

回遊性種飼付け実用化事業（平成6～10年度総括）

漁場環境科 浜 田 英 之

第1章 中間育成

I 目 的

飼付け放流用種苗を確保するため、シマアジ人工種苗の中間育成技術を確立する。

II 方 法

平成6～10年度とも地元大月町古満目で4.9トン型の漁船を借り上げ、日本栽培漁業協会上浦事業場（大分県南海部郡上浦町）で受け取ったシマアジ人工種苗を漁船の活魚艙に収容して大月町古満目湾まで3時間半前後をかけて海上輸送した。その後大月

町営古満目水産種苗センターの5m×5m×5mの小割り2面に収容した。輸送中のシマアジ種苗のへい死はほとんど無く、到着後の活力も良好であった。中間育成飼料にはイカナゴ、アミ、配合飼料等を使用し、栄養剤は調餌の度に添加し、1日に2回手撒きで与えた。

III 結 果

平成6～10年の中間育成の概要を表1に示した。平成7年以降は3年続けて8割以上の歩留まり（生残率）を達成したが、平成10年は秋季にイリドウィルス症が発生して10月上旬に大量斃死し、36%の歩留まりにとどまった。

表1 中間育成の概要

	平成6年		平成7年			平成8年		平成9年	平成10年
中間育成開始日	4月20日	5月24日	4月28日			4月19日	5月22日	4月15日	4月16日
開始時尾数	32,000	4,000	55,000			40,000	40,000	50,000	60,000
開始時の全長（mm）	34	50	77			35	58	33	30
中間育成終了日	8月31日		7月4日	7月12日	9月4日	10月22日	9月17日	11月19日	11月10日
終了時尾数	24,500		11,888	30,000	9,860	36,000	33,500	39,700	21,595
終了時の尾叉長（mm）	全長107		全長111	全長109	全長120	116	111	全長132	134
生残率（%）	68.1		94			90	84	79.4	36

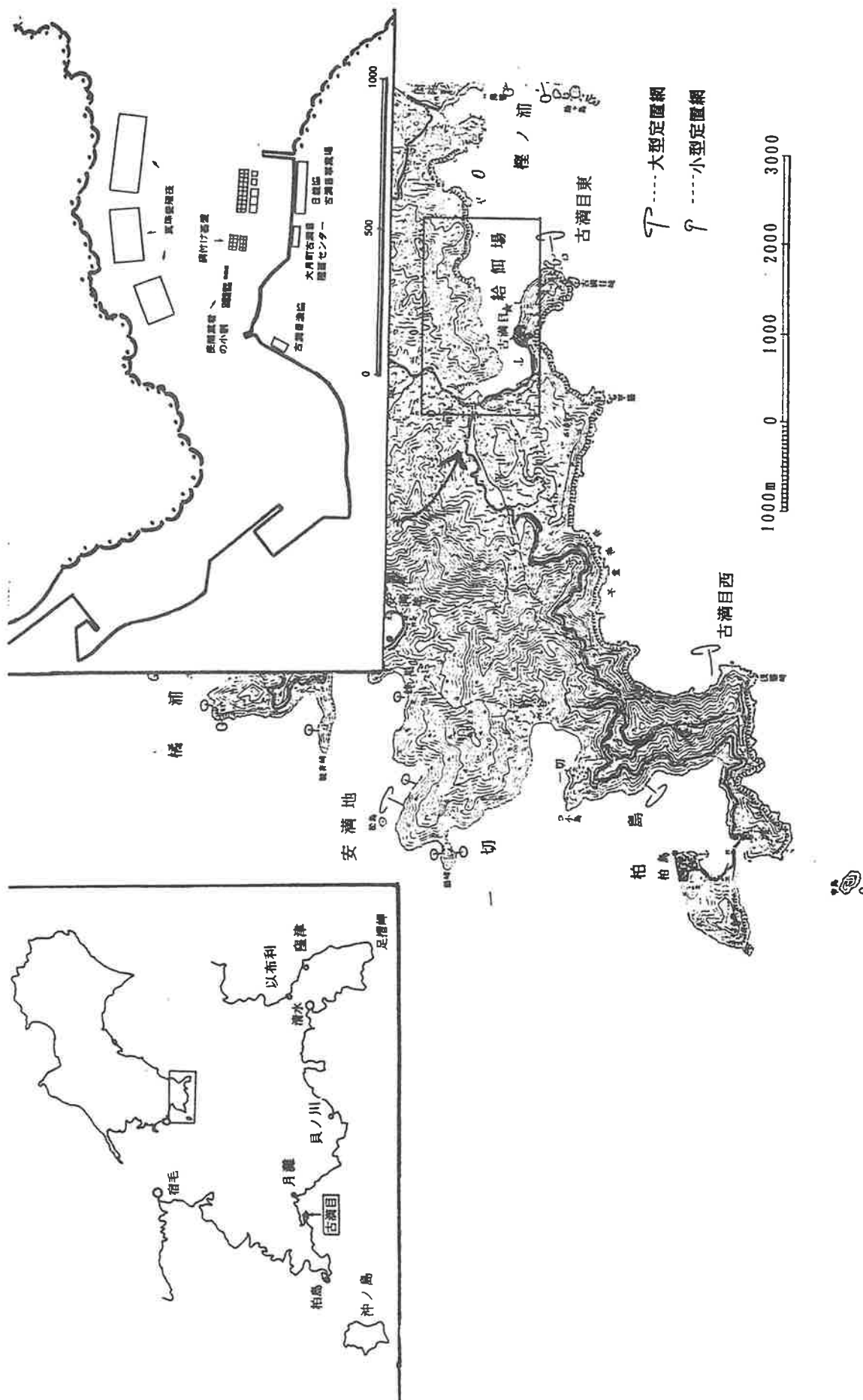


図1 試験実施海域

第2章 飼付け試験

I 目的

シマアジの飼付け型栽培漁業の効果的な手法を開発するため、放流方法と放流後のシマアジの行動との関連を把握する。

II 方法

表2に飼付け試験方法の概要を示した。大月町古満目湾内で中間育成したシマアジ種苗を平成6、9、10年は同じ古満目湾内に放流した。また、平成7、8年は古満目湾内および同じ大月町内の柏島湾内の2カ所に分散放流した。古満目湾放流群は中間育成を行った大月町水産種苗センターの小割り筏を海面飼付け基盤と位置づけ、放流後は自動給餌器で配合飼料を日量魚体重の3%を基準として与えた。平成8年には筏直下の海底に縦型鋼製魚礁(5m×5m×高さ5m)1基および横型鋼製魚礁(10m×5m×高さ2.5m)1基を設置して海底飼付け基盤とし、シマアジの生態により合致していると考えられる海底飼付け試験を平成10年までの3カ年実施した。飼付け(給餌)期間は平成6、7年は原則としてシマアジが飼付け基盤周辺に目視される間とし、海底飼付け試験を行った平成8年以降は、平成8年が6ヶ月、

平成9年が3ヶ月、平成10年が1ヶ月とした。

また、柏島湾では平成7年は湾内の魚類養殖筏群を飼付け基盤として利用し、小割り網で7日間馴致飼育を行った後、放流した。放流後の飼付け飼料は養殖残餌に依存することとして給餌は行わなかった。平成8年は平成7年同様7日間馴致飼育を行った後、放流初期の逸散を防止し養殖筏への滞留をより確実にする目的で、1週間の短期給餌飼付けを行った。

III 結果及び考察

1 平成6年放流群

9月放流群は放流直後の逸散は見られなかったが、9月末の台風の影響などで徐々に逸散し、10月下旬には約45%の滞留率となった。

10月放流群は放流約3ヶ月後の平成7年1月中旬にも半数以上の滞留が見られたが、2月になるとそれらのシマアジ群のほぼ全数が約100m離れた民間養殖業者のイセス(当時生餌を投与中)付近に移動、滞留するようになった。

2 平成7年放流群

古満目湾内7月放流群は鳥(ゴイサギ)の食害および攪乱の影響で、放流45日後の滞留尾数は1割以下に減少していた。

古満目湾内9月放流群は60日後には約1割程度の

表2 飼付け試験方法の概要

	平成6年			平成7年			平成8年		平成9年	平成10年
放流年月日	9月13日	10月26日	10月26日	7月13日	7月21日	9月13日	10月22日	9月25日	11月19日	11月10日
放流場所	古満目湾			古満目湾	柏島湾	古満目湾	古満目湾	柏島湾	古満目湾	古満目湾
放流尾数	11,200	13,300	18,750	11,800	30,000	9,800	36,000	33,500	39,700	21,595
(うち標識尾数)	11,200	13,300	18,750	11,800	30,000	9,800	36,000	33,500	39,700	21,595
標識種類	アンカータグ 一部ALC	左腹鰭抜去 一部ALC	右腹鰭抜去 一部ALC	左腹鰭抜去	左腹鰭抜去	左腹鰭抜去	右腹鰭抜去	左腹鰭抜去	左腹鰭抜去	左腹鰭抜去
放流サイズ										
平均尾叉長(mm)	103	117	104	105	111	126	116	104	132	134
平均魚体重(g)	21.7	30.8	19.1	19.9	24.7	33.9	29.4	20.6	44.7	41.5
飼付け方法	海面給餌 飼付け	海面給餌 飼付け	海面給餌 飼付け	海面給餌 飼付け	養殖残餌 利用飼付 け	海面給餌 飼付け	海面及び 海底給餌 飼付け	海面給餌 及び養殖 残餌利用 飼付け	海面及び 海底給餌 飼付け	海面及び 海底給餌 飼付け

滞留尾数となったが、これは主に台風による攪乱が原因と考えられる。

柏島湾内7月放流群は養殖業者等の情報によると相当数が11月下旬までの約4ヶ月間湾内に滞留していたが、12月に入って水温が20℃前後に低下すると湾内では徐々に姿が見られなくなった。

3 平成8年放流群

古満目湾内10月放流群は放流直後の逸散もなく、放流28日後の11月19日には約7割の25,000尾が滞留しているものと推定された。11月19日に給餌パイプを海底の2基の鋼製魚礁付近まで延長して海底飼付けを開始した。平成9年1月10日（放流80日後）には海底の2基の鋼製魚礁にそれぞれ3,000尾程度が滞留しているのが観察されたが、中層にはより多数のシマアジが海面基盤（小割り筏）を行動範囲として滞留しているのが見られた。この平成8年古満目湾内放流群にたいしては平成9年6月まで給餌飼付けを実施したが、飼付け終了時の滞留尾数は10,000尾前後であった。

平成8年9月の柏島湾内放流群にたいしては平成7年とは異なり放流後1週間の給餌飼付けを行ったが、やはり水温低下とともに11月20日頃には湾内の養殖小割り付近から姿を消した。平成7、8年とも柏島湾内放流群を越年滞留させることができなかった原因としては水温低下以外にも、近年生餌から配合飼料への転換が進んで養殖残餌の量が減少していることが考えられる。

4 平成9年放流群

平成9年は11月19日、全数（39,700尾）を古満目湾内に放流した。飼付けは10年2月末までの3ヶ月余り実施したが、最後の1ヶ月間は海底飼付けとした。平成9年放流群は放流後の初期逸散もなく順調に滞留していたが、12月初めの湾内水温の急降下（4.8℃）によりそれ以前の推定滞留尾数30,000尾が5,000尾へと急減した。また、10年1月20日の海底飼付け開始後1ヶ月余り経過した2月23日に実施したピーターセン法による滞留尾数推定結果は約4,000

尾であった。

5 平成10年放流群

平成10年は11月10日、全数（21,595尾）を古満目湾内に放流した。放流後1週間は自動給餌器で配合飼料を海面に撒布して海面飼付けを行ったが、放流されたシマアジのほぼ全数が給餌器を中心とする深度5mぐらいまでの表層に滞留した。11月18日には2台の自動給餌器に連結された2本の給餌パイプを海底に設置した2基の鋼製魚礁の真上の海面下5mまで延長して1週間中層飼付けを行ったが、滞留しているシマアジの過半数が給餌パイプの先端に蛸集するのが観察された。さらに11月25日には給餌パイプを鋼製魚礁の直上付近まで延長するとともに、それまで海面に設置していたおとり小割り（シマアジ1,000尾収容）も海底に沈下させ、12月10日の餌止めまでの2週間海底飼付けを行ったが、放流シマアジは大きく逸散することなく2基の海底基盤（鋼製魚礁）を中心として滞留・摂餌しているのがほぼ毎日水中テレビで行った調査で観察された。

6 飼付け試験結果のまとめと考察

①台風の通過や急速な水温降下により放流シマアジの急激な逸散が起こることがあるので、放流時期の選定が重要なことがわかった。

②中間育成に使用した海面小割り筏を飼付け基盤とする海面飼付けだけでなく、飼付け期間の後期には海底に設置した鋼製魚礁等を飼付け基盤とする海底飼付けを組み合わせた方法が、成長にともない底層生活に移行するシマアジの生態にも合致し、滞留率が向上することがわかった。

③給餌深度を連動しながら海面→中層、中層→海底と飼付けを段階的に進めることにより、シマアジの海底飼付けへの移行がスムーズになることがわかった。

④大月町柏島湾内の魚類養殖筏群を飼付け基盤とし、養殖残餌を利用した飼付けでは、シマアジを湾内に越年滞留させることは難しいことがわかった。

第3章 漁獲実態調査

I 目的

放流シマアジが再捕される海域におけるシマアジの漁獲全体を把握するとともに、主要水揚げ地における放流シマアジの再捕状況を調査し、放流シマアジの回収量推定等の基礎資料とする。

II 方法

高知県内におけるシマアジの最大の水揚げ地であり、飼付け場である古満目湾にも比較的近い宿毛市漁協と、飼付け場のある地元の古満目漁協についてはそれぞれの漁協の職員に委託して市場に水揚げされたシマアジについて可能な限り尾叉長・体重の測定および標識の有無の確認を実施した。また、宿毛市漁協、古満目漁協をはじめ、飼付け場に近い高知県西部海域の各漁協の月別・漁法別のシマアジ水揚げ量および金額を調査した。

III 結果及び考察

1 各年放流群の再捕状況

図2に宿毛市漁協および古満目漁協に水揚げされた再捕シマアジの尾叉長組成の推移を示した。一般的なシマアジの成長曲線と再捕シマアジの体長組成の傾向から、再捕魚の放流年を図のように区別した。

また、表3には宿毛市漁協や古満目漁協に水揚げされた放流シマアジの実際の再捕場所別の尾数を示した。

平成3年放流群は平成4年7月に再捕され始めて以来、91尾が市場調査で確認されているが、平成6年1月以降再捕は確認されていない。

平成4年放流群は平成4年12月に再捕され始め、これまでに300尾の再捕が確認されている。しかし、平成6年7月以降の再捕魚は3尾と少ない。

平成5年放流群は平成6年6月に再捕され始め、これまでに343尾の再捕が見られているが、平成7年7月以降の再捕魚は少ない。

平成6年放流群は、平成7年6月に再捕され始め

てこれまでに49尾の再捕が確認されているが、平成7年12月以降再捕報告は2尾のみである。

平成7年放流群は、平成7年2月に再捕され始め、平成9年末までに64尾の再捕が確認されているが、平成10年は11月に宿毛湾の定置網により2.1kgのもの1尾と、12月に古満目湾口の定置網により3.2kgのもの1尾の再捕が確認されている。

平成8年放流群は、平成9年4月に再捕され始め、平成9年末までに432尾が再捕されているが、平成10年は宿毛市漁協で24尾、古満目漁協で2尾、土佐清水市貝ノ川漁協で10尾、土佐清水市以布利漁協で19尾の計55尾の再捕が確認されている。

平成9年放流群は平成9年12月に再捕され始め、平成10年末までに古満目で主に定置網により37尾、古満目湾内で遊漁者により1尾、宿毛市漁協でも主に定置網により24尾、貝ノ川漁協で16尾、以布利漁協で108尾の計186尾の再捕が確認されている。

2 水揚げ調査

図3、4、5に昭和60年～平成10年の宿毛市漁協及び古満目漁協のシマアジ水揚げ量、水揚げ金額および平均単価の推移を示した。大まかな傾向として宿毛市漁協及び古満目漁協では昭和60年以降平成6、7年頃まではシマアジの水揚げ量は増加傾向にあり、ピークの平成7年には両漁協合わせて約3トン、678万円の水揚げがあったが、平成8年以降は減少傾向となり、平成10年の水揚げは両漁協合わせて約1.3トン、304万円であった。

また、図6に宿毛市漁協における平成1～10年の年別シマアジ水揚げの中で再捕シマアジの占める割合（重量）を示した。

3 回収尾数の推定

宿毛市漁協における市場調査から推定した回収尾数に、宿毛市漁協以外の漁協における再捕確認分を実数として加えた回収尾数を表4に示す。これを見ると回収率の最も高いのが平成3年放流群の5.02%、最も低いのが平成6年放流群の0.29%で、平均は1.99%となっている。

4 回収金額の推定

県下におけるシマアジの主要水揚げ地である宿毛市漁協と古満目漁協における各年放流群の推定回収尾数、再捕魚の重量組成、サイズ別kg単価等から放流シマアジの累積回収金額を表5のように推定した。これによると平成10年末現在の宿毛市、古満目2漁協における累積回収金額は約654万円と推定された。

5 飼付け成績と回収率の関係

表6に平成3～9年の各年放流群の飼付け成績と

平成10年末現在の推定回収率との関係を示した。これを見ると平成3，4，5年放流群については飼付け成績と回収率の間に正の相関が見られる。平成6年放流群については放流90日後の滞留率が46%とかなり高いにもかかわらず、回収率は0.29%と各年放流群の中で最も低くなっており、何らかの不合理漁獲を受けた可能性がある。平成7，8，9年放流群については飼付け成績と回収率の間にある程度の相関があるように見えるが、回収率そのものは平成3，4，5年放流群と比較するとかなり低い。

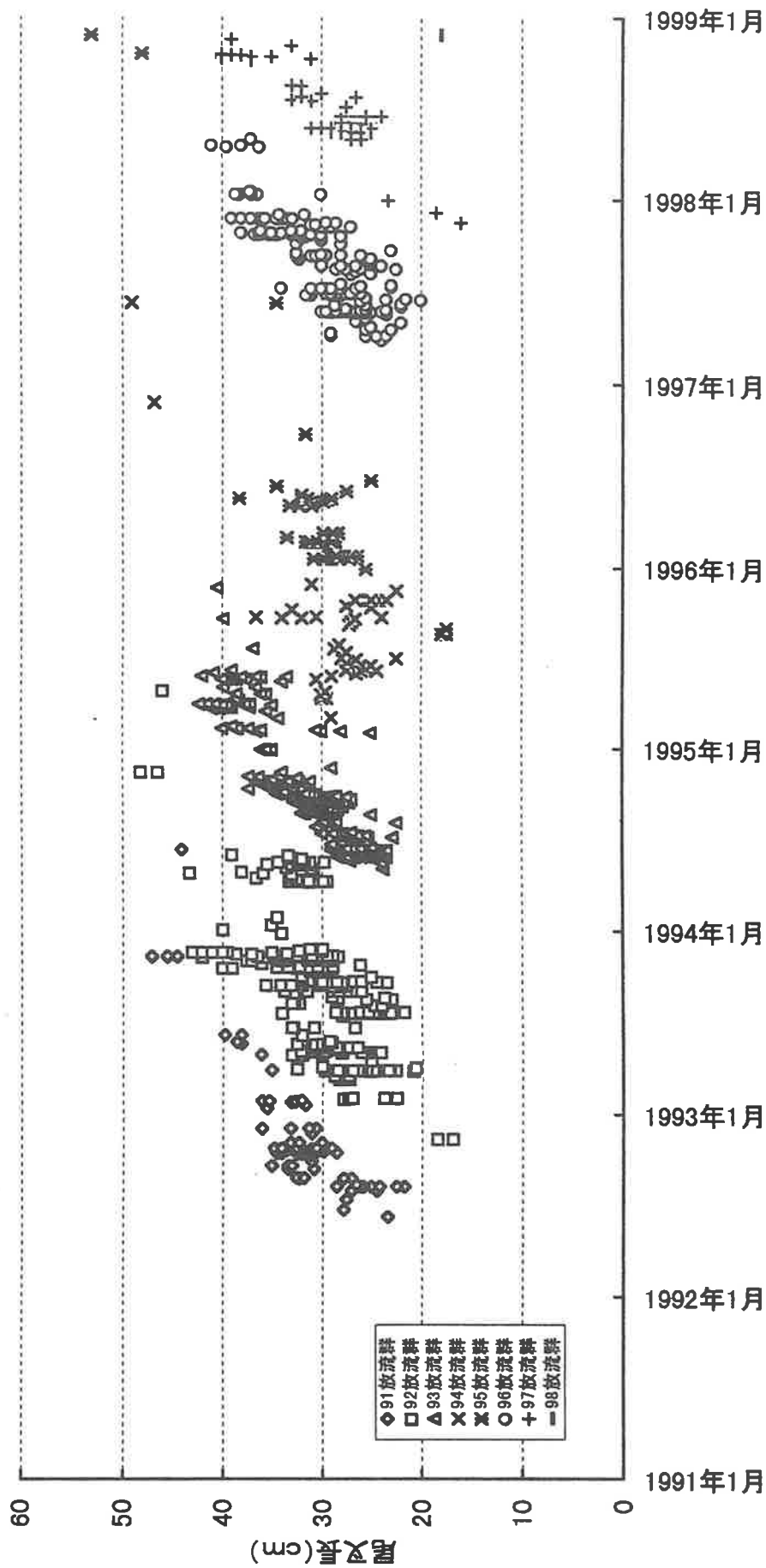


図2 再捕シマアサジの尾叉長組成の推移（宿毛市漁協協賛・古田漁協）

表3 宿毛市漁協および古満目漁協に水揚げされた放流シマアジの再捕場所別尾数

平成3年(1991)放流群

(平成10年末現在)

単位:尾数

	宿毛市	竜ヶ迫	泊浦	橘浦	安満地	一切	柏島	弘瀬	母島	古満目	樫ノ浦	西泊	朴崎	不明	計
平成4年7月～9月					4					13	2		1		20
平成4年10月～12月					20		19			8	3				50
平成5年1月～3月				1	1					2	3				7
平成5年4月～6月		1	1		2		2								6
平成5年7月～9月															0
平成5年10月～12月										8					8
合計	0	1	1	1	27	0	21	0	0	31	8	0	1	0	91

平成4年(1992)放流群

単位:尾数

	宿毛市	竜ヶ迫	泊浦	橘浦	安満地	一切	柏島	弘瀬	母島	古満目	樫ノ浦	西泊	朴崎	不明	計
平成4年12月											2				2
平成5年1月～3月					5	1					1				7
平成5年4月～6月			1		2	29	17	8	2		10			2	71
平成5年7月～9月			16		10		14	1		5			2		48
平成5年10月～12月		2	9	4	9	6	26		1	27	27	15			126
平成6年1月～3月	1			2			1								4
平成6年4月～6月					4	1	1			6	27				39
平成6年7月～9月															0
平成6年10月～12月											2				2
平成7年5月					1										1
合計	1	2	26	6	31	37	59	9	3	38	69	15	2	2	300

平成5年(1993)放流群

単位:尾数

	宿毛市	竜ヶ迫	泊浦	橘浦	安満地	一切	柏島	弘瀬	母島	古満目	樫ノ浦	西泊	朴崎	不明	計
平成6年5月～6月						1				11	50				62
平成6年7月～9月				10	12		29			7	13		37		108
平成6年10月～12月		6	5		19	3	23			2	2		44		104
平成7年1月～3月					1		5			3	6				15
平成7年4月～6月			1				20		1	22	4				48
平成7年7月～9月							1								1
平成7年10月～12月					1					4					5
合計	0	6	6	10	33	4	78	0	1	49	75	0	81	0	343

平成6年(1994)放流群

単位:尾数

	宿毛市	竜ヶ迫	泊浦	橘浦	安満地	一切	柏島	弘瀬	母島	古満目	樫ノ浦	西泊	朴崎	不明	計
平成7年6月										4					4
平成7年7月～9月	1						2			12	1		1	1	18
平成7年10月～12月					15					7			2	1	25
平成8年10月～12月					1										1
平成9年4月～6月					1										1
合計	1	0	0	0	17	0	2	0	0	23	1	0	3	2	49

平成7年(1995)放流群

単位:尾数

	宿毛市	竜ヶ迫	泊浦	橘浦	安満地	一切	柏島	弘瀬	母島	古満目	樫ノ浦	西泊	朴崎	不明	計
平成7年9月										3					3
平成8年1月～3月					5		40			1					46
平成8年4月～6月					1		9			3	1				14
平成8年7月～9月										1					1
平成10年10月～12月					1					1					2
合計	0	0	0	0	7	0	49	0	0	9	1	0	0	0	66

平成8年(1996)放流群

単位:尾数

	宿毛市	竜ヶ迫	泊浦	橘浦	安満地	一切	柏島	弘瀬	母島	古満目	樫ノ浦	西泊	朴崎	不明	計
平成9年1月～3月															0
平成9年4月～6月				1			3			200	55	3			262
平成9年7月～9月			1		17		19			51		4		1	93
平成9年10月～12月					6		15			54	2				77
平成10年1月～3月					7					1					8
平成10年4月～6月					3					2					5
平成10年7月～9月															0
平成10年10月～12月					2		1								3
合計	0	0	1	1	35	0	38	0	0	308	57	7	0	1	448

平成9年(1997)放流群

単位:尾数

	宿毛市	竜ヶ迫	泊浦	橘浦	安満地	一切	柏島	弘瀬	母島	古満目	樫ノ浦	西泊	朴崎	不明	計
平成9年10月～12月										4					4
平成10年1月～3月					4	1									5
平成10年4月～6月					4					24					28
平成10年7月～9月					3		1			8					12
平成10年10月～12月					8		3		1	2					14
合計					19	1	4		1	38					63

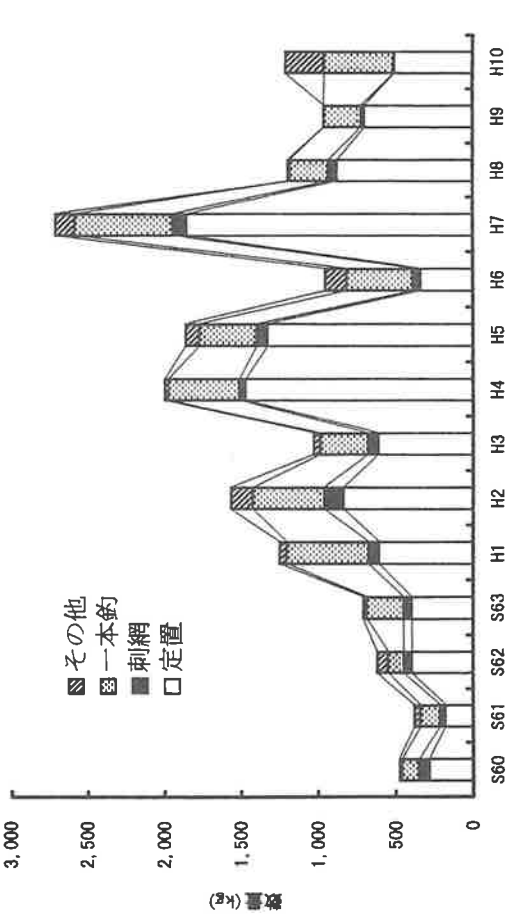


図3 宿毛市漁協における漁法別年別シマアジ漁獲量

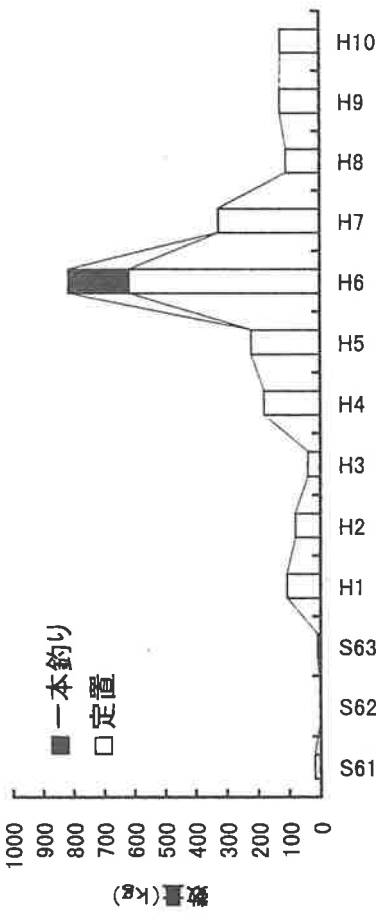


図4 古満目漁協における漁法別年別シマアジ漁獲量

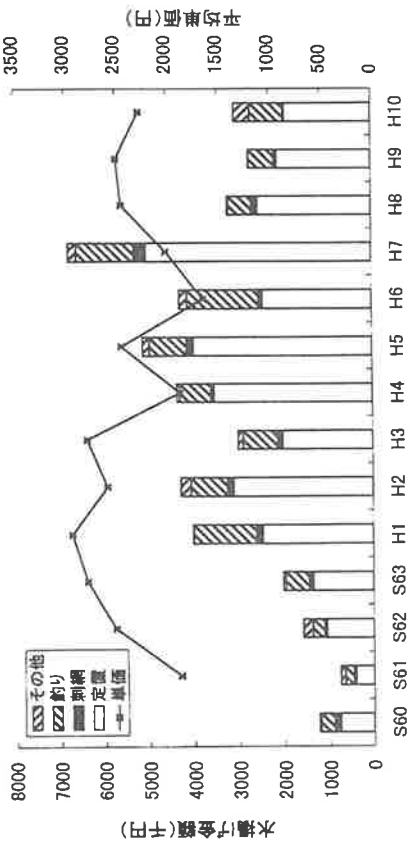


図5 シマアジ水揚げ金額(宿毛市漁協+古満目漁協)

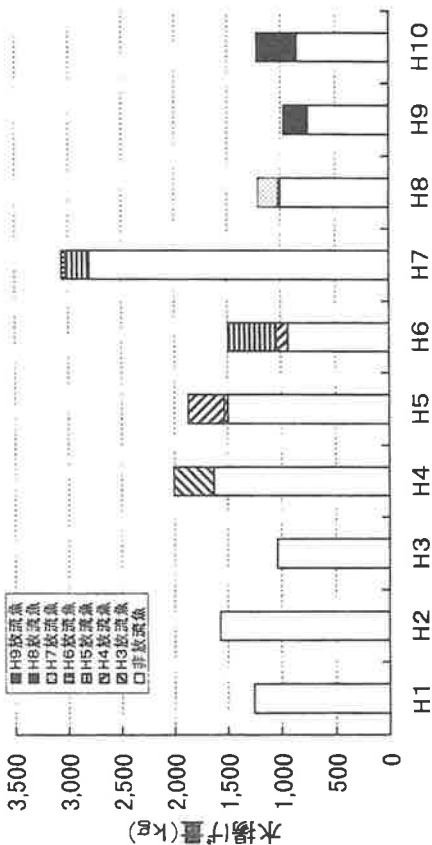


図6 宿毛市漁協の年別シマアジ水揚げ量に占める再捕魚の割合

表4 放流シマアジの推定累積回収率（平成10年12月現在）

	平成3年 放流魚	平成4年 放流魚	平成5年 放流魚	平成6年 放流魚	平成7年 放流魚	平成8年 放流魚	平成9年 放流魚	平成10年 放流魚
全標識放流尾数 ①	20,441	42,000	39,000	43,250	51,600	69,500	39,700	21,600
宿毛市漁協における推定再捕尾数	970	1,130	969	99	369	746	202	0
その他の場所での再捕尾数（実数）	57	41	49	27	8	372	160	1
再捕尾数計 ②	1,027	1,171	1,018	126	377	1,118	362	1
推定回収率 ②／①	5.02%	2.79%	2.61%	0.29%	0.73%	1.61%	0.91%	

表5 宿毛市漁協および古満目漁協における放流シマアジの推定回収金額（単位：円、平成10年12月現在）

漁 協		H3 放流群	H4 放流群	H5 放流群	H6 放流群	H7 放流群	H8 放流群	H9 放流群	合計
宿毛市	市場調査放流魚尾数 (A)	64	258	290	30	53	150	24	869
	市場調査放流魚金額 (B)	92,018	328,397	377,661	26,969	63,424	197,800	44,500	1,130,769
	推定回収尾数 (C)	968	1,130	969	99	369	746	202	4,483
	推定回収金額 (B)×(C)／(A)	1,391,772	1,438,328	1,261,909	88,997	441,575	983,725	374,542	5,980,848
古満目	回収尾数（実数）	31	38	49	21	8	307	35	489
	回収金額（実数）	84,553	48,242	55,046	16,994	17,411	311,000	30,625	563,871
合 計	推定回収尾数	999	1,168	1,018	120	377	1,053	237	4,972
	推定回収金額	1,476,325	1,486,570	1,316,955	105,991	458,986	1,294,725	405,167	6,544,719

表6 飼付け成績と推定回収率との関係

放流年 (平成)	放流時期	放流及び 飼付け場 所	放流サイ ズ(FLmm)	放流尾数	滞留状況等 (経過日数、滞留率及び尾又長)	推定回 収率	放流1万尾あたり の推定回収重量
3	H 3.11. 7	古満目湾	96	5,500	90日 55% 164mm	5.02%	321kg
		古満目湾	141	5,500	150日 25% 209mm		
	H 3.12. 3	古満目湾	116	9,400	200日 15% 211mm		
4	H 4. 8. 6	古満目湾	106	5,000	90日 4%	2.79%	166kg
		古満目湾	138	17,600	放流直後かなり逸散		
	H 4.11.17	古満目湾	115	19,700	90日 32% 156mm		
5	H 5.11. 5	古満目湾	139	17,600	90日 30% 168mm	2.61%	181kg
	H 5.11.10	古満目湾	88	21,400	180日 0% 225mm		
6	H 6. 9.13	古満目湾	103	11,200	30日 45% 116mm	0.29%	12kg
		古満目湾	117	13,300	90日 46% (9月分含む)		
	H 6.10.26	古満目湾	104	18,750	120日 隣接の養殖小割りへ移動 150日 逸散		
7	H 7. 7.13	古満目湾	105	11,800	7日 50% 118mm 45日 7% 145mm	0.73%	35kg
		柏 島 湾	111	30,000	90日 相当数が滞留 200mm 120日 姿消す		
	H 7. 9.13	古満目湾	126	9,800	30日 40% 150mm 60日 10% 163mm		
8	H 8. 9.25	柏 島 湾	104	33,500	60日 姿消す	1.61%	90kg
	H 8.10.22	古満目湾	116	36,000	28日 70% 49日 68% 153mm 106日 78% 140日 26%		
9	H 9.11.19	古満目湾	132	39,700	50日 11% 185mm 94日 10% 210mm	0.91%	68kg
10	H10.11.10	古満目湾	134	21,595	14日 77% 30日 53% 152mm		