天草周邊に於ける重要生物の資源學的研究

I. トビウヲに關する測定結果に就いて *

(昭和 23 年 11 月 13 日受理)

村 上 子 郎 ・ 眞 道 重 明

(水産試験場富岡試験地)

Studies on the Stocks of Some Economically Important Marine

Fishes caught around Amakusa

I. Results of Measurements of the Elying-fish,

Cypserulus agoo (Temminck & Schlegel)

S. MURAKAMI and S. SHINDO

SYNOPSIS

The present is based on the measurements of the flying-fish, *Cypserulus agoo* (Temminck & Schlegel), carried out at Tomioka from May to June in 1947. The fishing season of this species is nearly extending from the middle of May to the latter part of June at the said districts. It measures from 170mm to 290mm in body length, being thickly distributed between 180mm and 210mm. But we can not separate some groups from the composition of body length. The body weight shows also a similar composition to the former in bearing one mode, and we can not recognize some different groups from this.

The average numbers of vertebrae, dorsal and caudal fin rays for each group are as follows; namely the first is 45.07 ± 0.1337 (S.E.) $\sim 45.69 \pm 0.1229$, the second $12.90 \pm 0.1185 \sim 13.11 \pm 0.0743$ and the third $9.13 \pm 0.0735 \sim 9.33 \pm 0.1077$.

The fatness, $f (= \frac{W}{L^3} \times 1000)$: W , body weight in g; L , body length in cm, shows a range from 12.4 to 20.4 in male and from 13.7 to 19.7 in female. Its mean values of those individuals, which are contained within a range from 190mm to 197 in female. Its mean values of those individuals, which are contained within a range from 180mm to 210mm in body length, are 16.2 in male and 16.9 in female, the latter being somewhat higher than the former. Then we calculated the values of k and n of each group, which are indicators in a formula, $W = kL^n$ (W , body weight in g; L , body length in mm), and got the following results; namely, in male, k lies from 1.04×10^{-4} to 6.47×10^{-4} and n varies from 2.297 to 2.643, while in female, k is within a range from 2.93×10^{-11} to 1.15×10^{-3} and n is extending from 2.154 to 5.500. Further, we computed the value of $\log k$ for each individual, making

* 水産試験場業績 第 94 号 (1948)

k equal to 2.481 in male, an average value of total groups and 2.529 in female, a value obtained from total individuals, and made its frequency curve for each sex separately. As a result of this, it shows nearly a normal curve in male, while in female, it bears two peaks. Moreover, it is recognizable that $\log k$ somewhat increases in value in both male and female, as the season advances.

Measuring the weight of gonad, the testes are distributed almost normally, while the ovaries are divided into two groups which differ in the degree of maturity. Comparing the value of $\log k$ of the weight of gonad, the former becomes more or less enlarged in both sexes, as the latter increases. Further, we computed the value of $\log k'$, an indicator of body weight except the gonad, by a similar method to that of $\log k$, and compared it with the latter. In male, $\log k'$ increases in value with the increment of $\log k$, while in female, the former decreases in value, when the latter becomes over 4.300.

Sex ratio of each group ($\frac{\delta}{\sigma}$) varies from 0.27 to 0.66, and is low in value at the middle of the season. The standard deviation of body length of each group (σ) ranges from 0.60 to 1.20, being higher in value at the beginning and the end of the season than at the middle of that. Moreover, σ becomes larger in value, as the body increases in length.

I. 結 言：従来トビウラ (*Gypserulus agoo* (Temminick & Schlegel)) に関する研究は極めて少く、その性状に就いては尙未知に属する部分が甚だ多い。算者等は昭和 22 年 5、6 月の候、天草・富岡で本魚に就き主として統計的な研究を行つた結果、2、3 知見を得ることが出来たので、以下之等に就いて述べる。資料は總べて富岡川漁業会に水揚げされたものを用ひ、富岡沿岸で漁獲されたものである。本稿を草するに当り、懇切な指導や有益な助言を賜つた水産試験場長田内森三郎博士及び試験場嘱託大島廣博士に深甚なる感謝の意を表する。又魚体測定に当り多大の援助を與へられた会長橋本友二郎氏に併せて謝意を表する。

II. 体長及び体重組成：天草沿岸に於けるトビウラの漁期は大体 5 月中旬から 6 月下旬に亘り、

Fig. 1. Frequency curve of body length. Thick line, male and female mixed; ●, male; ○, female.

刺網（網目 8 節）に依つて夜間漁獲される。本魚は斯様に刺網に依つて漁獲される関係で、水揚げされたものの体長範囲には制限があり、170mm 以下の個体は殆んど見られなかつたが、大型魚にあつては 290mm に達するものが若干あつた。漁期を通じて纏めた体長頻度曲線を見ると（第 1 図）、190mm に一つのモードを持つた曲線をなし、大部分の個体は 180mm から 210mm の間に密集して分布して居る。曲線の形からは体長を異にした群を區別することは出来ない。尙曲線の形は雌雄混淆して測定したものに就いても、雌雄を區別して測定したものに就いても殆んど變りなく、只雌が雄に比し幾らか体長大なる方に偏して居るのが認められるに過ぎない。次に体長の動きを見る爲、各測定群に就き平均体長を求めてみると、第 10 図の如く、漁期初めと終りに於て稍々高い値を示し、中期に於て低くなつて居る。この傾向は雌雄別に見ても同様に認められる。尙雌が雄に比し体長大なることは、平均体長を比較してみると、可

なりはつきり認められる。

次に体重頻度曲線を見ると、之又体長組成と同じく、モードを一つ持った曲線をなし、之からも体重を異にした群を區別することは出来ない。只雌雄に依り多少モードの位置が異なり、雄では 110g の所に、雌では 130g の所にあり、雌の方が少々大となつて居る。又雄では曲線の形が尖鋭となつて居るに反し、雌では 110g 及び 120g に属する個体が可なり多く存し、鈍端をなし終つて居る点前者とに少々趣を異にして居る。

III. 脊椎骨数、脊鰭及び尾鰭の鰭條数：各測定群に就き脊椎骨数、脊鰭及び尾鰭の鰭條数を数へ、群毎に夫々平均値を算出した。但し脊椎骨数の算定には urostyle を含めた。この結果脊椎骨数は 45.07 ± 0.1337 (標準誤差) $\sim 45.69 \pm 0.1229$, 脊鰭條数は $12.90 \pm 0.1186 \sim 13.11 \pm 0.0743$, 尾鰭條数は $9.13 \pm 0.0735 \sim 9.33 \pm 0.1077$ の平均値を得た。各々に就き最大の差を示す 2 群の Q ($= \frac{M_1 + M_2}{\sqrt{E_1^2 + E_2^2}}$, 但し M は平均値, E は標準誤差) の値を求めると夫々 3.4, 1.5 及び 1.5 を得る。この値から判断すれば、脊鰭尾鰭では最大の差を示すものの間でも 2 群は區別出来ないが、脊椎骨では群が異なる可能性が考へられる。

IV. 肥満度：肥満度 f ($= \frac{W}{L^2} \times 1000$, 但し L は体長, W は体重, 単位 cm, g) を計算してみると、雄では 12.4 $\sim$ 20.4, 雌では 13.7 $\sim$ 19.7 の範囲にあり、何れも体長の増大と共に肥満度の値は減少して居る。体長 180mm から 210mm 迄の平均値を求めると、雄では 16.2, 雌では 16.9 となり、雌の方が少々高い値を示して居る。次に各測定群に就き、体長体重の関係式 $W = kL^n$ (但し単位 mm, g) に於ける k と n の値を求めると、雄では k の値として $1.04 \times 10^{-4} \sim 6.47 \times 10^{-4}$, n の値として 2.297 $\sim$ 2.643, 雌では k の値として $2.93 \times 10^{-11} \sim 1.15 \times 10^{-3}$, n の値として 2.154 $\sim$ 5.500 を得る。雄に於ては k, n 共に大体近い値を示すが、雌に於ては値の振れが非常に大きい。但し雌に於ても全個体一緒にして求めると、 $k = 2.05 \times 10^{-4}$, $n = 2.529$ となり、雄の値の変化範囲内に入る。斯様に群に依り雌の値が大きく振れることは測定尾数が少い爲か、或は性質の異つたものが混在して居る爲か、或は両者が重つた爲であらう。今 n を一定にして、各個体に就き $\log k$ の値を求め、雌雄別に $\log k$ の頻度曲線を作つてみると、第 2 図及び第 3 図となる。但し雄に於ては n の値として各測定群

Fig. 2. Frequency curve of $\log k$ in male.

Fig. 3. Frequency curve of $\log k$ in female.

の n の平均値 2.481 をとり、雌では全個体一緒にして求めた n の値 2.529 をとつて計算した。図に依れば、雄の方は大体一つのモードを持つた正規曲線となつて居るが、雌では 4.300 を境として二つの群に分たれることが判る。

次に各測定群に就き $\log k$ の平均値を求め、時間的な変化を見ると、雌雄共漁期の経過と共に幾らか増加の傾向が認められる。尙雌では $\log k$ に依り高低二つの群が區別出来るので、各測定群に就き

Fig. 4. Seasonal variation of $\log k$ in female.

A, high and low value groups mixed; B, high value group; C, low value group; R, ratio of number of individuals belonging to B to that of C.

Fig. 5. Frequency curve of weight of testis.

この間生殖巣も亦次第に成熟しつつあることが推察される。所が実際各測定群に就き雌雄別に生殖巣の平均重量を求めてみると、増加傾向は認められず、漁期初めも終りも略々同じ値を示し、而も雌では中期に値が低くなつて居る。之は $\log k$ と生殖巣重量とが厳密な相関関係を示さない爲に依るものと思はれる。兎に角観察した範囲内では、放卵後と思はれる個体は1尾もなく、又相当未熟な個体が若干含まれて居る所から、天草沿岸に來游する魚群の生殖巣は尙成熟途上にあると見るべきであらう。

次に生殖巣を除いた魚体の重量と $\log k$ との関係を見よう。生殖巣を除いた魚体に就き $\log k$ の値を求めたと同じ方法で値を求め(雄

低い群の個体数に対する高い群の個体数の比を求め、 $\log k$ の平均値の動きと比較してみると可なりよく一致した変化を示して居る。従つて $\log k$ の平均値の動きと混合の比率との間には密接な関係あることが推察される。所が各測定群を高低2群に分つて夫々平均値を出してみると、低い群の最初の1例を除けば、やはり両者共漁期の進捗に従つて漸増の傾向が認められる。それ故に、 $\log k$ の夫値自身も経過と共に次第に増大して居ると見るべきであらう(第4図)。

V. 生殖巣重量: 生殖巣の重量を測定した結果、雄では1gから16gを、雌では4gから34gを測り、精巣及び卵巣共重量範囲が廣く、熟度が一定して居ない。雌雄別に生殖巣の重量頻度曲線を書いてみると、第5図及び第6図の如く、雄では大体正規曲線をなして分布して居るが、雌では略々13gを境にして熟度を異にした2群が區別出来る。次に生殖巣重量と $\log k$ との関係を見ると、判然と云ふ訳ではないが、雌雄共 $\log k$ の増大と共に生殖巣重量も亦増加して居ることが判る。併しこの関係は雄に於けるよりも雌に於て一層明瞭に認められると共に、 $\log k$ の値の小なる群が卵巣重量の小なる群に、前者の大なる群が後者の大なる群に夫々相對應して居る(第7図)。斯様に雌では卵巣重量及び $\log k$ の値に依り二つの群が區別出来るが、之は果して如何なる理由に依るのか今く所不明である。又既に述べた如く $\log k$ の値は漁期中次第に増加して居る所から見れば、

Fig. 6. Frequency curve of weight of ovary.

Fig. 7. Relation of weight of ovary to $\log k$.

Fig. 8. Relation between $\log k$ to $\log k'$ in male.

Fig. 9. Relation of $\log k$ to $\log k'$ in female.

では $n=2.481$, 雌では $n=2.529$ として計算), 之を $\log k'$ として $\log k$ との関係を見ると第8図及び第9図となる。雄では殆んど直線的に点が分布し, $\log k$ の増大と共に $\log k'$ も一樣に増大して居るに反し, 雌では最初は雄の場合と同じく $\log k$ の増大と共に $\log k'$ の増大が見られるが, $\log k$ の値が 4.300 を越えると $\log k'$ の値は却つて減少の傾向が認められる。即ち測定した範囲内では, 精巣重量の増加は殆んど魚体に影響を與へないが, 卵巣の方は或程度以上に成熟の度が進むと, 魚体にかなりの影響を與へることが推察される。尙卵巣重量と $\log k'$ との関係を図示してみると, $\log k'$ の減少を見るのは卵巣が 20g を越してからである。

VI. 雌雄比及び体長の標準偏差 σ の変化: 雌の個体数/雄の個体数を以て各測定群の雌雄比を表はすと, 0.27 から 0.66 迄の変化を示し, 雌より雄の方が多い。又漁期間に於ける雌雄比の動きを見ると, 中期に於て低く, 初期と後期に於て高くなつて居る (第10図)。次に各測定群に就き体長の標準偏差 σ の値を求めると 0.60 から 1.20 の値を示し, その動きは之又前者と同様漁期中期に於て値が低く, 初期と後期に於て値が高くなつて居る。

(第10図)。又体長と σ との関係をみると, 平均体長の小さい群程 σ の値も小さくなつて居る。体長と σ との間に斯る関係あることは, 本魚が刺網で漁獲される爲漁獲魚の平均体長が小さくなれば体長範囲が狭められるのに依るのであらう。若しさうだとすれば漁期中期 σ の値が小さくなることは一應説明されるが, 雌雄比がどうして漁期中期に小さい値を示すか, その理由は今の所明かでない。

Fig. 10. Seasonal variations of sex ratio, body length and its standard deviation. B. L., mean body length; S.R., sex ratio; σ , standard deviation of body length.