

岡山県沿岸域におけるマダイ当歳魚の生物学的検討 (1988)

唐川 純一

Biological Investigation in Yearling Red Sea Bream *Pagrus major* (TEMMINCK et SCHLEGEL)
in the Coastal Waters of Okayama Prefecture, 1988

Junichi KARAKAWA

マダイ *Pagrus major* は瀬戸内海の重要資源の1魚種として栽培漁業の対象種に挙げられ、資源生物学的、生態学的調査研究が行なわれてきて久しい。しかし、本県の水域においては近年では漁獲量が減少したことも相まって、移動・分布、生活の場、成長、成熟などの資源生物学的特性のほか漁業の実態の詳細については、まだ十分な情報が得られていない。このため、今回、瀬戸内海東ブロック栽培資源調査の一環としてマダイ当歳魚の生物特性に関する課題を検討した。

材料と方法

マダイ当歳魚の入手は1988年7月から9月には小型地

曳網（以下、地曳網と略す）で、9月から10月には小型底曳網（底曳網と略す）により図1に示す水域で試験操業により行った。地曳網による試験操業は主として牛窓町地先で行った。地曳網は袖網の長さ10m、高さは袖端0.5m、魚取部直前1.4mである。魚取部は長さ7.7m、開口部の高さ1.4m、幅1.4mで前部2.2mは18節の無結節網、後部5mはラッセル網と45節の網地を使用している（図2参照）。試験操業に際し、沖出しは40mとしたので曳網面積は平均曳網幅を13mとすると、500m²程度となる。また、底曳網による漁獲は邑久町、日生町地先と水島灘で実施した。これらのうち、邑久町、日生町地先で操業を実施した底曳網（板曳網）は袖網の長さ8m、

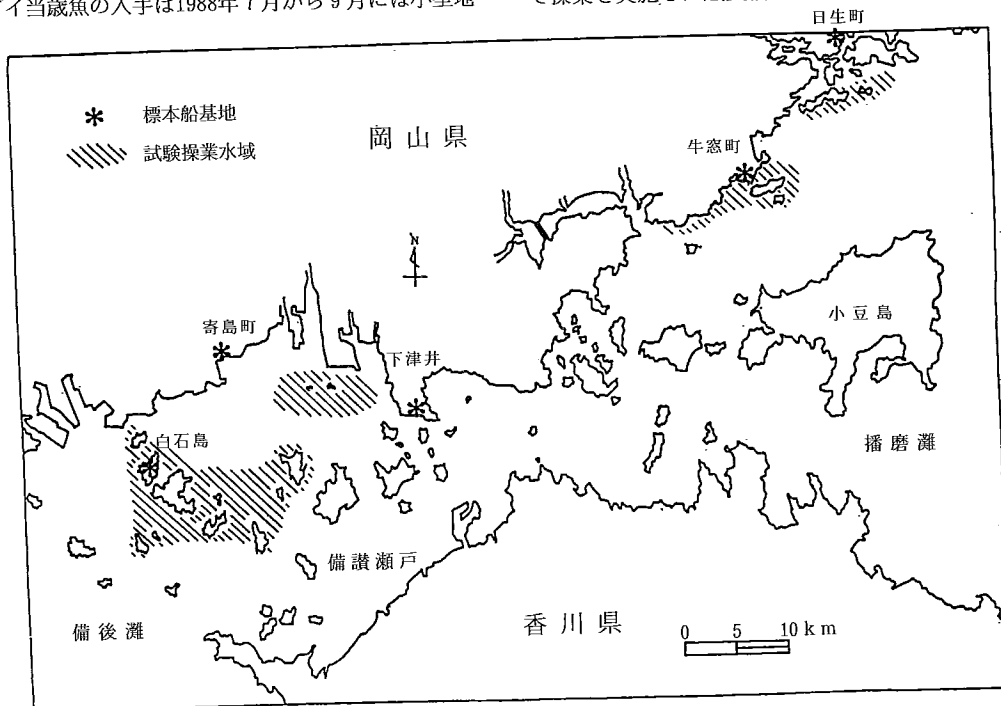


図1 調査水域

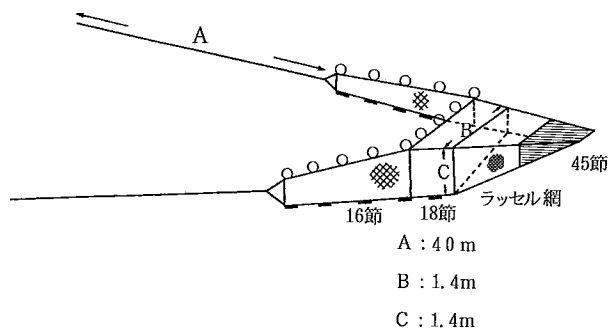


図2 試験操業に用いた地曳網模式図

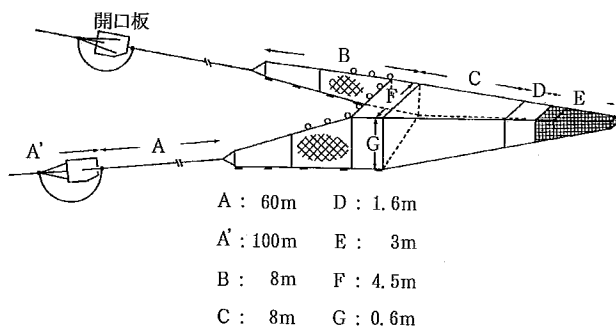


図3 試験操業に用いた板曳網模式図

目合は12節（網目長約28mm）、魚取部は前部の長さ8m、目合は12節、後部の長さ1.6m、目合は15節（網目長約22mm）、魚だまりの長さ3m、目合は16節（網目長約21mm）である。袖網先端部から開口板部までのロープは直径約35mm（直径8mmのワイヤー入り）、長さ60m、曳網用ロープの長さは曳網深度15mまでは100m程度である（図3参照）。曳網時間、速度はそれぞれ、15分、2ノット程度としたので、推定曳網距離は約900mとなり、曳網面積は平均曳網幅を約18mとすると、16,000m²程度となる。漁獲したマダイ当歳魚は原則として、すみやかに約10%中性ホルマリン液で固定し、資料とした。なお、水島灘における採集にあたってはえび漕網の漁業者に漁獲と魚体の保存を依頼した。資料は水産試験場に持ち帰り、尾叉長、体高、体重等の諸項目を測定し、さらに、胃内容物の検鏡は網または亜目の段階まで分類し出現個体数を計数した。なお、重量の定量化にあたっては、点数法¹⁾を採用した。すなわち、大型の餌料生物は実測し、小型動物は標準体重²⁾を用いて種類別に胃内容物重量を推定した。

一方、7～12月には日生町、邑久町、牛窓町、岡山市の柵網で漁獲したマダイ当歳魚を購入し、生鮮状態で上記の諸項目を測定した。

結 果

地曳網による試験操業 牛窓町において試験操業を実施した場所を図4に示した。曳網した場所は3か所で、BS-1aでの水深は汀線から50m付近で1～2m、BS-1d、1eでは40m付近で3m程度である。3定点共に、アマモ*Zostera marina*、アナアオサ*Ulva pertusa*が繁茂し、特に、BS-1aでは付近に比較的大規模の大きいアマモ帯*Zostera zone*があり、BS-1eではアナアオサが密生している。

調査は7月上旬～9月上旬に5回実施し、マダイ当歳魚を計75尾漁獲した。漁獲尾数は8月に最も多く、調査期間中の73%を占めた。マダイ当歳魚を漁獲した場所は湾口部及び湾外の2定点で湾奥部の定点では全く漁獲できなかった。なお、BS-1aは泥場、BS-1d、1eは泥砂場である。漁獲したマダイ当歳魚の平均尾叉長は7月上旬28.6mm、7月下旬55.6mm、8月上旬55.0mm、8月中旬79.7mm、9月上旬93.8mmであった。

底曳網による試験操業 日生町、邑久町地先において試験操業を実施した場所を図5に示した。また、底曳網曳網時の水温、塩分を表1に示した。9月下旬の表層水温は25.7～26.2℃、底層水温は25.5～26.2℃、10月下旬にはそれぞれ、20.4～21.0℃、20.2～20.8℃を示し、おおむね表層水温が高かった。9月下旬の表層塩分は29.73～30.84、底層塩分は30.49～30.84、10月下旬にはそれぞれ、30.41～30.89、30.49～30.81を示した。水温、塩分共に定点間の差は小さかった。各定点の水深は3.6～13.1mであり、BT-8、10はおおむね5m以浅、BT-6、7は9m程度、BT-9は13m程度であった。また、BT-6、10は泥場であり、潮通しはよくはない。BT-7、9は付近に岩場があり、海底地形も比較的大規模である。特にBT-9は潮通しは良好である。BT-8は陸水の影響も大きく、内湾的性質を示す。なお、BT-8を除く4定点ではクモヒトデ類Ophiuroideaを多数混獲した。

マダイ当歳魚の時期別、定点別漁獲尾数を表2に示した。調査は9月下旬、10月下旬の2回実施し、マダイ当歳魚をそれぞれ、14尾、5尾、計19尾を漁獲した。漁獲尾数は2回の調査で共に少なかったが、9月下旬の方が10月下旬よりやや多く、9月下旬にはすでに沖側への移動が開始されているものと考えられた。定点別には主に10m以深の場所を曳網したBT-9で比較的多獲し、水深5m程度のBT-6、10での漁獲尾数はそれぞれ、1、0尾で少なかった。

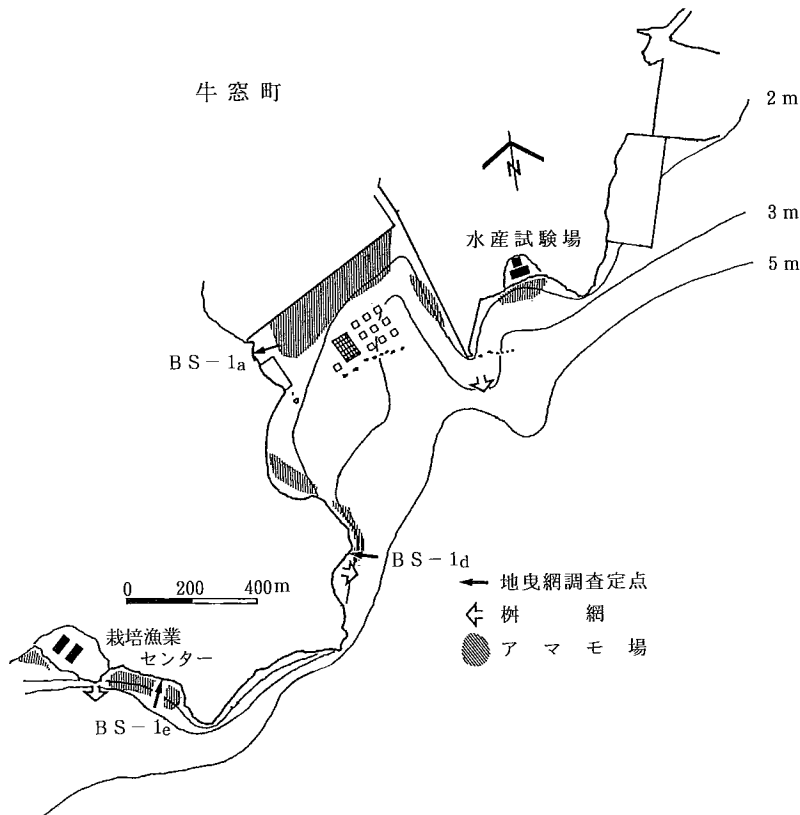


図4 小型地曳網試験操業場所

漁獲したマダイ当歳魚の平均尾叉長は9月下旬102.3 mm, 10月下旬117.8 mmであった。

2回の調査で底曳網によりマダイ当歳魚を漁獲するにあたって同時に入網した魚類群は39種であった。各調査月の共優占種は9月下旬はイシモチ *Argyrosomus argentatus*, テンジクダイ *Apogon lineatus*, メナダ *Liza haematocheila*, 10月下旬ヒイラギ *Leiognathus nuchalis*, イシモチ, テンジクダイであった。マダイ当歳魚の優占順位は低く, 9月下旬には16位で占有率は0.18%, 10月下旬18位, 0.08%であった。

成長 7~12月に地曳網, 底曳網, 樹網で漁獲したマダイ当歳魚の平均尾叉長及び標準偏差を図6に示した。また, 尾叉長組成を付表1, 2に示した。7月下旬の平均尾叉長(以下, 尾叉長と略す)は50mm台を示し, 8月50~90mm台, 9月90~110mm台, 10月110~120mm台であった。11月には120~130mm台, 12月上旬は130mm台を示した。

7~9月において樹網で漁獲した個体の尾叉長は地曳

網で漁獲した個体に比べてやや大きかった。また, 9~11月には樹網で漁獲した個体は地曳網で漁獲した個体とほぼ同程度の大きさであり, 2漁法による尾叉長の差はみられなかった。

各月の基準日を15日とし, 補間法により求めた計算尾叉長と月別日間成長率を表3に示した。7~8月の成長は9月以降に比べて大きく, 8月には最大成長率1.12 mm/日を示した。9月以降には経月的に成長率は低下した。

また, 補間法により求めた計算尾叉長を各月を代表する尾叉長とし, WALFORDの定差式を求めると

$$FL(t+1) = 49,764 + 0.670 \cdot FL(t)$$

$$r = 0.976$$

$$(FL: \text{mm}, t: \text{月})$$

が得られ, 毎月一定の率でもって成長していることがわかる。これより, BERTALANFFYの成長式を求めると

$$FL(t) = 150.8 \{1 - e^{-0.400(t-6.092)}\}$$

が得られた。一方, 本式と表4に示した尾叉長と体重の

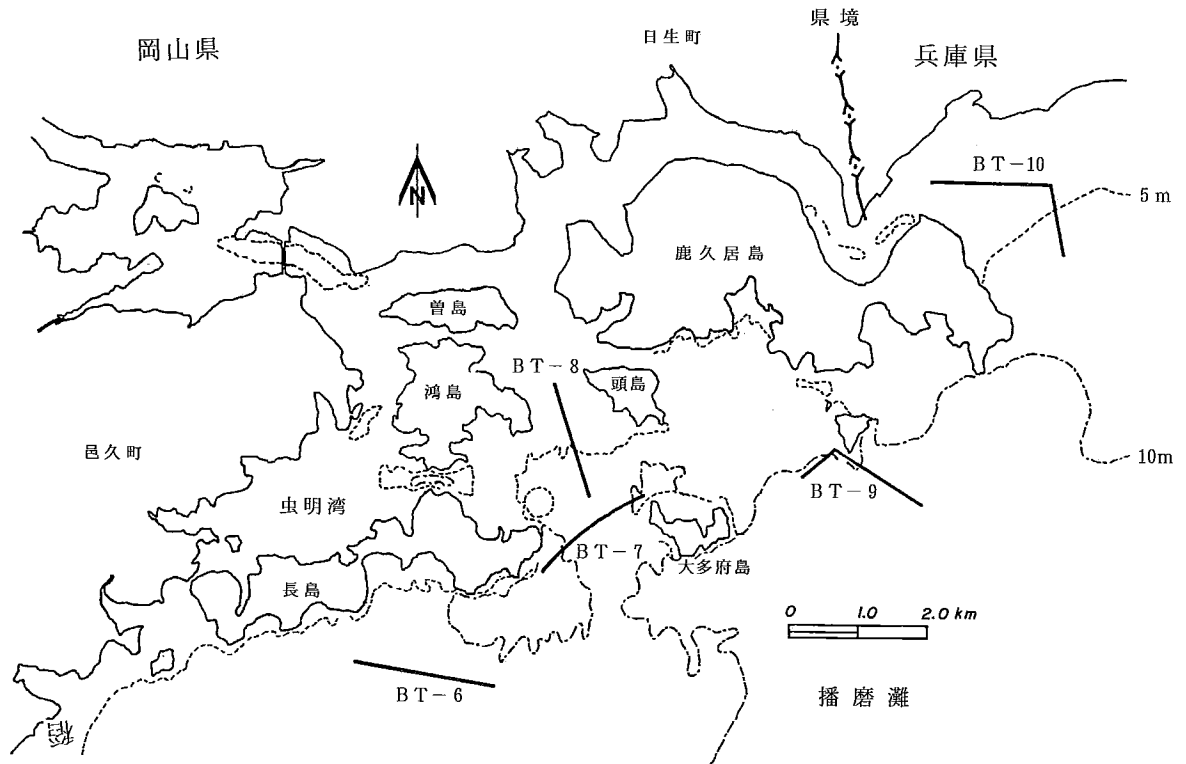


図5 小型底曳網試験操業場所

関係式より、月による体重の成長式は

$$BW(t) = 101.8 \{1 - e^{-0.400(t-6.092)}\}^{3.353}$$

(BW: g)

で与えられる。得られた各月の尾叉長と体重を表4に示した。資源加入月の9月には尾叉長104mm、体重29.0gを示した。また、越冬直前の12月には尾叉長136.6mm、体重73.1gであった。

63年7～11月に地曳網、底曳網で漁獲したマダイ当歳魚の各部位を測定し、外部形態の検討を行った。計算は尾叉長に対する各形質について行い、 $FL-BW$ はべき乗回帰式で、他の関係は一次回帰式で推定し、その結果を表5に示した。相関係数は0.981～1.000で尾叉長に対する各形質の相関性は高かった。

肥満度 尾叉長と肥満度*の関係を図7に示した。肥満度は尾叉長40mm台から140mm台まで大きな変動はみられないが尾叉長100mm前後からやや大きくなっ

た。この大きさ前後で魚体の各部位の長さの相対比は若干変化するのかも知れないがさらに詳細な検討が必要である。尾叉長が40mmより小さい個体の検討は行っていないが近縁種であるクロダイ稚幼魚では尾叉長40mm前後に変曲点がみられた³⁾ことから、マダイ当歳魚でも同様な結果がみられる可能性がある。

食性 7～11月に地曳網、底曳網の試験操業で得たマダイ当歳魚の胃内容物を検鏡、査定しその結果を調査特別に図8に示した。なお、桁網で漁獲した個体は入網してから漁獲するまでの時間が長く、摂餌生物が消化している可能性があるため食性の調査には用いなかった。調査回数、尾数はそれぞれ、14回、208尾であり、尾叉長範囲は19.8～140mmであった(付表3参照)。

空胃個体は地曳網で漁獲した個体75尾のうち、わずか1尾であった。また、底曳網では133尾のうち21尾で比較的多かった。平均摂餌量指数(q^*)は地曳網では1.04

* : $Co = BW/FL^3 \times 10^5$,

但し、 FL : 尾叉長 (mm), BW : 体重 (g)。

* $q = (Scw / (BW - Scw)) \times 100$

但し、 Scw : 胃内容物湿重量 (g), BW : 体重 (g)

表1 小型底曳網曳網時の水温、塩分

年月日	定点	項目	水温 (℃)	塩分	水深 (m)	潮位
'88年 9月21日	BT-6	S	25.8	30.81	8.9	低潮
		B	25.6	30.82		
	BT-7	S	25.7	30.84	8.5	低潮
		B	26.2	30.69		
	BT-8	S	26.2	30.31	3.6	高から潮
		B	25.8	30.49		低から潮
	BT-9	S	26.1	30.79	13.1	低から潮
		B	25.5	30.84		高から潮
	BT-10	S	26.0	29.73	4.2	低から潮
		B	25.6	30.40		高から潮
10月27日	BT-6	S	20.8	30.89	11.0	高潮
		B	20.7	30.79		
	BT-7	S	21.0	30.83	9.0	高潮
		B	20.8	30.81		
	BT-8	S	20.6	30.79	4.5	低から潮
		B	20.5	30.76		高から潮
	BT-9	S	20.8	30.67	12.8	高潮
		B	20.2	30.74		
	BT-10	S	20.4	30.41	7.3	高潮
		B	20.4	30.49		

S 表層, B 底層

表2 小型底曳網によるマダイ当歳魚の時期別、定点別漁獲尾数 (単位: 尾)

年月日	定点	BT-6	BT-7	BT-8	BT-9	BT-10	計
1988年 9月21日			3	1	10		14
10月27日		1	1	1	2		5
計		1	4	2	12		19

～5.15 (5回の調査の平均値2.63), 底曳網では0.27～2.00 (8回の調査の平均値1.00) で地曳網により漁獲した個体が高かった。

地曳網で漁獲した個体の摂餌生物は尾叉長40mm以下ではコノシロ *Konosirus punctatus* 仔魚, ヤムシ類 *Sagittoidea* 等の浮遊動物の割合が高かった。尾叉長50～100mm前後の個体は異尾類 *Anomura*, 長尾類

Macrura, 短尾類 *Brachyura* の割合が高かった。また, 多毛類 *Polychaeta* を摂餌している個体もみられた。主として異尾類, 長尾類, 短尾類等の表在性底生動物 *Epifauna* が摂餌対象であった。なお, 異尾類のうち主要種はアナジャコ *Upogebia major* であった。

底曳網で漁獲した個体の摂餌生物は尾叉長100～140mm前後では長尾類, 短尾類, 異尾類の割合が高く, 時期

表3 マダイ当歳魚の月別成長式

項目 年月	関 係 式	相 関 係 数	日間成長率 (mm/日)	基準日(15日) の尾叉長 (mm)
1988年				
7月	$FL = 1.10 T + 25.39$	$r = 0.996$	1.10	41.89
8月	$FL = 1.12 T + 57.34$	$r = 0.867$	1.12	74.14
9月	$FL = 0.77 T + 89.02$	$r = 0.940$	0.77	100.57
10月	$FL = 0.71 T + 115.76$	$r = 0.709$	0.71	126.41
11月	$FL = 0.19 T + 128.37$	$r = 0.509$	0.19	131.22

注) T : 日

表4 マダイ当歳魚の月別計算尾叉長, 体重

項目 \ 月	7	8	9	10	11	12
尾叉長 (mm)	45.9	80.5	103.7	119.2	129.6	136.6
体 重 (g)	1.9	12.4	29.0	46.3	61.3	73.1

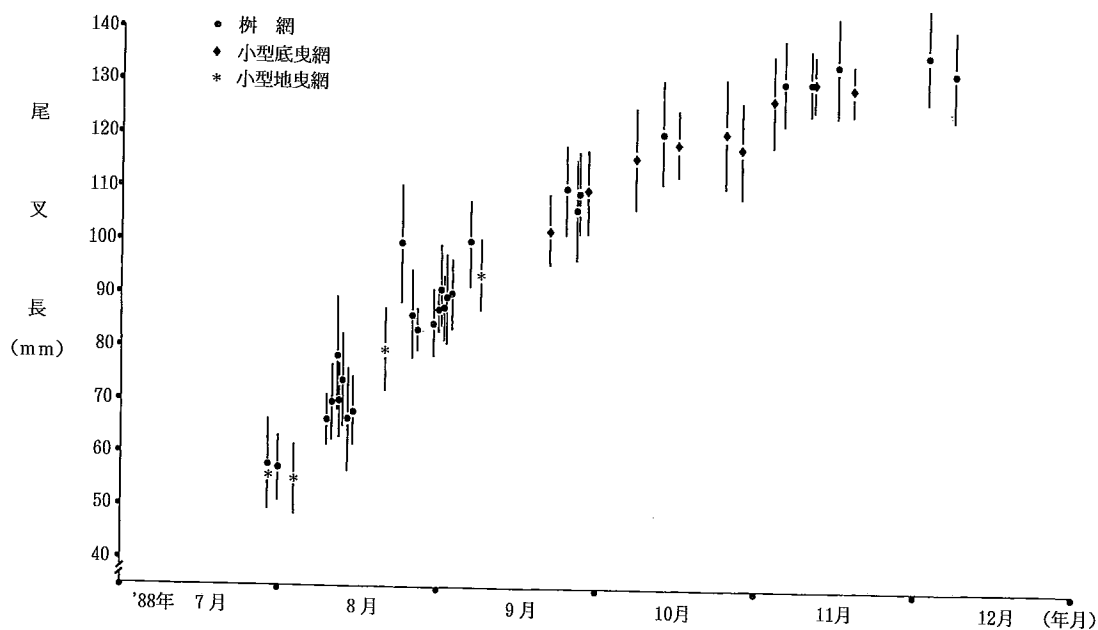
によつては多毛類, 二枚貝類Bivalvia, クモヒトデ類, 藻類の割合が高かった。摂餌対象は地曳網で漁獲した尾叉長50~100mm前後の個体と同様に表在性底生動物が主体であるが多毛類, 二枚貝等の埋性底生動物Infaunaもみられた。一方, 摂餌量はマダイ当歳魚が成長するにつれ, ほぼ増加し, また, 被捕食動物も大型化し

た。

通常, 摂餌内容は環境餌料生物の組成を反映していることが多いが, 牛窓町地先における地曳網調査, 10月27日の日生町地先における底曳網調査では, 環境生物としてそれぞれ, アナジャコ, クモヒトデ類が優占しており, 相互の関連性がみられた。一方, 水島灘における環境生物の状況は不明であった。

考 察

筆者らは岡山県東部水域(播磨灘北西部, 備讃瀬戸東部)の沿岸域において地曳網, 底曳網による生物相の調査を数年にわたって実施してきた。しかし, 混獲動物のうち, マダイ当歳魚の占める割合は漁獲尾数, 重量共に

図6 マダイの時期別尾叉長
(平均値と標準偏差)

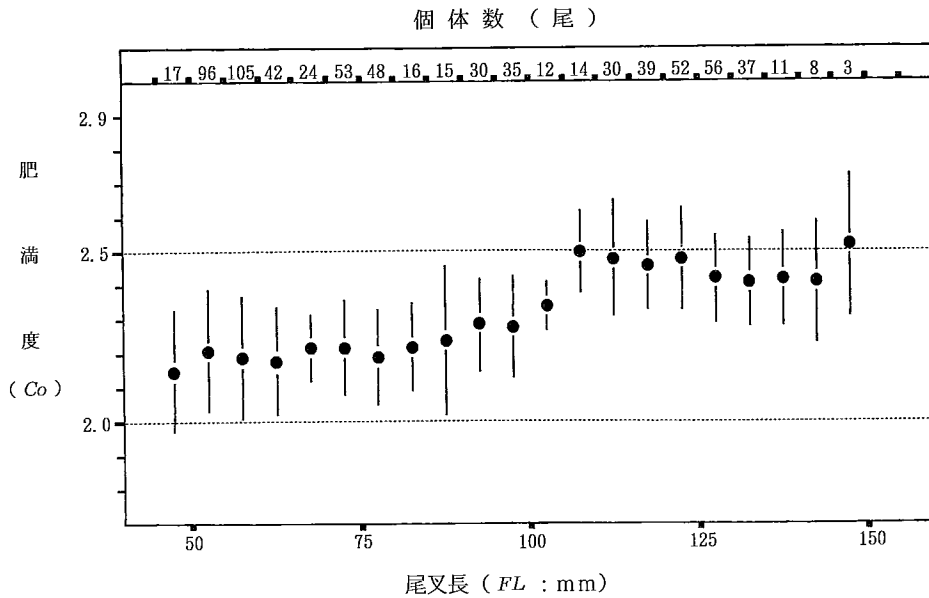


図7 マダイの尾叉長別平均肥満と標準偏差

ごく僅かであった。このうち、'83, '88年には2漁法共にマダイ幼魚が比較的、多獲され、発生量の多かった年と言える⁵⁾。そして、これらの年の8~11月には桁網で1日に数百尾が、また、底曳網でも牛窓町地先で8月に1曳網当たり数百尾が漁獲されたとの報告がある。しかし、幼魚が多獲された翌年の1歳魚の漁獲量は必ずしも例年に比べて多くはなく、発生量が未成魚以降の漁獲に反映されているとは言い難い。これらのことから本水域においてマダイ幼魚は少なくとも越冬後には他水域へ移動することが考えられる。

矢野⁶⁾らは備後灘においてマダイ幼魚期の分布生態を検討し、底質が砂質のところにも最も多く、次いで岩場、

藻場、泥場の順であったとしている。また、梶山⁷⁾はマダイ幼魚の成育場を前期と後期に分け、前期は藻場で、後期はエビ漁場をその主要成育場とすると述べている。このことは本調査で実施した地曳網と底曳網の調査結果からもうかがえる。一方、両漁法共に潮通しがよくなく、内湾的性質の強い場所ではマダイ幼魚は漁獲されなかったが、発生量の多かった'83年の地曳網調査では湾外の定点に比べて漁獲尾数は少なかったものの7, 8月に牛窓町鹿忍湾奥のBS-1aで数尾を漁獲した⁵⁾。発生量の多い年には主要成育場以外にも分布が広がるものと考えられる。

成長は発生年、水域、環境条件等によって異なると思

表5 マダイ稚幼魚の相対成長

関係形質	関係式	関係範囲	備考
尾叉長-全長	$TL=1.111 \cdot FL-1.737$ $FL=0.898 \cdot TL+1.814$	$r=0.999$ $n=192$	(mm) '88年7~11月 年齢:当歳魚 採集方法
尾叉長-体長	$BL=0.873 \cdot FL-1.270$ $FL=1.144 \cdot BL+1.655$	$r=0.999$ $n=193$	小型地曳網 小型底曳網
尾叉長-肛門長	$AL=0.488 \cdot FL+1.993$ $FL=2.034 \cdot AL-3.322$	$r=0.996$ $n=208$	
尾叉長-頭長	$HL=0.261 \cdot FL+2.851$ $FL=3.795 \cdot HL-9.690$	$r=0.994$ $n=208$	
尾叉長-眼径	$ED=0.074 \cdot FL+1.359$ $FL=13.078 \cdot ED-14.202$	$r=0.982$ $n=208$	
尾叉長-体高	$BH=0.430 \cdot FL-3.597$ $FL=2.296 \cdot BH+9.585$	$r=0.993$ $n=208$	
尾叉長-体重	$BW=5.055 \cdot 10^{-6} \cdot FL^{3.353}$ $FL=38.140 \cdot BW^{0.297}$	$r=0.998$ $n=208$	(g)

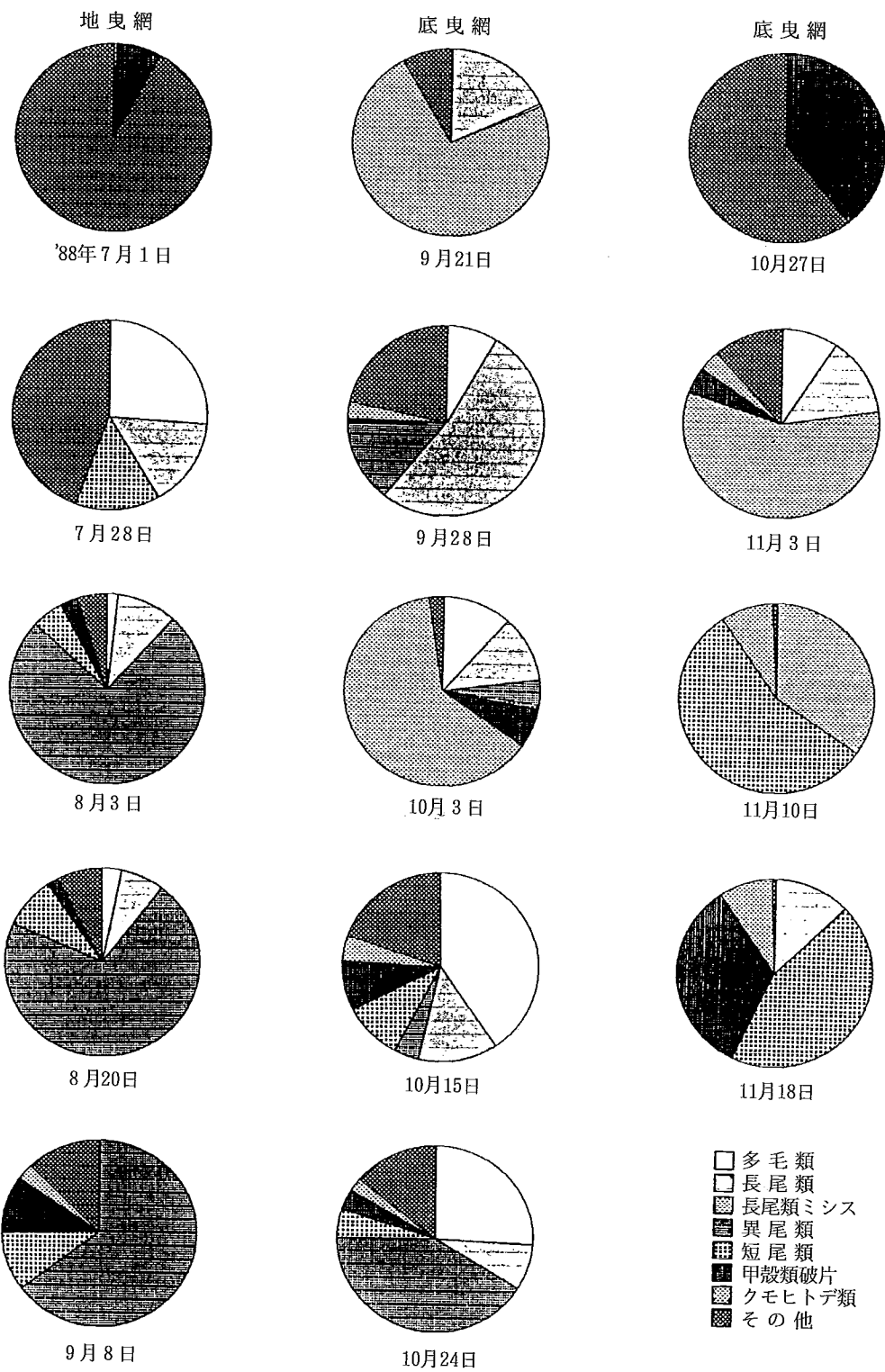


図8 マダイ稚魚・幼魚の胃内容物組成(重量法による)

表6 月別尾叉長の既往の研究結果

調査機関	水 域	月 別 尾 叉 長 (mm)						極限尾叉長 FL ∞ (mm)
		7	8	9	10	11	12 (月)	
広島水試 (1977)	安 芸 灘	41.0	71.7	91.9	105.2	114.0	119.8	130.9
兵庫水試 (1981)	東 淡 路	66.7	89.9	106.2	117.7	125.0	131.3	144.6
本 報 (1988)	備 讃 瀬 戸 播 磨 灘	45.9	80.5	103.7	119.2	129.6	136.6	150.8

われる。そこで、近隣水域のマダイ当歳魚の成長と比較し表6に示した。'88年の本県水域のマダイ当歳魚の成長は'77年の安芸灘⁸⁾、'81年の東淡路⁹⁾に比べると良好であった。この原因として、本県水域の発生量が近隣水域に比べて相対的に少ないため、密度効果の影響があったとも考えられるが明らかでなく、今後、複数の年での比較検討が必要であろう。さらに、水島灘で漁獲したマダイは県下東部で漁獲した個体と系統群のレベルで異なる可能性があるため、このことについても取り組む必要があろう。

近縁種であるクロダイ *Acanthopagrus schlegelii* 稚幼魚の食性は成長と環境餌料生物の変遷によって変化してゆく事例があるため⁴⁾ マダイ幼魚についても同様な傾向がみられる可能性があるものと考えられる。東淡路のマダイ当歳魚は7月の幼魚期になると、胃内容物は多様化し、ヨコエビ類、長尾類及び多毛類が主餌料となっている⁹⁾。新宮水域では平均尾叉長60~80mmに成長した個体はアミ類、ヨコエビ類のほか多毛類の摂餌割合が高くなっている¹⁰⁾。今回の調査ではヨコエビ類は主に平均叉長28.6~79.7mmの幼魚に、長尾類は55.6~129.4mmのやや大型の個体に認められたが、マダイ当歳魚全般を通してみると短尾類、異尾類等の摂餌割合も高かった。一方、本水域において短尾類、異尾類のうちには年によっては多量に発生する種類がみられる。そのうち、アナジャコは近年の発生量は比較的多く、また、本種はマダイ幼魚の餌料生物組成に反映していた。アナジャコが主要餌料生物となっているのは水域の特性であるのかも知れない。

要 約

瀬戸内海東ブロック栽培資源調査事業の一環として、マダイ当歳魚の生物特性と生態について検討した。

1. 小型底曳網による試験操業を7月上旬~9月上旬に主に牛窓町地先で実施した結果、漁獲尾数は8月に55

尾で最も多かった。漁獲したマダイ当歳魚の平均尾叉長は28.6~93.8mmであった。

2. 小型底曳網による試験操業を9月下旬、10月下旬の2回実施した。漁獲尾数はそれぞれ、14尾、5尾であった。比較的多獲されたのは水深13m程度で海底地形の複雑な島しょ部であった。平均尾叉長は9月下旬102.3mm、10月下旬117.8mmであった。

3. 月による成長率は8月に最も大きく、1.12mm/日を示し、9月以降には経月的に低下した。12月には尾叉長130mm台に成長した。

4. 月別の平均尾叉長をBERTALANFFYの成長式にあてはめ、次式を得た。

$$FL(t) = 150.8 \{ 1 - e^{-0.400(t-0.092)} \}$$

5. 食性は長尾類、短尾類、異尾類等の表在性底生動物が主な摂餌対象であったが多毛類等の埋在性底生動物も捕食していた。また、摂餌内容と環境餌料生物には相互の関連性がうかがえた。

文 献

- 1) 木曾克裕, 1980: 平戸島志々伎湾におけるマダイ当歳魚個体群の摂餌生態-I. 成長に伴う餌料の変化とその年変動, 西水研報, 54, 291-306
- 2) 唐川純一, 1988: 牛窓町鹿忍湾における放流クロダイ稚魚、幼魚の摂餌生態, 岡山水試報, 3, 165-169
- 3) 岡山県水産試験場, 1990: 平成元年度栽培漁業放流技術開発事業総合報告書, 岡1-岡34
- 4) 岡山県水産試験場, 1981: 昭和55年度栽培漁業放流技術開発事業総合報告書, 15-30
- 5) 岡山県水産試験場, 1984: 大規模増殖場造成事業 牛窓地先水域のクロダイ, 昭和58年度大規模増殖場開発事業調査報告書, pp165
- 6) 矢野実・井上明・国行一正・高森茂樹・仁科重巳, 1969: 瀬戸内海備後灘におけるマダイ幼魚期の分布と生長, 南西水研報, 1, 75-85

- 7) 梶山英二, 1937: 鯛, pp143, 杉山書店
- 8) 広島県水産試験場, 1982: 昭和56年度回遊性魚類共同放流
実験調査事業 瀬戸内海瀬西部海域総合報告書, pp34
- 9) 兵庫県立水産試験場, 1984: 昭和58年度版大規模増殖場造
成事業調査総合報告書(水産庁編) 東淡路地区, pp53
- 10) 福岡県水産試験場, 1983: 昭和57年度版大規模増殖場造成
事業調査総合報告書(水産庁編), pp31

付表1 標本として入手したマダイ稚幼魚の尾叉長組成

(単位:尾)

年月日	1988年															
尾叉長(mm)	7. 1	7. 28	8. 3	8. 20	9. 8	9. 21	9. 28	10. 7	10. 15	10. 24	10. 27	11. 3	11. 10	11. 18	計	
15~20	1														1	
20~	1														1	
25~	1														1	
30~																
35~																
40~																
45~		1	5												6	
50~55		2	8												10	
55~		3	10												13	
60~		2	2												4	
65~				2											2	
70~				6											6	
75~			1	8											9	
80~				7											7	
85~				3	3	1									7	
90~				1	3	1		1							6	
95~				2		2	1								5	
100~105					3	4	3	1		2					13	
105~						4	7	3		1	1	1			18	
110~						2	1		1	1	1	1			7	
115~							4	3	7	1	1	1			17	
120~							1	6	5	4		1	1	2	20	
125~							1	3	2	5	2	4	7	7	31	
130~									1	1		4	3	4	13	
135~										1		3	5	1	10	
140~														1	1	
145~150																
計	3	8	26	29	9	14	18	17	17	16	5	15	16	15	208	
平均尾叉長	28.6	55.6	55.0	79.7	93.8	102.3	109.6	115.9	118.9	120.8	117.8	127.2	130.3	129.4	—	
標準偏差	8.7	6.2	6.6	7.8	6.6	6.7	7.8	9.5	6.1	10.3	8.9	8.7	5.3	4.7	—	
平均体重	0.58	3.50	3.58	12.5	21.01	27.81	37.68	46.13	47.36	50.11	40.38	58.99	60.96	—	—	
標準偏差	0.53	1.23	1.60	4.23	4.83	6.71	7.67	11.49	7.40	11.88	9.48	13.62	8.37	—	—	
備考	岡山市 小型地曳網	牛窓町 小型地曳網	牛窓町 小型地曳網	牛窓町 小型地曳網	牛窓町 小型地曳網	日生町 小型地曳網	水島灘 小型地曳網	水島灘 小型地曳網	水島灘 小型地曳網	水島灘 小型地曳網	日生町 小型地曳網	水島灘 小型地曳網	水島灘 小型地曳網	水島灘 小型地曳網	水島灘 小型地曳網	—

付表2 桁網で漁獲したマダイの尾叉長組成 (播磨灘北西部)

年 月 日 1988年		7.28	7.30	8. 9	8.10	8.11	8.11	8.12	8.13	8.14	8.23	8.25	8.26	8.27	8.29	8.30	8.31	9.1	9.2	9.3	9.6	9.24	9.26	9.26	10.12	11.5	11.10	11.15	12.2	12.7	
尾叉長 (mm)																															
0 ~ 10																															
10 ~ 20																															
20 ~ 30																															
30 ~ 40																															
40 ~ 50		6	11																												
50 ~ 60		67	134	4	5	3	17	7	3	1																					
60 ~ 70		10	38	29	27	133	186	46	17	5																					
70 ~ 80		5	6	5	22	263	232	54	13	17	4	3	3	5	8	1	1	4	1	1											
80 ~ 90		5	2			63	31	3	5	2	25	15	17	21	36	18	5	11	8	22	18										
90 ~ 100		1	1	1	116	2	2	2	2	33	1	2	8	9	7	8	5	11	15	82	5	2									
100 ~ 110																															
110 ~ 120						20					41	1	1	1	1	3	1	2	4	87	2	10	21	6							
120 ~ 130										27	1									13	2	2	15	10	14	2	1	2	1		
130 ~ 140										1									5	1	1	1	4	12	30	31	8	11	10		
140 ~ 150																				1			1	7	11	25	7	26	6		
150 ~ 160																								1	3	26	5	18	5		
160 ~ 170																												1	3	1	
170 ~ 180																															
180 ~ 190																															
190 ~ 200																															
計		93	192	38	58	598	469	111	40	25	131	21	22	35	54	26	17	18	25	42	207	5	19	42	36	58	64	22	60	24	
平 均 値		57.9	57.3	66.4	69.7	78.4	70.0	73.9	66.5	68.0	99.6	86.3	83.6	86.1	84.9	87.2	91.9	87.7	89.8	90.2	100.0	110.2	106.2	109.4	120.9	130.5	130.6	133.8	136.0	132.7	
標 準 偏 差		8.8	6.3	4.8	7.2	11.2	7.0	8.9	9.8	6.5	11.1	8.3	3.9	6.6	6.2	4.0	7.5	6.1	7.9	6.6	8.3	8.7	9.4	7.8	9.8	8.0	6.1	9.6	9.0	8.8	
平均体重 (g)		4.3	4.4	7.1	8.5	—	8.8	8.1	9.3	9.4	24.5	15.4	13.6	14.2	15.0	15.8	18.4	16.7	17.5	18.3	—	32.3	28.0	31.7	39.9	—	54.4	—	59.6	56.5	
体重標準偏差		2.6	1.8	1.5	2.7	—	2.5	2.0	3.8	2.4	8.4	5.6	1.8	4.1	3.6	2.5	5.3	3.7	4.5	4.6	—	8.8	6.8	7.2	11.7	—	8.2	—	11.1	11.4	
備 考	牛4	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	
	牛3	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	
	牛2	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	
	牛1	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	悠統	

* 1歳魚

付表3 マダイ稚魚・幼魚の胃内餌料生物量

(重量%)

年 月 日	7月28日	8月3日	8月20日	9月8日	9月21日	9月28日	10月7日	10月15日	10月24日	10月27日	11月3日	11月10日	11月18日	計
供試尾数(尾)	3	26	29	9	14	18	17	17	16	5	15	16	15	208
空胃尾数(尾)	0	0	0	1	1	4	1	0	3	1	0	6	5	22
尾叉長範囲(mm)	19.8~37.1	46~76	66~98	86~103	88~111	99~126	94~128	106~132	100~136	111~128	109~138	120~139	123~140	19.8~140
平均尾叉長(mm)	23.6	55.0	79.7	93.8	102.3	109.6	115.9	118.9	120.8	117.8	127.2	130.2	129.4	100.8
摂餌量指数範囲	1.15~7.48	0.20~1.69	0.06~11.44	0~3.03	0~2.27	0~4.07	0~2.37	0.20~7.23	0~5.20	0~8.64	0.12~2.29	0~2.52	-	0~11.40
平均摂餌量指数(q)	5.15	1.04	2.35	1.28	0.99	0.94	0.99	2.20	1.14	0.27	1.07	0.40	-	1.64
肥満度範囲	1.42~2.25	1.76~2.22	1.98~2.74	2.23~2.72	2.24~2.89	2.45~3.10	2.76~3.14	2.44~3.06	2.59~3.12	2.37~2.54	2.51~3.08	2.54~2.98	2.48~2.86	1.42~3.14
平均肥満度(Co)	1.87	1.96	2.03	2.51	2.55	2.83	2.90	2.80	2.79	2.43	2.81	2.75	2.65	2.56
漁獲方法	地曳網	地曳網	地曳網	地曳網	小型底曳網	小型底曳網	小型底曳網	小型底曳網	小型底曳網	小型底曳網	小型底曳網	小型底曳網	小型底曳網	2漁法
漁獲場所	岡山市	牛久保町	牛久保町	牛久保町	日生町	水島灘	水島灘	水島灘	水島灘	日生町	水島灘	水島灘	水島灘	-
腔腸動物	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
扁形動物											0.7			0.1
多岐類		1.7	2.4											0.3
紐形動物			0.1											0.1
星口動物					3.8									>
環形動物														0.2
多毛類		26.0	3.2			8.2	11.3	40.6	25.8		9.1			16.1
軟体動物												0.8		5.1
二枚貝						21.3	2.0	5.8	14.2		1.3			3.2
頭足類														

〈つづ〉

年 月 日	'88年7月1日	7月28日	8月3日	8月20日	9月8日	9月21日	9月28日	10月7日	10月15日	10月24日	10月27日	11月3日	11月10日	11月18日	計
節足動物	0.9	0.1 >	0.2												0.1 >
焼アタ		0.2	0.2	0.1 >		4.1							0.1 >		0.2
タナ		0.2													0.1 >
等	1.4	12.9	0.4	0.1				0.1 >							0.1 >
ヨ			0.9	0.2											0.1 >
ワ			1.2	0.2											0.1
長		15.4	10.0	7.2		17.9	52.3	11.6	13.1	8.0		13.7		12.4	0.1
尾	0.4	0.2	0.1	0.1 >								57.3		0.3	13.7
尾			74.9	71.2	64.6		14.0	4.1	4.0	41.1			34.5		8.9
異		13.8	5.3	9.0	10.0			0.8	9.8	5.0			56.0	44.0	19.8
短			0.3	0.1 >									0.1 >		9.3
短			0.3												0.1 >
短			3.0	1.9	10.0	0.5	0.9	6.6	8.5	3.6	39.2	4.6		33.7	6.2
短	7.3				2.9	73.4	2.8	63.1	4.3	2.3		3.6	8.7	8.9	13.8
棘皮動物															
毛															
頭															
虫	44.1														0.1
矢	46.0														0.5
魚		31.5		3.9	7.7			0.1			56.9				0.7
藻				0.7	4.8	0.3	0.4	0.4			3.9	9.7			1.6
その他、不明															
摂餌量計 (mg)	116.85	260.00	2835.68	7456.92	2,090	3,680	5,350	7,392	16,630	8,250	510	8,680	3,770.06	2,910	70,431.51