

평화의 댐 어류군집 분석

최재석* · 이광열 · 장영수 · 최의용¹ · 서진원¹

(강원대학교 생물학과, ¹한국수자원공사 수자원연구원 호소환경연구소)

Fish Community Analysis in the Peace Dam. Choi, Jaeseok*, Kwangyeol Lee, Youngsu Jang, Euiyong Choi¹ and Jinwon Seo¹ (Department of Biology, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea; ¹Environmental Research Center, KIWE, KOWACO, Daejeon 305-730, Korea)

The analysis of fish community structure in the Peace Dam, Korea, was investigated from April 2003 to September 2004. Eight families and 31 species were collected during the period surveyed. Korean endemic species were 13 and the relative abundance was 41.9% of the total, along with *Hemibarbus mylodon*, *Acheilognathus yamatsutae* and *Coreoleuciscus splendidus*. Dominant species was *Hemibarbus labeo* (14.1%) and subdominant species was *Zacco temmincki* (13.7%). Also, *Z. platypus* (11.9%), *H. longirostris* (9.3%), and *Siniperca scherzeri* (8.1%) were numerous. The biomass of collected fishes were *H. labeo* (24,278 g), *S. scherzeri* (19,487 g), *Anguilla japonica* (10,400 g), *Cyprinus carpio* (8,418 g), and *Carassius auratus* (4,020 g). According to the community analyses, the artificial reservoir with in the Bukhan River system were divided into 2 groups by unweighted pair-group method analysis (UPGMA), and it revealed that the community structure in Peace Dam was similar to those in Soyang and Paro Reservoirs.

Key words : Peace Dam, fish fauna, fish community, UPGMA

서 론

인공댐은 항해, 홍수조절, 호소, 레크레이션 등과 같은 많은 목적을 위해 건설되어 왔다(Watters, 1996). 하지만 자연하천에서 인공호로의 변형이 유기물 및 영양염류의 체류를 증가시키고, 수생태계 및 동·식물상에 큰 영향을 주고 있다는 것은 의심할 여지가 없다(Naiman *et al.*, 1986; Johnston, 1995). 특히 우리나라의 하천생태계는 인공호 및 소형저수지의 건설, 고랭지 채소밭의 증가, 농업용 보 및 인공제방의 설치, 산간계곡의 사방댐, 하상평탄화, 하천의 직강화, 골재채취, 무분별한 방생, 탄광폐수, 산업폐수, 생활하수 그리고 각종 토목공사 등에 의하여 크게 교란되고 있는 실정이다(최와 김, 2004).

북한강은 북한의 임남댐부터 시작하여 평화의 댐, 화천댐, 춘천댐, 의암댐, 청평댐, 팔당댐 그리고 소양댐 등이 위치하고 있어 원래의 하천생태계가 거의 사라진 매우 특이한 수계라고 할 수 있으며 댐의 위치, 형태, 수질 등에 따라 기존의 어류상 및 어류군집에 많은 변화를 가져 오게 되고 또한 생태계의 여러 가지 변화를 초래될 수 있다.

평화의 댐은 강원도 화천군 화천읍 동촌 2리 애마골에 위치하고 북한의 금강산댐 '수공'을 방어한다는 명분으로 건설한 대응댐으로 1986년에 착공하였고, 15개월 만인 1988년 5월에 1단계 공사가 완료되었다. 이후 2002년 들어 북한의 금강산댐 붕괴위험이 제기되었고, 2002년 9월에 2단계 공사를 착공, 2004년 12월에 완공되었으며, 높이가 1백25 m, 저수용량 26억3천만톤이다. 그러나 댐으로

* Corresponding author: Tel: 033) 250-8405, Fax: 033) 251-3990, E-mail: gobiobotia@hanmail.net

유입되는 물은 4개 배수터널을 통해 화천댐으로 흘러 홍수 때를 제외하고는 항상 비어있어 댐의 효율성을 둘러싼 논란이 끊이지 않고 있다. 또한 본 지역은 민간인 통제 지역으로 과거에는 인간의 간섭이 거의 없는 청정지역이었으나, 북한의 임남댐 건설로 인한 유량감소 및 토사유출, 그리고 평화의 댐 건설로 인한 수체의 물리적 성격의 변화로 서서히 생태계 변화가 일어나고 있는 실정이다. 그러므로 본 연구에서는 본 지역의 어류상 및 어류군집에 대한 분석을 통해 어류 군집의 특징을 밝히고, 나아가 북한강수계내 인공호에 대한 연구, 그리고 하천생태계 장기변화를 통한 여러 가지 연구에 기초 자료로 제공하고자 한다.

재료 및 방법

본 조사는 2003년 4월과 7월에 지점 1에서부터 4까지 2차례, 그리고 2004년 8월부터 9월까지 지점 5에서 4차례 실시하였다. 조사는 본류 2개 지점, 그리고 유입지류 3개 지점을 선정하여 조사하였으며 각 지점은 다음과 같다 (Fig. 1).

- St. 1 : 강원도 화천군 화천읍 수상리 오작교
- St. 2 : 강원도 화천군 화천읍 수상리 거칠비
- St. 3 : 강원도 화천군 수상리 (대고비운이 합수점)
- St. 4 : 강원도 화천군 화천읍 당거리 가는데
- St. 5 : 강원도 화천군 화천읍 동촌2리 (평화의 댐 앞)

1. 어류 채집 및 동정

어류 채집은 호내의 지점에서는 자망(15×15 mm)과 통발(3×3 mm)을 사용하여 24시간 수중에 설치한 후 수거하였으며, 유입하천과 댐 하류의 지점에서는 투망(7×7 mm; 14회)과 족대(4×4 mm; 40분)를 사용하였다. 채집된 어류는 현장에서 10% 포르말린액으로 고정된 다음 실험실로 운반하여 동정, 분류하였다.

어류의 동정에는 국내에서 지금까지 발표된 검색표(최 등, 1990; 김과 강, 1993; 김, 1997; 김과 박, 2002)를 이용하였고 분류체계는 Nelson (1994)을 따랐다. 쏘가리 (*S. scherzeri*)의 위내용물 분석은 현장에서 채집 즉시 체장 측정 후 바로 위를 절개하여 관찰하였다. 위내용물 분석에 사용된 표본은 지점 1과 3에서 2003년 4월과 2004년 9월에 채집된 개체들을 대상으로 하였다. 표본은 185~225 mm 사이의 15개체와 395 mm인 1개체를 대상으로 하였다.

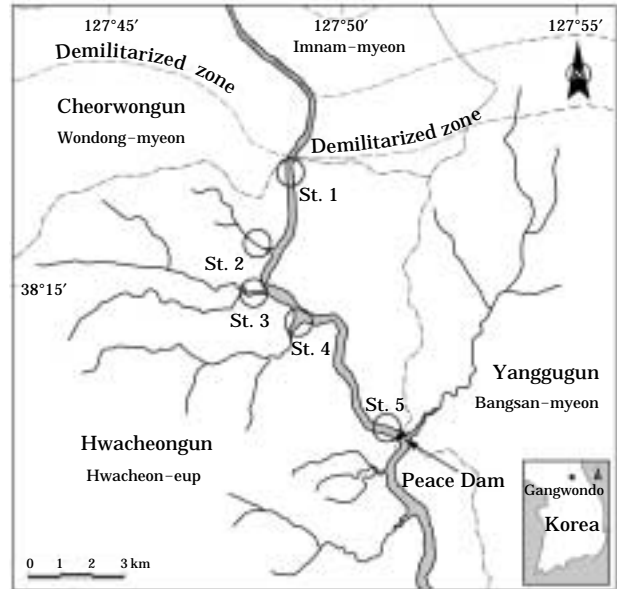


Fig. 1. Map showing the studied area.

2. 군집분석 및 군집분류

군집분석은 각 조사연도의 지점에 대하여 우점도 지수 (Simpson, 1949), 종다양도 지수 (Shannon and Weaver, 1963), 균등도 지수 (Pielou, 1966)를 산출하였다.

군집분류는 북한강 수계에 위치한 다른 인공호와 상관관계를 분석하고자 유사도 분석을 실시하였다. 분석에 이용된 인공호는 북한강수계에 위치한 소양호(최 등, 2003), 파로호(최 등, 2004), 의안호(최, 2005a), 청평호(최, 2005b) 그리고 팔당호(한강수계관리위원회 2003)였으며, 그리고 하천인 내린천(남 등, 1998)과 동강(전 등, 2002)은 비교 그룹으로 놓았다. 출현종 및 어류상을 근거로 한 유사도는 Jaccard (1908)의 유사도지수를 이용하였고 산출된 유사도를 기준으로 각 연도별 유사거리를 UPGMA (비가중치 평균연결법)로 clustering하였다.

$$\text{Jaccard's Coefficients} = \frac{S}{S_i + S_j - S}$$

S: i지점과 j지점의 공통 출현종수
 S_i S_j: i지점과 j지점의 총 출현종수

결과 및 고찰

1. 어류상

평화의 댐의 어류상 조사결과 출현한 종은 모두 8과

Table 1. A list and individual number of fishes collected from Peace Dam and inflow streams.

Species	Stations					Total	RA	Remarks
	1	2	3	4	5			
Anguillidae								
<i>Anguilla japonica</i>					12	12	0.85	Ph
Cyprinidae								
<i>Cyprinus carpio</i>					26	26	1.85	Pr
<i>Carassius auratus</i>					11	11	0.78	Pr
<i>Carassius cuvieri</i>					19	19	1.35	Pr
<i>Acheilognathus yamatsutae</i>	49			8	8	65	4.62	Pr, E
<i>Pungtungia herzi</i>	20		7	12	13	52	3.70	Pr
<i>Coreoleuciscus splendidus</i>			6			6	0.43	Pr, E
<i>Sarcocheilichthys variegatus wakiyae</i>	2				3	5	0.36	Pr, E
<i>Sarcocheilichthys nigripinnis morii</i>	1				3	4	0.28	Pr, E
<i>Hemibarbus labeo</i>	3			1	194	198	14.07	Pr
<i>Hemibarbus longirostris</i>	14			11	106	131	9.31	Pr
<i>Hemibarbus mylodon</i>	19		18		9	46	3.27	Pr, E, MN
<i>Pseudogobio esocinus</i>	14		3	13	43	73	5.19	Pr
<i>Gobiobotia brevibarva</i>	1					1	0.07	Pr, E
<i>Microphysogobio yaluensis</i>	49			6		55	3.91	Pr, E
<i>Microphysogobio longidorsalis</i>			34			34	2.42	Pr, E
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i>		1				1	0.07	Pr
<i>Moroco kumgangensis</i>		18				18	1.28	Pr, E
<i>Zacco temmincki</i>	62		90	1	40	193	13.72	Pr
<i>Zacco platypus</i>	8		2	61	97	168	11.94	Pr
<i>Opsariichthys uncirostris amurensis</i>					44	44	3.13	Pr
Cobitidae								
<i>Orthrias nudus</i>			6			6	0.43	Pr
<i>Iksookimia koreensis</i>	2		1	1		4	0.28	Pr, E
Siluridae								
<i>Silurus asotus</i>					2	2	0.14	Pr
<i>Silurus microdorsalis</i>		1	1			2	0.14	Pr, E
Bagridae								
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>					4	4	0.28	Pr
<i>Leiocassis ussuriensis</i>					9	9	0.64	Pr
Amblycipitidae								
<i>Liobagrus andersoni</i>			2			2	0.14	Pr, E
Centropomidae								
<i>Siniperca scherzeri</i>	12		3		99	114	8.10	Ph
<i>Siniperca scherzeri</i> (Albino type)	4				4	8	0.57	Ph, MN
<i>Coreoperca herzi</i>	1		4		20	25	1.78	Ph, E
Gobiidae								
<i>Rhinogobius brunneus</i>	49			20		69	4.90	Ph
Family	4	2	5	3	5	8		
Species	16	3	13	10	20	31		
Number of individuals	310	20	177	134	766	1,407		

E: Korean endemic species, Pr: Primary freshwater, Ph: Peripheral freshwater, RA: Relative abundance, MN: Natural monument

31종 1,407개체였다 (Table 1). 본류인 수상리 오작교 (St. 1)에서는 4과 16종 310개체, 지류인 수상리 거칠비 (St. 2)에서는 2과 3종 20개체, 수상리 대고비운이 합수점 (St. 3)에서는 5과 13종 177개체, 지류와 본류 하천이 만나는 당거리 가는대 (St. 4)에서는 3과 10종 134개체, 그리고

평화의 댐 앞인 동촌2리 (St. 5)에서는 5과 20종 766개체가 각각 채집되었다. 이와 같이 본류 지점인 지점 1과 5에서 가장 많은 종들이 채집되었다. 채집어종들 중 천연기념물은 어름치 (*Hemibarbus mylodon*)와 황쏘가리 (*Siniperca scherzeri* (Albino type)) 2종이 출현하였고, 한

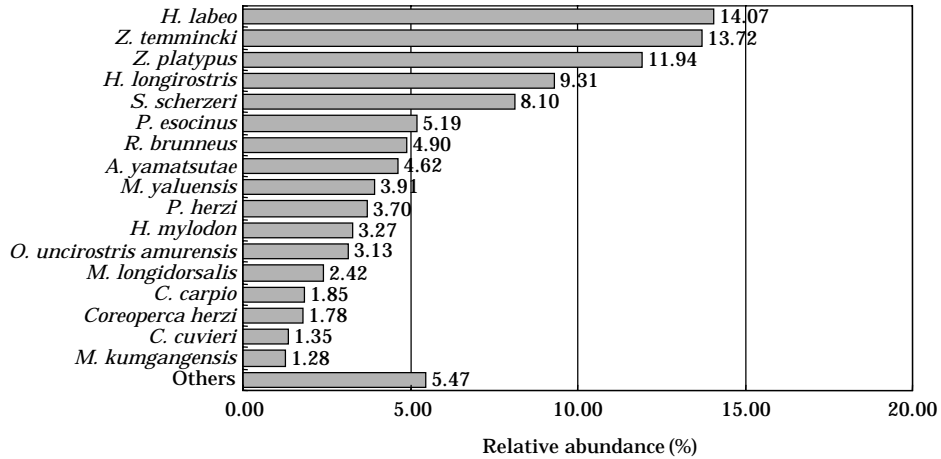


Fig. 2. The relative abundance of fish species collected in Peace Dam.

국고유종은 천연기념물인 어름치 (*Hemibarbus mylodon*)를 포함하여 줄납자루 (*Acheilognathus yamatsutae*), 쉬리 (*Coreoleuciscus splendidus*), 참중고기 (*Sarcocheilichthys variegatus wakiyae*) 등 13종 (41.9%)으로 나타났다. 또한 본 조사에서 출현한 31종 중 잉어과 (Cyprinidae)는 20종 (64.5%)으로 가장 많았고, 다음은 미꾸리과 (Cobitidae), 메기과 (Siluridae), 동자개과 (Bagridae), 꺾지과 (Centrarchidae)가 각각 2종 (6.5%)씩, 그리고 뱀장어과 (Anguillidae), 통가리과 (Amblycipitidae), 망둥어과 (Gobiidae)는 각각 1종 (3.2%)씩이었다. 이와 같이 잉어과 (Cyprinidae)와 미꾸리과 (Cobitidae)에 속하는 어류가 우세하게 분포하는 것은 우리나라 서남해로 유입하는 하천의 담수어류상의 특징과 잘 일치하고 있다 (진, 1980). 출현 어종들 중 일차담수어는 27종 (87.1%), 주연성담수어는 4종 (12.9%)이었다. 또한 국외에서 도입되어 방류된 도입종은 떡붕어 (*Carassius cuvieri*) 1종 (3.2%)이었다. 본 종의 경우 화천군청과 파로호의 어민들이 어족자원의 증식 차원에서 파로호에 방류한 것이 배수터널을 통해 소상한 것으로 생각된다. 특히 평화의 댐은 파로호와 4개의 배수터널로 연결되어 있어 어류의 이동이 매우 자유로우며, 어민들도 파로호의 어류가 배수터널을 통해 상부인 평화의 댐으로 이동한다고 증언하고 있다.

본 조사에서 확인된 총 31종 중 개체수 구성비가 가장 높은 종은 누치 (*Hemibarbus labeo*)로 14.1% (198개체)를 차지하고 있었고, 다음은 갈겨니 (*Zacco temmincki*) 13.7% (193개체), 피라미 (*Z. platypus*) 11.9% (168개체) 등의 순으로 나타났다 (Fig. 2). 특히 본 댐의 하방에 위치한 파로호 (최 등, 2004)의 경우 피라미 (*Z. platypus*) 72.4%, 다음은 누치 (*H. labeo*) 9.8%, 끄리 (*Opsariichthys unciro-*

stris amurensis) 5.98% 등의 순으로 나타나 본 평화의 댐과는 약간의 차이가 났다. 특히 본 평화의 댐에서는 파로호와 달리 갈겨니 (*Z. temmincki*)가 피라미 (*Z. platypus*)보다 많은 양이 출현하였는데 이는 갈겨니 (*Z. temmincki*)가 피라미 (*Z. platypus*)보다 상류에 서식하며 평화의 댐이 호수의 성격보다는 일부 하천의 성격을 나타내고 있는 것이라 판단된다. 또한 피라미 (*Z. platypus*)는 다른 인공호인 소양호 (최 등, 2003)에서 우점종, 청평호 (최, 2005b)와 의암호 (최, 2005a)에서 아우점종으로 출현하여 정수역인 인공호에 적응력이 매우 강한 어종임을 알 수 있다. 한편 개체수의 비교분부도가 0.5% (7개체) 이하로 희소하게 출현한 종은 중개 (*Orthrias nudus*), 쉬리 (*C. splendidus*) 돌상어 (*G. brevibarva*) 등 11종이었다.

2. 생체량

생체량의 측정은 댐앞 지점인 지점 5에서 채집된 개체들을 대상으로 하였다. 지점 5에서 채집된 어류의 생체량은 모두 86,056 g이었다. 어종별로 비교 분석하여 보면 누치 (*H. labeo*)가 24,278 g으로 가장 많았으며 다음은 쏘가리 (*S. scherzeri*) 19,487 g, 뱀장어 (*A. japonica*) 10,400 g, 잉어 (*C. carpio*) 8,418 g 등의 순으로 나타났다 (Fig. 3). 이와 같이 생체량이 높게 나타난 종들은 대부분이 개체의 크기가 큰 종들이었다. 한편 다른 호수나 하천과 달리 특징적인 것은 본 호에서 쏘가리 (*S. scherzeri*)의 생체량이 아우점종으로 그리고 개체수에서도 비교적 많은 개체들이 나타난 것이다. 본 조사지역과 가장 가까운 지역인 파로호 (최 등, 2004)의 경우 23개체 (0.1%), 2,711.05 g (1.6%)였고, 소양호 (최 등, 2003)는 108개체 (0.6%), 5,070 g

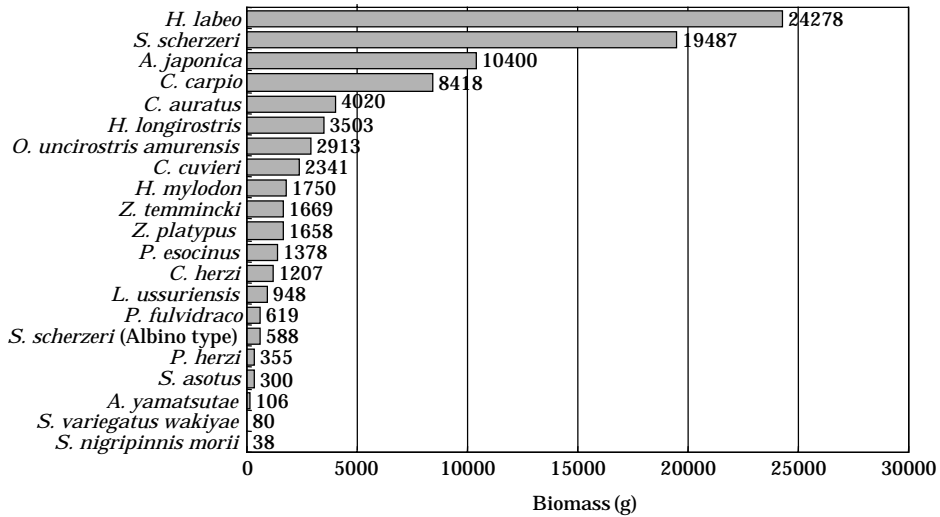


Fig. 3. The biomass of the fishes collected in Peace Dam.

Table 2. Biological indices of the fish communities at the Peace Dam.

Indices	Stations				
	1	2	3	4	5
Diversity	2.24	0.39	1.63	1.71	2.37
Evenness	0.81	0.36	0.64	0.74	0.79
Dominance	0.36	0.95	0.70	0.60	0.39

(6.00%)으로, 본 호에서 출현한 122개체 (8.67%), 그리고 지점 5에서의 생체량 20,075 g (23.33%)보다 현저히 적은 개체수와 생체량을 나타내었다. 이는 본 지역이 인간의 간섭을 거의 받지 않는 휴전선과 가까운 민통선 지역에 위치함으로써 수계생태계가 비교적 잘 보존되었기 때문인 것으로 판단된다.

3. 군집분석

각 지점별 군집구조의 분석을 위하여 다양도, 균등도, 우점도 지수 등을 산출한 결과는 다음 Table 2와 같다. 다양도지수는 군집의 종풍부 정도와 개체수의 상대적 균형성을 의미하며 군집의 복잡성을 나타내는 것으로 댐앞인 지점 5에서 2.37로 가장 높았고 지류 지점인 지점 2에서 0.39로 가장 낮게 나타났으며 다른 지점에서는 1.63~2.24의 범위를 나타내었다. 또한 균등도 지수는 군집내 종 구성의 균일한 정도를 나타내는 것으로 지류인 지점 1에서 0.81로 가장 높게 나타났고 지점 2에서 0.36으로 가장 낮게 나타났다. 그리고 그 외의 지점에서는 0.64~0.79의 범위를 나타내었다. 또한 우점도지수는 특

Table 3. Stomach contents of *S. scherzeri* collected at the Peace Dam.

Species	Number of individuals	Standard length (mm)	Major habitat
Cyprinidae			
<i>Carassius cuvieri</i>	2	35~53	Pelagic
<i>Acheilognathus yamatsutae</i>	26	32~45	Pelagic
<i>Pungtungia herzi</i>	6	34~43	Pelagic
<i>Pseudogobio esocinus</i>	2	33~43	Benthic
<i>Zacco temmincki</i>	4	35~98	Pelagic
<i>Zacco platypus</i>	18	32~104	Pelagic
Cobitidae			
<i>Iksookimia korensis</i>	5	78~114	Benthic
Number of individuals	63		

정종이 우세한 정도를 나타낸 것으로 다른 지수와는 달리 지점 2에서 0.95로 비교적 높게 나타났고 본류인 지점 1에서 0.36으로 가장 낮게 나타났다. 일반적으로 인공호에서는 호내의 지점들이 유입수인 지점들에 비해 우점도 지수가 높게 그리고 다양도 및 균등도 지수가 낮게 나타난다. 그리고 이러한 특징들은 특정종의 개체들이 많이 출현하는 인공호들의 일반적인 현상이다(최 등, 2003; 최 등, 2004). 그러나 본 호에서는 이러한 특징들이 나타나지 않고 오히려 호내의 지점이라고 생각되는 지점 5에서 유입수인 지점들에 비해 다양도, 균등도 지수가 높게 그리고 우점도 지수는 낮게 나타났다. 이러한 원인은 본 호에 배수로가 존재하여 수체가 다른 인공호와 달리 정체되어 있지 않고 장마기간 및 우기 기간을 제외하고는 지속적으로 흐르고 있어 하천의 성격을 띠기 때문인 것

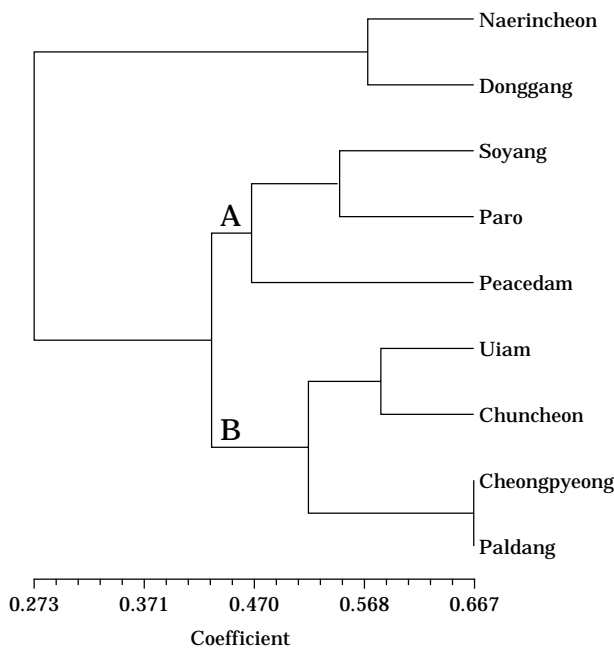


Fig. 4. Cluster analysis, based on the collected fishes at 7 reservoirs and 2 streams.

으로 생각된다.

4. 쏘가리 (*S. scherzeri*)의 식성

본 종의 생태적 지위는 우리나라 하천생태계에서 최종 소비자이며, 개체군의 크기에 따라 하천생태계내의 많은 변화를 가져올 수 있다. 특히 본 종은 매우 강한 육식성이므로 다른 개체군 크기에도 많은 영향을 미치게 된다. 그러므로 본 종의 식성과약은 그 지역의 생태계를 파악하고 이해하는데 많은 도움이 되리라 생각된다.

본 종의 경우 황쏘가리 (*S. scherzeri*)를 포함하여 지점 1, 3, 5에서 122개체가 채집되었으며, 지점 1과 3에서는 육안으로도 비교적 많은 개체들이 관찰되었다. 위내용물 분석결과 Table 3과 같으며 모두 어류를 섭식하였다. 위속에서 출현한 어류는 모두 2과 7종이었으며, 줄납자루 (*A. yamatsutae*)를 26개체 (41.27%)로 가장 많이 섭식하였고 다음은 피라미 (*Z. platypus*) 18개체 (28.6%), 돌고기 (*P. herzi*) 6개체 (9.5%), 참종개 (*I. koreensis*) 5개체 (7.9%), 갈겨니 (*Z. temmincki*) 4개체 (6.6%), 떡붕어 (*C. cuvieri*) 2개체 (3.2%), 모래무지 (*P. esocinus*) 2개체 (3.2%) 등의 순이었다. 소양호산 쏘가리의 식성조사(이 등, 1997)에 따르면 전장 100 mm 이하에서는 어류만을 포식하고 있었으며, 포식된 어류는 파랑볼우럭 (*L. macrochirus*), 피

라미 (*Z. platypus*), 잉어 (*C. carpio*) 등의 순이었고, 전장 150 mm 이상인 개체들에서는 피라미 (*Z. platypus*), 파랑볼우럭 (*L. macrochirus*), 새우 등의 순이었다고 기록하고 있다. 따라서 쏘가리 (*S. scherzeri*)는 서식지에 따라 먹이 선택이 다르게 나타나는 것으로 판단되며, 특히 체고가 높아 유영속도가 떨어지거나 또는 주변에 가장 많이 서식하는 어종을 선호하는 것으로 판단된다. 한편 먹이의 크기를 보면 줄납자루 (*A. yamatsutae*)는 32~45 mm, 돌고기 (*P. herzi*)는 34~43 mm, 떡붕어 (*C. cuvieri*)는 35~53 mm, 모래무지 (*P. esocinus*)는 33 mm, 피라미 (*Z. platypus*)는 32~104 mm, 갈겨니 (*Z. temmincki*)는 35~98 mm, 참종개 (*I. koreensis*)는 78~114 mm 정도였다.

5. 인공호의 군집분류

각 인공호별로 유입하천을 제외한 북한강수계의 인공호의 호내 출현종을 분석한 결과 전체 61종이 확인되었다. 이 중 비교적 면적인 넓은 소양호와 파로호에서 각각 35종, 33종으로 가장 많은 종들이 출현하였으며, 면적이 가장 적은 평화의 댐이 21종으로 가장 적게 나타났다. 이는 일반적으로 알려진 호수의 면적이 넓을수록 더 많은 종의 어류가 출현하는 것 (Tonn et al., 1990; Helminen et al., 2000)과 잘 일치하고 있었다.

각 호수별 유사도를 기준으로 유사도에 대한 집괴분석을 실시한 결과 2집단으로 나뉘었다 (Fig. 4). 그룹 A는 소양호와 파로호 그리고 평화의 댐으로 북한강수계의 상류역에 위치하며 수질이 비교적 양호하고, 또한 호수의 면적이 비교적 넓고, 수심이 깊기 때문에 이와 같이 묶인 것으로 생각된다. 그룹 B는 청평호와 팔당호 그리고 의암댐과 춘천댐으로 나타났다. 이들 인공호들은 북한강 수계의 중·하류지역에 위치하며 수심이 얕고, 비교적 수초가 많이 분포하고 또한 호수의 크기도 그리 크지 않기 때문에 이와 같이 묶인 것으로 판단된다. 더욱이 청평호와 팔당호는 유사도가 0.667로 가장 높게 나타났는데 이는 이 두호수들이 가장 가깝게 위치하고, 수심이 낮아 비슷한 환경이기 때문인 것으로 판단된다. 더욱이 하구성 어종인 강준치 (*Erythroculter erythropterus*)와 유속이 느리고 탁하며 바닥에 펄이 있는 곳에 서식하는 것으로 알려져 있는 가시납지리 (*Acanthorhodeus gracilis*) 등이 출현하여 가장 유사한 어류상을 나타내었다. 한편 의암호와 춘천호도 집괴분석결과 유사한 어류군집을 보이는 것으로 나타났는데 이는 위치상으로 서로 근접해 있으며 또한 하천의 연속성의 개념으로 볼 때 춘천댐이 의암댐에 영향을 주기 때문인 것으로 생각된다.

이와 같이 댐의 건설로 인해 생긴 인공호들은 상류에 위치한 또 다른 인공호의 영향을 받고 있으며, 수질오염, 탁수유입, 골재채취, 외래어종의 도입, 치자어 방류 등, 여러가지 교란요인으로 인하여 점차적으로 어류군집은 정수성이면서 하구성 어류군집으로 변화될 것으로 예상된다.

적 요

2003년 4월부터 2004년 9월까지 평화의댐의 어류상 및 군집분석을 조사한 결과는 다음과 같다. 조사기간동안 출현한 어류는 모두 8과 31종이었다. 채집어종들 중 한국고유종은 줄납자루 (*Acheilognathus yamatsutae*), 쉬리 (*Coreoleuciscus splendidus*) 등 13종 (41.94%)으로 나타났다. 우점종은 누치 (*Hemibarbus labeo*) 14.07%, 갈겨니 (*Zacco temminckii*) 13.72%, 피라미 (*Z. platypus*) 11.94%, 참마자 (*H. longirostris*) 9.31%, 쏘가리 (*Siniperca scherzeri*) 8.10% 등 이었다. 생체량은 누치 (*H. labeo*) 24,278 g, 쏘가리 (*S. scherzeri*) 19,487 g, 뱀장어 (*A. japonica*) 10,400 g, 잉어 (*C. carpio*) 8,418 g, 붕어 (*C. auratus*) 4,020 g 등의 순으로 나타났다. 어류상 및 어류군집에 따라 북한강수계의 인공호들은 UPGMA에 의해 2개의 그룹으로 나누어졌으며, 평화의 댐은 소양호 및 파로호와 비슷한 군집구조를 지닌 것으로 나타났다.

인 용 문 헌

김익수, 강언중. 1993. 원색 한국어류도감. 아카데미서적, 서울. 252-264.
 김익수, 박종영. 2002. 한국의 민물고기. 교학사, 서울. 1-465.
 김익수. 1997. 한국동식물도감 제37권. 동물편 (담수어류). 교유부, 서울. 133-520.
 남명모, 양홍준, 채병수, 강영훈. 1998. 내린천의 어류상과 군집구조. 한국어류학회지 10: 61-66.
 이완욱, 이종윤, 손송정, 최낙중. 1997. 소양호산 쏘가리 *Siniperca scherzeri* (Pisces, Centropomidae)의 산란 생태와 초기 생활사. 한국어류학회지 9: 99-107.
 전상린. 1980. 한국산담수어의 분포에 관하여. 중앙대학교 대학원 박사학위 청구논문. pp. 14-49.
 전상린, 변화근, 최청일. 2002. 동강의 어류군집에 대한 생태학적 연구. 한국육수학회지 35: 350-358.
 최기철, 전상린, 김익수, 손영목. 1990. 원색한국담수어도감. 향문사, 서울. 1-277.
 최재석. 2005a. 의암호의 어류군집. 한국어류학회지 17: 73-

83.
 최재석. 2005b. 청평호의 어류상 및 어류군집. 한국육수학회지 38: 63-72.
 최재석, 김재구. 2004. 홍천강의 어류상 및 어류군집. 환경생물학회지 18: 446-455.
 최재석, 이광열, 장영수, 고명훈, 권오길, 김범철. 2003. 소양호의 어류군집 동태. 한국어류학회지 15: 95-104.
 최재석, 장영수, 이광열, 김진국, 권오길. 2004. 파로호의 어류상 및 어류군집. 환경생물학회지 22: 111-119.
 한강수계관리위원회. 2003. 팔당호 호소 환경조사. 한강유역환경관리청, 경기 하남.
 Helminen, H., J. Karjalainen, M. Kurkilahti, M. Rask and J. Sarvala. 2000. Eutrophication and fish biodiversity in Finnish lakes. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Limnologie* 27: 194-199.
 Jaccard, P. 1908. Nouvelles recherches sur la distribution florale. *Bulletin Society Sciences Naturelle* 44: 223-270
 Johnston, C.A. 1995. Effects of animals on landscape pattern. In: Hansson, L. (Ed.), *Mosaic Landscapes and Ecological Processes*. Chapman and Hall, London, UK, pp. 57-80.
 Naiman, R.J. and J.M. Melillo. 1986. Ecosystem alternation of boreal forest streams by beaver (*Castor canadensis*). *Ecology* 67: 1254-1269.
 Nelson, J.S. 1994. *Fishes of the World* (3rd. ed.). John Wiley & Sons. New York. 1-600 pp.
 Pielou, E.C. 1966. Shannon's formula as a measure of specific diversity; its use and disuse. *Amer. Nat.* 100: 463-465.
 Shannon, C.E. and W. Weaver. 1963. The mathematical theory of communication. Illinois Univ. Pre. Urbana, 117.
 Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163: 688.
 Tonn, W., J. Magnuson, M. Rask and J. Toivonen 1990. Intercontinental comparison of small-lake fish assemblages : the balance between local and regional processes. *The American Naturalist* 136: 345-375
 Watters, G.T. 1996. Small dams as barriers to freshwater mussels (bivalvia, unionoida) and their hosts. *Biological Conservation* 75: 79-85.

(Manuscript received 15 May 2005,
 Revision accepted 11 September 2005)