

# 韓國南海岸産 멸치의 脊椎骨數의 變異\*

全 燦

釜山水産大學

## ON THE VARIATION IN THE NUMBER OF VERTEBRAE OF ANCHOVY, *ENGRAULIS JAPONICUS* TEMMINCK ET SCHLEGEL, FROM THE SOUTH

### COAST OF KOREA

by

Chan-il CHUN

(Pusan Fisheries College)

Some considerations were made concerning the variation in the number of vertebrae (except urostyle) of anchovies sampled from the south coast of Korea, mainly off the city of Chungmu.

The some seasonal difference was evinced in the mean value of vertebrae of small sized fish only, and no other significant differences were observed such as for locality or fishing gears.

It was concluded that the anchovies from the south coast of Korea might be divided into spring and summer hatching populations and that the seasonal variation in the number of vertebrae might be caused by the difference of water temperature during the spawning season.

### 1. 序 論

멸치系群의 標徵形質을 나타내는 魚群의 脊椎骨數가 水産資源의 研究對象이 되고 있지만 韓國産 멸치에 對한 報告는 全然 없다. 筆者는 멸치漁業의 禁漁期와 日氣不順으로 이 目的에 適合한 稚魚의 資料를 系統的으로 採集하지 못하여 完全한 分析은 못하였지만 一部 1967年의 資料에 對한 脊椎骨數의 變異를 考察한 資源學的 研究의 概要를 報告한다. 報告에 앞서 資料蒐集을 도와 주신 忠武市의 金麟圭氏, X-Ray 撮影을 도와 주신 水産振興院의 劉二根氏, 各種 助言을 해 주신 前任 鄭泰永學長, 金基柱 教授에게 感謝를 드린다.

### 2. 材料 및 觀察方法

1967年 5月부터 12月까지 南海岸의 忠武, 釜山, 月內, 甘浦, 彌助(南海島), 西歸浦(濟州道)産 멸치는 每月 1回의 計劃으로 定置網, 權現網, 敷網, 焚寄抄網等에 依한 漁獲物은 現場에서 任意標本으로 刺網漁獲物은 入港漁

\* 本研究은 文教部 支給 1967年度 研究費에 의한 研究結果의 一部이다.

船에서 形態가 完全한 것을 選別하여 各各 約 200尾를 1群의 標本으로 5% formalin 液으로 固定하였다. 標本은 半分하여 1部는 成長考察용으로 殘量은 脊椎骨數의 計測용으로 使用하였다. 脊椎骨數測定은 23群 2,333尾를 X-Ray로 撮影하여 擴大鏡으로 觀察하였다 計測의 正確을 期하여 同一 個體를 2回 計數하였다 脊椎骨數에는 尾尖骨(Urostyle)을 除外하였다(Fig. 1).

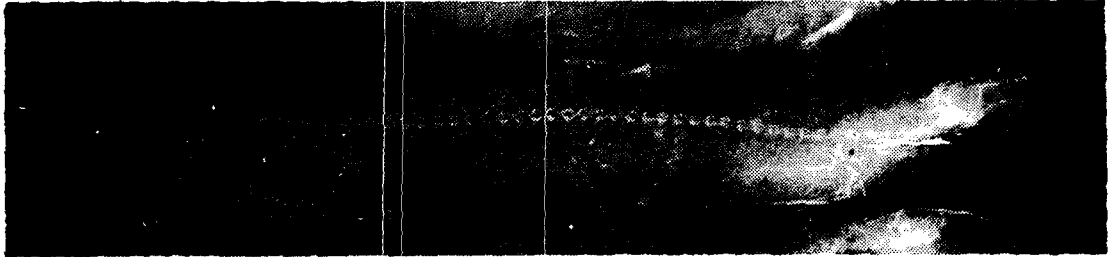


Fig. 1. Korean anchovy, *Engraulis japonicus* TEMMINCK et SCHLEGEL.

Total length: 130mm, Number of vertebrae: 44.

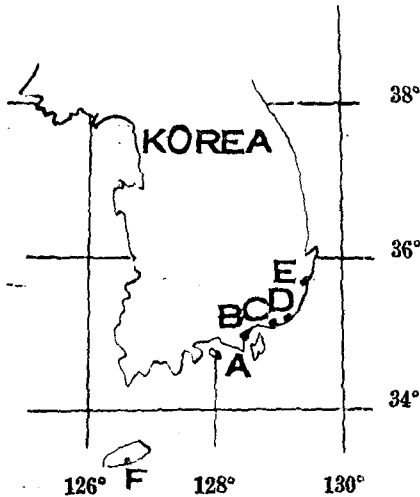


Fig. 2. Sampling station of the south coast.

- A: Nam hae Do    B: Chungmu
- C: Pusan        D: Wolnae
- E: Gampo        F: Seogipo

Table 1. Statistical data for the number of vertebrae from respective localities

Localities	Number of vertebrae						n	$\bar{x} \pm S. D.$
	41	42	43	44	45	46		
Chungmu area	2	2	67	851	510	22	1,454	44.328±0.606
Pusan area			30	288	181	5	504	44.319±0.596
Wolnae area		1	20	178	94	4	297	44.269±0.615
Seogipo area			2	53	22	1	78	44.282±0.528

이 調査에서 脊椎骨數의 變異에 關하여는 渡邊和春 (1955)<sup>1)</sup>에 準하였고 月別成長에 關하여는 渡邊和春 (1958)<sup>2)</sup>을 引用하였다. 採集區域의 表面水溫은 國立水產振興院 (1967)<sup>3)</sup>에 依據하였고 產卵量은 朴炳夏, 林注烈 (1965)<sup>4)</sup> 및 林注烈 (1967 未發表)<sup>5)</sup>에 依據하였으며 系群의 判定에 關하여는 Blackburn (1967)<sup>6)</sup>에 準하였다.

### 3. 調査結果 및 考察

脊椎骨數를 計測한 멸치의 標本은 1群의 平均 全長으로 區分하였다. 平均 全長 80mm 未滿의 것은 小型群, 80~119mm의 것은 中型群, 120mm 以上の 것은 大型群으로 區分하였다. 이들 群間의 地域別 및 季節的인 脊椎骨의 變異를 調査하였다. 標本은 同一母集團으로 假定하여 各集團의 平均脊椎骨數를 表로 作成하였다.

採集된 資料(23群 2,333尾)에 對하여 地域的 變異의 有無를 檢定하였다. 地域別의 脊椎骨數統計量은 Table 1 과 같다.

4地域間의 脊椎骨數에 對하여 歸無假說에 依하여 其差를 分散分析으로 檢定한 結果는 Table 2와 같다.  $F_0=1.150, n_1=3, n_2=2, 329$ 인때 危險率 1%로서 F分布表에서  $F=3.78$ 이다.

n; Size of sample,  $\bar{x}$ ; Mean of vertebrae number,  $S. D. = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$

멸치의 脊椎骨數의 變異

Table 2. Analysis of Variance

Variance due to	Sum of squares	Degree of freedom	Unbiased variance
Between classes	0.9500	4-1= 3	0.3160
Within classes	848.3308	2,333-4=2,329	0.3642
Total	849.2808	2,332	

$$F_0 = \frac{0.3166}{0.3642} = 0.869, n_1=3, n_2=2,329, N=2,332, F_{0.01}=3.78$$

Table 3. Frequency distributions and mean values in the number of vertebrae of the anchovies caught in south coast of Korea

Group (Total length)	Sampling period	Number of sample	Range of average total length	Number of vertebrae							
				41	42	43	44	45	46	n	$\bar{x} \pm S.D$
Small 80mm <	1967 6/19~11/2	11	mm 57~79	2	2	74	804	485	23	1,390	44.321±0.619
Middle 80~119mm	7/12~8/20	4	85~91			7	196	122	3	328	44.368±0.542
Large 120mm >	5/30~12/20	8	121~141	1	38	370	200	6	615	44.279±0.595	

Table 4. Analysis of variance

Variance due to	Sum of squares	Degree of freedom	Unbiased variance
Between classes	1.769	3-1= 2	0.884
Within classes	847.512	2,333-3=2,330	0.364
Total	849.281	2,332	

$$F_0 = \frac{0.884}{0.364} = 2.427$$

$$F_{0.01}=4.61$$

$$F_{0.05}=3.00$$

故로 地域別 漁獲物의 平均 脊椎骨數에는 差가 認定되지 않는 結果를 얻게 되었다.

다음으로 小型魚(年輪이 없다), 中型魚, 大型魚로 區分하여 平均脊椎骨數의 變異를 檢定하였다. 體形別의 脊椎骨數統計量은 Table 3과 같다. 小型魚의 脊椎骨數는 41~46, 中型魚는 43~46, 大型魚는 42~46에 分布하고 있다. 이 3體形間의 平均脊椎骨數에 對하여 歸無假說에 依하여 그差를 分散分析으로 檢定한 結果는 Table 4와 같다.  $F_0=2.427$ ,  $F_{0.01}=4.61$ ,  $F_{0.05}=3.00$  이다. 故로 危險率 5%로서도 假說은 棄却되지 않는다. 即體形間의 平均脊椎骨數에는 有意의 差가 認定되지 않는 結果를 얻게 되었다

다음 小型魚資料에 對하여 地域的變異의 有無를 檢定하였다. 地域別의 脊椎骨數의 統計量은 Table 5와 같다. 脊椎骨 平均値의 差를 分散分析으로 檢定한 結果는 Table 6과 같다.  $F_0=2.904$ ,  $F_{0.01}=4.61$ ,  $F_{0.05}=2.60$ 으로서  $F_0 < F_{0.01}$ 이며  $F_0 > F_{0.05}$  이므로 危險率 1%로서는 有意의 差는 認定되지 않고 危險率 5%로서 有意의 差가 認定된다. 다시 t 分布에 依한 平均値의 差의 檢定結果는 Table 7과 같다.  $t > 0.05$ 의 危險率 5%로서 忠武와 釜山 地域間에는 有意의 差가 認定된다. 그러나 忠武와 南海, 南海와 釜山地域間에는 有意의 差가 認定되지 않는다.

다시 當年生魚로 認定되는 小型魚(11群1,390尾)에 對하여 月別로 觀察하면, 每月의 平均値가 漸次로 減少하여 간다. 各群의 平均全長은 Table 8로 日本 西海岸産의 成長度와 大差가 없으므로 本資料가 整理될 때까지는 兩者가 同一하다고 假定하고 其成長度인 孵化後 1個月에 30mm, 3個月에 60mm, 6個月에 90mm, 에 依하여 孵化時期推定을 區分하였다.

Table 5. Statistical data for the number of vertebrae in small sized anchovies

Localities	Number of vertebrae							n	$\bar{x} \pm S. D.$
	41	42	43	44	45	46			
Chungmu area	2	2	48	642	387	20	1,101	44.335±0.646	
Pusan area			19	111	57	2	189	44.222±0.628	
Namhae area			7	51	41	1	100	44.360±0.624	

Table 6. Analysis of variance

Variance due to	Sum of squares	Degree of freedom	Unbiased variance
Between classes	2.2161	3-1= 2	1.1080
Within classes	540.0365	1,390-4=1,386	0.3898
Total	542.2526	1,388	

$$F_0 = \frac{1.1080}{0.3898} = 2.904, \quad n_1=2, \quad n_2=1,386, \quad N=1,388$$

$$F_{0.01}=4.61 \quad F_{0.05}=2.60$$

Table 7. Test of significance of difference in mean values of vertebrae number between respective localities

Localities	Chungmu area	Pusan area	Namhae area
Chungmu area		2.16	0.36
Pusan area			1.77
Namhae area			

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{w} \sqrt{\frac{MN}{M+N}} \quad n=M+N-2 \quad t_{0.01}=2.58 \quad t_{0.05}=1.96$$

Table 8. Comparison of vertebrae number between spring and summer hatches in total samples of small-sized anchovies caught in south coast of Korea

Month of catch	Number of samples	Range of mean total length (mm)	Estimated season of hatching	Number of vertebrae							$\bar{x} \pm S. D.$
				41	42	43	44	45	46	n	
June	1	57				3	78	63		144	44.426±0.599
July	3	59~63	Early spring			16	208	152	11	387	
August	1	61				4	64	61	4	133	
September	3	74~79	Late spring			16	218	107	6	347	44.296±0.579
October	2	67~74		2	2	22	184	72	1	283	44.160±0.638
November	1	66	Summer			13	52	30	1	96	
Total	11			2	2	74	804	485	23	1,390	44.321±0.605

Table 9. Analysis of variance

Variance due to	Sum of squares	Degree of freedom	Unbiased variance
Between classes	17.258	3-1= 2	8.629
Within classes	515.995	1,390-3=1,387	0.372
Total	533.252	1,389	

$$F_0 = \frac{8.629}{0.372} = 23.196 \quad F_{0.01}=4.61$$

멸치의 脊椎骨數의 變異

Table 10. Test of significance of difference in mean vertebrae number between spring and summer hatches of small sized anchovies

Season	Early spring	Late spring	Summer
Early spring		3.29	6.80
Late spring			2.99
Summer			

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{w} \sqrt{\frac{MN}{M+N}} \quad n = M + N - Z \quad t_{0.01} = 2.58$$

$$t_{0.05} = 1.96$$

이 季節別의 平均脊椎骨數의 變異의 有無를 檢定하였다. 季節別의 脊椎骨數의 統計量은 Table 8과 같다. 小型魚의 脊椎骨數는 43~45의 1群, 41~46의 2群, 43~46의 8群의 範圍로 分布하고 있다. 이 季節別의 平均脊椎骨數에 對하여 歸無假說에 依하여 其差를 分散分析한 結果는 Table 9과 같다,  $F_0 > F_{0.01}$ 로 되므로 分散의 差는 有意하다. 다시 季節別로 t 分布에 依한 脊椎骨數의 平均値의 檢定結果는 Table 10과 같다. 어느 境遇나  $t_0 > t_{0.01}$  이므로 季節에 따라 甚한 有意의 差가 있으며 春季孵化群의 脊椎骨數平均値에 比해서 夏季孵化群의 脊椎骨數平均値가 낮음을 알 수 있다.

中型, 大型魚의 脊椎骨數의 變異에서는 本資料만으로는 一定한 傾向을 알 수 없다.

以上과 같은 結果로서 脊椎骨數의 變異는 小型魚에 限하여 季節的 變異가 認定된다. 이러한 脊椎骨數變異의 原因을 考察하였다. 忠武區域의 小型魚標本의 1群中에서 全長 1cm 間隔으로 同一全長 20尾 以上の 것을 選擇하여 平均全長으로 推定孵化月別로 平均脊椎骨數를 作圖하였다. (Fig. 3) 脊椎骨의 分布範圍는 4, 5, 6月 半은 大概是 44.25 以上이고 7, 8月分은 44.25 以下の 낮은 平均値를 表示한다.

一方 忠武區域의 每月 表面平均水溫 <sup>3)</sup>은 4月 13.5℃ 5月 17.0℃, 6月 18℃, 7月 23.5℃, 8月 24.5℃로 上昇한다. 水溫과 脊椎骨數의 關係는 4月을 例外로 하고 水溫上昇에 따라 平均値는 減少한다.

脊椎骨數變異는 遺傳과 環境要因으로 區分되겠지만 本資料에 依하면 멸치의 脊椎骨數變異의 主原因은 發生時의 水溫에 支配된다고 본다.

鎭海灣附近 一帶의 멸치 產卵調査 <sup>4)</sup>에 依하면 5, 6月에 85%, 7, 8月, 15%, 4, 9月에 僅少한 產卵을 한다. (1962~63年 7, 8月의 產卵量은 約 35% 朴, 林 1965)

中型, 大型魚群의 平均値에 明白한 變異가 없는 것은 春夏季群의 混合에 依한다고 본다. Blackburn M. (1967) <sup>5)</sup>에 依하면 濠洲產멸치의 脊椎骨平均値는 顯著한 差가 있으므로 亞種으로 取扱되어 있지만 韓國產멸치는 脊椎骨數 平均値에 變異는 있지만 春夏季產卵群의 平均値로 보아 同一系群이라 하겠다 (Fig. 4)

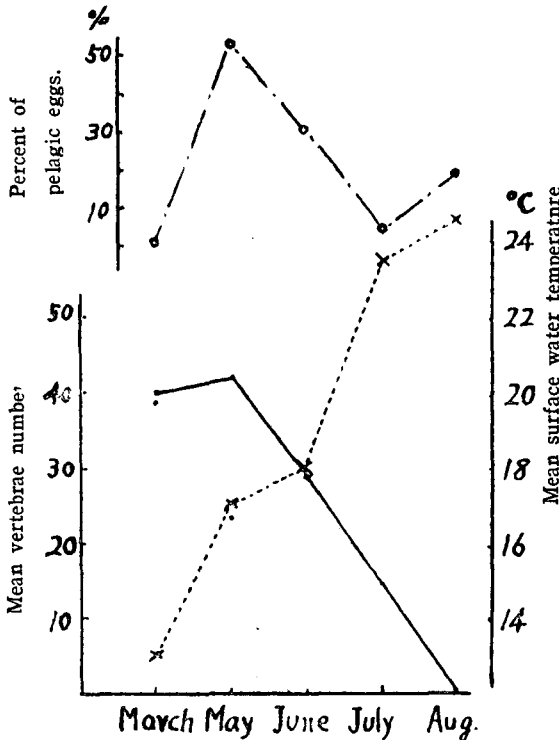


Fig. 3. Seasonal variation of mean vertebrae number in hatching anchovies and of mean water temperature at surface and number of pelagic eggs by month in Chungmu area 1967.

- : Mean vertebrae number
- × : Mean surface water temperature
- : Percent of pelagic eggs

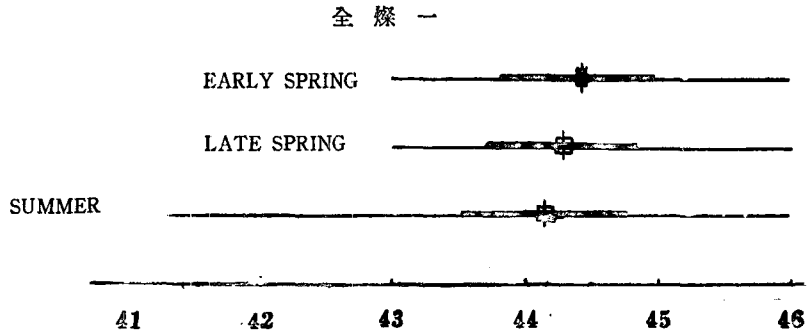


Fig. 4. Mean vertebrae number between spring and summer hatches of small sized anchovies.

- .....Range
- + .....Mean
- .....Standard deviation
- ⊞ .....Twice the standrd error

#### 4. 要 約

1. 韓國南海岸 特別 鎮海灣附近의 來游 鰵群의 脊椎骨數의 變異를 檢討하였다.
2. 脊椎骨數의 變異는 地域的 또는 漁具別의 變異는 認定되지 않고 季節的 變異로 認定된다.
3. 脊椎骨數의 變異는 主로 產卵期의 水溫으로 생긴다고 認定된다.
4. 南海岸產 鰵는 主로 春季產卵群에 依存함을 알았다.
5. 東西海岸產 鰵도 同一系群 인가를 確認해야 되겠다.

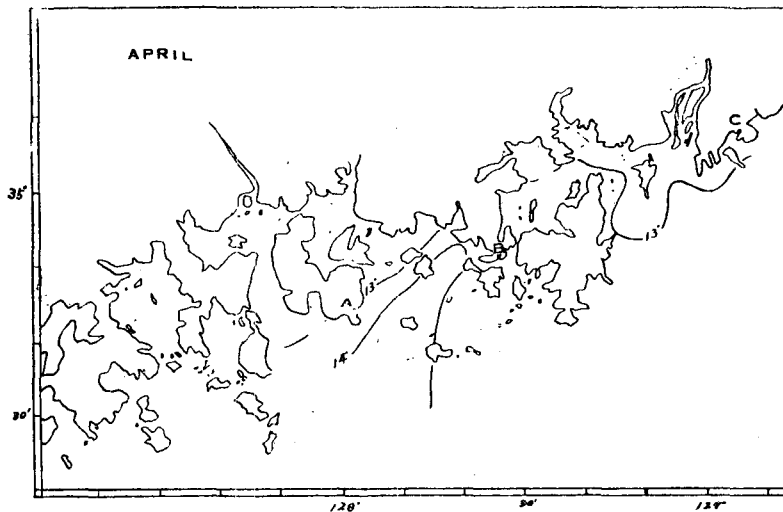


Fig. 5. Surface water temperature in April to August 1967.

- A. Namhae
- B. Chungmu
- C. Pusan

벌치의 脊椎骨數의 變異

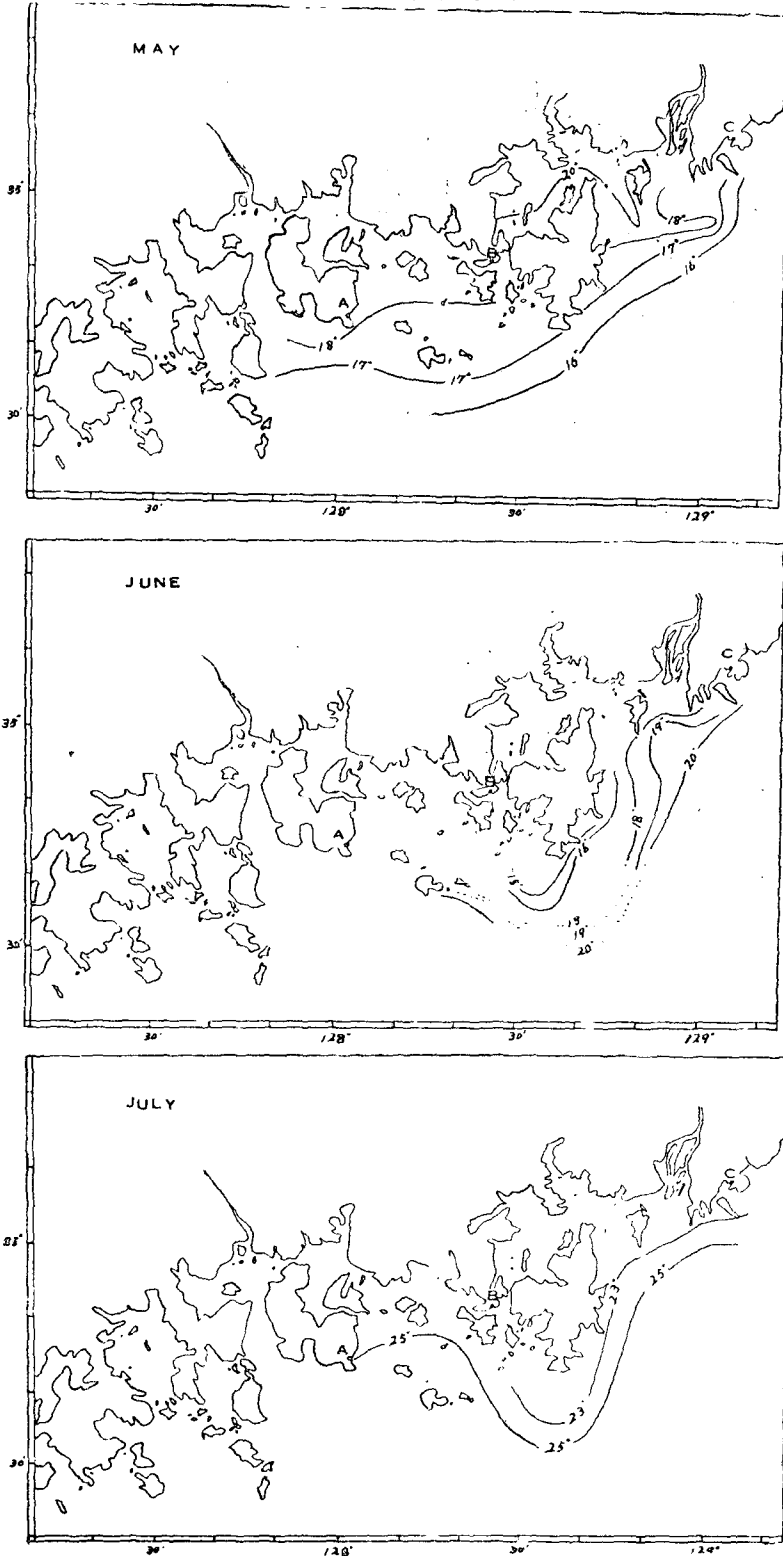


Fig. 5. Continued.

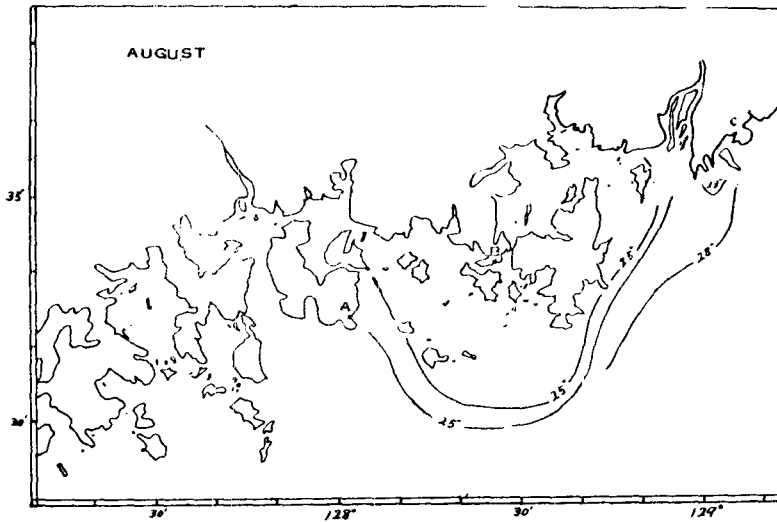


Fig. 5. Continued.

参 考 文 献

1. 渡邊和春(1955) : カタクチイシの 脊椎骨数の 變異と若年魚の 月成長について. Ann. Rept. Japan Sea Reg. Fs. Res. Lab. No. 2.
2. (1958) : 日本海における カタクチイワシの 成長について. Ann. Rept. Japan Sea Reg. Fs. Res. Lab. No. 4.
3. 國立水産振興院(1967) : 海況漁況週間豫報
4. 朴炳夏, 林注烈(1965) : 멸치의 資源生物學的 研究 1. 南海岸産 멸치의 生態에 關하여 Rept. of Fs. Res. for Fs. Resource. Vol. 6.
5. 林注烈(1967) : 未發表 資料
6. Blackburn, M. (1967) : Synopsis of biological information on the Australian Anchovy, *E. australis* (white). California Coperative Oceanic Fisheries investigations. Reports Vol. XII. (1. July 1963 to 30 June 1966).