

# 産卵期를 前後한 天地川産 은어, *Plecoglossus altivelis*의 肥滿도와 体長 体重關係

金 乙 培\* · 鄭 相 喆\*

## THE RELATIONSHIP BETWEEN TOTAL LENGTH, BODY WEIGHT AND CONDITION FACTOR OF *PLECOGLOSSUS ALTIVELIS* IN CHUNJI STREAM BEFORE AND AFTER SPAWNING PERIOD

Eul Bae KIM\* and Sang Chul CHUNG\*

Three hundred and sixty two specimens of *Plecoglossus altivelis* were randomly sampled from Chunji Stream in Seogwipo, Cheju-Do, during the period from 25 Aug., 1973 to 14 Feb., 1974 to investigate the relationship between total length and body weight as well as the condition factor during the spawning period. Results obtained are summarized as follows:

The relationships between total length and body weight are calculated as below, respectively:

$$W=0.008639 L^{3.1806} \quad \text{:Prior to spawning period}$$

$$W=0.01830 L^{2.7689} \quad \text{:During spawning period}$$

The above equations differ each other significantly. Nevertheless, the significant difference is not found between sexes.

The mean body length decreased during the spawning season. The fact seems to be caused by the death of large fish after spawning.

The condition factor was 13.45% on the average in August. The value decreased continuously from September, giving the minimum mean value of 10.25% on November 29. But the value increased again, showing 11.18% in next February.

Majority of the fish survived until next year was small ranging from 11 to 12cm in total length.

### 緒 言

은어, *Plecoglossus altivelis*는 一年魚로써 産卵後 自然 斃死하는 것으로 잘 알려져 있으며 河川中流域의 重要魚族中の 하나인 은어는 既히 周知된 事實로 본다. 그러나, 産卵에 參與하지 않고, 越年하여 다음해 産卵期에 가서 産卵斃死하는 二年魚가 이곳 天地川에서는 意外로 많이 觀察되어 一年魚란 事實을 疑心케 하고 있다.

川那部(1972)에 依하면 日本 琉球島에서도 이와 같은 越年魚가 本土에 比하여 많이 出現하여 南方에 같

수록 그 個体數가 增加되고 있는 傾向이 보인다는 것을 指摘하고 있다<sup>1)</sup>. 한편, 우리나라에 있어서 濟州島 産의 은어와 本土産의 것에 對한 同質性을 形態測定學的으로 金(1970)<sup>2)</sup>에 依하여 比較檢討된 바 있으나, 生活環境의 差에서 온 것으로 보는 魚体量의 倭小함과 産卵生理와 關聯된 生活史의 差異 事實은 이것이 遺傳的인건 環境的인건 間에 確實히 學術面에서 매우 興味 있는 일이 아닐 수 없다. 地域的인 環境差를 莫論하고 産卵後의 斃死原因을 果然 單純한 攝食中斷과 이에 起因한 肥滿度の 限界에서 찾을 것인지, 또는 그 機作的

\*濟州大學 增殖學科, Dept. of Fisheries Biology, Jeju National University.

發生過程이 어떻게 된 것인지, 源泉의으로 産卵에 參與하고 아니하는 生理生態의인 內因이 무엇인지 等과 生活環境에 따른 二年魚로 移行하는 進化過程에 있는 것인지 等等은 은어의 生産生態의 究明에 있어 重要한 課題가 아닌가 생각된다. 그러나, 이에 關한 國內外的 研究報告는 아직 찾아 볼 수 없을 뿐아니라 이의 실마리가 될 수 있는 體長 體重關係와 肥滿度의 變動等에 對한 基本的인 資料조차 없는 것으로 알고 있다. 勿論 産卵期가 아닌 夏期 은어의 體長과 體重關係에 있어서는 金(1975)<sup>3)</sup>이 發表한 바도 있으나 이것은 一般的인 魚類에 있어서의 相對 成長關係와 다른 點이 없다. 이와 같은 現實과 實情에서 著者들은 爲先 그동안 天地川에서 採集한 標本을 가지고 産卵期를 中心으로 分析 整理하여 그 結果를 여기에 發表하여 두하고자 한다.

標本採集의 隘路도 있어서 그 試料數가 充分치 못한 것도 事實이나 他地域의 것과도 比較하는 繼續的인 研究을, 보다 具體的인 分析과 檢討가 앞으로 더욱 必要할 것 같다.

끝으로 供試魚 採集에 있어 梁太運君의 많은 勞苦에 對하여 깊은 謝意를 表한다.

## 材料 및 方法

1973年 8月 25日부터 1974年 2月 14日까지 每月1回씩 1個月 間隔으로 西歸浦 天地川에서 網目 18mm, 길이 18m의 Nylon絲 卷網으로 採集하여 10% Formalin 液에 固定한 後 實驗室로 運搬, 體長은 全長으로 mm 單位, 體重은 0.01gr 單位로 測定하였고, 또한 肥滿度는  $W/L^3 \times 10^3$ 으로 計算하여 檢討하였다.

## 結果 및 考察

每日 測定한 結果를 一括要約하면 다음 Table 1과 같다.

Table 1의 體長, 體重, 肥滿度의 平均値와 標準偏差를 圖示한 Fig. 1을 보면 9月 30日까지는 體長과 體重이 다같이 增加現象을 보이는 反面 肥滿度는 多少 減少現象을 나타내고 있다. 이 肥滿度의 減少現象은 體重의 增加率이 體長의 增加率에 미치지 못하고 있는 結果로 보이며 이는 季節的인 魚類成長期의 一般的인 現象으로 안다<sup>4)</sup>. 그後 11월에 들어서부터 11月 29日까지 繼續하여 肥滿도와 體重이 減少하고 있는 것으로

Table 1 Summarized table of the fish sampled

Date	No. of fish measured		Body length (cm)	Body weight (gr)	Condition factor (%)
25 Aug. 1973	136	Minimum	7.60	5.51	9.20
		Maximum	15.70	64.33	18.10
		Mean	10.97	19.81	13.45
		Standard deviation	1.98	12.69	2.04
30 Sept. 1973	62	Minimum	7.80	5.65	10.50
		Maximum	16.30	15.41	15.70
		Mean	11.21	21.83	13.15
		Standard deviation	2.31	15.41	1.30
4 Nov. 1973	72	Minimum	7.50	4.51	6.70
		Maximum	16.80	43.90	15.70
		Mean	10.35	13.80	11.25
		Standard deviation	2.02	9.18	2.04
29 Nov. 1973	43	Minimum	7.80	5.54	7.20
		Maximum	11.80	15.75	13.00
		Mean	9.77	9.79	10.25
		Standard deviation	1.02	3.20	1.49
14 Feb. 1974	49	Minimum	7.60	4.05	6.90
		Maximum	13.60	27.82	14.70
		Mean	10.62	14.17	11.18
		Standard deviation	1.32	5.56	1.40

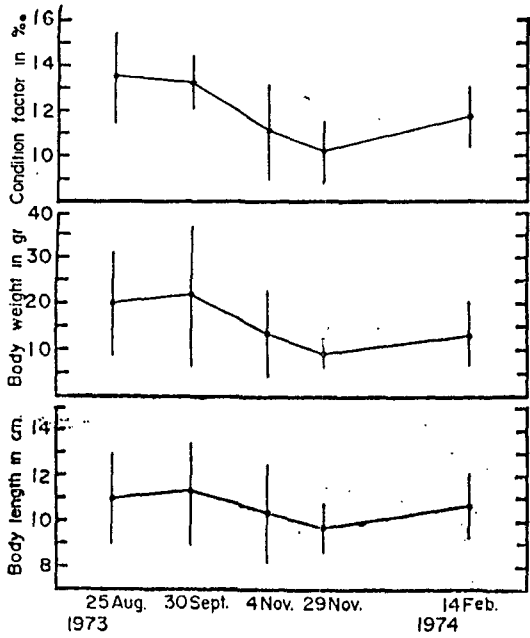


Fig. 1. Monthly change of the body length, body weight and condition factor from August 25, 1973 to February 14, 1974. The vertical lines indicates the standard deviation at each mean.

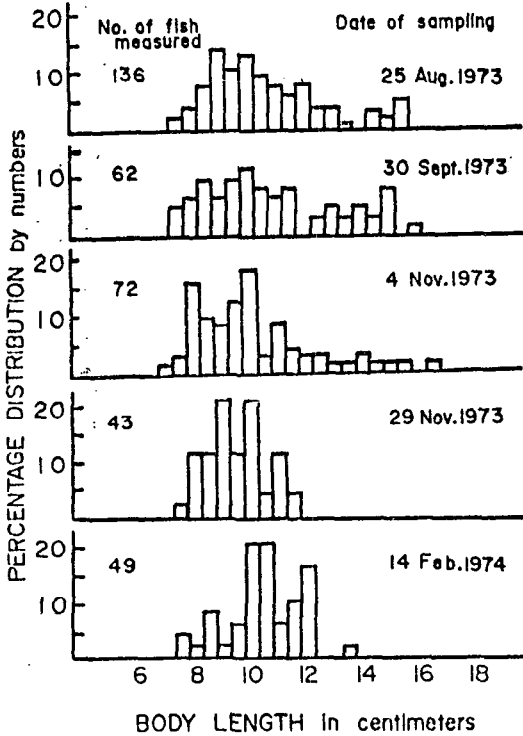


Fig. 2. Monthly change in body length composition of *Plecoglossus altivelis* from August, 1973 to February, 1974.

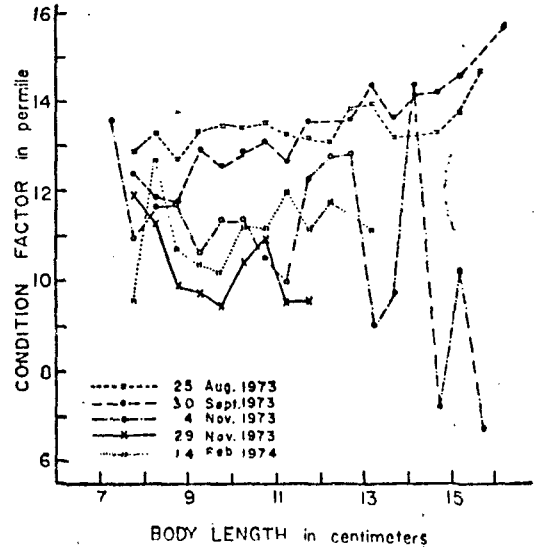


Fig. 3. The relationship between the condition factor and body length of *Plecoglossus altivelis* from August, 1973 to February, 1974.

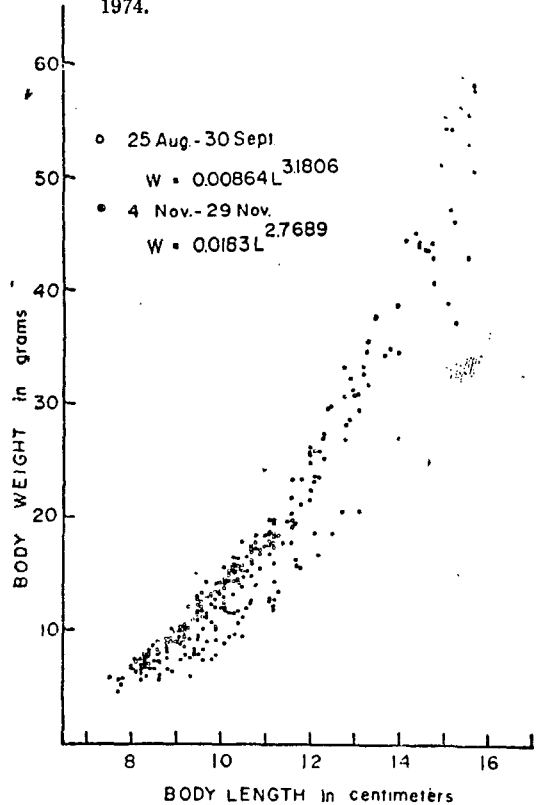


Fig. 4. Relationships between the body length and body weight of *Plecoglossus altivelis* in prior to spawning period (August 25—September 30) and during spawning period (November 4—29).

보아 11월이 産卵盛期로 推定되며 平均 体長이 減少하는 은어 特有의 奇異한 現象이 보인다. 한편 翌年 2월 14일까지는 모두 增加現象을 보임으로써 産卵後의 正常狀態로의 回復段階에 접어든 것이라고 推測된다. Fig. 2의 体長分布組成에서 보는 바와 같이 11~12cm를 限界로 한 大形魚와 小形魚의 二個集團이 보이며 9월 30일부터 11월 4일까지 이 大形魚의 出現率이 漸次 減少되어지고 11월 29日には 全然 보이지 않는다. 이러한 現象은 産卵이 始作되면서부터 斃死에 起因한 것으로 斷定되며 같은 時期에 平均体長이 減少된 原因이 되고 있다고 본다. 또한 産卵에 參與하지 않았던 것으로 推測되는 大部分의 小形魚는 越年하여 翌年 2월에 出現되고 있는 것도 알 수 있다.

肥滿度에 있어서는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 8월 25日, 9월 30日은 体長에 比例하여 클수록 增加하고, 11월 4日에는 体長이 클수록 變動振幅이 큰 것으로 보

아 이 때 부터 主로 12cm以上의 大形魚에서 一部産卵이 시작되는 것으로 推定된다. 그리하여 11월 29日에는 거의 大部分 産卵이 完了된 狀態임을 알 수 있고, 다음해 2月에는 既히 小形魚의 回復狀態로 增加現狀을 나타낸다.

体長과 体重關係는 Fig. 4와 같이 8월 25日과 9월 30日의 것을 産卵前으로 하였고, 11월 4日과 11월 29日의 것을 産卵期로 하여 分離檢討한 結果 Table 2와 같이 高度의 有意性이 認定되어 各各의 相對 成長을 求하여 보니,

産卵前:  $W=0.008639L^{3.1808}$

産卵期:  $W=0.0183L^{2.7889}$  였다.

따라서, 産卵前의 것은 一般 魚類의 것과 近似하고 別로 큰 差가 없다<sup>5,6)</sup>. 한편 産卵期의 雌雄別有意性을 檢定한 結果 Table 3과 같이 그 有意性이 보이지 않았다.

Table 2. Test of significancy of regression in body length-body weight between prior to spawning period and during spawning period

Period	Degrees of freedom	Sx <sup>2</sup>	Sxy	Sy <sup>2</sup>	Regression coefficient	Reduced sum of squares	Degree of freedom
Prior to spawning period	197	1.2506	3.9777	12.9807	3.1806	0.3291	196
During spawning period	114	0.5712	1.5816	5.1406	2.7689	0.7613	113
Sum of reduced sum of squares						10.904	309
Average	311	1.8218	5.5593	18.1213	3.0515	1.1569	310
Total	312	1.9157	6.0823	21.0339	3.1750	1.7227	311

Test difference between the two slopes.

$F=(1.1569-1.0904)/(1.0904/309)=18.8449(\text{significant. } \alpha=0.01)$

Test difference in intercept between the two samples.

$F=(1.7227-1.1569)/(1.1569/310)=151.6118(\text{significant. } \alpha=0.01)$

Table 3. Test of significancy of regression coefficients in body length-body weight between Female and Male in November 1973

Sex	Degree of freedoms	Sx <sup>2</sup>	Sxy	Sy <sup>2</sup>	Regression coefficient	Reduced sum of squares	Degree of freedom
Female	39	0.2331	0.6253	2.0124	2.6825	0.3350	38
Male	74	0.3346	0.9443	3.0868	2.8222	0.4218	73
Sum of reduced of squares						0.7568	111
Average	113	0.5677	1.5696	5.0992	2.7648	0.7595	112
Total	114	0.5712	1.5816	5.1406	2.7689	0.7613	113

Test difference between the two slopes.

$F=(0.7595-0.7568)/(0.7568/111)=0.3960(\text{Not significant } \alpha=0.05)$

Test difference in intercept between the two samples.

$F=(0.7613-0.7595)/(0.7595/112)=0.2654(\text{Not significant } \alpha=0.05)$

要 約

文 献

1973年 8月 25일부터 1974年 2月 14일에 걸쳐 濟州道 西歸浦所在 天地川에서 採集한 總 362尾의 은어에 對하여 體長, 體重關係와 肥滿度を 産卵期를 中心으로 檢討하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 體長, 體重關係에 있어 産卵前과 産卵期에는 그 關係式이 各各  
 $W = 0.008639L^{3.1808}$ 과  
 $W = 0.0183L^{2.7689}$ 로써 有意性이 認定되었으나 雌雄間에는 有意性이 보이지 않았다.
2. 平均體長이 産卵期에 減少現象이 나타나는데, 이것은 産卵에 參與한 大形魚의 斃死에서 온 은어 特有的 現象이라 보았다.
3. 肥滿도는 産卵前인 8월에 平均 13.45% 였던 것이 9월부터 漸次로 減少, 11月 29일에 가서 最低로 平均 10.25%였으며, 다음 해인 2月에는 11.13%로 回復段階에 있었다.
4. 越年魚의 大部分은 全長 11~12cm 未滿의 小形魚였다.

1. 川那部浩哉(1972): アユの社會構造の進化史的意義について, 京大生理生態業績, 343號.
2. 金乙燮(1970): 제주도 및 낙동강산 은어군의 형태 측정학적 분석. 韓水誌, 3(4), 228—232.
3. 金容煥(1975): 萬興川産 은어(*Plecoglossus altivelis*)의 體長과 體重關係. 麗水水專論文集, 9(1), 77—78.
4. 水野信彦·御勢久右衛門(1972): 河川の生態學. 137—138, 築地書館.
5. 白義人(1970): 풀망둑 *Synechogobius hasta* (Teminck et Schlegel)의 體長, 體중의 상관 관계. 韓水誌, 3(2), 177—119.
6. 鄭泰永·金容億(1971): 서해산 대구 *Gadus macrocephalus* Tilesius의 體長 體중의 상관 관계. 韓水誌, 4(3.4), 103—104.