

マダイ(雌)・チダイ(雄)交雑魚の成長と外部形態

荒川 敏久・北島 力・山下 金義
池田 昭義*・飯村 秀雄*

Growth and Morphology of Crossbred, *Pagrus major* with *Evynnis japonica*

Toshihisa ARAKAWA, Chikara KITAJIMA, Kaneyoshi YAMASHITA,
Akiyoshi IKEDA*, and Hideo IIMURA*

Red sea bream (RSB), *Pagrus major*, was crossed with crimson sea bream (CSB), *Evynnis japonica*, in an attempt to produce new sea bream having bright red body color and fast growth. Three-month-old crossbred (CB) and RSB were reared in two net cages (5,300 fish for each cage) placed in the bay for 18 months. Growth rate of the CB was compared with that of RSB. Body color of the CB and reared RSB was classified into 4 classes (bright, red, sordid, and blackish) by visual inspection. Morphology of the CB was compared with that of the reared RSB and wild CSB.

Average body weight ($n=50$) of the 21-month-old CB (239g) was lower than that of the same age RSB (273g). Almost all the RSB was classified into sordid or blackish, while 67% of the CB was classified into bright or red classes. However, average body weight of the CB of these classes was lower than that of the sordid CB. We thus concluded that the CB (F1) was not fit for aquaculture.

Body length, eye diameter and pectoral fin length of the CB were similar to those of RSB, and body depth was similar to that of CSB of the same fork length. And only total length of the CB was similar to that of the both sea breams of the same fork length.

先に筆者らは、マダイ *Pagrus major* の成長の速さと、チダイ *Evynnis japonica* の体色の良さを併せもつ養殖品種を開発することを目的として両者の交雑魚を作成し、その幼稚仔期の成長と外部形態について報告した¹⁾。今回は、その後引き続いて実施した養成試験の結果、および養成した交雑魚の外部形態や体色について概要を報告する。

材料と方法

養成は長崎県北松浦郡小佐々町地先に設置した長崎県漁業公社の5m生簀各1面に交雑魚・人工採苗マダイそれぞれ5,300尾(平均全長7.2cm, 平均体重7.5g)を収容して行った。養成期間は1985

年8月(日齢98)から1987年3月までの19カ月間であった。餌料は配合飼料を主体とし、補足的にタラ・イカ足・イワシ・サバを用いて、1日2回飽食するまで給餌した。

成長は1985年9月, 11月, 1986年5月, 11月, 1987年3月に各区の魚35尾の体重を台秤で測定して求めた。

体色は、養成した交雑魚とマダイを試験終了時に活けぬめして1日冷蔵庫に保存した後、目視によりA(鮮やか)・B(普通)・C(やや黒っぽい)・D(黒っぽい)の4段階に分類した。

外部形態の測定は全長・尾叉長・肛門前部長・頭長・眼径・上顎長・胸鰭長・体高の9形質につ

* (株)長崎県漁業公社

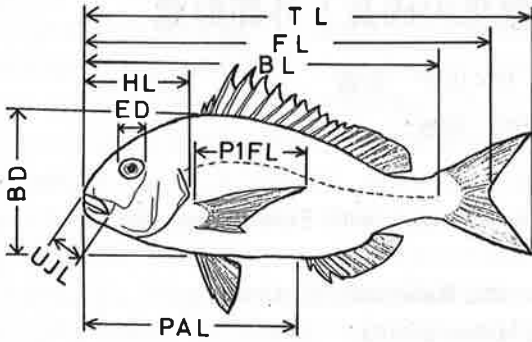


図1 測定部位

Fig. 1. Body parts measured in the present study.

TL: Total length, FL: Fork length, BL: Body length, BD: Body depth, PAL: Preanus length, HL: Head length, ED: Eye diameter, UJL: Upper jaw length, P1FL: Pectoral fin length.

いて行った(図1)。測定した形質は基準長(尾叉長)に対する各形質の比および回帰直線を求め、それらを養成マダイや天然チダイと比較した。測定尾数は1魚種当り30尾とした。天然チダイは、1987年に平戸市津吉で漁獲された平均全長15.5cmのものを用いた。

これらの形質の測定は原則として松原²⁾に準じたが、全長は尾鰭を平常に開いた状態で測定した。また、尾叉長に対する比の比較には t 検定を、直線回帰式の比較には共分散分析³⁾を用いた。

結果と考察

成長 養成期間中の成長と生残を図2に示した。交雑魚の成長はふ化後1年間はマダイとほとんど差がなかったが、2年目の春以降マダイより劣るようになった。その結果、養成試験終了時には交雑魚の平均体重は240gとなり、マダイの270gに比べて1割程度劣った。この間の生残率は、交雑魚98.0%、マダイ98.1%で共に良く、大差なかった。

体重組成 成長の結果をさらに詳しく検討するため、養成終了時の両者それぞれ50尾の体重組成を求め、図3に示した。交雑魚の体重は160~360gに、マダイの体重は200~400gに分布し両魚種の分布範囲に大差は見られなかった。ただし、マダイの体重は正規分布型の組成を示したのに比べ、

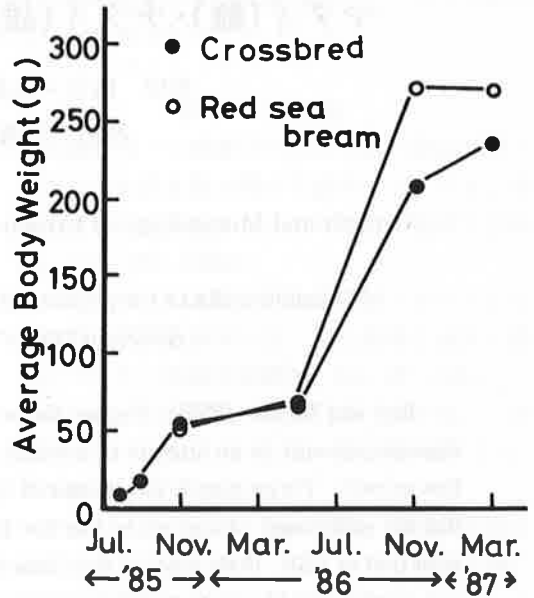


図2 交雑魚とマダイの成長の比較

Fig. 2. Comparison of growth between crossbred and hatchery-reared red sea bream.

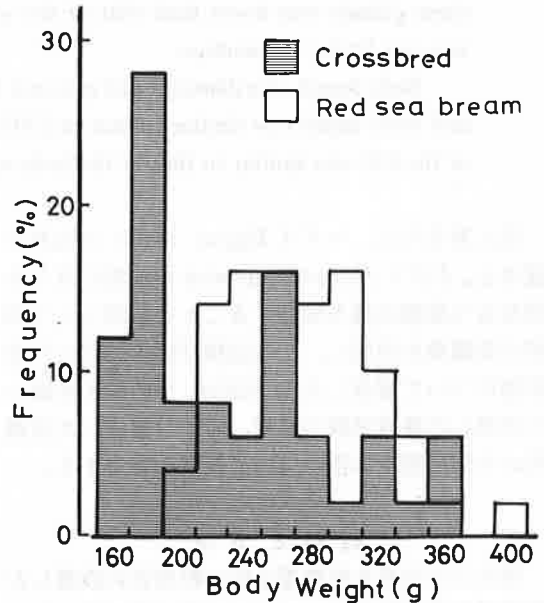


図3 交雑魚とマダイの体重分布

Fig. 3. Distribution of body weight of 22-month-old crossbred and red sea bream.

交雑魚ではいくつかの山が認められ、とくに180g付近にある大きな山が交雑魚の平均体重を引き上げる要因の1つになっていることが明らかになった。

体色 交雑魚の体色は32%がAに、38%がBに、

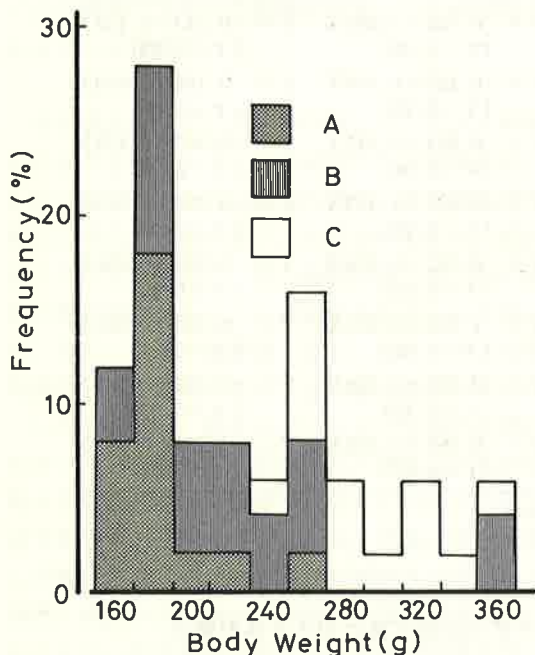


図4 交雑魚の体色別体重分布
Fig. 4. Distribution of body weight of 22-month-old crossbred classified according to the body color.

A : Bright, B : Red, C : Sordid

30%がCに分類されたが、養成マダイではAはなく、4%がBに、20%がCに、76%がDに分類された。このように、平均的な体色は交雑魚が養成マダイに比べて明らかに優れていた。

また、交雑魚の体色別体重組成は図4に示したとおりで、前述した180g付近の大きな山はAやBに分類された魚だけで構成されており、体色が優れたグループほど成長が劣る傾向が認められた。

外部形態 尾叉長に対する各形質の比を表1に示した。これらの値は比較的近いものが多く、3者のそれぞれの形質に大差ないことが伺われた。しかしながら、平均値の差の検定の結果では、交雑魚と養成マダイの間の全長・体長・眼径・上顎長、および交雑魚と天然チダイの間の全長・体高には有意差が認められなかったものの、これら以外のすべての形質について1%の危険率で有意差が認められた。

尾叉長に対する各形質の直線回帰式を表2に示した。これらの回帰式は、養成マダイの眼径において相関計数が0.28と低い以外はいずれも強い相関を示した。

交雑魚と養成マダイおよび天然チダイの直線回帰式の差の検定結果を表3に示した。測定したいずれの形質の回帰式も交雑魚はマダイおよびチダイと異なった。また、交雑魚とマダイの回帰式においては回帰直線の傾きに差がある形質は認められなかったが、交雑魚とチダイの回帰式においては傾きに差がみられる形質も存在した。

表1 交雑魚と養成マダイおよび天然チダイとの尾叉長に対する各形質の比の比較
Table 1. Comparison of ratios of 8 characters to fork length between crossbred and reared red sea bream or wild crimson sea bream by means of *t*-test

	Red sea bream		Crossbred		Crimson sea bream
Total length	1.14±0.008*	—	1.12±0.008	—	1.11±0.015
Body length	0.87±0.006	—	0.87±0.007	◎	0.86±0.011
Body depth	0.27±0.007	◎	0.40±0.014	—	0.42±0.013
Preanus length	0.51±0.011	◎	0.53±0.009	◎	0.54±0.013
Head length	0.38±0.012	◎	0.26±0.009	◎	0.27±0.007
Eye diameter	0.076±0.004	—	0.075±0.004	◎	0.088±0.004
Upper jaw length	0.098±0.002	—	0.093±0.004	◎	0.099±0.006
Pectoral fin length	0.29±0.012	◎	0.28±0.012	◎	0.30±0.018

* : $\bar{X} \pm SD$ (n=30), — : Not significant at 5% level, ◎ : Significant at 1% level.

表2 養成マダイ, 交雑魚および天然チダイにおける尾叉長 (Xcm) に対する各形質 (Ycm) の直線回帰式 (n=30)

Table 2. Regression relationship between length of 8 characters (Y cm) and FL (X cm) in reared red sea bream, crossbred and wild crimson sea bream

	Red sea bream	Crossbred	Crimson sea bream
Total length	Y = 1.215+1.079X (r=0.99)	Y = 0.722+1.081X (r=0.99)	Y = -0.313+1.133X (r=0.99)
Body length	Y = -0.488+0.892X (r=0.99)	Y = -0.163+0.880X (r=0.99)	Y = 0.104+0.848X (r=0.99)
Body depth	Y = -0.051+0.382X (r=0.88)	Y = -0.864+0.441X (r=0.86)	Y = -0.202+0.431X (r=0.96)
Preanus length	Y = -1.023+0.560X (r=0.95)	Y = -0.522+0.553X (r=0.98)	Y = -0.552+0.583X (r=0.98)
Head length	Y = 1.182+0.220X (r=0.93)	Y = 0.702+0.226X (r=0.91)	Y = 0.178+0.256X (r=0.97)
Eye diameter	Y = 1.309+0.016X (r=0.28)	Y = 1.019+0.025X (r=0.68)	Y = 0.359+0.062X (r=0.89)
Upper jaw length	Y = 0.375+0.081X (r=0.80)	Y = 0.509+0.068X (r=0.83)	Y = -0.042+0.101X (r=0.97)
Pectoral fin length	Y = 1.494+0.224X (r=0.77)	Y = 0.386+0.258X (r=0.87)	Y = -1.131+0.383X (r=0.92)

N=30 for each species, r : coefficient of correlation.

表3 交雑魚と養成マダイおよび天然チダイの尾叉長に対する各形質の直線回帰式の比較 (共分散分析)

Table 3. Comparison of 8 characters on fork length between crossbred and reared red sea bream (RSB) or wild crimson sea bream (CSB) by means of covariance analysis

	Crossbred vs RSB			Crossbred vs CSB		
	Fv	Fb	Fa	Fv	Fb	Fa
Total length	○	—	◎	—	○	○
Body length	◎	—	—	○	—	○
Body depth	—	—	◎	◎	—	○
Preanus length	—	—	◎	—	—	◎
Head length	○	—	◎	◎	—	—
Eye diameter	—	—	◎	—	◎	—
Upper jaw length	—	—	◎	◎	◎	—
Pectoral fin length	—	—	◎	—	◎	◎

Fv, Fb and Fa are the variance ratios to test the significance of differences of residual variance, regression coefficient and adjusted mean, respectively.

— : Not significant at 5% level, ○ : Significant at 5% level,

◎ : Significant at 1% level.

以上の結果から、交雑魚は一見してマダイやチダイに似ているものの、正確にはいずれとも異なる外部形態をもつことが明らかになった。さらに、回帰直線の傾きに差が認められた形質（交雑魚と天然チダイの間の眼径・上顎長・胸鰭長）については、成長によりその相違が大きくなる可能性があることが示唆された。

本交雑魚はマダイの成長の速さと、チダイの体色の良さを併せもつことを期待して作出された。しかしながら、今回の養成の結果、本交雑魚の平均的な体色は養成マダイよりも良いものの、成長はマダイよりも遅く、また体色が良いものほど成長が悪い傾向があることが認められた。したがって、今回作出した交雑魚（F1）をそのまま養殖対象種として使用することは困難であると考ええる。

しかしながら、図4に示したように体色が優れたグループの中にも成長が優れた個体（260gに分布する体色Aを示す個体や、360gに分布するBを示す個体）が出現することから、今後は選抜や戻し交雑、さらに雌性発生等の育種的手法を用いて、体色・成長が共に優れた個体の形質を固定することにより、本交雑魚の中から優良養殖品種を作出することが可能と考えられた。

最後に天然チダイの測定材料を御提供いただいた当水試漁業資源部開発課の方々に対し、感謝の意を表す。

要 約

マダイ（雌）・チダイ（雄）の交雑魚を日齢98から19カ月間養成し、その成長を養成マダイと比較すると共に、試験終了時の交雑魚の体色と外部形態を養成マダイや天然チダイと比較した。

- 1) 交雑魚の成長はふ化後2年目の春以降マダイより劣った。
- 2) 交雑魚は養成マダイに比べて鮮やかな体色を示した。
- 3) 交雑魚の内では優れた体色を示す魚ほど成長が劣った。
- 4) 交雑魚の外部形態は養成マダイとも天然チダイとも異なった。
- 5) 本交雑魚（F1）をそのまま養殖対象種とし

て使用することは困難であると考えられた。

文 献

- 1) 荒川敏久・吉田範秋：マダイ・チダイ交雑種幼稚仔と人工採苗マダイの成長、生残および外部形態の比較、長崎水試研報、(12)、27—35、(1986)。
- 2) 松原喜代松：魚類の形態と検索、第二版、石崎書店、東京、1972、pp394—416。
- 3) G. W. Snedecor and W. G. Cochran：統計的方法（畑村又好・奥野忠一・津村善郎訳）、原書第六版、岩波書店、東京、1972、pp394—416。