

The Report the KACN,
No. 38, pp. 107~118(1998)

五臺山國立公園 一帶의 兩棲·爬蟲類相

沈在漢·梁瑞榮*·白南極**

서울대학교 環境計劃研究所·*仁荷대학교 生物學科·**全北自然學習院

The Herpetofauna of the Northwestern slope area of Mt. Odae National Park

by

Shim, Jae-Han, Suh-Yung Yang* and Nam-Keuk Paik**

Environmental Planning Institute, Seoul National University

*Dept. of Biology, Inha University

**Chunbuk, Institute of study in nature

ABSTRACT

The authors surveyed herpetofauna biodiversity and distributions map for the conservation and mamagement at Mt. Odae National Park.

The results are as follows.

During censuses periods Amphibians specimens collected and observed at Mt. Odae National Park were classified 2 Orders, 5 Families, 9 Species and Reptiles were 1 Orders, 2 Suborders, 4 Families and 12 Species.

Caudata of Amphibians were *Onychodactylus fisheri* and *Hynobius leechii*. And Salienta were *Hyla japonica*, *Bufo bufo gargarizans*, *Bufo stejnegeri*, *Rana nigromaculata*, *Rana dybowskii*, *Rana rugosa* and *Bombina orientalis*. Among them, *Bombina orientalis* was domonant species(66.75%).

Among 12 Reptiles, *Agkistrodon ussuriensis* was dominant species(17.94%). *Bufo stejnegeri* and *Zamenis spinalis* endemic species. Meanwhile critically endangered species were *Elaphe schrenckii*, *Zamenis spinalis* and vulnerable were *Amphiesma vibakari ruthveni* and *Agkistrodon saxatilis*.

For the biodiversity increase proposal, pollution materials inflow in water are thorough protection because of water pollution decrease Amphibians larval population size.

서 론

강원도 명주군, 홍천군 그리고 평창군 등 3개 군에 걸쳐 있는 오대산은 1975년 2월 1일 국립공원

으로 지정되었으며, 그 면적은 298.5km²에 달한다. 또한 오대산은 해발 1,563m의 비로봉(毘盧峰)을 주봉으로 동대산(東臺山:1,432m), 두로봉(頭老峰:1421m), 호령봉(琥領峰: 1,560m) 등 다섯 봉우리가 병풍처럼 늘어서 있고, 동쪽으로 따로 떨어져 나온 노인봉(老人峰:1,338m) 아래로는 천하의 명승인 소금강(小金剛)이 자리한다.

오대산은 울창한 삼림에 걸맞게 그 일대에는 식물 분포가 다양하며, 각종 야생동물들이 많이 서식하고 있다. 주요 식물로는 비로봉 주위의 눈썹백나무·주목나무군락, 동대산 일대의 신갈나무군락, 두로봉에서 상왕봉에 이르는 능선에 피어 있는 철쭉, 금강초롱 등 각종 고산식물이 분포하고 있다. 본 지역에 대한 양서·파충류 조사는 주봉을 연결하는 등산로와 소금강계곡, 인근의 방태산(남·북사면), 계방산, 설악산 등을 중심으로 한 지역에 편중되어 금번 조사시에는 오대산 지역중에서 주봉의 서측면을 중심으로 조사하여 오대산 국립공원지역의 보다 완벽하고 상세한 양서·파충류상과 서식지에 대한 최소서식소공간(Biotope)의 역할의 중대성을 제공하여 생물다양성 증진을 위한 기초자료로 사용되게 될 것이다. 또한 오대산 국립공원의 생물다양성 현황과 특성을 분석하여 보전 및 관리방안을 확립하고자 실시하였다.

조사일정 및 지역

오대산 국립공원의 조사지역은 1차(7월)와 2차(8월), 총 2회에 걸쳐 조사를 실시 하였으며, 조사 경로는 Fig. 1과 같다.

1. 1차 조사

- 가. 1997년 6월 30일 : 숙소 → 조개동 → 두로봉(1,421m) → 두로봉 계곡 → 조개동
- 나. 1997년 7월 1일 : 숙소 → 명개리 계곡 일대 → 조개동

2. 2차 조사

- 가. 1997년 8월 11일 : 명개리 계곡 → 상왕봉 우측계곡 일대
- 나. 1997년 8월 12일 : 명개리 계곡 → 상왕봉 좌측계곡 일대

조사 및 분석방법

1. 생물상 조사

가. 직접확인 방법

(1) 양서류

양서류 중에서 有尾目(도롱뇽類)의 도롱뇽과 꼬리치레도롱뇽은 물이 흐르는 계곡에 유속의 흐름이 완만한 곳을 찾아 작은 바위를 들추어 幼生을 확인하거나, 물이 고여 있는 작은 웅덩이에 산란한 알을 수집하여 종을 확인하였고, 成體는 고지대의 활엽수림이 있는 음지쪽에 쓰러져 있는 고목을

들추거나, 바위틈에서 확인하였다. 또한 無尾目(개구리類)은 등산로를 따라 좌우 10m 간격으로 이동중인 개체와 계곡의 바위틈 혹은 논, 수로 그리고 저습지 주변에서 포충망을 이용하여 채집하였다.

(2) 파충류

파충류 중에서 장지뱀류와 도마뱀류는 목정발 주변, 도로변과 등산로 주변의 햇볕이 잘드는 곳에 쌓여 있는 돌을 들추어 확인하였고, 뱀류(蛇類)는 저지대의 임연부일대, 목정발, 등산로 주변에서 뱀집개와 포충망을 이용하여 채집하였다.

나. 간접확인 방법

양서류(개구리類)는 주간보다 야간에는 논이나 밭 근처, 수로 그리고 웅덩이 등지에 모여 집단으로 울기 때문에 울음소리로 종을 식별하였고, 본 조사 기간 중에 채집 및 관찰이 불가능하였던 종들에 대해서는 Field-guide book(양서·파충류 야외관찰도감)을 이용하여 인근 주민을 대상으로 청문을 통하여 종의 서식을 확인하였다.

2. 분포도 작성(Distributions mapping)

자연생태지도는 일정한 지역에 대하여 자연경관 및 생물상의 희귀성, 고유성, 풍부성 및 지역 대표성을 고려하여 각각의 생태계(산림, 하천, 농지, 도시, 호소, 해양)에 대한 가치를 등급화한 지도를 말하는데 본 조사·연구에서는 매회 채집 및 관찰된 지점에서 좌표를 정하여 종을 지도상에 표시하는 방법으로 심(1997a, 1997b)의 방법에 의하여 분포도를 작성하였다.

3. 생물학적 표본추출법에 의한 생태측정(Ecological measurement)

모집단과 군집을 기술하는 중요 측정값으로는 밀도(Density), 우점도(Dominant), 상대밀도(Relative density), 종다양도(Biodiversity), 생체량(Biomass) 등이 있으며, 이들 측정값으로 다른 중요한 생태측정을 하게 된다. 오대산 국립공원 4개 조사 지역별로 채집 및 확인된 종들에 대하여 매 조사 때마다 개체수를 기록하여 정량적인 방법을 도입하여 생태측정을 실시하였다.

가. 우점도(Dominance Index : DI) : 각 조사 지점별로 출현하는 전체 총 개체수를 기록하여 우점도를 산출하였다(McNaughton, 1967).

$$DI = n_i/N$$

DI : 우점도 지수, N : 총개체수, n_i : 제 i 번째 종의 개체수

나. 종다양도(Biodiversity Index : D') : Margalef(1968)의 정보이론(information theory)에 의하여 유도된 Shannon-Weaver function(Pielou, 1966)을 사용하여 산출하였다.

$$D' = - \sum P_i (\ln/P_i)$$

D' : 다양도, S : 전체 종수, P_i : i 번째에 속하는 개체수의 비율(n_i/N)으로 계산 (N : 군집내의 전체 개체수, n_i : 각 종의 개체수)

다. 균등도(Evenness Index : E') : 균등도는 각 지수의 최대치에 대한 실제치의 비로써 표현된다. 각 다양도 지수는 군집내 모든 종의 개체수가 동일할 때 최대가 되므로 결국 균등도 지

수는 군집내 종구성의 균일한 정도를 나타냄 것으로 Pielou(1975)의 식을 사용하여 산출하였다.

$$E' = D' / \ln(S), \quad E' : \text{균등도}, \quad D' : \text{다양도}, \quad S : \text{전체 종수}$$

라. 종 풍부도(Richness Index : R') : 종풍부도 지수는 총 개체수와 총 종수만을 가지고 군집의 상태를 표현하는 지수로서, 지수값이 높을수록 종의 구성이 풍부하게 되므로 환경의 정도가 양호하다는 것을 전제로 하고 있다. 본 연구에서는 대표적인 지수인 Margalef(1958)의 지수를 사용하여 산출하였다.

$$R' = (S-1)/\ln(N), \quad R' : \text{풍부도}, \quad S : \text{전체 종수}, \quad N : \text{총 개체수}$$

$$\text{마. 상대 밀도(Relative density : RD)} = \frac{\text{특정종의 개체수}}{\text{우점종의 개체수}} \times 100(\%)$$

결과 및 고찰

1. 종목록 및 유형별 채집 및 확인 개체수

가. 전체 종목록

본 조사기간 중 오대산 국립공원 일대에서 채집 및 관찰된 양서류는 2목 5과 9종이었고, 파충류는 1목 2아목 4과 12종, 총 3목 2아목 9과 21종으로 그 목록과 채집지역 및 개체수는 다음과 같다.

The Herpetofauna of Mt. Odae National Park

Class 1. Amphibians(兩棲綱)

Order 1. Caudata(有尾目)

Family 1. Hynobidae(도롱뇽과)

1. *Hynobius leechii* (Boulenger) 도롱뇽

조개동(30, VI. 성체 3개체), 명개리(1, VII. 성체 1개체)

상왕봉 우측계곡(11, VIII. 유생 4개체), 상왕봉 좌측계곡(12, VIII. 유생 21개체)

2. *Onychodactylus fisheri* (Boulenger) 꼬리치레도롱뇽

조개동(30, VI. 성체 3개체), 명개리(1, VII. 성체 1개체)

상왕봉 좌측계곡(12, VIII. 유생 21개체)

Order 2. Salientia(無尾目)

Family 2. Discoglossidae(무당개구리과)

3. *Bombina orientalis* (Boulenger) 무당개구리

조개동(30, VI. 성체 112개체), 명개리(1, VII. 성체 14개체)

상왕봉 우측계곡(11, VIII. 성체 56개체), 상왕봉 좌측계곡(12, VIII. 성체 35개체)

Family 3. Hylidae(청개구리과)

4. *Hyla japonica* Günther 청개구리

조개동(30, VI. 성체 2개체:울음소리), 명개리(1, VII. 성체 2개체)

상왕봉 우측계곡(11, VIII. 성체 3개체:울음소리)

Family 4. Bufonidae(두꺼비과)

5. *Bufo bufo gargarizans* Cantor 두꺼비

조개동(30,VI. 성체 1개체), 상왕봉 우측계곡(11,VIII. 성체 1개체:청문)

상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 1개체:청문)

6. *Bufo stejnegeri* Schmidt 물두꺼비

조개동(30,VI. 성체 15개체), 명개리(1,VII. 성체 23개체)

상왕봉 우측계곡(11,VIII. 성체 7개체), 상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 9개체)

Family 5. Ranidae(개구리과)

7. *Rana nigromaculata* Hallowell 참개구리

명개리(1,VII. 성체 4개체), 상왕봉 우측계곡(11,VIII. 성체 1개체)

상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 2개체)

8. *Rana dybowskii* Günther 산개구리

조개동(30,VI. 성체 8개체), 명개리(1,VII. 성체 4개체)

상왕봉 우측계곡(11,VIII. 성체 2개체), 상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 17개체)

9. *Rana rugosa* Temminck & Schlegel 옴개구리(주름돌기개구리)

조개동(30,VI. 성체 2개체), 명개리(1,VII. 성체 1개체)

상왕봉 우측계곡(11,VIII. 성체 2개체), 상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 5개체)

Class 1. Reptiles(爬蟲綱)

Order 1. Squamata(有鱗目)

Suborder 1. Lacertilia(도마뱀亞目)

Family 1. Lacertilidae(장지뱀과)

1. *Takydromus amurensis* Peters 아무르장지뱀

조개동(30,VI. 성체 2개체), 명개리(1,VII. 성체 1개체)

상왕봉 우측계곡(11,VIII. 성체 1개체), 상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 2개체)

Family 2. Scincidae(도마뱀과)

2. *Scincella lateralis lateralis* (Say) 도마뱀

명개리(1,VII. 성체 2개체)

Suborder 2. Serpentes(뱀亞目)

Family 3. Colubridae(뱀과)

3. *Elaphe dione* (Pallas) 누룩뱀

명개리(1,VII. 성체 1개체), 상왕봉 우측계곡(11,VIII. 성체 1개체:청문)

상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 1개체:청문)

4. *Elaphe rufodorsata* (Cantor) 무자치(청문)

명개리(1,VII. 성체 1개체:청문)

5. *Elaphe schrenckii* Strauch 구렁이(청문)

조개동(30,VI. 성체 1개체:청문), 상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 1개체:청문)

6. *Zamenis spinalis* Peters 실뱀(청문)

명개리(1,VII. 성체 1개체:청문)

7. *Dinodon rufozonatus rufozonatus* (Cantor) 능구렁이

조개동(30,VI. 성체 1개체:청문), 명개리(1,VII. 성체 1개체:청문)

상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 1개체)

8. *Rhabdophis tigrinus tigrinus* (Boie) 유희목이

- 조개동(30,VI. . 성체 2개체), 명개리(1,VII. 성체 1개체)
 상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 1개체)
 9. *Amphiesma vibakari ruthveni* (Van Denburgh) 대륙유혈목이(청문)
 명개리(1,VII. 성체 1개체:청문)
 Family 4. Viperidae(살모사과)
 10. *Agkistoddon brevicaudus* Stejneger 살모사
 조개동(30,VI. 성체 1개체), 명개리(1,VII. 성체 1개체:청문)
 상왕봉 우측계곡(11,VIII. 성체 1개체:청문), 상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 1개체:청문)
 11. *Agkistrodon ussuriensis* (Emelianov) 쇠살모사
 조개동(30,VI. 성체 1개체), 명개리(1,VII. 성체 1개체)
 상왕봉 우측계곡(11,VIII. 성체 2개체), 상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 3개체)
 12. *Agkistrodon saxatilis* Emelianov 까치살모사(청문)
 조개동(30,VI. 성체 1개체:청문), 명개리(1,VII. 성체 1개체:청문)
 상왕봉 우측계곡(11,VIII. 성체 1개체:청문), 상왕봉 좌측계곡(12,VIII. 성체 1개체:청문)

나. 유형별 채집 및 확인 개체수

본 조사기간 중 오대산 국립공원 일대에서 채집 및 관찰된 양서·파충류의 유형별 전체 확인 개체수는 Table 1과 같다.

Table 1. Collection and observation specimen numbers at Mt. Odae National park

No.	Species	1	2	3	4	Total
1	<i>Hynobius leechii</i>	A:3	A:1	J:4	J:21	A:4,J:25
2	<i>Onychodactylus fisheri</i>	A:3	A:1	A:1	A:4	
3	<i>Bombina orientalis</i>	A:112	A:14	A:56	A:35	A:241
4	<i>Hyla japonica</i>	S:2	A:2	S:3	A:2,S:5	
5	<i>Bufo b. gargarizans</i>	A:1	H:1	H:1	A:1,H:2	
6	<i>Bufo stejnegeri</i>	A:15	A:23	A:7	A:9	A:54
7	<i>Rana nigromaculata</i>	A:4	A:1	A:2	A:7	
8	<i>Rana dybowskii</i>	A:8	A:4	A:2	A:17	A:31
9	<i>Rana rugosa</i>	A:2	A:1	A:2	A:5	A:10
10	<i>Takydromus amurensis</i>	A:2	A:1	A:1	A:2	A:6
11	<i>Scincella l. lateralis</i>	A:2	A:2			
12	<i>Elaphe dione</i>	A:1	H:1	H:1	A:1,H:3	
13	<i>Elaphe rufodorsata</i>	H:1	H:1			
14	<i>Elaphe schrenckii</i>	H:1	H:1	H:2		
15	<i>Dinodon r. rufozonatus</i>	H:1	H:1	A:1	A:1,H:2	
16	<i>Rhabdophis t. tigrinus</i>	A:2	A:1	A:1	A:4	
17	<i>Amphiesma v. ruthveni</i>	H:1	H:1			
18	<i>Zamenis spinalis</i>	H:1	H:1			
19	<i>A. brevicaudus</i>	A:1	H:1	H:1	H:1	A:1,H:3
20	<i>A. ussuriensis</i>	A:1	A:1	A:2	A:3	A:7
21	<i>A. saxatilis</i>	H:1	H:1	H:1	H:1	H:4
21 species 400 Individuals		15(100)	19(112)	13(54)	16(33)	21(400)

1: Jogaedong 2: Meonggae valley 3: Right valley of Sangwangbong

4: Left valley of Sangwangbong

A : Adult J : Juvenile H : Heard the evidence S : Heard the song

본 4개 조사지역에서 21종 400개체를 채집 및 확인하였으며, 도롱뇽, 무당개구리, 물두꺼비, 산개구리, 움개구리, 아무르장지뱀, 살모사, 쇠살모사, 까치살모사 등 9종(43%)는 전 지역에서 공히 출현하는 종이었으며, 도마뱀과 무자치, 대륙유혈목이와 실뱀 등 4종은 명개계곡에서만 발견되는 종이었으며, 상왕봉 우측계곡에서는 유혈목이와 능구렁이는 확인되지 않았다.

2. 생물학적 표본추출법에 의한 생태측정(Ecological measurement)

오대산 국립공원 일대 4개 지역에서 확인된 양서·파충류 21종 400개체(성체를 기준으로 분석)에 대하여 생물학적 분석을 실시한 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. Ecological analysis of Amphibian and Reptiles at Mt. Odae National Park

Species	No.	Dominance (Dom. %)	Relative dom. (R.D. %)
I. Amphibians			
<i>Hynobius leechii</i>	4	1.10	1.65
<i>Onychodactylus fisheri</i>	4	1.10	1.65
<i>Bufo stejnegeri</i>	54	14.95	22.40
<i>Bufo bufo gargarizans</i>	3	0.83	1.24
<i>Rana dybowskii</i>	31	8.58	12.86
<i>Bombina orientalis</i>	241	66.75	100.00
<i>Rana rugosa</i>	10	2.77	4.14
<i>Hyla japonica</i>	7	1.93	2.90
<i>Rana nigromaculata</i>	7	1.93	2.90
	361	Diversity index	$D' = 1.1566$
		Richness	$R' = 1.3584$
		Evenness	$E' = 0.5263$
II. Reptiles			
<i>Scincella l. lateralis</i>	2	5.12	28.57
<i>Takydromus amurensis</i>	6	15.38	85.71
<i>Elaphe dione</i>	4	10.25	57.14
<i>Elaphe schrenckii</i>	2	5.12	28.57
<i>Rhabdophis t. tigrinus</i>	4	10.25	57.14
<i>Agkistrodon brevicaudus</i>	4	10.25	57.14
<i>Agkistrodon ussuriensis</i>	7	17.94	100.00
<i>Agkistrodon saxatilis</i>	4	10.25	57.14
<i>Dinodon r. rufozonatus</i>	3	7.69	42.85
<i>Amphiesma v. ruthveni</i>	1	2.56	14.28
<i>Elaphe rufodorsata</i>	1	2.56	14.28
<i>Zamenis spinalis</i>	1	2.56	14.28
	39	Diversity index	$D' = 2.3143$
		Richness	$R' = 3.0025$
		Evenness	$E' = 0.9313$

Table 2에서 양서류 중에 무당개구리의 우점도가 66.75%로 가장 높게 나타났고, 그 다음은 물두꺼비로 14.95%를 차지하였다. 이러한 원인은 이 조사지역이 거의 산악 계곡지역이고 산간계류에 서식하는 무당개구리와 물두꺼비가 많이 출현하기 때문이라 사료되며, 산개구리의 우점도가 떨어지는 것은 산란을 마치고 나면 거의 모든 산개구리는 분산되어 서식하는 습성이 있어 확인하기에 어려움이 있었기에 나타나는 현상이라 사료된다. 전체 양서류 종다양도 지수는 종다양도(Biodiversity) : $D' = 1.1566$, 종풍부도(Richness) : $R' = 1.3584$, 종균질도(Evenness) : $E' = 0.5263$ 로 나타났다. 한편 파충류에 있어서 쇠살모사가 17.94%의 우점도로 21종 중에서 가장 밀도가 높았으며, 그 다음은 아무르장지뱀으로 15.38%였다. 파충류의 종다양도 지수는 $D' = 2.3143$, $R' = 3.0025$, $E' = 0.9313$ 였다.

한편 최근에 조사된 지리산 국립공원과 계방산, 점봉산, 경남 금산 그리고 경기도 광릉 일대의 양서류·파충류의 생물다양도 지수와 비교한 결과는 Table 3과 같다.

Table 3. Comparison of five survey area of biodiversity index and present study

Locality	Index	Richness(R')	Diversity(D')	Evenness(E')	Reference
Mt. Gyebang		$R' = 1.9629$	$D' = 1.7327$	$E' = 0.7525$	Shim(1997a)
Mt. Jumbong		$R' = 3.0596$	$D' = 1.6808$	$E' = 0.5520$	Jung(1997)
Mt. Jiri National Park		$R' = 4.0697$	$D' = 2.2868$	$E' = 0.6898$	Shim et al.(1997)
Mt. Kumsan		-	$D' = 2.0610$	-	Shim(1996)
Mt. Kwangnung		-	$D' = 1.8460$	-	Shim(1996)
Mt. Odae National Park		$R' = 3.3380$	$D' = 1.5890$	$E' = 0.5219$	Present study

높은 종다양도(High species diversity)는 같거나 거의 같은 종들이 매우 풍부하게 존재할 경우에 나타나는 정량적인 수치이며, 매우 복잡한 군집을 나타낸다고 볼 수 있다. 또한 종다양도가 높게 나타난 것은 Energy이동, 먹이망(Food chain), 포식관계 경쟁(Competition), 지위분배(Ecological niche) 등을 포함한 개체군의 상호작용이 다른 지역보다는 이론적으로 양서류·파충류에 있어서는 복잡하고 다양하며, 또한 군집의 구성성분이 어떠한 방해에 의해서도 영향을 받지 않는 안정된 군집구조를 가진다고 판단된다. Table 3에서 종풍부도 지수는 지리산 다음으로 정도가 높았으나, 종다양도나 균질도에 있어서는 다소 떨어졌는데, 이는 오대산 지역에서 출현하는 종류가 주로 무당개구리와 물두꺼비가 전체의 73.75%를 차지 하고 있으며, 또한 조사기간도 7월과 8월에 걸쳐있어 계절적인 편협성에 기인된 결과라 사료된다. 추후 더 정밀한 조사를 실시하면 이 정량적인 수치도 변동이 있으리라 추정된다.

3. 분포도 작성(Distributions mapping)

자연 생태지도는 일정한 지역에 대하여 자연경관 및 생물상의 희귀성, 고유성, 풍부성 및 지역 대표성을 고려하여 각각의 생태계(산림, 하천, 농지, 도시, 호소, 해양)에 대한 가치를 등급화한 지도를 말하는데 본 조사·연구에서는 매회 채집 및 관찰된 지점에서 좌표를 정하여 종을 지도상에 표시하는 방법으로 심(1997a, 1997b)의 방법에 의하여 분포도를 작성하였다(Fig. 1).

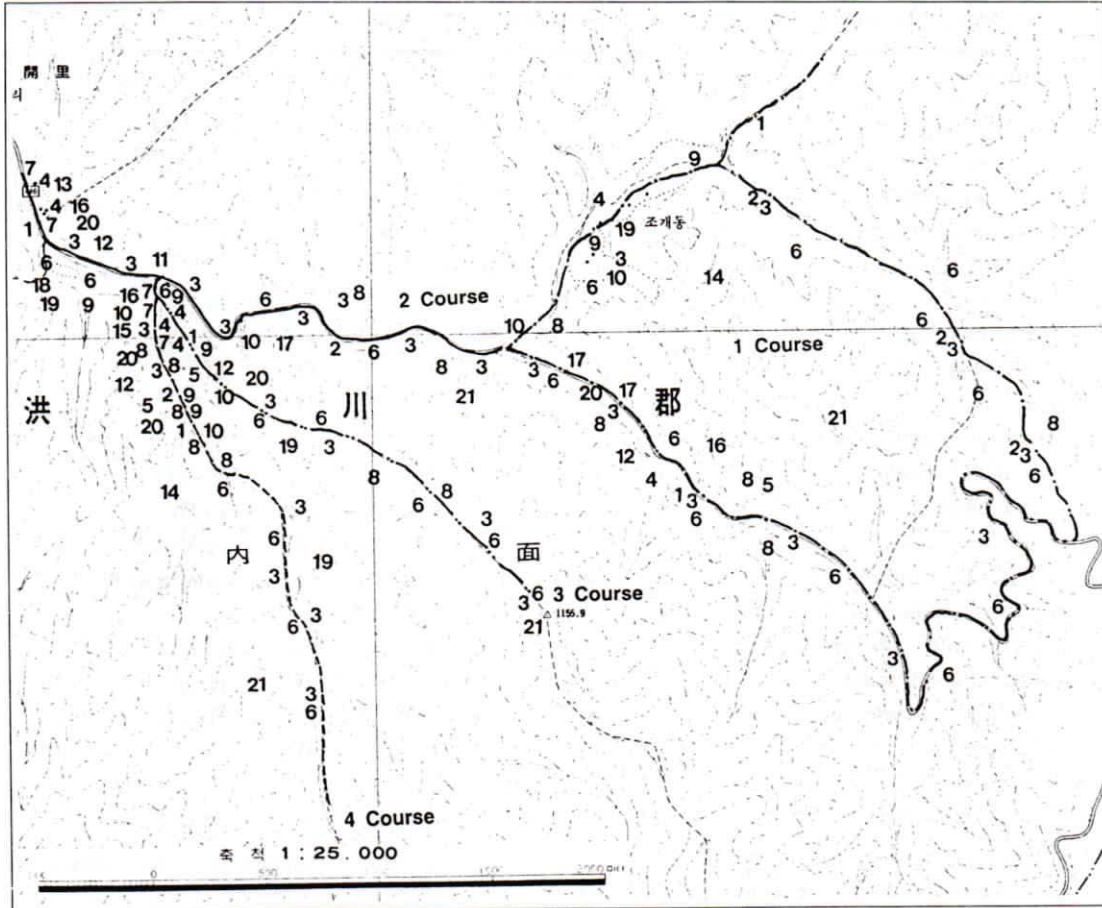


Fig. 1. Survey routes and herpetofauna distribution Map

1	<i>Hynobius leechii</i>	11	<i>Scincella lateralis lateralis</i>
2	<i>Onychodactylus fisheri</i>	12	<i>Elaphe dione</i>
3	<i>Bombina orientalis</i>	13	<i>Elaphe rufodorsata</i>
4	<i>Hyla japonica</i>	14	<i>Elaphe schrenckii</i>
5	<i>Bufo bufo gar garizans</i>	15	<i>Zamenis spinalis</i>
6	<i>Bufo stejnegeri</i>	16	<i>Dinodon rufozonatus fufozonatus</i>
7	<i>Rana nigromaculata</i>	17	<i>Rhabdophis tigrinus tigrinus</i>
8	<i>Rana dybowskii</i>	18	<i>Amphiesma vibakari ruthveni</i>
9	<i>Rana rugosa</i>	19	<i>Agkistrodon brevicaudus</i>
10	<i>Takydromus amurensis</i>	20	<i>Agkistrodon ussuriensis</i>
		21	<i>Agkistrodon saxatilis</i>

4 생태적 특성분석

오대산 국립공원 일대에서 채집 및 확인된 양서류·파충류 21종에 대한 생태학적인 특징과 생활양식을 Toft(1980)의 방법에 의하여 정리하여 보면 다음과 같다(Table 4).

Table 4. Ecological summary of 18 species of Amphibians and Reptiles of Mt. Odae National Park

Species	Apr ¹	Abun ²	Diel ³	Food ⁴	Rep.Mode ⁵	Habitat ⁶
<i>Hynobius leechii</i>	Con	U	N	I	O	Po,Fb,Fos,AqMrg,Vs
<i>Onychodactylus fisheri</i>	Var	R	N	I	O	Po,St,Vs
<i>Bombina orientalis</i>	Con	C	D	I	O	Po,Vs
<i>Bufo bufo gargarizans</i>	Con	R	N,D	I	O	Fb,Gr
<i>Bufo stejnegeri</i>	Var	R	N,D	I	O	St,Vs
<i>Hyla japonica</i>	Var	U	N	I	O	Rf,Gr
<i>Rana dybowskii</i>	Var	C	N,D	I	O	Fb,Vs
<i>Rana nigromaculata</i>	Con	C	D	I	O	Rf
<i>Rana rugosa</i>	Con	C	N	I	O	St,Vs
<i>Takydromus amurensis</i>	Con	C	D	I	O	Cf,Fh
<i>Scincella l. lateralis</i>	Con	R	D	I	O	V Cf,Fh
<i>Elaphe dione</i>	Var	C	D	L,M,I,V	O	Cf,Fh
<i>Elaphe rufodorsata</i>	Con	R	D	M,F,U,I,V	OV	AqMrg
<i>Rhabdophis t. tigrinus</i>	Con	C	D	M,I,V	O	AqMrg,Cf,Fh
<i>Dinodon r. rufozonatus</i>	Con	R	D	B,M,F,S,U,I,V	O	Fh
<i>Amphiesma v. ruthveni</i>	Con	R	D	I,V	O	Cf,Fh
<i>Agkistrodon brevicaudus</i>	Var	U	N,D	L,M,I,V	OV	Fb,Cf,Fh
<i>Agkistrodon ussuriensis</i>	Var	C	N,D L,	M,I,V	OV	Fb,Cf,Fh
<i>Agkistrodon saxatilis</i>	Con	C	N,D	L,M,I,V	OV	Fb
<i>Zamenis spinalis</i>	Con	R	N,D	L,M,U,I,V	O	Fb,Cf,Fh,Rf,Gr
<i>Elaphe schrenckii</i>	Con	R	N,D	B,L,M,S,U,I	V	Fb,Cf,Fh,Rf,Gr

¹Apr(Apperence):Con=Constant, Meaning little variation; Var=Noticeably or polymorphic color patterns not explained by sex or age

²Abun(Abundance):C=Common-One can find many individuals; U=Usual-Can find by looking in the appropriate habitat and season; I=Infrequent-Not predictable; R=Rerely seen, some species possibly extinct on this area.

³Diel, Time of activity: D=Diurnal; N=Nocturnal; ND=Variably active day or night; H=Heliotherm

⁴Food:Main Foods B=Birds; L=Lizards; M=Mammals; F=Fish; S=Snake; U=Salamander; I=Insect and/or other small invertebrate; V=Small vertebrate such as frogs. 5Rep.Mode, Type of reproduction: O=Oviparous; V=Viviparous; OV=Ovoviviparous

⁶Habitat: Fb=Forest and Bush; Fos=Fossorial; AqMrg=Aquatic margin, Riparian; Po=Pond St=Stream; Cf=cultivated field; Fh=Farm house; Rf=Rice field; Vs=Valley stream; Gr=Grassy

결 론

오대산국립공원의 양서·파충류 생물다양성 현황과 특성을 조사하여 보전 및 관리방안을 수립하기 위하여 생물다양성조사와 분포도를 작성하였다.

1. 본 조사기간 중 오대산국립공원 일대에서 채집 및 관찰된 양서류는 2목 5과 9종이었고, 파충류는 1목 2아목 4과 12종, 총 3목 2아목 9과 21종이었다.
2. 양서류 중에서 유미목은 꼬리치레도롱뇽(*Onychodactylus fisheri*)과 도롱뇽(*Hynobius leechii*) 2

- 종이 채집 및 확인 되었으며, 무미목의 양서류는 청개구리(*Hyla japonica*), 두꺼비(*Bufo bufo gargarizans*), 물두꺼비(*Bufo stejnegeri*), 참개구리(*Rana nigromaculata*), 산개구리(*Rana dybowskii*), 옴개구리(*Rana rugosa*), 무당개구리(*Bombina orientalis*) 등 9종이 확인 되었으며, 우점종은 무당개구리로 66.75%의 우점도를 나타내었다.
3. 파충류는 아무르장지뱀(*Takydromus amuriensis*)을 비롯하여 12종이 채집 및 확인 되었으며, 쇠살모사가 17.94%의 우점도로 21종 중에서 가장 밀도가 높았다. 확인된 12종 중에서 물두꺼비(*Bufo stejnegeri*), 실뱀(*Zamenis spinalis*) 등 2종은 한국 고유종이었다. 멸종에 처한 종은 구렁이(*Elaphe schrenckii*) 그리고 실뱀(*Zamenis spinalis*) 등 2종이었으며, 위기에 처한 종은 대륙유혈목이(*Amphisma v. ruthveni*), 까치살모사(*Agkistrodon saxatilis*) 등 2종이었다.
6. 생물다양성 증가를 위한 대안으로는 하천의 수질오염은 초기 유생의 개체수를 격감시키게 되므로 오염물질의 수계로의 유입을 철저히 규제하여야 한다.

보 전 대 책

1. 수질오염방지

여러 가지 원인으로 자연생태계의 붕괴로 육상 척추동물이 먹이섭취, 교미기에 산란장소 및 배우자 찾기, 휴식공간 찾기, 동면장소 이동에 장애를 받게 된다. 양서류의 경우 서식처의 변화에 따른 산란장소의 파괴와 수계의 오염에 따른 서식장소의 물리·화학적 붕괴는 개체수의 격심한 감소를 초래하게 되는데, 조사 대상지역은 여름철에 피서 인파의 집중적인 출입과 교란에 따른 수질 오염으로 산개구리, 물두꺼비, 꼬리치레도롱뇽, 도롱뇽 등의 초기 유생의 발생에 결정적으로 방해를 주게 된다. 그러므로 행락객들을 대상으로 오폐수를 직접적으로 하천에 방류하거나, 무분별한 쓰레기의 투기를 여름 한 철 집중적으로 단속하여야 한다. 한편 조사 대상지역은 임도를 개설하거나 농사를 위한 도로포장 공사가 주기적으로 일어나고 있어, 계곡으로 토사의 유출로 계류의 용존산소량(D.O)을 감소시키게 되어 도롱뇽과 꼬리치레도롱뇽, 물두꺼비, 산개구리의 유생의 발생을 억제 혹은 전멸시키고 있는 실정이므로 공사시에는 완벽한 토사유출 방지막(Silt protector)을 설치하는 등 근본적인 대책이 이루어져야 한다.

2. 이동통로 조성

3월에서 5월 그리고 9월에서 10월경에 2차례에 걸쳐 산개구리, 무당개구리 그리고 물두꺼비가 산란을 위하여 동면장소에서 적당한 웅덩이 혹은 수계의 정체된 지역으로 이동하기도 하고, 동면장소로 이동하는 과정에서 포장된 도로 위에 치어 죽는 경우가 많으므로, 도로포장과 새로운 도로를 개설할 시에는 필히 전문가의 자문을 얻어 이동통로를 만들어 주어야 한다. 그러므로 신설도로 설치에 있어서 완화(Mitigation)하는 접근방법을 반드시 고려하여야 한다. 우선적으로 보존해야 할 대상을 조사하고 노선을 우회하거나 터널화, 교량화를 통해 환경훼손을 최소화하면서 종을 보존할 수 있는 방안을 검토하여야 한다. 부가적으로 개별적 생물서식공간을 연결하는 생태계의 기능에 따라 큰 핵(Core), 작은 거점(Point), 연결통로(Corridor), 이동을 위한 디딤돌(Stepping stone) 그리고 생태적인 섬(Ecological island)의 유형으로 구분할 수 있는데, 연결통로에는 중심서식지(Core habitat)가 없는 선형통로(Line corridor)와 내부에 풍부한 생물이 서식하고 있는 중심서식지를 포함

할 수 있는 대상통로(Strip corridor)로 구분되어 진다. 양서류와 파충류는 선형통로의 유형을 이용하면 경제적으로나 생존률 효과면에서도 유용할 것이다.

참 고 문 헌

- 정규희, 1997. 제 2차 자연환경 전국기초조사(점봉산 주변 양서·파충류상 조사). 환경부. 인쇄중.
- Margalef, R., 1958. Information theory in ecology. *Gen. Syst.* 3:36-71.
- Margalef, R., 1968. Perspectives in ecological theory. Chicago, University of Chicago Press, 112 pp.
- McNaughton, S. J., 1967. Relationship among functional properties of California Grassland. *Nature*, 216:144-168.
- Pielou, E. C., 1966. Shannon's formula as a measure of specific diversity: Its use and misuse. *Amur. Nat.* 100:463-465.
- Pielou, E. C., 1975. Ecological diversity, Wiley, New York. pp. 165.
- 심재한, 1996. 계방산 및 울릉도의 생물다양성. 임업연구원 연구자료<. 121:107-154.
- 심재한, 1997a. 생물다양성보존을 위한 강원도 계방산 지역 양서·파충류의 종다양성 및 군집분석에 관한 연구. 환경생태학회지, 11(1):84-99.
- 심재한, 1997b. 제 2차 자연환경 기초조사 지침서. 환경부, pp. 141-156.
- 심재한·박병상·고선근, 1998. 지리산 국립공원의 양서·파충류 생물다양성조사 및 생태연구. 국립공원관리공단(인쇄중).
- Toft, C. A., 1980. Seasonal variation in populations of Panamanian litter frogs and their prey : A comparison of wetter and drier sites. *Oecologia*, 47:34-38.