

マダイ種苗の廃止塩田を用いる粗放的生産の試み

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: 伯方島事業場
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014126

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



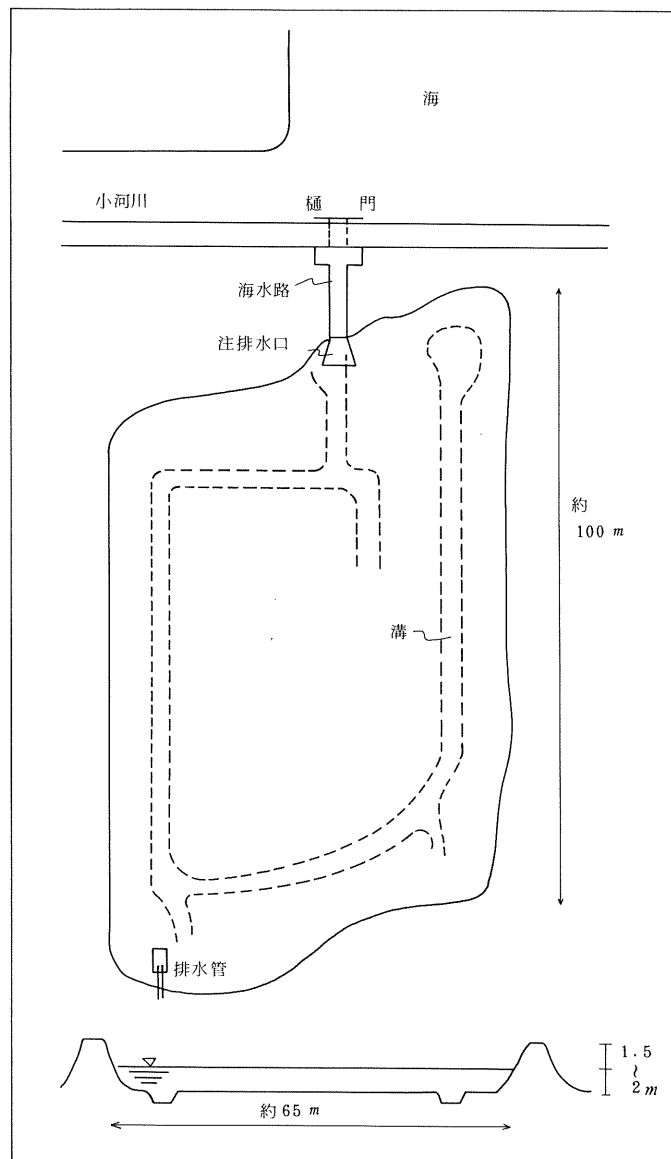
栽培技研, 6 (1) : 35~41, 1977

マダイ種苗の廃止塩田を用いる 粗放的生産の試み

伯方島事業場

瀬戸内海栽培漁業センターでは既に数ヶ年にわたって伯方島・上浦および屋島の各事業場で陸上水槽および海面小割りを用いてマダイ種苗の高密度量産を目指した技術開発を続け、昭和51年には概算250万尾の種苗(全長2~3cm)を生産できるようになったが、他方、昭和49年から玉野事業場では場内に造成した素掘池を用い、施肥によって餌料生物(主として原生動物・シオミズツボムシ・コペポータ類)を繁殖させて種苗を生産する、いわゆる粗放的生産の技術開発に取り組んでいる。この手法は内水面におけるコイの種苗生産を念頭に置いたものであり、育苗施設さえ備なれば生産に要する経費と労力を比較的軽減させる利点があると考えられる。たゞ、マダイの種苗生産は、鹹水池で行なわれるという

図1 廃止塩田造成池見取図



点で、コイの場合には無い、面倒な条件が加味され、それらの解決が必要となってくる。玉野事業場におけるこの手法の技術開発も、今のところ開発中の段階であるが、51年の試験では、約340および450㎡(水深平均0.9および0.7m)の素掘り池で、2～9万尾(平均5万尾、単位生産量44～265尾/㎡)の種苗(2～5cm)が生産されており、将来は300尾/㎡程度の収納は期待できるようになるであろう(詳細については別に報告の予定)。

上記の粗放的生産方式を実地に規模の大きい造成地で確かめるため、昭和50年に業者の廃止塩田鹹水池で予備試験を行なって得た成績に力を得て、51年には伯方島事業場が担当し、同地の廃止塩田を借用して素掘りの鹹水池を造成して生産試験を開始した。本文では、51年における生産試験の成績について、その概要を報告して参考に供する。

1 池の概要

素掘り池(伯方町竹田所在)は面積約6,500㎡、水深平均1mで、既存の樋門に通ずる海水路を手直して満潮時に外海水を取水し、干潮時に池水を排出できるようにした(図1参照)。

池底には図示のように溝(深さ0.5m)を掘って深所を設け、また海水路の取排水口は網で仕切った。網目は初期には260径(ナイロン網)であったが、タイが成長して30～40mm程度になった時点で、90径のもじ網に切替えた。なお、池の注排水口の反対側に、降雨時の表層低鹹水を溢水させることを考えて、排水管を設置したが、管径が小さく、構造にも問題があり、十分に役立つことなく終わった。今後改善すべき課題の一つである。

2 餌料と環境

施肥

施肥量の目安は今のところ不明であるが、取あえず内水面における事例を参考にして、今回はそれを鶏糞0.5トン/ha、過燐酸石灰・尿素50kg/haに硫安50kg/haを加えて1回の施肥量とした。第一次の施肥は、表1に示すように、4月17日および22日に行なわれ、その後5月に入って3回の追肥がなされた。

餌料生物

施肥を行って4～5日後、池水がやや褐色を呈し、珪藻その他の微生物が発生したところで、4月23日に、事業場で培養されたシオミズツボウムシ約 12×10^8 個体を投入し、また4月20日～5月10日の期間、数回に亘って事業場池先で採集したコペポダ、枝角類(Cladocera)を主体とする動物プランクトンを投入し(総計 6.9×10^7 個体、生きている個体数の割合約38%)、これらの自然増殖

表1 廃止塩田造成池における施肥状況(昭51)

月 日	鶏 糞 (kg)	硫 安 (kg)	尿 素 (kg)	過燐酸石灰(kg)	備 考
4-17	300	20	20		
4-22		20	20	40	施肥終了
5- 4	200	20	20	20	} 追肥
5-13	60	20			
5-22	40				
合 計	600	80	60	60	

孵化仔魚放養5月8日

を図った。5月8日の測定では、ワムシの場合には12個体/cc(抽出定点6点の平均個体数、以下も同じ)の密度で繁殖しており、コペポダ類(Nauplius等も含む)では18個体/ccという高い密度で繁殖していることが判った。ただし、ワムシは増殖持続期間が短かくその後短期間で殆んど発見されなくなった。コペポダの主要種はAcartiaおよびOithona類と思われる小形の種類(体長0.5mm前後)であるが、とくに後者の増殖は比較的長期間継続し、6月21日の調査時でも0.8個体/ccの密度で存在した。しかしながら、このコペポダの繁殖が投入した種類によるものか、あるいは注水とともに外海から入ったものに起源があるかは明らかでない。いずれにしても、これらが餌料として大きく貢献したと考えられる。

以上のほかに、5月22日にTigriopus約 500×10^4 個体を事業場から池に移殖した。本種の計測は困難で実数を把握できなかったが、少なくとも6月初旬頃まではその存在を確認している。また、ブラインシュリンプ・ノウブリウス約 10^9 個体を補足的に投入したが、その消息は不明である。

更に、池には塩田内に自生するチチブ、メダカの他に樋門を通じて外海から卵および幼期に侵入したと考えられるトウゴロウイワシ、ヒイラギ、サッパなどの魚類、カニ類、スジエビ類、ヨコエビ類などが繁殖した。なお、一時的ではあるがイソバエ、ユスリカの幼虫も大量に発生した。マダイ仔・稚魚の消化管内容物調査によると、全長15mm程度の大きさまではワムシ、コペポダが主に捕食され、15mm以降にはヨコエビ類が捕食の主体となり、同時にユスリカ、イソバエの幼虫およびスジエビの幼生もかなり多く捕食されていた。この他、多毛類、貝類の幼生、ワレカラ、線虫、小魚、藻類なども発見されたが、いずれも量的には僅少であった。これらのうちで、興味のあるのは藻類で、これを捕食している個体数は少なかったが、いずれも飽食状態にあり、特定の個体が選択的にこれを摂餌したと思われる。なお、魚類の幼期についてはマダイが70mm以上に成長した後は、その捕食の回数は稀れとなり、餌料としての価値は低い。これらは、むしろ、摂餌の競合種として問題となろう。

投 餌 量

マダイが全長20mm程度に成長した6月上旬以降は冷凍アミ、雑魚(ミンチ)、ペレットを投与した。前2者の総投餌量は1,944kg(アミ680kg、雑魚1,264kg)、後者のそれは224kgであった。また投餌時のマダイ稚魚の摂餌状況およびその消化管内容物調査から、稚魚が20mmを超えた時点以降は上記の餌付けが可能となる。

池水の管理

換水は4月20日から行ない、23日以降は原則として毎日実施することとした。換水率は6~35%程度で、塩分濃度の低下を防止するため降雨直後には外海水の注入量を増した。

4月下旬~7月中旬における表層水温は15~32°Cで、7月20日以降は30°Cを超える日が多く、8月2日には最高35°Cを記録した。

比重(σ_{15})は7.5~21.8の間を変動し、5月23~25日に最低(7.5~8.0)となり、それが15に回復するまでに3~4日を要した。この他にも降雨時に表層比重が10を割ることがあったが、その回復は早く、このような一時的低鹹現象を除くと、比重の範囲は16.5~21.8、平均19.2であった。

表2に4月21日~7月19日における観測時の池水と外海水の水温、pHおよびD.O(参考のため導電率を添付)の相異を示した。pHとD.Oについては、4月21日から5月10日の時点まではいずれも池の方が外海より高く、pHでは14日以降、D.Oでは28日以降両者の差が殆んどなくなった。これはこの時点で施肥の影響が消失したことを示していると思われる。D.Oは7月19日に一時的に5.6ppmま

表2 造成池（A）と外海（B）における環境の諸条件

調 査 月 日	水 温 (℃)		pH		D.O (ppm)		導 電 率 (mS)	
	A	B	A	B	A	B	A	B
4-21	18.2	14.5	9.2	8.4	9.4	7.5	—	—
27	21.7	15.4	10.0	8.3	12.7	8.4	40.2	42.0
5-1	21.3	15.8	9.9	8.5	12.9	9.0	33.5	40.6
3	18.8	14.1	10.2	8.3	11.9	8.3	34.3	39.6
9	20.5	16.2	9.1	8.3	9.7	8.3	40.2	43.4
10	22.5	16.1	9.3	8.4	9.4	8.5	43.9	43.8
14	20.7	—	8.3	—	9.3	—	49.3	—
28	28.1	21.8	8.4	8.3	7.6	7.0	38.7	44.7
7-4	26.5	—	8.4	—	7.6	—	—	—
19	30.0	26.6	8.3	8.3	5.6	6.8	52.2	49.1

で低下した（この点については後述）。

3 種苗生産

仔魚の放養

5月8日に古満目事業場から輸送された孵化仔魚 449×10^4 尾を、また5月18～22日に伯方島事業場で育成された後期仔魚 108×10^4 尾（平均全長 8.8mm ）を廃止塩田造成池に放養した。前者の孵化仔魚は、5月11日の調査では、全長平均 3.5mm （開口直後）に成長していたが生残数については不明である。

収 納

育成したマダイの取揚げは必要に応じて実施され、7月12日から開始された。以後9月14日に至る間、計16回行なわれ、合計 13.03×10^4 尾のマダイ未成魚が収納された（表3参照）。

当初は投餌して魚を集め、90径の小割り網で抄い獲ったが、蛸集が悪くなつてからは曳き網を用いた。いづれにしても、池が素掘りで構造上十分に整備されておらず、また、池水を落して魚を一ヶ所に集めることができないため、取揚げには苦労した。

表3 収納の結果

収 納 月 日	収 納 尾 数 ($\times 10^4$)	全 長 (mm)	
		範 囲	平 均
7-12	3.43		
14	0.72	34～92	60.8
15	0.96		
16	1.20		
19	1.70 (推)	26～98	41.2
21	1.01		
22	0.16		
25	0.75		
26	0.76		
27	0.91		
31	0.20 (推)		
8-23	0.61	36～132	70.0
27	0.13	40～108	70.4
9-1	0.35		
2	0.10		
4	0.04		
合 計	13.03		
残(推定)	2.00		
総 計	15.03		

結局、最終取揚げの時点で、推定約 2×10^4 尾が獲り残されたと考えられる。この推定値は毎回の取揚げ数量および取揚げ積算尾数の関係からみて、ほぼ妥当のものと考えられる（図2参照）。この獲り残し尾数を加算すると総収納尾数は約 15×10^4 尾となる。

このばあいの生残率は

$15 / 556.3 \div 0.027$ であるが、

全長2～3 cmの成長段階の現

存尾数は少なくとも 30×10^4 尾前後と推定されるので、この時点では少なくとも5%程度の生残率は期待できたと考えられる。

なお、今回は始めに孵化仔魚と全長8.8 mmの仔魚を用いたので、その各々について生残率を知りたいところであるが、残念ながら両者を区分するための資料がないので、この点に触れることができない。

歩減りの主な原因

始めに放養した孵化仔魚については、全長8 mm程度に成長するまでにかなりの減耗が予想されるので、8.8 mmで放養された仔魚よりもこの生残率は当然低くなるばかりでなく、仔魚の初期ほど環境条件の変化による影響を大きくうけると考えられる。管理された飼育水槽と異なり、野外の素掘り池では、とくにそれが著しいということも予想される。これらの当然起るべき自然減耗以外に、今回の試験で歩減りの原因となったと考えられる事項は次のとおりである。

(i) 5月23～25日の降雨による低鹹の影響：この時の比重は7.5～8.0程度に低下したが、マダイの大きさは10～15 mmで、多くの斃死個体を確認している。5月22日に追肥（鶏糞）を行なったことの影響も加わっているかも知れない。

(ii) 7月19日の斃死（潜水調査）：池水の溶存酸素量の低下（観測時最低5.6 ppm、換水、酸素ポンプによる通気等の処理後の値）が原因かと思われる。この日は台風接近のため前日に換水を止めたので水位が下り、水温も30.0℃に上昇した。斃死魚の大きさは、全長26～98 mm（平均42.5 mm）であった。（取揚げ斃死個体1,038尾）。

(iii) 鳥害：シラサギ、ゴイサギおよびウミウの捕食による被害が観察された。比較的大型魚がその対象となったようである。

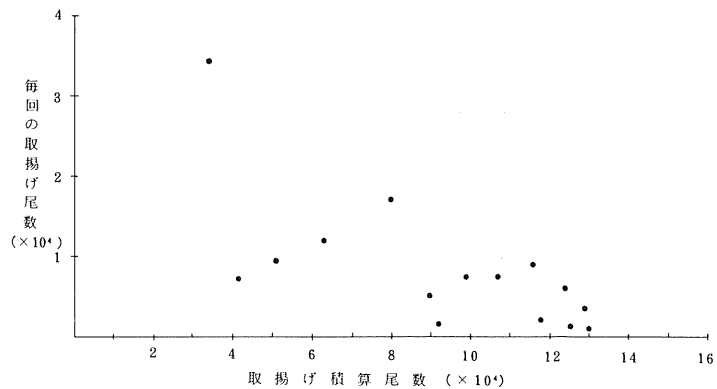
(iv) その他：海水注排水口の仕切り網の破損およびその底部の間隙からの逃亡が主なものとして挙げられる。

これらによる減耗尾数は通算すればかなり大きな値となろう。

成 長

造成池におけるマダイの成長は図3に示すとおりである。図には本年度の伯方島事業場飼育水槽（150トン容）における成長を添付した。この図によると造成池では全長20 mmに達するまでに約25日しかかゝらなかったが、飼育水槽では50日以上を要したことが判る。もっとも、池における上記の成長

図2 毎回の取揚げ尾数と取揚げ積算尾数との関係



は、標本の採取に当ってどちらかと言えば大型魚に片寄る傾向があるので、多少過大ともみられる。しかし、その各標本の下限はいずれも飼育水槽の平均値を上廻っているから、前者の成長が後者より速いことは確かであろう。

4 考 察

以上述べたように、廃止塩田に急造した素掘り池を用いた、かなり大胆な粗放的手法によるマダイの種苗生産試験は、今後解決すべきいろいろな問題点を残しながら一応の成果を挙げることができた。今回の試験では魚がかなり大きく成長するまで収納を行なわなかったで、生産歩留り2.7%, 単位水面積当り生産量23尾/ m^2 に終ったが、放流種苗としては全長25~40mm程度であれば充分であって、この場合に今回の経験から、歩留り5%, 単位生産量50尾/ m^2 を実現することとはさほど困難ではないと考えられる。

次に今後解決すべき問題点と方策について主要な点を取りまとめておく。

(1) 池の構造

差当って改善すべき点は

- (i) 収納時に魚の取揚げを随時に能率よく行い得るようにすること。
 - (ii) 降雨による塩分濃度の極端な低下を防止するため表層水の溢出を容易にすること。
 - (iii) 鳥害を防止するため池の岸近くに鳥害防止ネットを設置することなどである。
- (i)については池の一部あるいは数ヶ所に深みを設け、既設の溝と関連させて両者の配置を工夫することが考えられる。この深みは低鹹および高温時に魚の逃避場所ともなろう。

(2) 収納の方法

(1)と関連して取揚げの方法にも工夫が必要であるが、収納魚は種苗としてなるべく大きさを揃えることが必要であって、大型魚から間引いてゆくやり方を考えねばならないであろう。

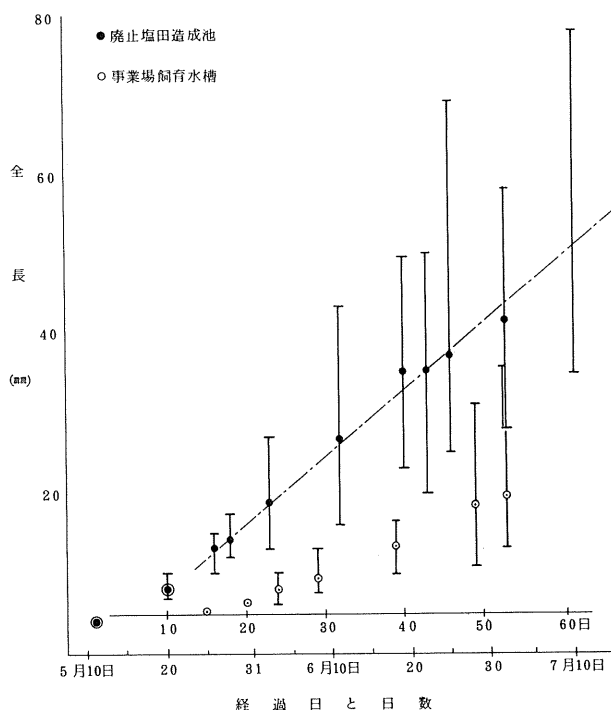
(3) 施 肥

第一次の施肥には一応今回の施肥量を踏襲してよいと考えられるが、追肥には速効性無機肥料の配合を増すことが必要のように思われる。

(4) 放養時の仔魚

今回は孵化仔魚と事業場で育成した全長平均8.8mmの仔魚を用いたが、前者の生残については疑問がある。玉野事業場における試験結果から推して、孵化仔魚は少なくとも一週間前後育成してから(少な

図3 廃止塩田造成池におけるマダイ仔魚の成長



くとも全長3.5mm以上)放養すべきであろう。今回は別に事業場の種苗生産過程で収容密度の過大な水槽から間引いた仔魚を使ったが、今後はその間引く時期を早めることを考えることも必要であろう。

(5) その他

来年度(昭和52年)も引続き今回の試験を続行する予定であるが、造成池を構造上手直しとしても、一度使った池を再度使用することになるので、底土の変化、害魚の生残その他、今回経験されなかった事件に遭遇することが予想される。これらについては予め対処する方策を考えて置く必要がある。

終りにこの生産試験実施に当り、当協会大島泰雄常務理事には終始適切な御指導をいただき、また本稿の校閲を賜り職員一同深謝の意を表します。

(福 永 辰 広)