

# 栽培漁業事業化促進事業\*

(指導事業)

堀 木 信 男

## 目 的

本県における栽培漁業への取り組みは年々盛んになってきているが、従来の行政指導型では限度があるため、漁業者自らの積極的な参画による中間育成ならびに放流後の資源管理体制を確立する必要がある。そこでマダイを対象に和歌山市加太と由良町神谷を拠点として本事業を実施することによって漁業者主導型の栽培漁業を推進しようとするものである。

本年度は本事業の最終年度にあたるため、1990-1993年の4年間の調査結果の取りまとめを行い、今後の本県におけるマダイの資源培養管理の指針としたい。

## 方 法

(財)県栽培漁業協会が生産した全長23-47mmのマダイ約200,000尾と約150,000尾の中間育成をそれぞれ加太漁業協同組合、神谷漁業協同組合(現由良町漁業協同組合)に委託し、7月17日から10月2日の間にマダイの越冬・滞留に適した友ヶ島周辺域と生物的・経済的不合理漁獲の少ない由良湾周辺域に、アンカータグならびにスパゲティタグ標識を装着して集中放流を行った(表1)。

その後の追跡調査は加太・雑賀崎・湯浅中央各漁協での市場調査、加太漁協所属の一本釣ならびに刺網、雑賀崎・湯浅中央・比井崎漁協所属の小型底びき網、神谷・大引漁協所属の小型定置網による標本船調査および再捕報告等により実施した。

表1 年度別の放流実績

年	放流場所	放流月日	平均全長 (mm)	放 流 尾 数			標 識 の 種 類
				標識魚(尾)	無標識魚(尾)	総尾数(尾)	
1990 (H2)	加 太 由 良	8.31	99	40,081	107,000	147,081	15mm白色アンカータグ(記号-0) "黄色"( " )
		8.24	110	34,070	74,000	108,070	
1991 (H3)	加 太 由 良	8.24	119	39,962	121,038	161,000	15mm白色アンカータグ(記号-1) "黄色"( " )
		8.20	114	34,000	118,000	152,000	
1992 (H4)	加 太	8.28	111	40,000	90,000	130,000	15mm白色アンカータグ(記号-2) 18mm白色スパゲティタグ(記号- タグ2) 各々20,000尾づつ 15mm黄色アンカータグ・頭部横側 カット(記号-2) 15mm黄色アンカータグ(記号-2) 15mm黄色アンカータグ・頭部L型 カット(記号-2)
		由 良	7.17	80	5,000	56,000	
	8.11		115	25,000	10,000	35,000	
	8.21		125	-	1,000	1,000	
	8.10	132	4,000	1,000	5,000		
1993 (H5)	加 太 由 良 "	10.2	91	39,971	100,000	139,971	15mm白色アンカータグ(記号-3) "黄色"( " ) 18mm黄色スパゲティタグ(記号- タグ3)
		9.13	115	24,958	89,000	113,958	
		"	"	8,993	-	8,993	

\* 漁業構造改善費による。

また、主として加太・雑賀崎漁協において漁獲統計資料の収集・整理、市場調査、標本船調査および有標識率調査(主に買い上げによる)等を実施し、漁業実態とマダイ資源の把握、放流効果の推定、更に、本県におけるマダイ資源培養管理の将来方向ならびに具体的な方策の検討を行った。

## 結 果

### 1 標識放流と再捕

#### (1) 平成2年放流群

##### 加太放流群(表2、図1、図2)

放流群の再捕水域は、大阪湾から紀伊水道南部までの比較的広い範囲であり、そのうち多くのものは放流点周辺(友ヶ島周辺域)で再捕されている。

放流年の再捕は、放流点から10km以内が全体の77%を占めており、主として友ヶ島周辺域では刺網、紀伊水道と大阪湾では小型底びき網によるものである。また、再捕率は経過月数3ヶ月で $808/40,081=2.02\%$ である。

表2 平成2年放流群 漁業種類別距離別再捕経過(平成5年12月31日現在)  
加太放流群 (平成2年8月31日放流・40,081尾)

再捕時期 年 月 日	経過月数	漁業種類					移動距離(km)						計	
		定置網	刺網	底曳網	釣	その他	1未満	1~5	5~10	10~20	20~30	30以上		
2・8・31														
9	0		141	161	12	4	138	28	86	60	2	(4)	318	
10	1		153	132	16	9	80	81	75	64	6	2(2)	310	
11	2		70	53	5	1	31	41	24	32	1		129	
12	3		19	19	12	1	18	10	9	12		2	51	
小計		0	383	365	45	15	267	160	194	168	9	4(6)	808	
比率(%)			47.4	45.2	5.6	1.9	33.0	19.8	24.0	20.8	1.1	1.2		
3・1	4		8	5	3		6	5	1	2		2	16	
2	5		2	6	1			2		5		2	9	
3	6		1	5	1			2	1	4			7	
4	7		3	2	1		1	2		1		2	6	
5	8			3	1			2		1		1	4	
6	9		1	5				1		4		1	6	
7	10			7						7			7	
8	11		1	3	4			2		3		(3)	8	
9	12		1	3				1		1		2	4	
10	13		1	3	1			1		4			5	
11	14			1		3			3	1			4	
12	15			1	1				1	1			2	
小計		0	18	44	13	3	7	18	6	34		10(3)	78	
比率(%)			23.1	56.4	16.7	3.8	9.0	23.1	7.7	43.6		16.7		
?				3		(1)					1	2(1)	4	
4・1~12	16~27													
5・1~12	28~39													
計		0	401	412	58	18(1)	274	178	200	202	10	16(10)	890	
比率(%)			45.1	46.3	6.5	2.1	30.8	20.0	22.5	22.7	1.1	2.9		

( ) 内の数字は漁業種類あるいは移動距離が不明のもの。

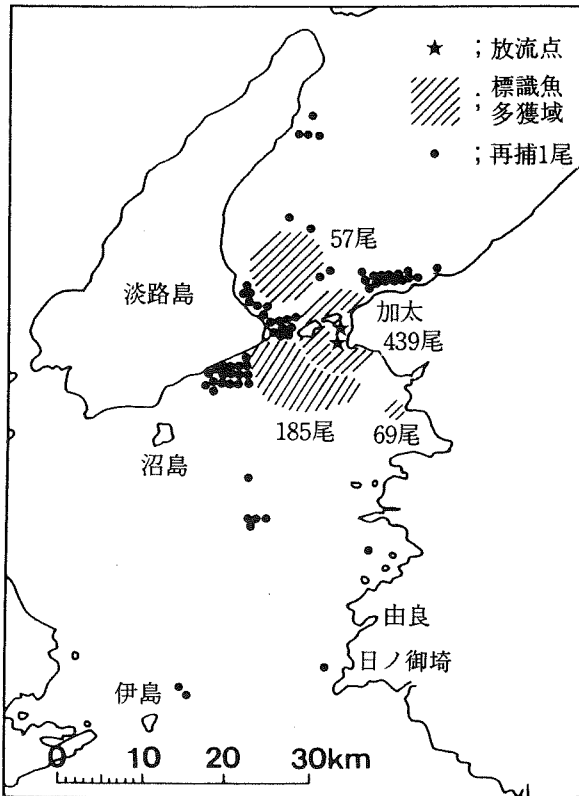


図1 平成2年加太放流群の再捕位置および尾数  
(平成3年9月25日現在)

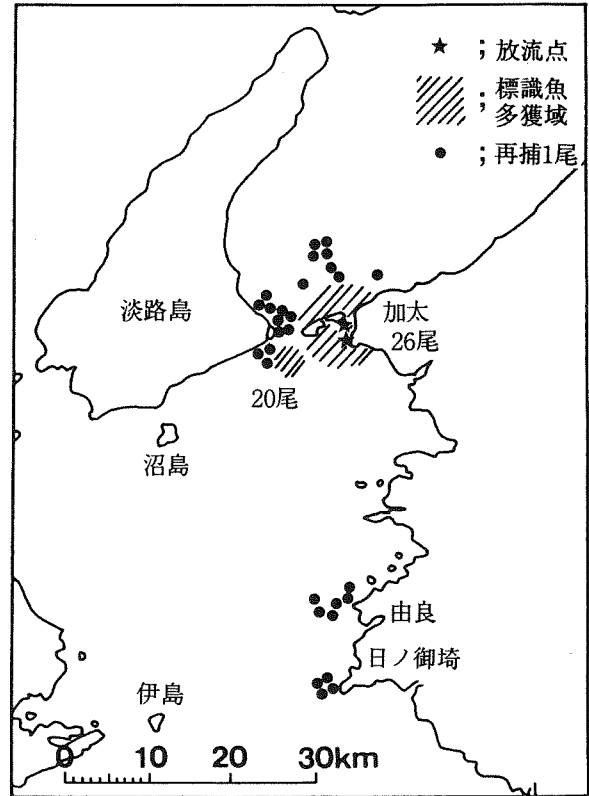


図2 平成2年加太放流群の再捕位置および尾数  
(平成3年分、平成5年12月31日現在)

越冬後の標識放流魚の多くのは友ヶ島周辺域で再捕され、放流点から20km以内での再捕が全体の83%を占めている。そして、その他のものは白埼から日ノ御埼沖にかけての本県沿岸域で再捕されている。この平成3年の再捕状況は放流年(平成2年)に最も多く再捕された刺網での再捕比率が低くなり、それに変わって一本釣での再捕比率が高くなっている。

なお、平成4年1月から平成5年12月の間における標識放流魚の再捕は皆無であった。  
平成5年12月31日現在の再捕率は、経過月数39ヶ月で $890/40,081=2.22\%$ である。

#### 由良放流群(表3、図3、図4、図5)

再捕水域は、北は友ヶ島周辺域から南は日ノ御埼、伊島沖の紀伊水道域であり、標識放流魚の多獲域は湯浅湾から日ノ御埼沖にかけてみられる。

放流年の再捕は、放流点から5km以内が全体の11%と非常に少ない。この原因は由良湾内での再捕漁業が少ないためであり、由良湾内では放流魚がある程度保護されているものと考えられる。その反面標識放流魚が再捕されないため、由良湾内における放流魚の移動、拡散状況については不明な点が多い。そして、由良湾外へ逸散したものは小型底びき網によって再捕されている。また、標識放流魚の再捕状況等から推察して、紀伊水道外域へ比較的多くのものが拡散していると推察されるが、この拡散状況については現在までのところ明確ではない。

平成3年の再捕水域は、北は下津町沖ノ島沖から南は紀伊水道入口部にかけてであり、標識放流魚の多獲域は日ノ御埼沖にみられる。このような再捕状況は放流年におけるそれと大きな変化はみられ

表3 平成2年放流群 漁業種類別距離別再捕経過(平成5年12月31日現在)  
由良放流群 (平成2年8月24日放流・34,070尾)

再捕時期 年 月 日	経過月数	漁業種類					移動距離(km)						計	
		定置網	刺網	底曳網	釣	その他	1未満	1~5	5~10	10~20	20~30	30以上		
2・8・24														
8	0			5		2	2		5					7
9	1		11	89	1	4(2)	3	7	21	73			1(2)	107
10	2		19	110	14	1(3)		12	56	69	5		1(4)	147
11	3		3	46	13			10	5	43			(4)	62
12	4	1	3	90	7	4(2)		13	47	33	12		(2)	107
小計		1	36	340	35	11(7)	5	42	134	218	17	2(12)		430
比率(%)		0.2	8.4	79.1	8.1	4.2	1.2	10.0	31.2	50.7	4.0	3.3		
3・1	5		1	34		1			6	25	5			36
2	6			30					3	27				30
3	7		1	10					5	4			(2)	11
4	8	2	2	8	4	2	1	2	3	12				18
5	9			1	4				4	1				5
6	10					1			1					1
7	11			8	5				8	5				13
8	12			6	2	(1)		2		6			(1)	9
9	13			19	2			2	9	4	1		(5)	21
10	14		1	31				1	30	1				32
11	15			13					12				(1)	13
12	16			2		1			1	1	1			3
小計		2	5	162	17	5(1)	1	7	82	86	7	(9)		192
比率(%)		1.0	2.6	84.4	8.9	3.1	0.5	3.6	42.7	44.8	3.6	4.7		
?日付不明			1	115				1	45	56	7	(7)		116
4・1	17			6						3	3			6
2	18			6						3	3			6
3	19			2							2			2
4	20			4							4			4
5	21			21					21					21
6	22			9					9					9
7	23			6					6					6
8	24			5							5			5
9	25													
10	26			11				2	9					11
11	27			4							4			4
12	28			2						2				2
小計		0	0	76	0	0	0	2	45	8	21	0		76
比率(%)				100.0				2.6	59.2	10.5	27.6			
5・1~12	29~40													
計		3	42	693	52	16(8)	6	52	306	368	52	2(28)		814
比率(%)		0.4	5.2	85.1	6.4	3.0	0.7	6.4	37.6	45.2	6.4	3.7		

( )内の数字は漁業種類あるいは移動距離が不明のもの。

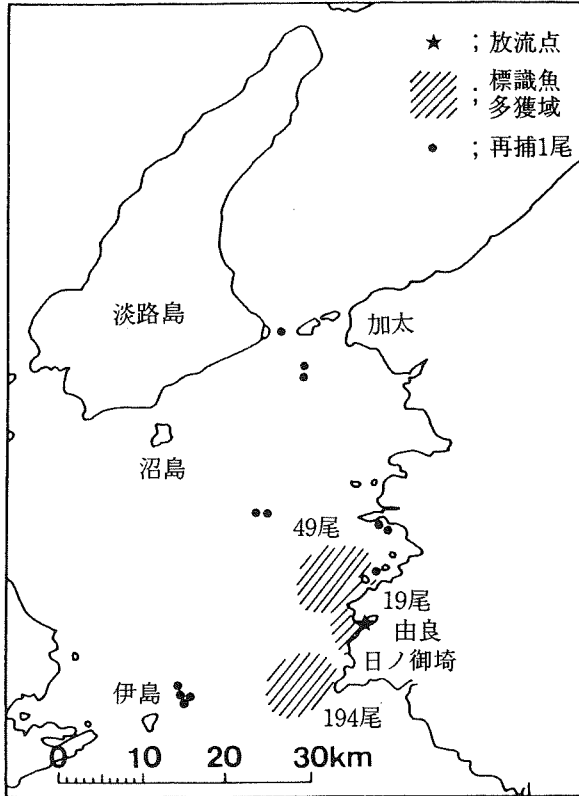


図3 平成2年由良放流群の再捕位置および尾数  
(平成3年9月25日現在)

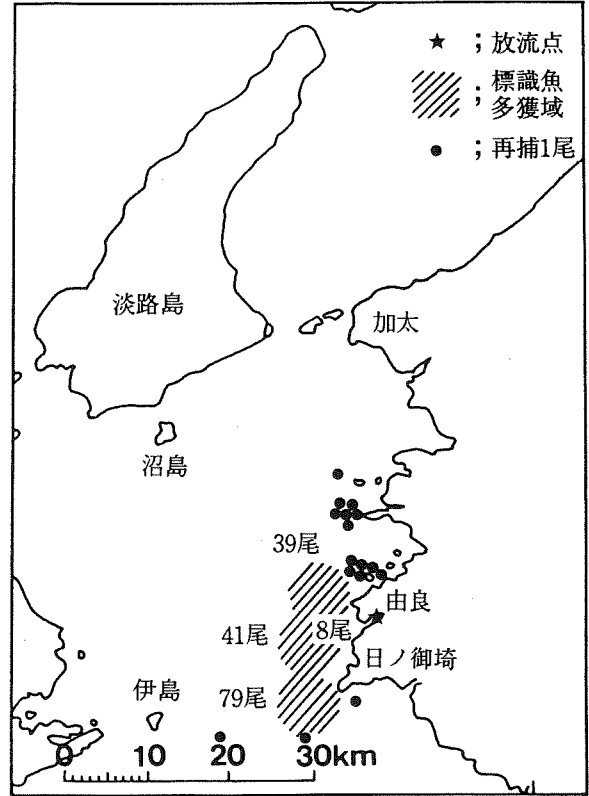


図4 平成2年由良放流群の再捕位置および尾数  
(平成3年分、平成5年12月31日現在)

ず、放流魚の多くのものが日ノ御埼沖から紀伊水道外域へ拡散していると考えられる。再捕漁業種類については放流年における再捕状況とほとんど変わっていない。

平成4年の再捕水域は、平成2、3年の再捕状況とほとんど変わらない。また、標識放流魚は小型底びき網ですべて再捕されている。

また、平成5年1月から12月の間における標識放流魚の再捕は皆無であった。

平成5年12月31日現在の再捕率は、経過月数40ヶ月で $814/34,070=2.39\%$ である。

由良放流群の特徴としては、放流年（平成2年）の由良湾内における標識放流魚の再捕尾数は比較的少ないが、放流翌年（平成3年）および放流翌々年（平成4年）の再捕割合は加太放流群のそれよりも非常に高いことがあげられる。これは前記の由良湾内における放流魚の保護が影響しており、今後由良地区におけるマダイ栽培漁業を推進させるには、こ

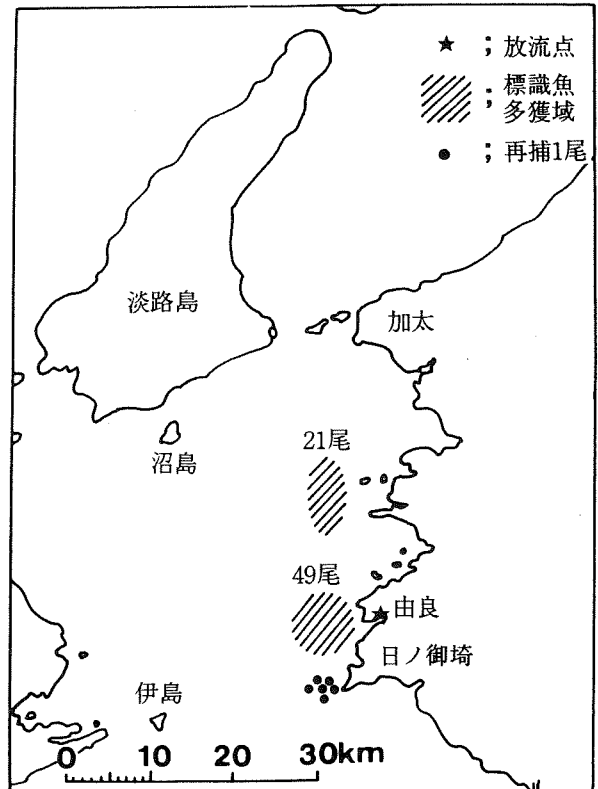


図5 平成2年由良放流群の再捕位置および尾数  
(平成4年分、平成5年12月31日現在)

の特徴を強化する方法(すなわち、できるだけ多くの放流魚をできるだけ長く由良湾内へ留めること)を検討する必要がある。

(2) 平成3年放流群

加太放流群(表4、図6、図7)

放流年の再捕水域は、紀伊水道域の広い範囲にみられ、例年と比べて放流点から5km以内での再捕が全体の33%と少なかった。また、放流点周辺での刺網による再捕が非常に少なく、大部分は放流点周辺から拡散したものが小型底びき網によって再捕されている。このように本放流群は放流後の拡散が大きかったことが推定される。この原因の一つとして、9月27-28日の本県への台風の接近があげられる。友ヶ島周辺域は比較的開放水域であるため、放流後の早い時期に台風等によって海が攪乱されると放流魚が放流点周辺から拡散するものと考えられる。このことは10月以降に放流点周辺の加太地先共同漁業権内において刺網による再捕がほとんどみられなかったことも裏付けとなっている。また、再捕率は経過月数4ヶ月で $1,078/39,962=2.70\%$ である。

平成4年と平成5年の再捕状況は、加太地先共同漁業権外でほとんどが小型底びき網によって再捕されている。なお、平成4年の再捕水域は、北は大阪湾南部から南は白埼沖で、沼島沖でも再捕されている。また、平成5年の再捕水域は、放流点より比較的離れた宮崎ノ鼻から日ノ御埼沖にかけてみられる。

平成5年12月31日現在の再捕率は、経過月数28ヶ月で $1,261/39,962=3.16\%$ である。

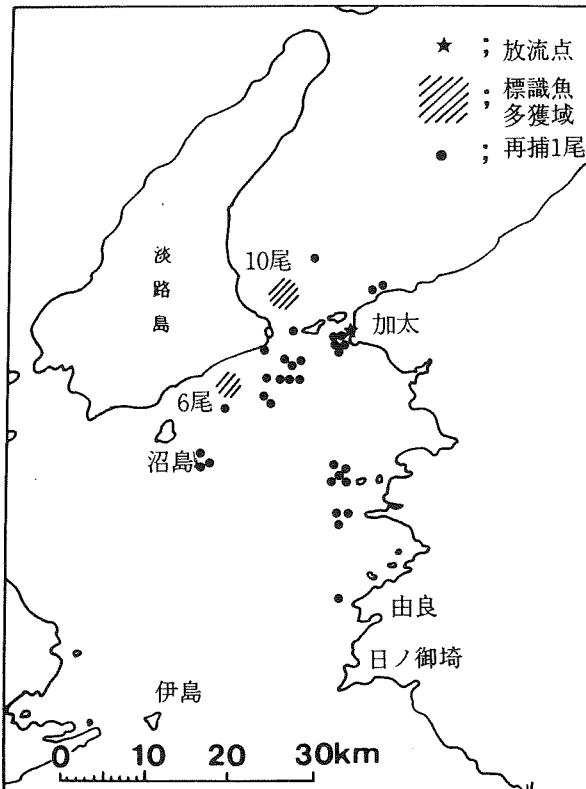


図6 平成3年加太放流群の再捕位置および尾数  
(平成4年分、平成5年12月31日現在)

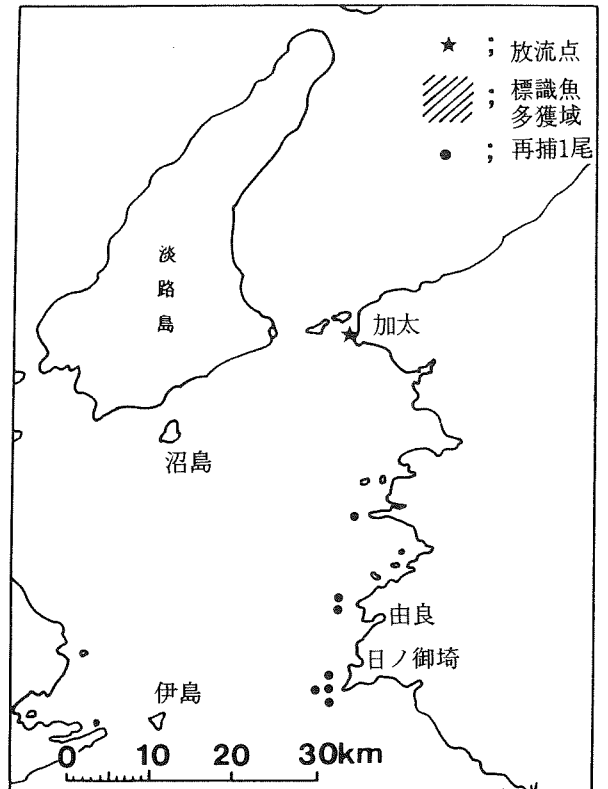


図7 平成3年加太放流群の再捕位置および尾数  
(平成5年分、平成5年12月31日現在)

堀木：栽培漁業事業化促進事業

表4 平成3年放流群 漁業種別距離別再捕経過 (平成5年12月31日現在)  
加太放流群 (平成3年8月24日放流・39,962尾)

再捕時期 年 月 日	経過月数	漁業種類					移動距離 (km)						計	
		定置網	刺網	底曳網	釣	その他	1未満	1~5	5~10	10~20	20~30	30以上		
3・8・24														
8	0		6	251	6		149	44	50	6	3	11	263	
9	1		75	423	16	1	6	131	105	223	14	32 (4)	515	
10	2		5	163	16	(4)	7	10	30	110	6	13(12)	188	
11	3		1	56	10	1	1	4	4	43		15 (1)	68	
12	4		1	38	5		1	7	2	34			44	
小計		0	88	931	53	2(4)	164	196	191	416	23	71(17)	1,078	
比率(%)			8.2	86.4	4.9	0.6	15.2	18.2	17.7	38.6	2.1	8.2		
4・1	5			4						3		1	4	
2	6			21			4			14	3		21	
3	7			7					1	6			7	
4	8			3		1			1	2		(1)	4	
5	9			2						1		1	2	
6	10			2					1	1			2	
7	11			3						3			3	
8	12			2						1	1		2	
9	13													
10	14			2	1		1			1		1	3	
11	15													
12	16													
小計		0	0	46	1	1	5	0	3	32	4	3 (1)	48	
比率(%)				95.8	2.1	2.1	10.4		6.3	66.7	8.3	8.3		
日付不明				121		(7)					8	25 (95)	128	
5・1	17													
2	18													
3	19													
4	20													
5	21													
6	22													
7	23													
8	24													
9	25			6								6	6	
10	26			1							1		1	
11	27													
12	28													
小計		0	0	7	0	0	0	0	0	0	1	6	7	
比率(%)				100							14.3	85.6		
計		0	88	1,105	54	3(11)	169	196	194	448	36	105(113)	1,261	
比率(%)			7.0	87.6	4.3	1.1	13.4	15.5	15.4	35.5	2.9	17.3		

( ) 内の数字は漁業種類あるいは移動距離が不明のもの。

由良放流群 (表5、図8、図9)

再捕水域は、平成2年放流群と同じように北は友ヶ島周辺域から南は紀伊水道入口部にかけてである。

放流年の再捕は、放流点から5km以内が全体の24%と平成2年放流群よりも高く、放流点周辺での再捕が比較的多い。

平成4年の主要な再捕水域は、紀伊水道東側では平成2年放流群と同じように、北は下津町沖ノ島沖から南は紀伊水道入口部にかけてであるが、一部のものは紀伊水道外域あるいは沼島周辺域、徳島県的那賀川河口域でも再捕されている。なお、標識放流魚は大部分が小型底びき網で再捕されている。

平成5年の再捕水域は白埼から日ノ御埼沖にかけてで、そのすべてが小型底びき網によるものである。

平成5年12月31日現在の再捕率は、経過月数28ヶ月で $374/34,000=1.10\%$ で、平成2年放流群よりも非常に低い再捕率となっている。

本放流群の特徴として、紀伊水道外域で5尾の再捕報告があったことがあげられる。このことや再捕率が低いことから、本放流群の比較的多くのものが紀伊水道外域へ拡散したものと推定される。

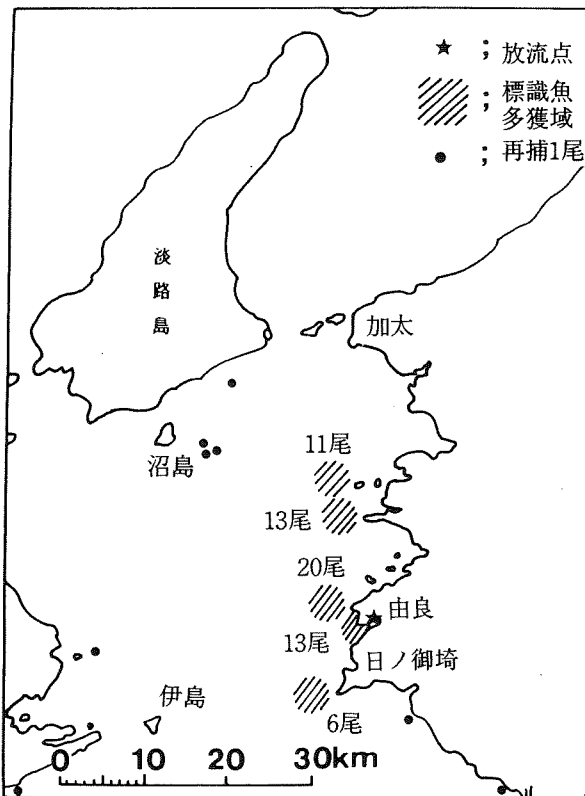


図8 平成3年由良放流群の再捕位置および尾数  
(平成4年分、平成5年12月31日現在)

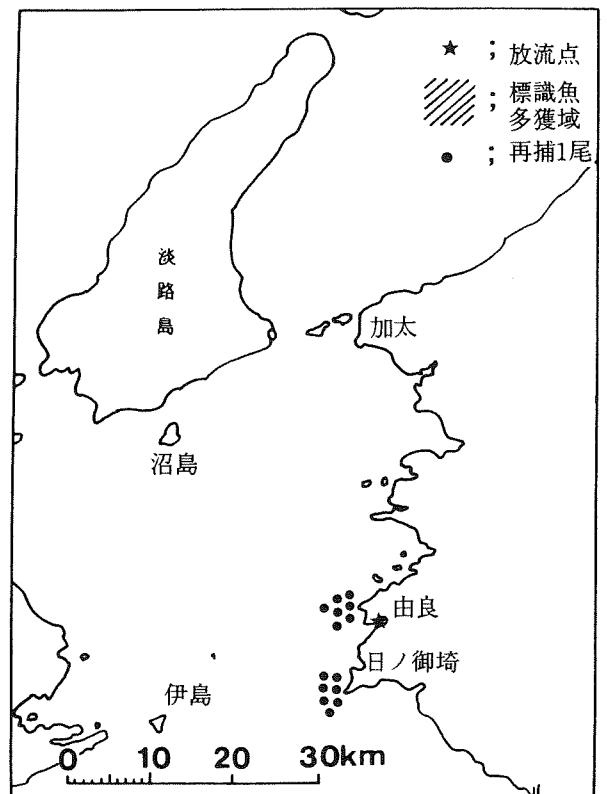


図9 平成3年由良放流群の再捕位置および尾数  
(平成5年分、平成5年12月31日現在)



堀木：栽培漁業事業化促進事業

表5 平成3年放流群 漁業種類別距離別再捕経過 (平成5年12月31日現在)  
由良放流群 (平成3年8月20日放流・34,000尾)

再捕時期 年月日	経過月数	漁業種類					移動距離 (km)						計	
		定置網	刺網	底曳網	釣	その他	1未満	1~5	5~10	10~20	20~30	30以上		
3・8・20														
8	0	2		6				2	6					8
9	1	2	10	69	9	2	7	16	39	4	14	10 (2)	92	
10	2		13	36	8	22(4)	1	31	17	9	3	15 (7)	83	
11	3		3	22	12				28	5	3	1	37	
12	4			10	6	1			8	5	4		17	
小計		4	26	143	35	25(4)	8	49	98	23	24	26 (9)	237	
比率(%)		1.7	11.0	60.3	14.8	12.2	3.4	20.7	41.4	9.7	10.1	14.8		
4・1	5		1	12	1				7	5	2		14	
2	6		2	15			1	1	1	10	1	3	17	
3	7			6						1	5		6	
4	8													
5	9			7		2	2	2	5				9	
6	10			6		1			5	1		1	7	
7	11			7	1			7			1		8	
8	12			4						3		1	4	
9	13			3						3			3	
10	14			1					1				1	
11	15				1							1	1	
12	16			3						3			3	
小計		0	3	64	3	3	3	10	19	21	12	8	73	
比率(%)			4.1	87.7	4.1	4.1	4.1	13.7	26.0	28.8	16.4	11.0		
日付不明				50					21	7		(22)	50	
5・1	17													
2	18													
3	19													
4	20													
5	21													
6	22													
7	23													
8	24			1					1				1	
9	25			3					3				3	
10	26			10					3	7			10	
11	27													
12	28													
小計		0	0	14	0	0	0	0	7	7	0	0	14	
比率(%)				100					50	50				
計		4	29	271	38	28(4)	11	59	145	58	36	34(31)	374	
比率(%)		1.1	7.8	72.5	10.2	8.6	2.9	15.8	38.8	15.5	9.6	17.4		

( ) 内の数字は漁業種類あるいは移動距離が不明のもの。

(3) 平成4年放流群

加太放流群 (表6、図10)

放流年の再捕水域は、大阪湾南部から紀伊水道域にかけての広い範囲にみられ、平成3年放流群同様に放流点から5km以内での再捕が全体の20%と非常に少なかった。放流点周辺での刺網による再捕が少なく、大部分は放流点周辺から拡散したものが小型底びき網によって再捕されている。

平成3年放流群と同様に放流後の天候・海況の大きな変化が放流魚の拡散につながったものと推定される。

平成5年の再捕水域は、大阪湾南部から日ノ御埼沖にかけてみられ、その中でも放流点周辺と淡路島東南部沖で多く再捕されている。

平成5年12月31日現在の再捕率は、648/40,000=1.62%と他の放流群に比べて非常に低い再捕率となっている。

表6 平成4年放流群 漁業種類別距離別再捕経過 (平成5年12月31日現在)  
加太放流群 (平成4年8月28日放流・40,000尾)

再捕時期 年月日	経過月数	漁業種類					移動距離 (km)						計	
		定置網	刺網	底曳網	釣	その他	1未満	1~5	5~10	10~20	20~30	30以上		
4・8・28														
8	0		7	38	1		2	1	33	10				46
9	1		49	222	20(2)	5	7	42	108	135			4	296(2)
10	2	1	12(1)	136	17		9	18	22	111			6	166(1)
11	3		1	58	4		2	2	2	55			2	63
12	4		1	27				1	2	25				28
小計		1	70(1)	481	42(2)	5	20	64	167	336			12	599(3)
比率(%)		0.2	11.7	80.3	7.0	0.8	3.3	10.7	27.9	56.1			2.0	
?														(4)
5・1	5			13						13				13
2	6			9						9				9
3	7			12						11			1	12
4	8				1				1					1
5	9				1			1						1
6	10													
7	11													
8	12													
9	13													
10	14													
11	15													
12	16													
小計				34	2			1	1	33			1	36
比率(%)				94.4	5.6			2.8	2.8	91.7			2.8	
日付不明					(6)			(6)						(6)
計		1	70(1)	515	44(8)	5	20	65(6)	168	369			13	635(13)
比率(%)		0.2	11.0	79.8	8.1	0.8	3.1	11.1	26.2	57.6			2.0	

( ) 内の数字は漁業種類あるいは移動距離が不明のもの。

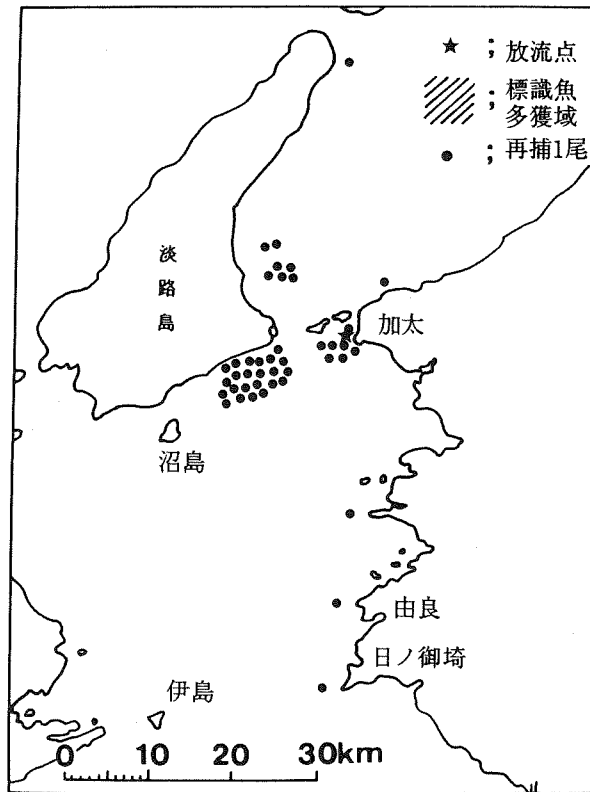


図10 平成4年加太放流群の再捕位置および尾数  
(平成5年分、平成5年12月31日現在)

#### 由良放流群（表7、図11-13）

本放流群は放流時期あるいは放流サイズ等を検討するため、7月17日（第Ⅰ群-TL80mm）、8月11日（第Ⅱ群-TL115mm）、9月10日（第Ⅲ群-TL132mm）の3回に分けて標識放流を行った。

しかしながら、現在までのところ第Ⅰ群、第Ⅲ群の再捕尾数はそれぞれ7尾、3尾と非常に少ないため、前記の検討はまったくできない。

標識放流尾数が最も多い第Ⅱ群の主な再捕水域は、放流点周辺、白埼沖ならびに日ノ御埼沖にみられ、その他では友ヶ島北、徳島県沿岸域、御坊市沖でも再捕されている。再捕漁業種類は、放流点周辺では主として刺網であり、沖合域では主として小型底びき網である。

平成5年12月31日現在の再捕率は、第Ⅰ群が $7/5,000=0.14\%$ 、第Ⅱ群が $65/25,000=0.26\%$ 、第Ⅲ群が $3/4,000=0.08\%$ である。

表7 平成4年放流群 漁業種類別距離別再捕経過(平成5年12月31日現在)  
 由良第II放流群 (平成4年8月11日放流・25,000尾)

再捕時期 年 月 日	経過月数	漁業種類					移動距離(km)						計
		定置網	刺網	底曳網	釣	その他	1未満	1~5	5~10	10~20	20~30	30以上	
4・8・11													
8	0			1		1	1	1					2
9	1		7	13	1			8		12		1	21
10	2		2	4	1	1		2	1	4		1	8
11	3			3		1			1	2		1	4
12	4			2	1				1	2			3
小計			9	23	3	3	1	11	3	20		3	38
比率(%)			23.7	60.5	7.9	7.9	2.6	28.9	7.9	52.6		7.9	
日付不明				(2)				(2)					(2)
5・1	5												
2	6												
3	7												
4	8												
5	9												
6	10												
7	11												
8	12			12	2			1	12	1			14
9	13			6					5	1			6
10	14			4					2	2			4
11	15												
12	16												
小計				22	2			1	19	4			24
比率(%)				91.7	8.3			4.2	79.2	16.7			
日付不明				(1)				(1)					(1)
計			9	45(3)	5	3	1	12(3)	22	24		3	62(3)
比率(%)			14.5	72.6	8.1	4.8	1.6	19.4	35.5	38.7		4.8	

( ) 内の数字は漁業種類あるいは移動距離が不明のもの。

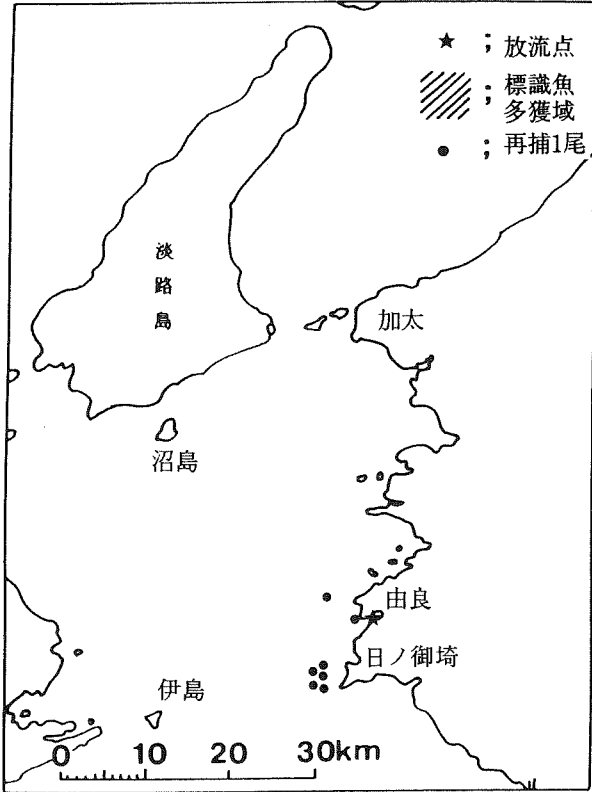


図11 平成4年由良第Ⅰ放流群の再捕位置および尾数  
 (平成5年12月31日現在)

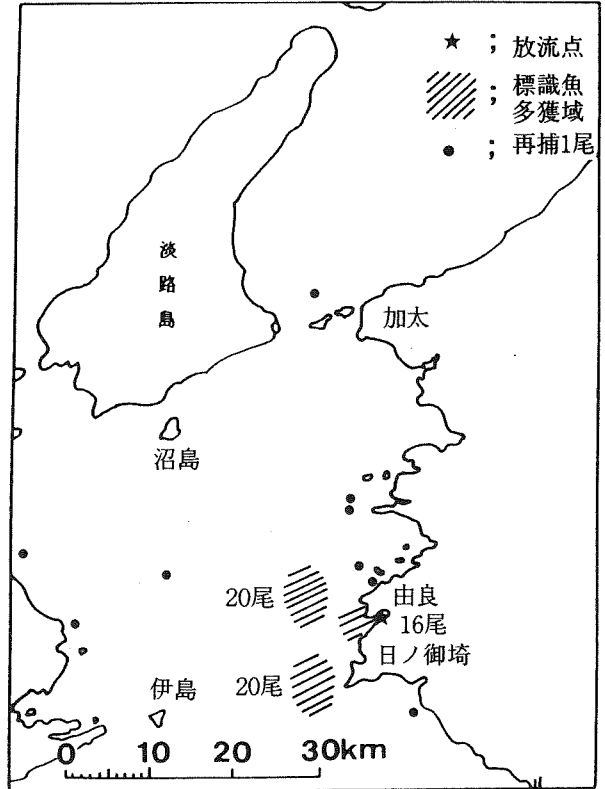


図12 平成4年由良第Ⅱ放流群の再捕位置および尾数  
 (平成5年12月31日現在)

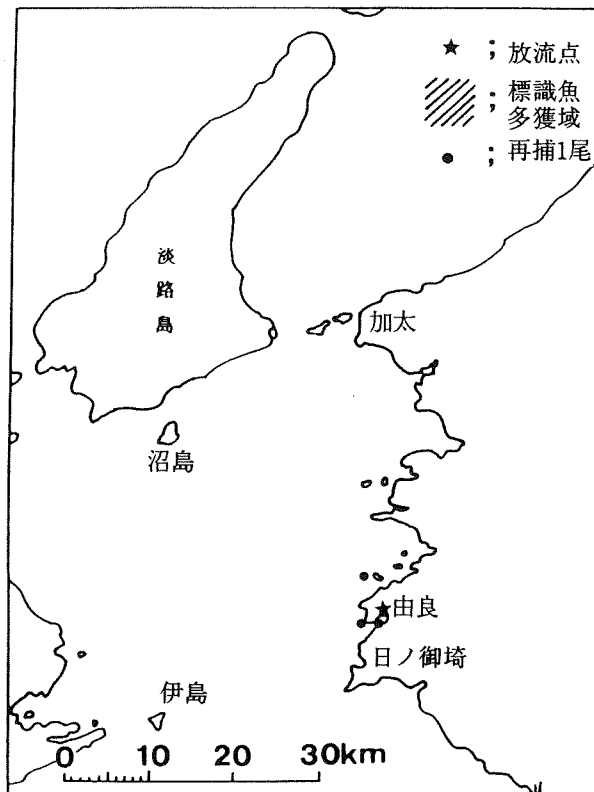


図13 平成4年由良第Ⅲ放流群の再捕位置および尾数  
 (平成5年12月31日現在)

(4) 平成5年放流群

加太放流群(表8)

再捕水域は、大阪湾南部から日ノ御崎沖までの広い範囲にみられ、加太地先共同漁業権内での刺網による再捕が多かったが、また、一方で放流点より10km以内での再捕よりも、10km以上拡散して再捕されたものの方が多かった。

平成5年12月31日現在の再捕率は、経過月数2ヶ月で309/39,971=0.77%である。

表8 平成5年放流群 漁業種類別距離別再捕経過(平成5年12月31日現在)  
加太放流群 (平成5年10月2日放流・39,971尾)

再捕時期		漁業種類					移動距離(km)						計
年 月 日	経過月数	定置網	刺網	底曳網	釣	その他	1未満	1~5	5~10	10~20	20~30	30以上	
5・10・2													
10	0	22	123	40	16	5	47	42	11	39	31	32	206
11	1		31	34	5	5	11	6	2	23	16	17	75
12	2		6	1			1			4	1	1	7
日付不明			(11)	(10)								(11)	(21)
計		22	171	85	21	10	59	48	13	66	48	61	309
比率(%)		7.1	55.3	27.5	6.8	3.2	20.0	16.3	4.4	22.4	16.3	20.7	

由良放流群(表9)

再捕水域は、紀伊水道北部から御坊市沖までの広い範囲にみられ、その中でも主に白埼から日ノ御崎沖にかけての再捕が多い。なお、放流日の2日後にイセエビ刺網が解禁となったため、放流点周辺の刺網漁場(特に大引地先)で標識放流魚が大量に再捕された。このことから、今後放流時期あるいは放流場所を検討するときは、イセエビ刺網漁業を考慮する必要がある。

平成5年12月31日現在の再捕率は、経過月数3ヶ月で1,075/33,951=3.17%であり、過去の由良放流群の中で最も高い再捕率となった。

表9 平成5年放流群 漁業種類別距離別再捕経過(平成5年12月31日現在)  
由良放流群 (平成5年9月13日放流・33,951尾)

再捕時期		漁業種類					移動距離(km)						計
年 月 日	経過月数	定置網	刺網	底曳網	釣	その他	1未満	1~5	5~10	10~20	20~30	30以上	
5・9・13													
9	0		602	53	5			602	42	15			660
10	1	3	40	130	15	3		91	28	53	11	6	191
11	2	8	12	31	15	5	6	34	7	21	2		71
12	3		6	40		1		7		40			47
日付不明		(1)	(77)		(2)	(5)		(92)	(9)	(5)			(106)
計		12	737	254	37	14	6	826	86	134	13	6	1,075
比率(%)		1.1	69.9	24.1	3.5	1.3	0.6	77.1	8.0	12.5	1.2	0.6	

なお、以上の平成5年放流群については、今後の再捕状況を見守っていききたい。

(5) 考 察

加太・由良両地区におけるそれぞれの放流群別の再捕率の推移を表10、図14に示した。

再捕報告による再捕率は、加太放流群が0.77-3.16% (平均1.94%)、由良放流群が0.26-3.17% (平均1.73%) であり、両放流群による差はあまりみられないが、やや加太放流群の方が高い。

再捕率の推移をみると、加太放流群では再捕尾数の約90%が放流年に再捕されているが、由良放流群では放流年における再捕割合は全体の約60%と加太放流群よりも明らかに低い。由良放流群ではマダイとしての商品価値のなる放流翌年、放流翌々年において加太放流群よりも多くのものが市場に水揚げされており、このことは放流魚の保護の大切さを由良放流群が示唆しているといえる。

次に、加太・由良両地区におけるそれぞれの放流群別の漁業種類別再捕割合をみると (図15)、放流群により若干の変動は

表10 放流群別の再捕率の推移

(1) 加太放流群

放流群	標識放流尾数	放流年	翌年	翌々年		計
H 2	40,081	2.02%	0.20	0	0	2.22
3	39,962	2.70	0.44	0.02	-	3.16
4	40,000	1.52	0.10	-	-	1.62
5	39,971	0.77	-	-	-	0.77

(2) 由良放流群

放流群	標識放流尾数	放流年	翌年	翌々年		計
H 2	34,070	1.26%	0.90	0.22	0	2.39
3	34,000	0.70	0.36	0.04	-	1.10
4	25,000	0.16	0.10	-	-	0.26
5	33,951	3.17	-	-	-	3.17

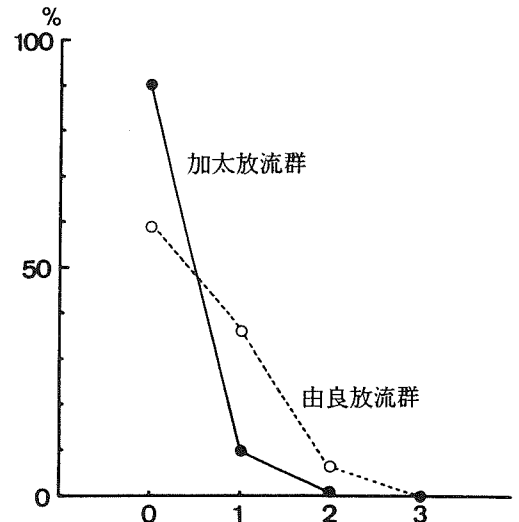


図14 放流群の再捕率の推移

0……放流年  
1……放流翌年  
2……放流翌々年  
3……放流後3年目

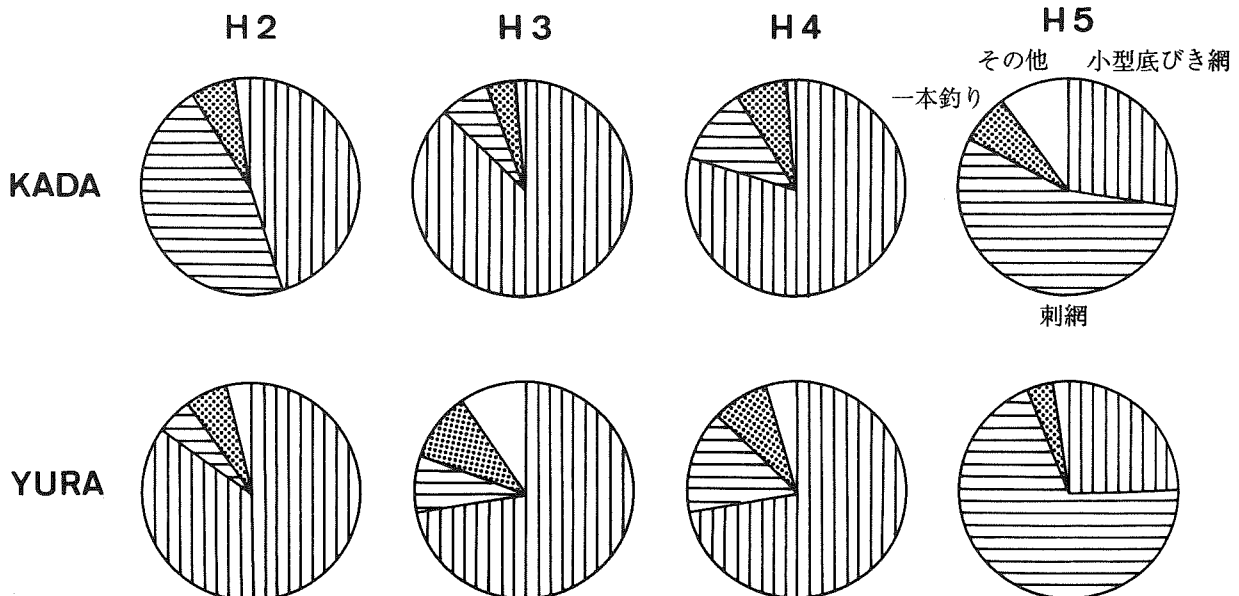


図15 放流群別の漁業種類別再捕割合

みられるが、比較的よく似た傾向を示している。すなわち、平成2-4年は小型底びき網により最も多量に再捕され、加太放流群では全体の約71%、由良放流群では約77%を占めている。小型底びき網に次いで加太放流群では刺網が約21%、一本釣が約6%であり、由良放流群では刺網が約9%、一本釣が約8%を占めている。また、平成5年は例年とやや異なり、刺網での再捕（主として放流点周辺）が最も多く、加太放流群では55%、由良放流群では70%を占めている。

更に、加太・由良両地区におけるそれぞれの放流群別の移動距離別再捕割合をみると（図16）、5

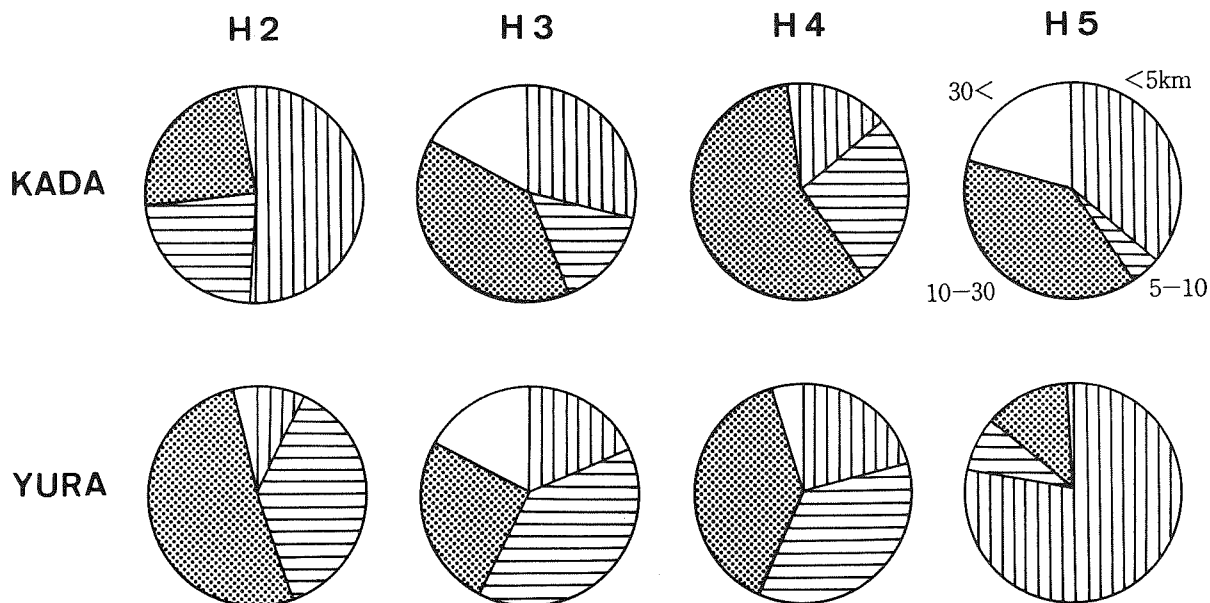


図16 放流群別の移動距離別再捕割合

km以内での再捕は両地区の全放流群ともに約30%の比率を示しているが、詳細にみると、それぞれの放流群により若干の変動がみられる。すなわち、加太放流群では地先共同漁業権内（10km以内）での再捕は40.3-73.3%で、平均49.7%である。また、平成3年と5年とは30km以上離れて再捕された比率が比較的高く、放流点周辺からの拡散が大きかったことがうかがわれる。また、由良放流群では平成5年は5km以内での再捕が78%と異常に高い。これは前記のように放流点周辺漁場での刺網による再捕が大きく影響している。10km以上離れて再捕された比率は14.3-55.3%で、平均38.9%である。

## 2 漁業実態とマダイ資源

### (1) 漁獲量の推移

瀬戸内海東部における漁獲量は、大正時代には年間1,500トン前後の漁獲がみられたが、その後減少の一途をたどり、1971年には234トンまで落ち込んだ。しかし、1970年代には増加に転じ、1983年以降は1,000トン前後にまで回復しているものの、備讃瀬戸では依然として壊滅的な状態が続いている（図17）。

本県瀬戸内海区（紀伊水道）の漁獲量は、1970年以降増加傾向が顕著であり、1984年には487トン



と最高の漁獲量を示した。その後やや減少し、350トン前後で推移していたが、1992年には291トンと大幅に減少した。地区別にみると、近年（最近の5年間）では箕島地区が全体の約42%を占め、次いで加太地区の約21%が高く、雑賀崎地区は約3%であり、これら3地区で全体の約66%を占めている（図18）。また、漁業種類別にみると、小型底びき網が全体の約59%を占めて最も高く、次いで一本釣りの約27%が高く、その他定置網・刺網が約7%を占め、これらの漁業種類でほとんどを占めている（図19）。

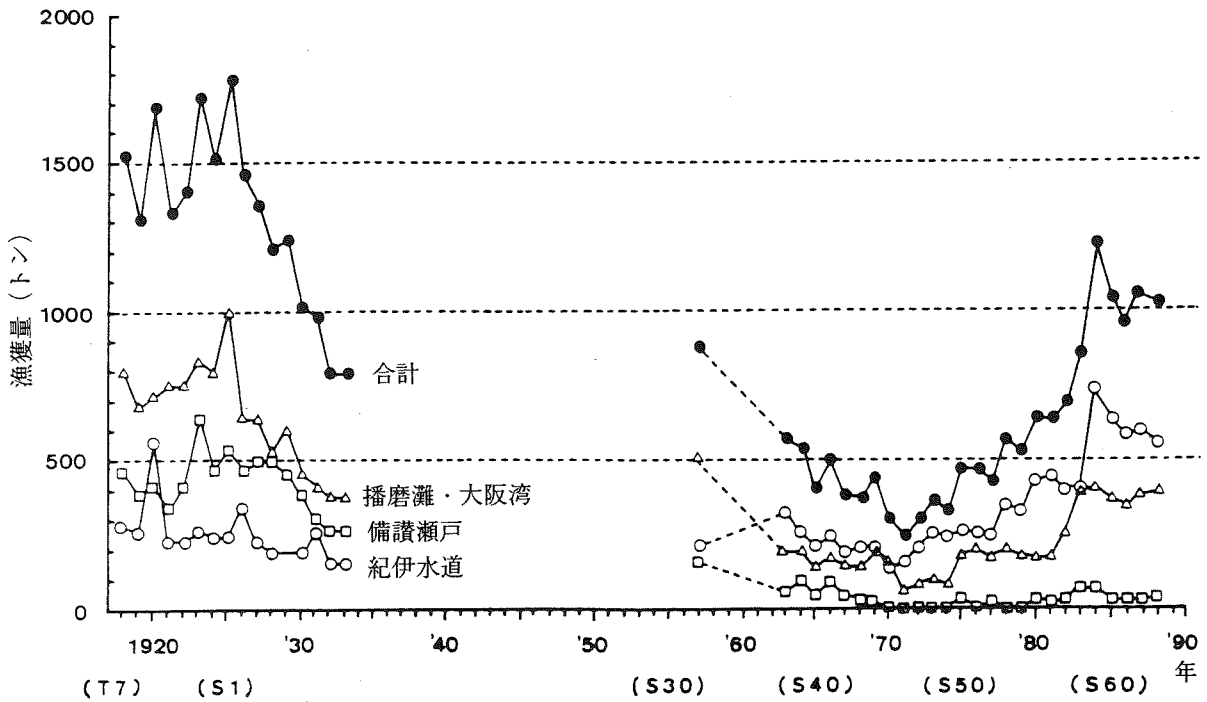


図17 瀬戸内海東部におけるマダイ漁獲量の推移

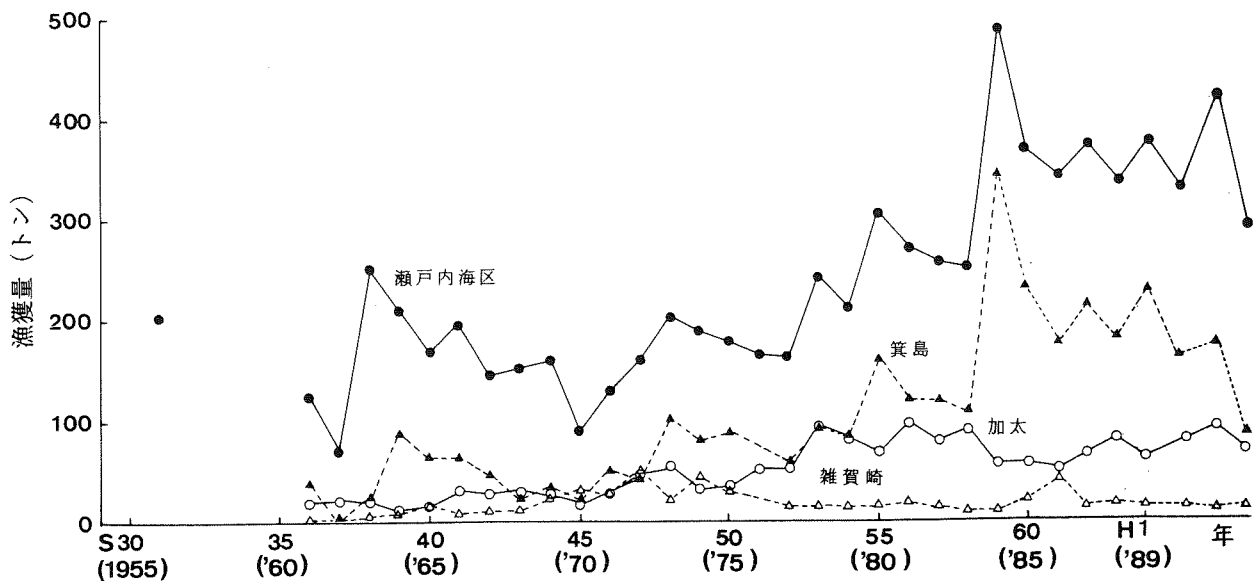


図18 和歌山県（紀伊水道）における地区別のマダイ漁獲量の推移

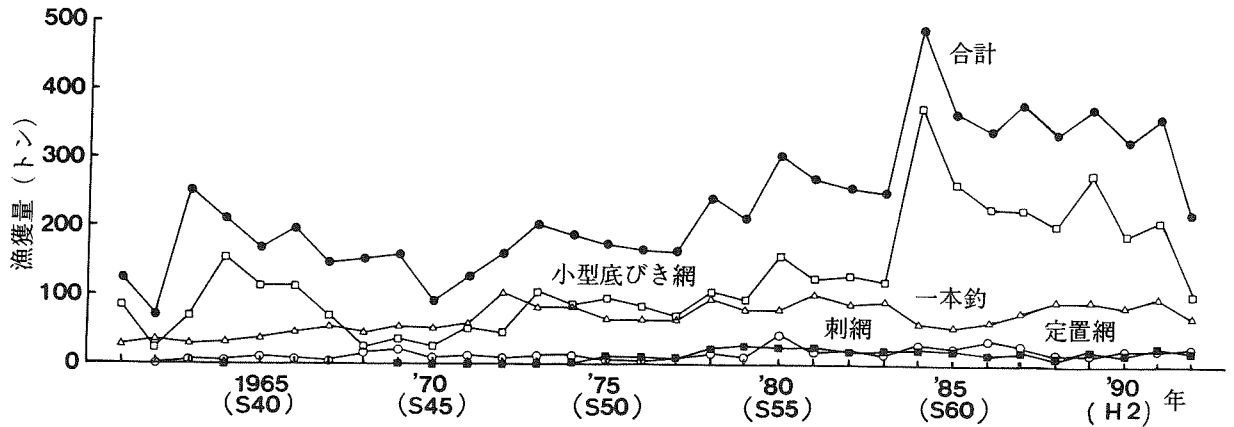


図19 和歌山県（紀伊水道）における漁業種類別のマダイ漁獲量の推移

(2) 漁獲物の組成

加太地区では2歳魚が最も多く漁獲され、1-3歳魚で全漁獲物の90%以上を占めている(図20)。

一本釣では2歳魚の占める比率が47%で最も高い。タイ網\*では一本釣の漁獲物と比較すると1歳魚の占める比率が非常に低く、逆に3歳魚の占める比率が高くなっている。また、建網(主として磯魚対象)では1歳魚の占める比率が高く、逆に3歳魚の比率が低い。すなわち、一本釣は1-3歳魚、タイ網は2-3歳魚、建網は0-2歳魚を主に漁獲している。

一本釣による漁獲物年齢組成の推移は、8月頃より1歳魚が漁獲対象となり始め、それ以降4月ま

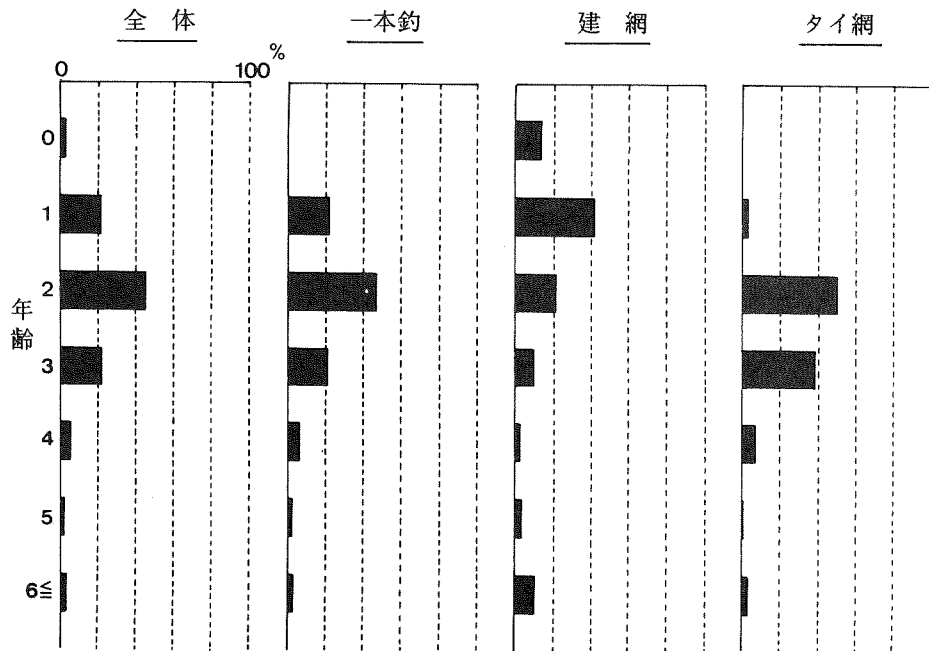


図20 漁業種類別の年齢組成(加太地区、1992年)

\*マダイを主対象とした刺網で、別名モノヘラ操業とも呼んでいる。操業期間は5月1日から10月31日までと加太漁業協同組合で決めている。

では1-2歳魚、その後、5-7月には2-3歳魚が主な漁獲対象となっている(図21)。また、3歳魚以上の成魚は12-2月の冬季と4-7月の春・夏季に比較的多く漁獲される。

次に、一本釣による漁獲物年齢組成の経年変化をみてみると、1986年から1991年間は若齢魚(0-2歳魚、特に1-2歳魚)の占める比率が70%以上と高く、その中でも漁獲尾数が多かった1990年と1991年はその比率が約80%と特に高い(図22)。ところが漁獲尾数が減少した1992年と1993年はそれぞれ68%、64%と若齢魚の占める比率がやや低くなっており、近年の加入量の減少がうかがわれる。

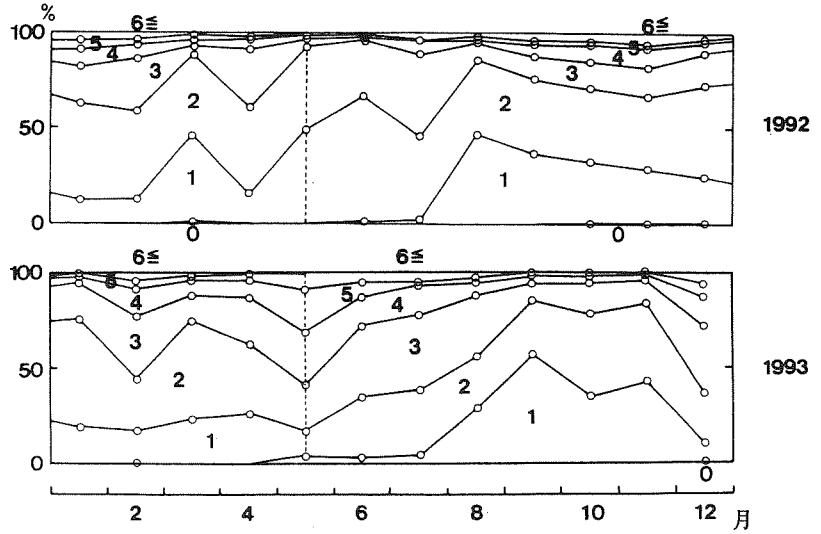


図21 漁獲物年齢組成の推移(一本釣、加太地区)

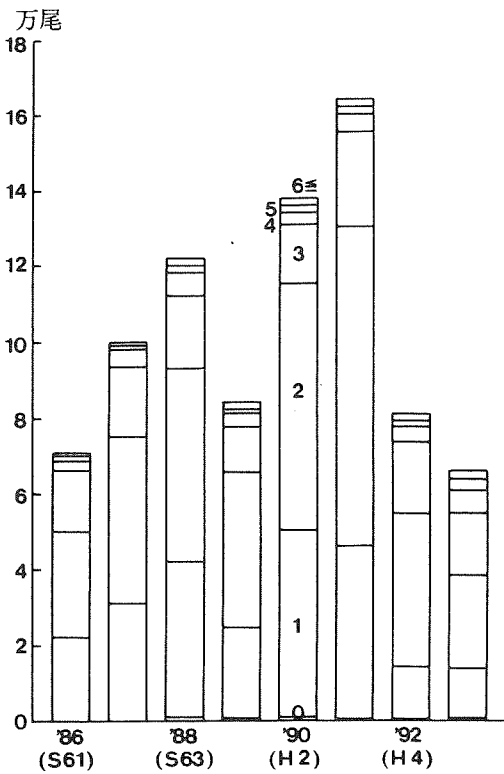


図22 漁獲物年齢組成の経年変化(加太地区、一本釣)

1月の冬季である。

比井崎地区の小型底びき網の漁場は白埼から日ノ御崎沖にかけての本県沿岸域であり、標本船(1隻)による年間漁獲尾数は1992年が約5,700尾、1993年が約15,300尾(約1,200kg)である(表12)。

マダイ漁獲物の年齢組成は、雑賀崎地区の小型底びき網による漁獲物の年齢組成と同様に当歳魚と1歳魚の混獲率が極めて高い。当歳魚の出現は、1992年は遅くて10月から、1993年はやや早くて8月

からみられ、その後急激に混獲率が高くなっている。また、3歳魚以上の成魚は3月ごろから出現し、5-6月がピークとなっている。

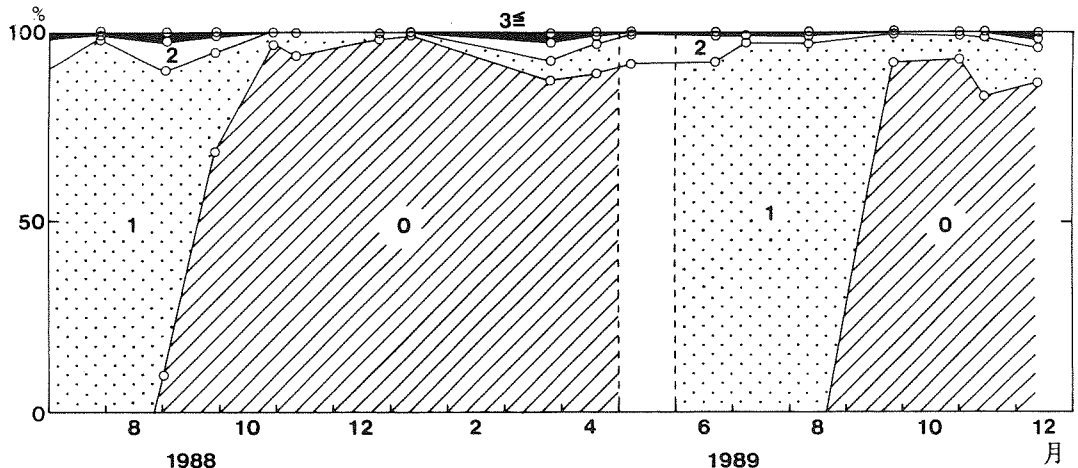


図23 漁獲物年齢組成の推移 (小型底びき網、雑賀崎地区)

表11-1 標本船によるマダイ年齢別漁獲尾数の季節変化 (大引地区、小型定置網、1991年)

月 \ 年齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
0	127	13	0	0	0	0	—	0	0	7	0	0	147
1	46	13	2	0	0	0	—	0	0	0	1	7	69
2	12	2	3	1	0	0	—	1	1	6	62	76	164
3	10	2	0	0	0	1	—	0	0	1	71	40	125
4	3	0	0	1	0	0	—	0	0	1	1	13	19
5	4	2	1	1	1	0	—	0	0	0	10	7	26
6≤	3	1	3	3	0	0	—	0	0	0	0	2	12
計	205	33	17	14	15	55	—	1	7	52	145	145	689
不明	0	0	8	8	14	54	—	0	6	37	0	0	127

表11-2 標本船によるマダイ年齢別漁獲尾数の季節変化 (大引地区、小型定置網、1992年)

月 \ 年齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	0	0	—	0
1	2	2	0	2	0	0	0	—	—	0	0	—	6
2	29	5	3	21	0	1	0	—	—	0	42	—	101
3	2	0	12	38	7	5	1	—	—	20	88	—	173
4	6	5	2	1	25	4	1	—	—	0	0	—	44
5	1	2	4	7	7	2	0	—	—	0	0	—	23
6≤	2	0	1	4	4	3	0	—	—	0	0	—	14
計	42	14	22	73	43	15	2	—	—	20	130	—	361

表12-1 標本船によるマダイ年齢別漁獲尾数の季節変化および標識放流魚の混獲状況  
(比井崎地区、小型底びき網、1992年)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
年齢													
0	124	170	116 (1)	455 (2)	0	0	0	2 (2)	115 (6)	1,045 (4)	965 (2)	899	3,891 (17)
1	3	5	6	6	567	254	240	165	67	53	23	19	1,408
2	4	0	7	59	66	21	16	31	5	1	0	15	225
3	0	1	8	12	45	28	13	9	3	3	0	3	125
4	0	0	0	2	13	4	2	0	1	0	0	0	22
5	1	0	0	2	4	3	0	1	0	0	0	0	11
6≤	0	0	0	4	2	1	0	0	1	1	1	1	1
計	132	176	137	540	697	311	271	208	192	1,103	989	937	5,693

( )内の数字は由良放流群

表12-2 標本船によるマダイ漁獲量と年齢別漁獲尾数の季節変化および標識放流魚の混獲状況  
(比井崎地区、小型底びき網、1993年)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
年齢													
0	81	235	747	235	0	0	0	2,600	2,180 (5)	1,740 (24)④	2,500 (5)⑤	458 (2)	10,776 (36)⑬
1	0	15	81	11	672	586	599	1,527	328	67	1	1	3,888
2	4	5	28	8	130	137	46	65	9	3	0	1	436
3	0	0	12	8	62	34	10	21	2	0	0	0	149
4	0	0	4	2	12	4	2	0	1	1	0	1	27
5	0	0	3	0	6	1	0	4	0	0	1	0	15
6≤	0	1	1	1	5	2	0	4	1	0	0	1	16
計	85	256	876	265	887	764	657	4,221	2,521	1,811	2,502	462	15,307
漁獲量	5.7	21.0	112.9	42.8	169.5	139.1	104.4	326.1	111.3	61.0	83.4	22.2	1,199.4
延出漁日数	7	9	9	10	15	14	13	15	7	6	9	6	120

( )内の数字は由良放流群、○内の数字は加太放流群

(3) 漁法別、年齢別の漁獲尾数

近年の瀬戸内海東部全体のマダイ総漁獲尾数は600-700万尾と推定され、漁法別では小型底びき網が50-80%、一本釣が10-20%、定置網が5-15%を占めている。また、総漁獲尾数の50-70%が当歳魚で占められており、そのほとんどを小型底びき網が漁獲している(図24)。

この当歳魚に対する小型底びき網の強い漁獲圧は、瀬戸内海東部における漁業実態の大きな特徴の一つであり、種苗放流による資源添加の多大な努力もこのような漁業実態のため、その効果の発現がでにくい状況にある。この小型魚に偏った資源利用は

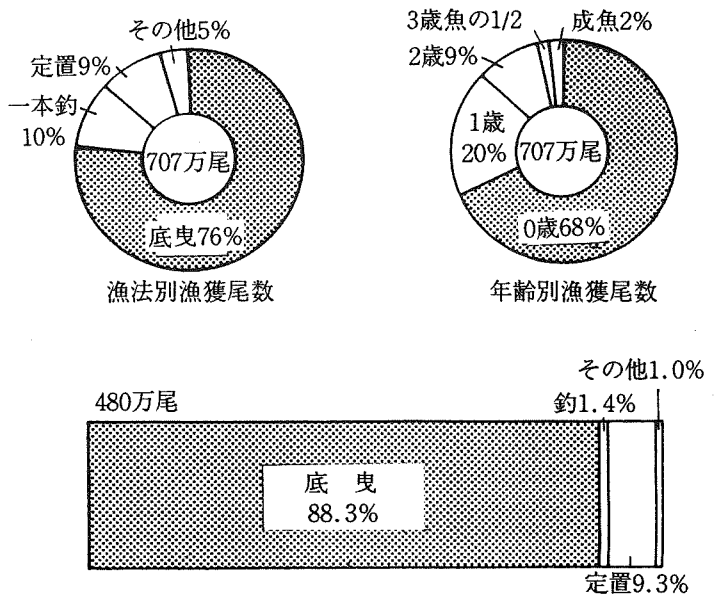


図24 漁法別、年齢別の漁獲尾数と0歳魚の漁法別漁獲尾数組成(1988年)

経済的にも非常に不合理であり、また、瀬戸内海東部群マダイの資源培養のあり方を考えるうえで最も重要な課題の一つである。

(4) 資源尾数

1977年から1988年までの瀬戸内海東部群マダイについて、資源評価を行い資源尾数を推定したところ、1984年までマダイ資源は増加の一途をたどり、その後も安定増大傾向が続き、近年の加入尾数(9月ごろ、全長10cm前後)は600-900万尾を維持しているが、成魚(3歳魚の1/2および4歳魚以上)の占める割合は依然として全体の3%以下の水準が継続していて、再生産力は十分に回復していない(図25)。

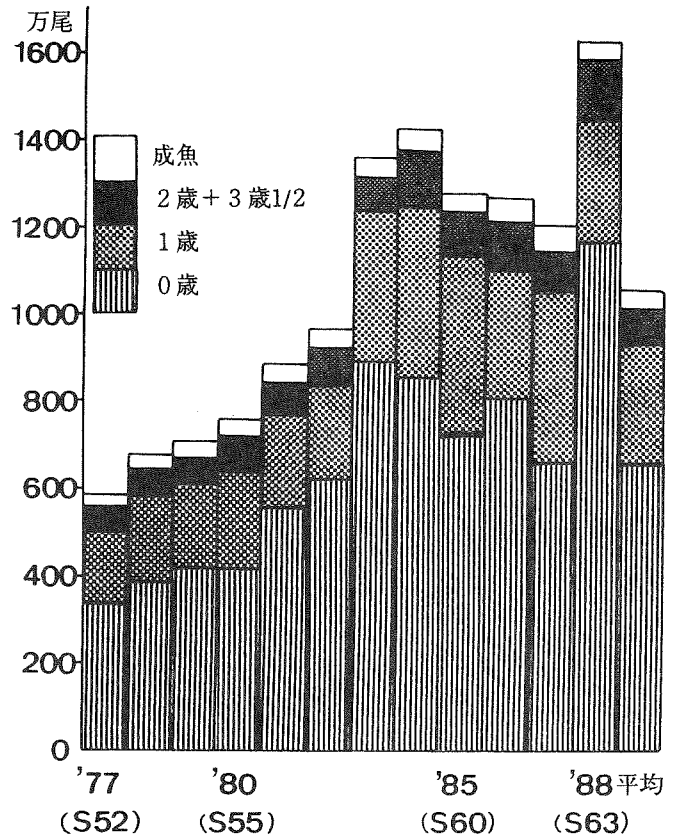


図25 推定された漁期初めの資源尾数

3 放流効果

(1) 推定方法

瀬戸内海東ブロックでは、下記の推定式により、瀬戸内海東部全体の放流効果を推定している。

$$\text{放流魚の回収尾数} = \text{総漁獲尾数} \times \text{有標識率}$$

なお、有標識率とは、漁獲物中の標識放流魚の混獲割合であり、市場調査、買い上げ調査等により実施している。瀬戸内海東部全体では最近数年間の放流規模(60-90万尾の標識放流)の継続により、有標識率は0-1歳魚で1%台の比較的安定した値が得られている。

更に、放流魚の回収尾数から回収率(回収尾数/総放流尾数)を推定している。その結果、推定された瀬戸内海東部全体の放流魚の回収率は、昭和60年放流群が25.1%、昭和61年放流群が8.3%、昭和62年放流群が8.9%、昭和63年放流群が7.8%、平成元年放流群が11.8%である。

このそれぞれの放流群の回収率と同じ年の加太放流群の再捕率より、回収率/再捕率を求めると2.6-15.4(平均6.2)となる(表13)。これが

表13 放流群別の回収率と再捕率

加太放流群	回収率	再捕率	回収率/再捕率
S60年	25.1%	1.63%	15.4
61〃	8.3	2.86	2.9
〃〃		3.21	2.6
〃〃		1.51	5.5
62〃	8.9	2.50	3.6
63〃	7.8	2.78	2.8
H元〃	11.8	1.12	10.5

真の放流効果を推定するときの補正係数となる。また、この推定された回収率と再捕率との差異は、標識の脱落と再捕報告漏れ（標識の見逃しを含む）である。

(2) 放流効果の試算（推定）

各放流群の再捕率を補正する（再捕報告による再捕率に補正係数を乗算することにより求めた）ことにより真の放流効果を推定すると表14のようになる。加太放流群の放流効果（真の回収率）は4.2-48.7%の範囲と推定され、少なく見積もっても放流魚の約10%は市場に水揚げされているものと推察される。また、由良放流群の放流効果は0.7-36.8%の範囲と推定される。

表14 放流群別の補正した再捕率

放流群	再捕率	補正した再捕率の範囲と平均
H 2年 加太	2.02%	5.3 - 31.1% (12.5%)
〃 由良	2.39	6.2 - 36.8 (14.8)
H 3年 加太	3.16	8.2 - 48.7 (19.6)
〃 由良	1.10	2.9 - 16.9 (6.8)
H 4年 加太	1.62	4.2 - 24.9 (10.0)
〃 由良	0.26	0.7 - 4.0 (1.6)

なお、平成3年と4年の由良放流群は前述のように紀伊水道外域へ比較的多くのものが拡散したため、推定される放流効果は低くなったものと推察される。

4 まとめ

(1) 望ましい資源培養管理の将来方向

瀬戸内海東部群マダイ資源の現状と利用実態などをふまえると、瀬戸内海東部全体としての望ましい資源培養管理の将来方向としては、「瀬戸内海東部全体で120万尾（5cmサイズ）の種苗放流を毎年継続実施すること」と「小型魚の保護、すなわち当歳魚の年内採捕を自主規制し、漁獲された当歳魚の再放流を実施すること」が最も重要である。なお、本県の放流目標尾数は27万尾である。

今後、これらの実施とともに放流技術の向上、沿整事業との連携等が大切である。

(2) 本県における資源培養管理の具体的な方策

資源管理（あるいは資源管理型漁業）とは、基本的には漁業者の方々が「自分達の漁業を自分達で話し合い」、そして「資源を増やし、漁獲量の増大につながる管理の取り決めを行い」、更に「その取り決めを守って操業する」というものである。

本県におけるマダイの資源管理については、和歌山県漁業協同組合連合会を中心にして漁業者の方々が検討した結果、次のような具体的な方策が決定された。

- ① 小型魚の保護・・・周年全長13cm以下を再放流する。
- ② 種苗放流量の確保・・・放流目標量30万尾の確保に努める。
- ③ 「あがり魚」の取扱い・・・販売しない。

本県におけるマダイ幼魚の多棲域は湯浅湾、和歌浦湾を主とする沿岸浅海域であり、この海域で小型魚を漁獲する漁業には小型底びき網、刺網、定置網ならびに遊漁等があり、その中でも小型底びき網が最も多く漁獲しているが、この海域の大部分は県漁業調整規則によって小型底びき網漁業の禁止区域となっている。

この小型魚を漁獲する漁業者ならびに遊漁者には「放流魚を含む小型魚の保護」、また、小型底びき網の漁業者には「操業禁止区域の遵守」という意識の啓発も重要な事項である。

更に沿岸浅海域の総合的な保護対策を考えることが最も重要であろう。

次に、加太地区ならびに由良地区それぞれについて望ましいマダイ資源培養管理の将来方向について、具体的に箇条書きにして述べる。

#### 1) 加太地区

- 放流時期については、放流場所である友ヶ島周辺域は瀬戸内海東部群マダイの越冬場となっているため、早い時期の小型種苗の放流ではなく、比較的大型の種苗による晩期放流が適切と考える。
- また、友ヶ島周辺域は比較的開放水域であり、放流後の早い時期に台風等により海が攪乱されると放流魚が放流点周辺から拡散するため、放流日の選定は台風等との関係を考慮する必要がある。
- 放流場所については、友ヶ島周辺域は幼魚の好適な棲息域でなく、小型種苗の放流適地が比較的小さいため、種苗の集中放流よりも下崎地区（友ヶ島周辺域では最も放流適地と考えられる）等への分散放流の方がよりベターと考える。
- 加太地先共同漁業権内は小型底びき網漁業の禁止区域であるため、この漁業権内にできるだけ多くの放流魚を留めること（放流魚が漁業権外へ逸散すると小型底びき網で再捕される）が大切である。
- 放流点周辺での放流魚の再捕漁業は主として刺網である。このため放流魚（天然魚を含む）を保護する意味から、放流点周辺における刺網漁業の操業を一定期間自粛したい（たとえば保護区域の設定等）。
- 加太地区の一本釣漁業は、当歳魚を漁獲対象としておらず、また、たとえ当歳魚が釣獲されても再放流を行っている。この当歳魚の再放流の実施あるいは運動を加太地区の一本釣漁業者から、大きく広く盛り上げていくことを切望する。このことにより他種漁業あるいは遊漁者への波及効果を期待したい。

#### 2) 由良地区

- 放流時期については、由良湾の特徴（由良湾は比較的閉鎖海域であり、湾内では放流魚の再捕漁業が少ないため、放流魚がある程度保護されている）を活かし、小型種苗（5-6cmサイズ）の早期放流を実施する。
- 放流場所についても由良湾の特徴を活かし、由良湾内（湾内の各漁港内でもよい）と衣奈地先（マダイ幼魚の好適棲息場として確認されている）への集中放流を実施する。
- 由良湾内および湾口周辺は小型底びき網漁業の操業禁止区域であるため（放流魚が湾外へ逸散すると小型底びき網で再捕される）、放流魚を保護する意味から湾内にできるだけ多くの放流魚を留めることが大切である。そのためには放流点周辺での保育場の造成、飼付け方法等を検討することを切望する。
- 放流時期あるいは放流場所を検討するときは、由良湾周辺域におけるイセエビ刺網漁業を考慮する必要がある。
- 由良湾内へ小型種苗を放流すると、放流魚はごく沿岸域に分布し、どうしても放流魚が目につきやすいため、放流魚を保護するという意識の啓発を漁業者、遊漁者、一般住民、子供等を含めた地元地区民に行うことが大切である。