

少黒点系ヤマメの作出

工藤真弘・小野 淳・米沢純爾

東京都水産試験場奥多摩分場では1961年、全国に先駆けてヤマメの完全養殖に成功し、以来多摩川水系産ヤマメを継代飼育してきた。奥多摩分場で生産されたヤマメ種苗は河川放流用と養殖用の二つの用途で利用されるが、いずれも天然魚に近い容姿をもつということが要件の一つになっている。しかし近年、天然魚に比べると黒点数の非常に多い個体が目につくようになり、イメージの低下が懸念された。一方、奥多摩分場産ヤマメの斑紋と黒点数の遺伝率に関する研究結果から奥多摩分場産ヤマメの黒点数に関する育種方法としては個体選抜が望ましいことが明らかになった¹⁾。そこで、選抜育種によって黒点数の少ない系統を確立すること目的とし、通常交配と雌性発生による選抜効果について比較検討した。

材料と方法

(1) 選抜1代目

供試親魚 1990年10月12日に奥多摩分場で飼育中のヤマメ1+年魚の背部黒点数¹⁾の計数を行ない、標識によって個体識別して親魚候補とした。この中から平均値(黒点数76.2個)よりも黒点数の少ない雌2尾(黒点数36個および30個)を選抜して少黒点系とし、黒点数の多い雌1尾(黒点数142個)を選抜して多黒点系とした。

実験区 採卵は1990年10月29日に個別に行い、それぞれについて通常交配および極体放出阻止による雌性発生を行ない、合計で6組の交配組を作出した。

交配方法 雌性発生にはカワマスの精子を不活化²⁾して用い、媒精5分後に28℃、15分間の高温処理を行った。通常交配では少黒点系には黒点数の少ない雄2尾、多黒点系には黒点数の多い雄1尾を選抜して1対1で媒精した。

飼育方法 ヤマメ飼育の常法に従って腹仔別に2年間飼育した。

黒点数の計数 ふ化後11ヶ月目(1991年10月17

日)およびふ化後23ヶ月目(1992年10月9日)に背部黒点数の計数を行った。

(2) 選抜2代目

供試親魚 選抜1代目を親魚として、少黒点系の通常交配組および極体放出阻止型雌性発生組からは黒点数の少ない雌をそれぞれ2尾ずつ選抜し、多黒点系の通常交配組および極体放出阻止型雌性発生組からは黒点数の多い雌をそれぞれ1尾ずつ選抜した。

実験区 採卵は1992年10月29日~11月5日にかけて個別に行った。少黒点系、多黒点系とも通常交配魚からは通常交配、雌性発生魚からは雌性発生(極体放出阻止)によって2代目の交配組を合計6組作出した。

交配方法 通常交配では少黒点系には黒点数の少ない雄、多黒点系には黒点数の多い雄を選抜して1対1で媒精した。雌性発生は選抜1代目と同様の方法によって高温処理を行った。

黒点数の計数 ふ化後11ヶ月目(1993年10月5日)、ふ化後16ヶ月目(1994年3月28日)およびふ化後23ヶ月目(1994年10月28日)に背部黒点数を計数した。

結 果

(1) 選抜1代目

ふ化後11ヶ月目(1991年10月17日)およびふ化後23ヶ月目(1992年10月9日)の平均黒点数を表1に示した。ふ化後11ヶ月目では交配組間の黒点数の平均値に顕著な違いはみられなかったが、ふ化後23ヶ月目では通常交配、雌性発生とも少黒点系の黒点数の方が多黒点系より少ない傾向を示した。また、選抜前の親魚候補群の採卵直前(1990年10月12日)の背部黒点数と選抜1代目の採卵直前(ふ化後23ヶ月目、1992年10月9日)の背部黒点数の頻度分布を図1に示した。少黒点系の黒点数は通常交配、雌性発生とも選抜1代目ですでに分布範囲はほぼ50個以下となり、

表1 ヤマメ選抜1代目の背部黒点数の推移

実験区	交配方法	親魚の黒点数		選抜1代目					
		雄	雌	ふ化後11ヶ月目			ふ化後23ヶ月目		
				個体数(尾)	平均標準体長(mm)	平均黒点数(個)	個体数(尾)	平均体長(mm)	平均黒点数(個)
1-N	少黒点系通常交配	32	36	100	119.7	6.5	66	261.2	10.9
1-G	少黒点系雌性発生	—	36	127	116.0	9.1	93	244.2	13.7
2-N	少黒点系通常交配	13	30	86	123.5	11.4	55	276.0	15.5
2-G	少黒点系雌性発生	—	30	77	128.8	23.5	71	257.0	25.5
3-N	多黒点系通常交配	84	142	74	124.5	37.9	57	255.2	78.4
3-G	多黒点系雌性発生	—	142	63	118.7	45.9	34	261.9	125.7

親魚集団と比較して黒点数の少ない方に大きく偏った分布を示した。多黒点系の黒点数は通常交配組，雌性発生組とも親魚集団と同程度の分布範囲を示し，通常交配組の黒点数の平均値は雄親魚の黒点数に近く，雌性発生組の黒点数の平均値は雌親魚の黒点数に近くなった。

(2) 選抜2代目

1993年10月5日(ふ化後11ヶ月)，1994年3月28日(ふ化後16ヶ月)および1994年10月28日(ふ化後23ヶ月)の黒点数を表2に示した。ふ化後11ヶ月の黒点数は通常交配区，雌性発生区とも少黒点系と多黒点系間では平均値に差が認められた。また，通常交

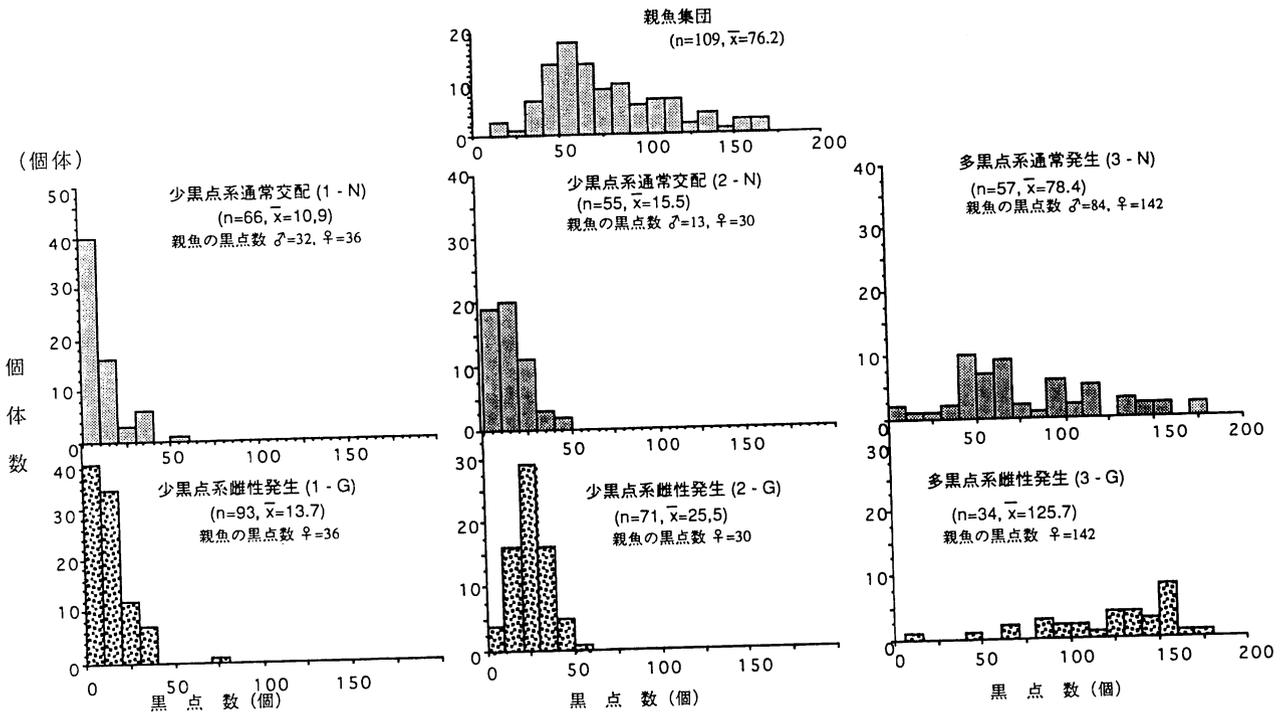
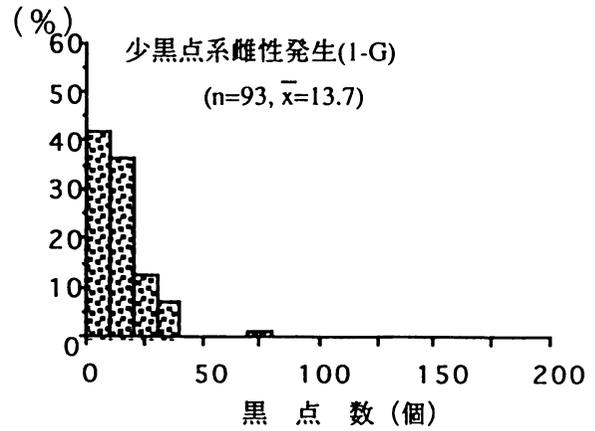
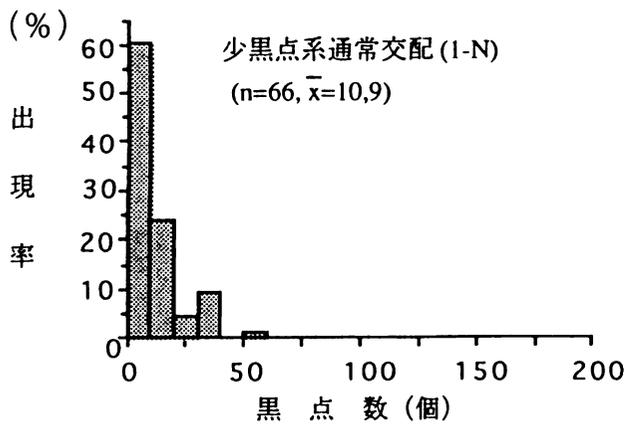


図1 ヤマメ選抜1代目の背部黒点数の分析

親魚集団（選抜1代目）



選抜2代目

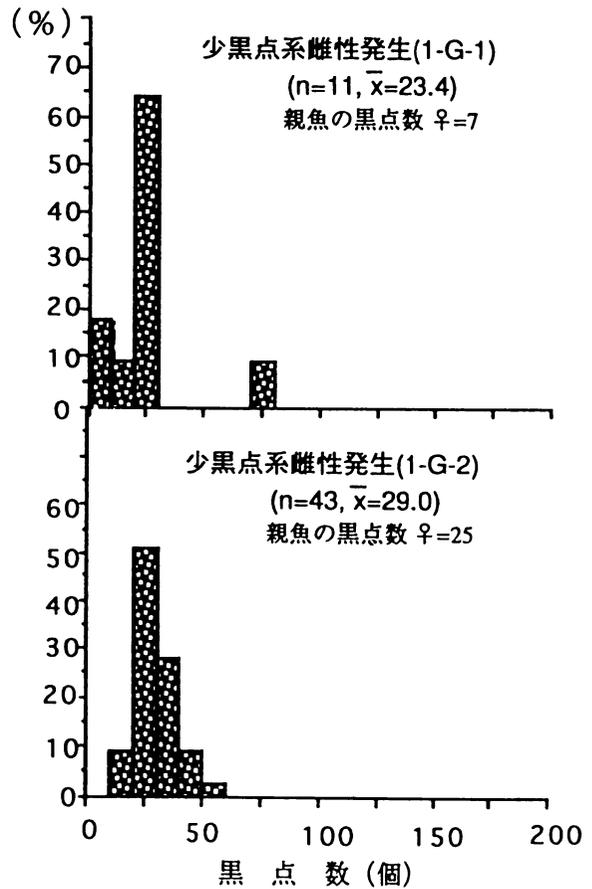
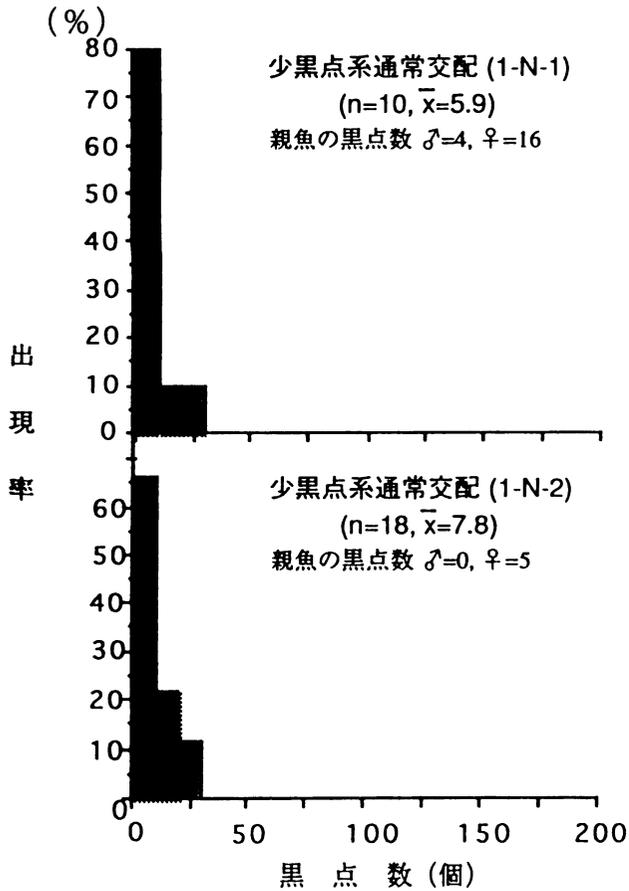


図2 ヤマメ少黒点系選抜2代目の背部黒点数の分析

親魚集団（選抜1代目）

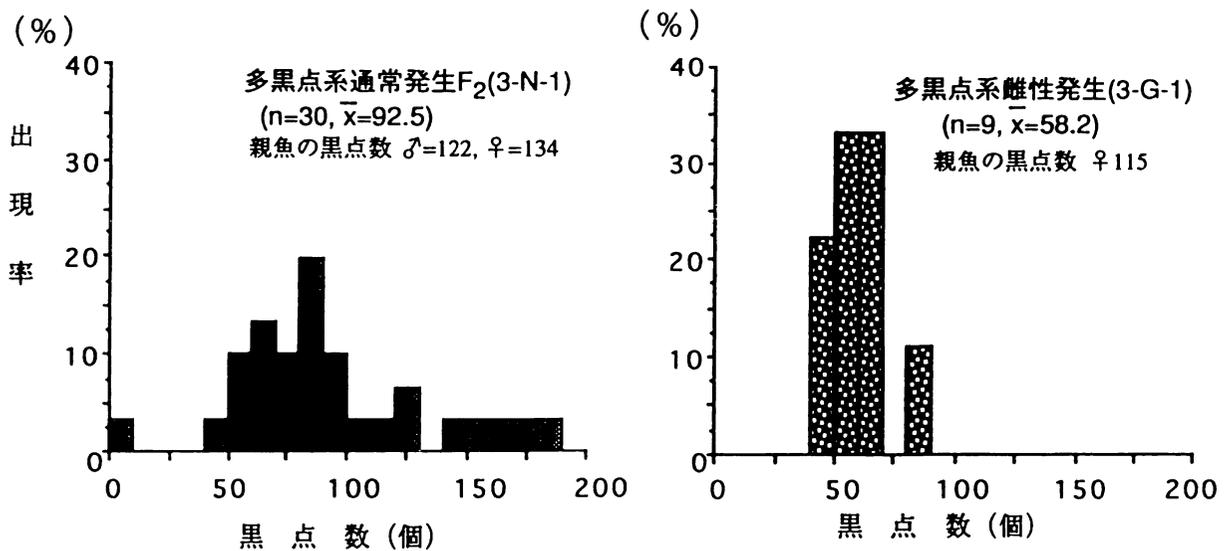
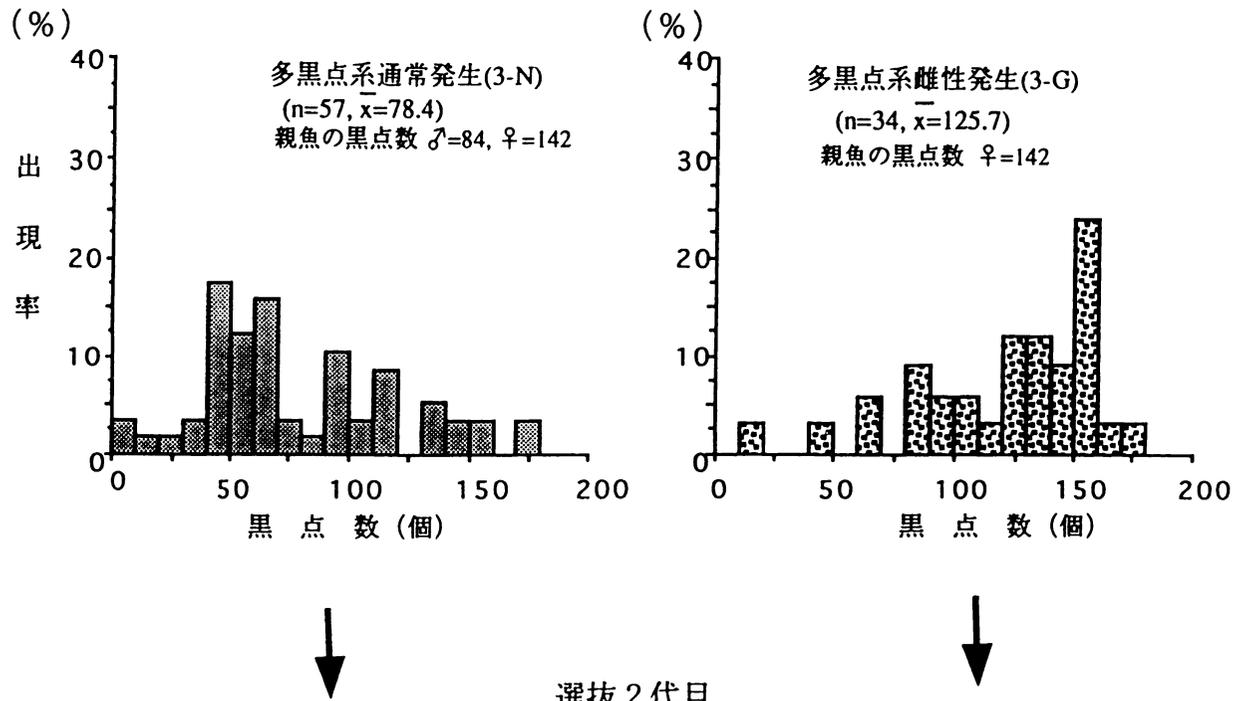


図3 ヤマメ多黒点系選抜2代目の背部黒点数の分析

配区と雌性発生区の間で比較すると、少黒点系では雌性発生区の方が黒点数が多かった。一方、多黒点系では通常交配区で黒点数が少ない傾向が認められた。

ふ化後16ヶ月の黒点数は全ての実験区でふ化後11ヶ月より多くなったが、実験区間の平均値の差はふ化後11ヶ月とほぼ同様の傾向を示した。

ふ化後23ヶ月では、黒点数の変化に実験区間で違

いが認められた。少黒点系では雌性発生区はやや増加かほぼ横這いであったのに対し、通常交配区では2区とも黒点数が減少した。また多黒点系では通常交配区、雌性発生区とも黒点数は増加し、その程度は少黒点系の雌性発生区より大きかった。

少黒点系の選抜2代目における黒点数の頻度分布を図2に示した。通常交配群では黒点数の平均値は選抜

表2 ヤマメ選抜2代目の背部黒点数の推移

実験区	交配方法	親魚（選抜1代目） の黒点数（個）		選抜2代目					
		雄	雌	ふ化後11ヶ月目 (平均標準体長 155.0mm)		ふ化後16ヶ月目 (平均標準体長 168.9mm)		ふ化後23ヶ月目 (平均標準体長 212.4mm)	
				個体数 (尾)	平均黒点数 (個)	個体数 (尾)	平均黒点数 (個)	個体数 (尾)	平均黒点数 (個)
1-N-1	少黒点系通常交配	4	16	34	9.1	12	13.1	10	5.9
1-N-2	少黒点系通常交配	0	5	30	3.5	27	9.9	18	7.8
1-G-1	少黒点系雌性発生	—	7	23	14.5	11	18.6	11	23.5
1-G-2	少黒点系雌性発生	—	25	30	14.3	44	29.2	43	29.0
3-N-1	多黒点系通常交配	122	134	30	395	38	56.0	30	92.4
3-G-1	多黒点系雌性発生	—	99	30	30.4	31	34.6	9	58.2

1代目より少なくなり、分布範囲も狭くなった。一方、雌性発生群は選抜1代目と比較すると、分布範囲はほぼ同じであったが、平均黒点数はやや多くなっていた。多黒点系選抜2代目(F₂)の黒点数の分布を図3に示した。選抜1代目と比較すると、通常交配群では平均黒点数でやや多く分布範囲はほぼ同じであったが、雌性発生群では平均黒点数は少なくなり、分布範囲も狭くなった。

考 察

黒点数の少ない個体を親魚（少黒点系）として選抜すると通常交配群、雌性発生群とも選抜1代目ですでに親魚集団（平均76.2個）より黒点数の少ない集団（平均10.9~25.5個）が形成された。選抜2代目では通常交配群、雌性発生群ともさらに黒点数が少なくなり、特に通常交配群で分布範囲も狭くなる傾向がみられ、顕著な選抜効果が現われた。一方、黒点数の多い親（多黒点系）を選抜した場合、通常交配群は選抜1代目、2代目とも顕著な選抜効果は認められなかったが、雌性発生群では選抜2代目の分布範囲が少なくなる傾向がみられた。雌性発生を用いた量的形質の育種では雌性発生二倍体の1代目では個体間の差が大きくなり、2代目において変異幅が狭くなって選択の効果が顕著に現れることが予想され、従来法にくらべて遺伝的純化のための時間は大幅に短縮されるとされている³⁾。今回の結果では、多黒点系でその傾向がみられたが、少黒点系では通常交配、雌性発生とも1代目ですでに変異幅が減少し、多黒点系と異なる遺伝様式を示した。また、斑紋の計数特性の調査⁴⁾では黒点数は成長に伴って増加し、ふ化後18ヶ月以降でほぼ一定になっ

たが、今回の結果（選抜2代目）では15ヶ月目から23ヶ月目にかけて少黒点系の通常交配では平均黒点数が減少し、少黒点系の雌性発生ではほとんど変化がなく、多黒点系では通常交配、雌性発生とも増加するという異なった変化が認められた。産卵期が近く（ふ化後23ヶ月目）になると体色変化に伴って黒点に変形したり、計数しづらくなる傾向がみられ、特に雄の体色変化が著しく、少黒点系の雄では黒点が消滅する個体も出現した。このことが少黒点系の通常交配群における成長（成熟）に伴う平均黒点数の減少の原因であろう。さらに、少黒点系の23ヶ月目の平均黒点数は、選抜1代目、2代目ともに通常交配群（雌雄混合）の方が雌性発生群（全雌）よりも少なかったが、この原因も成熟に伴う雌雄間の黒点数の差によるものと考えられる。

以上の結果から、黒点数を減少させる目的であれば極力黒点数の少ない親魚を選抜することによって通常交配でも比較的短期間で選抜効果が現れることが明らかになった。

文 献

- 1) 米沢純爾・長谷川敦子・斉藤修二・佐藤良三（2000）ヤマメの一腹仔における斑紋と黒点の計数特性。東京水試調査研報, (212) : 1-6.
- 2) 米沢純爾・長谷川敦子・渡辺裕之（2000）紫外線によるヤマメ精子の遺伝的不活化。東京水試調査研報, (212) : 28-29.
- 3) 谷口順彦（1994）第5章アユ, 平成5年度新技術開発研究試験事業, 水産生物の有用形質の識別評価マニュアル。日本水産資源保護協会 : 133-197.