

# 수위변동 비탈면 녹화용 식물 선정을 위한 *Iris*속 4종의 침수기간에 따른 생육특성<sup>1</sup>

박성학<sup>2</sup> · 박종민<sup>3\*</sup> · 오현경<sup>4</sup>

## Growth Characteristics of 4 *Iris* Species by Flooding Periods for Revegetation Plants Selection in Water Level Changing Slopes<sup>1</sup>

Seong-Hak Park<sup>2</sup>, Chong-Min Park<sup>3\*</sup>, Hyun-Kyung Oh<sup>4</sup>

### 요 약

댐호, 저수지, 하천 등 수위변동이 있는 비탈면의 녹화용 식물재료를 선발하기 위하여 내습성을 지닌 4종류의 *Iris*속 식물을 대상으로 완전침수와 부분침수 조건에서 침수기간별로 생존 및 성장특성 등을 비교 조사하였다. 생존율과 성장상태를 기준으로 한 내침수성은 노랑꽃창포 > 꽃창포 > 부채붓꽃 > 붓꽃의 순서로 나타났다. 특히, 노랑꽃창포는 120일까지의 완전침수 조건에서 성장장애를 입기는 하지만 생존율이 높았고 지속적으로 양호한 성장을 하였으며, 부분침수조건에서는 침수기간이 증가할수록 생장이 양호한 것으로 보아 내침수성이 강한 것으로 확인되었다. 붓꽃, 부채붓꽃, 꽃창포는 완전침수조건에서 다소 많은 성장장애를 입으며 90일 이후에 고사되었으나, 내침수성이 비교적 강한 것을 확인할 수 있었으며, 수위변동에 따라 성장회복이 가능할 것으로 판단된다. 본 시험을 통해 댐호의 저수 비탈면과 각종 저수구역 내의 식생공사용으로서 노랑꽃창포, 꽃창포, 부채붓꽃, 붓꽃의 이용가능성을 확인하였다.

주요어 : 완전침수, 부분침수

### ABSTRACT

This study was carried out to select the utilizable plants for the slope revegetation in dams, lakes and streams. In this study, 4 *Iris* species were investigated for their survival and growth characteristics in the complete and partly flooding condition with various flooding periods. The results are as followings; *Iris pseudoacorus* showed the highest flooding tolerance based on survival rate and growth condition. *Iris ensata* var. *spotanea*, *I. setosa* and *I. nertschinskia* followed after *Iris pseudoacorus* in the order of flooding tolerance. When *I. pseudoacorus* were completely submerged in the water, their growth was disturbed but they did not die up to 120 days. On the other hand, *I. nertschinskia*, *I. setosa* and *I. ensata* var. *spotanea* showed a significant growth disturbance in the complete water submergence and died in 90 days. This explained that they were relatively

1 접수 2008년 8월 18일, 수정(1차 : 2008년 10월 21일, 2차 : 12월 4일), 게재확정 2008년 12월 4일

Received 18 August 2008; Revised(1st 21 October 2008, 2nd 4 December 2008); Accepted 4 December 2008

2 전북대학교 대학원 임학과 Dept. of Forestry, Graduate School, Chonbuk Nat'l Univ., Jeonju(561-756), Korea

3 전북대학교 산림과학부 Faculty of Forest Science, Chonbuk Nat'l Univ., Jeonju(561-756), Korea

4 전북대학교 대학원 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Chonbuk Nat'l Univ., Jeonju(561-756), Korea

\* 교신저자, Corresponding author(cmpark@chonbuk.ac.kr)

strong in flooding tolerance. They are considered to grow back to normal with some changes of water level.

**KEY WORDS : COMPLETE FLOODING, PARTLY FLOODING**

## 서 론

수자원 확보와 홍수조절 등의 목적으로 건설되는 댐호는 그 필요성과 기능에도 불구하고, 자연환경 보전을 중시하는 시대조류에 맞추어 댐호 건설에 수반되는 각종 환경적 및 생태적 문제들이 중요한 이슈이자 관심대상으로 대두되고 있으며, 이와 같은 환경적 측면에서의 부정적인 면을 완화하고자 환경친화적인 댐건설사업을 위한 다각적인 접근이 모색되고 있다.

특히 댐호는 규모에 관계없이 수위가 변화하며, 수위가 만수위 또는 계획수위보다 낮아지면 담수구역 내부에는 많은 나지 비탈면이 노출된다. 이것은 담수구역 안의 비탈면이 장기간 침수됨으로써 과도한 토양수분과 지상부 침수에 대한 적응성이 약한 원식생들이 고사하고(박종민과 최건호, 2001), 수위가 낮아져서 노출된 비탈면에 침입한 자연식생들도 다시 수위가 높아져서 침수되면 고사하기 때문이다.

댐호에서 이와 같이 노출된 비탈면에서는 토양침식과 소규모 붕괴가 반복되어 산각이 불안정하여 재해를 유발하고 수질을 악화시키며, 경관적 부조화와 생태적 단절을 초래하게 된다. 따라서 댐호의 비탈면을 안정시키고, 배수기간에도 경관을 유지하며, 생태적 연속성을 유지하기 위해서는 비탈면에 내습성과 내침수성이 강한 식물을 도입하여 녹화할 필요가 있다(박종민, 2002).

또한, 최근에는 도시하천의 생태적 복원과 수질보전에 관한 관심이 높아지면서 생태하천을 조성하거나 하천과 호소 등의 수질개선을 위하여 인공습지와 인공섬 등을 조성하고 그곳에 정화능력이 큰 식물을 집단적으로 식재하는 사례가 많아지고 있다(김귀곤과 조동길, 1999; 심우경과 백경중, 2000; 이은희와 장하경, 2000; 최정권, 1995; 김용규 등, 2001). 이때에는 주로 하천 주변에 자라는 갯버들, 부들, 갈대, 달뿌리풀, 미나리 등의 내습성 식물과 부레옥잠 등의 수생식물들이 주로 이용되고 있다(강호철과 주용규, 1999; 정대영과 심상렬, 1998; 1999; 2000; 최규창과 김남춘, 1999).

수위가 높은 호소와 하천에 수질정화용 식생대를 조성하는 경우에는 식물들의 내침수성 정도에 따라 조성방법이 달라지게 될 것이므로 내침수성을 기준으로 하여 이용 가능한 식물재료를 선택하는 것이 전제조건이다. 이것은 토양조건이 열악한 훼손지 비탈면과 임해매립지 등에서 녹화식물을 선정하는 데에 있어서 식물의 내건성과 내염성을 전제

조건으로 삼는 것과 마찬가지로이다. 그러나 수변 녹화용으로 적합한 식물을 선정하기 위한 내침수성에 관한 연구는 몇 가지 목본 및 초본식물을 대상으로 한 것(박종민과 최건호, 2001; 박종민, 2002)을 제외하고는 대단히 미약한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 수위변동이 있는 호안과 하안 비탈면의 안정, 경관조성, 수질정화용 식생대를 조성하는 데에 이용 가능한 식물재료를 선별하기 위하여 *Iris*속 4종을 대상으로 침수기간과 침수정도에 따른 생육특성을 비교하여 이용가능성을 파악하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재 료

#### 1) 공시식물

내침수성 시험을 시행한 식물재료는 붓꽃(*Iris nertschinskia*), 부채붓꽃(*Iris setosa*), 꽃창포(*Iris ensata* var. *spontanea*), 노랑꽃창포(*Iris pseudoacorus*) 4종이다. 붓꽃은 산기슭의 벌이 잘 드는 습지나 풀짜기에 자라며, 부채붓꽃은 고원지대의 습원이나 물가 풀밭에 자라고, 꽃창포는 제주도를 포함한 전국 산야의 습지나 물가에서 자라며, 노랑꽃창포는 관상용으로 재배하는 유럽원산으로 습지 및 호소 연안대에 서식하는 붓꽃과(*Iridaceae*)에 속하는 식물이다(고경식과 전의식, 2003). 이들은 하천 내부와 주변에서 주로 서식하고 내습성을 지닌 식물들로 자연하천복원, 호수생태공원, 습지 조성 등에 활용하고 있다. 노랑꽃창포의 경우 60일까지 침수시험한 선행연구(박종민과 최건호, 2001)를 바탕으로 기간을 120일로 연장하여 검증할 필요가 있어 선정하였다.

#### 2) 시험토양

공시식물의 재배에 사용한 토양은 전북대학교 농업생명과학대학 내에 위치한 절개지에서 채취하였다. 채취한 토양은 10번 체(2mm)로 체가름하여 박종민(1992) 등의 방법에 따라 Vermiculite와 토양을 용적비율 1:2로 혼합하여 시험토양으로 사용하였다. 그리고 시험용 식물체의 성장을 돕기 위해 포트마다 완전히 숙성한 퇴비를 500g씩 시비하였다.

공시토양의 물리적 및 화학적 특성은 다음과 같다(Table 1).

Table 1. Physical and chemical characteristics of experimental soil

Soil materials	Grain size(%)			Soil Texture*	pH (1:5)	O.M (%)	T-N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	C.E.C (me/100g)	Exchangeable Cation(me/100g)			
	Sand	Silt	Clay							Ca	Mg	Na	K
Sampling soil	78.3	10.3	10.5	loamy sand	5.3	0.35	0.024	12.9	5.8	1.2	0.3	0.5	0.2
Pot soil**					5.9	0.23	0.010	29.9	16.5	7.2	4.1	2.8	2.8

\* Soil Texture: USDA method(Lee, 1996)

\*\* Pot soil: Sampling soil + Vermiculite(1:2, V/V)

3) 시험용 포트

본 시험에서 시험용 식물을 재배한 포트는 L 25cm, W 25cm, H 20cm의 플라스틱 포트를 사용하였다.

2. 연구방법

1) 공시재료의 준비

2005년 5월 11일에 각각 100포기씩 전문재배업체에서 포트(pot)묘를 구입하였고, 노랑꽃창포는 전북대학교 묘포장에서 채취하여 성장상태가 비슷한 개체를 선별하여 사용하였다.

2) 내침수성 포장시험

① 시험구의 배치요인은 침수방법과 침수기간을 다르게 하였다. 침수방법은 대조구, 건조구, 부분침수구, 완전침수구로 하였는데, 대조구와 건조구는 비침수구로서 포트의 토양함수율을 각각 30±3%와 15±3%로 조절하였고, 부분 침수구는 식물체 지상부의 1/3 정도까지 물속에 침수시키고, 완전 침수구는 지상부를 완전히 물속에 침수시켰다. 침수기간별로는 10일 침수구, 20일 침수구, 30일 침수구, 60일 침수구, 90일 침수구, 120일 침수구로 배치하였다.

② 2005년 5월 27일부터 전북대학교 농업생명과학대학 묘포장에 설치한 L 6m, W 3m, H 1.5m(2칸으로 구분) 크기의 대형 저수조(貯水槽)를 이용하여 침수시험을 하였다.

③ 각 시험구마다 포트에 2본씩 배식하여 5반복으로 배치하였다.

④ 각 시험요인마다 식물체에 고유번호를 부여하여 침수 직전에 각 개체의 지상부 길이를 측정하고, 시험이 종료될 때까지 각 개체의 생존 및 성장상황을 측정, 비교하였다.

3) 측정내용

① 침수방법별 및 침수기간별로 침수종료 직후에 각 개체의 지상부 길이를 측정하였다. 식물의 생존과 고사는 시험을 시작하면서 종료되는 시점까지 각 10일, 20일, 30일, 60일, 90일, 120일을 기준으로 잎의 상태와 새잎의 발생상태를 관찰하여 판정하였다.

② 침수기간 이후의 생장회복 여부 또는 생장특성을 파악하기 위하여 침수방법과 침수기간별로 침수종료 후의 비침수 기간을 포함하여 모두 120일 동안의 최종 성장량(물)을 측정하여 비교하였다. 즉 정해진 침수기간이 지나면 식물체를 저수조에서 꺼내어 성장량을 측정한 후에 120일 침수구의 시험이 종료될 때까지 강우가 차단된 비닐하우스 안에서 대조구와 같은 조건에서 재배하였다. 침수 후 비침수 조건에서 성장한 기간은 10일 침수구는 110일, 20일 침수구는 100일, 30일 침수구는 90일, 60일 침수구는 60일, 90일 침수구는 30일이었다.

결과 및 고찰

1. 시험식물의 생존현황

시험식물 4종에 대한 침수방법별 및 침수기간별 생존현황을 조사한 결과, 붓꽃, 부채붓꽃, 꽃창포, 노랑꽃창포는 완전침수 및 부분침수 조건에서도 내침수성과 내습성이 강한 것으로 나타났다. 노랑꽃창포의 경우 4개월 이상 장기적으로 완전히 침수되어도 충분히 그 균락을 유지할 수 있음이 증명되었고, 붓꽃, 부채붓꽃, 꽃창포의 경우는 완전 침수되었을 때 90일 이상에서 성장한계가 나타남을 알 수 있었으며, 부분 침수의 경우 모든 시험식물들이 좋은 생육을 보여

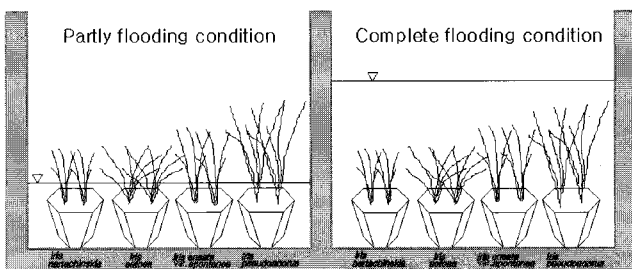


Figure 1. A partial cross section in complete and partly flooding condition

Table 2. Survival ratio of experimental plants attendant upon flooding period in complete and partly flooding condition (Unit: %)

Experimental plants	Complete flooding						Partly flooding					
	10*	20*	30*	60*	90*	120*	10*	20*	30*	60*	90*	120*
<i>Iris nertschinskia</i>	100	100	100	66.7	50.0	-	100	100	100	100	100	83.3
<i>Iris setosa</i>	100	100	100	100	66.7	-	100	100	100	100	100	100
<i>Iris ensata</i> var. <i>spontanea</i>	100	100	100	100	66.7	-	100	100	100	100	100	100
<i>Iris pseudoacorus</i>	100	100	100	100	83.3	83.3	100	100	100	100	100	100

\*: Flooding period

내침수성과 내습성이 매우 강한 것으로 나타났다(Table 2). 이것은 습지생태계의 수문학적 특성중에서 침수시간과 침수빈도가 습지에 사는 생물의 종류에 큰 영향을 미치고(전승훈, 2008), 부분침수조건과 유사하게 선행된 인공섬 수생식물의 생육특성에 관한 연구에서 100% 생존하였다는 결과(김용규 등, 2001)와 60일 동안의 완전침수 및 부분침수 조건에서 노랑꽃창포, 달뿌리풀, 물억새, 애기부들이 장기간 침수하더라도 고사하지 않았다는 결과(박종민, 2002)와 일치하였다.

## 2. 시험식물의 성장량 변화

### 1) 완전 침수구

완전 침수구에서 시험초종들의 침수기간에 따른 성장률을 조사한 결과는 Figure 2에 나타난 바와 같다. 붓꽃은 10일 침수구 -1.5%, 20일 침수구 -14.6%, 30일 침수구 -26.1%, 60일 침수구 -43.4%, 90일 침수구 -63.4%, 120일 침수구에서는 0.0%(고사)의 성장률을 보였다. 부채붓꽃은 10일 침수구 2.9%, 20일 침수구 -10.4%, 30일 침수구 -18.5%, 60일 침수구 -30.1%, 90일 침수구 -49.3%, 120일

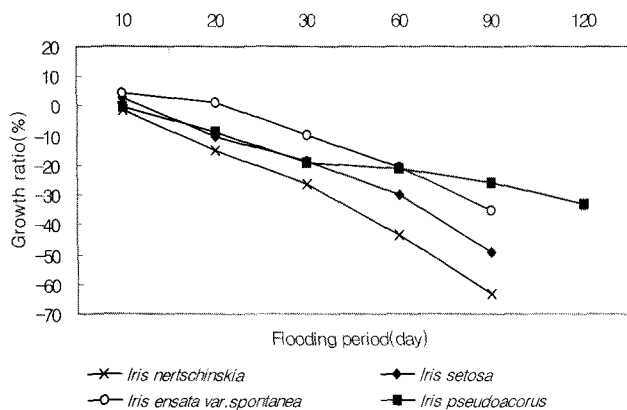


Figure 2. Leaf growth ratio(%) of experimental plants in complete flooding condition

침수구에서는 0.0%(고사)의 성장률을 보였다. 꽃창포는 10일 침수구 4.3%, 20일 침수구 1.2%, 30일 침수구 -9.4%, 60일 침수구 -20.4%, 90일 침수구 -35.4%, 120일 침수구에서는 0.0%(고사)의 성장률을 보였다. 노랑꽃창포는 10일 침수구 -0.3%, 20일 침수구 -8.4%, 30일 침수구 -19.6%, 60일 침수구 -21.0%, 90일 침수구 -25.7%, 120일 침수구에서는 -33.0%의 성장률을 보였다. 즉 붓꽃, 부채붓꽃, 꽃창포, 노랑꽃창포는 침수기간이 증가할수록 성장률이 급격히 감소하는 현상을 나타내었고, 그 가운데 붓꽃, 부채붓꽃, 꽃창포는 120일 침수구에서 모두 고사하여 내침수성이 상대적으로 약한 것으로 나타나, 60일 동안 완전히 침수한 조건에서 노랑꽃창포, 달뿌리풀, 물억새, 애기부들이 충분히 그 균락을 유지할 수 있다는 결과(박종민, 2002)와 일치하는 특성을 나타내었다.

강석범 등(2008)은 표토 위 10cm까지 물을 채우고 35일간 포도나무의 침수 반응을 살펴본 결과 지상부의 수체 성장 변수들이 현저하게 억제된다고 하였다. 침수는 일반적으로 지상부와 뿌리의 성장을 감소시키며(De Witt, 1978; Kozłowski, 1982; Anderson and Pezeshki, 1999), 엽면적과 엽수의 감소(Domingo *et al.*, 2002), 낙엽의 증가(Kozłowski, 1984) 등을 유발하여 생육을 저해하는 것으로 알려져 있다. 그리고 식물이 침수되어 뿌리가 혐기적인 조건에 놓이게 되면 뿌리로부터 물 이동의 저항이 커져 지상부에 수분스트레스가 발생하며, 그 결과 침수 민감성 식물에서는 침수 초기부터 생장이 감소하는 것(Jackson, 1979; Kramer and Jackson, 1954; Mees and Weatherley, 1957)으로 보고되었다. 본 연구에서 식물체가 고사하거나 생장이 감소한 것도 위와 같은 기작에 의한 것으로 보이고, 식물종별로 침수에 대한 민감성이 다르기 때문에 고사와 성장량에 차이가 나타난 것으로 보인다.

### 2) 부분 침수구

부분 침수구에서 시험초종들의 침수기간에 따른 성장률을 조사한 결과는 Figure 3에 나타난 바와 같다.

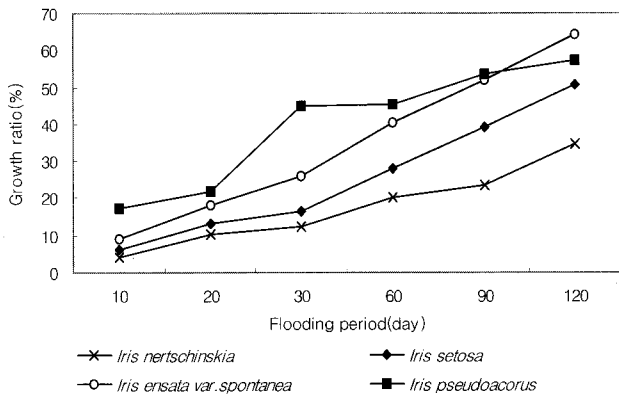


Figure 3. Leaf growth ratio(%) of experimental plants in partly flooding condition

붓꽃은 10일 침수구 4.2%, 20일 침수구 10.3%, 30일 침수구 12.3%, 60일 침수구 20.3%, 90일 침수구 23.5%, 120일 침수구에서는 34.4%의 생장률을 보였고, 부채붓꽃은 각각 6.3%, 13.1%, 16.5%, 28.2%, 39.1%, 50.6%의 생장률을 보였고, 꽃창포는 각각 9.2%, 18.3%, 25.9%, 40.4%, 51.7%, 64.2%의 생장률을 보였으며, 노랑꽃창포는 각각 17.3%, 22.0%, 44.7%, 45.4%, 53.4%, 57.1%의 생장률을 나타내었다. 즉 완전 침수구에서 침수기간이 증가할수록 생장률이 감소하였던 현상과는 반대로 부분 침수구에서는 모든 종이 침수기간에 비례하여 뚜렷한 생장률 증가현상을 보였다.

이러한 결과는 60일 동안 부분 침수한 조건에서는 노랑꽃창포, 달뿌리풀, 물억새, 애기부들이 완전한 군락을 유지하며 양호한 활착을 할 수 있다는 결과(박종민, 2002)와 부들, 줄풀, 흑삼릉, 물억새, 갈대를 대상으로 110일 동안 생육 기반재별 인공섬을 이용한 수생식물의 생육특성에 관한 연구(김용규 등, 2001) 및 수위를 토양보다 8cm 높게 하여

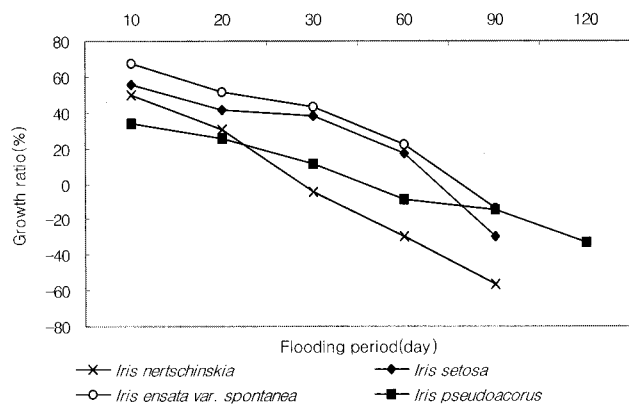


Figure 4. Final leaf growth ratio(%) of experiment plants after complete flooding condition

창포의 생육에 미치는 영향을 연구한 결과(신승훈 등, 2004)와 같은 경향이였다. 또한 침수 내성 식물에서는 기공 전도도나 광합성에 침수의 영향이 거의 없으며, 일부 식물에서는 오히려 생장이 개선되었다고 한 보고(Dickson and Broyer, 1972)와도 일치하는 경향을 보였다.

완전침수와 부분침수 조건에서의 시험식물들의 생존율을 기준으로 종합적으로 판단하면, 이들 식물의 내침수성은 노랑꽃창포 > 꽃창포 > 부채붓꽃 > 붓꽃의 순서라고 할 수 있다. 이러한 연구결과는 호소연안과 댐호의 비탈면 녹화시공에 있어서 시공지의 침수조건 및 생존과 성장특성에 따라 식물의 내침수성, 수생 생태계 형성, 수변 경관 향상, 호안 침식 방지 등을 고려하여 적합한 초종을 선택하는 데에 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

### 3. 시험식물의 침수후 최종 생장량

완전침수와 부분침수 조건에서 정해진 기간 동안의 침수 이후에 노지에서 생장률을 측정된 결과는 다음과 같다 (Figure 4~Figure 6).

#### 1) 붓꽃(*Iris nertschinskia*)

완전침수 조건에서 10일 침수 후 노상에 110일간 배치하였을 때 최종생장률은 49.8%이었고, 20일 침수 후 노상에 100일간 배치하였을 때 30.3%, 30일 침수 후 90일 노상에 배치한 경우 -4.3%, 60일 침수 후 노상에 60일간 배치하였을 경우 -29.8%, 90일 침수 후 노상에 30일간 배치하였을 경우 -56.9%, 120일간 침수한 경우는 모두 고사하였다. 부분침수 조건에서는 10일 침수 후 노상에 110일간 배치하였을 때 최종생장률이 65.3%, 20일 침수 후 100일간 노상에 배치한 경우 62.5%, 30일 침수 후 노상에 90일간 배치한 경우 44.8%, 60일 침수 후 60일간 노상에 배치한 경우

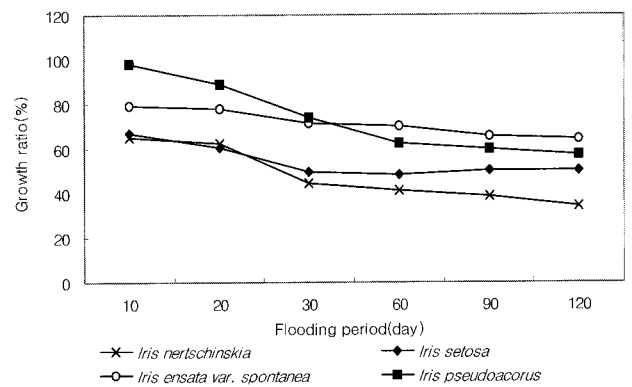


Figure 5. Final leaf growth ratio(%) of experiment plants after partly flooding condition

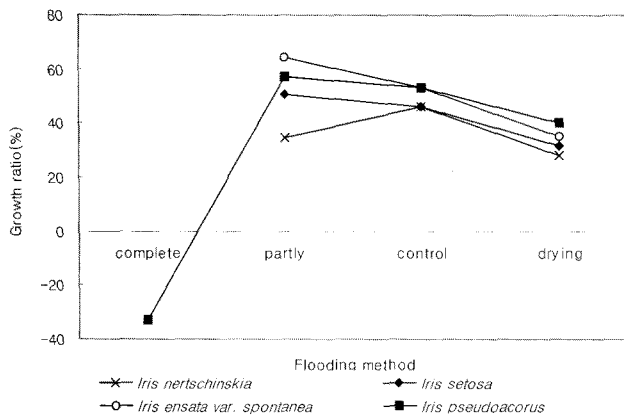


Figure 6. Final leaf growth ratio(%) of experiment plants by flooding methods

41.6%, 90일 침수 후 30일간 노상에 배치한 경우 38.5%, 120일간 침수한 경우는 34.4%의 성장률을 나타내었다. 이와 같이 붓꽃은 물가에 자라는 식물로서 어느 정도의 내침수성을 확인할 수 있었다. 다만, 완전침수 되었을 경우 성장률은 급격히 줄어들며, 90일 이상의 장기 침수시에는 고사하였고 본 시험에 사용한 4종류 중에서 생장이 가장 저조하였다.

## 2) 부채붓꽃(*Iris setosa*)

완전침수 조건에서 10일 침수 후 노상에 110일간 배치하였을 때 최종성장률은 55.3%이었고, 20일 침수 후 노상에 100일간 배치하였을 때 41.2%, 30일 침수 후 90일 노상에 배치한 경우 37.7%, 60일 침수 후 노상에 60일간 배치하였을 경우 17.5%, 90일 침수 후 노상에 30일간 배치하였을 경우 -29.4%, 120일간 침수한 경우는 모두 고사하였다. 부분침수 조건에서는 10일 침수 후 노상에 110일간 배치하였을 때 최종성장률이 67.0%, 20일 침수 후 100일간 노상에 배치한 경우 60.7%, 30일 침수 후 90일 노상에 배치한 경우 49.4%, 60일 침수 후 60일간 노상에 배치한 경우 48.5%, 90일 침수 후 30일간 노상에 배치한 경우 50.1%, 120일간 침수한 경우는 50.6%의 성장률을 나타내어 기간이 지날수록 감소하는 경향을 보였다. 이와 같이 부채붓꽃은 부분침수시에 대조구의 성장량 46.2%, 건조구의 성장량 31.5%보다 높은 성장률을 보였다. 완전침수시에는 성장량이 다소 큰 폭으로 감소하였으나, 침수에 대한 적응력이 있음을 나타내었다. 이러한 결과는 부채붓꽃이 고원지대에 분포하는 식물인 것을 고려한다면 의미하는 바가 클 것으로 생각된다.

## 3) 꽃창포(*Iris ensata* var. *spontanea*)

완전침수 조건에서 10일 침수 후 노상에 110일간 배치하

였을 때 최종성장률은 67.4%이었고, 20일 침수 후 노상에 100일간 배치하였을 때 51.3%, 30일 침수 후 90일 노상에 배치한 경우 43.0%, 60일 침수 후 노상에 60일간 배치하였을 경우 22.3%, 90일 침수 후 노상에 30일간 배치하였을 경우 -13.6%, 120일간 침수한 경우는 완전히 고사하였다. 부분침수 조건에서는 10일 침수 후 노상에 110일간 배치하였을 때 최종성장률이 79.2%, 20일 침수 후 100일간 노상에 배치한 경우 77.8%, 30일 침수 후 90일 노상에 배치한 경우 71.3%, 60일 침수 후 60일간 노상에 배치한 경우 70.6%, 90일 침수 후 30일간 노상에 배치한 경우 65.5%, 120일간 침수한 경우는 64.2%의 성장률을 나타내어 기간이 지날수록 감소하는 경향을 보였다. 이와 같이 꽃창포는 부분침수시에 대조구의 성장률 53.3%, 건조구의 성장률 34.9%보다 높은 성장률을 보였으며, 완전침수시에는 성장률이 부채붓꽃에 비해 소폭으로 감소하여 내침수성이 강한 것으로 나타났다.

## 4) 노랑꽃창포(*Iris pseudoacorus*)

완전침수 조건에서 10일 침수 후 노상에 110일간 배치하였을 때 최종성장률은 34.3%이었고, 20일 침수 후 노상에 100일간 배치하였을 때 25.5%, 30일 침수 후 90일 노상에 배치한 경우 11.3%, 60일 침수 후 노상에 60일간 배치하였을 경우 -9.0%, 90일 침수 후 노상에 30일간 배치하였을 경우 -14.6%, 120일간 침수한 경우는 -33.0%의 성장률을 나타내었다. 부분침수 조건에서는 10일 침수 후 노상에 110일간 배치하였을 때 최종성장률이 97.9%, 20일 침수 후 100일간 노상에 배치한 경우 88.8%, 30일 침수 후 90일 노상에 배치한 경우 74.3%, 60일 침수 후 60일간 노상에 배치한 경우 62.7%, 90일 침수 후 30일간 노상에 배치한 경우 59.8%, 120일간 침수한 경우는 57.1%의 성장률을 나타내어 기간이 지날수록 조금씩 감소하는 경향을 보였다. 이와 같이 노랑꽃창포는 부분 침수구에서 대조구의 최종성장률 53.4%, 건조구의 40.1%보다 높은 성장률을 나타냈으나, 침수기간이 길어질수록 최종성장률은 감소하는 경향을 나타내었다. 완전침수 조건에서도 침수기간이 길어질수록 최종성장률이 감소하였으나, 다른 3종에 비해 120일까지 생존하면서 성장을 계속하여 강한 내침수성을 나타내었다.

## 결론

댐호, 호소, 하천 등의 수위변동에 의해 발생하는 비탈면과 하안의 안정, 경관조성 및 수질정화용 식생대 조성용으로 이용 가능한 식물재료를 선별하기 위하여 *Iris*속 4종의 식물을 대상으로 완전침수와 부분침수 조건에서 침수기간별로 생존 및 성장특성 등을 조사하였던 바, 다음과 같은

결론을 도출하였다.

생존율과 성장상태를 기준으로 한 내침수성은 노랑꽃창포 > 꽃창포 > 부채붓꽃 > 붓꽃의 순서로 나타났다. 특히, 노랑꽃창포는 120일까지의 완전침수 조건에서 성장장애를 입기는 하지만 생존율이 높았고 지속적으로 양호한 성장을 하였으며, 부분 침수 조건에서도 침수기간이 증가할수록 생장이 양호한 것으로 보아 내침수성이 대단히 강한 것으로 확인되었다. 붓꽃, 부채붓꽃, 꽃창포는 완전침수조건에서 다소 많은 성장장애를 입으며 90일 이후에 고사되었으나, 내침수성이 비교적 강한 것을 확인할 수 있었으며, 수위변동 기간에 따라 성장회복이 가능할 것으로 판단된다.

본 시험을 통해 댐호의 비탈면과 각종 저수구역 내의 식생공사용으로 붓꽃, 부채붓꽃, 꽃창포, 노랑꽃창포의 침수기간에 따른 이용 가능성을 확인하였다. 수위변동에 따라 비탈면에서 침수기간이 달라지므로, 본 연구결과를 바탕으로 식물별로 수직적인 식재위치를 다르게 하여 수위변동 비탈면의 녹화와 조정용으로 폭넓게 이용할 수 있을 것으로 생각된다. 본 연구에서 사용한 붓꽃, 부채붓꽃, 꽃창포, 노랑꽃창포의 내침수성을 바탕으로 수위변동 비탈면에서의 식재모델을 제안하면 Figure 7과 같다.

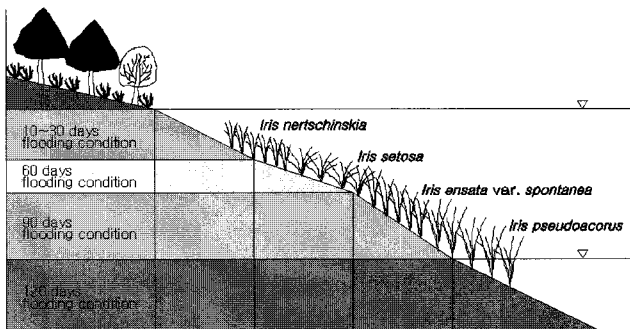


Figure 7. A model map for revegetation of water level changing slopes using *Iris* species in lakes and marshes

### 인용문헌

강석범, 이인복, 장한익, 박진면, 문두길(2008) 장기 침수가 포도 ‘캠벨얼리’와 거봉 품종의 생육과 양분함량에 미치는 영향. 한국환경농학회지 27(2): 178-184.

강호철, 주용규(1999) 자연습지의 구조적 특성과 갈대의 적정생육 수심. 한국정원학회지 17(4): 191-200.

고경식, 전의식(2003) 한국의 야생식물. 일진사, 서울, 799쪽.

김귀곤, 조동길(1999) 인공습지 조성 후 생물다양성 증진효과에 관한 연구 -서울공고 생태연못을 중심으로-. 한국조경학회지 27(3): 1-17.

김용규, 구본학, 안동만(2001) 인공섬 수생식물 생육특성에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 4(4): 25-35.

박종민(1992) 절개지 토양의 수분조건이 등나무 유묘의 생장에 미치는 영향. 전북대학교 대학원 박사학위논문.

박종민, 최건호(2001) 호소사면 녹화용 식물 선정에 위한 몇 가지 목본식물의 내침수성에 관한 연구. 한국복원녹화기술학회지 4(2): 45-51.

박종민(2002) 호소사면 녹화용 식물선정을 위한 초본식물의 내침수성 비교. 한국환경복원녹화기술학회지 5(2): 25-33.

신승훈, 김민수, 김윤하(2004) 토양과 수위 및 차광의 차이가 창포의 생육에 미치는 영향. 한국조경학회지 32(5): 63-72.

심우경, 백경중(2000) 하천 저수로 호안의 친환경적 조성기법의 개발-용인시 수지읍 정평천을 중심으로-. 한국조경학회지 28(1): 83-91.

이은희, 장하경(2000) 생태연못 조성을 위한 이론적 고찰 및 사례연못 평가. 한국환경복원녹화기술학회지 3(2): 10-23.

전승훈(2008) 경기도 성남시 도시지역 습지의 유형 분포 및 습지식물의 특성 평가. 한국환경생태학회지 22(2): 159-172.

정대영, 심상렬(1998) 호안자연식생 복원을 위한 갈대류 뗏장개발. 한국조경학회지 26(1): 28-35.

정대영, 심상렬(1999) 갈대속 식물의 식생공법 개발에 관한 연구. 한국조경학회지 27(2): 51-57.

정대영, 심상렬(2000) 천연섬유를 이용한 식생복원용 갈대 및 억새속 식물의 뗏장개발. 한국조경학회지 28(1): 54-61.

최규창, 김남춘(1999) 자연형 하천 식생복원을 위한 달뿌리풀, 물억새, 솔새, 수크령의 녹화방법에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 2(2): 70-77.

최정권(1995) 도시 하천환경의 생태적 재생 -하천의 미지형 형성과정을 중심으로-. 한국조경학회지 22(4): 191-197.

Anderson, P.H. and Pezeshki, S.R.(1999) The effect of intermittent flooding on seedling of three forest species. Photosynthetica 37: 543-552.

De Witt, M.C.J.(1978) Morphology and function of roots and shoot growth of crop plant under oxygen deficiency. In: Hook, D.D. and R.M.M. Crawford(ed.), Plant Life in Anaerobic Environments, Ann Arbor Sci. press, Ann Arbor, MI, pp. 333-350.

Dickson, R.E. and T.C. Broyer.(1972) Effect of aeration, water supply and nitrogen source on growth and development of tupelo gum and baldcypress. Eco. 53: 626-634.

Domingo, R., Perez-Pastor, A. and Ruiz-Sanchez, M.C.(2002) Physiological responses of apricot plant grafted on two different rootstocks to flooding conditions. J. Plant Physiol. 159: 725-732.

Jackson, M.B.(1979) Rapid injury to peas by soil waterlogging. J. Sci. Food Agri. 30: 143-152.

Kozlowski, T.T.(1982) Water supply and tree growth. II. Flooding.

- For. Abstr. 43: 145-161.
- Kozłowski, T.T.(1984) Responses of woody plants to flooding. In T.T. Kozłowski(ed.), *Flooding and Plant Growth*, Academic Press, New York, pp. 129-163.
- Kramer, P.J. and W.T. Jackson(1954) Causes of injury to flooded tobacco plant. *Pl. Physiol.* 29: 241-245.
- Mees, G.C. and P.E. Weatherley(1957) The mechanism of water absorption by roots. II. The role of hydrostatic pressure gradients. *Proc. R. Soc. London Ser. B* 147: 381-391.