

# マダイ資源調査

## (資源管理型漁業推進総合対策事業，管理計画策定調査)

渡辺健一・岡崎孝博

昭和 63 年度から 3 年間栽培資源調査が実施され，平成 2 年度にはこの調査結果に基づいて瀬戸内海東部ブロックおよび徳島県の資源管理指針（全長 16cm 未満の小型魚の再放流と瀬戸内海東部ブロック全体で 120 万尾の人工種苗の放流（徳島県 30 万尾））が策定された。平成 3 年度以降徳島県ではこの指針に基づいて漁業者検討会，推進協議会等で管理計画が検討され，平成 4 年度に全長 14cm 未満の小型魚の再放流と県内 30 万尾の人工種苗の放流を柱とする徳島県資源管理計画が決定され，平成 5 年度から管理が実行されている。平成 5 年度から資源管理実施後の管理効果を把握するため，広域栽培資源管理手法開発調査が瀬戸内海東部ブロック全県（大阪，和歌山，兵庫，岡山，香川および徳島の 6 県）で協力して実施され，平成 7 年度に終了した。平成 8 年度はマダイ資源のその後の動向を把握していくため引き続きモニタリング調査を実施した。

### 1 漁業実態調査

ここでは徳島県沿岸の各海域の調査を実施してマダイの漁獲統計データの収集整備と主要漁場における漁獲物の体長組成および年齢組成を把握することを目的とした。

### 材料および方法

播磨灘，紀伊水道におけるマダイの主要漁場としては，播磨灘の小型定置網漁場，鳴門海峡の一本釣漁場，阿南市周辺の本一本釣，小型定置網漁場などがある。ここではそれぞれ主要漁協の主漁法月別銘柄別漁獲量を集計した。

また，伊島周辺の漁獲物の体長，年齢組成については，椿泊漁協の小型定置網の漁獲物について月 2，3 回の頻度で周年銘柄別に採集し，体長・体重測定，年齢査定を行なった。このデータを月別銘柄別年齢別に集計し，タイ大を除き，銘柄別に月別年齢別重量比を計算して月別銘柄別漁獲量から月別年齢別漁獲量を算出した。なお，月別年齢別重量比については 4 - 6 月，7 - 8 月，9 - 11 月，12 - 3 月の各時期毎に集計した。年齢別漁獲尾数については，同じデータから月別銘柄別年齢別平均体重を求めて算出した。なお，主として測定したのはタイ大からタイ小までの銘柄で，特大については標本船日誌に記帳された同銘柄の漁獲量と漁獲尾数から平均体重を算出して同銘柄の漁獲尾数を求めた。同

銘柄は体長，体重から 6 歳以上と判断した。また，タイ大については測定データが少なく，年齢別重量比は一年間のデータの集計値を用い，同銘柄の月別漁獲量から月別年齢別漁獲量を算出した。さらにカスゴについては，今年度に過去のデータを加えてカスゴ大，カスゴ，カスゴ小の 3 銘柄の年齢と平均体重を季節別に推定した。その他の海域のものについては，主として徳島市中央卸売市場で春と秋の主漁期に体長測定を実施した。これらのデータを用いて主要海域のマダイ漁獲物の体長組成，年齢組成を求めた。体長組成から年齢組成を推定するには，赤嶺の方法（1985）<sup>1)</sup>によった。

## 結果および考察

### 1) 主要漁協の主漁法別銘柄別漁獲量

徳島県沿岸の主要漁協の平成 8 年度のマダイ漁獲量を表 1 - 5 に示した。播磨灘で操業している A 漁協小型定置網のマダイ漁獲量は，8.6 トンで，前年（8.9 トン）とほぼ同じ水準であった。4 月の漁獲量は少なく，わずかに 0.7 トンであった。5 月になって産卵回遊が本格的になり，5.4 トンと 8 年度総漁獲量の 62.8% が漁獲された。銘柄はタイ小が最も多く 3.8 トン，次いでタイ中とタイの 2.7，1.8 トンであった。

鳴門海峡で操業している B 漁協の一本釣のマダイ漁獲量は 39.7 トンで，前年度の 1.7 倍となり，引き続き上昇傾向にある。4，5 月は出漁隻数が少なく，それぞれ 4.5，3.0 トンの漁獲量であったのに対して，9，10，11 月にはそれぞれ 7.2，10.1，8.9 トン漁獲されて好漁となった。

紀伊水道南部の伊島周辺海域の小型定置網のマダイ漁獲量（C，D 漁協合計）は 7.0 トンで，平成 5（4.2 トン），6 年度（6.2 トン）の漁獲量を上回ったが，7 年度（10.1 トン）には及ばなかった。漁獲が多かった時期は産卵期の 4 月と秋の 11 月で，それぞれ 1.8 トン，1.1 トンの漁獲量があった。銘柄別漁獲量では中タイが多く 2.8 トンで，次いでタイ大，タイの 1.1，1.0 トンであった。同海域の一本釣では，7.2 トンの漁獲量があり，春から初夏までの漁獲量が多く，4，5，6 月にはそれぞれ 2.5，1.7，1.0 トンの漁獲があった。銘柄はタイ大が多く，次いでタイで，それぞれ 3.1，1.6 トンであった。表 5 は伊島周辺海域の全漁獲量を示しているが，先の小型定置網と一本釣の漁獲量に刺網と小型底びき網の漁獲量を加えたものである。マダイの全漁獲量は 22.4 トン，春と秋に漁獲量が多く，4 - 6 月には 6.5，3.5，2.1 トン，11，12 月には 2.0，2.2 トン漁獲された。銘柄ではタイ大が 5.4 トンで最も多く，次いでカスゴの 5.3 トン，中タイの 4.2 トンであった。

### 2) 鳴門海峡のマダイ漁獲物の体長組成と年令組成の推定

春の鳴門海峡の一本釣マダイ漁獲物の体長組成，平均尾叉長と年齢組成を求めるため，徳島市中央卸売市場で水揚げされたもののうち 5，6 月に同海域周辺で一本釣で漁獲されたマダイの魚体測定調査で得られた尾叉長データを使用した。図 1 に示したように 5，6 月の漁獲物の年令別平均尾叉長（尾叉長モードの中心値）は，2 歳魚 25.5cm，3 歳魚 29.3cm，4 歳魚 34.9cm，5 歳魚 39.6cm および 6 歳魚 46.6cm で，各年齢の個体数割合は 2 歳魚 55.6%，3 歳魚 29.1%，4 歳魚 7.5%，5 歳魚 3.8%，6 歳魚 2.6% および 7 歳以上 1.2% であった。

表1 平成8年度A漁協小型定置網マダイ漁獲量

銘柄	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
タイ大	49.8	35.0	6.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91.5
タイ	315.5	1004.4	189.1	31.4	29.8	9.4	7.3	30.2	125.6	48.9	1.7	5.6	1798.9
タイ中	206.4	1766.2	212.0	20.2	40.9	27.4	19.7	96.6	299.5	55.8	0.6	1.8	2747.1
タイ小	160.7	2453.3	456.6	65.5	37.3	46.1	47.2	115.8	326.3	73.0	0.2	1.0	3783.0
タイゴ	0	95.0	3.0	0	17.7	13.0	0.5	6.3	55.2	33.8	0	0	224.5
合計	732.4	5353.9	867.4	117.1	125.7	95.9	74.7	248.9	806.6	211.5	2.5	8.4	8645.0
出漁隻数	112	179	85	41	43	33	43	47	76	58	14	15	746

タイ大；4kg以上，タイ；1kg-4kg未満，タイ中；500g-1kg未満，タイ小；200g-500g未満，タイゴ；100g未満

表2 平成8年度B漁協一本釣マダイ漁獲量(kg)

銘柄	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
大タイ	20.4	0	11.2	8.4	46.2	94.5	128.3	76.6	0				385.6
タイ	2311.6	1187.2	1195.8	1134.2	1219.0	4861.3	7472.8	6952.0	405.9				26739.8
チャリ	2182.4	1802.9	826.2	665.9	296.7	1881.4	2131.6	1794.1	156.7				11737.9
小チャリ	0	0	0	0	6.5	328.1	369.1	82.3	23.3				809.3
合計	4514.4	2990.1	2033.2	1808.5	1568.4	7165.3	10101.8	8905.0	585.9				39672.6
出漁隻数	164	227	181	232	265	568	634	425	39	0	0	0	2735

大タイ；4kg以上，タイ；500g-4kg未満，チャリ；250g-500g未満，小チャリ；200g-250g未満

表3 平成8年度伊島周辺小型定置網マダイ漁獲量(kg)

銘柄	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
特大	146.0	86.8	56.2	52.0	45.8	6.7	10.9	57.5	65.1	41.0	11.1	27.8	600.5
タイ大	274.1	189.0	144.4	118.3	94.5	10.9	14.3	160.9	50.3	23.1	36.3	45.1	1143.9
タイ	174.7	72.3	63.7	88.1	169.3	39.4	45.1	240.7	72.8	15.4	10.4	13.3	1003.7
中タイ	1117.7	167.7	130.7	127.1	295.2	73.2	135.3	442.2	137.2	147.7	18.6	12.0	2830.7
小タイ	31.3	7.0	6.4	47.8	156.4	165.4	131.4	114.2	22.5	37.2	1.5	4.0	735.4
カスゴ	87.8	83.1	58.9	44.8	25.1	25.1	52.6	62.7	45.6	42.3	12.0	5.4	537.5
カスゴ大	4.9	13.9	10.5	48.0	43.2	11.7	1.8	1.5	0.7	4.3	1.4	0.5	138.8
カスゴ小	8.1	7.4	0.5	2.8	5.3	8.3	1.6	1.1	2.4	0.3	0	0	38.4
合計	1844.6	627.3	471.4	528.9	834.9	340.6	393.0	1080.8	396.7	311.3	91.3	108.1	7028.8

特大タイ；3kg以上，大タイ；1kg-3kg未満，タイ；500g-1kg未満，中タイ；300g-500g未満，小タイ；150g-300g未満，カスゴ大；100g-150g，カスゴ小；100g未満 銘柄はC漁協のもの

表4 平成8年度伊島周辺一本釣マダイ漁獲量(kg)

銘柄	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
特大	268.0	268.3	270.5	108.9	0	26.8	0	50.9	78.3	8.3	0	3.2	1162.2
タイ大	1044.8	828.2	448.1	143.8	27.4	0.0	25.9	122.4	224.6	36.2	10.2	46.0	3183.4
タイ	575.1	325.5	178.3	21.4	13.7	27.6	76.7	101.7	421.6	40.9	9.9	20.5	1628.1
中タイ	548.8	250.5	115.0	9.6	3.9	15.3	63.1	60.4	117.8	8.8	9.8	12.3	1173.3
小タイ	15.4	8.6	4.4	1.1	6.2	4.6	24.8	58.0	29.6	4.5	2.2	1.0	82.3
合計	2452.1	1681.1	1016.3	284.7	51.2	74.4	190.5	393.4	872.0	98.8	32.2	83.0	7229.3

銘柄は表3と同じ

表5 平成8年度伊島周辺マダイ全漁獲量(kg)

銘柄	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
特大	505.0	410.9	342.1	192.1	53.9	46.6	89.7	139.7	170.4	100.7	58.4	116.8	2226.2
タイ大	1620.0	1118.6	649.8	332.8	160.1	29.0	184.6	331.7	349.6	213.7	149.1	314.5	5453.6
タイ	802.1	429.6	262.8	130.0	235.2	89.8	185.2	367.8	522.2	112.6	56.1	116.5	3309.9
中タイ	1721.3	454.3	253.3	141.5	327.4	94.8	217.6	509.4	275.1	168.6	37.0	43.0	4243.3
小タイ	68.3	40.8	18.8	68.7	203.4	198.7	214.9	204.1	75.9	58.5	11.8	13.5	1177.4
カスゴ	1565.9	956.6	568.7	180.0	64.3	92.7	274.1	453.1	777.1	225.6	70.5	27.1	5255.8
カスゴ大	189.7	70.5	32.9	65.6	44.0	22.6	94.5	28.6	51.6	21.4	6.9	2.6	630.8
カスゴ小	42.3	20.9	10.2	7.1	12.5	11.3	26.4	19.1	17.8	1.7	0	0	169.3
合計	6514.7	3502.2	2138.6	1117.7	1100.8	585.5	1287.0	2053.6	2239.7	902.9	389.8	633.9	22466.3

銘柄は表3と同じ

同様に秋の一本釣漁獲物の体長組成，平均尾叉長と年齢組成を求めるため，同市場での 10，11 月の鳴門海峡一本釣の漁獲物の魚体測定調査で得られた尾叉長データを使用した。図 2 に示したように 10，11 月の漁獲物の年齢別平均尾叉長は 1 歳魚 18.2cm，2 歳魚 26.6cm，3 歳魚 32.0cm，4 歳魚 38.2cm，5 歳魚 43.8cm で，年齢別個体数割合は 1 歳魚 51.5%，2 歳魚 27.1%，3 歳魚 16.0%，4 歳魚 2.7%，5 歳魚 1.7%および 6 歳以上 1.0%であった。

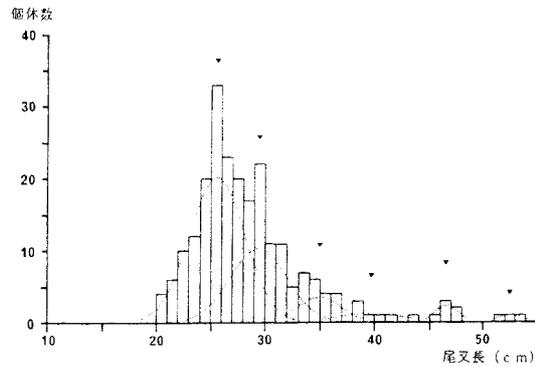


図 1 鳴門海峡一本釣漁業の 5，6 月漁獲物の体長組成，年齢組成および年齢別平均尾叉長

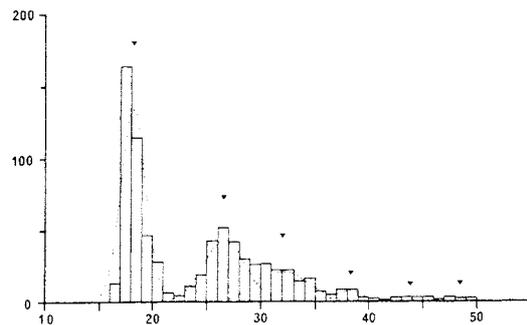


図 2 鳴門海峡一本釣漁業の 10，11 月漁獲物の体長組成，年齢組成および年齢別平均尾叉長

### 3) 播磨灘徳島沿岸域の小型定置網マダイ漁獲物の体長組成と年齢組成の推定

春の播磨灘徳島沿岸域の小型定置網マダイ漁獲物の体長組成，平均尾叉長と年齢組成を求めるため，同市場での 5，6 月の同海域周辺で小型定置網で漁獲されたマダイの魚体測定調査で得られた尾叉長データを使用した。図 3 に示したように 5，6 月の漁獲物の年齢別平均尾叉長は 2 歳魚 23.1cm，3 歳魚 28.1cm，4 歳魚 33.4cm で，年齢別個体数割合は 2 歳魚 40.4%，3 歳魚 33.8%，4 歳魚 23.2%，5 歳以上 2.5%であった。

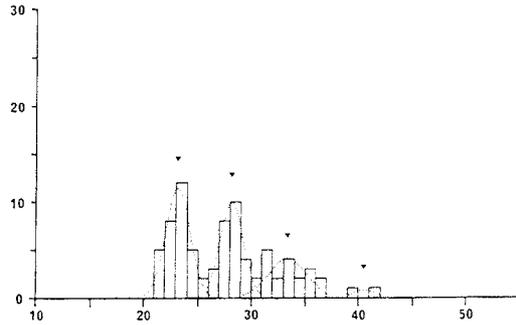


図3 播磨灘小型定置網漁業の5,6月漁獲物の体長組成,年齢組成および年齢別平均尾叉長

同様に秋の小型定置網漁獲物の体長組成,平均尾叉長と年齢組成を求めるため,同市場での9,10月の同海域小型定置網漁獲物の魚体測定調査で得られた尾叉長データを使用した。図4に示したように9,10月の漁獲物の年齢別平均尾叉長は,1歳魚18.9cm,2歳魚27.9cm,3歳魚33.6cmで,年齢別個体数割合は1歳魚63.4%,2歳魚28.2%,3歳魚6.7%,4歳以上2.1%であった。

小型定置網漁獲物については数量的に十分なデータが得られなかった。

4) 紀伊水道小型底びき網マダイ漁獲物の体長組成と年齢組成の推定

秋の紀伊水道の小型底びき網漁獲物の体長組成,平均尾叉長と年齢組成を求めるため,同上市場での9,10月の同海域小型底びき網漁獲物の魚体測定調査で得られた尾叉長データを使用した。図5に示したように9,10月の漁獲物の年齢別平均尾叉長は,0歳魚13.6cm,2歳魚19.9cm,3歳魚26.9cm,4歳魚32.0cm,5歳魚39.4cm,6歳魚44.3cmで,年齢別個体数割合は0歳魚4.9%,1歳魚58.3%,2歳魚29.2%,3歳魚5.5%,4歳魚1.1%,5歳魚0.5%および6歳以上0.3%であった。

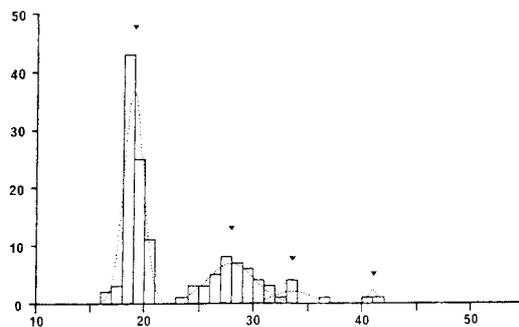


図4 播磨灘小型定置網漁業の10,11月漁獲物の体長組成,年齢組成および年齢別平均尾叉長

紀伊水道の小型底びき網の漁獲物は全長14cm未満の小型魚の再放流の管理実施後,魚市場における小型魚の水揚げは非常に少なくなり,管理がかなり実施されているものと考えられる。また,例年は秋の小底の漁獲物は0歳,1歳魚が主体であるが,今回は2歳以上の年齢群もかなり認められるのが特徴である。聞き取り情報によれば,鳴門海峡近辺でかなりマダイを漁獲したとのことで,同海域の一本釣りの好漁と併せて考えれば,同海域のマダイ資源の増加傾向をうかがわせる情報である。

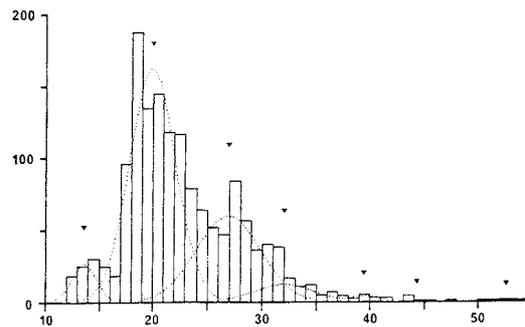


図5 紀伊水道底びき網漁業の10,11月漁獲物の体長組成,年齢組成および年齢別平均尾叉長

5) 伊島周辺海域の全漁業漁獲物の年齢組成

表6に平成8年度に伊島周辺で全漁業により漁獲されたマダいの年齢別漁獲量を示した。最も多かったのは1歳魚の6.2トン,全年級群の27.9%で,それ以外は5歳魚の2.0トン(8.9%)から2歳魚の3.4トン(15.3%)までで各年齢群の差は少なかった。表7に同様の年齢別漁獲尾数を示した。合計11万尾で,このうち1歳魚が最も多く,64,400尾,全年級群の58.6%で,次いで0歳魚の25,600尾(23.3%)で,以下2歳魚10,700尾(9.8%),3歳魚5,400尾(4.9%),4歳魚1,800尾(1.6%),6才以上1,000尾(0.9%),5歳魚900尾(0.8%)であった。時期的には4月から8月まで1歳魚が多かったが,7,8月以降に0歳魚が小型定置網,小型底びき網で漁獲されるようになり,10月以降0歳魚が最も多くなった。

表6 平成8年度伊島周辺マダイ年齢別漁獲量(kg)

銘柄	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
6歳以上	709.1	551.8	423.9	261.1	87.1	52.7	128.0	208.5	219.7	130.8	79.4	161.1	3013.2
5歳	781.5	539.6	313.5	84.3	40.6	7.3	46.8	84.0	36.1	22.1	15.4	32.5	2003.5
4歳	741.6	495.5	289.6	167.2	80.4	14.6	92.7	166.6	316.9	159.7	107.7	226.8	2859.3
3歳	1098.3	483.8	289.0	100.9	179.5	47.7	100.3	195.6	217.3	60.1	34.0	71.1	2877.5
2歳	1338.0	370.2	203.4	161.2	364.2	88.6	158.8	295.1	284.9	75.6	31.6	61.5	3433.3
1歳	1846.1	1061.4	619.1	335.9	336.5	270.5	459.9	631.5	369.9	227.5	51.1	53.7	6263.2
0歳	0	0	0	7.1	12.5	104.0	300.5	472.2	795.0	227.3	70.5	27.1	2016.2
合計	6514.5	3502.2	2138.6	1117.7	1100.8	585.5	1287.0	2053.6	2239.7	902.9	389.8	633.9	22466.1

表7 平成8年度伊島周辺マダイ年齢別漁獲尾数

銘柄	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
6歳以上	244	186	136	52	15	16	46	77	87	52	33	68	1012
5歳	234	182	140	58	28	5	32	58	61	37	26	55	918
4歳	388	288	201	126	61	11	70	126	230	102	67	141	1812
3歳	2030	1251	732	150	287	78	158	306	252	57	30	61	5392
2歳	4082	2173	1284	363	845	191	335	616	522	149	59	111	10729
1歳	29961	12235	6981	3203	2344	1379	2469	3165	1431	841	197	189	64395
0歳	0	0	0	119	209	1347	3866	5983	10012	2848	881	339	25603
合計	36939	16314	9474	4071	3788	3027	6976	10331	12595	4087	1293	965	109861

## 2 マダイ人工種苗添加率調査

資源管理指針の一つに瀬戸内海東部ブロック全体で120万尾の人工種苗放流を柱としており、このため放流された種苗がどの程度天然資源に添加するかという放流効果に関する情報が必要である。今までにタグ標識、鰭切除および抜去などによる放流効果調査が実施されてきたが、標識による種苗への影響や標識の脱落の問題があり、種苗の添加率を明確にすることができなかった。瀬戸内海東部ブロックマダイ班では、平成5年度から7年度にかけて人工種苗に発生する鼻孔隔皮の奇形（欠損）を標識に利用して人工種苗の添加率を把握した。

本年度は、調査対象になった年級群について、一部の海域で漁獲物中の混獲率を引き続き調査した。

### 材料および方法

徳島県沿岸の伊島周辺で操業しているC漁協所属の小型定置網漁業によるマダイ漁獲物の1歳魚以上を対象として月2,3回の漁獲物調査を行い、魚体鼻孔隔皮欠損魚の出現率（有標識率）を算出し、それを基に漁獲物中の人工種苗の混獲率を推定した。

### 結果および考察

1996年4月から1997年3月までの間に、C漁協の主として小型定置網漁業（一部釣と刺網）で漁獲されたマダイ378尾を調査した。年齢は1歳から9歳までにまたがるが、今回鼻腔隔皮欠損が認められたのは5歳魚のわずか1尾のみであった。表8に調査対象である1993年から1995年までの各発生群の鼻腔隔皮欠損を標識とする有標識率を過去のデータを含めて示した。今回調査した対象群のサンプルは1993年群である3歳魚41尾、1994年群の2歳魚81尾、1995年群の1歳魚175尾の合計297尾で、いずれも鼻腔隔皮欠損魚は見られなかった。この結果、各年発生群の人工種苗放流時点からの全調査魚中の有標識率は1993年群が2.0%、1994年群が0.49%、1995年群が0.47%となった。また、伊島周辺海域を代表するC漁協の漁獲物では1993年群が2.5%、1994年群が0.38%、1995年群が0.4%となった。他県の放流種苗がこの海域の天然資源には余り添加されていないと仮定し、その加入を無視して徳島県の放流種苗のみが添加しているとすれば、人工種苗の鼻腔隔皮欠損率は1993年群39.6%、1994年群48.5%、1995年群40.1%であったので、C漁協漁獲物の各調査年発生群の混獲率は1993年群6.31%、1994年群0.78%、1995年群1.00%となった。

表 8 主要漁協のマダイ漁獲量における鼻腔隔皮欠損の有標識率

放流年	年齢	A 漁協			E 漁協			C 漁協			合計		
		調査尾数	標識魚数	有標識率									
1993年 群	0歳	769	10	1.3	436	3	0.69	1500	50	3.33	2705	63	2.33
	1歳							552	4	0.72	552	4	0.72
	2歳							68	0	0	68	0	0
	3歳							41	0	0	41	0	0
	合計	769	10	1.3	436	3	0.69	2161	54	2.5	3366	67	2
1994年 群	0歳	998	9	0.9	1012	3	0.3	1369	6	0.44	3379	18	0.53
	1歳							640	2	0.31	640	2	0.31
	2歳							81	0	0	81	0	0
	合計	998	9	0.9	1012	3	0.3	2090	8	0.38	4100	20	0.49
1995年 群	0歳	597	3	0.5	841	5	0.59	1596	7	0.44	3034	15	0.49
	1歳							175	0	0	175	0	0
	合計	597	3	0.5	841	5	0.59	1771	7	0.4	3209	15	0.47

0歳魚の調査は主として小型底びき網、1歳以上は小型定置網漁獲物

瀬戸内海東部ブロックマダイ班（和歌山，大阪，兵庫，香川，岡山および徳島の6県）では，当歳魚漁獲物を調査し，1993年と1994年ではそれぞれ有標識率1.57%と0.44%を得た。<sup>2,3)</sup>この時の放流県3県（和歌山，兵庫および徳島県）の放流種苗の平均鼻腔隔皮欠損率はそれぞれ46.0%と43.4%であるので，当歳魚漁獲物中の放流魚の混獲率はそれぞれ3.41%と1.54%になる。<sup>2,3)</sup>次に東部ブロック全体の当歳魚加入量はそれぞれ570万尾，1,045万尾と推定されている（南西海区水産研究所，平成8年度第2回瀬戸内海水産資源担当者会議資料，未発表）ので，先の混獲率から放流種苗の添加量はそれぞれ194,000尾，161,000尾と推定される。この時の種苗放流数はそれぞれ1,309,000尾と1,356,000尾である<sup>2,3)</sup>ので，放流種苗の天然魚群への添加率はそれぞれ14.8%と11.8%になる。

今回，C漁協漁獲物から各調査年発生群の鼻腔隔皮欠損魚の有標識率を調査し，放流時点からの混獲率を求めたが，同欠損魚は全く認められなかった。一部海域の調査であるが，有標識率，混獲率ともに低く（特に1歳以上で低い），人工種苗放流魚の添加はそれほど高くないと考えられる。ただ，放流時の人工種苗の鼻腔隔皮欠損は完全に欠損したのから隔皮が一部欠損したようなものも認められたものの漁獲物中の欠損魚は完全な欠損（二つの鼻腔が隔皮欠損により一つになる）の状態のもののみであり，一部欠損の状態のものは正常状態に修復している可能性が考えられ，そのことから実際の添加率はもう少し高いかもしれない。

## 文献

- 1) 赤嶺達郎：Polymodal な度数分布を正規分布へ解析する Basic プログラムの検討。日水研報，35，129 - 160，1985。
- 2) 瀬戸内海東区資源管理型漁業推進協議会：平成5年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，67 - 72，1994。
- 3) 瀬戸内海東区資源管理型漁業推進協議会：平成5年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，72 - 77，1995。