韓國環境復元綠化技術學會誌 9(1) : 55～63(2006)
J. Korean Env. Res. & Reveg. Tech. 9(1) : 55～63(2006)

부여군 부소산의 산림군락 구조

정용문[1)] · 김동석[2)] · 김광동[1)] · 이상화[3)] · 송호경[4)]

[1)] 공주대학교 조경학과 · [2)] 공주대학교 대학원 · [3)] 충남대학교 대학원 · [4)] 충남대학교 산림자원학과

Structure of Forest Community in Mt. Busosan, Buyeo-Gun

Cheong, Yongmoon[1)] · Kim, Dongseok[2)] · Kim, Kwangdong[1)]
Lee, Sanghwa[3)] and Song, Hokyung[4)]

[1)] Department of Landscape Architecture, Kongju National University,
[2)] Graduate School, Kongju National University,
[3)] Graduate School, Chungnam National University,
[4)] Department of Forest Resources, Chungnam National University.

ABSTRACT

This study was carried out to analyze community character and classify forest community with phytosociological method and quadrat method to forest of Mt. Busosan in Buyeo-Gun.

1. Communities by phytosociological method were classified into *Pinus densiflora* community and *Quercus* sp. community. With the classification of TWINSPAN, the community was categorized into *Pinus densiflora - Quercus variabilis* community and *Pinus densiflora - Styrax japonica* community.

2. The importance value of *Pinus densiflora*, *Quercus acutissima*, *Prunus sargentii*, *Styrax japonica, Quercus serrata, Quercus variabilis, Pinus rigida*, *Quercus aliena* in tree layer were 83.20, 41.87, 30.93, 24.85, 23.27, 20.97, 20.28, and 9.46, respectively. The relative coverage of *Stephanandra incisa*, *Quercus serrata*, *Styrax japonica*, *Parthenocissua tricuspidata*, *Rhododendron mucronulatum*, *Lindera obtusiloba*, *Prunus sargentii*, *Quercus variabilis*, *Indigofera kirilowii*, *Quercus acutissima*, *Lespedeza maximowiczii*, and *Acer pseudosibolianum* in shrub layer were 9.62%, 9.55%, 9.18%, 7.85%, 6.18%, 5.25%, 4.82%, 4.15%, 3.98%, 3.98%, 3.55%, and 2.98%, respectively.

3. According to size distribution map of diameter breast height of dominant species, the dominant species of Mt. Busosan was *Pinus densiflora*, and *Quercus* sp. such as *Quercus acutissima*, *Quercus variabilis*, and *Quercus serrata* may compete with the *Pinus densiflora* in the future.

Corresponding author : Song, Hokyung, Division of Environmental Forestry Resources, Chungnam National University, Tel : +82-42-821-5747, E-mail : hksong@cnu.ac.kr

4. According to the ordination analysis of Mt. Busosan forest, *Pinus densiflora - Styrax japonica* community was found in moist site and *Pinus densiflora - Quercus variabilis* community was found in dry site.

Key Words : *DBH analysis, DCA ordination, Vegetation classification.*

I. 서 론

도시 내의 산림은 탄소를 저장하여 공기 중의 이산화탄소를 감쇄시키고, 온도를 저감시킨다(이은엽 등, 1996). 또한 열섬현상을 방지시키고(신용석 등, 1998), 소음을 감소시키며(박달곤 · 김용식, 1995; 국찬 등, 1990), 바람의 세기를 경감시킨다(Grey and Deneke, 1978). 이처럼 도시 내의 산림은 소음 및 각종 공해문제를 해결하여 도시민의 안정과 쾌적함을 추구하는데 중요한 역할을 하고 있다. 또한 도시림은 도시 경관을 구성하는 요소일 뿐 아니라, 미기후 조절기능, 대기오염 정화효과, 교통소음의 차단 및 감소기능 등 환경보전 효과와 정신적, 심미적 효과 등의 중요한 기능을 담당하고 있다. 또한, 생물서식 공간으로서 뿐만 아니라 녹지 네트워크 구축에 있어서 핵심지구로서 중요한 역할을 하고 있다.

그러나, 도시림은 도시화와 산업화 과정에 따른 도시환경의 악화로 야생동물의 서식지 파괴, 도시열섬 현상, 대기오염 증가, 교통소음 증가 등의 여러 문제가 발생하고 있다. 최근에는 여가 활동의 증가와 환경에 대한 중요성이 대두되면서 자연생태공원 조성, 하천의 친환경적 복원, 도시림의 효율적인 관리 등 녹지공간에 대한 관심과 보존이 민 · 관 주도로 이루어지고 있는 실정이다. 도시림은 녹지공간 중에서도 비중이 크고, 환경 보전 측면에서도 많은 영향을 미치므로 체계적인 관리 분석이 필요하다.

부소산은 표고 106m의 나지막한 구릉으로 백마강이 부소산을 감싸 안고 북쪽을 따라 서쪽으로 흐르고 있으며, 남쪽으로는 약간 가파른 언덕을 이루고 있고 북서쪽은 완만한 경사지로 되어 있으며 구드레나루터가 있다. 부소산에는 부소산성을 비롯하여 낙화암과 고란사, 서북사터, 영일대터, 영일루, 군창지, 반월루, 송원대터, 궁녀사 등 각종 명소와 문화재가 남아 있으며, 산성 주위의 아름다운 경관과 수목들이 어우러져 관광객들의 쾌적한 쉼터와 관광코스 및 인근 주민들의 등산로 역할을 하고 있다. 그러나, 산성과 산책로 주위의 수목들이 많은 관광객과 탐방객에 의해 훼손되거나 답압되는 등 주변 환경의 변화와 병해충 등에 의해 수세가 떨어져 생육이 부진한 상태이다.

그러나, 지금까지 부소산에 관한 식물학적 연구는 정재훈 등(2005)의 '부소산의 식물생태환경' 이외에는 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 부소산 주변의 식생조사를 통하여 부소산에 대한 효율적인 관리 방안을 위한 기초 자료를 제공하는데 있다.

II. 재료 및 방법

1. 조사지의 개황

부소산은 부여군 부여읍 쌍북리에 위치하고 있으며, 표고 106m의 나지막한 구릉으로, 각종 명소와 문화재 및 산성 주위의 아름다운 경관을 갖추고 있어 많은 탐방객이 방문하고 있다. 이로 인하여 산성과 산책로 주위의 수목들은 많은 관광객과 탐방객에 의해 훼손되거나 답압되는 등 주변 환경의 변화와 병해충 등에 의해 수세가 약해지고 생육이 부진한 상태이다.

부소산은 식물분포 구계상 북대식물계의 중일구계역에 속하며 냉온대 낙엽활엽수림대의 온대중부에 속하고 있다. 이 지역의 주요 수종으로는

교목층에 소나무, 상수리나무, 벚나무류, 때죽나무, 졸참나무, 굴참나무 등이 우점하고 있으며, 관목층에는 국수나무, 졸참나무, 때죽나무, 담쟁이덩굴, 진달래 등이 우점하고 있다. 부여읍의 최근 10년간(1995~2004)의 기상자료에 의하면, 연평균 기온은 12.0℃ 이고, 연평균 상대습도는 72.5%이며, 연평균 강수량은 1,432.8mm이다(정재훈 등, 2005).

2. 식생조사

1) 식물사회학적 조사 및 분석

부여군 부여읍에 위치하고 있는 부소산에 대한 식생조사는 2005년 5월부터 8월 사이에, 먼저 식물사회학적 조사를 위하여 15m×15m 크기의 조사구를 20개소 설치하여 교목층, 아교목층, 관목층, 초본층으로 구분하여 출현종과 우점도를 기록하고, 교목층의 평균수고를 측정하였다. 그리고 입지환경에 필요한 방위, 경사도, 해발고 등을 조사하였다. 출현종의 우점도는 Braun-Blanquet(1964)의 7단계 구분을 변형한 Dierssen(1990)의 9단계 구분법을 사용하였다.

총 20개의 조사구에서 수집된 식생자료는 Ellenberg(1956)의 표작성법에 의하여 군락을 구분하였으며, 종합상재도표를 작성하여 군락간의 종 조성을 비교하였다.

2) 매목조사 및 분석

매목조사는 식물사회학적 조사와는 별도는 15m ×15m 크기의 방형구를 30개소 설치하여(그림 1), 방형구에서 출현하는 종 가운데 흉고직경 2cm 이상의 수목을 대상으로 매목조사를 실시하고, 관목층에 대한 피도를 측정하였다. 또한 각 매목조사에서 얻은 자료를 이용하여 Curtis & McIntosh (1951)의 방법에 따라 중요치(IV)를 산출하고 흉고직경급을 분석하였다.

Classification은 Hill(1979)의 TWINSPAN(two-way indicator species analysis)을 이용하여 군락을 분류하고, Ordination은 DCA(detrended correspondence analysis)를 사용하였으며(Hill, 1979; Hill and Gauch, 1980), 자료 분석은 Ter Braak(1987)의 CANOCO program을 이용하였다.

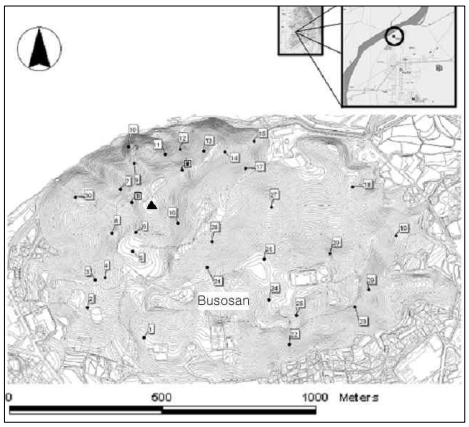

Figure 1. Sample plots in Mt. Busosan.

III. 결과 및 고찰

1. 식물사회학적 군락분류

총 20개의 조사구를 Ellenberg(1956)의 표작성법에 따라 분석한 결과, 소나무군락(*Pinus densiflora* community), 참나무류군락(*Quercus* sp. community)으로 구분되었다(Table 1).

1) 소나무군락(*Pinus densiflora* community)

군락 구분종 : 소나무, 땅비싸리

소나무군락은 한반도에 가장 광범위하게 분포하며, 산악지역 뿐 아니라 도시근교의 이차림에서도 대표적인 군락이라 할 수 있다(최만봉 등, 1990; 이경재 등, 1992; 오충현 · 이경재, 1993; 이규완 · 오구균, 1995; 오구균, 1997).

이 군락은 교목층에 소나무가 우점하고, 아교목층에 벚나무류가 우점하며, 초본층에 땅비싸리가 우점하고 있다. 그러나, 소나무가 관목층과 초본층에서 거의 출현하지 않아 벚나무류와 참나무류로 천이가 진행될 것으로 예측된다. 이 군락은 해발고 29~101m(평균 77m) 사이에 주로 분포하고 있

으며, 평균경사도는 약 23°로 조사되었다. 이 군락은 참나무류 군락에 비하여 해발고가 다소 높은 곳에 주로 분포하며, 조사구당 평균 출현종수는 24종(17~34종)으로 조사되었다. 교목층의 평균수고는 입지마다 차이가 있으나 평균16m(8~25m)로 비교적 양호한 상태임을 알 수 있다.

총 11개의 조사구가 이 군락의 구분에 이용되었고, 교목층의 평균피도는 79%, 아교목층의 평균피도는 34%, 관목층의 평균피도는 54%, 초본층의 평균피도는 30%로 나타났다. 부소산 산림지역 내의 소나무군락은 교목층의 피도가 낮은 대신 아교목층과 초본층의 피도가 가장 높았다. 아교목층의 피도가 다른 군락보다 높은 것은 졸참나무와 상수리나무가 아교목층에서 상당히 높은 피도로 출현하였기 때문이라고 판단된다.

김효정 등(2002)은 대전 근교의 소나무군락에 대한 연구에서 군락 구분종으로 소나무 외에 노간주나무, 떡갈나무, 노루발풀, 둥굴레를 보고하였고, 장태산과 구봉산 지역의 연구(김효정 등, 2004)에서는 소나무 외에 노간주나무, 댕댕이덩굴, 담쟁이덩굴, 주름조개풀을 보고하였는데, 본 조사에서는 군락 구분종으로 소나무 외에 땅비싸리만 출현한 것은 부소산 지역이 부여읍 내에 위치하고 있으며, 표고 106m의 나지막한 산이라서 인간에 의한 간섭이 심화되어 군락 간에 뚜렷한 식생 차이가 없기 때문이라고 판단된다.

2) 참나무류 군락(*Quercus* sp. community)

군락 구분종 : 상수리나무, 졸참나무, 굴참나무, 개암나무

참나무류의 상수리나무, 졸참나무, 굴참나무는 서로 다른 입지를 선택하기 때문에 모두 하나의 군락에 포함한다는 것은 다소 불합리한 면이 있다고 할 수 있다. 또 이 군락에 포함된 9개 군락도 2~4개 plot로 모두 3개의 군락으로 구분할 수 있으나, 부소산의 거의 모든 산림이 인간의 영향을 받고 있어 군락 간의 구분종도 상수리나무, 졸참나무, 굴참나무 이외에는 나타나지 않아 모두 참나무류 군락에 포함시켰다.

정태현과 이우철(1965)은 상수리나무군락은 소

Table 1. Vegetation table of forest community.

A : *Pinus densiflora* community
B : *Quercus* sp. community

Community Type	A	B
Number of relevé	11	9
Direction	214	153
Slope degree	23	23
Altitude	77	96
Height of tree layer(T1)	16	19
Coverage of upper tree(T1) layer(%)	79	81
Coverage of lower tree(T2) layer(%)	34	19
Coverage of shrub(S) layer(%)	54	63
Coverage of herb(H) layer(%)	30	26
Number of species	24	25
Differential species of *Pinus densiflora* community		
Pinus densiflora	V	II
Indigofera kirilowii	IV	II
Differential species of *Quercus* sp.community		
Quercus acutissima	II	IV
Quercus serrata	III	V
Quercus variabilis	II	III
Corylus heterophylla var. *thunbergii*	I	III
Companions		
Styrax japonica	V	IV
Prunus sargentii	V	V
Rhododendron mucronulatum	IV	IV
Quercus aliena	III	III
Castanea crenata	V	III
Smilax china	IV	IV
Oplismenus undulatifolius	V	V
Arundinella hirta	V	IV
Carex lanceolata	III	II
Stephanandra incisa	II	III
Rhododendron yedoense	III	II
Parthenocissus tricuspidata	III	II
Lindera obtusiloba	III	III
Athyrium niponicum	I	II
Pinus rigida	I	II
Dryopteris bissetiana H	II	II
Cocculus trilobus H	III	II
Pinus thunbergii	II	I
Lespedeza maximowiczii	III	III
Zanthoxylum schinifolium	II	II
Rhus trichocarpa	III	II

나무군락과 함께 도시 근교나 야산에 이차림을 구성하는 주요 군락이고, 타 군락에 비해 해발고가 비교적 낮은 곳에 발달해 있으며, 참나무류 중에서 해발고가 가장 낮은 곳에 분포하는 수종이라고 하였다. 임양재와 백순달(1985)은 한반도에서 굴참나무군락은 산 중복의 남사면 건조한 입지에 주로 분포한다고 하였다. 그리고 김효정 등(2002)은 졸참나무군락은 신갈나무군락에 비해 해발고가 낮은 동·북사면에 주로 분포한다고 하였다. 이와 같이 참나무류의 여러 군락들은 서로 다른 입지에 분포하고 있으나, 참나무류의 군락들이 인간의 간섭으로 군락 특유의 종조성을 나타내지 않을 경우, 이들을 모두 포함하여 설명하는 것도 하나의 방편이라고 사료된다.

참나무류 군락은 해발고 25~91m(평균 48m) 사이에 주로 분포하였으며, 평균경사도는 약 23°로 조사되었다. 이 군락은 교목층에는 상수리나무가 우점하고 있으며, 아교목층과 관목층에는 졸참나무와 굴참나무가 우점하고 있었다. 조사구당 평균 출현종수는 25종(18~30종)으로 조사되

Table 2. Importance value of major tree species of the Busosan.

Species	R.D	R.C	R.F	I.V
소나무(*Pinus densiflora*)	23.17	46.03	14.00	83.20
상수리나무(*Quercus acutissima*)	13.59	17.27	11.00	41.87
산벚나무(*Prunus sargentii*)	12.57	5.86	12.50	30.93
때죽나무(*Styrax japonica*)	11.96	1.90	11.00	24.85
졸참나무(*Quercus serrata*)	7.81	7.96	7.50	23.27
굴참나무(*Quercus variabilis*)	7.90	6.57	6.50	20.97
리기다소나무(*Pinus rigida*)	4.91	9.87	5.50	20.28
갈참나무(*Quercus aliena*)	2.32	1.64	5.50	9.46
밤나무(*Castanea crenata*)	1.61	0.73	4.00	6.34
당단풍(*Acer pseudosibolianum*)	2.39	0.31	2.00	4.71
개옻나무(*Rhus trichocarpa*)	1.26	0.14	3.00	4.40
고욤나무(*Diospyros lotus*)	0.82	0.03	2.50	3.35
생강나무(*Lindera obtusiloba*)	1.58	0.04	1.50	3.12
편백(*Chamaecyparis obtusa*)	1.72	0.88	0.50	3.09
진달래(*Rhododendron mucronulatum*)	1.01	0.05	2.00	3.06
팥배나무(*Sorbus alnifolia*)	0.93	0.20	1.50	2.63
산뽕나무(*Morus bombycis*)	0.45	0.03	1.00	1.47
아까시나무(*Robinia pseudoaccacia*)	0.33	0.13	1.00	1.46
개암나무(*Corylus heterophylla* var. *thunbergii*)	0.42	0.01	1.00	1.42
단풍나무(*Acer palmatum*)	0.38	0.00	1.00	1.38
측백나무(*Thuja orientalis*)	0.45	0.17	0.50	1.12
감태나무(*Lindera glauca*)	0.41	0.01	0.50	0.92
덜꿩나무(*Viburnum erosum*)	0.27	0.00	0.50	0.78
노간주나무(*Juniperus rigida*)	0.23	0.05	0.50	0.78
물갬나무(*Alnus hirsuta* var. *sibirica*)	0.21	0.05	0.50	0.76
뽕나무(*Morus alba*)	0.23	0.02	0.50	0.74
화살나무(*Euonymus alatus*)	0.24	0.00	0.50	0.74
물오리나무(*Alnus hirsuta*)	0.23	0.00	0.50	0.73
신나무(*Acer ginnala*)	0.23	0.00	0.50	0.73
자귀나무(*Albizzia julibrissin*)	0.20	0.02	0.50	0.72
산사나무(*Crataegus pinnatifida*)	0.20	0.00	0.50	0.71
Total	100	100	100	300

었으며, 교목층의 평균수고는 입지마다 차이가 있으나 평균19m(15~22m)로 비교적 양호한 상태임을 알 수 있다.

총 9개의 조사구가 이 군락의 구분에 이용되었고, 교목층의 평균피도는 81%, 아교목층의 평균피도는 19%, 관목층의 평균피도는 63%, 초본층의 평균피도는 26%로 나타났다. 부소산 산림지역 내의 참나무류 군락은 아교목층이 낮은 대신 관목층의 피도가 다소 높았다.

2. 중요치 분석

부소산의 산림군락에서 DBH 2cm 이상의 수목을 대상으로 중요치를 분석한 결과, 소나무의 중요치가 83.20, 상수리나무의 중요치가 41.87, 산벚나무의 중요치가 30.93, 때죽나무의 중요치가 24.85, 졸참나무의 중요치가 23.27, 굴참나무의 중요치가 20.97, 리기다소나무의 중요치가 20.28, 갈참나무의 중요치가 9.46 등의 순으로 나타났다(Table 2).

부소산의 산림에서는 소나무가 우점종을 형성하고 있으며, 상수리나무, 졸참나무, 굴참나무, 갈참나무 등 참나무류의 중요치가 95.57이고, 소나무와 참나무류의 중요치가 178.77로 부소산 산림의 대부분을 점유하고 있다고 할 수 있다.

문화재청(2001)의 동구릉 산림을 대상으로 중요치를 분석한 것에 의하면, 참나무류의 중요치가 91.21%, 소나무의 중요치가 15.75%로, 본 조사 결과와 비교해 볼 때, 참나무류의 중요치는 비슷한데 반하여 소나무의 중요치는 부소산이 훨씬 많은 것을 알 수 있다. 소나무는 양수 수종이고, 천이의 초기 단계의 우점종임을 감안할 때, 부소산이 인간의 간섭에 의하여 천이가 진행되지 못한 초기 상태의 산림이라고 판단된다. 이런 원인에 의하여 군락 구분에 있어서도 참나무류의 입지가 분명하게 나타나지 않은 것이라고 판단된다.

관목층에서 출현한 목본식물은 69종이고, 이들의 상대피도를 보면(Table 3), 국수나무가 9.62%로 가장 많은 면적을 차지하고 있으며, 이외에 졸참나무 9.55%, 때죽나무 9.18%, 담쟁이덩굴 7.85%, 진달래 6.18%, 생강나무 5.25%, 산벚나무 4.82%, 굴참나무 4.15%, 땅비수리 3.98%, 상수리나무 3.98%, 조록싸리 3.55%, 당단풍 2.98% 등을 점유하고 있다. 소나무는 교목층에서 우점종을 형성하고 있는데도 불구하고 관목층에서 거의 출현하지 않았으며, 교목성 수종인 참나무류가 19.13%로 높은 피도를 점유하고 있는 것은 앞으로 참나무류의 천이가 예상된다고 할 수 있다. 관목층에

Table 3. Relative frequency of major shrubs species of the Busosan.

Species	R.F
국수나무(*Stephanandra incisa*)	9.62
졸참나무(*Quercus serrata*)	9.55
때죽나무(*Styrax japonica*)	9.18
담쟁이덩굴(*Parthenocissua tricuspidata*)	7.85
진달래(*Rhododendron mucronulatum*)	6.18
생강나무(*Lindera obtusiloba*)	5.25
산벚나무(*Prunus sargentii*)	4.82
굴참나무(*Quercus variabilis*)	4.15
땅비싸리(*Indigofera kirilowi*)	3.98
상수리나무(*Quercus acutissima*)	3.98
조록싸리(*Lespedeza maximowiczii*)	3.55
당단풍(*Acer pseudosibolianum*)	2.98
산딸기(*Rubus crataegifolius*)	2.52
찔레(*Rosa multiflora*)	1.95
밤나무(*Castanea crenata*)	1.85
감태나무(*Lindera glauca*)	1.78
개나리(*Forsythia koreana*)	1.55
갈참나무(*Quercus aliena*)	1.45
산철쭉(*Rhododendron yedoense* var. *poukhanense*)	1.32
청미래덩굴(*Smilax china*)	1.25
팥배나무(*Sorbus alnifolia*)	1.25
개옻나무(*Rhus trichocarpa*)	1.15
개암나무(*Corylus heterophylla* var. *thunbergii*)	1.12
산초나무(*Zanthoxylum schinifolium*)	0.98
인동덩굴(*Lonicera japonica*)	0.92
고욤나무(*Diospyros lotus*)	0.85
아까시나무(*Robinia pseudoaccacia*)	0.85
물오리나무(*Alnus hirsuta*)	0.72
덜꿩나무(*Viburnum erosum*)	0.62
단풍나무(*Acer palmatum*)	0.48
기타 수종(Other Species)	6.26
Total	100

서 가장 많은 피도를 차지하고 있는 국수나무, 담쟁이덩굴, 진달래 등은 햇빛을 많이 요구하는 관목형 수종이고, 때죽나무가 9.15%의 높은 피도를 점유하고 있지만, 때죽나무는 수분이 많은 입지에 한정적으로 분포하는 아교목 수종으로 점유면적을 계속해서 확대해가기는 어렵다고 생각된다.

3. 흉고직경급 분석

부소산 산림의 주요 우점종인 소나무, 상수리나무, 산벚나무, 때죽나무, 졸참나무, 굴참나무, 리기다소나무의 흉고직경급별 크기 분포도를 작성하였다(Figure 2). 소나무는 흉고직경이 어린 개체와 큰 개체의 밀도가 낮고, 중간 개체의 밀도가 높아 정규 분포형의 밀도를 나타내고 있으며, 관목층에 소나무의 유묘가 거의 출현하지 않았지만, 소나무는 흉고직경급 11~15cm의 개체 밀도가 높기 때문에 상당기간 우점할 것으로 예측된다.

또한 사방 조림된 리기다소나무도 흉고직경이 어린 개체의 밀도가 낮고, 중간 개체 이상의 밀도가 높아 상당기간 우점할 것으로 생각되나, 관목층에서 리기다소나무의 유묘가 거의 출현하지 않아 앞으로 점차적으로 소멸될 것으로 생각된다. 그리고 상수리나무는 어린 개체와 중간 개체 이상의 밀도가 높아 앞으로도 계속해서 우점할 것으로 생각된다. 산벚나무는 어린 개체의 밀도가 높고, 큰 개체의 밀도가 낮은 역 J자의 밀도의 분포형을 나타내고 있어 앞으로 계속해서 중요치가 증가할 것으로 예상된다. 또한 졸참나무도 관목층에서 가장 높은 피도로 출현하고 있으며, 어린 개체와 중간 개체의 밀도가 높고 큰 개체의 밀도가 낮은 분포형을 나타내고 있어 산벚나무와 마찬가지로 앞으로 계속해서 중요치가 증가할 것으로 예상된다.

때죽나무는 산벚나무와 비슷한 역 J자 밀도의 분포형을 나타내고 있으나, 수분이 많은 입지에 한정적으로 분포하는 아교목 수종으로 중요치가 증가할 것으로 예상되나, 우점종이 되기는 어렵다고 판단된다.

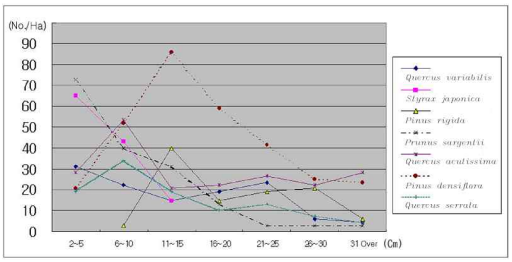

Figure 2. DBH distribution of major tree species of the Busosan.

전체적으로 볼 때, 소나무가 우점하는 가운데, 상수리나무, 굴참나무, 졸참나무의 참나무류가 소나무의 대체목으로 경쟁할 것으로 판단된다.

4. Ordination 분석

부소산의 산림식생을 TWINSPAN에 의해 분류한 결과, 교목층에 소나무와 상수리나무가 우점하고 아교목층에는 산벚나무가 우점하는 산림에서 건조한 입지에 주로 출현하는 굴참나무가 우점하는 군락 즉, 소나무-굴참나무군락과 습한 입지에 주로 출현하는 때죽나무가 우점하는 군락 즉, 소나무-때죽나무군락으로 분류되었다.

식물사회학적 분류에서 소나무군락과 참나무류 군락으로 분류되었는데, TWINSPAN에 의한 분류가 소나무-굴참나무군락과 소나무-때죽나무군락으로 분류된 것은 식물사회학적 분류가 식별종에 의한 분류인 반면, TWINSPAN에 의한 분류는 우점종에 중점을 둔 분류로 분류방법에서 차이가 나기 때문이라고 생각된다. 또한, 부소산이 도시 근교에 위치하여 자연식생과 인공식생이 혼재되어 있어 군락간 식별종이 뚜렷하지 않기 때문이라고 판단된다.

Ordination은 종과 환경과의 상관관계를 규명하는데 긴요하게 이용되는데, 주요 수목 중 리기다소나무와 편백나무는 조림 수종으로 ordination을 실시하는데 장애요인이 된다. 그러므로 조사한 30개소에서 출현한 31종 중 조림수종인 리기다소나무와 편백나무를 제외하고, 2개소 이상에서 출현한 18종을 대상으로 ordination을 실시한

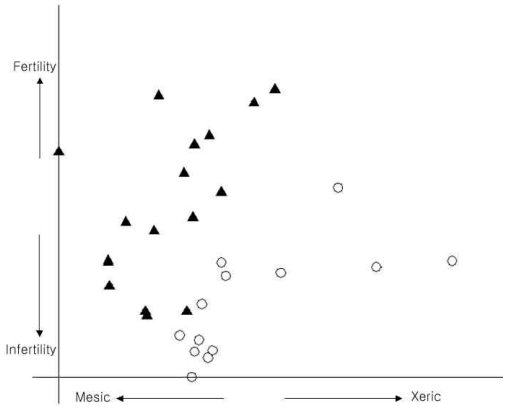

Figure 3. Plots ordination by vegetation data of the Busosan.
▲ : *Pinus densiflora-Styrax japonica* community;
○ : *Pinus densiflora-Quercus variabilis* community.

결과는 Figure 3과 같다.

Figure 3은 TWINSPAN에 의해 분류된 2개 군락들을 DCA ordination 분석 결과의 최초 1,2축에 의한 Ⅰ/Ⅱ 평면상에 나타낸 것이다. 부소산 산림은 Figure 3에서 보는 바와 같이 소나무-때죽나무군락과 소나무-굴참나무군락으로 뚜렷하게 구분되는 것을 볼 수 있다. 송호경과 신창남(1985)이 때죽나무는 적습한 입지에 분포하고 굴참나무는 건조한 입지에 주로 분포하며, 때죽나무군락이 굴참나무군락보다 전질소, 유기물함량, CEC 등의 양료가 다소 양호한 입지에 분포한다고 보고한 것을 고려할 때, 이들 군락의 구분은 수분과 양료에 의한 것으로 추측된다.

IV. 결 론

본 연구는 부여에 위치하고 있는 부소산의 산림식생을 대상으로 식물사회학적 방법과 방형구법으로 군락을 분류하고 임분 특성을 분석하였다.

1. 식물사회학적 군락분류 결과 소나무군락(*Pinus densiflora* community)과 참나무류군락(*Quercus* sp. community)으로 구분되었으며, TWINSPAN 방법으로 군락을 분류한 결과 소나무-굴참나무군락과 소나무-때죽나무군락으로 분류되었다.

2. 부소산의 산림군락에서 중요치를 분석한 결과, 교목층에서는 소나무가 83.20, 상수리나무가 41.87, 산벚나무가 30.93, 때죽나무가 24.85, 졸참나무가 23.27, 굴참나무가 20.97, 리기다소나무가 20.28, 갈참나무가 9.46 등의 순으로 나타났다. 관목층의 상대피도는 국수나무가 9.62%, 졸참나무가 9.55%, 때죽나무가 9.18%, 담쟁이덩굴이 7.85%, 진달래가 6.18%, 생강나무가 5.25%, 산벚나무가 4.82%, 굴참나무가 4.15%, 땅비수리가 3.98%, 상수리나무가 3.98%, 조록싸리가 3.55%, 당단풍이 2.98% 등이다.

3. 부소산 산림의 주요 우점종인 소나무, 상수리나무, 산벚나무, 때죽나무, 졸참나무, 굴참나무, 리기다소나무의 흉고직경급별 크기 분포도를 작성한 결과, 소나무가 우점하는 가운데, 상수리나무, 굴참나무, 졸참나무의 참나무류가 소나무의 대체목으로 경쟁할 것으로 판단된다.

4. 부소산 산림을 ordination에 의하여 분석한 결과, 소나무-때죽나무군락은 적습한 입지에 분포하고 있으며, 소나무-굴참나무군락은 건조한 입지에 주로 분포하고 있다고 판단된다.

인 용 문 헌

국 찬 · 김선우 · 심우경. 1990. 조경식물의 도로 교통소음 감쇠기능에 관한 기초연구(1). 한국 조경학회지 18(3) : 1-9.

김효정 · 이미정 · 지윤의 · 강병선 · 이규석 · 송호경. 2002. 대전 갑하산과 우산봉의 산림식생 분석. 한국생태학회지 25(3) : 157-163.

김효정 · 이미정 · 권오원 · 신동훈 · 이규석 · 서병기 · 송호경. 2004. 대전 장태산, 해태산, 안평산과 구 봉산 지역의 산림식생. 한국환경복원녹화기술학회지 7(5) : 47-56.

문화재청. 2001. 동구릉 산림 생태조사 연구 보고서. 131pp.

박달곤 · 김용식. 1995. 식생에 의한 소음감쇄 효과. 한국조경학회지 23(2) : 205-212.

송호경 · 신창남. 1985. 계룡산 삼림군집형과 그의 구조에 관한 연구. 충남대 환경연구보고 3 (1) : 19-58.

신용석 · 오구균 · 최승(역). 1998. 도시경관생태론. 지문당, 서울. 308pp.

오구균. 1997. 도시녹지의 실상과 생태학적 관리방안. 환경생태학회지 11(2) : 230-239.

오충현 · 이경재. 1993. 도시녹지의 생태적조성 및 관리방안에 관한 연구. 한국조경학회지 21 21(1) : 125-137.

이경재 · 조 우 · 최송현. 1992. 도시내 개발대상지의 생태적 경관 구성계획에 관한 연구. 한국조경학회지 20(1) : 39-52.

이규완 · 오구균. 1995. 광주광역시 도시림의 현존식생과 식생구조. 한국조경학회지 23(2) : 148-156.

이은엽 · 문석기 · 심상열. 1996. 도시녹지의 기온 및 지온완화 효과에 관한 연구. 한국조경학회지 24(1) : 65-78.

임양재 · 백순달. 1985. 설악산의 식생. 중앙대학교 출판국. 서울. 199pp.

정재훈 · 신우균 · 정용문 · 구한모 · 채수천 · 김광동 · 송호경 · 이승제 · 서정석 · 이주영. 2005. 부소산의 식물생태 환경. 사야출판사. 200pp.

정태현 · 이우철. 1965. 한국삼림식물대 및 적지적수론, 성균관대학교논문집 10 : 329-435.

최만봉 · 오구균 · 이규완. 1990. 전주시 산성자연공원의 식생구조 및 관리대책. 한국조경학회 지 18(1) : 41-51.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer-Verlag, New York. 631pp.

Curtis, J. T. and R. P. McIntosh. 1951. An Upland Forest Continuum in the Prairie Forest Border Region of Wisconsin. J. Ecology 32 : 476-496.

Dierssen, K. 1990. Einführung in die Pflanzensoziologie. Akademie-Verlag Berlin. 241pp.

Ellenberg, H. 1956. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Eugen Ulmer, Stuttgart. 136pp.

Grey, G. W., and F. J. Deneke. 1978. Urban Forestry. John Wiley & Sons, New York. 279pp.

Hill, M. O. 1979. TWINSPAN - A FORTRAN Program for Arranging Multivariate Data in an Order Two-Way Table by Classification of the Individuals and Attributes. Ithaca, N.Y. Cornell Univ. Press. 50pp.

Hill, M. O., and H. G. Jr. Gauch. 1980. Detrended Correspondence Analysis and Improved Ordination Technique. Vegetatio 42 : 47-58.

Ter Braak, C. J. F. 1987. CANOCO - A FORTRAN Program for Canonical Community Ordination by Correspondence Analysis, Principal Compo nents Analysis and Redundancy Analysis (Version 2.1) TNO Institute of Applied Computer Science, Statistics Department, Wageningen, The Netherlands.

接受 2005年 11月 21日