

한라산 국립공원의 양서·파충류 현황 및 생물지리학적 고찰¹

오홍식^{2*} · 장민호³ · 김병수³

Current Status and Biogeographical Comments of Herpeto-Fauna at Hallasan National Park¹

Hong-Shik Oh^{2*}, Min-Ho Chang³, Byoung-Soo Kim³

요 약

한라산 국립공원의 양서·파충류상을 파악하기 위하여 1100고지, 어승생악, 돈내코, 어리목, 영실, 관음사, 성판악 주변을 2006년 4월부터 2007년 1월까지 조사하였다. 한라산 국립공원에서 발견된 양서류는 총 4과 5종, 파충류는 4과 8종이었다. 내륙 지방에서는 개체수가 적은 대륙유혈목이(*Amphiesma vibakari ruthveni*), 줄장지뱀(*Takydromus wolteri*), 도마뱀(*Scincella vandenburghi*), 실뱀(*Coluber spinalis*), 제주도롱뇽(*Hynobius quepartensis*)과 한반도에서는 제주도에만 서식하는 비바리뱀(*Sibynophis chinensis*)을 확인하였다. 제주도는 한반도에서 유일하게 남방한계와 북방한계인 양서·파충류가 서식한다. 제주도의 양서·파충류는 오랜 격리와 기후에 의한 차이를 보이며 생물지리학적으로 매우 중요한 위치에 있다. 또한 기존 문헌에 기록되어 있지만, 서식여부가 명확하지 않은 두꺼비(*Bufo gargarizans*), 움개구리(*Rana rugosa*), 금개구리(*R. plancyi*), 무자치(*Elaphe rufodorsata*), 아무르장지뱀(*T. amurensis*)의 현황에 대한 연구는 시급히 이루어져야 한다.

주요어 : 남방한계선, 북방한계선, 생물지리학

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the herpeto-fauna at Hallasan National Park. We conducted a survey at 1100 Resting places, Eoseungsaengak, Donnaeko, Eorimok, Yeongsil, Gwaneumsa and Seongpanak from April, 2006 to January, 2007. A series of four families and 5 species of amphibians and 4 families and 8 species of reptiles were observed. *Amphiesma vibakari ruthveni*, *Takydromus wolteri*, *Scincella vandenburghi*, *Coluber spinalis* and *Hynobius quepartensis* which are rarely appearing inland but they were frequently observed by this survey. Also, we observed *Sibynophis chinensis* that only inhabits Jeju island with in Korea. Jeju island has both southern and northern boundary lines for amphibians and reptiles. Amphibians and reptiles in Jeju island have a different from those inland and valuable information for biogeography due to dissimilar climate and isolation from continental for a long time. It is not certain whether some amphibians and reptiles, *Bufo gargarizans*, *Rana rugosa*, *R. plancyi*, *Elaphe rufodorsata* and *Takydromus amurensis*, inhabit Jeju island, as recorded in previous literatures, so

1 접수 3월 31일 Received on Mar. 31, 2007

2 제주대학교 과학교육과 Department of Science Education, Cheju National University, Jeju(690-756), Korea(sciedu@cheju.ac.kr)

3 제주대학교 생명과학과 Department of Life Science, Cheju National University, Jeju(690-756), Korea

* 교신저자, Corresponding author

the research on current status of them has to be carried out immediately.

KEY WORDS : SOUTHERN BOUNDARY LINE, NORTHERN BOUNDARY LINE, BIOGEOGRAPHY

서론

한라산국립공원은 백록담을 중심으로 153,386km²의 면적을 가지고 있으며, 한라산은 신생대 제4기 동안 화산활동에 의해 형성된 원추형의 순상화산이다(한라산연구소, 2006). 제주도의 양서파충류는 Mori(1928a)에 의해 14종의 양서파충류 서식을 확인된 것에서 시작되었다. 그 이후 지금까지 Shannon(1956), Webb *et al.*(1962), 강영선과 윤일병(1975), 양서영과 유재혁(1978), 백남극 등(1985), Chang *et al.*(2006) 등에 의해 분포 및 분류에 대해 연구되어져 왔다. 특히, 제주도롱뇽(*Hynobius quelpartensis*)은 Mori(1928b)에 의해 도롱뇽(*Hynobius leechii*)의 아종으로 기재된 후 Yang *et al.*(1997)에 의해 신종으로 수정되었으며, 본 종은 한반도 남부의 일부지역과 제주도 전역에 서식한다. 한반도에서는 제주도에만 서식하는 비바리뱀(*Sibynophis chinensis*)은 백남극(1982)에 의해 미기록종으로 처음 기록되었고, 분포와 서식지에 대하여 김병수와 오홍식(2005)에 의해 일부 밝혀졌으나, 학명에 오류가 있어 Kim and Oh(2006)에 의해 수정되었다. 또한 제주도는 양서류 중 무당개구리(*Bombina orientalis*), 맹꽁이(*Kaloula borealis*), 북방산개구리(*Rana dybowskii*), 파충류 중 누룩뱀(*Elaphe dione*), 쇠살모사(*Gloydius ussuriensis*), 줄장지뱀(*Takydromus wolteri*)의 남방한계가 되고, 비바리뱀은 북방한계가 되는 생물지리학적으로 매우 중요한 위치에 있는 섬이다(강영선과 윤일병, 1975; Zhao and Adler, 1993; Maeda and Matsui, 1999).

본 연구는 제주도 생태계의 중심에 있는 한라산국립공원 일대의 양서파충류 현황을 조사하여 한라산의 양서파충류 자원현황을 파악하고, 한반도와 제주도에 관련된 양서파충류의 생물지리학 연구를 수행하는 데 필요한 자료를 제공하기 위하여 이루어졌다.

조사 방법

1. 조사 지역 및 기간

본 조사는 한라산국립공원 일대인 1100고지 습원, 어승생악, 돈내코, 어리목, 영실, 관음사, 성판악 주변

을 선정하여(Figure 1), 2006년 4월부터 2007년 1월까지 8회에 걸쳐 총 26일간 실시하였다. 조사 지역은 한라산국립공원내의 다양한 환경을 대변할 수 있는 지역을 선정하여 조사를 실시하였다.

2. 생물상 조사

1) 양서류

양서류 중에서 유미목인 도롱뇽의 확인을 위해 물이 흐르는 곳을 찾아 작은 바위를 들추어 유생을 확인하거나, 물이 고여 있는 작은 웅덩이에 산란한 알의 존재 여부를 확인하였고, 성체는 음지쪽에 쓰러져 있는 고목을 들추거나, 바위틈을 조사하였다. 또한 무미목은 길을 따라 좌우 10m간격으로 이동 중인 개체와 바위틈, 논, 수로, 습지 주변에서 포충망을 이용하여 채집하였다. 서식지와 외형적 특징을 통해 동정이 어려운 무미목의 유생은 해부현미경(OLYMPUS, SZ-50)을 사용하여 치열을 확인한 후 종을 식별하였다. 또한 무미류는 주간보다 야간에는 초지나 습지 그리고 웅덩이 등지에 모여 집단으로 울기 때문에 울음소리로 종을 식별하였다.

2) 파충류

파충류 중에서 장지뱀류와 도마뱀류는 목정발 주변,

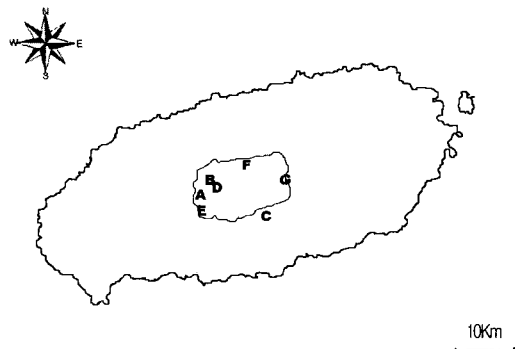


Figure 1. The map showing survey sites in the Hallasan National Park, Jeju island

* A: 1100 Resting place, B: Eoseungsaengak, C: Donnaeko, D: Eorimok, E: Yeongsil, F: Gwaneumsa, G: Seongpanak

도로변과 등산로 주변의 햇볕이 잘 드는 곳에 쌓여 있는 돌을 들추어 확인하였고, 뱀류는 저지대의 임연부 일대, 목정밭, 등산로 주변에서 확인하였다. 뱀의 허물이 발견된 경우에는 표본을 제작한 후 동정하였다. 또한, 양서·파충류의 정확한 동정을 위해, 강영선과 윤일병 (1975), Ji *et al.*(1987), Maeda and Matsui (1999), Zhao and Adler(1993) 등을 활용하였다.

결과 및 고찰

1. 한라산의 양서·파충류상

현지조사를 통해 확인된 양서류는 4과 5종, 파충류는 4과 8종으로 나타났다(Table 1). 내륙 지방에서는 관찰이

어려 대륙유혈목이(*Amphiesma vibakari ruthveni*), 줄장지뱀, 도마뱀(*Scincella vandenburghi*), 실뱀(*Coluber spinalis*)이 관찰되었으며, 특히 한반도 고유종인 제주도룡농과 한반도에서는 제주도에만 서식하는 비바리뱀을 확인하였다. 조사지역별로는 관음사와 돈내코 일대에서 12종으로 가장 많은 종이 확인되었고, 1100고지, 어승생악, 어리목 및 성판악에서는 각각 11종이 확인되었으며, 영실에서는 10종으로 가장 적게 확인되었다. 양서류 중에서 최우점종은 무당개구리(49.2%)였으며 다음으로 제주도룡농(25.2%), 청개구리(*Hyla japonica*)(9.9%), 북방산개구리(10.8%), 참개구리(*Rana nigromaculata*) (4.8%)의 순으로 나타났다. 파충류에서는 쇠살모사(24.3%)가 가장 높게 나타났다, 다음으로 줄장지뱀(22.7%), 도마뱀(17.0%),

Table 1. The number of individuals of amphibians and reptiles at Hallasan National park

		Number of individuals						
		A	B	C	D	E	F	G
Amphibians	Order 1. Caudata							
	Family 1. Hynobiidae							
	<i>Hynobius quelpartensis</i>	52	41	49	36	11	52	61
	Order 2. Salientia							
	Family 2. Discoglossidae							
	<i>Bombina orientalis</i>	131	22	163	22	147	71	33
	Family 3. Hylidae							
	<i>Hyla japonica</i>	16	14	22	17	13	32	27
	Family 4. Rinidae							
	<i>Rana dybowskii</i>	8	27	12	20	23	28	11
<i>Rana nigromaculata</i>	2	11	10	17	-	13	5	
No. of species		5	5	5	5	4	5	5
Reptiles	Order 1. Squamata							
	Family 1. Scincidae							
	<i>Scincella vandenburghi</i>	6	5	17	8	22	20	19
	Family 2. Lacertidae							
	<i>Takydromus wolteri</i>	7	19	29	21	16	28	9
	Family 3. Colubridae							
	<i>Rhabdophis tigrinus tigrinus</i>	11	15	12	10	13	25	7
	<i>Amphiesma vibakari ruthveni</i>	-	3	3	1	6	8	5
	<i>Coluber spinalis</i>	1	-	1	-	-	-	-
	<i>Elaphe dione</i>	4	11	15	14	14	18	6
	<i>Sibynophis chinensis</i>	-	-	-	-	-	2	-
Family 4. Viperridae								
<i>Gloydus ussuriensis</i>	17	28	20	23	18	21	11	
Number of species		6	6	7	6	6	7	6
Number of total species		11	11	12	11	10	12	11

* A: 1100 Resting place, B: Eoseungsaengak, C: Donnaeko, D: Eorimok, E: Yeongsil, F: Gwancumsa, G: Seongpanak

Table 2. Comparison of survey data at Hallasan National Park

		Field survey				
		Paik <i>et al.</i> (1985)	Paik, N.K. (1990)	Shim, J.H. (1998)	Jeju-do (2000)	This study (2006)
Amphibians	Order 1. Caudata					
	Family 1. Hynobiidae					
	<i>Hynobius quepartensis</i>	○	○	○	○	○
	Order 2. Salientia					
	Family 2. Discoglossidae					
	<i>Bombina orientalis</i>	○	○	○	○	○
	Family 3. Hylidae					
	<i>Bufo gargarizans</i>	○	○	-	-	-
	Family 4. Hylidae					
	<i>Hyla japonica</i>	○	○	○	○	○
	Family 5. Microhylidae					
	<i>Kaloula borealis</i>	○	○	-	-	-
Family 6. Rinidae						
<i>Rana dybowskii</i>	○	○	○	○	○	
<i>Rana nigromaculata</i>	○	○	○	○	○	
<i>Rana plancyi</i>	○	-	-	-	-	
<i>Rana rugosa</i>	○	○	-	-	-	
Reptiles	Order 1. Squamata					
	Family 1. Scincidae					
	<i>Scincella vandenburghi</i>	○	○	○	○	○
	Family 2. Lacertidae					
	<i>Takydromus wolteri</i>	○	○	○	○	○
	<i>Takydromus amurensis</i>	-	○	-	-	-
	Family 3. Colubridae					
	<i>Rhabdophis tigrinus tigrinus</i>	○	○	○	○	○
	<i>Amphiesma vibakari ruthveni</i>	○	○	○	○	○
	<i>Coluber spinalis</i>	○	○	-	○	○
	<i>Elaphe dione</i>	○	○	○	○	○
	<i>Elaphe rufodorsata</i>	-	-	○	-	-
<i>Sibynophis chinensis</i>	○	○	-	○	○	
Family 4. Viperridae						
<i>Glyudius ussuriensis</i>	○	○	-	○	○	
Number of species	17	17	11	13	13	

유혈목이(*Rhabdophis tigrinus tigrinus*)(16.3%), 누룩뱀(14.4%), 대륙유혈목이(4.6%)의 순으로 나타났다. 비바리뱀과 실뱀은 희소하였다.

양서류에서는 총 7개의 조사지역 중에서 참개구리가 확인되지 않은 영실을 제외한 6개 지역에서 모두 5종이 공통적으로 출현하였다. 한반도 내륙의 참개구리는 주로 저지대의 논과 저수지 및 연못 등에서 주로 서식하나, 제주도에서는 저지대는 물론 한라산국립공원에 해당하는 해발 700m이상의 습지에서도 높은 빈도

로 보이고 있다(김완병 등, 2001; 오장근과 김현철, 2003). 특히 오장근과 김현철(2003)의 조사에서 백록담에서의 서식이 확인되어 한라산 국립공원지역 전역에 퍼져 있는 것으로 판단된다. 하지만 항상 물이 고여 있는 백록담과 오름의 산정화구호 및 1100고지 습지 등에 제한적으로 분포하는 것으로 생각된다. 영실은 다른 지역과 달리 습지가 형성된 곳이 없기 때문에 참개구리의 서식이 가장 적합하지 않았고, 본 조사에서도 확인되지 않았다.

파충류에서는 대륙유혈목이, 실뱀, 비바리뱀을 제외한 5종은 모든 지역에서 공통적으로 나타났다. 대륙유혈목이는 1100고지를 제외한 모든 지역에서 관찰되었고, 실뱀은 1100고지와 돈내코 지역에서 관찰되었으며, 비바리뱀은 관음사에서만 관찰되었다. 대륙유혈목이는 제주도의 부속도서를 포함하여 해안에서 고지대 낙엽활엽수림대까지 넓게 분포하고 개체수도 많은 편이어서, 본 조사에는 발견되지 않았지만 1100고지의 서식 가능성도 높다고 사료된다. 제주도에 서식하는 실뱀과 비바리뱀은 해안가에서 낙엽활엽수림대까지 광범위하게 관찰되지만, 특히 초지대에서 관찰빈도가 높다. 본 조사에서도 실뱀이 관찰된 돈내코 지역은 서귀포공설묘지와 난대림연구소의 시험림 지역이 초지대로 이루어져 있으며, 1100고지는 식생의 수직분포 상으로는 낙엽활엽수림대에 속하나 고산 습지를 형성하고 있어 습지식물로 구성된 초지와 관목림을 나타내고 있었다. 비바리뱀이 관찰된 관음사 지역은 등산로 입구와 절 주변으로 초지대가 넓게 나타나고 있어 비바리뱀이 서식하기에 좋은 조건을 갖추고 있었다. 한라산 국립공원의 대부분은 낙엽활엽수림으로만 구성되어 있지만, 관음사와 돈내코 지역은 낙엽활엽수림과 초지대의 경계부분을 포함하고 있어 더욱 다양한 서식환경을 갖추고 있었다.

2. 제주도 양서·파충류의 생물지리학적 위치

제주도의 양서·파충류는 한반도와 일본 및 중국 사이에 위치하고 있어서 대륙계와 남방계의 동물이 혼서하고 있다. 또한 기후가 온난하여 산악지대를 제외하면 겨울철 동결기간도 짧은 아한대수목림지역이다. 제주도는 한반도 내륙 지역과 오랫동안 격리되었고 기후와 지형지세가 매우 달라 양서·파충류의 분포도 다르게 나타나고 있다(오홍식, 2006). 본 조사를 통해 우리나라 고유종인 제주도룡농이 산간 곳곳에 분포하고 있으며, 분포지리학상으로 제주도가 남방한계가 되는 무당개구리, 북방산개구리 등의 양서류와 누룩뱀, 쇠살모사, 줄장지뱀 등의 파충류가 서식하고 있고 제주도가 북방한계가 되는 종으로 한반도 다른 지역에는 서식하지 않는 비바리뱀을 한라산 저지대와 중산간 일대에 서식함을 확인하였다. 또한 기존 문헌에 서식이 명시되어 있는 맹꽂이와 무자치 역시 제주도가 남방한계이다(백남극, 1990; 심재한, 1998). 이와 같이 제주도는 한반도에서 유일하게 남방한계와 북방한계인 양서·파충류가 서식하는 곳이다. 게다가 제주도는 360만년전에 생성된 후 한반도 내륙 집단과 격리되어 형태적, 분자적 다

양성을 나타내고 있다. 제주도 검은오름에서 채집된 참개구리내에서는 내륙지역의 집단과는 형태적으로 다르게 등 중앙선이 없는 개체가 집단으로 발견되었고, 이를 Mitochondrial DNA 절편을 이용하여 분석하였지만, 종간의 변화이기 보다는 종내 변이로 나타났다(Song *et al.*, 2004).

제주도의 양서·파충류는 오랜 격리와 내륙지방과는 다른 아열대성 기후로 인한 형태적, 유전적 차이를 보이며 남방한계와 북방한계를 동시에 가지는 생물지리학적으로 매우 중요한 위치에 있다. 하지만 제주도와 한반도 내륙의 양서·파충류의 형태적, 유전적 차이에 대한 연구는 매우 미비하며, 제주도내 양서·파충류에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 따라서 제주도내 양서·파충류의 현황과 형태·분자학적 차이에 대한 연구는 하루빨리 이루어져야 할 것이라 생각된다.

3. 제주도 양서·파충류 목록의 재정립의 필요성

한라산 국립공원 일대의 양서·파충류에 대해서 보고된 자료와 비교하면 본 조사에서 양서류에서는 저지대에 서식하였던 것으로 알려진 두꺼비, 움개구리, 맹꽂이, 금개구리와 파충류에서는 무자치와 아무르장지뱀의 서식 확인되지 않았다(Table 2). 맹꽂이는 한라산 국립공원 주위의 저지대에서 현재 발견되고 있지만, 나머지 5종은 한라산 국립공원뿐만 아니라 제주도내에서 서식여부가 최근 확인되지 않고 있다. 본 조사와 기존 문헌을 비교해 보면 2000년대부터 같은 결과가 나타나는데, 이와 같은 결과가 나타나는 이유는 환경오염과 서식지 파괴에 의한 특정종이 급격하게 감소되거나 절멸되었을 경우와 기존 조사에서의 오동정으로 인한 경우가 있다. 그러나 현재 5종에 대한 제주도 원주민에 의한 목격이나 현지 조사자에 의한 표본, 사진 자료 등 기초 자료가 전무한 상황이며 지속적인 양서·파충류상에 대한 모니터링이 이루어지지 않았기 때문에 이를 명확히 판단하기에는 어려운 실정이다. 따라서 이 5종에 대한 구체적인 연구를 실시하여 제주도에 서식하고 있는 양서·파충류의 현황을 재정립해야 할 것이다.

인용문헌

- 강영선, 윤일병(1975) 한국동식물도감 제 17권 동물편(양서·파충류). 문교부, 서울, 190쪽.
 김병수, 오홍식(2005) 제주도산 비바리뱀(*Sibynophis colaris* Gray)의 분포와 서식지. 한국환경생태학회지 19: 342-347.

- 김완병, 오홍식, 김원택(2001) 한라산 국립공원내 습지의 동물상 조사. 제주생명과학연구 4: 9-20.
- 백남극(1982) 한국산 사류의 계통분류학적 연구. 성균관대학교 대학원박사학위논문, 86쪽.
- 백남극, 김창한, 심재한(1985) 한라산의 양서·파충류상. 한라산학술조사보고서, 제주, 457-479쪽.
- 백남극(1990) '90자연생태계 전국조사-제주도의 양서·파충류상. 환경처, 390-401쪽.
- 심재한(1998) 제주도 물영아리습지내 양서, 파충류 생물다양성 조사. 연구(한국자연보존협회, '제주도 오름 물영아리늪의 지질환경 연구' 17: 49-56), 서울.
- 양서영, 유재혁(1978) 한국산 양서류의 분포. 인하대학교 산업과학 기술연구지 5: 81-90.
- 오장근, 김현철(2003) 한라산국립공원내 양서·파충류 현황. 한라산 연구소 조사연구보고서, 2: 63-81.
- 오홍식(2006) 한라산천연보호구역의 양서·파충류(한라산 연구소, '한라산천연보호구역 학술조사 보고서' 155-170쪽), 제주.
- 제주도(2000) 한라산 기초조사 및 보호관리 계획 수립 보고서(육상척추동물) 268쪽.
- 한라산연구소(2006) 한라산천연보호구역 학술조사 보고서, 제주, 630쪽.
- Chang, M.H., J.Y. Song, J.M. Lee and H.S. Oh(2006) The Current Status of Korean Lizards (Reptilia : Squamata), Kor. J. Env. Eco. 20: 352-358.
- Ji D.M., M.Y. Liu, Y.F. Zhou, K.C. Huang, S.S. Wen and B.Z. Zou(1987) Fauna Liaoningca. Amphibia, Reptilia. Liaoning Sci. Technol. Press, Shenyang.
- Kim, B.S. and H.S. Oh(2006) A taxonomic Reinvestigation of the Collared Many-toothed Snake *Sibynophis collaris* Gray (Reptiles; serpentes: Colubridae) from Jeju Island, Korea. Integrative Biosciences 10: 121-123.
- Maeda, N. and M. Matsui(1999) Frogs and Toads of Japan. Bun-Ichi Sogo Shuppan, Tokyo, 72-75.
- Mori, T.(1928a) On amphibians and reptiles of Quelpart Is. J. Chosen Nat. Hist. Soc. 6: 47-52.
- Mori, T.(1928b) On a new Hynobius from Quelpart Is. J. Chosen Nat. Hist. Soc. 6: 53.
- Shannon, F.A.(1956) The reptiles and amphibians of Korea. Herpetologica 12: 22-49.
- Song, J.Y., B.S. Yoon, K.H. Chung, H.S. Oh, M. Matsui and T. Mori(2004) Intraspecific variation of the Korean *Rana nigromaculata* (Amphibia: Ranidae) based on morphometric and Sequence comparison. J. Fac. Agr., Kyushu Univ. 49: 367-374.
- Webb, R.G., J.K. Jones Jr. and G.W. Byers(1962) Some reptiles and amphibians from Korea. Univ. Kans. Publ. Mus. Nat. Hist. 15: 149-173.
- Yang, S.Y., J.B. Kim, M.S. Min, J.H. Suh and H.Y. Suk(1997) Genetic and phenetic differentiation among three forms of Korean salamander *Hynobius leechii*. Kor. J. Biol. Sci. 1: 247-257.
- Zhao, E.M. and K. Adler(1993) Herpetology of China. Society for the study of amphibians and reptiles, New York, 522pp.