

3-5 養成

3-5-1 養成施設

養殖対象種は生態(食性など)からみて、光合成を行うもの、プランクトン食性、デトリタス食性、草食性、肉食性、雑食性等に分けられる。これらの生態を考慮し対象種に適した養成施設が一般に使用されている。しかし、例えば成群性の低い対象種やテリトリーをもつ対象種であっても、適切な給餌を行い養成施設に馴致させることにより、かなりの集約養殖生産を行っている場合もある。

また、養成は大きく給餌養殖、施肥養殖と無給餌養殖の諸方式に分けられ、同一種でもこれら3方式を諸条件により使いわける場合もある。

このように、対象種や地域特性その他の諸条件によって、養成施設が大きく変ることになる。例えば、クルマエビ属養成の場合でも、目標とする生産原単位(収穫量/単位面積)によって異なった池の構造となる。

養成施設はその中で対象種を生産することが目的であり、飼育生物は大切な資産である。この資産が事故等により養成施設の外に逃亡したり、また、管理海域から管理外に逃亡することになれば回収も、所有権も主張することが困難となり、大損失を招くことが多い。一方、これらの対象生物を健全に養成するためには、施設内の環境を最適な条件下に維持しておくことが必要不可欠である。すなわち、水質の悪化は対象生物の斃死や成長率の低下につながるため、適切な水の流れ、交換が必要となる。プランクトン食性対象種についてはさらに天然餌料の摂取に関係するので水の管理は大切である。この2つの主要な機能をもつものが養成施設であると考えられる。しかし、この2要因は相対立する内容をもっており、一方は資産保全のため閉鎖性を最上とし、他では環境保全の開放性を最上とするのである。この二つの機能を同時に満足させるため、網や、ポンプを使用することや干満潮を利用して換水すること、植物プランクトンを池中に繁殖させること等が図られている。したがって、対象種や生産目標、環境が複合して様々な養成施設が計画され、又経験をふまえて実用化しているものと考えられる。永い経験から作成された養成施設には、極めて合理的なものが多いため、それらをよく熟知した上で技術開発を図る姿勢が重要である。

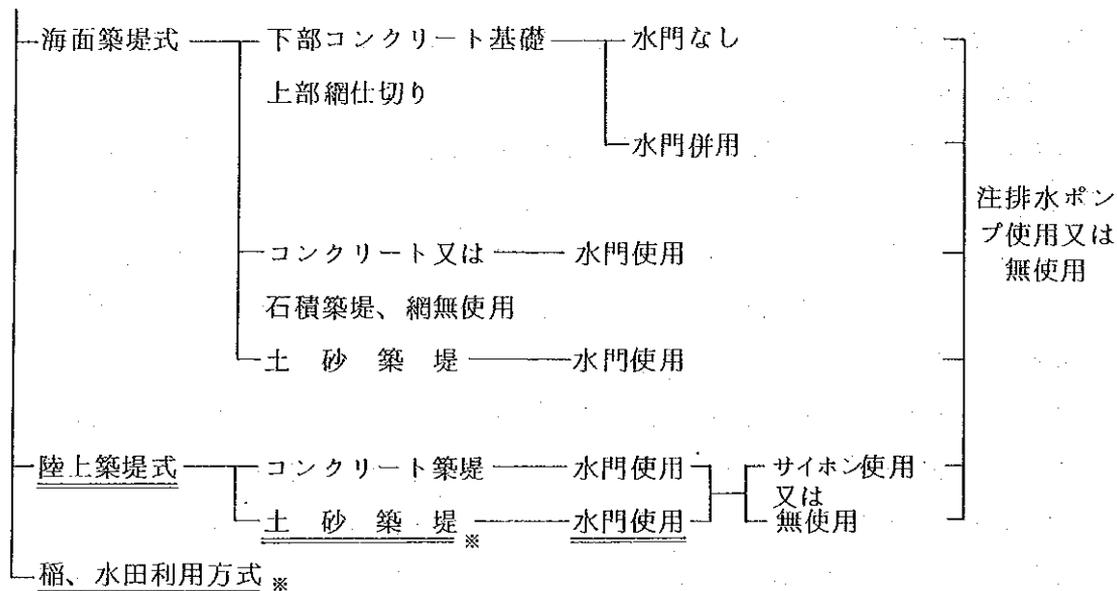
現在使用されている養成施設を分類すると次のように大別される。

- (1) 池中養殖方式
- (2) 網生簀養殖方式
- (3) 囲い(ペン)養殖方式
- (4) タンク養殖方式
- (5) 垂下養殖方式
- (6) 築建養殖方式
- (7) 地まき養殖方式

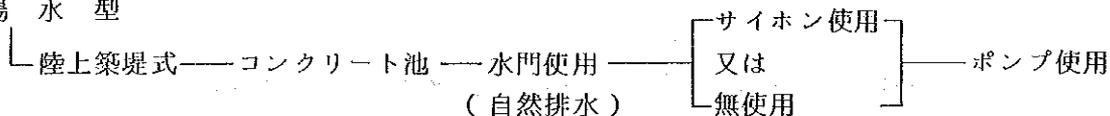
(1) 池中養殖方式

この方式は魚類ではサバヒー、ボラ、アイゴ、アカメなど、甲殻類ではクルマエビ属、オニテナガエビ、マングローブガニなどの養成に用いられている。この池中養殖方式にも様々な方式があり、これを整理すると次のようになる。

・干満潮位差型



・揚水型



注) ※は一般的な地中養殖方式

さらに形状や底構造、などからみると、長方形、正方状型、自然地形型などあり、また、二重底方式や瀑気方式（風車、電気的水車、送気など）がある。

1) エビ養殖池

アジア南太平洋地区におけるエビ養殖はほとんどが干満差利用の陸上築堤式・土砂築堤・水門使用方式が一般的であり、これらについて以下に概説する。

a) 池の構造

池の型状は長方形、正方状型が多くみられ、その規模も様々で数 ha から 10 ha 以上に及ぶものがある。池の形状、規模は取水の条件のその他の諸条件によって規定される。*P. monodon*, *P. merguensis* や *P. indicus* などの養殖では一般にポンプが併用されており、底の構造は水温上昇期における影響を少くし、且つ水の交換、排水、収穫などを考慮し、次の様な底形状が一般的である。その 1 例を図 3-1.3 に示した。

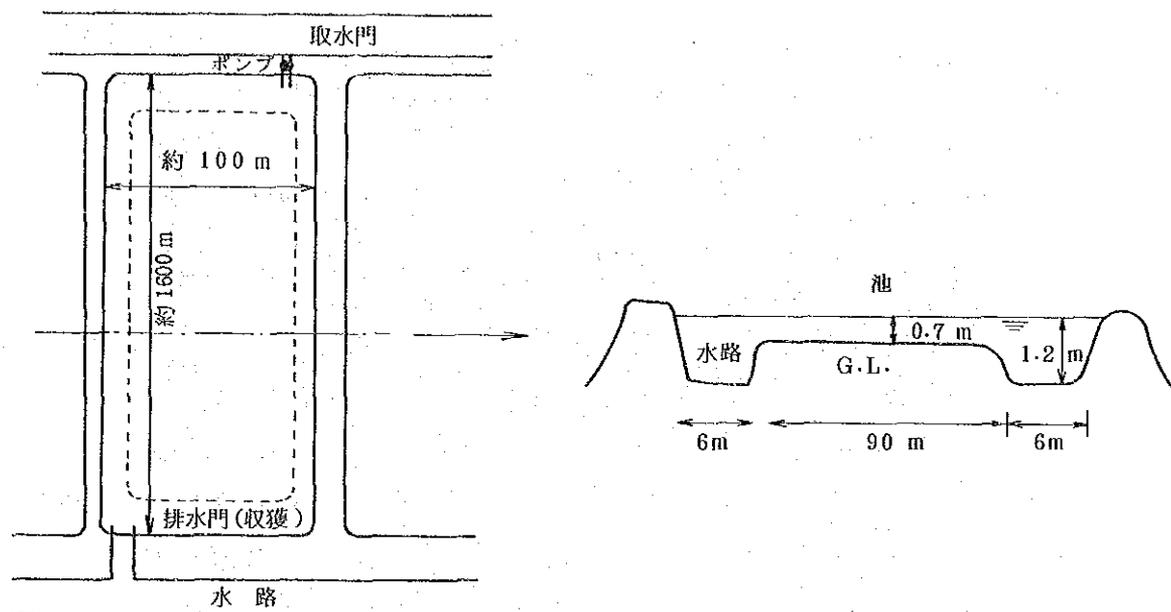


図3-13 代表的なエビ池構造 (例)

堤防の高さは、豪雨時、雨期等の洪水に対する配慮がとくに必要であり、前述の資産保全策のキーポイントである。この他に堤防に樹木を植え風害、蒸発に対処するなどの工夫もなされている。堤防の高さや巾と強度(構造)は池の規模、深さ、気象、取水路の水位(とくに洪水時)、土質などによって安全性を基に設計されるべきである。

前図のように池の水深は浅いものが一般的であり、この部分は光合成によるプランクトン、底生の餌科生物の繁殖を図ろうとする(食物連鎖の利用)ものである。この方式は無給餌養殖や部分的給餌の粗放養殖又は半集約養殖に用いられる。池の水深が浅い場合、海藻が繁茂することがあり、底質の悪化、夜間のDO低下などにつながるため管理上注意する必要がある。とくに底に潜る習性のエビ養殖の場合は問題となる。

給餌による集約生産を図ろうとする場合は、粗放又は半集約生産方式とは異った池底構造が一般的である、池の水深は1.5~2mと深くし、池の水量を増加するとともに、換水量の増加を図り、DO収支を成立させる必要がある。

次の養成施設の重要な点は底質である。対象とするエビの種類により、砂又は土砂を用いるが、問題は底質のPHである。酸性土壌の場合はエビの斃死、成長率低下につながるため、客土や中和剤(生石灰、炭酸苦土)の使用が必要である。PH6.4以下では、*P. monodon* や *P. merguieusis* の場合成長率低下がみられる。又PHが高いとアンモニアの被害(無機アンモニアの増加による)があるので注意を要する。

DOや塩分濃度も池の構造、付帯施設設計上留意すべき点である。特に生物の生存にとって必要の条件であるDOは、種によって若干の差があるが、最低3ppmは必要である。DOはその供給と消費のバランス、すなわち、収支がつぐなわなければならない。DO供給は、換水、大気からの溶入(波浪などの自然溶入と水車、曝気などの人為的溶

入)、植物プランクトンなどによる昼間の光合成によって行われ、一方消費は飼育生物の呼吸、飼育生物以外の動物や夜間の植物の消費と底質の消費ならびに残餌の分解等によっておこる。

池において水の完全混合が行われると仮定すると巨視的なDO収支は

$$V \frac{dc}{dt} - q(C_e - C) + K_1 L V - K_2(C_s - C)A + k_b e A b - (P - R)V = 0$$

V: 池の水容積 A: 池内水面積 Ab: 底面積 C: 池のDO q: 海水交換量

C_e: 池外のDO C_s: 飽和酸素量 K_b: 底面における脱酸素係数

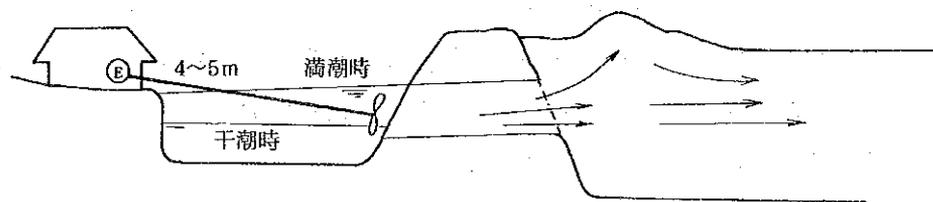
L: DO消費の負荷物質濃度 P: 植物プランクトンによる酸素供給量

R: 生物の呼吸による酸素消費量 t: 時間 K: 脱酸素係数 K₂: 雨曝気係数

で示される。

このように、池の中で対象生物が利用できるO₂量がどの位あるか、とくに干満潮利用の場合、小潮時でかつ夜間のDO最低値のときの利用可能O₂量がどの位あるかによって、池の最大養殖生産量は規定される。

粗放養殖の場合には、干満潮差による自然換水のみ又は一部水車・ポンプ併用の換水が行われている。半集約養殖になるとポンプ併用換水が必要である。サクシヨンポンプによる方式が一般的であるが、最近中古ディーゼルエンジンを利用したペラによる押出方式がタイなどで実用化されており、満潮位よりも高い池の水位を可能にしている。



この方式の欠点は干潮時に稼働できない点にある。

しかしながら、極めて効率が高く、100~150 HPのエンジンで4 m³/secの揚水量が可能といわれている。この方式は、従来の自然換水方式と比較すると、3~4倍の換水量となり、池の昇温緩和にも役立ち *P. monodon* 及び *P. merguensis* の養殖生産量は190 kg/haから380 kg/haに増加したという例もみられる。

塩分濃度については対象とするエビの種類や発育段階によって差があるので、海水、汽水、淡水の取水条件をもとに計画することは当然である。塩分濃度の変化に対応するため、換水交換をよくすること、豪雨時の表層排水を容易にすること、海水の注水を図ること、蒸発による高塩分化対策を立てることなど設計時の環境に応じた配慮が必要である。

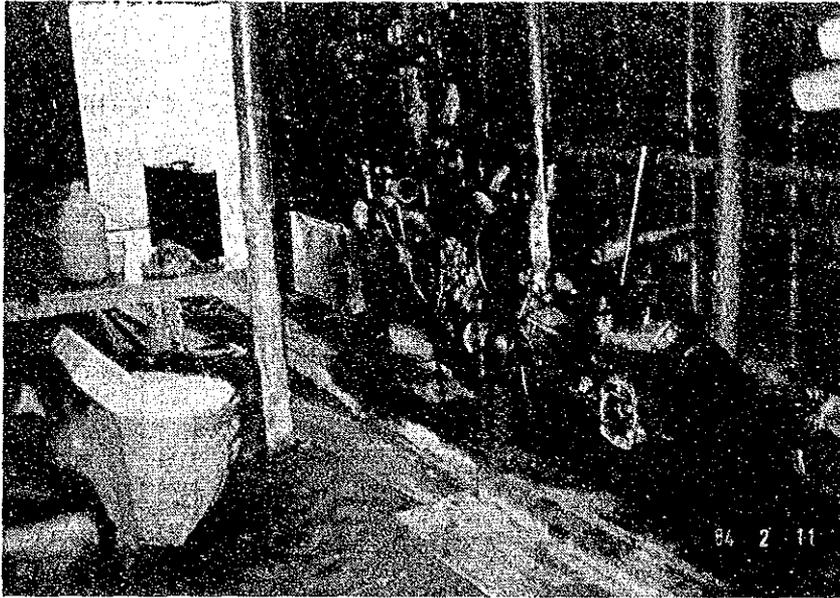


図3-14 自動車中古エンジン利用のブッシュポンプ(タイ国)

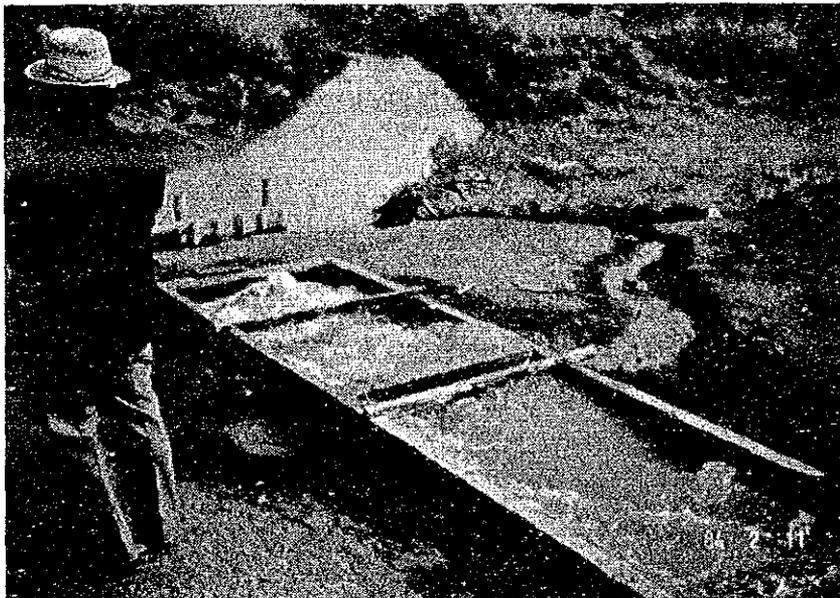


図3-15 ブッシュポンプによる揚水状況(同上)

さらに水温も重要な環境要因である。水温はDOとも深い関係があり、温度とO₂飽和度は逆比例する。生物の適温もクルマエビ属の場合26～30℃程度で、Max水温は34～35℃程度である。池養殖の場合換水率が低いと、風速約2m/sec以下では熱収支から日照による昇温が起るので注意を要する。このため換水率の向上や場合によっては沖合低層海水(サイホン・ポンプ使用など)取水を考慮する必要がある。

また、池底における硫化水素の発生も問題となる。*P. japonicus*の場合、0.1～2.0ppmで異状を示し、4ppmで斃死するとの報告がある。このためには、残餌やエビ排泄

物等による栄養負荷量と底質の分解能を配慮しつつ、水量や交換率の増大を図る計画が必要である。

また、底質の粒子、海藻繁茂なども留意すべきである。この対応として硫化鉄に変換して毒性を解除することなどの他に、無稼働時の洗滌、底質入れ替え等がある。また、底を水平とせず傾斜をつけ底質悪化を部分的に抑えるなどの方法もある。

このようなエビの池中養殖の場合、粗放養殖では海水とともに流入する天然種苗を、また、集約養殖では天然種苗を別途採捕して放養するか、人工種苗を放養している。この場合、ナーサリー・ポンドを池内の一部に設置し中間育成を径て全池に拡散飼育する。

b) 取排水

次に、池中養殖方式の施設で重要な取水について概説する。

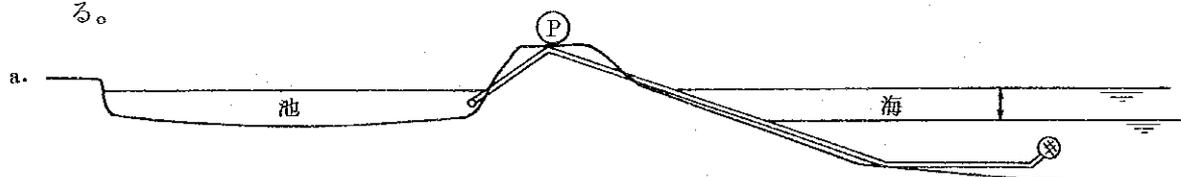
取水方式は養成池の立地環境等によって異なる。大別すると次のようになる。

潮位差利用

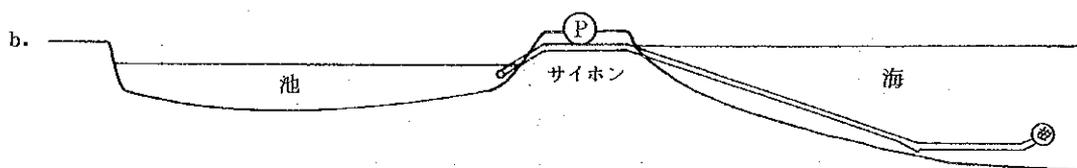
機械使用（ポンプ、サイホン、風車など）

これらの併用

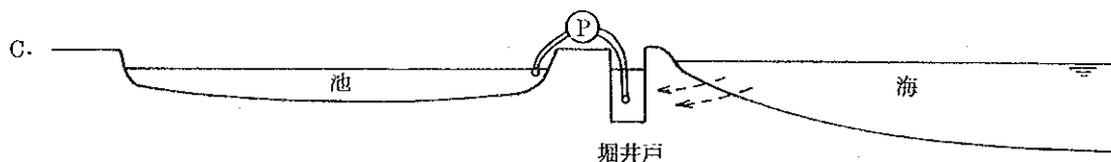
潮位差のみで行う場合は、小潮時の水交換量に生産量が規定されるので、機械使用との併用が一般的である。機械による取水はポンプ、サイフォン、風車などがあり、サイフンは水位上昇に限度がある。取水位置方式については下図3-16のような形態がある。



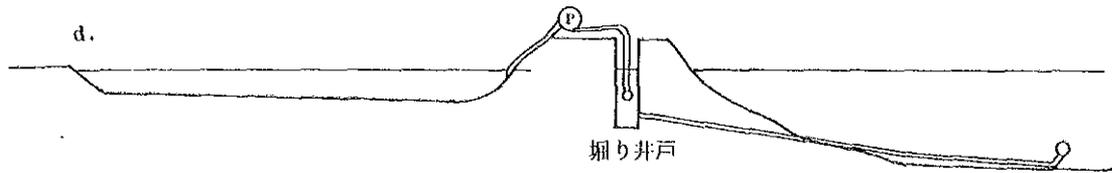
この方式は、波浪によるパイプの損傷、パイプ内の生物付着、先端部ストレーナー部分の損傷、生物付着（対応策、方式は種々あり）などの運営維持の問題と、動力費、建設費が高い点などの問題がある。地形、水質などの条件にもよるが、一般にエビの集約生産方式以外には適していない。



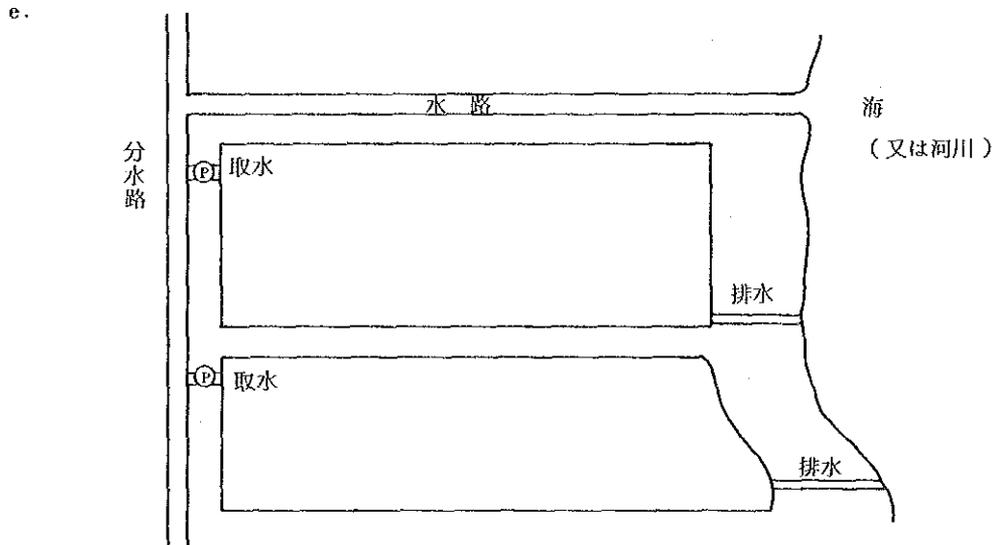
この方式は満潮時にサイホンを利用し、その間の動力費の軽減を図るものであるが、それ以外は a.と同様の問題があり、集約生産向けである。この方式もポンプを稼動すれば池の水位調整は可である。



この方式は沿岸部に井戸を掘り、地下浸透海水をポンプで汲み上げるものである。浸透量が池に必要なとする水量とバランスがとれなければならない。浸透水は低DOの場合があり注意を要する。



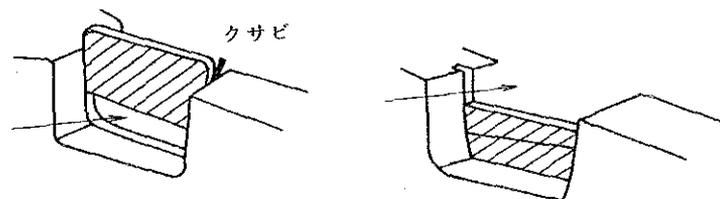
c.この方式は掘り井戸方式にサイホンを組合せたものである。浸透方式と異なり水量は問題ないが、a、b.と同様な問題はある。



この方式は、海域に配管するなどの直接取水ではなく、主水路を作り、この水路を分水路として複数池で使用するものである。分水路から、前述のような風車、汲み揚げポンプ及びペラ方式などで取水する。粗放、半集約養殖にも適する。

この場合主水路は海域の他に満潮時に水位の上る河川（海水又はより低い塩分濃度）からひくこともある。河川利用の場合はエビの要求する塩分濃度を考慮し有効に利用している。

この変形として、河川近くにポンプを設置し、分水路のレベルをあげて、池に分注水する方式もある。排水は水門によって行われ、表層排水、底層排水がある。



一般にはこの操作は手動式で、数枚のセキ板を用い、表、中、底各層からクサビを使用して固定し、排水できる方式をとっている。

図3-16 池中養殖における代表的な取排水方法

2) サバヒーの養殖池

サバヒー養殖用の池も、前述のエビ養殖池と基本的には同じである。フィリピンでは300年以上の歴史があるといわれる。サバヒー養殖は時にエビ、カニ類やボラなどの混養を行っている場合もある。サバヒーは広塩性（0～45 ppt）、狭温性（20℃で摂餌がとまり12℃で斃死）で成長率が高い（4ヶ月で300g）ことの他に天然の餌料で飼育できると

いう特徴を有している。現在池による養殖法は3 Type あり、1) 伝統的 Lumut 法：餌として filamentous algae を使用。2) 'lab-lab' 法：餌として池底にはえる blue green algae を使用。3) プランクトン利用法：深い水深を保ちプランクトンを餌とする方法である。なお3)は、後述するペン養殖法で、生産性が高いため注目されている。従来の方式では lab-lab 法が一般的である。

池の構造の概要は次の通りである。

養魚池は干満差により池内の水深 30 ~ 40 cm が維持でき、必要に応じて完全排水可能な場所が選ばれる。しかし、止水池で施肥の効果を充分利用しようとする場合には河口部のマングローブ地帯のような粘土質の地域が選ばれている。池の構造は簡単で、底泥を積みあげて堤とした間に取水、排水用水門を1~2基つけただけのものが多い。(図3-17 参照) 一般にナーサリーポンドは、500 ~ 1,000 m²、養成池は3 ~ 5 ha である。大規模の池では100 ha に達するものもある。P. monodon や P. merguensis などの天然種苗は、サバヒー採苗(沿岸河口部)時に混入したり、取水時に浸入したりして池に生息する。Byproduct として従来考えられて来たが、最近では積極的なエビ種苗の放流から、更に池の構造を改善してエビ養殖(単養)にきり変えるなどの動きがみられている。

また、サバヒーとマングローブガニの混養を図っている例もみられる。この場合、夜間の逃亡を防ぐため堤防門側に2 m 程度の竹スクリーンを張っている。カニの養殖技術は充分に開発されていない。

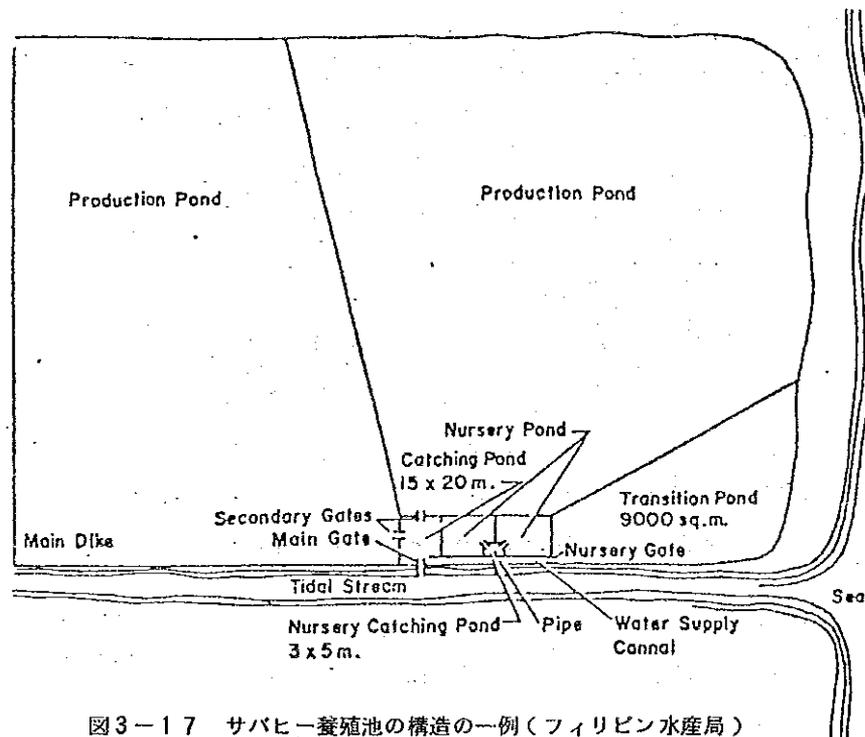


図3-17 サバヒー養殖池の構造の一例(フィリピン水産局)

3) オニテナガエビ、アカメの養殖池

これら種の池中養殖は現在、クルマエビ属養殖に比べ、まだ未成熟の段階にある。池の

構造は基本的に1) 2)と同じである。前者はペン養殖、後者は生簀養殖手法も開発されている。

4) 稲田利用エビ養殖池

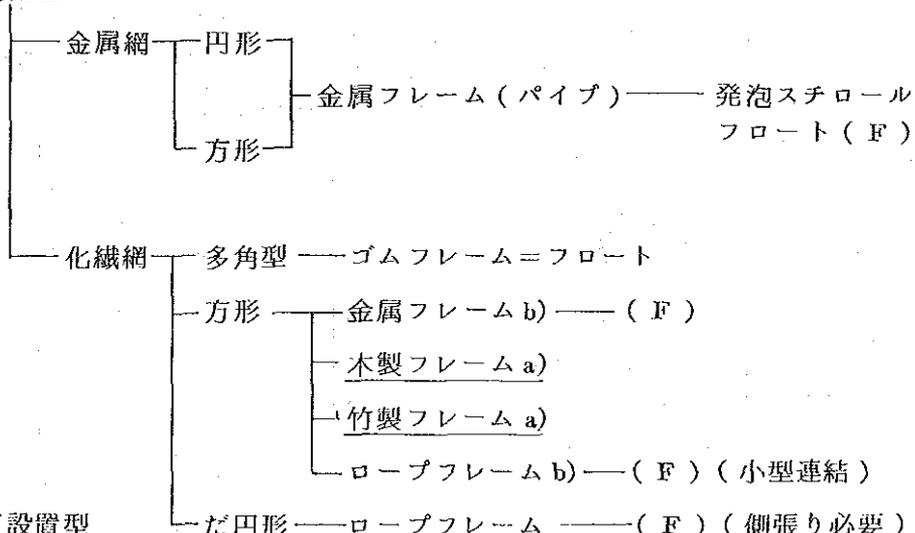
インドなど一部の地域では稲田を利用したエビ養殖が行われている。この主対象種はピンクエビ *Metapenaeus dobsoni* 等で、ケララ州やカルナタカ州が養殖の中心地である(約5,000 ha)。このエビは沿岸で大量に漁獲されるもので、全長12~13 cmに達する。9月頃米の収穫後に養殖業者は地主より借りうけた稲田に海水の流入と同時に天然種苗を導入する。収穫は3~4月頃に行う。10月には北東季節風に伴い大雨があり、水田は水没することはないものの、汽水域と接続するようになる。稲作中は大むね淡水であるが、11月には塩分濃度が0.7%程度となり、真水の捕給がとまるとmax 32%まで上昇する。底質は、細砂と泥の混合である。この池の特徴は稲の切株その他残留植物の分解による有機物の多いことである。

エビの養成池とするため、9月には水田と汽水池をつなぐ水路をつくり、稲作(2~3 ha)の区画をとり除き数ha~数10 ha単位の養殖池とする。水路に接する堤防は堀で抗打ち、むしろ、木の枝等を泥の中に入れ強化を図る。汽水域に接している場合は割栗石積み、セメント固定などを図り、準、永久、又は永久的土手とする。水田の堤防は泥や粘土で作る。注排水水門は短形箱型トンネル状で、4 ha当り1ヶ所程度である。天然種苗の流入によるため種類も多く、前述の *M. dobsoni* の他に *M. affinis*, *M. monoceros*, *P. indicus* など8種と云われている。この生産原単位は100~300 kg/haである。

(2) 網生簀養殖方式

この方式は魚類のみならず、一部に親えび成熟用にも使用されており大別すると次のようになる。

・海面設置型



・海面下設置型

化繊網 — 方形 — ロープフレーム b) (側張り必要)

・浮沈型：（開発中、未実用化）

これらのうち、海面設置型が一般的であるが、波浪風などの影響を受け易く、静穏海域で使用されている。この中でも日本ではb)がよく使用されている。アジア、南太平洋地区ではa)が一般的である。a)・b)ともに基本的には同じであり、この内、金属網は水の交換がよいこと、亜鉛メッキなどに加工してあり付着生物が付きにくく、高密度飼育ができる利点がある。一方、耐用年数が1年程度と短いこと海面設置が容易でないこと（現場設置が困難、陸上組立、クレーン使用着水、曳航）など欠点がある。

化繊網は、防藻剤加工処理なしでは1～2ヶ月で付着生物が付き網の目づまりが生じること、流れに吹かれ易いことなどの欠点はあるが、耐用年数が3～5年あることなど利点がある。

また、フレームについては、固定フレームと可変型フレーム（ロープフレーム、フロート）がある。固定フレームは金属（パイプ）、木材、竹が使用されているが、いずれも波浪に乗れないため、衝撃に弱い。一方可変型フレームは波浪により強いが、保型のための側張りが必要である。

アジア、南太平洋地区では、金属フレームや発泡スチロールフロート（又はドラム缶）などに比べ、木材、竹は一般的に安価で入手しやすいため、この方式で普及するものと思われる。ただ、この方式は生簀の規模を限定（6～7m角程度まで）される。将来、静穏域から波高2m程度の海域まで養殖域を拡大する場合や、生簀を大型化する場合にはb)の方式となるであろう。

ここではa)の方式についてその構造の概要を述べる。

アカメ、ハタ、タイ、アイゴ、その他の魚類を含め、種苗中間育成用の施設が必要となる。この規模は、 $2 \times 2 \times 1$ m程度あれば充分であるが、網目は逃亡や目刺しにならないよう種苗の大きさに合わせる必要がある。

養成用の規模は、竹、木材であれば6m角程度にせざるを得ない。また、この中を図3-18に示すように4分し、ナーサリー用に利用することも合理的である。

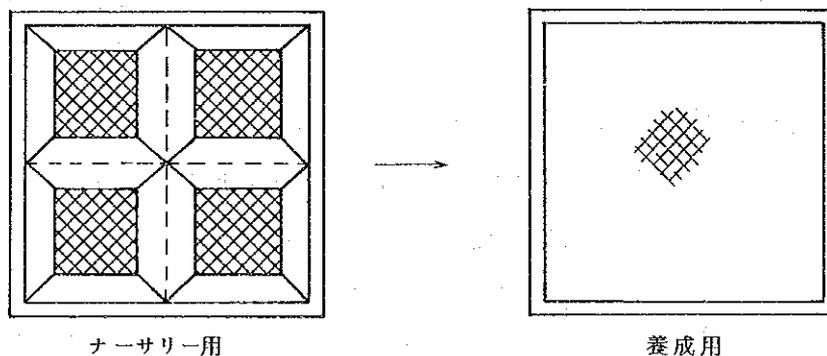


図3-18 小割式網いけすの有効利用

次にケージの深さであるが、設置水深が浅い場合はそれに応じ、少なくとも海底から1～2

mは間隔をおく必要がある。しかし、深い場合は4 m程度（養成用）がよい。網が浅い場合、飼育魚の遊泳とくに給餌時には網の底部が表面まで浮上することが多くみられる。これは、体表のスレをおこし、細菌感染の原因となるし、また飼育魚のストレスをひき起すもととなり、また餌料効果等にも影響をおよぼす。

生簀網の固定は一般的にアンカーによって行われている。

網生簀の配置については、一つは保安上、一つには飼育管理上の理由（給餌や作業のため管理者が歩行できるため）から最近、集団化の傾向が強い。しかし、この集団化は水の交換を著しく悪くし、DOの低下、成長率低下につながる。また、魚病発生時には他の生簀に感染しやすいなどの欠点がある。できうれば、漁業権海面全体に分散させることが望ましい。おおよそ、生簀の辺と同程度以上の間隔があればよいものと思われる。飼育管理のためには、個々の生簀網の浮力を増加させ（竹の束を作る）るか、作業船によって行うことが可能である。これらの養成施設の限界は波高1～1.5 m流速0.7ノット程度までである。

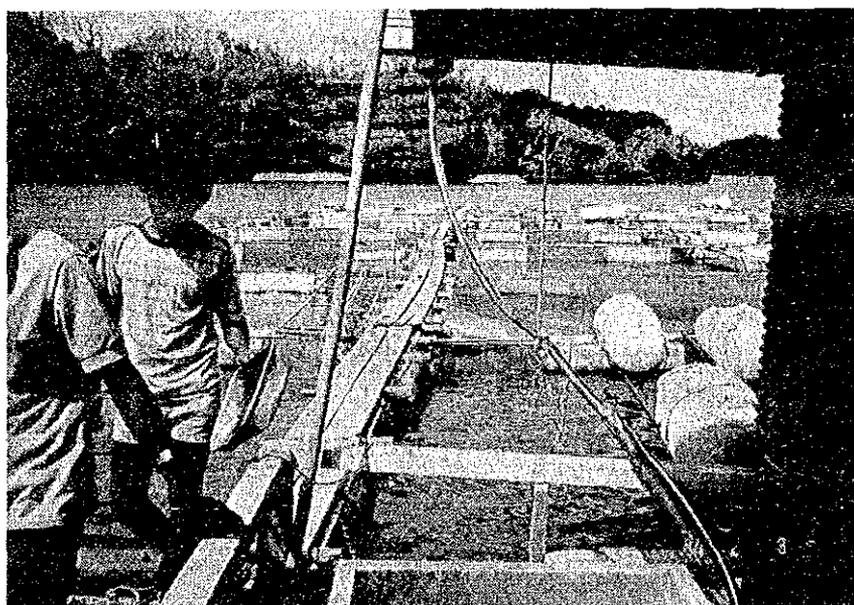


図3-19 竹製イカダ（フレーム）に発泡スチロール浮体を併用したもの（タイ国）

(3) ペン（囲い）養殖方式

この方式は、波浪の影響を受けない内湾、入江などに設置するもので、生簀網や池の建造費が安価な利点がある。対象種としては、サバヒー、アイゴなどの魚類とオニテナガエビなどである。とくに、サバヒーとオニテナガエビについては急速な普及がみられるものと思われる。その構造は、竹（又は木材）を海底にさし、円型又は方型に水面区画するもので、その内側には放養生物のサイズに応じ適切な網目の漁網を張る。中間育成などを経て逃亡の危険がなくなった時点で網を除去し、水の交換向上を図る。本施設の高さは資材（竹）、強度の点から3 m程度までであるが、満潮時の冠水、流速に留意する必要がある。



図3-20 この例は海岸に堤防(土)を作り池とした中にベンを設置したものである。(タイ國)

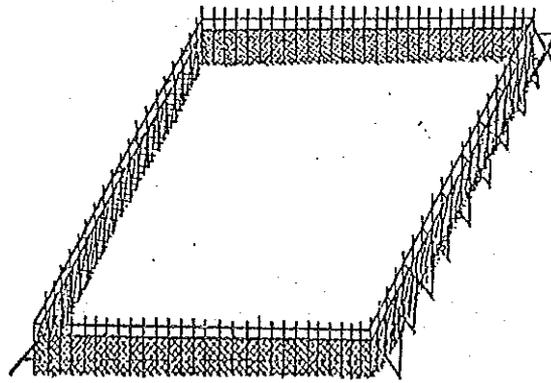


図3-21 約80haの原型サバヒ一養殖用ベン、現在は多角形のものが多い。(フィリピン)

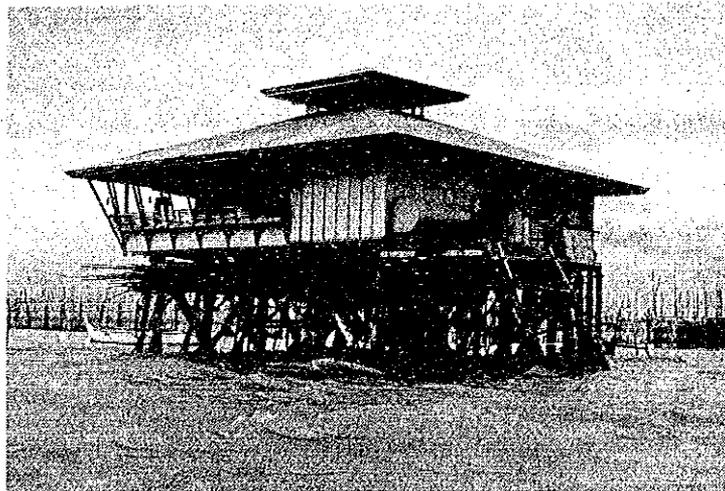


図3-22 全上の見張小屋(フィリピン)

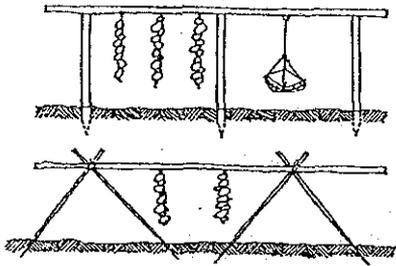
(4) タンク養殖方式

実験タンク又は親魚用タンクには用いられるが、養殖生産には建設費がかり一般に不適である。この大規模なものは、前述の池中養殖方式揚水型に属する。日本には事例があり、大型円形、二重底水槽で*P. japonicus*の養殖を行っている。

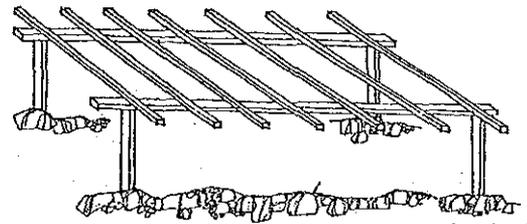
(5) 垂下式養殖方式

カキ、イガイなどの貝類養殖に用いられ、固定式と浮体垂下式に分けられる。固定式の構造は図3-23に示すように、線、面の2方式がある。

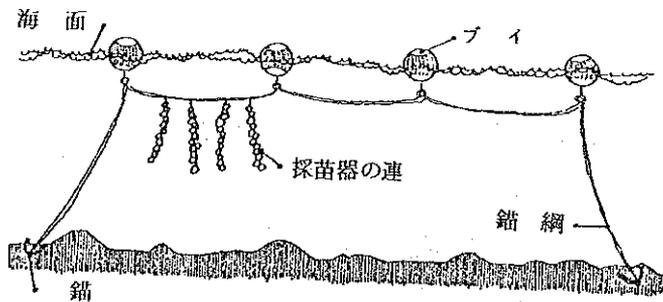
a) 線方式



b) 面方式 - 柵方式



面方式 - アンカー固定方式



面方式 - 浮遊方式

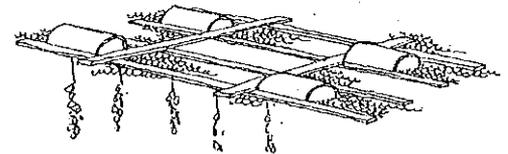


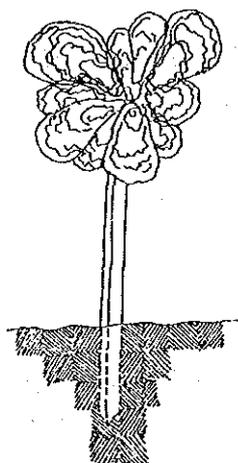
図23 垂下式養殖の各方式(事例)

- a) b)の上段の方式は、浅海、静穏域でのみ使用される。
- a) b)の下段方式は比較的深い海域(50 m程度)まで設置することができ徐々に各地に普及する傾向がみられる。

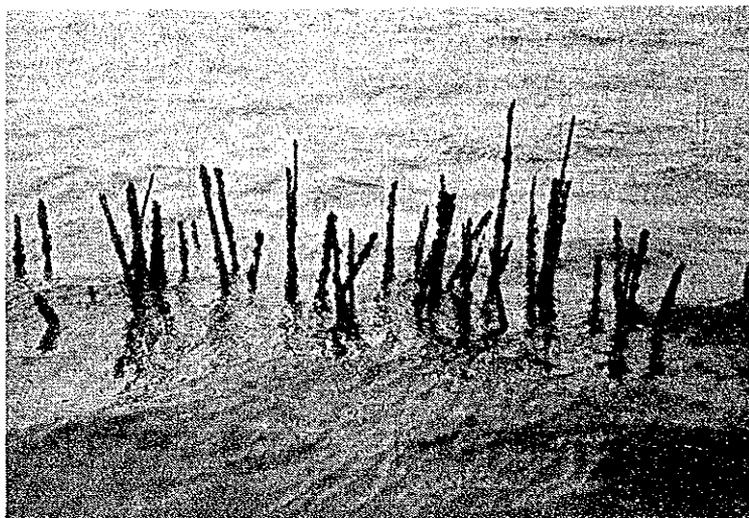
(6) 筵立養殖方式

この方式もカキ、イガいの養殖を目的としたもので、伝統的方式である。資材としては竹、木、岩石、コンクリート柱（塊）などを海域に設置し、種苗（自然付着）採捕から養成までを行うものであり、いずれも浅海用である。建設費は竹や木材は安価であるが、岩石は設置作業コンクリートはさらにコスト高となる。

この中で竹はもっとも有利で他に比べ深い水深まで設置が可能である。これらの構造は簡単であり、事例を図 8-24 に示す。



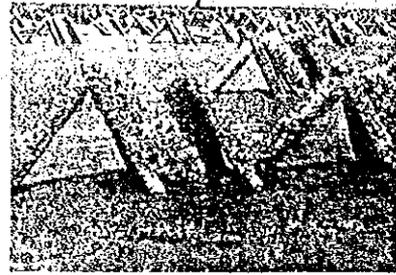
a) 木（カキ）



b) 竹（イガいの付着状況）



c) 竹（イガいの水面下付着状況）



d) コンクリート(組立て)



e) 付着剰余分のカキは棚式で別途養殖する。2～3段に重ねる例もある。

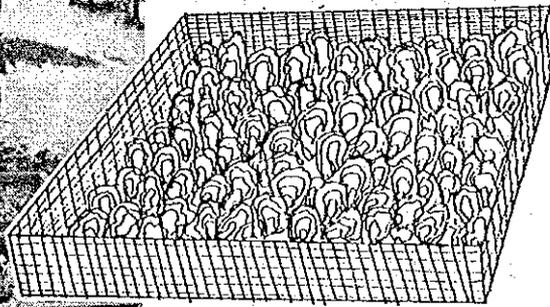


図3-24 築建養殖の各方式(事例) a) b) c) d)はタイ国, e)はマレーシア・サバ

これら施設の間隔は、プランクトンの分布、量、変動等と関連して正常に成長するよう留意が必要である。

(7) 地まき養殖方式

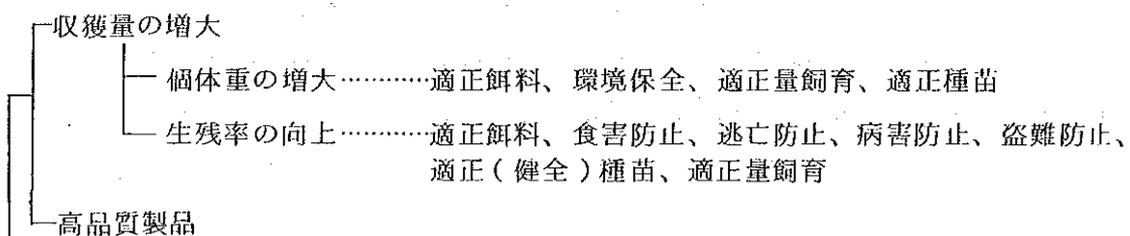
アカガイ、マドガイ、ヒオウギ、マテガイ、などの貝類養殖方式である。

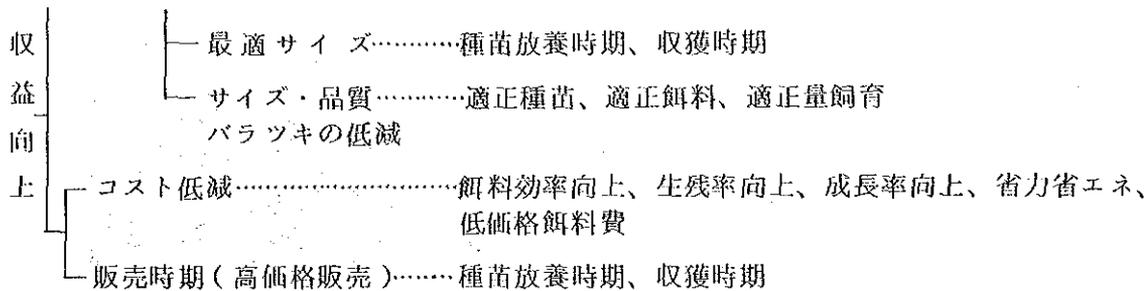
本方式は特別に施設しないが、稚貝を放流する場合にはナーサリーで中間育成を行うことが生残率向上のため有効である。

また、放流海域は対象種の生息環境、餌料などに充分留意し、またこれらの遊泳移動も生態的に見極めるなど必要である。

3-5-2 養殖管理

ここでは餌料を含む養殖管理について、アジア南太平洋地区の主な養殖別に現状を述べ、その問題点、改善策を検討する。飼育管理は養殖生産の目的達成のための手段遂行そのものである。





(1) 池中養殖方式

- { 魚 類：サバヒー、ボラ、アイゴ、アカメ等
- { 甲殻類：クルマエビ属、オニテナガエビ、マングローガニ等

これらのうち、魚類については、サバヒーが、甲殻類についてはクルマエビ属が最も普及しており夫々についてのべる。

1) サバヒーの養殖管理

施設の保全については、河口部のマングローブ地帯のような粘土質地帯を選ぶことにより、土堤の強度を高めている。環境の保全は、水門による水の交換を図るが、一般に取排水用水門は1～2基だけである。飼育池は3～5 haが普通にみられるが、30 ha以上のものもあり、大型池ほど水質管理がむづかしい。餌料はプランクトン食といわれるが池底に生えるラン藻も摂る。いわゆる Lablab (ラン藻類を主体とした生物複合体) で、これの池中培養技術の良否が生産量(成長、収容尾数)を決定する。池はまず害敵区除や殺菌などの目的で充分乾燥後、一般に鶏糞の施肥が行われる。施肥量は1～3トン/haで、農業用化学肥料より鶏糞の方がよいとされている。次いで10～15 cmの水深を保ち、蒸発濃縮により池底のラン藻を主体とする珪藻・微小プランクトンの発生を図る。その後、水深を30 cm程度にし、種苗を中間育成池へ放養する。放養密度は20～50尾/m²で、1～2ヶ月を経て中間育成池から飼育池に移放する。この間の生残率は60～70%である。飼育池の放養密度は2,000～3,000尾/haである。また飼育池の水深は60 cm程度とし、lumut という filamentous algae (糸状緑藻が主体) を池内に移植し繁殖させる方法がある。いずれもフィリピンの伝統的なもので前者が「Lab lab法」、後者が「Lumut法」と云われ前者は塩分濃度の高い地域に、また後者は塩分濃度の低い地域に普及している。その他、水深(約2 m)のある場所でプランクトンの繁殖により養殖する方法(Laguna de bay のベン養殖)あるいはペレットによる台湾深池方式もある。

飼育期間はいずれの方法においても4～6ヶ月で、平均体重250～350 gまで成長させ出荷する。フィリピンの従来養殖法での生産原単位は平均650 kg/ha/年であるが、管理された池では800～1,000 kg/ha/年、また台湾では2,000～4,000 kg/ha/年の生産をあげている。なお、台湾でペレットを使った深池養殖の場合は6,000 kg/ha/年をあげている。

天然種苗はサデ網で沿岸部河口部で満月、新月の上げ潮時に行われ、その時期はフィリピンでも場所によってちがう。南部ではそのピークは3～5月であり、そのサイズはE.L. 11.5～14.5 mmである。

害敵としては*Tilapia SPP.*、*Elops hawaiiensis* *Megalop cyprinoides*、*Lates calcarifer*、*Therapon SPP.*、ハゼ類などの肉食魚やラン藻を捕食するマキ貝 (Family Cerithidae) がある。これらの対策として、水門からの卵の流入や稚仔の侵入防止 (時期的) を行う他、ニコチン 12～15 kg/ha、タバコ屑 200～400 kg/ha、茶カス 150～200 kg/ha などの散布による害敵駆除が注目されている。

最近ではより生産性の高いペン養殖が注目されている。

2) クルマエビ属の養殖管理

エビ養殖は近年来急速に進展し、従来の天然種苗自然池内流入、無給餌養殖から、天然種苗採捕放養、人工生産種苗放養、施肥、給餌養殖への傾向がみられる。これらの中で、*P. monodon* はもっとも一般的であるが、*P. merguensis* *P. indicus* など国、地域によっても異なる。つい最近まで、エビ養殖はサバヒーの by-product であったが、積極的に種苗を放流し混養する方法からさらに池の構造をかえたエビ単養への傾向が強まっている。

種苗は天然種苗が中心であったが、現在は人工種苗生産技術が確保され、従来 *P. monodon* の生息していない地域や天然種苗確保に問題のある地域での養殖も可能になっている。天然種苗は河口部、沿岸域ではほぼ周年採捕されるが盛期はフィリピンの場合、5～10月である。また、自然に池内に種苗が流入するような恵まれた池もあるが、天然種苗依存の場合には、単一種とはならず *P. neugwensis* や *P. indicus*、*P. monodon* などが混合する。

種苗を中間育成池に放養するに当っては、餌料となる小型底生生物繁殖の措置がとられる。サバヒーとの混養の場合は施肥でラン藻類などを培養するため、無給餌でも生育が可能である。しかし、生残率を高めるため若干の魚介肉を投餌する必要がある。放養密度は単養の場合 20～50 尾/㎡で、1～1.5ヶ月飼育し、体重 1g 程度に成長する。この稚エビは 1～3 尾/㎡の密度で養成池へ移放し、その後 4～6ヶ月で 40g～50g (30～80g のバラツキ) に成長し、出荷される。環境がよければ年 2 回収獲ができ 400～600 kg/ha/年 (2回) の生産をあげている。サバヒーと混養の場合は食害を防ぐためエビはサバヒー放養より遅れて放養することに注意すべきである。稚エビ放養に際しては、外敵による食害を避けるため、体力のついたサイズを放養する必要がある。したがって、放養に際し、養成池の状況を考慮することが必要である。

換水には干満潮位差を利用する場合、あるいは、満干に応じて風車やポンプを利用する方法などがある。最近では、施設の項で述べたように中古の自動車エンジンを利用し、水交換量を増大させて好成績をあげている例もある。水の交換量は中間育成池では 1日当り 10%以上必要とされており、養成池では 10～30%の水交換が可能であれば生産量

が増加することが確かめられている。

最近の傾向としては生産性を高めるため、種苗(天然あるいは人工)の短期間内放養、一部給餌が普及しつつある。この餌料は、トロール漁業の魚や配合飼料が用いられる。給餌量(率)については、各国、地域により様々であり、経験をもとに行われていることが多い。

また、単位面積当りの養成尾数や成長は、投網や排水門でのサンプリングにより、チェックしている。

一般的な養殖 *P. monodon* の成長は表 3-19 に示す通りであるが、飼育密度や給餌管理の仕方により更に好成長も期待できる。

表 3-19 *P. monodon* の成長

	稚エビ	1週間后	3週間	5週間	7週間	3ヶ月	4ヶ月	6ヶ月	10ヶ月	12ヶ月
体長	1.53	2.15	3.88	5.71	6.95	9.47	12.0	14.2	21.2	23.0
体重	0.025	0.06	0.92	1.63	4.86	6.88	14.5	22.3	62.8	95.1

また、害敵駆除も重要な管理項目である。サバヒーとの混養においては、前述のようにサポニン、茶滓などを使用しているが、エビ単養の場合も茶滓(Tea seed 粉末)をエビ放養前、放養後に使用している。Tea seed の使用量は $25 \sim 30 \text{ g/m}^3$ である。さらに盗難などの人災も大きな問題であり、その対策に苦慮している例が多くみられる。このように、エビ養殖は、サバヒーとの混養、稻田の利用(季節的な池づくり)、単養、無給餌、一部給餌のいずれの場合も養殖管理はほとんどが自然依存に近いものである。しかし、前述のような生産目的と手段のキポイントは経験上からほとんどおさえられており、自然に逆うことなしに管理していると云える。

以上地中養殖の代表的なものとして、サバヒーとクルマエビ属の養殖管理の現状を述べたが、その他の魚類、甲殻類はこれらと比べ普及が進んでいないこと、及び養殖管理はほとんど類似であることから説明は省く。

(2) 網生簀養殖方式

アカメ、ハタ、アイゴ、snapper など

アジア南太平洋地区の網生簀養殖はごく最近普及し始めたばかりであるが、タイ、マレーシア、シンガポール、香港などで急速に進展しつつある。これらの生簀は前述のように、木製フレーム又は竹製フレームで、作業のため歩行できるよう補助フロート(ドラム缶、発泡スチロール 200 kg 浮力程度)を装着し、その規模は一辺が 4 ~ 5 m の正方形、深さが 2 ~ 4 m 程度である。したがって、生簀の施設は静穏な湾内などに限られている。養殖対象種は天然種苗と人工生産種苗が用いられている。とくに最近アカメの人工種苗が大量に生産されるようになり(タイ国が中心)、東南アジア全域に有償配布されているためアカメの養殖が急速

に拡大しつつある。また、地域によりハタ類、アイゴなど天然種苗を採捕し養殖しているところもある。

網生簀養殖管理のキポイントは、種苗のサイズを揃えること。網管理及び給餌である。しかし、アカメの人工生産種苗の場合は、放養稚魚の魚体サイズは比較的バラツキが少ないものの、網の管理が不適切であるため、付着生物による水の交換のそ害がみられる場合が多い。また、給餌は屑魚が主に使用されているが、給餌率は地域によって様々であり、十分な管理はほとんど行われていない。アカメ養殖の場合、種苗センターや民間種苗生産者から購入するアカメ種苗は、体長2.5 cmから9～12 cmまでの中間育成段階のもので生残率は60%程度が一般的である。さらにその後8ヶ月を経て体重1.2 kg程度までのものの生残率は50%程度である。したがって、種苗から製品までの生残率は30%となる。種苗量が1尾25～30円としても100円近い最終種苗原価となる。また、養殖による成長状況も地域、環境によって差はあるが、その推移はほとんど把握されていない。網生簀の収容密度も地域によって異なるようであり、シンガポールの場合、63業者(ジョホールバル)で約200トンの生産量があることから、1業者10生簀として、1生簀約300 kg(5×5×3 m)1 m³ 4 kg程度の最終生産であると推定される。

(3) 罎い(ベン)養殖方式

サバヒー、アイゴ、ボラ、オニテナガエビ、マングローブガニなど

ベン養殖はマングローブ地帯などで土堤を築き、竹、網で区画する方式や、遠浅の湾岸域、内水面域で、直接竹、網で区画する方式があり、その規模も1 ha以下の小規模なものから100 haにも達する大規模なものまでみられる。小規模ベンはボラやオニテナガエビ、マングローブガニ養殖(蓄養)に多く、サバヒーでは大規模なものが多い。

ベン養殖の対象種としては、オニテナガエビとサバヒー養殖が主で他の種は極めて少い。またこれらの歴史も浅く、今後の進展が期待されているものである。

オニテナガエビの場合、種苗の放流密度は5尾程度/m²=50,000尾/haで、出荷までの生残率は管理下では40～50%である。生産は年2回転ができるため、1 ha当り養殖生産量は40 g取揚げとして1,600～2,000 kgとなる。オニテナガエビは雑食性であるが、飢餓の状態では共喰いも行うので給餌が必要である。給餌以外の養殖管理は周囲のサクと網が中心となる。これらの破損は逃亡につながり、また付着生物による汚れは水の交換率、水質や底質の悪化、さらには成長や生残率とも関係するので重要である。また、食害生物の防除も必要である。

養殖管理はサバヒーの場合も、基本的に同じであるが、規模が大きいため、逃亡や盗難、斃死や食害などの対策上、管理は日夜を通して行う必要があり、見張小屋を設置する場合が多い。ベンの生産性は従来の池養殖の4倍といわれているが、餌料の管理は特に必要はない。

オニテナガエビの成長については、一般的に次の表3-20に示したが、飼育管理の仕方

により、4ヶ月で60gにまで成長させることもできる。

表3-20 オニテナガエビの成長

単位 (cm, g)

	放養 稚エビ	1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月	4ヶ月	5ヶ月	6ヶ月	7ヶ月
体長	2.5	4.0	6.0	7.5	11.5	13.5	14.5	15.5
体重	0.5	2.0	5.0	10.5	35.0	60.0	90.0	110.0

注) 体長14cm以上は雄雌ともに同成長率であるが、14cm80g以降は雌の成長率は低下し、15cm100gが限界、雄は200gまで成長しつづける。

(4) タンク養殖方式

アカメ、ハタなど

この方式の養殖はほとんど行われておらず、親魚養成などが主であるため省略する。

(5) 築建養殖方式、垂下養殖方式

カキ、イガイなど

築建養殖方式は、天然石、コンクリート塊、竹、木などを海域に設置し、天然種苗の着底基質とするものであり、ほとんど無管理に近い。また垂下方式も同様であってこれらのキーポイントは最適水域の選定である。イガイの場合、稚貝付着が多い場合は、内側のものは成長率が低く食料として出荷できないため家さん(アヒル)やエビ養殖の餌料となる。したがって築建の間隔や設置時期等を状況により決めることが重要である。カキの場合も同様であるが、余剰付着分ははく離し、カゴ養殖と併用させている。

垂下式養殖は前述のように線と面的な施設が多いが、最近ではフロート式が普及しつつある。

貝類養殖は自然環境に順応し、肉の利用する部分が多く、無給餌であり、かつ簡易な施設でも養殖が可能であるため今後の展開が大きく期待されている。

(6) 養殖管理の問題点と改善策

1) 施設面

池中養成方式は今後益々高生産性の方向にすすむものと思われる。その中で、水門の規模拡大、池水深の増加、換水量の増大など必要である。

網生養殖方式については、ほとんどが生簀間隔をとらず密接型である。これらは水の交換率低下、魚病の伝染などを起しやすいため、できるだけ分散配置する必要がある。できうれば、生簀の一辺と同程度の間隔が望まれる。また、生簀の深さも、2~3m程度の浅いものが多い。海域の水深によって規定されないのであれば深い方が望ましい。一般に5~6m角では網の深さは、網なりと作業面からみて3~4m、10m角では5~6mがよい。

2) 養殖管理面

とくに給餌養殖については、前述のように給餌率が極めて重要である。餌料効率および成長率の向上、健全魚の育成パラツキの少ない製品養成などの点からみても種の発育成長段階に応じた、また、地域特性をいかした適正給餌率を知ることが重要で、できるかぎり状況把握を行った上、計画を立案して実施することが必要である。これらの技術開発こそ養殖振興の基礎とも云える。なお、冷蔵施設や氷が充分でない地域が多いが、できうる限り生鮮餌料の鮮度向上を図ることも大切である。

これらの技術向上は養殖従事者では行い得ない場合が多いので、研究機関等が中心となり推進すべきである。そのための手順を以下に示すものとする。

- a) 水温の測定
- b) 体長(尾又長)、体重測定：体重だけでは不可。最低月1回、又はそれ以上
- c) 体長、体重の相関図
- d) 成長速度－成長曲線(体長、体重)
- e) 適正肥満度の決定
- f) 適正給餌率の決定
- g) 適正飼育密度の決定
- h) 適正生簀規模の決定
- i) サイズ選別基準の決定

これらのうち、a) b)を除いては相互関連させて技術開発することになり、養殖管理マニュアルのもととなる。

3-5-3 収獲と出荷

収獲は養殖対象種の生態を利用して行われている場合が多い。

サバヒーは強い水流に逆らう習性を利用した方法で収獲が行われている。エビの場合は排水門に袋網をとりつけ、排水しつつ収獲する方法や、池の両端から帯状の網で追い込む方法などがある。しかし、20～30%の取り残しがでるため、一尾ずつ手づかみでとることになる。このさい、作業者が夫々蓄電池をもち金属棒を砂泥にさし込み、微電流で飛びだすエビをとる方式も底質に潜るエビについては実用化されている。同様に、小型のトロールカゴを用い、櫛状の先端に電流を通しつつ曳航して捕獲する近代的な方法もある。一方、少量のエビ捕獲には伝統的な竹製トラップ方式があり、この中に餌料を入れ効果的に作業する。その他生簀方式の魚類は網をしぼることで容易に収獲でき、垂下式や直立式の貝類も船を使用するか、干潮時に作業するなど容易に収獲している。

出荷については、活きた製品であるため取扱いが重要である。とくに魚類は活魚出荷も一部にみられている。高鮮度維持は養殖製品の大きな利点であり、価格評価に影響するため、容器や氷などの萬全な準備が必要である。また、製品の選別も重要な仕事である。エビについては輸出向けでは、国際規模で選別することになり、地元消費では習慣、慣例に従うことになる。一般に選

別は生産者が行っていない。これは前述の鮮度維持の施設を個々の養殖者が所有していないことも理由の一つである。(2)で述べたように、もっともニーズの高いサイズ、価格の高いサイズ、低いバラツキサイズで生産することが収益向上につながるものである。これは同一サイズのみを養殖するという意味ではなく、複数の施設がある場合は、段階的サイズグループをもち計画出荷を行うことも考えるべきである。

エビの規模を参考までに表3-21に示した。

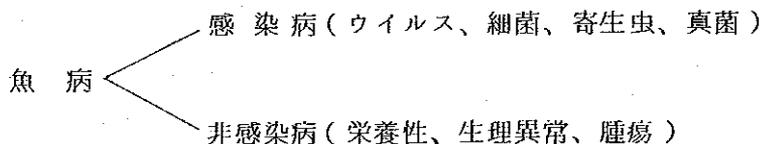
表3-21 標準規格と入り尾数

サイズ	1lb当たり 国際準尾数	入り遅数 (日本)			g/尾
		5lbs当たり	1kg当たり	2kg当たり	
8/12	10	53-55	23-24	46-48	42.5
13/15	14	65-70	28-30	56-60	34.5
16/20	18	85-90	38-40	76-80	25.6
21/25	23	105-110	47-50	94-100	20.2
26/30	28	130-135	57-60	114-120	16.7
31/40	35	150-160	65-67	130-134	15.0
41/50	45	200-210	95-98	190-196	10.3
51/60	55	265-275	117-120	234-240	8.4
61/70	65	315-325	140-143	280-286	7.0
71/80	75	365-375	162-165	324-330	6.1
81/100	90	440-450	195-198	390-396	5.1

3-6 魚病

アジア、南太平洋諸国の水産養殖が今後ますます開発されると当然養殖の集約化が進み、また各国相互間での養殖種の交換移植が頻繁になり、養殖対象種の疾病感染の危険が増大する。そして魚病対策は今より一層重大な問題となるであろう。

魚病を種類分けすると次のようになる。



熱帯域では特に環境管理の不適から生ずる非感染症の発生が重要な問題とされているが、これらは魚体衰弱の原因となりさらに感染症併発の原因となる場合が多い。予防法として最も大切なことは、養殖環境を常に適正に維持しかつ、飼料、放養密度を適正に保つことである。そして常に生物の行動を観察し、異常行動をおこしたり、摂餌活性の低下がみられる場合は、即座に異常魚を含むサンプルをとり上げ症状の有無を調べたり、環境要因をチェックする必要がある。これら日常の注

意深い管理によって魚病発生率を減少でき、また万一、発生しても早期発見により大量斃死をおこす前に適切な処理を行うことができる。アジア各国（インド、インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ）において報告されている病原菌を表3-22に示した。また、養殖魚種別に周知されている代表的な魚病について以下に概説する。

表3-22 熱帯アジア各国における魚病菌

魚病菌	対象国	インド	インドネシア	マレーシア	フィリピン	シンガポール	タイ
1. Fungi 真菌							
<i>Fusarium sorani</i>		-	-	-	+	-	+
<i>Phythium</i> sp.		-	-	-	+	-	-
<i>Achlya americana</i>		-	-	-	+	-	-
<i>Achlya</i> sp.		-	+	-	-	-	-
<i>Haliphthoros milfordensis</i>		-	-	-	+	-	-
<i>Haliphthoros philippinensis</i>		-	-	-	+	-	-
<i>Lagenidium othamalocephium</i>		-	-	-	+	-	-
<i>Lagenidium</i> sp.		-	+	-	+	-	+
<i>Lagenidium scylla</i>		-	-	-	+	-	-
<i>Aspergillus</i> sp.		-	-	-	+	-	-
<i>Pullularia</i> sp.		-	-	-	+	-	-
<i>Penicillium</i> sp.		+	-	-	+	-	-
<i>Saprolegnia</i> sp.		+	+	-	+	+	+
<i>Saprolegnia parasitica</i>		+	-	-	-	-	-
<i>Branchiomysces</i> sp.		+	-	-	-	-	-
2. Bacteria 細菌							
<i>Flexibacter columnaris</i> カラムナリス症		-	-	-	+	-	+
<i>Leucotrix</i> sp.		-	-	+	+	+	-
<i>Pseudomonas</i> sp.		+	-	+	+	+	-
<i>Pseudomonas putrefaciens</i>		-	-	-	-	+	-
<i>Pseudomonas fluorescens</i>		-	-	-	+	-	-
<i>Escherichia coli</i> 大腸菌		+	-	-	-	-	-
<i>Versinia enterolitica</i> 食中毒菌		+	-	-	-	+	-
<i>Vibrio</i> sp.		+	-	-	+	-	+
<i>Vibrio anguillarum</i>		-	-	-	-	+	-
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> 腸炎ビブリオ		-	-	-	-	+	-
<i>Vibrio alginolyticus</i>		-	-	-	-	+	-
<i>Aeromonas</i> sp.		+	-	+	+	+	+
<i>Aeromonas hydrophyla</i>		-	+	-	-	-	+
<i>Aeromonas salmonicida</i>		-	+	-	-	-	-
<i>Aeromonas septicemia</i>		-	+	-	-	-	-
<i>Chondrococcus</i> sp.		+	-	-	-	-	-
<i>Mycobacteria</i> sp.		-	-	-	+	-	-
3. Protozoa 原生動物							
3-1. Cnidosporidia 極囊胞子虫類							
<i>Myxidium</i> sp.		-	-	-	-	-	+
<i>Thelohanellus pyriformis</i>		+	+	-	-	-	+
<i>Henneguya</i> sp.		-	+	-	+	-	+
<i>Myxobolus</i> sp.		+	+	+	+	-	+
<i>Myxobolus koi</i>		-	+	-	-	-	-
<i>Myxobolus milgala</i>		+	+	-	-	-	-
<i>Myxobolus pyriformis</i>		+	+	-	-	-	-
<i>Myxosoma</i> sp.		-	+	-	+	-	+
<i>Gregarina</i> sp.		-	-	-	+	-	-
3-2. Flagellata 鞭毛虫類							
<i>Cryptobia</i> sp.		-	-	-	+	-	+
<i>Costia</i> sp.		-	-	-	+	-	+
<i>Oodinium</i> sp.		-	-	-	-	+	+
3-3. Ciliata 繊毛虫類							
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Cryptocaryon</i> sp.		-	+	+	+	-	+
<i>Epistylis</i> sp.		-	+	+	+	-	+
<i>Vorticella</i> sp.		-	+	+	+	-	+
<i>Zoothamnium</i> sp.		-	+	+	-	-	+
<i>Chilodonella hexastichus</i>		-	+	+	-	-	+
<i>Trichodina</i> sp.		+	+	+	+	+	+
<i>Trichodinella carpi</i>		-	-	-	+	-	-
<i>Trichodinella heterodontata</i>		-	-	-	+	-	-
<i>Trichodinella acuta</i>		-	-	-	+	-	-
<i>Trichodinella domerguei</i>		-	+	-	-	-	+
<i>Scyphidia</i> sp.		-	+	-	+	-	+
3-4. Suctorea 吸管虫類							
<i>Sphelota gemmipara</i>		-	-	-	+	-	-
4. Platyhelminthes へん形動物							
4-1. Trematoda 吸虫類							
<i>Diplectanum</i> sp.		-	-	-	-	+	-
<i>Actinocleidus</i> sp.		-	+	-	-	-	-
<i>Cichlidogyrus</i> sp.		-	-	-	+	-	-
<i>Cichlidogyrus skelerosus</i>		-	-	-	+	-	-
<i>Gyrodactylus</i> sp.		+	+	+	+	-	+
<i>Dactylogyrus</i> sp.		+	+	+	+	-	+

対象国	インド	インドネシア	マレーシア	フィリピン	シンガポール	タイ
魚病菌						
<i>Carnepharus breccae</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Orientocercidium</i> sp.	-	-	-	+	-	-
<i>Orientocercidium batrachoïdes</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Bucephalopsis haemianus</i>	+	-	-	-	-	+
<i>Diplozoön</i> sp.	-	-	-	-	-	+
<i>Lytocesthus</i> sp.	-	-	-	+	-	-
<i>Clinostomum</i> sp.	+	+	-	+	-	-
4-2. Cestoda 条虫類						
<i>Senka malayana</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Senka extiforwis</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Senka parva</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Senka</i> sp.	-	-	+	-	-	-
<i>Proteocephalus</i> sp.	-	+	-	+	-	-
<i>Cyatocephalus</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<i>Gyrocotyle</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<i>Ligula intestinalis</i>	+	-	+	-	-	-
5. Aschelminthes (線形動物)						
5-1. Nematodes 線虫類						
<i>Rabdschona panangensis</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Procamallanus</i> sp.	+	+	-	+	-	+
<i>Procamallanus planororatus</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Procamallanus malakensis</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Procamallanus clarus</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Zeylanema anabantis</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Camallanus</i> sp.	+	+	-	+	-	+
<i>Camallanus longitridentatus</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Camallanus fehi</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Camallanus ophioccephali</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Proleptus anabantis</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Gnathostoma spinigerum</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Acanthogyryus partispinus</i>	+	-	+	-	-	-
<i>Spinifectus</i> sp.	-	+	-	-	-	+
5-2. Acanthocephala 鈎頭虫類						
<i>Acanthosentis</i> sp.	+	-	-	+	+	+
<i>Pallisentis</i> sp.	+	+	-	-	-	+
<i>Pallisentis nageurensis</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Pallisentis gaboes</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Pallisentis ophioccephali</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Acanthogyryus partispinus</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Acanthocephalus</i> sp.	-	-	-	+	-	-
<i>Fillicollis</i> sp.	-	-	-	-	-	+
6. Annelida 環形動物						
6-1. Hirudinea 蛭類						
<i>Piscicola</i> sp. シャクトリビル	+	-	+	+	-	+
<i>Hemicleipsis</i> sp. アタマビル	+	-	-	-	-	-
<i>Trachellobdella</i> sp.	+	-	-	-	-	+
<i>Placobdella</i> sp.	+	-	-	-	-	+
<i>Glossiphonia</i> sp.	+	-	-	-	-	-
7. Arthropoda 節足動物						
7-1. Brachiura ざい尾類						
<i>Argulus</i> sp. ウオジラミ	+	+	+	+	+	+
<i>Argulus folicaceus</i>	+	+	+	-	-	+
<i>Argulus indicus</i>	+	+	-	-	-	+
<i>Argulus siamensis</i>	+	+	-	-	-	+
7-2. Copepoda かい脚類						
<i>Ergasilus</i> sp.	+	+	+	+	-	+
<i>Lernaea</i> sp.	-	-	+	+	-	+
<i>Lernaea cyprinacea</i>	+	+	+	+	+	-
<i>Lernaea lophiara</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Lernaea polymorpha</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Lernaea piscinae</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Lamproglena sinensis</i>	-	-	-	-	-	+
<i>Caligus</i> sp.	-	-	-	+	-	+
7-3. Peracarida 囊蝦類						
<i>Ichthyoxenos jellinghausii</i>	+	+	-	-	-	-
<i>Rocinela typhus</i>	-	-	-	+	-	+
<i>Norocila sundacea</i>	-	-	+	-	-	-
8. Mollusa 軟体動物						
Glochida of <i>Anadonta woodiana</i>	-	+	-	-	-	+
<i>Cyamium pileare</i>	+	-	-	-	-	-

(Davy & Graham, 1979 and Davy & Chouinard, 1983)

3-6-1 魚 類

(1) ハタ類、アカメ類、フエダイ類

1) ビブリオ病 (vibriosis)

代表的なビブリオ病として周知のものは、潰瘍病 (red boil disease) である。病原菌は、*Vibrio anguillarum* で魚体の皮膚に炎症を起こし、出血、潰瘍をとともなう症状がみられる。治療法としては、oxytetracycline (OTC) 等の抗生物質を生餌に混合投与する。最初の2日間は魚体重1kg当たり50~60mg/力価/日、その後2週間は25~30mg/力価/日が適切とされている。また、薬品の均等混合と水中逸散を防ぐため、タピオカまたは α -starchをバインダーとして用いるとよい。一方、本症状が少数の魚にのみ見られる場合は、感染魚を取り上げ、同薬品で薬浴を行う必要がある。但し、カルシウムを含む汽水、海水での効果は低い。薬浴の濃度としては、海水1tonあたり、10gが適当量であり(10ppm)、約1週間連続して行う必要がある。上記の抗生物質以外では、nitrofurane等抗菌剤を用いて、同様の処方にて感染魚を治療することができる。なお、これら薬物は変性を防止するため、遮光された冷暗所に保存し、有効期限内に使用する必要がある。

2) えらぐされ病 (gill fluke disease)

病因は、扁形動物吸虫綱の一種 *Diploetanus Sp.* の寄生によるもので、魚の鰓部に炎症、出血、潰瘍をもたらす。感染魚は、70ppm濃度のホルマリン溶液に1日当たり約30分間、3~4日間、薬浴を行って駆虫、治療する。

上述の他にも、ハタ、アカメ、タイ科魚類養殖において多くの魚病が発見、報告されているが十分な治療法が解明されているものは少ない。現在、主にシンガポールにおいて行われているハタ、アカメ、タイ科魚類の養殖で発生する魚病の治療法ならびに効果は表3-23に示した。しかしながら、本表に記されている薬品のほとんどは、日本では使用が禁止されており薬品による悪作用が心配される。参考のため、現在日本で許可されている薬品リストならびに使用基準は付表2に示した。

(2) サバヒー、ボラ類、アイゴ類

サバヒー、ボラ、アイゴに関する魚病研究は、フィリピン、台湾等で行われており、幾種かの細菌、寄生虫が報告されている。サバヒー稚魚にみられた細菌には、*Vibrio Sp.* 等があり、鰓に炎症がみられ、悪化すると組織崩壊をひき起こす。一方、寄生虫としては、かい脚類の *Rocinella tybbus*, *Caligns Sp.*, *Larvaea Sp.* 等が掲げられる。また、特に魚類養殖で問題となっている吸虫類(主として二世吸虫)については、表3-24に示した。

表3-23 現地で行われているハタ、アカメに生ずる魚病対策事例

(P P D、シンガポール)

魚病名	薬剤名	処 方		結 果
		薬剤濃度	薬浴期間	
成魚鰓部に寄生する 二世代吸虫(<i>Diplectanum sp</i>)	ホルマリン	100 ~ 300 ppm	30分/日、 3日間	効果あり。 (実用段階)
アカメ稚魚(2.5~3cm) 鰓部に寄生する繊毛虫 類	ホルマリン	150 ppm	30分	効果なし(100%致死) 稚魚のホルマリン耐久 性なし。
アカメ稚魚(3~4cm) のリンフォシステイス病	①K Mn O ₄ ②Nitrofurazone	① 2 ppm ② 24 ppm	①60分/日、4日間 ②60分/日、連続	効果なし(100%致死)
ハタ成魚(20cm以上) の浮袋の肥大化(1)	①K Mn O ₄ ②Nitrofurazone	① 2 ppm ② 24 ppm	①60分/日、4日間 ②60分/日、連続	部分的に効果あり。 (60%回復)
ハタ成魚(20cm以上) の浮袋の肥大化(2)	Sodium 4-methoxy -6-sulfanilamido pyrimidine monohydrate	100 ppm	連続的4日間	効果あり。 (100%回復)
ビブリオ病(1)	Nitrofurazone	24 ppm	連続的4日間 または回復のきざし見 えるまで。	部分的に効果あり。
ビブリオ病(2)	Nifpirinol + マラカイトグリーン	20 ppm	連続 (回復するまで)	部分的に効果あり。
ビブリオ病(3)	Chlorotetracyclin	20 ppm	連続的4日間 または、回復のきざし 見えるまで。	部分的に効果あり。
鰓部寄生虫による ビブリオ病(1)	①Chlorotetracyclin ②ホルマリン	① 20 ppm ② 150 ppm (100~300 ppm)	①連続 ②30分/日、4日間	部分的に効果あり。
鰓部寄生虫による ビブリオ病(2)	①ホルマリン ②Nitrofurazone	① 300 ppm ② 24 ppm	①30分/日 ②60分/日、3日間	効果あり。 (実用段階)

二世代吸虫については、表3-24に示した。

(Davy & Chouinard, 1983)

表3-24 サバヒー、ボラ、アイゴにみられる吸虫

魚種	吸虫名	寄生部位
サバヒー	a) 二世代吸虫	筋肉部
	<i>Procerorum varium</i>	
ボラ	b) 二世代吸虫	
	<i>Haplorchis yokogawa</i>	"
	<i>Heterophyopsis expectans</i>	"
	<i>Pygidiopsis marivillai</i>	"
	<i>Stellantchasmus falcatus</i>	"
	<i>Procerorum calderroni</i>	"
アイゴ	a) 単世代吸虫(種不明)	鰓部
	b) 二世代吸虫	
	<i>Hemiurus sigani</i>	小腸
	<i>Gylianthen papillatus</i>	"
	<i>Hexangium sigani</i>	胃、腸

3-6-2 甲殻類

(1) クルマエビ類

1) 種苗から市場サイズまでの養成期間

a) 鰓黒病 (Black gill disease)

現在知られている鰓黒病としては次の3つが掲げられる。

- a 物理的原因によるの外傷 (External gill infection) 養殖池の底質および水質環境の悪化により、養殖中のエビの鰓部が傷つけられる。鰓の汚れたエビを発見したら、即座にとりあげることが大切である。

b 真菌 (Fungus)

真菌の一種 *Fusarium scrani* の鰓部への付着により発生し、鰓が非常に黒ずむ。放置すると、大量斃死につながるので即座にとり上げ、換水、または池を干して消毒する必要がある。

c 細菌 (Bacteria)

病気の初期症状としては、鰓が黄土色または、明茶色を呈し、その後、暗黒色にまで黒化する。本病によるエビの損失は、他の病気に比べてそれ程大きくないが、罹病エビは2~3 ppm濃度 furazolidone で2~4日間、薬浴する方法が対象国においてと

られている。現在、日本では本剤の製造は停止されており推奨できない。

b) 殻黒点病 (Black spot disease または Brown shell disease)

細菌感染によって発生し、エビ外殻部が黒く腐食される。放っておくと、傷口から他の病原菌の侵入を許し、最終的に斃死に至る。本病は、高密度養殖において生じやすく、鰓の損傷をともなって斃死率を高める。治療法としては、oxytetracycline (OTC, 0.5 ~ 1.0 ppm)、sulfisozole, nifuestyreic acid または chloramphenicol 等の薬剤を餌料に混合して経口投与すると効果的である。

c) 筋肉壊死病 (muscle necrosis)

筋肉組織変性により、エビ尾部に白い斑点または尾部全体が白色を呈する。この症状はエビが不健康状態に陥り、水面を泳いだり、水面から飛びはねたりした時によくみられる。原因は、飼育用水の高水温化や溶存酸素量の低下にある。水質環境の改善により斃死率を抑えることができる。

d) 微孢子殻症 (cotton shrimp)

筋肉組織や生殖器官内の微孢子殻寄生によってひきおこされ、感染部位は白色化する。しばしば体背部または側部が青黒色を呈する。本症状は尾節 (telson) や尾肢 (uropod) から侵され始め、徐々に体の前方部へ広がる。また、患部組織の退化のため、オレンジまたは赤色を呈することもある。罹病個体は、特に疾病からうけるストレスによって衰弱し斃死する。感染率は通常高くない。

e) 甲殻白化症 (White shell disease)

真菌 (fungus) のエビ体表への付着により発生し、外殻の一部が白色化する。

f) ビブリオ病 (vibriosis)

汽水エビ類に起こりうる代表的なビブリオ病には、次の3つがある。

a) 発病すると、エビの活動量が減衰する。病気の進行状況は触触角の付け根、卵管 (oviduct) や輸精管 (seminal duct) の付け根、頭胸甲 (cephalothorax) の肝竜骨 (hepatic carina) や尾部殻皮の後部および側縁部が黒ずんだり白色化したりすることから判断できる。しばしば黒色または白色の斑点が尾部側面、すなわち、各遊泳肢の真上あたりみられる。放っておくと、大量斃死をもたらす。治療法としては、sulfisozole, nifuestyreic acid, chloramphenicol 等を様々な濃度で経口的に直接投与すると効果がある。

b) 発病すると、エビの行動が鈍くなり、環境への適応性がなくなる。尾部第3節に体曲がみられ、尾部全体は不透明白色を呈する。遊泳肢 (pleopods) と歩脚 (perciopod) が赤色に変化し、大量斃死につながる。

g) ウイルス病 (virus disease)

本病は、殺虫剤の流入や高密度養殖によるエビのストレス増加時に発生しやすい。ウ

ウイルス病として著名なものとし、「ウイルス性中腸腺壊死症 (VPN)」が掲げられ、*Baculovirus* というウイルスが主として中腸腺にみられる。本ウイルスは、大量に1ヶ所に集まりピラミッド状の形を呈し、エビ中腸腺の細胞核内に浸入し、細胞を壊死させる。肉眼で判断できる症状は出ないため養殖エビのサンプルをとり、随時、光学顕微鏡を用いて検査を行う必要がある。

h) けいれん病 (Body cramp)

本病は、暑い日にエビを不適切な方法で収穫したり、出荷する際に発生しやすい。けいれんを起こしているエビには、異常屈曲がみられまた硬化する。斃死率は極めて高い。原因は現在のところまだ十分に判明されていないが、比較的涼しい朝夕にエビ収穫を行うように心がけると、本病の発生を減少させられる。一方、けいれん病は、養殖池内に一定濃度以上の農薬が流入した際にも、突然発生し、周辺養殖池のエビを全滅せしめることがあるので特に注意が必要である。(付表3、日本における農薬の魚毒性分類一覧表参照。)

i) 付着生物 (Fouling organisms)

養殖用水の水質悪化に伴ない、水中に存在する微小生物が多くなると、これら微小生物が、エビの殻外部に大量に付着することがあり、これによってもたらされる病気である。付着微小生物は、エビの脱皮と共に取り除かれる。したがってエビの成長の遅い時や、脱皮がない時間問題となる。水質および底質環境を改善することが最適予防法である。下記の3つの付着生物によることが知られている。

a. 繊毛虫病 (Ciliate disease)

主として原生動物、繊毛虫の一種 *Zoothamnium Sp.* がエビ鰓部へ付着することにより発生する。そして、溶存酸素量が低い時には特に斃死することが多い。除去方法としては、25 p.p.m 濃度のフォルマリン溶液に罹病個体を浸して付着原生生物を除去する。また、付着生物の環境耐性力を考慮して水質を変化させることにより、防除することができる。例えば、塩分濃度を20%以上にするとほとんどの低塩分耐性動物を除去できる。

b. 糸状細菌 (Filamentous bacteria)

エビ鰓部や体表部に細菌が付着してひき起こされるものである。治療法としては、過マンガン酸カリ (KMnO_4) 溶液を5~10 p.p.m 濃度で1日あたり約1時間薬浴させると効果がある。しかし、しばしば副作用が起こるので使用にあたっては十分に注意する必要がある。

c. 緑藻 (Green algae)

エビの成長が遅い時に起こりやすく、この微細藻類が発生すると、摂餌や通常の行動がさらに鈍くなる。またエビの環境適応性が弱くなる。

2) ふ化幼生から種苗までの飼育期間

汽水エビの種苗生産に際し、飼育タンク内で発生する幼生の疾病は、多くの場合、水質の悪化、餌不足、高密度飼育、幼生の前歴等の悪条件が重なり、適正な飼育環境が維持できなくなり、同時に幼生が衰弱し寄生体におかされやすい状態になった時発生する。飼育タンクのような閉鎖された水域では、飼育環境の悪化は寄生体の繁殖を促し、短期間のうちに幼生間に伝染しやすい条件を形成する。以下に汽水エビに起こりうる代表的な病気、寄生虫等について述べる。

a) 付着珪藻、原生動物 (Fouling diatom, Protozoa)

長時間、同一タンクで飼育を継続すると、飼育水が汚れ、幼生の体表の局所に種々の原生動物、付着珪藻が付着したり、腸管に寄生し正常な飼育に影響する場合がある。健康な幼生の場合、ある程度の附着がみられても脱皮とともに離脱することができるが、繁殖し付着量が多くなると幼生の遊泳、摂餌が困難となり、その結果衰弱し、あるいは、他の疾病を併発したり脱皮が困難となり斃死する場合がある。代表的な原生動物、付着珪藻としては *Licomophora Sp.*, *Nitzschia Sp.* (以上付着珪藻)、*Vorticella Sp.* (ツリガネムシ)、*Zoothamnium Sp.* (以上周毛類)、*Acineta Sp.*, *Ephelota Sp.* (以上吸管虫類) *Gregarina Sp.* (孢子虫類、腸管に寄生) 等が掲げられる。これら付着生物の予防には、各養成タンク、貯水タンク等の各容器を定期的に約 1 ppm の塩素剤溶液 (Sodium hypochloride (NaHCl) または、Calcium hypochloride (CaHCl)) で消毒し、その後水洗、天日乾燥、水洗を繰り返して行う必要がある。また、万一付着生物の大量発生が生じた場合は、約 15~20 ppm 濃度のホルマリン溶液で消毒し、さらに幼生を別の養成タンクに移すことによって種苗の全滅を防ぐことができる。

b) 真菌 (Fungus)

カビ疾患も常にその時の飼育環境および幼生の健康状態に付帯して発生する。飼育条件の悪化と共に幼生が弱り、その結果として真菌が幼生体内に増殖し大量斃死の原因となる。飼育タンクでみられるカビによる大量斃死のパターンは餌と共に体内に入った *Lagenidium Sp.* の孢子が幼生の衰弱時、体内で発芽し、菌糸が増殖して斃死の遠因となると考えられている。このような場合閉鎖された飼育タンク内では短期間のうちに他の弱った幼生にも蔓延し、2~3日のうちに全滅する例が多い。現在のところ、*Lagenidium Sp.* の他に、*Sirolopidium Sp.*, *Naliphthoros Sp.*, 等が確認されている。このうちでは、*Lagenidium Sp.* による場合が最も斃死率が高い。通常、孢子が生育して菌糸体になるまで24時間以内と短期間であるため、罹病した幼生への効果的な治療法はない。飼育幼生を定期的に検鏡し、カビ疾患をチェックし、疾患がみられた場合は、換水、流水等の処理を施し、他の幼生への伝播を最小限にとどめ

るしかない。状況によっては、そのまま消失するが、その後の管理が不十分であると再び発生して斃死をひき起こす例が多い。カビ疾患の対策として最も効果的な予防法は、定期的に飼育タンクを十分に天日で乾燥させ、15 ppmの塩素剤で消毒し、健康な幼生を飼育することに心がけることである。

c) 細菌性疾病 (Bacteria disease)

本病も飼育環境の悪化に附随して発生する病気であるが、斃死につながる場合は、単独で発生するよりはむしろ幾つかの疾病が重なる場合が多い。病原菌としては、*Vibrio Sp.*、*Leucotrix Sp.*等が掲げられる。抗生物質 (Tetracycline 1.0 ppm等) の適当な使用によりある程度の発生を抑制することが可能である。しかし、本薬の継続使用は、副作用をもたらすため、使用には十分に注意しなければならない。

d) 赤変病 (Red body)

原因は不明であるが、飼育環境が悪くなると出現し、放置すると運動が鈍くなりカビ疾患等をひき起こし、大量斃死に至る。換水、移槽、新鮮な餌供給等、環境改善を計ると回復する。このため幼生の健康状態が目安となり、肉眼観察で幼生の体表が赤っぽくなってきたら、換水等の処理をする必要がある。

e) 水中アンモニアによる障害

飼育用水中にアンモニア態窒素が0.1 ppm以上存在すると、エビ稚仔の斃死をもたらす場合が多い。水質には常に注意をし、万一、アンモニア量が増加した際は、迅速に換水、流水、タンク交換等の処置をとる。

2) オニテナガエビ類

オニテナガエビ養殖における病気 (鰓病、殻黒点病、筋肉白化症等) は幾つかあるが、種苗養成期におけるそれらの重要性については、ほとんど明らかにされていない。したがって疾病予防のためには適正な育成管理 (放養密度、水質、収穫時の取上げ等) を行うこと以外に方法はない。

一方、オニテナガエビ種苗生産における魚病の予防のため、特にそのため注意されるべき点は、クルマエビ科種苗と同様にふ化幼生養成タンク、飼料プランクトンタンク、貯水タンク等の各容器を定期的に約1 ppmの塩素剤溶液 (NaHCl または CaHCl) を使って消毒を行うことである。消毒後、水洗し天日乾燥 (最低1日間) を行い、さらにもう一度水洗する。この措置を怠るとタンク内での有害生物 (附着硅藻、原生動物) の大量発生につながる場合が多い。以上のような予防を行っても、しばしばクラゲ (Jelly Fish)、ヒドロ虫 (Hydrozoa)、*Zoothamnium Sp.*、*Epistylis Sp.*、*Suctorina Sp.*、等の生物大量発生が生じることもある。そのような場合には、約15～20 ppm濃度のホルマリン溶液で処理するとよい。もし効果がない場合には、健康な幼生を別の養成タンクに移し、約10日間隔離もしくはより頻繁にタンクを交換する必要がある。

ヒドロ虫によるオニテナガエビ種苗への影響は、以上の方法を用いることにより相当量、減少させることができる。

また、種苗生産場へ持ち込まれた養殖場や天然水域で採捕された親エビは定期的に15～20 ppm濃度のホルマリン溶液或いは、0.6 ppm銅溶液との混合溶液で約6時間処理するとよい。

3) ノコギリカザミ類

現在のところ、カニ類に生じる病気についての報告は非常に少ないが養成期に起りうる魚病は、エビ類のそれらとほぼ同じであると推測される。

3-6-3 貝類

現在のところ、対象各国における各種貝類の疾病に関する研究報告は、皆無に等しく仮にあってても貝殻内部や外とう膜に寄生する幾つかの寄生虫についての報告がみられるにすぎない。寄生体としては、かくれガニ (pea crab) や繊毛虫等が掲げられるが、大部分の場合、決定的なダメージには至らない。

一方、穿孔動物による貝殻への損傷は、養殖されている貝類によくみられるが肉質への影響は少ない。

近年、沿岸域の工業開発による多量の有機、無機物質の排出は沿岸域の不均衡な富栄養化をもたらし時として“赤潮”によるプランクトンの大量発生につながる可能性が強い。海水をろ過して懸濁プランクトンやデトリタスを摂取している貝類にとって、赤潮は養殖貝類の全滅にさえつながる。また、それらプランクトンや毒性化学物質が濃縮、蓄積されている貝類を食する人間にとっても大変危険である。貝類のみならず、他の海水、汽水養殖にとって赤潮発生は致命的であるため、過密養殖にならぬよう心がけ、養殖場サイトの選定においては、周辺産業の影響を事前に十分調べておく必要がある。小規模ではあるが、赤潮は東南アジア諸国でも発生が報じられている。

引用文献

1. A Project of the Association of Southeast Asian Nations with the assistance of the FAO/UNDP South China Sea Fisheries Development and Coordinating Programms. 1978. Manual on pond culture of Penaeid shrimp. ASEAN National Coordinating Agency of the Philippines. Manila, Philippines, ASEAN 77/SHR/CUL 3 : 120pp.
2. Adisukresno, S., G. L. Escritor and K. Mintardjo. 1980. Mass production of *Macrobrachium* postlarva in the Brackish water Aquaculture Development Center ((BADC), Jepara, Indonesia. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 10, Giant Prawn Farming : 143-156.
3. 赤津 澄人、1984. クウェートの魚類増養殖・養殖. No.241:84-89.
4. Arnold, C. R., J. M. Wakeman, T. D. Williams and G. D. Treece. 1978. Spawning of red snapper (*Lutianus campechanus*) in captivity. Aquaculture, 15(3) : 301-302
5. Blanco, G. J. 1985. Kapslfarming at the tidal flats of Bacoor Bay, Luzon. The Philippine Journal of Fisheries, 6(1) : 9-14.
6. Bryan, P. G., B. B. Madraisau and J. P. McVey. 1975. Hormone induced and natural spawning of captive *Siganus canaliculatus* (Pisces: Siganidae) year round. Micronesia, 11:199-204.
7. Bryan, P. G. and B. G. Madraisau. 1977. Larval rearing and development of *Siganus lineatus* (Pisces: Siganidae) from hatching through metamorphosis. Aquaculture, 10: 243-252.
8. Chaudhuri, H., J. V. Juario, J. H. Primavera, R. Samson and M. Mateo. 1977. Notes on the external characters of *Chanos chanos* Forsskal spawners. Quarterly Research Report, Apr. -Jun. 1977. SEAFDEC. Philippines.
9. Chaudhuri, H., J. V. Juario, J. H. Primavera, R. Samson and R. Mateo. 1978. Observation on artificial fertilization of the eggs and the embryonic and larval development of milkfish, *Chanos chanos*, (Forsskal). Aquaculture, 13: 95-113.

10. Davy, F. B. and M. Graham. (ed.7. 1979. Diseases of fish cultured for food in Southeast Asia. Report of a Workshop held in Cisarua, Bogor, Indonesia, 28 NOV.-1 Dec., 1978. IDRC.
11. Davy, F. B. and M. Graham. 1982. Bivalve culture in Asia and the Pacific. Proc. of a Workshop held in Singapore, 16-19 Feb., 1982. IDRC.
12. Davy, F. B. and A. Chouinard. (ed.). 1983. Fish quarantine and fish diseases in Southeast Asia-Report of a Workshop held in Jakarta, Indonesia, 7-10 Dec., 1982. IDRC
13. De Silva, S. S. and P. A. B. Perera. 1976. Studies on the young grey mullet, *Mugil cephalus* L.: I. Effects of Salinity on food intake, growth and food conversion. *Aquaculture*, 7: 327-338.
14. De silva, S. S. 1980. Biology of juvenile grey mullet: A shout review *Aquaculture*, 19: 21-36
15. 榎本 義正、1979. キューバにおけるボラ養殖の開発IIキューバ産ボラに関する知見. *水産増殖*, 26(4):197-201.
16. 藤田矢郎、上野雅正. 1954. アイゴ *Siganus fuscescens* (HOULTUYN)の人口授精による発生経過に就いて、*魚雑*, 3:129-132.
17. 福所邦彦. 1979. イシダイ種苗生産に関する基礎的研究. 長崎県水産試験場論文集, 第6集。
18. George, C. J. 1972. Notes on the breeding and movements of the rabbit fishes, *Siganus rivulatus* (Forsskal) and *S. luridus* Ruppell, in the coastal waters of Lebanon. *Estratto Dagli Annali Del Museo Civico Di Storia Naturale Di Genova*, 129: 32-44.
19. Hasse, J. J., B. B. Madraisau and J. P. McVey. 1977. Some aspects of the life history of *Siganus canaliculatus* (Park) (Pisces: Siganidae) in Palau. *Micronesia*, 13(2): 297-312.
20. Houde, E. D., S. A. Berkeley, J. J. Klinovsky and R. C. Schekter. 1976. Culture of larvae of the white mullet, *Mugil curema* Valenciennes. *Aquaculture*, 8: 365-370.

21. Hussain, N. A. and M. Higuchi. 1980. Larval rearing and development of the brown spotted grouper, *Epinephelus tauvina*. *Aquaculture*, 19: 339-350.
22. ICAR. 1978. Collected Reports from the Third Workshop of the All India Co-ordinated Research Project Council for Agricultural Research Publication.
23. Juario, J.V. and M. Natividad. 1980. The induced spawning of captive milkfish. *Asian Aquaculture*, 3: 3-4.
24. Juario, J. V. and M. N. Duray. 1983. A guide to induced Spawning and larval rearing milkfish *Chanos chanos* (Forsskal). Technical Report, 10. SEAFDEC, Philippines: 27pp.
25. 加福竹一郎 . 1975. 栽培漁業の新しい主役サバヒー . 自然 , 1975 年 5 月号。
26. 国際協力事業団 , 1980. フィリピンにおけるウシエビ (*Penaeus monodon* Fabricus) の大量種苗生産技術に関する報告書 , 漁セ / JR / 81-9 : 88pp.
27. Kumagai, S., T. Bagarinao and A. Unggui. 1980. A study on the milkfish fry fishing gears in Panay Island, Philippines. Technical Report, no.6. Aquaculture Dept., SEAFDEC, Philippines: 1-34.
28. Lam, T. J. 1974. Siganids: their biology and mariculture potencial. *aquaculture*, 3: 325-354.
29. Liao, I. C. 1975. Experiments on induced breeding of the grey mullet in Taiwan from 1963 to 1973. *Aquaculture*, 6: 31-58.
30. Liao, I. C. 1977. A culture study on grass prawn *Penaeus monodon* in Taiwan - the patterns, the problems and the prospects, *J. Fish. Soc. Taiwan*, 5(2): 11-29.
31. Liao, I. C., J. V. Juario, S. Kumagai, H. Nakajima, M. Natividad and P. Buri. 1979. On the induced Spawning and larval rearing of milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal). *Aquaculture*, 18: 75-93.

32. Luther, G. 1973. The grey mullet fishery resources of India. Proc. Symp. on Living Resources of the Seas around India, Cochin, 1968. CMTRI Special Publ.: 455-460.
33. 増尾致和、1981南タイのパカボン養殖・養殖, 215:14-19.
34. May, R. C., Popper and J. P. McVey. 1974. Rearing and larval development of *Siganus canaliculatus* (Park) (Pisces: Siganidae). *Micronecia*, 10(2):285-298.
35. Motoh, H. 1981. Studies on the fisheries biology of the giant tiger prawn, *Penaeus monodon* in the Philippines. Technical Report, No. 7. SEAFDEC.
36. 日本栽培漁業協会・上浦事業場. 1980. 栽培技研, 9(1):75-80.
37. 沖縄県水産試験場. 1982. 昭和56年度栽培漁業技術開発事業報告書
38. Popper, D., H. Gordin and G. W. Kissil. 1973. Fertilization and hatching of rabbitfish *Siganus rivulatus*. *Aquaculture*, 2: 37-44.
39. Popper, D., R. C. May and T. Lichatowich, 1976. An experiments in rearing larval *Siganus Vermiculatus* (Valencienne) and some observations on its spawning cycle. *Aquaculture*, 7: 281-290.
40. Popper, D., R. Pitt and Y. Zohar. 1979. Experiments on the propagation of Red Sea Siganids and some notes on their reproduction in nature. *Aquaculture*, 16: 177-181.
41. Primavera, J. H. and W. G. Yaq. 1979. Status and problems of broodstock and hatchery management of sugpo (*Panaeus monodon*) and other peraeids. Contribution, 47. SEAFDEC, Philippines: 9pp.
42. Primavera, J. H. 1983. Brood stock of sugpo, *Penaeus monodon* Fabricus. Aquaculture Dept., SEAFDEC. Philippines.
43. Rabanal, H. R. 1974. The potetials of aquaculture development. FAO/scs/74/WP/1. FAO, Rome
44. Schuster, W. H. 1952. Fish-culture in brackishwater ponds of Java. Indo-Pacific Fish. Coun. Special Publ., NO.1: 143pp.

45. Schuster, W. H. 1960. Synopsis of biological data on milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal). 1775. FAO, Rome.
46. Shigueno, K. 1975. Shrimp culture in Japan. Ass. for Int. Tech. Promotion, Tokyo, Japan: 153pp.
47. Sindermann. (ed.) 1974. Diagnosis and control of mariculture diseases in the United States. Technical Service Report. Middle Atlantic Coastal Fisheries Center: 306--pp.
48. Smith, I. R., F. C. Cas, B. P. Gibe and L. M. Romillo 1978. Preliminary analysis of the performance of the fry industry of the milkfish (*Chanos chanos* Forsskal) in the Philippines. *Aquaculture*, 14: 199-219.
49. Smith, I. R. 1981. The economies of the milkfish fry and fingerling industry of the Philippines. Technical Reports 1, ICLARM: 148pp.
50. Soh, C. L. and T. J. Lam. 1973. Induced breeding and early development of the rabbitfish, *Siganus oramin* (Schneider) (= *S. canaliculatus*). *Proc. Symp. Biol. Res. Natl. Dev. Singapore*: 49-56.
51. Tan, S. M. and K. S. Tan. 1974. Biology of the tropical grouper, *Epinephelus tauvina* (Forsskal). A preliminary study on hermaphroditism in *E. tauvina*. *Singapore J. Pri. Ind.*, 2(2): 123-133.
52. Tattanon, T. and S. Maneewongsa. 1982. Larval rearing of seabass, distribution and transport of seabass fry. FAO/SCS/82/LBC. FAO, Rome.
53. Tortell, P., C. E. Orano and M. Tabbu. 1978. Mussel culture has good prospects as protein source. *World Fishing*, 27(2): 49-53.
54. Tseng, L. C. and S. M. Hsiao. 1979. First successful case of artificial propagation of pond-reared milkfish. *China Fisheries*, 320: 9-10. (in chinese).
55. Vanstone, w. E., A. C. Villaluz, P. E. Bombeo and R. B. Belicano. 1976. Capture, transport and domestication of adult milkfish *Chanos chanos*. *Proc. International Milkfish Workshop Conference, Iloilo, Philippines, 19-22 May*: 206-221.

56. Vanstone, W. E., L. B. Tiro, A. C. Villaluz, D. C. Ramsingh, S. Kumagai, P. J. Duldoco, M. M. Barnes and C. E. Duenas. 1977. Breeding and larval rearing of the milkfish *Chanos chanos* (Pisces: Chanidae). Technical Report, 3. SEAFDEC Philippines: 3-17.
57. Villaluz, A. C., W. R. Villaver and R. J. Salde. 1983. Milkfish fry and fingerling industry of the Philippines: methods and practices. Technical Report, 9. SEAFDEC, Philippines.: 81pp.
58. 山口県水産試験場 . . . 水産動物の増養殖に関する研究Ⅱ . アイゴの種苗生産技術研究 .
59. Watanabe, T. 1983. Studies on the seed production and some results of rearing in 1982 at National Institute of Coastal Aquaculture, Thailand. (mimeo.)

付1. 国別養殖可能対象種リスト

付1-1. 魚類

科名 (Family)	種名 (Species)	対象国											
		イ ン ド	ス リ ラ ン カ	ビ ル マ	タ イ	カ ン ボ ジ ア	バ ン グ ラ デ シ ュ	マ レ ー シ ア	シ ン ガ ポ ー ル	イ ン ド ネ シ ア	フ ィ リ ピ ン	南 中 国	フ ィ ジ ー
Siganidae (アイゴ科)	<i>Siganus fuscescens</i>										○	○	
	<i>S. spinus</i>										○		○
	<i>S. canaliculatus</i> (=oramin)				○			○	○	○			
	<i>S. rostratus</i>												○
	<i>S. virgatus</i>									○			
	<i>S. chrysospilos</i>												
	<i>S. sutor</i>												
	<i>S. javus</i>	○	○		○			○	○	○			
	<i>S. guttatus</i>				○			○	○	○			
	<i>S. vermiculatus</i>	○								○			○
	<i>S. punctatus</i>												○
	<i>S. doliatus</i>												○
<i>S. concatenata</i>										○			
Serranidae (スズキ科)	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>										○		
	<i>Epinephelus hoedtii</i>	○						○		○			
	<i>E. areolatus</i>							○		○			
	<i>E. chlorostigma</i>							○		○			
	<i>E. maculatus</i>										○		
	<i>E. megachir</i>							○		○			
	<i>E. merra</i>							○		○	○		
	<i>E. tauvina</i>				○			○	○	○	○	○	
	<i>E. fario</i>											○	
	<i>E. akaara</i>											○	
	<i>E. fuscoguttatus</i>	○						○		○	○		
	<i>E. microdon</i>							○		○			○
	<i>E. tukula</i>										○	○	
<i>E. caeruleopuntatus</i>							○		○	○			
<i>E. summana</i>							○		○	○			

科名 (Family)	種名 (Species)	対象国										
		イ ン ド	ス リ ラ ン カ	ビ ル マ	タ イ	カ ン ボ ジ ア	パ ン グ ラ デ シ ュ	マ レ ー シ ア	シ ン ガ ポ ー ル	イ ン ド ネ シ ア	フ イ リ ピ ン	南 中 国
Serranidae (スズキ科)	<i>E. fuscus</i>							○	○			
	<i>E. morrhua</i>										○	○
	<i>E. cometae</i>									○	○	
	<i>E. moara</i>									○	○	
	<i>E. latifasciatus</i>									○	○	
	<i>E. awoara</i>									○	○	
	<i>E. septemfasciatus</i>									○	○	
	<i>E. diacanthus</i>									○	○	
	<i>E. malabaricus</i>							○	○			
	<i>E. salmoides</i>				○			○	○	○		
<i>Cromileptes altivelis</i>							○	○	○			
Centropmidae (アカメ科)	<i>Lates calcarifer</i>		○		○			○	○	○	○	
	<i>L. sp.</i>											
	<i>Psammoperca waigiensis</i>									○	○	○
Chanidae (サバヒー科)	<i>Chanos chanos</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Mugilidae (ボラ科)	<i>Mugil cephalus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	<i>M. macrolepis</i>	○	○									
	<i>Liza macrolepis</i>							○	○			
	<i>L. vaigiensis</i>				○			○	○	○	○	○
	<i>L. parva</i>										○	
	<i>L. haematocheila</i>										○	
	<i>Valamugil seheli</i>				○							○
Lutjanidae (フェダイ科)	<i>Aprion virescens</i>							○	○	○	○	
	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>								○	○	○	○
	<i>L. decussatus</i>								○	○		
	<i>L. fulvus</i>							○	○	○		○
	<i>L. rufolineatus</i>								○	○	○	
	<i>L. russelli</i>							○	○	○		

科名 (Family)	種名 (Species)	対象国											
		イ ン ド	ス リ ラ ン カ	ビ ル マ	タ イ	カ ン ボ ジ ア	バ ン グ ラ デ シ ュ	マ レ ー シ ア	シ ン ガ ポ ール	イ ン ド ネ シ ア	フ ィ リ ピ ン	南 中 国	フ ィ ジ ー
Lutjanidae (フェダイ科)	L. rivulatus							○		○	○		
	L. lutjanus							○		○	○		
	L. vitta							○		○	○	○	
	L. lineolatus							○		○	○		
	L. fulviflamma							○		○	○		
	L. quinquelineata												○
	L. kasmira							○		○	○		
	L. spilurus							○		○	○	○	
	L. sebae							○		○	○	○	
	L. bohar												○
	Grabrilutjanus nematophorus							○		○	○		
Lethrinidae (フェフキダイ科)	Gnathodentex mossambicus				○	○		○	○	○	○		
	Gymnocranius griseus							○		○	○	○	
	G. robinsoni							○		○	○		
	Lethrinus nebulosus							○		○	○		○
	L. semicinctus									○	○		
	L. harak							○		○	○		
	L. nematacanthus									○	○		
	L. elongatus												○
Polynemidae (ツバメコノシロ科)	Polydactylus plebejus							○		○	○	○	○
	Hilas ilisha			○				○					

付1-2 甲殻類

科名 (Family)	種名 (Species)	対象国											
		イ ン ド	ス リ ラ ン カ	ビ ル マ	タ イ	カ ン ボ ジ ア	バ ン グ ラ デ シ ュ	マ レ ー シ ア	シ ン ガ ポ ー ル	イ ン ド ネ シ ア	フ イ リ ピ ン	南 中 国	フ イ ジ ー
Penaeidae	<i>Penaeus monodon</i>	○		○	○	○		○	○	○	○		
	<i>P. japonicus</i>	○			○			○		○		○	
	<i>P. merguensis</i>	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	
	<i>P. indicus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	<i>P. semisulcatus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	<i>P. latisulcatus</i>			○	○	○	○	○	○	○	○		
	<i>P. canaliculatus</i>	○		○									
	<i>P. esculentus</i>	○						○		○			
	<i>Metapenaeus ensis</i>			○	○	○	○	○	○	○	○		
	<i>M. brevicornis</i>	○		○	○	○	○	○	○	○	○		
	<i>M. monoceros</i>	○		○	○	○	○	○	○	○	○		
	<i>M. burkenroadi</i>			○	○	○	○	○	○	○	○		
	<i>M. dobsoni</i>	○											
	<i>M. affinis</i>	○						○					
<i>M. endeavouri</i>							○		○				
Palaemonidae	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>				○		○	○	○	○	○		
Panuliridae	<i>Panulirus</i> spp.									○			
Scyllidae	<i>Scylla serrata</i>				○			○	○	○	○	○	
Portunidae	<i>Neptunus pelagicus</i>				○			○			○		

付1-3 貝類

科名 (Family)	種名 (Species)	対象国										
		イ ン ド	ス リ ラ ン カ	ビ ル マ	タ イ	カ ン ボ ジ ア	バ ン グ ラ デ シ ュ	マ レ ー シ ア	シ ン ガ ポ ー ル	イ ン ド ネ シ ア	フ ィ リ ピ ン	南 中 国
Ostreidae (カキ科)	<i>Crassostrea belcheri</i>		○					○				
	<i>C. cuculata</i>	○	○					○		○		
	<i>C. commercialis</i>				○							
	<i>C. discoidea</i>	○				不 明	不 明	無				
	<i>C. echinata</i>									○		○
	<i>C. gigas</i>											○
	<i>C. gramerata</i>					明	明		し			○
	<i>C. gryphoides</i>	○										
	<i>C. iredare</i>									○		
	<i>C. lugubris</i>				○							
	<i>C. madrasensis</i>	○										
	<i>C. plicatula</i>										○	
	<i>C. rivularis</i>										○	
<i>Crassostrea sp.</i>			○						○			
Mytilidae (イガイ科)	<i>Mytilus classitesta</i>										○	
	<i>M. indica</i>	○				不 明	不 明					
	<i>M. perna</i>		○									
	<i>M. smaragdinus</i>				○	明	明	○		○		
	<i>M. viridis</i>	○	○	○	○			○	○	○	○	○
	<i>Modiolus senhansenii</i>				○							
	<i>M. metcalfei</i>									○		
<i>Modiolus sp.</i>									○			
Arcidae (アカガイ科)	<i>Anadara antiquata</i>		○							○		
	<i>A. granosa</i>	○			○			○		○	○	
	<i>A. indica</i>					不 明	不 明	無	○			
	<i>A. inflata</i>								○		○	
	<i>A. rhombea</i>	○				明	明	し				
<i>A. subcrenata</i>										○		

科名 (Family)	種名 (Species)	対象国										
		イ ン ド	ス リ ラ ン カ	ビ ル マ	タ イ	カ ン ボ ジ ア	バ ン グ ラ デ シ ュ	マ レ ー シ ア	シ ン ガ ポ ー ル	イ ン ド ネ シ ア	フ イ リ ピ ン	南 中 国
Arcidae	Anadara sp.			○								○
Placunidae	Placuna placenta	○					○			○		
Pectinidae	Amusium pleuronetas									○		
	Amusium sp.								○			
	Chlamys nobilis										○	
	Chlamys sp.											
Solenidae	Solen kempii	○										
	S. abbreviatus				○							
	Solen sp.			○			○		○			
	Siliqua radiata			○								
Veneridae(1)	Meretrix meretrix	○	○									
	M. casta	○										
	Meretrix sp.			○								
Veneridae(2)	Paphia textile	○										
	P. malabarica	○										
	P. undulata				○							
	Paphia sp.			○			○					
	Katelysia opima	○										
	Katelysia sp.									○		
	Gafralium tumidum		○									
	Gafralium spp.								○			
Circe gibba									○			
Pteriidae	Pinctada fucata	○										
	P. margaritifera				○				○	○		
	P. maxima			○	○				○	○		
	P. sugillata	○										

科名 (Family)	種名 (Species)	対象国											
		イ ン ド	ス リ ラ ン カ	ビ ル マ	タ イ	カ ン ボ ジ ア	バ ン グ ラ デ シ ュ	マ レ ー シ ア	シ ン ガ ポ ー ル	イ ン ド ネ シ ア	フ イ リ ピ ン	南 中 国	フ イ ジ ー
Pteridae	<i>P. vulgaris</i>		○										
	<i>P. martensii</i>											○	
	<i>Pteria</i> sp.											○	
	<i>Pteria penqrin</i>				○								
Corbiculidae	<i>Corbicula fulminea</i>											○	
Anomiidae	<i>Atrina</i> sp.											○	
Tridacnidae	<i>Tridacna gigas</i>											○	
Glauconomidae	<i>Glauconome</i> sp.								○				
Mactridae	<i>Mactra mera</i>											○	
	<i>M. maculata</i>											○	
Pinnidae	<i>Pinna bicolor</i>		○										
	<i>Donax faba</i>	○	○										
	<i>D. cuneatus</i>	○											
	<i>D. incarnatus</i>	○											
	<i>D. radians</i>											○	
	<i>Donax</i> sp.				○								
	<i>Geloina coaxans</i>		○										
	<i>G. striata</i>											○	
	<i>Lamellidams marginalis</i>								○				
	<i>Pholas orientalis</i>											○	
	<i>Parreysia corrugata</i>								○				
<i>Protapes</i> sp.											○		
<i>Batissa violacea</i>												○	
<i>Pharella acutidens</i>												○	

付2. 日本における水産用医薬品使用基準ならびに使用禁止の薬品リスト(1984)

〈水産用の医薬品使用基準一覧表〉

対象魚種	区分	有効成分名	品目名	用法・用量	食用に供するために水産物となる前の使用禁止日数(日数単位)
ぶり	飼料添加剤	塩酸オキシテトラサイクリン	水産用テラマイシン散	1日量として 体重1kg当たり0.5g 以下の量を飼料に混じ て投与すること	10日
		塩酸クロルテトラサイクリン	水産用オーレスマイシン散	0.5g	10日
		エンボン酸スピラマイシン	水産用スピラマイシン20%散 水産用スピラマイシン20%散特出	0.00g 0.8g	30日
		チアンフェニコール	水産用ネオマイソムM	2.5g	15日
		スルファモノトキシシン 又はそのナトリウム塩	ダイメトン	0.2g	15日
			ダイメトンS散	2g	
			ダイメトン散	2g	
			水産用ダイメトン散20%	1g	
			ダイメトンノーダ	0.2g	
		水産用ダイメトンノーダ散20%	1g		
まだい	飼料添加剤	塩酸オキシテトラサイクリン	水産用テラマイシン散	1日量として 体重1kg当たり0.5g 以下の量を飼料に混じ て投与すること	10日
あゆ	飼料添加剤	塩酸オキシテトラサイクリン	水産用テラマイシン散	1日量として 体重1kg当たり0.5g 以下の量を飼料に混じ て投与すること	10日
		スルファモノトキシシン 又はそのナトリウム塩	ダイメトン	0.1g	15日
			ダイメトンS散	1g	
			ダイメトン散	1g	
			水産用ダイメトン散20%	0.5g	
			ダイメトンノーダ	0.1g	
			水産用ダイメトンノーダ散20%	0.5g	
うなぎ	飼料添加剤	塩酸オキシテトラサイクリン	水産用テラマイシン散	1日量として 体重1kg当たり0.5g 以下の量を飼料に混じ て投与すること	30日
		塩酸クロルテトラサイクリン	水産用オーレスマイシン散	0.5g	15日
		スルファモノトキシシン 又はそのナトリウム塩	ダイメトン	0.2g	30日
			ダイメトンS散	2g	
			ダイメトン散	2g	
			水産用ダイメトン散20%	1g	
			ダイメトンノーダ	0.2g	
水産用ダイメトンノーダ散20%	1g				
こい	飼料添加剤	塩酸オキシテトラサイクリン	水産用テラマイシン散	1日量として 体重1kg当たり0.5g 以下の量を飼料に混じ て投与すること	10日
にしほ	飼料添加剤	塩酸オキシテトラサイクリン	水産用テラマイシン散	1日量として 体重1kg当たり0.5g 以下の量を飼料に混じ て投与すること	30日
		スルファモノトキシシン 又はそのナトリウム塩	ダイメトン	0.15g	30日
			ダイメトンS散	1.5g	
			ダイメトン散	1.5g	
			水産用ダイメトン散20%	0.75g	
			ダイメトンノーダ	0.15g	
			水産用ダイメトンノーダ散20%	0.75g	
		スルファジメトキシシン 又はそのナトリウム塩	ジメミックS100	1g	30日
			ジメミックS200	0.5g	
			ジメミックS300	0.1g	
			水産用ジメトキシシン散・P・I	1g	
			水産用ジメトキシシンナトリウム塩・P・I	0.1g	
			水産用ジメトキシシンNa散・P・I	1g	
	水産用ジメトキシシンNa散・P・I		1g		
養魚用	スルファモノトキシシン ナトリウム塩	ダイメトンノーダ	1g以下の場合 体重1kg当たり 10kg 以下の量を溶かして投 与すること	15日	
水産用ダイメトンノーダ散20%	50kg				

注1:「飼料添加剤」とは、飼料に添加、混和又は濃縮して投与することとされている剤量をいう。
 注2:「養魚用」とは、容器内において、淡水又は海水に添加又は混和して投与する方法により使用することとされている剤量をいう。
 注3:「水産用」とは、生体又は超等の水中から水産動物を取り上げることをいう。
 ※ 本表は、昭和59年3月30日に公表された同科動物薬に関するものである。

〔使用が禁じられている水産用の医薬品(魚種別)〕

ぶり	<p>飼料添加剤：(スルファジメトキシム又はそのナトリウム塩) ジメミックス100、ジメミックス200、ジメミックス末、水産用ジメトキシム散・PT、水産用ジメトキシムNa散・PT、水産用スルファジメトキシムナトリウム・PT</p> <p>薬浴剤：(塩酸オキシテトラサイクリン) 水産用テラマイシン散 (塩酸クロルテトラサイクリン) 水産用オーレオマイシン散 (スルファモノメトキシムナトリウム) タイメトンソーダ、水産用タイメトンソーダ散20%</p>
まだい	<p>飼料添加剤：(塩酸クロルテトラサイクリン) 水産用オーレオマイシン散 (エンボン酸スピラマイシン) 水産用スピラマイシン200散協和、水産用スピラマイシン200散協和 (チアンフェニコール) 水産用ネオマイソノM (スルファモノメトキシム又はそのナトリウム塩) タイメトン、タイメトンS散、タイメトン散、水産用タイメトン散20%、タイメトンソーダ、水産用タイメトンソーダ散20%</p> <p>飼料添加剤：(スルファジメトキシム又はそのナトリウム塩) ジメミックス100、ジメミックス200、ジメミックス末、水産用ジメトキシム散・PT、水産用ジメトキシムNa散・PT、水産用スルファジメトキシムナトリウム・PT</p> <p>薬浴剤：(塩酸オキシテトラサイクリン) 水産用テラマイシン散 (塩酸クロルテトラサイクリン) 水産用オーレオマイシン散 (スルファモノメトキシムナトリウム) タイメトンソーダ、水産用タイメトンソーダ散20%</p>
あゆ	<p>飼料添加剤：(塩酸クロルテトラサイクリン) 水産用オーレオマイシン散 (エンボン酸スピラマイシン) 水産用スピラマイシン200散協和、水産用スピラマイシン200散協和 (チアンフェニコール) 水産用ネオマイソノM (スルファジメトキシム又はそのナトリウム塩) ジメミックス100、ジメミックス200、ジメミックス末、水産用ジメトキシム散・PT、水産用ジメトキシムNa散・PT、水産用スルファジメトキシムナトリウム・PT</p> <p>薬浴剤：(塩酸オキシテトラサイクリン) 水産用テラマイシン散 (塩酸クロルテトラサイクリン) 水産用オーレオマイシン散 (スルファモノメトキシムナトリウム) タイメトンソーダ、水産用タイメトンソーダ散20%</p>
うなぎ	<p>飼料添加剤：(エンボン酸スピラマイシン) 水産用スピラマイシン200散協和、水産用スピラマイシン200散協和 (チアンフェニコール) 水産用ネオマイソノM (スルファジメトキシム又はそのナトリウム塩) ジメミックス100、ジメミックス200、ジメミックス末、水産用ジメトキシム散・PT、水産用ジメトキシムNa散・PT、水産用スルファジメトキシムナトリウム・PT</p> <p>薬浴剤：(塩酸オキシテトラサイクリン) 水産用テラマイシン散 (塩酸クロルテトラサイクリン) 水産用オーレオマイシン散 (スルファモノメトキシムナトリウム) タイメトンソーダ、水産用タイメトンソーダ散20%</p>
こい	<p>飼料添加剤：(塩酸クロルテトラサイクリン) 水産用オーレオマイシン散 (エンボン酸スピラマイシン) 水産用スピラマイシン200散協和、水産用スピラマイシン200散協和 (チアンフェニコール) 水産用ネオマイソノM (スルファモノメトキシム又はそのナトリウム塩) タイメトン、タイメトンS散、タイメトン散、水産用タイメトン散20%、タイメトンソーダ、水産用タイメトンソーダ散20%</p> <p>飼料添加剤：(スルファジメトキシム又はそのナトリウム塩) ジメミックス100、ジメミックス200、ジメミックス末、水産用ジメトキシム散・PT、水産用ジメトキシムNa散・PT、水産用スルファジメトキシムナトリウム・PT</p> <p>薬浴剤：(塩酸オキシテトラサイクリン) 水産用テラマイシン散 (塩酸クロルテトラサイクリン) 水産用オーレオマイシン散 (スルファモノメトキシムナトリウム) タイメトンソーダ、水産用タイメトンソーダ散20%</p>
にじませ	<p>飼料添加剤：(塩酸クロルテトラサイクリン) 水産用オーレオマイシン散 (エンボン酸スピラマイシン) 水産用スピラマイシン200散協和、水産用スピラマイシン200散協和 (チアンフェニコール) 水産用ネオマイソノM</p> <p>薬浴剤：(塩酸オキシテトラサイクリン) 水産用テラマイシン散 (塩酸クロルテトラサイクリン) 水産用オーレオマイシン散</p>

参 考 文 献 ・ 資 料

1. 魚 類

[ハタ科魚類]

- Akatsu, S., K. M. AL-Abdul-Elah and S. K. Teng. 1983. Effect of salinity and water temperature on the survival and growth of brown-spotted grouper larvae (*Epinephelus tauvina*, Serranidae). Mariculture and Fisheries Department, Kuwait Institute for Scientific Research.
- Chen, F. Y., T. chow, M. Chao and R. Lim. 1977. Artificial spawning and larvae rearing of the grouper *Epinephelus tauvina* (Forsk.) in Singapore. Singapore J. Pri. Ind., 5(1) : 1-21.
- 張正光 . 1981 . ホンコン養殖事情ハタ中心に伸びる浅海魚一種苗確保が今後の発展のカギ . 養殖 , 1981年12月号 .
- Chua, T. E. and S. K. Teng. 1980. Economic production of estuary grouper, *Epinephelus salmoides* Maxwell, reared in floating net cages. Aquaculture, 20(3) : 187-228.
- Chua, T. E. and S. K. Teng, 1978. Effects of feeding frequency on the growth of young estuary grouper, *Epinephelus tauvina* (Forsk.), cultured in floating net-cages. Aquaculture, 14(1) : 31-47.
- Barnabe, G. 1974. La reproduction du merou *Epinephelus gigas*: observations preliminaires de terrain. Aquaculture, 4 : 363-367.
- Hussain, N. A. and M. Higuchi. 1980. Larval rearing and development of the brown spotted grouper, *Epinephelus tauvina* (Forsk.). Aquaculture, 19(4) : 339-350.
- Tan, S. M. and K. S. Tan. 1974. Biology of the tropical grouper, *Epinephelus tauvina* (Forsk.). A preliminary study on hermaphroditism in *E. tauvina*. Singapore J. Pri. Ind., 2(2) : 123-133.
- Teng, S. K. and T. E. chua. 1978. Effect of stocking density on the growth of estuary grouper, *Epinephelus salmoides* Maxwell, cultured in floating net-

cages. *Aquaculture*, 15(3):273-287.

Teng, S. K., T. E. Chua and P. E. Lim. 1978. Preliminary observation on the dietary protein requirement of estuary grouper, *Epinephelus salmoides* Maxwell, cultured in floating net-cages. *Aquaculture*, 15(3):257-271.

Teng, S. K. and T. E. Chua. 1979. Use of artificial hides to increase the stocking density and production of estuary grouper, *Epinephelus salmoides* Maxwell, reared in floating net-cages. *Aquaculture*, 16(3):219-232.

[フエダイ科魚類]

Arnold, C.R., J. M. Wakemen, T. D. Williams and G. D. Treece. 1978. Spawning of red snapper (*Lutjanus campechanus*) in captivity. *Aquaculture*, 15(3): 301-302.

[スズキ目魚類]

Barahona-Fernandes, M. H. and M. Girin. 1976. Preliminary tests on the optimal pellet-adaptation age for sea bass larvae (Pisches *Dicentrarchus labrax* L. 1758). *Aquaculture*, 8:283-290.

Barahona-Fernandes, M. H. M. Gilin and R. Metailler. 1977. Experiences de conditionnement d'alevins de bar (Pisches, *Dicentrarchus labrax*) A differences aliments composes. *quaculture*, 10:53-63.

Barahona-Fernandes, M. H. 1977. Bacterial disease of sea bass (*Dicentrarchus labrax* (L.)) reared in the laboratory: An approach to treatment. *Aquaculture*, 10:317-322.

Barahona-Fernandes, M. H. 1978. Effect of aeration on the survival and growth of sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) larvae: A preliminary study. *Aquaculture*, 14:67-74.

Barahona-Fernandes, M. H. 1979. Some effects of light intensity and photoperiod on the sea bass larvae (*Dicentrarchus labrax* (L.)) reared at the center oceanologique de Bretagne. *Aquaculture*, 17:311-321.

Barnabe, G. 1980. Exposé synoptique des données biologiques sur le loup oubar. Synopsis FAO sur les pêches, No126 (Distribution restreinte), FIR/S126:70

Barnabe, G., F. Boulineau-Coatanea, F. Rene and V. Martin. 1976. Chronologie de la morphogenese chez le loup ou bar *Dicentrarchus labrax* (L.) (Piches, Serranidae) obtenu par reproduction artificielle. *Aquaculture*, 8:351-363.

Billard, R., J. Dupont et G. Barnabe. 1977. Diminution de la motilite et la duree de conservation du sperme de *Dicentrarchus labrax* L. (Poisson, Teleosteen) pendant la periode de spermiation. *Aquaculture*, 11:363-367.

Ferrari, I. and A. R. Chiericato. 1981. Feeding habits of juvenile stages of *Sparus auratus* L., *Dicentrarchus labrax* L. and mugilidae in a brackish embayment of the Po River Delta. *Aquaculture*, 25:243-257.

ICLARM. 1982. Training course on sea bass spawning and larval rearing. ICLARM Newsletter, 5(4)

Kentouri, M. 1980. Eievage des larves de loup (*Dicentrarchus labrax* L.) A l'aide d'organismes du zooplancton congele: Resultats preliminaires. *Aquaculture*, 21:171-180.

NICA. 1982. Preliminary experiments on rearing sea bass fry (*Lates calcarifer* Block) in various salinity levels of water. National Institute of Coastal Aquaculture, Department of Fisheries, Thailand, NICA Contribution, No.3. (in Thai).

Watanabe, T. 1984. Studies on the seed production of the sea bass, *Lates calcarifer* I.: Present Status of production and some results of rearing in 1982 at National Institute of Coastal Aquaculture, Thailand. (in press).

[サバヒー]

Anon. 1978. Larval rearing: Milkfish researchers on threshold of another breakthrough. *Asian Aquaculture*, 1(1).

BFAR-FAO/UNDP. 1975. Management plan for improved philippine milkfish production system at the four BFAR-FAO/UNDP brackishwater demonstration and training centers. BFAR-FAO/UNDP (PHI/75/005).

Chaudhuri, H., J. V. Juario, R. Ramsom and R. Mateo. 1977. Notes on the external sex characters of *Chanos chanos* Forskal spawners. Quarterly Research Report, Apr.-Jun. 1977. SEAFDEC.

- Chaudhuri, H., J. V. Juario, J. H. Primavera, R. Samson and R. Mateo. 1978. Observations on artificial fertilization of eggs and the embryonic and larval development of milkfish, *Chanos chanos* (Forsk.) . Aquaculture, 13:95-113.
- Eldani, A and J. H. Primavera. 1981. Effect of different stocking combinations on growth, production and survival of milkfish (*Chanos chanos* Forskal) and prawn (*Penaeus monodon* Fabricus) in polyculture in brackishwater ponds. Aquaculture, 23(1-4):59-72.
- Felix, S. S. 1975. Bangus culture in fish pen. BFAR, Manila, Philippines.
- Grover, J. H. and R. O. Juliano. 1976. Length-weight relationship of pond-raised milkfish in the philippines. Aquaculture, 7(4):339-346.
- ICLARM. 1982. Progress on artificial propagation of milkfish. ICLARM Newsletter, 5(1)
- ICLARM 1982. There is money in milkfish production in the philippines. ICLARM Newslether, 5(3).
- Juario J. V. & M. N. Duray. 1983. A guide to induced spawning and larval rearing of milkfish *Chanos chanos* (Forsk.) . Technical Report, 10 Aquaculture Department, SEAFDEC, Technical Report No.10: 27pp.
- Juario J. V. & C. Duefias. 1977. Salinity preference of the milkfish *Chanos chanos* Forskal. Quarterly Research Report, Apr-Jun. 1977. SEAFDEC.
- 加福竹一郎. 1975. 栽培漁業の新しい主役—サバヒ— . 自然, 5月号: 70-77.
- Kafuku, T. and Y. Kuwatani. 1976. Biological meanings of epibranchial organ of milkfish from the point of their ontogeny. International milkfish Workshop-Conference, 1-3.
- Kumagai, S. and T. U. Bagarinao. 1981. Studies on the habitat and food of juvenile milkfish in the wild. Fish. Res. J. Philipp., 6(1):1-10.
- Kumagai, S. and T. U. Bagarinao. 1980. A study on the milkfish fry fishing gears in Panay Island, Philippines. Aquaculture Dipartment, SEAFDEC.

- Kumagai, S., A. C. Villaluz, L. P. Tilo, Jr. and W. E. Vanstone. 1976. The occurrence of milkfish *Chanos chanos* fry in Pandan Bay, Antique from 21 May to 25 June, 1975. Aquaculture Department, SEAFDEC, SEAFDEC Working Paper No.5:51-57.
- Kumagai, S. and T. U. Bagarinao. 1981. Results of drift card experiments and considerations on the movement of milkfish egg and larvae in the northern Sulu Sea. SEAFDEC Contribution No.62:64-81.
- Kuo, C. M., C. E. Nash and W. O. Watanabe. 1979. Induced breeding experiments with milkfish, *Chanos chanos* Forskal in Hawaii. Aquaculture, 18:95-105.
- Kuronuma, K. and M. Yamashita. 1962. milkfish fry in eastern coast of Vietnam. Journal of the Oceanographical Society of Japan 20th Anniversary Volume: 679-686.
- Laviña, E. M. 1977. The biology and control of *Caligus* sp., an ectoparasite of the adult milkfish *Chanos chanos* Forskal. Quarterly Research Report, Api.-Jun, 1977. SEAFDEC.
- Liao, I. C., H. Y. Yan and M. S. Su. 1977. Studies on milkfish fry-I: On morphology and its related problems of milkfish (fry from the coast of Tungking, Taiwan). 台湾水産学会誌, 6(1):73-83. (in Chinese).
- Liao, I. C., J. V. Juario, S. Kumagai, H. Nakajima, M. Natividad and P. Buri. 1979. On the induced spawning and larval rearing of milkfish *Chanos chanos*. Aquaculture, 18(2):75-93.
- Lim, C., S. Sukhawongs and F. P. Pascual. 1979. A preliminary study on the protein requirements of *Chanos chanos* (Forskal) fry in a controlled environment. Quarterly Research Report 2(1). SEAFDEC.
- Lim, C., S. Sukhawongs and F. P. Pascual. 1978. A preliminary study of the protein requirement of *Coanos chanos* (Forskal) fry in a controlled environment. Aquaculture, 17(3): 195-201.
- Lin, S. Y. 1968. Milkfish farming in Taiwan: A review of practice and problems. Fish Culture Report No.3:1-63.

- Ronquillo, I. A. and A. D. Jesus. 1983. Successful experiments on how to reduce the mortality rate of Baños fry. BFAR, Fisheries Economics & Information Div., Manila, Philippines.
- Schuster, W. H. 1959. Synopsis of biological data on milkfish *Chanos chanos* (Forsskal), 1775. Occas. paper Indo-Pacific Fish. Coun. 59/3:41p.
- SEAFDEC. 1977. Induced spawning, artificial fertilization of eggs and larval rearing of the milkfish *Chanos chanos* (Forsk.) in the Philippines.
- Senda, T., S. Kumagai and N. M. Castillo. 1980. Occurrence of milkfish, *Chanos chanos* (Forsk.) egg around Panay Island, Philippines. Bull. Fac. Fish., Nagasaki Univ., 48:1-11.
- Senda, T. and S. Kumagai. 1977. Variation in the vertebral number of the milkfish *Chanos chanos*, collected from various localities. Bull. Fac. Fish., Nagasaki Univ., 43: 35-40.
- Shang, Y. C. 1976. Economic comparison of milkfish farming in Taiwan and the Philippines, 1972-1975. Aquaculture, 9(3):229-236.
- Smith, I. R., F. C. Cas, B. P. Gibe and L. M. Romillo. 1978. Preliminary analysis of the performance of the fry industry of the milkfish (*Chanos chanos* Forskal) in the Philippines. Aquaculture, 14(3): 199-219.
- Smith, I. R., 1981. The economics of the milkfish fry and fingerling industry of the Philippines. ICLARM SEAFDEC Aquaculture Department, ICLARM Technical Reports I.
- Villaluz, A. C., W. R. Villaver and R. J. Sakle. 1983. Milkfish fry and fingerling industry of the Philippines: methods and practices. SEAFDEC Aquaculture Department, Technical Report No. 9 (2nd edition).

[ボラ科魚類]

- Berhant, J. A. 1974. Biologie des stades juveniles de Teleosteens Mugilidae *Mugil auratus* Risso 1810, *Mugil capito* Cuvier 1829 et *Mugil saliens* Risso 1810. II. Modifications du regime alimentaire en relation avec la taille. Aquaculture, 4:13-27.

Berhant, J. A., 1975. - do. -. III. Groissance lineaire et ponderale de *Mugil capito* dans le galfe de marseille. Aquaculture, 5: 179-187.

Berhant, J. A., C. Poizat et O. Guerin. 1976. Mise au point d'un circuit ferme en eau de mer pour la survie en laboratoire des jeunes muges (Teleostei, Mugilidae). Aquaculture, 7:347-355.

Bishara, N. F. 1978. Fertilizing fish ponds II-Growth of *Mugil cephalus* in Egypt by pond fertilization and feeding. Aquaculture, 13:361-367.

Bishara, N. F. 1979. Fertilizing fish ponds III-Growth of *Mugil capito* in Egypt by pond fertilization and feeding. Aquaculture, 16:47-55.

Brulhet, J. 1975. Observations on the biology of *Mugil cephalus ashentensis* and the possibility of its aquaculture on the Mauritaian Coast. Aquaculture, 5:271-281.

Chervinski, J. 1975. Experimental raising of golden grey mullet (*Liza aurata* (Risso)) in saltwater ponds. Aquaculture, 5:91-98.

Colin, E. N. and Z. H. Shehadeh. 1980. Review of breeding and propagation techniques for grey mullet, *Mugil cephalus* L. ICLARM Studies & Reviews, 3: 87.

榎本義正 1979. キューバにおけるボラ養殖の開発. I. 汽水ラゲーンの一般性状および養殖魚種の選定. 水産増殖, 26(4):191-196.

榎本義正. 1979. - do. -. II. キューバ産ボラに関する知見. 水産増殖, 26(4):197-201.

榎本義正. 1979. -do.-. III. 食性 および鰓耙の構造. 水産増殖, 27(2):65-68.

榎本義正. 1979. -do.-. IV. ボラ稚魚の採捕と運般. 水産増殖, 27(2):69-73.

榎本義正. 1979. -do.-. V. 試験池における飼育実験. 水産増殖, 27(2):74-80.

榎本義正. 1979. -do.-. VI. ボラ養殖試験池の水質およびその他の有用な飼料. 水産養殖, 27(2):81-87.

榎本義正. S. I. ドロシヨフ, 1979. -do.-. VII. 種苗生産に関する予備実験. 水産増殖, 27(2):88-94.

- Houde, E. D., S. A. Berkeles, J. J. Klinovsky and R. C. Schekter. 1976. Culture of larvae of the white mullet, *Mugil curema* Valenciennes. *Aquaculture*, 8:365-370.
- Ilan, M. B. 1975. Stocking of *Mugil capito* and *Mugil cephalus* and their commercial catch in Lake Kinnerit. *Aquaculture*, 5:85-89.
- Kuo, C. M., C. E. Nash and Z. H. Shehadeh. 1974. A procedural guide to induce spawning in grey mullet (*Mugil cephalus* L.). *Aquaculture*, 3: 1-14.
- Kuo, C. M. and C. E. Nash. 1975. Recent progress on the control of ovarian development and induced spawning of the grey mullet (*Mugil cephalus* L.). *Aquaculture*, 5:19-29.
- Liao, I. C. 1975. Experiments on induced breeding of the grey mullet in Taiwan from 1963 to 1973. *Aquaculture*, 6:31-58.
- Linder, D. R., K. Strawn and R. W. Luebke. 1975. The culture of striped mullet (*Mugil cephalus* Linnaeus) in ponds receiving heated effluent from a power plant. *Aquaculture*, 5:151-161.
- Ling, S. W. 1969. A brief review of the work done on the induced breeding of *Mugil cephalus* in Taiwan. FAO/UNDP Regional Seminar on Induced Breeding of Cultivated Fishes:1-17.
- Nash, C. E. and C. M. Kuo. 1975. Hypotheses for problems impeding the mass propagation of grey mullet and other finfish. *Aquaculture*, 5:119-133.
- Ruangpan, L. 1981. Distribution and abundance of parasites of mullet (*Mugil* spp.) in Thailand. Department of Fisheries, Bangkok, Thailand. 1/2524. (in Thai).
- Sebastian, M. J. and V. A. Nair. 1975. The induced spawning of the grey mullet, *Mugil macrolepis* (Aguas) Smith and the large-scale rearing of its larvae. *Aquaculture*, 5:41-52.
- Silva, S. S. D. and P. A. B. Perera. 1976. Studies on the young grey mullet, *Mugil cephalus* L.-I. Effects of salinity on food intake, growth and food con-

version. Aquaculture, 7:327-338.

Silva, S. S. D. and M. J. S. Wijeyaratne. 1977. -do- II. Food and feeding. Aquaculture, 12: 157-167.

Silva, S. S. D. 1980. Biology of Juvenile grey mullet: A short review. Aquaculture, 19:21-36.

Sivalingam, S. 1975. On the grey mullets of the Nigerian Coast, prospects of their culture and results of trials. Aquaculture, 5: 345-357.

Tang, Y. A. 1975. Collection, handling and distribution of grey mullet fingerlings in Taiwan. Aquaculture, 5:81-84.

Van Der Est, R. R. and J. H. Wallace. 1976. Identification of the juvenile mullet of the east coast of South Africa. J. Fish. Biol. 9:371-374.

Zismann, L., V. Berdugo and B. Kimor. 1975. The food and feeding habits of early stages of grey mullet in the Haifa Bay Region. Aquaculture, 6:59-75.

[アイゴ科魚類]

Akatsu, S., C. EL-Zahr and J. Al-Arad. 1983. Egg, larval development and growth of *Siganus oramin* (= *Siganus canaliculatus*) obtained through induced spawning. Mariculture and Fisheries Department, Kuwait Institute for Scientific Research.

Ben-Tuvia, A. and G. Wm. Kissil. 1973. Experiments in rearing rabbitfish (*Siganus rivulatus*) in sea water. Aquaculture, 1:359-364.

Bryan, P. G. 1975. Food habits, functional digestive morphology, and assimilation efficiency of the rabbitfish *Siganus spinus* (Pisces, Siganidae) on Guam. Pacific Science 29(3):269-277.

Bryan, P. G. and B. B. Madraisan. 1977. Larval rearing and development of *Siganus lineatus* (Pisces: Siganidae) from hatching through metamorphosis. Aquaculture, 10:243-252.

藤田矢郎, 土野雅正. 1954. アイゴ *Siganus fuscescens* (Houttuyn) の人口授精による発生経過
に就いて. 魚類学雑誌, 3(3, 4, 5,):129-132.

George, C. J. 1972. Notes on the breeding and movements of the rabbit fishes,
Siganus rivulatus (Forsk.) and *S. luridus* (Rüppell), in the coastal waters
of the Lebanon. Dept. Biol. Sci. Union College:32-44.

Hasse, J. H. 1974. Utilization of rabbitfishes (Siganidae) in tropical oyster
culture. The Progressive Fish-Culturist, 36(3):160-162.

Hasse, J. H., B. B. Madraisan and J. P. McVey. 1977. Some aspects of the life
history of *Siganus canaliculatus* (Park) (Pisces: Siganidae) in Palau. Micro-
nesian Mariculture Demonstration Center: 297-321.

Lam, T. J. 1974. Siganids: their biology and mariculture Potential. Aquacul-
ture, 3:325-354.

Lundberg, B. and Y. Lipkin. 1979. Natural food of the herbivorous rabbitfish
(*Siganus* spp.) in Northern Red Sea. Botanica Marina, (22):173-181.

May, R. C., D. Popper and J. P. McVey. 1974. Rearing and larval development of
Siganus canaliculatus (Park) (Pisces: Siganidae). Micronesica, 10(2):285-298.

新畑孝伸, 島康洋. 1980. アイゴの種苗生産. 栽培技研, 9(1):75-80.

Popper, D. and N. Gundermann. 1975. Some ecological and behavioural aspects
of Siganid populations in the Red Sea and Mediterranean coasts of Israel in
relation to their suitability for Aquaculture. Aquaculture, 6:127-141.

Popper, D. and N. Gundermann. 1976. A successful spawning and hatching of
Siganus vermiculatus under field conditions. Aquaculture, 7:291-292.

Popper, D., R. C. May and T. Lichatowich. 1976. An experiment in rearing larval
Siganus vermiculatus (Valenciennes) and some observations on its spawning
cycle. Aquaculture, 7:281-290.

Popper, D., R. Pitt and Y. Zahar. 1979. Short communication: Experiments on
the propagation of Red Sea Siganids and some notes on their reproduction in

nature. *Aquaculture*, 16: 177-181.

Tsuda, R. T. and P. G. Bryan. 1973. Food preference of juvenile *Siganus rostratus* and *S. spinus* in Guam. *Copeia*, 3:604-606.

Westernhagen, H. V. 1974. Food preferences in cultured rabbitfishes (Siganidae). *Aquaculture*, 3:109-117.

Westernhagen, H. V. 1973. A preliminary study on the food preferences of *Siganus concatenata* (Cuvier & Valenciennes). *The Philippine Scientist*, 10:61-73.

Westernhagen, H. V. 1974. Short Communication: Rearing *Siganus striolata* in a closed sea-water system. *Aquaculture*, 4:97-98.

Westernhagen, H. V. and Rosenthal. 1975. Rearing and spawning Siganids (Pisces: Teleostei) in a closed seawater system. *Helgoländer wiss. Meeresunters*, 27: 1-18.

[ティラピア]

Cruz, E. M. and I. L. Laudencia. 1980. Polyculture of milkfish (*Chanos chanos* Forskal), all male Nile tilapia (*T. nilotica*) and snakehead (*Ophicephalus striatus*) in freshwater ponds with supplemental feeding. *Aquaculture*, 20: 231-237.

Dunseth, D. R. and D. R. Bayne. 1978. Short Communication: Recruitment control and production of *Tilapia aurea* (Steindachner) with the predator, *Cichlasoma managuense* (Günther). *Aquaculture*, 14:383-390.

Guererro, R. D. 1980. Studies on the feeding of *Tilapia nilotica* in floating cage. *Aquaculture*, 20:169-175.

ICLARM. 1983. Tilapia culture in Arid Land. ICLARM Newsletter 6(1).

Lai, C. F. and L. C. Huang, 1981. Brief technical note: A bibliography of *Tilapia* (Family Cichlidae) in Taiwan. *Aquaculture*, 22: 389-394.

Rifai, S. A. 1980. Control of reproduction of *Tilapia nilotica* using cage culture. *Aquaculture*, 20: 177-185.

Rohbard, S. and Y. Pruginin. 1975. Induced spawning and artificial incubation of tilapia. *Aquaculture*, 5: 315-321.

〔魚類全般〕

BFAR. 1983. Modern fish farming. BFAR (Bureau of Fisheries and Aquatic Resources), Manila, Philippines.

Borneo Literature Bureau. 1968. Fish culture. Borneo Literature Bureau, K. L. Malaysia

Chakroff, M. 1981, Freshwater fish pond culture and management. Peace Corps.

Davy, F. B. and M. Graham. 1979. Diseases of fish cultured for food in South east Asia: Report of a workshop held in Cisarua, Bogor, Indonesia, 28 November -1 December 1978. IDRC-139e, 32pp.

Davy, F. B. and A. Chouinard. 1983. Fish quarantine and fish diseases in South-east Asia; Report of a workshop held in Jakarta, Indonesia, 7-10 December 1982. IDRC-210e, 79pp.

Davy, F. B. and A. Chouinard. 1981. Induced fish breeding in Southeast Asia: Report of a workshop held in Singapore, 25-28 November 1980. IDRC-178e.

Government of Sabah. 1968. A guide to fish culture. Gov. of Sabah, Malaysia.

Huet, M., 1972. Textbook of fish culture. Fishing News (Books) Ltd., London.

ICLARM. 1981. Fish pens of Laguna de Bay, Philippines. ICLARM Newsletter 4(4).

- JICA (Ikenoue H., S. Zamami & T. Ogasawara). 1979. Report on the survey and the basic planning for the U. A. E. mariculture center. Japan International Cooperation Agency:85pp.
- Maar, A., M. A. G. Mortimers and I. V. Der Lingen. 1966. Fish culture in Central East Africa. FAO.
- Pauly, D. 1982. The fishes and their ecology. In: D. Pauly and A. N. Mines (eds.) Small-scale fisheries of San Miguel Bay, Philippines, ICLARM Technical Reports, 7:15-33.
- Ponelitian, L. and P. Laut. 1971. Synopsis biologi Ikan Lajang (*Decapterus* spp.). Jakarta:29pp.
- PPD. 1983., Manual on floating net-cage fish farming in Singapore's coastal waters. Primary Production Department (PPD), Ministry of National Development, Republic of Singapore, PP Pamphlet No.39.
- Pullin, R. S. V. and C. M. Kuo. 1981. Development in the breeding of cultured fishes. In: J. T. Mannaseh and E. T. Brisky (eds.) Advances in food producing systems for acid and semiarid lands, Part B, Academic Press, New York :899-978.
- Ruangpan, L. 1980. On the parasites of commercial coastal fishes. Department of Fisheries (DOF), Bangkok, Thailand. (in Thai).
- Woyanarovich, E. 1980. The artificial propagation of warm-water finfishes-a manual for extension. FAO.

2. 甲 殻 類

[クルマエビ科]

A project of the Association of Southeast Asian Nations. 1978. Manual on pond culture of Penaeid shrimp. ASEAN National Coordinating Agency of the Philippines, Manila, Philippines. ASEAN 77/SHR/CLIL 3:120pp.

Chhorn, L. and F. P. Pascual. 1983. Nutrition and feeding of *P. monodon* in the Philippines. Technical Consultation on Available Aquaculture Technology in the Philippines.

Department of Fisheries, Thailand and Japanese Expert Team. 1976. Report of shrimp culture development project (1973-1975). Japan International Cooperation Agency (JICA) (A):349pp.

Department of Fisheries, Thailand and Japanese Expert Team. 1978. Report on shrimp culture development project (1976). Japan International Cooperation Agency (JICA). FDT/JR/78-12:275pp.

Department of Fisheries. 1983. Rematuration of *Penaeus monodon* Fabricus by eyestalk ablation. DOF, Bangkok, Thailand. (in Thai).

Emmerson, W. D. and B. Andrews. 1981. The effect of stocking density on the growth, development and survival of *Penaeus indicus* Milne Edwards larvae. Aquaculture, 23:45-57.

Forster, J. R. M. and T. W. Beard. 1974. Experiments to assess the suitability of nine species of prawns for intensive cultivation. Aquaculture, 3:355-368.

Halder, D. D. 1978. Induced maturation and breeding of *Penaeus monodon* Fabricus under brackishwater pond conditions by eyestalk ablation. Aquaculture, 15: 171-174.

Higuchi, M. and P. Menasveta. 1981. Manual on pond culture of penaeid shrimp for sub-project 1 and 2. Aquaculture Development Project in Thailand, Department of Fisheries:36pp.

Hoshino, N. and Y. Dhebtaranon. 1981. Operation manual on shrimp hatchery

(*P. monodon* and *P. merguensis*) for sub-project 3. Aquaculture Development Project in Thailand, Department of Fisheries:34 pp.

ICLARM. 1980. July sugpo season in the Philippines ICLARM Newsletter, 3(3).

JICA. 1978. Report of guidance team on cooperative works of shrimp culture development project in Thailand. Japan International Cooperation Agency (JICA). FDT/JR/78-9:111pp.

Johnson, S. K. 1974. Use of quinaldine with penaeid shrimp. FDDL-S4.

Jones, D. A., A. Kanazawa and S. A. Rahman. 1979. Studies on the presentation of artificial diets for rearing the larvae of *Penaeus japonicus* Bate. Aquaculture, 17:33-43.

Kambara, S., E. Perando, Jr. and E. Maloloy-on. 1977. Experiment on the seed production of *Penaeus merguensis*: Relationship between larval rearing and light intensity. SEAFDEC. (mimeo.).

Kambara, S., P. J. Edmundo and M. Eutiquio. 1977. Seed production experiment of *Penaeus latisulcatus*: the relation between larval rearing and light intensity. SEAFDEC. (mimeo.).

Kambara, S. and E. Maloloy-on. 1977. Preliminary experiment on the seed production of *Metapenaeus endeavouri*: the relation between larval rearing and light intensity. SEAFDEC. (mimeo.).

Kambara, S., P. J. Edmundo and M. Eutiquio. 1977. Seed production experiment on *Penaeus latisulcatus*: larval rearing from P₁ to P₁₀. SEAFDEC. (mimeo.).

Kambara, S., E. Maloloy-on and E. M. Rodriguez. 1976. Experiment on the seed production of *Metapenaeus ensis*. SEAFDEC. (mimeo.).

海外技術協力事業団 . 1973 . タイ国エビ養殖開発協力計画打合せ調査団報告書 . 開技(48)
-4:114頁 .

国際協力事業団 . 1974 . タイ国エビ養殖開発協力巡回指導報告書 . (農林)50-42, 林開資
(水産)75-04:45頁 .

国際協力事業団・1980・フィリピンにおけるウシエビ(*Penaeus monodon* Fabricus)の大量種苗生産技術に関する報告書・漁セ/JR/81-9:88頁。

Kungvankij, P. 1976. On the mass production and rearing methods of the larvae of jumbo tiger shrimp (*Penaeus monodon* Fabricus). Phuket Fisheries Station, Fisheries Contribution No.5. Department of Fisheries, Thailand:11pp.

Kungvankij, P. 1976. Early development stages of jumbo tiger shrimp (*Penaeus monodon* Fabricus). Phuket Fisheries Station, Fisheries Contribution No.6. Department of Fisheries, Thailand: 10pp.

Kungvankij, P., B. Sirikul and K. Chotiyaputta. 1976. On the monoculture of jumbo tiger shrimp (*Penaeus monodon* Fabricus) Phuket Fisheries Station, Fisheries contribution No.7. Department of Fisheries, Thailand: 12pp.

Kungvankij, P. 1978. On the production cost of marine shrimp seed (*Penaeus monodon* Fabricus). Phuket Fisheries Station, Fisheries Contribution No.8. Department of Fisheries, Thailand: 9pp.

Kungvankij, P. 1978. On the rematuration of marine shrimp spawners (*Penaeus monodon* Fabricus). Phuket Fisheries Station, Fisheries Contribution No.9. Department of Fisheries, Thailand: 7pp.

Lee, D. L. 1970. Study on digestion and absorption of protein in artificial feeds by four species of shrimps. China Fisheries Monthly No.208: 2-4. (in Chinese).

Lee, D. L. and I. C. Liao. 1970. The growth of four species of shrimps in response to a mixed feed. China Fisheries Monthly No.208: 5-8. (in Chinese).

Lee, D. L. 1971. Studies on the protein utilization related to growth of *Penaeus monodon* Fabricus. Aquaculture, 1(4):1-13.

Liao, I. C. and H. P. Chen. 1970. Reproductive organs of five species of prawns-I. External and internal structures of the copulatory organs. JCRR Fisheries Series No. 9:21-29. (in Chinese).

Liao, I. C. 1973. Note on the cultured spawner of red-tailed prawn, *Penaeus penicillatus* Alcock. Contribution A. No.21 from the Tungking Marine Laboratory

:59-65. (in Chinese).

- Liao, I. C. 1977. A culture study on grass prawn, *Penaeus monodon* in Taiwan. — the patterns, the problems and the prospects. Journal of the Fisheries Society of Taiwan, 5(2): 11-29.
- Lichatowich, T., T. Smalley and F. D. Mate. 1978. The natural reproduction of *Penaeus merguensis* (De Man 1888) in an earthen pond in Fiji. Aquaculture, 15:377-378.
- Lucas, C., P. C. young and J. K. Brundritt. 1972. Preliminary mortality rates of marked king prawns *Penaeus plebejus*, in laboratory tanks. Aust J. mar. Freshwat. Res., 23:143-149.
- Lumare, F. 1979. Reproduction of *Penaeus kerathurus* using eyestalk ablation. Aquaculture, 18:203-214.
- Motoh, H. 1980. Field guide for the edible crustacea of the Philippines. Aquaculture Dept., SEAFDEC, Philippines:96pp.
- Motoh, H. 1981. Studies on the fisheries biology of the giant tiger prawn, *Penaeus monodon* in the philippines. Aquaculture Dept., SEAFDEC, Philippines:128pp.
- NICA. 1981. Induced ovaries maturation of *Penaeus monodon* Fabricus by eyestalk ablation. National Institute for Coastal Aquaculture, Thailand. NICA Contribution No.2.(in Thai).
- 宮村光武 . 1962. クルマエビの養殖 . 日本海洋学会報 . 日本海洋学会 20 周年記念論文集 .
- Pascual, F. P. 1983. Nutrition and feeding of *Penaeus monodon*. Aquaculture Dept., SEAFDEC. Extension Manual No.2:10pp.
- Pauly, D. 1982. A method to estimate the stock-recruitment relationship of shrimps. Trans. Amer. Fish. Soc., 111: 13-20.
- Phuket Fisheries Station, 1973. Observation on the spawning season of three economically important species of shrimps from the Indian ocean coast of Thailand, estimated from gonad index. Phuket Fishies Station. Department

of Fisheries, Thailand.

Phuket Fisheries station. 1980. An experiment on artificial propagation of *Penaeus semisulcatus* de Mann. Phuket Fisheries Station, Department of Fisheries, Thailand.

Primavera, J. H. 1980. Broodstock of Sugpo (*Penaeus monodon*) and other penaeid prawns. Aquaculture Dept., SEAFDEC, Philippines.

Primavera., J. H. 1983. Broodstock of Sugpo, *Penaeus monodon*. Aquaculture Dept., SEAFDEC. Extension Manual No.7:26pp.

Primavera, J. H. 1978. Induced maturation and spawning in five-month-old *Penaeus monodon* Fabricus by eyestalk ablation. Aquaculture, 13:355-359.

Ruangpan, L. 1981. Diseases and parasites of *Penaeus monodon* Fabricus. Department of Fisheries, Thailand, 2/2524.

酒向昇 1979. エビ(知識とノウハウ). 水産社.

SEAFDEC. 1977. An illustrated guide on the barangay sugpo hatchery system. Aquaculture Dept., SEAFDEC, Philippines.

South China Sea Fisheries Development and Coordinating Committee. 1980. Report of the workshop on the biology and resources of penaeid shrimps in the South China Sea Area. Part 1, SCS, Malaysia:181pp.

Thernbuppha, P. 1983. Eradication of the snail in the shrimp culture pond. Department of Fisheries, Thailand, (in Thai).

Zein-Eldin, Z. P. and J. Corliss. 1976. The effect of protein levels and sources on growth of *Penaens aztecus*. FAO, FIR: AQ/Conf/76/E.33.

[オニテナガエビ]

Charleston, S. C. 1975. Observations on salinity tolerance and osmoregulation in laboratory-reared *Macrobrachium rosenbergii* postlarvae crustacea caridea. Marine Resources Research Institute, U. S. A.

FAO. 1970. Note on progress made in developing a mass culturing technique for *Macrobrachium rosenbergii* in Hawaii. FAO.

Fisheries Improvement Committee. 1969. Preliminary experiments in the culture of prawn, *Pandalus platyceros* (Brandt) and the giant prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). Fisheries Improvement Committee.

Florida State Board of Conservation. 1960. Note on artificial cultivation of freshwater shrimp. Florida State Board of Conservation, U. S. A.

海外漁業協力財団・1972. 東南アジアにおける汽水及び淡水産エビ養殖について. 海外漁業協力財団.

New, M. B. and S. Singholka. 1982. Freshwater prawn farming, a manual for the culture of *Macrobrachium rosenbergii*. FAO, FIRC/T225:116pp.

Singholka, S. and B. Michael. 1975. The status of *Macrobrachium* farming in Thailand. THA: 75/008/80/WP11 (FAO/UNDP/THA/75/008), Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand:20pp.

Goodwin, H. L. and J. A. Hanson. 1974. The aquaculture of freshwater prawns (*Macrobrachium* species). The Oceanic Institute, Waimanalo, Hawaii: 95pp.

Uno, Y. and Kwon Chin Soo. 1969. Larval development of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) reared in the laboratory. J. Tokyo Univ. Fish.:179-190.

静岡県水産試験場伊豆分場・1975. オニテナガエビの養殖. 養殖, 12月号.

Dugan, C. C., and T. A. Frakes. 1972. Culture of brackishwater shrimp, *Macrobrachium acanthurus*, *M. carcinus* and *M. ohino*. World Mariculture Society. Vol.3:185-192.

[その他の甲殻類]

Fisheries Research Station. 1962. Spiny lobsters of ceylon. Fisheries Research Station, Ministry of Fisheries, Colombo, Sri Lanka. Bulletin No.14.

Gutierrez, P. C. and T. T. Mediana. 1978. The prospects of mud crab farming in the Philippines. Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR), Manila Philippines:5pp.

Higuchi, M. and P. Menasveta. 1981. Operation manual for giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* de Man pen culture in Songkhla Lake for sub-project 4. Aquaculture Development project in Thailand, Department of Fisheries, Thailand: 24pp.

Hoshino, N. and Y. Dhebtaranon. 1981. Operation manual on *Macrobrachium rosenbergii* seed production for sub-project 4. Aquaculture Development Project in Thailand, Department of Fisheries, Thailand: 5pp.

Nabhitabhata, J. and Kbinrum. 1983. On the rearing of a portunid crab *Charybdis cruciata* (Herbst). Department of Fisheries, Thailand, 3/2526. (in Thai).

3. 貝類

- Blanco, G. J. 1958. Kapis farming at the tidal flats of Bacoar Bay, Luzon. The Philippine Journal of Fisheries, 6(1):9-14.
- Chonchunchob, P., K. Chalayondeja and K. Mutarasint. 1979. Hanging culture of the green mussel (*Mytilus smaragdinus*) in Thailand, Thai Fisheries Gazette 32 (3):219-229 (translation published by ICLARM).
- Chomdej, W. and A. Saraya. 1978. Preliminary observations on rearing of cockles (*Anadara granosa* Linnaeus) on elevated areas of shrimp ponds. Department of Fisheries, Thailand, Report/Contribution No.4/2521. (in Thai).
- Davy, F. B. and M. Graham, 1982. Bivalve culture in Asia and the Pacific: Proceedings of a workshop held in Singapore, 16-19 February 1982. IDRC-200e:90 pp.
- Department of Fisheries. 1983. Study on the stomach content of cockle. Department of Fisheries, Thailand, 1/2526. (in Thai).
- ICLARM. 1981. Mollusc fisheries of Thailand. ICLARM Newsletter, 4(1):5-7.
- ICLARM. 1981. Successful introduction of mussels to Padre Burgos, Philippines. ICLARM Newsletter, 4(1).
- ICLARM. 1982. Oyster depuration one answer of polluted estuaries. ICLARM Newsletter, 5(3).
- ICLARM. 1983. Palau giant clam hatchery. ICLARM Newsletter, 6(1).
- ICLARM. 1983. Giant clams--food for the future? ICLARM Newsletter, 6(1).
- ICLARM. 1983. Reviving the Bais City oyster industry. ICLARM Newsletter, 6(3).
- Kira, K. 1962. Shells of the Western Pacific in Color. Vol. I and Vol. II. Hoikusha, Japan.
- Munro, J. L. & G. A. Heslinda. 1983. Prospects for the commercial cultivation of giant clam (*Bivalvia: Tridacnidae*). Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.

35:122-134.

Pathansali, D. 1963. The larva of the cockle, *Anadara granosa* Linn. Bull. Singapore Nat. Mus., 32: 163-164.

Pathansali, D. 1964. Notes of the biology of the cockle, *Anadara granosa* (L.). Proc. Indo-Pacific Fish. Coun., 11(2):84-98.

Rabanal, H. R., U. Pongsuwana, A. Saraya and W. Poochareon. 1977. Shell fisheries of Thailand, background and proposal for development. South China Sea Fisheries Development and Coordinating Programme SCS/77/WP/61:48pp.

Quayle, D. B. 1980. Tropical oysters: culture and methods. IDRC-TS17e:80pp.

Satul Fisheries Station. 1983. Influence of reduction of Salinity on the cockle *Anadara granosa* L., Department of Fisheries, Thailand. Contribution No.3. (in Thai).

Satul Fisheries Station. 1983. Seasonal setting of oyster spat and some relevant studies on their environmental water in Trang and Satul provinces, Thailand. Department of Fisheries, Thailand. Contribution No.4. (in Thai).

Sitoy, H. S., A. L. young and M. y. Tabbu. 1983. Raft culture of mussels. Aquaculture Dept., SEAFDEC, Extension Manual No.8: 12pp.

Sivalingam, P. M. 1976. Aquaculture of molluscs as a means of overcoming the economic problems of the coastal fishing community. In: Fredericks, L. J. (ed.) Proc. Seminar on the Development of the Fisheries Sector in Malaysia. J. Mal. Econ-Ass., 13:219-228.

Sivalingam, P. M. 1977. Aquaculture of the green mussel *Mytilus viridis* Linnaeus in Malaysia. Aquaculture, 11:297-312.

Tortell, P., C. E. Orano and M. Tabbu. 1978. Mussel culture has good prospects as protein source. World Fishing 27(2):49-53.

4. 養殖全般

- Bardach, J. E., J. H. Ryther and W. O. McLearn. 1972. Aquaculture, the farming and husbandry of freshwater and marine organisms. New York, Wiley-Interscience, 868p.
- Borgese, E. M. 1981. Sea farm. Abrams Artbooks Harry N. Abrams, Inc., New York: 236pp.
- Cruz, C. R. D. 1983. Fishpond engineering: A technical manual for small-and medium-scale coastal fish farms in Southeast Asia. FAO, SCS Manual No.5.
- Department of Fisheries. 1983. Studies on life cycle of *Diaphanosoma* sp. and their advantage in aquaculture. Department of Fisheries, Thailand (in Thai).
- Department of Fisheries. 1983. Studies on size, protein content and their advantages of zoo and phytoplankton in aquaculture. Department of Fisheries, Thailand. (in Thai).
- Department of Fisheries. 1983. Biological studies on economic cephalopods-I, Preference on types of substratum of sepiid cuttlefish. Department of Fisheries, Thailand. (in Thai).
- Department of Fisheries. 1983. Effect of Vitamin B₁₂ to *Chaetoceros* sp., Department of Fisheries, Thailand. (in Thai)
- Department of Fisheries. 1983. Comparison of growth rate of *Chaetoceros* sp. by using two chemical solutions. Department of Fisheries, Thailand. (in Thai).
- Department of fisheries. 1983 Studies on species composition of phytoplankton and method of isolation and culture. Department of Fisheries, Thailand. (in Thai).
- Department of Fisheries. 1983. Experimental on nutritional effect of yeast on population growth of rotifer. Department of Fisheries, Thailand. (in Thai).
- Department of Fisheries. 1978. Experiment on culturing of *Artemia salina* L. Department of Fisheries, Thailand (in Thai).

- FAO. 1980. Curriculum for training in integrated fish farming at the regional aquaculture lead centre. ADCP/Circ./80/3.
- FAO. 1983. AQUIS aquaculture information system user's manual, ADCP/REP/83/19.
- FAO. 1980. Curriculum for the training of aquaculturists in the Asian Aquaculture Network. ADCP/REP/80/13.
- FAO. 1980. Outline research programmes for the regional aquaculture lead centres in Asia-Part I and II. ADCP/REP/80/14(En.).
- FAO. 1980. Outline research programmes for the regional aquaculture lead centres in Asia-Part III.
- FAO. 1983. Aquaculture in Asia-Pacific region. RAPA Monograph No.4, Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand.
- ICCARM. 1980. Aquaculture in Taiwan. ICLARM Newsletter, 3(2).
- ICLARM. 1980 Brackishwater pond development in Sumatra. ICLARM Newsletter, 3(4).
- ICLARM. 1981. Brackishwater fisheries research in Thailand. ICLARM Newsletter, 4(1).
- ICLARM. 1981. Alternative energy sources in fisheries and aquaculture. ICLARM Newsletter, 4(2).
- ICLARM. 1982. Key problem area in world aquaculture development. ICLARM Newsletter, 5(1).
- ICLARM. 1982. SEAFDEC training programs in fisheries and aquaculture. ICLARM Newsletter, 5(4).
- ICLARM. 1982. The NACA training course for aquaculture in Asia and Pacific Ocean. ICLARM Newsletter, 5(4).
- ICLARM. 1982. Aquaculture training needs and opportunities. ICLARM Newsletter, 5(4).

ICLARM. 1983. Philippine brackishwater aquaculture training project. ICLARM Newsletter, 6(2).

IDRC. 1982. Aquaculture Economics Research in Asia: Proceedings of a workshop held in Singapore, 2-5 June 1981, IDRC/ICLARM, IDRC-193e.

JICA. 1976. Report on prefeasibility marine culture survey in Indonesia. Japan International Cooperation Agency (JICA).

JICA. 1975. Culture of marine life-textbook for marine fisheries research course. Japan International Cooperation Agency (JICA).

JICA (T. Sawada). 1977. A dictionary of fish in Indonesia (with illustration). Textbook No.50. Japan International Cooperation Agency (JICA).

JICA. 1975. Report of the research on the possibility of mariculture in Sri Lanka. Japan International Cooperation Agency (JICA).

加福竹一郎 . 1982 . ビルマ連邦社会主義共和国の水産事情、特に内水面養殖について . 海外水産増養殖シリーズ № 5 . 海外養殖魚研究会 .

海外漁業協力財団 . 1981 . フィリピン及びインドネシアの養殖 . 海漁協 (資) № 77, 59, pp.

国際協力事業団 . 1976 . インドネシア海面養殖事前調査団報告書 . (農林) 51-75 . 林開資 (水産) 6, 66pp.

国際協力事業団 . 1978 . ミクロネシア浅海養殖事前調査報告書

国際協力事業団 . 1978 . インドネシア浅海養殖開発計画 - 計画打合せチーム報告書 . 林水産 / JR/78-6, 50pp.

国際協力事業団 . 1979 . タイ沿岸養殖プロジェクト事前調査報告書

国際協力事業団 . 1981 . フィジー水産養殖プロジェクト長期調査報告書

国際協力事業団 . 1982 . タイ沿岸養殖プロジェクト巡回指導チーム報告書

国際協力事業団 . 1983 . インドネシア浅海養殖開発計画エバルエーションチーム報告書

- Mathur, A. C., et. al. 1983. Report of the experts consultation on development of intergrated and mixed farming systems and water conservancies in rainfed areas-preparatory assistamce. FAO, No.RAS/81/044:174pp.
- Muir, J. F. and R. J. Roberts. 1982. Recent advances in aquaculture. Croom Helm, London & Canberra & Westview Press, Boulder, Colorado, U. S. A.:453pp.
- Nabhitabhata, J. 1983, External characteristics determination and sexual activities of long-finned squid (*Sepioteuthis lessoniana* Lesson). Department Fisheries, Thailand. 1/2526 (in Thai).
- Nabhitabhata, J. and P. Polkhan. 1983. Biological studies on economic cephalopods 1-preference on types of substratum of sepia cuttlefish. Department of Fisheries, Thailand, 2/2526 (in Thai).
- Nabhitabhata, J. and P. Polkhan. 1983. -do- 2- survival and growth of cuttlefish *Sepiella inermis* Fer. & Orb. in various salinity conditions. Department of Fisheries, Thailand. 4/2526 (in Thai).
- Nabhitabhata, J. 1978. Rearing experiment on the economic cephalopod 1: Long-finned squid *Sepioteuthis lessoniana* Lesson. Department of Fisheries, Thailand. (in Thai).
- NACA. 1981. Aquaculture development rural vs industrial. First Seminar Report, 20 April 1981, FAO/SEAFDEC/UPV.
- NACA. 1981. Aquaculture development of the coastal zone from Batan to Kalibo of Aklan Province, Panay Island, Philippines, Concept plan. FAO/SEAFDEC/UPV.
- Popper, D. and T. Lichatowich. 1975. Some practical methods for harvesting fish ponds and handling live fish. *Aquaculture*, 6(4):395-398.
- Pullin, R. S. V. 1980. Coastal aquaculture -the Indian experience. *Mar. Policy*, 4(3):251-253.
- Rabanal, H. R. 1983. Recent aquaculture practices in southeast Asian region. In: *Modern Fish Farming, a magazine for aquaculturists*:4pp.

Rabanal, H. R. 1977. Mixed farming for rural areas. Public Information Section, Fisheries Economics & Information Div., BFAR, Manila, Philippines:4pp.

Rabanal, H. R. 1974. The potentials of aquaculture development in the Indo-Pacific region. FAO/SCS/74/WP/1 32pp.

Rayong Fisheries Station. 1983. Annual report of Rayong Fisheries Station. Department of Fisheries, Thailand. (in Thai).

Saraya, A. 1978. Aquaculture is compatible with coastal mangrove forest management. Department of Fisheries, Thailand. 2/2521/(in Thai).

SEAFDEC. 1979. Aquaculture abstracts, Part 2.-Vertebrates Fishes (other species). Aquaculture Dept., SEAFDEC, Philippines:70pp.

SEAFDEC. 1983. Annual report 1982. Iloilo Brackishwater Aquaculture Center, University of the Philippines System (n. d.):20pp.

Tapiador, et. al. 1977. Freshwater & Aquaculture in China. FAO Fisheries Technical Paper No.168, FIR/T168:84pp.

Tomiyama, T., M. Higuchi, P. Menasveta, A. A. Aurellado, P. Thisyamondol H. Fukao. 1982. Feasibility study report for second aquaculture development project in Thailand. Overseas Agro-Fisheries Consultants, Co., Ltd. (OAFIC), Tokyo, Japan, Vol. I. 165pp; Vol. II, 245pp.

5. 水産全般

アジア経済研究所 . 1971 . 東南アジアの漁業開発 I .

アジア経済研究所 . 1973 . -do.- II .

アジア経済研究所 . 1973 . -do.- III .

アジア経済研究所 . 1974 . -do.- IV . 養漁池 , 漁業の地理学的分析 .

赤井正夫 . 穂積俊一 . 1974 . インドネシアの水産業 . 日本水産資源保護協会 , 113pp .

Bailey, C. 1982. Small-scale fisheries of San Miguel Bay, Philippines: occupational and geographic mobility. ICLARM Technical Report 10:57pp.

Bailey, C. 1982. -do.- Social aspects of production and marketing. ICLARM Technical Report 9:57pp.

Christy, F. T. Jr. 1979. Fishery problems in Southeast Asia. In: Problems of ocean management in southeast asia, ICLARM:217-223.

Department of Fisheries. 1982. Organization of the Thailand, Department of Fisheries (DOF), Thailand. (Mimeograph).

Department of Land Development. 1972. The soils of the Kingdom of Thailand, explanatory text of the general soil map. Department of Land Development, Thailand.

Directorate General of Fisheries. 1978. The Indonesia fisheries in brief. Directorate General of Fisheries, Thailand: 11pp.

FAO (海洋水産資源開発センター訳) . 1979 . 西部中央太平洋諸島の魚類資源 . 海洋水産資源開発センター , 資料№ 14 : 66 pp

外務省経済協力局国際協力課 . 1966 . 東南アジア海洋漁業研究開発センター予備調査報告書 .

ICLARM. 1980. ICLARM Newsletter, 3(1).

- ICLARM. 1980. Fisheries development in ASEAN countries. ICLARM Newsletter, 3(3).
- ICLARM. 1981. Management of tropical fisheries. ICLARM Newsletter, 4(3).
- ICLARM. 1982. Brunei fisheries and research. ICLARM Newsletter, 5(1).
- ICLARM. 1982. Fisheries Information. ICLARM Newsletter, 5(2).
- ICLARM. 1983. Siliman university marine laboratory: a commitment of marine research. ICLARM Newsletter, 6(2).
- ICLARM. 1983. An Asian fisheries forum. ICLARM Newsletter, 6(3).
- India Marine Products Export Development. . Indian Fisheries Atlas:240pp.
- Japan Colombo Plan Fisheries Survey Team to Ceylon. 1958. Recommendation on development of the fishery industry of Ceylon (n. p.):65pp.
- JICA 1973. Proceeding of the technical seminar on South China Sea fish resources, Bangkok, Thailand, 21-25 May 1973. Japan International Cooperation Agency (JICA).
- JICA, 1974. Fisheries biology and population dynamics of marine resources: textbook for marine fisheries research course. JICA/Tokai Regional Fisheries Research Lab. 210pp.
- 海外漁業協力財団 . 1975. インドネシア共和国漁業調査報告書 :38pp.
- 海外漁業協力財団 . 1976. フィリピンの水産関係事情 . 海漁協 : 104pp.
- 海外漁業協力財団 . 1977. 西サモア . フィジーの一般事情及び水産関係事情 . 海漁協 : 98pp.
- 海外漁業協力財団 . 1980. タイ国の水産業 . 海漁協 : 53pp.
- 海外漁業協力財団 . 1980. マレーシアの一般事情及び水産関係事情 . 海漁協 : 94pp.
- 国際協力事業団 . 1982 . 技術協力受入基盤調査報告書ASEAN編 (インドネシア . マレーシア . フィリピン . シンガポール . タイ) . 地域 /CR(1)/82-13:276pp.

国際協力事業団 . 1977 . 水産物処理加工調査団報告 . 国際協力事業団 / 東南アジア漁業開発センター (SEAFDEC) .

Lembaga Penelitian Perikanan Laut. 1970. Survey Udang Diperairan Irian Barat. Jakarta:11pp.

Maclean, J. L. 1983. ICLARM Report, 1982. ICLARM:95pp.

Maclean, J. L. 1980. ICLARM Report, 1977-80. ICLARM:168pp.

Ministry of Agriculture. 1976. Assessment of marine fisheries resources of Malaysia. Kuala Lumpur, Malaysia:60pp.

村越衛一 . 堀部央朗 . 1981 . オセアニアの海洋資源と漁業 . 拓殖大学海外事情研究所 : 248pp .

Mines, A. N., D. Pauly, N. A. Navaluna and J. M. Vakily. 1982. The physical environment. In: ICLARM Technical Reports 7, 124pp.: 5-14.

National Research Council. 1983. Regional training course on introduction to mangrove ecosystem, -management and utilization of fisheries production including aquaculture in mangrove or adjacent areas. National Research Council, Bangkok, Thailand.

日本リサーチ総合研究所 (中川俊彦, 鹿野一男, 長浜元, 続谷恵二, 福田隆治, 鈴木博) . 1983 . 水産の将来展望に関する研究 - 水産物は食糧資源の中でどのような役割を果たすか - . 総合研究開発機構, NRC-82-2, 318pp .

Office of National Environment Board. 1980. Water pollution monitoring and control in Thailand. Office of National Environment Board, Bangkok, Thailand.

OTCA (T. Sakurai). 1974. Development of fisheries statistic in Thailand. Overseas Technical Cooperation Agency, Japan.

Pauly, D. 1978. A discussion of the potential use in population dynamics of the interrelationships between natural mortality growth parameters and mean environmental temperature in 122 fish stocks. International Council for the Exploitation of the Sea, CM 1978/G:21, Demersal Fish Committee:36pp.

Pauly, D. 1979. Theory and management of tropical multispecies stocks: A review, with emphasis on the southeast asian demersal fishes. ICLARM Studies & Reviews No.1:pp.35.

Pauly, D. 1980. A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stock. FAO, Fisheries circular no.729, FIRM/G729.

Sindo, S. 1983. Brief notes on fisheries production in the southeast asian region. Training Dept., SEAFDEC, TD/MP/No.17.

SEAFDEC. 1981. Weather observation at Tigbauan, Iloilo, Philippines from 1977 to 1980.

Smith, I. R. 1980. Traditional fisheries development in the Philippines. Tropical Ecology & Development, ICLARM:1135-1140.

Smith, I. R., M. Y. Puzon and C.N.V.Libunao. 1980. Philippine municiple fisheries: A review of resources, technology and socioeconomics. ICLARM/Fishery Industry Development Council.

South China Sea Fisheries Development and Coordinating Programme. 1980. Workshop on acoustic methods for resource appraisal surveys part 1, 1979/11/19-23, Thailand:50pp.

水産庁東南アジア漁業センター・1969・東南アジア漁業開発センターについて。

6. 統計資料

[フィジー]

Fisheries Division, 1981. Annual report of the Fiji fishery 1980.

[インドネシア]

Department Pertanian, 1980. Fisheries statistics of Indonesia 1978. 73pp.

[マレーシア]

Fisheries Division, Ministry of Agriculture and Rural Development. 1974, Annual Fisheries Statistics Malaysia 1973.

Fisheries Division, Ministry of Agriculture and Rural Development. 1975.

-do.- 1974. 132pp.

Fisheries Division, Ministry of Agriculture and Rural Development. 1976. -do.- 1975. 135pp.

Fisheries Division, Ministry of Agriculture and Rural Development. 1977. -do.- 1976. 136pp.

Fisheries Division, Ministry of Agriculture and Rural Development. 1979. -do.- 1978.

Department of Fisheries, Sabah. 1980. Annual Report 1979.

[フィリピン]

National Economic Development Authority (NEDA). 1984. Philippine yearbook 1983.

Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR). 1982. Annual Report 1981.

Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR). 1974 Fisheries Statistics of the Philippines 1975.

Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR). 1975. -do- 1976.

[タイ]

Department of Fisheries. 1983. Fisheries Record of Thailand 1981. No.5/1983.

Department of Fisheries. 1983. Thai Fishing Vessels Statistics 1982. No.12/1982.

Department of Fisheries. 1983. The Marine Fisheries Statistics 1980, based on the sample survey. No.2/1983.

Department of Fisheries. 1983. Freshwater Fishfarm Production 1981. No.6/1983.

Department of Fisheries. 1984. Statistics of Fisheries Factory 1982. No.1/1984.

[東南アジア一般]

SEAFDEC. 1983. Fishery Statistical Bulletin for South China Sea Area 1981.

SEAEDEC. 1982. -do.-. 1980.

SEAEDEC. 1981. -do.-. 1979.

SEAEDEC. 1980. -do.-. 1978.

SEAFDEC. 1979. -do.-. 1977.

JICA