

新しいドナルドソン系ニジマスの飼育について

高橋一孝

当所では1981 (S56) 年12月14日に産卵したドナルドソン系ニジマス *Oncorhynchus mykiss* (多産系「D9」) の発眼卵を、中央水産研究所日光支所より導入した。本種の飼育成績及び採卵成績については、高橋らが1984年に取りまとめ報告している¹⁾。すなわち、本種の特性については、1年魚の成熟率は0%、2年魚の雌成熟率は0%、雄成熟率16%、3年魚で初めて雌は成熟し、体重は4.41kgに成長した。成長は飽食給餌で良好であった。3年魚の採卵親魚率は58.9% (生残17尾) で、1尾採卵数5,400粒、1粒卵重77.68mgであった。産卵期は12月上旬～1月下旬と晩期型で、期間中体色は著しく銀色であったと述べている。加藤²⁾は胸鰭、尾鰭等の擦れや脱落も顕著であったと報告しているが、当時は飼育環境が異なるためか、こうした傾向は見られなかった。

その後30年近く継代飼育してきたが、最近では本種の最大の特徴であった銀色の体色が薄くなり、また産卵開始時期も12月上旬から10月下旬へと1ヶ月以上早まり、導入当初の飼育特性と大きく異なっている。この原因のひとつに、1993年の現在地への移転新築に伴う飼育魚の移動の際に、忍野系ニジマスと混じった可能性が指摘されている。今回、偶然にも日清丸紅飼料(株)のご厚意によりアメリカ合衆国産ドナルドソン系ニジマス (海面養殖用種苗) の発眼卵を得る機会に恵まれ、飼育することができたので、その結果を報告する。

材料及び方法

2008 (H20) 年2月24日にアメリカ合衆国産ドナルドソン系ニジマス (以下米産ドナという) の発眼卵を250粒 (1粒卵重103.3mg) 導入した。発眼卵は2008年1月に日本水産資源保護協会での輸入のための魚病検査を受け、陰性 (冷水病、旋回病) を確認したものである。到着後当所でも再度冷水病のPCR検査 (10粒使用) を実施し、陰性を再確認した。ふ化は2月25日から始まり、浮上後は3月7日から餌付けを行った。飼育は、ふ化後はプラスチック製水槽 (64×44×23cm, 65L) 1基、2008年12月12日以降は屋内のFRP製水槽 (95×240×50cm)、2009年4月30日以降は屋内コンクリート池 (1.5×4.8×0.45m)、11月20日以降は屋外のコンクリート池 (1.5×9×0.45m) に移動して飼育した。給餌は、最初はフードタイマーで1日6回、2008年12月12日以降は手撒きにて1日3回適量与えた。飼育水は地下水で、水温は周年12℃であった。本種との比較のため、当所で種苗生産業務に使用している忍野産ドナルドソン (以下忍野産ドナという) 及び忍野産ニジマス (以下忍野産ニジという) のデータも解析に用いた。米産ドナ及び両系統の飼育池は異なるが、ほぼ同じ飼育密度で飼育した。定期的に取り上げし、年級群毎に成熟状況を調べるとともに、3年魚の鰭の状況については、外観から3段階 (0: ほぼ消失, 1: 中間, 2: ほぼ残存) にランク付けし評価した。なお、採卵及びふ化は常法により行った。

結果及び考察

米産ドナの0年魚及び1, 2年魚の成長をそれぞれ図1, 2に示す。2008年12月12日までの収容水槽 (65L) は小さかったため、成長がかなり抑制されていた。飼育池を大型水槽 (1,140L) に移動したところ、2月18日までは体重が56gに達し、急激な成長の伸びが見られた。また、体色も青色水槽の影響を受けたため、銀色が著しかった。

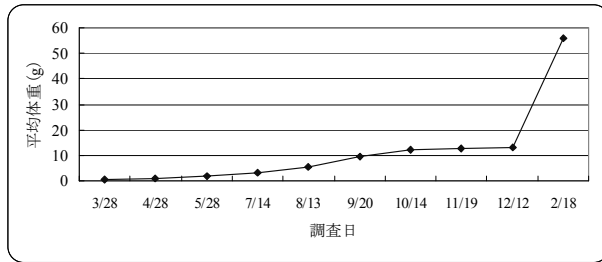


図1 米産ドナ0年魚の成長

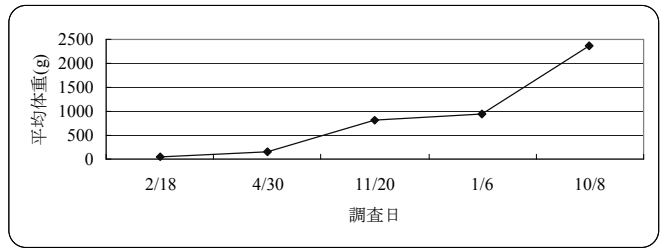


図2 米産ドナ1・2年魚の成長

2009年2月13日に調べた1年魚の成熟状況を表1に示す。米産ドナ、忍野産ドナとも1年魚では成熟魚がまったく出現しなかったのに対し、忍野産ニジでは2%とわずかではあるが、早熟雄が出現した。2年魚では忍野産ニジが雌雄とも殆ど成熟したのに対し、忍野産ドナは半数近くが未熟魚であり、過去の知見¹⁾と一致した。翌年の調査でも忍野産ドナは半数近くの未熟魚が出現しているため、晩熟は本種の遺伝的要因によるものと考えられた(表2)。

一方、2年魚の米産ドナは魚体重が忍野産ドナより有意に大きかったにも拘わらず(t検定, $P < 0.01$), 未熟魚の割合が忍野産ドナより17%ほど高く、さらに晩熟の傾向が見られた。両者の肥満度に有意差はなかった(t検定, $P > 0.05$), (表3, 4)。

表1 2009.2.13の成熟状況

年令	系統	成熟雄 (尾)	成熟雌 (尾)	未熟 (尾)	合計 (尾)	採卵日
1年魚	忍野産ドナ	0	0	102	102	2007.11.1
	同 比率 (%)	0	0	100	100	
	忍野産ニジ	2	0	99	101	2007.9.11
	同 比率 (%)	2.0	0.0	98.0	100	
2年魚	米産ドナ ※2	0	0	148	148	2008.2.14導入
	同 比率 (%)	0	0	100	100	
	忍野産ドナ ※1	18	27	50	95	2006.11.20
	同 比率 (%)	18.9	28.4	52.6	100	
2年魚	忍野産ニジ	53	32	10	95	2006.9.21
	同 比率 (%)	55.8	33.7	10.5	100	

※1 全雌魚の混合あり

※2 BW 55.8g

表2 2010.1.6の成熟状況

年令	系統	成熟雄 (尾)	成熟雌 (尾)	未熟 (尾)	合計 (尾)	採卵日
2年魚	忍野産ドナ ※1	4	22	34	60	2007.11.1
	同 比率 (%)	6.7	36.7	56.7	100	
2年魚	米産ドナ ※2	29	9	107	145	2008.2.14導入
	同 比率 (%)	20.0	6.2	73.8	100.0	

※1 BW 791g 全雌魚の混合あり

※2 BW 941g

表3 忍野産ドナ2年魚 (3-4池)

	BL(cm)	BW(g)	肥満度
平均値	34.6	791	18.7
最大値	41.8	1,304	22.5
最小値	28.5	468	16.3
標準偏差	2.9	192	1.5
測定尾数	60	60	60

表4 米産ドナ2年魚 (2-5池)

	BL(cm)	BW(g)	肥満度
平均値	36.9	941	18.5
最大値	42.8	1,358	22.5
最小値	28.5	358	13.9
標準偏差	2.5	188	1.4
測定尾数	145	145	145

2010年10月8日に調べた3年魚の成熟状況及び大きさを表6, 7に示す。この時点における成熟状況は、雄の体色、採精量から判断して忍野産ドナの方が明らかに進行しており、産卵期の早いことが予測できた。また、米産ドナに未熟魚が1.4%とわずかに出現したが、雌は3年でほぼ成熟に達するものと考えられた。大きさは米産ドナが2.38kgであったのに対し、忍野産ドナは1.77kgと米産ドナの方が有意に大きかった(t検定, $p < 0.01$)。肥満度は米産ドナが19.5であったのに対し、忍野産ドナは20.0と有意に高く(t検定, $p < 0.05$)、すなわち米産ドナの方が痩せ身で、明らかに体形が異なっていた(図3)。2年魚では両者に有意差は見られなかったため、その後体形が変化したものと考えられた。鰭の状況は、両者に有意差は見られず(u検定, $p > 0.05$)、忍野産ドナと同様に鰭の欠損が目立った。

表5 2010.10.8の成熟状況

年令	系統	成熟雄 (尾)	成熟雌 (尾)	未熟 (尾)	合計 (尾)	採卵日
3年魚	忍野産ドナ	14	46	0	60	2007.11.1
	同 比率	23.3	76.7	0.0	100	
	米産ドナ	62	75	2	139	2008.2.14導入
	同 比率	44.6	54.0	1.4	100.0	

※1 BW 1.77kg 全雌魚の混合あり

※2 BW 2.38kg

表6 忍野産ドナ3年魚(3-8池)

	BL(cm)	BW(g)	肥満度	鰭の状況
平均値	44.5	1.77	20.0	1.5
最大値	50.7	2.50	26.8	2.0
最小値	37.4	1.10	17.1	1.0
標準偏差	3.0	0.32	1.6	0.5
測定尾数	60	60	60	60

表7 米産ドナ3年魚(2-5池)

	BL(cm)	BW(g)	肥満度	鰭の状況
平均値	49.2	2.38	19.5	1.6
最大値	57.7	4.10	24.6	3.0
最小値	30.5	0.60	15.2	1.0
標準偏差	5.1	0.66	1.6	0.6
測定尾数	139	139	139	139

次に採卵成績を表8,9,10に示す。忍野産ドナ、忍野産ニジは必要量に応じて採卵しているため、開始時期は正確であるが、終了時期については不明であった。忍野産ドナの採卵開始時期は10月下旬~11月上旬、忍野産ニジのそれは9月上旬と考えられる。一方、米産ドナの採卵時期は11月中旬~1月上旬で、開始時期は忍野産ドナより3週間程度遅かった。今後継代することにより、採卵期が早まるか興味深いところである。1粒卵重は96.5mgで、採卵期の前半より後半の方が大きかった。一方、忍野産ドナは75.4mg、忍野産ニジは69.2mgであったので、米産ドナは大型卵系といえる。1尾採卵数は4,866粒で、忍野産ドナ4,891粒、忍野産ニジ4,642粒であったので、ほぼ同じであった。発眼率は47.5%と低かったが、これは飼育管理上の失敗(銅ファイバーの交換ミス)によるもので、この分を除くと85.8%とかなり高かった。ふ化率も52.1%と同様に低かったが、この分を除くと同様に87.5%と高かった。忍野産ドナの発眼率は59.5%、忍野産ニジは53.6%であったので、米産ドナはかなり良好であった。

以上の結果より、米産ドナは忍野産ドナと同様に晩熟型であり、産卵開始時期は11月中旬と忍野産ドナより3週間程度遅く、かつ発眼率やふ化率等のふ化成績も良好なため、廃棄処分とはせずに、今後も継代飼育することにした。

表8 忍野産ニジの採卵成績

採卵日	9月13日	9月21日	合計・平均
採卵尾数(尾)	37	41	78
1粒卵重(mg)	69.3	69.0	69.2
発眼率(%)	45.2	60.1	52.7
1尾採卵数(粒)	4,695	4,589	4,642.0

※発眼卵に対する割合を示す

表9 忍野産ドナの採卵成績

採卵日	10月27日	11月2日	11月5日	11月9日	合計・平均
採卵尾数(尾)	75	56	62	28	221
1粒卵重(mg)	72.1	73.0	75.4	81.1	75.4
発眼率(%)	58.9	66.8	51.8	60.3	59.5
1尾採卵数(粒)	4,723	4,721	5,130	4,991	4,891

※発眼卵に対する割合を示す

表10 米産ドナの採卵成績

採卵日	11月15日	11月26日	11月30日	12月7日	12月14日	12月21日	12月28日	1月5日	1月12日	1月18日	合計・平均	残尾数
採卵尾数(尾)	1	8	6	5	12	10	2	3	3	1	51	
過熟尾数(尾)	0	1	0	1	2	2	0	0	0	0	6	
合計尾数(尾)	1	9	6	6	14	12	2	3	3	1	57	4
累積合計尾数(尾)	1	10	16	22	36	48	50	53	56	57	57	
採卵親魚率(%)	1.6	16.4	26.2	36.1	59.0	78.7	82.0	86.9	91.8	93.4	93.4	
1粒卵重(mg)	86.9	93.5	93.2	87.0	101.7	103.8	101.2	100.2	104.7	92.4	96.5	
発眼率(%)	0	0.25	94.3	92.1	84.0	83.8	20.5	74.9	16.1	8.6	47.5	
ふ化率(%) ※	0.0	0.0	90.4	88.9	87.4	77.8	19.5	93.2	32.9	31.2	52.1	
奇形率(%) ※	0.0	20.0	0.3	0.4	0.1	0.4	0	0.5	0.6	0.5	2.3	
1尾採卵数(粒)	4,417	4,874	4,722	5,486	5,246	4,904	5,469	5,281	3,092	5,171	4,866	

※発眼卵に対する割合を示す



図3 雌親魚と雄親魚(2010年12月28日)

要約

1. 新しいドナルドソン系ニジマス(米産ドナ)を導入し飼育し、忍野産ドナと忍野産ニジと比較検討した。
2. 米産ドナの成熟開始年令は、雄は2年、雌は3年で、忍野産ニジより遅く、忍野産ドナと同じであった。
3. 米産ドナの産卵時期は11月中旬から1月中旬までで、忍野産ニジより1.5ヶ月、忍野産ドナより1ヶ月遅く、晩期型であった。
4. 米産ドナの1尾採卵数は4,866粒で、忍野産ドナとほぼ同じであった。1粒卵重は96.5mgで、忍野産ドナの75.4mgより大型であった。発眼率、ふ化率は47.5%、52.1%であったが、卵管理の失敗分を除くとそれぞれ85.8%、87.5%であった。忍野産ドナの59.5%よりかなり良好であった。
5. 米産ドナの未熟魚の体色は銀色が強く現れ、成熟した3年魚の体形は肥満度が低かったが、鰭の欠損の程度は忍野産ドナと同等であった。

文献

- 1) 高橋一孝・大森義忠・天野きみ子(1985): 多産系ドナルドソンニジマス(D9)の飼育成績について。昭和59年度山梨県魚苗センター事業報告書, 第13号, 63-70.
- 2) 加藤慎一(1981): 日本に移植したドナルドソンニジマスの特徴について。第6回全国養鱒技術協議会要録, 昭和53年, 10-17.