

全州川 참중개 *Cobitis koreensis*의 생태

金 益 秀

(全北大學校 師範大學 科學教育科)

Ecological studies of Cobitid Fish, *Cobitis koreensis* in Jeonju-cheon Creek, Jeonrabug-do province, Korea

Ik Soo Kim

(Dept. of Science education, College of Education, Jeonbug National University)

ABSTRACT

The study was made to expand the knowledge of the ecology of *Cobitis koreensis* which is very common in the upper and middle part of rivers in western part of Korea. A number of *C. koreensis* are found in the creek of Jeonju-cheon located at Segjang-ri, Wanju-gun, Jeonrabug-do Province. The area studied has pebble bottoms. The flow velocity of the river ranges from 20 cm to 40 cm per second under normal conditions.

The sex ratio of male to female was 1:1.34 and the female was 10~25mm larger than the male in total length. Length-frequencies in this population indicate that 20~40 mm fish group is underyearling, 40~60mm is a yearling, and 60~85mm is two-year-old. And the fish longer than 90mm in total length is regarded as being over three-year-old.

Based on the ratio of gonadal weight to body weight, spawning in this species began in April and expanded well into June with water temperature 20~26°C, and the individuals became sexually mature over the two-year-old. The number of the eggs was counted from ten matured female fishes. The mean number of eggs in seven 72.6~81.4mm fishes was 968 (595—1,229) and that of the rest three 86.0~89.6mm was 1,674 (1,337—2,023).

The contents of stomach in the other fifteen specimens captured in September 1977 were investigated. While the younger fed almost on the algae, the feeds in the adult were largely aquatic insects.

序 論

참중개 *Cobitis koreensis*는 기름중개과에 屬하는 淡水魚類로 우리나라 西海岸에 流入하는 河川의 上中流에 흔히 棲息한다. 從來에는 本種을 기름중개 *C. taenia*라 하였으나 本屬 魚類의 重要한 檢索基準 (Vladykov 1935, Ikeda 1936·1937)인 수컷 가슴지느러미 基部에 2次性徵으로 出現하는 骨質盤이 既知種의 그것과는 전혀 다르다는 理由로 新種으로하고, 地理의 分布에 대해서도 報告하였다(金, 1975)

本屬 魚類의 生態에 關하여서는 內田(1939)의 棲息處와 먹이 生物에 대한 간단한 言及만 있을 뿐이다.

한편 岡田(1937, 1960)는 日本産 *C. biwae*의 生態에 關하여 報告하였고, 水野(1970)는 역시 日本産 *C. tatsuensis*의 新種記載에서 그 種의 棲息處와 攝食行動에 대하여 記錄한 바 있다.

著者は 1976년부터 1977년에 걸쳐 本種이 比較的 많이 棲息하는 全州川의 上流에서 그 生態를 調査하였던 바 後記하는 바와 같이 몇가지 새로운 事實들이 밝혀졌으므로 이에 報告하는 바이다.

本研究를 進行하는동안 指導하여주시고 原稿를 校閲하여 주신 崔基哲博士님과 朱日永博士님께 感謝의 뜻을 表합니다.

調査方法

1976年 2월부터 同年 10월까지 全羅北道 完州郡上 關面色長里(Fig. 1)에서 몇가지 環境要因과 魚類分布 를 調査하고 1977年 1월부터 同年 10월까지 同水域에 서 本種의 生態調査를 위하여 月 1회씩 반두(綱目 3 mm)를 使用하여 採集하였다. 採集한 標本은 10% 포 르말린液에 保存하고 全長을 測定하였다. 性은 가슴지 느러미 모양과 骨質盤의 有無에 따라 區分하고 體重과 生殖巢의 무게를 測定하여 生殖巢成熟度を 알아내고 最成熟時期의 標本 10마리의 抱卵數를 調査하였다. 消化管內容物 調査를 위하여 採集한 標本은 즉시 10% 포 르말린 液에 固定하고 그 중에서 15마리를 임의로 선 정하여 消化管 內容物을 현미경으로 檢鏡하여 固定하였

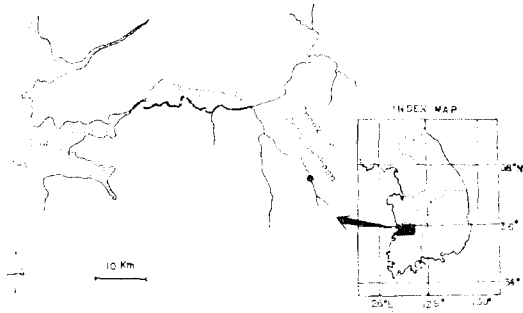


Fig. 1. Map showing the studied area.

結果 및 考察

1. 棲息處

1976年 2월부터 1977年 10월까지 每月 調査 한 水溫과 氣溫의 變化는 Fig. 2에서 보는 바 와같이 5월부터 20°C 以上으로 上昇하기 始作 하여 7월과 8월에는 25°C~27°C에서 頂點을 이루고 다시 점점 下降하였다.

本水域의 水深은 10~15cm이고, 流速은 20

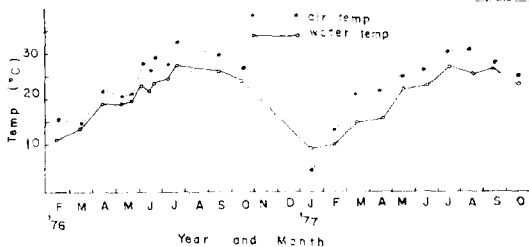


Fig. 2. Monthly mean water and air temperature of Segjang-ri, in Jeonju-cheon Creek from Feb. 1976 to Oct. 1977.

~35cm/sec, 流幅이 7~10m의 여울로서 河床은 주먹 만한 크기의 자갈로 덮여있어 그 위와 사이에서 本種이 棲息한다. 이 곳의 上流쪽으로는 보가 있으며 보 좌우에는 農水路가 있다. 이곳에서 약 200m 떨어진 곳에 약 30호 가량의 人家가 散在한다.

이와 같이 本種의 棲息處는 우리나라 西海로 흐르는 河川의 上中流의 자갈로 된 여울인 것은 日本産의 *C. takastunsis*와 비슷한 棲息環境을 보이고 있으나 (水野, 1970), 湖沼나 河川의 모래바닥인 곳에서 生活하는 日本産 *C. taenia*나 *C. bircae*(Okada, 1960)와는 顯저한 차이를 이루고 있어서 注目된다.

2. 魚類相

同水域에서 주로 반두를 使用하여 採集한 魚類는 18 種으로 Fig. 3과 같다. 이 그림에서와 같이 *C. koreensis*가 全體의 64.3%로 가장 많고, *Coreoleuciscus splendidus*가 17.3%, *Moroco oxycephalus*가 5.8% 순으로 나타났다. 위와 같은 種이 많이 出現하는 것은 採集方法에 있어 반두를 주로 使用하였다는 것과 本水域의 生態의 特性 때문이라고 생각한다. 그리고 本種과 姉妹種(Sibling species)인 *C. taenia*의 中間型과 縱帶B型이 少數 出現하고 있는데 이것은 이 곳의 底質이 *C. koreensis*가 棲息하는 곳과는 아주 다르게 모래와 진흙으로 되어 있는 農水路의 流入口로서 棲息處가 完全히 分離되고 있음을 알 수 있었다.

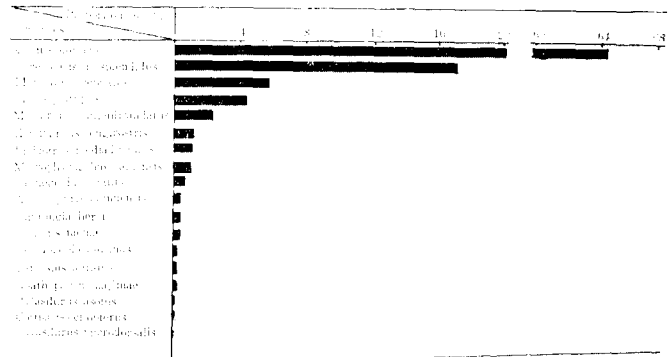


Fig. 3. Comparative proportion of the specimens collected at Segjang-ri in Jeonju-cheon Creek from Jan. to Oct. 1977.

3. 참종개의 性比

本種은 앞에서 지적인 바와같이 가슴지느러미의 形態와 骨質盤의 有無로 암수를 區分한다. 수컷인 경우는 가슴지느러미의 가장자리 끝부분이 길고 뾰족하며 그 基部에 細長形의 骨質盤이 현저하나, 암컷은 가슴지느러미 가장자리가 비교적 둥글고 骨質盤도 없다.

Table 1. The sex ratio of *C. koreensis* of Segjang-ri in Jeonju-cheon Creek from Jan to Oct. 1977.

	Male	Female
Jan.	1	1
Feb.	—	—
Mar.	46	44
Apr.	7	20
May	64	102
Jun.	60	141
Jul.	30	9
Aug.	40	45
Sep.	69	56
Oct.	3	10
Total	320	428
Ratio	1	1.34

이와같은 形質은 2次性徵으로서, 全長이 약 50mm 이상의 個體에서만 出現하기 때문에 性比의 調査에서는 50mm 以下인 標本은 除外되었다. 調査結果는 Table 1과 같다. 이 Table에서와 같이 月別 出現 性比에는 상당한 差異가 있으나 그 전체의 平均은 1:1.34로 암컷이 수컷보다 많은 경향을 보여준다.

內田(1939)도 韓國產 *C. taenia*는 수컷이 암컷에 미하여 그 수가 아주 적다고 報告한 바 있고, Torino (1967)는 이태리產 *C. taenia*의 性比는 1:1.5로서 역시 암컷이 많다고 報告한 것은 本調査에서와 거의 一致된 경향을 보여주었다.

4. 참증개의 全長組成과 年齡

魚類의 年齡査定法으로는 여러가지 方法이 있으나 産卵時期가 짧고, 生長이 빠른 魚類에서는 體長頻度分布法 (Ricker, 1971)을 많이 使用한다. 그러나 기름종개屬 魚類는 암수에 따라 體長이 다르기 때문에 (內田 1939, Torino 1967·金 1977) 本調査에서는 암수 및 未成魚로 區分하여 Fig. 4에 圖示하였다. 이 그림에서 암수의 全長을 比較하여 볼 때 암컷이 수컷보다 10~25 mm정도 크고, 가장 큰 個體도 100mm정도인 바 漢江產 *C. koreensis*의 個體群(金, 1975)보다는 比較的 작은 편이다. 한편 Fig. 4의 9월의 全長組成을 보면 암컷에서 3個의 peak를 볼 수 있다. 즉 20~40mm에서 하나의 頂點을 이루고 있는 第1群이 있고, 40~60mm의 第2群과 60~85mm의 第3群 및 그 以上の 第4群 등으로 區分하여 볼 수 있다. 本種의 産卵期는 後記하는 바와같이 6月頃이므로 第1群은 當年生이고, 第2

群은 滿 1年生, 第3群은 滿2年生, 90mm 以上の 것들은 滿 3年生以上이라고 推定되는 바 이것은 內田(1939)가 韓國產 *C. taenia*는 滿 1年生이 40~60mm라고 지적한 內容과 잘 一致한다.

한편 3월에 20~40mm인 集團은 6월이 되어서 40~60mm의 集團으로 되어 頂點을 이루는 것으로 보아 이 3個月동안 약 20mm의 成長이 이루어졌다고 생각된다. 또 當年生이라고 생각되는 10월의 20~40mm의 集團은 3월에서도 同一하게 나타나고 있는 것을 볼 수 있는데 이것은 水溫이 낮은 겨울동안은 成長이 거의 일어나지 않았었다는 事實을 보여준 증거라고 생각된다. 한편 수컷 가슴지느러미 基部에 出現하는 骨質盤으로 암수를 區分하였던 바, 이것은 Fig. 5에서와 같이 45~55mm 以上の 集團에서 나타나기 始作하였다. 그러나 수컷의 個體數는 아주 적어서 암컷과 같이 年齡區分은 안되지만 앞에서 지적한 바와 같이 암컷보다 작기 때문에 45~55mm의 集團은 적어도 滿 1年生이거나, 滿2年이라고 推測된다. 本調査에서 骨質盤을 가진 標本으로서 全長이 가장 작은 것은 9월에 採集한 48.6mm인 個體이다.

5. 生殖巢 成熟度

*C. koreensis*의 月別로 變化하는 卵巢와 精巢의 成熟度는 Fig. 5와 같다. 6월의 경우 卵巢成熟度는 15~26%까지 나타나 가장 成熟된 양상을 보이며 그 前後에는 점차 減少되는 점으로 보아 産卵盛期는 6월임을 알 수 있다. 이와같은 경향은 精巢에서도 마찬가지로인 바 卵巢처럼 현저하지는 않으나 3월부터 成熟하기 始作하여 6월에 頂點을 이룬다.

이와는 달리 內田(1939)는 *C. taenia*의 産卵盛期는 5월이라 하였다. 이것은 種의 差異이거나 調査水域의 差異에서 起因된 것이라고 본다. 本調査水域에서의 産

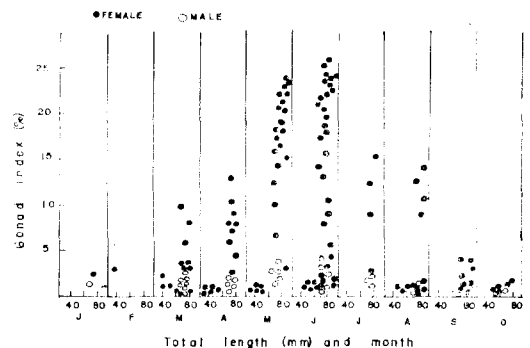


Fig. 5. Monthly change of gonad index in female and male of *C. koreensis* collected at Segjang-ri in Jeonju-cheon Creek from Jan. to Oct. 1977.

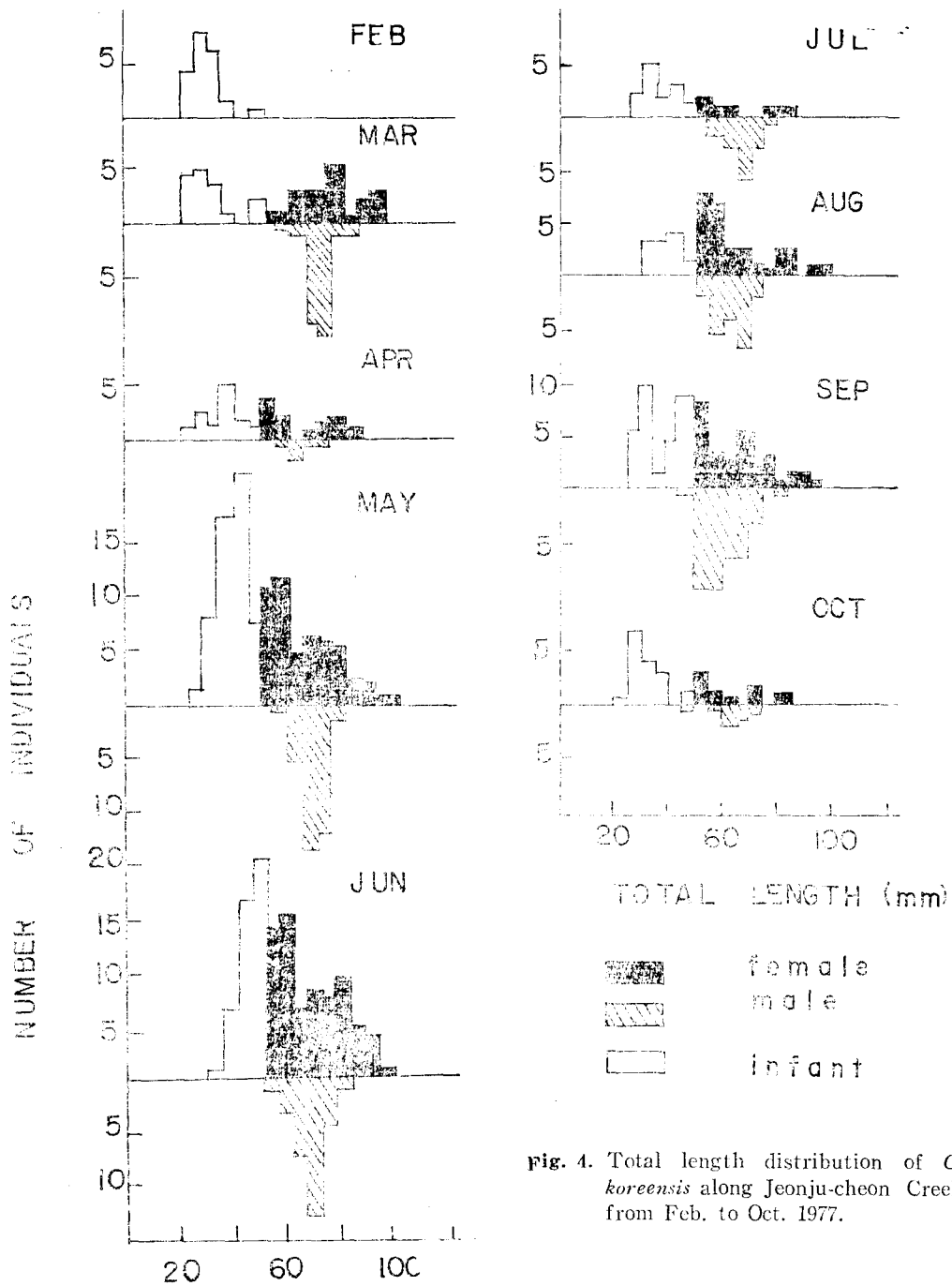


Fig. 4. Total length distribution of *C. koreensis* along Jeonju-cheon Creek from Feb. to Oct. 1977.

卵盛期는 6月中旬頃이라고 생각하는데 이 점은 Fig. 3에서 본 바와 같이 5월이 되어 수온은 20°C가 되고 6월에는 26°C까지上昇하고 있어 이러한 수온上昇이 生殖巢의 成熟에 영향을 주는 하나의 要因이 아닌가 생각한다.

滿 1年生에 해당하는 60mm以下の 個體群에서는 6月の 標本調査에서도 3%以下の 卵成熟度を 보이고 있으나 滿 2年生 以上에서는 20%내외의 현저한 增加를 보이는 점으로 보아 産卵은 滿 2년이 되어야 可能하다고 思料된다. 6月の 調査結果에서도 滿 2년이 지난 60

Table 2. The number of eggs from the ovary of *C. koreensis* on June, 1977.

No. of specimens	Total length (mm)	Body weight (gr.)	Gonad index (%)	Number of eggs
1	77.8	3.57	23.81	913
2	72.6	2.48	21.14	595
3	78.5	3.45	22.32	916
4	89.0	5.84	24.66	1,624
5	80.0	4.24	24.58	1,037
6	86.0	4.64	23.49	1,367
7	89.0	5.72	22.73	2,023
8	78.5	3.57	20.45	811
9	77.4	3.55	25.63	1,229
10	81.4	4.17	24.22	859
AVG				1,138

mm 이상의集團중에 5~10%의 比較的 낮은 成熟度를 보이는 것은 産卵을 마친 個體들로서 卵巢가 축소되었기 때문이라고 본다.

한편 産卵盛期인 6월에 卵成熟度가 20%以上이 되는 個體에 대하여 抱卵數를 調査한 結果는 Table 2와 같다. 이 Table에 의하면 全長 72.6~89.0mm의 10마리에 대한 抱卵數는 595~2,023개로서 平均은 1,138개였다. 그중 滿2年生에 해당하는 全長 72.6~81.4mm인 7마리의 平均抱卵數는 938개인데 비하여 滿3年生인 86.0~89.0mm의 3마리의 平均抱卵數는 1,674개로서 2年生인 것의 約 1.7倍정도가 되는 것으로 보아 年齡이 많아지면 抱卵數도 현저히 增加하고 있음을 알 수 있었다.

岡田等(1937)은 全長 66~74mm인 日本産 *C. birvae* 8마리의 抱卵數 調査結果를 보면 平均 668(423~980)개로서 本種보다는 比較的 적은 數의 알을 가지고 있었다.

Table 3. Food composition of the stomach contents of *C. koreensis* of Segjang-ri on Sep. 1977

Stomach Contents	Total length (mm)														
	40.7	44.8	46.0	48.0	69.4	72.5	72.6	75.0	75.4	76.6	78.2	80.0	84.0	84.0	90.6
Cyanophyta															
<i>Chrococis</i>				++		+++	+	++	+	+	+	+	+	+	+
<i>Holopedium</i>				+	+	+	+	++				+	+++		
<i>Merismopedia</i>				+	+	+	+	++		+					
<i>Hydrocoleus</i>					+	+									
<i>Phormidium</i>	+		+									+		+	+
<i>Oscillatoria</i>										+		+			
Bacillariophyta															
<i>Nitzschia</i>	++	++	+	++	+++	++	+++	+++	++	++	++		+	++	++
<i>Asterionella</i>			+++	+	++	++	+		+	++	+		+	+	
<i>Bacillaria</i>				++	++	++	+++	++					+		+
<i>Cymbella</i>			+++	+	++	++	+++	+	++	++	++	+	+		+
<i>Synedra</i>					+		+	++	+				+	+	
<i>Gyrosigma</i>															+
Chlorophyta															
<i>Ulothrix</i>		++		+	++		+++	+	+	+++	++	+	+	+	
<i>Nephrocytium</i>				+++	+		+++	+	+		+		+		+
<i>Scenedesmus</i>				+	+	+	+	+					+		
<i>Microspora</i>							+	+		+	+		+		
<i>Monostroma</i>					+			+							+
<i>Geminella</i>				+							+	+	+		
<i>Mormidium</i>				+						+	+				

Arthropoda											
Aquatic insects			1			1		4	4	2	1
Ephemeroptera				2		3	1	3	1		3
Diptera		1			2	1		4			
Trichoptera									1		
Plecoptera									1		
Hemiptera				1							
Crustacea						1				1	2
Mollusca											
Gastropoda			1		5				1		1
Plant tissue		+	+	+			+	+		+	
		+ : rare,			++ : common,			+++ : abundant			

6. 消化管内容物

本屬魚類의 입은 대체로 아래쪽에 있고 활모양으로 구부러졌으며 아래턱은 그 뒤에 돌기모양으로 되어있어 바닥에 있는 먹이를 먹기에 알맞게 되었다. 9월에 본調査에서 採集한 15마리의 標本에 대하여 消化管内容物을 同定한 結果는 Table 3과 같다. 消化管内容物에서 볼 수 있는 먹이生物로는 주로 Cyanophyta, Bacillariophyta, 및 chlorophyta 등의 藻類와 水棲昆蟲, 甲殼類의 작은 節肢動物 및 나사조개 등을 攝食하고 있다.

個體의 全長에 따라 그들 消化管에서 出現하는 먹이生物의 出現頻度를 보면 Table 3에서와 같이 60mm以下の 個體에서는 大部分이 藻類이고, 69.4~78.2mm의 것들은 比較的 많은 藻類와 水棲昆蟲이 同時에 나타나고 80mm以上에서는 藻類보다는 水棲昆蟲의 攝食量이 增加하고 있는데, 이것은 生長함에 따라 動物質을 攝取하는 量이 점점 많아지는 傾向이 있음을 보여준다.

要 約

1976年 2月부터 1977年 10月까지 全羅北道 完州郡 上關面 色長里의 全州川 上流水域에서 참중개 *Cobitis koreensis*의 生態를 調査하였다.

1. 本種은 주로 자갈이 깔린 흐르는 물속의 底部에서 *Coreoleuciscus splendidus* 및 *Moroco oxycephalus*와 함께 棲息한다.

2. 體比는 1 : 1.34로 앞컷이 수컷보다 比較的 많으며 全長도 앞컷이 10~25mm정도 더 크다.

3. 9月 體體群의 全長組成을 보면 20~40mm群은 當年생이고, 40~60mm群은 滿 1年生, 60~85mm群은 滿 2년생, 그리고 90mm以上은 滿 3년생以上으로 推定되며, 2次性徵은 적어도 滿 1年 까지 滿 2年이 지나지 나타나기 始作한다.

4. 本種의 産卵盛期는 6月이며, 産卵은 滿 2年生부터 始作하고, 앞컷 한 마리당 平均 抱卵數는 1,138個

이었다.

5. 消化管内容物을 보면 어린 個體는 주로 藻類를 攝食하고 成長함에 따라 動物質을 攝取하는 量이 점점 많아지고 있다.

參 考 文 獻

- 池田兵司(1936) 日本産 ドゾウ科 の 雌雄性徵 と 其分類に 就て(1). 日・動・雜, 48(12) 983~994.
- 池田兵司(1937) 日本産 ドゾウ科 Cobitidae魚類의 性徵と 其의 分類考察(2). 日・動・雜, 49(1) 4~8.
- 金益秀(1974) 韓國産기름중개의 研究 2, 2次性徵에 關하여. 韓陸水誌, 7 (3~4), 49~55.
- 金益秀(1977) 韓國産기름중개의 研究 4, 中間型과 縱帶B型에 關하여. 全北大師大論文集 3, 67~71.
- Kim, Ik Soo (1975) A new Species of Cobitid Fish from Korea. Kor. Jour. Lim., 8(3~4), 51~57.
- Lodi, E. (1967) Sex Reversal of *Cobitis taenia* L., *Experientia* Vol. 23, 446, 1~4.
- Mizuno, N. (1970) A new Species of Cobitid Fish from Japan (*Cobitis takastuensis*). Mem. Ehime Univer. Sci. B (Biology). Vol.VI, No. 3, 133~143.
- 岡田彌一郎・清石禮造(1937) 日本淡水魚の仔魚及び稚魚形態並びに生態的研究 8. 水産研究誌 32 (8) 549~554.
- Okada, Y. (1960) Studies on the Freshwater fishes of Japan. J. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie. 4 (2), 554~569.
- Ricker, W.E. (1971) Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters. IBP handbook, 3, 112~113.
- Valdykov, V.D. (1935). Secondary sexual dimorphism in some chinese Cobitid fish. Jour. of Morph., 57 (1), 275~302.

(1978年 10月 5日 接受)