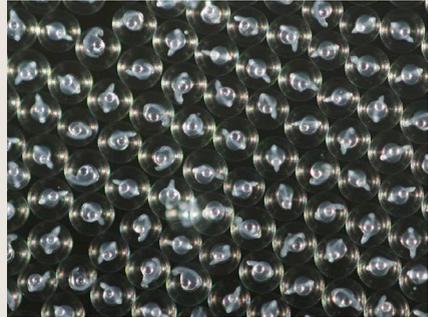


図4
人工授精によって得られウナギの受精卵
卵の直径は 1.5mm 前後

レプトセファルスの餌

人工ふ化には成功したものの当時は天然の仔魚は見つかっておらず、初期の生息環境や餌は見当もつきませんでした。さまざまな餌が試されていましたが、明確な摂餌の記録はなく、卵の栄養を使い果たすふ化後2週間、全長7mm前後まで生存させるのが限界でした。増養殖研究所では、それまでに人工種苗生産が可能となっていたマダイやヒラメなど海産魚の初期餌料として実績のあったワムシというプランクトンの給餌を試み(図5)、1994年にワムシを摂餌させることに成功しましたが、ワムシを餌とした飼育ではウナギ仔魚は育ちませんでした。そこで、再び餌の候補を広い範囲から見直し、さまざまな試行錯誤の結果、サメ卵、大豆ペプチド、オキアミ等からなるスラリー(粘性の強い懸濁液)状飼料(図6)を開発し、1999年には全長30mm程度のレプトセファルス(透明な柳の葉状の幼生)までの飼育が可能となり(図7)⁵⁾、2002年には世界で初めてシラスウナギに変態させることに成功しました(図8)⁶⁾。

しかしながら、現在の飼育法ではシラスウナギまで育つ確率は十分に高いとはいえ、天然に比べて成長も遅いと推定され、その原因の一つとして現在用いられている餌が天然とは全く異なる成分、物性であるためではないかと指摘されています¹⁾。天然のレプトセファルスの餌はまだ完全には解明されていませんが、最近の研究で、マリンスノーと呼ばれるプランクトンの死骸や糞が分解した懸濁態有機物が最有力だと推定されています⁷⁾。天然のマリンスノーを集めたり再現