

Ⅳ 太平洋産サシマ *Cololabis saira* (BREVOORT)

の生態學的研究-Ⅰ.

生殖腺について

A ecological study of *Cololabis saira* (BREVOORT) in the Pacific ocean - I.

Studies on the Genital Gland.

久 保 雄 一

Following the anterior reports, author examined a ecological study on the genital gland in this paper, namely, the degree of maturity, gonad weight, gonad length, G.W./B.W. $\times 10^2$, relative growth between body length (body weight) and gonad weight or between gonad length and gonad weight, mean value of egg diameter, frequency distribution of egg diameter, most ripe ovarian egg number and ripe ovarian egg number, and bilateralsymmetrie of genital gland. The results obtained are as follows;

1) The degree of mutulity are determined at five class of immature, comparatively mature, mature, most mature, and spawned.

2) Gonad weight, gonad length, and index M is measured as some morphological characters of genital gland. Mode of gonad weihgt is measured from 0.2gr to 0.3gr in ovary, and under 0.1gr in testes. Mode of gonad length is measured 5.0cm at ovary, and 9.0cm at testes. Generally speaking gonad Weight and index M is able to more larger according to proceeding of season, and it show maximum in december.

3) Body length (body weight) is don't regress against gonad weight. The relation between ovary length (X) and ovary weight (Y) may be expressed by

$$Y = 1.3553 - 0.6437X + 0.0893X^2$$

within the limit of present materials.

4) It is able to separate between most ripe egg and ripe egg, and egg diameter in the former is measured from 1.5mm to 2.5mm and the latter is 0.55mm to 2.0mm. The relation between mean value of egg diameter and body length, ring phase, fishing season do not show a sigfnicant difference at level 5%.

5) According to frequency distribution of egg diameter it is bimode or trimode, and those mode is locate at 2.0mm and 1.0mm to 1.5mm. C. saira is spawning in a few time in year. The egg diameter of spawning time is measured from 1.5mm to 2.5mm and it is very legible in the parsonal error of itown.

6) The most ripe ovarian egg number is measured from 120 to 1720, and the ripe ovarian egg number is 130 to 2550. It is not recognize the regression relation between bod-length (body weight) and most ripe ovarian egg number (ripe ovarian egg number).

7) It was accounted for the derection and strength of bilateral-symmetrie as regards to

some morphological characters of genital grand *C. saira*. In the result it do not show a significant difference at level 5% in all characters. Therefore it is not recognize that genital grand of *C. saira* is not bilateralsymmetrie.

前報告の資料を用ひて主として生殖腺についての調査結果をここに報告する。

1. 生殖腺の成熟度

C. saira の生殖腺は腹腔内に左右 2 葉に分れ排泄孔より頭部に向ひ成熟の進むに従ひ伸長肥大する。生殖腺の前端は肝臓・胃等の内臓器官の間から初まり徐々に狭くなつて後方に走り最後に短く細い輸卵管となる。これは総排泄管の先端にある生殖孔を通じて外界に接続する。成熟度の決定は生殖腺の肉眼的観察に依り成熟の進んだ個体については顕微鏡観察も併用し、便宜上次の様に成熟度を規定した。精巣については精子の發達状態が肉眼的観察では不明瞭なので主として生殖腺重量を基として分けて見た。

IMMATURE : 卵巣、中央より肛門部迄は鮮紅色、先端は透黄色、或は全体が透黄色、卵粒は肉眼で全く認められず卵径は unimode で 0.2mm 附近に山があり分散は極めて小さい。

精巣、針金状で乳白色、重量は 0.5gr 位迄。

COMPARATIVELY MATURE : 卵巣、全体が鮮紅色。肉眼で微少な未發育卵が多數認められる。卵径は unimode 或は bimode で 0.2mm 以下或は 0.2mm 以下及び 0.5mm 附近に山が認められ分散は immature より大きくなる。精巣、乳白色。針金状より稍太くなる。重量は 1.0gr 位迄。

MATURE : 卵巣、淡紅色。卵粒は大きくなり、卵色は透明な淡紅色。卵径は bimode 或は trimode となり 1.0mm 以上となる。1.6mm 以上の熟卵も多少出現する。精巣、乳白色。2.0gr 附近迄を含む。

MOST MATURE : 卵巣、淡紅色。卵囊は卵粒の充実に依り緊張し極めて破れ易くなつて居る。卵粒は大きく trimode 或は bimode で bimode のものは特に分散が大きい。卵径は 1.6mm 以上 2.5mm に達し纏絡毛を持ち熟卵の形態を備へたものが多數認められる。精巣、乳白色。半紐状となり重量 2.0gr 以上となる。

SPAWNED : 卵囊萎縮し成熟卵を有せず組成も未熟卵が少量残存して居るだけとなる。卵巣表皮も弛緩する。

全材料の生殖腺の成熟度を上記の基準に依り観察した結果は Table.1 に示してある。immature 51.9%, comparatively mature 27.9%, Mature 6.4%, Most mature 3.7% で放卵後の個体が 1 尾含まれる。成熟度の雌雄間の差は殆ど認められず唯雌魚に most mature が稍多い。宮内¹⁾はサンマは 3 年以後に成熟し 11 月上中旬に漁獲されたものに初めて成熟した生殖腺を認め其以前のもものは熟したものが極めて稀であるとして居る。亦全標本に對して半熟²⁾以上の個体数の占める比率は雌雄共体長の大きなもの程大きく、大体 27cm 以上の個体だけに出現し、未熟魚は季節の進むに従ひ減少し熟魚は 12 月に大きな比率を占める²⁾とも云はれて居る。茲でも漁期の進むに従ひ成熟する様で immature の個体は 9 月 100%, 10 月雄 70.7%, 雌 78.7%, 11 月雄 45.4%, 雌 29.2%, 12 月雄 15.9%, 雌 13.3% で順次減少する。most mature の個体は 9 月に出現して男らず 10 月雌 4.3%, 11 月雄 5.5%, 雌 6.2%, 12 月雄 2.9%, 雌 18.3% で順次増加する。放卵後の個体は 1 月に出現して居る。成熟度は体長と成程度比例する様であるが調査した材料の範囲内では明瞭な回帰関係は示さない。鱗輪數との関係は可成り明瞭である。V 輪魚は immature 48.2%, comparatively mature

※ 本論での Mature に相當するものであろうか

Body length cm	Immature	Comparatively mature	mature	Most Mature	Post-spawning
19.0~19.9	*3(0+1+0+2)				
2.00~20.9	+3(1+0+0+2) *1(0+0+0+1) (i+0+0+0)				
21.0~21.9	+1(0+0+0+1) *1(0+0+0+1)				
22.0~22.9	+5(2+1+0+2) (i+0+0+0) *4(1+0+0+3) (0+ii+0+0)				
23.0~23.9	+2(0+0+1+1) (i+0+0+0) *5(2+1+0+2)	+1(0+0+0+1) (0+i+0+0)			
24.0~24.9	+8(4+2+2+0) (i+v+0+0) *5(1+3+0+1) (i+ii+0+0)	+2(0+0+1+1) (0+ii+0+0) *1(0+0+0+1) (0+i+0+0)			
25.0~25.9	+10(3+3+4+0) (i+v+0+0) *7(4+2+0+1) (i+v+0+0)	+15(0+1+2+12) (0+Xiv+i+0) *3(0+0+1+2) (0+ii+i+0)	*1(0+0+0+1) (0+i+0+0)		
26.0~26.9	+32(2+8+20+2) (i+XV+0+0) *24(4+6+8+6) (0+VII+i+0)	+30(0+2+11+17) (0+Xiv+vi+0) *20(0+0+10+10) (0+Xvi+i+0)	+8(0+0+1+7) (0+vii+0+0) *9(0+0+1+8) (0+viii+i+0)	*2(0+0+0+2) (0+ii+0+0) *1(0+0+1+0) (0+i+0+0)	
27.0~27.9	+58(12+21+21+4) (0+XXi+Xii+0) *44(8+19+15+2) (i+XXi+i+0)	+45(1+6+21+17) (0+viii+iX+0) *30(0+1+19+1) (0+Xi+vi+0)	+23(0+0+11+12) (0+vii+Xiv+0) *20(0+0+5+15) (0+v+vi+0)	*3(0+0+0+3) (0+i+i+0) *2(0+0+2+0) (0+0+i+0)	
28.0~28.9	+54(7+27+18+2) (0+iX+Xvi+0) *54(16+19+19+0) (0+VIII+Xvi+0)	*24(0+8+12+4) (0+0+v+0) *30(0+3+21+6) (0+iv+Xi+0)	*24(0+2+12+10) (0+ii+iii+0) *20(0+2+8+10) (0+iv+VII+0)	*7(0+0+2+5) (0+iV+iii+0) *5(0+0+3+2) (0+0+iii+0)	
29.0~29.9	+30(11+14+4+1) (0+iv+iii+0) *38(7+28+3+0) (0+ii+vii+0)	+7(0+3+3+1) (0+0+ii+i) *6(0+1+4+1) (0+0+iii+0)	+8(1+2+3+2) (0+0+iii+0) *1(0+0+9+1) (0+i+ii+0)	*7(0+0+4+3) (0+I+I+0)	
30.0~30.9	+5(3+1+0+1) (0+0+i+i) *8(0+8+0+0) (0+0+i+0)	+2(1+1+0+0) *4(1+1+2+0)	+1(0+0+1+0) *2(0+2+0+0)	*2(0+0+1+1) (0+I+I+0)	
31.0~31.9	*1(1+0+0+0) (0+0+0+i)		*1(0+0+1+0)	+1(0+0+1+0)	*1(0+0+1+0) (0+0+i+0)
32.0~32.9			*1(0+1+0+0)		
33.0~33.9			*1(0+1+0+0)		
34.0~34.9				*1(0+1+0+0) (0+0+0+i)	
35.0~35.9				*1(0+1+0+0) (0+0+0+i)	
TOTAL	+208(45+77+70+16) (iV+ViXi+XXXii+i) *195(44+87+45+19) (iV+iVXiX+XXViii+i)	+126(2+21+50+53) (0+XXXiX+XXiii+i) *94(1+6+57+30) (0+XXXiV+XXii+0)	+65(1+4+28+32) (0+XVii+XX+0) *64(0+6+24+34) (0+XViii+XX+i+0)	+9(0+0+7+2) (0+i+ii+0) *23(0+2+7+14) (0+iX+ii)	*1(0+0+1+0) (0+0+i+0)

Table 1 The frequency distribution of the degree of maturity for all samples in each body length class. The Arabic numerals on the left represents the number of samples. The Arabic numerals in the round brackets represents the number of samples in each month, namely, 1st 2nd 3rd 4th numerals on the left hand represents september october november and december respectively. The Roman numerals in the square brackets represents the number of samples in each ring phase, namely, 1st 2nd 3rd and 4th numerals on the left hand represents I ring V ring VII ring and VIII ring fishes respectively. Male and female are point out by daggers and asterisks.

32%でⅥ輪魚の immature 39.5%, comparatively mature 29.6%に比し大きく成熟したものの割合はⅥ輪魚の方が大きい。Ⅳ輪魚は immature の個体で、められⅦ輪魚は immature 40%, mature 40%であるが共に尾数が少いから夫々の輪数群の一般的傾向を示すものかどうか疑問である。生物學的最小形：熟卵及び熟精を持つ最小体長は雌 23.4cm、雄27.5cmで生殖腺重量は 3.3gr 及び 2.45grで夫々 12月中旬及び 11月下旬に漁獲されて居る。以上の結果から考へると雌雄共Ⅴ輪魚の 26cm~27cmになると熟し始め²⁾ 11月下旬頃より出現するものであろう。

2. 成熟に伴う生殖腺の形態的變化

肉眼的觀察を主体とした熟度の規定を補正し之を數量化する一方法として、筆者は生殖腺の幾つかの形態的特性の計測値の組合せに依る一連の觀察が行はねばならないと考へる。茲では生殖腺の發達状況を生殖腺重量及び生殖腺長さの計測に依り論議し、更に $M = \text{生殖腺重量} / \text{体重} \times 10^3$ とした場合 Mは生殖腺の熟度を表はす Index となると考へられるから此等の Factor の觀察を試みた。

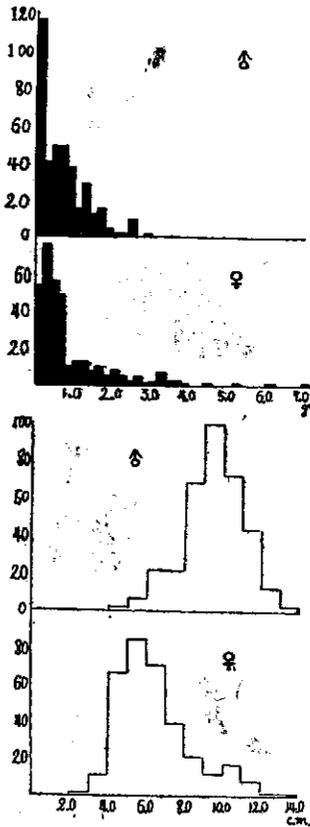


Fig. 1.

Frequency distribution of gonad weight and gonadlength. Abscissa; upper, gonad weight, lower, gonadlength.

~1.5gr, 精巢 0.1gr未滿~1.0grに分布し、最高値は 12月中旬に 11月; 旬には夫に次ぐ値を示し最低値は9月下旬に出現し、群平均値では卵巢0.2~2.5gr精巢0.1gr未滿~1.25grで最高値は11月上旬及

(1)頻度分布：生殖腺重量測定の結果精巢は 0.1gr 以下から 2.5gr迄、卵巢は 0.1gr 以下から 7.0gr 迄を測つた。全材料の重量の頻度分布をみると (Fig.1) 精巢は 0.1gr未滿に Mode があり分散は小さい。卵巢は 0.2gr~0.3gr にModeがあり分散は可成大きく重量も精巢より大きい。雌魚328尾中 2.0gr以上は 40尾5.0gr以上は3尾で 雄魚 375尾中 2.0gr以上は12尾である。生殖腺長さの測定結果精巢では 4.0cm から 13.0cm, 卵巢では 2.0cmから 13.0cmを測り共に長さの範囲は大きい。一般に精巢は卵巢よりも長く、全材料の頻度分布の Mode は精巢 9.0cm, 卵巢 5.0cmである。東北海區の秋季から冬季の南下サンマの生殖腺の重量及び長さが 1950年にも上記と略同様な分布の巾及び Modeを示したことは既に茨水試²⁾も認めて居る。

(2)平均値の變化：東北海區の南下サンマの生殖腺重量に就ては既に幾多の報告があげられ一般に漁場が南下するに従ひ生殖腺重量も増加するとし、同一漁期では南下群の方が成熟して居るとされて居る^{1) 2) 3) 4)}。宮内¹⁾は 1932年~1935年の標本について旬別年令別平均値を求め、卵巢では 0.27gr~2.19grであり⁵⁾熟と認められた 28個体中 5gr以上は 2個体で精巢は 0.07gr~1.95grであることを指摘して居る。1949年には雌 73尾の中卵巢重量 1gr以上のものが10尾であり⁶⁾、雌雄 445尾中 1gr以上が 89尾、2gr以上が 21尾で旬別年令別の生殖腺重量平均値は卵巢 0.10gr~2.50gr, 精巢 0.05gr~2.90gr で最高値は 12月下旬に最低値は 9月下旬~11月上旬に現れると云ふ⁷⁾。1950年には 2.1gr以上は 1.2%に過ぎず最高は 3.0grであり⁸⁾旬平均値は卵巢 0.2gr

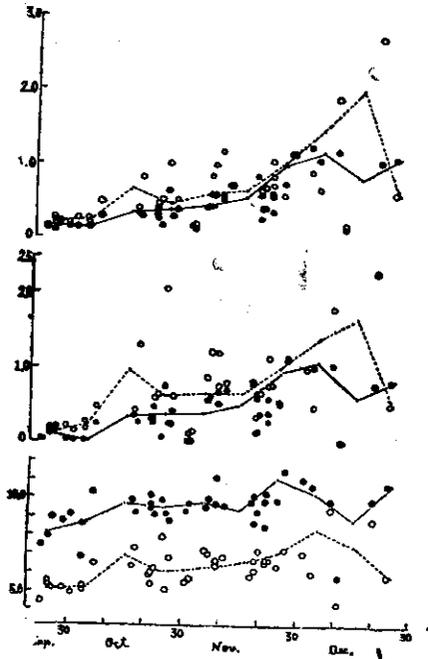


Fig. 2

The seasonal variation of the index $G. W. / B. W. \times 10^3$ (upper), gonad weight (Middle), and gonad length (lower). Black circles, Male; White circles, female; Solid line, Mean value of 10 day of Male; Dotted line, Mean value of 10 day of female.

下旬に卵巣の curve が下降して居る事と併せ考へて群の構成が極めて複雑である事を示唆し、年令及び Population 等との關係に於て理解されねばならず注目に値すると考へられよう。

東北海島の南下サンマの生殖腺長さに就て灰水試²⁾はその旬平均値は卵巣 4.7cm~7.9cm, 精巣 7.9cm~10.3cm にあり、12月中旬に最高値を示し、雌は 10月下旬, 雄は 12月上旬に夫々最低値を示し、群平均値は卵巣 4.1cm~8.6cm, 精巣 7.0cm~11.0cm に分布し最高値は 12月中旬及び 11月下旬に夫々茨城沖に出現するとし、卵巣の長さ及び夫の最大最小は漁期の進むに従ひ大きくなるが精巣では夫の傾向は緩慢であり一般に漁期間の変化は極めて複雑であるとして居る。茲では群平均値測定の結果卵巣 4.4cm~9.5cm, 精巣 6.8cm~11.5cm に求め、旬平均値は卵巣 5.66cm~8.40cm, 精巣 8.03cm~11.09cm に分布し最低値は 9月下旬、最高値は雄 11月下旬、雌 12月上旬に出現する。共に漁期の進むに従ひ大きくなる傾向は顯著でなく卵巣は 12月上旬を Peak として下降する傾向すらある。従つて生殖腺の長さは熟度を表はす Indicator としては稍不適當かも知れない。

(3) 鱗輪數との關係：上記の幾つかの形態的特性の計測値は夫々複雑な分布を示して居る。生殖腺重量の輪群別平均値を求めた結果、卵巣では IV 輪魚 0.15gr, V 輪魚 0.87gr, VI 輪魚 1.12gr, VII 輪魚 4.02gr を得精巣では IV 輪魚 0.1gr 未満, V 輪魚 0.59gr, VI 輪魚 0.79gr, VII 輪魚 0.48gr を得た。標本數の多い V 輪魚及び VI 輪魚の平均値の差の決定の結果卵巣精巣共に 5% の危険率で有意である。

12月中旬に塩屋崎及び那珂湊に出現し最低値は襟裳崎東方に出現する。卵巣は漁期の進むに従ひ出現重量の最大最小は大きくなり未熟魚は減少し、精巣でも未熟魚が減少する傾向が認められる²⁾。茲では各群の平均値及び 10日間の平均値の漁期中に於ける變化を Fig. 2. に示した。生殖腺重量群平均値は卵巣 0.1gr 未満~2.29gr 精巣 0.1 未満 1.42gr に分布し、旬平均値では 9月下旬精巣 0.10gr 卵巣 0.12gr と極めて低いが順次大きくなり 12月に精巣 1.11gr, 卵巣 1.67gr と最高値を示す。群平均の最高値も此月に出現する。M の群平均値は精巣 0.11~1.25, 卵巣 0.14~2.70 に分布する。9月下旬の旬平均値は精巣 0.15, 卵巣 0.21 と極めて低いが 12月には夫々最高値の精巣 1.18, 卵巣 2.02 を示し群平均の最高値も此月に出現する。一般に生殖腺重量及び M は 9月に極めて低い値を示すが漁期の進むに従ひ順次大きくなり 12月に最高値を示す。反面かかる傾向を示す中に 12月中旬に未熟群が那珂湊沖に出現して居る事同じく 12月

従つてⅥ輪魚の生殖腺重量はⅤ輪魚の夫れよりも大きく鱗輪數に依り生殖腺重量は或程度 Separate し得ると考へられよう。同様にⅤ輪魚及びⅥ輪魚の Index "M" に就いては雌雄共に有意でない。これはⅥ輪魚の体重がⅤ輪魚の体重より大きくなって居る事によるのであろう。生殖腺長さの輪群別平均値は卵巢でⅣ輪魚4.75cm, Ⅴ輪魚6.58cm, Ⅵ輪魚6.78cm, Ⅶ輪魚10.50cm, 精巢でⅣ輪魚6.83cm, Ⅴ輪魚9.39cm, Ⅵ輪魚10.03cm, Ⅶ輪魚11.50cmを得た。Ⅴ輪魚及びⅥ輪魚の平均値の差の検定の結果雄魚では5%の危険率で有意であるからⅥ輪魚の精巢長はⅤ輪魚の精巢長より大きいと云へよう。併し雌魚では有意でないから雄魚程の分離はして居ないものと考へられる。雄魚の生殖腺長さは鱗輪數に依り或程度 Separate する事が判つたから成長或は熟度の Index として使用し得るかも知れない。

(4)雌雄間の差：雌雄間のMの差の検定の結果5%の危険率で有意である。従つて卵巢重量の魚体に対する比重は精巢のそれよりも明かに大きいと云へる。

(5)平均背椎骨數の有意な群と主群との關係：平均背椎骨數に差のある群の生殖腺と主群の生殖腺との間に有意な差があるかどうか上記の形態的特性について検定した結果はどの Factor についても有意でない。

3. 魚体と生殖腺の相對成長

(1)体長と生殖腺重量：明瞭な關係は卵巢精巢共に認められず Fig 3-1 に示す様な關係が認められ

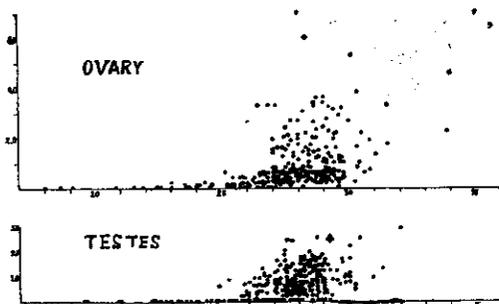


Fig.3-1 Showing relationship between body length in cm and gonad weight in gr. Abscissa body length.

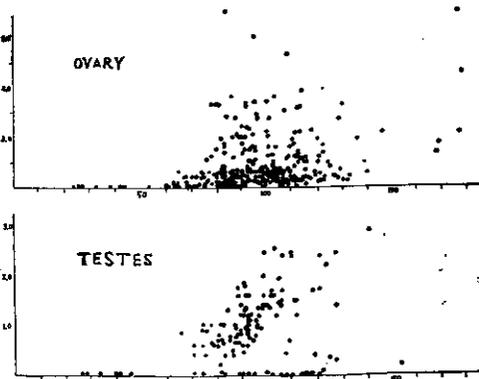


Fig.3-2 Showing relationship between body-weight in gr and gonad weight in gr. Abscissa body-weight ascertained by 10 gr.

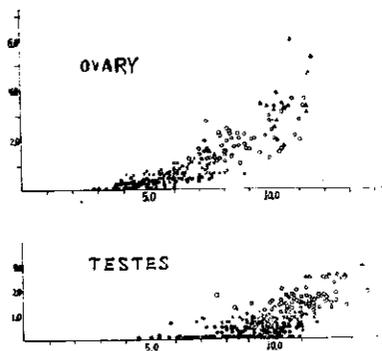


Fig. 3-3 Showing relationship between gonad length in cm and gonad weight in gr. Abscissa, gonad length. Black circles, immature. Cross-bars, comparatively mature. White circles, mature. White triangles, most mature.

る。雌の体長範圍は18.0cm~35.0cmで雄は19.5cm~32.0cmである。雌の Immatureは18.0cm~30.2cmと極めて廣い体長範圍に出現するが Comparatively matureは25.1cm~30.8cm間に Most matureは26.4cm以上にのみ出現する。26cm以下で熟卵を持つた雌は出現しないし31cm以上で1回も成熟しない雌も出て來ない。雄の個体でも31cm以上で1回も成熟しないものは出て來ないし7cm以下で成熟したものも出て來ない。

(2)体重と生殖腺重量：明瞭な關係は卵巢精巢共に認められず Fig.3-2 に示す様な關係が認められる。雌の体重範圍は23.5gr~179.0grで雄は26.5gr~151.9grである。

(3)生殖腺長さと生殖腺重量：與へられた材料の範圍内では卵巢長さ(X)と卵巢重量(Y)との關係は二次回歸式

で表はされる曲線上に分布して居り (Fig.3-3)、近似的に次の式で表はせる。

$$Y = 1.3553 - 0.6457X + 0.0803X^2$$

精巢では明らかな回帰関係は認められない。卵巣では長さ 7.4cm, 重量 1.35gr 以下で Most ripe egg を持った雌は存在しないし長さ 8.8cm 重量 1.3gr 以上で ripe egg を持たない雌も存在しない。亦長さ 11.2cm 重量 3.6gr 以上で Most ripe egg を持たない雌と云ふものも存在しない。精巢では長さ 11.3cm 重量 2.4gr 以下で熟精を持つた雄は出現しない。

4. 卵 と 卵 径 組 成

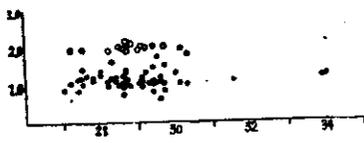


Fig. 4-1

Showing relationship between body length in cm and egg diameter in mm. Abscissa, body length. White circles, most ripened eggs. Black circles, ripened eggs.

サンマ卵は典型的な附着卵で葡萄状となつて表面或は表層に浮遊して居る。卵は無色透明で卵の表面には十数本の茸毛が生えて居り、之と丁度 90° 位の所に太く長い 1 個の紐状の毛があり之等の茸毛が海草其他に纏絡浮漂する。川本・本永⁷⁾ はシマドジョウについて人工排卵実験を行ひ、卵巣内にある所謂透明卵は第 1 回成熟分裂により第 1 極体が形成せられ第 2 回成熟分裂の紡錘が形成されたままで休止して居る状態の卵であり、此様な卵を水中に放出すると受精の有無に拘はらず分裂中期で休止して居た第 2 回成熟分裂は活動を開始して分裂を完了し第 2 極体が放出され雌核を形成すると云ふ。茲では卵径の大きい纏絡毛を生じた無色透明卵を熟卵 (Most ripe egg) と見做し、卵径の小さい纏絡毛を生じない半透明卵 (ripe egg) と區別し論議を進めて居る。1 個体の左右兩葉の卵巣から夫々 10 個の卵粒の卵径を測定し夫の平均値を求めた結果、Most ripe egg と ripe egg の兩方ある個体では 1.50mm~2.50mm に分布する。ripe egg の卵径は 0.55mm~2.00mm で ripe egg と Most ripe egg のある個体では 0.72mm~1.80mm の大きさを示して居る。1 個体の卵径平均値の分布は Most ripe egg 1.81mm~2.16mm, ripe egg 0.85mm~1.76mm を示し、全卵粒の卵径分布に比し分布の中は可成り狭く Most ripe egg と ripe egg の大きさも Separate されて居ると認められよう。

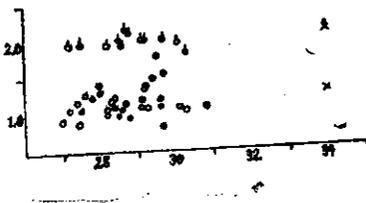


Fig. 4-2

Showing relationship between body-length and egg-diameter. Most ripened eggs: ○ V ring fish, ● VI ring fish, × VII ring fish. Ripened eggs: ○ V ring fish, ● VI ring fish, VII ring fish.

- (1) 体長と卵径の平均値: Fig. 4-1 に示す様な関係が認められ測定材料の範囲内では体長による差は認められない。
- (2) 鱗輪數と卵径平均値: Fig. 4-2 に示す様な関係が認められ Most ripe egg と ripe egg の輪數別の卵径平均値を求めた結果、V 輪魚 1.95mm 及び 1.09mm, VI 輪魚 1.99mm

及び 1.19mm, VII 輪魚 2.08mm 及び 1.23mm を得た。各輪數群間の差の檢定の結果は有意でない。従つて V 輪魚, VI 輪魚及び VII 輪魚の卵の大きさに差は認められないことになる。

(3) 漁期に依る卵の大きさの変動: 10 月から 12 月迄の卵径平均値の差の檢定の結果は有意でない。

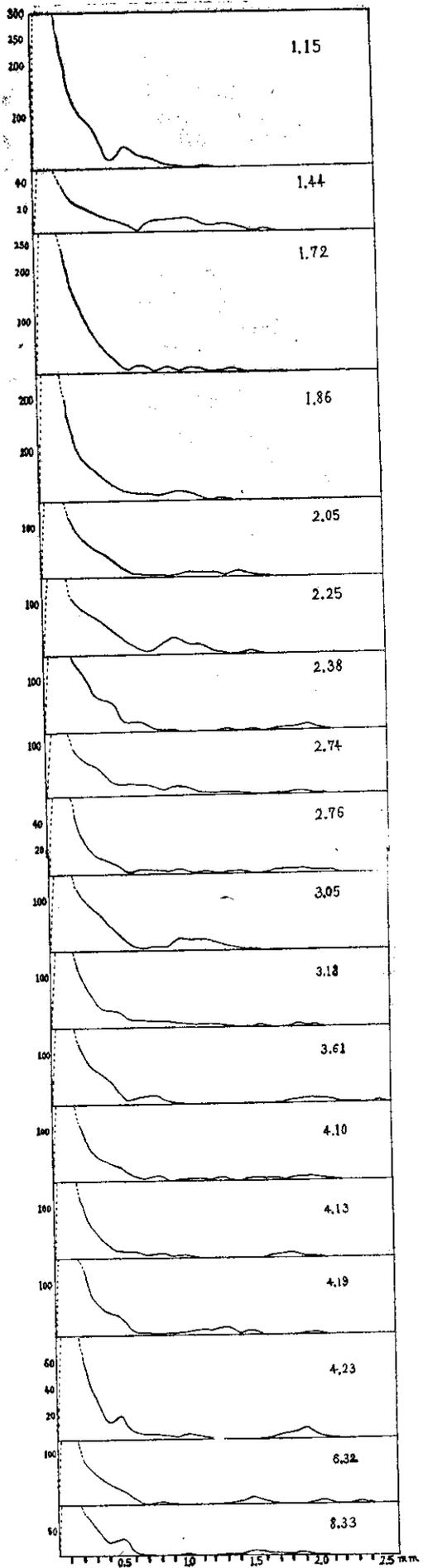


Fig. 5-1 Frequency distribution of egg-biameeter (Abscissa).

黄城水
 (10025.2
 1008)
 (92页)

従つて漁期中の熟卵の大きさに差は認められないと云へる。

(4)卵群組成：畑中⁶⁾は卵巢中の卵群と卵数との関係を求めて3つ或は2つの分離した山があり數回に放卵される過程が認められる事を示した。茲では clark が california sardine で行つたと同じ方法で12月に採集された18尾の *C. saira* の左右両葉の卵巢の略中央部より各々1grの卵塊を抽出しその組成を計測した。Index“M”別に夫の組成をみると(Fig5-1)Mが大きくMost matureの個体では2.0mm附近にMost ripe eggの山を持つて居り、夫の未熟卵に対する割合は極めて小さい。他に1.0mm~1.5mmにripe eggの山を持つものが多く概してbimode或はtrimodeを示す。Index“M”が小さくMatureの個体は最初0.2mm未滿の山から分裂した0.7mmに山のある第1卵群を持つが、此の山が順次大きくなり分散もとなり1.5mm附近迄移動する。Index“M”が大きいてもMatureの個体はMost matureの個体に比し2つのMode値の間隔が狭い。一般に2.0mm附近にModeのあるMost ripe egg、1.0mm乃至1.5mmにModeのあるripe eggとの放卵は時期的に相当隔りがあるかと考へられるから、畑中が考へた様にサンマに産卵多回現象が認められるとするのが妥當であろう。

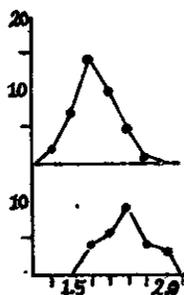


Fig. 5-2

The composition of egg diameter those are deposited on the gill net. Abscissa, egg diameter in mm

(5)放卵時の卵の大きさ：畑中⁶⁾は卵径1.6mmになると纏絡毛を生ずるとして居るが茲ではMost ripe eggの大きさは最小1.50mm、最大2.50mm、平均1.99mmを示した。ripe eggの大きさは最小.55mmから最大2.1mmに達し平均1.4mmを示して居る。本筆者は10月下旬及び12月下旬に夫々那珂湊近海で卵群のMode1.6mm及び1.8mmの網受網に附着した放卵塊を採集して居る(Fig5-2)。従つて卵径2.0mm以上の個体で纏絡毛を生じないものは認められず卵径1.50mm以下で熟卵の形態を備へたものもない事になる。亦卵径2.5mmの大きさに放卵前の個体もあり卵径1.7mmで放卵直前の個体もあると考へられる。従つて纏絡毛を生ずる時の大きさは畑中の記載より相当幅広く且可成大きい事が考へ

られ此等は各個体の攝餌量の多寡、年齢、休長、或は初産卵魚であるのか経産卵魚であるのか等の外的及び内的な個体差に起因するものである。

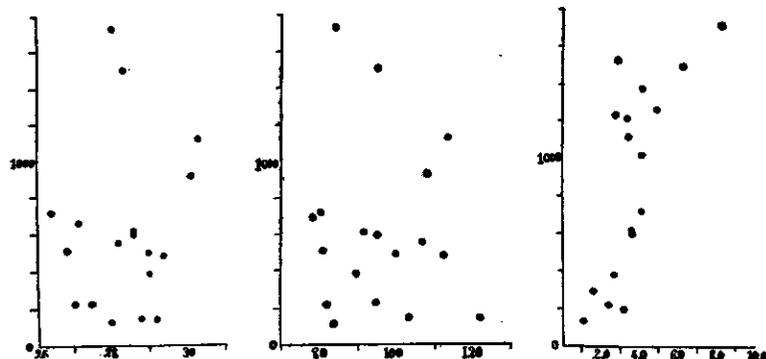


Fig. 6

Showing relationship between some factors and ripe ovarian eggs number. Abscissa, : Left, body length in cm. Middle, body weight assumed by 10gr. Right, G.W./B.W. $\times 10^2$

5. 孕卵數

45尾(V輪魚25尾, VI輪魚20尾)について全孕卵數(Most ripe eggNo. + ripe eggNo. 或はripe eggNo. だけ)を數へ内熟卵を含んだものは8尾(V輪魚11尾, VI輪魚7尾)で熟卵數 Most ripe eggNo.を左右兩葉につき計測した結果は120~1,720である。此れは畑中⁶⁾の得た480~2,900より稍少いが採集時期及び採集水

域の制約から生じた結果であろうと考へられる。体長及び体重と熟卵数との関係は Fig.6 に示す様に回帰係は認められない。併し Index "M" との関係は極めて有意で 1 次の回帰関係が認められる。全孕卵数は 130~2,550 を数へた。夫の体長との関係は Fig.7 の様に回帰関係は認められない。これは標本体長範囲の狭い事にも依るが調査した漁期及び漁場の制約から生じたものであろう。V 輪魚及び VI 輪魚の輪数別の平均全孕卵数を求めて V 輪魚 891.48, VI 輪魚 1,017.55 を得た差の検定の結果は有意でないから V 輪魚と VI 輪魚の全孕卵数は差が認められない事になる。亦各月毎の平均全孕卵数を求め差の検定の結果はいずれも有意でない。従つて秋季から冬季の東北海区の南下サンマの全孕卵数について、鱗輪数、時期、海域及び群に依る差は全く認められないと考へられる。

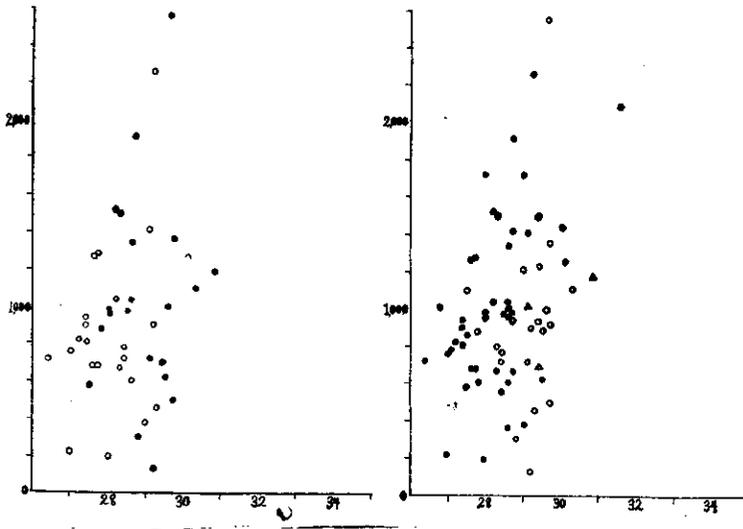


Fig.7.

Showing relationship between body length and ovarian eggs.
Abscissa, body length in cm. Left: White circles, Vring fish. Black circles, VIring fish. Right: White triangle, October. White circles, november. Black circles, decembers.

6. 生殖腺の symmetry

幾つかの淡水魚及び海産魚について今迄に生殖腺の左右不相称は報告されて居る^{9) 10) 11)} が C.saira については余り認められて居ない。茲では生殖腺の幾つかの形態的特性について C.saira の symmetry を調べて見た。

落合¹²⁾ にならつて生殖腺重量及び生殖腺長さの左右兩葉を夫々 W^r, W^l, L^r, L^l で表はし

$$d = \frac{W^r - W^l}{W^r + W^l} \quad \text{及び} \quad \alpha' = \frac{L^r - L^l}{L^r + L^l}$$

とすると α 及び α' は夫々生殖腺重量及び生殖腺長さについての asymmetry の方向及び強さを表はすものとして考へられる。上記の計算に依り Fig.8-1 及び Fig.8-2 を求めた。

(1) α の變化：卵巣は 0.20~ -0.25 に分布し不相称なものは全個体の 50.0% で左偏するもの 28.3% 右偏するもの 21.7% である。精巣は 0.25~ -0.25 に分布し不相称なものは全個体の 49.0%, 左偏 3

1.4%, 右偏 17.6%である。 $\alpha = 0$ の両側に偏移して居る 2 の値の差の検定の結果は共に有意でない。

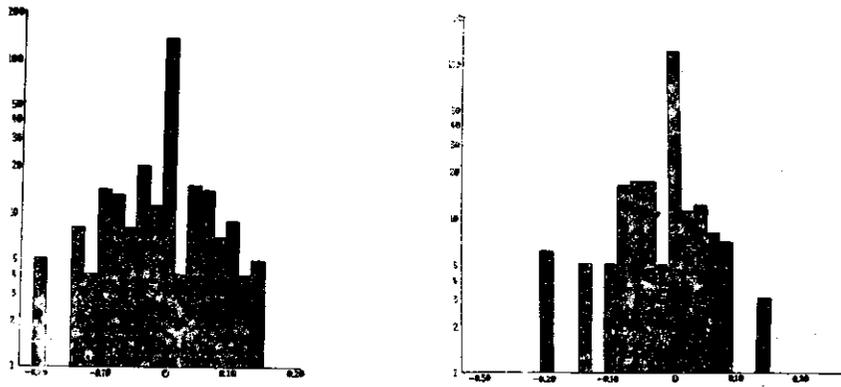


Fig. 8-1

Frequency distribution of $\frac{R-L}{R+L}$ of gonad weight assorted by 0.02.

Abscissa: Left, ovary. Right, testes.

(2) α' の変化: 卵巣は 0.21~-0.21に分布し不相称なものは全個体の 77.5%, 左偏33.1%, 右偏44.4%である。精巣は 0.22~-0.17 に分布し不相称なものは全個体の 73.3%, 左偏35.8%, 右偏 37.5%である。 $\alpha' = 0$ の両側に偏移して居る α' の差の検定の結果は共に有意でない。

(3) 熟卵数: 17尾の C.saira の熟卵数Most ripe egg No. を左右両葉について計測した結果は右偏 10尾, 左偏 7尾である。差の検定の結果は有意でないから左右両葉の熟卵数に差は認められぬ事になる。

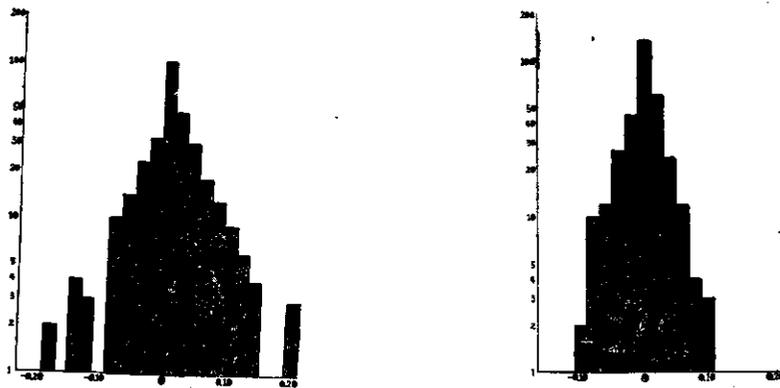


Fig. 8-2

Frequency distribution of $\frac{R-L}{R+L}$ of gonad length assorted by 0.02.

Abscissa: Left, ovary. Right, testes.

(4) 卵径組成: 左右両葉の生殖腺内の卵の大きさと卵数との関係を 18尾の C.saira につき調べ差

の検定の結果は有意でない。従つて左右兩葉間の卵径組成に差はないものと考へられる。

$\alpha = 0$ 及び $\alpha' = 0$ の両側に偏移した α 及び α' の値の分散は共に Homogenous と認められ平均値の差の検定の結果は有意でない。熟卵數及び卵径組成にも統計的な差は認められないから C.saira の生殖腺は symmetry と見做して良いだろう。併し α 及び α' の variation が著しい個体では $\pm .25$ に達するから種内の個体變異は相當大きいと考へられる。

要 約

1. 東北海区の C.saira の生殖腺熟度の考察を行ひ Immature, Comparatively mature, mature Most mature, spawned の 5階級を規定し全材料の熟度の割合を明かにした。漁期に進むに従ひ成熟度も進みⅣ輪魚はⅤ輪魚に比し成熟度の割合が大きい事を指摘した。生物學的最も小形はⅤ輪魚の 26cm~27cm で 11月下旬頃から東北海区に出現する。

2. 生殖腺の幾つかの形態的特性として生殖腺重量、生殖腺長さ及び Index "M" について觀察した。生殖腺重量の Mode は卵巢 0.2gr~0.3gr. 精巢 0.1gr 未滿にあり雌魚 323 尾中 2.0gr 以上は 40尾, 50gr 以上は 3尾であつた。生殖腺長さの Mode は雌 5.0cm, 雄 9.0cm である。生殖腺重量及び Index "M" の群平均値及び旬平均値は 一般に漁期が進むに従ひ大きくなり 12 月に最高値を示す。生殖腺長さの計測値は生殖腺重量程明瞭な関係は示さない。Ⅳ輪魚の生殖腺重量はⅤ輪魚の夫れより大きく亦精巢長でもⅣ輪魚はⅤ輪魚より大きい結果を得た。

3. 体長或は体重と生殖腺重量との関係は明瞭な回帰關係が認められない。卵巢長さ (X) と卵巢重量 (Y) との關係は次の 2次回帰式で表はせる。

$$Y = 1.3553 - 0.6457 X + 0.0803 X^2$$

4. 卵の形態に依り Most ripe egg と Ripe egg を區別し前者の卵径 1.5mm~2.5mm, 後者は 0.55mm~2.0mm を得た。体長、鱗輪數及び漁期と卵径平均値との關係は有意でない。

5. 卵巢内の卵の大きさと卵數との關係を求め 2.0mm 及び 1.0mm~1.5mm に山を持つ bimode 或は trimode で産卵多回であることを指摘した。故卵時の卵の大きさは 1.5mm~2.5mm で 個体差が極めて著しい。

6. 熟卵數及び全孕卵數を求め夫々 120~1,720, 及び 130~2,550 を得た。此等と体長或は体重との間には明瞭な回帰關係は認められない。全孕卵數は鱗輪數或は漁期に依り有意な差は認められない。

7. 生殖腺の幾つかの形態的特性について夫の asymmetry の方向及び強さを求めたがいずれも有意な差は認められなかつた。従つて左右不相称は C.saira の生殖腺では認められず一般に symmetry と見做しうると推論した。

文 献

- 1) 宮内武雄, 1937. 東北海区のサンマの生態について 日本水産學會誌, 5(6).
- 2) 茨城水試, 昭和 25 年度サンマ生態調査 (未發表).
- 3) 東海水研, 1950. 1949 年度サンマ漁業調査概報 第 1 號 (謄写).
- 4) 東海水研, 1951. 1950 年度サンマ漁業調査概報 第 2 號 (謄写).
- 5) 茨城水試, 1950. 昭和 24 年度本県サンマ棒受網漁業に於けるサンマ生態調査 (謄写).
- 6) 北海道水研, 1952. 北海道区資源調査要報第 2 號
- 7) 川村智治郎, 本永妙子, 1950. シマドデヨウに於ける人工排卵について 魚類學雜誌 1(1).
- 8) 畑中正吉, 渡辺徹, 1952. 太平洋側のサンマの産卵. 日本水産學會昭和 27 年度大會講演

(東京, 1952. 4.5)

- 9) 早栗操, 1942. 鮎の生態に関する一部の観察. 水産研究誌 37(5).
- 10) 早栗操, 1938. 鮭鱒類の孕卵数及卵巢の左右不相稱に就いて. 養殖會誌 8(6,7).
- 11) 松井魁, 1952. 日本産鱒の形態. 生態並びに養成に関する研究. 農林省水産講習所研究報告 2(2).
- 12) 落合明, 1953. ニギスの生態學的研究 II 生殖器について. 日本水産學會昭和 28 年度大會講演(東京, 1953. 4. 6).