



# 생태조경과 생태복원(26) 양서류 서식처 조성 기법



**조 동 길**  
(NEXUS 환경디자인연구원 원장,  
공학박사, 자연환경관리기술사)

## I. 들어가며

지난 글까지 해서 총 6회에 걸쳐서 습지의 복원 및 창출을 하는데 있어서 필요한 생태적 식재 설계 방법에 대해서 살펴보았다. 식재 설계는 조경뿐만 아니라 생태복원 분야에 있어서도 가장 중요한 부문이면서 어려운 작업이다. 그만큼 고려해야 할 사항이 많고, 실무에서도 주의를 기울여야 한다.

이번호부터는 생물종의 분류군별로 서식처 조성 기법에 대해서 소개하고자 한다. 생물분류군 별이라고 하면, 곤충, 어류, 양서류, 파충류, 조류, 포유류 등과 같이 구분할 수 있는데, 이 원고에서는 곤충, 어류, 양서류, 조류 등에 한정하여 제시하고자 하며, 그 첫 번째로 양서류 서식

처 조성 방법에 대해서 제시하고자 한다.

## II. 양서류의 서식처 조성 기법

언제인가부터 양서류는 우리에게 친근한 생물 종이 된 듯한 느낌이다. 천성산 고속철도 터널공사와 관련해서 꼬리치레도롱뇽이 이슈화가 된 적도 있고, 최근에 사례가 증가하고 있는 대체서식처의 조성과 관련해서는 대부분 양서류를 대상으로 하고 있다. 그리고 지구온난화 등과 관련해서도 멸종위기에 처한 생물분류군 가운데에서도 양서류는 눈길을 끌게 하는데, 특히 얼룩무늬가 화려한 중남미의 개구리 110종 가운데 3분의 2 이상이 이미 사라지는 것으로 보고 있다. 또한, 언론에서도 멸종위기에 처한 금개구리나 도롱뇽류가 나타나면 관심을 끌고 있다. 개골개골하면서 우는 개구리 소리는 전원의 향수를 불러오기도 한다.

### 2.1 양서류의 조사 방법

양서류는 꼬리의 유무에 따라서 크게 두 가지로 나누는데 개구리류의 무미목(無尾目)과 도롱뇽류의 유미목(有尾目)으로 구분할 수 있고, 조사 방법은 직접 확인 방법과 간접 확인 방법으로 구분할 수 있다.

우선, 직접 확인 방법에서 무미 양서류는 조사 대상지역 주변의 접근 가능한 지역을 따라 좌우

〈표 1〉 우리나라 양서류의 서식 실태

종 명	국 내 실 태				
	국내분포	분포형	상대적밀도	서식환경상황	학 술 성
도롱뇽	광	국소형	보통	악화·축소	
제주도롱뇽	협	편재형	보통	악화·축소	고유종
꼬리치레도롱뇽	협	국소형	저	악화·축소	
무당개구리	광	편재형	고	보통	
두꺼비	광	국소형	보통이하	악화·축소	
물두꺼비	협	국소형	저	악화·축소	
청개구리	광	편재형	고	악화·축소	
수원청개구리	협	국소형	저	악화·축소	고유종
맹꽁이	협	국소형	극저	악화·축소	보호종
참개구리	광	편재형	고	악화·축소	
금개구리	협	국소형	극저	악화·축소	보호종
한국산개구리 <sup>1)</sup> (舊, 아무르산개구리)	광	국소형	보통	악화·축소	고유아종
올개구리	광	편재형	고	보통	
산개구리	협	편재형	보통	악화·축소	
계곡산개구리	협	국소형	저	악화·축소	

\*자료출처 : 심재한(미발표자료)을 일부 수정함.

10m간격으로 이동중인 개체와 바위틈 혹은 하천, 수로 그리고 저습지 주변에서 포충망을 이용하여 채집한다. 그리고 유미 양서류인 도롱뇽과 꼬리치레도롱뇽은 물의 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 확인한다.

한편, 간접 확인 방법으로는 무미 양서류에 해당하는데, 대부분 울음소리를 이용하여 조사하며, 야행성이므로 주간보다 야간에 수변부의 논이나 밭 근처, 수로 그리고 웅덩이 등지에 모여 집단으로 울때 그 울음소리로 종을 식별한다. 그리고 직접 관찰하지도 못하고 울음소리도 확인하

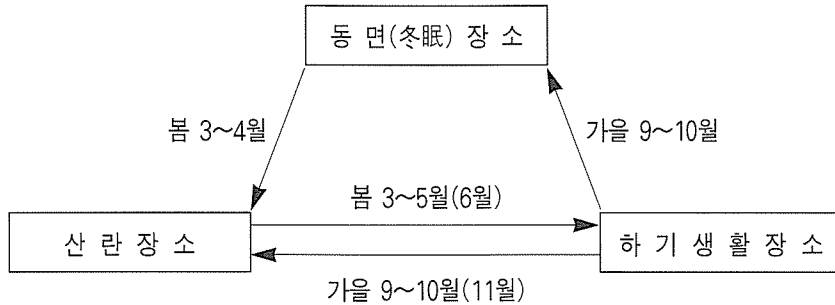
지 못할 때에는 지역 주민을 대상으로 청문을 통하여 종의 서식을 확인할 수 있다.

한편, 우리나라에서 서식하는 주요 양서류의 현황은 〈표 1〉에서 제시하였다.

## 2.2 양서류의 생태적 특성

양서류는 비교적 넓은 면적의 수환경과 그 주변에 습초지 등이 형성된 습지에서 서식하는 대표적인 생물로서 피부호흡 등으로 환경에 민감한 특징을 가지고 있다. 이러한 개구리류는 파충류나 대형 조류(백로, 왜가리, 황조롱이)의 먹이원이 되기 때문에 개구리류의 개체수 증가나 서식처 복원은 먹이사슬을 다양하게 만든다. 그럼에도 불구하고 〈표 1〉에서 제시한 바와 같이 우리

1) 최근 아무르산개구리는 한국산개구리로 명칭이 바뀌었다(Jae-Young Song, et al., 2006).



〈그림 1〉 양서류의 생활사에 따른 장소구분

〈표 2〉 한국산 양서류의 서식공간과 산란장소

종 명	서 식 장 소	산 란 장 소	동 면 장 소
산개구리	계곡, 하천	논, 저습지	계곡주변
한국산개구리	습원, 습지, 논주변	논, 저습지	논둑, 습지
움개구리	풀숲, 물가, 도랑	하천	하천, 개울
금개구리	물가, 논, 밭도랑 웅덩이	논, 저습지	논둑, 습원
참개구리	물가, 논, 밭고랑	논, 웅덩이	논둑, 수변
두꺼비	숲 속의 평지, 산림	논, 저습지, 호수	야산임연부, 계곡돌틈
물두꺼비	계곡, 산정상부위	개천, 하천변	하천돌밑
청개구리	관목림, 논, 습원	논, 저습지	나무밑동
수원청개구리	관목림, 논, 습원	논, 저습지	나무밑동
맹꽁이	초지, 습원의 평지	웅덩이	웅덩이, 흙밑
무당개구리	계곡, 웅덩이, 계곡	계곡 웅덩이	돌밑

나라의 고유한 양서류들의 서식환경은 갈수록 악화되고 있어 양서류의 서식처를 복원하는 것은 매우 중요하다고 볼 수 있다.

한편, 복원을 위해서 우리가 가장 먼저 고려해야 할 것 중에 하나가 바로 개구리류의 생활사인데, 개구리류의 1년살이를 보면 봄에는 번식을 하기 위하여 산란장소인 수역으로 이동하고, 여름에는 먹이를 찾거나 은신하기 위하여 그늘진 곳이나 먹이가 풍부한 장소로 옮기게 된다. 또한, 가을에는 동면을 위해 적당한 동면장소로 이동하게 된다. 즉, 계절에 따라서 서로 다른 공간으로 이동하면서 생활하는데, 이는 〈그림 1〉에서 제시하였다.

또한, 생활사와 함께 우리나라 양서류의 서식공간과 산란장소를 살펴보면 〈표 2〉와 같은데, 우리가 서식처를 복원 혹은 창출하고자 할 때 항상 염두에 두고 조성해 주어야 할 공간이다.

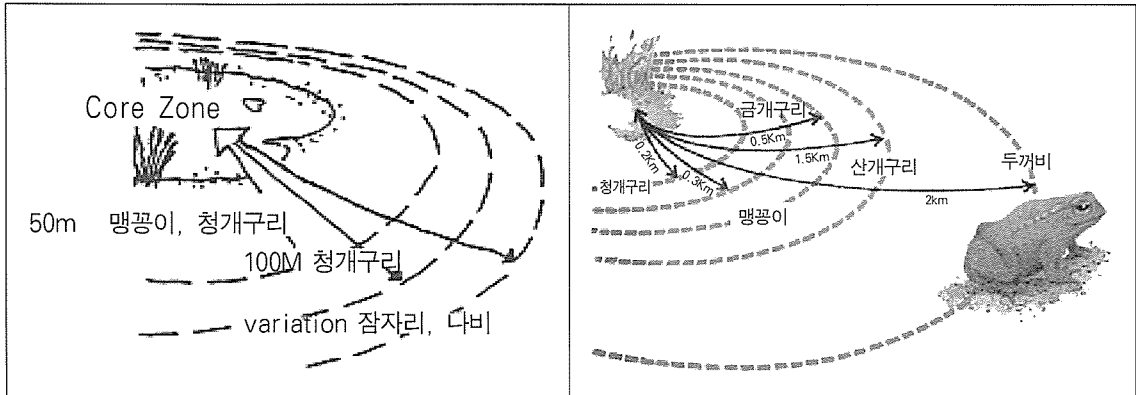
### 2.3 서식처 조성 기법

양서류의 서식처를 조성할 때 기본적으로 고려해야 할 사항은 〈표 3〉과 같다.

한편, 양서류의 서식환경을 파악하는 것도 중요한데, 이것은 특히 도시지역에서 서식처가 좁은 면적으로 조성될 때 주변지역과의 연계방안 등을 고려할 때 필요하다. 학자들마다 서식환경에 대한 수치는 다양하게 나타나고 있지만, 우리

〈표 3〉 양서류 서식처 조성시 고려사항

구 분	조 성 시 고 려 사 항	비 고
대상지와 연못의 크기	<ul style="list-style-type: none"> <li>○햇볕이 잘 드는 곳으로 물이 너무 차갑지 않아야 올챙이의 성장에 적합하며, 연못 주변의 수목에 의해 그늘이 생기지 않도록 해야 함.</li> <li>○연못의 크기는 크면 클수록 좋지만, 100㎡ 정도 이상이면 적당함. 가까운 곳에 다른 연못이나 개울이 있는 것이 바람직함.</li> </ul>	
연못의 모양과 수심	<ul style="list-style-type: none"> <li>○연못의 모양은 변화가 있는 불규칙적인 형태가 바람직함.</li> <li>○연못의 수심은 다양하게 조성해 주어야 하며, 연못 바닥에서 개구리가 동면하는 종도 있으므로, 연못바닥이 얼지 않을 정도의 깊이가 확보되어야 함.</li> <li>○특히, 산란기(봄철)에는 개구리가 수심 10cm 정도 되는 곳에 산란을 하기 때문에 해당 수심의 서식처를 넓게 확보해 주어야 함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○50cm에서 75cm 정도가 적당함.</li> <li>○수위 관리에 신경 써야 함.</li> </ul>
공급 수원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○지하에서 용수가 솟아 나오는 장소가 연못 조성의 적지이며, 수원은 우수나 강(하천)물을 이용함.</li> <li>○동절기에는 연못에 두꺼운 얼음이 얼어 바닥으로 산소공급이 장기간 차단되어, 동면 중인 개구리가 죽을 수 있으므로 유지관리가 필요함.</li> </ul>	○얼음에 구멍 뚫어 주기 등
호안 처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○연못주변의 숲이나 초지와 연결되는 지역은 사람들이 접근하지 못하도록 식재와 호안처리에 유의하여야 함(올챙이 때는 연못에서 생활하고, 성체가 되어서는 호안이 초지나 산림에서 서식하는 양서류들의 이동통로로 이용되기 때문에 사람의 간섭을 피할 수 있도록 해주어야 하며, 호안 경사도 완경사로 조성).</li> <li>○사람이 접근할 수 있는 호안의 경우, 통나무나 돌을 이용하여 무너지지 않도록 함.</li> </ul>	
식재 계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>○올챙이를 위한 적당한 차폐의 제공도 필요함.</li> <li>○대상지 인근지역에서 자생하는 식물들을 도입하는 것이 바람직하며, 양서류의 먹이가 되는 곤충들을 유인하기 위하여 색깔이 화려한 자생 초화류들을 도입하는 것도 필요함.</li> <li>○광엽성 식생들은 도롱뇽 등의 서식처로 적합함.</li> <li>○포트를 이용한 식재는 관리상 편리하며, 개방수면을 일정하게 유지하는데 용이함.</li> <li>○자생종 위주로 식재하고, 수생식물이 너무 무성하지 않게 관리함(전체 수면적의 10~20%가 적당).</li> <li>○연못 주변에 교목을 식재하여 전체 연못에 햇볕이 드는 것을 차단하거나, 연못바닥에 낙엽이 쌓이도록 해서는 안 됨.</li> </ul>	
주변 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>○양서류의 이동거리는 대략 150m 정도로, 반경 내에 다른 연못이나 개울이 존재하는 것이 바람직함.</li> <li>○올챙이 시기는 연못에서 서식하고, 성체가 되어서는 초지나 산림에서 서식하는 종도 있으므로 주변에 초지와 산림이 존재하는 것이 바람직함.</li> </ul>	



〈그림 2〉 양서류의 서식반경

〈표 4〉 도시지역에 도입가능한 양서류의 서식환경

종 류	서 식 지	산 란 지	동 면 지	기 타
참개구리	밭고랑	웅덩이	수변	저습지와 웅덩이, 100㎡의 서식공간
청개구리	관목림, 습지	저습지	나무밑등	저습지와 주간 은신처가 되는 활엽관목림, 사지의 저토와 100㎡의 서식공간
맹꽁이	초지, 습초지	웅덩이	웅덩이흙밀	저습지와 사질의 저토와 웅덩이, 100㎡의 서식공간
한국산개구리	습지	저습지	습지	최소한의 저습지와 50㎡의 서식공간
무당개구리	웅덩이	웅덩이	돌밀	
움개구리	풀숲	하천	하천, 개울	

가 기본적으로 참고해 볼만한 것은 〈그림 2〉와 같다.

한편, 우리나라의 도시지역에서 서식가능한 종의 서식환경은 〈표 4〉와 같다.

### 2.4 양서류 서식처로서 저습지 조성방안

양서류의 서식처로서 소생물권 조성과 관련한 구체적인 내용은 다음과 같다.

- 저습지는 2개 이상의 생태연못(two or three pond system)으로 구성하며, 하천이 직강화로 흐르는 곳보다는 굴곡이 형성되는 만곡부에 조성하여 상류에서는 물이 흘러들어오고, 하류부에서는 물이 자연스럽게 빠

져나가게 한다.

- 저습지의 규모는 크기는 50㎡에서 작게는 30㎡정도로 한다.
- 저습지의 중간에는 양서류가 낮에 휴식을 취할 수 있는 구릉을 초지와 함께 만든다.
- 두 개의 생태연못 중에서 하나의 작은 연못의 가장 깊은 수심은 100~150cm 정도로 하고, 가장 수심이 낮은 가장자리의 수심은 0~30cm 정도로 조성한다.
- 저습지 주변의 초지일대는 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, 중앙 부분에는 턱을 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 조성하므로써 기능적으로 다양한 식물종과 식생군집의 형성이 가능해지며 연쇄적인 생태계의 먹이사슬 구조가 형성된다.
- 환경에 적응력이 뛰어난 목본식물 및 초본식물을 도입하여 생물의 수직적 서식공간과 먹이를 제공하도록 한다.

저습지의 조성에 있어서 중요한 식생도입에 관한 내용은 다음과 같다.

- 자생식물인 갈대, 부들, 매자기 등 습지성 식물을 활용한다.
- 식생도입은 생물의 서식처인 동시에 먹이자원인 장소와 관련 있다.
- 습생식물과 수생식물의 유형을 구분하여 배치한다.
- 습지성 초본식물은 경관적으로 아름다우며, 다양한 곤충을 유인할 수 있는 종을 도입한다.
- 검정말, 나사말 등 물에 잠겨서 생활하는 식물을 식재하면 물 속 용존산소량의 증가를 가져오게 되고, 수서곤충의 다양성을 회복하게 되어 먹이원이 풍부하게 되므로 개구리의 생존율과 개체수의 증가를 가져온다.

### III. 나오면서

양서류의 먹이자원에는 모기의 애벌레인 장구벌레가 포함되어 있다고 한다. 도시지역에 혹은 주거단지에 양서류 서식처를 조성하는 것은 생물 다양성의 증진, 사라져가는 전원 소리를 도시지역으로의 도입, 자연학습의 장소 등으로만 활용되는 것이 아니라 해충인 모기의 발생을 억제시켜 위생·보건 측면에서도 크게 기여할 수 있을 것이다.

### ● 참고문헌

김귀곤, 조동길, 2006, 자연환경·생태복원학 원론, 아카데미서적.

심재한, 자연친화적인 생태도시를 위한 개구리 살이터 조성기법, unpublished.

Jae-Young Song, et al., 2006, Distinct Specific Status of the Korean Brown Frog, *Rana amurensis coreana* (Amphibia: Ranidae), Zoological Science 23:219-224. 