

ヒラメ養殖に関する研究—Ⅲ

餌料魚種の違いが成長・歩留りに及ぼす影響について

高橋 哲夫 ・ 早川 弘和

はじめに

海産魚の養殖用餌料は、ハマチやマダイなどの養殖にみられるように、安価で安定して入手できるイワシ類、サバ類そしてイカナゴなどが生餌主体で使われている。しかし、これらの餌料魚種のなかには、単独で連続投与して問題がないわけではなく、カタクチイワシをハマチに連続投与するとV・B₁欠乏症¹⁾が発現し、マイワシ連続投与によるハマチの栄養性疾患^{2,3)}などが報告されている。

筆者ら⁴⁾は、イワシ類をヒラメ養殖に活用するため、前報でカタクチイワシに総合ビタミン剤を添加したときの効果を報じたが、イカナゴ、マサバ、マイワシおよびカタクチイワシをそれぞれ単体で連続投与した場合にどのような影響があるのか不明であることから、これら4魚種を用いて、成長、歩留りの比較試験を実施した。

報告に先立ち、本試験に対して有益なご助言、ご指導をいただいた日清製粉株式会社中央研究所青江弘博士ならびに吉島重鉄主任研究員に厚く感謝の意を表します。

材料と方法

(1)供試魚および試験期間

昭和57年8月11日に千葉県栽培漁業センターで生産された人工種苗(0年魚)を入手し、市販総合ビタミン剤を添加したカタクチイワシ(生餌)で8ヶ月間飼育したものを使用した。このときのヒラメの大きさは、全長範囲15.7~21.3cm(平均全長18.3cm)、体重範囲46~118g(平均体重68g)であり、試験期間は、昭和58年4月18日から9月6日までの140日間である。

(2)供試餌料および給餌率

供試餌料はイカナゴ(コウナゴ)、マサバ、マイワシおよびカタクチイワシの4魚種で、イカナゴ(東北産)以外の魚種は房総産のものである。これらのうちマサ

バは鮮魚を三枚に卸してから凍結し、他の魚種と一緒に-18℃のフリーザーで保管しながら、使用に先立って半解凍状態で適当な大きさに細切して投与した。

給餌量は、放養魚体重の5%を1日1回、午後3時ごろ与えた。

(3)試験区および放養量

試験区は各魚種ごとに独立区とし、イカナゴ区(E-1区)、マサバ区(E-2区)、マイワシ区(E-3区)およびカタクチイワシ区(E-4区)の4区を設け、それぞれの試験区に供試魚を50尾ずつ放養した。

試験開始時の放養量は表1のとおりである。

表1 試験区と放養量

項目	単位	試験区			
		E-1	E-2	E-3	E-4
	魚種	イカナゴ	マサバ	マイワシ	カタクチイワシ
放養尾数	尾	50	50	50	50
平均体重	g	68	68	68	68
放養重量	g	3,400	3,400	3,400	3,400

(4)飼育水槽

試験に用いた飼育水槽は、FRP養魚槽(内径寸法550mm×1350mm×450mm)で水深340mm、水量250ℓである。水槽の内面は淡青色、排水方式はオーバーフロー、水槽上部は黒色タキロンネットで覆った。

(5)注水量および通気量

飼育海水は、当場地先から揚水して濾過した海水を用い、10.5ℓ/m~10.8ℓ/mの範囲を注水した。各水槽内の海水交換回数は62回転/1日であった。また、注水に併行して各区に通気した。通気量は1.8ℓ/m~2.0ℓ/mの範囲であった。

(6)魚体測定

試験開始時、開始後3週間ごとおよび終了時に、各区ごとの魚体重ならびに尾数を、また各測定時に各区とも全尾数の個体重と全長を測定した。

表2 飼育結果

項目	期 単目 試験区	I～VI期の総合結果			
		E-1	E-2	E-3	E-4
飼育期間		58.4.20～58.9.6			
飼育日数	(日)	141	141	141	141
放養尾数	(尾)	50	50	50	50
取り上げ尾数	(尾)	49	46	9	15
尾数歩留	(%)	98	92	18	30
放養重量	(g)	3,400	3,400	3,400	3,400
取り上げ重量	(g)	6,357	6,224	906	1,422
増重量	(g)	2,957 (71/1尾)	2,824 (358/4尾)	-2,494 (4,006/41尾)	-1,978 (4,069/35尾)
補正増重量	(g)	3,028	3,182	1,512	2,091
増重比	(倍)				
放養時平均体重	(g)	68	68	68	68
取り上げ時平均体重	(g)	129	135	100	95
個体増重比	(倍)	1.91	1.99	1.48	1.40
投餌量	(g)	14,166	14,180	14,150	14,180
残餌量	(g)	617	711	3,183	2,550
補正投餌量	(g)	13,549	13,469	10,967	11,630
飼料効率	(%)	22(湿物) (乾物)88	24 96	14 56	18 72
増肉係数		4.4	4.2	7.2	5.5
日間給餌率	(%)	2.8	2.8	2.3	2.4
日間成長率	(%)	0.45	0.46	0.26	0.19

結 果

種類のことなる餌料4魚種を単体で与え、140日間流水状態で飼育した結果は表2、飼育水温の変化は図1に示したとおりである。

(1)成長

3週間ごとに取り上げて測定した結果から平均体重を用いて成長指数^{※1)}に変換して成長の変化をみたのが図2である。各区ともⅢ期(試験開始から64日目)までは、成長の差はほとんどなかったが、Ⅳ期(85日目)から区間に差がはじめ、試験終了時ではE-2区>E-1区>E-3区>E-4区の順位となり、E

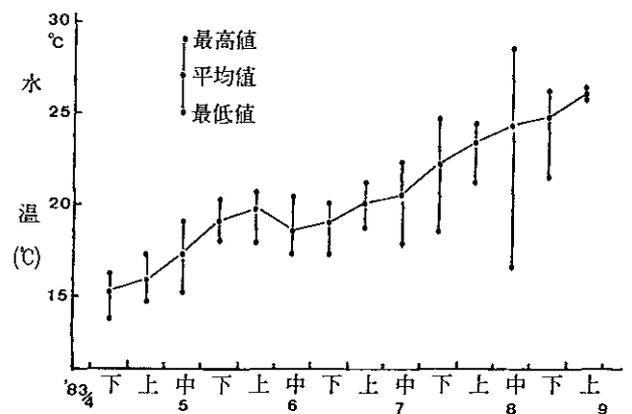


図1 飼育期間中の旬別平均水温

※1) 成長指数 = $\frac{3 \text{ 週間目ごとの平均体重}}{\text{試験開始時の平均体重}} \times 100$

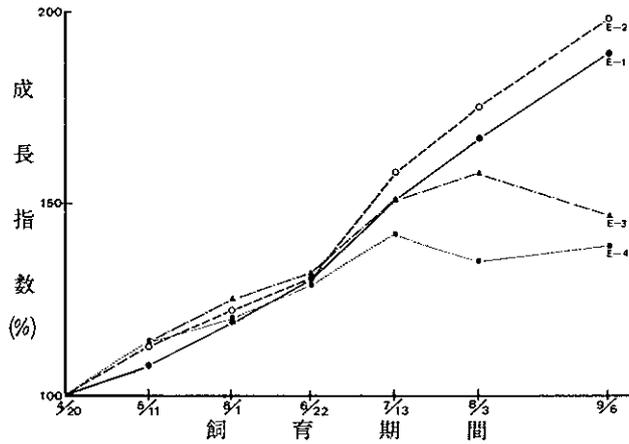


図2 平均体重を用いた成長指数の変化

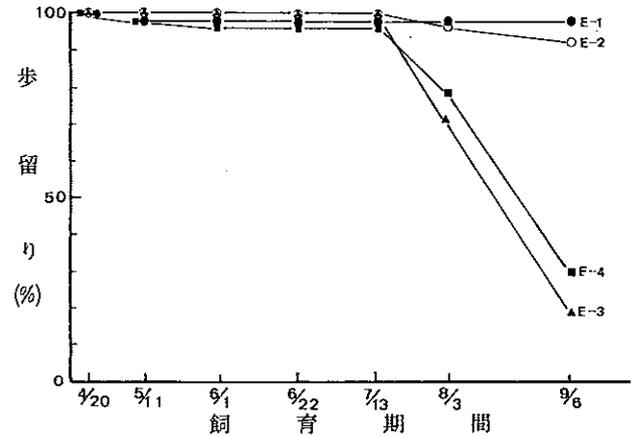


図3 歩留りの月別変化

—1区, E—2区とE—3区, E—4区との間に顕著な差が生じた。

(2) 摂餌状況と飼料効率

摂餌状況は、試験期間中の前半では良好であったが、後半には悪くなった。すなわち、E—1区, E—2区の両区は、全期間を通じて平均して摂餌し残餌が少なかったのに対して、E—3区, E—4区の両区は、5月11日ごろから摂餌状況が悪くなり、7月中旬以降からその傾向は強くなり試験終了まで続いた。試験期間

中の各区の総残餌量は、E—1区が617g, E—2区が711g, E—3区が3,183g, E—4区が2,550gであった。

一方、飼料効率^{※2)}(乾物)は、E—1区が88%, E—2区が96%, E—3区が56%そしてE—4区が72%であり、E—2区がもっとも良く、E—3区がもっとも悪かった。

(3) 歩留り

3週間ごとに全魚を取り上げ計測した結果から得た

表3 期別の死亡数と個体重

項目	区	期	開始時	I 期	II 期	III 期	IV 期	V 期	終了時
		期間	58.4.20	4/20~5/11	5/12~6/1	6/2~6/22	6/23~7/13	7/14~8/3	58.9.6
期別死亡尾数 (尾)	E-1		50	0	1	0	0	0	0
	E-2		50	0	0	0	0	2	2
	E-3		50	0	0	0	0	14	27
	E-4		50	1	1	0	0	9	24
期別歩留り (%)	E-1		100	100	98	100	100	100	100
	E-2		100	100	100	100	100	96	96
	E-3		100	100	100	100	100	72	25
	E-4		100	98	98	100	100	81	38
期別個体重 (g)	E-1		68	74	81	89	103	114	129
	E-2		68	77	83	89	108	119	135
	E-3		68	78	85	90	103	108	100
	E-4		68	78	82	88	97	92	95

※2) 飼料効率(乾物) = $\frac{\text{補正増重量}}{\text{補正投餌量(乾物)}}$, 補正投餌量(乾物) = $\frac{\text{補正投餌量(生肉)}}{4}$

歩留りの変化を示すと図3のとおりである。また供試魚の期ごとの死亡状況は表3のとおりで、V期(85日以降)に急増した。全期間を通しての歩留りは、E-1区が98%、E-2区が92%、E-3区が18%そしてE-4区が30%で、E-1区がもっともよく、E-3区がもっとも悪かった。この傾向は総残餌量と同様に顕著な差が生じた。

(4)死亡魚の外部所見

死亡魚の多くは、試験開始から85日を経過した7月14日以降に出現し、累積死亡尾数はE-1区で1尾、E-2区で4尾、E-3区で41尾、E-4区で35尾であった。死亡魚の外部所見は、7月14日以前のは異常がなかったが、7月14日以降のE-3区とE-4区の死亡魚すべてに、有眼側に1ヶ所から3ヶ所の潰瘍が認められた(図4)。また、死亡魚の一部には吻端に発赤の認められたものもあった。

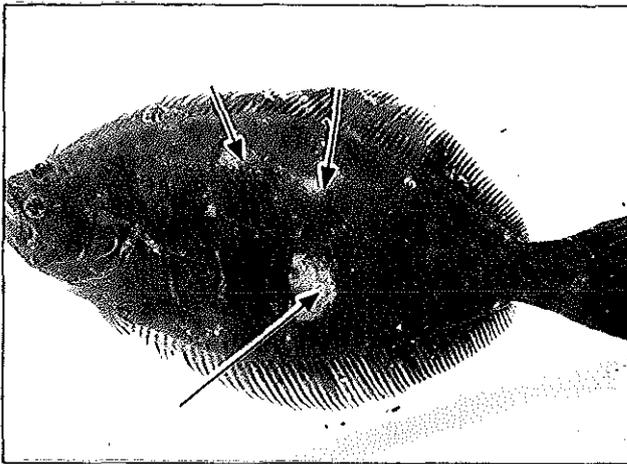


図4 E-3区の供試魚に発現した潰瘍
→の部分が患部。58.8.22撮影。

考 察

イカナゴ、マサバ、マイワシおよびカタクチイワシの餌料4魚種を単体(生餌)でヒラメに投与して成長と歩留りについて比較したところ、イカナゴとマサバを与えた区では日間成長率が0.45%、0.46%、飼料効率(乾物)で88%、96%、歩留りで98%、92%であった。これに対して、マイワシとカタクチイワシを与えた区では日間成長率が0.26%、0.19%、飼料効率で56%、72%、歩留りで18%、30%であった。

このように、成長と歩留りは餌料4魚種の中ではイカナゴおよびマサバがよい結果を示したが、現在ヒラメ養殖業者がイカナゴを専門に与えて生産効果を挙げている点とよく一致しているところから、イカナゴとマサバはヒラメ用餌料として有効と考えられる。

しかし、マイワシとカタクチイワシについては、イカナゴやマサバと比較して、試験の後半(84日目以降)に摂餌が低下し、高率のへい死がめだった。しかも、死亡魚は有眼側に潰瘍が認められ、死亡直前に狂奔し水槽壁にぶつかって吻端が発赤していたものがあった。

これらの原因の一つには、ハマチにカタクチイワシ¹⁾やマイワシ^{2),3)}を単独で連続投与したときに栄養性疾患からくる摂餌率の低下、高率のへい死があることから、ヒラメでもマイワシやカタクチイワシを単体で連続投与すると、ハマチに似た現象が起っているのではないかと推定される。

すなわち、前報⁴⁾でカタクチイワシに市販総合ビタミン剤を添加して93日間飼育した結果では今回のカタクチイワシ投与区のような摂餌低下や高率のへい死がみられなかったこと、また、潰瘍がでていないことなどから、マイワシやカタクチイワシの単体使用は好ましくないと思われ、原因の究明が必要である。

要 約

イカナゴ、マサバ、マイワシおよびカタクチイワシの餌料4魚種を単体で用いて、140日間にわたりヒラメを飼育し、成長ならびに歩留りについて餌料効果の比較を行なった。

- 1) 成長を餌料魚種ごとに比較すると、マサバ>イカナゴ>マイワシ>カタクチイワシの順で、マサバとイカナゴは単体使用してもヒラメ養殖用餌料としては問題がない。しかし、マイワシとカタクチイワシは単体で長期にわたり使用すると、成長が悪くなる傾向があり、原因究明の必要がある。
- 2) 歩留りを餌料魚種ごとに比較すると、イカナゴ>マサバ>カタクチイワシ>マイワシの順で、イカナゴとマサバは成長もよく歩留りもよいが、マイワシとカタクチイワシでは85日目以降に摂餌が低下し、高いへい死がめだった。
- 3) マイワシとカタクチイワシの投与区で死亡した魚の有眼側の体表に共通して潰瘍がみられた。この原因については栄養性疾患かどうかつかめなかったため今後の究明が必要である。

文 献

- 1) 石原 忠・保田正人・柏木 哲・八木基明(1974) : 海産魚のチアミン-ゼIの研究-V. カタクチイワシによるハマチの栄養性疾患とB₁の添加効果(1). 日水誌, 40(7), 675~682.
- 2) 藤田真吾・大橋 徹(1978) : マイワシ投与によ

- るハマチの疾患について. 京都府立海洋センター
研究報告, 2, 57~66.
- 3) 中川平介・熊井英水・中村元二・難波憲二・笠原
正五郎 (1984) : マイワシ投与ハマチの栄養性疾
患. 日水誌, 50(5), 775~782.
- 4) 高橋哲夫・早川弘和 (1984) : ヒラメ養殖に関す
る研究-II. カタクチイワシ餌料に総合ビタミン
剤を添加したときの効果. 千水試研報, 42, 61~66.