

보련산 일대의 어류상

변 화 근

강원대학교 환경연구소

Fish Fauna of Mt. Boryeon

BYEON, Hwa Kun

Environmental Research Institute, Kangwon National University, Chuncheon 200-701

ABSTRACT

To clarify the structures and functions of ecosystem and to establish the methods for the conservation of natural resources in the Mt. Boryeon, the author surveyed freshwater fish fauna at 6 stations from July 24 to 27, 2006. The collected species during the surveyed period were 15 species belonging to 7 families. Korean endemic species were 8 : *Coreoleuciscus splendidus*, *Squalidus gracilis majimae*, *Microphysogobio yaluensis*, *Iksookimia koreensis*, *Pseudobagrus koreanus*, *Silurus microdorsalis*, *Liobagrus andersoni* and *Odontobutis interrupta*, which showed a ratio of 53.3% in all collected species. According to relative abundance in the studies area, *Zacco platypus* (38.0%), *R. oxycephalus* (33.0%) and *C. splendidus* (6.1%) dominated. *Hemibarbus longirostris*, *M. yaluensis*, *Orthrias nudus*, *Misgurnus anguillicaudatus*, *P. koreanus* and *L. andersoni* were rare in the surveyed areas, which occupied less than 2% in relative abundance. Dominant species was *R. oxycephalus* (St. 1, 2, 4) and *Z. platypus* (St. 3, 5, 6). According to the diversity, evenness and richness indices, St. 5 and 6 may more stable in fish community than others. *S. microdorsalis* could be a representative species in Mt. Boryeon.

Key words : Mt. Boryeon, Fish fauna

서 론

보련산은 소백산 지맥의 하나로, 충주시 남쪽 약 20km에 위치해 있다. 동측으로는 쇠바위봉, 국사봉, 무쇠봉으로 연결되어 있고 서측으로는 국망산과 승대산으로 이어지고 있다. 해발 고도가 높고 급경사이므로 계류의 발달이 비교적 잘 이루어져 있다. 인접지역인 충주호(한국수자원공사, 1996), 천등산(변, 2003), 계명산(변, 2004년)에 대한 어류 조사가 이루어졌다. 그러나 보련산 지역에 대한 종합적인 학술조사나 어류에 대한 조사는 이루어진 바가 없다. 본 조사는 보련산 일대의 생물상과 다양성을 밝힘으로써 자연자원의 가치를 평가하여 자연환경 관련 정책 수립 시 기초자료를 마련하고자 실시하였다. 따라서 학술적인 의미보다는 자연자원을 효율적이고 체계적으로 보전하고 관리하기

위한 어류의 서식 실태 파악에 큰 의미를 가진다. 보련산 계류 어류의 서식 실태를 밝히고자 어류의 서식 환경, 어류상, 군집 분석, 특기할만한 어종 등을 조사하였다.

조사 방법

1. 조사기간

현장 조사는 2006년 7월 24~27일에 걸쳐 실시하였다.

2. 조사 지점

보련산에서 발원하는 계류는 남한강으로 유입되는 양성천과 한포천 지류가 발원하여 흐르고 있다. 따라서 양성천과 한포천 수계에서 총 6개 지점을 선정하여 조사를 실시하였다(Fig. 1).

- St. 1 : 충청북도 충주시 양성면 용대리 벌말(양성천 지류)
- St. 2 : 충청북도 충주시 양성면 용대리 새터(양성천 지류)
- St. 3 : 충청북도 충주시 양성면 능암리 중원교(양성천 본류)
- St. 4 : 충청북도 충주시 노은면 연하리 하남(한포천 지류)
- St. 5 : 충청북도 충주시 노은면 신호리 신호교(한포천 본류)
- St. 6 : 충청북도 충주시 하금면 봉황리 안골 내동교(한포천 본류)

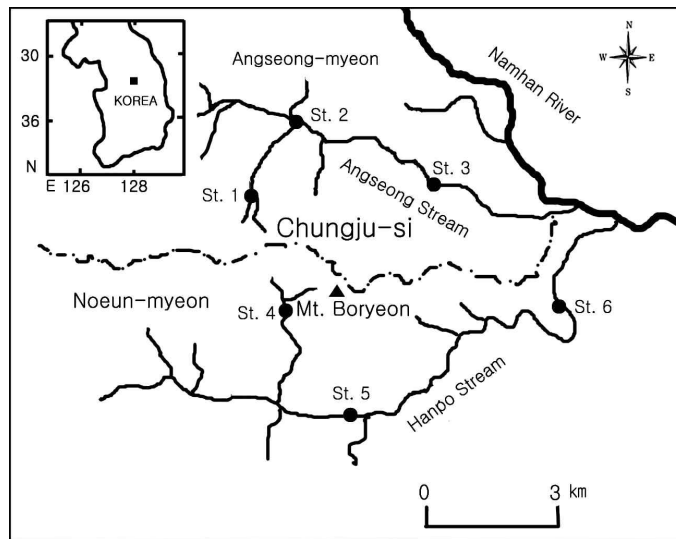


Fig. 1. Map showing the studied stations (a tributary of Namhan River, Chungcheongbuk-do).

3. 어류 채집 방법

어류의 채집은 투망(망목 7×7mm)과 족대(망목 5×5mm)를 사용하였다. 채집된 어류는 현장에서 동정 후 즉시 방류하였으며, 일부 개체는 10% 포르말린 용액에 고정하여 실험실로 운반 후 동정·분류

하였다. 어류의 동정에는 국내에서 현재까지 발표된 검색표(内田, 1939; 정, 1977; 김, 1997; 김과 강, 1993; 김 등, 2005; 최 등, 2002)를 이용하였고, 분류체계는 Nelson(1994)을 참조하였다.

4. 어류의 군집분석

각 조사 지점의 어류 군집을 분석하기 위해 각 조사지점에 대하여 우점도 지수(McNaughton, 1967), 종다양성 지수(Margalef, 1958), 균등도(Pielou, 1966), 종풍부도(Margalef, 1958) 등을 산출하였다.

5. 수리, 하상 및 수변조사

평균 유폭(수면폭), 평균 수심, 하상 구조, 하안 상태 등을 조사하였다. 유폭과 수심은 줄자로 측정하였고, 하상 구조는 Cummins(1962)에 의거하여 현장에서 육안으로 관찰하였다.

결과 및 고찰

1. 조사지 개황

2006년 7월에 측정 또는 관찰된 각 조사 지점에서의 어류의 서식환경은 다음과 같다(Table 1). 각 조사 지점의 수심은 10~50cm로 깊지 않았으며, 특히 산간 계류 형태를 유지하는 양성면 용대리(St. 1, 2)와 노은면 연하리(St. 4)에서는 매우 낮았다. 유폭은 1~60m로 다양하였다. 양성천 지류(St. 1, 2)와 한포천 지류(St. 4)는 소규모 하천으로 산간 계류의 형태를 유지하고 있으므로 유폭이 2m 이내로 매우 좁았고 한포천 중·하류역 속하는 신호리(St. 4)에서 유폭이 가장 넓었다. 신호리에서 유폭이 가장 넓었던 것은 하도와 하도 주변에 평지가 광범위하게 형성된 지형적인 특징에 기인한 것이다. 산간 계류에서 속하는 용대리(St. 1, 2)와 연하리(St. 4)에서의 하상 구조는 큰 돌(boulder), 호박돌(cobble), 잔돌(pebble)로 형성되어 있었으며, 큰돌과 호박돌이 풍부하였다. 이는 유속이 빠른 하상 구조에 기인한 것으로 판단된다. 하천 중·하류와 하류역에 속하는 능암리(St. 3), 신호리(St. 5), 봉황리(St. 6)에서의 하상 구조는 잔돌, 자갈(Gravel), 모래(Sand)로 구성되었으며 자갈이 풍부하였다. 산간

Table 1. River structures of the surveyed stations

Stations	Items	Depth (cm)	Width (m)	Major bottom materials
1		10~20	1~2	Boulder, cobble and pebble
2		10~20	2~3	Boulder, cobble and pebble
3		10~40	15~20	Gravel and sand

계류역의 수변부는 낙엽활엽수림이 인접하여 있었고 하도와 수환경이 매우 잘 보전된 상태이었다. 중·하류와 하류역에서는 농경지가 인접하여 있었고 제방이 부분별로 형성되어 있었으나, 수체에서 10 m 이상 이격되어 있어 하도와 수변부의 자연성이 비교적 양호한 상태이었다.

2. 어류상

조사 기간 동안 총 7과 15종이 출현하였다(Table 2). 이들 출현 어종 중 천연기념물과 멸종위기 야생 동·식물에 속하는 종은 없었다. 한반도 고유종에 속하는 쉬리(*Coreoleuciscus splendidus*), 긴물개(*Squalidus gracilis majimae*), 돌마자(*Microphysogobio yaluensis*), 참종개(*Iksookimia koreensis*), 눈동자개(*Pseudobagrus koreanus*), 미유기(*Silurus microdorsalis*), 통가리(*Liobagrus andersoni*), 얼룩동사리(*Odontobutis interrupta*) 등 8종(종구성비 : 53.3%)이 출현하였다. 일반적으로 한반도 고유종의 존재는 해당 지역의 생물상을 특징짓는 기준이 되는 경우가 많다(전, 1980). 한반도 중·서부 지방의 하천 중류역에서 볼 수 있는 고유종의 구성비(35.0~45.0% : 전, 1980)보다 매우 높았다. 따라서 본 조사 수역은 남한강으로 유입되는 하천의 어류군집 특성을 잘 유지하고 있는 것으로 생각된다.

조사 지점 중 3개 지점 이상으로 광범위하게 출현한 어종은 돌고기(*Pungtungia herzi*), *M. yaluensis*, 버들치(*Rhynchocypris oxycephalus*), 피라미(*Zacco platypus*), *I. koreensis* 등 4종이었으며, 이 중 *R. oxycephalus*와 *Z. platypus*가 4개 지점(66.7%)에서 출현하여 가장 광범위하게 분포하였다. 이는 조사 지점에 소규모 상류의 산간 계류와 소하천 중류와 하류역이 포함되어 있기 때문인 것으로 판단된다.

과별 어종수를 살펴보면 잉어과(Cyprinidae)에 속하는 종이 8종(53.3%)으로 가장 많았고, 그 다음으로 미꾸리과(Cobitidae)에 2종(13.3%)이었다. 종개과(Balitoridae), 동자개과(Bagridae), 메기과(Siluridae), 통가리과(Amblycipitidae), 동사리과(Odontobutidae) 등에 속하는 종이 각각 1종씩(6.7%) 출현하였다. Cyprinidae와 Cobitidae에 속하는 종이 대부분을 차지하였는데, 이는 기수역이 포함되어 있지 않은 남한강 수계에서 나타나는 일반적인 현상이다. 개체수에 있어서는 이와 같은 현상이 더욱 뚜렷하였다.

남한강으로 유입되는 인접 수계인 월악산국립공원 내에 분포하는 각 수계에 서식하는 어종은 9과 20종(전, 1996), 천등산 일대의 수역에서 8과 25종(변, 2003), 계명산 일대 수역에서 3과 5종(변, 2004)이 보고되어 있다. 보련산 일대의 어류상은 월악산과 천등산에 비해 출현 어종이 적었으며, 계명산에 비해서는 많았다. 이는 보련산에서 발원하는 하천의 발달 정도가 계명산에 비해 규모가 크나 월악산과 천등산에 비해 작았기 때문이며, 또한 하천의 자연성은 계명산에 비해 양호하나, 월악산과 천등산에 비해 훼손되어 있었기 때문인 것으로 생각된다.

보련산에서 발원하여 양성천으로 유입되는 St. 1에서는 *R. oxycephalus* 1종이 출현하였다. 이는 수량이 매우 적고 유속이 빠른 산간 계류역이기 때문에 다른 어종의 서식지로 부적합하였기 때문인 것으로 생각된다. St. 1의 하방이며 양성천과 합류되는 수역인 St. 2에서는 4과 8종이 출현하였다. 수량이 적은 소하천 상류역임에 비해 출현 어종이 다소 많았다. 이는 소규모 지류가 양성천과 합류되는 부분을 중심으로 수심이 1m 내외의 소규모 소 형태의 웅덩이와 수변부에 내만형 웅덩이가 분포하여 미소서식지가 다양화 되었기 때문이다. 양성천 하류인 St. 3에서는 2과 6종이 출현하였다. St. 2의 하

류역으로 수량이 풍부함에도 불구하고 출현종 수가 St. 2에 비해 적었다. 이는 하도가 대부분 평여울로 형성되어 있었으며, 수변부에 내만형 웅덩이의 발달이 없어 미소서식지가 잘 형성되어 있지 않았기 때문인 것으로 생각된다. 한포천 지류로 하도의 자연성이 양호한 산간 계류인 St. 4에서는 *R. oxycephalus*와 *S. microdorsalis* 2종이 출현하였으며, 전국적으로 개체수가 희소한 *S. microdorsalis*의 출현 개체수가 비교적 풍부하였다. 한포천 중·하류인 St. 5에서 2과 9종, 한포천 하류인 St. 6에서 4과 8종이 출현하였다. St. 5와 6에서 출현종이 비교적 풍부하였던 것은 수량이 풍부하고, 하상 구조가 다양하였기 때문이다.

본 조사에서 출현한 15종 중 *Z. platypus* (개체수 구성비 : 38.0%), *R. oxycephalus* (33.0%), *C. splendidus* (6.1%)의 개체수가 풍부하였다. 본 조사 수역에서는 이들 어종이 대표적인 표징종으로 생각된다. 개체수 비교 풍부도가 2% 이하인 희소종은 참마자(*Hemibarbus longirostris*), *M. yaluensis*, 대륙종개(*Orthrias nudus*), 미꾸리(*Misgurnus anguillicaudatus*), *P. koreanus*, *L. andersoni* 등 이었다(Fig. 2). 고유종에 속하는 어종이 희소종에 속하는 경우가 많았다. 이는 규모가 큰 하천 본류역 여울이 조사 수역에 많이 분포되지 않았기 때문인 것으로 생각된다.

3. 우점종

양성천 지류인 용대리(St. 1, 2)에서는 *R. oxycephalus*가 우점종이었고, 양성천 하류인 능암리(St. 3)에서는 *Z. platypus* (81.4%)가 우점종이었고, *P. herzi* (16.2%)가 아우점종이었다. 한포천 지류인 연하리(St. 4)에서는 *R. oxycephalus* (75.0%)가 우점종이었고, *S. microdorsalis* (25.0%)가 아우점종이었다. 한포천 중·하류인 신희리(St. 5)와 하류인 봉황리(St. 6)에서는 *Z. platypus*가 우점종이었다(Table 3). *R.*

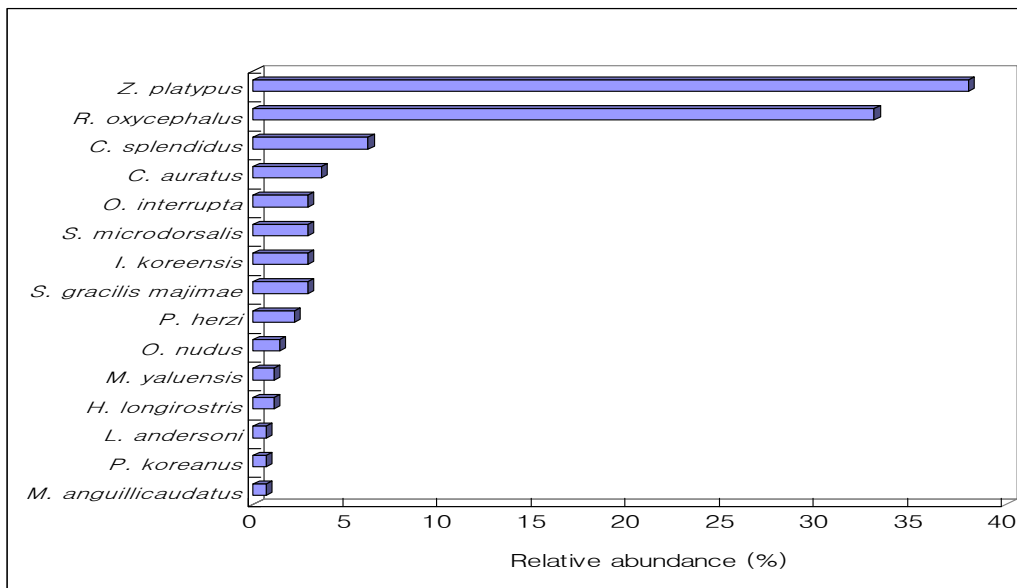


Fig. 2. The relative abundance of fishes collected in the surveyed area.

Table 2. A list and individual number of fish collected at the each surveyed stations

Species	Stations	1	2	3	4	5	6
Cyprinidae(잉어과)							
<i>Carassius auratus</i> (붕어)			9			1	
<i>Hemibarbus longirostris</i> (참마자)				2			1
<i>Pungtungia herzi</i> (돌고기)			1	4			1
* <i>Coreoleuciscus splendidus</i> (쉬리)							17
* <i>Squalidus gracilis majimae</i> (긴몰개)			2	1		5	
* <i>Microphysogobio yaluensis</i> (돌마자)				1		1	1
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> (버들치)		26	37		24	5	
<i>Zacco platypus</i> (피라미)			7	48		28	23
Balitoridae(종개과)							
<i>Orthrias nudus</i> (대륙종개)			3			1	
Cobitidae(미꾸리과)							
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (미꾸리)			1			1	
* <i>Iksookimia koreensis</i> (참종개)				3		3	2
Bagridae(동자개과)							
* <i>Pseudobagrus koreanus</i> (눈동자개)							2
Siluridae(메기과)							
* <i>Silurus microdorsalis</i> (미유기)					8		
Amblycipitidae(통가리과)							
* <i>Liobagrus andersoni</i> (통가리)							2
Odontobutidae(동사리과)							
* <i>Odontobutis interrupta</i> (얼룩동사리)			2			6	
No. of Family		1	4	2	2	2	4
No. of Species		1	8	6	2	9	8
No. of Individual		26	62	59	32	51	49

* : Endemic species

*oxycephalus*가 우점종으로 출현한 지점은 보련산에서 발원하는 소하천 상류로 자연상태가 양호한 산간 계류의 형태를 유지하는 수환경에 기인한 것으로 생각된다. 수량이 비교적 풍부하고 인간의 영향을 받아 인위적인 간섭이 다소 진행된 양성천과 한포천 본류역에서는 *Z. platypus*가 우점종이었다.

4. 군집구조

어류의 군집구조에 대한 분석은 Table 4와 같다. 우점도 지수는 각 조사 지점에서 0.67~1로 매우 높았다. 이는 일부 어종의 우점율이 매우 높았기 때문이다. 다양도 지수는 0~1.51로 매우 낮았다. 이는 각 조사 지점에서 출현 어종이 적었고, 또한 일부 종의 우점율이 높았기 때문이다. 균등도 지수는 0~0.81로 지점 간 차이가 많았으며, St. 4에서 가장 높았다. 종풍부도는 0~2.03으로 낮았다. 이와 같

Table 3. Dominant and sub-dominant species at each surveyed stations

Stations	Dominant species	Sub-dominant species
1	<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> (100%)	-
2	<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> (59.7%)	<i>Carassius auratus</i> (14.5%)
3	<i>Zacco platypus</i> (81.4%)	<i>Pungtungia herzi</i> (6.8%)
4	<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> (75.0%)	<i>Silurus microdorsalis</i> (25.0%)
5	<i>Zacco platypus</i> (54.9%)	<i>Odontobutis interrupta</i> (11.8%)
6	<i>Zacco platypus</i> (46.9%)	<i>Coreoleuciscus splendidus</i> (36.7%)

이 각 조사 지점에 우점도 지수는 높고 종다양도 지수와 종풍부도 지수가 낮아 불안정한 군집상태를 유지하고 있었다. 이는 각 조사 지점에서 출현한 어종이 빈약하기 때문이다. 조사 지점 중 St. 5와 6에서 종다양성이 다른 조사 지점에 비해 높았으므로 비교적 안정적인 어류 군집을 형성하고 있었다.

보련산 일대의 조사 전 수역과 인근 수역의 어류 군집을 비교해 보면 다음과 같다. 우점도의 경우 계명산에서 다소 높았다. 계명산의 경우, 소규모 산간 계류가 대부분이었으므로 *R. oxycephalus*의 개체수가 다량 출현한 결과이다(변, 2004). 버들치가 다량 출현하였던 수량이 적은 산간 계류로 수심이 얇고 유속이 빠르며 하상이 주로 큰 돌로 이루어져 있어 *R. oxycephalus* 이외의 어종이 서식하기에 부적합한 수환경을 유지하고 있었기 때문인 것으로 생각된다. 종다양도 지수는 계명산 일대의 수역이 1.29로 가장 낮았으며, 천등산 일대의 수역에서 2.07로 가장 높았다(변, 2003). 균등도 지수는 계명산 일대가 0.80으로 가장 높았고, 종풍부도 지수는 계명산에서 0.83으로 가장 낮았다. 보련산 일대의 수역은 천등산에 비해 군집의 안정성이 낮았고 계명산에 비해서는 양호하였다.

Table 4. Community analysis at each surveyed station

Stations	Items	Dominant	Diversity	Evenness	Richness
1		1.00	0	0	0
2		0.74	1.34	0.64	1.70
3		0.88	0.75	0.42	1.22
4		1.00	0.56	0.81	0.29
5		0.67	1.51	0.69	2.03
6		0.82	1.35	0.65	1.80
Total		0.71	1.78	0.66	2.49

* Mt. Cheodeung : 변(2003), Mt. Worak : 전(1996), Mt. Gyemyeong : 변(2004)

5. 특기할만한 어종 및 제언

보련산 일대의 수역은 산간 계류를 중심으로 양성천과 한포천의 수환경이 비교적 잘 보전되어 있는 상태이다. 따라서 이 일대의 어족 자원 보전을 위해서는 어류의 다양한 미소 서식지를 파괴하는 하천 정비, 수체와 접하는 제방 축조, 하천 직강화 등의 공사는 가능한 금지하는 것이 바람직하다. 보련산에서 발원하는 계류와 인근 수역에 서식하는 어종 중 특기할 만한 어종은 *S. microdorsalis*로 생각된다. *S. microdorsalis*는 전국적으로 분포하나 서식 개체수가 적어 대부분의 서식지역에서 1~2개가 채집되는 것이 일반적인 현상이다. 한포천 지류인 연하리 하남(St. 4)에서 8개체가 출현하여 서식량이 매우 많았다. 따라서 본 조사 수역은 *S. microdorsalis*가 서식하기에 매우 적합한 수환경을 유지하고 있으므로 서식지를 잘 보전해야 할 것으로 생각된다.

인용문헌

- 김익수. 1997. 한국동식물도감. 제 37권 동물편(담수어류). 교육부. 연기군. pp. 21-520.
- 김익수, 강연중. 1993. 원색한국어류도감. 아카데미서적.
- 김익수, 최윤, 이충렬, 이용주, 김병직, 김지현. 2005. 원색한국어류도감. (주)교학사, 서울.
- 변화근. 2003. 충주시 천등산 일대의 담수어류상. 한국자연보존연구지. 1(2-3) : 67-80.
- 변화근. 2004. 충주시 계명산 일대의 담수어류상. 한국자연보존연구지. 2(1-2) : 79-87.
- 전상린. 1980. 한국산담수어의 분포에 관하여. 중앙대학교 대학원 박사학위청구논문. 서울, pp. 14-49.
- 전상린. 1996. 월악산 국립공원자연자원조사, 국립공원관리공단. pp. 185-212.
- 정문기. 1977. 한국어도보. 일지사. 서울.
- 최기철, 전상린, 김익수, 손영목. 2002. 개정원색한국담수어도감. 향문사. 서울. 29-191.
- 한국수자원공사. 1996. 댐저수지의 외래어종 분포 및 영향에 관한 연구. pp. 67-78.
- 内田惠太郎. 1939. 조선어류지. 조선총독부 수산시험장보고. 6 : 1-460.
- Cummins, K. W. 1962. An evaluation of some techniques for the collection and analysis of benthic samples with special emphasis on lotic waters. Am. Midl. Nat. 67 : 477-504.
- Nelson, J. S. 1994. Fishes of the world(3rd ed). John Wiley & Sons, New York. pp. 130-434.
- Margalef, R. 1958. Information theory in ecology. Gen. Syst. 3 : 36-71.
- McNaughton, S. J. 1967. Relationship among functional properties of California grassland. Nature. 216 : 168-144.
- Pielou. 1966. Shannon's formula as a measure of specific diversity: its use and misuse. Amer. Nat. 100 : 463-465.

요 약

보련산 일대 수계 생태계의 구조와 기능을 밝히고 자연자원의 보호대책을 수립하기 위하여 6개 조사 지점에서 2006년 7월 24일에서 27일에 걸쳐 담수어류상을 조사하였다. 총 7과 15종의 어류가

출현하였고, 한반도 고유종은 *Coreoleuciscus splendidus*, *Squalidus gracilis majimae*, *Microphysogobio yaluensis*, *Iksookimia koreensis*, *Pseudobagrus koreanus*, *Silurus microdorsalis*, *Liobagrus andersoni*, *Odontobutis interrupta* 등 8종(53.3%)이었다. *Zacco platypus*(38.0%), *R. oxycephalus*(33.0%), *C. splendidus* (6.1%)의 개체수가 풍부하였고, 비교 풍부도가 2% 이하인 희소종은 *Hemibarbus longirostris*, *M. yaluensis*, *Orthrias nudus*, *Misgurnus anguillicaudatus*, *P. koreanus*, *L. andersoni* 등이었다. 우점종은 *R. oxycephalus* (St. 1, 2, 4)와 *Z. platypus* (St. 3, 5, 6) 이었다. 종다양도 지수, 균등도 지수 및 종풍부도 지수로 보면 St. 5와 6에서 비교적 안정적인 어류 군집을 형성하고 있었다. 이 지역의 특징적인 어종으로는 *S. microdorsalis*를 들 수 있다.

검색어 : 보련산, 어류상