

# 主要養殖魚類の絶食試験—III\*

—マダイ1年魚及びブリ稚魚について—

狭間 弘学・小川 健

近年養殖漁業が盛んになる中で、赤潮は漁場の老化、富栄養化などの進行によって、最近では季節にかかわりなく、また、大規模に発生し、養殖魚類さらには天然魚介類にまで膨大な被害を与えている。

魚類養殖ではこのような有害赤潮発生時の被害防止対策として避難と絶食が行なわれているが、主要魚類の絶食に関しては、その限界や給餌再開後の成長に及ぼす影響など十分に把握されていない。そこで、当場では1984年にマダイ稚魚<sup>1)</sup>、'85年にはブリ1年魚<sup>2)</sup>について絶食試験を実施してきた。そして本年度はマダイ1年魚およびブリ稚魚（以下、モジャコという）について試験を実施したので結果を報告する。

## 材料および方法

供試魚および供試小割：マダイは人工種苗を養成した平均尾叉長26.2cm、平均体重443.0gの1年魚を、モジャコは1986年5月中旬、県内で採捕された種苗を当場で養成したもので平均尾叉長21.3cm、平均体重159.6gのものを使用した。マダイは6月19日、当場に搬入し、約2ヶ月間の予備飼育ののち試験に供した。マダイは当場試験役に設置した3m角小割り網6面に、モジャコは1.5m角小割網6面に収容した。

試験区および供試尾数：マダイおよびモジャコの試験区および供試尾数を表1に示した。Fおよび6区は、毎週1回の測定作業によるストレスがマダイ、モジャコの成長等に及ぼす影響をみるための予備的対照区として設定した。

表1 試験区および供試尾数

試験方法：測定はマダイ、モジャコとも表2に示す間隔で行ない、各区の全個体について尾叉長（FL）、体重（BW）を計測して肥満度を算出した。肥満度の算出は次式によって行なった。なお、水温については、日曜日を除いて毎日午前9～10時に試験役に測定した。

$$\text{肥満度 } F = \frac{BW}{FL^3} \times 10^3$$

試験区		内容	供試尾数
マダイ	モジャコ		
A	1	対照	50
B	2	7日間絶食後給餌	50
C	3	14日間絶食後給餌	50
D	4	28日間絶食後給餌	50
E	5	無給餌	50
F	6	予備（対照2区）	50

\* 浅海増養殖試験費による。

表2 試験区および測定間隔

試験区		内 容	試験開始後日数													
マダイ	モジャコ		0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91
A	1	対 照	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○
B	2	7日間絶食	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○		○
C	3	14日間絶食	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○		○
D	4	28日間絶食	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○
E	5	無給餌	○	○	○	○	○	○		○		○		○		○
F	6	対照2区	○				○				○					○

○：尾叉長 (FL) および体重 (BL) 測定

飼育管理：試験は'86年8月12日から実施した。餌料はイカナゴを使用した。対照区と予備的対照区ならびに絶食後の給餌再開区については、マダイでは1日1回魚体重の5%前後、モジャコでは1日2回魚体重の10~20%給餌率となるように日曜日を除いて毎日給餌した。また、小割網は両魚種とも2週間に1回交換した。

### 結果および考察

#### 1 マダイ1年魚

生残率：マダイの生残率の変化を図1に示す。マダイの試験終了時の生残率は、13週間絶食したにもかかわらずE区が100%と最もよく、以下B区が98%、A、C、F区が96%、D区が92%の順である。B、C、D区については、試験開始後両眼が傷ついた魚がみられるようになり、これを引続き飼育しても正常な成長を示さないと判断し、給餌再開前の測定において淘汰したための生残率の低下である。他の区の斃死についても、測定時の取り扱いによる斃死と考えられる。これらの減耗を除外すれば、各区とも絶食による斃死はなかったといえる。落合ら<sup>3)</sup>によると天然マダイ1年魚以上では甲殻類、ヒトデ類、魚類などを摂餌し、当歳魚では環境構造や餌生物分布状況に対応して餌となる生物を幅広く摂餌できるものと報告している。本試験では餌となるような付着生物が小割網に付かないよう2週間に1回網替えを行なったにもかかわらず、絶食によって空腹状態にあるマダイは小割網内に流入してくる海藻等あらゆるものを摂餌していた可能性があり、完璧な絶食状態ではなかったとも考えられる。

体重の変化：各区の体重、平均水温の変化を図2に示す。試験開始時の体重より1週間の絶食で平均23.5g、2週間で平均40.3g、3週間で平均47.7g、4週間で平均53.9gの減少となった。以後5週間の絶食で平均58.3g、7週間で平均71.0g、9週間で平均74.2g、11週間で平均77.0g、13週間で平均77.8gの減少となった。

給餌再開後の体重の回復は、B、C、D区では3週間以内に試験開始時の体重までに戻っている。

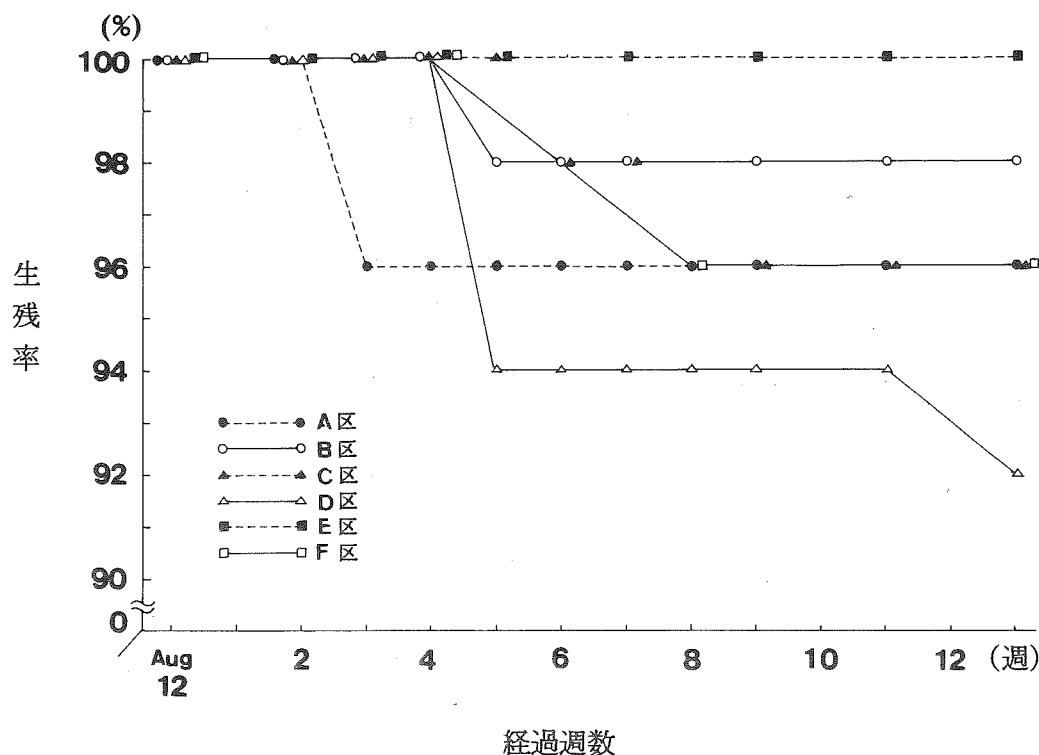


図1 マダイの生存率

試験期間中の増重はA区215.6g, B区239.4g, C区200.8g, D区184.7gとなり, 1週間絶食したB区の成長が最もよかった。A区がB区より成長が劣っているのは, マダイの飼育適水温が20~28℃の範囲<sup>4)</sup>であり, 試験開始から4週間は28℃以上の水温で推移したことから, A区の測定を1回多くしたことなどが摂餌不良や生理障害を招き試験終了時の体重に差が現れたものと考えられる。また, C, D区では給餌再開後における成長速度はA区と同じ程度であるが, 終了時にはA区との体重差が大きく開いており, 絶食期間中の成長の停滞が終了時まで影響を及ぼしたと考えられる。

A, F区の体重の変化をみると試験開始時より4週目までは, ほとんど増重がなく逆に少し減少し, 4週目以降は体重が急激に増加している。試験開始時のA, F区の体重は, それぞれ435.5g, 436.4gとほとんど差はなかったが, 試験終了時の13週目にはA区650.1g, F区673.7gとF区が23.6g上回った。この差は週1回の測定によるストレスが成長に影響を及ぼしたためと考えられる。

肥満度: マダイの肥満度の変化を図3に示す。肥満度についてみると, 試験開始時は平均24.39, 絶食1週目で平均23.35, 2週目で平均22.38, 3週目で22.39, 4週目で21.81と減少し, 以後9週目まで急激に低下するが, 9週目以降の低下は穏やかとなり, 絶食13週目には平均肥満度19.77となった。魚の状態は, 3週目までは腹腔内脂肪を消費しているようで, 外観上やせた様子もなく, 4週目を経過すると肥満度も22以下となり, 筋肉内脂肪を消費するためかやせが目立ち始めた。7週目以後は肥満度も21以下になり急激にピンヘッド状になった。

給餌再開後の回復は速やかで, 4週間の絶食でも3週間以内に肥満度が23以上に回復し, 試験終了時には対照区の肥満度(A区 24.17, F区 24.85)と同じ程度までに回復している。

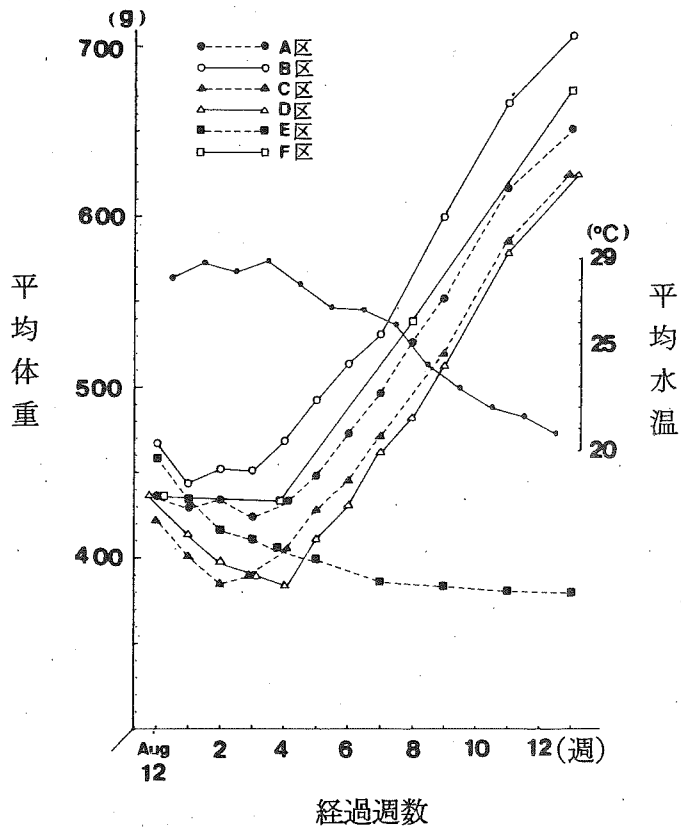


図2 マダイ平均体重の変化と平均水温の変化

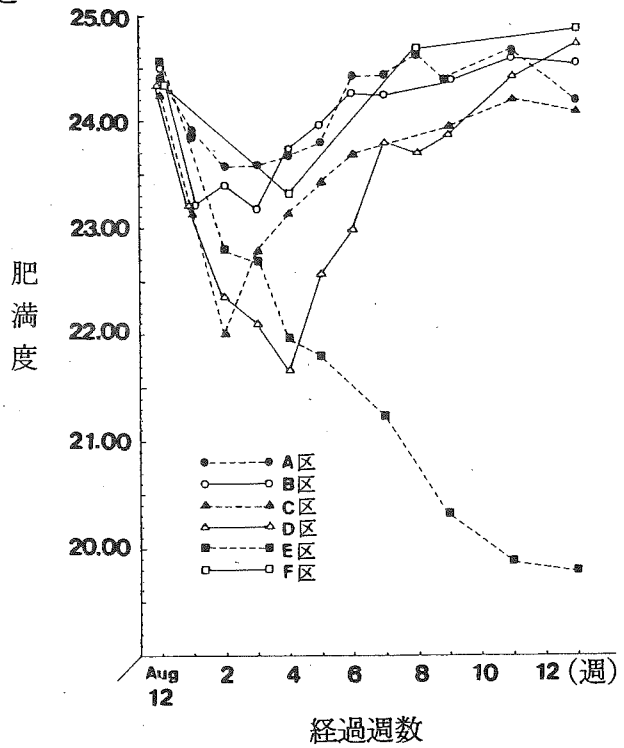


図3 マダイ肥満度の変化

2 モジャコ

生残率：モジャコの生残率の変化を図4に示す。試験終了時の生残率は、3区が98%と最もよく、以下4区が96%、2区が92%、1、6区が86%、5区が2%の順である。2、3、および4区の生残率が低下しているのは、測定時の取り扱いと麻酔による斃死がたためであり、4週目までは絶食による斃死はなかった。5区については、7週目の生残率が86%で、9週目では22%と減少している。9週目の斃死魚の肥満度をみると、6.55~10.26と極めて低く、絶食の影響による餓死と推察される。

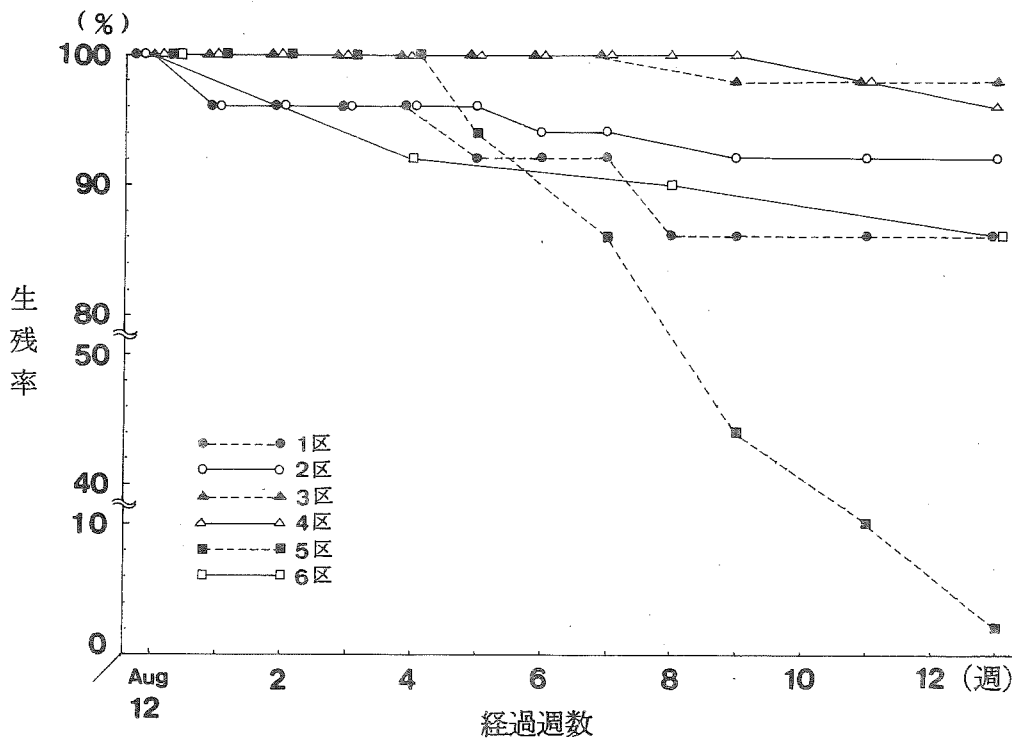


図4 モジャコの生残率

体重の変化：体重の変化と平均水温の変化を図5に示す。試験開始時の体重より1週間の絶食で平均13.3g、2週間で平均25.6g、3週間で平均28.6g、4週間で平均33.7gの減少となった。以後5週間の絶食で平均39.1g、7週間で平均47.1g、9週間で43.9g、11週間で平均29.0g、13週間で平均27.8gの減少となった。7週目以降に絶食区の体重が増加しているのは、同区の生残尾数が極端に減少し、大きい個体のみが生き残った結果、平均値が高く現れたものである。

給餌再開後の体重の回復は、2、3、4区では、1週間以内に試験開始時の体重までに戻っている。試験期間中の増重は1区376.3g、2区386.9g、3区367.5g、4区332.4gとなり、1週間絶食した2区の成長が最もよかった。1区が2区より成長が劣っているのは、マダイ1年魚と同様の理由のよるものと考えられる。

4区では給餌再開後の成長速度は1区と同程度であるが、試験終了時には1区と比較すると平均体重で44.8gの差が認められた。これは絶食期間中の成長差がその後も追いつかないまま経過した

ためと考えられる。

1, 6区の体重の変化をみると、開始時は、それぞれ158.5g, 162.6gと6区が4.1g上回っており、4週目まではほぼ同程度の体重差で経過している。しかし、試験終了時の13週目には1区534.8g, 6区556.9gと6区が22.1g上回り、その差が開いた。これもマダイ同様週1回の測定によるストレスが成長に影響したものと考えられる。

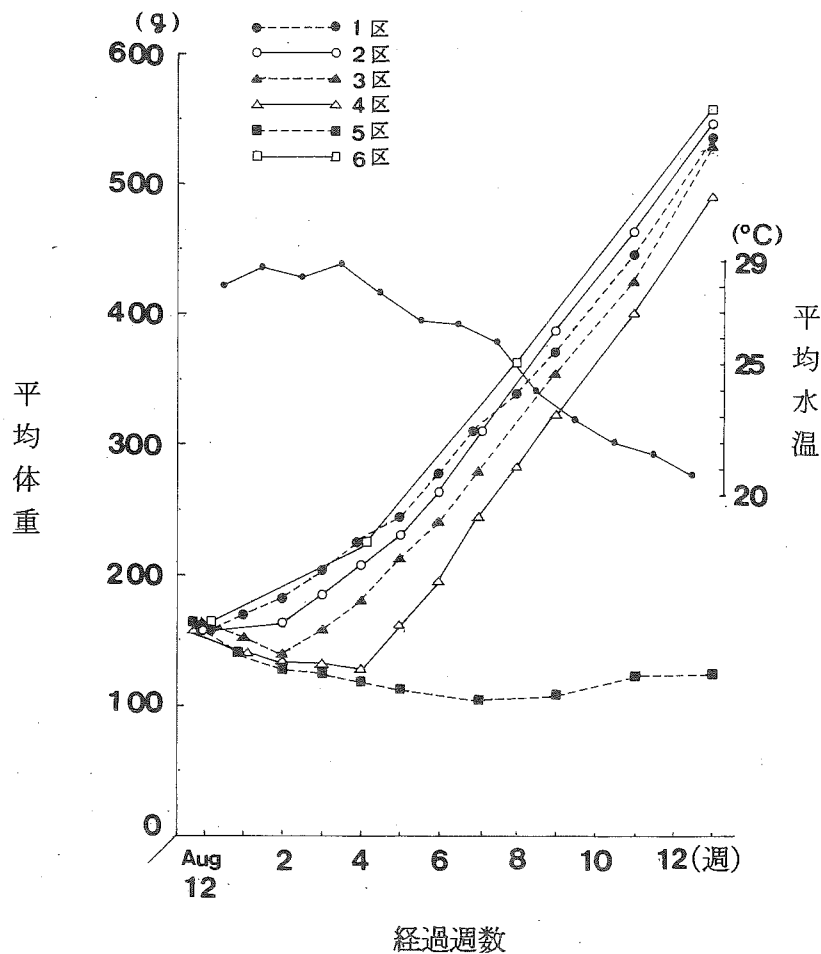


図5 モジャコ平均体重の変化と平均水温の変化

肥満度：モジャコの肥満度の変化を図6に示す。肥満度は、試験開始時は平均16.47、絶食1週目で平均14.49、2週目で平均13.21、3週目で平均12.66、4週目で平均12.17と減少し、以降7週目までは急激に低下するが、7週目以降はほとんど変化なく、絶食9週目の平均肥満度は10.08となった。9週目以降の肥満度は増加する傾向が認められた。これは肥満度の低い痩せた個体が斃死し、大きな個体のみが生き残ったためと考えられる。魚の状態は、2週目まではやせたようすもみられなかったが、2週目以降、肥満度が13前後になると腹部のやせが目立ち始めた。4週目以降肥満度が12前後になると、筋肉内脂肪も消費されるためかほとんど棒状になった。7週目以降、肥満度が10に近づくと、遊泳状態も非常に不安定になり、8週目以降は遊泳不能にまで衰弱し、仮死状態で

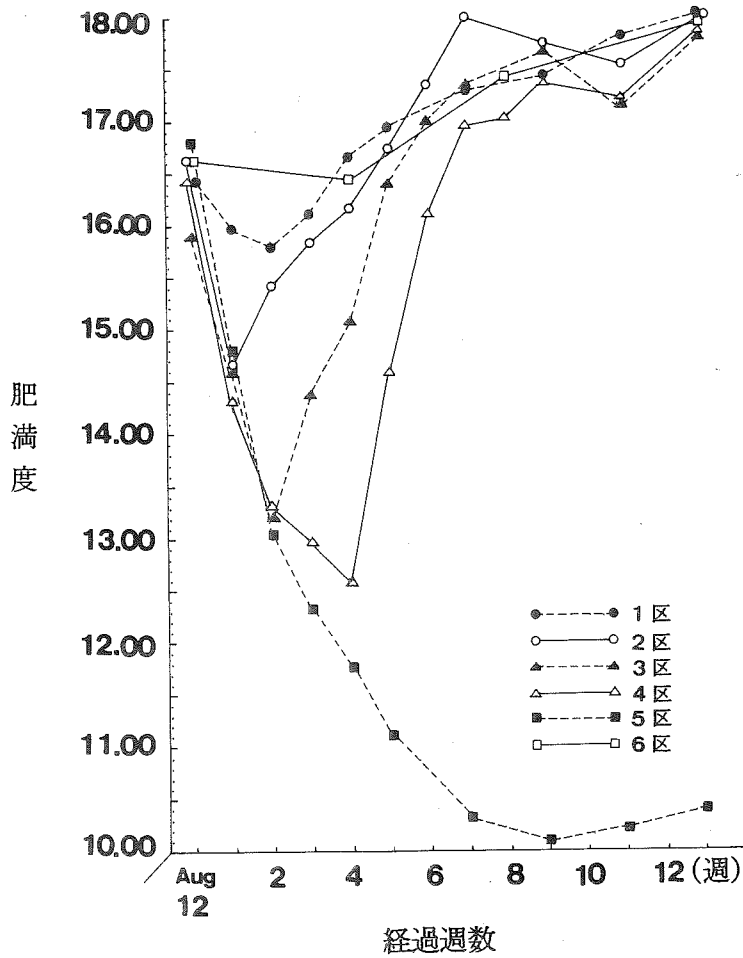


図6 モジャコ肥満度の変化

生簀の底に沈んでいるのが観察された。

給餌再開後の回復は速やかで、2、3、4区とも3週間以内にもとの肥満度にまで回復し、試験終了時には対照区の肥満度（1区 18.00、6区 17.94）と同じくらいにまで回復している。

以上の結果から、マダイ1年魚では13週間絶食の影響による斃死は認められなかったが、体重の変化、肥満度、魚の状態から考えて、4週間以内であれば以後の成長等にも影響を及ぼさないが、9週目になると肥満度も20.31と極めて低くなり限界を超えていると思われる。絶食は長くても8週間以内にとどめるべきであろう。

モジャコの絶食による斃死は4週経過後から現われ始め、8週目以後に斃死が増え13週目では1尾しか残らなかった。体重の変化、肥満度、魚の状態、給餌再開後の成長等を勘案すると、赤潮対策としての絶食はマダイ0年魚同様4週間以内とするべきである。

文 献

- 1) 小川 健・藤井久之, 1986: 主要養殖魚類の絶食試験-I マダイ稚魚について, 和水増試報 17, 88-91.
- 2) 小川 健・狭間弘学, 1987: 主要養殖魚類の絶食試験-II ブリ1年魚について, 和水増試報 18, 38-42.
- 3) 落合 明・田中 克, 1986: 魚類学(下), 恒星社厚生閣, 東京, 745-747.
- 4) 山口正男, 1978: タイ養殖の基礎と実際, 恒星社厚生閣, 東京, 248-249.