

## 阿蘇海の藻場におけるクロダイの生態について

中津川 俊 雄

An Ecological Note of Black Porgy at the *Zostera* Zone in the Aso-Kai.

Toshio NAKATSUGAWA\*

阿蘇海は非常に閉鎖性の強い内海であり、古くから底層での無酸素層の発達と硫化水素の発生が知られ<sup>1)</sup>、近年は富栄養化の傾向が著しく、そのため阿蘇海における水質環境調査は多く行われてきているが、生物面における知見は乏しい。

著者は、小型地曳網を用いて藻場を中心とした阿蘇海における6月から10月の出現魚類を調査し、57種の魚類(同定した種類)を報告した<sup>2)</sup>。

本報においては、57種の魚類のうち水産資源上重要であり、1980年の調査の中で阿蘇海の藻場において多く出現したクロダイ幼魚の生態について、若干の知見を得たので報告する。

### 方 法

調査は小型地曳網を用いて行い、藻場を中心に計12点で調査したが、それらの詳細については前報<sup>2)</sup>で述べたとおりである。

採集したクロダイは、全長、尾叉長、体長、体高、頭長及び吻長並びに体重を計測し、10%ホルマリンにて固定後、胃内容を調べた。

### 結 果

**クロダイ幼魚の出現状況** 幼魚の採集地点を図1に示した。採集地点は、Stn.1、2、3、4、5及び7で、すべて藻場内の調査地点であった。採集月日及び地点別採集尾数を表1に示した。

採集したクロダイ幼魚は合計45尾

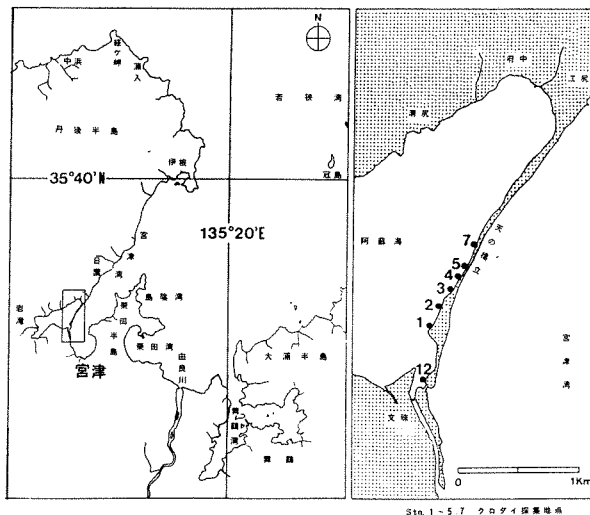


図1 クロダイ採集地点

\* Kyoto Institute of Oceanic and Fishery Science, Miyazu, Kyoto, Japan

で、体長では21~27mm、体重では0.2~14.0gであった。採集地点は、表1に示したように、Stn. 1が15尾で最も多く、Stn. 2が7尾、Stn. 5が14尾で、これら3地点で計36尾を採集した。

採集した期間は、7月5日から9月5日までの2カ月間で、7月5日から8月2日までに計37尾を採集し、特に7月31日及び8月2日に18尾を集中して採集した。それ以後は、調査日1日当たり2~3尾と急減した。

表1 クロダイ幼魚の採集月日、地点別採集個体数及び調査回数

| 採集月日  | Stn. 1 |    | Stn. 2 |    | Stn. 3 |    | Stn. 4 |    | Stn. 5 |    | Stn. 7 |    | 合計  |    |
|-------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|-----|----|
|       | 個体数    | 調査 | 個体数    | 調査 | 個体数    | 調査 | 個体数    | 調査 | 個体数    | 調査 | 個体数    | 調査 | 個体数 | 調査 |
| 7月 5日 | 2      | ○* | ○      | ○  | 1      | ○  | ○      | ○  | ○      | ○  | ○      | ○  | 3   | 4  |
| 7日    | 3      | ○  | 3      | ○  | 1      | ○  |        |    |        |    |        |    | 7   | 4  |
| 15日   | 1      | ○  |        |    |        |    |        |    |        |    | 3      | ○  | 4   | 2  |
| 19日   | 1      | ○  | 2      | ○  |        |    |        |    | 2      | ○  |        | ○  | 5   | 4  |
| 31日   | 3      | ○  |        |    |        |    |        |    | 6      | ○  |        |    | 9   | 2  |
| 8月 2日 | 3      | ○  | 1      | ○  |        |    | 4      | ○  | 1      | ○  |        |    | 9   | 4  |
| 12日   | 1      | ○  |        |    |        |    |        |    | 1      | ○  |        | ○  | 2   | 4  |
| 22日   | 1      | ○  | 1      | ○  |        |    |        |    | 1      | ○  |        | ○  | 3   | 4  |
| 9月 5日 |        | ○  |        | ○  |        |    |        |    | 3      | ○  |        |    | 3   | 3  |
| 計     | 15     | 9  | 7      | 7  | 2      | 2  | 4      | 1  | 14     | 7  | 3      | 5  | 45  | 33 |

注) ○\* は、調査1回1曳網を示す。

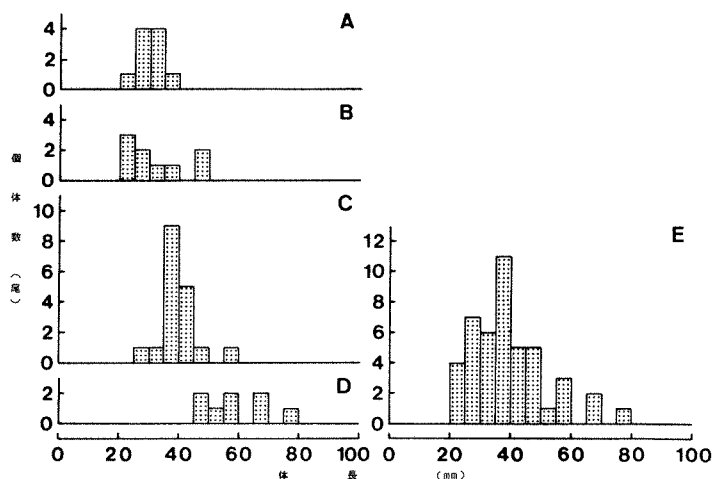


図2 体長別出現個体数分布

- A : 7月5日及び7日の採集魚を合計したもの
- B : 7月15日及び19日の採集魚を合計したもの
- C : 7月31日及び8月2日の採集魚を合計したもの
- D : 8月12日以後の採集魚を合計したもの
- E : すべての採集魚を合計したもの

### クロダイ幼魚

#### の成長

クロダイ幼魚の体長別個体数分布を採集月日毎に図2に示し、採集月日別の平均体長及び体重の変化を図3に示した。但し、採集月日を、A(7月5日と7日)、B(7月15日と19日)、C(7月31日と8月2日)及びD(8月12

日以後)の4グループに大別した。

図2及び図3から、Bグループの9尾の体長及び体重は、Aグループの10尾に比べほとんど増加していないが、Cグループの18尾は、体長及び体重共増加した。そしてDグループの8尾の平均体長及び体重は、Cグループの18尾に比べて、体長で1.5倍、体重で3.4倍と急成長していた。

なお、1979年の予備調査では、9月8日に水道部のStn. 12付近でクロダイ幼魚を2尾採集した。2尾の体長及び体重は、83mm、16.8gと73mm、11.7gであった。

**尾叉長と体重、体高及び頭長との関係** 45尾の幼魚の尾叉長と体重との関係を図4に示した。尾叉長FL (mm)と体重BW (g)との間には

$$BW = 0.0775 \cdot e^{0.0688 FL} \quad (r = 0.92)$$

の関係式を得た。但し、本式は尾叉長60mm以上ではあまり一致しないようである。なお、60mm未満の38個体の尾叉長と体重との関係は

$$BW = 0.0479 \cdot e^{0.0807 FL} \quad (r = 0.98)$$

であった。

また、尾叉長FL (mm)と体高BH (mm)との間には、 $BH = 0.3848 FL - 1.373$  ( $r = 0.99$ )の一次回帰直線式を得た(図5)。

さらに、尾叉長FL (mm)と頭長HL (mm)の間にも、 $HL = 0.2370 FL + 2.473$  ( $r = 0.98$ )の一次回帰直線式を得た(図6)。

**クロダイ幼魚の食性** 体長別胃内容物組成を表2に示した。体長21~29mmでは、橈脚類を主体にヨコエビを多く摂餌していた。体長31~33mmでは、橈脚類を主体にしながら、ヨコエビ、ワレカラ及び小型巻貝であるアラムシロの卵囊を摂餌していた。体長35~39mmでは、アラムシロの卵囊を主体に、橈脚類、ゴカイ、ヨコエビ、ワレカラ及びサヨリ卵等と広範な食物組成を示し、より一層多様化した。体長40mm以上では、橈脚類を摂餌しておらず、ヨコエビ、ゴカイ、サヨリ卵を摂餌し、特にアラムシロの卵囊を多食していた。

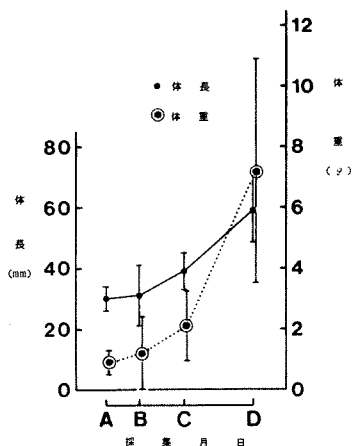


図3 平均体長及び体重の変化

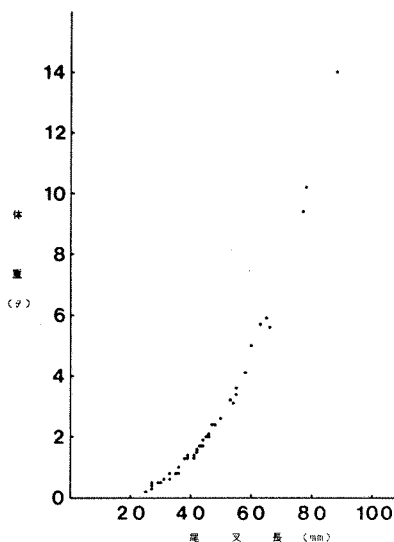


図4 尾叉長と体重との関係

### 考 察

阿蘇海の藻場で採集した45尾のクロダイ幼魚のうち37尾を8月2日までに採集し、8月12日以後は8尾と採集尾数が減少した。図3から、8月12日以後の8尾の平均体長及び体重は、8月2日以前の平均体長及び体重

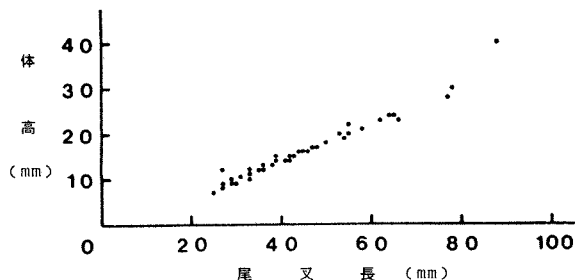


図5 尾叉長と体高との関係

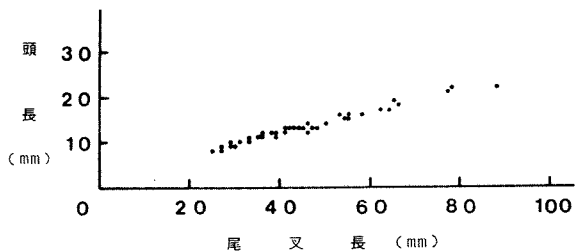


図6 尾叉長と頭長との関係

の増加に比べて、急増していた。また、図2に示したように、体長40~49mmの幼魚は10尾採集されたが、体長50mm以上の幼魚は7尾しか採集されず、その7尾のうち6尾が8月12日以後に採集された。また、体長60mm以上は3尾のみで、8月22日以後に採集された。したがって、8月中旬以後の採集尾数の減少は、クロダイ幼魚が成長に伴って藻場から移動していくことによるものと考えられ、藻場から移動する幼魚の体長は50mm以上、尾叉長では60mm以上であろうと推察される。

表2 クロダイ幼魚の体長別胃内容物組成

| 体長(mm)    | 21-24 | 25-29  | 31-33 | 35-39  | 40-43 | 45-49 | 52    | 55-56 | 66-67 | 77 | 計       |
|-----------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|----|---------|
| 体長別個体数(尾) | 4     | 7      | 6     | 11     | 5     | 5     | 1     | 3     | 2     | 1  | 45      |
| ゴカイ類      |       | 1(1)*2 | 1(4)  | 8(12)  | 1(1)  | 5(6)  |       | 3(3)  | 2(2)  |    | 21(29)  |
| 二枚貝類      |       |        |       |        |       |       |       |       | 1(1)  |    | 1(1)    |
| アラムシロの卵囊  |       |        | 4(6)  | 10(81) | 4(68) | 3(28) | 1(12) | 2(34) | 2(76) |    | 26(104) |
| タナイス類     |       | 1(1)   | 1(1)  | 1(3)   |       |       |       | 1(1)  |       |    | 4(6)    |
| 磯脚類       | 4(7)  | 7(61)  | 5(83) | 6(24)  | 1(3)  |       |       |       |       |    | 23(244) |
| 端脚類       | 3(7)  | 7(43)  | 6(26) | 10(39) | 4(10) | 4(48) | 1(1)  | 2(6)  | 2(2)  |    | 39(182) |
| ヨコエビ      | 3(7)  | 5(36)  | 4(13) | 8(28)  | 4(10) | 4(42) | 1(1)  | 2(6)  | 2(2)  |    | 33(145) |
| フレカラ      |       | 3(7)   | 6(13) | 4(11)  |       | 2(6)  |       |       |       |    | 15(37)  |
| 等脚類       |       | 1(1)   |       |        |       |       |       |       |       |    | 1(1)    |
| ゾエア幼生     |       |        |       | 1(1)   |       |       |       |       |       |    | 1(1)    |
| 魚類        |       |        |       |        | 1(1)  |       |       |       |       |    | 1(1)    |
| サヨリ卵      |       | 1(1)   | 1(1)  | 6(14)  | 2(8)  | 2(8)  |       | 1(1)  |       |    | 13(33)  |
| その他の魚卵    |       |        |       | 1(1)   |       | 1(1)  |       |       |       |    | 2(2)    |
| 藻類        |       |        |       | 1      |       |       |       |       | 1     |    | 2       |

注) \*1の数値は摂餌クロダイ個体数、( ) \*2の数値は摂餌餌料生物の個体数を示す。

1979年の予備調査で、宮津湾に非常に近い水道部のStn. 12付近で、9月に体長7.3mm及び8.3mmのクロダイを採集したことから考えて、成長したクロダイ幼魚は、阿蘇海の藻場から水道を通して宮津湾へ移動するものと思われる。

大島<sup>3)</sup>は、福江湾内の*Zostera*地域におけるクロダイ幼稚魚の生態を調査し、5月下旬から6月上旬に体長1.0mm前後の稚魚が*Zostera*地域に出現し、7月上旬頃に出現盛期となるが、8月中旬以後体長60mm以上の幼魚は、上記地域では採捕されなくなるとしている。

岡山水試<sup>4)</sup>は、味野湾周辺のクロダイの生態調査を行い、6月下旬の平均全長11.4mmから8月中旬の57.2mmまで地曳網により藻場等で採捕され、成長した個体は沖のアマモ帯や磯などに移動すると報告している。

また、石川増試<sup>5)</sup>は、七尾北湾におけるクロダイの生態調査を行い、8月中旬以後尾叉長50mm以上の幼魚は、成長に伴い藻場から減少し、深みに移動すると報告している。

これらの報告は、著者の得た結果とよく一致している。

先に述べたように、阿蘇海では古くから底層での無酸素層の発生と硫化水素の発生が知られており、中西ら<sup>6)</sup>によれば、無酸素層は夏期に向かうにつれ上昇し、9月には最高となり海底

上7mmに達し、11月には徐々に解消し、11月下旬に底層の溶存酸素量は40%になると報告している。

クロダイ幼魚が藻場から移動する8月中旬～9月には、阿蘇海の無酸素層が最も上昇するため、クロダイ幼魚は、阿蘇海においては溶存酸素量が多く、底棲動物の豊富な水道部に移動するものと考えられる。

阿蘇海におけるクロダイ幼魚の食性は、体長29mmまでは橈脚類及びヨコエビ主体であり、35～39mmで食性が変化し、アラムシロの卵囊、ヨコエビ及びゴカイ主体となった。また、40mm以上ではワレカラを殆んど摂餌していなかった。

著者は、多くのアラムシロを調査水域の藻類上に見だし採集しており、阿蘇海の藻場周辺にはアラムシロが非常に多く生息していることを確認した。

網尾<sup>7)</sup>は、アラムシロは主として干潮線付近に生えているアマモの葉上に卵囊を産み着けているが、親貝が棲息している場所付近に存在する適当なものに差別なく産み着けるとしている。また、産卵期は4月から8月までかなり長期間であると推測している。

本調査においては、7月5日から9月5日まで採集した幼魚の胃内容物中から多くの卵囊を見いだした。つまり、アラムシロは阿蘇海では9月上旬でも産卵し、これらの卵囊が、クロダイ幼魚にとって重要な餌料となっている。

なお、岡山水試<sup>4)</sup>によれば、全長10～20mmでは橈脚類を主体にヨコエビその他を摂餌し、45～80mmではワレカラを主体とする甲殻類、魚卵及び藻類などを摂餌している。

また、石川増試<sup>5)</sup>によれば、尾叉長20mm以下では橈脚類を、20～50mmでは橈脚類、ヨコエビ、ワレカラ等を主として摂餌している。60mm以上ではヨコエビ、ワレカラ、等脚類、エビ、カニ、ゴカイ、貝類、魚類及び海藻と多様化し、海藻を殆どどの個体が摂餌している。

これらの報告は、著者の結果とほぼ一致するが、橈脚類、ヨコエビ及びワレカラ主体の食性から変化した後の餌料組成が、場所により異なっている。しかし、これは、単にクロダイ幼魚が、それぞれ生息している場所に豊富にあり、摂餌しやすい餌料を摂餌しているに過ぎないことによるものと考えられる。ただ、阿蘇海の藻場にはクロダイ幼魚を捕食する大型魚食魚が殆んど出現しないとは言え、餌料の競合する魚種、例えば阿蘇海における最優占種であり、ヨコエビ、ワレカラや底棲生物を摂餌するウミタナゴとの種間関係を、栄養生態的見地から研究する必要がある。また、阿蘇海の藻場に出現した幼魚の中で、優占して出現するクロソイ及びメジナとの関係も追求する必要がある。

阿蘇海の藻場において6月から10月に出現した重要魚類の1つであるクロダイ幼魚の生態について述べてきたが、阿蘇海の藻場がクロダイ幼魚にとって重要な育成場となっていることが明らかになった。

また、今回の調査では体長21mmから77mmまでのクロダイ幼魚を採集したが、大島<sup>3)</sup>や岡山水試<sup>4)</sup>は、体長10mm前後の稚魚を採集しており、石川増試<sup>5)</sup>は尾叉長19.7mmの幼魚を採集している。

著者は、今回の調査で、Stn. 1において2尾のクロダイ親魚を得ており、これらはいずれも雌で、腹部を圧迫すると熟卵を放出した。したがって、クロダイが阿蘇海内で産卵している

のは、確実である。今後、クロダイの卵稚仔の生態と成長して藻場から移動する幼魚の生態を解明していく必要がある。

稿を終えるにあたり、調査に協力いただいた京都府立海洋センター、西岡純並びに中西雅幸両研究員に感謝致します。また、本稿を校閲していただいた京都府立海洋センター塩川司所長に深謝致します。

## 要 約

- 1 藻場を中心とした阿蘇海における1980年6月から10月の出現魚類の調査の中で、45尾のクロダイ幼魚を採集した。
- 2 幼魚は、7月上旬から9月上旬に藻場で採集され、その大きさは体長21~77mm、体重0.2~14.0gであった。
- 3 8月中旬以後、藻場における採集尾数は減少し、体長50mm以上の幼魚は、成長に伴って藻場から移動していくものと考えられた。
- 4 幼魚の尾叉長FL(mm)と体重BW(g)との間に、 $BW = 0.0775 \cdot e^{0.0688 FL}$  ( $r = 0.92$ )の関係を得た。
- 5 尾叉長と体高BH(mm)及び頭長HL(mm)の間には、 $BH = 0.3848 FL - 1.373$  ( $r = 0.99$ )及び $HL = 0.2370 FL + 2.473$  ( $r = 0.98$ )の関係をそれぞれ得た。
- 6 幼魚の食性は、体長21~29mmでは橈脚類及びヨコエビ主体であり、35mm以上ではアラムシロの卵囊、ヨコエビ及びゴカイ主体となった。

## 文 献

- 1) 吉村信吉：久美浜湾・離湖・与謝内海の湖沼学的研究、日水誌、6(6)、325 - 326 (1937)
- 2) 中津川俊雄：藻場を中心とした阿蘇海における出現魚類について、本報、4、57~67 (1981)
- 3) 大島泰雄：クロダイの生態に関する二、三に就て、日水誌、10(6)、249-255 (1942)
- 4) 岡山県水産試験場：昭和53年度大規模増殖場開発事業調査報告書(児島地先水域のクロダイ)、175pp (1979)
- 5) 石川県増殖試験場：昭和53年度幼稚仔保育場造成調査報告書(クロダイ)、石川県増殖資料16号、101pp (1979)
- 6) 中西雅幸・杉山元彦・西岡純・田中俊次：阿蘇海における無酸素層と硫化水素の周年変化について、本報、3、103-110 (1979)
- 7) 網尾勝：アラムシロ *Tritia (Hinia) festiva* (POWYS)、ムシロガイ *Nassarius livescens* (PHILIPPI) の卵囊及び孵化幼生に就いて、農水講研報、6(2)、271-280 (1957)