

횡성호 일대의 어류군집 동태

최준길* · 최재석¹ · 신현선 · 박승철

(상지대학교 생명과학과, ¹강원대학교 생물학과)

Study on the Dynamics of the Fish Community in the Lake Hoengseong Region. Choi, Jun-Kil*, Jae-Seok Choi¹, Hyun-Seon Shin and Seung-Chul Park (Department of Biological Science, Sangji University, Wonju 220-702, Korea; ¹Department of Biology, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea)

The dynamics of the fish community in the Lake Hoengseong region, Korea, were investigated from April 2000 to November 2004. During the surveyed period 39 species belonging 10 families were collected, and there were 17 Korean endemic species (43.59%) including *Rhodeus pseudosericeus*. Dominant species were *Acheilognathus lanceolatus* (20.10%), *Zacco platypus* (15.94%), *Z. temmincki* (6.92%), *Carassius cuvieri* (6.33%), *A. rhombeus* (6.18%), *Pungtungia herzi* (5.13%), and *Pseudorasbora parva* (4.93%). In the comparison community of fish according to ecotype by each studied years, benthic fishes are gradually decreasing and pelagic fishes creasing. Also, according to the fish distribution, the fish community of each studied years was divided into 3 groups by UPGMA. Being based on the fish community, similarity analysis results of each artificial lakes and this lake were divided 2 groups by water system, and divided again 3 groups in the same water system. Fish community of the Lake Hoengseong was similar with that of the Lake Chuncheon and Cheongpyeong of the Bukhan-River.

Key words : Lake Hoengseong region, fish community, UPGMA

서 론

횡성다목적댐은 남한강 수계의 섬강 상류부인 강원도 횡성군 갑천면 대관대리에 1993년 12월 착공하여 2000년 11월 준공된 높이 48.5 m, 길이 205 m, 저수량 86.9백만 m³, 유역면적 209 km²의 중앙차수벽형 (rockfill) 댐이다. 1999년 11월에 담수를 시작하여 형성된 횡성호는 원주시를 비롯한 섬강 중하류 지역의 생활상수원일 뿐만 아니라 공업, 농업 및 하천유지 용수를 공급하고 있으며 댐 하류부의 홍수피해 경감 및 수력발전에 의한 전력자원으로서의 기능을 담당하고 있다.

이와 같이 본 수역은 과거 섬강의 상류부로 계류형 하

천이었으나 댐 건설로 인하여 유수역이 점차 정수역의 호수생태계로 전환되어 수체의 성격이 변하게 되었다. 일반적으로 여울과 소가 반복되는 계류에서 댐의 축조로 인하여 호수화되면 적응하지 못하는 종들은 상류의 하천으로 이동하거나 사멸하게 되고, 이와 반대로 호수환경에 적응한 종들이 번성하게 되어 새로운 생물군을 형성하게 된다. 또한 댐호내의 어족자원은 빈약해지고 이를 만회하기 위하여 어족자원 확보 차원에서 각종 어류를 방류하였으나 이러한 방류행위는 생태계의 특성을 고려하지 않았기 때문에 생태계 교란을 야기시킬 수도 있다. 그러므로 호내의 지속적인 어족자원의 확보와 안정적인 호수생태계의 회복을 위해서는 호내의 어류상의 변화를 파악하는 것이 매우 중요하다(최 등, 2003). 따라서 본 연구에

* Corresponding author: Tel: 033) 730-0434, Fax: 033) 730-0430, E-mail: jkilchoi@mail.sangji.ac.kr

서는 담수가 시작된 2000년부터 2004까지 5년간 횡성호 일대의 어류상 및 분포특성을 밝히고 과거 담수 이전의 자료와 비교하여 어류상의 변화와 특성을 파악하는 한편 다른 댐호의 어류상과 비교하여 본 댐호의 변화 양상을 파악하고자 하였다.

횡성댐이 건설되기 이전 본 지역의 어류상에 관한 연구는 최 (1986), 전 등 (1987), 송 등 (1995), 변 (1998) 등이 있으며 그 외 한국수자원공사(KOWACO)에서 발간한 보고서 (1997, 1999) 등이 있다.

재료 및 방법

1. 조사 지점 및 기간

조사기간은 2000년부터 2004년까지 동절기를 제외하고 매년 4차례에 걸쳐 실시하였다. 조사지점은 횡성호를 중심으로 유입하천 상류 2개 지점과 호내의 2개 지점, 댐 하방에 하류 2개 지점 등 총 6개 지점을 선정하였다 (Fig. 1).

2. 어류 채집 및 동정

어류 표본의 채집은 호내의 지점에서는 자망 (10×10,

30×30 mm)과 통발 (3×3 mm)을 사용하여 24시간 수중에 설치한 후 수거하였으며, 유입하천과 댐 하류의 지점에서는 투망 (7×7 mm)과 족대 (4×4 mm)를 사용하였다. 채집된 어류는 현장에서 10% 포르말린액으로 고정한 다음 실험실로 운반하여 동정, 분류하였다.

어류의 동정에는 국내에서 지금까지 발표된 검색표 (Uchida, 1939; 정, 1977; 김, 1980, 1984, 1988, 1997; 손, 1987; 전, 1980, 1983, 1984, 1986, 1989; 최 등, 1990; 김과 강, 1993; 김과 박, 2002)를 이용하였고 분류체계는 Nelson (1994)을 따랐다.

3. 군집분석 및 군집분류

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

군집분류는 조사시기별로 어류군집을 분류하고자 각 조사 년도별로 유사도분석을 실시하였다. 또한 다른 인공호와 본 조사지역의 유사성을 분류하고자 기존의 7개 인공호와 유사도 분석을 실시하였다. 출현종 및 어류상을 근거로 한 유사도는 Jaccard (1908)의 유사도지수를 이용하였고 산출된 유사도를 기준으로 각 년도별 유사거리를 UPGMA (비가중치 평균연결법)로 clustering하였다.

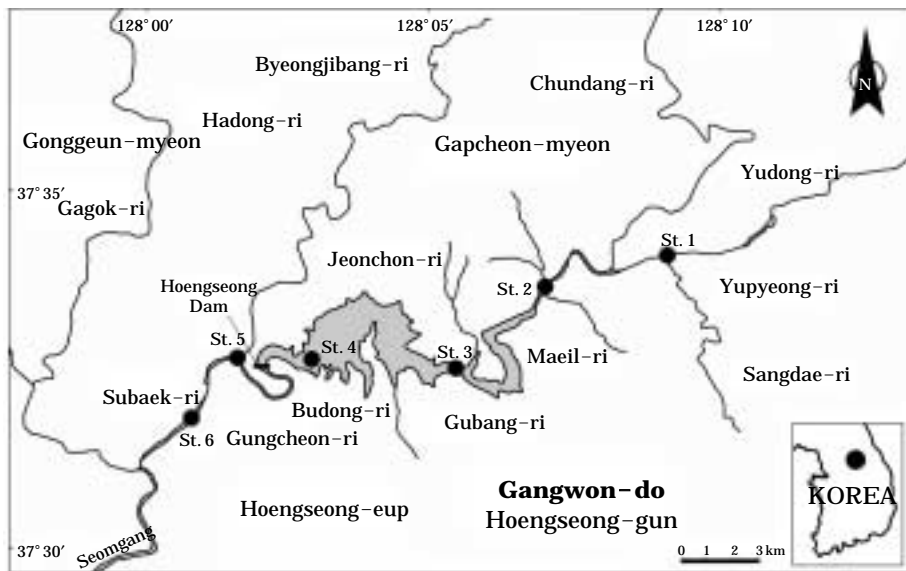


Fig. 1. Map showing the studied area. St. 1: Br. Yupyeong, Chohyeon-ri, Cheongil-myeon, Hoengseong-gun, Gangwon-do, St. 2: Br. Maeil, Maeil-ri, Gapcheon-myeon, Hoengseong-gun, Gangwon-do, St. 3: Br. Gubang, Gubang-ri, Gapcheon-myeon, Hoengseong-gun, Gangwon-do, St. 4: Br. Budong, Budong-ri, Gapcheon-myeon, Hoengseong-gun, Gangwon-do, St. 5: Br. Hwaraji, Gungcheon-ri, Gapcheon-myeon, Hoengseong-gun, Gangwon-do, St. 6: Br. Subaek, Subaek-ri, Gonggeun-myeon, Hoengseong-gun, Gangwon-do.

Table 1. A list and individual number of fishes collected at the Lake Hoengseong region from 1995 to 2004.

Species	Song <i>et al.</i> 1995	KOWACO 1997	KOWACO 1999	2000	2001	2002	2003	2004
Anguillidae								
<i>anguilla japonica</i>			1				1	
Cyprinidae								
<i>Cyprinus carpio</i>				4				3
<i>Carassius auratus</i>	2	7	3	36	27	65	148	11
⁺ <i>Carassius cuvieri</i>				79	173	219	146	95
<i>Rhodeus ocellatus</i>	9							
<i>Rhodeus sericeus</i>	16	60	34	116	72			
* <i>Rhodeus pseudosericeus</i>						6	3	2
* <i>Acheilognathus signifer</i>	186	87	56	36	53	5	3	
<i>Acheilognathus lanceolatus</i>	89	282	113	631	875	362	378	15
* <i>Acheilognathus yamatsutae</i>			2	82	235		2	
* <i>Acheilognathus rhombeus</i>						380	300	15
<i>Pseudorasbora parva</i>				511	17	8	14	4
<i>Pungtungia herzi</i>	140	188	419	126	158	75	132	86
* <i>Pseudopungtungia tenuicorpa</i>					43	19	79	67
* <i>Coreoleuciscus splendidus</i>	316	25	22	35	29	46	34	67
<i>Gnathopogon strigatus</i>	2							
* <i>Squalidus gracilis majimae</i>	32	64	105	30	54	5	5	51
* <i>Squalidus japonicus coreanus</i>						34	11	2
<i>Hemibarbus labeo</i>	1			30	17			3
<i>Hemibarbus longirostris</i>	63	28	11	17	37	61	80	21
<i>Pseudogobio esocinus</i>	147	39	50	89	67	73	136	53
* <i>Gobiobotia brevibarba</i>	70	1						
* <i>Microphysogobio yaluensis</i>	60	5	26	22	28	46	39	44
* <i>Microphysogobio longidorsalis</i>	194	35	34	49	23	8	9	11
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i>	9	10		2	8	1		2
<i>Zacco temmincki</i>	576	248	111	234	172	176	104	92
<i>Zacco platypus</i>	203	211	143	172	510	390	418	303
<i>Opsariichthys uncirostris amurensis</i>	3		2		122	52	94	12
Cobitidae								
<i>Orthrias toni</i>	18	9		1		6	10	7
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	5	4		27	12	2	4	4
* <i>Iksookimia koreensis</i>	19	4	31	34	25	29	45	44
* <i>Koreocobitis rotundicaudata</i>	27	10	6	12	4	9	15	3
<i>Cobitis lutheri</i>	1	3						
Siluridae								
<i>Silurus asotus</i>			1	2	6	2	3	1
Bagridae								
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i>				1		3		
* <i>Pseudobagrus koreanus</i>	2	13	5	1	13		1	2
<i>Leiocassis ussuriensis</i>					1	1	1	1
Amblycipitidae								
* <i>Liobagrus andersoni</i>	36	17	4	7	6	22	11	32
Osmeridae								
<i>Hypomesus olidus</i>								8
Centropomidae								
<i>Siniperca scherzeri</i>								1
* <i>Coreoperca herzi</i>	55	38	21	23	34	38	14	32
Odontobutidae								
* <i>Odontobutis platycephala</i>	39	18	6	12	13	9	24	
* <i>Odontobutis interrupta</i>		43	25	76	37	38	91	16
Gobiidae								
<i>Rhinogobius brunneus</i>	5	7	35	10	15	26	56	118
Family	7	7	9	8	8	8	9	9
Species	29	26	25	31	31	32	33	34
Number of individuals	2325	1456	1266	2507	2886	2216	2411	1228
Total 10 Family 44 Species 16295 Individuals								

*: Korean endemic species, +: Exotic species

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

S: i지점과 j지점의 공통 출현종수
 Si Sj: i지점과 j지점의 총 출현종수

결과 및 고찰

1. 어류상 및 변화

1995년부터 2004년까지 횡성호 일대의 어류상 중 본 조사와 같은 지점에 대한 조사의 자료와 본 조사의 어류상을 Table 1에 나타내었다. 이 중 본 조사의 결과는 총 10과 39종 11,248개체가 채집되었다. 본 조사시기별 어종을 보면 2000년과 2001년에는 각각 8과 31종이었고 2002년에 8과 32종, 2003년 9과 33종, 그리고 2004년에는 9과 34종이 확인되었다.

채집된 39종 중 한국고유종은 *Rhodeus pseudosericeus*, *Acheilognathus signifer*, *Pseudopungtungia tenuicorpa*, *Coreoperca herzi*, *Odontobutis platycephala*, *Odontobutis interrupta* 등 17종 (43.59%)으로 높은 고유성을 나타냈다. 이러한 원인은 상류 지역의 지류와 댐 하류의 하천지점에서 고유종의 출현이 많았기 때문인 것으로 판단된다. 또한 개체수 비교풍부도에서 *A. lanceolatus*가 2,261개체 (20.10%)로 우점하였고 *Zacco platypus*가 1,793개체 (15.94%)로 아우점하였다. 이밖에도 특징적으

로 *R. pseudosericeus*, *A. rhombeus*, *A. signifer*, *A. yamatsutae* 등 6종의 납자루아과 (Acheilognathidae) 어종이 채집되었다 (Fig. 2). 납자루아과와 중고기속 (*Sacrocheilichthys*)의 어종은 담수산 이매패강 (Pelecypoda)의 새강 내에 산란을 하는 어종들로서, 본 지역에 이매패가 서식할 것으로 생각되며 또한 팔당호(손 등, 1997)와 의암호(송과 권, 1992)에서는 이매패와 함께 납자루아과 및 중고기속 어종이 풍부하다고 보고되고 있다.

한편 소양호(최 등, 2003)의 경우 호내에 이매패가 서식하고 있었으나 납자루아과 및 중고기속 어종이 채집되지 않았다고 하였는데, 이는 소양호의 수심이 깊어 이매패가 10m 이상 되는 깊은 수역에 서식하기 때문인 것으로 보고하였다. 특히 *A. yamatsutae*의 경우 주된 서식지는 수심이 30~80cm이며 동계에도 2~3.5m 깊이의 정도까지 이동하여 월동하는 것으로 알려져 있다(송, 1994)고 하였다. 따라서 본 조사지역은 다수의 납자루아과 어종이 서식하는 것으로 보아 수심이 깊지 않은 서식처가 많이 분포하는 것으로 판단되며, 또한 부족류의 수도 풍부한 것으로 사료된다.

횡성호 일대에 대한 어류상 조사 중 과거 송 등(1995)과 한국수자원공사(1997, 1999)에 의해 조사된 어류상과 본 조사결과를 Table 1에 나타내었다. 지금까지 횡성호 일대에서 기록된 종은 총 10과 44종이었으며 과거의 어류상과 비교해 보면 송 등(1995)의 조사에서는 7과 29종, 한국수자원공사(1997, 1999)의 자료에서는 1997년에 7과 26종, 1999년에 9과 25종으로 각각 출현하였으며 본

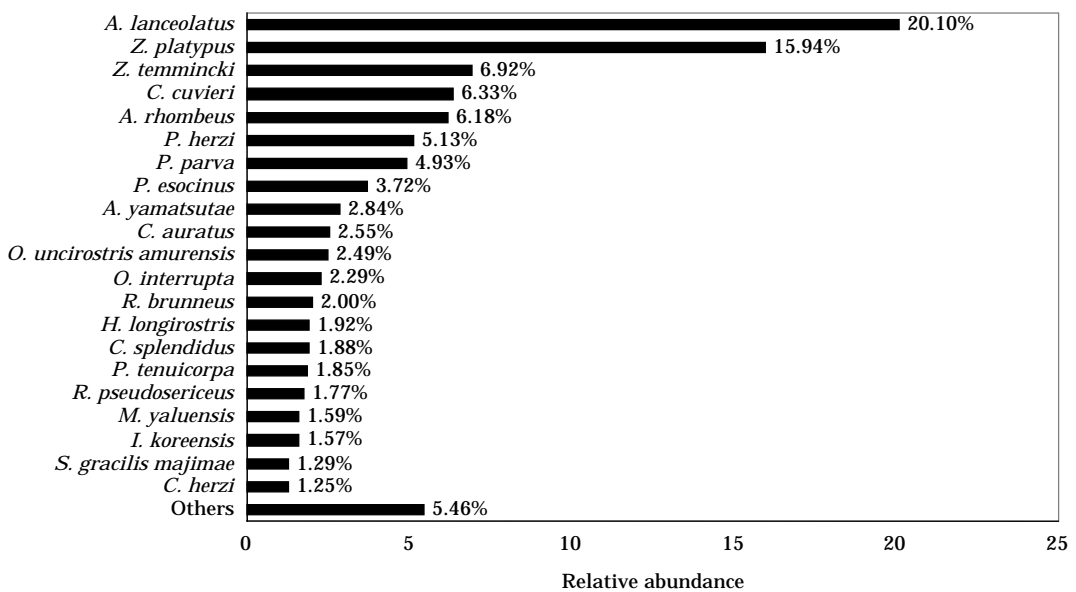


Fig. 2. Relative abundance of the fish species collected at the Lake Hoengseong region, from 2000 to 2004.

조사에서는 10과 39종이 채집되었다.

과거의 어류상과 비교하여 본 조사에서 채집되지 않은 종은 *R. ocellatus*, *Gnathopogon strigatus*, *Gobiobotia brevibarba*, *Cobitis lutheri* 등 비교적 물이 맑은 하천에서 서식하는 어종이다. 따라서 본 조사에서 이 4종이 출현하지 않은 것은 댐 축조에 의한 환경변화 등으로 채집되지 않은 것으로 생각된다.

한편 본 조사에서 처음으로 출현한 종은 *Cyprinus carpio*, *Carassius cuvieri*, *R. pseudosericeus*, *A. rhombeus*, *Squalidus japonicus coreanus*, *Pseudobagrus fulvidraco*, *Leiocassis ussuriensis*, *Hypomesus olidus*, *Siniperca scherzeri* 등 9종으로 주로 정수역을 선호하는 부유성 어종이었으며 이 중 *R. pseudosericeus*는 이전에 *R. sericeus*로 알려졌으나 Arai et al. (2001)에 의하여 신종으로 기재 보고된 종이다.

이와 같이 1995년(송 등)에는 *C. splendidus*, *G. brevibarba*, *M. longidorsalis*, *C. herzi*, *O. platycephala*, *O. interrupta* 등과 같은 하천의 중상류에 서식하는 우수성 어종들의 개체수가 많았으나 댐 축조공사가 실시되던 1997년(한국수자원공사)에는 점차 감소하는 것으로 나타났으며 1999년(한국수자원공사)에는 가장 적은 개체수를 나타냈다. 이러한 현상이 나타난 것은 하상의 골재채취와 하천의 수로를 변경하여 수위가 변동하는 등 댐 축조공사로 인하여 어종의 서식처가 교란을 받게 되어 서식처를 이동하였거나 일부 어종은 사멸되었기 때문인 것으로 판단된다.

2000년 이후에는 담수가 되면서 *C. auratus*, *C. cuvieri*, *Pseudorasbora parva*, *Hemibarbus labeo*, *Opsariichthys uncirostris amurensis* 등과 같은 정수역을 선호하는 어종들이 출현하였으며 점차적으로 개체수가 증가하고 있는 실정이었다. 이러한 어종들은 어족자원의 증식을 위하여 국내의 타 지역에서 도입이 되었거나 담수 이후의 서식환경에 적응하여 개체수가 증가한 것으로 판단된다.

이 외에도 *Z. temmincki*와 *Z. platypus*의 개체군 변동을 살펴본 결과 *Z. temmincki*는 담수 이전 1995년에 576개체였으나 점차 개체수가 줄기 시작하여 담수 이후 2004년에는 92개체로 큰 감소를 보인 반면, *Z. platypus*는 1995년 203개체였다가 담수 이후에도 개체수가 점차 증가하여 2001년에 510개체였으며 2002년에는 390개체, 2003년에는 418개체, 그리고 2004년에는 303개체로 나타났다.

이와 같이 *Z. temmincki*의 수가 감소하고 *Z. platypus*의 수가 증가한 것은 수체의 성격이 변모하고 수질오염 등으로 인한 결과라 생각되며 특히 *Z. platypus*는 내성이

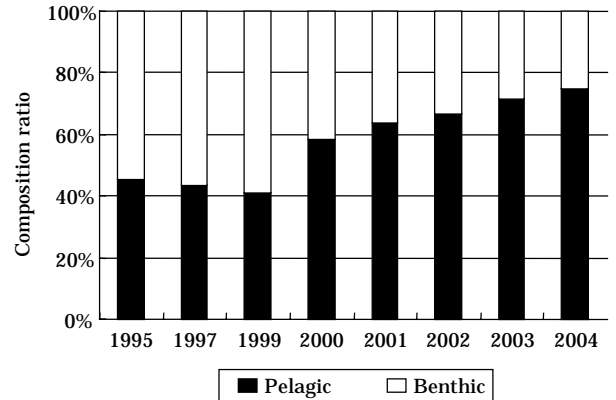


Fig. 3. Comparison of the fish composition by ecotype.

강하여 인위적인 환경 변화(수질오염, 보설치, 댐의 구축 등)에 따라 개체수가 증가(김과 김, 1975; 전, 1980)하는 것으로 알려져 있는 종으로 본 조사의 결과와 일치하고 있다.

한편 과거의 조사와 본 조사의 호내의 지점에서 출현한 어종들을 대상으로 생활형에 따른 어류상의 변화를 알아보기 위하여 어종을 저서성(benthic) 및 부유성(pelagic)으로 분류하고 각 년도별 출현종수의 비교풍부도로 나타내어 비교하였다(Fig. 3).

과거 1995년부터 1999년까지 담수 이전에는 저서성 어종과 부유성 어종의 비율이 각각 40~45%, 55~60%로 거의 대등하게 나타났으나 본 조사에서는 저서성 어종들의 비율이 감소하여 2004년에 저서성 어종의 비율은 25%로 나타나고 부유성 어종들은 75%로 나타났다. 이는 댐을 건설하기 위한 하상정비, 수로의 변경, 골재채취 등으로 하천의 수질 및 수체가 급격하게 변화하여 계류성 하천에 서식하는 저서성 어종의 구성비가 감소한 반면, 위의 결과에서도 언급하였듯이 *C. auratus*, *C. cuvieri*, *Z. platypus* 등과 같은 오염이나 수환경 변화에 내성이 강한 부유성 어종들이 증가하였기 때문인 것으로 판단된다.

2. 군집분석

과거 담수 이전의 어류상 및 본 조사의 각 년도별 군집구조의 분석을 위하여 우점도, 다양도, 균등도 지수 등을 산출한 결과는 Table 2와 같다. 다양도 지수는 군집의 종 풍부 정도와 개체수의 상대적 균형성을 의미하며 군집의 복잡성을 나타내는 것으로 1999년에 2.36으로 가장 낮게 나타났고 2004년에 2.73으로 가장 높게 나타났다. 또한 균등도 지수는 군집내 종 구성의 균일한 정도를 나

Table 2. Biological indices of the communities at the Lake Hoengseong region from 1995 to 2004.

Indices	Years							
	1995	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Diversity	2.55	2.51	2.36	2.52	2.48	2.50	2.71	2.73
Evenness	0.76	0.77	0.73	0.74	0.72	0.73	0.77	0.77
Dominance	0.38	0.36	0.44	0.46	0.48	0.35	0.33	0.34

타내는 것으로 전 조사시기에서 최소 0.72, 최대 0.77로 고르게 나타났다. 우점도 지수는 특정종이 우세한 정도를 나타낸 것으로 2003년에 0.33으로 가장 낮게 나타났고 2001년에 0.48로 가장 높게 나타났다.

이와 같이 댐 준공시기로 갈수록 다양도 지수는 점차 감소하다가 담수 이후 다시 증가하는 것으로 나타난 반면, 우점도 지수는 점차 증가하다가 다시 감소하는 것으로 나타났다. 이는 어족자원 확보를 위하여 2000년부터 호내에 *C. carpio*, *C. auratus*, *Silurus asotus*, *H. olidus*, *A. japonica*, *P. fulvidraco* 등을 비롯하여 이들 어종의 먹이가 되는 참게 및 다슬기를 대량 방류하였기 때문인 것으로 판단된다. 이는 담수 이전에 계류형 하천의 생태계를 유지하다가 댐 건설로 인한 하상 및 수체가 변화하면서 이에 적응한 특정종이 우점하는 등 유수생태계가 교란이 일어난 이후 정수역의 호수생태계로 점차 전환되어 가는 것으로 사료된다.

3. 유사도지수에 의한 조사시기별 군집분류

담수 이전의 출현종과 본 조사에서 채집된 각 조사시기별 어종을 대상으로 유사도를 산출한 결과 담수가 이루어진 2002년과 2003년에서 0.857로 가장 높게 나타나 각 조사시기 중 가장 비슷한 어류상 및 서식지 유형을 나타냈다. 또한 1995년과 1997년에서 0.833으로 높게 나타났으며 2000년과 2001년에서 0.827로 나타났다. 한편 담수 이후 조사에서 2004년이 다른 조사시기에 비해 0.757로 낮게 나타났으며 전체적으로 1999년 조사에서 0.636으로 유사도지수가 가장 낮았다(Table 3).

산출된 유사도지수를 근거로 각 조사시기의 집괴분석을 한 결과, 담수가 되기 전의 년도와 댐 공사중인 년도, 그리고 댐 축조 후 담수가 된 년도 등 3그룹으로 뚜렷이 나뉘었다(Fig. 4). 그룹 A는 담수가 되기 전의 1995년과 1997년으로 이 시기에는 *C. splendidus*, *G. brevibarba*, *M. longidorsalis*, *C. herzi* 등 주로 중상류역 계류성 하천에 서식하는 어종들이 나타났기 때문인 것으로 판단된다.

한편 그룹 B는 1999년만이 단독으로 분류되었는데 이

Table 3. Similarity indices between the studied years at the Lake Hoengseong region.

	1995	1997	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1995	1.000							
1997	0.833	1.000						
1999	0.636	0.700	1.000					
2000	0.666	0.727	0.696	1.000				
2001	0.666	0.676	0.750	0.823	1.000			
2002	0.605	0.657	0.628	0.750	0.800	1.000		
2003	0.589	0.638	0.757	0.729	0.828	0.857	1.000	
2004	0.575	0.578	0.552	0.710	0.756	0.783	0.763	1.000

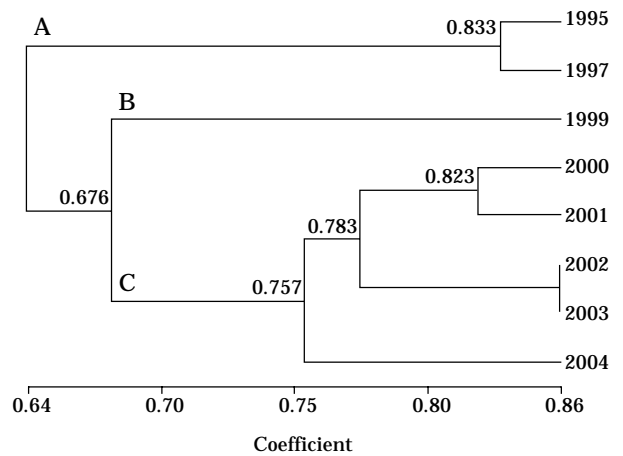


Fig. 4. Cluster analysis of collected fish at the Lake Hoengseong region from 1995 to 2004.

시기는 담수 전후의 과도기로서 댐 공사로 인해 수체의 교란이 일어나 일부 어종은 하천 상류역이나 다른 곳으로 이동하였거나 사멸하여 어류상이 댐 축조 전후와 다른 특성을 나타냈기 때문인 것으로 판단된다.

그룹 C는 담수가 시작된 이후의 기간으로써 *C. auratus*, *C. cuvieri*, *P. parva*, *H. labeo*, *O. uncirostris amurensis* 등과 같은 정수역에 서식하는 부유성 어종이 출현하거나 증가하였다. 따라서 각 조사시기에 따른 어류의 변화상이 이와 같이 나타난 것은 본 지역이 과거 여울과 소가 반복되는 유수생태계에서 인공호의 정수생태계로 점차 변화하고 있기 때문이며 이로 인하여 어종의 구성도 바뀌어가고 있는 것으로 판단된다.

4. 다른 댐호와의 비교

국내의 댐호에 대한 어류 조사 중에서 소양호(최 등, 2003), 파로호(최 등, 2004), 안동호(양 등, 1997), 춘천호, 의암호, 청평호(한강수계관리위원회, 2004a) 및 팔당호

Table 4. Similarity indices of artificial lakes including the Lake Hoengseong.

	Soyang	Paro	Andong	Hoengseong	Chuncheon	Euiam	Cheongpyeong	Paldang
Soyang	1.000							
Paro	0.623	1.000						
Andong	0.472	0.458	1.000					
Hoengseong	0.580	0.526	0.362	1.000				
Chuncheon	0.511	0.549	0.340	0.636	1.000			
Euiam	0.463	0.582	0.436	0.538	0.565	1.000		
Cheongpyeong	0.560	0.509	0.322	0.580	0.690	0.580	1.000	
Paldang	0.473	0.534	0.397	0.491	0.574	0.640	0.653	1.000

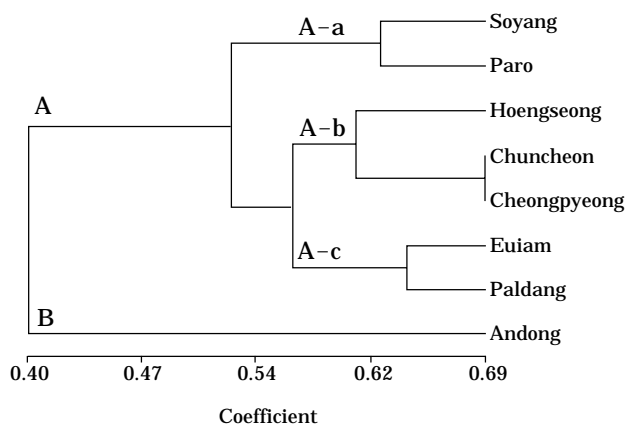


Fig. 5. Cluster analysis of artificial lakes including the Lake Hoengseong based on the species composition and their individual number.

(한강수계관리위원회, 2004b)의 어류상과 2000년 이후 실시한 본 조사의 어류상을 대상으로 유사도지수를 산출한 결과 북한강 수계 종류의 댐호인 춘천호와 청평호가 0.690으로 가장 높게 나타나 8개의 댐호 중 가장 비슷한 어류상을 나타냈다. 또한 북한강 수계 댐호중 의암호와 팔당호는 0.640으로 나타났으며 소양호와 파로호는 0.623으로 나타났다. 한편 본 조사지역인 횡성호는 춘천호, 청평호와의 유사도지수가 0.580으로 나타났으며 안동호는 0.458로 댐호간 가장 낮은 유사도지수를 나타냈다 (Table 4).

산출된 유사도지수를 근거로 각 댐호간 집괴분석을 한 결과 크게 한강수계 댐호의 그룹(A)과 낙동강수계 댐호(B)의 두 그룹으로 나뉘어졌다. 특히 그룹 A는 3개의 그룹으로 다시 분류가 되었는데 그룹 A-a는 소양호와 파로호로써, 수심이 깊으며 비교적 맑고 차가운 수체를 유지하는 특성을 나타내었다. 또한 그룹 A-c는 주로 수심이 낮고 수초대가 잘 발달하였으며 유속이 느린 특성을 가진 팔당호와 의암호로 분류가 되었다. 그리고 그룹 A-

b는 춘천호와 청평호로써 다른 댐호의 중간 위치에 있으며 다른 두 그룹이 가진 특성을 절충하고 있는 또 다른 특성을 나타내었는데 본 조사지역인 횡성호는 이들 댐호와 유사한 것으로 나타나 횡성호의 수체는 춘천댐호와 청평댐호의 특성을 나타내는 것으로 판단된다.

이와 같이 댐호 사이에 그룹이 나누어진 것은 한강수계와 낙동강수계의 어류상과 종조성 유사도가 낮기 때문인 것으로 사료되며 같은 한강수계의 댐호사이에도 수환경 및 서식환경에 따라 어종의 분포가 다르기 때문인 것으로 판단된다. 또한 본 조사지역인 횡성호는 섬강의 상류역에 위치하고 담수 기간이 다른 댐호에 비해 짧아 상류역 수체의 성격을 나타낼 것으로 예상했으나 북한강 중류역의 댐호와 비슷하게 나타나 담수 이후 수체 및 수환경이 급격히 전환되고 있는 것으로 판단된다.

적 요

2000년부터 2004년까지 5년간 횡성호 일대의 어류군집 동태를 조사한 결과는 다음과 같다. 조사기간동안 출현한 어류는 총 10과 39종이었으며 이 중 한국고유종은 *Rhodeus pseudosericeus* 등을 포함하여 총 17종(43.59%)이었다. 우점종은 *Acheilognathus lanceolatus* (20.10%), *Zacco platypus* (15.94%), *Z. temmincki* (6.92%), *Carassius cuvieri* (6.33%), *A. rhombeus* (6.18%), *Pungtungia herzi* (5.13%), *Pseudorasbora parva* (4.93%) 등이었다. 조사시기별 출현종을 근거로 생활형에 따른 어류군집은 담수가 되면서 점차 저서성 어종의 수가 감소하였고 부유성 어종이 증가하는 것으로 나타났다. 또한 조사시기별 유사도 분석을 한 결과 각 조사시기는 비가중치 평균연결법(UPGMA)에 의해 3개의 그룹으로 나누어졌다. 한편 다른 인공호와 본 조사의 어류상을 근거로 유사도 분석을 한 결과 수계에 따라 2개의 그룹으로 나누어졌으며 같은 수계 내에서 다시 3개의 그룹으로 나누어졌다. 이 중 횡

성호 어류군집의 현재 상태는 북한강 중류의 춘천-청평 호와 유사한 것으로 나타났다.

사 사

본 연구는 2003년도 상지대학교 교내연구비 및 한국수자원공사 황성권 건설단의 연구비 지원에 의하여 수행되었습니다.

인 용 문 헌

김익수. 1980. 한국산 기름종개속 어류의 계통분류와 분포. 중앙대학교 박사학위논문 p. 1-4.
 김익수. 1984. 한국산 모래무지아과 어류의 계통분류학적 연구. 한국수산학회지 17: 436-448.
 김익수. 1988. 한국담수산 골포상목과 극기상목 어류의 분포. 생물학연구연보 8: 83-173.
 김익수. 1997. 한국동식물도감 제37권. 동물편 (담수어류). 교육부, 서울. p. 133-520.
 김익수, 강연중. 1993. 원색 한국어류도감. 아카데미서적, 서울. 252-264.
 김익수, 김환기. 1975. 전주천의 수질오염과 어류군집의 변화에 관한 연구. 한국육수학회지 8: 7-14.
 김익수, 박종영. 2002. 한국의 민물고기. 교학사, 서울. p. 1-465.
 변화근. 1998. 섬강의 어류상과 군집구조. 상명대학교 기초과학연구소 p. 1-10.
 변화근, 이완옥, 김동섭. 2004. 영천호의 어류상과 어류군집. 한국어류학회지 16(3): 234-240.
 손영목. 1987. 한국산 통가리과 어류의 계통분류학적 연구. 중앙대학교 박사학위논문 81.
 손영목, 송호복, 변화근, 최재석. 1997. 팔당호의 어류군집 동태. 한국어류학회지 9(1): 141-152.
 송호복. 1994. 줄납자루, *Acheilognathus yamatsutae* (잉어과)의 생태학적 연구, 강원대학교 박사학위논문 p. 181.
 송호복, 권오길. 1992. 댐건설에 따른 의암호의 어·패류상 변화, 강원대학교 논문집 31: 178-186.
 송호복, 권오길, 전상호, 김휘중, 조규승. 1995. 황성 섬강 상류의 어류상. 한국육수학회지 28: 225-232.
 양홍준, 채병수, 남명모. 1997. 안동댐유역의 어류상과 어류군집구조, 한국육수학회지 30(4): 347-356.
 전상린. 1980. 한국산담수어의 분포에 관하여, 중앙대학교 박사학위논문 p. 14-49.
 전상린. 1983. 한국산 미꾸리과 어류의 분포와 검색에 관하여,

상명여대 논문집 11: 289-321.
 전상린. 1984. 한국산 통가리과 및 메기과 어류의 분포와 검색에 관하여, 상명여대 논문집 14: 83-115.
 전상린. 1986. 한국산 농어과 주연성 담수어류의 분포와 검색에 관하여, 상명여대 논문집 18: 335-355.
 전상린. 1989. 한국산 황어속, 연준모치속 및 버들치속 (황어아과) 어류의 검색과 분포, 상명여대 논문집 23: 17-36.
 전상린, 손영목, 김익수, 양홍준, 이충열, 최충길. 1987. '87자연생태계 전국조사(담수어류, 수서곤충), 환경청. p. 29-176.
 정문기. 1977. 한국어도보. 일지사, 서울. p. 164-257.
 최기철. 1986. 강원도의 자연 (담수어편), 강원도교육위원회 258-265.
 최기철, 전상린, 김익수, 손영목. 1990. 원색한국담수어도감. 향문사, 서울. p. 1-277.
 최재석, 이광열, 장영수, 고명훈, 권오길, 김범철. 2003. 소양호의 어류군집 동태, 한국어류학회지 15(2): 95-104.
 최재석, 장영수, 이광열, 김진국, 권오길. 2004. 파로호의 어류상 및 어류군집, 한국환경생물학회지 22(1): 111-119.
 한강수계관리위원회. 2004a. 북한 상류 3개 호소 환경조사(춘천, 의암, 청평호), 한강유역환경관리청, 경기 하남.
 한강수계관리위원회. 2004b. 팔당호 호소 환경조사, 한강유역환경관리청, 경기 하남.
 한국수자원공사. 1997. 황성다목적댐 건설사업 사후환경영향조사, 한국수자원공사.
 한국수자원공사. 1999. 황성다목적댐 건설사업 사후환경영향조사, 한국수자원공사.
 Arai, R., S.R. Jeon and T. Ueda. 2001. *Rhodeus pseudo-sericeus* sp. nov., a new bitterling from South Korea (Cyprinidae, Acheilognathidae). *Ichthyol. Res.* 48: 275-282.
 Jaccard, P. 1908. Nouvelles recherches sur la distribution florale. *Bulletin Society Sciences Naturelle* 44: 223-270.
 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. p. 117.
 Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163: 688.
 Uchida, K. 1939. The fishes of Korea. Part I. Nematogathi, Evernthognathi. *Bull. Fish. Exp. Station Govern. Gen. of Tyosen, Pusan* 6: 458 (in Japanese).

(Manuscript received 24 February, 2005, Revision accepted 6 May 2005)