

# さより Hemiramphus sajori (Temminck et Schlegel) の生態学的研究

国 行 一 正 小 出 高 弘

## The Ecological Study of the Hemiramphus sajori (Temminck et Schlegel)

Kazumasa KUNIYUKI AND Takahiro KOIDE

Here the present authors report on the results of the research concerning the process of development, the growing rate, the breeding season, sex-ratio, the investigation of vertebral number carried out on Hemiramphus sajori caught along the coast near Onomichi during the time from May, 1955 to April, 1956.

The developmental process of the embryo after the stage of post gastrula, at which the eggs were collected, adhering on the floating seaweeds at the central part of Seto Inland Sea, were observed tracing the following several stages and figures of each stage are shown at Fig. 1, Nos. 1—7. The hatching was seen at 206th hr after collection, when the average body length of the fish was 0.8cm long, and, at the final stage of this observation, was 1.0cm long. The growing rate of the young fish during the season from the time of hatching to August was higher than that in other seasons and, especially, in winter the lowest. The average body length of the fish collected in October was 15—16cm long and in winter 19—20cm long.

The breeding season could be estimated to be the period from early April to late June and May was the highest season, while mature and premature-eggs were observed in the ovary.

The sex-ratio of the fish was approximately 1:1 at the beginning of the breeding season but at the late of the season the ratio was unbalanced showing the higher rate of female occupation than male's.

The number of vertebrae was between 57 and 61, and the individuals of 59 vertebrae occupied 47.85% of all samples.

Concerning the food, *Zostera marina* L. was found out as the stomach content throughout a year, and Copepoda and Amphipoda were found frequently. The fish of the body length below 12cm had many fish scales in their stomach, but no seaweed. The relationship between body length (Lcm) and body weight (Wg) can be expressed as ;  $W=0.0014L^{3.26}$

And also, the relationship between the body length (the range : 3.5—27.1cm) and scale diameter as ;  $L=37.18l^{1.8}$

There are two narrowest zone of circuli on the scale at 14th and 27th, which correspond with the body length of the fish of one and two age respectively. There was recognized a close relation between the amount of the catch and the tidal condition that the catch at the spring tide was larger than at the neap tide.

## は し が き

「さより」はかなり高級魚として珍重され、尾道付近では延縄により周年漁獲されている。「さより」の生態に関する報告は内田が南朝鮮産の「さより」の生活史について、成長度、産卵、寿命等につき詳細に述べているが、われわれはさらに尾道付近の「さより」につき卵発生経過、性比、脊椎骨数等を調査し、二三の知見を得たので報告する。本稿を進めるに当りご校閲および有益な助言を賜った、内海区水産研究所長花岡資博士、藤谷技官、また本調査研究並に取り纏に際し終始ご懇切なご指導を賜った、内海区水産研究所尾道試験地井上技官に厚く感謝する。

### 材料および調査方法

供試材料は1955年5月より1956年4月まで、ほぼ毎月1回延縄で採集し、稚魚は掬い網で採集した。採集日、採集地、採集尾数、性比は第1表の通りで、供試魚体は20%のホルマリン液で固定し、体長、体重、

Table. 1 Showing the Sampling date, Locality, total number and sex-ratio of the Sampls.

Date	Locality	Numbers	♀	♂	uncertainty	sex-ratio
1955. 5. 4	松永湾	116	54	62	0	1.15
// 6. 8	加島地先	85	71	14	0	0.19
// 6.16	吉和地先	57	0	0	57	不明
// 6.22	//	32	0	0	32	//
// 7.11	//	45	0	0	45	//
// 7.19	//	30	0	0	30	//
// 7.26	//	66	0	0	66	//
// 8.25	//	69	0	0	69	//
// 10. 6 } 7 }	//	62	0	0	62	//
// 10.28 } 29 }	//	37	0	0	37	//
// 11.29	//	48	25	0	23	//
// 12.22 } 23 }	//	34	11	0	23	//
1956. 1.31 } 2. 1 }	中庄地先	50	24	1	25	0.04
// 4. 2	瀬戸田地先	76	32	44	0	1.37

性比、抱卵数および脊椎骨数について調査した。

発生経過の観察は1956年5月18日愛媛県百貫島付近で、流れ藻に付着した本魚の受精卵を採集し、5立容積の硝子鉢に收容して毎日1回換水し、室温に放置して行なった。

### 発生経過

採集した直後の卵の発生段階は、第1図No. 1に示す如く、囊胚後期であったので、それ以後の経過について観察した、発生経過を第1図No. 7まで順次示し、また第2図に室内飼育の水温、比重を示した。採集時より17時間経過、(第1図No. 2)採集時に比較し黒色素が多少

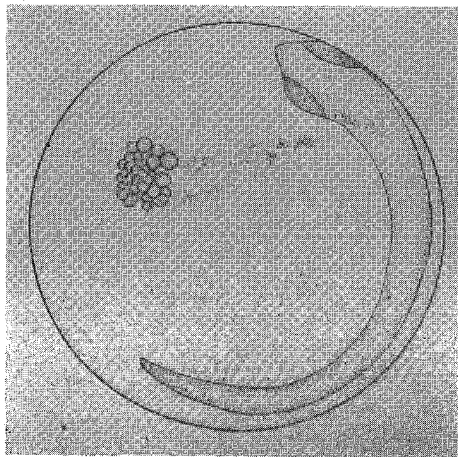


Fig. 1 No. 1 採集直後 1956.5.18

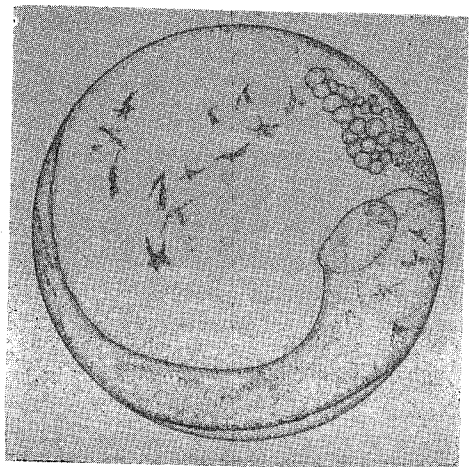


Fig. 1 No. 2 採集時より17時間後

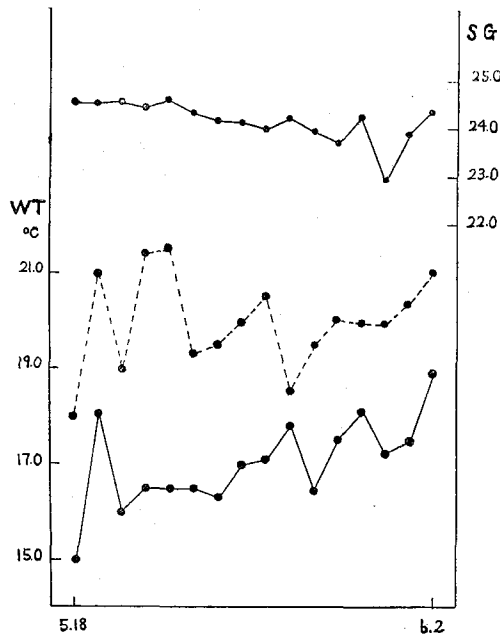


Fig. 2 Showing water temperature and specific gravity of breeding water.

増加し尾部が伸長して来る。

採集時より29時間経過。(第1図 No. 3) 黒色素増大し、心臓の鼓動が認められる。

採集時より115時間経過。(第1図 No. 4) 胚体に黒色素が斑点状に並び、眼球にも色素沈着し非常に明瞭となる。胚体の運動が周期的で、卵内で位置を変える。

採集時より148時間経過。(第1図 No. 5) 胸鰭が著明となり、盛んに動く。卵黄内面を血管が蛇行し、鰓の原型と思はれる状態を示す。脊椎骨の一部分が判別できる。

孵化直後。(第1図 No. 6) 孵化は採集時より10日前後で大体終り、孵化直後の平均体長は0.8cmで、臍嚢は前後に長い球状を呈し、油球は8~15個が見られる。黒色素は、眼球および腸管側に多く、また背部上面に脊椎骨と並行して、斑点状に色素を見る。魚体は一般に淡黄色を呈し、心臓が外面より認められる。肛門は尾端より体長の約 $\frac{1}{3}$ に位する。孵化後の仔魚は容器の上層をさかんに游泳する。

孵化後5日、(第1図 No. 7) 臍嚢は全部吸収され外側の色素がわずかに認められる。胸鰭が非常に伸長し、体は半透明となる。平均体長約1.0cmとなる。実験室での観察は孵化後5日で中止した。

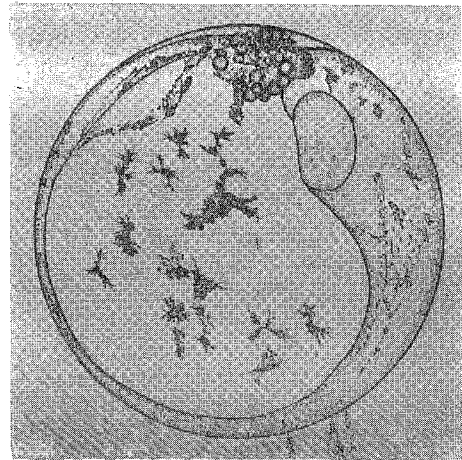


Fig. 1 No. 3 採集時より29時間後

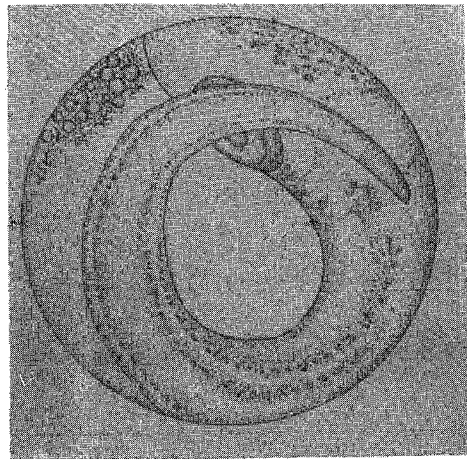


Fig. 1 No. 4 採集時より115時間後

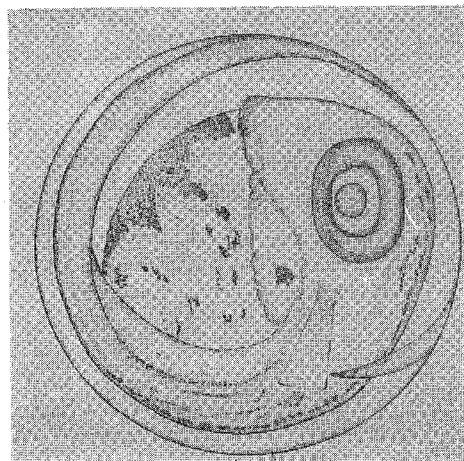


Fig. 1 No. 5 採集時より148時間後

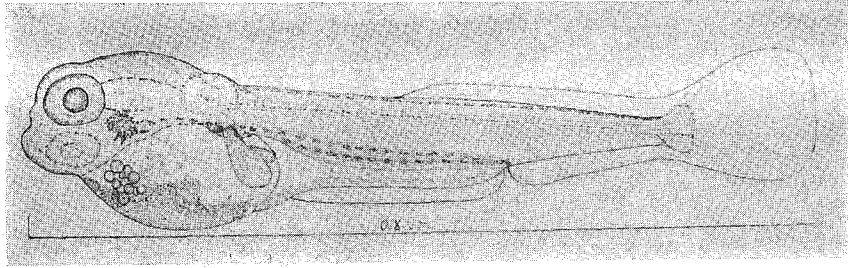


Fig. 1 No. 6. 採集時より206時間後 孵化直後

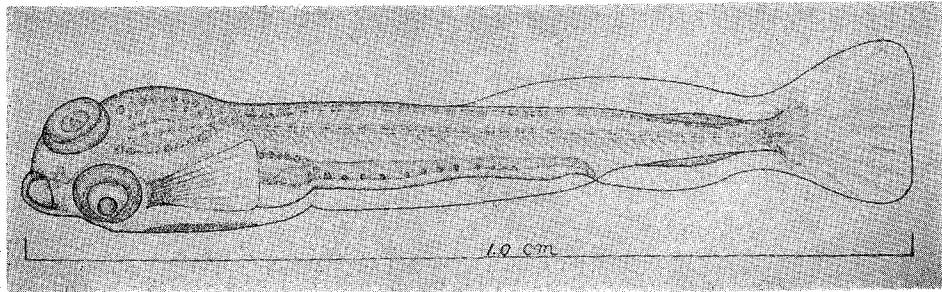


Fig. 1 No. 7. 採集時より326時間後 孵化後5日

1955年6月14日に集魚灯で採集した「さより」の稚魚は、平均体長3.2cm、体高0.2cm、下顎長0.6cm、体重0.07gで体色は成魚と同じく青色であった。

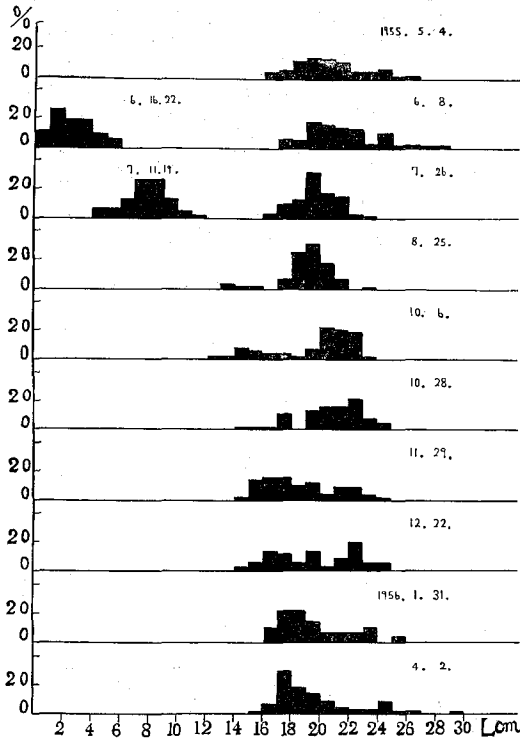


Fig. 3 Showing the size compositions of the Samples.

### 成長度

第1表の各月試料の体長組成を百分比で示すと第3図の通りで、各採集魚体について月々の体長組成のモードを図示したのが、第4図である。第3図で6、7月の材料中体長12cm以下のものは、春に孵化した稚魚を掬い網で採集したもので、体長組成の百分比は稚魚と成魚とは別個に示した。第4図から月々の成長度を見ると稚魚の成長は8月頃まで急速で、10月には平均体長15cm~16cmに達する。

また冬季の成長は遅く、翌春、即ち満1年では平均体長19cm~20cmとなる。その後の成長は緩慢で秋

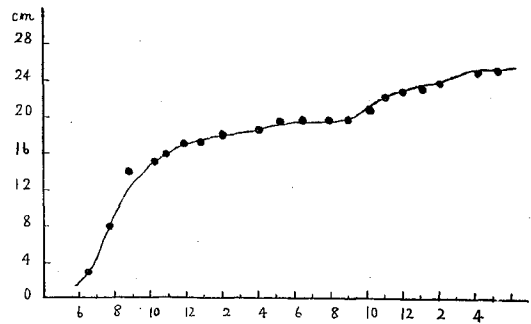


Fig. 4 Showing the mode of size composition.

期にやや速くなり、満2年魚と推定される魚体の平均体長は24cm~25cmであった。

内田によれば雌は満1年で成熟し放精後若干死亡するといわれており、第1表から産卵前期の4、5月および産卵後期の6月の性比からも前者では雌雄ほぼ等しいが後者では雌が著るしく減少し、内田が指摘した如く、雄が放精後死亡する現象がうかがえる。

### 産 卵

瀬戸内海中部では「さより」の産卵期は4月初旬より6月下旬頃まで、かなり長期間に亘るらしい。雌雄の平均生殖巣重量(第5図)は5月に最大値を示し、またその頃に流れ藻に付着した卵が多量に見られる。

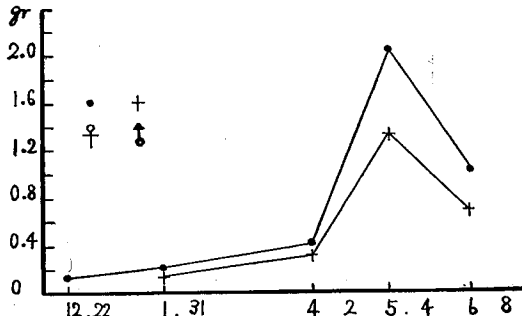


Fig. 5 Showing the mean values of gonad weight.

卵巣内には産出直前の熟卵と未熟卵とが常に混在している。抱卵数の算定は左右の卵巣重量を測定後、左葉の卵巣を前部、中部、後部に区分して各々について秤量し、その一部を切断して重量および卵数を求め、各部分別に卵数を算出して全数を推定した。左右卵巣重量の変異は僅少で、卵巣の各部位における卵径の大きさには殆んど差は見られなかった。

卵数測定の結果は第2表に示すようになり、卵径平均0.2cm前後のものを熟卵とし、それ以下の卵径のものを未熟卵とした。また第2表の如く個体による卵数変異の巾は極めて大きく、卵数と体

Table. 2 Showing the number of intra-ovarian egg with the sizes.

Date	Items		Body-length in cm.	16—18	18—20	20—22	22—24	24—26	26—28
			No. of Specimens		10	17	11	12	2
1955. 5. 4	matured egg	MAX			1444	1768	1910	2166	2890
		MIN			780	612	1232	1100	1438
		AV			938	1144	1518	1750	2064
		%			12.4	11.5	11.8	11.9	16.0
1955. 5. 4	prematured egg	MAX			8740	13070	15532	17432	12270
		MIN			4370	3872	7688	8248	10490
		AV			6648	8830	11312	12918	11380
		%			87.0	88.5	88.2	88.1	84.0
Date	Items		Body-length in cm.	16—18	18—20	20—22	22—24	24—26	26—28
			No. of Specimens	3	14	20	9	10	3
1955. 6. 8	matured egg	MAX		964	1200	1620	1535	3718	2164
		MIN		754	668	200	618	1254	1294
		AV		860	912	956	1046	1766	1724
		%		18.1	17.4	16.8	14.5	20.2	14.2
1955. 6. 8	prematured egg	MAX		4560	5900	7170	8710	8718	14100
		MIN		3372	2738	1898	4294	5246	7816
		AV		3884	4336	4790	6150	7024	10376
		%		81.9	82.6	83.2	85.5	79.8	85.8

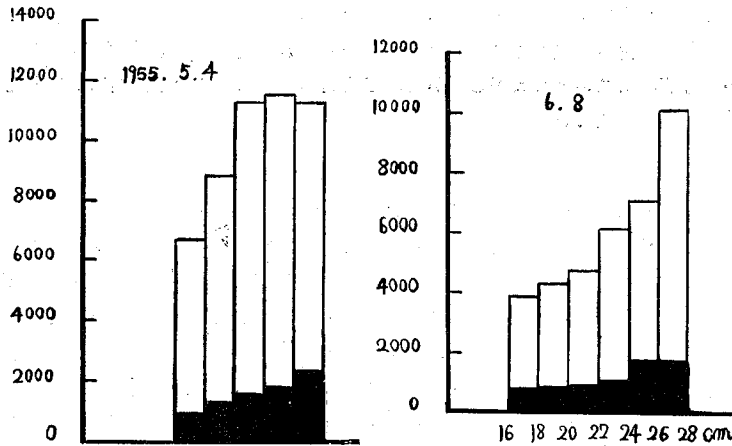


Fig. 6 Showing the relationship between the sizes and the numbers of intra ovarian egg.

長との関係を示すと第6図の通りで5、6月共に熟卵数の変動は僅少であるが、未熟卵数は6月が5月に比較して少ない、7月の試料では生殖巣を見出すことができなかった。

性 比

性比は第1表の通りで雌雄の判別の容易な産卵期の魚体について見ると1955年5月4日採集のもので1.15、6月8日で0.19、1956年4月2日で

1.37で産卵盛期では雄が、やや多く産卵後期では雌が多く見られた。

脊 椎 骨 数

1955年5月より1956年4月までの試料643尾について脊椎骨数を調査した結果は第3表の通りで、変異の巾は57~61で59が最も多い。ただし1955年6月8日の加島付近のものでは脊椎骨数58が圧倒的優位を占め、

Table. 3 The vertebral number and sizes of samples.

Date	Locality	No. of Specimens	Vertebral number					Body-length		
			57	58	59	60	61	Average.	S. D.	C. V.
1955. 5. 4	松永湾	116	2	17	60	33	4	21.02±0.16	2.59±0.11	12.32± 9.53
// 6. 8	加島地先	85	2	42	29	11	1	21.38±0.17	2.40±0.12	11.26± 9.35
// 7.26	吉和地先	66	1	16	34	14	1	19.72±0.12	1.46±0.08	7.42± 4.60
// 8.25	// //	69		12	34	21	2	19.09±0.14	1.80±0.10	9.44± 7.27
// 10. 6	// //	62	2	24	24	12		19.66±0.24	2.84±0.17	14.47±17.99
// 10.28	// //	37	2	10	19	6		20.68±0.26	24.0±0.18	11.61±14.98
// 11.29	// //	48	3	14	23	8		18.60±2.51	2.57±0.17	13.85±18.72
// 12.22	// //	34		4	16	12	2	19.73±0.32	2.84±0.23	14.43±24.14
1956. 1.31	中庄地先	50	2	9	28	9	2	19.54±0.23	2.42±0.16	12.40±14.70
// 2. 1	瀬戸田地先	76	2	15	39	18	2	19.50±0.21	2.73±0.14	14.04±15.27
T. N		643	16	163	306	144	14			
%			2.48	25.34	47.58	22.39	2.17			

また10月6、7日尾道市吉和町付近のものでは脊椎骨数58と、59とのものが同数を占めていた。

食 性

胃内容物を測定した結果は第4表の通りで、内田は南朝鮮産「さより」では胃内容物に藻類は見られないと述べているが、本調査結果では643尾中105尾が周年に亘り「あじも」を摂餌し、その捕食率は季節的には

Table. 4 The details of stomach content of sample fish

	Date	No. of Specimens	S. P.		Zosteria	Cope-poda	Amphi-poda	Insects	Fishegg	Polyc-haeta	Withe-red plant	Clam
			num	ber								
1955	5. 4	116			5	15	44	7	9	1	2	1
//	6. 8	85			14			21	23	4	4	
//	7. 26	66			24		1	1				
//	8. 25	69			22	1	1					
//	10. 6	62			19							
//	10. 28	37			4		1	2				
//	11. 29	48			2	15	3			3		
//	12. 22	34			8	8				3		
1956	1. 31	50			4	5		1		2		
//	2. 1	76			3	29				5		
//	4. 2	76			3	29				5		
	T. N	643			105	73	50	32	32	18	6	1

夏季が冬季に比較し高いことがわかる。これについて小型甲殻類の蝦脚類、端脚類、蝦類などが多く見られ、また水面に落ちた小昆虫類および産卵期には、「さより」卵が多量に捕食されていた。掬い網によって採集した体長12cm以下の稚魚には魚鱗と Copepoda が多く見られたが、大型魚のように藻類は見られなかった。

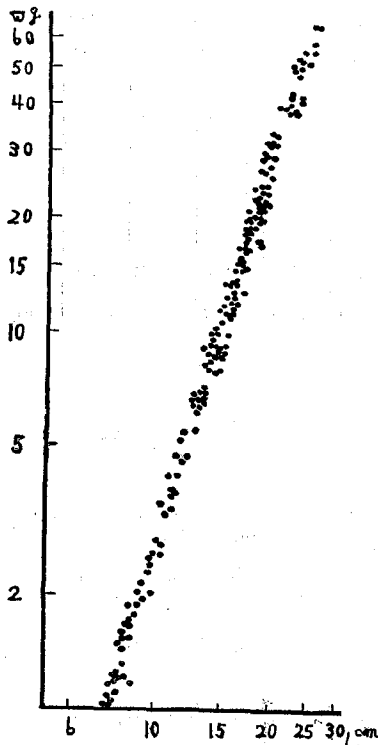


Fig. 7 Showing relationship between body length and body weight.

体長と体重および体長と鱗長の関係

体長  $L$  cm と体重  $W$  g との関係は第7図の通りで、両者の関係は次式であらわされる。

$$W = 0.00141 L^{3.26}$$

「さより」の鱗は脱落し易く、比較的落ちにくいと考えられる背鰭前端下部より数枚を採鱗し、鱗長、輪紋数および輪紋間隔を測定した。体長  $L$  cm と鱗長  $L'$  の関係は第8図のように、ほぼ直線的で両者の関係式は体長3.5cm~27.1cm 鱗長0.2cm~7.0cm ( $\times \frac{1}{50}$ ) では次のようである。

$$L = 3.718 L'^{1.795}$$

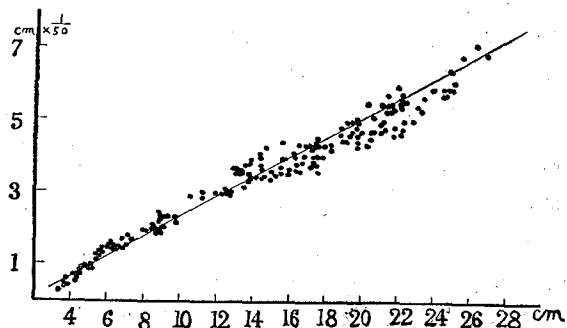


Fig. 8 Showing relationship between length and scale diameter.

**輪紋数と輪紋間隔**

1955年6月の材料について、1年魚および2年魚と思われる、57尾の輪紋数および輪紋間隔を測定し、両者の関係および輪紋数と体長との関係について検討した。平均値について輪紋数と輪紋間隔の関係を示すと第9図のように輪紋間隔の最狭値が、14輪紋目と27輪紋目に見られ、これらの第1回および第2回の狭間隔と体長の関係を推察すると、平均体長19cm~20cmの1年魚、および平均体長24cm~25cmの2年魚と一致するようである。

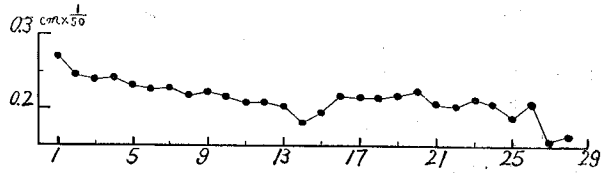


Fig. 9 Showing distance between ridge and the following ridge.

**潮位と「さより」延縄漁獲量**

1955年10月1日より1956年1月31日まで「さより」漁業者の出漁日とその日の漁獲量とを調査し、第5表に示したように潮位との関係について検討した。なお潮位は日中の高潮時の潮高を潮汐表から求め、単位漁

Table. 5 Relationship between the tidal conditions and catch per unit.

Day	Tidal condition	m														
		2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
1	匆	43	75	63	59	87	66	51	125	104	123	77	200	160	190	180
2		42	53	56	77	50	110	62	83	57	75	130	133	109	185	
3			62		75	75	83	115	110	143	82	47	148	109	166	
4					40	77	111	62	130	130	146	50	100	93	150	
5						72	88	109	87	130	125		104		140	
6						62	60	78	88	56	83		72			
7						63	78	71		69			59			
8							63	54		94			72			
9							63	40		78						
10										78						
11										40						
T. N		85	190	119	242	486	722	642	623	979	634	304	888	471	831	180
Average	匆	42.5	63.3	59.5	60.5	69.4	80.2	71.3	103.8	89.0	105.6	76.0	111.0	117.7	166.2	180.0

獲量としては1日1鉢（釣針数約200本）当りの漁獲量をとった。漁獲量と潮位との関係は第10図に示す如く高度の相関を持ち大潮時に漁獲量が多く小潮時には少ないことがわかる。

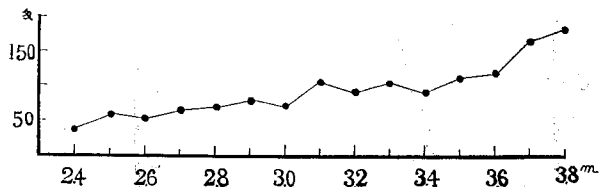


Fig. 10 Showing relationship between amount of commercial catch and tidal condition.

**摘 要**

尾道市付近にて1955年5月~1956年4月まで延縄を使用して漁獲した「さより」について発生過程、成長度、産卵期、性比、脊椎骨数等について調査した。

1. 発生過程は囊胚後期まで進んでいる「さより」卵を採集して観察した。採集時より206時間で孵化を終わり孵化直後の平均体長は0.8cmであった。
2. 稚魚の成長は孵化後8月頃までは急速で10月には平均体長15cm~16cmに達する。冬季の成長は遅く満1



年で平均体長19cm~20cmであった。

3. 産卵期は尾道付近では、4月初旬より6月下旬で、5月が最盛期と推察される卵巣内には熟卵と未熟卵とが混在している。卵径平均0.2cm前後のものを熟卵とすれば熟卵数の最高は体長24cmで3718粒であった。
4. 性比は産卵期の初期で雌雄ほぼ同数であるが、産卵後期では雌が多い。
5. 脊椎骨数の巾は57~61で59が最も多く47.85%であった。
6. 食性はあじもを周年に亘り最も多く摂餌し、これについて橈脚類および端脚類が見られた。体長12cm以下のものでは鱗が多量に見られ、大型魚の如く藻類は見られなかった。
7. 体長 $L$  cmと体重 $W$  gとの関係は次式であらわされる。  
$$W = 0.0014 L^{3.26}$$
8. 体長3.5cm~27.1cmと鱗長0.21cm~7.0cm( $\times \frac{1}{50}$ )では両者の関係は体長を $L$  cm、鱗長 $L'$  cmとすれば次式であらわされる。  
$$L = 3.72 L'^{1.80}$$
9. 輪紋数および輪紋間隔の測定結果から輪紋間隔の最狭値が14輪紋目と27輪紋目に見られ、それぞれ1年魚および2年魚と一致する。
10. 「さより」延縄漁獲量と潮高との関係は密接な相関を示し、大潮時には漁獲量が多く、小潮時には少ない。

#### 参 考 文 献

- 1) 内田恵太郎: 「さより」の生活史, 日本学術協会報告. 第6巻 (1930)
- 2) 井上 明: 「いかなご」の生態に就いて, 水産学会誌. 第15巻 第9号 (1949)
- 3) 川瀬 実: 紀伊水道域における「マダイ」について, 本誌第4号 (1953)