

섬진강 수계의 곡성군 어류상

김 성 호 · 윤 창 호* · 주 현 수

서남대학교 생명과학과

Freshwater Fish Fauna in the Seomjin River, Gokseong-gun, Korea

Seong-Ho Kim, Chang-Ho Youn* and Hyun-Soo Joo

Dept. of Life Science, Seonam University, Namwon 590-711, Korea

Abstract - The fauna of freshwater fish and the structure of fish community were investigated from March to October in 2001 at six stations in the middle reach of the Seomjin River, Gokseong-gun. The collected fishes (1,786 individuals) were identified into 30 species of 22 genera belonging to 5 families. Of them, cyprinid fish occupied 26 species, only one species (*Rhinogobius brunneus*) was secondary freshwater fish. Dominant species was *Zacco platypus* (dominance index: 24.2%) and subdominant species was *Pungtungia herzi* (10.7%). The endemic species of Korea were 11 species including *Rhodeus uyekii* (36.7%) about the ichthyofauna. In estimation of water quality by diversity indices, the general conditions of water quality of all survey times and all stations were relatively fine (β -mesosaprobic, diversity index: 2.70). But four survey sites except St. 2 and St. 3 showed severe water pollution with one or more times in total survey periods.

Key words : Seomjin river, freshwater fish, dominant species

서 론

섬진강은 전라북도 동북부 산악지형에서 발원하여 전북 진안군, 정읍군 및 남원시의 상류를 통과하고 하천 종류에 해당되는 전남 곡성군을 지나, 하동군의 남해안으로 유입되는 우리나라 남한의 4대 하천에 해당된다. 하천유역이 4,897 km²에 달하며, 4대 하천 중에서 유일하게 하구둑이 건설되지 않았고 한강과 낙동강의 대규모 하천과 달리 하천 주변지역에 대규모 인구 밀집지역이 집중되지 않은 대신, 지리산 등의 대규모 산악지형에

의하여 하천수질상태가 상대적으로 맑은 하천의 특성을 나타내고 있다.

섬진강에 대한 담수 어류상의 연구는 매우 제한적이며, 제한된 연구도 다른 대규모 하천의 담수어류상 조사에 비하여 매우 불충분하고 조사된 연구결과도 지리산 주변과 섬진강 상류에 해당되는 일부 상류지역에 국한되어있다(최 1988, 1989; 차와 윤 1997; 전 1999).

한편 최근에는 하천 주변지역의 인구증가, 골재채취, 하천 개보수 및 수중보 축조 등으로 인하여 하천오염이 증가되고, 이로 인하여 하천에 서식하는 어류상의 파괴 및 교란, 어류군집 변화가 나타나며 과거 어류상보다 서식어류가 현저히 감소하는 경향을 보여주고 있다(채 등 1998).

*Corresponding author: Chang-Ho Youn, Tel. 063-620-0260
E-mail. yyyy@tiger.seonam.ac.kr

특히 본 연구지역을 관통하는 섬진강 중류지역에 대한 담수어류상의 연구는 전혀 없는 반면, 섬진강 중류에서 비교적 많은 인구가 밀집되어 있어 곡성군 주변의 섬진강 미세 어류상 조사는 향후 섬진강 상류와 하류의 하천 오염 현상을 예측하고 생태계 변화를 파악할 수 있는 생물학적 기초자료를 얻고자 하였다.

조사 및 방법

1. 조사지점

곡성군의 섬진강 수계에 대한 미세 어류상을 파악하기 위하여 Fig. 1과 같이 곡성군내에 산재되어 있는 하천수계를 대표하는 지역을 중심으로 모두 6개의 조사지점을 선정하였다. 조사지점의 행정구역은 다음과 같다.

- St. 1. 전라남도 곡성군 곡성읍 금곡리
- St. 2. 전라남도 곡성군 오곡면 압록리
- St. 3. 전라남도 곡성군 목사동면 연화리
- St. 4. 전라남도 곡성군 삼기면 삼기리
- St. 5. 전라남도 곡성군 옥과면 옥과리

St. 6. 전라남도 곡성군 입면 평촌리

2. 어류상 조사와 군집분석

어류상 조사는 2001년 3월부터 10월까지 모두 5회를 실시하였다. 각 조사지점은 뺨, 모래, 큰 자갈, 또는 작은 자갈 등의 다양한 하상으로 구성되어있어, 투망(망목 5×5 mm), 족대 및 뜰망을 주로 이용하여 채집하였다. 채집 후, 현지동정이 가능한 종은 자원보호 차원에서 개체수와 체장을 확인 및 기록한 후, 하천에 방류하였다. 조사에 필요하여 채집한 일부 어류는 채집, 즉시 10% formalin액으로 고정을 하여 실험실로 운반하였다. 채집된 어류는 김(1997)에 따라 종을 동정하였고, 분류체계는 Nelson(1994)에 따라 정리하였다.

한편 각 조사지점마다 투망(5×5 mm) 20회, 족대 10회를 균일하게 사용하여 어류를 채집하였다. 정량 채집을 통하여 조사된 어류의 종수와 개체수를 환산하여 Shannon diversity index (H')를 구하였으며(Shannon & Weaver 1963), 여기에서 계산된 다양도 지수를 Staub *et al.*(1970)의 수질오염판정과 대비하여 하천오염의 정도를 판정하였다.

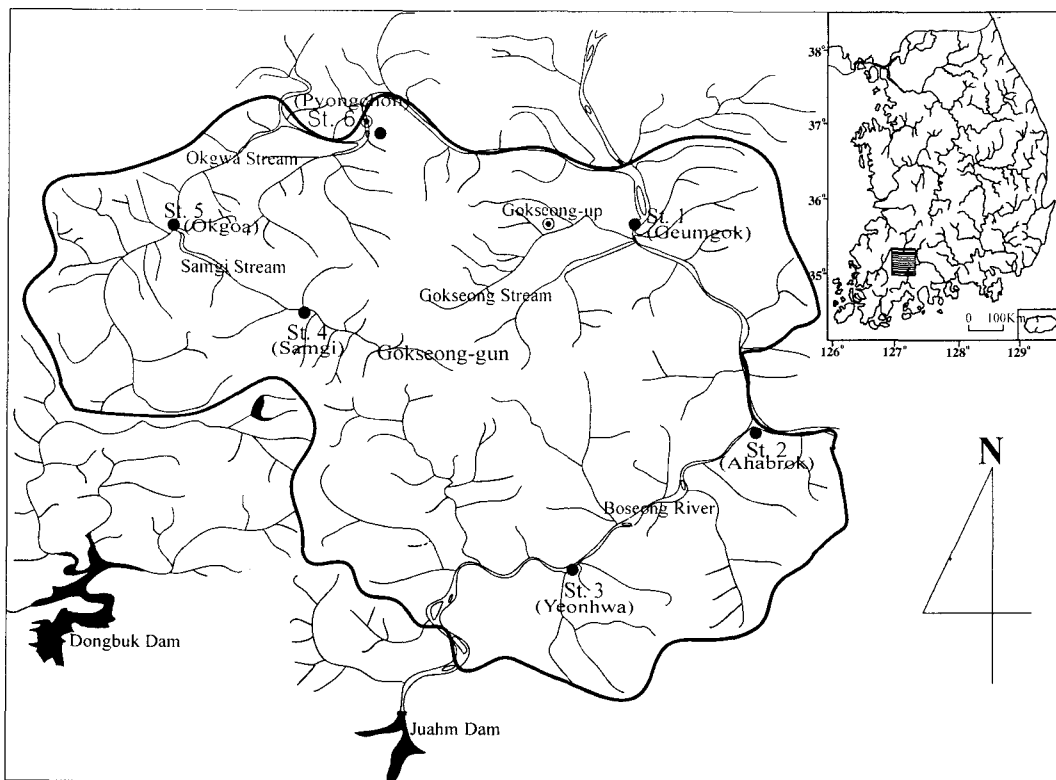


Fig. 1. Map showing the survey stations in Gokseong-gun.

결과 및 고찰

1. 어류상

총 6회의 조사에서 채집된 어류는 2목 5과 22속 30종 1,786개체가 확인되었다. 출현한 30종에서 농어목 (Order Perciformes)에 해당되는 *Coreoperca herzi*, *Siniperca scherzeri*, *Odontobutis platycephala* 및 *Rhinogobius brunneus*의 4종을 제외한 26종은 잉어목 (Order Cypriniformes)에 속하며, 이차담수어 (secondary freshwater fishes)에 해당되는 *Rhinogobius brunneus*를 제외한 대부분의 어류는 일차담수어 (primary freshwater fishes)라는 점으로 볼 때, 본 조사지역이 해수의 영향을 전혀 받지 않는 전형적인 하천 중류 지역임을 확인하였다.

3월에는 2목 3과 19속 24종 272개체가 출현하였으며, 5월은 2목 4과 18속 26종 520개체, 7월은 2목 4과 18속 24종 388개체, 9월은 2목 2과 19속 23종 286개체, 10월에는 1목 2과 17속 20종 320개체가 출현하여 가장 많은 어류가 채집된 시기는 5월이며, 가장 적은 어류가 채집된 시기는 10월로 확인되었다. 전반적으로 하절기에는 다소 많은 종수와 개체수를 나타낸 반면에 춘추절기에는 다소 적게 출현하는 경향을 보였는데 이는 어류의 일반적인 생태와 계절적인 영향으로 생각된다.

3월의 조사시기에 가장 많은 어류가 출현한 지역은 St. 1(금곡) 지역으로서 12종 64개체가 출현하였고, 6종 21개체만이 출현한 St. 6(평촌)은 가장 적은 어류가 출현하였다. 5월의 경우는 St. 6(평촌)에서 16종 233개체가 출현하여 가장 많은 어류가 출현하였고, St. 4(삼기) 지역에서 4종 13개체가 출현하여 가장 적은 어류가 확인되었다. 본격적인 하절기에 해당되는 7월에는 13종 150개체의 어류가 채집된 St. 6(평촌)에서 가장 다양한 어류가 출현하였으며, 6종 16개체가 출현한 St. 4(삼기)에서 가장 적은 어류가 출현하였다. 9월과 10월의 출현 양상은 출현 종수와 개체수에서 차이가 날 뿐, 5월과 동일하게 St. 6(평촌리)에서 가장 다양하게, St. 4(삼기리)에서 가장 적게 출현하였다.

또한 전체 조사시기와 전체 조사지역을 종합하여 볼 때, 가장 다양한 어류가 채집, 확인된 지역은 5월 조사시기의 St. 6(평촌)으로, 총 16종 233개체가 출현하였으며, 가장 적은 어류가 출현한 지역은 수질오염현상이 가장 심각하게 나타나는 St. 4(삼기)에서 9월에 2종 10개체가 확인되었다(Table 1).

2. 우점종

전체 조사를 통하여 확인된 어류에서 우점종에 해당되는 어류는 24.2%의 우점도를 나타낸 *Zacco platypus*로 확인되었고, 다음이 *Pungtungia herzi* (10.7%)로 나타났다. 이에 비하여 상대적 희소종으로 확인된 어류는 *Carassius curveri*와 *Rhinogobius brunneus*로서 전체 조사를 통하여 각각 1개체씩 출현하였다(Table 1).

3월의 우점종은 *Zacco platypus* (18.8%), 아우점종은 *Squalidus gracilis majimae* (16.5%)와 *Pungtungia herzi* (11.0%)로 확인되었고, 5월은 *Pungtungia herzi*가 우점종, *Rhodeus uyekii*와 *Zacco platypus*가 각각 아우점종으로 나타났다. 7월, 9월과 10월의 우점종은 다른 시기와 동일하게 *Zacco platypus*로 나타났으나, 아우점종은 7월에 *Acheilognathus yamatsutae*, 9월에 *Pungtungia herzi*, 10월에 *Rhodeus ocellatus*로 각각 확인되었다(Table 1).

Table 2에서 조사지점 별로 우점종과 아우점종을 구분하였는데, 이들의 결과에서도 우점종에 해당되는 어류는 *Zacco platypus*가 대부분으로 나타났다.

Table 2. Dominant species at each station at Gokseong-gun (Seomjin River) from March to Oct. 2001

Station	Dominant species	Sub-dominant species
St. 1	<i>Zacco platypus</i> (63.3%)	<i>Zacco temmincki</i> (13.7%)
St. 2	<i>Zacco platypus</i> (33.0%)	<i>Pungtungia herzi</i> (30.0%)
St. 3	<i>Acheilognathus lanceolatus</i> (20.8%)	<i>Acheilognathus yamatsutae</i> (20.0%)
St. 4	<i>Zacco temmincki</i> (23.9%)	<i>Squalidus gracilis majimae</i> (21.1%)
St. 5	<i>Zacco platypus</i> (29.6%)	<i>Squalidus gracilis majimae</i> (23.0%)
St. 6	<i>Rhodeus ocellatus</i> (20.9%)	<i>Acanthorhodeus assumussi</i> (20.4%)

3. 고유종

확인된 총 30종의 어류에서 보호대상종이나 천연기념물에 해당되는 어류는 확인되지 않았으나, 30종의 어류에서 *Rhodeus uyekii*, *Acheilognathus yamatsutae*, *Acheilognathus koreensis*, *Coreoleuciscus splendidus*, *Squalidus gracilis majimae*, *Microphysogobio yaluensis*, *Squalidus japonicus coreanus*, *Gnathopogon strigatus*, *Sarcocheilichthys variegatus wakiyae*, *Iksookimia longicarpus* 및 *Odontobutis platycephala*의 11종 어류는 한국고유종으로 확인되었으며, 전체 출현종수에 대하여

36.7%의 비율을 차지하여 한반도 전체 담수어의 고유종 출현율인 22.5~25.9%보다 상대적으로 높은 비율을 나타냈으나, 한강 수계의 고유종 출현율인 41.7~48.9%보다 상대적으로 낮게 나타났다(송 등 1995; 남 1997a, b; 남 등 1998; 손과 송 1998).

이와 같이 비율의 한국산 고유종 출현율에 대하여 김 (1995, 1997)은 *Iksookimia longicarpus* (Kim *et al.* 1976) 이 출현하는 섬진강과 낙동강의 지역을 생물지리학적인 측면에서 남한아지역으로 세분되는 반면에, 한강과 금강의 수계는 서한아 지역으로 포괄시키면서 각 아지역의 어류들은 종분화현상이 이루어지면서 고유종들이 출현하는 분단분포현상(vicariance distribution)으로 기인된다고 지적하였다.

한편 한국고유종이 전혀 출현하지 않은 10월의 St. 5(옥과)를 제외한 대부분 조사지역에서 한국 고유종이 출현하였고, 가장 많은 고유종이 출현한 것은 St. 6(평촌리)에서 7월과 10월에 각각 6종이 출현한 결과이며, 고유종이 출현하지 않은 10월의 St. 5(옥과)를 제외하고 가장 적게 고유종이 출현한 것은 St. 4(삼기)로서 대부분 1~2종만이 출현하였다(Table 1).

4. 다양도와 하천 수질판정

전체 30종 1,786개체에 대한 Shannon 다양도 지수는 Table 3과 같이 나타냈다. 조사시기와 조사지역을 전체적으로 종합한 다양도 지수는 2.70으로 매우 높게 나타났다. 그러나 조사시기와 조사지역을 각각 분리하여 볼 때, 가장 높은 다양도 지수를 나타낸 시기는 St. 3(연화리)에서 2.23을 나타낸 3월이며, 가장 낮은 다양도 지수를 나타낸 시기는 St. 4(삼기)에서 0.33지수를 나타낸 9월로 구분된다.

비교적 다양한 어류가 서식하고 수질상태가 양호하다고 볼 수 있는 2.0 이상의 다양도 지수가 나타난 조사시기는 2.23지수를 나타낸 3월의 St. 3(연화리)와 2.13지수를 나타낸 7월의 St. 6(평촌리)의 시기이다. 반면에 수질상태가 매우 악화되어 있으며, 출현어류가 최소한 하천환경을 나타내는 1.0 이하의 다양도 지수를 나타낸 조사시기는 St. 1(금곡리)의 5월(0.75), 7월(0.81), 10월(0.91), St. 4(삼기)의 9월(0.33), 10월(0.39), St. 5(옥과)의 10월(0.83)과 St. 6(평촌리)의 3월(0.93)으로 나타났다. 이와같이 1.0 이하의 다양도 지수가 상대적으로 많이 출현하고 있다는 것은 각 조사지역이 일시적이거나 혹은 지속적으로 여러 가지의 환경요인을 받고 있다는 것을 시사해준다.

상기의 결과는 다양도지수에 근거하여 하천 수질오염

Table 3. Biological characteristics and estimation of water quality at each station at Gokseong-gun (Seomjin River) from March to Oct. 2001

Sites	Richness (R _i)	Diversity (H')	Evenness (E _i)	Estimation of water quality	
Total	3.85	2.70	0.79	β-meso	
St. 1	Mar.	2.64	1.86	0.75	α-meso
	May	0.56	0.75	0.54	poly
	July	1.25	0.81	0.45	poly
	Sep.	1.62	1.17	0.60	α-meso
	Oct.	1.05	0.91	0.57	poly
St. 2	Mar.	1.72	1.67	0.86	α-meso
	May	2.36	1.75	0.76	α-meso
	July	1.59	1.31	0.73	α-meso
	Sep.	1.96	1.40	0.64	α-meso
	Oct.	1.36	1.19	0.66	α-meso
St. 3	Mar.	2.94	2.23	0.90	β-meso
	May	2.04	1.73	0.72	α-meso
	July	1.73	1.76	0.80	α-meso
	Sep.	1.50	1.56	0.80	α-meso
	Oct.	1.88	1.82	0.83	α-meso
St. 4	Mar.	2.00	1.82	0.83	α-meso
	May	1.17	1.16	0.83	α-meso
	July	1.80	1.44	0.80	α-meso
	Sep.	0.43	0.33	0.47	poly
	Oct.	0.37	0.39	0.57	poly
St. 5	Mar.	1.24	1.51	0.84	α-meso
	May	2.56	1.98	0.80	α-meso
	July	2.36	1.79	0.78	α-meso
	Sep.	1.06	1.25	0.78	α-meso
	Oct.	0.62	0.83	0.76	poly
St. 6	Mar.	1.64	0.93	0.52	poly
	May	2.75	1.98	0.72	α-meso
	July	2.39	2.13	0.83	β-meso
	Sep.	2.06	1.70	0.74	α-meso
	Oct.	2.28	2.11	0.85	β-meso

poly: Polysaprobic, α-meso: α-mesosaprobic, β-meso: β-mesosaprobic, M: March, Y: May, J: July, S: September, O: October.

정도를 판정하는 Staub *et al.* (1970)의 결과와 하천 현황과도 일치하였다. Staub *et al.* (1970)은 다양도 지수가 0~1.0이면 강부수성, 1.0~2.0이면 α-중부수성, 2.0~3.0이면 β-중부수성, 3.0~4.5이면 빈부수성으로서 하천 오염도를 판정하였는데, 곡성군 전체의 하천은 빈부수성과 유사한 β-중부수성 하천에 해당된다. 그러나 대부분 하천들은 조사시기에 따라 α-중부수성 혹은 강부수성의 하천오염현상을 나타냈다(Table 3).

적 요

섬진강 종류의 전남 곡성군 수계의 담수어류상과 서

식현황을 2001년 3월부터 10월까지 조사한 결과, 총 5과 22속 30종 1,786개체가 채집되었다. 출현한 어류는 26종이 잉어과 어류에 해당되었고, *Rhinogobius brunneus*의 1종만이 이차담수어에 해당되었다. 하천 전체에서 *Zacco platypus* (우점도 24.2%)가 우점종으로 확인되었고, 아우점종은 *Pungtungia herzi* (10.7%)로 나타났다. 한국 고유종은 *Rhodeus uyeckii* 등 11종으로 전체 어류에 대하여 36.7%를 차지하여 비교적 높은 고유도를 나타냈다. 다양도 지수에 의하여 곡성군 섬진강 수계의 하천 수질오염을 판정한 결과, 전체적으로 β -중부수성 수질상태 (다양도 2.70)를 나타냈으나, St. 2와 St. 3을 제외한 조사지역에서는 β -중부수성으로부터 중부수성까지의 하천수질상태를 나타냈다.

참 고 문 헌

김익수. 1995. 한국의 위기 담수어류의 서식현황과 보존. 1995년 한국생태학회 한국어류학회 공동 심포지움 발표 논문집.
 김익수. 1997. 한국동식물도감. 제 37권 담수어류 교육부.
 남명모. 1997a. 가평천의 어류상과 군집구조. 한국육수학회지. 30:357-366.
 남명모. 1997b. 조종천의 어류상과 군집구조. 한국육수학회지. 30:367-375.
 남명모, 양홍준, 채병수, 강영훈. 1998. 내린천의 어류상과 군

집구조. 한국어류학회지. 10:61-66.
 손영목, 송호복. 1998. 거제도의 담수어류상과 분포상의 특징. 한국어류학회지. 10:87-97.
 송호복, 권오길, 전상호, 김휘중, 조규승. 1995. 횡성 섬강 상류의 어류상. 한국육수학회지. 28:225-232.
 전상린. 1999. 남원 임실, 천황산 일대의 담수어류. 제 2차 자연환경조사보고서, 환경부. 296-303.
 차진열, 윤희남. 1997. 구례 남원, 만복대 일대의 담수어류. 제 2차 자연환경조사보고서, 환경부. 1-12.
 채병수, 남명모, 양홍준. 1998. 낙동강수계 영강의 어류군집구조. 한국어류학회지. 10:67-76.
 최기철. 1989. 전남의 자연 -담수어편-. 전라남도교육위원회.
 최기철. 1988. 전북의 자연 -담수어편-. 전라북도교육위원회.
 Kim IS, KC Choi and TT Nalbant. 1976. *Cobitis longicorpus*, a new cobitid fish from Korea. Korean J. Zool. 19:171-178.
 Nelson JS. 1994. Fishes of the world (3rd ed). John Wiley & Sons, New York.
 Shannon EH and W Weaver. 1963. The mathematical theory of communication. University of Illionis Press, Urbana.
 Staub R, JW Appling, AM Hotsttter and IJ Hass. 1970. The effects of individual wastes of Memphis and Shelby Country on primary plankton producers. Bioscience. 20:952-962.

(Received 20 April 2002, accepted 15 May 2002)