

도시근린공원 식생의 생태학적 진단

- 전주화산공원을 중심으로 -

김창환* · 명 현*

*익산대학 녹지조경학과

The Ecological Diagnosis of the Vegetation in Urban Neighborhood Park - In Case of Hwasan Park, Chonju -

Kim, Chang-Hwan* · Myung, Hyun*

*Dept. of Forest Landscape Architecture, Iksan National College

ABSTRACT

This study is to offer the basic information and materials for the restoration of the urban forest and the ecologically healthy and continuous green belt through the investigation and the analysis on the vegetation in Hwasan Park, Chonju-City.

The flora of Hwasan Neighborhood park was composed of 86 families 230 genera, 261 species, 35 varieties, 1 formae or 298 Taxa. Among them, calculation of Pte-Q Index represented 0.60, Fisher's Index. Some characteristics of the plants in this area have represented such as Th-D1-R5 type in biological type, erect form(64.6%) in growth type, 30 taxa in naturalized plants. The life form spectra investigated from Hwasan neighborhood park was recognized as the following M:17.4%, N:11.4%, E:0.3%, Ch:0%, H:29.8%, G:6.7%, HH:0%, Th:34.2%.

By the Z-M method 5 plant communities and 3 afforestation were recognized; *Quercus variabilis* community, *Q. acutissima* community, *Q. serrata* community, *Sorbus alnifolia* community, *Pinus densiflora* community, *P. rigida* afforestation, *Robinia pseudo-acacia* afforestation and *Larix leptolepis* afforestation.

The actual vegetation map was constructed on the grounds of the communities classified and other data. The pattern of successional trend of tree species might be suggested: *L. leptolepis*, *P. rigida* and *P. densiflora* → *Q. variabilis* and *Q. acutissima* → *S. alnifolia* and *Q. serrata* → *Carpinus tschonoskii* community.

Three measurements of species diversity (richness index(SR), Shannon-Wiener index(H'), evenness

index(J')) and their relationship with community type were studied in the surveyed plant communities. *Q. serrata* community was higher in SR, H', J' than the other communities, whereas *R. pseudo-acacia* afforestation was low.

Finally, The vegetation of the Hwasan neighborhood park must not allowed any more. Nothing can be better than native states in preserving the ecosystems.

Key Words : Ecosystem, Flora, Life form, Species diversity, Vegetation

I. 서론

도시녹지는 아스팔트와 시멘트로 덮여있는 황량한 도시 내에서 세련되고 쾌적한 공간을 만드는 도시내의 주요한 자연자원의 하나로서, 그 역할에 의해 도시환경의 질이 좌우된다. 도시녹지는 넓게 보면 자원이며, 개인과 지역사회의 물리·생물학적 학습의 장과 심리학적 안정감을 지속시켜주는 다양한 잠재력을 지니고 있다. 또한 열섬현상의 감소, 습도조절, 공해의 완화 등 공학적 조절기능뿐만 아니라, 건축학적 기능, 야생생물이 서식하는 서식처로서 자연의 접근 현상을 유도하는 기능도 지니고 있다. 최근에 도시화의 진행에 따라 생태적 서식지의 감소, 도시녹지정책의 오류로 인한 도시내에 존재하는 자연녹지의 비율이 점차 감소하고 있으며(Grey and Deneke, 1986; Miller, 1997), 도시환경에서 환경스트레스의 완충역할을 담당하여야 할 도시내의 자연녹지는 그것이 간직하고 있는 생태적 기능이 환경스트레스의 영향으로 위축되어가고 있다(Taoda, 1979; Freedman, 1986; Smith, 1990).

도시녹지의 보전은 도시공원에서 중요시 되며 총체적으로 도시녹지경관 보전과 복원을 다룬다는 것은 흔히 도시문명의 상징으로 느껴지는 전통적, 정형적 도시녹지경관의 복원을 의미하는 것이 아니라, 확연히 드러나 있지 않는 자연적 도시녹지경관의 보전 및 복원을 말한다(Michael, 1995).

전주시 내 도시림으로서 화산공원은 기존시가지와 신시가지의 중심부에 위치하고 있어 전주 시민들의 정서 생활과 보건위생에 기여하고 있으며, 주변 공원 및 녹지와 생태축을 형성하고 있는 중요한 위치에 자리잡고 있다.

공원으로서의 역사를 보면 1970년에 최초로 근린공원으로 결정고시 되었으며 최종적으로 1986년 9월 1일에 전북 고시 제 138호에 의해 현재에 이르고 있다.

현재의 화산공원은 많은 차도와 산책보도가 무분별하게 조성되어 있으며, 공원의 여러 곳에 수 많은 운동기구들이 산재해 있어 공원의 경관과 생태계를 심하게 교란하고 있으며, 외래 수종과 이곳에 자생하지 않았던 풀들이 심어져 있는 등 많은 인공이 가해져 원래의 모습을 찾아보기 힘들다. 더욱이 인간 간섭을 많이 받는 곳에서는 미국자리공, 돼지풀, 아카시나무 어린개체들이 매우 왕성한 번식률을 보이며 자라고 있어, 외국 원산의 귀화식물들의 거점 지역으로 급속히 변하고 있는 실정이다.

따라서, 본 조사는 전주 화산공원 일대의 식생을 조사한 후 생태적으로 건전하고 지속가능한 도시녹지 유지를 위하여 화산공원의 식생에 대한 정확한 분석을 통하여 이 지역 일대의 건전한 도시림 복원을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 조사방법

1. 조사대상지 개요

조사대상지는 전주시 중화산동 일대에 위치한 공원 분류상 근린공원이며 면적은 430,000 m²로서 본 대상지내의 시설물은 주택 65동, 사찰 1동, 암자 1동이 분포하며 임야가 가장높은 토지이용 현황을 나타내며 약 91.5%를 구성하고 있다.

2. 조사방법

현지답사에 의한 식물의 확인과 기록 그리고 채집된 식물은 실험실로 운반하여 분류 동정한 후 식엽표본을 제작하여 보관하였다. 식물 목록은 Tippe법식에 따라 정리하고 학명은 이창복(1983)와 정태현(1956-1957)의 도감을 참고했다. 귀화식물 지수는 남한을 하나의 귀화식물 분포권으로 가정하고 남한의 귀화식물 총 종수 N에 대한 주어진 지방의 귀화식물 종수 S의 백분율로 UI를 정의하였다. 즉 $UI = S/N \times 100$ 으로 표시하였다(임양재와 전의식, 1991).

소산식물의 양치식물 계수(Pte-Q)를 계산하였으며 조사된 식물에 대하여 생활형조성을 휴먼형, 번식형, 생육형으로 구분하였다(Raunkiaer, 1934). 귀화식물 등 특히 주목할 만한 식물의 현황(임양재와 전의식, 1991; 이창복, 1983; 이우철, 1987)과 이용되는 자원별 구분도 실시하였다.

식생조사는 예비조사에 의한 자료를 참고로 하여 조사경로를 정하고 15m × 15m크기의 14개 방형구를 설치하여 Braun-Blanquet(1964)의 방법에 의한 식물 사회학적 조사와 매목조사(김정연 등, 1989; 박봉규와 오인혜, 1987; 임양재 등, 1990)를 실시하였다. 식생조사로 얻어진 자료로 표 조작법에 따른 우점종과 식별종을 구분하여 식생단위를 분류하였다(Kim and Yim, 1988; Muller-Dombois and Ellenberg, 1974). 그리고 국립지리원 발행의 지형도(1:25,000)에 조사지점을 표시하고(Figure 1 참조), 고도계를 사용하여 조사지점의 식생과 상관에 의한 구별결과를



Figure 1. Location map and Sampling sites in Hwasan neighborhood park

종합하여 현존식생도(Kühler, 1967)를 작성하였다(Figure 2 참조). 종다양성은 12개 조사지점에서 이 지역 식생을 대표하는 8개 주요수종에 대한 3종류의 다양성지수(종의 풍부도, 이질성지수, 균등성지수)를 산출하였다. 종의 풍부도지수(SR)는 Magalef(1968) 방법, 종의 이질성 지수(H')는 Shannon-Wiener(1949)방법, 균등도 지수(J')는 Pielou(1966)방법을 이용하였고 군락의 유사성 분석은 Sørensen(1948)의 방법을 사용하였다.

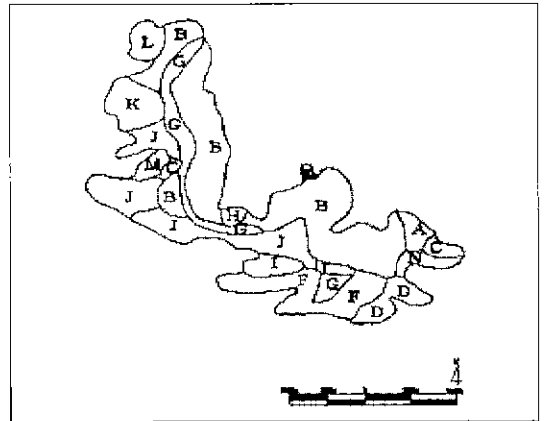


Figure 2 Actual vegetation map
Legend: A: *Quercus variabilis*, B: *Q. acutissima*; C: *Q. serata*; D: *Pinus densiflora*; E: *Scorbus alnifolia*; F: *Q. densiflora* - *Q. acutissima*; G: *Robinia Pseudo-acacia*; H: *Alnus pendula*; I: *Larix leptolepis*; J: *R. pseudo-acacia* - *Q. acutissima*; K: *R. pseudo-acacia* - *P. rigida*; L: *P. rigida*; M: *Chionanthus retus*

III. 결과 및 고찰

1. 식물상

전주시 화산공원에서 조사된 관속식물은 86과 230속 262종 35변종 1품종으로 총 298종류로 조사되었다(Table 1 참조) 이것은 한국산 관속식물 4,191종류(Nakai, 1952)의 7.1%에 해당되나 보다 정밀한 조사와 계절에 따른 체계적 조사가 이뤄질 경우 보다 많은 종이 조사될 것으로 보인다.

이들 중에서 귀화식물은 12과 27속 29종 1변종으로서(Table 2 참조), 남한 전체에 분포되어 있는 귀화

Table 1. Number of taxa of the vascular plants collected from Hwasan neighborhood park, Chonju

Taxa	Family	Genus	Species	Subspecies	Variety	Forma	Total
Pteridophyte	5	7	7	.	.	.	7
Gymnospermae	3	7	9	.	.	.	9
Angiospermae	87	216	246	.	35	1	282
Monocotyledon	8	42	38	.	10	.	48
Dicotyledons	70	174	208	.	25	1	234
Total	86	230	262	0	35	1	298

식물에 대한 이 지역 귀화식물지수(임양재와 전의식, 1991)는 27.2%로 조사되어 인근지역 대둔산의 10.9%(조중배와 길봉섭, 1987), 군산 월명공원 21.8%(김세천과 김창환 1998), 전주지역의 20%(허

지순과 길봉섭, 1986)보다 훨씬 높게 나타났는데 이러한 현상은 조사지역이 비교대상지역의 면적에 비해 매우 작음에도 불구하고 전주시 중앙에 위치하여 인간의 출입이 매우 빈번한 결과로 사료된다.

Table 2 Lists of naturalized plants collected from Hwasan neighborhood park, Chonju

Family name	Scientific name	Korean name
Gramineae	<i>Microstegium vimineum</i> (Trinius)A Camus	나도파랭이새
Commelinaceae	<i>Tradescantia reflexa</i> Rafin.	자주닭개비
Polygonaceae	<i>Rumex acetocolla</i> L.	애기수영
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ficifolium</i> Smith	좁은아주
	<i>Chenopodium glaucum</i> L.	취명아주
Amaranthaceae	<i>Amaranthus patulus</i> Bertoloni	가는털비름
	<i>Phytolacca americana</i> L.	미국자리금
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca esculenta</i> V. Houtte	자리금
	<i>Lepidium apetalum</i> Willd.	다닥냉이
Cruciferae	<i>Thlaspi arvense</i> L.	말냉이
	<i>Medicago sativa</i> L.	자주개자리
Leguminosae	<i>Astragalus sinicus</i> L.	자운알
	<i>Trifolium repens</i> L.	토끼풀
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia humifusa</i> Willd.	명빈대
Onagraceae	<i>Oenothera odorata</i> Jacq.	달맞이꽃
Scrophulariaceae	<i>Veronica avensis</i> L.	선개불알풀
	<i>Veronica persica</i> Poir.	큰개불알풀
Compositae	<i>Egeron annuus</i> (L.) Pers.	개당초
	<i>Coreopsis tinctoria</i> Nutt.	기생초
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	도꼬마리
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elator</i> Descourtils	쇠지풀
	<i>Tagetes patula</i> L.	만수국
	<i>Egeron canadensis</i> L.	망초
	<i>Bidens frondosa</i> L.	미국카막사리
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	망가지똥
	<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf.	늪은서니풀
	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	서양민들레
	<i>Rudbeckia bicolor</i> Nutt.	원추천인국
	<i>Carduus crispus</i> L.	지느러미영정귀
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	코스모스	

조사된 관속식물을 세분하여 살펴보면 양치식물이 전체의 2.3%, 나자식물이 3.0%, 피자식물이 94.6%를 차지하고 있어 대부분이 피자식물로 구성되어 있는 것으로 조사되었다.

양치식물은 7종으로서 양치식물계수는 0.60으로 인근지역인 전북 완주군 고산의 0.88보다도 낮으며 한반도 전체(1.68)와 비교하면 매우 낮은 값으로 이러한 현상은 심한 인위적인 교란으로 인하여 임상(林床)초본류가 파괴된 결과로서 특히 양치식물이 파괴되어 감소한데 원인이 있다고 생각된다. 조사된 식물의 생활형을 구분해보면 다음과 같다(Table 3 참조). 식물의 생활형은 식물군집에서 종조성뿐만 아니라 환경요소에 대한 군집의 반응 또는 공간의 사용, 군집내에서의 가능한 경쟁관계에 대한 정보를 제공해 준다(Muller-Dombois and Ellenberg, 1974). 그러므로 생활형은 생육형, 영양의 독립여부, 휴면어의 위치 그리고 생활형의 계절현상의 일부 또는 전부를 포함한다.

조사된 식물의 생활형을 휴면형, 번식형, 생육형으로 구분해보면 휴면형은 일년생식물(Th)이 34.2%로 제일 많고 반지중식물(H)이 29.8%, 지상식물(M)이 17.4%의 순으로 많이 분포하고 있으며 지표식물(Ch)과 수생식물(HH)이 조사되지 않았다(Table 3 참조).

조사지역내 생활형(휴면형)을 남한 전체의 생활형과 비교했을 때 지상식물(M), 지상관목(N)은 남한전체 비율보다 낮았으며, 일년생식물(Th)은 높게 나타났다

(임양재 등, 1991). 이러한 현상은 조사지역이 도시림으로써 심한 교란으로 인하여 자연이 많이 파괴되었음을 암시하고 있으며(임양재 등, 1991), 지표식물(Ch)이 없고 일년생식물이 높게 나타난 것은 인간활동으로 인해 임상(林床)의 하초(下草)가 파괴된 결과임을 암시한다(임양재와 김성덕 1991).

또한 수생식물이 없는 것은 본 지역이 도시림으로써 호소(湖沼)나 논(畓)등이 없기 때문으로 보다 다양한 서식환경을 위해서는 습지조성을 고려하는 것이 바람직하다.

번식형 중 산포형에서는 풍수산포(D₁)가 전체의 58.7%를 차지하고 있으며 중력에 의한 산포(D₄)가 21.1%로 많았다(Table 4 참조). 근계형은 단립성 식물(R₅)이 48.8%로 가장 많았다. 따라서 생활형은 Th-D₁-R₅형으로 대표된다.

이러한 생활형 조성은 인접한 전북 고산 칠백이고지 생활형과 비슷했다(김창환 등 1993). 그러나 휴면형은 인접지역인 대둔산(H-D₁-R₅) (조중배와 길봉섭 1987)의 경우와 약간의 차이를 보이고 있는 바, 이것은 본 조사지역이 인위적인 교란으로 인하여 많은 부분의 식생이 파괴되어 일년생 식물(Th)이 비교적 자주 출현하고 있기 때문인 것으로 사료된다.

생육형은 직립형(e)이 64.6%를 차지하고 있으며 전북 고산 칠백이고지(63.4%)와 유사한 경향을 보였다(Table 5 참조).

Table 3 Data table of life form spectra investigated from Hwasan neighborhood park, Chonju

Life Form	M ^a	N ^b	E ^c	Ch ^a	H ^e	G ^f	HH ^g	Th ^h
No of species	34	34	1	0	89	20	298	1020
%	17.4	11.4	0.3	0	29.8	6.7	0	34.2
Life form of south korea	20.0	14.8	7.4	1.9	30.0	12.4	1.4	19.0

^a: Mega- and Mesophanerophyte; ^b: Nanophanerophyte; ^c: Epiphytic phanerophytes; ^d: Chamephyte; ^e: Hemiercryptophyte; ^f: Geophyte; ^g: Hydrophyte; ^h: Therophyte

Table 4. Data table of Disseminule form and Badicoid form from Hwasan neighborhood park Chonju

No of species	Disseminule form					Badicoid form		
	D ₁ ^a	D ₂ ^b	D ₃ ^c	D ₄ ^d	D ₅ ^e	R ₁₋₃ ^f	R ₄ ^g	R ₅ ^h
	178	42	14	64	5	126	29	148
%	58.7	13.9	4.6	21.1	1.7	41.6	9.6	48.8

^a: Anemochore and hydrochore; ^b: Zoochore and brotochore; ^c: Mechanical propulsion; ^d: Clitochore; ^e: Blastochore; ^f: d > 100, 100 ≤ d < 10, 10 ≤ d < 10; ^g: Runner and / or struck root; ^h: Tuber, bulb, corm, soil root, water root, air root

Table 5. Data table of growth form investigated from Hwasan neighborhood park, Chonju

	erect form	partial rosette	prostrate	tufted	branched	rosette	liane
No. of species	196	12	7	17	36	6	27
%	64.6	4.0	2.3	5.6	11.9	2.0	9.6

2. 식생의 특징

1) 식물군락의 분류

전주시 화산공원 식물군락을 식물사회학적 방법 (Braun-Blanquet, 1964)으로 분류한 결과 굴참나무군락, 상수리나무군락, 팔배나무군락, 졸참나무군락, 소나무군락의 5개 군락과 리기다소나무식재림, 아카시나무식재림, 일본잎갈나무식재림의 3개 식재림으로 구분되었다.

(1) 굴참나무군락

조사지역내 굴참나무는 전주천과 마주하고 있는 도토리굴 부근과 기전여고 뒤편에 집중적으로 분포되어 있으며 본 조사지역에서 상수리나무와 함께 가장 식생이 양호하며 굴참나무에 의하여 다른 군락과 구분되었다 (Table 6 참조).

교목층의 수고는 약 15m내외로 비교적 높으며 아교목층은 5~7m, 관목층은 1.5~1.7m, 초본층은 0.3m로 조사되었으며, 식피율은 교목층이 70~80%, 아교목층이 50~70%, 관목층은 10~45%, 초본층은 5~20%로 조사되었다.

(2) 상수리나무군락

상수리나무군락은 굴참나무군락과 함께 비교적 식생이 양호한 군락으로서 화산공원 내에서 가장 넓은 분포역을 나타내고 있다. 이 군락은 상수리나무에 의하여 다른 군락과 구분되어 졌다 (Table 6 참조).

교목층의 수고는 8~15m로 조사지점에 따라 다소 차이가 있으나 전주천과 마주하고 있는 사면에서 자라고 있는 수목들은 수고가 높고 북·서사면인 삼천천 방향은 수고가 대체로 낮았다. 아교목층은 6~7m, 관목층은 1.0~1.5m, 초본층은 약 0.3m로 조사되었으며, 식피율은 교목층이 70~75%, 아교목층이 40~60%, 관목층이 40~75%, 초본층이 30~50%로 조사되었다.

(3) 팔배나무군락

조사지역의 팔배나무는 주로 굴참나무, 상수리나무,

졸참나무가 우점하는 지역의 아교목·관목층에서 자라고 있으며 리기다소나무, 아카시나무식재림의 아교목·관목층에서도 출현빈도가 높았으며, 팔배나무에 의하여 다른 군락과 구분되어 졌다 (Table 6 참조).

수고는 교목층이 10m내외, 아교목층이 7m, 관목층은 1.2m, 초본층은 0.4m이하이며 식피율은 교목층이 25%로 빈약하며 아교목층은 80%, 관목층은 30%, 초본층은 10%로 조사되었다.

(4) 졸참나무군락

조사지역의 졸참나무는 주로 관목층과 아교목층에서 전지역에 고루 분포되어 있으며, 교목층은 도토리굴의 사면상부에 매우 양호한 군락을 형성하고 있다. 이 군락은 졸참나무에 의하여 다른 군락과 구분되어 졌다 (Table 6 참조).

수고는 교목층이 15m내외이며, 아교목층이 7m이하, 관목층은 1.5m, 초본층은 0.3m이하로 조사되었다. 식피율은 교목층이 90%, 아교목층이 60%, 관목층이 20%, 초본층이 15%로 나타났다. 이 군락의 교목층 구성종의 흉고직경은 20~32cm로 조사되었다.

(5) 소나무군락

조사지역내 소나무는 기전여고 예수병원 뒤쪽 남·동사면에 집중적으로 군락을 형성하고 있으며 소나무에 의하여 다른 군락과 구분되어 졌다 (Table 6 참조).

수고는 교목층이 8~12m, 아교목층이 6~7m, 관목층이 1.5m내외, 초본층이 0.4m이하로 조사되었으며, 식피율은 교목층이 10~70%로 매우 다양하게 조사되었고 아교목층이 40~85%, 관목층이 25~30%, 초본층이 25~85%로 조사되었다.

(6) 리기다소나무식재림

리기다소나무식재림은 소원암과 기전여고 사이 능선부 일부지역과 빙상경기장 부근 농경지 주변에 식재되어 있으며 리기다소나무에 의하여 다른 군락과 구분되어 졌다 (Table 6 참조).

수고는 교목층이 13m내외, 아교목층이 7m, 관목층은 1.5m, 초본층은 0.4m로 조사되었고 식피율은 교목

층과 아교목층은 약 75%, 관목층과 초본층은 각각 10%, 15%로 빈약하게 나타났다.

리기다소나무식재림은 아교목층에 팔배나무가 강하게 우점하고 있어 천이가 진행되면 팔배나무 군락으로 군락대체가 예상되며, 주변의 굴참나무, 졸참나무는 수반중으로 계속 군락 구성종으로 자랄 것으로 예상된다.

(7) 아카시나무림식재림

아카시나무는 조사지역 전지역에서 아교목·관목 상태로 자주 출현하거나 상층부의 우점종으로 자라고 있는 조림지에서는 아카시나무에 의하여 다른 군락과 구분되어졌다(Table 6 참조).

수고는 교목층이 10~18m로 조사지점에 따라 큰 차이를 보이고 있고 아교목층이 6~7m, 관목층이 1.0~1.5m, 초본층이 0.3m이하로 조사되었다. 식피율은 교목층이 65~80%, 아교목층이 5~55%로 나타났으며, 아교목층의 식피율에 따라 관목층의 식피율이 많은 차이를 보여, 40~60%로 조사되었고 초본층은 30~85%로 아교목층의 식피율이 낮은 곳에서 관목층과 초본층의 식피율이 높게 조사되었다.

(8) 일본잎갈나무식재림

일본잎갈나무식재림은 공원 정상부의 동·북사면 상부와 빙상경기장-예수병원 사이에 식재되어 있으나

Table 6. Vegetation table of Hwasan neighborhood park, Chonju

	Serial number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Relevé number	4	6	2	3	13	10	12	7	1	11	8	9	14	5	
	Altitude	85	70	80	80	80	85	60	70	50	80	80	80	85	70	
	Aspect	E	S	NW	NW	ES	NW	NW	NW	NNE	E	SSE	E	NE	N	
	Slope degree(°)	40	15	20	20	25	25	20	25	30	35	20	5	30	40	
	Quadra size(m ²)	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	
	Number of species	20	10	24	34	27	28	23	26	24	27	23	29	16	16	
	Differential species of community	<i>Quercus variabilis</i> (굴참나무)	T1	3.3	4.4	3.3	1.1	3.3	.	.	+	.
T2			+	.	2.2	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	+	.	1.1
S			+	.	.	.	+	.	1.1	.	.	.	+	+	.	.
H			+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.
<i>Quercus acutissima</i> (상수리나무)		T1	1.1	2.2	+	5.5	4.4	4.4	1.1	.	+	.	.	.	1.1	.
		T2	.	+	+	+	+	1.1	.	.	2.2	.	+	+	.	.
		S	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
		H	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Sorbus alnifolia</i> (팔배나무)		T1	+	.	.	.	.	.	2.2	.	+	.	.	.	.	.
		T2	+	.	2.3	+	.	.	5.5	4.4	3.4	.	.	.	+	3.3
		S	+	.	+	.	+	.	2.2	.	+	.	.	.	.	1.1
		H	.	.	.	.	.	.	.	+	2.2	.	.	.	.	.
<i>Pinus rigida</i> (리기다소나무)		T1	.	.	+	.	2.2	.	.	3.3	.	.	.	.	.	.
		T2	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Robinia pseudo-acacia</i> (아카시나무)		T1	.	.	+	.	.	+	.	.	3.3	4.4	.	+	.	+
		T2	+	3.3	1.1	3.3	2.2	.	.	+	+	1.1	.	2.2	2.2	.
		S	.	+	.	+	1.1	+	+	+	+	3.3	.	.	1.1	.
		H	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Pinus densiflora</i> (소나무)		T1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	4.4	.
		T2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.4	.	.
<i>Larix leptolepis</i> (일본잎갈나무)		T1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	4.4
		T1	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	4.4
<i>Quercus serrata</i> (졸참나무)		T2	1.2	.	1.1	1.1	+	2.2	1.1	+	.	.	1.1	1.1	+	.
		S	+	.	1.1	2.2	2.2	+	.	+	+	2.2	2.2	1.1	1.1	.
	H	.	.	+	+	+	+	.	+	.	+	+	.	+	.	

(Table 6. 계속)

Companions	<i>Carpinus tschonoskii</i> (개서어나무)	T1	1.1	.	.	.	.	2.2	+	.	.	.	.	.	.
		T2	+	.	2.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		S	+	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Stephanandra incisa</i> (국수나무)	S	+2	.	3.3	1.2	.	4.4	1.1	.	3.3	.	.	+	3.3	1.1
		H	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (주름조개풀)	H	1.2	.	+	2.3	2.2	3.3	+	+2	2.3	2.3	1.2	3.3	2.2	.
	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> (마삭줄)	H	+2	.	+	+2	3.3	.	.	.	+2	.	.	.	.	1.2
	<i>Syrax japonica</i> (매죽나무)	T2	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1.1	+	+	1.1
		S	.	.	.	1.1	+	.	.	+	.	.	1.1	.	.	+
	<i>Smilax china</i> (칭미래덩굴)	S	.	.	.	+	.	1.1	.	.	+	+	+	.	+	.
		H	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+	+	.	+	.
	<i>Phytolacca americana</i> (미국자리공)	S	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		H	.	.	.	+	.	+	.	.	.	2.3	.	.	.	.
	<i>Carex humilis</i> (산거울)	H	+	+	+	+2	.	.	+2	+2	+2	+	+2	.	.	.
	<i>Lastrea thelypteris</i> (저너고사리)	H	.	.	1.1	.	.	+2	+2	.	1.2	.	.	.	.	.
	<i>Dryopteris chinensis</i> (가는잎족제비고사리)	H	.	.	+	1.1	+	1.1	+	.	.	.	1.1	2.3	.	1.2
	<i>Ilex macropoda</i> (대뺨나무)	T2	.	.	+	.	.	1.1	-	+	+	.	.	.	.	+
		S	.	.	1.2	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Indigofera kirilowii</i> (땅피싸리)	H	.	.	+	+2	.	.	.	+	.	1.1	1.1	.	.	.
	<i>Diospyros lotus</i> (고욤나무)	T2	2.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
		S	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (노린재나무)	S	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+
		H	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Prunus sargentii</i> (산벚나무)	T1	.	.	1.1	.	.	.	+	+	.	.	.	1.1	.	.
		T2	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1.1	.	.
		S	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Smilax sieboldii</i> (칭가시덩굴)	H	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
		H	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
	<i>Rhus trichocarpa</i> (개웃나무)	T2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		S	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Lespedeza maximowiczii</i> (조륙싸리)	S	+	.	.	1.2	.	.	1.1	.	+	+	-	+	.	.
		H	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Lindera obtusiloba</i> (생강나무)	T2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	2.2
		S	+	.	.	+	.	+	.	-	+	+	.	.	.	+
	<i>Celtis sinensis</i> (팽나무)	H	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
		T2	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Platycarya strobilacea</i> (골피나무)	T1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
		H	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+
	<i>Rhus chinensis</i> (붉나무)	T2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		S	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	.	.
	<i>Zanthoxylum schimifolium</i> (산초나무)	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		T2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Erechtites hieracifolia</i> (붉은서나물)	S	.	.	.	+	+	+	.	.	+	1.1	.	.	+	.
		H	.	.	.	.	+	.	.	.	.	-	.	.	.	.
	<i>Parthenocissua tricuspidata</i> (담쟁이덩굴)	H	.	.	.	+2	+	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.
	<i>Cocculus trilobus</i> (댕댕이덩굴)	H	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.
	<i>Castanea crenata</i> (밤나무)	T1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	.
T2		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
S		.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
H		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.

Acer pseudo-sibolanum(1, T2, H-+), *Lindera glauca*(1, 4: T2-+ 5: S-+), *Acer palmatum*(1, S, H-+, 11: H-+, 14: T2-+), *Vitis ecigneliae*(5: H-+), *Viburnum dilatatum*(3: S-+), *Malus sieboldii*(3: S-+), *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatiior*(10: H-+), *Lespedeza bicolor*(4: S-1, 2, 6: S-1, 1, 6: H-+), *Diospyros kaki*(4: S-+, 11: T2-+), *Rubus crataegifolius*(4: S-+), *Rubus parvifolius*(10: H-2, 3), *Rosa multiflora*(4: H-+, 12: S-+, 13: S-+), *Liriope specata*(4: H-+, 12: H-2, 2), *Arundinella hirta*(4, 6, 10: H-+), *Pourthiaea villosa*(5: T2 S, H-+, 7, 8: S-+), *Ilex cornuta*(4: H-+), *Melica onoei*(4: H-+), *Commelina communis*(4: H-+ 2, 10: H-+), *Artemisia keiskeana*(4: H-+ 2), *Ampelopsis brevipedunculata* var. *heterophylla*(5: H-+), *Quercus aliena*(5, 11, 12: S-+), *Alnus firma*(6: T2-+, 8: T1-+), *Chionanthus retusa*(6: S-+), *Rhododendron yedoense* var. *poukhanense*(6, S-+, 9, 10: H-+), *Rhododendron mucronulatum*(6: S-+, 10: H-+), *Mosla punctulata*(6: H-+ 2, 10: H-+), *Boehmeria plataniifolia*(6: H-+, 10: H-+), *Paedera scandens*(6: H-+), *Erigeron canadensis*(6: H-+, 10: H-+), *Persicaria lapathifolia*(6, 8, H-+), *Spiraea prunifolia* var. *simpliciflora*(7: S, H-+), *Vaccinium oldhami*(7: S-+), *Rubus corchorifolius*(10, 11, 12: H-+, 11, S-+), *Furcraea simplex*(11: S, H-+), *Smitax riparia* var. *ussuriensis*(11, 12, 13: H-+), *Zeikova serrata*(12: T2, S-+), *Ligustrum obtusifolium*(12: S-+), *Persicaria filiforme*(12: H-2, 2), *Disporum smlacium*(12: H-+), *Athyrium iseanum*(8: H-1, 2, 12, 13: H-+), *Ulmus davidiana* var. *japonica*(12: H-+), *Persicaria blumei*(12: H-+), *Prunus yedoensis*(9: T2-+), *Corylus heterophylla* var. *thunbergii*(9: S-+), *Hemerocallis fulva*(9: H-+), *Liriope platyphylla*(9: H-+ 2), *Albizia julibrissin*(10: S-+), *Setaria viridis*(10: H-+), *Panicum bisulcatum*(10: H-+), *Taraxacum officinale*(10: H-+), *Maackia amurensis*(8: S, H-+), *Athyrium vidali*(8: H-+ 2), *Elaeagnus umbellata*(13: S-+), *Callicarpa japonica*(13: S, H-+)

정상부근의 일본잎갈나무는 비교적 식생이 양호하며 본 지역 내에서 수고가 가장높은 군락으로 수령이 40~50년으로 조사되었으며, 상층부의 식생에 비해 하층 식생은 단순하며 특히 아교목층은 빈약하다(Table 6 참조).

수고는 교목층이 23m내외, 아교목층은 7m, 관목층은 1.0m, 초본층은 0.2m이하이며, 식피율은 교목층이 60%, 아교목층이 25%, 관목층이 50%, 초본층이 20%로 조사되었다.

한편, 조사지역내 녹지자연등급은 자연식생에 근접한 졸참나무군락은 8등급으로 조사되었으며 굴참나무군락, 상수리나무군락, 소나무군락은 7등급, 그리고 아카시나무식재림, 리기다소나무식재림, 일본잎갈나무식재림과 최근에 식재된 빙상경기장 뒤편의 이팝나무식재림은 6등급으로 조사되었다.

2) 식물의 흉고직경 계급분포

전주시 화산공원의 주요 7종(굴참나무, 상수리나무, 팔배나무, 아카시나무, 소나무, 졸참나무, 개서어나무)에 대한 흉고직경(Diameter at Breast Height: DBH) 빈도 분포는 상수리나무와 소나무는 종(bell)모양을 나타냈으며, 팔배나무, 졸참나무, 개서어나무는 역J자형, 아카시나무는 역J자형에 근접한 DBH 빈도 분포를 보이고 있고 굴참나무는 균질하지 않는 종(bell)모양을 형성하고 있다(Figure 3 참조). 굴참나무는 DBH 11~15cm 크기 계급(size class)에 가장

많고 31~35cm가 약 20%를 차지하고 있으며 1~5cm 어린개체로 약 20%를 차지하고 있어 상당기간 동안 굴참나무의 출현은 예상된다.

상수리나무는 11~15cm의 크기계급이 34.0%로 가장 높게 나타났으며, 35~40cm 크기계급은 12%로 조사되었으나 40cm 이상은 나타나지 않았다. 그러나 크기계급이 10cm이하의 개체는 급격히 감소하였으며 어린 개체인 1~5cm 크기계급은 2.4%에 불과했다. 이러한 현상은 소나무에서도 거의 비슷한 유형을 보였으나 DBH가 30cm 이상의 큰 교목의 출현은 없는 것으로 보아 이 지역의 소나무는 상수리나무에 비해 식생 상태가 양호하지 않음을 알 수 있다.

팔배나무, 졸참나무, 개서어나무는 전형적 역J자형을 나타내고 있어 DBH 1~5cm의 어린개체가 각각 전체의 54.0%, 39.4%, 52.9%로 매우 높은 비율을 보였으며 졸참나무의 경우 관목, 아교목, 교목층의 수직분포에서 비교적 고르게 자라고 있었으나 팔배나무와 개서어나무는 관목과 아교목층에 집중적으로 자라고 있음을 알 수 있다. 아카시나무는 6~10cm 크기 계급에서 41.9%로 높게 나타났으며 어린개체인 1~5cm 크기 계급의 비율도 32.2%로 비교적 높게 나타났다.

조사된 수종 중 교목층을 형성하고 있는 수종에 대한 수령분석을 한 결과 굴참나무는 20~50년, 상수리나무 40~45년, 아카시나무는 15~38년, 소나무는 40~60년, 졸참나무는 15~50년 정도의 수령을 보이

고 있으며 졸참나무와 굴참나무는 상층부의 수령이 매우 다양하게 나타나고 있어 이들 두 수종은 상당기간이 지역 식생의 우점종으로 자랄 것으로 예상되며, 아카시나무는 수령이 보통 20년생으로 다른 종에 비해 낮으나 다른 수종과 비슷한 수고를 보이고 있어 성장속도가 매우 빨라 상당기간 동안 그들의 분포역을 넓힐 것으로 보인다.

이러한 결과로 볼 때 본 지역의 천이경향은 상수리나무와 소나무는 DBH 10cm 이하의 개체들이 급격히 감소한 것으로 보아 음지에 대한 내성이 약해서 재생의

실패로 인한 종(bell)모양의 크기계급 빈도분포를 갖는 특징을 나타내고 있는 것으로 보인다. 이러한 교란 후에 뒤따르는 재생은 피음에 내성이 없는 초기 천이를 주도하는 수종들로 우점하게 되며, 이들 종들은 균락의 상층부로 쉽게 성장하여, 이들 우점종들이 만든 음지에 의하여 다음 천이로 진행을 촉진시키는 1차원인을 제공하게 된다(Horn, 1974).

굴참나무의 DBH 크기계급 빈도분포 양상을 보면 음지에 대한 비내성 정도가 소나무, 상수리나무 보다는 심하진 않으나 굴참나무 역시 DBH 크기계급 빈도분

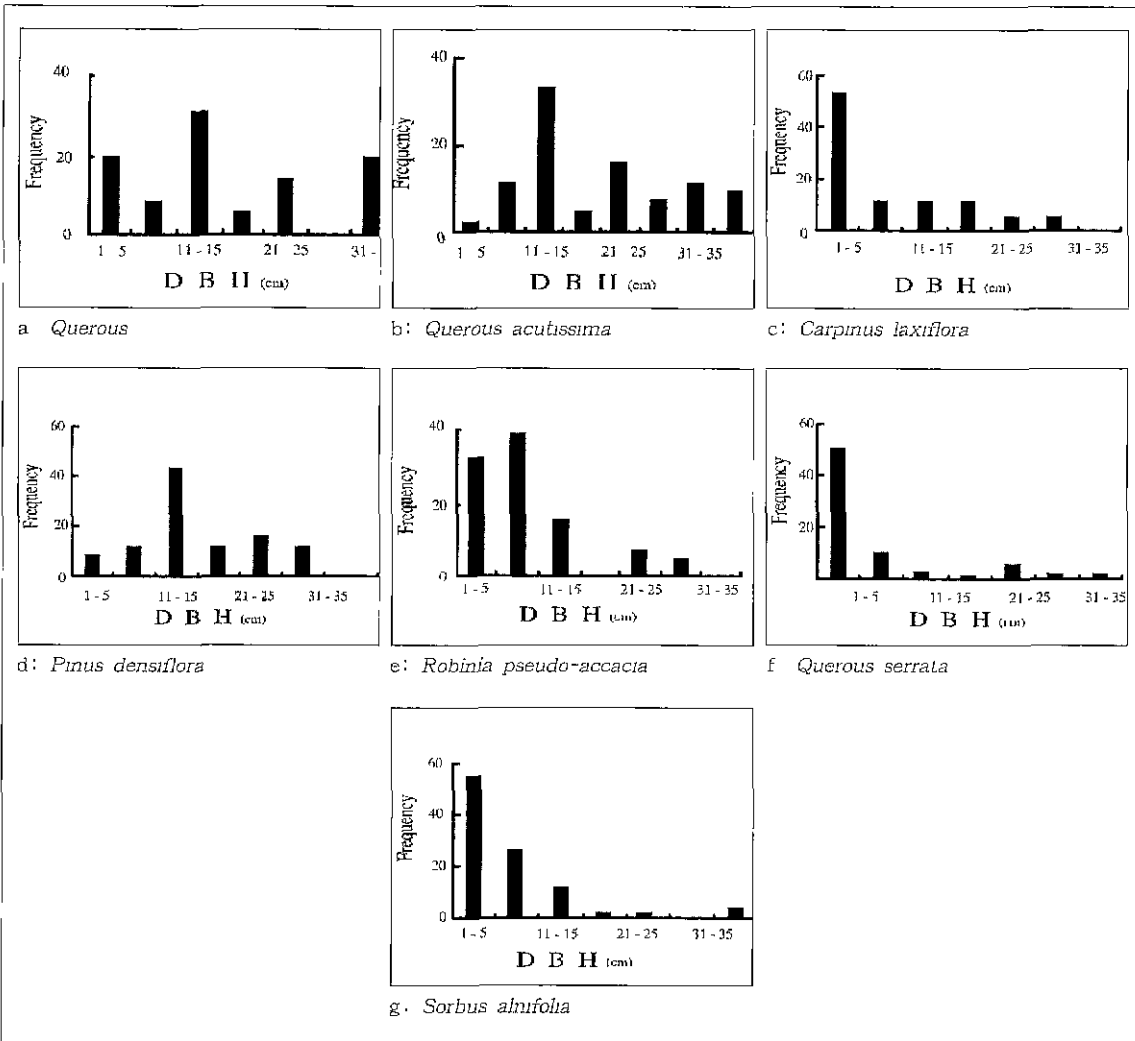


Figure 3 The distribution of diameter at breast height(DBH) of 7 species in the Hwasan neighborhood park, Chonju

포에서 종형에 가까운 것으로 보아 자체수종에 의한 군락대체가 일어나지 않을 것으로 보아 2차 천이의 도중 상에서 발달하는 군락을 보여주고 있다.

Kimmins(1987)삼림의 우점종이 역J자형을 가진 크기계급 빈도분포형을 나타낸다면 그 지역 우점종으로 자체 대체가 이뤄지는 극상종이라 했다. 이러한 점으로 볼 때 본 지역의 졸참나무, 팔배나무, 개서어나무는 역J자형을 나타내고 있어 상층부 군락의 후계림으로 성장할 어린개체의 빈도분포가 높아 시간의 경과에 따라 군락대체가 예상된다. 특히 서어나무, 개서어나무는 최적 온량지수가 76~120℃이나 분포역은 45~120℃로 넓은 온량분포역을 가지고 있는 한반도 내륙의 온대삼림대 대표적 수종이며 극상수종으로서(김창환, 1992) 분포역을 계속 넓혀갈 것으로 추정되며 팔배나무와 졸참나무 역시 극상림의 수만종으로 계속 분포할 것으로 보인다. 아카시나무식재림의 DBH빈도분포는 비교적 안정된 모양을 보이고 있어 아카시나무군락으로 지속될 것으로 추정되나 하층의 팔배나무, 졸참나무등의 우점도가 아카시나무 우점도와 비슷하여 이들 수종간에 심한 경쟁이 계속될 것으로 보인다(Table 6 참조).

3) 화산 공원의 조사 지역에 따른 종 다양성

Table 7. Characteristics of diversity for all stems \geq 2.0cm DBH in the 12 sampling sites of Hwasan neighborhood park, Chonju

Sampling sites	Community	Species diversity		
		SR ^a	H ^b	J ^c
2	<i>Quercus variabilis</i>	2.31	1.89	0.82
6	<i>Q. variabilis</i>	1.16	1.11	0.69
3	<i>Q. acutissima</i>	2.05	1.74	0.83
13	<i>Q. acutissima</i>	1.70	1.57	0.87
10	<i>Q. acutissima</i>	1.31	1.21	0.75
12	<i>Sorbus alnifolia</i>	2.26	1.32	0.60
7	<i>Pinus rigida</i>	2.56	1.88	0.78
1	<i>Robinia pseudo-acacia</i>	2.10	1.74	0.83
8	<i>P. densiflora</i>	1.74	1.39	0.71
9	<i>P. densiflora</i>	2.28	1.95	0.89
14	<i>Larix leptolepis</i>	1.59	1.35	0.75
5	<i>Q. serrata</i>	2.59	2.13	0.92

^a: Species richness index; ^b: Shannon-Wiener index; ^c: Evenness index.

생물 종다양성에 영향을 미치는 환경요인으로는 고도, 습도구배, 토양의 특성과 우점종 의 차이에 따르는 다양성의 변화가 대표적 요인으로 생각되어지나, 인위적인 교란에 의한 종 다양성의 변화 역시 중요한 변수로서 작용한다(Rey Benayas and Scheiner, 1993). 따라서 본 조사지역이 도시림으로서 도시환경의 요인과 인위적인 교란의 증가에 따른 종다양성의 변화가 예측되는 바, 화산 공원 일대에 분포하고 있는 주요 식물 군락 및 식재지점에서 DBH(흉고직경) 2cm 이상의 수종에 대한 종 다양성을 분석하여 공원일대 생태계의 구조와 기능에 미치는 영향을 시간적, 공간적 변화의 흐름과 공원의 경관적 조성에 대한 중요한 지표로서 활용하기 위하여 종다양성을 산출하는 것은 의미가 있다.

화산공원 일대 식생에 대한 종 다양성 분석을 위해 종 풍부도지수(SR), 이질성지수(H^b), 균등도지수(J^c)를 사용하여 12지역 8개 군락에 대한 종 다양성을 측정된 결과, 졸참나무군락이 종 풍부도(2.59), 종 이질성지수(2.13), 균등도지수(0.92)로 가장 높았다. 조사 지역내 졸참나무군락은 가장 식생이 양호하여 비교적 잘 보존된 군락으로서 자연성이 가장 뛰어나다. 이 군락의 종 조성은 졸참나무, 개서어나무, 대팻집나무, 매죽나무, 생강나무, 팔배나무, 단풍나무 등 이 지역 식생을 대표할 수 있는 수종들로 구성되어 있어 공원일대의 식생 관리 방안의 방향을 시사해 주고 있다. 조사 지역(Figure 1 참조) 2번 지점의 굴참나무군락, 12번 지점의 팔배나무 군락, 9번 지점의 소나무군락에서는 3 종류의 다양성 지수가 높게 나타났는데, 이들 지역 역시 DBH 2cm 이상의 수종들의 식생이 비교적 자연군락적 특징을 보이고 있기 때문인 것으로 사료된다. 그러나 조사지점 6번의 굴참나무군락, 10번의 상수리나무군락, 14번의 일본잎갈나무식재림은 3종류의 다양성이 다른 지점의 식물 군락보다 낮게 나타났는데, 이러한 현상은 이들 군락의 아교목층과 교목층의 종 조성이 소수종에 의해 강하게 우점되어 있으며 특히, 6번과 14번은 아교목층에 아카시나무가 강하게 우점되어 있어 종의 다양성을 감소시키는 원인을 제공하고 있었다. 또한 10번 지점의 경우 주변에 아카시나무식재림으로 군락이 둘러싸여 있어 종의 다양성을 감소시키고 있었다.

조사지점 3번의 상수리나무군락, 7번의 리기다소나무식재림, 1번의 굴참나무-아카시나무군락은 비교적 교목층과 아교목층의 종 조성이 다양하며 현재 조사지점 1번과 7번의 경우 교목층의 군락대체가 예상되는 지역들로서 식재수종과 자연수종간의 경쟁이 심한 곳이다. 결과적으로 이 지역 일대의 조사지점별 식물군락의 종 다양성의 결정은 비교적 자연식생에 가까운 졸참나무군락과 몇몇 지점을 제외하고는 심한 인위적인 교란으로 인하여 외부의 종 침입을 허용한 결과로 보인다. 따라서 화산 공원의 식생은 매우 불안정한 상태로 군락을 이루고 있어 군락 구조의 안정성을 위해서는 인위적인 교란을 최소화해야 하며 군락의 표징종 식별종 및 수반종을 고려한 식재와 도시 환경에서 자연 진화된 수종들의 선택 식재가 바람직하다.

3. 전주시 화산공원의 생태학적 진단

1) 식물분포에 의한 진단

외래도입종 식물의 번식이 매우 빠른 속도로 분포역을 넓히고 있다. 아카시나무는 이 지역의 가장 대표적인 외래식물로 분포역이 넓어 많은 지점에서 우점종으로 큰 비중을 차지하고 있으며 일본잎갈나무, 리기다소나무, 편백, 가중나무 등도 주택지에 식재한 식물들과 함께 화산공원내 식물의 서식처를 잠식하고 있는 목본이다.

화산공원내의 외래식물 번식율을 비교적 자연식생을 유지하고 있는 대둔산의 면적비율로 비교하여 환산할 때 조사지역 내 귀화식물지수는 매우 높으며 현재 상태로 식생이 유지된다면 귀화식물의 귀화식물 지수는 매우 빠른 속도로 증가할 것으로 보인다. 생활형(Life form)에서 나타난 바와 같이 지상식물(M)의 비율은 낮고 일년생 식물(Th)의 비율은 높은 것으로 보아 인간의 출입이 빈번하여 화산공원의 식생이 심하게 파괴되었음을 암시하고 있다. 수생식물(HH)과 지중식물(Ch)의 출현이 없는 것은 식물서식공간의 다양성이 감소하고 있음을 말한다. 국수나무, 마삭줄, 아카시나무, 때죽나무, 미국자리공 등의 출현빈도가 높은 것은 도시화 현상으로 인한 온도상승, 대기오염, 토양오염, 인위적교란 등이 심한 것으로 사료된다.

2) 식생에 의한 진단

화산공원의 주요 8개군락 가운데 3개의 식재림이 조사되었는 바 이들 군락들은 자생식물군락(2차림)으로의 분포역을 넓히고 있어 자생식물군락의 서식처가 좁혀지고 있다. 조사지역 전역에 고루 분포하고 있는 수종은 졸참나무, 아카시나무, 국수나무, 때죽나무 등이며 초본류는 주름조개풀, 마삭줄 등이 우점도 및 출현 분포역이 넓다. 굴참나무군락, 상수리나무군락, 졸참나무군락은 비교적 식생이 양호하며 조사지역에서 가장 발달된 식생유형을 보이고 있으나, 하층식생의 아카시나무 아교목·관목이 비교적 높은 우점도를 보이고 있어, 이들 군락의 종 조성에 심한 영향을 미칠 것으로 보인다. 공원 능선부에 사루비아, 분꽃, 과꽃, 맨드라미, 개나리 등으로 무분별하게 조성된 공간은 화산공원의 전체적인 식생 및 경관을 해치고 있다. 조사지역의 식생은 인위적인 교란이 심하지 않을 경우 일본잎갈나무, 리기다소나무, 소나무→굴참나무, 상수리나무→팔배나무, 졸참나무→개서어나무쪽으로 식생천이가 예상되며, 심한 인위적인 교란의 지속, 조림지역의 확대와 식재된 아카시나무의 인위적 조절이 수행되지 않는다면 퇴행천이의 현상을 나타낼 것이다. 조사지역 중 종 다양성이 가장 높은 지역은 졸참나무에 의하여 우점된 군락으로서 자연식생에 근접한 종 조성적 특성을 보인다. 이에 비해 아카시나무가 우점하는 지역은 가장 낮은 종다양성을 보이고 있어 종 다양성 증가와 식생의 안정을 위하여 아카시나무 등 식재림의 분포역을 감소시켜야 한다.

3) 생태적 공간조성을 위한 식생계획

첫째, 식물종 및 식생구조의 다양성을 증진시킬 수 있는 임연군락의 조성과 식생의 연속성, 야생동물의 먹이자원이 될 수 있는 수종선정을 고려한 녹화계획이 이루어져야한다. 둘째, 우점종은 숲의 먹이사슬에 절대적인 영향을 주기 때문에 본 조사지역의 녹화계획에서 우점종 결정은 이 지역의 식물상·동물상 및 생태계의 먹이사슬에(1차소비자, 2차소비자등) 결정적 영향을 미치므로 조사지역에서 나타난 식생의 바람직한 유형인 굴참나무군락, 졸참나무군락 등의 군락보호와 인접한 모악산, 대둔산, 운장산 등에서 주요군락을 형성하고 있는 군락중 비교적 전주지역 일대의 식생과 유사한

식생대를 보이는 서어나무군락, 개서어나무군락, 느티나무군락 등의 조성을 위한 식재가 이뤄져야 한다. 셋째, 특정 수목을 도시림에 이용하고자 할 경우 그 수종의 자생지내 식물군락구조 분석으로 얻어진 수종을 함께 행하는 것이 생태적으로 바람직하다. 넷째, 생물 서식공간의 다양화를 위하여 전주천과 화산공원과의 생태이동통로가 만들어져야하며, 인접한 도시공원 및 삼림과의 녹지축 연결을 위해 도시가로수를 이용하는 것이 바람직하다. 이러한 이용을 위해 도시가로수 수종선정에 자생수종의 이용, 가로수 종류의 다양성 및 다층구조의 가로수 조성을 고려해야한다.

이러한 천이계열에 따르는 자연식생의 유도화 동·식물생태적 접근방법에 의한 녹화계획에 따라 이 지역 일대의 야생동물에게 생물 서식공간을 자연스럽게 만들어 줘야 한다.

4. 식생 복원을 위한 녹화계획

전주 화산공원의 식생은 무분별한 식재 계획과 심한 인위적인 교란으로 인하여 불안정한 식생의 군락구조를 보이고 있으며, 현존하는 식물군락 중 비교적 자연식생(2차림)에 가까운 식생인 전주천과 마주하고 있는 남-동사면 일대의 즐참나무군락, 굴참나무군락, 상수리나무군락을 제외한 전 지역이 식재림 또는 심한 인위적인 교란에 의하여 불안정한 식생 유형을 나타내고 있다.

생태학적으로 볼 때 건강한 도시공원 생태계를 복원시키기 위해서는 생태적으로 건전한 경관조성을 바탕으로 한 자연 생태계와 인공 생태계가 적절한 조화를 이룰 수 있는 연결고리가 중요하므로 비교적 건전한 이차식생이 잔존하고 있는 자연식생을 중심으로 하여 이 지역에 맞는 인위적인 생태계를 조성함으로써 인간과 야생 동·식물이 함께 생활할 수 있는 동·식물 생태학적 접근방법에 의한 녹화계획은 중요하다. 이러한 녹화계획은 도시내 또는 도시 주변의 식생이 자연 환경에서 겪어보지 못한 수많은 도시환경 압력들을 단시간내

Table 8. The ecological and functional classification of native tree species for ecological landscape planning of Hwasan neighborhood park, Chonju

Ecological and functional classification	Native tree species
Air purification	<i>Quercus serrata</i> , <i>Q. dentata</i> , <i>Q. acutissima</i> , <i>Chionanthus retusa</i> , <i>Sorbus ainifolia</i> , <i>Pyrus calleryana</i> var. <i>faunei</i> , <i>Prunus sargentii</i> , <i>Elaeagnus umbellata</i> , <i>Styrax japonica</i> , <i>Acer pseudo-sibolanum</i> , <i>Cornus kousa</i> , <i>Zelkova serrata</i> , <i>Fraxinus rhynchophylla</i> , <i>Weigela subsessilis</i> , <i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>
Urban landscape	<i>C. retusa</i> , <i>Rhus chinensis</i> , <i>A. pseudo-sibolanum</i> , <i>A. palmatum</i> , <i>Magnolia sieboldii</i> , <i>P. calleryana</i> var. <i>faunei</i> , <i>S. ainifolia</i> , <i>Spiraea prunifolia</i> var. <i>simpliciflora</i> , <i>Rhododendron mucronulatum</i> , <i>R. yedoense</i> var. <i>poukhanense</i> , <i>C. controversa</i> , <i>Albizia julibrissin</i> , <i>Lindera obtusiloba</i> , <i>C. kousa</i> , <i>W. subsessilis</i> , <i>Viburnum dilatatum</i> , <i>Ligustrum obtusifolium</i> , <i>Morus bombycis</i> , <i>V. erosum</i> , <i>Lindera erythrocarpa</i>
Food of wildlife	<i>C. controversa</i> , <i>Q. dentata</i> , <i>Q. acutissima</i> , <i>Q. serrata</i> , <i>Q. aliena</i> , <i>P. serrulata</i> var. <i>spontanea</i> , <i>Zanthoxylum schunifolium</i> , <i>A. julibrissin</i> , <i>Celtis sinensis</i> , <i>E. umbellata</i> , <i>Gramineae</i> , <i>Leguminosae</i>
Moisture area	<i>C. controversa</i> , <i>C. kousa</i> , <i>Z. serrata</i> , <i>R. yedoense</i> var. <i>poukhanense</i> , <i>Staphylea bumalda</i> , <i>M. sieboldii</i> , <i>Lindera erythrocarpa</i> , <i>W. subsessilis</i> , <i>P. sargentii</i> , <i>P. serrulata</i> var. <i>spontanea</i> , <i>Carpinus tshonosku</i> , <i>Ilex macropoda</i> , <i>C. retusa</i> ,
Fresh area	<i>Stewartia koreana</i> , <i>Koelreutera paniculata</i> , <i>A. pseudo-sibolanum</i> , <i>A. julibrissin</i> , <i>R. chinensis</i> , <i>R. trichocarpa</i> , <i>Lindera obtusiloba</i> , <i>Styrax japonica</i> , <i>A. palmatum</i> , <i>P. sargentii</i> , <i>P. serrulata</i> var. <i>spontanea</i> , <i>V. dilatatum</i> , <i>V. erosum</i> , <i>C. laxiflora</i> , <i>C. tshonosku</i>
Dry area	<i>Spiraea prunifolia</i> var. <i>simpliciflora</i> , <i>S. ainifolia</i> , <i>R. mucronulatum</i> , <i>V. dilatatum</i> , <i>Pinus densiflora</i> , <i>Q. variabilis</i> ,
Planting edges	<i>Spiraea prunifolia</i> var. <i>simpliciflora</i> , <i>R. mucronulatum</i> , <i>Stephanandra incisa</i> , <i>Miscanthus sinensis</i> for. <i>purpurascens</i> , <i>Callicarpa japonica</i> , <i>W. subsessilis</i> , <i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i> , <i>S. chinensis</i> for. <i>pilosa</i> , <i>Sambucus williamsii</i> var. <i>coreana</i> , <i>Rubus crataegifolius</i> , <i>Rubus coreanus</i> , <i>R. chinensis</i> , <i>Rosa multiflora</i>

의 적응을 통해 극복해야 한다는 점을 고려하여 자연친화과정과 도시화과정을 연계시켜 도시립내의 식물군락 우점종들의 변화과정을 자연스럽게 접근하여 도시립의 녹화계획이 이뤄져야 한다.

화산공원 일대 및 이와 유사한 많은 도시립의 녹화계획에 있어 가장 중요한 것은 자생수종을 이용한 생태적인 종 조성이 가장 바람직하며(김세천과 김창환 1998), 여기에 경관 조성을 위해 기능적·미적 차원을 동시에 충족시킬 수 있는 수종 선정이 선행되어야 하는바, 화산공원내 자생수목 및 향토수종을 이용한 생태적 수종 분류는 Table 11과 같다.

천이계열에 따른 자연 식생에 근접한 녹화계획은 현재 상수리나무군락, 굴참나무군락에서 하위 식생의 출현빈도가 높은 종들이 졸참나무, 개서어나무, 팔배나무 등은 계속 유지 관리하여야 하며 아카시나무 어린 개체는 제거시켜 퇴행 천이의 현상을 막아 군락의 안정을 도모하여 자연 친화형 생태계로 복원해야 한다.

이러한 전제하에서 전주 화산공원의 식생복원 및 녹화계획의 방향은 다음과 같이 설정하는 것이 바람직하다고 본다.

1. 원래 상태의 복원은 불가능하다. 따라서 천이과정에서 적응된 향토수종과 도시화과정에서 적응된 수종을 적절히 배식하여 녹화계획을 수립한다.

2. 전주지역 일대에서 자연식생(2차림)이 비교적 잘 보존된 운장산, 대둔산, 도약산, 내장산 등과 전라북도 일대의 가장 대표적인 원식생에 가까운 덕유산의 삼림종조성(김창환, 1992)을 모델로 하여 생태 축 형성에 균형을 유지하는 것이 바람직하다.

3. 식재된 식재림의 단계적인 제거가 수행되어야 한다: 즉 아카시나무, 리기다소나무, 일본잎갈나무 등의 식재수종은 본 지역내 자연생태계의 먹이사슬에 영향을 줄 우려가 높다. 영국에서의 주요수목에 관련된 곤충의 개체수 조사에서 자생종은 관련된 곤충의 개체수가 상당히 많이 있으나 외래종은 극히 적었으며 특히, 아카시나무는 한중, 플라타너스는 관련된 곤충이 단 한종도 없었다(Southwood, 1961).

4. 전주천과 화산공원 사이의 주택지와 도로등은 재 정비하여 야생동물의 이동통로를 충분히 확보해 줘야 한다.

5. 화산공원 능선부에 설치된 운동기구와 인위적인

교란에 의해 만들어진 동선은 제거되어야 한다.

6. 인접한 완산공원, 기린봉, 홍산, 건지산과의 생태 축을 형성할 녹지대를 조성해야 한다(가로수를 이용할 수 있다).

7. 완산공원, 건지산, 천마산등 화산공원과 인접한 도시공원은 화산공원과 유사한 생태적조건을 가진 지역으로서 화산공원과 동일한 방법을 적용하여 생태적 질을 높일 수 있다.

IV. 결론

1. 식물상 조사결과 86과 230속 262종 35변종 1품종으로 총298종류로 조사되어 비교적 많은 식물이 조사되었다. 이중 귀화식물은 12과 27속 29종 1변종으로 귀화식물 지수는 27.2%로 인근 지역에 비해 높았으며 귀화율은 11.1%로 조사되었다. 따라서 귀화식물의 종수가 계속 증가할 것으로 예상되므로 인위적 교란 정도를 줄여야 한다.

2. 생활형에서 나타난 바와 같이 지상식물(H)의 비율은 낮고 일년생식물(Th)의 비율은 높은 것으로 조사되었는 바 이러한 현상은 화산공원의 식생이 불안정함을 암시한다.

3. 화산공원내 식물군락은 식물사회학적으로 분류한 결과 굴참나무군락, 상수리나무군락, 졸참나무군락, 팔배나무군락, 소나무군락, 리기다소나무식재림, 아카시나무식재림, 일본잎갈나무식재림의 5개 군락과 3개 식재림으로 구성되어있다.

4. 화산공원의 식생천이 경향은 일본잎갈나무, 리기다소나무, 소나무→굴참나무, 상수리나무→팔배나무, 졸참나무→개서어나무로 천이가 진행될 것으로 예상되며, 팔배나무와 졸참나무는 개서어나무의 수반종으로 극상림을 형성할 것이다. 그러나 심한 인위적인 교란의 지속·조립지역의 확대와 식재된 아카시나무의 인위적 조절이 수행되지 않을 경우 팔배나무, 아카시나무로의 퇴행 천이의 현상을 나타낼 것이다.

5. 3종류의 종다양도(종풍부도(SR), 이질성지수(H'), 균등도(J'))는 졸참나무 군락이 가장 높았으며 아카시나무가 우점하는 지역은 3종류 종다양성이 낮았다.

6. 친환경적 공원녹화계획을 위해 선정된 대표적 수

종은 다음과 같다.

- 1) 대기정화수종 : 팔배나무, 졸참나무, 이팝나무, 상수리나무
- 2) 경관조성을 위한 수종: 이팝나무, 당단풍, 층층나무, 진달래, 신철쭉, 생강나무
- 3) 야생동물의 먹이 제공에 적합한 수종 : 참나무류, 뽕나무류, 벼과식물, 콩과식물
- 4) 습한지역의 경관 및 환경정화에 적합한 수종 : 층층나무, 느티나무, 개서어나무, 이팝나무
- 5) 도시에 인접한 공원 외곽에 적합한 수종 : 상수리나무, 느티나무, 은행나무, 느티나무, 뽕나무, 팔배나무, 졸참나무

인용문헌

1. 김세천, 김창환(1998) 군산시 월명공원 식물군락 복원 및 생태적 경관조성에 관한 연구 한국조경학회지 4. 123-140
2. 김정언, 임양재, 양권열(1989) 소백산 국립공원 남동사민의 현존식생. 기초과학연구소 논문집 3. 101-114
3. 김창환(1992) 덕유산국립공원 삼림식생의 구조와 2차천이에 관한 연구 원광대학원 박사학위논문. 156.
4. 김창환, 오일수, 방국수(1993) 전북 고산 칠백이고지 일대의 식물상 익산대학 논문집 2. 89-108.
5. 박봉규, 오인혜(1987) 태백산 주변 일대의 식생과 토양에 관한 연구. 한국자연보존협회 조사보고서 25. 69-83
6. 이우철(1987) 북한강 상류지역의 식생. 강원대학교 휴전선 일대의 자연연구 pp 267-332.
7. 이창복(1983) 우리나라 특산식물과 분포 서울대학교 농과대학 관악수목원 연구보고 4. 71-113.
8. 임양재, 김성덕(1991) 작약도의 식생. 임양재박사 회갑기념논문집 pp. 415-440
9. 임양재, 김정언, 이남주, 김용범, 백광수(1990) 한라산 국립공원 식물군집의 식물 사회 학적분류. 한국생태학회지 13(2) 101-130.
10. 임양재, 박기현, 심재국(1991) 한국에서의 Raunkiaer 생활형의 지리적분포. 임양재교수 경년기념논문집. 399-414
11. 임양재, 진의식(1991) 한반도의 귀화식물 분포. 임양재 교수 정년기념논문집. pp 343-357.
12. 정태현(1956-1957) 한국식물도감 상·하 이문사.
13. 조증배, 길봉섭(1987) 大屯山 植物의 分類學的 特性과 垂直分布. 韓國 生態學會誌. 10(2) 53-62.
14. 허지순, 길봉섭(1986) 전주지역의 植生 원광대학교 기초과학연구소지 5(1) 57-62
15. Braun-Blanquet, J (1964) Pflanzensozologie Grundzuge der Vegetadion stunde. Wien p. 865
16. Freedman, B (1986) Environmental ecology . The impacts of pollution and other stress on ecosystems structure and function, Ball Freedman Canada, p. 424
17. Grey, G W and F J, Deneke(1986) Urban forestry, 2nd ed. John Wiley and Sons, New York p. 299.
18. Horn H S(1974) The ecology of secondary succession Ann. Rev Ecol Syst 5 25-37
19. Kimmins, J P (1987) Forest Ecology Macmillan, 531pp
20. Kim, J, U and Y. J Yim(1988) Phytosociological classification of plant communities in Mt Naejang, southwestern Korea Korean J Bot, 31 1-31
21. Margalef, R (1968) Perspectives in ecological theory Chicago.
22. Michael, H (1995) Cities and Natural Process London and New York. p. 326
23. Miller, R, W (1997) Urban forestluy Planning and managing urban greenspaces (2nded.), Prentice-Hall Inc, London, p. 502
24. Mueller-Dombois, D, and H Ellenberg(1974) Aims and Methods of Vegrtation Ecology. New York, p. 547.
25. Nakai, T.(1952) Synoptical sketch of korean flora Natu, Sci, Mus Tokyo No. 31
26. Pieou, E, C.(1966) The measurement of diversity in different types of biological collection J Theor. biol 13 131-144.
27. Raunkiaer, C.(1934) Life forms of plants and Statistical Plant Geography Charondon Press, Oxford
28. Rey Benayas, J M and S M Scheiner(1993) Diversity patterns of wet meadows along geochemical gradients in central Spain, J Veg Sci. 1. 103-108
29. Shannon, C E. and W. Wiener(1949) The mathematical theory of communitation. Urban. III Univ. Illinois press p 117
30. Smuth, W. H (1990) Air pollution and forests, (2nd ed.) Springer-Verlag, New York p. 618.
31. Southwood, T, R. E(1961) The Number of species of Insects Associated with Various Trees. Journal of Animal Ecology vol 30.
32. Taoda H (1979) Effect of urbanization on the green broad-leaved forest in Tokyo, Japan In A Miyawaki and S Okuda(eds) pp. 161-165 Vegetation and landschaft Japans The Yokohama phytosociological Society Yokohama.