

千葉県における漁業によるマダイ種苗放流効果の推定

尾崎真澄・信太雅博^{*1}・山崎明人^{*2}・田中種雄

Evaluation on Effect for Fisheries of Reared Red Sea Bream Released on Stock Enhancement in the Coast of Chiba Prefecture

Masumi OZAKI, Masahiro SHIDA, Akihito YAMAZAKI, and
Taneo TANAKA

キーワード：マダイ，放流効果，回収率，回収重量

はじめに

千葉県におけるマダイ *Pagrus major* 人工種苗の放流は、1980年に内房海域総合開発調査事業により開始された。その後、1982年に千葉県栽培漁業センターが設立されると同時に大量放流が始まり、先に実施していた神奈川県・静岡県に加わり、回遊性魚類共同放流実験調査事業として放流効果の検討などに関する調査が開始された。この事業は1987年に終了し、1988年～1989年までは県単独の種苗放流効果調査事業として調査を行った。そして、資源管理の必要性の高まりとともに、1990年から広域資源培養管理推進事業栽培資源調査（マダイ）が、太平洋中ブロックにおいて開始され、以後、1991年に資源管理型漁業推進総合対策事業栽培資源調査（マダイ）に改名され、1992年まで実施され、1993～1994年には資源管理型漁業推進総合対策事業管理計画策定調査（マダイ）として、1995～97年には資源管理型漁業推進総合対策事業広域栽培資源放流管理手法開発調査として実施されてきた。これらの結果については、各年度報告書¹⁻¹⁷⁾として既に報告されている。1982～84年までは、アンカータグ標識魚の再捕報告や市場調査によるマダイ標識放流魚の識別、鱗の放流マークによる検鱗法²⁾などにより放流効果の推定が試みられてきた。しかしながら、アンカータグ標識は、標識魚の識別発見は容易である一方、標識の脱落や再捕報告もれなど放流効果を評価する上で種々の問題点があることが指摘されてきた¹⁸⁻²⁰⁾。一方、水揚げされ

たマダイを天然魚と放流魚に識別する指標として、胸鰭の形状の差異^{21, 22)}や鼻孔隔皮欠損の有無²³⁻²⁵⁾を用いることが報告され、特に鼻孔隔皮欠損の有無は胸鰭の形状の差異と比較して、マダイ人工種苗放流魚を長期間追跡できることが報告されている²⁵⁾。

千葉県水産試験場では1985年から千葉県におけるマダイの各水揚市場において、試験場職員（もしくは委託した市場調査員）が直接マダイ放流魚と天然魚を胸鰭形状の差異や鼻孔隔皮欠損の有無を用いて識別し、放流効果について評価してきた。

ここでは、1985年から1996年までの市場調査で得られた資料に基づき千葉県における漁業によるマダイの種苗放流効果について、その調査手法も含めて総合的に考察を加えて報告する。

材料と方法

期間の区切り方

本報告では期間の区切り方に「年」、「年度」、「マダイ年度」の3種類を用いた。年とは暦年で、年度は4月から翌年3月までである。マダイ年度は5月から翌年の4月までを1つの年度とした。これは、千葉県におけるマダイの産卵盛期が5月^{12, 26)}であることから、マダイの年齢の区切り方を5月とすることで、調査結果をうまくあらわすためである。

調査海域

千葉県におけるマダイの漁獲は、富津から銚子までの広い範囲であるほか、種苗放流についても同様の広

*1 現所属 銚子水産事務所

*2 現所属 館山水産事務所

い範囲で行われている。放流種苗の移動については、千葉県による標識放流魚の再捕結果から、ほとんどの海域において、放流された海域内で再捕されていることが報告されている¹²⁾。このため、千葉県全域における種苗放流効果を精度よく推定するために、本報における調査海域は、富津市から館山市までの「東京湾海域」、白浜町から天津小湊町までの「東安房海域」、勝浦市から岬町までの「夷隅海域」、一宮町から銚子市までの「銚子・九十九里海域」の4海域に区分した(図1)。

種苗放流

千葉県におけるマダイ種苗放流は1980年から開始され、1982年から大量放流が開始された(表1)。1996年までの17年間に於ける放流尾数は合計759万尾に達した。放流種苗サイズは各地先放流群ごとの平均全長で、26mm~127mmの範囲であった。これらの放流種苗には標識放流魚や全長60mm未満の小型種苗の放流も含まれている。全長60mm未満の小型種苗については、千葉県¹²⁾によるALC標識放流実験により、尾叉長約40mmの種苗の再捕率が尾叉長約60mmの種苗の再捕率の約40%であったことが報告されている。

この報告を基に、全長と再捕率の関係を求めたところ(尾叉長-全長の関係は千葉県水産試験場³⁾を用い

た)、下式のようにになった。

$$y = 0.0042x - 0.1004 \quad (R = 0.9986)$$

x : 平均全長 (mm) ; y : 再捕率 (%)

同時に、同式における全長30, 40, 50, 60mmのそれぞれの再捕率と全長60mmを1とした場合の再捕率の比を表2に示した。

ここでは再捕率の比を全長60mm以上を1とした相対的な添加効率として考え、表2の値を参考にして以下の全長範囲における添加効率を決定した(表3)。添加効率は、全長60mm未満の小型種苗のうち全長50mm以上については0.75, 全長40mm以上50mm未満については0.50, 全長30mm以上40mm未満については0.20, 全長30mm未満については添加効率を0として放流尾数に換算し、有効放流尾数とした。さらに、ここから(ALC標識以外の)標識放流魚を取り除いた有効無標識放流魚を放流効果の評価の対象とした。海域別にみると、東京湾及び東安房海域ではそれぞれ約207万尾、約98万尾となった(付表1)。夷隅海域では、千葉県栽培漁

表1 千葉県におけるマダイ種苗放流実績

放流年	放流尾数	放流種苗サイズ* (全長, mm)	有効無標識 放流尾数
1980	1,916	102.0**	0
1981	10,472	88.0**~114.0**	0
1982	451,000	45.7 ~100.0	171,750
1983	340,000	42.8**~103.0**	187,258
1984	571,000	29.0**~109.5**	271,700
1985	164,000	39.8**~107.0**	44,497
1986	459,000	36.1 ~100.0**	297,712
1987	623,000	26.3 ~ 93.9**	315,722
1988	729,000	46.8 ~ 87.2**	414,112
1989	777,000	48.0 ~ 96.1**	296,926
1990	417,000	27.6 ~ 81.0**	167,017
1991	374,000	39.6**~ 97.5**	299,313
1992	731,000	35.4 ~117.3**	351,587
1993	905,000	38.0 ~105.0**	377,193
1994	323,000	71.0 ~127.0	291,897
1995	513,000	76.0 ~123.0	472,041
1996	205,500	55.9 ~ 92.0	193,575
合計	7,594,888	26.3 ~127.0	4,152,300

*放流種苗サイズは各地先放流群ごとの平均値を示す。
**平均尾叉長

表2 放流サイズ別の再捕率と再捕率の比

平均全長(mm)	30	40	50	60
再捕率	0.026	0.068	0.110	0.152
再捕率の比	0.17	0.45	0.72	1

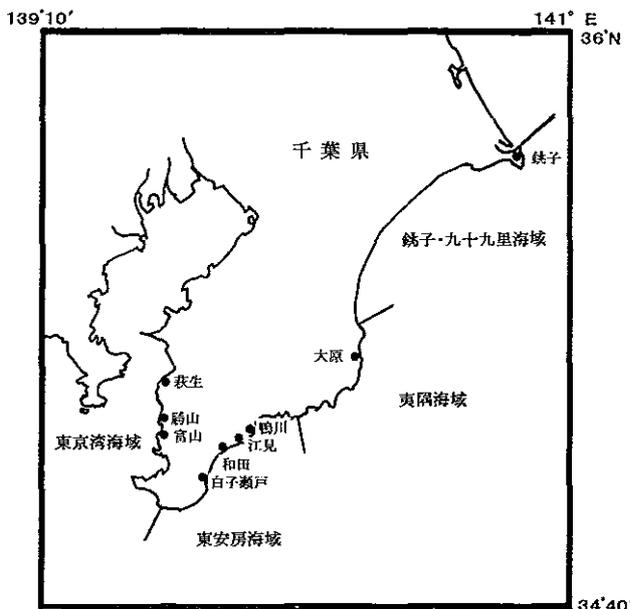


図1 調査海域

表3 有効放流尾数算出のための添加効率

平均全長(mm)	0 ≤ X < 30	30 ≤ X < 40	40 ≤ X < 50	50 ≤ X < 60	60 ≤ X
添加効率	0.00	0.20	0.50	0.75	1.00

業センター（千葉県勝浦市）地先への密度調整を目的とした放流が行われているほか、1986年以前では、種苗放流時における胸鰭変形魚や鼻孔隔皮欠損魚の割合について調査していない。勝浦地先への密度調整放流は、その放流種苗としての添加効率は低いことが考えられることから、これら密度調整放流分と1986年以前の放流分を除いた約87万尾を評価の対象として放流効果を評価した。また、銚子・九十九里海域のうち、九十九里海域については、市場調査を実施していないこと、種苗放流量・漁獲量とも多くないこと、また、漁獲統計資料にチダイの値が混じっている可能性が高かったことから、九十九里海域を除いた銚子海域における有効無標識放流尾数約24万尾について評価を行った。

また、これらの放流種苗のもつ形質として、胸鰭変形魚や鼻孔隔皮欠損魚の割合を各海域の放流群ごとに種苗放流時における標本を用いて測定した（付表2）。

市場調査

各海域におけるマダイの放流年別の回収量を把握するために、県内9市場において、マダイ漁獲物測定とマダイ放流魚の混獲状況調査を行った。

調査では各市場に水揚げされたマダイの尾又長を測定するとともに、放流魚と天然魚を識別した。放流魚の識別は、標識魚（標識痕魚含む）の他、1985及び1986マダイ年度は胸鰭変形を、1987マダイ年度以降は鼻孔隔皮欠損を指標とした。

東京湾海域及び東安房海域については1985年5月から1997年4月まで、天羽漁業協同組合（以下漁協）菖生支所、鋸南町勝山漁協、富山町漁協及び東安房海域の白子瀬戸漁協、和田町漁協、江見漁協、鴨川市漁協の7か所で行った。夷隅海域については1987年5月から1997年4月まで夷隅東部漁協大原本店で、銚子・九十九里海域については1991年5月から1997年4月まで銚子市漁協銚子支所で行った。

なお、東京湾海域における調査では、1993年5月から1995年3月及び1995年7月から1996年4月は未調査であった。銚子市場における調査では、1991年5月から1995年4月までは混獲状況調査のみを行い、同年5月から1997年4月には漁獲物測定を伴った混獲状況調査を実施した。調査頻度は各月1～6回で、おおむね1週間に1回実施し、各調査日に水揚げされたマダイについて、原則として全数を調査した。

放流魚混獲率の算出

各海域ごとの市場調査結果をマダイ年度ごとに集計し、放流魚尾数を調査尾数で除することにより海域別・年度別放流魚混獲率を算出した。

回収状況の計算方法

市場調査期間が十分な東京湾、東安房、夷隅の各海域と資料の蓄積が十分でない銚子海域を区別した方法でマダイ放流魚の回収状況を算出した。

年級群分離 市場調査による尾又長組成を年級群に分離する方法は切断法によった。年齢と成長は、千葉県内房海域における成長式⁹⁾及び相対成長式²⁷⁾を用いた。

$$\text{成長式} \quad l_t = 812.1(1 - e^{-0.1326(t+0.6061)})$$

$$\text{相対成長式} \quad \text{BW} = 2.871 \times 10^{-5} \text{FL}^{2.9513}$$

l_t , FL: 尾又長(mm); t : 年齢; BW: 体重(g)

漁獲量 市場調査結果をその市場全体に引き延ばすための漁獲量資料として、各調査市場における月別マダイ漁獲量を用いた（付表3～5）。月別マダイ漁獲量は当場の漁獲情報データベースと漁協資料により把握した。また、海域全体に引き延ばすための漁獲量資料として、千葉農林水産統計年報による漁業地区・魚種別漁獲量²⁸⁾を用いた。なお、農林水産統計の数値は暦年集計であるが、本報ではそのまま用いることとした。

東京湾・東安房・夷隅海域のマダイ放流魚の回収率・回収重量の算出

これら3海域における算出手順を図2に示す。まず、市場調査による尾又長組成を2か月ごとに集計し、年齢区切り値（付表6）を用い、切断法により年級群分離を行い、海域別の年齢別調査尾数と放流魚混獲尾数を算出した（付表7～9）。次に、この年齢別調査尾数と放流魚混獲尾数から放流魚混獲率を求め、さらに、放流種苗の放流時胸鰭変形率（1985～1986年）・鼻孔隔皮欠損率（1987～1996年）で補正し（付表2）、無標識放流魚混獲率を算出した。次に、年齢別調査尾数に年齢別平均体重（付表6）を乗じて、測定した漁獲物重量を算出し、調査市場におけるマダイ漁獲量（付表3～5）で除し、調査市場への引き延ばし率を求めた。この数値を用いて、年齢別調査尾数を引き延ばし、調査市場における漁獲尾数を算出し、無標識放流魚混獲率を乗じることにより調査市場における無標識放流魚回収尾数を、さらに年齢別平均体重を乗じて調査市場における無標識放流魚回収重量を算出した。次に、調査市場におけるマダイ漁獲量及び調査海域全体のマダイ漁獲量（表4）から調査海域全体への引き延ばし率を求め、各海域の無標識放流魚回収尾数と回収重量を算出した。そして、放流年別の有効無標識放流尾数（付表1）から回収率及び放流魚10万尾あたりの回収重量を算出した。

なお、東京湾海域の1993～1995マダイ年度については市場調査資料が少ないため、計算対象から除外した。

また、これらの算出は、パソコンの表計算ソフトを用いて行った。なお、東京湾海域の1996マダイ年度の調査結果による算出例を付表10に示した。

銚子海域のマダイ放流魚の回収率・回収重量の算出

銚子市場における1994マダイ年度以前の調査では漁獲物測定を行っていないため、年齢組成が把握できない。そこで、まず、全年齢を含んだ放流魚回収重量を、農林水産統計の漁獲量(表4)に放流魚混獲率(表5)を乗じ、放流時鼻孔隔皮欠損率(付表2)で補正することにより算出した。このとき、年齢別に分れていないので、補正のための鼻孔隔皮欠損率は各年の漁獲に含まれる放流年次の平均値を用いた。そして、1995

及び1996マダイ年度の年齢組成を用いて年齢別放流魚回収重量を算出した。1994マダイ年度以前の年齢組成については1995及び1996マダイ年度の年齢組成の平均値を用いた(表6)。回収尾数については、回収重量を年齢別平均体重(付表6)で除することにより算出し、有効無標識放流尾数(付表1)を用いて、回収率と放流魚10万尾あたりの回収重量を算出した。

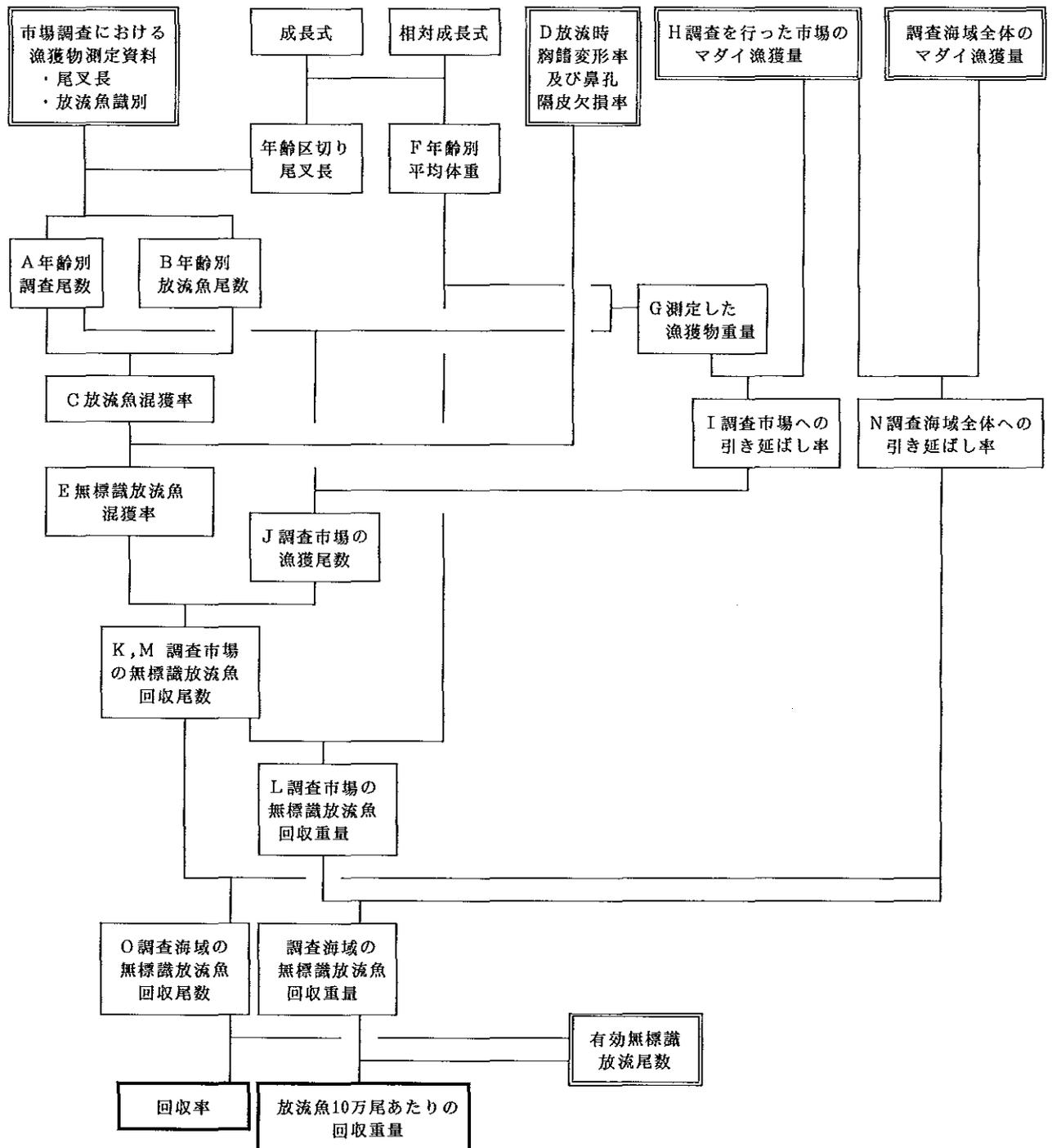


図2 回収率および回収重量を推定する流れ図

表4 市場別・海域別マダイ漁獲量(千葉農林水産統計年報)

(単位:トン)

調査市場または海域	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	平均
萩生	4	8	8	8	6	7	9	8	8	9	8	10	7	22	29	29	23*	11
勝山	2	3	4	3	2	4	6	5	6	5	4	5	5	4	6	5	6	4
富山	2	2	1	2	2	2	3	2	4	4	3	4	3	3	4	6	4	3
東京湾海域	15	22	20	24	20	29	38	45	36	52	41	38	53	70	57	55	59	40
白子	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	4	6	1
和田	1	1	1	0	0	0	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	20	2
江見	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
鴨川	1	0	1	1	2	2	5	3	4	3	2	3	2	7	7	7	6	3
東安房海域	6	4	3	4	5	4	7	5	9	4	6	6	4	11	10	14	33	8
大原	20	18	48	14	12	22	35	38	27	28	23	23	29	47	22	39	41	29
夷隅海域	32	26	58	21	17	29	46	56	40	42	41	40	40	59	29	45	51	40
銚子	11	33	16	4	6	1	14	23	25	47	29	23	24	2	28	2	3	17
銚子・九十九里海域	15	40	17	6	8	2	17	23	25	63	30	23	24	3	123	28	3	26
千葉県	69	98	103	62	54	69	112	132	113	166	119	107	126	145	221	144	148	117

* 天羽地区漁獲量。市場調査結果の海域への引き延ばしには、漁獲量割合によって算出した萩生市場漁獲量12.61トンを用いた。

表5 銚子市場調査における混獲率

マダイ年度	1991	1992	1993	1994	1995	1996
調査尾数	2,385	987	2,629	1,531	748	870
放流魚尾数	173	12	179	163	50	60
混獲率(%)	7.25	1.22	6.81	10.65	6.68	6.90

* 放流魚：鼻孔隔皮欠損魚

表6 銚子市場調査におけるマダイ年齢組成(%)

マダイ年度	0歳	1	2	3	4	5	6	7≦
1995	7.35	44.94	10.93	4.93	9.73	8.20	4.76	9.16
1996	2.30	25.66	26.96	14.32	9.35	8.96	5.45	7.02
平均	4.53	34.17	19.88	10.17	9.52	8.62	5.14	7.96

結果

漁獲量と種苗放流数の推移

千葉県においてマダイの種苗放流が始まった1980年から1996年までのマダイ漁獲量と種苗放流数を図3に示す。漁獲量の数値は千葉農林水産統計年報による値を用いた。千葉県全域におけるマダイ漁獲量は1984年に54トンとなり、漁獲統計資料の存在する1951年以降で最低値を記録した後、1985年からは上昇に転じ、1986年以降では増減を繰り返しながら漸増し、おおむね100~150トンで推移した。種苗放流数は、大量放流の始まった1982年以降16~91万尾で推移し、1982年から1996年までの平均放流数は51万尾であった。

放流魚の混獲状況

海域別・年度別のマダイ放流魚の混獲状況を表7に示す。まず、東京湾海域の3市場では合計18,107尾を調査し、平均混獲率は27%であった。各年の混獲率は

13~47%で推移した。

東安房海域の4市場では合計5,612尾を調査し、平均混獲率は40%であった。当海域では調査開始当初の1985マダイ年度においても混獲率は39%を示し、以後15~60%と他海域と比較して高い水準で混獲率を維持した。

夷隅海域の大原市場では合計18,462尾を調査し、平均混獲率は11%となった。混獲率は1988マダイ年度までは10%未満であったが、1991マダイ年度に24%に達した後20%前後を推移した。

銚子市場における調査では合計10,582尾を調査し、平均混獲率は8%であった。混獲率は1~12%で推移するが、1992マダイ年度以外は7~12%で推移した。海域別・放流年別の放流魚回収尾数及び回収率と回収重量

まず、東京湾海域における放流年別の放流魚回収尾数と回収重量を表8, 9に示す。東京湾海域では1982年から1996年までの15年間の放流に対して、1985~1992年及び1996年の9か年の調査結果から合計218,008尾、

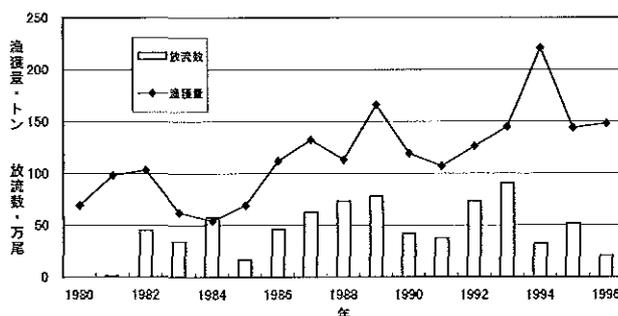


図3 千葉県におけるマダイ漁獲量と種苗放流数の推移

表7 市場調査における放流魚の混獲状況

海 域 (調査市場)		マダイ年度												計
		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
東京湾 (萩生・勝山 ・富山)	調査尾数	868	2,534	2,529	1,665	3,093	2,091	922	2,777		51	208	1,369	18,107
	放流魚尾数	211	387	737	535	965	814	314	361		24	57	432	4,837
	混獲率(%)	24	15	29	32	31	39	34	13		47	27	32	27
東安房 (白子・和田・ 江見・鴨川)	調査尾数	497	1,200	288	212	480	638	318	149	594	284	459	493	5,612
	放流魚尾数	196	190	44	84	287	381	170	67	247	144	192	232	2,234
	混獲率(%)	39	16	15	40	60	60	53	45	42	51	42	47	40
夷 隅 (大原)	調査尾数	834	2,509	2,087	1,336	2,206	1,721	1,066	642	2,592	1,075	1,057	1,337	18,462
	放流魚尾数	8	109	100	82	268	255	259	117	199	216	204	245	2,062
	混獲率(%)	1	4	5	6	12	15	24	18	8	20	19	18	11
銚子・九十九里 (銚子)	調査尾数						1,432	2,385	987	2,629	1,531	748	870	10,582
	放流魚尾数						173	185	13	184	168	52	66	841
	混獲率(%)						12	8	1	7	11	7	8	8
計	調査尾数	2,199	6,243	4,904	3,213	5,779	5,882	4,691	4,555	5,815	2,941	2,472	4,069	52,763
	放流魚尾数	415	686	881	701	1,520	1,623	928	558	630	552	505	975	9,974
	混獲率(%)	19	11	18	22	26	28	20	12	11	19	20	24	19

* 放流魚：標識魚(標識痕魚含む)、胸鰭変形魚(1985~1986)及び鼻孔隔皮欠損魚(1987~1996)

97,741kgの放流魚が漁獲によって回収されたと推定された。年齢別の回収尾数で一番多かったのは1歳魚で、次いで、2歳魚、3歳魚が利用されていた。回収重量では2、3、1歳魚の順に多く利用されていた。当海域における平均回収率と放流魚10万尾あたりの回収重量は、それぞれ17.34%、8,303kgであった。

次に、東安房海域における放流年別の放流魚回収尾数と回収重量を表10、11に示す。当海域では1985年から1996年の調査により合計63,308尾、53,961kgの放流魚が漁獲により回収されたと推定された。年齢別の回収尾数では2歳魚が19,141尾と多く利用され、次いで3歳魚、1歳魚がそれぞれ14,499尾、14,466尾回収された。回収重量では、3歳魚が一番多く利用され、次いで、4歳魚、2歳魚が利用されていた。当海域における平均回収率と放流魚10万尾あたりの回収重量は、それぞれ8.34%、8,153kgであった。

次に、夷隅海域における放流年別の放流魚回収尾数と回収重量を表12、13に示す。当海域では1987年から1996年までに合計35,894尾、27,375kgの放流魚が漁獲により回収されたと推定された。年齢別の回収尾数では2歳魚が主であるが、回収重量では2~4歳魚が、それぞれ6,290kg、6,800kg、5,943kgと同程度利用されていた。

これにより年齢別の漁獲実態は前述の東安房海域とほぼ同様の傾向を示していると言える。また、当海域における平均回収率と放流魚10万尾あたりの回収重量

は、それぞれ5.47%、4,776kgであった。

そして、銚子海域における放流年別の回収尾数と回収重量を表14、15に示す。当海域では1991年から1996年に合計20,884尾、3,383kgの放流魚が漁獲により回収されたと推定された。また、銚子海域における1991年から1996年の無標識放流尾数の合計238,267尾を用いて、回収率と放流魚10万尾あたりの回収重量を算出すると、それぞれ8.76%、1,420kgとなった(表16)。

考 察

放流効果の推定方法

放流効果の推定方法は再捕報告法²⁾、水揚市場での直接調査法(以後、市場調査法²⁾)、相関法、数式予測法の4つに大別され²⁹⁾、このうち放流魚を直接確認できる再捕報告法と市場調査法が全国のマダイ種苗放流効果調査として行われてきた^{1-17, 30-36)}。このうち、再捕報告法では、再捕報告もれや標識の脱落の影響などが放流効果の算定の精度を低めることが指摘され^{19, 20)}、現在では市場調査法が主流となっている。放流効果評価の推定精度については、北田らによる一連の報告で、放流効果の算出と信頼区間の推定方法が提案されている^{29, 37-39)}。この方法は、市場調査による調査日ごとの調査尾数と放流魚尾数を調査日数と市場数で引き延ばすことにより、放流魚水揚尾数と総水揚尾数を直接推定しており、統計的に優れた方法で、信頼性が高い。しかしながら、北田らの方法は、市場と調査

2) 再捕報告法と市場調査法と名付けた初出資料

日の2段階抽出を前提とし、各調査日における水揚全数の調査が必要であるほか、年齢査定に誤差が比較的小さい魚種や年齢群に適用するのが実際的であるとしている^{29,37-39)}。

本報における銚子海域を除く3海域の放流効果の評価では、筆者らの1人である山崎⁴⁰⁾による方法を用いた。これは、市場調査資料を2か月ごとにまとめ、切断法により年齢群分離を行い、混獲率を求め、測定した漁獲物重量と水揚重量で引き延ばし、回収尾数を直接推定するものである。この方法の特徴は、専門の市場調査員(水試職員も含む)により市場調査を行ったことと、各海域別、月別(2か月)、年齢別に層別した解析を行ったこと、そして各調査市場の漁獲物重量を用いて引き延ばしていることである。

一般に、ある母集団からの標本により総数を推定するとき、母集団のばらつき具合によりいくつかにグループ分けを行い、それを足しあげて推定する層別抽出が

精度を高めるために用いられる。千葉県におけるマダイの漁獲は季節により変動が大きいほか、年による漁獲量や放流数の変動も伴う。また、海域によりマダイに対する主たる漁業種類が異なり、利用されているマダイ漁獲物の組成も異なる^{12,14,17)}。このため、これらの層別は推定精度の向上に役立っていると考えられる。

北田²⁹⁾は、現在、全国で実施されている市場調査が、対象種の水揚げが多く、調査のし易さを念頭において市場が選ばれている有意抽出であり、推定結果の偏りの危険性があることや推定精度の評価が一般には難しいことを指摘している。また、現行の放流効果の算定は標本からの引き延ばしの際に調査市場における水揚量のウエイトが考慮されていないことも指摘している。

千葉県におけるマダイの水揚げは富津から銚子までの広い範囲に及ぶとともに、限られた調査コストの中で複数の市場を同一調査日に実施する場合、水揚時間の兼ね合い等から各調査日における水揚げ全数は調査

表8 東京湾海域における放流年別の回収尾数及び回収率(%)

放流年	放流尾数	年齢別回収尾数(上段)及び回収率(下段)								
		0歳	1	2	3	4	5	6	7≤	合計
1982	161,750				2,158 1.33	1,132 0.70	403 0.25	46 0.03	54 0.03	3,793
1983	110,000			7,818 7.11	1,934 1.76	555 0.50	68 0.06	226 0.21	154 0.14	10,755
1984	227,200		7,800 3.43	3,355 1.48	1,352 0.60	334 0.15	223 0.10	278 0.12	252 0.11	13,594
1985	37,280	0 0.00	3,247 8.71	4,927 13.22	1,020 2.74	906 2.43	208 0.56	180 0.48	148 0.40	10,636
1986	175,616	174 0.10	26,479 15.08	11,204 6.38	6,246 3.56	2,035 1.16	1,474 0.84	177 0.10		47,789
1987	140,242	0 0.00	3,038 2.17	15,863 11.31	2,151 1.53	1,184 0.84	215 0.15			22,451
1988	164,608	0 0.00	17,534 10.65	17,638 10.72	3,326 2.02	2,266 1.38				40,764
1989	108,699	526 0.48	8,146 7.49	5,196 4.78	4,931 4.54				167 0.15	18,966
1990	119,607	249 0.21	1,616 1.35	4,409 3.69				86 0.07		6,360
1991	191,891	0 0.00	15,126 7.88				637 0.33			15,763
1992	75,626	530 0.70				1,206 1.59				1,735
1993	183,193				2,273 1.24					2,273
1994	107,897			6,875 6.37						6,875
1995	187,041		15,856 8.48							15,856
1996	77,000	397 0.52								397
合計回収尾数		1,875	98,842	77,285	25,392	9,618	3,228	993	775	218,008
平均回収率		0.17	7.31	6.49	1.94	0.88	0.31	0.12	0.12	17.34

できない。しかし、調査市場の選定にあたってはマダイ漁獲量の多い代表的な水揚市場を対象とすると同時に、市場調査結果の引き延ばしの際は、調査市場の水揚量を考慮した重量比によって行い、精度の向上を図った。しかしながら、この方法による区間推定の評価については今後の課題である。

また、今回の方法の特徴の一つは、アンカータグなどの人為的な外部標識を用いず、胸鰭変形や鼻孔隔皮欠損の有無などマダイ人工種苗の特徴を天然魚と放流魚を識別する指標として一貫して用いていることである。千葉県ではマダイ種苗放流の事業化が予定されており、事業化された後は（人為的には）無標識の放流魚について、放流効果をモニタリングする必要がある。このため、マダイにおける鼻孔隔皮欠損のように、人為的に特別な手をかけずにできる放流魚に特有の形質を用いた放流効果の評価は有用であろう。しかしながら、マダイ種苗放流魚の放流時の鼻孔隔皮欠損率は、

放流年・放流群ごとにばらつきがあり²⁵⁾、放流魚混獲率を補正するために正確な把握が必要となるほか、今後、放流時の鼻孔隔皮欠損率が低下することがあれば、現在の調査法による放流効果の推定精度は大きく下がることが予測される。

次に、銚子海域における放流効果の評価方法は、他3海域と異なる方法を用いた。銚子海域では、漁獲物測定を伴った放流魚の混獲状況調査は1995マダイ年度から始まっている。このため、年齢別の放流魚の混獲状況は1995マダイ年度以降でないとは把握できず、他3海域と同一の評価方法を用いることはできなかった。そこで、銚子海域では、統計資料による漁獲量と各調査年の混獲率から放流魚漁獲物重量と尾数を求めた後、1995及び1996マダイ年度の年齢組成を用いて年齢別回収尾数を算出した。今回の評価では、1994マダイ年度以前について各漁獲年の年齢組成を用いていないため、少なからぬ誤差を含んでいる。また、1996マダイ年度

表9 東京湾海域における放流年別の回収重量(kg)

放流年	放流尾数	年齢別回収重量(上段)及び10万尾当たりの回収重量(下段)								合計
		0歳	1	2	3	4	5	6	7≦	
1982	161,750				1,630	1,462	812	117	181	4,202
					1,008	904	502	72	112	
1983	110,000			3,067	1,689	739	132	535	487	6,649
				2,788	1,535	672	120	486	443	
1984	227,200		1,206	1,365	1,115	470	443	680	792	6,071
			531	601	491	207	195	299	349	
1985	37,280	0	662	2,403	907	1,273	405	474	515	6,639
		0	1,776	6,446	2,433	3,415	1,086	1,271	1,382	
1986	175,616	9	5,177	5,024	5,081	2,755	2,872	409		21,327
		5	2,948	2,861	2,893	1,569	1,635	233		
1987	140,242	0	632	6,671	1,738	1,646	455			11,142
		0	451	4,757	1,239	1,174	325			
1988	164,608	0	3,389	7,366	2,692	3,103				16,550
		0	2,059	4,475	1,635	1,885				
1989	108,699	30	1,292	2,144	4,543				522	8,531
		28	1,189	1,972	4,180				480	
1990	119,607	12	254	2,167				217		2,650
		10	212	1,812				181		
1991	191,891	0	3,082				1,201			4,282
		0	1,606				626			
1992	75,626	21				1,783				1,804
		28				2,357				
1993	183,193				2,012					2,012
					1,098					
1994	107,897			3,270						3,270
				3,031						
1995	187,041		2,594							2,594
			1,387							
1996	77,000	16								16
		20								
合計回収量		88	18,288	33,478	21,407	13,231	6,320	2,432	2,497	97,741
10万尾当たり回収量		8	1,352	2,811	1,636	1,211	605	293	387	8,303

までの資料では5歳魚までしか調査対象となっておらず、精度の低い評価であることは歪めない。しかしながら、1988年から実施されてきた銚子海域におけるマダイ種苗放流についての初めての評価であるという点では意義があると考えられ、今後の市場調査資料の蓄積により、再評価されることが望ましい。

今回、銚子海域と他3海域で用いた評価方法では、いくつかの改善すべき点が残されている。それは、これらの方法では区間推定ができないことのほか、漁獲量統計(暦年)とマダイ年度のずれ、切断法による年級群分離の精度、市場調査における市場数と調査頻度などであり、精度を高めるうえで検討すべき点であるほか、限られたコストで放流効果を精度良くモニタリングする工夫が今後必要となってくると考えられる。

放流魚の混獲状況

これらの市場調査で得られた放流魚の混獲状況は、回収率等の基礎データとして用いられる。回収率等は

放流効果を放流尾数に対して絶対的に評価する値として用いられているが、一方、市場調査で得られる「混獲率」も天然資源量に対する放流資源の割合を相対的に示す指標として重要な意味を持つ。ここでは、天然資源量を表す指標として漁獲量を用い、漁獲量に対する放流数を海域別に表し、各海域の平均混獲率と比較した(表17)。

各海域における平均漁獲量(1980~1996年)1トンあたりの放流数は東京湾、東安房、夷隅及び銚子でそれぞれ52,151尾、123,247尾、21,950尾、9,001尾であり、それに対する平均混獲率(1985~1996マダイ年度)は27%、40%、11%、8%であった。これにより、平均混獲率と漁獲量あたり放流数はおおむね相関することが示された。これは、今井³⁵⁾が比較した各県におけるマダイ放流魚の混獲率と単位漁獲量あたりの種苗放流数の関係と一致する。

また、東安房海域での平均混獲率40%に対する漁獲

表10 東安房海域における放流年別の回収尾数及び回収率(%)

放流年	放流尾数	年齢別回収尾数(上段)及び回収率(下段)								合計
		0歳	1	2	3	4	5	6	7≦	
1982	10,000				2,872	101	0	0	94	3,067
					28.72	1.01	0.00	0.00	0.94	
1983	77,258			998	99	613	258	116	117	2,201
				1.29	0.13	0.79	0.33	0.15	0.15	
1984	44,500		1,420	356	0	113	105	28	58	2,080
			3.19	0.80	0.00	0.25	0.24	0.06	0.13	
1985	7,217	0	738	98	83	225	10	69	59	1,282
		0.00	10.23	1.36	1.15	3.12	0.14	0.96	0.82	
1986	122,096	0	0	2,224	560	584	495	98	325	4,286
		0.00	0.00	1.82	0.46	0.48	0.41	0.08	0.27	
1987	107,000	0	200	517	623	425	89	242	156	2,252
		0.00	0.19	0.48	0.58	0.40	0.08	0.23	0.15	
1988	90,141	0	1,175	1,943	1,053	206	560	130	538	5,605
		0.00	1.30	2.16	1.17	0.23	0.62	0.14	0.60	
1989	10,011	0	501	1,394	918	1,110	370	144	655	5,092
		0.00	5.00	13.92	9.17	11.09	3.70	1.43	6.54	
1990	28,307	251	1,181	899	1,858	449	403	833		5,874
		0.89	4.17	3.18	6.56	1.59	1.42	2.94		
1991	82,000	31	384	2,662	1,841	1,156	1,244			7,318
		0.04	0.47	3.25	2.25	1.41	1.52			
1992	114,000	0	2,097	1,489	2,417	2,416				8,419
		0.00	1.84	1.31	2.12	2.12				
1993	82,000	0	302	1,598	2,175					4,075
		0.00	0.37	1.95	2.65					
1994	76,000	91	1,345	4,963						6,399
		0.12	1.77	6.53						
1995	100,000	237	5,123							5,360
		0.24	5.12							
1996	28,200	0								0
		0.00								
合計回収尾数		610	14,466	19,141	14,499	7,398	3,534	1,660	2,002	63,308
平均回収率		0.07	1.68	2.28	1.87	1.07	0.61	0.33	0.43	8.34

量あたり放流数は123,247尾である一方、夷隅海域における平均混獲率11%に対する漁獲量あたり放流数は21,950尾であり、混獲率の海域差より放流数の差の方が大きい。この理由として、東安房海域における天然資源が比較的少ないことが考えられる。言い換えると、もともと漁獲量の少ない海域に多くの種苗放流を行ったことによって、漁獲量の底上げがなされている状態であると推察される。今後、環境収容力や適正放流量など、より効率的な栽培漁業の進め方について検討すべきであろう。

海域別の回収率・回収重量

各海域における回収尾数と回収重量とそれにより算出された各海域における平均魚体重、平均尾又長を表18に示す。また、東京湾・東安房・夷隅の3海域については1991マダイ年度までの資料を用いた放流効果について評価されたことがある¹²⁾。しかし、同報告で用いている有効無標識放流尾数は本報と算出方法が異なる。

そこで、本報による有効無標識放流尾数(付表1)を用いて、回収率や回収重量を再計算し、今回評価した1996マダイ年度までの年齢別の数値と比較した(表18, 19)。なお、前述の1991マダイ年度までの資料¹²⁾では夷隅海域は夷隅北部海域(岬町太東~勝浦市川津)で集計されているため夷隅海域として再計算し、比較した。

まず、東京湾海域では、1991マダイ年度までの値と比較して回収率・回収重量ともわずかな増加に留まった。年齢別では、0~4歳魚の若齢魚において、回収率・重量ともほぼ増加した。これは、これまでの放流技術や中間育成の向上による放流種苗の添加効率の上昇により回収率が増加したものと考えられた。また、当海域で利用されているマダイ放流魚の平均魚体重は0.448kg、平均尾又長は274mmで、これはほぼ2歳魚に相当する(表18)が、刺網等による0歳魚の漁獲も報告されており¹⁴⁾、小型魚の再放流などの資源管理の取

表11 東安房海域における放流年別の回収重量(kg)

放流年	放流尾数	年齢別回収重量(上段)及び10万尾当たりの回収重量(下段)								合計
		0歳	1	2	3	4	5	6	7≦	
1982	10,000				2,764	101	0	0	303	3,168
					27,640	1,010	0	0	3,030	
1983	77,258			517	99	912	512	301	378	2,719
				669	128	1,180	663	390	489	
1984	44,500		319	356	0	150	199	156	179	1,359
			717	800	0	337	447	351	402	
1985	7,217	0	738	47	69	316	19	177	192	1,558
		0	10,226	651	956	4,379	263	2,453	2,660	
1986	122,096	0	0	1,097	456	835	1,019	260	1,074	4,741
		0	0	898	373	684	835	213	880	
1987	107,000	0	41	238	636	610	155	666	527	2,873
		0	38	222	594	570	145	622	493	
1988	90,141	0	215	978	940	283	1,124	342	1,741	5,623
		0	239	1,085	1,043	314	1,247	379	1,931	
1989	10,011	0	110	698	733	1,564	769	397	2,043	6,314
		0	1,099	6,972	7,322	15,623	7,682	3,970	20,408	
1990	28,307	17	240	392	1,707	672	800	2,095		5,923
		60	848	1,385	6,030	2,374	2,827	7,401		
1991	82,000	3	67	1,262	1,774	1,544	2,462			7,112
		4	82	1,539	2,163	1,883	3,002			
1992	114,000	0	405	850	2,076	3,188				6,519
		0	355	746	1,821	2,796				
1993	82,000	0	74	720	1,906					2,700
		0	90	878	2,324					
1994	76,000	5	280	2,227						2,512
		7	368	2,930						
1995	100,000	9	830							839
		9	830							
1996	28,200	0								0
		0								
合計回収量		34	3,319	9,382	13,160	10,175	7,059	4,394	6,437	53,961
10万尾当たり回収量		4	384	1,116	1,699	1,469	1,220	885	1,375	8,153

表12 夷隅海域における放流年別の回収尾数及び回収率(%)

放流年	放流尾数	年齢別回収尾数(上段)及び回収率(下段)								合計
		0歳	1	2	3	4	5	6	7≦	
1987	68,480	0	388	80	773	1,075	407	97	166	2,986
		0.00	0.24	0.05	0.48	0.67	0.25	0.06	0.10	
1988	159,363	0	944	1,912	3,297	697	467	360	102	7,780
		0.00	0.31	0.63	1.08	0.23	0.15	0.12	0.03	
1989	178,216	0	427	3,661	1,152	944	224	53	389	6,851
		0.00	0.12	1.03	0.33	0.27	0.06	0.01	0.11	
1990	19,103	0	386	1,125	876	329	141	175		3,032
		0.00	0.45	1.30	1.01	0.38	0.16	0.20		
1991	22,670	0	211	784	407	233	481			2,116
		0.00	0.92	3.41	1.77	1.02	2.09			
1992	116,521	0	858	2,562	650	1,245				5,315
		0.00	0.26	0.76	0.19	0.37				
1993	87,000	0	1,589	1,153	1,300					4,042
		0.00	0.45	0.33	0.37					
1994	70,000	0	693	2,727						3,420
		0.00	1.54	6.06						
1995	94,000	0	353							353
		0.00	0.60							
1996	52,300	0								0
		0.00								
合計回収尾数		0	5,850	14,003	8,454	4,523	1,722	685	658	35,894
平均回収率		0.00	0.72	1.94	1.30	0.80	0.38	0.16	0.16	5.47

表13 夷隅海域における放流年別の回収重量(kg)

放流年	放流尾数	年齢別回収重量(上段)及び10万尾当たりの回収重量(下段)								合計
		0歳	1	2	3	4	5	6	7≦	
1987	68,480	0	74	33	641	1,472	789	241	528	3,778
		0	46	20	398	914	490	149	328	
1988	159,363	0	176	856	2,626	878	848	954	332	6,670
		0	58	281	861	288	278	313	109	
1989	178,216	0	80	1,582	914	1,217	459	135	1,198	5,584
		0	23	446	258	343	130	38	338	
1990	19,103	0	94	486	679	463	266	434		2,422
		0	109	562	785	536	307	502		
1991	22,670	0	47	367	362	320	926			2,021
		0	204	1,594	1,573	1,390	4,027			
1992	116,521	0	188	1,243	541	1,593				3,565
		0	56	370	161	474				
1993	87,000	0	359	507	1,039					1,905
		0	102	144	295					
1994	70,000	0	138	1,216						1,354
		0	307	2,703						
1995	94,000	0	76							76
		0	128							
1996	52,300	0								0
		0								
合計回収量		0	1,231	6,290	6,800	5,943	3,289	1,764	2,058	27,375
10万尾当たり回収量		0	151	872	1,044	1,053	734	415	507	4,776

表14 銚子海域における放流年別の回収尾数

放流年	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	合計
1991	2,743	759	75	460	12	12	4,060
1992	505	331	1,696	10	18		2,559
1993	220	7,478	41	44			7,783
1994	4,975	436	157				5,568
1995	358	383					741
1996	172						172
合計	8,973	9,386	1,969	514	30	12	20,884

表15 銚子海域における放流年別の回収重量(kg)

放流年	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	合計
1991	97	135	34	395	17	24	701
1992	18	59	771	8	25		881
1993	8	1,326	19	38			1,391
1994	176	77	71				324
1995	13	68					81
1996	6						6
合計	317	1,664	896	441	41	24	3,383

表16 銚子海域における放流魚回収率と回収重量

放流尾数	回収尾数	回収重量(kg)	回収率(%)	10万尾当たり回収重量(kg)
238,267	20,884	3,383	8.76	1,420

表17 平均漁獲量あたり放流数と平均混獲率

	東京湾	東安房	夷隅	銚子
平均漁獲量(トン)*	40	8	40	26
有効無標識放流尾数**	2,067,650	978,730	867,653	238,267
平均漁獲量1トンあたりの放流数	52,151	123,247	21,950	9,001
平均混獲率(%)***	27	40	11	8

* 1980~1996年の農林水産統計値の平均

** 付表1より

*** 1985~1996マダイ年度の平均

表18 千葉県における海域別のマダイ放流魚回収状況と平均魚体重

海 域 調査年	東京湾 1982~1996	東安房 1982~1996	夷 隅 1987~1996	銚 子 1991~1996
回収尾数	218,008	63,308	35,894	20,884
回収重量(kg)	97,741	53,961	27,375	3,383
平均魚体重 (kg/尾)	0.448	0.852	0.763	0.162
平均尾又長 (mm)	274	340	328	194

り組みを実践することによりさらなる効果が期待できるものと思われる。

次に東安房海域であるが、当海域での1996年までの評価では、平均回収率8.34%、10万尾あたりの回収重量は8,153kgであった。年齢別では、全年齢とも回収率は増加し、回収重量についても0、1歳魚を除いて大きく増加した。当海域では千葉県において平均漁獲量あたりの放流実績が一番高く(表17)、それが回収率・重量の増加に起因していることが考えられる。また、当海域での1985~1996マダイ年度の平均混獲率は40%であった(表7)。今井³⁵⁾による神奈川県における例では、1990~1994年の混獲率(同報告では鼻孔隔皮欠損魚率と表示)は30.0~41.9%で推移し、放流魚10万尾あたりの回収重量は5トンであった。このこと

から、東安房海域での放流効果の推定値は神奈川県全域での放流効果(遊漁釣獲量を含む)に匹敵し、本報で考慮に入れなかった遊漁釣獲量を加えることによりさらなる推定値の上昇が考えられた。

次に、夷隅海域であるが、当海域では、1991マダイ年度までの値と比較して、新たに5~7歳魚の評価が加わり、回収率、回収重量とも上昇した。年齢別にみると、3歳魚までの値は1991年までの値より上昇もしくは同程度の値を示すが、4歳魚では大きく減少した。5歳魚以上は前年度がないので比較することはできないが、この5年間に当海域で利用されている魚体の小型化(若齢化)が考えられた。当海域において漁獲されたマダイ放流魚の平均魚体重は0.763kg、平均尾又長は328mmであり、これは3歳魚に相当する(表18)。当海域におけるマダイを対象にした主な漁業種類は延縄漁業であり、0歳魚など小型魚の利用はないと思われるが、今後、小型魚が混獲された場合は、再放流の実践など資源管理に具体的に取り組むべきであろう。

最後に、銚子海域であるが、当海域の評価方法は前述のとおり、他3海域と異なる算定方法を用いているため、直接比較することはかなり無理が生じるけれどもあえて比較する。当海域での回収率は8.76%、放流魚10万尾あたりの平均回収重量は1,420kgであった(表16)。これは他3海域と比較して、回収率では劣らないが、回収重量ではかなり下回る値である。当海域で漁獲された放流マダイの平均魚体重は0.162kg、

表19 調査年別のマダイ放流魚の平均回収率(%)

海 域	調査年	0歳	1	2	3	4	5	6	7≦	合計
東京湾	1982~1991	0.10	6.97	6.85	1.79	0.72	0.33	0.14	0.09	17.00
	1982~1996	0.17	7.31	6.49	1.94	0.88	0.31	0.12	0.12	17.34
東安房	1982~1991	0.06	1.27	1.64	1.15	0.56	0.33	0.15	0.20	5.38
	1982~1996	0.07	1.68	2.28	1.87	1.07	0.61	0.33	0.43	8.34
夷 隅	1987~1991	0.00	0.50	1.39	1.79	1.57	—	—	—	5.25
	1987~1996	0.00	0.72	1.94	1.30	0.80	0.38	0.16	0.16	5.47

表20 調査年別のマダイ放流魚の放流魚10万尾あたりの回収重量(kg)

海 域	調査年	0歳	1	2	3	4	5	6	7≦	合計
東京湾	1982~1991	5	1,296	2,910	1,461	979	655	337	293	7,936
	1982~1996	8	1,352	2,811	1,636	1,211	605	293	387	8,303
東安房	1982~1991	4	406	858	1,083	794	670	481	653	4,950
	1982~1996	4	384	1,116	1,699	1,469	1,220	885	1,375	8,153
夷 隅	1987~1991	0	100	608	1,434	2,150	—	—	—	4,291
	1987~1996	0	151	872	1,044	1,053	734	415	507	4,776

平均尾叉長で194mmと小型魚が利用されている。また、銚子海域におけるマダイ種苗放流はその歴史も浅く、累積放流尾数も少ない。このため、放流魚の高齢魚への資源添加が進んでいないことが考えられる。一方、銚子海域における小型底曳き網漁業者は小型魚の混獲を避けるため、二段式コッドエンドを用いた選択漁具を開発し、1998年9月より一斉に導入した⁴¹⁾。これにより、資源管理の機運が高まるとともに小型魚の保護が推進されることが期待され、今後の種苗放流の継続により当海域におけるマダイ放流魚の回収量の増加が期待される。このため、市場調査資料が蓄積された時点で再評価されることが望ましい。

今後の展開

今回の報告では、遊漁釣獲量について考慮しなかった。また、銚子海域については、他3海域と異なる手法で評価したほか、東京湾海域では神奈川県側からの移動分⁴²⁾についての検討は行わず、これらの3点が問題点として残された。今後、マダイ種苗放流が事業化し、事業主体による放流効果のモニタリングがなされる際には、限られたコストで効率よく、精度の高い市場調査が行われることが必要である。そのためには、今回整理した評価方法に従って、調査市場の数、調査頻度、そして算定に必要な標本数がバランス良く配置されるような調査計画を立案することが重要である。

最後に、本報告をまとめるにあたり、適切な助言・指導を下された当場の清水利厚浅海資源研究室長に深謝するとともに、長年にわたり市場調査に携わった市場調査員の方々と歴代の浅海資源研究室員の皆様にお礼申し上げる。

要 約

- 1) 千葉県におけるマダイ漁獲量は1984年にこれまでの最低値である54トン記録した後、上昇に転じ、1986年以降はおおむね100~150トンで推移した。
- 2) 千葉県におけるマダイ種苗放流量は1980年から1996年までに合計759万尾であった。
- 3) 1985年から1996年に、県内9市場において、おおむね週1回の割合で、水揚げされたマダイの尾叉長を測定するとともに、胸鰭変形及び鼻孔隔皮欠損を指標として、天然魚と放流魚の識別調査を行った。
- 4) マダイ放流魚の混獲率は、東京湾海域の3市場が平均27%、東安房海域の4市場が平均40%、夷隅海域の大原市場が平均11%、銚子・九十九里海域の銚子市場が平均8%であった。
- 5) 東京湾海域、東安房海域、夷隅海域では、市場調査結果を2か月ごと、年齢ごとにまとめ、調査市場の漁獲量と海域の漁獲量から重量比で引き延ばし、各海域におけるマダイ放流魚の回収尾数を算出した。また、年齢別平均魚体重により回収重量を算出した。さらに、各海域における有効無標識放流尾数から、回収率と放流魚10万尾あたりの回収重量を算出した。
- 6) 銚子海域では、市場調査による混獲率と統計資料によるマダイ漁獲量からマダイ放流魚の回収尾数を算出し、平均魚体重を用いて、回収重量も算出した。さらに、銚子海域内の有効無標識放流尾数から、回収率と放流魚10万尾あたりの回収重量を

算出した。

- 7) 東京湾海域での回収率及び放流魚10万尾あたりの回収重量は、それぞれ17.34%, 8,303kgと推定された。

また、東安房、夷隅及び銚子海域では、回収率がそれぞれ、8.34%, 5.47%, 8.76%, 放流魚10万尾あたりの回収重量は、それぞれ8,153kg, 4,776kg, 1,420kgと推定された。

文 献

- 1) 千葉県 (1983) : 昭和55~57年度海域総合開発調査事業報告書 (内房海域). pp. 1-370.
- 2) 千葉県水産試験場 (1983) : 昭和57年度回遊性魚類共同放流実験調査事業報告書. 太平洋中区海域マダイ班, pp. 1-34.
- 3) 千葉県水産試験場 (1984) : 昭和58年度回遊性魚類共同放流実験調査事業報告書. 太平洋中区海域マダイ班, pp. 1-23.
- 4) 千葉県水産試験場 (1985) : 昭和59年度回遊性魚類共同放流実験調査事業報告書. 太平洋中区海域マダイ班, pp. 1-27.
- 5) 千葉県水産試験場 (1986) : 昭和60年度回遊性魚類共同放流実験調査事業報告書. 太平洋中区海域マダイ班, pp. 1-29.
- 6) 千葉県水産試験場 (1987) : 昭和61年度回遊性魚類共同放流実験調査事業報告書. 太平洋中区海域マダイ班, pp. 1-36.
- 7) 千葉県水産試験場 (1988) : 昭和62年度回遊性魚類共同放流実験調査事業報告書. 太平洋中区海域マダイ班, pp. 1-40.
- 8) 千葉県水産試験場 (1989) : 昭和63年度回遊性魚類共同放流実験調査事業報告書. 太平洋中区海域マダイ班, pp. 1-36.
- 9) 千葉県水産試験場 (1990) : 平成元年度回遊性魚類共同放流実験調査事業報告書. 太平洋中区海域マダイ班, pp. 1-31.
- 10) 千葉県 (1991) : 平成2年度広域資源培養管理推進事業栽培資源調査 (マダイ) 報告書. 太平洋中ブロック, pp. 1-31.
- 11) 千葉県 (1992) : 平成3年度資源管理型漁業推進総合対策事業栽培資源調査 (マダイ) 報告書. 太平洋中ブロック, pp. 1-51.
- 12) 千葉県 (1993) : 平成4年度資源管理型漁業推進総合対策事業栽培資源調査 (マダイ) 報告書. 太平洋中ブロック, pp. 1-105.
- 13) 千葉県 (1994) : 平成5年度資源管理型漁業推進総合対策事業栽培資源調査 (マダイ) 報告書. 太平洋中ブロック, pp. 1-14.
- 14) 千葉県 (1995) : 平成6年度資源管理型漁業推進総合対策事業栽培資源調査 (マダイ) 報告書. 太平洋中ブロック, pp. 1-95.
- 15) 千葉県 (1996) : 平成7年度資源管理型漁業推進総合対策事業広域栽培資源放流管理手法開発調査 (マダイ) 報告書. 太平洋中区, pp. 1-22.
- 16) 千葉県 (1997) : 平成8年度資源管理型漁業推進総合対策事業広域栽培資源放流管理手法開発調査 (マダイ) 報告書. 太平洋中区, pp. 1-16.
- 17) 千葉県 (1998) : 平成9年度資源管理型漁業推進総合対策事業広域栽培資源放流管理手法開発調査 (マダイ) 報告書. 太平洋中区, pp. 1-45.
- 18) 鳥根県栽培漁業センター・山口県外海水産試験場・福岡県福岡水産試験場・長崎県水産試験場・熊本県水産試験場・鹿児島県水産試験場 (1985) : 回遊性魚類共同放流実験調査事業九州西海・日本海西部海域総合報告書 (昭和55~59年度・総合版). pp. 1-60.
- 19) 松宮義晴 (1986) : 放流効果の算定をめぐる諸問題. 「マダイの資源培養技術」(田中克・松宮義晴編), 恒星社厚生閣, 東京, pp.144-165.
- 20) 北田修一・須田 明 (1988) : 放流魚の混獲状況からみた放流効果評価の諸問題. 水産増殖, 36(2), 107-112.
- 21) 宗清正廣・傍島直樹・船田秀之助 (1985) : 胸鰭の形状によるマダイ人工魚と天然魚との識別. 栽培技研, 14(2), 79-84.
- 22) 宗清正廣・傍島直樹・船田秀之助 (1985) : 胸鰭の「乱れ」を標識として利用する際のマダイ人工魚の有効放流サイズ. 栽培技研, 15(1), 83-86.
- 23) 後藤政則 (1986) : 養殖マダイにみられた鼻孔の形態異常について. 栽培技研, 15(1), 87-88.
- 24) 傍島直樹・宗清正廣・船田秀之助 (1986) : 鼻孔隔皮の欠損によるマダイ放流種苗と天然魚の識別の可能性. 京都海洋センター研報, 10, 35-40.
- 25) 山崎明人 (1998) : マダイにおける胸鰭変形および鼻孔隔皮欠損による人工種苗放流魚と天然魚識別の有用性. 栽培技研, 26(2), 61-65.
- 26) 田中邦三・石田修 (1977) : 東京湾におけるマダイについて-Ⅱ 産卵期について. 千葉水試研報, 36, 33-36.
- 27) 田中邦三・石田修 (1976) : 東京湾におけるマダイについて-Ⅰ 年齢と成長. 千葉水試研報, 35, 17-21.

- 28) 関東農政局千葉統計情報事務所編 (1980-1996) : 千葉農林水産統計年報 (水産編). 社団法人千葉農林統計協会.
- 29) 北田修一 (1991) : 標識再捕に基づく種苗放流効果の評価に関する統計学的研究. 栽培資源調査検討資料, 6, 日本栽培漁業協会, pp. 1-96.
- 30) 椎原久幸・野村俊文・松原 中・神野芳久・瀬戸口勇・茂野邦彦 (1980) : 鹿児島湾におけるマダイの種苗放流. 栽培技研, 9 (1), 39-62.
- 31) 高場 稔・溝上昭男・米司 隆・平田貞郎・伏見徹 (1986) : マダイの種苗放流・追跡-IV 豊島地区における放流マダイの漁獲量. 広島水試研報, 16, 1-18.
- 32) 高間 浩 (1986) : 神奈川県沿岸における放流の成果と問題点. 「マダイの資源培養技術」(田中克・松宮義晴編), 恒星社厚生閣, 東京, pp. 127-143.
- 33) 社団法人日本栽培漁業協会 (1987) : 太平洋中区海域のマダイ資源培養. 栽培叢書 2, pp. 1-146.
- 34) 幡谷雅之・渥美 敏 (1987) : 東部駿河湾および伊豆半島東岸におけるマダイの種苗放流効果. 静岡水試研報, 22, 13-29.
- 35) 今井利為 (1996) : 神奈川県におけるマダイ種苗放流効果の推定. 栽培技研, 25(1), 59-74.
- 36) 森脇晋平・若林英人・山田 正・松本洋典・道根 淳 (1997) : 隠岐島前湾周辺海域のマダイの生態と人工種苗放流効果. 島根県栽培センター調査報告, 1, 1-35.
- 37) 北田修一・岸野洋久・多賀保志 (1993) : 2段抽出の市場調査による種苗放流効果の推定. 日水誌, 59(1), 67-73.
- 38) 北田修一 (1993) : サンプルング調査による種苗放流効果の推定. 平成5年度栽培漁業技術研修事業基礎理論コース資源解析シリーズNo2, 水産庁 (社団法人日本栽培漁業協会), pp. 1-15.
- 39) 北田修一 (1996) : 栽培漁業の資源論. 栽培叢書 3, 社団法人日本栽培漁業協会, pp. 1-112.
- 40) 山崎明人 (1994) : マダイおよびヒラメを中心とした水産資源動態の調査方法と解析例. 平成6年度栽培漁業技術研修事業基礎理論コース資源解析シリーズNo7, 水産庁 (社団法人日本栽培漁業協会), pp. 1-38.
- 41) 信太雅博・松下吉樹 (1999) : 沿岸底曳網漁業への選択漁具の普及. 月刊海洋, 31(2), 73-79.
- 42) 神奈川県水産試験場 (1991) : 平成2年度資源培養管理推進対策事業報告書 (栽培資源調査). 神水試資料No371, pp. 1-52.

付表1 海域別有効無標識放流尾数

放流年	東京湾	東安房	夷隅	銚子	合計
1980					0
1981					0
1982	161,750	10,000			171,750
1983	110,000	77,258			187,258
1984	227,200	44,500			271,700
1985	37,280	7,217			44,497
1986	175,616	122,096			297,712
1987	140,242	107,000	68,480		315,722
1988	164,608	90,141	159,363		414,112
1989	108,699	10,011	178,216		296,926
1990	119,607	28,307	19,103		167,017
1991	191,891	82,000	22,670	2,752	299,313
1992	75,626	114,000	116,521	45,440	351,587
1993	183,193	82,000	87,000	25,000	377,193
1994	107,897	76,000	70,000	38,000	291,897
1995	187,041	100,000	94,000	91,000	472,041
1996	77,000	28,200	52,300	36,075	193,575
合計	2,067,650	978,730	867,653	238,267	4,152,300

付表2 海域別無標識放流種苗の放流時における胸鰭変形率及び鼻孔隔皮欠損率(%)

海域	東京湾		東安房		夷隅	銚子
	胸鰭 変形率	鼻孔隔皮 欠損率	胸鰭 変形率	鼻孔隔皮 欠損率	鼻孔隔皮 欠損率	鼻孔隔皮 欠損率
1982	20	57	20	57		
1983	39	76	39	76		
1984	97	66	100	83		
1985	85	93	71	93		
1986	73	39	92	39		
1987		80		87	84	
1988		75		75	72	
1989		86		86	91	
1990		83		60	70	
1991		62		79	74	78 (78)
1992		81		75	86	70 (74)
1993		91		89	90	90 (79)
1994		80		65	70	69 (77)
1995		67		76	73	81 (78)
1996		74		84	86	80 (78)

* 銚子海域の()内は各年の漁獲に含まれうる放流年次の平均値。

付表3 東京湾海域における調査市場(菖生・勝山・富山)のマダイ漁獲量(kg)

年度	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
1985	2,924.1	3,244.8	3,942.0	919.4	246.9	2,989.6	14,266.8
1986	3,922.8	1,735.0	1,862.8	2,296.3	1,112.2	3,970.1	14,899.2
1987	3,286.8	3,345.3	2,312.2	1,385.7	961.4	4,814.1	16,105.5
1988	3,293.1	2,395.3	2,046.9	631.0	655.7	3,310.7	12,332.7
1989	3,484.5	2,714.8	2,557.5	2,845.2	904.0	3,401.0	15,907.0
1990	3,671.5	2,734.5	3,789.1	1,224.4	494.8	3,275.0	15,189.3
1991	3,090.3	2,252.4	3,902.8	1,249.3	418.9	3,633.7	14,547.4
1992	1,632.7	1,346.2	4,978.6	3,975.4	1,167.3	8,403.9	21,503.8
1996	2,991.2	1,543.0	2,924.9	1,749.5	611.1	5,679.9	15,499.4

付表4 東安房海域における調査市場(白子・和田・江見・鴨川)のマダイ漁獲量(kg)

年度	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
1985	1,133.6	414.7	143.0	383.8	348.4	5,918.3	8,341.8
1986	2,667.4	452.5	244.5	379.0	474.3	1,583.7	5,801.4
1987	1,223.7	403.6	301.3	578.4	202.2	2,319.4	5,028.6
1988	2,238.5	549.4	614.3	914.1	574.4	2,478.3	7,369.0
1989	1,843.5	468.4	441.2	496.3	378.6	1,618.9	5,246.9
1990	1,134.7	273.7	299.3	653.6	247.5	2,577.1	5,185.9
1991	1,550.2	518.6	728.0	908.7	308.8	2,964.7	6,979.0
1992	1,007.6	254.4	247.2	824.4	509.2	971.5	3,814.2
1993	2,156.8	573.8	959.0	5,483.4	515.1	4,804.4	14,492.4
1994	960.0	296.1	1,264.1	655.7	1,023.1	5,376.2	9,575.1
1995	4,857.1	852.7	894.6	720.9	1,563.2	7,666.5	16,554.8
1996	6,333.5	5,594.2	5,667.4	1,491.5	1,031.4	7,480.4	27,598.3

付表5 夷隅海域における調査市場(大原)のマダイ漁獲量(kg)

年度	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
1987	5,831.1	6,645.5	6,455.6	10,425.7	2,487.1	7,471.3	39,316.3
1988	5,345.2	5,442.8	2,686.3	3,536.7	848.2	1,204.2	19,063.4
1989	6,090.5	5,286.5	5,879.0	3,449.2	1,574.9	1,656.2	23,936.3
1990	3,043.3	1,795.4	3,462.3	3,990.9	377.5	1,142.1	13,811.5
1991	5,770.6	2,330.4	4,804.0	2,817.7	598.9	8,565.7	24,887.3
1992	3,466.0	3,090.5	2,543.1	2,237.3	927.4	5,399.9	17,664.2
1993	4,560.5	14,102.1	4,499.8	4,833.8	717.2	3,552.1	32,265.5
1994	2,214.6	2,444.8	1,809.9	3,568.8	3,238.7	6,453.1	19,729.9
1995	1,580.8	1,964.4	3,061.3	1,799.0	1,017.3	1,145.7	10,568.5
1996	6,438.8	4,834.3	7,025.3	2,185.4	5,118.5	1,375.5	26,977.8

付表6 年級群分離をする場合の年齢区切り値および平均体重

年齢	年齢区切り尾叉長, mm(平均体重, g)						平均
	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	
0	(8)	(15)	(24)	(37)	(54)	(74)	(35)
	117	132	147	161	176	190	154
1	(97)	(124)	(155)	(188)	(229)	(271)	(177)
	203	217	230	242	255	267	236
2	(315)	(368)	(420)	(479)	(542)	(605)	(455)
	279	291	302	313	324	335	307
3	(672)	(744)	(813)	(895)	(973)	(1056)	(859)
	345	356	365	375	385	394	370
4	(1143)	(1235)	(1322)	(1413)	(1508)	(1607)	(1371)
	403	413	421	429	438	446	425
5	(1698)	(1806)	(1892)	(1994)	(2100)	(2209)	(1950)
	454	462	469	477	484	492	473
6	(2307)	(2424)	(2528)	(2635)	(2746)	(2860)	(2583)
	498	506	512	518	525	532	515
7	(2960)	(3079)	(3184)	(3273)	(3401)	(3513)	(3235)

付表7 市場調査における調査尾数と放流魚尾数(東京湾海域:萩生・勝山・富山)

(1985マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	8	8
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	20	55	100	0	0	63	238
	放流魚尾数	3	15	24	0	0	8	50
2	調査尾数	70	52	28	0	0	47	197
	放流魚尾数	18	10	5	0	0	2	35
3	調査尾数	28	32	9	0	0	25	94
	放流魚尾数	2	2	1	0	0	0	5
4	調査尾数	12	9	1	0	0	5	27
	放流魚尾数	0	1	0	0	0	0	1
5	調査尾数	6	1	2	0	0	4	13
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
6	調査尾数	2	1	0	0	0	4	7
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
7≦	調査尾数	1	0	1	0	0	1	3
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
計	調査尾数	139	150	141	0	0	157	587
	放流魚尾数	23	28	30	0	0	10	91

(1986マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	1	0	0	1	1	4	7
	放流魚尾数	0	0	0	1	0	2	3
1	調査尾数	37	90	182	127	82	437	955
	放流魚尾数	3	9	7	7	5	37	68
2	調査尾数	246	218	22	7	2	217	712
	放流魚尾数	43	22	2	1	0	37	105
3	調査尾数	53	25	7	3	1	57	146
	放流魚尾数	3	7	0	1	1	13	25
4	調査尾数	31	5	3	0	0	25	64
	放流魚尾数	1	0	1	0	0	5	7
5	調査尾数	16	1	0	0	0	9	26
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
6	調査尾数	4	3	0	0	0	2	9
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
7≦	調査尾数	13	2	0	0	0	5	20
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
計	調査尾数	401	344	214	138	86	756	1,939
	放流魚尾数	50	38	10	10	6	94	208

(1987マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	5	5
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	30	195	70	0	7	112	414
	放流魚尾数	22	62	19	0	2	34	139
2	調査尾数	486	389	63	0	7	56	1,001
	放流魚尾数	27	7	8	0	3	18	63
3	調査尾数	77	2	8	0	2	10	99
	放流魚尾数	12	1	1	0	1	3	18
4	調査尾数	39	1	4	0	0	7	51
	放流魚尾数	6	0	0	0	0	1	7
5	調査尾数	18	0	8	0	0	9	35
	放流魚尾数	1	0	1	0	0	1	3
6	調査尾数	2	1	2	0	0	2	7
	放流魚尾数	1	0	0	0	0	0	1
7≦	調査尾数	9	1	0	0	0	4	14
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
計	調査尾数	661	589	155	0	16	205	1,626
	放流魚尾数	69	70	29	0	6	57	231

(1988マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	1	10	11
	放流魚尾数	0	0	0	0	1	0	1
1	調査尾数	18	57	26	18	5	118	242
	放流魚尾数	7	21	11	8	3	52	102
2	調査尾数	416	99	79	17	6	171	788
	放流魚尾数	57	12	21	4	4	65	163
3	調査尾数	80	18	24	12	1	72	207
	放流魚尾数	9	2	3	3	1	18	36
4	調査尾数	7	10	13	0	0	20	50
	放流魚尾数	0	2	2	0	0	4	8
5	調査尾数	3	5	8	0	0	7	23
	放流魚尾数	1	0	0	0	0	1	2
6	調査尾数	7	5	6	0	0	8	26
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	1	1
7≦	調査尾数	6	2	2	1	0	9	20
	放流魚尾数	1	1	0	0	0	1	3
計	調査尾数	537	196	158	48	13	415	1,367
	放流魚尾数	75	38	37	15	9	142	316

付表7 続き

(1989マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	7	1	9	17
	放流魚尾数	0	0	0	2	0	4	6
1	調査尾数	84	473	303	141	124	86	1,211
	放流魚尾数	16	77	50	49	37	34	263
2	調査尾数	424	444	224	97	21	53	1,263
	放流魚尾数	162	99	33	42	12	16	364
3	調査尾数	175	156	31	16	5	24	407
	放流魚尾数	28	26	10	8	3	13	88
4	調査尾数	48	35	5	5	0	16	109
	放流魚尾数	8	7	3	0	0	5	23
5	調査尾数	11	7	0	1	0	6	25
	放流魚尾数	2	1	0	0	0	1	4
6	調査尾数	18	5	0	1	0	0	24
	放流魚尾数	5	1	0	1	0	0	7
7≦	調査尾数	18	5	1	1	1	3	29
	放流魚尾数	1	0	0	0	0	0	1
計	調査尾数	778	1,125	564	269	152	197	3,085
	放流魚尾数	222	211	96	102	52	73	756

(1990マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	2	4	3	0	9	18
	放流魚尾数	0	1	0	2	0	2	5
1	調査尾数	71	142	101	59	5	82	460
	放流魚尾数	38	61	31	11	4	34	179
2	調査尾数	360	239	312	73	11	108	1,103
	放流魚尾数	79	74	85	44	8	43	333
3	調査尾数	60	76	51	8	2	40	237
	放流魚尾数	10	14	8	3	1	11	47
4	調査尾数	39	37	9	2	1	20	108
	放流魚尾数	8	3	2	1	0	7	21
5	調査尾数	8	5	3	3	0	9	28
	放流魚尾数	1	0	0	0	0	4	5
6	調査尾数	12	3	2	2	0	2	21
	放流魚尾数	4	0	1	0	0	0	5
7≦	調査尾数	20	3	0	4	0	9	36
	放流魚尾数	1	0	0	1	0	1	3
計	調査尾数	570	507	482	154	19	279	2,011
	放流魚尾数	141	153	127	62	13	102	598

(1991マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	2	2
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	11	15	36	18	2	8	90
	放流魚尾数	6	7	6	5	0	3	27
2	調査尾数	57	46	253	50	11	16	433
	放流魚尾数	25	8	47	16	4	6	106
3	調査尾数	88	6	89	16	4	22	225
	放流魚尾数	19	3	29	6	2	7	66
4	調査尾数	25	3	30	5	4	21	88
	放流魚尾数	5	1	6	2	2	6	22
5	調査尾数	15	3	7	7	5	9	46
	放流魚尾数	0	3	2	1	4	3	13
6	調査尾数	4	0	3	1	0	3	11
	放流魚尾数	2	0	0	1	0	1	4
7≦	調査尾数	16	2	2	1	3	3	27
	放流魚尾数	3	0	0	0	0	1	4
計	調査尾数	216	75	420	98	29	84	922
	放流魚尾数	60	22	90	31	12	27	242

(1992マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	1	12	44	20	86	143
	放流魚尾数	0	1	1	2	0	1	5
1	調査尾数	89	639	251	495	133	316	1,923
	放流魚尾数	5	28	15	25	18	21	112
2	調査尾数	38	90	137	131	14	92	502
	放流魚尾数	3	4	10	8	3	9	37
3	調査尾数	17	13	23	37	5	29	124
	放流魚尾数	6	3	6	16	3	12	46
4	調査尾数	14	2	9	16	1	8	50
	放流魚尾数	6	1	3	7	0	3	20
5	調査尾数	4	3	1	2	0	2	12
	放流魚尾数	0	1	0	0	0	1	2
6	調査尾数	6	0	0	0	0	2	8
	放流魚尾数	1	0	0	0	0	0	1
7≦	調査尾数	5	2	2	0	0	5	14
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	1	1
計	調査尾数	173	750	435	725	173	520	2,776
	放流魚尾数	21	38	35	58	24	48	224

(1996マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	4	8	3	35	50
	放流魚尾数	0	0	1	4	2	0	7
1	調査尾数	95	176	72	34	83	115	575
	放流魚尾数	43	72	32	7	25	16	195
2	調査尾数	56	92	139	52	32	22	393
	放流魚尾数	9	16	33	20	14	10	102
3	調査尾数	53	36	84	33	9	8	223
	放流魚尾数	9	0	7	5	4	5	30
4	調査尾数	15	7	25	10	1	8	66
	放流魚尾数	3	1	1	0	1	4	10
5	調査尾数	9	1	15	2	2	3	32
	放流魚尾数	1	0	6	2	0	0	9
6	調査尾数	2	1	2	0	5	1	11
	放流魚尾数	0	0	2	0	0	0	2
7≦	調査尾数	4	1	3	1	7	3	19
	放流魚尾数	1	0	0	1	1	0	3
計	調査尾数	234	314	344	140	142	195	1,369
	放流魚尾数	66	89	82	39	47	35	358

付表8 市場調査における調査尾数と放流魚尾数(東安房海域:白子・和田・江見・鴨川)

(1985マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	8	2	1	0	0	11
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	82	65	56	28	0	0	231
	放流魚尾数	16	6	9	8	0	0	39
2	調査尾数	31	25	15	0	0	0	71
	放流魚尾数	1	2	8	0	0	0	11
3	調査尾数	28	47	14	1	0	0	90
	放流魚尾数	6	6	3	0	0	0	15
4	調査尾数	15	4	5	0	0	1	25
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	1	1
5	調査尾数	15	5	2	0	0	0	22
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
6	調査尾数	5	2	2	0	0	0	9
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
7≦	調査尾数	19	19	0	0	0	0	38
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
計	調査尾数	195	175	96	30	0	1	497
	放流魚尾数	23	14	20	8	0	1	66

(1986マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	1	1
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	258	119	80	14	5	34	510
	放流魚尾数	12	12	16	0	0	3	43
2	調査尾数	335	179	30	16	5	27	592
	放流魚尾数	10	11	6	2	0	2	31
3	調査尾数	10	4	1	0	1	16	32
	放流魚尾数	0	1	0	0	0	1	2
4	調査尾数	14	1	2	0	0	11	28
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	2	2
5	調査尾数	6	3	0	0	0	0	9
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
6	調査尾数	1	0	0	0	0	3	4
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	1	1
7≦	調査尾数	7	4	2	0	1	4	18
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
計	調査尾数	631	310	115	30	12	96	1,194
	放流魚尾数	22	24	22	2	0	9	79

(1987マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	0	0
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	2	1	0	0	0	4	7
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
2	調査尾数	17	5	12	0	0	24	58
	放流魚尾数	0	0	1	0	0	1	2
3	調査尾数	20	3	7	0	2	6	38
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
4	調査尾数	4	0	0	0	0	10	14
	放流魚尾数	2	0	0	0	0	6	8
5	調査尾数	2	0	0	0	1	0	3
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
6	調査尾数	3	1	2	0	0	2	8
	放流魚尾数	1	1	0	0	0	0	2
7≦	調査尾数	1	1	2	0	0	3	7
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
計	調査尾数	49	11	23	0	3	49	135
	放流魚尾数	3	1	1	0	0	7	12

(1988マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	3	3
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	0	4	8	5	6	6	29
	放流魚尾数	0	0	3	0	2	0	5
2	調査尾数	12	3	6	3	2	29	55
	放流魚尾数	3	0	2	2	0	13	20
3	調査尾数	32	9	3	5	0	18	67
	放流魚尾数	0	1	0	1	0	0	2
4	調査尾数	15	2	0	3	2	8	30
	放流魚尾数	1	0	0	0	0	1	2
5	調査尾数	4	0	0	0	0	6	10
	放流魚尾数	1	0	0	0	0	3	4
6	調査尾数	1	1	0	0	0	0	2
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
7≦	調査尾数	7	0	0	0	2	6	15
	放流魚尾数	1	0	0	0	0	1	2
計	調査尾数	71	19	17	16	12	76	211
	放流魚尾数	6	1	5	3	2	18	35

(1989マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	1	0	0	1
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	2	2	78	44	3	27	156
	放流魚尾数	2	2	40	21	2	14	81
2	調査尾数	3	3	29	63	2	16	116
	放流魚尾数	1	1	13	30	2	4	51
3	調査尾数	28	4	4	14	6	13	69
	放流魚尾数	6	0	2	4	1	3	16
4	調査尾数	29	6	1	10	4	11	61
	放流魚尾数	2	0	0	2	1	6	11
5	調査尾数	14	2	1	2	1	11	31
	放流魚尾数	2	0	0	1	0	3	6
6	調査尾数	5	1	0	2	1	7	16
	放流魚尾数	1	0	0	0	1	4	6
7≦	調査尾数	9	1	1	4	1	10	26
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	4	4
計	調査尾数	90	19	114	140	18	95	476
	放流魚尾数	14	3	55	58	7	38	175

(1990マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	15	15
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	12	12
1	調査尾数	1	4	11	0	48	14	78
	放流魚尾数	0	1	6	0	24	6	37
2	調査尾数	92	9	14	1	25	97	238
	放流魚尾数	46	3	7	0	14	52	122
3	調査尾数	50	6	21	5	1	62	145
	放流魚尾数	17	2	8	4	1	23	55
4	調査尾数	39	4	13	2	0	23	81
	放流魚尾数	7	0	4	1	0	8	20
5	調査尾数	16	0	9	0	1	10	36
	放流魚尾数	3	0	2	0	0	3	8
6	調査尾数	6	2	0	1	0	6	15
	放流魚尾数	2	0	0	0	0	0	2
7≦	調査尾数	13	4	2	0	1	8	28
	放流魚尾数	3	3	0	0	0	2	8
計	調査尾数	217	29	70	9	76	235	636
	放流魚尾数	78	9	27	5	39	106	264

付表8 続き

(1991マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	12	12
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	1	1
1	調査尾数	6	17	1	1	4	19	48
	放流魚尾数	4	12	1	1	3	8	29
2	調査尾数	18	13	3	3	10	27	74
	放流魚尾数	8	9	1	2	7	21	48
3	調査尾数	32	9	10	1	1	27	80
	放流魚尾数	12	3	5	1	1	11	33
4	調査尾数	15	2	7	1	1	17	43
	放流魚尾数	2	2	2	1	1	6	14
5	調査尾数	6	0	2	0	2	8	18
	放流魚尾数	3	0	2	0	1	3	9
6	調査尾数	12	0	0	0	1	3	16
	放流魚尾数	2	0	0	0	1	1	4
7≦	調査尾数	21	3	2	0	0	1	27
	放流魚尾数	3	0	0	0	0	0	3
計	調査尾数	110	44	25	6	19	114	318
	放流魚尾数	34	26	11	5	14	51	141

(1992マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	0	0
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	12	4	12	3	5	7	43
	放流魚尾数	5	0	2	0	1	4	12
2	調査尾数	12	4	10	4	3	4	37
	放流魚尾数	7	0	2	2	0	3	14
3	調査尾数	18	3	2	3	2	1	29
	放流魚尾数	12	2	1	3	1	1	20
4	調査尾数	4	3	2	0	3	6	18
	放流魚尾数	2	1	0	0	1	2	6
5	調査尾数	2	2	0	1	1	0	6
	放流魚尾数	2	1	0	0	0	0	3
6	調査尾数	1	0	2	0	3	1	7
	放流魚尾数	0	0	1	0	1	0	2
7≦	調査尾数	3	0	0	0	1	5	9
	放流魚尾数	1	0	0	0	0	1	2
計	調査尾数	52	16	28	11	18	24	149
	放流魚尾数	29	4	6	5	4	11	59

(1993マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	0	0
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	3	7	31	5	3	33	82
	放流魚尾数	1	3	24	2	3	22	55
2	調査尾数	106	12	26	11	5	63	223
	放流魚尾数	19	4	9	5	2	23	62
3	調査尾数	35	7	5	5	2	44	98
	放流魚尾数	5	2	1	3	0	19	30
4	調査尾数	30	3	5	4	0	36	78
	放流魚尾数	12	1	4	2	0	15	34
5	調査尾数	21	2	0	1	1	25	50
	放流魚尾数	12	1	0	0	1	14	28
6	調査尾数	11	1	0	1	2	18	33
	放流魚尾数	3	0	0	0	1	9	13
7≦	調査尾数	11	1	4	1	1	12	30
	放流魚尾数	4	0	0	0	0	5	9
計	調査尾数	217	33	71	28	14	231	594
	放流魚尾数	56	11	38	12	7	107	231

(1994マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	1	0	1	2
	放流魚尾数	0	0	0	1	0	1	2
1	調査尾数	2	2	0	0	5	7	16
	放流魚尾数	2	0	0	0	2	7	11
2	調査尾数	4	10	1	1	27	35	78
	放流魚尾数	1	4	0	1	16	25	47
3	調査尾数	10	14	1	5	9	51	90
	放流魚尾数	0	3	1	4	4	29	41
4	調査尾数	5	2	0	1	7	15	30
	放流魚尾数	3	0	0	0	4	5	12
5	調査尾数	5	1	1	4	4	11	26
	放流魚尾数	3	1	0	1	3	6	14
6	調査尾数	4	1	0	0	1	6	12
	放流魚尾数	2	1	0	0	0	2	5
7≦	調査尾数	10	3	0	2	1	14	30
	放流魚尾数	2	0	0	0	1	3	6
計	調査尾数	40	33	3	14	54	140	284
	放流魚尾数	13	9	1	7	30	78	138

(1995マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	2	0	0	2
	放流魚尾数	0	0	0	2	0	0	2
1	調査尾数	12	0	4	4	9	24	53
	放流魚尾数	4	0	2	2	4	14	26
2	調査尾数	39	6	8	1	14	32	100
	放流魚尾数	16	2	3	0	4	21	46
3	調査尾数	34	6	4	3	4	44	95
	放流魚尾数	18	4	3	2	2	27	56
4	調査尾数	22	14	7	1	6	36	86
	放流魚尾数	8	5	5	1	1	9	29
5	調査尾数	10	1	3	0	5	14	33
	放流魚尾数	2	0	1	0	1	4	8
6	調査尾数	7	4	0	0	4	16	31
	放流魚尾数	0	1	0	0	1	3	5
7≦	調査尾数	12	5	3	1	4	34	59
	放流魚尾数	4	0	0	1	0	6	11
計	調査尾数	136	36	29	12	46	200	459
	放流魚尾数	52	12	14	8	13	84	183

(1996マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	0	0
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	10	1	13	9	3	20	56
	放流魚尾数	6	1	10	5	0	14	36
2	調査尾数	30	13	3	12	18	52	128
	放流魚尾数	16	6	1	6	10	34	73
3	調査尾数	38	3	2	11	12	51	117
	放流魚尾数	10	2	1	3	4	28	48
4	調査尾数	25	8	1	10	2	27	73
	放流魚尾数	13	3	1	3	1	16	37
5	調査尾数	13	2	2	6	2	22	47
	放流魚尾数	1	0	2	2	1	10	16
6	調査尾数	9	0	1	2	0	12	24
	放流魚尾数	3	0	1	1	0	2	7
7≦	調査尾数	17	5	2	1	1	22	48
	放流魚尾数	7	1	0	0	0	5	13
計	調査尾数	142	32	24	51	38	206	493
	放流魚尾数	56	13	16	20	16	109	230

付表9 市場調査における調査尾数と放流魚尾数 (夷隅海域：大原)

(1987マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	0	0
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	4	147	136	0	7	49	343
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
2	調査尾数	260	348	301	0	8	44	961
	放流魚尾数	0	1	1	0	0	1	3
3	調査尾数	61	205	159	0	6	5	436
	放流魚尾数	0	5	0	0	0	0	5
4	調査尾数	28	36	28	0	0	3	96
	放流魚尾数	1	4	1	0	0	0	6
5	調査尾数	23	32	20	0	0	5	80
	放流魚尾数	0	0	1	0	0	0	1
6	調査尾数	15	15	13	0	0	4	47
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
7≦	調査尾数	53	40	25	0	1	6	125
	放流魚尾数	0	0	1	0	0	0	1
計	調査尾数	444	823	682	0	22	116	2,087
	放流魚尾数	1	10	4	0	0	1	16

(1988マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	0	0
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	1	2	4	34	7	1	49
	放流魚尾数	0	0	2	8	2	0	12
2	調査尾数	203	138	102	214	22	3	682
	放流魚尾数	0	0	1	1	0	0	2
3	調査尾数	99	67	81	72	6	6	331
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
4	調査尾数	32	27	17	11	3	3	93
	放流魚尾数	0	1	0	0	0	0	1
5	調査尾数	21	12	4	0	1	2	40
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
6	調査尾数	19	11	1	0	0	6	37
	放流魚尾数	0	1	0	0	0	0	1
7≦	調査尾数	50	35	7	4	3	5	104
	放流魚尾数	0	1	0	0	0	0	1
計	調査尾数	425	292	216	335	42	26	1,336
	放流魚尾数	0	3	3	9	2	0	17

(1989マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	0	0
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	2	11	62	41	14	10	140
	放流魚尾数	1	1	19	7	2	3	33
2	調査尾数	203	138	102	214	14	3	674
	放流魚尾数	0	0	1	1	0	2	4
3	調査尾数	281	220	222	32	12	9	776
	放流魚尾数	6	2	4	0	0	0	12
4	調査尾数	185	114	137	28	13	16	493
	放流魚尾数	1	1	4	0	0	1	7
5	調査尾数	76	55	31	14	3	10	189
	放流魚尾数	2	1	1	1	0	0	5
6	調査尾数	31	27	5	2	2	5	72
	放流魚尾数	1	1	2	0	0	1	5
7≦	調査尾数	58	46	9	3	3	15	134
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
計	調査尾数	836	611	568	334	61	68	2,478
	放流魚尾数	11	6	31	9	2	7	66

(1990マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	0	0
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	0	0	6	86	9	1	102
	放流魚尾数	0	0	0	33	3	0	36
2	調査尾数	29	11	164	417	40	3	664
	放流魚尾数	10	1	24	66	7	0	108
3	調査尾数	27	7	40	102	8	7	191
	放流魚尾数	11	0	11	26	0	0	48
4	調査尾数	47	6	75	96	15	11	250
	放流魚尾数	2	0	0	4	0	0	6
5	調査尾数	57	7	36	34	6	32	172
	放流魚尾数	0	0	0	2	0	0	2
6	調査尾数	23	1	15	27	5	10	81
	放流魚尾数	0	0	2	0	0	0	2
7≦	調査尾数	45	17	16	23	7	20	128
	放流魚尾数	0	0	1	1	0	0	2
計	調査尾数	228	49	352	785	90	84	1,588
	放流魚尾数	23	1	38	132	10	0	204

(1991マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	3	3
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	0	0	12	7	4	12	35
	放流魚尾数	0	0	2	2	0	2	6
2	調査尾数	64	44	101	33	2	14	258
	放流魚尾数	26	17	51	20	0	4	118
3	調査尾数	109	33	116	29	5	10	302
	放流魚尾数	29	13	35	10	0	4	91
4	調査尾数	38	13	60	13	1	13	138
	放流魚尾数	11	2	12	2	0	3	30
5	調査尾数	49	16	47	14	0	11	137
	放流魚尾数	1	2	1	0	0	0	4
6	調査尾数	26	6	31	10	1	9	83
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
7≦	調査尾数	39	9	29	14	1	18	110
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
計	調査尾数	325	121	396	120	14	90	1,066
	放流魚尾数	67	34	101	34	0	13	249

(1992マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	2	2
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	2	6	6	29	7	23	73
	放流魚尾数	0	2	0	0	0	1	3
2	調査尾数	48	48	38	27	11	9	181
	放流魚尾数	7	7	5	3	0	2	24
3	調査尾数	28	21	28	22	7	3	109
	放流魚尾数	12	5	11	8	1	1	38
4	調査尾数	23	17	22	17	9	2	90
	放流魚尾数	6	4	3	5	1	0	19
5	調査尾数	12	20	14	8	5	5	64
	放流魚尾数	2	4	1	2	0	1	10
6	調査尾数	8	4	12	6	3	2	35
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
7≦	調査尾数	13	23	27	9	6	10	88
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
計	調査尾数	134	139	147	118	48	56	642
	放流魚尾数	27	22	20	18	2	5	94

付表9 続き

(1993マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	0	0
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	0	104	65	78	14	40	301
	放流魚尾数	0	1	6	14	3	9	33
2	調査尾数	15	360	437	519	48	62	1,441
	放流魚尾数	0	9	6	10	2	3	30
3	調査尾数	19	101	20	21	0	10	171
	放流魚尾数	8	20	1	3	0	2	34
4	調査尾数	24	122	21	15	2	14	198
	放流魚尾数	6	29	4	6	1	2	48
5	調査尾数	38	116	17	7	0	4	182
	放流魚尾数	3	12	4	1	0	0	20
6	調査尾数	26	70	15	1	0	4	116
	放流魚尾数	0	3	2	0	0	0	5
7 \leq	調査尾数	52	99	17	4	0	11	183
	放流魚尾数	2	2	0	0	0	0	4
計	調査尾数	174	972	592	645	64	145	2,592
	放流魚尾数	19	76	23	34	6	16	174

(1994マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	0	0
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	0	2	13	70	113	34	232
	放流魚尾数	0	0	4	13	35	13	65
2	調査尾数	34	30	19	88	49	37	257
	放流魚尾数	7	10	8	30	24	16	95
3	調査尾数	36	47	44	75	53	42	297
	放流魚尾数	1	2	1	4	3	2	13
4	調査尾数	4	4	13	22	19	29	91
	放流魚尾数	1	1	3	1	1	3	10
5	調査尾数	4	8	13	6	10	14	55
	放流魚尾数	0	0	3	3	2	3	11
6	調査尾数	5	9	9	3	6	12	44
	放流魚尾数	0	4	3	0	1	4	12
7 \leq	調査尾数	10	23	7	7	12	40	99
	放流魚尾数	2	1	0	0	0	2	5
計	調査尾数	93	123	118	271	262	208	1,075
	放流魚尾数	11	18	22	51	66	43	211

(1995マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	0	0
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	0	3	16	39	25	89	172
	放流魚尾数	0	1	10	15	7	12	45
2	調査尾数	24	64	136	125	46	107	502
	放流魚尾数	5	8	28	26	8	7	82
3	調査尾数	6	10	41	30	9	14	110
	放流魚尾数	1	7	17	14	2	2	43
4	調査尾数	10	6	40	20	9	12	97
	放流魚尾数	0	0	7	7	0	0	14
5	調査尾数	7	2	24	3	9	7	52
	放流魚尾数	1	0	5	1	0	1	8
6	調査尾数	2	8	10	3	6	5	34
	放流魚尾数	0	1	2	0	0	1	4
7 \leq	調査尾数	16	21	29	6	11	7	90
	放流魚尾数	0	0	3	3	0	0	6
計	調査尾数	65	114	296	226	115	241	1,057
	放流魚尾数	7	17	72	66	17	23	202

(1996マダイ年度)

年齢	調査項目	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	調査尾数	0	0	0	0	0	0	0
	放流魚尾数	0	0	0	0	0	0	0
1	調査尾数	3	20	37	18	5	4	87
	放流魚尾数	0	1	3	3	0	1	8
2	調査尾数	58	73	241	70	36	14	492
	放流魚尾数	14	21	36	8	2	3	84
3	調査尾数	93	64	55	16	5	2	235
	放流魚尾数	17	17	13	5	3	0	55
4	調査尾数	38	36	51	11	7	0	143
	放流魚尾数	18	12	19	2	2	0	53
5	調査尾数	38	49	39	7	2	0	135
	放流魚尾数	5	4	1	1	2	0	13
6	調査尾数	26	20	23	2	6	0	77
	放流魚尾数	1	3	2	1	0	0	7
7 \leq	調査尾数	50	61	44	5	7	1	168
	放流魚尾数	7	6	6	1	0	0	20
計	調査尾数	306	323	490	129	68	21	1,337
	放流魚尾数	62	64	80	21	9	4	240

付表10 回収率及び回収重量の算出例(東京湾海域1996年)

A 調査尾数

年齢	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	0	0	4	8	3	35	50
1	95	176	72	34	83	115	575
2	56	92	139	52	32	22	393
3	53	36	84	33	9	8	223
4	15	7	25	10	1	8	66
5	9	1	15	2	2	3	32
6	2	1	2	0	5	1	11
7≦	4	1	3	1	7	3	19
計	234	314	344	140	142	195	1,369

B 放流魚尾数

年齢	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	0	0	1	4	2	0	7
1	43	72	32	7	25	16	195
2	9	16	33	20	14	10	102
3	9	0	7	5	4	5	30
4	3	1	1	0	1	4	10
5	1	0	6	2	0	0	9
6	0	0	2	0	0	0	2
7≦	1	0	0	1	1	0	3
計	66	89	82	39	47	35	358

C 混獲率(補正前):(B/A×100)(%)

年齢	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	0.00	0.00	25.00	50.00	66.67	0.00	14.00
1	45.26	40.91	44.44	20.59	30.12	13.91	33.91
2	16.07	17.39	23.74	38.46	43.75	45.45	25.95
3	18.98	0.00	8.33	15.15	44.44	62.50	13.45
4	20.00	14.29	4.00	0.00	100.00	50.00	15.15
5	11.11	0.00	40.00	100.00	0.00	0.00	28.13
6	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	18.18
7≦	25.00	0.00	0.00	100.00	14.29	0.00	15.79
計	28.21	28.34	23.84	27.86	33.10	17.95	26.15

D 放流時鼻孔隔皮欠損率

放流年	欠損率
1996	0.74
1995	0.67
1994	0.80
1993	0.91
1992	0.81
1991	0.62
1990	0.83
1989	0.86
1988	0.75

E 混獲率(鼻孔隔皮欠損率で補正後):(C/D)(%)

年齢	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	0.00	0.00	33.78	67.57	90.09	0.00	18.92
1	67.56	61.06	66.33	30.73	44.96	20.77	50.62
2	20.09	21.74	29.68	48.08	54.69	56.82	32.44
3	18.66	0.00	9.16	16.65	48.84	68.68	14.78
4	24.69	17.64	4.94	0.00	123.46	61.73	18.71
5	17.92	0.00	64.52	161.29	0.00	0.00	45.36
6	0.00	0.00	120.48	0.00	0.00	0.00	21.91
7≦	29.07	0.00	0.00	116.28	16.61	0.00	18.36

F 平均体重(g)

年齢	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	8	15	24	37	54	74	74
1	97	124	155	188	229	271	271
2	315	368	420	479	542	605	605
3	672	744	813	895	973	1,056	1,056
4	1,143	1,235	1,322	1,413	1,508	1,607	1,607
5	1,698	1,806	1,892	1,994	2,100	2,209	2,209
6	2,307	2,424	2,528	2,635	2,746	2,860	2,860
7≦	2,960	3,079	3,184	3,273	3,401	3,513	3,513

G 測定重量(kg):(A×F/1000)

年齢	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	0	0	0	0	0	3	3
1	9	22	11	6	19	31	99
2	18	34	58	25	17	13	165
3	36	27	68	30	9	8	177
4	17	9	33	14	2	13	87
5	15	2	28	4	4	7	60
6	5	2	5	0	14	3	29
7≦	12	3	10	3	24	11	62
計	111	98	214	83	89	88	683

J 調査市場の漁獲尾数(A×J)

年齢	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	0	0	55	170	21	2,249	2,494
1	2,552	2,759	984	721	573	7,389	14,979
2	1,504	1,442	1,900	1,102	221	1,414	7,584
3	1,424	564	1,148	700	62	514	4,412
4	403	110	342	212	7	514	1,587
5	242	16	205	42	14	193	711
6	54	16	27	0	35	64	196
7≦	107	16	41	21	48	193	426
計	6,286	4,923	4,702	2,968	980	12,530	32,389

H 調査市場のマガイ漁獲量(萩生, 勝山, 富山)(kg)

	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
1996	2,991.15	1,542.95	2,824.90	1,749.45	611.10	5,679.85	15,499.4

I 調査市場への引き延ばし率(H/Gの月計)

	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
	26.86	15.68	13.67	21.20	6.90	64.26	22.69

K 調査市場の回収尾数:(E×J/1000)

年齢	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	0	0	18	115	19	0	152
1	1,724	1,685	653	221	258	1,534	6,075
2	302	314	564	530	121	803	2,634
3	266	0	105	116	30	353	871
4	99	19	17	0	9	317	462
5	43	0	132	68	0	0	244
6	0	0	33	0	0	0	33
7≦	31	0	0	25	8	0	64
計	2,466	2,018	1,523	1,076	444	3,008	10,534

L 調査市場の回収重量(kg):(F×K/1000)

年齢	5,6月	7,8月	9,10月	11,12月	1,2月	3,4月	計
0	0	0	0	4	1	0	6
1	167	209	101	42	59	416	994
2	95	115	237	254	65	486	1,253
3	179	0	85	104	30	373	771
4	114	24	22	0	13	510	683
5	74	0	250	136	0	460	883
6	0	0	83	0	0	83	83
7≦	92	0	0	81	27	0	200
計	721	348	780	621	195	1,785	4,449

M 調査市場における放流年別の回収尾数

放流年	年齢別回収尾数						
	0歳	1	2	3	4	5	6
1989							64
1990							33
1991						244	
1992					462		
1993				871			
1994			2,634				
1995		6,075					
1996	152						

N 東京湾海域マガイ漁獲量(トン)

漁獲年	調査市場漁獲量			海城計	引き延ばし率
	萩生	勝山	富山		
1996	12.61	6	4	22.61	59

O 東京湾海域における年齢別の回収尾数(上段)及び回収率(下段:%)

放流年	放流尾数	0歳	1	2	3	4	5	6	7≦
1989	108,699								0.15
1990	119,607							86	0.07
1991	191,891							637	0.33
1992	75,626					1,206		1.59	
1993	183,193				2,273			1.24	
1994	107,897			6,875				6.37	
1995	187,041		15,856					8.48	
1996	77,000	397						0.52	

* 回収尾数: M×N; 回収率: 回収尾数/放流尾数×100