

## 한국 거제도의 수달(*Lutra lutra*) 식이습성에 관한 연구

손성원 · 한성용 · 양두하

경남대학교 생물학과

### Food habits of Eurasian otter(*Lutra lutra*) in Koje, Korea

SHON, Sungwon, Sungyong HAN and Dooha YANG

Department of Biology, Kyungnam University

#### Abstract

In the meantime, this aquatic mammal *Lutra lutra* has had a troubled history, but there are only a few papers(Han, 1997) on its ecology in Korea. More recently the otter populations have also been influenced by habitat reduction and destruction.

Under this background, the present study was designed to determine the food habits as one of the ecological characteristics of otter, *Lutra lutra*.

Otter spraints which is materials of this study were collected through November 1995 to 1998 from Yuncho catchment in Koje, Korea. Each undigested remain in otter spraints was identified and estimated in two methods which were Frequency of occurrence and Bulk estimate.

Following these analyses, the fishes as one of otter diets were the most highest shown in both frequency and bulk methods, in all the year around( $F=2.93$ ,  $P<0.001$ ).

Except for fish remains, Aves occurred in the next highest frequency, and were frequent in autumn and winter seasons( $F=2.73$ ,  $P<0.001$ ). Moreover, not only the waterfowls but wildfowls like trush and pheasant species were identified in otter spraints.

Amphibia remains were relatively high in summer, and was also high in winter season caused by preying hibernating frogs( $F=2.47$ ,  $P<0.001$ ).

As the results, selected prey items by wild otters in Koje were shown in orders of Fishes(78%) > Aves(12%) > Amphibia(2%) > Crustacea(2%) > Mammalia(2%) > Insecta(1%) > Gastropoda(1%) > Others(2%).

## 서 론

수달(Eurasian otter)은 식육목 족제비과에 속하며 해양이나 하천, 계곡, 늪 등의 수환경에 출몰하고 주로 어류나 갑각류, 양서류, 파충류 그리고 소형포유류 등을 먹이로 하는 조심성이 매우 많은 야행성 동물이다(Melquist, 1987; Kruuk, 1995; Han, 1997).

전체 수달 종의 분류는 초기학자들에 의해 19종 63아종으로 보고된 바 있으나, 현재는 수달을 *Lutra*, *Pteronura*, *Aonyx*, *Enhydra*의 4속으로 나누고 총 13종이 있다고 기록한 Corbet와 Hill의 분류체계를 따른다(Turley et al., 1990). 그 중, 우리나라에 서식하는 종은 Eurasian otter(*Lutra lutra*)로서 주로 아시아와 유럽일대에 분포하고 있는 종이다.

본 종의 전세계적 서식 실태를 보면 현재 많은 지역에서 감소 또는 절멸 추세를 보이고 있어, 그 보호의 가치가 매우 높은 종이기도 하다. 기록으로 보면, 수달은 이미 1500년대말부터 막대한 밀렵에 의해 크게 희생되어온 동물이며, 이는 대부분 그들의 질 좋은 모피를 얻기 위한 것이었다. 더욱이 현대에 이르러서는 서식지의 소실이라는 개발과의 상충문제로 인해 더더욱 위협에 처하게된 동물이 되었다.

반면 그 동안 한국에서의 수달에 대한 연구사례는 실로 부족하여 왔고, 몇몇의 출현기록만이 문헌상에 남아있을 뿐이었다. 다행히 근년 들어 남해의 수달서식(Ando et al., 1985), 섬진강의 수달서식실태 및 복원계획(Son & Han, 1997)과 같은 연구가 진행되기 시작하였으나 한국 수달의 본격적 연구는 한국 수달의 생태에 관한 연구(Han, 1997)에서 한국내 서식하는 수달의 분포 및 여러 가지 생태가 밝혀지기 시작하면서부터이

다.

이에 따라 그 보호방안이 최근 절실히 주장되어 오고 있는 실정이지만, 그간의 미약한 연구실태로 인해 결국 보호기법의 수립을 어렵게 하고 있다.

본 연구는 이러한 점에 착안하여, 야생의 수달이 선택 또는 선호하는 먹이종에 대한 조사를 수행하였다. 특히 수달은 물속 생활에 적응된 동물로서 포식 후 배설까지의 시간이 짧아 뼈와 같이 단단한 식이물은 소화되지 못하고 외부로 배설되므로 수달의 배설물은 그들의 식이습성을 연구하는데 매우 유용한 수단이 된다. 더욱이 식이습성에 대한 연구는 수달의 사회적 행동 또는 개체군의 생태를 보다 쉽게 알 수 있게 하는 것이다(Mason & Macdonald, 1986).

따라서 본 연구는 수달 배설물의 채집과 분석을 통해, 수달의 기초 생태적 연구를 수행하였고, 이를 통해 수달이 차지하고 있는 생태계 먹이사슬에서의 위치를 파악하여 보고자 본 연구를 수행하였다.

## 조사범위 및 방법

### 1. Study area

조사지역인 연초담은 경남 거제시에 위치(34° 55' 25"S, 128° 40' 10"E)하고 있으며 상수원보호구역으로서 담 주변은 약 5.5Km에 이르고 총 저수량은 약 5,000톤, 최고수심은 48m에 이르고 있다(Fig. 1). 본 유역은 다른 지역의 담과는 달리, 수변 환경이 다소 완만한 지형을 가지고 있고, 바위, 자갈, 흙 그리고 관목과 초본류와 같은 다양한 환경으로 구성되어 있다.

뿐만 아니라 담으로 유입되는 지류하천의 환

주) 이 논문은 1997년 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음.

경이 식생이 풍부하여, 인간의 간섭을 크게 받지 않고 활동하거나 먹이를 섭식할 수 있는 곳이기도 하다(Han, 1997). 따라서 이 지역에서는 년중 지속적인 배설물 Sampling이 가능하고 또한 수달의 식이흔적과 족흔(foot print) 등을 관찰할 수 있는 곳이기도 하다.

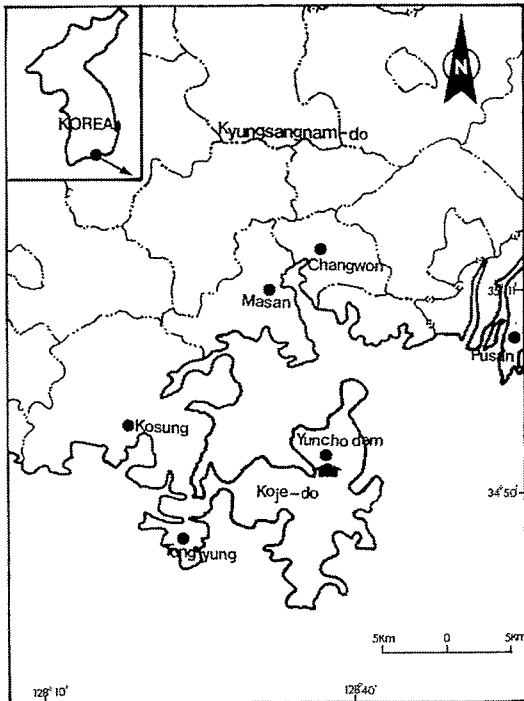


Fig. 1. Map showing the study area(↑; Yuncho catchment, Koje).

## 2. Materials & Methods

### 1) Sampling of otter spraints

수달의 배설물 채집은 조사지역의 전체 수변을 도보로 답사하면서 배설물을 채집하였고, 우기에는 무동력 고무보트를 활용하였다. 조사기간은 1995년에서 1998년까지이었으며 채집기간에는 매월 1-2회의 채집을 실시하였다. 채집된 배설물 시료는 현장에서 폴리에틸렌 봉지에 부서지지 않

게 넣고, 라벨링한 후, 실험실로 이송하여 -32°C 냉동 보관하였다.

### 2) Identification of diets

채집된 배설물의 분석은 우선 보관 시료를 해동한 후, 증류수로 세척하고 이를 체(sieve no. 0.50mm)로 걸러 식물물 파편을 잔류시킨 후, 자연 건조하였다. 건조된 시료는 해부현미경을 이용하여 식이종들을 구분, 동정하였다.

수달 배설물내 식물물의 종 동정 방법 중, 어류의 경우, 종을 특징 지을 수 있는 인두이(Pharyngeal teeth), 새개판(Opercular)의 파편이나 비늘(Scale)을 이용하여 동정할 수 있는데 (Fig. 2, 3; März, 1987), 본 조사에서는 별도로 어류를 직접 채집한 후, 골격표본을 제작하고 이를 수달 배설물의 잔유 식이종과 비교 동정하였다.

조류종 동정을 위해서는 수달 배설물내에서 발견되는 조류의 외부깃(Feather)을 이용하였으며, 이를 위해 본 지역에 서식하는 조류종 조사도 병행되었다.

양서류는 현지에서 채집된 개체의 표본 골격과 수달배설물에서 발견된 뼈의 파편들과 비교 동정되었으며, 기타 포유류는 털(Fur)이나 이(Teeth), 뼈(Bone) 등, 종을 확인할 수 있는 모든 증거들을 활용하여 동정하였다.

한편 종(Species) 수준의 동정이 불가능한 것은 Jacobsen & Hansen(1996)에 의한 방법으로 속(屬)의 범주로 분류를 시도하였다.

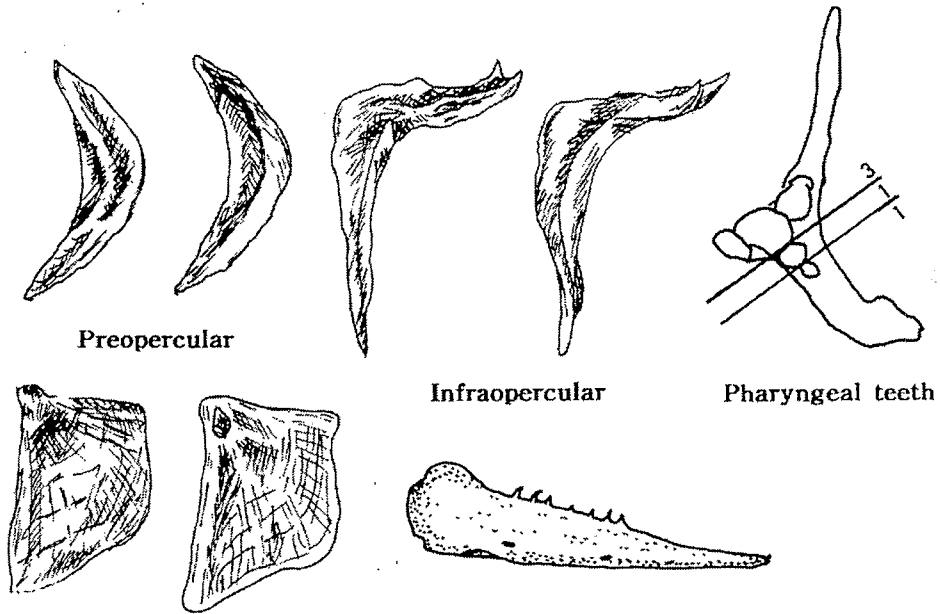


Fig. 2. Identifiable fragment parts of crucian carp(März, 1987).

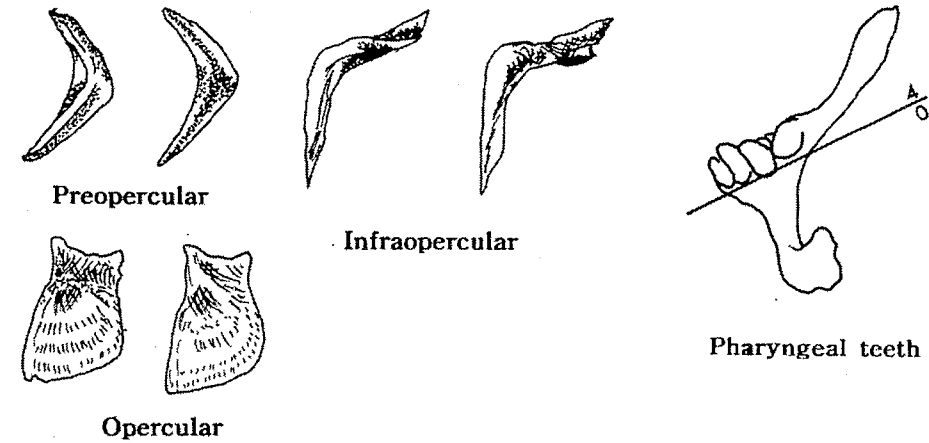


Fig. 3. Identifiable fragment parts of carp(März, 1987).

### 3) Analysis of otter diets

배설물을 이용한 종 동정 이외에, 수달이 선호하는 식이습성을 분석하였다. 이러한 식이습성을 위한 분석방법은 Jacobsen과 Hansen(1996)에 의해 연구되어진 바 있는데, 그들은 수달이 포식한

어류의 양과와 소화되어 나온 배설물의 양을 비교 분석하여 수달의 식이습성을 도출하는 방법을 제시한바 있다. 이러한 방법은 아래의 다섯 가지로 검토되었으며, 또한 각 방법들의 상관성도 제시하고 있다(Table 1).

Table 1. Index of similarity between food offered to the otter and the results from the methods used in the spraints analysis(Jacobsen & Hansen, 1996)

	Analysis methods of otter spraints *				
	I	II	III	IV	V
Index of similarity	81.5%	78.4%	88.8%	90.8%	88.6%

\*; I, Frequency of occurrence; II, Frequency of occurrence × dry weight; III, Score-bulk estimate; IV, Range-bulk estimate; V, Area counting.

이러한 다섯 가지의 분석방법들은 크게 부피(Bulk)와 출현도(Frequency)로서 요약될 수 있는데 본 연구에서는 먹이와 배설물 분석간의 유사도 지수가 가장 큰 두 가지 방법, 즉, Method I 과 IV를 금번 실험의 분석방법으로 결정하였다.

다시 말하면 배설물 내에서 동정되는 식이물은 다음과 같은 수식으로 Frequency of occurrence와 Bulk estimate가 산출되며, 이 방법은 Erlinge(1967, 1968), Jenkins 등(1979) 그리고 Jenkins & Burrows(1980)에 의해서 수달의 먹이와 배설물 분석사이의 타당한 상관성을 나타내고 있다.

또한 분석결과를 봄(3, 4, 5월), 여름(6, 7, 8월), 가을(9, 10, 11월), 겨울(12, 1, 2월)의 계절별로 비교 분석하였으며, 분산분석 그리고 유의적 차이를 보인 식이물은 LSD 검정을 실시하였다.

① Methods- I

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

② Methods-IV

$$\text{Frequency of occurrence (\%)} = \frac{\text{Number of occurrence of a category}}{\text{Total number of samples}} \times 100$$

## 결 과

### 1. Frequency of occurrence of prey items

수달의 배설물에서 가장 빈번히 발견되고 있는 어류는 1995년 11월부터 1997년 4월까지 지속적으로 많은 양을 차지하고 있었으며, 대부분 경골성 어류의 뼈와 비늘이 나타났다(Fig. 4). 전체 배설물 중 어류의 출현빈도(Frequency of occurrence)는 약 96%의 높은 수치를 기록하고 있었으며, 고도의 유의적 차이를 보이고 있었다(F=2.93, P<0.001). 하지만 1997년 4월 배설물에서는 다소 낮은 75%를 나타내고 있었다.

조류는 전체 배설물 중 어류 다음으로 높은 48%의 빈도를 보이고 있었으며(F=2.73, P<0.001), 조류는 1995년 11월에서 1997년 4월까지 배설물 내에서 지속적으로 조사되었으나 1996년 11월에는 나타나지 않았고, 1996년 10월, 그리고 1997년 2월에서 4월까지의 배설물에서는 1995년 보다 높은 빈도를 보이고 있었다.

또한 양서류도 년중 섭식하고 있는 것으로 조사되었으며(F=2.47, P<0.001), 그 중 봄철인 1996년 3월에서 5월의 배설물에서 다소 높은 수치를 보이고 있었고 1997년 2월에서 3월에 높은 결과를 보이고 있었다.

파충류는 1996년 8월의 배설물에서 발견되었다(F=1.72, P<0.05).

소형 포유류는 전체 배설물 중 적은 양을 차지하고 있었고, 1995년 11월과 12월, 1997년 3월과 4월의 배설물에서는 나타나지 않았다.

갑각류의 경우, 1995년 11월부터 1997년 1월까지의 배설물에서 지속적으로 나타남을 볼 수 있었는데 그중, 1996년 5월부터 8월까지 다소 높은 빈도를 보이고 있었다. 특히 6월에는 가장 높은 수치인 47%의 빈도를 나타내고 있었다(F=2.12, P<0.001).

곤충류도 많은 양은 아니지만 지속적으로 나타나는 것으로 조사되었다. 이는 1995년 11월, 12월, 1월에 채집된 배설물에서 발견되었으며, 1996년 5월, 6월 7월, 10월, 12월에 채집된 배설물에서

도 발견되었다.

또한 복족류도 배설물에 포함되어 있는 것으로 조사되었는데 1995년 11월에 채집된 배설물과 1996년 7월과 8월 사이에 채집된 배설물에서 가장 높은 빈도를 보이고 있었으나 유의적 차는 없었다.

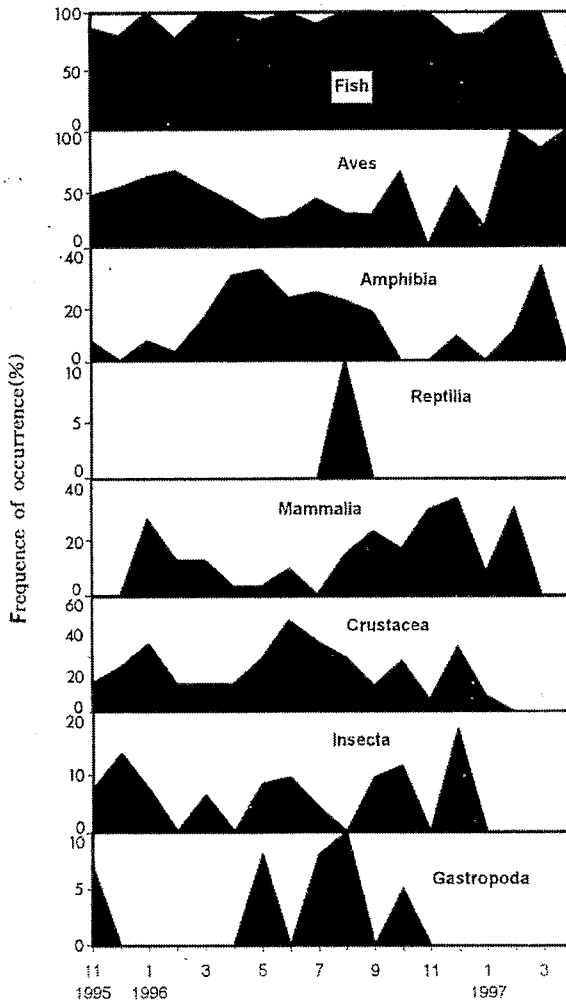


Fig. 4. Monthly frequency of occurrences of each otter diet.

2. Bulk estimate

조사된 식이물 중 어류는 전체의 약 78%를 나

타내고 있었으며 1996년 5월의 배설물에서 가장 높은 97%를 보였고, 1995년 12월의 배설물에서는 가장 낮은 43%를 보이고 있었다(Fig 5).

조류(birds)는 전체 배설물 중 약 12%를 차지하고 있었다. 이들 조류는 1995년 12월 배설물에서 약 30%의 부피를 차지하고 있었으며 1997년 2월에는 36%로 가장 높은 수치를 나타내고 있었다. 그러나 1996년 5월과 1996년 11월의 배설물에서는 식이흔적을 볼 수 없었다.

양서류와 파충류는 하계인 1996년 8월의 배설물에서 각각 8%, 11%의 수치를 보이고 있었다. 특이할 것은 양서류는 여름과 겨울철에 각각 높은 수치를 보인 반면, 파충류는 여름철인 1996년 8월에만 가장 높은 수치를 보이고 있었다.

소형 포유류 역시 적은 양이지만 여름철인 8월에 12%의 수치를 보이고 있었으며 겨울철에는 이보다 다소 낮은 값으로서 나타나고 있었다.

갑각류는 하계와 추계에 다소 높은 양상을 보이고 있었으며, 1997년 1월 이후의 배설물에서는 식이물을 찾을 수 없었다.

곤충류는 1995년 12월과 1996년 6월의 배설물에서 적은 양을 발견할 수 있었다.

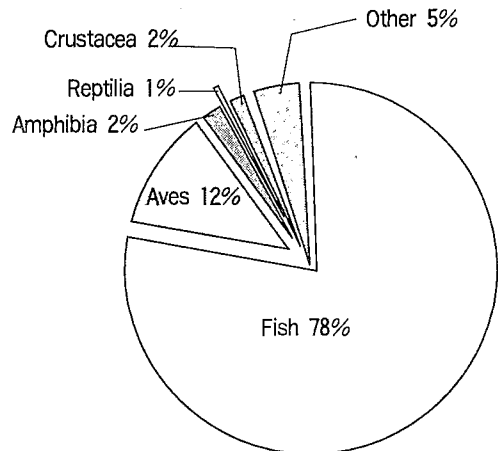


Fig. 5. Rate of bulk estimates of main otter diets.

## 고찰

### 1. Feeding habits

거제 연초지역의 주변환경은 바위, 자갈, 흙, 식생과 같은 다양한 환경으로 구성되어 있고, 특별히 수변의 경사가 급하지 않아 이곳에 서식하는 수달은 본 연초지역을 그들의 서식지로 선택하여왔다. 본 지역에서 수달 배설물 분석을 통한 식이습성 조사결과를 보면, 우선 가장 빈번히 나타나는 식이물은 주로 경골성 어류로서 붕어와 잉어류이었고, 발견된 잔유물의 주요 동정 부위를 그림으로 도해하였다(Fig. 6, 7).

한편 어류를 제외하고는 조류(birds)가 대부분을 차지하고 있는데 백로, 알락오리, 왜가리 등을 잡아먹은 식이흔적이 조사지역에서 종종 발견되었고, 이러한 종은 과거의 연구(Han, 1997)에서도 기록된 바 있는 종이다. 그러나 본 조사에서는 이와 같은 수면성 조류뿐만이 아니라 산림성 조류, 즉 꿩, 지빠귀류 등도 섭식한 사실이 추가로 확인되었다(Table 2).

실제로, 수달의 배설물 분석에서 특정 조류의 깃털(Feather)이 발견되는 시기에는 조사지역 주변에서 동종의 조류사체가 종종 발견되곤 하였다.

이는 수달이 물 속 환경이외에 주변의 산림 지역에서도 종종 먹이를 섭식한다는 것을 반증하며, 그들의 활동반경이 반드시 물에만 국한되지는 않고, 다양한 활동패턴과 Territory를 갖는다는 것을 시사한다 하겠다. 또한 수달의 먹이로서 조류종의 피식 부위는 주로 복부가 뜯겨나간 것들이 대부분이었고, 두부나 목부위는 조류종을 사망시킬때에 이용하는 부위가 되고 있었고 조류의 다리가 피식되는 경우는 조류종이 작을 때에만 나타나고 있었다.

이는 유럽에서의 Eurasian otter에 대한 연구결과들이 장어류 > 농어류 > 창고기 > 연어 > 포유

류 > 조류 > 양서류 순으로 나타났다는 보고와는 다소 상이한 결과를 보인 것이며(Jenkins et al., 1979; Gormally & Farley, 1982; Kruuk & Moorhouse, 1990), 또한 서아시아 지역에서의 Eurasian otter의 식이습성, 즉, 갑각류 > 어류 > 양서류 > 곤충류 > 파충류의 순서로 나타났다는 연구결과와도 상이한 결과(Silva, 1995)를 보이는 것이다.

한편 1996년 8월에 채집된 배설물에서는 까치살모사의 표피가 다수 발견되었다. 이러한 종은 흔히 맹독성으로 알려진 종인데, 이를 섭식하였던 수달개체가 까치살모사의 독에 의한 영향을 과연 받았는지에 대한 여부는 더 이상 알 수 없었다. 그러나 이후 시기의 수달 배설물에서는 본 종의 잔유물은 발견되지 않고 있는데, 이에 대한 보다 정밀한 연구가 필요하다 할 것이다.

Table 2. Identified otter diets from Yuncho catchment of Koje, Korea

	Prey items	Scientific name
Fish	Crucian carp	<i>Carassius carassius</i>
	Pale chub	<i>Zacco platypus</i>
	Carp	<i>Cyprinus carpio</i>
	Eel	<i>Anguilla japonica</i>
	Dark chub	<i>Jacco temminck</i>
	Oriental weatherfish	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>
	Amphibia	Frog
Reptilia	Short tailed viper snake	<i>Agkistrodon saxatilis</i>
	Aves	
	Gadwall	<i>Anus strepera</i>
	Chinese little bittern	<i>Ixobrychus sinensis</i>
	Little egret	<i>Egretta garzetta</i>
	Ring-necked Pheasant	<i>Phasianus colchicus</i>
	Muscicapidae	-
Mammalia	Striped field mouse	<i>Apodemus agrarius coreae</i>
Gastropoda	Assimineidae	-
Insecta	Coleoptera	-
	Hymenoptera	-
	Orthoptera	-

- unidentified.

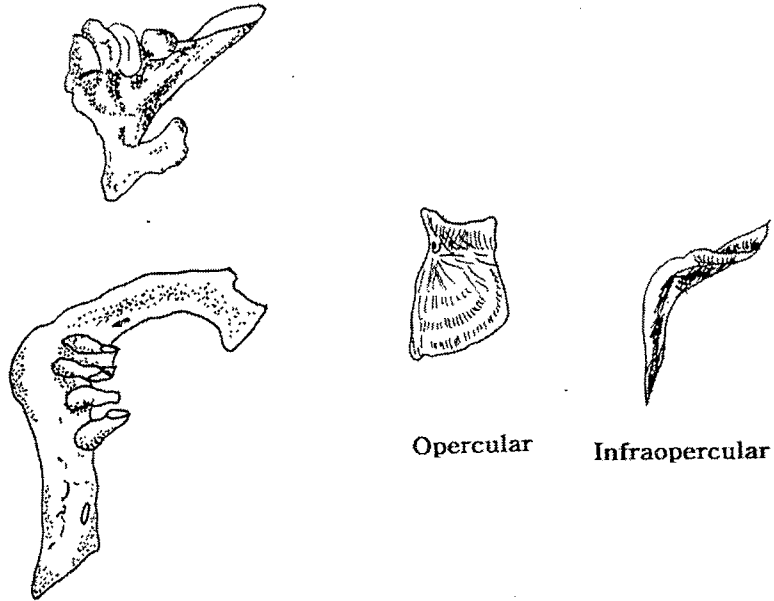


Fig. 6. Drawing of crucian carp, *Carassius carassius*, as one of otter diets of Yuncho catchment.

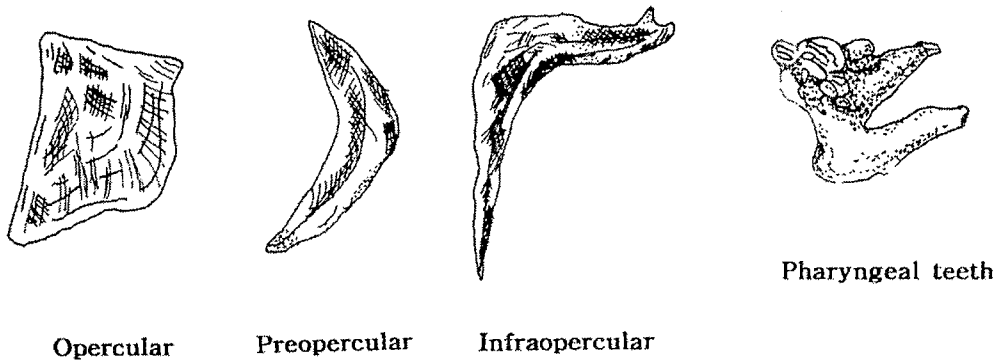


Fig. 7. Drawing of carp, *Cyprinus carpio*, as one of otter diets of Yuncho catchment.

## 2. Seasonal variation

조사된 수달의 먹이들은 해당 피식자의 활동 시기와 번식시기 등의 군집특성에 의해 계절적으로 다른 식이패턴을 보이고 있다.

양서류의 경우, 하계는 물론 동계에도 뼈의 잔유물이 종종 발견됨을 볼 수 있는데, 여기에는 두개골, 하악골, 척추 그리고 아주 드문 경우에

소수의 치골이 발견되는 경우도 있었다. 이는 수달이 돌 밑이나 계곡의 물속에서 동면하는 양서류를 잡아먹는다는 것을 의미하고 있으며, 이는 이전의 연구결과와도 일치하는 결과이다.(Weber, 1990; Kruuk & Moorhouse, 1991; Han, 1997)

갑각류는 겨울보다 여름에 많이 섭식됨을 볼 수 있는데 가을로 접어들수록 그 양은 감소하는 양상을 띠고 있으며, 이는 조사지역의 새우와 같



은 갑각류의 번식시기와 연관된 것으로 보인다.

또한 소수의 곤충류 껍질이나 인편 파편 등이 수달 배설물에서 나타나고 있다. 그러나 이들 곤충류들을 수달이 직접 잡아먹은 것인지 혹은 곤충을 포식한 어떤 포식자를 수달이 다시 포식한 것인지는 정확히 알 수 없었으나, 수달의 먹이감으로서의 곤충은 바로 해당 곤충종의 크기에 보다 밀접한 연관이 있는 것으로 보인다.

따라서 본 수달 배설물에서 발견된 곤충류들은 두 가지의 경로, 즉, 수달이 직접 포식한 경우, 그리고 수달의 먹이동물이 포식한 곤충류였던 것들 모두가 수달의 배설물에서 함께 발견된 결과로 보는 것이 타당할 것으로 판단된다.

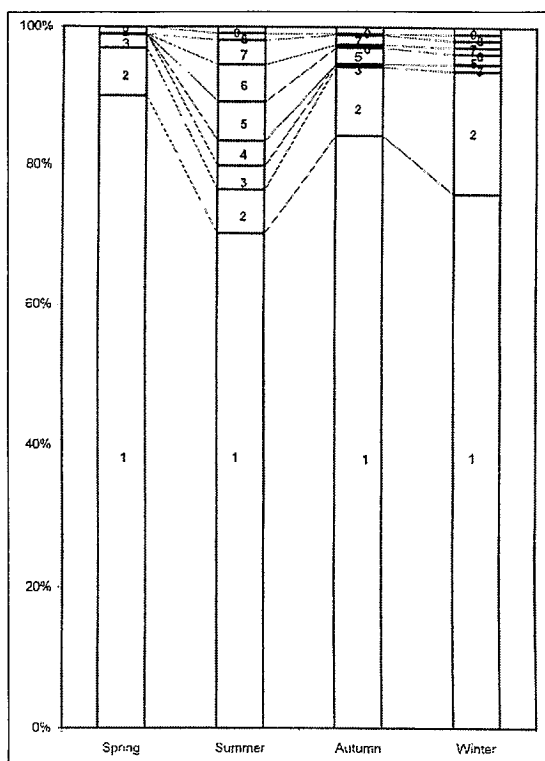


Fig. 8. Seasonal variations of otter diets of Yuncho catchment.

(1. Fish ; 2. Aves ; 3. Amphibia ; 4. Reptilia ; 5. Mammalia ; 6. Crustacea ; 7. Insecta ; 8. Gastropoda ; 9. Others).

### 3. Conclusion

결론적으로 수달에 의해 선택된 식이물은 Fishes(78%) > Aves(12%) > Amphibia(2%) > Crustacea(2%) > Mammalia(2%) > Insecta(1%) > Gastropoda(1%)의 순으로 나타나고 있다.

이와 같은 결과를 동종(Eurasian otter)이 서식하고 있는 유럽이나 서아시아 일대와 비교하여 보았을 때, 수달의 식이습성은 각각 독특한 식이습성을 보여주고 있었다. 이러한 고유의 식이습성들은 결국 해당 지역의 지형, 기후와 같은 지리환경적 특성과 식이종 풍부도(abundance)에 큰 연관을 가지고 있을 것이다. 그러나 이와 같은 식이물 내용의 종조성 차이에도 불구하고, 수달은 전형적인 육식성 식이습성을 나타내고 있었고, 더욱이 한국이라는 고유의 자연환경에서 오랫동안 적응하여 온 한국 수달의 경우에는 본 연구에서 나타나는 식이습성 조사결과와 같이 나름의 독특한 식이패턴을 보유하게 된 것으로 판단된다. 더욱 해당 수생생태계에서 수달이 차지하는 먹이사슬의 위치를 볼 때, 어류, 조류, 양서류, 포유류 등을 자신의 먹이로 함으로서, 그들의 군집 크기에 영향을 줄 수 있는 최상위의 군집인 핵심종(keystone species)이자 조절자(regulator)의 역할을 수행하고 있었다.

끝으로 우리나라와 같이 거의 모든 하천과 계곡에 인간이 찾아드는 환경 속에서는 수달과 같은 야생동물들에게 실로 많은 위협이 가해지고 있다. 추후 이와 같은 종들의 보호방안 마련에 있어서 여러 가지 세부적인 실천요인들은 부분적으로 수달의 보호에 도움을 줄 것이다. 그러나 수달의 관리는 사려 깊은 전문적인 기술과 재원, 그리고 시간의 투자가 종합적으로 요구되고, 관리의 종류는 생물학적 그리고 사회학적 필요성에 따라 것이다.

예를 들면 사라진 종을 되찾으려는 노력은 공

공의 관심과 협조, 그리고 지지에 따라 정해지며, 특히 이러한 경우, 어떤 재정적인 이익은 없거나 현재의 활동을 제한하는 것도 필요하게 된다. 또한 지형에 의존하는 수달의 관리는 보존과 인간의 수확물들을 그대로 유지하거나 때로는 손해를 감수함으로써 수달의 수를 조절하는 것도 포함되어야 한다.

즉, 보호는 수달군집을 위협하는 요소들을 최소화하거나 제거하는 것을 말하며 이러한 제한요소들이 확인되고 조절되었을 때, 자연적인 회복을 기대할 수 있게 할 것이다.

### 적 요

수달(*Lutra lutra*)의 보호는 그들의 생태에 대한 과학적 이해에서부터 시작할 수 있다. 이러한 배경에서 수달의 여러 가지 생태특성 중의 하나인 식이습성을 조사, 보고하는 바이다.

수달 식이습성의 조사는 수달 배설물의 채집과 분석을 통하여 시행되었는데, 거제 연초 일대에서 1996년에서 1998년까지 매월 조사되었다. 채집된 배설물은 식이물 동정 그리고 동정된 식이물의 출현과 부피는 각각 Frequency of occurrence와 Bulk estimate의 두 가지 방법으로 비교 분석하였다.

결과로서는 수달의 식이물로서는 어류가 가장 높은 빈도를 나타내었고( $F=2.93, P<0.001$ ), 그 다음으로 조류(birds)가 나타나고 있다. 특히 조류는 가을과 겨울에 주로 높은 결과( $F=2.73, P<0.001$ )를 보이는데, 이는 수면성 조류의 월동이나 분포에도 큰 연관이 있는 결과일 것이다. 더욱이 기존의 연구(Han, 1997)에서 알려진 수면성 조류 이외에 지빠귀나 꿩과 같은 산림성 조류도 수달의 먹이가 되고 있었다.

양서류의 경우, 하계에 빈번히 피식되고 있으며, 겨울에도 개구리의 뱀 잔유물이 발견되었다

( $F=2.47, P<0.001$ ). 이는 수달이 움직이는 양서류만을 먹이대상으로 하는 것이 아니라 겨울철에도 하천의 돌 밑에서 동면하는 개구리를 찾아 포식하였던 결과로 보인다.

결론적으로 수달에 의해 선택된 먹이는 Fishes(78%) > Aves(12%) > Amphibia(2%) > Crustacea(2%) > Mammalia(2%) > Insecta(1%) > Gastropoda(1%)의 순으로 나타났다.

### 참고문헌

- Ando, M., S. W. Son and S. Shiraishi. 1985. The Common Otter, *Lutra lutra*, in Southern Korea. *Sci. Bull. Fac. Agr. Kyushu Univ.*, 40(1):1-5.
- Erlinge, S. 1967. Food habits of the fish otter, *Lutra lutra* L., in South Swedish habitats. *Viltrevy*, 4:371-438.
- Erlinge, S. 1968. Food studies on captive otters *Lutra lutra* L. *Oikos*, 19(2):259-270.
- Gormally, M. J. and J. S. Farley. 1982. Food of otters *Lutra lutra* in a freshwater lough and an adjacent brackish lough in the West of Ireland. *J. Zool.* 197:313-321.
- Han, S. Y. 1997. The ecological studies of Eurasian otter, *Lutra lutra* in South Korea. *Kyungnam Univ. Ph.D. thesis*. 112pp.
- Jacobsen, L. and H. M. Hansen. 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. and G. O. Burrows. 1980. The use of feces as indicators of otter(*Lutra lutra*)

- density and distribution. *J. Animal Ecol.* 49:755-774.
- Jenkins, D., J. G. Walker and D. McCowan. 1979. Analysis of otter(*Lutra lutra*) faeces from Deeside, N. E. Scotland. *J. Zool. Lond.* 187:235-244.
- Kruuk, H. 1995. Wild Otters; Predation and Populations. *Oxford University Press, Oxford*, pp.1-23.
- Kruuk, H. and A. Moorhouse. 1990. Seasonal and spatial differences in food selection by otters(*Lutra lutra*) in Shetland. *J. Zool. Lond.* 221:621-637.
- Kruuk, H. and A. Moorhouse. 1991. The spatial organization of otters(*Lutra lutra*) in Shetland. *J. Zool. Lond.* 224:41-57.
- Melquist, W. E. and Dronkert, A. E. 1987. River otter. In *Wild Furbearer Management and Conservation in North America*(ed. M. Novak, J. A. Baker, M. E. Obbard, and B. Malloch), *Ministry of Natural Resources, Ontario*, pp. 627-641.
- M rz, R. 1987. Gew ll-unt Rupfungskunde; *Akademie Verlag Berlin*, pp. 398.
- de Silva, P. K. 1995. Seasonal variation of the food and feeding habits of the Eurasian Otter(*Lutra lutra*) (Carnivora: Mustelidae) in Sri Lanka. *J. south Asian nat. His.* 2:205-215.
- Son, S. W. and S. Y. Han. 1997. Inhabitation status and habitat restoration of the Eurasian otter in Seomjin River. *Ministry of Environm. Korea*. 119pp.
- Turley, P. F., S. Macdonald and C. Mason. 1990. Otters; An action plan for their conservation. *IUCN/SSC*, pp.1-120.
- Weber, J. M. 1990. Seasonal exploitation of amphibians by otters(*Lutra lutra*) in north-east Scotland. *J. Zool. Lond.* 220:641-651.