

3 . 飼付け型栽培漁場管理技術開発事業

飼付け型栽培漁場管理技術開発事業

漁業科 田ノ本 明 彦

1. 平成3年度までの技術開発の概要

(1)

年 度	中 間 育 成			放 流				
	育成場所及び 育成方法	尾 数	大きさ	放流場所	尾 数	うち標 識尾数	標 識 方 法	大きさ
元	高知県大月町 古満目湾内 大月町古満目種苗 センター専用小割	千尾 シマアジ 34	15 ^{mm} ~67	中間育成し た小割	20,340	20,340	アンカータグ	128 ^{mm} ~173
2	高知県大月町 古満目湾内 大月町古満目種苗 センター専用小割	ブ リ 20 マダイ 50	54 32	中間育成し た小割	3,894 17,338	3,894 17,338	アンカータグ アンカータグ 左腹鰭抜去	177 96
3	高知県大月町 古満目湾内 大月町古満目種苗 センター専用小割	シマアジ 16 27	51 40	中間育成し た小割	5,500 14,941	5,500 14,941	アンカータグ アンカータグ 左腹鰭抜去	141 116 96

(2) 成果と残された問題点

項 目	技 術 開 発 及 び 成 果 の 概 要	残された問題点
漁場環境調査	飼付け漁場及び周辺の水温、塩分、D O、透明度の通年変化の把握、及び飼付け基盤における潮流の把握	シマアジの飼付け基盤から逸散時における環境要因の把握
馴致手法開発 (中間育成)	初年度は中間育成中の歩留まりは99%であったが、その後の歩留まりは魚病の発生等もあり、初年度より低い。4年度はシマアジ42,000尾を中間育成したが、魚病の発生等も見られたものの、昨年より歩留まりは向上した。	魚病対策による歩留まりの向上
放流実験調査	平成元、3年度は飼付け基盤に放流した結果、放流後はそのほとんどが飼付け基盤周辺に滞留していたが、4年度には放流後数日のうちに、一部のシマアジが飼付け基盤から逸散した。これは飼付け基盤の許容尾数と関係があるのではないかと考えられる。また、台風等の時化により基盤からの逸散も見られた。	飼付け基盤からの逸散時期及び初期逸散魚の動向把握
放流魚追跡調査	元年11月に放流したシマアジは、2年3月頃まではほぼ100%滞留し、その後も9月ごろまで約10ヵ月間、飼付け基盤に滞留していた。3年放流群についても同様に飼付け基盤に滞留し、放流翌年の春頃から周辺海域での再捕が見られている。しかし、4年度には放流初期に飼付け基盤からの逸散が多く見られ、逸散群については飼付け場所から西方の海域で多くの再捕が見られている。	正確な滞留尾数の把握 逸散要因 逸散後の魚群の移動分布の把握 外敵(マトウダイ、ゴイサギ等)による食害
漁場管理手法 の検討	漁協による地区民への放送、及びチラシ、看板により、飼付け型栽培漁業に対する意識の啓発、協力呼びかけ。	対象魚の漁獲自粛、及び漁獲時における再放流の協力要請。

第 1 章 中 間 育 成

I 目 的

放流用種苗を生産するため、シマアジ人工種苗の中間育成技術を確立する。

II 方 法

日本栽培漁業協会上浦事業場からシマアジ種苗 73,000 尾を 2 回に分けて中間育成場所である幡多郡大月町古満目湾まで漁船により海上輸送した。1 回目は 4 月 15 日に 43,000 尾 (平均全長 4.0 cm) を 4 時間 30 分かけて輸送し、5 × 5 × 5 m 小割 1 面に収容した。2 回目は 6 月 4 日に 30,000 尾 (平均全長 4.7 cm) を 1 回目と同様に海上輸送し、5 × 5 × 5 m 小割 1 面に収容した。輸送中のへい死はほとんどなく、活力も良好であった。

餌料には、サバ、アミ、配合飼料を使用し、栄養剤は調餌ごとに添加し、1 日に 2 回手撒きにより投餌した。

III 結果及び考察

4 月 15 日に全長 4.0 cm から中間育成を開始した種苗は、8 月 6 日に平均尾叉長 10.6 cm の種苗 5,000 尾を放流に供した後、216 日間経過した 11 月 17 日には平均尾叉長 13.8 cm、平均体重 50 g に成長した。生残尾数は合計 22,600 尾で、生残率は 53% であった。一方、6 月 4 日に全長 4.7 cm から中間育成を開始した種苗は、166 日間経過した 11 月 16 日には平均尾叉長 11.5 cm、平均体重 26 g に成長し、生残尾数は 19,700 尾、生残率は 66% であった。また、中間育成期間中の表面水温は 4 月中旬の 20.0℃ から 7 月下旬の 28.7℃ の範囲であった。

表 1 総給餌量

サバ	3,002 kg
アミ	3,002 kg
配合飼料	5,148 kg
計	11,152 kg

表 2 中間育成の概要

	4 月 15 日受入れ群	6 月 4 日受入れ群
飼育開始時の尾数	43,000	30,000
飼育開始時の全長 (mm)	40	47
飼育期間	216	166
生残尾数 (尾)	22,600	19,700
生残率 (%)	53	66
終了時の尾叉長 (mm)	138	115

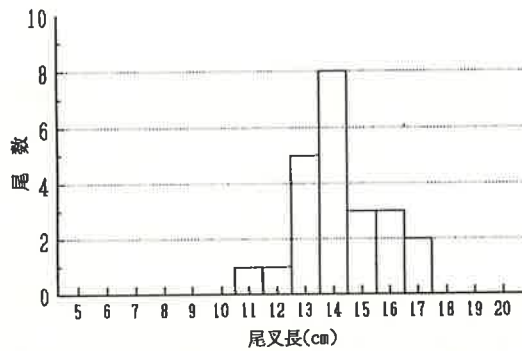


図1 取り上げ時尾叉長組成（4月受入れ群）

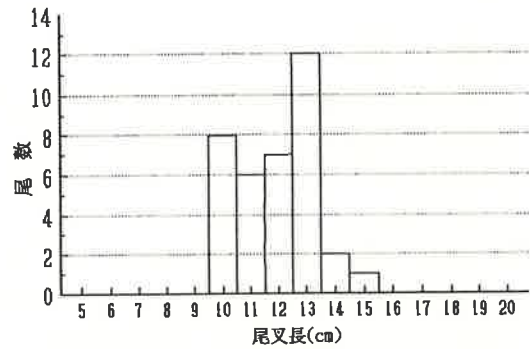


図2 取り上げ時尾叉長組成（6月受入れ群）

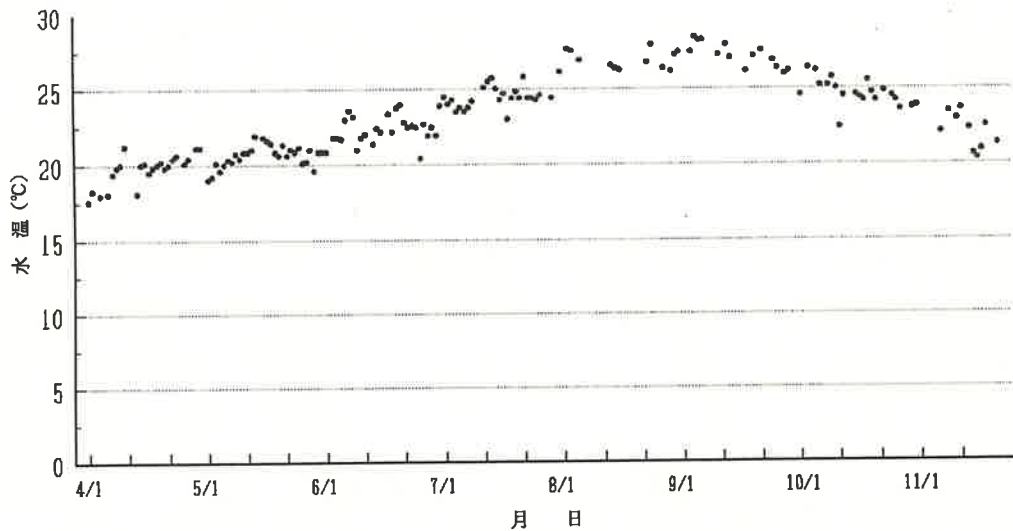


図3 中間育成期間中の水温推移（水深5m）

第 2 章 飼 付 け 試 験

I 目 的

飼付け型栽培漁業の効果的手法を開発するため、放流方法及び放流後の集・逸散行動とこれに影響を及ぼす環境要因との関連を把握する。

II 方 法

大月町古満目湾で中間育成したシマアジを標識放流し、飼付け試験を実施した。飼付け基盤は中間育成を行った小割筏を使用し、給餌は1日に2回、配合飼料を手撒きで与えた。滞留量の調査は、給餌の際の目視観察のほか、潜水調査、ピーターセン法による滞留尾数の推定を行った。

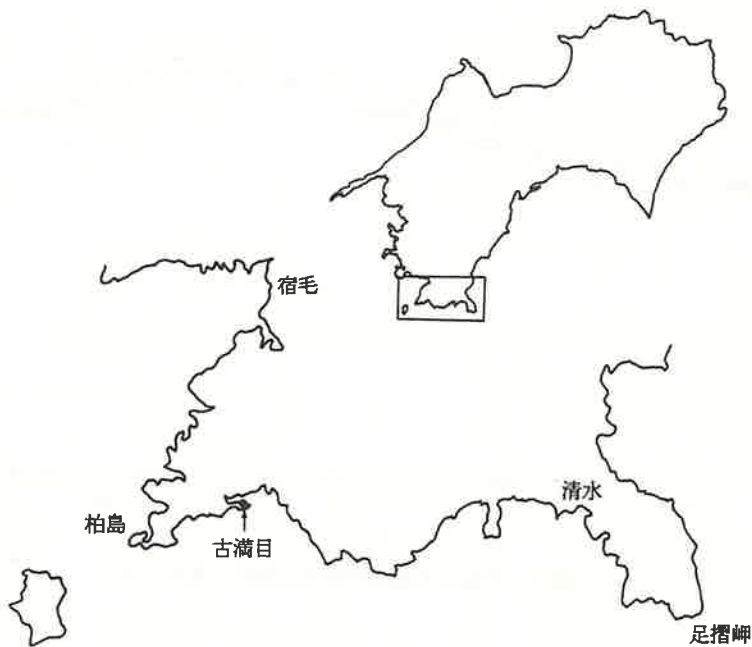


図 4 飼付け試験実施海域

Ⅲ 結果及び考察

1. 標識放流

8月6日に平均尾叉長10.6cm、平均体重23gのシマアジ5,000尾に標識として左腹鰭を抜去し、中間育成小割後を飼付け基盤として放流した。また、11月17日には、標識装着後11日間蓄養したシマアジ（アンカータグ10,000尾、左腹鰭抜去27,300尾）を8月と同様に放流した。

8月放流群は、当初飼付け基盤に飼付けできたが、その後の台風の影響でほとんどが逸散し11月の放流時には200尾程度が滞留するのみとなった。11月放流群は1回目に17,600尾を放流し、特に変わった様子も見られなかったので、約1時間後に2回目として残りの約20,000尾を放流した。しかし、2回目の20,000尾を放流後しばらくすると、一部のシマアジが、基盤からかなり離れたところまで群れて泳ぐようになった。

平成元、3年度放流群では、シマアジは放流後は投餌した餌に群がるか、小割網に沿うようにして遊泳しており、今回のように飼付け基盤である小割後から離れるような行動は見られなかった。今回の放流時の観察では、2回目の放流で小割網周辺の群れの密度が高くなっており、最初に放流したシマアジが小割後群全体に分散せず、シマアジ魚群が集中し過ぎたため、このような行動になったのではないかと考えられる。

表3 標識放流の概要

放 流 月 日	平成4年8月6日		平成4年11月17日		
放 流 場 所	高 知 県 幡 多 郡 大 月 町 古 満 目 湾				
種苗生産機関	日 本 栽 培 漁 業 協 会				
放 流 尾 数	5,000尾	7,500尾	2,500尾	10,100尾	17,200尾
(内標識尾数)	5,000尾	7,500尾	2,500尾	10,100尾	17,200尾
標 識 種 類	左腹鰭抜去	アンカータグ		左腹鰭抜去	
放流サイズ					
平均尾叉長	10.6 cm	13.8 cm	11.5 cm	13.8 cm	11.5 cm
平均体重	23 g	50 g	26 g	50 g	26 g

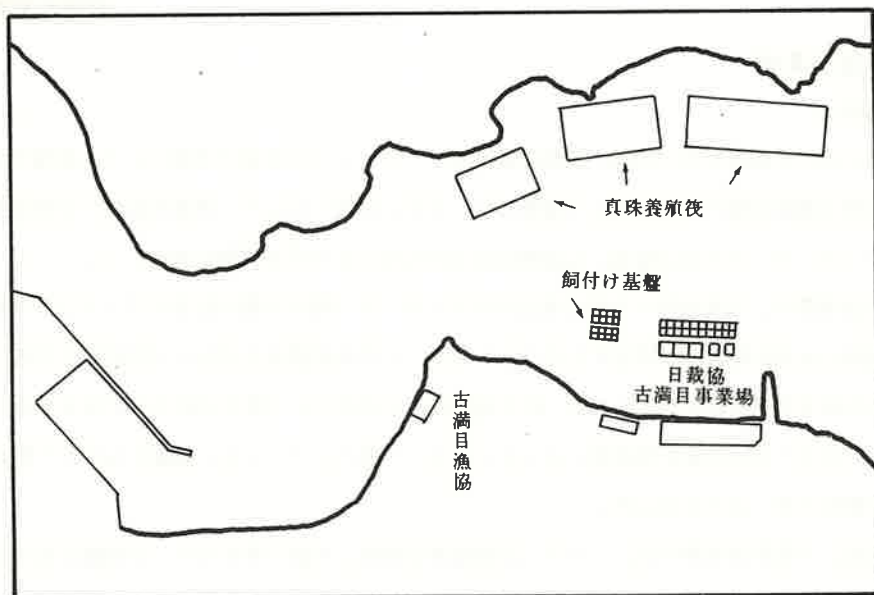


図5 飼付け場所

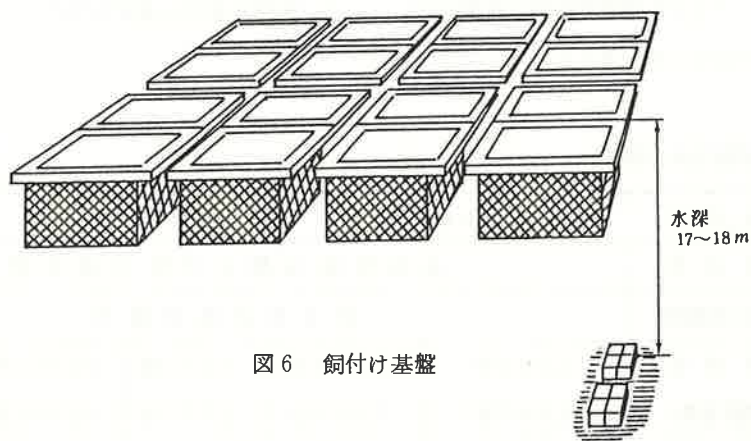


図6 飼付け基盤

2. 滞留状況

飼付け基盤における滞留状況は、目視観察でも放流後まもなく一部が逸散したと考えられ、放流1週間後に地元の定置網で、2週間後には西方の定置網で大量に再捕され、放流後初期にかなりの数が逸散したと考えられる。今回の逸散要因としては、環境要因以外に放流時の状況からみて一度に放流尾数が多すぎたか、あるいは飼付け基盤の許容尾数を越えたのではないかという可能性も考えられる。

また、放流後3カ月後の2月の中旬に行った再標識によるピーターセン法の結果では、約12,000尾が滞留していると推定された。平成3年度放流群においても放流約3カ月後に行ったピーターセン法による推定結果でも約11,000尾の滞留尾数という結果が出ている。

表4 ピーターセン法による滞留尾数の推定

再標識尾数（アンカータグ）	2,100尾
漁獲尾数	6,110尾
（うち標識尾数）	1,072尾
推定滞留尾数	12,000尾

3. 移動分散状況

上述したように、放流後まもなく地元の定置網や西方の柏島で大量に再捕されたが、このようなことは今までになく、放流後初期の逸散がかなり多かったものと考えられる。また、再捕魚の成長を見てみると放流後99日後の平成5年2月24日に古満目湾から東方の樫ノ浦で再捕されたシマアジが、尾叉長27cm、体重400gに成長しており、飼付け基盤に滞留しているシマアジに比べると大きく成長している。

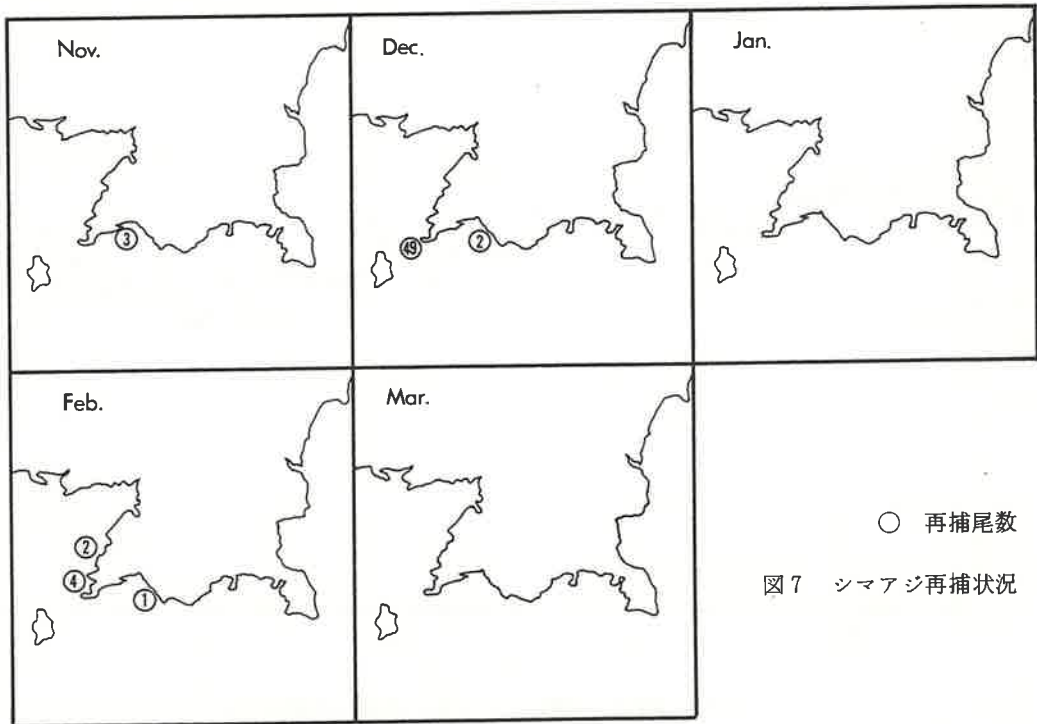


図7 シマアジ再捕状況

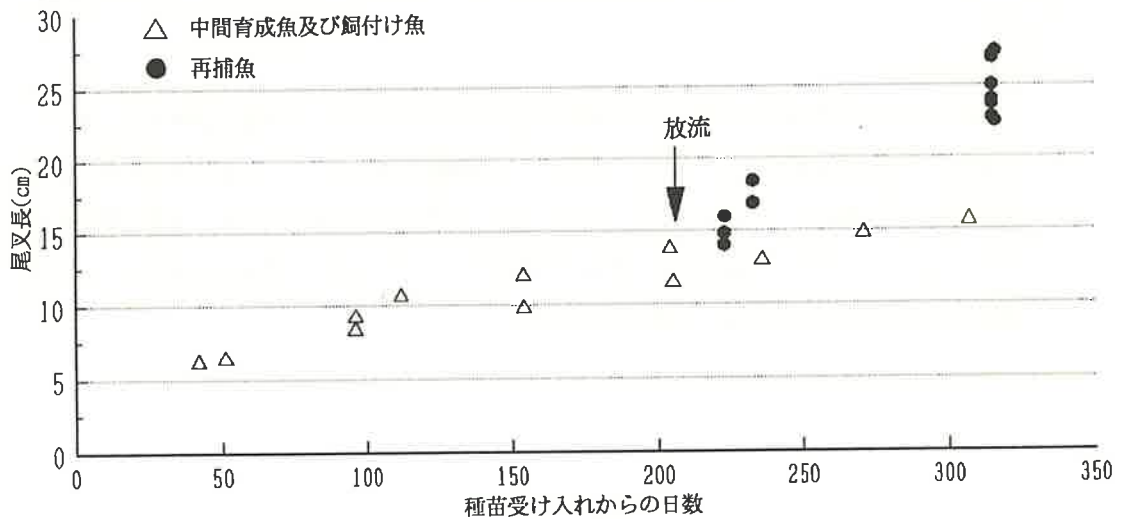


図8 平成4年度群の成長

4. 環境調査

(1) 水 温

飼付け基盤における0, 5, 10m各層の水温を測定した。シマアジの遊泳層でもある水深5m層の水温の推移を見ると、平成3年度には12月に水温の急激な低下がみられたが、今年度は3年度ほどの急激な水温変化はみられなかったが、古満目湾においては、水温の変動が激しいことがうかがわれる。また、飼付け期間中の最高水温は9月上旬に28.3℃、最低水温は2月下旬の14.5℃であった。

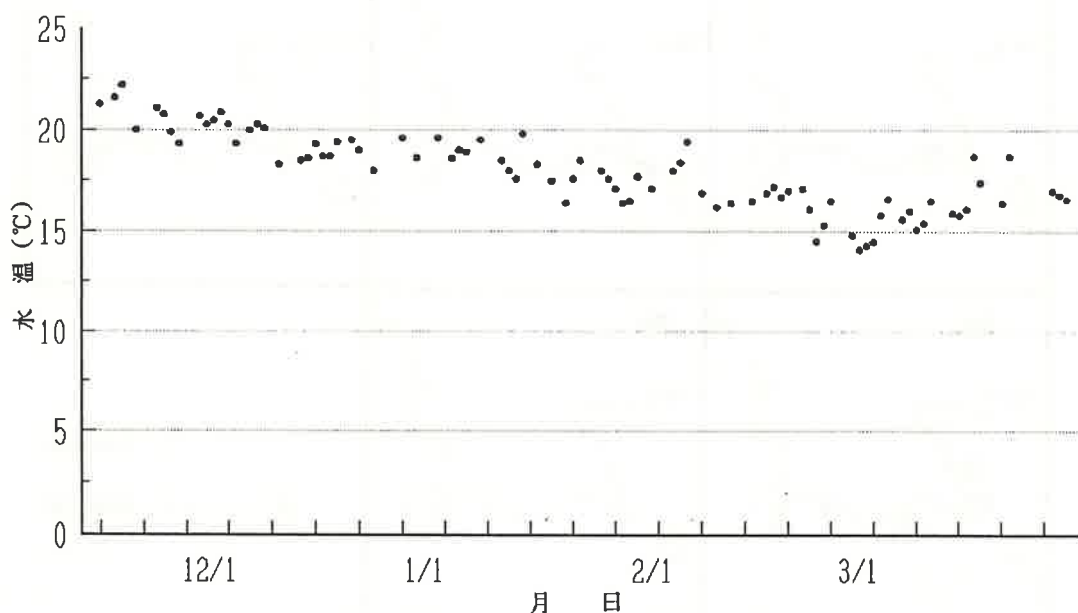


図9 飼付け基盤における水温推移（水深5m）

(2) 潮 流

12月7日から12月24日までの17日間の飼付け基盤の水深5m層における潮流調査を行った。

期間中の飼付け基盤周辺での潮流は、潮汐による周期的な流れのパターンというのは見られず、湾奥方向に沿った流れが卓越しているものの、それに直角方向の流れも見られ、複雑な様相を示している。また、流向・流速が複雑に変化する時期には水温も最大1.9℃ほどの変化をしている。期間中の最大流速は湾奥方向へ11cm/sであった。

1992/12 - 1992/12

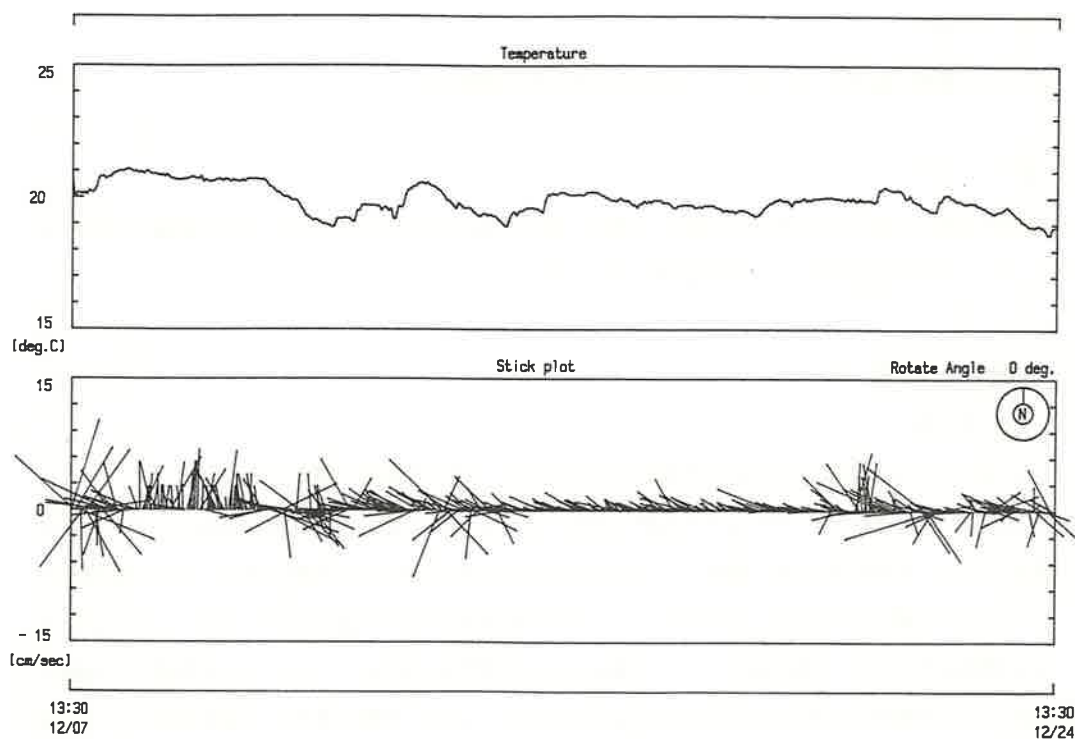


図10 潮流調査結果

第 3 章 漁 獲 実 態 調 査

I 目 的

飼付け基盤周辺海域におけるシマアジの漁獲動向を把握する。

II 方 法

飼付け基盤周辺海域の宿毛市、柏島、古満目、清水の各漁協におけるシマアジの漁獲量を調査するとともに、宿毛市漁協において市場調査を実施した。

III 結果及び考察

1. 漁獲量調査

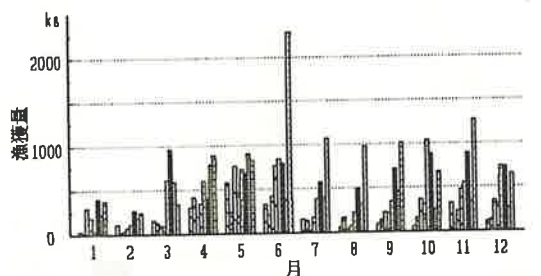
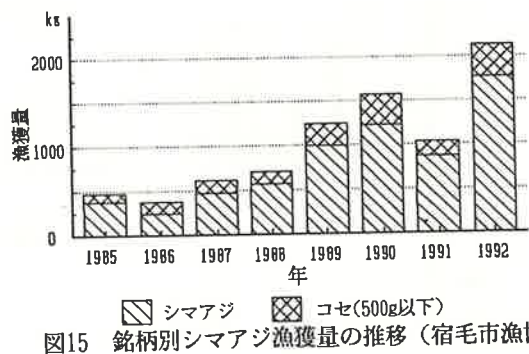
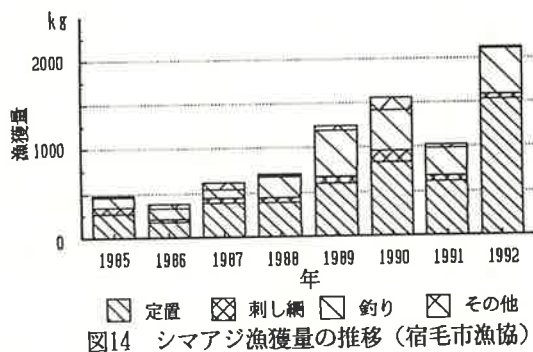
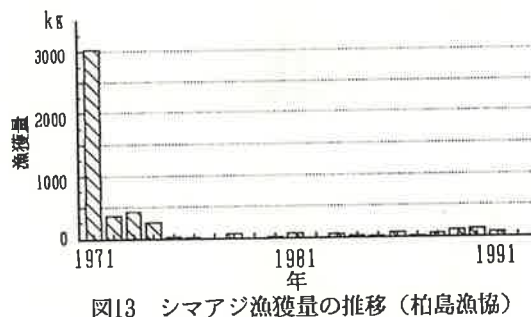
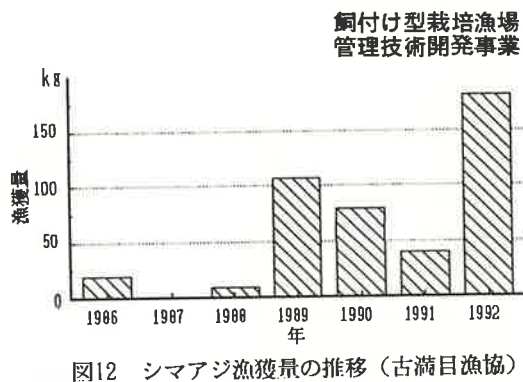
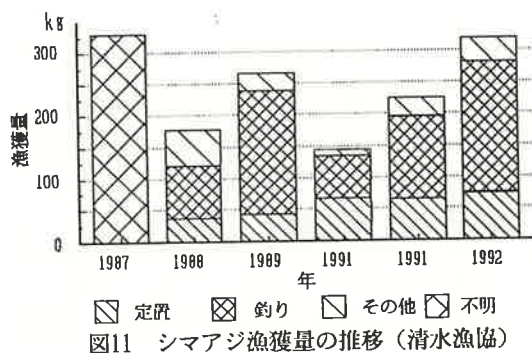
清水、古満目、柏島、宿毛市の各漁協におけるシマアジの漁獲量を調査した。

清水漁協では昨年に比べ 100 kg ほど漁獲は増加しており、特に釣りでの漁獲増がみられ 319 kg の漁獲があった。飼付け場である古満目でも近年でもっとも多い 182 kg の水揚げであった。柏島漁協ではほとんど水揚げはみられていないが、これは宿毛市漁協へ直接水揚げすることによるものである。宿毛湾周辺でのシマアジのほとんどが水揚げされる宿毛市漁協においても、特に定置網での漁獲が増え、全体で昨年の 2 倍の 2,139 kg の水揚げとなった。また、月別で見ると平成 4 年度は 6 月に特に多い漁獲がみられたが、冬季以外は平均的に漁獲されている。

2. 市場調査

飼付け場所周辺海域でのシマアジの多くが水揚げされる宿毛市漁協において、尾叉長および体重の測定を行った。

図13からみると、9 月にはモードが 23 cm のシマアジが中心に漁獲されているが、その他の時期では、ほぼ 33～35 cm のモードのシマアジが漁獲されている。しかし、40 cm 以上のシマアジの漁獲は非常に少なくなっており、沿岸域から離れていくのではないかと考えられる。



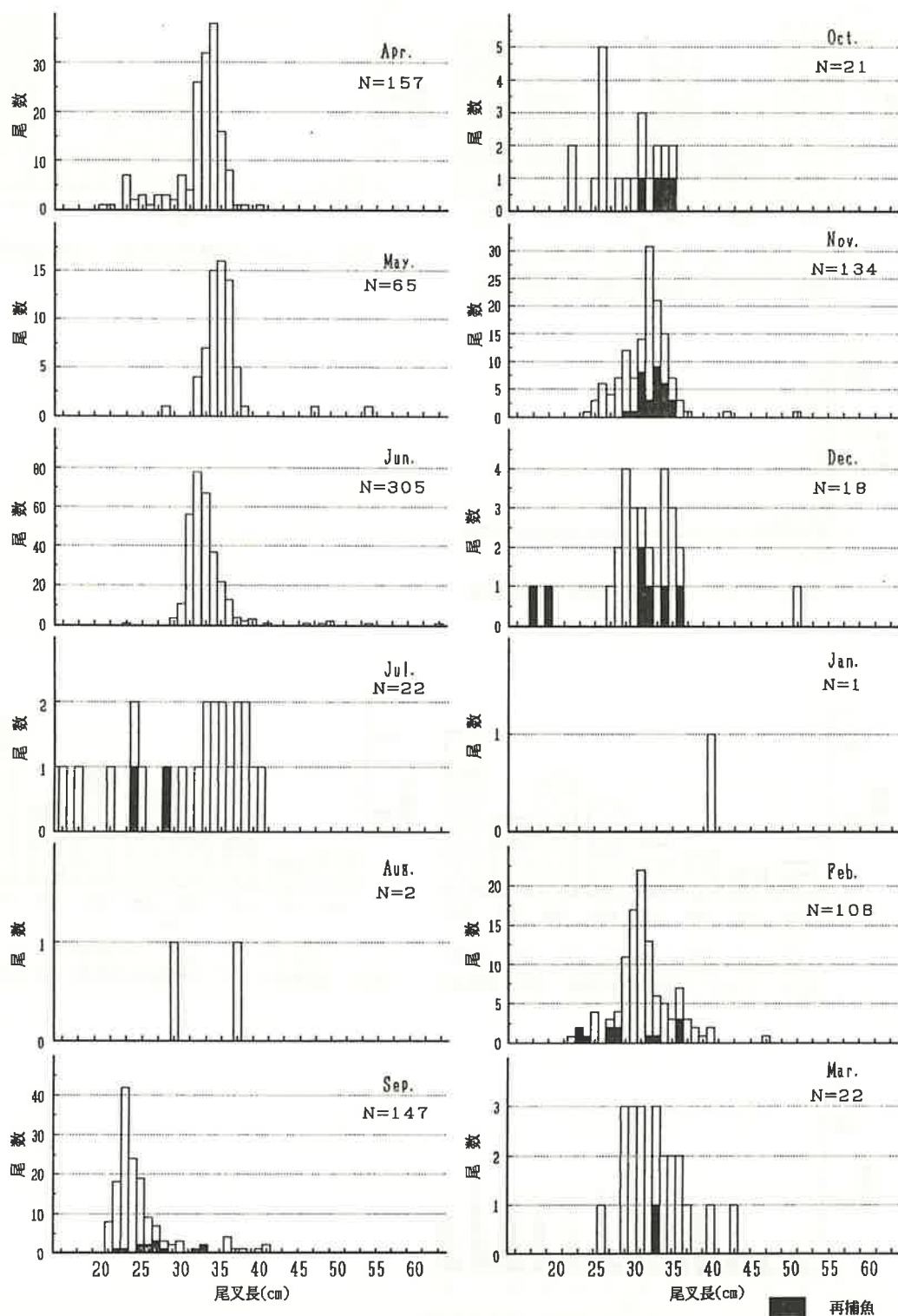


図17 月別シマアジ尾叉長組成の推移(宿毛市漁協)

第 4 章 平成 3 年度放流群

I 目 的

平成 3 年度放流群の移動・分散状況を把握し、放流効果を把握する。

II 方 法

放流魚再捕状況を調査するとともに、宿毛市漁協における市場調査結果から放流魚の回収尾数を推定した。

III 結果及び考察

1. 飼付け試験

平成 3 年 11、12 月に放流したシマアジは、平成 4 年 2 月のピーターセン法による滞留尾数の推定では、放流魚の約 50% にあたる 11,000 尾が滞留していたが、その後の目視観察によると、4 月には 5,000 尾となり、6 月頃には基盤からかなり離れて遊泳することも多く、3,000 尾程度が滞留していると考えられた。しかし、その後も逸散が続き、8 月には台風の影響もあり、11 月の潜水調査で 20～30 尾が飼付け基盤で確認できたが、その後は確認できていない。

2. 追跡調査

(1) 再捕状況

平成 3 年放流群の標識魚再捕報告は平成 4 年 4 月 27 日に古満目湾から西方の柏島で、かご網により漁獲されたのが最初で、平成 5 年 3 月末日現在で 112 尾が再捕されている。再捕場所は地元の定置網のほかは、宿毛湾沿岸の定置網での再捕が多いが、これは宿毛市漁協における市場調査により発見率が高くなっているからと考えられる。移動の傾向としては、全体の再捕尾数で見ると、西方の宿毛湾での再捕が多くみられているが、標識発見率があまり変わらないと思われるアンカータグ標識の再捕尾数を見ると西方で 6 尾、東方で 4 尾となっており、再捕尾数は少ないが、これからみると、東方への移動もかなりあるものと考えられる。

また、遠くへ移動したものでは飼付け漁場から西方では約 12km 離れた宿毛湾に面した安満地で小型定置網により、東方では約 40km 離れた足摺半島東側にある土佐清水市窪津で大型定置網による再捕がみられた。

標識別では、放流時の標識別割合がアンカータグ 73%、腹鰭抜去が 27% であったのに対し、再捕尾数はアンカータグが 19 尾（17%）、腹鰭抜去魚が 88 尾（79%）、標識痕が 5 尾（4%）であり、腹鰭抜去魚の再捕が非常に多くなっている。これは、アンカータグの場合標識の脱落が多く、発見率が低くなったからと考えられる。

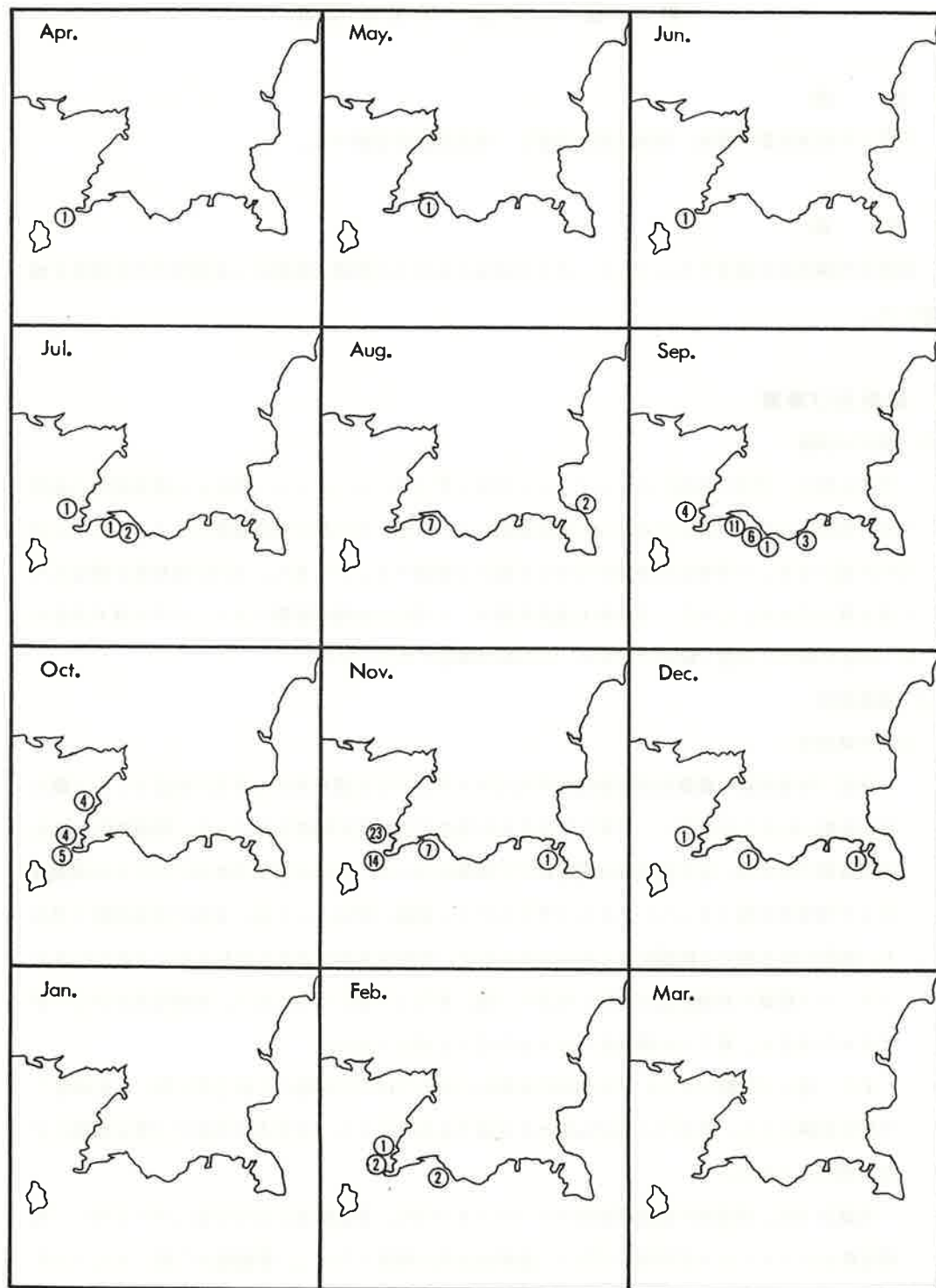


図18 シマアジ再捕状況

○ 再捕尾数

平成4年7月から平成5年3月までの市場調査の結果では調査尾数 485 尾に対し、標識尾数は 62尾で、昆獲率は13%であった。

また、元年放流群と同様に、再捕されたシマアジの魚体は、同時期に飼付けされていたシマアジの魚体より大きい傾向がみられた。

(2) 回収率

宿毛市漁協における放流シマアジの漁獲尾数を市場調査結果からの重量比換算で推定した。表5では、市場調査での調査尾数とその重量から全体及び標識別の推定漁獲尾数を重量比換算で推定した。その結果、期間中の全漁獲尾数は 2,681 尾、そのうち左腹鰭抜去魚 209 尾、アンカータグ（標識痕も含む）84尾と推定された。また、アンカータグについては脱落等が多いため、標識の脱落等のない腹鰭抜去魚から回収率を推定すると、腹鰭抜去魚の放流尾数は 5,500 尾であるので、3.8%の回収率（ $209 \div 5,500 = 0.038$ ）となり、これからアンカータグ標識も含めた放流魚の漁獲尾数は 777 尾（放流尾数 20,441 尾）と推定された。これは、同時期に水揚げされたシマアジの約29%に相当している。

また、これに古満目で再捕された放流シマアジ及びその他の場所から報告のあった再捕魚の実数を加えると、1,039 尾となり、全放流尾数に対する推定回収率は 5.1%となった。

表5 市場調査結果による放流シマアジ再捕尾数の推定（宿毛市漁協）

項目 月	調 査 尾 数		市 場 水 揚 げ 量		標識別再捕魚推定尾数	
	尾	重 量	重 量	推定尾数	左腹鰭抜去	アンカータグ
7	22尾	15.5 kg	216.0 kg	306尾	14尾	14尾
8	2	1.1	197.1	375	0	0
9	147	46.6	203.2	640	26	30
10	21	10.3	137.3	280	53	0
11	134	81.2	255.6	413	85	4
12	28	18.7	130.2	195	21	28
1	1	1.4	42.4	30	0	0
2	108	65.8	131.7	216	10	0
3	22	14.2	145.6	226	0	0
計	485	254.8	1,459.1	2,681	209	76

(3) 再捕魚の成長

再捕魚で最も魚体の大きいものは、放流 460 日後の平成 5 年 2 月に尾叉長 38 cm、体重 1 kg まで成長したものが、宿毛湾沿岸の安満地で小型定置網で再捕されている。

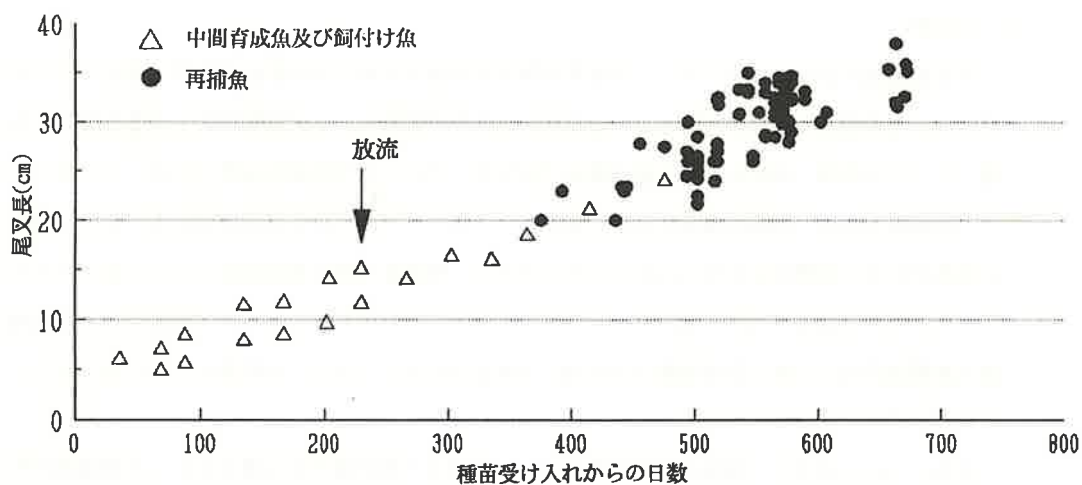


図19 平成3年度群の成長