

資源管理型漁業推進総合対策事業 (マダイ栽培資源調査)

藤川裕司・山田 正

本事業は昭和63年度より5ヵ年計画で、マダイの放流効果の推定および資源管理の方策を設定する目的で行っている。なお、調査は栽培漁業センターと鹿島浅海分場が行っており、本報告は当分場が担当している本土側の調査結果についてとりまとめたものである。

1. 桁曳網によるマダイ漁獲物の年齢組成と投棄魚

福浦，美保関漁協所属の桁曳網33隻は，美保湾の湾内から，その沖合の水深10～70mを漁場として操業し，マダイ，ヒラメ，メイタガレイ，チダイ等の幼魚～若齢魚や小エビ類を漁獲している。

マダイ当歳魚は夏期にかなりの数が漁獲され，しかも，大部分が投棄されているといわれている。そこで，平成1年度より桁曳網のマダイ漁獲物の投棄魚を含めた年齢組成の推定を行う目的で調査を行っている。また，同時に漁獲されるその他の有用魚種についても，投棄の実態を調査したので報告する。

方 法

平成2年5月～3年2月にかけて，美保関漁協および福浦漁協所属の桁曳船を対象に調査を行った。水揚げされたマダイは，基本的には全数調査を行ったが，尾数が多い場合は，その一部を抽出して測定を行い，その後，全体の組成へ引き伸ばした。年齢組成の推定は，当歳魚については尾叉長組成より判断し，1，2歳魚については真子・松宮¹⁾の繰返し計算法により，藤川・竹森²⁾の作製した年齢別の尾叉長組成を用いて行った。また，投棄魚は，漁獲物を選別した後に残った，通称“ゴミ”と呼ばれるものの一部を研究室へ持ち帰り測定を行った。

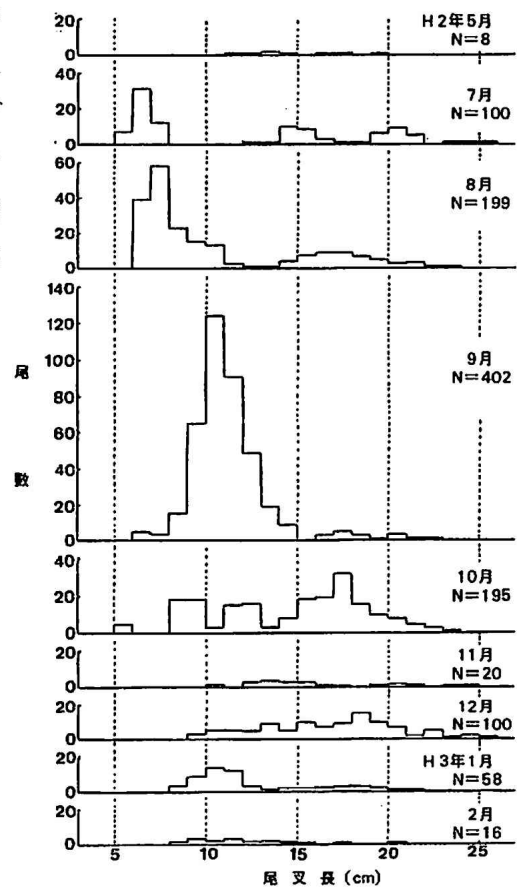


図1 桁曳網の1日1隻当たりのマダイ漁獲物の尾叉長組成

結果および考察

平成2年5月～3年2月にかけての、桁曳網による1日1隻当たりのマダイ漁獲物の尾叉長組成の経月変化を図1に示した。マダイ当歳魚は、7月の下旬より漁獲され始め、9月にはもっとも多くなるが、その後は減少して行く。周年を通じての漁獲物の尾叉長範囲は5～26cmであった。

マダイの漁獲物の年齢組成を表1に示した。漁獲物は当歳魚が主体であり、最高年齢が2歳であることが特徴である。

有用魚種の1日1隻当たりの投棄尾数

と大きさの範囲を表2に示した。マダイは7月より投棄され始め、8月にもっとも多く、その後減少する。本年度は、昨年度に比較して本種の投棄尾数は少ないが、これは、当歳魚の出荷率が昨年に比較して上昇したためと考えられる。その他の有用魚種では、チダイ、ヒラメ、メイタガレイ、キス、ヒメジ、カワハギ、シロイカ、小エビ類の投棄魚が認められており、特にカワハギは9月に、全長3～15cmのものが1,265尾と多数投棄されたのが特徴的であった。

表1 桁曳網の1日1隻当たりのマダイ漁獲物の年齢組成

平成2～3年 月	調査隻数	年 齢			合 計
		0歳	1歳	2歳	
5	1	0	4	4	8
7	3	51	24	26	101
8	11	150	29	20	199
9	8	379	11	12	402
10	2	74	116	5	195
11	4	16	4	1	21
12	3	41	49	10	100
1	4	41	15	1	57
2	2	15	1	0	16

表2 桁曳網の1日1隻当たりの投棄尾数と大きさの範囲

上段：個体数

下段：大きさの範囲(cm)

(平成2年5月～平成3年2月)

	5月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	測定部位
マダイ	0	27	132	31	44	0	14	9	0	尾叉長
		5～8	5～12	6～12	5～12		9～12	8～11		
チダイ	0	2	16	5	23	0	0	0	0	尾叉長
		6～7	6～12	7～11	7～9					
ヒラメ	0	26	7	10	174	0	0	0	0	全長
		9～16	9～18	11～20	8～16					
メイタガレイ	66	31	97	46	96	4	53	33	4	全長
	7～11	6～19	7～15	9～16	7～15	11～13	9～15	8～14	12～13	
キス	0	0	5	202	5	102	132	4	126	尾叉長
			10～14	3～11	9～10	5～12	7～11	9～12	6～16	
ヒメジ	0	0	137	94	113	47	174	52	48	尾叉長
			6～15	5～12	9～15	4～13	5～14	6～16	5～8	
カワハギ	0	0	328	1,265	140	234	104	38	10	全長
			6～15	3～15	8～15	9～14	6～15	8～16	11～14	
シロイカ	0	0	6	107	0	3	30	18	10	外とう長
			3～6	2～5		3～5	2～4	6～10	3～7	
小エビ類	42	61	93	708	441	76	478	19	118	

2. マダイ漁獲物中の放流魚の混獲率の推定

昭和62年7～9月に、隠岐島前海域および島根半島の加賀、大芦、御津にそれぞれ117万尾、23万尾のマダイ種苗の放流を行った。これらの種苗は今春で満3歳となる。そこで、放流魚の回収重量を推定するための基礎資料とするため、昨年に引き続き漁獲物中に占める放流魚の混獲率の調査を行った。なお、本調査は、島根半島の沿岸域の漁業と沖合底曳き船を対象としたものであり、島前海域については栽培漁業センターが担当している。

方 法

調査は恵曇漁協所属の沖合底曳き船および島根県漁連松江魚市場を対象に行った。なお、島根県漁連松江魚市場には、島根半島の笠浦以西の漁獲物が出荷されている。

天然魚と放流魚の区別は、鼻腔異常の有無により行った。すなわち、天然魚の鼻腔は正常であるが、放流魚は前鼻腔と後鼻腔との間の隔壁が欠損している。ただし、放流魚は、すべての鼻腔に異常を有しているわけではなく、昭和62年放流群では50.5%に認められたので、混獲率を計算する際には補正を行った。

2歳魚の尾叉長の範囲は、藤川・竹森³⁾が推定した年齢と成長の関係より、4～6月は22～29cm、7～9月は24～30cm、10～12月は27～33cmとした。

結果および考察

北浜漁協と恵曇漁協の沖合底曳きでは、それぞれ6.3%、2.8%と比較的高い混獲率が認めら

れた。また、佐香漁協の延組においては、測定尾数は少ないが66%と高い混獲率が認められた。これらは、漁場の関係より、隠岐島島前海域放流群が漁獲されたものと考えられる。

一方、島根半島放流群は御津の定置において67%と高い混獲率が認められているが、他の漁協においては混獲は認められていない。また、昨年度の2歳時における調査においてもこの海域の混獲率は極めて低いものであった。以上のことより島根半島放流群の放流効果は極めて低いものと考えられる。この原因としては、種苗を隠岐島より輸送する過程で生じる、スレや疲労に起因する放流後の自然死亡率の増加が大きいのではないかと推察される。

表3 昭和62年放流群の3歳における混獲率

漁協	漁業種類	測定尾数	鼻腔異常	混獲率(%)
大社	小型底曳き	87	0	0
	定置	2	0	0
	地曳き	199	0	0
	釣り	56	0	0
北浜	小型底曳き	8	0	0
	沖合底曳き	156	5	6.3
	定置	15	0	0
佐香	定置	3	0	0
	延組	3	1	66.0
恵曇	沖合底曳き	211	3	2.8
御津	定置	3	1	67.0
	刺網	2	0	0
加賀	定置	7	0	0
野井	定置	29	0	0
	刺網	2	0	0
野波	定置	2	0	0
	刺網	7	0	0
笠浦	定置	83	0	0
	刺網	4	0	0

3. マダイ当歳魚の保護を目的としたシミュレーションの実施結果

美保湾の桁曳網は過去2年間の調査結果より、マダイ当歳魚を年間約35万尾漁獲し、しかも、これらは商品価値が低いため、かなりの部分が投棄されていることが認められた。マダイは成長が良く寿命も長い魚なので、合理的な漁獲開始年齢は4歳と考えられ、当歳魚を多数漁獲することは極めて不合理なことになる。そこで、ここではマダイ当歳魚の保護を目的とした、桁曳網漁業の管理方策について検討を行った。

方 法

マダイ当歳魚の多数漁獲されている8～9月に、その分布量の多い美保湾内の水深20および30m以浅を禁漁区とした場合の漁獲量と漁獲金額の経年変化を、パソコンソフト(ロータス1-2-3)を用い予測した。

当モデルは8月に毎年一定の当歳魚の加入量を与え、これを水深別の資源の利用度でふりわけて水深別の漁獲対象尾数を計算する。次に、水深別の島根と鳥取の曳網回数、漁獲効率、漁場面積より漁獲係数を計算し、これと自然死亡係数より、漁獲死亡率と自然死亡率を計算する。これを、前述した水深別の漁獲対象尾数に乗じて、島根、鳥取の漁獲尾数および自然死亡尾数を計算する(表-5)。9月の漁始めの当歳魚の加入尾数は、8月の加入量より8月の漁獲死亡尾数と自然死亡尾数を引いたものとなる(表-4)。この計算を年齢別月別に行った。禁漁区を設定する場合は、対象としている月、水深帯の曳網回数を0にする。なお、セルの値は数値で示してあるが、実際は大部分には関数が入っている。

パラメータは、桁曳網の漁獲効率は0～2歳を通じて0.5とした。自然死亡係数は、0歳魚は0.03/月、1、2歳魚は0.017/月とした。当歳魚の8月における加入量は、島根、鳥取のこの期間の漁獲尾数と推定漁獲率より推定した。水深別の利用度は、漁獲物調査における聞きとり結果より求めた。漁場面積、曳網回数は標本船調査結果より求めた。なお、1、2歳魚の漁獲効率を0.5と大きい値にしているが、これは、マダイは1、2歳になると沖合へ移動し瀬のまわりに集まるので、実質的な漁場面積はチャート上の面積に比較してかなり狭いものとなり、実質的なFは大きくなると考えられるので、1、2歳魚に対する漁獲効率を大きくとることで調整したためである。

結 果

・20m以浅を8～9月禁漁にする(図2)

管理を実施しない場合は、当歳魚の加入量は毎年一定と考えているので、漁獲実態が将来的にも現状と同じと予想すると、漁獲量、漁獲金額とも一定で推移する。

管理を実施した場合は、漁獲量は3年目には2.3ton(12%)、金額では418万円(16%)増加す

内訳は当歳魚の漁獲量は0.3ton減少するが、1歳魚では0.9ton、2歳魚では1.6tonの増加が認められる。また、3年目以降は一定となっているが、これは、桁曳網は2歳までしか漁獲しないためである。

・30m以浅を8～9月禁漁にする(図3)

管理を実施しない場合は、漁獲量、漁獲金額とも一定で推移する。

管理を実施した場合は、3年目には漁獲量で3.4ton(17%)、金額で592万円(22%)増加する。内訳は当歳魚の漁獲量は0.3ton減少するが、1歳魚では1.5ton、2歳魚では2.2tonの増加が認められる。

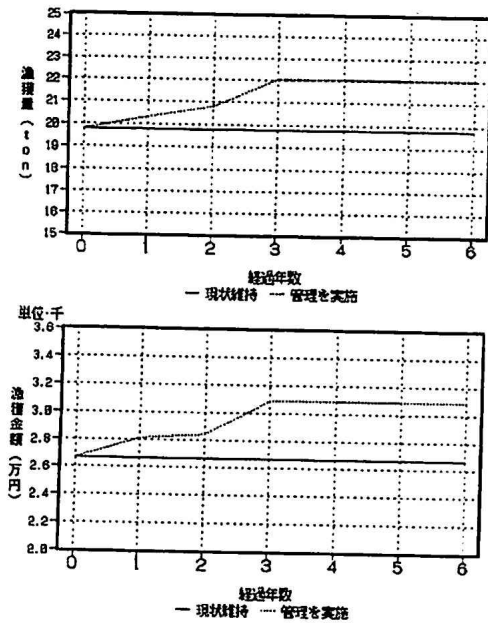


図2 マダイ漁獲量と漁獲金額の経年変化
水深20m以浅を8～9月禁漁とする

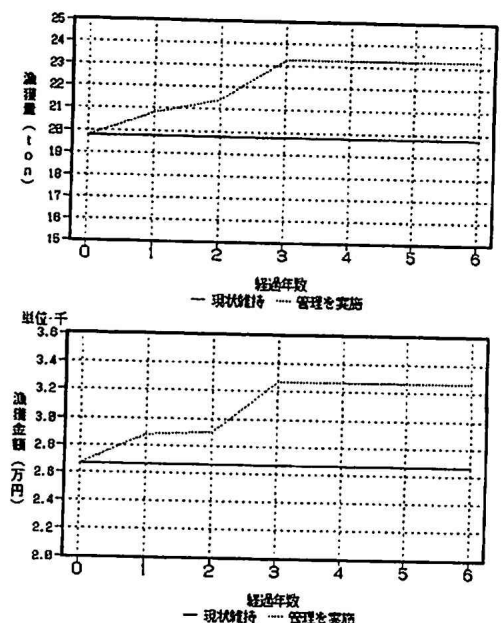


図3 マダイ漁獲量と漁獲金額の経年変化
水深30m以浅を8～9月禁漁とする

考 察

このモデルでは、毎年の当歳魚の加入量を一定としたが、現実的には毎年変動するので、図2、3に示した現状維持と管理を実施した場合の漁獲量をもっと変動する。しかし、変動しても管理を実施した場合の効果は生じるので、長期的に考えれば管理による効果は認められるということになる。

桁曳網は2歳魚までしか漁獲しておらず、3歳になると沖合へ逸散し、さらに他の漁業で漁獲されるものと考えられる。管理を実施した場合は、この3歳魚の加入尾数も増加すると考えられることより、この年級群以上を漁獲対象にしている漁業の漁獲量も増加するものと予想される。

表4 年齢別月別の漁獲量漁獲金額の計算結果

桁曳網の漁業管理のシミュレーション
KETA-2.WJ2

(0才)

月	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	単価 (円)	海中の資源		漁獲対象		自然死亡		漁獲死亡(烏根)		漁獲死亡(烏取)		水揚げ高 (万円)
				尾数	重量(t)	尾数	重量(t)	尾数	重量(t)	尾数	重量(t)	尾数	重量(t)	
5														
6														
7														
8	6.0	0.004	200	1060000	4.5	1060000	4.5	30408	0.1	148674	0.6	75140	0.3	13
9	7.7	0.009	200	805777	7.5	805777	7.5	23186	0.2	136788	1.3	35523	0.3	26
10	8.8	0.014	200	610280	8.7	610280	8.7	19001	0.3	25284	0.4	22111	0.3	7
11	9.6	0.019	200	543884	10.2	543884	10.2	17088	0.3	17940	0.3	15615	0.3	7
12	10.0	0.021	300	493241	10.5	493241	10.5	15327	0.3	30095	0.6	9808	0.2	19
1	10.4	0.024	300	438012	10.6	438012	10.6	13729	0.3	14018	0.3	14794	0.4	10
2	10.8	0.027	300	395471	10.8	395471	10.8	12392	0.3	12833	0.4	13205	0.4	11
3	11.0	0.029	300	357041	10.3	357041	10.3	11590	0.3	0	0.0	0	0.0	0
4	11.2	0.031	300	345451	10.6	345451	10.6	11214	0.3	0	0.0	0	0.0	0
合計				5049157	83.8	5049157	83.8	153935	2.6	385631	3.9	186197	2.2	92

(1才) 加入 334237

月	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	単価 (円)	海中の資源		漁獲対象		自然死亡		漁獲死亡(烏根)		漁獲死亡(烏取)		水揚げ高 (万円)	
				尾数	重量(t)	尾数	重量(t)	尾数	重量(t)	尾数	重量(t)	尾数	重量(t)		
5	11.4	0.03	500	334237	11.3	334237	11.3	5467	0.2	7332	0.2	11699	0.4	12	
6	12.3	0.04	500	309739	13.0	309739	13.0	4932	0.2	21062	0.9	12106	0.5	44	
7	13.2	0.05	500	271639	14.1	271639	14.1	4329	0.2	14154	0.7	14396	0.7	37	
8	14.2	0.06	500	238760	15.3	238760	15.3	3853	0.2	11988	0.8	6884	0.4	38	
9	15.5	0.08	1350	216036	17.9	216036	17.9	3560	0.3	5978	0.5	3275	0.3	67	
10	16.8	0.10	1350	203223	21.3	203223	21.3	3364	0.4	3220	0.3	3902	0.4	46	
11	18.1	0.13	1350	192738	25.1	192738	25.1	3201	0.4	2648	0.3	2835	0.4	47	
12	18.3	0.13	1350	184054	24.8	184054	24.8	3029	0.4	5955	0.8	2410	0.3	108	
1	18.5	0.14	1600	172660	24.0	172660	24.0	2850	0.4	3670	0.5	3291	0.5	82	
2	18.7	0.14	1600	162850	23.4	162850	23.4	2692	0.4	2998	0.4	3068	0.4	69	
3	18.9	0.15	1600	154092	22.8	154092	22.8	2597	0.4	0	0.0	0	0.0	0	
4	19.1	0.15	1600	151495	23.1	151495	23.1	2554	0.4	0	0.0	0	0.0	0	
合計					236.1		2591524	236.1	42427	3.9	79005	5.6	63865	4.4	549

表4 つづき

(2才) 加入 148941				海中の資源		漁獲対象		自然死亡		漁獲死亡(島根)		漁獲死亡(鳥取)		水揚げ高
月	尾叉長 (cm)	体重 (kg)	単価 (円)	尾数	重量(t)	尾数	重量(t)	尾数	重量(t)	尾数	重量(t)	尾数	重量(t)	(万円)
5	19.3	0.16	1600	148941	23.4	148941	23.4	2403	0.4	4650	0.7	7504	1.2	117
6	20.1	0.18	2000	134384	23.8	134384	23.8	2115	0.4	11661	2.1	5416	1.0	413
7	20.8	0.20	2000	115192	22.6	115192	22.6	1807	0.4	8100	1.6	7131	1.4	317
8	21.6	0.22	2000	98153	21.5	98153	21.5	1544	0.3	7400	1.6	4666	1.0	324
9	22.7	0.25	2000	84544	21.4	84544	21.4	1374	0.3	3656	0.9	2151	0.5	185
10	23.8	0.29	2000	77363	22.5	77363	22.5	1267	0.4	1759	0.5	2481	0.7	102
11	24.8	0.33	2000	71856	23.6	71856	23.6	1183	0.4	1485	0.5	1791	0.6	97
12	25.0	0.34	2000	67397	22.6	67397	22.6	1094	0.4	3513	1.2	1255	0.4	236
1	25.1	0.34	2000	61535	20.9	61535	20.9	1005	0.3	1793	0.6	1927	0.7	122
2	25.3	0.35	2000	56811	19.7	56811	19.7	928	0.3	1644	0.6	1758	0.6	114
3	25.5	0.36	2000	52481	18.7	52481	18.7	885	0.3	0	0.0	0	0.0	0
4	25.6	0.36	2000	51596	18.6	51596	18.6	870	0.3	0	0.0	0	0.0	0
合計					259.2	1020254	259.2	16473	4.2	45661	10.3	36080	8.1	2028

表5 8月の水深別年齢別の漁獲尾数の計算

桁曳きの漁獲効率と自然死亡係数

	0才	1才	2才
漁獲効率	0.5	0.5	0.5
自然死亡係数/月	0.03	0.017	0.017

(8月)

水深 (m)	資源の利用度			漁場面積 (km ²)	曳網回数 (島根)	曳網回数 (鳥取)	漁獲係数(島根)			漁獲係数(鳥取)			自然死亡率			漁獲死亡率(島根)			ル
	0才	1才	2才				0才	1才	2才	0才	1才	2才	0才	1才	2才	0才	1才	2才	
10~20	0.43	0.01	0.01	80	155	4	0.078	0.078	0.078	0.002	0.002	0.002	0.031	0.016	0.016	0.074	0.074	0.074	
20~30	0.16	0.04	0.08	55	974	266	0.713	0.713	0.713	0.195	0.195	0.195	0.021	0.011	0.011	0.462	0.465	0.465	
30~50	0.29	0.13	0.21	110	363	560	0.133	0.133	0.133	0.205	0.205	0.205	0.028	0.014	0.014	0.111	0.112	0.112	
50~70	0.12	0.82	0.7	302	152	12	0.020	0.020	0.020	0.002	0.002	0.002	0.032	0.017	0.017	0.020	0.020	0.020	
合計	1	1	1	547	1644	842	0.121	0.121	0.121	0.062	0.062	0.062	0.030	0.015	0.015	0.109	0.110	0.110	

(8月)

漁獲死亡率(鳥取)			漁獲対象尾数			自然死亡尾数			漁獲死亡尾数(島根)			漁獲死亡尾数(鳥取)		
0才	1才	2才	0才	1才	2才	0才	1才	2才	0才	1才	2才	0才	1才	2才
0.002	0.002	0.002	455800	2388	982	14222	39	16	33635	178	73	868	5	2
0.126	0.127	0.127	169600	9550	7852	3626	106	87	78391	4444	3654	21409	1214	998
0.171	0.173	0.173	307400	31039	20612	8475	444	295	34139	3473	2306	52666	5358	3558
0.002	0.002	0.002	127200	195784	68707	4085	3264	1146	2509	3893	1366	198	307	108
0.056	0.056	0.056	1060000	238760	98153	30408	3853	1544	148674	11988	7400	75140	6884	4666

文 献

- 1) 真子 渺・松宮義晴 1977 : 銘柄組成による年齢組成推定法. 西水研研報, (50), 1-8.
- 2) 藤川裕司・竹森昭夫 1988 : 隠岐島海域におけるマダイ漁獲物の年齢組成と産卵. 西海区ブ
ロック浅海開発会議魚類研究会報, (6), 5-11.
- 3) 藤川裕司・竹森昭夫 1987 : 隠岐島海域におけるマダイの年齢別の尾叉長組成. 西海区ブ
ロック浅海開発会議魚類研究会報, (5), 5-9.