

한국의 양서류 · 파충류¹⁾

심재한²⁾

한국 양서류 · 파충류 생태 · 복원 연구소

현황

한국의 양서류 · 파충류 분포 및 생물지리학 고찰

다른 동물군과는 달리 양서류 · 파충류를 함께 묶어 마치 같거나 가까운 동물군으로 취급하는 공통점은 냉혈동물이고 水中과 陸上을 번갈아가면서 생활한다는 점이다. 양서류는 최초로 육상생활을 시작한 척추동물로서 생물진화학상 중요한 위치를 차지하고 있다. 이들의 조상은 고생대의 데본기(약 4억 500만~3억 4,500만년전)의 민물에서 생활했던 총기어류인 Eustenopteron으로 추정된다. 또한 파충류의 조상은 고생대의 석탄기(약 3억 4,500만~2억 8,000만년전)에 출현한 양서류와의 중간형이라고 보는 Seymouria류에서 갈라져 나온 것으로 건조한 지역에서 견딜 수 있는 알을 낳게 됨으로서 육상에서 크게 발전하게 되었다. 이상에서 볼 때 양서류 · 파충류는 지구상에 일찍 출현하여 현재까지도 번영하고 있는 동물군이다. 그러나 양서류는 형태와 생태 등의 변화가 풍부하여 유생은 물에서 생활하고 성체로 육상에서 생활하는 복잡한 생활사를 지니며 또한 생물군집에서는 食物連鎖의 위치가 하위에서 상위로 바뀌는 큰 변화를 거친다. 한편 파충류는 비늘

로 쌓인 단단한 피부로 건조에 대한 적응이 잘 되고 있으나 다양하게 분화되어 특히 물에 생활하는 그룹은 양서류와 같은 환경의 영향을 받는다. 현재 세계적으로 확인된 종류수로는 양서류가 3목 34과 398속 4,005종으로 이중 무족영원목(Gymnophiona)에 5과 163종 도롱뇽목(Caudata)에 9과 348종 그리고 나머지는 개구리목(Salientia)으로 20과 3,494종으로 되어 있다. 이에 비하여 파충류는 4목 48과 905속 6,548종이 밝혀져 있다. 한국산 양서류에 관한 학술적인 조사는 처음 Boulenger(1887)에 의해 시작되었고 그 후 Stejneger(1907), Mori(1928), Okada(1928, 1931), Schmidt(1931), Sato(1943) 등 여러 학자들에 의해 분류 분포의 기초 연구가 이루어졌으며 제2차 세계대전 후에는 Shannon(1956), 양(1962), Webb 등(1962), 김(1971), 강과 윤(1975) 등의 연구에 의하여 학명의 재검토, 형태기재, 검색표, 분포, 생태 등이 정리되면서 총 2목 6과 17종이 발표되었다. 한편 파충류는 Strauch(1873)에 의해 3종이 발표되었고 Stejneger(1907)는 다시 11종을 추가하여 14종을 보고한 바 있으며 土居(1915, 1934, 1936)는 한국산 사류에 대하여 분포, 목록 및 종검색표를 작성한 바 있다.

1)An Assessment Techniques for Herpetofauna Biodiversity in Korea

2)SHIM, Jae-Han, Ecological Research Institute of Herpetofauna in Korea

그후 Slevin(1925), Mori(1928, 1930), 牧(1931), 석(1934, 1936) 등에 의하여 단편적인 보고가 진행되었으나 실질적으로 백(1982)의 “한국산 사류의 계통분류학적 연구”와 백(1993)의 “한국산 양서·파충류의 현황과 보호대책”을 기준으로 한국산 양서·파충류에 대한 기본적인 체계가 설정되어 2목 10과 27종으로 기록하였다. 양서류 17종 중 한국특산(아)종은 제주도룡농, 수원청개구리, 금개구리, 아무르산개구리 등 4종이다. 파충류 27종 중에서 한국특산종은 살모사, 장지뱀 등 2종이 있다.

한편 북한에만 분포하고 있는 종은 줄꼬리뱀, 밀뱀, 북살모사 네발가락도룡농 그리고 참두꺼비 등 5종이며, 무당개구리와 비바리뱀은 제주도가 남방한계선이 된다. 한국산 양서·파충류의 지리적분포 한계에 따른 종 구성을 살펴보면 다음과 같다.

표 1. 한국산 양서파충류의 지리적분포 한계에 따른 종구성

구분	종류
남방한계 (구북구계)	꼬리치레도룡농, 무당개구리, 두꺼비, 금개구리, 맹꽁이, 참개구리, 산개구리, 움개구리, 청개구리, 자라, 줄장지뱀, 아무르장지뱀, 대륙유혈목이, 구렁이, 유혈목이, 무자치, 누룩뱀, 살모사, 쇠살모사, 까치살모사
북방한계 (동양구계)	남생이, 도마뱀불이, 도마뱀, 표범장지뱀, 능구렁이, 실뱀, 비바리뱀, 줄꼬리뱀

보호대상종 현황

표 2에서 양서류 17종 중에서 멸종위기종은 없으며, 보호종은 금개구리와 맹꽁이 2종이다. 한편 파충류 27종 중에서 멸종위기종은 구렁이 1종이며, 보호종은 남생이와 까치살모사 2종이다.

습지 서식 양서·파충류 현황

1) 한강유역 일대

(1) 양서·파충류상

한강 일대에서 확인된 양서류는 2목 6과 11종, 파충류는 2목 6과 11종 총 4목 12과 22종으로 그 목록은 다음과 같다.

Amphibians(개구리綱 : 兩棲綱)

I. Caudata(도룡농目 : 有尾目)

1. Hynobiidae(도룡농科)

1. *Hynobius leechii* (Boulenger) 도룡농

II. Salientia(개구리目 : 無尾目)

2. Discoglossidae(무당개구리科)

2. *Bombina orientalis* Boulenger 무당개구리

3. Bufonidae(두꺼비科)

3. *Bufo bufo gargarizans* Cantor 두꺼비

4. Hylidae(청개구리科)

4. *Hyla japonica* Günther 청개구리

5. Microhylidae(맹꽁이科)

5. *Kaloula borealis* (Barbour) 맹꽁이

표 2. 보호대상종 현황

번호	과 (Family)	속 (Genus)	종명		비고
			학명	국명	
1	Ranidae	<i>Rana</i>	· <i>Rana plancyi chosonica</i>	금개구리	· 보호야생동물
2	Microhylidae	<i>Kaloula</i>	· <i>Kaloula borealis</i>	맹꽁이	· 보호야생동물
3	Colubridae	<i>Elaphe</i>	· <i>Elaphe schrenckii</i>	구렁이	· 멸종위기종
4	Emydidae	<i>Chinemys</i>	· <i>Chinemys reevesii</i>	남생이	· 보호야생동물
5	Viperidae	<i>Agkistrodon</i>	· <i>Agkistrodon saxatilis</i>	까치살모사	· 보호야생동물
5과		5속	5종		

6. Ranidae(개구리과)
 6. *Rana nigromaculata* Hallowell 참개구리
 7. *Rana plancyi chosonica* Okada 금개구리
 8. *Rana amurensis coreana* Okada 아무르산개구리
 9. *Rana rugosa* Temminck & Schlegel 음개구리
 10. *Rana dybowskii* Günther 산개구리
 11. *Rana catesbeiana* Shaw 황소개구리

Reptiles(뱀綱: 爬蟲綱)

I. Testudinata(거북목)

1. Trionychidae(자라과)
 1. *Pelodiscus sinensis* (Wiegmann) 자라
 2. Emydidae(납생이과)
 2. *Chinemys reevesii* (Gray) 남생이
 3. *Trachemys scripta elegans* 붉은귀거북

II. Squamata(뱀목: 有鱗目)

3. Scincidae(도마뱀과)
 4. *Scincella laterale laterale* Say 도마뱀
 5. Lacertilidae(장지뱀과)
 5. *Takydromus amurensis* Peters 아무르장지뱀
 6. *Takydromus wolteri* Fisher 줄장지뱀
5. Colubridae(뱀과)
 7. *Elaphe dione* (Pallas) 누룩뱀
 8. *Elaphe rufodorsata* (Cantor) 무자치
 9. *Rhabdophis tigrinus tigrinus* (Boie) 유헤목이
6. Viperidae(Crotalidae)(살모사과)
 10. *Agkistrodon ussuriensis* (Emelianov) 쇠살모사
 11. *Agkistrodon brevicaudus* Stejneger 살모사

(2) 우점종 및 외래도입종 현황
한강일대에서 확인된 22종 중에서 양서류

는 참개구리가 우점종이며, 차우점종은 아무르산개구리였다. 한편 파충류 우점종은 아무르장지뱀이며 다음이 유헤목이와 무자치였다. 한편 외래도입종은 황소개구리와 붉은귀거북 2종이었다.

(3) 보호야생동물 현황

양서류는 맹꽂이 1종이었으며, 파충류는 남생이 1종이었다.

2) DMZ 사천

(1) 양서·파충류상

DMZ 사천일대에서 확인된 양서류는 2목 6과 12종, 파충류는 2목 6과 16종 총 4목 12과 28종으로 그 목록은 다음과 같다.

Amphibians(개구리綱: 兩棲綱)

I. Caudata(도롱뇽목: 有尾目)

1. Hynobiidae(도롱뇽과)
 1. *Hynobius leechii* (Boulenger) 도롱뇽
 2. *Onychodactylus fisheri* (Boulenger) 꼬리치레도롱뇽

II. Salientia(개구리목: 無尾目)

2. Discoglossidae(무당개구리과)
 3. *Bombina orientalis* Boulenger 무당개구리
3. Bufonidae(두꺼비과)
 4. *Bufo bufo gargarizans* Cantor 두꺼비
 5. *Bufo stejnegeri* Schmidt 물두꺼비
4. Hylidae(청개구리과)
 6. *Hyla japonica* Günther 청개구리
5. Microhylidae(맹꽂이과)
 7. *Kaloula borealis* (Barbour) 맹꽂이
6. Ranidae(개구리과)
 8. *Rana nigromaculata* Hallowell 참개구리
 9. *Rana amurensis coreana* Okada 아무르산개구리

10. *Rana rugosa* Temminck & Schlegel
옴개구리
11. *Rana dybowskii* Günther 산개구리
12. *Rana huanrenensis* Fei, Ye & Huang
계곡산개구리

Reptiles(뱀綱:爬蟲綱)

I. Testudinata(거북目)

1. Trionychidae(자라科)
 1. *Pelodiscus sinensis* (Wiegmann) 자라
 2. Emydidae(납생이科)
 2. *Chinemys reevesii* (Gray) 납생이

II. Squamata(뱀目:有鱗目)

3. Scincidae(도마뱀科)
 3. *Scincella laterale laterale* Say 도마뱀
4. Lacertilidae(장지뱀科)
 4. *Takydromus auroralis* Doi 장지뱀
 5. *Takydromus amurensis* Peters 아무르 장지뱀
 6. *Takydromus wolteri* Fisher 줄장지뱀
5. Colubridae(뱀科)
 7. *Elaphe schrenckii* Strauch 구렁이
 8. *Elaphe dione* (Pallas) 누룩뱀
 9. *Elaphe rufodorsata* (Cantor) 무자치
 10. *Rhabdophis tigrinus tigrinus* (Boie)
유혈목이
 11. *Zamenis spinalis* Peters 실뱀
 12. *Dinodon rufozonatus rufozonatus*
(Cantor) 능구렁이
 13. *Amphiesma vibakari ruthveni* (Van
Denburgh) 대륙유혈목이
6. Viperidae(Crotalidae)(살모사科)
 14. *Agkistrodon ussuriensis* (Emelianov)
쇠살모사
 15. *Agkistrodon brevicaudus* Stejneger
살모사
 16. *Agkistrodon saxatilis* Emelianov 까치
살모사

(2) 우점종 및 외래도입종 현황

확인된 28종 중에서 양서류는 산개구리가 우점종이며, 다음이 무당개구리였다. 파충류는 유혈목이가 우점종이며, 다음이 쇠살모사와 누룩뱀 순이었다. 한편 DMZ 사천일대에서는 외래도입종을 확인할 수 없었다.

(3) 보호야생동물 현황

양서류는 맹꽂이 1종이었으며, 파충류는 멸종위기종은 구렁이 1종이었으며, 보호야생동물은 납생이 1종이었다.

3) 우포

(1) 양서 · 파충류상

우포늪 일대에서 확인된 양서류는 2목 5과 9종, 파충류는 2목 6과 13종 총 4목 11과 22종으로 그 목록은 다음과 같다.

Amphibians(개구리綱 : 兩棲綱)

I. Caudata(도롱뇽目 : 有尾目)

1. Hynobiidae(도롱뇽科)

1. *Hynobius leechii* (Boulenger) 도롱뇽

II. Salientia(개구리目 : 無尾目)

2. Discoglossidae(무당개구리科)

2. *Bombina orientalis* Boulenger 무당개구리

3. Bufonidae(두꺼비科)

3. *Bufo bufo gargarizans* Cantor 두꺼비

4. Hylidae(청개구리科)

4. *Hyla japonica* Günther 청개구리

5. Ranidae(개구리科)

5. *Rana nigromaculata* Hallowell 참개구리
6. *Rana amurensis coreana* Okada 아무르산개구리
7. *Rana rugosa* Temminck & Schlegel 옴개구리
8. *Rana dybowskii* Günther 산개구리
9. *Rana catesbeiana* Shaw 황소개구리

Reptiles(뱀綱:爬蟲綱)

I. Testudinata(거북目)

1. Trionychidae(자라科)

1. *Pelodiscus sinensis* (Wiegmann) 자라

2. Emydidae(납생이科)

2. *Trachemys scripta elegans* 붉은귀거북

II. Squamata(뱀目:有鱗目)

3. Scincidae(도마뱀科)

3. *Scincella laterale laterale* Say 도마뱀

4. Lacertilidae(장지뱀科)

4. *Takydromus auroralis* Doi 장지뱀

5. *Takydromus amurensis* Peters 아무르장지뱀

6. *Takydromus wolteri* Fisher 줄장지뱀

5. Colubridae(뱀科)

7. *Elaphe dione* (Pallas) 누룩뱀

8. *Elaphe rufodorsata* (Cantor) 무자치

9. *Rhabdophis tigrinus tigrinus* (Boie) 유헬목이

10. *Dinodon rufozonatus rufozonatus* (Cantor) 능구렁이

11. *Amphiesma vibakari ruthveni* (Van Denburgh) 대륙유헬목이

6. Viperidae(Crotalidae)(살모사科)

12. *Agkistrodon ussuriensis* (Emelianov) 쇠살모사

13. *Agkistrodon brevicaudus* Stejneger 살모사

(2) 우점종 및 외래도입종 현황

확인된 22종 중에서 양서류 우점종은 참개구리였으며 다음이 황소개구리였다. 파충류는 무자치가 우점종이며, 다음이 아무르장지뱀과 유헬목이 순이었다. 외래도입종은 황소개구리와 붉은귀거북 2종이었다.

(3) 보호야생동물 현황

확인된 22종 중에서 보호야생동물과 멸종

위기종은 발견되지 않았다.

위협요소

양서·파충류 국내 감소원인

국내에서 볼 수 있는 양서·파충류가 감소하는 요인으로 물리적인 원인, 화학적인 원인 생물적인 요인 등을 들 수 있다. 각 요인 별로 검토해 보면 다음과 같다.

1) 물리적인 요인

물리적인 요인으로는 무분별한 하천 개수와 골재의 채취 농업용 수로의 하상과 양안의 시멘트 피복, 농업용수용 제방의 구축 등을 들 수 있다. 우선, 하천의 개수의 경우는 천연의 사행간격을 직선화하고 하상을 평편하게 정리하여 사행구간에서 나타나는 여울과 소가 모두 없어지고 얕은 여울만 연속되게 되어서 대부분의 양서류의 산란장소를 잃게 된다.

(1) 서식지의 매립(습지의 건조화)

개구리들은 주로 논, 습지, 호수 그리고 연못 등지에 주로 산란을 하나, 산업화 도시화 되면서 습지가 감소하고, 건조화되면서 산란 장소와 서식처의 파괴가 양서류의 감소원인이 근본적인 원인이 되고 있다.

(2) 신설도로의 공사

한국에서는 신설도로, 도로확장 임도를 조성할때 암석과 토사를 계곡으로 밀어내고 또한 사방공사가 되지 않아 비만 오면 토사가 계곡으로 흘러가서 흙탕물을 만들어 계류에 살고 있는 꼬리치레도롱뇽과 물두꺼비의 유생들이 호흡이 곤란하여 그 개체군이 감소하고 있다. 꼬리치레도롱뇽의 유생은 수중에서 아가미 호흡을 하나 아가미가 불완전하여 이를 돕기 위하여 피부호흡도 겸하고 있

다. 그리고 유생은 만 2년간을 수중생활을 하기 때문에 수중에 용존산소가 풍부한 환경을 선호하여 급경사면의 바위 사이로 급속히 흐르는 아래쪽에 잔돌이 있는 곳에서 살고 있는 것은 많은 산소를 얻기위한 것으로 생각된다. 이와 같은 생태학적인 생활 습성때문에 물의 오염에는 민감해서 오수사 유입되는 계류에는 유생의 개체군이 감소하고 있다. 또 근년에 전국에 걸쳐 산에 임도를 개설하고 있기 때문에 임도가 완성되면 수량이 많은 상류에는 송어양식장이 만들어지고 있어 더욱 계류의 수질을 오염시키고 있는 실정이다. 산간에 신설도로는 산란기에 야생동물의 이동을 방해하여 산란시기를 놓치거나 이동중에 압사하는 경우가 있어 양서류의 산란을 방해하고 있다.

(3) 농업의 기계화에 의한 감소

최근 들어 농업용 기구들이 모두 기계화되면서 봄철 양서류의 산란시기에는 모든 거침 없이 돌아가는 기계의 바퀴 때문에 이미 산란한 알들이 무차별하게 죽어가고 있다. 과학의 발달과 인간문명의 편안함은 어찌 환경논리와 공존할 수 있겠나만은 우리들은 주변에서 벌어지는 이러한 슬픔을 잠시만이라도 생각한다면 산란한 알을 주변 웅덩이 혹은 다른 습지에 옮겨주는 배려도 있어야 할 것이다.

2) 화학적인 요인

화학적인 요인으로는 각종 공장폐수의 유입, 목장폐수의 유입, 도시하수의 유입 등을 들 수 있다. 우선 공장폐수의 경우에는 직접적인 유해물질이 배출되기 때문에 양서류 뿐만 아니라 모든 동·식물의 서식이 불가능해진다.

(1) 농약으로 인한 오염

한국에 농약은 6.25사변 후 사용된 DDT

를 시발로 BHC, Alarin 등이 사용되면서 논에다 산란을 하는 참개구리, 산개구리, 수원청개구리, 아무르산개구리, 두꺼비 등의 개체수가 감소하기 시작하였고 논 주변에서 서식하고 있는 참개구리는 농약으로 인하여 살 수 없게 되어 지금은 주로 강변이나 저산지대의 초원에서 생활하고 있다.

(2) 독극물 감염

최근의 과학 문헌이나 과학 세미나 등에서 보고된 자료에 의하면, 산업 폐기시 독성물질(특히 농약)이 개구리 수를 감소시키고 기형을 일으키는데 지대한 영향을 미친다는 것이 뚜렷해진다. 게다가 작년 여름 경기도 지역에 급작스럽게 늘어난 모기에 의한 피해가 그 대표적 예다. 전문가들은 이 지역에 모기가 급작스럽게 늘어난 이유에 대해 농약 과다사용으로 모기의 천적인 양서류의 개체수 감소가 원인이 되었을 것이다.

3) 생물학적인 요인

생물적인 요인으로는 남획에 의한 감소, 외래종도입 방류에 의한 어류상의 생태적인 교란, 한국산 어류의 무분별한 이식에 의한 유전자원의 교란 등을 들 수 있다. 우선 남획에 의한 감소는 예전에는 식용을 위한 목적뿐이었으나 최근에는 식용뿐만 아니라 관상용으로 사육하기 위한 목적의 남획이 이루어질 가능성이 커지고 있다. 특히 관상용의 경우는 되도록 희귀종을 사육하려는 경향때문에 희귀종이 급격히 감소할 가능성이 매우 큰것이다. 다음에 외래종의 도입, 방류는 해당지역의 생태계를 크게 교란하게 되며 특히 육식어종의 경우는 생태계가 교란된 예를 최근에 국내에서도 많이 볼 수가 있다.

(1) 식용과 약용

산개구리는 전국에 걸쳐 고산지대의 계곡

표 3. 자연환경보전법에 근거한 양서파충류 종 선정과 개정과정

No.	학명	국명	1994년 근거	1997년 근거	비고
1	<i>Hynobius leechii</i>	도롱뇽	(한국특산종)		특산종 아님
2	<i>Hynobius quelpartis</i>	제주도롱뇽			특산종
3	<i>Onychodactylus fisheri</i>	꼬리치레도롱뇽	(감소추세종)		희귀종
4	<i>Bombina orientalis</i>	무당개구리			
5	<i>Bufo bufo gargarizans</i>	두꺼비	(감소추세종)		포획대상종
6	<i>Bufo stejnegeri</i>	물두꺼비	(한국특산종)		특산종 아님
7	<i>Hyla japonica</i>	청개구리			
8	<i>Hyla suweonensis</i>	수원청개구리	(한국특산종)		특산종
9	<i>Kaloula borealis</i>	맹꽁이	(감소추세종)	(보호종)	희귀종
10	<i>Rana nigromaculata</i>	참개구리			
11	<i>Rana plancyi chosenica</i>	금개구리	(한국특산종)	(보호종)	희귀종
12	<i>Rana amurensis coreana</i>	아무르산개구리	(감소추세종)		특산 아종
13	<i>Rana rugosa</i>	옴개구리			
14	<i>Rana dybowskii</i>	산개구리	(감소추세종)		포획대상종
15	<i>Rana huanrenensis</i>	계곡산개구리			포획대상종
16	<i>Pelodiscus sinensis</i>	자라	(멸종위기종)		포획대상종
17	<i>Chinemys reevesii</i>	남생이	(멸종위기종)	(보호종)	포획대상종
18	<i>Scincella laterale laterale</i>	도마뱀	(희귀종)		
19	<i>Gekko japonicus</i>	도마뱀붙이	-	-	희귀종
20	<i>Takydromus auroralis</i>	장지뱀			특산종
21	<i>Takydromus amurensis</i>	아무르장지뱀			
22	<i>Takydromus wolteri</i>	줄장지뱀	(감소추세종)		
23	<i>Eremias argus</i>	표범장지뱀	(감소추세종)		희귀종
24	<i>Elaphe dione</i>	누룩뱀			
25	<i>Elaphe schrenckii</i>	구렁이	(멸종위기종)	(멸종위기종)	포획대상종
26	<i>Elaphe rufodorsata</i>	무자치	(감소추세종)		
27	<i>Rhabdophis tigrinus tigrinus</i>	유혈목이			
28	<i>Zamenis spinalis</i>	실뱀	(희귀종)		희귀종
29	<i>Dinodon rufozonatus rufozonatus</i>	능구렁이	(감소추세종)		포획대상종
30	<i>Amphiesma vibakari ruthveni</i>	대륙유혈목이	(멸종위기종)		
31	<i>Sibynophis collaris</i>	비바리뱀	(희귀종)		희귀종
32	<i>Agkistrodon ussuriensis</i>	쇠살모사			포획대상종
33	<i>Agkistrodon brevicaudus</i>	살모사	(감소추세종)		포획대상종
34	<i>Agkistrodon saxatilis</i>	까치살모사	(감소추세종)	(보호종)	포획대상종
총 34종(바다뱀, 바다거북류, 북한서식종, 도입종 제외)			22종	5종	

에는 많은 개체군이 서식하고 있었으나, 1950년 이전에는 식용으로 그리 많은 양이 포획되지 않았으나, 1980년대 이후부터는 전국

적으로 겨울철만 되면 전기충격기 등 여러 포획도구를 이용하여 생포하여 식용으로 먹기 때문에 전국적으로 그 개체군의 감소가

심각한 실정이다.

(2) 외래도입종에 의한 교란

1960년대 후반과 1980년대에 도입된 황소개구리와 붉은귀거북으로 인하여 우리나라 하천과 호수생태계에 먹이사슬이 붕괴되기 시작하여 토종 양서류와 어류의 치어들이 점차 감소하게 되었다.

(3) 기생 동물의 번식

흡충류 같은 기생 동물이 개구리 기형을 일으킨다. 흡충류는 올챙이 다리로 침투해 들어가면서 개구리의 발생에 지장을 주는 것이다.

(4) 산성비

산성비가 개구리의 면역체계를 파괴할 수 있다는 논문이 나와 있다. 물속의 수소이온 농도가 pH 5.5에서 서식하고 있는 개구리들은 pH 7.0에서 서식하고 있는 개구리보다 비장(脾腸:Spleen)안에 박테리아가 더 많았고 치사율도 더 높았다. 박테리아 수가 증가하는 이유는 개구리의 면역기능에 관여하는 백혈구의 박테리아 제거 효율이 감소되었기 때문이라는 것이다. 한편 양서류는 pH가 4.0 이하로 내려가는 물속에서는 거의 발생을 하여 생존할 수 있는 경우가 드물다는 것이다.

(5) 환경호르몬에 의한 양서류 감소

여러 환경 오염물질이 개구리의 호르몬 유사물질을 비정상적으로 만들어 양서류의 기형을 유발하고 있다고, 미국 어바인 캘리포니아대(UCI)의 생물학자가 밝혔다. UCI 생물학 연구원인 데이비드 가드너(David Guarder)는 환경오염 물질들이 전세계적으로 개구리의 기형화뿐만 아니라, 대량 살상을 일으키고 있는지 모른다고 말했다. 그는 아직 확실히 입증되지는 않았지만, 환경오염 물질인

“티노이즈”라고 불리는 호르몬 유사 물질이 이상을 가져오기 때문이 아닌지 하여, 의혹의 대상이 되고 있다고 말했다. 이 물질은 다리의 성장에 필수적이기는 하지만, 유기체가 이에 과다 노출되면 기형이 일어날 수도 있다는 것이다.

법적·제도적 문제점

1977년 12월 31일 제정되어 공포된 자연환경보전법이 1994년 8월에 1차 개정되면서 “특정야생동물”에 양서류 9종(감소추세종 5종, 한국특산종 4종) 그리고 파충류 13종(멸종위기종 4종, 감소추세종 6종, 희귀종 3종), 총 22종을 특정야생동물로 지정하여 보호하였으나, 1997년 새로 개정된 자연환경보전법에서는 “멸종위기 야생동물”(구렁이)과 “보호야생동물”(맹꽁이, 남생이, 까치살모사, 금개구리)로 기준을 정하여 종을 선정하였으나, 종의 선정에는 충분한 사전 조율이나 석연치 않은 문제점이 있다고 판단된다(표 3).

우리나라처럼 개발 일변도의 현주세에 여타의 동물군도 점점 줄어들고 있는 실정에 특수한 환경여건(물물동물)에 서식하며, 서식환경 변화에 민감한 양서·파충류를 보호해야 한다는 것은 수질과 환경의 지표종을 관리한다는 중요한 의미가 있다. 파충류 중에서 蛇類의 먹이원은 주로 설치류이기 때문에 蛇類의 감소는 먹이사슬의 붕괴와 인간의 생활에 악 영향을 미칠 것이다(병원매체를 옮기는 설치류의 증가). 한편 하천개발에 따른 하상구조의 변화와 수질오염은 자라와 남생이의 산란장소와 서식처를 파괴시키고 있으며, 주로 논과 그 주변 일대를 중심으로 서식하고 있는 양서류는 경작지의 축소와 농약으로 인한 곤충상의 변화에 따른 종의 감소는 실로 심각하다고 본다. 한편 우리나라를 중심으로 주변 국가들의 양서·파충류 보유 종수를 비교하여 보면, 지형조건

표 4. 우리나라와 주변 국가들의 양서파충류 보유현황 및 보호실태

국가	양서류	파충류	총계	보호대상종
일본	61종	91종	152종	34종(22%)
중국	220종	378종	598종	125종(20%)
베트남	82종	258종	340종	84종(25%)
몽골	6종	22종	28종	9종(32%)
한국	15종	18종	34종	5종(14%)

이나 전국토의 면적에도 영향이 있겠지만, 종수에 있어서 적게는 5배, 많게는 19배 정도나 차이가 나며 그나마 산업화, 도시화를 지향하고 있는 실정에서 종의 보전은 심각하다고 판단된다(표 4). 왜냐하면 종의 구성비가 적으면 적을수록 먹이사슬의 열개는 단순하여 종의 멸종 속도는 빠르게 증가하고, 회복 혹은 복원도 불가능해지고, 먹이 사슬의 붕괴도 쉽게 초래한다. 일본은 총 152종 중에서 34종(22%)을 베트남의 경우는 340종 중에서 84종(25%)을 보호대상종으로 선정하여 관리하고 있으며, 몽골은 28종 중에서 9종(32%)을 보호대상 종으로 선정하여 관리하고 있으나, 한국은 1994년에 22종을 선정하였다가 1997년 새로이 자연환경보전법을 개정하면서 불과 5종(14%)에 불과하다. 그러나 후진국인 베트남은 법안의 규제가 미약하여, 실효를 거두지 못하고 있는 실정이다.

개선방안

복원전략 구축

생물은 지구생태계의 존속에 무한한 가치를 부여한다. 생물을 중심으로 한 지구생태계는 생물자신의 다양성에 의해 그 특성을 나타내며 생태계마다의 고유한 가치를 가지고 인류가 필요로 하는 다양한 자원을 제공한다. 생태계를 구성하는 생물군들은 서로

기능적으로 연관되어 있어 전체의 항상성을 유지하는데 기여하며 다양한 가치를 창출하게 된다. 이러한 생물군의 종다양성, 유전적 다양성, 생태학적 다양성 등이 지구생태계와 인류의 지속가능한 삶에 미치는 영향은 매우 크다 하겠으며, 이들 중의 한 변화, 즉 종의 사멸을 통한 다양성의 감소는 생태계의 균형을 파괴하고, 이는 곧 인류의 지속가능한 삶에 대한 위협으로 귀결된다. 지구생태계의 구성원인 인류는 유사 이래 끊임없이 자연자원을 개발 이용해 왔으며, 인구가 급격히 증가함에 따라 자원의 한계를 인식하게 되고 지속가능한 개발 및 이용에 관심을 가지게 되었다. 최근 인류와 더불어 나름대로의 가치를 지니고 생존해 왔던 많은 생물들이 인류 문명의 성장 발전과정에서 멸종되었거나 멸종의 위기에 처해 있음이 밝혀지고 있는 바, 이들 종에 대한 현황 파악 및 보호 관리가 시급히 요구되고 있다. 생물다양성 보전의 근간을 이루는 생물종은 장구한 세월의 진화과정을 거쳐 형성된 생태계의 기본단위이자 생물학 연구의 실체로서 자연의 생태학적 과정과 생물부양체계의 지속을 유지하게 할 뿐 아니라, 오늘날 인류의 발전을 위해 희생되는 생물학적 자원을 말한다. 오늘날에 와서는 모든 문제가 공멸이나 공존이냐하는 측면으로 전개되며, 우리는 어느 한 방향을 선택해야 만 하는 운명적 상황에 놓이게 되었다. 그러나 생물종의 효율적 보전은 지속적 이용을 가져다 줄 뿐 아니라, 항시 재생가능케 해주지만 보전에 실패할 경우 영원히 사라지거나 파괴되기 때문에 우리가 어느 방향을 선택해야 되는가는 의문의 여지가 없는 문제이다. 최근 생물종 보전에 대한 공감대는 하나의 국가단위차원이건 지구차원이건 형성되어지고 있으나 아직도 개발위주의 경제논리와 보전목표와 전략적 개념의 부재 등으로 그 실효성을 충분히 확

보하고 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.

이러한 시대적 요구에 따라 전 세계적으로 또는 지역적으로 생물종의 보호·보전에 힘을 기울이고 있는 바, 국내에서는 최근 환경부에서 그 업무의 일부로 법정 보호대상 야생동·식물 지정·보호 관리를 수행해 왔다. 생물종의 보전에는 현지내 보전과 현지의 보전이 있으며, 이미 선진국에서는 서식처 자체를 보전하는 현지내 보전방식에서 진일보하여 멸종의 위기에 처해지거나 보호대상 생물종을 실험실에서 증식복원하여 방사하는 방법을 강구하고 있는 실정이다. 한편 국내에서는 황새와 반달가슴곰을 대상으로 현지내 보전에 박차를 가하고 있으나, 수환경과 습지 지표종인 양서류를 대상으로는 아직 전무한 실정이다.

1) 현지내 보전

우리나라에서는 현지내 보전은 천연기념물 지역과 국립공원 등지에 한정되어 실질적으로 양서·파충류를 대상으로 하는 현지내 보전전략은 전무한 실정이다. 그러므로 다음과 같이 양서·파충류를 위한 현지내보전지역을 제시하고자 한다.

(1) 생물지리학적으로 고립 또는 분포한계선에 있으며 소멸될 우려가 있는 지역군

- 부산시 기장군 고리발전소 일대 습지(도롱뇽)
- 경기도 평택시 오성면 숙성리 일대 농지(수원청개구리와 금개구리)
- 경상남도 산청군 삼장면 유평리 지리산 계곡(물두꺼비, 꼬리치레도롱뇽)
- 경상북도 울진군 왕피천 상류(물두꺼비)

- 강원도 정선군 오반동 일대 계곡(꼬리치레도롱뇽, 계곡산개구리)
- 전라남도 덕유산 무주구천동 계곡(꼬리치레도롱뇽)
- 강원도 동해시 비천동 계곡(계곡산개구리)
- 경상북도 영덕군 일대 하천 상류역(옴개구리)

(2) 보전생물학적 또는 학술적 측면 등에서 특별한 보호가 요구되는 지역군

- 제주도 고산지역 습지(무당개구리와 제주도롱뇽의 남방한계선)
- 제주도 남제주군 대정읍 일대 습지(맹꽁이 대규모 최대 집단 서식처)
- 경상북도 청송군 대전사앞 계곡(계곡산개구리 대규모 고립집단 서식처)
- 경기도 가평군 북면 화악천 계곡(계곡산개구리, 북방산개구리, 물두꺼비)
- 경상북도 문경시 호계면 호계리 만세지(두꺼비 대규모 집단 서식처)

(3) 지역적으로 고립하고 있는 개체군으로 서식환경의 악화, 포획 등의 요인이 작용할 경우 소멸의 위험이 있으며, 단일장소로 다양한 생물군이 번식하는 지역

- 제주도 선홍곶 활엽상록수림 일대(맹꽁이, 비바리뱀, 실뱀, 줄장지뱀의 서식처)
- 강원도 계방산과 오대산(도마뱀)
- 강원도 계방산 수청골 일대(물두꺼비, 도마뱀, 까치살모사, 구렁이, 꼬리치레도롱뇽, 도롱뇽, 북방산개구리 등의 집단서식처와 산란장소)
- 태안의 신두리(표범장지뱀, 금개구리, 맹꽁이, 아무르산개구리 집단 번식)
- 계화도 유수지(줄장지뱀, 금개구리 집단 서식처)
- 경기도 포천 영중면(표범장지뱀 집단 서식처)

- 대호방조제 유수지(금개구리, 물장군 집단 서식처)
- 경기도 광명시 안터저수지(금개구리 집단 서식처)

2) 현지의 보전

현지의보전은 멸종위기종과 보호종에 대하여 실험실내에서 사육 혹은 번식시켜 자연 상태에 방사하여 복원시키는 방법으로 현실적으로 시급한 종을 대상으로 실시한다. 한편 우리나라에서 가장 시급하다고 판단되는 습지대표종인 금개구리와 맹꽁이를 대상으로 수행되어야 할 것이며, 보전과 복원방법은 다음과 같다.

(1) 현장 생태분석

우선 현장에서 번식시기에 가로(5 m)×세로(5 m)의 방형구를 설치하여 방형구내의 수환경요인(수온, D.O: 용존산소량, pH: 수소이온농도)을 측정하고, 번식시기와 산란개체수 그리고 부화율을 계산한다.

- (가) 번식시기
- (나) 번식기 생태적환경
- (다) 번식지의 수환경 및 행동반경(면적)
- (라) 번식시기 산란개체수 및 부화율(부화기간)

(2) 실험실 번식실험(조건 분석)

실험실에서는 가로(30 cm)×세로(20 cm)×높이(30 cm)의 수조를 제작하여 현장에서 측정된 번식지의 수환경을 표준으로 하여 다양한 조건(수환경 요인)을 조성하여 발생부화율 밀도를 분석한다.

- (가) 먹이원
울챙이 시기에 실험실내에서 다양한 먹이를 공급하여 가장 선호하는 먹이원을 찾아낸다.
- (나) 수환경

다양한 조건의 수환경을 조성하여 가장 많은 개체수가 부화되는 조건을 찾아낸다.

(다) 부화기간

여러 조건에 따라 부화기간이 다를 수가 있으므로 가장 단 시간내에 건강한 개체가 부화되는 기간을 분석한다.

(라) 부화율

상기 (가), (나), (다)의 다양한 환경조건을 달리 하였을시 각 실험조건에 따라 부화율을 측정한다.

(3) 적합한 방사조건 분석

현장에서 번식시기에 가로(5 m)×세로(5 m)의 방형구를 설치하여 방형구내의 수환경요인(수온, D.O: 용존산소량, pH: 수소이온농도)을 측정한 자료, 번식지의 생태적환경 그리고 행동반경(Home range)을 분석한 결과를 근거로 방사·복원에 적합한 장소를 Model화 한다.

상기와 같은 연구가 원활히 수행되었을시 생물종의 보전에는 현지내 보전과 현지의 보전이 있는데, 현지내 보전은 다양한 이해당사자들(Stakeholder)의 의견 충돌로 어려움을 많이 겪고 있으나, 현지의 보전은 생물종을 실험실에서 복원하여 유사한 장소에 방사하게 되므로 경제적·학술적으로 진일된 효과를 얻을 수 있을 것이다.

한편 국내에서는 황새와 반달기슴곰을 대상으로 현지내 보전에 박차를 가하고 있으나, 경제적으로 엄청난 예산이 소요되지만 양서류를 대상으로 실험을 실시하면 대비 1/5의 예산으로 수행할 수 있어 효율성이 있을 것이며, 두 종에 대하여 실시한 결과를 토대로 점진적으로 다른 종들로 확산하면 지구온난화, 산성비, 농약 등등으로 국내에서도 점차 줄어드는 양서류의 복원에 중요한 기초자료를 제공할 수 있을 것이다.

대 국민홍보 및 인식고취

1) 시·도 관리종의 선정 및 적극적인 보호 활동

각 시와 道에서는 우리나라 환경부에서 지정한 “멸종위기와 보호 야생동물”에는 선정되지 않았지만, 그 지역의 고유종, 향토종, 역사성, 교육성 등을 고려하여, 시·도 관리종을 선정하고 보호대상지역을 파악하여, 환경담당부서와 지역 민간 환경단체를 중심으

로 범국민적인 홍보활동을 벌이고, 동시에 교육 프로그램을 개발하여 적극적으로 보호·관리하여야 한다(표 5).

2) 양서·파충류 이동통로 조성

우리나라 현실에서는 동물이동통로는 주로 상징적(Flagship, Symbolic species)으로 대형 포유류를 대상으로 이동통로가 몇군데 설치되고 있으나, 양서류도 산란기, 활동기, 동면기에 도로를 횡단하다가 무수히 많은 개체수가 치어 죽는 경우가 종종 발생하는데, 공교롭게도 치어 죽는 도로는 고속도로가 아닌 지방도로, 농촌포장도로, 산림도로 등이어서 환경영향평가의 규제에 단속의 손길이 닿지 못하고 있는 실정이다. 그러므로 상기의 도로를 신설하거나 포장을 할 때에는 반드시 양서류가 이동할 수 있는 이동통로를 조성하여야 한다(흡관, 연결배수로 통로, 침

표 5. 각 시·도에서 선정하여 보호해야 할 양서류

번호	종명	관리대상지역
1	· 수원청개구리	수원시
2	· 제주도롱뇽, 비바리뱀	제주도
3	· 물두꺼비, 산개구리	강원도
4	· 아무르산개구리, 도마뱀붙이	경기도, 강원도, 부산광역시
5	· 두꺼비	충청도, 경상도, 전라도

표 6. 선정기준에 따른 점수 환산표(10점 기준으로 분배)

항목	세부항목	국내분포역	분포역분포형	상대적밀도	서식환경실태	학술성	급격한 감소원인	외국 사례
· 협		10						
· 광		5						
· 국소형			10					
· 편재형			5					
· 극저				10				
· 저				8				
· 보통이하				6				
· 보통				4				
· 高				2				
· 악화· 축소					10			
· 보통					5			
· 고유종						10		
· 고유아종						5		
· 매매							10	
· 산란장 소실							6	
· 서식처 소실							4	
· 공통보호종								10

※ 각 항목별 최고 우선 선정 점수를 합산한 결과는 80점임(백분율=점수÷80점×100%)

입방지벽, 대체산란지 조성).

자연환경보전법의 실질적인 강화(제도적 개선)

1) 보호대상종의 확충

양서·파충류는 여타의 분류군과는 달리 개체수를 정량화하여 수치화할 수 없는 한계가 있기 때문에 우리나라 전역에 서식하고 있는 서식실태, 학술적 혹은 문화적 가치가 높은 종과 우리나라 국민의 특유한 보신 문화에 의하여 수난을 당하는 실태(인위적인 영향으로 급격히 개체군 감소가 우려되는 종), 집단서식지, 지역개체군(서식지 제한종), 산란장소의 파괴와 소실에 의한 개체수 감소종 그리고 아시아 지역을 중심으로 주변 국가에서 보호하고 있는 종을 선정기준에 포함하여 보호대상종을 과학적이며 현실적인 중요도를 평가하여 확충하여야 한다(표 6-8).

각 항목별 종 선정기준에 의거하여 전체 점수를 백분율로 환산하고 최고점수를 100점으로 만들기 위하여 20점을 더하고 5등급으로 세분하여 멸종위기종, 보호야생동물 그리고 후보종으로 구분하여 다음과 같이 나타내었다(표 9).

※예) 도롱뇽이 39점:

$$39점 \div 80점 \times 100\% = 49점$$

$$49점 + 20점 = 69점이므로 4등급$$

학술적 이용의 배려

대학이나 연구소에서 양서·파충류를 대상으로 신약개발(항독소개발, 독성분규명, Peptide 추출 등)과 계통진화 연구를 위하여 부득이 희생할 시킬 경우, 사전 허가·절차가 복잡하여 지금까지는 허가를 득하지 않거나, 포기하는 경우도 있었다. 새로이 개정된 법체제하에서는 학술적 발전을 위하여 최대한 행정절차를 간소화하여, 즉시 학술적인 용도로 사용할 수 있도록 배려해야 하며, 이

표 7. 한국산 양서파충류 선정기준을 위한 국외 실태

No.	국명	국외실태			비고
		중국	베트남	몽골	
1	도롱뇽	●	-	-	
2	제주도롱뇽	-	-	-	
3	꼬리치레도롱뇽	●	-	-	
4	무당개구리	-	-	-	
5	두꺼비	-	-	-	
6	물두꺼비	●	-	-	
7	청개구리	-	-	●	
8	수원청개구리	-	-	-	
9	맹꽁이	-	●	-	
10	참개구리	-	-	-	
11	금개구리	-	-	-	
12	아무르산개구리	-	-	-	
13	옴개구리	-	-	-	
14	산개구리	-	-	-	
15	계곡산개구리	-	-	-	
16	자라	●	-	-	
17	남생이	●	-	-	
18	도마뱀	-	-	-	
19	도마뱀붙이	-	●	-	
20	장지뱀	-	-	-	
21	아무르장지뱀	-	-	-	
22	줄장지뱀	-	-	-	
23	표범장지뱀	-	-	●	
24	누룩뱀	-	-	-	
25	구렁이	●	-	-	
26	무자치	-	-	-	
27	유혈목이	-	-	-	
28	실뱀	-	-	●	
29	능구렁이	-	●	-	
30	대륙유혈목이	-	-	-	
31	비바리뱀	-	-	-	
32	쇠살모사	-	-	-	
33	살모사	-	-	-	
34	까치살모사	-	-	-	
35	바다거북류	IUCN의 Red Data Book에 등재 되어 보호하고 있는 종류이므로 국제 조례에 준하면 될것임			

표 8. 한국산 양서파충류 선정기준을 위한 국내 실태 및 점수환산

No.	국명	국내실태					점수	
		국내 분포역	분포역의 분포형	상대적 밀도	서식환경상황	학술성		급격한 감소원인
1	도롱뇽	광	국소형	보통	악화 · 축소		39(49)	
2	제주도도롱뇽	협	편재형	보통	악화 · 축소	고유종	39(49)	
3	꼬리치레도롱뇽	협	국소형	저	악화 · 축소	산란, 서식처소실	58(73)	
4	무당개구리	광	편재형	고	보통		17(21)	
5	두꺼비	광	국소형	보통이하	악화 · 축소	매매, 산란, 서식처소실	51(64)	
6	물두꺼비	협	국소형	저	악화 · 축소	산란, 서식처소실	58(73)	
7	청개구리	광	편재형	고	악화 · 축소		32(40)	
8	수원청개구리	협	국소형	저	악화 · 축소	고유종	48(60)	
9	맹꽁이	협	국소형	극저	악화 · 축소	서식, 산란장소실	60(75)	
10	참개구리	광	편재형	고	악화 · 축소		22(28)	
11	금개구리	협	국소형	극저	악화 · 축소	고유아종	55(69)	
12	아무르산개구리	광	국소형	보통	악화 · 축소	고유아종	34(43)	
13	옴개구리	광	편재형	고	보통		17(21)	
14	산개구리	협	편재형	보통	악화 · 축소	매매, 산란장소실	50(63)	
15	계곡산개구리	협	국소형	저	악화 · 축소	매매, 산란장소실	54(68)	
16	자라	협	국소형	극저	악화 · 축소	매매, 산란, 서식처소실	64(80)	
17	남생이	협	국소형	극저	악화 · 축소	매매, 산란, 서식처소실	64(80)	
18	도마뱀	협	국소형	저	보통		33(41)	
19	도마뱀붙이	협	국소형	극저	악화 · 축소	서식, 산란장소실	60(75)	
20	장지뱀	협	국소형	극저	보통	고유종	45(56)	
21	아무르장지뱀	광	편재형	고	보통		17(21)	
22	줄장지뱀	협	국소형	보통	악화 · 축소	서식처소실	38(48)	
23	표범장지뱀	협	국소형	극저	악화 · 축소	서식, 산란장소실	50(63)	
24	누룩뱀	광	편재형	고	보통		17(21)	
25	구렁이	협	국소형	극저	악화 · 축소	매매, 산란, 서식처소실	64(80)	
26	무자치	협	국소형	저	악화 · 축소		38(48)	
27	유혈목이	광	편재형	고	보통		17(21)	
28	실뱀	협	국소형	극저	악화 · 축소	서식처소실	54(68)	
29	능구렁이	광	국소형	저	악화 · 축소	매매	53(66)	
30	대륙유혈목이	협	국소형	저	보통		33(41)	
31	비바리뱀	협	국소형	극저	보통		35(44)	
32	쇠살모사	협	국소형	저	악화 · 축소	매매, 서식처소실	52(65)	
33	살모사	협	국소형	저	악화 · 축소	매매, 서식처소실	52(65)	
34	까치살모사	협	국소형	극저	악화 · 축소	매매, 서식처소실	54(68)	
35	바다거북류	IUCN의 Red Data Book에 등재 되어 보호하고 있는 종류임						

표 9. 각 항목별 선정기준에 의거한 점수 환산 및 대상종

등급	분류군	양서류	파충류	비고
1등급	91~100	꼬리치레도롱뇽, 물두꺼비, 맹꽁이	자라, 남생이, 도마뱀붙이, 구렁이	멸종위기종
2등급	81~90	두꺼비, 금개구리, 산개구리, 계곡산개구리	표범장지뱀, 실뱀, 쇠살모사, 까치살모사, 살모사, 능구렁이	보호대상종
3등급	71~80	수원청개구리	장지뱀	후보종
4등급	61~70	도롱뇽, 제주도롱뇽, 아무르산개구리	도마뱀, 줄장지뱀, 무자치, 대륙유혈목이, 비바리뱀	
5등급	60 이하	무당개구리, 청개구리, 참개구리, 옴개구리	아무르장지뱀, 누룩뱀, 유혈목이	

를 이용하는 대학이나 연구소는 철저히 법규정을 준수하여 허가 범위내에서 포획하고 사용하여야 할 것이다(파나마에서는 허가관청에 논문 제시를 법제화함).

참고문헌

강영선·윤일병. 1975. 한국동식물도감 제 17권 동물편(양서·파충류). 문교부.

金憲奎. 1971. 韓國産 개구리目的 分類 및 分布 研究. 梨大. 韓國生活科學研究院. 6: 211-233.

백남극·심재한. 1999. 뱀(지성자연사박물관 시리즈 ①), 지성사. 200 pp.

환경부. 1997~2000, 제 2차 전국자연환경조사(양서·파충류).

환경처, '89 자연생태계 전국조사(IV) - 포유류, 양서·파충류.

환경처, '90 자연생태계 전국조사(IV) - 포유류, 양서·파충류.

環境廳. 1987. 牛浦늪과 主南貯水池의 生態系 調査. 서울. 213 pp.

Boie, D. 1827. Eassai sur la physionomie des Serpents. 2:346. pl, 13, fig, 12-13, 1837.

Cantor Catalogue Malay Reptilies, pp. 101.

Boulenger, G. A. 1887. Description of a new tailed batrachian from corea. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Ser 5. 19: 17-18.

Boulenger, G. A. 1890. A List of the Reptiles and Batrachians of Amoorland. *Ann. Mag. Nat.*

Hist. (6), pp. 137-144.

Cantor, T. 1843. Zoology of Chusan. *Calcutta*. pp. 1-32, Col. Pls. I-XIII.

Changryung District, 1997. Ecosystem conservation strategy for Woopo swamp.

Emelianov, A. A. 1937. On a new species of *Ancistrodon*(Ophidae) in the Far East. *Bull. Far Eastern Branch of the Acad. of Sci. USSR*. 24: 19-40.

Gloyd, H. K. 1972. The Korean snakes of the genus *Agkistrodon* (Crotalidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 85(49): 55-57.

Gloyd, H. K. and R. Conant. 1990. Snakes of the *Agkistrodon* complex. Society for the study of amphibians and reptiles. pp. 1-614.

Maki, M. 1931. A monograph of the snake of Japan. Tokyo Dai-Ichi. 254 pp.

Mori, T. 1928. On a new *Hynobius* from Quelpart Island. *Joul. Chosen Nat. Hist. Soc.* 6: 53.

Okada, Y. 1931. Fauna Japonica: Anura(Amphibia). *Biogeographical Soc. Japan* pp. 1-234. 23 pls.

Okada, Y. 1934. Korean Amphibians. *Journ. Chosen. Nat. Hist. Soc.*, 6: 15-46.

Pallas, P. S. 1773. *Coluber dione* Pallas. *Reise Russ. Reichs*, II. pp. 717 (Cited from Pope 1935).

Sato, I. 1943. The tailed batrachians of Japan. Tokyo, pp. 1-520.

Schmidt, K. P. 1931. A new Toad from Korea.

- Copeia* 3: 93-94.
- Shannon, F. A. 1956. The reptiles and amphibian of Korea. *Herpetologica*. 12: 22-49.
- Stejneger, L. 1907. Herpetology of Japan and reptiles in the United States National Museum. *U.S. Nat. Mus. Bull.*, 58: 1-577.
- Strauch. 1873. *Men. Acad. Sci. St. Petersb.*, ser. 7, XXI, no. 4, pp. 100, 272.
- Toriba, M. 1988. Taxonomic status of *Agkistrodon caliginosus* Gloyd and *A. blomhoffii ussuriensis* (Emelianov). *Snake* 20: 30-39.
- VanDenburgh, J. 1923. Concerning certain species of reptiles and amphibians from China, Japan the Loo Choo Island and Formosa. *Proc. Calif. Acad. Sca.* (IV) 3: 187-257.
- 黑田長禮・森爲三. 1925. 濟州道産 ミソササイ に就にて. *動雜*. 37(442): 311-314.
- 森爲三. 1928a. 濟州道の 兩棲類 と 爬蟲類에 就にて 朝鮮博物學雜誌. 6: 47-53.
- 森爲三. 1928b. 濟州道の 陸産動物概論. 文敎의 朝鮮 38.
- 犬飼哲夫. 1933. 朝鮮産 *Onychodactylus fisheri* 의 研究史. 植物과 動物. 2(上): 124-125.
- 牧茂市郎. 1931. 日本蛇類圖說. 第一書房(東京).
- 中村健兒・上野俊一. 1963. 原色 日本 兩生 · 爬蟲類圖鑑. 保育社.