

연구논문

토지피복도를 활용한 수달의 서식지 이용에 관한 연구

이상돈* · 조희선

이화여자대학교 공과대학 환경학과
(2005년 9월 2일 접수, 2005년 10월 31일 승인)

A study of Habitat Use Pattern of River Otters (*Lutra lutra*) with Land-cover Map

Sang-Don Lee* · Heesun Cho

Dept. of Environmental Science and Engineering,
College of Engineering, Ewha Womans University
(Manuscript received 2 September 2005; accepted 31 October 2005)

Abstract

The Eurasian otter(*Lutra lutra*) is listed as No. 330 in natural monument. To manage and conserve habitat for otters, it is critical to understand which habitat components are important for otters. The objectives of this study were to analyze otter habitat characteristics in accordance with land-cover map. We investigated otter spraints and sprainting site in Geoje Island from January to December, 2004. with GPS coordinates. The analysis of otter habitat use pattern was used by Arcview ver. 3.2 with 1: 25,000 Topology Map and field data. Otter habitat use was strongly related to sites in riparian vegetation riparian(dam or river) structures. In this study, Gucheon was a site with high coverage of riparian vegetation and unconfined channels, thus recording higher number of spraint densities than those of Yeonchocheon. Yeonchocheon was under construction at lower stream areas so that otter habitat use was limited. This study suggests that securing suitable forests and riparian vegetation zone is essential for conservation of otters.

Key Words : Eurasian otter, Habitat use, Land-cover map, GPS, Topology map, Korea

I. 서론

동물의 서식지는 다차원적인 공간이며 여러 가지 요인과 이들의 상호작용에 의해 서식지 이용에 제약이 따른다. 서식지 선택 요건은 종마다 다르며 먹이사냥, 식이 습성, 번식 및 휴식 공간 등에 의해 결정된다(Perrin and Carugati, 2000). 수달은 주로 물고기를 먹이로 하며 서식지 이용은 담수의 유무와 이용 가능한 은신처, 그리고 먹이자원과 깊은 연관이 있다(Barbosa *et al.*, 2001; Nowak, 1999).

수달의 서식지 이용에 대한 연구의 주된 목적은 서식지의 비정기적 이용, 상대적 이용 빈도, 먹이 풍부도 및 이주와 세력 범위에 대한 서식지의 영향을 알아보기 위한 것이다(Aebischer *et al.*, 1993). 수달의 서식지 선택 요건을 파악하는 것은 배설물과 휴식처 분포에 대한 연구에서 이루어지며(Mandson and Macdonald, 1986), 수달이 육상 서식지를 이용하는 방법을 알 수 있게 해준다. 또한 수달의 평균 배설물 수와 출현 지역에 대한 관계는 유의적이며 배설물은 수달의 분포를 나타내는 신뢰할 수 있는 척도이다(Manson and Macdonald, 1987).

수달의 서식지 연구는 유럽에서 활발히 이루어지고 있는데 수달의 서식지에 영향을 미치는 가장 중요한 원인은 어족자원의 밀도, 하천의 물리적 요인이며 서식지와 배설물의 유무, 서식지를 둘러싼 식생은 밀접한 관계가 있는 것으로 밝혀졌다(White *et al.*, 2003). 또한 수달의 배설 활동과 식생 및 인간 간섭의 증감은 서로 관련되며(Prenda and Grando-Lorencio, 1996) 하천의 공간적 구조와 환경적 요인은 수달의 출현에 영향을 미치는 요인으로 조사되었다(Babosa *et al.*, 2001).

한국의 수달은 비교적 최근에 연구되고 있는데 거제시 연초담에서 수달의 주변 환경을 바위와 식생, 진흙과 식생, 흙과 돌 지역으로 구분하여 서식지 이용 특성을 조사한 결과 바위와 식생이 함께 존재하는 지역을 선호하는 것으로 알려졌다(한성용, 1997). 오대산 국립공원 일대에 서식하는 수달은 수중에 돌출

된 바위에서 수달의 배설물이 많이 발견되었으며(정우진, 2002), GIS를 이용한 수달의 최적 서식지 분석 결과 수달의 먹이자원인 어류 풍부도 및 식생 등과 밀접한 관련 있는 것으로 나타났다(정종철과 조영석, 2003). 우리나라에서는 수달 서식지와 관련하여 어류 풍부도 및 식생 등에 관한 연구가 간헐적으로 이루어지고 있으나 산림과 토지이용 관계 및 경관 유형(산림지, 농경지, 황무지 등)에 따른 서식지 이용에 대한 연구는 전무한 실정이다. 뿐만 아니라 전국에 서식하는 수달의 개체군의 크기가 잘 파악되지 않고 있으며 수달의 보전을 위한 생리, 생태, 개체군 동태학, 하천생태계와의 관계, 서식지평가 등 체계적인 연구는 이루어지지 않고 있다.

따라서 본 연구는 우리나라에서 수달의 서식이 확인된 경상남도 거제시 구천과 연초천을 대상으로 배설물 채집의 기초조사를 실시하여 수달이 선호하는 서식환경의 주요인을 파악하고자 한다. 그리고 하천 정비에 따른 수달의 서식지 이용 양상 및 토지피복도와 서식지에 대한 상관관계를 분석하여 향후 수달의 생태계 복원 및 재도입에 활용하고자 한다.

II. 연구지역 및 방법

1. 연구 지역

수달의 배설물 채집은 2004년 1-12월까지 경상남도 거제시 구천과 연초천에서 매월 2-3일간 실시하였다(Fig. 1). 연구 지역인 구천은 거제시 동부면 구천리, 신현읍 삼거리, 문동리, 일운면 지세포리에 위치하며 하류의 주변 지역은 가축을 방목하고 있다. 구천댐의 유역 면적은 12.7km² 로 유역면적의 90% 이상이 임야이며 농경지는 3%로 농경지에서 유출되는 영양 염류 양이 매우 적다. 연초천은 상수원 보호 구역으로 지정(1982년 7월 14일)되었다. 1999년부터 연초천 일대에서는 하천 정비공사가 실시되었으며 2004년까지 총 연장 1.1km, 폭 20m의 정비 사업이 이루어졌다(거제시, 2004). 또한 연초담 상류 오염물

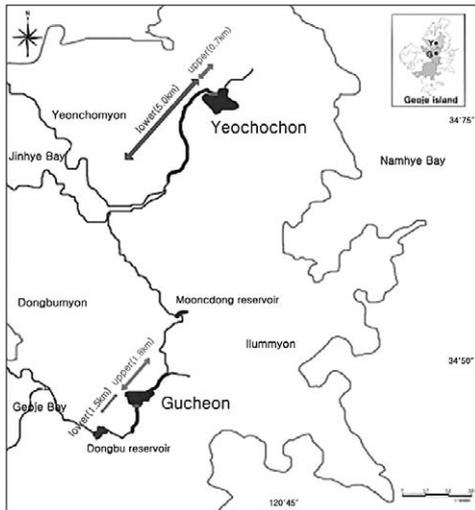


Fig. 1. Study area of Gucheon and Yeonchocheon in Gyeongsang-do. The values(km) represent the length of upper and lower stream of each dam.

질 유입 저감과 저수지 주변정비 등의 종합적인 환경 개선사업을 위해 댐내 배수 작업이 2004년 6월에 27,700톤/일의 비상방류를 실시하였으며 9월 이후 부터는 78,000톤/일의 방류를 실시하였다. 연초댐의 유역면적은 11.7km²로 농경지 비율이 거제시의 타 지역에 비해 높게 나타났으며, 농경지는 댐 주변지역 과 유입하천에 매우 가깝게 인접하여 강우시 토사 등 이 주변지역 내로 유출되는 양이 많은 것으로 분석되 었다 (한국수자원 공사, 2004).

거제도의 식생은 도로건설이나 시설물 조성 등으로 일부 삼림이 파괴되었지만 시설물이 조성된 산림하부 를 제외하고는 대부분이 그대로 유지된 상태이다. 해 안과 인접한 지역의 경우 상층부는 대부분이 곰솔로 형성되어 있지만 부분적으로 갈참나무(*Quercus aliena*), 상수리 나무(*Q. acutissima*), 졸참나무(*Q. serrate*), 굴참나무(*Q. variabilis*), 참식나무 (*Neolitsea sericea*), 개어서나무 (*Carpinus tschonoskii*) 등이 분포하고 있다. 하층부는 참식나무, 사스레피나무(*Eurya japonica*), 우묵사스레피나무(*E. emarginata*), 동백나무(*Camellia japonica*), 구실잣 밤나무(*Custanopsis cuspidata* var. *sieboldii*) 등의

상록성 식물이 분포하고 있지만 패치 상태나 골짜기 등에 부분적으로 나타나고 있다(거제비축기지사업 환 경영향평가서, 2004). 본 연구지역인 구천과 연초천은 상수리나무군락(*Quercus acutissima* community)와 곰솔군락(*Pinus thunbergii* community)이 우점 하 는 것으로 조사되었다(환경부, 1997).

2. 재료 및 방법

배설물 채집은 2004년 1월-12월까지 월 1회로 구 천(3.3km)과 연초천(5.7km)에서 도보로 이루어졌다 (Zenkins and Harper, 1980). 댐의 취수문을 기준으 로 수문 위쪽은 상류지역(구천 1.8km, 연초천 0.7km), 물의 방류가 이루어지는 곳을 하류지역(구천 1.5km, 연초천 5.0km)으로 하여 GPS기기(Garmin) 로 경· 위도 좌표를 측정하였다. 분석에 이용된 배설 물은 구천 상류 158개, 하류 135개로 총 142개 지점에 대하여 293개이며 연초천은 상류 22개, 하류 77개로 총 배설물 수는 99개이며 채집 지점은 45개였다. 연 초천은 댐내 오염물질 유입 저감, 저수지 주변 정비사 업 및 홍수대비 수위조절과 하류의 하천정비 사업으 로 인해 배설물 수가 적거나 댐 방류가 이루어진 8-9 월은 배설물 채집이 이루어지지 않았다.

3. 서식지 분석

배설물의 위치를 정확히 측정하기 위하여 GPS를 이용해서 경· 위도 좌표를 측정하였다. 수달이 선호 하는 서식환경을 조사하기 위해 2002년도에 환경부 가 제작한 토지피복분류도(중분류)를 이용하였으며, GIS 프로그램인 ArcView 3.2를 이용하여 국립지리원 에서 발행한 1:25,000 수치지도에 배설물 채집 위치를 점으로 변환하였다(Fig. 2). 수달의 선호 서식지 조사 는 구천과 연초천에서 수달이 이동할 수 있는 범위와 주변 환경의 유사성을 고려하여 공간상에 나타난 배설 물 위치를 중심으로 반경 100m를 수달이 이용한 서식 지로 선정하였다. 또한 토지 피복도는 1년 년중의 토 지이용상태를 나타낸 것으로(환경부, 2005) 각 하천에 대해 연평균, 월별, 권역별(상· 하류)로 구분하여 수달

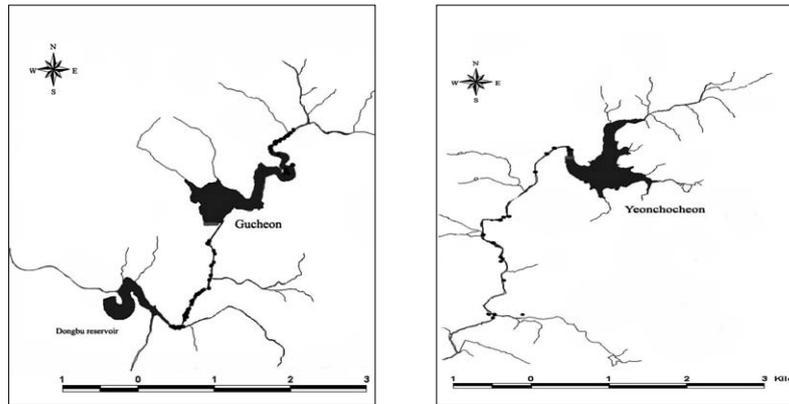


Fig. 2. Map of Gucheon and Yeonchocheon showing upper region(reservoir) and lower region(stream). Sampling locations are presented as in black dot.

의 서식지와 토지피복의 관계를 분석하였다.

III. 결 과

1. 수달의 서식지와 연평균 토지피복도 관계

2004년 1-12월까지 채집한 수달의 배설물을 기초로 하여 토지피복도를 산정하였으며, 구천 및 연초천

의 연평균 토지피복도를 조사한 결과 다음과 같다 (Table 1). 구천은 전체면적 576,275m² 중 농경지가 157,900m²(27.40%)이며 활엽수림 133,825m² (23.22%), 혼효림 110,100m²(19.11%) 등의 순으로 나타났다. 연초천은 전체면적 616,175m² 중 농경지가 169,350m²(27.48%)로 가장 높게 나타났으며 담수지역 134,100m²(21.76%), 혼효림 95,725m²

Table 1. Annual average of land-cover type using spraints at Gucheon and Yeonchocheon. Land-cover map area of otter was estimated with a 100-m in radius. Land-cover map data were used to analyze otter habitat pattern.

land-cover type	Gucheon		Yeonchocheon	
	area(m ²)	percentage(%)	area(m ²)	percentage(%)
residential area	8,975	1.56	18,175	2.95
commercial area	1,650	0.29	8,300	1.35
traffic area	20,975	3.64	24,300	3.94
public facilities	1,950	0.34	18,975	3.08
rice paddy	157,900	27.40	169,350	27.48
field	6,250	1.08	10,575	1.72
cultivation land	1,700	0.29	850	0.14
broadleaved forest	133,825	23.22	-	-
coniferous forest	15,225	2.64	84,225	13.67
mixed forest	110,100	19.11	95,725	15.54
natural grassland	12,350	2.14	10,175	1.65
artificial grassland	-	-	125	0.02
wetland	825	0.14	35,675	5.79
denuded area	41,000	7.11	5,625	0.91
fresh water	63,550	11.03	134,100	21.76
Total	576,275	100.00	616,175	100.00

Table 2. Land-cover type(m²) of otter at Gucheon by month. Parenthesis represent % of land cover type that spraints were located.

land-cover type	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Sep	Oct	Nov	Dec
residential area	5175 (1.95)	2450 (1.33)	5625 (5.99)	6500 (1.82)	-	2550 (1.16)	242500 (1.24)	1400 (1.64)	1100 (0.51)	1950 (0.78)	1225 (0.78)
commercial area	1075 (0.40)	-	625 (0.67)	1650 (0.46)	-	-	-	-	-	-	-
traffic area	15250 (5.74)	9200 (5.01)	3800 (4.05)	12650 (3.53)	-	8075 (3.66)	1067500 (5.47)	5725 (6.70)	9725 (4.51)	12325 (4.92)	8350 (5.29)
public facilities	150 (0.06)	-	-	200 (0.06)	-	225 (0.10)	35000 (0.18)	-	1125 (0.52)	675 (0.27)	675 (0.43)
rice paddy	94875 (35.70)	58725 (31.99)	40675 (43.34)	99600 (27.82)	-	53475 (24.24)	5457500 (27.98)	37700 (44.09)	76400 (35.45)	68050 (27.18)	55000 (34.84)
field	675 (0.25)	275 (0.15)	775 (0.83)	4250 (1.19)	-	1000 (0.45)	47500 (0.24)	150 (0.18)	1000 (0.46)	2675 (1.07)	325 (0.21)
cultivation land	600 (0.23)	-	75 (0.08)	450 (0.13)	-	325 (0.15)	-	-	-	1400 (0.56)	-
broadleaved forest	36350 (13.68)	13600 (7.41)	16700 (17.79)	67275 (18.79)	1000000 (18.56)	30500 (13.82)	4570000 (23.43)	-	44100 (20.46)	48300 (19.29)	36100 (22.87)
coniferous forest	15025 (5.65)	8575 (4.67)	-	9500 (2.65)	-	-	1517500 (7.78)	-	-	15225 (6.08)	9150 (5.80)
mixed forest	53100 (19.98)	54375 (29.62)	14425 (15.37)	79725 (22.27)	622500 (11.55)	60825 (27.57)	3292500 (16.88)	23775 (27.81)	44850 (20.81)	52025 (20.78)	22050 (13.97)
natural grassland	-	-	-	100 (0.03)	-	-	-	-	11325 (5.25)	8675 (3.47)	-
wetland	600 (0.23)	-	700 (0.75)	25 (0.01)	-	-	-	-	675 (0.31)	-	-
denuded area	24600 (9.26)	22550 (12.28)	1825 (1.94)	37250 (10.40)	767500 (14.25)	25375 (11.50)	2197500 (11.27)	10725 (12.54)	8125 (3.77)	21700 (8.67)	13975 (8.85)
freshwater	18300 (6.89)	13850 (7.54)	8625 (9.19)	38875 (10.86)	2997500 (55.64)	38300 (17.36)	1077500 (5.52)	6025 (7.05)	17100 (7.93)	17350 (6.93)	11025 (6.98)
Total	265775 (100.00)	183600 (100.00)	93850 (100.00)	358050 (100.00)	5387500 (100.00)	220650 (100.00)	19505000 (100.00)	85500 (100.00)	215525 (100.00)	250350 (100.00)	157875 (100.00)

(15.54%), 침엽수림 84,225m²(13.67%) 등으로 조사되었다. 그리고 구천에서는 인공초지가 존재하지 않는 것으로 나타났으며 연초천은 활엽수림이 분포하지 않는 것으로 조사되었다.

2. 월별 서식지 이용 현황

구천과 연초천의 월별 서식지이용현황을 살펴본 결과 다음과 같다. 구천은 1-4월, 7-12월에는 농경지 비율이 가장 높았으며 5월과 6월에는 담수지역과 혼효림이 각각 299,750m²(55.64%), 60,825m²(27.57%)로 높게 나타났다(Table 2). 5월에 담수지

역 비율이 높은 것은 배설물 채집이 상류에서 이루어졌으며 농업활동이 활발한 하류는 하천수위가 높아 배설물을 채집할 수 없었기 때문이다. 연초천은 4-6월에 농경지 비율이 현저히 높게 나타났는데, 농업활동이 활발한 하류 지역에서 주로 배설물 채집이 이루어졌기 때문이다.

3. 권역별 서식지 이용 현황

구천 및 연초천의 권역별 서식지이용 현황을 살펴본 결과 다음과 같다. 구천 상류는 전체면적 225,375m² 중 활엽수림이 82,850m²(36.76%)로 가

Table 3. Land-cover type(m²)of otter at Yeonchocheon by month. Parenthesis represent % of land cover type that spraints were located.

land-cover type	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Nov	Dec
residential area	7825 (8.34)	2700 (1.46)	-	-	5350 (3.43)	2100 (1.29)	2975 (1.79)	7825 (6.25)
commercial area	4025 (4.29)	-	-	-	8125 (5.21)	2650 (1.63)	-	-
traffic area	5375 (5.73)	6200 (3.36)	5625 (4.41)	1675 (5.37)	11500 (7.38)	10625 (6.54)	2550 (1.53)	6000 (4.79)
public facilities	6625 (7.06)	4200 (2.28)	11750 (9.22)	6525 (20.91)	4275 (2.74)	4175 (2.57)	7300 (4.39)	10825 (8.65)
rice paddy	22125 (23.57)	49375 (26.77)	12700 (9.96)	10450 (33.49)	73625 (47.23)	67300 (41.45)	17075 (10.27)	33050 (26.40)
field	5000 (5.33)	1800 (0.98)	4125 (3.24)	-	-	25 (0.02)	1950 (1.17)	5000 (3.99)
cultivation land	-	-	-	-	850 (0.55)	-	-	-
coniferous forest	4575 (4.87)	36050 (19.54)	43825 (34.38)	8275 (26.52)	15175 (9.73)	15000 (9.24)	17625 (10.60)	20375 (16.28)
mixed forest	21975 (23.42)	33700 (18.27)	4925 (3.86)	-	9650 (6.19)	20500 (12.63)	41425 (24.91)	18800 (15.02)
natural grassland	-	-	6125 (4.80)	-	-	6750 (4.16)	-	-
artificial grassland	-	125 (0.07)	-	-	-	-	-	125 (0.10)
wetland	3575 (3.81)	20575 (11.15)	11950 (9.37)	-	8400 (5.39)	3550 (2.19)	3300 (1.98)	6650 (5.31)
denuded area	-	-	-	-	5625 (3.61)	-	-	-
fresh water	12750 (13.59)	29750 (16.13)	26450 (20.75)	4275 (13.70)	13325 (8.55)	29700 (18.29)	72075 (43.35)	16525 (13.20)
Total	93850 (100.00)	184475 (100.00)	127475 (100.00)	31200 (100.00)	155900 (100.00)	162375 (100.00)	166275 (100.00)	125175 (100.00)

장 높게 나타났으며 하류는 350,900m² 중 혼효림 78,475m²(22.36%)과 농경지 131,725m²(37.54%)가 대부분을 차지하였다(Table 4).

연초천 상류는 총 면적이 181,600m²으로 주로 혼효림 46,150m²(25.41%)과 담수지역 104,400m²(57.49%)로 구성되어 있으며 하류는 전체면적 434,575m² 중 농경지가 165,500m²(38.10%)로 가장 높게 나타났다(Table 3).

그리고 인간의 간섭이 발생할 수 있는 주거지역, 상업지역 및 공공시설 등은 각 하천의 하류에서만 나타났다.

IV. 고찰

여러 환경 요소를 가진 육지에서 수달의 활동지역을 비교하여 분석한 결과 수달은 암석과 자연 식생으로 이루어져 인간의 간섭을 받지 않는 지역을 선호하는 것으로 나타났다(Perrin and Carugati, 2000). 수달의 분포는 수계의 식생밀도가 높고 초목이 풍부하며 수로가 차단되지 않는 것과 관련 된다(Chehebar *et al.*, 1986; Medina 1996, 1998). 그리고 배설물의 잦은 출현 빈도는 수달의 서식지이용도(revisitation rate)가 높은 것을 의미한다(Gonzalo *et al.*, 2003).

Table 4. Land-cover type(m²) at upper and lower stream of Gucheon and Yeonchocheon.
 Parenthesis represent % of land cover type that spraints were located

land-cover type	Gucheon		Yeonchocheon	
	upper stream	lower stream	upper stream	lower stream
residential area	-	8975 (2.56)	-	18175 (4.18)
commercial area	-	1650 (0.47)	-	8300 (1.91)
traffic area	6275 (2.78)	14700 (4.19)	2950 (1.62)	21350 (4.91)
public facilities	-	1950 (0.56)	-	18975 (4.37)
rice paddy	26175 (11.61)	131725 (37.54)	3800 (2.09)	165550 (38.09)
field	2175 (0.97)	4075 (1.16)	2375 (1.31)	8200 (1.89)
cultivation land	-	1700 (0.48)	-	850 (0.20)
broadleaved forest	82850 (36.76)	50975 (14.53)	-	-
coniferous forest	15225 (6.76)	-	9275 (5.11)	74950 (17.25)
mixed forest	31625 (14.03)	78475 (22.36)	46150 (25.41)	49575 (11.41)
natural grassland	-	12350 (3.52)	10175 (5.60)	-
artificial grassland	-	-	-	125 (0.03)
wetland	-	825 (0.24)	2475 (1.36)	33200 (7.64)
denuded area	21175 (9.40)	19825 (5.65)	-	5625 (1.29)
fresh water	39875 (17.69)	23675 (6.75)	104400 (57.49)	29700 (6.83)
Total	225375 (100.00)	350900 (100.00)	181600 (100.00)	434575 (100.00)

본 연구에서 토지피복도를 조사한 결과 구천은 전체면적 576,275m² 중 활엽수림과 혼효림이 각각 33,825m² (23.22%), 110,100m²(19.11%)이며 연초천은 침엽수림이 84,225m²(13.67%)이며 혼효림은 95,725m²(15.54%)의 분포를 보였다. 구천 상류는 인간의 간섭이 발생할 수 있는 주거지역, 상업지역 및 공공시설 등은 나타나지 않았으며 활엽수림과 혼효림의 분포가 높게 나타났다. 하류는 주변지역에 주거,

상업지역 등이 존재하나 농경지와 침엽수림, 활엽수림이 대부분을 차지하여 수달이 서식하는데 양호한 환경을 갖춘 것으로 여겨진다. 연초천 상류는 댐내 오염물질 유입 저감, 저수지 주변 정비사업 및 홍수대비 수위조절로 인해 배설물 수가 적게 나타났다. 하류는 주거, 상업 지역 및 공공시설 등이 분포하여 수달의 서식환경에 인간의 직·간접적인 간섭이 이루어졌을 것으로 여겨진다. 또한 조사 기간 동안 연초천 일대에

하천 정비공사로 인해 수로가 차단되어 수달의 이동 및 충분한 먹이 공급처로서 부적합하였으며 이로 인해 수달의 배설물이 적은 것으로 추정된다.

그러나 대다수의 국내 서식지 분석에서 야생 포유동물의 매우 지엽적인 배설물의 유무만으로 서식지라 가정한다는 것에 큰 문제점을 내포하고 있으며, 특히 수달의 경우 일시적인 배설물 및 흔적을 이용하여 서식지 이용을 판별하는 것은 매우 위험한 일이다. 뿐만 아니라 국내에서도 높은 고산에서 배설물이 발견되는 등 지속적인 배설 지점 외에도 일시적인 이동과 분산 시 일시적인 이동경로에 배설활동을 하고 있어 단지 배설물의 발견만으로 서식지로 가정한다는 것은 큰 문제를 내포할 수 있다(정종철과 조영석, 2004).

본 연구는 수달의 배설물을 연중 파악하였으며 이를 통한 서식지이용빈도를 토지피복도와 연계하였다. 구천 및 연초천 주변 서식지 중 10% 이상의 서식지 이용을 보인곳은 대부분 수목이 존재하는 지역인 것으로 나타났다(Table 2, 3). 선호도가 높은 서식지는 하천에 그늘 및 숨을 곳을 제공하는 수변의 수목이 존재하는 지역인 것으로 보인다. 특히 이런 지역은 어류 등 먹이자원이 풍부하여 수달이 이용하는 데 좋은 조건을 가지고 있다. 또한 수달은 동일한 지역을 지속적으로 이용하는 경향이 있다(Kruuk, 1995). 따라서 수변지역에 수목을 조성하여 그늘을 제공하고 그늘로 인한 어류자원을 증가시키는 것이 수달의 서식지 보전대책으로 필요하다. 수달은 하천주변지역의 농경지를 선호하는 것으로 나타났다(Kruuk *et al.*, 1986). 본 연구에서도 농경지는 수달이 선호하는 지역으로 나타났으며 구천과 연초천의 하류지역에 각각 37.5%, 38.1%를 차지하였다.

수달의 배설물에 의해 살펴본 수달의 서식지 이용은 구천이 연초천보다 많은 배설물수와 지점을 확인할 수 있었으며, 하천정비공사 등 인간의 간섭이 지속적으로 나타나는 연초천지역은 수달의 서식지이용이 제한적인 것을 확인할 수 있었다.

사 사

본 연구는 한국과학재단 특정기초연구(R01-2003-000-10317-0) 지원에 의해 수행되었습니다. 수달 현지조사에 도움을 제공한 경남대 한성용박사님께 감사의 뜻을 전합니다. 자료분석에 도움을 주신 서울대 환경대학원 김재욱님께 사의를 표합니다.

참고문헌

- Aebischer, N.J., P.A. Robertson and R.E. Kenward, 1993. Composition analysis of habitat use from animal radio-tracking data. *Ecology*, 74, 1313-1325.
- Barbosa, A.M., R. Real, A.L. Marquez and M.A. Rendon, 2001. Spatial, environmental and human influences on the distribution of otter(*Lutra lutra*) in the Spanish provinces. *Diversity and Distribution*, 7, 137-144.
- Chehebar, C., A. Gallur, G. Giannico, M. Gottelli and P. Yorio, 1986. A survey of the Southern river otter *Lutra provocax* in Lanin, Puelo and Los Alerces National Parks. Argentina and an evaluation of its conservation status. *Biological Conservation*, 38, 293-304.
- Gonzalo, M.V., S.K. Vera, M. Rene and G. Vicente, 2003. The influence of riparian vegetation, woody debris, stream morphology and human activity on the use of rivers by southern river otters in *Lontra provocax* in Chile. *Oryx Press*, 37, 422-430.
- Kruuk, H., J.W.H. Conroy, U. Glimmerveen and E.J. Ouwkerk, 1986. The use spraints to survey populations of otter

- Lutra lutra*. Biological Conservation, 35, 187-194.
- Kruuk, H., 1995. Wild Otters. Predation and populations. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Manson, C.F. and S.M. Macdonald, 1986. Otters: ecology and conservation. Cambridge University Press. Cambridge.
- Manson, C.F. and S.M. Macdonald, 1987. The use of spraints for surveying otter *Lutra lutra* populations: an evaluation. Biological Conservation, 41, 167-177.
- Medina, G., 1996. Conservation and status of *Lutra provocax* in Chile. Pacific Conservation Biology, 2, 414-419.
- Medina, G., 1998. Seasonal variation and changes in the diet of southern river otter in different freshwater habitats in Chile. Acta Theriologica, 43, 285-292.
- Nowak R.M. 1999. Walker's mammals of the world. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.
- Perrin, M.R. and C. Carugati, 2000. Habitat use by the Cape clawless otter and the spotted-necked otter in the KwaZulu-Natal Drakensberg. South Africa Journal of Wildlife Research, 30, 103-113.
- Prenda, J. and C. Grando-Lorencio, 1996. The relative influence of riparian habitat structure and fish availability on otter *Lutra lutra* L. sprainting activity in a small Mediterranean catchment. Biological Conservation, 76, 9-15.
- White, P.C.L., C.J. McClean and G.L. Woodrofe, 2003. Factors affecting the success of an otter (*Lutra lutra*) reinforcement programme, as identified by post translocation monitoring. Biological Conservation, 112, 363-371.
- Zenkins, D. and R.J. Harper, 1980. Ecology of otters in Northern Scotland and analysis of otter (*Lutra lutra*) and mink (*Mustela vison*) feces from deeside, NE Scotland in 1977-78. Journal of Animal Ecology, 49:737-754.
- 거제비축기지사업 환경영향평가서, 2004. 한국석유공사
- 정우진, 2002. 오대산 국립공원일대에 서식하는 수달의 분포 및 서식지 이용. 경남대학교 출판부, 1-25.
- 한성용, 1997. 한국 수달의 생태에 관한 연구. 경남대학교 출판부, 1-91.
- 정종철, 조영석, 2004. GIS를 이용한 경북 봉화군 운곡천 수달(*Lutra lutra* Linnaeus, 1758)의 서식지 분석. 한국GIS학회, 12: 409-420.
- 한국수자원공사, 2004. 홈페이지 www.kowaco.co.kr
- 환경부, 2005. 홈페이지 www.me.go.kr