

加温処理により作出した全雌三倍体サクラマス群における三倍体率低下時期の解明（令和 7 年度）

竹中剛志・尾田紀夫・渡邊長生

目 的

本県では、管理釣り場向けの新たなブランド魚として、全雌三倍体サクラマス「銀桜サーモン」を開発した。しかし、生産現場においては、出荷時に二倍体個体が高頻度で混入する問題が発生しており、銀桜サーモンの安定生産を妨げる要因となっている。そこで本研究では、養殖期間のどの段階で三倍体率が低下するのかを明らかにし、二倍体混入の要因を解明することを目的とした。

材料および方法

供試魚 県内で全雌三倍体サクラマスを生産している A 養魚場において、令和 5（2023）年 9 月 25 日に採卵した全雌三倍体サクラマス約 14 万粒の群を対象とした。三倍体化処理は受精後 10 分後に 28℃の水温で 15 分間処理を行った。発眼卵はふ化後、同一池にて飼育を継続した。また採卵 14 カ月後に、群の中で大小差が見られたため選別を行い大群（200kg）と小群（800kg）に分けて飼育を継続した。

計測項目 発眼卵、孵化直後、浮上直後、3、6、9、12、15 カ月齢に 20～50 個体の倍数性を判定した。発眼卵時には最大核小体数、それ以外については赤血球長径で倍数性を判定した。

結果および考察

発眼卵時の三倍体率は 95%であり、三倍体化処理には問題がなかったと考えられた。また、孵化から 12 カ月齢までの三倍体率は 85%から 95%であり顕著な三倍体率の低下は認められなかった。しかし、15 カ月齢の小群では三倍体率が 90%だったのに対して、大群では 24%まで低下していた（図 1）。

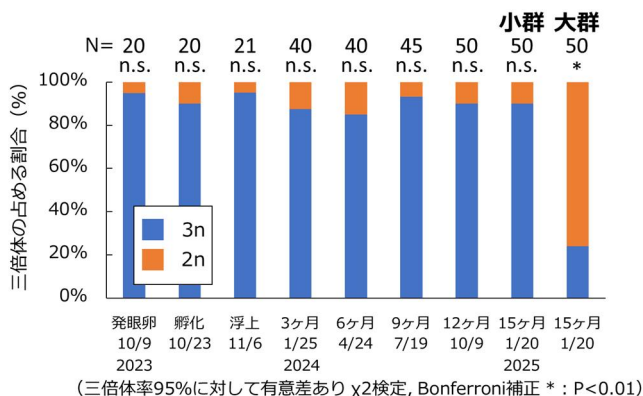


図 1 各成長段階における三倍体の割合

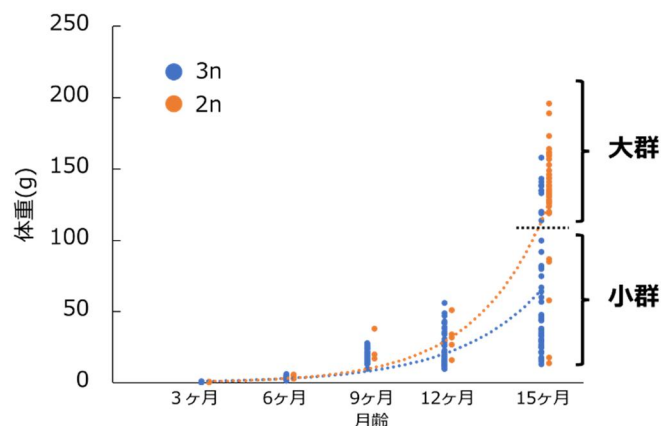


図 2 三倍体および二倍体の体重の推移

3 カ月齢から 12 カ月齢の三倍体および二倍体の体重は同じように推移していた。しかし、15 カ月齢には二倍体が急成長をした一方で、三倍体の大部分は成長が鈍化していた（図 2）。大群の三倍体率が低下していたのはこの成長差により、大群に二倍体が優占することで起きていたと考えられる。

大群の個体はほぼすべてがスモルト化したのに対し、小群は一部のみにとどまっていた（図 3）。近縁であるアマゴにおいて、初秋の体サイズがスモルト化に影響を与えることが知られている。¹⁾ 今回確認された二倍体と三倍体の急激な成長差は、三倍体がスモルト化臨界サイズに達することができず、スモルト化しなかったことで起こっている可能性がある。

大群



すべての個体がスモルト化

小群



一部個体はスモルト化



小さい個体はパー

図 3 15 カ月齢（2026/1/20）の大群および小群の写真

表 1 発眼卵および 15 カ月齢時における
倍数性別尾数と生残率

		総尾数	三倍体率	三倍体の尾数	二倍体の尾数
発眼卵(A)		140,000	95%	133,000	7,000
15カ月齢	大群	1,418	24%	340	1,078
	小群	19,512	90%	17,561	1,951
15カ月齢合計(B)		20,930	85%	17,901	3,029
生残率 (B/A)				13.5%	43.3%

発眼卵時の三倍体率は 95%であったことから、三倍体および二倍体の尾数はそれぞれ 133,000 尾および 7,000 尾と推定された。15 か月齢時の尾数は、大群（総重量 200 kg, 平均体重 141 g）および小群（総重量 800 kg, 平均体重 41 g）の総重量を平均体重で除して推定した。その結果、大群は 1,418 尾、小群は 19,512 尾と推定された。さらに、それぞれの群の三倍体率から、15 か月齢時における三倍体および二倍体の生残尾数は、それぞれ 17,901 尾および 3,029 尾と推定された。これらの推定値から算出した発眼卵から 15 か月齢までの生残率は、三倍体で 13.5%, 二倍体で 43.3% となり、二倍体の生残率は三倍体の約 3.2 倍高かった（表 1）。

三倍体と二倍体を混合飼育した際の三倍体の選択的な死亡はスマにおいても確認されており、²⁾ その要因として、三倍体が二倍体と比較して低酸素耐性、疾病抵抗性、³⁾ 高水温耐性⁴⁾および摂餌競争能力⁵⁾に劣ることが考えられる。これらを解決するためには、三倍体単独での飼育が望ましい。四倍体と二倍体を交配することで得られる、理論上すべてが三倍体となる群⁶⁾を作出することは、本現象の有効な解決策になる可能性がある。

引用文献

- 1) Tomonori Kuwada, Tetsuya Tokuhara, Munetaka Shimizu & Goro Yoshizaki. Body size is the primary regulator affecting commencement of smolting in amago salmon *Oncorhynchus masou ishikawae*. Fisheries Science 2016; 82: 59-71.
- 2) Ryosuke Yazawa, Yutaka Takeuchi, Yuri Machida, Kotaro Amezawa, Naoki Kabeya, Reoto Tani, Wataru Kawamura, Goro Yoshizaki. Production of triploid eastern little tuna, *Euthynnus affinis* (Cantor, 1849). Aquaculture Research 2019; 50: 1422-1430.
- 3) 山本 淳, 飯田 貴次. 三倍体ニジマスの酸素消費量と低酸素濃度耐性. 魚病研究 1994; 29: 245-251.
- 4) EJ Ojolick, R Cusack, TJ Benfey, SR Kerr. Survival and growth of all-female diploid and triploid rainbow trout

(*Oncorhynchus mykiss*) reared at chronic high temperature. Aquaculture 1995; 131: 177-187.

- 5) 小林 徹, 伏木 省三. ニジマスの三倍体と二倍体の摂餌競合と、その競合が三倍体の成長に及ぼす影響. 水産増殖 1997; 45: 87-96.
- 6) GM Weber, MA Hostuttler, BM Cleveland, TD Leeds. Growth performance comparison of intercross-triploid, induced triploid, and diploid rainbow trout. Aquaculture 2014; 433: 85-93.

(水産研究部)