

빗물을 이용한 소규모 생태연못 및 습지 모형 개발

이 은 희

서울여자대학교 환경·생명과학부

Construction of the Ecological Pond & Wet Biotop Using Rainwater

Lee, Eun Heui

Division of Life and Environmental Science, Seoul Women's University

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a method to spread out the ecological ponds in urban areas more effectively. It is urgent to supply the ecological ponds in more broad scope to ensure the water space in urban areas which has been dried out.

It is necessary to formulate a plan for improving the amenity in the cities through creation a biotop in swampy land by building rainfall ponds. Thus, a model of the ecological pond in this study has been developed by reviewing the related researches which provide the theoretical basis and by considering the characteristics of nature for a naturally approached pond. This study has produced a ecological pond model in order to introduce and spread out damp biotop. Ecological aspects have been mainly considered in designing and building the pond model. This model consists of areas for emerged plants and bog plants and has its advantage in providing animals and insects with habitats and shelters. In addition, the model includes areas for emerged plants, which are very effective in purification of the rainfall from the rooftop.

After the construction of the pond, the plants were planted according to the plan, and the infiltration trench was installed beside the pond to drain out the overflow of the pond. The result of this research has shown the possibility of supplying the ecological pond in small parks and in schools of the city in an easy way. Through the application of this pond system, the water cycle and the ecosystem in urban areas will be improved.

Key words : *ecological pond, wet biotop*

* 본 연구는 과학기술부 '99년도 여자대학교 연구기반 확충사업의 연구비 지원으로 수행되었음.

I. 서론

연못과 습지는 동식물의 서식처로서 중요한 역할을 하여 종 다양성에 기여할 수 있는 중요한 매체가 된다. 또한 도시 내에 부족한 친수 공간을 제공하는 동시에 경관의 창출 및 심리적 만족과 휴식을 제공하고, 미기후학적·생태학적 측면에서도 긍정적인 결과를 제공한다. 또한 환경교육의 장으로도 활용될 수 있으며, 우수저류시스템으로 활용할 경우 우수 배수의 과부하를 막아 하천을 보호할 수 있다. 이러한 공간의 조성은 인간과 자연이 조화를 이루는 외부공간을 창출할 수 있어 환경에 대한 교육과 계몽에도 큰 역할을 한다. 하지만 지금까지의 연못은 이같은 점을 고려하지 않고 미적인 측면에 의존하여 시공하는 일이 많았다. 최근 실험적 프로젝트를 통해 생태연못들이 조성되고는 있으나 그러한 경우는 시범적인 사례들로 규모가 크거나, 조성비용이 많이 들어 확대 보급을 위한 적용사례로는 어려움이 있다. 따라서 도시 환경의 개선을 위해서는 보급이 가능한 소규모 생태연못의 설계 및 시공 방법의 제시가 절실히 필요하여 본 연구에 착수하였다.

II. 연구사

독일이나 일본 등에서는 이미 20-30년전 부터 도시내 Biotop조성에 관한 연구가 많이 되어지고 있고 또한 실제로 조성도 많이 이루어지고 있다. 우리나라의 경우도 “도시지역에서의 효율적인 생물 서식 공간 조성기술에 관한 연구”에서 도시내 생물 서식환경 조성을 위한 Biotop 조성과 관련한 습지 조성기법이 연구되고 있다. 최근 들어 여의도 샛강 생태공원, 길동 생태공원, 서울공고의 연못 등 생태적인 면을 고려한 습지 및 연못 조성이 정부 관련 프로젝트 등으로 조성되어졌고 이에 대한 관심이 차츰 높아지고 있다(최정권, 1998 : 환경부, 1995).

김혜주(1999)는 자연형 연못설계의 기본원칙

을 제시하였고, ULI(1992)는 호수와 연못에 관한 전반적인 내용에 대하여 정리했고, 생태적 원리에 입각한 도시 내 자연환경 조성과 더불어 도시 내 동식물 서식처 조성방안의 하나로 연못을 Emery(1986)는 제시하고 있다. 이은희·장하경(2000)은 생태연못에 관한 이론적 고찰을 통해 생태연못 조성시 고려해야 할 다양한 방안들과 적용가능한 식물들을 제시하였다.

그러나 아직까지 손쉽게 보급할 수 있는 완성된 제품으로 생태적 특성 등을 고려한 연구는 이루어지지 않고 있다. 따라서 소규모 연못 및 습지 조성이 이루어진 제품을 통해 시공 및 식재를 간편하게 할 수 있는 방안과 적합한 식재 안을 제시하고 연못 및 습지 시스템을 부지의 크기에 따라 일률적이지 않게 조성할 수 있는 방안을 마련하고자 한다.

III. 연구내용 및 방법

1. 연구내용

보급 가능한 생태 연못 및 습지 모형을 제작하고 시공하며 식재 모형을 제시하여 하나의 소생태계를 마련하고자 하는 방안으로 정수 식물대, 생태 연못 및 습지모형과 침투조의 모형을 제시한다. 또한 빗물을 이용하고 습지를 형성할 수 있는 시스템을 구축하고자 한다.

2. 연구방법

문헌조사를 통해 연못조성을 위한 이론적 연구를 기초로 생태적 측면을 고려한 연못 및 습지 모형을 설계한 후 제작 주문하였다. 2000년 7월 21일 서울여대 내 외국인 관사 외부공간에 시공하였다. 문헌을 통해 식재 가능한 식물의 특성을 조사하고 생태 연못에 적합한 식재 안을 제시하고 식재하였다. 동식물에 대한 모니터링은 2000년 7월과 2001년 6월에 시행한 후 비교하였다. 연못 및 정수지대의 수생동물상 조사는 직경 25cm인 handy net을 이용하여 채집하고 육안으로 현장에서 분류하였다.

IV. 연구결과

1. 생태학적 측면에서의 연못에 대한 고찰

유수공간과 달리 정수공간은 폐쇄적인 순환 시스템을 가지고 있기 때문에 먹이사슬이 서로 밀접하게 연결되어 있다(Bayerisches Staatsministerium des Innern Oberste Baubehörde, 1991). 먹이사슬은 시발점인 생산자 즉 조류, 이끼류, 고등식물과 동식물을 먹는 소비자, 박테리아 등의 분해자로 구성된다. 잘못된 물고기 방사나 식물 제거 등은 생물군집의 변화를 가져온다. 수화학적 변화나 영양물질의 제공 외에도 물의 깊이와 수위의 변화에 따라 생물공간이 결정지어진다. 태양광선의 투과성이 좋을수록 수중 식물이 물속으로 침투하고, 물수위의 변화가 적을수록 많은 식물이 지속적으로 정착한다. 이러한 생물학적인 특성을 가진 연못은 규모가 클수록 생태계가 안정되어 좋다. 그러나 도시내 연못은 협소한 부지로 크기가 제한될 수 있으나 동식물의 서식을 위해 적어도 1m×2~3m 이상이 되도록 한다(Klausnitzer, 1994). 수면이 클수록 자연연못은 종이 다양해지고 문제점도 적게 된다. 그러나 3-5m²의 작은 소연못들이 많을 경우에는 과충류에게 좋은 장소가 될 수 있다. 하나의 큰 연못보다 작은 여러개의 연못이 다양한 비오톱을 형성할 수 있다(Aktionszentrum Umweltschutz Berlin, 1987).

연못을 조성할 때는 수면이 낮은 부분을 되도록 많이 만들어서 습지식물들이 정착할 수 있도록 하고, 또 소동물등이 물에 빠지지 않게 주의해야 한다. 겨울에 어류들이 연못에서 겨울을 날 수 있도록 하기 위해서는 결빙점 이하인 80cm 정도의 깊이가 되게 한다(Aktionszentrum Umweltschutz Berlin, 1987).

연못은 비록 소규모라 하더라도 연못과 하더라도 그 주변에 다양한 동식물이 서식할 수 있으므로 야생 동식물의 서식처로서뿐만 아니라 교육적 자원으로도 중요한 역할을 할 수 있다(Malcolm, 1986). 인공적으로 생태연못을 조성할 경우에는 동식물의 서식환경이 안정되고 생태적으로 균형을 이룰 수 있도록 일정기간 관

리방향의 설정이 필요하다. 특히 특정한 종의 고사 방지, 비료나 먹이의 유입을 삼가해야 한다. 조류막이 형성되더라도 초기 제거하지 않는 것이 좋은데 이는 여러 동물의 피난처 역할이 가능하기 때문이다. 또한 식물 식재시 바람의 방향을 고려하여 가능한 수변식물의 잎이 물에 떨어지지 않게 주의해야 한다. 낙엽이 많이 떨어지는 시기에는 연못위에 망사 등의 막을 쳐주는 것도 좋다(Klausnitzer, 1994). 이는 연못의 부영양화 방지를 위해 필요하다.

2. 식재공간 조성방법 및 적용식물

여러 종류의 식물이 서식할 수 있도록 하기 위해서는 다양한 깊이에서 서식할 수 있도록 공간을 제공한다. 식재 시에는 처음부터 너무 밀식하면 단시일 내에 식물에 의해 연못지역이 메워질 수 있으므로 주의한다. 시일이 지나면서 대상지에 알맞는 식물들이 자랄 수 있는 습지 Biotop을 자연스럽게 조성하도록 한다.

식물을 식재하기 위해서는 연못주변의 특성을 알아야 하는데 자연 상태에서 연못은 크게 세지역으로 나눌 수 있다. 연못주변지역과 수면의 높이에 따라 건조되기도 하는 습지지역, 수역으로 나뉜다. 생태적인 측면을 고려하여 연못이나 습지 Biotop을 조성하려면 다양한 식물들이 정착할 수 있도록 연못의 단면을 자연상태와 유사하게 처리하여 주도록 한다. 각 구간에 적합한 식물들을 살펴보면 크게 세부위로 나눌 수 있다. 첫번째는 연못주변지역으로 자연적으로 습한 지역이 아닐 경우 정원흙으로 구성되기도 하여 다양한 식물의 도입이 가능하다. 두번째로는 수면의 높이에 따라 건조되기도 하는 습지지역인 평수위지역에는 정수식물 도입이 가능하며 정수 식물에는 갈대, 줄, 부들, 큰고랭이, 세모고랭이, 노랑꽃창포, 창포, 질경이택사, 개구리자리, 미나리 등이 속한다. 세번째로는 수역은 심수위지역으로서 물이 항상있는 지역으로 부유식물인 개구리밥, 생이가래, 부레옥잠, 벗풀, 부엽식물인 마름, 연꽃, 수련, 순채, 침수식물인 말즘, 말, 물수세미, 물질경이 등의 수생식물을 도입할 수 있다.

3. 연못 모형 및 조성에 대한 결과

1) 연못형태

우리 나라에도 연못을 제품화 한 사례가 있으나, 연못 벽면이 수직으로 되어 있어 소동물들이 연못 벽면을 타고 오르기 힘들고 식물을 식재할 수 없는 구조를 지내고 있어 적절한 생태계를 구성할 수 있는 역할을 하기 어렵다. 반면 연구를 통해 제작된 연못은 형태에 있어 단순한 원형이나 타원이 아니고 만곡형으로 자연 상태에 있는 호소와 흡사하게 설계되었다. 연못의 벽면은 경사를 완만하게 하여 소동물이 벽면을 타고 올라와 연못 내부와 외부를 자유롭게 드나들 수 있어 연못과 주변 공간이 하나의 생태계로 연결 될 수 있도록 하였다.

연못의 크기는 3.5m×3m 정도이고 깊이는 0.8m이다. 연못의 재료는 다양한 층과 단을 조성하기 쉽고도 견고한 FRP로 이루어졌으며 태양 노출에도 변화가 적은 검정색으로 하였다.

또한 연못의 구조를 3단으로 구성하여 연못

의 수심이 다양해져서 서식할 수 있는 동식물 종이 다양해지도록 하였다(그림 1). 특징적인 구조로는 동식물이 서식할 수 있는 공간을 제공한 것이다. 소동물이나 어류들은 산란시 피난처를 요하기 때문에 단에 20cm 정도 구멍을 뚫고 40cm의 뚜껑을 덮어 어류가 숨어 있을 공간을 만들고 평소에도 그들을 찾아 숨어 지낼 수 있도록 30cm의 덮개를 만들었다. 연못의 수질 개선하고 소동물의 먹이 및 서식처를 제공하는 수생식물이 정착할 수 있도록 계단을 형성하였다. 식재시 흙이 흘러내리지 않도록 턱을 만들어 주었다.

그러나 이러한 턱은 수심이 같게 되는 것을 방해할 수 있기 때문에 칸막이에 구멍을 뚫어 물이 흘러 같은 높이는 같은 수심을 유지하도록 하였다.

연못 주변에는 습생 식물이 정착할 수 있도록 하기 위해 20cm 정도 깊이의 공간을 지표면 아래 만들어 비가 오면 물이 고여 있도록 하

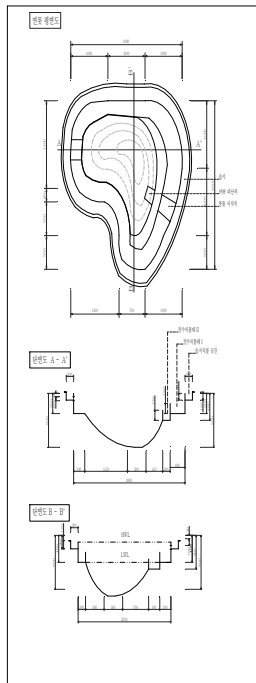


그림 1. 연못의 평면도와 단면도

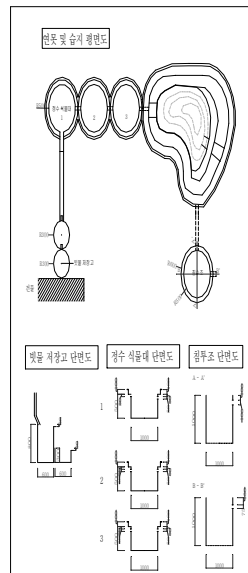


그림 2. 빗물 연못 시스템

고 이 공간은 날개를 땅에 묻어 자연스럽게 지표 속에 묻혀 습지공간과의 연계가 되도록 하였다.

2) 연못과 습지 연결시스템

빗물연못 시스템은 크게 빗물저장고와 연못, 정수식물대, 그리고 침투조로 구성되어 있다. 연못의 크기는 3.5m×3m이고 각각의 정수식물대와 침투조는 지름 1m이다(그림 2).

빗물이 홈통을 타고 빗물 저장고에 저장한 후 잉여수는 빗물 도랑을 거쳐 정수식물대에서 정화되어 생태연못에 도달하도록 하고 잉여수는 연결된 침투조를 통하여 땅 속으로 흡수될 수 있도록 설계하였다. 전체적인 연못조성현황 모습은 사진 1과 같다. 먼저 모형의 크기보다 넓게 땅을 파 놓은 후 모래를 바닥에 깔고 연못모형을 넣는다. 연못모형의 수평을 맞추후 각 시스템들의 위치를 정하고 다시 수평을 맞추면서 연결을 하였다. 침투조는 원통으로서 바닥에는 타공을 하고 자갈을 채웠다. 전체 시스템은 우수가 빗물연못에도 이용되고 자체 녹지공간을 통해 배수될 수 있도록 구상한 모델이다. 도시

에서 빗물의 급격한 유출을 막을 수 있어 도시 빗물 순환체계에도 좋은 영향을 미칠 수 있다. 또한 정수 식물대의 수를 조정함으로써 시공할 부지의 면적에 따라 전체 시스템의 크기를 융통성 있게 조절할 수 있다(그림 3).

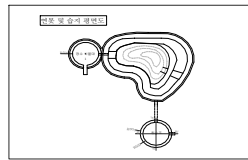


그림 3. 장소가 좁은 경우 시스템 조절방안

3) 식재방법

문헌 조사를 통해 수생식물을 생육특성별로 분류한 후 정수식물, 습지식물, 부엽식물 중에서 전체적으로 노랑과 보라, 연보라 계열의 꽃을 가지는 식물들을 각각의 부위에 맞게 우선



a. 연못본체수평잡기



b. 정수식물조 넣기



c. 정수식물조 묻기



d. 침투조 연결하기



e. 시스템 연결 후의 모습

사진 1. 연못시공 모습

표 1. 식재식물의 생육특성별 분류

식물분류	식물명	높이	개화기	꽃색	생육특징	식재장소
정수식물	갈대 <i>Phragmites communis</i> Trin	100-300cm	8-9월	고동색 갈색	· 수중의 토양에 뿌리를 지탱하고 줄기와 엽병이 수면 위로 생장 · 보통 근경을 뺏어 나가면서 세력을 확장시켜 군락을 이룸	· 수면 높이의 변화에 따라 건조되기도 하는 평수위지역에 식재 · 다양한 식물종 생육 가능 · 전반적인 수변경관 골자 형성
	애기부들 <i>Typha angustata</i> BORY et CHAUB	150cm 안팎	6-7월	황색		
	물억새 <i>Miscanthus sacchariflorus</i> BENTH.	100-125cm	9월	흑자색		
	줄 <i>Zizania latifolia</i> TURCZ.	100-200cm	8-9월	황록색		
	털부처꽃 <i>Lythrum salicaria</i> L.	100cm 안팎	7-8월	적색		
	노랑꽃창포 <i>Iris pseudoacorus</i> L.	60-90cm	5-8월	노란색		
	벗풀 <i>Sagittaria trifolia</i> L.	70cm 안팎	8-10월	백색		
	제비붓꽃 <i>Iris laevigata</i> Fischer	60-80cm	5-6월	보라색		
	물달개비 <i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i> (ROXB.) SOLM-LAUB.	20cm 안팎	7-9월	청자색		
	고마리 <i>Polygonum thunbergii</i> SIEBOLD. et ZUCCARINI	30-50cm	8-9월	백색 연한 홍색		
세모고랭이 <i>Scirpus triquetra</i> L.	50-120cm	7-10월	갈색			
부유식물	부레옥잠 <i>Eichhornia crassipes</i> SOLM-LAUB.	30cm 안팎	7-9월	연한 자주색	· 한 곳에 정착하지 않고 완전히 수표면에 떠서 생활하거나 간혹 다른 식물과 엉켜서 살기도 함	· 개구리 밥은 굳이 인위적인 식재를 하지 않아도 자연적으로 발생하는 경우가 많으므로 연못 조성 시 식재계획에서 제외시켜도 무관함
	개구리밥 <i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) SCHLEID.	5-8mm (길이) 4-6mm (너비)	7-8월	백색		
부엽식물	노랑어리연꽃 <i>Nymphoides peltata</i> (GMEL.) O. KUNTZE	100cm 안팎	6-8월	황색	· 근경을 수중 토양에 내리고 줄기와 엽병을 신장시켜 잎과 생식 기관이 수면위로 나오게 하는 식물 · 수심 1m 이내에서 생육하고 번식시기가 되면 생식 기관은 수면위로 뜨거나 공기 중에 완전히 노출됨	· 부유식물과 함께 심수지역에 식재 · 연못 조성시 직접 수중 토양에 식재하거나 용기에 담아 식재 · 어류의 산란이나 치어의 생육장소의 역할을 함
습지식물	청수크림 <i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng for. <i>viridescens</i> OHWI.	30-80cm	8-9월	흑자색	· 습한곳을 좋아하는 일반적인 정원용 식물	· 연못 주변의 습한 지역
	옥잠화 <i>Hosta plantaginea</i> ASCHERS.	40-56cm	8-9월	백색		
	동의나물 <i>Caltha palustris</i> var. <i>membranacea</i> TURCZ.	50cm	4-5월	황색		

(자료 : 김조한, 김수남. 1999, 이창복. 1980, 김태정, 1997 등을 참조로 저자 편성)

적으로 선별하였다(표 1).

키가 큰 식물들을 심어 자연스럽게 모형의 형태가 보이지 않게 하였고, 옥잠화의 넓은 잎이 시원스럽게 보이도록 조성하여 생태적으로 안정된 식재를 한 동시에 미적인 효과까지 겸

할 수 있도록 하였다. 정수식물대에는 정화효과가 큰 갈대, 애기부들 그리고 외래종인 부레옥잠을 식재하였다.

정수식물로는 갈대, 애기부들, 물억새, 줄, 털부처꽃, 노랑꽃창포, 벗풀, 제비붓꽃, 물달개비,

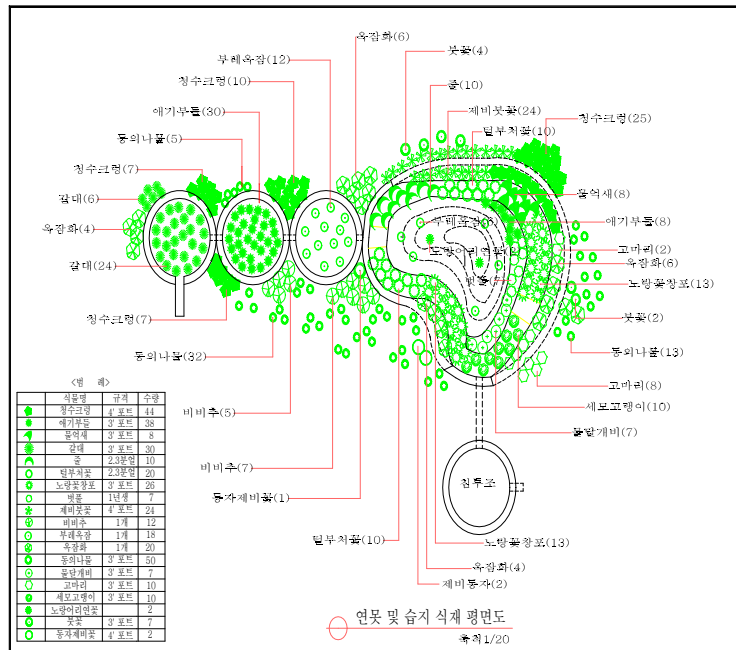


그림 4. 연못 및 습지 식재 평면도

고마리, 세모고랭이를 식재하였고, 습지식물로는 청수크령, 옥잠화, 동이나물을 식재하였다(그림 4). 개구리밥은 다른 수생식물을 구입할 때 유입되었다. 시공후의 연못 시스템 전경(사진1e)과 식재한 후의 부분별 모습과 전경은 사진 2와 같다.



사진 2. 연못 및 습지 조성후의 전경

4. 동식물의 모니터링 결과

식물상은 식재 당시인 2000년 7월과 2001년

표 2. 식물의 생육상태 모니터링 결과

식물명	생육상태		
	2000.7.21	2001.6.28	
정수식물	갈대	식재	양호
	애기부들	식재	매우 양호
	물억새	식재	양호
	줄	식재	양호
	털부처꽃	식재	양호
	노랑꽃창포	식재	양호
	벼풀	식재	양호
	제비꽃	식재	양호
	물달개비	식재	양호
	고마리	식재	양호
부유식물	세모고랭이	식재	양호
	부레옥잠	식재	살내월동후 식재
부엽식물	개구리밥	유입	양호
	노랑어리연꽃	식재	소멸
습지식물	청수크령	식재	양호
	옥잠화	식재	양호
	동이나물	식재	거의 고사

6월을 비교하였고 결과는 표 2와 같다. 연못 및 수변의 동물상의 조사 결과는 표 3과 같다.

표 3. 수생 동물상 모니터링 결과

위 치	동 물 상	
	2000. 7. 28	2001. 6. 28
정수식물대 1	소금쟁이, 소금쟁이 유충, 다슬기	물달팽이, 깔따구 유충, 장구벌레, 거머리
정수식물대 2	소금쟁이	깔따구 유충
정수식물대 3	-	소금쟁이, 잠자리 유충, 깔따구 유충
연못	소금쟁이, 물방개, 다슬기	소금쟁이, 또아리 물달팽이, 물달팽이, 깔따구 유충, 송장해엄치개

식물상에 있어서는 침수식물들은 다년생들로 구성되어 2001년 6월에는 조사시 모두 다 잘 생육하고 있었고 특히 애기부들은 매우 좋은 상태를 유지하고 있었다. 부레옥잠은 월동이 가능하지 않아 인위적으로 수거하여 실내에서 겨울을 난 후 4월에 다시 재식재하였다. 노랑어리 연꽃은 소멸되었고 습지식물중 동의나물은 오랜 가뭄 끝에 거의 고사하였다. 연못 주변에는 많은 잡초들이 침입을 하여 주변 1m 지역을 조사한 결과 강아지풀, 여뀌, 토끼풀, 물질경이, 개망초, 다당냉이, 달맞이꽃, 돌나물, 명아주, 김의털, 쑥 등이 침입하였다. 이지역은 연못을 시공할 때 파헤쳐진 지역으로서 토양이 매우 척박한 상태이어서 침입해 온 것으로 보여진다.

동물상 조사에서는 장구벌레, 깔따구 등이 많이 나타나고 이들은 대부분 고인물에서 많이 나타나는 수서곤충들이다(표 3). 그러나 정수식물대 3구간에서는 잠자리 유충이 많이 나타나서 앞으로 장구벌레나 깔따구를 먹이로 해서 잠자리가 살 수 있는 하나의 생태계를 구축할 수 있어 좋은 현상이라 볼 수 있다. 연못에서는 수면위에서 소금쟁이, 송장해엄치개 등이 발견되었다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서 제시한 연못 및 습지 모델 시스

템은 소규모 공간에서도 다양한 방법으로 생태적인 측면을 고려할 수 있다는 것을 보여주었다. 또한 수원으로서 빗물을 이용하여 수자원의 낭비를 막고 부지 내 빗물을 활용하는 동시에 잉여수는 지하로 침투될 수 있도록 계획하여 하천의 부하를 줄일 수 있도록 하였다.

또한 정수식물대를 통과하여 연못을 거쳐 잉여수가 침투될 수 있도록 함으로써 빗물의 정화효과도 볼 수 있으리라 기대된다. 공간의 크기에 따라 변화있게 정수식물대 추가 배치할 수 있으며 전체 시스템의 면적을 확대할 수 있는 방안도 제시하였다.

이러한 소규모 연못들은 교육용으로도 활용될 수 있을 뿐만 아니라 수공간이 점차 사라져가는 도시에서 적은 공간이나마 손쉽게 보급할 수 있도록 하였다. 무엇보다도 도시환경개선에 기여할 수 있는 미기후 조절 효과와 빗물의 수질 분석과 정수식물등을 통한 정화효과 등에 대한 추가적인 분석 등이 앞으로 수행하여 할 과제들이다. 이를 통해 더 많은 장점들이 입증된다면 외부공간이 있는 곳에는 조성되는 이러한 소규모 연못들은 생태계 개선은 물론 환경적인 측면에서도 많은 기여를 하리라 기대된다.

인 용 문 헌

김혜주. 1999. 자연형 연못설계의 기본원리. 환경과 조경 통권 129호 : 70-74

김조한·김수남. 1999. 한국산 수생식물의 분류 및 생태학적 특성에 관한 연구. 제45회 전국과학 전람회 보고서

김태정. 1997. 늪·습지에 피는 꽃

문교부. 1988. 한국동식물도감, 제 30권, 동물편 수서곤충류

이은희·장하경. 2000. 생태연못 조성에 관한 이론적 고찰 및 기존 연못사례 조사 비교. 한국환경복원 녹화 기술학회지. 3(2) : 11-23

이창복. 1980. 대한식물도감

조동길. 1999. 인공습지 조성 후 생물다양성 증진 효과에 관한 연구 서울공고 생태연못을 중심으로 서울대학교 석사학위논문

- 최정권. 1998. 여의도 생태공원의 조성배경과 계획과정. 환경과조경 통권 123호 : 91-95
- 환경부. 1995. 전국그린네트워크화 구상 : 사람과 생물이 어우러지는 자연만들기(비매품)
- Aktionszentrum Umweltschutz Berlin. 1987. 11. Gartenfibel Umweltschutz im Garten, Berlin
- Bayerisches Staatsministerium des Innern Ob-erste Baubehörde. 1991. Biotopgestaltung an Straßen und Gewässern. Neusäß. München.
- Emery, M. 1986. Promoting Nature in Cities and Town
- James Allison. 1991. Water in the garden
- Stadelmann, P. 1989. Der Gartenteich : mehr Freude an Zierteich, Naturteich und Bachlauf. München
- ULI-the Urban Land Institute. 1992. Lakes and Ponds. Washington
- Ulrich Klausnitzer. 1994. Biotope im Garten

接受 2001年 5月 17日