

# 전원지역의 녹지구조 현황과 기능개선 방안<sup>1a</sup>

-강원도 양구를 대상으로-

조현길<sup>2\*</sup> · 안태원<sup>3</sup>

## Structural Conditions of Greenspace in a Rural Region and Strategies for its Functional Improvement<sup>1a</sup>

-In the Case of Yanggu, Gangwon Province-

Hyun-Kil Jo<sup>2\*</sup>, Tae-Won Ahn<sup>3</sup>

### 요 약

본 연구는 전원지역인 양구군을 대상으로 녹지면적 및 식생구조 중심의 녹지구조를 정량 분석하고, 녹지에 대한 주민태도의 설문조사를 병행하여 녹지기능을 증진할 개선방안을 제시하였다. 수목피도는 공원이 약 29%로서 녹지 공간 유형 중 가장 높았고, 상업지 정원이 가장 낮아 3%에 불과하였다. 양구 전원지역의 수목식재는 개발밀도가 높은 도시의 경우보다 더 빈약하였다. 교목의 흉고직경분포는 20cm 미만의 점유비가 전체의 91%로서 도시지역과 유사하게 유목 및 성장과정의 수목들이 우점하였다. 식재수종들의 상대우점치를 분석한 결과, 상위권 10개 수종 중 4개 수종은 도시에서도 상위 10위권 내인 주요 도시경관 수종들이었으며, 일부 우점종만 도시지역과 상이하였다. 한편, 주거지 및 상업지 정원에선 우점종 대부분이 유실수로서 주로 실용적 수종을 식재한 것으로 나타났다. 녹지면적의 점유비는 공원 약 69%, 주거지 정원 39%, 공공용지 정원 37%, 가로 24%, 상업지 정원 15% 등이었다. 향후 수목을 식재할 수 있는 잠재식재공간은 가로가 37%로서 현 수목피도를 약 6배, 주거지와 상업지 정원이 각각 19%, 7%로서 현 수목피도를 2배 이상 증진할 수 있을 것으로 분석되었다. 녹지구조와 식재기법, 설문조사 분석결과에 근거한 녹지확충 및 기능개선책은 가로 구간별 테마 창출, 다층구조 조성, 정원 나지에 수목식재 및 건물 주변 에너지절약적 식재 추진 등으로 요약된다.

주요어 : 녹지면적, 식생구조, 녹지기능, 잠재식재공간

### ABSTRACT

This study analyzed greenspace structure focused on greenspace areas and vegetation structure for Yanggu, investigated resident attitudes to the greenspace, and explored strategies to improve greenspace functions in a rural region. Woody plant cover was approximately 29% for parks and only 3% for commercial gardens. The amount of planting for Yanggu was poor, as compared with the results of similar studies for urban areas. Trees, of which dbh was below 20cm,

1 접수 7월 14일 Received on Jul. 14, 2006

2 강원대학교 산림경영·조경학부 Division of Forest Management and Landscape Architecture, Kangwon National University, Chuncheon (200-701), Korea

3 강원대학교 대학원 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Kangwon National University, Chuncheon (200-701), Korea

a 본 연구는 2002년도 양구군 연구비 지원에 의한 결과의 일부임.

\* 교신저자, Corresponding author (jhk@kangwon.ac.kr)

accounted for 91% of all trees and the tree-age structure was largely characterized by a young, growing tree population. Based on the analysis of mean importance values (MIV) of woody plant species, only a few were different in dominant species from urban areas. Four species among 10 species with highest MIV in Yanggu were very common species also ranked among 10 in cities. The most dominant species planted in residential and commercial gardens were practical plants such as fruit or edibles. Greenspace covered about 69% of parks, 39% of residential gardens, 37% of institutional gardens, 24% of streets, and 15% of commercial gardens, respectively. Tree planting potential revealed that present woody plant cover can be increased additionally by 6 times in the streets and by 2 times in the residential and commercial gardens. Based on the results of greenspace structure, planting patterns, and questionnaire investigation, some strategies were suggested to enlarge greenspace including its environmental functions. They included identifying each street section through setting up themes and planting appropriate species, creating multilayered vegetation structures, and promoting planting in bare grounds of gardens and around a buildings for saving energy.

**KEY WORDS : GREENSPACE AREA, VEGETATION STRUCTURE, GREENSPACE FUNCTION, PLANTING POTENTIAL**

## 서론

녹지의 양과 공간분포는 대기오염 완화, 에너지절약, 우수저장 및 수질정화, 생물다양성 유지 등 환경생태적 기능을 좌우한다(Bradley, 1995; McPherson *et al.*, 1997; Miller, 1997). 즉, 녹지는 흡착과 흡수기작을 통하여 각각 분진 상, 가스 상의 대기오염물질 농도를 감소시키며, 복사열 차단, 증발산, 방풍 등을 통하여 미기후를 개선하고 냉난방에너지를 절약한다. 또한, 야생동물의 서식에 필수적인 먹이와 은신처를 제공하여 야생동물의 다양성을 유지하고 증진하는데 기여한다.

녹지는 이러한 환경생태적 기능과 더불어, 식물종 각 각이 지니는 고유의 형태, 색채, 질감, 크기 등의 어우러짐으로 자연경관미를 제공하고, 휴식, 생물관찰, 산책 등을 포함하는 정적 및 동적 레크리에이션을 가능케 한다(Ulrich, 1986; Bradley, 1995; Miller, 1997). 녹지의 경관미적 및 레크리에이션적 기능은 일상업무에서 발생하는 주민의 생활 스트레스를 완화하고, 이웃과의 교류 기회를 증진시키면서 정신적, 육체적 건강유지에 기여한다. 이와 같이, 녹지는 생활환경의 질을 제고하는 다양한 기능을 발휘하므로, 주민의 건전한 삶을 유지하는데 없어서는 안 될 필수요소이다.

이러한 관점에서 녹지구조의 분석은 상기한 녹지의 기능을 파악하고 그 기능을 증진하기 위한 녹지계획 수립의 초석이 된다. 미국에서는 오래 전부터 로스앤젤레스(Los Angeles), 오크랜드(Oakland), 쉬카고(Chicago), 시라큐스(Syracuse), 애틀란타(Atlanta) 등 여러 도시들을 대상으로, 녹지면적, 수목피도 및 밀도, 수관체적 및 엽면적, 수목크기 및 성장상태, 종구성 등의 녹지구조를

분석하여 왔다(Miller and Winer, 1984; Richards *et al.*, 1984; Rowntree, 1984; McPherson and Rowntree, 1989; Nowak, 1991; 1994; McPherson *et al.*, 1993; McPherson, 1998). 이들 연구는 해당 지역의 녹지기능을 계량화하고 녹지계획 및 관리전략을 수립하는데 필요한 기반정보로서 활용되고 있다.

국내의 경우는 주로 자연공원과 산림을 대상으로 현존식생 및 구조를 파악하고 생태적 관리방안을 제시하여 왔다(이경재 등, 1993; 1996; 조우, 1998a; 1998b; 한봉호와 이경재, 2001). 자연녹지와 대비되는 인공녹지의 구조는 미기후, 토양 등의 자연환경 요소뿐만 아니라, 식생성장에 유용한 3차원적 공간을 형성하는 토지이용별 구조물의 배열, 식물종 선정과 생체량에 영향을 미치는 주민의 식재 및 관리행위 등에 의해 형성된다. 주거지, 상업지 등의 정원을 포함하여 도시나 마을의 녹지구조 현황을 조사 분석한 연구는 아직 미진한 상황이다. 부분적으로 강원도와 경기도의 일부 도시, 서울시 등을 대상으로 녹지면적과 분포, 수목피도 및 밀도, 흉고직경구조, 수종 상대우점치 등을 분석 보고한 바 있다(조현길 등, 1998a; 1998b; 2003; 조현길과 안태원, 2001). 그리고, 김정호 등(2004)은 공동주택단지들을 대상으로 용적률 변화에 따른 녹지면적, 녹지량, 식재밀도, 배식패턴 및 식재구조 등 단지 내 녹지구조의 변화특성을 분석 제시하였다. 이수동과 이경재(2004)는 서울시 강서구를 대상으로 비오톱 현황을 파악한 후 유형별 대표지역을 선정하여 녹지율, 녹지용적계수, 층위구조 등을 분석하고 자연성 증진 방안을 제안하였다.

외곽에 분포하는 도시계획구역 내 자연녹지가 면적 측면에서 기여하는 효과가 크나 개발된 도심 내 부족한

녹지면적을 감안하면, 녹지확충 차원에서 가장 이슈가 되는 대상은 주거지, 상업지 등의 정원을 비롯해 공원 및 가로이다. 일정 행정구역 전체를 대상으로 이들 공간의 녹지구조 현황을 조사 분석한 연구는 부족한 상황이며, 도시지역을 위주로 수행되었다. 개발밀도가 상대적으로 낮은 전원지역에 대한 녹지구조의 정량 분석은 소홀한 것으로 판단된다.

본 연구의 목적은 전원지역인 양구군을 대상으로 녹지면적 및 식생구조 중심의 녹지구조를 정량 분석하고, 녹지에 대한 주민태도의 설문조사를 병행하여 녹지기능을 증진할 개선방안을 제시하는 것이었다. 양구 주민의 선호도가 가장 높은 미래 발전방향은 관광 및 휴양지역의 추진이며(양구군, 1998), 현재 희망의 숲 조성 차원에서 100만 그루 나무심기 사업을 추진하고 있다. 시가화 구역에서 전원마을로서의 이미지성과 연계되는 적절한 녹지구조를 확보함은 환경의 질과 경관미 관련 녹지기능을 증진하고, 아울러 그린관광 및 휴양산업을 활성화 하는데 일조할 수 있다.

## 연구내용 및 방법

### 1. 연구범위 및 수행체계

공간적 범위는 양구군 행정구 전체를 대상으로 하되, 가로, 공원 및 관광지, 정원 등의 녹지공간 유형을 포함하며, 수변, 농경지 및 자연산림 등 자연녹지는 제외하였다. 축척 1/50,000의 지형도 상에서 녹지공간 유형별로 적정하다고 판단된 표본추출방법을 적용하여 총 158개의 조사지점을 선정하였다. 현장답사를 통해 각 조사지점의 일정 구역 내 식재한 수종, 흉고직경, 수관폭, 녹지면적 등을 포함한 녹지구조와 식재기법을 실시하고, 녹지공간 유형별 식생구조를 정량 분석하였다. 그리고, 설문조사를 실시하여 녹지구조 현황과 개선에 관한 주민 만족도 및 선호도를 파악하였다. 이들 분석결과에 근거하여 녹지공간 유형별로 녹지의 확충과 환경생태적 기능을 증진할 개선방안을 제시하였다.

본 연구에서 녹지는 인공식재한 교목, 관목 및 초화류 자체를 포함하여 그들의 식재가 가능한 토양으로 구성된 토지피복을 의미하며, 관목은 흉고직경 2cm 이하의 목본식물을 지칭한다. 녹지구조는 토지이용 특성에 따라 건물 및 기타 구조물과 관련하여 나타나는 녹지면적 구성과 식생구조로 한정하며, 녹지의 공간적 배치 또는 네트워크를 일컫는 녹지체계는 배제하였다. 즉, 본 논문은 녹지의 환경생태적 기능의 증감을 좌우하는 녹지면적, 수목의 피도 및 밀도, 흉고직경구조 등의 분석에 비중

을 두었다.

### 2. 녹지구조 조사

가로는 군도 이상의 간선로와 관광지 접근로를 대상으로 읍·면 경계점 및 결절점을 기준으로 27개 구간을 분할 선정하였다. 각 구간의 중앙부를 조사지점으로 선정하되, 실시시 해당구간과 비교해 가로수종, 식재간격 등이 상이한 지점은 회피하여 대표성을 유지하도록 고려하였다. 조사구역은 종적으로 가로 양측 50m씩 총 100m 거리, 그리고 횡적으로는 보도를 포함하여 노변식재대까지로 설정하였다. 또한, 각 가로구간에 설치한 노변 쉼터나 소공원 11개소의 녹지구조를 조사하였다. 노변 쉼터와 소공원은 녹지구조를 분석 비교한 후 녹지공간 유형 중 공원에 포함하였다. 관광지 및 근린공원의 경우 군내에 분포하는 전체 대상을 조사에 포함시킨다는 전제 하에, 대부분인 20개소의 부지경계 내 녹지구조를 실시하였다. 인공식재가 부재한 계곡 같은 자연형 휴양지는 제외하였다.

주거지와 상업지를 비롯한 공공용지(군청, 읍·면사무소, 학교, 병원 등)의 정원은 체계적 표본추출방법에 의해 총 100개의 조사지점을 임의 선정하였다. 즉, 지형도 상에 1cm 간격의 격자를 그린 후, 각 격자점 인근에 마을이 분포하여 표본추출 가능한 건물이 존재하는 격자점을 표본지점으로 선정하였다. Figure 1은 동면 용하리 주변의 표본추출 실례를 보여준다. 표본추출수 결정은 양구군 내 산재하는 정원 전체를 대상으로 하면서 실시 시간 및 비용의 유용성과 조사자료의 신뢰성이라는 대립적 측면을 상호 반영한 것이었다. 각 지점에 가장 가까

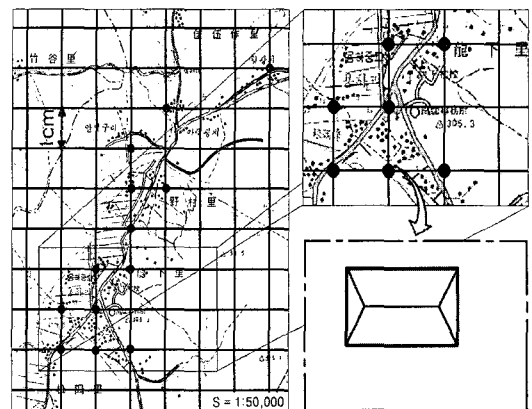


Figure 1. Illustration of sampling design used in this study for garden

이 위치하는 건물을 현지 방문하여 대지경계 내 녹지구조를 조사하였다. 다만, 군청 및 읍·면사무소의 공공용지 정원은 모두 조사대상에 포함하였다.

녹지구조 조사 시 표본지점별로 수관폭 2m, 수고 3m 이상의 수목을 추가 식재할 수 있는 실제적 잠재식재공간을 함께 조사하였다. 즉, 기존 수목의 수관에 의해 점유되지 않은 녹지 중, 지상부의 가공선 및 구조물과 지하부의 매설물에 의한 방해없이 식재가능한 수목의 크기 및 수를 실사하였다.

조사자료를 바탕으로 수목의 식재밀도 및 피도, 흉고 직경구조, 잠재식재공간, 수종의 상대우점치(Krebs, 1978; Miller and Winer, 1984) 등 녹지구조를 정량 분석하였다. 그리고, 이 녹지구조 분석결과를 기존 유사연구(조현길 등, 1998a; 1998b; 2003)를 토대로 도시의 경우와 비교하였다.

$$\text{수종 상대우점치(IV, \%)} = (\text{상대밀도} + \text{상대빈도} + \text{상대피도})/3$$

$$\text{평균 상대우점치(MIV, \%)} = ((3 \times \text{교목 상대우점치}) + (1 \times \text{관목 상대우점치}))/4$$

### 3. 주민 만족도 및 선호도 조사

녹지구조 현황과 개선에 관한 주민태도를 파악하기 위하여 대인면담을 통해 설문조사를 실시하였다. 설문서의 주 내용은 녹지공간 유형별 녹지량 인식도, 녹지경관 만족도와 선호도, 공원이용 선호도 및 이유 등을 포함하였다. 인식도와 만족도는 리커트 척도를 적용하여 설문하였다. 읍·면별로 총 가구수를 파악하고, 그 모집단의 5%에 해당하는 가구수를 임의 표본추출하여 설문지를 배부하였다. 즉, 표본수는 양구읍 223개, 남면 72개, 동면 44개, 방산면 31개, 해안면 25개 등 총 395가구이었다. 가족 중에서 녹지나 수목에 가장 관심있는 주민에게 설문응답을 의뢰하였다. 전체 배부수 중 95.7%인 총 378

부를 회수하여 각 문항의 답변내용을 통계 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 대상지 개황

양구는 북위 37°60'~38°20', 동경 127°51'~128°10'에 위치하며, 동쪽으로 인제군, 서쪽 화천군, 남쪽 춘천시, 그리고 북쪽에는 휴전선과 접해 있다. 행정구역상의 군 전체면적은 2003년 기준 약 701km<sup>2</sup>이었다. 토지이용 현황은 산림이 약 74%, 밭 7%, 논 4%, 하천 및 저류지 3%로서, 대표적인 전원지역 중 하나이다. 1999년에서 2003년까지의 5개년 연평균기온과 평균연강수량은 각각 10.8℃, 1,362mm이었다. 총인구와 가구수는 2003년 12월말 현재 22,146명 및 8,132가구이었고, 인구밀도는 31.6인/km<sup>2</sup>이었다(양구군, 2004).

### 2. 녹지구조

#### 1) 식재밀도 및 피도

녹지공간 유형별 교목의 밀도와 기저면적은 Table 1과 같이 공원 및 관광지(이하 공원으로 약칭)가 각각 3.6±0.5주(표준오차)/100m<sup>2</sup>, 379±105cm<sup>2</sup>/100m<sup>2</sup>로서 녹지공간 유형 중 가장 높았다. 가로와 상업지 정원은 교목밀도(1주/100m<sup>2</sup> 미만)가 상대적으로 낮은 녹지공간 유형이었다. 공공용지 정원의 경우 기저면적이 주거지 정원보다 3배 이상 높았는데, 그 이유는 성목의 분포가 많았기 때문이다.

수목(교목 및 관목)의 피도 역시 공원에서 약 29%로서 가장 높았고, 다음으로 공공용지 정원 15%, 주거지 정원 7%, 가로 6%의 순이었다. 상업지 정원의 수목피도는 녹지공간 유형 중 가장 낮아 3% 미만에 불과하였다.

Table 1. Density, basal area, and cover of woody plants by greenspace type in Yanggu (mean±SE)<sup>a</sup>

Greenspace type		n	Density (tree/100m <sup>2</sup> )	Basal area (cm <sup>2</sup> /100m <sup>2</sup> )	Cover (%)
Street		27	0.6±0.1	82± 22	6.2±1.5
Park & recreational <sup>b</sup>		31	3.6±0.5	379±105	28.6±5.1
Garden	Residential	52	1.3±0.2	85± 13	6.6±0.9
	Commercial	27	0.7±0.2	43± 18	2.6±1.0
	Institutional	21	1.5±0.3	265± 46	15.4±3.3
	Mean	100	1.1±0.1	112± 15	7.4±1.0

<sup>a</sup> Density and basal area exclude shrubs.

<sup>b</sup> It includes roadside resting-place and mini-park (the same with figure 1 and 2).

Table 2. Tree density and cover of several cities in middle Korea<sup>a</sup>

City	Garden								All urban <sup>b</sup>		
	Residential		Commercial		Institutional		Mean				
	D <sup>c</sup>	C <sup>d</sup>	D	C	D	C	D	C	D	C	
Chuncheon	1.8	13.0	0.7	7.7	1.5	14.8	1.5	12.1	1.5	12.2	
Gangneung	1.8	14.8	0.4	3.4	1.1	18.8	1.6	14.1	1.5	13.2	
Seoul	Gangnam-gu	5.4	19.0	2.6	9.4	1.7	11.0	3.6	13.2	3.3	13.0
	Jungnang-gu	2.9	13.9	1.2	8.9	7.3	26.1	2.7	13.2	3.1	12.9
	Jung-gu	2.3	11.5	0.4	7.5	1.0	11.5	1.1	10.2	1.1	12.5

<sup>a</sup> Source: Jo *et al.* (1998a; 1998b; 2003)

<sup>b</sup> It includes all land use types except natural land.

<sup>c</sup> D: Density (tree/100m<sup>2</sup>)

<sup>d</sup> C: Cover of woody plants (%)

수변, 농경지 및 자연산림을 제외한 양구 전체의 평균 식재밀도와 수목피도는 각각 0.8주/100m<sup>2</sup>, 7.1%이었다. 강원도 강릉 및 춘천시, 서울시 일부 행정구 등 도시지역을 대상으로 수행한 기존 유사연구(조현길 등, 1998a; 1998b; 2003)에 의하면, 자연지를 제외한 도시 전체에서 평균 식재밀도는 연구도시에 따라 1.1~3.3주/100m<sup>2</sup>이었고, 수목피도는 도시 간 커다란 차이없이 12~13%이었다(Table 2). 이에 비하면 양구의 수목피도는 도시지역의 1/2 정도 수준인 것으로 분석되었다. 녹지공간 유형 중 일상생활의 중심이 되는 주거지와 상업지 정원의 수목피도는 도시지역의 1/3 내지 1/2 수준으로서 더욱 낮았다. 이와 같이, 전원지역인 양구의 수목식재는 국내 중부지방 도시지역의 경우보다 오히려 더 빈약한 것으로 분석되었다.

## 2) 흉고직경구조

교목의 흉고직경급 분포는 Figure 2와 같이 녹지공간 유형에 따라 다소 차이는 있었으나, 유목 및 성장과정의 수목들이 우점하는 것으로 나타났다. 녹지공간 유형별로 살펴보면, 10cm 미만의 점유비는 상업지 정원이 약 57%, 공원 72%, 주거지 정원 74%로서 타 흉고직경급에 비해 가장 높으며, 20cm 미만의 교목이 95% 이상을 차지하였다. 다만, 공공용지 정원의 경우 10cm 미만의 점유비가 29%로서 상대적으로 낮고, 20cm 이상의 점유비가 17%로서 성목의 분포가 타 녹지공간 유형에 비해 높은 경향을 보였다.

상기한 국내 일부 도시에서의 흉고직경구조(조현길 등, 1998a; 1998b; 2003)를 살펴보면, 전체 교목 중 10cm 미만이 연구도시에 따라 57~77%, 20cm 미만 87~96%, 30cm 미만이 94~99%를 점유하였다. 양구의 경우는 10cm 미만의 점유비가 전체의 57%, 20cm 미만 91%, 그리고 30cm 미만이 97%로서 도시지역과 유사한

흉고직경구조를 보였다. Richards(1983)는 수목개체군의 안정성의 견지에서 권고할 만한 수령구조는 흉고직경 20cm 이하 40%, 20~40cm 30%, 40~60cm 20%, 그리고 60cm 이상이 10%일 경우라고 보고하였다. 수목의 환경개선 기능은 유목보다 수관체적이 큰 건강한 성목이 더 양호하다(Huang *et al.*, 1992). 따라서, 식재 후 성목이 될 때까지 성장과정에서의 지속적 관리, 각종 공사 시 기존 수목(특히 성목)의 벌목 지양 및 이식 등 수목의 정상적인 생육과 기능 증진을 위한 식재 및 관리상의 전략이 필요하다(조현길 등, 1998a; 1998b).

## 3) 수종구성

녹지공간 유형별 수종의 상대우점치를 분석한 결과, 가로를 대표하는 주요 교목은 은행나무(*Gingko biloba*, MIV 39.2%), 살구나무(*Prunus armeniaca* var. *ansu*,

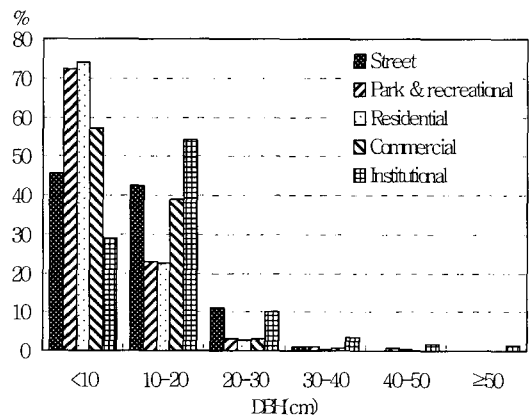


Figure 2. Percentages of DBH distribution of trees by greenspace type in Yanggu

9.3%) 및 벚나무(*Prunus serrulata* var. *spontanea*, 4.7%)이었다. 그 중 은행나무의 평균 상대우점치는 약 39%로서 10% 미만인 타 수종에 비해 현저히 높았다. 은행나무는 강원도 내 가로수의 40%(개체수 기준)를 점유하는 가장 많이 식재된 수종이고(정진형과 이기의, 2005), 서울시와 인천시에서도 각각 41%, 47%(백재봉 등, 2003: 567-568. 재인용)를 점유하는 흔히 식재되는 가로수종이다. 은행나무 위주의 단순성을 개선하면서 타 도시와의 차별성을 표출할 가로경관계획이 필요하다.

주거지 정원에서 평균 상대우점치가 가장 높은 상위 5개 수종은 살구나무(MIV 6.7%), 자두나무(*Prunus salicina*, 6.2%), 주목(*Taxus cuspidata*, 5.8%), 대추나무(*Zizyphus jujuba* var. *inermis*, 5.2%), 사과나무(*Malus pumila* var. *dulcissima*, 4.5%)이었고, 상업지 정원에선 잣나무(*Pinus koraiensis*, 15.0%), 벚나무(6.3%), 살구나무(5.5%), 돌베나무(*Pyrus pyrifolia*, 5.4%), 자두나무(4.9%) 순이었다. 주거지와 상업지 정원의 우점종 대부분은 유실수로서 양구 군목인 주목 외 주로 실용적 수종을 식재한 것으로 나타났다.

전체 녹지공간 유형을 대상으로 식재수종들의 상대우점치를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 평균 상대우점치는 잣나무가 가장 높고 그 다음이 양구 군화인 살구나무 순으로서 국내 중부지방 도시에서의 경우(조현길 등, 1998a; 1998b; 2003)와 다소 상이하였다. 그러나 상위 10개 수종 중, 회양목(*Buxus microphylla* var. *koreana*), 은행나무, 단풍나무(*Acer palmatum*), 향나무(*Juniperus chinensis*) 등 4개 수종은 모든 도시에서도 상위 10위권 내의 평균 상대우점치를 보인 주요 도시경관 수종들이었다. 양구 군화인 살구나무를 비롯해 주거지 및 상업지 정원에서 우점하는 유실수 위주의 식생경관을 활용하면서, 도시지역과 구별되는 전원지역의 시각적 정체성을 부여할 특색있는 수종의 선정과 양적 증진을 도모할 필요가 있다.

향토종과 외래종간 상대우점비를 분석한 결과, 향토종의 점유비가 녹지공간 유형에 따라 80~90%로서 모든 녹지공간 유형에서 외래종의 경우보다 4배 이상 높았다. 향토색 짙은 전원경관을 창출하기 위해 외래종은 점차 향토종으로 대체 식재하여야 할 것이다.

#### 4) 녹지면적 및 잠재식재공간

교목, 관목, 초본 및 나지로 피복된 녹지면적의 점유비는 Figure 3과 같이 공원이 약 69%로서 녹지공간 유형 중 가장 높고, 상업지 정원이 15%로 가장 낮았다. 즉, 공원은 평균적으로 전체의 약 2/3에 해당하는 면적이 수관 포

는 초본 및 나지로 피복되어 있는데 반해, 상업지 정원은 건물, 포장 등의 불투수면이 우점하는 것으로 나타났다. 조현길 등(1998a; 1998b)은 도심주거지와 상업지에서 녹지면적비가 강릉 및 춘천시 10~20%, 서울시 강남 및 중랑구 20~30%이었음을 보고한 바 있다. 양구의 녹지면적비는 상업지 정원의 경우 이들 도시와 별 차이가 없었으나, 주거지 정원에선 39%로서 도시의 경우보다 더욱 높았다. 이는 적극적인 수목식재를 통해 현재의 빈약한 수목식재를 확충할 수 있는 잠재력이 높음을 시사한다.

수관폭 2m, 수고 3m 이상의 수목식재가 가능한 잠재식재공간은 녹지공간 유형 중 가로에서 가장 높아 현수목피도를 약 6배 증진할 수 있는 규모인 37%이었고, 다음으로 공원 20%, 주거지 정원 19%, 상업지 정원 7%, 공공용지 정원 4%의 순이었다. 공공용지 정원이 낮은 잠재식재공간을 보인 이유는 기존 수목의 수관점유율(투수

Table 3. Importance values(%) of woody plant species planted in Yanggu

Species	Trees	Shrubs	MIV*
<i>Pinus koraiensis</i>	8.36	0.30	6.35
<i>Prunus armeniaca</i> var. <i>ansu</i>	7.59	0.86	5.91
<i>Zelkova serrata</i>	7.50	0.00	5.63
<i>Buxus microphylla</i> var. <i>koreana</i>	0.12	19.66	5.01
<i>Ginkgo biloba</i>	6.54	0.08	4.93
<i>Hibiscus syriacus</i>	3.36	7.57	4.41
<i>Acer palmatum</i>	5.02	2.08	4.28
<i>Pinus densiflora</i>	5.20	0.42	4.00
<i>Taxus cuspidata</i>	3.45	4.99	3.84
<i>Juniperus chinensis</i>	4.22	1.43	3.52
<i>Forsythia koreana</i>	2.14	6.50	3.23
<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	0.00	11.14	2.79
<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i>	3.41	0.18	2.60
<i>Abies holophylla</i>	2.86	0.43	2.26
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	0.00	6.67	1.67
<i>Picea abies</i>	2.10	0.27	1.64
<i>Castanea crenata</i>	2.09	0.09	1.59
<i>Prunus salicina</i>	2.01	0.26	1.57
<i>Cornus controversa</i>	1.80	0.25	1.41
<i>Wisteria floribunda</i>	0.43	4.32	1.40
Other 107 species	31.80	32.49	31.97

\* It indicates mean importance values of trees and shrubs.

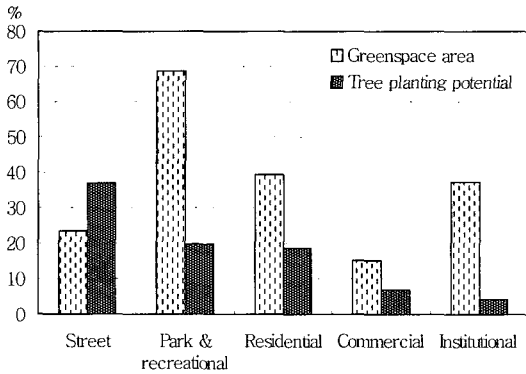


Figure 3. Percentages of greenspace area and tree planting potential by greenspace type in Yanggu

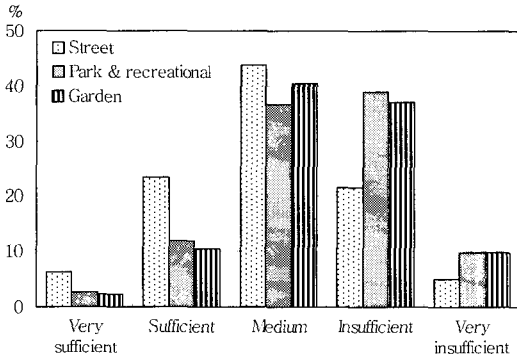
성 녹지면적 중 수목의 수관으로 피복된 비율)이 높기 때문이다. 상업지 정원에서 잠재식재공간이 타 녹지유형에 비해 상대적으로 낮았지만, 불투수면이 우점하는 상

업지에서 기존 수목피도의 2배 이상에 해당하는 잠재식재공간을 보유하는 점은 녹지확충 및 경관개선 측면에서 바람직한 것이라고 해석된다.

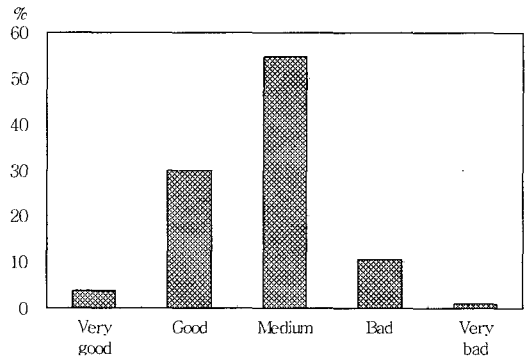
### 3. 주민 만족도 및 선호도

설문응답자의 사회적 특성은 남성이 72%를, 30~40대가 68%를, 그리고 양구에 10년 이상 거주자가 69%(30년 이상 33%)를 각각 점유하는 것으로 나타났다. 직업은 공무원 38%, 농업 27%, 서비스업 10%, 주부 8% 등의 순이었다.

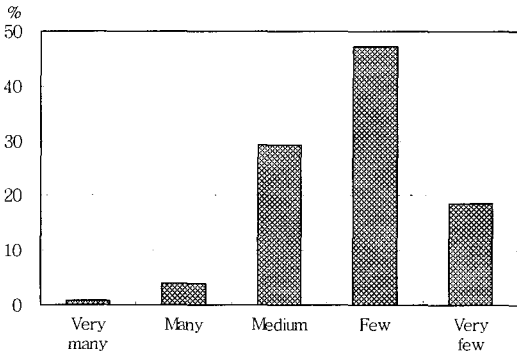
가로수 식재량에 대한 인식도는 “충분” 및 “매우 충분”이 29%, “불충분” 및 “매우 불충분”이 26%로서 커다란 차이를 보이지는 않았다. 기존 가로수종에 대한 만족도는 “좋다” 및 “매우 좋다”는 응답비가 34%로서 “싫다” 및 “매우 싫다”는 응답비가 12%보다 더 높았다. 공원 및 정원의 식재량에 대한 인식도는 가로의 경우와 달리 “불충분” 및 “매우 불충분”이라는 응답비가 과반수에 가까운 공원 49%, 정원 47%로서 “충분” 및 “매우 충분”



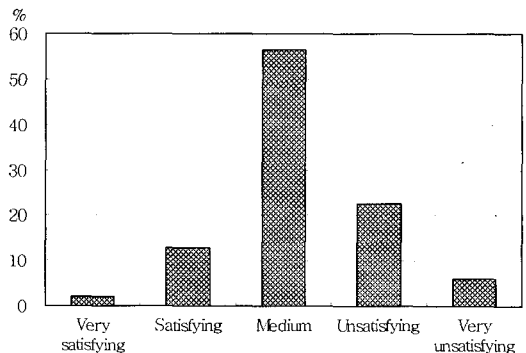
a: Planting quantity



b: Street tree species



c: Number of parks



d: Overall satisfaction at greenspace

Figure 4. Resident attitudes to greenspace in Yanggu

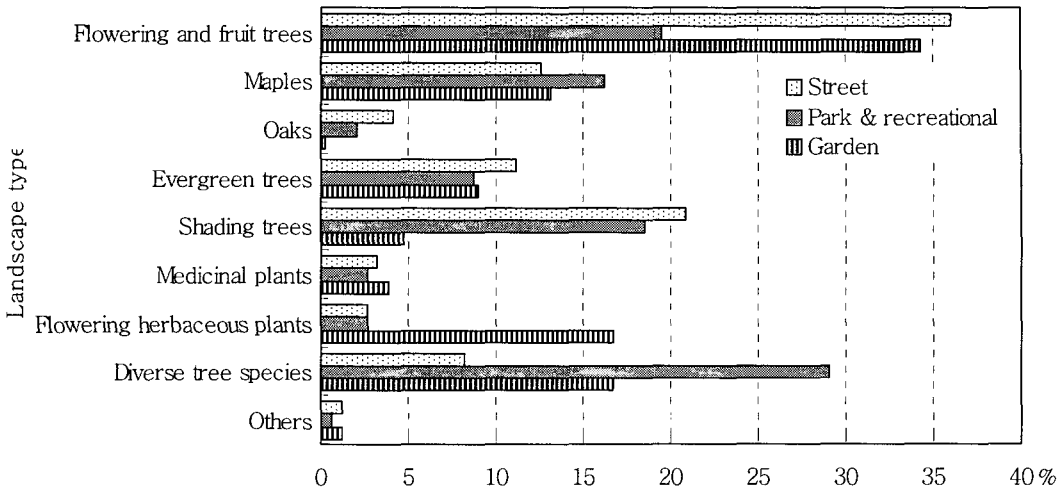


Figure 5. Greenspace landscape preference of residents in Yanggu

보다 약 3.5배 높았다. 또한, 인근에 접근하기 쉬운 공원의 수에 대해 응답자의 66%가 공원이 부족하다고 인식하는 것으로 나타났다.

가로, 공원 및 정원 모두를 포함한 녹지경관의 전체적 만족도는 “불만족” 및 “매우 불만족”이 29%를, “만족” 및 “매우 만족”이 15%를 각각 차지하여 불만족스럽다는 응답비가 약 2배 더 높았다. 주된 불만족 사유는 공원 및 쉼터 부족(38%), 체계적 조성 및 관리 불량(22%), 녹음 및 휴식공간 부족(11%) 등이었다.

가로경관에 대한 선호도 유형은 “화목류 및 유실수 위주의 경관”이 36%로 가장 높았고, 이어서 “녹음수 위주의 경관”, “단풍나무류 위주의 경관” 등의 순이었다. 공원의 경우 “수종이 다양한 경관”에 대한 응답비가 29%로 가장 높았으며, 화목류 및 유실수, 녹음수, 단풍나무류 등을 위주로 수종이 다양하게 구성된 경관을 선호하는 것으로 분석되었다. 정원에서는 화목류 및 유실수 위주로 초화류, 단풍나무류 등을 혼식하여 계절감을 창출하는 경관을 선호하는 것으로 나타났다. 그리고, 식재경관미 선호에 대해서는 다층 군식한 경관이 전체 응답자의 62%를 차지하여 단층 단식한 경관(38%)보다 더욱 선호되었다. 건물지붕, 벽면 및 담장을 녹화하여 녹지를 확충하는 안에 대하여, 응답자의 61%가 찬성하였고 반대는 24%에 불과하였다.

#### 4. 녹지기능 개선방안

##### 1) 가로

현 가로수 식재량에 대해 설문대상 주민의 26%가 불

충분하다고 인식하였는데, 현장실사 결과 가로수 식재가 부재하거나 식재간격이 넓어 보식이 필요한 구간이 적지 않게 분포하였다. 가로에서 현 수목피도를 약 6배 증진할 수 있는 잠재식재공간을 보유하는 점 또한 식재량 증진의 필요성 및 가능성을 나타낸다. 기존 가로수종에 대해서는 만족(34%)이 불만족(12%)보다 높았으나, 은행나무는 타 도시에서도 흔히 식재되는 가로수종으로서 군 가로경관의 차별성을 표출하는데 한계가 있다. 식재기법은 대부분의 가로 구간에서 하층식재가 미흡한 단층구조로서 계절감 및 경관다양성이 빈약하였다.

주민의견을 반영하여 기존 가로수종을 유지하면서 화목류 위주로 추가 식재하되, 전원지역의 향토경관미와 정체성 및 차별성을 표출할 가로 구간별 적합한 테마를 설정하고 해당 자생식물종을 선정 식재함이 바람직하다. 아울러, 교목하부에 화목관목류와 자생초화류의 식재를 통해 다층구조로 조성하여 단위면적당 생체량을 증대하고 계절감 및 다양성을 증진할 필요가 있다.

##### 2) 공원

공원의 식재상 특징은 잔디 위주의 지피식재, 잔디공간 내 산만한 단식, 하층식재가 미흡한 단층구조, 그리고 휴식공간의 녹음식재 미흡 등으로 대표되었다. 주민은 녹음식재 미흡을 비롯해 공원 및 쉼터의 부족을 주된 불만족 사유로 제시하였고, 설문응답자의 49%가 공원의 식재량이 불충분하다고 인식하고 있었다.

주민선호도를 반영하여 화목류 및 유실수, 녹음수, 단풍나무류 등을 위주로 수종이 다양하게 구성된 식생경관을 조성할 필요가 있다. 산만한 단층 단식은 자연식생



지에서 볼 수 있는 다층 군식으로 전환하고 관리요도가 비교적 높은 잔디는 꼭 필요한 용도이외엔 자생초화류 식재로 대체함으로써, 수평적, 수직적 공간낭비를 제어하고 경관미적, 환경생태적 기능을 증진함이 바람직하다.

휴식공간에는 태양의 움직임도 고려한 낙엽활엽교목의 식재로 적절한 녹음을 제공하고 공간을 위요하는 관목식재로 장소성을 부여할 필요가 있다. 또한, 건축밀도가 높은 지역의 자투리땅을 이용한 소공원 조성, 노거수를 활용한 정자목 휴식공간 제공 등으로 부족한 공원 및 쉼터의 확충을 도모함이 바람직하다.

### 3) 정원

정원의 수목피도는 주거지 7%, 상업지 3%로서 수목식재가 빈약한 반면, 현 수목피도의 2배 이상에 해당하는 잠재식재공간을 보유하고 있었다. 녹지가 제공하는 유무형의 혜택과 중요성을 인식시켜, 나지로 방치된 유허공간 내 적극적 수목식재, 볼투스포장면의 축소, 구조물 녹화 등 주민의 자발적 녹지확충을 유도해야 한다. 식재수종은 현 우점종과 주민선호도를 반영하여 화목류 및 유실수를 위주로 초화류와 단풍나무류 혼식을 유도함으로써 계절감과 경관다양성을 증진함이 바람직하다.

아울러 녹지기능을 증진하는 식재기법을 홍보하고, 건물 주변에는 에너지절약을 고려한 식재기법이 적용되어야 할 것이다. 즉, 건물서측 및 북측에 낙엽수와 상록수를 혼합 밀식하고 동측에 대형 낙엽교목을 식재하되, 남측에는 겨울철 태양광선을 차단하는 상록수 식재를 회피하는 것 등이다(조현길과 이기의, 2000). 식재공간이 제한되는 경우, 에너지절약 효과가 가장 높은 건물서측에 교목 한 그루 심기 운동을 전개하거나 벽면 및 담장을 활용한 향토 덩굴식물 식재를 추진할 수 있다. 이는 정원 내 부족한 녹지확충 차원에서 100만 그루 나무심기 사업의 일환으로 시행할 수도 있다.

결론적으로 인구증가와 시가지 팽창은 주변에 분포하는 자연녹지를 잠식하여 왔고, 아울러 개발된 시가지 구역에는 녹지확보 소홀로 녹지의 각종 기능을 기대하기가 어려운 상황이다. 녹지확보를 위한 대책 강구는 건전한 생태계 유지와 생활환경의 질을 증진하기 위해 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이다. 전원지역에서는 도시지역과 구별되는 녹지확충 및 기능개선 방안이 필요하다. 그 예로 양구에선 가로에 적지 않게 분포하는 잠재식재공간을 활용하는 가로 구간별 테마 창출, 주거지 및 상업지 정원에 우점하는 화목류 및 유실수 식생경관 활용과 나지로 방치된 유허공간 내 적극적 수목식재 추

진 등을 들 수 있다. 자연경관과 조화하는 전원경관미를 비롯해 도시와의 차별성을 확보하는 계획전략은 청정전원마을로서의 이미지성을 제고하여 그린관광 및 휴양산업을 활성화하는데 기여할 것이다. 본 연구결과는 필요한 공간에 적절한 수종 및 식재기법을 도입하여 바람직한 녹지경관 사업을 추진하는데 실용적인 정보가 될 것으로 기대한다.

## 인용문헌

- 김정호, 이경재, 김정호(2004) 용적을 변화에 따른 공동주택 단지내 녹지구조 변화특성. 한국환경생태학회지 18(1): 42-52.
- 백재봉, 조재우, 최승현(2003) 밀양시 가로수 현황과 개선방안. 한국환경과학회지 12(6): 565-572.
- 양구군(1998) 양구군 종합개발계획. 302쪽.
- 양구군(2004) 양구통계연보. 242쪽.
- 이경재, 조우, 류창희(1993) 도시림의 생태적 관리계획에 관한 연구. 한국조경학회지 20(4): 1-11.
- 이경재, 조우, 한봉호(1996) 서울 도시생태계 현황과 회복대책(I) -산림지역 식물군집구조-. 한국환경생태학회지 10(1): 113-127.
- 이수동, 이경재(2004) 도시생태계 현황파악 및 자연성 증진 방안 -서울시 강서구를 사례로-. 한국조경학회지 32(3): 1-17.
- 정진형, 이기의(2005) 강원도 내 가로수와 가로녹지대 초화류의 식재 특성에 관한 연구. 한국조경학회지 33(5): 57-68.
- 조우(1998a) 인천광역시 산지형 도시녹지의 식생구조 및 관리계획: 강화도지역을 중심으로. 한국환경생태학회지 12(2): 119-130.
- 조우(1998b) 인천광역시 산지형 도시녹지의 식생구조 및 관리계획: 육지지역을 중심으로. 한국조경학회지 26(2): 15-27.
- 조현길, 안태원(2001) 도시생태계 수목의 대기정화 역할 -용인시를 사례로-. 한국조경학회지 29(3): 38-45.
- 조현길, 이경재, 권전오(1998a) 서울시의 토지이용 및 녹지구조 -강남구 및 중랑구를 대상으로-. 한국환경생태학회지 12(1): 30-41.
- 조현길, 이기의(2000) 도시녹지의 에너지절약 및 대기 CO<sub>2</sub> 농도저감과 계획지침. 한국조경학회지 27(5): 38-47.
- 조현길, 이기의, 윤영환, 서옥하(1998b) 강원도 일부 도시들의 토지이용 및 녹지구조. 한국조경학회지 25(4): 171-183.
- 조현길, 조용현, 안태원(2003) 도시녹지의 대기환경개선 효과 -서울시 중구를 중심으로-. 한국조경학회지 31(3): 83-90.

- 한봉호, 이경재(2001) 생태적 특성에 따른 산림녹지의 관리 방안 -부천시 사례-. 한국조경학회지 29(1): 51-66.
- Bradley, G.A.(1995) *Urban Forest Landscapes*. University of Washington Press, Seattle, 224pp.
- Huang, J., R. Ritschard, N. Sampson, and H. Taha(1992) The benefits of urban trees. In: H. Akbari, S. Davis, S. Dorsano, J. Huang, and S. Winnett(eds.), *Cooling Our Communities*, Lawrence Berkeley Laboratory Report LBL-31587, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., pp. 27-42.
- Krebs, C.J.(1978) *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*(2nd ed). Harper and Row, New York, 678pp.
- McPherson, E.G. and R.A. Rowntree(1989) Using structural measures to compare twenty-two U.S. street tree populations. *Landscape Journal* 8: 13-23.
- McPherson, E.G., D. Nowak, G. Heisler, S. Grimmond, C. Souch, R. Grant, and R. Rowntree(1997) Quantifying urban forest structure, function, and value: the Chicago Urban Forest Climate Project. *Urban Ecosystems* 1: 49-61.
- McPherson, E.G., P.L. Sacamano, S. Wensman, J. Ratliff, and H.-K., Jo(1993) *Modeling Benefits and Costs of Community Tree Plantings: A Demonstration Project*. Research Report to American Forests, U.S. Environmental Protection Agency, U.S. Department of Energy, and U.S.D.A. Forest Service, 169pp.
- McPherson, E.G.(1998) Structure and sustainability of Sacramento's urban forest. *Journal of Arboriculture* 24(4): 174-190.
- Miller, P.R. and A.M. Winer(1984) Composition and dominance in Los Angeles basin urban vegetation. *Urban Ecology* 8: 29-54.
- Miller, R.W.(1997) *Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 502pp.
- Nowak, D.J.(1991) *Urban Forest Development and Structure: Analysis of Oakland, California*. Ph.D. Dissertation, University of California, Berkeley, 232pp.
- Nowak, D.J.(1994) Urban forest structure: the state of Chicago's urban forest. In: E.G. McPherson, D.J. Nowak, and R.A. Rowntree(eds.), *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project*, General Technical Report NE-186, USDA Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Radnor, Pennsylvania, pp. 83-94.
- Richards, N.A.(1983) Diversity and stability in a street tree population. *Urban Ecology* 7: 159-171.
- Richards, N.A., J.R. Mallette, R.J. Simpson, and E.A. Macie(1984) Residential greenspace and vegetation in a mature city: Syracuse, New York. *Urban Ecology* 8: 99-125.
- Rowntree, R.A.(1984) Forest canopy cover and lands use in four eastern United States cities. *Urban Ecology* 8: 55-67.
- Ulrich, R.S.(1986) Human responses to vegetation and landscapes. *Landscape and Urban Planning* 13: 29-44.