

논단

2

River & Culture



김치홍 | 국립수산과학원
중앙내수면연구소
(chkim@nfrdi.go.kr)

양양남대천의 어류

양양남대천은 강원도 동쪽에 위치한 하천으로는 비교적 대형 하천으로 유로연장 54km, 유역면적 474.8km²이다. 강릉시 연곡면 삼산리 두로봉(1,422m) 동쪽 계곡에서 발원하여 북동류하는 동안 인근의 대소 하천이 합류된다. 양양읍에 이르러서는 응복산 계곡에서 발원한 후천과 만난 후, 손양면 가평리를 지나 동해로 흘러든다. 동해로 유입되는 하천은 태백산맥이 위치한 지형적 특성 때문에 서남해로 흐르는 하천에 비해서 유속이 빠르고 풍수기 때의 유량 변화가 심하게 나타난다.

그렇지만 양양남대천은 계곡이 깊고 많은 지류가 있어 비교적 유정이 길고 연중 유량이 풍부한 하천으로, 연어, 송어

등의 냉수성 어종과 기수역에는 재첩이 많이 서식하고, 특히 국내 하천 중에서는 연어가 가장 많이 소상하는 하천으로 알려져 있다. 수년 전까지만 하더라도 산업 활동과 인구 집중이 어려운 산악지대라는 지리적 조건으로 자연 그대로의 환경이 잘 보존된 지역으로 알려져 왔지만, 지천인 오색천 상류의 관광지 개발로 관광객의 잦은 왕래에 따른 수질오염이 증가하고 있을 뿐만 아니라 용수 확보와 전력 생산을 목적으로 양양군 서면 일대에 양수발전소가 건설되어 하천 생태 환경의 변화를 가져왔다. 특히 담수 어류의 어류상은 유수형 어류에 비해 정수성 어류의 서식 범위가 확대되어지게 되었다. 이전에도 2002년과 2003년의 태풍 “루사”와 “매미”로 인한 대

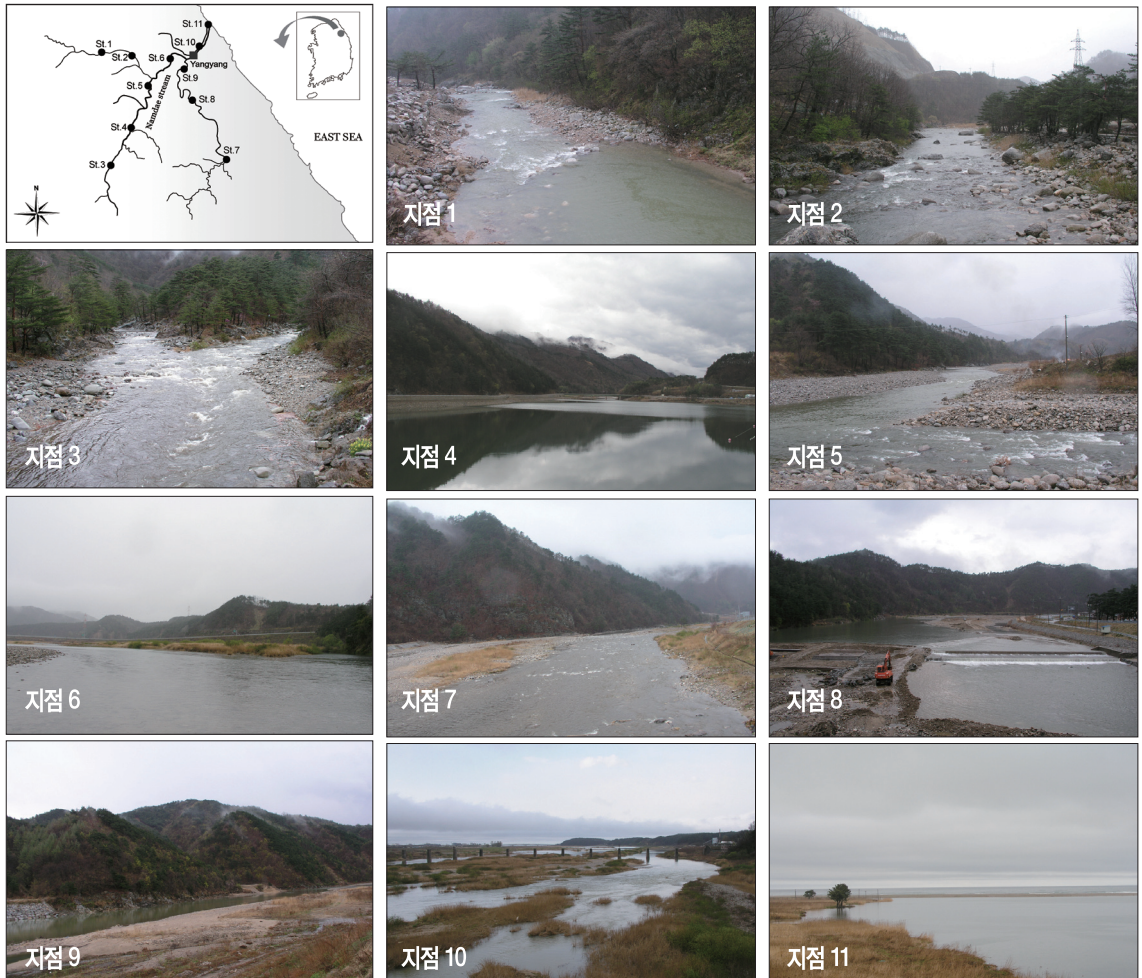
규모 홍수가 발생하여 하상의 붕괴와 이에 따른 복구공사 등의 영향으로 하천 생물상은 큰 변화를 가져왔지만 이제는 어느 정도 새로운 서식환경에 적응한 어종들이 살아가고 있다.

하천의 건강도는 다양한 어류의 분포와 종의 다양성 유지를 판단하여 그 기준을 마련하기도 한다. 여기서는 강원도 양양남대천 본류를 포함하여 주요 지천인 후천과 오색천의 상류로부터 바다와 인접한 하구에 이르기까지 담수 어류 자원을 조사한 내용을 바탕으로 양양남대천에 서식하고 있는 어류를 소개하고 몇몇 주요 종들에 대한 이야기를 나누고

자 한다.

1. 어류상 조사지점

조사지점은 강원도 양양군 오색천 2곳, 후천 4곳의 지류와 양양남대천 본류 5곳으로 모두 11개 지점에서 투망 등 기타 어구를 사용하여 채집하고 종을 동정하였다. 주요 조사지점은 다음 <그림 1>과 같다.



지점 1(오색천): 강원도 양양군 서면 오색리(올레방아 휴게소)

지점 2(오색천): 강원도 양양군 서면 오색리(오색마을)

지점 3(후천): 강원도 양양군 서면 황이리(황이교)

지점 4(후천): 강원도 양양군 서면 영덕리(양수발전소 하부담 공사장)

지점 5(후천): 강원도 양양군 서면 송천리(송천마을)

지점 6(후천): 강원도 양양군 서면 부평리(부평교와 임천보 사이)

지점 7(남대천): 강원도 양양군 현북면 어성전리(어성전교)

지점 8(남대천): 강원도 양양군 서면 수리(수리교)

지점 9(남대천): 강원도 양양군 서면 용천리(용천보)

지점 10(남대천): 강원도 양양군 양양읍 월리(양양대교)

지점 11(남대천): 강원도 양양군 양양읍 조산리(낙산대교)

<그림 1> 양양남대천 어류상 조사지점

2. 하천 구조

2002년과 2003년의 태풍 “루사”와 “매미”로 인한 대규모 홍수가 발생하여 하상의 변화와 복구공사 등으로 하천구조가 개축되었으나 조사기간 동안에는 구조상의 큰 변동 없이 안정된 상태를 유지하였다. 오색천의 지점 1, 2와 후천의 지점 3은 양양남대천 지류의 최상류인 만큼 강폭이 10~40m로 좁고 수면폭도 10m 이하, 수심 50cm 이하이고 저면도 바위와 자갈로 구성된 계류형 하천구조를 보였다. 후천의 지점 4와 본류의 지점 7은 주로 돌과 자갈로 구성된 상류형 하천으로 구분되었다. 후천의 지점 5, 6과 본류의 지점 8, 9, 10은 자갈과 모래로 이루어진 중류형 하천으로 볼 수 있으나 지점 9의 아래에는 대형 농업용 보가 있어 하상은 대부분 모래로 구성되어 있었다. 지점 11은 모래톱으로 인한 개폐형 바다와 인접한 지역으로 모래와 빨, 수초로 이루어진 하류형 하상구조를 형성하고 있었다(표 1).

(표 1) 양양남대천 어류 조사지점의 물리적 환경구조

지점	강폭(m)	하천폭(m)	수심(cm)	하천형태
1	10~15	5~10	20~50	Aa
2	30~40	5~10	20~30	Aa
3	30~40	3~10	10~30	Aa
4	80~100	10~30	10~30	Aa-Bb
5	80~100	30~50	50~150	Bb-Bc
6	150~170	30~50	20~150	Bb-Bc
7	80~100	30~50	30~60	Aa-Bb
8	80~100	60~70	30~60	Bb
9	120~150	20~50	50~130	Bc
10	450~500	90~100	10~50	Bb-Bc
11	500~600	150~160	30~180	Bc

3. 어류상

조사기간 동안 채집한 어류는 총 7,186개체이며 15과 35종이었다(표 2). 과별로는 잉어과 8종, 망둑어과 6종, 미꾸리과 4종 순으로 많았으며 종개과, 동자개과, 통가리과, 송어과, 통가리과, 꺾지과, 참복과, 쥐노래미과는 각각 1종씩이었다. 개

체수로 본 양양남대천 전체의 우점종은 황어(27.9%), 아우점종은 참갈겨니(15.0%)이고 다음으로는 피라미(14.5%), 금강모치(11.4%) 순이었다. 우점도가 높은 원인으로는 지점 11의 바다와 인접한 하류에서 황어의 당년생 치어가 대량 서식하고 있기 때문이고, 참갈겨니와 피라미는 중류 지역인 지점 6에서, 금강모치는 주로 오색천 상류인 지점 1과 2에서 많은 개체가 채집되었기 때문이었다. 양양남대천의 어류 군집구조를 보면 계류에서는 금강모치가 우점하고, 상류는 참갈겨니, 중류는 피라미, 하류는 황어와 망둑어과 어류가 우점하고 있어 그다지 길지 않은 하천임에도 불구하고 계류에서 하류까지 수역별 대표종이 잘 나타나 있는 비교적 안정된 어류 서식 환경을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

한국 고유종은 금강모치, 참종개, 미유기, 자가사리, 꺾지로 모두 5종(14.7%)이 출현하여 고유종 빈도는 비교적 낮았다. 금강모치는 지점 1, 2, 3의 계류에서 대부분 서식하고 있었고(9.1%), 일부 중·하류에서도 채집되어 기존의 서식처에서 발견된 것보다 좀 더 넓은 지역에서 채집되었다. 참종개는 지점 9에서 4월에 1개체가 채집되어 인위적인 이식 가능성이 있으나 추후 면밀한 조사로 종이 이입되었는지를 판단할 필요가 있다. 양양남대천에서 채집된 기록이 없었던 자가사리는 6개 지역에서 모두 29마리가 채집되어 외부로부터 이입되어 정착된 어종으로 생각되며 꺾지는 지점 9와 11을 제외하고는 전 수역에 고루 분포하여 육식성 어종으로서 양양남대천 먹이사슬의 상위를 차지하고 있음을 알 수 있다.

청문조사 결과 칠성장어와 뱀장어는 과거에 대량으로 서식하였다고 하였으나 현재는 서식이 불분명하였다. 특히 과거에 서식하였던 환경부 지정 멸종위기 야생 동식물 II급인 독종개와 한독종개 2종이 출현하지 않은 점은 홍수의 영향으로 서식처가 파괴되었을 가능성이 높으므로 추후 면밀한 조사가 요구된다.

본 조사에서 처음으로 확인된 종은 돌고기, 참갈겨니, 미꾸라지, 참종개, 동자개, 메기, 자가사리, 잔가시고기, 민물검정망둑, 흰발망둑, 쥐노래미 등 11종이었다. 우리나라의 서남해로 흐르는 하천에서 흔히 볼 수 있는 돌고기(상대풍부도

5.3%)의 출현과 참갈겨니가 지점 1과 11을 제외한 전 지역에 많은 양이 분포하고 있는 점(상대풍부도 15.0%)과 민물검정망둑(2.0%), 흰발망둑(0.8%), 동자개(0.3%)의 출현은 본 수역의 개체군 변동이 빠르게 진행되고 있음을 보여 주었다. 다만

쥐노래미는 해안에서 밀려온 치어가 간헐적으로 채집되었고 본다. 양양남대천은 동해로 흐르는 하천인 가곡천(20종), 마유천(25종), 강릉남대천(13종)에 비해 서식 종수가 35종으로 월등히 많아 보호 가치가 높아 지속적인 관심이 필요하다.

〈표 2〉 양양남대천에서 채집한 어류 목록

어종명	지점(본문 위치 참고)											계	상대 풍부도(%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Cyprinidae 잉어과													
<i>Cyprinus carpio</i> 잉어											4	4	0.1
<i>Carassius auratus</i> 붕어										6	36	42	0.6
<i>Pungtungia herzi</i> 돌고기					23	241		36	24	54	1	379	5.3
<i>Rhynchocypris kumgangensis</i> 금강모치	498	138	149			3		28	1			817	11.4
<i>Rhynchocypris steindachneri</i> 버들개		24	2	3		201	58	82	110	2		482	6.7
<i>Zacco platypus</i> 피라미				8	9	506	107	284	58	46	27	1,045	14.5
<i>Zacco koreanus</i> 참갈겨니		88	241	134	126	360	92	34	4	1		1,080	15.0
<i>Tribolodon hakonensis</i> 활어						362		2	168	456	1020	2,008	27.9
Balitoridae 쫄개과													
<i>Orthrias toni</i> 쫄개	1	2	1	9	1		21	6	11			52	0.7
Cobitidae 미꾸리과													
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> 미꾸라지											8	8	0.1
<i>Misgurnus mizolepis</i> 미꾸리						2				3	2	7	0.1
<i>Cobitis pacifica</i> 북방쫄개						2		2	16	18		38	0.5
<i>Ilksookimia koreensis</i> 침쫄개									1			1	
Bagridae 동자개과													
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i> 동자개										2	20	22	0.3
Siluridae 메기과													
<i>Silurus asotus</i> 메기										1	3	4	0.1
<i>Silurus microdorsalis</i> 미유기	1			2				1				4	0.1
Amblycipitidae 통가리과													
<i>Liobagrus mediadiposalis</i> 자가사리	9	1			10	3			4	2		29	0.4
Osmeridae 바다빙어과													
<i>Hypomesus nipponensis</i> 빙어										8		8	0.1
<i>Plecoglossus altivelis</i> 은어					23				46	48	9	126	1.7
Salmonidae 연어과													
<i>Oncorhynchus keta</i> 연어									2	119	21	142	2.0
<i>Oncorhynchus masou masou</i> 산천어	3		4	3	2	7	3					22	0.3
Mugilidae 송어과													
<i>Mugil cephalus</i> 송어											145	145	2.0
Adrianichthyoidae 송사리과													
<i>Oryzias latipes</i> 송사리										2		2	
Gasterosteidae 큰가시고기과													
<i>Gasterosteus aculeatus</i> 큰가시고기											1	1	
<i>Pungitius sinensis</i> 가시고기											1	1	
<i>Pungitius kaibarae</i> 잔가시고기										2		2	
Centropomidae 썩지과													
<i>Coreoperca herzi</i> 썩지	9	15	9	30	23	8	22	17		1		134	1.9
Gobiidae 망둑어과													
<i>Rhinogobius brunneus</i> 밀어										2	1	3	
<i>Tridentiger brevispinis</i> 민물검정망둑									49	61	31	141	2.0
<i>Tridentiger obscurus</i> 검정망둑											4	4	0.1
<i>Chaenogobius urotaenia</i> 꼭저구						7			43	140	88	278	3.9
<i>Chaenogobius castaenia</i> 날망둑										12	42	54	0.7
<i>Acanthogobius lactipes</i> 흰발망둑										13	48	61	0.8
Tetraodontidae 참복과													
<i>Takifugu niphobles</i> 복섬											3	3	
Hexagrammidae 쥐노래미과													
<i>Hexagrammos otakii</i> 쥐노래미											37	37	0.5
채집 개체수	521	268	406	189	194	1,725	304	491	537	991	1,560	7,186	
채집 종수(과)	35(15)												

4. 우점종

각 지점의 우점종은 <표 3>에 나타낸 바와 같이 오색천 상류에서는 금강모치가 우점하였고, 후천의 상류에서는 참갈겨니, 중류에서는 피라미가 우점하였다. 양양남대천 본류의 중류에서는 피라미, 중·하류에서는 황어가 우점종으로 나타났다. 지점 2에서는 오색천에 서식하지 않았던 참갈겨니가 아우점종으로 나타났으며 개체군의 크기가 커지면서 상류 쪽까지 세력이 확대되었다. 상대적으로 아우점종이었던 꺾지와 상류지역에서 우세하였던 버들개는 개체군이 축소되었다. 또한 오색천에서만 채집되었던 금강모치는 후천 상류의 지점 3에서도 서식이 확인되어 냉수성 환경에 정착된 대형 개체군을 형성하고 있었다. 양양남대천 중·하류인 지점 10에서 육식성 어종인 꼭져구가 아우점종으로 나타난 것은 가을에 연어가 소상하여 산란하는 곳이고 이른 봄에 인공 부화시킨 치어의 방류지역인 점과 관련이 있으리라고 보아지며 추후 면밀한 조사가 요구된다.

<표 3> 양양남대천의 지역별 우점종과 아우점 담수어

지점 (본문참고)	우점종	아우점종
1	금강모치 (95.5%)	꺾지 (1.7%)
2	금강모치 (51.5%)	참갈겨니 (32.8%)
3	참갈겨니 (59.3%)	금강모치 (36.6%)
4	참갈겨니 (70.8%)	꺾지 (15.8%)
5	참갈겨니 (64.9%)	꺾지 (18.2%)
6	참갈겨니 (29.3%)	황어 (20.9%)
7	피라미 (35.1%)	참갈겨니 (30.2%)
8	피라미 (57.8%)	버들개 (16.7%)
9	황어 (31.2%)	버들개 (20.4%)
10	황어 (46.1%)	꼭져구 (14.1%)
11	황어 (65.3%)	송어 (9.2%)

5. 주요 종의 생태

5.1 연어

연어는 매년 9월 하순부터 산란을 위해 전국의 70% 이상이 양양남대천으로 소상한다. 본 조사수역의 지점 10과 11 사

이에 연어 포획장이 있어 인공수정 후 이듬해 3월 경 치어를 방류한다. 본 조사에서 성어는 채집하지 않았으며 치어는 1월에서 4월까지 142개체가 채집되었다. 지점 9의 상류에서는 농업용 보로 인해 어도가 막혀 있어 어미가 소상할 수 없었으며 치어도 발견되지 않았다. 1~2월에 포획장 위쪽의 지점 9와 10에서 채집된 치어는 자연 산란된 것으로 보며, 3~4월에 대량으로 채집된 개체들은 연어연구센터에서 종묘생산 후 방류된 것으로 추정된다. 4월 이후는 치어들이 채집되지 않아 바다로 내려간 것으로 추정된다.



<그림 2> 갓 부화한 연어와 바다로 나가기 직전의 연어 치어

5.2 황어

황어는 일생을 바다의 연안에서 보내다가 3~4월 경 양양남대천의 상류로 산란을 위해 올라오는 회유성 어종이다. 산란기에는 수컷의 머리와 몸의 등쪽에 추성이 나타나고 몸의 옆면과 지느러미의 일부에 적황색의 띠가 뚜렷하게 나타나는 혼인색을 보인다. 맑은 하천을 거슬러 올라와 알을 낳고 수서 곤충이나 어린물고기 또는 갑각류나 조개류를 섭식하고 식물의 잎이나 씨앗도 섭식하는 잡식성으로 알려져 있다. 양양남대천에서는 강의 하류에서부터 중류에 이르기까지 봄철에 많이 서식하고 있음이 조사되었다.




<그림 3> 양양남대천에 서식하는 황어 사진

6. 맺는말

2004년 4월부터 2005년 3월까지 매월 양양남대천 11개 지점

에서 어류상을 조사한 결과 총 15과 35종이 출현하였다. 우점종은 황어 *Tribolodon hakonensis*(27.9%), 아우점종은 참갈겨니 *Zacco koreanus*(15.0%)로 나타났다. 한국 고유종은 금강모치 *Rhynchocypris kumgangensis* 등 5종이 출현하였으며, 본 조사에서 처음으로 확인된 종은 돌고기 *Pungtungia herzi* 등 11종이었다. 조사 지점별로 상류에는 금강모치 *R. kumgangensis*, 중류에는 참갈겨니 *Z. koreanus*와 피라미 *Z. platypus*, 하류에는 황어 *T. hakonensis*가 우점하는 안정된 군집구조를 이루고 있으나, 중류 지역에 양수발전소가 건설된 후 어류상의 변화가 예상되어 지속적인 모니터링이 필요하다.

양양남대천을 중심으로 한 소형 어류의 개체군의 크기의 변화와 종수의 변동은 하천의 건강도를 가늠할 수 있는 척도가 된다. 특히 이 지역은 우리나라 동해안으로 해마다 10월경이면 연어가 가장 많이 모천으로 소상하는 통로이며 이듬해 3-4월경이면 어린 치어를 바다로 보내는 방류 장소이다. 상류에서 하류 기수역까지 오염원이 발생하지 않도록 국민의 관심이 있으면 연어 자원의 증강과 맑은 하천이 대대로 이어질 수 있다고 본다. 

참고문헌

Chun, S.K.(1997), Environmental impact assessment of the Yangyang pumped storage power plant construction on the Namdae-Chun River, Korea. *환경영향평가* 6(1): 151~160.

Kim, I.S., M.K. Oh, and K. Hosoya(2005), A new species of Cyprinid fish, *Zacco koreanus* with redescription of *Z. temminckii*(Cyprinidae) from Korea. *Korean J. Ichyol.*, 17(1): 1~7.

Nelson, J.S.(1994), *Fishes of the world*(3rd ed). John Wiley & Sons, New York.

Pielou, E.C.(1966), The measurement of diversity in different types of biological collection. *J. Theort. Biol.*, 13 : 131~144.

Shannon, C.E. and W. Weaver,(1963), *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana.

Simpson, E.H.(1949), Measurement of diversity. *Nature*, 163 : 688.

권기영·김주경·홍관의·성기백·이철호·문창호(2005), 남대천하구역의 식물플랑크톤과 영양염 변동. *한국수산학회지*, 38(1): 55~64.

권대현·강용주·김완기·이채성(2002), 강원도 양양 남대천에서 채집된 일본재첩 *Corbicula japonica* Prime의 수산자원학적 연구. *한국수산학회지*, 35(6): 686~695.

김용역·명정구·한경호·고정락(1996), 강릉 남대천의 어류상. *한국수산학회지*, 29(2): 262~266.

김익수(1997), *한국동식물도감*. 제 37권 동물편(담수어류). 교육부 pp.629.

김익수·박종영(2002), 한국의 민물고기. *교학사* pp.465.

김익수·최윤·이충렬·이용주·김병직·김지현(2005), 원색 한국어류 대도감. *교학사*, pp.615.

남명모·강영훈·채병수·양홍준(2002), 동해로 유입되는 가곡천과 마읍천에 서식하는 담수어의 지리적 분포. *한국어류학회지*, 14(4): 269~277.

변화근·최재석·최준길(1996), 양양남대천의 어류상과 소하성 어류의 분포 특성. *한국육수학회지*, 29(3): 159~166.

양홍준·강영훈(1988), 오십천(경북, 영덕)의 어류상과 주요 어종의 생태에 관하여. *경북대논문집*, 45: 253~267.

장민호·조가익·하진용·정광석·박성배·주기재(2002), 설악산 국립공원의 어류분포. *한국어류학회지*, 14(4): 278~288.

전상린(1982), 동해로 유입되는 소하천수계의 어류상에 관하여. *자연보존연구보고서*, 4: 109~118.

정창식·허성범·김가현(1991), 양양 남대천 하천수 이용에 관한 환경영향평가. *부산수산대학교 수산·해양대학 해양측량연구소*, pp.80.

홍재상·서인수·이창근·윤상필·정래홍(2000), 양양 남대천 하구역의 여름철 대형저서동물군집의 생태학적 특성. *한국수산학회지*, 33(3): 230~237.