

조경수 이용을 위한 자생 팔배나무의 생태 및 생육특성에 관한 조사연구

이준복* · 심경구* · 노의래** · 하유미*

*성균관대학교 조경학과 · **임목육종연구소

A Study of Ecological and Growth Characteristics of Korean Mountain Ash(*Sorbus alnifolia*) for Landscape Woody Plants

Lee, Jun-Bok* · Shim, Kyung-Ku* · Noh, Eui-Rai** · Ha, Yoo-Mi*

*Dept. of Landscape Architecture, Sung Kyun Kwan Univ.

**Forest Genetics Research Institute

ABSTRACT

This study investigated ecological and growth characteristics of *Sorbus alnifolia* for usage of landscape woody plant. The results are obtained as follows:

1) The results of investigate the native *Sorbus alnifolia* vegetations in Seoul and Kyonggi-do are as follows.

From the investigation of canopy and understory, *Pinus densiflora*, *Pinus rigida*, *Quercus mongolica* *Quercus dentata* and *Quercus aliena* grow well in natural habitat of *Sorbus alnifolia*. While *Rhod. mucronulatum*, *Symplocos chinensis*, *Corylus hetrophylla* and *Lindera obtusiloba* are commonly found from shrub structure in the habitat. These structure pattern of natural setting would be applied for ecological planting design.

2) The Mt. Rabong area, which locates near a heavy factory district and is considered as environmental deteriorated area has the lowest soil acidity range(pH 4.33 to 4.56) among three investigated area. *Sorbus alnifolia* grows in where contains low soil acidity and inorganic nutrient. It might concluded that *Sorbus alnifolia* be tolerates to air pollution.

3) From the investigation of good specimen trees, the oldest good specimen trees of *Sorbus alnifolia* have grown in Seoul and Kyonggi-do for 130 years with 15m height and 12m width. Most of good specimen trees are over 50 years old with 10~15m height, 4.5-12m width. These growth shape and form could be recommend that *Sorbus alnifolia* would be used as street tree and landscape woody plant in urban park.

I. 緒論

최근 외국의 연구 동향은 도시내의 수목에 대한 인식이 生態的 經濟的 측면으로 급속도로 변화되어가고 있는 추세이다. 전체 도시 내 수목의 총 경제적 가치는 500억불, 가로수만 하더라도 300억불에 이른다는 보고가 있으며 이러한 막대한 경제적 가치는 다각적인 연구의 필요성을 야기시키고 있다(김성일, 1994). 또한 최근 産業化 등에 따른 공해로 인하여 環境 淨化를 위한 조경 수목의 수요가 급증하고 있는 추세이다. 따라서 우리 나라 전국에 널리 분포되어 있는 自生 樹木중에서 環境淨化樹로 유망한 조경 수목을 적극 開發 보급함으로써 외국으로부터 樹木種子 導入을 抑制하여 수입량을 대체하는 한편 수출 품종을 育成하여 소득 증대에도 기여할 수 있는 自生 造景樹木의 開發 및 育成 研究가 絶실히 要求되고 있다. 생활수준의 향상에 따른 국민의식은 조경에서도 量的인 측면보다는 質的인 측면이 강조되고 있어 설계가나 이용자는 새로운 질 높은 造景 植物 素材를 찾으려는 경향이며 한국 고유의 情趣와 郷土的 이미지를 표현할 수 있는 自生 植物의 이용에 많은 관심을 갖기 시작하고 있다. 팔배나무는 우리 나라 전역 산지에서 自生 하는 觀賞가치가 높은 落葉活葉喬木으로 群集性 및 耐蔭力이 강하고 耐寒性도 강하며 건조한 脊薄地 에서도 잘 生育한다. 이 나무는 또한 酸性雨에 특히 강해 앞으로 조경수로 전망이 매우 밝으나 造景素材化에 관한 전문적 연구가 되어있지 않아 이용 소재로서의 가치가 인정되면서도 그들의 生態的 特性, 繁殖 方法 등이 糾明되지 않아 적정이용 및 공급이 어려운 실정이다. 그런데 미국에서는 酸性雨와 大氣汚染에 강한 이 팔배나무를 1904년 12월 28일 일본인 우찌야마를 통하여 한국에서 미국 아놀드樹木園으로 도입하였고, 최근인 1985년 8월에도 미국 국립樹木園팀(USNA; U.S. National Arboretum)이 한국에서 팔배나무를 採集하여가 이용하고 있는 실정에 있다(심등, 1995). 이와 같은 상황에서 팔배나

무는 1994년부터 정부가 공인하는 시장 판매 가격이 형성되어 높은 가격에 판매되고 있으나 전국 수목농장에 그 보유 수량이 거의 없어(산림청, 1994) 실제로는 야생 팔배나무를 그대로 掘取하여 사용하고 있는 실정이다(이준복, 1995). 따라서 本研究에서는 郷土 自生樹種으로써 아름답고 公害에 강한 우리나라 自生 팔배나무의 自生地 環境要因, 植物群集構造, 生育特性, 獨立樹 生育特性등을 調査하여 造景素材化에 대한 기초적 자료를 제공하고자 하는데 그 목적이 있다.

II. 材料 및 方法

1. 팔배나무 (*Sorbus alnifolia*) 自生地 生態 特性 調査

1.1. 調査區 設定 및 植生調査

調査對象地는 中部 首都圈의 京畿道 半月 羅峰山 과 京畿道 果川 淸溪山, 그리고 서울 新林洞의 서울대 앞 精能山の 3개 지역으로 각 조사지 당 10x10 m 방형구 10개씩을 설치하였다. 설정된 조사구에 대한 일반적 개황으로 조사구의 고도, 방위, 경사와 식생요인을 조사하였으며 식생요인으로는 교목상·하층, 관목층으로 구분하여 교목상·하층의 평균 수고, 평

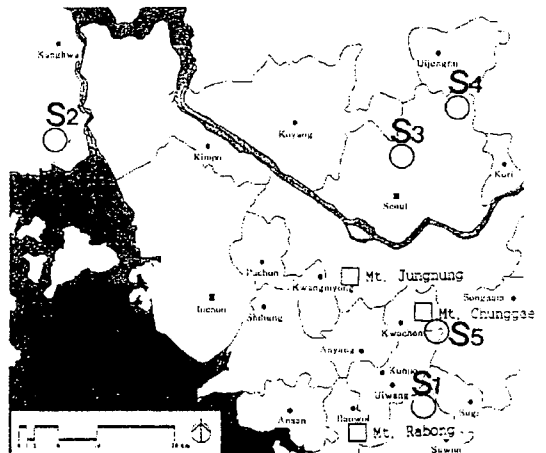


Fig. 1. Location of the survey area

균 흉고직경, 식피율과 관목층의 평균 수고, 식피율 및 조사구에 출현하는 목본식물의 출현중수등을 조사하였다.

植生調査는 各 調査區내에 출현하는 수종을 대상으로 하였으며 喬木上·下層은 胸高直徑 2cm 以上の 木本樹種에 대하여 각 수종의 흉고 직경을, 灌木層은 樹冠投影面積을 조사하였다.

1.2. 環境要因 調査

조사지역의 立地與件 및 地形.地勢는 국립지리원 발행 1:5,000 지형도 상에서 조사하고 현지조사를 통하여 확인하였으며 기상개황은 1966년부터 1995년까지 30년간 월평균 기온, 월평균 최저기온, 월평균 최고기온, 일 최저기온, 일 최고기온, 강수량, 평균풍속을 기상청 발행 한국기후표, 기상연보 및 기상월보를 이용하여 조사하였다. 土壤特性은 調査地域의 各 調査區別로 3個所를 택하여 O層을 걷어내고 表層으로부터 土壤을 채취, 이들을 혼합하여 陰乾시킨 후 농업진흥청 농업과학연구소 토양 분석실에 의뢰하여 분석하였다. 土壤 pH는 土壤과 蒸溜水를 1 : 5로 하여 30분간 진탕한 후 pH meter로 測定하였고 土壤內 有機物含量은 農業技術研究所의 方法(1988)에 따라 重量法에 의해 陰乾土壤을 Dry Oven에서 600°C로 4時間 동안 분해한 후 分解 전 重量과 분해 후 重量의 차이로 算定하였다. 土壤分析은 각 지역별 P, K, Ca, Mg등을 분석하였다. 유효인산(P₂O₅)은 Bray No. 1 method (sample : Bray No. 1 solution= 1:7, w/v)으로 분석하였으며, 토양 양이온인 칼륨, 칼슘, 마그네슘은 1 N ammonium acetate (pH 7.0)로 추출한 후 AAS(Atomic Absorption Spectrophotometer)로 분석하였다.

1.3. 植物群集構造 分析

植生調査에서 얻어진 資料로 Curtis와 McIntosh(1951)의 方法에 따라 各 樹冠層位別 相對優占值(importance value, I.V.)를 구하였고, 各 層位別의 相對優占值 값에 加重

值를 부여하여 平均相對優占值(mean importance value, M.I.V.)를 구하였다. 種構成狀態의 多樣性을 나타내는 尺度인 種多樣性은 Shannon의 數式을 이용하여 種多樣度(Shannon's diversity, H'), 最大種多樣度(maximum possible species diversity, H_{max}), 均在度(evenness, J), 優占度(dominance, D)를 분석하였다(Pielou, 1977).

2. 獨立樹 生育特性 調査

2.1. 調査 對象地

獨立樹 조사지역은 서울과 경기지역을 대상으로 실시하였으며 京畿道 지역은 수원시 장안구 울전동 오돌약수터(S1)와 강화군 한수농장(S2), 과천 경마장(S5)에 자생하는 독립수를 조사하였고 서울지역은 명륜동 성균관 대학교(S3), 공릉동 서울여자 대학교(S4) 캠퍼스에 자생하는 5개소 10개의 독립수를 조사하였다.

2.2 調査項目

生育特性으로 樹高, 樹冠幅, 胸高直徑, 根元直徑, 枝下高, 열매색, 단풍색, 꽃의색등을 조사하였으며 生長推를 이용하여 수령을 추정하였다. 또한 잎의 형태적인 特性, 꽃의 형태적인 特性, 열매 특성을 조사하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 팔배나무(*Sorbus alnifolia*) 自生地 生態 特性

1.1. 環境要因 調査

1.1.1 立地 및 地形.地勢

경기도 반월의 羅峰山 조사지역은 수도권 남서부 서해안가에 입지하며 주변으로 農耕地가 면해있고 수인산업도로(42번국도) 및 39번 국도가 대상지 주변을 통과하고 있다. 표고는

130m정도이고 向은 대체로 西向위주로 되어 있고 경사는 20° 내외로 비교적 傾斜가 심한 지역이다.

경기도 과천의 淸溪山 조사지역은 서울의 남측 외곽부 청계산 산록부에 입지한 곳으로 주변으로는 과천경마장과 서울대공원이 입지한다. 표고는 100m 정도이고 向은 대체로 남향 위주이며 경사는 10° 내외로 완만한 지역이다.

서울 신림동의 精能山 조사지역은 冠岳山 북측부에 입지해 있는 곳으로 주변으로는 관악구청, 서울여상, 서울대 관악캠퍼스가 입지해 있다. 표고는 130m 정도이고 向은 대체로 南向 위주이며 傾斜는 10° - 12° 정도로 보통 정도의 산지경사를 이루고 있다.

1. 1. 2. 調査地の 氣象概況

調査地の 일반적인 氣象概況은 年平均氣溫이 11.1 °C이고 月平均 最高氣溫이 23.2 °C, 월평균 최저기온이 0.5 °C, 일 최저기온은 1969년 2월 6일에 -25.8 °C, 일 최고기온은 1994년 7월 23일 37.3°C 를 보였다. 연평균 강우량의 30년간 평균은 1,307.0 mm를 나타내었으며, 연평균 풍속은 1.6 m/sec였다 (한국기후표, 1995).

1. 1. 3. 土壤 特性

各 調査地別 土壤의 理化學的 性質을 분석한 결과 토양산도는 4.33~4.69로 평균하여 4.46으로 나타났다. 有機物 含量은 안산지역이 5.40%로 가장 높았고 서울 신림동의 정능산이 3.07%로 가장 낮았으며 土壤내 無機物 함량은 유효인산이 7.33~8.33 ppm으로 안산지역이 가장 높은 것으로 나타났다. 그리고 토양 양이온인 K와 Ca, 그리고 Mg는 공히 안산지역이 가장 낮게 나타났다.

본 연구결과 한국 자생 팔배나무의 생육환경 중 토양환경은 토양내 pH가 극히 낮고 무기영양소의 함량이 낮을 뿐만 아니라 유기물의 함량이 낮은 지역에서도 생육이 양호한 것으로 나타나 이는 "서울지역의 토양PH는 도심으로부터 거리가 멀어짐에 따라 높아지는 경향이

있으며 이러한 경향은 서울뿐만 아니라 다른 대도시와 공단지대에서도 나타나며 또한 이러한 토양PH는 식물의 무기영양소의 이용성에 영향을 미쳐 토양의 Ca, Mg와 같은 양이온이 도심에 가까워질수록 적어지는 경향이 있고 이는 또한 무기영양소가 되는 양이온의 감소가 산성우의 세탈에 의하여 일어나기 때문이다." 고한 김(1991)의 연구결과에 비추어 볼때 앞으로 환경오염에 대한 내성수종으로 유망할 것으로 판단되었다.

Table 1. Characteristics of surface soil for each survey site

Sites	pH(1:5)	Organic matter(%)	P (ppm)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
Mt. Rabong	4.37 az	5.40 a	8.33 a	0.16 b	0.33 a	0.20 a
Mt. Jungnung	4.33 a	3.07 a	7.33 a	0.22 b	0.70 a	0.40 a
Mt. Chunggae	4.69 a	3.33 a	7.67 a	0.30 a	0.87 a	0.33 a

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

1. 2. 植物群集構造

1. 2. 1. 羅峰山(경기도 반월)

본 조사지역 10개 조사구의 일반적 概況을 나타낸 것이 Table 2 이고 調査區別 주요수종의 상대우점치(I.V; Importance Value)를 나타낸 것이 Table 3 이다.

본 조사지역에서는 喬木上層에 리기다소나무, 신갈나무, 팔배나무등이 喬木下層에 팔배나무, 신갈나무, 리기다소나무, 떡갈나무등이 灌木層에 진달래, 팔배나무, 노린재나무, 개암나무등이 함께 어울려 자라고 있었다. 여기서 팔배나무는 喬木上·下層, 灌木層에 분포하고 있으나 특히 喬木下層에서 우점치 53% 정도의 높은 우점도를 나타내었고 관목층에서는 절반 이상의 조사구에서 전혀 출현하지 않아 군집성이 강한 수종인 반면 종자발아조건이 상당히 까다로운 수종이라는 것을 알 수 있었다. 喬木上層部의 주요 우점수목과 팔배나무의 수령분석을 통해본 결과 팔배나무는 대체로 약 20년정도의 수령인 것으로 나타났고 소나무,

Table 2. General descriptions of the each survey plots at Mt. Rabong

Items	Plot Number									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitude(m)	70	30	30	100	100	105	90	80	80	60
Aspect	NN	NN	WS	WW	NE	NE	WN	NE	NE	WW
Slope(°)	8	9	7	10	5	6	16	23	7	22
Height of tree layer(m)	6	10	7	9	14	14	8	12	8	12
Mean DBH of tree layer(cm)	9	10	15	15	15	15	15	12	12	13
Coverage of tree layer(%)	85	90	75	80	75	90	65	75	80	80
Height of subtree layer(m)	5	5	5	4	4	6	5	4	6	6
Mean DBH of subtree layer(cm)	5	5	6	5	4	5	6	4	5	5
Coverage of subtree layer(%)	90	90	90	70	80	80	85	80	75	85
Height of shrub layer(m)	1.5	1.5	1.0	1.0	1.5	1.0	2.0	1.5	1.5	1.5
Coverage of shrub layer(%)	40	50	15	15	25	20	40	30	50	35
Number of woody species	10	10	15	13	8	14	8	10	10	8

Table 3. Importance values of major tree species in each survey plots at Mt. Rabong

Plot Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Pinus densiflora</i>			31.09							
<i>Pinus rigida</i>	18.40	2.88		9.41	22.79		51.48	50.36	39.33	38.58
<i>Juniperus rigida</i>	12.72	3.23				1.16		0.42		
<i>Quercus mongolica</i>	27.74	21.66	0.91	1.65	24.23	19.90	0.66	3.76	13.25	16.74
<i>Quercus aliena</i>			8.31	4.36			2.42	3.53		
<i>Quercus serrata</i>	0.62		16.48		6.14	4.25				0.25
<i>Quercus dentata</i>	1.00		4.75	32.51		17.71	0.93			
<i>Quercus variabilis</i>						2.03		5.06	5.49	
<i>Sorbus alnifolia</i>	27.74	36.75	25.62	22.40	32.69	10.72	39.85	25.56	17.79	22.74
<i>Castanea crenata</i>		15.77		10.47	0.42	17.96		0.55	9.66	3.12
<i>Prunus sargentii</i>						18.17				
<i>Rhus trichocarpa</i>	0.86	4.83	2.98	1.45	3.20		2.25			1.04
<i>Corylus heterophylla</i>		1.73		8.11		6.74				
<i>Lindera obtusiloba</i>			0.62		4.47	3.39			0.95	0.55
<i>Rhod. mucronulatum</i>	9.59	10.98	7.16			13.05	1.91	7.69	3.86	16.99
<i>Smilax sieboldii</i>			0.28	1.37		0.73	0.51		0.23	
<i>Symplocos chinensis</i>		1.67	0.62	6.56				1.96		
<i>Viburnum wrightii</i>					5.38	0.77			7.85	
Others	1.35	0.52	1.21	1.66		0.36		1.12	2.26	

리기다소나무는 약 35-40년, 신갈나무는 약 20년 정도로 나타나 팔배나무의 생장율이 소나무보다 크고 신갈나무와는 유사하게 나타나 장차 소나무, 리기다소나무는 팔배나무, 신갈나무와의 경쟁에서 도태될 것으로 보이며 팔배나무와 신갈나무가 경쟁할 것으로 보인다. 종다양도(H')는 신갈나무, 팔배나무가 우세한 조사구 6이 0.9790으로 가장 컸으며 리기다소나무, 팔배나무가 우세한 조사구 7이 0.4802로 가장 낮았다.

1. 2. 2. 淸溪山(경기도 과천)

각 조사구의 일반적 概況은 Table 5와 같고 조사구별 주요수종의 樹冠層位別 상대우점치(Importance Value, I.V.)는 Table 6과 같다.

본 조사지역에서는 喬木上層에 리기다소나무, 소나무, 밤나무, 팔배나무등이 喬木下層에 팔배나무, 신갈나무, 갈참나무등이 灌木層에 팔배나무, 갈참나무, 졸참나무, 밤나무, 신갈나무, 진달래등이 함께 어울려 자라고 있었다.

Table 4. I.V. of major tree species by the strata at Mt. Rabong

Species	C	U	S	M
<i>Pinus densiflora</i>	4.04	3.26		3.11
<i>Pinus rigida</i>	43.13	5.77		23.32
<i>Juniperus rigida</i>	1.19	2.75	1.47	1.75
<i>Quercus mongolica</i>	17.70	10.29	5.02	13.05
<i>Quercus aliena</i>	1.01	2.21	3.73	1.86
<i>Quercus serrata</i>	4.48	0.37	2.46	2.77
<i>Quercus dentata</i>	2.75	7.20	2.62	5.69
<i>Quercus variabilis</i>	2.52			1.26
<i>Sorbus alnifolia</i>	11.71	52.89	16.22	26.19
<i>Castanea crenata</i>	9.23	2.03	3.03	5.80
<i>Prunus sargentii</i>	2.20	1.71	0.89	1.82
<i>Rhus trichocarpa</i>		3.41	3.15	1.66
<i>Corylus heterophylla</i>		2.78	4.39	1.66
<i>Lindera obtusiloba</i>		1.55	2.89	1.00
<i>Rhod. mucronulatum</i>		2.96	36.83	7.12
<i>Smilax sieboldii</i>			1.87	0.31
<i>Symplocos chinensis</i>			6.48	1.08
<i>Viburnum wrightii</i>		0.34	6.76	1.40
Other				

C: Canopy U: Understory S: Shrub M: Mean

여기서도 팔배나무는 교목상·하층, 관목층에 고루 분포되어 있는데 특히 喬木下層에서 우점치 56% 정도의 높은 우점도를 나타내고 있었다. 교목상층부의 주요 우점수종인 수목과 팔배나무의 수령분석을 통해본 결과 팔배나무는 대체로 약 30년정도의 수령인 것으로 나타났고 소나무, 리기다소나무도 약 30년 정도로 나타나 이들의 크기와 수령을 비교해 볼 때 팔배

나무의 생장율이 소나무보다 큰것으로 나타나 장차 소나무, 리기다소나무는 팔배나무와의 경쟁에서 도태되고 팔배나무가 우점할 것으로 예측되었다.

특히 교목하층에서의 팔배나무의 우점치를 볼 때 시간이 경과할수록 팔배나무 우점구조로 변화가 예상되며 관목층에서는 팔배나무와 참나무류가 고루 분포되어 이들간의 경쟁이 예상

Table 7. I.V. of major tree species by the strata at Mt. Chonggae

Species	C	U	S	M
<i>Pinus densiflora</i>	10.48	5.08		6.38
<i>Pinus rigida</i>	31.35	2.73	0.27	16.59
<i>Juniperus rigida</i>		0.50	1.16	0.48
<i>Quercus mongolica</i>	3.24	8.28	4.04	5.05
<i>Quercus aliena</i>	1.57	10.72	15.98	7.36
<i>Quercus serrata</i>	2.43	2.72	7.84	3.43
<i>Quercus acutissima</i>	4.00	2.50	4.67	3.61
<i>Quercus dentata</i>		2.65	3.58	1.32
<i>Quercus variabilis</i>	4.39	0.86		2.48
<i>Sorbus alnifolia</i>	10.78	55.91	34.45	29.77
<i>Castanea crenata</i>	17.17	4.80	9.30	11.74
<i>Alnus hirsuta</i>	7.13		1.21	3.77
<i>Alnus japonica</i>	4.71		0.40	2.42
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	2.76	0.30	1.11	1.67
<i>Lindera obtusiloba</i>			1.14	0.19
<i>Rhod mucronulatum</i>		1.46	4.85	1.29
<i>Lespedeza bicolor</i>		0.35	2.77	0.58
<i>Symplocos chinensis</i>			2.93	0.49
<i>Smilax china</i>			2.16	0.36
Others				

C: Canopy U: Understory S: Shrub M: Mean

Table 5. General Descriptions of the each survey plots at Mt. Chunggae

Items	Plot Number									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitude(m)	75	85	95	80	90	85	90	90	85	100
Aspect	WN	WN	SW	SW	SS	WW	WS	NW	NE	NE
Slope(°)	10	7	2	6	5	12	7	2	5	3
Height of tree layer(m)	12	8	10	10	11	15	9	8	10	15
Mean DBH of tree layer(cm)	17	14	12	12	15	18	14	14	14	14
Coverage of tree layer(%)	85	90	90	70	70	90	90	70	90	85
Height of subtree layer(m)	5	5	4	5	6	5	5	6	7	6
Mean DBH of subtree layer(cm)	6	6	5	6	6	6	6	7	8	7
Coverage of subtree layer(%)	75	55	40	65	75	45	75	80	40	60
Height of shrub layer(m)	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
Coverage of shrub layer(%)	15	25	55	60	45	15	20	30	15	30
Number of woody species	11	10	10	12	16	12	10	11	7	8

Table 6. Importance values of major tree species in each survey plots at Mt. Chonggae

Plot Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Pinus densiflora</i>	1.66	13.22	12.55	9.23	2.64	3.24	8.30	12.93		
<i>Pinus rigida</i>	35.19	40.12	31.49	21.58	5.01	4.81		23.19		4.50
<i>Juniperus rigida</i>		0.61	0.44	1.89	1.87					
<i>Quercus mongolica</i>	6.72	0.70			1.84		6.60	0.51	34.16	
<i>Quercus aliena</i>	10.16	4.89	3.22	9.97	0.70	26.07		12.24		6.30
<i>Quercus serrata</i>					8.75	2.31	13.13	5.53		4.53
<i>Quercus acutissima</i>	12.88				0.61	4.63	0.49		17.51	
<i>Quercus dentata</i>	3.57	0.70		0.57	1.01		4.36	2.99		
<i>Quercus variabilis</i>			2.04			9.63				13.17
<i>Sorbus alnifolia</i>	17.04	32.39	31.45	32.40	24.84	19.28	50.00	22.80	26.88	40.62
<i>Castanea crenata</i>	7.05	3.86	5.38	13.97	3.48	16.81	10.01	13.59	13.73	29.47
<i>Alnus hirsuta</i>	3.78				29.21		4.67			
<i>Alnus japonica</i>		2.71	6.08	5.81		2.31		7.32		
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	0.31				14.80		1.54			
<i>Lindera obtusiloba</i>						1.33				0.56
<i>Rhod mucronulatum</i>			5.86	1.73	0.52	1.47			3.35	
<i>Lespedeza bicolor</i>		0.82		1.35	2.16	1.47				
<i>Symplocos chinensis</i>	0.68				0.68				3.52	
<i>Smilx china</i>				1.23				0.59		
Others			0.56	0.30	1.07		0.92	0.56	0.86	

되며 이는 이경재등(1988)이 내장산 국립공원 내장사지구의 주요수종의 직경분석에 의한 동태분석 결과에서 "소나무군집은 참나무군집으로, 참나무군집은 서어나무군집으로 천이가 진행되고 있었다"고 한 결과에 비추어 볼때 소나무에서 참나무류를 거쳐 서어나무로의 천이계열상 중간단계 정도로 판단된다.

종다양도(H')는 물오리나무, 팔배나무가 우세한 조사구 5에서 0.9469로 가장 크게 나타

났으며 신갈나무, 팔배나무군집인 조사구 9에서 0.6625로 가장 작게 나타나 참나무류가 우점인 森林地域에서의 H'값과 유사하였다. 균계도(J')는 0.7204~0.8396으로서 대체로 균일한 종분포를 나타내었다.

1.2.3. 精能山(서울시 신림동)

각 조사구의 일반적 概況은 Table8 과 같고 조사구별 주요수종의 상대우점치(I. V;

Table 8. General Descriptions of the each survey plots at Mt. Joungnung

Items	Plot Number									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitude(m)	130	100	100	135	145	120	120	130	130	120
Aspect	SE	EE	SW	SS	EN	NN	SS	SW	NE	NE
Slope(°)	15	20	20	13	5	5	8	10	7	10
Height of tree layer(m)	10	15	16	10	8	16	9	15	12	15
Mean DBH of tree layer(cm)	11	17	17	16	12	16	12	14	15	14
Coverage of tree layer(%)	90	70	70	60	90	90	90	70	85	85
Height of subtree layer(m)	7	6	5	5	6	7	7	5	5	5
Mean DBH of subtree layer(cm)	8.0	7.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	6.0	6.0	6.0
Coverage of subtree layer(%)	90	90	90	60	90	50	90	70	85	85
Height of shrub layer(m)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.0
Coverage of shrub layer(%)	10	10	10	25	10	30	50	20	50	10
Number of woody species	10	7	6	9	7	6	13	7	13	11

Table 9. Importance values of major tree species in each survey plots at Mt. Jungnung

Plot Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Pinus rigida</i>					19.52		24.67	3.26	16.63	
<i>Quercus mongolica</i>	1.00		6.16		6.69		7.74			
<i>Quercus aliena</i>			0.91	14.66		2.89	0.66	5.10	2.97	1.09
<i>Quercus serrata</i>	1.29	25.06	3.80	7.80	13.61	3.30	12.04	1.27	1.43	0.62
<i>Quercus acutissima</i>							14.61	26.94	18.36	
<i>Sorbus alnifolia</i>	27.22	34.40	27.98	24.20	30.27	29.72	22.12	57.70	31.23	42.85
<i>Robinia pseudoacacia</i>	54.01	30.18	59.06	39.74	23.01	59.01	7.22	5.20	2.70	37.37
<i>Alnus japonica</i>					0.65		1.63		18.46	9.67
<i>Corylus heterophylla</i>	4.02	3.59		1.50						0.22
<i>Symplocos chinensis</i>	2.73		2.10				1.25			
<i>Stephanandra incisa</i>		2.43		3.09						
<i>Rhod. mucronulatum</i>					6.25		0.56		3.19	
<i>Lespedeza bicolor</i>				1.21		3.31	0.44			0.83
<i>Rosa multiflora</i>	0.53	2.75		6.16						
<i>Smilax china</i>		1.61		1.63		0.86		0.54	0.98	0.36
Others	7.90						1.35		4.05	7.01

Importance Value)를 나타낸 것이 Table-9 이다.

본 조사지역에서는 喬木上層에 아카시아나무, 리기다소나무, 졸참나무, 상수리나무등이 喬木下層에 팔배나무, 졸참나무, 리기다소나무등이 灌木層에 팔배나무, 아카시아나무, 졸참나무, 개암나무, 노린재나무등이 함께 어울려 자라고 있었다. 여기에서 팔배나무는 喬木上層에서의 세력은 극히 미약하나 교목하층 및 관목층에서의 세력은 대단히 크게(교목하층에서의 우점치 77%, 관목층에서의 우점치 33%)나타나 장차 이지역은 팔배나무가 優占種인 식생구조로 변해갈 것으로 보인다. 팔배나무와 주요 우점종간의 수령분석을 통해 본 결과 팔배나무는 대체로 약 20~25년 정도, 아카시아나무는 약 25~30년 정도로 나타났고 교목상층의 아카시아나무 우점도가 55% 인데도 불구하고 팔배나무 군집이 교목하층 및 관목층에 높은 우점치를 보여주고 있는 것으로 보아 앞으로 아카시아나무는 팔배나무 세력에 의해 자연 도태되고 팔배나무가 우점인 식생구조로 변화해 갈것으로 보인다.

종다양도(H')는 팔배나무, 상수리나무가 우세한 조사구 8에서 0.3658로 가장 낮게 나타났으며 팔배나무, 상수리나무가 우세한 조사구 9에서 0.8850으로 가장 크게 나타났다. 특히

Table 10. I.V. of major tree species by the strata at Mt. Jungnung

Species	C	U	S	M
<i>Pinus rigida</i>	10.18	5.67		6.41
<i>Quercus mongolica</i>	1.34	2.25	4.44	2.16
<i>Quercus aliena</i>	3.41	2.36	2.01	2.83
<i>Quercus serrata</i>	8.39	4.60	12.11	7.02
<i>Quercus acutissima</i>	11.98			5.99
<i>Sorbus alnifolia</i>	3.78	76.42	32.42	32.77
<i>Robinia pseudoacacia</i>	54.58	6.13	10.15	31.75
<i>Alnus japonica</i>	5.21	1.31		3.04
<i>Corylus heterophylla</i>			5.60	0.93
<i>Symplocos chinensis</i>			2.68	0.61
<i>Stephanandra incisa</i>			3.32	0.55
<i>Rhod. mucronulatum</i>		0.44	5.13	1.00
<i>Lespedeza bicolor</i>			3.47	0.58
<i>Rosa multiflora</i>			5.66	0.94
<i>Smilax china</i>			3.58	0.60
Others				

C: Canopy U: Understory S: Shrub M: Mean

본 정능산지역 에서는 조사지역 세곳 중 종다양도가 가장 낮게 나타났으며 팔배나무의 우점도는 가장 높게 나타났다.

2. 獨立樹 生育特性 調査

2.1 生長 特性

팔배나무를 조경용 소재로 이용하기 위해 5

Table 11 Growth characteristics of good specimen trees of *Sorbus alnifolia*

Kinds of tree	DBH (cm)	Root collar (cm)	Tree height (m)	Crown width (m)	Branching height (m)	Tree ages (yrs)
S1	56.0	73.0	15.0	12.0	3.1	130
S2	27.0	35.0	8.0	6.0	2.4	60
S3-1	47.0	62.0	12.0	10.0	3.3	110
S3-2	19.0	26.0	10.0	4.5	3.1	48
S3-3	17.0	20.5	10.0	4.5	3.1	45
S4-1	37.0	46.0	12.5	8.0	2.8	80
S4-2	21.5	26.5	11.0	4.5	3.2	50
S5-1	24.0	28.3	11.5	4.5	2.5	53
S5-2	28.5	32.0	12.0	6.0	3.3	57
S5-3	42.3	47.6	13.0	7.0	2.7	85



Fig. 2. Tree shape of good specimen trees of *Sorbus alnifolia*

개소 10개 독립수의 생육적 특성을 조사한 결과 생육형은 고목성이며 수형은 원형으로 조사되었고 Table11 에서와 같이 수고, 수관폭, 지하고등이 도시 가로수 및 公園綠地에 主要 樹種으로 쓸 수 있을 정도의 충분한 규격으로 조사되었다.

2.2 잎의 특성

5개소 10개 팔배나무 독립수의 잎의 형태적 특성을 조사한 것은 Table12 와 같다. 엽형은 난형, 엽선의 모양은 점첨두형(acuminate)이며 엽저는 예저(acute)형이고 잎의 가장자리는 2중 톱니모양(doubly serrate)으로 거치가 심하였다. 평균 엽폭이 6.2cm, 엽신장이 7.5cm, 엽형지수가 0.8로 엽신이 긴 타원형으로 엽병길이는 1.69cm로 나타났다. 그리고 단풍의 색은 노란색으로 KBS 표준색번호 132(Y)로 나타났고 단풍 지속기간은 10월초에서 11월초에 걸쳐 약30일간 단풍이 지속되는 것으로 나타났다.

2.3. 開花 特性

5개소 10개 팔배나무 독립수의 꽃의 특성을 조사한 것은 Table13 과 같다. 평균 꽃의 크기는 1.8cm로 작은 편이고 꽃잎 수는 5장, 화방당 꽃수는 평균 16.2개로 한 화방당 꽃이 많이 피는 것을 알 수 있었다. 팔배나무의 개화 특성을 조사한 결과 무한화서로 개화하여 제 1화방이 제일 먼저 개화하여 중앙으로 개화되었고 개화기를 조사한 결과 5월 1일경에 개

Table 12, Leaf characteristics of *Sorbus alnifolia*

Leaf shape	Leaf apice shape	Leaf base shape	Leaf margin shape	Leaf width (cm) (A)	Length of leaf blade (cm) (B)	Leaf index (A/B)	Petiole length (cm)
Ovate	Acuminate	Acute	Doubly Serrate	6.21	7.45	0.80	1.69

Table 13, Flower characteristics of *Sorbus alnifolia*

Width of flower (cm)	No of petals	No of flowers per cluster	No of stamens	No of anthers	Length of cluster (cm)
1.8	5	16.2	2	18.9	5.1

Table 14. Blooming characteristics of *Sorbus alnifolia*

Flowering habit	Anthesis	Full blooming date	Flower shedding	Blooming period (Days)
Indefinite inflorescence	May.1	May.9	May.14	14



Fig. 3. Flower characteristics of *Sorbus alnifolia*



Fig. 4. Fruit characteristics of *Sorbus alnifolia*

화가 시작되어 5월 9일 경에 만개가 되었으며 5월 14일 낙화가 되어 총 개화일수는 14일이 소요되었다(Table14).

1.3.3. 열매 特性

팔배나무의 열매는 9월 하순부터 착색되어 겨울내 달려 있으며 낙엽된 후에는 붉은열매가 나무 전체를 덮고 있어 감상 가치가 뛰어나지만 아니라 새들의 먹이로도 이용되고 있다. 5개소 10개 팔배나무 독립수의 열매특성을 조사한 것은 Table15 와 같다. 평균 열매 크기는 과폭이 0.93cm, 과고가 1.03cm로 과형지수는 0.91로 조사되었다. 과경길이는 3.66cm, 과방길이는 5.40cm로 화방의 길이와 큰 차이가 없으므로 나타났다. 과방당 과실 수는 8.40개로 한 화방당 꽃의 수가 16.2개인데 비해 과실 수가 적은 것은 結實率이 낮은 때문인 것으로 생각되었다. 과실의 색은 모두 빨강색으로 KBS 표준색 번호 50(Y)으로 나타났고 열매 지속기간은 9월 말에 착색되어 그이듬해 2월말까지 약 6개월동안 지속되는 것으로 나타났다.

이상에서와 같이 팔배나무는 조경수목으로서의 구비조건(김귀곤외 16인, 1990)인 미적, 실용적 가치와 환경적응성이 좋은것으로 판단되었으며 이식용이성이 보통인것으로(한국종합조경공사, 1990)알려져있고 또한 종자발아, 접목, 조직배양등의 번식방법에 의해 대량생산이 가능한것으로 (이준복,1996) 연구되어 있어 앞으로 주요 조경수목으로 활용할 수 있을 것으로 판단되었다.

IV. 結論

우리나라 자생수종으로 꽃, 잎, 열매등의 관상적가치는 물론 내공해성, 내한성, 척박지등에 견

Table 15. Fruit characteristics of *Sorbus alnifolia*

Fruit color	Fruit diameter (cm) (A)	Fruit height (cm) (B)	Fruit index (A/B)	Length of pedicel (cm)	Length of cluster (cm)	No. of fruits in cluster (ea)
Red	0.93	1.03	0.91	3.66	5.40	8.40

디는 힘이 강해 조경적가치가 높은것으로 알려져있는 팔배나무를 造景樹로서 開發하기 위해 본연구에서는 自生地의 생태적 특성 및 독립수의 生育 特性을 조사하였으며 결론은 다음과 같다.

- 1) 팔배나무의 자생지 세곳의 식생조사 결과 전체적으로 팔배나무는 교목층에 소나무류(리기다소나무, 소나무) 및 참나무류(신갈나무, 갈참나무, 졸참나무, 떡갈나무 등)와 관목층에 진달래, 노린재나무, 개암나무, 생강나무등과 함께 어울려 자라고있는것을 알수있었으며 생태적인 배식설계시 이를고려해 설계하는것이 좋을것으로 판단되었다. 또한 팔배나무는 교목하층에서 우점도가 높았으며 관목층에서는 전혀출현하지않는층도 많이 나타나 군집성이 강한반면 발아조건이 까다로운 수종이라는 것을 알수 있었다.
- 2) 팔배나무 자생지의 토양산도는 대체로 pH4.33~pH4.56으로 나타나 서울시내 산림 토양산도 pH4.2~4.5와 비슷하였으며 토양산도가 낮고 유기물함량이 낮은 지역일수록 팔배나무의 상대우점치는 높아져 다른수종들보다 공해에 견디는힘이 강한수종임을 알수있었다. 따라서 팔배나무는 앞으로 환경오염에 강한 내성수종으로 유망할것으로 판단되었다.
- 3) 팔배나무를 조경용 소재로 이용하기 위해 독립수의 생육적 특성 및 자생지 생태특성을 조사한 결과 교목성으로 수형은 원형이며 조경수목으로서의 구비조건인 미적, 실용적 가치 및 환경적응성등이 우수하여 앞으로 도시가로수 및 기타 공원녹지에 주요수종으로 활용될수 있을것으로 판단되었다.

參考文獻

1. Curtis, J. T. and McIntosh, R. P (1951). "An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin". Ecology 32
2. Dirr, M. A (1990). "Manual of Woody Landscape Plants: Their identification, ornamental characteristics, culture, propagation and uses". 4th ed. Stipes Publishing Company.
3. Pielou, E.C(1977), Mathematical Ecology, John Wiley & Sons, Inc. New York.
4. 國立環境研究院 (1986). "大氣汚染이 植物에 미치는 影響에 關한 實驗的 研究(II)". NIER No. 86-24-190.
5. 권오준 (1995). "자생 때죽나무의 조경수 이용을 위한 생태적 특성, 번식 및 품종 육성에 관한 연구". 성균관 대학교 대학원 박사학위논문.
6. 기상청 (1995). 한국기후표(제1권).
7. - (1995). 한국기후표(제2권).
8. 김귀곤외 16인 (1990). 造景植栽 設計論. 문운당.
9. 김성일 (1994). "미국의 도시림 이용과 연구 방향". 94 임업과학심포지움. 도시림의 역할과 개선방향. 서울대학교 임업과학연구소.
10. 김준호 (1991). "환경오염에의한 도시림의 쇠퇴기후군", 도시와 숲과의 만남, 도시.산림.환경 심포지움. 산림청 임업연구원.
11. 농업기술연구소 (1988). 토양화학 분석법. - 토양 식물체 토양미생물.
12. 산림청 (1994). 조경수, 분재재배 실태조사결과 보고서. 산림청.
13. 심경구 (1994). "도시림 조성을 위한 새로운 造景樹 개발". 94 임업과학 심포지움, 도시림의 역할 과 개선 방향. 서울대학교 임업과학연구소.
14. 심경구, 서병기 (1995). "한국 자생으로서 미국 및 캐나다에서 栽培되고 있는 造景樹木(교목)에 관한 연구". 한국조경학회지 22(4)
15. 심경구외 11인 (1989). 조경수목학. 문운당.
16. 오구균 (1986). "자연식생의 생태적 特性을 고려한 배식 설계기준에 관한 연구". 서울大學校 環境大學院 碩士學位論文
17. 오구균 (1991). "도시녹지의 생태적 관리". 도시와 숲과의 만남. 도시·산림·환경 심포지움. 산림청임업연구원.
18. 유창희, 이경재 (1992). "大氣汚染 및 酸性雨가 서울지역 식물군집에 미치는 영향". 韓國造景學會誌 20(1):
19. 이경재, 오구균, 조재창 (1988). "내장산 국립공원의 식물군집 및 이용행태에 관한 연구(I)-Ordination 방법에 의한 식물군집구조 분석-". 한국임학회지 77(2).
20. 이준복(1996), 조경수 이용을 위한 우리나라 자생 팔배나무의 생태적특성 및 신품종 육성, 성균관 대학교 대학원 박사학위논문.
21. 이준복, 심경구 (1995). "조경수목(교목) 가격의 10년간 변화에 관한 연구". 한국조경학회지 59.
22. 李昌福 (1982). 大韓植物圖鑑. 鄉文社
23. 조무연 (1987). 韓國 樹木圖鑑. 산림청 임업시험장
24. 한국종합조경공사 (1990). 조경설계기준. 조경용소재도감.