

## 白川에棲息하는 참종개 *Cobitis koreensis* KIM 個體群의 形態와 生態

金益秀·李完玉

(全北大學校 自然科學大學 生物學科)

### Morphological and Ecological Aspects on the Population of *Cobitis koreensis* KIM (Pisces, Cobitidae) in the Begchon Stream, Puan-gun, Cholla-bugdo, Korea

Kim, Ik-Soo and Wan-Ok Lee

(Dept. of Biology, College of Natural Sciences, Jeonbug National University)

#### ABSTRACT

Morphological and ecological comparisons are made between specimens of *Cobitis koreensis* KIM and the geographically restricted population of the Cobitid fish which is found along the Begchon stream, Puan-gun, Cholla-bugdo province over a 12-month period of 1982 and 1983. The Begchon population is tentatively identified as *Cobitis koreensis*, but the color patterns and two morphometric proportions differ widely from those reported previously for this species. In addition to these characters, it is easily distinguished from *C. koreensis* by the smaller body size, by having the larger egg size and the less egg number in female during the breeding season. As the differentiation of this population is primarily due to geographically isolation, it is supposed that Begchon cobitid population may be an undescribed distinct subspecies of *C. koreensis* or above the conventional subspecies level.

#### 緒 論

유라시아와 북아프리카大陸의 淡水域에만 分布하는 기름종개科 魚類는 小形淡水魚로서 全世界에 200餘種이 알려졌다(Nalbant, 1963). 그 가운데 기름종개屬 *Cobitis* 魚類는 斑紋等이 아주 多樣하여 種區分에 論難이 많았으나 Vladycov(1935)와 池田(1936, 1937)가 이들의 수컷가슴 지느러미의 基部에 나타나는 骨質盤이 種檢索 基準이 된다고 報告한 바 있다. 한편 Ramaswami(1953), Alexander(1963)와 Sawada(1982)는 本科 魚類의 骨骼比較로 이들의 進化和 系統을 考察한 바 있고, Nalbant(1963)와 Kobayashi(1954, 1956)는 여러 形質을 材料로하여 系統을 論議하였다.

韓國產 本屬에 關한 研究로는 內田(1939)가 3種의 形態, 生態 및 生活史를 記述한 後, 楊(1969)이 咽頭骨과 咽頭齒를 報告하였으며, 3新種과 4未記錄種 및 亞種이 發表되었고(Kim, 1975·1980; Kim *et al.*, 1976; Kim and Son, 1984), 金(1978·1980)이 全州川의 *C. koreensis*의 生態等을 調査 報告한 바 있다.

本 研究에서는 西海로 流入되는 작은 獨立河川인 全羅北道 扶安郡에 所在한 白川에 아주 흔히 棲息하는 *Cobitis koreensis*가 體側斑紋等의 여러 形質이 다른 地理集團에서는 찾아볼 수 없는 特徵을 가지고 있어서, 分類學的으로 크게 注目되므로, 이들의 形態와 生態를 比較檢討하여 韓國產 *Cobitis*屬 魚類의 系統學的 研究에 貢獻하는 새로운 基礎資料를 얻고자 한다.

## 調査方法 및 調査場所

調査에 사용된 材料는 1982年 10月부터 1983年 10月까지 1年間 每月 1回씩 全北 扶安郡을 慣流하는 白川에서 魚類를 採集하고, 동시에 生態를 調査하였다. 採集은 주로 반두(5mm 綱目), 投網 및 誘引漁網을 使用하였고, 消化管內容物 調査를 爲해서는 採集 즉시 10% 호루마린液에 固定保管後 實驗室로 가져와 胃內容物을 해부현미경과 광학현미경으로 檢鏡하였으며, 먹이生物의 同定을 위하여 鄭(1968), 水野(1975) 및 津田(1962)의 圖鑑을 使用하였다. 脊椎骨數는 Taylor(1968)의 透明染色標本法에 의하였다. 아울러 몸의 여러計數와 計測值의 測定은 Hubbs and Lagler(1964)에 따랐다.

月別採集한 *C. koreensis*의 標本은 全長을 1/20 mm Dial caliper 로 測定하여 Peterson method 에 의한 Length frequency distribution 을 利用하여 나이와 成長을 推定하였다(Tesch, 1971). 한편 生殖巢成熟度(Gonad index)는 標本의 生殖巢 무게/體重 $\times 100$ 으로 하여 %로 나타냈으며, 卵成熟도가 20%以上이 되는 12마리의 標本에서, 包卵數를 調査하였고, 한 마리당 50個의 알의 直徑을 Dial caliper 로 測定하였다. 白川에서 標本의 採集場所는 다음과 같다(Fig. 1).

- st. 1 全北 扶安郡 上西面 靑林里
- st. 2 全北 扶安郡 山內面 西雲岩
- st. 3 全北 扶安郡 山內面 中溪里
- st. 4 全北 扶安郡 山內面 石門洞
- st. 5 全北 扶安郡 下西面 海倉

한편 *C. koreensis* 比較標本들의 採集場所는 다음과

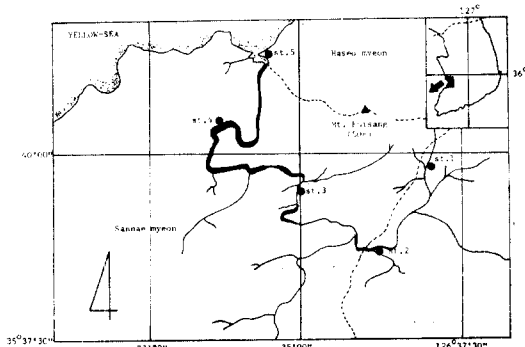


Fig. 1. Map showing locality of sampling stations of *Cobitis koreensis* (solid circles) in Begchön stream at Puan-gun, Cholla-bugdo, Korea.

같다. 江原道 鐵原郡 鐵原邑(漢灘江), 55.8~70.3 mm (9마리), 採集日 不明; 京畿道 加平郡 上面(漢江), 61.1~90.5mm(12마리), 1974年 7月 27日; 江原道 平昌郡 平昌邑(漢江), 71.0~72.2mm(2마리), 1982年 8月 1日 全北道 長水郡 天川面(錦江), 74.8~110.4 mm(18마리), 1982年 3月 28日; 全北道 完州郡 九耳面(萬頃江), 58.8~79.5mm(9마리), 1981年 6月 12日; 全北道 完州郡 高山面(萬頃江), 53.8~65.0mm(8마리), 1982年 7月 13日; 全北道 井邑郡 七寶面(東津江), 47.8~87.5 mm(8마리), 1982年 7月 14日; 全北道 井邑郡 內臟面(東津江), 53.8~85.9mm(12마리), 1982年 8月 4日.

## 結果 및 考察

### 白川の 河川環境

白川은 典型的인 小河川으로 上流, 中流 및 下流의 區分이 分明하지 않다. 특히 本河川은 雨期에는 水量이 豊富하지만, 보통 때는 水量이 적고, 깊은 沼가 많은 것이 特徵이다. 河床은 最上流에는 바위로 되어있는 곳도 있지만 주로 자갈이 많으며 모래가 均대均대 떨어져있고, 下流에는 모래바닥을 이루고 있다. 海倉의 汽水水域에는 그 바닥이 펄로 되었다.

月別 調査日의 水溫과 氣溫은 Fig. 2에서 보는 바와 같이 7月에는 31.5°C 로 最高氣溫을 나타내고, 12月에는 -3°C 로 最低氣溫이었으며, 水溫도 7月이 26°C 로 가장 높고, 12月에는 0°C 로 가장 낮았다. 周邊에는 人家가 적고, 주로 소나무가 울창한 野山을 끼고 흐르며, 주변에 밭도 많이 있어 비료와 농약이 本河川에도 流入되고 있으리라 예상되는 것을 제외하면 汚染源은 아직 確認되지 않았다.

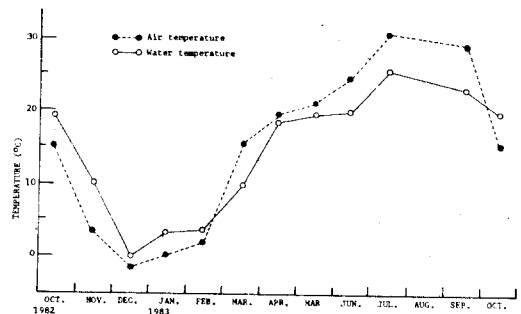


Fig. 2. Monthly mean water and air temperature of Junggue-ri, in Begchön stream from Oct. 1982 to Oct. 1983.

**Table 1.** Number of individuals of species of fresh-water and estuarine fishes collected at sampling station in Begchon stream from Apr. 1982 to Oct. 1983

Species	Station					Total
	1	2	3	4	5	
<i>Anguilla japonica</i>			1		20	20
<i>Moroco oxycephalus</i>	31		18	2		51
<i>Zacco platypus</i>	15	1	112	16		144
<i>Zacco temmincki</i>	75	25	295	29		424
* <i>Squalidus majimae</i>	11	9	165	3		188
<i>Pungtungia herzi</i>	17	31	141	7		196
<i>Carassius auratus</i>			28	5		33
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>			9		2	11
* <i>Cobitis koreensis</i>	251	94	1328	39		1708
* <i>Pseudobagrus</i> sp.	1	1	20	1		23
* <i>Parasilurus microdorsalis</i>	1	3	1			5
<i>Hemiramphus sajori</i>					5	5
<i>Mugil japonicus</i>					20	20
<i>Tridentiger obscurus</i>	14	28	182	66	42	332
<i>Tridentiger trignocephalus</i>					68	68
<i>Rhinogobius brunneus</i>		4	49	1	1	55
<i>Synechogobius hasta</i>					17	17
<i>Chaenogobius annularis</i>			14	4		18
<i>Konosirus punctatue</i>					3	3
<i>Acanthopogrus schlegelii</i>					7	7
<i>Omobranchus japonicus</i>					1	1

\*Korean endemic species

### 魚類相

白川の魚類相이나 出現魚種에 대한 報告는 아직까지 전혀 알려지지 않았다. 本 調査에서 採集된 結果는 Table 1에서 보는 바와 같이 淡水魚 13屬 14種이며 汽水域에서는 海産魚가 7屬 7種이다. 그 가운데서 優占種은 *C. koreensis*이고, 그 다음으로 많이 차지하는 種은 *Zacco temmincki*와 *Tridentiger obscurus* 이었다. 그리고 採集된 魚類가운데 韓國特産種은 *C. koreensis*, *Squalidus majimae*, *Pseudobagrus* sp.와 *Parasilurus microdorsalis*의 4種이다.

한편 가장 인접한 小河川인 高敍 仁川江에는 납자루亞科 Acheilognathinae가 6種이나 出現하고(崔, 1976), 萬頃江과 東津江等の 가까운 河川에도 7種의 납자루亞科가 出現하고있지만(金·金, 1975), 本 河川에서는

납자루類가 한 種도 採集되지 않은 것은 特記할 만 하다. 또 本 河川에서는 Table 1에서 보는 바와 같이, *M. oxycephalus*, *Z. platypus*, *Z. temmincki*, *S. majimae*, *Pungtungia herzi*, *C. koreensis*, *Pseudobagrus* sp., 및 *Tridentiger obscurus*가 海水의 影響을 받지 않는 곳인 st. 1, st. 2, st. 3, st. 4에서 지점별 약간의 차이는 있었으나 모두 出現하고 있는 것은 앞에서 言及한 바와 같이, 下流部까지 모래와 자갈이 연이어서, 깊은 沼가 比較的 많은 本 河川의 特徵과 關聯되어진 것으로 思料된다.

### 白川産 *C. koreensis*의 形態

#### (1) 體測定值

白川을 包含하여 *C. koreensis*가 出現하는 우리나라 南韓의 9個 河川에서 採集된 標本을 使用하여 얻은 體測定值는 Table 2와 같다. 그러나 여러 形質중에서 등지느

**Table 2.** Comparison of proportional measurement in the populations of *Cobitis koreensis*. Mean±S.D., Ranges in Parenthesis.

Locality	No. of specimen	Pre-d/SL	BD/SL	HL/SL	IOD/SL
Begchon	44	55.1± 0.97 (53.3-57.1)	12.3± 0.70 (10.3-13.7)	22.3± 0.84 (20.7-24.5)	4.8±0.43 (4.1-6.1)
Cholweon	9	54.9± 1.03 (53.2-56.0)	12.7± 0.46 (12.0-13.3)	21.2± 0.58 (20.2-22.0)	3.2±0.35 (2.7-3.7)
Gapyong	13	54.3± 1.26 (52.6-56.9)	13.0± 0.62 (12.1-14.4)	20.2± 0.48 (19.5-21.0)	3.4±0.20 (3.1-3.7)
Pyongchang	2	52.3± 0.84 (51.7-52.9)	11.8± 0.91 (11.3-12.5)	18.5± 0.77 (18.0-19.1)	2.8 (2.7-2.8)
Chonchon	18	54.3± 0.95 (52.6-55.9)	13.2± 0.79 (11.7-15.4)	19.9± 0.71 (18.4-21.1)	3.1±0.24 (2.7-3.6)
Gu-i	9	54.2± 0.80 (52.9-55.3)	14.2± 0.79 (13.1-15.5)	19.7± 0.70 (18.7-21.0)	3.7±0.25 (3.4-4.0)
Gosan	18	55.1± 1.08 (53.6-57.8)	13.8± 0.67 (12.7-15.2)	19.8± 0.68 (18.1-20.6)	3.8±0.25 (3.5-4.1)
Nejang	12	55.5± 1.50 (52.6-57.7)	13.1± 1.06 (11.2-14.8)	21.1± 0.51 (20.3-22.0)	3.6±0.32 (3.1-4.1)
Chilbo	8	55.1± 1.67 (52.7-57.2)	15.1± 1.39 (13.4-17.2)	20.3± 0.63 (19.0-20.9)	3.5±0.32 (3.0-4.1)

Locality	No. of specimen	ED/HL	3th-B/HL	Sn-L/HL	CPD/CPL
Begchon	44	15.3± 1.04 (13.3-17.5)	25.8± 2.68 (20.6-31.7)	47.7± 2.78 (42.2-53.5)	69.8± 5.20 (56.8-81.4)
Cholwon	9	17.0± 1.65 (15.0-20.0)	22.5± 1.93 (20.3-25.4)	46.2± 1.93 (43.8-49.6)	59.1± 4.25 (54.5-65.3)
Gapyong	13	17.0± 1.74 (13.7-19.3)	22.4± 2.63 (17.2-26.7)	46.3± 1.61 (44.0-48.7)	60.5± 5.48 (53.5-70.2)
Pyongchang	2	15.0± 0.84 (14.4-15.6)	22.5± 0.77 (21.9-23.0)	45.3 (45.3)	55.4± 7.07 (50.4-60.4)
Chonchon	18	15.6± 1.19 (12.9-17.4)	21.1± 2.50 (16.7-23.2)	47.3± 2.19 (43.7-52.1)	61.9± 6.61 (52.7-83.3)
Gu-i	9	17.8± 0.83 (16.4-19.3)	23.9± 1.99 (21.2-26.7)	47.9± 2.73 (44.4-52.4)	67.8± 4.06 (62.6-77.9)
Gosan	18	18.8± 1.26 (17.3-21.0)	24.0± 1.95 (21.4-27.9)	47.7± 1.81 (45.8-51.2)	68.6± 4.12 (60.6-73.8)
Nejang	12	17.8± 1.87 (14.6-21.0)	25.1± 3.21 (19.7-31.4)	46.4± 2.85 (40.8-50.4)	68.2± 6.78 (55.5-80.0)
Chilbo	8	16.8± 1.85 (14.7-20.0)	22.1± 1.15 (20.4-22.8)	48.3± 1.12 (47.5-50.5)	66.7± 6.92 (57.5-76.7)

러미 基點까지 거리/體長, 수염길이/頭長, 尾柄高/尾柄長의 百分比는 白川 個體群과 다른 個體群사이에는 큰 差異는 없었으나, 頭長/體長과 兩眼間隔/體長의 百分比는 白川 個體群과 다른 個體群 사이에 區別되었다. 즉 白川의 頭長比는 平均 22.3(20.7~24.5)%인데 比하여, 漢江의 平昌集團은 平均 18.5%, 萬頃江의 九耳

集團이 19.7%로 差異가 있었고, 兩眼間隔의 比는 白川이 4.8(4.1~6.1)%인데 比하여, 다른 個體群들은 平均이 2.7~4.1%로서 잘 區分할 수 있었다.

(2) 斑紋

*C. koreensis*는 體側に 橫斑紋이 있고 體側上部에는 不規則한 구름모양의 斑紋을 가진다. 그러나 白川 個

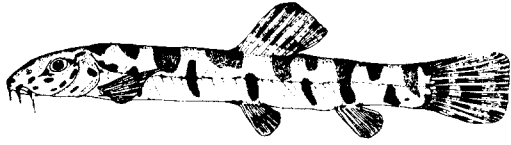


Fig. 3. *Cobitis koreensis* KIM, male, collected in Begchon stream. Total length 49.0mm.

體群의 標本에서는 體側橫斑紋은 있으나 體側上部의 구름모양의 斑紋은 전혀 찾아볼 수 없어 다른 種과 같은 인상을 주고 있다(Fig. 3). 體側上部의 구름모양의 斑紋은 *C. koreensis*, *C. longicarpus*, *C. granoei*, *C. choii*에서는 例外없이 나타나고, *C. taenia*에서는, 벽돌모양, 줄모양, 혹은 구름모양의 斑紋이 아주 多樣하게 나타나지만, *Niwaella multifasciata*에서는 구름모양의 斑紋 등이 없어 體側橫斑紋으로만 되어 있다. 따라서 白川 個體群의 體側斑紋은 오히려 *N. multifasciata*와 비슷한 모양을 보이고 있어 注目된다.

그리고 斑紋의 數에 있어서도 *C. koreensis*는 體側面에 보통 10~17個, 背面에 11~18個인데 비하여, 白

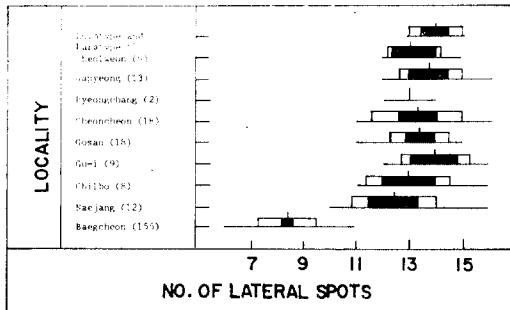


Fig. 4. Number of lateral spots in the populations of *Cobitis koreensis*

川 個體群에서는 體側面에 6~11個, 背面에 7~13個로 시 다른 地理集團의 그것에 비하여 그 數가 현저히 적어서 잘 區別되는 바, 分類學的으로도 注目된다(Fig. 4와 5).

#### 骨質盤과 脊椎骨數

本屬 魚類의 種檢索에 있어서 제일 重要視하는 骨質盤의 構造를 보면, 白川集團의 骨質盤 末端부분이 끈봉모양으로 약간 彎曲한데 비하여 다른 地域의 것들은 끝이 좀 平직하게 되어 있는데, 이 점을 제외하고는 모두 細長型으로서, 겉으로 보아서는 差異를 確認할 수 없다. 그러나 白川集團과 다른 比較集團의 脊椎骨數에 있어서는 Table 3에서 보는 바와 같이 약간의 다른 점이 있었다. 즉 白川 個體群은 腹椎가 20~22인데 비하여, 加平과 高山 標本은 22~23으로 그 수가 더 많음을 알 수 있고, 全脊椎骨數에 있어서도 白川集團이 41~44로 역시 比較的 적은 數를 보여 주었는데, 이러한 數는 體長範圍가 작은 *C. taenia lutheri*와 비슷하여(金, 1980), 白川集團 標本の 體長이 뒤에서 記述되었지만, 다른 곳의 *C. koreensis* 體長보다 현저히

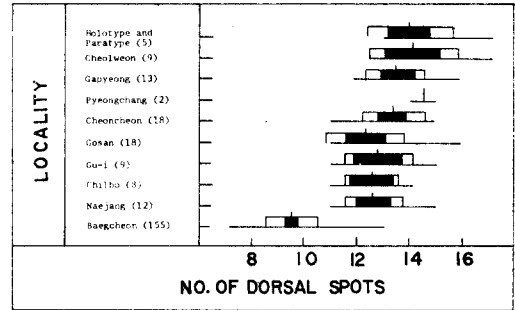


Fig. 5. Number of dorsal spots in the populations of *Cobitis koreensis*

Table 3. Frequency distribution of abdominal and total vertebrae count in the *Cobitis koreensis*

Locality	No. of abdominal vertebrae					No. of total vertebrae					
	20	21	22	23	24	40	41	42	43	44	45
Gapyong (n=3)			1	2					1	1	1
Gosan (n=3)			2	1					2	1	
Begchon (n=9)	2	3	4			1	4	2	2		

작다는 事實과 關聯되어진 것이 아닌가 思料된다.

#### 白川産 *C. koreensis*의 生態

##### (1) 棲息處

白川에 棲息하는 *C. koreensis*는 河床이 자갈, 모래, 바위등이 있는 어느 곳에서나 흔히 棲息하고 있어서,

微細棲息處는 區分하기가 어려웠다. 그러나 全長이 30~40mm 以下인 작은 個體들은 비교적 淺淺하고 얕으며, 河床이 모래인 곳에서 棲息하고 있고, 全長이 50mm 以上인 큰 것들은 주로 자갈이 많이 깔린 바닥에서 살고 있었다. 그 가운데서도 여울과 沼의 中間부분

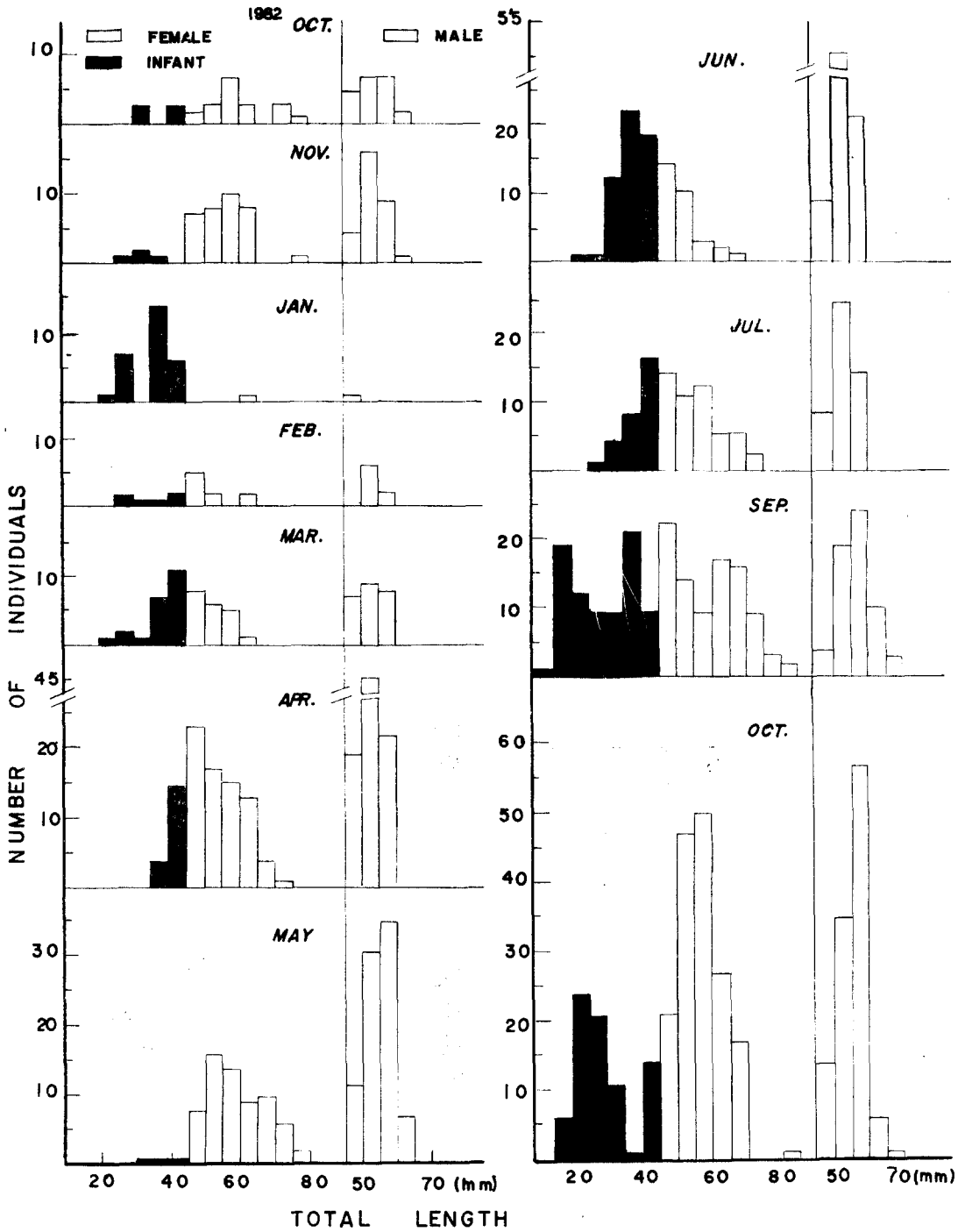


Fig. 6. Total length frequency of *C. koreensis* collected in Begchon stream from Oct. 1982 to Oct. 1983.

의水深 20~50 cm 程度の 모래와 자갈이 깔린 곳에서는 平均 20마리/m<sup>2</sup> 以上으로 밀집되어 있는데, 이러한 점은 河床이 자갈이고 流速이 빠른 여울부에 *C. koreensis* 가 주로 棲息한다는 金(1978)의 報告와는 相異하다는 事實을 알 수 있다.

(2) 性 比

*Cobitis* 屬 魚類 成體의 수컷에는 가슴지느러미 基部에 2次性徵으로 나타나는 骨質盤이 있어 암수 구별이 可能하다. 白川産 *C. koreensis* 는 他個體群에 比하여 全長이 아주 작은 편으로, 수컷인 경우 全長이 45mm 以下인 것에서도 骨質盤이 나타나므로, 全長 45mm 以上인 標本을 利用해서 性比를 調査한 結果, Table 4에 서 보는 바와 같이, 成體 1,295 마리 가운데서 수컷이 653마리, 암컷이 642마리로 그 比가 1 : 0.98이 되어 암수 거의 비슷한 경향을 보인다. 그러나 *Cobitis* 屬의 다른 種이나 *C. koreensis* 의 다른 個體群에서는 대체로 암컷이 수컷보다 높은 比率로 나타난다. 즉 全州川의 *C. koreensis* 는 1 : 1.34로 암컷이 훨씬 많고 (金, 1978), Lodi(1967)도 *C. taenia* 를 재료로 하여 1 : 1.5, Robotham(1981)도 *C. taenia* 가 1.1.3으로 모두 암컷이 수컷보다 많다는데 一致하고 있으나, Lodi(1967)는 *C. taenia* 의 1年生인 경우는 수컷이 암컷보다 많다고 하였고, Robotham(1981)도 0.65 : 1로 수컷이 많

Table 4. The sex ratio of *C. koreensis* collected in Begchon stream from Apr. 1982 to Oct. 1983

	Male	Female
82. Apr.	9	21
Jun.	35	69
Oct.	20	29
Nov.	29	30
83. Jan.	1	1
Feb.	8	10
Mar.	23	20
Apr.	86	73
May	86	65
Jul. 2	75	30
Jul. 27	62	49
Sep.	60	92
Oct.	159	163
Total	653	642
Ratio	1	: 0.98

고 하였는데, Lodi(1967)는 이것에 대하여 이들 個體群은 成長함에 따라 수컷이 암컷으로 性轉換하는 것으로 보고, 이와 關聯된 直接的인 證據도 提示한 바 있다. 白川集團은 다른 個體群에 比하여 수컷이 많이 나타나 암수 거의 비슷하게 보이고 있는 事實은 위와같이 性轉換과 關聯된 것인지, 아니면 自然的인 것으로 암수 거의 비슷하게 出現하는 것인지 本 調査에서는 밝히지 못하였으나, 이점은 追後에 究明하려고 한다.

(3) 全長組成과 年齡推定

*Cobitis* 屬 魚類는 암수에 따라 體長이 다르기 때문에 (內田, 1939), 本 調査에서는 암수와 未成魚로 區別하였는데, 지금까지 *C. koreensis* 의 가장 큰 것은 全長이 140mm까지 確認되었고 (金, 1980), 白川産의 것은 모두 全長이 85mm 以下로서 다른 個體群에 比하여 倭小形임을 알 수 있다. Fig. 6의 全長測定値의 9月 경우를 보면 10~30mm까지 이루어진 첫번째 group을 今年 5月頃に 産卵되어 成長한 當年生으로 보고, 30~45mm의 두번째 peak를 滿 1年生, 45~60mm의 세번째 peak를 滿 2年生으로 보며, 60mm 以上の 무리는 滿 3年以上으로 推定된다. 內田(1939)는 韓國産 *C. taenia* 경우 滿 1年生이 40~60mm 라 하였고, 金(1978)이 全州川 *C. koreensis* 의 9月 個體群을 基準으로 하여, 當年生을 20~40 mm, 滿 1年生을 40~60 mm, 滿 2年生을 60~85mm, 그리고 滿 3年生 以上을 90mm 以上으로 한 것과 比較하면, 白川産 *C. koreensis* 는 各 年齡群마다 15~20mm씩 작은 크기를 가졌다. 한편 3월에 滿 2年生이 되어가는 40~45mm의 무리는 5월이 되어 55~60mm 로 그 peak가 移動되었고, 9월에는 60~65mm로 다시 옮겨졌는데, 이러한 점으로부터 成長은 주로 봄과 여름동안 이루어지는 것으로 思料된다.

(4) 生殖巢成熟度, 包卵數 및 卵의 直徑

産卵時期를 알아보기 위한 生殖巢成熟度 調査結果는 Fig. 7과 같다. 이들의 卵巢와 精巢의 成熟도는 Fig. 7과 같이, 5월의 경우 滿 2年生 以上이라 推定되는 全長 54 mm 以上の 標本에서는 암컷이 10.5~22.8%로서 1년중 가장 높고, 수컷도 역시 5월에 peak를 이루는 점으로 보아, 5월이 産卵盛期임을 알 수 있으나, 6월이 産卵盛期인 全州川의 個體群과는 差異가 있음을 알 수 있다. 이와같이 産卵盛期이 5월이 되는 것은 여러가지 요인을 생각할 수 있으나 앞의 Fig. 2에서 보는 바와 같이 水溫이 20°C 以上이 되어지는 것과 깊은 關係가 있다고 본다. 그러나 5월에도 滿 1年生으로 推定되는 全長 45mm 미만의 標本の 卵成熟도는 2%로 현저히

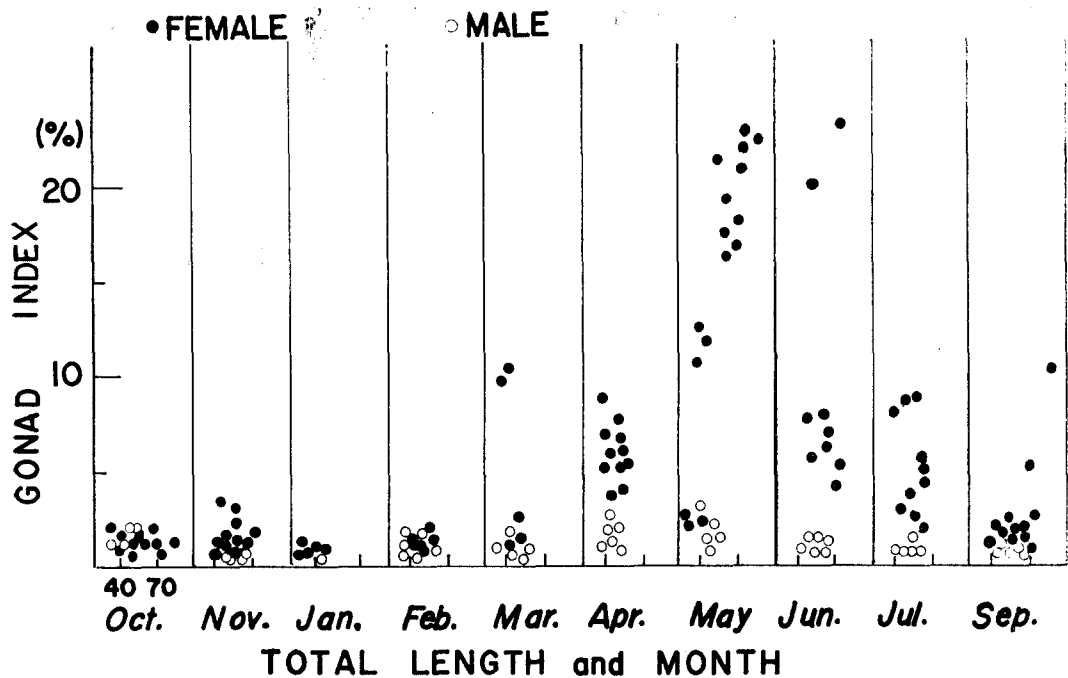


Fig. 7. Monthly change of gonad index in female and male of *C. korensis* collected in Begchon stream from Oct. 1982 to Sep. 1983.

Table 5. The number of eggs, egg size and gonad index from the ovary of *C. koerensis* at Begchon and Chilbo(Dongjin R.)

Locality	Total length(mm)	Body weight(gr)	Gonad index(%)	No. of eggs	Egg size(mm)
Begchon	85.2	6.02	22.3	878	1.41±0.07
	73.7	3.06	22.8	432	1.34±0.07
	76.8	3.36	22.0	459	1.38±0.08
	71.9	2.26	18.1	212	1.31±0.08
	75.4	3.05	20.9	444	1.31±0.08
	70.1	2.15	16.7	248	—
	61.9	1.52	21.7	238	—
	65.6	1.84	19.0	220	—
	70.0	2.26	16.4	201	—
	66.3	1.65	19.4	184	—
	67.3	2.05	23.9	286	—
	61.3	1.44	20.1	142	—
				328.4	1.35±0.08
	Chilbo (Dongjin R.)	105.7	9.60	17.8	1752
105.5		8.98	24.5	1880	—
94.7		6.10	18.9	1645	1.14±0.08
92.7		5.30	23.6	1360	1.08±0.08
81.6		4.25	25.8	1260	1.11±0.08
				1579.4	1.10±0.08



**Table 6.** Food composition of the stomach contents of *C. koreensis* collected in Begchon on Nov. 1982, Jan. and Sep. 1983

Food organisms	Total length (mm)	Month				Jan. 1983	Sep. 1983							
		Nov. 1982	Nov. 1982	Nov. 1982	Nov. 1982		70.9	60.8	54.8	43.8	50.3	29.8	22.6	15.2
<b>(Cyanophyta)</b>														
<i>Oscillatoria</i>		*##	##											##
<i>Lyngbya</i>					+									
<i>Symploca</i>					##									
<i>Nostoc</i>				+										
<i>Merismopedia</i>														+
<i>Phormidium</i>														+
<b>(Chlorophyta)</b>														
<i>Ulothrix</i>		+			##	##	##	##	##	##	+	+	+	+
<i>Scenedesmus</i>			##	##										+
<i>Schizomeris</i>					+									
<i>Micrasterias</i>				+										
<i>Spirogyra</i>					+	+	+							
<i>Oedogonium</i>						##	##			+		+		
<i>Desmidium</i>							+							
<i>Closterium</i>							##			##	+			##
<i>Cosmarium</i>							+			+		+		
<i>Volvox</i>														
<b>(Bacillariophyta)</b>														
<i>Tabellaria</i>		+						##	##	+				
<i>Synedra</i>		##	##	##	+	##	+	##	+	##	##	##	##	##
<i>Gomphonema</i>		##				+	##							
<i>Cymbella</i>			##			##	##			##	##	##	##	##
<i>Navicula</i>				##		##		##	##					+
<i>Pinnularia</i>				##										
<i>Melosira</i>				+										
<i>Fragilaria</i>							##							##
<i>Bacillaria</i>								##	##	##	+	##	+	+
<i>Caloneis</i>														##
<b>(Protozoa)</b>														
<i>Nyctotherus</i>													##	
<b>(Nemathelminthes)</b>														
<i>Chordodes</i>									** 1		4			
<b>(Arthropoda)</b>														
<i>Arachnida</i> (mite)										2	1			1
<i>Amphipoda</i>									1	2	1			
<i>Plecoptera</i>						1								
<i>Ephemeroptera</i>								1		2		1	2	
<i>Trichoptera</i>						4								
<i>Chironomus</i>						75	36	20	42	50	5	7	11	
<i>Chaborus</i>								2	5	2	1			1
<i>Ant</i>						2								

\*+ : rare, # : common, ## : abundant, ### : very abundant \*\* number of individuals

낮은 것은, 全州川에서와 마찬가지로 滿 2年生이 되어야 産卵이 가능한 것으로 생각된다. 한편 卵成熟도가 15% 이상인 標本을 골라, 그들이 지니고 있는 包卵數를 調査하고, 卵의 直徑을 測定하였는데 그 結果는 Table 5에서 보는 바와 같이, 白川 個體群은 142~878 (平均 329)個로서, 東津江의 1,260~1,880 (平均 1,579)個, 全州川의 平均 1,138個, 그리고 日本産 *C. biwae* (岡田·清石, 1937)의 423~980 (平均 668)個보다 현저히 작은 수로서 注目된다. 이와 關聯하여 卵의 直徑에 있어서도 白川産은 1.2~1.5 (平均 1.35±0.08)mm 이었으나, 東津江産은 1.0~1.1 (平均 1.10±0.08)mm 로서 白川産이 大型卵이라는 점도 알 수 있다.

#### (5) 消化管內容物

白川産 *C. koreensis*의 消化管內容物の 調査結果는 Table 6에서 보는 바와 같이 藻類 특히 硅藻類가 많이 攝食되었다. Table 6에서 보면 1월에 調査된 標本에서는 胃內容物이 거의 없어 攝食活動이 없음을 알 수 있고, 11月的 標本에서는 藻類만 있었으나, 9月的 경우에는 藻類와 아울러 여러 種의 水生昆蟲이 있었는데, 그중에서도 *Chironomus*의 幼虫이 多量捕食되었는 바, 이것은 먹이生物의 活動週期와 밀접한 關係가 있다고 본다. 즉 가을에는 植物質인 藻類만 攝食하고 여름에는 雜食性으로 藻類와 水生昆蟲의 幼虫을 먹고 있어, 이러한 점은 全州川의 *C. koreensis* (金, 1978)나, 혹은 *C. taenia* (內田, 1939)나 큰 差異가 없다고 본다.

### 分類學的 考察

白川産 *C. koreensis*는 本屬 魚類의 種區分에 있어서 重要視하는 수컷가슴지느러미 基部에 있는 骨質盤의 構造를 보면, 典型的인 *C. koreensis*의 그것과 잘 一致되어 同一種이라고 看做된다. 그러나 앞에서 考察한 바와 같이, 體側橫斑紋이 아주 길고, 體側上部에 불규칙한 구름모양의 斑紋이 없다는 점과, 頭長/體長の 比와 兩眼間隔/體長の 比가 다른 地理集團과 잘 區別되고 있는 점에서, 本 白川集團은 分類學的으로도 區別할 수 있는 다른 亞種이 되지 않는가 思料되었다. 따라서 이 점을 檢討하기 위하여, Mayr(1969)가 提示한 CD係數를 調査하였는 바, 白川의 인근수계인 萬頃江의 高山個體群과의 比較에서는 1.47이고, 東津江의 七寶個體群과의 比較에서는 1.73, 錦江의 長水個體群과는 2.53으로서 이들의 CD係數는 모두 亞種水準인 1.28의 以上으로 나타나, 이미 地理的으로도 區別되는

亞種 以上の 段階에 있음을 示唆하고 있다. 한편 *C. taenia*의 斑紋의 特徵이 亞種分類의 主要形質로 使用되어진 點으로보아 (池田, 1936; Rendahl, 1935; Kim, 1980), 白川産 *C. koreensis*의 현저한 斑紋形質도 本種內의 다른 亞種으로 區別할 수 있는 충분한 根據가 된다고 본다.

더욱 白川 個體群의 生態調査結果는, 棲息處, 體長組成, 包卵數, 및 卵의 直徑 등이 全州川 個體群과는 아주 큰 差異를 보여 주고 있어서, 이들 두 個體群의 遺傳的 構成에 있어서도 다르지 않는가 思料된다. 한편 日本에서는 *Rhinogobius brunneus*의 研究에서 大型卵을 가진 個體群을 새로운 別種인 *R. flumineus*로 獨立 區分시킨바 있고 (Mizuno, 1960), kishi(1978)등 卵의 直徑이 다른 점을 들어 2亞種인 *Tridentiger obscurus obscurus*와 *T.o. brevispinis*는 亞種以上の 水準이 되어야 한다고 報告한 바 있다.

以上の 여러가지 事實로 보아, 白川産 *C. koreensis*는 地理的으로 完全히 獨立된데다, 形態의 및 生態的으로 *C. koreensis*의 다른 모든 個體群과는 區別되어진 形質를 가지고 있기 때문에 分類學的으로 볼 때 이들 集團은 充分히 亞種이 되거나 혹은 別種이 될 可能性도 있다. 그러나 이와 같은 決定은 重要한 문제이기 때문에, 앞으로 이와 關聯된 生化學的 및 細胞遺傳學的 研究 등을 通하여 確實히 檢討할 必要가 있다고 思料된다.

### 要 約

1982年 10월부터 1983年 10월까지 全羅北道 扶安郡 上西面, 山內面 및 下西面을 거쳐 西海로 흐르는 白川에서 魚類相을 調査하고, 아울러 이곳에 棲息하는 *Co-bitis koreensis*의 形態와 生態를 調査하였다.

本 河川의 魚類相은 처음으로 報告되는 것으로 淡水魚 13屬 14種, 海産魚 7屬 7種 등의 21種의 魚類가 採集되었고, 이곳의 優占種은 *C. koreensis*이었다. 白川産 *C. koreensis* 個體群은 體側 및 背部 斑紋 數와 모양, 頭長/體長の 比, 그리고 兩眼間隔/體長の 比 등은 다른 個體群과 比較하여 보면 현저한 差異가 있어 注目되었다. 白川産 *C. koreensis*는 全水域의 자갈, 모래 혹은 바위 등의 바닥에 고루 棲息하고 있었으며, 다른 個體群에 比하여 體長の 範圍가 아주 작고, 包卵數는 142~878 (平均 329)個로 적은데다, 卵의 直徑은 1.2~1.5mm 로 다른 集團에 比하여 大型卵을 가지고 있었다. 滿 2

年生 以上이라 推定되는 全長 54mm 以上の 암컷이 産卵을 하며 産卵盛期는 水溫이 약 20°C가 되는 5月末이었다. 白川産 *C. koreensis* 個體群은 다른 個體群과는 分類學的으로 잘 區別되는 다른 亞種이거나 혹은 亞種 以上の 水準으로 본다.

### 參考文獻

- Alexander, R. M., 1963. The evolution of the weberian apparatus in the Cobitidae. Proc. Zool. Soc. Lon., 143 : 177~190.
- 崔基哲, 1976. 高敞(仁川江)의 魚類相調査. 韓陸水誌, 9(3-4) : 13~19.
- 鄭英昊, 1968. 韓國動植物圖鑑, 第9卷 植物編(淡水藻類). 文教部, pp.573.
- 池田兵司, 1936. 日本産 ドブヤウ科의 雌雄性徴とその 分類に就て(1). 日・動・雜, 48(12) : 983~994.
- 誌池田兵司, 1937. 日本産 ドブヤウ科 魚類의 性徴 とその 分類考察(2). 日・動・雜, 49(1) : 4~8.
- Hubbs, C. L. and K. F. Lagler, 1964. Fishes of the Great Lakes region. Bull. The University of Michigan press, 19~26.
- Kim, I. S., 1975. A new species of cobitid fish from Korea. Kor. Jour. Lim., 8(3~4) : 51~57.
- 金益秀·金煥起, 1975. 全州川의 水質汚濁과 魚類群集의 變化에 關한 研究. 韓陸水誌, 8(3~4) : 7~14.
- Kim, I. S., K. C. Choi and T. Nalbant, 1976. *Cobitis longicropus*, a new cobitid fish from Korea. Kor. J. Zool., 19(4) : 171~178.
- 金益秀, 1978. 全州川 참중개 *Cobitis koreensis*의 生態. 韓生態誌, 2(1~2) : 9~14.
- Kim, I. S., 1980. Systematic studies on the fishes of the family Cobitidae(Order Cypriniformes) in Korea(I). Kor. J. Zool., 23(4) : 239~249.
- 金益秀, 1980. 韓國産 기름중개屬 魚類의 系統分類學的 研究. 中央大學校 大學院 博士學位 請求論文, 1~40.
- 水野信彦, 1975. 日本淡水プランクトン圖鑑. 保育社 : 1~265.
- 岡田彌一郎·清石禮造, 1937. 日本淡水魚の 仔魚と 稚魚形態並び 生態的 研究 8. 水産研究誌, 32(8) : 549~554.
- 津田松苗編, 1962. 水生昆虫學. 北隆館, 11~269.
- 內田惠太郎, 1939. 朝鮮魚類誌. 朝鮮總督府水産試驗場報告, 6 : 400~410.
- Kim, I. S. and Y. M. Son, 1984. *Cobitis choii*, a new cobitid fish from Korea. Kor. J. Zool., 27(1) : 49~55.
- Kishi, Y., 1978. Egg size difference among three populations of the goby, *Tridentiger obscurus*. Japan J. Ichthol., 24(4) : 278~280.
- Kobayasi, H., 1944. Phylogenetical considerations of cobitid fishes by study of scale character(1). Bull. Aiku Gakugei Univ.(Nat. Sci.), 4 : 40~48.
- Kobayasi, H., 1956. Ibid(2), Bull. Aiki Gakugei Univ.(Nat. Sci.), 24~28.
- Lodi, E., 1967. Sex reversal of *Cobitis taenia* L., Experimentia, 23(446) : 1~4.
- Mayr, E., 1969. Principle of systematic zoology. TATA McGraw Hill, pp.188~193.
- Mizuno, N., 1960. Study on freshwater Goby, *Rhinogobius similis* GILL, with a proposition on the relationships between landlocking and speciation of some freshwater Gobies in Japan. Mem. Col. Sci., Kyoto Univ., 27(2) : 97~115.
- Nalbant, T., 1963. A study of the genera of Botiinae and Cobitinae(Pisces, Ostariophysii, Cobitidae). Frav. Mus. Hist. Nat. "Grigore Antipa", 343~379.
- Ramaswami, L. S., 1953. Skeleton of cyprinoid fishes in relation to phylogenetic studies 5. The skull and the gasbladder capsule of the Cobitidae. Proc. Nat Inst. Sci. India, 10(3) : 323~347.
- Rendahl, H., 1935. Eine paar neue unterarten von *Cobitis taenia*. Mem. Soc. Fauna Flora Fenn., 10(3) : 323~347, Figs. 1~9.
- Robotham, P. W. J., 1981. Age, growth and reproduction of a population of spined loach, *Cobitis taenia*(L.). Hydrobiologia, 85 : 129~136.
- Sawada, Y., 1982. Phylogeny and zoogeography of the Superfamily Cobitoidea(Cypriniformes). Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 28(2) : 65~223.
- Taylor, W. R., 1967. An enzyme method of clearing and staining small vertebrates. Pro. Nat. Museum., 122(3596) : 1~17.
- Tesch, F. W., 1971. Age and growth. IBP Hand book No. 3. Methods for assessment of fish production in freshwater. 98~131. Ed. W.E. Ricker. Blackwells, Oxford.
- Vladycov, V. D., 1935. Secondary sexual dimorphism in some Chinese cobitid fish. Jour. of Morph., 57(5) : 275~302.
- 楊洪準, 1969. 韓國産 미꾸리科의 咽頭骨과 咽頭齒에 關하여, 韓陸水誌, 2(1~2) : 67~70.

(1984年 1月 11日接受)