

# 알라스카灣産 적어, *Sebastes alutus* Gilbert의 成長에 關한 研究\*

張 昌 翼  
國立水産振興院 遠洋資源調查科

## A Study on the Growth of Pacific Ocean Perch, *Sebastes alutus* Gilbert, in the Gulf of Alaska

Chang Ik ZHANG

Fisheries Research and Development Agency, Yeongdogu, Busan, 606 Korea.

The growth of *Sebastes alutus* was studied by scale reading to check the change of growth rate at the early stage of life. Lee's phenomenon was recognized on the scale measurements except the first ring radius. No evidence was found to support the change of growth rate at early stage. Von Bertalanffy's growth equation was estimated with the back-calculated fork lengths,  $L_1=357.8 (1-e^{-0.6124(t+1.8566)})$ , and  $W_{\infty}=784.4g$ .

### 緒 論

적어(*Sebastes alutus* Gilbert)는 北太平洋의 大陸棚 및 大陸斜面에 棲息하는 寒帶性 底棲魚族이다. 알라스카灣에서는 主로 100~450m의 水深에서 漁獲된다.<sup>1)</sup> 1946年 美國에 依해 처음으로 漁業資源으로서 開發되었고, 本格的인 漁獲은 1962年 蘇聯의 參與로 始作되었다. 漁獲量은 約 40萬%을 나타낸 1965年 以後 減少되어 왔으며<sup>2)</sup> 1975년에는 4萬5千%으로 記錄되었다. 最近에는 資源의 回復을 위하여 漁獲規制를 實施하고 있으며 漁業 管理를 위한 科學的 研究가 絶실히 필요하게 되었다.

알라스카灣産 적어의 年齡과 成長에 對해서는 비늘을 年齡形質로 한 Lyubimova<sup>3)</sup>와 千國<sup>4)</sup> 및 耳石을 使用한 Westrheim<sup>5)</sup>의 研究가 있다. 이들의 研究結果에서는 差異點이 나타나고 있다. 千國<sup>4)</sup>는 비늘의 輪徑으로 부터 求한 計算體長의 월포드(Walford) 定差圖에서 4.6歲를 境界로 하여 그 以下의 年齡과 그 以上의 年齡에서 各各 기을기를 달리하는 直線을 確認하여 두 개의 버탈란피(Bertalanffy) 成長式을 提示하고, 4.6歲 以前의 成長率이 그 以後의 成長率보다 높다고 解釋하였다. 이 點은 Lyubimova<sup>3)</sup>도 指摘하고 있다. 이에 대해서는 稚魚期에 表層에

서 海底로 棲息處를 바꿈에 따른 物理環境과 食性의 變化가 그 原因이라고 推測되고 있다.<sup>3)4)</sup>

그러나, Westrheim<sup>5)</sup>은 千國<sup>4)</sup>의 說明에 疑問을 나타내었다.

本 研究은 生活初期에 있어서 成長率의 變化가 認定되는지를 確認하고 그 原因을 檢討하였다.

本 研究을 始終一貫 指導해 주신 釜山水産大學의 姜龍柱博士께 깊은 感謝를 드리며, 本 研究의 遂行에 끊임없는 激勵과 協助를 해주신 國立水産振興院 遠洋資源調查科 職員들께 謝意를 드린다.

### 資料 및 方法

本 研究에 使用된 標本은 1978年 5月에서 1980年 8月까지 알라스카灣에서 韓國의 拖網漁船의 漁獲物中에서 採集된 651마리의 魚體이다. 標本魚가 漁獲된 海域의 位置는 Fig. 1과 같고, 漁獲時期와 標本魚의 마리數는 Table 1에 提示한 바와 같다.

標本魚體는 漁獲物의 揚網時 船上에서 無作爲 抽出하여 急速冷凍狀態로 保存한 後 漁船의 國內 歸還과 同時에 實驗室로 運送하였다. 體長(fork length)과 體重은 魚體를 室溫에서 趁乾히 測定하였고, 生殖腺을 肉眼觀察하여 性을 確認하였다.

年齡形質로서 비늘을 使用하였다. 비늘의 採取部

\*本 論文은 1980學年度 釜山水産大學 大學院에 水産學碩士學位請求論文으로 提出된 것임.

位는 1978年 5월부터 12월까지에는 確認되지 않았고, 1979年 以後부터는 再生鱗이 가장 적게 나타나는 가슴지느러미 鰭底部位로부터 採鱗하였다. 採鱗된 비늘은 KOH 水溶液內에 24時間 담구었다가 꺼내 表面의 汚物을 깨끗이 洗滌하였다. 洗滌된 비늘은 2枚의 슬라이드 그라스에 끼워 프레파라트로 保存하였다. 魚體 1마리當 프레파라트로 保存한 비늘數는 8~10枚이다. 비늘은 萬能投影器(Profile Projector) 로써 20倍로 擴大하여 觀察하였다.

적어의 비늘은 透明하고, 四角形 혹은 五角形의 典型的인 빗비늘(櫛鱗)이다(Fig. 2). 露出部(Posterior field)에는 작은 가시가 密生해 있고, 被覆部(Anterior field)에는 焦點(focus)을 中心으로 同心圓狀으로 많은 成長線(circulus)이 存在한다. 5-14

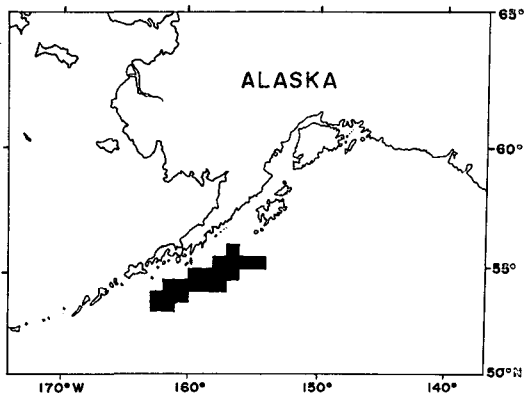


Fig. 1. The sampling areas of Pacific ocean perch.

Table 1. Sampling date and number of specimens of Pacific ocean perch

Date of catch	Number of specimens	Range of fork length (mm)
May 1978	49	18.9-36.5
June 1978	30	32.0-35.7
July 1978	15	32.4-40.5
Aug. 1978	120	19.2-29.3
Sept. 1978	30	26.1-35.6
Oct. 1978	30	31.6-38.9
Nov. 1978	26	28.0-41.3
Dec. 1978	59	26.1-33.6
Jan. 1979	60	23.8-32.1
Feb. 1979	46	27.2-37.9
Mar. 1979	21	28.1-36.4
July 1979	21	30.7-40.2
Aug. 1979	60	20.4-38.2
Sept 1979	60	27.4-35.9
Aug. 1980	24	31.0-39.1

個의 도랑(溝, groove)이 焦點에서 放射狀으로 成長線을 가로지르며 被覆部의 外緣까지 달리고 있다.

비늘에서 觀察한 項目은 鱗徑(scale radius), 輪紋(ring)의 數 및 輪徑(ring radius)이다.

鱗徑과 輪徑의 測定 基準線은 Fig. 2에서 보는 바와 같이 左右 最外側의 두 도랑이 被覆部의 外緣과 만나는 두 點(A와 B)의 中間點(C)과 焦點을 잇는 直線으로 定하였다. 中間點이 도랑과 비늘 外緣이 交叉하는 點과 一致하는 境遇가 있었다. 이 境遇에는 中間點을 若干 比겨 點C를 定하였다. 鱗徑은 測定基準線을 따라 焦點에서 被覆部 外緣까지의 直線距離로써 測定하였다. 輪徑은 測定 基準線을 따라 焦點으로부터 各 輪紋(ring)까지의 길이로써 測定하였다. 輪紋은 焦點을 中心으로 하여 同心圓의 形式으로 나타나는 成長線의 間隔이 좁은 休止帶의 外側으로서 看做하였다. Fig. 2에서 鱗徑은 R로, 各 輪紋까지의 輪徑은  $r_1, r_2, \dots, r_n$ 으로 表示되어 있다.

採鱗部位가 確認되지 않은 標本魚는 輪紋 形成 時期를 推定하는 데만 使用하였고, 輪徑, 鱗徑 一體長 關係에 관한 調査에서는 採鱗部位가 一定한 標本魚만을 材料로 使用하였다.

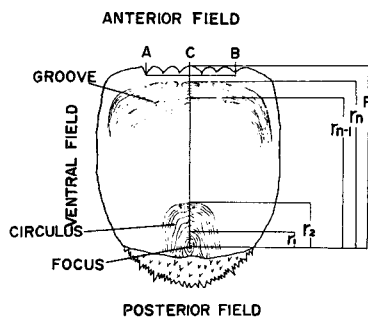


Fig. 2. Diagram showing the determination of the base line for measuring scale radius (R) and ring radius ( $r_n$ ).

### 結 果

#### 1. 輪紋 및 輪紋數의 判讀

年輪形質로서 비늘의 適合性을 알아보고 아울러 偽年輪 및 輪紋形成의 異常으로 年齡査定 및 輪徑의 測定이 不可能하거나 애매한 魚體를 가려내기 위해, 1次의 筆者를 包含한 2人이 獨立的으로 Table 1에 提示한 魚體中 再生鱗이 採鱗된 魚體를 除外한

276個體의 비늘에 對해 그 輪紋을 判讀하였다. Table 2는 兩者間의 1次 輪紋數 查定의 一致도를 輪紋數別로 나타낸 것으로 輪紋數를 4個 가진 魚體 41마리에 있어서는 輪紋數의 1次 查定이 完全히 一致하였다. 그러나, 輪紋數 5의 魚體에 있어서는 1마리에 對해서 한 사람이 判讀한 輪紋數가 6個로 查定되어 判讀 一致도가 94.4%이고, 輪紋數가 많을수록 兩者間의 一致도가 떨어지는 傾向이 나타났다. 特히, 輪紋數 9의 境遇에는 一致도가 69.2%로 가장 낮았고 判讀 輪紋數가 3個나 틀리는 魚體도 있었다. 調査된 總 276標本魚中 輪紋數 判讀이 一致한 235마리를 除外하고 輪紋數 判讀이 一致하지 않은 나머지 41마리에 對해서는 兩者가 함께 再檢討하여 輪紋數를 推定하였다.

다음, 讀合法으로 確認한 輪紋中 僞輪을 찾아내기 위하여 各 輪群別로 鱗徑에 對한 各 輪徑을 그리면 (Fig. 3), 鱗徑에 對한 第1輪~第9輪의 各 輪徑 測定値는 서로 分離된 채 各各 直線回歸를 하였다. 그러나, 回歸直線에서 너무 떨어진 測定値는(그림에서 實線으로 둘러싼 것) 僞輪을 判讀하였거나 誤讀된 것으로 判斷하고, 이러한 비늘은 輪徑 測定에서 除外하였다. 僞輪과 輪紋誤讀은 또한 Fig. 4에서와 같이 各 비늘의 測定値에 對해 그린 월포드 定差圖의 直線에서 멀리 떨어진 點으로 確認하였다.

2. 輪紋形成時期

輪紋形成의 週期性 및 時期를 알기 위하여 緣域指數(marginal index, MI)를 式,  $MI = \{(R-r_n)\}$

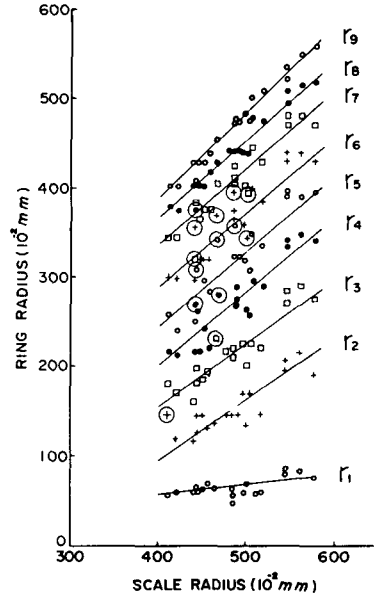


Fig. 3. Relationship between the scale radius and ring radius for the 9- ring group.

Table 2. Consistency of scale readings of Pacific ocean perch by two readers, A and B

Deviation A-B	Number of annuli determined by the reading of A											Total	
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15
+ 2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
+ 1	—	1	—	1	—	1	1	2	1	1	1	—	9
0	41	17	20	27	24	27	19	22	13	15	7	3	235
- 1	—	—	1	3	3	8	1	4	1	1	2	—	24
- 2	—	—	1	—	—	2	1	—	1	—	—	—	5
- 3	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2
Total	41	18	22	31	27	39	23	28	17	17	10	3	276
%	100	94.4	90.9	87.1	88.9	69.2	82.6	78.6	76.5	88.2	70.0	100	85.1

$\{(r_n - r_{n-1})\} \times 10^2$ 로써 求하고 이 緣域指數로써 비늘 緣邊部의 成長狀況을 每月 追跡하였다. Fig. 5는 1979年 5月부터 1980年 3月까지 採集된 總 272마리의 魚體에서 每 비늘에 對해서 緣域指數의 月別變化를 나타낸 것이다. 緣域指數가 가장 높은 값을 보인 달은 1~2月이고, 3月에는 50以上の 높은 緣域指數를 나타내는 魚體와 10以下の 낮은 緣域指數를

나타내는 魚體가 分明하게 分離되어 出現하고 있다. 2~3月에 休止帶形成이 完了되고 成長線 間隔이 넓은 새로운 成長帶가 생기고 있음을 알 수 있다. 그리고 5月에도 3月의 境遇와 마찬가지로 60以上の 緣域指數를 가진 魚體와 40以下の 緣域指數를 가진 魚體를 쉽게 區別할 수 있다. 이 40以下の 緣域指數를 가진 魚體는 3月의 10以下の 緣域指數를 가진 魚

體와 關聯시키고, 60以上の 緣域指數를 가진 魚體는 3月の 50以上の 緣域指數를 가진 魚體와 關聯시켜 判斷하면, 休止帶 形成의 完了와 이에 이어지는 成長帶 形成의 始作은 이른 魚體에서는 2월에 나타나고 늦은 魚體에서는 5월에 나타나는 것 같다.

따라서, 休止帶와 成長帶의 境界로서 判讀한 輪紋은 2-5월에 걸쳐 年間 1回 形成됨을 알 수 있으므로 이 輪紋을 年輪으로 看做할 수 있다.

3. 逆計算體長

비늘의 成長이 암수間에 差異가 있는 境遇는 成長에 關한 調查結果가 標本의 性比의 影響을 받을 것이다. 그러므로, 年輪 形成時의 體長을 輪徑으로써 逆計算하기에 앞서 各 輪徑에 對하여 암수間의 差異를 檢討하였다. Table 3은 標本數가 가장 많은 8歲魚에 對해서 암수間의 輪徑을 比較한 것이고, 어느 輪徑에서도 암수間에 有意한 差異를 認定할 수 없었다( $P > .05$ ).

以上으로써 비늘의 成長은 암수間에 差異가 없음을 確認하고, 標本을 性別로 나누지 않고 하나로 뭉쳐서 體長을 逆計算하였다.

Table 4는 5歲에서 16歲까지의 標本魚에 있어서 輪徑과 鱗徑을 나타낸 것이다(Fig. 6). 第1輪徑을 除外하면 各 輪徑은 高年齡 標本魚에서보다 低年齡 標本魚에서 높은 값을 보였다. 그러므로, 輪徑은 全年齡에 對해서 平均을 求하면, Table 4의 下段에 表示한 것과 같다.

다음, 平均 輪徑으로써 年輪形成時의 體長을 逆計算하기 위하여 採集時의 鱗徑과 體長間의 關係를 求하였다(Fig. 7). 鱗徑(R)과 體長(L) 間의 關係에는 直線回歸을 假定할 수 있었다.

直線回歸式은  $L = 102.1 + 0.4196R$ 이었다. 이 回歸直線式에 Table 4의 平均 輪徑을 代入하여 年輪形成時의 體長을 逆計算하였다(Table 5).

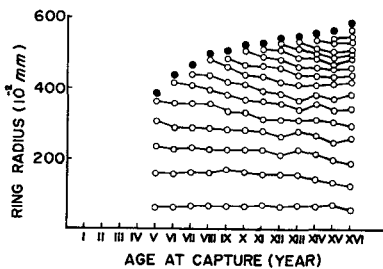


Fig. 4. Walford graphs of ring radii for finding out whether the scale reading is right or wrong.

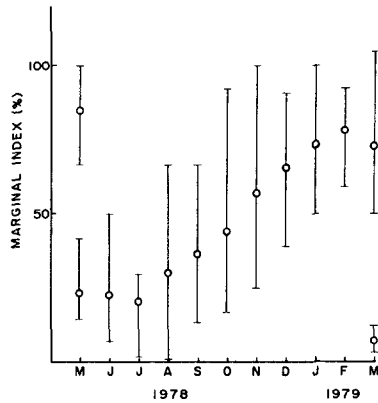


Fig. 5. Monthly change of the marginal index in the scale of Pacific ocean perch. Solid circles and vertical bars stand for means and ranges respectively.

Table 3. Comparison of mean ring radii between sexes in the 8-ring group

Ring	Ring radius( $10^{-2}mm$ )		Student's t*
	Male	Femle	
r <sub>1</sub>	69.54	65.91	1.3839
r <sub>2</sub>	155.23	157.95	0.4906
r <sub>3</sub>	228.18	227.05	0.1412
r <sub>4</sub>	291.14	294.77	0.3874
r <sub>5</sub>	344.55	357.50	1.2335
r <sub>6</sub>	390.68	402.95	1.0408
r <sub>7</sub>	433.41	445.23	0.9566
r <sub>8</sub>	474.45	484.77	0.7594

\*Student's t value is 2.021 at 5% point.

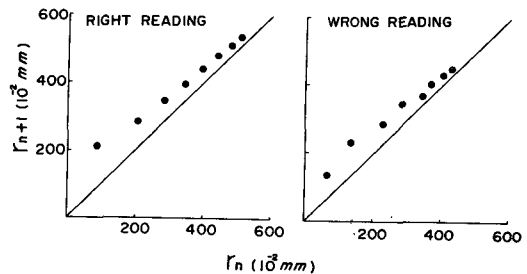


Fig. 6. Relationship between age at capture and the radii of ring on the scale of Pacific ocean perch. Closed circles stand for the mean scale radius (R) at capture.

Table 4. Estimated ring radii ( $10^{-2}mm$ ) at the age of capture in Pacific ocean perch

Age at capture	Ring																
	$r_1$	$r_2$	$r_3$	$r_4$	$r_5$	$r_6$	$r_7$	$r_8$	$r_9$	$r_{10}$	$r_{11}$	$r_{12}$	$r_{13}$	$r_{14}$	$r_{15}$	$r_{16}$	R
5	62	155	238	305	365												384
6	63	154	227	294	355	420											444
7	68	160	233	292	351	404	441										472
8	68	157	228	293	351	397	440	480									498
9	68	166	228	285	334	377	423	459	488								501
10	66	160	226	282	327	374	411	443	474	503							519
11	72	153	226	280	320	363	397	437	469	491	514						524
12	66	154	219	269	312	354	390	421	453	479	508	528					538
13	70	153	227	280	312	342	370	412	443	463	494	517	537				549
14	68	148	218	270	314	352	385	413	438	460	482	500	520	541			555
15	72	139	200	250	302	345	375	415	430	452	474	492	510	527	547		563
16	55	125	192	255	299	349	382	419	440	460	482	500	517	534	552	570	582
Mean	67	152	222	280	329	371	401	433	454	473	492	507	521	534	550	570	

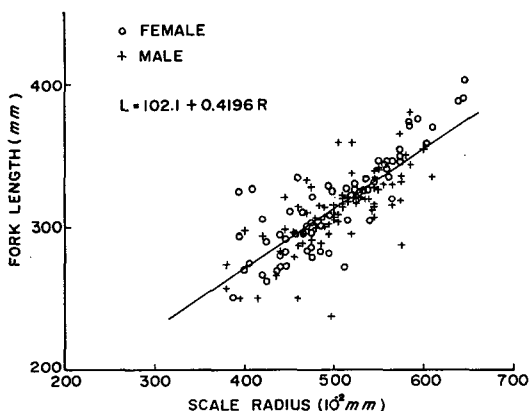


Fig. 7. Relationship between scale radius (R) and fork length (L) in Pacific ocean perch.

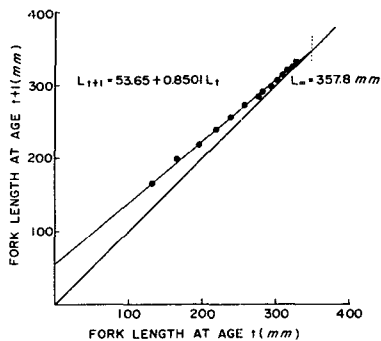


Fig. 8. Walford graph for the estimated fork lengths shown in Table 5.

Table 5. Age-length relationship estimated by back calculation for Pacific ocean perch

Age(year)	Fork length estimated by back calculation(mm)
I	130.2
II	165.9
III	195.3
IV	219.6
V	240.1
VI	257.8
VII	270.4
VIII	283.8
IX	292.6
X	300.6
XI	308.5
XII	314.8
XIII	320.7
XIV	326.2
XV	332.9
XVI	341.3

4. 버달란피의 成長式

Table 5의 逆計算 體長을 使用하여 윌포드 定差圖를 그렸다(Fig 8). 年齡 t에서의 體長( $l_t$ )에 對한 年齡 t+1에서의 體長( $l_{t+1}$ )의 回歸關係는

$$l_{t+1} = 53.65 + 0.8501 l_t$$

의 式으로 나타났다.

이 定差式에 依據하여 求한 버달란피의 體長 成長式은

$$l_t = 357.8(1 - e^{-0.1624(t+1.8566)})$$

으로 推定되었다. 그리고 極限體重( $W_{\infty}$ )은 Fig. 9에

서 나타낸 바와 같이 體長과 體重間의 相對成長式,  $W=0.011386 L^{3.0694}$ 을 求하고 (암수間에 相對成長의 差異를 確認할 수 없었다( $P>.05$ )), 이 相對成長式을 上記한 體長成長式에 代入하여  $W_{\infty}=784.36g$ 으로 推定되었다.

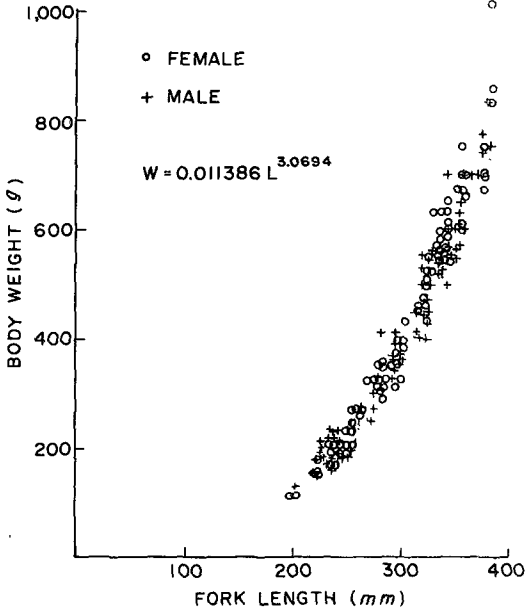


Fig. 9. Length-weight relationship for Pacific ocean perch.

考 察

비늘로써 年齡과 成長을 追究할 때 輪紋形成의 週期性은 반드시 確認하여야 할 事項이다. 적어의 비늘에 輪紋이 形成되는 時期는 베링海産 적어에서는 3월부터 6사이고, 年 1回 形成된다.<sup>6)</sup> 알라스카灣에서는 이른 個體에서 3월에 形成되고 늦은 個體에서는 이보다 數個月 뒤에 形成된다.<sup>7)</sup> 耳石에 있어서는 10월에 透明帶의 形成이 始作되어 翌年 3월에 完了된다.<sup>8)</sup> 本 調査에서는 2~5月 사이에 輪紋이 形成되는 것으로 나타나 既研究結果와 큰 差異를 보이지 않았다.

비늘로써 年齡과 成長을 調査할 때 注意해야 할 點은 비늘의 焦點에서 第1輪紋까지 形成되는 데 經過한 時間이다. 만약 焦點에서 第1輪紋까지 形成되는 데 經過한 時間이 輪紋間의 年間 成長帶가 形成되는 데 經過한 時間과 다를 境遇에는 成長式의 推定에 이 點을 考慮하지 않으면 안될 것이다. 적어는 卵胎生魚類로서 母體로부터 稚魚의 放出은 알라스카灣의 야쿠타트와 코디악 附近에서 4~5月,<sup>9)</sup> 알라스카灣 西部海城에서 4~6月<sup>10)</sup>에 일어난다. 本 研究에서 輪紋

形成時期는 2~5月로 確認되었다. 따라서 第1輪徑의 形成에는 거의 1年의 時間이 經過된 것으로 볼 수 있다.

標本魚體의 採集年齡이 增加함에 따라 同一輪徑의 測定值가 減少해 가는 이른바 리(Lee)現象은 輪紋形成時의 輪徑推定에 어려움을 준다.

적어 비늘에 있어서는 리現象은 千國<sup>1)</sup>가 第2輪徑~第8輪徑에서 처음으로 確認했다. 그러나, 本 研究에서는 第1輪徑만을 除外한 모든 輪徑에서 리現象을 確認할 수 있었고, 輪數가 增加함에 따라 그 程度가 더욱 뚜렷하였다.

리現象의 原因으로서 비늘 既成部分의 收縮 또는 漁具의 選擇性을 一般의으로 두고 있다. 千國<sup>1)</sup>는 第1輪徑에서 리現象이 나타나지 않음을 根據로 비늘의 收縮을 그 原因으로 判斷하기 어려움을 示唆하였다. 第1輪徑에서 리現象이 나타나지 않음은 本 研究에서도 確認되었고, 리現象에 對한 千國<sup>1)</sup>의 解釋에 筆者도 同感한다. 그런데, 千國<sup>1)</sup>는 標本魚 採集年齡의 增加에 따른 輪徑 測定值의 減少에 對해 直線回歸을 適用하여 輪紋 形成時의 輪徑을 推定하였다. 直線回歸法에 依해 리現象을 補正하는 千國<sup>1)</sup>의 方法은 리現象의 原因으로서 비늘의 收縮을 暗黙의으로 前提하고 있고, 리現象의 原因에 對한 그의 見解와 相反됨을 指摘하고 싶다.

筆者는 리現象의 原因을 檢討할 資料를 가지고 있지 않다. 그러나, 비늘 既成部分의 收縮을 그 原因으로 보기는 어렵기 때문에 輪徑別로 求한 平均値로서 輪紋 形成時의 輪徑을 推定하였다. 이 補正方法은 同一年級群中에서 成長이 빠른 魚體일수록 어린 나이에서 漁獲되는 漁具의 選擇性을 그 原因으로 보는 것이다.

直線回歸法으로 리現象을 補正하여 推定한 輪徑에 依해 計算體長을 求하여 그린 定差圖에서, 千國<sup>1)</sup>는 4~5歲에서 直線이 꺾이는 것을 確認하고, 꺾이는 點을 境界로 하여 成長式을 두 個로 나누어서 表現하였다. 그러나, 算術平均法과 直線回歸法으로 리現象을 補正하여 推定한 輪徑에 依해 求한 計算體長으로 그린 本 研究의 定差圖에서는 兩者에서 千國<sup>1)</sup>와는 다르게 하나의 直線으로 나타났다(Fig. 10). 直線回歸法으로 補正하였는데도 千國<sup>1)</sup>와는 달리 하나의 直線으로 나타난 原因은 리現象에서 보인 差異 때문인지 혹은 다른 原因에 依한 것인지 明確하지 않다. 또한 Lyubimova<sup>2)</sup>와 Gritsenko<sup>10)</sup>의 逆計算體長을 資料로 筆者가 그린 定差圖에서도 Fig. 11에서와 같이 하나

의 直線으로 나타났다. 그리고 千國<sup>4)</sup>의 年齡別 輪徑 測定値에 對해 算術平均法으로 리現象을 補正하여 推定한 輪徑으로 求한 計算體長の 定差圖에서도(Fig. 12) 두 개의 直線을 適用하기 어렵다.

千國<sup>4)</sup>는 定差圖의 直線이 4~5歲에서 꺾이는 原因에 對해 初期生活段階에서 成長率이 變化하기 때문이라고 推測하고 있다. 이 成長率의 變化는 3~5歲에서 表層生活로부터 底棲生活로의 移行으로 因한 生態의 變化로 일어난다고 解釋하였다. 이것은, 적어

는 生活 3年째에 底棲生活을 始作하며 이로 因한 食性的 變化로 成長率에 變化가 있게 될 것이라는 Lyubimova<sup>3)</sup>의 推測을 千國<sup>4)</sup>가 定差圖를 提示하여 支持한 것이다. 그러나, 다른 研究者들<sup>5)10)</sup>은 初期 成長率의 變化에 對해서 言及을 하지 않았으며, 棲息處 移動으로 因한 成長率의 變化說은 좀 더 詳細한 研究가 되어야 함을 主張하였다.

初期 成長率의 變化로 因해 計算體長으로 그린 定差圖에서 直線이 두 個로 나타난다는 見解는 性急한 判斷으로 볼 수 있으며 리現象을 補正함에 있어서 直線回歸式을 使用하는 것은 再考할 必要가 있는 것 같다.

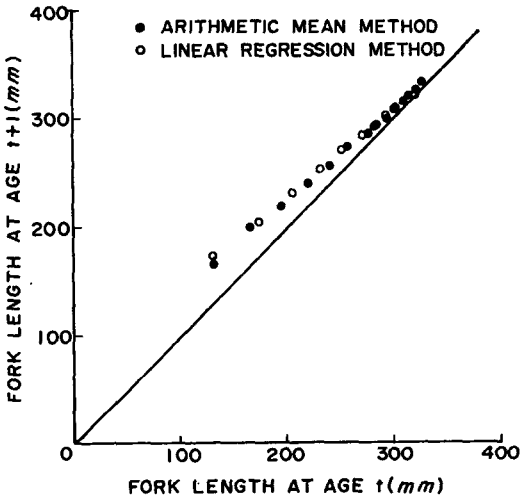


Fig. 10. Walford graph for the fork length estimated with ring radii obtained by the arithmetic mean method and the linear regression method.

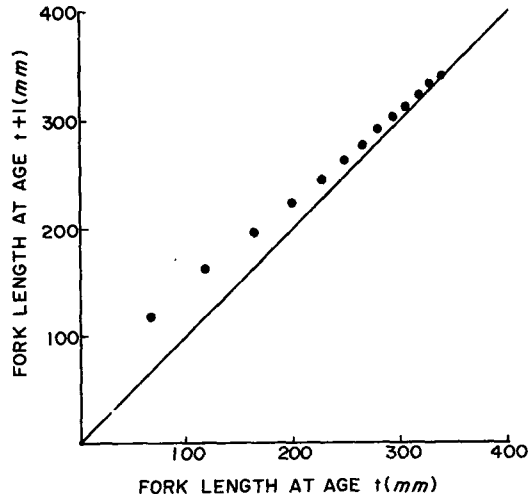


Fig. 12. Walford graph for the fork length estimated with ring radii obtained by the application of the arithmetic mean method to the data of Chikuni<sup>4)</sup>.

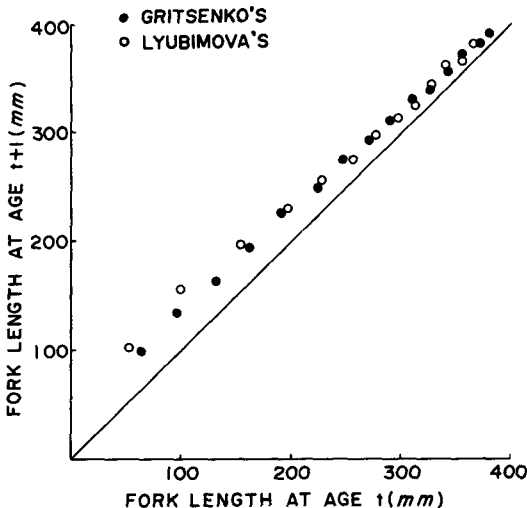


Fig. 11. Walford graph for the fork length estimated by Gritsenko<sup>10)</sup> and Lyubimova<sup>3)</sup>.

## 要 約

1978年 5月에서 1980年 8月까지 알래스카灣에서 韓國 트롤漁船의 漁獲物中에서 無作爲 抽出된 651마리의 적어를 使用하여 비늘 判讀에 의해 成長을 研究하였다.

비늘에 形成되는 輪紋은 緣域指數의 月變化에 依해 2~5월에 年 1回 形成되는 것으로 推定되었으므로 이 輪紋을 年輪으로 看做하였다.

標本魚體의 輪徑을 測定한 結果, 第1輪徑을 除外한 全輪徑에서 리現象이 確認되었고, 이 原因을 비늘의 收縮에 依한 것으로 볼 수 없었으므로 算術平均法으로 리補正을 하여 輪紋 形成時의 平均 輪徑을 推定

하였다. 이 輪徑으로 鱗徑一體長 關係式을 使用하여 計算體長을 求하 버탈란피의 體長 成長式,  $l_t = 357.8 (1 - e^{-0.1624(t+1.8566)})$ 을 算出하였다. 이 式에 體長體重 關係式을 代入하여 極限 體重( $W_\infty = 784.4g$ )을 求하였다.

初期成長率 變化說을 檢討한 結果, 그 原因이 初期 生活段階에서의 棲息處 移動으로 因한 生態的 變化에 있기 보다는 直線回歸法에 依한 現現象의 補正에 있을 可能性을 確認하였다.

### 文 獻

- 1) Lyubimova, T. G. 1963. Basic aspects of biology and distribution of Pacific rockfish (*Sebastes alutus* Gilbert) in the Gulf of Alaska. Soviet Fisheries Investigations in the Northeast Pacific, Part I, p. 308-318. (Transl. from Russian by Israel Program for Sci. Transl., Jerusalem)
- 2) 千國史郎. 1975. 北太平洋におけるアラスカメヌケの漁業生物學的研究 遠水研報 (12), 1-119.
- 3) Lyubimova, T. G. 1964. Biological characteristics of the school of Pacific rockfish (*Sebastes alutus* G.) in the Gulf of Alaska, Soviet Fisheries Investigations in the Northeast Pacific, Part III, p. 208-216. (Transl. from Russian by Israel Program for Sci. Transl., Jerusalem).
- 4) 千國史郎. 1970. 北東太平洋におけるアラスカメヌケの年齢と魚體の大きさとの關係. 遠水研報 (4), 27-47.
- 5) Westrheim, S. J. 1973. Age determination and growth of Pacific ocean perch (*Sebastes alutus*) in the Northeast Pacific Ocean. J. Fish. Res. Bd. Can. 30, 235-247.
- 6) 千國史郎. 1968. 베어링해におけるアラスカ메ヌケ의 鱗相-II. 成長休止帶의 形成時期とその 周期. 日水誌 34(9), 770-774.
- 7) 千國史郎. 1970. 北東太平洋におけるアラスカ메ヌケ의 鱗相-I. 鱗相의 概要と採鱗部位による 變異, 成長休止帶의 形成時期と 周期. 遠水研報 (3), 187-204.
- 8) Lyubimova, T. G. 1965. Main stage in the life cycle of the rockfish (*Sebastes alutus* Gilbert) in the Gulf of Alaska. Soviet Fisheries Investigations in the Northeast Pacific. Part IV, p. 85-111. (Transl. from Russian by Israel Program for Sci. Transl., Jerusalem).
- 9) Lisovenko, L. A. 1964. Distribution of the larvae of rockfish (*Sebastes alutus* Gilbert) in the Gulf of Alaska. Soviet Fisheries Investigations in the Northeast Pacific, Part III, p. 217-225. (Transl. from Russian by Israel Program for Sci. Transl., Jerusalem).
- 10) Gritsenko, O. F. 1963. Age and growth rate of Pacific rockfish of the Bering Sea. Soviet Fisheries Investigations in the Northeast Pacific, Part I, p. 328-331. (Transl. from Russian by Israel Program for Sci. Transl., Jerusalem).