

# ヒラメ養殖に関する研究—V 放養密度の違いが成長・歩留りに及ぼす影響について

中村 勉・高橋哲夫・早川弘和

### はじめに

ヒラメは底生性魚類であるため、これを水槽で養殖するにあたっては、限られた面積を有効に利用しなくてはならない。それには、適正な放養量を明らかにすることが必要である。

しかし、これに関する研究がみあたらない。そこで筆者らは放養密度を面積率からみた試験を行なったところ、二、三の知見を得たので報告する。

### 材料と方法

#### (1) 供試魚

昭和59年7月に千葉県栽培漁業センターで生産された人工種苗(0才魚)を入手し、市販総合ビタミン剤(5%)を添加したカタクチイワシ(生餌)で12ヶ月間飼育した平均全長22.1cm(範囲17.8~25.4cm)、平均体重170g(範囲90~267g)の大きさのものを用いた。

#### (2) 試験区および放養量

放養密度別の試験区は、水槽底面積の有効利用の観点から、ヒラメの投影面積が占める割合(以下面積率)で、それぞれ、50, 100, 200%を目安として設定した。表1に各試験区的面積率と放養量および供試魚の大き

表1 試験区別面積率および放養重量

項 目	単 位	試 験 区		
		1 区	2 区	3 区
飼育水槽底面積	(m <sup>2</sup> )	1.3	1.3	1.3
魚体投影面積	(cm <sup>2</sup> )	128	128	116
放養魚体総面積	(m <sup>2</sup> )	0.6	1.2	2.7
放養面積率	(%)	46	92	208
放養尾数	(尾)	50	96	232
平均全長	(cm)	22.1	22.1	20.8
平均体重	(g)	200	180	130
放養重量	(kg)	10.0	17.1	30.0
放養密度	(kg/m <sup>2</sup> )	8.0	13.0	23.0

$$\text{放養面積率} = \frac{\text{放養魚体総面積}}{\text{飼育水槽底面積}} \times 100$$

さを示した。

なお、魚体投影面積は、各区について平均体長に相当する供試魚の1尾を選び、個体の投影面積を求めた。その魚体投影面積に放養尾数を掛けて各区あたりの放養魚体総面積とし、これを水槽底面積で割って放養面積率とした。

#### (3) 供試餌料と給餌量

供試餌料は、冷凍カタクチイワシで、解凍後、市販総合ビタミン剤を5%添加し、丸のまま放養魚体重(10

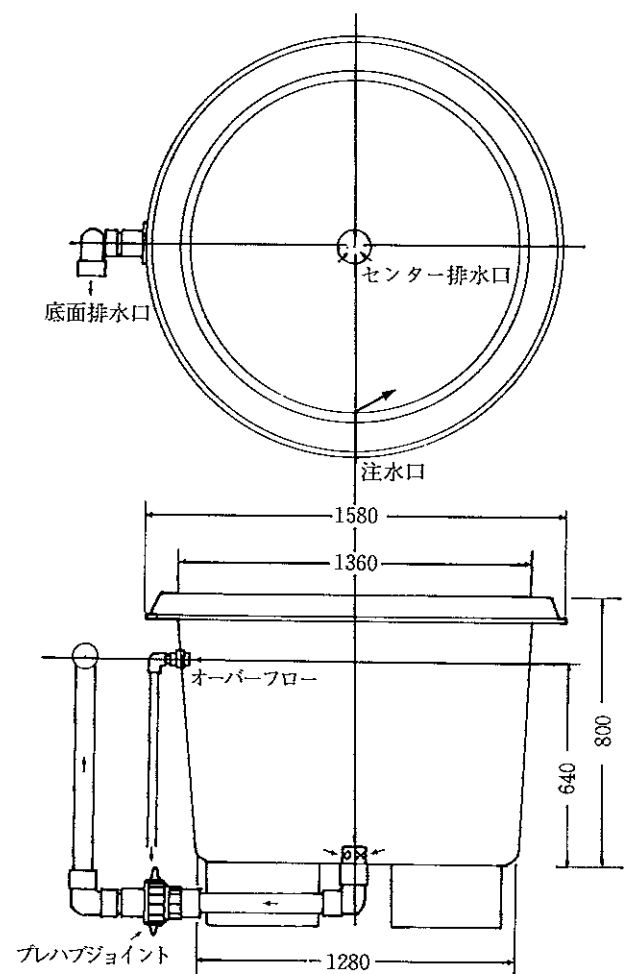


図1 飼育水槽  
(→印は注・排水方向を示す)

～30kg)の5%を毎日午後2時頃1回与え、翌日残餌を回収した。

#### (4) 飼育水槽

試験に使用した飼育水槽は、FRP製の円型養魚槽(直径1.36m, 底面1.28m, 水深64cm)で、水量は0.9トンである。

飼育海水は、当場地先から揚水して濾過した海水を用い、各水槽に時間当たり1.0～1.3トンで、換水率は25～34回/日であった。

飼育水の給排水方法は、図1に示したとおり、水槽壁面にそって注水し飼育水を回転させ、水槽底面中央部から排水した。

#### (5) 魚体測定

供試魚の魚体測定は、試験開始時と終了時に各区の総重量と尾数を、同時に各区から任意に選んだ30尾について全長、体重を測定した。

また、試験中4週ごとに、各区の総重量と尾数を計測して平均体重と歩留りを求めた。

#### (6) 水質環境

水質環境の測定は、試験開始時と終了時および4週ごとの魚体測定日に各区の塩分量、溶存酸素量、注水量等を測定した。

また、水温は毎日午前10時に測定した。

#### (7) 試験期間

試験をおこなった期間は、1985年7月22日から同年11月11日までの113日間である。

### 結果と考察

ヒラメの放養密度を面積率からみた飼育結果を表2に、113日間の総合飼育結果を表3に、また、成長を図2に示した。

#### (1) 成長について

各試験区の成長を平均増重率で見ると、放養面積率

表2 終了時における試験区別面積率および  
取り上げ重量

項 目	単 位	試 験 区		
		1 区	2 区	3 区
飼育水槽底面積	(m <sup>2</sup> )	1.3	1.3	1.3
魚体投影面積	(cm <sup>2</sup> )	266	266	236
取り上げ時魚体総面積	(m <sup>2</sup> )	0.4	2.6	5.3
取り上げ時面積率	(%)	31	200	408
取り上げ時尾数	(尾)	15	96	225
平均全長	(cm)	31.0	31.0	27.6
平均体重	(g)	350	360	220
取り上げ時重量	(kg)	5.3	34.5	49.6
取り上げ時密度	(kg/m <sup>2</sup> )	4.0	27.0	38.0

表3 飼育試験結果

項 目	単 位	試 験 区		
		1 区	2 区	3 区
飼 育 期 間		1985・7.22～11.11		
飼 育 日 数	(日)	113	113	113
放 養 尾 数	(尾)	50	96	232
取り上げ時尾数	(尾)	15	96	225
尾 数 歩 留 り	(%)	30	100	97
放 養 時 重 量	(kg)	10.0	17.1	30.0
取り上げ時重量	(kg)	5.3	34.5	49.6
増 重 量	(kg)	-4.7	17.4	19.6
補 正 増 重 量	(kg)	11.6	17.4	50.8
放 養 時 平 均 体 重	(g)	200	180	130
取り上げ時平均体重	(g)	350	360	220
平 均 増 重 量	(g)	150	180	90
平 均 増 重 率	(%)	75	100	69
投 餌 量	(kg)	41.4	108.9	175.2
残 餌 量	(kg)	16.3	14.3	34.1
補 正 投 餌 量	(kg)	25.1	94.6	141.1
飼 料 効 率	(%)	※185	73	144
増 肉 係 数		2.2	5.4	2.8
日 間 給 餌 率	(%)	2.2	4.9	4.2
日 間 成 長 率	(%)	0.13	0.59	0.43

※乾物換算値

92%の2区が最大の100%となり、次いで46%の1区で75%、208%の3区で69%となった。

飼育終了時の面積率は、1区で開始時46%から終了時で31%に減少し、2区で92%から200%に、3区では208%から408%に増大し、収容時面積率を100%とした取り上げ面積率の割合は、それぞれ67、217、196%となった。

放養時面積率のもっとも低い1区の成長量が、放養重量で約1.7倍を収容した2区より低く、取り上げ時面積率も減少したことは、飼育中の疾病による摂餌量の減少とへい死が生じたものである。

試験区ごとの成長結果は、2区>1区>3区の順となった。

#### (2) 歩留りにについて

4週ごとに測定した本試験の歩留りを図3に示した。それによると、全期間を通じての歩留りは、1区が30%、2区が100%、3区が97%であった。

2区と3区は、水槽底面を完全にヒラメ個体が占有し、個体が重り合い部分的には、3～4層になっていたにもかかわらず97%以上の歩留りを示した。

また、1区の歩留り低下原因として考えられることは、高橋ら<sup>1)</sup>が報告しているものと同様の潰瘍症状が見られたことである。すなわち、9月上旬より有眼側

体表面に2~3ヶ所の潰瘍が見られ始め、その患部が徐々に拡大した。そしてこれにともない摂餌が不良となり、へい死個体の出現で低い歩留りを示したものである。

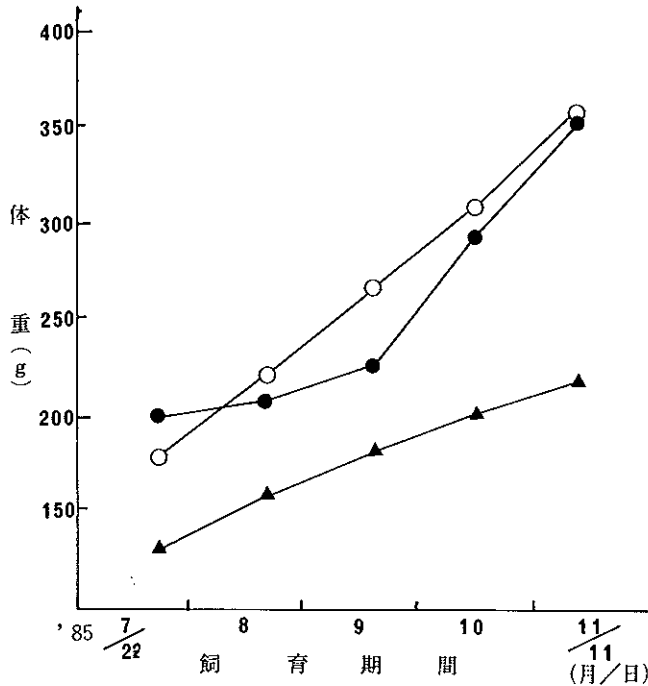


図2 飼育期間中における月別平均体重の変化  
●-1区 ○-2区 ▲-3区

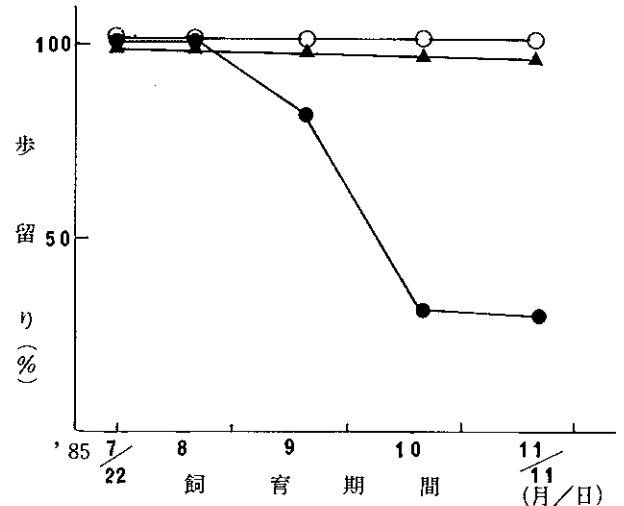


図3 飼育期間中における歩留りの月別変化  
●-1区 ○-2区 ▲-3区

(3) 摂餌状況と環境

飼育期間中の摂餌活動は、1区は全般的に不活発であった。2区および3区は、放養開始後3日程度まったく、摂餌行動を示さなかったが、その後は多少浮上して摂餌する個体が見られるようになった。

7月下旬~8月中旬の水温20~23℃では全ての個体が活発に浮上摂餌していたが、8月下旬~9月上旬の

表4 飼育期間中における注・排水口で測定した溶存酸素量の変化

測定年・月・日	試験区	水温 (℃)	塩分 (S%)	水量 交換回数	溶存酸素量	
					O <sub>2</sub> cc/ℓ	飽和度 %
1985.7.25	1区※(注)	21.8	33.965	28回/日	4.91	94
	〃(排)				4.31	83
	2区(注)			28回/日	4.94	95
	〃(排)				4.26	82
	3区(注)			25回/日	4.94	95
	〃(排)				3.67	70
8.19	1区(注)	26.4	33.710	30回/日	4.62	95
	〃(排)				4.16	86
	2区(注)			32回/日	4.40	91
	〃(排)				4.08	84
	3区(注)			30回/日	4.04	83
	〃(排)				3.55	73
9.17	1区(注)	23.8	34.250	31回/日	4.45	90
	〃(排)				4.42	89
	2区(注)			31回/日	4.10	83
	〃(排)				3.92	79
	3区(注)			34回/日	3.81	77
	〃(排)				3.35	67
11.11	1区(注)	22.0	34.623	28回/日	4.92	95
	〃(排)				4.72	91
	2区(注)			31回/日	4.58	88
	〃(排)				4.12	79
	3区(注)			25回/日	4.02	77
	〃(排)				3.71	71

※(注) = 注水口, (排) = 排水口

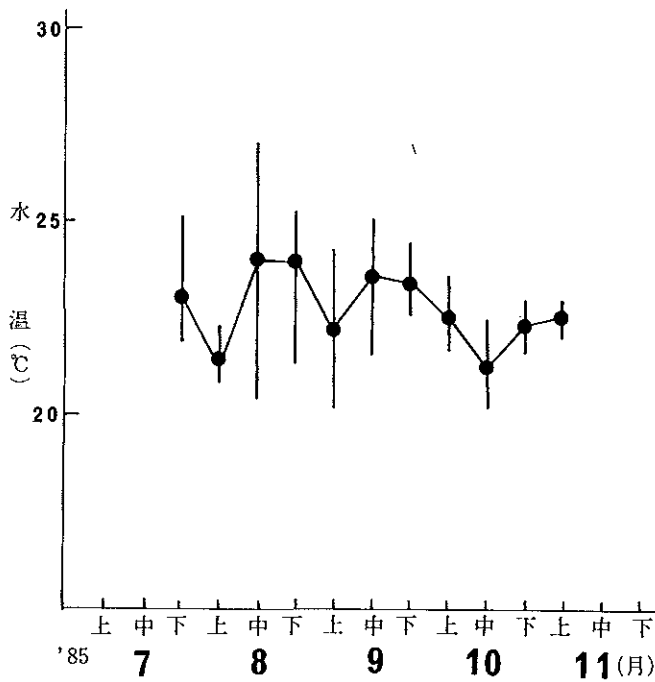


図4 飼育期間中の旬別平均水温

水温24°C以上では一般に不活発となり、摂餌量も減少した。飼育期間中の旬別平均水温の変化は図4に示した。

飼育期間中に各区について、注排水口での酸素量の変動を測定した結果を表4に示した。

これによると期間中の排水口でみた酸素量は、1区で4.16~4.72<sup>CC</sup>/ℓ、2区で3.92~4.26<sup>CC</sup>/ℓ、3区で3.35~3.71<sup>CC</sup>/ℓであり、3区で他区と比べ酸素量が少なくなっていた。すなわち、収容量の多い3区での消費がめだつた。

高橋<sup>2)</sup>によれば、ヒラメの平均全長14cmのときの酸素致死限界は2.14<sup>CC</sup>/ℓくらいと報じていることから、今回の実験魚の大きさに違いがあるが、収容量のもっとも多い3区で3.35~3.71<sup>CC</sup>/ℓであったことからすれば、各区の酸素量は供試魚の飼育に支障がない量だと考えられる。

以上を総合すると、この試験1区を除外して考えると放養面積率92% (13<sup>kg</sup>/㎡)、取り上げ時面積率200% (27<sup>kg</sup>/㎡)の飼育区がもっとも良かった。

しかし、千葉水試<sup>3)</sup>の報告によれば、夏期高水温(26~27°C台)が17日間続くとへい死率が高くなるといわれている。したがって高水温時は疾病の発生を考え放養面積率50% (10<sup>kg</sup>/㎡)前後におさえ、また、10月以降の水温低下期に放養面積率100% (13~15<sup>kg</sup>/㎡)程度の放養量がもっとも良いものと推定される。

適正放養密度を決定する条件は種々あると思うが、

特に注水量や水深等の関係を加味しなければならないと思うので、今後その辺を追究したい。

## 要 約

1985年7月22日から同年11月11日にわたる113日間、ヒラメの放養密度を面積率からみた試験を行なった。

1) 成長を試験区ごとに比較すると、取り上げ時の平均増重率は放養面積率46%の1区では75%、面積率92%の2区では100%を示し、また、面積率208%の3区で69%であった。高密度飼育の3区より、2区の方が良い傾向を示した。

2) 歩留りにについては、2区では100%、3区では97%と高歩留りを示したが、1区では30%と低く、これは飼育途中に潰瘍によるへい死の出現が多くなったためである。

したがって1区を除外して考えると、面積率92% (13<sup>kg</sup>/㎡)の放養量がもっとも増重がよく、歩留りも優れていた。

## 文 献

- 1) 高橋哲夫・早川弘和 (1985) : ヒラメ養殖に関する研究—Ⅲ. 飼料魚種の違いが成長、歩留りに及ぼす影響について. 千葉水試研報. 43, 59-63.
- 2) 高橋哲夫 (1985) : 酸素封入によるヒラメ幼魚の耐久力について (未発表).
- 3) 千葉水試 (1985) : ヒラメ海面いけす養殖試験結果報告書.