

한국산 수생식물의 원예적 이용에 관한 연구

이종석¹⁾ · 김수남¹⁾

¹⁾ 서울여자대학교 원예학과

Feasibility for Horticultural Use of Korean Native Water Plants

Lee, Jong-Suk¹⁾ and Kim, Soo-Nam¹⁾

¹⁾ Dept. of Horticultural Science, College of Natural Sciences, Seoul Women's University.

ABSTRACT

The feasibility as floricultural crops and water garden plant materials of Korean native water plants was investigated. Propagation type, growing and flowering time were observed for development as water garden, interior aquarium plant and water purification materials.

Flowering time of the water plant was 7 species in May, 28 species in June, 49 species in July, 55 species in August, 47 species in September, and 17 species in October. Beautiful flowering water plants were Nymphaeaceae, *Nymphoides peltata*, *Nymphoides indica*, *Monochoria korsakowii*, *Iris pseudacorus*, *Iris laevigata*, and etc. Ornamental leafy water plants were *Ceratopteris thalictroides*, *Ludwigia ovalis*, *Myriophyllum verticillatum*, *Limnophila sessiliflora*, *Blyxa aubertii*, *Blyxa echinosperma*, *Vallisneria asiatica*, *Hydrilla verticillata* and *Eleocharis acicularis* etc. *Isoetes japonica*, *Isoetes coreana* and *Isoetes sinensis* were propagated by spore. *Blyxa aubertii*, *Blyxa echinosperma*, *Myriophyllum verticillatum*, *Nuphar japonicum*, *Nelumbo nucifera*, *Ottelia alismoides*, *Sagittaria aginashi*, *Trapa japonica*, and *Trapa natans* were propagated by seed. *Persicaria amphibia*, *Ceratophyllum demersum* (hornwort), *Myriophyllum verticillatum*, *Myriophyllum spicatum*, *Oenanthe javanica*, *Potamogeton crispus*, *Hydrilla verticillata* and *Acorus calamus* were propagated by division. And *Vallisneria asiatica*, *Hydrilla verticillata* and *Phragmites japonica* were propagated by runner. *Ceratophyllum demersum* (hornwort), *Myriophyllum verticillatum*, *Myriophyllum spicatum*, *Limnophila sessilifera* were propagated by adventitious bud. *Ceratopteris thalictroides* was propagated by leaf cutting.

The 35 genera, 68 species of water plants were available for horticultural use. The 45 species such as *Iris laevigata*, *Eleocharis acicularis*, *Menyanthes trifoliata*, *Nymphaea minima*, *Nuphar pumilum*, *Nymphoides coreana*, *Nymphoides peltata*, *Nymphoides indica*, *Nymphaea tetragona* (water lily), and *Typha latifolia* could be use for water garden plant. The 21 species such as *Limnophila sessilifera*, *Vallisneria asiatica*, *Ceratophyllum demersum* and *Hydrilla verticillata* available for indoor

aquarium. The 19 species such as *Ottelia alismoides*, *Oenanthe javanica*, *Linnophila sessilifera* and *Blyxa echinosperma* could be culture in container. The 27 species such as *Trapa japonica*, *Trapa incisa*, *Phragmites commuris* (reed), *Phragmites japonica*, and *Zizania latifolia* were usable for water purification plant materials.

Key words : water plants, flowering time, water garden, indoor aquarium, and water purification.

I. 서 론

수생식물의 재배 역사를 보면 백제 의자왕 15년(655)에 사비궁 남쪽에 지름 약 180cm, 높이 1m 정도 되는 석련지에 물을 담아 연꽃을 심어 즐겼다는 기록이 있다(이재호, 1997; 고전간행회, 1958). 고려시대에는 경종 2년(977) 만월대 궁원에 큰 원지를 축조하여 연꽃을 심었으며, ‘동국이상국집’ 권23의 ‘진강후모정기’에 최충현의 정원에 연꽃을 만들어 연꽃을 심어 즐겼고, ‘농상집요’에는 갈대를 경제적으로 이용하였다고 기록되어 있다(사농사, 1895). 조선시대에 강희안이 저술한 ‘양화소록’에는 연꽃의 명칭, 심는 법(種蓮法), 뿌리, 씨앗 파종, 모종, 옹기 재배를 소개하면서 옹기 재배에 연꽃과 더불어 줄, 부들, 개구리밥이나 네가래, 말 등을 함께 심고 작은 물고기 대여섯 마리를 놓아 연꽃처럼 만든다는 기록(서윤희와 이경록, 1999)이 있다. 이수광의 ‘지봉유설’ 권20의 초부에는 창포·부들·마름의 종류 및 별칭·용도·번식지를 기록한 바(남만성, 1995) 있고, 숙종 때 홍만선이 지은 ‘산림경제’ 2권 양화 편에 연꽃·석창포의 특성과 재배법이 기록되어 있다(동인문화사, 1974). ‘임원경제지’ 25권에서는 연근과 가시연꽃·마름에 대한 기록이 있고(고전간행회, 1966), ‘죽교편람’은 부들의 재배법이 기술되어 있다(한석효, 1849). 이처럼 수생식물은 약용식물이나 관상용으로서의 재배 역사나 이용법이 매우 오래되었음을 알 수 있다.

외국의 경우 수생식물을 이용하여 생활오수를 정화해서 재활용하여 연못 등에 공급하는 등 에너지 절감을 위한 수생식물의 자원화에 관한 연구가 이루어지고 있는 반면(Batchelor, 1991; Mara et al., 1990; Nie et al., 1991; Oswald, 1991),

우리나라에서 수생식물의 연구는 순수한 식물 분류학적인 측면에서 단편적으로 이루어져 왔고, 활용성에 대해서는 연구가 체계적으로 이루어지지 못한 것이 사실이다. 또한 수생식물이 호흡 활동을 통해 수중에 산소를 공급함으로써 수질 오염을 방지할 뿐만 아니라 수질의 오염 정도를 측정할 수 있는 지표 식물로서도 매우 중요한 역할을 한다. 최근에 들어서 수생식물은 생태 연못의 조성, 하천의 수질 정화 그리고 관상적인 목적으로 식재되는 범위가 넓어지고 있는데 이러한 경향은 앞으로 더욱 증가될 것으로 예상된다.

본 연구에서는 우리나라 자생 수생식물의 이용 증가를 위해 원예화가 가능한 수생식물을 선별하고 관상기간 및 개화시기, 번식방법에 대해 알아보았으며 수변 조경용, 실내 수족관용, 옹기재배용, 수질정화용 등으로 적합한 식물들을 구분하고자 하였다.

II. 연구 방법

수생식물의 범주는 식물의 일생 중 어느 한 시기가 물 속에 잠겨 생활하는 초본식물만을 대상으로 하였고, 형태 및 생활형·생육형·분포지 등의 자료를 위해 국내 문헌(정태현, 1957; 김문홍, 1985; 이창복, 1989; 이우철, 1996; 이영노, 1997)과 일본(牧野, 1969; 大瀧·石戸, 1975; 北村等, 1984; 刀正俗, 1990; 角野, 1994) 및 중국(中國科學院 植物研究所, 1972; 韓國章, 1978; 顏素珠, 1983; 中國科學院 武漢植物研究所, 1983)·유럽 및 미주(Mühlberg, 1982)의 문헌을 참고로 하였다. 또한 분포지 및 생태 조사를 위해 1996년부터 2001년까지 남한의 습지와 백두산, 두만강 연안 등을 현지 답사를 하면서 조사

하였다. 식물의 목록에 대한 분류 체계는 이창복(1989), 양치식물은 E. Copeland · 현화식물은 Cronquist system을 따랐다.

한국산 수생식물의 원예화는 수변 조경용 · 실내 수족관용 · 용기 재배용 · 수질 정화용으로 구분하였으며, 수변 조경용은 부엽식물이나 정수식물을 대상으로 하였다. 실내 수족관용은 침수식물과 정수식물이라 하더라도 물 속에서 잘 적응하는 종을 대상으로 선정했으며, 체장이 50cm 이내의 소형종을 대상으로 외형상 관상 가치가 있는 종을 선정한 후, 직접 실내에서 재배하면서 관찰 실험한 후 적응이 잘 되는 종을 대상으로 하였다. 용기 재배용은 침수식물과 정수식물 중에서 관상 가치가 있는 종을 선발하였고, 부엽식물은 소형종을 선발하였으며, 실내 수족관용과 용기 재배용은 주된 번식 유형을 관찰하여 포자, 종자, 영양 번식법(삼목, 분주, runner, 출아) 등으로 구분하였다.

III. 결과 및 고찰

한국산 수생식물 중에서 수변 조경용이나 실내 수족관용(어항용), 용기 재배용, 수질 정화용 등으로 구분한 결과 수생식물 중에서 원예적으로 이용 가능한 종은 물고사리를 비롯하여 왜개연꽃, 각시수련, 붕어마름, 물수세미, 노랑어리연꽃, 구와말 등 35속 68종이었다(Table 1).

수생식물 중에서 생육습성과 특성에 의거하여 수변 조경용으로 이용할 수 있는 것은 순채와 개연꽃 · 왜개연꽃 · 수련 · 각시수련 · 연꽃 ·

노랑어리연꽃 · 어리연꽃 · 부들과식물 · 흑삼롱과식물 · 창포 · 노랑꽃창포 · 제비붓꽃 등 45종이었고, 실내의 수족관에 넣어 어류(魚類)와 더불어 관상용으로 이용할 수 있는 종류는 물부추과식물을 비롯하여 붕어마름 · 구와말 · 검정말 · 말 등 21종이었으며, 용기에 식재하여 관상 가능한 것은 물고사리 · 올챙이솔 · 올챙이자리 · 물질경이 · 물부추 등 19종이었다. 또한 수질의 정화를 목적으로 식재가 가능한 것은 갈대를 비롯하여 미나리 · 부들과 식물 · 흑삼롱 · 줄 · 갈대 · 연꽃 등 29종이었다.

1. 관상 기간 및 개화 시기

양치식물 4종과 원예적 가치가 있는 64종의 관상 가능 기간과 개화 시기를 조사한 결과 5월에 개화하는 수생식물은 순채 · 이삭물수세미 · 제비붓꽃 등 7종이었고, 6월에는 물부추 · 개연꽃 · 창포 · 산부채 · 넓은잎말 등 28종이었다. 7월에는 물고사리 · 조름나물 · 수염마름 · 흑삼롱 · 부들 등 49종이었으며, 8월에는 마름과 식물을 비롯하여 물수세미 · 어리연꽃 · 민나자스말 · 톱나자스말 · 긴흑삼롱 등 55종이었다. 9월에는 가시연꽃 · 구와말 · 나사말 · 올챙이자리 · 물달개비 등 47종이었고, 10월에는 벚풀 · 보풀 · 자라풀 · 갈대 · 달뿌리풀 등 17종이었다 (Table 1, Figure 1). 우리나라에 자생하는 일반적인 식물들처럼 수생식물도 기온이 높고 강수량이 많은 여름철에 집중적으로 꽃이 피었으며, 6월부터 9월 사이에 잎이 무성하고 개화하여 관상 가치가 있었다. 또한 순채나 이삭물수세미 ·

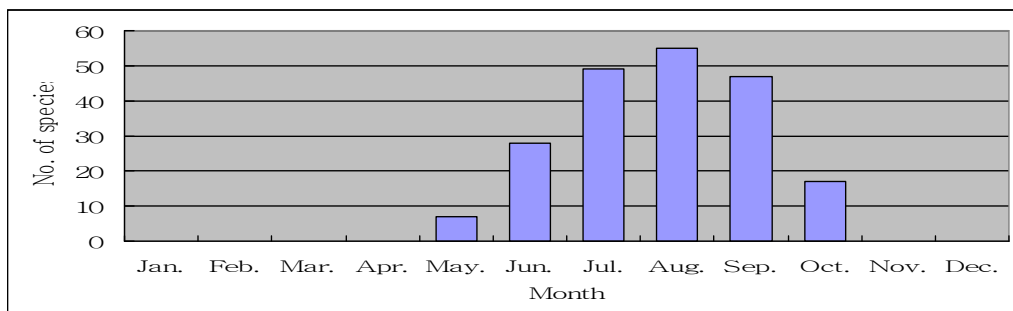


Figure 1. Monthly cumulative number of flowering species in Korean native water plants.

말즘 · 말 · 노랑꽃창포 · 제비붓꽃 등은 5월에 꽃이 피기 시작하였고, 구와말을 비롯하여 말즘 · 말 · 벼풀 · 보풀 · 자라풀 · 물질경이 · 줄 · 갈대 · 달뿌리풀 · 쇠털풀 · 물달개비 등은 10월 까지 관상할 수 있었다. 말즘과 말은 개화기간이

5월~10월까지로 가장 길었으며, 물고사리는 긴 관상기간에 비해 개화기간이 7월 한달로 가장 짧았다. 개화기간이 긴 수생식물은 개연꽃 · 왜개연꽃 · 각시수련 · 수련 · 물여뀌 · 이삭물수세미 · 노랑어리연꽃 등이었으나, 가시연꽃 · 고추

Table 1. List of Korean native water plants for ornamental use

Scientific name (Korean name)	Ornamental use ²⁾				Ornamental period	Flowering period	Propagation method ³⁾						
	WG	Aq	Po	WP			Sp	Se	Di	Ru	AB	LC	
<i>Isoetes japonica</i> (물부추)	○	○	○		5~10	6~7	○						
<i>Isoetes coreana</i> (참물부추)	○	○	○		5~10	6~8	○						
<i>Isoetes sinensis</i> (중국물부추)	○	○	○		5~10	6~7	○						
<i>Ceratopteris thalictroides</i> (물고사리)	○	○	○		5~11	7	○						○
<i>Brasenia schreberi</i> (순채)	○				4~10	5~7		○	○	○			
<i>Nuphar japonicum</i> (개연꽃)	○				4~10	6~9		○	○				
<i>Nuphar pumilum</i> (왜개연꽃)	○				4~10	6~9		○	○				
<i>Nuphar subintegerrimum</i> (참개연꽃)	○				4~10	7~9		○	○				
<i>Nymphaea minima</i> (각시수련)	○				4~11	6~9		○	○				
<i>Nymphaea tetragona</i> (수련)	○				4~11	6~9		○	○				
<i>Euryale ferox</i> (가시연꽃)	○				5~10	8~9		○					
<i>Ceratophyllum demersum</i> (붕어마름)		○		○	4~11	6~8				○		○	
<i>Nelumbo nucifera</i> (연꽃)	○			○	4~10	6~8		○	○				
<i>Persicaria amphibia</i> (물여뀌)	○				4~10	6~9		○	○				
<i>Wasabia koreana</i> (고추냉이)			○		3~10	5~6		○					
<i>Trapa japonica</i> (마름)	○			○	5~10	7~9		○					
<i>Trapa pseudo-incisa</i> (진주마름)	○			○	5~10	7~9		○					
<i>Trapa maximowiczii</i> (만주애기마름)	○			○	5~10	7~9		○					
<i>Trapa incisa</i> (애기마름)	○			○	5~10	7~9		○					
<i>Trapa amurensis</i> (북방마름)	○			○	5~10	7~9		○					
<i>Trapa bicornis</i> (유전마름)	○			○	5~10	7~9		○					
<i>Trapa mandshurica</i> (털마름)	○			○	5~10	7~9		○					
<i>Trapa natans</i> (네마름)	○			○	5~10	7~9		○					
<i>Ludwigia ovalis</i> (눈여뀌바늘)		○	○		4~10	7~10		○	○				
<i>Myriophyllum verticillatum</i> (물수세미)		○			4~11	7~9		○	○			○	
<i>Myriophyllum spicatum</i> (이삭물수세미)		○			4~11	5~9		○	○			○	
<i>Myriophyllum ussuriense</i> (선물수세미)	○	○	○		4~11	6~8		○	○				
<i>Oenanthe javanica</i> (미나리)			○	○	4~11	7~9		○	○				
<i>Menyanthes trifoliata</i> (조름나물)	○				5~10	6~8		○					
<i>Nymphoides coreana</i> (좁어리연꽃)	○				5~10	6~9		○	○				
<i>Nymphoides indica</i> (어리연꽃)	○				4~10	7~9		○	○				
<i>Nymphoides peltata</i> (노랑어리연꽃)	○				4~10	6~9		○	○				
<i>Limmophila sessiliflora</i> (구와말)	○	○	○		5~11	6~10		○	○			○	
<i>Limmophila indica</i> (민구와말)		○	○		5~11	8~9		○				○	
<i>Trapella sinensis</i> (수염마름)	○				4~10	6~8		○					
<i>Sagittaria trifolia</i> (벼풀)	○		○		4~10	7~10		○					
<i>Sagittaria aginashii</i> (보풀)	○		○		4~10	7~10		○					
<i>Najas marina</i> (민나자스말)		○			4~11	7~9		○	○				
<i>Najas minor</i> (툇나자스말)		○			4~11	7~9		○	○				
<i>Potamogeton perfoliatus</i> (넓은잎말)		○			4~11	6~7		○	○				

continued

Scientific name (Korean name)	Ornamental use ²⁾				Ornamental period	Flowering period	Propagation method ³⁾						
	WG	Aq	Po	WP			Sp	Se	Di	Ru	AB	LC	
<i>Potamogeton crispus</i> (말즘)				○	4~11	5~10		○	○				
<i>Potamogeton oxyphyllus</i> (말)				○	4~11	5~10		○	○				
<i>Hydrocharis dubia</i> (자라풀)	○				4~11	8~10		○	○	○			
<i>Ottelia alismoides</i> (물질경이)		○	○		5~11	7~10		○					
<i>Vallisneria asiatica</i> (나사말)		○			5~11	8~10		○	○	○			
<i>Blyxa japonica</i> (올챙이술)		○	○		5~11	8~9		○					
<i>Blyxa auberti</i> (올챙이자리)		○	○		5~11	8~10		○					
<i>Blyxa echinosperma</i> (올챙이풀)		○	○		5~11	7~10		○					
<i>Hydrilla verticillata</i> (검정말)		○			4~11	8~10		○		○			
<i>Acorus calamus</i> (창포)	○			○	4~11	6~7		○	○				
<i>Acorus gramineus</i> (석창포)	○		○		4~11	6~7		○	○				
<i>Calla palustris</i> (산부채)	○				5~10	6~7		○					
<i>Eleocharis acicularis</i> (쇠털풀)	○	○			5~11	6~10		○					
<i>Phragmites communis</i> (갈대)				○	5~11	8~10		○	○				
<i>Phragmites japonica</i> (달뿌리풀)				○	5~11	8~10		○	○	○			
<i>Phragmites karka</i> (큰달뿌리풀)				○	5~11	7~9		○	○	○			
<i>Zizania latifolia</i> (줄)				○	4~11	8~9		○	○				
<i>Sparganium stoloniferum</i> (흑삼릉)	○			○	4~10	6~8		○					
<i>Sparganium japonicum</i> (긴흑삼릉)	○			○	4~10	7~9		○					
<i>Sparganium hyperboreum</i> (좁은잎흑삼릉)	○			○	4~10	7~8		○					
<i>Typha latifolia</i> (참부들)	○			○	4~10	7~8		○					
<i>Typha angustifolia</i> (애기부들)	○			○	4~10	6~7		○					
<i>Typha orientalis</i> (부들)	○			○	4~10	6~8		○					
<i>Typha laxmanii</i> (작은부들)	○			○	4~10	6~7		○					
<i>Monochoria korsakowii</i> (물옥잠)	○		○	○	5~10	7~10		○					
<i>Monochoria vaginalis</i> (물달개비)			○	○	5~10	8~10		○					
<i>Iris pseudacorus</i> (노랑꽃창포)	○			○	3~11	5~6		○	○				
<i>Iris laevigata</i> (제비붓꽃)	○			○	4~10	5~6		○	○				

²⁾ WG; water garden, Aq; aquarium, Po; pot, WP; water purification

³⁾ Sp; spore, Se; seed, Di; division, AB; adventitious bud, LC; leaf cutting

냉이·올챙이술·창포·산부채·제비붓꽃 등은 개화기간이 짧았다. 이들 수생식물 중에서 꽃이 아름다운 종류는 수련과 식물을 비롯하여 붓꽃과 식물, 어리연꽃, 노랑어리연꽃, 물옥잠은 꽃이 크고 화려하며 군락을 형성하기 때문에 관상 가치가 높다고 생각된다. 꽃 색깔은 노랑어리연꽃을 비롯하여 개연꽃·왜개연꽃·참개연꽃·노랑꽃창포는 노랑색, 연꽃을 비롯하여 수련·물질경이 등은 붉은색, 어리연꽃을 비롯하여 수련·연꽃·물질경이 등은 흰색, 물옥잠과 제비붓꽃은 보라색 꽃을 피웠다. 한편 잎이 아름다운 것은 물고사리를 비롯하여 붕어마름, 눈여뀌바늘, 물수세미, 조름나물, 구와말, 올챙이술, 올챙이자리, 올챙이풀, 나사말, 검정말, 물질경이, 쇠털풀

등이었다. 특히 물고사리, 붕어마름, 물수세미, 구와말, 올챙이자리, 올챙이풀, 나사말, 검정말, 쇠털풀 등과 비슷한 종류의 수생식물들은 외국에서 어항의 수초로 이미 각광을 받고 있는 종류들이었다.

2. 번식의 형태

현재까지 수생식물의 번식법에 관해서는 자세히 연구된 바가 거의 없었는데 본 연구에서는 자생 상태에서의 번식 유형을 조사하였던 바, 물부추·참물부추·중국물부추는 포자로서 번식이 되는 종류이었으며, 왜개연꽃·연꽃·마름과 식물·민나자스말·툽니나자스말·보풀·올챙이술·올챙이자리·올챙이풀·나사말·

물질경이 · 줄 · 달뿌리풀 · 큰달뿌리풀 · 창포 · 물옥잠 · 물달개비 · 흑삼릉과의 식물 등은 종자로 증식이 잘 되었다. 한편 물여뀌 · 연꽃 · 붕어마름 · 눈여뀌바늘 · 물수세미 · 이삭물수세미 · 미나리 · 노랑어리연꽃 · 어리연꽃 · 쯤어리연꽃 · 구와말 · 넓은잎말 · 말즘 · 말 · 민나자스말 · 톱나자스말 · 검정말 · 창포 · 석창포 등은 포기나 나누어지는 형태의 영양 번식을 하였으며, 나사말 · 검정말 · 달뿌리풀 · 큰달뿌리풀 등은 runner가 발달하여 분주에 의한 영양 번식을 하였고, 붕어마름 · 물수세미 · 이삭물수세미 · 구와말 등은 줄기 끝에서 정아(頂芽)가 떨어져 월동하여 이듬해에 번식을 하였으며, 물고사리는 잎눈으로 삼복에 의한 영양 번식을 하고 있었다 (Table 1). 꽃의 수분 형태를 보면 대부분 단자엽 식물은 풍매화, 물옥잠 · 물달개비 · 노랑꽃창포 · 제비붓꽃은 충매화로 수분하였고, 쌍자엽식물은 충매화로 수분되었지만, 나사말 · 붕어마름 · 민나자스말 · 톱나자스말은 수중에서 개화하기 때문에 물에 의한 수분이 이루어지는 수매화(水媒花)로 종자가 형성되었다. 또한 번식 경로는 물부추과의 식물 · 물고사리 · 네가래 · 생이가래 · 물개구리밥과의 식물 · 수련과의 식물 · 붕어마름 · 매화마름 · 마름 · 물수세미 · 이삭물수세미 · 노랑어리연꽃 · 어리연꽃 · 통발과 식물 · 가래과 식물 · 나자스말과의 식물 · 거머리말과의 식물 · 올챙이술 · 올챙이자리 · 올챙이풀 · 나사말 · 검정말 · 물질경이 · 개구리밥과의 식물 등은 물에 의하여 이동하는 특성을 가

지고 있었고, 가시연꽃 · 개연꽃 · 왜개연꽃 · 참개연꽃 등은 결실된 씨가 밀랍질에 쌓여 물 위에 떠 다니다가 1~2일 후에 이 밀랍질이 제거되게 되면 가라앉아 멀리 이동하는 특성이 있었음을 관찰할 수 있었다.

3. 연못의 수심에 따른 식재

Figure 2는 연못에 수생식물을 식재할 때 수심과 생육 특성을 고려하여 제시한 모식도(模式圖)로서 물가나 수심 20cm까지에는 물부추과의 식물 · 쇠털골 · 부들과의 식물 · 제비붓꽃 · 노랑꽃창포 · 산부채 · 창포 · 조름나물 · 석창포 · 물옥잠 · 벼풀 · 보풀 · 흑삼릉과의 식물 등 정수식물의 식재가 가능하고, 수심 20~50cm 사이에는 쯤어리연꽃 · 마름과의 식물 · 애기수련 · 물여뀌 · 자라풀 등 부엽식물을 식재할 수 있는 것으로 판단되었으며, 수심 50~100cm 사이에는 노랑어리연꽃 · 참개연꽃 · 왜개연꽃 · 개연꽃 · 어리연꽃 등 엽경이 발달하는 부엽식물, 그리고 수심 100cm 이상 되는 곳에는 수련 · 가시연꽃 등 부엽식물을 식재하는 것이 바람직할 것으로 사려되었다. 그러나 체장이나 화색을 고려하는 것이 바람직하며 번식이 잘 되는 부엽식물 중 노랑어리연꽃, 순채, 물여뀌, 자라풀, 왜개연꽃 등은 용기에 식재하여 재배하는 것도 가능한 것으로 판단되었다.

4. 실내 수족관용 수생식물

한국산 수생식물 중에서 원예 가치가 있는 중



Figure 2. Feasible diagram of aquatic plants culture in water garden.

가운데 물 속에 생활하는 침수식물, 자생지의 상태에서는 참고로 하여 정수식물이지만 물 속에 잠겨 있어도 생육에 지장이 없는 종류 중에서 외형상 아름답고, 초장이 짧으며, 실내에서 재배하기 용이한 종류를 대상으로 선발한 결과 물부추·참물부추·중국물부추·물고사리·붕어마름·눈여뀌바늘·물수세미·이삭물수세미·선물수세미·구와말·민구와말·민나자스말·툽나자스말·넓은잎말·물질경이·나사말·올챙이솔·올챙이자리·올챙이풀·검정말·쇠털골 등 21종이 있었다. 이 중에서 참물부추, 물고사리, 붕어마름, 물수세미, 이삭물수세미, 구와말, 툽나자스말, 물질경이, 나사말, 올챙이자리, 올챙이풀, 검정말, 쇠털골 등을 수족관에 식재 재배해 본 결과(Figure 3, Figure 4) 잘 자라고 있음을 확인하였다. 경기도 남양주시 왕숙천에서 붕어마름(*Ceratophyllum demersum*)을 채취하여 동일한 크기로 절단한 후, 아파트 거실에 가로 120cm, 세로 60cm, 높이 57cm의 수족관을 설치하여 형광등 40W용 2개에 식재하여 성장을 관찰한 결과 Figure 3에서 나타난 바와 같이 생육이 잘 됨을 알 수 있었다. 또한 가로 360cm, 세로 50cm, 높이 60cm의 대형 수족관을 설치하여 형광등 40W 4개, 할로젠 형광등 20W 4개에 실온에서 재배한 결과(Figure 4) 매우 양호한 생육상태를 관찰할 수 있었다. 자생지에서 최초의 초장은 54.6cm였으나 4주일 후에는 58.2cm, 6주일 후에는 59.5cm, 9주일 후에는 60.6cm로 자라서 처음보다 6.0cm가 신장하였는데 절간(節間)은 식재 당시 1.8cm이었으나 9주일 후에는 1.9cm로 거의 변화가 없었고, 절간수가 증가하였음을 알 수 있었다.

아파트의 거실에 붕어마름을 식재(Figure 3)하여 2001년 9월 6일부터 성장을 관찰한 결과, 초장은 처음 식재할 때 54.6cm였으나 1주일 후에는 58.3cm, 2주일 후에는 62.4cm, 3주일 후에는 68.8cm, 4주일 후에는 74.5cm, 5주일 후에는 80.1cm, 6주일 후에는 85.5cm, 7주일 후에는 89.8cm, 8주일 후에는 95.3cm, 9주일 후에는 97.1cm로 성장하였다. 절간은 처음 식재할 때 1.8cm였으나 9주일 후에는 2.5cm로 성장하여



Figure 3. Well growing status of *Ceratophyllum demersum* in aquarium.

처음보다 42.5cm나 신장하는 것을 관찰할 수 있었는데, 생육 상태는 매우 양호하여 실내 수족관용으로 적합함을 확인할 수 있었다.

붕어마름을 식재(Figure 4)하여 2001년 9월 6일부터 성장을 관찰한 결과, 초장은 처음 식재할 때 54.6cm였으나 1주일 후에는 57.2cm, 2주일 후에는 60.8cm, 3주일 후에는 65.2cm, 4주일 후에는 70.2cm, 5주일 후에는 74.8cm, 6주일 후에는 77.0cm, 7주일 후에는 80.6cm, 8주일 후에는 82.9cm, 9주일 후에는 84.4cm로 성장하여 처음보다 29.8cm나 신장하였다. 절간은 처음 식재할 때 1.8cm였으나 9주일 후에는 2.5cm로 신장하였다.



Figure 4. Well growing status of *Ceratophyllum demersum* in aquarium.

Table 2. Aquatic ornamental plant list for proper aquarium size

Scientific name (Korean name)	Aquarium size ²⁾			Ornamental part
	Small	Medium	Large	
<i>Isoetes japonica</i> (물부추)	○			leaf
<i>Isoetes coreana</i> (참물부추)	○			leaf
<i>Isoetes sinensis</i> (중국물부추)	○			leaf
<i>Ceratopteris thalictroides</i> (물고사리)		○		leaf
<i>Wasabia koreana</i> (고추냉이)		○		leaf, flower
<i>Ludwigia ovalis</i> (눈여뀌바늘)		○		leaf
<i>Myriophyllum ussuriense</i> (선물수세미)		○		leaf
<i>Oenanthe javanica</i> (미나리)		○		leaf
<i>Menyanthes trifoliata</i> (조름나물)			○	leaf, flower
<i>Linnophila sessiliflora</i> (구와말)		○		leaf, flower
<i>Linnophila indica</i> (민구와말)		○		leaf, flower
<i>Sagittaria trifolia</i> (벧풀)			○	leaf, flower
<i>Sagittaria aginashi</i> (보풀)			○	leaf, flower
<i>Blyxa japonica</i> (올챙이솔)		○		leaf
<i>Blyxa auberti</i> (올챙이자리)		○		leaf
<i>Blyxa echinosperma</i> (올챙이풀)		○		leaf
<i>Ottelia alismoides</i> (물질경이)	○			leaf, flower
<i>Calla palustris</i> (산부채)			○	leaf, flower
<i>Acorus gramineus</i> (석창포)	○			leaf, flower
<i>Monochoria korsakowii</i> (물옥잠)			○	leaf, flower
<i>Monochoria vaginalis</i> (물달개비)			○	leaf, flower

²⁾ Small; diameter 10cm×height 15cm, medium; diameter 15cm×height 20cm, large; diameter 20cm×height 30cm

5. 용기 재배용 수생식물

화분에서 화초를 기르는 것처럼 수생식물을 용기에 식재할 때 실내 재배가 가능한 종으로 체장과 뿌리의 뻗음에 따라 소형, 중형, 대형 용기로 구분하였다(Table 2). 소형 용기(직경 10cm×높이 15cm)에 식재가 가능한 것은 물부추·참물부추·중국물부추·물질경이·석창포 등이 있으며, 중형 용기용(직경 15cm×높이 20cm)으로서는 물고사리·고추냉이·눈여뀌바늘·선물수세미·미나리·구와말·민구와말·올챙이솔·올챙이자리·올챙이풀 등이었다. 또한 높이 50cm 정도의 대형 용기용(직경 20cm×높이 30cm)에 식재 가능한 것은 벧풀, 보풀, 물옥잠, 물달개비 등이었다. 그러나 실내에서 재배하므로써 광량이나 온도가 자생지와 다르기 때문에 장기적으로 생육이 가능할 것인지는 앞으로 더욱 관찰이 필요할 것으로 판단되었다.

6. 수질 정화용 수생식물

근래 수변 녹화 대상지의 자연 환경 복원 및 생태계 보전을 위하여 다양한 종류의 수생식물들이 식재되고 있다. 현재 수질 정화용으로 대표적인 수생식물로서 갈대와 달뿌리풀, 줄의 식재가 증가하고 있는 실정(안영희, 1999)이다. 또한 수질 개선을 위해 수생식물로 오염 물질을 흡수 또는 분해 처리하는 연구가 발표된 바 있는데, 부들이나 미나리 등의 수생식물을 심은 정화 연못에 오·폐수를 10시간 이상 머물도록 하여 수질을 측정된 결과 총 질소량, 인과 부유물질이 약 10~50%가 줄어들었다고 보고(환경연구원, 1996)하였다. 특히 서울 양재천, 경기 안산천, 강원 속초 영랑호, 충북 제천 의림지 등지에서는 갈대나 줄, 외래종인 부레옥잠을 이용하여 수질 정화를 하고 있다. 수생식물로서 앞으로 수질 정화용에 이용할 수 있는 종으로는

갈대와 달뿌리풀, 줄, 미나리를 비롯하여 부들과 식물, 흑삼릉과의 식물, 큰달뿌리풀, 창포, 연꽃, 물옥잠, 물달개비 등의 정수식물과 더불어 마름류, 노랑어리연꽃, 어리연꽃 등의 부엽식물, 붕어마름과 말즘, 말 등의 침수식물도 이용할 가치가 높은 종들이라고 판단되었다.

V. 적 요

한국의 자생 수생식물들 중에서 원예화가 가능한 종을 선별하고 관상기간 및 개화시기, 번식방법에 대해 알아보았으며 수변 조경용, 실내 수족관용, 용기재배용, 수질정화용으로 각각 분류하여 정리한 결과는 다음과 같다.

개화 시기는 8월에 피는 것이 가장 많아서 55종, 그 다음에 7월 49종, 9월, 47종, 6월, 28종, 10월, 17종, 5월, 7종의 순위이었다. 꽃이 아름다운 종류로는 수련과의 식물·노랑어리연꽃·어리연꽃·물질경이·산부채·물옥잠·노랑꽃창포·제비붓꽃 등이었고, 잎이 아름다운 것은 물고사리를 비롯하여 가시연꽃·붕어마름·눈여뀌바늘·물수세미·조름나물·구와말·올챙이솔·올챙이풀·올챙이자리·나사말·검정말·물질경이·쇠털골 등이었다.

번식 유형에 있어서 물부추·참물부추·중국물부추는 포자로 번식하였고, 왜개연꽃·연꽃·마름과 식물·흑삼릉과 식물·보풀·올챙이솔·올챙이자리·올챙이풀·물질경이·물옥잠 등은 종자번식, 물여뀌·붕어마름·물수세미·이삭물수세미·미나리·말즘·말·검정말·창포 등은 분주에 의한 영양 번식, 나사말·검정말·달뿌리풀·큰달뿌리풀 등은 runner에 의한 영양 번식, 붕어마름·물수세미·이삭물수세미·구와말 등은 번식아에 의한 영양 번식, 물고사리는 잎눈의 삽목에 의한 영양 번식을 하였다.

원예화가 가능한 수생식물은 23과 68종이며, 수변 조경용으로 제비붓꽃·부들과의 식물·물부추과의 식물·쇠털골·조름나물·각시수련·좁어리연꽃·물여뀌·왜개연꽃·노랑어리연꽃·어리연꽃·수련 등 45종이었다. 실내 수족관용으로 구와말·나사말·붕어마름·검정말을

비롯한 21종, 용기 재배용으로 물질경이·미나리·구와말·올챙이풀을 비롯한 19종, 수질 정화용으로 갈대·달뿌리풀·줄·부들을 비롯한 27종이 가능성이 있었다.

인 용 문 헌

- 김문홍. 1985. 제주식물도감. p.615. 제주도.
 김부식. 1145. 삼국사기(이재호 역. 1997. 삼국사기1~3. 솔).
 김영진. 1982. 농림수산 고문헌비요. p.474. 한국농촌경제연구원.
 서유구. 1764~1845. 임원경제지(고전간행회. 1966. 영인본).
 안영희. 1999. 한국 자생의 갈대 및 달뿌리풀의 적절한 번식 방법. pp.20~22. 한국수생식물연구회.
 이규보. 1241. 동국이상국집(고전간행회. 1958).
 이수광. 1614. 지봉유설(남만성 역. 1994. 지봉유설(상,하). p.652. 을유문화사).
 이영노. 1997. 원색 한국식물도감. p.1,237. 교학사.
 이우철. 1996. 원색 한국기준식물도감. p.624. 아카데미서적.
 이창복. 1989. 대한식물도감. p.990. 향문사.
 정태현. 1957. 한국식물도감 초본부. p.1,025. 교육사.
 창사문. 1286. 농상집요(사농사 편찬. 1895). 청광서21.
 한석효. 1849. 죽교편람(필사본). 규장각소장.
 홍만선. 1715. 산림경제. 권지4(동인문화사. 1974).
 환경연구원. 1996. 호소내 오염 하천 유입부의 식물에 의한 정화 처리 연구. p.247.
 韓國章. 1978. 香港淡水植物. p.89. 香港政府印刷局.
 角野康郎. 1994. 日本水草圖鑑. p.178. 文一總合出版.
 刀 正俗. 1990. 中國水生雜草. 重慶出版社.
 北村四郎·村田 源·小山鐵夫. 1984. 原色日本植物圖鑑 草本編 I~III. p.297, 390, 464. 保育社.

- 牧野富太郎. 1969. 牧野新日本圖鑑. p.1,060. 北隆館.
- 大瀧末男. 1974. 水草の觀察と研究. p.147. ニュサイエンス社.
- 大瀧末男 · 石戸 忠. 1975. 日本水生植物圖鑑. p.318. 北隆館.
- 顔 素珠. 1983. 中國水生高等植物圖說. p.335. 科學出版社.
- 中國科學院 植物研究所. 1972. 中國高等植物圖鑑1~5. p.1,157, 1,312, 1,083, 932, 1,146. 科學出版社.
- 中國科學院 武漢植物研究所. 1983. 中國水生維管束植物圖譜. p.683. 湖北人民出版社.
- Batchelor, A., et al. 1991. Low-cost and low energy wastewater treatment systems : a south african perspective. *Wat. Sci. Tech.* 24(5) : 241-246.
- Mara, D. D., et al. 1990. The design and operation of waste stabilization ponds in tourist areas of mediterranean Europe. *Wat. Sci. Tech.* 22 (3/4) : 73-76.
- Mühlberg, H. 1982. *The Complete Guide to Water Plants.* EP Pub. Limited.
- Nie, M., et al. 1991. Technical and economics analysis of stabilization ponds. *Wat. Sci. Tech.* 25(5) : 55-62.
- Oswald, W. J. 1991. Introduction to advanced integrated wastewater ponding systems. *Wat. Sci. Tech.* 24(5) : 1-7.

接受 2002年 12月 20日