

形上湾におけるクロダイ種苗の音響馴致と放流後の移動

岡本 昭・池田義弘・川口和宏*

堀井豊充・矢田武義

Acoustic conditioning on young Black Sea Bream, *Acanthopagrus schlegeli*,
and migration after release in Katagami Bay

Akira Okamoto, Yoshihiro Ikeda, Kazuhiro Kawaguchi,
Toyomitsu Horii, and Takeyoshi Yada

Acoustic conditioning was given on artificially reared young fishes at the center of Katagami Bay, a part of Omura Bay, 1988 to 1991. A new stone bed was constructed as nursery ground on the sea floor under the acoustic feeder. Lingering of the released fishes was observed with scuba and migration was investigated by operating the fishing gear of fish pot.

The fishes lingered abundantly around the nursery ground from November when the fishes were released to next February, decreased in June, and after July the fishes migrated from the nursery ground to adjacent waters. After July the released fishes grew into commercial size and begun to appear in the catch at the mouth of the bay. In the central part of Katagami Bay, fisheries of black sea bream were regulated by fisheries cooperative to protect pre-commercial size fishes. So that the protection of the released fishes by acoustic conditioning in critical period shortly after release in thought to be effective measure to make sure the released fishes recruit resources.

漁業資源の増殖を目的として、種苗放流が各地で実施されてきたが、放流直後に減耗が起こり、^{1,2)}この対策が放流効果を高める上で重要な課題となっている。マダイ *Pagrus major* については、内湾域において放流種苗を音響馴致して一定期間滞留させることで保護し、放流効果を高める実験が行われ、良好な結果が得られている。^{3,4)}

今回、筆者らはマダイより沿岸性が強いとされるクロダイ *Acanthopagrus schlegeli*⁵⁾ を音響馴致し、放

流後の移動を調査した結果、形上湾においては音響馴致が本種の放流効果を高める上で有効であることがわかったのでそれらの概要を報告する。

材料と方法

実験は図1に示す大村湾西部の形上湾において1988年～1991年に行った。放流種苗は長崎県漁業公社で生産された30.2～51.8mmのものを用いた。

*諫早水産業改良普及所

音響馴致は形上湾の中央部で1988年は8月から10月にかけて64日間、1989年は8月から10月にかけて50~90日間、1990年は7月から10月にかけて20~88日間、中間育成中に行い、放流後も同じ場所で放声と給餌を継続した。

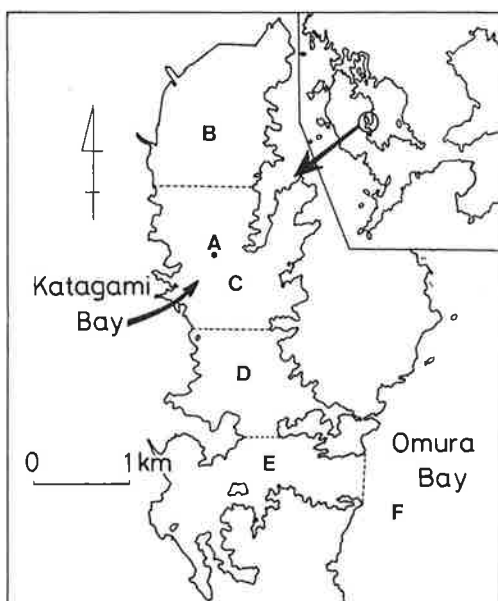


図1 調査区域および試験操業における漁場区分(A~F)
Fig.1. A map showing the locality (solid circle) where acoustic conditioning was conducted in Katagami Bay and waters (A~F) where fishing gear of fish pot was operated to study migration.

音響馴致の方法は1日4回、給餌2分前から給餌終了まで、1秒間隔で放声(周波数300Hz, 音圧50db)と給餌(マダイ用配合飼料)を行った。1日の給餌量は魚体重の6%をめやすとした。放流後の放声と給餌は1日4~6回行い、1日の給餌量は滞留状況、摂餌状況等を勘案しながら養殖における投餌量の20%をめやすとした。

なお、放流場所直下の海底には0.5~1 tの自然石1,000m³(以下、投石礁とする)を投入し、飼付場を造成した。

放流日、放流尾数は表1に示すとおりで、標識率は1989年が68%,1988年,1990年は各々100%である。

放流魚の滞留状況は1989年と1990年放流魚を対象に、放流後7カ月までに各年とも3回、クロダイが海底に静止する夜間に、潜水によるライトランセクト法で調査した。ラインは投石礁の中心を基点にして東、西、南、北の4方向に30m伸ばし、このラインの左右1mに出現する尾数を計数した。

放流魚の移動状況は1990年7, 8, 10, 11月の4回、図1に示すA~F区域に、チヌかご(図2)を1回あたり238~255個設置して調査した。なお、チ

表1 クロダイ種苗の放流状況
Table1. Black sea bream released in the present studies.

Date of releasing	No. fish released	Fork length (mm) mean±S.D.	Rate of Marked fish (%)	Marking
'88.10.20	70,000	91.6±13.30	100	pelvic fin anchor tag
'88.10.20	40,000	91.6±13.30	100	
Sum	110,000			
'89.10.14	95,491	71.3± 6.86	58.8	pelvic fin anchor tag
'89.11.21	27,524	85.1± 6.58	100	
Sum	123,015			
'90. 8.16	31,360	43.3± 6.54	62.7	left pelvic fin right pelvic fin anchor tag
'90. 9.21	41,800	64.9± 5.77	100	
'90.10.24	30,240	81.4±10.89	100	
Sum	103,400			

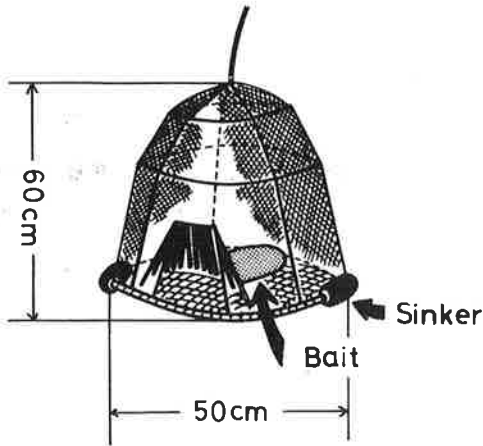


図2 試験操業に用いたチヌかご
Fig.2. Schematic drawing of fish pot for black sea bream.

チヌかご操業は湾内漁業者と同様の方法で行い、餌として麦ぬか等を約200g入れたかごを早朝投入し、翌日の早朝引き揚げた。

放流魚は標識および標識痕によって識別し、年齢は大島⁹⁾によって鱗の輪紋数で査定した。放流魚の再捕尾数は漁獲物中の放流魚尾数を標識率で除して求めた。

結果と考察

飼付場周辺における放流魚の滞留状況 1989年放流魚は、図3に示すように、1990年2月には、投石礁から半径15m以内に27.2尾/m²、15~30mに0.3尾/m²で、30mまでに放流数の16%に相当する20,000尾の滞留が推定された。また、1990年6月には、15m以内に11.7尾/m²、15~30mに0.3尾/m²で、30mまでに8,800尾の滞留が推定され、これは2月調査時の44%であった。

1990年放流魚は図4に示すように、1990年12月と1991年2月は、15m以内に12.2、13.1尾/m²、15~30mに0.6、2.9尾/m²で、30mまでに放流数の10、15%

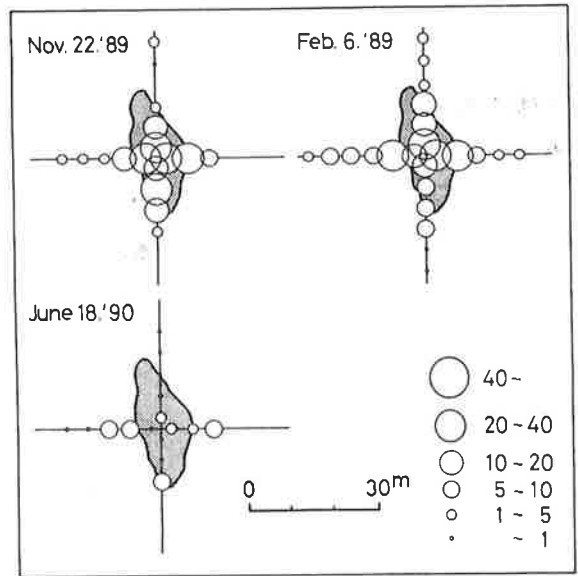


図3 1989年に放流したクロダイの生息状況
Fig.3. Change in density of fish released in 1989. Shaded area shows nursery ground constructed with stone under the acoustic feeder.

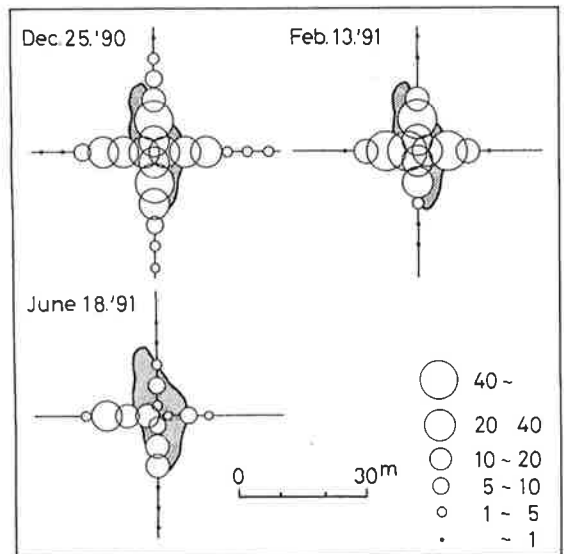


図4 1990年に放流したクロダイの生息状況
Fig.4. Change in density of fish released in 1990. Shaded area are as same as Fig.3.

に相当する9,900, 15,000尾の滞留が推定された。一方, 1991年6月には15m以内で3.7尾/m², 15~30mでは0.1尾/m²で, 30mまでに2,800尾の滞留が推定された。この滞留数は, 2月調査時の18%であり, 2月頃まではかなりの滞留がみられるものの, 6月になると減少する傾向が前年の実験と同様に認められた。このことは音響馴致して11月頃放流されたクロダイは, 翌年の2月頃までは飼付場周辺に滞留するが, 6月には分散することを示すものと思われた。

移 動 1990年7月から11月に行った4回のチヌかごによる操業で, 1,329尾のクロダイを漁獲し, このうち放流魚は1,032尾(78%)であった。再捕魚の内訳は1988年放流魚58尾(6%), 1989年放流魚912尾(88%), 1990年放流魚62尾(6%)であった。

区域別の1かごあたりの漁獲尾数を図5~7に示す。1988年放流魚は, 1990年7月に湾外で再捕され,

放流魚は2才になった7月頃には形上湾から大村湾へ移動するものと推察された。

1989年放流魚は, 1かごあたりの漁獲尾数で見ると, 7月には飼付場が最も多く, ここから遠ざかるにしたがって少なくなった。湾外での再捕はなく, 移動範囲は湾内に限られるものと思われた。8月には飼付場よりも周辺部で多くなり, 10月には再び飼付場で多くなったのは, 飼付場の環境が悪化したため⁶⁾に放流魚が一時的に分散したものと思われる。しかし, 湾口部において10月の再捕数は7月と変わらなかったが, 10月の再捕はすべて放流魚であり, 10月になると放流魚は湾口部に向けて移動するものと思われた。11月になると飼付場での再捕はなく, 湾内の再捕数も減少したが, これは湾外へ移動したためか, 水温の低下につれて行動が不活発になったためかは明らかではなかった。

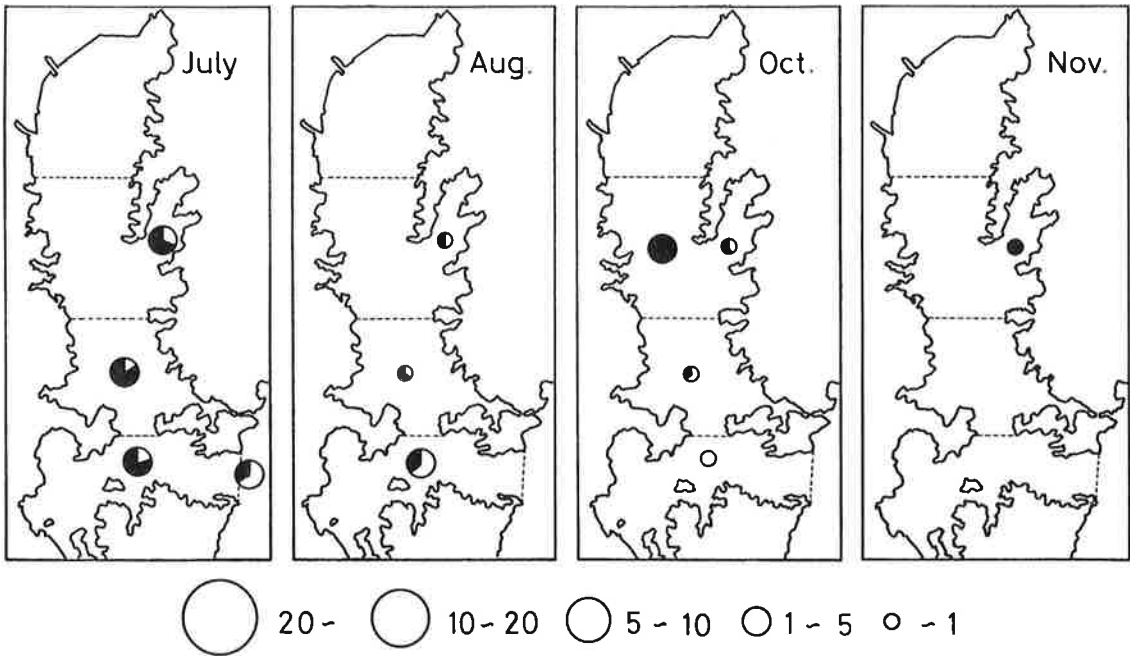


図5 チヌかご試験操業によって再捕された1988年放流魚
 Fig.5. Recapture number of released fish in 1988 per a fish pot operated from July to November in 1990.
 Solid part shows recapture rate.

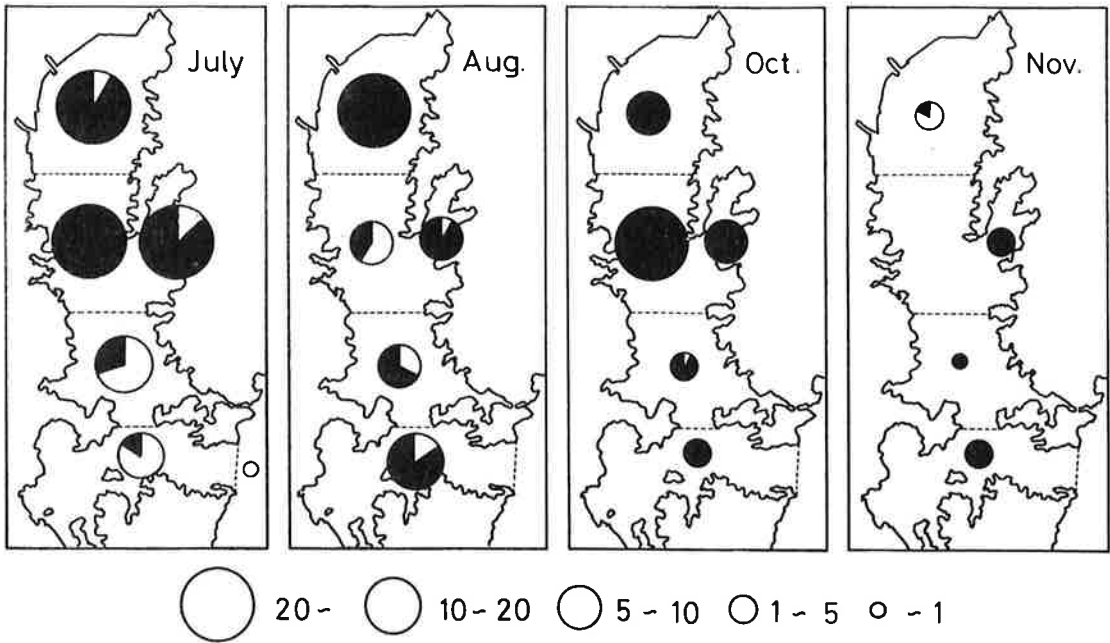


図6 チヌかご試験操業によって再捕された1989年放流魚

Fig.6. Recapture number of released fish in 1989 per a fish pot operated from July to November in 1990. Solid part is as same as Fig. 5.

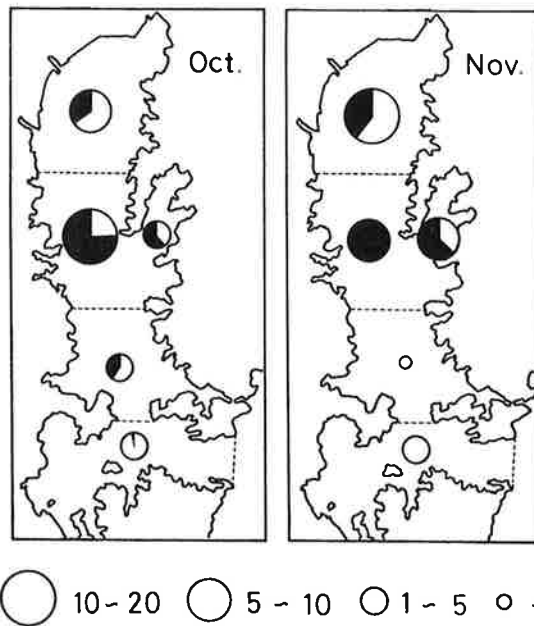


図7 チヌかご試験操業によって再捕された1990年放流魚

Fig.7. Recapture number of released fish in 1990 per a fish pot operated from July to November in 1990. Solid part is as same as Fig. 5.

表2 チヌかご試験操業で漁獲された再捕魚の尾叉長

Table 2. Fork length of released fish recaptured by fish pot operated in 1990

Fishery area	Recaptured in fork length (mm, mean \pm S.D.)			
	July	August	October	November
A	133 \pm 15.4	156 \pm 7.0	183 \pm 16.7	—
B, C	141 \pm 15.9	153 \pm 15.3	172 \pm 32.1	180 \pm 20.5
D, E	155 \pm 13.5	159 \pm 13.2	191 \pm 20.2	188 \pm 16.2

次に、1989年放流魚の再捕月毎の平均尾叉長を表2に示す。各月とも平均尾叉長は湾口部(D,E区)で最も大きく、上述した1かごあたりの放流魚の漁獲尾数の時期的な変化と併せて考えると、成長の良い群から湾口部へ移動するものと推察された。湾口部で再捕された放流魚は、7月には平均尾叉長155mmに成長しており、当湾における漁獲制限全長である150mmを超えていた。

1990年放流魚は10月から再捕され始め、1かごあたりの漁獲尾数は飼付場周辺と湾奥部で多く、湾口部で少なかった。

以上のような結果から、形上湾において、音響馴致して放流したクロダイは放流直後から翌年2月頃までは飼付場周辺に滞留しており、音響馴致による滞留効果が認められた。今回の調査から、音響馴致して放流されたクロダイは漁獲が許される大きさになって7月に湾口部で、8月には湾中部でも再捕されるようになった。形上湾におけるチヌかご漁業の主漁場は湾中部から湾口部であるが、湾中部では小型魚の漁獲が制限されている。従って、形上湾においては今回のように音響馴致して放流し、放流後も放声と給餌を継続して一定期間保護すれば、湾中部の操業禁止とあいまって、放流魚の管理を有効に行えるものと思われる。

文 献

- 1) 立石賢：マダイ放流種苗の追跡、種苗の放流効果(日本水産学会編)、恒星社厚生閣、東京、1976、pp.102~114.
- 2) K. Tukamoto, H. Kuwada, J. Hirokawa, M. Oya, S. Sekiya, H. Fujimoto and K. Imaizumi : Size-dependent mortality of red sea bream, *Pagrus major*, juveniles released with fluorescent otolith-tag in News Bay, Japan. J. Fish Biol., 35, 59~69 (1989).
- 3) 秋永高志・立石賢・桑岡亦好・山本純弘・堀井豊充・徳永武雄：音響馴致によるマダイの滞留効果、長崎水試研報、15, 39~45 (1989).
- 4) 上城義信：音響馴致システムによる魚群制御、水産工学、28, 65~70 (1991).
- 5) 落合明、田中克：新版魚類学(下)、恒星社厚生閣、東京、1986、pp.725~732.
- 6) 大島泰雄：クロダヒの生態に関する二・三に就いて、日水誌、10, 249~255 (1957).
- 7) 長崎水試：平成2年度長崎県水産試験場事業報告書、9~14 (1992).