

# 강원도 원주시 공원녹지의 식재 수종 및 식재밀도 특성 연구<sup>1</sup>

한봉호<sup>2</sup> · 최진우<sup>3</sup> · 노태환<sup>4\*</sup> · 최태영<sup>4</sup>

## A Study on the Planting Density and Planting Species Characteristic Analysis of Park and Green Space in Wonju, Gangwon Province<sup>1</sup>

Bong-Ho Han<sup>2</sup>, Jin-Woo Choi<sup>3</sup>, Tai-Hwan Noh<sup>4\*</sup>, Tae-Young Choi<sup>4</sup>

### 요 약

본 연구는 강원도 원주시 도심지역인 행정동에 조성된 전체 공원과 녹지를 대상으로 식재 수종 및 식재밀도 특성을 분석하였다. 원주시 행정동지역 공원과 녹지에는 교목 침엽수 19종 8,050주, 활엽수 61종 6,037주, 관목 103종 77,609주가 식재되어 있었다. 근린공원, 어린이공원, 완충녹지, 경관녹지 4개 유형 모두 조성시기, 주변 토지이용 요인과 상관없이 침엽수인 스트로브잣나무의 수종 편중이 심하였고, 잣나무, 벃나무, 단풍나무, 느티나무, 소나무 순으로 식재되어 있었다. 공원과 녹지의 평균 식재밀도는 교목 0.03주/m<sup>2</sup>, 관목 0.18주/m<sup>2</sup>로 대부분의 대상지는 식재밀도가 낮았고 관목식재가 미흡하였다. 녹지공간 내 잔디식재지가 넓어 식재밀도 증진과 관목류 보식이 필요하였다. 따라서 공원녹지 내 추가로 식재할 수 있는 공간을 구분하여 미식재지역 내 수목 보식, 다층구조 식재, 관목 식재 등 식재밀도 증진을 제안하였다.

주요어: 관목식재, 배식계획, 식재구조, 다층구조

### ABSTRACT

In this study, the analysis carried out on characteristic of planting species and planting density of parks and green spaces in downtown city of Haengjeong-dong in Wonju, Gangwon Province. We found that 8,050 coniferous trees (19 species), 6,037 deciduous trees (61 species) and 77,609 shrubs 103 species were planted in the parks and green space in Haengjeong-dong. However, a conifer *Pinus strobus* is highly concentrated in all four kinds of places which are neighborhood park, children's park, green buffer zone and landscape green space regardless of their period of construction and usage of surrounding land and other trees were planted in order of *Pinus koraiensis*, *Prunus yedoensis*, *Acer palmatum*, *Zelkova serrata*, *Pinus densiflora*. Average planting density of parks and green spaces is 0.03 tree/m<sup>2</sup> for a tall tree and 0.18 tree/m<sup>2</sup> for a shrub, which shows low planting density in most parks and green spaces of Wonju. Also, understory vegetation was not planted enough. Since area of lawn is wide in green spaces, planting density is needed to be increased and tall trees

1 접수 2014년 1월 7일, 수정(1차: 2014년 4월 24일), 게재확정 2014년 4월 25일

Received 7 January 2014; Revised (1st: 24 April 2014); Accepted 25 April 2014

2 서울시립대학교 도시과학대학 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, College of Urban Sciences, Univ. of Seoul, Seoul 130-743, Korea (hanho87@uos.ac.kr)

3 (재)환경생태연구재단 Environmental Ecosystem Research Foundation, 239, Garak-ro, Songpa-gu, Seoul 138-830, Korea (jinunechoi@gmail.com)

4 서울시립대학교 대학원 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Univ. of Seoul, Seoul 130-743, Korea (tai-hwan@hanmail.net; xodud@uos.ac.kr)

\* 교신저자 Corresponding author: tai-hwan@hanmail.net

should be planted more. Therefore, we suggest planting more trees in an area where trees are not planted, multi-layered vegetation and increasing in planting density through shrub planting etc., by identifying spaces for trees to be planted within parks and green spaces.

**KEY WORDS: SHRUB PLANTING, PLANTING PLAN, PLANTING STRUCTURE, MULTI-LAYERED STRUCTURE**

## 서 론

도시 내에서 녹지는 대기오염 완화, 에너지 절약, 우수 저장 및 수질 정화, 생물다양성 유지 등 환경생태적 기능을 하며(Bradley, 1995; McPherson *et al.*, 1997; Miller, 1997), 도시 주민에게 심리적 안정감을 제공하고 아름다운 경관을 창출하는 등의 쾌적성 효과, 여가활동 오픈스페이스 제공과 심신의 건강증진효과 등 많은 기능을 하고 있다. 특히 녹지의 대기환경 개선효과는 흡수기작을 통하여 대기오염물질 농도를 감소시키며, 복사열 차단, 증발산, 방풍 등을 통하여 미기후를 개선할 수 있다. 또한 야생동물의 먹이와 서식처를 제공하여 야생동물의 다양성을 유지하고 증진하는데 필수적이다. 이와 같이, 녹지는 다양한 기능을 가지고 있으므로 도시민들의 삶의 질을 제고하는데 없어서는 안 된다.

이러한 공원녹지에 관한 법률로 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률에서는 시 이상의 행정구역에 대상으로 공원녹지 기본계획 수립을 제시하고 있다. 공원녹지기본계획은 특별시장, 광역시장, 특별자치도지사 또는 시장이 10년 단위로 관할구역 안의 도시지역 공원녹지의 확충, 관리, 이용방향을 종합적으로 제시하기 위해 수립하는 기본계획이다. 이에 최근 서울특별시, 인천광역시 등 수도권 및 전국 지자체에서는 공원녹지기본계획을 수립하고 있고, 이에 근거한 공원 및 녹지가 조성되고 있으며 다양한 조경수목 식재가 요구되고 있다.

우리나라 공원과 녹지의 식재 현황을 살펴보면 소밀도의 수목 식재와 잔디피복 중심으로 조성되는 경우가 많은 실정이다. 이와 관련해 공원녹지의 수목에 대한 현황과 개선방안에 대한 연구로 조경식물의 이용실태 및 개선방안(Lee *et al.*, 1979; Won *et al.*, 2005; Lee *et al.*, 2011)이 수행된 바 있으며, 공원녹지의 적절한 수목밀도 및 간격에 대한 연구(Lee and Shim, 1998; Lee and Lee, 1999), 녹지구조의 현황과 기능개선 방안(Jo *et al.*, 1998a; Jo and Ahn, 2006) 등이 보고된 바 있다. Jo *et al.*(1998b)은 녹지가 부족한 도심지 내에서 녹지의 환경 생태적인 기능을 충분히 발휘하기 위해서는 단위면적당 식물생체량을 증대하고, 강수나 대기오염물질의 흡착, 야생동물의 서식조건 등을 증진하기 위하여 자연수림에서 볼 수 있는 초본, 관목 및 교목으로 구성된 다층식재구조를 조성하여 수직적인 다양성 확보가 중요하

다고 하였다.

2000년대 후반에 들어 Kim *et al.*(2008)과 Lee *et al.*(2008)의 연구에서는 주변 토지이용에 따라 다양한 도시녹지로서의 기능을 충족할 수 있는 완충녹지 재정비 방안으로 완충녹지의 물리적·생태적 구조를 고려하여 완충기능, 경관기능, 생태기능 등을 설정하여 식재개선 방안을 제안하였다. 또한 Han *et al.*(2008)의 연구에서는 도시공원 내 식재지를 대상으로 공간적 기능과 이용행태를 고려하여 식재기능 구분과 경관, 녹음, 완충기능 개선을 위한 배식구조를 제안하였다. 그러나 아직까지 우리나라 대부분의 공원과 녹지에서는 특성 없는 수목식재가 이루어지고 있어 이들에 대한 지속적인 연구가 요망된다. 특히 공원과 녹지의 식재 현황과 조성시기, 주변 토지이용과의 식재 특성을 규명한 연구가 부족한 현실이다.

강원도 원주시는 최근 기후변화대응 시범도시로 선정되어 친환경 건강도시 조성을 위한 공원녹지 분야에 대한 선도적인 사업이 추진되고 있으나 원주시의 공원과 녹지에 대한 현황과 상세한 연구는 이루어지지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 원주시 도시계획구역상 도심지역인 행정동에 위치한 전체 공원과 녹지 중 조성된 지역을 대상으로 수목식재 현황을 조사하여 식재특성을 분석하고 식재구조 개선을 위한 기초자료를 제공하고자 수행하였다.

## 연구방법

### 1. 연구대상지

강원도 원주시는 1955년 시로 승격되었으며 1995년 도농통합형태의 시 설치에 관한 법률에 따라 현재 원주시의 형태를 갖추었다. 원주시 도심지는 1984년 단구지구가 택지개발예정지구로 지정되기 시작하여 1993년부터 단계지구, 태장지구, 구곡지구 등 택지개발 사업이 활발히 진행됨에 따라 시가지의 확산과 개발로 인해 산림이 훼손되고 도심열섬현상이 가속화되어 왔다. 또한 원주시 인구는 2010년 기준 317,094명이며, 강원도에서 유일하게 인구가 증가하는 곳으로 각종 택지개발사업, 산업단지개발 등으로 인한 자연환경의 악화가 예상되는 지역이다. 2007년 기상청 발표에 따르면 원주시는 20년간 연평균기온이 10.6°C에서

11.9°C로 가장 높게 상승하여 한국에서 기후온난화가 가장 심각한 도시로 알려져 있으며 2008년 12월에는 환경부로부터 기후변화대응 시범도시로 지정되었다.

Figure 1은 연구대상지 위치도로 연구대상지는 원주시 행정동지역에 조성된 전체 공원과 녹지이다. 공원녹지 유형별로 근린공원 10개소, 어린이공원 40개소, 완충녹지 11개소, 경관녹지 2개소 등 총 63개소(1,961,517m<sup>2</sup>)이었고, 이중 조성면적 729,806m<sup>2</sup>를 대상으로 2008년 9~10월에 조사하였다.

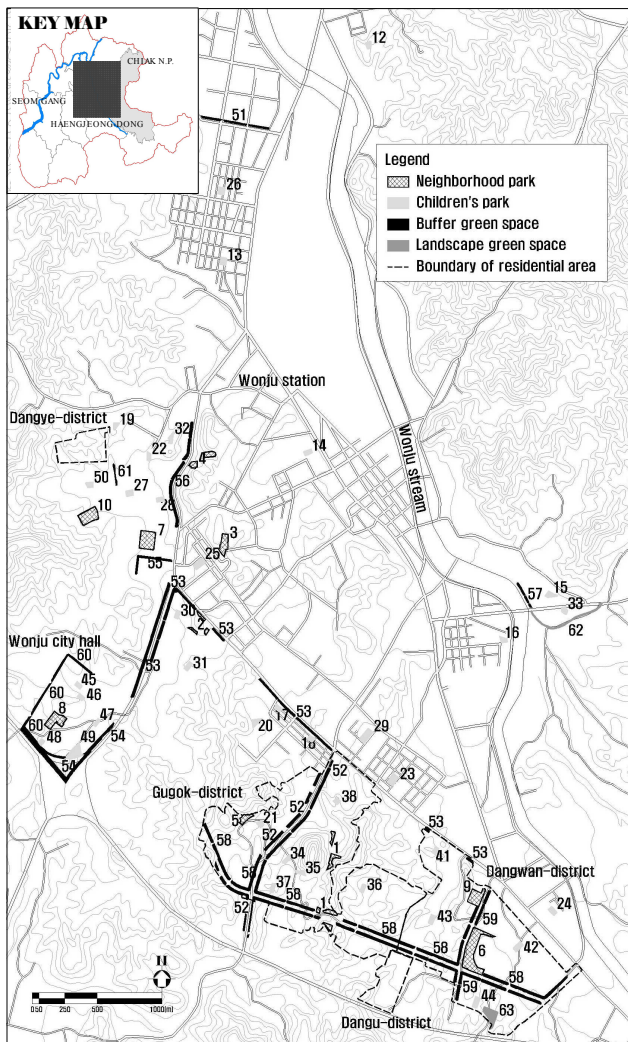


Figure 1. Location map of study site

원주시 도시계획구역상 행정동지역 공원과 녹지를 조성 시기, 주변 토지이용에 따라 구분하였다. 조성시기는 1984년 시작한 단구지구, 단계지구, 태장지구, 구곡지구 등 택지개발의 활성화 시기를 기준으로 1993년 이전, 1993~1999

년, 1999년 이후 총 3단계로 구분하였다. 주변 토지이용은 단독주택지, 공동주택지, 상업지, 공업지로 구분하여 식재 특성과의 관련성을 분석하였다. 그 외 각 공원별로 조성률과 녹지율을 분석하였다.

## 2. 조사분석방법

식재 특성에서 수목조사는 63개소의 원주시 행정동지역 내 조성된 전체 공원과 녹지를 대상으로 전수 조사를 하였다. 식재수종은 흉고직경(DBH) 2cm 이상은 교목으로 DBH 2cm 미만은 관목으로 구분하여 종명, 규격(흉고직경, 수고 등)을 측정하였다. 조사된 전체 수목을 대상으로 공원과 녹지의 조성시기, 주변 토지이용에 따라 식재수종 비율, 식재 밀도(주수/m<sup>2</sup>), 흉고직경급별 분포 등을 분석하였다. 공원과 녹지의 주요 수목은 식재된 빈도가 높은 상위 10개 수목으로 구분하였다.

시설지가 조성된 공원에서는 1/1,000 수치지형도를 바탕으로 연구대상지의 녹지지역을 구획하여 공원면적과 조성률을 고려하여 녹지율을 분석하였다. 식재밀도는 공원과 녹지에서 녹지면적을 기준으로 단위면적당 식재밀도를 산출하였다. 공원과 녹지의 미식재지 면적은 잔디식재지, 초지 등 녹지지역 내 수목이 식재되지 않은 지역을 대상으로 구획하였으며 백분율로 산출하였다. 흉고직경급 분포 현황은 5cm 미만, 5~10cm, 10cm~15cm, 15~20cm, 20cm~25cm, 25~30cm, 30cm~35cm, 35cm 이상으로 총 8단계로 구분하여 분석하였다. 총 63개소의 조성된 공원과 녹지에 식재된 수목의 수종, 식재밀도, 흉고직경급별 분포 등 식재 특성을 종합하여 문제점을 도출하고 개선방안을 제안하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 대상지 개요

원주시 공원과 녹지의 식재 특성을 살펴보기 위하여 공원별 조성시기, 주변 토지이용, 조성률, 녹지율을 분석하였다 (Table 1). 근린공원은 총 10개소로 조성시기는 1993~1999년 6개소, 1999년 이후 4개소이었고, 면적은 10,641~893,090m<sup>2</sup>이었다. 조성이 진행중인 5개소의 조성률은 8.3~47.0%이었으며, 조성 완료된 근린공원은 5개소이었다. 근린공원의 녹지율은 19.3~72.7%(평균 43.9%)로 녹지율이 가장 낮은 근린공원은 시민공원이었으며, 가장 높은 근린공원은 백간공원이었다.

어린이공원은 총 40개소로 조성시기는 1993년 이전 9개소, 1993~1999년 24개소, 1999년 이후 7개소이었고, 면적은 1,477~5,098m<sup>2</sup>이었다. 어린이공원은 40개소 모두 조성

Table 1. Outline of park and green space in Wonju city

Division	Name	Establishment period (Establishment year)	Surroundings land use	Area (m <sup>2</sup> )	Ratio of establishment (%)	Ratio of green space(%)	No. of Species	
							Tree	Shrub
Neighborhood park	1. Dangu	1993~1999year (1997)	Public residential area	442,530	47.0	45.0	24	6
	2. Musil	1993~1999year (1995)	Independent residential area	55,607	40.0	35.0	30	12
	3. Ilsan	1999year after (2000)	Independent residential area	100,820	21.0	25.0	10	2
	4. Hakseong	1999year after (2007)	Public residential area	87,735	25.5	40.0	22	12
	5. Jungang	1993~1999year (1997)	Public residential area	893,090	8.3	60.0	14	2
	6. Simin	1993~1999year (1999)	Public residential area	56,811	100.0	19.3	32	13
	7. Jangmi	1993~1999year (1993)	Commercial area	15,162	100.0	62.2	22	11
	8. Neoreum	1999year after (2001)	Public residential area	11,301	100.0	22.6	14	10
	9. Tojimunhak	1993~1999year (1999)	Commercial area	10,641	100.0	68.0	34	24
	10. Baekgan	1999year after (2006)	Commercial area	12,692	100.0	72.7	10	3
Sub-Total			10	1,686,389	27.0	43.9	-	-
Children's park	11. Taejang	1993year before (1992)	Independent residential area	1,873	100.0	30.7	3	3
	12. Taesil	1993~1999year (1995)	Public residential area	1,750	100.0	18.2	3	3
	13. Kkumdongsan	1993year before (1992)	Independent residential area	2,350	100.0	37.3	6	4
	14. Ilsan	1993year before (1990)	Independent residential area	1,860	100.0	21.1	8	4
	15. Bongsan	1993~1999year (1994)	Independent residential area	2,166	100.0	58.7	16	8
	16. Domal	1993~1999year (1994)	Public residential area	1,600	100.0	50.6	10	5
	17. Galsaek	1993year before (1986)	Independent residential area	1,666	100.0	69.7	8	4
	18. Saemaaul	1993year before (1986)	Independent residential area	1,477	100.0	30.3	6	5
	19. Chorong	1993~1999year (1993)	Public residential area	1,487	100.0	57.3	13	5
	20. Myeongryun	1993~1999year (1998)	Public residential area	2,350	100.0	49.3	15	4
	21. Juhwang	1993~1999year (1997)	Commercial area	1,573	100.0	48.4	6	5
	22. Hanbich	1993~1999year (1993)	Public residential area	1,577	100.0	40.3	13	4
	23. Dangu	1993year before (1986)	Independent residential area	4,891	100.0	17.1	9	4
	24. Huimang	1999year after (2001)	Independent residential area	2,053	100.0	44.0	11	5
	25. Dangye	1993year before (1986)	Public residential area	4,179	100.0	29.5	14	7
	26. Mujigae	1993year before (1992)	Independent residential area	2,313	100.0	40.2	17	11
	27. Pyeongwon	1993~1999year (1993)	Commercial area	2,107	100.0	54.5	13	5
	28. Somang	1993~1999year (1993)	Commercial area	1,792	100.0	41.0	12	7
	29. Gaeun	1993year before (1986)	Public residential area	5,098	100.0	26.1	6	5
	30. Ihwa	1993~1999year (1993)	Independent residential area	1,850	100.0	73.0	13	5
	31. Dalbich	1993~1999year (1993)	Independent residential area	2,220	100.0	71.3	17	4
	32. Haesbich	1993~1999year (1994)	Independent residential area	1,853	100.0	58.6	13	11
	33. Dongsan	1993~1999year (1994)	Public residential area	1,915	100.0	57.3	9	5
	34. Norang	1993~1999year (1997)	Commercial area	1,815	100.0	52.7	4	7
	35. Hayang	1993~1999year (1997)	Commercial area	1,593	100.0	46.2	5	3
	36. Bora	1993~1999year (1997)	Commercial area	1,614	100.0	57.9	5	5
	37. Chorok	1993~1999year (1997)	Commercial area	1,852	100.0	53.6	6	4
	38. Ppalgang	1993~1999year (1997)	Public residential area	1,509	100.0	59.0	9	9
	39. Taebong	1993~1999year (1997)	Public residential area	1,500	100.0	47.7	11	9
	40. Bukwon	1993~1999year (1997)	Public residential area	1,500	100.0	37.1	12	11
41. Haneul	1993~1999year (1999)	Commercial area	1,578	100.0	37.6	9	3	
42. Naongjung	1993~1999year (1999)	Commercial area	2,334	100.0	60.7	22	10	
43. Saesak	1993~1999year (1999)	Public residential area	2,873	100.0	43.7	14	5	
44. Gwanseol	1993~1999year (1999)	Public residential area	2,888	100.0	38.2	17	7	
45. Dureum	1999year after (2001)	Public residential area	1,500	100.0	37.9	10	6	
46. Gureum	1999year after (2001)	Public residential area	1,500	100.0	66.1	12	2	
47. Areum	1999year after (2001)	Public residential area	1,500	100.0	42.3	8	5	
48. Gireum	1999year after (2001)	Commercial area	1,516	100.0	39.6	7	4	
49. Pureum	1999year after (2001)	Public residential area	1,880	100.0	17.7	11	5	
50. Baekgan	1999year after (2001)	Public residential area	1,725	100.0	40.0	9	3	
Sub-Total			40	82,677	100.0	42.9	-	-
Buffer green space	51. Gongdansunhwangil	1999year after (2000)	Industrial area	705	100.0	100.0	6	6
	52. Namwonro	1993~1999year (1997)	Public residential area	28,244	100.0	100.0	25	23
	53. Heungeopro-1	1993year before (1986)	Independent residential area	11,829	100.0	100.0	28	14
	54. Heungeopro-2	1999year after (2000)	Public residential area	41,071	100.0	100.0	16	9
	55. Jangmigongwon4gil	1993~1999year (1993)	Commercial area	3,755	100.0	100.0	3	2
	56. Dangyero	1993~1999year (1994)	Commercial area	3,298	100.0	100.0	22	27
	57. Chiakro	1993~1999year (1994)	Independent residential area	1,818	100.0	100.0	12	9
	58. Dangwantaekjiro	1993~1999year (1997~9)	Commercial area	71,154	100.0	100.0	34	55
	59. Aangwolgil	1993~1999year (1999)	Commercial area	13,791	100.0	100.0	24	31
	60. Roanokeuro	1999year after (2001)	Public residential area	2,283	100.0	100.0	15	7
	61. Dangyetaekjiro	1999year after (2006)	Public residential area	864	100.0	100.0	7	3
Sub-Total			11	178,812	100.0	100.0	-	-
Landscape green space	62. Bangokgil	1993~1999year (1994)	Public residential area	5,311	100.0	100.0	11	6
	63. Jindeung2gil	1993~1999year (1999)	Public residential area	8,328	100.0	100.0	16	2
Sub-Total			2	13,639	100.0	100.0	-	-
Total			63	1,961,517	37.2	58.6	-	-

이 완료되었으며, 어린이공원의 녹지율은 17.1~73.0%(평균 42.9%)이었다. 녹지율이 가장 낮은 어린이공원은 단구 어린이공원이었다고, 가장 높은 어린이공원은 이화어린이공원이었다. 완충녹지와 경관녹지는 총 13개소로 조성시기는 1993년 이전 1개소, 1993~1999년 8개소, 1999년 이후 4개소였고, 면적은 705~71,154㎡이었다. 완충녹지와 경관녹지 13개소 모두 조성이 완료되었고, 녹지율은 100.0%이었다.

공원과 녹지의 식재된 종수를 살펴보면 근린공원은 교목층 10~34종, 관목층 2~24종이었고, 토지문화공원에서 교목층 34종, 관목층 24종이 식재되어 가장 다양한 수종이 분포하고 있었다. 토지문화공원에 다양한 수목이 분포하는 것은 박경리선생의 옛집이 1989년 택지개발지구로 편입되어 사라질 위기에 처했었으나 한국토지공사에서 옛집과 정원 등 원형을 보존하면서 조성한 것에 기인하였다. 반면에 일산공원에서 교목층 10종, 관목층 2종이 식재되어 있어 가장 적은 수종이 분포하고 있었다.

어린이공원을 살펴보면 교목층 3~22종, 관목층 2~11종이었고, 그 중 나옹정어린이공원에서 교목층 22종, 관목층 10종으로 가장 다양한 수종이 생육하였다. 나옹정어린이공원도 1994년 단관택지개발과 함께 없어질 위기에 처했으나 마을주민들이 원주시와 한국토지공사에 청원하여 나옹정동산을 보존하면서 어린이공원을 조성하여 다양한 수종이 생육하고 있었다. 완충녹지와 경관녹지는 교목층 3~34종, 관목층 2~55종이었고, 그 중 면적이 가장 넓은 단관택지로 주변 완충녹지에서 교목층 34종, 관목층 55종으로 가장 다양한 수종이 분포하였다.

원주시의 공원과 녹지 분포 현황을 살펴보면 과거 원주시청과 원주역, 강원감영 등이 위치한 일산동, 중앙동, 원인동 등 구도심에는 공원녹지가 적게 분포하였고, 택지개발이 이루어진 단계동, 단구동 등 신도심지역 일대를 중심으로 1993~1999년 사이에 많이 조성되어 있었다.

## 2. 식재 수종

원주시 행정동지역 63개소 729,806㎡ 면적의 조성된 공원과 녹지에는 교목은 침엽수 19종 8,050주, 활엽수 61종 6,037주, 관목은 103종 77,609주가 식재된 것으로 조사되었다. 교목은 총 80종 14,087주이었고, 그 중 침엽수인 스트로브잣나무가 4,704주로 가장 많이 식재되었다. 그 외 주요 식재종으로는 잣나무, 벚나무, 단풍나무, 느티나무, 소나무 순이었다. 공원보다 완충녹지에서는 스트로브잣나무(43.31%), 벚나무(10.12%)가 우점하여 식재되었고, 자작나무는 근린공원 4.91%, 어린이공원 3.22%, 완충녹지 4.69%로 공원과 완충녹지에서 비슷한 비율로 식재되었다. 반면 잣나무, 소

나무, 단풍나무, 느티나무는 완충녹지보다 공원에서 높은 비율로 식재되었다(Table 2).

공원 및 녹지 유형별 주요 식재수종을 살펴보면 근린공원, 어린이공원, 완충녹지, 경관녹지 4개 유형 모두 스트로브잣나무가 가장 높은 비율로 식재되어 있었다. 근린공원은 스트로브잣나무, 단풍나무, 느티나무, 잣나무, 소나무 순이었으며, 어린이공원은 스트로브잣나무, 잣나무, 단풍나무, 소나무, 느티나무 순으로 유사하였다. 완충녹지는 스트로브잣나무, 벚나무, 잣나무, 은행나무, 자작나무 순이었고, 경관녹지는 스트로브잣나무, 벚나무, 은행나무, 이팝나무, 느티나무 순이었다.

자작나무와 이팝나무를 제외한 스트로브잣나무, 느티나무, 단풍나무, 벚나무, 잣나무, 소나무 등은 원주시와 같은 강원도에 위치한 춘천시 완충녹지를 대상으로 연구한 Jeong *et al.*(2004)의 연구결과와 유사하였으며 이들 수종은 한국 내륙지방의 대부분의 도시에서 식재되는 종으로서(Lee *et al.*, 1979) 다른 지자체의 공원 및 녹지와 차별성이 없는 식생경관을 지니고 있었다. 따라서 원주시는 단계동에 위치한 장미공원과 같이 한 수종 또는 원주시만의 특색 있는 몇 개종을 선정하여 지역을 대표하고 정체성을 부각할 수 있는 특색 있는 식생경관을 연출한 공원과 녹지를 조성할 필요가 있었다.

Table 3은 공원 및 녹지의 조성시기, 주변 토지이용에 따라 구분하여 주요 수목의 주수 및 비율을 나타낸 것이다. 63개소의 공원 및 녹지 유형별 식재된 주수를 참고하여 상위 10개 주요 수목을 도출한 결과, 활엽수는 느티나무, 단풍나무, 벚나무, 자작나무 4종이었고, 침엽수는 스트로브잣나무, 잣나무, 소나무, 은행나무, 메타세콰이아, 전나무 6종이었다. 그 외 기타수종으로는 목련, 중국단풍, 회화나무 등 70종이었다.

조성시기에 따라 구분된 주요 수종은 1993년 이전에는 은행나무, 스트로브잣나무, 소나무 순이었으며 1993~1999년에는 스트로브잣나무, 잣나무, 벚나무 순이었고, 1999년 이후에는 스트로브잣나무, 소나무, 단풍나무 순이었다. 스트로브잣나무의 식재비율은 차츰 높아졌으나 은행나무의 식재비율은 차츰 낮아졌고, 잣나무의 식재비율은 높아졌다가 낮아지는 경향이였다. 1993년 이후부터 스트로브잣나무의 식재비율이 높아진 것은 1993년 이후 단계지구, 태장지구, 구곡지구 등 택지개발 사업과 같이 조성된 공원과 녹지에서 많이 식재되었기 때문이었다. 그 중 스트로브잣나무와 잣나무는 대기오염, 소음, 진동, 악취 등을 차폐하는 완충기능을 높이기 위하여 식재되었을 것으로 판단되며 벚나무, 단풍나무, 은행나무는 도심지역의 경관 향상과 녹음을 제공하기 위한 목적으로 식재되었을 것으로 사료된다.

주변 토지이용에 따라 구분된 유형별 주요 수종은 단독주

Table 2. Planting ratio of tree species of park and green space in Wonju city

Division	Scientific name	A*	B*	C*	D*	Sub-total (individuals)	Division	Scientific name	A*	B*	C*	D*	Sub-total (individuals)
Coniferous tree	<i>Ginkgo biloba</i>	2.75	5.80	5.72	13.75	744		<i>Magmolia denudata</i>	0.06	0.13	0.85	0.00	68
	<i>Taxus cuspidata</i>	0.06	0.06	0.00	0.00	4		<i>Liriodendron tulipifera</i>	0.06	0.00	0.36	0.00	28
	<i>Abies holophylla</i>	1.45	2.39	0.88	9.25	223		<i>Lindera obtusiloba</i>	0.12	0.03	0.00	0.00	5
	<i>Abies koreana</i>	-	0.45	0.04	0.00	17		<i>Eucommia ulmoides</i>	0.00	0.03	0.00	0.00	1
	<i>Picea abies</i>	0.15	0.13	0.00	0.00	9		<i>Platanus occidentalis</i>	0.62	0.92	0.98	0.00	121
	<i>Pinus koraiensis</i>	9.47	10.33	7.32	0.00	1,166		<i>Prunus salicina</i>	0.12	0.03	0.11	0.00	13
	<i>Pinus parviflora</i>	0.00	0.32	0.10	0.00	17		<i>Prunus armeniaca</i> var. <i>ansu</i>	1.36	1.05	0.49	0.00	113
	<i>Pinus strobus</i>	22.68	22.93	43.31	21.00	4,704		<i>Prunus persica</i>	0.00	0.10	0.00	0.00	3
	<i>Pinus rigida</i>	0.00	0.13	0.01	0.00	5		<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i>	5.95	2.52	10.12	23.25	1,105
	<i>Pinus densiflora</i>	7.25	9.31	3.61	1.00	795		<i>Crataegus pinnatifida</i>	0.03	0.00	0.00	1.75	8
	<i>Pinus thunbergii</i>	0.03	0.00	0.18	0.25	15		<i>Chaenomeles sinensis</i>	0.28	0.32	0.00	0.00	19
	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	2.31	2.10	0.96	0.00	211		<i>Malus spp.</i>	0.62	1.59	0.30	0.00	92
	<i>Thuja occidentalis</i>	1.27	0.32	0.00	0.00	51		<i>Malus sieboldii</i>	0.34	0.16	0.40	0.00	45
	<i>Thuja orientalis</i>	0.00	0.51	0.04	0.00	19		<i>Pyrus pyrifolia</i> var. <i>culta</i>	0.03	0.00	0.00	0.00	1
	<i>Chamaecyparis pisifera</i>	0.00	0.03	0.00	0.00	1		<i>Sorbus commixta</i>	0.71	0.03	0.45	0.00	57
	<i>Juniperus chinensis</i>	0.12	1.05	0.30	0.00	59		<i>Sorbus alnifolia</i> var. <i>macrophylla</i>	0.03	0.00	0.00	0.00	1
	<i>Juniperus chinensis 'Kaizuka'</i>	0.22	0.00	0.01	0.00	8		<i>Albizia julibrissin</i>	0.25	0.86	0.79	0.00	93
	<i>Juniperus virginiana</i>	0.03	0.00	0.00	0.00	1		<i>Cercis chinensis</i>	0.03	0.00	0.03	0.00	3
	<i>Juniperus rigida</i>	0.03	0.00	0.00	0.00	1		<i>Sophora japonica</i>	1.85	1.15	1.41	0.00	199
Sub-total	1,550	1,752	4,567	181	8,050		<i>Robinia pseudo-acacia</i>	0.31	0.45	0.03	3.25	39	
	19 species 8,050 individuals						Deciduous tree	<i>Ailanthus altissima</i>	0.22	0.03	0.00	0.00	8
	<i>Populus alba</i>	0.06	0.00	0.00	0.00	2		<i>Acer palmatum</i>	9.90	9.76	4.12	1.00	932
	<i>Populus tomentiglandulosa</i>	0.00	0.00	0.04	0.00	3		<i>Acer triflorum</i>	0.46	0.41	0.22	0.00	44
	<i>Salix koreensis</i>	0.19	0.06	0.23	0.00	25		<i>Acer mandshuricum</i>	0.00	0.19	0.00	0.00	6
	<i>Salix pseudo-lasiogyne</i>	0.00	0.03	0.00	0.00	1		<i>Acer buergerianum</i>	0.00	0.70	3.04	0.00	244
	<i>Salix gracilistyla</i>	0.00	0.03	0.00	0.00	1		<i>Acer palmatum</i> var. <i>sanguineum</i>	0.00	0.06	0.34	0.00	27
	<i>Juglans sinensis</i>	0.00	0.00	0.04	0.00	3		<i>Aesculus turbinata</i>	0.71	0.73	0.00	0.00	46
	<i>Betula palyphylla</i> var. <i>japonica</i>	4.91	3.22	4.69	0.00	603		<i>Koelreuteria paniculata</i>	0.93	0.00	0.74	0.00	84
	<i>Betula davurica</i>	0.03	0.03	0.00	0.00	2		<i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>inermis</i>	0.00	0.10	0.01	0.00	4
	<i>Castanea crenata</i>	0.65	0.00	0.03	0.00	23		<i>Kalopanax pictus</i>	0.00	0.00	0.04	0.00	3
	<i>Quercus acutissima</i>	0.74	0.29	0.31	5.25	77		<i>Cornus kousa</i>	0.43	0.89	1.01	0.00	116
	<i>Quercus variabilis</i>	0.00	0.29	0.15	0.00	20		<i>Cornus controversa</i>	0.09	0.41	0.38	0.00	44
	<i>Quercus dentata</i>	0.03	0.00	0.00	0.25	2		<i>Cornus kousa</i> C. <i>florida</i>	0.00	0.00	0.22	0.00	16
	<i>Quercus aliena</i>	0.68	0.00	0.00	0.00	22		<i>Cornus officinalis</i>	0.31	1.95	0.18	1.50	90
	<i>Quercus rubra</i>	1.79	0.26	0.00	0.00	66		<i>Diospyros kaki</i>	0.00	0.00	0.01	0.00	1
	<i>Lithocarpus edulis</i>	0.96	0.03	0.00	0.25	33		<i>Styrax obassia</i>	1.08	0.19	0.00	0.00	41
	<i>Quercus serrata</i>	0.31	0.26	0.00	0.00	18		<i>Styrax japonica</i>	0.15	0.16	0.00	0.00	10
	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	0.83	0.26	0.00	0.00	35		<i>Chionanthus retus</i>	1.60	0.61	2.27	10.50	279
	<i>Zelkova serrata</i>	9.81	9.28	2.34	7.75	811		<i>Syringa dilatata</i>	0.12	0.64	0.00	0.00	24
	<i>Morus bombycis</i>	0.06	0.00	0.07	0.00	7		<i>Paulownia coreana</i>	0.03	0.00	0.00	0.00	1
	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	0.00	0.83	0.00	0.00	26		Sub-total	1,691	1,384	2,743	219	6,037
	<i>Magnolia kobus</i>	2.31	3.06	0.71	0.00	223			61 species 6,037 individuals				
Total						80 species 14,087 individuals							

\*A: Neighborhood park, B: Children's park, C: Buffer green space, D: Landscape green space

택지 주변은 잣나무, 스트로브잣나무, 은행나무 순이었으며, 공동주택지는 스트로브잣나무, 단풍나무, 소나무 순이었다. 상업지는 스트로브잣나무, 뽕나무, 잣나무 순이었고, 공업지는 은행나무, 메타세콰이아, 잣나무 순이었다.

조성시기, 주변 토지이용에 상관없이 대부분의 공원 및 녹지에서 스트로브잣나무의 식재 비율이 높게 나타났다. 스트로브잣나무 위주의 식재는 낙엽수에 비해 상록수의 특정 수종 편중 현상을 야기하였는데 이것은 Choi and Kim(2001)의 연구결과와 유사하였다. 스트로브잣나무는 지엽이 치밀한 수목 특성과 밀식하는 배식 특성상 완충식재, 차폐식재

로 적합하나 우리나라 대부분의 지자체에 식재하는 경향으로 보았을 때 도심 내 특색 있는 경관의 연출은 어려울 것으로 판단되었다.

식재된 주요 수종들의 특성을 살펴보면 꽃과 단풍이 아름다운 뽕나무, 단풍나무, 수피가 특색있는 자작나무를 제외하고는 꽃과 단풍 등 특색있는 수목 식재가 부족한 실정이었다. 따라서 향후 원주시만의 경관을 연출할 수 있는 공원과 녹지를 조성하기 위해서는 매화나무, 산사나무, 꽃사과, 복자기, 복장나무, 산딸나무 등 꽃과 단풍이 아름다운 수종을 활용할 필요가 있다고 판단되었다.

Table 3. Major planting species ratio of park and green space in Wonju city

Division*		Deciduous tree					Coniferous tree						Other species	Total (Individuals)		
		<i>Zelkova serrata</i>	<i>Acer palmatum</i>	<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i>	<i>Betula palyphylla</i> var. <i>japonica</i>		<i>Pinus strobus</i>	<i>Pinus koraiensis</i>	<i>Pinus densiflora</i>	<i>Ginkgo biloba</i>	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	<i>Abies holophylla</i>				
Establishment period	Neighborhood park	B	9.6	8.6	5.9	3.2	25.2	11.2	5.7	2.5	2.3	0.5	25.3	2,448		
		C	10.3	13.9	6.2	10.1	15.0	4.3	12.0	3.7	2.3	4.3	18.0	793		
	Children's park	A	15.8	7.3	7.3	6.2	3.1	3.4	5.7	17.2	0.9	3.4	29.7	354		
		B	9.7	9.5	1.9	1.5	24.8	15.1	6.0	5.5	3.1	0.6	22.4	2,066		
	Surroundings land use	Buffer green space	C	4.9	11.6	1.8	6.7	27.2	0.1	20.8	1.1	-	7.1	18.6	716	
			A	0.3	1.2	1.4	-	20.7	13.8	14.5	17.2	-	1.9	29.0	593	
		Landscape green space	B	3.6	4.2	14.6	5.5	41.2	9.5	1.2	5.3	1.3	0.2	13.3	4,600	
			C	0.2	4.7	2.8	4.2	54.2	0.7	5.7	3.5	0.5	2.0	21.5	2,117	
		Total	B	7.8	1.0	23.3	-	21.0	9.3	1.0	13.8	-	-	23.0	400	
			A	6.1	3.5	3.6	2.3	14.1	9.9	11.2	17.2	0.3	2.4	29.3	947	
		Neighborhood park	Total	B	6.6	6.4	10.0	3.8	32.7	11.1	3.4	5.0	1.9	0.4	18.8	9,514
				C	3.3	8.1	3.4	6.0	40.3	1.4	10.1	3.0	0.8	3.5	20.2	3,626
a			a	13.5	7.8	17.9	10.8	4.6	16.5	3.6	7.2	-	0.2	17.9	526	
			b	7.3	11.4	3.2	3.9	32.7	5.9	6.1	1.7	2.2	2.3	23.9	1,844	
	c		13.0	7.9	4.6	3.6	12.4	13.7	11.9	2.3	4.0	0.5	26.2	871		
Children's park	a		12.7	8.0	2.9	0.5	12.0	22.5	6.9	6.7	2.9	1.4	23.6	627		
	b		8.2	9.5	3.0	4.8	22.3	5.5	12.4	6.7	1.7	3.0	22.8	1,679		
	c		8.8	11.6	1.2	2.1	32.4	10.8	4.9	3.4	2.4	1.8	20.6	830		
Buffer green space	a		0.9	2.0	1.3	-	19.3	14.6	14.9	16.0	-	2.8	28.0	636		
	b		0.6	3.8	2.1	8.3	52.9	0.2	3.9	5.4	0.1	1.5	21.2	2,968		
	c		4.0	4.7	18.4	2.7	40.2	11.7	1.3	3.8	1.6	0.1	11.5	3,648		
	d		6.9	1.7	-	-	6.9	15.5	8.6	25.9	19.0	-	15.5	58		
Landscape green space	b	7.8	1.0	23.3	-	21.0	9.3	1.0	13.8	-	-	23.0	400			
	a	8.8	5.8	6.7	3.4	12.4	17.9	8.8	10.2	1.0	1.6	23.5	1,789			
	b	4.6	7.1	3.8	5.8	38.2	3.4	6.4	5.2	1.0	2.0	22.4	6,891			
	c	6.2	6.3	13.5	2.7	34.5	11.9	3.6	3.5	2.1	0.4	15.3	5,349			
Total	d	6.9	1.7	-	-	6.9	15.5	8.6	25.9	19.0	-	15.5	58			

\* A: 1993 before, B: 1993~1999, C: 1999 after, a: Independent residential area, b: Public residential area, c: Commercial area, d: Industrial area

또한 10개의 주요 수종 이외 목련, 회화나무, 살구나무 등 기타 수종의 합계 비율이 높게 나타난 1993년 이전 (29.3%), 구도심(25.7%), 단독주택지(23.5%)의 유형은 택지개발이 이루어지기 전인 1993년 이전의 구도심지역에 분포한 단독주택지 주변 공원과 녹지에서 녹지조성 이전의 수목들을 존치함으로써 다양한 종이 출현하였기 때문이었다. 공원 내 식재된 기타 수종 중 식재수량이 적은 매화나무, 살구나무, 아그배나무, 팔배나무, 감나무 등과 같이 과실이 달리는 수종은 겨울철 야생조류에게 먹이를 제공함으로써 구도심지 내 야생조류의 서식환경 개선에 긍정적인 역할을 하므로 생물다양성측면을 고려한 수종 선정시 선호된다.

### 3. 식재밀도

Table 4는 공원 및 녹지의 조성시기, 주변 토지이용에 따라 구분하여 식재밀도 현황을 나타낸 것이다. 조성시기로 구분된 결과를 살펴보면 1999년 이후에 조성된 어린이공원이 교목 0.15주/m<sup>2</sup>, 관목 1.31주/m<sup>2</sup>로 가장 높았으며, 1993~1997년에 조성된 근린공원이 교목 0.01주/m<sup>2</sup>, 관목 0.06주/m<sup>2</sup>로 가장 낮았다. 주변 토지이용에서는 공동주택지 주변 어린이공원이 교목 0.11주/m<sup>2</sup>, 관목 0.73주/m<sup>2</sup>으로 가장 높았고, 공동주택지 주변 근린공원이 교목 0.01주/m<sup>2</sup>, 관

목 0.03주/m<sup>2</sup>으로 가장 낮았다.

조성된 전체 공원 및 녹지 현황을 종합한 결과 공원과 녹지의 평균 식재밀도는 교목 0.03주/m<sup>2</sup>, 관목 0.18주/m<sup>2</sup>이었다. 그 중 근린공원의 식재밀도가 교목 0.02주/m<sup>2</sup>, 관목 0.06주/m<sup>2</sup>로 가장 낮았다. 그 이유는 시민공원, 장미공원, 토지문화공원, 백간공원 등 녹지공간 내 하층식재가 미흡한 단층구조 식재지와 수목이 식재되지 않은 미식재지 면적이 넓게 분포하였기 때문이다. 어린이공원의 식재밀도가 교목 0.09주/m<sup>2</sup>, 관목 0.61주/m<sup>2</sup>로 상대적으로 높은 이유는 식재면적이 협소하여 단위면적당 식재주수의 밀도가 높았기 때문이었다.

완충녹지의 식재밀도는 교목 0.04주/m<sup>2</sup>, 관목 0.23주/m<sup>2</sup>로 교목과 관목의 식재량이 매우 부족한 상태이었는데, 타 지역 완충녹지 기능을 고려한 식재밀도 제안 연구결과와 일본 고베시 로코아일랜드 완충녹지의 식재밀도와 비교할 때 낮은 상태이었다. Kim(1999)은 교목 0.2~0.3주/m<sup>2</sup>, Lee et al.(2008)은 교목 0.4주/100m<sup>2</sup>, 관목 0.5주/m<sup>2</sup>를 제안하였고 Han et al.(2010)은 일본 고베시 로코아일랜드의 교목 0.22주/m<sup>2</sup>, 아교목 0.15주/m<sup>2</sup>, 관목 0.67주/m<sup>2</sup>로 보고한 결과 원주시 완충녹지의 기능을 높이기 위해서는 교목과 관목의 보식이 필요하였다. 특히 층위별 녹지용적과 관목층의 녹지량은 야생조류의 출현 및 서식공간에 영향을 미친다는

연구(Kwak *et al.*, 2010) 결과와 같이 생물다양성 측면에서의 교목과 관목 보식은 더욱 중요하다.

공원 내 녹지지역 중 수목이 식재되어 있지 않은 잔디 및 초지지역의 비율을 살펴보면 1993~1999년 시기에 조성된 공원이 54.0%로 가장 높았으며, 신도심에 위치하는 공원들이 50.1%로 많이 분포하였다. 공원별로 녹지지역 중 수목이 식재되어 있지 않은 잔디 및 초지지역에는 공원 이용을 고려하여 수목 보식이 가능할 것으로 판단되므로 각 지역의 물리적 구조, 공간 특성 등을 고려하여 수종을 선정하고 보식해야 할 것이다.

현재 우리나라에서는 조경관련 법률에서 식재수량에 관한 법률이 없으며 건축법 제42조 대지안의 조경 식재기준에서 1㎡당 상업지역 교목 0.1주 이상, 관목 1.0주 이상, 공업지역 교목 0.3주 이상, 관목 1.0주 이상, 주거지역과 녹지지역 교목 0.2주 이상, 관목 1.0주 이상으로 제시하고 있다. 또한 도시기본계획상의 공원녹지기본계획 수립지침에서는 공원녹지의 총량적인 의미로 녹피율, 공원녹지율, 1인당 공원면적 등이 지표로 제시되어 있으나 공원 및 녹지에 얼마나 많은 나무가 생육하고 있는지에 대한 총량을 파악할 수 없는 한계가 있다. 하지만 도쿄, 오사카 등 일본의 주요 도시에서는 공원녹지기본계획 수립 시 1인당 공원면적과 더불어 1인당 수목생육주수를 지표로 산정하여 목표치를 설정하고 실천하는 계획을 수립하고 있는 실정이었다. 따라서

공원녹지의 양적, 질적 향상을 위한 구체적인 계획 수립을 위한 법적 기준이 필요한 실정이다.

#### 4. 흉고직경급별 분포

흉고직경급별 분포 분석 결과 평균흉고직경은 활엽수 10.7cm, 침엽수 11.5cm이었다. 활엽수가 10cm 미만 52.8%, 11~15cm 30.1%이고 침엽수가 10cm 미만 37.4%, 11~15cm 37.7%로 대부분 소경목이었다. 흉고직경 10cm 미만의 소경목은 침엽수(37.4%)보다 활엽수(52.8%)에서 많았다.

Table 5는 공원 및 녹지의 조성시기, 주변 토지이용에 따라 구분하여 흉고직경급 분포 현황을 나타낸 것이다. 조성시기에서는 1993~1999년에 조성된 완충녹지에 침엽수 11~15cm가 1,099주로 가장 많이 식재되어 있었다. 주변 토지이용에서는 상업지 주변 완충녹지에 침엽수 11~15cm가 869주로 가장 많이 식재되어 있어 조성시기, 주변 토지이용 모두 11~15cm의 침엽수가 가장 많이 식재되었다.

또한 1999년 이전에 조성된 공원과 녹지에서 흉고직경 35cm 이상 대경목은 활엽수 55주, 침엽수 29주가 분포하였다. 흉고직경 35cm 이상 대경목이 분포한 공원 및 녹지는 장미공원, 태장어린이공원, 꿈동산어린이공원, 일산어린이공원, 봉산어린이공원, 새마을어린이공원, 단계어린이공원, 무지개어린이공원, 이화어린이공원, 달빛어린이공원, 동산

Table 4. Planting density of park and green space in Wonju city

Division		Individuals		Planting density (individual/m <sup>2</sup> )		Ratio of green space without trees (%)	
		Tree	Shrub	Tree	Shrub		
Establishment period	Neighborhood park	B	2,448	9,719	0.01	0.06	32.0
		C	793	2,835	0.03	0.11	22.8
	Children's park	A	354	4,254	0.05	0.55	18.0
		B	2,066	11,056	0.09	0.48	26.8
		C	716	6,198	0.15	1.31	18.2
	Buffer green space	A	593	5,865	0.05	0.50	22.6
		B	4,600	29,515	0.04	0.24	73.1
		C	2,117	5,764	0.05	0.13	57.4
	Landscape green space	B	400	2,403	0.03	0.18	50.0
		A	947	10,119	0.05	0.52	20.6
	Total	B	9,514	52,693	0.03	0.16	54.0
		C	3,626	14,797	0.05	0.20	38.2
Surroundings land use	Neighborhood park	a	526	1,142	0.04	0.09	-
		b	1,844	4,710	0.01	0.03	18.9
		c	871	6,702	0.03	0.26	40.5
	Children's park	a	627	5,948	0.05	0.52	23.9
		b	1,679	11,138	0.11	0.73	21.4
		c	830	4,422	0.09	0.50	23.5
	Buffer green space	a	636	6,253	0.05	0.46	25.5
		b	2,968	7,156	0.04	0.10	56.3
		c	3,648	26,056	0.04	0.28	75.9
		d	58	1,679	0.08	2.38	75.9
	Landscape green space	b	400	2,403	0.03	0.18	50.0
		a	1,789	13,343	0.05	0.35	20.9
	Total	b	6,891	25,407	0.03	0.10	35.7
		c	5,349	37,180	0.04	0.29	61.9
		d	58	1,679	0.08	2.38	75.9

\* A: 1993 before, B: 1993~1999, C: 1999 after, a: Independent residential area, b: Public residential area, c: Commercial area, d: Industrial area



Table 5. The DBH distribution of park and green space in Wonju city

Division *	Shrub	Tree (individuals)**																			
		Deciduous tree									Coniferous tree										
		D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	Sub-Total	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	Sub-Total		
Establishment period	Neighborhood park	B	9,719	72	442	459	183	62	31	11	12	1,272	8	382	351	362	57	12	4	0	1,176
		C	2,835	10	182	189	33	0	4	1	0	419	11	263	58	30	12	0	0	0	0
	Children's park	A	4,254	14	38	90	11	18	7	3	9	190	3	21	65	45	9	11	4	6	164
		B	11,056	83	316	208	133	81	28	19	15	883	48	269	504	288	49	6	8	11	1,183
	Buffer green space	C	6,198	4	189	94	15	9	0	0	0	311	1	208	161	32	2	1	0	0	405
		A	5,865	17	58	31	16	20	13	9	3	167	7	217	147	20	28	5	2	0	426
	Landscape green space	B	29,515	96	1,002	517	158	52	21	19	6	1,871	29	721	1,099	729	129	18	2	2	2,729
		C	5,764	20	471	205	8	1	0	0	0	705	86	695	563	52	4	7	5	0	1,412
	Total	B	2,403	67	107	26	9	4	3	3	0	219	9	37	85	44	6	0	0	0	181
		A	10,119	31	96	121	27	38	20	12	12	357	10	238	212	65	37	16	6	6	590
		B	52,693	318	1,867	1,210	483	199	83	52	33	4,245	94	1,409	2,039	1,423	241	36	14	13	5,269
	Surroundings land use	Neighborhood park	C	14,797	34	842	488	56	10	4	1	0	1,435	98	1,166	782	114	18	8	5	0
a			1,142	10	94	147	50	28	17	3	0	349	11	104	30	18	12	2	0	0	177
b			4,710	48	351	347	107	10	7	2	0	872	5	305	274	339	42	4	3	0	972
Children's park		c	6,702	24	179	154	59	24	11	7	12	470	3	236	105	35	15	6	1	0	401
		a	5,948	22	79	55	31	37	13	5	11	253	2	141	146	49	21	3	4	8	374
		b	11,138	50	318	239	83	42	14	16	5	767	32	280	403	150	29	10	0	8	912
Buffer green space		c	4,422	29	146	98	45	29	8	1	8	364	18	77	181	166	10	5	8	1	466
		a	6,253	17	61	33	22	21	13	10	3	180	7	224	162	26	29	5	3	0	456
		b	7,156	41	701	293	30	1	0	0	0	1,066	94	858	768	178	4	0	0	0	1,902
Landscape green space		c	26,056	75	761	422	129	51	21	18	6	1,483	21	534	869	596	124	18	1	2	2,165
		d	1,679	0	8	5	1	0	0	0	0	14	0	17	10	1	4	7	5	0	44
		b	2,403	67	107	26	9	4	3	3	0	219	9	37	85	44	6	0	0	0	181
Total	a	13,343	49	234	235	103	86	43	18	14	782	20	469	338	93	62	10	7	8	1,007	
	b	25,407	206	1,477	905	229	57	24	21	5	2,924	140	1,480	1,530	711	81	14	3	8	3,967	
	c	37,180	128	1,086	674	233	104	40	26	26	2,317	42	847	1,155	797	149	29	10	3	3,032	
	d	1,679	0	8	5	1	0	0	0	0	14	0	17	10	1	4	7	5	0	44	

\* A: 1993 before, B: 1993~1999, C: 1999 after, a: Independent residential area, b: Public residential area, c: Commercial area, d: Industrial area

\*\* D<sub>1</sub><5(cm), 5≤D<sub>2</sub><10, 10≤D<sub>3</sub><15, 15≤D<sub>4</sub><20, 20≤D<sub>5</sub><25, 25≤D<sub>6</sub><30, 30≤D<sub>7</sub><35, D<sub>8</sub>≥35

어린이공원, 흥업로-1 완충녹지, 단계로 완충녹지 등 구도심에 위치한 1995년 이전에 조성된 공원녹지에 분포하였다. 1995년 이후에 조성된 공원 및 녹지 중 흉고직경 35cm 이상 대경목이 분포한 토지문화공원, 나옹정어린이공원 등은 소나무(35cm), 느티나무(50cm, 81cm, 105cm), 상수리나무(DBH 45cm, 57cm, 59cm, 86cm) 등 기존 대경목을 존치하고 조성한 것이었다. 수목의 환경개선 기능은 유목보다 수관체적이 큰 견강한 성목이 더 양호하다(Huang *et al.*, 1992). 따라서 유목들을 식재한 후 성목이 될 때까지 성장과정에서의 지속적 관리, 각종 기존 수목(특히 대경목)의 벌목지양 및 이식 등 수목의 정상적인 생육과 기능 증진을 위한 식재 및 관리상의 방안이 수립되어야 한다(Jo *et al.*, 1998a; 1998b).

### 5. 종합 고찰

원주시 행정동의 조성된 전체 공원과 녹지를 조성시기, 주변 토지이용으로 구분하여 식재 특성을 분석하였다. 식재

수종 분석 결과 스트로브잣나무는 조성시기, 주변 토지이용에 상관없이 근린공원(22.68%), 어린이공원(22.93%), 완충녹지(43.31%), 경관녹지(21.00%) 4개 유형 모두 가장 높은 비율로 식재되어 있었다. 스트로브잣나무, 벚나무, 잣나무 등 주요 수목 위주의 일률적인 식재는 획일적이고 반복적인 식재형식으로 다른 지자체의 공원녹지와 차별성이 없는 식생경관을 지니고 있었다. 그 이유는 1993년 이후 택지개발사업과 함께 조성된 공원과 녹지에서 비슷한 수종과 식재형식으로 조성하였기 때문이다. 따라서 향후 공원과 녹지를 조성하거나 리뉴얼 할 경우에는 공원 및 녹지의 유형별 특색 있는 수종을 선정하여 주변 토지이용 등 지역의 특색을 반영하고 원주시의 정체성을 부각할 수 있는 배식계획을 통한 식재가 필요하였다.

원주시에 조성된 전체 공원과 녹지의 평균 식재밀도는 교목 0.03주/m<sup>2</sup>, 관목 0.18주/m<sup>2</sup>로 매우 낮은 상태이었다. 그 중 근린공원은 교목 0.02주/m<sup>2</sup>, 관목 0.06주/m<sup>2</sup>로 가장 낮게 분석되었는데 이는 녹지공간 내 하층식재가 미흡한 단층구조 식재지와 수목이 식재되지 않은 잔디식재지, 초지

등 미식재지 면적이 넓게 분포하였기 때문이다. 따라서 근린공원에는 휴양 및 레크레이션 기능의 녹지공간을 제외하고 집중적으로 녹화할 녹지공간을 구분하여 공원 내 숲을 집중적으로 조성해야 한다. 완충녹지의 식재밀도는 교목 0.04주/m<sup>2</sup>, 관목 0.23주/m<sup>2</sup>로 저밀도로 식재되어 녹량이 부족하여 완충기능이 미흡한 상태로 소음과 악취를 저감하는 완충녹지 기능을 높이기 위해서는 교목과 관목의 보식을 통한 다층구조의 숲 조성이 필요하였다.

흥고직경급 분석 결과 조성시기, 주변 토지이용 모두 11~15cm 미만의 침엽수가 가장 많이 식재된 것은 전체 공원과 녹지에서 스트로브잣나무, 잣나무, 소나무, 은행나무, 메타세콰이아, 전나무 등의 침엽수의 식재비율이 높기 때문인 것으로 사료된다. 공원과 녹지 내 흥고직경 35cm 이상의 대경목은 대부분이 구도심에 위치한 1993년 이전에 조성된 공원과 녹지에 분포하였으며 그 외 지역에 분포한 대경목은 기존 대경목을 존치하고 조성한 것이었다. 대경목은 노목(老木), 거목(巨木), 정자목 등으로 환경개선 기능, 도심 내 아름다운 경관을 연출하고 심리적인 안식처 역할을 할 수 있으므로 대경목 보전 및 관리가 요구되었다.

원주시 공원의 식재 현황은 한국의 일반적인 도시공원처럼 녹지공간 내 수목이 식재되지 않은 잔디식재지, 초지 등의 미식재지 면적이 넓게 분포하였고 교목과 관목의 식재밀도가 낮으며 하층식재가 미흡한 단층구조로 구성되어 있다. 따라서 공원녹지 내 녹화할 녹지공간을 구분하여 미식재지 공간을 축소하고 다양한 교목, 관목으로 구성되는 다층구조의 녹지공간으로 조성해야 한다. 이러한 수직적 다양성은 대기오염 완화, 물의 재순환, 생물다양성 증진 등 녹지의 종합적인 환경생태적 기능도 함께 증가시킬 수 있다(Miller, 1997). 또한 원주시 내 아직 미조성된 공원과 녹지는 수목을 식재할 녹지공간을 늘리고 다층구조, 높은 식재밀도, 대경목 보전 등의 식재기준에 따라 조성되어야 할 것이다. 따라서 현재 우리나라 공원녹지는 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률에서 설치기준, 유치거리, 규모 등을 제시하고 이에 의거해 조성되고 있으나, 식재와 관련된 지침은 건축법 제4장 건축물의 대지와 도로 제42조 대지의 조경에 명시되어 있는 조경기준만이 있을 뿐 실질적으로 도시공원 및 녹지와 관련된 식재관련 지침이 없는 실정으로 식재관련 법률 지정이 필요하다.

본 연구는 원주시 도시계획구역상 행정동지역에 조성된 공원녹지를 대상으로 식재현황을 조사·분석하여 조성시기, 주변 토지이용 유형별로 식재수종, 식재밀도, 흥고직경급별 분포 등 식재특성을 종합하여 그에 따른 개선방안을 제안하였다. 하지만 현재 식재된 수목의 수종, 밀도, 규격 등을 위주로 진행하여 조성후 오랜 시간이 경과된 공원의 자연이입 수목을 포함할 수 있는 한계를 가지고 있었다. 따

라서 향후 공원녹지 내 물리적구조, 식재유형, 이용행태 등을 고려한 연구, 공원녹지를 대상으로 한 적절한 식재 밀도 연구 등이 지속적으로 연구되어야 할 것이다.

## REFERENCES

- Bradley, G.A.(1995) Urban Forest Landscape. University of Washington Press, Seattle, 224pp.
- Choi, M.B. and E.S. Kim(2001) A study on the preference degree of landscape trees of the landscape designers - Focused on the planting design map of the beautiful sight deliberation in Chonju city -. Journal of the Korean Institute of Traditional Landscape Architecture 19(37): 60-71. (in Korean with English abstract)
- Han, B.H., J.H. Bae, J.S. Kim and K.J. Lee(2008) Planting characteristics of Pyeonghwa Park in World Cup Park, Seoul. Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture 36(2): 42-52. (in Korean with English abstract)
- Han, B.H., J.Y. Kim, J.W. Choi and Y.H. Cho(2010) Planting method of buffer green space in the reclaimed seaside areas, Rokko Island, Kobe, Japan. Korean J. Environ. Ecol. 24(2): 157-165. (in Korean with English abstract)
- 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.
- Jeong, J.H., H.S. Noh and K.E. Lee(2004) A study on the planting and use of landscaping plants in Chuncheon. Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture 32(4): 7-20. (in Korean with English abstract)
- Jo, H.K. and T.W. Ahn(2006) Structural conditions of greenspace in a rural region and strategies for its functional improvement - In the case of Yanggu, Gangwon Province -. Korean J. Environ. Ecol. 20(4): 493-502. (in Korean with English abstract)
- Jo, H.K., K.E. Lee, Y.H. Yun and O.H. Seo(1998a) Land use and greenspace structure in several cities of Kangwon Province. Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture 25(4): 171-183. (in Korean with English abstract)
- Jo, H.K., K.J. Lee and J.O. Kwon(1998b) Land use and greenspace structure in Seoul - Case of Kangnam-gu and Junglang-gu -. Korean J. Environ. Ecol. 12(1): 30-41. (in Korean with English abstract)
- Kim, J.Y.(1999) Planting Models of Buffer Green Space based upon the Natural Vegetation Structure. Master's Thesis, University of Seoul, Korea, 98pp. (in Korean with English summary)
- Kim, Y.Y., K.J. Lee, J.W. Choi and B.H. Han(2008) Planting im-

- provement and contribution to greenspace function by use of roadside buffer greens - In the case of Songpadearo and Nambusunwhanno in Songpa-gu, Seoul -. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 36(3): 39-51. (in Korean with English abstract)
- Kwak, J.I., K.J. Lee and B.H. Han(2010) Study on analysis of influence factor for wildbirds' appearance in urban area around urban green axis - A case study of Gangdong-gu in Seoul -. *Korean J. Environ. Ecol.* 24(2): 166-177. (in Korean with English abstract)
- Lee, J.B. and K.K. Shim(1998) A study on the optimum planting density of urban public park in Seoul - In case of the Munjung-Family Apt. Complex -. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 26(2): 219-228. (in Korean with English abstract)
- Lee, J.S., Y.J. Kim, W.K. Sim and S.R. Lee(1979) A study on the planting trend of garden plants in modern landscaping in Korea. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 13: 1-11. (in Korean with English abstract)
- Lee, J.Y., J.S. Park, H.R. Kim, D.Y. Kim, H.S. Noh and K.E. Lee(2011) Analysis of landscape planting in Gangwon-do. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 39(2): 113-126. (in Korean with English abstract)
- Lee, K.J., B.H. Han, H.A. Park and J.W. Choi(2008) Planting plan for improvement of buffer green space function in the vicinity of railroad in seashore reclaimed land - A case study of buffer green space, Ansan City -. *Korean J. Environ. Ecol.* 22(6): 691-706. (in Korean with English abstract)
- Lee, O.H. and K.J. Lee(1999) Optimal planting Spacing on the Basis of the Growth Condition of Landscape Trees. *Korean J. Environ. Ecol.* 13(1): 34-48. (in Korean with English abstract)
- 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.
- Miller, R.W.(1997) *Urban Forest: Planning and Managing Urban Greenspaces*. Prentice Hall, Upper River, New Jersey, 502pp.
- Won, J.H., J.H. Jeong, C.S. Kim and K.E. Lee(2005) Analysis of the planting and use of landscaping plants - Focused on Weonju and Hoengseong -. *J. For. Sci., Kangwon Nat'l Univ.* 21: 34-58. (in Korean with English abstract)