

広域資源培養管理推進事業 (マダイ栽培資源調査)

藤川裕司・石田健次

本県のマダイ漁獲量は、昭和40年代の前半には約1000トンであったが、近年では約1／2に減少している。これは、漁獲の影響により漁獲サイズが小型化したこと、および、加入量そのものが減少したことによるものと考えられる。そこで、加入量の増大を図る目的で、人工種苗の放流が昭和52年より実施されている。

マダイは高齢魚になると広域的な回遊をすると考えられ、放流効果の推定や資源管理の方策を1府県だけの調査で明らかにするのは困難である。本調査では、山口県～石川県までが共同実施することで、広範囲な海域における放流効果の推定を行うとともに、資源管理の方策を設定することで日本海西海域におけるマダイの資源培養の方法を明らかにすることを目的としている。

なお、本調査は栽培漁業センターと水産試験場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述べたものである。

1. 沖合底曳き船のマダイ漁獲物の年齢組成

隱岐島前海域に放流したマダイは、その一部が隱岐海峡へ逸散し、そこを漁場としている沖合底曳き船により漁獲されているものと推測されている。しかし、沖合底曳き船のマダイの漁獲実態については不明な部分が多く、特に資源の状態を知る上で重要な年齢組成については、明らかにされていない。そこで、恵曇漁協所属の沖合底曳き船のマダイ漁獲物を調査し、年齢組成の推定を行った。

方 法

恵曇漁協所属の沖合底曳き船（2そう曳き）4統を対象に、そのマダイ漁獲物の尾叉長組成の測定を行った。年齢組成は真子・松宮¹⁾の繰り返し計算法により行った。この方法に必要な年齢別の尾叉組成は、藤川・竹森²⁾の作製したものを用いた。

結果および考察

沖合底曳き船のマダイ漁獲物の尾叉長組成を図1に、1航海1統当たりのマダイ漁獲物の年齢組成を表1に示した。

年齢組成は、4～5月は3歳魚が主体であるが、9月になると2歳魚の割合が増加し、10～12月になると2歳魚がもっと多くなる。また、周年を通じて4歳魚以上の高齢魚の割合は小さい。2歳魚の漁獲割合が季節的に変化するのは、漁場が水深70～120mの比較的深場に形成されるため、

その資源が漁場へ完全に加入しておらず、その季節のマダイの分布特性に影響されるからである。すなわち、2歳魚は春期は浅場を主体に分布しているが、秋～冬期になると深場へ移動することを示している。また、4歳魚以上の割合は極めて低いが、これは、沖合底曳き漁場の漁獲圧力が高いためか、あるいは、4歳魚以上になると隱岐島周辺海域へ移動するために生じたものと考えられるが、詳しくは明らかではない。

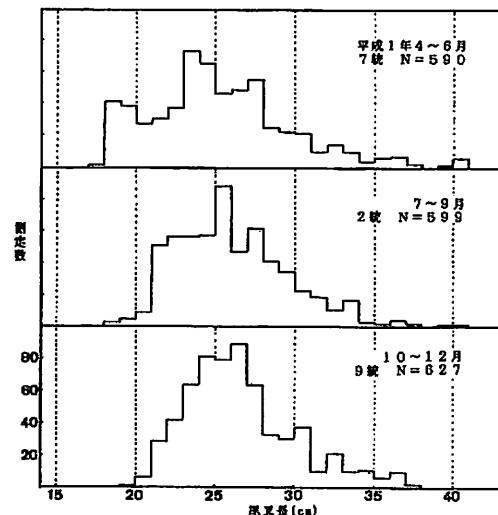


図1 沖合底曳き網のマダイ漁獲物の尾叉長組成

2. 柄曳網のマダイ漁獲物の年齢組成およびチダイの尾叉長組成

福浦、美保関漁協所属の柄曳網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。柄曳網は、柄により網を開口させて行う底曳網で

月	統数	年齢組成						合計
		0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	
4～5	7	0	0	19	51	10	2	0 1 84
9	2	0	0	89	196	13	3	0 1 300
10～12	9	0	0	49	18	3	0	0 0 70
平均		0	0	52	88	9	2	0 0 151

あるが、漁具が小規模であるため大型魚を漁獲することは少なく、小型魚を漁獲するのに適した漁具である。

特に、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が、その実態は明らかにされていない。そこで、ここでは、柄曳網のマダイの漁獲物の年齢組成の推定を行う目的で調査を行った。なお、同時に漁獲されるチダイについても、その尾叉長組成の測定を行ったので合わせて報告する。

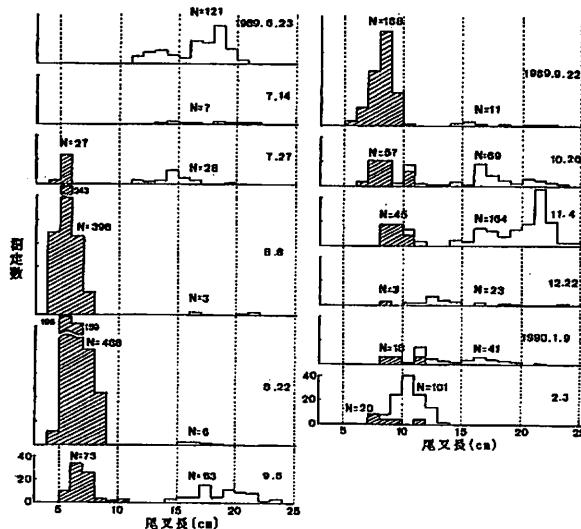


図2 柄曳網の1日1隻当たりのマダイ漁獲物の尾叉長組成
斜線は投棄魚

方 法

平成1年5月～2年2月にかけて、美保関漁協所属の柄曳船を対象に調査を行った。水揚げされ

たマダイ、チダイについては、基本的には全数調査を行ったが、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⁾の繰り返し計算法により、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”と呼ばれるもの一部を研究室へ持ち帰り測定を行った。

結果および考察

平成1年6月から2年2月にかけての、1日1隻当たりのマダイおよびチダイ漁獲物の尾叉長組成の季節変化を図2、3に示した。なお、これには、投棄魚調査のみを実施した場合の資料も含めた。

マダイの当歳魚は、7月の下旬より尾叉長4～6cmのものが漁獲され始め、8月にはもっと多くなるが、その後は減少していく。また、チダイは、8月の下旬より尾叉長が4～7cmの年級群が漁獲され始める。これらのことより、現在使用されている目合（10節前後）で漁獲可能なマダイ、チダイの最小尾叉長は4cmということになる。周年を通じての漁獲物の尾叉長範囲は、マダイでは4～25cm、チダイでは4～21cmであった。投棄魚は周年を通じて認められるが、その主体は、両種とも10cm以下であった。

1日1隻当たりのマダイの投棄尾数を表2に、チダイの投棄尾数を表3に示した。マダイの投棄

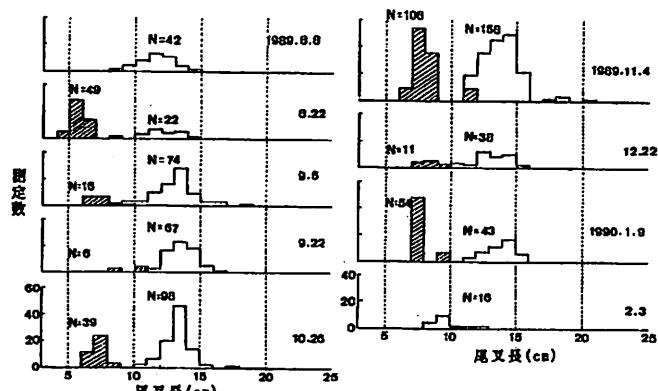


図3 柄曳網の1日1隻当たりのチダイ漁獲物の尾叉長組成
斜線は投棄魚

表2 1日1隻当たりのマダイの投棄尾数

1月	2月	3月	4月	5月	6月
18	20	休漁	休漁	0	2
7月	8月	9月	10月	11月	12月
14	443	97	57	45	3

表3 1日1隻当たりのチダイの投棄尾数

1月	2月	3月	4月	5月	6月
76	0	休漁	休漁	6	3
7月	8月	9月	10月	11月	12月
2	33	14	39	108	11

表4 投棄魚の尾叉長組成

階級(cm)	マダイ(%)	チダイ(%)
4～	4.3	0.7
5～	31.0	4.5
6～	21.0	9.4
7～	15.0	31.0
8～	11.0	33.0
9～	10.0	18.0
10～	6.0	1.4
11～	0.4	2.6
平均	7.0 cm	8.1 cm

尾数は8月には443尾ともっと多いが、その後は徐々に減して行く。チダイの投棄尾数は、マダイに比較して少なく、約1/2であつた。投棄魚の平均尾叉長は、マダイでは7.0cm、チダイでは8.1cmであった(表4)。マダイの漁獲物の年齢組成を表5に示した。漁獲物には3歳魚以上は全く認められず、最高年齢が2歳であることが特徴である。

表5 柄曳き網の1日1隻当たりのマダイ漁獲物の年齢組成

月	調査隻数	年齢組成			合計
		0歳	1歳	2歳	
6	3	0	26	95	121
7	3	9	12	2	23
8	3	443	4	1	448
9	4	59	15	21	95
10	1	75	34	1	110
11	1	47	97	67	211
12	2	22	4	1	27
1	1	48	20	0	68
2	1	164	0	0	164
平均		96	24	21	141

これは、柄曳き網は漁具が小規模であるために、3歳魚以上の大型魚が漁獲されにくいということもあるが、むしろ、漁場環境の特性によるものと考えられる。すなわち、その漁場は、水深10~70mと浅く、しかも、海底地形は、天然礁等の比較的少ない平坦なものであるため、3歳魚以上の高齢魚の分布密度そのものが低いためと推察される。

3. 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、隱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が放流された。これらの種苗は、今春(平成1年5月)で2歳となり、本格的に漁獲され始める。そこで、放流魚の推定回収重量を推定するための基礎資料とするため、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。

表6 昭和62年放流群の2歳時における混獲率

方 法

調査は恵曇漁協所属の沖合底曳き船、島根県漁連松江魚市場および同境魚市場を対象に行った。なお、島根県漁連松江魚市場および同境魚市場には、それぞれ、島根半島の笠浦以西および片江以東の漁獲物が出荷される。

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、すべてが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

漁協	漁業種類	測定尾数	鼻腔異常	混獲率(%)
大 社	小型底曳き	155	1	1.3
	定置	16	0	0
	地曳き	10	0	0
	小型底曳き	30	0	0
	沖合い底曳き	50	0	0
	定置	19	0	0
北 浜	釣り	11	0	0
	定置	96	0	0
	釣り	11	0	0
	冲合い底曳き	754	24	6.3
	定置	78	2	5.1
	刺し網	13	0	0
佐 香	刺し網	131	0	0
	定置	20	0	0
	刺し網	3	0	0
	定置	12	0	0
	刺し網	110	0	0
	定置	11	0	0
野 波	刺し網	11	0	0
	定置	12	0	0
	刺し網	3	0	0
	定置	12	0	0
	刺し網	11	0	0
	定置	12	0	0
笠 浦	刺し網	12	0	0
	定置	110	0	0
	刺し網	11	0	0
	定置	11	0	0
	刺し網	12	0	0
	定置	157	0	0

注) 調査期間は平成1年4~12月
混獲率は、放流魚の鼻腔異常の出現率50.5%で補正した。

した年齢と成長の関係より、4～6月は15～22cm、7～9月は18～24cm、10～12月は21～27cmとした。

結果および考察

昭和62年放流群の、2歳時点における混獲率を表6に示した。

恵曇漁協の沖合底曳きでは、6.3%と比較的高い混獲率が認められた。

一方、島根半島沿岸域では、放流海域の一つである加賀の沖合に設置された定置で5.1%，大社漁協の小型底曳き網で1.3%の混獲が認められたが、他の漁協の漁獲物には放流魚は認められなかつた。島根半島放流群の放流後の移動は、その生態から考えて、当初は沿岸域に沿つて移動し、その後、一部が沖合へ逸散して行くとするのが自然である。にもかかわらず、放流海域である加賀、御津においても低い混獲率しか認められないし、その周辺の漁協では混獲は全く認められていない。ということは、島根半島放流群が、その沿岸域で再捕されなかつたのは、沖合へ逸散したというよりも、放流後の減耗が極めて高かつたと考えるのが妥当である。

一方、隱岐島前放流群は、栽培漁業センターの調査によると、島前周辺海域において約50%の混獲が認められている。このことより、沖合底曳き船で再捕された放流魚は、大部分が島前海域放流群が逸散したものであると推察される。

4. 本県におけるマダイの資源状態および今後の管理の方策

現在の本県におけるマダイの資源状態を検討する目的で等生産曲線を作製した。また、この結果より、今後の管理の方策についても検討を加えた。

方 法

等生産曲線は、加藤⁴⁾の作製したプログラムを用いて行った。このとき用いたパラメータは以下のとおりである。

$$\left. \begin{array}{l} W(\infty) = 3726 \\ K = 0.191 \\ X_0 = -0.165 \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} \text{漁場への加入年齢} = 1 \text{歳} \\ \text{成長式のパラメータ} \\ \text{寿命} = 20 \text{歳} \\ \text{自然死亡係数} = 0.2/\text{年} \end{array}$$

結果および考察

マダイの等生産曲線を図4に示した。

A～A'の線は、漁獲係数が一定のときに漁獲量がもっとも大きくなる点の集合であり、B～B'は漁獲開始年齢を一定においたときに漁獲量がもっとも大きくなる点の集合である。このことより、破線の部分では、漁獲係数を増加したり漁獲開始年齢を引き下げるにより、漁獲量は増加するが、点の部分では、漁獲係数を増加したり漁獲開始年齢を引き下げるにより、漁獲量

は減少する(乱獲状態)。なお、A～A' と B～B' の間の部分では、漁獲係数を増加させると漁獲量は増加するが、漁獲開始年齢を引き下げた場合は漁獲量は減少する。

ここで、本県の現行の漁業は、漁獲係数は1.2／年、漁獲開始年齢は漁獲種類により違うが、平均的には2.5歳ぐらいと推定されているので⁵⁾、乱獲状態にあるということになる。

現状を改善するためには、漁獲開始年齢を引き上げる(X)，漁獲開始年齢を引き上げるとともに漁獲係数を引き下げる(Y)，漁獲係数を引き下げる(Z)が考えられる。漁獲量を増加させるのであれば、漁獲開始年齢を引き上げるのが効果は大きい。また、単位努力量当たりの漁獲量を増加させなければ、漁獲係数を引き下げるのが効率的である。

しかし、現実的には、マダイのように多数の漁業種で漁獲されている資源の、漁獲開始年齢を引き上げたり、漁獲係数(努力量)を引き下げたりすることは、極めて困難である。ただし、桁曳網や定置等では当歳魚を多数漁獲していると考えられ、このことは、図4より考えても、極めて不合理なことである。今後は、これら漁業について、当歳魚の漁獲実態を把握するとともに、その保護を目的とした管理の方策について検討する必要がある。

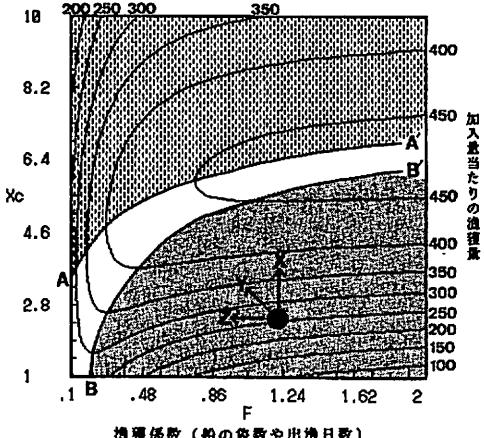


図4 マダイの等生産曲線

船の隻数や出漁日数を増やしたり
漁獲開始年齢を引き下げる場合、漁獲量は増加する。

船の隻数や出漁日数を増やしたり
漁獲開始年齢を引き下げる場合、漁獲量は減少する(乱獲状態)。

現行の漁業の位置

文 献

- 1) 真子 渕・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.
- 4) 加藤史彦 1988: 加入当り漁獲量の計算と等量線図のプロット. 資源解析プログラム集(東海区水産研究所編), 116-123.
- 5) 島根県 1988: 広域資源培養管理推進事業報告書(栽培資源調査), 31-41.