



ウナギ成熟誘導ホルモン等を利用した人為催熟・採卵技術の開発

水産技術研究所 養殖部門 シラスウナギ生産部長

風藤 行紀

研究の背景・目的

ウナギは飼育しても成熟しないため、養殖種苗であるシラスウナギを人工的に作るには、人為的に成熟を促す（人為催熟）必要があります。以前は、雄ではヒトの成熟誘導ホルモン（GTH）である hCG を、雌では GTH を含むサケの脳下垂体を注射することで人為催熟していました。しかし、雄では十分に成熟する個体の割合が低く、精子の質が不安定でした。また、雌では得られる卵の質が概ね悪く、健康な孵化仔魚が得られない場合が非常に多い状態でした。この様な不十分な結果はウナギ以外のホルモンをウナギの人為催熟に用いているためだと考えて、ウナギの GTH を利用した効率的な人為催熟・採卵技術の開発を目指しました。

ウナギ GTH の大量生産方法の開発

ウナギの GTH には濾胞刺激ホルモン（FSH）と黄体形成ホルモン（LH）の 2 種類が知られており、これらは脳下垂体と言う組織に存在しますが、ウナギの脳下垂体を大量に集めることは非常に困難です。そこでウナギの FSH や LH の遺伝子を哺乳類の細胞に導入して、組換えホルモンを作製することを試みました。様々な条件検討・解析を重ねた結果、チャイニーズハムスターの卵巣由来の細胞を利用すると、ホルモン活性が高い FSH や LH を大量に作り出せることが明らかとなりました。この技術は特許を取得して、さらに民間企業への技術移転も行い、現在では、これら GTH は市販されています。

ウナギ GTH による雄の人為催熟

雄ウナギに、FSH と LH を、それぞれ週に 1 回毎週注射して人為催熟を行いました。また、その際、従来人為催熟に使っていた hCG を注射する群も設け、実験結果を比較しました。その結果、LH を注射する場合が最も結果が良好でした。LH で人為催熟すると全ての雄が十分に成熟し、得られる精子の質は高く、精

液の量は hCG の場合に比べ、5-10 倍でした。これにより、従来の雄ウナギの人為催熟の問題は全て解決しました。

ウナギ GTH による雌の人為催熟と採卵

雌ウナギに、FSH と LH を、それぞれ週に 1 回毎週注射して人為催熟を行いました。その結果、どちらの GTH で人為催熟しても完全に成熟し、FSH では LH の場合よりも卵巣が 1.2 ~ 1.5 倍に大きくなることが明らかになりました（図 1）。

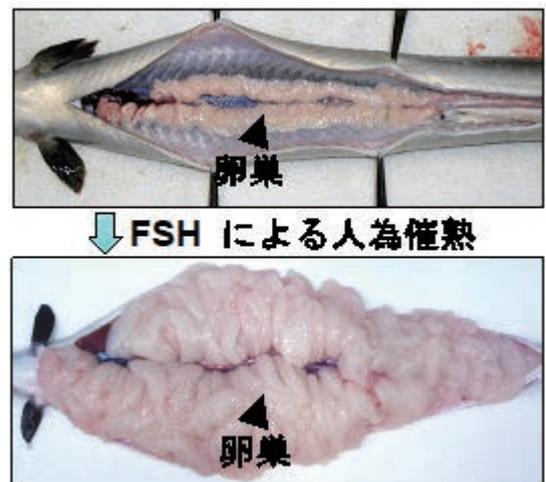


図 1 FSH により人為催熟した雌ウナギ

また、FSH 催熟すると、卵巣にある卵のもとになる卵母細胞の状態が良く揃っていました。卵母細胞は排卵させて初めて受精可能な配偶子になるため、次に排卵を誘導する方法を開発する必要がありました。魚類では脳下垂体に蓄積された LH の放出を促進する系と抑制する系が知られています。そこで、様々な排卵誘導の条件検討を行った結果、FSH 催熟により成熟した個体に、LH 放出を促進する合成 LH 放出ホルモンと、LH 放出を抑制する系をブロックする薬剤であるピモジドを複合投与した後に、卵成熟を誘導するステロイドホルモンをさらに投与すると、ほぼ全ての個体で排卵が誘導され、これまでの方法に比べ約 1.5 倍高い質の卵が、約 1.5 倍の量

得られることが分かりました。この様な一連の技術開発により、最終的には 1 尾の雌親魚から得られる健康な孵化仔魚の量は約 2 倍となりました。この研究は、対象種には対象種ホルモンを用いることが最適である事を示した世界で初めての例となりました。しかし、この方法でも時折、採卵成績の悪い個体が認められるため、更なる改良を試みています。