

複合的資源管理型漁業促進対策事業*

—マダイ—

堀木 信男

目 的

マダイの資源管理への取り組みについては、1991年3月に「和歌山県資源培養管理推進指針」を策定し、1993年4月1日から小型底びき網漁業者による自主的な資源管理計画が実践されている。そのため、1993年度以降は瀬戸内海東部群マダイ資源ならびに放流・資源管理効果のモニタリング調査を実施することにより、放流・資源管理効果の年変動の把握を行っている。そして、更に、これらの成果をもとに現行の資源管理計画の内容の見直しと対象とする漁業種類の拡大をめざしている。

方 法

調査は、下記の「漁業実態調査」、「市場調査」、「遊漁船調査」、「有標識率調査」および「再放流の実施状況調査」により行った。

漁業実態調査……加太、雑賀崎地区における市場調査によって得られた漁獲物年齢組成をもとに漁業種類別

年齢別漁獲尾数の推定。

市場調査……加太市場に水揚げされる漁獲物の体長測定等による年齢組成の把握（1-2回/月実施）。

雑賀崎地区では市場担当者に漁獲組成の記帳を依頼。遊漁船調査……加太地区における遊漁実態に関する聞き取りならびに遊漁船5隻に操業日誌の記帳を依頼。

有標識率調査……加太、雑賀崎、湯浅の3地区において定期的かつ継続的な市場調査あるいは買い上げ等により実施。

鼻孔隔皮欠損の有無によって放流魚と天然魚を識別。再放流の実施状況調査……小型底びき網漁業の主要根拠地において標本船調査、聞き取り調査等により実施（雑賀崎2-3隻、田野浦1隻、大崎2隻、箕島2-3隻、湯浅1-2隻の計5地区8-10隻で8-12月の5カ月間実施）。

結果および考察

1 マダイ資源の現状

1) 瀬戸内海東部におけるマダイの灘別漁獲量

瀬戸内海東部におけるマダイの系統群については、これまでの標識放流試験や形質、鱗相、漁況等の調査か

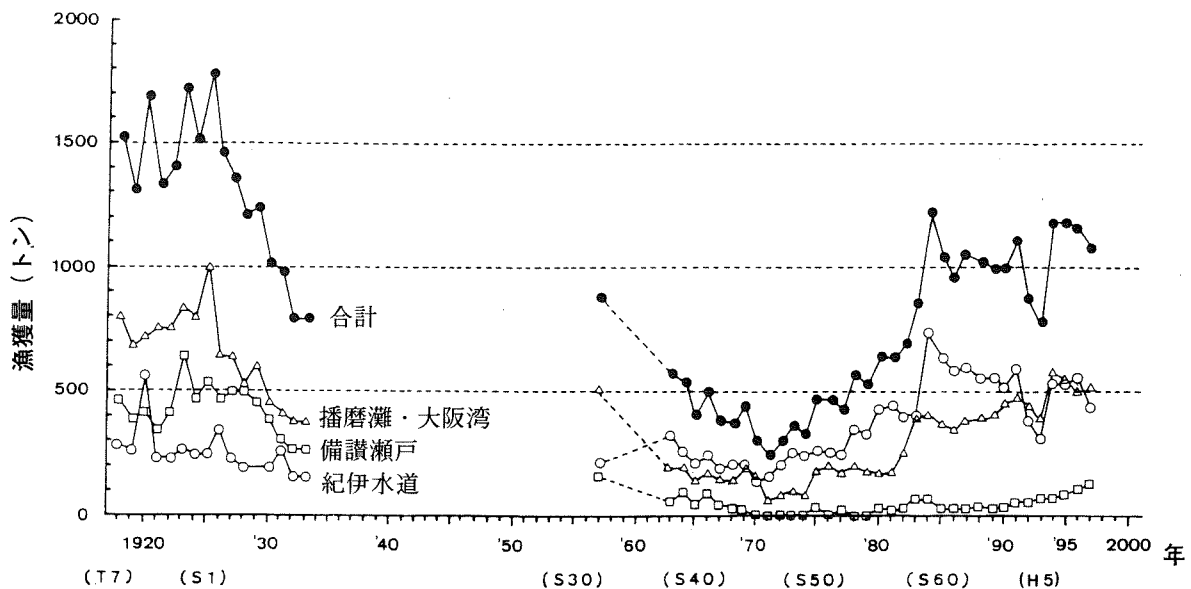


図1 瀬戸内海東部におけるマダイ漁獲量の推移

*水産業振興費による。

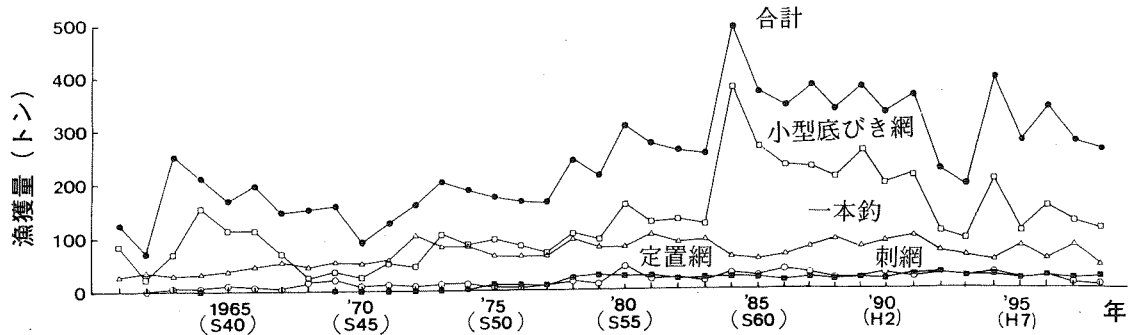


図2 和歌山県(紀伊水道)におけるマダイ漁獲量の推移

ら、紀伊水道、大阪湾、播磨灘、備讃瀬戸を生活圏とする瀬戸内海東部群とされている。

瀬戸内海東部におけるマダイ漁獲量は、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(図1)。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、比較的高水準で推移している。また、かつて500トン前後の漁獲がみられた備讃瀬戸では長く壊滅的な状態が続いていたが、近年若干回復の兆しがみられる。

2) 和歌山県(紀伊水道)におけるマダイの漁業種別漁獲量

本県瀬戸内海区(紀伊水道)のマダイ漁獲量は、1970年以降増加傾向が顕著で、1984年には487トンと最高の漁獲量を示した(図2)。その後やや減少気味であるが、近年は300トンから400トン前後で推移している。

1970年以降の漁獲増、特に1984年以降の漁獲水準の高さは、小型底びき網の漁獲に負うところが非常に大きい。なお、一本釣、刺網および定置網による漁獲量の年変動は比較的小さい。

近年(1989年以降の10カ年間)における漁業種別別のマダイ漁獲量は、小型底びき網が91-260トン(平均157トン)で全体の約58%を占めている。また、一本釣が46-99トン(平均68トン)で全体の約26%を占め、次いで、刺網が17-27トン(平均22トン)で全体の約9%を占め、更に、定置網が5-29トン(平均20トン)で全体の約7%を占めている。なお、一本釣による総漁獲量の約85%、刺網による総漁獲量のほとんどの90%近くが加太地区で漁獲されている。

3) 遊漁によるマダイの漁獲量

加太地区の遊漁船による1993年(4月から12月の間)の推定釣獲量は約14トンであり、同地区全体漁獲量の約25%にあたる。また、1994年(1月から12月の間)

の推定釣獲量は約20トンで、1993年を上回って同地区全体漁獲量の約33%にあたる。

なお、この推定釣獲量は漁業者(漁協所属の組合員)が遊漁者を乗船させて行う遊漁のみの釣獲量であるため、マイボートあるいは海岸からの遊漁を入れると相当な釣獲量となる。これら遊漁による釣獲量は紀伊水道(和歌山県)における刺網あるいは定置網による漁獲量よりも明らかに多いことが推定される。また、近年遊漁によるマダイの釣獲量はますます増加傾向にあると推察され、遊漁による釣獲量は無視できない数字となっている。

4) 漁獲物の年齢組成

漁業種別別の漁獲物年齢組成については、加太、雑賀崎の2地区で一本釣、刺網(タイ網と建網を含む)、小型底びき網について継続してデータの収集・集計を行い、これらをもとにして漁業種別別年齢別漁獲尾数の推定を行っている(なお、1999年5月から2000年4月の間の加太地区における一本釣ならびに刺網、雑賀崎地区における小型底びき網による月別年齢別漁獲尾数を付表1、付表2、付表3に示す。)

近年における加太地区の漁業種別別の漁獲物年齢組成を図3、一本釣による漁獲物年齢組成の季節変化を図4に示す(なお、瀬戸内海東部群マダイの産卵盛期は5月である。)

加太地区の一本釣では年間(5月から翌年の4月まで)約62-94千尾が釣獲され、そのうち2歳魚が最も多く全体の43-54%を占めている。2歳魚に次いで1歳魚と3歳魚が多く、これら1-3歳の未成魚で全体の85-90%を占めている。また、刺網では年間約31-52千尾が漁獲されている。一本釣の漁獲物とほぼ同様に2歳魚が最も多く(ただし、1997年5月から1998年4月の間は1歳魚が最も多い。)全体の38-54%を占め、これら1-3歳の未成魚で全体の88-94%を占めている。なお、刺

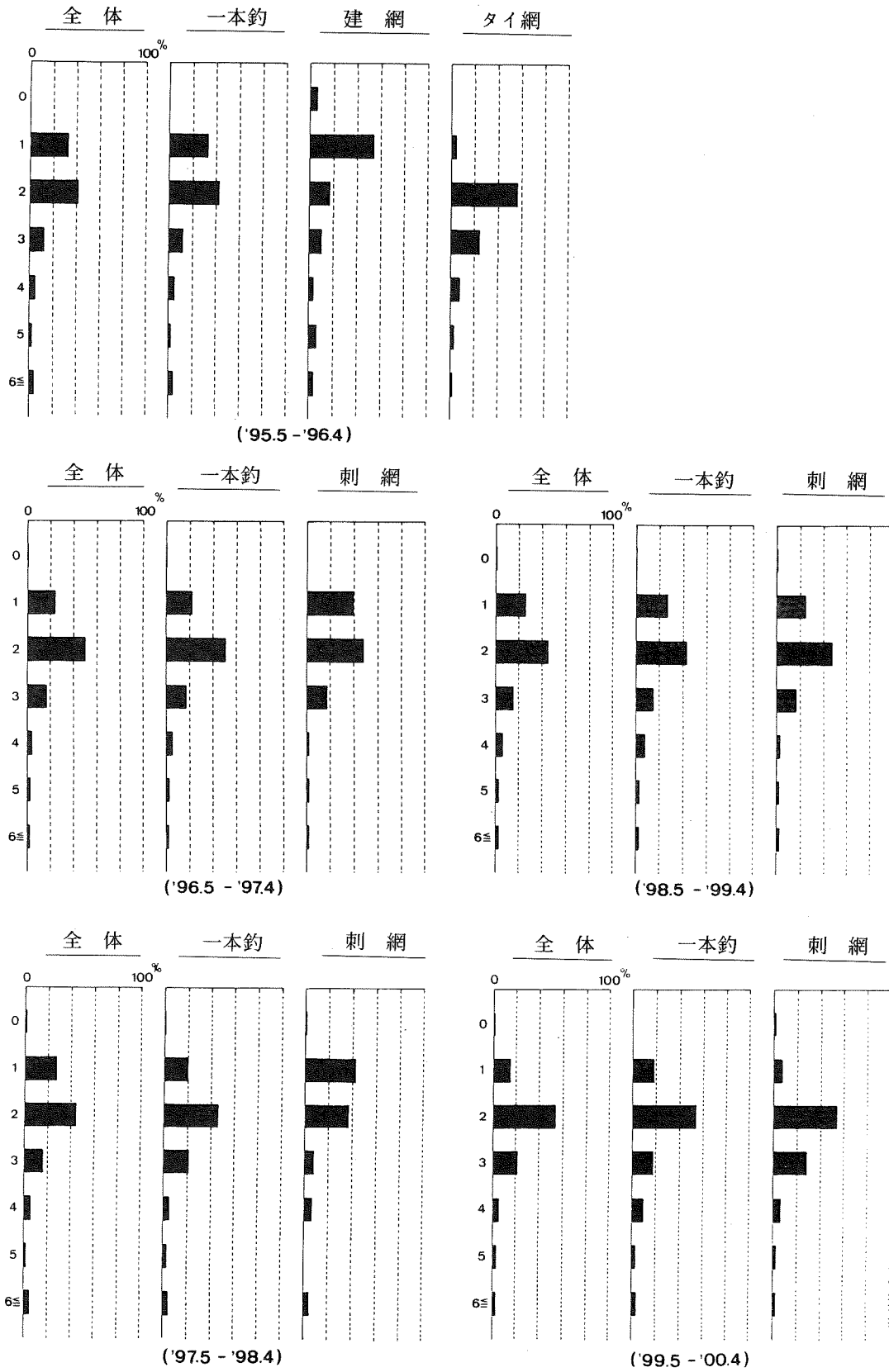


図3 漁業種類別の漁獲物年齢組成（加太地区）

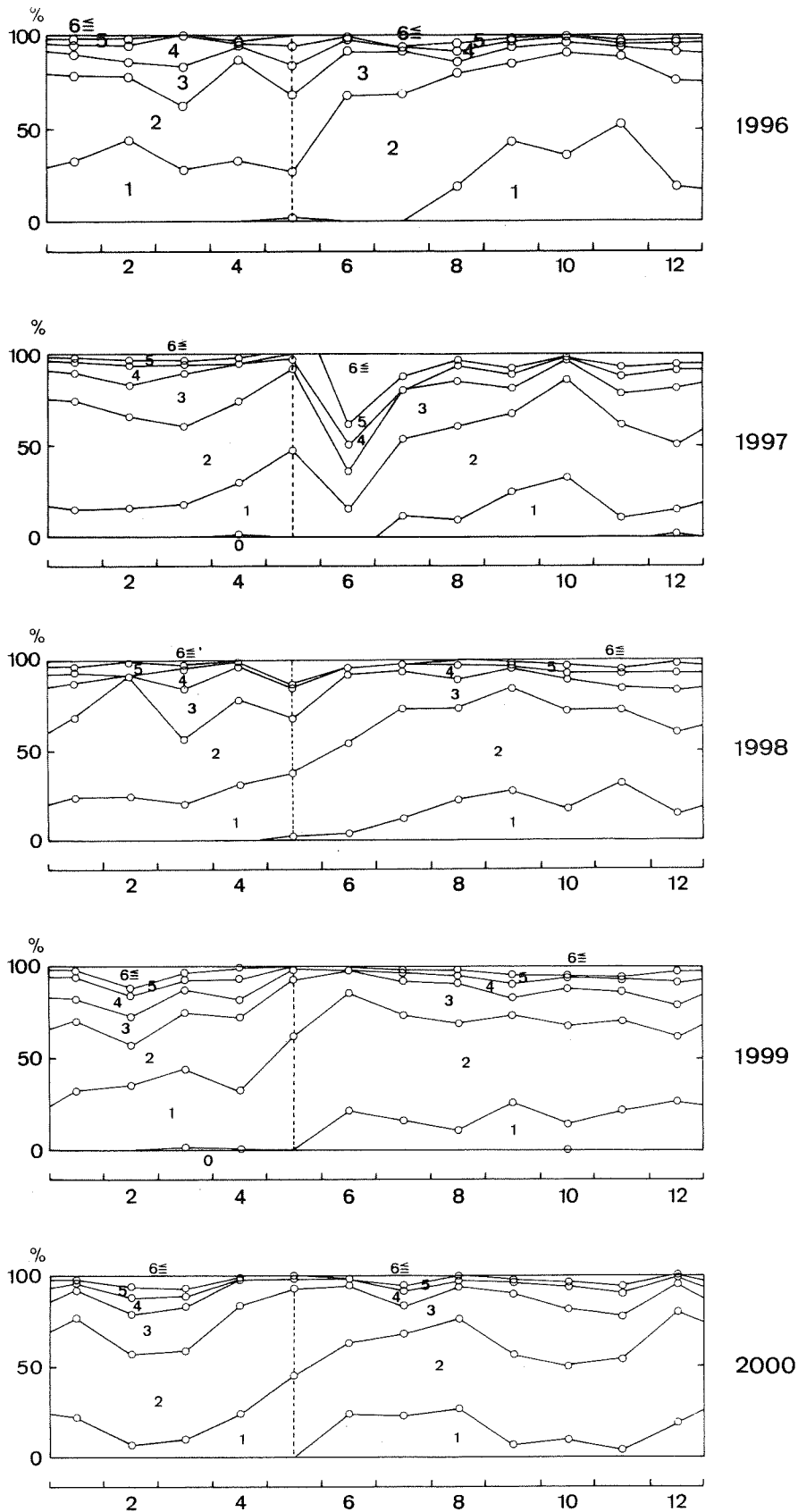


図4 一本釣による漁獲物年齢組成の季節変化 (加太地区)

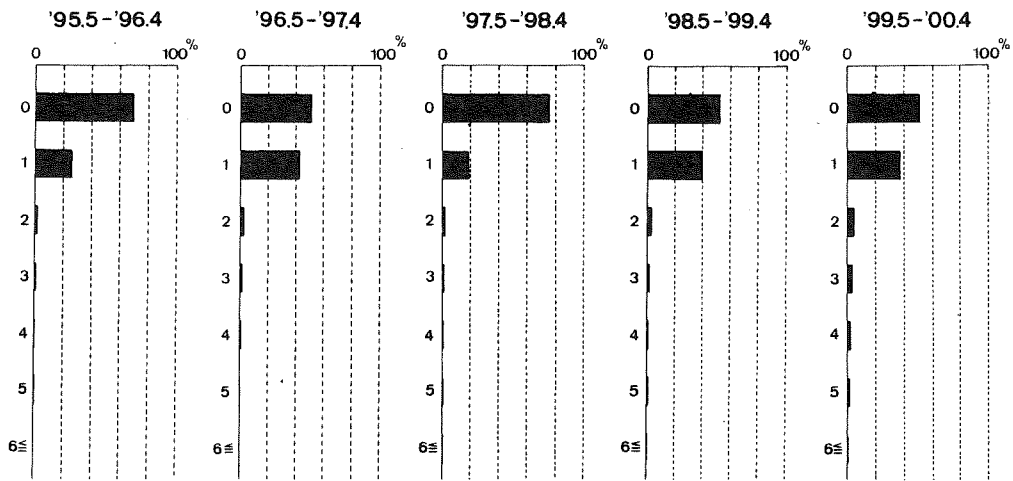


図5 小型底びき網による漁獲物年齢組成（雑賀崎地区）

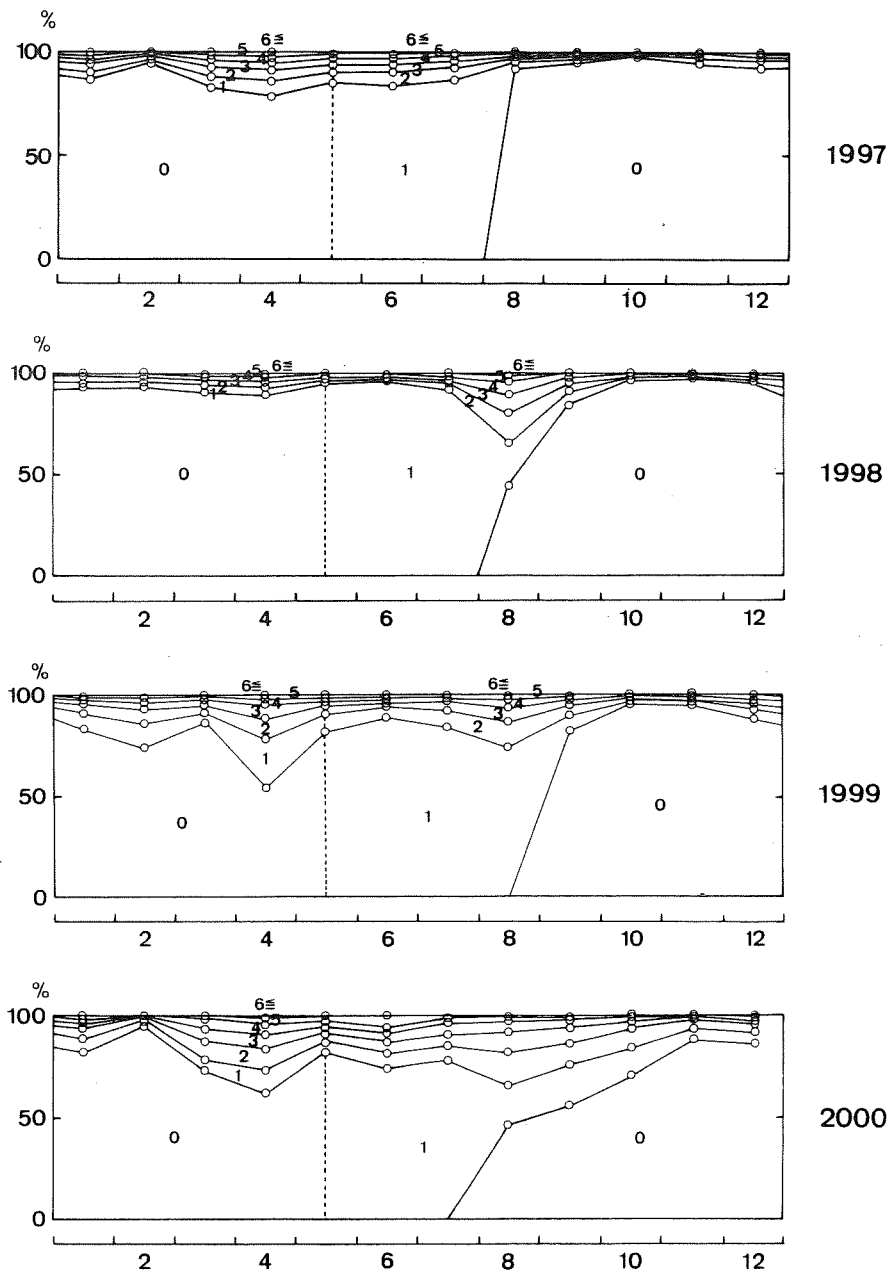


図6 小型底びき網による漁獲物年齢組成の季節変化（雑賀崎地区）

表1 マダイ当歳魚の放流実績

年	和歌山市			由良町			合 計
	放流月日	全長 (mm)	放流尾数	放流月日	全長 (mm)	放流尾数	放流尾数
1993	9.18	80	90,000	8.3	73	20,000	268,922
	10.2	91	49,971	8.30	77	60,000	
	10.4	100	6,000	9.13	115	33,951	
				9.14	115	9,000	
1994	8.23	69.7	196,000	7.1	75.8	160,000	356,000
1995	8.11	91.4	100,000	7.26	78.2	140,000	240,000
1996	10.9	87.6	120,000	9.25	83.9	150,000	270,000
1997	9.6	73.0	150,000	9.2	62.6	150,000	300,000
1998	8.1	82.5	160,000	8.12	74.0	150,000	310,000
1999	9.6	80.0	100,000	8.9	71.5	190,000	340,000
	11.11	110.0	50,000				
2000	9.21	73.8	100,000	8.9	65.3	170,000	320,000
	11.15	95.0	50,000				

網には磯魚を主対象とする建網とマダイを主対象とするタイ網があり、建網は1-2歳魚、タイ網は建網よりもやや大きい2-3歳魚を多く漁獲している。

一本釣による漁獲物年齢組成の季節変化は、1歳魚の新規加入が年により若干異なるが8月以降にみられ、翌年には漁獲の主対象となっている。また、4歳以上の親魚は2-6月の冬・春季に比較的多く漁獲されている。

次に、近年における雑賀崎地区の小型底びき網による漁獲物年齢組成を図5、漁獲物年齢組成の季節変化を図6に示す。

雑賀崎地区の小型底びき網では年間(5月から翌年の4月まで)約272-505千尾が漁獲されている。そのうち0歳魚が最も多く全体の51-76%を占め、この0歳魚に次いで1歳魚が多く、これら0-1歳の若齢魚で全体の88-96%を占めている。このように若齢魚に対する小型底びき網の漁獲圧は極めて強い。

小型底びき網による漁獲物年齢組成の季節変化は、例年8月より0歳魚が混獲され、10月以降年末まで0歳魚が全体のほぼ90%以上を占めている。そして、翌年の1月以降もこの群が漁獲の主対象となっている。

2 放流・資源管理効果

1993年4月1日から小型底びき網漁業を対象として実践されているマダイの資源管理計画は「小型魚の保護(周年全長13cm以下の小型魚を再放流する。)、[種苗放流量の確保(放流目標量30万尾の確保に努める。ただし、放流種苗のサイズは5cm以上である。)]、そして、更に「“あがり魚”の取り扱いはしない(販売しな

い。)]である。

1) 有標識率調査

1993年以降の紀伊水道域(主として和歌山市加太地先と由良町地先)へのマダイ当歳魚の放流実績を表1に示す。

放流時期は7月1日から11月15日の間で、その中でも8月から9月の間が最も多い。年間の放流尾数は240-356千尾で、ほぼ資源管理計画の放流目標量30万尾を達成している(なお、和歌山市加太地先と由良町地先以外の地先にも若干放流している。)。また、放流群の体長は、63-115mmの範囲内であり、資源管理計画の放流種苗サイズを十分満足している。特に和歌山市加太地先における種苗放流については、従来より比較的大型種苗による晩期放流がよりベターと考えられてきた経緯がある。

放流群の放流時における鼻孔隔皮欠損の重みづけした平均出現率は、1993年放流群が63.7%、1994年放流群が40.5%、1995年放流群が29.0%、1996年放流群が12.3%、1997年放流群が16.0%と比較的顕著な低下傾向を示していたが、1998年と1999年の放流群は50.4%、51.3%と高い出現率となり、そして、2000年放流群はやや低下して34.8%となった(表2)。

1996年までの放流群については、すべて(財)和歌山県栽培漁業協会の栽培漁業センター(勝浦)で種苗生産されたものである。そして、1997年の和歌山市加太放流群については、同協会の北部栽培漁業センター(加太)、また、由良放流群については栽培漁業センターで種苗生産され、1998年以降の放流群については、すべ

表2 放流群の放流時における鼻孔隔皮欠損出現率の推移

年	和歌山市放流群 鼻孔隔皮欠損 出現率	由良町放流群 鼻孔隔皮欠損 出現率	重みづけした 鼻孔隔皮欠損 平均出現率
1993	51.2%	72.6%	63.7%
1994	39.5	41.5	40.5
1995	29.0	29.0	29.0
1996	19.0	7.0	12.3
1997	23.5	8.5	16.0
1998	39.0	62.5	50.4
1999	55.5	48.0	51.3
2000	14.0	53.2	34.8

て北部栽培漁業センターで種苗生産されたものである。なお、新しい施設での種苗生産開始当初は鼻孔隔皮欠損の出現率が比較的高いが、種苗生産を重ねるに従って出現率は低下する傾向がみられる。

市場における鼻孔隔皮欠損の有無による0歳魚の有標識率は、1993年放流群では0.90%、1994年放流群では0.41%、1995年放流群では0.48%、1996年放流群では0.83%、1997年放流群では0.51%、1998年放流群では0.76%、1999年放流群では0.31%、2000年放流群では0.30%（2000年12月現在）である（表3）。

なお、放流群の鼻孔隔皮欠損の出現率を考慮すると、市場に水揚げされる0歳魚中の放流魚の混獲率（実際の混獲率）は、1993年放流群では1.41%、1994年放流群では1.01%、1995年放流群では1.66%、1996年放流群では6.75%、1997年放流群では3.19%、1998年放流群では1.51%、1999年放流群では0.60%、2000年放流群では0.86%（2000年12月現在）となる。すなわち、市場に水揚げされる0歳魚で15尾（1996年放流群）から167尾（1999年放流群）の中の1尾が放流魚ということになる。

2) 放流効果の推定

市場に水揚げされる0歳魚中の放流魚の混獲率ならびに雑賀崎地区における小型底びき網による0歳魚の漁獲尾数より放流効果の推定を行った（表4）。

雑賀崎地区の小型底びき網によって水揚げされる放流魚の漁獲尾数は、約2,300 - 12,200尾と推定される。更に、雑賀崎地区の小型底びき網の漁獲量と紀伊水道全体のそれとの比率より、紀伊水道全体に引き伸ばした放流魚の漁獲尾数は、約7,300 - 49,500尾（放流尾数

表3 放流群別・調査市場別標識率の推移

放流群	加 太			雑 賀 崎			湯 浅			合 計		
	調 査 尾 数	標 識 魚 尾 数	有 標 識 率 (%)	調 査 尾 数	標 識 魚 尾 数	有 標 識 率 (%)	調 査 尾 数	標 識 魚 尾 数	有 標 識 率 (%)	調 査 尾 数	標 識 魚 尾 数	有 標 識 率 (%)
1993	17	1	5.88	2,111	23	1.09	1,754	11	0.63	3,882	35	0.90
1994	34	1	2.94	3,138	15	0.48	2,237	6	0.27	5,409	22	0.41
1995	1	0	0.00	1,733	9	0.52	349	1	0.29	2,083	10	0.48
1996	1	0	0.00	1,268	12	0.95	181	0	0.00	1,450	12	0.83
1997	3	0	0.00	1,325	5	0.38	248	3	1.21	1,576	8	0.51
1998	0	0	-	898	6	0.67	291	3	1.03	1,189	9	0.76
1999	2	1	50.00	1,806	6	0.33	787	1	0.13	2,595	8	0.31
2000*	0	0	-	690	2	0.29	638	2	0.31	1,328	4	0.30
										("	0.86)

* 2000年放流群のデータは2000年12月末現在である。

表4 マダイ放流効果の推定（0歳魚のみ）

放流群	放流尾数	放流魚の 混獲率 (%)	漁獲尾数 (雑賀崎)	放流魚漁獲 尾数 (")	雑賀崎と紀伊水道の 漁獲量の比率	放流魚漁獲尾数 (紀伊水道)
1993年	(268,922)	1.41	165,833	2,338	23/91=0.25	9,352
1994"	(356,000)	1.01	346,748	3,502	27/204=0.13	26,938
1995"	(240,000)	1.66	241,701	4,012	38/110=0.35	11,463
1996"	(270,000)	6.75	139,326	9,405	29/156=0.19	49,500
1997"	(300,000)	3.19	383,964	12,248	42/126=0.33	37,115
1998"	(310,000)	1.51	178,688	2,698	43/115=0.37	7,292

の約2-18%にあたる。)と推定される。

ただし、この推定された放流魚の漁獲尾数は、小型底びき網によって漁獲されたもののみであり、かつ、市場に水揚げされたもののみであるため、真の放流魚の漁獲尾数よりも低い数字である。

3) 再放流の実施状況調査

1993年4月1日より紀伊水道域の小型底びき網漁業を対象に実践されている本県の資源管理計画は、「周年全長13cm以下の小型魚の再放流」であり、資源培養管理推進指針の「全長16cm以下の小型魚の再放流」よりもかなり後退している。

紀伊水道域で操業する小型底びき網漁業の漁業者による自主的な小型魚の再放流は概ね実施されているが、その実施状況については地区あるいは漁業者個々によってかなり異なっている。そのため、再放流尾数の把握は非常に困難であるが、標本船調査、聞き取り調査等から推定される県全体の再放流尾数は、1993年が247千尾(和・海地区*1-190千尾、有田・日高地区*2-57千尾)、1994年が869千尾(和・海地区-509千尾、有田・日高地区-360千尾)、1995年が669千尾(和・海地区-477千尾、有田・日高地区-192千尾)、1996年が222千尾(和・海地区-122千尾、有田・日高地区-100千尾)、1997年が229千尾(和・海地区-182千尾、有田・日高地区-47千尾)、1998年が101千尾(和・海地区-69千尾、有田・日高地区-32千尾)、1999年が133千尾(和・海地区-44千尾、有田・日高地区-89千尾)である(図7)。そして、2000年は小型底びき網標本船調査隻数の減少等のため、再放流尾数の把

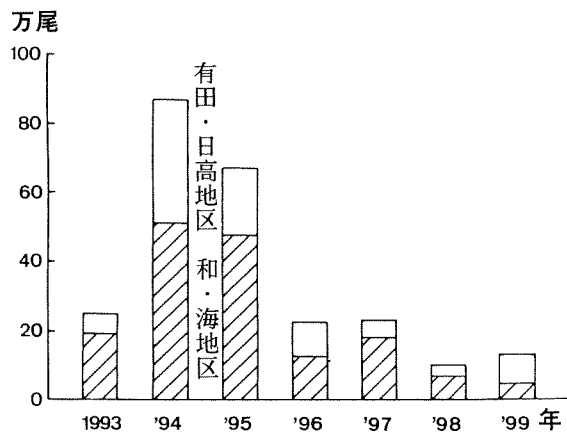


図7 再放流尾数の経年変化
(全長13cm以下のマダイ当歳魚)

握が困難となった。なお、再放流尾数の年変動が大きいのは、漁業者による再放流の実施状況の変動よりも紀伊水道域におけるマダイ当歳魚の漁獲尾数の変動の方が大きく影響しているものと推察される。

漁業者からの聞き取り調査等によると、近年、紀伊水道域では高水温により、マダイ当歳魚がその分布域をやや内海側に移しているため、それに替わって外海性のチダイ当歳魚の小型底びき網への混獲が多くなっている。このような現象は紀伊水道南部域で特に顕著にみられる。そのため、紀伊水道域で小型底びき網に混獲されるマダイ当歳魚は1996年以降比較的低い水準で推移しているものと推察される。また、この再放流尾数の経年変化のみで、瀬戸内海東部群マダイの当歳魚の加入量の推移を推定することはできない。

なお、推定された再放流尾数の中には、比較的多くの投棄魚が含まれており(船上で既に死んでいる小型魚についても再放流が行われている)、このことは今後のマダイの資源管理を推進するうえで大きな課題となっている。

3 資源管理計画の見直し

1) 資源の現状と問題点

瀬戸内海東部におけるマダイの漁獲量は、1983年以降比較的高水準で推移している。また、かつて瀬戸内海東部群マダイ資源の分布の中心であった備讃瀬戸では長く壊滅的な状態が続いていたが、近年わずかに回復の兆しがみられる。

更に、小型底びき網によって市場に水揚げされる0歳魚中の放流魚の混獲率が、年変動は若干あるものの比較的安定していることから推察して、当歳魚の加入量は高水準を維持しているものと考えられる。

以上のことから、近年における瀬戸内海東部群マダイ資源は、高水準で推移しているものと推察される。

2) 考えられる見直し方法

近年における瀬戸内海東部群マダイ資源が高水準で推移しているものと推察されることから、まず、1993年4月1日から実践されている現行のマダイの資源管理計画(「周年全長13cm以下の小型魚の再放流」と「30万尾の種苗放流」)を今後も継続実施していくことが重要である。

更に、マダイの資源管理をより前へ進めるためには、

*1 和・海地区には、雑賀崎、田野浦、冷水浦、塩津、戸坂、大崎の各漁業協同組合が含まれる。

*2 有田・日高地区には、初島、箕島町、栖原、湯浅中央、唐尾、比井崎の各漁業協同組合が含まれる。

「現行の資源管理計画を資源培養管理推進指針（全長16cm以下の小型魚の再放流）に近づける。」ための検討ならびに努力が必要である。

また、マダイの資源管理への取り組みについては、これまで小型底びき網漁業のみを対象にして実践してきたが、マダイを漁獲する漁業種類には小型底びき網以外にも一本釣、刺網、定置網等があり、前述のように遊漁による釣獲量も近年は無視できない数字となっている。しかしながら、小型底びき網以外の一本釣、刺網、定置網等による漁獲が全体に占める割合は比較的小さい。そして、小型魚は一本釣よりも刺網や定置網でより多く漁獲され、遊漁による小型魚の漁獲もかなりあるものと推定される。

そこで、小型底びき網以外の漁業種類についても小型底びき網漁業で実践されている現行の資源管理計画を同じように実行してもらう必要がある。

3) 今後の進め方と課題

今後もマダイの資源管理を継続して実施していくためには、種苗放流が実施される限りは放流効果のモニタリングを行う必要がある。また、放流効果の把握と同時に天然資源（瀬戸内海東部群マダイ資源）のモニタリングについても継続して行わなければならない。

そして、「再放流後の生残率が向上するような方策」についても検討する必要がある。

付表1 加太地区におけるマダイの年齢別漁獲尾数 (一本釣、1999年5月～2000年4月、市場調査一体長測定)

年 月	0 歳	1 歳	2 歳	3 歳	4 歳	5 歳	6 歳以上	計
5	0	0	1,990	995	166	55	0	3,206
6	0	1,293	3,878	718	0	144	0	6,033
7	0	1,422	5,155	1,600	356	178	178	8,889
8	0	522	2,753	1,044	190	142	95	4,746
9	0	498	905	181	136	91	91	1,902
10	45	785	3,073	1,166	336	67	292	5,764
11	0	1,161	2,590	863	327	89	298	5,328
12	0	2,233	2,858	1,429	983	536	179	8,218
1	0	3,866	9,447	2,480	693	438	292	17,216
2	0	239	1,676	718	319	160	239	3,351
3	0	894	4,246	2,011	521	298	670	8,640
4	0	2,377	6,034	1,463	0	91	91	10,056
計	45	15,290	44,605	14,668	4,027	2,289	2,425	83,349

58,733kg

付表2 加太地区におけるマダイの年齢別漁獲尾数（刺網、1999年5月～2000年4月、市場調査一体長測定）

年齢 月	0 歳	1 歳	2 歳	3 歳	4 歳	5 歳	6 歳以上	計
5	0	162	5,112	4,057	893	243	243	10,710
6	0	310	2,687	3,720	413	103	0	7,233
7	0	69	3,748	1,527	278	69	69	5,760
8	0	33	4,422	1,008	293	98	65	5,919
9	0	152	2,586	304	304	152	152	3,650
10	0	56	1,864	226	226	56	113	2,541
11	0	203	68	0	0	68	0	339
12	0	539	180	0	0	180	0	899
1	162	323	108	54	0	0	0	647
2	122	244	81	41	0	0	0	488
3	95	189	63	32	0	0	0	379
4	126	251	84	42	0	0	0	503
計	505	2,531	21,003	11,011	2,407	969	642	39,068

22,764kg

付表3 雑賀崎地区におけるマダイの年齢別漁獲尾数(小型底びき網、1999年5月-2000年4月、市場委託調査-銘柄組成)

年齢 月	0 歳	1 歳	2 歳	3 歳	4 歳	5 歳	6 歳以上	計
5	0	72,869	7,606	4,149	2,234	1,394	1,032	89,284
6	0	10,254	557	333	191	106	93	11,534
7	0	6,837	656	400	155	77	26	8,151
8	0	4,134	682	395	224	106	26	5,567
9	19,663	1,708	1,252	721	259	199	43	23,845
10	40,387	708	499	289	171	95	25	42,174
11	36,261	643	507	378	243	90	1	38,123
12	15,503	800	612	371	214	75	14	17,589
1	8,100	603	451	310	240	144	47	9,895
2	8,174	192	149	38	18	7	0	8,578
3	6,000	427	717	539	353	168	29	8,233
4	5,068	963	818	570	415	293	91	8,218
計	139,156	100,138	14,506	8,493	4,717	2,754	1,427	271,191

銘柄区分(300g未満、300-700g、700-1kg、1-1.5kg、1.5-2kg、2kg以上) 38,626kg