

ヒラメの囲い網中間育成時にみられる昼夜間の摂餌について

今泉 均¹⁾・浜中 雄一²⁾・栄 健次¹⁾・竹野 功璽²⁾

(1)日本栽培漁業協会若狭湾宮津事業場, 2)京都府立海洋センター

日本栽培漁業協会若狭湾宮津事業場と京都府立海洋センターは、1985年から1988年にかけて京都府の阿蘇海で、全長12～26mmの種苗を用いて中間育成手法の違いによる種苗性の相違について、活力試験や放流後の再捕率等を評価基準として、ヒラメ小型種苗の放流技術開発を行ってきた。

1985年、1986年の2年間は16m²の小規模な試験小割りを使用し、海面囲い網での育成種苗と陸上水槽での育成種苗の比較、中間育成時の給餌の有無、夜間点灯の有無による種苗性について検討を行った。

小型種苗の中間育成時の給餌、夜間点灯の有効性は、成長、生残率、増重量などに認められることが判明している(栄1987)。

ここでは1988年に同海域で行った囲い網での中間育成において、収容後13～14日目及び23～24日目にかけて、ヒラメの消化管内容物の調査を行い、中間育成における給餌、夜間点灯の有効性に関して再検討を行ったので、その結果を報告する。

1. 材料と方法

中間育成は、1988年6月6日から6月30日まで、京都府北部に位置する閉鎖的な内湾である阿蘇海で実施した(図1)。

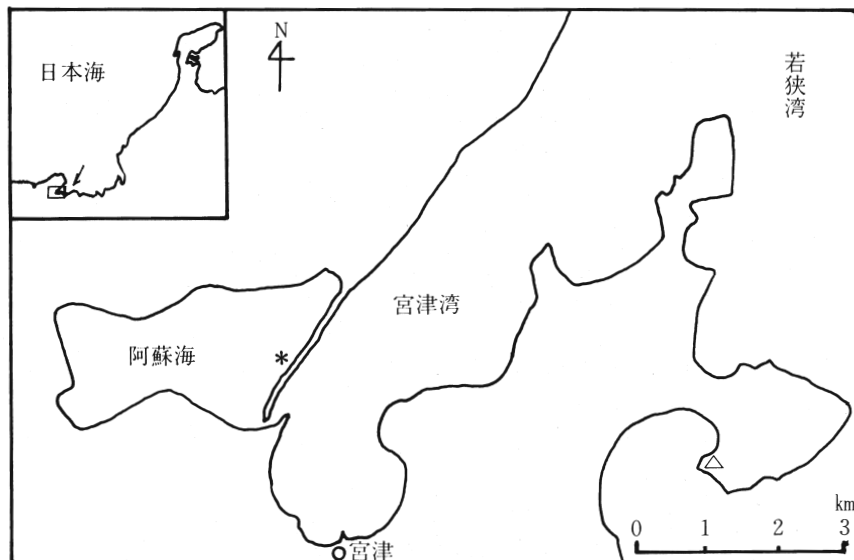


図1 * 囲い網 △日本栽培漁業協会, 京都府海洋センター

施設は、4mm目の底無しの囲い網（L20m×W30m×H1.5m）を用い、周囲に竹杭を打って網を固定し、裾網の部分を鉄製アングルおよび土のうで押え、ヒラメの逃亡を防いだ。害敵生物の駆除は、敷き網を用いて、そこへ害敵生物を追い込んで取り上げる方法で、延10回行った。

収容したヒラメ稚魚は、日本栽培漁業協会若狭湾宮津事業場で飼育された平均全長26.4mm（23.9～35.0mm）の種苗34,660尾（収容密度は約60尾/m²）である。中間育成期間は、6月6日～6月30日までの24日間であった。

天然餌料の謂集をねらいとして60Wの電灯35個を、午後6時から翌日の午前6時まで12時間点灯した。なお、ヒラメを分散させる目的で囲い網の全面にはほぼ均一に配置した。また給餌機（日本農産株TX-3B型5台）を設置し、給餌を行った（図2）。配合飼料は、株ヒガシマルのヒラメ種苗用4号及び5号を使用し、投餌量は陸上水槽の例を参考に、300～500g/日とし、5回（6:00, 9:00, 12:00, 15:00, 18:00）にわけ、30分間ずつ投餌した。

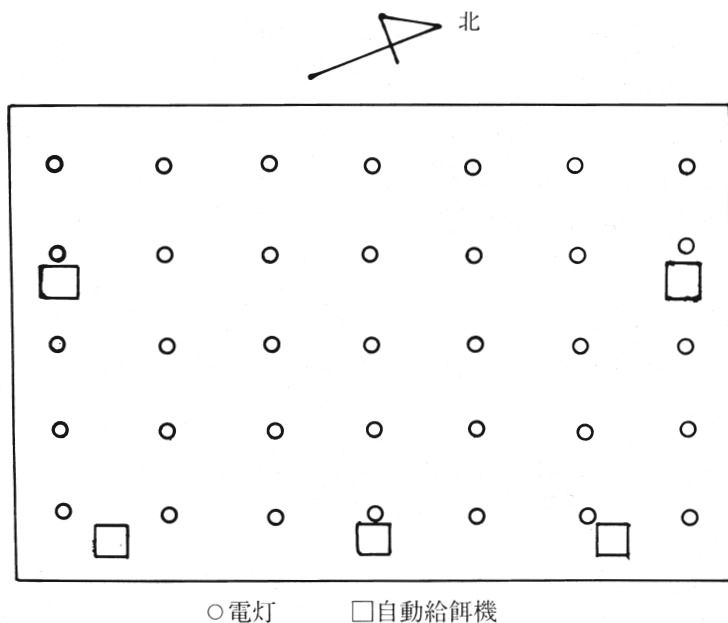


図2 囲い網詳細図

食性調査は収容後13～14日目と23～24日目に行い、時刻はそれぞれ6:00, 14:00, 21:00, 2:00に行った。採集には口径20×30cmの長方形スクープネットを使用し、約20尾を無作為に採集した。採集したヒラメは10%海水ホルマリン液で固定した後、実験室に持ち帰り、全長、体長、体重を測定した後、消化管内容物を調査した。

2. 結果

13～14日目（以降「13日目」と略す）にかけて採集した80尾のヒラメの平均全長は38.6mm（25.8～55.3mm）であり、23日～24日目（以降「23日目」と略す）にかけて採集した75尾の平均全長は51.2mm

(33.8~65.5mm)であった。

摂餌個体率*は、13日目では97.5%、23日目では92.0%であった。摂餌していなかった個体は、いずれも朝（A.M.6：00）と夜中（A.M.2：00）に採集され、魚体の大小による差はみられなかった。

消化管内容物の組成を見ると、ヨコエビ類、配合飼料、多毛類、アミ類等であるが、調査したすべての時間帯において、ヨコエビ類の捕食がみられ、ヨコエビ類の摂餌個体率は、いずれも60%を越えていた（表1-a~b）。

餌料別摂餌個体数（%）
 （摂餌していたヒラメの個体数／調査個体数）×100
 表1-a 13日目

| 時 間 | 配 合 | ヨコエビ | ア ミ | 多毛類 | 稚 魚 | 空 胃 |
|-------|------|-------|------|------|-----|-----|
| 6：00 | 5.0 | 70.0 | 5.0 | 15.0 | 0.0 | 5.0 |
| 14：00 | 5.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 21：00 | 35.0 | 95.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2：00 | 50.0 | 75.0 | 10.0 | 10.0 | 0.0 | 5.0 |
| TOTAL | 23.8 | 85.0 | 3.8 | 6.3 | 0.0 | 2.5 |

表1-b 23日目

| 時 間 | 配 合 | ヨコエビ | ア ミ | 多毛類 | 稚 魚 | 空 胃 |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| 6：00 | 11.1 | 77.8 | 11.1 | 5.6 | 0.0 | 16.7 |
| 14：00 | 30.0 | 70.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 5.0 |
| 21：00 | 55.0 | 65.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2：00 | 11.8 | 64.7 | 17.7 | 0.0 | 23.5 | 11.8 |
| TOTAL | 28.0 | 69.3 | 6.7 | 4.0 | 4.0 | 8.0 |

13日目の夜間の消化管内容を見ると、摂餌個体率は21：00で100%、2：00では95%が摂餌個体であり、夜間にも摂餌活動があったことが確認できた。また23日目も同様に摂餌個体率は21：00で100%、2：00は88.2%であった。

配合飼料を摂餌している個体をもっとも多く確認できる時間帯は、13日目では2：00、23日目は21：00であり、投餌時間帯（6：00~18：00）からだいぶずれがあった。また、配合飼料を摂餌している個体はすべてが全長30mm以上であった。

23日目の2：00の特徴として、稚魚や約1.5cmのハゼを摂餌している大型個体が見られた。

* （摂餌していたヒラメの個体数／調査個体数）×100

3. 考 察

一般的に20～60mmの小型ヒラメでは、アミ類を主体にヨコエビ類、コペポータ類、カニ幼生、シラスなどを摂餌するとされている（熊本県1985）。しかし、阿蘇海における中間育成ではヨコエビ類が主要な餌料となっていた。これは、京都府立海洋センターが行った阿蘇海におけるヒラメの餌生物環境調査（表2）によく対応しており、アミ類の出現がわずかであるため、ほとんど選択の余地なくヨコエビ類を摂餌したものと思われる。アミ類の出現の少ない阿蘇海においては、ヨコエビ類はヒラメの重要な餌料になっていると考えられる。しかしヨコエビ類は、出現個体の年変動が大きいので、ヨコエビ類を中間育成餌料として利用する場合、現存量の調査を行い、中間育成の場所、時期などを決定する必要がある。

表2 餌生物環境調査における中間育成地点のヨコエビとアミの出現状況

| 調査器具 | 調査日 | | ヨコエビ類 | | アミ類 | |
|---------------------------------------|-----|----|-------|-------|-------|-----|
| | 月 | 日 | 重量(g) | 個体数 | 重量(g) | 個体数 |
| S M採泥器 (500cm ³) | 4. | 12 | 4.04 | 1,329 | 0 | 0 |
| | 4. | 27 | 0.03 | 7 | 0.22 | 44 |
| | 6. | 1 | 2.74 | 1,166 | 0.03 | 3 |
| | 6. | 21 | — | — | — | — |
| N U S ネット 10m 曳き (6. 21 50m 曳き) | 4. | 12 | — | — | — | — |
| | 4. | 27 | 0.04 | 8 | 0.17 | 35 |
| | 6. | 1 | 0.74 | 282 | 0.05 | 11 |
| | 6. | 21 | 13.15 | 2,692 | 0.01 | 3 |

天然のヒラメ稚魚は夜間摂餌活動を停止するといわれているが（首藤ら1985）、今回の昼夜間の摂餌調査から、夜間点灯を行うことにより、ヒラメ稚魚は夜間でも摂餌活動を活発に行うことが明らかとなった。なお、夜間点灯は、生物餌料を調集すると共に、ヒラメの摂餌活動に必要な照度（安永1988）を与えることも重要であると考えられる。

給餌については問題点が二つ挙げられる。第一点は、配合飼料を摂餌している個体がすべて全長30mm以上であり、このため、13日目よりも23日目に配合飼料の摂餌個体の比率が高くなった。この原因として考えられるのは、対象サイズ40mm用の配合飼料を初期から使用したことがあげられる。このため、開い網収容直後の平均全長26.4mmの種苗では、ほとんど配合飼料を利用できなかったことになり、本来トビ出現防止のために行った給餌（榮1987）も、逆効果になった可能性が高いと考えられる。第二点は、配合飼料が夜間に（21：00～2：00）採集されたヒラメの消化管に見られることである。しかも配合飼料を摂餌している個体数は、夜間のほうが多い。陸上水槽の飼育から昼間（6：00～18：00）投餌された配合飼料が、6時間以上経過した後も胃の中に存在することは考えにくい。また、投餌された配合飼料が海水中に溶解せず、海底の砂泥にまぎれることなく存在することも考え

にくい。おそらく夜間にタイマーが入り、投餌機が作動したためと考えられる。いずれにしても夜間にヒラメが配合飼料を摂餌しているため、今までは陸上飼育にもとづいて昼間のみ給餌を行っていたが、夜間点灯と合わせて給餌を行うことにより、中間育成の生産効率を高めることが可能であると考えられる。

今後、コスト面、ヒラメの生態への影響（ストレス）なども合わせて検討していく必要がある。

4. 要 約

- ① 1988年6月に、京都府の阿蘇海で行った囲い網でのヒラメの中間育成において、収容後13～14日目及び23～24日目の2回、食性の変化について調査を行った。
- ② 中間育成を行った囲い網内では、ヨコエビ類が、主要な生物餌料となっていた。
- ③ ヒラメの摂餌活動は、点灯にともない夜間にも行われることが明らかになった。なお、夜間点灯は、生物餌料を謂集すると共に、ヒラメの摂餌活動に必要な照度を与えることも重要であると考えられる。
- ④ 夜間に配合飼料を摂餌していることから、夜間点灯と合わせて給餌を行うことにより、中間育成の生産効率を高めることが可能と考えられる。

文 献

- 栄 健次（1987） 海面を利用したヒラメの小型種苗中間育成および放流追跡調査。日本海ブロック試験研究集録11, 17-22.
- 熊本県（1985） 放流初期生態。放流技術開発事業総括報告集（ヒラメ班），36-44.
- 首藤宏幸・鬼頭 鈞・畔田正格・池本麗子（1985） 志々伎湾におけるヒラメ幼稚魚の分布と食性。近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究ヒラメ・カレイ(1), 26-30.
- 安永義暢（1988） ヒラメ仔稚魚の生理生態に関する研究，水産工学研究所研究報告9，9-164.

[質疑応答]

- 廣田（日水研） ①投餌後、餌は海底に沈むのか。②投餌ペレットサイズはどのくらいか。
- 今泉 ①配合飼料は、投餌後すぐに沈みはじめる。沈む時間は、配合飼料の大きさによって違うが、ヒラメに摂餌されなければ海底に沈む。②ヒガシマル株の4号と5号（対象ヒラメサイズは40mm以上）。投餌した配合飼料の大きさは適当ではなかった。
- 丸山（新潟裁セ） 中間育成時に夜間点灯して投餌することが効率的とのことであるが、種苗生産時にも同じことがいえるか。
- 今泉 ヒラメの生態に与える影響、明るさ（照度）の違いなどを調べる必要があるが、有効であると思われる。実際に行った事例は、聞いたことがない。

赤嶺（日水研） ①ヨコエビの種類や大きさを教えてほしい。②西水研のマダイの事例では餌のヨコエビの行動の日周性を調べているが、そのあたりをつめるとおもしろいのではないか。

今泉 ①消化管内容物であるため、ヨコエビ類というまとめ方をして、ヨコエビ類の分類は行っていない。大きさは、1mm～5mmのヨコエビが摂餌されていた。②夜間点灯を行うことによりヨコエビの日周性が変わることも考えられるため、時間があれば調査してみたい。

畔田（東北水研） ヒラメの摂餌活動のパターンは夜間点灯によってどのくらい変化するのか。

今泉 胃内容物からしか推定していないが、変化していると思う。

大塚（新潟栽セ） 人工種苗が餌を食べてから排泄するまでの時間はどれくらいか。

今泉 餌の種類によっても違うと思うが、配合飼料では6時間すると消化管からは消えているといわれている。