

ARTICLE

03

북한강수계 수달(*Lutra lutra*)의 서식실태 및 보호방안

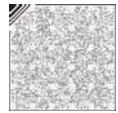
강정훈 국립문화재연구소

남택우 · 박영미 강원대학교 환경과학과

한성용 · 권경자 · 정상용 · 손장익 한국수달보호협회

이승훈 국립공원관리공단





53 고찰

56 참고문헌

북한강수계 수달(*Lutra lutra*)의 서식실태 및 보호방안

강정훈^a · 남택우^b · 권경자^c · 정상용^c · 손장익^c · 이승훈^d · 박영미^b · 한성용^c *

^a국립문화재연구소 · ^b강원대학교 환경과학과 · ^c한국수달보호협회 · ^d국립공원관리공단

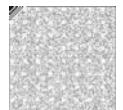
투고일자 : 2011. 04. 04 · 심사일자 : 2011. 05. 13 · 게재확정일자 : 2011. 06. 14

국문초록

본 연구는 수달의 서식실태와 보존 및 정책수립의 기초자료를 마련하기 위하여 2009년 4월부터 10월 까지 북한강수계를 대상으로 분포, 식이습성, 위협요인 등에 대해 조사를 진행하였다. 분포는 크게 댐호수와 하천구간으로 분류하여 조사하였고, 댐호수에 39개소의 수달 배설물 지점이 발견되었으며, 하천상류에는 48개소, 하천하류에는 22개소의 수달 배설물 지점을 발견하여 하천상류에서 많은 분포를 보이는 것으로 나타났다. 식이습성을 알아보기 위해 현장조사에서 수집된 배설물을 이용하여 출현빈도와 출현부피를 분석한 결과 어류가 가장 높은 출현빈도를 보였고(36.99%), 그 다음이 양서류(17.22%), 곤충(15.85%) 순으로 나타났다. 수달 배설물에서 출현된 먹이종의 지역 간 분류군별 출현부피는 댐호수 구간에서는 어류가 높았고, 하천 구간에서는 양서류와 곤충이 상대적으로 증가하는 현상을 보였다. 그러나 댐호수 구간의 출현부피는 하천 구간에 비해 낮은 것으로 나타났다(ANOVA, $F = 3.99$, $p < 0.05$). 북한강수계의 수달서식에 위협이 되는 가장 큰 요인으로는 무분별하게 설치되는 정치어망과 버려진 폐그물로, 체계적인 관리와 수달의 익사방지를 위한 수달보호격자의 설치 연구와 노력이 필요하다.

* 주제어 : 수달, 하천, 출현빈도, 식이습성, 보호방안

* Corresponding author : Han, Sung Youg, E-mail : hansy@wildlife.re.kr



서 론

세계자연보존연맹 종보존위원회(IUCN/SSC) 보고서에 따르면 수달은 해당 지역 수환경의 건강도를 판단할 수 있는 지표종으로 보고하고 있다(청주시 2008). IUCN에서 정의하는 수달의 세계적인 서식 위협정도 평가 기준인 적색목록카테고리(Red List Category 2008)에서는 1996년에 관심 필요종(Lower risk; least concern)으로 평가하였고, 2000년에는 멸종 위기 단계에 해당하는 취약종(Vulnerable)으로 되었으며, 2004년에는 하향조정 되어 위기 근접종(Near threatened)으로 평가하고 있다. 이는 최근 몇 년간 남아시아와 동남아시아의 여러 지역과 과거 소비에트연방(USSR) 지역에서 수달군집이 늘어나 유럽 서쪽의 개체군이 회복되면서 나타난 현상으로 분석되나, 전반적으로 감소추세인 것으로 평가되고 있다(IUCN 2001). 또한 우리나라를 비롯하여 중국남부, 베트남, 캄보디아, 미얀마, 방글라데시에서는 지속적으로 관찰되고 있는데(Conroy & Chanin 1998), 일본에서는 멸종된 것으로 분류되었다(Ando *et al.* 2007). 유럽에서는 현재 복원에 대해 논의되고 있고, 동물원 등을 중심으로 복원

연구를 진행 중에 있다(Aktion Fischotterschutz 2009; Zoo Frankfurt 2010). 해외에서도 수달의 생태와 보존에 관해 서는 Mason & Macdonald(1987)와 Hussain(2000), Delibes *et al.*(2009) 등에 의해 연구가 이루어졌고, 영국에서는 1만여 개체의 수달군집이 생존하고 있는 것으로 발표(JNCC 2005) 할 만큼 체계적인 연구가 되고 있다. 그러나 현재 아프리카에서부터 아시아에 이르기까지 수달의 생존 개체수 산정조차 어려운 상황이며, 우리나라에서도 수달에 대한 연구가 부족한 실정이다(조영석 외 2006). 현재 북한강수계는 자연서식지 감소와 인간의 간섭들로 인해 수달의 서식환경이 위협받고 있다. 이에 북한강수계에서 수달 분포와 더불어 서식 수달의 식이습성, 위협요인 등을 분석함으로써 정책수립 및 보호방안 마련을 위한 기초 자료를 확보하기 위하여 본 연구를 수행하였다.

연구방법

1. 조사시기 및 지역

연구를 위한 현장조사는 2009년 4월부터 10월까지

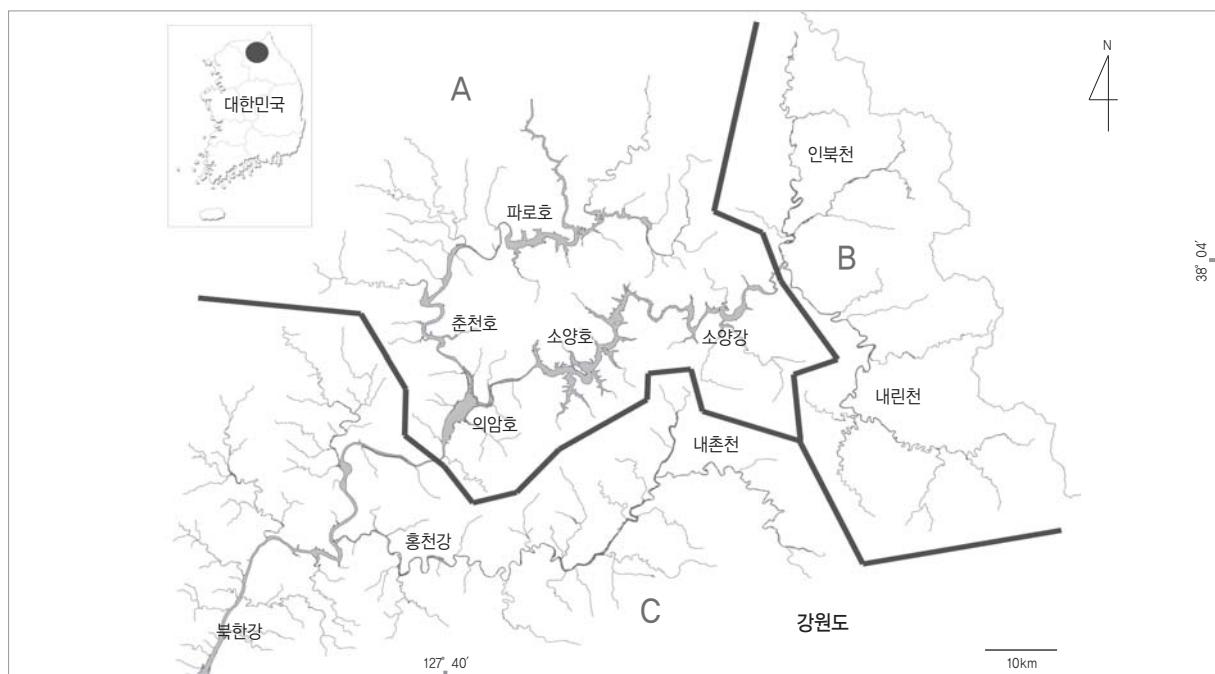


그림 1 북한강 수계 연구 대상지(A: 댐호수 지역, B: 하천상류 지역, C: 하천하류 지역)

총 52일(13차 조사)에 걸쳐 진행되었으며, 조사지역은 소양강을 포함한 북한강수계(호소, 하천) 전역을 대상으로 하였고, 맴호수와 하천 상·하류 구간에서의 수달서식 차이를 알아보기 위해 맴호수 구간을 중심으로 A지역, 하천상류 구간을 B지역, 홍천강을 포함한 하천하류 구간을 C지역으로 구분하였다(그림 1).

2. 분포조사 및 시료수집

연구 대상지는 국립지리정보원의 1:50,000 도엽을 기준으로 하천의 구조와 지형지물 등을 종합적으로 고려하여 선정하였다. 현장조사는 소형보트, 차량, 도보로 수달의 서식이 가능할 것으로 판단되는 지역을 매 2km내에서 선정하고, 조사지점을 중심으로 상류로 300m, 하류로 300m씩 600m를 기준으로 조사하였다 (Mason & Macdonald 1987). 수집된 수달 배설물은 GPS 좌표를 기록하였고, 현장에서 발견되는 수달배설 물들은 수집하여 식이습성 연구에 이용하였다. 수집한 배설물은 폴리에틸렌 봉투에 넣어 표시하고 시료를 실험실로 이송후 분석 전까지 -24°C로 냉동 보관하여 변성을 최소화 하였다.

3. 식이습성

식이습성 분석을 위해 냉동보관했던 배설물 시료를 해동하여 배설물 내에 잔류된 먹이 종의 종류를 분석하였다. 배설물의 전처리는 시료를 체(Seive 0.7mm, 0.3mm)에 두고 초당 약 25ml의 흐르는 물에 수세하여 식이물 파편들을 잔류시켰다. 그 후 해부현미경을 이용하여 잔류물을 관찰하고 수달먹이의 종 조성 및 출현빈도를 산출하였다. 배설물 분석에서 중요한 것은 먹이 종의 종류와 각각의 먹이 영역비를 결정하는 것인데, 특히 먹이 영역비는 먹이와 배설물 분석 간의 유사성이 높은 것으로 알려져 온 출현부피, 출현빈도 등의 통계적 분석 방법을 사용하였다(문화재청 2001; Jenkins *et al.* 1979;

Jacobsen & Hansen 1996).

- 출현빈도 I (Frequency of occurrence)

$$FO(\%) = \frac{\text{Number of occurrence of prey species}}{\text{Number of spraints}} \times 100$$

- 출현빈도 II (FO × dry weight(D.W))

- 출현부피 (Bulk estimation)

$$BE(\%) = \frac{\text{Bulk of a prey category}}{\text{Total bulk of a sample}} \times 100$$

4. 통계분석

현장조사에서 수집·정리한 데이터세트를 이용하여 상관관계분석(Correlation analysis)과 분산분석(ANOVA test)을 실시하였다. 또한 분산분석 결과에서 유의성을 나타내는 결과에 대해서는 사후검정으로 던칸검정 (Duncan's test)를 이용하였으며, 통계분석 프로그램은 PASW Statistics 18을 사용하였다.

연구결과

1. 분포

1) 맴호수 구간

북한강수계에 설치된 맴은 총 6개인데, 각각의 맴에 의해 파로호, 소양호, 춘천호, 의암호 등의 맴호수가 형성되었다. 수달의 서식 및 분포를 알아보기 위해 맴호수를 대상으로 현장조사를 실시한 결과, 39개소의 수달 배설물 지점이 발견되었다. 파로호, 소양호와 같은 상류 지역에서는 수달의 배설물 지점이 빈번히 관찰되었고, 북한강하류로 내려갈수록 수달의 배설지점이 크게 감소하는 것으로 나타났다(그림 2).

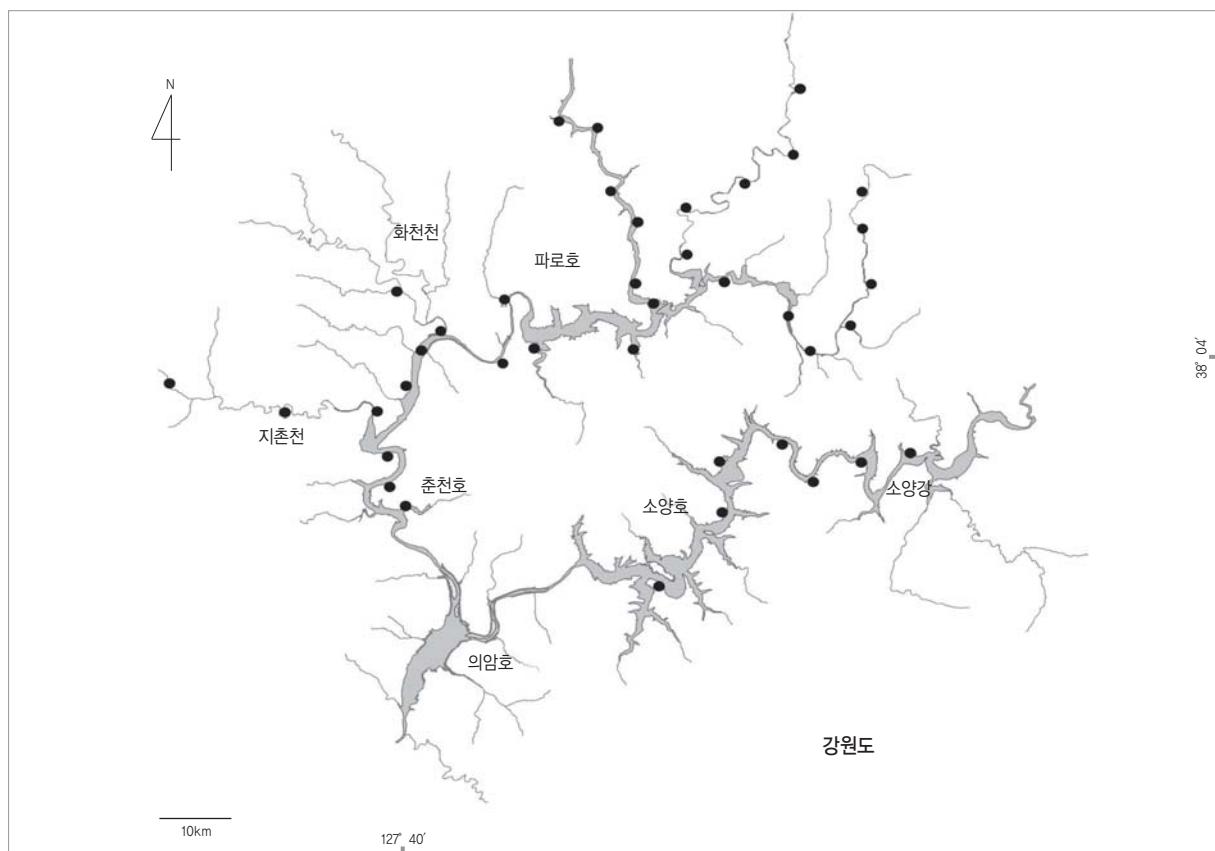


그림 2 A지역에서 수달 배설물이 발견된 지점

2) 하천 구간

하천 구간을 중심으로 수달의 서식 및 분포를 알아보기 위해 현장조사를 실시한 결과, 북한강수계의 하천상류 구간인 인제군 일원의 인북천과 내린천에서는 48개소의 수달 배설물 지점이 발견되었다(그림 3). 그리고 하천 하류 구간인 홍천강 일원과 의암호 아래에서부터 북한강 수계 본류의 하류 구간인 양수리까지는 22개소의 수달 배설물 지점이 발견되었다(그림 4).

북한강수계에는 수많은 지류 하천들이 구성되어 있으나, 그 중에서도 수량이 풍부한 소양강, 홍천강, 인북천, 내린천과 같은 북한강 상류 구간의 주요 하천들에는 매우 일정하게 수달 배설물을 발견할 수 있었다. 특히 인제군, 홍천군이 있는 상류 구간은 다른 구간들에 비해 수달이 비교적 우수하게 서식하는 것으로 나타났다(그림 3).



그림 3 B지역에서 수달 배설물이 발견된 지점

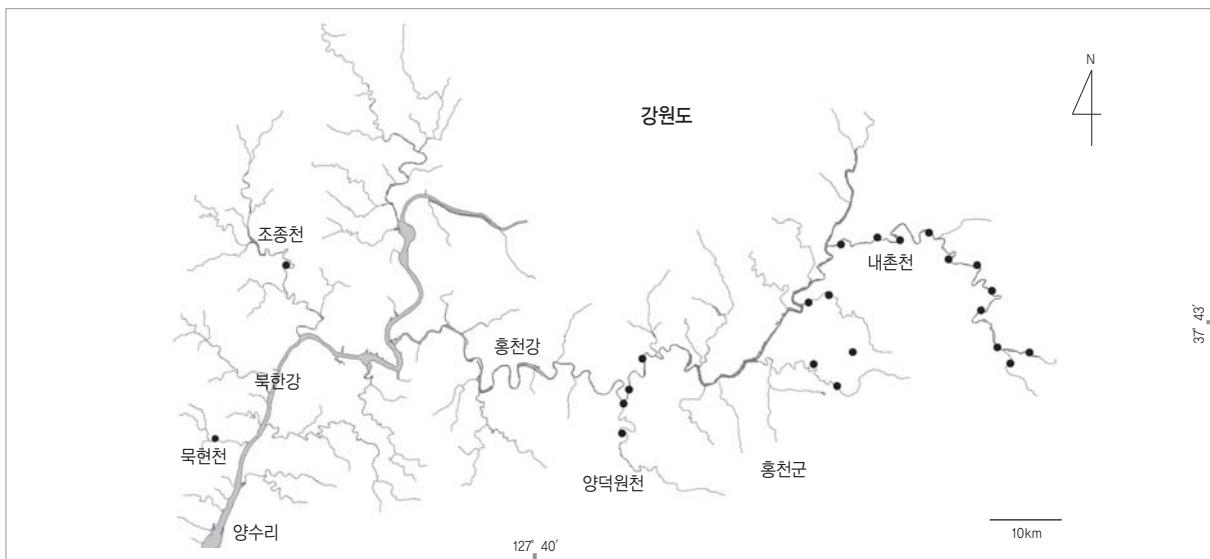


그림 4 C지역에서 수달 배설물이 발견된 지점

2. 식이습성

북한강수계의 땜호수 구간과 하천 구간에서 수집된 191개의 배설물을 이용하여 수달의 식이습성을 파악하였다. 배설물에서 출현된 각각의 먹이 종들에 대한 분류군별 출현빈도를 분석한 결과 어류가 36.99%로 가장 높았고, 그 다음으로 양서류(17.22%), 곤충(15.85%) 등의 순으로 나타났으며, 소형 포유류는 B지역에서 1회 관찰되었다(그림 5). 수달 배설물에서 출현된 먹이 종의 분류군별 지역 간 출현부피를 비교해 보면, 땅호수 구간에서는 어류가 80% 이상을 차지하고 하천 구간인 B와

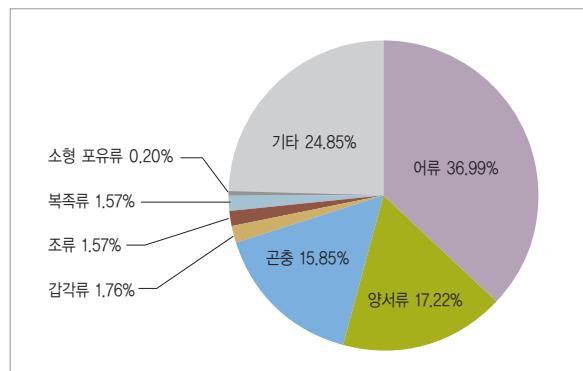
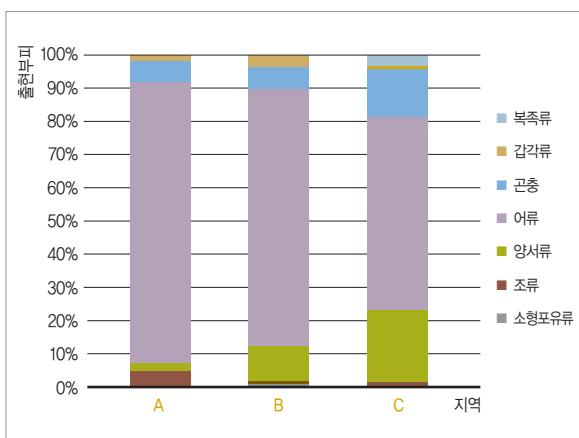
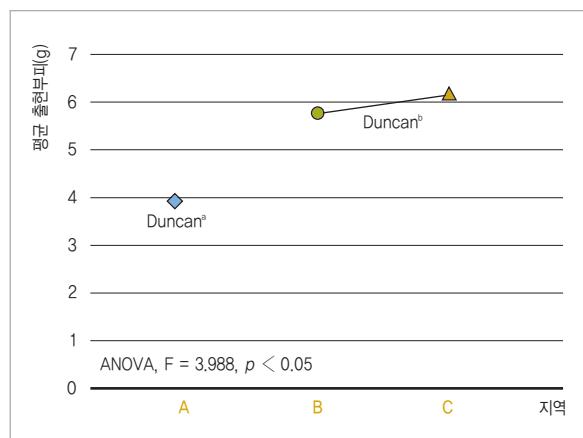
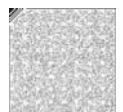
그림 5 수달 배설물에서 출현된 먹이 종의 분류군별 출현빈도
(n=191)

그림 6 수달 배설물에서 출현된 먹이 종의 지역 간 분류군별 출현부피(n=191)

그림 7 수달 배설물에서 출현된 먹이 종의 출현부피의 지역 간 비교
(n=191)



C지역에서는 양서류와 곤충의 비율이 증가되는 양상을 보였다(그림 6).

배설물에서 섭취된 각 먹이 종의 부피를 측정하여 얻어진 결과에 대해 BE분석법을 적용해서 분석한 결과 (93.2%, Pearson correlation, $p < 0.01$), 서식지별 수달이 섭취하는 먹이 종에 대해 각 지역 간 출현부피에서 유의 차를 보였다(ANOVA, $F = 3.99$, $p < 0.05$). 사후검정으로 각 지역간 출현부피에 대해 Duncan test를 실시한 결과, 하천 구간인 B와 C지역은 출현부피에 있어 동일 그룹 (Duncan^b)으로 분석되었으나(B지역; n=62, C지역; n=66), 댐호수 구간인 A지역(n=63)은 B · C지역과 다른 그룹 (Duncan^a)으로 분석되어 댐호수 구간이 하천지역에 비해 출현부피가 적은 것으로 나타났다(그림 7).

고찰

수달의 분포는 북한강수계를 서식 형태로 구분하면 댐에 의해 생겨난 댐호수 지역과 하천 지역으로 크게 나눌 수 있는데, 댐호수 지역 중 파로호 구간에 서식하는 수달의 경우에는 호수의 상류 계곡부 유역에서 안정되게 분포하고 있는 것으로 조사되었으나, 하부지역으로는 수달의 배설물들이 상류지역에 비해 상대적으로 출현빈

도가 낮았다. 소양호는 배설물 출현지점간의 거리가 5km 이상으로 비교적 멀리 떨어져 있었고 그 수도 많지 않은 상태여서 이 지역에서의 수달 개체군의 크기를 가늠하기는 어려운 실정이었다. 춘천호는 화천천 합류부와 지촌천 합류부를 중심으로 수달의 배설물이 주로 발견되었는데, 대부분 산지 급경사면보다는 경사가 완만한 하천부지 유역에서 배설물을 발견할 수 있었다. A지역의 파로호에서부터 지촌천에 이르는 구간에 대한 남(2004)에 의한 연구에서는 지촌천과 화천천의 상류 지역에서만 배설물 출현지점이 나타났으나, 본 연구에서는 파로호 상류부터 지촌천까지 본류에서도 배설물 출현지점이 나타나 이 구간 내에서는 더 일정하게 분포하고 있는 것으로 분석되었다. 의암호는 최근에 수달의 모습이 목격된 바도 있으나 본 조사에서는 배설흔적을 발견할 수 없었다. 이러한 의암호의 수달 서식상황을 미루어 볼 때 의암호 구간의 수달 개체군은 현재 매우 적은 수만이 서식하고 있거나, 오랫동안의 댐에 의한 상 · 하류 단절이 이들의 번식기회를 장기간 제한해온 것은 아닌지 추론할 수 있었다.

화천 · 인제 · 홍천군 구간의 상류하천주변 자연조건을 보면, 비록 하천주변에 민가들이 부분적으로 들어서 있다 하여도 하천의 폭이 넓고 자연성이 그대로 남아 있는 수변환경들이 가까이 위치하고 있다. 또한 물가의 크고 작은 바위, 모래사장, 인근 깊은 산, 숨기 좋은 지형조건 등

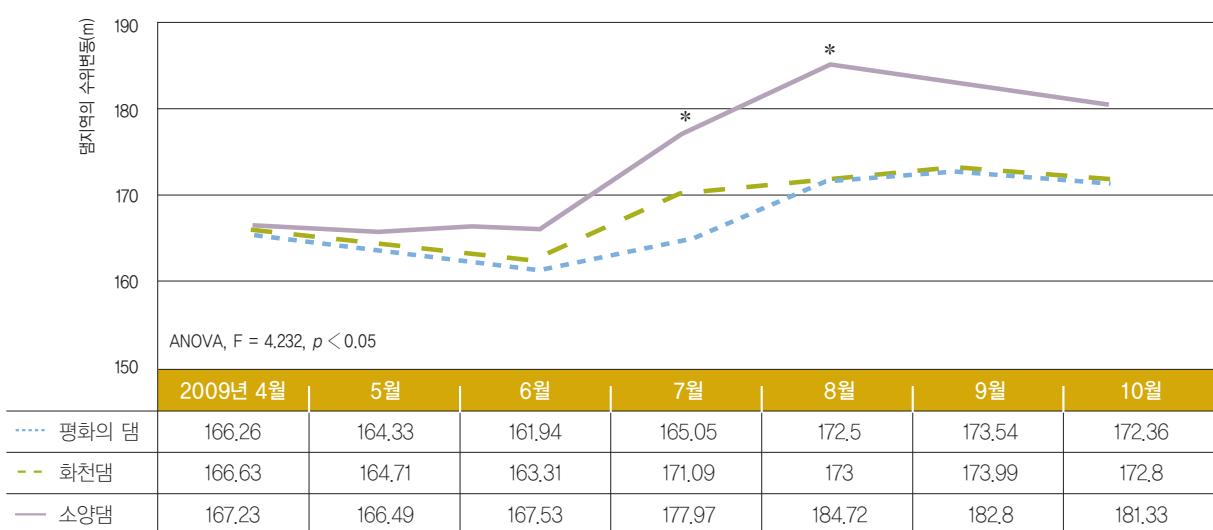


그림 8 북한강수계 댐호수의 수위변동

표 1 내륙에서의 수달 식이습성에 관한 선행연구 비교

구분	연구지역	출현빈도
한(1997)	거제 연초댐	어류 > 조류 > 양서류 > 갑각류 > 소형 포유류 > 곤충 > 복족류
차(2001)	섬진강	어류 > 양서류 > 조류 > 곤충 > 기타 > 소형 포유류 > 갑각류 > 복족류
남(2004)	화천군일대	어류 > 양서류 > 기타 > 곤충 > 소형 포유류 > 조류 > 갑각류
본 연구	북한강수계	어류 > 양서류 > 곤충 > 조류 = 갑각류 > 복족류 > 소형 포유류

수달에게 좋은 서식여건을 제공하고 있다(화천군 2007). 하지만 의암호 하류에서 양수리에 이르는 북한강 하류 구간들을 보면, 조종천과 묵현천 일부 지점을 제외한 나머지 지역에서는 수달의 배설물을 전혀 관찰할 수 없었다<그림 4>. 이처럼 수달의 배설물이 출현하지 않는 지역들을 보면 댐과 인접해 있거나, 댐하류의 수량이 집중되는 지역인 것으로 판단할 수 있다. 6개의 댐 중 여기에 해당하는 평화의댐과 화천댐, 소양강댐의 경우 강우량이 많아지는 6월부터 8월까지 수위가 최대 10m 증가되면서 수달의 서식이 7~8월을 중심으로 특히 감소한 것으로 나타났다(ANOVA, $F = 4.23, p < 0.05$)<그림 8>.

북한강수계 중 수달의 출현이 빈번한 파로호, 소양강, 인북천, 내린천, 내촌천과 같은 상류지역 수계의 자연조건을 보면 수변부는 암반, 자갈들, 갈대, 흙, 초본, 관목, 교목 등 다양한 수달의 서식환경이 갖추어져 있다. 그 중 수달의 먹이포식 장소는 주로 물가에 있는 바윗돌 위 또는 물가 바윗돌 틈새였으며, 배설은 주로 물가의 바윗돌 위나 큰 자갈 및 돌무더기 위에서 하는 것으로 확인되었다.

그리고 수달의 식이습성에 있어서도 수계를 중심으로 서식하는 서식지 특성상 어류와 양서류가 높은 출현빈도를 나타낸다는 연구사례와도 유사한 결과를 보였다<표 1>.

수달 배설물에서 출현된 먹이 종의 지역 간 분류군별 출현부피를 비교하면 댐호수 구간에서는 어류가 대부분의 비율을 차지하였으며, 하천 구간에서는 어류가 감소하고 상대적으로 양서류와 곤충이 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 서식지의 수환경이 호수를 기반으로 하는 A지역에서는 어류의 양이 증가하지만 이에 반해 하천 지역에서는 주변 환경이 양서류나 곤충의 먹이양을 증가시키는 다양한 서식지를 제공하는 것으로 해석할 수 있다. 이러한 점을 더 객관적으로 판단하기 위해 실시된 BE분석에서 각 지역 간 출현부피를 비교해 보았을 때, 댐호수 구간의 출현부피는 낮은 값을 보였는데 (ANOVA, $F = 3.99, p < 0.05$), 이는 댐호수 구간의 넓고 고립된 환경에서 서식하는 수달의 먹이 포획량 및 성공 빈도가 상대적으로 하천의 폭이 좁고 다양한 먹이종이 서식하고 있는 하천지역에 비해 낮기 때문인 것으로



사진 1 수달 배설물 내에서 발견된 어류 포획용 그물 조각(왼쪽)



사진 2 수달 배설물 내에서 발견된 나일론 줄

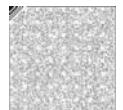
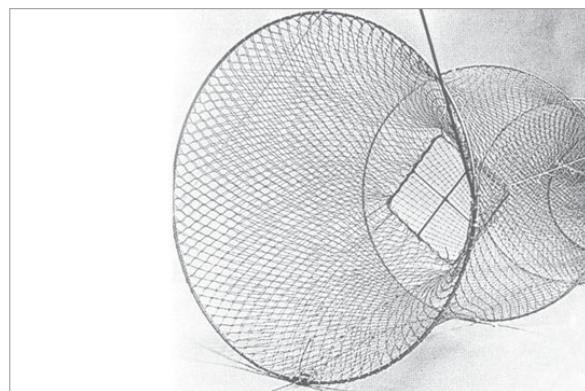


사진 3 댐호수 내에 버려진 폐그물

사진 4 덴마크에서 사용중인 수달보호격자
(Madsen & Søgaard 1994)

분석할 수 있다. 본 연구지역과 남(2004)의 연구 비교에서는 이 지역 수달의 먹이습성 대부분을 차지하는 어류와 양서류, 곤충의 출현빈도가 공통으로 높게 나타난 결과를 보여 식이습성 양상에는 현재에도 유사성이 있음을 알 수 있었다. 분석된 수달배설물 시료 중 총 9개의 배설물에서 나일론 그물 일부와 낚싯줄이 관찰되는 것으로 보아〈사진 1~2〉 북한강수계에 서식하는 수달을 위협하는 요소로는 흔히 강에서 행해지는 그물어업과 낚시활동이 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 또한 화천군에서는 수개월 만에 200여개 이상의 불법 그물을 회수하였다고 현지조사 중 화천군 수상구조대에 의해 탐문조사 되었다 〈사진 3〉. 장기간 방치되거나 불법으로 설치되는 각종 어구들은 북한강 수질의 악화를 유발할 뿐만 아니라,

수달이 그물에 걸려 익사하게 만드는 위협적인 요인이 되고 있다.

따라서 수달의 그물에 의한 피해를 방지하기 위하여 불법으로 설치되는 그물의 지속적인 제거와 단속 및 제도가 필요하다. 그리고 유럽에서 실제 사용되어지고 있는 수달 보호방법의 하나로 수달들이 그물에 걸려 익사하는 사고를 방지할 수 있는 수달보호격자(Stop grid)〈사진 4〉를 우리나라에도 적극 적용하는 방안의 체계적인 연구가 시급히 필요하다. 그렇게 된다면 수달의 익사방지를 저감시켜 보호할 뿐만 아니라 어민들의 생계와도 직접적으로 관련되는 수확어량의 감소를 저감할 수 있는 현실적인 보존방법이 될 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

- 남택우, 2004, 화천군에 서식하는 수달(*Lutra lutra*)의 동절기 식이습성과 서식지 관리, 경남대학교 석사학위논문, pp.12~14.
- 문화재청, 2001, 천연기념물 수달의 서식실태 및 보호방안 연구, 문화재청, p.312.
- 조영석, 원창만, 김주필, 2006, 한국 수달(*Lutra lutra*)의 분포 현황, 한국환경생물학회지 24(1): 89~94.
- 차수민, 2001, 섬진강과 남해 일대에 서식하는 수달의 식이습성, 경남대학교 석사학위논문, pp.9~14.
- 청주시, 2008, 무심천 수달 서식실태 및 보호방안 연구, 청주시, pp.3~8.
- 한성용, 1997, 한국 수달의 생태에 관한 연구, 경남대학교 박사학위논문, pp.60~62.
- 화천군, 2007, 화천군 수달 서식 생태 모니터링, 화천군, pp.70~73.
- Aktion Fischotterschutz, 2009, Gestaltung von otterdurchlässen an strassen, Aktion Fischotterschutz, p.27.
- Ando, M., Yoshiyuki, M., Han, Sung-Yong, Kim, Heong-Hoo, 2007, Extinction of the Japanese Otter, Paper presented in Xth International Otter Colloquium, Hwacheon, South Korea, p.229.
- Conroy, J. W. H. & Chanin, P. R. F., 1998, The Status of the Eurasian Otter (*Lutra lutra*), Otter Specialist Group Bulletin 7: 9~12.
- Delibes, M., Cabezas, S., Jiménez, B., González, M. J., 2009, Animal decisions and conservation: the recolonization of a severely polluted river by the Eurasian otter, Animal Conservation 12: 400~407
- Hussain, S. A., 2000, Status of otter conservation in India, Envis Bulletin on Wildlife and Protected Areas 2(2): 92~97
- IUCN, 2001, IUCN Red List Categories and Criteria : Version 3.1, IUCN Species Survival Commission, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK
- Jacobsen, L. & Hansen, H. M., 1996, Analysis of otter (*Lutra lutra*) spraints: part 1: Comparison of methods to estimate prey proportions: part 2: Estimation of the size of prey fish, J. Zool. Lond. 238: 167~180
- Jenkins, D., Walker, J. G. K., McCowan, D., 1979, Analysed of otter (*Lutra lutra*) faeces from Deeside, N.E. Scotland, J. Zool., Lond. 187: 235~244
- JNCC, 2005, UK Mammals: Species status and population trends, pp.85~86.
- Madsen, A. B. & Søgaard, B., 1994, Stop-grids for fish traps in Denmark, IUCN Otter Spec. Group Bull. 9: 13~14
- Mason, C. F. & Macdonald, S. M., 1987, The use of spraints for surveying otter *Lutra lutra* populations: an evaluation, Biological Conservation 41: 167~177
- Zoo Frankfurt, 2010, Zooführer, Stadt Frankfurt Am Main, p.156.



MUNHWAJAE Korean Journal of Cultural Heritage Studies Vol. 44, No. 2, June 2011, pp.46~57
Copyright©2011, National Research Institute of Cultural Heritage

The Current Situation of Otter (*Lutra lutra*) Inhabitation and Conservation Measures in the Bukhan River

Kang, Jung Hoon^a · Nam, Taek Woo^b · Kwon, Kyung Ja^c · Jung, Sang Yong^c · Son, Jang Ik^c
Lee, Seung Hoon^d · Park, Young Mi^b · Han, Sung Yong^c*

^aNational Research Institute of Cultural Heritage

^bDepartment Of Environmental Science, Kangwon National University

^cAssociation of Korean Otter Conservation

^dKorean National Parks Authority

Received : 2011. 04. 04 · Revised : 2011. 05. 13 · Accepted : 2011. 06. 14

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the current situation of otter inhabitation and conservation and to collect basic information for establishing appropriate policies. We conducted the study around the Bukhan river from April to October 2009, mostly focusing on otter distribution, feeding habits, threats, and conservation measures. We divided the study area into 2 sectors: the dam area and the stream. We found 39 spraint sites in the dam area and 70 in the stream area. A significant difference was observed in the number of spraint sites between the upper stream and the lower stream. To evaluate the feeding habit, we collected and analyzed the frequency and bulk occurrence of the spraints. Among the prey items, fish were the most numerous (36.99%) followed by amphibians (17.22%). Fish showed the highest bulk occurrence in the dam area, and the bulk occurrence of amphibians and insects seemed to increase in the stream area. However, the bulk occurrence in the dam area seemed to be lower than that in the stream area (ANOVA, $F = 3.99$, $p < 0.05$). Fyke nets and abandoned fishing nets were found to be the most threatening factors. Further research on the systematic management of otters and the use of stop grids is required for better conservation of otters.

Key Words Otter, Stream, The Frequency of Occurrence, Feeding Habit, Conservation Measures

* Corresponding author : Han, Sung Youg, E-mail : hansy@wildlife.re.kr