生活履歴曲線による回遊魚群の解析—Ⅲ 日本海と九州海域におけるマイワシ群の系統別年令と成長

安 田 秀 明

(1962 年 6 月 25 日受理)

GRANOGRAPHICAL LIFE RECORD CURVE METHOD FOR IDENTIFYING EACH STOCK OF PELAGIC FISHES—III APRAISAL OF THE AGE AND GROWTH BY STOCK FOR SARDINE GROUPS IN THE JAPAN SEA AND WEST KYUSHU WATERS

Hideaki YASUDA*

In this part of his granographical studies, the author tries on the basis of the data published in References 1 and 2 (see the corresponding column below) to answer the unsettled problem as to whether sardine yearlings having formed summer rings can or cannot further form winter rings within the year. In Table 1 and Fig. 1 are illustrated the data as the distinctiveness between the summer ring and the winter ring. While the first peak on life record curve drawn for Stock D or E relates to the summer ring, other peaks correspond all to winter rings (see Fig. 3). From the known conformity of the time of spawning to that of scale-ring formation, it follows that these winter rings represent the annual rings proper. It was thus confirmed the possibility of that yearling sardine of some stock forms both summer ring and winter one. As to the embodiment of said possibility, however, the growth is not alone the determining factor.

Referring to life record curve, it seems likely that each winter ring is produced as a configuration accompanied by a secondary ring to be formed contiguously to the former.

The relation discovered between the age and growth is illustrated in Table 2 and Fig. 2.

年令査定の問題点

安田・小倉¹⁾はマイワシ個体の鱗に現われるすべての輪紋について、輪紋長の極大頻度を調べた結果から年令を査定した。その報文で4月頃に輪紋を形成するもの(常盤沖2年魚)と、同じ当年魚(東京湾)でも9月頃に輪紋を形成するものと、さらに1~2月に至つても輪紋を形成しない群とがあることを知った。

つぎに安田²⁾は年令および成長に関するシンポジウムで取扱われたいくつかの文献によつて、当才魚においては最初の輪紋は、比較的成長のよいもの(発生の早いもの)では7~10月に、成長の悪いもの(発生の遅いもの)では10月から翌年の5月頃までに形成されるが、成魚における輪紋形成は主として冬期(産卵期)だけに行なわれるということを述べた。しかし、夏輪を形成した当年魚がその年に冬輪を形成するかどうかは未解決の問題として残さないわけにゆかなかつた。

この報文は上述の問題点を吟味し、鱗によるマイワシの年令査定が困難であつた原因は、当才魚で年に2輪を形成するものと1輪を形成するものとの両者がともに存在していること、および2次的輪紋を形成するものが比較的多く存在することにあることを確めた。

輪紋形成については夏輪では生理的成熟に向う事実と、また冬輪では産卵期と、密接な関係があると考え

* 東京水産大学 (Tokyo Univ. Fish.).

られる。

試料と方法

試料としたマイワシの鱗は、日本海区 (1951~'56 刺網)、西海区 ('52~'57 刺網・揚繰網) および南海区 ('59 刺網・巾着網・小台網) の各水産研究所にプレパラートにして保管されていたものの一部ずつを借用した。

さきに著者が述べた魚群の輪紋学的生活履歴曲線、すなわち、鱗に現われるすべての輪紋を多数の個体について測定し、輪紋形成時の計算体長に直したもから体長何 cm のときに何%の個体が輪紋をもつたかを示す曲線を描いた^{3,4,5)}。これらの図から第1輪紋の峯の位置の体長頻度の大きさを調べると Table 1 の第2・3段のようになる。計算体長が 7~10 cm と 11~16 cm の2つに別かれるものとして、最初の輪紋が 7~10 cm にある群についての第2輪紋の峯に対応する体長頻度を第4段に示した。第3段の体長が

Table 1. Frequency represented as number of sardine groups of a calculat body-length corresponding to the time of ring formation

Calculated body-length(cm)	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1st ring {Summer ring (a)	1	4	4	1						
winter ring (b)					2	1	1	0	0	1
2nd ring (c)*				1	0	3	3	3		
1st annular ring (b+c)				1	2	4	4	3	0	1

* The second ring of sardine individuals judged to be smaller than 11 cm at the time of 1st ring formation.

11 cm 以上のものと第4段のものとを合計して第5段に示す。Fig. 1 は生活履歴曲線の型別に整理的に集計する以前におけるおのおのの群についての資料によるものである。

Table 1 と Fig. 1 とから、体長 7~10 cm に輪紋をもつ第2段の体長組成と、10~16 cm に輪紋をもつ第5段の体長組成との両者はいずれも正規分布曲線に似た形を示すとみなされる。

したがって、体長 10~11 cm のところで第1輪紋の体長組成を2つに分かつことは妥当である。

当才魚に夏輪を形成するという上述の事項とともに、当才魚の平均体長の時期的変化が冬期に 11~15 cm となるという事項もまた知られているので、Table 1 と Fig. 1 の体長 7~10 cm のところの山は夏輪であり、第5段の 10~16 cm のところの山は第1冬輪であることがわかる。

結果と考察

上述のようにして夏輪と第1冬輪とを区別し、それから後は年1輪ずつを冬期 (産卵期) に形成したものとみなすと、年令と成長との関係は Table 2 の左側のようにになる。Table 2 の右側は生活履歴曲線のそれぞれの山に含まれる頻度数の和をそれぞれの個体数で除して得られた輪紋出現率である。生活履歴曲線の型がよく似ている場合でも輪紋出現率が違えば同一魚群であると判定されない。魚群の交通については別に報告する予定である。

Table 2 の 1951~'57 年 (日本海と九州西海岸) と '59 年 (南海区) の海区別魚群と 1943~'47 年に 10 カ所で採鱗したごく少数の試料とについて定差図を描くと Fig. 2 のようになる。前者の方の極限值は 28

Fig. 1. A set of body-length distribution curves indicating the distinction between the body-lengths corresponding to the times of formation for summer ring and winter ring, respectively. Abscissa: Calculated body-length (cm). Ordinate: Frequency of appearance of a particular body length (%).

Table 2. Body length at the time of scale ring formation calculated for various sardine stocks according to the observed number of rings on one scale. (The numerals in parenthesis represent the body-length actually observed for sardine individuals just at the time of scale formation.)

Type	Age	Body—length in cm						Number of individuals	Total rings/Number of individuals					
		0.5	1	2	3	4	5		0.5	1	2	3	4	5
A		7.7	11.8	15.1	18.8			421	1.2	1.5	1.8	1.7		
B		8.4	14.4	16.6	19.5	(20.7)		34	1.1	1.1	1.2	1.2		
C			11.7	14.6	18.2	(20.5)		285		2.1	1.6	1.7	.3	
*		8.2	12.3	15.6	18.8			316	1.0	1.7	1.7	1.7		
**		9.7	13.4	16.6	18.6	20.8	22.4	33	.9	1.4	1.3	.9	1.2	1.1
D		7.6	12.5	15.7	18.8	(20.4)		53	1.1	1.9	1.6	2.3		
E		8.7	13.6	16.8	19.5			629	1.4	2.2	1.8	.83		
F			10.8	14.6	17.8	19.5		49		1.1	1.1	1.5	1.1	
G			11.5	15.1	18.6	(20.5)		338		1.4	1.8	2.0		
H			12.8	15.4	17.5	19.3		99		.95	1.3	.91	.92	
I			15.8	19.4	(20.7)			49		2.0	1.6			

A, B and C: Stocks in the Japan Sea.

D, E, ..., I: Stocks in west-coastal waters of Kyushu.

* Mixed group consisting of A and C.

** Mixture of sardine individuals caught in Akita, Niigata and Ishikawa, their body-length falling in a range of 22.5—23.4 cm.

Fig. 2. A. WALFORD-graph applied to catches of Japanese sardine.

Fig. 3. Seasonal variation of relative appearance of such sardine individuals of 3 or 4 years old as particularized in the distance between outermost scale ring and scale periphery. Numerals in the figure stand for said distance represented as the number of units (one unit = 0.516 mm). Sardine individuals were counted in summation by every two months. Jun.~Jul., 243; Aug.~Sept., 113; Oct.~Nov., 118; Dec.~Jan., 148; Feb.~Mar., 100; Apr.~May, 187.

cm で、後者の方は 24 cm である。

成魚の鱗について最外側の輪紋から鱗の縁までの間隔を 5 つの段階に分け、それらの各段階の出現率(%)と採集月との関係を Fig. 3 に示す(この試料には上記の 3 海域の他に東海区の分も含まれている)。

Fig. 3 から、あまり明瞭ではないが、成魚でもごく僅かの個体は夏輪と冬輪とを形成することが知られる。しかし、生活履歴曲線の体長の区分を小さく取つても体長分布の山が不対称になつたり 2 つの峯への分

割を招いたりすることはみられなかった。

試料を貸与された水産研究所内橋・伊藤両所長，横田支所長，伊東祐方・木部崎修両技官に感謝する。

文 献

- 1) 安田秀明・小倉通男：日本産主要魚類の成長—I マイワシ，本誌，16 (6)，1950.
- 2) ———：鱗の輪紋の研究—II 輪紋の形成，本誌，25 (2)，1959.
- 3) ———・伊東祐方：生活履歴曲線による回遊魚群の解析—I 日本海区におけるマイワシの系統群，本誌，28 (6)，1962.
- 4) ———：————— —II 九州西海岸におけるマイワシの系統群，本誌，29 (1)，1963.
- 5) ———：————— —III 九州海岸におけるマイワシの系統群，未印刷。