

鱗によるソウハチの年令及び成長

大内 明

Age and growth of the flat fish, *Cleisthenes herzensteini*
(SCHMIDT) by scale measuring.

Akira ŌUCHI

カレイ類の年令については、これまでのところ、耳石、脊椎骨に現われる形質によつて行われ、鱗によるものは、平松（'49）がムシガレイについて行つている他は、余り見られない。筆者は鱗に現われる形質により査定を行つた。鱗は魚体から採集する時でも比較的簡易で、かつ経済的に見ても安価であるので、これができ得れば幸と思つたが、結果的には幼年魚は漁獲操業中に、鱗が剝離したり、所定の場所に、鱗がなかつたりして、種々支障をきたした。しかし年令についてはほぼ見通しがつき可能と思われるので、ここに報告する。

なお、当初の計画では、耳石と鱗を同時に比較しようと思つたが、若年魚において、同一箇所からの鱗の採集ができなかつたので、資料の充実次第、追つて報告する。

本資料の採集にあつて、厳寒の折、現場において苦勞された小西岩三氏に謝意を表する。

材料及び方法

この資料は1951年9月より、52年4月まで、香住（兵庫県但馬地方）において、資源調査の一環と

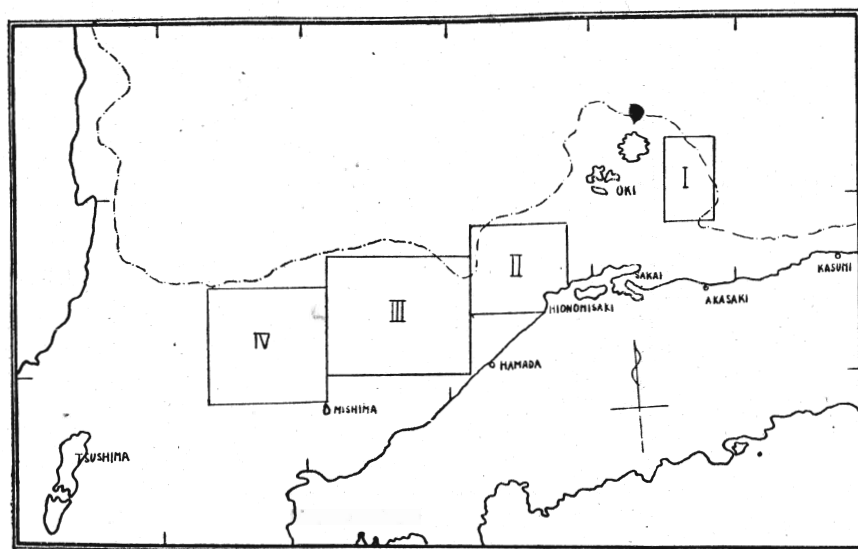


Fig. 1 日本海西南海域におけるソウハチの漁場

して、採集したもので供試料1,531尾を予め決定せる抽出比により、Fig. 1 に示すごとく、漁場層化抽出を行つた。(I~IV海区)

鱗は脊鰭前基部下のものを採集し、5%の苛性カリによつて汚物を除去し、水洗いを行つた。鱗は10枚づつ選定しプレパラートを作り、投影顕微鏡を用い観察を行つた。鱗半径の測定はfocusから各環帯(休止帯)の外縁までとした。

鱗 相

鱗は楯鱗で成長の良否により、成長線が疎密部に別れ、成長帯は circuli 間隔が広く、休止帯は密集して、一見したところ、暗帯を形成している。focus から巾の広い成長帯が形成され、その上に暗帯を形成している。産卵は春期の2~3月であるので、孵化して、その年の秋までは成長帯が形成されるものと思われる。休止帯は比較的幅広く現われている。この休止帯は漁場により、鮮明に現われるものと、休止、成長両帯の区別の付き兼ねるものがある。この鮮明と不鮮明とのできる原因については不明であるが、漁場という環境の特異性に基くものであらうと思われる。筆者は、この密部位を基準として査定を行つた。

休 止 帯 の 形 成

Fig. 2 は日本海西南海区のうち、浜田沖の同一集団と思われる群について、月別に現われた推移である。この群は1948年の資料であるが、A群以上については一般に個体数も少く、その推移は不明であるが、A群についてみると月別のモードの推移と、モードにおける休止帯形成とからみて、同一年級であると見做される。

この推移を見ると、成長の伸びが見られるのは、4月から9月の交で、他は殆んど成長が休止されていることがわかる。休止帯が成長の遅い時期に形成されるものとする、Fig. 2に見られるごとく、9月から1月の成長の遅い時にできるものと思われる。

休止帯が鱗最外縁部に現われる出現百分率を月別に現わたものが、Fig. 3であるが、これをみると、秋期9月にはすでに外縁に形成を始め、翌春1月には、殆んどの個体が形成を完了し、2月には約5%が成長帯の出現をみている。3月の交には約80%の個体が成長帯を形成し始める。ここで夏季における資料

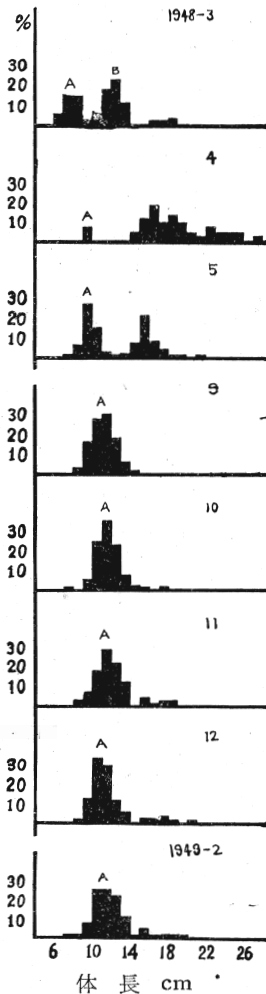


Fig. 2 日本海西南海区浜田沖で漁獲されたソウハチの月別体長分布の推移 (1948)

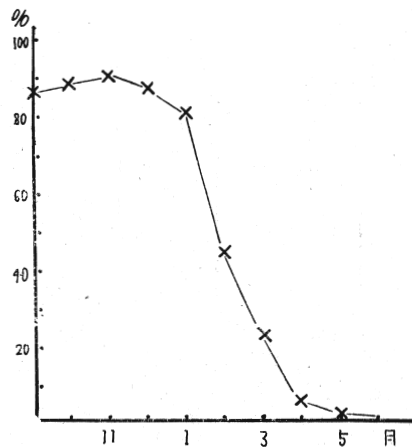


Fig. 3 鱗外縁に休止帯が現われる月別百分率

がないため断定できないが、体長組成の推移からも、成長の悪い9月から1月までの間に休止帯が形成され、春季から夏季間に成長帯が形成されるものと推定される。

ソウハチの場合、休止帯形成の要因として考えられるのは、産卵のための摂餌量の減少と、産卵それ自体からくる、生理的な問題が考えられるが、前者については、夏季間の資料がないため不明であるが、産卵の盛期を除き、比較的冬期間でも捕食しているので、この問題は一概に言い現わし得ない。しかし、産卵の準備期間と、休止帯形成の時期とがほぼ一致し、その間は成長が鈍いので、成長と産卵または休止帯形成とは関聯があるものと思われる。

休止帯形成時の平均計算体長

漁場別の輪群別計算体長及び性別計算体長を Table 1 に示した。

Table 1. 輪数別平均推定体長(全数)

漁区	輪数 計算体長	2		3		
		l ₁	l ₂	l ₁	l ₂	l ₃
I	9 ~ 1月	6.64	11.61	4.80	10.42	15.24
	2 ~ 4					
II	9 ~ 1	6.26	12.98	5.40	11.93	16.56
	2 ~ 4	5.21	10.59	5.38	10.65	14.62
III	9 ~ 1	5.48	12.39	5.40	12.12	16.24
	2 ~ 4	5.76	13.14	4.87	11.14	15.25
IV	9 ~ 1	7.85	14.33	6.03	12.56	17.32
	2 ~ 4	9.42	13.33	6.07	12.35	17.01

漁区	輪数 計算体長	4				5				
		l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	l ₅
I	9 ~ 1月									
	2 ~ 4									
II	9 ~ 1	5.42	11.94	17.40	21.90					
	2 ~ 4	5.28	11.70	14.68	18.52	5.68	10.89	14.78	19.04	21.80
III	9 ~ 1	5.89	12.25	16.79	20.25	8.09	14.38	19.11	22.76	25.36
	2 ~ 4	5.28	10.63	15.05	17.84	5.34	10.26	15.03	19.16	22.03
IV	9 ~ 1	5.80	12.91	16.56	21.80	7.71	13.04	18.26	21.91	24.83
	2 ~ 4	6.79	12.82	17.42	20.81	6.76	12.56	17.03	21.03	23.73

すなわち、9 ~ 1月 は l₂ で I 海区 11.61 cm, II 海区 12.98 cm, III 海区で 12.39 cm, IV 海区で 14.33 cm, l₃ で I 海区 15.24 cm, II 海区で 16.56 cm, III 海区で 16.24 cm, IV 海区で 17.32 cm, l₄ で II 海区で 21.90 cm, III 海区で 20.25 cm, IV 海区で 21.80 cm, l₅ で III 海区 25.36 cm, IV 海区 24.83 cm, で l₄ 以上を除き l₂, l₃ では、各漁場間に体長平均を異にし、とくに I 海区と IV 海区では 2 ~ 3 cm の差異が認められる。

Table 2. 輪数別平均推定体長(性別 2 ~ 4月) (最終輪)

漁区	性別	l ₂		l ₃		l ₄		l ₅	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
II		10.9	10.4	15.1	13.5	18.5		21.8	
III		13.3	12.4	16.0	14.3	17.8		22.0	
IV		13.6	12.9	17.5	15.7	20.8		23.7	

また、2 ~ 4月において、l₂ では I 海区で 10.59 cm, III 海区 13.14 cm, IV 海区 13.33 cm, l₃ の II 海区で 14.62 cm, III 海区で 15.25 cm, IV 海区で 17.01 cm, l₄ は II 海区で 18.52 cm, IV 海区 20.81 cm, となっており、9 ~ 1月と同様漁場間において差が認められる。

鱗から推定した体長間に Lee 現象は現われていない。性別による推定体長は 4 輪以上については雄の資料がないため不明であるが、3 才については、やや差が出て雄に比べて雌の成長がよい。

輪数と年令との関係

Fig. 2 は1948年の資料であつて、これを直ちに当てはめることは危険であるが、同一海区内で漁獲した魚体について月別に体長組成を比較してみると、このA群は月の進むにつれて成長のずれによる移動が窺われ、同一年級のもとと見られる。1948年3月にモード8 cmの群が、1年後の2月には11~12 cmとなりB群に添加される。この8 cmの個体では輪紋が1箇数えられ輪紋を形成し始めているが1949年2月には既に2箇が数えられる。ここにおいて8 cmの群は1947年に孵化したものと見られ、生後満1年にならんとしている。

前述のごとく輪群別の平均体長を見ると、2輪群の11~13 cmの大きさの魚体は満2年にならんとする個体である。以上の若年魚の輪形成からも、また輪紋の形成が年1回と見做されることから、輪紋の数はそのまま年令を現わす。産卵期及び成長帯の形成の時期等から、4月を年級の更新期とすると、3月までの2輪群は満1年魚である。以下同様にして、各輪群 (l_n) は l_{n-1} 年を現わす。

Table 3~6 は、各輪群別平均実測体長及びその母平均の信頼限界 (95%) であるが、隣接する輪群間においては全く分離しているので検定を行うまでもなく有意差があるが、II 海区2~4月の4輪と5輪、また、III 海区9~1月でやはり4輪と5輪でわずかな重なりが出ている。これについて平均値の差の検定を行うと、危険率5%で有意差があることが確認される。

先に輪群別計算体長にも見られるごとく、漁場別により、また性別により、同一年群で体長の差が認められたが、実測体長においても、同様な差異が認められている。すなわち、IV 海区と各海区には成長の差異が認められるが、これについては各々の群の産卵期を異にし、かつ各漁区間は独立した Stock を形成し、環境等によるものか不明である。この差異の問題は資料の不足のため、鮮明には言い得ない。性別にみると、全般を通じて雄に比して雌の方が体長が大きく現われているのは、すでに

Table 3. 輪群別平均実測体長の信頼限界 (9~1月)

漁区	輪数	♀ + ♂		
		N	\bar{x}	信頼限界
I	2	20	12.1	11.23~13.01
	3	48	15.2	13.69~16.77
II	2	23	13.1	12.3 ~13.9
	3	43	16.3	15.81~16.8
	4	5	22.1	20.6 ~23.6
	5	1	24.1	
III	2	47	13.7	13.2 ~14.2
	3	161	16.9	16.8 ~17.2
	4	31	20.3	19.1 ~21.6
	5	8	25.4	24.2 ~26.6
IV	2	36	14.9	14.3 ~15.5
	3	61	17.5	16.9 ~18.0
	4	29	22.2	21.3 ~23.1
	5	13	24.6	22.9 ~26.2
	6	8	27.6	

Table 4. 性別、輪群別平均実測体長の信頼限界 (9~1月)

漁区	輪数	♀			♂		
		N	\bar{x}	信頼限界	N	\bar{x}	信頼限界
I	2	6	13.1	11.9~14.4	14	11.9	11.0~12.8
	3	26	15.6	15.0~16.1	22	14.9	14.5~15.4
	4	2	18.5				
II	2	13	12.4	12.0~12.8	10	11.9	11.6~12.3
	3	28	16.6	16.0~17.2	15	15.7	15.1~16.3
III	2	32	13.0	12.7~13.3	15	12.8	12.4~13.1
	3	124	17.5	17.1~17.8	37	16.0	15.7~16.3
	4	22	21.9	20.6~23.3	9	18.2	17.4~19.0
IV	2	23	14.8	14.0~15.6	13	14.2	13.4~14.8
	3	39	17.9	17.3~18.6	22	16.4	15.8~17.2

Table 5. 輪群別平均実測体長 (2~4月)

漁区	輪数	♀			♂		
		N	\bar{x}	信頼限界	N	\bar{x}	信頼限界
II	2	36	13.36	}	12.8~13.9		
	3	34	16.92		16.3~17.6		
	4	10	20.15		17.8~22.5		
	5	8	22.34		20.4~24.3		
III	2	12	13.5	}	12.8~14.2		
	3	30	16.6		15.6~17.5		
	4	23	19.2		17.1~20.8		
	5	11	22.9		21.1~24.9		
IV	2	96	14.6	}	14.2~15.0		
	3	129	17.8		17.4~18.1		
	4	64	21.2		20.5~21.9		
	5	38	24.3		22.9~25.5		
	6	12	28.3		26.6~29.9		
	7	5	32.4				

Table 6. 性別輪群別平均実測体長

(2~4月)

漁区	輪数	♀			♂		
		N	\bar{x}	信頼限界	N	\bar{x}	信頼限界
II	2	17	13.4	12.7~14.0	19	13.1	12.6~13.7
	3	20	17.5	16.8~18.3	14	15.7	15.0~16.5
III	2	12	15.9	15.1~16.7	13	15.5	14.6~16.3
	3	17	17.4	16.1~18.7			
IV	2	61	14.6	14.2~15.1	35	13.7	13.4~14.0
	3	89	18.4	17.9~18.9			
	4	64	20.0	19.3~21.0			

石田 (1950), 平松 (1949) 等が指摘したところである。

若年令群について、季節的に成長をみると、Fig. 2 に見るごとく3~9月の間が9~2月に比して、成長がよく現われている。このような成長は3~5月の間では Euphausia を相当補食し、外界における、出現の多寡が成長の良否に相当影響されるのではないかと思考される。

体長組成と輪数別体長組成

2月から4月までの体長頻度分布と輪群別体長分布との関係は Fig. 4 に見られる通りであるが、Fig. 4 でみると13 cm 前後のモードと、16 cm 前後のモード、20 cm 前後のモード及び27 cm 前後に現われている小さなモードがある。この各モードは、各々2輪、3輪、4輪及び6輪群のモードとほぼ一致する。このうちで1輪、及び2輪群では比較的、体長変異も小さく、複合していないが、3輪以上になると、輪群別組成も複合してくる。これは漁場別による同年群の体長で変異が大きく、これが複合されて現われているためで、4輪以上になると、相当癒合されている。以上について PETERSON の原理が当てはまる。

性による体長組成をみると、雄については20 cm 以上については出現されておらないが、雌については33 cm まで現われて、その主要組成において相違を示している。

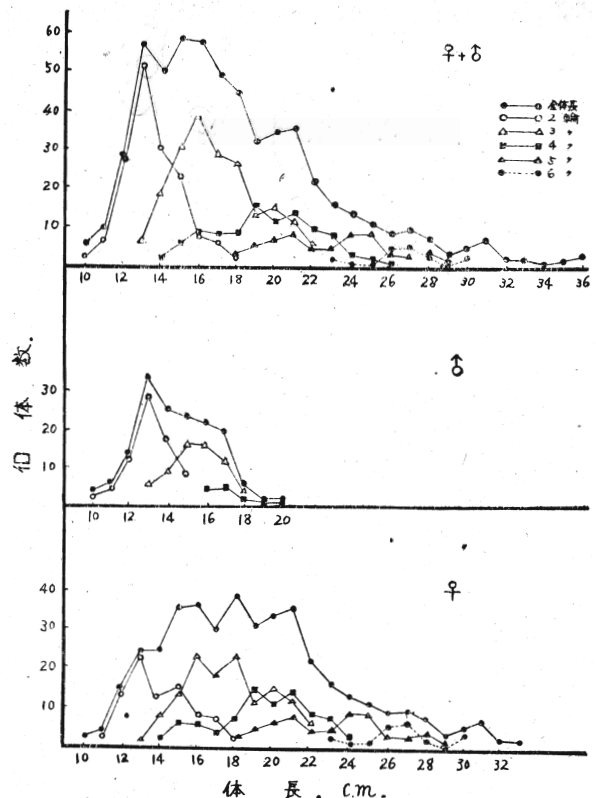


Fig. 4 ソウハチの体長組成及び輪群別組成

産卵の盛期に近づくとき、ほとんどが雌で雄の出現が少く、かつ体長の大きな個体の殆んどが雌である。この性比の出現については今後さらに研究を要する問題である。この雌雄における組成の変異は平松（'49）がムシガレイについて同様指摘している。

摘 要

- (1) 鱗において、休止帯が形成されるのは秋期から冬期に至る成長の休止される時期で9～1月前後と推定される。また、成長帯は3月以降9月の成長のよい時期に形成され、休止帯は見掛上産卵期と一致する。
- (2) 全体長分布と輪群別の体長分布の山はほぼ一致する。
- (3) 隣接する輪群間の平均実測体長にも明かに差異が認められる。
- (4) 性別にみた体長組成は異り、雌に比して雄は小さい。
- (5) 性による平均体長（同一年令）に差異が認められる。すなわち、雌は雄に比して大きい。

参 考 文 献

- 石田力一・北方正章・石垣富夫（'52）北海道産鱈類の年令に関する研究 第二報 サメガレイ，北海道水産研究所報告 No. 3
北海道区資源調査要報； No. 3（'52）北海道区水産研究所