

# 榮山江 水系 댐湖의 陸水生物學的 比較研究( I ) — 魚類相을 中心으로 —

羅 昌 洙

朝鮮大學校 師範大學 科學教育科

## A Comparative Study on Limno-biological Aspects of the Dammed Lakes in the Youngsan River in Korea — Centering on Fish Fauna —

Nah, Chang-Soo

Dept. of Science Education, College of Education, Chosun University

### ABSTRACT

Some aspects of limno-biology of the five dammed lakes such as Tamyang, Changsong, Kwangju, Naju, and Youngsan Lake along the Yongsan River were investigated from June 1986 to July 1988 for the comparison on the lentic ecosystems in relation to the fish fauna.

Sixty four fish species representing 48 genera and 21 families of fishes were collected in these dammed areas, which included 29 species of the family Cyprinidae and 40 species of the primary fresh-water fishes.

Among these, 12 species such as *Rhodeus uyekii*, *Acheilognathus yamatsutae*, *Acanathorhodeus gracilis*, *Sarcocheilichthys nigripinis morii*, *S. variegatus wakiyae*, *Gnathopogon strigatus*, *Squalidus gracilis majimae*, *Microphysogobio yaluensis*, *Cobitis longicorpus*, *Pseudobagrus* sp, *Liobagrus mediadiposalis* and *Odontobutis platycephala* are endemic to Korea. *Leiocassis nitidus* and *Gasterosteus aculeatus* which occur in these water areas take note of the zoogeographic study of Korea. The fish species in each of the dammed lakes is in proportion of the scale of the lakes such as 32 species in Thamyang, 40 species in Changsong, 24 species in Kwangju, 35 species in Naju, and 52 species in Yongsan Lake. The dominant fish species of the 4 upper dammed lakes of Thamyang, Changsong, Kwangju and Naju Lake are *Zacco platypus* and *Rhodeus uyekii*, while those of Youngsan Lake are *Hemiculter eigenmanni* and *Carassius auratus*. This difference of fish species of those areas suggests that the upper dammed lake differ from the lower dammed lakes in the habitable condition of fishes.

The migratory fish species have significantly declined and will continue to decline in both population size and number of species in the dammed lakes in near future as a result of the dam construction barriers in the river estuary. The major migratory fishes of this water area are as follows; *Anguilla japonica*, *Plecoglossus altivelis*, *Hypomesus olidus*, *Gasterosteus aculeatus*, *Konosirus punctatus*, *Coilia ectens*, *Hemirhamphus sajori*, *Mugil cephalus*, *Acanthogobius flavimanus*, and *Takifugu ocellatus*.

緒 論

湖沼와 河川의 淡水는 生物圈 水體의 0.1% 이하이지만, 陸上 生態系의 維持와 生産에 매우 중요한 要素이다. 淡水 生態系는 靜水, 流水, 및 濕地 生態系로 區分된다(Odum, 1983). 그 가운데 가장 큰 水體가 湖水和 연못과 같은 靜水 生態系로서 Forbes(1887)가 湖沼를 하나의 小宇宙로 간주한 이래 지금까지 많은 사람들에 의하여 이곳에 棲息하는 生物의 機能이 강조되면서 이와 관련된 環境要因과 個體群 變化에 관하여 많은 研究가 수행되어 왔다(Wetzel, 1983).

댐湖 生態系에 관한 研究로는 歐美, 東北亞, 東南亞, 이스라엘 및 에집트 등 여러나라의 댐湖 現況과 生態系의 構造와 機能에 대한 많은 研究가 報告되어 있다(Taub, 1984).

國內에서 댐湖의 魚類 生態에 관한 調査로는 春川湖(崔, 1969), 雲岩貯水池(劉, 1974; 李와 金, 1981), 牙山湖(崔, 1976), 大清댐(崔等, 1978; 崔, 1978), 榮山湖(金等, 1986; 宋과 李, 1987)에 대한 調査報告가 있다.

榮山江은 우리나라 5大江 중의 하나로 西南部에 位置한다. 이 榮山江은 國土綜合計劃의 一環으로 1973년부터 上流部에 潭陽湖, 長城湖, 光州湖 및 羅州湖가 築造되기 始作하여 1981년에는 河口에 榮山湖가 完工되므로 從前의 河川과는 달리 댐湖로 變化되고 있어, 다른 水域에서는 찾아 볼 수 없는 매우 독특한 淡水 生態系가 形成되고 있음을 알 수 있으며, 불행히도 댐湖가 축조된 直後와 그동안 調査結果(魏等, 1979; 金等, 1986; 宋과 李, 1987; 崔, 1985, 1988)가 있으나 調査 時期, 場所 및 方法 등이 調査者에 따라 差異가 있어 동일 水系에 있는 댐湖사이를 比較하기가 어려웠다. 따라서 本 研究에서는 5個 댐湖의 生態系의 構造와 機能을 究明하기 위하여 魚類相을 調査하고 아울러 이미 報告된 內容과 比較論議하므로써 댐湖에 棲息하는 魚類群集의 動態를 把握하려고 하였으며, 특수한 生態系를 이룬 榮山江 水系의 淡水 生物相의 變化樣相을 調査 研究하려고 하였다.

## 調査方法

榮山江 5個 댐湖에서 1986年 6월부터 1988年 7월까지 上流와 下流로 나누어 採集을 實施하였다(Fig. 1).

### 調査水域의 概要

#### 潭陽湖

全南 潭陽郡 金城面에 所在하는 潭陽湖는 1973년에 着工하여 1976年 8月30日 竣工된 댐湖로서 水源은 신선대(580 m)와 용추봉(577 m) 및 추월산(697 m)에서 發源하여 용서와 가마골을 貫通하는 流域面積이 6,560 ha이다. 댐湖의 餘水吐 構造는 固定 콘크리트造로서 最大放流量은 546 m<sup>3</sup>/sec로 蒙利面積 6,245 ha의 댐湖 下流部는 潭陽平野를 구성하는데 대부분이 완만한 경사지로 平野를 이루고 있다(Table 1). 특히 蟾津江 水系의 支流와 洪水調節用流入管이 連結되나 댐湖 築造이후 이管을 통해 가끔 洪水로 蟾津江 물이 流入된 일이 있었다.

#### 長城湖

長城郡 長城邑에 所在한 長城湖는 1973年 7月 15日 着工하여 1976年 10月 14日 竣工된 댐湖이다. 水源은 병풍산, 입암산을 基點으로 發源하여 용흥사와 입암산성 및 남창골을 흐르고 있으며 약수천과 北下面 약수리에서 合流하여, 黃龍江의 동류와 北上面 동천리에서 合流되어 約 2 km 南西로 흐르다가 流入되어 댐湖를 이루었고 流域面積은 12,280 ha이

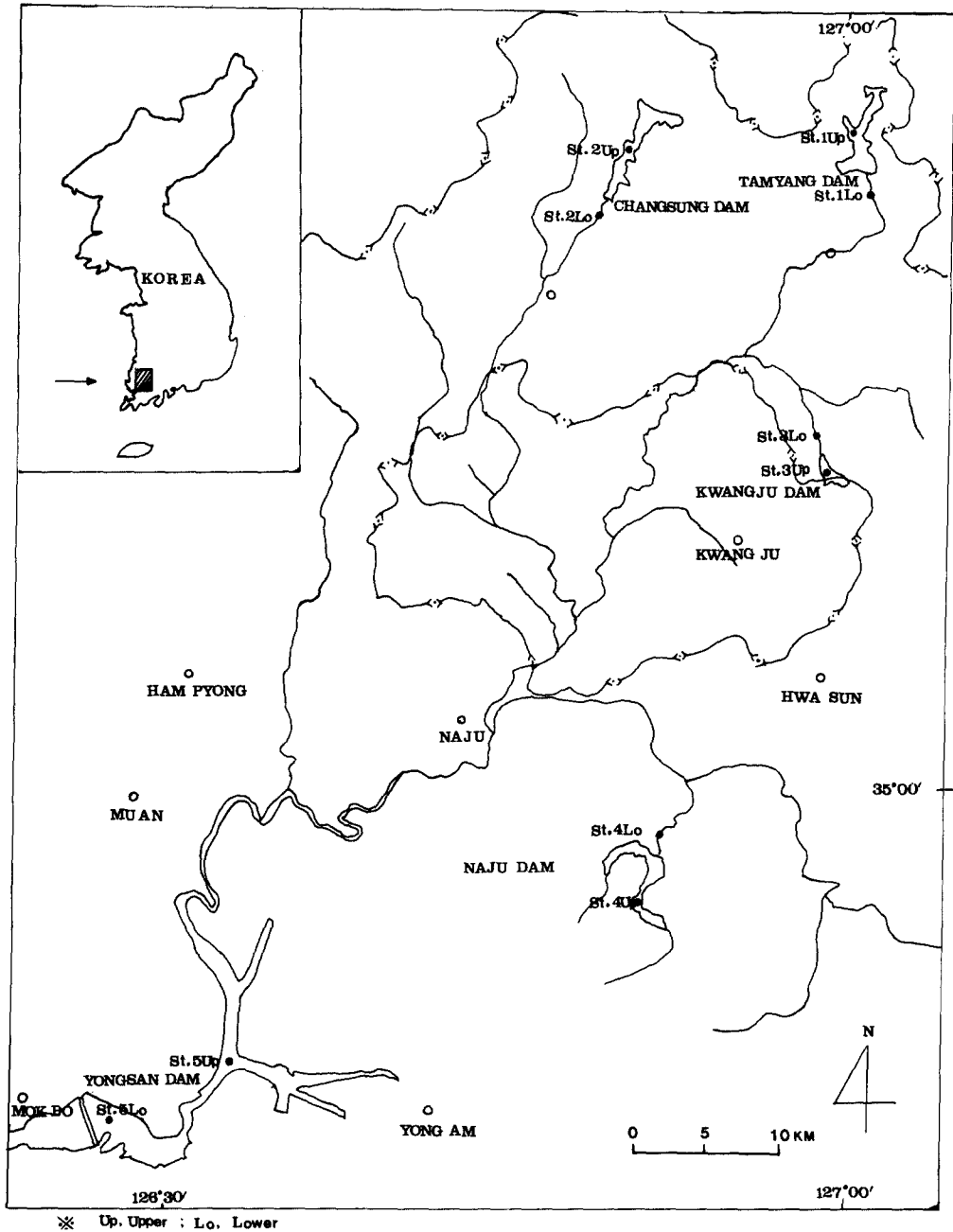


Fig. 1. Map showing the sampling stations of five dammed along the Youngsan River, in Chollanamdo Province, Korea.

다(Table 1).

본 댐湖는 주로 農業用水 및 洪水調節에 利用되며, 農工業用水 供給에 기여하고 있다. 댐 주변의 水源地帶는 闊葉樹가 茂盛하지만 集水流域은 土砂流岩이 많은 편은 아니다. 댐

**Table 1.** Morphometric and hydrometric data of five dammed lakes along the Youngsan River

Items	Lakes				
	Tamyang	Changsong	Kwangju	Naju	Yongsan
Drainage area (km <sup>2</sup> )	65.6	122.8	41.3	104.7	3,471.0
Height of dam (m)	46	36	25	31	20
Length of crest (m)	305.5	603.0	505.0	496.0	2,458.0
Volume content of dam (m <sup>3</sup> )	1,681,000	1,689,000	733,000	1,128,000	2,914,000
Gross storage capacity (m <sup>3</sup> )	66.7×10 <sup>6</sup>	89.7×10 <sup>6</sup>	17.4×10 <sup>6</sup>	91.2×10 <sup>6</sup>	253×10 <sup>6</sup>
Spillway discharge capacity (m <sup>3</sup> /sec)	215	1,040	310	972	10,837
Construction date	1976	1976	1976	1976	1981

湖의 西쪽에는 湖南高速道路가 뻗고 있다.

#### 光州湖

潭陽郡 古西面に 所在한 光州湖는 1973年 4月 29日에 着工하여 1976年 9月 30日에 竣工한 댐湖로서 水源은 無等山(1,187 m)을 基點으로 發源하여 潭陽郡 南面 백남정대를 돌아 댐湖로 流入되고, 流域面積은 4,130 ha이다(Table 1). 無等山을 찾는 觀光客들에 의하여 汚染될 可能性이 있는 댐湖이며, 낙시군들의 여가선용에 알맞은 곳이고, 또한 農業用水 및 洪水調節에도 기여하고 있다.

#### 羅州湖

羅州郡 茶道面に 所在한 羅州湖는 1973年 4月 31日에 着工하여 1976年 9月 30日에 竣工된 댐湖로서 水源은 화학산(613 m)과 덕룡산(400 m)의 줄기와 덕림리를 들고 있는 두 줄기는 羅州 댐湖로 流入되는데 流域面積은 10,470 ha이다(Table 1). 지석강 支流에서 洪水調節用 流入管이 連結되며 配水率이 5個 댐湖中 가장 작은 댐湖이다.

#### 榮山湖

榮山湖는 榮山江 下流로서 우리나라 南西海岸으로 流入되는 河口堰은 木浦市에서 6 km 地點 務安郡 三鄉面과 靈岩郡 三湖面으로 이어진 댐湖이며, 1976年 榮山江 流域 2段階 事業으로 着工하여 1981年 12月 8日 竣工되어 流域面積은 347,100 ha이다(Table 1). 隣接郡의 207 km<sup>2</sup>에 農業用水를 供給하며 光州 直轄市를 比한 100萬 人口의 生活下水가 流入되는 반면 木浦市民의 上水이기도 한 이 댐湖의 주변을 觀光地로 개발중에 있고 儒達山에서 한 눈에 三鶴島와 같이 볼 수 있다. 이상에서 본 바와 같이 5개 댐은 모두 榮山江 水源에 築造되어 있어 Table 1에서 보면 潭陽湖, 長城湖, 光州湖 및 羅州湖는 1976年 에 동시에 築造되었으나, 榮山湖는 그때로부터 5年後인 1981年에 築造되었다. 댐의 크기로 보면 榮山湖가 가장 크고, 그 다음으로 큰 湖가 長城湖이고, 光州湖가 가장 規模가 작은 편이다.

#### 調查地點 및 日程

調查地點과 日程은 다음과 같다.

榮山江 上流의 4個 댐湖는 댐을 中心으로 區分하고 下流의 榮山湖는 댐湖內에서 上下流로 나누어 調查하였다(Fig. 1).

### 潭陽湖

調査地域 (Station 1a, St. 1Up) 全羅南道 潭陽郡 龍面 용연리

調査地域 (Station 1b, St. 1Lo) 全羅南道 潭陽郡 龍面 도림리

調査日程 : 1987年 9月 11日

### 長城湖

調査地域 (Station 2a, St. 2Up) 全羅南道 長城郡 北二面 수성리

調査地域 (Station 2b, St. 2Lo) 全羅南道 長城郡 長城邑 용강리

調査日程 : 1987年 9月 5日, 9月 6日

### 光州湖

調査地域 (Station 3a, St. 3Up) 全羅南道 潭陽郡 古西面 지곡리

調査地域 (Station 3b, St. 3Lo) 全羅南道 潭陽郡 古西面 분향리

調査日程 : 1987年 9月 12日, 9月 13日, 1988年 6月 25日

### 羅州湖

調査地域 (Station 4a, St. 4Up) 全羅南道 羅州郡 茶道面 궁원리

調査地域 (Station 4b, St. 4Lo) 全羅南道 羅州郡 茶道面 판촌리

調査日程 : 1988年 7月 1日

### 榮山湖

調査地域 (Station 5a, St. 5Up) 全羅南道 咸平郡 鶴橋面 月湖里

調査地域 (Station 5b, St. 5Up) 全羅南道 務安郡 三鄉面 玉岩里

調査日程 : 1986年 6月 29日, 1987年 5月 6日, 1988年 6月 12日

### 淡水魚類 調査

魚類의 採集은 주로 投網 (8mm×8mm), 죽대 및 誘引魚網을 使用하였으며, 낚시, 漁夫들의 도움으로 捕獲한 魚類를 즉시 10% formalin液으로 固定시켜 運搬하여 識別하여 分類하였다.

## 結果 및 考察

### 魚類目録

本 調査期間과 從前에 本 調査水域에서 採集된 魚類는 모두 21科 48屬 64種으로 그 分類目録을 보면 다음과 같다.

다목장어과 Petromyzonidae

1. 다목장어 *Lampetra reissneri* (Dybowski)

뱀장어과 Anguillidae

2. 뱀장어 *Anguilla japonica* Temminck et Schlegel

멸치과 Engraulidae

3. 싱어 *Coilia mystus* (Linnaeus)
4. 웅어 *Coilia ectens* Jordan et Seale

잉어과 Cyprinidae

## 잉어아과 Cyprininae

5. 잉어 *Cyprinus carpio* Linnaeus
6. 붕어 *Carassius auratus* (Linnaeus)

## 납자루아과 Acheilognathinae

7. 흰줄납줄개 *Rhodeus ocellatus* (Kner)
8. 달납줄개 *Rhodeus atremius* (Jordan et Thompson)
9. 각시붕어 *Rhodeus uyekii* (Mori)
10. 납줄갱이 *Rhodeus suigensis* (Mori)
11. 줄납자루 *Acheilognathus yamatsutae* Mori
12. 납자루 *Acheilognathus intermedia* (Temminck et Schlegel)
13. 납지리 *Acheilognathus rhombea* (Temminck et Schlegel)
14. 큰납지리 *Acanthorhodeus asmussi* (Dybowski)
15. 가시납지리 *Acanthorhodeus gracilis* Regan

## 모래무지아과 Gobioninae

16. 참붕어 *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel)
17. 누치 *Hemibarbus labeo* (Pallas)
18. 참마자 *Hemibarbus longirostris* (Regan)
19. 중고기 *Sarcocheilichthys nigripinis morii* Jordan et Hubbs
20. 참중고기 *Sarcocheilichthys variegatus wakiyae* Mori
21. 돌고기 *Pungtungia herzi* Herzenstein
22. 줄몰개 *Gnathopogon strigatus* (Regan)
23. 참몰개 *Squalidus japonicus coreanus* (Berg)
24. 긴몰개 *Squalidus gracilis majimae* (Jordan et Hubbs)
25. 모래무지 *Pseudogobio esocinus* (Temminck et Schlegel)
26. 버들매치 *Abbottina rivularis* (Basilewski)
27. 돌마자 *Microphysogobio yaluensis* (Mori)

## 황어아과 Leuciscinae

28. 버들치 *Moroco oxycephalus* (Sauvage et Dabry)
29. 피라미 *Zacco Platypus* (Temminck et Schlegel)
30. 갈겨니 *Zacco temminckii* (Temminck et Schlegel)
31. 끄리 *Opsarichys uncirostris amurensis* Berg
32. 왜몰개 *Aphyocypris chinensis* Günther

## 강준치아과 Cultrinae

33. 치리 *Hemiculter eigenmanni* (Jordan et Metz)

## 기름종개과 Cobitidae

34. 미꾸리 *Misgurnus anguillicaudatus* (Cantor)
35. 미꾸라지 *Misgurnus mizolepis* Günther
36. 점줄종개 *Cobitis lutheri* Rendahl
37. 왕종개 *Cobitis longicarpus* Kim, Choi et Nalbant

## 바다빙어 Osmeridae

38. 빙어
- Hypomesus olidus*
- (Pallas)

## 은어과 Plecoglossidae

39. 은어
- Plecoglossus altivelis*
- (Temminck et Schlegel)

## 뱅어과 Salangidae

40. 국수뱅어
- Salanx ariakensis*
- Kishinouye

## 동자개과 Bagridae

41. 동자개
- Pseudobagrus fulvidraco*
- (Richardson)
- 
42. 눈동자개
- Pseudobagrus*
- sp. Uchida
- 
43. 밀자개
- Leiocassis nitidus*
- (Sauvage et Thiersant)

## 메기과 Siluridae

44. 메기
- Silurus asotus*
- (Linnaeus)

## 학공치과 Hemirhamphidae

45. 학공치
- Hemirhamphus Sajori*
- (Temminck et Schlegel)

## 통가리과 Amblycipitidae

46. 자가사리
- Liobagrus mediadiposalis*
- Mori

## 송사리과 Onyziidae

47. 송사리
- Oryzias latipes*
- (Temminck et Schlegel)

## 큰가시고기과 Gasterosteidae

48. 큰가시고기
- Gasterosteus aculeatus*
- Linnaeus

## 드렁허리과 Symbranchidae

49. 드렁허리
- Monopterus albus*
- (Zuiew)

## 농어과 Serranidae

50. 농어
- Latoobrax japonicus*
- (Cuvier et Valenciennes)
- 
51. 꺾지
- Coreoperca herzi*
- Herzenstein
- 
52. 쏘가리
- Siniperca scherzeri*
- Steindachner

## 승어과 Mugilidae

53. 승어
- Mugil cephalus*
- Linnaeus

## 망둑어과 Gobiidae

54. 동사리
- Odontobutis platycephala*
- Iwata et Jeon
- 
55. 두줄망둑
- Tridentiger trigocephalus*
- (Gill)
- 
56. 밀어
- Rhinogobius brunneus*
- (Temminck et Schlegel)
- 
57. 문절망둑
- Acanthogobius flavimanus*
- (Temminck et Schlegel)
- 
58. 풀망둑
- Acanthogobius hasta*
- (Temminck et Schlegel)
- 
59. 모치망둑
- Mugilogobius abei*
- Jordan et Snyder
- 
60. 말뚝망둥어
- Periophthalmus cantonensis*
- (Osbeck)

극락어과 Belontiidae

61. 버들붕어 *Macropodus chinensis* (Bloch)

가물치과 Channidae

62. 가물치 *Channa argus* Cantor

참복과 Tetraodontidae

63. 복섬 *Takifugu niphobles* (Jordan et Snyder)

64. 황복 *Takifugu ocellatus* (Osbeck)

榮山江 水系의 魚類相의 報告로는 崔(1973)가 31屬 40種이라고 提示한 후 魏等(1977)은 26個 水域에서 11科 28屬 34種을 報告하고, 金等(1987)은 榮山湖의 魚類에 관하여 12科 30屬 41種을, 그리고 宋과 李(1987)가 榮山江의 上·中流에서 魚類 9科 29屬 42種을 記錄하였다. 앞의 記錄과 比較해 볼 때 本 調查水域에서 記錄되지 않았으나 綿密히 調查하면 出現될 可能性이 있는 種은 왜매치 *Abbottina springeri* Banareescu and Nalbant, 미유기 *Silurus microdorsalis* Mori 및 모치망둑 *Mugilogobius abei* Jordan et Snyder의 3種으로, 이것을 包含하면 榮山江 水系의 澗湖에 棲息하는 魚類는 위의 64種 가운데 잉어科에 해당하는 魚類가 모두 19屬 29種으로 全體의 45.3%로 가장 많이 차지하고, 그 다음으로 많이 차지하는 망둑어科가 17種, 그리고 기름종개科가 4種이었다. 그리고 잉어科안에서도 남자루亞科 魚類가 3屬 9種이 出現되는 것은 아주 注目되는데 이것은 남자루의 대부분이 澗湖와 같은 靜水生態系에 많이 出現하는 것과 關聯되기 때문이라고 본다(金等, 1986). 또 調查된 魚類의 目錄에는 없으나 이스라엘잉어, 금잉어, 부루길, 백연어 및 금붕어와 같은 養殖導入種이 出現되고 있다(金等, 1986). 本 調查 目錄 가운데 提示된 64種가운데 *Rhodeus uyekii*, *Acheilognethus yamatsutae*, *Acanthorhodeus gracilis*, *Sarcocheilichthys nigripinis morii*, *S. varigatus wakiyae*, *Gnathopogon strigatus*, *Squalidus gracilis majimae*, *Microphysogobio yaluensis*, *Cobitis longicorpus*, *Pseudobagrus* sp. *Liobagrus mediadiposalis*, *Odontobutis platycephala*의 12種은 韓國固有種이고, *Anguilla japonica*, *Coilia mystus*, *C. ectens*, *Hypomesus olidus*, *Plecoglossus altivelis*, *Salanx ariakensis*, *Hemirhamphus sajori*, *Gasterosteus aculeatus aculeatus* *Periophthalmus temminckii* 알 수 있다. *uekii*가 *ogobius flavimanus*, *A. hasta*, *Mugilogobius abei* 및 *periophthalmus cantonensis*의 15種은 汽水性 魚類이다.

#### 澗湖의 魚類相과 優占種의 比較

榮山江 水系에 築造된 5個 澗湖의 魚類相을 比較하기 위하여 榮山湖를 除外한 4개 澗湖는 澗을 中心으로 上流水域과 下流水域으로 區分하였고, 榮山湖는 澗의 안쪽을 2개 水域으로 區分하였다. 調查 資料는 1978년부터 1988년까지 綜合된 것으로 Table 2에 表示하였다.

潭陽湖는 32種의 魚類가 記錄되었는데 優占種으로는 Table 2에서 보는 바와 같이 *Zacco platypus*와 *Microphysogobio yaluensis*였으나 澗의 上流水域에서는 역시 *Zacco platypus*와 *Moroco oxycephalus* 등 모두 14種만 채집이 되었다. 또한 澗의 下流水域에서는 優占種 다음으로 많은 種은 *Rhodeus uyekii*와 *Cobitis lutheri*, *Zacco temminckii* 및 *Carassius auratus*로서 보통 河川에서 흔히 나타나는 種들이 優勢하게 나타나고 있음을 알 수 있었다.



**Table 2.** The species and individual number of fishes collected from the five dammed lakes along the Youngsan River from 1978 to 1988

Species	Lakes									
	Tamyang		Changsong		Kwangju		Naju		Yongsan	
	*Up	Lo	Up	Lo	Up	Lo	Up	Lo	Up	Lo
<i>Lampetra reissneri</i>				1						
<i>Anguilla japonica</i>						2				10
<i>Coilia ectens</i>										130
<i>Cyprinus carpio</i>				1					1	162
<i>Carassius auratus</i>	6	98	126	80	21	118	45	5		915
<i>Rhodeus ocellatus</i>		6		23		1	6			269
<i>Rhodeus atremius</i>		32	107	16		1		38		256
<i>Rhodeus uyekii</i>		194	867	187		208		565		359
<i>Rhodeus suigensis</i>				42		2				10
<i>Acheilognathus yamatsutae</i>		2	4	43				6	5	
<i>Acheilognathus lanceolatus</i>			16	20				70	92	
<i>Acheilognathus rhombea</i>			1	10				3	52	
<i>Acanthorhodeus asmussi</i>		6	3					10	245	
<i>Acanthorhodeus gracilis</i>		8		5				33	47	
<i>Pseudorasbora parva</i>		16	33	8			3		582	
<i>Hemibarbus labeo</i>										1
<i>Hemibarbus longirostris</i>		10	5	9	6	4	2	14	1	
<i>Sarcocheilichthys nigripinis morii</i>		12	2	28		5			12	
<i>Sarcocheilichthys variegatus wakiyae</i>			4	8				1	48	
<i>Puntungia herzi</i>	2	69	105	107	7	54	16	17	7	
<i>Gnathopogon strigatus</i>	1	7	17	26					4	
<i>Squalidus japonicus coreanus</i>		14	5	5					2	
<i>Squalidus gracilis majimae</i>	2	39	75	78	8	141	2	5	17	
<i>Pseudogobio esocinus</i>		14	9	7				6	29	
<i>Abbottina rivularis</i>		24	5	37	3	64	3	2	197	
<i>Microphysogobio yaluensis</i>	2	246	17	42	3	22	1	110	5	
<i>Moroco oxycephalus</i>	28	21	154	4		1	57		4	
<i>Zacco platypus</i>	29	344	742	714	89	306	81	112	278	
<i>Zacco temminckii</i>	2	98	169	33	27	1	28	2	4	
<i>Opsariichthys uncirostris amurensis</i>								1	97	
<i>Aphyocypris chinensis</i>				4					55	
<i>Hemiculter eigenmanni</i>		9		20		1			1,158	
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	3	12	21	1	1	6	2	1	65	
<i>Misgurnus mizolepis</i>								1		
<i>Cobitis lutheri</i>		112	114	33	7	2	24	96	42	

Table 2. Continued

Species	Lakes									
	Tamyang		Changsong		Kwangju		Naju		Youngsan	
	*Up	Lo	Up	Lo	Up	Lo	Up	Lo	Up	Lo
<i>Cobitis longicorpus</i>	15	16	112	31	1	2	3	1		
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>	5		1	4				3	121	
<i>Pseudobagrus</i> sp.			2	2				4		
<i>Leiocassis nitidus</i>										10
<i>Liobagrus mediadiposalis</i>		1	20	12			4			
<i>Silurus asotus</i>			1	1				2	3	
<i>Hypomesus olidus</i>										2
<i>Hemirhamphus sajori</i>								1	105	
<i>Oryzias latipes</i>		3	3	1		17	29	5	50	
<i>Monopterus albus</i>		1								1
<i>Channa argus</i>								1	13	
<i>Macropodus chinensis</i>		2		1						7
<i>Gasterosteus aculeatus</i>										7
<i>Coreoperca herzi</i>			2	4						
<i>Mugil cephalus</i>										1
<i>Odontobutis platycephala</i>	14	10	9	10		8	9	1		
<i>Tridentiger trigonocephalus</i>										87
<i>Rhinogobius brunneus</i>	1	3	69	4	2	1	20	3	53	
<i>Acanthogobius flavimanus</i>										1
<i>Acanthogobius hasta</i>										11
<i>Mugilogobius abei</i>										4
<i>Periophthalmus cantonensis</i>										
<i>Takifugu ocellatus</i>										1
<i>Takifugu niphobles</i>										7

\* Up, Upper; Lo, Lower.

長城湖에서는 40種의 魚類가 出現되었는데 優占種은 *Zacco platypus*와 *Rhodeus uyekii*가 上·下流水域에서 동시에 많이 採集되었고, 그 다음으로는 *Zacco temminckii*, *Puntungiaherzi*, *Carassius auratus*順이었고, 댐의 下流水域에서는 *Moroco oxycephalus*, *Cobitis lutheri* 및 *C. longicorpus*가 比較的 많이 나타났다. 또 *Pseudobagrus* sp. *Liobagrus mediadiposalis*, *Gnathopogon strigatus*가 다른 댐湖에 比하여 많은 個體가 채집되었던 것이 注目되었다. 宋과 李(1987)의 調査 結果에서도 本 水域의 優占種은 *Zacco platypus*와 *Squalidus gracilis majimae*로 報告하면서 17種의 魚類를 記錄하였다.

光州湖에서는 24種이 出現되어 5個 댐湖에서 棲息하는 魚類 가운데 種數가 가장 적게 나타나고 있었는데 이것은 앞에서 언급한 것과 같이 댐湖의 規模가 가장 작음에 기인한 것이라고 본다. 光州湖에서는 *Zacco platypus*가 가장 優勢하고 그 다음으로 上流水域에서는 *Zacco temminckii*와 *Carassius auratus*가 많고, 下流水域에서는 *Rhodeus uyekii*와

*Squalidus gracilis majimae*가 比較的 多數 採集되었다. 宋과 李(1987)도 光州湖 下流部에서는 역시 *Zacco platypus*와 *Rhodeus yekii*가 多數 採集되었다는 報告를 하였다.

羅州湖에서는 35種의 魚類가 採集되었는데 그 가운데 *Zacco platypus*가 제일 많이 採集이 되었다. 댐의 上流水域에서는 *Moroco oxycephalus*와 *Carassius auratus* 및 *Zacco temminckii*가 많은 반면에, 下流水域에서는 *Rhodeus uyekii*, *Microphysogobio yaluensis* 그리고 *Cobitis lutheri*가 多數 나타났다.

榮山湖에서는 Table 2에서 보는 바와 같이 모두 52種의 魚類가 採集되어 榮山江 水系의 5個 澗湖 가운데 가장 多樣한 魚類相을 보였는데 그것은 澗湖의 規模가 가장 큰데다 河口에 澗은 築造한지가 오래되지 않아 일부 汽水魚種이 서식하고 있고, 또 다른 澗湖에 比하여 上流水域의 4個 澗湖의 優占種과는 아주 다르게 *Hemiculter eigenmanni*와 *Carassius auratus*가 두드러지게 나타난 점이 注目되었는데, 이 점은 金等(1986)도 榮山湖 魚類群集의 報告에서도 指摘한 사실과 잘 일치가 된다. 또 榮山湖의 魚類相이 다른 澗湖와 크게 區別되어 나타난 점은 납자루亞科 魚類인 *Rhodeus ocellatus*, *R. uyekii*, *R. atremius*, *R. suigensis*, *Acheilognathus yamatsutae*, *A. intermedia*, *A. rhombea*, *Acanthorhodeus assumusi*, *A. gracilis*의 8種이 比較的 豊富하게 採集이 되었고, 또 *Cyprinus carpio*도 比較的 많이 出現하고 있으며, 더구나 *Pseudorasbora parva*와 *Opsariichthys uncirostris amurensis* 및 *Pseudobagrus fulvidraco*가 多量으로 採集이 되었다는 점이다. 이러한 事實은 榮山湖가 流水 區域이라기보다는 靜水 區域으로 점점 교체되어 가는 過程에서 보여주는 魚類相의 變化 樣相이라고 본다(金等, 1986).

또, 榮山湖에서는 다른 澗湖와는 달리 河口에 連接되어 있어서, 魚類相에 있어서도 Table 2에서 보는 바와 같이 *Coilia ectens*, *Hypomesus olidus*, *Hemirhamphus sajori*, *Tridentiger trigonocephalus*, *Acanthogobius flavimanus*, *A. hasta*, *Mugilogobius abei*, *Periophthalmus cantonensis*, *Takifugu ocellatus* 및 *T. niphobles*의 10種의 汽水魚種이 出現하여 海水의 影響을 받고 있음을 보여주고 있는데, 이러한 種은 점차 減少되리라 豫想된다(崔等, 1985).

1978年과 1979年에 걸쳐 本 調査 水域의 上流水域인 4個 澗湖의 魚類相에 관하여 魏等(1977)은 長城湖에서는 26種, 潭陽湖에 14種, 光州湖에 14種, 羅州湖에 17種을 報告한 바 있다.

以上에서 본 榮山湖 水系 5個 澗湖의 魚類相을 보면 크게 2가지로 쉽게 區分되었다. 즉, 上流水域의 潭陽湖, 長城湖, 光州湖 및 羅州湖의 4個 澗湖는 優占種은 모두 *Zacco platypus*였는데, 이들은 주로 河川의 中·上流의 流水域에 주로 棲息하는 習性を 지니고 있는 種이라는 점(內田, 1939; 中村, 1969)에서 이들 4個의 澗湖는 아직도 河川과 같은 棲息條件을 지니고 있다고 본다. 그와 동시에 가장 多樣한 種數를 보인 澗湖는 長城湖이고, 가장 작은 種數를 보인 것은 光州湖로서 이것은 澗의 規模와 直接的으로 關聯된다고 본다. 한편 榮山湖의 優占種은 *Hemiculter eigenmanni*와 *Carassius auratus*로 上流水域의 澗湖와는 달리 나타났는데, 이것은 榮山湖가 점차 靜水 區域이나 緩流 水域으로 되어 감에 따라 이러한 水域에 棲息하는 習성을 지닌 魚類(內田, 1939)가 점차 增大되는 過程에서 나타난 現象이라고 사료된다.

#### 澗 築造後의 魚類相 變化

潭陽湖, 長城湖, 光州湖와 羅州湖는 1976年에 築造되고 榮山湖는 1981年에 築造되어

自然河川이 人工담湖化되므로 이들 淡水生態系는 크게 달라지리라는 것은 쉽게 豫想되었 다. 특히 淡水에 棲息하는 魚類는 流水域과 靜水域에 따른 環境適應의 樣相이 크게 달라 出現種에 있어서도 區別이 되는 바(崔와 金, 1975; Bond, 1975), 本 調査 結果에서도 이러한 變化 樣相을 알 수 있었다. 담湖가 築造되기 前의 長城湖 부근의 魚類相 調査(崔와 金, 1975)와 築造後의 潭陽湖와 羅州湖의 魚類相의 報告(魏 等, 1977)에서는 이 水域의 優占種이 *Moroco oxycephalus*이었고, 光州湖에서는 *Carassius auratus*가 優勢하였으나 (魏 等, 1977), 築造後 10여년간의 調査結果를 보면 Table 2에서 보는 바와 같이 上流水域에서는 *Zacco platypus*가 顯著하게 많이 出現하고, 下流水域에서는 *Rhodeus uyekii*의 個體數가 현저히 增加되어 나타났는데, 이것은 靜水生態系에 適應하는 過程에서 이루어진 것이라고 본다. *Zacco platypus*가 大型담湖나 貯水池에서 이와같이 급속히 불어나는 이유로는 앞에서 孵化한 것이 全長 12~13 mm가 되면서 물살을 거슬러 올라 갈 만큼 遊泳力을 갖고 있지 않아서 大型담이나 보가 構築되어 있는 고인물에 머물게 되므로 그 자리에서 大量으로 增加되었다고 생각된다(水野와 御勢, 1972; 崔, 1988). 그리고 *Rhodeus uyekii*가 역시 담湖에서 그 個體數가 增加되는 이유로는 靜水域環境에서는 2枚貝의 조개류가 棲息하는 좋은 條件이 되므로, 이러한 2枚貝에 産卵하는 習性を 지닌 *Rhodeus uyekii*가 이와 더불어 그 數가 불어났다고 본다.

한편 榮山湖 築造以前의 魚類相 報告가 없었으나 過去 榮山江의 感潮水域에서는 복어, 송어 및 농어 등과 같은 汽水性 魚類가 大量으로 遡上하였고, 下流水域에서는 웅어, 송어, 말뚝망둥어, 농어, 병치, 장대, 빙어, 노랑가오리, 은어, 전어, 참조기, 부세, 황강달이, 황복, 참복, 갈치, 뱀어, 학공치, 삼치 및 개소갱 등의 많은 汽水性 魚類와 海産魚類가 棲息하였지만(金 等, 1986), 本 調査에서는 下流水域까지 거의 淡水化가 되어 棲息하는 魚類에 있어서도 Table 2에서 보는 바와 같이 汽水性 魚類나 海産魚類는 數種으로 극히 制限되고, 그 個體數도 激減되고 있는 것을 알 수 있다. 그러면서도 榮山湖의 優占種은 *Hemiculter eigenmanni*와 *Carassius auratus*가 顯著해지고 있는데, 이러한 事實은 金 等(1986)도 指摘한 것과 잘 일치가 된다. 또 이와 같은 樣相은 1973년에 牙山灣에 築造된 牙山湖와 南陽灣의 南陽湖의 魚類相 調査(崔, 1985)에서도 *Hemiculter eigenmanni*와 *Carassius auratus*가 다른 魚類에 比하여 압도적으로 優勢하게 出現하고 있어, 河口에 築造된 담湖의 共通된 樣相을 보여준다는 점은 담湖 生態系 魚類 群集 研究에 크게 注目되는 點이다. 그리고 榮山湖에서도 上流部 담湖에서와 마찬가지로 *Rhodeus uyekii*와 *R. ocellatus* 등과 같은 납자루類가 아주 多樣하면서도 많은 個體가 出現한 것은 淡水湖化되었음을 간접적으로 잘 示唆해 주고 있다. 그 以外에도 *Pseudorasbora parva*와 *Opsariichthys uncirostris amurensis* 등이 比較的 높은 比率로 出現되는 點도 모두 淡水湖化된 棲息環境에서 由來되었다고 본다. 그러나 河口둑을 築造하는 過程에서 魚道의 施設을 고려하지 않았기 때문에 바다에서 産卵을 하고 淡水로 올라와 棲息하는 *Anguilla japonica*, *Plecoglossus altivelis* 및 *Hypomesus olidus* 등과 汽水性 魚類인 *Konosirus punctatus*, *Coilia ectens*, *Hemirhamphus sajori*, *Mugil cephalus*, *Acanthogobius flavimanus* 및 *Takifugu ocellatus* 등의 流入通路가 完全히 차단되므로 그들 個體 群들이 激減되어 앞으로는 棲息이 不可能하게 되어, 生物生産이라는 點에서 볼때 큰 損失을 가져오고 있다. 그리고 築造로 인하여 生態系 等의 變化로 豫想되는 것은 富營養化 問題로 이 點은 上流水域 담湖와 榮山湖의 上流水域에서는 지금도 나타나기 始作하고 있는 바, 이들이 魚類相에 미치는 影響으로는 出現種의 多樣性이 크게 減少되면서,

이러한 現象에 抵抗力이 강한 *Zacco platypus*와 *Carassius auratus*의 優占性이 더욱 顯著해 질 것이다.

그러나 이들 2種은 이미 榮山江 水系 澗湖의 優占種의 位置를 차지하고 있기 때문에, 이곳의 富營養化過程에 關한 魚類相의 變化를 理解하기 위하여서는 生化學的 水質調查와 더불어 魚類를 包含한 여러 水中生物의 種多樣性 및 優占度 指數에 關한 調查가 要求된다고 본다.

#### 分布와 自然資源 保護의 立場에서 注目되는 魚類

生物種은 그들이 出現하는 地域의 過去와 現在에 關聯된 여러가지 事件이 相互作用에 의하여 서로 다른 範圍를 가지고 分布하는데 특히 淡水魚類는 海產魚類와는 달리 陸地의 變化和 같은 우연적인 事件이 없는 한 恒時 制限된 水域에서만 棲息하기 때문에 그곳 淡水環境의 特殊한 條件에 適應하는 過程에서 地域固有種이 빈번하게 出現된다(Brown and Gibson, 1983). 우리나라에 棲息 出現하는 145種 및 亞種들도 이들은 生物地理的 立場에서 크게 注目되어왔다(金, 1988). 그런데 榮山江 水系의 澗湖에서는 앞에서 言及한 바와 같이 韓國固有種인 *Rhodeus uyekii*等 12種이 나타났는데 榮山湖는 우리나라 內陸地方의 여러 河川 가운데 最南端에 位置한다는 點에서 볼때 이곳에 出現하는 12種은 그들의 自然分布地 가운데 最南限이 된다는 點에서 動物地理學的 立場에서 볼때 매우 重要한 事實이 되므로 이 種은 모두 保護의 對象이 된다고 본다. *Leiocassis nitidus*는 이전에 *Pelteobagrus*屬에 해당되었던 種으로 李(1988)는 韓國產 동자개科 魚類의 分類學的 研究에서 骨骼의 特徵에 의한 區分으로 *Leiocassis*로 轉屬한 바 있다. 이 種은 우리나라의 錦江以北의 큰 河川과 中國大陸에 分布하는 것으로 알려졌으나(崔 等, 1985), 榮山湖에서도 出現함이 確認된 바 있고(金 等, 1986), 本 調查에서도 10個體의 標本을 採集하였다. *L. nitidus*는 큰 江의 下流에 살면서 어린 물고기와 水棲昆蟲을 잡아 먹으며, 產卵期는 4~5월에 汽水域에서 產卵하는 것으로 推定되나 다른 生態나 生活史에 대하여서는 알려진 것이 없지만, 澗의 築造로 인하여 그들의 棲息이 크게 制限되므로 本種의 保護를 위하여 이에 關한 基礎調查가 要求된다.

*Gasterosteus aculeatus*도 榮山湖 調查에서 標本이 採集되었는 바, 本 種은 우리나라 東海沿岸과 南海沿岸에서는 多數 採集되지만 西海沿岸은 매우 稀少하게 出現한다. 榮山湖에 出現한 이 種도 다른 回游性 魚類와 마찬가지로 바다에서 월동을 하다가 봄이 되면 河口를 通하여 淡水로 올라와 4~5月頃에 產卵하는 習性을 지니고 있기 때문에, 이들도 역시 河口獨 形成이 그들의 生活에 큰 장벽을 초래한 結果를 가져왔다. *G. aculeatus*는 產卵習性이나 行動이 매우 特異하여 生物學뿐만 아니라 動物行動學 研究의 좋은 實驗材料로 使用되어 왔다.

榮山湖의 납자루類는 3屬 9種으로 다른 魚種들에 比하여 優勢하게 出現하고 있는 바, 앞으로 이 澗湖 生態系가 安定되어지면, 납자루亞科의 出現 個體數는 현재 보다 더욱 많은 量이 되어 납자루亞科 魚類의 重要한 生活場所가 되리라 보고 이들 棲息地의 保護 管理가 必要하다고 본다.

#### 摘 要

榮山江 水系에 築造된 5個 澗湖인 潭陽湖, 長城湖, 光州湖, 羅州湖, 榮山湖 生態系의

構造와 變化過程을 比較하기 위하여 1986年 6월부터 1988年 7월까지 魚類相을 調査하였다.

本 調査水域에서 採集된 魚類는 모두 21科 48屬 64種으로 잉어科 魚類가 29種이고 純淡水魚類가 40種이다. 榮山江 水源의 5個 澗湖에 棲息하는 韓國固有 魚種은 *Rhodeus uyekii*, *Acheilognathus yamatsutae*, *Acanthogobius gracilis*, *Sarcocheilichthys nigripinis morii*, *S. variegatus wakiyae*, *Gnathopogon strigatus*, *Squalidus gracilis majimae*, *Microphysogobio yaluensis*, *Cobitis longicorpus*, *Pseudobagrus* sp, *Liobagrus mediadiposalis* 및 *Odontobutis platycyhalus*의 12種이었다. 또 本水域에서 出現하는 *Leiocassis nitidus*와 *Gasterosteus aculeatus*도 動物地理的으로 매우 注目되는 魚類이다. 각 澗湖의 魚類出現種은 潭陽湖에서 32種, 長城湖에서 40種, 光州湖에서 24種, 羅州湖에서 35種, 그리고 榮山湖에서 52種으로 魚類의 出現 種數는 澗湖의 規模에 比例하였다.

榮山湖 水系 上流의 潭陽, 長城湖, 光州湖 및 羅州湖에 棲息하는 魚類의 優占種은 *Zacco platypus*와 *Rhodeus uyekii*이었으나, 榮山湖 下流部의 優占種은 *Hemiculter eigenmanni*와 *Carassius auratus*로서 서로 다르게 나타났는데 이것은 이들 上流水域과 下流水域 澗湖의 魚類 棲息條件이 同一하지 않음을 示唆한다고 본다.

榮山湖의 河口둑 築造로 回遊性을 나타내는 汽水 및 海產魚類인 *Anguilla japonica*, *Plecoglossus altivelis*, *Hypomesus olidus*, *Gasterosteus aculeatus*, *Konosirus punctatus*, *Coilia ectens*, *Hemirhamphus sajori*, *Mugil caphalus*, *Acanthogobius flavimanus* 및 *Takifugu ocellatus* 등은 流入通路가 차단되므로 그들 個體群이 激減되거나 棲息이 不可能하게 되었다.

## 引 用 文 獻

Bond, C.E. 1979. Biology of fishes. Saunders Co., pp. 213-248.

Brown, J.H. and A.C. Gibson. 1983. Biogeography. C.V. Mosby. St Louis. 643 pp.

崔淸一·鄭英昊·魏仁善·白筭基·李鍾彬·梁守仁. 1985. 榮山湖의 陸水學的 研究(I). 육수지 18 : 15-26.

崔基哲. 1969. 春川湖의 魚類動態에 대하여. 육수지 2 : 31-43.

崔基哲. 1973. 休戰線以南에서의 地理的 分布에 관하여. 육수지 6 : 29-40.

崔基哲·金益秀. 1975. 內藏山一帶 溪流의 淡水魚에 관하여. 韓國自然保存協會綜合學術調査報告書 8 : 29-40.

崔基哲. 1976. 牙山湖產 魚類에 관한 生態學的 研究. 육수지 9 : 31-44.

崔基哲·이지영·김태룡. 1978. 錦江에 建設中인 大靑댐을 中心으로한 魚類調査. 육수지 10 : 25-32.

崔基哲. 1985. 京畿의 自然(淡水魚篇). 京畿道 教育委員會, pp. 236-241.

崔基哲. 1988. 全北의 自然(淡水魚篇). 全羅北道 教育委員會, pp. 91-92.

崔信錫. 1978. 大靑댐 上流의 淡水魚에 관하여. 육수지 11 : 27-33.

Forbes, S.A. 1887. The Lake as a microcom. Bull, Peoria Sci Assoc: 77-87.

金益秀·崔忠吉·孫永牧. 1986. 榮山湖의 魚類群集에 관하여. 自然保存研究報告書, 8 : 53-66.

金益秀. 1988. 韓國產 淡水魚類의 生物地理. 韓國生物科學協會, 生物科學심포지움 9 : 11-24.

李忠烈·金益秀. 1981. 玉井湖에 棲息하는 魚類에 대하여. 육수지 14 : 31-38.

李忠烈. 1988. 韓國產 동자개科 系統分類學的 研究. 全北大學校 大學院 博士論文, 157 pp.

- 水野信彦・御勢久右衛門. 1972. 河川の生態學. 築地書館, 245 pp.
- 中村守純. 1969. 日本のコイ科魚類. 資源科學研究業績, 455 pp.
- Odum, E.P. 1983. Basic ecology. Saunders College Publish, 613 pp.
- 劉奉錫. 1974. 雲岩貯水地 빙어의 生態研究. 육수지 7 : 43-48.
- 宋泰坤・李完玉. 1987. 榮山江 中・上流의 淡水魚類. 木浦大學沿岸生物研究 4 : 81-90.
- Taub, F.B. 1984. Lakes and reservoirs. Ecosystems of the world, 23. Elsevier, pp. 107-569
- 內田惠太郎. 1939. 朝鮮魚類誌. 第一卷, 朝鮮總督府水産試驗場報告書 6 : 458.
- Wetzel, R.G. 1983. Limnology, 2nd ed. Saunders College Publishing, pp. 1-6.
- 魏仁善・羅鐵昊・崔忠吉・金益秀. 1977. 榮山江 上流의 魚類에 대하여. 全南大學校 臨海研究誌 2 : 21-31.
- 魏仁善・羅鐵昊・朱東驥. 1979. 榮山江 水系에 築造된 四個 人工湖에 대한 陸水生態學的研究. 臨海研究所誌 4 : 1-71.

(1989年 1月 14日 接受)