



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

제주족제비 (*Mustela sibirica*
qulpartis)의 외부형태학적 특징 및
위 내용물 분석

제주대학교 교육대학원

생물교육전공

이 준 원

2016년 8월



제주족제비(*Mustela sibirica*
qulpartis)의 외부 형태학적 특징 및
위 내용물 분석

지도교수 오 홍 식

이 준 원

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2016년 6월

이준원의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 _____ ①

위 원 _____ ①

위 원 _____ ①

제주대학교 교육대학원

2016년 6월

External morphological characteristics and stomach
contents analysis of the *Mustela sibirica quelpartis*

Jun-Won Lee

(Supervised by Professor Hong-Shik Oh)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree of
Master of Education

2016. 6.

This thesis has been examined and approved.

Thesis director, Keun-Jae Ahn. Prof. Faculty of Science Education

Department of Biology Education
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

<국문초록>

제주족제비(*Mustela sibirica quelpartis*)의 외부 형태학적 특징 및 위 내용물 분석

이 준 원

제주대학교 교육대학원 생물교육전공

지도교수 오 흥 식

이 연구는 제주도에 서식하는 제주족제비 *Mustela sibirica quelpartis*의 외부 형태학적 특징 및 먹이원을 밝히기 위해 2010년 1월부터 2016년 4월까지 제주도 전역에서 수집된 94개체의 시료를 이용하여 이루어졌다. 이 중에서 두개골 상태가 양호한 수컷 16개체, 암컷 3개체를 대상으로 외부 및 두개골 형질이 측정되었으며, 위(stomach) 상태가 양호한 13개체를 이용하여 위 내용물을 분석하였다. 또한 서식지 환경은 직접 관찰 또는 로드킬 개체 수집지점 주변을 집중적으로 조사하였다. 연구결과, 제주족제비 수컷의 무게는 평균 $523.29 \pm 163.451\text{g}$, 머리-몸통길이 $348.99 \pm 22.511\text{mm}$, 꼬리의 길이 $181.97 \pm 16.347\text{mm}$, 귀길이 $24.07 \pm 4.085\text{mm}$, 뒷발의 길이 $58.42 \pm 3.617\text{mm}$ 였으며, 암컷은 무게 $325.27 \pm 75.153\text{g}$, 머리-몸통길이 $321.69 \pm 24.962\text{mm}$, 꼬리의 길이 $161.46 \pm 12.325\text{mm}$, 귀의 길이 $22.61 \pm 2.197\text{mm}$, 뒷발의 길이 $55.73 \pm 1.373\text{mm}$ 로 한반도 내륙에 분포하는 족제비(*M. s. coreanus*)에 비해 TL을 제외한 형질에서 제주족제비가 컸으며, 수컷의 두개골 형질은 제주족제비가 작은 것으로 나타났다. 서식지 환경은 농경지와 방목지, 산림, 도심, 해안 순이었으며, 가을에 가장 많은 개체가 관찰되었다. 위 내용물에서는 포유류인 쥐과(Muridae), 침서과(Soricidae), 양서류인 개구리과(Ranidae), 도롱뇽과(Hynobiidae), 파충류인 뱀과(Colubiridae), 조류인 멧새과(Emberizidae) 참새과(Passeridae), 꿩과

(Phasianidae), 곤충류인 불나방과(Arctiidae) 동물성 잔유물이 확인되었으며, 이외에도 음식물쓰레기들로 확인되었다. 이 결과는 앞으로 제주족제비의 생활사 및 생태학적 특성을 밝히고, 족제비과 동물의 생물학적 특성을 밝히는데 귀중한 자료로 활용될 것이다.

목 차

국문초록	i
목 차	iii
표 목차	iv
그림 목차	v
I. 서 론	1
제주족제비의 분류학적 위치	1
관찰 및 로드킬 주변 환경 특성	2
식이물 분석	2
연구목적	3
II. 재료 및 방법	4
1. 야외조사 시료	4
2. 외부형질 및 두개골 측정	4
3. 로드킬 및 서식지역의 주변 환경 조사	7
4. 위 내용물 분석	7
III. 결과 및 고찰	8
1. 제주족제비의 형태학적 특성	8
2. 제주족제비의 관찰 및 로드킬	13
3. 제주족제비의 위 내용물 분석	21
4. 제주족제비의 생태적 특성	22
IV. 참고문헌	24
영문초록	30

List of Tables

Table 1. Comparison of external body characters of <i>M. s. quelpartis</i> between male and female	8
Table 2. Comparison of external body characters of males between <i>M. s. quelpartis</i> and <i>M. s. coreanus</i>	9
Table 3. Comparison of external body characters of females between <i>M. s. quelpartis</i> and <i>M. s. coreanus</i>	9
Table 4. Comparison of skull characters of males between <i>M. s. quelpartis</i> and <i>M. s. coreanus</i>	11
Table 5. Comparison of skull characters of females between <i>M. s. quelpartis</i> and <i>M. s. coreanus</i>	12
Table 6. List of road-kill individuals in Jeju-si	14
Table 7. List of road-kill individuals in Seogwipo-si	17
Table 8. List of appearance by altitude	18
Table 9. Gut contents of <i>M. s. quelpartis</i>	22

List of Figures

Figure 1. Measurement of external body characters	5
Figure 2. Measurement of skull characters	6
Figure 3. The sites of road-kill finding and direct observation of <i>M. s. quelpartis</i> in this study	13
Figure 4. Distribution of road-kill finding sites in Jeju-si	16
Figure 5. Distribution of road-kill finding sites in Seogwipo-si	18
Figure 6. Environmental classification of road-kill finding sites of <i>M. s. quelpartis</i> in Jeju Island	19
Figure 7. Seasonal distribution of road-kill findings of <i>M. s. quelpartis</i>	20

I. 서론

1. 제주족제비의 분류학적 위치

식육목(Carnivora)에 속하는 족제비과(Mustelidae)의 동물은 전세계적으로 22속 59종이 알려지고 있다. 족제비속(*Mustela*)은 족제비과 내에서 가장 종 수가 많고, 세계적으로 넓게 분포한다(Heptner *et al*, 1967; Abramov, 2005; 한, 2013). 우리나라에는 족제비속(*Mustela*)에 족제비(*M. sibirica*), 쇠족제비(*M. nivalisi*), 담비속(*Martes*)에 산달(*M. melampus*), 검은담비(*M. zibellina*), 담비(*M. flavigula*)와 오소리속(*Meles*)에 오소리(*M. leucurus*), 수달속(*Lutra*)에 수달(*L. lutra*) 등이 서식하고 있다(윤 등, 2004; Wilson *et al*, 2005).

분류학상 아종(subspecies)은 종(species)의 하위단계로, 같은 분포구역에 서식하는 서로 다른 집단들을 의미한다. 일반적으로, 오랜 기간 동안 지리적 격리로 인해 동일종 집단들이 지역별로 고유한 생태환경에 적응한 경우를 아종으로 구분하기도 한다(Mayer, 1969). 현재 우리나라의 족제비는 3아종(*M. s. coreanus*, *M. s. manchurica*, *M. s. quelpartis*)으로 분류되고 있다(윤, 1992; Abramov, 2005). 이 중 *M. s. manchurica*는 대륙족제비 또는 북족제비라 불리며, 우리나라 중부 이북에 분포한다. *M. s. coreanus*는 족제비 또는 남족제비라 불리며, 한반도 중부 이남지역에 분포하는 것으로 알려져 있다(고, 1992; 윤, 1992). 반면, 제주도에 서식하는 집단은 제주족제비(*M. s. quelpartis*)로 구분되고 있다(오 등, 2007; 한, 2013). *M. s. quelpartis*는 Thomas(1906)에 의해 처음 기록되었는데, Thomas(1908)는 한반도의 족제비와 구분하여 *Lutreola quelpartis*로 기재하였다. 원(1968)은 제주족제비는 외부 형태학적으로는 큰 차이가 없지만, 한반도의 족제비와 색깔이 다소 차이가 있다고 보고하였다. 윤 등(2004)은 한반도 족제비보다 제주족제비 수컷의 머리와 몸통, 꼬리 길이가 작고, 암컷의 머리와 몸통, 꼬리의 길이는 약간 더 크다 하였다.

현재까지 제주족제비에 대한 연구는 한라산국립공원, 제주도 습지 및 자연환경에 대한 기초연구 보고(제주도, 2000; 오 등, 2001, 2003; 한 등, 2003)를 통한 서식 확인 수준에 머물러 있어, 아직까지 제주도 집단의 특성을 구체적으로 설명할 수 있는 자료는 마련된 바 없다.

2. 로드킬 개체를 이용한 서식환경 분석 연구

야생동물에게 있어 서식지 선택은 선천적, 학습적 행동이 포함된 동물의 계급 체계에 따라 각기 다른 크기의 서식지 환경이 결정된다(Hutto, 1985; Krausma, 1999; 최 등, 2012). 20세기 이후 인간의 자동차 이용 증가에 따른 도로건설은 생태계 파편화(ecosystem fragmentation)를 야기하고, 이에 따라 생태계가 작고 고립된 형태로 분할되고 있다(Jackson *et al.*, 2000; 이 등 2011). 또한, 야생동물이 도로를 통해 이동하는 과정에서 여러 운송수단에 의해 사고가 일어나는 로드킬(road-kill) 현상이 적지 않게 발생하고 있다(최 등, 2006; 송 등, 2009; 최 등, 2012; 석 등, 2015).

로드킬 지점의 주변 환경특성으로는 산림, 인위적 공간, 초지, 경작지, 계곡 등의 서식지 판단을 할 수 있으며, 추가적으로 확인할 수 있는 특징은 로드킬 개체의 암·수의 빈도수, 고도 등을 분석하여 보고하였다(김 등, 2013).

3. 식이물 분석

식이물 분석에는 배설물이나 위나 소장 등 소화기관 내에서 수집한 소화물에 대한 분석을 통해 이루어지며, 특히 배설물은 먹이원 분석 뿐만 아니라 대상종의 추적에도 이용되고 있다(Brzezinski *et al.*, 1992; Lanszki *et al.*, 2003, 2007). 식이물 분석은 대상종의 먹이원, 서식지 유형, 생활사 등을 이해할 수 있는 중요한

생태정보를 내포하고 있으며(Kaneko *et al.*, 2009), 이를 통해 특정 종의 보호나 생태관리 프로그램의 운영에서 매우 중요한 자료로 활용되게 된다(박, 2009; 이, 2012; 이 등, 2014).

크고 날카로운 이빨을 가지고 있는 공통된 특징이 있는 식육목(Carnivora) 중에서 족제비속 동물의 경우, 주 먹이원(primary food)으로 설치류나, 침서과 등 소형 포유류를 가장 많이 섭식하는 것으로 알려져 있다. 또한 조류, 양서류, 파충류 등의 척추동물들과 곤충류와 같은 무척추동물, 식물의 열매 등도 섭식하는 것으로 알려져 있다(윤, 1992, Sidorovich, 1997; Seiler, 2005; Yom-Tov *et al.*, 2010; Sato, 2013).

제주족제비는 1년에 대략 1,000-2,000마리를 섭식함에 따라 설치류의 분포와 밀도를 조절하는 중요한 포식자이다. 1970년대 이전, 전국적인 쥐잡기 운동으로 인해 설치류가 대폭 감소함에 따라 제주족제비 역시 개체수가 크게 감소하였으나, 이후 산림이나 국립공원 등에서 어느 정도의 개체수가 유지되고 있는 것으로 추정되고 있다(한라산생태문화연구소, 2006)

4. 연구 목적

야생동물 연구가 활발한 해외 여러 국가에서는 족제비과의 분류와 생태에 관하여 활발한 연구가 이루어지고 있다(Baryshnikov *et al.*, 2003; Novakova *et al.*, 2006; Amstislavsky *et al.*, 2008; Malecha *et al.*, 2013; Okawara *et al.*, 2014). 하지만, 국내의 경우 멸종위기 야생생물 I 급인 수달과 II 급인 담비에 대한 연구에 비해, 다른 족제비과의 동물들에 대한 연구는 매우 미미한 실정이다. 또한, 제주족제비에 대해서는 아종으로써의 분류가 여러 차례 이루어진 바 있으나, 생태적 연구는 이루어진 바 없다. 이 연구는 외부형태와 두개골 특성, 출현지역의 분포, 위 내용물 분석 등을 통해 제주족제비의 형태와 생태학적 특성을 이해하는데 필요한 자료를 제공하기 위하여 이루어졌다.

II. 재료 및 방법

1. 조사 시료

연구에 이용한 제주족제비 시료는 2010년 1월부터 2016년 4월까지 로드킬되거나 제주야생동물구조센터로부터 제공받은 94개체이다.

2. 외부형질 및 두개골 측정

로드킬 및 제공받은 개체 중 두개골 시료가 온전한 23개체를 외부형태와 두개골 형질 측정에 이용하였다. 외부형질은 포유류연구에서 통상 사용되는 5가지 측정치인 체중(BW), 머리-몸통길이(HBL), 꼬리길이(TL), 귀길이(EL), 뒷발길이(HFL)를 사용하였으며(Figure 1), 두개골 22가지 형질은 Abramov(2000, 2005) 및 한(2013)의 자료를 참고하였으며, 추가적으로 제주족제비의 송곳니 두께를 측정하였다(Figure 2). 두개골 측정 및 외부형질은 전자버니어캘리퍼스(CD-15CPX, Mitutoyo Co., Japan)와 50cm 자(ruler)로, 무게는 전기식 지시저울(MW2-3000N, Cas, Korea)을 이용하여 측정하였다.

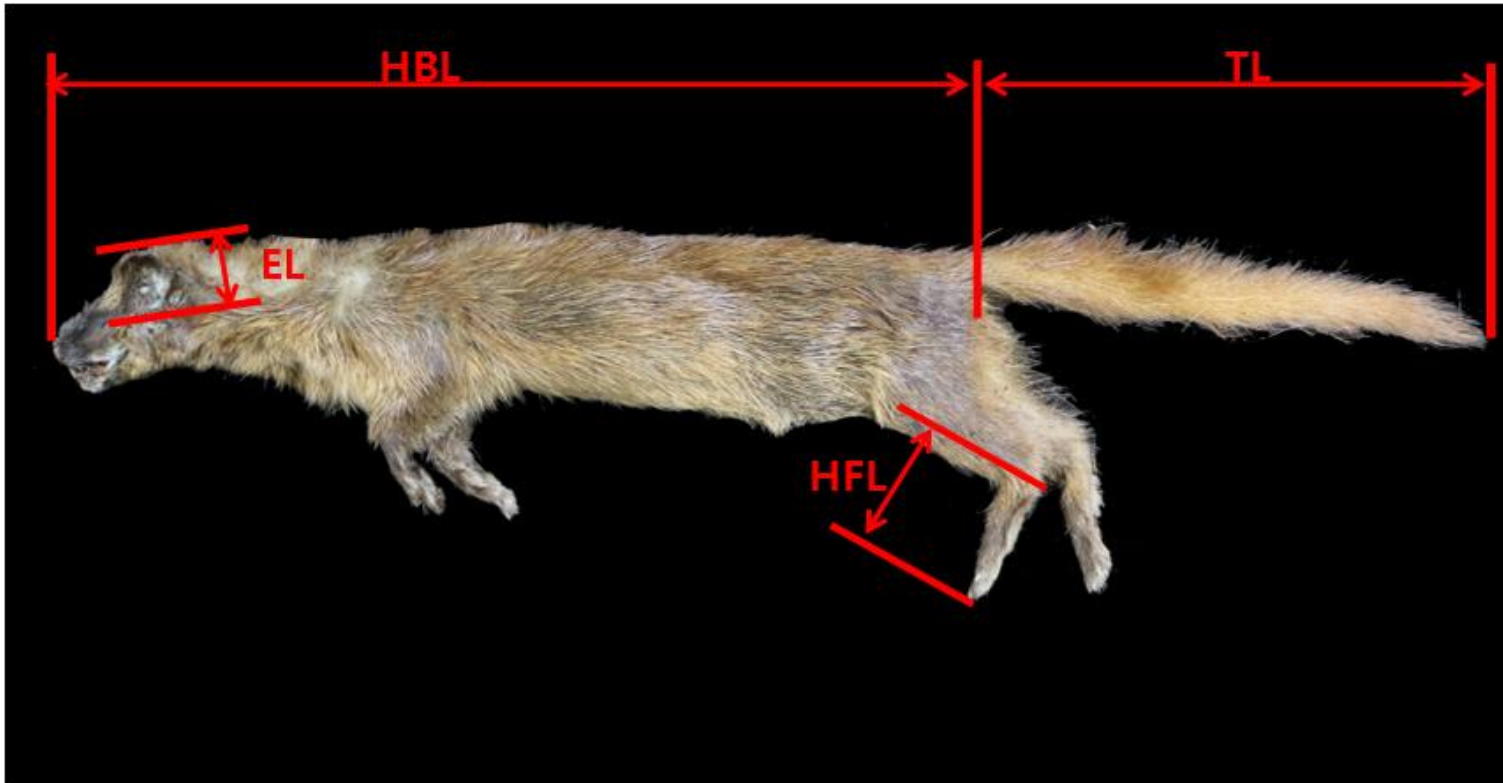


Figure 1. Measurement of external body characters. Head-body length, HBL; tail length, TL; ear length, EL; hind-foot length, HFL.

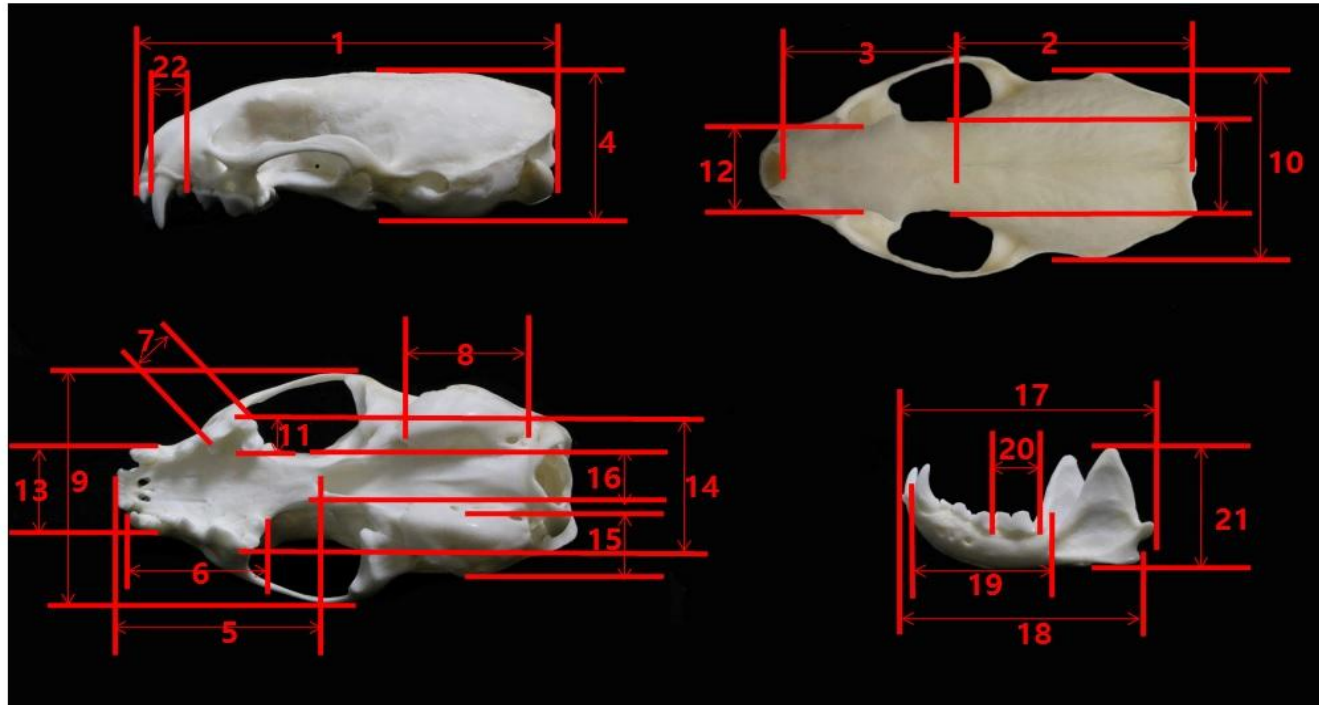


Figure 2. Measurement of skull characters. 1, condylobasal length; 2, neurocranium length; 3, viscerocranium length; 4, braincase height; 5, palatal length; 6, Maxillary tooth-row; 7, length of upper carnassial teeth P4; 8, Length of the auditory bullar; 9, Zygomatic breadth; 10, Mastoid width of skull; 11, Upper molar M1 breadth; 12, Interorbital width; 13, Breadth at the canine alveoli; 14, Greatest palatal breadth; 15, Width of the auditory bullar; 16, Minimal palatal breadth; 17, Total length of the mandible; 18, Length between the angular process and infradentale; 19, Mandibular tooth-row length; 20, Length of lower cranassial tooth m1; 21, Vertical height of mandible; 22, Width of the cranial.

3. 로드킬 및 서식지역의 주변 환경 조사

로드킬 조사는 2010년 1월부터 2016년 4월까지 차량을 이용하였으며, 주요도로에서는 서행하면서 관찰하였다. 죽제비의 서식에 적합한 하천변이나 주요 오름 주변에서는 속도를 줄여가면서 관찰하였다. 서식지 환경 조사는 분변이나 서식흔적 및 개체가 관찰된 지역 주변지역에서 이루어졌다.

4. 위 내용물 분석

제주죽제비의 시료 중 위의 상태가 양호한 13개체를 대상으로 위 내용물을 조사하였으며, 우(2014)의 방법을 따랐다. 로드킬 개체의 위를 절개하여 zipper pack(10×15mm)에 넣은 후 -70℃에서 냉동 보관하였다. 냉동된 시료는 상온에서 해동한 후 위를 절개하여 내용물을 수집하였다. 수집한 위 내용물은 1mm, 0.5mm, 0.25mm mesh sieve에서 흐르는 물로 여과하여 식이물을 회수하였다. 수거한 식이물은 상온에서 1시간 동안 건조시켰다. 건조한 위 내용물을 종류별로 구분하여, 곤충류는 박(2012)의 방법에 따라, 조류는 笹川昭雄(1996)와 高野伸二(1997)을 이용하여 동정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 제주족제비의 형태학적 특성

제주족제비의 형태학적 특성을 분석하고, 한반도 내륙의 족제비(*M. s. coreanus*) 집단과 비교하기 위하여 수집한 제주족제비의 외부 형태 형질과 두개골 형질을 측정하였다. 채집된 개체와 로드킬로 수집된 개체에서 두개골이나 외형이 손상된 경우와 아성체는 모두 분석에서 제외하여 총 26개체 (수컷 22, 암컷 4)를 측정하였다.

1) 외부 형질 특성

제주족제비 암컷과 수컷의 외부형질 비교 결과 5가지 형질 모두 수컷이 암컷보다 큰 수준을 보였다(Table 1). 제주족제비 수컷의 BW는 $523.29 \pm 163.451\text{g}$ (254.30-833.20g), HBL은 $348.99 \pm 22.511\text{mm}$ (301.98-389.50mm), TL은 $181.97 \pm 16.347\text{mm}$ (145.00-211.50mm), EL은 $24.07 \pm 4.085\text{mm}$ (15.55-29.75mm), HFL은 $58.42 \pm 3.617\text{mm}$ (48.75-67.09mm)를 나타내었다.

Table 1. Comparison of external body characters of *M. s. quelpartis* between males and females

Character	<i>M. s. quelpartis</i> (Males)			<i>M. s. quelpartis</i> (Females)		
	n	Range	Mean±SD	n	Range	Mean±SD
BW	22	254.30-833.20	523.29 ± 163.451	4	248.70-400.00	325.27 ± 75.153
HBL	21	301.98-389.50	348.99 ± 22.511	4	293.82-342.00	321.69 ± 24.962
TL	22	145.00-211.50	181.97 ± 16.347	4	151.98-175.39	161.46 ± 12.325
EL	22	15.55-29.75	24.07 ± 4.085	4	20.09-24.12	22.61 ± 2.197
HFL	22	48.75-67.09	58.42 ± 3.617	4	54.15-56.60	55.73 ± 1.373

이 결과에서 암컷, 수컷 모두의 BW에서 표준편차(SD)가 매우 넓은 범위를 나타내는데(수컷 ± 163.45 , 암컷 ± 75.15), 이는 수집된 개체들이 사후 1시간 이내부터 3-4일까지 매우 다양하다는 점에서 기인한 것으로 추정된다. 향후 로드킬이 아닌, 직접 수집한 개체들을 활용한 연구를 통해 제주족제비의 체중의 범위와 계절적 변동 등을 체계적으로 연구해야 할 것이다.

제주족제비 암컷과 수컷 사이에서 외부형태의 측정치를 비교해 보면, 조사한 모든 항목에서 암컷보다 수컷의 크기가 더 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 일부다처의 번식형태를 나타내는 족제비에서 수컷의 크기가 커짐에 따라 암컷을 차지하려는 번식경쟁에 유리하여 나타난 결과로 판단된다(Erlinge, 1979; King, 1989; Sandell, 1989; Yom-Tov, 2009).

Table 2. Comparison of external body characters of males between *M. s. quelpartis* and *M. s. coreanus*

Character	<i>M. s. quelpartis</i> (This study)			<i>M. s. coreanus</i> (Han, 2013)		
	n	Range	Mean \pm SD	n	Range	Mean \pm SD
BW	22	254.30-833.20	523.29 \pm 163.451	-	-	-
HBL	21	301.98-389.50	348.99 \pm 22.511	13	278-325	297.3 \pm 16.1
TL	22	145.00-211.50	181.97 \pm 16.347	13	166-208	187.5 \pm 13
EL	22	15.55-29.75	24.07 \pm 4.085	13	17-22	19.3 \pm 1.9
HFL	22	48.75-67.09	58.42 \pm 3.617	13	49-64	57.3 \pm 4.6

Table 3. Comparison of external body characters of females between *M. s. quelpartis* and *M. s. coreanus*

Character	<i>M. s. quelpartis</i> (This study)			<i>M. s. coreanus</i> (Han, 2013)		
	n	Range	Mean \pm SD	n	Range	Mean \pm SD
BW	4	248.70-400.00	325.27 \pm 75.153	-	-	-
HBL	4	293.82-342.00	321.69 \pm 24.962	3	260-282	270.3 \pm 11.1
TL	4	151.98-175.39	161.46 \pm 12.325	3	170-188	177.7 \pm 9.3
EL	4	20.09-24.12	22.61 \pm 2.197	3	16-18	17 \pm 1
HFL	4	54.15-56.60	55.73 \pm 1.373	3	39-47	42.7 \pm 4

제주족제비의 외부형태 측정결과를 한반도 내륙의 족제비 집단에서 보고된 결과(한, 2013)와 비교하였다(Table 2, 3). 그 결과, 수컷은 BW를 제외한 4가지 형질(HBL, TL, EL, HFL)에서 모두 제주족제비가 한반도 내륙 족제비보다 더 큰 수준을 나타내었다(Table 2). 암컷의 경우, 3가지 형질(HBL, EL, HFL)에서 모두 제주족제비 암컷이 한반도 내륙 족제비 암컷보다 더 큰 수준을 보였으나, TL은 한반도 내륙 족제비 암컷이 제주족제비 암컷보다 더 길었다(Table 3).

원(1968)은 제주족제비가 한반도의 족제비와 색깔에서 다소 차이를 보일 뿐이라고 하였으나, 형태적으로는 차이가 없다고 보고하였고, 윤 등(2004)은 한반도 족제비보다 제주족제비가 몸집이 크다고 기술하고 있다. 본 연구결과에서 한반도 족제비에 비해 제주족제비의 HBL 길이가 더 길다는 점은 윤 등(2004)의 보고와 유사한 결과이다. 뿐만 아니라, 귀의 길이나 뒷발의 길이도 제주족제비가 한반도 족제비보다 더 길었다. 일반적으로 대륙과 격리된 섬 환경에 적응한 개체군의 경우 대형포유류의 경우 크기가 작아지고, 소형포유류의 경우는 크기가 커지는 경향을 나타내는 것으로 알려져 있다(Maldonado *et al.*, 2004; Meiri *et al.*, 2004). 제주도에 발견되는 육상 포유동물 중에서 노루의 경우 한반도 집단에 비해 크기가 작은 경향을 나타내고(Koh *et al.*, 2000; 윤 등, 2004), 소형포유류인 제주등줄쥐와 작은땃쥐의 경우는 대형화된 경향을 나타내었다(Oh and Mori, 1998; Oh *et al.*, 2003; 김 등, 2015). 본 연구에서 나타난 제주족제비의 대형화 현상 역시 제주도의 다른 포유동물과 마찬가지로 섬 환경에 적응한 결과에서 기인한 것으로 보인다. 흥미로운 점은 몸의 크기는 섬 효과에 의해 대형화되었으나, 꼬리의 길이가 한반도 족제비에 비해 더 작았다는 점이다. 현재까지 족제비 꼬리의 길이와 생태적 차이에 대한 상관관계를 나타낸 보고는 없으나, 제주도와 한반도가 산림이나 초지의 분포, 해안과의 거리 등 여러 가지 환경적 차이가 있다는 점에서 향후 꼬리의 길이와 생태적 특성의 상관관계에 대한 연구가 필요한 것으로 생각된다.

2) 두개골 형태 특성

제주족제비 두개골 형질은 수컷 16개체와 암컷 3개체에서 측정하였다. 수컷의 두개골 형질 측정치는 Table 4와 같다. 한(2013)에 제시된 한반도 내륙의 족제비

측정 형질 중 중복되는 8가지 형질을 비교한 결과, 총 7가지 형질(No.1, No.5, No.6, No.18, No.20, No.21, No.23)은 제주족제비가 작았으며, No.19는 제주족제비가 한반도 내륙 족제비 수컷보다 더 컸다.

Table 4. Comparison of skull characters of males between *M. s. qualpartis* and *M. s. coreanus*

No.* ¹	<i>M. s. qualpartis</i> (n=16)		<i>M. s. coreanus</i> (n=13)	
	Range	Mean±SD	Range	Mean±SD
1	55.30-65.34	61.72±1.89	60.82-63.84	62.64±1.01
2	30.46-39.87	34.92±2.93	-	-
3	27.51-36.02	31.25±2.43	-	-
4	5.79-7.52	6.79±0.38	-	-
5	24.05-29.76	27.29±1.38	-	-
6	15.12-18.72	17.61±0.85	-	-
7	5.29-6.80	6.21±0.42	-	-
8	15.72-19.00	17.57±0.74	-	-
9	28.83-35.52	32.51±1.78	30.40-34.54	32.67±1.38
10	25.41-30.30	27.73±1.33	27.18-29.71	28.37±0.88
11	10.48-14.08	12.45±0.92	-	-
12	12.98-10.28	12.06±0.67	-	-
13	17.69-20.16	18.67±0.73	-	-
14	9.89-8.41	9.28±0.46	-	-
15	4.39-5.49	4.97±0.31	6.27-7.28	6.55±0.29
16	19.97-24.37	22.45±1.05	21.30-23.72	22.61±0.64
17	30.50-38.05	34.38±1.83	34.58-37.75	36.36±0.98
18	29.90-33.80	33.79±1.3	-	-
19	18.23-21.78	20.26±0.85	16.78-18.08	17.42±0.41
20	6.26-8.27	7.14±0.48	-	-
21	15.11-19.21	17.47±1.06	17.11-19.59	18.19±0.74
22	4.23-5.52	4.8±0.4	-	-

¹, all numbers are marked in Figure 2.

제주족제비 수컷의 경우 두개골 형질의 크기가 한반도 내륙의 족제비보다 작다고 알려진 바와 유사하게 나타났으며(Abramov, 2005; 한, 2013), 암컷은 기존 제주족제비가 한반도 내륙의 족제비보다 두개골의 크기가 작다는 것에 반대되는 결과가 나타났다. 두개골 형태 특성에서 제주족제비의 두개골이 한반도 족제비보

다 작아지는 양상은, 섬 환경에 적응한 개체군에서 몸 전체의 크기가 커지는 섬 효과와는 분명히 다른 결과이다. 이에 대해서는 향후 제주족제비의 두개골의 크기에 영향을 미치는 요인들에 대한 다각적인 연구가 필요하다고 하겠다.

Table 5. Comparison of skull characters of females between *M. s. quelpartis* and *M. s. coreanus*

No.* ¹	<i>M. s. quelpartis</i> (n=3)		<i>M. s. coreanus</i> (n=3)	
	Range	Mean±SD	Range	Mean±SD
1	57.54-58.78	58.26±0.64	53.89-54.25	54.07±0.18
2	20.22-30.78	25.31±5.29	-	-
3	33.36-40.77	36.68±3.77	-	-
4	4.54-4.92	4.79±0.22	-	-
5	25.52-25.93	25.67±0.22	-	-
6	16.41-17.30	16.61±0.28	-	-
7	5.96-6.36	6.16±0.20	-	-
8	17.10-17.86	17.36±0.43	-	-
9	29.41-30.11	29.86±0.39	26.30-26.50	26.43±0.11
10	24.61-26.02	25.48±0.76	23.10-24.00	23.54±0.45
11	11.11-11.61	11.42±0.27	-	-
12	10.98-11.51	11.19±0.28	-	-
13	17.41-18.31	17.90±0.45	-	-
14	8.65-9.11	8.94±0.25	-	-
15	4.84-4.92	4.79±0.22	5.30-5.66	5.51±0.19
16	21.68-22.51	22.08±0.42	17.89-19.39	18.70±0.76
17	31.68-33.03	32.38±0.68	29.78-30.37	30.06±0.30
18	30.88-31.91	31.32±0.53	-	-
19	18.76-20.25	19.49±0.75	14.34-15.06	14.75±0.37
20	6.61-6.88	6.78±0.15	-	-
21	15.80-16.38	16.17±0.32	13.88-15.07	14.39±0.61
22	4.32-4.92	4.71±0.34	-	-

¹, all numbers are marked in Figure 2.

2. 제주족제비 관찰 및 로드킬

제주도 전 지역에서 로드킬 및 관찰된 제주족제비는 총 94개체로 제주시지역에서 58개체, 서귀포시지역에서 36개체를 확인하였다(Figure 3).

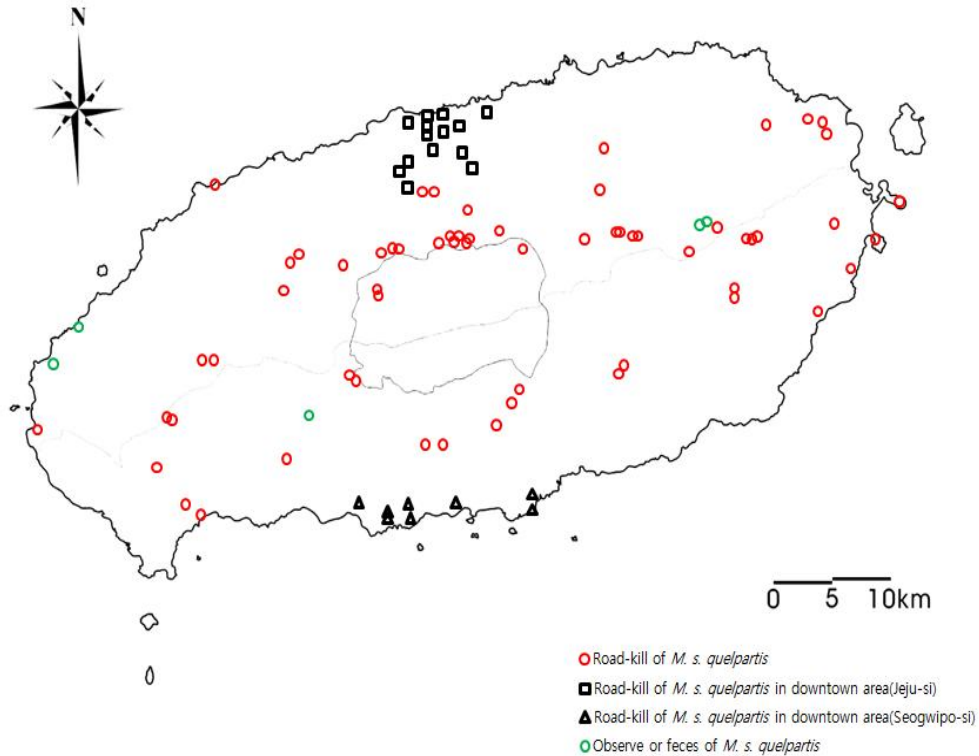


Figure 3. Road-kill finding and observation sites of *M. s. quelpartis* in this study. Symbols on the map indicate the finding sites of *M. s. qualpartis*. Red circle, mountainous or rural area; black square, urban area in Jeju-si; black triangle, urban area in Seogwipo-si; green circle, the site directly observed or feces.

1) 제주시지역

제주시권의 로드킬 및 관찰 개체는 4개 읍, 1개 면의 12개 리, 동단위로는 18개 동에서 로드킬 및 관찰되었다. 4개 읍 지역은 한림읍, 애월읍, 조천읍, 구좌읍이었으며, 1개 면 지역은 한경면에서 관찰되었다. 애월읍과 한경면 각각 4개 리 지역, 한림읍, 구좌읍은 각각 3개 리 지역, 한림읍 1개 리 지역에서 관찰되었으며, 동 지역으로는 아래1동, 아래2동, 봉개동, 도남동, 건입동, 해안동, 화북1동,

이도2동, 일도1동, 노형동, 오등동, 오라2동, 삼도1동, 삼도2동, 연동, 영평동, 용담 2동, 용담동 등에서 관찰되었다(Table 6, Figure 4).

Table 6. List of road-kill individuals in Jeju-si

Collection area	Collection date	Coordinate	
		N	E
Jeoji-ri, Hangyeong-myeon, Jeju-si	2012. 03. 01	33°18'24.63"	126°17'1.16"
Panpo-ri, Hangyeong-myeon, Jeju-si	2011. 10	33°21'57.21"	126°12'6.71"
Gosan-ri, Hangyeong-myeon, Jeju-si	2016. 04. 13	33°17'45.42"	126°9'53.99"
Yongsu-ri, Hangyeong-myeon, Jeju-si	2011. 10	33°20'23.03"	126°10'55.87"
Geumak-ri, Hallim-eupm, Jeju-si	2010. 11. 01	33°20'45.93"	126°18'52.58"
Geumak-ri, Hallim-eupm, Jeju-si	2015. 12. 04	33°20'38.43"	126°19'39.37"
Sogil-ri, Aewol-eup, Jeju-si	2016. 04. 10	33°23'34.99"	126°23'29.52"
Yusuam-ri, Aewol-eup, Jeju-si	2014. 03. 17	33°25'0.71"	126°24'11.83"
Yusuam-ri, Aewol-eup, Jeju-si	2014. 10. 09	33°24'46.56"	126°23'48.05"
Gwangnyeong-ri, Aewol-eup, Jeju-si	2012. 10. 30	33°24'50.17"	126°26'47.17"
Aewol-ri, Aewol-eup, Jeju-si	2016. 04. 21	33°27'46.58"	126°19'35.26"
Haean-dong, Jeju-si	2010. 10. 12	33°24'53.38"	126°28'51.47"
Haean-dong, Jeju-si	2012. 09. 19	33°23'42.12"	126°28'39.39"
Haean-dong, Jeju-si	2015. 10. 19	33°23'41.87"	126°28'39.51"
Nohyeong-dong, Jeju-si	2014. 12. 11	33°28'12.63"	126°29'5.78"
Yeon-dong, Jeju-si	2010. 10. 13	33°25'22.35"	126°29'40.45"
Yeon-dong, Jeju-si	2010. 11. 01	33°25'23.78"	126°29'34.20"
Yeon-dong, Jeju-si	2014. 11. 10	33°28'45.61"	126°29'34.64"
Odeung-dong, Jeju-si	2012. 10. 17	33°25'21.08"	126°33'1.96"
Odeung-dong, Jeju-si	2014. 06. 09	33°27'50.52"	126°31'11.97"
Odeung-dong, Jeju-si	2014. 08	33°25'34.86"	126°32'52.72"
Odeung-dong, Jeju-si	2014. 10. 16	33°25'23.59"	126°33'11.35"
Ora 2-dong, Jeju-si	2012. 10. 09	33°25'29.80"	126°31'56.55"
Ora 2-dong, Jeju-si	2015. 10. 18	33°27'48.34"	126°30'24.23"
Yongdam-dong, Jeju-si	2014. 02. 05	33°30'17.82"	126°30'48.23"
Yongdam 2-dong, Jeju-si	2015. 11. 01	33°30'32.74"	126°30'13.64"
Donam-dong, Jeju-si	2015. 08	33°29'40.33"	126°31'26.76"
Samdo 1-dong, Jeju-si	2012. 10	33°30'4.57"	126°31'5.51"
Samdo 2-dong, Jeju-si	2011. 08	33°31'4.14"	126°31'13.26"

Table 6. Continued

Collection area	Collection date	Coordinate	
		N	E
Samdo 2-dong, Jeju-si	2016. 04. 16	33°31'2.34"	126°31'29.16"
Ido 2-dong, Jeju-si	2011. 03. 07	33°30'1.14"	126°31'50.66"
Ido 2-dong, Jeju-si	2011. 04. 17	33°30'0.27"	126°31'32.58"
Ido 2-dong, Jeju-si	2014. 05. 04	33°29'35.96"	126°31'53.64"
Ildo 1-dong, Jeju-si	2011. 09	33°30'46.78"	126°31'39.22"
Ara 1-dong, Jeju-si	2010. 11. 21	33°25'35.95"	126°33'32.39"
Ara 1-dong, Jeju-si	2011. 10. 28	33°25'34.06"	126°33'24.95"
Ara 1-dong, Jeju-si	2015. 02. 14	33°26'24.91"	126°33'18.39"
Ara 2-dong, Jeju-si	2014. 03. 10	33°28'43.22"	126°33'21.95"
Ara 2-dong, Jeju-si	2015. 11. 30	33°29'9.90"	126°32'35.07"
Geonip-dong, Jeju-si	2011. 04. 17	33°30'25.43"	126°33'24.09"
Yeongpyeong-dong, Jeju-si	2011. 05. 08	33°25'59.40"	126°35'6.29"
Hwabuk 1-dong, Jeju-si	2014. 09. 24	33°31'15.46"	126°34'27.22"
Hwabuk 2-dong, Jeju-si	2015. 12. 18	33°30'12.93"	126°33'55.89"
Bonggae-dong, Jeju-si	2011. 09. 11	33°25'23.91"	126°36'32.18"
Gyoraе-ri, Jocheon-eup, Jeju-si	2010. 11. 13	33°26'2.26"	126°42'17.66"
Gyoraе-ri, Jocheon-eup, Jeju-si	2014. 04. 26	33°25'41.04"	126°39'51.46"
Gyoraе-ri, Jocheon-eup, Jeju-si	2014. 11. 10	33°26'1.56"	126°42'20.03"
Gyoraе-ri, Jocheon-eup, Jeju-si	2015. 03. 07	33°26'9.83"	126°41'35.65"
Gyoraе-ri, Jocheon-eup, Jeju-si	2015. 03. 21	33°26'11.17"	126°41'39.64"
Wasan-ri, Jocheon-eup, Jeju-si	2011. 08	33°27'59.52"	126°40'44.83"
Wasan-ri, Jocheon-eup, Jeju-si	2012. 10. 21	33°29'39.23"	126°41'4.60"
Songdang-ri, Gujwa-eup, Jeju-si	2014. 11. 01	33°26'31.93"	126°47'17.53"
Songdang-ri, Gujwa-eup, Jeju-si	2015. 10. 21	33°26'42.77"	126°46'21.58"
Songdang-ri, Gujwa-eup, Jeju-si	2016. 03	33°26'45.47"	126°46'14.98"
Pyeongdae-ri, Gujwa-eup, Jeju-si	2011. 05. 20	33°30'52.47"	126°49'51.68"
Hado-ri, Gujwa-eup, Jeju-si	2014. 01. 21	33°31'7.96"	126°52'11.09"
Hado-ri, Gujwa-eup, Jeju-si	2014. 05. 22	33°30'31.29"	126°53'14.17"
Hado-ri, Gujwa-eup, Jeju-si	2014. 12. 26	33°31'4.91"	126°52'49.33"

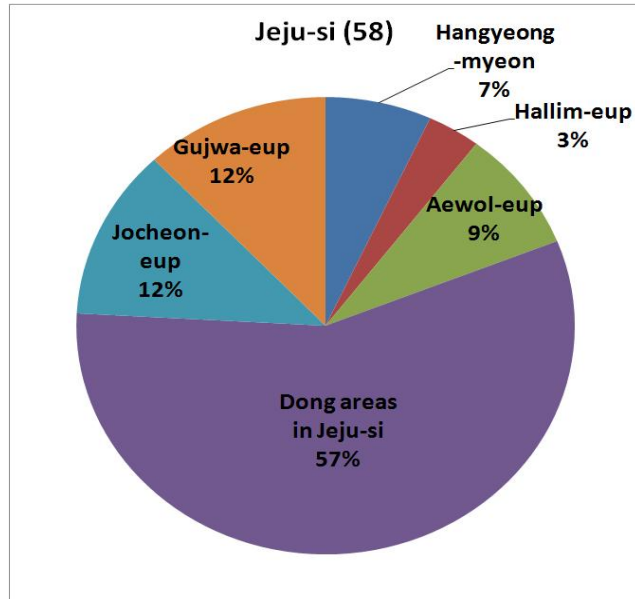


Figure 4. Distribution of road-kill finding sites in Jeju-si.

2) 서귀포시지역

서귀포시는 4개 읍, 2개 면의 11개 리 지역에서, 동단위로는 8개 동에서 로드킬 및 관찰되었다. 4개 읍으로는 성산읍, 남원읍, 대정읍, 2개 면은 안덕면, 표선면에서 로드킬 및 관찰되었으며, 성산읍에서는 5개 리 지역, 남원읍, 안덕면에서는 각각 2개 리 지역, 대정읍, 표선면에서는 각각 1개 리 지역에서 로드킬 및 관찰되었으며, 동으로는 법환동, 하원동, 중문동, 서흥동, 색달동, 상호동에서 로드킬 및 관찰되었다. 서귀포시권의 로드킬 및 관찰된 총 개체수는 36개체이며, 서귀포시 색달동의 1개체는 분변으로서 확인된 개체이다(Table 7, Figure 5).

제주시권, 서귀포시권 모두 읍, 면 단위 보다 동단위의 지역에서 로드킬이 비교적 많이 이루어진 것은 차량이동이 많고, 인가 주변 분포하는 설치류인 집쥐 (*Rattus norvegicus*) 등의 분포(김 등, 2013)와 음식물 등 먹이 공급에 유리하며, 주변 공원 및 하천변 등 바위가 많고 나무가 많은 지역 서식 및 행동권으로서 사용이 가능해 이동 중 로드킬이 자주 일어난 것으로 판단된다.

Table 7. List of road-kill individuals in Seogwipo-si

Collection area	Collection date	Coordinate	
		N	E
Sinsan-ri, Sungsan-eup, Seogwipo-si	2011. 09. 12	33°22'57.35"	126°52'48.64"
Sungsan-ri, Seongsan-eup, Seogwipo-si	2010. 08. 01	33°27'28.26"	126°56'32.40"
Susan-ri, Seongsan-eup, Seogwipo-si	2010. 01. 22	33°26'1.60"	126°49'2.52"
Susan-ri, Seonsan-eup, Seogwipo-si	2010. 10. 23	33°26'2.21"	126°49'0.35"
Susan-ri, Seonsan-eup, Seogwipo-si	2010. 10. 23	33°26'4.97"	126°49'49.94"
Susan-ri, Seongsan-eup, Seogwipo-si	2011. 04. 17	33°26'4.11"	126°48'56.49"
Susan-ri, Sungsan-eup, Seogwipo-si	2011. 09. 12	33°26'39.54"	126°53'41.19"
Sinsan-ri, Sungsan-eup, Seogwipo-si	2011. 09. 12	33°22'57.35"	126°52'48.64"
Goseong-ri, Sungsan-eup, Seogwipo-si	2011. 09. 12	33°25'41.05"	126°55'24.65"
Onpyeong-ri, Sungsan-eup, Seogwipo-si	2011. 09. 12	33°24'45.76"	126°54'32.80"
Seongeup-ri, Pyoseon-myeon, Seogwipo-si	2014. 09. 01	33°23'43.14"	126°48'4.47"
Seongeup-ri, Pyoseon-myeon, Seogwipo-si	2015. 04. 28	33°25'12.23"	126°45'32.84"
Seongeup-ri, Pyoseon-myeon, Seogwipo-si	2015. 12. 20	33°23'0.39"	126°47'37.13"
Sumang-ri, Namwon-eup, Seogwipo-si	2016. 01. 16	33°20'42.60"	126°42'8.47"
Sumang-ri, Namwon-eup, Seogwipo-si	2016. 03. 20	33°20'12.87"	126°41'42.80"
Harye-ri, Namwon-eup, Seogwipo-si	2011. 08	33°15'26.30"	126°37'26.59"
Harye-ri, Namwon-eup, Seogwipo-si	2011. 09. 28	33°19'0.17"	126°35'51.18"
Harye-ri, Namwon-eup, Seogwipo-si	2013. 03. 21	33°19'39.76"	126°36'17.47"
Hogeun-dong, Seogwipo-si	2011. 08. 24	33°17'25.30"	126°31'31.70"
Seohong-dong, Seogwipo-si	2011. 08. 25	33°17'24.93"	126°31'58.03"
Seohong-dong, Seogwipo-si	2014. 03. 03	33°14'48.50"	126°32'54.47"
Seohong-dong, Seogwipo-si	2014. 08. 29	33°14'28.79"	126°32'52.53"
Sanghyo-dong, Seogwipo-si	2013. 04. 28	33°18'2.50"	126°34'53.92"
Bomok-dong, seogwipo-si	2011. 05	33°14'28.20"	126°36'46.30"
Beophwan-dong, Seogwipo-si	2011. 09. 28	33°14'11.20"	126°29'25.80"
Beophwan-dong, Seogwipo-si	2011. 11. 01	33°14'12.18"	126°30'23.35"
Beophwan-dong, Seogwipo-si	2012. 10. 21	33°24'50.17"	126°26'47.17"
Beophwan-dong, Seogwipo-si	2014. 12. 23	33°14'44.89"	126°30'23.32"
Hawon-dong, Seogwipo-si	2011. 10. 01	33°15'15.41"	126°27'32.19"
Jungmun-dong, Seogwipo-si	2011. 09. 02	33°20'16.46"	126°27'17.03"
Jungmun-dong, Seogwipo-si	2014. 04. 26	33°19'59.34"	126°27'33.05"
Saekdal-dong, Seogwipo-si	2011. 09. 03	33°18'34.33"	126°25'18.35"
Saekdal-dong, Seogwipo-si	2012. 08. 12	33°16'50.97"	126°23'51.08"
Sagye-ri, Andeok-myeon, Seogwipo-si	2011. 03. 27	33°15'1.81"	126°18'6.66"
Sagye-ri, Andeok-myeon, Seogwipo-si	2011. 09. 24	33°14'19.81"	126°18'59.17"
Seogwang-ri, Andeok-myeon, Seogwipo-si	2013. 02. 25	33°18'19.41"	126°17'25.51"
Boseong-ri, Daejeong-eup, Seogwipo-si	2015. 09. 17	33°16'15.40"	126°16'33.83"

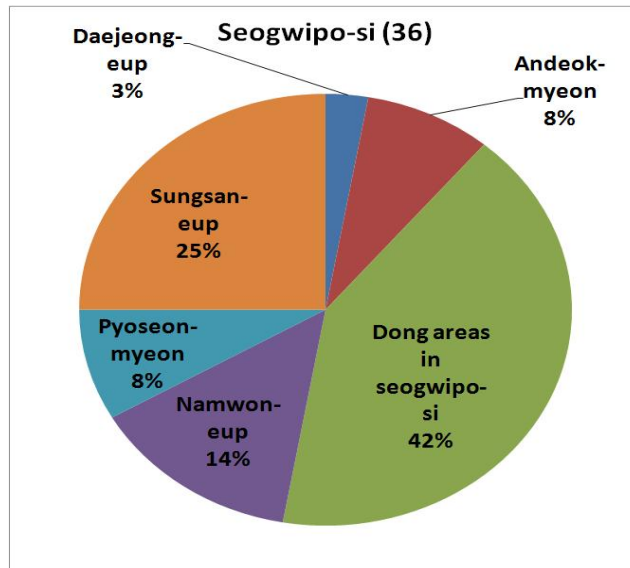


Figure 5. Distribution of road-kill finding sites in Seogwipo-si.

3) 관찰지역의 고도별 분포

100m 이하 36개체, 101-200m구간 13개체, 201-300m구간 12개체, 301-400m구간 5개체, 401-500m구간 8개체, 501-600m구간 11개체, 601m이상에서 5개체였다. No. 24 Goseong-ri, Sungsan-eup, Seogwipo-si는 발견된 개체 중 가장 낮은 곳(2m)에서 발견되었고, No. 29 Jungmun-dong, Seogwipo-si 개체는 가장 높은 곳(934m)에서 발견되었다(Table 10).

Table 8. Altitudinal distribution of road-kill finding sites

Altitude (ASL)	No. of individuals	Note
Above 601m	5	934m (highest)
501 - 600m	11	
401 - 500m	8	
301 - 400m	5	
201 - 300m	12	
101 - 200m	13	
below 100m	36	2m (lowest)

ASL, above sea level.

많은 농경지가 분포한 해발 100m이하(36개체)구간과 101-200m(13개체)구간의 관찰 및 로드킬 결과가 가장 많았으며, 방목지가 많이 분포하는 201-300m(12개체)구간과 301-400m(5개체)구간이 두 번째로 많은 관찰 및 로드킬 구간이었으며, 산림 및 숲이 주를 이루는 501-600m(11개체), 601m이상(5개체) 구간이 가장 적게 관찰되었다. 관찰 및 로드킬 된 개체중 가장 낮은 곳은 해발 2m, 가장 높은 곳은 해발 934m로 나타났으며, 오 등(2007)에서는 제주족제비가 해발 1,600m대까지 분포한다고 언급되어있는 것으로 보아 제주족제비의 행동권은 제주도 내에서 고도의 영향을 크게 받지 않으며, 주변 환경의 특성에 따라 행동권을 구축하는 것으로 판단된다.

4) 관찰 및 로드킬 지점 주변 환경

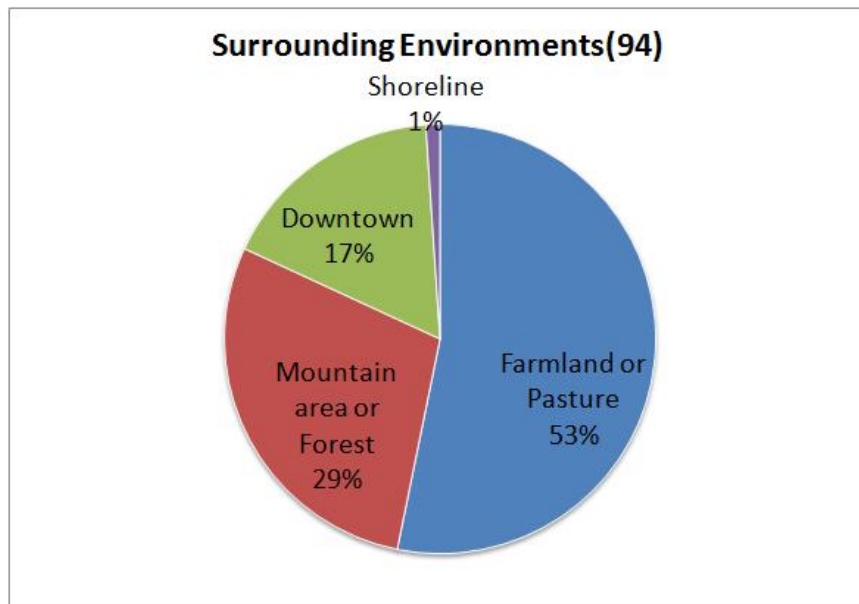


Figure 6. Environmental classification of road-kill finding sites of *M. s. quepartis*.

주변환경은 크게 농경지 및 방목장, 산지 및 숲, 도심, 해안으로 나누었다. 이 결과 총 94개체(100%) 중 농경지 및 방목장에서 50개체(53%), 산지 및 숲에서 27개체(29%), 도심에서 16개체(17%), 해안가에서 1개체(1%)가 확인되었다(Figure 6).

족제비(*M. sibirica*)의 경우 바위와 돌이 많은 산림, 나무뿌리 밑, 돌담 사이에

서식지를 형성(윤, 1992; 윤 등, 2004; 한 등, 2013)하여 지내는 것으로 알려져 있는 것과 같이 관찰 및 로드킬 주변 환경은 방목지 및 농경지가 53%로 가장 많았으며, 산림 및 숲 29%, 도심 17%, 해안가 1% 순으로 나타나 문헌과 유사하였으나, 산림 및 숲 지역보다 방목지 및 농경지의 관찰 및 로드킬 개체가 높게 나타난 것은 길(road) 위주의 조사 방법에 따른 결과인 것으로 판단된다.

5) 제주족제비 로드킬의 계절별 분포

봄철(03-05월) 27개체, 여름철(06-08월) 11개체, 가을철(09-11월) 44개체, 겨울철(12-02월) 12개체가 관찰 되거나 로드킬 되었으며, 월별로는 01월 3개체, 02월 3개체, 03월 11개체, 04월 11개체, 05월 5개체, 06월 1개체, 07월 0개체, 08월 10개체, 09월 15개체, 10월 19개체, 11월 10개체, 12월 6개체로 09월, 10월에 관찰 및 로드킬 개체수가 편중되어 있는 것으로 확인되었다(Figure 7).

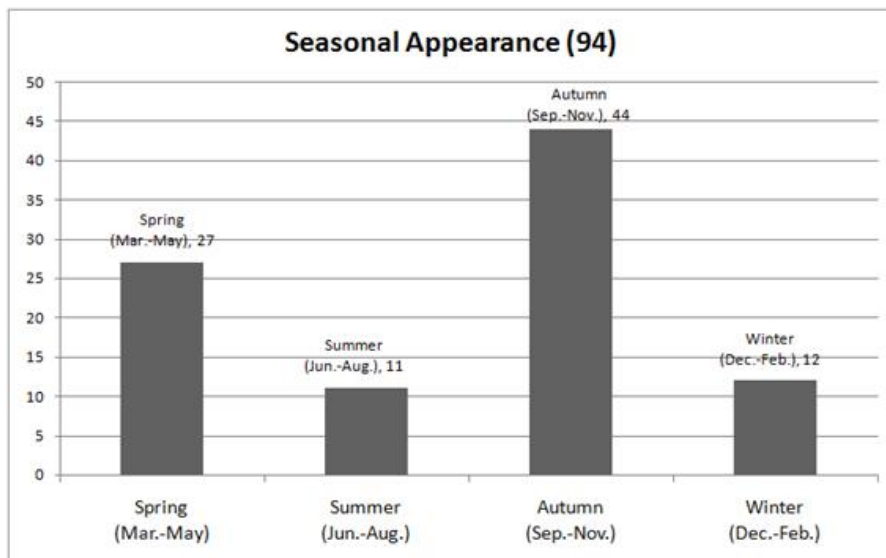


Figure 7. Seasonal distribution of road-kill findings of *M. s. quepartis*.

가을철(27개체)에 가장 많이 발견된 것은 겨울로 접어들기 전 영양 축적을 위한 활발한 활동으로 인하여 가장 많이 발생된 것으로 판단된다. 또한, 겨울철 로드킬 발견으로 제주족제비는 족제비과 동물로써 겨울잠을 자지 않으며(Yom-Tov, 2010), 사계절 모두 활동하는 것으로 판된다(윤, 1994; 윤 등, 2004). 여름철 로드

킬 개체수가 가장 적은 것은 장마철 및 태풍과 같이 비가 내리는 날씨는 비를 피하기 위해 그늘만을 찾아다니거나 활동량이 적어(Brandt, 2005), 로드킬이 적은 것으로 판단된다.

3. 제주족제비의 위 내용물 분석

제주족제비 13개체에서 위 내용물을 수집하여 먹이원을 분석하였다. No. 79개체는 팽이버섯, 시금치, 각종 나물종류, 고춧가루 등이 검출되었고, extra-2개체는 조류의 뼈가 관찰되었으며, No. 93개체는 위는 온전했지만 내용물이 없었다. 포유류는 침서과(Soricidae)와 쥐과(Muridae)의 털과 뼈가 있었으며, 5개체(No. 47, No.79, No. 80, No. 81 , No. 85)에서 관찰되었다. 조류는 깃털과 뼈가 관찰되었으며, 4개체(No. 88, No. 89, No. extra-1, No. extra-2)에서, 양서류는 No. 67에서 개구리과(Ranidae)와 No. 91에서 도롱뇽과(Hynobidae)가 발견되었다. 파충류는 No. 80에서 뱀과(Colubiridae)의 비늘이 발견되었는데, 쥐과의 털과 함께 들어있었다. 곤충류는 No. 68에서 불나방과(Arctiidae)의 유충이 관찰되었다(Table 9).

이 결과에서 소형포유류가 가장 많이 발견돼 제주족제비의 주 먹이는 윤(1992), Lanszki(2007), Yom-Tov(2009)의 보고와 유사한 결과를 보였다. 쥐과가 주 먹이원이 된 것은 제주족제비보다 몸집이 작으며, 한배 산란수가 많고, 짧은 번식주기로 인한 많은 개체수가 분포하여 다른 소형포유류보다 쉽게 구할 수 있는 것으로 판단된다(윤, 2004; 이, 2008). 하지만 본 연구에서는 로드킬 위주의 시료로 내부 장기가 온전치 못하여 더 정확한 먹이원 분석을 위해서 위 내용물 분석과 분변을 이용한 먹이원 분석을 함께 병행하여 진행해야 할 것이다(서, 2006; 우, 2014).

Table 9. Stomach contents recovered from the road-kills of *M. s. quepartis*

No.	Collection area	Gut contents	
		Animal contents	Artificial contents
47	Gwangnyeong-ri, Aewol-eup, Jeju-si	Soricidae	n.d.
67	Odeung-dong, Jeju-si	Ranidae	n.d.
68	Songdang-ri, Gujwa-eup, Jeju-si	Arctiidae	n.d.
79	Boseong-ri, Daejeong-eup, Seogwipo-si	Soricidae	Cooked food
80	Ora 2-dong, Jeju-si	Colubridae, Muridae	n.d.
81	Haean-dong, Jeju-si	Soricidae, Muridae	n.d.
85	Geumak-ri, Hallim-eupm, Jeju-si	Muridae	n.d.
88	Sumang-ri, Namwon-eup, Seogwipo-si	Emberizidae	n.d.
89	Sumang-ri, Namwon-eup, Seogwipo-si	Passeridae	n.d.
91	Sogil-ri, Aewol-eup, Jeju-si	Hynobiidae	n.d.
93	Samdo 2-dong, Jeju-si	n.d.	n.d.
extra-1	Odeung-dong, Jeju-si	Phasianidae	n.d.
extra-2	Hawon-dong, Seogwipo-si	Aves*	n.d.

*, bone pieces. n.d., not detected.

4. 제주족제비의 생태적 특성

제주족제비는 소형포유류 포식자로서, 특히 쥐과 동물들의 개체수 조절에 중요한 역할을 한다(한라산생태문화연구소, 2006). 연구결과에서 로드킬이나 출현지역

의 분포가 야생(초지와 산림, 습지 주변), 도심지, 농경지 등 모든 육상 생태계 유형에서 관찰되고, 고도별로도 해안가부터 한라산 고지대에 이르는 광범위한 분포를 보였다. 또한, 사람들이 생활하는 주거지에서도 많은 수의 로드킬이 확인되었다. 또한 소형포유동물을 포함한 다양한 먹이원을 섭식하는 것으로 확인할 수 있었다.

본 연구결과는 제주족제비는 제주도 내에서 거의 전 지역에서 분포하면서 포식자로서의 생태계 조절뿐만 아니라 인간활동과도 밀접한 관련이 있는 것으로 조사되었다. 한편 때에 따라 족제비에 의한 농작물이나 축산물의 피해사례가 알려지는 경우도 있어, 적절한 관리방안도 필요하다고 하겠다. 하지만, 제주족제비가 제주도 육상포유동물 중에서는 상위포식자로서 중요한 생태계 기능을 담당하고 있다는 점에서 야생생태계의 보존에서 중요한 위치를 차지한다고 하겠다. 따라서 제주도의 생태관광과 자연환경 보존에 있어 향후 택지조성, 도로건설 등의 개발과정에서 제주족제비를 비롯한 야생동물을 위한 충분한 서식지와 이동가능한 생태통로의 확보 등을 위한 방안들이 반영되어야 할 것이다.

IV. 참고문헌

- 고흥선. 1992. 한국에 야생하고 있는 포유동물의 분류학적 연구: 1. 족제비 (*Mustela sibirica manchurica* Brass)의 외부 및 두골형태의 분석. *Bulletin of the Natural Sciences*, 6(2) : 77-85.
- 김석범, 이현주, 정수민, 김자경, 라남용, 이정현, 박대식. 2013. 국내 뱀 로드킬 (Road-kill) 발생의 특성 및 관련 환경요인의 분석. 제6회 한국양서파충류학회 정기총회 및 학술발표대회, 7-8쪽.
- 김유경. 2016. 제주도산 *Myotis*속 박쥐류 4종의 계통학적 유연성 연구. 제주대학교 대학원, 박사학위논문, 106쪽.
- 김태욱. 2016. 제주도산 소형포유류 침서과의 생물학적 특성에 관한 연구. 제주대학교 대학원, 박사학위논문, 91쪽.
- 김태욱, 박수곤, 김유경, 박준호, Pradeep Adhikari, 김가람, 박선미, 이준원, 한상현, 오홍식. 2015. 작은땃쥐(*Crocidura shantungensis*)의 외부 형태 및 두개골 형질의 특성. *환경생물*, 33(4): 441-449.
- 김태욱, 주상민, 오아름, 박소진, 한상현, 오홍식. 2013. 제주도에서 채집된 *Rattus norvegicus*와 *R. tanezumi*의 서식지 유형과 형태적 특성. *한국환경생태학회*, 27(5) : 550-560.
- 박규택, 권용정, 박종균, 배양섭, 배연재, 변봉규, 이봉우, 이승환, 이종욱, 이종은, 한경덕, 한호연, 국립수목원. 2013. 한국곤충대도감. 지오북, 598쪽.
- 박선일, 이경주. 2015. 국내 고속도로 로드킬 발생의 공간적 군집지역 탐색 방법론 구축 및 실증 적용 연구. *대한국토·도시계획학회지*, 50(3) : 319-333.
- 박지은. 2009. 한국 고라니(*Hydropotes inermis argyropus*)의 위 내용물 분석을 통한 식이습성 분석 : 형태학적 동정과 PCR-DGGE법의 비교 고찰. 이화여자대학교 대학원, 석사학위논문, 64쪽
- 서문홍. 2006. 반달가슴곰 배설물 분석을 이용한 반달가슴곰 식이물 연구. 국민대학교 대학원, 석사학위논문, 52쪽.
- 석상묵, 이지영. 2015. 야생동물 서식지 패치와 로드킬 핫스팟의 상관관계 연구.

- 현경영향평가, 24(3) : 233-243.
- 송재영, 김민선, 김인수, 김태현, 노일, 서상원, 서은경, 서정근, 양주영, 우경덕, 원혁재, 이영구, 임윤희, 한선희, 문명근. 2009. 국립공원의 양서류 로드킬 현황. 한국환경생태학회지, 23(2) : 187-193.
- 오홍식, 김병수. 2001. 2000 제주도 물장오리 전국내륙습지자연환경조사(물장오리). 환경부, 115쪽.
- 오홍식, 김수철. 2003. 제2차 전국자연환경조사; 제주2 지역의 포유류. 환경부, 649-665.
- 오홍식, 장민호, 김병수. 2007. 한라산 국립공원의 포유류 현황. 한국환경생태학회지, 21(3) : 235-242.
- 우동걸. 2014. 한반도 산림에 서식하는 담비의 생태 특성과 보전방안. 서울대학교 대학원, 박사학위논문, 142쪽.
- 윤명희. 1992. 야생동물. 대원사, 142쪽.
- 윤명희, 한상훈, 오홍식, 김장근. 2004. 한국의 포유동물. 동방미디어, 101쪽.
- 이병주, 김태식, 정봉조, 남궁문. 2011. 로드킬 저감을 위한 로드가드시스템의 가치 평가에 관한 연구. 한국도로학회 논문집, 13(1) : 107-118.
- 이상돈. 2012. 강원도 홍천강 유역에 서식하는 수달의 식이물 분석에 관한 연구. 한국습지학회지, 14(4) : 591-596.
- 이성민, 이우신. 2014. 경남 거창 농경지 멧돼지(*Sus scrofa*)의 식이물 분석. 한국임학회지, 103(2) : 307~312.
- 이오선. 2008. 한국산 삵(*Prionailurus bengalensis*)의 식이습성 및 서식지 선호도에 관한 연구. 전남대학교 대학원, 석사학위논문, 55쪽.
- 원홍구. 1968. 조선짐승류지. 과학원출판사, 407쪽.
- 제주도. 1985. 한라산 천연보호 구역 학술조사 보고서. 제주도, 525쪽.
- 제주도. 2000. 한라산 기초조사 및 보호관리계획수립. 제주도, 268쪽.
- 최태영, 권혁수, 우동걸, 박종화. 2012. 농촌지역 삵(*Prionailurus bengalensis*)의 서식지 선택과 관리방안. 한국환경생태학회지, 2(3) : 322-332.
- 최태영, 박종화. 2006. 토지이용 유형에 따른 포유류 로드킬 발생 특성. 한국조경학회지, 34(5) : 52-58.

- 한상훈, 김현태, 문광연, 정철운. 2015. 이야기야생동물도감(포유류·양서류·파충류). (주)교학사, 287쪽.
- 한성용, 남우택. 2003. 제2차 전국자연환경조사; 제주1 지역의 포유류. 환경부, 279-290.
- 한의동. 2013. 족제비 (*Mustela sibirica*)의 계통분류학적 연구 : 한국 족제비 2아종(한반도 내륙의 *M. s. coreanus*와 제주도의 *M. s. quelpartis*)의 형태와 DNA 염기서열분석. 충북대학교 대학원, 박사학위논문, 69쪽.
- 한라산생태문화연구소. 2006. 한라산의 동물. 도서출판 각, 311쪽.
- 한라산연구소. 2006. 한라산천연보호구역 학술조사보고서. 제주특별자치도, 139-153쪽.
- 高野伸二. 1997. A FIELD GUIDE TO THE BIRDS OF JAPAN. 日本野鳥の會, 342pp.
- 笹川昭雄. 1996. 野鳥の羽根. 世界文化社, 279pp.
- Abramov, A. V. 2000. A taxonomic review of the genus *Mustela*(Mammalia, Carnivora). Zoosystematica Rossica, 8(2) : 357-364.
- Abramov, A. V. 2005. On a taxonomic position of the weasel (Carnivora, *Mustela*) from the Cheju Island(South Korea). Russian Journal of Theriology, 4(2) : 109-113.
- Amstislavsky, S., H. Lindeberg, J. Aalto and M. W. Kennedy. 2008. Conservation of the European Mink(*Mustela lutreola*): Focus on Reproduction and Reproductive Technologies. The Authors Journal compilation. 11pp.
- Baryshnikov, G. F., O. R. P. Bininda-Emonds and A. V. Abramov. 2003. Morphological variability and Evolution of The Baculum(OS PENIS) in Mustelidae(Carnivora). Journal of Mammalogy, 82(2) : 673-690.
- Brandt, J. M. and X. Lambin. 2005. Summertime activity patterns of common weasels *Mustela nivalis vulgaris* under differing prey abundances in grassland habitats. Acta Theriologica 50(1) : 67-79.
- Brzezinski, M. and W. Zurowski. 1992. Acta Theriologica 37(1-2) : 193-198.
- Choi, M. B., D. G. Woo and T. Y. Choi. 2015. Composition of the insect diet in

- feces of yellow-throated marten, *Martes flavigula*, in Jirisan National Park, South Korea. *Journal of Ecology and Environment*, 38(3) : 389-395.
- Erilonge, S. 1979. Adaptive significance of sexual dimorphism in weasels. *Oikos*, 33 : 233-245.
- Hutto, R. L. 1985. Habitat selection by nonbreeding migratory land birds. M. L. Cody (ed.). *Habitat Selection in Birds*. Academic Press, 455-476.
- Jackson, S. D. and C. R. Griffin. 2000. A Strategy for Mitigating Highway Impacts on Wildlife. Department of Natural Resources Conservation, 16pp.
- Kaneko, Y., M. Shibuya, N. Yamaguchi, T. Fujii, T. Okumura, K. Matsubayashi and Y. Hioki. 2009. Diet of Japanese weasels (*Mustela itatsi*) in a sub-urban Landscape: implications for year-round persistence of local populations. *Mammal Study*, 34 : 97-105.
- King, C. M. 1989. The advantages and disadvantages of small size to weasels, *Mustela* species. In: Gittleman, J. L. (Ed.), *Carnivore Behaviour, Ecology and Evolution*. Cornell University Press, Ithaca, New York, 302-334.
- Koh, H. S., B. G. Yang, H. S. Yoo and T. Y. Chun. 2000. Diversity of mitochondrial DNA cytochrome b gene in roe deer (*Capreolus pygargus tianschanicus*) from Jeju Island, Korea. *The Korean Journal of Systematic Zoology*, 16: 169-176.
- Lanszki, J. 2003. Feeding habits of stone martens in a Hungarian village and its surroundings. *Folia Zoologica*, 52(4) : 367-377.
- Lanszki, J. and M. Heltai. 2007. Diet of the weasel in Hungary. *Folia Zoologica*, 56(1) : 109-112.
- Maldonado, J. E., F. Hertel and C. Vila. 2004. Discordant patterns of morphological variation in genetically divergent populations of Ornate shrews (*Sorex ornatus*). *Journal of Mammalogy*, 85 : 886-896.
- Malecha, A. W. and M. Antczak. 2013. Diet of the European polecat *Mustela putorius* in an agricultural area in Poland. *Folia Zoologica*, 62(1) : 48-53.
- Mayer, E. 1969. *Principles of Systematic Zoology*. McGraw-Hill Book Co., New

- York, 336pp.
- Meiri, S., T. Dayan and D. Simberloff. 2004. Body size of insular carnivores: Little support for the Island Rule. *The American Naturalist*, 163 : 469-479.
- Novakova, M. and P. Koubek. 2006. Diet of the American mink(*Mustela vison*) in the Czech Republic (Carnivora: Mustelidae). *Lynx(Praha)*, n. s., 37 : 173-177.
- Oh, H. S. and T. Mori. 1998. Taxonomic re-examination of the striped field mouse, *Apodemus agrarius coreae* and *A. a. chejuensis*: Evidence from crossbreeding experiments (Mammalia: Rodentia). *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 43(1-2): 143-151.
- Oh, H. S., Y. Yoshinaga, T. Kaneko, H. Iida and T. Mori. 2003. Taxonomic re-examination of the *Apodemus agrarius chejuensis*, comparing external and cranial morphological characters among four Asian *Apodemus* species. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 47(2): 373-386.
- Okawara, Y., T. Sekiguchi, A. Ikeda, S. Miura, H. Sasaki, T. Fujii and Y. Kaneko. 2014. Food habits of the urban Japanese weasels *Mustela itatsi* revealed by faecal DNA analysis. *Mammal Study*, 39 : 155-161.
- Lim. S. J, J. H. Min and Y. C. Park. 2015. Analysis of Habitat Characteristics of the Yellow-Throated Marten *Martes flavigula*(Carnivora : Mustelidae) Using Geographic Information System(GIS). *Jornal of Forest and Environmental Science*, 31(4) : 261-266.
- Sandell, M. 1989. Ecological energetics, optimal body size and sexual size dimorphism: a model applied to the stoat, *Mustela erminea* L. *Functional Ecology*, 3 : 315-324.
- Sato, J. J. 2013. Phylogeographic and Feeding Ecological Effects on the Mustelid Faunal Assemblages in Japan. *Animal Systematics Evolution and Diversity*, 29(2) : 99-114.
- Sidorovich, V. E. 2000. Seasonal variation in the feeding habits of riparian mustelids in river valleys of NE Belarus. *Acta Theriologica* 45(2) : 233-242.
- Thomas, O. 1906. The Duke of Bedford's zoological explorations in eastern Asia. II.

- ist of small mammals from Korea and Quelpart. Proceedings of the Zoological Society of London, 76 : 858-865.
- Thomas, O. 1908. The Duke's of Bedford's Zoological exploration in Eastern Asia. VII. List of mammals from the Tsu-shima Islands. Proceedings of Zoological Society of London, 1 : 47-54.
- Wilson, D. E. and D. M. Reeder. 2005. MAMMAL SPECIES OF THE WORLD Third Edition. Johns Hopkins University Press, 2142pp.
- Yom-Tov, Y. 2003. Body sizes of carnivores commensal with humans have increased over the past 50 years. Functional Ecology, 17 : 323-327.
- Yom-Tov, Y., S. Yom-Tov and A. Angerbjorn. 2009. Body size of the weasel *Mustela nivalis* and the stoat *M. erminea* in Sweden. Mammalian Biology, 75 : 420-426.

<Summary>

External Morphological Characters and Stomach Contents Analysis of the *Mustela sibirica quelpartis*

Jun-Won Lee

Major in Biology Education, Graduate School of Education, Jeju National University

(Supervised by Professor Hong-Shik Oh)

With the purpose of investigating external morphological characters and food sources of the Jeju weasels (*Mustela sibirica quelpartis*) that inhabit the Jeju Island, this study was undertaken using 94 specimens collected at the Jeju Island from January 2010 to April 2016. Among the collected specimens, exterior and cranial characters were measured in 16 male and 3 female weasels whose cranial conditions were favorable. An analysis of the stomach contents was also conducted with 13 weasels whose stomach condition was good. An analysis of the habitat environment was performed at or near the sites where Jeju weasels were observed or became roadkill. According to the study results, the average body weight, head-body length, tail length, ear length, and hindfoot length of the male Jeju weasels were 523.29 ± 163.451 g, 348.99 ± 22.511 mm, 181.97 ± 16.347 mm, 24.07 ± 4.085 mm, and 58.42 ± 3.617 mm, respectively. Meanwhile, those parameters of the female Jeju weasels amounted to 325.27 ± 75.153 g, 321.69 ± 24.962 mm, 161.46 ± 12.325 mm, 22.61 ± 2.197 mm, and 55.73 ± 1.373 mm, respectively. Compared to *M. s. coreanus* distributed inland on the Korean Peninsula, the Jeju weasels displayed a greater exterior character, except for the tail length (TL), but a smaller cranial character of male individuals. The dominant habitat environment of the Jeju weasels was farmlands and pastures, followed by forests, downtowns, and coasts. The largest number of individuals was

observed in autumn. The stomach contents of the Jeju weasels included Muridae, Soricidae, Ranidae, Hynobiidae, Colubiridae, Emberizidae, Passeridae, Phasianidae, Arctiidae, and food wastes. These study results may contribute to determining the life cycle and ecological characteristics of the Jeju weasels and identifying the major biological characteristics of the Mustelidae family.

감사의 글

이번 석사학위를 마치면서 많은 좋은 인연을 만나고, 많은 분들에게 도움을 받게 되었습니다. 많은 격려와 아낌없는 충고, 도움을 주신 분들께 진심으로 감사의 말씀을 드립니다. 학부 4학년부터 실험실 생활을 하면서 부족한 저에게 아낌없는 지원을 해주시고 이끌어주신 오홍식 교수님 진심으로 감사드립니다. 바쁘신 일정 중에도 심사위원장을 맡아 좋은 말씀을 많이 해주시고 웃으며 대해주시며 고민을 많이 들어주시는 안근재 교수님, 바쁘신 가운데에도 저의 논문을 세심하게 검토해 주신 강경희 교수님께 진심으로 감사드립니다. 그리고, 이 논문을 쓰면서 가장 많은 시간을 내어 검토해주시고 연구에 관한 말씀을 많이 해주신 한상현 박사님께 깊은 감사를 드립니다. 또 이 논문을 쓰는데 많은 도움을 주신 제주야생동물구조센터 분들께 진심으로 감사드립니다.

언제나 웃으면서 인사해 주시고, 안부 물어주시는 과학교육과 정충덕 교수님, 까마득한 선배님이시지만 뵙게 되면 항상 좋은 연구에 대하여 말씀해주시는 고영민 박사님, 고상범 박사님, 김완병 박사님, 김병수 박사님께 감사드립니다.

실험실에 찾아와 많은 좋은 얘기들과 저의 고충을 들어주시고 고민 상담을 많이 해주신 김태욱 박사님께 감사드립니다. 실험실 내에서 많은 도움을 주신 김유경 박사님, 말로 하면 끝없이 감사한 우리 실험실 내에서 같이 생활한 가람쌤, 준호쌤, 선미쌤, 네팔에서 멀리까지 와서 열심히 공부하며, 한국어가 많이 늘은 Pradeep Adhikari에게 감사의 마음을 전합니다. 항상 막걸리를 마시며 조언을 많이 해주시고, 곤충에 대하여 많은 도움을 주신 양경식 선생님, 학부 3학년 때부터 필드에 눈뜨게 해준 동원이형, 걱정이 많고 힘들 때 전화하면 몇시간이고 통화해준 외국에서 일하는 동휘, 이제 곧 잘될 진석이와 수미, 찾아가면 언제나 반갑게 맞이해주는 형우형, 욱 잘하는 태혁이형, 항상 즐겁게 해주는 정문, 동현, 부짱, 민국, 수완, 정환이 감사드립니다.

그 무엇보다 저에게 가장 소중한 저희 가족의 믿음이 있었기에 여기까지 올 수 있었습니다. 어렸을 때부터 말썽쟁이였던 저를 믿고 아낌없는 지원을 해주신 부모님, 타지에서 공부하는 동생 힘내라고 가끔 용돈을 쥐어주었던 형 내외에게

감사드립니다. 또, 항상 영상통화를 하며 나를 웃음 짓게 해주는 세상에 나온 지 1년 남짓 된 우리 조카 이태을 고맙습니다. 마지막으로, 항상 많은 생각을 공유하며 대학원 생활동안 가장 힘이 되어준 민주에게 감사의 마음을 전합니다.

대학원 생활을 하면서 감사드릴 분들이 너무 많습니다. 대학원 생활을 하며 이어진 인연에 감사드리며, 앞으로 더 노력하는 사람이 되겠습니다. 감사합니다.