

충주시 계명산 일대의 담수어류상

변 화 군

서원대학교 과학교육과

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

BYEON, Hwa Kun

Department 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. Gyemyeong, the author surveyed freshwater fish fauna at 4 stations from June 16 to 20, 2003. Three stations (St. 1, 2, 4) were mountain valley and one station (St. 3) was reservoir. The collected species during the surveyed period were 5 species belonging to 3 families. There is no Korean endemic species. According to relative abundance in the studies area, *Moroco oxycephalus* (44.8%) and *Pseudorasbora parva* (28.8%) dominated. *Misgurnus anguillicaudatus* and *Oryzias sinensis* were rare in this areas. Dominant species was *M. oxycephalus* (St. 1, 2, 4) and *P. parva* (St. 3). The dominant indices was high, diversity and richness indices were low.

Key words : Fish fauna, Gyohyeon stream, Mt. Gyemyeong

서론

계명산(775 m) 일대는 충주시 종민동, 용탄동, 안림동, 연수동에 위치한다. 수계로는 서측으로 충주호와 접해 있으며 북측으로 남한강과 연결되어 있다. 그러므로 계명산 일대에는 규모가 큰 하천의 발달이 없으며 소규모 산간 계류가 발원하여 충주호로 유입되며 소규모 농업용 보가 분포한다. 본 지역에 대한 종합적인 학술조사나 어류에 대한 조사가 이루어진 바가 없다. 인접지역인 속리산국립공원(전, 1996), 충주호(한국수자원공사, 1996), 천등산(변, 2003)에 대한 어류 조사가 이루어졌다. 본 조사는 계명산 일대의 생태계를 밝힘으로써 자연자원의 가치를 평가하여 보존대책의 학술적 기초를 마련하기 위한 일환으로 이곳 계류의 담수어류상의 특징을 밝히고자 한다. 따라서 어류의 서식 환경, 어류상, 군집 분석, 특기할 만한 어종 등을 조사하였다.

조사 방법

1. 조사 기간

현장 조사는 2003년 6월 16~20일에 걸쳐 실시하였다.

2. 조사 지점

St. 1 : 충청북도 충주시 안림동 약막

St. 2 : 충청북도 충주시 안림동 어림교

St. 3 : 충청북도 충주시 연수동 금곡제

St. 4 : 충청북도 충주시 용탄동 아랫절골

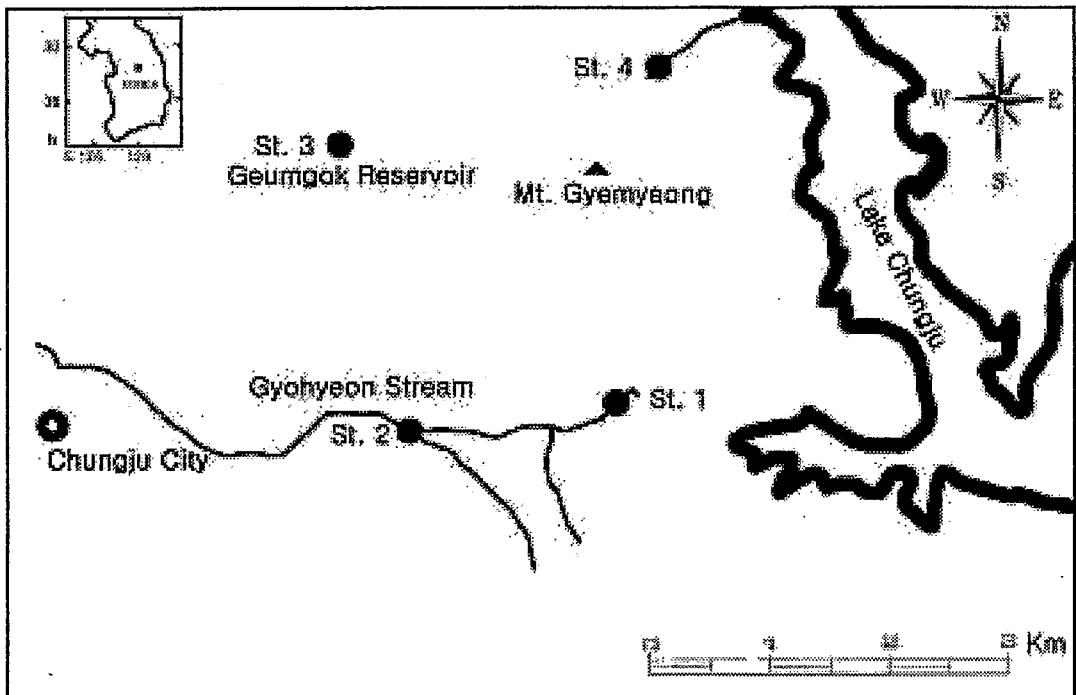


Fig. 1. Map showing the studied stations(a tributary of Namhan River, Chungcheongbuk-do).

3. 어류채집 방법

어류의 채집은 투망(망목 10×10 mm), 족대(망목 5×5 mm)를 사용하였다. 채집된 어류는 현장에서 10% 포르말린용액에 고정하여 실험실로 운반 후 동정·분류하였다. 어류의 동정에는 국내에서 현재까지 발표된 검색표(内田, 1939; 정, 1977; 김, 1984, 1988, 1997; 전, 1980, 1983; 최 등, 1990; 김·강, 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 2003년 6월 16~20일에 실시하였다.

1) St. 1(충청북도 충주시 안림동 약막)

충주조정지호로 유입되는 교현천 상류역으로 소규모 산간 계류이다. 하폭은 2~3 m, 유폭은 1 m 내외로 좁고 수심은 10 cm 이내로 얕아 수량이 매우 적은 상태이었다. 갈수기에는 부분별로 물의 흐름이 단절되기도 하는 매우 불안정한 어류 서식지를 유지하고 있었다. 하상은 큰 돌과 작은 돌로 구성되었으며 수변부는 초본류와 목본류 식생이 인접하여 있었고 제방이 형성되어 있지 않았다. 농경지와 마을이 인접하여 부분적으로 인접하여있었다.

2) St. 2(충청북도 충주시 안림동 어림교)

교현천 중류로 하폭은 20~30 m, 유폭은 2~3 m로 좁았고 수심은 10~20 cm로 수량이 적은 소규모 하천이었다. 하상은 작은 돌과 자갈로 구성되어 있었다. 수변부는 고마리와 소리쟁 등 초본류가 다량 생육하고 있었다. 콘크리트 제방이 형성되어 있었으며 하도에는 소규모 웅덩이가 분포하였다. 농경지와 마을이 인접하여 있었고 하상에 유기물이 다소 퇴적되어 있었다.

3) St. 3(충청북도 충주시 연수동 금곡제)

소규모 농업용 저수지로 폭은 50~60 m, 길이는 70~80 m, 수심은 50~100 cm이었다. 하상은 펄로 형성되어 있었으며 저수지 바닥은 수심이 얕은 관계로 정수식물인 줄근락이 광범위하게 분포되어 있었다. 농경지가 인접하여 있었다.

4) St. 4(충청북도 충주시 용탄동 아랫절골)

충주호로 유입되는 소규모 산간계류의 상류로 하폭은 3~5 m이다. 유폭은 0.5 m 이하이었고 수심은 2~5 cm이었으며 하도는 대부분 건천화 되어 있었다. 어류는 웅덩이에 국한되어 제한적으로 분포하였다. 웅덩이의 수심은 20~30 cm이었다. 제방이 설치되어 있지 않고 하천 형태는 자연성이 양호하였다. 하방으

로는 제방과 하천 정비로 자연성이 상실된 상태이었다. 주변지역은 낙엽활엽수림이 인접하여 있었다.

Table 1. River structures of the surveyed stations.

Stations	Items	Depth (cm)	Width (m)	Major bottom materials
1		1	10	Boulder and Cobble
2		10 ~ 20	2 ~ 3	Cobble and Gravel
3		50 ~ 100	50 ~ 60	Mud
4		2 ~ 5	0.5	Boulder, Cobble and Gravel

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

2. 어류상

조사 기간동안 총 3과 5종이 출현하였다 (Table 2). 이들 출현 어종 중 천연기념물과 환경부가 지정한 멸종위기 야생동·식물 및 보호야생동·식물에 속하는 종은 없었다. 한반도고유종에 속하는 어종도 출현하지 않았다. 출현어종이 매우 빈약하였다. 이는 조사 지역이 소규모 산간계류이며 수량이 매우 적고 갈수기에 하도의 많은 부분이 건천화가 발생하므로 다양한 어종이 서식하기에 부적합한 수환경을 유지하고 있기 때문인 것으로 생각된다. 개별 어종수를 살펴보면 Cyprinidae에 속하는 종이 3종(60%)으로 가장 많았고, 그 다음으로 Cobitidae와 Adrianichthyoidae에 속하는 종이 각각 1종씩(20%) 출현하였다. 인접한 수계의 기존 조사 자료와 비교하면 Table 3과 같다. 월악산국립공원 내에 분포하는 각 수계에 서식하는 어종은 9과 19종(전, 1996)이 보고되어 본 조사 지역보다 다양하였다. 조사 수역이 월악산에서 발원하며 본 조사 지역에 비해 수량이 풍부하고 규모가 큰 동달천, 광천, 단양천이 포함되어 있어 다양한 어종이 출현한 것으로 생각된다. 충주호의 경우 9과 27종(한국수자원공사, 1996)이 출현하였으며 출현 어종은 수심이 깊고 정수역에 주로 분포하는 어종이 출현하였다. 외래어종인 *Cyprinus carpio nudus*, *Carassius cuvieri*, *Ictalurus punctatus*, *Lepomis macrochirus* 등 4종이 출현하였다. 이는 과거에 어족자원의 증식을 위해 이들 종의 치어를 방류한 것과 양식을 하던 개체가 유입되어 서식하는 것으로 생각된다. 이들 어종 중 *C. carpio nudus*, *C. cuvieri*, *I. punctatus*는 서식 개체수가 매우 적어 토착어종에 미치는 영향은 미미한 것으로 생각되며 반면 *L. macrochirus*는 개체수가 증가하여 토착어종에 악영향을 미치고 있는 것으로 생각된다(수자원공사, 1996). 따라서 충주호에서는 *L. macrochirus*의 개체군 변동 조사를 지속적으로 실시하며 어족자원 관리 대책을 강구해야 할 것으로 생각된다. 인접한 천등산 일대 수역에서는 8과 25종이 출현하였다. 비교적 다양한 어종이 출현하였는데 이는 조사 지점 중 수량이 풍부하고 자연성이 양호한 영덕천과 제천천이 포함되어 있기 때문인 것으로 생각된다. 계명산에서 발원하는 교현천 상류역인 St. 1에서는 *Moroco oxycephalus* 1종만 소수 개체가 출현하였다. 수량이 매우 적고 유속이 빠른 산간계류역이므로 본 중 이외의 어종은 서식하기가 부적합한 것으로 생각된다. 교현천 중류역인 St. 2에서는 *M. oxycephalus*와 *Misgurnus anguillicaudatus* 2종이 출현하였다. 하천 중류역임에도 불구하고 수량이 적으며 다양한 형태의 여울, 소, 웅덩이 등이 없으며 제방과 하천정비로 인하여 수환경이 많이 교란된 원인으로 생각된다. 소규모 저수지

인 St. 3에서는 *C. auratus*, *Pseudorasbora parva*, *M. anguillicaudatus*, *Oryzias sinensis* (3과 4종) 등이 출현하여 조사 지점 중 가장 다양한 어종이 출현하였다. 출현한 어종은 정수역에 주로 출현하는 어종이었다. 충주호에 유입되는 소규모 산간계류인 St. 4에서는 *M. oxycephalus* 1종만 출현하였다. 수량이 매우 적고 하도가 대부분 건천화되어 있었으며 수심이 20~30cm 되는 웅덩이에 국한되어 분포하였다. 본 조사에서 출현한 5종 중 *M. oxycephalus* (개체수 구성비 : 44.8%)와 *P. parva* (28.8%)의 개체수가 풍부하였다. *M. oxycephalus*는 산간계류역에서 우점하였고 *P. parva*는 저수지에서 우점하였다. *M. anguillicaudatus*와 *O. sinensis*는 출현 개체수가 적어 희소종이었다. *M. anguillicaudatus*는 계류역과 저수지에서 희소종이었으며 *O. sinensis*는 저수지에서 희소종이었다 (Fig 2).

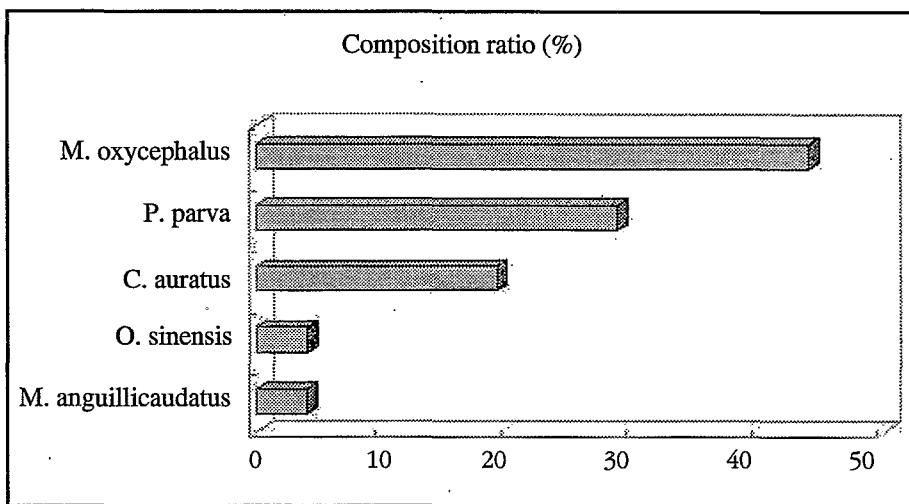


Fig. 2. The composition ratio of each species in the surveyed area.

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

Species	Stations	1	2	3	4	RA
Cyprinidae(잉어과)						
<i>Carassius auratus</i> (붕어)				24		19.2
<i>Pseudorasbora parva</i> (참붕어)				36		28.8
<i>Moroco oxycephalus</i> (버들치)		4	34		17	44.0
Cobitidae(기름종개과)						
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (미꾸리)			2	3		4.0
Adrianchthyoidae(송사리과)						
<i>Oryzias sinensis</i> (대륙송사리)				5		4.0
No. of family		1	2	3	1	
No. of species		1	2	4	1	
No. of individual		4	36	68	17	

※ RA : Relative abundance (%)

Table 3. The list of fish in and around Chungju city area.

Species / Collection area	Mt. Gyemyeong	Mt. Cheodeung (2003)	Mt. Worak (1996)	Lake Chungju (1996)
Anguillidae(뱀장어과)				
<i>Anguilla japonica</i> (뱀장어)				○
Cyprinidae(잉어과)				
<i>Cyprinus carpio</i> (잉어)				○
■ <i>Cyprinus carpio nudus</i> (항어)				○
<i>Carassius auratus</i> (붕어)	○	○	○	○
■ <i>Carassius cuvieri</i> (떡붕어)				○
※ <i>Acheilognathus signifer</i> (목납자루)		○		
<i>Pseudorasbora parva</i> (참붕어)	○			
<i>Hemibarbus labeo</i> (누치)				○
<i>Hemibarbus longirostris</i> (참마자)		○		○
※ <i>Scrocheilichthys nigripinis morii</i> (중고기)				○
<i>Pungtungia herzi</i> (돌고기)		○	○	○
※ <i>Pseudopungtungia tenuicorpa</i> (가는돌고기)		○		
※ <i>Coreoleuciscus splendidus</i> (취리)		○	○	
※ <i>Squalidus chankaensis tsuchigae</i> (참물개)				○
※ <i>Squalidus gracilis majimae</i> (긴물개)		○		○
<i>Pseudogobio esocinus</i> (모래무지)		○	○	○
※ <i>Microphysogobio yaluensis</i> (돌마자)		○		○
※ <i>Microphysogobio longidorsalis</i> (배가사리)		○		
※ <i>Gobiobotia brevibarba</i> (돌상어)			○	
<i>Moroco oxycephalus</i> (버들치)	○	○	○	
<i>Zacco platypus</i> (피라미)		○	○	○
<i>Zacco temminckii</i> (갈겨니)		○	○	
<i>Opsariichthys uncirostris</i> (꼬리)		○		○
<i>Hemiculter leuciscus</i> (살치)			○	○
<i>Erythroculter erythropterus</i> (강준치)				○
Cobitidae(기름종개과)				
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (미꾸리)	○	○		○
※ <i>Cobitis rotundicaudata</i> (새코미꾸리)		○	○	
※ <i>Cobitis koreensis</i> (참종개)		○	○	
<i>Orthrias nudus</i> (종개)		○	○	
Bagridae(동자개과)				
※ <i>Pseudobagrus koreanus</i> (눈동자개)		○	○	
<i>Leiocassis ussuriensis</i> (대농갱이)				○
Siluridae(메기과)				
<i>Silurus asotus</i> (메기)				○
※ <i>Silurus microdorsalis</i> (미유기)		○	○	
Amblycipitidae(통가리과)				
※ <i>Liobagrus andersoni</i> (통가리)		○	○	
Plecoglossidae(은어과)				
<i>Plecoglossus altivelis</i> (은어)			○	
Adrianchthyoidae(송사리과)				
<i>Oryzias sinensis</i> (대륙송사리)	○			
Centropomidae(겨지과)				
※ <i>Coreoperca herzi</i> (겨지)		○	○	○
<i>Siniperca scherzeri</i> (쏘가리)		○		○
Odontobutidae(동사리과)				
※ <i>Odontobutis platycephala</i> (동사리)			○	
※ <i>Odontobutis interrupta</i> (얼룩동사리)		○		
Gobiidae(망둥어과)				
<i>Rhinogobius giurinus</i> (갈문망둑)				○
<i>Rhinogobius brunneus</i> (틸어)		○	○	○

Table 3. continued

Species / Collection area	Mt. Gyemyeong	Mt. Cheodeung (2003)	Mt. Worak (1996)	Lake Chungju (1996)
<i>Tridentiger brevipinis</i> (민물검정망둑)				◎
Ictaluridae(찬넬동자개과)				
■ <i>Ictalurus punctatus</i> (찬넬동자개)				◎
Centrachidae(검정우럭과)				
■ <i>Lepomis macrochirus</i> (파랑볼우럭)				◎
No. of family	3	8	10	9
No. of species	5	25	19	27
Total : 17 families in 45 species				

※ Korean endemic species, ■ : Exotic species,

* Mt. Cheodeung (2003) : Byeon (2003), Mt. Worak (1996) : Jeon (1996), Lake Chungju (1996) : Korea Water Resources Corporation (1996)

3. 우점종

우점종은 교현천(St. 1, 2)과 충주호로 유입되는 산간계류인 St. 4에서 *M. oxycephalus*가 우점종이었다. 이들 조사 지점은 소규모 산간계류역이기 때문인 것으로 생각된다. 저수지인 St. 3에서는 *P. parva*가 우점종이었다(Table 4). 이는 규모가 적고 유기물이 풍부한 저수지의 수환경에 기인한 것으로 생각된다. 각 조사 지점에서 아우점종으로 출현한 종은 *M. anguillicaudatus*와 *C. auratus* 이었다.

Table 4. Dominant species at each surveyed stations.

Station	Dominant species	Sub-dominant species
1	<i>Moroco oxycephalus</i> (100%)	-
2	<i>Moroco oxycephalus</i> (94.4%)	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (5.6%)
3	<i>Pseudorasbora parva</i> (52.9%)	<i>Carassius auratus</i> (36.8%)
4	<i>Moroco oxycephalus</i> (100%)	-

4. 군집구조

어류의 군집구조에 대한 분석은 Table 5와 같다. 우점도 지수는 각 조사 지점에서 0.88~1로 매우 높았다. 다양도 지수는 0~1.03으로 매우 낮았다. 균등도 지수는 0~0.75로 St. 3에서 가장 높았다. 종풍부도는 0~0.71로 매우 낮았다. 이와 같이 각 조사 지점에 우점도 지수는 높고 종다양도 지수와 종풍부도 지수가 매우 낮아 불안정한 군집상태를 유지하고 있다. 이는 각 조사 지점에서 출현한 어종이 매우 빈약하기 때문이다. 계명산 일대의 수역과 인근 수역의 어류 군집을 비교해 보면 다음과 같다. 우점도의 경우 충주호에서 다소 높았다. 충주호의 경우 *Squalidus chankaensis tsuchigae*의 개체수가 다량 출현한 결과이다. 종다양도 지수는 계명산 일대의 수역이 1.29로 가장 낮았으며 천등산 일대의 수역에서 2.07로 가장 높았다. 균등도 지수는 계명산 일대가 0.80으로 가장 높았고 종풍부도 지수는 0.83으로 가장 낮았다. 이와 같이 본 조사 지역은 인근 수역에 비해 군집구조가 매우 불안정한 상태이다. 이는 계명산 일대는 수량이 풍부한 하천

이 발달되어 있지 않기 때문인 것으로 생각된다.

Table 5. Community analysis at each surveyed stations.

Stations \ Items	Dominant	Diversity	Evenness	Richness
1	1	0	0	0
2	1	0.21	0.31	0.28
3	0.88	1.03	0.75	0.71
4	1	0	0	0
Total	0.73	1.29	0.80	0.83
Mt. Cheodeung(2003)	0.60	2.07	0.64	3.57
Mt. Worak(1996)	0.66	1.72	0.58	2.64
Lake Chungju(1996)	0.75	1.50	0.46	3.23

* Mt. Cheodeung (2003) : Byeon (2003), Mt. Worak (1996) : Jeon (1996),
Lake Chungju (1996) : Korea Water Resources Corporation (1996)

5. 특기할 만한 어종

계명산에서 발원하는 계류와 인근 저수지에 서식하는 어종 중 특기할 만한 어종은 없는 것으로 생각된다.

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.
- 변화근, 2003. 충주시 천등산 일대의 담수어류상. 한국자연보존연구지 I (2-3) : 67-80.
- 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. 원색한국륙수어도감. 향문사.
- 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.
- Margalef, R., 1958. Information theory in ecology. *Gen. Syst.*, 3 : 36-71.
- McNaughton, S. J., 1967. Relationship among functional properties of californian 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

계명산 일대 수계의 생태계의 구조와 기능을 밝히고 자연자원의 보호대책을 수립하기 위하여 4개 조사 지점에서 2003년 6월 16에서 20일에 걸쳐 담수어류상을 조사하였다. 3개 조사 지점(St. 1, 2, 4)은 산간 계류형이었고 1개 지점(St. 3)은 저수지였다. 총 3과 5종이 출현하였고 한반도고유종의 출현은 없었다. *Moroco oxycephalus*(44.8%)와 *Pseudorasbora parva*(28.8%) 등의 개체수가 풍부하였고 *Misgurnus anguillicaudatus*와 *Oryzias sinensis*는 출현 개체수가 적어 희소종이었다. 우점종은 *Moroco oxycephalus*(St. 1, 2, 4)와 *Pseudorasbora parva*(St. 3)이었다. 우점도는 높고 종다양도 지수와 종풍부도 지수가 매우 낮았다.

검색어 : 계명산, 교현천, 어류상