

내리천 상류의 담수어류상

이흥헌 · 설미라
(연구협동조합이앤이)

요 약

내리천 상류 유역 일대에서 조사된 어류는 총 7 과 18 종, 2,079 개체였으며, 우점종은 참갈겨니, 아
우점종은 금강모치였고 기타 우세종은 버들치, 쉬리, 피라미, 돌고기, 배가사리 등이었다.

한국고유종은 11 종이 조사되었다. 법정보호종은 멸종위기야생생물인 돌상어와 가는돌고기, 열목어
가 조사되었다. 천연기념물과 생태계교란야생생물은 조사되지 않았다.

군집분석 결과 우점도는 0.662, 종다양도는 1.775, 균등도는 0.614, 종풍부도는 2.334 으로 나타났다.

서 론

내리천 상류 유역은 한강대권역, 홍천강중권역에 포함되며 계방천, 조항천, 자운천, 내린천 유역을
포함하고 있으며, 행정구역상 강원도 홍천군 내면, 인제군 상남면에 해당하는 지역이다.

본 지역에 대한 선행 조사로는 제 3 차 전국자연환경조사(백과 김, 2009; 윤 등, 2009; 최와 정, 2007a;
최와 정, 2007b; 최와 정, 2007c; 최와 정, 2007d)가 있다.

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 유인망을 이용하였다.

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

어류의 동정은 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·계 조사 및 추계 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 도엽명 (격자) 지점		1차 조사	2차 조사
비로(E2)	1	2018. 5. 11	2018. 7. 19
비로(E1)	2	2018. 5. 11	2018. 7. 19
창촌(E3)	3	2018. 5. 11	2018. 7. 24
창촌(E6)	4	2018. 5. 16	2018. 7. 25
창촌(E9)	5	2018. 5. 15	2018. 7. 19
창촌(E2)	6	2018. 5. 16	2018. 7. 19
노동(E2)	7	2018. 5. 14	2018. 7. 11
노동(E1)	8	2018. 5. 14	2018. 7. 12
홍정(E3)	9	2018. 5. 15	2018. 7. 23
창촌(E7)	10	2018. 5. 14	2018. 7. 23
창촌(E8)	11	2018. 6. 19	2018. 7. 20
창촌(E4)	12	2018. 6. 18	2018. 7. 25
창촌(E5)	13	2018. 6. 18	2018. 7. 20
창촌(E1)	14	2018. 5. 9	2018. 7. 19
방내(E3)	15	2018. 5. 10	2018. 7. 18
방내(E3)	16	2018. 5. 9	2018. 7. 19
방내(E2)	17	2018. 5. 10	2018. 7. 19
현리(E8)	18	2018. 5. 10	2018. 7. 18
방내(E6)	19	2018. 5. 15	2018. 7. 20
방내(E9)	20	2018. 5. 15	2018. 7. 20

- 지점 1: 강원도 홍천군 내면 명개리 명개교, 계방천
 지점 2: 강원도 홍천군 내면 명개리 내청도교, 계방천
 지점 3: 강원도 홍천군 내면 광원리 삼둔사거리 인근, 계방천
 지점 4: 강원도 홍천군 내면 광원리 달둔교, 계방천
 지점 5: 강원도 홍천군 내면 광원리 69 인근, 내린천
 지점 6: 강원도 홍천군 내면 광원리 1789-6 인근, 내린천 지류
 지점 7: 강원도 홍천군 내면 자운리, 조항천
 지점 8: 강원도 홍천군 내면 자원리 새목교, 조항천
 지점 9: 강원도 홍천군 내면 자운리, 자운천
 지점 10: 강원도 홍천군 내면 창촌리, 조항천
 지점 11: 강원도 홍천군 내면 창촌리 844-1 인근, 자운천 지류
 지점 12: 강원도 홍천군 내면 광원리 1863-31 인근, 자운천
 지점 13: 강원도 홍천군 내면 광원리 960-4 인근, 자운천
 지점 14: 강원도 홍천군 내면 울전리, 내린천
 지점 15: 강원도 인제군 상남면 미산리 376-52 인근, 내린천

- 지점 16: 강원도 인제군 상남면 미산리 활전 1 교, 내린천
지점 17: 강원도 인제군 상남면 미산리 99 인근, 내린천 지류
지점 18: 강원도 인제군 상남면 미산리 571-1 인근, 내린천
지점 19: 강원도 홍천군 내면 울전리
지점 20: 강원도 홍천군 내면 울전리 762 인근

3. 군집분석

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

결 과

내린천 상류 유역 일대에서 조사된 어류는 총 7 과 18 종, 2,079 개체였으며, 우점종은 참갈겨니, 아우점종은 금강모치였고 기타 우세종은 버들치, 쉬리, 피라미, 돌고기, 배가사리 등이었다. 한국고유종은 11 종이 조사되었다. 법정보호종은 멸종위기야생생물인 I 급인 돌상어와 II 급인 가는돌고기와 열목어가 조사되었다. 천연기념물과 생태계교란야생생물은 조사되지 않았다.

분집분석 결과 우점도는 0.662, 종다양도는 1.775, 균등도는 0.614, 종풍부도는 2.334 으로 나타났으며 비교적 우점도가 낮고 다양도와 풍부도가 비교적 높게 나타났으나 최상류 지점들은 1 종만 채집되어 매우 낮은 다양도를 나타냈다.

내린천 상류 유역 일대의 생물다양성이 높다고 판단되는 기타 서식지유형에서 조사한 결과 11 종이 출현하였으며, 참갈겨니, 피라미, 쉬리, 참종개, 새코미꾸리 등과 함께 멸종위기야생생물 I 급인 돌상어가 채집되었다.

본 조사와 선행 조사(최와 정, 2006a; 최와 정, 2006b; 최와 정, 2006c; 최와 정, 2006d)를 비교해본 결과 선행 조사에서는 총 6 과 18 종 520 개체가 채집되었는데, 이 중 참마자, 피라미, 통가리 3 종의 추가 서식이 확인되었고, 어름치, 새미, 대륙종개 3 종은 본 조사에서 조사되지 않았다.

고 찰

본 지역은 내린천 상류 유역으로 조사 지역이 산으로 둘러 싸여 있었으며, 최상류 계류 형태를 띠고 있는 유역이 많은 부분을 차지하고 있었다. 물이 매우 맑고 자연성이 뛰어난 지역이었으며, 멸종위기야생생물인 돌상어와 가는돌고기, 열목어가 서식하고 있었다. 특히 본 조사유역에 해당하는 강원도 홍천군 명개리와 인근 하천의 열목어 서식지에는 열목어 개체군이 안정적으로 서식하고 있었다. 이들 멸종위기종과 열목어 서식지에 대한 관리와 서식처 보호가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

표 2. 내리천 상류 유역 일대의 어류상

어종명	조사지점								비고
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Cyprinidae, 잉어과									
<i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리	19	13					7	19	순,고
<i>Gobiobotia brevibarba</i> , 돌상어	7	1							순,고,멸Ⅰ
<i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자	1	2							순
<i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리							16		순
<i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지		2							순
<i>Pseudopungtungia tenuicorpa</i> , 가는돌고기							11	2	순,고,멸Ⅱ
<i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기	3	5				1	6	3	순
<i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치			72	45	8	101	55	51	순,고
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 버들치									순
<i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니	100	54				40	26	101	순,고
<i>Zacco platypus</i> , 피라미	2	44							순
Cobitidae, 미꾸리과									
<i>Iksookimia koreensis</i> , 참종개	1	5					1	1	순,고
<i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리	3	4					1		순,고
Siluridae, 메기과									
<i>Silurus microdorsalis</i> , 미유기						1			순,고
Amblycipitidae, 통가리과									
<i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리	6	3							순,고
Salmonidae, 연어과									
<i>Brachymystax lenok tsinlingensis</i> , 열목어					3	12			순,멸Ⅱ
Cottidae, 독중개과									
<i>Cottus koreanus</i> , 독중개									순,고
Centropomidae, 꺾지과									
<i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지	5	3				2	5	3	순,고
총 종수	10	11	1	1	2	6	9	7	
총 개체수	147	136	72	45	11	157	128	180	

표 2. 내리천 상류 유역 일대의 어류상(계속)

어종명	조사지점								비고
	9	10	11	12	13	14	15	16	
Cyprinidae, 잉어과									
<i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리								15	순,고
<i>Gobiobotia brevibarba</i> , 돌상어									순,고,멸 I
<i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자						19			순
<i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리								9	순
<i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지									순
<i>Pseudopungtungia tenuicarpa</i> , 가는돌고기									순,고,멸 II
<i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기						6		7	순
<i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치	102	34				10		1	순,고
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 버들치			28	108	73	24	19	7	순
<i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니						121		97	순,고
<i>Zacco platypus</i> , 피라미						4			순
Cobitidae, 미꾸리과									
<i>Iksookimia koreensis</i> , 참중개						11		5	순,고
<i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리						4	1	7	순,고
Siluridae, 메기과									
<i>Silurus microdorsalis</i> , 미유키									순,고
Amblycipitidae, 통가리과									
<i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리								3	순,고
Salmonidae, 연어과									
<i>Brachymystax lenok tsinlingensis</i> , 열목어									순,멸II
Cottidae, 독중개과									
<i>Cottus koreanus</i> , 독중개									순,고
Centropomidae, 꺾지과									
<i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지								3	순,고
총 종수	1	1	1	1	1	8	2	10	
총 개체수	102	34	28	108	73	199	20	154	

표 2. 내리천 상류 유역 일대의 어류상(계속)

어종명	조사지점				계	RA (%)	비고
	17	18	19	20			
Cyprinidae, 잉어과							
<i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리	14	10	11		108	5.19	순,고
<i>Gobiobotia brevibarba</i> , 돌상어	1	1			10	0.48	순,고,멸Ⅰ
<i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자					22	1.06	순
<i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리		5			30	1.44	순
<i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지	2				4	0.19	순
<i>Pseudopungtungia tenuicarpa</i> , 가는돌고기					13	0.63	순,고,멸Ⅱ
<i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기	4	5			40	1.92	순
<i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치			19	59	557	26.79	순,고
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 버들치			28		287	13.80	순
<i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니	89	107	80		815	39.20	순,고
<i>Zacco platypus</i> , 피라미	6	19			75	3.61	순
Cobitidae, 미꾸리과							
<i>Iksookimia koreensis</i> , 참종개	4				28	1.35	순,고
<i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리	7				27	1.30	순,고
Siluridae, 메기과							
<i>Silurus microdorsalis</i> , 미유기					1	0.05	순,고
Amblycipitidae, 통가리과							
<i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리	7	2			21	1.01	순,고
Salmonidae, 연어과							
<i>Brachymystax lenok tsinlingensis</i> , 열목어					15	0.72	순,멸Ⅱ
Cottidae, 독종개과							
<i>Cottus koreanus</i> , 독종개			1		1	0.05	순,고
Centropomidae, 꺾지과							
<i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지	3	1			25	1.20	순,고
총 종수	10	8	5	1	18		
총 개체수	137	150	139	59	2,079		
*RA: Relative abundance(상대풍부도(%)) *비고: 순(순수담수어), 육(육봉형), 고(한국고유종), 멸Ⅰ·Ⅱ(멸종위기야생생물Ⅰ·Ⅱ), 천(천연기념물), 외(외래종), 위(생태계교란야생생물).							

표 3. 내리천 상류 유역 일대 어류와 과거 문헌과의 비교

어종명	과거 문헌자료							2018년
	A	B	C	D	E	F	계	
Cyprinidae, 잉어과								
<i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리		1	19				20	108
<i>Gobiobotia brevibarba</i> , 돌상어		4	8				12	10
<i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자								22
<i>Hemibarbus mylodon</i> , 어름치			3				3	
<i>Ladislavia taczanowskii</i> , 새미			1				1	
<i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리		4	21				25	30
<i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지			5				5	4
<i>Pseudopungtungia tenuicarpa</i> , 가는돌고기			17				17	13
<i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기		6	5				11	40
<i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치	3	47	113			21	184	557
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 버들치			67		51	54	172	287
<i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니		5	21				26	815
<i>Zacco platypus</i> , 피라미								75
Balitoridae, 종개과								
<i>Orthrias nudus</i> , 대륙종개					1		1	
Cobitidae, 미꾸리과								
<i>Iksookimia koreensis</i> , 참종개			22				22	28
<i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리			14				14	27
Siluridae, 메기과								
<i>Silurus microdorsalis</i> , 미유기			1				1	1
Amblycipitidae, 통가리과								
<i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리								21
Salmonidae, 연어과								
<i>Brachymystax lenok tsinlingensis</i> , 열목어		1					1	15
Cottidae, 독중개과								
<i>Cottus koreanus</i> , 독중개		1	1				2	1
Centropomidae, 꺾지과								
<i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지		2	1				3	25
종 수	1	9	16	0	2	2	18	18
개체수	3	71	319	0	52	75	520	2,079

A: 최와 정, 2007a, B: 최와 정, 2007b, C: 최와 정, 2007c, D: 최와 정, 2007d, E: 백과 김, 2009, F: 윤 등(2009)

표 4. 내리천 상류 유역 일대 각 지점의 군집분석

지수 / 지점	1	2	3	4	5	6	7
우점도	0.810	0.721	1.000	1.000	1.000	0.898	0.633
다양도	1.202	1.631	0	0	0.586	0.949	1.662
균등도	0.522	0.680	-	-	0.845	0.530	0.757
풍부도	1.803	2.036	0	0	0.417	0.989	1.649

지수 / 지점	8	9	10	11	12	13	14
우점도	0.844	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.729
다양도	1.134	0	0	0	0	0	1.355
균등도	0.583	-	-	-	-	-	0.652
풍부도	1.155	0	0	0	0	0	1.322







지수 / 지점	15	16	17	18	19	20	전체
우점도	1.000	0.727	0.752	0.840	0.777	1.000	0.662
다양도	0.199	1.403	1.342	1.034	1.149	0	1.775
균등도	0.286	0.609	0.583	0.497	0.714	-	0.614
풍부도	0.334	1.787	1.829	1.397	0.811	0	2.223

참고문헌









- 김익수, 박종영. 2002. 한국의 민물고기. 교학사, 서울. 465pp.
- 김익수, 최윤, 이충렬, 이용주, 김병직, 김지현. 2005. 한국어류대도감. 교학사, 서울. 615pp.
- 백현민, 김일. 2009. 제3차 전국자연환경조사 ‘홍정 일대의 담수어류’. 환경부.
- 윤희남, 김종명, 박승철. 2009. 제3차 전국자연환경조사 ‘노동 일대의 담수어류’. 환경부.
- 최윤, 정효진. 2007a. 제3차 전국자연환경조사 ‘비로 일대의 담수어류’. 환경부.
- 최윤, 정효진. 2007b. 제3차 전국자연환경조사 ‘방내 일대의 담수어류’. 환경부.
- 최윤, 정효진. 2007c. 제3차 전국자연환경조사 ‘창촌 일대의 담수어류’. 환경부.
- 최윤, 정효진. 2007d. 제3차 전국자연환경조사 ‘현리 일대의 담수어류’. 환경부.
- 환경부. 2013. 제4차 전국자연환경조사지침. 환경부.
- Margalef R. 1958. Information theory in ecology, General Systems 3pp. 36-71.
- McNaughton, S.J., 1967. Relationship among functional properties of California Grassland. Nature, 216: 144-168.
- Pielou EC. 1969. Shannon's formula as a measure of specific diversity: It's use and misuse, Amur. Nat. 100: 463-465.

부록


부록 1. 조사지점의 전경 사진

	
<p>지점 1: 강원도 홍천군 내면 명개리 내청도교, 계방천</p>	<p>지점 2: 강원도 홍천군 내면 명개리 명개교, 계방천</p>
	
<p>지점 3: 강원도 홍천군 내면 광원리 삼둔사거리 인근, 계방천</p>	<p>지점 4: 강원도 홍천군 내면 광원리 달둔교, 계방천</p>
	
<p>지점 5: 강원도 홍천군 내면 광원리 69 인근, 내린천</p>	<p>지점 6: 강원도 홍천군 내면 광원리 1789-6 인근, 내린천 지류</p>



부록 2. 조사지점의 전경 사진(계속)

	
<p>지점 7: 강원도 홍천군 내면 자운리, 조향천</p>	<p>지점 8: 강원도 홍천군 내면 자원리 새목교, 조향천</p>
	
<p>지점 9: 강원도 홍천군 내면 자운리, 자운천</p>	<p>지점 10: 강원도 홍천군 내면 창촌리, 조향천</p>
	
<p>지점 11: 강원도 홍천군 내면 창촌리 844-1 인근, 자운천 지류</p>	<p>지점 12: 강원도 홍천군 내면 광원리 1863-31 인근, 자운천</p>
	
<p>지점 13: 강원도 홍천군 내면 광원리 960-4 인근, 자운천</p>	<p>지점 14: 강원도 홍천군 내면 울전리, 내린천</p>









부록 3. 조사지점의 전경 사진(계속)

	
<p>지점 15: 강원도 인제군 상남면 미산리 376-52 인근, 내린천</p>	<p>지점 16: 강원도 인제군 상남면 미산리 칠전 1교, 내린천</p>
	
<p>지점 17: 강원도 인제군 상남면 미산리 99 인근, 내린천 지류</p>	<p>지점 18: 강원도 인제군 상남면 미산리 571-1 인근, 내린천</p>
	
<p>지점 19: 강원도 홍천군 내면 읍전리</p>	<p>지점 20: 강원도 홍천군 내면 읍전리</p>

부록 4. 주요 출현 종 사진

	
쉬리	돌상어
	
참마자	배가사리
	
가는돌고기	돌고기
	
금강모치	버들치

부록 5. 주요 출현 종 사진(계속)

	
참갈겨니	참종개
	
새코미꾸리	미유키
	
통가리	열목어
	
독중개	걱지