

## 同福湖와 그 上流水系의 秋·冬季 魚類相에 관한 研究

崔忠吉·黃榮進·朴鍾千·羅明錫·李鍾彬

全南大學校 自然科學大學 生物學科

同福湖와 그 上流水系에서 秋·冬季에 채집된 魚類는 河川水域이 9과 22속 28종이었고 湖沼水域이 7과 14속 16종으로 총 10과 23속 29종이었는데 이 가운데 14종이 韓國 特産種이었다.

河川水域에서는 *Zacco temmincki*와 *Z. platypus*가 각각 28.04%와 16.76%로 가장 높은 출현율을 나타내었고 湖沼水域에서는 *Hypomesus olidus*와 *Z. platypus*가 각각 55.22%와 44.31%로 전체의 99.53%로 극우점하는 것으로 나타났으며 生體量에 있어서도 *H. olidus*와 *Z. platypus*가 각 72.81%(378, 129.1g)와 20.00%(103, 689.2g)으로 전체의 92.81%를 차지하여 주목되었다.

種多樣性 指數는 河川水域에서 1.056으로 다양하였고 湖沼水域에서는 個體數와 生體量에 대한 값이 각각 0.314와 0.361로 매우 낮았다. 均等性指數는 河川水域에서 0.730이었고 湖沼水域에서는 個體數와 生體量에 대해 각각 0.261과 0.300의 값을 나타내었다. 優占度는 河川水域이 0.270이었고 湖沼水域에서 個體數와 生體量에 대해 각각 0.739와 0.700이었다.

### 緒 論

同福川은 全南 和順郡 北面 白雅山(800m)에서 발원하여 蟾津江의 지류인 寶城江에 유입되는 1차 지류이다. 同福川의 中流域인 和順郡 二西面에 축조된 同福湖는 1971년 12월에 완공하여 1976년과 1977년 2차례에 걸쳐 증축된 댐높이 44.7m, 유역면적 189Km<sup>2</sup>, 유로연장 110Km 정도의 人工湖이며 同福川을 비롯한 二西川, 南川, 內北川, 同北川 등의 流入支川을 갖는다.

본 수역은 光州直轄市와 和順郡 일부의 상수원수로 이용되고 있기 때문에 水質에 악영향을 끼칠 수 있는 요인들을 파악하여 그 대책을 수립하는 것은 매우 중요한 일이다. 많은 요인들 가운데 魚類의 경우 外部 環境 要因이나 生理的, 生態的 要因에 의해 대형의 개체나 소형 종일지라도 집단으로 죽게 되면 이들이 분해되어 다량의 營養鹽類를 공급해 주는 결과를 초래하므로 水質汚染을 유발시킬 수 있다.

최근 黃(1990)에 의해 同福川에서 처음으로 빙어의 서식이 확인되었는데 이 종은 대부분 1년생으로 봄철에 무리를 지어 하천의 상류로 이동하여 산란하고 죽기 때문에 수질악화를 초래할 가능성이 매우 큰 종이다. 또한 湖沼나 하천에 導入魚種인 파랑볼우럭, 향어, 북미산 메기류 등이 무분별한 경로를 통해서 방류되고 있어 魚類群集에 상당한 혼란을 야기시킬 수 있기 때문에 魚類群集을 밝혀두는 것은 水中生態系 研究에 필요하다고 생각된다.

同福川 水系의 魚類에 대한 연구는 孫(1989), 黃(1990), 崔와 黃(1991), 羅와 申(1992) 등이 있으나 모두 下流域인 寶城江과의 合流點을 중심으로 주암댐 수몰지역에서만 이루어져 있을 뿐이며, 同福湖와 그 上流域에 대한 魚類調査는 전무하므로 본 연구는 同福湖와 그 상류수역의 魚類群集을 파악하고자 실시되었다.

### 調 査 方 法

#### 1. 調 査 地 點

本 調 査는 1992년 10월부터 1993년 1월까지 秋冬季의 魚類相을 파악하기 위하여 河川水域에서 8개 지점, 湖沼水域에서 하류에 1개 정점과 중류역에 3개 정점을 선정하여 실시되었으며 각 調 査 地 點 및 정점은 Fig. 1에 나타내었다.

\* 河川水域 8개 地 點

- St.1 : 全南 和順郡 二西面 野沙里
- St.2 : 全南 潭陽郡 南 面 柯巖里
- St.3 : 全南 和順郡 北 面 外艾里
- St.4 : 全南 和順郡 北 面 孟 里
- St.5 : 全南 和順郡 北 面 송단리
- St.6 : 全南 和順郡 北 面 葛田里
- St.7 : 全南 和順郡 北 面 吉星里
- St.8 : 全南 和順郡 北 面 水 里

\* 湖沼水域 4개 정점

- L.1 : 全南 和順郡 二西面 西 里
- L.2 : 全南 和順郡 二西面 寶山里
- L.3 : 全南 和順郡 二西面 月山里
- L.4 : 全南 和順郡 二西面 獐鶴里

河床은 산지로 부터 계곡을 따라 유출된 토사로 덮힌 안산암과 화강암을 기반으로 유속이 빠른 작은 수로의 형태적 특성을 갖는다. 각 지점들은 10-30cm 정도의 자갈이 주를 이루며 St. 5와 St. 6은 암반이 주를 이루고 있으며 주변부에 초본류의 식물들이 무성하였다. 同福川 本流(St. 3, St.4, St. 5.)를 제외한 나머지 지점들은 하폭이 좁고(1-5m) 수심이 낮으며(10-55cm) 유량도 적은 편이었다.

同福湖는 장기간 동안의 갈수기로 인하여 저수량이 30%정도로 매우 적었고 많은 퇴적물들이 침적된 상태였기 때문에 상류부의 채집은 불가능하여 중류역을 중심으로 수심이 3m 정도인 호소의 주변부에서 실시하였다.

#### 2. 調 査 方 法

河川水域의 魚類 採集은 투망(망목 5x5mm, 8x8mm), 족대(망목 4x4mm)를 사용하여 각 調 査 地 點에서 1시간 정도씩(각 10회 정도씩) 정량채집을 실시하였다. 湖沼水域은 정치망과 자망을 이용하였으며 각 정점에서 3회에 걸쳐 어망을 설치한 2-3일 경과 후 포획물을 수거하였다. 정치망은 망목 5x5mm, 8x8mm이었고 망의 높이는 2m, 길이는 10m의 것이었으며 자망은 망목 24x24mm과 35x35mm의 것이었다.

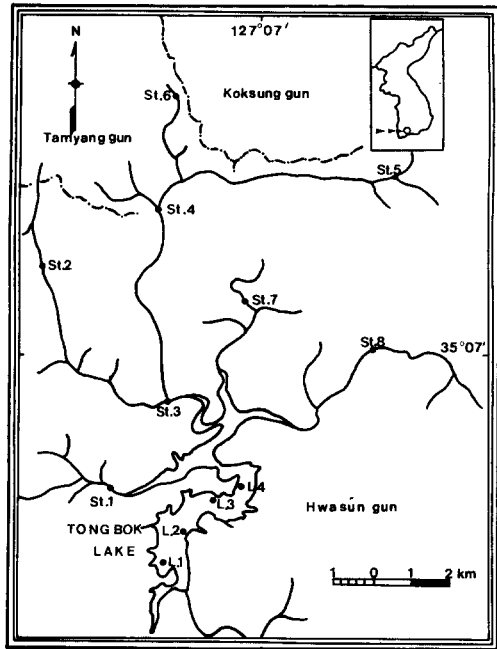


Fig.1. Map showing the investigated station in Tongbok Lake and its upper streams, Chollanam-do, Korea.

채집된 魚類는 즉시 10% 포르말린 액에 고정하고 실험실로 운반하여 同定 分類하였다(Nelson, 1984; 김, 1985; 1988; Kim and Kim, 1990; 김과 이, 1984). 주요 어종에 대해서는 1/20mm caliper와 50cm 자를 이용하여 計數形質을 측정하였고 生體量은 GT 4800(Ohaus)을 이용하여 0.1g 단위까지 측정하였다.

현장에서 측정된 환경요인과 방법은 다음과 같다.

수심 : Depth meter

수온 : T-S bridge(Hydro-bios)

용존산소(DO) : YSI Model 51A

pH : Poket pH meter CG 728(Hydro-bios)

투명도 : 직경 30cm인 흰색 원판

群集分析에는 個體와 生體量에 대한 Shannon diversity index ( $H'$ ), Pielou evenness index ( $J'$ )와 優占度지수( $1-J'$ )를 산출하였다(Odum, 1971; Brower and Jar, 1977; Krebs, 1985).

## 結果 및 考察

### 1. 일반 環境

하천수역과 호소수역의 수환경은 Table 1과 같다. 수온은 가을철이 15.8-19.0℃로 어류의 활동에 별다른 영향을 주지 않는 온도 범위였고 겨울철은 2.5-7.1℃로 낮았는데 하천의 경우 하천의 크기에 많은 영향을 받고 있었다. 산란적온을 5-6℃로 하는 *Hypomesus olidus*는 *Zacco platypus*와 함께 겨울철에 수온이 더 높은 하천 유입부쪽으로 무리를 짓는 경향이 나타나고 있었다. DO는 호소의 경우 가을철에 6.7-7.2mg/l로 비교적 낮은 반면 가을철의 하천수역과 겨울철은 9.1-15.4mg/l로 과포화된 상태였다. pH는 6.5-8.4로 하천 및 호소수역 모두 중성부근의 안정된 값을 나타내었는데 Fromm(1980)의 어류의 생존에 최적의 pH6.5-8.5와 일치하였다. 호소의 투명도는 2.1-1.6m 정도였다. 특별한 오염원을 갖지 않는 동북호와 그 상류수역은 어류의 서식에 제한적인 영향을 미치지 않는 일반적인 수환경이라 판단된다.

Table 1. Physicochemical characteristics in the Tongbok streams, Chollanam-do, Korea from 1992 to 1993

Parameters \ season	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	L.1	L.2	L.3	L.4
Water temp.(℃)	Autumn	15.8	16.2	16.4	16.8	17.2	16.7	16.5	16.7	18.5	19.0	19.0
	Winter	2.8	3.0	5.6	4.6	7.1	4.5	3.5	4.9	4.0	3.1	2.5
DO(mg/l)	Autumn	11.5	10.0	10.6	10.1	9.1	9.4	10.8	9.2	7.2	6.7	6.9
	Winter	12.9	13.7	12.9	13.9	12.0	13.3	15.4	10.4	9.5	9.5	10.3
pH	Autumn	7.1	6.5	6.6	6.6	7.0	6.6	7.8	7.1	8.1	7.4	8.0
	Winter	7.9	7.2	7.1	7.5	7.3	7.3	8.4	8.0	7.3	7.3	7.4

### 2. 河川의 魚類相

1992년 10월 부터 1993년 1월 까지 동북댐 上流水系의 각 調査地點에서 채집된 魚類의 分類群은 총 9과 22속 28종이었으며, Cyprinidae가 13속 16종(57.1%)으로 가장 다양하였다(Table 2).

Table 2. The list and individual numbers of fishes collected at each sites from the Tongbok streams, Chollanam-do, Korea from 1992 to 1993

Scientific name \ Sites	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	Total	RA(%)
<i>Lampetra reissneri</i>								17	17	0.52
<i>Cyprinus carpio</i>			1						1	0.03
<i>Carassius auratus</i>		22	38	11		10	105		186	5.73
* <i>Rhodeus uyekii</i>	1		29	4					34	1.05
* <i>Acheilognathus koreensis</i>			2						2	0.06
<i>Hemibarbus longirostris</i>	1		5						6	2.18
<i>Puntungia herzi</i>	6	27	7		13	5		17	75	2.31
* <i>Squalidus gracilis majimae</i>	1	60	16	10	73	20	79	2	261	8.04
* <i>S. chankaensis tsuchigae</i>			9						9	0.28
* <i>Gnathopogon strigatus</i>			2	1					3	0.09
* <i>Sarcocheilichthys v. wakiyae</i>			1						1	0.03
* <i>Coreoleuciscus splendidus</i>			7	21					28	0.86
* <i>Microphysogobio koreensis</i>	4	6				6			16	0.49
* <i>M. yaluensis</i>	23	73	55	3	3	90	7		254	7.83
<i>Moroco oxycephalus</i>		22	1		45	28		39	135	4.16
<i>Zacco platypus</i>	30	76	333	32	24	12	17	20	544	16.76
<i>Z. temmincki</i>	17	139	116	57	145	108	101	227	910	28.04
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	12	4	24	3	9	10	32	6	100	3.08
<i>Cobitis taenia striata</i>	1		45				55		101	3.11
<i>C. taenia lutheri</i>							13		13	0.40
* <i>C. longicarpus</i>	38	13	21		3	4	3	40	122	3.76
* <i>Pseudobagrus koreanus</i>	41	8	9	2	1				61	0.88
<i>Silurus asotus</i>			1			1			2	0.06
* <i>S. microdorsalis</i>			1		2				3	0.09
* <i>Liobagrus mediadiposalis</i> sp.	36		5	2	4			4	51	1.57
<i>Oryzias latipes</i>		3							3	0.09
* <i>Odontobutis platycephala</i>	15	11	19	31	47	44	3	25	195	6.01
<i>Rhinogobius brunneus</i>	78		32				4		114	3.51

\* : Korean endemic species

韓國特産種은 *Rhodeus uyekii*, *Acheilognathus koreensis*, *Gnathopogon strigatus*, *Squalidus gracilis majimae*, *S. chankaensis tsuchigae*, *Sarcocheilichthys variegatus wakiyae*, *Coreoleuciscus splendidus*, *Microphysogobio koreensis*, *M. yaluensis*, *Cobitis longicarpus*, *Pseudobagrus koreanus*, *Silurus microdorsalis*, *Liobagrus mediadiposalis* ssp., *Odontobutis platycephala* 등 14종으로 전 종의 50%였다.

全 調査地點에서 채집된 魚類는 *Squalidus gracilis malimae*, *Zacco platypus*, *Z. temmincki*, *Misgurnus anguillicaudatus*, *Odontobutis platycephala* 등 5종이었으며 각각 8.04%, 16.76%, 28.04%, 3.08%, 6.01%의 높은 출현율을 나타내었다. 또한 *Microphysogobio yaluensis*와 *Cobitis longicarpus*는 각각 St.8과 St.4를 제외한 나머지 지점에서 채집되었으며 각각 7.83%와 3.76%의 출현율로 비교적 광범위한 분포를 나타내었다.

희소하게 출현된 종들은 *Lampetra reissneri*, *Cyprinus carpio*, *Acheilognathus koreensis*, *Hem-*

*ibarbus longirostris*, *Squalidus chankaensis tsuchigae*, *Gnathopogon strigatus*, *Sarcocheilichthys variegatus wakiyae*, *Coreoleuciscus splendidus*, *Cobitis taenia lutheri*, *Silurus microdorsalis*, *Oryzias latipes* 등 12종이었다. 이 가운데 *Lampetra reissneri*는 채집에 난점이 많지만 다른 지점에서 출현 가능한 종이며 *Cyprinus carpio*의 경우 수심이 깊은 곳에 서식하는 종으로 上流水系에는 수심이 깊은 곳이 없기 때문에 이들의 서식에 적합치 않아 소수의 작은 개체들만이 서식하고 있는 것으로 판단된다. 또한 하류역과 寶城江 水系에 우점하고 있는 *Acheilognathus koreensis*와 광범위한 범위를 나타내는 *Hemibarbus longirostris*, *Squalidus chankaensis tsuchigae*, *Sarcocheilichthys variegatus wakiyae*, *Coreoleuciscus splendidus*는 上流水系에서 매우 희소하게 나타나는 특징을 보였다. 이 같은 종들은 본 수계에서 住巖湖와 同福湖의 건설로 湖沼水域이 증가하였고 어류의 남획, 각종 쓰레기 및 농약 등에 의한 河川汚染, 物理的 環境變化 등으로 인하여 현저하게 감소되었으리라 생각되어 이들에 대한 보호가 필요하다고 생각된다.

種 構成比는 Fig. 2와 같다. St.1에서는 *Rhinogobius brunneus*가 25.66%로 가장 높았고

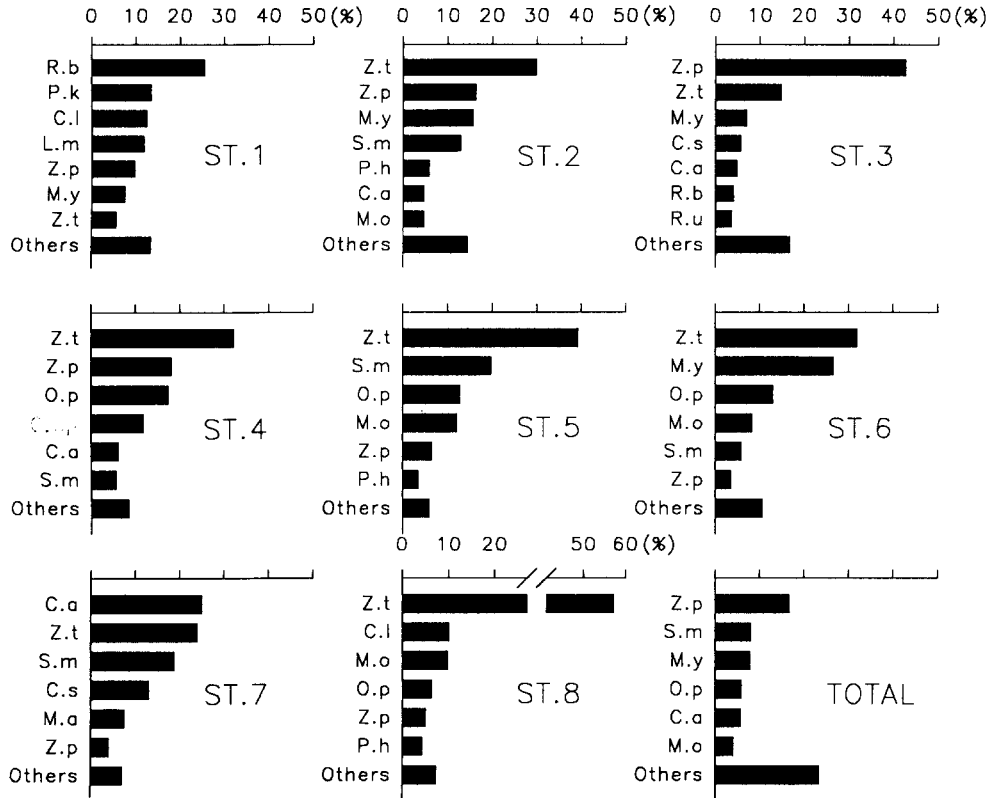


Fig. 2. The composition ratio of the fishes in the Tongbok streams.

C.a : *Carassius auratus*, C.l : *Cobitis longicorpus*, C.s : *C.striata*, C.sp : *Coreoleuciscus splendidus*, L.m : *Liobagrus mediadiposalis* ssp., M.o : *Moroco oxycephalus*, M.y : *Microphysogobio yaluensis*, O.p : *Odontobutis platycephala*, P.h : *Pungtungia herzi*, P.k : *Pseudobagrus koreanus*, R.b : *Rhinogobius brunneus*, R.u : *Rhodeus uyekii*, S.m : *Squalidus gracilis majimae*, Z.p : *Zacco platypus*, Z.t : *Zacco temmincki*

*Pseudobagrus koreanus*(13.49%), *Cobitis longicorpus*(12.50%), *Liobagrus mediadiposalis* ssp(11.84%), *Zacco platypus*(9.87%)의 순이었는데 유속이 빠른 지역에 서식하는 종들이 특징적이었다. St.2에서는 *Zacco temmincki*(29.96%), *Z. platypus*(16.38%), *Microphysogobio yaluensis*(15.73%), *Squalidus gracilis majimae*(12.93%)의 순이었고 St.3에서는 *Z. platypus*(42.75%)와 *Z. temmincki*(14.89%)가 높은 출현율을 보였다. St.4에서는 *Z. temmincki*(32.20%), *Z. platypus*(18.08%)의 순이었고 St.5에서는 *Z. temmincki*(39.30%), *Squalidus gracilis majimae*(19.78%), St.6에서는 *Z. temmincki*(31.95%), *Microphysogobio yaluensis*(26.63%), St.7에서는 *Carassius auratus*(25.06%), *Z. temmincki*(24.11%), St.8에서는 *Z. temmincki*(57.18%), *Cobitis longicorpus*(10.08%)로 St.1을 제외한 나머지 지점들에서 제1, 제2의 우점하고 있는 종들이 50%이상의 출현율을 보였다. 전체적으로는 *Z. temmincki*가 28.04%로 가장 높았고 *Z. platypus*(16.76%), *Squalidus gracilis majimae*(8.04%), *Microphysogobio yaluensis*(7.83%)의 순이었다.

### 3. 湖沼의 魚類相

1992년 12월과 1993년 1월에 湖沼의 4개 지점에서 채집된 魚類는 총 7과 14속 16종이었으며 각 어종에 대한 個體數와 生體量에 대한 결과는 Table 3과 Table 4에 나타난 바와 같다. 채집된 16종 가운데 Cyprinidae(잉어과) 魚類가 10종(62.5%)이었다. 韓國特産種은 *Rhodeus uyekii*, *Squalidus gracilis majimae*, *S. chankaensis tsuchigae*, *Microphysogobio yaluensis*, *Pseudobagrus koreanus*의 5종이었다.

*Rhodeus uyekii*, *Microphysogobio yaluensis*, *Channa argus*, *Silurus asotus*는 소수 채집되었고 生體量도 낮게 나타났는데 *R. uyekii*의 경우 수초가 많은 가장자리에 서식하는 종으로 이곳에 상

Table 3. Individual numbers of fishes collected in the Tongbok Lake, Chollanam-do, Korea from 1992 to 1993

Scientific name \ St.	L.1	L.2	L.3	L.4	Total
* <i>Rhodeus uyekii</i>	1				1
<i>Cyprinus carpio</i>	1		2	6	9
<i>Carassius auratus</i>	78	2	75	40	195
<i>Hemibarbus longirostris</i>	28		5	72	105
<i>Puntungia herzi</i>	8	2	6	15	31
* <i>Squalidus gracilis majimae</i>	12	4	67	39	122
* <i>S. chankaensis tsuchigae</i>	54	10	26	26	116
* <i>Microphysogobio yaluensis</i>			6		6
<i>Zacco platypus</i>	17034	31550	13544	3487	65615
<i>Z. temmincki</i>	14	5	57	4	80
<i>Cobitis taenia striata</i>	3	2	8	1	14
<i>Hypomesus olidus</i>	4360	6222	47433	23756	81771
* <i>Pseudobagrus koreanus</i>	10	3	1	3	17
<i>Silurus asotus</i>			1	1	2
<i>Channa argus</i>				1	1
<i>Rhinogobius brunneus</i>	1			7	8

\* : Korean endemic species

Table 4. Body weight of fishes collected in Tongbok Lake, Chollanam-do, Korea from 1982 to 1983 (unit : g)

Scientific name \ St.	L.1	L.2	L.3	L.4	Total
* <i>Rhodeus uyekii</i>	2.1				2.1
<i>Cyprinus carpio</i>	141.0		737.4	6372.4	7250.8
<i>Carassius auratus</i>	7271.1	74.3	11792.5	4714.8	23852.7
<i>Hemibarbus longirostris</i>	554.3		74.5	1511.6	2140.4
<i>Puntungia herzi</i>	23.4	10.8	17.7	76.7	128.6
* <i>Squalidus gracilis majimae</i>	22.7	5.8	96.1	78.9	203.5
* <i>S. chankaensis tsuchigae</i>	206.7	34.2	126.2	91.6	458.7
* <i>Microphysogobio yaluensis</i>			17.3		17.3
<i>Zacco platypus</i>	26084.3	39157.3	25036.3	13411.3	103689.2
<i>Z. temmincki</i>	261.5	17.2	824.9	87.9	1191.5
<i>Cobitis taenia striata</i>	19.0	28.6	44.9	5.8	88.3
<i>Hypomesus olidus</i>	15148.2	<b>29489.4</b>	224556.5	108935.0	378129.1
* <i>Pseudobagrus koreanus</i>	<b>294.6</b>	110.8	23.7	107.7	526.8
<i>Silurus asotus</i>			354.7	710.6	1065.3
<i>Channa argus</i>				548.7	548.7
<i>Rhinogobius brunneus</i>	0.2			2.1	2.3

\* : Korean endemic species

당수 서식하고 있을 것으로 여겨지며 *C. argus*와 *S. asotus*는 강한 육식어종으로 밀생하기 어려운 종들이지만 먹이의 풍부함과 인간의 간섭이 적었기 때문에 상당량 서식하고 있으리라 생각되어 앞으로 지속적인 연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

가장 높은 출현율을 보인 어종은 *Hypomesus olidus*와 *Zacco platypus*의 2종이었고 각각 55.22%와 44.31%로 전체의 99.53%를 차지해 극우점하는 것으로 나타났으며 生體量에 있어서도 *H. olidus*와 *Z. platypus*가 각 72.81%(378,129.1g)와 20.00%(103,689.2g)로 전체의 92.81%를 차지하여 주목되었다. 다음이 *Carassius auratus*였는데 個體數는 195개체(0.13%)로 낮았지만 生體量에 있어서는 4.60%(23,852.7g)로 비교적 높게 나타났고 *Cyprinus carpio* 역시 9개체이지만 生體量에 있어서는 1.40%(7,250.8g)로 個體數에 의한 출현율과는 차이를 보였다.

극우점하고 있는 *Hypomesus olidus*는 냉수성의 육봉형 어종으로 어자원으로 이용되고 있다. 본 종의 산란은 수심 10~40cm 되는 모래자갈 바닥에 산란하며 산란적온은 5~6℃이다. 성체의 평균 체장은 80.6mm정도이다. 만 1년에 전장 55~110mm에 달하여 성숙하고 2-3년생의 것은 희귀하다. 식성은 갑각류 및 동물성 플랑크톤, 곤충 등을 섭식한다(劉, 1972; 1974; 鄭, 1977; 崔等, 1990). 본 조사에서 채집된 개체들의 전장 범위는 70~100mm였으며 평균 生體量은 4.9g 정도로 성숙된 개체들로 산란을 위해 湖沼의 가장자리로 무리를 지어 이동하는 것이 관찰되었다. 특히 본 종은 산란 후 죽기 때문에 다량의 개체들이 일시에 죽게되면 水質에 상당한 악영향을 끼칠 수 있다고 생각된다.

*Zacco platypus*는 하천의 중하류역에서 흔히 볼 수 있는 우점하는 종으로 오염에 대한 내성이 강하다. 주로 附着藻類를 섭식하며 水棲昆蟲 등도 포식한다. 산란기는 6-8월이며 만 1년에 전장 60-70mm(미성숙어)로 성장하며 주로 80-120mm의 것들이 많다. 同福湖 유역서 채집된 *Z. platypus*는 만 1년생 미만인 것들이 전체 個體數의 90% 정도였으며 2-3년생의 것이 나머지 10% 정도였

Table 5. Comparison of species composition at upper part, Dam site and lower part in Tongbok streams, Chollanam - do, Korea from 1992 to 1993

Species name \ stream part	Authors		Hwang(1990)
	upper	Lake	lower
<i>Lampetra reissneri</i>	+		+
<i>Plecoglossus altivelis</i>			+
<i>Cyprinus carpio</i>	+	+	
<i>Carassius auratus</i>	+	+	+
* <i>Rhodeus uyekii</i>	+	+	+
<i>Acheilognathus koreensis</i>	+		+
* <i>Acheilognathus yamatsutae</i>			+
<i>Acheilognathus intermedia</i>			+
* <i>Acanthorhodeus gracilis</i>			+
<i>Pseudorasbora parva</i>			+
<i>Puntungia herzi</i>	+	+	+
<i>Gnathopogon strigatus</i>	+		+
<i>Hemibarbus labeo</i>			+
<i>Hemibarbus longirostris</i>	+	+	+
* <i>Squalidus gracilis majimae</i>	+	+	+
* <i>Squalidus chankaensis tsuchigae</i>	+	+	+
* <i>Sarcocheilichthys variegatus wakiyae</i>	+		+
* <i>Coreoleuciscus splendidus</i>	+		+
<i>Pseudogobio esocinus</i>			+
* <i>Microphysogobio koreensis</i>	+		+
* <i>Microphysogobio yaluensis</i>	+	+	+
<i>Moroco oxycephalus</i>	+		+
<i>Zacco platypus</i>	+	+	+
<i>Zacco temmincki</i>	+	+	+
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	+		+
<i>Cobitis taenia striata</i>	+		+
<i>Cobitis taenia lutheri</i>	+		+
* <i>Cobitis longicorpus</i>	+		+
<i>Hypomesus olidus</i>			+
* <i>Pseudobagrus koreanus</i>	+	+	+
<i>Silurus asotus</i>	+	+	+
* <i>Silurus microdorsalis</i>	+		
* <i>Liobagrus mediadiposalis</i> sp.	+		+
<i>Oryzias latipes</i>	+		
<i>Channa argus</i>		+	
* <i>Coreoperca herzi</i>			+
* <i>Odontobutis platycephala</i>	+		+
<i>Rhinogobius brunneus</i>	+	+	+

\* : Korean endemic species

다. 生體量의 경우는 전자가 후자에 비해 5배 정도로 나타났는데 미성숙어들이 성장하면서 상당 부분이 다른 생물의 먹이로 제공되며 성숙한 개체들은 *H. olidus* 와 유사한 형태로 水質에 영향을 미칠



가능성이 가장 높은 종으로 여겨진다.

環境에 대한 適應力이 강한 *Carassius auratus*는 溫水性 魚類로서 河川의 中下流의 흐름이 약한 水域, 湖沼 沿岸, 水路 등에 주로 서식한다. 산란기는 산란 적은 17-20℃인 3월-7월이며 산란 성기는 5월로 수심이 얇은 곳의 수초 등에 알을 부착시킨다. 산란수는 10,000-15,000개이다. 식성은 작은 갑각류, 곤충, 환형동물, 식물의 씨앗 및 식물체의 연한 부위, 유기물질 등을 먹는 잡식성이다 (鄭, 1977; 崔等, 1990). 湖沼水域에서 채집된 *C. auratus*의 평균 전장은 218mm(生體量 159.9g)이었으며 대부분 170-265mm의 개체들로 2-5년생의 것들로 추정된다. 또한 전장 300mm 이상의 개체들은 채집되지 않았고 100mm 이하의 것들은 정치망에 의해 채집되었다.

*Carassius auratus*를 포함한 개체의 크기가 큰 어종들은 주로 자망에 의해 채집이 이루어졌는데 *Cyprinus carpio*의 경우 전장이 255-544mm로 250mm 이상의 개체들만 채집되었고 이들은 모두 3년생 이상의 것들로 추정된다. *Channa argus*의 경우 전장이 403mm(生體量 548.7g)로 3년생의 것으로, *Silurus asotus*는 전장 360mm와 500mm의 것으로 5-7년생으로 추정되는데 이들은 生體量이 큰 대형종들이기 때문에 이들이 죽게 되면 다량의 유기물이 湖沼에 공급될 수 있다.

상술한 바와 같이 水質에 영향을 미칠 수 있는 *Hypomys olidus*, *Zacco platypus*, *Carassius auratus*, *Cyprinus carpio*, *Channa argus*, *Silurus asotus*와 같은 주요 어종들에 대해서는 장기적인 生態學的 研究가 이루어져 이를 근거로한 대책이 마련되어야 할 것으로 생각된다.

同福湖를 중심으로 上流水域과 下流水域의 魚類相을 비교하여 보면 上流域이 9과 22속 28종, 同福湖 7과 14속 16종으로 나타났다(Table 2, 3, 5). 河川水域에서는 채집되지 않았으나 湖沼에서 채집된 종은 *Channa argus* 1종 뿐이었으며 Cobitidae의 4종을 포함한 *Sarcocheilichthys variegatus wakiyae*, *Coreoleuciscus splendidus*, *Moroco oxycephalus*, *Pseudobagrus koreanus*, *Silurus microdorsalis*, *Liobagrus mediadiposalis* ssp., *Odontobutis platycephala* 등의 流水性, 溪流性 魚種들이 湖沼水域에서 출현하지 않아 많은 종 차이를 나타내었다.

黃(1990)은 下流水域에서 10과 26속 34종을 보고한 바 있는데 이 같은 차이는 하류수역에서 다수 출현하였던 *Acheilognathus yamatsutae*, *A. intermedia*, *Acanthorhodeus gracilis*의 *Acheilognathinae*에 속하는 3종과 *Hemibarbus labeo*, *Pseudogobio esocinus*, *Coreoperca herzi* 등이 상류수역에서 전혀 채집되지 않았기 때문이다. 回遊性 魚種인 *Plecoglossus altivelis*는 同福湖와 住巖湖의 건설로 서식하기 어려울 것으로 예상되고 면밀히 검토하면 몇종이 추가될 가능성이 있으므로 同福湖 上流水域에는 30여종이, 同福川 水系에는 40여종이 서식하고 있을 것으로 생각된다.

*Zacco*속의 *Z. platypus*, *Z. temmincki*와 같은 生態的 地位가 비슷한 環境에 서식하는 두 종이 같은 지역에 공서할 경우 두 종 가운데 어느 한편이 다수 존재하게 된다는 이론에 비추어 볼때는 *Zacco platypus*와 *Z. temmincki* 가운데 湖沼水域과 그 하류역에서는 *Z. platypus*가, 상류역에서는 *Z. temmincki*가 우세한 것으로 나타나 대조가 되었다.

#### 4. 種多樣性

河川水域의 種多樣性 指數는 Table 6에 나타난 바와 같이 St.2가 0.993으로 가장 높았는데 종수가 24종으로 가장 많고 優占種의 출현비가 상대적으로 낮기 때문으로 생각된다. 다음이 St.1으로 0.957이었고 St.8이 0.656으로 가장 낮았는데 종수가 10종으로 적고 *Z. temmincki*(57.18%)가 우세하게 나타난 결과라 여겨진다. 전체적으로는 1.056으로 높았다. 多樣性 指數와 種數와의 관계에 의하여 산출된 均等性 指數는 St.1이 0.814로 가장 높았고 St.4가 0.649로 가장 낮았으며 전체적으

로는 0.730이었다. 優占度는 均等性 指數와는 相反되게 나타나는데 St.4가 0.351로 높았고 전체적으로는 0.270으로 나타났다.

Table 7은 湖沼水域의 種多樣性을 나타낸 것이다. 個體數에 대한 種多樣性 指數는 L.1의 0.248, L.3의 0.243, L.2의 0.198, L.4의 0.190의 순이었고 전체적으로는 0.314이었다. 生體量에 대한 種多樣性 指數는 L.1의 0.497, L.4의 0.344, L.2의 0.310, L.4의 0.242의 순이었고 전체적으로는 0.361이었다. 個體數에 대한 均等性 指數는 L.1의 0.223, L.3의 0.218, L.2의 0.207, L.4의 0.166의 순이었고 전체적으로는 0.261 이었다. 生體量에 대한 均等性 指數는 L.1의 0.446, L.2의 0.325, L.4의 0.300, L.3의 0.217의 순이었고 전체적으로는 0.300 이었다. 個體數에 대한 優占度指數는 L.4이 0.834로 가장 높았고 다음이 L.2의 0.793이었고 전체적으로는 0.739였다. 生體量에 대한 優占度 指數는 L.3이 0.783, L.4가 0.700, L.2가 0.675의 순이었고 전체적으로는 0.700 이었다. 전술한 個體數에 대한 指數들의 값과 生體量에 대한 값들 사이에는 상당한 차이를 보였는데 이는 우점하는 종들보다 生體量이 상대적으로 큰 *Carassius auratus*와 *Cyprinus carpio* 같은 종들의 영향 때문으로 판단된다.

Table 6. Comparison of species diversity at each site from Tongbok streams, Chollanam-do, Korea from 1992 to 1993

Index \ Site	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	Total
Diversity ( $H'$ )	0.957	0.993	0.909	0.700	0.766	0.819	0.820	0.656	1.056
Evenness ( $J'$ )	0.814	0.802	0.659	0.649	0.710	0.759	0.787	0.656	0.730
Dominance ( $1-J'$ )	0.186	0.198	0.341	0.351	0.290	0.241	0.213	0.344	0.270

Table 7. Comparison of species diversity at each site from Tongbok Lake, Chollanam-do, Korea from 1992 to 1993

Index \ Site	L.1	L.2	L.3	L.4	Total	
Diversity ( $H'$ )	individuals	0.248	0.198	0.243	0.190	0.314
	body weight	0.497	0.310	0.242	0.344	0.361
Evenness ( $J'$ )	individuals	0.223	0.207	0.218	0.166	0.261
	body weight	0.446	0.325	0.217	0.300	0.300
Dominance ( $1-J'$ )	individuals	0.777	0.793	0.782	0.834	0.739
	body weight	0.554	0.675	0.783	0.700	0.700

## 引用 文 獻

- Brower, J.E. and J.H. Jar. 1977. Field and laboratory method for general ecology. Wm. C. Brown Co. Pub. 162-319.
- 최기철, 전상린, 김익수, 손영복. 1990. 원색 한국담수어도감. 향문사. pp. 277.
- 최충길, 황영진. 1991. 보성강 수계의 어류군집에 관하여. 주암댐 수물 예정지를 중심으로. 한육지 24(3) : 199-206.
- Fromm, P. O. 1980. A review of some physiological and toxicological responses of freshwater fish to acid stress. Env. Biol. Fish. 5(1) : 79-93.
- 황영진. 1990. 보성강 수계의 어류군집에 관한 생태학적 연구. 전남대학교 석사학위논문. 1-42.

- 정문기. 1977. 한국어도보. 일지사. pp. 727.
- 김익수. 1985. 한국산 잉어과 어류의 검색과 분포. 호림수산양식개발연구소, 제 3호 별책, 45-61.
- 김익수. 1988. 한국 담수산 골표상목과 극기상목 어류의 분류. 생물학연구연보. 제 8권, 1-173.
- Kim, I.S. and C.H. Kim. 1990. A New Acheilognathine fish, *Acheilognathus koreensis*, (Pisces : Cyprinidae) from Korea. Korean J. Ichthyol. 2(1) : 47-52.
- 김익수, 이용주. 1984. 한국산 물개속 어류의 분류학적 재검토. 한수지 17(2) : 132-138.
- Krebs, C.J. 1985. Ecology. 3rd ed. 513-524.
- 유봉석. 1972. 운암저수지산 빙어의 생태연구. 1. 산란기의 척추골수와 체장조성. 한육지 5(3-4) : 9-14.
- 유봉석. 1974. 운암저수지산 빙어의 생태연구. 한육지 7(1-2) : 43-48.
- 나창수, 신선숙. 1992. 주암댐 축조후의 어류상에 관한 연구. 한어지 4(2) : 55-62.
- Nelson, J.S. 1984. Fishes of the World. 2nd ed. John Wiley and Sons. 89-153.
- Odum, E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. 3rd. 148-154.
- 손홍모. 1989. 주암댐 예정지의 어류군집에 관한 연구. 전북대학교 석사학위논문. 1-24.

## A Study on the Ichthyofauna of Tongbok Lake and its upper Streams from Autumn to Winter

Chung-Gil Choi, Yeong-Jin Hwang, Jong-Cheon Park,  
Myeong-Suk Ra and Jong-Bin Lee

Department of Biology, College of Natural Sciences, Chonnam National University,  
Kwang-Ju, 500-757, Korea

The ichthyofauna was investigated in Tongbok Lake and its tributaries from October, 1992 to January, 1993. Twenty-nine species representing 23 genera and 10 families were collected. Twenty-eight species in 22 genera and 9 families were from the stream area, while sixteen species in 14 genera and 7 families were from the lake area. Among these 14 species were classified as endemic species in Korea.

Dominant species in the stream area were *Zacco temmincki* (28.04%) and *Z. platypus* (16.76%), whereas the lake area was overwhelmingly dominated by *Hypomesus olidus* (55.22%) and *Z. platypus* (44.31%).

In the stream area, species diversity indices, evenness indices and dominant indices were 1.056, 0.730 and 0.270, respectively. In the lake area, the indices for species diversity, evenness and dominance were 0.314, 0.261 and 0.739, and those of body weights were 0.361, 0.300 and 0.700, respectively.