

무미 양서류 보호야생동물(금개구리)의 현지와 보전 방안 및 복원 전략에 관한 연구

심재한

한국 양서·파충류 생태 연구소

Study on the *In Extu* and restoration strategy planning for the protected wildlife *Anura(Rana plancyi chosonica Okada)* in Korea

SHIM Jae Han

Ecological Research Institute of the Korean Herpetofauna

ABSTRACT

1. Population density and lifecycle at the survey site(Sindoori).

Population density was 50 individuals/100m². Spawning periods in the middle of May to July and *Rana plancyi chosonica* usually hibernate when atmosphere temperature was near 10°C. They hibernate altogether in water, pond and wetland as it was observed in the water hole which does not freeze over during the wintertime, individuals become active on May. Therefore, this species was indicator of water pollution status and pond and wetland environment conditions.

2. Ecological condition at the breeding season. Water temperature was over 20°C. Adult was moved to deep place and tadpole habitated low site and narrow space. Adults observed periods was from April to October and tadpole was from May to June.

3. Home Range : Dimension

Rana plancyi chosonica was always habitat water, pond and wetland. Rapid habitat change was inflenced to existence. Therefore, habitat conservation was prior to maintance.

4. Foods

At larva, they feed jelly. Being a ladle and young frog it will feed on algae, fish, slime, mash and monocellular. An adult frog's food consists mostly of beetle, butterfly, spider-shaped, fly and mollusca.

5. Propriety breeding space

Propriety breeding water temperature was 23°C~28°C. After 7 days a roe turns into a ladle and in

early July it will be developed to young frog 40 days and come to the wetland surface. From egg to larva hatching proportion was 90%, larva to adult was 75%

6. Build-up Biotop(Substitution breeding sites)

Grass low-land must be construction to breeding site for minimum(5m x 5m) and maximum(25m x 25m).

Key words : *Rana plancyi chosonica*, population density, Ecological condition, *In extu*

서 론

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, 유전적다양성, 생태계다양성 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 나뉘는대로의 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 공존이나하는 측면으로 전개되며, 우리는 어느 한 방향을 선택해야만 하는 운명적 상황에 놓이게 되었다. 그러나 생물종의 효율적 보전은 지속적 이용을 가져다 줄 뿐 아니라, 항상 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 확보하고 있지 못하다. 따라서 앞으로 우리가 해야 할 일은 보전의 대상이 무엇이고 그 가치를 어떻게 평가하며 보전의 우선순위는 무엇인가?, 무슨이유로 어떻게 보전해야만 하는가? 등에 대한 해답을 찾는 것이다.

본 연구의 목적은 1980년대 이후 서해안 개발에 따른 서식처인 습지의 감소에 따라 급격하게 개체수가 감소된 금개구리(*Rana plancyi chosonica*)의 생태적인 특징을 밝히고, 동시에 실험실에서 증식하여 급격히 감소된 서식처에 방사·복원하여 현지내 보전 방안을 강구하는데 있다.

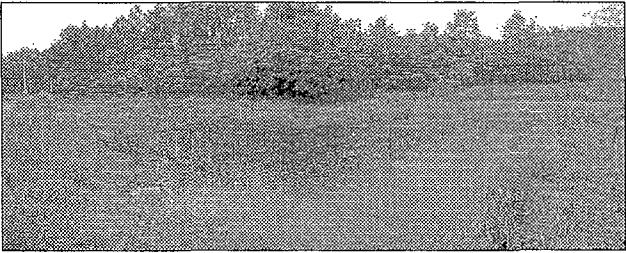

대상지 선정

본 연구는 현장 생태분석과 실험실에서 번식실험을 병행하여 대조구와 실험구를 설정하여 실시하였으

며, 현장에서 생태분석은 금개구리의 개체군 밀도가 높은 신두리 해안사구 배후습지 일대에 고정조사구를 설치하여 실시하였다.

금개구리가 집단으로 서식하는 신두리 냉배골일대는 주변에 논과 습지 그리고 산림지대로 연결되는 양호한 자연습지대로 형성되어 있으며, 다른 지역은 용수를 확보하기 위하여 인위적으로 조성된 인공웅덩이 형태의 습지이다.

Table 1. Environmental condition at survey site of the Sindoori

Survey sites	Environmental condition
	<ul style="list-style-type: none"> This survey area were rice field, wetland and forest land situated.
	<ul style="list-style-type: none"> Artificially build-up wetland for farming water contain

대상종의 생태학적 특징

과 명 : 개구리과(Ranidae)

국 명 : 금개구리

학 명 : *Rana plancyi chosonica* Okada

영 명 : Korean golden frog

형 태 : 몸길이는 6cm 안팎. 몸의 등면은 전반적으로 밝은 녹색이며, 고막과 등옆선에 있는 융기선은 대체로 연한 갈색을 띠고 있다. 배면은 전면이 황적색이다. 머리의 길이와 폭은 거의 같고, 주둥이는 앞끝이 약간 둥글며 둔하다. 아랫입술이 윗입술에 비하여 약간 돌출되어 있으며, 돌출된 부분의 폭은 양쪽 윗눈꺼풀 사이의 거리와 같다. 등옆선을 이루는 융기는 뚜렷하며, 눈의 뒤끝에서 시작하여 고막의 등가장 자리를 지나 몸통 양옆을 통과하여 뒷다리 기부 가까이에서 끝이고, 보통은 몸통 중앙에서 폭이 가장 넓게 되어 있다. 대개 위턱과 아래턱이 서로 갈라진 부분에서 약간 배쪽으로 꾸부러진 피부 융기가 있다. 갑박막이 잘 발달되었고, 이의 윗가장자리는 약간 굵은 금색선이 둘러 싸고 있으며, 아랫가장자리의 중앙에는 배쪽을 향하고 있는 작은 돌기가 있다. 동공은 흑색으로 동그라미 모양이며, 언저리에 황금색의 가는 선이

둘러 싸고 있다. 홍체는 대체로 황금색 가루를 뿌린 것 같으며, 동공의 앞쪽과 뒤쪽에 흑색의 무늬가 있고, 각막은 황청색을 띠고 있다. 몸통은 보통 팽대되어 있어 뚜렷하게 폭이 넓은 편이다. 앞다리는 짧은 편이며, 뒷다리의 약 1/2이고, 바깥쪽 발바닥돌기의 뒤끝에서 제 4 발가락 앞끝까지의 거리와 비슷하다. 앞다리의 팔뚝과 윗팔의 길이는 거의 같다. 뒷다리는 발달한 편이다. 각 발가락의 앞끝은 약간 가는 편이며, 물갈퀴는 두껍고 발달되었으며, 각 발가락의 앞끝까지 도달하고 있다. 뒷다리의 넓적다리나 정강이의 배면 근처에 세로로 달리는 불규칙한 피부 융기가 있으며, 그 주위에는 다수의 작은 융기가 널려 있고, 특히 항문 부근에는 약간 큰 융기가 조밀하게 있다.

크 기 : 성체 60mm 내외

생 태 : 암·수 모두 울음주머니가 없다. 산란시기는 4월에서부터 6월까지 길게 이어진다. 참개구리와 서식처를 공유하고 있기 때문에 가끔 잡종개체가 발견되기도 한다.

국내분포 : 한국에서는 고유아종이다. 우리나라에서는 서해안의 해안선을 따라 저습지와 논 등지에서 서식하고 있다.

국외분포 : 구북구계 종으로 한국, 중국, 몽고 등지에 서식하고 있다.

방 언 : 금줄개구리

참 고 : 서해안에서 도시화, 산업화 그리고 각종 위락시설을 위한 서식처파괴로 그 개체수가 격감하여 환경부에서 법적보호종으로 지정하여 보호하고 있다(심, 2000).

개체군 밀도분석

본 조사대상 지역에서 확인된 법적보호종 금개구리 개체군 밀도를 성체를 기준으로 추정·분석한 결과는 (Table 2)와 같다.

Table 2. Population density(Individual/100m²)

Species		Population density(Individual/100m ²)
Scientific name	Korean name	
• <i>Rana plancyi chosonica</i>	금개구리	50/100m ²

금개구리는 100m²당 50마리정도로 서식밀도가 매우 높았으며, 매우 양호한 산란장소로 이용되고 있었다.

조사지역내 금개구리 서식 위협요인 및 대책

조사지역내 서식하는 금개구리의 위협요인과 이에 대한 대책은 (Table 3)과 같다.

Table 3. Threat factor and planning

Threat factor	Planning
• Over using agricultural medicine affect to fish and amphibian larva	• Organic farming and using decrease agricultural medicine
• Remaining agricultural medicine inflow to wetland	• Substitution wetland build-up

현장 생태분석

우선 현장에서 번식시기에 가로(5m) x 세로(5m)의 방형구를 설치하여 방형구내의 수환경요인을 측정하고, 번식시기와 산란개체수 그리고 부화율을 계산한 후 실험실로 운반하여 실험실내에서 적정 조건을 분석하였다.

1. 번식시기

신두리내에 서식하는 금개구리의 1년 생활사를 중심으로 주 번식시기를 파악한 결과는 (Table 4)와 같다. 금개구리는 5월경 동면에서 나와 5월부터 7월까지 긴 기간에 걸쳐 번식이 이루어지고 있었으며, 외부온도가 10℃ 이하로 내려가면 동면에 들어가는 것을 알 수 있었다.

Table 4. Breeding season for *Rana plancyi chosenica* in Korea.

month season	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Remark
Apperance					■								
Breeding					■	■	■						
Activity						■	■	■	■	■			
Hibernation	■	■	■	■							■	■	

한편 번식기에 생태적 환경을 분석하여 보면 수온이 20℃ 이상이며, 수심은 성체때에는 수심이 깊은곳으로 이동하며, 올챙이시기에는 주로 수심이 낮고 면적이 좁은 공간에 서식하고 있었다.

Table 5. Ecological habitat condition for breeding season

Condition	Water temperature	Water depth	Dimension	pH
• Adults	20℃~28℃	30cm~60cm	20m x 20m	6.0~7.5
• Tadpole(Larva)	23℃~28℃	20cm~30cm	5m x 5m	6.0~7.5
• Eggs	23℃~28℃	20cm~30cm	3m x 3m	6.0~7.5



Fig. 1. *Rana plancyi chosenica* each development stage

2. 형태적 관찰시기 및 서식장소

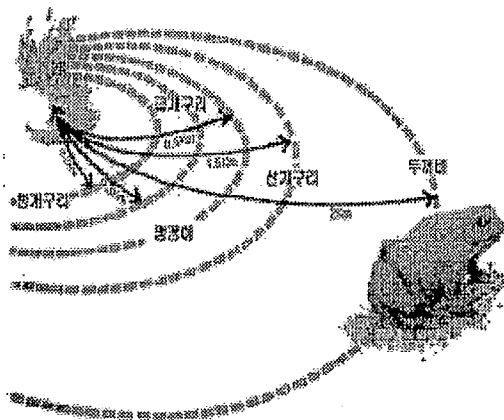
1) 형태별 관찰시기

각 형태별 관찰시기는 (Table 6)과 같다. (Table 6)에서 성체는 4월에서 10월까지 그리고 올챙이는 5월에서 7월까지 알은 5월과 6월에 집중적으로 파악되었다.

Table 6. Each morphological observed season

month season	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Remark
Adults				■	■	■	■	■	■	■			
Tadpole					■	■	■						
Eggs					■	■							

2. 행동반경(Home Range : 면적)



■ 금개구리의 이동거리
(Amphibienschutz, Heft 4, 1994)

그림에서 보는바와 같이 금개구리는 1년 거의 모든 생활을 습지내 주변에서 생활하고 있으므로 급격한 환경변화(서식처)에도 생존에 민감하게 반응하게 된다. 그러므로 서식처 보호와 유지가 절대적으로 우선되어야 하며, 주변 서식조건이 열악하게 되면 반드시 대체서식처를 조성하여 주어야 한다.

4. 실험실 번식실험(조건 분석)

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

1) 먹이원

유생에서 올챙이가 그리고 성체로 사육하기 까지 실험실내에서 다양한 먹이를 공급하여 가장 선호하는 먹이원 분석하여 보면 유생시기에는 자신을 감싸고 있던 우무질(젤리)를 먹으며, 올챙이가 되면 치설이 발달하기 시작하면서 돌이끼, 사육시 죽은 올챙이, 죽은 물고기 등을 먹고 성체가 되면 다양한 곤충류를 선호하였다.

Table 7. Food item for each development stage

Stage	Food item	remark
• Larva	• Jelly	
• Tadpole	• Algae, Carcass tadpole, Carcass fish and dry anchovy	
• Adult	• Insects, spider-shaped and mollusca	

2) 수환경 및 사육공간(밀도)

다양한 조건의 수환경을 조성하여 가장 많은 개체수가 부화되는 조건을 찾기 위하여 30cm x 30cm x 30cm의 형태의 수족관을 조성하여 실험실에서 조건을 찾아내었다. 적정수온은 23℃~28℃이 이상적이었으며, 알에서 아가미가 발생하는 시기는 7일 정도가 소요되고, 올챙이에서 성체로 되기까지는 40일 정도가 소요되었다. 부화율은 알에서 아가미가 발생하는 시기까지는 90%의 높은 부화율을 보이는 반면 올챙이에서 성체로 변태하는 비율은 75%로 약간 떨어졌다. 그러므로 알에서 아가미가 발생하고 바로 개체수를 분주하여 서로 다른 수족관에서 격리하여 발생을 유도하여야 한다.

Table 8. Water condition, space and hatching ratio for breeding

Stage	Water temperature	Propriety breeding Space	Individual	Hatching periods	Hatching ratio	pH
• Tadpole	23℃~28℃	30cm×30cm×30cm	40	40 days	75 %	6.0~7.5
• Eggs	23℃~28℃	30cm×30cm×30cm	200	7 days	90 %	6.0~7.5

5. 적합한 방사조건 분석(서식공간 창출 : 대체 산란지 Biotop조성)

번식지의 생태적환경 그리고 행동반경(Home range)을 분석한 결과를 근거로 방사·복원에 적합한 장소를 Model화 하였다.

1) 서식처 조성기법

- 저습지의 위치
 - 바람의 영향을 적게 받고, 햇빛이 가려지지 않는 곳으로 한다.
 - 수생 동·식물과 수질관리가 용이한 곳에 위치하도록 한다.
 - 물의 유입 및 유출에 지장이 없는 곳이어야 한다.
 - 집중호우시 급류에 의하여 토사나 생물상의 유실 위험이 없는 곳이어야 한다.
 - 주변 습지로 토양수분의 공급이 용이한 곳에 위치하도록 한다.
 - 저습지 조성으로 지반의 연약화 등 구조적인 문제가 발생하지 않는 곳에 조성한다.
- 저습지의 모양
 - 저습지의 형태는 가급적 부정형이면서 다양한 굴곡이 나타나도록 하는 것이 다양한 생물의 서식에 도움이 된다.

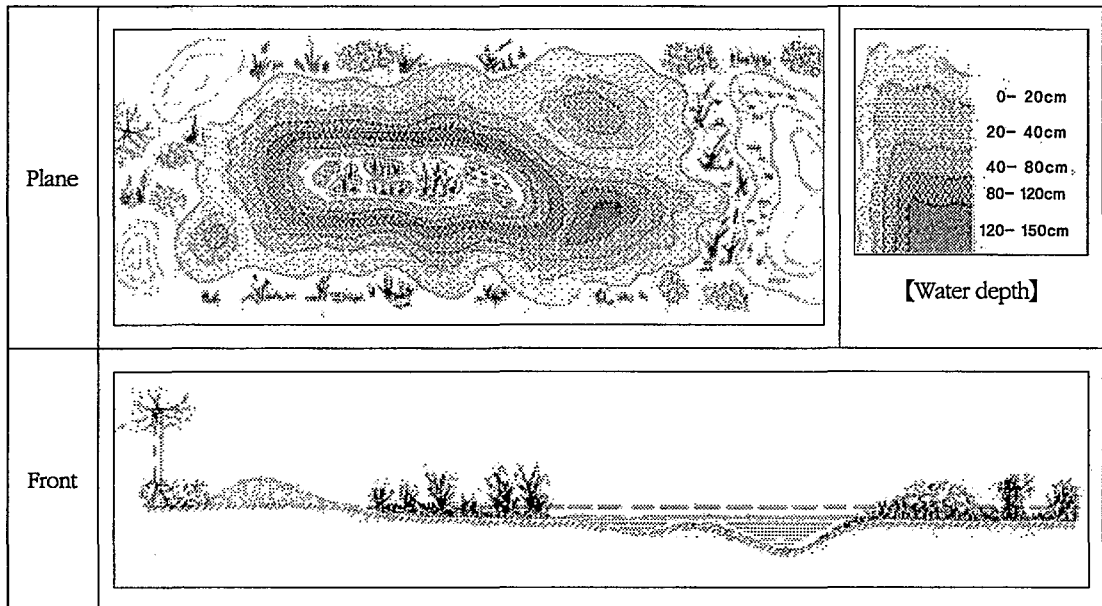
- 물의 유입구와 유출구를 고려한다.
- 계획수심과 수변부의 경사 및 형상을 고려한다.
- 수심은 토심과 함께 수생식물의 식재에 매우 중요한 환경조건으로 다양한 수심은 수생식물의 도입기회성을 높여줌과 함께 수서곤충의 서식에도 중요한 영향을 끼친다.
- 겨울철의 동결이나, 여름철의 지나친 수온 상승이 수생생물의 서식에 위협을 주지 않도록 1m 이상의 수심을 가진 곳을 일부 조성해 준다.
- 수생생물의 생태적 특성에 따라 적당한 수심을 제공해 주어야 하는데 예를 들어, 곤충의 유충이 생활하기에 적합한 깊이는 50cm 이상이 되어야 한다.
- 수변부의 경사 및 형상은 물 속에서 서식하는 생물(특히, 양서류 및 육상에서 우화하는 곤충)들이 육상으로 이동하기 용이하도록 설계한다.

2) 서식처 규모 및 생물 생태공학적인 조성기법(저지대 초지내 저습지 조성기법)

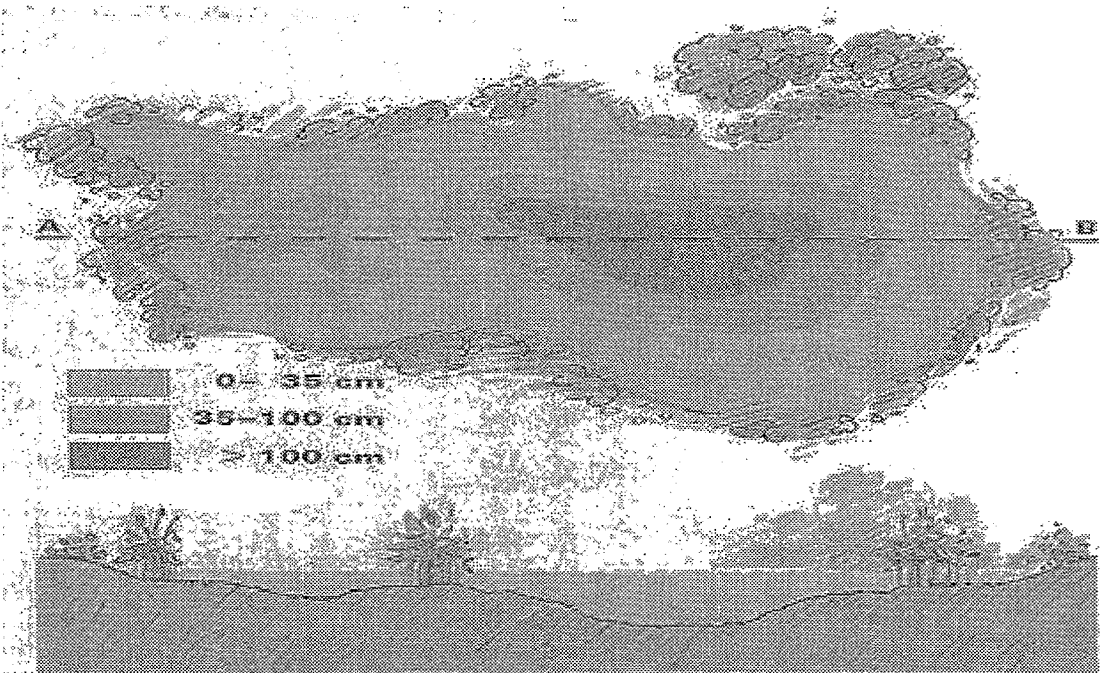
- 산란을 위한 생물·생태공학적인 저습지(Biotop)조성 기법은 아래 그림과 같으며, 규모는 최소 : 가로x세로(5m x 5m), 최대 : 가로x세로(25m x 25m)로 조성하여야 한다.
- 저습지는 2개의 생태연못으로 구성되며, 상류에서는 물이 흘러 들어오고, 하류부에서는 물이 자연스럽게 빠져나가게 한다.

■ Wetland built-up techniques

(Kilda-Verlag, 1993. Biotop-Pflege Im Wald, pp. 230)



■ Biotop diagram



- 두 개의 생태연못 중에서 하나의 작은 연못의 가장 깊은 수심은 100~150cm정도로 하고, 가장 수심이 낮은 가장자리 수심은 0~30cm정도로 조성한다.
- 저습지 주변의 초지일대는 경사각을 10°의 낮은 경사로하고, 가장자리 둘레의 면적은 최소한 2m를 유지한다(항상 물이 차 있어서 양서류나, 어린 치어가 은신할 수 있는 공간을 조성해야 한다).
- 수심이 최고 1m에서 수변부위는 35cm내외로 만들어 주어야 하며, 중앙부분에는 틱을 만들어 가끔 개구리가 휴식(일광욕: 포식후 먹이의 소화를 돕기 위함)할 수 있는 공간을 만들어 준다.
- 수변부에 다양한 수생식물을 식재하여 산란할 수 있는 공간을 조성한다. 반면, 개구리 산란의 제한요인은 수질 상태인데 pH 4.0 이하로 산성화되면 산란에 장애가 된다.
- 소생물권의 요소들을 다양하게 조성함으로써 기능적으로 다양한 식물종과 식생군집의 형성이 가능해지며 연쇄적인 생태계의 먹이사슬 구조가 형성된다.
- 환경에 적응력이 뛰어난 목본식물 및 초본식물을 도입하여 생물의 수직적 서식공간과 먹이를 제공하도록 한다.
- 자생식물인 갈대, 부들, 매자기 등 습지성 식물을 활용한다.
- 식생도입은 생물의 서식처인 동시에 먹이자원인 장소와 관련있다.
- 습지성 식물과 수생식물의 유형을 구분하여 배치한다.
- 습지성 초본식물: 관상·경관적으로 아름다우며, 다양한 곤충을 유인할 수 있는 종을 도입한다.
- 점정말, 나사말 등 물에 잠겨서 생활하는 종을 유치하면 물 속 용존산소량의 증가를 가져오게 되고, 수서곤

- 층의 다양성을 회복하게 되어 먹이원이 풍부하게 되므로 개구리의 생존율과 개체수의 증가를 가져온다.
- 양서류의 활동범위를 고려한 서식환경이 제공되어야 한다.

3) 식재 계획

- 기본방침
 - 습지에서 산지사면으로 이어지는 식생의 구조를 고려하여 분포역에 의한 식생유형을 구분한다.
 - 버드나무군락을 조성하여 완충지대로 기능하게 한다.
 - 생물종 서식에 유리한 식생구조를 이룬다.
 - 습지에 나타나는 주요 식생 분포역별로 식재지침을 마련한다.
- 습지 식생 구조
 - 정수식물(Emergent plant)
 - : 최근 수변식생에서도 특히 주목을 받고 있는 것이 토양에 뿌리를 내리고 수변의 많은 부분을 차지하고 있는 정수식물이다. 정수식물은 비교적 수리적으로 유속이 낮고 안정한 얕은 수심에서 많이 자란다.
 - : 수변 및 습지에 나타나는 대표적인 정수식물로는 일반적으로 부들(cattail), 갈대(reed), 애기부들, 고마리, 미나리, 달뿌리풀, 골풀(rush), 사초(sedge)등을 들 수 있다.
 - 부엽 부유식물(Floating plant)
 - : 부유식물은 뿌리를 토양에 부착하지 않고 수중에서 부유하며 잎과 줄기는 수면 위에 있어서 햇빛을 직접 받는다. 잠수되어 있는 뿌리 및 줄기는 수중 미생물의 적절한 서식처로 제공된다.
 - 침수식물(Submerged plant)
 - : 침수식물은 수표면하의 빛이 충분히 투과되는 곳에서 자란다. 대표적인 침수식물로는 가래, 물수세미, 마름 등을 들 수 있다.
 - 식생완충지대(Vegetation Filter Strips)
 - : 수변의 습지대에 이르기 전 단계에 육상생태계에서 소실된 영양소와 각종오염물질들이 거치게 되는 초원 등의 식생완충지대는 하천과 함께 포괄적으로 조망되어야 할 하천경관의 한 부분이다. 때로는 관목림과 각종 교목 등이 자연스러운 천이단계를 따라 나타난다.

국내 서식실태 · 교란요인

1. 국내실태

Table 9. Current status in Korea

Main habitat	Density	Threat factors
Rice field(wetland) of the Western area	Rapidly decrease	<ul style="list-style-type: none"> • Urbanization and Industrialization rapidly decrease habitat and due to over used agricultural medicine and water pollution affect to amphibian larva. Rapid habitat change was influenced to existence.

2. 대책

1) 산란장소 인간의 교란 금지(산란시기 출입금지)

2) 서식공간이 점차 줄어드는 실정이므로 서식공간의 확충으로 근친교배를 방지하여 유전적다양성을 회복하여야 한다.

3) 서식공간 창출(대체 산란지 Biotop조성)

산업화, 도시화로 줄어드는 금개구리 밀도 증가를 위하여 주 서식처 주변에 징검다리 형태의 대체산란장소를 조성하여야 한다.

예상효과 및 활용방안

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 진일보된 효과를 얻을 수 있을 것이다.

한편 국내에서는 황새와 반달가슴곰을 대상으로 현지내 보전에 박차를 가하고 있으나, 경제적으로 엄청난 예산이 소요되지만 양서류를 대상으로 실험을 실시하면 대비 1/3의 예산으로 수행할 수 있어 효율성이 있을 것이다. 보호종인 금개구리에 대하여 실험을 실시한 결과를 토대로 점진적으로 다른 종들로 확산하면 지구온난화, 산성비, 농약 등등으로 국내에서도 점차 줄어드는 양서류의 복원에 중요한 기초자료를 제공할 수 있을 것이다.

인용문헌

심재한, 2000. 생명을 노래하는 개구리. 다른세상 출판사. 280 pp.

Kilda-Verlag, 1993. Biotop-Pflege Im Wald, pp. 230.

요 약

1. 개체군 밀도 및 생활사

신두리에 서식하는 금개구리 개체군 밀도분석하였을시 100m²당 50마리정도로 서식밀도가 매우 높았으며, 1년 생활사를 중심으로 주 번식시기를 파악한 결과 금개구리는 5월경 동면에서 나와 5월부터 7월까지 긴 기간에 걸쳐 번식이 이루어지고 있었으며, 외부온도가 10℃ 이하로 내려가면 동면에 들어가는 것을 알 수 있었다.

2. 번식기에 생태적 환경

생태적환경의 수온은 20℃ 이상이며, 수심은 성체때에는 수심이 깊은곳으로 이동하며, 올챙이시기에는 주로 수심이 낮고 면적이 좁은 공간에 서식하고 있었다. 형태적 관찰시기 및 서식장소는 성

체는 4월에서 10월까지 그리고 올챙이는 5월에서 7월까지 알은 5월과 6월에 집중적으로 파악되었다.

3. 행동반경(Home Range : 면적)

1년 거의 모든 생활을 습지내 주변에서 생활하고 있으므로 급격한 환경변화(서식처)에도 생존에 민감하게 반응하게 된다. 그러므로 서식처 보호와 유지가 절대적으로 우선되어야 하며, 주변 서식조건이 열악하게 되면 반드시 대체서식처를 조성하여 주어야 한다.

4. 먹이원

유생에서 올챙이 그리고 성체로 사육하기 까지 실험실내에서 다양한 먹이를 공급하여 가장 선호하는 먹이원 분석하여 보면 유생시기에는 자신을 감싸고 있던 우무질(젤리)를 먹으며, 올챙이가 되면 치설이 발달하기 시작하면서 돌이끼, 사육시 죽은 올챙이, 죽은 물고기 등을 먹고 성체가 되면 다양한 곤충류를 선호하였다.

5. 수환경 및 적정 사육공간

다양한 조건의 수환경을 조성하여 가장 많은 개체수가 부화되는 조건을 찾기 위하여 30cm x 30cm x 30cm의 형태의 수족관을 조성하여 실험실에서 조건을 찾아내었다. 적정수온은 23℃~28℃이 이상적이었으며, 알에서 아가미가 발생하는 시기는 7일 정도가 소요되고, 올챙이에서 성체로 되기까지는 40일 정도가 소요되었다. 부화율은 알에서 아가미가 발생하는 시기까지는 90%의 높은 부화율을 보이는 반면 올챙이에서 성체로 변태하는 비율은 75%로 약간 떨어졌다. 그러므로 알에서 아가미가 발생하고 바로 개체수를 분주하여 서로 다른 수족관에서 격리하여 발생을 유도하여야 한다.

6. 적합한 방사조건 분석(서식공간 창출 : 대체 산란지 Biotop조성)

서식처 규모 및 생물 생태공학적인 조성기법(저지대 초지내 저습지 조성기법)

산란을 위한 규모는 최소 : 가로x세로(5m x 5m), 최대 : 가로x세로(25m x 25m)로 조성하여야 한다.

검색어 : 금개구리, 개체군 밀도, 생태적 환경, 현지의 보전