

ヒラメ養殖に関する研究—VI

バカガイ内臓をヒラメに投与したときの餌料効果について

高橋哲夫・井上進一^{*}・早川弘和

はじめに

バカガイ (*Macra chinensis* PHILIPPI) は、別名アオヤギといわれ、貝柱と足部は生食用として利用価値が高く、水産上重要貝類の一種である。

本県におけるバカガイの主産地は東京湾で、農林統計によれば、1981年に10,309トン、1982年に9,759トン、1983年に4,550トンが漁獲されている。近年、漁獲量は減少傾向にあるものの、他県から輸入を行なっているため、実際には漁獲量を越える数量が加工原料として利用されている。

バカガイの加工は、剥身、貝柱、足部および内臓(以下「貝わた」という)などに分けられ、貝柱と足部が生食用として商品化される。しかし、貝わたは原料貝の21% (年間発生量約3,000トン)¹⁾にも達し、廃棄物として処理されるが、現在、その処理方法をめぐって数々の問題をひき起している。

このような見地から、筆者らは、貝わたの有効利用を図れば、残滓処理問題の解決につながり、一石二鳥の効果が期待できるものと考え、養魚餌料への利用化を試みた。すなわち、本県の主養殖魚であるヒラメを用いた餌料試験を行ない、成長、歩留りおよび血液性状などを検討し、若干の知見を得たので報告する。

報告に先だち、試験材料である貝わたを提供下さった千葉県富津水産加工協同組合代表理事森田武氏ならびに岩崎一男氏らに感謝の意を表します。

材料と方法

(1) 供試魚

1985年に当場で生産した人工種苗(0年魚)を用いた。供試魚の大きさは、全長が16.5~26.5cmの範囲で平均値が22.5cm、体重が74~216gの範囲で、平均値が145gである。

(2) 供試餌料

貝わたは、千葉県富津水産加工協同組合傘下の加工

業者から出た貝わたを集めて冷凍したものを、また、イカナゴとカタクチイワシは市販冷凍魚を用いた。

(3) 試験区

貝わたの餌料効果を、ヒラメ養殖の主餌料であるイカナゴおよびカタクチイワシと比較するため、試験区を3区設けた。供試餌料の素材と試験区との関係は表1に示したとおりである。

(4) 放養量

試験区別の放養量は、表2に示したとおりである。

表1 供試餌料素材

| 試験区 | 餌料の素材 |
|-----|--------------------|
| 1 区 | イカナゴ(単体) |
| 2 区 | カタクチイワシ + 総合ビタミン剤* |
| 3 区 | 貝わた(単体) |

* : 市販品

表2 試験区別放養量

| 項目 | 試験区 | | |
|----------|------|------|------|
| | 1 区 | 2 区 | 3 区 |
| 放養尾数(尾) | 84 | 84 | 84 |
| 放養重量(kg) | 12.1 | 12.2 | 11.9 |
| 平均体重(g) | 144 | 145 | 142 |

(5) 試験水槽

試験に用いた水槽は、FRP養魚槽(内径寸法550×1350×450)で、水深35cm(有効水量260ℓ)とした。

(6) 飼育水と注水量

飼育期間中に用いた海水は、当場地先から揚水したろ過海水で、毎分12~14ℓを注水し、併せて通気した。

(7) 試験餌料の調整と給餌率

冷凍魚は、ヒラメの口にあわせたサイズに細かく切り、イカナゴは単体で、カタクチイワシは投餌直前に3%の総合ビタミン剤(生餌に対して)を添加して投与した。また、貝わたは半解凍状態で適当な大きさに切って単体で投与した。

給餌率は、放養重量の3%を目標にして摂餌状況をみながら給餌率を換え、1日1回午後給餌した。

(8) 測定項目と方法

血液性状と比肝重：血液性状は、試験開始時（0日目）、81日目および169日目に各区から任意に5尾ずつ取り上げて検査した。

供試魚は麻酔せず、EDTAを凝固防止剤として使用した真空採血管で供試魚の尾柄部血管から採血し、ヘモグロビン量（以下Hbと略記。A.D.ヘモグロビンメーターにて測定）、ヘマトクリット値（以下Htと略記。毛細管法で測定）および血漿蛋白量（以下Tpと略記。屈折計で測定）をそれぞれ測定した。

なお、採血後の供試魚は、体重と全長を測定した後に肝臓を摘出し、肝臓重量を測定して比肝重を求めた。

魚体測定：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・体高および体重を測定した。

また、試験中4週目ごとに、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。

(9) 試験期間

1986年1月13日から7月1日までの170日間である。

結果と考察

貝わたの餌料素材としての価値をみるため、ヒラメに貝わた、イカナゴおよびカタクチイワシを与えて、170日間飼育してそれぞれの効果を比較した。飼育結果を表3、また、試験期間中の旬別平均水温を図1に示

表3 飼育結果 (飼育期間:1986.1.13~7.1)

| 項目 | 試験区 単位 | 1期~6期の総合 | | |
|-----------|-----------|----------|-------|-------------------|
| | | 1区 | 2区 | 3区 |
| 飼育日数 | (日) | 170 | 170 | 170 |
| 放養尾数 | (尾) | 84 | 84 | 84 |
| 取り上げ尾数 | (尾) | 83 | 83 | 79 |
| 尾数歩留 | (%) | 99 | 99 | 94 |
| 放養重量 | (kg) | 12.1 | 12.2 | 11.9 |
| 取り上げ重量 | (kg) | 18.4 | 17.9 | 10.3 |
| 増重量 | (kg) | 6.3 | 5.7 | -1.6 |
| 補正増重量 | (kg) | 6.4 | 5.8 | -0.6 |
| 増重比 | (倍) | 1.52 | 1.47 | 0.89 |
| 放養時平均体重 | (g) | 144 | 145 | 142 |
| 取り上げ時平均体重 | (g) | 221 | 218 | 128 |
| 個体増重比 | (倍) | 1.53 | 1.50 | 0.90 |
| 投餌量 | (kg) | 64.7 | 61.7 | *1)47.2 *2)8.5 |
| 残餌量 | (kg) | 14.3 | 10.9 | 0.9 |
| 補正投餌量 | (kg) | 49.4 | 50.8 | *1)46.3 *2)8.5 |
| 飼料効率 | (%) (乾物) | 52 | 46 | — |
| 増肉係数 | | 7.7 | 8.8 | — |
| 日間給餌率 | (%) | 2.4 | 2.5 | 2.7 |
| 日間成長率 | (%) | 0.246 | 0.225 | 0.085 |

*1:貝わた, *2:カタクチイワシ

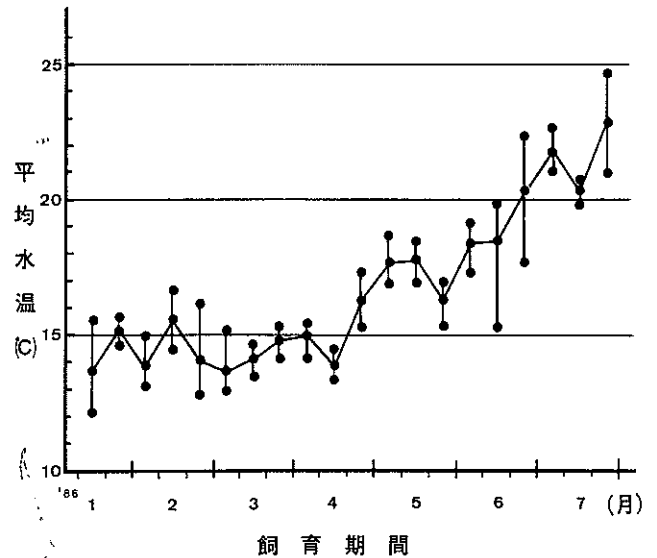


図1 飼育期間中における平均水温の変化

表4 餌料素材の一般成分 (%)

| 成分 | イカナゴ ²⁾ | カタクチイワシ ²⁾ | 貝わた ³⁾ |
|--------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|
| 水分 | 76.9 | 74.4 | 82.4 |
| 粗蛋白質 | 17.0 | 17.5 | 10.3 |
| 粗脂肪 | 3.6 | 6.0 | 1.0 |
| 粗繊維 | 0 | 0 | 0 |
| 粗灰分 | 2.4 | 1.8 | 2.7 |
| ビタミンB ₁ | 0.14mg/100g | 0.03mg/100g | 0.025mg/100g |

した。

(1) 餌料素材の一般成分について

試験に用いた餌料素材は、イカナゴ、カタクチイワシおよび貝わたの3種で、一般成分は表4に示したとおりである。成分的に魚肉と貝わたを比較すると、貝わたは、水分が7~10%と多く、粗蛋白質で40%、粗脂肪で17~28%と少ない。また、ビタミンB₁含有量はイカナゴに比べて18%も少なく、カタクチイワシとほぼ同じである。

(2) 摂餌状況について

貝わたは、試験開始から餌付きが悪く、就餌行動をみせて口に入れるが飲み込もうとしなかった。その期間は、1月13日~1月16日で、1月17日から貝わたにカタクチイワシを混ぜ馴致したところ、貝わたを残しカタクチイワシのみを摂餌した。しかし、1月23日ごろから食べ方は鈍いが貝わたも食べるようになったので、3月8日まで混合餌料で飼育した。3期目（3月11日）からは貝わた単体に切り替えて飼育したが、水面へ浮上するなどの就餌行動を起すものの、1区や2区のような活発さはなく、給餌率3%に当る給餌量を食べさせることはできなかった。

一方、1区ならびに2区は、試験開始から給餌率3%の餌を積極的に食べ、低水温期には1区が、水温上昇につれて2区の摂餌が活発になった。

(3) 成長について

4週目ごとに測定した各区の平均体重の変化は図2に示したとおりである。低水温期の1~3月では1区の摂餌はよく、成長は順調であった。しかし、2区は摂餌が不活発で、1区に比べて成長は鈍かった。

水温が上昇し始めた5~6月には、逆に1区の摂餌が鈍り2区が活発となって成長がよくなり、試験終了時には2区は1区にかなり接近した値となった。

一方、3区は試験開始から、貝わたのみでは摂餌せず、また、混合餌料に替えてから馴致するまでに日数がかかり、1期目では放養時の個体重を割ってしまった。しかし、2期目にはもっぱらカタクチイワシのみを摂餌したため体重が回復し、試験開始時の魚体となった。ところが、貝わた単体に切り替えた3期目からは、再び体重の減少がみられ、試験終了まで成長はみられなかった。

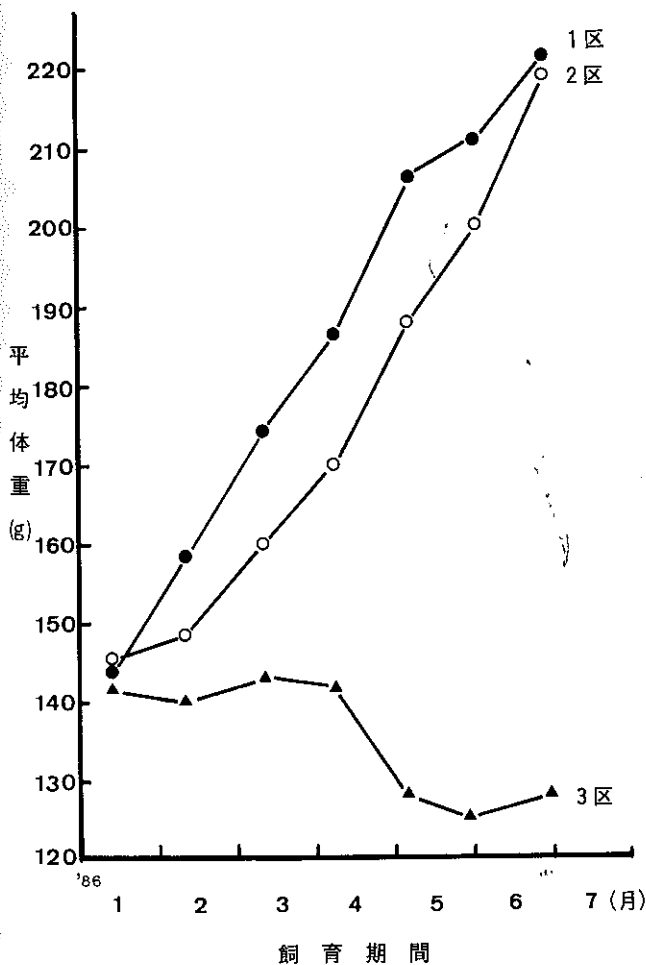


図2 飼育期間中における平均体重の変化

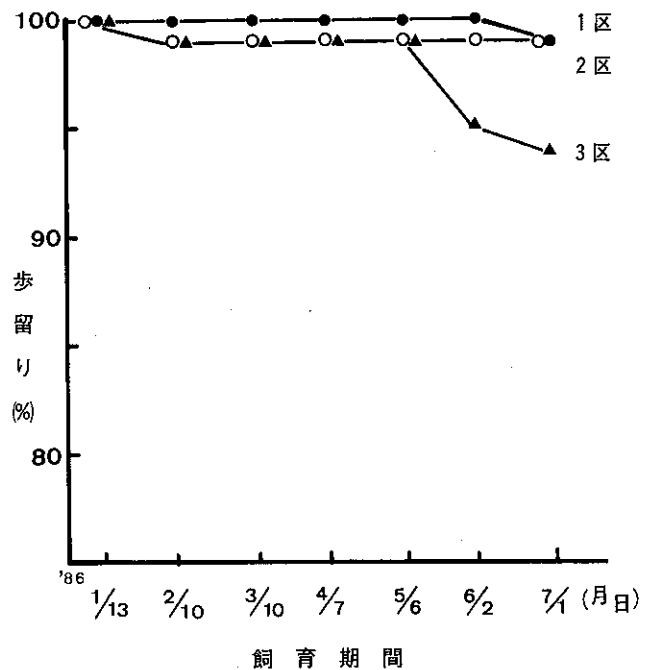


図3 飼育期間中における歩留りの変化

(4) 歩留りにについて

飼育期間中の歩留りの変化を図3に示した。試験開始から1ヶ月以内に2区と3区でそれぞれ1尾ずつの死亡があった。これは飛出しによるものであり、5期目に入って3区で3尾、6期目に入って1区で1尾、3区で1尾の死亡があった。6期総合の歩留りは、1区と2区で99%、3区で94%であった。

(5) 血液性状について

各区の供試魚について試験開始時(0日目)、中間時(81日目)および試験終了時(169日目)に比肝重と血液性状を測定して、それぞれの健康状態を比較した。その結果は試験開始時を表5、中間時を表6、終了時を表7に示した。

比肝重は、1区と2区に比べて3区の方が小さい値となっていた。さらに、Hb、Ht およびTpの各項目ともに低い値であった。これらの値が低いのは、肝臓に栄養の蓄積が少ないためと思われる。また、Hb、Ht および Tpなどの値が低いのは栄養不足が原因と考えられる。

結 論

各項目について述べたが、素材の一般成分からみて貝わたは、魚肉と比べてかなりの差があり、また、日間成長率が極めて低いこと、魚肉相当分の蛋白量の摂取が、餌の食べ方からみて期待できないこと、血液性状の結果などから判断して、貝わた単体ではヒラメに対する餌料価値は低く、しかも、貝わたのもつ特性が

表5 飼育ヒラメの血液性状 (n=5)

| 項目 区 | 体 重 (g) | 全 長 (cm) | 肝臓重量 (g) | 比肝重 (%) | Hb (g/dl) | Ht (%) | Tp (g/dl) |
|---------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|-----------|--------------|
| 全区共通 | 135±10 | 22.5±0.6 | 2.87±0.6 | 2.12±0.4 | 5.8±0.4 | 22.3±2.7 | 5.8±0.3 |

(試験開始から0日目) (測定日:昭和61年1月13日)

表6 飼育ヒラメの血液性状 (n=5)

| 項目 区 | 体 重 (g) | 全 長 (cm) | 肝臓重量 (g) | 比肝重 (%) | Hb (g/dl) | Ht (%) | Tp (g/dl) |
|---------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|-----------|--------------|
| 1 区 | 203±74 | 26.4±2.4 | 3.0±1.5 | 1.41±0.5 | 6.2±0.5 | 29.3±2.3 | 6.2±1.5 |
| 2 区 | 189±17 | 25.9±0.8 | 2.9±0.8 | 1.53±0.3 | 6.7±0.1 | 27.3±3.7 | 6.3±0.6 |
| 3 区 | 168±36 | 25.6±1.8 | 1.6±0.5 | 0.94±0.1 | 6.1±0.8 | 26.4±2.6 | 5.3±0.7 |

(試験開始日から81日目) (測定日:昭和61年4月3日)

表7 飼育ヒラメの血液性状 (n=5)

| 項目 区 | 体 重 (g) | 全 長 (cm) | 肝臓重量 (g) | 比肝重 (%) | Hb (g/dl) | Ht (%) | Tp (g/dl) |
|---------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|-----------|--------------|
| 1 区 | 263±43 | 28.6±1.1 | 4.4±1.3 | 1.65±0.3 | 7.1±0.1 | 32.0±4.2 | 7.1±0.4 |
| 2 区 | 230±41 | 27.3±1.7 | 2.8±0.9 | 1.23±0.3 | 7.5±1.0 | 33.8±2.1 | 6.2±0.3 |
| 3 区 | 145±38 | 24.7±2.5 | 1.0±0.7 | 0.57±0.3 | 6.5±0.9 | 26.8±4.9 | 3.7±1.4 |

(試験開始日から169日目) (測定日:昭和61年6月30日)

発現していないことなどを考慮すると、他の素材との組み合わせも効果は期待できないと考えられる。

さらに、貝わた(冷凍品)が30円/kgで取り引きされている現状からみて、イワシ類の値段(20~50円/kg)と比較してもヒラメ養殖に対する餌料化は困難と思われる。

文 献

- 1) 千葉県富津水産加工協同組合(1983):富津地区水産加工協同組合の活路開拓ビジョン報告書, 9-10.
- 2) 科学技術庁資源調査会編(1983):四訂日本食品成分表.
- 3) 千葉県富津水産加工協同組合(1983):富津地区水産加工協同組合の活路開拓ビジョン報告書, 31.