

국망산 일대의 어류상

변 화 근

상지대학교 생명과학과

Fish Fauna of Mt. Kookmang

BYEON, Hwa Kun

Department of Biological Science, College of Natural Science and Engineering, Sangji University,
660 Woosan-dong, Wonju-si, Gangwon-do 220-702

ABSTRACT

To clarify the structures and functions of ecosystem and to establish the methods for the conservation of natural resources in the Mt. Kookmang, the author surveyed fish fauna at 4 stations from July 21 to 23, 2007. The collected species during the surveyed period were 13 species belonging to 4 families. Korean endemic species were 6 : *Coreoleuciscus splendidus*, *Squalidus gracilis majimae*, *Microphysogobio yaluensis*, *Iksookimia koreensis*, *Liobagrus andersoni* and *Odontobutis interrupta*, which showed a ratio of 46.2% in all collected species. According to relative abundance in the studies area, *Zacco platypus* (37.7%), *Rhynchocypris oxycephalus* (27.0%) and *S. gracilis majimae* (17.7%) dominated. *Pseudorasbora parva*, *Coreoleuciscus splendidus*, *Misgurnus anguillicaudatus*, *Liobagrus andersoni* and *Odontobutis interrupta* were rare in the surveyed areas, which occupied less than 1% in relative abundance. Dominant species were *Zacco platypus* (St. 1, 4), *Carassius auratus* (St. 2) and *Rhynchocypris oxycephalus* (St. 3). According to the diversity, evenness and richness indices, St. 4 may more stable in fish community than others.

Key words : Mt. Kookmang, Fish fauna

서 론

국망산은 소백산 지맥의 하나로 충주시 남쪽 약 20km에 위치해 있다. 동측으로는 보련산, 쇠바위봉, 국사봉으로 연결되어 있고, 서측으로는 승대산과 원통산으로 이어지고 있다. 해발 고도가 높고 급경사지이므로 소규모 산간 계류의 발달이 이루어져 있다. 인접지역간 지역의 어류 조사는 충주호(한국수자원공사, 1996), 천등산(변, 2003), 계명산(변, 2004년), 보련산(변, 2007) 등에 대한 어류 조사가 이루어졌다. 그러나 국망산 지역에 대한 종합적인 학술조사나 어류에 대한 조사는 이루어진 바가 없다. 본 조사는 국망산 일대의 생물상과 종다양성 실체를 밝힘으로써 자연자원의 가치를 평가하여

자연환경관련정책 수립 시 기초자료를 마련하고자 실시하였다. 따라서 학술적인 의미보다는 자연자원을 효율적이고 체계적으로 보전하고 관리하기 위한 어류의 서식 실태 파악에 큰 의미를 가진다. 국망산 계류 일대의 어류 서식 실태를 밝히고자 어류의 서식 환경, 어류상, 군집 분석, 특기할 만한 어종 등을 조사하였다.

조사 방법

1. 조사기간

현장 조사는 2007년 7월 21~23일에 걸쳐 실시하였다.

2. 조사 지점

국망산에서 발원하는 계류는 남한강으로 유입되는 양성천과 한포천 지류가 발원하여 흐르고 있다. 따라서 양성천과 한포천 상류 수계에서 총 4개 지점을 선정하여 조사를 실시하였다(Fig. 1).

St. 1 : 충청북도 충주시 양성면 지당리 지당교(양성천 상류, N37°06'00.9", E127°42'58.7")

St. 2 : 충청북도 충주시 양성면 본평리(양성천 상류, N37°06'11.9", E127°44'36.6")

St. 3 : 충청북도 충주시 노은면 가신리 신흥동(한포천 상류, N37°03'17.0", E127°44'01.1")

St. 4 : 충청북도 충주시 노은면 연하리 하남(한포천 중·상류, N37°02'34.2", E127°45'07.3")

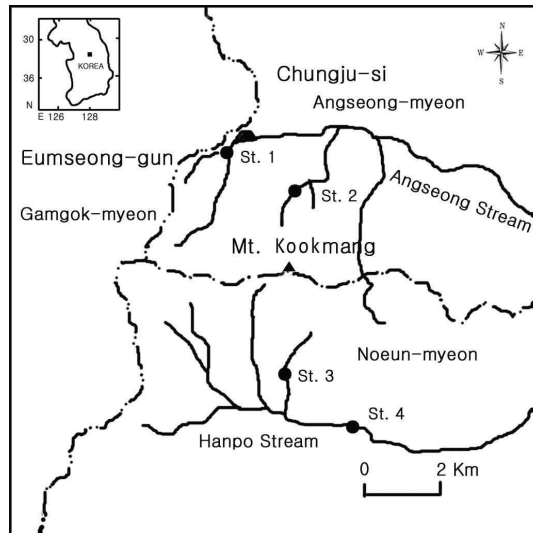


Fig. 1. Map showing the studied stations (a tributary of Namhan River, Chungcheongbuk-do).

3. 어류채집 방법

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

분류하였다. 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, 하상구조, 하안상태 등을 조사하였다. 유폭과 수심은 줄자로 측정하였고, 하상구조는 Cummins(1962)에 의거하여 현장에서 육안으로 관찰하였다.

결과 및 고찰

1. 조사지 개황

2007년 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 노은면 가신리(St. 3)와 양서면 본평리(St. 2)에서는 매우 낮았다. 유폭은 0.3~10m로 좁았으며 한포천 상류역 지류인 가신리(St. 3)는 소규모 산간 계류로 0.3~0.5m로 매우 좁았고, 갈수기에는 물의 흐름이 끊어져 단절된다. 한포천 중·상류에 속하는 연하리(St. 4)에서 유폭이 가장 넓었다. 산간 계류에서 속하는 지당리(St. 1)와 본평리(St. 2)에서의 하상구조는 큰 돌(Boulder)과 호박돌(Cobble)이 풍부하였다. 이는 유속이 빠른 하상구조에 기인한 것으로 판단된다. 산간계류에 속하는 가신리(St. 3)에서는 호박돌과 잔돌(Pebble)이 풍부하였는데 이는 조사 지점의 하도 경사가 완만하였기 때문인 것으로 생각된다. 하천 중·상류에 속하는 연하리(St. 4)에서는 농업용 보가 설치되어 있었고, 호박돌, 잔돌, 자갈(Gravel), 모래(Sand)로 구성되었으며 잔돌과 자갈이 풍부하였다. 산간 계류역의 수변부는 낙엽활엽수림이 인접하여 있었고, 하도와 수환경이 매우 잘 보전된 상태이었다. St. 4는 하천 중·상류로 농경지가 인접하여 있었고, 제방이 수체에서 약 5 m 이상 이격되어 있어 하도와 수변부의 자연성이 비교적 양호한 상태이었다.

Table 1. Stream structures of the surveyed stations

Stations	Items	Depth (cm)	Width (m)	Major bottom materials
				* (B : C : P : G : S)
1		20~40	2~3	3 : 4 : 2 : 1
2		10~30	1~2	4 : 3 : 3
3		10~20	0.3~0.5	1 : 2 : 5 : 2
4		20~50	7~10	2 : 3 : 3 : 2

* B : Boulder (>256mm), C : Cobble (64~256mm), P : Pebble (16~62mm), G : Gravel (2~16mm), S : Sand (0.1~2mm) - by Cummins(1962)

2. 어류상

조사 기간 동안 총 4과 13종이 출현하였다(Table 2). 이들 출현 어종 중 천연기념물과 멸종위기 야생동·식물에 속하는 종은 없었다. 한반도 고유종에 속하는 쉬리(*Coreoleuciscus splendidus*), 긴물개(*Squalidus gracilis majimae*), 돌마자(*Microphysogobio yaluensis*), 참중개(*Iksookimia koreensis*), 통가리(*Liobagrus andersoni*), 얼룩동사리(*Odontobutis interrupta*) 등 6종(종구성비 : 46.2%)이 출현하였다. 일반적으로 한반도 고유종의 존재는 해당 지역의 생물상을 특징짓는 기준이 되는 경우가 많다(전, 1980). 한반도 중·서부지방의 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 전역에 출현한 버들치(*Rhynchocypris oxycephalus*)가 가장 광범위하게 분포하였다. 이는 조사 지점에 소규모 상류의 산간계류와 소하천 중류와 하류역이 포함되어 있기 때문인 것으로 판단된다.

과별 종수를 살펴보면 잉어과(Cyprinidae)에 속하는 종이 9종(69.2%)으로 가장 많았고, 그 다음으로 미꾸리과(Cobitidae)에 2종(15.4%)이었다. 통가리과(Amblycipitidae)와 동사리과(Odontobutidae)에 속하는 종이 각각 1종씩(7.7%) 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 유입되며 국망산 인접한 계류 수역의 어류상은 다음과 같다. 월악산국립공원 내에 분포하는 각 수계에서 서식하는 어종은 9과 20종(전, 1996), 천등산 일대의 수역에서 8과 25종(변, 2003), 계명산 일대 수역에서 3과 5종(변, 2004), 보련산 일대의 수역에서 7과 15종(변, 2007)이 보고되어 있다. 국망산 일대의 어류상은 월악산, 천등산, 보련산 등에 비해 출현 어종이 적었으며, 계명산에 비해서는 풍부하였다. 이는 국망산에서 발원하는 하천의 발달 정도가 계명산에 비해 규모가 크나 월악산, 천등산, 보련산에 비해 작았기 때문이며 또한, 하천의 자연성은 계명산에 비해 양호하나 월악산, 천등산, 보련산 등에 비해 훼손되어 있었기 때문인 것으로 생각된다.

국망산에서 발원하여 양성천으로 유입되며, 복성저수지 유입수인 지당리(St. 1)에서는 4종 41개체로 어류상이 빈약하였다. 이는 수량이 적고 유속이 빠른 계류역이기 때문에 다양한 어류의 서식지로 부적합하였기 때문인 것으로 생각된다. 양성천 상류역 소규모 지류인 본평리(St. 2)에서는 3종 12개체가 출현하여 출현종이 빈약하였다. 이는 산간계류 형태로 수량이 적고 유속이 매우 빠르며 하상구조가 큰돌이 풍부한 수환경을 유지하고 있었기 때문이다. 산간 계류의 형태를 유지하고 있으나, 붕어(*Carassius auratus*)가 출현한 것은 상류에 위치한 소류지에서 서식하던 붕어(*C. auratus*) 중 일부 개체가 유출된 것으로 생각된다. 한포천 상류역 소규모 지류로 수량이 매우 적어 갈수기에 물의 흐름이 단절되는 가신리(St. 3)에서는 버들치(*Rhynchocypris oxycephalus*) 1종만 출현하였다. 수량이 매우 적어 어류 서식지가 매우 불안정하므로 웅덩이를 중심으로 버들치 1종만 서식이 가능한 것으로 생각된다. 한포천 중·상류인 연하리(St. 4)에서는 9종 115개체가 출현하였다. 출현종수와 개체수가 조사 지점 중 가장 풍부하였다. 이는 수량이 다른 조사지점에 비해 풍부하였고 하상구조와 미소서식지가 다양하였기 때문이다.

본 조사에서 출현한 13종 중 *Z. platypus* (개체수 구성비 : 37.7%), *R. oxycephalus* (27.0%) *S. gracilis majimae* (17.7%) 등의 개체수가 풍부하였다. 본 조사 수역에서는 이들 어종이 대표적인 표징종으로 생각된다. 개체수 비교풍부도가 1% 이하인 희소종은 참붕어(*Pseudorasbora parva*), 쉬리(*C. splendidus*), 미꾸리(*Misgurnus anguillicaudatus*), 통가니(*L. andersoni*), 얼룩동사리(*O. interrupta*) 등이었다(Fig. 2).

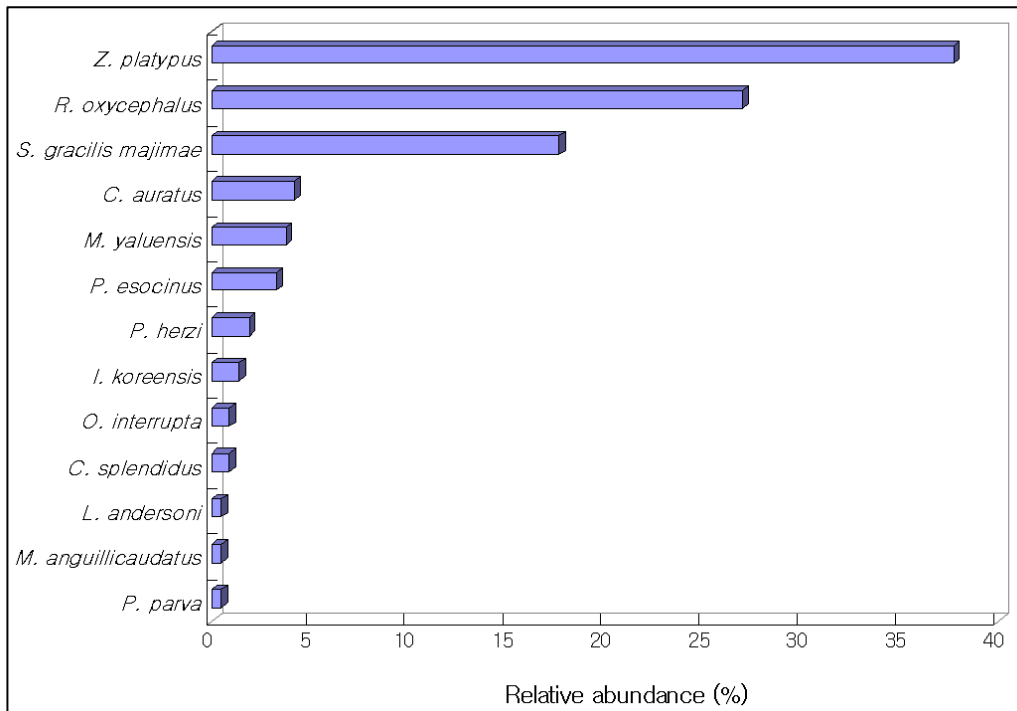


Fig. 2. The relative abundance of fishes collected in the surveyed area.

3. 우점종

양성천 지류인 지당리(St. 1)에서는 피라미(*Z. platypus*)가 우점종이었고, 버들치(*R. oxycephalus*)가 아우점종이었다. 산간계류 형태의 수환경임에 불구하고 *Z. platypus*가 높은 비율로 우점하였던 것은 하방에 복성저수지 인접하여 있었기 때문이다. 양성천 상류역 소규모 지류인 본평리(St. 2)에서는 붕어(*C. auratus*)가 우점종 이었다. *C. auratus*의 치어가 출현하였으며, 이는 상방에 소류지가 위치하고 있었기 때문인 것으로 생각된다. 한포천 상류역 소규모 지류인 가신리(St. 3)에서는 버들치(*R. oxycephalus*)가 출현하였으며 출현량이 풍부하였다. 한포천 중·상류에 속하는 연하리(St. 4)에서는 *Z. platypus*가 우점종이었고, 긴물개(*S. gracilis majimae*)는 아우점종이었다. *R. oxycephalus*가 우점종으로 출현한 지점은 국망산에서 발원하는 소규모 하천 상류로 자연상태가 양호한 산간계류의 형태를 유지하는 수환경에 기인한 것으로 생각된다. 저수지와 소류지의 영향을 받고 있는 수역에서는 *Z. platypus*와 *C. auratus*가 우점종이었으며, 수량이 비교적 풍부하고 인간의 영향을 받아 인위적인 간섭이 다소 진행된 한포천 본류역에서는 *Z. platypus*가 우점종이었다.

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

Species	Stations	1	2	3	4
Cyprinidae(잉어과)					
<i>Carassius auratus</i> (붕어)			9		
<i>Pseudorasbora parva</i> (참붕어)		1			
<i>Pungtungia herzi</i> (돌고기)					4
* <i>Coreoleuciscus splendidus</i> (쉬리)					2
* <i>Squalidus gracilis majimae</i> (긴몰개)					38
<i>Pseudogobio esocinus</i> (모래무지)					7
* <i>Microphysogobio yaluensis</i> (돌마자)					8
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> (버들치)		3	2	47	6
<i>Zacco platypus</i> (피라미)		35			46
Cobitidae(미꾸리과)					
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (미꾸리)			1		
* <i>Iksookimia koreensis</i> (참중개)					3
Amblycipitidae(통가리과)					
* <i>Liobagrus andersoni</i> (통가리)					1
Odontobutidae(동사리과)					
* <i>Odontobutis interrupta</i> (얼룩동사리)		2			
No. of family		2	2	1	3
No. of species		4	3	1	9
No. of individual		41	12	47	115

※ : Endemic species

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

Stations	Dominant species	Sub-dominant species
1	<i>Zacco platypus</i> (85.4%)	<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> (7.3%)
2	<i>Carassius auratus</i> (75.0%)	<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> (16.7%)
3	<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> (100%)	-
4	<i>Zacco platypus</i> (40.0%)	<i>Squalidus gracilis majimae</i> (33.0%)

4. 군집구조

어류의 군집구조에 대한 분석은 Table 4와 같다. 우점도 지수는 각 조사 지점에서 0.70~1로 매우 높았다. 이는 일부 어종의 우점율이 매우 높았기 때문이다. 다양도 지수는 0~1.57로 매우 낮았다. 이는 각 조사 지점에서 출현 어종이 적었고 또한, 일부 종의 우점율이 높았기 때문이다. 균등도 지수는 0~0.71로 지점 간 차이가 많았으며 St. 4에서 가장 높았다. 종풍부도는 0~1.69으로 낮았다. 이와 같이 각 조사 지점에 우점도 지수는 높고 종다양도 지수와 종풍부도 지수가 낮아 불안정한 군집상태를

Table 4. Community analysis at each surveyed station

Stations	Items	Dominant	Diversity	Evenness	Richness
1		0.93	0.56	0.41	0.81
2		0.92	0.72	0.66	0.80
3		1.00	0	0	0
4		0.70	1.57	0.71	1.69
Total		0.65	1.69	0.66	2.23
Mt. Cheodeung		0.60	2.07	0.64	3.57
Mt. Worak		0.66	1.72	0.58	2.64
Mt. Gyemyeong		0.73	1.29	0.80	0.83
Mt. Boryeon		0.71	1.78	0.66	2.49

* Mt. Cheondeung : 변(2003), Mt. Wolak : 전(1996), Mt. Gyemyeong : 변(2004), Mt. Boryeon : 변(2007).

유지하고 있었다. 이는 각 조사 지점에서 출현한 어종이 빈약하였기 때문이다. 조사 지점 중 St. 4에서 종다양성이 다른 조사 지점에 비해 높았으므로 비교적 안정적인 어류 군집을 형성하고 있었다. 국망산 일대의 전 조사 수역과 인근 수역의 어류 군집을 비교해 보면 다음과 같다. 우점도의 경우 계명산에서 다소 높았다. 계명산의 경우 소규모 산간 계류가 대부분이었으므로 버들치(*R. oxycephalus*)의 개체수가 다량 출현한 결과이다(변, 2007). *R. oxycephalus*가 다량 출현하였으며, 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. 국망산 일대의 수역은 천등산, 월악산, 보련산에 비해 군집의 안정성이 낮았고, 계명산 등에 비해서는 양호하였다.

5. 특기할 만한 어종 및 제언

국망산 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. 국망산에서 발원하는 계류와 인근 수역에 서식하는 어종 중 특기할 만한 어종은 없는 것으로 생각된다.

인용문헌

- 김익수. 1997. 한국동식물도감. 제 37권 동물편(담수어류). 교육부. 연기군. pp. 21-520.
 김익수, 강언중. 1993. 원색한국어류도감. 아카데미서적.

- 김익수, 최윤, 이충렬, 이용주, 김병직, 김지현. 2005. 원색한국어류도감. (주)교학사. 서울.
- 변화근. 2007. 보련산 일대의 어류상. 한국자연보존연구지. 5(1-2): 81-89.
- 변화근. 2003. 충주시 천등산 일대의 담수어류상. 한국자연보존연구지. I (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

국망산 일대 수계 생태계의 구조와 기능을 밝히고 자연자원의 보호대책을 수립하기 위하여 4개 조사 지점에서 2007년 7월 21일에서 23일에 걸쳐 어류상을 조사하였다. 총 4과 13종의 어류가 출현하였고 한반도 고유종은 취리(*Coreoleuciscus splendidus*), 긴물개(*Squalidus gracilis majimae*), 돌마자(*Microphysogobio yaluensis*), 참종개(*Iksookimia koreensis*), 통가리(*Liobagrus andersoni*), 얼룩동사리(*Odontobutis interrupta*) 등 6종(종구성비 : 46.2%) 이었다. 피라미(*Zacco platypus*) (개체수 구성비 : 37.7%), 버들치(*Rhynchocypris oxycephalus*) (27.0%), 긴물개(*S. gracilis majimae*) (17.7%) 등의 개체수가 풍부하였고 개체수 비교풍부도가 1% 이하인 희소종은 참붕어(*Pseudorasbora parva*), 쉬리(*C. splendidus*), 미꾸리(*Misgurnus anguillicaudatus*), 통가리(*L. andersoni*), 얼룩동사리(*O. interrupta*) 등 이었다. 우점종은 파라미(*Z. platypus*) (St. 1, 4), 붕어(*Carassius auratus*) (St. 2), 버들치(*R. oxycephalus*) (St. 3) 이었다. 종다양도 지수, 균등도 지수 및 종풍부도 지수로 보면 St. 4이 다른 조사 지점에 비해 비교적 안정적인 어류 군집을 형성하고 있었다.

검색어 : 국망산, 어류상