II-1. 魚類の性分化におけるエストロゲンの役割

北野 健

熊本大学大学院先端科学研究部

II-1. Roles of estrogens on sexual differentiation
in fish

TAKESHI KITANO

Faculty of Advanced Science and Technology, Kumamoto
University, Kumamoto 860-8555, Japan

1. はじめに

1950年代、性分化前からメダカ稚魚にエストロゲン処理を行うと、XY個体が機能的な雌へと分化し、アンドロゲン処理を行うとXX個体が機能的な雄へと性分化することが報告された。^{1,2)}その後、他の魚種においても同様な実験が実施され、効果がある濃度は違えども、ほとんどの魚種でエストロゲンによる雌化とアンドロゲンによる雄化を誘導することが可能となっている。³⁾このように、魚類の性はホルモン等により容易に転換することがわかっているが、これらの分子機構は未だに解明されていない。

2. 魚類の性分化におけるエストロゲンの役割

ヒラメやティラピア等では、エストロゲン合成酵素(アロマトラーゼ)の働きを阻害するアロマトラーゼ阻害剤やエストロゲン受容体の働きを阻害する抗エストロゲン剤の処理は、XX個体を機能的な雄へと完全に誘導する。^{4,5)}一方メダカでは、これらの処理により卵巣腔の形成は阻害されるものの卵母細胞が存在し、機能的な雄へと完全には誘導できないと考えられていた。⁶⁾最近、筆者らは、ステロイド性アロマトラーゼ阻害剤であるエキセメスタン(EM)や抗エストロゲン剤をメダカ胚に投与することで、XXメダカの機能的な雄化に成功した(北野ら、未発表)。また、EMと同時にエストラジオール(E2)を投与すると、その雄化が完全に抑制された。これらのことから、エストロゲンはヒラメやティラピアだけでなく、メダカにおいても卵巣分化に必須であると考えられた。以上のように、エストロゲンは魚類全体に共

通して雌への性分化に関与しているのではないかと思われる。

3. 今後の課題

ヒラメ等の水産養殖においては、雄よりも雌の方が成長が速い等の理由により、雌だけを作る全雌生産の技術開発が求められているが、ヒラメのXX個体は高温や低温飼育により簡単に雄化するため、完全な全雌生産が難しいのが現状である。一方、ウナギの養殖では、天然のシラスウナギを採捕して養殖種苗として使用しているが、養殖した成魚はほとんどが雄になることが知られている。したがって、これらを親魚として養成するためには、一部個体を雌化する必要がある。このように、水産養殖では雌化を誘導する技術は大変重要であるため、今後は、このエストロゲンの作用機構をきちんと把握することが必要であろう。

文 献

- 1) Yamamoto T. Artificially induced sex-reversal in genotypic males of the medaka (*Oryzias latipes*). *J. Exp. Zool.* 1953; **123**: 571-594.
- 2) Yamamoto T. Artificial induction of functional sex-reversal in genotypic female of medaka (*Oryzias latipes*). *J. Exp. Zool.* 1958; **137**: 227-260.
- 3) Nakamura M, Kobayashi T, Chang XT, Nagahama Y. Gonadal sex differentiation in teleost fish. *J. Exp. Zool.* 1998; **281**: 362-372.
- 4) Guiguen Y, Baroiller JF, Ricordel MJ, Iseki K, McMeel OM, Martin SAM, Fostier A. Involvement of estrogens in the process of sex differentiation in two fish species: the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and a tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Mol. Reprod. Dev.* 1999; **54**: 154-162.
- 5) Kitano T, Takamune K, Nagahama Y, Abe S. Aromatase inhibitor and 17 α -methyltestosterone cause sex-reversal from genetical females to phenotypic males and suppression of P450 aromatase gene expression in Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Mol. Reprod. Dev.* 2000; **56**: 1-5.
- 6) Suzuki A, Tanaka M, Shibata N. Expression of aromatase mRNA and effects of aromatase inhibitor during ovarian development in the medaka, *Oryzias latipes*. *J. Exp. Zool.* 2004; **301**: 266-273.