

## ウルメイワシの卵巣卵について

伊 東 祐 方

### Observations on the Ovarian Ova of the Round Herring, *Etrumeus micropus* (TEMMINCK et SCHLEGEL)

SUKEKATA ITO

#### Abstract

(1) Measurements of the ova diameters were made of 152 females of the round herring taken by the drift net along the coast of the Japan Sea in the spring of 1953. The number of ova belonging to the most advanced group in ova development was also counted for 26 specimens caught by the drift net off Tottori Prefecture in the spring of 1954.

(2) There was no apparent difference in the relative weights between the left and right lobes of the same ovary.

(3) The number of modes in the ova diameter frequencies varied according to individual. However, close examination of the data revealed that there were generally three distinct groups in ova sizes for the matured specimens. The ova diameter of the intermediate and the most advanced group was found to increase with the progress of maturation, although there were a few specimens not referable to the intermediate group. These facts suggest that some specimens will discharge the yolked ova more than once per individual during a spawning season.

(4) The estimated number of ova in the most advanced group varied from 3,100 to 21,000 per individual, being  $9,212 \pm 4,780$  on the average for the specimens from 19.0cm to 23.0cm in standard length.

(5) The number of the ova ( $N$ ) was significantly correlated with the body length of the fish ( $L$ ) at the coefficient of correlation,  $+0.62$ . Therefore, the relationship between  $N$  and  $L$  may be expressed by the formula;  $N=2,655 L-45,490$ . In the same manner, the number of ova-body weight ( $W$ ) correlation;  $N=142 W-7,332$   $r=+0.67$

Also, the number of ova-ovaries weight ( $G$ );  $N=536 G-31$   $r=+0.83$ .

(6) It seems that most of the female specimens of more than 2 years in age as well as more than 17.0cm in standard length may spawn, since they bore the developed ovaries with the yolked ova. No conclusions, however, could be drawn from the present study regarding the length and age at first maturity.

#### 1. は し が き

ウルメイワシの生産量は、イワシ類（マイワシ・カタクチイワシ・ウルメイワシ）の中ではもつとも少ない。しかし、日本中部以南の海域では、旋網・定置網・刺網などでの混獲魚種としての価値は軽視すべきでなく、全国で1953年以降、年間3～6万トンの漁獲をみている。

しかし、本種についての研究はきわめて少なく、マイワシの研究に関連して得られた断片

的な知見程度のものであり、再生産問題の究明に必要な卵巣内卵数の知見すら明らかにされていない。

筆者は、1953・1954の両年にマイワシの卵巣卵の検討を行なつたが、その際、各地から送られてきた資料の中に、ウルメイワシの標本も混在していたので、それらについてもマイワシと同様な検討を行なつておいた。それによつて得られた結果については、標本数が不十分のため発表を控えていた。しかし、その後も卵巣卵についての知見が報告されていないのでここに不十分ながら、結果を発表して、今後の研究の参考に供したい。

## II. 資料と方法

卵巣卵の卵径の測定に用いた標本は1953年日本海沿岸において主として4～5月に流刺網で漁獲されたものを10%ホルマリンで固定したものである。測定尾数は島根県で漁獲されたもの4尾、鳥取県13尾、兵庫県43尾、京都府3尾、石川県28尾、山形県40尾、秋田県17尾、および青森県4尾の計152尾である。これらの標本について、体長・体重・左右卵巣長・同重量などを計測したのち、左卵巣の中央部から一部の卵塊をとり出し、それらをスライドガラスの上に並列し、径0.2mm以下の卵を除いて、50粒について長径を0.1mmの単位まで測定した。

つぎに、卵巣卵数の計測に用いた標本は、1954年鳥取県網代で4～5月に流刺網で漁獲されたもののうち、いわゆる水子状態の卵巣卵をもつていると思われる個体をホルマリン漬したものである。標本数は3群26尾で、体長範囲は19.0～23.3cmのものであつた。これらの標本についても、前述の卵径測定と同様な計測を行なつたのち、左右卵巣をGage-Hopkins液につけて卵塊を分離して沈でん量を計測した。その後、その中から1～2ccの卵群をとり出し、最大モード群に属する卵数を数えた。なお、この作業を3回繰り返えし、その平均値によつて事後の処理を行なつた。

## III. 結果と考察

### (1) 左右卵巣重量

卵巣の左葉と右葉の重量の関係を第1図に示した。これから明らかなように、左右の卵巣重量はほぼ等しい。これを関係式で示すと、

$$L=1.01R-0.68$$

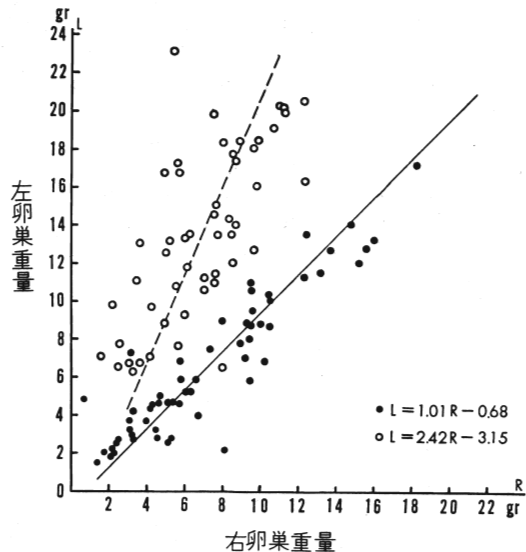
ただし、L：左卵巣重量 (gr)，

R：右の同重量

で、相関係数として+0.92をえた。

なお、マイワシの左右卵巣の長さを比較したとき、左卵巣長が右のそれに比べて10%程度長いことが知らされている(伊東, 1961)。

いま、マイワシについても、左右卵巣



第1図 ウルメイワシ(黒丸)とマイワシ(白丸)の左卵巣重量と右卵巣重量との関係

重量の関係を第1図に付記した。これをみると、ウルメイワシの場合と異なり、左卵巢重量が右のそれに比べて著しく大きく、 $L=2.42R-3.14$ の関係式で示される。すなわち、左は右の約2.4倍大きいことになる。

魚種によつて、左右の卵巢の長さ、および重さがほぼ等しいもの、あるいは左が右より大きいものなどがあるが、右が左より大きい魚種は少ないようである。この原因については種による内部器官の構造やその他との関連研究を行なうことが必要であり、今後に残された問題であらう。

(2) 卵巢卵の卵径分布

産卵前の個体の卵巢卵の卵径の度数分布をみると、2~3峰、とくに3峰のモードをもつ卵群から構成されているのが普通である。

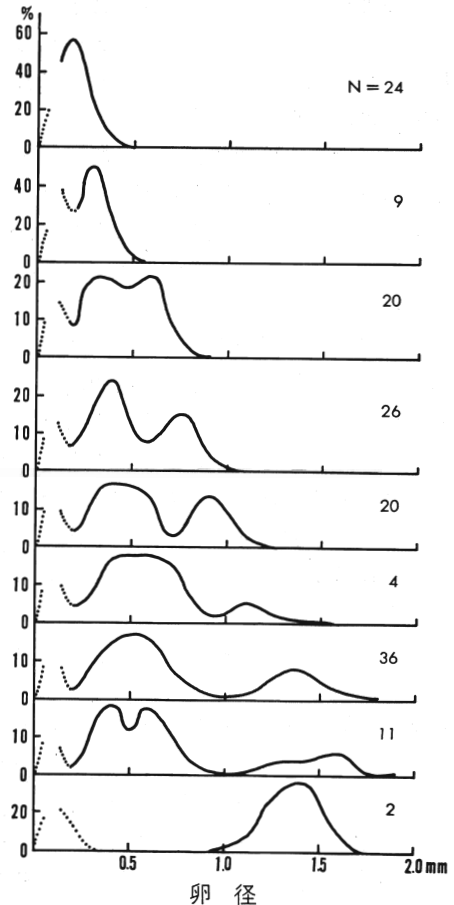
いま、卵径を0.2mm間隔の階級に区分し、最大モードの卵径群を対象として、各階級別の卵径度数分布を示したのが第2図である。0.0~0.2mm階級にモードをもつ個体は産卵期の約半年前の11月に漁獲されたもののみみられたもので単峰群で示されている。0.2~0.4mm階級に属するものでは、明確ではないが、0.3mmと0.2mm以下にモードをもつ2峰の卵群に分離する様相を呈している。

一般に、0.4mm以上の各階級群では3峰からなるモードの卵群から構成されている。そして、最大モードの卵群の卵径が大きくなるにつれて、中間モードの卵群の径もわずかながら大きくなる傾向が認められる。しかし、最小モードの卵群ではこの傾向は認められないようである。

これらから、ウルメイワシの卵巢卵は未熟期では単一モードの卵群から構成されているが、成熟するにつれて、その一部の卵群だけが成熟し、卵径分布では2峰型を示すようになる。さらに成熟が進むにつれて、大きいモードの卵群の一部はさらに卵径を増大し、卵径分布において3峰型を示すようになる。完熟期に入ると従つて、最大卵径群は卵径を増大するが、それに付随して中間モードの卵群も多少卵径を増していくものと思われる。そして、産卵の場合は最大卵径群の卵のみを放出するものと思われる。

この卵巢卵の成熟に伴う卵径の度数分布の変化の様相はマイワシ(伊東, 1961), カタクチイワシ(浅見, 1953; 宇佐美, 1962), マサバ(江波, 1958), ホツケ(蒲原・ほか, 1953)などにみられている現象と同様である。

今回、卵径の最大モードが1.4mmで卵の状態が完熟期に相当するものと思われる個体において、中間モードの卵群を欠く2峰型の個体が2例みられた。このような個体はマイワシに



第2図 ウルメイワシの卵巢卵の最大モードに属する卵群の卵径階級別度数分布

おいても産卵末期の群に少数ながら認められている。

つぎに、最大卵径群の卵径階級別出現個体数をみると、1.0~1.2mm階級に属する個体数がきわめて少ないことが注目される。

今回の資料が必ずしも系統的に集められておらず、また個体数も少ないので、明確なことはいえないが、この卵径の状態で経過する期間が他の卵径での経過期間に比べてきわめて短いことを示唆しているものと思われる。

このような現象は、マイワシにもみられ(伊東, 1954), その後、石田・鶴川(1959)は組織学的研究を行なつて、胚朏末期から完熟期までの卵発生は急速に行なわれることを指摘した。したがつて、ウルメイワシの場合も、卵径の増大過程は発生期によつて遅速があるとみてもよからう。

従来、卵巣卵の卵径分布が多峰型を示す魚種については、1産卵期に何回も産卵する可能性があるものと考えられるものが多かつたが、その組織学的な証明については明らかにされていなかった。その後、立石(1958)はマサバについて、また、石田・鶴川(1959)はマイワシについて、組織学的研究から1産卵期に2回以上の産卵が行なわれた形跡がある個体のあることを報告した。

したがつて今回のウルメイワシについても、卵巣卵の卵径分布が多峰型であること、また卵巣卵が完熟状態にある個体に中間モードを欠く2峰型のものが少数ながらみられたことなどから、少なくとも2回の産卵を行なう個体があるらしいことは推定できよう。しかし、すべての個体が2回あるいはそれ以上の産卵を行なうかどうかは明らかでない。

また、マイワシについて推定されたように、1夜に完熟卵を全部放出することなく数夜にわたつて放出する可能性があるかどうか不明である。

いずれにしても、産卵回数については今後の詳細な研究にまつところが大きい。

### (3) 1回放出卵数

一般に卵巣内卵数を表現する場合、抱卵数あるいは孕卵数などの呼称が用いられている。これらの場合、卵巣卵の卵径分布が単一モードから構成されている魚種、例えば、ニシン・ハタハタ・サケマス類などでは卵巣卵の全数を示しているので問題はない。しかし、マイワシ・マサバ・ウルメイワシのように、卵巣卵が2~3峰のモードをもつ卵群から構成されていて、しかも多回産卵の可能性がある魚種について、単に抱卵数あるいは孕卵数として示されている卵数が何を意味しているのか不明の場合が少なくない。また、このような魚種について卵巣卵の全数を正確に示すことは現実には不可能に近い。

したがつて、卵巣卵が単一モードの卵群から構成されていて、卵巣卵数の全数をいいあらわす場合は、例えば卵巣卵全数・抱卵全数などと呼称し、多回産卵種で最大モードの卵群数を示す場合は1回放出卵数というような呼称を用いて区別する必要があるように思われる。

このような意味から、今回はいわゆる水子状態の卵巣卵をもつ個体について、最大モード群に属する卵数が1回の産卵に放出されるものと仮定して、これを1回放出卵数と便宜上呼んで今後の論議を進めることにする。

#### (A) 沈でん量1cc中に含まれる最大モードの卵群卵数

沈でん量1cc中に含まれる最大モードに対応する卵数は195~434粒で、平均値として278±61粒をえた。卵数は個体変異がきわめて大きい。これは個体による最大モードに属する卵径の差に基づくものに主因があらう。また、この平均値はマイワシの平均値613±123粒に比べ約半と少ない。これは両種の卵径の相違に基因するところが大きい、そのほかに、卵

巢卵の各モードの卵群の相対量との関係が関連しているようであるが、今回はこの点にはふれないことにする。また、沈でん量の単位当りの卵数と体長・体重・卵巣重量との間には有意な相関は認められなかった。

(B) 1回放出卵数と諸計測値との関係

個体当たり1回放出卵数は既述の沈でん量単位当り卵数と沈でん量の積で求められる。今回扱った標本(体長, 19.0~23.0cm, 平均 20.6±1.12cm)の卵数は3,100~21,000粒で、平均値は9,212±4,780粒であつた。

マイワシのこの平均値26,400±10,500粒に比べ約半と少ない。

(a) 体長と卵数

体長(L)と卵数(N)との関係では、一般に卵数は体長の約3乗に比例する 경우가多いが、時に体長に比例することもある(吉原, 1962)といわれている。

CLARK (1934) はカルホルニア・サーズンでは、 $N=aL^b$  で表わされるとし、また MAC GREGOR (1957) は同種について、 $N=a+bL$ ,  $N=a+bL^2$ ,  $N=a+bL^3$ ,  $N=aL^3$  の関係式のうち、いずれがもつともよく適合するかを検討した結果、 $N=a+bL$  の式がもつともよいとしている。

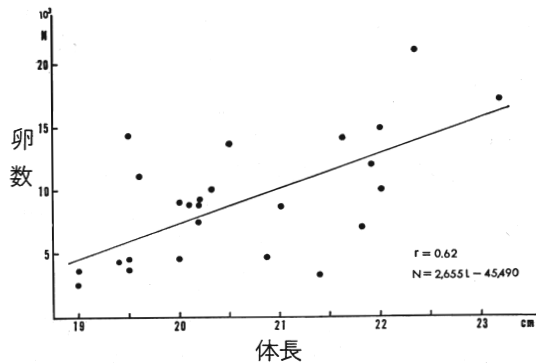
今回、ウルメイワシについて、 $N=a+bL$ ,  $\log N=a+bL$ ,  $\log N=a+b \log L$  の3式によつてそれぞれの係数を求めた結果は次のとおりである。

$$N=2,655L-45,490 \quad (r=+0.62)$$

$$\log N=0.128L-1.262 \quad (r=+0.57)$$

$$\log N=6.269 \log L-4.333 \quad (r=+0.59)$$

いずれの式を用いても、両者関係の優劣ではあまり差がないが、しいていえば  $N=a+bL$  の式が妥当性があるように思われる(第3図)。今回の体長範囲では、体長1cm増加ごとに卵数は約2,700粒増加することになる。



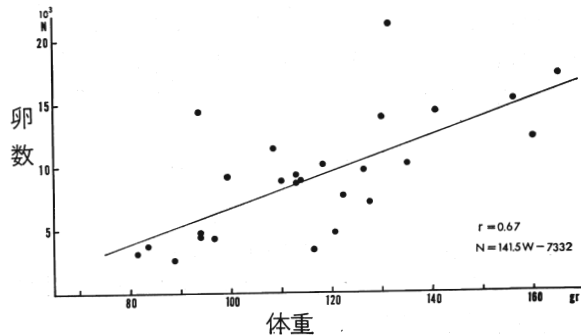
第3図 1回放出卵数と体長との関係

(b) 体重と卵数

体重(W)と卵数の関係は  $N=a+bW$  で表わされ、その係数を求めると次のとおりである(第4図)。

$$N=1415W-7,332 \quad (r=+0.67)$$

体重10g増加することにより約1,400粒増すことになる。



第4図 1回放出卵数と体重との関係

(c) 卵巣重量と卵数

卵巣重量(G)と卵数の関係(第5図)は次式で示される。

$N=536G-31$  ( $r=+0.83$ )

(4) 生物学的最小形

今回の卵数計測に用いた標本(卵巣卵がいわゆる水子状態のもの) 26尾の最小体長は既述のように19.0cmであつたが、鱗による年令査定の結果は2才魚であつた。

一方、卵径組成調査標本 152尾のうち、産卵期(4~5月)以外の個体を除いた144尾の体長範囲は12.0~24.7cmであつた。

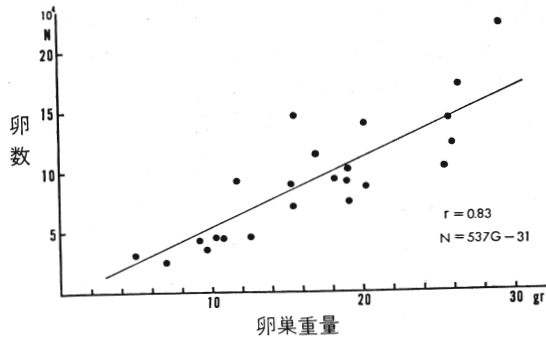
いま両者の標本を合計して体長度数分布をつくり、体長階級別に水子状態と思われた個体あるいは卵径の最大モードが1.0cm以上の個体はその年に産卵する可能性があるものと仮定して度数分布を画いたのが第6図である。これをみると明らかなように、標本体長に大きなかたよりのがあるので問題もあるが、少なくとも17.0cm以上の体長をもつ個体では産卵する可能性の大きいことがうかがえる。

しかし、それ以下の個体についての産卵の可能性については資料数が少なく言及はできないが、15.7cmの1個体に最大モード1.0mmの卵群をもつものが認められた。

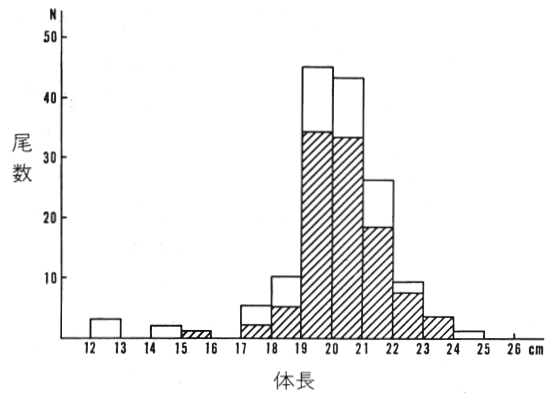
今回の標本すべての年令査定が行なわれていないため、生物学的最小年令については明らかでない。横田・浅見(1956)は、日向灘海域のウルメイワシの年令査定結果から、1才魚は13.3

~17.7cm, 2才魚は17.8~21.4cm, 3才魚は21.5~24.0cmであると推定している。この値をそのまま日本海海域のものにあてはめるには問題はあるが、これによれば、17.0cm以上の個体は2才魚以上の可能性がつよく、15.7cmの個体は1才魚ということになる。

いずれにしても、ウルメイワシでは体長17.0cm以上、また年令2才魚以上の個体ではほとんどのものが産卵する可能性が強いと推定される。ただ、1才魚でも個体によつては産卵するものもあるかも知れないが、その詳細は今後の検討にまらたい。



第5図 1回放出卵数と卵巣重量との関係



第6図 測定標本中で水子卵あるいは卵径1.0mm以上の卵をもつ個体の体長別度数分布  
斜線部は水子卵あるいは卵径1.0mm以上の卵をもつ個体

IV. 要 約

1. 1953年春季に日本海沿岸で流刺網によつて漁獲されたウルメイワシ152尾について卵巣卵の卵径測定を、また、1964年春季に鳥取県網代で流刺網で漁獲された26尾について卵巣卵数の計測を実施した。

2. ウルメイワシの卵巣の左葉と右葉の重量はほぼ等しい。

3. 卵径0.4mm以上の卵を含む個体の卵巣卵は3峰のモードをもつ卵群から構成されているものが多い。しかし、完熟卵をもちながら中間モードの卵群を欠く2峰型のものもわずかながら認められた。これらのことは本種が多回産卵種であることを示唆する。

4. 完熟卵をもつ個体の最大モードに属する卵が1回の産卵に放出されるものと仮定してこれを1回放出卵数とすれば、今回の標本(体長19.0~23.0cm, 平均20.6±1.16cm)の1回放出卵数は3,100~21,000粒で、平均は9,212±4,780粒であつた。

5. 体長( $L$ :cm)と卵数( $N$ )の関係式は次式で示される。

$$N=2,655L-45,490$$

体重( $W$ :gr)と卵数との関係:

$$N=142W-7,332$$

また、卵巣重量( $G$ :gr)と卵数との関係:

$$N=536G-31$$

6. ウルメイワシの生物学的最小体長および年令については今回の調査からは明らかにされなかつた。しかし、体長17.0cm以上、また年令2才以上の個体のほとんどが産卵に加わるものと推定される。

終わりに臨み、標本の計測ならびに図表作製の労をとられた日本海区水産研究所笠原美智子技官、また計算作業に従事された同所柴田玲子技官に厚くお礼を申し上げる。

#### 引用文献

- 浅見忠彦(1953). イワシ類の卵巣卵に関する研究. 日水学誌, 19(4): 398—404.
- CLARK, F. N. (1934). Maturity of the California Sardine (*Sardinops caerulea*), determined by ova diameter measurements. Calif. Fish. Game. Fish., Bull., (42): 1—49.
- 江波澄雄(1958). サバの成熟と産卵生態. 対馬暖流開発調査報告書, (4): 39—50.
- 石田力一・鶴川正雄(1959). マイワシ *Sardinops melanosticta* (TEMMINCK et SCHLEGEL) の産卵回数について(予報). 北水研報, (20): 139—143.
- 伊東祐方(1954). 大羽イワシの卵巣の検討. 日本海イワシ資源調査概要, (8): 92—109.
- (1961). 日本近海におけるマイワシの漁業生物学的研究. 日水研報, (9): 1—227.
- 蒲原八郎・ほか4名(1953). ホツケに関する研究. 第1報. 産卵期と産卵多回現象. 北水研報, (9): 57—61.
- MAC GREGOR, J. S. (1957). Fecundity of the Pacific sardine (*Sardinops caerulea*). Fish. Bull., U. S. Fish. Wildl. Serv., (121): 427—448.
- 立石新吉(1958). サバ生殖巣の組織学的研究. 対馬暖流開発調査報告書, (4): 50—52.
- 宇佐美修造・杉山久治(1962). カタクチイワシ *Engraulis japonica* (HOUTTUYN) の再生産力について—I. 東海水研報, 34: 19—37.
- 横田滝雄・浅見忠彦(1956). 鯉資源協同研究経過報告. 水産庁南海区水研, : 117.
- 吉原友吉(1962). 水産資源の動態に関する数理的研究. 東京水大特別研報, 5(1): 1—103.