

湖沼斜面 綠化用 植物選定을 위한 草本植物의 耐浸水性 比較

박 종 민¹⁾

¹⁾ 전북대학교 산림과학부(농업과학기술연구소)

Comparing of Flooding Tolerance of Herbaceous Plants for Selecting Useful Revegetation Plants in Shoreline Slopes of Lake

Chong-Min Park¹⁾

¹⁾ Faculty of Forest Resources, Chonbuk National University(IAST)

ABSTRACT

This study was carried out to select the utilizable vegetations for the stabilization of slopes and river banks, landscape creation and water quality cleansing in dams, lakes and streams. In this study, 10 herbaceous plants were investigated for their survival and growth characteristics under complete and partly flooding conditions in the nursery. The ranking order of flooding tolerance based on survival ability showed that *Iris pseudoacorus*, *Phragmites communis* and *Phragmites japonica* were first, *Typha angustata*, *Miscanthus sacchariflorus* and *Pennisetum alopecuroides* were second, and *Cymbopogon tortilis*, *Miscanthus sinensis*, *Kummerowia striata* and *Lolium multiflorum* were last. That of flooding tolerance base on growth ability showed that *Iris pseudoacorus*, *Phragmites communis*, *Phragmites japonica*, *Typha angustata* and *Miscanthus sacchariflorus* were first, *Pennisetum alopecuroides*, *Miscanthus sinensis* and *Kummerowia striata* were second, and *Cymbopogon tortilis* and *Lolium multiflorum* were last. Especially, *Miscanthus sacchariflorus*, *Iris pseudoacorus*, *Phragmites japonica* and *Phragmites communis* showed good survival and growth abilities when they were complete flooded for 60 days. Also high flooding tolerant species grow as better as flooding period longer under the partly flooding condition. It was found that *Pennisetum alopecuroides* and *Kummerowia striata* have excess moisture tolerance because they showed good survival and growth under the partly flooding condition. This study confirmed that the possibilities of utilizing *Iris pseudoacorus*, *Typha angustata*, *Phragmites japonica*, *Phragmites japonica*, *Phragmites communis*, *Miscanthus sacchariflorus*, *Pennisetum alopecuroides* and *Kummerowia striata* as the efficient plants for vegetation measures on the flooded slopes of dam and various impoundment sites.

Key words : *flooding tolerance*, *Miscanthus sacchariflorus*, *Iris pseudoacorus*, *Phragmites japonica*, *Phragmites communis*

I. 서론

우리 나라는 비교적 다우지역에 속하면서도 편중된 강우특성, 경사가 급하고 유로 연장이 짧은 하천특성 때문에 수자원을 확보하기 위해 대규모 다목적 댐을 비롯하여 중·소규모의 댐과 저수지를 많이 축조하였고, 앞으로도 계속 건설될 전망이다(김승, 1996; 안수환, 1995).

댐호와 저수지는 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 자연 식생들이 고사하기 때문이다.

최근 수변공간에 대한 선호도가 급증하고 있어서 수자원 확보 이외에 관광자원으로도 중요한 가치를 지니고 있는 댐호에서는 이러한 나지 비탈면은 극심한 경관저해 요인이 되고 있다(김대현·김대수, 1999). 또한, 침수와 건조가 반복되면서 비탈면에서 토양침식과 소규모 붕괴가 반복되면 산각이 불안정하여 재해를 유발시킬 수도 있다. 따라서, 댐호의 비탈면을 안정시키고 배수시에도 경관을 유지하기 위해서는 비탈면에 내습성과 내침수성이 강한 식물을 도입하여야 한다.

또한, 최근에는 도시하천의 생태적 복원과 수질환경보전에 관한 관심이 높아지면서, 생태하천을 조성하거나 하천과 호소 등의 수질개선을 위하여 인공습지와 인공섬 등을 조성하고 그곳에 정화능력이 큰 식물을 집단적으로 식재하는 사례가 많아지고 있다(김귀곤·조동일, 1999; 심우경·백경중, 2000; 이은희·장하경, 2000; 최정권, 1995). 이때에는 주로 하천 주변에 자라는 갯버들, 부들, 갈대, 달뿌리풀, 미나리 등의 내습성 식물과 부레옥잠 등의 수생식물들이 주로 이용되고 있다(강호철·주용규, 1999; 정대영·심상렬, 1998; 1999; 2000; 최규창·김남춘, 1999).

수위가 높은 대규모 호소에 수질정화용 식생

대를 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 선정하는데 있어 식물의 내건성과 내염성을 전제조건으로 삼는 것과 마찬가지로, 수변 녹화용으로 적합한 식물을 선정하기 위한 내침수성에 관한 연구는 몇 가지 목본식물을 대상으로 한 것(박종민·최건호, 2001)을 제외하고는 대단히 미약한 실정이다.

따라서, 본 연구는 댐호, 하천, 호소 등에서 저수 비탈면과 하안의 안정, 경관조성 및 수질정화용 식생대 조성을 위해서 이용 가능한 식물재료를 선별하는 데에 기초자료를 제공할 목적으로 10종의 초종을 대상으로 내침수성 정도를 비교 분석하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

1) 공시식물

포장의貯水槽에서 내침수성 시험을 시행한 식물재료는 개솔새(*Cymbopogon tortilis*), 억새(*Miscanthus sinensis*), 수크령(*Pennisetum alopecuroides*), 매듭풀(*Kummerowia striata*), 이탈리아라이그라스(*Lolium multiflorum*), 물억새(*Miscanthus sacchariflorus*), 달뿌리풀(*Phragmites japonica*), 갈대(*Phragmites communis*), 노랑꽃창포(*Iris pseudoacorus*), 애기부들(*Typha angustata*) 등 10종이다. 개솔새·억새·수크령·매듭풀·이탈리아라이그라스 등은 산복과 훼손지 비탈면의 사방 녹화용으로 많이 이용되고 있으며, 물억새·달뿌리풀·갈대·노랑꽃창포·애기부들 등은 습지 및 호소 연안대에 서식하는 식물들이다.

공시식물 중에서 노랑꽃창포와 애기부들은 이식묘를 이용하여 1999년도에 시험을 실시하였고, 나머지 식물들은 실생묘를 이용하여 2000년도에 시험을 실시하였다.

Table 1. Physical and chemical characteristics of experimental soil

Soil materials	Grain size(%)			Soil texture*	pH (1 : 5)	O.M (%)	T-N (%)	P ₂ O ₅ (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	LS*	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(이천용, 1996), LS* : loamy sand,

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

2) 시험토양

공시식물의 재배에 사용한 토양은 전북대학교 농과대학내에 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 생장을 돕기 위해 포트마다 완전히 숙성한 퇴비를 500g씩 시비하였다. 시험토양의 물리적 및 화학적 특성은 Table 1에 나타난 바와 같다.

3) 시험용 포트

본 시험에서 시험용 식물을 재배한 포트는 가로 25cm, 세로 25cm, 높이 20cm의 플라스틱 포트를 사용하였다.

2. 연구방법

1) 시험재료의 준비

① 꽃창포와 애기부들은 1999년 5월 11일에 각각 500포기씩 자생지에서 채취하여 시험용으로 각각 100포기씩 포트에 식재한 후 7월 15일에 모두 길이 70cm로 맞추어 절단하였다.

② 나머지 8가지 초종은 1999년 10월에 전주 시 소재 건지산과 모악산, 만경강상류의 고산천 등에서 종자를 채취하여 기건저장한 후 2000년 4월 3일에 포트에 파종하였다. 2000년 5월 3일에 1차 솟아주기로 포트마다 성장이 균일한 개체 13~15본씩을 남겨 두었고, 7월 31일에 2차 솟아주기로 포트마다 10본씩을 남겨 두었다.

2) 내침수성 시험방법

① 시험구의 배치요인은 침수방법으로서 대

조구·부분 침수구·완전 침수구로 하였고, 침수기간별로는 10일 침수구·20일 침수구·30일 침수구·60일 침수구로 배치하였다. 대조구는 비침수구로서 포트의 토양함수율은 30±3%로 조절하였고, 부분 침수구는 식물체 지상부의 1/2 정도까지 물 속에 침수시키고, 완전 침수구는 지상부를 완전히 물 속에 침수시켰다.

② 노랑꽃창포와 애기부들은 1999년 8월 1일부터, 나머지 8개 공시식물은 2000년 8월 1일부터 전북대학교 농과대학 묘포장에 설치한 길이 6m, 폭 3m, 높이 1.5m(2칸으로 구분) 크기의 대형 저수조(貯水槽)를 이용하여 침수시험을 시작하였다.

③ 각 시험구마다 포트에 10본씩 배식하여 3반복으로 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 60일간의 시험이 종료되는 시점에서 잎의 상태와 새잎의 발생상태를 관찰하여 판정하였다.

② 침수기간 이후의 생장회복 여부 또는 생장특성을 파악하기 위하여 침수방법과 침수기간별로 침수종료 후의 비침수 기간을 포함하여 모두 60일 동안의 최종 성장량(률)을 측정하여 비교하였다. 즉 정해진 침수기간이 지나면 식물체를 저수조에서 꺼내어 성장량을 측정한 후에 60일 침수구의 시험이 종료될 때까지 강우

가 차단된 비닐하우스 안에서 대조구와 같은 조건에서 재배하였다. 침수 후 비침수 조건에서 생장한 기간은 10일 침수구는 50일, 20일 침수구는 40일, 30일 침수구는 30일이었다.

III. 결과 및 고찰

1. 시험식물의 생존현황

시험초종 10종에 대한 침수방법별 및 침수기간별 생존현황을 조사한 결과는 Table 2에 나타난 바와 같다. 시험초종 가운데 절·성토사면의 주요 녹화재료인 개솔새, 억새, 매듭풀, 이탈리아라이그라스는 내침수성이 약한 반면에 수크령과 호소·하천 등 습지 주위에 많이 생육하는 물억새, 달뿌리풀, 갈대, 노랑꽃창포, 애기부들은 완전침수 및 부분침수 조건에서도 내침수성과 내습성이 강한 것으로 나타났다.

1) 완전 침수구

개솔새는 10일 완전 침수구에서 77%의 생존

율을 나타냈으나 20일 이상에서는 모두 고사하였고, 억새와 매듭풀은 10일 침수까지 모두 생존하였으나 20일 침수 이후에는 완전 고사하였다. 사방용 외래녹화 초종의 대표종인 이탈리아라이그라스는 완전침수시 20일까지는 모두 생존이 가능하였으나, 그 이후 모두 고사하였다. 이 결과로 보면 개솔새, 억새, 매듭풀, 이탈리아라이그라스 등은 20일 이상 완전침수되는 호소사면의 녹화에는 부적합한 초종이라고 할 수 있다.

한편, 육상의 양지에 자라는 다년초로서 녹화용으로 이용되고 있는 수크령은 30일 침수까지 93% 이상의 높은 생존율을 보이다가 60일 침수구에서는 완전 고사하여 애기부들과 비슷한 수준의 비교적 강한 내침수성을 나타내었다.

물억새는 10일~30일 침수구에서 100% 생존이 가능하였고, 60일 침수구에서 77%의 생존율을 보여 장기간의 완전침수 조건에서도 생존이 가능하였다. 습지에서 생육하는 달뿌리풀은 모

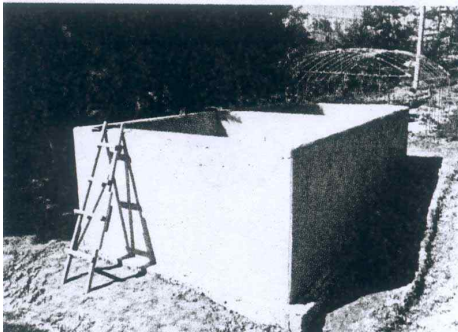


사진 1. 내침수성 시험용 저수조

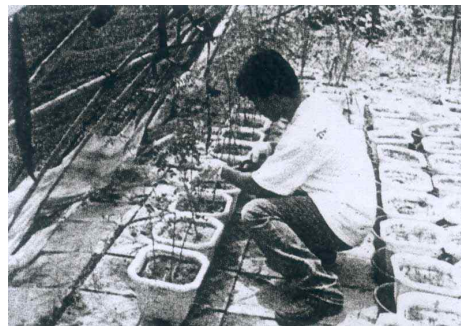


사진 2. 시험식물의 재배, 엽장 측정



사진 3. 완전 침수구의 시험광경

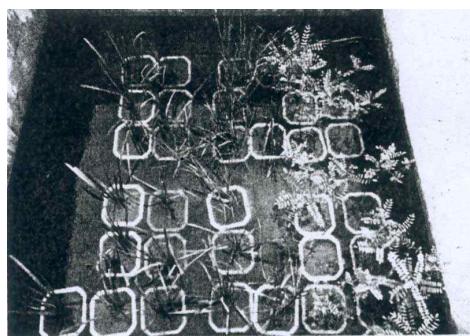


사진 4. 부분 침수구의 시험광경

든 침수구에서 100% 생존이 가능하였는데, 이는 달뿌리풀 군락이 2개월 이상 장기적으로 완전히 침수되어도 그 이후에 물이 빠진다면 충분히 그 군락을 유지할 수 있음을 증명한다. 갈대는 10일~30일 침수구에서 100% 생존이 가능하였고, 60일 침수구에서도 93%의 높은 생존율을 보여 내침수성이 매우 강하며 호소사면의 녹화식물로 적합함을 나타내었다. 노랑꽃창포는 모든 침수구에서 100% 생존하여 특히 내침수성이 우수한 것으로 나타났다. 애기부들은 10일~30일 침수구에서 거의 100%의 생존율을 나타내었으나, 60일 침수구에서는 모두 고사하였다.

2) 부분 침수구

전반적으로 부분침수 조건에서는 완전침수 조건에서보다 생존 상태가 양호하였다.

부분 침수시에 개솔새는 10일 침수구에서 100%, 20일 침수구에서 47%가 생존하였고, 30일 침수구와 60일 침수구에서는 모두 고사하였으나 완전침수보다는 생존율이 높았다. 억새는 10일 ~30일 침수구에서는 모두 생존하였지만 60일 침수구에서는 57%의 낮은 생존율을 나타내었다. 매듭풀은 10일과 20일 침수구에서는 모두 생존하였고 30일 이상 침수구에서는 생존율이 약간 감소하였지만, 개솔새·억새·이탈리안라이그라스 등보다는 높은 생존율을 나타내었다. 이탈리안라이그라스는 완전 침수구에서와 같이 부분침수 조건에서도 20일까지는 모두 생존하였으나, 30일 이상 침수구에서는 완전 고사였다. 육상 초종 가운데 수크령은 부분 침수 조건에서는 60일까지 100% 생존이 가능하여 호소사면의 녹화식물로서 이용가능성을 보였다. 물억새, 달뿌리풀, 갈대, 노랑꽃창포는 부분침수 조건에서 60일까지 모두 생존하였다. 애기부들은 60일 부분 침수구에서만 73%의 생존율을 나타내었는데, 애기부들이 생태적으로 습생식물인 것을 고려하면 이러한 결과로서 애기부들이 부분침수 조건에서 내성이 약하다고 판단할 수는 없을 것이다.

시험초종의 완전침수와 부분침수 조건에서의

생존율을 기준으로 종합적으로 판단하면, 이들 식물의 내침수성은 노랑꽃창포·달뿌리풀·갈대>애기부들·수크령·물억새>개솔새·억새·매듭풀·이탈리안라이그라스의 순서로 구분된다. 따라서, 이러한 결과는 호소연안과 댐호의 비탈면 녹화시공에 있어서 시공지의 침수조건에 따라 식물의 내침수성, 외형적 성상에서 오는 피복성과 경관성 등을 고려하여 적합한 초종을 선택하는 데에 하나의 기준으로 활용될 수 있을 것이다.

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

Experimental plants	Complete flooding				Partly flooding			
	10*	20*	30*	60*	10*	20*	30*	60*
<i>Cymbopogon tortilis</i>	77	0	0	0	100	47	0	0
<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	100	100	100	77	100	100	100	100
<i>Miscanthus sinensis</i>	100	0	0	0	100	100	100	57
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	100	97	93	0	100	100	100	100
<i>Phragmites japonica</i>	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Pharmites communis</i>	100	100	100	93	100	100	100	100
<i>Kummerowia striate</i>	100	0	0	0	100	100	93	83
<i>Iris pseudoacorus</i>	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Typha angustata</i>	100	97	100	0	100	100	100	73
<i>Lolium multiflorum</i>	100	100	0	0	100	100	0	0

10*, 20*, 30*, 60* : flooding days

2. 시험식물의 생장량 변화

1) 완전 침수구

완전 침수구에서 시험초종들의 침수기간에 따른 생장률을 조사한 결과는 Fig. 1에 나타난 바와 같다.

개솔새는 10일 침수구에서 -15.5%, 억새는 10일 침수구에서 -8.8%의 생장률을 보이다가 20일

부터 60일 침수구에서는 두 식물 모두 완전히 고사하였다. 매듭풀은 10일 침수구에서 1.9%의 성장율을 보이다가 20일 이상의 침수구에서는 완전 고사하였고, 이탈리아라이그라스는 10일 침수구에서 6.4%와 20일 침수구에서 12.8%의 성장율을 보이다가 그 이후 모두 고사하였다. 수크령은 10일 침수구 -0.8%, 20일 침수구 -1.8%, 30일 침수구 -63.4%의 성장율을 보이다가 60일 침수구에서 100% 고사하는 현상을 보였다. 수크령을 포함하여 개솔새, 억새, 매듭풀, 이탈리아라이그라스 등 육지에서 생육하는 녹화초종들은 완전 침수조건에 생존을 하더라도 심한 성장장애를 입는 것으로 밝혀져 완전 침수되는 호소연안이나 비탈면의 녹화제로는 부적합한 것으로 판단된다.

물억새는 10일 침수구 1.7%, 20일 침수구 1.1%, 30일 침수구 1.6%의 성장율을 나타내며, 특히 60일 침수구에서 8.4%의 성장율을 나타내어 내침수성과 내습성이 매우 강한 식물임이 증명되었다. 달뿌리풀은 10일 침수구 4.8%, 20일 침수구 6.1%, 30일 침수구 3.5%의 성장율을 보이다가 60일 침수구에서 -13.3%의 성장율을 나타내었다. 갈대는 10일 침수구 5.5%, 20일 침수구 4.1%, 30일 침수구 2.8%, 60일 침수구 -13.8%의 성장율을 나타내었다. 따라서 달뿌리풀과 갈대는 완전침수 조건에서 성장한계가 30일 정도인 것으로 나타났다.

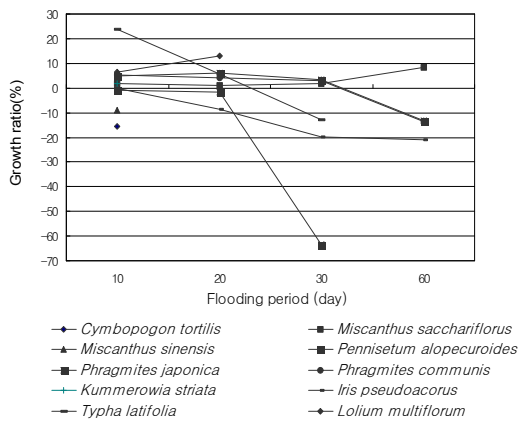


Fig. 1. Leaf growth ratio of experimental plants in complete flooding condition.

노랑꽃창포는 완전침수구에서 모두 생존은 하였으나 10일 침수구 -0.3%, 20일 침수구 -8.4%, 30일 침수구 -19.6%, 60일 침수구 -21.0%의 성장율을 보여 침수기간이 증가할수록 성장률이 급격히 감소하는 현상을 나타내었다. 애기부들은 10일 침수구 23.9%, 20일 침수구 5.5%, 30일 침수구 -13.0%의 성장율을 보이다가 60일 침수구에서 모두 고사하여 완전침수 조건에서 성장한계는 20일 정도, 생존한계는 30일 정도인 것으로 나타났다.

2) 부분 침수구

부분 침수구에서 시험초종들의 침수기간에 따른 성장율을 조사한 결과는 Fig. 2에 나타나 바와 같다.

개솔새는 10일 침수구에서 -2.0%의 성장을 보이다가 20일 침수구에서는 -36.3%로 급격한 성장장애를 나타내었으며, 30일 이후에는 완전 고사하였다. 억새와 수크령은 각각 10일 침수구에서 1.3%와 -0.2%, 20일 침수구에서 -7.5%와 -12.7%, 30일 침수구에서 -26.0%와 -13.7%, 60일 침수구 -38.7%와 -23.2%의 생존율을 보여 침수기간이 증가할수록 성장률은 감소하였다. 이탈리아라이그라스는 10일 침수구 7.3%, 20일 침수구 12.8%의 성장율을 나타내다가 30일 이상 침수구에서는 모두 고사하였다. 한편, 매듭풀은 완전 침수조건에서는 10일 침수구에서만 약간의 성장을 하고 그 이상에서는 완전 고사한 것과는 달리 부분 침수조건에서는 침수기간이 길어짐에 따라 오히려 성장률이 증가하는 특성을 나타내었다.

물억새는 10일 침수구 1.7%, 20일 침수구 8.9%, 30일 침수구 8.0%, 60일 침수구 6.2%로서 20일 침수구에서 성장률이 가장 높게 나타나다가 침수기간이 증가하면서 성장률이 감소하는 현상을 보였다. 달뿌리풀은 10일 침수구, 20일 침수구, 30일 침수구, 60일 침수구에서 각각 6.1%, 11.4%, 29.0%, 32.6%의 성장율을, 갈대는 6.3%, 16.7%, 28.9%, 57.6%의 성장율을 나타내었다. 애기부들은 10일 침수구 41.8%, 20일 침수구 28.3%, 30일 침수구 24.4%, 60일 침수구

44.5%의 생장률을 나타내었다. 즉 달뿌리풀, 갈대, 애기부들은 침수기간이 증가할수록 생장률도 증가하는 특성을 나타내었다. 특히, 노랑꽃창포는 10일부터 60일 침수구까지 각각 17.3%, 22.0%, 44.7%, 45.4%의 생장률을 나타내어 완전 침수구에서 침수기간이 증가할수록 생장량이 감소하였던 현상과는 반대로 부분 침수구에서는 침수기간에 비례하여 뚜렷한 생장률 증가 현상을 보였다.

시험초종의 완전침수와 부분침수 조건에서의 생장상태를 기준으로 종합적으로 판단하면, 이들 식물의 내침수성은 노랑꽃창포·달뿌리풀·갈대·애기부들·물억새>매듭풀·수크령·억새>이탈리안라이그라스·개솔새의 순서로 구분할 수 있다. 이 가운데서 노랑꽃창포는 완전 침수조건에서 생장장애를 입기는 하지만 60일까지 침수하더라도 전혀 고사하지 않는 특성을 가지고 있기 때문에 수위변동에 따라 생장회복을 기대할 수 있다. 또한, 개화기에는 경관향상 효과도 기대할 수 있는 초종이다. 따라서, 침수 조건 하에서의 생존과 생장특성을 종합적으로 고려하여 호소연안과 댐호의 비탈면 녹화시공에 있어서 적합한 초종을 선택하는 데에 유용한 기초자료가 될 수 있을 것이다.

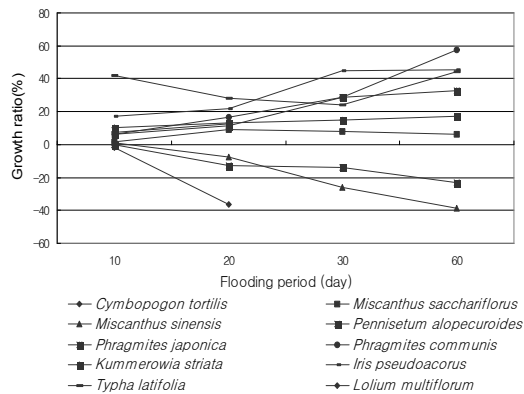


Fig. 2. Leaf growth ratio of experimental plants in partly flooding condition.

3. 시험식물의 침수 후 최종 생장량

완전침수와 부분침수 조건에서 내습성 또는 내침수성이 강한 것으로 나타난 물억새, 달뿌

리풀, 애기부들, 노랑꽃창포를 대상으로 정해진 기간동안의 침수 이후에 노지에서 생장률을 측정한 결과는 Table 3에 나타난 바와 같다.

1) 물억새

완전침수 조건에서 10일 침수 후 노상에 50일간 배치하였을 때 최종생장률은 6.8%이었고, 20일 침수 후 노상에 40일간 배치하였을 때 18.5%, 30일 침수 후 30일 노상배치한 경우 4.4%, 60일 침수한 경우는 8.5%의 생장률을 나타내었다. 부분침수 조건에서는 10일 침수 후 노상에 50일간 배치하였을 때 최종생장률이 22.5%, 20일 침수 후 40일간 노상에 배치한 경우 29.5%, 30일 침수 후 30일 노상배치한 경우 13.5%, 60일간 침수한 경우는 6.2%의 생장률을 나타내었다. 이와 같이 물억새는 모든 침수조건에서 대조구의 생장률 1.4%보다 높은 생장률을 나타내어 내침수성 및 내습성이 높으며, 습지에서 잘 성장하는 특성을 가지고 있는 것으로 확인되었다. 침수기간별로는 완전침수 조건에서는 20일 침수구가 18.5%의 높은 생장률을 나타냈으며, 부분침수구 역시 20일 침수구에서 29.5%로 높게 나타났다. 침수방법별로 보면 부분침수구가 완전침수구보다 높은 최종생장률을 나타내었다.

2) 달뿌리풀

완전침수 조건에서 10일 침수 후 노상에 50일간 배치하였을 때 최종생장률은 5.3%이었고, 20일 침수 후 노상에 40일간 배치하였을 때 10.8%, 30일 침수 후 30일 노상배치한 경우 5.5%, 60일 침수한 경우는 -13.3%의 생장률을 나타내었다. 부분침수 조건에서는 10일 침수 후 노상에 50일간 배치하였을 때 최종생장률이 11.9%, 20일 침수 후 40일간 노상에 배치한 경우 18.7%, 30일 침수 후 30일 노상배치한 경우 31.6%, 60일간 침수한 경우는 32.6%의 생장률을 나타내었다. 침수기간별로는 완전침수의 경우 20일 침수구에서 10.8%로 높은 최종생장률을 보이다가 30일 이상에서는 감소한 반면에, 부분침수의 경우는 모든 침수구에서 대조구의

최종생장률(8.3%)보다 높게 나타났으며, 침수기간이 길수록 최종 생장률이 높아지는 특성을 나타내었다. 따라서, 달뿌리풀은 부분침수의 조건이라면 건조한 토양조건에서보다 잘 성장하는 특성을 가졌다고 할 수 있다.

3) 애기부들

완전침수 조건에서는 모든 침수구가 최종적으로 고사하여 생장률을 측정할 수 없었다. 부분침수 조건에서는 10일 침수 후 노상에 50일간 배치하였을 때 최종생장률이 17.2%, 20일 침수 후 40일간 노상에 배치한 경우 19.9%, 30일 침수 후 30일 노상배치한 경우 23.6%, 60일간 침수한 경우는 44.5%의 생장률을 나타내었다. 대조구의 최종생장률 10.5%와 비교하면 부분침수 조건의 모든 침수구에서 최종생장률이 높게 나타났으며, 침수기간이 길수록 최종생장률이 증가하였다. 따라서 부들은 부분침수 조건이라면 건조한 장소에서보다 잘 성장하는 특성을 가지고 있다고 할 수 있다.

4) 노랑꽃창포

완전침수 조건에서 10일 침수 후 노상에 50일간 배치하였을 때 최종생장률은 18.7%이었고, 20일 침수 후 노상에 40일간 배치하였을 때 15.4%, 30일 침수 후 30일 노상배치한 경우 -0.1%, 60일 침수한 경우는 -21.0%의 생장률을

나타내었다. 부분침수 조건에서는 10일 침수 후 노상에 50일간 배치하였을 때 최종생장률이 90.6%, 20일 침수 후 40일간 노상에 배치한 경우 86.5%, 30일 침수 후 30일 노상배치한 경우 71.4%, 60일간 침수한 경우는 45.4%의 생장률을 나타내었다. 노랑꽃창포는 부분 침수구에서 대조구의 최종생장률 13.0%보다 월등히 높은 생장률을 나타냈으나, 침수기간이 길어질수록 최종생장률은 감소하는 경향을 나타내었다. 완전침수 조건에서도 침수기간이 길어질수록 최종생장률이 감소하는 경향을 나타내며, 특히 30일 이상 완전침수한 조건에서는 잎이 시들어 초장이 감소하였다.

IV. 결 론

댐호, 호소, 하천 등의 저수 비탈면과 하안의 안정, 경관조성 및 수질정화용 식생대 조성용으로 이용 가능한 식물재료를 선별하기 위하여 10종의 초본식물을 대상으로 완전침수와 부분침수 조건에서 침수기간별로 생존 및 생장특성 등을 조사하였던 바, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

생존율을 기준으로 한 내침수성은 노랑꽃창포·달뿌리풀·갈대>애기부들·수크령·물억새>개솔새·억새·매듭풀·이탈리안라이그라스의 순서로 구분된다. 생장상태를 기준으로 한 내침수성은 노랑꽃창포·달뿌리풀·갈대·애기부들·물억새>매듭풀·수크령·억새>이탈리안라이그라스·개솔새의 순서로 구분된다. 특히 물억새, 달뿌리풀, 갈대, 노랑꽃창포는 60일까지의 완전침수 조건에서도 생존과 생장이 양호하여 내침수성이 대단히 강한 것으로 확인되었다. 내침수성이 강한 초종들은 부분침수 조건에서 침수기간이 증가할수록 생장이 양호한 특성을 나타내었다. 육상식물인 수크령과 매듭풀은 부분침수조건에서 생존과 생장이 양호하여 내습성이 비교적 강한 특성을 나타내었다. 본 연구를 통해 댐호의 저수 비탈면과 각종 저수구역 내의 식생공사용으로서 노랑꽃창포, 애기부들, 달뿌리풀, 물억새, 갈대, 매듭풀, 수

Table 3. Final leaf growth percentage(%) of good survival ability plants after flooding

Flooding method	Flooding days	Experimental plants			
		<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	<i>Phragmites japonica</i>	<i>Typha angustata</i>	<i>Iris pseudoacorus</i>
Complete flooding	10	6.8±2.32	5.3±2.54	-	18.7±5.24
	20	18.5±5.46	10.8±4.75	-	15.4±4.76
	30	4.4±2.68	5.5±3.17	-	-0.1±2.12
	60	8.5±3.36	-13.3±3.86	-	-21.0±6.45
Partly flooding	10	22.5±5.83	11.9±4.23	17.2±4.36	90.6±12.47
	20	29.5±5.25	18.7±5.63	19.9±6.34	86.5±14.26
	30	13.5±4.36	31.6±6.78	23.6±5.96	71.4±8.64
	60	6.2±2.47	32.6±6.51	44.5±6.45	45.4±5.78
Control		1.4±2.54	8.3±3.15	10.5±3.27	13.0±4.35

크령 등의 이용 가능성을 확인하였다.

인 용 문 헌

강호철 · 주용규. 1999. 자연습지의 구조적 특성과 갈대의 적정생육수심. 한국정원학회지 17(4) : 191-200.

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

김대현 · 김대수. 1999. 도시 소하천 경관의 시각적 선호 이미지와 영향요인. 한국환경복원녹화기술학회지 2(4) : 9-15.

김 승. 1996. 우리 나라 수자원 개발의 현황과 계획. 환경운동연합 공청회 자료집(우리 나라 하천개발의 현황과 바람직한 생태적 대안). pp. 3-28.

박종민. 1992. 절개지 토양의 수분조건이 등나무 유묘의 생장에 미치는 영향. 전북대학교대학원 박사학위논문.

박종민 · 최건호. 2001. 호소사면 녹화용 식물 선정을 위한 몇 가지 목본식물의 내침수성에 관한 연구. 한국환경복원녹화기술학회지 4(2) : 45-51.

심우경 · 백경종. 2000. 하천 저수로 호안의 친

환경적 조성기법의 개발(용인시 수지읍 정평천을 중심으로). 한국조경학회지 28(1) : 83-91.

안수한. 1995. 한국의 하천. 서울 : 민음사. pp. 44-49.

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

이천용. 1996. 산림환경토양학. 서울 : 보성문화사. pp.45-48.

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.

接受 2002年 1月 10日