

# 인공부도 식물의 수질에 따른 생장력 조사

안창연\* · 심우정\*\*

\*고려대학교 대학원 조경학연구실 · \*\*고려대학교 조경학연구실 교수

## I. 서론

최근 육수 생태계 중, 특히 호수의 관리에 있어 습지의 역할과 기능에 대한 생물학자, 생태학자, 자원관리자와 일반대중들의 관심이 점차 증가되어 왔다. 습지는 물리, 화학적으로 수질을 향상시키는 한편 고급어류와 생물들에게 서식처를 제공한다고 널리 알려져 있다(안태석, 1998). 이런 수생태계의 자연복원 방법의 하나인 수생식물 처리법은 다른 수질개선 대책에 비해 시공, 설치가 쉽고, 유기물질을 안정화시키고, 저수지나 하천 주변 경관을 향상시킬 수 있으며, 무엇보다도 생태적 서식처로서의 역할을 결합할 수 있다는 점에서 바람직한 방안이라 할 수 있다(김진홍, 1998). 따라서 미국과 일본의 생물학자와 기술자들은 새로운 개념인 부도(浮島)의 이용을 검토하게 되었다(島谷幸宏 등, 2000).

우리나라에서는 최근 수질정화에 초점을 맞춘 인공부도 연구가 시작되고 있지만, 인공부도가 식재될 호소나 저수지의 수질에 따른 식물 선정에 대해서는 조사되어진 바가 없다. 수질에 따른 식물의 특성을 고려하지 않고 설치된 인공부도는 그 역할을 충분히 하지 못할 뿐만 아니라, 극단적인 경우에는 식물이 고사하여, 수생태계의 경관을 해치고, 오염을 일으키는 폐기물로 전락하는 경우도 있다.

그러므로, 본 연구는 수질에 따른 수생식물의 생장력을 조사하여, 인공부도가 설치된 장소에 적합한 수생식물을 선정함으로써, 인공부도의 설치효과를 극대화하는 방법을 모색하는 것을 목적으로 한다.

## II. 연구범위 및 방법

### 1. 연구범위

남양주시 와부읍 도곡리에 위치한 수질이 양호한 고려대학교 덕소농장내의 인공저수지(농업 1급수)와, 수질이 불량한 저수지 주변의 늪지(생활환경 V급 이하)를 선정하여 식물을 14종을 각각 사례지에 식물 5분씩 식재 한 후 식물의 생장력을 조사하였다. 연구기간은 식물 식재시기인 2001년 5월 12일부터 시작하여, 2001년 2001년 10월 4일까지 실시하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 수생식물 선정

식재식물은 인공부도에 많이 식재되는 수생식물을 대상으로, 총 14종을 선정하였다. 선정된 14종의 수생식물은 갯버들(*Salix gracilistyla*, 0.3×0.4), 미나리(*Oenothera javanica*, 4치포트), 꽃창포(*Iris ensata* var. *spontanea*, 3치포트), 노랑꽃창포(*Iris pseudoacorus*, 3치포트), 골풀(*Juncus effusus* var. *decipiens*, 3치포트), 물억새(*Miscanthus sacchariflorus*, 3치포트), 갈대(*Phragmites communis*, 3치포트), 달뿌리풀(*Phragmites japonica*, 3치포트), 줄(*Zizania latifolia*, 4치포트), 이삭사초(*Carex dimorpholepis*, 4치포트), 큰고랭이(*Scirpus tabernaemontani*, 4치포트), 세모고랭이(*Scirpus triquetus*, 3치포트), 흑삼릉(*Sparganium stoloniferum*, 4치포트), 부들(*Typha orientalis*, 3치포트)이다.

#### 2) 인공부도 설치

##### (1) 식재과정

페타이어(지름 14inch)를 활용한 형태로, 우선 부력을 얻기 위해 발포우레탄을 타이어 안쪽에 주입하고, 아래쪽을 망으로 막은 다음 코코넛 매트(타이어 1개당 마른 매트 약 1kg정도 첨가, 물에 젖으면 약 3배의 중량이 나감)로 식재 기반을 만들고, 윗부분은 식물의 도복을 방지하기 위하여 망(지름 3mm, 망의 간격 30mm)으로

지지하여 주었다.

각각의 사례지(수질이 양호한 덕소농장 저수지와, 수질이 불량한 덕소농장 부근의 늪지)에 선정된 14종의 식물을 타이어 1개에 1종 5분씩 식재하였다. 이렇게 제작된 타이어 총 14개를 연결하여 하나의 커다란 형태의 부도를 만들었다.

### 3) 수생식물 조사방법

각 사례지(환경 변수는 수질에 국한)에서의 식물 성장력을 조사하였다.

수생식물 식재시기인 2001년 5월 12일부터, 9월 26일까지 총 10회 동안 식물의 초장, 근장, T/R율, 엽수, 엽폭, 근원직경을 조사하였다. 또, 9월 26일부터 10월 4일까지 식물 분석을 통해, 식물의 생체중, 건중량을 조사하였다.

표 1. 수질에 따른 생육 비교

|       |          | 저수지         |             | 늪지          |             | 비고                           |
|-------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------------------|
|       |          | 2001. 5. 12 | 2001. 9. 26 | 2001. 5. 12 | 2001. 9. 26 |                              |
| 갯버들   | 초장(cm)   | 40          | 100         | 40          | 60          | 저수지에서 치어, 늪지에서 거미가 관찰됨       |
|       | 근장(cm)   | 16          | 60          | 16          | 16          |                              |
|       | T/R율     | 2.5         | 1.7         | 2.5         | 3.8         |                              |
|       | 근원직경(cm) | 3           | 4           | 3           | 3           |                              |
| 미나리   | 초장(cm)   | 12          | 55          | 12          | 92          | 저수지에서 소금쟁이, 늪지에서 거미가 관찰됨     |
|       | 근장(cm)   | 13          | 25          | 13          | 22          |                              |
|       | T/R율     | 0.9         | 2.2         | 0.9         | 4.2         |                              |
| 꽃창포   | 초장(cm)   | 27          | 54          | 27          | 120         | 저수지에서 거미, 늪지에서 달팽이가 관찰됨      |
|       | 근장(cm)   | 13          | 30          | 13          | 30          |                              |
|       | T/R율     | 4.2         | 1.8         | 4.2         | 4.0         |                              |
|       | 엽수(개수)   | 6           | 7           | 6           | 15          |                              |
| 노랑꽃창포 | 초장(cm)   | 18          | 92          | 18          | 74          | 저수지에서 달팽이, 늪지에서 거미와 거미집이 관찰됨 |
|       | 근장(cm)   | 8           | 78          | 8           | 28          |                              |
|       | T/R율     | 2.3         | 1.2         | 2.3         | 2.6         |                              |
|       | 엽수(개수)   | 5           | 14          | 5           | 12          |                              |
| 골풀    | 초장(cm)   | 18          | 130         | 18          | 75          | 저수지에서 거미와 치어, 늪지에서 거미가 관찰됨   |
|       | 근장(cm)   | 18          | 35          | 18          | 50          |                              |
|       | T/R율     | 1.0         | 3.7         | 1.0         | 1.5         |                              |
|       | 엽수(개수)   | 5           | 13          | 5           | 11          |                              |
| 물억새   | 초장(cm)   | 16          | 60          | 16          | 160         | 저수지에서 거미, 늪지에서 거미와 거미집이 관찰됨  |
|       | 근장(cm)   | 16          | 66          | 16          | 63          |                              |
|       | T/R율     | 1.0         | 1.0         | 1.0         | 2.5         |                              |
|       | 엽수(개수)   | 4           | 5           | 4           | 8           |                              |
| 갈대    | 초장(cm)   | 22          | 90          | 22          | 72          | 저수지에서 거미, 늪지에서 잠자리와 벌이 관찰됨   |
|       | 근장(cm)   | 6           | 25          | 6           | 25          |                              |
|       | T/R율     | 3.7         | 3.6         | 3.7         | 2.9         |                              |
|       | 엽수(개수)   | 7           | 24          | 7           | 21          |                              |

\* : 고사 (수질에 민감하므로 수질이 불량한 늪지에서 고사함)

## III. 결과 및 고찰

### 1. 저수지와 늪지에서 수생식물의 성장력

저수지와 늪지에서의 수생식물의 성장력을 다음과 같다(표 1 참조).

## IV. 결론

본 연구는 수질을 변인으로 하여, 인공부도가 설치된 장소에 적합한 수생식물을 선정함으로써, 인공부도의 설치효과를 극대화하는 방법을 모색하는 것을 목적으로 하였다. 2001년 5월 12일부터 2001년 10월 4일까지 수질에 따른 인공부도 식재식물 14종의 성장력을 조사한

|       |        | 저수지         |             | 늪지          |             | 비고                            |
|-------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------------|
|       |        | 2001. 5. 12 | 2001. 9. 26 | 2001. 5. 12 | 2001. 9. 26 |                               |
| 달뿌리풀  | 초장(cm) | 2           | 60          | 2           | *           | 저수지와 늪지에서 거미가 관찰됨             |
|       | 근장(cm) | 12          | 25          | 12          | *           |                               |
|       | T/R율   | 1.8         | 2.4         | 1.8         | *           |                               |
|       | 엽수(개수) | 6           | 13          | 6           | *           |                               |
| 줄     | 초장(cm) | 18          | 92          | 18          | 153         | 저수지에서 거미집과 치어, 늪지에서 거미가 관찰됨   |
|       | 근장(cm) | 18          | 47          | 18          | 30          |                               |
|       | T/R율   | 1.0         | 2.0         | 1.0         | 5.1         |                               |
|       | 엽수(개수) | 4           | 8           | 4           | 14          |                               |
| 이삭사초  | 초장(cm) | 26          | 70          | 26          | 110         | 저수지에서 거미, 늪지에서 거미와 달팽이가 관찰됨   |
|       | 근장(cm) | 15          | 60          | 15          | 50          |                               |
|       | T/R율   | 1.7         | 1.2         | 1.7         | 2.2         |                               |
|       | 엽수(개수) | 6           | 7           | 6           | 10          |                               |
| 큰고랭이  | 초장(cm) | 45          | 135         | 45          | 93          | 저수지에서 거미와 거미집, 늪지에서 거미가 관찰됨   |
|       | 근장(cm) | 18          | 47          | 18          | 30          |                               |
|       | T/R율   | 2.5         | 2.9         | 2.5         | 3.1         |                               |
|       | 엽수(개수) | 3           | 4           | 3           | 3           |                               |
| 새모고랭이 | 초장(cm) | 34          | 70          | 34          | 60          | 저수지에서 거미와 치어, 늪지의 근경에 개비가 관찰됨 |
|       | 근장(cm) | 17          | 26          | 17          | 18          |                               |
|       | T/R율   | 2.0         | 2.7         | 2.0         | 3.3         |                               |
|       | 엽수(개수) | 5           | 5           | 5           | 3           |                               |
| 흑삼릉   | 초장(cm) | 29          | 110         | 29          | 172         | 저수지에서 치어와 거미, 늪지에서 거미가 관찰됨    |
|       | 근장(cm) | 26          | 35          | 26          | 26          |                               |
|       | T/R율   | 1.1         | 3.1         | 1.1         | 6.6         |                               |
|       | 엽수(개수) | 4           | 8           | 4           | 12          |                               |
| 부들    | 초장(cm) | 40          | 158         | 40          | 140         | 저수지에서 거미와 거미집, 늪지에서 거미가 관찰됨   |
|       | 근장(cm) | 13          | 55          | 13          | 22          |                               |
|       | T/R율   | 3.1         | 2.9         | 3.1         | 6.4         |                               |
|       | 엽수(개수) | 5           | 7           | 5           | 2           |                               |

결과 다음과 같은 결과가 나타났다.

실험 식물 14종 중 저수지에서 생육이 양호한 식물은 갯버들, 노랑꽃창포, 꿀풀, 갈대, 달뿌리풀, 큰고랭이, 세모고랭이, 부들 총 8종이었다. 특히 달뿌리풀은 수질이 가장 민감하여 늪지에서 식물 5본이 모두 고사하였고, 노랑꽃창포의 생육이 가장 왕성하였다. 늪지에서 생육이 양호한 식물은 미나리, 꽃창포, 줄, 물억새, 이삭사초, 흑삼릉 총 6종으로 특히, 물억새, 흑삼릉의 생육이 왕성하였다.

### 인용문헌

1. 고려대학교(1999) 농촌지역에서의 생물서식공간 조성기술 개발. 환경부.
2. 권오병(1999) 인공식물섬을 설치한 호소의 수질개선 및 생태계 변화에 관한 연구. 한양대학교 환경대학원.
3. 김운태(2000) 수생식물을 이용한 영양염류 제거에 관한 연구. 창원대학교 산업대학원.
4. 박현진(2001) 생활오수처리를 위한 지표면하 흐름식 인공습지의 적용. 강원대학교 대학원.
5. 심우경, 이광우, 안창연, 김민경(2001) 효율적인 생물서식공간을 위한 인공부도 조성기법 개발. 환경복원녹화기술학회지 4(2):84-91.
6. 이은주, 권오병, 이효혜미(2001) 자연식물섬을 이용한 생태공학 시스템과 적용사례지. 한국환경복원녹화기술학회 호수연안복원과 인공식물섬 국제 심포지움 발표 논문집. pp. 173-183.
7. Keigo Nakamura, Yukihiko Shimatani(2000) Water Purification and Environmental Enhancement by the Floating Wetland. 고려대학교 자연자원연구소 野生物의 棲息環境을 위한 人工浮島開發 韓·日 Symposium, pp. 11-20.
8. Bailey Liberty Hyde and Ethel Zoe Bailey (1986) New York: Macmilan Publishing Company.
9. Hiraoka Takashi(1996) Utilization of Artificial Floating Objects as nest Platforms by Little Grebes and Eurasian Coots in Lake Teganuma, Central Japan. 山階島研報 28 : 108-112.
10. 藤原宣夫, 百瀬浩, 田畑正敏, 舟久保敏, 半田眞理子, 田中隆(1998) ダム湖におけるカモ類の行動と環境選擇. 環境システム研究 26:37-44.
11. 櫻井善雄(2000) 水辺の自然環境とその保全. ダム水源地環境整備センター人工浮島シンポジウム, pp. 3-16.
12. 舟久保敏, 百瀬浩, 木部直美, 藤原宣夫(1999) 鳥類の生息環境としてのダム湖の特性 -自然湖沼との比較-. 環境システム研究 27:469-475.
13. 中村圭吾, 島谷幸宏(1999) 人工浮島の機能と技術の現況. 土木技術資料 41(7):26-31.