

## マス類の海面養殖における成長と歩留り

藤田眞吾・和田不二雄・吉田 弘

### On the Growth and Yield of some Salmonids in Seawater Pen-culture

Shingo FUJITA,<sup>\*1)</sup> Fujio WADA<sup>\*2)</sup> and Hiroshi YOSHIDA<sup>\*2)</sup>

近年海面養殖が盛んになり、対象とする魚種も多様化の傾向がみられる。しかし、京都府下で養殖されている魚種は、ハマチを初めとして暖水性の魚に限られている。それらの魚種は冬期には殆んど摂餌しない。低水温下で成長するマス類の養殖は、冬場に多獲されるイワシの利用及び冬場の労働力の利用に好適と考えられる。そこで、アマゴ *Oncorhynchus rhodurus*、ヤマメ *O. masou* 及びギンザケ *O. kisutch* の海面飼育を試み、海水馴致・成長・歩留り及び飼育可能な水温上限などについて検討を加えたので、その結果を報告する。

#### 材料及び方法

1 海水馴致 種苗はすべて京都府淡水漁連を通じて入手した。昭和54年12月にヤマメ（平均体重80g、350尾）及びギンザケ（80g、500尾）を、昭和55年1月にアマゴ（90g、400尾）を入手した。なお、昭和53年12月にアマゴ（69g、100尾）とヤマメ（26g、100尾）を用いて予備試験<sup>\*3)</sup>を行ったのでその結果を併せ検討した。

種苗は銀毛型であることを条件としたが、昭和53・54年購入のヤマメは、いずれも銀毛化が進んでいなかった。昭和53・55年購入のアマゴは銀毛化が進んでいた。

京都府立海洋センターのコンクリート水槽（50t、ただし予備試験は16t）に水道水を張り、予め数日間曝気した後、種苗を収容した。予備試験では一定量の海水を連続注入したが、この方法では注入量の調節が困難であった。そこで、昭和54年には水槽内の水を一定量排水した後、海水を注入して段階的に海水濃度を上げ、7～10日間で100%海水とした。海水濃度は赤沼式比重計によって測定した比重から換算した。

2 海面飼育 海水馴致した種苗を、当所の海面に設置したナイロン18本14節、4×4×4mの網生簀3面にそれぞれ収容した。ヤマメ（216尾）及びギンザケ（497尾）は、昭和54年

\*1) 京都府立海洋センター  
Kyoto Institute of Oceanic and Fishery Science, Miyazu,  
Kyoto, Japan.

\*2) 京都府水産事務所  
Fishery Office of Kyoto Prefecture, Miyazu, Kyoto, Japan.

\*3) 中津川俊雄改良普及員（現在京都府立海洋センター）と共同で実施した。

12月21日に、アマゴ（398尾）は昭和55年1月21日に海面に收容し、飼育を開始した。それらとは別に、他の場所で海水馴致されたアマゴ（66♀，80尾）を昭和54年12月5日から飼育していたので、合計4区となった。

給餌は原則として1日1回とし、冷凍マイワシ及び冷凍サバのミンチを飽食量ないしその8割を目標に与えた。

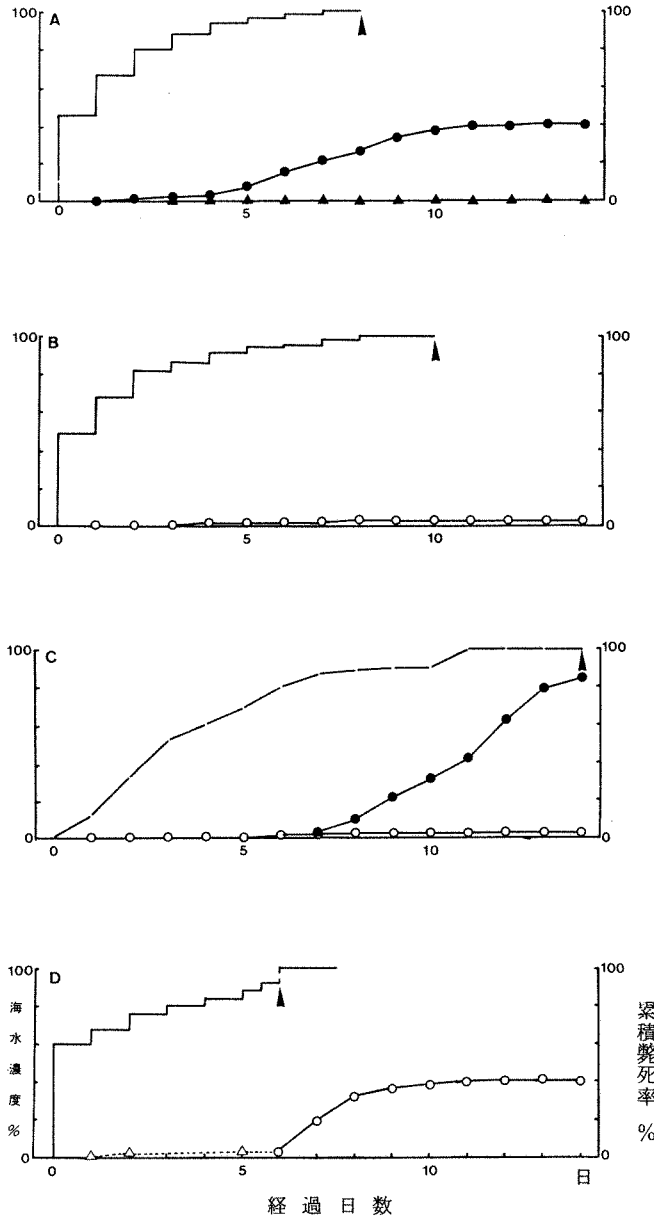


図1 マス類の海水馴致の経過

A : 54年12月, ヤマメ (●)・ギンザケ (▲), B : 55年1月  
アマゴ (○), C : 53年12月, アマゴ (○), ヤマメ (●),  
D : 54年11月～12月, アマゴ (○)  
▲ 海面生簀へ收容

魚体測定は各月1～2回、各回50尾について行った。3月までは $1/15,000$  MS-222で麻酔し、測定後フラン剤浴を経て生簀に戻したが、後半は測定尾数を少なくして全測定魚を取揚げた。5月に入って試験出荷その他の目的で不定期に、しかも大型の魚を集中して取揚げたために、各月の平均値を求めることが出来なくなった。従って5～6月に行った全測定の値を平均して5月の値とした。

### 結果及び考察

- 1 海水馴致 昭和53～55年に実施した3回の海水馴致の結果は図1-A～Cのとおりであった。海面生簀に移した後も斃死が続いた場合は、斃死が完全に止まるまでを馴致期間と見

做した。海水馴致終了時の生残率は、アマゴ・ギンザケでは98～100%であったが、ヤマメでは20%及び60%であった。昭和54年11月に他の場所で馴致された後12月に海面に収容したアマゴは、収容後に40%が斃死した(図1-D)。

水生菌・癩瘡病(2尾, *A. salmonicida* を確認)の罹病魚は、海水注入開始後短期間で斃死した。海水に馴応できなかった魚は、海水の濃度が80%を越えて2～3日目から斃死し始めた。

2回の子ヤマメの例では、平均体重26gの予備試験の方が斃死率が高く、その中でも海水濃度が80%を越えてから3日以内に斃死した魚の半数以上が、25g以下の小型魚であった。同一時期に於ける海水への適応能力は、小型の魚ほど劣ることがニジマス<sup>1,2)</sup>、アマゴ<sup>3,4)</sup>でも認められている。しかし、平均体重80gの子ヤマメも40%が斃死したので、魚体の大きさだけが問題ではない。ヤマメの種苗は肉眼的に銀毛化が進んでいなかったが、丹下<sup>3)</sup>はアマゴの海水馴致において銀毛型の個体の生残率が高いことを認めている。10日間前後の期間で海水馴致を行う場合は種苗の銀毛化の程度が生残率を大きく左右するものと考えられる。海面に収容後40%が斃死したアマゴも、長期間パーマークが明瞭であった。

一方、5～27日の範囲では馴致期間が長いほどアマゴの生残率が高いことが認められている<sup>3)</sup>ので、海水への適応能力の低い種苗に対しては、より長期間の馴致が必要である。この場合は余程低密度でない限り、止水に近い今回の方法は危険であろう。淡水と海水を同時に注入して流水飼育を行うことが出来れば、給餌しながら海水馴致を図ることが望ましい。

なお、魚種の差について、ヤマメはアマゴに比べて海水への適応能力が劣っているのかも知れない。平均体重50g以下の例であるが、19日間の馴致で37%及び45%<sup>5)</sup>、11日間の馴致で54%<sup>6)</sup>と低い生残率が報告されている。また、サクラマス・アマゴ・ヤマメの銀毛化率を調査した結果、ヤマメが最も低率であったと報告されている<sup>7)</sup>。従って、ヤマメの海水飼育の実用化を図るには、海水馴致の段階から検討しなおす必要がある。

## 2 成長・餌料効率 給餌率は図2のとおりであったが、鮮魚のミンチを使用したためその散逸率が不明で、実際の

摂餌量、飽食量は求められなかった。魚肉ミンチを1日1回投与する場合の飽食量は、魚体重の10%前後と考えられる。アマゴとヤマメはほぼ同じで、ギンザケはやゝ少なく、また、より細かい餌を好むようである。ギンザケの鰓耙の間隔は他の

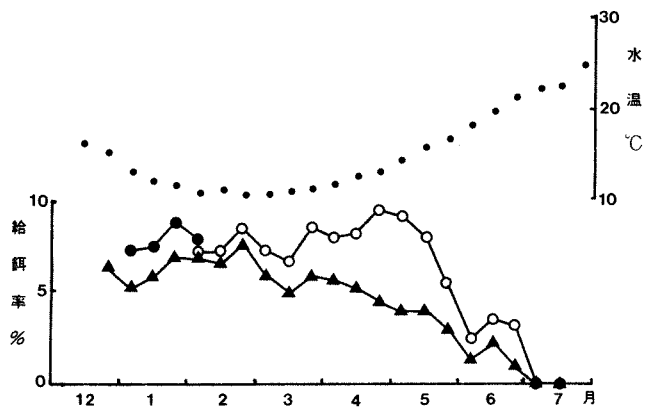


図2 4m層の水温とマス類の給餌率の変化  
○ アマゴ ● ヤマメ ▲ ギンザケ

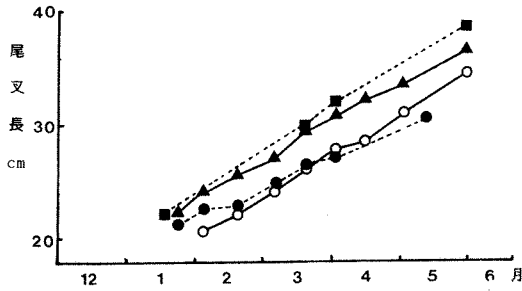


図3-A マス類の体長の変化

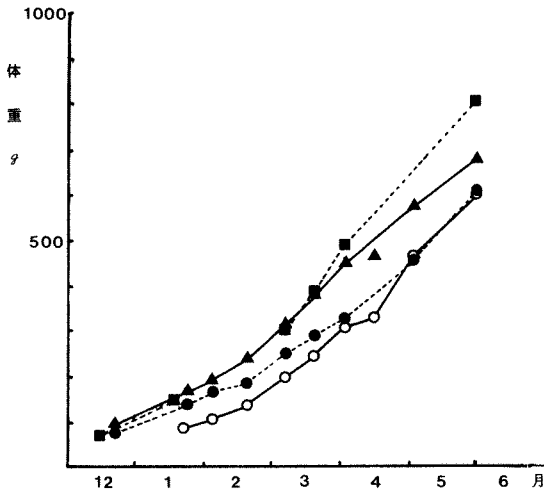


図3-B マス類の体重の変化

○, ■ アマゴ, ● ヤマメ, ▲ ギンザケ

表1 マス類の餌料転換効率  
(養殖開始から各月末日まで)

月	ギンザケ		ヤマメ		アマゴ	
	転換効率	増肉係数	転換効率	増肉係数	転換効率	増肉係数
1	26.8%	3.73	22.0%	4.54	17.3%	5.80
2	23.6	4.24	19.4	5.16	21.3	4.70
3	24.0	4.17	17.2	5.81	21.5	4.64
4	21.7	4.62	15.6	6.42	17.8	5.60
5	—	—	—	—	—	—
6*	20.2	4.96	16.1	6.21	16.0	6.25

\* 最終集計で出た不明魚は5月に取揚げたものとして加算してある。

改善される。

3 減耗・水温上限 5月下旬までの斃死率はアマゴ7.6%, ヤマメ1.9%, ギンザケ0.8%

2種に比べて狭いが、食性と関係しているのであろうか。上松ら<sup>4)</sup>はアマゴに乾物換算で1日5%の給餌をしているから、1日2回給餌にすれば魚肉ミンチでは15~20%の給餌率になる。5月下旬、水温が18℃を越えると摂餌は不活発になり、6月中旬以降は殆んど摂餌しなくなった。

各魚種の体長、体重の変化は図3-A, Bのとおりであった。5月下旬(5~6月の平均)には、アマゴ34.4cm・600g, ヤマメ34.5cm・606g, ギンザケ36.4cm・674g、12月から海水飼育したアマゴは38.7cm・807gであった。しかし個体差が大きく、5月24日に測定した最大の個体(ヤマメ)は47.0cm・1,380gであったのに対し、同じ日に測定した最小のアマゴは200gであった。6月に入ると肥満度が低下するので、体重は減少しているものと考えられる。5月下旬までの成長は上松ら<sup>4)</sup>のアマゴ、北島ら<sup>8)</sup>のニジマスとはほぼ同じであるが、1日2回給餌によって給餌率を上げればもう少し成長するであろう。

餌料効率は1~6月で16~20%とかなり低かった。体重の増加に従って効率が低くなる(表1)。今回の給餌量を乾物換算してもアマゴ<sup>4)</sup>、ニジマス<sup>8)</sup>よりかなり低いが、1年養成のハマチに比べると効率は高い。餌料の形態を考慮するか、バインダーを使用して散逸を避ければもっと

であった。この期間の死魚からは**ビブリオ**が分離され<sup>\*</sup>、魚体調査と網替えの後に多発したので、魚体の損傷が原因である。テトラサイクリン製剤を3～5日間経口投与することで治療できた。他の飼育例<sup>4,8,9)</sup>をみてもこの時期の斃死率は比較的低く、投薬による治療が可能である。

ギンザケ・ヤマメは6月中旬、アマゴは6月下旬から大量に斃死し始めた(図4)。その時期の4m層の水温は20～22℃であった。ギンザケは他の2種よりもやゝ急激な斃死の経過を辿った。これまでの飼育例<sup>4,6,8,9)</sup>においても、20℃前後の水温が海面で飼育されたマス類の生息限界のようである。

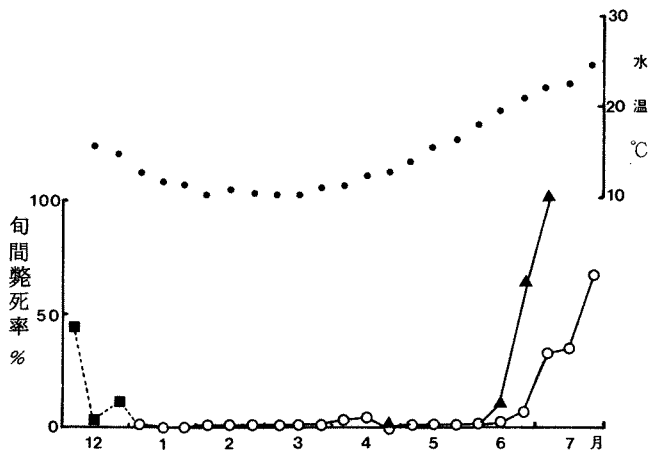


図4 アマゴ及びギンザケの斃死率の変化  
■ ○ アマゴ, ▲ ギンザケ

マス類の海面養殖の水温上限は、増重及び餌料効率を重視するならば18℃台(5月中～下旬)である。生残率からみた飼育可能な水温上限は20℃台(6月上～中旬)である。

稿を終えるにあたって、本試験の機会を与えられた塩川司所長に深謝の意を表します。また、種苗の入手・輸送に際し、無理をお願いした牧川水産センター 衣川努氏に厚く御礼申し上げます。

## 要 約

- 1) ハマチに替わる冬場の養殖魚としてアマゴ・ヤマメ・ギンザケの海水飼育を試みた。
- 2) 約10日間で海水馴致を行う場合は、種苗のサイズの他に銀毛化が生残率を左右する。なお、ヤマメは銀毛化率が低いと思われるので問題点が残る。
- 3) 魚肉ミンチを1日1回、飽食量ないしその8割を投与した場合、体重60～90gの種苗は5月下旬に体重600～800gに成長した。
- 4) 餌料効率は16～20%であった。
- 5) 表皮が弱く、ビブリオに感染しやすいが、他の病気は発生せず、5月末の歩留りは90%以上であった。
- 6) 5月下旬(18℃)に摂餌が不活発になり、6月中旬以降にはやせ始め、ついで水温約20℃

\* 本誌投稿中

で斃死が始まった。従って安全な養殖期間は、京都府では12月から5月末までである。

## 文 献

- 1) 北島力・佐藤正明：ニジマスの海水養殖に関する研究－I，水増，13（1），29－38（1965）。
- 2) 小金沢昭光・吉田文一・石田信正・後藤邦雄・伊藤章：鮭鱒族の海面養殖について，宮城県水試研報，5，47－55（1971）。
- 3) 丹下勝義：アマゴの海水養殖に関する研究－I，兵庫県立水試報，13，39－44（1973）。
- 4) 上松和夫・荒木育生・紀有文・本荘鉄夫：アマゴの海水飼育について，水増，21（3），100－104（1973）。
- 5) 又野康男・町田洋一・中谷栄・鶴川幸栄：サクラマスとヤマメの海水馴致，石川県増殖試験場事報，昭和50年度，17－21（1977）。
- 6) 山吹考司：ニジマスの海水馴致および海水養殖について，新潟県水試研報，1，72－81（1972）。
- 7) 石川県内水面水産試験場：サクラマス種苗生産試験－II，石川県内水面水試報，4，34－38（1974）。
- 8) 北島力・佐藤正明：ニジマスの海水養殖に関する研究－II，水増，13（1），39-44（1965）。
- 9) 飯岡主税：サケ・マスの海中飼育過程における疾病上の問題点について，魚病研究，14（4），159－165（1980）。