

## 충주시 천등산 일대의 양서 · 파충류 생물다양성 및 생태연구

심재한 · 이상철

한국 양서 · 파충류 생태 연구소

### Herpetofauna biodiversity and Ecological research at the Mt. Cheondeung, Chungju-si

SHIM Jae-Han and Sang-Cheol LEE

Ecological Research Institute of Korean Herpetofauna

#### ABSTRACT

The authors surveyed herpetofauna biodiversity and ecological research for the conservation and management at the Mt. Cheondeung, Chungju-si.

The results are as follows :

1. During censuses periods Amphibians specimens collected and observed at Mt. Cheondeung were classified 2 Orders, 6 Families, 10 Species and Reptiles were 1 Order, 3 Families and 10 Species.
2. Among 20 species, Protected species were *Kaloula borealis* and *Agkistrodon saxatilis*, Meanwhile *Hyla japonica*, *Takydromus amurensis*, *Rana dybowskii* and *Bombina orientalis* were commonly founded all survey sites(20%). Survey headquarter sites was group habitat of *Kaloula borealis* so, especially protected program must be established at this sites. Among 10 species amphibians, *Hyla japonica* was dominant species(24%) and next were *Rana nigromaculata*(21%) and *Bombina orientalis*(18%), respectively.
3. Compared to Mt. Nam Chungju Herpetofauna, Mt. Cheondeung was more than species number(2 species). Only founded Mt. Nam were *Rana catesbeiana*(Exotic species) and *Elaphe schrenckii*(endangered species), Meanwhile only founded Mt. Cheondeung were *Kaloula borealis*, *Takydromus wolteri*, *Rana huanrenensis* and *Amphiesma vibakari ruthveni*.
4. The major species were founded at lowland(30m~180m altitude). And *Bombina orientalis* and *Agkistrodon saxatilis* were founded at over 400m altitude.
5. Estimation of appearance frequency was very high, ①(V.A:Very abundant) were *Rana dybowskii*, *Hyla japonica*, *Bombina orientalis*, *Takydromus amurensis*, *Rana nigromaculata* and *Rhabdophis tigrinus*

*tigrinus*(30%), ②(A,B:Abundant) were *Rana rugosa*, *Rana amurensis coreana*, *Hynobius leechii*, *Elaphe dione*, *Elaphe rufodorsata*, *Dinodon rufozonatus rufozonatus*, *Agkistrodon brevicaudus*(35%). And ③(C,O:Common) were *Takydromus wolteri*, *Amphiesma vibakari ruthveni*, *Agkistrodon ussuriensis*(15%). In addition to *Kaloula borealis*, *Bufo bufo gargarizans*, *Rana huanrenensis* and *Agkistrodon saxatilis* were ⑤(R,A:Rare:10%).

**Key words** : Biodiversity, Herpetofauna, Mt. Cheondeung

## 서 론

최근 생물종 보전에 대한 공감대는 하나의 국가단위차원이건 지구차원이건 형성되어지고 있으나 아직도 개발위주의 경제논리와 보전목표와 전략적 개념의 부재 등으로 그 실효성을 충분히 확보하고 있지 못하다. 따라서 앞으로 우리가 해야 할 일은 보전의 대상이 무엇이고 그 가치를 어떻게 평가하며 보전의 우선순위는 무엇인가?, 무슨 이유로 어떻게 보전해야만 하는가? 등에 대한 해답을 찾는 것이다. 본 조사지역인 천등산(807m)은 행정구역상 충청북도 충주시 산척면에 속하며 북쪽으로는 제천시와 경계를 이루고 있는 국유림이다. 주변부의 수계로는 북쪽의 원서천과 동쪽의 주포천 그리고 충주호로 유입되는 하천으로 둘러져 있다. 지금까지 본 지역에 대한 종합적인 학술조사는 한 차례도 없었으며, 단지 인근의 충주 남산에 대한 조사가 이루어진 바 있다(심, 2001c).

본 조사·연구의 목적은 정밀한 양서·파충류상과 서식지에 대한 최소서식소공간(Biotope)의 역할의 중대성을 제공하여, 생물다양성 증진을 위한 기초 자료로 사용되게 될 것이다. 또한 천등산의 생물다양성 현황과 특성을 분석하여 보전 및 관리방안을 수립하고자 실시되었다.

## 조사일정 및 지역

천등산의 조사지역은 5개 지역으로 총 3회에 걸쳐 조사를 실시하였다.

### 1. 2002년 8월 5일

- 1) 숙소 → 광동교 → 사그맥이 → 윗광마을 → 대소강 → 소강소류지
- 2) 산척초등학교 → 행정 → 산척매립지
- 3) 느릅재 → 서대교 → 서대마을

### 2. 2002년 8월 6일

- 1) 숙소 → 느릅재 → 도덕 → 삼탄





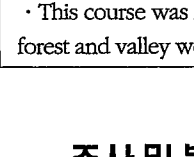
### 3. 2002년 8월 7일

- 1) 숙소 → 백악골 → 팔각정

## 조사지 개황

천등산 일대에서 양서·파충류 조사지역은 5개 지역을 선정하여 조사를 수행하였으며, 5개 조사지역의 전반적인 개황은 (Table 1)과 같다.

Table 1. The survey sites status at each route

Survey sites	Status	Characteristic
· Survey headquarter sites→ Kwangdonggyo→Sageumaki→ Wikwang village→Daesokang→ Sokangsoryugi		· This area was survey headquarter point. Rice field and farming land(cultivated field) were situated. An orchard and lake were located the upper stream.
· Sancheog primary school→ Hangjung→Sancheog reclamation region		· Posterior of sancheog primary school area, small hill, rice field and farming land(cultivated field) were development. Valley of upper stream was creek construction progressed and valley was dried.
· Neureub ridge→Seodaegyo→ Seodae village		· This course was from Neureub ridge to Seodae village. Rice field, farming land(cultivated field) and orchard were situated.
· Survey headquarter sites→ Neureub ridge→Doduck→Samtan		· From neureub ridge to samtan public pleasure course. And there excellent river was located. Forest adjacent region, slope was very steep. So, approach was very difficult.
· Survey headquarter sites→Paikak valley→Palgakjung		· This course was from palgakjung to summit at Mt. Chungdung. Excellent forest and valley were situated.

## 조사 및 분석방법

### 1. 조사방법

#### 1) 직접확인 방법(Direct survey)

##### (1) 무미 양서류

無尾目(개구리類)은 조사대상지역 주변의 접근 가능한 지역을 따라 좌우 10m간격으로 이동중인 개체와 바위틈 혹은 하천, 수로 그리고 저습지 주변에서 포충망을 이용하여 채집하였다.

##### (2) 유미 양서류

有尾目(도롱뇽類)의 도롱뇽과 꼬리치레도롱뇽은 물이 흐르는 하천 유속의 흐름이 완만한 곳을 찾아 작은 바위를 들추어 유생을 확인하거나, 물이 고여 있는 작은 웅덩이에 산란한 알을 찾아 종을 확인하는 방법을 이용하고, 성체는 활엽수림이 있는 음지쪽에 쓰러져 있는 고목을 들추거나, 바위틈에서 확인하였다.

##### (3) 파충류

##### ① 장지뱀(도마뱀)류

목정밭, 초지주변, 하천변과 햇볕이 잘드는 곳에 쌓여 있는 돌을 들추어 확인하거나, 도로변에 이동중인 개체는 곤충채집용 포충망을 이용하여 채집하였다.

## ② 뱀류

뱀류(蛇類)는 저지대의 임연부일대, 목정밭 주변에서 뱀집개와 포충망을 이용하여 채집하고, 석축, 돌담, 경작지, 돌밭, 스프레트밭을 들추어 확인하였다.

## ③ 거북류

호수, 연못, 용수로, 하천 등지에서 활동하는 개체를 쌍안경(Nikon 10x40 5.9°, 8x32 10°)을 사용하여 확인하였다.

# 2) 간접확인 방법(Indirect survey)

## (1) 무미 양서류 울음소리(Call)

양서류(개구리類)는 주간보다 야간에는 논이나 밭 근처, 수로 그리고 웅덩이 등지에 모여 집단으로 울기 때문에 울음소리로 종을 식별하였다.

## (2) 파충류 흔적(Slough)

파충류 중에서 뱀류(蛇類)는 성장을 하면서 영양상태가 양호하면 수시로 허물을 벗게 된다. 그래서 자연 상태에서 뱀들이 탈피한 허물을 수거하여 종의 서식 유·무를 확인하였다.

## (3) 청문조사(Questionnaire method)

조사 기간 중에 채집 및 관찰이 불가능하였던 종들에 대해서는 백과 심(1999)의 뱀(지성자연사박물관 ①)과 심(2001a, 2001b)를 이용하여 인근 주민을 대상으로 청문을 통하여 종의 서식을 확인하였다.

# 2. 분석방법

## 1) 생물상조사(Inventory)

### (1) 현지조사

본 조사지역에서 채집 및 확인된 양서류·파충류의 종목록과 개체수를 작성하고, 법적보호종, 희소종 등이 출현한 지점을 분석하여 서식처의 특이성 조사하고, 서식처와 조사대상지와의 상호관계 분석하였다.

### (2) 기존문헌 결과 비교·분석

천등산과 인접한 충주 남산에서 확인된 양서류·파충류상과 비교하여 주변 생물상과 비교·분석하였다.

## 2) 법적보호종의 실태, 위협요인 및 대책

확인된 법적보호종 혹은 희소종에 대하여 주변 서식 환경을 분석하여 종의 서식에 위협을 가하는 요인과 관리방안 분석·제시하였다.

## 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. 각 조사 지역별로 채집 및 확인된 종들에 대하여 매 조사때마다 개체수를 기록하여 정량적인 방법을 도입하여 생태측정을 실시하였다.

(1) 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

(2) 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)

(3) 균등도(Evenness Index : E') : 균등도는 각 지수의 최대치에 대한 실제치의 비로서 표현된다. 각 다양도 지수는 군집내 모든 종의 개체수가 동일할 때 최대가 되므로 결국 균등도 지수는 군집내 종구성의 균일한 정도를 나타내는 것으로 Pielou(1975)의 식을 사용하여 산출하였다.

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

(4) 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 전제하고 있다. 본 연구에서는 대표적인 지수인 Margalef(1958)의 지수를 사용하여 산출하였다.

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

#### 4) 수직서식지 분포도 분석(Vertical distribution mapping)

천등산일대에 서식하는 양서·파충류의 수직적인 분포는 심 등(1998)의 방법에 의하여 매회 조사시 출현하는 종의 위치를 지도에 표기하고 고도를 기록하였으며, 산란시기에는 저지대의 웅덩이 혹은 습지에서 활동기에는 고지대로 이동하는 지역을 전체적으로 지도에 표기하여 모식화 하였다.

#### 5) 서식처 유형에 따른 서식종의 생태학적인 특징

채집 및 확인된 양서·파충류에 대한 생태학적인 특징과 생활 양식을 Toft(1980)의 방법에 의하여 정리 하였다.

#### 6) 위협도평가

본 조사지역에서 확인된 양서·파충류를 대상으로 Patton(1992)의 방법에 의하여 조사지역에서 각 조사 지점별로 전체 확인 종의 확인횟수에 따른 출현빈도, 확률 그리고 풍부도와 위협도를 평가하였다.

## 조사결과 및 고찰

### 1. 유형별 채집 및 확인 개체수

본 조사기간 중 천등산 일대 5개 조사지점에서 채집 및 관찰된 양서류·파충류의 유형별 전체 확인 개체수는 (Table 2)와 같다. (Table 2)에서 양서류는 6과 6속 10종 120개체, 파충류는 3과 5속 10종 31개체로, 총 9과 11속 20종 151개체를 확인하였다. 확인된 20종 중에서 환경부 법적보호종은 맹꽁이와 까치살모사 2종이었다. 한편 청개구리, 아무르장지뱀, 산개구리 그리고 무당개구리는 5개 지역에서 공히 발견되는 종이었다(20%). 또한 계곡산개구리, 까치살모사 그리고 두꺼비는 백악골→팔각정일대에서만 확인되는 종이였으며, 맹꽁이는 속소일대만 확인되었다. 특이한 것은 환경부보호종인 맹꽁이는 속소 바로 앞 논부근에서 집단으로 서식하는 것이 확인되어 이 일대에 대한 보호조치가 수반되어야 할 것으로 판단된다.

양서류 우점종은 청개구리로 24%의 우점도를 나타내었고, 다음은 참개구리로 21% 그리고 무당개구리로 18%의 우점을 나타내었다. 상기의 3종이 차지하는 비율은 63%였다. 이러한 결과를 미루어보아 충주 천등산의 양서류상은 맑은 물과 청정한 지역을 보유하고 있다고 판단된다.

도롱뇽은 주로 유생이 관찰되었으며, 청개구리는 대부분 울음소리에 의하여 식별을 할 수 있었다.

Table 2. Collected and observed individuals of amphibians and reptiles.

No.	Family	Genus	Species		Number of individuals					
			Scientific name	Korean name	1	2	3	4	5	Total
1	Ranidae	Rana	<i>Rana rugosa</i>	울개구리	A:3	A:1	-	A:3	-	7
			<i>Rana nigromaculata</i>	참개구리	A:7	A:8	A:3	A:8	-	26
			<i>Rana a. coreana</i>	아무르산개구리	A:1	-	A:2	A:2	-	5
			<i>Rana dybowskii</i>	산개구리	A:4	A:4	A:5	A:4	A:3	20
			<i>Rana huanrenensis</i>	계곡개구리	-	-	-	-	A:2	2
2	Hylidae	<i>Hyla</i>	<i>Hyla japonica</i>	청개구리	S:7	S:9	A:2,S:3	S:5	S:3	29
3	Discoglossidae	<i>Bombina</i>	<i>Bombina orientalis</i>	무당개구리	A:3	A:5	A:2	A:9	A:3	22
4	Microhylidae	<i>Kaloula</i>	<i>Kaloula borealis</i>	맹꽁이	A:3,S:7	-	-	-	-	10
5	Hynobiidae	<i>Hynobius</i>	<i>Hynobius leechii</i>	도롱뇽	J:3	J:3	A:2	-	-	6
6	Bufonidae	<i>Bufo</i>	<i>Bufo bufo gargarizans</i>	두꺼비	-	-	-	-	A:3	3
7	Lacertilidae	<i>Takydromus</i>	<i>Takydromus amurensis</i>	아무르장지뱀	A:2	A:1	A:1	A:1	A:1	6
			<i>Takydromus wolteri</i>	줄장지뱀	A:1	A:1	-	-	-	2
8	Colubridae	<i>Elaphe</i>	<i>Elaphe dione</i>	누룩뱀	A:1	-	A:1	A:1	-	3
			<i>Elaphe rufodorsata</i>	무자치	A:1	-	A:2	H:1	-	4
		<i>Rhabdophis</i>	<i>Rhabdophis t. tigrinus</i>	유혈목이	A:2	A:1	A:1	A:1	-	5
		<i>Amphiesma</i>	<i>Amphiesma v. ruthveni</i>	대륙유혈목이	-	H:1	-	A:1	-	2
		<i>Dinodon</i>	<i>Dinodon r. rufozonatus</i>	능구렁이	H:1	-	H:1	-	A:1	3
9	Viperidae	<i>Agkistrodon</i>	<i>Agkistrodon brevicaudus</i>	살모사	A:1	-	-	A:1	A:1	3
			<i>Agkistrodon ussuriensis</i>	쇠살모사	A:2	A:1	-	-	-	3
			<i>Agkistrodon saxatilis</i>	까치살모사	-	-	-	-	H:1	1
9	12	20			16	11	11	12	9	151

※A : Adult, T:Tadpole, J:Juvenile, H:Heard the evidence, S:Heard the song

1 : Survey headquarter sites→Kwangdonggyo→Sageumaki→Wikwang village→Daesokang→Sokangsoryugi, 2 : Sancheog primary school→Hangjung→Sancheog reclamation region

3 : Neureub ridge→Seodaegyo→Seodae village, 4 : Survey headquarter sites→Neureub ridge→Doduck→Samtan, 5 : Survey headquarter sites→Paikak valley→Palgakjung

파충류에 있어서는 어느 특정한 종에 치우치지 않고 전반적으로 골고루 분포하고 있음을 알 수 있었다. 이러한 원인은 대체적으로 파충류상에 있어서는 안정된 생태계의 기반에 균형있는 먹이 활동이 잠재적으로 진행되고 있다고 추정된다.

## 2. 기존문헌 결과 비교·분석

충주 천등산 일대와 인접한 충주 남산의 양서·파충류상과 본 조사결과를 비교한 자료는 (Table 3)과 같다.

Table 3. Comparison to adjacent survey site herpetofauna

No.	Family	Genus	Species		Comparison		
			Scientific name	Korean name	1	2	Memark
1	Ranidae	Rana	Rana rugosa	움개구리	●	●	
			Rana nigromaculata	참개구리	●	●	
			Rana a. coreana	아무르산개구리	●	●	
			Rana dybowskii	산개구리	●	●	
			Rana huanrenensis	계곡개구리	●	-	
			Rana catesbeiana	황소개구리	-	●	· Exotic
2	Hylidae	Hyla	Hyla japonica	청개구리	●	●	
3	Discoglossidae	Bombina	Bombina orientalis	무당개구리	●	●	
4	Microhylidae	Kaloula	Kaloula borealis	맹꽁이	●	-	· Protected
5	Hynobiidae	Hynobius	Hynobius leechii	도롱뇽	●	●	
6	Bufonidae	Bufo	Bufo bufo gargarizans	두꺼비	●	●	
7	Lacertilidae	Takydromus	Takydromus amurensis	아무르장지뱀	●	●	
			Takydromus wolteri	줄장지뱀	●	-	
8	Colubridae	Elaphe	Elaphe dione	누룩뱀	●	●	
			Elaphe schrenckii	구렁이	-	●	· Endangered
			Elaphe rufodorsata	무자치	●	●	
		Rhabdophis	Rhabdophis t. tigrinus	유희목이	●	●	
		Amphiesma	Amphiesma v. ruthveni	대륙유희목이	●	-	
		Dinodone	Dinodon r. rufozonatus	능구렁이	●	●	
9	Viperidae	Agkistrodon	Agkistrodon brevicaudus	살모사	●	●	
			Agkistrodon ussuriensis	쇠살모사	●	●	
			Agkistrodon saxatilis	까치살모사	●	●	· Protected
9		12	22		20	18	

※ 1:Present study 2:Mt. Nam Chungju(심, 2001)

충주 남산의 양서·파충류상과 본 조사지역인 천등산을 비교하여 보면 충수에 있어서는 천등산이 20종으로 2종이 많았다. 충주 남산에서 만 발견되는 종류는 외래도입종인 황소개구리와 멸종위기종인 구렁이 2종이었으며, 천등산에서 만 발견되는 종류는 맹꽁이, 줄장지뱀, 대륙유혈목이 그리고 계곡산개구리 등 4종이었다.

### 3. 생물다양도 지수분석

천등산 일대 5개 지역에서 확인된 양서·파충류 20종 151개체에 대하여 생물다양도지수를 산출하여 다른지역과 비교한 결과는 (Table 4)와 같다.

Table 4. Biodiversity index analysis at the Mt. Chundung and the other survey regions

Region \ Index	Richness(R')	Diversity(D')	Evenness(E')	References
Mt. Gaeybang	R'=1.9629	D'=1.7327	E'=0.7525	심(1996)
Mt. Jumbong	R'=3.0596	D'=1.6808	E'=0.5520	정(1997)
Mt. Chiri	R'=4.0697	D'=2.2868	E'=0.6898	심 등(1997)
Mt. Odae	R'=3.3380	D'=1.5890	E'=0.5219	심 등(1998)
Mt. Nam Chungju	R'=4.1031	D'=2.5792	E'=0.8923	심(2001c)
Mt. Chundung Chungju	R'=3.7345	D'=2.5523	E'=0.8520	

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 포함한다. (Table 4)에서 종풍부도 지수는 충주 남산과 지리산 다음으로 풍부한 정도가 높았으며, 종다양도와 종균질도도 충주 남산 다음으로 높았다. 이는 천등산지역의 양서·파충류상과 개체군의 상호작용이 다른 지역보다는 이론적으로 복잡하고 다양하며, 또한 군집의 구성성분이 어떠한 방해에 의해서도 영향을 받지 않는 안정된 군집구조를 가진다고 판단된다.

### 4. 수직서식지 분포도 분석(Vertical distribution mapping)

천등산 일대에 서식하는 양서·파충류의 수직적인 분포는 매회 조사시 출현하는 종의 위치를 지도에 표기하고 고도를 기록하였으며, 산란시기에는 저지대의 웅덩이 혹은 습지에서 활동기에는 고지대로 이동하는 지역을 전체적으로 지도에 표기하여 모식화 하였다.



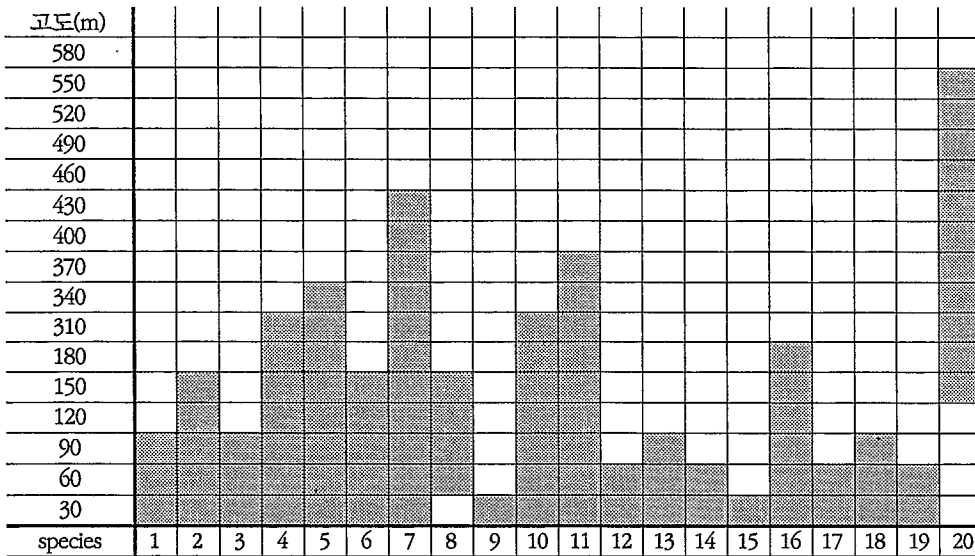


Fig. 1. Vertical distribution mapping

1: *Rana rugosa*, 2: *Rana nigromaculata*, 3: *Rana amurensis coreana*, 4: *Rana dybowskii*,  
 5: *Rana huanrenensis*, 6: *Hyla japonica*, 7: *Bombina orientalis*, 8: *Hynobius leechii*  
 9: *Kaloula borealis*, 10: *Bufo bufo gargarizans*, 11: *Takydromus amurensis*, 12: *Takydromus wolteri*,  
 13: *Elaphe dione*, 14: *Elaphe rufodorsata*, 15: *Rhabdophis tigrinus tigrinus*,  
 16: *Amphiesma vibakari ruthveni*, 17: *Dinodon rufozonatus rufozonatus*, 18: *Agkistrodon brevicaudus*,  
 19: *Agkistrodon ussuriensis*, 20: *Agkistrodon saxatilis*

(Fig. 1)에서 천등산은 경사가 가파르고 계곡이 일시적으로 건조되는 경우가 많은 관계로 주로 나타나는 고도는 저지대의 30m에서 180m에서 대다수의 종을 확인할 수 있었으며, 무당개구리와 까치살모사는 400m이상에서 까지 확인할 수 있었다. 그러므로 천등산 일대의 양서·파충류를 보호하기 위한 초기 전략으로는 저지대의 논, 경작지 그리고 초지 등을 포함한 지역들이 서식처의 기반이 된다고 추정할 수 있다.

## 5. 서식처 유형에 따른 서식종의 생태학적인 특징

생태학적인 특징과 생활 양식을 Toft(1980)의 방법에 의하여 서식처 유형에 따른 서식종의 생태학적인 특징과 이에 대한 다양성 현황을 분석한 결과는 (Table 5)와 같다.

(Table 5)에서 천등산 일대에서 양서·파충류의 생물다양성이 높은 서식처 유형은 계곡, 습지, 혼효림, 논·밭(경작지) 그리고 목밭 등으로 나타났다. 그러므로 이러한 생태환경의 지형은 가급적 존치하는 것이 바람직하다고 판단된다.

Table 5. Species distribution and ecological characteristic habitat pattern

habitat pattern		Species	Diversity degree
Large scale	Small scale		
Water condition	River	· <i>Rana rugosa</i> , <i>Elaphe rufodorsata</i> , <i>Rhabdophis tigrinus tigrinus</i>	②
	Lake(Pond)	· <i>Rana rugosa</i>	③
	Valley	· <i>Bombina orientalis</i> , <i>Hynobius leechii</i> , <i>Rana dybowskii</i> , <i>Rana huanrenensis</i> , <i>Agkistrodon saxatilis</i>	①
		· <i>Bombina orientalis</i> , <i>Hynobius leechii</i> , <i>Rana dybowskii</i> , <i>Rana huanrenensis</i>	②
	Wetland	· <i>Kaloula borealis</i> , <i>Rana nigromaculata</i> , <i>Hyla japonica</i> , <i>Rana amurensis coreana</i> , <i>Elaphe rufodorsata</i> , <i>Rhabdophis tigrinus tigrinus</i>	①
Forest	Conifer tree	-	-
	Broad-leaved tree	· <i>Rana nigromaculata</i> , <i>Rana dybowskii</i> , <i>Hynobius leechii</i> , <i>Takydromus amurensis</i>	②
	Miscellaneous tree	· <i>Rana nigromaculata</i> , <i>Rana dybowskii</i> , <i>Hynobius leechii</i> , <i>Takydromus amurensis</i> , <i>Hyla japonica</i> , <i>Rhabdophis tigrinus tigrinus</i>	①
Plain	Rice field Farming land (Cultivated field)	· <i>Rana nigromaculata</i> , <i>Rana amurensis coreana</i> , <i>Rana dybowskii</i> , <i>Hyla japonica</i> , <i>Bombina orientalis</i> , <i>Elaphe dione</i> , <i>Elaphe rufodorsata</i> , <i>Kaloula borealis</i> , <i>Dinodon rufozonatus rufozonatus</i> , <i>Agkistrodon brevicaudus</i> , <i>Amphiesma vibakari ruthveni</i>	①
	Waste cultivated field	· <i>Hyla japonica</i> , <i>Elaphe dione</i> , <i>Elaphe rufodorsata</i> , <i>Dinodon rufozonatus rufozonatus</i> , <i>Agkistrodon brevicaudus</i> , <i>Agkistrodon ussuriensis</i> , <i>Takydromus amurensis</i> , <i>Takydromus wolteri</i> , <i>Amphiesma vibakari ruthveni</i>	①
	Grass land	· <i>Takydromus wolteri</i>	③
Road	Forest road	· <i>Bufo bufo gargarizans</i> , <i>Elaphe dione</i> , <i>Rhabdophis tigrinus tigrinus</i>	③
	Forest road	· <i>Takydromus amurensis</i>	③
	Farming road	· <i>Rana nigromaculata</i> , <i>Elaphe dione</i> , <i>Dinodon rufozonatus rufozonatus</i> , <i>Rhabdophis tigrinus tigrinus</i>	②

※Diversity degree : ①(High : >4 species), ②(Middle : 2species~3 species), ③(Low : 0species~1 species)

## 6. 위협도 평가(Estimation of appearance frequency)

양서·파충류 20종에 대하여 대해서 Patton(1992)의 방법에 의하여 5개 조사지역에서 각 조사지점별로 전체 확인 종의 확인횟수에 따른 출현빈도, 확률 그리고 풍부도와 위협도를 평가한 결과는 (Table 6)과 같다. 관찰/시도가 100%가 되는 ①(V.A:매우풍부)종은 산개구리, 청개구리, 무당개구리, 아무르장지뱀, 참개구리와 유혈목이 등 6종(30%), ②(A.B:풍부)는 움개구리, 아무르산개구리, 도롱뇽, 누룩뱀, 무자치, 능구렁이, 살모사 등 7종(35%) 그리고 ③(C.O:혼합)은 줄장지뱀, 대륙유혈목이 그리고 쇠살모사 3종(15%)를 차지하고 있었다. 한편 땀뱀, 두꺼비, 계곡산개구리와 가치살모사는 ⑤(R.A:희소)로 10%를 차지하였다. 상기의 결과를 미루어보아 충주 천동산 일대의 양서·파충류상은 풍부이상(51%)이 65%를 차지하고 있을 정도로 개체군의 밀도는 상당히 높은 것으로 밝혀졌다.

Table 6. Estimation of appearance frequency

No.	Family	Genus	Species		Estimation of appearance frequency		
			Scientific name	Korean name	Obs./Try	Probability	Degree
1	Ranidae	Rana	Rana rugosa	옴개구리	3/5	60%	②
			Rana nigromaculata	참개구리	4/5	80%	①
			Rana a. coreana	아무르산개구리	3/5	60%	②
			Rana dybowskii	산개구리	5/5	100%	①
			Rana huanrenensis	계곡개구리	1/5	20%	⑤
2	Hylidae	Hyla	Hyla japonica	청개구리	5/5	100%	①
3	Discoglossidae	Bombina	Bombina orientalis	무당개구리	5/5	100%	①
4	Microhylidae	Kaloula	Kaloula borealis	맹꽁이	1/5	20%	⑤
5	Hynobiidae	Hynobius	Hynobius leechii	도롱뇽	3/5	60%	②
6	Bufonidae	Bufo	Bufo bufo gargarizans	두꺼비	1/5	20%	⑤
7	Lacertilidae	Takydromus	Takydromus amurensis	아무르장지뱀	5/5	100%	①
			Takydromus wolteri	줄장지뱀	2/5	40%	③
8	Colubridae	Elaphe	Elaphe dione	누룩뱀	3/5	60%	②
			Elaphe rufodorsata	무자치	3/5	60%	②
		Rhabdophis	Rhabdophis t. tigrinus	유혈목이	4/5	80%	①
		Amphiesma	Amphiesma v. ruthveni	대륙유혈목이	2/5	40%	③
		Dinodon	Dinodon r. rufozonatus	능구렁이	3/5	60%	②
9	Viperidae	Agkistrodon	Agkistrodon brevicaudus	살모사	3/5	60%	②
			Agkistrodon ussuriensis	쇠살모사	2/5	40%	③
			Agkistrodon saxatilis	까치살모사	1/5	20%	⑤
	9	12	20				

※ ①V,A : Very abundant(71%~100%) ②A,B : Abundant(51%~70%) ③C,O : Common(31%~50%)


④U,C : Uncommon(21%~30%) ⑤R,A : Rare(10%~20%) ⑥V,R : Very rare(< 10%)

## 생물다양성 증가를 위한 제언 및 관리방안의 제시

### 1. 보호종의 서식처 유형 및 관리방안

충주시 산척면 송강리 광동일대에 집단으로 확인된 환경부 보호종인 맹꽁이에 대하여 서식처 유형 및 보호 및 관리방안은 (Table 7)과 같다

Table 7. Habitat of the *Kaloula borealis*, Habitat status and management plan.

Species	Habitat	Habitat status	Density	Management plan
<i>Kaloula borealis</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>They used rice field, farming land and wetland</li> <li>(Home range is 100m within and without)</li> </ul>	10m x 10m (> 10 Ind.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Build up Eco-corridor</li> <li>Protected rice field and wetland area</li> </ul>

## 2. 하천 수량유지 및 수서생물(양서류)을 위한 계곡 Check Dam설치

한 여름 홍수기를 제외하고, 거의 수량의 유지가 힘든 천등산의 계곡에는 페타이어 혹은 통나무를 이용한 체크댐을 설치하여 하천 수량을 유지함과 동시에 야생동물에게 물을 제공하고, 양서류의 산란장소 그리고 여러종류의 수서곤충을 위한 배려가 있어야 한다.

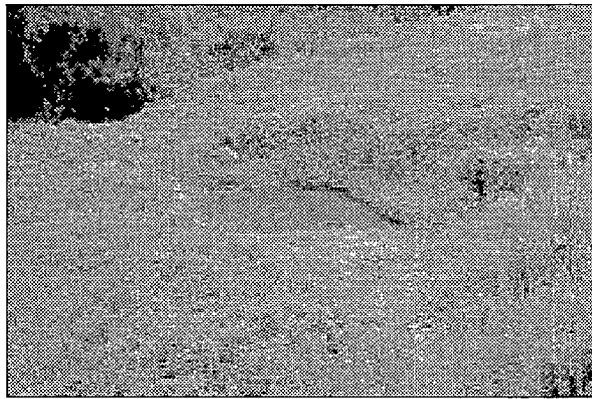


Fig. 2. Pattern of the Check Dam

## 인용문헌

- 백남극 · 심재한, 1999. 뱀(지성사 자연사박물관 ①). 지성사 출판사, 197 pp.
- 심재한, 1996. 계방산 및 울릉도의 생물다양성. 임업연구원 연구자료. 121 : 107-154.
- 심재한, 2001a. 생명을 노래하는 개구리, 다른세상 출판사. 270 pp.
- 심재한, 2001b. 꿈꾸는 푸른생명 거북과 뱀, 다른세상 출판사. 280 pp.
- 심재한, 2001c. 충북 충주 남산 일대의 양서 · 파충류 생물다양성조사 및 생태연구. 한국자연보전협회 조사연구보고서. 41 : 111-119.
- 심재한 · 백남극 · 양서영, 1997. 오대산 국립공원 일대의 양서 · 파충류 생물다양성 및 생태연구. 한국 자연보전협회종합학술조사연구보고서. 38 : 107-118.
- 심재한 · 박병상 · 고선근, 1998. 지리산 국립공원의 양서 · 파충류 생물다양성조사 및 생태연구. 국립공원관리공단. pp. 290-331.
- 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.
- Patton, D. R., 1992. Wildlife habitat relationships in forested ecosystem, Timber Press Inc. pp. 118-120.
- 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.

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.

## 요 약

천등산일대 양서·파충류 생물다양성 현황과 특성을 조사하여 보전 및 관리방안을 수립하기 위하여 생물다양성 생태연구를 수행하였다.

1. 본 조사기간 중 충주 천등산 일대에서 채집 및 관찰된 양서류는 6과 6속 10종 120개체, 파충류는 3과 5속 10종 31개체로, 총 9과 11속 20종 151개체를 확인하였다.

2. 확인된 20종 중에서 환경부 법적보호종은 맹꽂이와 까치살모사 2종이었다. 한편 청개구리, 아무르장지뱀, 산개구리 그리고 무당개구리는 5개 지역에서 공히 발견되는 종이었다(20%). 맹꽂이는 속소일대 만 확인되었다. 특이한 것은 환경부 보호종인 맹꽂이는 속소 바로 앞 논부근에서 집단으로 서식하는 것이 확인되어, 이 일대에 대한 보호조치가 수반되어야 할 것으로 판단된다. 양서류 우점종은 청개구리로 24%의 우점도를 나타내었고, 다음은 참개구리로 21% 그리고 무당개구리로 18%의 우점을 나타내었다. 파충류는 아무르장지뱀을 비롯하여 10종이 채집 및 확인되었다.

3. 충주 남산의 양서·파충류상과 본 조사지역인 천등산을 비교하여 보면 종수에 있어서는 천등산이 20종으로 2종이 많았다. 충주 남산에서 만 발견되는 종류는 외래도입종인 황소개구리와 멸종위기종인 구렁이 2종이었으며, 천등산에서 만 발견되는 종류는 맹꽂이, 줄장지뱀, 대륙유혈목이 그리고 계곡산개구리 등 4종이었다.

4. 천등산에서 확인되는 종은 주로 저지대의 30m에서 180m에서 대부분의 종을 확인할 수 있었으며, 무당개구리와 까치살모사는 400m이상에서 까지 확인할 수 있었다.

5. 위협도를 평가한 결과 관찰/시도가 100%가 되는 ①(V.A:매우풍부)종은 산개구리, 청개구리, 무당개구리, 아무르장지뱀, 참개구리와 유혈목이 등 6종(30%), ②(A,B:풍부)는 음개구리, 아무르산개구리, 도롱뇽, 누룩뱀, 무자치, 능구렁이, 살모사 등 7종(35%) 그리고 ③(C,O:혼합)은 줄장지뱀, 대륙유혈목이 그리고 쇠살모사 3종(15%)를 차지하고 있었다. 한편 맹꽂이, 두꺼비, 계곡산개구리와 까치살모사는 ⑤(R,A:희소)로 10%를 나타내었다.

검색어 : 생물다양성, 양서·파충류상, 천등산