

島根県沿岸における，マダイ幼稚魚の分布生態

藤 川 裕 司

近年，全国的な規模で進められている，マダイ人工種苗放流事業や，増殖場造成事業を適確に行うためには，天然マダイの幼稚魚の分布生態を知る事は重要な事であり，各海域において，かなりの知見の蓄積がみられる。

島根県の沿岸は開放性の海岸線が多く，特に，東部に位置する大社町の南方向には，約10 Kmの連続した砂浜地帯がつづき，その浅海域はマダイ幼稚魚の重要な育成場だと考えられる。そこで，本研究では，浅海域として大社沖の砂浜域を，それより沖側は，江津市敬川沖の砂浜域を対象にした調査結果を用い，成長にともなう食性と分布水深の変化と，水平的な分布について若干の知見を得たので，ここに報告する。

調査にあたり，島根県水産試験場調査船明風と同一乗組員の諸氏には，かなりきびしい調査日程であったにもかかわらず，協力を頂き厚くお礼を申し上げる。

調 査 方 法

大 社 沖

対象海域は，大社町から南方向に約10 Kmにかけて続く，底質が細砂の砂浜域である。調査は1983年4～9月にかけて，図1に示す定点において，ジョレン曳き(ソリネット)，および桁曳きによる曳網を行った。なお，桁曳きの定点数は，調査回次により変動させた(表1)。ジョレン網は，網口が巾1.5 m，高さ0.4 mの底曳き漁具で，小型ボートにより水深1～6 mを対象に，速度1.3 knotで約200 mの曳網を行った。桁曳きは網口が，巾4 mあり，調査船やそしま(19 t)により，水深10～20 mを対象として速度1 knotで約400 mの曳網を行った。なお，ジョレン網，桁網ともコッドの部分には240 径のモシ網を装着し，魚類と同時に重要な餌料生物と考えられるアミ類の採集を行った。食性では1982年8月に，大社沖の水深40～60 mで採捕した標本より求めた結果をつけ加えた。

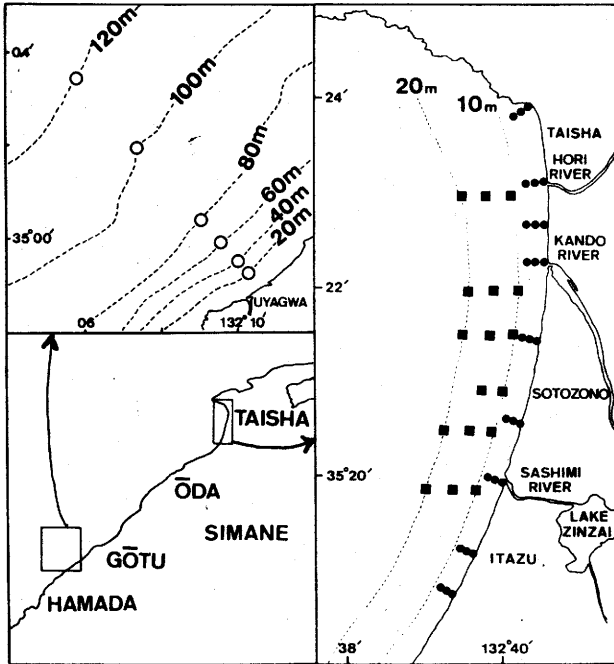
敬 川 沖

大社沖における調査は水深20 m以下で，それより深い部分については敬川沖の調査結果で検討した。

1982年4月から1983年3月にかけて，図1に示した江津市敬川沖の水深20，40，60，80，100，120 mを毎月1回，調査船明風(39 t)で，板曳網による調査を行った。ここでいう板曳網とは，木

表 1 調査の日程および
定点数

	桁曳き	ジョレン 曳き
4月 21日	3	30
5月 1~10日		30
18~20日	18	
24~25日		27
6月 15~16日	19	
28~29日		27
7月 19~21日	14	
8月 4~5日		27
26日	10	
9月 20~21日		27



○、板曳き ■ 桁曳き ● ジョレン曳き

図 1 調査定点

製の開口板により、網口を開いて海底を曳網するトロール漁法の事である。開口時の網口の巾は約 6 m で、速度は 2 knot、曳網距離は 900 m であった。なお、コッドの部分には 25 節の網を装着した。採集した標本は、船上にてただちに 10% のホルマリンで固定し、研究室に持ち帰り分類、計測を行った。

調査結果および考察

成長にともなう食性および分布水深の変化

大社沖調査における、マダイの体長組成を図 2 に、水深別の採捕尾数を表 2 に示した。なお、表 2 は漁具をジョレン曳きと桁曳きを使用しており、それぞれ曳網面積が違うので、1,000 m² 当たりの採捕尾数で示した。また、体長別の食物組成を図 3 に示した。

マダイ稚魚は 5 月 18~20 日の桁曳きにより採捕が始まり、この時の体長組成のモードは 9~12 mm であった。森¹⁾ は全長 10~40 mm までを通して底生生活への移行期とし、特に、15 mm 前後で多くの個体は、かなり急速に底生生活期の分布域へ移動するとしており、前述した採捕稚魚は底生生活の分布域へ移動したばかりのものと考えられる。5 月 24~25 日のジョレン曳きでも、同様のモ

表2 ジョレン曳き, 桁曳きによる1,000 m²当たりの水深別採捕尾数

水深 (m)	4月	5月			6月		7月	8月		9月
	21日	1~10日	18~20日	24~25日	15~16日	28~29日	19~21日	4~5日	26日	20~21日
ジョレン										
1	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0
3	—	0	—	2.6	—	2.2	—	0	—	0
6	—	0	—	18.1	—	5.2	—	0	—	0
桁曳き										
10~15	0	—	6.4	—	12.6	—	3.0	—	0.2	—
15~20	0	—	10.9	—	9.4	—	1.1	—	0	—

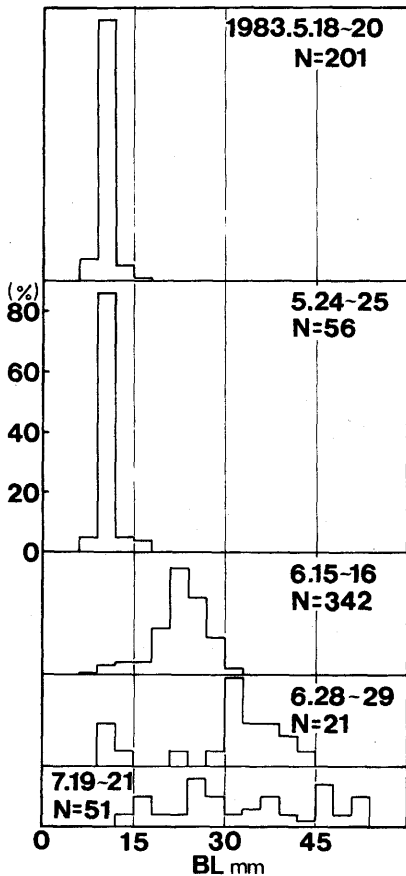


図2 マダイの体長組成
ジョレン曳き, 桁曳き漁獲物

一ドの体長の個体が採捕され, 桁曳きの結果を含めて水深別の採捕尾数をみると, 水深6 mがもっとも多かった。また, この時期は, アミ類, 橈脚類を主体に摂餌していた。

6月15~16日の桁曳きでは体長のモードが21~24 mmのものが採捕され, さらに, 6月28~29日のジョレン曳きでは, モードが30~33 mmに移るが, 新たに9~12 mmの個体が出現している。分布水深は10~20 mが主体であった。なお, この時期は採捕尾数をもっとも多く, 幼稚魚の集積がもっと進んだ時と考えられる。また, 体長20~30 mmのものはアミ類を主体に摂餌していた。

7月19~21日の桁曳きでは, 体長の範囲が12~54 mmのものが採捕され, 引き続き着底している事が認められた。しかし採捕尾数は6月に比較して低下し, 海域よりの逸散が始まっている。また, 体長40~50 mmの個体はアミ類のみを摂餌していた。

8月には, 4~5日ジョレン曳きでは全く採捕されず, 26日の桁曳きにより水深10~15 mでわずかに採捕されただけであり, 大部分は逸散したと考えられる。

内湾におけるマダイ幼稚魚の食性は, 大森²⁾に

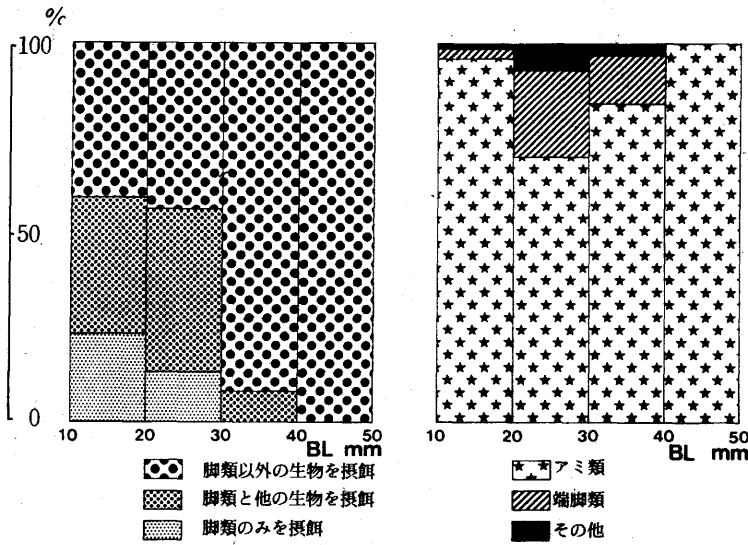


図3 マダイの体長別食物組成

左：橈脚類を摂餌しているマダイの
個体数の割合

右：橈脚類以外の食物個体数組成

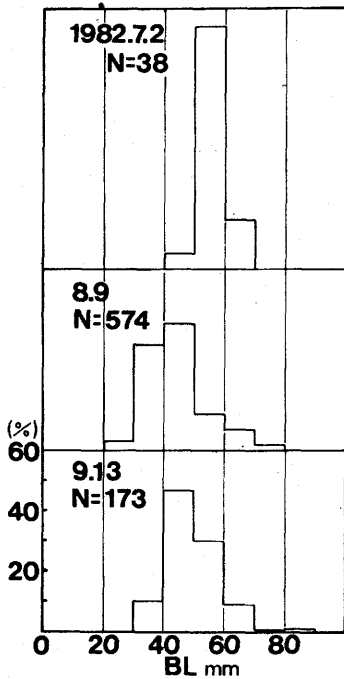


図4 マダイの体長組成
板曳網漁獲物

よると、全長20~30mmのものは橈脚類、尾虫類、全長30~70mmのものはワレカラに依存しているとしている。また、木曾⁹⁾は、6、7月にもっとも重要な餌生物はGammarideaだとしている。本研究の結果では、端脚類よりアミ類に依存しており、浅海砂浜域における、アミ類の餌料生物としての重要性が認められた。

次に、敬川沖調査における、体長組成(図4)と、水深別の採捕尾数(表3)について検討する。

マダイ幼稚魚は、7月より水深40mで採捕され始めるがこのときは浅海砂浜域よりの逸散が始まる時期でもあり、沖側へ移動している事がわかる。また、体長のモードは50~60mmにあった。

8月には、水深40mを主体に、次いで60mで採捕された。体長のモードは40~50mmにあり、7月に比較して小さくなっているが、これは、着底時期の違う群が存在しているためと思われる。またこの時期の食物組成を1982年8月の大社沖の水深40~60mの標本よりみると(図5)、多毛類、エビ類、端脚類に依存しており、浅海砂浜域時期に比較して食性の多様化が認められた。

9月には、水深60mを主体に分布し、7、8月に比較して沖側へ移動した。

10月以降は採捕尾数は著しく減少するが、これは、岩

表 3 板曳き網による水深別採捕尾数

水深 (m)	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
20	—	—	—	—	85	0	0	—	0	—	0	—
40	—	0	0	38	311	1	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	177	169	0	0	0	1	0	1
80	0	0	0	0	1	3	0	0	0	1	0	1
100	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

礁域への移動域は越冬場所への移動が考えられる。日本海中部海域では、水温の低下とともに、一般に、水深50～100m域へ移動し⁴⁾ 瀬戸内海西部においては、やや深所の岩礁域へ移動し⁵⁾ 九州西海岸では、越冬場は一般に水深40～60mの沖合域であるが、地形条件によっては、成育期の成育場近くに形成される事もある^{6,7)} と報告している。本研究においては11～3月に水深60～100mで採捕されており、深所への移動は認められている。しかし、その採捕尾数は少なく、桁曳網で曳網できるような海底地形の平坦なところには生息しないで、瀬戸内海西部において指摘があった様に、天然礁のまわりが越冬場になっている可能性が大きいと考えられる。

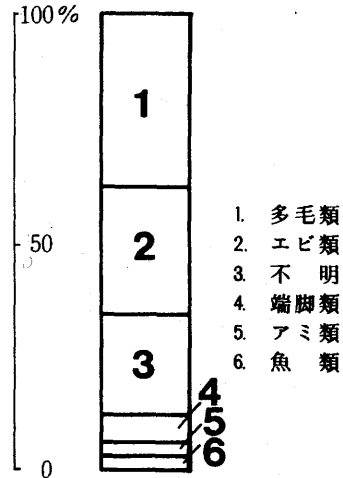


図 5. マダイの食物組成
体長 40～60 mm

以上述べた事より、浅海砂浜域からその沖合における、マダイ幼稚魚の生活域の基本的な変化は次の様になる。(5月下旬)水深6～20mの砂浜域への着底が始まる。(6月)幼稚魚の集積が進む。(7月)砂浜域からの逸散が始まる。(8月)水深40～60mへ分布が移動する。(10月以降)水深60～100mの越冬場へ移動する。

水平的な分布

大社海域における、ジョレン曳き、桁曳きの曳網面積100m²当たりの採捕尾数の等量線を求めると図6となった。なお、ここで、ジョレン曳きと桁曳きの調査期間にずれがあり、その結果を等量線で示すには無理があるが、分布の傾向を知る事は出来ると考えた。

5月には、神戸川と堀川の間沖に高密度の分布がみられ、差海川河口域にも分布がみられた。

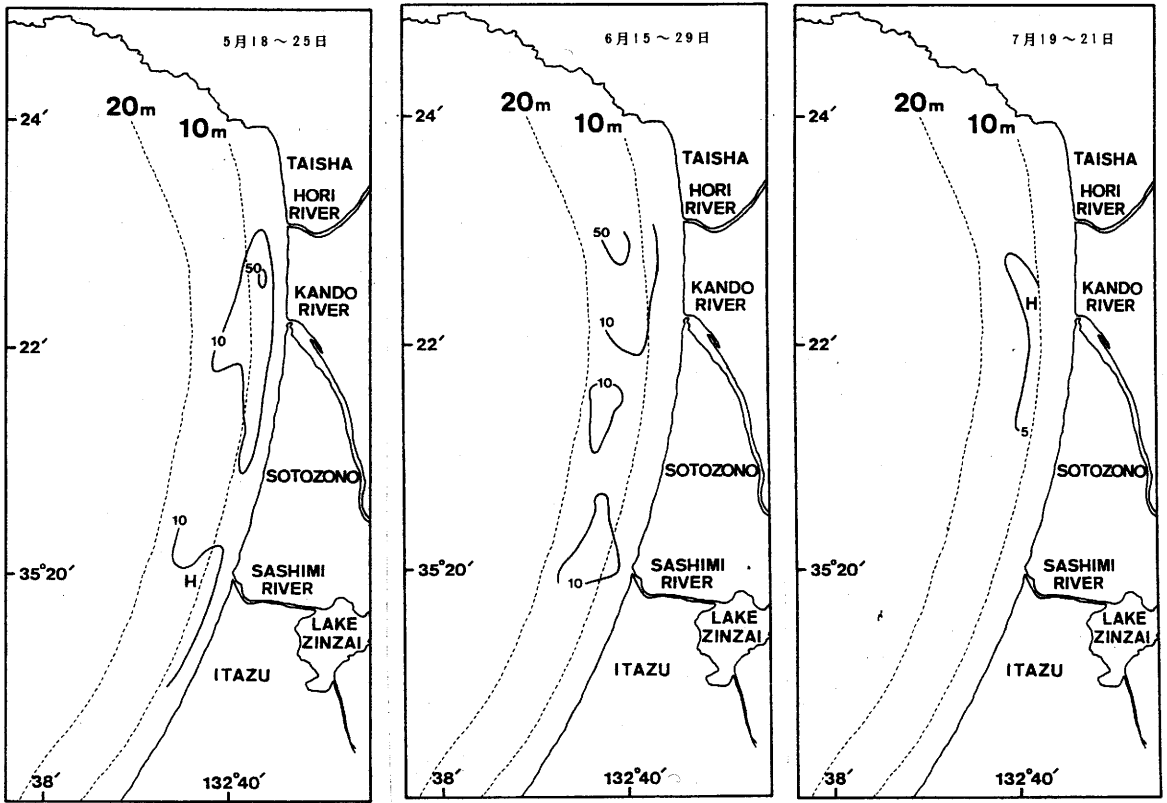


図 6. マダイ幼稚魚の曳網面積 1,000 m^2 当たりの採捕尾数の等量線

7月には桁曳きの資料のみしかないが、神戸川の沖で分布が認められた。総じて、マダイ幼稚魚は神戸川の河口域に分布する傾向が強く、次いで、差海川河口域にも分布が認められた。

次に、重量餌量生物であるアミ類の、曳網面積 1,000 m^2 当たりの採捕重量 (kg) の等量線を求めた (図7)。

5月には、神戸川の河口域から大社沖と、差海川の河口域を主体に、かなりの広範囲な高密度分布域が認められた。6月になると、神戸川河口域に高密度な分布がみられ、また差海川河口域から南方向の沿岸にも分布がみられた。アミ類は、神戸川河口域と差海川河口域に高密度な分布が認められ、前述したマダイ幼稚魚の分布と似た傾向を示した。畔田ほか⁹⁾は、志々飯湾において、マダイ当才魚の嗜好する端脚類の分布密度とマダイ当才魚の分布密度が対応するとしている。本研究では、アミ類とマダイ幼稚魚の分布の対応がみられ、マダイ幼稚魚の分布を規定する上で、餌料生物が大きな要因となっている事が示唆された。

マダイ幼稚魚の浅海砂浜域よりの逸散に対する検討

7月以降、マダイ幼稚魚は浅海砂浜域より沖合へ移動して行くが、この理由について、重要餌料

であるアミ類の現存量と、魚類による餌量の系時変化より検討を加えた。

6月の桁曳きにより採捕された全魚種について食性をみると、ほとんどがアミ類を摂餌しているが、その中でも特に分布数が多いのは、ヒラメ、マダイであり

(図8)、これら2種により、アミ類の捕食の大部分が行われていると考えられる。そこで調査対象海域に着底したマダイ、ヒラメが沖合へは逸散する事なくアミ類のみを摂餌して

成長すると仮定し、その1日当たりの摂餌量とアミ類の現存量の系時変化を次の方法より求めた。

1) マダイ幼稚魚の成長式⁹⁾ヒラメ幼稚魚の成長式¹⁰⁾と、それぞれの体長と体重の関係式(未発表)より、1日当たりの体重増加量を求め、それらを、これら2魚種のアミ類に対する餌料換効率¹¹⁾で除して、時期別の1日当たり摂餌料を求めた。

2) マダイに対する、ジョレン曳き、桁曳きの漁獲効率を0.3と仮定し、調査対象海域の面積が16.6 km²であるので、もっとも幼稚魚の集積した6月の現存量の試算を行うと、44万尾となった。ヒラメも、6月にもっとも集積が進み、このときの分布密度は0.57尾/m²と試算されており、¹⁰⁾ 現存量は946万尾となった。

3) マダイ、ヒラメの現存量と、1)で求めた各時期別の摂餌量を乗して、調査対象海域における1日当たりのアミ類の摂餌量を求めた(図9)。なお、ここで、マダイ、ヒラメの現存量の系時変化は、問題はあるが、自然死亡は考慮に入れないで、一定としている。

4) アミ類の現存量はジョレン曳き、桁曳きの漁獲効率を0.5と仮定し、調査対象海域の面積より試算を行った(図9)。なお、コッドには240径のモジ網が装着してあるが、小型のものは網目より

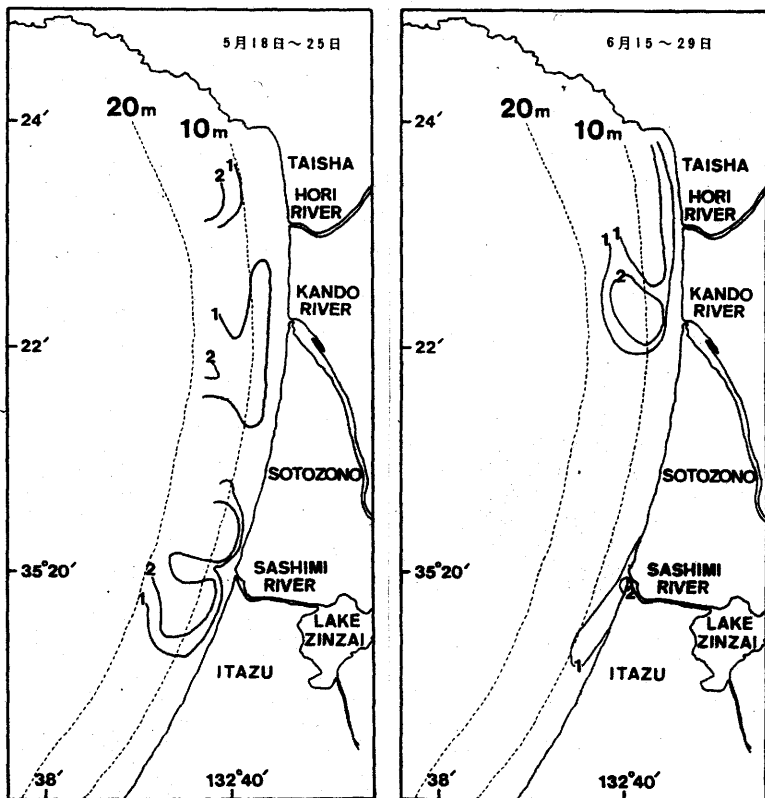


図7 アミ類の曳網面積1,000 m²当たりの採捕重量(kg)の等量線

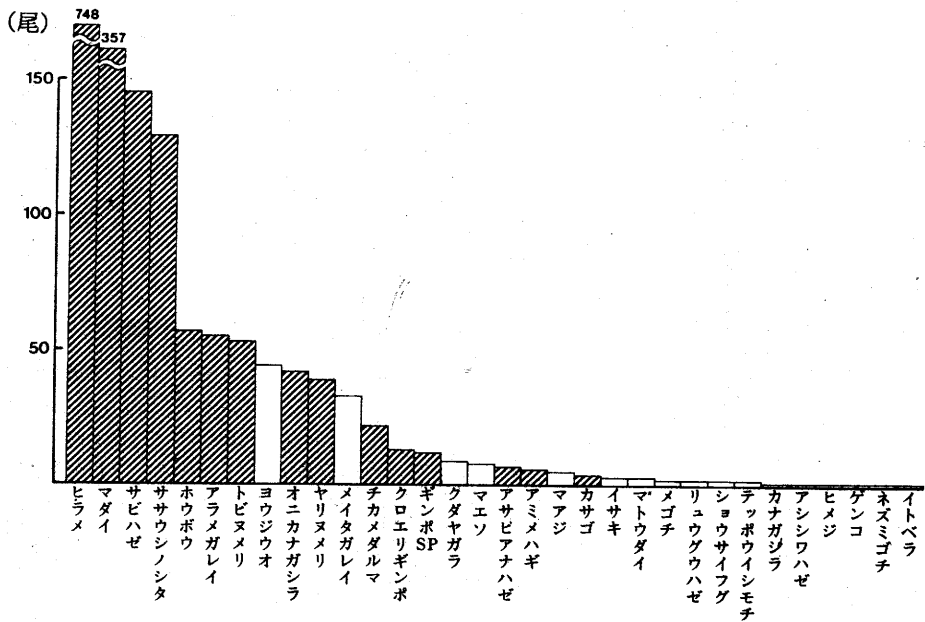


図8 桁曳網による採捕魚類の個体数順位
斜線：主にアミ類を摂餌している。

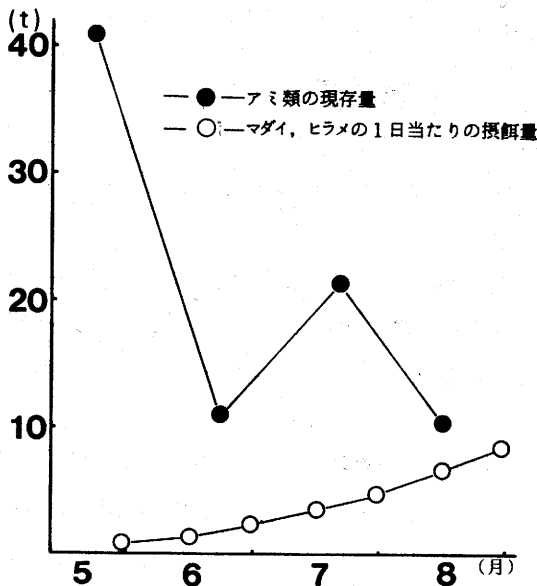


図9 アミ類の現存量と、マダイ、ヒラメの1日当たり摂餌量

ぬけ出すので、この試算は現実より過小評価を行っていると考えられる。

上述した試算は、かなりの仮定が入り問題の多いものであるが、アミ類の現存量とマダイ、ヒラメによる摂餌量の、大まかな関係は把握できるであろう。

図9をみると、5月下旬にはアミ類の現存量は大きい、その摂餌量は小さくその後アミ類の現存量は減少して行くが、それに反して、マダイ、ヒラメ幼稚魚は成長にともない摂餌量を増加し7月中旬には、アミ類の現存量の17%を摂餌し、8月中旬には、それが65%となる。8月には、アミ類の現存量の65%が1日で摂

餌される計算になるが、その様な条件下で、マダイ、ヒラメ幼稚魚は生息できないし、7月中旬には、摂餌割合は17%であるが、やはり餌不足になるであろう。現実には、7月にマダイ幼稚魚が浅海砂浜域より逸散し、また、このとき、ヒラメ幼稚魚も逸散する⁴⁾のであるが、この理由は、魚類の餌量要求量に比較して、相対的に餌料生物が不足し、そのため新たな生活域を求めて沖側へ移動して行くと考えるのが妥当であろう。また、畔田ほか⁵⁾は、志々伎湾において同様な試算を行い、マダイは餌不足により湾外へ逸散すると考えている。しかし、これらの研究は現象面だけをとりえており、今後は餌料生物の生物特性や、競合種との種間関係を含めた、数量的な解析により説明を行う必要がある。

要 約

1. 島根県沿岸のマダイ幼稚魚の、成長にともなう食性と分布水深の変化、および、水平的な分布を明らかにするため、1982年に江津市敬川沖の水深20～120 mを板曳網により、また、1983年には大社町沖の水深1～20 mの砂浜域をジョレン曳きと桁曳きにより調査を行った。
2. 5月下旬に体長のモードが9～12 mmのものが、水深6～20 mへ着底し始め、この時期の餌料生物はアミ類、橈脚類であった。6月にはマダイ幼稚魚の集積が進み、分布水深は10～20 mが主体で食性はアミ類が中心となる。7月になると沖側への逸散が始まる。8月には水深40～60 mへ移動しこの時期の食性は、多毛類、エビ類、端脚類が主体であった。10月以降は、水深60～100 mの越冬場へ移動する。
3. 大社沖における、マダイ幼稚魚の分布の等量線を求めると、神戸川の河口域に高密度の分布がみられ、また、差海川の河口域にも分布が認められた。さらに、重要な餌料生物であるアミ類の分布と比較を行ったところ、似た傾向を示した。この事より、マダイ幼稚魚の分布を規定する上で、餌料生物が大きな要因となっている事が示唆された。
4. 7月以降、マダイ幼稚魚は浅海砂浜域より沖合へ移動するが、この理由について、重要餌料生物であるアミ類の現存量と、魚類による摂餌量の系時変化より検討を加えた。

文 献

- 1) 森 慶一郎：西水研研報，54，59－78（1980）
- 2) 大森迪夫：西水研研報，54，93－109（1980）
- 3) 木曾克裕：西水研研報，54，291－301（1980）
- 4) 秋田県栽培漁業センターほか：回遊性魚類共同放流実験調査事業総括報告書（日本海中部海域マダイ班），7－9（1985）
- 5) 広島水試ほか：回遊性魚類共同放流実験調査事業（瀬戸内海西部海域総合報告書）．36－38

(1985)

- 6) 長崎水試：昭和 47 年度栽培漁業漁場資源生態調査報告書, 2 - 45 (1973)
- 7) 福岡水試ほか：昭和 47, 48 年度東シナ海, 有明海栽培漁業漁場資源生態調査とりまとめ報告書九州西海域篇, 2 - 37 (1974)
- 8) 畔田正格・池本麗子・東 幹夫：西水研研報, 54, 259 - 276 (1980)
- 9) 島根水試：島根県中部海域総合開発調査事業報告書, 24 - 33 (1985)
- 10) 青森県水産増殖センターほか：放流技術開発事業報告書 (ヒラメ班), 201 - 207 (1984)
- 11) 島根水試：島根県中部海域総合開発調査事業報告書, 263 - 266 (1985)