シンポジウム記録 魚類人工種苗の形態異常：これまでとこれから

II-4. ニホンウナギの種苗生産過程で発現する
様々な形態異常

田中秀樹

国立研究開発法人水産研究・教育機構増養殖研究所

II-4. Various deformities observed in the process
of artificial seedling production of Japanese eel*Anguilla japonica*

HIDEKI TANAKA

National Research Institute of Aquaculture, Japan Fisheries Research and Education Agency, Minami-ise, Mie 516-0193, Japan

天然のニホンウナギはマリアナ西方海域の海面下 200 m 付近で産卵し、ふ化仔魚は外洋の清浄で安定した環境中でマリンスノー等を餌として成長するものと考えられている。また、長期にわたる特異な形態の仔魚（レプトセファルス）期を経た後、短期間に大きな形態変化（変態）を遂げて稚魚（シラスウナギ）となる。これらの点で、ニホンウナギはこれまでに種苗量産技術の確立している他の海産魚と大きく異なっている。ニホンウナギの人工種苗生産が可能になってから 10 年あまりが経過したが、現在の飼育法では天然とは全く異なる餌を用いて高密度で育成されるため、清浄度、水温、光、流れなど多くの条件が本来の生息環境と大きく異なっているものと考えられる。現状の飼育技術では卵から稚魚に至るまでの各段階で様々な形態異常の発現が観察されており、天然とは異なる飼育環境がこのような異常発現の要因となっている可能性は否定できない。本報告では、ニホンウナギ種苗生産過程の各段階で発現する形態異常について紹介した。

1. 胚およびプレレプトセファルス期に発現する形態異常

人工ふ化した卵黄吸収完了期のニホンウナギ仔魚には、囲心腔浮腫、下顎異常、神経頭蓋骨異常、体屈曲などの様々なパターンの異常が観察される。これらの形態異常発現に及ぼす水温の影響を明らかにするため 18–30 °C の水温で受精卵を培養したところ、18 °C および 30 °C ではふ化せず、20–22 °C では囲心腔浮腫および下顎異常が増加し、24–26 °C の範囲で形態異常の出現率が最も低くなる傾向が見られた。¹⁾ 一方、塩分に関して 24–42 psu の範囲で検討すると、36 psu 以上ではふ化率が低下し、形態異常に関しては囲心腔浮腫は塩分が高いほど少

なく、下顎の異常は 33–36 psu で最も少なくなる傾向が見られた。²⁾ 以上のことから、水温 25 °C 前後、塩分 34–35 psu がふ化率が高く、形態異常の発現が少ないことが明らかになり、この条件はその後採集された天然受精卵を取り巻く環境と一致していた。

2. レプトセファルス期に発現する形態異常

飼育条件下ではレプトセファルス期は 6 ヶ月～1 年に及び、天然の約 2 倍の長期にわたる。その期間に発現する形態異常としては脊索の異常（前彎、後彎、側彎）および下顎の脱臼、上顎の挫滅などがある。それらのうち最も高頻度に発現するのは脊索の後彎であり、飼育個体のほとんどが程度の差こそあれ、後彎の傾向を示す。軽症であれば特に問題とならないが、重症になり三日月状を呈すると旋回遊泳を行い、摂餌が困難となるため発育不良につながる。後彎の発現には水槽の形状や流速、塩分、照度等が関与している可能性があるが、飼料や遺伝的要因の関与も否定できず、効果的な防除法は見つかっていない。³⁾ 下顎の脱臼および上顎の挫滅は、比較的大きなレプトセファルスが自らの遊泳力で水槽壁および底面に吻端を押しつけることが原因で発現すると考えられ、照度や水流の調節によりある程度の防除が可能である。

3. 変態期に発現する形態異常

変態期は急激な形態変化が起こるため、短期間に脊椎骨の異常が発現することがある。特に、レプトセファルス期に重度の後彎を示す個体の多くは変態の進行にともなって脊椎骨が複数箇所折れて、遊泳困難となることがしばしば観察される。また、頸部脊椎の前彎も、変態期に比較的高頻度で発現する。

文 献

- 1) Kurokawa T, Okamoto T, Gen K, Uji S, Murashita K, Unuma T, Nomura K, Matsubara H, Kim SK, Ohta H, Tanaka H. Influence of water temperature on morphological deformities in cultured larvae of Japanese eel, *Anguilla japonica*, at completion of yolk resorption. *J. World Aquacult. Soc.* 2008; **39**: 726–735.
- 2) Okamoto T, Kurokawa T, Gen K, Murashita K, Nomura K, Kim SK, Matsubara H, Ohta H, Tanaka H. Influence of salinity on morphological deformities in cultured larvae of Japanese eel, *Anguilla japonica*, at completion of yolk resorption. *Aquaculture* 2009; **293**: 113–118.
- 3) Okamura A, Yamada Y, Mikawa N, Horie N, Tanaka S, Tsukamoto K. Notochord deformities in reared Japanese eel *Anguilla japonica* larvae. *Aquaculture* 2011; **317**: 37–41.