黒頭鰈調査報告第 VI 報

耳石より見た能取湖産黒頭鰈の生長について

大久保正一

INVESTGATION ON THEE LOUNDER (LIMANDA SCHRERKI SCHMIDT) VI. ON THE GROWTH RATE OF FLOUNDER, USING THE OTOLITH IN LAKE NOTORO.

Shoich OKUBO

Summary

In this paper, the autor reports on the growth rate of flounder (Limanda schrenki Schmidt) which was collected in Lake Notoro from march 1949 to November 1950.

(1) The formula of the relation (Fig 3) between the body length and the radius of otolith is shown as follows, $LogL = a\log + b$

(2) The peak of the freqency distribution of the ring radius in all individuals is nearly equal to that of each ring group. (Table 3, 4, Fig 4)

(3) The position of each ring appeared in the otolith are constantly.

(4) It seems that the resting (crowed zone of growth line) may appear from November to February. (Fig 5)

(5) The differences between the sample means of the body length and of the body weight was significantly in each ring group (Table 7, 8)

(6) The mode of frequency distribution of the body length in all inviduals is nearly equal to that of each ring group. (Table 9, Fig 6)

(7) The growth rate obtained from the calculated body length is shown in Table 10 to 14 and Fig 7.

I 緒　　言

先に第V報に於いて横識再捕魚より見た，黒頭鰈の生長並に食性について論じたが，筆者は之と並行して耳石を対称として年令生長傾向の生能究明に当つて見た，之によつて鰈の年令生長状況の有様が明に成り，鰈の増殖に資する一端ともなれば望外の幸である。

魚群の年令，生長傾向を知る事は水産資源研究上最も重要な問題の一つである，我が国では鰈類の年令生長を明らかにしてある魚類が極めて少い，鰈の耳石の年輪と年令については石田．北片，石垣氏（1951，1949）のサメガレイ Clidoerma asperrium, T & S アブラガレイ Atheresthes evermanni, T & S の研究がある。

玆に本論を草するに当り，終始御熱心な御指導を賜つた調査課長佐野誠三氏，江口弘氏，北海道区水産研究所石田力一氏及び資料整理に御協力下さつた三浦厳氏並に，材料採集に一方ならぬ御援助を賜つた卯原内，能取，美岬，各漁業協同組合各位に対し深甚の謝意を表す。

II 材 料 及 方 法

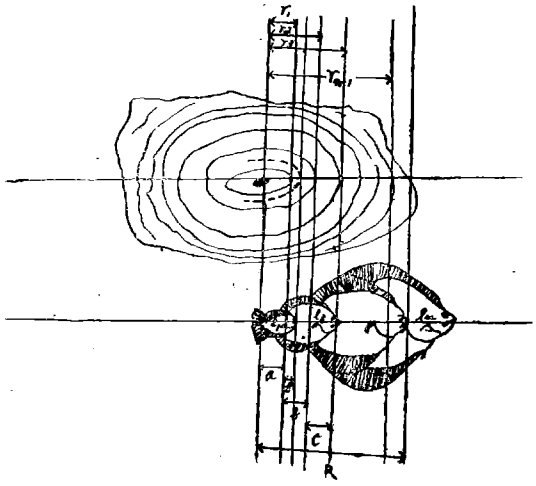
材料は Table 1 に示されるやうに能取湖の卯原内，美岬，能取の沿岸で刺網，建網，小手操で漁獲された527尾について耳石の観察を行つた。耳石は有眼側及無眼側より各一個検鏡に供したが，二箇の中輪紋形成が略々規則的で核が中心にある一個について測定を行つた，又偽輪の出現が見られるので測定には充分注意を払へ，偽輪を有するものは二個の測定を行つた。耳石の検鏡に当つてそのまゝでは観察困難な為め佐藤氏の方法により10%の塩酸で表面を処理し観察した，塩酸加里のみて観察困難の場合，普通砥石に軽くかけそれを更に10%の塩酸で処理し検鏡した。

魚体の測定は漁獲直後の測定，漁獲されたものを実験室に送付して来たものゝ測定，フオルマリン漬（標識再捕魚）したものゝ三種類のものを使用し，耳石を採集した。耳石の測定には顕微鏡により各成長帯の幅を測つた第1輪の迄の成長帯は核より第1休止帯の外測迄第2輪目の成長帯は第二休止帯の外測迄以下これに準ずる方法によつた。(Fig 1)

Table 1 Used materials

Date collected	Region collected	Individuals used for otolith abservation	Body length in mm Min～Max
1949, 4	Notoro Lake	96	150～325
, 5	Ubaranae	194	110～405
, 6	〃	2	180～235
, 8	〃	2	200～220
, 9	〃	4	155～240
, 10	〃	3	195～200
, 11	〃	1	230
1950, 3	〃	13	175～250
, 4	〃	68	175～255
, 5	〃	54	175～265
, 6	〃	1	180
, 9	〃	1	195
1949, 5	Misaki	88	185～320
Total		527	110～405

Fig 1 mesurement of otolih Parts



Ⅲ 観 察 結 果

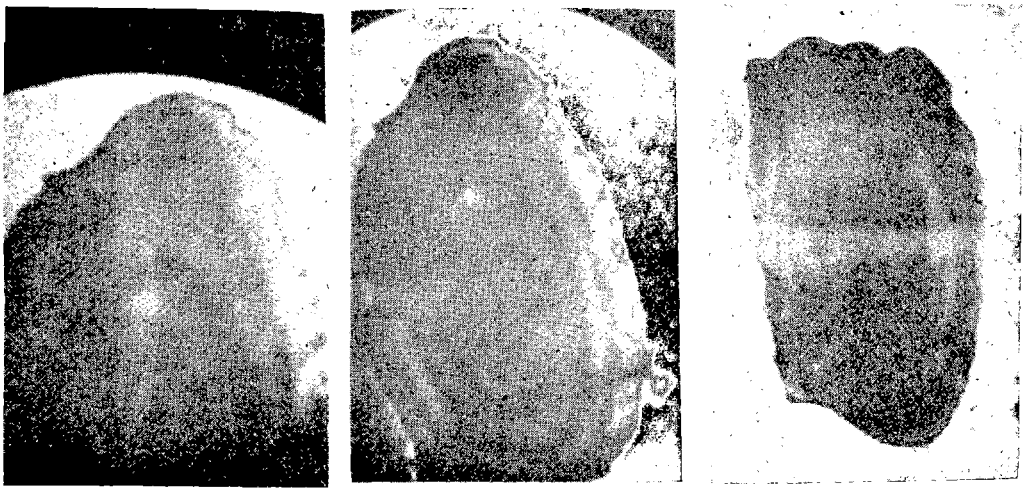
1. 耳石の一般的形状と考察

黒頭鰈の耳石の形状は Fig 2 に見る通り略々楕円形をなして居るが有眼部と無眼部とでは幾分形状を異にして居る，縁目はアブラガレイのやうな花弁状の凹凸と亀裂状の溝が不期則に中心に入り込んで居ない，核は明瞭に区別される，耳石或は鱗の解析を試みる場合往々当面するものに偽輪の問題がある之は魚体が成長過程中に耳石や鱗に形成される休止帯即ち輪であるが或は別の原因により生じ

た生長の不良部分であるか，判断に迷う事がある黒頭鰈の耳石に於いて偽輪と思はれるのが見られるのは，有眼部，無眼部の二箇の耳石を検鏡する場合1箇の耳石は6箇の輪を数へ他の1箇は6個の輪が見られたと云ふ事がある，此の場合6個の輪の内一応疑がわしいものとがある，此の場合6個の輪の中第2番目のものが疑がわしいもので，良く見ると，第1輪と第3輪に比べて輪の形成もやゝ不明瞭で2箇の耳石を比較した場合は明らかに区別し得る，筆者の観察中に現はれた凝輪を有する耳石数は2輪部で4尾3輪群で16尾，4輪で6尾5輪群11尾6輪輪群で3尾を数へた。

Fig 2　　Otolith of Limanda schrencki Schmidt

a　　b　　c



a. 3Ring Body lergth 173mm Notoro Lake 1950. 4. 25 ♂
b. 4Ring Body lergth 339mm Notoro Lake 1950. 5. 5 ♀
c. 5Ring Body lergth 361mm Notoro Lake 1950. 5. 21 ♀

鮭の鱗の偽輪については久保氏（1947）の研究があ鮭に於いては第1，第2の冬季帯の中間で偽年輪群と無偽年輪群の第2年目の成長度合は殆んど同一である事を指摘して居る。黒頭鰈の耳石の輪の形成も一部を除いて鮭と同様第1輪第2の中間部に形成されて居た。成長傾向を3輪群のものについて $\frac{b}{a}\times100$，$\frac{b'}{a}\times100$ について比較した Table 2 の通りである。

Table 2　Otolith of growth rate the false ring group and no false ring group

		False ring group	nobalse group
$\frac{b}{a}\times100$	Mean	78.9%	63.8%
	S. D	±8.27%	±5.35%
	N(♂+♀)	16	184
$\frac{b'}{a}\times100$	Mean	40.2%	
	S. D	±7.18%	
	N(♂+♀)	16	

先に述べたやうに鮭に於ては凝輪を有するもの有さないもの共に第2年目の成長傾向は同一と久保氏は述べてゐるが黒頭鰈の耳石に於いてはやゝ凝輪を有するもの耳石の成長比率が略良

い結果を得たが他の輪群についても考察しなければ明確な事は得ないが，この問題については後述致じて結論を得度いと思う。

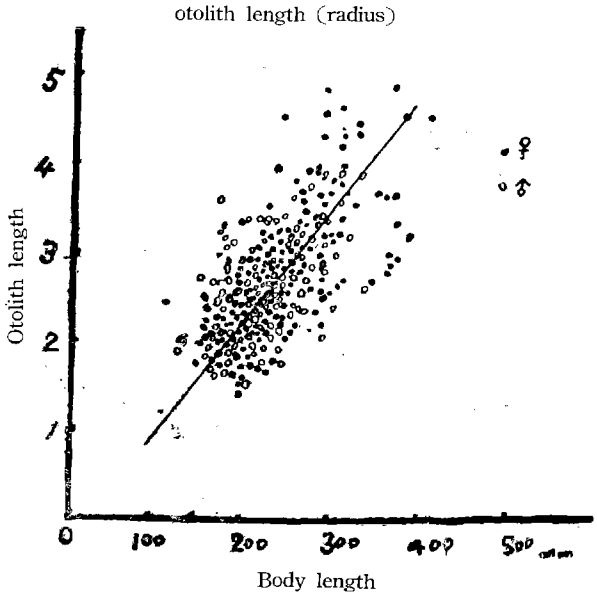
2. 耳石の半経と体長の関係

体長と耳石の前部半経の成長は略々比例し直線的関係にあるが之を雌雄別に見ると雌（体長 155mm～405mm） 雄 （体長 110mm～325mm） で実験式を求めた結果は次の通りである。(Fig 3)

雌 LogL＝1.653 logr+2.3797

雄 LogL＝1.5449 logr+2.3797

Fig 3 Relation between the body length and otolith length (radius)



3. 輪の出現位置

耳石の前部輪半経の頻度分布，位相別及性別に求めると Table 3, 4, 5, 6, Fig 4 の通りである，頻度分布は共に可成り大きな重り合が見られるが，然し乍ら全群の耳石前部輪半経の頻度分布の峯と輪群別の耳石前部輪半経の頻度分布の峰とは良く一致して居る。尚雌雄の第 6 輪群以上では峰は明瞭に現はれないが，恐らく標本数の少い事が大きく影響しているものと思はれる，次に雌雄間の耳石の前部輪半経の差異について考察すると輪群別平均耳石輪半経は共に雌は雄よりもやゝ大きい，この傾向は輪群別の耳石半経分布図 (Fig 4) にも見られる。次に全耳石前部輪半経分布及輪群別耳石前部輪半経を見ると，全耳石前部輪半経分布に見られる 2.1mm, 2.4mm, 2.9mm の峰は夫々輪群別の耳石輪半経分布の第 2, 第 3 第 4, 第 5, 輪群の耳石半経の分布の峰と一致して居る，之を雌雄別に耳石前部輪半経分布と輪群別耳石前部輪半経分布を比較すれば同様に両系列の峰は一致する。

Table 3 The otolith length of each ring group phase. (radius)

Ring	♂＋♀					♂					♀				
	$\bar{x}$ mm	Mix～Max mm	Mode mm	u^2	N	$\bar{x}$ mm	Mix～Max mm	Mode mm	u^2	N	$\bar{x}$ mm	Mix～Max mm	Mode mm	u^2	N
2	2.01	1.50～3.15	2.20	0.6234	53	1.90	1.50～3.15	2.10	0.7774	34	2.10	1.50～2.65	2.20	0.1339	19
3	2.54	1.60～3.90	2.20	0.7396	188	2.44	1.10～3.45	2.05	0.2153	74	2.60	1.70～3.90	2.20	0.2085	114
4	2.68	1.35～4.70	2.40	0.6976	129	2.58	1.35～3.55	2.40	0.8793	57	2.76	1.70～4.70	2.50	0.2139	72
5	2.79	1.95～4.15	2.90	0.3748	71	2.62	1.95～3.45	2.50	0.1892	20	2.96	2.10～4.15	2.90	0.2413	51
6	3.38	1.95～1.95	3.45	0.5378	31	3.01	1.95～3.90	3.00	0.2854	10	3.75	2.55～4.95	3.45	0.6484	21
7	3.72	2.85～4.74	4.35	0.5432	11	3.45	—	—	—	1	3.98	2.85～4.75	4.35	0.4471	10
8	2.60	2.20～3.30	—	0.32	2	—	—	—	—	—	2.60	2.20～3.00	—	0.32	2

Table 4　Frequency of radius otolith in all individualus and each ring group.

(T = ♂ + ♀)

phase of ring / otalith of radius / sex	2			3			4			5			6			7			8			
	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	
1.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.4	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1.5	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.6	1	1	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
1.7	1	3	4	4	2	6	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
1.8	4	1	5	2	1	3	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
1.9	3	—	3	5	—	5	—	—	—	2	—	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	11
2.0	1	3	4	4	3	7	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
2.1	5	1	6	7	12	19	3	3	6	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
2.2	4	3	7	4	14	18	4	3	7	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	1	1	36
2.3	4	—	4	6	7	13	4	3	7	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25
2.4	3	2	5	7	9	16	14	7	21	2	2	4	—	1	1	—	—	—	—	—	—	46
2.5	3	1	4	4	14	18	8	9	17	4	2	6	1	1	2	—	—	—	—	—	—	47
2.6	—	3	3	7	6	13	3	6	9	1	3	4	—	1	1	—	—	—	—	—	—	30
2.7	1	—	1	3	5	8	3	4	7	—	4	4	—	1	1	—	—	—	—	—	—	21
2.8	1	—	1	2	7	9	3	5	8	2	2	4	1	1	2	—	—	—	—	—	—	24
2.9	—	—	—	6	2	8	3	4	7	2	7	9	2	—	2	—	1	1	—	—	—	26
3.0	—	—	—	3	12	15	4	9	13	—	5	5	2	—	2	—	—	—	—	1	1	36
3.1	1	—	1	2	8	10	1	3	4	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18
3.2	1	—	1	3	3	6	4	3	7	1	6	7	—	—	—	—	1	1	—	—	—	22
3.3	1	—	1	2	2	4	—	2	2	2	—	2	1	1	2	—	1	1	—	—	—	12
3.4	—	—	—	1	1	2	—	1	1	2	2	4	1	1	2	1	—	1	—	—	—	10
3.5	—	—	—	2	2	4	1	—	1	—	1	1	—	2	2	—	—	—	—	—	—	8
3.6	—	—	—	—	3	3	1	3	4	—	1	1	1	1	2	—	—	—	—	—	—	10
3.7	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	3	3	—	1	1	—	—	—	—	—	—	5
3.8	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2	2	—	—	—	—	1	1	—	—	—	4
3.9	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2	2	1	1	2	—	—	—	—	—	—	5
4.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	2
4.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
4.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	2
4.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	2
4.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	2
4.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	2
4.7	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1	—	2	2	—	—	—	4
4.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1
5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1

Table 5 Mean of the ring radius of the otolith in each ring phase.

♂

		r_1		r_2		r_3		r_4		r_5		r_6		r^7	
		$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2
2	34	1.11	0.038	1.78	0.110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	74	1.10	0.111	1.79	0.169	2.15	0.194	—	—	—	—	—	—	—	—
4	57	0.95	0.086	1.54	0.134	2.06	0.095	2.45	0.115	—	—	—	—	—	—
5	20	0.84	0.065	1.45	0.113	1.81	0.163	2.29	0.207	2.63	0.280	—	—	—	—
6	11	0.64	0.101	1.21	0.151	1.61	0.235	2.10	0.188	2.49	0.188	2.79	0.199	—	—
7	1	0.9	—	1.61	—	2.07	—	2.53	—	2.87	—	3.10	—	3.30	—
average		0.92	0.139	1.57	0.147	1.96	0.234	2.35	0.279	2.67	0.193	2.95	0.238	3.30	—

♀

Ring	N	r_1		r_2		r_3		r_4		r_5		r_6		r_7		r_8	
		$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2	$\bar{x}_{mm}$	u^2
2	19	1.04	0.068	1.73	0.139	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	114	1.11	0.066	1.81	0.17	2.30	0.241	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	72	1.01	0.076	1.58	0.215	2.42	0.144	2.56	0.226	—	—	—	—	—	—	—	—
5	52	0.99	0.023	1.34	0.134	1.93	0.213	2.38	0.186	2.67	0.374	—	—	—	—	—	—
6	21	0.87	0.159	1.55	0.246	2.12	0.264	2.67	0.317	3.13	0.327	3.51	0.517	—	—	—	—
7	10	0.99	0.288	1.72	0.287	2.32	0.328	2.84	0.295	3.23	0.309	3.53	0.354	3.67	0.582	—	—
8	2	0.95	0.405	1.73	0.673	2.08	0.464	2.30	0.245	2.53	0.116	2.70	0.045	2.85	0.045	2.95	0.045
average		0.99	0.265	1.65	0.877	2.20	0.119	2.55	0.257	2.90	0.237	3.25	0.503	3.24	0.276	2.95	0.045

Table 6 The ring radius of the otolith in each ring phase.

♂

Ring	radius ring	$\bar{x}_{mm}$	Mix～Max mm	Mode	u^2	u
2	r_1	1.11	0.7～1.40	1.15	0.038	34
	r_2	1.78	1.25～2.65	1.95	0.110	〃
3	r_1	1.10	0.35～2.05	1.15	0.111	74
	r_2	1.79	0.95～2.75	1.85	0.169	〃
	r_3	2.15	1.35～3.15	2.30	0.194	〃
4	r_1	0.95	0.35～1.85	1.15	0.086	57
	r_2	1.54	0.9～2.55	1.05	0.134	〃
	r_3	2.06	1.15～2.90	1.95	0.095	〃
	r_4	2.45	1.25～3.35	2.40	0.115	〃
5	r_1	0.84	0.25～1.15	1.15	0.065	20
	r_2	1.45	0.85～2.00	1.40	0.113	〃
	r_3	1.81	1.15～2.70	1.85	0.163	〃
	r_4	2.29	1.40～3.15	2.20	0.207	〃
	r_5	2.63	1.85～3.60	2.40	0.279	〃

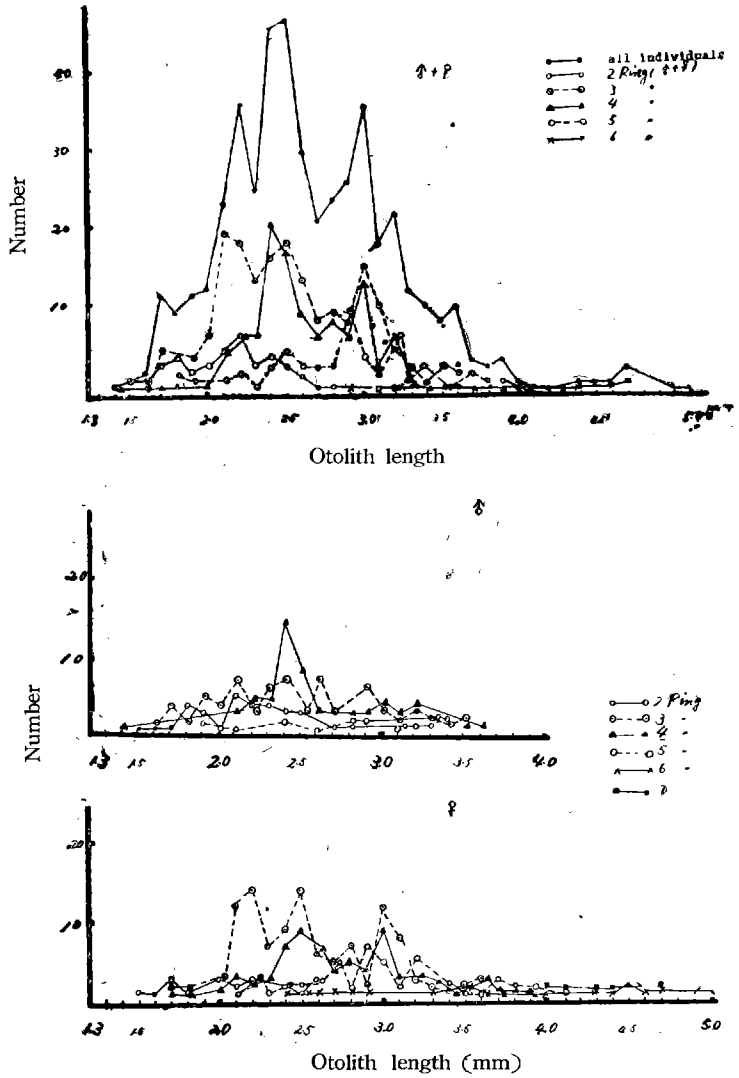
6	r_1	0.64	0.25～1.15	0.45	0.101	11
	r_2	1.21	0.55～1.90	1.05	0.151	〃
	r_3	1.61	1.05～2.35	1.95	0.235	〃
	r_4	2.10	1.50～2.75	1.95	0.188	〃
	r_5	2.49	1.60～3.00	2.40	0.188	〃
	r_6	2.79	1.85～3.45	2.90	0.199	〃
8	r_1	0.9	—	—	—	1
	r_2	1.61	—	—	—	〃
	r_3	2.07	—	—	—	〃
	r_4	2.53	—	—	—	〃
	r_5	2.87	—	—	—	〃
	r_6	3.10	—	—	—	〃
	r_7	3.33	—	—	—	〃

♀

Ring	radius ring	x mm	Mix～Max mm	Mode	u^2	N
2	r_1	1.04	0.55～1.50	1.15	0.068	19
	r_2	1.73	1.05～2.55	2.05	0.139	〃
3	r_1	1.11	0.45～1.85	1.15	0.066	114
	r_2	1.81	1.05～2.55	1.95	0.170	〃
	r_3	2.30	1.50～2.85	2.05	0.240	〃
4	r_1	1.01	0.35～1.85	1.15	0.076	72
	r_2	1.58	0.8～2.65	1.60	0.215	〃
	r_3	2.42	1.25～3.25	2.05	0.144	〃
	r_4	2.56	1.60～3.70	2.40	0.226	〃
5	r_1	0.99	0.35～1.60	0.9	0.023	51
	r_2	1.34	0.9～2.35	1.15	0.134	〃
	r_3	1.93	1.05～2.90	1.85	0.213	〃
	r_4	2.38	1.30～3.45	2.30	0.186	〃
	r_5	2.67	1.65～3.90	2.75	0.374	〃
6	r_1	0.87	0.35～1.7	0.45	0.159	21
	r_2	1.55	0.7～2.30	1.75	0.246	〃
	r_3	2.12	1.15～3.05	2.40	0.264	〃
	r_4	2.67	1.60～3.70	2.55	0.317	〃
	r_5	3.13	1.95～4.25	3.00	0.317	〃
	r_6	3.51	2.30～4.50	4.25	0.517	〃
7	r_1	0.99	0.25～1.60	0.45	0.288	10
	r_2	1.72	0.7～2.40	1.95	0.287	〃
	r_3	2.32	1.15～3.00	2.65	0.328	〃
	r_4	2.84	1.85～3.45	3.20	0.295	〃
	r_5	3.23	2.40～3.65	3.65	0.309	〃
	r_6	3.53	2.65～4.15	3.90	0.354	〃
	r_7	3.67	2.50～4.40	4.35	0.582	〃

8	r_1	0.95	0.5～1.40	—	0.405	2
	r_2	1.73	1.15～2.30	—	0.673	〃
	r_3	2.08	1.60～2.55	—	0.461	〃
	r_4	2.30	1.95～2.65	—	0.245	〃
	r_5	2.53	2.30～2.75	—	0.116	〃
	r_6	2.70	2.55～2.85	—	0.045	〃
	r_7	2.85	2.75～2.95	—	0.045	〃
	r_8	2.95	2.80～3.10	—	0.045	〃

Fig 4 Frequrncy distribution of the otolith length (radius) in all individuals and each ring group.



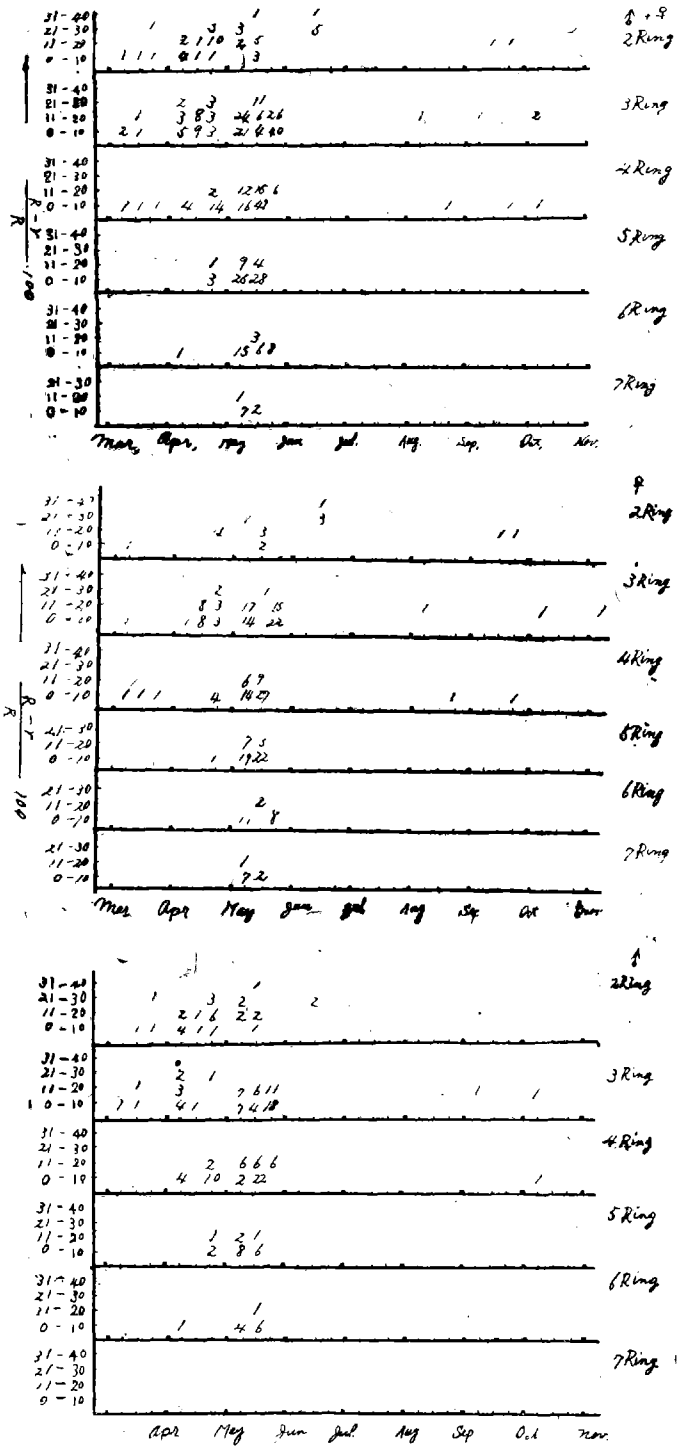
3. 輪の出現の季節

安田氏久保氏がイワシの鱗で行つたと同じ方法により最外測の明瞭な輪から耳石の basale

Fig 5　Monthly variety of the frequency of $\frac{R-r}{R} \cdot 100$

R……Otolith length (radius)

r……Radious of most exterion stable ring



margin 迄の距離を計算し耳石の半経の比を$\frac{R-r}{R}$.100 として求め之を更に雌雄別，月別，輪群別に配例すると Fig 4 の結果が得られた即ち第二輪群では 9 月上旬下旬の各一尾を除いて 3 月～7 月の間では$\frac{R-r}{R}$.100 は月次の進む程大でこの間には明瞭な輪の形成は行はれないと思はれる。第 3 輪第 4 輪のものでは 4 月，5 月の試料が多くそれ以後の試料が少く断定は下し得ないが，3 月の春から夏に向かつての成長と共に，成長帯の増加は考へられ$\frac{R-r}{R}$は月次の進む程大きくなつてゐる事は明らかで，明瞭な輪の形成は石田氏 (1950) の油鰈の報告では11月から12月に形成されると推定して居るが，古川氏久保氏 (1949) にマイワシの鱗の輪の形成は形成時期が著るしく区々で而かも長期に亘る点を指摘してゐる。鼠頭鰈の耳石の輪の形成は11月～2月の間の長期に亘つて形成されるものと推察される。

Table 7 body length each ring group phase.

Ring	♂＋♀					♀＋♀	
	$\bar{x}$ mm	Mix～Max mm mm	Mode mm	u^2	N	$\bar{x}$ mm	Mix～Max mm mm
2	179.5	110～240	190	80.45	54	168.8	110～240
3	214.3	130～265	240	86.73	188	204.3	130～265
4	238.2	170～370	230	144.52	129	219.1	205～240
5	265.6	190～370	270	138.96	71	246.3	190～320
6	285.3	205～375	310	114.74	31	263.6	205～325
7	320.2	310～405	310	173.27	11	290	—
8	383.0	360～405	—	673.00	2	—	—

Table 8. Body weight in each ring group phase.

Ring	♀＋♀					♂＋♀	
	$\bar{x}$ g	Mix～Max g g	Mode g	u^2	N	$\bar{x}$ g	Mix～Max g g
2	163.7	80～300	150	2652.45	53	164.2	80～300
3	279.2	100～910	300	51234.23	188	216.3	100～500
4	392.46	120～1420	430	52321.32	129	294.2	120～790
5	554.8	150～1900	670	71411.12	71	379.5	150～910
6	581.0	200～1900	970	82341.79	31	401.0	200～700
7	1005.0	520～2280	1200	224872.22	11	520.0	—
8	2010.0	1700～2320	—	19220.00	2	—	—

Table 9 Frequency of body length in all individuals and each ring group.

T = ♂＋♀

Body Length (mm) \ phase of ring / sex	2			3			4			5			6			7			8			
	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♂	♀	T	♀	♀	T	♂	♀	T	
110	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
130	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
160	2	4	6	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
170	4	—	4	1	4	5	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
180	6	4	10	13	5	18	7	4	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39

3. 輪数と体長，体重との関係

各輪郡別平均体長，平均体重を示して見ると Table 7, 8, 9, 10, Fig 5 に示す通りである，これ等の結果から雌雄間の体長体重の差異について考察すると，輪郡別平均体長，平均体重は共に雌は雄よりも大きく且つ輪数が増加する程その差異が顕著である，次に全体長分布及輪群別体長分布を見ると Fig 5 の如くである，即ち全体長分布に見られる 190mm，230mm，250 mm の峰は夫々輪群別体長分布の第 2，第 4，第 5輪群の峰と一致して居る。之を更に雌雄別に見ると全体長分布と輪群別体長分布を比較すれば両系列の峰は一致する，猶 7 輪群 8 輪群の標本数少い為頻度分布の峯は明瞭に現はれない。

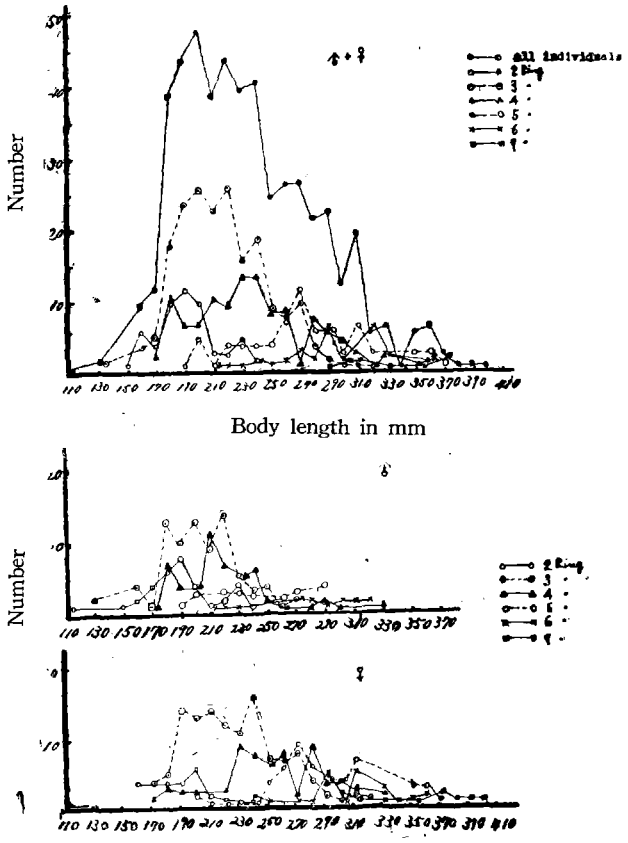
♂			♀				
Mode mm	u^2	N	$\bar{x}$ mm	Mix～Max mm	Mode mm	u^2	N
190	103.16	34	189.3	155～230	200	43.94	19
200	64.87	74	223.6	165～300	240	110.81	114
210	95.68	57	257.1	170～370	230	192.15	72
290	125.73	20	285.0	200～370	270	197.15	51
270	125.34	10	306.4	240～375	310	157.55	21
—	—	1	348.7	310～405	310	166.13	10
—	—	—	383.0	360～405	—	673.00	2

♂			♀				
Mode g	u^2	N	$\bar{x}$ g	Mix～Max g	Mode g	u^g	N
150	2831.28	34	163.1	80～300	150	2452.45	19
200	7296.14	74	342.1	120～910	300	25935.65	114
240	19200.51	57	488.6	140～1420	430	77743.59	72
400	22131.84	20	740.0	300～1900	670	104000.00	51
470	27147.25	10	761.0	300～1900	970	187035.90	21
—	—	1	1490.0	760～2280	1200	222372.22	10
—	—	—	2010.0	1700～2320	—	19220.00	2

190	8	4	12	10	14	24	4	3	7	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44
200	4	6	10	13	13	26	4	3	7	3	2	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48
210	1	2	3	9	14	23	11	—	11	—	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	39
220	2	1	3	14	12	26	7	3	10	3	1	4	1	—	1	—	—	—	—	—	—	44
230	4	1	5	5	11	16	5	9	14	3	1	4	1	—	1	—	—	—	—	—	—	40
240	1	1	2	3	16	19	6	8	14	3	1	4	—	2	2	—	—	—	—	—	—	41
250	—	—	—	4	7	11	2	7	9	—	4	4	—	1	1	—	—	—	—	—	—	25
260	—	—	—	1	7	8	1	8	9	2	6	8	2	—	2	—	—	—	—	—	—	27
270	—	—	—	2	8	10	—	2	2	3	9	2	2	1	3	—	—	—	—	—	—	27
280	—	—	—	—	4	4	1	9	10	—	6	6	1	1	2	—	—	—	—	—	—	22
290	—	—	—	—	2	2	2	4	6	4	4	8	1	5	6	1	—	1	—	—	—	23

300	—	—	—	—	1	1	2	4	5	—	3	3	1	1	2	—	2	2	—	—	—	13
310	—	—	—	—	2	2	—	3	3	—	7	7	1	5	6	—	2	2	—	—	—	20
320	—	—	—	—	1	1	—	1	1	1	2	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—	6
330	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	3	3	—	1	1	—	—	—	7
340	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1
350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	1	1	—	1	1	—	1	1	6
360	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	3	3	—	2	2	—	—	—	—	—	—	7
370	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	2	—	—	—	3
380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1
390	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1
400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1
410	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
420	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
430	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
440	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
450	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
460	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Fig 6 Frequrncy distribution of the body length in all individuals and each ring group.



4. 成 長 度

耳石の測定値と魚体の測定値を用ひて過去の魚体の成長度を考察する方法は所謂 Scale method の方法であるが，筆者は Lea の式に依つた即ち $ln=\frac{r_n}{T}L$ 但し ln を n 年目の体長，L は実測体長，Tは耳石の前部輪半経，r_n は n 年目の耳石前部輪半経である。

次に耳石の生長量 a, b, c …… nは$a=r_1$ $b=r_2-r_1$ $c=r_3-r_2$…… $n=r_n-r_{n-1}$から得た又耳石より推算体長生長量 P_1, P_2, P_3……P_n は $P_1=l_1$, $P_2=l_2-l_1$,$P_3=l_3-l_2$……$P_n=l_n-l_{n-1}$の値より得た。

上記の方法により各輪紋形成時に於ける成長量及び各輪紋形成時の計算体長と計算成長量を示すと Table 10, 11, 12, 13, 14, 15, Fig 7 に示す通りである。

魚群の成長を鱗或は耳石に依つて解析する場合リー氏現象の認められるのは周知の事である此の原象は Lee (1912) に初めて観察されたものである。

黒頭鰈の耳石の成長度にも著るしいリー氏現象が現われてゐる次に Scale method の仮設が成立つものとして耳石の輪の形成される時の魚体の推算成長度並に推算体長を比較して見ると共に雌は雄に比べて高い値を示して居る。

Table 10　　Mean of the very otolith ring calculted body length.

♂

Ring	N	l_1		l_2		l_3		l_4		l_5		l_6		l^7	
		$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2
2	34	97.1	405.31	151.9	506.23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	74	90.6	383.54	134.9	982.71	183.7	1160.31	—	—	—	—	—	—	—	—
4	57	86.4	875.91	128.7	796.93	175.9	943.27	206.8	999.20	—	—	—	—	—	—
5	20	74.4	337.62	112.0	782.41	159.5	869.83	198.1	974.62	228.5	1045.23	—	—	—	—
6	11	57.4	791.38	108.0	900.02	143.0	674.52	187.1	824.32	199.3	743.62	248.6	786.48	—	—
7	1	78.0	—	136.0	—	174.0	—	209.0	—	244.0	—	261.0	—	281.0	—
		80.6	567.16	128.7	1045.3	167.4	998.7	200.5	1131.24	229.0	963.7	254.8	797.8	281.0	—

♀

Ring	N	l_1		l_2		l_3		l_4	
		$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2
2	19	99.7	365.32	151.2	416.27	—	—	—	—
3	114	97.7	539.72	158.6	769.38	201.0	934.67	—	—
4	72	94.5	462.48	144.7	632.69	192.4	792.25	236.9	869.63
5	52	82.2	742.67	133.6	841.30	181.8	912.87	218.9	969.81
6	21	69.7	817.25	131.1	832.90	183.2	846.98	217.6	942.11
7	10	88.1	1771.10	152.4	1542.7	199.9	1432.90	247.7	1661.24
8	2	62.0	98.00	138.0	881.00	173.5	132.25	198.0	0.02
		8.44	1323.14	144.5	764.2	190.5	1423.00	224.0	967.4

Ring	N	l_5		l_6		l_7		l_8	
		$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2
2	19	—	—	—	—	—	—	—	—
3	114	—	—	—	—	—	—	—	—
4	72	—	—	—	—	—	—	—	—
5	52	256.9	1112.73	—	—	—	—	—	—
6	21	253.1	977.82	284.3	1243.28	—	—	—	—
7	10	254.4	1793.13	310.1	1581.63	331.6	1695.54	—	—
8	2	220.0	200.00	243.5	442.25	256.5	924.50	268.0	162.00
		246.3	1432.45	279.3	1213.15	294.1	721.54	268.0	162.00

Table 11　　Calculated body length of every otolith ring. (mm)

♂

Ring	radius ring	$\bar{x}$ mm	Mix～Max mm	Mode	u_2	N
2	l_1	97.1	65～150	95	405.31	34
	l_2	151.9	80～180	150	506.23	〃

3	l_1	90.6	25～140	90	383.54	74
	l_2	134.9	75～205	140	982.71	〃
	l_3	183.7	115～245	185	1160.31	〃
4	l_1	86.4	40～200	80	875.91	57
	l_2	128.7	80～235	120	796.93	〃
	l_3	175.9	125～290	170	943.27	〃
	l_4	206.8	160～320	200	999.20	〃
5	l_1	74.4	40～115	65	337.62	20
	l_2	112.6	75～175	105	782.41	〃
	l_3	159.5	105～185	150	869.83	〃
	l_4	198.1	155～245	190	974.62	〃
	l_5	228.5	180～300	220	1045.23	〃
6	l_1	57.4	20～100	55	791.38	11
	l_2	108.0	45～175	85	900.02	〃
	l_3	143.0	85～215	130	674.52	〃
	l_4	187.1	150～250	185	824.32	〃
	l_5	199.3	180～270	215	743.62	〃
	l_6	248.6	195～290	235	786.48	〃
7	l_1	78	—	—	—	1
	l_2	136	—	—	—	〃
	l_3	174	—	—	—	〃
	l_4	209	—	—	—	〃
	l_5	244	—	—	—	〃
	l_6	261	—	—	—	〃
	l_7	281	—	—	—	〃

♀

Ring	radius ring	$\bar{x}$	Mix～Max mm	Mode	u^2	N
2	l_1	99.7	70～130	95	365.32	19
	l_2	151.2	120～195	140	416.27	〃
3	l_1	97.7	30～190	90	539.72	114
	l_2	158.6	95～230	150	769.38	〃
	l_3	201.0	145～260	200	934.67	〃
4	l_1	94.5	35～190	100	462.48	72
	l_2	144.7	80～250	100	632.69	〃
	l_3	192.4	135～280	195	792.25	〃
	l_4	236.9	150～345	230	869.63	〃
5	l_1	82.2	35～145	90	742.67	52
	l_2	133.6	70～220	115	841.30	〃
	l_3	181.8	120～280	180	912.87	〃
	l_4	218.9	170～320	200	969.81	〃
	l_5	256.9	195～360	250	1112.73	〃

6	l_1	69.7	25～115	60	817.25	21
	l_2	131.1	60～190	136	832.90	〃
	l_3	183.2	90～265	170	846.98	〃
	l_4	217.6	135～315	200	942.11	〃
	l_5	253.1	195～335	265	977.82	〃
	l_6	284.3	230～365	285	1243.28	〃
7	l_1	85.1	20～140	90	1771.10	10
	l_2	152.4	65～205	145	1542.7	〃
	l_3	199.9	105～260	185	1432.90	〃
	l_4	247.7	170～300	230	1661.24	〃
	l_5	254.4	255～330	305	1793.13	〃
	l_6	310.1	245～365	330	1581.63	〃
	l_7	331.6	265～385	355	1695.54	〃
8	l_1	62.0	70～ 55	—	98.00	2
	l_2	138.0	115～160	—	881.00	〃
	l_3	173.5	160～185	—	132.25	〃
	l_4	198.0	195～200	—	0.02	〃
	l_5	220.0	210～230	—	200.00	〃
	l_6	243.5	225～265	—	442.25	〃
	l_7	256.5	235～280	—	924.50	〃
	l_8	268.0	250～285	—	162.00	〃

Table 12　　mean of the everey otolith ring growth quantity

♂

Ring	N	a		b		c		d		e		f		g		h	
		$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2
2	34	1.11	0.038	0.66	0.014	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	74	1.10	0.111	0.69	0.134	0.42	0.009	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	51	0.95	0.086	0.64	0.101	0.61	0.107	0.41	0.024	—	—	—	—	—	—	—	—
5	20	0.84	0.065	0.44	0.071	0.54	0.096	0.49	0.071	0.34	0.017	—	—	—	—	—	—
6	10	0.64	0.101	0.57	0.023	0.41	0.042	0.49	0.063	0.39	0.007	0.38	0.021	—	—	—	—
7	1	0.9	—	0.71	—	0.46	—	0.46	—	0.34	—	0.23	—	0.2	—	—	—
average		0.92	0.274	0.62	0.189	0.47	0.076	0.36	0.102	0.35	0.073	0.31	0.048	0.2	—	—	—

♀

Ring	N	a		b		c		d		e		f		g		h	
		$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^0	$\bar{x}$ mm	u^2
2	19	1.04	0.068	0.61	0.507	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	114	1.11	0.066	0.72	0.038	0.35	0.005	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	72	1.01	0.076	0.57	0.059	0.55	0.004	0.21	0.067	—	—	—	—	—	—	—	—
5	51	0.99	0.023	0.53	0.042	0.49	0.066	0.47	0.023	0.36	0.017	—	—	—	—	—	—
6	21	0.87	0.159	0.70	0.139	0.67	0.142	0.53	0.101	0.45	0.097	0.39	0.142	—	—	—	—
7	10	0.99	0.288	0.73	0.107	0.57	0.126	0.54	0.093	0.45	0.062	0.31	0.029	0.17	0.019	—	—
8	2	0.95	0.405	0.68	0.105	0.35	0.027	0.23	0.016	0.23	0.016	0.17	0.029	0.17	0.029	0.11	—
average		0.99	0.265	0.63	0.369	0.48	0.091	0.37	0.048	0.32	0.084	0.28	0.019	0.14	0.081	0.11	—

Table 13 The growth quntity every otolith ring

♂

Ring		$\bar{x}$ mm	Mix～Max mm	Mode	u^2	N
2	a	1.11	0.7～1.40	1.15	0.038	34
	b	0.66	0.35～1.50	0.8	0.014	〃
3	a	1.10	0.35～2.05	1.15	0.111	74
	b	0.69	0.25～1.15	0.8	0.134	〃
	c	0.42	0.25～0.85	0.25	0.009	〃
4	a	0.98	0.35～1.85	1.15	0.086	51
	b	0.64	0.25～1.70	0.55	0.101	〃
	c	0.61	0.25～0.90	0.7	0.107	〃
	d	0.45	0.10～0.55	0.45	0.026	〃
5	a	0.84	0.25～1.15	1.15	0.065	20
	b	0.44	0.25～1.05	0.45	0.071	〃
	c	0.54	0.25～0.90	0.45	0.096	〃
	d	0.49	0.25～0.80	0.55	0.071	〃
	e	0.34	0.25～0.55	0.25	0.017	〃
6	a	0.64	0.25～1.15	0.45	0.101	10
	b	0.57	0.35～0.75	0.55	0.023	〃
	c	0.41	0.10～0.90	0.35	0.042	〃
	d	0.49	0.25～0.80	0.35	0.063	〃
	e	0.39	0.10～0.70	0.45	0.007	〃
	f	0.38	0.20～0.45	0.46	0.021	〃
7	a	0.9	—	—	—	1
	b	0.71	—	—	—	〃
	c	0.46	—	—	—	〃
	d	0.46	—	—	—	〃
	e	0.34	—	—	—	〃
	f	0.23	—	—	—	〃
	g	0.2	—	—	—	〃

♀

Ring		$\bar{x}$	Mix～Max mm	Mode	u^2	N
2	a	1.04	0.7～1.40	1.15	0.068	19
	b	0.61	0.35～1.15	0.35	0.507	〃
3	a	1.11	0.35～1.85	1.15	0.066	114
	b	0.72	0.35～1.35	0.7	0.038	〃
	c	0.35	0.25～0.90	0.45	0.005	〃
4	a	1.01	0.35～1.85	1.15	0.066	72
	b	0.57	0.2～1.40	0.45	0.059	〃
	c	0.55	0.1～1.05	0.7	0.004	〃
	d	0.21	0.1～1.05	0.45	0.067	〃

5	a	0.99	0.35～1.60	0.9	0.023	51
	b	0.53	0.25～2.05	0.45	0.062	〃
	c	0.49	0.25～0.9	0.45	0.066	〃
	d	0.47	0.25～0.80	0.45	0.023	〃
	e	0.36	0.10～0.70	0.25	0.017	〃
6	a	0.87	0.35～1.70	0.45	0.159	21
	b	0.7	0.45～1.40	0.7	0.139	〃
	c	0.67	0.25～0.90	0.55	0.142	〃
	d	0.53	0.10～0.90	0.55	0.101	〃
	e	0.45	0.10～0.90	0.35	0.097	〃
	f	0.39	0.25～0.90	0.25	0.142	〃
7	a	0.99	0.25～1.60	0.45	0.288	10
	b	0.73	0.45～1.46	0.7	0.107	〃
	c	0.57	0.35～0.70	0.55	0.126	〃
	d	0.54	0.35～0.70	0.45	0.093	〃
	e	0.45	0.25～0.55	0.45	0.062	〃
	f	0.31	0.10～0.55	0.25	0.029	〃
	g	0.24	0.10～0.45	0.25	0.019	〃
8	a	0.49	0.72～0.40	—	0.052	2
	b	0.68	0.45～0.9	—	0.105	〃
	c	0.35	0.45～0.25	—	0.027	〃
	d	0.23	0.1～0.35	—	0.016	〃
	e	0.23	0.1～0.35	—	0.016	〃
	f	0.17	0.10～0.25	—	0.029	〃
	g	0.17	0.10～0.25	—	0.029	〃
	h	0.11	0.1	—	—	〃

Table 14　Meane of the every otolith ring calculted growth quantity.

♂

Ring	N	P_1		P_2		P_3		P_4		P_5		P_6		P_7	
		$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2
2	34	97.1	405.31	55.0	437.72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	74	90.6	383.54	55.1	379.14	33.1	197.62	—	—	—	—	—	—	—	—
4	57	86.4	875.91	41.7	341.21	48.5	305.00	31.9	167.21	—	—	—	—	—	—
5	20	74.4	337.62	38.2	521.78	46.3	351.32	38.7	152.66	28.3	168.63	—	—	—	—
6	11	57.4	791.38	55.0	182.50	33.6	265.60	45.5	167.60	33.2	216.41	28.6	110.60	—	—
7	1	80.0	—	58.0	—	38.0	—	35.0	—	38.0	—	17.0	—	20.0	—
averge		80.6	567.16	40.5	299.17	40.2	207.13	37.8	142.18	32.1	187.12	22.8	117.68	20.0	—

♀

Ring	N	P_1		P_2		P_3		P_4	
		$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2
2	19	99.7	365.32	51.3	368.62	—	—	—	—
3	114	97.7	539.72	60.8	402.57	40.5	324.16	—	—

4	72	94.5	426.42	51.3	526.43	54.7	534.26	38.6	327.17
5	52	82.2	742.67	52.8	479.04	52.0	375.45	43.8	231.26
6	21	69.7	817.25	59.8	487.14	47.6	318.17	44.3	291.03
7	10	85.1	1771.00	67.5	145.76	47.5	179.13	49.0	72.32
8	2	62.0	98.00	70.0	2450.00	35.0	200.00	25.0	200.00
average		84.4	1322.10	59.5	694.17	46.0	344.01	40.1	216.27

Ring	N	P_5		P_6		P_7		P_8	
		$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2	$\bar{x}$ mm	u^2
2	19	—	—	—	—	—	—	—	—
3	114	—	—	—	—	—	—	—	—
4	72	—	—	—	—	—	—	—	—
5	52	34.3	334.27	—	—	—	—	—	—
6	21	35.2	214.79	30.9	214.39	—	—	—	—
7	10	38.0	49.17	24.0	68.74	23.0	39.87	—	—
8	2	22.5	312.51	25.0	200.00	12.5	125.00	12.5	125.00
average		3.20	398.27	26.5	194.27	18.8	94.76	12.5	125.00

Table 15 Calculted growth quantity of everg otolith ring, (mm)

♂

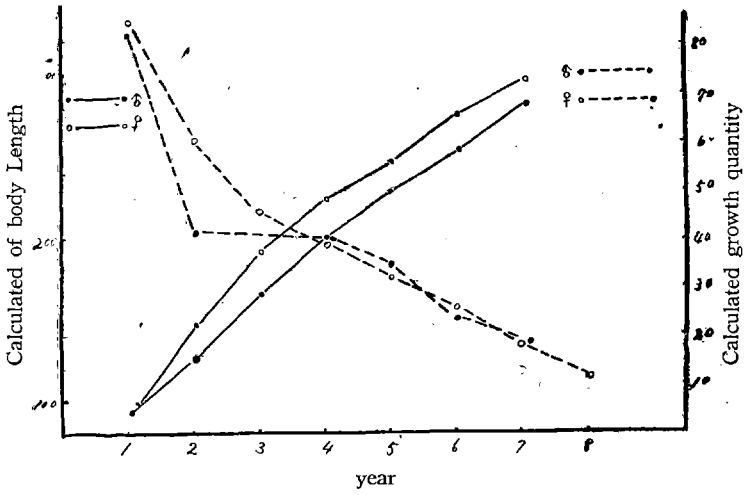
Ring		$\bar{x}$ mm	Mix～Max mm mm	Mode	u^2	N
2	P_1	97.1	65～150	95	405.31	34
	P_2	55.0	20～130	140	437.72	〃
3	P_1	90.6	25～140	90	383.54	74
	P_2	55.1	15～100	55	379.14	〃
	P_3	33.1	10～80	25	197.62	〃
4	P_1	86.4	40～200	80	875.91	57
	P_2	41.7	15～90	40	341.21	〃
	P_3	48.5	15～85	45	305.00	〃
	P_4	31.9	15～75	40	167.21	〃
5	P_1	74.4	40～115	65	337.62	20
	P_2	38.2	25～90	25	521.78	〃
	P_3	46.3	15～100	50	351.32	〃
	P_4	38.7	15～60	35	152.66	〃
	P_5	28.3	15～50	30	168.63	〃
6	P_1	57.4	20～100	55	791.38	11
	P_2	55.0	30～70	45	182.50	〃
	P_3	33.6	10～65	50	265.60	〃
	P_4	45.5	30～65	45	167.60	〃
	P_5	33.2	15～45	35	216.41	〃
	P_6	28.6	10～45	30	110.60	〃

7	P_1	80.0	—	—	—	1
	P_2	58.0	—	—	—	〃
	P_3	38.0	—	—	—	〃
	P_4	35.0	—	—	—	〃
	P_5	35.0	—	—	—	〃
	P_6	17.0	—	—	—	〃
	P_7	20.0	—	—	—	〃

♀

Ring		$\bar{x}$ mm	Mix～Max mm mm	Mode mm	u^2	N
2	P_1	99.7	70～130	95	365.32	19
	P_2	51.3	25～100	55	368.62	〃
3	P_1	97.7	30～190	90	539.72	114
	P_2	60.8	20～105	55	402.57	〃
	P_3	40.5	15～95	40	324.16	〃
4	P_1	94.5	35～190	91	426.42	72
	P_2	51.3	15～105	60	526.43	〃
	P_3	54.7	5～135	55	534.26	〃
	P_4	38.6	10～105	50	327.17	〃
5	P_1	82.2	25～145	91	742.67	52
	P_2	52.8	5～110	45	479.04	〃
	P_3	52.0	20～115	45	375.45	〃
	P_4	43.8	20～85	45	231.26	〃
	P_5	34.3	10～75	25	334.27	〃
6	P_1	69.7	25～115	58	817.25	21
	P_2	59.8	35～95	50	487.14	〃
	P_3	47.6	15～75	40	318.17	〃
	P_4	44.3	10～85	40	291.03	〃
	P_5	35.2	10～60	30	214.79	〃
	P_6	30.9	10～55	15	214.39	〃
7	P_1	85.1	20～140	90	1771.00	10
	P_2	67.5	40～110	45	145.76	〃
	P_3	47.5	35～65	50	179.13	〃
	P_4	49.0	30～70	45	72.32	〃
	P_5	38.0	25～55	25	49.17	〃
	P_6	24.0	10～45	10	68.74	〃
	P_7	23.0	15～35	20	39.87	〃
8	P_1	62.0	70～55	—	98.00	2
	P_2	70.0	35～105	—	2450.00	〃
	P_3	35.0	25～45	—	200.00	〃
	P_4	25.0	15～35	—	200.00	〃
	P_5	22.5	10～35	—	312.51	〃
	P_6	25.0	15～35	—	200.00	〃
	P_7	12.5	10～15	—	125.00	〃
	P_8	12.5	10～15	—	125.00	〃

Fig 7 The calculated of body length and Calculated growth quantity each year phase.



參 考 文 献

(1) 相川広秋 (1949) 資源学総論
(2) 石田力一, 北片正章, 石垣富夫 (1950) 北海道産鰈類の年令に関する研究 第1報, 油鰈
(3) 石田力一, 北片正章, 石垣富夫 (1951) 北海道産鰈類の年令に関する研究 第2報 鮫鰈
(4) 山本喜一郎, 石田力一 (1947) 黒頭鰈調査 I クロガシラとクロガレイについて
(5) 石田力一 (1948) 黒頭鰈の地方的差異について
(6) 同 上 (1949) 黒頭鰈の調査報告第III報 能取湖産黒頭鰈標識放流試験其の1
(7) 同 上 (1950) 黒頭鰈調査報告第IV報 黒頭鰈の体長と採卵おお能卵数との関係について
(8) 大久保正一, (1951) 黒頭鰈の調査報告第V報 標識再捕魚より見た成長度並に食性について