

충주시 천등산 일대의 담수어류상

변화근

서원대학교 과학교육과

Freshwater Fish Fauna of the Mt. Cheondeung, Chungju-si

BYEON, Hwa Kun

Dept. of Sciences Education, Seowon University, Cheongju City, 361-741, Korea

ABSTRACT

To clarify the structures and functions of ecosystem and to establish the methods for the conservation of natural resources in the Mt. Cheondeung, the author surveyed freshwater fish fauna at 11 stations from August 5 to 9, 2002. Most of the surveyed stations were mountain valley and its water showed relatively low temperature. The collected species during the surveyed period were 25 species belonging to 8 families. Korean endemic species were 13 : *Acheilognathus signifer*, *Pseudopungtungia tenuicorpus*, *Coreoleuciscus splendidus*, *Squalidus gracilis majimae*, *Microphysogobio yaluensis*, *Microphysogobio longidorsalis*, *Koreocobitia rotundicaudata*, *Iksookimia koreensis*, *Pseudobagrus koreanus*, *Silurus microdorsalis*, *Liobagrus andersoni*, *Coreoperca herzi* and *Odontobutis interrupta*, which showed a ratio of 52% of all. According to relative abundance in the studies area, *Moroco oxycephalus* (34.1%), *Zacco platypus* (26.2%), *S. gracilis majimae* (7.6%), *Zacco temmincki* (6.3%) and *Pungtungia herzi* (4.4%) dominated. *Carassius auratus*, *A. signifer*, *Hemibarbus longirostris*, *P. tenuicorpus*, *Pseudogobio esocinus*, *M. yaluensis*, *M. longidorsalis*, *Misgurnus anguillicaudatus*, *P. koreanus*, *S. microdorsalis*, *L. andersoni*, *Siniperca scherzeri* and *O. interrupta* were rare in the areas, which occupied less than 1% in relative abundance. Dominant species was *M. oxycephalus*(St. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10), *Z. platypus*(St. 6, 9) and *Z. temmincki*(St. 11). According to the diversity, evenness and richness indices, it seemed that St. 9 and 11 had more stable community than others. This study present the characteristics of freshwater fish fauna in Mt. Cheondeung and characteristic species in this area are *A. signifer* and *P. tenuicorpus*.

Key words : Fish fauna, Yeongdeok stream, Jecheoncheon stream, Mt. Cheondeung,

서론

천등산(807m) 일대는 충주시 산척면에 속하며 북쪽으로는 제천시와 경계를 이루고 있는 국유림이다. 주

변부의 수계로는 남한강 지류로 북쪽의 원서천과 동쪽의 주포천, 충주호로 유입되는 하천으로 둘러싸여 있다. 인접지역인 월악산 수계에 대한 어류 조사는 전(1996)에 의해 이루어졌으나 본 지역에 대한 종합적인 학술조사가 어류에 대한 조사가 이루어진 바가 없다. 본 조사는 천등산 일대의 생태계를 밝힘으로서 자연 자원의 가치를 평가하여 그 보존대책의 학술적 기초를 마련하기 위한 일환으로 이곳 계류의 담수어류상의 특징을 밝히고자 한다. 따라서 어류의 서식 환경, 어류상, 군집 분석, 특기할 만한 어종 등을 조사하였다.

방 법

1. 조사기간

현장 조사는 2002년 8월 5일부터 8월 9일에 걸쳐 실시하였다.

2. 조사 지점

- St. 1 : 충청북도 충주시 산척면 송강리 사그메기
- St. 2 : 충청북도 충주시 산척면 송강리 광동
- St. 3 : 충청북도 충주시 산척면 송강리 감자들
- St. 4 : 충청북도 충주시 산척면 영덕리 행정
- St. 5 : 충청북도 충주시 산척면 영덕리 둔대 둔대교
- St. 6 : 충청북도 충주시 산척면 영덕리 문래교
- St. 7 : 충청북도 충주시 산척면 명서리 서대
- St. 8 : 충청북도 충주시 산척면 명서리 도덕
- St. 9 : 충청북도 충주시 산척면 명서리 삼탄 명서교
- St. 10 : 충청북도 충주시 산척면 석천리 석문
- St. 11 : 충청북도 충주시 산척면 모정리 질고개

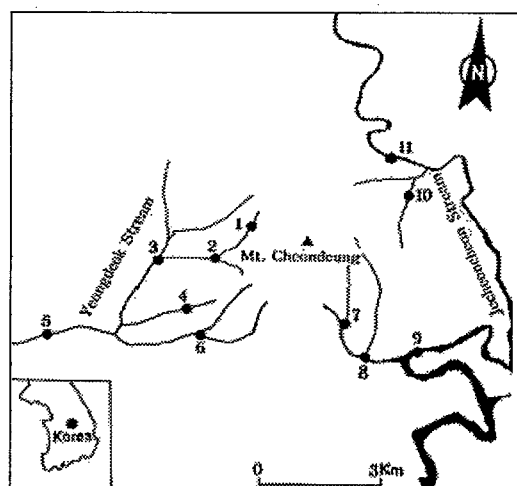


Fig. 1. Map showing the studied stations
(a tributary of Namhan River, Gangwon-do).

3. 어류채집 방법

어류의 채집은 투망(망목 10x10mm)과 족대(망목 5x5mm)를 사용하였다. 채집된 어류는 현장에서 10% 포르말린용액에 고정하여 실험실로 운반 후 동정·분류하였다. 어류의 동정에는 국내에서 현재까지 발표된 검색표(內田, 1939; 정, 1977; 김, 1984, 1988, 1997; 전, 1980, 1983; 최 등, 1990; 김과강, 1993)를 이용하였고, 분류체계는 Nelson(1994)을 참조하였다.

4. 어류의 군집분석

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

5. 수리, 하상 및 수변조사

평균 유폭(수면폭), 평균 수심, 하상구조, 하안상태 등을 조사하였다. 유폭, 수심은 줄자로 측정하였고 하상구조는 Cummins(1962)에 의거하여 현장에서 육안으로 관찰하였다.

결과 및 고찰

1. 조사지 개황

본 조사에서 측정 또는 관찰된 각 조사 지점에서의 어류의 서식환경은 다음과 같다. 이 중에서 수심, 유폭 등은 강우량에 따라 크게 변화하므로 각 조사 수역의 상대적 비교의 의미가 더 크다.

조사지 수환경 조사는 2002년 8월 5~9일에 실시하였다.

1) St. 1(충청북도 충주시 산척면 송강리 사그메기):

남한강으로 유입되는 소규모 지류인 영덕천 상류로 송강천이라고 불리우고 있다. 소규모 산간 계류로 하폭은 3~4m, 유폭은 0.5~0.8m로 좁고 수심은 3~10cm로 수량이 매우 적은 소규모 산간계류이었다. 갈수기에는 부분별로 물의 흐름이 단절되기도 하는 매우 불안정한 어류 서식지를 유지하고 있었다. 하상은 암반과 큰돌로 구성되어 되었으며 수변부는 초본류가 하천 전역을 덮고 있었고 제방이 형성되어 있지 않았다.

하천 형태는 자연성이 매우 양호한 상태를 유지하고 있었다. 낙엽활엽수림과 소나무 군락이 하천변에 인접하고 부분적으로 소규모 과수원이 인접하여있었다.

2) St. 2(충청북도 충주시 산척면 송강리 광동):

지점 1의 하방으로 하폭은 5~7m, 유폭은 0.5~0.8m로 좁고 수심은 5~10cm로 수량이 매우 적은 소규모 산간계류형이었다. 하상은 큰돌과 작은 돌로 구성되어 있었다. 수변부는 초본류가 하천 전역을 덮고 있었고 수체에서 약 2~3m 이격된 곳에 제방이 형성되어 있었다. 농경지와 마을이 인접하고 논에 물을 공급하기 위한 부분별로 소규모 웅덩이가 있었다.

3) St. 3(충청북도 충주시 산척면 송강리 감자들):

송광리 마을 앞을 흐르는 하천으로 수량이 빈약하였다. 하폭은 15~20m, 유폭은 2~3m로 좁고 수심은 10~30cm로 수량이 매우 적은 소규모 하천이었다. 하상은 모래로 구성되어 있었고 유기물 오염이 심하여 녹조류가 폐사하여 수표면에 떠 있다. 초본류가 하천 전역을 덮고 있었고 수체에서 약 2~3m 이격된 곳에 콘크리트제방이 형성되어 있었다. 농경지, 도로, 마을이 인접하고 농업용 보가 형성되어 있었다.

4) St. 4(충청북도 충주시 산척면 영덕리 행정):

영덕천의 소규모 지류로 농수로 형태를 유지하고 있었다. 하폭은 2~3m, 유폭은 0.1~0.2m로 매우 좁고 수심은 3~7cm로 수량이 매우 소규모 농수로 형태의 하천이었다. 갈수기에는 부분별로 물의 흐름이 단절되는 불안정한 수환경을 유지하고 있었다. 하상은 모래와 자갈로 형성되어 있었다. 초본류 등이 하천 전역을 덮고 있으며 농경지가 인접하여 있었다.

5) St. 5(충청북도 충주시 산척면 영덕리 둔대 둔대교):

영덕천의 소규모 산간 계류로 하폭은 4~7m, 유폭은 0.1~0.3m로 매우 좁고 수심은 2~5cm로 수량이 매우 적은 소규모 지류이었다. 갈수기에는 부분별로 물의 흐름이 단절되는 불안정한 수환경을 유지하고 있었다. 하상은 작은 돌과 자갈로 형성되어 있었다. 초본류가 하천 전역을 덮고 있었고 낙엽활엽수림이 인접하여 있었다. 부분별 소규모로 농경지가 인접하고 제방이 형성되어 있지 않으며 자연성이 양호한 상태를 유지하고 있었다.

6) St. 6(충청북도 충주시 산척면 영덕리 문래교):

영덕천 본류역 하류이다. 하폭은 40~50m, 유폭은 4~6m이었다. 수심은 20~50cm로 다소 깊은 여울과 농업용 보가 있었다. 하상구조는 모래와 펄로 형성되어 있었다. 수체에서 약 10m 이격된 곳에 규모가 비교적 큰 콘크리트제방이 형성되어 있었고 농경지가 인접하여 있었다.

7) St. 7(충청북도 충주시 산척면 명서리 서대):

제천천의 소규모 산간계류로 하폭은 3~5m이었고, 유폭은 0.3~0.5m로 매우 좁았다. 수심은 3~5cm로 매우 얕으며 수량이 매우 적은 지류이었다. 수량이 매우 적은 관계로 수심이 10cm 이상되는 다소 깊은 웅덩이를 중심으로 어류가 제한적으로 서식하였다. 하상구조는 큰돌과 작은 돌로 형성되어 있었다. 초본류가 하천 전체를 덮고 있었으며 농경지가 인접한 부분에는 돌제방이 형성되어 있었다. 부분별로 잣나무와 일본잎갈나무 식재림이 인접하여 분포하였다.

8) St. 8(충청북도 충주시 산척면 명서리 도덕):

제천천의 소규모 산간계류이었다. 하폭은 3~4m이고, 유폭은 0.3~0.4m로 매우 좁았다. 수심은 3~5cm로 매우 얕으며 수량이 매우 적은 지류이었다. 수량이 매우 적은 관계로 수심이 10cm 이상되는 다소 깊은 웅덩이를 중심으로 어류가 서식하였다. 하상구조는 큰돌과 자갈로 형성되어 있었다. 초본류가 하천 전체를 덮고 있으며 부분별 소규모로 농경지가 인접하여 있었다. 농경지가 인접한 부분에는 돌제방이 소규모로 형성

되어 있었다. 낙엽활엽수림이 광범위하게 인접하여 있고 전반적으로 자연성이 양호하였다.

9) St. 9(충청북도 충주시 산척면 명서리 삼탄 명서교):

제천천 본류역 하류이었다. 하폭은 50~70m이었고, 유폭은 20~30m로 다소 넓었다. 수심은 30~50cm로 수량이 다소 풍부하였다. 하상구조는 작은 돌과 자갈로 형성되어 있다. 수변부는 자갈과 모래로 노출된 부분이 부분별 소규모로 존재하고 초본류가 광범위하게 분포하였으며 주변지역은 낙엽활엽수림이 광범위하게 분포하였으며 부분별로 암벽이 인접하기도 하였다.

10) St. 10(충청북도 충주시 산척면 석천리 석문):

제천천의 소규모 산간계류이었다. 하폭은 3~5m이고, 유폭은 0.5~0.8m으로 매우 좁았다. 수심은 5~10cm로 매우 얕으며 수량이 매우 적은 지류이었다. 수량이 매우 적은 관계로 수심이 10cm 이상되는 다소 깊은 웅덩이를 중심으로 어류가 서식하였다. 하상구조는 큰돌과 작은 돌로 형성되어 있었다. 초본류가 하천 전체를 덮고 있으며 농경지가 인접한 부분에는 돌제방이 소규모로 형성되어 있었다. 낙엽활엽수림이 광범위하게 인접하여 있었다.

11) St. 11(충청북도 충주시 산척면 모정리 절고개):

제천천 본류역 중류이었다. 하폭은 30~40m이고, 유폭은 10~15m이었다. 수심은 20~50cm로 수량이 다소 풍부하였다. 수심이 다소 깊은 소규모 소가 다수 분포하여 미소서식지가 잘 발달되어 있었다. 하상구조는 작은 돌과 자갈로 형성되어 있었다. 수변부는 대부분 지역이 암석으로 노출되어 있고 부분별로 암벽, 초본류가 인접하여 있었다. 제방은 구축되어 있지 않으며 자연성이 양호한 상태이었다.

Table 1. River structures of the surveyed stations

Stations	Items	Depth (cm)	Width (m)	Major bottom materials
1		3~10	0.2~0.5	Boulder and Cobble
2		5~10	0.5~0.8	Boulder and Cobble
3		10~30	2~3	Sand
4		3~7	0.1~0.2	Gravel and Sand
5		2~5	0.1~0.3	Cobble and Gravel
6		20~50	4~6	Sand
7		3~5	0.3~0.5	Boulder and Cobble
8		3~5	0.3~0.4	Boulder and Cobble
9		30~50	20~30	Cobble and Gravel
10		5~10	0.5~0.8	Boulder and Cobble
11		20~50	10~15	Cobble and Gravel

※ Boulder (>256mm), Cobble (64~256mm), Pebble (16~62mm), Gravel (2~16mm), Sand (0.1~2mm) = by Cummins (1962)

2. 어류상

조사 기간동안 총 8과 25종이 출현하였다(Table 2). 이들 출현 어종 중 천연기념물과 환경부에서 1998년에 지정한 멸종위기 야생동·식물에 속하는 종은 없었다. 환경부에서 1998년에 지정한 보호야생동·식물에 속하는 종은 *Acheilognathus signifer* 1종이었다.

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

Species	Stations												RA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Cyprinidae(잉어과)													
<i>Carassius auratus</i> (붕어)			2									0.2	
※ <i>Acheilognathus signifer</i> (목납자루)											2	0.2	
<i>Hemibarbus longirostris</i> (참마자)									1		1	0.2	
<i>Pungtungia herzi</i> (돌고기)									5		31	4.4	
※ <i>Pseudopungtungia tenuicorpus</i> (가는돌고기)											5	0.6	
※ <i>Coreoleuciscus splendidus</i> (쉬리)									6		35	5.0	
※ <i>Squalidus gracilis majimae</i> (긴물개)						56			7			7.6	
<i>Pseudogobio esocinus</i> (모래무지)						4						0.5	
※ <i>Microphysogobio yaluensis</i> (돌마자)						2						0.2	
※ <i>Microphysogobio longidorsalis</i> (배가사리)											5	0.6	
<i>Zacco platypus</i> (피라미)				20		121			14		61	26.2	
<i>Zacco temmincki</i> (갈겨니)									3		49	6.3	
<i>Opsariichthys uncirostris</i> (꼬리)									12			1.5	
<i>Moroco oxycephalus</i> (버들치)	24	38	29	40	17	2	107	13		11		34.1	
Cobitidae(기름종개과)													
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (미꾸리)		2										0.2	
※ <i>Koreocobitis rotundicaudata</i> (새코미꾸리)						7	7		1		1	1.9	
※ <i>Iksookimia koreensis</i> (참종개)						7		2	4		16	2.3	
<i>Orthrias nudus</i> (종개)			13		6		5					2.9	
Bagridae(동자개과)													
※ <i>Pseudobagrus koreanus</i> (눈동자개)									1			0.1	
Siluridae(메기과)													
※ <i>Silurus microdorsalis</i> (미유키)							1					0.1	
Amblycipitidae(통가리과)													
※ <i>Liobagrus andersoni</i> (통가리)									2			0.2	
Centropomidae(꼭지과)													
※ <i>Coreoperca herzi</i> (꼭지)											12	1.5	
<i>Siniperca scherzeri</i> (쏘가리)									1			0.1	
Odontobutidae(동사리과)													
※ <i>Odontobutis interrupta</i> (얼룩동사리)				1								0.1	
Gobiidae(망둥어과)													
<i>Rhinogobius brunneus</i> (밀어)				3					9			1.5	
No. of family	1	2	2	3	2	2	3	2	6	1	3		
No. of species	1	2	3	4	2	7	4	2	13	1	11		
No. of individual	24	40	44	64	23	199	120	15	66	11	218		

※ : Korean endemic species, RA : Relative abundance(%)

출현한 어종 중 한반도고유종은 *A. signifer*, *Pseudopungtungia tenuicorpus*, *Coreoleuciscus splendidus*, *Squalidus gracilis majimae*, *Microphysogobio yaluensis*, *Microphysogobio longidorsalis*, *Koreocobitis rotundicaudata*, *Iksookimia koreensis*, *Pseudobagrus koreanus*, *Silurus microdorsalis*, *Liobagrus andersoni*, *Coreoperca herzi*, *Odontobutis interrupta* 등 13종(종구성비; 52.0%)이 출현하였다. 일반적으로 한반도고유종의 존재는 해당 지역의 생물상을 특징짓는 기준이 되는 경우가 많다(전, 1980). 한반도 중·서부지방에서 볼 수 있는 고유종의 구성비(35.0~45.0% : 전, 1980) 보다 매우 높았다. 따라서 본 조사 수역은 제천천을 중심으로 남한강 상류역 어류군집의 특성을 잘 유지하고 있는 것으로 생각된다.

조사 지점 중 4개 지점 이상 광범위하게 출현한 어종은 *Zacco platypus*, *Moroco oxycephalus*, *K. rotundicaudata*, *I. koreensis* 등 4종이었으며 이 중 *M. oxycephalus*가 9개 지점(81.8%)에서 출현하여 가장 광범위하게 분포하였다. 이는 조사 지점에 상류의 산간계류가 많이 포함되어 있기 때문인 것으로 생각된다.

과별 어종수를 살펴보면 Cyprinidae에 속하는 종이 14종(56%)으로 가장 많았고, 그 다음으로 Cobitidae 4종(16%), Centropomidae 2종(8%) 이었다. Bagridae, Siluridae, Amblycipitidae, Gobiidae 등에 속하는 종이 각각 1종씩(4%) 출현하였다. Cyprinidae와 Cobitidae과에 속하는 종이 대부분을 차지하였는데 이는 기수역을 포함한 하천 하류역이 조사 지점에 포함되어 있지 않기 때문인 것으로 생각된다. 개체수에 있어서는 이와 같은 현상이 더욱 뚜렷하였다.

남한강으로 유입되는 인접수계인 월악산국립공원 내에 분포하는 수계에 서식하는 어종은 9과 20종(전, 1996)이 보고되어 있다. 본 조사와 출현 어종은 매우 유사하였는데 이는 같은 수계인 남한강 수계에 속하며 또한 수환경도 유사하기 때문인 것으로 생각된다. 그러나 월악산일대의 수계 보다 다소 많은 종이 출현하였다. 이는 수량이 비교적 풍부하고 규모가 큰 제천천이 조사 지점에 포함되어 있기 때문인 것으로 생각된다.

3. 하천별 어류상 특징

1) 영덕천 수계

영덕천은 천등산에서 발원하여 남한강으로 유입되는 소규모 하천이다. 조사 기간동안 총 4과 13종이 출현하였다(Table 3). 출현 종수는 매우 빈약하였는데 이는 수량이 적은 소규모 산간계류로 이루어지고 마을을 통과하는 수역은 유기물 오염이 심하며 인간의 지속적인 간섭으로 농업용 보와 제방이 형성되어 있고 여울이 사라져 다양한 미소 서식지가 분포하지 않기 때문인 것으로 생각된다.

출현한 어종 중 한반도고유종은 *S. gracilis majimae*, *M. yaluensis*, *K. rotundicaudata*, *I. koreensis*, *O. interrupta* 등 5종(종구성비; 38.5%)이 출현하였다. 고유종의 출현이 전체 수역에서 출현한 종에 비해 현저히 낮았다. 이는 조사 지점이 소규모 산간계류역이 많이 포함되어 있고 영덕천 본류역은 자연적인 수환경이 많이 소멸되고 여울이 파괴되었기 때문인 것으로 생각된다.

M. oxycephalus 조사 지점 전역에서 가장 광범위하게 출현하였다. 그 외의 어종은 1~2개지점에 국한되어 분포하였다. 이는 조사 지점에 소규모 산간계류의 상류역이 많이 포함되어 있기 때문인 것으로 생각된다.

Table 3. A list and individual number of fish collected at each station in Yeongdeok stream

Species	1	2	3	4	5	6
Cyprinidae(잉어과)						
<i>Carassius auratus</i> (붕어)			2			
※ <i>Squalidus gracilis majimae</i> (긴몰개)						56
<i>Pseudogobio esocinus</i> (모래무지)						4
※ <i>Microphysogobio yaluensis</i> (돌마자)						2
<i>Zacco platypus</i> (피라미)				20		121
<i>Opsariichthys uncirostris</i> (고리)						
<i>Moroco oxycephalus</i> (버들치)	24	38	29	40	17	2
Cobitidae(기름종개과)						
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (미꾸리)		2				
※ <i>Koreocobitis rotundicaudata</i> (새코미꾸리)					7	
※ <i>Iksookimia koreensis</i> (참종개)						7
<i>Orthrias nudus</i> (종개)			13		6	
Odontobutidae(동사리과)						
※ <i>Odontobutis interrupta</i> (얼룩동사리)				1		
Gobiidae(망둥어과)						
<i>Rhinogobius brunneus</i> (밀어)				3		
No. of family	1	2	2	3	2	2
No. of species	1	2	3	4	2	7
No. of individual	24	40	44	64	23	199

※ : Korean endemic species

2) 제천천 수계

제천천은 제천시 백운산(1087m)서에 발원하여 천등산에서 발원하는 지류와 합류한 후 남한강 충주호로 유입되는 하천이다. 조사 기간동안 총 7과 21종이 출현하였다(Table 4). 출현 종은 영덕천에 비해 풍부하였는데 이는 영덕천에 비해 수량이 풍부하고 자연상태가 비교적 잘 보존된 제천천 본류역이 조사 지점에 포함되어 있기 때문인 것으로 생각된다.

보호 야생동·식물에 속하는 종인 *A. signifer*가 제천천 본류역인 St. 10에서 2개체 출현하였다.

출현한 어종 중 한반도고유종에 속하는 종은 10종(종구성비; 47.6%)이 출현하였다. 고유종의 출현이 영덕천에 비해 매우 높았다. 이는 수환경이 양호하고 다양한 하상구조를 가진 제천천 본류역이 포함되어 있기 때문이다.

4개 조사지점 중 *M. oxycephalus*, *K. rotundicaudata*, *I. koreensis* 등은 3개 지점에서 출현하여 제천천 일대에서 광범위하게 분포하였다. 이는 소규모 산간계류와 제천천 본류역이 조사 지점에 포함되어 있기 때문인 것으로 생각된다.

Table 4. A list and individual number of fish collected at each station in Jecheoncheon stream.

Species \ Stations	7	8	9	10	11
Cyprinidae(잉어과)					
※ <i>Acheilognathus signifer</i> (목납자루)					2
<i>Hemibarbus longirostris</i> (참마자)			1		1
<i>Pungtungia herzi</i> (돌고기)			5		31
※ <i>Pseudopungtungia tenuicorpus</i> (가는돌고기)					5
※ <i>Coreoleuciscus splendidus</i> (쉬리)			6		35
※ <i>Squalidus gracilis majimae</i> (긴몰개)			7		
※ <i>Microphysogobio longidorsalis</i> (배가사리)					5
<i>Zacco platypus</i> (피라미)			14		61
<i>Zacco temminckii</i> (갈겨니)			3		49
<i>Opsariichthys uncirostris</i> (고리)			12		
<i>Moroco oxycephalus</i> (벼들치)	107	13		11	
Cobitidae(기름종개과)					
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (미꾸리)					
※ <i>Koreocobitis rotundicaudata</i> (새코미꾸리)	7		1		1
※ <i>Iksookimia koreensis</i> (참종개)		2	4		16
<i>Orthrias nudus</i> (종개)	5				
Bagridae(동자개과)					
※ <i>Pseudobagrus koreanus</i> (눈동자개)			1		
Siluridae(메기과)					
※ <i>Silurus microdorsalis</i> (미유키)	1				
Amblycipitidae(통가리과)					
※ <i>Liobagrus andersoni</i> (통가리)			2		
Centropomidae(꺼지과)					
※ <i>Coreoperca herzi</i> (꺼지)					12
<i>Siniperca scherzeri</i> (쏘가리)			1		
Gobiidae(망둥어과)					
<i>Rhinogobius brunneus</i> (밀어)			9		
No. of family	3	2	6	1	3
No. of species	4	2	13	1	11
No. of individual	120	15	66	11	218

※ : Korean endemic species

4. 지점별 출현 어류의 특징

각 조사지점별 어류상의 특징을 살펴보면 다음과 같다. 조사지점 중 천등산에서 발원하는 영덕천 소규모 지류에 속하는 St. 1과 2에서는 *M. oxycephalus*와 *Misgurnus anguillicaudatus* 2종만 출현하여 매우 빈약하

었는데 이는 소규모 지류로 수량이 매우 빈약하기 때문인 것으로 생각된다.

영덕천 본류역 중·상류역의 St. 3에서는 3종이 출현하였다. 이는 마을과 농경지를 지나면서 유기물 오염이 심하고 농업용 보와 제방 등이 구축되어 있고 자연상태가 양호한 여울이 소멸되어 출현한 어종이 빈약한 것으로 생각된다. St. 4와 5에서 5종이 출현하여 빈약하였는데 이는 소규모 산간계류로 수량이 매우 빈약하기 때문인 것으로 생각된다. 영덕천 하류역인 St. 6에서는 7종이 출현하여 영덕천 수계 조사 지점 중 가장 다양하였다. 이는 영덕천 하류역으로 수량이 풍부하기 때문인 것으로 생각된다.

제천천으로 유입되는 소규모 지류인 St. 7, 8, 10에서는 4종이 출현하였다. 이는 수량이 매우 적은 소규모 산간계류의 상류역이기 때문에 어류상이 빈약한 것으로 생각된다. 제천천 본류역 하류에 속하는 St. 9에서는 13종이 출현하여 조사 지점 중 가장 다양한 어종이 출현하였다. 이는 수심이 다양한 여울과 소, 하상 구조가 다양한 여울이 광범위하게 분포하며 수환경의 자연상태가 양호하기 때문인 것으로 생각된다.

제천천 중류역에 속하는 St. 11에서 출현한 어종은 11종으로 비교적 다양하였다. 이는 수심이 다양한 소와 여울이 함께 분포하고 또한 하상구조가 다양한 여울이 광범위하게 존재하기 때문인 것으로 생각된다.

제천천 본류역인 St. 9와 11에서 한반도 고유종의 출현이 많았다. 이는 하상구조가 다양한 여울이 광범위하게 분포하고 있기 때문이며 이들 수역이 남한강 상류역의 어류상 특징을 잘 유지하고 있는 것으로 생각된다.

5. 어종 구성비

본 조사에서 출현한 25종 중 *M. oxycephalus*(개체수 구성비 : 34.1%), *Z. platypus*(26.2%), *S. gracilis majimae*(7.6%), *Z. temmincki*(6.3%), *P. herzi*(4.4%) 등의 개체수가 풍부하였다. 본 조사 수역에서는 이들 어종이 대표적인 표징종으로 생각된다. 개체수 비교 풍부도가 1% 이하인 희소종은 *C. auratus*, *A. signifer*, *Hemibarbus longirostris*, *P. tenuicorpa*, *Pseudogobio esocinus*, *M. yaluensis*, *M. longidorsalis*, *M. anguillicaudatus*, *P. koreanus*, *S. microdorsalis*, *I. andersoni*, *Siniperca scherzeri*, *O. interrupta* 등이었다 (Fig. 2). 이러한 특징은 조사 수역이 남한강 상류역에 위치한 지류 어류군집의 특징을 잘 반영하고 있는 것으로 생각된다. 고유종에 속하는 어종이 희소종에 속하는 경우가 많았다. 이는 규모가 큰 하천 본류역 여울이 조사 수역에 많이 분포되어 있지 않았기 때문인 것으로 생각된다.

6. 우점종

우점종은 영덕천 상류와 지류인 St. 1, 2, 3, 4, 5와 제천천 지류인 St. 7, 8, 10에서는 *M. oxycephalus*가 매우 높은 비율로 우점하는 우점종이었다. 이들 조사 지점은 소규모 산간계류역이기 때문인 것으로 생각된다. 영덕천 본류역 하류인 St. 6과 제천천 본류역 하류인 St. 9에서는 *Z. platypus*가 우점종이었다. 제천천 본류역 중류인 St. 11에서는 *Z. temmincki*가 우점종이었다(Table 5).

각 조사 지점에서 이우점종으로 출현한 종은 *M. anguillicaudatus*, *O. nudus*, *Z. platypus*, *S. gracilis majimae*, *K. rotundicaudata*, *I. koreensis*, *O. uncirostris*, *Z. temmincki* 등이었다. 이들 어종은 남한강 상류역 각 지류의 산간계류나 하류역에서 우점종 및 이우점종으로 흔히 출현하는 종으로 알려져 있다(최 1986).

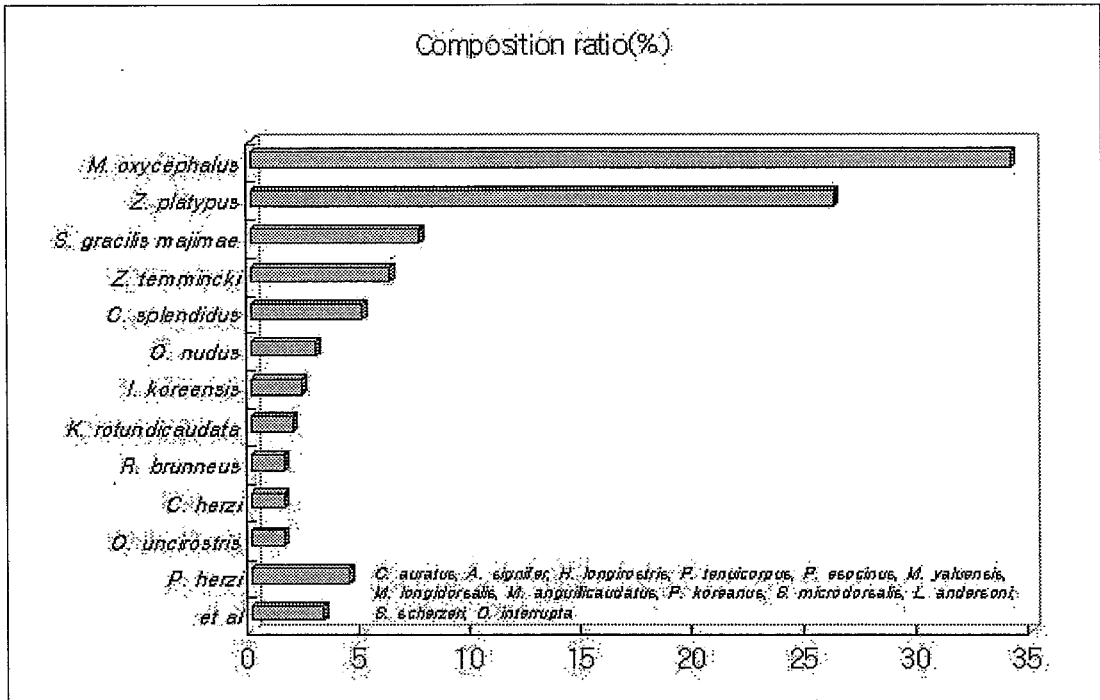


Fig. 2. The composition ratio of each species in the surveyed area.

Table 5. Dominant species at each surveyed stations

Station	Dominant species	Sub-dominant species
1	<i>Moroco oxycephalus</i> (100%)	-
2	<i>Moroco oxycephalus</i> (95%)	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (5%)
3	<i>Moroco oxycephalus</i> (65.9%)	<i>Orthrias nudus</i> (29.5%)
4	<i>Moroco oxycephalus</i> (62.5%)	<i>Zacco platypus</i> (31.3%)
5	<i>Moroco oxycephalus</i> (73.9%)	<i>Orthrias nudus</i> (26.1%)
6	<i>Zacco platypus</i> (60.8%)	<i>Squalidus gracilis majimae</i> (28.1%)
7	<i>Moroco oxycephalus</i> (89.2%)	<i>Koreocobitis rotundicaudata</i> (5.8%)
8	<i>Moroco oxycephalus</i> (86.7%)	<i>Iksookimia koreensis</i> (13.3%)
9	<i>Zacco platypus</i> (21.2%)	<i>Opsariichthys uncirostris</i> (18.2%)
10	<i>Moroco oxycephalus</i> (100%)	-
11	<i>Zacco platypus</i> (28.0%)	<i>Zacco temmincki</i> (22.5%)

7. 군집구조

어류의 군집구조에 대한 분석은 Table 6과 같다. 우점도 지수는 각 조사 지점에서 0.39~1로 전반적으로 매우 높았다. 이러한 현상은 소규모 산간 지류의 상류역 지점에서 더욱 현저하였다. 다양도 지수는 0~2.23으로 St. 9에서 가장 높았다. 영덕천 본류역(지St. 6)과 제천천 본류역(St. 9, 11)에서 1 이상이었고 그 외의

Table 6. Community analysis at each surveyed stations

Stations \ Items	Dominant	Diversity	Evenness	Richness
1	1	0	0	0
2	1	0.20	0.29	0.27
3	0.95	0.78	0.71	0.53
4	0.94	0.87	0.62	0.72
5	1	0.57	0.83	0.32
6	0.89	1.07	0.55	1.13
7	0.95	0.44	0.32	0.63
8	1	0.39	0.57	0.37
9	0.39	2.23	0.87	2.86
10	1	0	0	0
11	0.50	1.88	0.78	1.86

지점에서는 1이하로 매우 낮게 나타났다. 지점별 다양도 지수의 차이가 심하게 나타났으며 이는 어류의 서식 조건이 지점에 따라 많은 차이를 나타내어 출현 어종 수의 차이가 심하기 때문인 것으로 판단된다. 균등도 지수는 0~0.87로 St. 9에서 가장 높았다. 전반적으로 균등도 지수는 지점별로 차이가 심하였다. 종풍부도는 0~2.86으로 St. 9에서 가장 높았고 St. 1과 10에서 가장 낮았다. St. 1과 10은 버들치 1종만 출현하였기 때문이다. 제천천 본류에 속하는 St. 9와 11에서 우점도 지수가 낮고 다양도가 높아 안정적인 어류 군집구조를 유지하고 있는 것으로 보이며 그 외의 지점들은 불안정한 군집구조를 지니고 있는 것으로 생각된다.

8. 특기할 만한 어종

천등산에서 발원하는 계류와 인근 수역에 서식하는 어종 중 특기할 만한 어종은 보호종인 *A. signifer*와 한강과 임진강 수계에 국한되어 분포하며 개체군이 적은 *P. tenuicorpus* 2종으로 생각된다.

*A. signifer*는 한강, 임진강, 대동강, 압록강, 성천 및 회양에 분포하는 한반도고유종이다. 따라서 본 종은 한강이 분포 남한지(南限地)이므로 한강과 임진강에 분포하는 개체군과 분포지를 보호하기 위하여 환경부에서 보호야생동·식물로 지정하였다. 본 종은 수환경 변화에 적응력이 낮으므로 특히 서식지를 중심으로 골재채취와 하상정비, 제방구축, 수질오염 등을 막아야 한다. 본 조사에서는 조사 지점 중 수량이 비교적 풍부하고 수질이 양호한 제천천 본류인 St. 11에서 2개체가 출현하여 매우 희소하였다. 분포역이 제한되어 있고 서식 개체수가 희소하며 남한강의 중류나 중·상류 수역 중 자연성이 양호한 수역에서 대표적인 어종이므로 서식지를 잘 보존해야 할 것이다.

*P. tenuicorpus*는 한강과 임진강에만 분포하는 한반도고유종이다. 본 종은 최근 들어 수질오염과 수환경 파괴로 분포역과 서식 개체군이 급격히 감소하고 있는 것으로 알려져 있다. 본 조사에서는 제천천 본류인 충주시 산척면 모정리(St. 11)에서 5개체가 출현하여 희소하였다. 분포역이 제한되어 있고 서식 개체수가 희소하며 남한강의 중류나 중상류 수역 중 자연성이 양호한 수역에서 대표적인 어종이므로 서식지를 잘 보존해야 할 것이다.

인용문헌

- 김익수, 1984. 한국산 모래무지아과 어류의 계통분류학적 연구. 한국수산학회지, 17 : 436-448.
- 김익수, 1988. 한국담수산 골표상목과 극기상목 어류의 분류. 생물학연구연보 8 : 83-173.
- 김익수, 강언중, 1993. 원색한국어류도감. 아카데미서적.
- 김익수, 1997. 한국동식물도감, 제 37권 동물편(담수어류), 교육부. pp. 21-520.
- 전상린, 1980. 한국산담수어의 분포에 관하여, 중앙대학교 대학원 박사학위청구논문. pp. 14-49.
- 전상린, 1983. 한국산 미꾸리과 어류의 분포와 검색에 관하여. 상명여대논문집, 11 : 89-321.
- 전상린, 1996. 월악산 국립공원자연자원조사, 국립공원관리공단. pp. 185-212.
- 정문기, 1977. 한국어도보. 일지사.
- 최기철, 1986. 충북의 자연(담수어편). 충청북도교육위원회. pp. 136-213.
- 최기철, 전상린, 김익수, 손영목, 1989. 한국산담수어분포도. 한국담수생물연구소.
- 최기철, 전상린, 김익수, 손영목, 1990. 원색한국록수어도감, 향문사.
- 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.
- 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

천등산 일대 수계의 생태계의 구조와 기능을 밝히고 자연자원의 보호대책을 수립하기 위하여 11개 조사 지점에서 2002년 8월 5에서 9일에 걸쳐 담수어류상을 조사하였다. 총 11개 조사 지점은 대부분 산간 계류 형이었고 수온은 낮은 편이었다. 총 8과 25종의 어류가 출현하였고 한반도 고유종은 *Acheilognathus signifer*, *Pseudopungtungia tenuicorpus*, *Coreoleuciscus splendidus*, *Squalidus gracilis majimae*, *Microphysogobio yaluensis*, *Microphysogobio longidorsalis*, *Koreocobitia rotundicaudata*, *Iksookimia koreensis*, *Pseudobagrus koreanus*, *Silurus microdorsalis*, *Liobagrus andersoni*, *Coreoperca herzi*, *Odontobutis interrupta* 등 13종(52.0%)이었다. *Moroco oxycephalus* (34.1%), *Zacco platypus* (26.2%), *S. gracilis majimae* (7.6%), *Zacco temmincki* (6.3%) and *Pungtungia herzi* (4.4%) 등의 개체수가 풍부하였고 개체수 비교 풍부도가 1% 이하인 희소종은 *Carassius auratus*, *A. signifer*, *Hemibarbus longirostris*, *P. tenuicorpus*, *Pseudogobio esocinus*, *M. yaluensis*, *M. longidorsalis*, *Misgurnus anguillicaudatus*, *P. koreanus*, *S. microdorsalis*, *L. andersoni*, *Siniperca scherzeri* and *O. interrupta* 등이었다. 우점종은 *M.*