

농촌 지역의 너구리 *Nyctereutes procyonoides* 행동권

최 태 영* · 박 중 화¹

서울대학교 환경계획연구소, ¹서울대학교 환경대학원

Home-range of raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* living in the rural area of Korea

Choi, Tae-Young* and Chong-Hwa Park¹

Environmental Planning Institute, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

¹The Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

ABSTRACT: The objectives of this paper are to estimate home range and core habitat area of raccoon dog living in the rural area of Korea. A radio-telemetry study was carried out on 22 raccoon dog individuals. Among these individuals, 4 raccoon dogs made 2 pairs and they were monogamous and moved together all the year round. Mean home-range size of 9 individuals which were radio-tracked more than 3 months was 0.80 km² (100% MCP). The mean home range size of male individuals was 0.98 km² (N = 5, 100% MCP) and that of female individuals was 0.58 km² (N = 4, 100% MCP). On the other hand, in case 95% MCP(Minimum Convex Polygon) was applied, the gap of home-range size between sex distinction was closed to 0.63 km² (male) and 0.42 km² (female). The home range size of two pairs of which the male and the female were radio-tracked at the same time showed little difference. In case of one pair, the home range size(95% MCP) was 0.28 km² (male) and 0.26 km² (female) and in case of the other pair, it was 0.36 km² each (male and female). Consequently there seems no significant difference in the home-range size between a male and a female raccoon dog except the unusual cases such as unpaired individuals or the ones with no fixed territory.

Key words: Home-range, Minimum Convex Polygon, Raccoon dog, Radio-telemetry

서론

너구리(*Nyctereutes procyonoides*)는 식육목 개과에 속하는 종으로서 남한에서 가장 흔한 포유 동물 중의 하나이다. 우리나라의 포유류 조난 건 수 중 너구리가 34.8%로서 가장 많이 차지하고 있고(김 2006), 야생 동물 교통 사고 중 고속도로에서는 너구리(27.0%)가 고라니(54.9%)에 이어 두 번째로 많이 발생하고 있으며(한국도로공사 홈페이지), 전라북도 지역에서는 족제비, 청설모에 이어 세 번째로 많이 발생하고 있다(이 2006). 또한 너구리에게서 광견병이 발생되고 있고 이로 인한 인명 피해가 지속적으로 발생되고 있는 현실이다(김 2006).

그러나 국내에서는 너구리에 관한 생태학적 연구가 전무한 실정이어서 너구리 개체군에 대한 과학적인 관리 정책이 사실상 불가능한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 기초 생태 연구의 기본이 되는 행동권 연구를 통해 너구리의 특성을 파악하고자 한다.

연구 방법

연구 대상지

너구리는 깊지 않은 산림, 관목림과 하천과 같은 곳을 선호하는 특성을 고려하여(원 1968, 윤 외 2004) 마을의 야산과 하천을 중심으로 포획을 실시하였다. 너구리의 포획 지역은 모두 지리산 인근의 농촌 지역으로서 전북 남원시 산동면 부절리 야산, 전남 구례군 광의면 서시천 일대, 전남 구례군 토지면 섬진강변으로 하여, 농촌지역의 다양한 서식지 유형이 반영될 수 있게 하였다.

Table 1. Habitat types of study area

Study area	Habitat type	Near land use
Bujeolri in Sandog, Namwon	Forest	Rice paddy, dry field, orchard
Seosi-stream in Gurye	Stream	Rice paddy
Seomjin-riverside in Toji, Gurye	Stream, forest	Rice paddy

* Corresponding author; Phone: +82-17-615-1277, e-mail: gumiran3@snu.ac.kr

포획 및 무선추적 발신기 부착

포획기간은 2004년 10월~2005년 5월까지 8개월 동안 실시하였다. 포획을 위해 각 지역별로 10곳의 트랩을 설치하였으며, 트랩은 Havahart live trap과 Soft catch spring trap을 이용하였다. 포획을 위한 미끼는 닭고기와 메추리를 이용하였으며, 매일 아침 포획여부를 확인하고 미끼를 교체하였다.

포획된 개체는 현장에서 마취를 하여 체중 등 기초 측정을 하고, 목에 발신기를 부착한 후 즉시 방사하였다. 마취는 Ketamine 0.15 ml/kg과 Rompun 0.1 ml/kg를 혼합하여 사용하였고, 발신기는 VHF용 ATX150AA (Wildsys.co.kr)을 사용하였다.

Aldridge과 Brigham(1988)은 소형 포유류에게 발신기를 부착할 경우 발신기의 무게가 체중의 5%를 넘으면 해당 동물의 행동에 부정적인 영향을 줄 수 있음을 밝혀낸바 있다. 본 연구에서 사용된 발신기의 무게는 50~100g 으로서 너구리 체중의 1~2%에 불과하여 발신기에 의한 거부감을 최소화 하였다.

원격 무선 추적의 진행

무선 추적 발신기가 부착된 너구리들의 무선 추적을 통해 각 개체별로 일주일에 3~4일간 주간과 야간에 1회씩 위치를 확인하였다.

VHF 안테나를 이용한 원격 무선 추적의 방법은 원거리에서 삼각 측량방법을 응용한 방법과 발신기에서 나오는 전파의 각도를 계속 추적하여 해당 동물의 위치까지 찾아가는 방법으로 나뉜다(Mech and Barber 2002). 삼각 측량을 응용한 방법은 도로

가 없거나 산악 지대여서 연구자가 해당 동물이 위치한 곳까지 직접 찾아가기 어려운 경우에 많이 사용되며 추적한 동물의 위치 오차가 매우 큰 단점이 있다.

본 연구에서는 연구 대상지 내에 농로와 임도가 발달되어 있어 차량을 이용해 위치를 계속 추적해 간 후 GPS를 이용해 동물의 위치 좌표를 확인하는 방법을 이용하였다. 또한 차량에서 내려 연구자가 지나치게 동물에 접근할 경우 해당 동물의 행동에 영향을 줄 수 있기 때문에 가능한 한 차량에서 내리지 않고 다른 장소로 곧바로 이동하였다.

원격 무선 추적 결과의 분석

수치지도의 편집과 주제도 작성을 위해 ArcGIS9 (ESRI Inc.)을 이용하였으며, 무선 추적으로 통해 수집된 위치 좌표는 ArcGIS9용 Extension인 HRE (The Home Range Extension)을 이용해 행동권 분석에 이용되었고, 수치지도는 국립지리원의 1/5,000 지도와 토지 이용 현황도를 활용하였다.

포획 후 발신기를 부착하여 무선 추적을 실시하던 중 일부 개체가 질병, 교통 사고, 발신기 파손, 밀렵, 원인 불명 분실, 무선추적이 어려운 곳으로 이동 등의 다양한 원인으로 인해 무선 추적이 단기간으로 끝난 경우가 있었다. 따라서 본 연구에서는 무선 추적된 개체 중 3개월 이상의 비교적 장기간 추적이 된 개체에 한해 행동권 분석을 실시하였다.

행동권의 분석은 추적된 위치 좌표들 중 가장 바깥에 위치한 점들을 연결시켜 만든 최소 불록 다각형(MCP, Minimum Con

Table 2. Home-ranges of radio-tracked raccoon dogs.

Study area	Individual	Land use	Sex	Weight (kg)	Period (day)	No. of tracked days	No. of collected coordinates	Home-range (km ²)	
								100% MCP	95% MCP
Bujeolri in Sandog, Namwon	A	Forest, rice paddy, dry field, orchard	M	5.6	144	121	71	1.03	0.39
	B	<i>Forest, rice paddy, dry field, orchard</i>	M	5.0	401	331	74	0.98	0.28
	C	<i>Forest, rice paddy, dry field, orchard</i>	F	5.0	375	328	61	0.36	0.26
Seosi-stream in Gurye	D	Steam, rice paddy	F	7.4	200	152	62	0.54	0.17
	E	<i>Steam, rice paddy</i>	M	5.6	193	183	133	0.50	0.36
	F	<i>Steam, rice paddy</i>	F	5.8	240	212	112	0.51	0.36
Seomjin-riverside in Toji, Gurye	G	Forest, rice paddy	M	4.7	90	72	82	2.02	1.86
	H	River, rice paddy	F	5.4	96	62	72	0.91	0.88
	I	Steam, rice paddy	M	5.0	93	61	71	0.35	0.28
Mean	·	·	F4, M5	5.51	217	169	82	0.80±0.53	0.54±0.53

※ Italic bold characters mean paired individuals each other.

※ The number of collected coordinates was smaller than that of tracked days. This result was caused by the overlapped coordinates owing to using same sleeping place and often revisiting the core area.

vex Polygon)을 계산하여 이루어 졌으며, 모든 위치 좌표를 포함하는 100% MCP의 경우와 일부 돌출된 외각의 위치 좌표를 제외할 수 있도록 95% MCP로 나누어 분석하였다.

연구 결과

행동권

3곳의 연구 대상지에서 모두 25개체(암컷 12, 수컷 13)를 포획하였으며, 이중 22개체에 발신기를 부착하였다. 발신기를 부착한 개체 중에서 일부가 질병, 교통사고, 발신기 파손, 밀렵, 원인불명 분실, 무선 추적이 어려운 곳으로의 이동 등의 다양한 원인으로 인해 무선 추적이 단기간으로 끝난 경우를 제외하고 3개월 이상 비교적 장기간 무선 추적이 실시된 개체는 9개체이다(표 2 참조).

9개체의 행동권을 분석한 결과 평균 $0.80 \pm 0.53 \text{ km}^2$ (100% MCP)를 나타내었다. 성별 행동권은 수컷이 평균 $0.98 \pm 0.65 \text{ km}^2$ (100% MCP)를 나타내었고, 암컷은 평균 $0.58 \pm 0.23 \text{ km}^2$ (100% MCP)를 나타내어 수컷의 행동권이 넓었다. 그러나 95% MCP를 적용했을 경우 수컷이 평균 $0.63 \pm 0.69 \text{ km}^2$, 암컷이 $0.42 \pm 0.32 \text{ km}^2$ 로서 차이가 많이 줄었다. 또한 암수 쌍이 함께 무선 추적된 두 쌍의 행동권은 95% MCP를 적용했을 경우 암수가 0.26 km^2 와 0.28 km^2 , 0.36 km^2 와 0.36 km^2 로서 같거나 차이가 매우 적었으며, 4계절 모두 짝을 지어 함께 지냈다. 따라서 짝이 없거나 영역이 정해지지 않은 등의 경우를 제외하고 정상적으로 암수가 한 쌍이 되어 지내는 일상의 경우에는 암수의 행동권이 같다고 판단된다.

동면

일부 추운 지역에서는 너구리가 동면에 드는 것으로 알려 졌다(원 1968). 겨울철에 B, C, E, F 4개체의 무선추적이 이루어

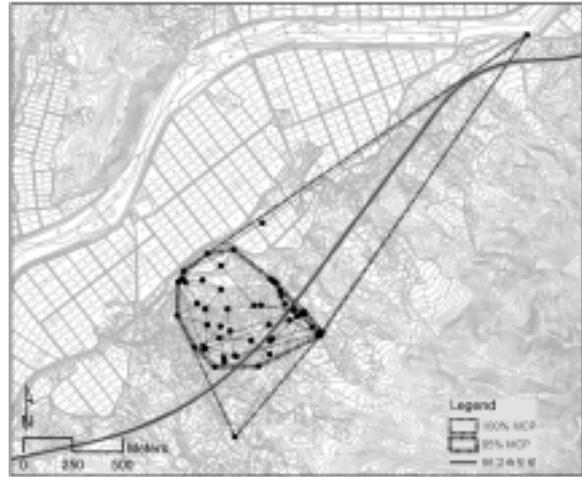


Fig. 2. Locations, movements and home-range of individual B.

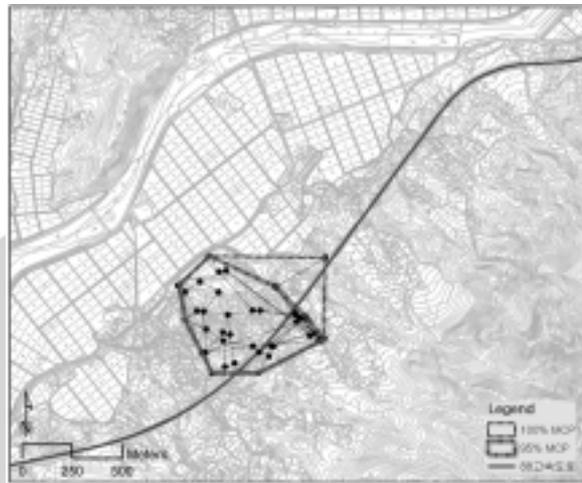


Fig. 3. Locations, movements and home-range of individual C.

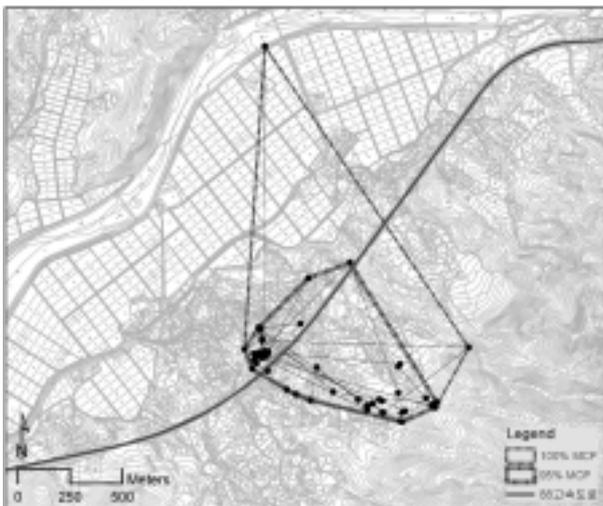


Fig. 5. Locations, movements and home-range of individual A.



Fig. 4. Locations, movements and home-range of individual D.

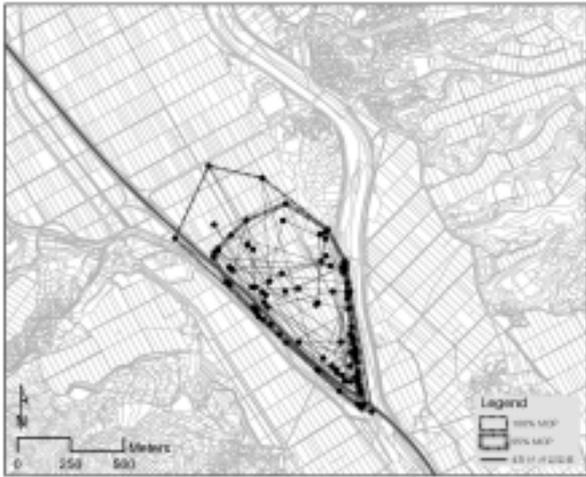


Fig. 5. Locations, movements and home-range of individual E.

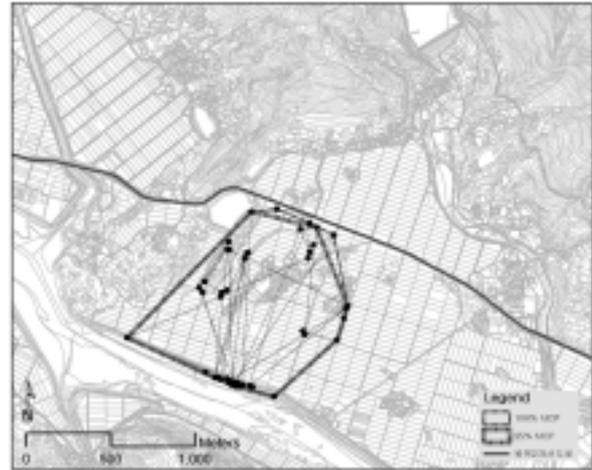


Fig. 8. Locations, movements and home-range of individual H.

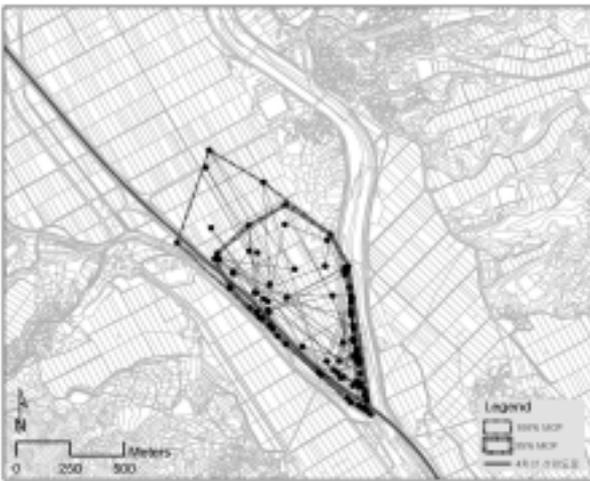


Fig. 6. Locations, movements and home-range of individual F.

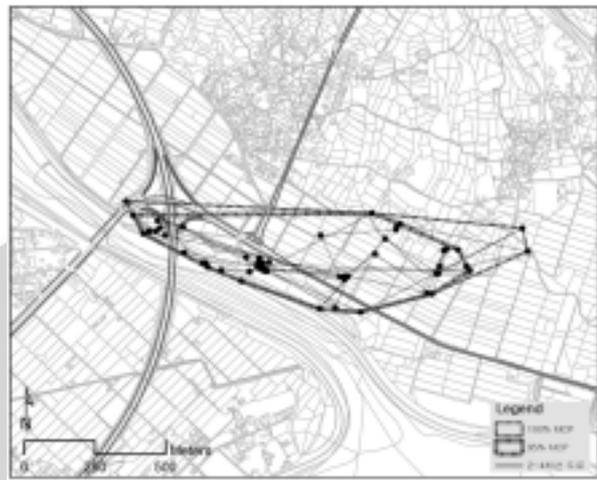


Fig. 9. Locations, movements and home-range of individual I.

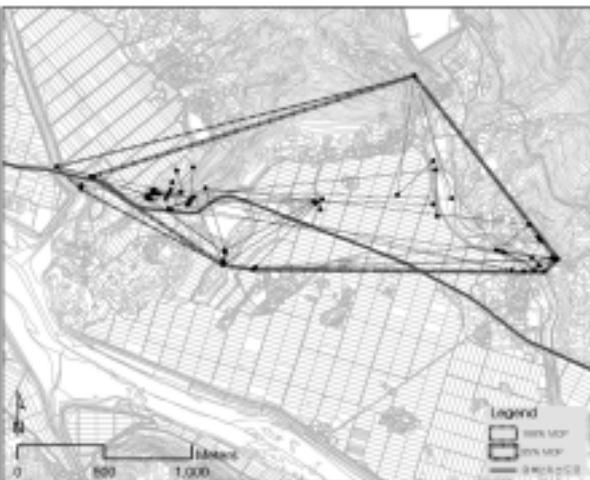


Fig. 7. Locations, movements and home-range of individual G.

졌으며, B와 C개체는 한 쌍으로서 겨울철 행동이 극히 줄어들어 무선추적을 하는 동안 굴 밖으로 나온 경우를 확인하지 못하였고 일주일간 굴 입구에 무인센서카메라를 설치하였으나 촬영이 되지 않았다. 하지만 굴 입구의 눈 위 발자국이나 흙의 상태로 보아 완전한 동면을 하지 않고 비교적 빈번하게 외출을 시도하는 것으로 확인되었다. 이와 달리 또 다른 한 쌍인 E, F 개체는 겨울철에도 지속적인 활동을 하였으며, 영하 5도 이하의 매우 춥고 눈이 많이 쌓인 상황에서도 활동을 하였다.

잠자리와 굴

잠자리나 굴은 같은 장소를 반복적으로 사용하며, 1주~8주의 기간이 지나면 인근의 다른 잠자리와 굴을 이용하였다. 이렇게 비워진 굴은 인근의 다른 개체가 와서 머물기도 하였다. 굴은 겨울철에 주로 이용되며 날씨가 더워지면 주로 시원한 관목림 아래에 잠자리를 마련하였다. 행동권 내에 큰 하천이 있

는 경우에는 잠자리가 모두 하천의 관목림이나 갈대밭에 위치해 있었으며, 행동권 내에 야산과 산림이 있는 경우에는 잠자리가 모두 숲 가장자리의 관목림 아래에 위치했다.

포획 및 무선 추적 중의 관찰로 미루어 대개 출산은 5월말에서 6월 중순 사이에 이루어지며 새끼를 굴이 아닌 우거진 관목림 아래에서 양육하였다. 사용되어 지는 굴들이 대부분 계단식논의 자연석으로 만든 석축 틈 속에 위치하고 있었으며($n=5$), 5월 중순경에 못자리를 위해 논에 물을 대고 논을 가는 과정에서 굴에 물이 스며들거나 농기계의 소음으로 인해 모두 굴을 나와 관목림으로 잠자리를 옮겼으며 늦가을 까지 굴을 이용하지 않았다.

무선 추적 도중 낮 시간에 명백히 활동을 하는 경우를 단 3회 확인하였으며, 언제나 낮에는 정해진 잠자리에서 쉬며 밤에만 활동하였다. 따라서 너구리는 전형적인 야행성 동물로 판단된다.

고 찰

너구리의 행동권에 관한 연구는 핀란드(Kuhala et al 1993)와 일본(Saeki 2001)에서 이루어진 바 있으며, 핀란드에서는 평균 7.00 km^2 ($n=23$, 100% MCP), 일본에서는 평균 1.77 km^2 ($n=9$, 100% MCP)로 조사되었다. 반면 금번 연구에서 우리나라에서는 0.80 km^2 ($n=9$, 100% MCP)으로 가장 작은 행동권을 가지고 있는 것을 밝혀졌다.

이는 주변 환경에 따라 행동권의 차이가 매우 클 수 있음을 의미하며, 우리나라의 너구리 서식밀도가 타 국가에 비해 매우 높을 가능성을 의미하기도 한다.

하지만 본 연구에서는 야행성인 너구리의 행동 반경을 연구함에 있어서 24시간 추적하지 않고 주간과 야간에 1~2회씩 위치 자료를 수집하였고, 1년 이상 장기간 추적한 개체의 수가 적기 때문에 실제로는 본 연구에서 밝혀진 행동권보다 다소 넓은 행동권을 가지고 있을 가능성이 있다. 또한 이러한 한계로 인해 계절별 행동권의 변화와 시간대별 행동 변화 역시 객관적으로 밝혀낼 수 없었다.

그러나 본 연구결과가 그간 국내 너구리의 기초 생태 연구가 전무한 상황에서 향후 너구리의 과학적인 관리 정책에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

적 요

본 연구의 목적은 농촌지역의 너구리 행동권과 핵심지역의 면적을 분석하는 것으로서, 이를 위해 22개체를 포획하여 원격 무선추적을 실시하였다. 이 중 3개월 이상 무선 추적이 실시된 9개체의 행동권을 분석한 결과 평균 0.80 km^2 (100% MCP)를 나타내었다. 성별 행동권은 수컷이 평균 0.98 km^2 (100% MCP)

를 나타내었고, 암컷은 평균 0.58 km^2 (100% MCP)를 나타내어 수컷의 행동권이 넓었다. 그러나 95% MCP (Minimum Convex Polygon)를 적용했을 경우 수컷이 평균 0.63 km^2 , 암컷이 0.42 km^2 로서 차이가 많이 줄었다. 또한 암수 쌍이 함께 무선 추적된 두 쌍의 행동권은 95% MCP를 적용했을 경우 암수가 각각 0.26 km^2 와 0.28 km^2 로서 차이가 매우 적거나, 0.36 km^2 와 0.36 km^2 로 동일했으며, 4계절 모두 짝을 지어 함께 지냈다. 따라서 짝이 없거나 영역이 정해지지 않은 등의 경우를 제외하고 정상적으로 암수가 한 쌍이 되어 지내는 일상의 경우에는 암수의 행동권이 같다고 판단되어진다. 원격 무선 추적된 너구리 중 4개체는 암수 쌍을 이루고 있었으며, 이들 두 쌍 모두 일부 일체제를 이루고 함께 이동하며 생활하였다.

검색어: 너구리, 행동권, 원격무선추적, Minimum Convex Polygon

감사의 글

본 연구는 한국환경기술진흥원의 차세대핵심환경기술개발사업(과제번호: 052-041-033)의 지원 하에 수행되었으며, 너구리의 생포 및 원격 무선 추적에 지리산자연생태보존회 최동기, 최천권 선생님의 도움이 있었습니다.

인용문헌

- 김영준. 2006. 한국 야생동물 조난원인 유형분석. 수의학 석사학위논문. 서울대학교 대학원. p 16
- 원홍구. 1968. 조선짐승류지. 과학원출판사. 평양, pp 263-267.
- 이용우. 2006. 지표종 생태통로 위치선정 방법에 관한 연구; GPS를 이용한 포유류 Road-kill 조사에서 나타난 환경요인과 생태적 특성을 고려하여. 전북대학교 환경대학원 석사학위논문. p 28
- 윤명희, 한상훈, 오홍식, 김장근. 2004. 한국의 포유동물. 동방미디어, 서울. pp 148-149.
- 한국도로공사 홈페이지. 로드킬 통계.
- Aldridge HDJN, Brigham RM. 1988. Load carrying and maneuverability in an insectivorous bat: a test of the 5% "rule" of radio-telemetry. J Mammal 69: 379-382.
- Kauhala K, Helle E, Taskinen K. 1993. Home range of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in southern Finland. J Zoology London. 231: 95-106.
- Mech LD, Barber SM. 2002. A critique of wildlife radio-tracking and its use in national parks. A report to the U.S National Park Service. pp 19-20.
- Saeki M. 2001. Ecology and Conservation of the Raccoon Dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Japan. PhD thesis, University of Oxford.
- http://www.freeway.co.kr/CMS_DATA/html/20051207151127.html
(2006년 5월 9일 접수; 2006년 6월 16일 채택)