

III.水産動物 第3章 雄性発生 雄性発生の利用

誌名	動物バイオテクノロジー編
ISSN	
著者名	
発行元	農林統計協会
巻/号	18号
掲載ページ	p. 460-464
発行年月	1992年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



雌性発生とは逆に受精前に卵核を電離放射線等によって予め破壊しておき正常な精子を媒精すると、雄性核を基に発生を開始する。これが雄性発生と呼ばれるものである。雄性発生は精子核を基に発生するというその特殊性から種々の特性が現れて来ると同時にそれらの特性を利用した応用が考えられる。しかしながら雄性発生に関する研究はその技術的困難性から倍数体や雌性発生研究に比べて著しく少ない。魚類の雄性発生に関する研究の総説は、雄性発生単独では無いが染色体操作の総説の中に含まれている^{2, 7, 8, 15)}。

1. 雄性発生の利用

(1) 雄性発生個体の遺伝的特性

雄性発生個体は精子の持つ一セットの染色体が卵割時に複製され、それがまさに分離しようとするときに水圧処理等によってその分離を抑えて二倍体にする。その結果対になっている遺伝子が全てがホモ接合体となり、完全ホモ型動物となる。完全ホモ型動物の産生する配偶子は遺伝的分離が起こらずクローン卵またはクローン精子となる。従って次世代も雌性発生または雄性発生を繰り返すと遺伝的に均一なクローンが得られる。今後クローンは実験用動物として、親のもつ優良形質をそのまま子供に伝えるための遺伝的固定法として、またきわめて規格のよく揃った商品の生産法として重要となろう。

(2) 性の特性

性決定が雄ヘテロ型の動物いわゆるXY型の動物では精子にはX精子とY精子の二種類が生産される。X精子をもとに雄性発生二倍体とするとその個体の性染色体はXXとなり通常の雌となるがY精子の場合は自然界には存在しないYY型の雄となる。この雄は生存性であることが判明している。その配偶子はY精子しか産生できない。従って雄性発生雄と通常の雌と交配すると子供はすべて雄となり、全雄魚生産には理想的な方法となる。

(3) 核・細胞質雑種

異種の卵を用いて雄性発生を誘起すると核・細胞質雑種となる⁹⁾。すなわち核の遺伝子は精子由来、細胞質の遺伝子は卵子由来となる。従来核・細胞質雑種は

受精卵の除核と核移植を組み合わせることで初めて作出可能となる。いずれもきわめて高度なテクニックを必要とするため大量生産は不可能であった。しかし雄性発生法は数万もしくは数十万の卵子を用いて実験することはいとも簡単である。

(4) 種もしくは遺伝資源の保存

精子を基に個体を作成し得る雄性発生は、絶滅に瀕した種の保存、遺伝資源の保存法としても有用な方法となろう⁹⁾。魚類の受精卵または未受精卵の保存法はまだ確立していないが、精子の保存は比較的容易で技術的に確立している種が少なくない。また未確立の魚種においてもその確立にはそれほど長時間を要しないと思われる。精子の形で種または遺伝資源を保存することの有利性はきわめて小さなスペースで多数の個体分の遺伝子を保存できる点にある。また液体窒素に保存する限りその保存は半永久的となろう。

文 献

- 1) Arai, et al. Artificial androgenesis induced with gamma irradiation in masu salmon, *Oncorhynchus masou*. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 30, 181-186(1979)
- 2) Chourrout, D. "Genetic manipulation in fish review of methods". Selection, hybridization and genetic engineering in aquaculture. vol. II. World symposium, Bordeaux, France, June 27-30, Tiews, K. (ed.)1987, p.111-126
- 3) Liu, H. et al. The birth of the androgenetic homozygous diploid loach (*Misgurnus anguillicaudatus*). Acta Hydrobiol. 11, 241-246 (1987)
- 4) May, B. et al. Androgenesis as a mechanism for chromosome set manipulation in brook trout (*Salvelinus fontinalis*). Aquaculture. 75, 57-70 (1988)
- 5) 小野里坦. γ 線照射によるサケのHertwig 効果と雌性発生誘起. 日水誌. 48, 1237-1244(1982)
- 6) 小野里坦, 山羽悦郎. 紫外線照射によるサケ目魚種4種の雌性発生誘起. 日水誌. 49, 693-699(1983)
- 7) 小野里坦. "17. 染色体工学的的手法による育種". 回遊魚の生物学. 学会出版センター, 1987, p. 235-251(1987)
- 8) 小野里坦. "6. 雄性発生". 水産増養殖と染色体操作, 水産学シリーズ. 75, 鈴木亮編, 東京, 恒星社厚生閣, 1989, p. 60-69
- 9) 小野里坦. 雄性発生 雌なしでも子供がつくれる. 科学朝日. 50(3), 14-19 (1990)
- 10) Parsons, J.E. & Thorgaard, H. Induced androgenesis in rainbow trout. J. Exp. Zool. 231, 407-412(1984)
- 11) Parsons, J.E. & Thorgaard, H. Production of androgenetic diploid rainbow trout. J. Hered. 76, 177-181(1984)
- 12) Purdom, C.E. Radiation-induced gynogenesis and androgenesis in fish. Heredity. 24, 431-444(1969)

- 13) Romashov, D. D. & Belyaeva, V. N. The cytology of the radiation gynogenesis and androgenesis in the loach (*Misgurnus fossilis*). Dokl. Acad. Nauk. SSSR. 157, 964-967(1969)
- 14) Scheerer, P. D. et al. Androgenetic rainbow trout produced from inbred and outbred sperms ources show similar survival. Aquaculture. 57, 289-298(1986)
- 15) Thorgaard, G. H. Chromosome set manipulation and sex control in fish. Fish physiology. vol. 9. Reproduction: Behavior and fertility control. Hoar, W. S. et al. (eds.), 1983, p. 405-434
- 16) Thorgaard, G. H. et al. Androgenetic rainbow trout produced using sperm from tetraploid males show improved survival. Aquaculture. 85, 215-221 (1990)
- 17) Ye, Y. et al. Studies on cytology of crosses between grass carp and (common) carp. Asynchronization between nucleus and cytoplasm in distant hybridization of fishes. Acta Hydrobiol. 13(3), 234-239(1989)