

ビワマスの種苗生産に関する研究

永松正昭

琵琶湖におけるビワマス (*Oncorhynchus rhodurus*) の増殖は天然親魚に依存しているため、採卵用親魚の確保が著しく不安定で、かつ遞減の傾向にあり、また人工的な種苗生産がまだなされていないことなどから積極的な増殖対策の実施が年々困難な状況となっている。

このため、ビワマス資源の安定的な維持増大を図るためには計画的な親魚養成による安定的な種苗生産技術を確立する必要がある。本報告ではビワマスの親魚までの養成と若干の採卵・ふ化に関する試験結果を報告する。

1 試験の方法

試験には天然親魚から採卵し池中で飼育した稚魚を用いた。試験の飼育池は次の3カ所である。

- A 飼育池～縦 8 m, 横 4 m, 水深 0.7 m のコンクリート池で, 17.0℃～21.8℃の地下水を 1.4 ℓ/ s 注水。
- B " ～縦 4 m, 横 2 m, 水深 0.7 m のコンクリート池で, 14.5℃～15.5℃の地下水を 1.8 ℓ/ s 注水。

○ 網生簀～縦 5 m, 横 5 m, 深さ 2.5 m のナイロン製網, 水深 30 m の波浪の少ない琵琶湖の内湾に設置したもので, 水温の年変化は第 1 表のとおりである。

飼育期間は A 飼育池及び網生簀は昭和 52 年 6 月 22 日～昭和 53 年 10 月 26 日まで, B 飼育池は昭和 53 年 6 月 1 日～昭和 53 年 10 月 23 日までで A 飼育池で飼育した魚を分養したものである。

飼料は成長に応じてクランブル及びペレット (いずれも日本配合飼料 KK) を用い, 養魚飼料強化用ビタミン HS-5 (武田薬品工業 KK) とフィードオイル (理研ビタミン油 KK) を添加した。給餌は魚が飽食したと思われるまでの量を午前, 午後の 2 回与えた。なお網生簀の飼育管理は地元の漁業者松岡正富氏に依頼した。体長と体重, 卵巣重量等との関係の計測は採卵時期の親魚をホルマリン溶液 (10%) で固定して行なった。試験開始時の各飼育池の供試魚数等は第 2 表のとおりである。

第 1 表 網生簀における水温年変化 (℃)

水深\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0 m	9	7	7	10	14	20	25	26	23	18	14	10
15	9	7	7	8	11	15	17	18	15	15	—	9
25	9	7	7	8	10	10	11	10	11	13	10	9

注) 1～5月: 滋賀大学調査資料 (月の平均水温)

6～12月: 実測月平均水温

第 2 表 開始時の放養量

	尾数(尾)	平均体重(g)
A 飼育池	1,748	6.0
B "	332	85.8
網生簀	2,000	6.0

2 結果と考察

(1) 成長及び生残

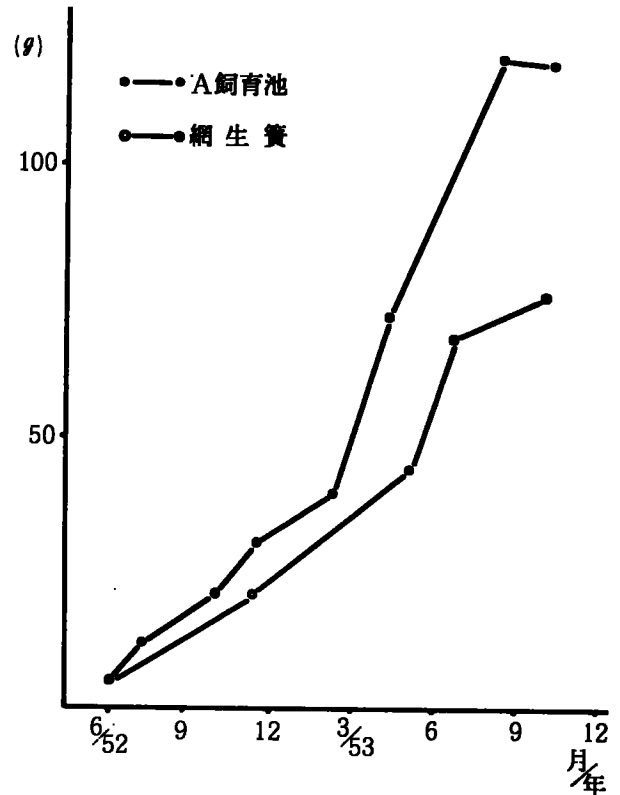
飼育期間中のピワマスの成長は第1図のとおりである。

A飼育池、網生簀とも満1年魚については成長は比較的遅いが満2年魚になると特に3～6月にかけて急激に体重が増加する。9月頃になると生殖腺の成熟とともに摂餌量も少なくなりA飼育池では逆に体重は減少した。飼育期間中最大のものはA飼育池の雌では、被鱗体長（以下体長とする）30.6cm、体重350g、雄では29.0cm、250g、B飼育池の雌では31.5cm、360g、雄では30.5cm、320g、網生簀の雌では23.7cm、200g、雄では23.4cm、175gであった。満1年魚では比較的少ないが、満2年魚になると大型魚と小型魚との体重較差が著しくなり、摂餌の面で小型魚は不利になるため、ピワマスの飼育には選別が重要な意味をもつものと考えられた。

ピワマスの池中飼育における成長は、加藤⁽¹⁾によれば飼育水温9℃で満1年魚11.1g、満2年魚33.8g、満3年魚108.7gであり、滋賀県醒井養鱒場では（未発表）、13℃で満1年魚15g、満2年魚70gである。また飼育水温を徐々に23℃まで上げて飼育すると、20℃の場合に比べて摂取量は減少し、25℃になるとほとんど

摂餌しなくなる。これらのことからピワマスの飼育適水温の上限は約20℃であり、また最も成長の早い飼育水温は15℃～20℃の間ではないかと思われる。しかし生殖腺の成熟に関しては後に記述するが20℃前後の高水温飼育では支障があるようである。

飼育結果を総括的にまとめると第3表のとおりである。



第1図 ピワマスの成長

第3表 ピワマス飼育結果総括表

	中間取上げ及び分養						最終取上げ						備考
	総重量	尾数	平均体型	給餌量	生残率	飼料効率	総重量	尾数	平均体型	給餌量	生残率	飼料効率	
A飼育池	48000	580	82.8	100200	38.1	37.4	—	—	—	—	—	—	
〃	19500	248	78.6	—	—	—	28200	289	117.9	20100	96.4	48.3	
B飼育池	28500	382	85.8	—	—	—	36116	325	111.1	24500	97.9	31.1	A池の1部をBに分養
網生簀	29680	1400	21.2	74500	70.0	23.7	44914	590	76.1	214200	29.5	15.4	

注) o 中間取上及び分養時期：A及びB飼育池～S5 3.6.1，網生簀～S5 2.1 1.2 9

o 生残率、飼料効率の算定には斃死及び処理数量は除外して算定

A飼育池の中間取上げまでの生残率は33.1%であるが、斃死尾数の約60%はS52年8月下旬から9月上旬にかけての大量斃死で鰓病や白点病に類似した症状が見られた。以後これの兆候が数回あったが、ホルマリンや塩等の薬浴で事前に措置できた。

網生簀の中間取上げまでの生残率は70%で比較的良好であったが満2年魚の斃死が著しくこれの直接的な原因は不明である。

A飼育池の中間取上げまでの飼料効率は37%であるが、斃死量を加味した補正餌料効率は71.5%である。網生簀のそれは46.9%であり池中に比べて網生簀での餌料効率は悪かった。

ピワマスは満1年魚の飼料効率は比較的高いが、満2年魚になると低くなる傾向にあり飼料の質的な面の検討も今後究明する必要がある。

(2) 成熟と採卵・ふ化

各飼育池で飼育したピワマスの生殖腺の成熟(採卵及び採精可能魚)割合は第4表のとおりであった。A及びB飼育池とも満2年魚の成熟割合は約60%であるが、網生簀のそれは約30%と著しく低かった。このことは満2年魚の体型に関係するようであり各飼育池とも未成熟魚の平均体型は雄雌ともほぼ50~80gであり、成熟魚のそれは

120g~160gである。このことから、産卵時に満2年魚で100g程度になれば採卵及び採精は可能である。雄においては満1年魚においても数尾成熟しているものが見受けられた。天然親魚に比べて池中で養成した親魚の採卵は1~2年早いことになる。

各飼育池で成熟した親魚から抽出して採卵した結果は第5表のとおりである。採卵は切開法で行ない1回の受精には雄3尾より採精して受精させた。受精後は水温15.4~14.7℃のふ化槽でふ化させた。なお4日に1回の割合で2ppmのマラカイドグリーンで薬浴を行った。

受精から発眼までの積算温度は約250℃、発眼からふ化までは約210℃、ふ化から餌付までは約460℃であり、受精から餌付までの積算温度は約920℃であった。これはアマゴの受精から餌付までの積算温度より若干高い。

A飼育池、網生簀の親魚から採卵したものについては発眼及びふ上率とも著しく悪く、ふ上後の歩留りも著しく劣り大半が斃死した。B飼育池のものについては発眼及びふ上率とも比較的良好であり、ふ上後もほとんど斃死はなく約3ヶ月後には平均体重4~5gに成長した。このことは親魚の飼育水温が卵形成に何らかの影響を与えている

第4表 ピワマス満2年魚の成熟割合

	総 数		未成熟魚		成 熟 魚				備 考
	尾 数	割 合	尾数	割 合	雄		雌		
					尾 数	割 合	尾数	割 合	
A飼育池	289尾	100.0%	106尾	44.4%	106尾	44.4%	27尾	11.2%	S53年10月~11月
B "	325	100.0	124	88.2	185	41.5	66	20.3	
網生簀	590	100.0	439	74.4	119	20.2	32	5.4	

第5表 ピワマスの採卵・ふ上結果表

	採卵時期	親魚(雌)		発 眼						ふ 上			発眼率	ふ上率
		尾数	平均体重	時 期	活卵	死卵	未受精卵	卵径	1個当り卵重量	時 期	尾数	奇型魚		
A飼育池	S53.11.8	8尾	133.3g	S53.11.24	1,101個	1,039個	79個	526	88.4	S54.1.9	291尾	7尾	49.6%	26.4%
B "	S53.10.23	4	207.5	S53.11.8	881	206	23	525	88.8	S53.12.23	803	0	79.4%	91.1%
網生簀	S53.11.14	13	131.9	S53.11.30	882	2,837	62	520	85.0	S54.1.17	263	6	23.3%	29.8%

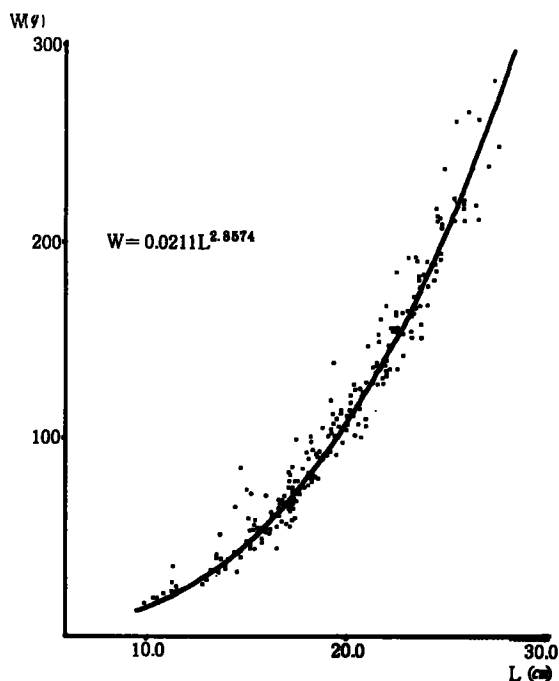
ものと思われる。成長の最も早い飼育水温は15℃-20℃の範囲内であると思われることから、今後は採卵期前の低水温飼育への切替え時期についても究明する必要がある。

採卵時期におけるビワマスの体重と体長との関係は第2図のとおりである。これは指数関数関係式 W (体重) = $a L$ (体長)^b にほぼあてはまり、池中飼育した産卵時期のビワマスの体重と体長の関係は、 $W = 0.0211L^{2.8574}$ となり、95%の信頼限界は、 $0.0198 \leq a \leq 0.0224$ 、 $2.4884 \leq b \leq 3.2264$ で回帰する。これは産卵時期でない天然のビワマスと比較すると若干ばらつきが大きいようである。

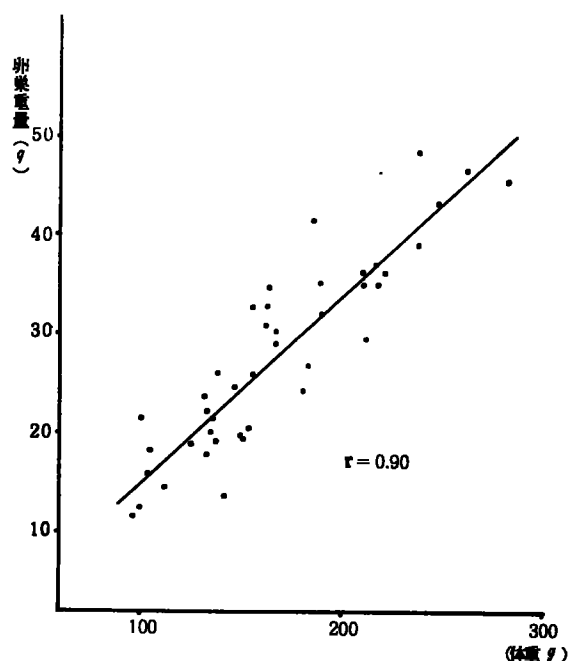
次に体重と卵巣重量との関係及び体重と卵数との関係は第3図、第4図のとおりであり、各々

G (卵巣重量) = $0.18 W - 3.75$, N (卵数) = $2.03 W + 39.2$ の直線式(最小二乗法による)に回帰するが、体重と1個当りの卵重量は第5図のとおりであり、1個当りの卵重量と体重とは無関係のようである。特に体重100~160gの小型の親魚においては大きな個体差があり、中でも卵重量0.06g以下のものがふ化率や稚魚期の歩留りに悪い影響を及ぼしているものと思われる。

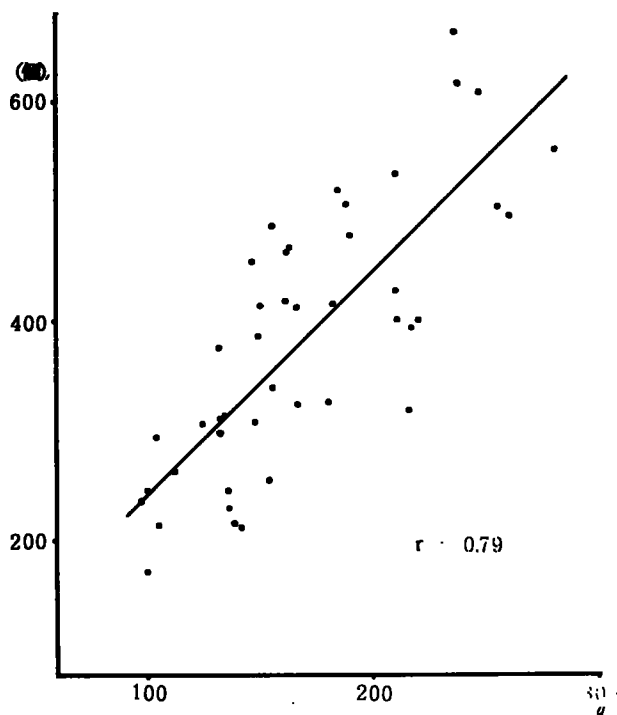
以上のことから、ビワマスの親魚養成としては産卵期までに出来るだけ大きく飼育することが採卵年も早まり、採卵・ふ化及び稚魚期の歩留りも向上するものと考えられる。



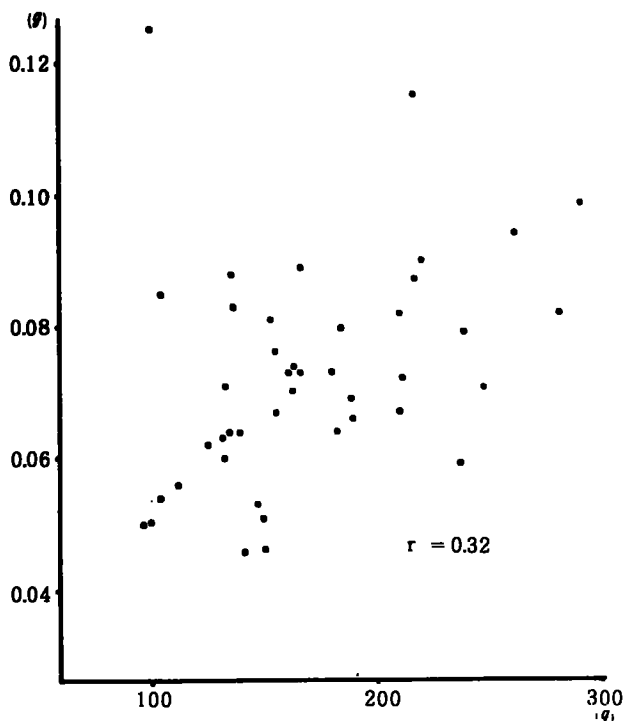
第2図 ビワマスの体長と体重の関係



第3図 ビワマスの体重と卵巣重量の関係



第4図 ビワマスの体重と卵数の関係



第5図 ビワマスの体重と卵1個の重量の関係

3 まとめ

- 昭和52年6月～昭和54年8月にかけて池中ならびに天然水域での網生簀によるビワマスの親魚養成と採卵・ふ化について試験を行ないその結果は次のとおりであった。
- 池中飼育におけるビワマスの成長は生後1年で平均体重23g, 2年で117gであり, このうち最大のものは360gであった。
- 飼育適水温の上限は20℃前後であり, 成長の最も早い飼育水温は15～20℃であると思われた。
- 採卵及び採精は採卵及び採精時期の体重が約100g以上になれば可能であった。
- 水温20℃前後で飼育した親魚から採卵したものはふ化, ふ上率とも著しく悪く, 採卵期5カ月前に低水温(15℃)に変えて飼育すればふ化・ふ上率とも良好でふ上後3ヶ月で約4～5gに成長した。
- ビワマスの受精から発眼, 発眼からふ化・ふ化から餌付までの積算温度はそれぞれ250℃, 210℃, 460℃であった。
- ビワマスの産卵時期の体重と体長(被鱗体長)との関係は $W = 0.0211L^{2.8574}$ の式に回帰し, 卵巣重量及び卵数は体重と直線式に回帰する。しかし1個当りの卵重量は体重には無関係であるように思われた。

文献

- (1) 加藤禎一 1966: サケ・マス類の養殖技術に関する研究, 淡水研報, 15巻2号。
- (2) 全国湖沼河川養殖研究会養鱒部会 1976: 養鱒の研究, 録書房, 108頁
- (3) 三浦, 鈴木, 名越, 山村 1976: ビワマス個体群の生産速度と摂食速度の推定。