

マコガレイの種苗生産，とくに稚魚期までの水槽による一貫飼育について

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-04-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 福永, 辰広 メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014121

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



マコガレイの種苗生産、とくに稚魚期までの 水槽による一貫飼育について

福 永 辰 広

(瀬戸内海栽培漁業協会・伯方島事業場)

瀬戸内海栽培漁業センターにおける放流用種苗量産技術開発の一環として、伯方島事業場では昭和46年度よりマコガレイについて技術開発研究が行なわれ、底直着後の初期稚魚までの生産についてはかなりの成績を挙げているが、昭和50年度は更に生産の目標を底着以降のより大形な稚魚において、水槽によるその一貫生産について開発研究を実施した。ここではその経緯の概要とその際得た若干の知見とについて報告する。

なお、この報告をまがりなりにもまとめ得たのは本事業場松永 繁主任の懇切な指導と職員各位の支援のお蔭であり、また本協会大島泰雄常務理事には本文の校閲をお願いした。ここに厚く謝意を表する。

1 材料と方法

飼育期間は昭和51年1月30日～3月23日の54日間である。

飼育には150^m円型水槽1面を用い、これに当協会玉野事業場で昭和51年1月27日～29日にフ化した仔魚を30日に自動車輸送して収容し飼育を開始した。水槽は、晴天時には、付置の上屋テントによって、その1/3～2/3を覆い、遮光した。なお、飼育海水には、水槽内の30ヶ所から通気し、これを適宜調節した。

飼育海水については、フ化仔魚の収容前に単細胞緑藻の培養液を海水中の濃度が 200×10^4 cells/ccになるように添加して、予め水作りを行なった。また飼育時の注水による排水は60×60×90(深さ)cmの鉄枠に網布を張った籠(通称アンドン)を通し、これに押し入れたφ50 mmホースをサイフォンにして行なった。アンドンの網目はマコガレイ仔稚魚の成長に合せて70目～160径とした。

餌料には、フ化仔魚収容後2日目(開口前)からシオミズツボワムシ(以下ワムシと呼称)を投与した。なお、仔魚の開口後は、投与前にワムシを予め単細胞緑藻で二次培養した。動物プランクトン、とくにコペポダは天然採集量が十分に期待できないため、これをストックする意味で、仔魚の収容当初から投与を行なった。動物プランクトンの採集には、海面に設置した260径目合小割(1.8×3.6×1.8(深さ)m、潮流をうける面にポリシートを張る)の中央水面上に100W電球を点灯し、蜻集したプランクトンをエアリフトを用いて海水ごと2000番プランクトンネット(口径30cm、深さ60cm)中にうける方法を取り、また採集したプランクトンは30目ネットで濾過して蒐集した。

収容後16日目からは、Brine - Shrimp ノウブリウス(以下Br - Nと呼ぶ)を、更に47日目からは細砕した冷凍イカナゴを投与した。

毎日の投餌回数は、ワムシおよびBr - Nのばあいには午前・午後の2回、動物プランクトンでは午前中1回であり、またイカナゴ細碎肉は1日の必要量を数回に分けて投与した。

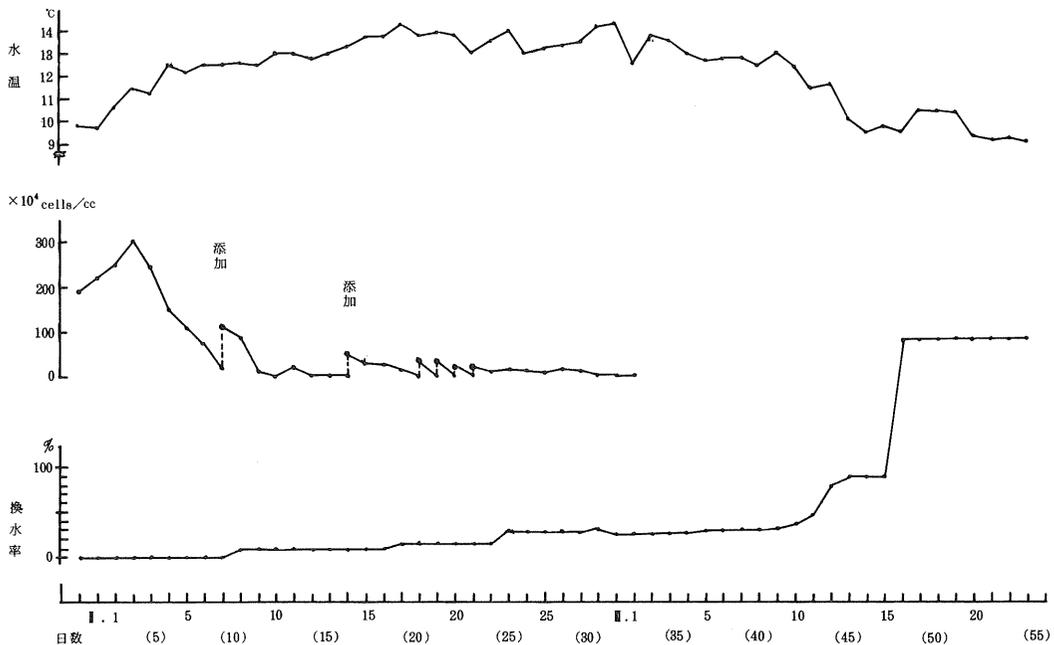
飼育中の仔稚魚の計数は、その底着期前には $\phi 50\text{mm}$ 塩ビパイプによる柱状サンプリング (30点) により、また底着後には飼育海水を $1/3$ 程度に減少させた後コードラード (鉄棒 $4 \times 4\text{cm}$ および $20 \times 20\text{cm}$) を無作為に沈下させ、枠内に認められる魚の数を計数して全数を算定する方法によった。

2 結 果

1) 飼育海水の管理

飼育期間中の環境条件、とくに単細胞緑藻の濃度と水温の変化および換水の状況は図1に示すとおりであった。なお、水温については温水ボイラーによって加温し、 $12 \sim 14^\circ\text{C}$ を維持するように努め、換水率が 50% 近くになった3月10日 (飼育開始後41日) にこれを中止した。

図1 飼育環境および換水率



換水は仔魚収容後8日目から開始し、当初換水率を 10% 前後として、これを徐々に増し、更に43日目から 50% 以上として水槽内の飼育水が回転流動するようにした。イカナゴ細碎肉の投餌開始と同時に換水率は 200% 以上となった。

飼育海水の塩分濃度 (Cl) は $17.5 \sim 18.5\%$ の範囲にあり、特異な変化は認められなかったので図1には提示していない。

単細胞緑藻の濃度 (Cells/cc) については、飼育開始当初 200×10^4 としたが、1週間後 20×10^4 に低下したので、濃度が 100×10^4 を超える程度に添加した。しかし、これを持続させることができず、その後数回添加したが、それも収容後23日の時点で中止した。

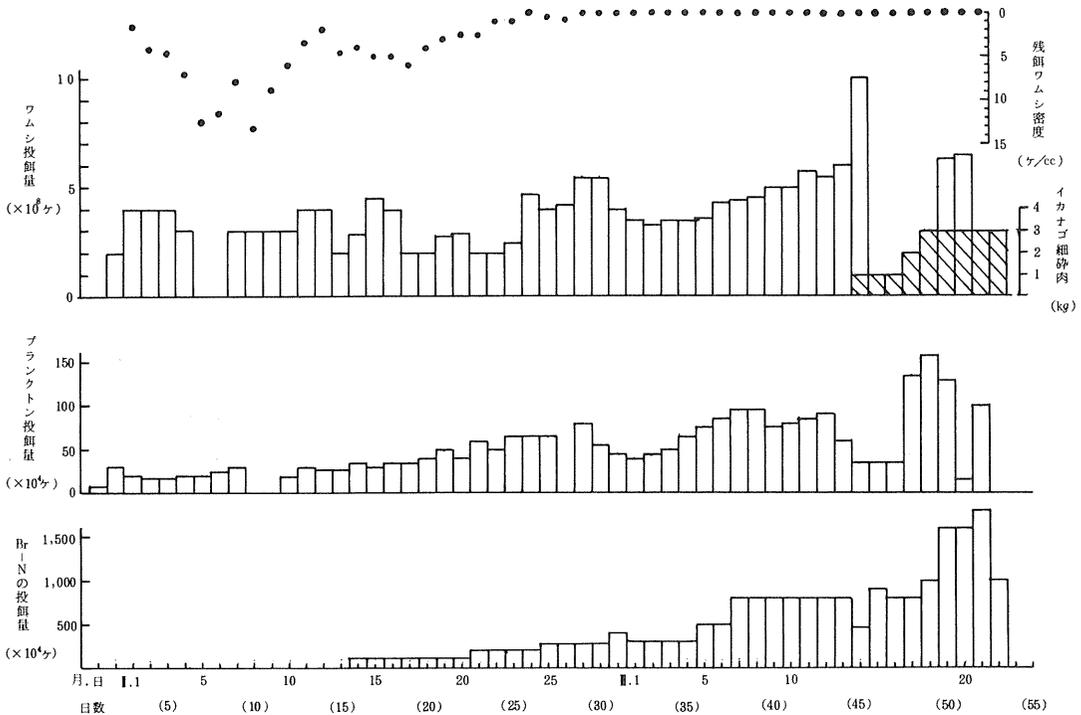
2月中旬頃から飼育海水中に夜光虫が繁殖し始め、下旬には表層にその帯状分布がみられ、3月4日には7個体/ccに増殖した(この時点の仔魚の全長は12mm前後)。夜光虫は投餌したワムシを0~4個/個体捕食しており、餌料の消耗による仔魚への悪影響が懸念されたが、幸いに目立った被害は起こらないで終わった。夜光虫の除去には帯状密集分布のものについてはネットで抄いとり、その他は換水用アンドンの目合を260径にし、同時に換水率を30%に引上げることによって漸く処理することができた。しかし、2月中旬頃の仔魚の全長は6~7mm(体高0.5mm前後)であって、アンドンの目合を上記の260径以上に拡大することができず、したがって換水率も上記の程度に抑えるほかはなかったので、夜光虫の除去に手間どる結果となった。夜光虫発生の起源は注水よりも投与した動物プランクトン中に在ったと考えられ、今後はこれを除去するための処置を考慮する必要がある。

2) 投餌量と仔稚魚の摂餌量

飼育期間中の各餌料の日間投与量および午前7時のワムシ残餌量を図2に、また仔稚魚の成長に伴う各餌料の消化管内摂取量を図3に示した。なお、ワムシの投与は午前8時頃と午後4時頃の2回行なわれ、また仔稚魚の消化管内各餌料摂取量については、1回目の投餌終了後、午後3~4時に仔稚魚を採取、生体および10%ホルマリン固定標本10尾を実体顕微鏡下で調べた。

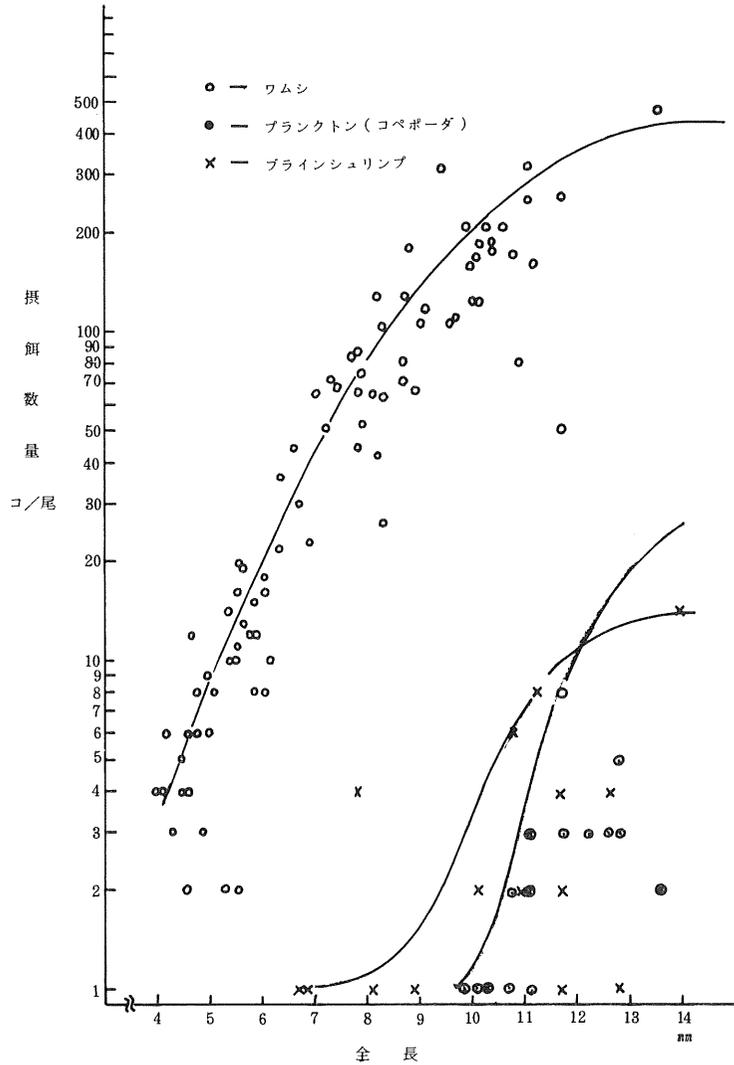
図3が示すように、カレイ仔魚のBr-Nおよび動物プランクトン(コベポーダ)の摂取は、前者では仔魚収容後13日頃(全長約6.5~7.0mm)から、また後者では25日頃(約10mm)から始まり、13日以降も後述のようにかなり多くのワムシを併せて捕食する。いずれにしても本種の仔魚期にはワムシの捕食期間が比較的長い。

図2 日間投餌量及びワムシ残餌密度



今回の飼育では図2に示したワムシの残餌量の経日変化でみられるように、飼育開始後約3週間程度はその投餌と単細胞緑藻の添加による増殖とによって、仔魚の摂餌に必要なワムシの数量は一応賄い得たと考えられる。ただし、単細胞緑藻の添加から期待されるワムシの増殖量はせいぜい10日前後であり、その直後水槽の底槽水中に多いときには250個/ccのワムシが沈降している(その大半は衰弱あるいはすでに死亡した個体であった)事態が生じた。これはワムシの残餌量が累積してその密度が高まったにも拘わらず、投餌を控えなかったことも加わって、飼育水中の単細胞緑藻に不足を生じ(図1参照)、結局そのワムシの生存を維持し得なかった結果によると思われる。いずれ

図3 全長と消化管内餌料生物数



にしても10日目以降の摂餌量は大部分が投与されたワムシによって賄われたと考えられる。

図3に示すように、仔魚期のワムシ日間摂取量は、全長5mm未満で仔魚1尾当たり10個以内、9mmで約100個、12mm(底着前期)で約300個と増加した。これより大きな個体もかなり多くのワムシを摂取するようであるが、Br-Nおよび動物プランクトンの摂取量が増すにつれて、その摂取は減少すると予想される。しかし今回の試験では捕食餌料種の切替え時期における調査が不十分であり、この点に触れることができない。なお、全長12mm前後のBr-Nおよび動物プランクトンの単位摂取量はそれぞれ4および3個であった。また、昭和48年度に実施した各餌料の単独投餌による摂餌調査結果によると、それぞれの単位摂取量は、ワムシの場合平均全長9.6mmで70~192(平均113)個、Br-Nのばあい、9.3mmで13~52(平均30)個、また動物プランクトンのばあいには8.4mmで1~22(平均8)個であった。これからみると全長12mm前後ではワムシに対する嗜好性が未だかなり強く残っていると考えられる。

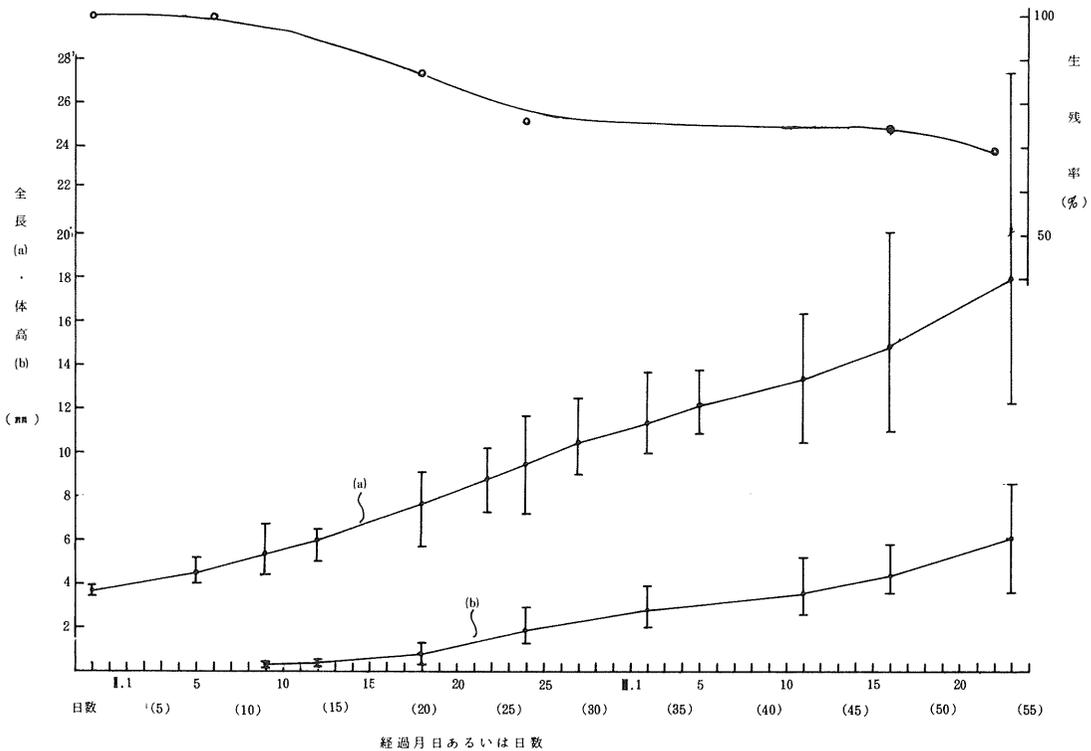
なお、イカナゴの細碎肉の投与は飼育開始後46日目(全長約14.5mm前後)に開始した。投餌量は1Kg/日から3Kg/日の範囲であった。

3) 仔稚魚の成長

飼育過程におけるマコガレイ仔稚魚の全長および体高(mm)の成長経過を図4に示した。

本種の仔魚後期に各鰭がほぼでき上るのはフ化後36日前後(全長12mm前後)であり、この頃に左側の眼は右側に移行してならぶ。底着の傾向は26日(全長10mm)前後から始まり、凡そ35日頃には大半が底着する。

図4 マコガレイ仔稚魚の成長と生残率

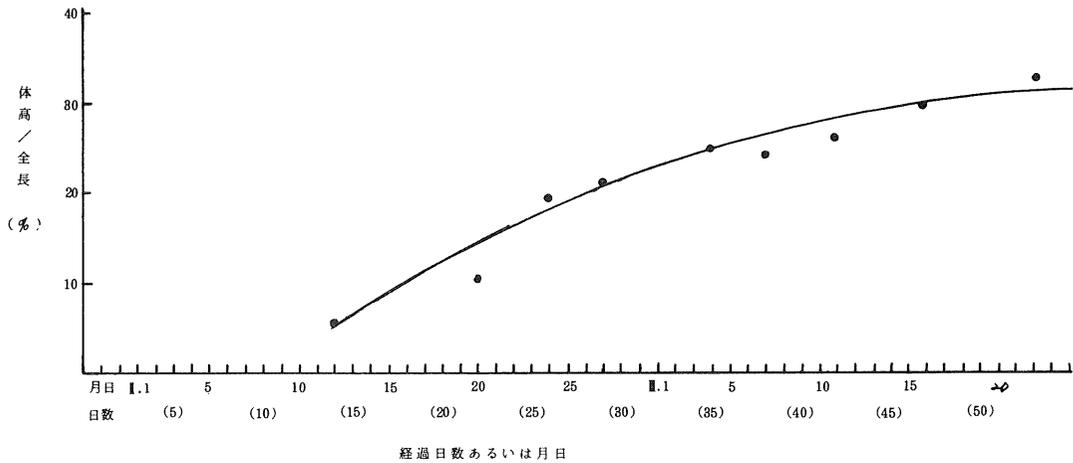


全長に対する体高の比率(%)の成長に伴う変化は図5に示すとおりであり、全長17mm頃からほぼ一定値(30%)をとるように思われる。なお、変態期に全長の成長曲線あるいは体高・全長比曲線に現われると予想された変異点は、このばあい明らかでなかった。また、飼育開始後40日目頃から個体による成長の相異が顕著となった。

4) 収 納

前述のように54日間の飼育を行ない、最終的には平均全長18.2mm、体高6.1mmの稚魚を 20.7×10^4 尾取上げることができた。当初の収容フ化仔魚尾数は 29.7×10^4 尾であるので、尾数の歩留り(生残率)は69.7%で、単位水容積当り生産量は1380尾/トンである(表1参照)。なお、変態期(全長12mm)までの歩留りは約75%であり、変態期以降の歩減りは予想外に低く経過したことになる。

図5 全長に対する体高の比率の成長に伴う変化



ただし、表1に併記したように、取上げた稚魚のうち、異状個体が約14.4%あった。その大部分(12.7%)は、いわゆる白化魚であり、他(1.7%)は側面逆位の個体であった。したがって、正常魚のみについて言えば、収納尾数は 17.7×10^4 尾で、その生産歩留りは59.6%(1180尾/トン)となる。

また、表1に示すように上記の収納尾数以外に取上げ時に斃死した個体が全体の約11%(26000尾)があった。カレイの稚魚は定着性であり、遊泳魚と違ってその取上げは容易でなく、そこに斃死魚を生ずる原因がある。他方、取揚げ方法の如何によっては、その後遺的影響によって取上げ直後にも斃死が生ずる。そこで、次に今回実施した取上げ方法とその斃死の状況について記述を加えておく。

取上げは3月18~23日に行なわれたが、その間に次の3種方法が採用された。 $\phi 25$ および 30mm のホースを用いサイホンにより排水し、排水を0.5トン水槽にうけて稚魚を取上げる方法(a)、水槽壁面に近い水面上10cmのところ100w電球を点灯し、蝸集魚をバケツで抄いとる(B₁)か、エアリフトを用いて稚魚を含んだ採水をテトラネットに受けて取上げる(B₂)方法および飼育水をアンドンを通して水量20~30トンまで減水させた後、水槽の排水口を適宜開いて、流出する稚魚を取上げる方法(C)である。取上げ得る稚魚の大きさには方法によって多少の相違があり、a、bは殆んど差がな

表1 稚魚の取上げ数量その他

収 容		取 上 げ						生 残 率 (収納) (%)	白化現象及び 側面逆位個体		
月・日	尾数 (尾)	月・日 (飼育日数)	収納 尾数 (尾)	収納 密度 (尾/トン)	全長 (平均) (mm)	体高 (平均) (mm)	* 斃死固体 (尾)(%)		正常 (%)	白化 (%)	逆位 (%)
1・30	297,000	3.18~3.23 49~54	207,000	1,380	12.3~ 27.4 (18.16)	3.6~8.6 (6.08)	26,000 (11.2)	69.7	87.3	12.7	1.7

* 取上げ時の斃死個体、比率は取上げ全数(23.3×10^4)に対する数値

表2 取上げ方法とこれに伴う斃死の状況

取 上 げ							取上げ24時間後の斃死状況			
No.	月・日	方 法	生 存 (尾)	斃 死 (尾)	斃 死 率(%)	全長(平均) (mm)	生 (尾)	死 (尾)	斃 死 率(%)	斃死魚
a	3.18~ 3.23	φ 25 , 30mmホースを用い サイホンにより取り出す	95,000	5,000	5.0	12.3~23.6 (17.46)	620	56	8.3	7,885
b	3.22	点 b ₁ 点灯下に蝟集した稚魚 をバケツで抄いとる	6,500	500	7.1	14.5~22.5 (17.69)	200	16	7.4	481
		灯 b ₂ 点灯下に蝟集したところ をエアリフトによりテロ ンシャネットでうける	15,500	5,500	35.5		70	13	15.7	2,434
c	3.23	減水後放水により排水 口から押し流す	90,000	15,000	14.2	15.5~27.4 (19.35)	380	22	5.5	4,950
合 計			207,000	26,000	11.2					15,750 (7.69%)

いが、cはやや大きい。取揚げ時の斃死尾数および斃死率(m)は表2に示すとおりであり、表には取揚げ終了後、各方法の取揚げ魚の一部を使って24時間飼育して、その間の斃死率(m')を調べた結果を添えた。

方法aはmもm'も比較的低いが、大型の稚魚は取上げにくい、またb₁はm、m'ともに低く、aとその結果は大差がないが、点灯下に蝟集する個体より壁面に付着する個体が多く蒐集に時間がかかる欠点があり、他方b₂はmもm'も最大でその結果は思わしくなかったが、斃死の主因は採集ネットが狭小であって、ネットに集めてから稚魚が重なりあい魚体が損傷をうけた点にあると考えられる。cはmが比較的高率であったがm'は低く、また蒐集が容易で随時実施できる利点がある。今後は、aおよびcの方法を併用するのが、取上げと関係する斃死率を低め、かつ作業が容易で能率的である点で有効だと考えられる。

なお、今回の試験で取揚げ後24時間以内の斃死は約15,750尾、7.69%と予想される。

5) 考 察

マコガレイフ化仔魚の水槽による一貫飼育試験の結果は、以上のように比較的良好な成績であったが、同時に今後になお改善すべき諸点について知見を得ることができた。

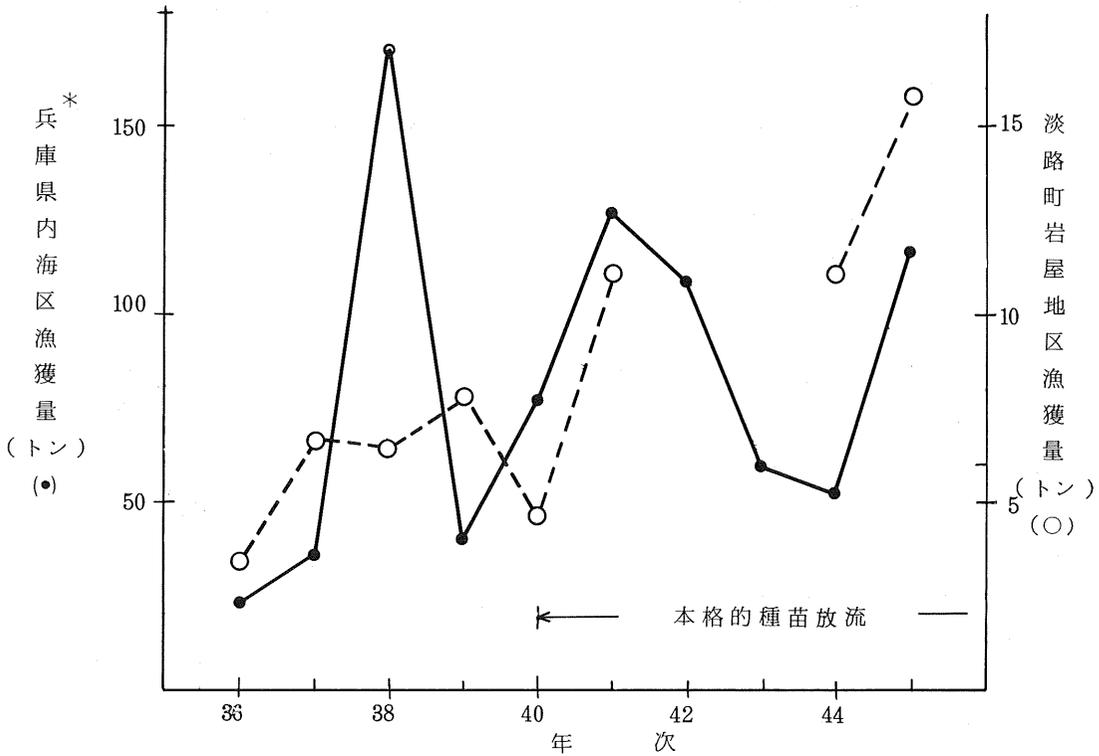
それは、ワムシの投餌方法、とくにその飼育初期における単細胞緑藻による増殖と投餌とを併用する場合について、投餌量を増殖量に併せて調節し、むしろ投餌量を節約する方向で技術の改善を図ること、異常魚の発生原因を調べ、極力その発生率を引下げること、取揚げ時の減耗を低下させるためのより良い取揚げ方法を見いだすことなどである。

参 考 文 献

- 1) 水田洋之介(1973) 仔稚魚期におけるマコガレイとインガレイの形態的相違, 栽培技研, 2(2): 33~38

- 2) 高橋邦夫・小倉大二郎(1973)カレイ類種苗生産試験(マコガレイ・クロガシラガレイ)昭和47年度種苗生産技研報,(青森県水産増殖センター)
- 3) 陣之内征龍(1971)マコガレイの種苗生産試験,山口県内海水試報,2:22~26
- 4) 陣之内征龍・岩本哲二(1973)マコガレイの種苗生産試験-II,山口県内海水試報:52~59
- 5) 陣之内征龍(1973)マコガレイ稚仔の生態について一室内飼育における生態実験,山口県内海水試報,2:60~66
- 6) 和田功・勝谷邦夫(1969)マコガレイの種苗生産に関する研究,岡山水試種苗生産研究結果報告

図4 兵庫県内海地区全漁獲量と淡路町岩屋地区の漁獲量の年変動



* 兵庫県水産試験場(堺 告久)³⁾

響の有無あるいはその程度について十分な調査検討を行なうことが望まれる。

参考文献

- 1) 瀬戸内海栽培漁業協会 (1969) 栽培漁業技術の展開(昭和38~43年度)。
- 2) 松永繁・山崎哲男・相田拓治 (1974) アイナメの採卵と仔魚飼育について,栽培技研, 3(1): 61-70。
- 3) 本州四国連絡架橋漁業影響調査委員会 (1972) 本州四国連絡架橋漁業影響調査報告, 第3号(昭和46年度), 生物資源班調査取りまとめ結果-アイナメについて(兵庫水試): 255-261。

編集連絡

- ▶ 本誌は当分の間、年2回（3月、10月）の発刊を行ないます。
- ▶ 次回（第6巻、1号）の原稿締切りは昭和51年1月7日です。
- ▶ 寄稿あるいは投稿の際には、本誌掲載の投稿要領を参照して下さい。
- ▶ 編集委員会からの依頼原稿については、原則として各機関の長を通じて行ないますが、これとは別に自発的投稿を期待しております。
- ▶ 昭和51年度の編集委員は下記のとおりです。
編集委員長：大島泰雄（協会本部）
委員：大塚雄二（山口県内海水試）、古沢 徹（玉野事業場）、松永 繁（伯方島事業場）、今泉圭之輔（上浦事業場）、今村茂生（屋島事業場）

記 事

- ▶ 府県関係委員は佐藤正明前委員（広島県水試）が大塚雄二委員（山口県内海水試）と交替、また井伊 明委員（兵庫県水試）の退職に伴う後任の委員として中村和夫氏（徳島県水試）が内定された。協会関係では水田洋之介前委員（屋島事業場）が今村茂生委員と交替した。
- ▶ 本誌の印刷が写植からタイプ方式に変わり、すでに前号第5巻1号から実施しております。経費節約のための処置であり、多少見苦しい点があるかと思いますが、御了承下さい。投稿上の制約は生じません。

昭和51年9月25日 印刷

昭和51年10月1日 発行

栽培漁業技術開発研究

第5巻

第2号

編集者 大 島 泰 雄

〒706 岡山県玉野市築港5900の5

瀬戸内海栽培漁業協会 玉野事業場内

電 話(0863)21-2935

発行所 社団法人

瀬戸内海栽培漁業協会

〒652 神戸市兵庫区中之島2丁目2番1号

(兵庫県水産会館内)

電 話(078)671-0355

印刷者

藤 崎 勉

神戸市兵庫区水木通9丁目1

電 話(078)576-6161(代)

〒652

印刷所

交友印刷株式会社

神戸市兵庫区水木通9丁目1

電 話(078)576-6161(代)

〒652