

오대천 하류의 담수어류상

송호복 · 유영석

(사단법인 한국민물고기생태연구소)

요 약

오대천 하류 일대에서 조사된 어류는 총 10 과 30 종, 2,538 개체였으며, 우점종은 참갈겨니(*Zacco koreanus*)로 상대풍부도는 29.47%로 나타났고, 아우점종은 피라미(*Zacco platypus*)였으며 상대풍부도는 18.99%였다. 기타 우세종은 금강모치(*Rhynchocypris kumgangensis*) 10.05%, 쉬리(*Coreoleuciscus splendidus*) 9.22%, 돌고기(*Pungtungia herzi*) 7.25% 등이었다.

한국고유종은 쉬리, 돌상어(*Gobiobotia brevibarba*), 어름치(*Hemibarbus mylodon*), 배가사리(*Microphysogobio longidorsalis*), 돌마자(*Microphysogobio yaluensis*), 가는돌고기(*Pseudopungtungia tenuicorpa*), 긴몰개(*Squalidus gracilis majimae*), 참갈겨니, 묵납자루(*Acheilognathus signifer*), 줄납자루(*Acheilognathus yamatsutae*), 금강모치, 참중개(*Iksookimia koreensis*), 새코미꾸리(*Koreocobitis rotundicaudata*), 눈동자개(*Pseudobagrus koreanus*), 미유기(*Silurus microdorsalis*), 통가리(*Liobagrus andersoni*), 독중개(*Cottus koreanus*), 꺾지(*Coreoperca herzi*) 등 18 종이 조사되었다. 법정보호종으로는 멸종위기야생생물Ⅱ급인 돌상어, 가는돌고기, 묵납자루, 열목어(*Brachymystax lenok tsinlingensis*) 등 4 종이 채집되었고, 천연기념물은 어름치 1 종이 확인되었다.

군집분석 결과 우점도는 0.49, 종다양도는 2.30, 균등도는 0.68, 종풍부도는 3.70 로 나타났다.

서 론

오대천 하류 유역은 한강대권역, 남한강상류중권역에 포함되며 본 지역에 대한 선행 조사로는 제 3 차 전국자연환경조사(윤과 한, 2010; 백과 김, 2011; 송과 장 2011) 등이 있다.

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

조사방법 및 지점

1. 조사방법

조사방법은 정성 및 정량조사를 위하여 제 4 차 전국자연환경조사지침(2014)에 의하였으며 어류의 채집은 족대(5×5 mm)와 투망(6.5×6.5 mm)을 주로 사용하였다.

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

어류의 동정은 최 등(1990), 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 5 월부터 10 월 사이에 장마철을 기준으로 춘·하계조사 및 추계 조사로 구분하여 2 회 실시하였다.

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 중요 종이 서식하고 있을 것으로 판단되는 여울 등을 대상으로 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		
수항(E1)	1	2018. 05. 02	2018. 09. 05
수항(E2)	2	2018. 05. 02	2018. 09. 05
수항(E3)	3	2018. 05. 02	2018. 09. 05
수항(E4)	4	2018. 05. 03	2018. 09. 06
수항(E5)	5	2018. 05. 03	2018. 09. 06
수항(E8)	6	2018. 05. 03	2018. 09. 06
수항(E7)	7	2018. 05. 04	2018. 09. 07
용탄(E1)	8	2018. 05. 04	2018. 09. 07
용탄(E2)	9	2018. 05. 04	2018. 09. 07
수항(E6)	10	2018. 05. 10	2018. 10. 22
수항(E9)	11	2018. 05. 10	2018. 10. 22
용탄(E3)	12	2018. 05. 10	2018. 10. 22
정선(E4)	13	2018. 07. 21	2018. 10. 23
용탄(추가지점)	14	2018. 07. 21	2018. 10. 23

지점 1: 강원도 평창군 진부면 상월오개리 244-2, 거문교, 오대천 소지류

지점 2: 강원도 평창군 진부면 거문리 20- 7, 신기교, 오대천

지점 3: 강원도 평창군 진부면 신기리 산 30-5, 오대천 소지류

지점 4: 강원도 평창군 진부면 마평리 689, 오대천 소지류

지점 5: 강원도 평창군 진부면 수항리 93, 오대천

지점 6: 강원도 평창군 진부면 막동리 59-10, 수항교, 오대천

지점 7: 강원도 평창군 진부면 막동리 120-1, 오대천 소지류

지점 8: 강원도 평창군 진부면 장전리 63-2, 오대천 소지류

지점 9: 강원도 정선군 북평면 숙암리 357, 오대천

지점 10: 강원도 정선군 북평면 숙암리 257, 오대천 소지류

지점 11: 강원도 정선군 북평면 숙암리 324-1, 오대천 소지류

지점 12: 강원도 정선군 북평면 숙암리 637-8, 오대천

지점 13: 강원도 정선군 북평면 나전리 384, 줄두교, 오대천

지점 14: 강원도 정선군 북평면 숙암리 406, 오대천(추가지점)

3. 군집분석

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

결 과

오대천 하류 일대에서 조사된 어류는 총 10 과 30 종, 2,538 개체였으며, 우점종은 참갈겨니(*Zacco koreanus*)로 상대풍부도는 29.47%였으며, 아우점종은 피라미(*Zacco platypus*)로 상대풍부도는 18.99%로 나타났다. 기타 우세종은 금강모치(*Rhynchocypris kumgangensis*) 10.05%, 쉬리(*Coreoleuciscus splendidus*) 9.22%, 돌고기(*Pungtungia herzi*) 7.25% 등이었다.

오대천 하류 일대에서 채집된 한국고유종과 출현지점 및 개체수는 쉬리가 8 개 지점에서 234 개체(9.22%)가 출현하였으며, 돌상어(*Gobiobotia brevibarba*)는 1 개 지점에서 3 개체(0.12%), 어름치(*Hemibarbus mylodon*)는 3 개 지점에서 65 개체(2.56%), 배가사리(*Microphysogobio longidorsalis*)는 6 개 지점에서 74 개체(2.92%), 돌마자(*Microphysogobio yaluensis*)는 3 개 지점에서 58 개체(2.29%), 가는돌고기(*Pseudopungtungia tenuicarpa*)는 1 개 지점에서 18 개체(0.71%), 긴몰개(*Squalidus gracilis majimae*)는 1 개 지점에서 18 개체(0.71%), 참갈겨니는 7 개 지점에서 748 개체(29.47%), 묵납자루(*Acheilognathus signifer*)는 2 개 지점에서 19 개체(0.75%), 줄납자루(*Acheilognathus yamatsutae*)는 1 개 지점에서 10 개체(0.39%), 금강모치는 4 개 지점에서 255 개체(10.05%), 참중개(*Iksookimia koreensis*)는 8 개 지점에서 151 개체(5.95%), 새코미꾸리(*Koreocobitis rotundicaudata*)는 6 개 지점에서 33 개체(1.30%), 눈동자개(*Pseudobagrus koreanus*)는 1 개 지점에서 1 개체(0.04%), 미유기(*Silurus microdorsalis*)는 1 개 지점에서 2 개체(0.08%), 통가리(*Liobagrus andersoni*)는 6 개 지점에서 33 개체(1.30%), 독중개(*Cottus koreanus*)는 3 개 지점에서 31 개체(1.22%), 꺾지(*Coreoperca herzi*)는 6 개 지점에서 34 개체(1.34%) 등 총 18 종 1,787 개체가 확인되었다. 법정보호종은 멸종위기야생생물Ⅱ급인 돌상어, 가는돌고기, 묵납자루, 열목어(*Brachymystax lenok tsinlingensis*) 등 4 종이 채집되었고, 천연기념물은 어름치 1 종이 조사되었다. 돌상어는 1 개 지점에서 3 개체(0.12%)가 출현하였으며, 가는돌고기는 1 개 지점에서 18 개체(0.71%), 묵납자루는 2 개 지점에서 19 개체(0.75%), 열목어는 2 개 지점에서 5 개체(0.20%), 어름치는 3 개 지점에서 65 개체(2.56%)가 확인되었다.

군집분석 결과 우점도는 0.49, 종다양도는 2.30, 균등도는 0.68, 종풍부도는 3.70로 나타났다.

오대천 하류 일대에서 중요 종이 서식할 것으로 예상되는 기타 서식지유형 1 개 지점에서는 쉬리, 배가사리, 참중개, 통가리, 꺾지 등 5 종이 채집되었다.

본 조사와 선행 조사(윤과 한, 2010; 백과 김, 2011; 송과 장 2011)를 비교해본 결과 선행 조사에서는 총 10 과 29 종 1,409 개체, 본 조사에서는 10 과 30 종, 2,538 개체가 채집되었는데, 이 중 새미(*Ladislavia taczanowskii*), 납자루(*Acheilognathus lanceolatus*), 묵납자루, 줄납자루, 미꾸리(*Misgurnus anguillicaudatus*) 등 5 종의 추가 서식이 확인되었고, 꼬리(*Opsarochthys uncistrostris amurensis*), 쌀미꾸리(*Lefua costata*), 메기(*Silurus asotus*), 산천어(*Oncorhynchus masou masou*) 등 4 종은 본 조사에서 조사되지 않았다.

고 찰

본 지역은 비교적 규모가 크고 유량이 풍부한 오대천 본류와 오대천으로 유입되는 주변 산지의 계류하천이 포함되어 있다. 하상은 대부분 암반이나 큰 돌 및 돌 등으로 구성되었고 주변의 계류하천은 물이 맑고 수환경이 우수하였다. 오대천 본류의 경우 인구 밀집지역을 경유하고 각종 공사 등으로 부영양화 상태였으며 하상에 모래가 침전되거나 흙탕물 등이 유입되고 있었고 하상에는 침전물이 많이 나타났다.

규모가 비교적 큰 상류 및 중상류형 하천과 계류 등이 조사지역에 포함된 관계로 출현 어종은 매우 다양하였으며 개체수 또한 풍부하였다. 오대천 본류에서는 멸종위기종인 돌상어, 가는돌고기, 묵납자루 등이 서식하고 있었고, 계류에서는 열목어가 조사되었다. 또한 냉수성 희귀종인 독중개도 비교적 풍부하게 서식하고 있었다. 천연기념물인 어름치의 경우 역시 오대천 본류에 풍부하게 서식하고 있는 것으로 나타났다.

본 지역은 하천 주변의 산림이 발달해 있고 수환경 또한 비교적 양호하지만 오대천 본류의 경우 주변으로부터 유입되는 농업오수, 생활하수와 각종 공사 등으로 인해 부영양화와 교란이 심한 상태였다. 부영양화 유발 물질을 차단하고 하천 교란을 최소화 함으로서 현재까지 풍부하게 서식하고 있는 어족 자원의 감소를 막아야 할 것으로 생각된다.

표 2. 오대천 하류 일대의 어류상

어종명	조사지점														계	RA (%)	비고
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Cyprinidae, 잉어과																	
<i>Carassius auratus</i> , 붕어		1													1	0.04	순
<i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리	6	72			45	33			15			20	18	25	234	9.22	순.고
<i>Gobiobotia brevibarba</i> , 돌상어		3													3	0.12	순.고.멸Ⅱ
<i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자		24			8	4						6	3		45	1.77	순
<i>Hemibarbus mylodon</i> , 어름치					20	16							29		65	2.56	순.고.천
<i>Ladislavia taczanowskii</i> , 새미	9														9	0.35	순
<i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리		33			14	12			2			8		5	74	2.92	순.고
<i>Microphysogobio yaluensis</i> , 돌마자		25										31	2		58	2.29	순.고
<i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지					5	1									6	0.24	순
<i>Pseudopungtungia tenuicarpa</i> , 가는돌고기													18		18	0.71	순.고.멸Ⅱ
<i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기		29			51	33			10			28	33		184	7.25	순
<i>Squalidus gracilis majimae</i> , 긴물개													18		18	0.71	순.고
<i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니	82	263			109	95			73			65	61		748	29.47	순.고
<i>Zacco platypus</i> , 피라미	15	161			85	72			56			93			482	18.99	순
<i>Acheilognathus lanceolatus</i> , 납자루													1		1	0.04	순
<i>Acheilognathus signifer</i> , 묵납자루												1	18		19	0.75	순.고.멸Ⅱ
<i>Acheilognathus yamatsutae</i> , 줄납자루													10		10	0.39	순.고
<i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치	54		39							74	88				255	10.05	순.고
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 버들치	2														2	0.08	순
Cobitidae, 미꾸리과																	
<i>Iksookimia koreensis</i> , 참종개	11	22			58	12			9			25	8	6	151	5.95	순.고
<i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리		8			2	6			6			5	6		33	1.30	순.고
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> , 미꾸리					1										1	0.04	순
Balitoridae, 종개과																	
<i>Orthrias nudus</i> , 대륙종개		9										3			12	0.47	순
Bagridae, 동자개과																	
<i>Pseudobagrus koreanus</i> , 눈동자개		1													1	0.04	순.고
Siluridae, 메기과																	
<i>Silurus microdorsalis</i> , 미유키						2									2	0.08	순.고

어종명	조사지점														계	RA (%)	비고
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Amblycipitidae, 통가리과																	
<i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리		5				3			3			5	5	12	33	1.30	순.고
Salmonidae, 연어과																	
<i>Brachymystax lenok</i> , <i>tsinlengensis</i> , 얼묵어							2				3				5	0.20	순.멸 II.천
Cottidae, 독중개과																	
<i>Cottus koreanus</i> , 독중개				8			12	11							31	1.22	육.고
Centropomidae, 꺾지과																	
<i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지		4				8			5			6	8	3	34	1.34	순.고
Gobiidae, 망둑어과																	
<i>Rhinogobius brunneus</i> , 밀어					3										3	0.12	육
총 종수	7	15	1	1	12	13	2	1	9	1	2	13	15	5	30		
총 개체수	179	660	39	8	401	297	14	11	179	74	91	296	238	51	2538		
*RA: Relative abundance(상대풍부도(%))																	
*비고: 순(순수담수어), 육(육봉형), 고(한국고유종), 멸 II(멸종위기야생생물 II 급), 천(천연기념물).																	

표 3. 오대천 하류 일대 과거 문헌 조사와 본 조사의 비교

어종명	과거 문헌자료				2018년
	A	B	C	계	
Cyprinidae, 잉어과					
<i>Carassius auratus</i> , 붕어	3			3	1
<i>Coreoleuciscus splendidus</i> , 쉬리	117	11	12	140	234
<i>Gobiobotia brevibarba</i> , 돌상어		1		1	3
<i>Hemibarbus longirostris</i> , 참마자	18	9	6	33	45
<i>Hemibarbus mylodon</i> , 어름치	6	4		10	65
<i>Ladislavia taczanowskii</i> , 새미					9
<i>Microphysogobio longidorsalis</i> , 배가사리	58	2	12	72	74
<i>Microphysogobio yaluensis</i> , 돌마자		20		20	58
<i>Pseudogobio esocinus</i> , 모래무지	58	7		65	6
<i>Pseudopungtungia tenuicarpa</i> , 가는돌고기	7	2		9	18
<i>Pungtungia herzi</i> , 돌고기	71	17	12	100	184
<i>Squalidus gracilis majimae</i> , 긴몰개		13		13	18
<i>Opsarochthys uncirostris amurensis</i> , 꼬리		1		1	
<i>Zacco koreanus</i> , 참갈겨니	100	102	34	236	748
<i>Zacco platypus</i> , 피라미	133	71	21	225	484
<i>Acheilognathus lanceolatus</i> , 납자루					1
<i>Acheilognathus signifer</i> , 묵납자루					19
<i>Acheilognathus yamatsutae</i> , 줄납자루					10
<i>Rhynchocypris kumgangensis</i> , 금강모치	262	37		299	257
<i>Rhynchocypris oxycephalus</i> , 버들치	10			10	2
Cobitidae, 미꾸리과					
<i>Iksookimia koreensis</i> , 참종개	49	7	2	58	151
<i>Koreocobitis rotundicaudata</i> , 새코미꾸리	9	4	3	16	33
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> , 미꾸리					1
Balitoridae, 종개과					
<i>Lefua costata</i> , 쌀미꾸리	2			2	
<i>Orthrias nudus</i> , 대륙종개	43	1		44	12
Bagridae, 동자개과					
<i>Pseudobagrus koreanus</i> , 눈동자개		1		1	1
Siluridae, 메기과					
<i>Silurus asotus</i> , 메기		1		1	
<i>Silurus microdorsalis</i> , 미유기		1		1	2
Amblycipitidae, 통가리과					
<i>Liobagrus andersoni</i> , 통가리		4	2	6	33
Salmonidae, 연어과					
<i>Brachymystax lenok tsinlingensis</i> , 열목어		2		2	5
<i>Oncorhynchus masou masou</i> , 산천어	2			2	
Cottidae, 독중개과					
<i>Cottus koreanus</i> , 독중개		3		3	31
Centropomidae, 꺾지과					
<i>Coreoperca herzi</i> , 꺾지	7	5	4	16	34
Gobiidae, 망둑어과					
<i>Rhinogobius brunneus</i> , 밀어	20			20	3
종 수	19	24	10	29	30
개체수	975	326	108	1409	2538
A: 윤과 한, 2010, B: 백과 김, 2011, C: 송과 장, 2011					

표 4. 오대천 하류 일대 각 지점의 군집분석








지수 / 지점	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	전체
우점도	0.76	0.64	1.00	1.00	0.48	0.56	1.00	1.00	0.72	1.00	1.00	0.53	0.40	0.73	0.49
다양도	1.41	1.82	-	-	1.95	1.95	0.41	-	1.58	-	0.14	2.01	2.31	1.34	2.30
균등도	0.73	0.67	-	-	0.78	0.76	0.59	-	0.72	-	0.21	0.78	0.85	0.83	0.68
풍부도	1.16	2.16	-	-	1.84	2.11	0.38	-	1.54	-	0.22	2.11	2.56	1.02	3.70

참고문헌







- 김익수. 1997. 한국동식물도감, 제37권 동물편(담수어류), 교육부.
- 김익수, 박종영. 2002. 한국의 민물고기. 교학사.
- 김익수, 최윤, 이충열, 이용주, 김병직, 김지현. 2005. 한국어류대도감. 교학사.
- 백현민, 김힐. 2011. 용탄 일대의 담수어류. 제3차 전국자연환경조사. 환경부.
- 송호복, 장창렬. 2011. 정선 일대의 담수어류. 제3차 전국자연환경조사. 환경부.
- 윤희남, 한재신. 2010. 수항 일대의 담수어류. 제3차 전국자연환경조사. 환경부.
- 최기철, 전상린, 김익수, 손영목. 1990. 원색한국담수어도감. 향문사.
- 환경부. 2014. 제4차 전국자연환경조사지침. 환경부.
- Margalef, R. 1958. Information theory in ecology. Gen. Syst. 3: 36-71.
- McNaughton, S.J., 1967. Relationships among functional properties of Californian Grassland. Nature, 216: 168-169.
- Pielou, E. C., 1969. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol., 13: 131-144.
- Pielou, E.C., 1975. Ecological Diversity. Wiley, New York.

부록

부록 1. 조사지점의 전경 사진

	
지점 1. 강원도 평창군 진부면 상월오개리, 거문교	지점 2. 강원도 평창군 진부면 거문리, 신기교
	
지점 3. 강원도 평창군 진부면 신기리	지점 4. 강원도 평창군 진부면 마평리
	
지점 5. 강원도 평창군 진부면 수항리	지점 6. 강원도 평창군 진부면 막동리, 수향교
	
지점 7. 강원도 평창군 진부면 막동리	지점 8. 강원도 평창군 진부면 장전리

부록 2. 조사지점의 전경 사진(계속)

	
지점 9. 강원도 정선군 북평면 숙암리	지점 10. 강원도 정선군 북평면 숙암리
	
지점 11. 강원도 정선군 북평면 숙암리	지점 12. 강원도 정선군 북평면 숙암리
	
지점 13. 강원도 정선군 북평면 나전리, 졸두교	지점 14. 강원도 정선군 북평면 숙암리

부록 3. 주요 출현 종 사진

	
참갈겨니(우점종)	피라미(아우점종)
	
금강모치(가타 우세종)	쉬리(기타 우세종)
	
돌고기	참종개
	
새코미꾸리	통가리

부록 4. 주요 출현 종 사진(계속)

	
배가사리	깍지
	
대륙종개	어름치(천연기념물)
	
돌상어(멸종위기야생생물 II 급)	가는돌고기(멸종위기야생생물 II 급)
	
묵납자루(멸종위기야생생물 II 급)	열목어(멸종위기야생생물 II 급)