

# 魚類養殖試験 - I

## 魚の自発摂餌を利用した給餌量削減システムの開発

栗山 功・田中真二・井上美佐・西村昭史

### 目的

近年、環境問題に関する社会的な関心が高まるとともに海域における環境保全が強く求められている。魚類養殖業は残餌や魚からの排泄による自家汚染という問題を抱えており、海面を適正に使用し、漁場環境を保全する責任を負っている。そこで魚類の生物時計に基づく自発的な摂餌欲求に合わせた給餌量削減システムを開発することで、必要最小限の給餌量で効率の良い養殖生産が期待できる。本研究は三重大学と共同で、ブリに適した自発摂餌装置の開発、及び自発摂餌による摂餌パターンを明らかにすることによりブリに適した給餌量削減システムを開発し、同システムの有効性について確認する。

### 材料及び方法

供試魚には平成10年6月に入手したブリを用いた。試験開始時に全個体の体重と尾叉長を測定し大きさの選別を行い各水槽に69尾づつ収容した。試験開始時の平均体

重は約80gであった。

図1に飼育水槽と給餌システムの模式図を示す。飼育水槽は7tのFRP水槽（直径3.14m、高さ1.20m）を用いた。給餌機にはスターナー社（スウェーデン）製のニジマス用自発摂餌装置を用いた。この給餌装置は給餌機の作動スイッチとなる引っ張り方式のセンサーと給餌機本体、及びセンサー感度、給餌時間、給餌可能時刻などの調整のできるコントローラー、給餌時刻を記録するデータロガーとから構成されている。

また、1時間おきに水温及び気温の測定を行った。

試験区は2区設け、試験開始時には2区とも自発摂餌区としたが試験開始後3日目に1区の自発摂餌システムが故障したため、この1区を手給餌区とし、手給餌と自発摂餌システムとの比較という形での試験を設定した。飼育期間は7月16日から9月24日の81日間であったが、飼育始直後に類結節症の発生による投薬を行ったので、実際の試験開始日は7月21日とした。

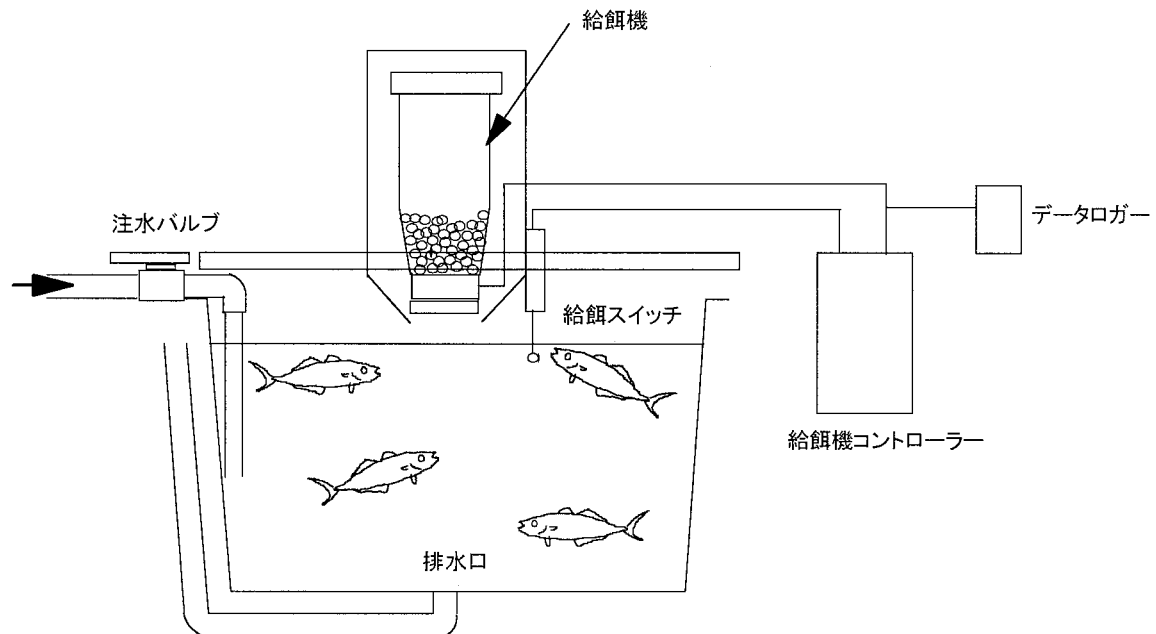


図1 自発摂餌システムの模式図

試験に用いた飼料は市販のドライペレットで、大きさは供試魚の成長に合わせて直径2mmのものと直径5mmのものを用了。手給餌区への給餌は1日1回午後1時に飽食給餌とし、週に1～2日の無給餌日を設けた。

自発摂餌区では自発摂餌システムによる給餌を行った。給餌機内には約4kgの飼料が入っており4、5日毎に給餌機ごと重量を測定し給餌量を求め消費された分の飼料を追加した。

スイッチを条件づけるために、スイッチの先端に釣り用ナイロン糸に飼料とほぼ同じ大きさのゴムチューブを取り付けた。また、服部セイコー社製観賞魚用フードタイマーをスイッチ近くに設置し午前6時、7時、8時に給餌を行うようにセットし、給餌された餌と間違えてスイッチを引っ張ることによってそれを学習することを期待して条件付けを行った。

## 結果

### 1. 自発摂餌

自発摂餌による飼育を始めた日の夜から摂餌を開始しており、特にフードタイマーによる条件付けを行う必要はなかった可能性があるが、より確実に学習させるため

に8月3日にフードタイマーを取り外すまで条件付けを行った。フードタイマー撤去後も順調に自発摂餌を行っており、条件付けは完了したと思われる。

給餌機の起動回数を図2に示す。給餌機の起動回数は、日数の経過とともに増加しておりブリが自らの成長に合わせて給餌量を増加させていると推測される。図3に期間中の給餌機の起動回数を時刻毎に示す。この図から分かるようにブリは主に夜間に給餌機を作動させており、日中にはほとんど行っていない。

### 2. 飼育成績

飼育成績を表1に、期間中の各時刻の平均水温を図4に示す。増肉係数、増重率とも自発摂餌区は手給餌区よりもやや劣る結果を示した。また、斃死尾数も自発摂餌区で多くなっているが、これは9月以降にヘテラキシネの寄生がみられ、それによる死亡と薬浴時の死亡である。

## 考察

今回の試験では給餌スイッチに引っ張り方式のスイッチを用い、その先端に釣り糸で結んだ餌に似たゴムチューブを付けたところ、自発摂餌を速やかに開始した。実際に海面での養殖現場においてもこの方式を用いることで、

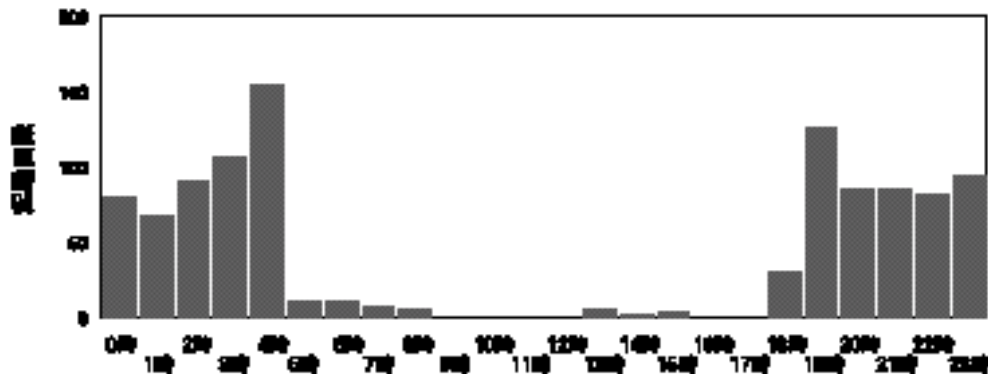
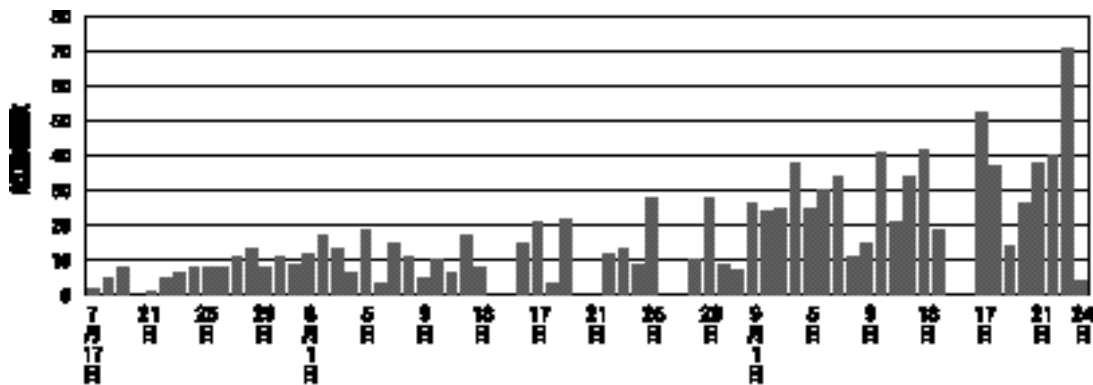


図3 期間中の各時刻の給餌機起動回数

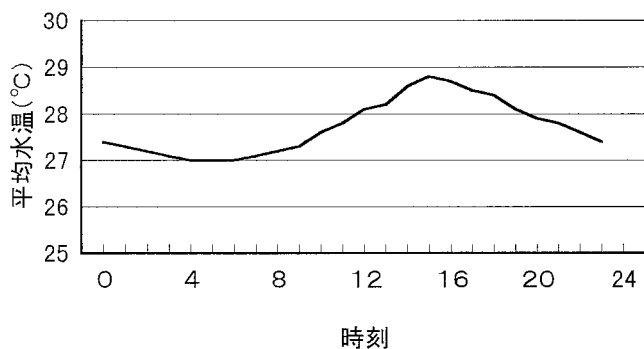


図4 期間中の各時刻における平均水温

表1 飼育成績

	手撒き区	自発摂餌区
平均体重 (g)		
開始時	81.6	83
終了時	251.2	230.2
補正増重量 (kg)	10.3	9.2
補正増重率 (%)	203.7	167.7
給餌量 (kg)	14.3	14.2
日間給餌率 (%)	2.11	2.13
増肉係数	1.39	1.54
死亡率 (%)	1.61	12.12

それほど面倒な条件付けを行わずに、自発摂餌をさせることができると思われる。

昨年まで三重大学で行われていた外部環境から隔離された室内試験では、ブリは光の照射されている時間に自発摂餌を行うことが確認されており、今回行った試験結

果とは全く異なる。この原因は屋外で試験を行ったことにより、室内の実験と異なり夜間においても完全な暗黒状態ではなく、月明かりや民家の明かり等によりセンサーを視認することが可能であったためと推測される。また、日中にはほとんど摂餌をしなかった原因として、蛍光灯と比べて太陽光で直接照射され光が強くなりすぎたこと、日中の水温が30°Cを超えることもしばしばあり、高水温およびそれに伴う溶存酸素量の低下等が考えられる。さらに、魚自体の原因としてスイッチを学習したときの状況も関係している可能性も考えられる。

一方、今回の試験の目的には残餌の抑制が揚げられる。今回の試験では残餌を回収することができなかったため、残餌量や発生頻度は不明であるが、自発摂餌区で残餌の発生が認められた。本年度の三重大学の試験においても夜間、薄暮期期及び昼間に摂餌を行う3つのグループがみられ、このうち夜間に摂餌するグループのみに残餌が認められたことから、本試験においても夜間に摂餌を行ったために給餌された餌を完全に捕捉することができず、残餌が発生したと推測される。

飼育試験の結果から、手給餌に比較するとやや飼育成績が劣っている。この原因として夜間摂餌による摂餌効率の低下や、ヘテラキシネの寄生による影響が考えられる。ヘテラキシネは自発摂餌区にしか寄生しなかったが、自発摂餌による影響については不明である。しかし、本実験で用いた規模での自発摂餌システムでブリの飼育が可能であることが示せたことから、今後は海面の生簀を用いたより実用に近い形での試験を行っていきたい。