

광덕산 일대의 兩棲 · 爬蟲類 棲息相 및 復元對策

전 영 호 · 임 헌 영

한국자연환경보전협회

A Study on the Formation and Restoration of the Amphibia and Reptila in Mt. Gwangdeok Area

JEON, Young Ho · Heon Young LIM

Korean Association for Conservation of Nature

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the habitat of amphibians and reptiles in Mt. Gwangdeok area and to devise measures to restore damaged areas.

1. During the survey Amphibians and Reptiles specimens collected and obsered from the Mt. Gwangdeok area were classified 3 Orders, 8 Families, 11 Genus, 15 Species and 3,324 Individuals.

2. The amphibian dominant species is *R. uenoi*, followed by *R. huanrensis*, *H. leechii*. The reptile's dominant species were *R. t. tigninus*, followed by *E. dione* and *G. ussuriensis*, *O. rufodorsatus*.

3. Amphibians living in Mt. Gwangdeok account for 36.8% of all species (19 species) in Korea, and reptiles account for 26.7% of all species (30 species) in Korea.

4. According to the hearing investigation, two years ago, an endangered wildlife class II snake(*Elaphe schrenckii*) was seen at two points. Therefore, conservation measures are needed because it is very likely that the snake is inhabiting.

5. According to the hearing investigation, toads lived in the past. The pond and puddle meet the environmental conditions necessary for the spawning of toads and larval habitat, so it is necessary to restore the toads.

6. Protection measures are needed to prevent a killing accident from occurring on the roadway adjacent to the pond, which is a great spawning area for *R. uenoi*.

7. In the past, the survey area has been responsible for the habitat of amphibians and reptiles due to the cultivation of rice paddies. Therefore, it is important to create shallow pools for storing water on dormant farmland.

8. Many visitors to Mt. Gwangdeok need to be guided on the ecological importance of amphibians and reptiles and the need for conservation of nature.

Key words : Amphibia, Reptila, Mt. Gwangdeok(Cheonan-si, Gwangdeok-myeon), habitat, conservation

서 론

양서류는 수중에서 육상생활로 진화한 최초의 생물이며, 파충류는 육상생활에 본격적으로 적응한 생물이다. 그러나 양서류는 일생 동안 수중과 육상을 오고가며 생활하는 것이 특징으로 특히 물을 떠나서는 살 수 없고, 파충류도 장기간 물을 떠나서는 살 수 없다. 또한 양서·파충류는 먹이연쇄에서 포식자 즉 소비자임과 동시에 피식자 즉 중간 소비자로서 중요한 역할을 하고 있다. 이와 같이 양서·파충류는 생태계에서 중요한 지위를 차지하고 있으므로 본 지역에서 양서·파충류의 서식상 및 보존대책에 대하여 조사연구를 실시하게 되었다.

광덕산(699.3m)은 충청남도 천안시 동남구 광덕면과 아산시 배방읍, 송악면에 걸쳐 있으며, 천안과 아산에서 가장 높은 산이다. 광덕산은 산세가 수려하고 경치가 아름다워 수도권과 충청권의 주민들이 자주 찾는 산이다. 본 조사의 주요 지역인 광덕사에는 천연기념물 제398호로 지정, 보호되고 있는 호두나무 고목 등 다양한 수목이 서식하고 있고, 양쪽 개울과 계곡에는 맑은 물이 흐르고 있어 관광과 쉼터로도 각광을 받는 곳이다.

본 조사 지역인 광덕산 입구의 제1코스 첫 번째 연못(St.1)에는 2월말이면 2,000마리 정도의 큰산개구리(*R. uenoi*)가 산란을 위하여 모여들고 있고, 제2코스인 광덕사길 돌무더기(St.7)에는 도마뱀, 장지뱀, 살모사 등의 파충류가 서식하고 있으며, 민가의 두 지점(St.1, St.10)에서는 2년 전에 멸종위기종인 구렁이를 목격했다고 하는 주민의 청문도 있었다. 그러나 과거에 서식했으리라고 예측했던 두꺼비와 맹꽁이의 서식은 주민의 청문조사와 현장 조사에서 서식하지 않는 것으로 나타났다. 또 개울의 도롱뇽, 계곡산개구리 개체수도 예상보다는 매우 적었다.

본 연구에서는 광덕산에 서식하고 있는 양서·파충류의 서식상의 실태를 조사하고, 두꺼비, 구렁이 등에 대한 복원대책을 수립하고자 한다. 또, 산란기 때에 큰산개구리가 2,000여 마리가 모여들고 있는 연못의 보존대책에 관해서도 의견을 제시하고자 한다.

조사범위 및 지역

1. 조사지 개황

본 조사의 대상지역은 광덕산(699.3m) 일대로서 행정적으로는 천안시(광덕면)에 소재하고 있고, 지형적으로는 한반도의 서부에 위치하고 있으며 위·경도상으로는 동경 (127°03′86.58″)E에서 (127°04′60.93″)E, 위도 (36°67′33.68″)N에서 (36°68′82.8″) N 간에 위치하고 있다.

기후온난화와 기상변동으로 매년 차이가 있지만, 2001~2010년 동안의 기상청 자료에 의하면 조사지역이 속해 있는 천안시(광덕면)의 연평균기온은 11.1℃이고, 기온이 가장 높은 달인 8월의 월평균 기온은 25.0℃이며, 가장 낮은 달인 1월의 월평균 기온은 -3.2℃로 연교차 28.2℃의 뚜렷한 대륙성기후의 특성을 나타내고 있다.

연 강수량은 1,410.8 mm이고 여름 강수량은 804.2 mm(57.0%)로 여름에 집중되는 하계 다우형이다.



Fig. 1. The status of survey sites.

2. 조사대상지 위치

본 조사지는 천안시 광덕면 광덕산 등산로 입구(St.1)에서 광덕사 우측 등산로(St.2~St.4)와 좌측 등산로(St.5~St.11)를 따라 11개 지점에서 집중적으로 조사하였다. 조사 경로와 집중조사지점의 위치는 Fig. 1과 같다.

3. 조사 지역 및 경로

- 1) 제1코스 : St.1(광덕사 등산로 입구 연못) → St.2(광덕사 우측 개울) → St.3(광덕사 내 연못) → St.4(개울)
- 2) 제2코스 : St.5(광덕사 좌측 개울) → St.6(습지) → St.7(돌무더기) → St.8(목논) → St.9(웅덩이, 도랑) → St.10(민가, 경작지) → St.11(개울)

4. 조사대상지 실태 및 개황

조사대상지는 농업지역(논, 밭, 초지대, 웅덩이, 수로, 목논·목정밭), 산림지역(계곡, 임도, 초지대, 수로, 웅덩이, 목정밭, 돌무더기), 습지대(하천, 경작지, 목논, 초지대, 수로, 웅덩이), 기타 지역(도랑) 등을 선정하여 조사하였다. 조사한 장소와 위치, 서식하고 있는 양서·파충류 종류를 요약하면 다음과 같다(Table 1, Fig. 2).

Table 1. Location and size of the observed area of Mt. Gwangdeok amphibians and reptiles, identified species

No.	Location(altitude) and administrative region	Size and depth	Survey status	Remark
St.1	36.673368N/127.043223E(154m) 광덕면 광덕리 782-4	• 연못 33×12m, D 0.45m	• 도롱뇽, 청개구리, 큰산개구리, 참개구리, 옴개구리 • *도마뱀, 유혈목이, 무자치, 누룩뱀, *쇠살모사	• 큰산개구리 최대 산란지 • *2년 전 구렁이 목격
St.2	36.675366N/127.043152E(177m) 광덕면 광덕리 640	• 개울 5×2m	• 계곡산개구리, 옴개구리	• 계곡산개구리, 산란지
St.3	36.67666N/127.044137E(181m) 광덕면 광덕리 641-2	• 연못 12×7m, D 1.2m	• 도롱뇽, 청개구리, 큰산개구리, 참개구리, 옴개구리 • 유혈목이, 무자치	• 큰산개구리, 산란지
St.4	36.678587N/127.046093E(215m) 광덕면 광덕리 635-14	• 개울 15×2m	• 무당개구리, 청개구리	• 갈수기에 물이 끓임
St.5	36.676434N/127.041024E(182m) 광덕면 광덕리 782	• 개울 25×8m	• 계곡산개구리, 옴개구리	• 수량이 많고 물이 깨끗하여 계곡산개구리의 산란, 서식에 적합
St.6	36.678036N/127.039846E(202m) 광덕면 광덕리 692-3	• 습지 27×20m	• 도롱뇽, 청개구리, 큰산개구리, 참개구리	• 도롱뇽 주요 산란지
St.7	36.681316N/127.039617E(277m) 광덕면 광덕리 산 179-1	• 돌무더기 146×59m	• 청개구리, 큰산개구리, 참개구리, 무당개구리 • 도마뱀, 장지뱀, 살모사, 쇠살모사, 유혈목이, 누룩뱀	• 돌무더기로 이어져 파충류 서식에 적합
St.8	36.683046N/127.040413E(290m) 광덕면 광덕리 산 184-1	• 묵논 52×120m	• 청개구리, 큰산개구리, 참개구리, 무당개구리, 옴개구리	• 무당개구리, 산란지
St.9	36.686184N/127.04071E(323m) 광덕면 광덕리 629-5	• 웅덩이, 도랑 12×5m	• 도롱뇽, 큰산개구리, 무당개구리, 옴개구리 • *쇠살모사, 유혈목이, 누룩뱀, 무자치	• 큰산개구리 대 산란지
St.10	36.687611N/127.040581E(365m) 광덕면 광덕리 산191-1	• 민가, 경작지 55×44m	• 도롱뇽, 큰산개구리, 무당개구리 • *도마뱀, *까치살모사, *살모사, *쇠살모사, *능구렁이, 유혈목이, 누룩뱀, 무자치	• 도롱뇽, 파충류, 서식지 • *2년 전 구렁이 목격
St.11	36.688287N/127.038658E(388m) 광덕면 광덕리 산191-1	• 개울 21×46m	• 무당개구리, 청개구리	• 습하고 잔 돌이 많음

※ 청문조사 결과 : *표시.



▲ St.1 연못



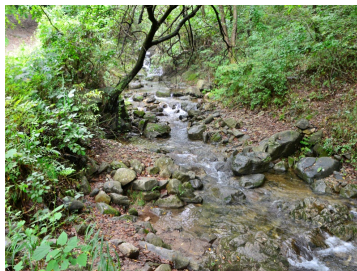
▲ St.2 개울



▲ St.3 연못



▲ St.4 개울



▲ St.5 개울



▲ St.6 습지



▲ St.7 돌무더기



▲ St.8 묵논



▲ St.8 묵논



▲ St.9 웅덩이



▲ St.10 민가, 경작지



▲ St.11 개울

Fig. 2. Target area by survey course.

조사일정 및 내용

본 연구를 수행하기 위하여 2021년 3월 2일부터 2021년 9월 10일까지 총 5회(8일)에 걸쳐 다음과 같이 현장 조사를 실시하였다(Table 2).

조사 및 분석 방법

1. 조사방법

등산로와 계곡을 따라 좌우 20m 간격으로 조사하였으나 11개의 지점에서는 집중적으로 조사하였다. 양서류·파충류의 현장 조사 방법은 직접적인 방법(육안 관찰, 포획)과 간접적인 방법(청문)을 병행하여 수행하였으며, 세부내용은 아래와 같다(Fig. 3).

1) 직접적인 방법

(1) 양서류(Amphibians)

가. 무미 양서류(Salientia) : 개구리類

無尾目(개구리類)은 조사대상지역인 농업지역, 산림지역, 습지지역, 기타 지역 등을 따라 좌우 20m 간격으로 육안 관찰 또는 곤충포획용 포충망, Plastic 뜰채(길이 : 3단, 망목: 5×5mm), Stainless 뜰채(길이 : 30cm, 망목 : 1×1mm)를 이용하여 채집하여 동정한 다음 사진 촬영하였다.

Table 2. Schedule and contents of survey of amphibious and reptiles inhabiting Mt. Gwangdeok

No.	Investigation date	Amphibious	Reptiles
1	2022.3.2	<ul style="list-style-type: none"> 현장조사 : 큰산개구리 짝짓기 및 산란, 큰산개구리 성체 ※ 청문조사 : 두꺼비, 맹꽁이 서식 여부, 큰산개구리의 산란 후 이동 경로 	<ul style="list-style-type: none"> ※ 청문조사 : St.1(연못)에 파충류 서식 여부
2	2021.3.12	<ul style="list-style-type: none"> 현장조사 : 도롱뇽 알덩이와 성체, 큰산개구리 알덩이, 계곡산개구리 알덩이와 성체, 움개구리 올챙이(겨울을 넘긴 유생) ※ 청문조사 : 두꺼비와 맹꽁이 서식 여부 	<ul style="list-style-type: none"> ※ 청문조사 : 광덕산에 파충류 서식 여부
3	2021.6.3. ~ 6.4	<ul style="list-style-type: none"> 현장조사 : 양서류 유생, 도롱뇽 어린 개체, 무당개구리 성체 	<ul style="list-style-type: none"> 현장조사 : 도마뱀, 유혈목이, 누룩뱀, 살모사류
4	2021.8.26. ~ 8.27	<ul style="list-style-type: none"> 현장조사 : 도롱뇽 유생, 큰산개구리·참개구리·청개구리·움개구리 성체 ※ 청문조사 : 두꺼비와 맹꽁이 서식 여부 	<ul style="list-style-type: none"> 현장조사 : 도마뱀, 살모사, 유혈목이, 누룩뱀, 쇠살모사 ※ 청문조사 : 까치살모사, 구렁이 서식 여부
5	2021.9.9. ~ 9.10	<ul style="list-style-type: none"> 현장조사 : 큰산개구리·참개구리·무당개구리·움개구리 성체 	<ul style="list-style-type: none"> 현장조사 : 장지뱀, 쇠살모사 ※ 청문조사 : 구렁이 서식 여부



▲ 양서류 알덩이 크기 측정



▲ 양서류 산란지 수온 측정



▲ 양서류 개체 크기 측정



▲ 조사 내용 기록



▲ 양서류 개체간 형태 비교



▲ 사진촬영



▲ 뜰채로 웅덩이 속 양서류 조사



▲ 돌 틈의 파충류 조사



▲ 채집된 종류의 유생 사진 촬영

Fig. 3. Salientia collection tools and methods.

또한 현장에서 동정이 불가능한 올챙이 종류는 작은 Plastic 통에 담아 실험실로 가져와 기포발생장치와 여과장치가 되어 있는 수조(60×40×40cm)에 넣어 어린 개구리로 변태될 때까지 사육하여 동정하였다.

나. 유미 양서류(Salientia) : 도롱뇽類

有尾目(도롱뇽類)의 도롱뇽은 산지와 접한 도랑, 웅덩이, 논, 유속 흐름이 완만한 계곡을 찾아 낙엽과 돌, 고사목(枯死木)을 들추거나 바위틈을 확인하여 알덩이, 유생, 성체를 관찰하였다.

(2) 파충류(Reptiles)

가. 장지뱀(도마뱀)類(Lizards and Skinks)

양지바른 곳의 묵정발, 초지주변, 하천변의 돌을 들추거나 이동 중인 종류는 곤충채집용 포충망을 이용하여 채집하였다.

나. 뱀류(蛇類)(Snakes)

돌무더기, 습한 풀밭, 묵정밭, 임연부, 웅덩이 주변 등을 육안 관찰하거나 뱀 집게, 포충망을 이용하여 채집하였다. 또한 돌담, 돌밑, 경작지, 폐 스테이트 등의 밑을 들추어 확인하였다.

2) 간접적인 방법(Indirect Survey)

(1) 울음소리(Calling) 식별

양서류(개구리類)는 번식기에 주간보다는 야간에 또는 비가 올 때 집단으로 모여 울기 때문에 울음 소리(calling)로 종을 식별하였다.

(2) 파충류 허물 및 흔적(Sloughs and Sand Track)

뱀類는 영양상태가 좋으면 성장을 위해서 수시로 탈피를 한다. 따라서 풀숲이나 나뭇가지 사이, 바위틈, 돌 틈에 벗겨 놓은 허물을 확인하여 종의 유무를 확인하였다.

(3) 청문조사(Questionnaire Methods)

조시기간 중에 관찰 및 채집이 불가능했던 종들은 전 외 4인(2018)의 “양서류 탐구도감”(교학사)과 한상훈 외 3인(2015)의 이야기야생물도감(교학사)을 이용하여 인근 주민을 대상으로 청문을 통하여 종의 서식을 확인하였다.

2. 분석 방법

1) 양서 · 파충류상

채집 및 확인된 양서 · 파충류의 종 목록과 개체 수를 작성하고, 서식처의 특이성과 서식처, 조사대상지와의 상호관계를 분석하였다.

(1) 양서류 종별 개체 수 산정

종별 개체 수 산정은 제5차 전국자연환경조사 지침을 따라 아래와 같이 실시하였다.

양서류의 경우, 군집분석을 시행하기 위한 종별 개체 수 산정은 알(eggs) 또는 알덩이(egg clump), 유생, 아성체, 성체(사체 포함), 청음을 대상으로 하고, 알 또는 알덩이 및 유생은 다음과 같은 방법으로 성체 환산한 뒤 분석한다.

① 알(eggs) 또는 알덩어리(egg clump)와 유생의 성체 환산

- 대상종 : 도롱뇽과, 개구리과

- 알(eggs), 알덩이(egg clump) 수×2, 유생 발견지점 수×2 환산

② 산란지점과 유생의 성체 환산

- 대상종은 이기도롱뇽, 무당개구리, 청개구리과, 맹꽁이, 두꺼비

- 지점수×2, 유생 발견지점수×2 환산

③ 아성체의 성체 환산

- 1,000개체를 성체 1개체로 환산

④ 청음조사의 성체 환산

- 식별 가능한 각 울음소리를 1개체

- 다수의 청음은 ‘성체 다수’로 표기 후, 성체 20개체로 환산

※ 반복조사 또는 계절별 조사에서 확인된 종별 개체수는 최대 개체수로 하지 않고, 그 수를 합하여 군집분석에 사용한다.

(2) 파충류 종별 개체 수 산정

파충류의 종별 개체 수는 성체와 로드킬 등의 사체, 허물까지도 포함하여 산정하였다.

2) 조사지역별 법적 보호종의 위협요인 및 대책

조사지역별로 확인된 법적 보호종 혹은 희소종에 대하여 주변 서식 환경을 분석하여 종의 서식에 위협을 가하는 요인과 대책을 분석하였다.

3) 위협도 평가

확인된 양서·파충류 전종에 대하여 Patton(1992)의 방법에 의하여 각 조사지역에서 각 지점별로 전체 확인 종의 확인 횟수에 따른 출현빈도, 확률 그리고 풍부도와 위협도를 평가하였다.

4) 생물 종다양도 분석

종다양성은 종 이질성(species heterogeneity)이라고도 하며, 높은 종다양도는 같거나 거의 같은 종들이 매우 풍부하게 있을 경우를 말한다. 한편, 종다양도는 군집의 안정도에 대한 척도가 되기도 하며, 군집의 성숙도를 나타낸다. 여러 가지 종이 다양하게 나타나는 것은 종간의 상호작용이 다양하기 때문이며, 그 결과 energy의 이동, 먹이망(food web), 포식 관계(relationship of predator), 경쟁(competition), 생태적 지위분배(ecological niche) 등을 포함한 개체군의 상호작용이 이론적으로 복잡하게 나타남을 의미한다.

그래서 종의 목록과 서식지의 상호관계를 규명한 후 개체수준에서 정량적인 분석을 생태측정으로 하여 여타의 분류군과의 상호관계를 규명하게 된다. 이러한 생물학적 표본 추출법에 의한 생태측정(ecological measurement)은 모집단과 군집을 기술하는 중요 측정값으로는 밀도(density), 우점도(dominant), 상대밀도(relative density), 종다양도(biodiversity) 등이 있으며, 이들 측정값으로 다른 중요한 생태측정을 하게 된다.

(1) 우점도(Dominance Index: DI)

각 조사 지점별로 출현하는 전체 총 개체수를 기록하여 우점도를 산출하였다(McNaughton, 1967).

$$DI = ni/N$$

DI: 우점도 지수, N: 총개체수, ni: 제 I번째 종의 개체수

(2) 종다양도(Biodiversity Index: D')

Margalef(1968)의 정보이론(information theory)에 의하여 유도된 Shannon-Weaver function(Pielou, 1966)을 사용하여 산출하였다.

$$D' = -\sum Pi(\ln Pi)$$

D': 다양도, Pi: i번째에 속하는 개체수의 비율(ni/N)으로 계산

(N: 군집내의 전체 개체수, ni: 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.

$$E' = D'/\ln(S)$$

E': 균등도, D': 다양도, S: 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 전제로 하고 있다. 본 연구에서는 대표적인 지수인 Margalef(1958)의 지수를 사용하여 산출하였다.

$$R' = (S-1)/\ln(N)$$

R': 풍부도, S: 전체 종수, N: 총개체수

조사결과 및 고찰

1. 광덕산 일대에서 조사된 양서·파충류 현황

본 조사기간 중 채집 및 확인된 양서류는 2목 4과 4속 7종 3,283개체이고, 파충류는 1목 4과 7속 8종 41개체로 양서·파충류는 총 3목 8과 11속 15종 3,324개체이며 그 목록과 사진은 Table 3~5 및 Fig. 4~7과 같다. 양서·파충류 15종에는 멸종위기종이 확인되지 않았으나 청문조사에 의하면 2년전 민가 주변의 두 지점에서 멸종위기 야생생물Ⅱ급으로 지정된 구렁이(*Elaphe schrenckii*)를 목격했다고 한다.

1) 양서류 서식 현황

양서류는 제 1코스(St.1~4)에서 도롱뇽, 무당개구리, 청개구리, 큰산개구리, 계곡산개구리, 참개구리, 움개구리 총 7종이 확인되었고, 이 중 큰산개구리의 개체수(St.1)가 가장 많았다. 제 2코스(St.5~11)에서는 제1코와 동일하게 도롱뇽, 무당개구리, 청개구리, 큰산개구리, 계곡산개구리, 참개구리, 움개구리 총 7종이 확인되었고, 제1코스와 동일하게 큰산개구리(St.9) 개체수가 가장 많았다.

양서류의 우점종은 큰산개구리이고, 다음은 계곡산개구리, 도롱뇽 순으로 우점하고 있었다. 그러나 모든 조사 코스에서 두꺼비, 맹꽁이, 한국산개구리의 서식은 확인되지 않았다.

2) 파충류 서식 현황

파충류는 제 1코스(St.1~4)에서 도마뱀, 누룩뱀, 무자치, 유혈목이, 쇠살모사 총 5종의 서식이 확인되었다. 제2코스(St.5~11)에는 도마뱀, 장지뱀, 누룩뱀, 무자치, 유혈목이, 능구렁이, 쇠살모사, 살모사 총 8종의 서식이 확인되었다. 이는 돌무더기, 묵논, 묵정밭, 민가 등 파충류가 살아가기 위한 적합한 환경을 갖추고 있어 다양한 종이 서식하고 있는 것으로 추측된다.

청문 조사에 의하면 2년 전에 민가 부근 두 지점(St.1, St.10)에서 멸종위기종 II급인 구렁이(*Elaphe schrenckii*)를 목격하였다고 한다.

파충류의 우점종은 유혈목이이고, 다음은 누룩뱀과 쇠살모사, 무자치 순이었다.

광덕산에 서식하는 양서류는 우리나라 전체종(19종)의 36.8%에 해당되고, 파충류는 전체종(30종)의 26.7%에 해당된다.

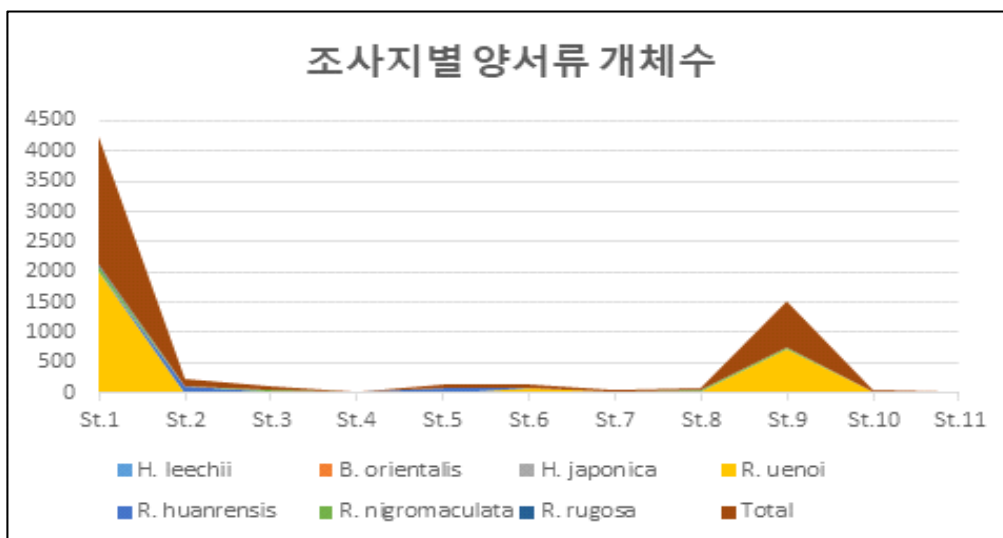
Table 3. Taxonomic list of Amphibia and Reptila collected around Mt. Gwangdeok from March 2, 2021 to September 10

Class Amphibia 양서강	Class Reptila 파충강
Order Caudata 유미목	Order Squamata 뱀목(유린목)
Family Hynobidae 도롱뇽과	Family Scincidae 도마뱀과
1. <i>Hynobius leechii</i> (Boulenger) 도롱뇽	1. <i>Scincella vandenburghi</i> (Schmidt, 1927) 도마뱀
Order Salientila 무미목	Family Lacertidae 장지뱀과
Family Bombinatoridae 무당개구리과	2. <i>Takydromus auralis</i> 장지뱀
2. <i>Bombina orientalis</i> (Boulenger) 무당개구리	Family Colubridae 뱀과
Family Hylidae 청개구리과	3. <i>Elape dione</i> Pallas 누룩뱀
3. <i>Hyla japonica</i> Gunther 청개구리	4. <i>Oocatochus rufodorsatus</i> (Canter) 무자치
Family Ranidae 개구리과	5. <i>Rhaphophis tigrinus tigninus</i> (Boie) 유혈목이
4. <i>Rana nigromaculata</i> Hallowell 참개구리	6. <i>Dinodon rufozonatus rufozonatum</i> 능구렁이
5. <i>Rana uenoi</i> (Matsui, 2014) 큰산개구리	Family Viperidae 살모사과
6. <i>Rana huanrensis</i> Fei, Ye and Huang 계곡산개구리	7. <i>Gloydus ussuriensis</i> (Emelianov) 쇠살모사
7. <i>Glandirana rugosa</i> (Temminck and Schlegel) 움개구리	8. <i>Gloydus brevicaudus</i> (Stjerner) 살모사

Table 4. Individuals of amphibians collected and observed from 11 investigation courses

No	Family	Genus	Species		Number of individua					
			Science name	Korean name	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
1	Hynobiidae	<i>Hynobius</i>	<i>H. leechii</i>	도롱뇽	12	-	6	-	-	26
2	Bombinatoroidae	<i>Bombina</i>	<i>B. orientalis</i>	무당개구리	-	-	-	2	-	
3	Hylidae	<i>Hyla</i>	<i>H. japonica</i>	청개구리	5	-	2	1	-	-
4	Ranidae	<i>Rana</i>	<i>R. uenoi</i>	큰산개구리	2,000	-	20	-	-	40
5			<i>R. huanrensis</i>	계곡산개구리	-	115	-	-	65	-
6			<i>R. nigromaculata</i>	참개구리	84	-	16	-	-	-
7			<i>R. rugosa</i>	옴개구리	17	6	14	-	4	-
4 Families		4 Genera	7 Species		2,118	121	58	3	69	66

No	Family	Genus	Species		Number of individua					
			Science name	Korean name	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	Total
1	Hynobiidae	<i>Hynobius</i>	<i>H. leechii</i>	도롱뇽	-	-	18	14	-	76
2	Bombinatoroidae	<i>Bombina</i>	<i>B. orientalis</i>	무당개구리	2	10	5	4	6	21
3	Hylidae	<i>Hyla</i>	<i>H. japonica</i>	청개구리	2	3	5	3		27
4	Ranidae	<i>Rana</i>	<i>R. uenoi</i>	큰산개구리	6	12	700	8	-	2,786
5			<i>R. huanrensis</i>	계곡산개구리	-		-	-	-	167
6			<i>R. nigromaculata</i>	참개구리	12	8	20	-	-	50
7			<i>R. rugosa</i>	옴개구리	-	4	6	-	-	51
4 Families		4 Genera	7 Species		22	37	754	29	6	3,283

**Fig. 4.** The number of amphibians by 11 survey site.



▲ 번식기에 웅덩이로 몰려든
큰산개구리(St.9)



▲ 짝짓기 경쟁이 치열한
큰산개구리(St.1)



▲ 번식기 이후 산림에서 먹이를 찾는
큰산개구리



▲ 큰산개구리(21.3.2)
R. uenoi



▲ 큰산개구리 알덩이



▲ 큰산개구리 올챙이



▲ 짝짓기 한 계곡산개구리(암컷이
죽어있는 상태임) *R. huanrensis*



▲ 계곡산개구리 알덩이(St.2)



▲ 계곡산개구리 올챙이



▲ 참개구리
R. nigromaculata



▲ 참개구리 알덩이(St.1)



▲ 참개구리 올챙이(21.7.14)



▲ 움개구리 성체
R. rugosa



▲ 겨울을 넘긴 움개구리 올챙이



▲ 어린 움개구리(21.8.26)

Fig. 5. Ecology of amphibians on the survey site.



▲ 산란된 도롱뇽 알덩이(St.6)
H. leechii



▲ 발생 중인 도롱뇽 유생



▲ 어린 도롱뇽(1년생)



▲ 벽을 타고 올라가는 청개구리
H. japonica



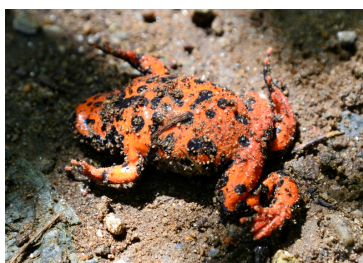
▲ 청개구리 알덩이



▲ 청개구리 올챙이



▲ 무당개구리 성체
B. orientalis



▲ 무당개구리의 배



▲ 무당개구리 올챙이

Fig. 5. Continued

Table 5. Individuals of reptiles collected and observed from 11 survey sites

No	Family	Genus	Species		Number of individua					
			Science name	Korean name	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
1	Scincidae	<i>Scincella</i>	<i>S. Sandenburghi</i>	도마뱀	2	-	-	-	-	0
2	Lacertidae	<i>Takydromus</i>	<i>T. amurensis</i>	장지뱀	-	-	-	-	-	0
3		<i>Elaphe</i>	<i>E. dione</i>	누룩뱀	1	-	-	-	-	0
4		<i>Oocatochus</i>	<i>O. rufodorsatus</i>	무자치	1	-	1	-	-	1
5	Colubridae	<i>Rhabdophis</i>	<i>R. t. tigrinus</i>	유혈목이	3	-	1	-	1	2
6		<i>Dinodon</i>	<i>D. rufozonatus rufozonatum</i>	능구렁이	-	-	-	-	-	0
7	Viperidae	<i>Gloydius</i>	<i>G. ussuriensis</i>	쇠살모사	2	-	-	-	-	0
8			<i>G. brevicaudus</i>	살모사	-	-	-	-	-	0
4 Families		7 Genera	8 Species		9	-	2	-	1	3
No	Family	Genus	Species		Number of individua					
			Science name	Korean name	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	Total
1	Scincidae	<i>Scincella</i>	<i>S. Sandenburghi</i>	도마뱀	1	-	-	1	-	4
2	Lacertidae	<i>Takydromus</i>	<i>T. amurensis</i>	장지뱀	1	-	-	-	-	1
3		<i>Elaphe</i>	<i>E. dione</i>	누룩뱀	1	1	1	2	1	7
4		<i>Oocatochus</i>	<i>O. rufodorsatus</i>	무자치	1	-	1	-	-	5
5	Colubridae	<i>Rhabdophis</i>	<i>R. t. tigrinus</i>	유혈목이	2	-	2	2	-	13
6		<i>Dinodon</i>	<i>D. rufozonatus rufozonatum</i>	능구렁이	-	-	-	1	-	1
7	Viperidae	<i>Gloydius</i>	<i>G. ussuriensis</i>	쇠살모사	2	-	-	3	-	7
8			<i>G. brevicaudus</i>	살모사	1	-	-	2	-	3
4 Families		7 Genera	8 Species		9	1	4	11	1	41

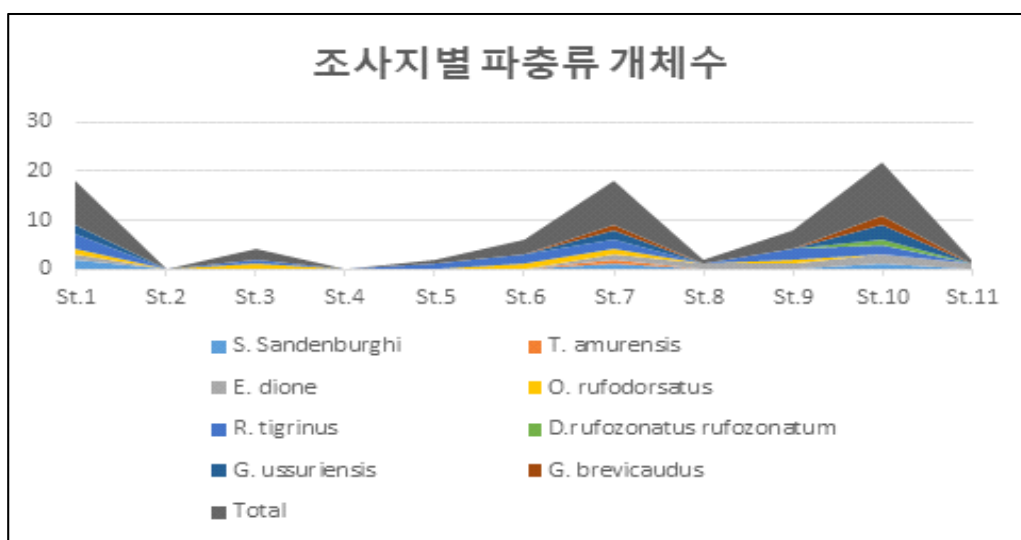


Fig. 6. The number of reptiles by 11 survey site.

▲ 도마뱀 (*S. Sandenburghi*)▲ 장지뱀 (*T. amurensis*)

▲ 장지뱀 서식지(St.7)

▲ 누룩뱀 (*E. dione*)▲ 무자치 (*O. rufodorsatus*)▲ 유헤목이 (*R. t. tigrinus*)▲ 능구렁이 (*D. rufozonatus rufozonatum*)▲ 쇠살모사 (*G. ussuriensis*)▲ 살모사 (*G. brevicaudus*)

Fig. 7. Reptiles observed from Mt. Gwangdeok.

2. 광덕산 일대의 양서 · 파충류의 다양도

종다양도(species diversity)가 높게 나타난다는 것은 Energy 이동, 먹이망(food chain), 포식관계 경쟁(competition), 지위분배(ecological niche) 등을 포함한다는 의미이다. 양서 · 파충류상과 개체군의 상호작용이 복잡하고, 또한 군집의 구성성분이 서식 환경의 변화로 불안정한 구조를 가지고 있다고 판단된다.

대표적인 서식환경에 변화를 주는 요인으로는 기상 이변에 따른 가뭄과 홍수, 인위적인 배수관계 시설로 인한 양서류 산란 시기에 물 부족으로 산란과 발생에 영향을 주는 것 등이 있다.

또한 상위 영향단계에 있는 鳥類, 포유류에 의한 천적의 먹이 사슬에 의한 피해가 크며, 등산객의 출입과 무논을 밟으로 전환함에 따른 산란 장소의 감소로 양서류의 서식에 큰 피해를 주고 있다.

특히 양서류의 생물 다양도는 46.7%로 좀 더 안정적 서식환경을 개선할 필요가 있다.

파충류의 생물 다양도는 23.1%로 낮은 편이다. 서식지 파괴로 인한 서식 환경이 제한적이며, 양서류의 제한적 분포와 천적의 피해로 사료되며, 상대적으로 파충류는 높은 환경에 적응하는 높은 생태

압의 영향으로 판단된다. 그러나 도로를 생태통로로 연결하고, 먹이망이 안정적으로 유지됨과 동시에 지속적인 생태 모니터링을 통하여 문제점을 보완한다면 점차 안정적으로 회복되어 갈 수 있다.

1) 위험도 평가

양서 · 파충류 16종에 대하여 Patton(1992)의 방법에 의하여 5개 조사 지역에서 각 조사지점별로 전체 확인 종의 확인 횟수에 따른 출현빈도, 확률 그리고 풍부도와 위험도를 평가한 결과는 Table 6, 7과 같다.

관찰/시도가 100%가 되는 ① (A.S: 풍부)종은 큰산개구리 1종(6.7%)이었고, ③ (C.O: 보통)은 도롱뇽 1종(6.7%)이었고, ④ (U.C: 보통 이하)은 무당개구리, 계곡산개구리, 쇠살모사, 누룩뱀 4종(26.7%)을 차지하며, ⑤ (R.A : 희귀)는 청개구리, 참개구리, 옴개구리, 유혈목이, 도마뱀 5종(33.3%), ⑥ (V.R : 매우 희귀)는 살모사, 무자치, 장지뱀, 능구렁이 4종(26.7%)이었다.

산란 시기와 주 · 야간 생물 종의 활동 시간, 습도, 기온 등을 고려하면 발견 횟수를 높일 수 있다. 상기 결과를 미루어 보아 양서 · 파충류상은 전반적으로 개체군의 밀도가 16.5%로 나타났다.

3. 광덕산과 오서산, 보련산의 양서 · 파충류의 종다양성 비교

이번 광덕산(699m) 일대 조사에서는 채집 및 확인된 양서 · 파충류는 총 5목 12과 15속 22종이고, 그 목록 및 개체수는 Table 4, 5와 같았다. 또한 서식 환경이 유사한 인근의 2011년 오서산(791m) 일대 조사에서는 총 3목 7과 12종, 2007년도 보련산 일대(765m)의 조사에서는 총 3목 8과 14종으로 조사되었다(Table 8, 9).

광덕산 일대에서 조사되었던 계곡산개구리는 오서산 일대와 보련산 일대에서는 서식이 확인되지 않았다. 또한 보련산 일대에서 관찰된 두꺼비와 한국산개구리가 광덕산과 오서산 일대에서는 관찰되지 않았다. 꼬리치레도롱뇽 및 어린 유생도 유심히 조사하였으나 관찰되지 않았다.

Table 6. Frequency of appearance of amphibians

No	Family	Genus	Species		Number of individua		
			Science name	Korean name	Obs/Try	Probability(%)	Degree
1	Hynobiidae	<i>Hynobius</i>	<i>H. leechii</i>	도롱뇽	2/4	50	㉓
2	Bombinatoidae	<i>Bombina</i>	<i>B. orientalis</i>	무당개구리	1/4	25	㉔
3	Hylidae	<i>Hyla</i>	<i>H- japonica</i>	청개구리	1/16	6.2	㉖
4	Ranidae	<i>Rana</i>	<i>R. uenoi</i>	큰산개구리	4/4	100	㉑
5			<i>R. huanrensis</i>	계곡산개구리	1/4	25	㉔
6			<i>R. nigromaculata</i>	참개구리	1/8	12.5	㉕
7			<i>R. rugosa</i>	옴개구리	1/8	12.5	㉕
4 Families		4 Genera	7 Species				

* ① V.A : Very abundant(76 ~ 100%), ② A.B : Abundant(51 ~ 75%), ③ C.O : Common(31 ~ 50%), ④ U.C : Uncommon(21 ~ 30%), ⑤ R.A : Rare(10 ~ 20%), ⑥ V.R : Very rare(<10%).

Table 7. Frequency of reptiles

No	Family	Genus	Species		Number of individua		
			Science name	Korean name	Obs/Try	Probability(%)	Degree
1	Scincidae	<i>Scincella</i>	<i>S. sandenburghi</i>	도마뱀	1/8	12.5	㉮
2	Lacertidae	<i>Takydromus</i>	<i>T. amurensis</i>	장지뱀	1/16	6.2	㉮
3		<i>Elaphe</i>	<i>E. dione</i>	누룩뱀	1/4	25	㉮
4		<i>Oocatochus</i>	<i>O. rufodorsatus</i>	무자치	1/16	6.2	㉮
5		Colubridae	<i>Rhabdophis</i>	<i>R. t. tigrinus</i>	유혈목이	1/8	12.5
6		<i>Dinodon</i>	<i>D. rufozonatus rufozonatum</i>	능구렁이	1/32	3.1	㉮
7	Viperidae	<i>Gloydius</i>	<i>G. ussuriensis</i>	쇠살모사	1/4	25	㉮
8			<i>G. brevicaudus</i>	살모사	1/16	6.2	㉮
4 Families		7 Genera		8 Species			

* ① V.A: Very abundant(76~100%), ② A.B: Abundant(51~75%), ③ C.O: Common(31~50%), ④ U.C: Uncommon(21~30%), ⑤ R.A: Rare(10~20%), ⑥ V.R: Very rare(<10%).

Table 8. Comparison of Amphibian species diversity in Mt. Gwangdeok and Mt. Oseo Mt. Boryeon

No	Family	Genus	Species		Number of individua						비고
			Science name	Korean name	광덕산 (A)	종빈도 (%)	오서산 (B)	종빈도 (%)	보련산 (C)	종빈도 (%)	
1	Hynobiidae	<i>Hynobius</i>	<i>H. leechii</i>	도롱뇽	76	2.3	◎		◎		
2	Bombinatoridae	<i>Bombina</i>	<i>B. orientalis</i>	무당개구리	21	0.6	◎		◎		
3	Bufonidae	<i>Bufo</i>	<i>B. gargarizans</i>	두꺼비	•	•	•		◎		
4	Hylidae	<i>Hyla</i>	<i>H. japonica</i>	청개구리	27	0.8	◎		◎		
5			<i>R. uenoi</i>	큰산개구리	2786	84.9	◎		◎		
6			<i>R. huanrensis</i>	계곡산개구리	167	5.1	•		•		
7	Ranidae	<i>Rana</i>	<i>R. nigromaculata</i>	참개구리	50	1.5	◎		◎		111개체
8			<i>R. coreana</i>	한국산개구리	•	•	•		◎		
9			<i>R. rugosa</i>	옴개구리	51	1.6	◎		◎		
5 Families		5 Genera		9 Species							

* (A): 광덕산 일대(11개소)에서 확인된 개체 수(성체, 2021년, 본조사) : 4과 4속 7종 3,283개체.

* (B): 오서산 일대(4개소)에서 확인된 개체 수(성체, 2010년, 송재영) : 4과 4속 6종.

* (C): 보련산 일대(4개소)에서 조사된 개체 수(성체, 2007년, 송재영 외) : 5과 5속 8종 *참개구리> 무당개구리> 청개구리.

Table 9. Comparison of Reptile species diversity in Mt. Gwangdeok and Mt. Oseo, Mt. Boryeon

No	Family	Genus	Species		Number of individua						비고
			Science name	Korean name	광덕산 (A)	종빈도 (%)	오서산 (B)	종빈도 (%)	보련산 (C)	종빈도 (%)	
1	Scincidae	<i>Scincella</i>	<i>S. sandenburghi</i>	도마뱀	4	9.8	•		◎		
2	Lacertidae	<i>Takydromus</i>	<i>T. amurensis</i>	아무르장지뱀	•	•	◎		•		
3	Lacertidae	<i>Takydromus</i>	<i>T. amurensis</i>	장지뱀	1	2.4	•		•		
4	Lacertidae	<i>Takydromus</i>	<i>T. wolteri</i>	줄장지뱀	•	•	•		•		
5 6 7 8	Colubridae	<i>Elaphe</i>	<i>E. dione</i>	누룩뱀	7	17.1	◎		◎		
		<i>Oocatochus</i>	<i>O. rufodorsatus</i>	무자치	5	12.2	•		•		
		<i>Rhabdophis</i>	<i>R. t. tigrinus</i>	유혈목이	13	31.7	•		◎		
		<i>Amphiesma</i>	<i>A. v. ruthveni</i>	대륙유혈목이	•	•	•		◎		
9		<i>Dinodon</i>	<i>D.r. rufozonatus</i>	능구렁이	1	2.4	◎		•		
10 11	Viperidae	<i>Gloydius</i>	<i>G. ussuriensis</i>	쇠살모사	7	17.1	◎		◎		
	<i>G. brevicaudus</i>		살모사	3	7.3	•		◎			
5 Families		9 Genera		11 Species							

* (A): 광덕산 일대(11개소)에서 확인된 개체 수(성체, 2021년, 본조사) : 4과 7속 8종 41개체.

* (B): 오서산 일대(4개소)에서 확인된 개체 수(성체, 2010년, 송재영) : 3과 4속 4종.

* (C): 보련산 일대(4 경로)에서 조사된 개체 수(성체, 2007년, 송재영 외) : 3과 5속 6종.

멸종위기 야생동물 II급인 맹꽂이는 환경 오염에 비교적 강하고 야행성이며 약간의 위험을 느끼면 땅 속으로 몸을 숨기는 특성 때문에, 장마철 산란시기가 아닌 경우에는 쉽게 발견되지 않는 특성이 있다.

맹꽂이는 광덕산과 오서산, 보련산 전지역에서 관찰이 되지(주민 탐문조사 포함) 않았다. 특히 본 조사지역인 광덕산 지역의 광덕사 입구쪽 연못, 계곡, 웅덩이 등은 계절별로 산란장과 유생단계를 거치는 중요한 장소이므로 물이 마르지 않도록 관리해야 한다.

파충류 조사 결과를 비교해 보면 광덕산(Table 9)에서 장지뱀은 조사되었으나 오서산과 보련산 일대에서는 관찰이 되지 않아 분포도 조사 등 정밀 조사가 필요하다. 아무르장지뱀은 오서산에서, 대륙유혈목이는 보련산에서 조사되었다.

보호종 능구렁이는 광덕산 및 오서산에서 관찰 조사된 기록이 있으며, 차후 정밀 조사연구가 필요하다.

4. 광덕산에 서식하는 양서·파충류의 서식지 실태 및 보존 대책

1) 양서류(Amphibians)와 파충류(Reptiles)의 서식지 실태

(1) 제 1 코스

- ① 광덕산 등산로 입구의 연못(St.1)과 광덕사 내의 연못(St.3)은 수심이 얇고 물이 마르지 않는 습지라서 큰산개구리, 참개구리, 움개구리 등 양서류에게는 최적의 산란지 및 서식지이다. 이들 양서류는 유혈목이나 무자치 등의 파충류에게 먹이가 될 뿐만 아니라, 연못이 암석으로 둘러싸여 파충류가 살아가기에는 적합한 환경조건을 갖추었다고 판단된다. 특히 연못(St.1)은 산란기에 큰산개구리(*R. uenoi*) 2,000여 마리가 모여드는 대산란지이다. 또한 청문조사에 의하면 2년 전에 연못 주변에서 멸종위기 야생생물Ⅱ급으로 지정된 구렁이(*Elaphe schrenckii*)를 목격했다고 한다.
- ② 제1코스 광덕사 우측 개울의 하단부(St.2)는 계곡산개구리의 최대 산란지 및 서식지이나 위쪽 지점(St.4)은 갈수기에 물이 끊겨 양서류의 산란지나 서식지로는 부적합하다고 하겠다. 한편, 광덕산 등산로 입구에서 광덕사에 이르는 도로에 차량, 등산객, 관광객의 통행이 잦아 양서류가 킬링되거나 서식에 위협을 받고 있는 상태이다. 주민의 청문에 의하면 산란기에 큰산개구리 100여 마리가 야간에 도로를 따라 이동하는 것을 목격하였다고 한다.

(2) 제 2 코스

- ① 광덕사 좌측 개울의 하단부(St.5)는 계곡산개구리의 산란지 및 서식지이고, 그 위쪽 습지(St.6)는 도롱뇽 및 큰산개구리의 산란지 및 서식지이다. 그러나 습지(St.6)는 갈수기에 물이 마를 뿐만 아니라, 주변에 폐비닐, 빈 깡통 등 쓰레기가 방치되어 양서류의 산란과 유생의 생존에 매우 취약한 환경이다.
- ② St.7 지점은 돌무더기가 매우 많아, 도미뱀, 장지뱀, 누룩뱀, 쇠살모사 등의 파충류가 살아가기에는 매우 적합한 환경이다. 그러나 등산로 바로 인접 지역인데다 주변에 비닐하우스와 농막이 설치되어 등산객과 경작으로 서식에 간섭을 많이 받을 수 있다.
- ③ St.8 지점은 묵논으로 무당개구리의 최대 산란지이면서 서식지이다. 그러나 육상화가 이루어지면서 양서류가 산란하거나 서식할 수 없는 환경으로 천이되었다.
- ④ St.9 지점은 작은 웅덩이와 배수로가 있어 큰산개구리의 산란지로 규모가 두 번째로 큰 지역이다. 그러나 웅덩이의 물은 수량이 적고 매우 검게 탁해 있었다. 또 야생 고양이와 빈번하게 출현하고 있어 양서 파충류의 생존에 위협요인이 되고 있다.
- ⑤ St.10 지점은 암자와 경작지, 목정밭으로 되어 있는데, 이 일대는 도롱뇽과 살모사 등의 양서 파충류가 매우 다양하게 서식하고 있다. 이곳에 오랫동안 거주하고 있는 주민의 청문에 의하면 2년 전에 구렁이를 목격했다고 한다.
- ⑥ St.11 지점은 개울에 흐르는 수량이 적고 주변이 습하며 잔돌이 많아 무당개구리의 서식지로서 적합하다고 할 수 있다. 그러나 등산객의 빈번한 통행과 휴식터로 이용되어 생존에 간섭을 받고 있다. 조사코스별 서식지 실태를 파악한 결과는 다음과 같다(Fig. 8, 9).



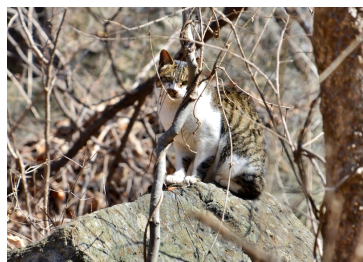
▲ 연못에 인접된 도로에 빈번한 차량과 등산객, 관광객의 통행으로 양서파충류의 이동에 위협요인이 될 수 있다.



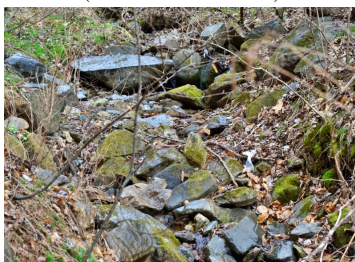
▲ 도로에서의 빈번한 차량 통행은 이곳을 지나던 양서 파충류의 생존에 치명적일 수 있다.
(로드 킬된 참개구리)



▲ 연못에 인접된 농가에서 버려지는 유해 물질이 연못에 유입될 수 있다.



▲ 야생 고양이의 빈번한 출현은 양서 파충류의 생존에 위협요인으로 작용한다.



▲ 광덕사 우측 상류는 갈수기에는 물이 말라 양서류의 산란과 알의 부화, 유생의 서식이 어렵다.



▲ 양서류 산란지인 습지에 물이 말라 번식을 할 수 없는 상태가 되는 곳이 많다.



▲ 과거의 경작지가 방치되어 묵논으로의 변화로 양서류의 서식지가 사막화되고 있다.



▲ 과거의 답 경작지가 육상화 되어 양서 파충류의 산란지와 서식지가 감소되고 있다.



▲ 경작지에 비닐하우스 설치로 양서 파충류의 서식지가 감소되어 가고 있다.



▲ 경작지와 민가에서 흘러나오는 이물질로 개울의 물이 오염되어 양서류의 서식을 저해할 수 있다.



▲ 냇가에 버려진 깡통과 그 안의 이물질로 냇가의 물이 오염되어 양서류의 서식을 저해할 수 있다.



▲ 냇가에 버려진 비닐로 양서류의 서식지를 저해할 수 있다.

Fig. 8. The site of habitat destruction for Amphibians and Reptiles.



천혜의 큰산개구리 산란지(광덕사길 입구 연못)

이른 봄에 큰산개구리 2,000여 마리가 모여들어
쭈뼛하고 산란하는 천혜의 산란지이다.



멧돼지에 의해 조성된 묵논 습지

멧돼지가 묵논의 땅을 뒤집어 작은 웅덩이가
조성됨으로서 큰산개구리의 산란지 역할을 하고 있다.

Fig. 9. Measures to restore the habitat of amphibians and reptiles.

2) 양서류(Amphibians)와 파충류(Reptiles)의 서식지 복원 대책

양서류는 산란을 물에 하고, 유생은 수중에서 아가미 호흡을 하며 생활한다. 양서류가 번성하기 위해서는 맑고 깨끗한 습지가 있어야 하고, 먹이가 풍부해야 한다. 양서류가 있어야 이를 먹이로 하는 파충류도 살아갈 수 있다. 또 무자치, 유희목이를 비롯한 많은 파충류 종들이 물과 직접적인 생존 관련을 맺고 있다. 또한 도마뱀이나 장지뱀, 살모사류 등의 파충류는 먹이뿐만 아니라, 돌무더기 등은 신처가 있어야 살아갈 수 있다.

따라서 맑고 깨끗한 물이 흐르고 습지가 많아야만 양서·파충류의 종족이 보존되고 먹이연쇄를 이루어 생태계 평형을 이룰 수 있다. 조사지별 양서·파충류의 서식지 보존대책은 다음과 같다.

(1) 제 1 코스

- ① 광덕산 등산로 입구에 위치한 연못(St.1)은 큰산개구리(*R. uenoi*)의 최대 산란지이다. 우측은 차도와 인접되어 있고 나머지 둘레는 주택의 돌담이나 경작지에 인접되어 있다. 이에 따라 우측 도로는 번식기에 양서류의 빈번한 이동이 이루어지므로 야간에는 차량이 서행 통행할 수 있도록 대책을 강구해야 한다. 또 우기시 인접된 경작지의 비료나 농약이 빗물에 씻겨 연못으로 흘러내려올 수 있으므로 배수 대책이 필요하다. 특히 본 연못은 두꺼비(*Bufo gargarizans*)의 산란 및 유생의 서식 장소로도 충분한 환경조건을 갖추고 있으므로 서식지를 복원할 필요가 있다. 특히 청문에 의하면 멸종위기 야생생물인 구렁이(*Elaphe schrenckii*)가 서식할 가능성이 대단히 높으므로 인간의 간섭이 최대한 배제될 수 있도록 해야 한다.
- ② 광덕사 우측 개울(St.2)은 계곡산개구리(*R. huanrensis*)의 최대 산란지 및 서식지이다. 갈수기에 물이 부족하므로 지속적으로 물이 흐를 수 있는 대책이 필요하다.
- ③ St.3 연못은 큰산개구리, 옴개구리, 도롱뇽 산란지 및 서식지이다. 갈수기에 물이 마르지 않도록

지속적인 관심이 필요하다.

- ④ St.4 지점은 갈수기에 개울의 물이 말라 도롱뇽이 서식하지 못하는 상태이다. 따라서 물이 지속적으로 흐를 수 있는 대책과 등산객들의 의한 환경오염물질의 투척이 이루어지지 않도록 홍보, 계도가 필요하다.

(2) 제 2 코스

- ① 광덕사 좌측 개울(St.5)은 수량이 많고 비교적 폭이 넓어 계곡산개구리(*R. huanrensis*)의 산란지 및 서식지로 적합한 장소이다. 단, 등산객이나 관광객의 쉽터로 활용될 수 있으므로 자연보호에 대한 홍보와 계도가 필요하다.
- ② St.6 지점은 비교적 습지가 발달되어 있어 도롱뇽(*H. leechii*)과 큰산개구리의 산란지 및 서식지로 적합한 장소이다. 그러나 갈수기에는 물 부족으로 습지가 말라 산란지로서의 기능을 상실하고 있다. 따라서 수심이 낮은 웅덩이를 조성하여 번식기에 산란하고 유생이 살아갈 수 있도록 해야 한다. 또 페비닐 등 환경오염물질이 수거되지 않고 방치되는 사례가 있어 이에 대한 대책이 필요하다.
- ③ St.7 지점은 돌무더기가 많은 면적에 대량 쌓여 있어 도마뱀, 장지뱀, 누룩뱀, 살모사 등의 파충류가 살아가는 최적의 서식지이다. 그러나 이곳 주변에는 비닐하우스와 경작지가 있어 농약살포나 제초 작업시 해를 입힐 가능성이 있고 또 등산로와 인접되어 있으므로 양서파충류의 보호에 대한 안내 계도가 필요하다.
- ④ St.8 지점은 계단식 묵논으로 일부 습하고 작은 돌무더기도 있어 무당개구리의 산란지이며 서식지로서 적합한 환경을 띠고 있다. 간혹 멧돼지가 파놓은 작은 웅덩이가 봄철에 큰산개구리의 산란지 역할을 담당하고 있다. 그러나 육상화가 가속화되어 습지는 점점 사라지고 있으므로 계단식 묵논마다 작은 웅덩이를 조성할 필요가 있다.
- ⑤ St.9 지점은 작은 웅덩이가 있어 큰산개구리(*R. uenoi*)의 대산란지 기능을 담당하고 있다. 그러나 물이 탁하여 정화 대책이 필요하다. 특히 본 웅덩이는 두꺼비의 산란 및 유생의 서식 장소로 이용할 수 있는 가능성이 높으므로 두꺼비 산란 및 서식지지로 복원시킬 필요가 있다.
- ⑥ St.10 지점은 민가(암자) 주변에는 도랑, 경작지, 목정밭, 산림이 위치하고 있어 도롱뇽, 살모사, 쇠살모사 등의 양서 파충류가 다양하게 서식하고 있고 2년 전에는 멸종위기종인 구렁이를 목격했다고 하는 청문도 있었다. 농약 살포, 제초 작업 등은 양서 파충류에 해를 줄 가능성이 매우 높으므로 이에 대한 안내와 계도가 필요하다.
- ⑦ St.11 지점은 개울에 소량의 물이 흐르고 있고 주변이 습하며 잔돌이 제법 많아 무당개구리의 산란지이자 서식지로 적합한 지역이라 하겠다. 등산객들의 휴식터이므로 무당개구리 보호에 대한 계도가 필요하다고 하겠다.

고 찰

본 조사지역은 천안시 광덕면에 위치하고 있으며, 이 지역에서 가장 높은 산으로 산세가 수려하고

개울에 맑은 물이 흘러내릴 뿐만 아니라 광덕산 기슭에는 광덕사가 위치하고 있어 등산객이나 행락객이 많이 찾는 곳이다. 개울과 연못, 묵논과 묵정밭 그리고 돌무더기가 있어 양서 파충류의 서식지로 적당한 환경 조건을 갖춘 곳이었다.

그러나 연못 인접한 곳에 도로, 음식점, 주택지 등이 있고, 등산로 주변의 경작지는 그대로 방치되어 육상화로 천이되어 가고 있을 뿐만 아니라 오고가는 많은 사람들로 인하여 간섭을 심하게 받아 양서·파충류의 산란 및 서식지가 훼손되어 가고 있는 실정이다.

또한 올챙이구리는 연못 및 개울에서 서식하며, 7~8월에 짝을 짓고 산란하며, 올챙이 상태로 월동을 하며, 물속에서 울음으로 소리를 전달하며, 또한 피부에 독성이 있어 식용으로 할 때 생명을 잃는 경우도 있다. 연구 가치가 매우 높아 생활사에 대한 깊은 연구가 필요하다고 생각된다.

본 사업은 이론적 연구로 그칠 것이 아니라, 예산을 확보하여 묵논이라도 토지 주인의 협조를 얻어 물만이라도 가두어 둘 수 있는 얇은 웅덩이를 조성한다면 양서·파충류의 산란 및 서식지를 복원하는데 크게 기여할 것이다. 또, 행정당국은 전문가 또는 환경단체와 협조하여 음식점이나 주택지, 이곳을 찾는 사람들로 하여금 양서류와 파충류가 생태계에 차지하는 중요성과 자연보존의 필요성을 지속적으로 계도할 필요가 있다 하겠다.

이번 조사가 1년으로 종료되는 아쉬움이 있으므로 앞으로 2~3년 장기 프로젝트로 조사연구를 실시했으면 하는 바람이 있다.

인용문헌

- 국립생물다양성센터. 2020. 2019 국가생물다양성 통계 자료집. 국립생물자원관.
- 국립생물자원관. 2011. 한국의 멸종위기 야생동·식물 적색자료집. 양서류·파충류.
- 강영선, 윤일병. 1975. 한국동식물도감 동물편(양서파충류). 17:1-344.
- 김종범, 송재형. 2010. 한국의 양서파충류. 월드사이언스.
- 심재한, 김정오, 김재주, 박운학. 2009. 수원 광교산 일대 양서·파충류 생물다양성 및 생태 연구. 한국자연환경보존연구지, 7(1-2):47-63.
- 심재한. 2006. 한국의 양서·파충류. 자연보존 134:10-25.
- 양서영, 유재혁. 1978. 한국산 양서류의 분포목록. 인하대학교 청청기반기술연구소 논문집 5:18-90.
- 송재영, 김태호. 2007. 보련산 일대의 양서·파충류상. 한국자연보존환경협회 종합학술조사 연구보고서. 5(1-2):73-80.
- 송재영. 2011. 오서산 일대의 양서·파충류상. 한국자연보존환경협회 종합학술조사 연구보고서. 9(1-2):49-53.
- 임현영, 정전희. 2018. 경포도립공원 일대의 양서·파충류상과 생태상. 한국자연보존환경협회 종합학술조사 연구보고서. 7(1-2):47-63.
- 전영호, 임현영. 2018. 경기도 칠보산 일대의 양서·파충류의 서식상 및 복원대책. 한국자연보존환경협회 종합학술조사 연구보고서. 8(1-2): 47-63.
- 전영호, 임현영, 조삼례, 김현태, 이우식. 2018. 양서류 생태도감. 교학사.

- 한상훈 외 3인. 2015. 이야기야생동물도감. 교학사.
- 차진열 외. 2019. 제5차 전국자연환경조사 지침. 국립생태원.
- Boulenger, G. A., 1887. On a new species of *Hyla* from port Hamilton, Korea, based on an example living in the society gardens. Proc. Zoo. Sec. London, pp. 578-579.
- Mori, T., 1928a. On amphibians and reptiles of Quepaert Isl. J. Chosen Nat. Soc. 6:47-52.
- Mori, T., 1928b. On a new hynobius from Quelpart Isl. J. Chosen Nat. Hist. Soc. 6:53.
- Okada, Y., 1928. Korean amphibians. J. Chosen Nat. Hist. Soc. 6:15-46.
- Schmidt, K. P., 1931. A new toad from Korea. Copeia 3:93-94.
- Shannon, F. A., 1956. The reptiles and amphibians of Korea. Herpetologica 12:22-49.
- Webb, T. G., J. Jones, Jr., and G. W. Byers. 1962. Some reptiles and Amphibians from Korea. Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist. 15:149-173.
- Corn, P. S. and R. B. Bury. 1990. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, General Technical Report. PNW-GTR-256.
- Margalef, R. 1968. Perspectives in Ecological Theory. Chicago, University of Chicago Press. pp. 1-122.
- Pielou, E. C. 1966. Shannon's formula as a measure of specific diversity: Its use and misuse. Amur. Nat. 100:463-465.
- Row, J. M. and C. B. Yuill. 1997. Landscape-Level Habitat Modeling for Amphibians and Reptiles in West Virginia. West Virginia University, Morgantown, WV 2650(Internet gata).
- <https://species.nibr.go.kr>
- <https://www.nibr.go.kr> (한국의 멸종위기종: 2017 개정)

요 약

본 연구는 광덕산 일대의 양서류 · 파충류의 서식상을 조사하여 훼손된 지역을 복원시키기 위한 대책을 강구하기 위하여 수행하였다.

1. 광덕산 일대의 2개 코스(11개 지점)에서 조사된 종은 양서류 2목 4과 4속 7종 3,283개체, 파충류는 1목 4과 7속 8종 41개체로 양서류 · 파충류 총 3목 8과 11속 15종 3,324개체를 확인하였다.
2. 양서류 우점종은 큰산개구리이고, 다음은 계곡산개구리, 도롱뇽 순으로 우점하고 있었다. 파충류의 우점종은 유혈목이이고, 다음은 누룩뱀과 쇠살모사, 무자치 순이었다.
3. 광덕산에 서식하는 양서류는 우리나라 전체종(19종)의 36.8%에 해당되며, 파충류는 우리나라 전체종(30종)의 26.7%에 해당된다.
4. 청문조사에 의하면 2년 전까지 2 지점에서 멸종위기야생생물Ⅱ급인 구렁이가 목격되었다고 한다. 따라서 구렁이가 서식하고 있을 가능성이 매우 높으므로 보존대책이 필요하다.
5. 청문조사에 의하면 과거에 두꺼비가 서식했다고 한다. 연못과 웅덩이는 두꺼비의 산란과 유생의 서식에 필요한 환경조건을 갖추었으므로 두꺼비 서식의 복원이 필요하다.

6. 큰산개구리의 대산란지인 연못에 인접한 도로에 킬링 사고가 일어나자 않도록 보호대책이 필요하다.
7. 광덕산은 과거에 계단식 논 경작지에 물을 담아 농사를 지었으므로 양서·파충류의 산란 및 서식지로서의 기능을 담당해 왔는데, 현재는 휴면농지(묵논)가 되어 그 기능을 상실하고 있다. 따라서 묵논에 물을 담아 둘 수 있는 얇은 웅덩이를 조성하는 것이 중요하다.
8. 광덕산을 찾는 많은 사람들에게 양서·파충류의 생태적 중요성 및 자연보존의 필요성을 계도할 필요가 있다.

검색어 : 양서류, 파충류, 광덕산(천안시 광덕면 소재), 서식, 복원대책