

スケトウタラ *Theragra chalcogramma* (PALLAS). の年令査定*

尾形哲男

Age determination of Alaska pollack, *Theragra chalcogramma* (PALLAS).

Tetsuo OGATA

§ 緒 言

年令査定はすべての魚種の生態や資源量の変動を追求するためにもつとも根本となる研究の一つである。スケトウタラに関しても、古くから山田 ('33), 日水研 ('48), 東北水研 ('49) が鱗を用い、宇野 ('38), 安田 ('39, '40, '41), が脊椎骨椎体を用い、安田 ('39, '41), 北水研 ('51, '52) が耳石を用いて年令査定を行つた記録があるが、その具体的な方法が明らかでなく、また、標本数も少なく徹底的に解明されるには至っていない。

新潟近海におけるスケトウタラは全底魚漁獲物の約半を占め、底曳、延縄漁業の主要な部分を担っている。その重要性に鑑み、基礎的生態及び年令変動の激しいと思われる本種の量的変動を明らかにすることを目的としたスケトウタラ調査研究の一環として、年令査定の根本問題とこれに附随する成長その他の問題に関してある知見を得たので、その一部を報告する。なお、本論文を校閲して戴いた加藤源治氏並びに調査に御協力を願つた大内明氏に深く感謝の意を表する。

§ 材 料

1. 1952年9月～1953年4月	新潟港水揚底曳船漁獲物	1,771尾
2. 1952年11月～1953年5月	寺泊港水揚延縄船漁獲物	833尾
3. 1953年6月	新潟港水揚延縄船漁獲物	48尾
4. 1953年1月～同年4月	新潟県指導底曳船銀山丸漁獲物	1,195尾
5. 1953年1月～同年5月	能生、浦本港水揚延縄船漁獲物	269尾
6. 1953年6月～同年8月	佐渡両津港水揚延縄船漁獲物	151尾
	総 計	4,267尾

年令査定方法の確立に際して、とくに次の諸項に重点をおいて研究を進めた。

1. 年令査定に用いられるすべての骨質部（鰓蓋骨、耳石、鱗、脊椎骨等）に対しての調査。
2. 年輪形成期の決定。
3. 得られた年令の査定結果と自然現象との一致性。
4. 標本数を多くし、数の不足によつて生ずる誤差を最小限にとどめること。

* 昭和28年11月、三重県津市にて開催された日本水産学会にて発表

§ 年令査定の方法

年令査定のために鰓蓋骨、耳石、鱗、脊椎骨を用いた。

1) 鰓蓋骨

鰓蓋骨は不規則な長楕円形をしているが、その長軸の中央部に鋸で傷を入れて横断し、断面を油砥石で磨り、滑らかな断面に現われる輪紋を検鏡した。

2) 耳石

鰓蓋骨と同様に長軸の方向の中央部に鋸で傷をいれて切断し、油砥石で断面を滑らかにして検鏡した。

3) 鱗

魚体を8つの部分に分割し、採鱗するときの最適場所を求めた。このくわしい経過は後述するが、この結果、第1脊鰭直下部の鱗がもつとも安定度のあることを知つたので、ここから10枚宛採鱗し、2枚のスライドガラスでプレパラートを作り、成長線の疎密を検鏡した。そのうちで代表鱗について露出部に現われる年輪を算え、さらに成長を調べるためにその一部は輪紋の対象軸にある focus から各年輪までの距離と全半径を測定した。測定には投影装置を使用した。投影装置による中心部と縁端との拡大率の誤差は、この場合問題になるほど大きくはない。

4) 脊椎骨

脊椎骨は49~50あるのが普通であるが、その第5~10番目の椎体凹面に現われる輪紋の状態にはほとんど相違がない。したがって第7~8番目の脊椎骨をとり検輪に供した。適度に乾燥すると透明層と不透明層とが明瞭に観察され、そのままでも縦断してもまったく同じにみることができるので、そのまま検鏡した。なお、脱脂その他の処理を施すと細い条紋が多数不規則に現われ、その疎密の状態も判定しがたくなるので無処理のままで調べた。

脊椎骨に関して安田('40)は産卵記号について述べているが、椎体の凹面をみると、年輪は透明層(冬季形成)と不透明層(夏季形成)とが交互に環状をなして現われているのに反し、産卵記号は不透明質が神経突起の出ている側において透けてみえるので両者の区別は割合に容易である。

§ 年令査定の結果

1) 鰓蓋骨による場合

輪紋が全く不明であり、スケトウタラに関しては年令査定に供し得ない。

2) 耳石による場合

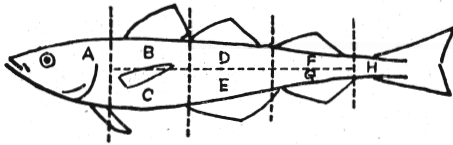
断面には focus を中心に透明層と不透明層とが交互に同心的に現われ、明らかな輪紋を形成する。しかし、若年群(1輪群, 2輪群)においては明瞭に判別されるが、3輪群以上の大型魚では判定に苦しむものが多く、染色その他の処理を行つたが、あまり効果はなく、高年魚に対して耳石を用いることは不適當と思われる。

3) 鱗による場合

i) 採鱗部位の決定

第1図に示すようにスケトウタラを8つの部分に分割し、各部から10枚宛採鱗してプレパラートを作り、15個体について輪紋数の変異、再生鱗の出現率等を調べた。その結果が第1表である。

第1図 魚体分割図



第1表 部位による再生鱗, 正鱗出現率 (%)

部 位	A	B	C	D	E	F	G	H
再生鱗出現率	35.8	19.3	24.7	32.0	24.7	17.1	23.6	35.8
正鱗出現率	43.3	72.7	72.0	66.7	74.7	74.3	72.2	56.7

採鱗に際しての部位による輪紋数の変異について分散分析を行った結果を第2表に示した。

第2表 採鱗部位, 個体による輪数変異の分散分析表

変動因	自由度	平方和	平均平方
位置	7	82	11.71
個体	14	134	9.57
フレ	98	660	6.73
全体	119	1076	

位置による変異性の検定

$$F = 1.42$$

$$F_{0.05} = 1.73$$

$$F_{0.01} = 2.26$$

個体による変異性の検定

$$F = 1.74$$

$$F_{0.05} = 2.10$$

$$F_{0.01} = 2.82$$

の残存していると思われるのは B 部位であり, 他は水揚処理中に剥脱するものが比較的多くみられる。以上を総括すると, 鱗は第一脊鰭直下部から採るのがもつともよいという結論に達した。なお, 1 輪群では大部分の鱗が剥脱しており, 全個体からの採鱗は困難である。

ii) 不明瞭輪紋を有する個体の出現率

不明瞭輪紋を有する鱗をもつた個体の出現率は第3表に示した。3 輪群以上では 4.5% の低率である。1 輪群, 2 輪群では全個体がまったく明瞭に判別されるので, これらを総合するとこの割合はさらに小さくなる筈である。

第3表 鱗輪紋不明瞭個体出現率 (3 輪群以上)

	新潟港 底 曳	銀山丸 底 曳	寺泊延縄	能生延縄	両津延縄	総 計
不明瞭	46	19	12	3	7	87
全 数	532	355	747	133	150	1,917
%	8.6	5.4	1.6	2.3	4.7	4.5

iii) 年輪形成期

年輪形成期の決定は年令査定においてもつとも重要な問題である。形成期を知る一つの方法として focus から

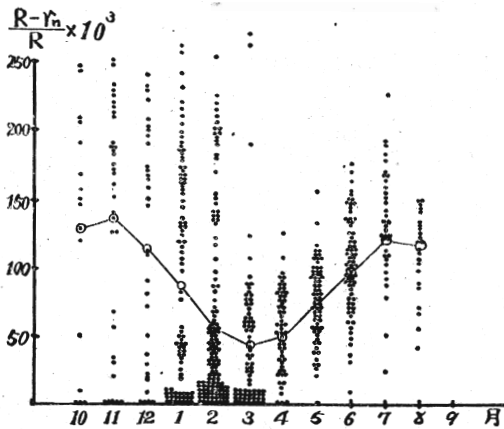
最外輪紋までの距離 r_n と全半径 R とを測定し, その差の全半径に対する割合 $\frac{R-r_n}{R}$ の値を求めた。その結果を第4~5表, 第2~3図に示した。なお, 年令によつて形成期が多少相違する傾向がみられ, また R, r_n も変化し, したがつて $\frac{R-r_n}{R}$ の値も変つてくるので, 同一年級群のみについて調べた。第2図, 第4表は1949年級群について, 第3図, 第5表は1948年級群についての結果である。この結果から, 鱗の年輪は秋の10月から翌年5月までの間に作られるが, 大部分は2月を中心として1~3月に完成し, また年に1回のみ形成されることも明らかである。若年群もほぼ同時期に形成されるようである。

第4表 鱗における年輪形成期 1949年級群 (4年群) N : 標本数 $P = \frac{R-r_n}{R} \times 10^3$

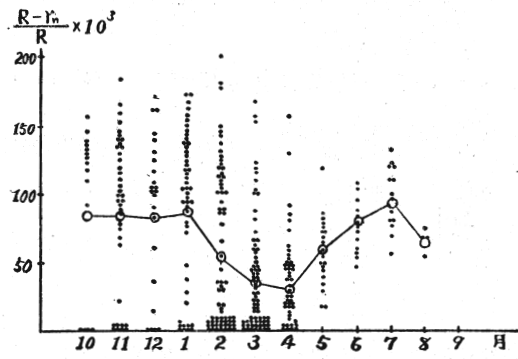
漁場	10月		11月		12月		1月		2月		3月		4月		5月		6月		7月		8月		9月		
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	
新潟港	17	122.7	21	129.9	33	113.4	50	77.0	59	62.6	21	52.0	19	56.8			41	87.7							
银山丸							7	132.9	23	74.9	19	25.6	12	40.2											
寺泊			12	154.4			28	102.4	25	55.3	23	35.8	32	48.2	40	63.3									
能生									12	11.1	14	58.5			28	82.0									
両津															40	109.8	34	123.0	23	112.4					
平均	17	122.7	33	138.8	33	113.4	85	90.0	119	58.3	77	41.8	63	49.3	68	71.0	81	98.6							

第5表 鱗における年輪形成期 1948年級群 (5年群) N : 標本数 $P = \frac{R-r_n}{R} \times 10^3$

漁場	10月		11月		12月		1月		2月		3月		4月		5月		6月		7月		8月		9月		
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	
新潟港	15	92.9	24	89.7	23	89.7	34	95.4	18	66.9	4	45.8	16	33.3			5	89.8							
银山丸							3	80.3	26	66.4	16	48.3	9	30.1											
寺泊			15	92.7			14	89.6	12	42.6	41	36.1	20	30.3	16	53.5									
能生									12	31.4	11	25.0			6	83.5									
両津															9	85.2	16	98.7	4	61.8					
平均	15	92.9	39	90.8	23	89.7	51	92.9	68	56.2	72	37.7	45	33.6	22	61.7	14	86.9	16	98.7	4	61.8			



第2図 年輪形成期 (1949年級群)



第3図 年輪形成期 (1948年級群)

4) 脊椎骨による場合

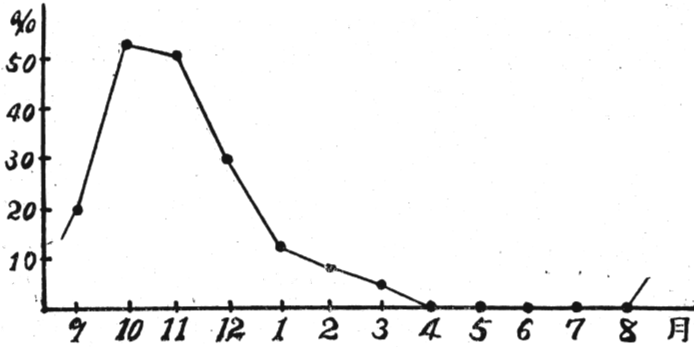
i) 不明瞭輪紋を有する個体の出現率

脊椎骨椎体凹面に現われる輪紋の不明瞭な個体の割合は、第6表に示すように13.3%である。これは鱗の場合に比較してやや高い値を示しているが、年令査定に供するにはさしつかえないように思われる。この値は3輪群以上の個体についての結果であり、1輪群、2輪群ではさらに一層明らかに判定できるので、全体的にみればこの比率はもつと小さくなるものと思う。

第6表 脊椎骨輪紋不明瞭個体出現率 (3輪群以上)

	新潟 底	新潟 港 曳	銀山 底	丸 曳	寺泊 延 縄	能生 延 縄	両津 延 縄	総 計
不明瞭 全 数		69		25	66	2	13	178
%		15.8		12.3	12.5	2.6	18.3	13.3

外縁部透明個体数
全 数 $\times 10^2$



第4図 脊椎骨椎体の外縁部透明個体出現率

ii) 年輪形成期

安田 ('41) が調べた結果によると大体12月~2月に形成されるとしている。

鱗の場合と同様に $\frac{R-r_n}{R}$ の

値を求めれば明瞭であると思うが、時間的に大量の標本を扱うことが困難であるので、単に最外縁が透明層か、不透明層かのいずれかに大別し、その割合を月別に追跡した。その結果は第4図、第7表に示した。

これによると、透明層が形成され始めるのは9月であり、10、11月には、全期を通じて透明層に終る個体の割合がもつとも多く、そ

第7表 脊椎骨における年輪(透明帯)形成期

A: 外縁部透明帯個体数 B: 標本数

		1952				1953							
		9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
新潟 港 曳	A	4	21	28	19	20	13	2	0				
	B	20	40	49	65	102	141	39	32				
	A/B %	20.0	52.5	57.1	29.2	19.6	9.2	5.1	0				
銀山 丸 曳	A					2	14	8	0				
	B					10	141	42	30				
	A/B %					20.0	9.9	19.0	0				
寺泊 延 縄	A			4		8	0	0	0	0			
	B			15		120	67	93	74	74			
	A/B %			26.7		6.7	0	0	0	0			
能生 延 縄	A					1	0	0		0			
	B					10	8	10		20			
	A/B %					10.0	0	0		0			
両津 延 縄	A										0	0	0
	B										23	26	22
	A/B %										0	0	0
綜 計	A	4	21	32	19	31	27	10	0	0	0	0	0
	B	20	40	64	65	242	357	184	136	102	23	26	22
	A/B %	20.0	52.5	50.0	29.2	12.8	7.6	5.4	0	0	0	0	0

の後は減少しており、4～8月の間は全部不透明層に終つている。この結果から、大体年輪（透明層）の完成する時期は9～4月の間であり、とくに11～2月にもつとも多く完成される。これは安田の結果ともよく一致している。

5) 鱗及び脊椎骨の輪紋数の一致度

鱗における輪紋数と脊椎骨における輪紋数との一致度は第8表に示すように、3輪群以上で完全に一致するものの比率は80.63%を示し、1輪群、2輪群は完全に全個体が一致する。したがつて全個体を総合すると94.54%の高率で一致することが知られた。

第8表 鱗、脊椎骨による輪紋数の一致度

脊椎骨 鱗	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	γ_6	γ_7
γ_1	800						
γ_2		980					
γ_3			7	7			
γ_4				254	81	3	
γ_5				15	257	22	1
γ_6					4	38	1
γ_7					1		6
鱗輪数-脊椎骨輪数		-2	-1	0	+1	+2	
		1	19	2342	111	4	

3輪群以上の一致度=80.63%

全体における一致度=94.54%

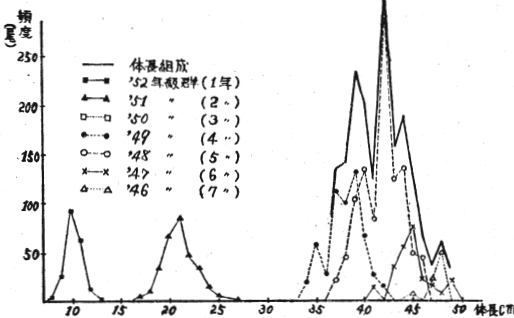
群は抽出率不明のため、実験に用いられた標本についてのみの組成である。したがつて、これらの若年群は実際にははるかに大きな組成をもつものと考えられる。

年令査定の結果から導びかれる年令組成や成長に関しては、今後も継続して調査するつもりである。

以上の結果から、鱗による年令査定が他に比較してもつともよい結果を与えている。したがつて、今後スケトウタラの年令査定には鱗を用いることにし、脊椎骨はその補充材料にすればよいと思う。

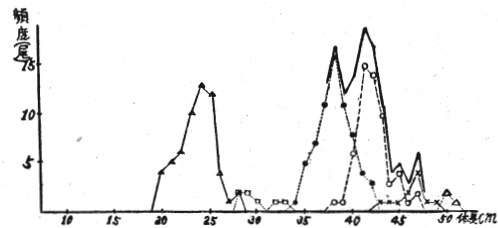
以上の方法によつて得られた年令査定の結果と漁獲体長組成との関係を見ると、大体よく一致していることがわかる。ただし、1952年度のスケトウタラは3輪群すなわち1950年級群が極めて少なく、新潟港底曳船漁獲物中にはまったくみられず、わづかに新潟県指導船銀山丸と能生港の延縄船で少量採集した程度である。次にその一例として、新潟港水揚底曳船と能生港水揚延縄船による漁獲物体長組成と年令組成を第5～6図に示した。若年

新潟港 ('52. 9~12月)



第5図 体長組成と年令別組成

能生 ('53. 4~5月)



第6図 体長組成と年令別組成

§ 摘 要

1. 鰓蓋骨は年令査定に供し得ない。

2. 耳石は若年群においては明瞭であるが、高年群に対しては不適當である。
3. 鱗による査定は、他に比較してもつとも信頼度が高い。その採鱗部位は第一脊鰭直下部から採るのがもつとも適當であると思われる。
4. 鱗、脊椎骨の年輪は、ともに年1回形成されることが明らかである。鱗は10~5月、とくに大部分が2月を中心に1~3月に完成され、脊椎骨はとくに11~2月の間に完成することも確認された。

参 考 文 献

- 山田栄次 ('33) メンタイの生態調査 水産研究誌 Vol. 38, 39.
- 宇野道夫 ('38) スケトウタラの年令組成 水産学会誌 Vol. 5, No. 3.
- 安田秀明 ('39) 同一個体の魚鱗、脊椎骨及び耳石に顕われる輪数について 水産学会誌 Vol. 8, No. 6.
- 安田秀明 ('40) スケトウタラの脊椎骨に顕われた産卵記号について 水産学会誌 Vol. 9, No. 2.
- 安田秀明 ('41) 魚類の鱗、耳石、脊椎骨に顕われる輪紋の生成に關与する要因の批判的研究 水産学会誌 Vol. 10, No. 1.
- 北海道区水産研究所 ('51) 以東底魚資源調査経過報告