

실내에서 관수주기, 토양처리, 배수층이 자생 도깨비고비의 생육에 미치는 영향

주진희¹⁾ · 방광자²⁾

¹⁾ 상명대학교 대학원 · ²⁾ 상명대학교 환경조경식물산업학부

Influence of Irrigation Times, Soil Treatment and Drainage
in Indoor on the Growth Response of *Cyrtomium falcatum*
Ferns Korea Native

Jin Hee Ju¹⁾ and Kwang Ja Bang²⁾

¹⁾ Graduate School, Sangmyung University,

²⁾ Division of Plant Science Technology, Sangmyung University.

ABSTRACT

It was aimed to promote *Cyrtomium falcatum* as a material for interior landscape by validating it indoor adaptability in the indoor environment, especially irrigation times, soil treatment and drainage level. Irrigation times were 2 times per week and 7 times per week. Soil treatment and drainage level were carried out drainage-peatmoss : vermiculite : perlite=1 : 1 : 1(D-PVP), peatmoss : vermiculite : perlite=1 : 1 : 1(PVP), drainage-saprolite : leaf mold=1 : 1(D-SL) and saprolite : leaf mold=1 : 1(SL).

1. Top of growth was better with irrigation 7 times per week than irrigation 2 times per week but indoor adaptability was decreased and shown yellowish green.

2. In case of soil treatment, growth was better with saprolite : leaf mold=1 : 1 but indoor growth adaptability was decreased than peatmoss : vermiculite : perlite=1 : 1 : 1.

3. Plant height and blade length were increased under non-drainage treatment but indoor adaptability, number of new fronds and number of sporophyll were decreased under drainage treatment, regardless of irrigation times and soil treatment.

4. Photosynthetic rate(Pn) was the highest in the drainage-peatmoss : vermiculite : perlite=1 : 1 : 1 treatment of irrigation 2 times per week and was the lowest in the saprolite : leaf mold=1 : 1 treatment of irrigation 7 times per week.

Key Words : *House holy fern, Evergreen fern, Indoor plant, Ground cover plant.*

I. 서론

도깨비고비(*Cyrtomium falcatum*)는 남부 다도해 지방을 비롯하여 제주도에서 흔히 볼 수 있는 양치식물로 울릉도, 충청도 일부지역, 전남 영광에 자생하는 것으로 알려져 있다(주진희, 2004). 도깨비고비는 영명으로는 House holly fern 또는 Japanese holly fern이라고 한다. 주로 한국, 인도, 중국, 그리고 일본에 자생하는 등 온대에서 아열대지방에 분포하는 지생성으로 아메리카 최저평균온도에 따르면 7 zone으로 $-12.3 \sim -17.7^\circ\text{C}$ 에서 월동하는 것으로 보고되어 있다(Hoshizaki and Moran, 2001). 형태에 있어 1회 우상복엽으로 8-10쌍의 잎을 가지고 있으며, 보통 30-50cm이나 75cm까지 자란다(이창복, 1993). 잎은 두껍고 혁질이며 암녹색의 윤기있는 잎을 가지고 있는 양치식물로 관상가치가 높아 실내조경용, 행잉바스켓용, 남부지방의 지피수종으로 이용가치가 높다고 할 수 있다.

양치식물은 현재 일본과 영국에서는 관상용 원예식물로 실용화되어 실내·외 조경소재, 절엽, 분화, 압화용 소재로 판매·이용되고 있으며(곽병화, 1994), 내음성이 강하고, 재배관리가 쉽다는 장점을 가지고 있어 국내에서도 지피식물과 실내식물로서의 활용가능성이 강조되고 있다(안영희 등, 1996).

최근 자생 상록양치식물의 실내조경용 소재로 활성화하기 위한 연구가 수행되면서 광도에 따른 도깨비고비, 풀고사리, 석위, 버들참빗, 우단일엽의 생육반응(주진희·방광자, 2003)과 더부살이고사리에 대한 적정 광도를 조사함으로써(방광자 등, 2004), 이들 자생 상록양치식물들이 실내식물로 도입이 가능한 식물임을 나타내었다. 그러나 광환경에 대한 적응성여부가 집중되어 있어 다른 환경요인에 대한 검증이 부족해 이용성을 높이는데 한계가 있다고 할 수 있다. 특히, 양치식물이 그늘지고 습한 환경을 선호한다고 볼 때(Roy, 2001), 토양 및 수분관리에 따른 생육과 생리적 반응은 매우 중요하다고 볼 수 있다. 이에 본 연구는 실내에서의 관수주기, 토양처리, 배수층에 따른 생육과 생리적 반응을 살펴

봄으로써 실내지피식물로 활용함에 있어 도깨비고비의 적정 생육환경을 밝히고자 수행하였다.

II. 연구재료 및 방법

1. 실험구 설정

연구기간은 2002년 10월에서 2003년 9월까지이며 상명대학교 환경조경학과 온실내에서 실험을 수행하였다. 온실은 실제 실내환경과 유사한 조건으로서 광도는 약 1,000lux~2,000lux, 온도는 $20 \pm 3^\circ\text{C}$, 습도는 50~60%를 유지하였다. 실험구는 크게 주 2회 관수처리구와 주 7회 관수처리구로 구분하였으며 식재대는 가로×세로×높이 = 1000×500×800mm로 제작하여 사용하였다. 각각의 식재대별로 배수층과 비배수층을 조성하였는데 배수층은 500mm 깊이의 마사토로 처리하였다. 식재토양은 실내조경에 활용되는 토양을 기준으로(이종석과 방광자, 2002), 동일한 용적비로 혼합한 피트모스(peatmoss) : 버미큘라이트(vermiculite) : 펄라이트(perlite) = 1 : 1 : 1 처리와 마사토 : 부엽토 = 1 : 1 처리 등 2가지 배합토를 사용하였다.

2. 생육측정

각 실험구당 도깨비고비를 5개씩 3반복으로 식재하였으며 생육정도는 수종별 초장, 소엽장, 소엽폭, 엽병, 낙엽수, 신초수, 포자엽수, 엽생체중, 엽건물중 등을 측정하였다. 잎의 생체중과 건물중은 각 처리별로 15개씩의 중간엽을 잘라 무게를 잰 후, 80°C 에서 48시간 동안 건조시켜 중량을 측정하였다. 실내적응성은 Yeh와 Wang (2000)의 보고에 따라(총엽수-낙엽수)/총엽수×100의 수식으로 분석하였다. 이 모든 생육조사의 통계처리는 Duncan's multiple range test (DMRT)에 의하여 평균치 간 차이에 대한 유의성을 검정하였다.

3. 생리적 측정

각 처리에 따른 도깨비고비의 생리적 변화를 보기 위해 광합성측정장치(Li-6400, USA)를 사용하여 광합성률(Pn)을 측정하였다. 식물체의 광

Table 1. Effect of irrigation times, drainage layer and soil media on the growth and indoor adaptability of *Cyrtomium falcatum*.

Irrigation times	Drainage layer (mm)	Soil media	Plant height (cm)	Blade length (cm)	Blade width (cm)	Stipe length (cm)	Indoor adaptability (%)	Number (ea/treatment)	
								New fronds	Sporophyll
2 times / week	500	PVP ^y	33 c ^z	6.8 b	2.6 a	13 a	51	1	8
		SL	41 ab	9.0 ab	3.0 a	16 a	50	2	7
	0	PVP	39 abc	8.2 ab	2.5 a	14 a	43	3	8
		SL	43 a	9.5 a	2.7 a	16 a	29	1	0
7 times / week	500	PVP	34 bc	8.3 ab	2.6 a	14 a	24	1	0
		SL	38 abc	8.7 ab	2.8 a	17 a	10	1	0
	0	PVP	40 abc	8.2 ab	2.6 a	15 a	28	5	4
		SL	45 a	10.1 a	2.9 a	18 a	15	0	0

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

^yPVP : peatmoss : vermiculite : perlite=1 : 1 : 1 (v/v/v),

SL : sapolite : leaf mold=1 : 1 (v/v).

합성 주기를 고려하여 오전 11시부터 3시 사이에 각처리 당 3엽 이상씩 측정하였다. 측정장치 챔버내의 조건은 기온 25°C, 습도 50%, CO₂ 농도 400 $\mu\text{g l}^{-1}$ 에서 광량자속밀도(photon flux density : PFD)을 40, 60, 80, 100, 150, 200, 300 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 로 조절하여 생리적 활성을 보았다.

III. 연구결과 및 고찰

1. 생육변화

주 2회 관수처리구에서 초장은 배수층이 없는 마사토 : 부엽토=1 : 1처리에서 43cm로 배수층이 있는 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 :

1처리가 33cm에 비해 약 11cm의 차이를 보였다. 소엽장에 있어서도 초장과 같이 마사토 : 부엽토=1 : 1처리에서 다소 높았으나 소엽폭, 엽병은 처리별 차이가 없었다. 한편, 실내적응성은 배수층이 있을 경우 토양에 따른 차이가 없었으나 배수층의 없을 경우 마사토 : 부엽토=1 : 1처리가 29%에 비해 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1처리가 43%로 약 1.5배 정도 높은 것으로 조사되었다. 또한 새순수와 포자엽수 또한 배수층이 있는 경우가 더 높은 것으로 나타났다 (Table 1).

주 7회 관수처리구에서는 초장은 배수층이 없는 마사토 : 부엽토=1 : 1처리가 45cm로 피트모

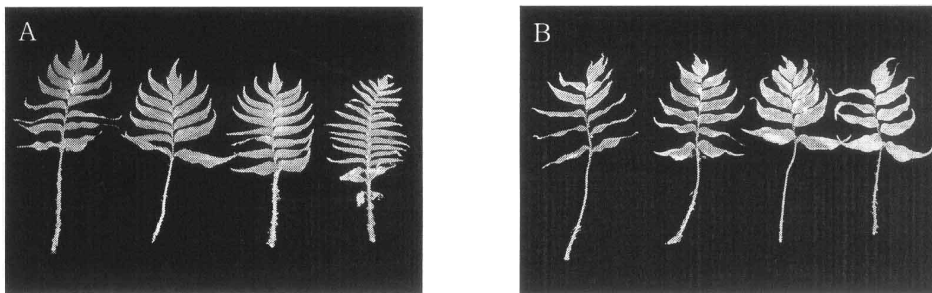


Figure 1. Growth stature of *Cyrtomium falcatum* fronds irrigated after 2 times per week(A) and 7 times per week(B) in indoor condition.

Left to right, D-PVP : drainage-peatmoss : vermiculite : perlite=1 : 1 : 1(v/v/v),

D-SL : drainage layer-sapolite : leaf mold=1 : 1(v/v),

PVP : peatmoss : vermiculite : perlite=1 : 1 : 1(v/v/v),

SL : sapolite : leaf mold=1 : 1(v/v).

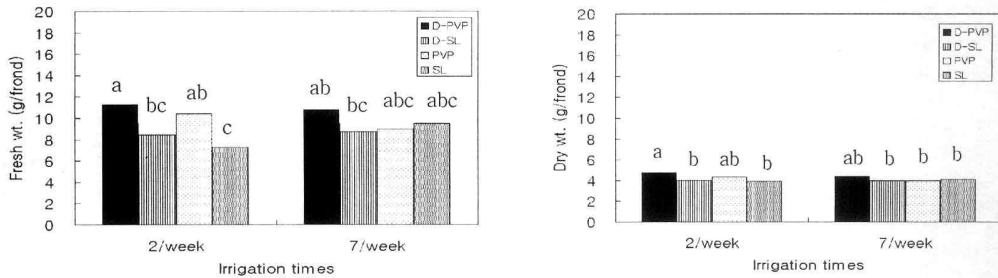


Figure 2. Fresh and dry weight of *Cyrtomium falcatum* fronds by irrigation times, soil treatment and drainage. (Index D-PVP : drainage-peatmoss : vermiculite : perlite=1 : 1 : 1(v/v/v), D-SL : drainage-saprolite : leaf mold=1 : 1(v/v), PVP : peatmoss : vermiculite : perlite=1 : 1 : 1(v/v/v), SL : saprolite : leaf mold=1 : 1(v/v)).

스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1처리에서 34cm보다 약 11cm의 차이를 보였다. 소엽장의 경우 배수층이 없는 마사토 : 부엽토=1 : 1처리에서 가장 높게 나타났으며 소엽폭, 엽병은 처리별 유의성이 없었다. 실내적응성은 배수층의 유·무에 관계없이 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1처리에서 높은 것으로 나타났다 (Table 1).

도깨비고비의 엽생체중을 분석한 결과 주 2회 관수처리구에서는 배수층이 있는 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1처리에서 높았고 배수층이 없는 마사토 : 부엽토=1 : 1처리에서 가장 낮았다. 주 7회 관수처리구에서도 배수층이 있는 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1처리에서 높았던 반면 배수층이 없을 경우 처리별 차이가 없었다. 엽건조중은 엽건조중과 비슷한 경향을 나타내어 주 2회 관수처리구와 주 7회 관수처리구 모두 배수층이 있는 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1처리에서에서 높아 외관적인 생육이 양호했던 마사토 : 부엽토=1 : 1처리에서의 결과와는 다소 차이를 보였다(Figure 2).

결과적으로, 실내환경에서 도깨비고비는 주 2회 관수처리보다 주 7회 관수처리에서 지상부의 생육은 촉진되었으나 낙엽수 증가로 인해 실내 적응성은 감소될 뿐 아니라 황화되는 현상을 보였다(Figure 1). 이에 양치식물이 일반적으로 다습한 환경을 선호하나 지나친 관수는 장기적으

로 볼 때 생육을 저하시킬 수 있음을 알 수 있었다. 특히 환기가 잘 되지 않는 실내에서의 과다 관수는 뿌리의 호흡을 저해하고 박테리아나 균의 성장을 촉진하므로 치명적이라고 할 수 있다 (Hoshizaki and Moran, 2001). 배수층에 유·무에 따른 생육에 있어서는, 관수주기에 관계없이 배수층이 없을 경우 초장과 소엽장이 촉진되나, 실내적응성, 포자엽수, 신엽수는 배수층이 있을 때 더 높은 것으로 나타났다. 토양에 있어서는 마사토 : 부엽토=1 : 1처리가 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1처리보다 생육이 양호한 것으로 나타났으나 낙엽수의 증가로 인해 실내적응성은 인공배합토에 비해 다소 떨어지기에 관한 추후 연구가 필요하다고 하겠다.

2. 생리적 변화

광합성률은 관수주기, 배수층, 토양처리에 따라 차이를 보였으며 주 2회 관수처리구에서는 배수층이 있는 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1처리에서 가장 높게, 주 7회 관수처리구에서는 배수층이 없는 마사토 : 부엽토=1 : 1처리에서 가장 낮은 것으로 나타내었다(Figure 3). 일반적으로 식물은 수분이 부족하게 되면 잎이 시들고 광합성률이 저하되지만, 식물의 종류와 기후조건에 따라 달라진다고 하였다(김승유와 이병일, 1988). 생육측정에 의하면 관수주기가 증가할수록 지상부 생육이 촉진되는 것으로 나타났으나 생리적인 측면에서 볼 때, 지속적인

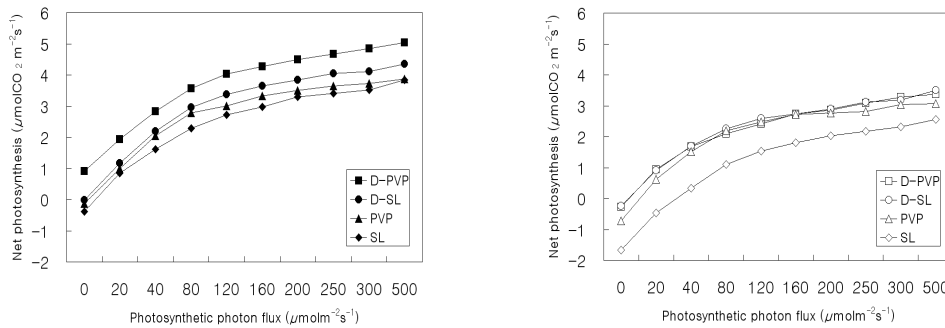


Figure 3. Response curve of net photosynthesis a function of photosynthetic photon flux in *Cyrtomium falcatum* frond irrigated after 2 times per week(A) and 7 times per week(B).

(Index D-PVP : drainage-peatmoss : vermiculite : perlite=1 : 1 : 1(v/v/v),
 D-SL : drainage-saprolite : leaf mold = 1 : 1(v/v),
 PVP : peatmoss : vermiculite : perlite = 1 : 1 : 1(v/v/v),
 SL : saprolite : leaf mold = 1 : 1(v/v)).

수분과다는 광합성률을 감소시킴으로써, 생리에 부적합한 환경을 제공할 수 있다고 생각되었다. 한편, 높은 양상을 보인 주 2회 관수처리구의 배수층이 있는 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1처리 광합성률 변화를 볼 때 광도 160 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 에서 곡선이 완만해졌으며, 이때 광합성률은 $4.98 \mu\text{mol} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 으로 측정되었다 (Figure 3).

IV. 적 요

본 연구는 실내에서의 관수주기, 토양처리, 배수층에 따른 생육과 생리적 반응을 살펴봄으로써 실내에서 도깨비고비의 적정 생육환경을 밝히고자 수행하였다. 실험구의 관수주기는 2회/주와 7회/주로 하였으며 각 실험구의 세부처리로서 토양처리와 배수층처리는 배수층-피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1(D-PVP), 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1(PVP), 배수층-부엽토 : 마사토=1 : 1(D-SL) 그리고 부엽토 : 마사토=1 : 1(SL)로 각각 처리하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 실내환경에서 도깨비고비는 주 2회 관수처리보다 주 7회 관수처리에서 지상부의 생육은 촉진되었으나 낙엽수 증가로 인해 실내적응성은 감소될 뿐 아니라 황화되는 현상을 보였다.

2. 토양에 있어서는 마사토 : 부엽토=1 : 1처리

가 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1처리보다 생육이 양호한 것으로 나타났으나 낙엽수의 증가로 인해 실내적응성은 감소하였다.

3. 배수층에 유·무에 따른 생육에 있어서는, 관수주기와 토양에 관계없이 배수층이 없을 경우 초장과 소엽장이 촉진되나, 실내적응성, 포자엽수, 신엽수는 배수층이 있을 때 더 높은 것으로 나타났다.

4. 생리적 변화에 있어 광합성률은 관수주기, 배수층, 토양처리에 따라 차이를 보였으며 주 2회 관수처리구에서는 배수층이 있는 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트=1 : 1 : 1처리에서 가장 높게, 주 7회 관수처리구에서는 배수층이 없는 마사토 : 부엽토=1 : 1처리에서 가장 낮은 것으로 나타났다.

인 용 문 헌

곽병화. 1994. 화훼원예총론. 향문사. pp.55-68.
 김승유·이병일. 1988. 미나리의 광합성특성에 관한 연구. 한국원예학회지 29(3) : 191-200.
 방광자·주진희·한승원. 2004. 차광정도에 따른 자생 더부살이고사리의 생육변화. 한국조경학회지 31(6) : 73-76.
 이창복. 1993. 대한식물도감. 향문사 pp.1-56. 서울.
 이종석·방광자. 2002. 신실내조경학. 도서출판 조경. pp.229-232.

- 안영희 · 김봉찬 · 이택주. 1996. 자생양치식물의 원예작물화를 위한 기초연구 : 서식지, 답사 및 수집에 의한 생태적 고찰을 중심으로. 한국원예학회춘계발표요지. pp.452-453.
- 주진희. 2004. 자생 상록양치식물의 생태와 실내조경적 이용에 관한 연구. 상명대학교 박사학위논문.
- 주진희 · 방광자. 2003. 차광처리가 자생 상록양치식물의 생육에 미치는 영향. 한국실내조경협회지 5(1) : 33-39.
- Hoshizaki, B. J. and R. C. Moran. 2001. Fern grower's manual, Timber Press, Inc. pp. 25-37.
- Roy L. 2001. Perfect plant perfect place. Doring Kindersley Limited, London pp. 148-149.
- Yeh, D. M. and H. M. Wang. 2000. Effects of irradiance on growth, net photosynthesis and indoor performance of the shade-adapted plant, maidenhair fern. J. Hort. Sci. & Biotech. 75 (3) : 293-298.

接受 2004年 12月 15日