

전주시 산성자연공원의 식생구조 및 관리대책

최만봉*, 오구균**, 이규완*

* 전북대학교 조경학과

** 호남대학 조경학과

Vegetation Structure and Management Planning of the Sansung Nature Park, Cheonju

Man-Bong Choi*, Koo-Kyoon Oh**, Kyu-Wan Lee*

* Dept. of Landscape Architecture, Cheonbuk National University

** Dept. of Landscape Architecture, Honam University

Abstract

This study was executed to investigate the vegetation structure and to propose the vegetation management proposals of the Sansung Nature Park at Cheonju City and the results were as follows.

1. A damage of vegetation and soil surface around the Namgosa was taken place up to 100m by picnic users.

2. *Pinus rigida* forest covered 36.1% of the total area(152.6ha) and total afforested vegetation covered 43.5%, respectively. *P. densiflora* comm. covered 28.4% and *Carpinus laxiflora* Comm. as a climax vegetation in temperate zone covered 0.3%, respectively.

3. 6, 7 and 8 of the degree of human disturbance of vegetation covered 45.3%, 26.6% and 21.4%, respectively and resulted in low quality of naturalness.

4. Physical and chemical properties of soil were poor at high elevation and were poor severely in and around the Namgosa due to human disturbance.

5. Plant community were under rapid succession and had unbalanced structure and heterogeneous composition of species. Rapid vegetational succession from *Pinus densiflora* and *P. rigida* to *Carpinus laxiflora*, *Quercus spp.* and *Robinia pseudo-acacia* were taken place.

6. The species of Raunkiaer's frequency class E as of high frequency class were *Pinus densiflora*, *Carpinus laxiflora*, *Quercus mongolica*, *Sorbus alnifolia*, *Prunus sargentii*, *Rhododendron yedoense*, *Stephanandra incisa* and *Lespedeza maximowiczii*.

7. Vegetational management proposals were made for three vegetation zones ; Historic landscape restoration and preservation zone, Afforested vegetation zone, Native vegetation conservation zone and recommended native species for landscape planting.

I. 머리말

도시화가 진행될수록 도시민은 인공구조물환경에 가두워지면서 자연으로부터의 격리가 심화되고, 생명체로서의 인간의 터전인 자연에 대한 사회적 선호도는 증가하고 있다. 이러한 도시환경의 사회적 문제와 물리적 문제해결책으로써 자연성의 보전이 비교적 양호한 도시립 내지 도시자연공원의 적극적 보전 및 이용관리대책은 현대 도시문제해결에 있어 매우 중요한 과제가 되고 있다.

도시공원법 제3조에 규정된 도시공원 중에는 어린이공원, 근린공원, 도시자연공원, 묘지공원이 있으며, '도시자연공원'은 '자연경관지를 보호하고, 시민의 보건과 휴양 및 정서생활의 향상에 기여함을 목적으로 설치된 공원'으로 명시되어 있다. 즉, 도시구역내 잘 보전된 자연경관지역을 공원구역으로 지정하여 적극적으로 보호하는 한편, 도시민의 야외유희공간으로 개발하려는 정부의 의지로 볼 수 있다. 그러나 서울 등 일부 대도시의 자연공원을 제외하고는 도시립을 대상으로 지정된 대부분 도시자연공원들은 일제강점시기의 남벌, 산벌, 주민들의 연료채취 등으로 소나무와 기존 향토수종들이 벌채된데다가 1950~70년대 외국에서 도입한 산지녹화수종으로 조립한 인위적 조림지역으로서 그 자연성이 매우 낮은 수준이다. 따라서, 도시자연공원의 개발과 관리는 각 자연공원의 자연성 회복을 제1의 관리목표를 설정해야 할 것이며, 이 목표를 달성하기 위해서는 현 인공조림식생을 자생향토수종으로 갱신, 천이시키는 식생관리가 장기적 차원에서 실시되어야 할 것이다.

인구 50만이 넘는 전주시에는 현재 9개소의 도시자연공원이 지정(전주시, 1984)되어 있으나, 전주지방에서 자생하는 수종으로 구성된 자연식생경관을 가진 자연공원은 한 곳도 없으며, 30년생 미만의 아까시나무, 물오리나무, 리기다소나무, 일본잎갈나무, 밤나무, 화백, 은사시나무, 잣나무, 벚나무류 등 주로 외국도입수종들이 무계획적으로 식재되어 비향토적, 비자연적 경관을 나타내고 있다. 다만, 화산공원과 산성공원 일부에 전주지방의 극상수종인 서어나무가 잔존수종으로 보존, 생육하고 있어 전주지방의 원식생 또는 잠재자연식생연구에 귀중한 자료가 되고 있다.

따라서 본 연구는 전주시 도시자연공원중 자연성 보존이 상대적으로 양호한 산성자연공원을 대상으로 식생구조를 밝히고, 자연성회복을 위한 식

생관리대책을 수립하는데 그 목적이 있다.

II. 연구범위 및 방법

1. 연구범위

본 연구를 위한 대상지는 전주시가 양호한 자연환경을 보존할 가치가 있는 곳으로 지정고시한 자연공원 중에서 산성공원으로 지정고시된 총면적 156.2ha를 대상지로 선정하였다.

연구내용은 현존식생도 및 녹지자연도 작성, 식물군집구조 분석 및 식생관리대책을 제시하였다.

2. 연구방법

본 조사는 1988년 5월~8월사이 실시하였으며, 1989년 7월 보완조사를 실시했다.

가. 현존식생과 녹지자연도

식생상관과 상층수목의 우점종에 따라 현존식생도를 작성하였다. 한편, 본 대상지에 대한 인간간섭의 정도를 파악하기 위해 녹지자연도를 분석하였으며, 녹지자연도 사정기준은 다음과 같다.

1 : 공단 및 시가지, 2 : 농경지 I (논밭), 3 : 농경지 II (다년생식물), 4 : 2차초원 I (잔디밭), 5 : 2차초원 II (無林木地, 갈대), 6 : 인공식재지(조림지), 7 : 2차림 I (20년생이하), 8 : 2차림 II (20~50년생), 9 : 천연림, 10 : 자연초원

나. 식물군집구조

1) 식생구조

본 대상지의 식생구조를 조사하기 위해 지형적 특성과 현존식생을 고려하여 12개의 조사구를 선정(그림 1), 조사구마다 5개씩의 방형구를 중첩방형구법으로 설치하였다. 각 방형구 크기는 상·중층 수목은 10m×10m, 하층수목은 5m×5m로 하여 수관층위별로 매목조사(每木調査)를 실시하였으며, 중층수목이 없는 경우는 상·하층수목만 조사하였다. 매목조사시 상·중층수목은 DBH, 하층수목은 수관투영면적을 측정하였고, 각 조사구의 토양특성조사를 위해 A₁층(10~15cm)에서 500g의 토양시료를 채집하였다.

2) 식생구조분석

각 조사구의 수관층위별로 수종간 상대적 우열을 비교하기 위해 상대우점치(Curtis J.T. and R.P. McIntosh; 1951)를 계산하였고, 수고를 고려하여

평균상대우점치(임경빈 등; 1980)를 계산하였다. 그리고 종구성상태를 파악하기 위해 종구성의 다양성지수(Brower J.E. and J.H. Zar ; 1977, Shannon C.E. and W. Weaver ; 1963), 유사도 및 상이도지수(Whittaker R.H. ; 1956), 라운키에르 빈도계급(임경빈 등; 1986)을 구하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 조사 대상지 개황

전주시가지의 남동쪽, 동서학동에 위치한 산성공원의 최고해발고는 275m로서 동서 1.6km, 남북 1.8km이고, 총면적은 156.2ha이다. 이용객의 간섭에 견디고 생물적 다양성을 유지할 수 있는 도시자연공원의 최소규모가 50~150ha(Manning O. ; 1979)임을 고려할 때, 본 공원의 규모는 최소면적기준 이상임을 알 수 있다.

말굽형 능선이 대상지를 둘러싸고 있으며, 능선 바깥사면은 40~80%의 급경사를, 안사면은 20~30%의 완경사를 나타내고 있다. 말굽형 능선을 따라 사적 제294호인 포곡식 남고산성이 현존하고 있으며, 산성내부 곡간저지대에 위치한 산성골에는 촌락과 농경지가 산재하고 있다(그림 1).

토양은 사양토, 양토가 주류를 이루고 있으며, 능선부와 중북부는 지표침식이 매우 심하였다. 중앙기상대 전주측후소의 지난 30년간(1950~1980)의 기상자료에 의하면(중앙기상대; 1983), 전주지방의 연평균기온은 12.33°C, 온량지수 16.37°C·month, 한랭지수 -13.5°C·month, 연평균강수량은 1285mm로서 해발고에 따른 온도하강설(Yim Y. J.; 1977)을 감안할 때 본 산성공원의 연평균기온은 10.8°C~12.1°C로 낙엽활엽수가 우점하는 온대중부림에 속하는(임경빈 등; 1986) 기후특성을 나타내고 있다.

식생은 대부분 30년생 미만의 조림수종으로 구성되어 있으며, 리기다소나무가 많이 식재되어 있다. 그러나 남고사 주위의 소나무와 서어나무, 삼경사주변의 서어나무군집, 진입로 입구지역의 굴피나무는 산성공원 뿐만 아니라 전주지방의 식생관리상 목표가 되는 잠재자연식생(임양재; 1981, 이명우 등; 1988)연구에 귀중한 자료가 되고 있다.

본 산성공원은 산지와 농경지가 주를 이루어 시가지보다 자연성이 높은 편이며 사적 제294호인 남고산성, 전주8경의 제2경인 남고사의 종소리, 정포은의 고사가 전해오는 만경대, 남고진유적비, 중

국풍의 관성묘 등 역사유적이 많아 사적공원으로서의 가치도 높은 곳이다. 현재까지는 제반사적의 정비, 공원편익시설의 미비로 전주시민들에게 이미지가 낮고(이경진; 1989) 이용객이 적은 편이나(최만봉 등; 1987) 4월 초파일과 학교소풍철에 집단이용객이 많아 남고사주변의 식생 및 토양피해가 심하게 나타나고 있었다. 즉, 1989년 조사시 남고사 주위에 극심파괴된 Frissel(1978)의 환경피해도 등급 5지역이 약 2,500㎡로 나타났으며, 남고사를 중심으로 약 100여m까지 식생 및 토양침식현상이 나타나고 있어 집단이용시 식생보호조치가 시행되어야 할 것이다.

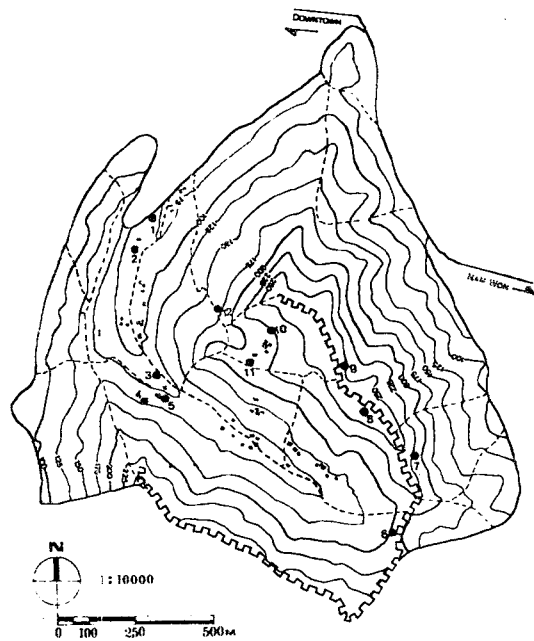


Figure 1. Location map of survey sites

2. 현존식생 및 녹지자연도

식생상관과 12개 조사구의 상대우점치분석결과에 따라 작성한 현존식생도는 그림 2와 같다. 조림수종으로서 리기다소나무림이 55.1ha(36.1%)로 가장 많았고, 소나무군집 43.3ha(28.4%), 소나무-활엽수혼효림 22.2ha(14.5%), 기타 조림지 11.3ha(7.4%), 농경지 8.7ha(5.7%), 활엽수혼효림 8.0ha(5.2

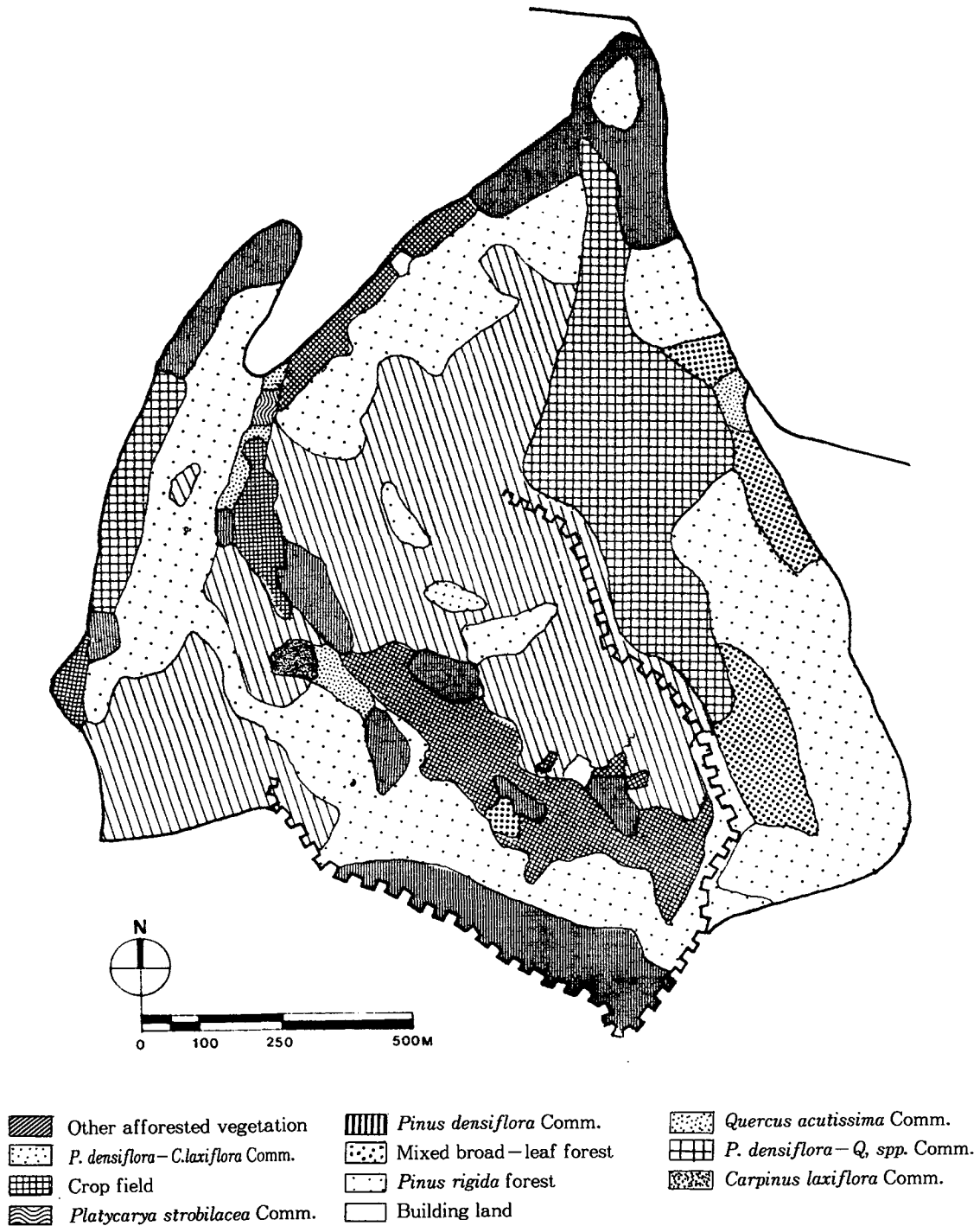


Figure 2. Actual Vegetation Map of the Sansung Nature Park.

%), 상수리나무군집 2.1ha(1.4%)순으로 나타났고, 서어나무군집(0.7ha), 소나무-서어나무군집(0.5ha), 굴피나무군집(0.5ha), 건물지역(0.3ha)이 1%미만으로 나타났다. 전체적으로 조림식생지역이 43.5%를 차지했으며, 농경지와 건물지역을 포함할 경우 인공식재지역은 49.4%로 나타나 인위적 간섭이 매우 높은것을 알 수 있다. 현존식생중 소나무군집은 토양환경이 개선되면서 낙엽활엽수로의 식생천이가 활발히 진행되고 있었으며, 남고사 남동쪽의 소나무-서어나무군집지역은 소풍위락객들의 답압으로 퇴행적 식생천이가 이루어지고 있었다. 고창의 모양성, 서울의 왕궁과 산성, 능역 등 조선조의 대부분 사적지가 소나무경관으로 유지된 점을(임경빈 등; 1986, 이경재 등; 1986, 최만봉; 1988, 김귀곤 등; 1989, 허영환; 1989) 고려할 때, 남고산성의 식생도 과거 소나무경관으로 유지되다가 일제강점이후 인간의 간섭과 유지관리부재로 나지화된 곳은 사방녹화수종으로 조림되었고, 일부 척박지는 소나무로 차대갱신된 것으로 추정된다. 따라서, 산성공원의 식생관리에 있어 산성내부에는 소나무경관의 복원이 필요하고, 그밖의 지역은 조림수종을 제거하면서 낙엽활엽수종으로 갱신, 천이시키는 식생정비 및 복원대책이 필요하리라 본다.

그림3은 현존식생도와 토지이용상태를 고려하여 자연에 대한 인간의 간섭정도를 10등급으로 구분하여(일본환경청; 1982) 작성한 녹지자연도를 나타낸 것이다. 인간의 간섭이 전혀 없었던 녹지자연도 9, 10지역은 대상지에 존재하지 않았으며, 20~50년생 2차자연식생이 분포하는 녹지자연도 8지역이 35.4ha(21.4%), 20년생 미만의 녹지자연도 7지역이 40.6ha(26.6%)로 나타났다. 조림지역인 녹지자연도 6지역이 69.1ha(45.3%)로 가장 많았고, 전답지역인 녹지자연도 2지역이 10.2ha(6.7%)로 나타나 서울특별시의 여러 도시자연공원(이경재 등; 1987)과 근린공원(이경재 등; 1987, 1988, 오구곤 등; 1986)에 비하여 자연성이 낮은 수준을 나타냈다. 도시자연공원이 가져야 할 자연성의 한 척도로서 녹지자연도분석결과를 고려할 때, 본 산성공원의 자연도를 높이기 위한 식생관리가 시급한 과제로 판단된다.

이상의 분석결과, 현존 서어나무, 굴피나무지역은 생태학적으로 매우 중요한 곳으로 적극적인 보호조치가 필요하다. 기존 조림식생은 간벌을 통하여 자생수종으로 식생천이를 촉진시켜 나가면서 장기적으로는 완전 제거하는 식생관리가 필요하며, 확산가능성이 높은 아까시나무는 뿌리까지 고사시

키는 작업이 필요하다. 한편, 본 산성공원의 사적지로서의 잠재력을 살리기 위해 산성내부공간에는 지형적 특성을 고려하여 소나무경관을 복원시키는 방해극상적 식생경관관리가 적극적으로 검토되어야 할 것이다.

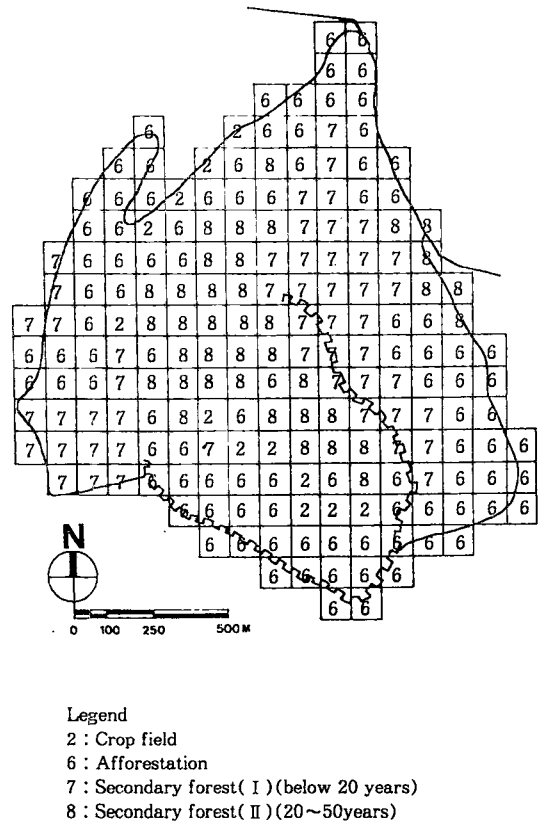


Figure 3. Map of degree of human disturbance of vegetation of the Sansung Nature Park.

3. 식물군집구조

가. 자연환경요인

표 1은 각 식생조사구의 환경요인특성을 나타내고 있다. 각 식생조사구의 해발고는 80~270m의 범위를 나타내고, 경사도는 25~80%로서 조사구 7, 8, 9는 60%이상의 급경사를 나타내고 있다(그림 1). 토성은 양토와 사양토 위주이며, 토양산도(pH)는 서어나무군집지역인 조사구 4를 제외하고

는 5.0수준의 산성토양이며, 인위적 각란이 심한 남고사주위의 조사구 10, 11, 12가 4.4~4.9의 강산성을 나타내고 있었다. 유기물함유량과 전질소는 능선부고지대와 이용밀도가 높은 지역에서 각각 2.0%, 0.1%이하의 낮은 수준을 나타냈다. 유효인산은 대부분지역에서 20ppm미만이었고, 특히 해발고 200m 이상 지역에서는 10ppm이하로 나타나 토양의 용탈작용이 심한 것으로 나타났다. 토양산도와 역상관관계를 갖는 Ca^{++} 는 조사구 4를 제외하고는 2.0me/100g 이하로 우리나라 삼림토양의 평균치인

3.5me/100g의 절반수준을 나타냈으며(이수옥; 1981) 치환성양이온, 염기포화율도 우리나라 삼림토양의 평균치에 훨씬 미달하고 있어 토양환경이 식물생육에 매우 불량한 것으로 나타났다. 그러나 온대극상수종으로서 서어나무군집이 보존된 조사구 4의 토양환경은 매우 양호하게 나타났다. 따라서 대상지의 자연식생발달을 촉진시키기 위해서는 해발 200m 이상, 급경사지역과 이용간섭이 심한 남고사 주변지역의 지력회복대책이 필요한 것으로 판단된다.

Table 1. Environmental conditions and soil properties of survey sites

Site No.	Aspect	Altitude	Slope (%)	Texture	pH	O.M. (%)	T.N. (%)	Avail. P_2O_5 (ppm)	C.E.C. me/100g	Exchangeable Bases(me/100g)				Base Sat. (%)
										K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	
1	E	85	40	L	5.3	1.91	0.12	17.41	11.00	0.21	0.05	0.95	0.48	15.4
2	E	85	50	SL	5.3	3.67	0.19	25.06	12.32	0.12	0.14	1.87	1.17	26.8
3	NE	110	25	L	5.5	3.10	0.17	13.27	11.00	0.18	0.10	1.76	0.86	26.4
4	NE	140	35	L	7.1	4.14	0.26	4.83	13.86	0.28	0.38	8.33	1.72	77.3
5	N	135	40	SCL	4.5	2.17	0.13	19.49	13.42	0.08	0.05	0.31	0.08	3.9
6	W	210	30	CL	4.8	1.45	0.06	6.68	13.20	0.07	0.07	0.39	0.10	4.8
7	E	230	80	SL	5.5	1.66	0.09	9.83	9.46	0.15	0.10	1.75	0.34	24.7
8	SW	270	60	SL	5.0	0.93	0.04	7.19	9.02	0.07	0.07	0.63	0.12	9.9
9	E	260	70	SL	5.4	1.45	0.04	2.68	8.80	0.05	0.04	0.70	0.14	10.6
10	SW	160	40	SCL	4.7	1.29	0.05	11.34	12.10	0.10	0.03	0.40	0.07	5.0
11	S	145	40	SL	4.4	0.47	0.06	17.34	12.54	0.11	0.04	0.28	0.05	3.8
12	NW	135	35	L	4.9	3.67	0.17	34.50	16.06	0.11	0.02	0.26	0.06	2.8

나. 상대 우점치

그림 4는 각 조사구의 수관층위별 주요수종들의 상대우점치를 나타내고 있다. 소나무는 조사구 3, 8, 9, 10, 11의 상층수관에서 우점종으로 나타났고, 특히 조사구 8, 9는 토양이 척박한 관계로 상·하층의 2개 수관층위구조를 나타냈다. 전주지방의 잔존수종으로서 온대중부지방의 극상수종인 서어나무는 조사구 4의 상층수관에서 우점수종으로, 조사구 1, 5, 11의 상층수관에서 20%이상의 우점치를 나타내는 우세수종으로 나타났고, 조사구 2, 10, 12의 중·하층수관에서도 우세하게 나타나고 있었다. 상수리나무는 조사구 1의 상층수관에서, 리기다소나무는 조사구 6, 12의 상층수관에서, 아까시나무는 조사구 7의 상층수관에서 우점수종으로 출현했으며, 굴피나무는 조사구 2의 상층수관에서 우세하게 나타났고, 산철쭉은 2층구조인 조사구 8, 9의 하층수관에서 우세하게 나타났고, 중·하층수관에서의 상대우점치는 식생천이를 이끌어가는 잠재력을 나타낸다. 수관층위별 상대우

점치 변화를 고려할 때, 중·하층수관에서 극히 낮은 상대우점치를 나타내는 소나무는 문화경관보전 차원에서 적절한 보호관리가 시행되지 않을 경우, 서어나무, 아까시나무, 참나무류의 식생천이가 저지대에서 빠르게 진행되리라 예상된다. 삼경사 주변, 조사구 4의 서어나무군집은 현재 안정단계로 판단되며, 서어나무가 우세하게 출현한 조사구 1, 2, 5, 10, 11, 12에서도 적극적으로 보호한다면 서어나무군집으로의 식생천이가 진행되리라 예상된다. 활엽수혼효림지역인 조사구 2에서의 굴피나무, 인가주변인 조사구 1의 상수리나무는 지속적인 인가간섭으로 아까시나무로의 식생천이가 예상된다.

조립수종중 리기다소나무림은 차대갱신이 어려운 수종으로서 중·하층수관에서 상대우점치가 매우 낮기 때문에 서어나무, 참나무류의 천이가 예상된다. 그러나 본 산성공원에 많이 분포하고 있는 아까시나무는 인위적 간섭이 심할수록 타수종과의 경쟁력이 강하고, 일단 우점종이 되면 배타적 독점력이 강한 수종(이경재 등; 1987)이므로 시급히 제거하는 식생관리가 필요하다.

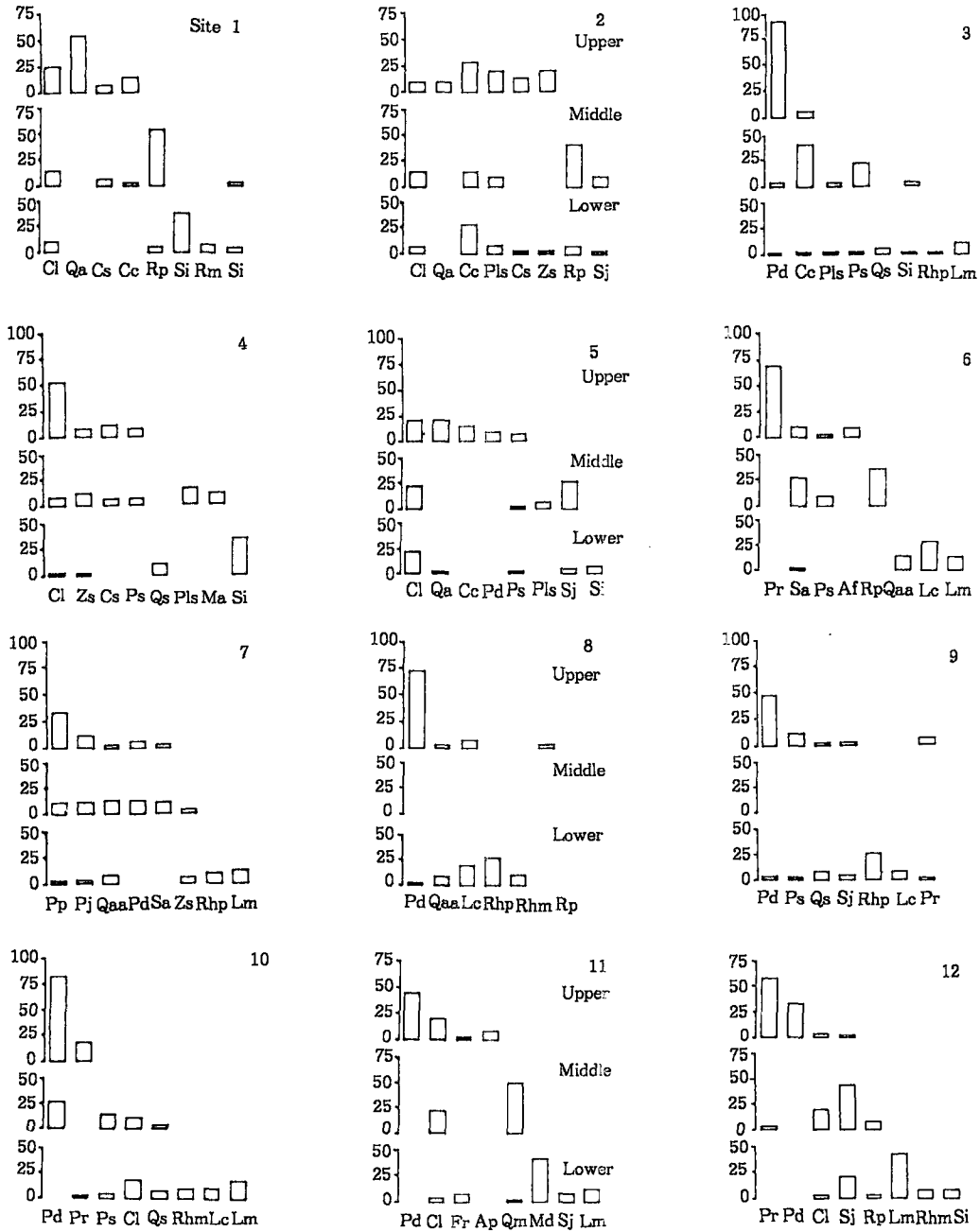


Figure 4. Importance values of major woody species by crown stories at 12 survey sites. Cl ; *Carpinus laxiflora*, C1 ; *Celtis sinensis*, Cc ; *Castanea crenata*, Qa ; *Quercus acutissima*, Qaa ; *Q. aliena var. acuteserrata*, Qm ; *Q. mogolica*, Qs ; *Q. serrata*, Rp ; *Robinia pseudo-acacia*, Rhp ; *Rhododendron poukhanense*, Rhm ; *Rh. mucronulatum*, Rm ; *Rosa multiflora*, Rj ; *Rhus japonica*, Sj ; *Styrax japonica*, Si ; *Stephanandra incisa*, Pd ; *Pinus densiflora*, Pr ; *P. rigida*, Ps ; *Prunus sargentii*, Pls ; *Platycarya strobilacea*, Lm ; *Lespedeza maximowiczii*, Lc ; *L. cyrtobotrya*, Ma ; *Maackia amurensis*, Md ; *Menispermum dahuricum*, Fr ; *Fraxinus rhynchophylla*, Sa ; *Sorbus alnifolia*, Af ; *Alnus firma*, As ; *Acer pseudosieboldianum*, Zs ; *Zanthoxylum schniifolium*

다. 종 다양성

500㎡의 각 조사구에서 나타난 종다양성지수는 표 2와 같다. 단위면적당 출현한 종수는 서어나무가 우점하는 조사구 4가 47종으로 가장 많았고, 소풍객의 답압으로 피해가 큰 조사구는 11이 19종으로 가장 적게 나타났다. 그러나 단위면적당 출현하는 수목의 개체수는 인가주변 주연부인 조사구 2가 2,765주, 식생천이가 활발히 진행되는 리기다 소나무림 즉, 조사구 6이 2,612주로 높게 나타났으며, 조사구 11이 1,115주로 가장 낮게 나타났다.

종다양도지수는 대체적으로 0.8~1.2의 범위로 아까시나무가 우점하는 조사구 7이 1.26으로 높게 나타나 선행연구보고(이경재 등; 1987)와 정반대 결과를 나타냈는데, 이결과는 활발한 식생천이때문으로 판단된다. 종구성의 균질성을 나타내는 균재도는 리기다소나무가 우점하는 조사구 12가 0.85로 가장 높았고, 이용피해가 심하게 나타난 조사구 11이 0.44로 가장 낮게 나타났다.

이상의 종수, 개체수 및 종다양성지수들을 검토할 때, 산성공원의 현존식생은 서울지방의 도시림(오구균 등; 1986, 이경재, 박인협 등; 1987, 이경재, 오구균 등; 1987, 1988)에 비하여 종수, 개체수는 많고, 종다양도, 균재도는 대체적으로 낮으면서 그 진폭이 심하여 불안정한 식생천이단계를 나타냈다.

라. 유사도 지수

그림 5는 조사구간 종구성의 유사성을 보여주는 유사도지수이다. 조사구간 유사도지수는 3~69%의 범위를 나타냈으며, 조사구 8과 1, 2, 4, 5간, 조사구 9와 1, 2간 유사도지수가 10%미만으로 능선부와 극간저지대간 식생의 심한 이질화를 나타냈다. 소나무가 우점하는 조사구간 유사도지수는 60%이상으로 비교적 높게 나타났고, 서어나무가 우세한 조사구간 유사도지수도 50%이상을 나타냈으나 전체적으로는 낮은 유사도지수를 나타내 이질적인 종구성상태를 이루고 있었다.

Table 2. Diversity indices of survey site*

Site No.	No. of species	No. of individuals	Species diversities (H)	H _{max}	Evenness (J)	Dominance (D)
1	25	1,445	0.81	1.40	0.58	0.42
2	38	2,765	0.92	1.58	0.58	0.42
3	38	2,119	1.19	1.58	0.75	0.25
4	47	1,686	1.02	1.67	0.61	0.39
5	43	1,238	1.22	1.63	0.75	0.25
6	26	2,612	0.76	1.41	0.54	0.46
7	39	1,361	1.26	1.59	0.79	0.21
8	23	2,024	0.78	1.36	0.57	0.43
9	28	2,049	0.92	1.45	0.63	0.37
10	26	1,786	1.08	1.41	0.77	0.23
11	19	1,115	0.56	1.28	0.44	0.56
12	29	1,371	1.24	1.46	0.85	0.15

* Unit Area ; 500㎡

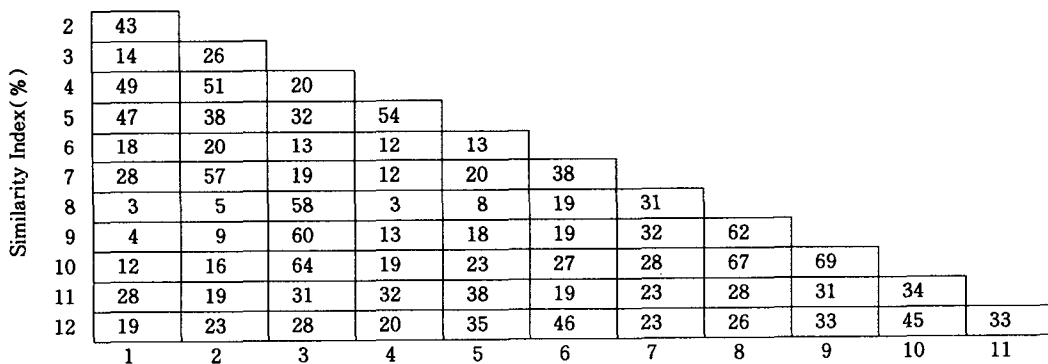


Figure 5. Similarity index between survey sites.

바. Raunkiaer 빈도계급

12개 조사구에서 출현한 수종들의 출현빈도에 의한 Raunkiaer 빈도계급(임경빈 등; 1986)별 수종

은 표 3과 같다.

E계급(80~100%) 수종은 소나무, 서어나무, 신갈나무, 팔배나무, 산벚나무, 산철쭉, 국수나무, 조록싸리이었으며, D계급(60~80%)수종은 줄참나무,

Table 3. Major species by Raunkiaer's frequency class at 12 sites.

C	D	E
<i>Castanea crenata</i>	<i>Quercus serrata</i>	<i>Pinus densiflora</i>
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	<i>Lindera erythrocarpa</i>	<i>Quercus acutissima</i>
<i>Pinus rigida</i>	<i>Styrax japonica</i>	<i>Quercus mongolica</i>
<i>Platycarya strobilacea</i>	<i>Rhus trichocarpa</i>	<i>Sorbus alnifolia</i>
<i>Zelkova serrata</i>	<i>Smilax sieboldii</i>	<i>Carpinus laxiflora</i>
<i>Quercus aliena</i>	<i>Smilax china</i>	<i>Prunus sargentii</i>
<i>Quercus aliena</i> var. <i>acuteserrata</i>	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	<i>Stephanandra incisa</i>
<i>Albizia julibrissin</i>	<i>Lespedeza cyrobotrya</i>	<i>Lespedeza maximowiczii</i>
<i>Coryus heterophylla</i> var. <i>thumbergii</i>		<i>Rhododendron yedoense</i>
<i>Rhododendron mucronulatum</i>		
<i>Menispermum dahuricum</i>		

때죽나무, 비목나무, 개울나무, 청가시덩굴, 청미래덩굴, 산초나무, 참싸리가, C계급(40~60%)수종으로는 굴피나무, 느티나무, 갈참나무, 줄갈참나무, 자귀나무, 개암나무, 땅비싸리, 진달래, 새모래덩굴 그리고 조림수종으로 밤나무, 리기다소나무, 아까시나무가 출현했다. 이상으로 본 산성공원의 주요 출현수종들은 인접한 내장사지구의 천이계열분석(이경재 등; 1988)을 고려할 때, 천이계열의 각 단계수종들이 동시에 높은빈도로 출현하고 있었다. 즉, 천이계열 중간단계 수종으로는 팔배나무, 갈참나무, 굴피나무, 때죽나무, 산벗나무, 국수나무, 조록싸리 등이, 천이계열 후기단계수종으로는 서어나무, 줄참나무, 신갈나무, 느티나무, 비목나무 등이 많이 출현하고 있어 적절한 식생관리가 시행된다면 본 산성공원의 향토성과 자연성을 회복시킬 수 있다고 판단된다. 또한 산성공원의 시설개발시 식재수종은 대상지의 생태적 특성과 향토성을 살리기 위하여 Raunkiaer 빈도계급 C이상 수종에서 선정해야 할 것이다.

4. 식생관리대책

본 산성공원의 문화유적특성, 물리적 특성과 생태적 특성을 고려하여 그림 6과 같이 소구역으로 나누어 식생관리대책을 제시하면 다음과 같다.

가. 사적경관복원 및 보존구역

남고산성내 남고사, 역경대, 만경대, 천경대, 삼경사 등을 포함한 지역으로 대부분 소나무와 리기다소나무림이 있다. 이 지역은 우리나라의 전통적 사적경관의 보존이라는 측면에서 소나무경관의 복원 및 보존관리가 필요하다. 기존 소나무림의 경우, 소나무와 경쟁관계에 있는 다른 모든 수종을 벌채하고, 리기다소나무 등 조림지역이나 낙엽활엽

수림의 경우는 1차년도에 기존수목을 1/2이상 벌채하고, 인근 고창 모양성 등에서(최만봉 등; 1988) 채종, 양묘한 소나무를 식재, 무육해나가면서 장기적으로 소나무림으로 수종갱신해 간다. 이때 벌채한 나무들은 타수종발아 및 성장억제, 지표 침식예방 및 지력회복을 위한 지표피복용으로 사용하는 것이 필요하다.

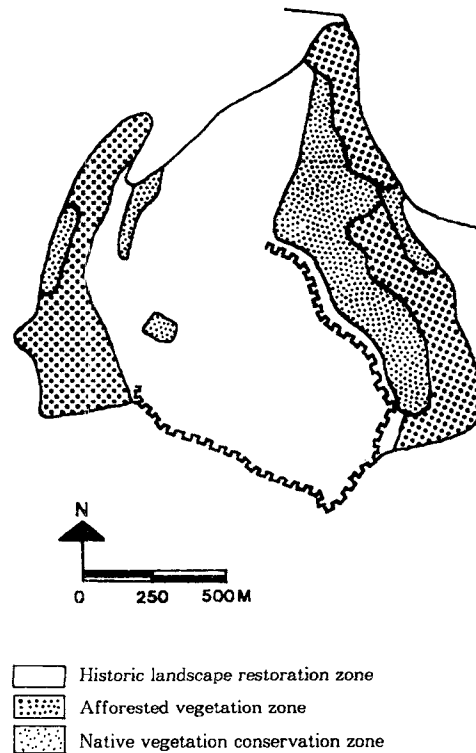


Figure 6. Vegetation management zone of the Sansung Nature Park.

나. 조림식생구역

현존 조림식생은 본 산성공원내 자생수종과는 이질적 식생경관을 나타내고 있다. 자연경관의 회복을 촉진하기 하기 위하여 단계적으로 조림수종을 제거하여 자생수종으로 수종갱신을 완료한다. 제거해야할 주요 조림수종은 리기다소나무, 아까시나무, 은사시나무, 물오리나무, 사방오리나무, 밤나무, 벗나무 등이다. 이때 앞서와 마찬가지로 벌채한 나무들은 지표피복용으로 사용하며, 뿌리로 번식하는 아까시나무, 은사시나무는 맹아력이 강하므로 벌채후 잔존뿌리를 고사시키는 특수처리를 실시해야 한다.

다. 자생수종보전구역

현존 자연식생지역은 가능한 인위적 식생관리를 억제하고, 이용객과 인근 주민에 의한 임내출입을 통제하면서 자연생태계의 발달과정이 진행되도록 보전관리가 필요하다. 특히, 삼경사 주변의 서어나무군집은 생태적으로 매우 보존가치가 있는 지역으로 철저한 보호조치가 필요하고, 이구역에 산재한 조림수종과 아까시나무, 은사시나무의 치수들은 가능한 빨리 제거하는 식생관리가 필요하다.

라. 식재수종

본 산성자연공원개발시 동선, 시설물주위에 식재할 수종은 대상지에 출현하는 향토자생수종에서 선정하는것이 우선되어야 한다. 대상지 자생수종중 미적 가치가 큰 수종은 소나무, 서어나무, 산벚나무, 팔배나무, 때죽나무, 비목나무, 자귀나무, 개암나무, 개웃나무, 산딸나무, 산철쭉, 진달래, 굴피나무, 상수리나무, 갈참나무, 졸참나무, 말채나무, 병꽃나무, 산초나무, 덜꿩나무, 가막살나무, 화살나무, 백동백나무, 생강나무, 붉나무, 돌배나무, 조팝나무 등으로 시설물주변에 적합하리라 본다. 그리고 동선과 삼림이 만나는 추이대 즉, 동선주연부식재시에는 대상지에 출현하는 주연부수종(오동; 1987, 1988, 1989)을 선정하는것이 미적, 생태적 및 유지관리 측면에서 필요하며, 조록싸리, 병꽃나무, 청미래덩굴, 산초나무, 개암나무, 진달래, 국수나무, 광대싸리, 참싸리, 정금나무, 멧석딸기, 생강나무, 조팝나무 등이 주연부 수종으로 적합하리라 본다.

적 요

전주시에 위치한 산성자연공원의 식생구조를 분

석하고, 분석결과를 토대로 식생관리대책을 제시한 내용은 다음과 같다.

1. 남고사 주위 약 100m까지 소풍객에 의한 식생 및 지표토양침식피해가 발생하고 있었다.
2. 조림식생지역이 전체의 43.5%를 차지했으며, 이중 리기다소나무림이 36.1%로 가장 많았다. 자생수종으로는 소나무군집이 28.5%로 가장 많았고, 온대극상수종인 서어나무군집이 0.3%로 나타났다.
3. 자연성분석에서는 조림지인 녹지자연도 6이 45.3%로 가장 많았고, 녹지자연도 7, 8지역이 각각 26.6%, 21.4%로 나타나 자연성 수준이 낮은 편이었다.
4. 해발고가 높아질수록 토양의 이·화학적 성질이 불량하였으며, 인간의 간섭이 심한 남고사주위 토양은 매우 불량하였다.
5. 전체적으로 종구성의 이질성이 심하고, 천이가 활발히 진행되는 불안정한 식물군집구조를 나타냈으며, 소나무, 리기다소나무림은 참나무류, 서어나무, 아까시나무 등으로 천이가 빠르게 진행되고 있었다.
6. 출현빈도가 높은, Raunkiaer빈도계급 E수종으로는 소나무, 서어나무, 신갈나무, 팔배나무, 산벚나무, 산철쭉, 국수나무, 조록싸리가 출현했다.
7. 식생관리대책은 사적경관복원 및 보존구역, 조림식생구역 및 자생수종보전구역으로 나누어 제시했고, 자생수종중심으로 시설물주위 식재수종을 추천하였다.

* 후기 : 본 연구수행에 있어 현장조사를 도와준 전북대 조경학과생과 자료정리, 분석을 도와준 서울대 정삼욱 석사에게 깊은 감사를 드립니다.

인 용 문 헌

1. 김귀곤, 오구균 등(1989) 창덕궁 정비계획 - 수목 및 식생을 중심으로 -, 문화재관리국. 미발간보고서
2. 오구균, 권태호, 전용준(1987) 북한산국립공원의 등산로훼손 및 주변식생 변화, 응용생태연구 1(1) : 35-45
3. 오구균, 권태호, 조일웅(1988) 치악산국립공원의 주연부식생구조, 응용생태연구 2(1) : 19-36
4. 오구균, 권태호, 양민영(1989) 가야산국립공원의 주연부식생구조, 응용생태연구 3(1) : 51-69

5. 오구균, 이경재 (1986) 창덕궁후원 자연식생의 식물사회학적 연구, 한국조경학회지 14(2) : 27-42
6. 이경재, 박인협, 오구균 (1987) 남산자연공원의 식물군집구조 및 8년간의 식생변화분석, 한국임학회지 76(3) : 206-217
7. 이경재, 오구균, 권영선 (1987) 선정릉의 적정 수용능력 추정 및 관리방안(Ⅰ) - 토양환경 및 식생분석, 한국조경학회지 14(3) : 33-45
8. 이경재, 오구균, 조재창 (1988) 내장산국립공원의 식물군집 및 이용행태에 관한 연구(Ⅰ) - Ordination방법에 의한 식생구조분석 -, 한국임학회지 77(2) : 166-177
9. 이경재, 오구균, 조현길 (1988) 종묘의 식물군집구조분석 및 관리대책에 관한 연구, 한국조경학회지 15(3) : 21-32
10. 이경재, 오구균, 전용준 (1988) 왕릉의 식생경관구조 및 관리대책에 관한 연구(Ⅰ) : 동구능식생군집의 천이, 한국조경학회지 16(1) : 13-26
11. 이경진 (1989) 전주시의 도시경관이미지구성요소 및 장소성분석에 관한 연구, 조경논총 2 : 21-35
12. 이수옥 (1981) 한국의 삼림토양에 관한 연구(Ⅱ), 한국임학회지 54 : 25-35
13. 이명우, 이규완 (1988) 식물생태분석의 조경학적 활용에 관한 연구(Ⅰ) : 다가공원을 사례로, 전북대학교 농대논문집 19 : 115-125
14. 임경빈, 이경재 등 (1986) 신고조림학원론, 향문사 : 490
15. 임경빈, 이경재, 박인협 (1980) 경기도지방 적송림의 식물사회학적 연구, 한국임학회지 50 : 56-71
16. 임양재 (1981) 일반생태학, 이우출판사 : 395
17. 중앙기상대 (1983) 한국의 기후표 제 2 권 : 275
18. 전주시 (1984) 전주시기본계획 : 242-243
19. 최만봉, 김재식 (1987) 전주시 「오픈 스페이스」 체계 수립에 관한 연구, 한국조경학회지 15(1) : 69-84
20. 최만봉, 이규완 (1988) 고창읍성의 경관구성에 대한 조경학적 연구, 도시 및 환경연구 3 : 125-139
21. 허영한 (1989) 서울의 고지도, 삼성출판사 : 85
22. 日本環境廳 (1982) 日本의 自然環境 : 249
23. Brower, J.E and J.E and J.H.Zar (1977) *Field and laboratory methods for general ecology*, Wm. C. Brown Co. : 194
24. Cox, G. W (1972) *Laboratory manuals of general ecology*, Wm, C. Brown Co. : 232
25. Curtis J.T. and R.P. McIntosh (1951) An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin, *Ecology* 32 : 476-496
26. Frissell, S.S. (1978) Judging recreation impacts on wilderness campsites, *J. of Forestry* 76 : 481-483
27. Manning, O. (1979) Desining for nature in cities : 3~36. In Laurie I.C.(eds). *Nature in Cities*, NY : John Willey & Sons. : 428
28. Shannan, C.E. and E. Weaver (1963) *The mathematical theory of Communication*. Urbana : Univ. of Illinois press : 117
29. Whittaker, R.H.(1956) Vegetation of the Great Smcky Mountains, *Ecol. Manogr.* 26 : 1-80
30. Yim, Y.J.(1977) Distribution of forest vegetation and climate in the Korean peninsulaⅢ. Distribution of tree species along the thermal gradient, *Jap. J. Ecol.* 27 : 177-189