

大村湾におけるクロダイの 年齢と成長について

山本 純弘・山元 宣征

The growth of Black sea bream, *Acanthopagrus
schlegeli* (BLEEKER), in Oomura Bay

Sumihiro YAMAMOTO and Nobuyuki YAMAMOTO

Black sea bream is a important coastal fish which is caught by various kind of fishing gears in Oomura Bay. To develop the fundamental techniques of control and enhancement for the stock, the spawning season and the growth were examined. The results obtained were summarized as follows.

The spawning season was estimated from middle of April to the early in May through the observation of seasonal change of the gonad index.

The relation between the fork length (FL, cm) and body weight (BW, g) was expressed as follows.

$$BW = 2.069 \cdot 10^{-2} FL^{2.980}$$

The frequency distributions of fork length were divided into some age groups by the method of Harding (1949). From the average fork length, the growth of black sea bream was estimated as the following equations,

$$FL_t = 57.2 (1 - e^{-0.1178(t+1.8283)})$$

where, FL_t (cm) is the fork length in age t.

The age of the catch extended from 0-year-old to 10-year-old. The age of black sea bream caught in angling and long-line fishery were mainly composed of the fish older than 4-year-old. Though the old fish entered the gill-net fishery in spring, the younger fish came in summer and subsequently. Young ages were caught in pot fishery, especially 0-year-old recruited the fishing in November.

クロダイは本州以南の全国各地の浅海域に生息し、産業的に重要な沿岸資源である。長崎県においても大村湾を中心に広く分布し全国の6.6%を占めている。当湾におけるクロダイ漁獲量は過去10か年間平均120.9トンであり、県全体の43.3%を占め、漁業資源としての重要性が高い。

本種については断片的な報告があるもののまとまったものは少なく、栽培漁業を展開するうえで生物学的知見がとぼしい。そこで著者らは大村湾におけるクロダイについて産卵期を推定し、漁獲物

組成より年齢と成長および漁業種類別年齢組成を明らかにしたのでその結果について報告する。

材料および方法

産卵期の推定には昭和55年、56年および61年の資料367個体について、生殖腺熟度係数(G・I)を

$$G \cdot I = \frac{GW (\text{生殖腺重量 g}) \cdot 10^4}{FL^3 (\text{尾叉長 cm})}$$

の式より求め、その変化から判断した。

年齢と成長の関係を推定するに用いた漁獲物組

成は、昭和57年4月から61年11月までの大村湾3漁協（大村湾南部、大村湾東部、川棚）および長崎市における漁業種類別魚体測定によるもので、57～61年の5カ年間で総計5,416尾を測定した。漁業種類別には釣り459尾、延縄228尾、刺網2,215尾、チヌ籠2,514尾であった。

測定部位は尾叉長であり、測定値は階級幅5mmの度数分布表にまとめた。さらに得られた組成をHarding¹⁾の方法で分離し、各群の平均尾叉長と標準偏差を計算した。

結果および考察

漁場分布 図1に標本船調査による漁場分布を示す。釣りは大村湾湾口から大崎半島沖および川棚地先の水深10～20m前後の水域である。延縄は大村湾湾口および西彼半島沿岸一帯である。刺網は大村湾湾口および西彼半島沿岸の水深10～20mの水域であり、チヌ籠は大崎半島周辺、西彼半島沿岸および形上湾内で水深10m以浅の水域であった。全体的にはチヌ籠、刺網、釣り・延縄の順で沿岸から離れて操業していた。

産卵期 図2に尾叉長別の生殖腺指数の季節変化と西彼半島亀ノ浦の水深2m層の昭和51～60年の10カ年平均水温を示す。大島²⁾によると250mm以下の4歳魚まで雌雄の分離が進むが未成熟魚も認められ、5歳以上ではすべてが分離し生殖に関与す



図1 漁場分布図

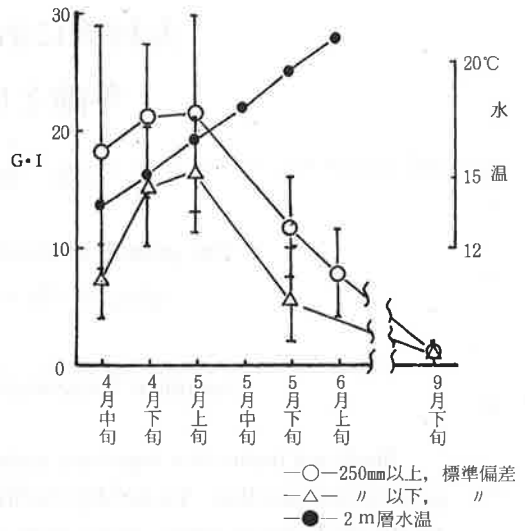


図2 生殖腺指数 (G·I) の変化

るとされている。そこで250mmで分けて生殖腺指数の変化をみた。250mm以上では4月中旬に18.2、4月下旬、5月上旬ではそれぞれ21.1、21.5とピークとなり、5月下旬11.8、6月上旬7.9と低下した。250mm以下はそれ以上に較べてG・Iが低いが、同様の変化を示している。これらのことより大村湾におけるクロダイの産卵盛期は4月中旬から5月上旬と推察される。また盛期の水温は13.8～16.6°Cであった。このことは松浦³⁾のクロダイの自然産卵の開始および終了時の水温が15°Cと21°Cであること、また落合⁴⁾による15～16°Cで産卵が開始されることと一致していた。産卵期は愛知県で5月下旬¹⁾、瀬戸内海で5月から6月⁵⁾とされており、大村湾より遅いのは水温上昇の遅れに対応したものであると推察される。

尾叉長組成 4～11月までの尾叉長組成とHardingの方法で分離した各群の平均尾叉長を図3に示す。群平均値を追跡していくと産卵期および天然クロダイ幼魚の成長⁶⁾から考えて8月に平均121mm群は0歳魚と考えられる。同群は11月には151mmに成長している。5月の166mmの群は1歳魚と考えられ、同群は7月に175mm、11月には204mmとなっている。4月の221mmの群は2歳魚と推察される。5～7月は214～218mmであり、10月は246mmに成長する。4月の255mmは3歳魚と思われ、7月まで257～280mmを推移し9月には279mmであった。

山本・山元：大村湾におけるクロダイの年齢と成長について

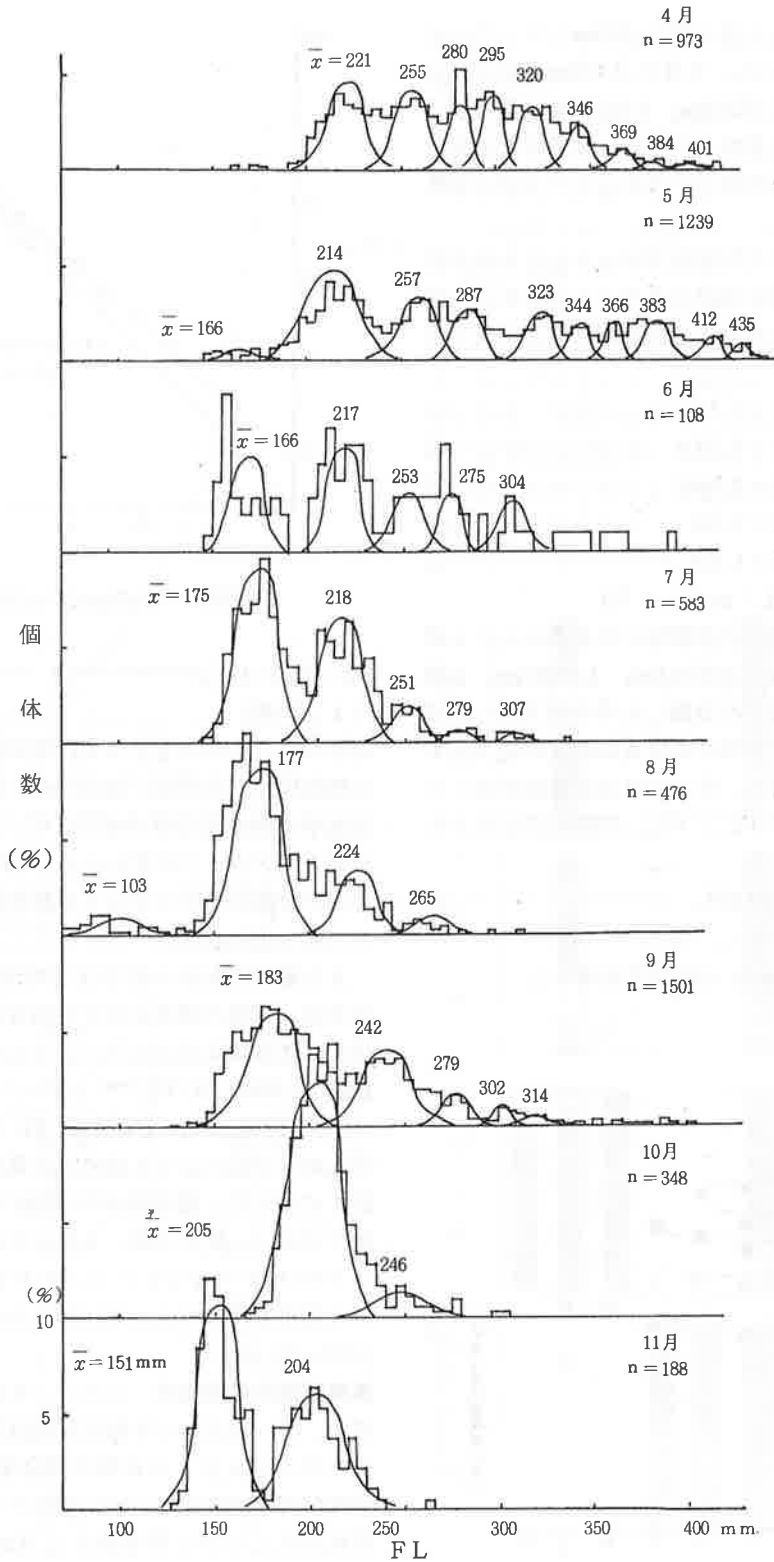


図3 月別尾叉長組成

4月に280mm, 5~7月は287~275mmとなっているのは4歳魚と思われ, 9月には302mmになっている。4月295mm, 6月304mm, 9月314mmと移行しているのは5歳魚と推察された。6歳魚以上は4, 5月以外の出現個体数が少なかったので群の追跡はできなかった。

年齢別, 月別に平均値をプロットしたものを図4に示す。平均値が追跡できた1~5歳までの成長はほぼ直線的でありその回帰式は以下の式で示された。

- 1歳 $FL=125.1+7.136t$ ①
- 2歳 $FL=191.5+4.932t$ ②
- 3歳 $FL=233.3+4.086t$ ③
- 4歳 $FL=246.0+3.26t$ ④
- 5歳 $FL=296.7+1.92t$ ⑤

($4 \leq t \leq 11$ FL: mm, t: 月)

上記式より5月時点の計算尾叉長を求めると1歳161mm, 2歳216mm, 3歳254mm, 4歳280mm, 5歳306mmとなり, 組成より分離した平均尾叉長とほぼ近似する。そこで5月における各組成の尾叉長平均値を満年齢と考え, Walfordの定差図を描くと図5のようになり FL_t と FL_{t+1} の関係式は以下の式で示された。

$FL_{t+1}=63.8+0.8889FL_t$ ⑥
($r=0.9973$)

これより Bertalanffy の成長式を導くと

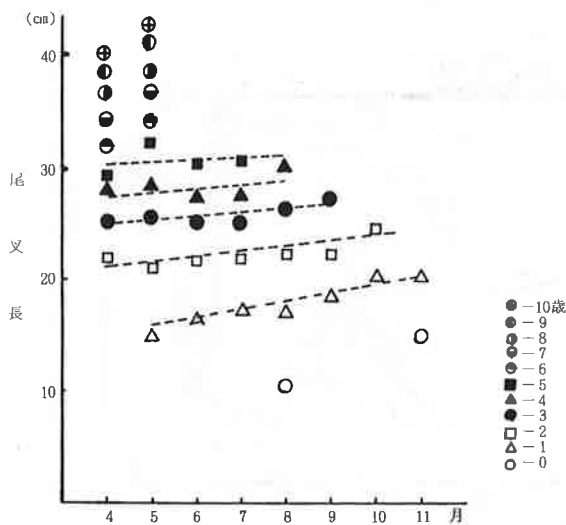


図4 年齢別平均値の追跡

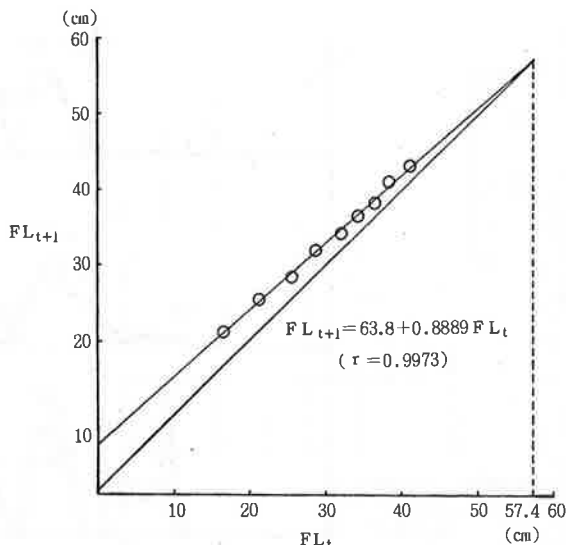


図5 Walfordの定差図

$FL_t=57.4(1 - e^{-0.1176(t+1.8283)})$ ⑦
(t: 年齢)

となった。このことより大村湾におけるクロダイの極限体長(尾叉長)は57.4cmと推算された。測定尾中の最大値は49.0cmであり, この極限体長はおおき過ぎるように思われる。これは Hardingの方法で分離したことにより高齢魚が過大評価されたためと思われる。

また昭和55年から61年までの589個体を用いて尾叉長, 体重の関係を示すと図6のようになり, 体長, 体重関係式は以下になった。

$BW=2.069 \cdot 10^{-2} FL^{2.980}$ ⑧
($8.0 \leq FL \leq 47.3$ BW: g FL: cm)

⑦式および⑧式より t 歳時の計算尾叉長, 体重を表1に示した。愛知県産²⁾と比較すると1~3歳魚ではほぼ一致するが, 4歳以上は大村湾産クロダイが大きくなっている。また広島湾産⁵⁾の1~4歳魚と比較すると大村湾の方が23.0~60.3mm上回っていた。

漁業種別年齢組成 ⑦式による計算尾叉長を基準に, ①~⑤式から年齢別月別計算体長を算出し, その点から $\pm 2\sigma$ の範囲の個体数を抽出して漁業種別の尾数比率の変化を図7に示す。なお計算尾叉長における標準偏差は Hardingの方法で分離したときの変動係数から算出し, 抽出部分の

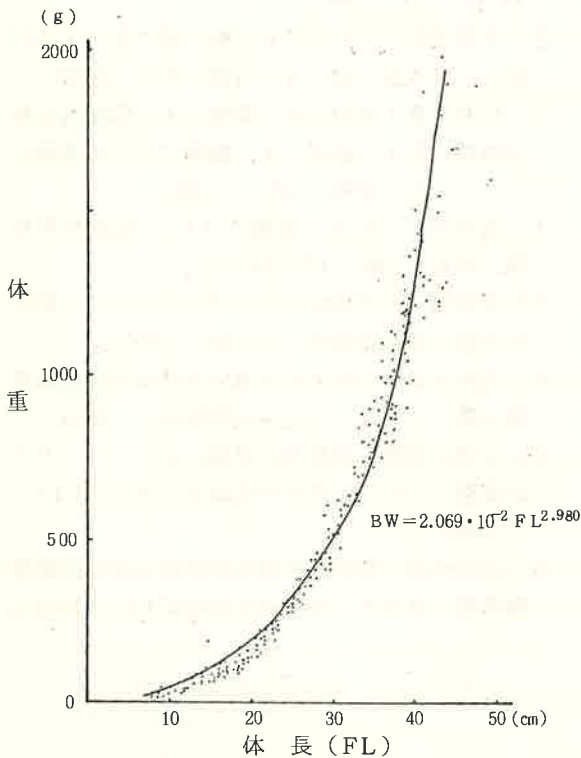


図6 クロダイの尾叉長と体重の関係

表1 成長式より求めた計算尾叉長および体重

年齢	計算尾叉長	計算体重
1歳	162.6	83.2g
2	208.4	176.2
3	249.0	299.5
4	285.1	448.4
5	317.2	616.2
6	345.7	796.3
7	371.1	983.7
8	393.7	1,173.1
9	413.7	1,359.8
10	431.5	1,541.7

重なりについては交わった階級範囲の個体数を均等に分けた。

これによると釣り、延縄では5月は3歳以上が漁獲されており、特に7、8歳魚の比率が高く釣りで34.8%、延縄で53.3%を占めていた。9月は2、3歳魚主体に漁獲され、その割合は釣りで57.4%、延縄で59.4%であった。刺網では4～5月に1～10歳までの全年齢について漁獲されていたが、主体は2～4歳魚で62.3%を占めていた。6、9月になると1～3歳魚が大部分を占めるようになり、9月では1～2歳魚で76.0%を占めた。チヌ簗では漁期初めの7月は1、2歳魚で89.3%を占め、11月になると0歳魚の加入があり41.7%を占めていた。

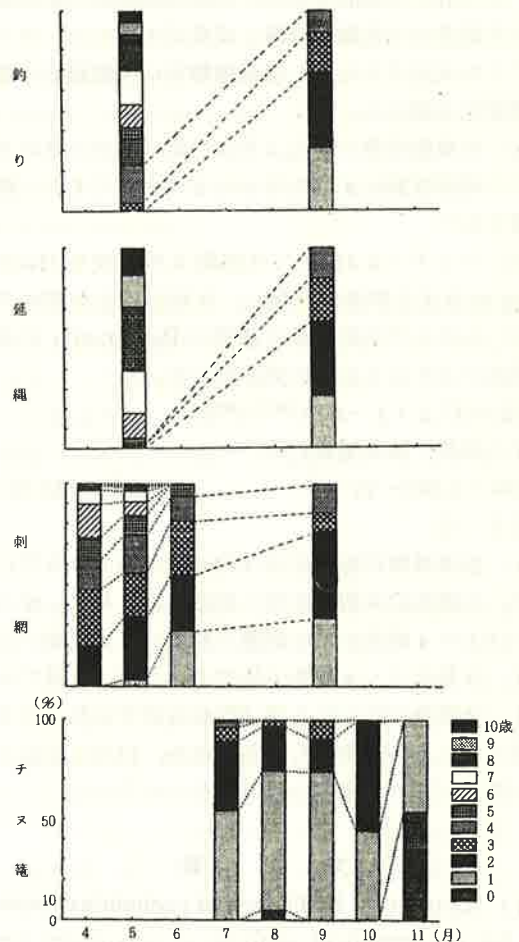


図7 漁業種類別尾数比率の変化

全体的にみると沿岸から離れて操業する漁法ほど大型魚を漁獲している。季節的には春期は大型魚主体に、夏期から秋期にかけては中・小型魚主体に漁獲される傾向がうかがわれる。

本種の生態については幼稚魚から若齢期は沿岸の浅海域に生息し、成長するとともに次第に生活領域を広げていくとされている^{7), 8)}ことから、4～5月の産卵期には大型魚も比較的沿岸に來遊し、その後沖合への移動がありそのため秋期には春期と比べ漁獲年齢が低下するものと思われる。しかし5歳魚以上は春期のみにはしか出現せず、回遊経路および越冬場については明らかにされておらず、今後の課題である。

要 約

昭和57年から61年までの魚体測定結果による尾叉長組成から年級群分離し成長式を求めた。さらにこの成長式をもとに漁業種類別に年齢組成の季節変化を調べた。

1) 生殖腺指数の変化より大村湾におけるクロダイの産卵盛期は4月中旬から5月上旬であると推察された。

2) クロダイ5,416尾の月別尾叉長組成をHardingの方法で群別に分離し、年齢と成長を求めた。

3) 5月の平均尾叉長を基準にBertalanffyの成長式を求めると以下の式となった。

$$FL_t = 57.2 (1 - e^{-0.1178(t+1.8283)})$$

また体長、体重関係式は

$$BW = 2.069 \cdot 10^{-2.990} \quad (8.0 \leq FL \leq 47.3)$$

であった。

4) 漁業種類別年齢組成は釣り、延縄では5月に7, 8歳魚の大型魚主体に漁獲されており、9月には1～4歳魚主体に漁獲されていた。刺網では4, 5月は3, 4歳魚主体であったが、9月では1, 2歳魚主体となり76.0%を占めていた。チヌ籠では1, 2歳魚が87.9%を占め、11月になると0歳魚が加入し全体の41.7%を占めていた。

文 献

- 1) HARDING, J. P: The use of probability paper for the graphical analysis of polymodal frequency distributions, *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*,

28, 141-153, (1949).

2) 大島泰雄: クロダイの生態に関する2・3に於て, *日水誌*, 10 (6), 249-255, (1957).

3) 松浦秀喜・角田信孝: 養殖マダイ卵産出の移送機構に関する研究-I. 養殖マダイの産卵について, *西水研報*, (55), (1980).

4) 落合明・田中克: 魚類学(下), 恒星社厚生閣, 東京, 1986, PP.725-732.

5) 木村知博: 広島湾のクロダイについて, 昭和32年度広島水試報告, 12-19, (1957).

6) 長崎水試: 昭和59年度栽培漁業放流技術調査報告書クロダイ, 長崎水試登録507, (1984).

7) 中津川俊雄: 阿蘇海の藻場におけるクロダイの生態について, 京都府海洋センター, (4), (1980).

8) 長崎水試: 昭和57年度栽培漁業放流技術調査報告書クロダイ, 長崎水試登録474号, (1982).