

방내천의 담수어류상

고명훈 · 한미숙
(이화여자대학교)

요 약

방내천 일대에서 조사된 어류는 총 6 과 20 종 2,299 개체였으며, 우점종은 참갈겨니, 아우점종은 금강모치이었고, 기타 우세종은 버들치와 피라미, 쉬리, 참마자, 참종개 등의 순이었다. 한국고유종은 쉬리와 돌상어, 어름치, 배가사리, 돌마자, 가는돌고기, 금강모치, 참갈겨니, 참종개, 새코미꾸리, 통가리, 미유기, 꺾지 13 종이 조사되었다. 법정보호종으로 천연기념물은 어름치 1 종, 환경부지정 멸종위기 야생생물 II 급은 가는돌고기와 돌상어 2 종이 채집되었으며, 외래종은 채집되지 않았다. 군집분석 결과 우점도는 0.56, 종다양도는 1.92, 균등도는 0.64, 종풍부도는 2.45로 나타났다.

서 론

방내천은 한강대권역, 한강수계, 북한강, 소양강, 내린천 상류부이며, 고석평천, 상남천 등의 지류가 포함된다.

본 지역에 대한 선행 조사로는 제 3 차 전국자연환경조사로(2006~2012) 홍정(백과 김, 2009), 방내(최와 정, 2007), 동창(백과 이, 2007b), 금부(백과 이, 2007a)가 포함된다.

본 조사는 제 4 차 전국자연환경조사의 일환으로 담수어류의 분포 및 서식현황을 알아보기 위하여 실시하였다.

조사방법 및 지점

1. 조사방법

정성 및 정량조사를 위하여 제 4 차 전국자연환경조사지침(2014)에 의하였으며 어류의 채집은 족대(5×5 mm)와 투망(6×6 mm)을 주로 사용하였으며 필요에 따라 유인망, 자망, 낚시 등을 이용하였다.

채집된 어류는 현장에서 동정한 후 방류하였으며, 동정이 어렵거나 사진촬영, 표본제작 등에 필요한 소수의 개체는 10% 포르말린 수용액에 고정하거나 산채로 실험실에 운반하여 작업하였다.

어류의 동정은 최 등(1990), 김과 강(1993), 김(1997), 김과 박(2002), 김 등(2005) 등에 따랐으며 학명과 어류 목록의 배열순서는 제 4 차 전국자연환경조사지침에 의하였다.

2. 조사일정 및 조사지점

본 조사는 2018 년 4 월부터 10 월 사이에 실시하였고, 장마철을 기준으로 춘·하·계조사 및 추계로 구분하여 조사를 실시하였으며 중요 지점에 대해서는 추가 조사를 하였다.

조사지점은 유역단위 내 하천을 대상으로 하천의 규모, 지류의 위치 생태적 중요성 등을 고려하여 선정하였다. 유역단위 내에 제 3 차 전국자연환경조사 지점을 우선적으로 선정하였으며, 그 외 생물다양성이 높다고 판단되는 기타 서식지 유형 1 지점을 추가 선정하였다. 각 조사지점의 조사 시기와 행정구역은 다음과 같다.

표 1. 조사 일정

조사기간		1차 조사	2차 조사
도엽명 (격자)	지점		
홍정(E2)	1	2018. 05. 27	2018. 09. 25
방내(E8)	2	2018. 05. 27	2018. 09. 25
방내(E7)	3	2018. 05. 27	2018. 09. 25
방내(E5)	4	2018. 05. 26	2018. 09. 24
방내(E4)	5	2018. 05. 26	2018. 09. 24
동창(E5)	6	2018. 05. 26	2018. 09. 24
동창(E6)	7	2018. 05. 26	2018. 09. 23
동창(E2)	8	2018. 05. 25	2018. 09. 23
동창(E3)	9	2018. 05. 25	2018. 09. 23
금부(E9)	10	2018. 05. 25	2018. 09. 22
방내(E1)	11	2018. 05. 24	2018. 09. 22
현리추가(E7)	12	2018. 05. 24	2018. 09. 22

- 지점 1: 강원도 홍천군 내면 울전리, 방내천
 지점 2: 강원도 홍천군 내면 울전리, 방내천
 지점 3: 강원도 홍천군 내면 방내리, 방내천
 지점 4: 강원도 홍천군 내면 방내리, 방내천
 지점 5: 강원도 홍천군 내면 방내리 방내교, 방내천
 지점 6: 강원도 인제군 상남면 상남리, 고석평천
 지점 7: 강원도 인제군 상남면 상남리 상남 1 교, 고석평천
 지점 8: 강원도 인제군 상남면 상남리, 고석평천
 지점 9: 강원도 인제군 상남면 상남리, 고석평천
 지점 10: 강원도 인제군 상남면 상남리, 상남 6 교, 상남천
 지점 11: 강원도 인제군 상남면 상남리, 상남교, 상남천
 지점 12: 강원도 인제군 상남면 상남리, 구미교, 상남천

3. 군집분석

군집분석을 위하여 우점도지수는 McNaughton(1967), 다양도지수는 Pielou(1969), 균등도지수는 Pielou(1975), 풍부도지수는 Margalef(1958)에 의하였다.

결 과

방내천 일대에서 조사된 어류는 총 6 과 20 종 2,299 개체였으며, 우점종은 참갈겨니, 아우점종은 금강모치이었고, 기타 우세종은 버들치와 피라미, 쉬리, 참마자, 참종개 등의 순이었다. 한국고유종은 쉬리와 돌상어, 어름치, 배가사리, 돌마자, 가는돌고기, 금강모치, 참갈겨니, 참종개, 새코미꾸리, 통가리, 미유기, 꺾지 13 종이 조사되었다. 법정보호종으로 천연기념물은 어름치 1 종, 환경부지정 멸종위기 야생생물 II 급은 가는돌고기와 돌상어 2 종이 채집되었으며, 외래종은 채집되지 않았다.

군집분석 결과 우점도는 0.56, 종다양도는 1.92, 균등도는 0.64, 종풍부도는 2.45 로 나타나 비교적 우점도와 균등도는 낮았으나 종다양도와 종풍부도는 높았다.

방내천 일대의 생물다양성이 높다고 판단되는 기타 서식지유형에서 조사한 결과 어름치와 가는돌고기, 참갈겨니, 쉬리 등 17 종의 많은 어류가 채집되었다.

고 찰

방내천은 내린천 상류부로 주변은 비교적 높은 산으로 둘러싸여 있고 일부 농경지가 하천주변으로 형성되어 있었다. 특별한 오염원이 없어 수질은 전반적으로 맑은 편이었다. 방내천은 현재 중상류지역을 중심으로 하천정비공사가 진행되고 있어 담수어류의 교란요인으로 작용하고 있었다.

선행 조사(환경부, 2006~2012: 백과 이, 2007a; 2007b; 최와 정, 2007; 백과 김, 2009)에서는 총 6 과 11 종 529 개체가 채집된 바 있어 본 조사에서는 6 과 20 종 2,299 개체와 비교하여 보면, 본 조사에서 9 종이 증가하였으며, 개체수는 4 배 이상 많이 채집되었다. 선행조사에서 출현하였으나 본 조사에서 출현하지 않은 종은 독중개 1 종이었으며, 새로 출현한 종은 돌상어와 참마자, 어름치, 배가사리, 돌마자, 끄리, 모래무지, 가는돌고기, 피라미, 새코미꾸리 10 종이었다. 이러한 원인은 선행조사에서 조사지점 방내 1(St. 11)에서 어류가 서식하지 않는 것으로 보고하였으나 본 조사에서는 14 종이 채집되었고, 또한 추가지점(St. 12)에서도 17 종의 많은 어류가 출현하였기 때문이다.

본 조사 결과 법정보호종으로 천연기념물 어름치와 환경부지정 멸종위기 야생생물 II 급인 가는돌고기와 돌상어가 방내천 중하류지역에 폭넓게 서식하는 것으로 나타나 이들 지역의 지속적인 모니터링 및 서식지 보호가 요구되었다. 특히 방내천 중상류 지역은 현재 하천정비공사가 진행되고 있어 이들 법정보호종의 서식에 큰 영향을 미칠 것으로 추정되고 있어 관심과 대책이 필요하다.

표 2. 방내천 일대의 어류상

어종명	조사지점							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Cyprinidae, 잉어과								
<i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리			7		45			
<i>Gobiobotia brevibarba</i> , 돌상어								
<i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자			5		5			
<i>Hemibarbus mylodon</i> , 어름치			1					
<i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리					14			
<i>Microphysogobio yaluensis</i> , 돌마자								
<i>Opsariichthys uncirostris amurensis</i> , 꼬리								
<i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지								
<i>Pseudopungtungia tenuicarpa</i> , 가는돌고기			4		7			
<i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기			3		19			
<i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치		52		17		122	19	100
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 버들치	216	115	15		4	20	15	8
<i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니		84	155		130		81	
<i>Zacco platypus</i> , 피라미			22		102			
Cobitidae, 미꾸리과								
<i>Iksookimia koreensis</i> , 참종개		4	15		7		6	
<i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리		3			5			
Balitoridae, 종개과								
<i>Orthrias nudus</i> , 대륙종개		14						
Amblycipitidae, 통가리과								
<i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리					5			
Siluridae, 메기과								
<i>Silurus microdorsalis</i> , 미유기								
Centropomidae, 꺾지과								
<i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지		1			3			
총수	1	7	9	1	12	2	4	2
개체수	216	273	227	17	346	142	121	108

표 2. 방내천 일대의 어류상(계속)

어종명	조사지점				합계	RA (%)	비고
	9	10	11	12			
Cyprinidae, 잉어과							
<i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리	3		12	17	84	3.65	순,고
<i>Gobiobotia brevibarba</i> , 돌상어			3		3	0.13	순,고,멸Ⅱ
<i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자			22	24	56	2.44	순
<i>Hemibarbus mylodon</i> , 어름치				5	6	0.26	순,고,천
<i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리			3	4	21	0.91	순,고
<i>Microphysogobio yaluensis</i> , 돌마자				3	3	0.13	순,고
<i>Opsariichthys uncirostris amurensis</i> , 꼬리				3	3	0.13	순
<i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지			7	17	24	1.04	순
<i>Pseudopungtungia tenuicorpa</i> , 가는돌고기				3	14	0.61	순,고,멸Ⅱ
<i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기			7		29	1.26	순
<i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치	30	187			527	22.92	순,고
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 버들치			5	5	403	17.53	순
<i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니	24	7	127	145	753	32.75	순,고
<i>Zacco platypus</i> , 피라미			40	85	249	10.83	
Cobitidae, 미꾸리과							
<i>Iksookimia koreensis</i> , 참종개	1		7	10	50	2.17	순,고
<i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리			13	1	22	0.96	순,고
Balitoridae, 종개과							
<i>Orthrias nudus</i> , 대륙종개			3	3	20	0.87	순
Amblycipitidae, 통가리과							
<i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리	2	3	7	3	20	0.87	순,고
Siluridae, 메기과							
<i>Silurus microdorsalis</i> , 미유기				1	1	0.04	순,고
Centropomidae, 꺾지과							
<i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지			3	4	11	0.48	순,고
종수	5	3	14	17	20	0.87	
개체수	60	197	259	333	2299	100.00	
*RA: Relative abundance(상대풍부도(%))							
*비고: 순(순수담수어), 육(육봉형), 고(한국고유종), 멸(환경부지정 멸종위기 야생생물Ⅱ급)							

표 3. 방내천 일대 어류와 과거 문헌과의 비교

어종명	제3차 전국자연환경조사 (환경부, 2006~2012)*						
	홍정 E2	방내 E8	방내 E7	방내 E5	방내 E4	동창 E5	동창 E6
Cyprinidae, 잉어과							
<i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리			4				
<i>Gobiobotia brevibarba</i> , 돌상어							
<i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자							
<i>Hemibarbus mylodon</i> , 어름치							
<i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리							
<i>Microphysogobio yaluensis</i> , 돌마자							
<i>Opsariichthys uncirostris amurensis</i> , 꼬리							
<i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지							
<i>Pseudopungtungia tenuicarpa</i> , 가는돌고기							
<i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기		2			2		
<i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치		1	3	77		12	48
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 벼들치	47	22			1	1	
<i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니		103			25		8
<i>Zacco platypus</i> , 피라미							
Cobitidae, 미꾸리과							
<i>Iksookimia koreensis</i> , 참종개		6	6		8		12
<i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리							
Balitoridae, 종개과							
<i>Orthrias nudus</i> , 대륙종개							
Amblycipitidae, 통가리과							
<i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리							
Siluridae, 메기과							
<i>Silurus microdorsalis</i> , 미유기							1
Cottidae, 독중개과							
<i>Cottus koreanus</i> , 독중개						2	
Centropomidae, 꺾지과							
<i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지							
종수	1	5	3	1	4	3	4
개체수	47	134	13	77	36	15	69

표 3. 방내천 일대 어류와 과거 문헌과의 비교(계속)

어종명	제3차 전국자연환경조사 (환경부, 2006~2012)*				합계	본 결과 2018
	동창2	동창3	금부9	방내1		
Cyprinidae, 잉어과				어		
<i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리		5		류	9	84
<i>Gobiobotia brevibarba</i> , 돌상어				없		3
<i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자				음		56
<i>Hemibarbus mylodon</i> , 어름치						6
<i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리						21
<i>Microphysogobio yaluensis</i> , 돌마자						3
<i>Opsariichthys uncirostris amurensis</i> , 꼬리						3
<i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지						24
<i>Pseudopungtungia tenuicorpa</i> , 가는돌고기						14
<i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기					4	29
<i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치	19	46	42		248	527
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 버들치	3				74	403
<i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니		9	3		148	753
<i>Zacco platypus</i> , 피라미						249
Cobitidae, 미꾸리과						
<i>Iksookimia koreensis</i> , 참종개					32	50
<i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리						22
Balitoridae, 종개과						
<i>Orthrias nudus</i> , 대륙종개	2				2	20
Amblycipitidae, 통가리과						
<i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리		3			3	20
Siluridae, 메기과						
<i>Silurus microdorsalis</i> , 미유키		1	1		3	1
Cottidae, 독종개과						
<i>Cottus koreanus</i> , 독종개	1				3	
Centropomidae, 꺾지과						
<i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지		3			3	11
종수	4	6	3	0	11	20
개체수	25	67	46	0	529	2299
*홍정: 백과 김, 2009, 방내: 최와 정, 2007, 동창: 백과 이, 2007b, 금부: 백과 이, 2007a.						

표 4. 방내천 일대 각 지점의 군집분석

지수 /지점	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	전체
우점도	1.00	0.73	0.78	1.00	0.67	1.00	0.83	1.00	0.90	0.98	0.64	0.69	0.56
다양도	-	1.33	1.19	-	1.72	0.41	0.97	0.26	1.04	0.23	1.81	1.79	1.92
균등도	-	0.68	0.54	-	0.69	0.59	0.70	0.38	0.65	0.21	0.69	0.63	0.64
풍부도	-	1.07	1.47	-	1.88	0.20	0.63	0.21	0.98	0.38	2.34	2.75	2.45

참고문헌

- 김익수. 1997. 한국동식물도감. 제37권 동물편(담수어류). 교육부, 629pp.
- 김익수, 강언중. 1993. 원색한국어류도감. 아카데미서적, 서울 477pp.
- 김익수, 박종영. 2002. 한국의 민물고기. 교학사, 서울 465pp.
- 김익수, 김병직, 이용주, 이충렬, 최윤, 김지현. 2005. 한국어류대도감. 교학사, 서울 615pp.
- 백현민, 김힐. 2009. 제3차 전국자연환경조사. 홍정 일대의 담수어류. 환경부, 4pp.
- 백현민, 이보경. 2007a. 제3차 전국자연환경조사. 금부 일대의 담수어류. 환경부, 3pp.
- 백현민, 이보경. 2007b. 제3차 전국자연환경조사. 동창 일대의 담수어류. 환경부, 4pp.
- 최기철, 전상린, 김익수, 손영목. 1990. 원색한국담수어도감. 향문사, 서울 277pp.
- 환경부. 2006-2012. 제3차 전국자연환경조사.
- 환경부. 2014. 제4차 전국자연환경조사지침, 21pp.
- Margalef, R. 1958. Information theory in ecology, General Systems, 3: 36-71.
- McNaughton, S.J. 1967. Relationship among functional properties of California grassland. Nature, 216: 144-168.
- Pielou, E.C. 1969. Shannon's formula as a measure of diversity. Amer. Nat., 100 : 463-465.
- Pielou, E.C. 1975, Ecological diversity. John Wiley, New York, 165 pp.

부록

부록 1. 조사지점의 전경 사진

	
지점 1. 강원도 홍천군 내면 읍전리	지점 2. 강원도 홍천군 내면 읍전리
	
지점 3. 강원도 홍천군 내면 방내리	지점 4. 강원도 홍천군 내면 방내리
	
지점 5. 강원도 홍천군 내면 방내리 방내교	지점 6. 강원도 인제군 상남면 상남리
	
지점 7. 강원도 인제군 상남면 상남리 상남1교	지점 8. 원도 인제군 상남면 상남리

부록 2. 조사지점의 전경 사진(계속)



지점 9. 강원도 인제군 상남면 상남리



지점 10. 강원도 인제군 상남면 상남리, 상남6교



지점 11. 강원도 인제군 상남면 상남리, 상남교



지점 12. 강원도 인제군 상남면 상남리, 구미교

부록 3. 주요 출현 종 사진

	
어름치	가는돌고기
	
돌상어	돌고기
	
쉬리	금강모치
	
피라미	참갈겨니

부록 4. 주요 출현 종 사진(계속)

	
새코미꾸리	참종개
	
통가리	미유키
	
꺼지	