

東水試出版物通刊 No. 233

調査研究要報 No. 100

昭和47年度 指定調査研究総合助成事業

# 底漁資源調査研究報告書

(Ⅰ メダイ・アオダイ)

(Ⅱ メダイ 総括)

昭和48年3月

東京都水産試験場

昭和47年度指定調査研究総合助成事業  
メダイ・アオダイ資源研究

目 次

I 概 要	1
II メダイ資源調査	1
1. 幼魚の採集	1
2. 幼魚の鱗の成長線数と尾叉長および鱗径と尾叉長の関係	3
1) 材料と方法	3
2) 結 果	4
(1) 尾叉長と鱗の成長線数の関係	4
(2) " と鱗径の関係	5
3. 残された問題とその解決方針	6
III アオダイ資源調査	6
1. 年齢と成長	6
1) 材料と方法	6
2) 椎体後半半径と尾叉長との関係	7
3) 輪紋の形成時期	7
4) 輪紋形成時の尾叉長	8
5) 年齢と尾叉長との関係	9
2. 食 性	11
3. 卵・稚仔の形態	12
4. 標識放流のための予備的実験	12
5. 残された問題点とその解決策	13
6. 要 約	14
7. 主要参考文献	14

調査報告書 ○

指導および助言者 東京水産大学助教授 高木和徳

調査担当者および 東京都水産試験場

担当区分 八丈分場 分場長 仲村正三郎 (総括)  
奥多摩分場 分場長 伊藤茂 ( )  
主任 中山恒輔 (取まとめ、調査研究全般)  
研究員 中山恒輔 (調査・研究  
食性・卵稚仔形態)  
主事 三木誠 (調査・研究  
年齢・成長・標識)  
" 斉藤鉄也 ( )

## 〔 I 概 要 〕

伊豆諸島における底魚釣漁業の重要漁獲対象魚となっているメダイ (*Mupus japonicus* (DODERLEIN)) とアオダイ (*Paracaesio caeruleus* (KATAYAMA)) について調査を行なった。

メダイについては、昭和42年度より調査を開始し、その間生態・資源について多くの知見を得ているが、本年度(昭和47年度)はメダイ幼魚の移動と底生生活移行時の尾叉長がその後の成長におよぼす影響の基礎的検討を行なった。

アオダイは、昭和46年度より調査を開始し、伊豆諸島におけるアオダイ漁業の現状は握と共に年齢形質として脊椎骨がもっともすくれているという知見を得た。本年はこれら知見に基づき年齢と成長の解明を主体に行ないあわせて産卵期、食性の調査と標識放流のための予備的実験を行なった。

## 〔 II メダイ資源調査 〕

### 1 メダイ幼魚の採集

標識放流用のメダイ幼魚を採集するため、昭和47年4月13日から6月26日までの間、大島～三宅島近海および大島～三崎～伊東～大島間において、表-1に示すとおり、14回の調査を行なった。採集方法等については前年度と同様に指導船「やしお」(13.78トン90P.S.)を主体に船上より観察してメダイ幼魚がみえた場合にモジャコ旋網により採集を行なった。

#### 採集経過および結果

調査結果は表-1に示すとおり、メダイ幼魚を採集することはできなかった。メダイらしき幼魚をみたのは6月24日大島差木地沖の調査のみで、この時も潮流と風向が悪く、充分なる操船ができなかったため、投網はしたが、採集はできなかった。また調査期間中は流れ藻を発見する回数は非常に少なく、たまたま発見してもそれは小規模なものであった。船上からの観察ではあるが、流れ藻に付随しているモジャコ等の幼魚も例年に比べて少ないようであった。

表-1 流れ藻採集経過

月・日	調査場所	メダイ 採集尾数	摘 要
4.13	大島～利島間の海域	0	流れ藻はまれに見られた。ブリ、アジ、メバル等が付随した。
5. 8	"	0	流れ藻はまれに見られたが小規模であった。ブリ、メバル、カワハギ等が付随した。
10	大島周辺の海域	0	流れ藻は見られなかった。
12	"	0	流れ藻は見られたが、小規模であった。モジャコ、ウマズラ等が付随した。
18	"	0	が付随した。 " カワハギ等
19	大島～ウドネ間の海域	0	が付随した。 " モジャコ等
30	大島周辺の海域	0	流れ藻は見られなかった。
6. 2	"	0	"
6	大島～新島間の海域	0	"
"	大島～三宅間の海域	0	"
20	大島～三崎間の海域	0	流れ藻はまれに見られたが小規模であった。モジャコの付随が見られた。
21	三崎～伊東間の海域	0	"
22	伊東～大島間の海域	0	流れ藻は見られなかった。
24	大島周辺の海域	0	流れ藻はよく見られ大規模であった。モジャコ、イシダイ、イシガキダイ、メジナ等の多数の付随がみられた。メダイらしきものも見られたが採集出来なかった。
26	大島～三崎間の海域	0	流れ藻はまれに見られたが大規模であった。モジャコ等が付随した。

ここ10年間モジャコ採集業に従事しているという徳島県のモジャコ採集業者から聴取したところによると、今年は長崎、種ヶ島、四国沖、紀州勝浦方面においても例年になく流れ藻は見えず、またメダイの大型幼魚も毎年50～100Kg程度水揚げしているが、本年は非常に少なく7月現在20～30尾程度しか採集していないとの事であった。

## 2. 幼魚の鱗の成長線数と尾叉長および鱗径と尾叉長の関係

メダイの鱗にあらわれる休止帯（輪紋）のうち第一輪の形成時期は、流れ藻に付随している幼魚が遊泳層を移行する時期とほぼ一致していると推定されている。遊泳層を移行した時期における尾叉長の差異が、その後の成長におよぼす影響を知る基礎として、流れ藻に付随しているメダイ幼魚の尾叉長と鱗の成長線数および尾叉長と鱗径の関係について検討した。

### 1) 材料と方法

本検討に用いた材料は昭和46年5月八丈島近海で採集されたメダイ幼魚49個体（F.L. 11.0～29.4cm）および同年同月大島近海で採集された幼魚38個体（F.L. 15.2～30.0cm）の計87個体の胸鱗直下付近から採取した鱗を用いた。鱗は常法により処理したのち50倍に拡大してスケールカードに鱗径と成長線を記録した。鱗径と成長線数はこのスケールカードから読取った。鱗径と成長線数は原則として5枚の正常鱗から得られた値の平均を用いた。

八丈島近海で採集されたメダイ幼魚および大島近海で採集されたメダイ幼魚の尾叉長組成は図-1に示すとおりである。これら標本群の平均尾叉長についてその差異を検討したところ

表-2に示すとおり有意差は認められなかったので、同一母集団から採集されたものとみなして取扱った。

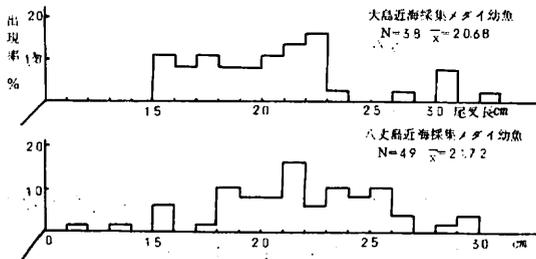


図-1 メダイ幼魚の尾叉長組成

表-2 メダイ幼魚尾叉長の分散および平均値に関する検定

採集場所	平方和S	自由度	不偏分散	F <sub>0</sub>
大島近海	566,711	37	15,317	1,026
八丈島近海	716,531	48	14,928	
計	1,283,242	85		

$F_{0.01}^{37,48}(0.01)=2.05$

$\bar{x}_1 = 20.68$   
 $s_1 = 566.711$   
 $n_1 = 38$

$\bar{x}_2 = 21.72$   
 $s_2 = 716.531$   
 $n_2 = 49$

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} = 1.240$$

$$s = \sqrt{\frac{S_1 + S_2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}}$$

$$t(87, 0.05) = 1.987$$

$$t_0 < t(87, 0.05)$$

## 2) 結 果

### (1) 尾叉長と鱗の成長線数の関係

尾叉長と鱗の成長線数の関係は図-2に示すように二次回帰ともみえるが、表-3に示すように99%の信頼区間においては二次回帰について有意差は認められなかったので一次回帰とみなし、次式を得た。

$$N = 1.841L - 1.267 \dots \dots (1) \quad N: \text{成長線数(本)} \quad L: \text{尾叉長(cm)}$$

表-3 回帰性の検定のための分散分析表

要 因	平方和S	自由度f	不偏分散s	不偏分散比F。	判定基準F(0.01)
一次回帰変動	4,496.624	1	4,496.624	465.104	$F_{84}^1(0.01) = 6.95$
二次回帰変動	49.375	1	49.375	5.107	$F_{84}^1(0.01) = 6.95$
全回帰変動	4,545.999	2	2,273.000	235.106	$F_{85}^2(0.01) = 4.87$
残 差 変 動	841.154	84	9.668		
	5,387.153	86			

(1)式において99%の信頼区間におけるパラメーターを推定すると次のとおりである。

$$N = (1.841 \pm 0.234)L + (-1.267 \pm 5.037)$$

また相関係数は0.914であった。

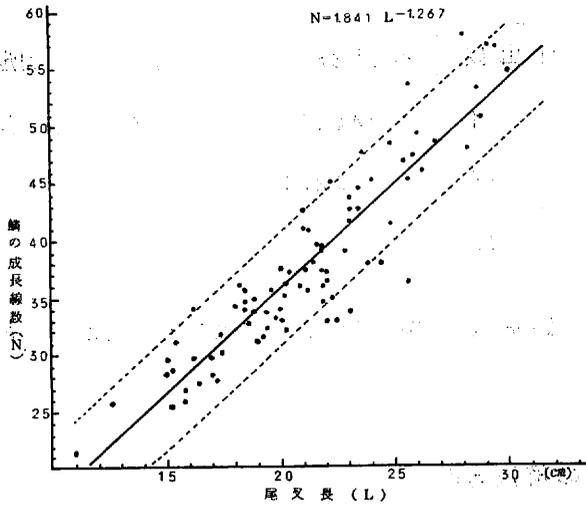


図-2 メダイ幼魚の尾叉長と鱗の成長線数の関係

(2) 尾叉長と鱗径の関係

メダイ幼魚の尾叉長と鱗径の関係は、表-4、図-3に示すように成魚と同様一次回帰が認められ、次式であらわされる。

$$L = 2.331R + 0.816 \dots \dots (2) \quad L: \text{尾叉長 (cm)} \quad R: \text{鱗径 (} \times 50 \text{cm)}$$

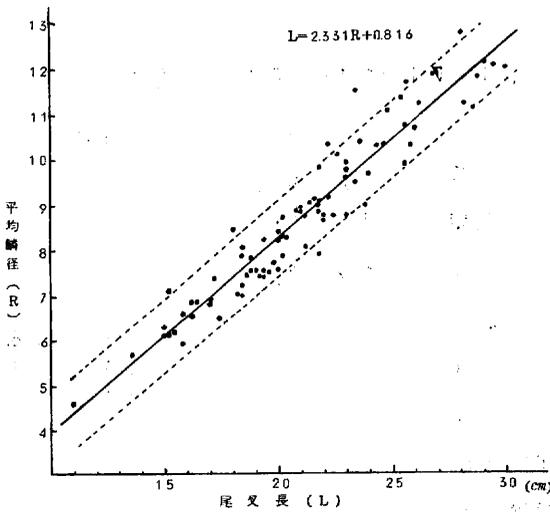


図-3 尾叉長と鱗径の関係

表-4 回帰係数の有意性の検定

要因	平方和	自由度	不偏分散	不偏分散比	判定基準F(0.01)
回帰	244.085	1	244.085	900.683	$F_{1,85}^1(0.01)=6.97$
残差	22.999	85	0.271		
全体	267.084	86			

なお、鱗径と鱗の成長線数の相関係数は0.929であり(1)式(2)式とも第一輪形成時の尾又長を推定できる。

### 3 残された問題とその解決方針

- 1) 47年度においてはメダイ幼魚の尾又長と鱗の成長線の関係を求めるのみで終了したが、今後は底棲生活移行時の尾又長とその後の成長について逐次解決していきたい。
- 2) メダイの卵・稚仔の形態については今後人工授精により解明していきたい。
- 3) 成魚・未成魚の移動については標識方法等を充分検討のうえ、調査を実施したい。

## 〔Ⅲ アオダイ資源調査〕

### 1 年齢と成長

#### 1) 材料と方法

調査に用いたアオダイは、1971年11月から1972年12月までに八丈島周辺で漁獲されたものである。

年齢形質としては、前報<sup>1)</sup>で報告したとおり、年齢査定上信頼性の高い椎体を用いた。脊椎骨採取部位、標本の作製、測定箇所、測定方法等についても、前報と同様に取り扱った。椎体輪紋の読み取りは、表1に示す336個体から採取した脊椎骨について行なった

表1 年齢査定に用いたアオダイ

漁獲月	標本数	尾又長範囲(cm)
1971、11	12	32.0~46.0
12	21	29.2~48.0
1972、5	1	38.0
6	62	16.8~49.2
7	52	18.2~49.6
8	43	23.0~46.6
9	24	19.7~48.3
10	73	19.7~47.2
11	34	19.9~47.2
12	14	19.7~49.2
計	336	

が、正しく輪紋を読み取れたと思われたものは、267個体からのものであった。したがって、輪紋の形成時期および輪紋形成時の尾叉長の検討には、この267個体から採取した脊椎骨のみを用いた。

## 2) 椎体後半半径と尾叉長との関係

表1の336個体の椎体後半半径と尾叉長との関係を図示すると、図1となる。この関係式は次式であらわされる。

$$L = 4.543V_p + 7.518 \dots \dots \dots (1)$$

(L:尾叉長cm、V<sub>p</sub>:椎体後半半径mm)

本年度の調査では、測定数が増加し、尾叉長範囲が広がったので、前報の関係式とは別に、新たに関係式を求めた。

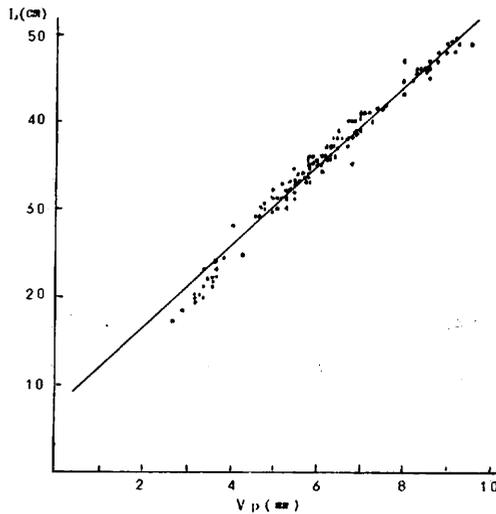


図-4 椎体後半半径(V<sub>p</sub>)と尾叉長(L)との関係

## 3) 輪紋の形成時期

輪紋の形成時期を推定するため、次式により各個体の縁辺成長率 $\alpha$ を求めた。

$$\alpha = R - r_m / r_m - r_{m-1}$$

(R:輪径、 $r_m$ :最終輪径、 $r_{m-1}$ :最終輪径の一つ前の輪径)

漁獲月ごとの $\alpha$ を図示すると図2となる。  
 $\alpha$ は7月に最小を示し、以後上昇傾向を示している。材料が不足しているため、確定的なことはいえないが、前述の傾向および後述の輪紋形成時の尾叉長から、輪紋と年齢との関係および輪紋の形成について次のようなことが推定できる。すなわち、輪紋は年1回形成され、形成時期は7月ごろが中心とみられる。

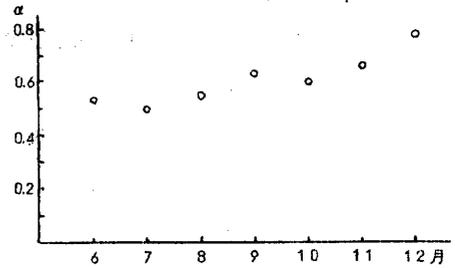


図-2 脊椎骨の月別縁辺成長率

表2 輪群別輪径平均値

輪群	測定個体数	輪 径 (mm)					
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>
1	24	2.56					
2	5	2.30	3.51				
3	57	2.39	3.55	4.68			
4	145	2.15	3.32	4.44	5.41		
5	27	2.36	3.52	4.65	5.64	6.40	
6	9	2.53	3.65	4.68	5.79	6.66	7.36
計	267	14.29	17.55	18.45	16.84	13.06	7.36
平均値		2.38	3.51	4.61	5.61	6.53	7.36

#### 4) 輪紋形成時の尾叉長

正しく読みとることができたと思われる267個体から得られた測定値から、各輪群別の平均値を求めた(表2)。これを(1式)に代入し、輪紋形成時の計算尾叉長を算出すると表3のようになる。

この値からWalfordの定差図を描くと、プロットされた5点( $L_n/L_{n+1}$ )はすべてほぼ一直線上にのり、輪紋形成が魚の成長によく対応しているといえる(図3)。これらの回帰直線式を求めると次のようになる。

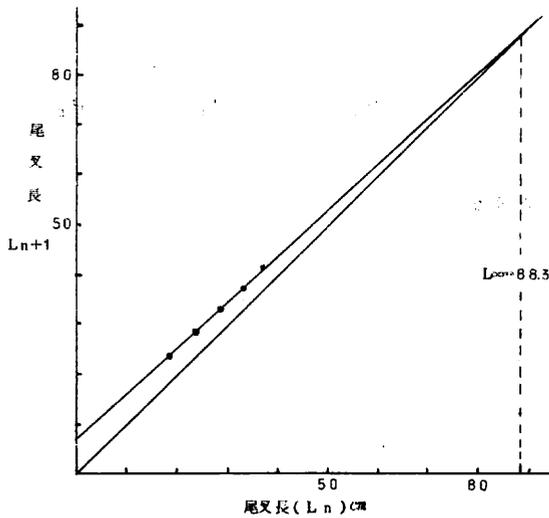


図-3 計算尾叉長より描いたWALFORDの定差図

$$L_{n+1} = 0.925 L_n + 6.62 \dots \dots \dots (2)$$

( $L_{n+1}$  :  $n+1$  輪時の尾叉長 ( $m$ )、 $L_n$  :  $n$  輪時の尾叉長 ( $m$ ))

この式から限界体長  $L_\infty$  を求めると  $88.3 \text{ cm}$  であった。

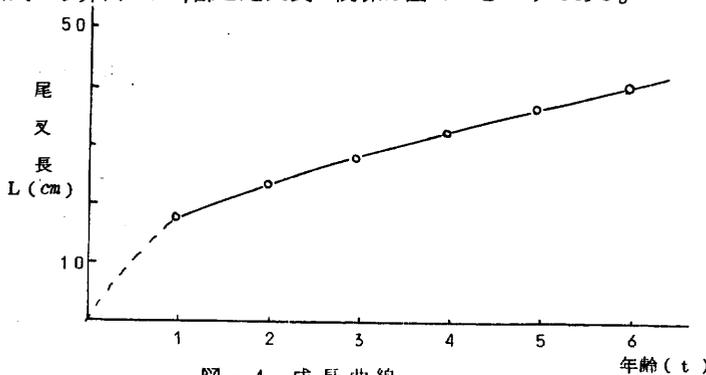
5) 年齢と尾叉長との関係

魚類の成長をあらわす曲線は種々あるが、本種では Bertalanffy の成長方程式が適合するとみられるので、これを使用した。

$L_\infty = 88.3$  と表3の値から成長方程式を求めると、(3)式のようになった。

$$L_t = 88.3 \left\{ 1 - \frac{1}{\Sigma} e^{-0.0783(t+1.972)} \right\} \dots \dots \dots (3)$$

(3)式から算出した年齢と尾叉長の関係は図4のとおりである。



t	L t (cm)
1	18.35
2	23.60
3	28.47
4	33.01
5	37.16
6	40.99

図-4 成長曲線

表 3 輪群別計算尾叉長

輪 群	計 算 尾 叉 長 (cm)					
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>
1	19.15					
2	17.97	23.46				
3	18.38	23.64	28.78			
4	17.28	22.60	27.69	32.09		
5	18.24	23.51	28.64	33.14	36.59	
6	19.01	24.10	28.78	33.82	37.77	40.95
計	110.03	117.31	113.89	99.05	74.36	40.95
平均値	18.34	23.46	28.47	33.02	37.18	40.95

## 2. 産卵期、生物学的最小形および初成熟年齢

正しく輪紋が読み取れたと思われる267個体のうち、性別を肉眼で判定でき、生殖腺重量を測定できたのは、雌146個体、雄104個体であった。この雄の生殖腺係数KG (WG/L,  $\times 10^3$ 、WG:生殖腫重量)を求め、年齢別にその月別変化をみると、図5のとおりとなる。3齢魚以下では、KG値は小さく、月別変化も大きくないが、4齢魚以上では、KG値は比較的大きく、6月に最大を示し、以後下降傾向を示している。このことから、産卵盛期は6月ごろと

推測される。

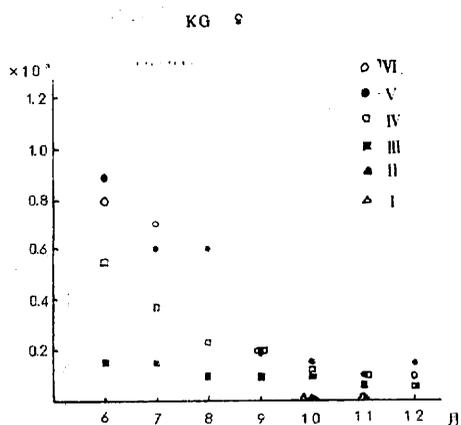


図 - 5 年齢別KGの月別変化

また、3齢魚以下では、前述のほか生殖腺の観察によっても熟卵を見ることができず、まず産卵に加わらないと思われる。4齢魚では、KG値が高いものがみられ、熟卵に近いと思われる卵をもつ個体がみられたことから、産卵に加わるものと推定される。したがって、生物学的最小形は、4齢魚(計算尾叉長33.01cm)のなかにあると思われる。しかし、産卵期、生物学的最小形および初期生熟

年齢については、さらに材料を補給し、調査を継続してゆきたい。

## 2 食 性

八丈島周辺で釣獲された、1971年7月16日の4個体、28日の6個体、8月28日の4個体、9月28日の2個体、1972年8月22日の1個体、計17個体の胃内容物について査定を行ない、CR法であらわすと表4に示すとおりである。

表4 胃 内 容 物

綱	目	種 類	出 現 状 況
ヒドロ虫類	管水母目	クダクラゲ類	C
多毛類	遊行目	ウキゴカイ類	r
腹足類	中腹足目 翼足目	マキガイ類	rr
		ゾウクラゲ	+
		カメガイ類	r
頭足類	十腕目	イカ類	rr
甲殻類	幼 生	ゾエア(エビ)	rr
		フィロソマ	rr
		グラウコトエ	r
		ゾエア(カニ)	r
		ポーセラナ	rr
		メガロバ	C
		アリマ	rr
		エリラクス	rr
	貝虫目	カイミジンコ類	r
	カイアシ目	カイアシ類	r
	等脚目	等脚種	rr
	オキアミ目	オキアミ類	r
	十脚目	エビ類	rr
矢虫類	矢虫目	ヤムシ類	r
尾虫類	尾虫目	オタマボヤ類	+
タリア類	サルバ目	サルバ類	C
	ヒカリボヤ目	ヒカリボヤ	C
硬骨魚類		稚魚類	r

胃内容物は、ほとんど動物性プランクトンで占められていた。おもな出現種は、ヒカリボヤ、クダクラゲ、サルバ類、オタマボヤ類、クラゲノミ類であった。甲殻類の幼生も数種捕食されており、1971年7月16日の6個体からは、メガロバが大量にみられた。底生生物はみられなかった。これら餌プランクトンは、上層性プランクトン(分布水深100~200m)<sup>5)</sup>であり、本種の釣獲水深(100m前後)と関係していると思われる。

おもな出現種については、メダイのそれと共通性がみられるが、メダイに比べると胃内容物が概して小形であること、甲殻類の幼生がかなりみられたことなど、メダイの食性とは若干異なっているといえよう。

なお、今後餌の選択性、餌料生物の季節変化、餌の定量調査等を行ない、食性の面から本種の行動様式の一部を解明するため、材料を補給して調査を継続してゆきたい。

### 3. 卵・稚仔の形態

卵・稚仔の形態を知ることは、産卵場の範囲や卵・稚仔の分布を知る主要な手がかりとなる。しかし、本種では天然の卵・稚仔が追跡調査されていないので、人工採卵、飼育が必要である。このような目的で、釣獲直後の個体を用い、船上で人工受精をこころみた。成熟した雌個体は得られたが、熟卵をもつ雌個体は得られず、人工受精はできなかった。本調査で産卵盛期は6月ごろと推定したが、それ以前ではないという確証は得られていないため、今後5、6月を中心とし、船上での人工受精を引続きこころみたい。また、釣獲のさいのぼう張したウキブクロによる圧迫で、熟卵が排出されることも考えられるので、今後飼育魚からの採卵も検討してゆきたい。

### 4. 標識放流のための予備的実験

標識放流のためには、生きたアオダイを得なくてはならない。しかし、ほとんどの釣獲魚は、減圧による影響や魚体の疲労により、ウキブクロはぼう張し、ときには胃袋を反転させ、仮死状態となっている。これらの魚をそ生させるため、体側面からウキブクロが存在すると思われる部位に、動物用採血針(1.8×4.8mm)を刺し、ガスを抜いた。この結果182尾中67尾がそ生し、そ生率は約35%であった。そ生した魚を、循環ろ過式水槽で、水温を21℃~23℃に保ち飼育した結果は表5に示すとおりであった。

そ生には漁獲水深が浅いほど良く、また、生息場の水温と表面水温との差が少ないほどそ生率は良いようである。今後そ生率を高めるために、そ生率と前述のような諸条件との関連を調査するとともに、注射針でのガス抜きによる方法ばかりでなく、釣獲時の減圧による魚体への影響に

についての基礎的調査を行ない、魚体の異状をなくすための減圧タンク等の使用についても検討をしてゆきたい。また、飼育魚死原因を究明をし、発病予防対策等を検討してゆきたい。

表5 アオダイ飼育状況

漁獲 年月日	漁獲 尾数	そ生 尾数	そ生 率%	1週間の 以内の 死亡数	1月25 日現在の 飼育尾数	最長飼 育期間	漁獲時の水温℃	
							0m	100m
1972. 6.25	36	10	28	8	0	38日	—	—
7. 7	38	15	34	11	0	—	24.8	22.0
7.26	24	7	29	4	0	177	25.6	20.2
8.22	14	1	7	1	0	—	26.0	21.2
9.20	18	6	33	1	0	43	26.2	22.3
10.16	30	15	50	7	0	14	25.0	24.3
11.30	14	10	71	4	4	57	21.8	19.0
12.15	8	3	37	1	2	42	18.9	16.8

## 5. 残された問題点とその解決策

- 1) 輪紋の形成時期、年齢と成長、産卵期、生物学的最小形および初成熟年齢を知るため、さらに材料を補給し、本年度の調査結果を補足しなくてはならない。
- 2) 本種の行動様式を知る手がかりとするため、餌の選択性・餌料生物の季節変化・定量的調査を引き続き行ない、本年度の調査結果を補足しなければならない。
- 3) 卵・稚仔の形態を知り、産卵場の範囲、卵稚仔の分布を知る手がかりを得るための人工受精は将来の問題に残されている。このため、5、6月を中心に船上で人工受精をこころみるとともに、飼育魚の生殖腺の発育を人工的にうながし、その変化状況を調査し、飼育魚からの人工受精の可能性をさぐる。
- 4) 標識試験を行なうため、釣獲魚のそ生率を高めなくてはならない。そのため、注射針でのガス抜きのほか、減圧タンクの使用によるそ生率向上の可能性をさぐって行く。また、水槽に収容してからの死原因を究明し、飼育技術の向上をはかる。

## 6. 要 約

1) 輪紋は年1回形成され、形成時期は7月ごろが中心と思われる。

2) 尾叉長と椎体後半半径との関係は次式で示される。

$$L = 4.543Vp + 7.518$$

3) 成長式は次式で示される。

$$L_t = 88.3 \left[ 1 - \frac{1}{\Sigma} 0.0783(t + 1.972) \right]$$

4) 産卵期は6月が盛期であると推測される。

5) 4齢魚から産卵に加わると思われる。

6) 胃内容物は上層性の動物プランクトンが主体で、底生生物はみられなかった。

7) 船上で人工受精をこころみたが、人工受精はできなかった。

8) 注射針でガスを抜くことにより、67尾をそ生し、そ生率は約35%であった。

9) そ生魚の飼育を行ない、最長177日の飼育(1尾)が可能であった。

## 7. 主要参考文献

- 1) 東京都水産試験場：調査研究要報 95 昭和47年
- 2) " : " 79 昭和45年
- 3) " : " 72 昭和44年
- 4) 久保伊津男、吉原友吉：水産資源学改訂版 共立出版(1969)
- 5) 小久保清治：浮遊生物学実験法 恒星社厚生閣(1957)
- 6) " : 浮遊生物分類学 恒星社厚生閣(1959)
- 7) 山路 勇：日本プランクトン図鑑 保育社(1959)
- 8) 北 隆 館：新日本動物図鑑〔中〕(1965)
- 9) " : 原色動物大図鑑Ⅲ(1960)
- 10) T.Movi : The pelagic Copepoda From The Neighbouring Waters of Japan 図書出版蒼洋社(1964)
- 11) 岩波生物学辞典 岩波書店(1960)

昭和43～47年度  
〔メダイ資源研究総括〕

目 次

1	はじめに .....	18
2	分布と漁場 .....	19
3	移 動 .....	20
4	年齢と成長 .....	20
5	再生産 .....	21
6	食 性 .....	22
7	行動様式 .....	23
8	漁況予測と資源維持 .....	24
9	要 約 .....	25
10	主要参考文献 .....	26



年度別調査実施項目と担当者

実施年度	調査実施項目	担 当 者	備 考
昭 和 43 年 度	1. 伊豆諸島近海のメダイ漁業と漁場	東京都水産試験場 大島分場	指導および助言 東京水産大学助教授
	2. 漁況	分場長 塩屋照雄(総括 および取まとめ)	高木和徳
	3. 年齢と成長		
	4. 食性	技 師 山 峯 達(測定 および標識放流)	調査協力者
	5. 標識放流	“ 西村和久(“) “ 斉藤 実(“)	農林省東京統計調査事務 所大島出張所 農林技官 吉本篤雄

		技 師 仲村正二郎 (測定) 東京都水産試験場 技 師 倉田洋二(食性) " 坪川慎二(放流 用メダイ輸送) 東京水産大学 学 生 田中節夫(測定 および取まとめ)	
昭 和 44 年 度	1. 伊豆諸島近海の流れ 藻に付随するメダイ幼 魚 2. メダイ幼魚の食性 3. 産卵期と生物学的最 小形 4. 標識放流 5. 輪紋の形成時期につ いて(補遺)	東京都水産試験場 大島分場 分場長 塩屋照雄(総括 および年齢査定) 技 師 仲村正二郎(取 まとめ、流れ藻調 査および標識放流 " 西村和久(流れ 藻および標識放流) " 吉田勝彦(") " 斉藤 実(")	指導および助言 東京水産大学助教授 高木和徳
昭 和 45 年 度	1. 伊豆諸島近海のメダ イ漁場 2. 漁況 3. 年齢と成長 4. 産卵期と生物学的最 小形 5. 移動 6. 食性	東京都水産試験場 大島分場 分場長 塩屋照雄(総括) 主任研究員 仲村正二郎 (調査、研究、 取まとめ) 技 師 斉藤 実(調査、 研究) " 上田達郎(")	指導および助言 東京水産大学助教授 高木和徳

実施年度	調査実施項目	担 当 者	備 考
昭 和 46 年 度	1. 流れ藻に付随するメ ダイ幼魚 2. 幼魚飼育試験 3. メダイ標識方法に関 する予備実験 4. メダイ卵稚仔の採集	東京都水産試験場 大島分場 分場長 塩屋照雄(総括) 主任研究員 仲村正二郎 (調査、研究、 取まとめ) 技 師 斉藤 実(調査、 研究) " 上田達郎(")	指導および助言 東京水産大学助教授 高木和徳
昭 和 47 年 度	1. メダイ幼魚の採集 2. メダイ幼魚の鱗の成 長線数と尾叉長および 鱗径と尾叉長の関係	東京都水産試験場 大島分場 分場長 塩屋照雄(総括) 主任研究員 仲村正二郎 (調査、研究、 取まとめ) 主 事 斉藤 実(調査、 研究) " 上田達郎(")	指導および助言 東京水産大学助教授 高木和徳

## 1 はじめに

メダイ *Mupus japonica* (DÖDERLEIN) は日本各地で漁獲され、約10年前から市場性も高まり高級魚として取引されている。全国的な漁獲高については農林統計では指定品目外として取扱われているため不明であるが、東京都中央卸売市場の最近5ヶ年間の取扱高および金額は表-1に示すとおりで、毎年1,700トン、5億円余の取引高がある。

表-1 東京都中央卸売市場におけるメダイ取扱高と取引金額

年	42	43	44	45	46
取扱高 (Kg)	1,196,600	2,625,437	1,920,010	1,455,468	1,483,619
取引金額 (円)	284,263,833	515,388,550	578,637,625	596,213,007	684,813,858

東京都中央卸売市場における最近5ヶ年間の主要出荷地は表-2に示すような都県であるが、この内取扱高の70%をしめる関東地方の都県においては、1~40トンまでの小型漁船で漁獲されており、特に東京都においては魚類水揚金額の約15% (昭和46年) をしめている。

表-2 東京都中央卸売市場における主要出荷地 (単位Kg、( )内は割合)

年 県名	42	43	44	45	46	年平均
千葉	122,067	1,169,029	502,275	324,001	315,173	486,509 (28.0)
東京	72,198	261,163	234,990	193,070	240,453	200,375 (11.5)
静岡	200,674	430,044	690,217	558,135	561,621	488,138 (28.1)
長崎	176,736	152,383	141,445	75,267	113,620	131,890 (7.6)
鹿児島	95,270	109,942	89,639	46,132	41,065	76,410 (4.4)
その他の県	529,655	502,876	261,444	258,863	211,687	352,905 (20.3)

これらのことから、沿岸の小規模な漁船漁業者の収入源として非常に重要な魚種であるといえよう。

## 2 分布と漁場

表-2に示した東京都中央卸売市場における主要出荷地をみても分るようにメダイの分布はかなり広範囲にわたっているようで、北海道以南九州に至る太平洋沿岸および日本海沿岸のほとんどのところで漁獲されている。伊豆諸島の列島線上においてメダイが漁獲された記録をみると、図-1に示すとおり北は三浦・房総半島の南部から南は小笠原諸島西之島に至る各島の陸棚部および列島線に沿って散在する礁で漁獲されており、さらに南方にも分布していることも考えられる。

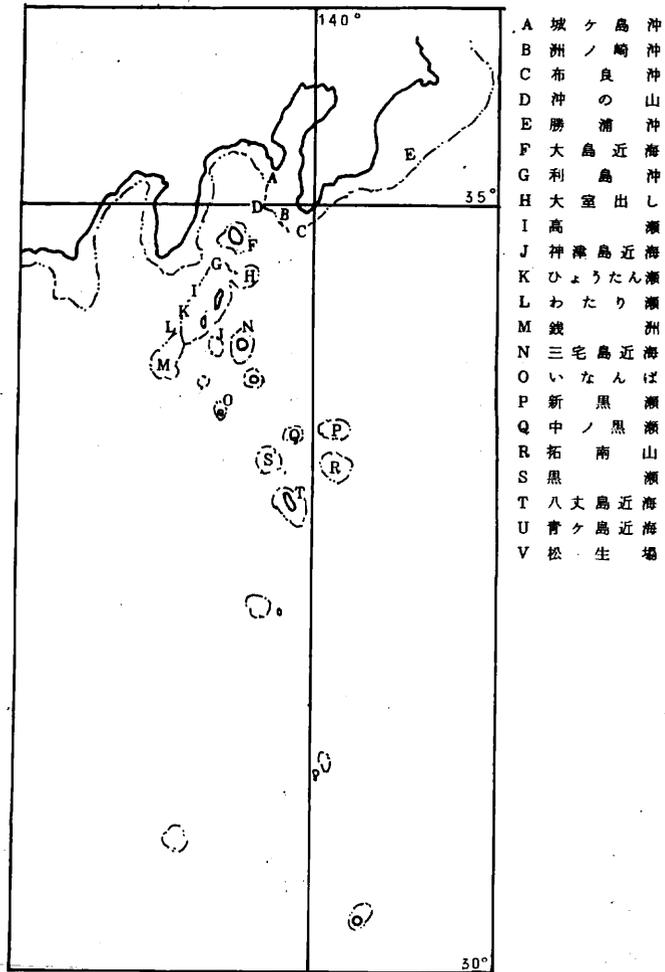


図-1 伊豆諸島近海のメダイ主要漁場

### 3. 移 動

ふ化後1.0～1.5mm程度まで成長したメダイ稚魚は、モジャコ・メバル等の幼稚魚と共に流れ藻に付随して黒潮流路に沿って移動する。流れ藻に付随したメダイの幼魚は、時には単体で、時には集団をなして移動しながら成長し、九州南西海域から伊豆諸島近海の太平洋沿岸では1～6月の間にみられる。伊豆諸島近海で特に多く出現する時期は5月中旬から6月中旬にかけての約1ヶ月間である。

流れ藻について移動しながら成長したメダイ幼魚も、7月以降にはまったく流れ藻についておらず、大体この時期に中層あるいは深層に遊泳層を移行するものと思われる。遊泳層を移行したと思われる7月中旬に大島近海で標識放流した結果をみると、再捕例が少ないため明確な判断はできないが、メダイ幼魚はさらに北方に移動しているようにみえる。神奈川泉水試では、東北・道東海域で底棲生活に入り、成長し、親潮系の中層水とともに南下するであろうと想定している。遊泳層移行の要因としては、メダイ幼魚を飼育した結果、水温が21℃まで上昇するとへい死魚が多くなることから、水温がかなり大きな要因であると考えられる。

成魚の深淺移動についても経験的に知られており、通常メダイは200～400mの深層で釣獲されるが、冬期特に夜間には沿岸のごく浅いところまで移動してくることがあるようで、磯刺網に羅網することがよくある。この時期は再生産の項で述べるように産卵期にあたるので、産卵行動となんらかの関係があるものと推察できるが、今後さらに調査する必要がある。

### 4. 年齢と成長

メダイの年齢は鱗の成長線の休止帯（輪紋）から推定できる。この休止帯（輪紋）の形成時期は、伊豆諸島近海で得られた標本によれば、5月と11月を中心とした年2回であることが確認されている。これをBERTA-LANFFYの成長式に適合させると、成長は次式であらわされる。

$$L_t = 921 \{ 1 - e^{-0.21(t + 0.998)} \}$$

その後神奈川県も同様な方法で成長を求め、成長を次式であらわしている。

$$L_t = 973 \{ 1 - e^{-0.370(t + 0.4090)} \}$$

これらの成長式を比較すると両者の間にかかなりの差異が認められる。

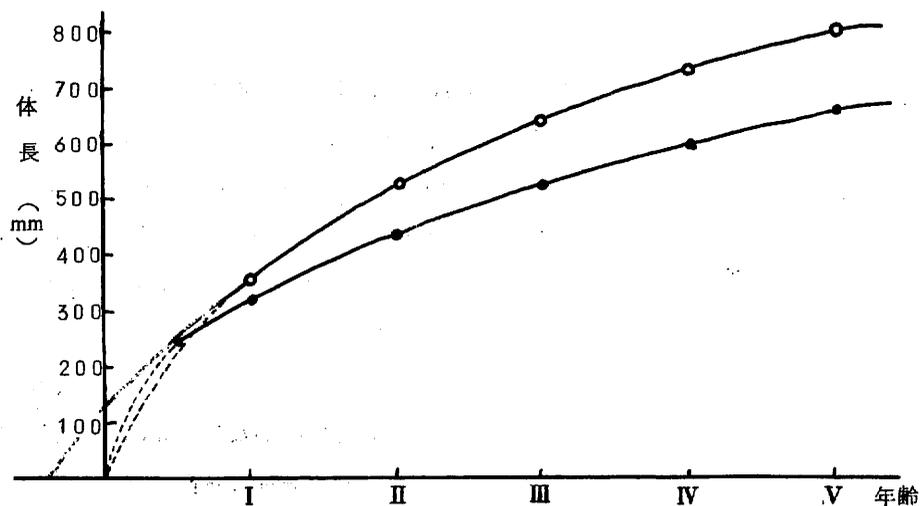


図-2 メダイの成長曲線 ●印都水試大島分場 ○印神水試

これらの差異は輪紋読取方法の差異から生じたものと想像される。一方再生産の項で述べるように、流れ藻に付随している幼稚魚に関する報告に報告されているメダイ幼魚の尾叉長および伊豆諸島近海で採集されたメダイ幼魚の尾叉長には、同一時期に採集されたにもかかわらず大きな差異が認められ、当然底棲生活移行時の尾叉長にも大きな差異があり、その後の成長にも大きく影響するであろうことは容易に想像できる。メダイ幼魚の鱗径と尾叉長の関係および鱗にあらわれる成長線数と尾叉長の関係は次式であらわされ、

$$500R = 0.429L - 0.350 \quad R: \text{鱗径 (mm)} \quad L: \text{尾叉長 (cm)}$$

$$N = 1.841L - 1.267 \quad N: \text{成長線数 (本)} \quad L: \text{尾叉長 (cm)}$$

また第一番目の輪紋は底棲生活移行時に形成されると推定されるので、今後これらの関係にもとづき、成長に関して検討する必要があるであろう。

## 5. 再生産

現在までの調査によると、メダイは尾叉長60~70cmで透明な熟卵をもち、それ以下の個体では熟卵を発見することはなかった。神奈川県水試においてもその後調査を行ない、尾叉長60cm以下では熟卵を有するものは発見されないことを確認している。これらのことから、メダイの生物学的最小形は尾叉長60cm以上と推定される。

生殖腺の熟度を表わす係数(生殖腺熟度係数KG)の月別変化から産卵期を推定すると、KG値は10月ごろから高い値を示し12月~1月には放卵後と思われる個体も出現することから、伊豆諸島近海においては、11月~1月ごろと考えられる。

一方、流れ藻に付随している幼稚魚に関する報告に記載されているメダイ幼魚の記録およびモジャコと共に採捕されたメダイ幼魚の記録をみると、同一時期に採捕されているにもかかわらず尾叉長には大きな差異が認められ、伊豆諸島近海で採集されたメダイ幼魚の尾叉長組成は図-3に示すとおり2群以上に分離できるようである。また神奈川県水試の報告によると4月にもKG

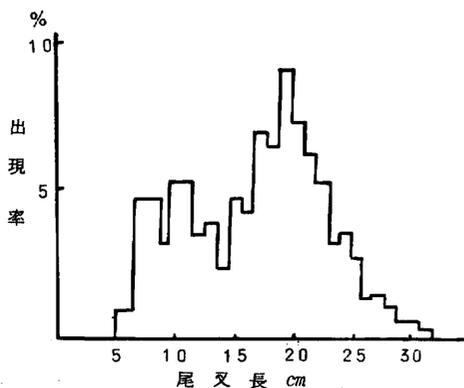


図-3 メダイ幼魚の尾叉長組成

値の比較的高い個体もみられるとしている。

これらのことから推測すると、メダイの産卵期はかなり長期にわたり、かつ産卵場は広範囲に分散していると考えられる。産卵場は流れ藻に付随しているメダイ幼魚の尾叉長組成と流れ藻の状況から、日本近海の太平洋側では、薩南海域から伊豆諸島海域にいたる海域に分散しているものと推定できる。

メダイ未受精卵の直径は、 $1.2\text{mm} \sim 1.3\text{mm}$ 、油球は1ヶで卵膜には特殊な構造はみられない。卵黄粒はわずかに認められる。

孕卵数は、尾叉長 $6.9.2\text{cm}$ 、体重 $6.6\text{Kg}$ のもので、50万~60万粒であった。

## 6. 食 性

流れ藻に付随しているメダイ幼魚の胃内容物をみると、尾叉長 $5\text{cm}$ 程度に成長するまでは、他の幼魚と同様に、胃内容物のほとんどがCopepodaであるが、次第に成長するにつれてSagittaの混入が多くなり、尾叉長 $8\text{cm}$ 程度まで成長するとCopepodaはほとんどみられなくなり、かわりに同じ流れ藻についていると思われるメジナ等の幼魚がみられるようになる。

さらに成長して流れ藻を離れ、中層~深層に移行したのちの胃内容物の組成は、表-3に示すとおりである。

表-3 メダイ胃内容物の組成(重量比)

	比 率	主 要 種 類
魚 類	13.17	ハダカイワシ科(ハダカイワシ類) ムネエソ科(ハウネンエソ類)
十脚目・長尾類	3.67	クルマエビ科(チヒロエビ類) サクラエビ科(サクラエビ類)
頭 足 類	9.33	イカ類(発光器を有する種類)
大型プランクトン	65.33	ヒカリボヤ・サルバ類・管クラゲ類・ゾウクラゲ

表-3のとおり、胃内容物として出現する度合の高いものは大型プランクトンであり、その内、大部分を占めるのがヒカリボヤとサルバ類である。また、口顎の形態からも推察されるように、Benthos の類はまったくみられない。

胃内容物組成の特徴は、生物発光をする種類が多くみられることである。即ち、魚類ではハダカイワシ類・ハウネンエソ類・長尾類ではチヒロエビ類の一部・サクラエビ類、頭足類では発光器を有する種類のイカ、大型プランクトンではヒカリボヤ・サルバ類の一部など生物発光をする多くの種類が含まれている。

## 7. 行 動 様 式.

メダイの行動様式を脳髓の形態と食性から帰納的にその行動様式を推測すると次のとおりである。

メダイの脳髓の形態は図-4に示すとおり視葉がよく発達しており、次に延髄と後脳が大きく、嗅球と嗅葉は発達していない。

脳髓をとりまく脂肪様物質は比較的多くみられ、内橋のいう脂肪物質中群にあたり、中脳発達群であるといえる。

これらの形態からメダイの行動様式を推測してみると、中脳(視葉)が良く発達しており、終脳(嗅球・嗅葉)が発達していないことから、嗅覚的行動は少なく視覚的行動がかなりの部分を

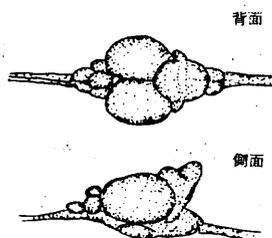


図-4 メダイの脳髓

しめるものと思われる。

視覚行動をする場合、中脳の発達と関連して後脳や延髄も発達しているといわれている。メダイの後脳と延髄を同じ中脳発達群であるカツオ・マルソダ・ブリ等の表中層魚と比較してみると、これら活発な運動をする表中層魚ほど後脳や延髄は大きくないが、嗅覚的行動を行ない、動作も緩慢なウナギ・アナゴ等に比べてよく発達している。従ってカツオ等の表中層魚ほど敏捷な行動はしないにしても視覚的行動を行なうということを裏付けている。

一方、食性の面からメダイの行動様式を推測してみると、前述したとおり、胃内容物のすべてが単に浮遊しているのみの大型プランクトンか、あるいは遊泳力の弱い魚類・甲殻類等であり、敏捷な運動をする動物はみられない。また、胃内容物出現種の多くのものが生物発光を有する種類である。これらの2点から推測されるメダイの行動様式は、遊泳力は弱く主として生物発光をするものを捕食するという点であり、脳髓の形態から推測される行動様式とよく一致する。また、メダイの生息水深である200m～300mの光線の少い深層で視覚的行動をするという点も理解される。

これらのことから、メダイの行動様式は、動作はさほど敏捷とはいえないが、その行動、特に生きるための索餌行動は視覚によるところが大であるといえよう。そして、メダイを対象とした底魚釣漁業の餌としては、発光性のものを用いるとかなりの効果を期待でき得るであろう。

## 8. 漁況予測と資源維持

今までに調査したメダイに関する断片的な知見および種々の情報・経験からメダイの生活史を想定してみると次のとおりとなる。

冬期薩南から伊豆諸島にかけての海域中にある産卵場でふ化したメダイ稚魚は、流れ藻に付随しCopepoda, Sagitta等のplanktonを餌料に成長し、黒潮流路に沿って移動する。6月下旬から7月上旬にかけて表面水温の上昇とともに豆南海域あるいは東北・道東海域で底棲生活に移行する。底棲生活移行後の回遊については不明であるが、ヒカリボヤ・サルバ類等の大型プランクトンを餌料として生後1年で30～35cm程度までに成長する。生後約2～3年で50cm程度まで成長し、市場価値をもつようになる。生後3～4年たって60cm以上に達し生物学的最小形となる。

以上から、我々が現在でも調査が可能であるところの流れ藻に付随しているメダイ幼魚の出現状況と、底棲生活に移行するであろう海域の海況および漁場におけるポリメダイの混獲状況から、資源の添加量のおおよそを知ることができる。また神奈川県水試の報告にあるように、親潮分枝

の張り出しと相模灘および豆南海域での漁況と密接な関係がありそうなので、漁況予測し得る可能性は非常に大である。

昭和43年度からの調査を通じて、メダイ資源の減耗は、漁具漁法の向上による漁獲強度の増大もさることながら、メダイ幼魚がモジャコとともに採取され、消耗されることも大きな要因となっているといえる。即ちモジャコ採取業者を見聞したところによると、デッキ上にはかなりの数の混獲された小型のメダイ幼魚がへい死しており、大部分を選別して海に放流してあるとはいえ、その取扱は粗雑で、魚体の損傷によるへい死や、流れ藻から離脱させられ大型魚の餌料となる可能性も大きいであろう。

当初に述べたように、関東・中部海域の零細なる沿岸漁業者にとってメダイは収入源として非常に重要な魚種であるので、市場価値の低いピリメダイ採捕規制とともに、モジャコ採捕時のメダイ幼魚の保護対策を早急に実施する必要がある。

## 9. 要 約

### 1) 分布と漁場

メダイは北海道以南の日本近海に分布し、伊豆諸島及び小笠原海域では、北は城ヶ島沖から南は小笠原諸島西之島までで漁獲される。

### 2) 移 動

- (1) 流れ藻に付随するメダイ幼魚の出現期間は1～6月で、伊豆諸島近海においては、5月中旬から6月中旬にかけて最も多く出現し、水温の上昇する7月頃深層に移行する。
- (2) 成魚はおおむね200～400mの深さに生息するが、冬期特に夜間は沿岸のごく浅いところまで移動することがある。これは産卵行動と関連があるかもしれない。

### 3) 年齢と成長

- (1) 年齢査定に材料として鱗を用い、休止帯は年2回、5月および11月を中心として形成される。

- (2) 成長式は次式で示される。

$$L_t = 92.1 [1 - e^{-0.21(t + 0.998)}]$$

- (3) 鱗径と尾叉長との関係は次式で示される。

$$500R = 0.429L - 0.350 \quad R: \text{鱗径 (mm)} \quad L: \text{尾叉長 (cm)}$$

- (4) 鱗径にあらわれる成長線数と尾叉長の関係は次式で示される。

$$N = 1.841L - 1.267 \quad N: \text{成長線数 (本)} \quad L: \text{尾叉長 (cm)}$$

#### 4) 再生産

- (1) 生物学的最小形は尾叉長60cm以上と推定される。
- (2) KG値の月別変化から、伊豆諸島近海におけるメダイの産卵期は11月～1月ごろと考えられる。
- (3) 伊豆諸島近海で採集されたメダイ幼魚は尾叉長組成から2群以上に分離できるようである。
- (4) 産卵期はかなり長期にわたり、産卵場は広範囲に分散していると考えられる。
- (5) 孕卵数は尾叉長69.2cm、体重6.6Kgのもので、50～60万粒であった。

#### 5) 食性

- (1) 流れ藻に付随しているメダイ幼魚の胃内容物は、尾叉長5cmに成長するまではCopepodaが主で、5～8cmでCopepoda, Sagitta, 8cm以上ではSagittaとメジナ等の幼魚等で、成長にしたがい変化する。
- (2) 深層に移行したメダイの胃内容物は魚類、十脚目・長尾類、頭足類、大型プランクトンで、特にヒカリボヤとサルバ類が多く、Benthosは全くみられない。また、これらのほとんどのものが生物発光を行なう。

#### 6) 行動様式

メダイの脳髓の形態からみると、視葉が発達しており、嗅球と嗅葉は発達していない。また、延髄と後脳が大きく、視覚による行動が主であると考えられる。これは食性をも裏付けている。

#### 7) 漁況予測と資源維持

- (1) 流れ藻に付随しているメダイ幼魚の出現状況と底棲生活に移行するであろう海域の海況および漁場におけるピリメダイの混獲状況からメダイ資源の添加量のおおよそを知ることができる。
- (2) メダイ資源の維持のため、ピリメダイの採捕規制とともにモジャコ旋網漁業によるメダイ幼魚の浪費を最小限にする必要がある。

### 10 主要参考文献

- 1) 松原喜代松：魚類の形態と検索 石崎書店 (1955)
- 2) 阿部宗明：原色魚類検索図鑑 北隆館 (1963)
- 3) 東京都水産試験場：底魚資源調査報告書：調査研究要報1695 (1972)

- 4) 東京都水産試験場：底魚資源研究報告書・調査研究要報 №89 (1971)
- 5) 同 上 : 底魚資源調査報告書 同 上 №79 (1970)
- 6) 同 上 : 同 上 同 上 №72 (1969)
- 7) 同 上 : 同 上 同 上 №61 (1968)
- 8) 同 上 : メダイの生態 (1972)
- 9) 神奈川県水産試験場：底魚資源調査研究報告 神水試資料 №190 (1972)
- 10) 同 上 同 上 同 報 №167 (1971)
- 11) 三重県浜島水産試験場：底魚資源調査報告書 昭和45年度
- 12) 同 上 : 同 上 昭和44年度
- 13) 同 上 : 同 上 昭和43年度
- 14) 高知県水産試験場：ブリに関する研究 高知県水産試験場調査研究報告第1巻1号
- 15) 内田恵太郎・庄島洋一：流れ藻に関する研究、流れ藻に伴う稚仔魚—I  
昭和32年度津屋崎附近における調査  
日水試 V o L 24、№6、7 (1958)
- 16) 庄島洋一・植木喜美彦：流れ藻に関する研究、流れ藻に伴う稚仔魚—II  
日水試 V o L 30、№3 (1964)
- 17) 広崎芳次：流れ藻につく魚類の生態学的研究 II  
流れ藻及び魚類 資源科学研究所彙報 №61 (1963)
- 18) 檜山義夫：メダイの幼期 水学報 V o L 8、№3 (1940)
- 19) 安楽正照・畔田正格：流れ藻に付随するブリ稚仔の食性  
西海区水研研報 №33 (1965)
- 20) 久保伊津男・吉原友吉：水産資源学(改訂版) 共立出版 (1969)
- 21) 内橋潔：脳髓の形態より見た日本産硬骨魚類の生態学的研究  
日本海区水研研報 №2 昭和28
- 22) 東京都：東京都の水産 (1949~1969)
- 23) 三谷文夫：ブリの漁業生物学的研究 近畿大学農学部紀要第1号81~300 (1960)
- 24) 東京都：東京都中央卸売市場年報 水産物編(1959~1970)
- 25) 増沢寿：日本水産学会誌 33(9) (1967)
- 26) 阿部・新井・藤田・外川：東海区水研研究報告(54) 昭和43年
- 27) 末広恭雄：魚類学(改訂版) 岩波書店 (1960)

- 28) Hitoshi IDA. Yoshio HIYAMA and Takaya KUSAKA :  
Study on Fishes Gathering around Floating  
Seaweed—I 日水誌 vol 33, No.10 (1967)
- 29) Hitoshi IDA. Yoshio HIYAMA and Takaya KUSAKA :  
Study on Fishes Gathering around Floating  
Seaweed—II 日水誌 vol 33, No.10 (1967)

内  
九  
有



昭和47年度指定調査研究総合助成事業  
底魚資源調査報告書(メダイ・アオダイ)

印刷 昭和48年3月18日  
発行 昭和48年3月18日

編集 東京都水産試験場 技術管理部  
電話(600)2873  
発行 東京都水産試験場  
(〒125)東京都葛飾区水元小合町3,374番地  
電話(03)(600)2871~3  
(607)3165、2403

東京都総務局総務部文書課登録  
印刷物規格表 第2類  
印刷物番号(47)2755  
刊行物番号(K) 77

印刷者 東京都同胞援護会事業局  
印刷所 東京都同胞援護会事業局