

## 팔당호 연안생태계의 수생식물상과 생태적 특성

임용석 · 마선미 · 나성태 · 최홍근<sup>1</sup> · 신현철\*

(순천향대학교 생명과학부, <sup>1</sup>아주대학교 기초과학부)

Flora and Ecological Characteristics of Hydrophytes in the Littoral Zone of Paldang Reservoir. *Lim, Yongseok, Seon-Mi Ma, Seong-Tae Na, Hong-Keun Choi<sup>1</sup> and Hyun-chur Shin\** (Department of Biology, Soonchunhyang University, Asan 337-745, Korea; <sup>1</sup>Department of Life Science, Ajou University, Suwon 442-749, Korea)

To investigate the flora and vegetation structure of vascular plants in the littoral zone of Paldang Reservoir, from April, 2003 to April 2004, nine sampling sites were selected. Along the Paldang Reservoir, 128 taxa, consisted of 51 families and 96 genera, were identified, among them, hydrophytes were confirmed as 38 taxa, which was comprised 29.7% to total taxa, whereas hygrophytes were 44 taxa and terrestrial plants were 46 taxa. Emergent hydrophytes consists of 21 taxa, including *Phragmites australis* and *Typha angustifolia*, and next, submerged hydrophytes were 8 taxa. However, the kinds and vegetation area of submerged hydrophytes were reduced compared to previous studies. In the littoral zone of Paldang Reservoir, the aquatic vegetation was widely developed near Dumulmori, Yangsuri, and Kwangdong Bridge, downstream of Kyungancheon. The average number of hydrophyte per sampling sites were 2.7 taxa, whereas hygrophytes were 2.5, and land plants were 1.8. In addition, the hydrophytes in the littoral zone of Paldang Reservoir showed the typical vertical zonation pattern like a natural swamp. These results mean that the littoral zone of Paldang Reservoir has the typical characteristics of aquatic plant ecosystem.

**Key words :** hydrophyte, flora, vegetation, Paldang Reservoir

### 서 론

수생태계 (aquatic system)는 생물들이 생육하는 주된 장소가 물인 생태계로서, 흔히 하천, 하구, 해안가, 해양, 호수 그리고 습지 생태계 등으로 구분하기도 한다. 이중 습지는 다시 물의 공급지와 연결되어 있는 연안습지 (aquatic marginal wetland)와 단절되어 있는 단절습지 (mire)로 구분하며, 연안습지는 다시 항상 물에 잠겨있는 술형 습지 (fringe wetland)와 계절적으로 범람하여 형성된 범람 습지 (flood wetland)로 구분한다 (Dobson and Frid,

1998). 특히 담수 습지 생태계는 역동적인 생육지로서, 특정 지역에 식물 종들의 생육 여부는 인간에 의한 간섭이나 변화에 따라 반응하기 때문에 (Capers, 2003), 습지를 구성하는 식물 종의 풍부도, 외래종과 자생종의 차이 등으로 습지의 질을 평가할 수 있기 때문에 이러한 간섭에 의해 습지 식물 군집의 특성을 파악하기도 한다 (DeKeyser et al., 2003). 이러한 습지 생태계를 보호하기 위해서는 습지 생태계를 이루는 적절한 조사 일람표를 필요로 하고 있으며 (Rio and Lozano-Garcia, 2000) 이를 해결하기 위하여 인공위성 자료와 지리정보체계를 활용 방법을 강구하거나 (Sader et al., 1995) 수질에 민감하게 반응하는

\* Corresponding author: Tel: 041) 530-1254, Fax: 041) 530-1256, E-mail: shinhy@sch.ac.kr

침수식물을 주기적으로 조사하고 있다(Schmieder, 1997).

팔당호는 수도권 주민의 상수원 및 전력 생산을 위하여 1973년 완공된 우리나라의 대표적인 인공호로, 빙하기가 물러나면서 자연적으로 형성된 유럽 지역의 자연 호수와는 달리 하천의 흐름을 막아 조성된 것이다(김, 1993). 따라서 팔당호 연안대는 정수와 유수의 두 가지 성질을 동시에 지니게 되는 독특한 생태적 위치를 점유하는 연안 습지의 전형을 보여주게 된다. 그러나 최근 팔당호의 수질이 날로 악화되고 있으며, 그에 따라 팔당호 연안대 식물상에도 커다란 변화가 예상되고 있는 실정이다. 그러나 1994년에 발표된 팔당호 연안대에 분포하는 수생식물에 관한 연구(Cho and Kim, 1994) 이후, 저토와 수체에 대한 수생식물의 반작용에 대한 연구(조 등, 1994), 팔당호를 포함하는 한강 수계에 분포하는 침수식물의 분포와 수환경 요인과의 관계(조 등, 1996)와 수생식물상(최 등, 1996)에 관한 연구, 팔당호에 분포하는 대형수생식물에 의한 상수원 수질 개선에 대한 연구(김과 조, 1996), 그리고 팔당호 습지 생태계를 하천형 댐 호로서 호소라기보다는 조만강, 서낙동강, 낙동강의 하안 습지와 비슷한 하천의 특성을 지니는 습지로 분류한 연구(이, 2000) 만이 수행되었을 뿐이다.

따라서, 본 연구에서는 엄격하게 인간의 간섭을 차단하고는 있음에도 불구하고 수질이 날로 악화되고 있는 팔당호 습지를 보존함과 동시에 수생식물을 이용한 수질 개선 효과에 필요한 기초 자료를 확보하기 위하여 1) 팔당호 연안대에 분포하는 습지식물과 수생식물 목록을 작성하고, 2) 이들의 식생 구조를 파악하고, 마지막으로 3) 식물상 및 식생 구조를 통하여 팔당호 연안대의 습지 생태계 특성을 파악하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 조사 장소의 선정

팔당호의 수생식물상과 식생을 파악하기 위하여 2003년 4월 예비 조사를 통하여 9개의 지점을 선정하였고(Fig. 1), 이후 2004년 5월까지 선정된 9개 장소를 대상으로 식물상과 식생 구조를 조사하였다. 식생 조사는 수생식물의 생장률이 높은 7월부터 9월에 걸쳐 선정된 조사 지점에서 중점적으로 이루어졌다.

### 2. 식물상 조사

팔당호 연안대의 식물상은 선정된 조사 지점을 대상으

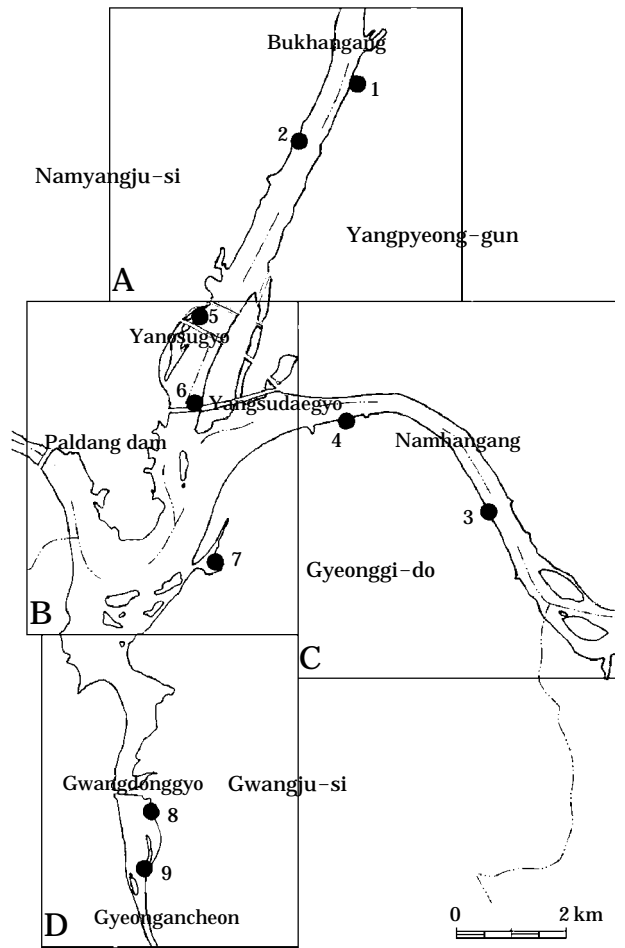


Fig. 1. Map showing the study area of Paldangho. Closed circle indicates the sampling sites. Divide into four square zone for the vegetation map.

로 중점적으로 조사하였는데, 현장에서 동정이 가능한 식물들은 현장에서 확인한 후 일부 개체를 채집하였고, 동정상에 어려움이 있는 식물들은 채집하여 동정후 확정표본으로 보관하였다. 수생식물은 최(1985)와 Kadano(1996)의 견해를 따랐으며, 귀화식물은 박(1995)과 박 등(2002)의 견해에 따랐다. 식물의 습성은 수생식물(hydrophytes), 습생식물(hygrophytes) 그리고 육지식물(terrestrial plants)로 구분하였고, 수생식물의 경우 저토에 뿌리를 내리고 경엽부가 물위로 자라는 정수식물(emergent hydrophytes), 부엽을 만드는 부엽식물(floating-leaved hydrophytes), 물속에 완전히 잠겨서 생활하는 침수성 수생식물(submerged hydrophytes), 그리고 물 속에 뿌리를 내리고 떠서 생활하는 부유식물(free-floating hydrophytes)로 구분하여 각 조사지점별로 출현종 수 및 분포 비율을 파악하였다.

**Table 1.** Frequency of sampling site of each hydrophyte in Paldang Reservoir

Frequency	No. of taxa	%	Cumulative. %	Scientific name
9	1	2.6	2.6	<i>Phragmites australis</i>
8	1	2.6	5.2	<i>Zizania latifolia</i>
7	2	5.2	10.4	<i>Typha angustifolia</i> , <i>Trapa japonica</i>
6	1	2.6	13.0	<i>Lemna paucicostata</i>
5	3	7.7	20.7	<i>Oenanthe javanica</i> , <i>Leersia japonica</i> , <i>Aneilema keisak</i>
4	3	7.7	28.4	<i>Salvinia natans</i> , <i>Lindernia procumbens</i> , <i>Sagittaria trifolia</i>
3	3	7.7	36.1	<i>Lobelia chinensis</i> , <i>Hydrilla verticillata</i> , <i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i>
2	9	23.0	59.1	<i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Nymphoides paltata</i> , <i>Utricularia japonica</i> , <i>Potamogeton cristatus</i> , <i>Alisma plantago-aquatica</i> var. <i>orientale</i> , <i>Scripus tabernaemontani</i> , <i>Scripus triangulatis</i> , <i>Scripus triqueter</i> , <i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i>
1	16	41.0	100	<i>Nelumbo nucifera</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Typha latifolia</i> , <i>T. orientalis</i> , <i>Sparganium japonica</i> , <i>Potamogeton crispus</i> , <i>P. distinctus</i> , <i>P. malaianus</i> , <i>Najas graminea</i> , <i>N. marina</i> , <i>Eleocharis acicularis</i> for. <i>longiseta</i> , <i>E. mamillata</i> var. <i>cyclocarpa</i> , <i>Scripus fluviatilis</i> , <i>Acorus calamus</i> , <i>Spirodela polyrhiza</i>

### 3. 식생

선정된 조사 지점의 식생은 우점도 조사를 통하여 파악하였는데, 호소환경 조사지침에 따라 수생식물이 분포하는 구역 내에서 각 생활형이 점유하는 피도로 우점도를 평가하였는데, 피도는 6등급으로 세분하여 기재하였다(Anonymous, 2001). 팔당호의 수생식물 군집구조를 알아보기 위하여 임의로 선정한 9개 조사 지점에서 호안으로부터 transect를 설치하고 조사 정점별로 일정한 간격으로 50×50 cm의 방형구를 설치하여 식생조사를 수행하였으며, 또한 팔당호 전역에 분포하는 수생식물의 식생평면도를 모식도로 작성하였다.

## 결 과

### 1. 식물상

#### 1) 식물상

본 조사에서 확인된 팔당호에 분포하는 관속식물 종류는 총 51과 96속에 속하는 128종류였다. 양치식물은 생이가래와 쇠뜨기 등 2종류이었으며, 피자식물 중 쌍자엽식물이 73종류, 단자엽식물이 52종류 분포하는 것으로 파악되었다(Appendix 1). 한편 버드나무를 비롯한 목본류는 켈레꽃, 산딸기 등 총 6종류만이 출현하여 출현 종수가 적었다. 팔당호 연안대에 분포하는 128종류 식물중, 수생식물은 큰잎부들을 비롯한 38종류로, 총 출현종

의 29.7%를 차지하는 것으로 나타났으며, 고마리를 비롯한 습생식물은 44종류가 출현하여 전체 출현종의 34.4%를 차지하였고, 나머지 35.9%에 해당하는 46종류는 육상식물이었다.

#### 2) 수생식물상

본 조사에서 파악된 38종류의 수생식물 중에서 조사 정점에 분포하는 수생식물은 정수성 수생식물인 갈대, 애기부들, 줄 등이었으며(Table 1), 그밖에 마름, 나도겨풀, 사마귀풀, 미나리 등도 분포하고 있었다. 그러나 긴혹삼릉, 민나자스말, 부들 등은 각각 1곳의 조사 지점에서만 분포가 확인되었고, 큰잎부들은 조사 지점 8 인근 애기부들 군집 가장자리와 광주시 퇴촌면 오리 가루개 마을 인근 소규모의 물웅덩이 주변에서 각각 군락으로 분포하고 있었다.

#### 3) 수생식물의 생활형에 따른 종조성

본 조사에서 분포가 확인된 수생식물 38종류를 습성에 따라 분류하여 살펴보면, 갈대, 애기부들과 같은 정수식물은 전체 수생식물의 55.3%에 해당하는 21종류가 분포하여 절반 이상을 차지하였다. 이들 중 애기부들, 갈대 그리고 줄은 7곳 이상의 조사 지점에서 발견되었다. 부엽식물은 5종류가 출현하여 13.2%를 차지하였는데, 그중 마름이 가장 많은 7곳의 조사 지점에서 분포하고 있었으며, 연꽃은 조사 지점 한 곳에서만 관찰되었으나, 조사 지점 이외의 장소에서도 발견되었다. 나사말을 비롯한 침수식물은 21.0%인 8종류가 출현하였는데, 검정말과 가는가

래가 각각 3곳의 조사지점과 2곳의 조사지점에 분포하는 것으로 조사되었고, 민나자스말을 비롯한 나머지 종류는 각각 한 장소에서만 분포가 확인되었다. 그리고 부유식물은 생이가래, 통발, 개구리밥, 좁개구리밥 등 4종류가 출현하였는데, 통발은 팔당호 내 뿐만 아니라 조사지점 4 인근 논이 물웅덩이 등지에도 생육하고 있었다.

4) 귀화식물

귀화식물은 돼지풀 등 11종류가 출현하여 8.9%의 분포 비율을 차지하였다. 이중 단풍잎돼지풀과 미국개기장 2종류는 선정된 9개 조사 지점 인근 지역에서 생육하고 있었다. 미국가막사리와 개망초가 가장 많은 6개 지점에서 출현하였고, 소리쟁이와 토끼풀이 5개 지점에서 출현하였다. 한편, 조사 지점 1번에서 가장 많은 5종의 귀화식물이 생육하고 있었으며, 그 다음으로는 2, 7, 9번 지점으로 4종류였으며, 조사 지점 5번에서는 한 종류의 귀화식물도 발견되지 않았다. 한편, 팔당호 주변에 분포하는 수생식물 중 귀화식물은 없었다.

2. 수생식물 식생

1) 식생 현황

본 연구에서 파악한 수생식물의 각 권역별 분포대를 살펴보면, 팔당호의 북한강 하류에 속하는 수계에 분포하는 수생식물은 대부분 우안, 즉 남양주시 조안면 일대의

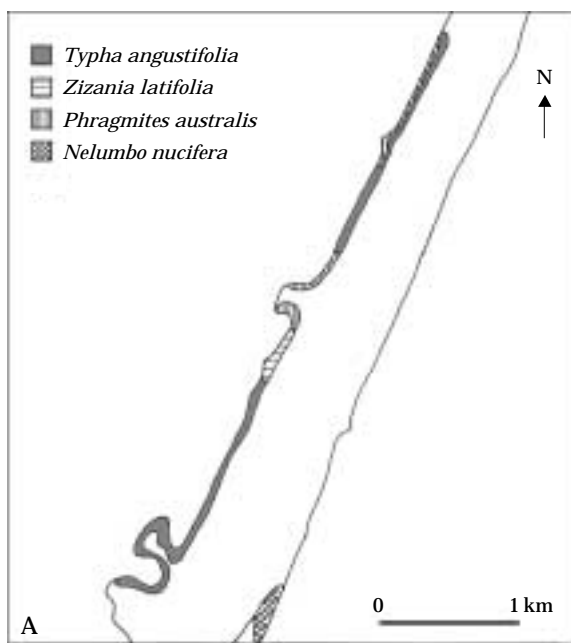


Fig. 2. A vegetation map in the littoral zone at Bukhan-gang area of Paldang Lake (A area). Refer to Fig. 1.

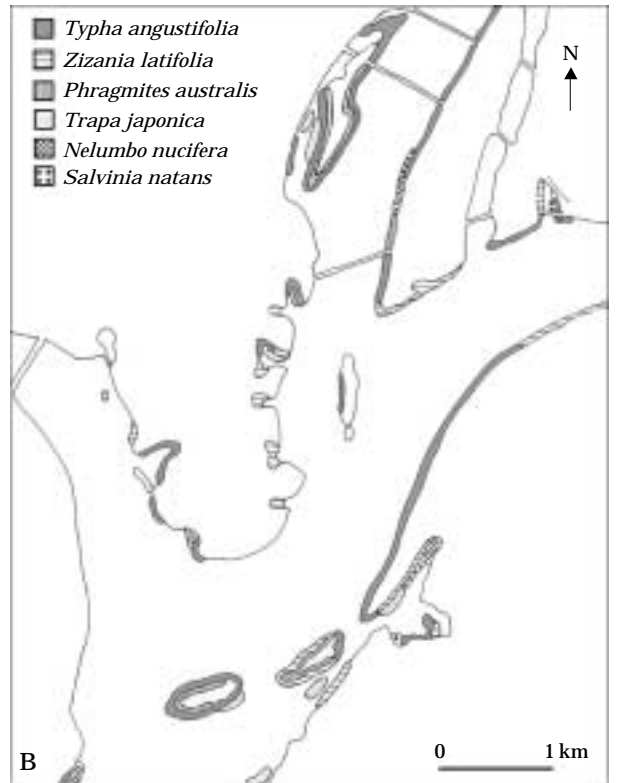


Fig. 3. A vegetation map in the littoral zone at the meeting of tree rivers of Paldang Lake (B area). Refer to Fig. 1.

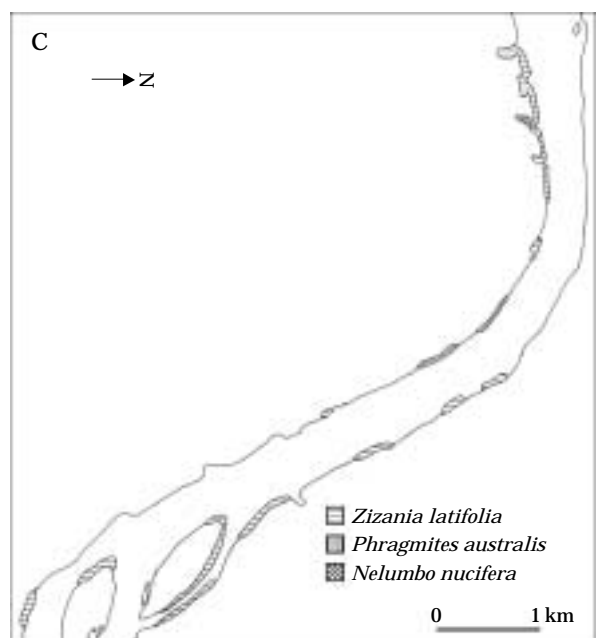


Fig. 4. A vegetation map in the littoral zone at Namhan-gang area of Paldang Lake (C area). Refer to Fig. 1.

연안대에 분포하고 있었고, 이 지역에는 애기부들, 갈대 및 줄 군집 등이 발달하였으며, 좌안, 즉 양평군 양서면 일대의 연안대에는 소하천의 하류 인근을 제외하고는 수생식물의 분포가 전무하였다(Fig. 2).

북한강과 남한강이 합수되는 두물머리 인근 지역은 수생식물의 분포대가 매우 넓게 발달되어 있었으며, 특히, 양수리 두물머리 주변과 북한강 하류의 우안인 남양주시 조안면 조안리 일대 그리고 광주시 남종면 귀여리 일대에 수생식물 군집이 잘 발달하여 분포대가 넓었다(Fig. 3).

남한강 하류에 속하는 광주시 남종면 일대와 양평군 양서면 일대 연안대는 수생식물의 발달이 미비하였다. 이 일대도 북한강 하류의 좌안과 마찬가지로 주로 소하천의

하류 유역에 갈대와 줄이 군집을 형성하며 자라고 있었다. 그러나 남종면 검천리 알미마을부터 능골마을까지는 만입된 곳이 있어, 이곳에 줄과 갈대 등이 군집으로 분포하고 있었으며, 부엽식물인 연꽃과 부유식물인 통발 등도 군집으로 분포하고 있었다(Fig. 4).

경안천 하류 유역에 속하는 광주시 퇴촌면 일대 지역은 광동리 일대, 즉 경안천 하류 우안인 광동교 인근 지역에 수생식물이 넓은 면적에 분포하고 있었으며, 이 지역에는 논과 경계 지점에는 갈대 군집이 발달하였으며, 호수쪽으로 줄 군집이 발달하였고, 다음으로 애기부들 군집이 발달하였으며, 연안대에서 가장 멀리 떨어진 곳에는 마름 군집이 발달하였다. 또한 경안천 하류 좌안에 해당하는 지역은 수변부의 경사가 급하지만 몇 곳의 소하천 하류 유역에 애기부들 군집과 연꽃 군집이 발달하였다(Fig. 5).

2) 생활형에 따른 우점 식물

각 조사지점에서 출현한 수생식물의 생활형에 따라 우점도를 살펴보면(Table 2), 모든 조사지점에서 애기부들, 줄, 갈대 등의 정수식물이 최소한 51% 이상의 피도로 파악되어 우점하는 것으로 나타났다. 특히 조사지점 3의 경우, 출현한 모든 수생식물이 정수식물이었으며, 또한 조사지점 6은 애기부들 군집이 넓게 발달한 지역으로 다른 생활형은 피도가 5% 이하로 파악되었으며, 조사지점 8은 애기부들 뿐만 아니라 줄과 갈대 등의 군집이 넓게 발달해 있었으며, 큰고랭이, 매자기 등도 분포하고 있었다. 한편, 조사지점 4의 경우는 부엽식물의 피도가 우점도 4로 파악되어 다른 조사지점에 비해 높게 나타났는데, 이곳에는 연꽃 군집이 잘 발달되어 있었고, 또한 마름과 기는가래 등 다른 부엽식물도 분포하고 있었다.

3. 조사 지점별 식물상 및 식생 구조

1) 조사 지점 1

조사지점 1은 경기도 양평군 서종면 수릉리 수호교 인근 지역의, 팔당호로 유입되는 소하천의 하류에 형성된 습지로, 총 36종류가 식물이 생육하였다(Table 3). 이 중 수생식물은 민나자스말, 붕어마름 등 12종류였고, 습생식물은 개발나물 등 10종류, 나머지 14종류는 육상식물이었다. 이 지역에는 키가 3m 넘는 갈대 군집이 형성되었고, 애기부들도 넓은 지역에서 발견되었고, 침수식물로는 5종류가 출현하였다. 정수식물 중 우점종은 애기부들로 우점도 5의 피도 범위로 군집을 형성하였으며, 수변부에 분포하는 갈대는 우점도 4로 조사되었고, 이밖에 긴혹삼릉도 분포하였다. 부엽식물 중에서는 마름 한 종이 출현

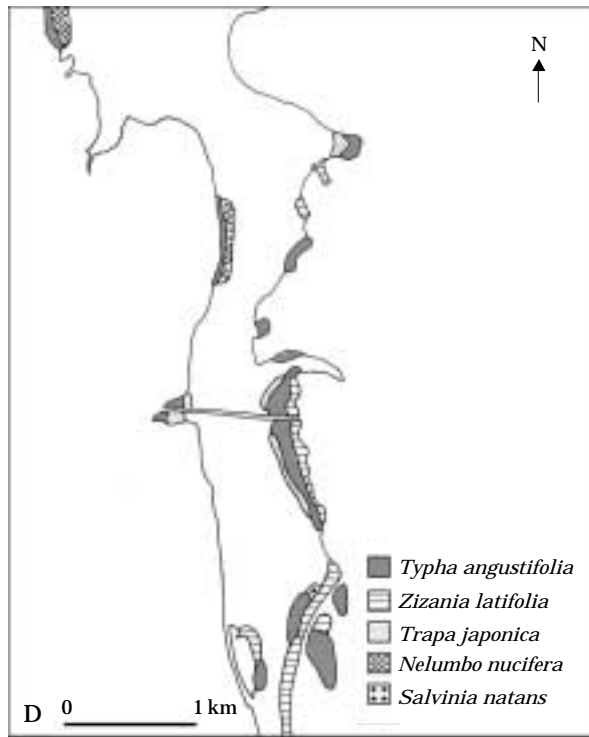


Fig. 5. A vegetation map in the littoral zone at Gyeongancheon area of Paldang Lake (D area). Refer to Fig. 1.

Table 2. Dominance index estimated from the coverage degree of hydrophytes each site according to habit.

Habitat	No. of sites								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Emergent	5	6	6	5	6	6	6	6	6
Floating	3	3	-	4	3	2	3	2	3
Submerged	3	2	-	-	3	-	-	-	-
Free floating	-	-	-	3	1	-	2	-1	2

**Table 3.** Habit of vascular plants in Paldang Reservoir according to sampling site.

Site no.	Hydrophyte		Hygrophyte		Terrestrial plant		Total
	No. of taxa	%	No. of taxa	%	No. of taxa	%	No. of taxa
1	12	33.3	10	27.8	14	38.9	36
2	9	42.9	5	21.8	7	33.3	21
3	3	20.0	8	53.3	4	26.7	15
4	15	44.1	12	35.3	7	20.6	34
5	10	55.6	6	33.3	2	11.1	18
6	9	40.9	12	54.5	1	4.6	22
7	9	25.0	11	30.6	16	44.4	36
8	19	51.8	16	44.4	1	2.8	36
9	10	20.8	19	39.6	19	39.6	48
Mean	10.7	37.2	11.0	37.8	7.9	24.7	29.6

하여, 76% 이상의 피도로 분포하였고, 침수식물 중에서는 검정말이 우점하였고, 나자스말은 정수역에서, 이삭물수세미는 하천 유수역에서 우점도 3의 피도 범위로 분포하였다.

**2) 조사 지점 2**

조사지점 2는 경기도 남양주시 조안면 삼봉리 아랫별다리 하류 지역으로 인근은 논이었다. 총 21종류의 관속식물이 분포하였고, 쇠뜨기를 비롯하여 출현한 육상식물 9종류 대부분 인접한 논둑에 분포하였다 (Table 3). 습생식물은 고마리 등 5종류였고, 나머지 9종류가 수생식물이었다. 수변부에는 고마리와 갈대, 애기부들이 무리지어 자라고 있었고, 또한 개방수면에는 노랑어리연꽃이 생육하였다. 논둑에는 쇠뜨기를 비롯하여 망초류 및 토끼풀 등이 자라고 있었다. 이 일대에 분포하는 정수식물은 애기부들, 갈대, 줄, 미나리 등이었으며, 이 중 애기부들이 피도범위 51~75%인 우점도 5의 우점종이었다. 침수식물의 우점종은 76% 이상의 피도로 분포하는 말즘이었고, 부유식물은 발견되지 않았다.

**3) 조사 지점 3**

조사 지점 3은 경기도 광주시 남종면 수청리 신안고개 아래로 남한강의 좌측 지역의 경사가 급한 곳으로, 수생식물은 소하천 하류에 소규모 군집을 형성하고 있었다. 총 15종류의 관속식물이 분포하였으며 (Table 3), 수생식물은 줄, 갈대, 미나리 등 3종류만이 분포하고 있었고, 습생식물은 8종류가 출현하였다. 육상식물은 산피불주머니 등 4종류가 분포하였다. 갈대와 줄 군집이 발달되어 있었으며, 인근 지역에서는 재배종으로 소산식물목록에서 제외된 토란 (*Colocasia antiquorum* var. *esculenta*)이 재배

되고 있었다. 수생식물 중 정수식물 우점종은 줄로 76% 이상의 피도를 점유하였다. 그리고 갈대는 줄 군집의 수변부쪽으로 우점도 3으로 분포하였고, 다른 생활형의 수생식물은 출현하지 않았다.

**4) 조사 지점 4**

조사지점 4는 경기도 광주시 남종면 검천리 검천성결교회 인근으로, 논과 경계를 이룬 습지에 물웅덩이와 물길 등이 잘 발달되어 있었다. 총 34종류의 관속식물이 출현하였으며 (Table 3), 수생식물은 통발을 비롯하여 15종류가 출현하였고, 습생식물은 12종류, 육상식물은 토끼풀 등 7종류가 생육하고 있었다. 독에는 갈대와 쇠치기풀이 생육하였고, 수변부에는 줄 군집이 형성되었다. 물길에는 연꽃이, 웅덩이에는 마름과 통발 군집이 발달하였다. 이 지점은 다른 조사지점에 비해 부엽식물의 피도가 높게 파악된 곳으로, 정수식물 중에서는 수변부를 따라 갈대가 우점도 5로 군집을 형성하였고, 갈대 군집의 수면 쪽으로 줄 군집이 우점도 4로 분포하였다. 부엽식물 중에서는 연꽃이 51~75% 범위의 피도를 우점하였고, 마름은 우점도 4, 가는가래는 우점도 2의 피도를 보여주었다. 부유식물 중에서는 통발이 우점도 6이었다.

**5) 조사 지점 5**

조사지점 5는 경기도 남양주시 조안면 진중리 마뜰마을 인근 지역으로, 주변 지역은 밭으로 이용되고 있었다. 수로 건너 습지에는 갈대 군집과 애기부들 군집이 발달하였다. 총 18종류가 생육하였고 (Table 3), 이 중 10종류가 수생식물이었다. 습생식물은 넓은잎미꾸리뉘시를 비롯하여 6종류가, 육상식물로는 팽이사초와 쇠비름 2종류가 분포하였다. 독사면에 벼풀과 나도겨풀이, 수로에는 가는가래가, 수변부에는 넓은잎미꾸리뉘시를 비롯하여 속속이풀, 중대가리풀 등이 분포하였다. 정수식물 중에는 애기부들이 우점도 4로 조사되었으며, 다음으로 갈대와 줄이 우점도 3이었다. 부엽식물 중 우점종은 물길에 생육하는 노랑어리연꽃으로, 우점도는 5였다. 그밖에 가는가래와 마름은 동일한 우점도 3으로 파악되었다. 침수식물로는 나사말이 우점하여 우점도 5였고, 검정말과 붕어마름 등도 분포하였다. 부엽식물은 생이가래 1종류만이 발견되었다.

**6) 조사 지점 6**

조사지점 6은 양평군 양서면 양수리 양수대교 아래로, 양수대교 교각 건설로 인해 이미 교란이 발생된 지역으로, 이로 인해 완만한 경사를 이루어 있었다. 이 지역은 애기부들 군집이 매우 발달된 곳으로 총 22종류의 관속

식물이 분포하였다 (Table 3). 수생식물은 질경이택사, 개고추풀, 세모고랭이 등 비롯하여 9종류였고, 낙지다리, 젓가락나물 등의 습생식물은 12종류가 출현하였다. 육상식물은 귀화식물인 족제비싸리, 단 1종류만이 연안대 독사면에 분포하고 있었다. 정수식물 중에서 우점종은 우점도 6으로 파악된 애기부들이었으며, 다음으로는 수변부에 군집으로 분포하는 갈대로 우점도 3으로 조사되었다. 부엽식물은 개방 수면 인근에 소군집으로 분포하는 마름이 유일하였으며, 부유식물도 좁개구리밥 1종류만이 분포하고 있었다. 침수식물은 발견되지 않았다.

### 7) 조사 지점 7

조사지점 7은 경기도 광주시 남종면 귀여리 귀여교 인근 습지로, 총 36종류의 관속식물이 분포하였다 (Table 3). 수생식물은 나도겨풀을 비롯한 9종류, 습생식물은 뚜껍덩굴 등 11종류, 육상식물은 쫄레꽃 등 16종류가 분포하였다. 이 곳에는 줄 및 애기부들 순군집이 발달하였고, 독에는 노랑꽃창포, 창포 등이 출현하였으며, 개방수면에는 마름이 생육하였다. 이 지점은 줄과 애기부들과 같은 정수식물이 우점하는 곳으로, 줄은 수변을 따라 우점도 5로 분포하였고, 애기부들은 팔당호 쪽으로 우점도 4의 피도를 보여주었다. 부엽식물로는 노랑어리연꽃이 우점도 5의 피도로 파악되었고, 마름은 우점도 4로 파악되었다. 부유식물 식물 중에서는 생이가래가 76% 이상의 피도를 보여주었고, 좁개구리밥도 출현하였다.

### 8) 조사 지점 8

조사지점 8은 경기도 광주시 퇴촌면 광동리 광동교 인근 애기부들 군집이 발달한 습지로 주변은 논으로 이용되고 있었으며, 논둑과 호소 사이에 물길에 있었다. 총 36종류의 관속식물이 생육하였고 (Table 3), 수생식물은 매자기 등 12종류, 습생식물은 16종류였고, 육상식물은 실새삼, 단 1종류만이 분포하고 있었다. 애기부들, 줄 및 갈대 등의 수생식물이 넓은 면적에 군집을 이루었고, 이들 사이에 큰고랭이, 매자기, 질경이택사 등은 소군집을 형성하였다. 정수식물 중 우점종은 애기부들이었으나, 논둑을 경계로 수변부에는 갈대가 우점도 3의 피도로 군집을 형성하고 있었으며, 그 안쪽에는 줄 군집이 우점도 4로, 줄 군집 안쪽에는 애기부들 군집이 우점도 5의 피도 범위로 분포하고 있었다. 부엽식물로는 마름 1종류만이 분포하였고, 부유식물 중에서는 좁개구리밥이 우점하였다.

### 9) 조사 지점 9

조사지점 9는 경기도 광주시 퇴촌면 정지리 경안천 수계에 위치한 습지로 주변은 논이며, 논둑과 습지 사이에

는 물길이 있었다. 총 48종류의 관속식물이 분포하여 (Table 3) 조사지점 중 가장 많은 종류가 생육하고 있었고, 이 중 수생식물은 10종류였다. 습생식물로는 넓은잎미꾸리뉘시 등 19종류가 출현하였고, 특히 논둑에 다수의 습지식물이 생육하였다. 육상식물도 민바랭이 등 19종류가 분포하였다. 갈대 군집 및 줄 군집이 잘 발달되어 있었으며, 논둑에는 소리쟁이 등이, 물길에는 생이가래가 분포하였다. 물길 건너 육상에는 환삼덩굴이 발견되었고, 수변부에는 고마리가, 호수쪽으로는 줄 군집이, 개방수면 쪽으로 마름 군집이 발달하였다. 정수식물 중 우점하는 종류는 갈대로 우점도 5의 피도로 조사되었고, 갈대 군집에서 수면쪽으로는 줄 군집이 발달하였다. 부엽식물은 개방수면에 분포하는 마름만이 출현하였고, 부유식물 중에서는 생이가래가 우점하나, 좁개구리밥과 개구리밥도 분포하였다.

## 고 찰

### 1. 팔당호의 수생식물상

팔당호의 수생식물상은 본 연구를 포함하여 4차례에 걸쳐 조사되었는데, 대가래, 나자스말 등 13종류가 보고된 이후 (정과 최, 1981), 조 (1992)에 의해 38종류가, 최 등 (1996)에 의해 31종류가 보고되었다 (Appendix 1). 본 연구를 통하여 확인된 수생식물은 38종류로 조 (1992)의 연구 결과와 유사하나, 종조성에 있어서는 큰 차이가 나타났다. 즉, 지금까지 4차례의 조사를 모두 종합하면, 팔당호 수계에는 50종류의 수생식물이 분포하고 있는 것으로 파악되는데, 이중 4차례 조사에서 모두 발견된 종류는 붕어마름, 이삭물수세미, 검정말, 말즘, 대가래, 민나자스말 등 6종류, 3차례 발견된 종류는 새우가래, 가는가래, 생이가래 등 18종류였고, 2차례 발견된 종류는 나사말, 어리연꽃을 비롯하여 12종류, 그리고 나머지 14종류는 단 한 차례만 보고되었다.

본 연구에서 처음으로 분포를 확인한 종류는 노랑어리연, 개고추풀, 큰잎부들, 부들, 긴혹삼릉, 가래, 나도겨풀, 쇠털골, 매자기, 사마귀풀 등 10종류였다. 이중 긴혹삼릉의 경우, 최근 금강 수계에서 몇 개 분포지에서만 생육이 확인되었을 뿐 (민, 1999; 임, 1999), 최근 수행된 수생식물 분포에 관한 여러 연구 (정과 최, 1981; 양과 길, 1985; 정과 최, 1987; 이와 백, 1988; 길 등, 1989; 조와 김, 1998)에서는 그 분포가 확인되지 않고 있는 분류군으로 앞으로 분포에 대한 전반적인 조사가 필요한 것으로 사료된다.

**Table 4.** Changes of number of submerged plants form 1980 to present study.

Reference	Year	Free-floating plant		Floating leaved plant		Emergent plant		Submerged plant		Total
		No. taxa	%	No. taxa	%	No. taxa	%	No. taxa	%	
Chung and Choi	1980	0	0.0	1	10.0	0	0.0	9	90.0	10
Cho	1992	3	8.5	5	14.3	17	48.6	10	28.6	35
Choi <i>et al.</i>	1996	3	10.0	7	23.3	13	43.3	8	26.6	30
This study	2003	3	7.9	7	18.4	21	55.2	7	18.4	38

한편, 골풀, 도루박이, 솔방울고랭이를 조 (1992)는 수생식물로 취급하였으나, 본 연구에서는 최 (1985)와 Kadono (1996)의 견해를 따라 습생식물로 처리하였다.

선행 연구에서 팔당호에 분포하는 것으로 보고되었으나, 본 연구에서 그 분포를 파악하지 못한 종류로는 물질경이, 새우가래, 넓은잎말, 툽니나자스말, 텍사, 보풀, 올미, 물옥잠, 말, 소귀나물, 그리고 자라풀 등 12종류로 파악되었다. 이 중 넓은잎말과 새우가래는 본 연구에서만 발견하지 못하였을 뿐, 3차례 조사에서는 모두 발견되었던 종류이다. 넓은잎말은 팔당호 주변에서의 생육이 보고되었으며 (조, 1992), 그 이후, 특히 양수리 근처에서 1997년 채집된 기록이 있고 (김, 2002), 팔당호와 인근 수역에서만 분포할 뿐, 북한강과 남한강 상류에는 분포하지 않은 것으로 알려져 있으나 (조 등, 1996) 본 조사에서는 발견하지 못하였다. 새우가래는 우리나라 전지역의 저수지 및 수로에 분포하며 (김, 2002), 한강 수계에서는 검정말 다음으로 흔히 분포하고 있었으나 (조 등, 1996), 발견하지 못하였다. 이들의 분포에 대한 조사가 필요할 것으로 생각된다. 이밖에 어리연꽃, 텍사, 보풀, 올미 등은 2차례 보고되었고, 물질경이, 툽니나자스말, 물옥잠, 말, 소귀나물, 자라풀 등은 한차례 보고되었으나, 본 연구에서는 이들의 분포를 확인하지 못하였다. 이중 자라풀과 말은 주로 남쪽 지방 저수지 등지에 분포하는 종류로 (최, 1985; 김, 2002) 팔당호 수계에서의 분포가 의심스러우나, 본 조사 범위가 연안대에 국한되어 수행되었기 때문에 연안대 주변에 있는 물웅덩이나 수로 등에 분포하는 일부 수생식물들은 본 연구에서 발견되지 못한 가능성도 있다.

**2. 수생식물 생활형**

팔당호 내 분포하는 대형수생식물의 습성별 분포비율은 국내에 분포하는 수생식물 전체 195종류 (미발표 자료) 중 정수식물이 111종류로 56.9%, 침수식물과 부엽식물이 각각 36종류로 18.5%, 그리고 부엽식물이 12종류로 6.2%인 점과 비교하여 볼 때, 유사한 양상을 보여주는 것으로 파악되어, 팔당호 연안대의 수생식물상은 우리나라

수생식물 분포의 전형성을 보여주는 서식공간으로 판단된다. 그러나 본 연구에서 파악된 수생식물의 생활형과 기존의 조사 결과를 비교하면, 침수식물의 수는 줄어든 반면, 정수식물의 수는 늘어난 것으로 조사되었다 (Table 4). 즉, 1992년 조사 결과에 따르면 정수식물은 17종류로 48%이나, 금번 조사에서는 21종류로 55%를 차지한 반면, 침수식물은 10종류 (28%)에서 7종류 (18%)로 감소하였다.

이러한 생활형의 변화는 수생 천이 계열에 따른 변화, 즉 식물플랑크톤 시기에서 출발하여 침수식물 시기와 부엽식물 시기를 거쳐 정수식물 시기, 그리고 습지식물 시기로 이어지는 일련의 과정 (Dobson and Frid, 1998; 김과 이, 2002)에 따르는 것으로 풀이될 수 있을 것이다. 다른 한편으로는 현재 진행되고 있는 팔당호의 부영양화에 따른 수생식물상 변화로도 추정되는데, 호소의 부영양화에 의해 수생식물이 감소하며 (Runhaar *et al.*, 1996), 특히 항상 물속에 잠겨있는 침수식물이 수위 변동이 있는 지역에서 자라는 정수식물보다 부영양화에 의해 더 큰 영향을 받으며 (Cirujano *et al.*, 1996), 특히 잉어 (*Cyprinus carpio*)나 물달팽이 (*Radix auricularis coreana*) 등과 같은 저서동물들의 섭식에 의해 침수식물이 큰 영향을 받기 때문에 (Titus *et al.*, 2004), 팔당호 내 침수식물 분포에 변화가 생긴 것으로 추정된다. 그러나 침수식물의 경우 조각화 (fragmentation)에 의해 군집을 형성하기도 하며 (Capers, 2003), 또한 1년 또는 2년내의 단기간의 변동에 의해 변화할 수도 있기 때문에 (Titus *et al.*, 2004) 이러한 변화 양상은 앞으로 장기적으로 모니터링해야 할 것으로 사료된다.

**3. 수생식물 식생 구조**

수직 대상 분포 (vertical zonation)는 습지에서 흔히 관찰되는 식생으로, 수변부 가장자리에서부터 육지식물-습생식물-정수식물-부엽식물-침수식물로 이어지는 구조이다 (Dobson and Frid, 1998). 이러한 구조는 팔당호에서도 비슷하게 보고되었는데, 팔당호는 하천형 댐호로서 호소라기보다는 하천의 특성을 보이며 이곳의 연안대 식생은



**Table 5.** Frequency of sampling site of each taxon divided into each habitat of vascular plants and number of taxon corresponding to frequency in Paldang Reservoir.

Frequency	Hydrophyte		Hygrophyte		Terrestrial plant		Naturalized plant		Total	
	Taxa	Fr.	Taxa	Fr.	Taxa	Fr.	Taxa	Fr.	Taxa	Fr.
9	1	9	1	9	0	0	0	0	2	18
8	1	8	1	8	0	0	0	0	2	16
7	2	14	0	0	0	0	0	0	2	14
6	1	6	2	12	1	6	2	12	4	24
5	3	15	2	10	2	10	2	10	7	35
4	3	12	1	4	2	8	0	0	6	24
3	2	6	8	24	4	12	1	3	14	42
2	9	18	12	24	8	16	1	2	29	58
1	16	16	17	17	29	29	5	5	62	62
	38	104	44	108	46	81	11	32	128	293
Mean	2.7		2.5		1.8		2.9		2.3	

주로 줄이 우점하였고, 이곳에 부수식물인 개구리밥, 좁개구리밥, 생이가래가, 침수식물인 붕어마름이 공존하고 있었으며, 곳에 따라서 애기부들이 분포하는 것으로 보고 되었다(이, 2000). 본 연구에서도 쇠뜨기, 토끼풀, 개망초, 썩 등의 육지식물이 자라는 지역에 이어서 고마리, 소리쟁이, 뚜껑덩굴, 미국가막사리, 도루박이 등의 습생식물이며, 그리고 애기부들, 줄, 갈대 등의 정수식물이 자라고 있었으며, 정수식물이 생육하는 지역보다 수심이 더 깊은 지역에서는 노랑어리연꽃, 마름 등의 부엽식물과 생이가래, 좁개구리밥 등의 부유식물, 그리고 말즘, 점정말, 나자스말, 이삭물수세미 등의 침수식물이 분포하는 수직 대상 분포를 보여주었다. 단지, 본 조사 대상 지점 9개 중 3지점에서만 침수식물이 생육하고 있어 팔당호 내 많은 지역이 정수식물이 우점하는 습지로 변화하거나, 또는 경사가 갑자기 급한 지역으로 변하여 전형적인 수직 대상 분포를 하는 지역이 감소하는 것으로 추정되었다.

#### 4. 팔당호에 분포하는 수생식물의 분포특성

본 조사 지역에서 확인된 수생식물의 출현 빈도를 조사 정점을 기준으로 살펴보면 (Table 1, 5), 갈대가 조사 정점 9개 중 9개 모든 정점에서 나타나 팔당호 주변에서 가장 흔하게 관찰될 수 있는 수생식물로 조사되었고, 그 다음으로 줄(8개 정점), 애기부들과 마름(7개 정점), 좁개구리밥(6개 정점) 순으로 나타났으며, 한 식물이 평균 2.7 장소에 분포하는 것으로 파악되었다. 이러한 수치는 본 조사에 확인된 128종의 평균 빈도 2.3보다 높은 것이며, 습생식물의 경우에는 2.5장소로 수생식물과 비슷한 경향성을 보여주어, 팔당호 수계의 식물상이 전형적인 습지식

물상을 보여주는 것으로 사료된다. 그리고 육지식물의 경우 비록 그 종류수는 46종으로 수생식물보다 많았으나, 평균 1.8장소에만 나타나고 있어, 팔당호 주변에는 다양한 식물들이 각각 독특한 생태적 위치를 점유하고 있는 것으로 풀이된다.

한편 조사 지점별 출현하는 평균 식물별 종류 수를 살펴보면, 수생식물의 경우 평균 10.7종류, 습생식물은 11.0종류인 반면, 육지식물은 7.9종류에 불과한 것으로 조사되었다. 즉 팔당호 전체에 분포하는 수생식물은 38종류이나 조사 지점 평균은 10.7종류의 전체의 약 26%가, 습생식물은 전체 44종류이나 지점 평균은 11.0종류로 전체의 약 25%가 분포하고 있는 반면, 육지식물은 전체 출현 종류의 17%에 해당하는 7.9종류만이 조사 지점마다 평균적으로 나타나고 있었다. 한편, 도시화 정도를 파악할 수 있는 귀화식물의 경우 종류수는 11종류로 적지만, 종당 평균 출현 빈도는 2.9장소로 가장 높게 나타나 팔당호 주변에 많은 개체의 귀화식물이 생육하고 있을 것으로 풀이되며, 이에 대한 대책이 필요할 것으로 사료된다. 그러나 아직까지 물상추 (*Pistia straites*)와 같은 수생귀화식물은 팔당호에서 발견되지 않았다.

## 적 요

팔당호 연안대의 수생식물상과 식생을 파악하기 위하여 2003년 4월부터 2004년 4월까지 9곳의 조사 지점을 선정하여 선방형구법을 이용하여 조사하였다. 팔당호 연안대에는 128종류의 관속식물이 생육하고 있는 것으로 조사되었고, 이중 수생식물은 38종류였다. 수생식물의 경

우 정수식물이 21종류로 가장 많았고, 침수식물은 8종류였고, 침수식물 종류수는 이전 조사보다 감소한 것으로 파악되었다. 팔당호 주요 식생은 애기부들, 줄, 갈대가 우점하는 정수식물대로 파악되었고, 특히 두물머리, 광동교 근처에 넓게 정수식물대가 넓게 발달하였다. 귀화식물은 11종류가 분포하고 있었으나, 출현 빈도는 상대적으로 높았다. 팔당호 연안대에 분포하는 식물의 출현 빈도를 조사 지점을 기준으로 살펴보면, 조사 지점당 수생식물은 2.7종류, 습생식물은 2.5종류, 육지식물은 1.8종류로 파악되었고, 수직대상분포 식생이 팔당호 연안대에서 발견되었다. 이러한 조사 결과는 팔당호 연안대가 수생태계의 전형적인 특성들을 지니고 있는 것으로 풀이된다.

사 사

본 연구는 한강유역환경청의 2002~2003년도 한강수계 환경기초사업 연구비와 한국과학기술기획평가원의 연구비 (M1-0219-00-0054) 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

인 용 문 헌

길봉섭, 윤경원, 노진범, 김창환. 1989. 전라남북도 수역의 관속 식물상과 그 분포. 육수학회지 **22**: 111-126.  
 김종홍, 이도진 (역). 2002. 호소 생물의 생태학. (주)북스힐, 서울.  
 김좌관. 1993. 수질오염 개론. 도서출판 동화기술, 서울.  
 김준호, 조강현. 1996. 대형수생식물에 의한 상수원 수질의 개선 : 팔당호의 연구 사례. 한일지방간 생태공학적 수질 개선 공법에 관한 Symposium 초록집, pp.3-17. 강원대학교 환경연구소.  
 김호준. 2002. 가래속 (*Potamogeton* L.)의 분류학적 연구. 이학박사학위논문, 아주대학교.  
 민병문. 1999. 미호천의 수생식물상. 교육학석사학위논문. 순천향대학교.  
 박수현, 신준환, 이유미, 임종환, 문정숙. 2002. 우리나라 귀화식물의 분포. 국립수목원, 서울.  
 박수현. 1995. 한국귀화식물 원색도감. 일지사. 서울.  
 양남호, 길봉성. 1985. 전라북도지방의 수생식물상 조사. 육수학회지 **8**: 95-109.  
 이우철, 백원기. 1988. 강원 지역 수초의 연구. 식물분류학회지 **18**: 191-199.  
 이효혜미. 2000. 한국의 습지 분류. 이학석사 학위논문, 인하대학교.

임용식. 1999. 금강의 수생식물상. 이학석사학위논문. 순천향대학교.  
 정영호, 최홍근. 1981. 한강의 수생식물구계와 분포. 식물분류학회지 **11**: 43-52.  
 정영호, 최홍근. 1987. 함안지역 자연늪의 수생관속식물상. 환경생물학회지 **5**: 17-28.  
 조강현, 박상규, 김준호. 1994. 팔당호 연안대에서 저토와 수체에 대한 대형수생식물의 반작용. 한국육수학회지 **27**: 59-67.  
 조강현, 신현철, 최홍근. 1996. 한강에서 침수식물의 분포에 대한 기초 연구. 인하대학교 기초과학연구소 논문집 **17**: 97-105.  
 조강현. 1992. 팔당호에서 대형수생식물에 의한 물질생산과 질소와 인의 순환. 이학박사학위논문, 서울대학교.  
 조영호, 김 원. 1998. 낙동강의 수생식물에 관한 연구. 경북대학교 환경과학연구소 논문집 **12**: 43-48.  
 최홍근, 김호준, 신현철. 1996. 한강 유역 수생관속식물의 분포. 아주대학교 자연과학논문집 **1**: 375-381.  
 최홍근. 1985. 한국산 수생관속식물지. 이학박사학위논문, 서울대학교.  
 Anonymous. 2001. 호소환경 조사지침. 환경부, 서울.  
 Capers, R.S. 2003. Macrophyte colonization in a freshwater tidal wetland (Lyme, CT, USA). *Aquat. Bot.* **77**: 325-338.  
 Cho, K.H. and J.H. Kim. 1994. Distribution of aquatic macrophytes in the littoral zone of Lake Paldangho, Korea. *Kor. J. Ecol.* **17**: 435-442.  
 Cirujano, S., C. Casado, M. Bernues and J.A. Camargo. 1996. Ecological study of Las Tablas de Deimiell National Park (Ciudad Real, Central Spain): Differences in water physico-chemistry and vegetation between 1974 and 1989. *Biol. Conserv.* **75**: 211-215.  
 DeKeyser, E.S., D.R. Kirby and M.J. Ell. 2003. An index of plant community integrity: development of the methodology for assessing prairie wetland plant communities. *Ecol. Indicat.* **3**: 119-133.  
 Dobson, M. and C. Fird. 1998. Ecology of Aquatic System. Addison Wesley Longman Limited, Harlow.  
 Kadono, Y. 1996. Aquatic Plants of Japan. Bun-ichi Sogo Shuppan, Tokyo.  
 Rio, J.N.R. and D.F. Lozano-Garcia. 2000. Spatial Filtering of Radar Data (RADARSAT) for Wetlands (Brackish Marshes) Classification. *Remote Sens. Environ.* **73**: 143-151.  
 Runhaar, J., C.R. van Gool and C.L.G. Groen. 1996. Impact of hydrological changes on nature conservation areas in the Netherlands. *Biol. Conserv.* **76**: 269-276.  
 Sader, S.A., D. Ahl and W-S Liou. 1995. Accuracy of Landsat-TM and GIS Rule-Based Methods for Forest Wet-

- land Classification in Maine. *Remote Sens. Environ.* **53**: 133-144.
- Schmieder, K. 1997. Littoral zone-GIS of Lake Constance: a useful tool in lake monitoring and autecological studies with submerged macrophytes. *Aquat. Bot.* **58**: 333-346.
- Titus, J.E., D. Grise, G. Sullivan and M.D. Stephens. 2004. Monitoring submerged vegetation in a mesotrophic lake : correlation of two spatio-temporal scales of change. *Aquat. Bot.* **79**: 33-50.
- (Manuscript received 10 September 2004,  
Revision accepted 20 February 2005)







## Appendix 1. Continued.

Scientific name	Korean name	Hab.*	A	B	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Digitaria violascens</i> Link	민바랭이	Tr				+								+	+
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. var. <i>crus-galli</i>	돌 피	Hg				+							+	+	
<i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>oryzicola</i> Ohwi	물 피	Hg												+	
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner	왕바랭이	Tr													+
<i>Hemarthria sibirica</i> (Gandog) Ohwi	뚝새풀	Hg				+			+				+		
<i>Leersia japonica</i> Makino	나도겨풀	Em				+			+				+	+	+
<i>Microstegium japonicum</i> (Miq) Koidz.	나도바랭이새	Hg												+	
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> Benth.	물억새	Hg				+								+	
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpuracens</i> Rendle	억 새	Tr				+								+	+
<i>Panicum bisulcatum</i> Thunb.	개기장	Hg												+	
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	미국개기장	Hg													+
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	갈 풀	Hg										+		+	
<i>Phragmites australis</i> Trin ex Steud.	갈 대	Em		+		+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	금강아지풀	Tr													+
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	강아지풀	Tr				+									
<i>Zizania latifolia</i> Turcz.	줄	Em		+	+		+	+	+	+			+	+	+
Cyperaceae	사초과														
<i>Carex neurocarpa</i> Max.	괭이사초	Tr								+			+		
<i>Cyperus amuricus</i> Max.	방동사니	Tr													+
<i>Eleocharis acicularis</i> for. <i>longiseta</i> (Svens.) T. Koyama	쇠털골	Em								+					
<i>Eleocharis mamillata</i> var. <i>cyclocarpa</i> Kitagawa	물꼬챙이골	Em		+										+	
<i>Scirpus fluviatilis</i> (Torr.) A. Gray	매자기	Em												+	
<i>Scirpus radicans</i> Schk.	도루박이	Hg		+	+		+	+		+	+	+	+	+	
<i>Scirpus tabernaemontani</i> Gmel.	큰고랭이	Em		+										+	+
<i>Scirpus triangulatus</i> Roxb.	송이고랭이	Em		+		+				+					
<i>Scripus karuizawensis</i> Makino	솔방울고랭이	Hg		+		+									
<i>Scripus triqueter</i> L.	세모고랭이	Em		+	+				+		+				
Araceae	천남성과														
<i>Acorus calamus</i> var. <i>angustatus</i> Bess.	창 포	Em		+									+		
Lemnaceae	개구리밥과														
<i>Lemna paucicostata</i> Hegelm.	좁개구리밥	Ff		+	+		+		+		+	+	+	+	+
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	개구리밥	Ff		+	+										+
Commelinaceae	닭의장풀과														
<i>Aneilema keisak</i> Hassk.	사마귀풀	Em								+	+		+	+	+
<i>Commelina communis</i> L.	닭의장풀	Tr											+		
Pontederiaceae	물옥잠과														
<i>Monochoria korsakowii</i> Regel et Maack	물옥잠	Em		+	+										
<i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i> (Roxb.) Solm.-Laub.	물담개비	Em		+	+				+					+	
Juncaceae	골풀과														
<i>Juncus effusus</i> var. <i>decepiens</i> Buchen.	골 풀	Hg		+					+				+	+	
Iridaceae	붓꽃과														
<i>Iris pseudoacorus</i> L.	노랑꽃창포	Hg												+	
Total			13	38	31	36	21	15	34	18	22	36	36	48	25

\*. Em: Emergent hydrophytes, Fl: Floating-leaved hydrophytes, Sm: Submerged hydrophytes, Ff: Free-floating hydrophytes, Hg: Hygrophytes, Tr: Terrestrial plants.