

경주국립공원내 서식하는 들고양이 (*Felis catus*)의 동절기 행동권 분석^{1a}

이정일^{2*} · 정철운³ · 김철영²

Analyse the Winter Season Home Range of *Felis catus* resided in Gyeongju National Park of Korea^{1a}

Chong-Il Lee^{2*}, Chul-Un Chung³, Chul-Young Kim²

요약

경주국립공원내 서식하는 들고양이의 동계 비발정기 행동권 분석을 위하여 2008년 10월부터 2009년 1월까지 암수 각 1개체에 대하여 원격 무선추적을 실시하였다. 조사결과 국립공원 산림외곽의 상가 및 주택단지에 서식하고 있는 개체(♂)는 100% MPC 0.18 km², 95% KR 0.10 km², 50% KR 0.02 km²로 조사되었으며, 산림 내 백운암 사찰 주변에 서식하고 있는 개체(♀)는 100% MPC 0.31 km², 95% KR 0.28 km², 50% KR 0.03 km²로 나타나 산림내 서식 개체가 산림외곽 서식개체보다 더 큰 행동권을 가지는 것으로 분석되었다. 주·야간의 행동권 분석 결과, 국립공원 외곽에서 서식하는 개체와 산림내 서식 개체 모두 야간의 행동권이 주간보다 크게 나타났으며, 주·야간 행동권 모두 산림내 서식 개체가 산림 외곽 서식 개체에 비해서 더 큰 것으로 분석되었다.

주요어 : 경주국립공원, 비발정기, 무선추적, 행동권

ABSTRACT

The research was conducted in order to analyze the non-estrous season home range of feral cats which are resided in Gyeongju National Park of Korea from October 2008 to January 2009. As a result of research, individual feral cats(♂) located outside the woods of national park was examined to 100% MPC 0.18 km², 95% KR 1.10 km², 50% KR 0.02 km², while individual feral cats(♀) located inside forest which near Baekunam temple was indicated to 100% MPC 0.31 km², 95% KR 0.28 km², 50% KR 0.03 km². This shows that feral cats located within forest has greater home range than outside the forest. The home range of feral cats is also analyzed during daytime and nighttime, and both individual feral cats located inside and outside the forest have a wide home range during nighttime than daytime and again feral cats located within forest has greater home range than outside the forest for both daytime and nighttime.

1 접수일: 2009년 4월 24일, 수정(1차: 2009년 10월 27일, 2차: 2009년 10월 30일), 게재확정 2009년 10월 30일

Received 24 April 2009; Revised (1st 27 October 2009, 2nd: 30 October 2009); Accepted 30 October 2009

2 동국대학교 생명과학과 Department of Life Science, Dongguk Univ, Gyeongju 780-714, Korea(lci@mail.dongguk.ac.kr)

3 국립공원관리공단 경주국립공원사무소 Gyeongju National Park Office, Gyeongju, 780-949, Korea

a 본 연구는 동국대학교 학술연구기금에 의하여 수행되었음

* 교신저자, Corresponding author (lci@mail.dongguk.ac.kr)

Keywords: GYEONGJU NATIONAL PARK, HOME RANGE, NON-ESTROUS SEASON, RADIO-TELEMETRY

I. 서론

우리나라의 들고양이는 애완고양이가 유기되면서 야생화한 것으로 90년대 중반이후 인가주변이나 인근야산에서 발견·보도됨으로써 생태계교란, 거리훼손, 농작물피해 등의 문제가 제기되고 있다. 또한 인간과 가축에게 질병을 전파하는 역할을 할 뿐만 아니라 주택가를 배회하며 시끄러운 소음을 내어 공포감을 조성하고 아무 곳에서나 방뇨를 하는 등 난폭해진 행동으로 인하여 주민들의 피해가 심각해지고 있는 실정이다(ME, 2001). 지금까지 들고양이에 대한 연구는 20여 년간 다양한 서식지를 대상으로 야외 연구가 이루어져 왔으며(Yamane *et al.*, 1994), Liverg와 Sandell(1988)는 들고양의 사회적 구성을 결정짓는 요인에 대하여 재고찰 한 바 있고, Izawa(1984)는 들고양이의 사회적 구성에 대한 연구에서 이들의 구성은 먹이자원의 풍부도에 따라서 결정된다고 밝힌바 있다. 이처럼 세계 각국에서 고양이와 생애와 질병에 관한 많은 연구가 이루어지고 있지만 국내의 경우 고양이의 생애에 관한 자료는 거의 전무한 상태로 이들의 관리에 필요한 기초적인 근거자료도 없는 실정이다(ME, 2001). 현재 우리나라에서는 생태계에 피해를 주는 들고양이에 대하여 야생동물보호법 제24조 및 동법 시행규칙 제32조의 규정에 의한 “야생동물 및 그 알, 새끼, 집에 피해를 주는 들고양이”로 대상종의 범위를 규정하고 있으며, 환경부에서 이를 관리동물로 지정, 「들고양이 포획 및 관리지침(환경부예규 제258호)」에 의거하여 포획에 필요한 절차 및 방법 등을 규정하고 있다. 그러나 2001년 환경부에서 들고양이의 서식실태와 관리방안에 관한 연구가 이루어진 후 들고양이의 행동권 및 구체적인 행동습성 등과 같은 생태학적 연구는 이루어지지 않고 있다. 본 조사대상지인 경주국립공원은 도심지내 위치한 곳으로 8개 지구로 분산, 지정되어 있는 특징을 가지고 있으며, 경주국립공원사무소에서 건강한 생태계 유지와 자연자원 보호를 위하여 지속적인 모니터링을 실시하고 있는 지역이다. 따라서 이러한 국립공원 지역을 대상으로 국립공원 산림내 지역과 인근 외곽지역에 서식하고 있는 들고양이의 행동권 연구는 효율적인 자원관리를 위해서는 가장 우선적으로 이루어져야 할 연구과제이다. 본 연구는 국립공원 산림지역을 포함한 인근의 외곽부에 대하여 들고양이의 행동권을 분석하여 향후 적정 관리계획 수립 및 포획작업에 있어 활용 가능한 현황자료를 구축하기 위하여 수행

하였다.

II. 재료 및 방법

1. 조사지역 선정 및 포획

들고양이의 행동권 조사 대상지 선정을 위하여 2008년 7월부터 9월까지 경주국립공원 토함산지구, 남산지구, 대본지구, 구미산지구, 단석산지구, 화랑지구, 소금강지구, 서악지구 등 8개 지구에 대한 사전 현장조사와 청문조사를 실시하였다. 사전 조사결과 남산지구에서 들고양이의 관찰 빈도가 가장 높았으며, 청문조사 결과 또한 남산지구내 사찰 주변과 인근 상가주변에서의 서식 밀도가 높은 것으로 확인되었다. 이러한 조사결과에 따라 본 연구에서는 경주국립공원 남산지구내 산림지역과 인근 거주단지를 연구대상지로 선정하여 포획작업을 실시하였다. 트랩의 설치는 산림내 서식개체의 포획을 위하여 남산지구내 들고양이의 관찰 빈도가 높은 백운암 일원에 설치하였으며, 국립공원 산림외곽 서식개체의 포획을 위해서는 남산지구와 인접한 주택 및 상가주변(삼릉 일원)에 설치하였다(Figure 1). 트랩은 Double door live trap (46" * 13" * 13")을 이용하였으며, 2008년 10월 12일부터 14일까지 3일간 백운암 일원과 삼릉 일원에 각각 3개씩 설치하였다. 포획결과 총 5개체를 포획하였으며, 이중 성체 2개체 (삼릉 : ♂ 1, 백운암 : ♀ 1)를 본 연구에 이용하였다.

2. 원격 무선추적

고양이의 행동권을 연구하기 위한 방법으로는 무선추적(Radio-Tracking)과 직접 목견을 이용하는 방법이 일반적으로 사용되어져 오고 있다(ME, 2001). 직접 목견을 이용한 방법으로는 Yamane *et al.*(1994)이 일본 Fukuoka에서 70개체의 들고양이를 대상으로 공간이용 패턴에 대해서 조사하기 위하여 무늬나 색깔 등 신체적인 특징을 야장에 기록하여 조사하는 방법으로 실시한바 있다. 그러나 이러한 신체특징을 이용할 경우 들고양이의 그룹내 검은 개체 및 유사한 무늬의 개체 확인시 위치자료의 중복 가능성이 있고, 야간 조사시 정확한 정보를 얻기 어려운 단점이 있다. 따라서 본 연구에서는 포획한 들고양이의 주야간 정확한 위치자료를 확보하기 위하여 암, 수 각 1개체에 대하여 원격 무선추적을 실시하였다. 무선추적을 실시하기 위하여

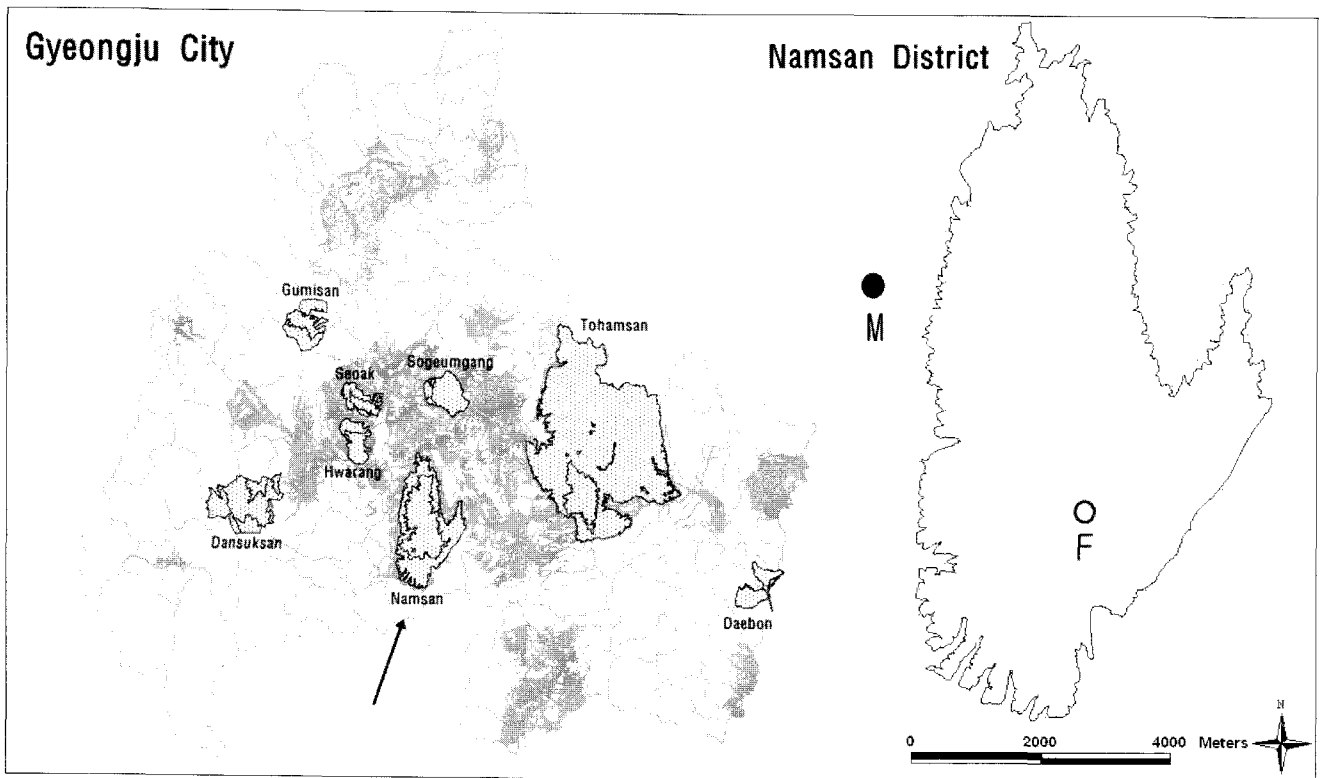


Figure 1. Map of Gyeongju National Park and Namsan district.

Legend: Capture site of female, ○; Capture site of male, ●.

포획된 개체에 대하여 현장에서 Rompun 0.15ml/kg을 이용하여 마취하였다. 조사대상 개체의 추적을 위해서는 광대역 수신기(ICOM IC-R10, R20), 방향탐지 안테나(FOX-2M YAGI ANT), VHF용 ATX-150AA, 35g 발신기를 이용하였다. 개체별 위치확인용 포획 및 재방사 위치를 기록한 후 발신기 장착 익일부터 실시하였으며, 2008년 10월부터 2009년 1월까지 총 4개월간 주, 야간 2회씩 주 4회 이상의 현장조사를 실시하였다. VHF 안테나를 이용한 원격 무선 추적 방법은 원거리에서 삼각 측량방법을 응용한 방법과 발신기에서 나오는 전파의 각도를 계속 추적하여 해당 동물의 위치까지 찾아가는 방법으로 나뉜다(Mech and Barber, 2002; Choi and Park, 2006). 본 조사대상지의 경우 조사지역 및 대상 개체의 이동범위가 크지 않고 연구대상지 대부분의 지역에서 해당 개체까지의 직접 추적이 가능하여 전파의 각도를 추적하여 직접 확인하는 방법을 이용하였으며, 직접 확인이 어려운 야간 산림내 이동 개체에 대해서 필요시 부분적으로 삼각 측량법을 병행하여 조사하였다.

3. 행동권 분석

조사대상 들고양이의 행동권은 원격 무선추적 결과와 주간 육안으로 직접 관찰이 되었을 경우 그 결과를 지도에 맵핑 후 GPS를 이용하여 위치자료를 기록하는 방법으로 실시하였다. 들고양이의 행동권 분석에는 GIS용 경주국립공원 공원경계 Shp File과 ArcGIS 3.3 (ESRI Inc.) Animal Movement Extension 2.0을 이용하였으며, Kernel Home Range Method (KR) 95%, 50%와 Moving Harmonic Mean을 이용한 Minimum Convex Polygon (MCP) 100% 방법을 이용하여 분석하였다. MCP는 추정된 위치지점들 중 가장 가장자리 점들을 연결시켜 다각형을 형성한 것으로 가장 보편적으로 많이 사용하는 방법이지만(Springer, 2003), 주로 사용하지 않는 구역도 polygon에 포함되기 때문에 행동권 설정이 너무 넓게 될 수 있는 단점을 가지고 있다(Yang, 2008). 또한 KR 방법은 최근 야생동물의 행동권, 서식지 이용 연구에 널리 이용되고 있는 방법으로(Worton, 1995; Seaman and Powell, 1996; Onorato *et al.*, 2003) 점집합으로부터 확률 밀도를 계산하기 위해 비모수적 방법을 사용하고 해당 개체의 공간 이용도를 밀도의 개념으로 표현한 선을 통해 행동권이 도출된다(Yang, 2008). 따라서 본 연구에서는 최대 행동반경 분석을 위한 100% MCP와 KR 95% 및 Core Area 분석을 위한 KR 50%를

함께 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

경주국립공원 남산지구의 산림지역과 외곽 거주단지 인근에 서식하고 있는 들고양이의 행동권을 분석한 결과 산림외곽의 상가 및 주택단지에 서식하고 있는 개체(♂)는 100% MPC 0.18 km², 95% KR 0.10 km², 50% KR 0.02 km²로 조사되었으며, 산림내 백운암 사찰 주변에 서식하고 있는 개체(♀)는 100% MPC 0.31 km², 95% KR 0.28 km², 50% KR 0.03 km²로 나타났다(Table 1). 즉, 산림 외곽의 거주지역보다 산림지역에서 서식하는 개체가 더 큰 행동권을 가지는 것으로 나타났다. 본 연구대상지인 남산지구 산림내 서식하는 사찰을 중심으로 음식물 쓰레기 및 탐방객에 의한 먹이자원을 지속적으로 공급받을 수 있을 뿐만 아니라 주요 서식지 주변으로는 소형 포유류 및 관목층을 영소 장소로 이용하는 조류의 포획이 용이한 서식지 구조를 가지고 있다. 또한 산림외곽 상가단지를 중심으로 한 서식지는 산림내 사찰주변의 환경보다 고정적인 먹이분배 장소가 다소 분산되어 있으나, 밀집된 상가 구조물로 인하여 주야간 은신처로 이용 가능한 공간이 풍부하며, 들고양이의 주요 먹이자원중 하나인 음식물 쓰레기가 동일한 장소에 정기적으로 공급되는 형태를 보이고 있다. 따라서 산림내 서식 개체의 경우 일정한 먹이자원을 이용할 수 있는 사찰을 주요 핵심지역(Core Area)으로 이용하는 것으로 나타났으며 (Figure 2), 이를 기준으로 주간 탐방객의 이용이 빈번한 지역 주변 산림으로의 이동이 확인되었다. 그러나 산림외곽 상가지역 개체의 경우 대형 창고와 밀집된 구조물을 중심으로 핵심지역이 형성되었으며, 상가 및 주택가 음식물

쓰레기를 주요 먹이자원으로 이용하는 것으로 확인되었다 (Figure 2). 뿐만 아니라 정기적인 음식물 배출장소를 제외하고는 남산지구내 산림지역으로의 먹이활동이 거의 일어나지 않는 것으로 나타났다. 선행된 들고양이의 행동권 분석 결과에 따르면 연중 수컷이 암컷보다 더 큰 행동권을 가지는 것으로 나타났으며(Mirmovitch, 1995; Haspel and Calhoun, 1989; Jones and Coman, 1981; Fitzgerald and Karl, 1986), Yamane *et al.*(1994)은 일본 Fukuoka 해안 마을지역을 대상으로 행동권을 분석한 결과 수컷 0.78ha, 암컷 0.44ha로 수컷의 행동권이 더 크며, 적은 면적의 일정한 채식장소를 이용한다고 하였다. 그러나 본 연구결과에

Table 1. Mean home range sizes during the winter season for male (outside of woodland) and female (inside of woodland) of *Felis catus* in Gyeongju National Park. Home range sizes were calculated using the minimum convex polygon method and kernel home range.

| Sex | 100% MCP (km ²) | 95% Kernel (km ²) | 50% Kernel (km ²) |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Male (Outside of Woodland) | | | |
| Daytime | 0.07 | 0.06 | 0.01 |
| Nighttime | 0.18 | 0.16 | 0.03 |
| Total | 0.18 | 0.10 | 0.02 |
| Female (Inside of Woodland) | | | |
| Daytime | 0.23 | 0.20 | 0.02 |
| Nighttime | 0.25 | 0.29 | 0.07 |
| Total | 0.31 | 0.28 | 0.03 |

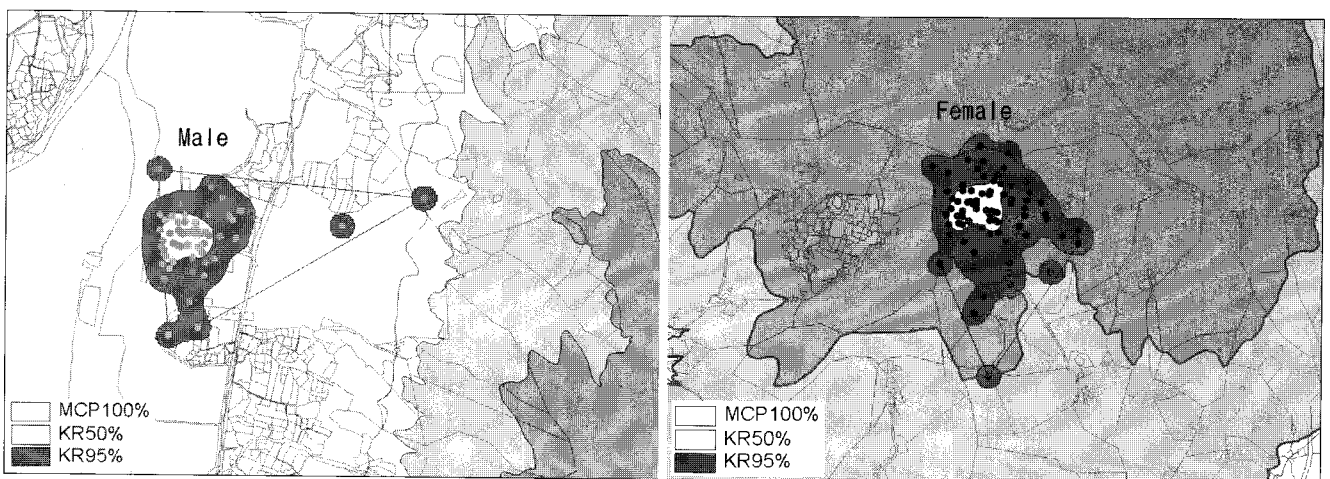


Figure 2. The home ranges of male(outside of woodland) and female(inside of woodland) of *Felis catus* with MCP and KR methods in the same period (2008. 10 - 2009. 01).

서는 일정 채식장소를 이용하는 것은 유사한 결과를 보였으나, 행동권의 크기는 암컷이 수컷보다 더 크게 나타났다. 이는 본 연구대상지의 채식장소 및 먹이자원을 고려할 때 암수 성별에 따른 차이보다 서식지 구조에 따른 먹이자원의 분배가 들고양이의 행동권에 더 큰 영향을 미치는 결과라 판단된다.

주간과 야간의 행동권 크기를 비교한 결과 산림외곽에 서식하는 개체는 주간 100% MPC 0.07 km², 95% KR 0.06 km², 50% KR 0.01 km²로 나타났으며, 야간 100% MPC 0.18 km², 95% KR 0.10 km², 50% KR 0.02 km²로 나타났다. 산림내 서식하는 개체는 주간 100% MPC 0.23 km², 95% KR 0.20 km², 50% KR 0.02 km²로 나타났으며, 야간 100% MPC 0.25 km², 95% KR 0.29 km², 50% KR 0.07 km²로 나타났다(Table

1). 주야간의 행동권 분석 결과 역시 국립공원 산림외곽에서 서식하는 개체와 산림내 서식 개체 모두 야간의 행동권이 주간보다 크게 나타났으며, 주야간 행동권 모두 산림내 서식 개체가 산림 외곽 서식 개체에 비해서 더 크게 나타났다(Figure 3, 4). 이는 들고양이의 최대 행동반경은 야간에 확인된 결과(ME, 2001)와 일치하는 것으로, 산림내 사찰을 핵심지역으로 이용하는 개체는 야간에 탐방객의 이용이 빈번한 루트를 중심으로 일부 주변의 산림까지 추가적인 먹이활동이 이루어진 반면 산림외곽에 서식하는 개체는 야간 행동권이 주간에 비하여 크게 나타났긴 하였으나, 고정적으로 먹이자원을 공급받을 수 있는 상가단지를 벗어나지 않은 결과에 따른 것으로 판단된다.

최근 환경부에서 실시한 "들고양이의 서식실태 및 관리

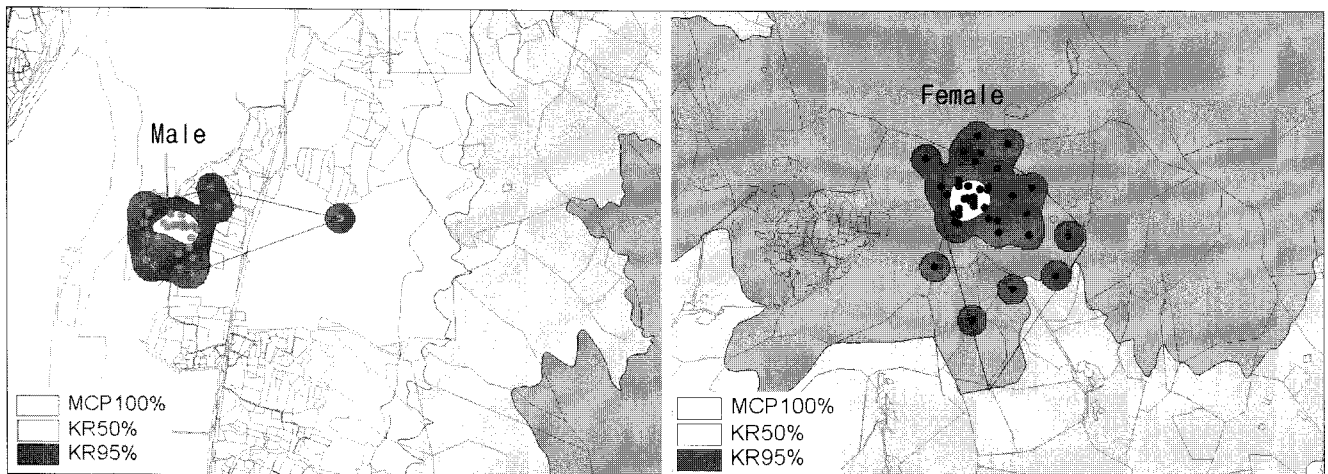


Figure 3. The home ranges of male(outside of woodland) and female(inside of woodland) of *Felis catus* with MCP and KR methods in the daytime.

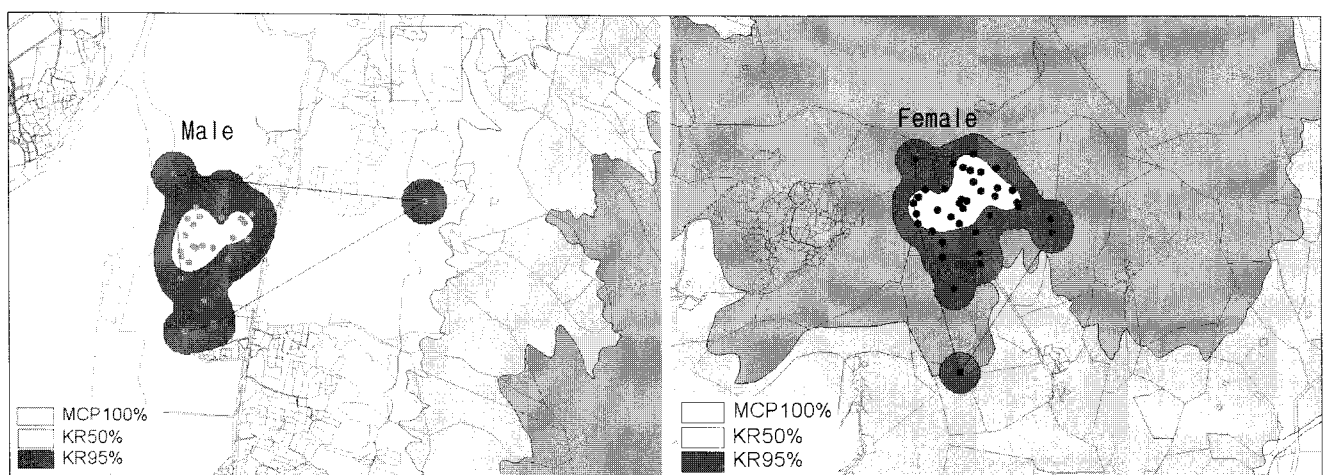


Figure 4. The home ranges of male(outside of woodland) and female(inside of woodland) of *Felis catus* with MCP and KR methods in the nighttime.

방안"에 대한 연구결과에 따르면 들고양이의 배설물을 통해 먹이를 분석한 결과 동물이 41%, 음식물이 21%, 야생 식물이 12%, 비닐 등 기타가 26%인 것으로 조사되었다 (ME, 2001). 또한 Kwon(2001)에 의한 들고양이 식이습성 분석 결과 인간의 음식물은 연중 높은 비율로 나타나 봄과 겨울에 나타나는 음식물의 높은 빈도는 먹이가 부족한 시기에 중요한 대체 먹이임을 보여주고 있다. 이는 본 연구결과와 산림지역 내, 외부 및 성별에 관계없이 들고양이는 인간의 음식물을 지속적으로 공급받을 수 있는 지역을 주요 핵심지역으로 이용하고 있음을 뒷받침하는 결과라 판단된다.

동물들의 공간이용 패턴은 사회적 조직과 주변 환경에 의해서 결정되며(Liberg, 1980), 대부분의 고양이과 동물들은 단독생활을 하거나 어미와 새끼로 구성된 그룹을 형성한다(Parker *et al.*, 1983). 그러나 암컷 고양이가 수컷을 포함한 그룹을 이루어 지내는 것이 여러 연구결과에서 보고되고 있는데, 이러한 경우는 인간으로부터 지속적으로 먹이를 공급받거나(Turner and Mertens, 1986), 음식물 쓰레기가 버려지는 곳 등 먹이가 풍부한 지역으로의 접근이 가능한 경우이다(ME, 2001). 본 연구에서도 조사기간 중 산림외곽 수컷 개체의 경우 일정한 그룹이 확인되지 않은 반면 산림내 암컷 개체의 경우 사찰을 중심으로 핵심지역 내에 5개체 이상의 동일개체가 그룹을 형성한 후 동일한 채식장소를 지속적으로 이용하는 모습이 확인되어 먹이 자원의 분포 및 지속적으로 이용 가능한 채식장소는 들고양이의 사회적 조직 및 행동권 결정에 있어서 주요 요인 중 하나로 작용하는 것으로 판단된다.

IV. 결론

국립공원 내, 외부에 서식하는 들고양이의 적정 관리를 위한 현황자료를 구축하기 위하여 경주국립공원 남산지구를 대상으로 암, 수 2개체에 대한 행동권 분석을 실시하였다. 조사결과 산림내 사찰을 중심으로 서식하는 개체가 산림외곽 마을 및 상가단지를 중심으로 서식하는 개체보다 큰 행동권을 나타내었으며, 두가지 서식지 모두 야간의 행동권이 주간보다 크게 조사되었다. 선행된 연구에 의하면 평균적으로 수컷의 행동권이 암컷보다 큰 것으로 연구되었으며, Yamane *et al.*(1994)의 결과에서도 수컷이 더 큰 행동권을 가지며, 민가지역 주변에서 일정한 채식장소를 이용하는 것이 연구된바 있다. 그러나 본 연구에서는 산림내 암컷 개체의 행동권이 더 크게 나타났으며, 특히 두 지역 모두 고정적으로 먹이자원을 확보할 수 있는 사찰과 마을 내 음식물 쓰레기 주변을 핵심 지역으로 이용하는 결과를 보임에 따라 들고양이의 행동권은 서식지 구조에 따른 차이보다 먹이자원의 분포 패턴과 고정적인 채식장소의 조성

유무가 더 큰 영향을 미치는 것으로 판단된다. 이는 들고양이의 행동권은 먹이자원의 분배에 의해서 결정될 뿐만 아니라 국립공원내 사찰 및 민가지역과 같이 고정적인 먹이 공급이 가능한 지역을 중심으로 핵심 지역을 형성하여 서식하며, 사찰과 탐방객에 의한 음식물 쓰레기를 주요 먹이 자원으로 이용한다는 것을 보여주는 결과라 판단된다. 그러나 본 연구에서는 성별에 따른 충분한 개체수가 이용되지 않았기 때문에 들고양이의 성별에 따른 행동권 차이 및 국립공원 산림내, 외에 서식하고 있는 들고양이의 전체적인 행동권을 규명하기에는 부족함을 가지고 있다. 따라서 향후 본 연구결과와 연계하여 발정기를 포함한 개체수를 늘린 추가적인 조사가 연계되어야 할 것으로 판단되며, 본 연구결과는 국립공원내 산재해 있는 사찰 및 인근 민가지역과 같이 고정적인 먹이자원의 이용이 가능한 지역에 서식하는 들고양이의 모니터링 및 관리계획 수립시 기초 자료로써 활용 가능할 것으로 사료된다.

감사의 글

GIS 분석에 도움을 주신 국립공원관리공단 주왕산사무소 양운석 선생님께 감사드립니다.

인용문헌

- Choi, T.Y. and C.H. Park(2006) Home-range of raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* living in the rural area of Korea. *J. Ecol. Field Biol.* 29(3): 259-263.
- Fitzgerald, B.M. and B.J. Karl(1986) Home range of feral house cats (*Felis catus* L.) in forest of the Orongorong valley, Wellington, New Zealand. *New Zealand Journal of Ecology.* 9: 72-73.
- Haspel, C. and R.E. Calhoun(1989) Home ranges of free-ranging cats (*Felis catus*) in Brooklyn, New York. *Canadian Journal of Zoology.* 67: 178-181.
- Izawa, M.(1984) Ecology and social systems of the feral cats (*Felis catus* Linn.). Ph.D. thesis, Kyushu University, Japan. 90pp.
- Jones, E. and B.J. Coman(1981) Ecology of the feral cat, *Felis catus*(L.), in south-eastern Australia. I. Diet. *Australian wildlife research.* 8: 537-547.
- Kwon, K.J.(2001) Feeding habits of cat (*Felis catus*) in Korea. MS. thesis, Univ. of Kyungnam, Korea., 8pp.
- Liberg, O.(1980) Spacing patterns in a population of rural free roaming domestic cats. *Oikos* 35: 336-349.
- Liberg, O. and M. Sandell(1988) Spacial organization and reproductive tactics in the domestic cat and other felids. *In The Domestic Cat.* (D. C. Turner and P. Bateson, eds.) pp. 83-99. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

- ME(2001) Study on habitat status and management of feral cats in Korea (Ministry of Environment). pp. 7-60.
- Mech, L.D. and S.M. Barber(2002) A critique of wildlife radio-tracking and its use in national parks. A report to the U.S national Park Service. pp19-20.
- Mirmovitch, V.(1995) Spatial organization of urban feral cats (*Felis catus*) in Jerusalem. Wildlife Research. 22: 299-310.
- Onorato, D.P., E.C. Hellgren, F.S. Mitchell and J.R. Skiles(2003) Home range and habitat use of American black bears on a desert montane island in Texas. Ursus 14: 120-129.
- Parker, G.R., J.W. Maxwell, L.D. Morton and G.E.J. Smith(1983) The ecology of the lynx (*Lynx canadensis*) on Cape Breton Island. Can. J. Zool. 61: 770-786.
- Seaman, D.E. and R.A. Powell(1996) An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. Ecology : 2075-2085.
- Springer, J.T.(2003) Home range size estimates based on number of relocations, Occasional Wildlife Management paper, Biology Department. University of Nebraska at Kearney 14: 1-12.
- Turner, D.C. and C. Mertens(1986) Home range size, overlap and exploitation in domestic farm cats (*Felis catus*). Behaviour. 99: 22-45.
- Worton, B.J.(1995) Using Monte Carlo simulation to evaluate kernel based home range estimators. Journal of Wildlife Management 59: 794-800.
- Yamane, A., Y. Ono and T. Doi(1994) Home range size and spacing pattern of a feral cat population on a small island. J. Mamm. Soc. Japan 19(1): 9-20.
- Yang, D.H.(2008) Ecological characteristics of asiatic black bear (*Ursus thibetanus ussuricus*) released in Jirisan National Park. Ph. D. thesis, Univ. of Kyungnam, Korea., pp. 22-29.