

江汀川産 은어, *Plecoglossus altivelis*의

夏季個体生産速度에 對하여

金 乙 培*

THE INDIVIDUAL PRODUCTION RATE OF *PLECOGLOSSUS ALTIVELIS*
IN GANGJEONG STREAM, JEJU-DO IN SUMMER

Eul-Bae KIM*

The individual production rate of *Plecoglossus altivelis* was studied from the 18th of June to the 25th of September (99 days) 1973, when the fish grow best at Gangjeong Stream, Jeju Do, as one of the ways to find out the reasons why the size of *P. altivelis* of Jeju Island is smaller than that of other places. The results obtained are as follows:

1) The individual production rate of the fish in the Gangjeong Stream during the summer 1973, was estimated as shown in Table 6.

2) The individual production rate of the fish and standing crop of algae on stones in the Gangjeon Stream were no more than 7.2% and 6.2% respectively, when compared with those of the Ukawa River (which is located in Japan), thus the individual production rate of the fish at Gangjeong Stream being very poor.

3) Population density was 5.2 individuals average per square meter during the research period. This is beyond the estimated density limit, i. e., 4.8 individuals per square meter, for the standing crop of algae on stones.

4) The period that the individual production rate of the fish was the most brisk during the summer in this stream was from August to September in 1973.

5) The poor individual production rate is primarily regarded due to insufficient gross ingestion. The reasons seemed to be insuffiecient productivity of algae on the bottom stones, over-population density of the fish, and the lowered activity of ingestion due to low water temperature in daytime as compared with other places. Thus, the production rate of *Plecoglossus altivelis* in the Gangjeong Stream during the summer was greatly influenced by these factors.

緒 言

은어 *Plecoglossus altivelis*는 우리 나라 淡水魚中 養殖魚로 또는 嗜好食用魚로써 널리 알려져 있을 뿐만 아니라 특히 濟州道에 있어서는 河川魚中 極히 重要な 地位에 있는 魚族이다. 그러나, 아직까지도 이 魚類에 對한 生産과 生態에 關한 國內의 研究業績은 찾아보기 힘들고, 川那部教授 等の 日本産에 對한 오랜 研究와 많은 業績을 그대로 받아들이고 있는 實情에 있다. 大体로 은어는 단지 5個月間의 河川生活에서 最初의 現存量에 對하여 約 15倍의 生産速度를 가지고 있다고 한다(川那部 1972).

*濟州大學 水産學部, Faculty of Fisheries, Jeju University

果然 우리 나라産도 그와 같은 生産量을 가지고 있는지는 알 수 없고, 이에 대한 興味로운 問題를 지니고 있다. 特히 濟州島는 地理的條件과 河川環境에서 볼 때 同一視할 수는 없을 뿐만 아니라, 實際로 그 魚体量이 顯著하게 倭小하고 生態的構造나 生活史에 있어서도 本土나 日本産의 것에 比하여 多少의 差異가 發見되어 學術的인 檢討가 切實히 必要하다고 생각된다. 여기에 筆者는 이러한 問題들을 多角度로 究明하고자 既히 形態測定學的인 比較分析을 行하여 他地域産의 魚群과의 同質性을 爲先하여 發表한 바 있으나(金, 1970), 이제 그 一環으로 濟州島에서도 가장 이름있는 産地인 江汀川産의 은어에 對하여 成長이 빠른 夏季의 個體生産速度를 生物經濟面에서 調査하였기에 그 結果의 一部를 이에 發表하고자 한다. 끝으로, 本研究을 遂行함에 있어 勞苦를 아끼지 않고 助力을 다해 준 梁太運 君과 本大學增殖學科 魚類生産生態研究部員 學生諸君에게 깊은 謝意를 表하며, 文獻提供과 直接 書面指導를 해 주신 日本京都大學 川那部造哉教授 및 滋賀大學 鈴木紀雄 教授에게도 아울러 感謝를 드리는 바이다.

調査區域의 環境

1. 調査期間: 1973年 6月 18日~9月 23日

2. 位 置: 濟州道 南濟州郡 中文面 江汀里 江汀川 (Fig. 1)

3. 環境調査方法

- 1) 河川型: 可兒分類法에 依해 判定.
- 2) 流水量: 底質이 礫石으로 되어 있는 rapid에서 每月 1回 調査當日의 流速×流幅×水深×0.85로 計算했음.
- 3) 平均水溫: 每月 調査 當日 上午 8時에서 下午 6時까지 棒狀溫度計로 每時間 마다 測定하여 平均値를 求하였다.
- 4) pH: 日本 東亞電波社製 Model DM-1A型 携帶用 pH Meter로 每月 調査, 當日 10, 13, 17時에 3回測定하여 平均値를 얻었다.
- 5) 溶存酸素: Winkler 方法에 依하여 pH 測定과 同一 時刻에 測定하여 平均値를 얻었다.

4. 環境調査結果

- 1) 河川型: A-a型
- 2) 水 源: 湧川水
- 3) 流水量:

	6月,	7月,	8月,	9月,	平均,
	11,016m ³ /sec	18,054m ³ /sec	19,278m ³ /sec	17,637m ³ /sec	16,496m ³ /sec

- 4) 水面積: Pool 4,240.8m²
 Shallow 9,218.5m²
 Rapid 638.5m²
 合 計 140,97.8m²

- 5) 平均水溫, pH 및 溶存酸素量 (晝間)

	6月	7月	8月	9月	平均
水溫 (℃)	17.8	17.3	17.3	16.3	17.2
pH	8.1	7.4	7.4	6.8	7.4
O ₂ (cc/l)	10.54	10.06	9.99	10.49	10.27

- 7) 河床: 岩盤, 礫石

- 8) 流長: 1,010m

研究方法 및 結果

1. 附着藻類 現在量

每月 可能한 限 河床別로 지름 20cm 以內的 礫石을 2~3個씩 採集하여 各 礫石마다 5cm×5cm 內의 附着藻類를 치술로 採取하여 formalin 1~2滴을 加하여 實驗室로 運搬하고 沈澱시킨 다음 上澄液을 除去하여 60~65℃의 範圍內의 乾燥器에서 48時間 乾燥後 冷却시켜 秤量한 것을 平均하여 1m²當으로 換算하였다. 그 結果는 Table 1과 같다.

Table 1. Standing crop of algae on the stone in the stream investigated (dry weight/m²)

stream bed	June 24	July 23	August 30	September 25	Average	
pool	4.16 gr	3.6 gr	6.4 gr	5.09 gr	4.81 gr	
			7.64	6.32		
			5.16	4.16		
				4.8		
rapid shallow	3.88	7.36	12.48		7.91	
			4.6	12.58		8.59
				15.48		
				9.68		
average						
dry weight	4.02	5.48	7.83	8.84	6.54	
wet weight	14.466	19.719	28.176	31.81	23.5	
Calorie	14.07 Cal	19.18 Cal	27.405 Cal	30.94 Cal	22.89 Cal	

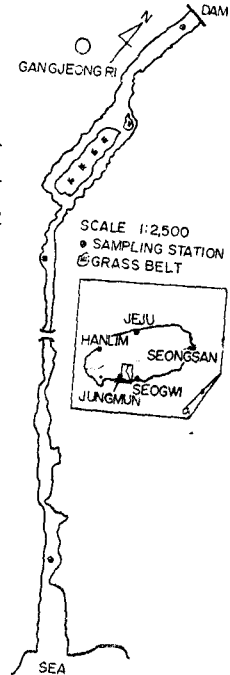


Fig. 1. Map showing the location of the sampling stations. The rectangular section in the inserted map shows the location of the main map.

2. 은어의 個体生産速度

1) 供試魚의 採集과 測定

每月 定期的으로 一定한 station에서 上午 10時를 前後하여 網目 18mm, 길이 18m의 卷網을 使用하여 30分間 採集한 後 nylon網地(網目 0.6mm)로 製作한 蓄養箱에 現場에서 蓄養하면서 1時間 間隔으로 formalin固定, 實驗室로 運搬 魚体量을 測定하여 Fig. 2, Table 2~3와 같은 結果를 얻었다.

Table 2. Data of the sample:

date	No. of specimens		minimum	maximum	meam
June 18 1974	55	body length (cm)	9.8	13.8	9.29
		body weight (g)	5.3	37.2	10.44
		condition factor	8.7	14.9	12.34
July 23 1974	64	body length (cm)	8.2	12.0	9.59
		body weight (g)	6.45	21.0	10.61
		condition factor	10.1	13.2	11.54
Aug. 30 1974	55	body length (cm)	8.3	15.1	9.58
		body weight (g)	6.45	45.78	11.09
		condition factor	9.3	17.9	12.17
Sep. 25 1974	96	body length (cm)	7.9	15.6	10.40
		body weight (g)	5.05	48.95	16.30
		condition factor	8.8	19.2	12.53

$$\text{Condition factor (CF)} = \frac{W}{L^3} \times 10^3$$

Table 3. The individual growth rate of *P. altivelis* at Gangjeong Stream during the summer of 1973

Item	Jun. 18—Jul. 23 (35 days)	Jul. 24—Aug. 30 (38 days)	Aug. 30—Sep. 23 (26 days)	Jun. 18—Sep. 25 (99days)
population density per m^2	5.8	5.2	4.6	5.2
growth rate of the individual				
body length (cm)	0.3053	-0.0153	0.8210	1.1110
body length (cm)/day	0.0087	-0.0004	0.0316	0.0112
body weight (gr)	0.1708	0.4872	5.1896	5.8500
body weight (gr)/day	0.0049	0.0129	0.1996	0.0591
Calorie	0.2065	0.5890	6.2270	7.0200
Calorie/day	0.0059	0.0155	0.2395	0.0709
growth rate/body weight	0.0164	0.0459	0.4675	0.5603
growth rate/body weight/day	0.0005	0.0012	0.0180	0.0057

Table 4. Daily fluctuation of intake condition at Cheonji Stream

time collected	body length(cm)	body weight(gr)	stomach weight(gr)	empty stomach weight (gr)	stomach content weight (gr)	※index of fullness(%)
Aug. 25 19 : 00	10.74	20.19	0.2486	0.0991	0.1495	0.74
20 : 00	12.02	24.20	0.3233	0.1415	0.1818	0.75
21 : 00	10.56	17.91	0.1284	0.0997	0.0288	0.16
22 : 00	10.66	16.36	0.1428	0.1062	0.0366	0.22
23 : 00	11.96	24.13	0.1970	0.1474	0.0406	0.21
Aug. 26 00 : 00	11.58	22.75	0.1731	0.1408	0.1323	0.14
01 : 00	11.69	22.97	0.1597	0.1228	0.0379	0.16
02 : 00	12.05	25.51	1.1823	0.0987	0.0836	0.32
03 : 00	11.68	23.63	0.1937	0.1350	0.0587	0.25
04 : 00	11.76	22.81	0.1359	0.1064	0.0295	0.13
05 : 00	11.75	23.04	0.1638	0.1152	0.0486	0.21
06 : 00	10.38	19.92	0.2127	0.0793	0.1334	0.67
07 : 00	9.74	12.85	0.2948	0.0806	0.2142	1.67
08 : 00	10.14	14.79	0.2478	0.0943	0.1534	1.04
09 : 00	11.26	17.76	0.2146	0.0966	0.1180	0.66
10 : 00	9.84	13.22	0.2609	0.1001	0.1608	1.22
11 : 00	10.18	15.23	0.2336	0.0947	0.1389	0.91
12 : 00	11.44	22.02	0.2947	0.0987	0.1960	0.89
13 : 00	9.60	12.45	0.3008	0.0816	0.2192	1.76
14 : 00	13.38	41.88	0.4124	0.1061	0.3063	7.3
15 : 00	9.92	14.21	0.2880	0.1040	0.1840	1.29
16 : 00	10.52	18.37	0.3542	0.1178	0.2364	1.29
17 : 00	11.40	21.96	0.2284	0.0949	0.1335	0.61
18 : 00	9.72	12.14	0.1747	0.0810	0.0937	0.77

$$※ = \left(\frac{\text{stomach content weight}}{\text{body weight}} \times 100 \right)$$

江汀川産 은어의 個體生産速度

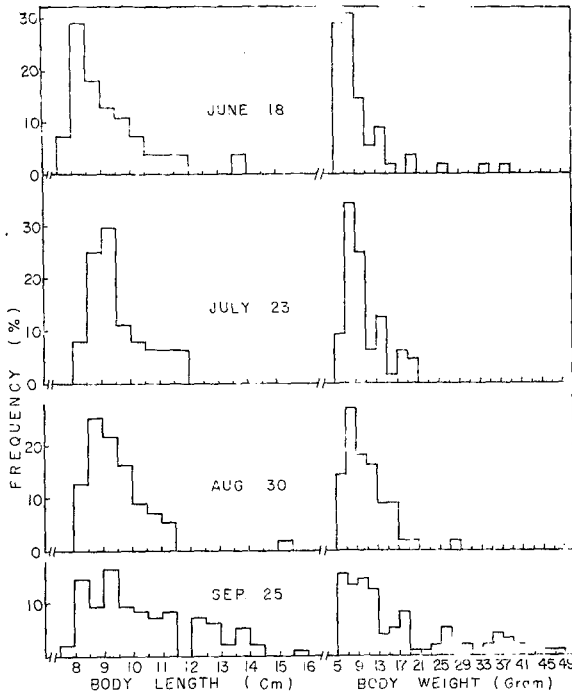


Fig.2 Frequency distribution of body length and body weight of the fish studied during the summer season in the Gangjeong Stream.

2) 棲息密度

偏光眼鏡을 着用 河床別로 直接觀察한 1m²當의 全 水面積에 對한 平均値이며 社會構造의 觀察結果에 있어서는 territory를 形成하고 있는 個體는 전혀 없었다.

3) 攝食量과 排出量

攝食時間과 1日 攝食狀態를 알아보기 爲하여 8月 25日과 26日 兩日間에 걸쳐 西歸浦 所在 天地川에서 1時間 間隔으로 10尾씩 24時間 採集하여 胃充滿度를 調査한 후 그 平均値로 Table 4, Fig. 3와 같은 結果를 얻어, 여기에서 攝食時間 13時間을 推定하였으나 攝食量의 測定은 絶食法을 使用하지 않고 間接法에 依하여 總同化量에서 附着藻類와 排出物의 熱量測定結果에 따른 消化速度를 使用하여 熱量으로 求한 다음 濕重量과 乾重量의 測定 結果 Table 8의 比率로서 算出하였다. 即 純同化量과 呼吸量에서 總同化量을 求하였고, 總同化量은 排出物과 附着藻類의 熱量測定 結果 Table 7에 依하여 攝食量의 76%로 推定했으므로, 이에서 攝食量을 推定算出하였고, 또한 排出量도 同一한 間接法에 依하여 攝食量에서 總同化量을 減하여 推定했으며 그 結果는 Table 5와 같다.

Table 5. Production of *P. altivilis* at Gangjeong Stream during the summer of 1973

A. Individual production rate

item	June-July(35 days)		July-Aug.(38 days)		Aug-Sep(26 days)		June-Sep.(99 days)	
	daily average	total	daily average	total	daily average	total	daily average	total
density (indiv./m ²)		5.8		5.2		4.6		5.2
gross ingestion (Cal)	5.8153	203.5355	4.4086	167.5268	3.9988	103.9688	4.7983	475.0311
wet weight (gr)	5.9788	209.2580	4.5326	172.2388	4.1112	106.8912	4.9332	488.3880
dry weight (gr)	1.6615	58.1525	1.2596	47.8648	1.1425	29.7050	1.3709	135.7223
gross excrement (Cal)	1.3957	48.8495	1.0581	40.2078	0.9597	24.9522	1.1516	114.0095
gross assimilation(Cal)	4.4196	154.686	3.3505	127.3190	3.0391	79.0166	3.6467	361.0216
O ₂ consumption (Cal)	4.4137	154.4795	3.3350	126.7300	2.7996	72.7896	3.5757	353.9991
net assimilation (Cal)	0.0059	0.2065	0.0155	0.5890	0.2395	6.2270	0.0709	7.0225
wet weight (gr)	0.0049	0.1715	0.0129	0.4900	0.1996	5.1900	0.5910	5.8515

B. Production rate per m²

item	June-July(35 days)		Jul-Aug.(38days)		Aug.-Sep.(26days)		June-Sep.(99 days)	
	daily average	total	daily average	total	daily average	total	daily average	total
density (indiv./m ²)		5.8		5.2		4.6		5.2
gross ingestion (Cal)	33.7287	1180.5059	22.9247	871.1386	18.3945	478.2570	25.5546	2529.9036
wet weight (gr)	36.6770	1213.6964	23.5695	895.6410	18.9115	491.6990	26.2731	2601.0364
dry weight (gr)	9.6367	337.2845	6.5499	248.8962	5.2555	136.6430	7.3012	722.8237
gross excrement (Cal)	8.0951	283.3285	5.5021	209.0798	4.4146	114.7796	6.1332	607.1879
gross assimilation(Cal)	25.6337	897.1795	17.4226	662.0588	13.9799	363.4774	19.4214	1922.7157
O ₂ consumption (Cal)	25.5995	895.9825	17.3420	658.9960	12.8782	334.8332	19.0890	1889.8117
net assimilation(Cal)	0.0342	1.1970	0.0806	3.0628	1.1017	28.6442	0.3324	32.9040
wet weight (gr)	0.0284	0.9940	0.0671	2.5498	0.9182	23.8732	0.2769	27.4170

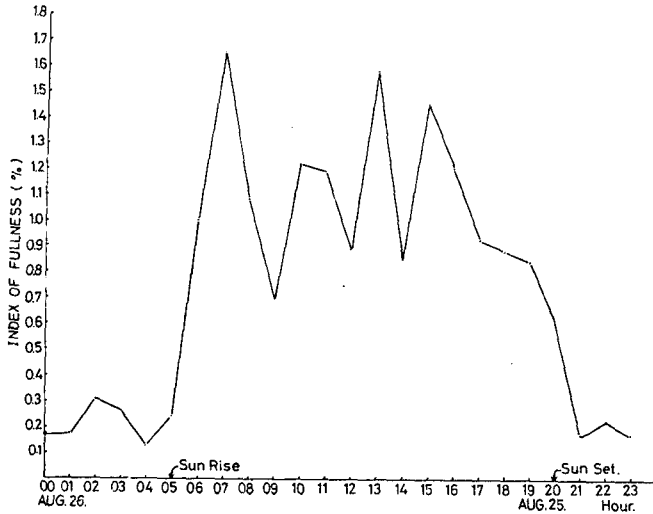


Fig. 3. Daily fluctuation of intake condition at Cheonji Stream.

4) 呼吸量

魚体量別로 1ℓ 링거병에 1尾씩 收容 密封 하여 現場水中에 30分間 固定放置하였다가 Winkler 方法으로 溶存酸素量을 測定, 對照用과 比較하여 그 消費量을 平靜時의 呼吸量으로 하였다. 運動時의 呼吸量은 直接 測定하지 못하고 川那部等(1959)이 整理發表한 結果에 따라 平靜時의 5倍의 값으로 하였으며 晝間 15時間, 夜間 9時間을 各各 運動과 平靜時의 呼吸量으로 計算하였다. 한편, Calorie 換算은 鈴木等(1967)의 發表에 따라 酸素消費量 1ℓ에 對하여 5Cal로 換算하였다. 그 結果는 Table 6과 같다.

5) Calorie 測定

附着藻類, 胃內容物, 排出物等의 Calorid 測定은 微量酸化法(G. S. Karzinkin and O. I. Tarkovskaya, 1964)에 依하여 2~3回 測定한 結果를 平均하였고, 魚体量에 對하여

서는 鈴木, 柳島(未發表)에 依한 生産量 1.2 Cal/gr로 算出하였다. 그 結果는 Table 7과 같다.

Table 6. Oxygen consumption by respiration of *Plecoglossus altivelis* at Gangjeong Stream

date	water temp.	body length	Body weight	O ₂ cc/hr	O ₂ cc/B.W./hr	O ₂ cc/ind./hr	O ₂ cc/day	average body weight
June 19	19.5°C	9.5cm	10.0 gr	11.0822	1.1082			
June 19	19.5	9.5	10.0	9.2656	0.9266			
June 24	17.5	10.1	14.2	13.9888	0.9851			
average				11.4455	1.0066	10.5089	882.7479	10.44 gr
July 23	19.0	11.1	17.61	12.4472	0.7068			
July 23	19.0	8.6	7.29	6.1566	0.8445			
July 23	18.5	9.5	10.58	7.3414	0.6939			
average				8.6484	0.7484	7.9405	667.002	10.61
Aug. 30	17.5	15.1	45.78	18.91	0.4131			
Aug. 30	17.0	10.4	15.15	11.2966	0.7457			
	17.8	8.4	6.6	4.2422	0.6428			
average				11.4829	0.6005	6.6656	559.9104	11.1
Sep. 25	16.5	14.4	48.95	17.6218	0.36			
Sep. 25	17.5	10.8	15.5	10.0936	0.6512			
Sep. 25	17.5	8.5	8.35	6.8526	0.8207			
average				11.5226	0.6106	9.9467	835.5228	16.29
total average				10.7748	0.7415	8.7653	736.2957	12.11

Table 7. Caloric values of algae on stones and fish excrement (Cal/gr dry weight)

date	algae	fish excrement	excrement algae×100	place
Aug. 30	3.6010 Cal	0.4466 Cal	12.4%	Gangjeong Stream
Sep. 25	3.4222	1.2083	35.54	
Sep. 25	3.5926	0.6868	19.12	Cheonji Stream
average	3.5386	0.7806	22.35	

6) 濕重量과 乾重量의 計算

魚類에 있어서는 採集直後 formalin 固定한 것을 細密히 切斷하여 60~65°C의 範圍內에서 148時間 乾燥시키고 胃內容物(附着藻類)에 對하여서는 1晝夜 沈澱後 그 上澄液을 除去하고 亦是 前記 溫度範圍에서 乾燥시켜 冷却 秤量하여 얻은 Table 8의 結果에 依하여 平均 比率로 換算하였다.

Table 8. Comparison of dry weight to wet weight of the stomach contents of *P. altivelis*

stomach contents wet weight	weight	dry weight/wet weight	date & place collected
(algae)			
0. 8673	0. 2512	0. 2896	July 23 (Gangjeong Stream)
0. 4129	0. 1260	0. 3052	
0. 4403	0. 1314	0. 2984	
0. 4107	0. 1280	0. 3117	
0. 3961	0. 0980	0. 2474	
0. 4198	0. 1058	0. 2585	
0. 3045	0. 0711	0. 3756	
0. 4153	0. 0927	0. 2232	
0. 1193	0. 0262	0. 2196	
4. 0581	1. 0120	0. 2494	Sep. 16 (Cheonji Stream)
average		0. 2779	
(fish)			
11. 1	1. 9497	0. 1756	June 24 (Gangjeong Stream)
13. 5	2. 3309	0. 1727	
9. 8	1. 7242	0. 1759	
7. 77	1. 3674	0. 1760	
average		0. 1751	

考 察

夏季 3個月間의 江汀川 은어의 月別 體長分布와 平均肥滿度, 그리고 平均體重 增加關係를 全般的으로 魚體量의 月別 成長變化에 對하여 우선 알아보고자 한다.

生物經濟生活面에서 볼 때, 結果的으로 生産된 月別 平均個體 增重量, 即 生産量은 個體當 純生産速度라고 할 수 있으며, 大體로 資料數는 微弱하나, 이번 調查結果를 總括하여 볼 때 全般的으로 그 生産速度는 極히 貧弱하고, 特히 6月에서 8月까지는 別로 큰 生産量이 없고, 大部分 8月에서 9月 사이에 生産量이 많은 것으로 나타나고 있다. 魚類의 成長은 一般的으로 水溫과의 關係가 많이 作用하여 適水溫內에서도 水溫이 높을수록 成長이 빠르고 生産量이 많은 것인데, 本調査의 結果에서는 오히려 水溫이 低下된 8月~9月間에 生産量이 많은 것은 興味로운 現象이라 아니 할 수 없다.

Table 2, Fig. 4에서 보는 바와 같이 은어의 魚體量의 增加量 即 生産速度가 餌料生物인 附着藻類의 增加量과 密接한 關係에 있음은 두말 할 必要가 없겠으나, 成長期라 할 수 있는 夏季에 陸地部 本土産는 勿論, 日本等地의 體長 15cm, 體重 50gr의 平均成長値에 미치지 못하는 體長 10.4cm, 體重 16.29gr의 平均値에 不過한 事實은 濟州道産 은어의 成長으로서는 一般의인 現象이라 할 수 있으나, 그 原因이 어디에 있는지 우선 本調査結果를 가지고 議論할 必要가 있다고 생각한다.

月別 生産速度에 있어서도 高度의 棲息密度를 가졌던 1955年 日本 宇川の 5.5/尾 m^2 의 境遇, 川那部(1970)에 依하면 純生産量이 5月에 48.2gr/ m^2 , 6月 113.8gr/ m^2 , 7月 219.8gr/ m^2 의 計 3個月間 382gr/ m^2 로써 棲息密度가 大體로 비슷한 今年度 江汀川의 6月 0.994gr/ m^2 , 7月 2.55gr/ m^2 , 8月 23.873gr/ m^2 의 計 3個月間 27.417gr/ m^2 에 比하면 全體的으로 보아 比較가 되지 않는 實로 13.9倍의 높은 生産速度가 아닐 수 없다. 바꾸어 말하면 江汀川의 은어는 같은 時期에 있어 그 生産速度가 日本 宇川の 7.2% 밖에 안된다는 것이다.

一般 河川에 있어 水溫이 가장 높다고 볼 수 있는 夏季에 平均 晝間水溫이 16~19C의 範圍內에 있다는 것은 攝食活動과 附着藻類의 生産, 棲息魚 自體의 代謝作用에도 影響을 미치게 될 것은 分明하다고 본다. 附着藻類의 現存量이 增加됨에 따라 個體生産量도 增大되고 있는 것은 事實이나, 本研究結果로 보아 藻類現存量은 6~9月을 通하여 1日 平均 23.5gr/ m^2 (濕量)을 維持하여 온 實情으로서 日本 宇川の 350gr/ m^2 (濕量)에 比하여 (Kawanabe,

1959) 이것 亦是 6.7%에 지나지 않으며, 生産速度에서의 거의 같은 結果가 되어 있다. 또한, 江汀川의 경우 全期間을 통하여 은어의 1日 平均 尾當 攝食量은 濕量으로 4.93gr밖에 되지 않았음은 川那部等(1959)이 整理 報告한 1日 20gr의 約¼에 不過하며 이는 棲息密度로 보아 4.8尾/m²의 收容限界가 되는 셈으로서 實際 調査한 密度와 比較하면 6~7月과 7~8月 間에는 事實上 過多한 便이라고 할 수 있을 것 같다. 따라서, 江汀川 은어의 生産成績이 不良한 原因의 하나로 附着藻類의 低生産에 比하여 棲息密度가 過多하였다는 데서 一次的인 解釋을 내리고 싶다. 한편, 攝食量이 充分치 못한 理由와 藻類生産의 不振에 對하여 또 다른 物理的인 角度에서 볼 때, 夏季 日中平均水溫이 낮다는 것 외에도 이 江汀川은 때마침 放學期間중에 있는 隣接部落兒童들의 水泳場化되어 있다는 것과 洪水의 頻度가 많아서 그 生産과 攝食을 阻害當하고 있는 것도 考慮하여야 할 事實일 것 같다. 攝食量, 總同化量, 呼吸量과 純同化量과의 關係를 Table 5로부터 Fig. 4를 作成하여 그 生産諸要因에 對한 相互關係를 보면, 첫째, 攝食量이 漸次 減少되었음에도 不拘하고 個體生産速度는 높아졌다는 것과, 附着藻類의 現存量의 增加와 生産速度가 正의 相關에 있으며, 呼吸量의 減少에 反하여 生産量은 增加되었다는 事實에 注目할 수 있다.

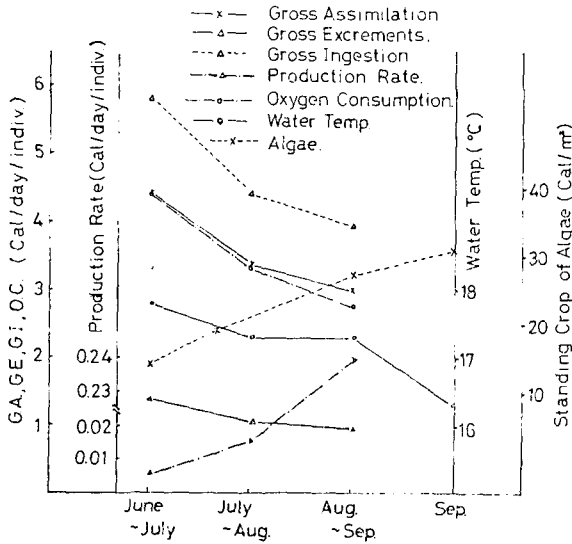


Fig. 4. Relation of the individual production rate to metabolic and environmental factors.

速度的 減少와 攝食活動의 鈍化에 起因하고 있는 것이 아닌가 推測된다. 그러나, 이 問題에 對하여서는 現在 進行中인 攝食實驗의 結果와 더불어 다음 機會에 다시 論하기로 하겠다. 한편, 棲息密度의 減數로 攝食競爭에서 온 運動과 時期的으로 보아(8月 30日~9月 25日) 人爲的인 妨害物에 對한 逃避行動의 不必要, 그리고 水溫低下 現象等 運動量이 減少함에 따라 代謝量도 減少하고 反面 energy 蓄積이 增加, 生産速度나 肥滿度가 增大한 것이 아닌가 推測된다.

附着藻類의 現存量이 增加되었으나 攝食量이 減少된 現象은 理解하기 어려우나 水溫低下로 因한 消化

速度的 減少와 攝食活動의 鈍化에 起因하고 있는 것이 아닌가 推測된다.

要 約

濟州道産 은어의 魚体量이 倭小한 事實에 對하여 그 原因을 究明하는 一環으로 成長이 빠른 夏季의 個體生産速度를 1973年 6月 18日부터 9月 25日까지 江汀川에서 調査한 바 資料數가 만족스럽지는 못하나 本調査資料에서 는 다음과 같은 結果를 推定할 수 있었다.

- 1) 1973年度 夏季에 있어서 江汀川産 은어의 個體生産速度에 對하여 Table 5와 같이 推定하였다.
- 2) 江汀川産 은어의 個體生産速度는 日本 宇川産의 것에 比하여 不過 7.2%였고, 附着藻類의 現存量도 6.7%에 지나지 않으며 全體的으로 極히 微弱하였다.
- 3) 調査期間을 통하여 附着藻類의 現存量으로 볼 때 棲息密度가 平均 5.2尾/m²로써 收容限界推定 尾數 4.8尾/m² 보다 많은 數인 5.2尾/m²였다.
- 4) 江汀川産 은어의 夏季 個體生産速度는 主로 8月에서 9月 사이에 旺盛히 이루어지고 있음을 알았다.
- 5) 個體生産速度의 成績이 좋지 못한 것은 攝食量의 不足에 있는 것으로 보았으며, 이는 附着藻類의 生産량이 적고 棲息密度가 過多한 데다 日中 平均水溫이 낮아 攝食活動이 活潑치 못한 데서 起因한 것으로 推測되었으며, 이러한 要因들이 一次的으로 江汀川의 夏季 은어 生産速度에 크게 影響을 미치고 있는 것으로 보았다.

文 献

- Karzinkin, G. S. and O. I. Tarkovskaya (1964) : Determination of caloric value of small sample. Techniques for the Investigation of Fish Physiology 122—124. Israel Program for Scientific Translations.
- Kawanabe, H. (1959): Food competition among fishes in some rivers of Kyoto Prefecture, Japan. Mem. Coll. Sci., Univ. of Kyoto, Ser. B. 26(3):253—268.
- 川那部浩哉(1970): アユの社會構造と生産Ⅱ——15年間の變化をみて, 日生態誌 20(4): 144—151.
- 川那部浩哉(1972): 川の生物の生産性. 化學と生物 8(2): 103—108.
- 川那部浩哉・森主一・水野信彦(1959): アユの成長と藻類量, そのほか, 生理生態 7: 117—123.
- 金乙培(1970): 제주도 및 낙동강산 은어군의 형태 측정학적 분석. 韓水誌 3(4): 228—232.
- 鈴木紀雄, 柳島靜江, 田中晋(1967): 攝餌量推定のための琵琶湖産魚類の標準代謝量. 日生態誌 17(4):165—171.