

平成元年度飼付け型栽培漁場管理技術開発事業報告書
シマアジの飼付け型栽培技術開発試験

嘉数 清*・藤本 裕・金城清昭**・具志堅勝文***

はじめに

平成元年度から5年度までの計画で「飼付け型栽培漁場管理技術開発事業」を実施することとなった。これは水産庁の補助事業として全国9県で実施される事業の一環である。その目的は、シマアジの人工種苗を中間育成後に放流し、放流後も給餌を続けて飼付けることにより、できるだけ長期間、一定海域に放流したシマアジを滞留させるための技術を開発しようとするものである。

「飼付け型栽培漁場管理技術開発」のねらいとしては二つある。その一つは、放流直後の移動分散を抑え、集中的な放流魚の保護・育成と不合理な小型魚漁獲の防止を図ることにより、放流後の生残率を高め、効果的な放流技術を開発しようとするものである。もう一つのねらいは、できれば放流魚を商品サイズまで放流海域に滞留させ、いわば網のない養殖を目標とするものである。

本事業の枠組は、日裁協八重山事業場の生産するシマアジ種苗を使用して中間育成から放流後の飼付け手法開発までの調査を国の補助事業として実施する一方、県単独事業としてシマアジの種苗生産技術、種苗輸送技術等の確立を図ることとなっている。そのため、中間育成から放流魚の再捕状況調査までの報告については、補助調査報告書として全国9県分が合本されて出版されることになっている。本報告は、その沖縄県分である。

シマアジの種苗生産と種苗輸送については別に報告する予定である。

沖縄県での「飼付け型栽培漁場管理技術開発事業」の実施海域として、本部町海域が選定されたのは、同海域で、沖縄総合事務局の委託により日本栽培漁業協会が昭和63年度から4年計画で「亜熱帯海域海洋牧場開発推進調査」を実施中であることが主な要因となった。本事業の実施に当たっては、地元の本部漁協および本部町が積極的な対応を示し、絶大なご協力をいただいている。むしろ県と本部町・本部漁協との共同調査事業というのが実状に近い。記して感謝の気持ちを表したい。

なお本調査の担当は主に、全体の総括と報告書の執筆を嘉数、中間育成・標識放流・滞留状況調査を藤本・具志堅、市場調査を金城が行った。

要 約（沖縄県）

沖縄本島北部の本部（もとぶ）町海域で、シマアジの中間育成・標識放流・飼付け試験等を実施した。シマアジ種苗は日裁協八重山事業場の生産したものを主体に、一部、沖縄県栽培漁業センターで生産したものをを使用した。

*：現所属；水産業改良普及所

**：水産試験場職員

***：非常勤職員

I. 実施海域の概要

実施海域は東シナ海に面し、解放度の比較的高い海域である。前面にはサンゴ礁が発達し外海からの波浪をいくぶん減衰する。サンゴ礁の内側は水深10～20mの砂質底の海域で、所どころに大小の離礁が形成され、離礁の部分はかなり浅くなっている。奥部は渡久地港湾区域となっているため、飼付け漁場には航路標識の浮標が10個、標柱が16本設置されている。海面小割り筏の設置場所は、サンゴ礁内側のできるだけ波静かな所を選び、そこは水深18m、底質は細かい砂泥質であった。

II. 中間育成

約30,000尾の種苗を3面の海面小割り生簀に収容し、6月から10月まで中間飼育した。餌は主にマダイ用配合飼料とマス用配合飼料を使用した。大型台風の襲来もなく、中間育成は比較的順調に経過した。約4カ月間の中間育成歩留りは67～98%、増肉係数は約3～4を示し、成長は平均全長約50mmが150mmに成長した。

III. 飼付け試験

1. 標識放流

標識放流を2回実施した。第1回目は左腹鰭抜去による標識群6,150尾（平均全長132.2mm）を1989年9月21日に放流した。第2回目は白色アンカータグの標識群15,165尾（平均全長153.0mm）を1989年10月31日に放流した。

2. 飼付け基盤への滞留

放流後も主にマス用配合飼料を1日3回給餌し、放流魚の滞留を図った。その結果、第1回目の放流群は10月13日まで大群のまま飼付け基盤の中間育成筏に滞留した。しかし放流後23日目の10月14日から15日にかけて突然分散した。当時の天候は穏やかで水温26℃前後に安定し、波浪・透明度・塩分濃度等、環境要因の変動はなく、分散した原因は明らかでない。

第2回目放流群は放流した翌日には分散した。この時には放流当日の夜から強風が吹いて大時化となり、放流直後の大時化が分散の原因と思われた。

3. 周辺海域での滞留

飼付け基盤から分散したシマアジの一部は、飼付け基盤の南側、岸寄りにある航路標識の浮標を中心に滞留した。しかし滞留尾数は日時の経過とともに次第に減少し、10～25日後までには飼付け漁場から逸散した。飼付け漁場での滞留場所がほぼ浮標に限られたことから、シマアジの滞留基盤としては海面に浮いている構造物が必要と考えられた。

4. 放流後の魚の変化

第1回目放流魚は当初、飼付け基盤で配合飼料（マス用）を投与すると表層で水しぶきをあげて活発に摂餌した。しかし放流して2週間後頃から次第に水しぶきをあげる時間が短くなり、

水面下で沈下してくる餌を摂取することが多く、それとともに摂餌量も減少した。このことから、放流後の日時の経過とともに配合飼料（マス用）に対する摂餌意欲が減退したように思われた。このような摂餌意欲の減退は、胃内容物調査の結果から天然餌料が豊富にあるために起こったのではないと判断され、シマアジの野性化現象の一つと考えられた。また、摂餌行動の変化とともに遊泳層も深くなり、中層を泳ぐ魚が多くなった。

5. 分散の原因

飼付け基盤からの分散（および飼付け漁場からの逸散）の原因は、第1回目放流群の場合と放流直後に分散が起こった第2回目放流群の場合では異なるように思われた。第2回目放流群の場合は、前述のとおり放流当日の夜から大時化となり、これが分散の原因と考えられた。おそらく飼付け基盤に滞留して落ち着くまでには放流後いくらかの日時を要し、それ以前に起こる時化等、環境要因の悪化が分散の原因になると思われる。第1回目放流群の場合は、完全に飼付け基盤に滞留して落ち着いてからの分散であり、その原因として、外敵（サメ）の出現、配合飼料（マス用）への忌避・小規模な飼付け基盤・大時化・月齢との関係等、いろいろなことが考えられたが、おそらく一つにしばられるものではないと思われる。天然シマアジの移動生態から考えると、放流魚の野性化にともなう生態行動ということもできる訳で、シマアジを飼付け漁場に長期滞留させるためには、かなり強力な誘引効果が継続的に発揮されなければならないと考えられる。今後、そのための工夫が必要である。

IV. 再捕状況調査

1. 放流魚の再捕

第1回目放流魚の再捕は11尾確認された。再捕漁具は定置網10尾、底刺し網1尾で、再捕時期は10月1尾、11月7尾、その後は1月下旬2尾、2月上旬1尾となった。第2回目放流魚の再捕は、遊漁者の海岸での釣り78尾、定置網23尾、底刺し網14尾、計115尾を確認したが、そのほかに遊漁者の釣りで数百尾は再捕されたものと推定された。再捕時期はすべて11月に限られ、その後の再捕はなかった。

2. 逸散後の移動

放流魚の再捕場所は、第1回、第2回目放流魚とも飼付け漁場内とその南側、名護湾を中心とする20km以内の海域に限られ、北側では再捕されていない。このことから、放流魚は逸散後、飼付け漁場から南方向へ移動したと考えられる。また、放流したシマアジの再捕時期がほぼ11月に限られ（逸散後30～45日以内）、全体の再捕率も数%以下であったことから、逸散魚の主群は沿岸寄りの移動ではなく、沖側へ出たと考えられた。今後、放流魚の漁業資源への加入が期待される。

I. 今期技術開発の方向

- (1) サンゴ礁海域におけるコガネシマアジの中間育成技術の確立を図る。
- (2) 放流魚を飼付け基盤に長期滞留させるために必要な条件を探る。

II. 全体計画

項 目	技 術 開 発 課 題	年 度 計 画				
		元	2	3	4	5
漁 場 環 境 調 査	飼付け漁場の環境把握	○	○	○	○	○
馴 致 手 法 開 発 (中 間 育 成)	(種苗生産技術の開発)	○	○	○	○	○
	(種苗輸送技術の確立)	○	○	○	○	○
	中間育成技術の確立	○	○	○	○	○
	音響馴致の検討			○	○	○
放 流 実 験 調 査	標識放流	○	○	○	○	○
	飼付け手法の開発	○	○	○	○	○
	小型魚放流の検討	○	○	○	○	○
	浮魚礁基盤の検討		○	○	○	○
	(長期養成試験)	○	○	○	○	○
放 流 魚 追 跡 調 査	滞留量および分布状況の把握	○	○	○	○	○
	成長および食性の把握	○	○	○	○	○
	天然魚蝟集状況の把握	○	○	○	○	○
	逸散魚の移動分散状況の把握	○	○	○	○	○
漁場管理手法の検討	漁場範囲、管理方法、適正漁法の検討	○	○	○	○	○

第1章 実施海域の概要

シマアジの中間育成および飼付け試験等を実施した海域は、沖縄本島北部の本部（もとぶ）半島の先端に位置し、東シナ海に面する海域である（図1）。

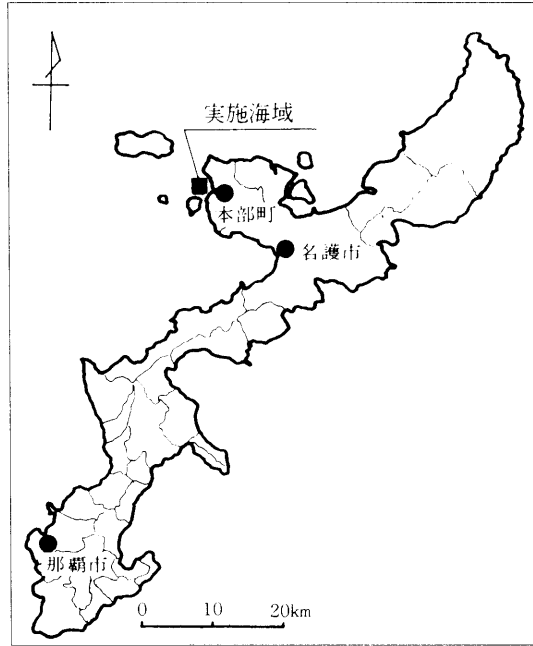


図1 位置図

実施海域は、図2に示すように南側に「瀬底島」があって北西方向に口を開いた小湾となっているが、解放度はかなり高い。前面は、「フカトガイ礁」、「イヘヤダシ」、「ウーリア」などと呼ばれるサンゴ礁（離礁）が発達し、外海からの波浪をいくぶん減衰する。その内側は水深10～20mの砂または砂泥質の海域で、所どころに大小の離礁があり、離礁の部分はかなり浅くなっている。奥部は渡久地港湾区域になっているため、同海域には航路標識の浮標が10個、標柱が16本設置されている。また、実施海域の北、約1.5kmのところ「アクアポリス」がある。アクアポリスは、沖縄海洋博覧会のシンボルとして建造された巨大な鉄製の半潜水式構造物で、いろいろな天然魚の蜻集が見られるという。

飼付け基盤ともなった中間育成筏は、できるだけ波静かな所として「フカトガイ礁」の内側に設置した。設置場所は距岸数百メートルで水深18m、底質は細かい砂泥質の所であった。

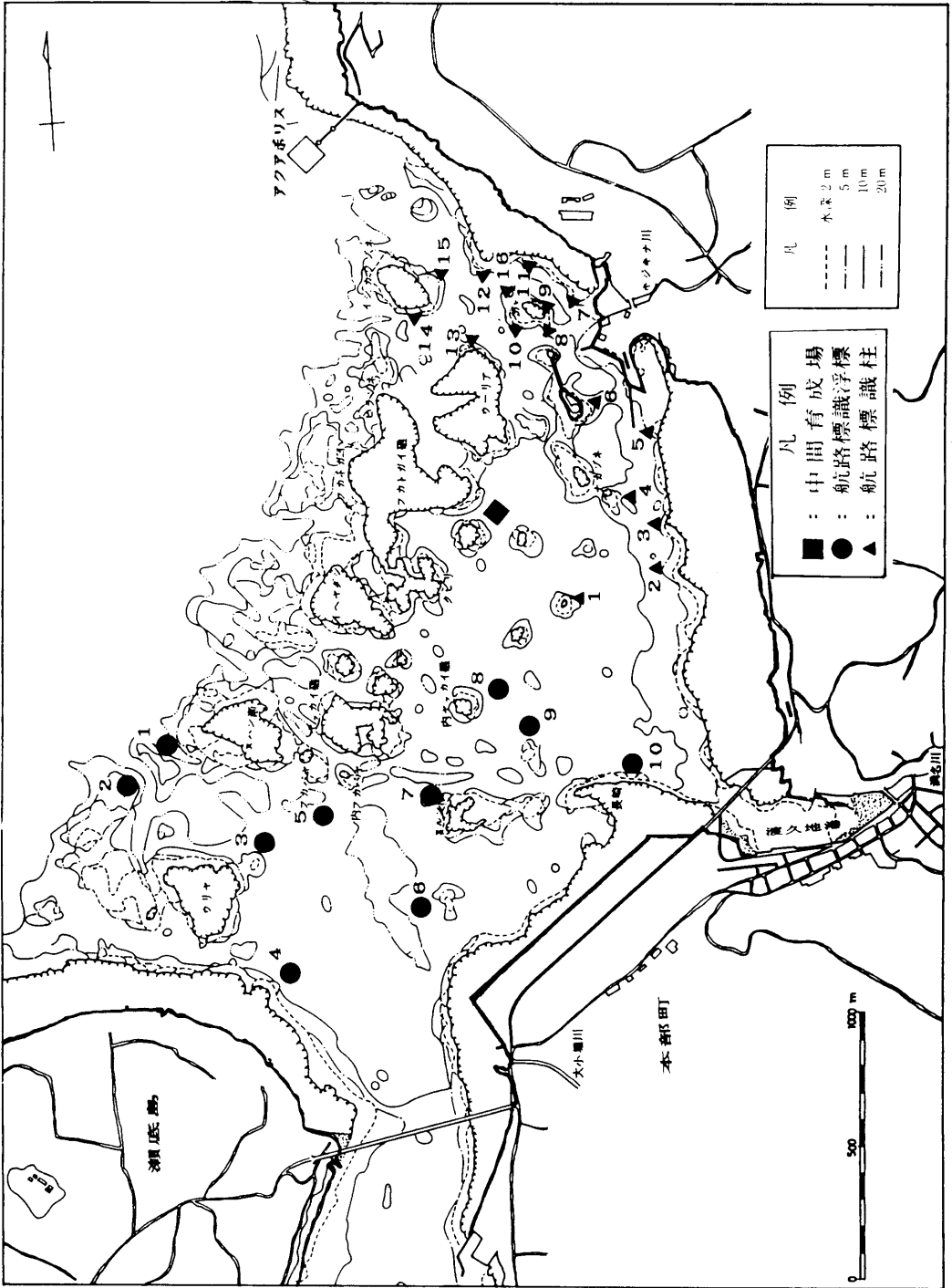


図 2 美施海域図

第2章 中間育成

1. 目的

30～40mmサイズのシマアジ種苗を海面小割生簀で飼育し、標識放流用として約150mmサイズまで育成する。

2. 方法

約30,000尾の種苗を3面の小割生簀に収容して中間育成した。生簀網の大きさは各々5×5×4mで、収容当初は5mm目のモジ網を使用し、成長にともなって10mm目モジ網、20mm目ポリ網に交換した。中間育成中の選別、分養はしなかった。シマアジ種苗は、日裁協八重山事業場の生産したものを主体に、一部沖縄県栽培漁業センターで生産したものを使用した。いずれも日裁協古満目事業場で採卵した孵化仔魚から生産した種苗であった。

餌料は、7月頃までは主にマダイ用配合飼料を使用し、その後はマダイ用とマス用配合飼料を併用した。フィードオイルを外割り3%添加し、給餌は原則として1日3回とした。

また測定や網替作業等で魚体の傷が心配される場合には、その後3～4日間、エルバージュを飼料に添加し、経口投与した。投与量は、飼育魚1kg・1日当たり500mgであった。

3. 結果および考察

(1) 生残率

日裁協八重山事業場の生産した種苗を本部町まで活魚水槽により輸送し、6月7日11,300尾、6月15日に9,100尾を各々No.1およびNo.2生簀に収容した。沖縄県栽培漁業センターの生産した種苗9,273尾は7月10日にNo.3生簀に収容した。収容時の種苗の大きさは表1に示すとおりで、予定よりはかなり大きい種苗であった。

表1 中間育成の結果

生簀番号	開始時				終了時					
	収容 月日	収容尾数 (尾)	平均全長 (mm)	収容密度 (尾/㎡)	標識装着 (月日)	生残尾数 (尾)	平均全長 (mm)	密度 (尾/㎡)	生残率 (%)	総投餌量 (kg)
No. 1	6. 7	11,300	44.0	141	10. 18	9,818	152.9	123	86.9	1,557
No. 2	6. 15	9,100	59.6	114	10. 18	8,957	152.7	112	98.4	1,433
No. 3	7. 10	9,273	76.3	116	9. 8	6,178	127.2	77	66.6	552

中間育成の結果を表1に示した。育成期間中は大型台風の襲来もなく、また魚病の発生も見られず経過はほぼ順調であった。しかしNo.3生簀では網替えの遅れによる網の目詰まりで1,832尾の大量斃死が8月10～11日に起こった。これは注意すれば避けられる事故で、このような事故がなければ中間育成中の生残率は85%以上を期待することができる。

なお、飼付け漁場にはキジキナ川、満名（マンナ）川、大小堀（オオコボリ）川の3河川の流入があるが、小割生簀付近での降雨による塩分濃度の低下、土砂流入による海水汚濁等はほとんど認められなかった。

(2) 成長および餌料効率

中間育成の成長を示したのが図3である。図中の水温は夕方の表面水温で、5日間ごとの平均値を示した。中間育成中の日間給餌率は推定魚体重の5～7%で、総給餌量は表1に示したとおりとなった。また餌料効率は、No.2生簀群の増肉係数が3.8、No.3生簀群のそれは3.0であった。

また図4に、継続飼育中のシマアジの測定データも含め、全長と体重の関係を示した。

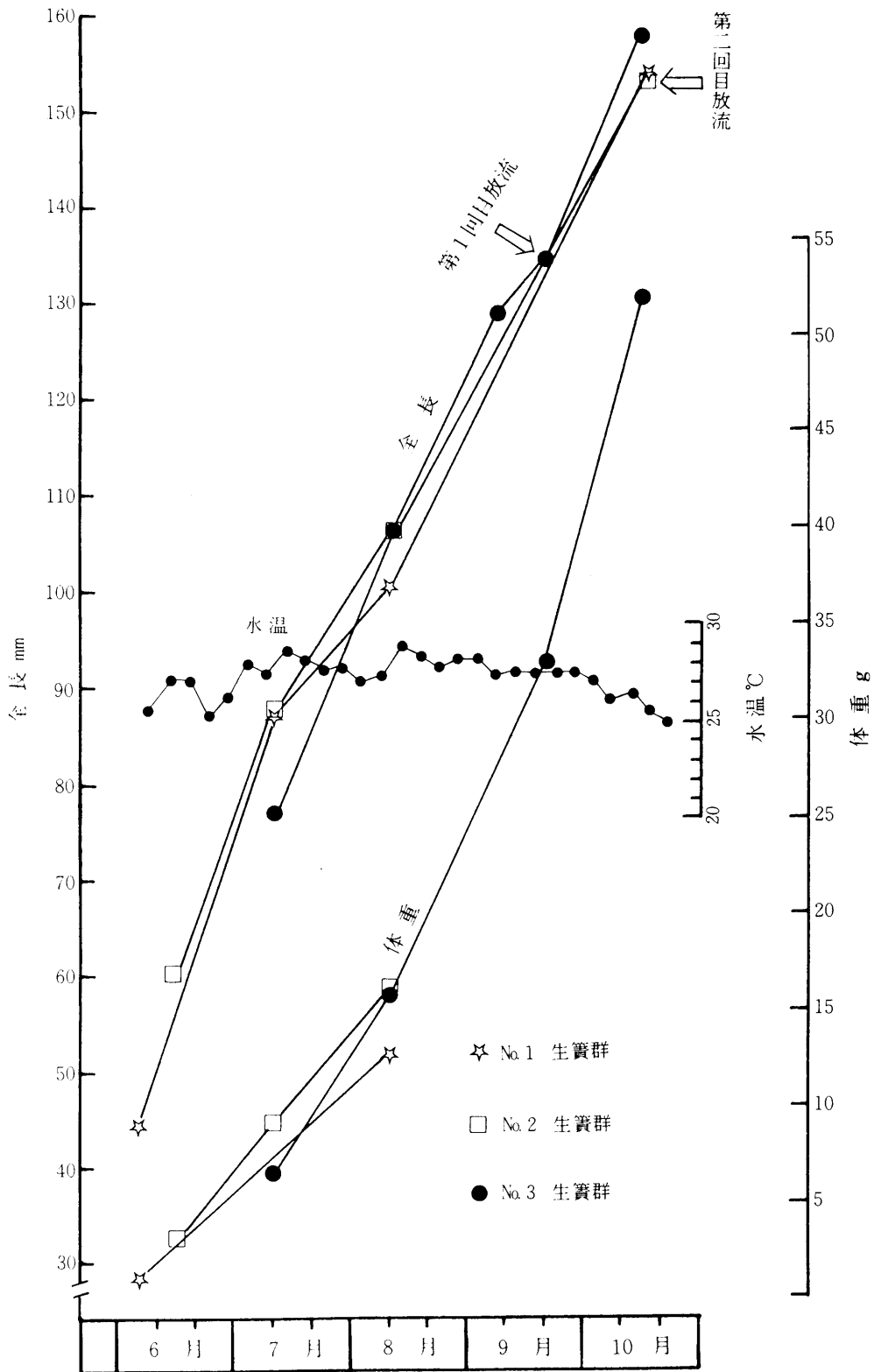


図 3 シマアジの成長 (1989年)

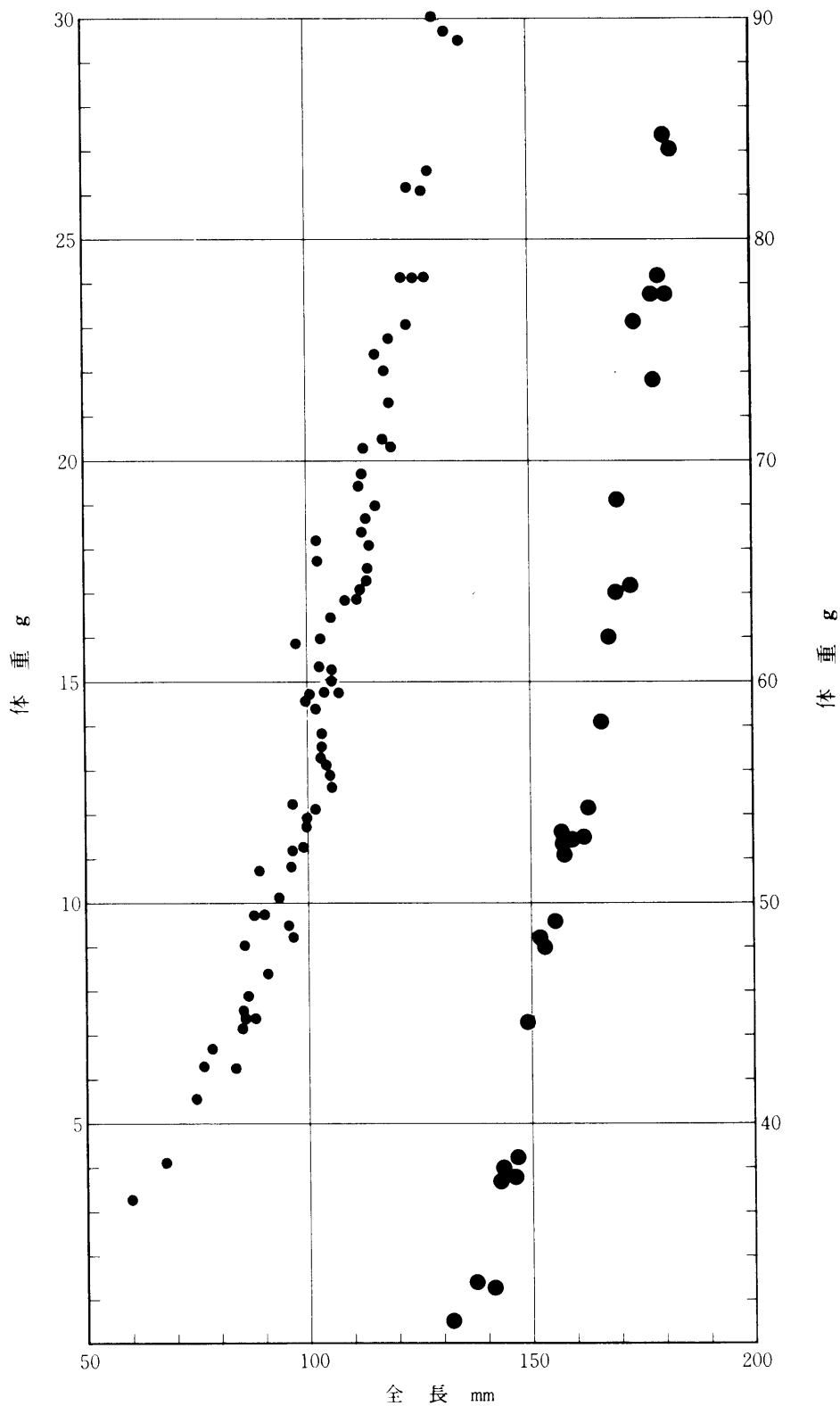


図 4 全長と体重の関係

第 3 章 飼 付 け 試 験

1. 目 的

中間育成後のシマアジを放流し、放流後も一定海域に滞留させるための技術を開発する。

2. 方 法

左腹鰭抜去またはアンカータグ（白色、15mm）により標識したシマアジを放流し、その後も原則として1日3回給餌することにより放流後の滞留を図った。飼付け基盤は、図5に示すように、海面小割生簀を主体に作業台、給餌台を組み合わせ構成した。飼付け用の餌は主にマス用配合飼料を使用し、1日3回、飽食量ずつ投与することを原則とした。

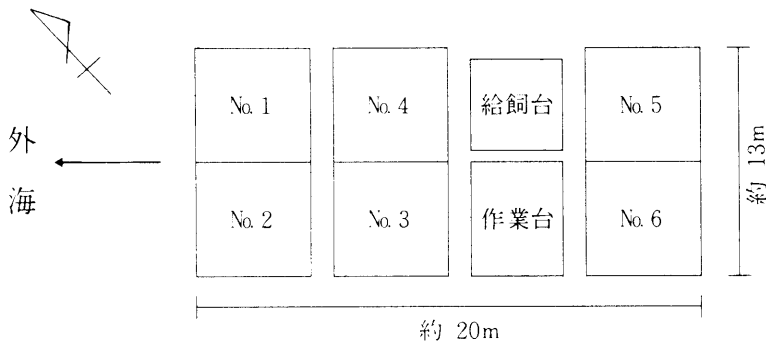


図 5 飼付け基盤の構成

- No. 1～No. 4：シマアジを収容
- No. 5：空 筏
- No. 6：ツムブリ、ヒレナガカンハチ等を収容

標識作業は、ハマハエフキと同様に（沖縄水試、1986）行った。その手順は、生簀から魚を30尾ずつ取り上げ、2-フェノキシエタノールの150～200ppm海水中で麻酔後、先の曲がったラジオペンチで左腹鰭を抜き取り、またはタグガンでアンカータグを背鰭棘下に装着し、ただちにエルバージュ200ppm海水中に収容して薬浴しながら活力の回復を待ち、回復した魚を計数して新たな生簀に戻した。

放流は標識魚の傷の回復を待って行った。放流時には、餌はまいて魚を浮かせながら生簀網を沈め、さらに放流直後の分散を防ぐため、放流後の2～3時間、放流魚に対して少しずつ給餌を続けた。

3. 結果および考察

(1) 標識放流

第1回目の標識放流は、9月8日に平均全長127.2mmのシマアジ6,178尾を左腹鰭抜去による標識を行い、9月21日に放流した。標識作業は15人で約3時間を要した。標識後の斃死が20尾

あり、放流時の標本魚を8尾取ったので、放流尾数は6,150尾となった。放流時の平均全長は132.2mm、平均体重は33.2gであった。

第2回目の標識放流は、10月18日に平均全長152.8mmのシマアジ15,175尾を15mmアンカータグ（白色）により標識し、10月13日に放流した。放流尾数は、標識後の斃死はみられなかったため、標識尾数と同じ15,175尾となった。

図6は標識時の全長組成を示したものである。

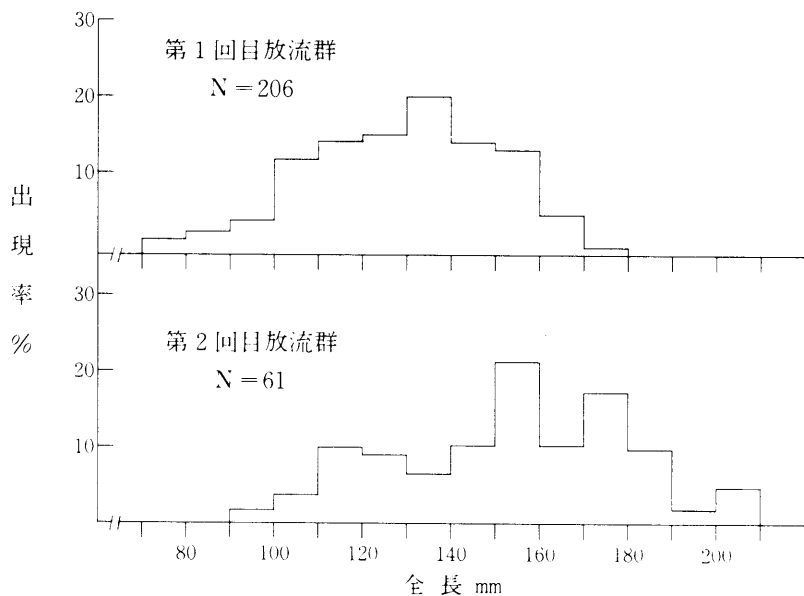


図6 標識魚の全長組成

(2) 放流後の滞留状況

第1回目放流群は、数千尾の大群をつくって10月13日まで飼付け基盤に滞留した。目視では放流魚のほとんどすべてが滞留し、分散したシマアジはないように思われた。

しかし、放流後23日目の10月14日になって突然、滞留尾数は激減した。10月14日の午後、給餌場に集まったシマアジはわずかに300尾程度となり、15日には数十尾、16日には6尾だけとなった。

当時は穏やかな天気が続き、水温は26℃前後、透明度も12~15mで安定し、塩分濃度、波浪等、環境要因の変動はなかった。突然の分散の原因は不明である。しかし、その4日後の18日に1尾のサメがNo.2生簀に侵入していることが確認されたことから、外敵のサメの出現が分散の原因ではないかとも考えられた。

第2回目放流群は、放流した翌日には分散し、飼付け基盤の周辺から見えなくなってしまった。この時には、放流当日（10月31日）の夜から風が強くなって大時化となり、放流直後の大時化が分散の原因になったと考えられた。

(3) 放流後の魚の変化

第1回目放流群が飼付け基盤に滞留している間、次のような放流魚の変化が観察され、続いて分散が起こった。

① 摂餌活動の変化

放流魚は当初、マス用配合飼料の投与に対して鋭敏な反応を示し、表層で水しぶきをあげて活発に摂餌した。しかし放流後の日時の経過とともに次第に水しぶきをあげる時間が短くなり、沈下してくる餌を水面下で摂取することが多くなった。それとともに給餌に要する時間は長くなり、摂餌量は減少した。

第1回目は放流魚の1日当たりの給餌量の変化をみると、放流直後の9月21～22日は20kgを給餌したが、その後は過食の悪影響を心配して少し抑え気味に給餌したため、23～31日は12～15kgの給餌量(=摂餌量)となった。この時の給餌率は、放流魚がすべて滞留したものとし、平均体重を放流時の33.2gのままで算出すると、20kgは9.8%、15kgは7.3%日間給餌率となり、生簀内の飼育魚よりも摂餌量は増加した。しかし、10月になると次第に摂餌行動が鈍くなり、10月8～13日の給餌量は8～6kgに減少した。

このようなことから、放流後の日時の経過とともに配合飼料(マス用)に対する摂餌意欲が減退したように思われた。

② 遊泳層の変化

前記の摂餌行動の変化にともなって遊泳層も深くなり、中層を泳ぐシマアジが多くなった。

③ 体色の変化

放流されたシマアジの体色は、2～3日後には網生簀の中のシマアジに比べて次第に黄色味が強くなった。これは体側の縞模様がより明瞭になるだけでなく、生簀外を泳ぎ回るシマアジは鱗も黄色味を帯びて見えるほどであった。

(4) 周辺海域での滞留

飼付け基盤から分散したシマアジは、その後の潜水調査および船上からの観察調査により、一部は周辺の航路標識の浮標や標柱に滞留していることが分かった。図7～8は、第1回目放流群が分散して2日後(10月16日)および11日後(10月25日)の調査結果を示し、図9～11は、第2回目放流後の状況を示したものである。

図7から分かるように、第1回目放流群は飼付け基盤から分散して2日後、約330尾のシマアジが飼付け基盤の南側、岸寄りにある浮標や標柱に滞留していた。しかし、その他の大部分のシマアジは見つからず、飼付け漁場から既に逸散したものと判断された。

そこで、浮標等に滞留したシマアジに対し、マス用配合飼料を投与して飼付けを試みた。

しかし給餌に対する反応は一時的で、摂餌量も極めて少量であった。ここでも、配合飼料(マス用)に対する摂餌意欲の減退が見られた訳である。

図7 飼付け漁場での滞留状況
(10月16日)

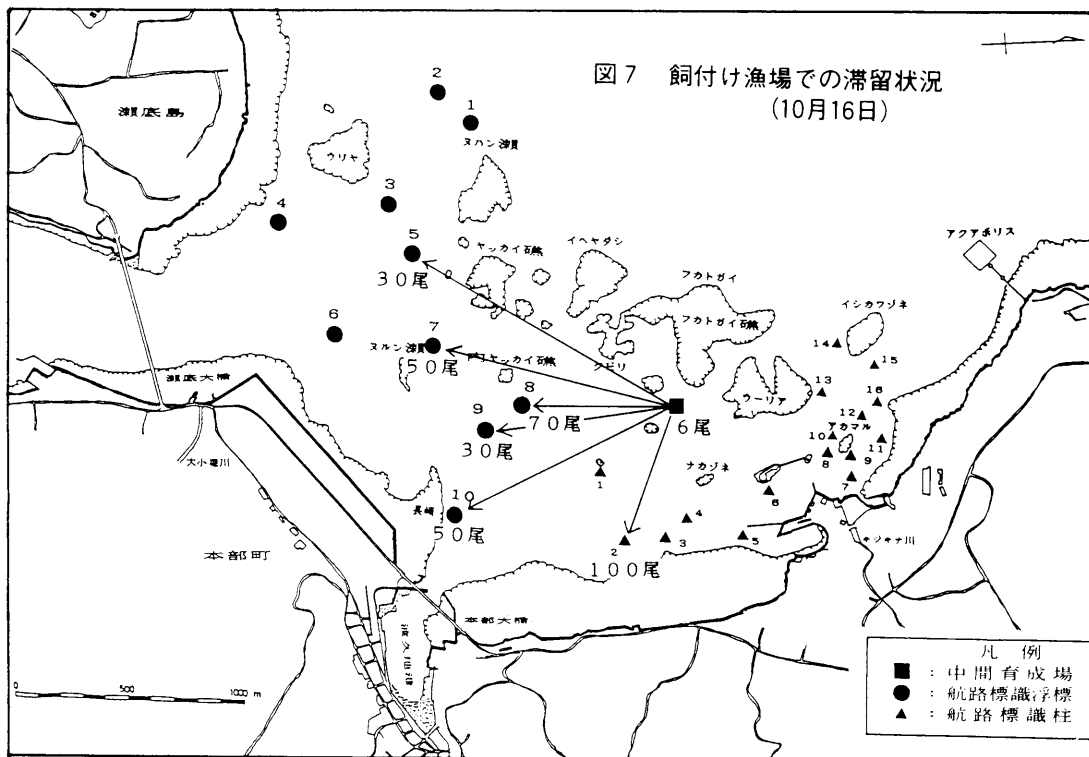
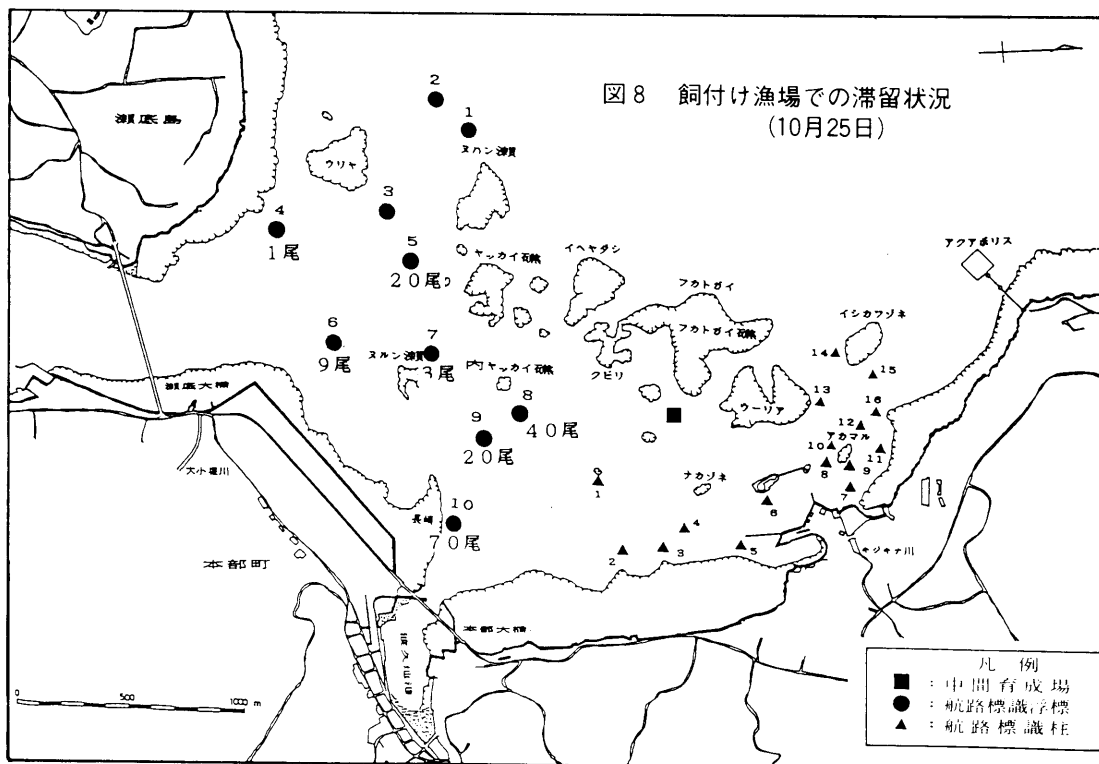
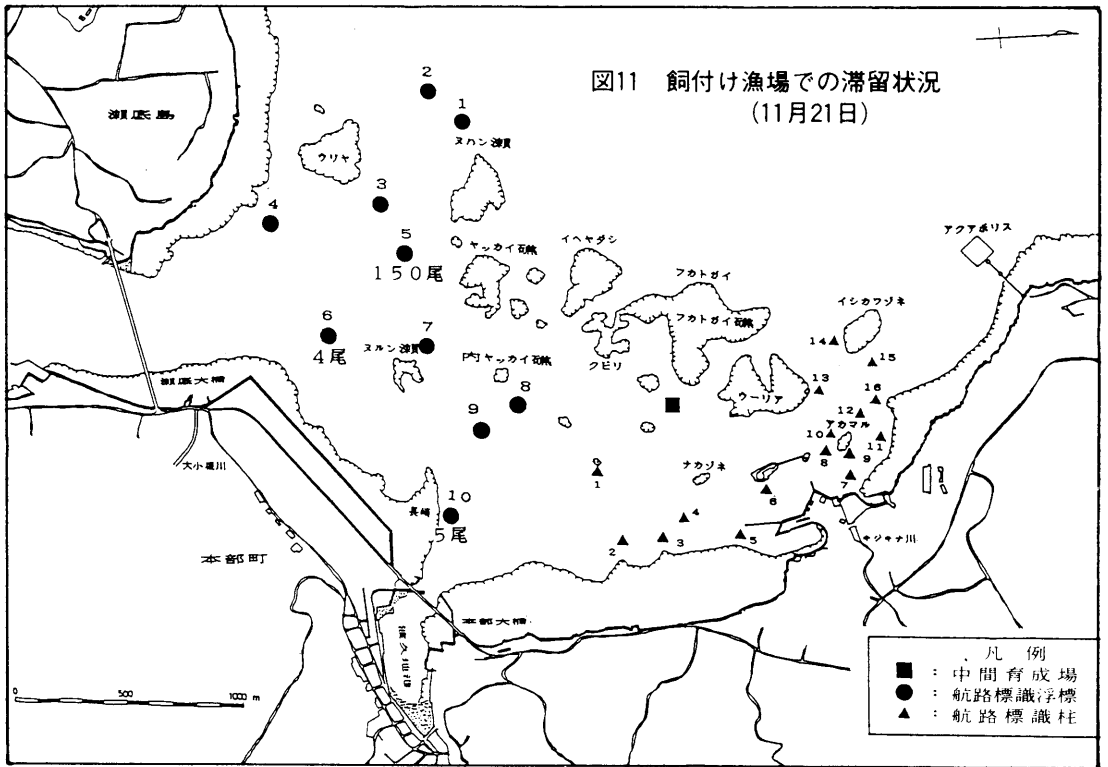


図8 飼付け漁場での滞留状況
(10月25日)





そのため10月16日には、No.8浮標から7尾のシマアジを釣獲して消化管内容物を調査したが、釣り餌に用いた配合飼料以外には、いずれもコペポータを主にした少量の内容物が入っているだけで、ほとんど空胃の状態であった。したがって、配合飼料（マス用）に対する摂餌意欲の減退は、天然餌料が豊富にあるために起こったのではなく、放流魚の野生化にともなう現象のように考えられた。

その後の滞留状況は、図8に示すように、日時の経過とともに次第に減少した。

第2回目放流群も図9から分かるように、飼付け基盤から分散して2日後には、飼付け基盤の南方向、岸寄りに移動し、8番浮標に数千尾以上のシマアジの大群が滞留したほか、各浮標や一部の標柱、あるいは港湾入り口のテトラポット護岸に少しずつ滞留していた。この時は、港湾入り口付近の9番浮標と10番浮標に、それぞれ約20尾と70尾のシマアジが滞留していたが、そのうち、9番浮標にはアンカータグの付いた第2回目放流魚が6尾だけ混じり、10番浮標のシマアジはすべてアンカータグの付いていない、第1回目放流魚であった。しかし、その他のところのシマアジはほとんど第2回目放流魚であった。

その後、8番浮標のシマアジは11月8日まで数千尾規模で滞留したものの11月9日には逸散し、その他のところも次第に滞留尾数が減少した。5番浮標のシマアジは11月24日まで数十尾規模で滞留したが、これも11月25日には逸散して見えなくなっていた。

ここで、シマアジの滞留場所について注目すべき点は、⑦主に航路浮標に限られ、標柱やテトラポット護岸への滞留はごく短期間であったこと、⑧天然のサンゴ礁への滞留が見られなかったこと、⑨飼付け基盤から北側の標柱やアケアボリスには滞留が認められなかったこ

と、である。㊦と㊧のことから、シマアジの飼付け基盤としては、浮標のように海面に浮いている構造物が必要であると言えることができる。なお、この海域の航路浮標は、図12に示すような直径1.5～2m位の鉄製のもので、当然のことながら海底から鉄製の鎖で係留されている。

㊦のことは、飼付け漁場から逸散したシマアジの移動方向を示すものである。特にアクアポリスは鉄製の巨大な半潜水式構造物で、天然魚の蝟集も多いことから、シマアジの滞留基盤としてもすぐれていると考えられる（海面に浮いている構造物ではないが）。ここに滞留していないことは、ここへシマアジの移動はなかったことを示すものであろう。

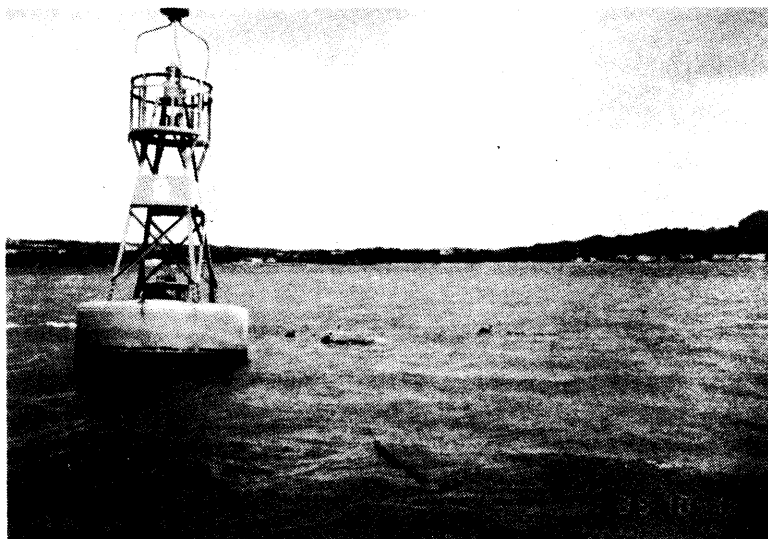


図12 航路浮標における滞留状況調査

(5) 飼付け基盤からの分散原因について

シマアジの飼付け基盤からの分散（および飼付け漁場からの逸散）の原因については、第1回目放流群の場合と放流直後に分散した第2回目放流群の場合で異なるように思われた。

第2回目放流群の場合には、前述したように放流当日の夜から大時化となり、これが分散の原因と考えられた。おそらく飼付け基盤に滞留して落ち着くまでには放流後いくらかの日時を要し、それ以前に起こる時化等、環境要因の悪化が分散の原因になると思われる。

第1回目放流群の場合には、完全に飼付け基盤に滞留して落ち着いてからの分散であり、すでに述べたように、当時の天候は穏やかで環境要因の変化もなく、分散の原因は不明であった。ここでは地元漁業者の意見も含め、メモ的に列記する。

① 外敵のサメの出現

第1回目放流群が突然分散して4日後の10月18日に、1尾のサメ（カマストガリザメ；TL 79.0cm、BW 2,650g）がNo.2生簀に侵入していることが分かり、飼付け漁場へのサメの出現が確認された。このことから、サメの出現が分散の原因になったのではないかと考えられた。この飼付け試験の実施海域では、初夏から晩秋にかけて時々サメが漁獲されることであるので、その対策が必要と思われた。

② 配合飼料（マス用）に対する忌避

放流後のシマアジは次第に配合飼料（マス用）に対する摂餌意欲が減退し、摂餌量も減少したこと、この摂餌意欲の減退がシマアジの野生化にともなう現象であろうということは、すでに述べたとおりである。したがって、マス用配合飼料による飼付けの誘因効果が次第に薄れ、分散するに至ったとも考えられた。

③ 飼付け基盤の規模

シマアジの長期滞留を図るためには、今回使用した飼付け基盤の規模（図4）では小さすぎるのではないかと考えられた。

④ 大時化による分散

地元漁業者の中には、海が時化する前には浅い湾内の魚は外海に出て行くので、シマアジも大時化を予知して分散したのではないかとの意見が、サメ原因説とともに強い。

ちなみに、第1回目放流群が分散した10月14日の3日後、17日は強風のため大時化となり、海面小割生簀での給餌管理は不可能な状況であった。また第2回目放流群の分散した当日も大時化であった。この限りにおいては大時化説も有力のように思えるが、大時化の翌日の18日にも図5に示したように約300尾のシマアジが湾内の浮標を中心に滞留していたこと、また分散する以前の10月8日にも時化のため夕方の給餌が不可能になったことがあることから、必ずしも大時化と分散が直接的な因果関係にあるとは思えなかった。

⑤ 分散と月齢との関係

シマアジの分散は月齢に関係するものではないかとの意見が出された。10月14日は月齢が14.2の満月の大潮時期、10月31日は月齢1.5の新月の大潮時期に当たっていて、分散が大潮時期に起こり易いようにも思えたからである。しかし8番浮標から数千尾規模のシマアジが分散した11月9日は月齢10.5の中潮時期であった。

以上のように、シマアジの分散原因についてはいろいろと考えられたが、おそらく一つだけの原因にしばられるものではないと思われる。

金城等（1990）によると、天然シマアジの当歳魚の出現時期と場所は次のようである。

「名護湾では例年4月下旬～5月初旬頃から、定置網に5cm程度のシマアジが乗網し出す。入る網はほぼ決まっていて、比較的内湾度の高いところや河口付近にある定置網である。7～8月頃まで乗網するが、数は徐々に少なくなる。この間の漁獲数は年によって変動が大きい。屋我地周辺では4月頃から魚類の養殖筏の周辺で当歳のシマアジが観察される。また、屋我地島周辺の陸地に近い定置網には名護湾と同様な時期に乗網する。その後、水温が低下する10月～11月頃になると、当歳魚は浅海刺網や礁斜面付近の定置網などで漁獲されるようになり、春～夏の分布域よりやや沖寄りに分布しているようである。」

したがって、今回の飼付け基盤からの分散や飼付け漁場からの逸散についても、放流後の日時の経過にともなって野生化した放流魚の生態行動ということもできる訳で、シマアジを飼付け漁場に長期滞留させるためには、かなり強力な誘因効果が継続的に発揮されなければならないと考えられる。今後、そのための工夫が必要である。

(6) 外敵動物

シマアジの飼付けに対する外敵動物として確認したのは、次のとおりであった。

① サメ

10月18日にカマストガリザメ（全長79.0cm、体重2,650g）がNo.2生簀に侵入していることが確認され、その胃からシマアジと思われる魚骨が出てきた。サメの出現が分散の原因ではないかとの意見が強いことは、すでに述べた。

② ダツ

放流直後からダツとシマアジを攻撃するのを確認し、その後も時々ダツの攻撃が見られた。しかし、そのためにシマアジが逸散することはなかった。10月4日にはオキザヨリ（全長91.5cm、体重1,420g）がNo.2生簀に侵入していることが確認されたが、空胃であった。

③ 海鳥

中間育成中は生簀の上面に防鳥網を張って海鳥の食害を防いだが、放流後のシマアジには海鳥の襲撃による傷や襲撃痕のついた個体がかかり見られた。そのため何らかの対策が必要かと考えているうちに、すでに述べたように遊泳層の変化が起こって中層を泳ぐシマアジが多くなり、続いて飼付け基盤からの分散が起こった。

(7) 飼付け基盤への天然魚の蝟集

当初は、飼付け漁場に蝟集する天然のサンゴ礁魚とシマアジとの餌の競合関係が生じるのではないかと心配された。しかしそのような事態は全く生じなかった。飼付け基盤に蝟集した魚類は、キビナゴなどの小型魚が多く、むしろシマアジの餌になると思われた。ただしシマアジによる天然小型魚の捕食は確認していない。その他の蝟集魚としてはオヤビッチャが多かったが、配合飼料に対する摂餌行動があまり活発ではないため、シマアジとの餌の競合は見られなかった。その他では、ミゾレブダイがシマアジ群の中に入って摂餌するのが認められたが、ミゾレブダイの蝟集は数尾にとどまった。

第 4 章 再捕状況調査

1. 目 的

飼付け漁場から逸散したシマアジの移動経路を明らかにし、逸散魚の有効利用を図る。

2. 方 法

名護漁協市場での水揚げ物調査を中心に、聞き取り調査および再捕報告により、逸散魚の再捕状況を調査した。

3. 結果および考察

(1) 再捕状況

名護漁協市場には沖縄本島北部の漁獲物のほとんどが水揚げされており、そのセリ人からの聞き取り調査で再捕状況の概要は把握できたものと判断された。また、同漁協市場での水揚げ物調査は、ハマハエフキの調査も兼ねて月に10回程度の調査を実施したので、漁業者による再捕魚の確認漏れはあまり多くないと考えられた。

第1回目放流魚が分散した10月14日から10月29日までの再捕はなかった。10月30日に初めて左腹鰭のないシマアジ1尾(=第1回目放流魚)の再捕が、漁業者からの報告により確認された。飼付け漁場の南方1.5kmの定置網による漁獲であった。その2日後、11月1日に第2回目放流魚の分散があり、11月4日は前記と同じ定置網に3尾のシマアジ(タグ標識魚=第2回目放流魚)が漁獲されるとともに、飼付け漁場内の海岸で遊魚者の釣りにより数十尾のタグ標識魚が再捕された。その後、再捕場所は次第に南方向に拡大した。最も遠い場所での再捕は、11月6日の恩納村谷茶地先における底刺し網での再捕(タグ標識魚1尾)であった。

1990年2月15日までの再捕尾数を時期別、漁法別に表2と図13~16に示した。

表 2 シマアジの再捕状況

(1990年2月15日現在)

再捕時期	再捕数	漁法別再捕尾数			備 考
		定置網	刺 網	釣 り	
1989年					
10月16日~10月31日	1	1	0	0	30日に再捕、1回目放流魚
11月1日~11月9日	107	16	13	78	1回目放流魚1尾を含む
11月10日~11月19日	15	13	2	0	
11月20日~11月30日	15	14	1	0	1回目放流魚6尾を含む
12月1日~12月31日	0	0	0	0	
1990年					
1月1日~1月31日	2	2	0	0	21日に再捕、1回目放流魚
2月1日~2月15日	1	1	0	0	9日に再捕、1回目放流魚
合 計	141	47	16	78	1回目放流魚11尾を含む

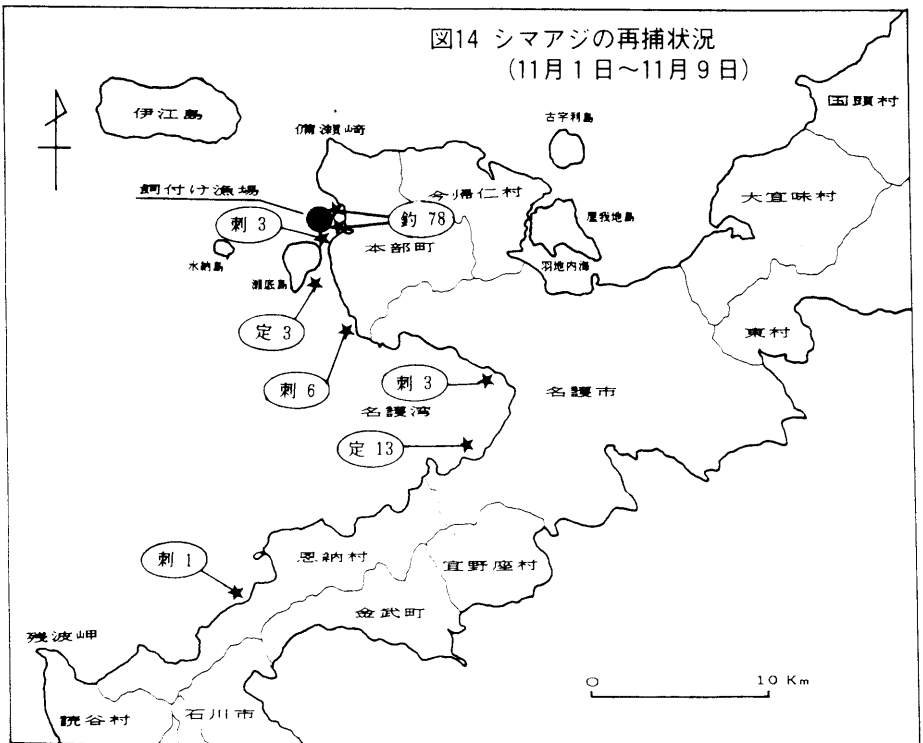
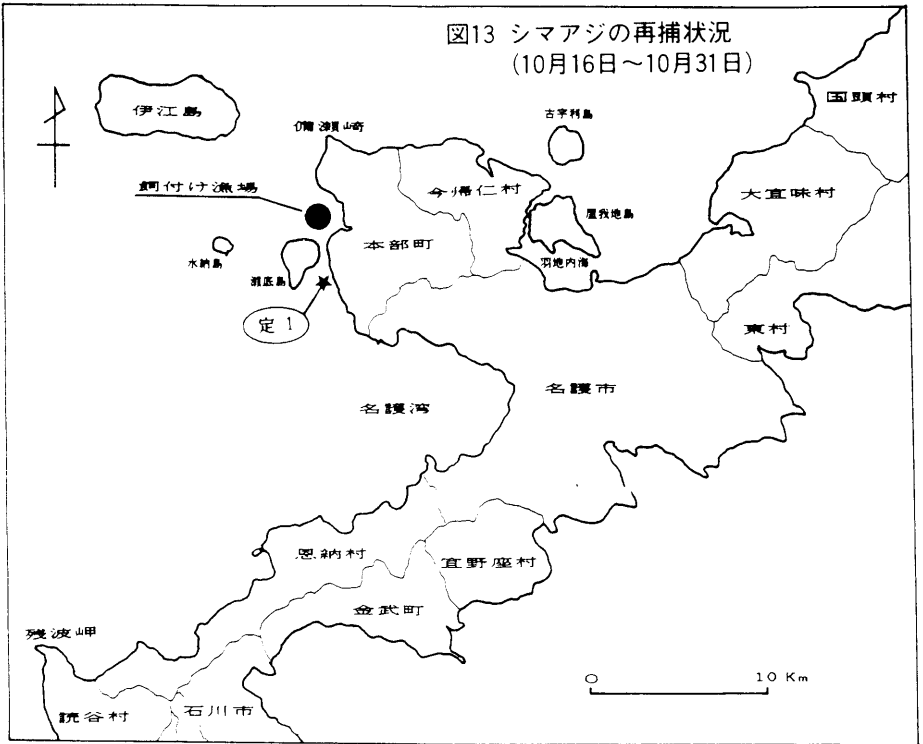


図15 シマアジの再捕状況
(11月10日～11月19日)

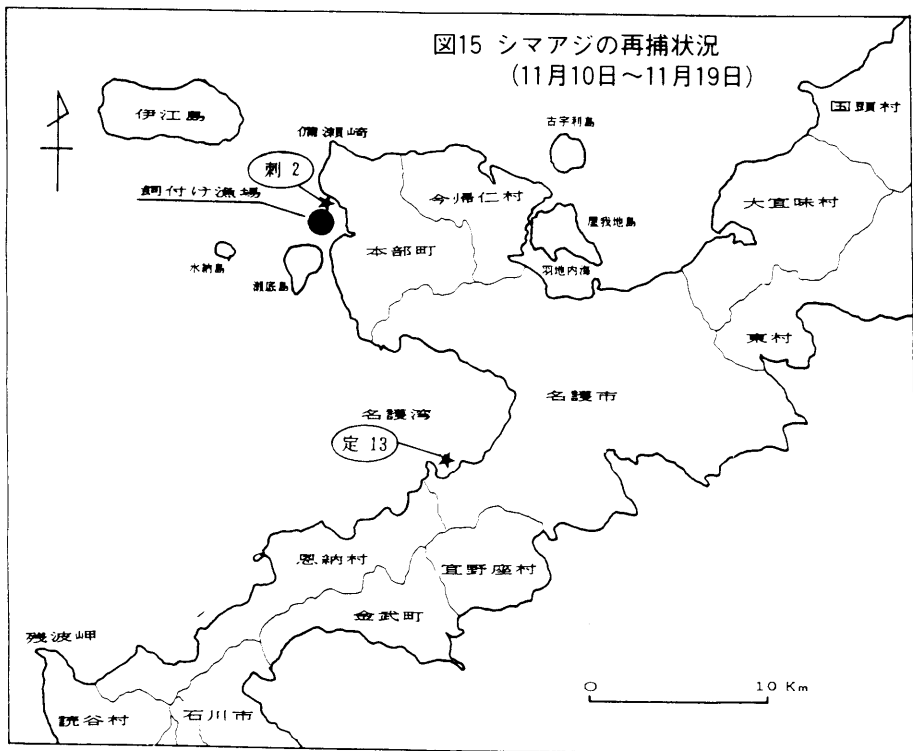
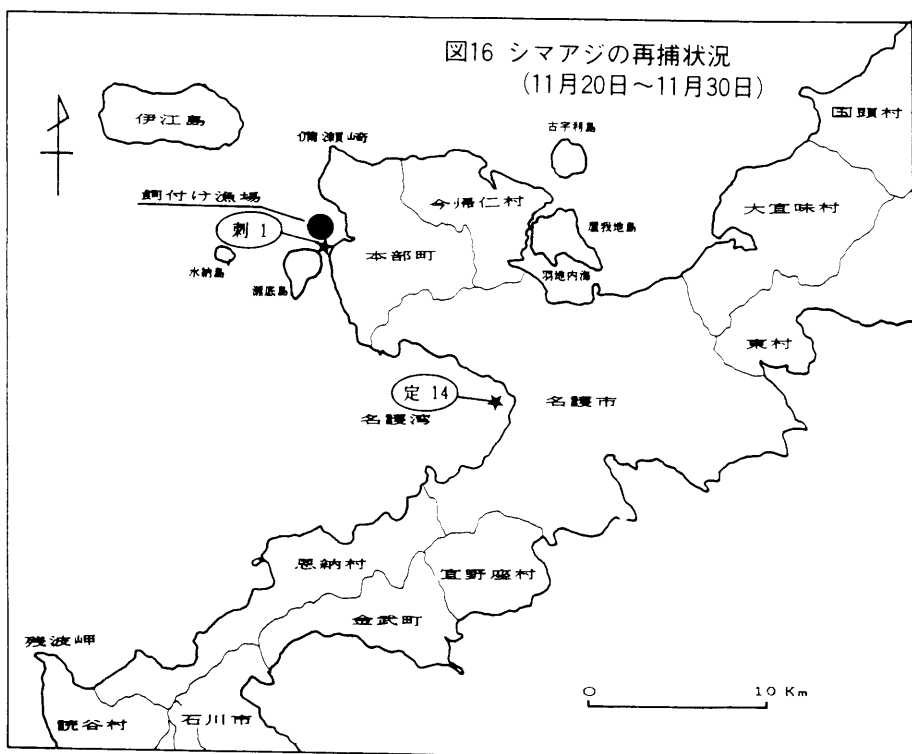


図16 シマアジの再捕状況
(11月20日～11月30日)



第1回目放流魚の再捕は11尾確認された。再捕漁具は定置網10尾、底刺し網1尾で、再捕時期は10月30日1尾、11月9日1尾、11月20日～22日7尾、1990年1月21日2尾、2月9日1尾であった。このうち、越年してからの再捕となった3尾は、いずれも前記の飼付け漁場付近の定置網による漁獲であった。放流してから4カ月後に1.5km以内の海域で再捕されたことになる。この3尾のうち1尾は漁業者が漁獲現場で再放流し、1尾は再捕報告とともに県栽培漁業センターに届けられ、1尾は名護漁協市場に水揚げされた。漁獲された2尾は、全長22.4cm、尾叉長20.0cm、体重131.0gの個体と尾叉長21.4cmの個体であった。その他に、第1回目放流魚の再捕については、11月中旬の定置網再捕魚の中にもタグの付いていないシマアジが含まれていたとの報告があったが、尾数は不明であった。

第2回目放流魚の再捕は約130尾であった。漁法別には、飼付け漁場内の海岸における遊漁者の釣り78尾、定置網36尾、底刺し網16尾であった。しかし遊漁者の釣りについては確認漏れが多く、全部で数百尾程度は釣られたと考えられる状況であった。再捕時期はすべて11月4日から11月22日までの間に限られた。その後の再捕は名護漁協市場での聞き取り調査および水揚げ物調査でも認められず、再捕報告もない（1990年2月15日現在）。

(2) 逸散後の移動

前述のように、逸散魚の再捕場所は第1回目、第2回目放流魚とも飼付け漁場内とその南側、名護湾を中心とする20km以内の海域に限られ、北側では再捕されていない。北側の海域においても、古宇利島や屋我地島周辺で定置網漁業、底刺し網漁業などが盛んに営まれており、逸散したシマアジがこの海域に移動したとすれば当然再捕されるはずである。今回の市場調査においても、主に古宇利島の定置網で漁獲された天然のシマアジが数回、2～5尾ずつ水揚げされたが、放流シマアジは見られなかった。このことから、放流されたシマアジは飼付け漁場から逸散後、南方向へ移動したと考えられる。

また定置網や底刺し網による大量再捕はなく、1回当たり2～6尾ずつの再捕が多かったことから、これらの漁業が営まれる沿岸浅海域でのシマアジの移動は数尾程度の小さい群で行われると考えられた。このことは定置網による天然シマアジの漁獲状況とも一致した。

さらに、放流したシマアジの再捕時期がほぼ11月に限られ（逸散後30～45日以内）、全体の再捕率も数%以下であったことから、逸散魚の主群は沿岸よりの移動ではなく、沖側へ出たと考えられた。今後、放流魚の漁業資源への加入が期待される。

文 献

- 沖縄県水産試験場（1986） 昭和60年度栽培漁業技術開発事業調査報告書 ハマハエフキ・タイワンガザミ。
沖水試資料No.90、9-45
- 金城清昭・海老沢明彦（1990） 沖縄島周辺のシマアジ *Pseudocaranx dentax* (Bloch et Schneider 1801) について（漁業と生態）。西海区ブロック資源増殖会議魚類研究会報、第8号。