

해안 매립도시 완충녹지 조성현황과 기능향상을 위한 식재방안^{1a}

- 안산시 완충녹지를 사례로 -

이경재^{2*} · 한봉호² · 박현애³ · 최진우⁴

Planting Plan for Improvement of Buffer Green Space Function in the Vicinity of Railroad in Seashore Reclaimed Land^{1a}

- A Case Study of Buffer Green Space, Ansan City -

Kyong-Jae Lee^{2*}, Bong-Ho Han², Hyun-Ae Park³, Jin-Woo Choi⁴

요약

본 연구에서는 해안 매립도시인 안산시 철도변 완충녹지를 대상으로 완충녹지의 문제점을 분석하고, 완충녹지의 공간기능과 식재개념에 적합한 식재방안을 제시하였다. 안산시 철도변 완충녹지의 식재밀도는 0.04~0.17주/m² 이었고, 녹지용적계수는 0.15~1.65m³/m²로 녹량이 부족하여 완충기능이 미흡하였다. 마운딩 완충녹지의 토양경도는 2.72~15kg/cm²로 식생생육에 적합하지 않았다. 완충녹지의 기능을 향상시키기 위해 야생조류 서식 측면의 생물서식기능, 주변 토지이용 측면의 도시공원기능, 식재수종 계절성 측면의 경관개선기능을 검토하였다. 완충녹지를 기능에 따라 생물서식기능의 완충녹지, 완충 및 경관개선기능의 완충녹지, 경관 및 도시공원기능의 완충녹지, 완충 및 생물서식기능의 완충녹지로 재설정하였다. 완충기능 식재방안에서는 곶솔 등을 주요종으로 선정하고, 교목종 0.4주/m², 관목종 0.5주/m²로 식재밀도를 설정하였고, 경관개선 기능에서는 느티나무, 산벚나무, 살구나무 등을 주요종으로 선정하고, 교목종 0.2주/m², 관목종 0.5주/m²로 식재밀도를 설정하였다. 생물서식기능에서는 상수리나무, 산벚나무, 팔배나무 등을 주요종으로 선정하고, 적정 식재 밀도를 교목종 0.06주/m², 아교목종 0.1주/m², 관목종 0.8주/m²로 식재밀도를 제시하였다.

주요어 : 생물서식기능, 경관기능, 도시공원기능, 식재밀도, 야생조류

ABSTRACT

This study analysed problems of railroadside buffer green space and suggested planting methods according to space function and planting concept in seashore reclaimed land, Ansan city. Planting density of railroadside buffer green zone of Ansan city was 0.04~0.17tree/m², GVZ was 0.15~1.65m³/m² which is represented of deficiency of buffer function. In addition, soil hardness of mounded buffer green zone was 2.72~15kg/cm². It was examined to have functions in terms of habitat for wildbirds and other organisms, surrounding landuse,

1 접수 2008년 10월 31일, 수정(1차 : 2008년 11월 20일, 2차 : 12월 20일), 게재확정 2008년 12월 24일

Received 31 October 2008; Revised(1st 20 November 2008, 2nd 20 December 2008); Accepted 24 December 2008

2 서울시립대학교 도시과학대학 Collage of Urban Sciences, Univ. of Seoul(130-743),

3 (주) 동해종합기술공사 Donghae Engineering & Consultants Co., Ltd, Korea

4 서울시립대학교 대학원 Graduate School, Univ. of Seoul(130-743)

a 이 논문은 서울시립대학교 2005년 연구년 교수 연구비 지원에 의하여 연구되었음

* 교신저자, Corresponding author(ecology@uos.ac.kr)

urban greens, seasonality, landscape for function improvement of buffer green space. Functions of buffer green space were re-established as habitat for organism, buffer and landscape improvement, landscape and urban park, buffer zone and habitat. It was suggested to select *Pinus thunbergii* as a dominated species of planting method for buffer function and planting density in canopy and under-canopy layer was 0.4tree/m², 0.5/m² in shrub layer. In terms of landscape improvement function, *Zelkova serrata*, *Prunus sargentii* and *Prunus armeniaca* were selected as major species and it in canopy and under-canopy layer was 0.2tree/m² and 0.5tree/m² in shrub layer. In terms of habitat function *Quercus acutissima*, *Prunus sargentii* and *Sorbus alnifolia* were as major species and it in canopy layer was 0.06tree/m², 0.1tree/m² in under canopy layer, 0.8tree/m² in shrub layer.

KEY WORDS : URBAN PARK FUNCTION, HABITAT FUNCTION, LANDSCAPE FUNCTION, PLANTING DENSITY, WILD BIRD

서론

도시녹지로서 중요한 위치를 차지하고 있는 완충녹지는 대기오염·소음·진동·악취 그밖에 이에 준하는 공해와 각종 사고나 자연재해 또는 이에 준하는 재해 등의 방지를 위하여 설치하는 녹지로 정의된다(도시공원및녹지에관한 법률 제35조 제1호). 완충녹지는 도시 내의 각종 이질적 토지이용을 순화분리시키고, 각종 환경오염의 피해를 공간상에서 차단시키거나 재해를 경감시키고 시설물의 보호와 쾌적성을 확보하기 위하여 설치하는 녹지를 말하며, 도시기능의 증대와 생활환경의 질을 제고시키는데 목적이 있다고 하였다(송근준, 1990). 특히 도시내 조성된 완충녹지는 대기정화기능, 미기후완화기능, 소음감쇠기능, 심리적 안정기능 등 도시환경개선 기능 등을 가지고 있다(김종엽, 1999).

완충녹지와 관련된 연구는 주로 현재의 주기능인 토지이용 상충성 완화를 위한 지역분리기능과 소음저감기능 및 악취저감기능이 주를 이루었다. 지역분리기능 연구에서는 공업지역 및 교통공해 발생지역과 주택지역이 상충하는 지역에 일본의 완충녹지설치기준을 제시하여 적정 완충녹지 폭을 제시하였다(김봉일 등, 1992). 소음저감기능 연구에서는 성토 및 식재와 함께한 방음벽 형태가 가장 바람직하고, 활엽수림보다는 침엽수림이 소음 감소 효과가 있으며, 식재에 의한 소음감쇠는 물리적인 효과보다는 심리적인 효과가 크고, 시선을 차단할 정도로 녹지율을 높이고, 다층구조를 이루는 식재기법이 강구되어야 한다고 제안하였다(장정찬, 1986; 박달곤과 김용식, 1995; 유인표, 1999).

최근에는 완충녹지 본연의 기능인 각종 재해와 환경오염을 저감하거나 격리시키는 기능뿐만 아니라, 야생동물의 이동통로와 서식처의 기능으로 부각되고 있다(환경부, 2003). 또한, 완충녹지는 도시민의 레크레이션이나 산책, 휴양장소 제공, 심리적 안정을 위한 도시경관 향상과 같은 도시공원

기능도 중요시되고 있어 완충녹지의 다양한 기능적 가치가 제고되고 있다. 김영용 등(2008)은 도심 도로변 완충녹지를 대상으로 주변 토지이용과의 관계성과 완충녹지의 물리적·생태적 구조를 고려하여 완충기능뿐만 아니라 도시녹지로서 다양한 역할을 수행할 수 있도록 경관기능, 녹음기능, 생태기능 등으로 설정하여 개선방안을 제시하였다. 이는 시민들 삶의 질이 향상되면서 쾌적한 주거환경과 녹지공간에 대한 요구가 늘고 있으며, 도시녹지를 바라보는 시각이 변한 것에 기인한다. 본 연구 대상지인 안산시 철도변 완충녹지는 도시민의 접근성이 높으며, 도시녹지로서의 잠재적 가치가 높은 지역이다. 또한 도시계획 및 주변 토지이용 여건으로 인해 완충녹지의 기능이 변화되고 있으며, 도시공원으로서 다양한 기능이 요구되는 지역이다.

본 연구는 해안매립 신도시인 안산시 철도변 완충녹지를 대상으로 식재현황과 식재기반구조 현황을 분석하였고, 다양한 도시녹지기능 향상을 위해 생물서식기능과 도시공원기능, 경관개선기능을 분석하였다. 안산시 철도변 완충녹지의 공간기능과 식재개념에 맞는 식재수종, 식재밀도, 식재모형을 제시하여 도시환경개선과 시민의 질 향상을 위한 식재계획을 수립하고자 한다.

조사분석 및 방법

1. 대상지 개황

안산시는 우리나라 최초의 계획도시로 경기도 남서부에 위치한 해안 매립도시이다. 1970년대 이후 한국의 산업화에 크게 이바지해 왔으며, 공업단지인 반월시화 산업단지 개발과 고잔 신도시개발 등으로 고도 경제성장과 인구 증가를 유발하게 되었다(안산의제 21추진위원회, 2002). 급격한 도시화 및 산업화는 대기오염과 같은 각종 환경문제를 유발

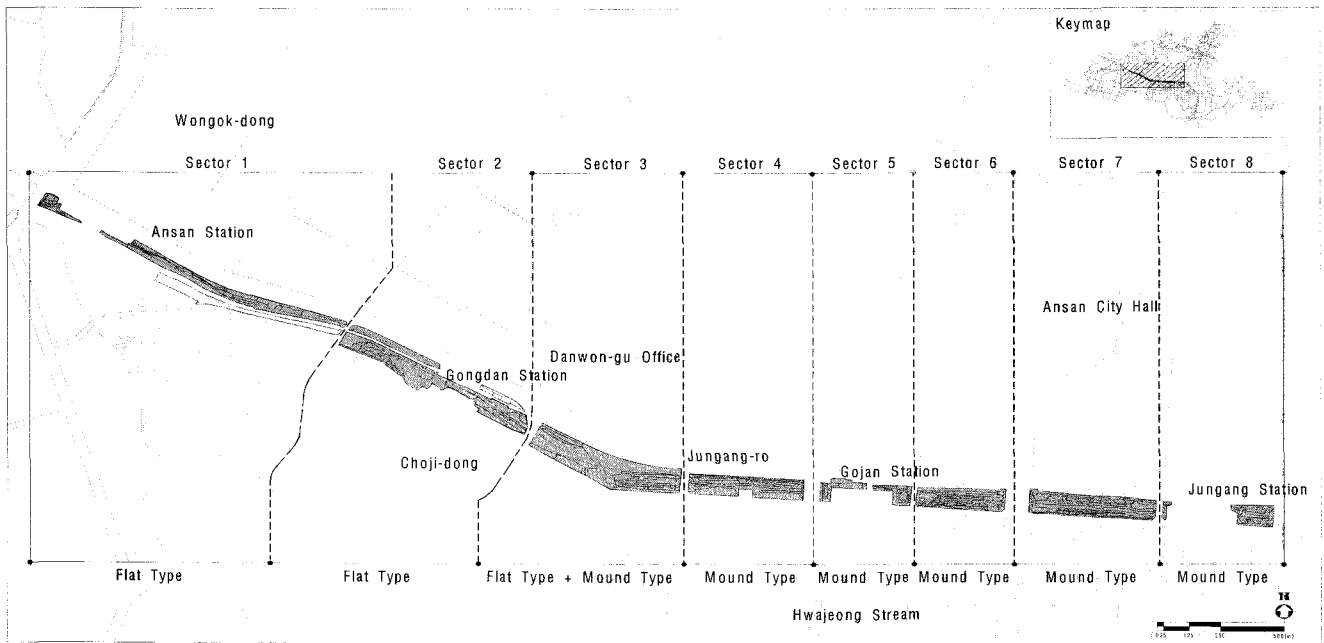


Figure 1. Location Map of the study site

하고 생태계의 파괴, 도시 열섬현상과 같은 기후변화를 초래하여 쾌적한 도시환경확보 및 각종 환경 위해성을 완화시킬 수 있는 녹지의 중요성이 증대되었다.

안산시 철도변 완충녹지는 도시계획을 추진하는 과정에서 녹지의 기능이 변화하였다. 안산 신도시 건설사업 1단계에서는 공업지역을 집단화시켜 각 지역별로 입지를 설정하고, 공업지역과 주거지역 간에 근린시설녹지 및 광로를 설치하여 완충지대를 형성토록 하였다(건설부, 1977). 안산 신도시 2단계 건설 사업단계에서는 1단계에서의 생산녹지 지역이 중고층 아파트의 주거지역으로 계획 변경됨에 따라 철도변의 소음으로 인한 입주자의 피해가 예상되어 소음저감 대책으로서 완충녹지가 설치되었다(한국수자원공사, 1998). 그러나 현재의 철도변 완충녹지는 편서풍의 영향으로 남서쪽의 반월공단에서 생성된 악취가 도심 주거지역으로 확산됨에 따라(한국수자원공사, 2003), 악취를 막기 위한 도시환경개선 수립대 기능과 시민 삶의 질 향상에 기여하는 도시녹지의 공원으로서 기능이 요구되고 있다.

Figure 1은 연구대상지 위치도로 연구대상지는 안산시 철도변 안산역사거리~안산천남길로서 완충녹지의 형태와 도로 분절에 따라 8구역으로 구분하였다. 연구대상지 중 평지형 완충녹지는 안산역사거리~공단역사거리 구간으로 1구역은 안산역사거리~연수원사거리이며 면적 48,766㎡, 길이 1.3km, 2구역은 연수원사거리~공단역사거리이고 면적 80,437㎡, 길이 0.8km, 3구역은 공단역사거리~백중길 구간이며 면적은 79,418㎡, 길이 0.6km이다. 마운딩형 완충

녹지는 백중로~안산천남길 구간으로 4구역은 백중길~화정천이며 면적 40,879㎡, 길이 0.5km이고, 5구역은 화정천~적금길이며 면적15,555㎡, 길이 0.4km, 6구역은 적금길~한양삼거리 면적 33,967㎡, 길이 0.4km, 7구역은 한양삼거리~중앙역삼거리 면적50,222㎡, 길이 0.5km, 8구역은 중앙역삼거리~화정천은 면적 10,663㎡, 길이 0.4km이었다.

2. 완충녹지 식재현황

완충녹지 식재현황은 1/1,000 수치지형도를 바탕으로 연구대상지 녹지공간을 대상으로 토지이용과 교목층 식생상관에 의해 블록을 구획하여 도면을 작성하였고 완충녹지의 식재구조는 방형구법(Quadrats method)과 이를 응용한 Belt transect법으로 조사구를 설정하였다. 평지형 완충녹지 Sector 1, 2에는 20m×2.5~40m 조사구 6개소(Figure 2), 평지형 및 마운딩형 완충녹지 Sector 3에는 조사구 5개소를 설정하였다(Figure 3). Sector 3에는 평지형 완충녹지에 10~20m×40~94m의 4개의 조사구와 마운딩형 완충녹지인 20m×94m 1개의 조사구를 설정하였다. 평지형 완충녹지 Sector 4~8은 20m×87~95m 조사구 8개소를 설정하여 조사하였다(Figure 4).

식재수종은 조사구내 식재되어 있는 수목을 교목층·아교목층·관목층으로 구분하여 종명, 규격, 주수를 조사하였으며, 단면구조는 식생군집별로 대표되는 조사구의 수관투영

도 및 단면구조도를 작성하여 구조를 분석하였다. 식재밀도(주수/m²)는 조사구내에 식재되어 있는 수목을 교목층·아교목층·관목층으로 구분하여 그 수목의 수고, 흉고직경, 주수를 조사하였다. 녹지용적계수(GVZ: Grünvolumenzahl)는 녹지의 풍부함을 비교하기 위한 정량적 자료를 산출하기 위한 것으로 m²당 평균적인 녹지용적(m³/m²)으로서 녹지용적계수를 산출(김현수 등, 1996)하였다. 식재기반구조의 토양단면은 백호우를 이용하여 표층에서 수목생장에 직접적인 영향을 주는 바닥면까지 깊이 100~150cm를 굴취하여 토층 단면을 작성하였고 토양경도는 토양경도계(Soli Hardness Tester)로 단면 층위별로 토양경도(kg/cm)를 측정하여 10회 평균값을 산정하였다. 토양분석은 농촌진흥청 농업과학기술원(2000)의 방법에 따라 pH, 유기물, 치환성양이온함량 등을 분석하였다.

3. 완충녹지 식재기능 검토

완충녹지의 생물서식기능 분석을 위한 야생조류 출현현황조사는 2005년 1월까지 line transect 방법(Colin et al., 1997)에 의하여 조사경로를 걸어가며 출현 야생조류를 육안 및 쌍안경, 야외 망원경을 이용하여 관찰하고 울음소리, 나는 모양 등으로 식별하였다. 종명, 개체수, 주요 행동은 1/1,000 수치화지도에 관찰지점을 도면화하여, 채이길드 유형별 출현종을 분석하였다.

도시공원기능 분석을 위한 완충녹지 주변의 토지이용유

형 분류기준은 서울특별시(2000)의 토지이용유형 기준과 도시계획법상의 지역, 지구, 지목을 응용하여 주택지역, 상업지역, 공업지역과 공원, 조성녹지, 산림으로 구분하였다. 경관개선기능 분석은 아름다운 시각적 환경이 요구되는 지역으로, 식재수종의 경관적 특성인 꽃, 열매, 잎의 신록과 단풍 및 상록성을 검토하여 경관개선기능을 분석하였다. 본 연구에서는 도심 내 생활권주변의 철도변 완충녹지를 대상으로 하고 있으므로, 완충녹지의 주 기능인 완충기능 뿐만 아니라 도시녹지로서 기능인 생물서식기능, 도시공원기능, 경관개선기능으로 세분하여 완충녹지의 공간기능을 분류하였다.

완충녹지의 세부 기능별 식재종과 식재밀도 기준은 안산시 건축조례에 제시된 식재기준과 안산시 완충녹지에 적용 가능한 자연림 식재모델 연구결과를 적용하였다. 수도권 해안지역과 도시내부 자연림을 대상으로 식재모델을 연구한 인천광역시 웅진군 서포리 곰솔림(장상항, 2002), 분당신도시 참나무류군집(한봉호, 2000) 기준을 종합하여 제시하였다.

결과 및 고찰

1. 완충녹지 식재현황

1) 식재구조

(1) 식재현황

평지형 완충녹지인 1~2구역은 향나무, 곰솔, 단풍나무

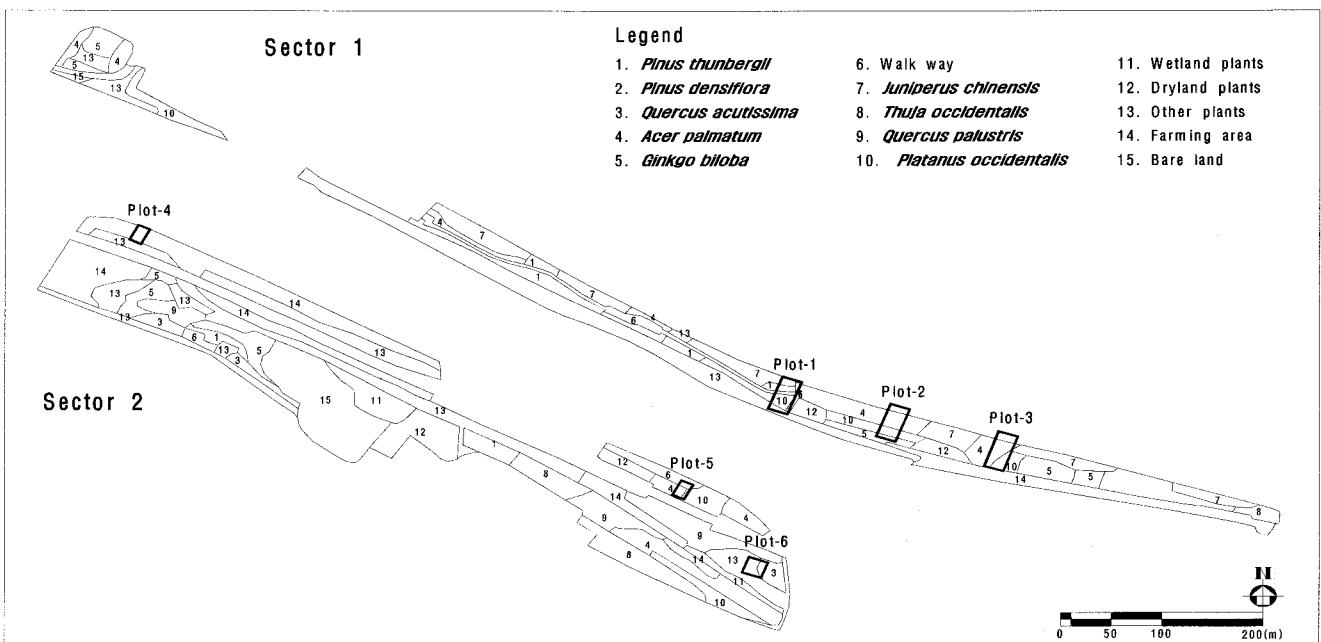


Figure 2. Map of planting species and landuse in flat type of railroadside buffer green space, Ansan city

Table 1. G.V.Z. and planting density according to types of buffer green space, Ansan city

Type	Sector	Dominated Species	Planting Density (tree/100m ²)			GVZ (m ² /m ²)		Area (m ²)
			Canopy Layer	Shrub Layer	Canopy Layer	Shrub Layer	Total	
Flat type	Sector 1	<i>Pinus thunbergii</i> , <i>Platanus occidentalis</i> , <i>Zelkova serrata</i> , <i>Juniperus chinensis</i>	5	7	1.65	0.11	1.76	280 ~600
	Sector 2	<i>Chamaecyparis pisifera</i> , <i>Ginkgo biloba</i> , <i>Metasequoia glyptostroboides</i> , <i>Quercus palustris</i> , <i>Pinus strobus</i>	15	3	1.45	0.04	1.49	50 ~400
Flat type & Mound type	Sector 3	<i>Quercus palustris</i> , <i>Magnolia denudata</i> , <i>Acer buergerianum</i> , <i>Zelkova serrata</i> , <i>Betula paltyphylla</i> var. <i>japonica</i> , <i>Pinus thunbergii</i>	17	0.20	0.69	0.00	0.69	100~ 1,880
	Sector 4	<i>Acer buergerianum</i> , <i>Pinus thunbergii</i>	6	1	0.17	0.01	0.17	1,820 ~1,900
Mound type	Sector 5	<i>Pinus thunbergii</i>	4	-	0.15	-	0.15	1,800
	Sector 6	<i>Acer buergerianum</i> , <i>Pinus thunbergii</i> , <i>Prunus yedoensis</i>	6	-	0.16	-	0.16	1,760 ~1,960
	Sector 7	<i>Pinus thunbergii</i> , <i>Quercus palustris</i> , <i>Quercus acutissima</i> , <i>Ginkgo biloba</i>	5	1	0.16	0.01	0.17	1,780 ~1,940
	Sector 8	<i>Pinus thunbergii</i> , <i>Quercus acutissima</i> , <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	9	-	0.35	-	0.35	1,740
	Average			6	1	0.20	-	0.20
Korean Natural Vegetation group*			7	20	4.31	0.12	4.43	-

* Kim(1999) Development of the Community Planting Models for the Urban Green Space in the Metropolitan Area, the Middle Temperate Zones, Korea

가 우점하여 식재되었고 일부 경작지가 분포하였다. 1구역인 안산역사거리~연수원사거리구간의 철도변 평지형 완충녹지 경관기능을 해야할 도로변 가로경관 식재수종은 향

나무, 곰솔, 단풍나무가 획일적이고 반복적으로 식재되어 있으며, 안산역사거리 방향의 주차장에는 은행나무, 단풍나무, 양버즘나무로 식재되어 있다. 2구역 공단역사거리 방향

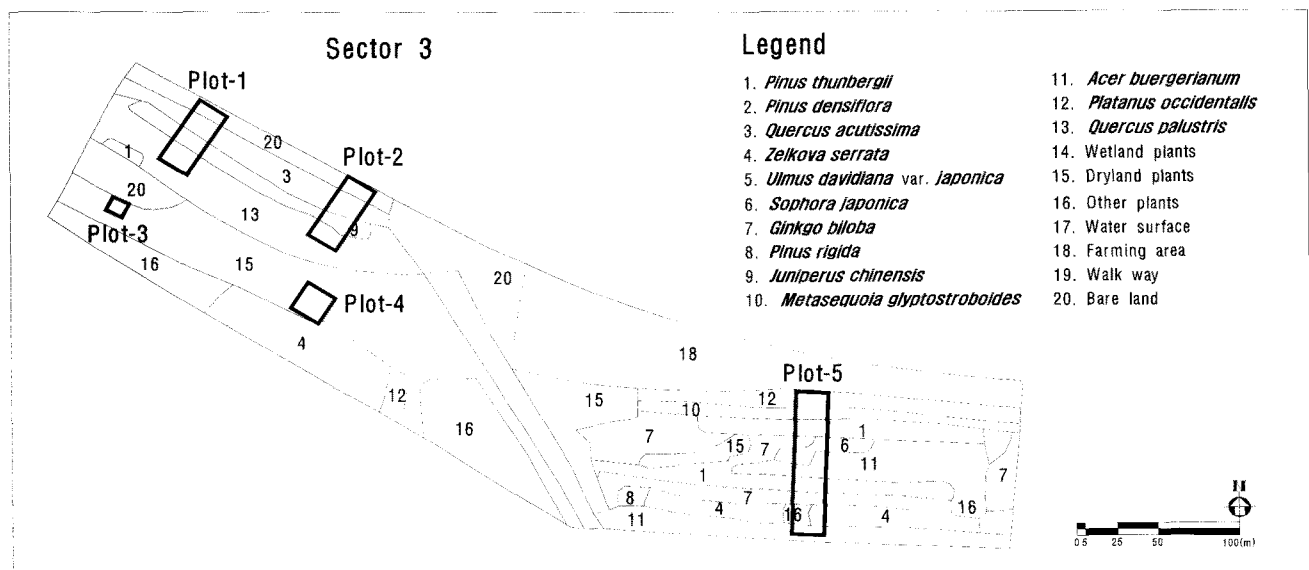


Figure 3. Map of planting species and landuse in flat type and mound type of roadside buffer green space, Ansan city

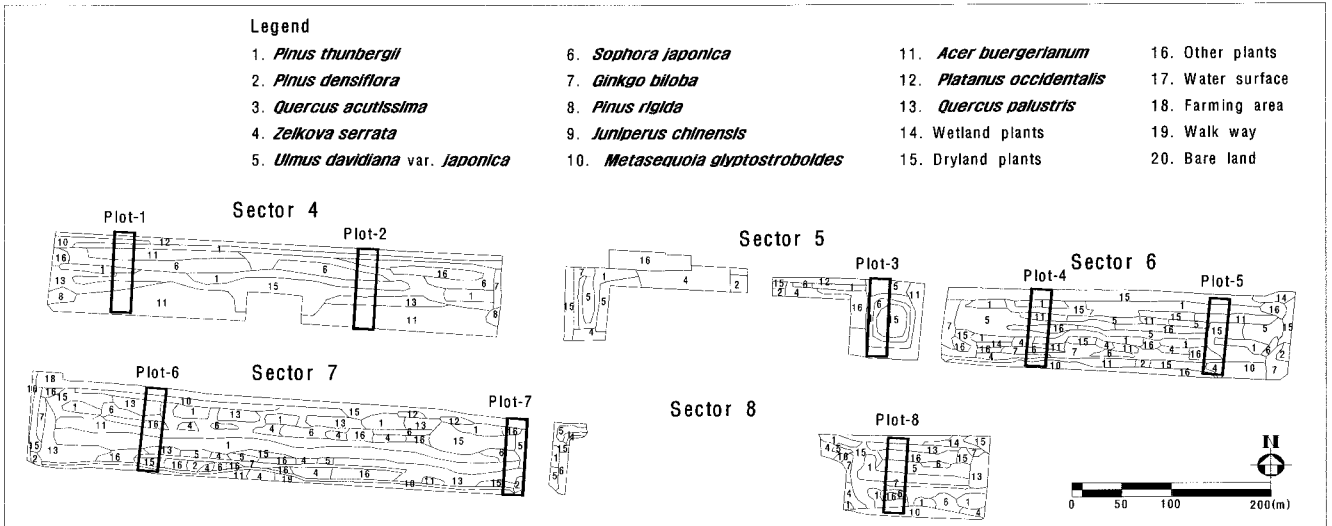


Figure 4. Map of planting species and land use in mound type of roadside buffer green space, Ansan city

에는 단풍나무와 향나무가 식재되어 있는데, 1구역의 식재의 패턴의 연장이었으며, 연수원사거리 방향은 거의 식재되어 있지 않은 경작지이거나 특색 없는 수종이었다(Figure 2).

평지형 및 마운딩형 완충녹지인 3구역은 전체면적 79,418㎡로 느티나무가 8.06%, 중국단풍이 7.80%, 대왕참나무가 7.31%의 비율로 식재되었다. 경작지가 14.34%, 건조지성초지 및 나지가 27.10%로 전체면적의 30% 이상 분포하여 특색 있는 녹지경관을 형성하지 못하였다. 또한 도로의 분절과 반월공단에서 발생한 악취가 주로 통과하는 지역으로 완충기능이 요구되는 지역이었다(Figure 3).

마운딩형 완충녹지인 4~8구역은 고잔역과 중앙역이 위치하고 있으며, 중심상가지역과 관공서들이 위치한 지역으로 주요 식재수종은 곰솔, 중국단풍, 소나무, 느티나무, 양버즘나무 등이 주요 식재종이었다. 4구역에는 중국단풍, 소나무가 식재되어 있으며, 낙엽활엽수가 60.48%로 식재되어 있었다. 5구역인 고잔역 주변에는 곰솔, 느릅나무, 느티나무, 소나무, 양버즘나무, 은행나무, 중국단풍, 회화나무가 식재되었으며, 상록침엽수인 곰솔이 전체면적 15,553㎡중 17.74%를 차지하고 있었다. 6구역인 적금길~한양삼거리 구간의 가로 식재수종은 메타세쿼이아, 중국단풍, 느티나무, 은행나무가 식재되었고, 7구역인 한양삼거리~중앙역삼거리구간에는 대왕참나무, 소나무, 느티나무, 은행나무가 식재되었다. 8구역인 중앙역 주변에는 곰솔, 느릅나무, 느티나무, 대왕참나무, 메타세쿼이아, 은행나무, 회화나무가 식재되었다(Figure 4).

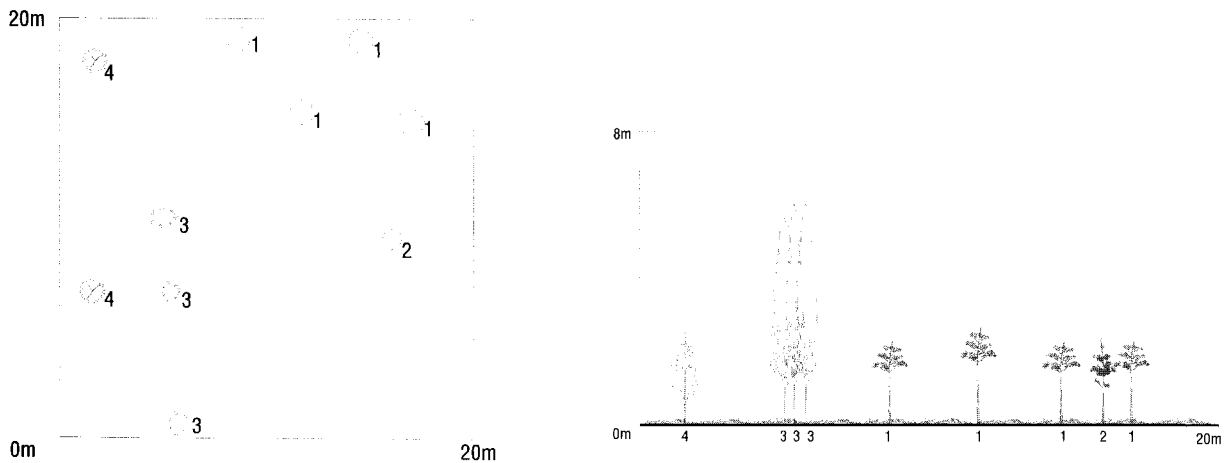
(2) 구역별 식재구조

식재구조는 각 구역별 조사구를 설치하여 정량적으로 수목조사를 실시하였다. 완충녹지 유형이 평지형인 구역은 1

구역과 2구역이었다. 1구역은 안산역사거리~연수원사거리 구간으로 조사구 면적은 280~600㎡이었고 곰솔-양버즘나무, 느티나무-곰솔, 향나무가 우점하여 식재되었다. 수목조사 결과 평균 식재밀도는 100㎡당 교목 5주, 관목 7주이었으며 평균 녹지용적계수는 교목 1.65㎡/㎡, 관목 0.11㎡/㎡(전체 0.69㎡/㎡)이었다. 2구역은 연수원사거리에서 공단역사거리 구간으로 조사구 면적은 50~400㎡이었고 화백, 은행나무-메타세쿼이아, 대왕참나무-스트로브잣나무가 우점하여 식재되었다. 수목조사 결과 평균 식재밀도는 100㎡당 교목 15주, 관목 3주이었으며 평균 녹지용적계수는 교목 1.45㎡/㎡, 관목 0.04㎡/㎡(전체 1.49㎡/㎡)이었다. 평지형 구간은 식재밀도 교목층 5~15주/100㎡, 관목층은 3~7주/100㎡로 부족한 상태이었다.

평지형 및 마운딩형인 3구역은 안산역사거리~연수원사거리 구간으로 조사구 면적은 100~1,800㎡이었고 대왕참나무-백목련, 대왕참나무-중국단풍, 자작나무, 느티나무, 곰솔-중국단풍이 우점하여 식재되었다. 수목조사 결과 평균 식재밀도는 100㎡당 교목 17주, 관목 0.2주이었으며 평균 녹지용적계수는 0.68㎡/㎡이었다. 3구역은 관목이 0.2주, 녹지용적계수 평균이 0.68㎡/㎡로 대부분 초본류가 식재되었다.

마운딩형인 4~8구역 완충녹지는 녹지폭이 87.5~94.5m로 대면적의 완충녹지로서 조사구 면적은 1,760~1,960㎡이었다. 중국단풍, 중국단풍-곰솔, 곰솔 등이 주로 식재되었고, 평균 식재밀도는 100㎡당 교목 4~9주, 관목 0~1주이었으며, 평균 녹지용적계수는 교목 0.16~0.35㎡/㎡, 관목 0.01㎡/㎡이었다. 마운딩형 완충녹지 구간은 완충녹지 면적에 비해 교목, 관목의 식재량이 매우 부족한 상태



1. *Pinus strobus* 2. *Pinus thunbergii* 3. *Quercus palustris* 4. *Quercus acutissima*

Figure 5. Plane figure and section in flat type of roadside buffer green space, Ansan city

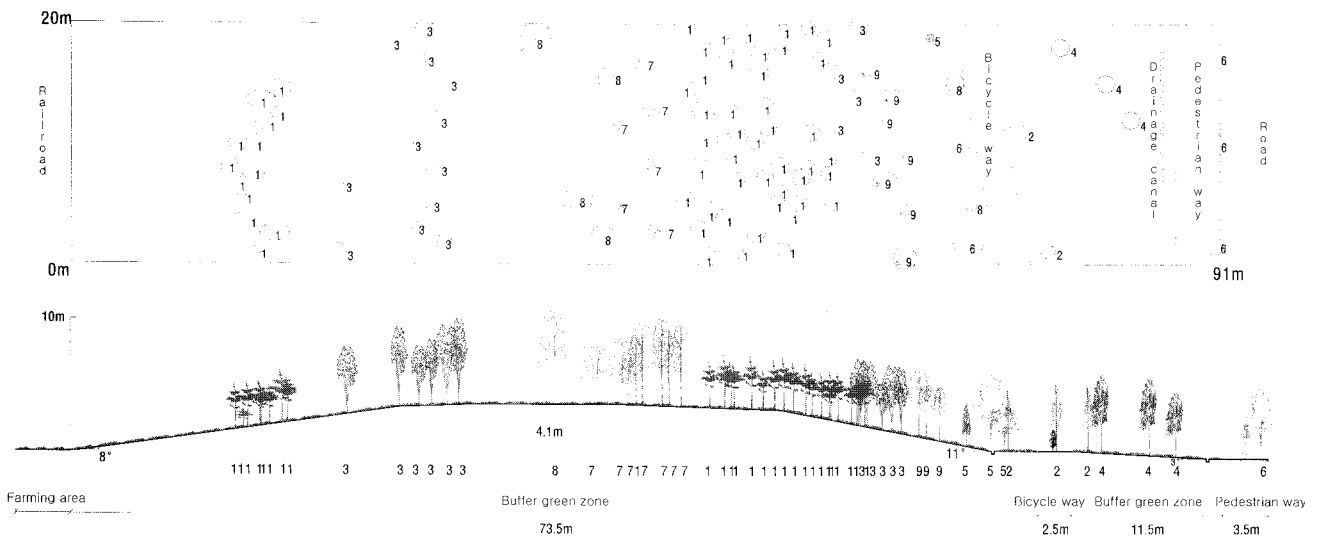
로 대부분 초지로 방치되고 있는 상태이었다.

식재구조 분석 결과 식재밀도는 교목 6주/100㎡, 관목 1주/100㎡이었고 평균 녹지용적계수는 교목 0.20㎡/㎡, 관목 0.00㎡/㎡(전체 0.20㎡/㎡)로 국내 자연식생군락과 비교해서 관목층 식재수량이 매우 부족한 상태이었고 녹지용적계수는 국내 자연식생군락에 비해 0.05% 수준에 그치고 있었다. 타지역 완충녹지 사례를 살펴보면 경기도 성남시 분당구 경부고속도로변 완충녹지의 경우 식재밀도는 교목 7주/100㎡, 관목 6주/100㎡이었고 평균 녹지용적계수는 교목 1.41㎡/㎡, 관목 0.06㎡/㎡(전체 1.47㎡/㎡)이었으며 경

기도 시흥시 중앙완충녹지의 경우 식재밀도는 교목 12주/100㎡, 관목 20주/100㎡이었고 평균 녹지용적계수는 교목 0.66㎡/㎡, 관목 0.05㎡/㎡(전체 0.71㎡/㎡)으로(김종업, 2007) 타지역 완충녹지에 비해 안산시 완충녹지의 식재밀도 및 녹지용적계수 모두 낮은 것으로 분석되었다.

2) 식재 기반구조

안산시 철도변 완충녹지는 해안매립지에 조성된 녹지이다. 식생기반의 안정성을 파악하기 위해 평지형 및 마운딩형 완충녹지와 마운딩형 완충녹지를 대상으로 토양 물리성



1. *Pinus thunbergii* 2. *Metasequoia glyptostroboides* 3. *Acer buergerianum* 4. *Prunus yedoensis*
5. *Ginkgo biloba* 6. *Zelkova serrata* 7. *Ulmus davidiana* var. *japonica* 8. *Albizia julibrissin* 9. *Sophora japonica*

Figure 6. Plane figure and section in mound type of roadside buffer green space, Ansan city

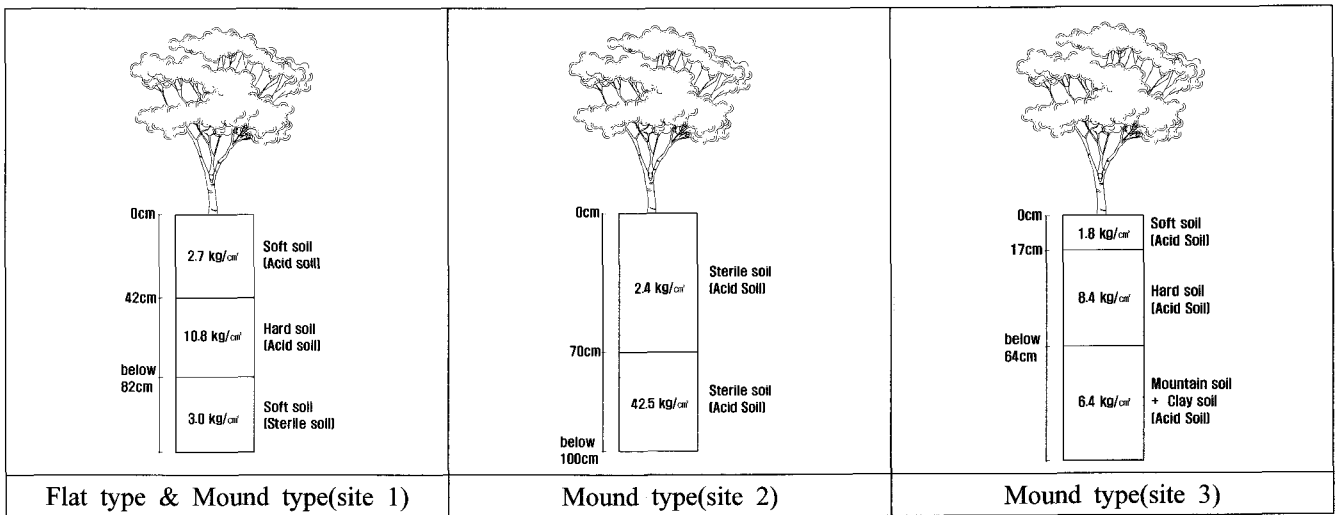


Figure 7. Cross sections and soil hardness of planted foundation according to types of railroad side buffer green space, Ansan city

측면의 토양경도를 측정하였다(Figure 7). 토양경도는 토양 단면의 물리적인 성토재료 및 토양의 굳은 정도를 기준으로 각 단면별로 측정 하였다. 평지형 및 마운딩형 완충녹지에서는 0~42cm 깊이까지 토양경도가 2.72kg/cm³으로 낮은 연토층이었고, 그 이하에는 토양경도가 10.86kg/cm³로 한계치인 15kg/cm³을 초과하지는 않았다.

마운딩형 완충녹지인 조사구 2에서는 70cm 깊이부터 토양경도가 42.5kg/cm³로 높았다. 토양경도 15kg/cm³ 이상이면 토양의 통기성과 배수성이 불량해지며 유출수의 증가로 표토층의 양분이 유실되어 토양의 비옥도가 저하되면 수목의 뿌리가 정상적으로 성장하지 못하여 고사하고 수분부족의 피해도 입게 된다(대한주택공사, 2000). 해안매립지 성토시

증장비에 의해 토양이 심각하게 다져진 것으로 판단되었다. 조경공사시 식재지의 토양을 경운하지 않고 그대로 식재하여 수목의 고사 및 생육불량 현상이 나타나고 있으므로, 딱딱한 토양을 경운한 후 수목을 새로 식재하여야 한다(조우, 2000). 또한, 마운딩된 토양이 산토와 불량토로 성토되어 수목생육에 불리한 환경이었다. 산토는 입단이 단립구조이며 배수가 불량하며 토양내 유기물이 없어 수목의 뿌리가 정상적으로 성장하지 못하여 식물의 성장 기반으로 취약하였다.

마운딩형 완충녹지인 조사구 3은 중앙역 주변에 위치한 마운딩 정상부 지역이다. 토양경도는 0~17cm 깊이에서 1.8kg/cm³, 17~64cm 깊이에서 8.4kg/cm³로 양호하였다. 그러

Table 2. Soil analysis according to types of buffer green space, Ansan city

Type	Section Depth (cm)	pH (1:5)	NaCl (%)	EC (dS/m)	O.M. (%)	Avail-P (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Exchangeable Cation (m.e./100g)				Soil Character
								Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	
Flat & Mound	0~42cm	6.98	0.06	0.18	0.14	0.02	0.00	6.96	1.30	0.43	0.18	sandy loam
	42~82cm	6.95	0.04	0.13	0.20	0.02	0.00	6.66	1.37	0.54	0.10	loam
	below 82cm	7.59	0.04	0.13	0.07	0.01	0.00	6.02	1.26	0.46	0.11	sandy loam
Mound	0~70cm	5.74	0.01	0.02	0.00	0.01	2.91	7.06	3.23	0.36	0.12	sandy loam
	70~100cm	5.94	0.01	0.03	0.14	0.01	8.43	6.10	1.56	0.35	0.16	sandy loam
	more than 100cm	6.14	0.01	0.01	0.20	0.00	20.65	12.03	4.23	0.55	0.09	sandy loam
Mound	0~17cm	6.05	0.03	0.01	0.03	0.01	3.50	5.05	2.56	0.30	0.05	sandy loam
	17~64cm	6.25	0.05	0.05	0.05	0.01	2.92	6.52	1.37	0.25	0.35	sandy loam
	more than 64cm	6.72	0.13	0.45	0.09	0.01	10.55	7.14	2.87	0.35	2.51	clay
Optimal value of soil for growth of trees*		6.0~7.0	less than 0.05	less than 0.3	3.0~5.0	0.2~0.4	200~300	1.0~2.0	0.8~1.5	0.2~0.4	0.1~0.3	loam~clayloam

* The Korea Housing Corporation(2000) Study on case of planting foundation construction in coastal reclaimed land

나 64cm 이상 깊이에서 산토와 더불어 뽕흙이 혼합되어 있었다. 뽕흙은 깃털을 샌드펌프로 빨아올려 점토성분을 걸러낸 준설토이다. 대부분 배수와 통기가 양호하고, 염분의 용탈이 쉽게 이루어지고 토양양분도 풍부하나 일부 미립자가 집중된 곳은 배수 및 통기가 불량하다. 따라서, 강우에 의한 염분 용탈이 쉽게 일어나지 않아 염분농도가 낮아지기까지는 많은 시간이 소요된다. 이를 위해서는 염분이 배수가 원활하도록 식재기반을 개선해야 할 것이다(대한주책공사, 2000).

Table 2는 안산시 철도변 완충녹지 주요 조사지점의 토양분석 결과이다. 조사구 1에서는 토양 pH가 6.95~7.59로 알칼리성 토양이었다. 이러한 알칼리성 토양조건은 알칼리성 토양조건은 임해매립지에서 볼 수 있는 토양 pH 수치와 유사하여 수목생육을 저해할 수 있다. 중앙역 부근 완충녹지 마운딩 정상부에서 조사한 조사구 3에서는 토양 지표면을 기준으로 64cm 이상 깊이부터 나타나고 있는 뽕흙으로 인해 NaCl과 전기전도도가 적정 기준치보다 높았다. 해안 매립을 통해 조성된 마운딩형 완충녹지에서는 부분적으로 뽕흙을 성토하여 염분피해를 발생시키고 있는 것으로 판단되었다. 완충녹지에 성토된 토양 유기물함량은 수목이 성장하기 위한 양호한 토양의 평균 유기물 함량 적정치보다 대부분 현저하게 낮은 수준이다. 또한 전질소함량도 유기물함량이 낮은 것과 관련이 있으므로 식물의 적정 생육을 위해서 장기적으로는 양질의 유기질비료 사용으로 유기물함량을 높여야 하며 단기적으로는 화학비료 중 적절한 전질소비료의 사용이 필요할 것으로 판단되었다. 식물의 양분으로 이용될 수 있는 Ca^{++} , Mg^{+} , K^{+} 등의 치환성양이온 함량을 비교해보면 식물생육에 필요한 양분으로서 결핍 증세를 일으킬 가능성은 매우 적다고 볼 수 있다.

3) 식재현황 종합고찰

안산시 평지형 완충녹지 구간은 반월공단과 주거지역을 분리하는 목적으로 조성되었다. 현재 본 구간은 반월공단에서 주거지역으로 약취가 유입되는 주요 확산통로로서 수목을 이용한 대기정화기능을 증대시켜 약취확산을 저감시켜야 한다. 완충녹지에 주로 곱솔과 양버즘나무, 산책로변에 느티나무가 식재되었는데, 식재밀도가 낮고 특히 관목층의 식재량이 부족하여 완충기능이 부족하였다. 대기정화효과가 우수한 낙엽활엽수를 중심으로 한 다층구조 식재를 기본으로 하고, 겨울철을 대비하여 상록침엽수의 식재가 효과적이라 판단된다. 또한, 완충기능을 위해서 철도변 방향에 식재된 양버즘나무에 침엽수로 교목층과 아교목층을 혼식함과 동시에 관목층에도 화관목과 초화류의 추가적인 보식이 필요하다.

평지형 및 마운딩형 완충녹지는 안산 신도시 2단계 건설

사업시 조성된 녹지로서 구도시와 신도시 경계부이고, 통행 중심지로서 도시민의 이용이 집중되는 지역이다. 또한, 이 지역은 도로와 산림의 단절로 인해 공간에서의 대기물질인 약취가 구도시로 이동하는 지역이며, 도로 교차로에 위치하고 있어 소음에 대한 완충기능도 충실해야 하는 지역이다. 따라서 약취와 소음 저감을 하기 위해 낙엽활엽수를 다층구조로 식재하고 침엽수를 보강 식재하여 심리적인 기능과, 도시환경개선을 위한 완충기능에 충실해야 한다. 지형 성토시 토양다짐, 불량토양 매립, 유기물부족으로 인해 느티나무, 대왕참나무, 상수리나무 등이 고사하고 생육이 불량한 상태이므로 토양을 치환하고 유기질비료의 시비도 필요하다.

마운딩형 완충녹지는 철도변을 따라 녹지폭이 87.5~94.5m나 되는 대규모 완충녹지이다. 완충녹지는 구도시와 신도시의 경계부이며, 안산역과 고잔역 등 주요 철도역과 통행의 중심지로서 도시민의 이용이 집중되는 지역이다. 따라서, 소음과 약취를 저감하는 완충기능뿐만 아니라 도시녹지로서의 다양한 역할을 해야 하는 지역이었다. 대면적의 완충녹지에 곱솔, 느릅나무, 자귀나무, 은행나무 등이 저밀도로 식재되어 녹량이 부족하여 완충기능이 미흡한 상태이었다. 또한 수목생육 상태가 불량하여 아름다운 경관을 형성하지 못하는 등 대규모 녹지로서의 기능을 발휘하지 못하고 있었다. 식생기반으로서 토양환경을 조사한 결과 마운딩지형 성토시 중장비에 의한 토양다짐으로 배수가 불량하여 식물생육이 불량하였고, 산림 심토의 매립으로 토양 유기물이 부족하였다. 또한 일부 지역에는 뽕흙이 매립되어 염분피해가 발생하여 수목 생육이 전반적으로 불량하였으므로 이에 대한 개선이 필요하였다.

2. 기능향상을 위한 식재방안

1) 완충녹지 식재기능 검토

(1) 생물서식기능 검토

Table 3은 야생조류 서식현황을 분석하여 생물서식지 또는 생물이동통로의 잠재성을 검토하기 위하여 2005년 1월 까지 겨울철 야생조류 서식현황을 조사한 결과이다. 안산시 전체 야생조류 출현종수 및 개체수는 총 34종 3,470개체가 관찰되었으며, 본 연구대상지인 1구역과 2구역의 평지형 완충녹지에서는 총 12종 143개체가 관찰되었다. 또한 3구역인 평지형 및 마운딩형 완충녹지에서는 총 4종 36개체가 관찰되었고, 4~8구역인 마운딩형 완충녹지에서는 총 8종 108개체가 관찰되었다.

대상지 1구역과 2구역인 평지형 완충녹지의 반월공단의 잔존 산림 식생주변에서 오목눈이, 쇠박새, 붉은머리오목눈이 등의 야생조류가 관찰되었다. 조성된 완충녹지로 이동이

Table 3. Status of wildbird habitat according to types of buffer green space, Ansan city

Foraging Guild	Species Name	Species/Individuals			
		Flat Type	Flat type & Mound Type	Mound Type	etc.
Bird of Prey	<i>Accipiter nisus</i> , <i>Buteo buteo</i> , <i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	3/6
Canopy Layer	<i>Streptopelia orientalis</i> , <i>Hypsipetes amaurotis</i> , <i>Aegithalos caudatus</i> , <i>Parus palustris</i> , <i>Parus ater</i> , <i>Parus varius</i> , <i>Parus major</i> , <i>Coccothraustes coccothraustes</i> , <i>Garrulus glandarius</i> , <i>Corvus corone</i>	5/66	-	3/22	9/731
Hole Layer	<i>Picus canus</i> , <i>Dendrocopos major</i> , <i>Dendrocopos kizuki</i>	-	-	-	3/49
Shrub Layer	<i>Phasianus colchicus</i> , <i>Anthus rubescens</i> , <i>Lanius bucephalus</i> , <i>Phoenicurus aureus</i> , <i>Turdus naumanni</i> , <i>Turdus naumanni naumanni</i> , <i>Paradoxornis webbiana</i> , <i>Emberiza rustica</i> , <i>Emberiza elegans</i>	4/53	2/19	2/31	9/1,369
Water Layer	<i>Ardea cinerea</i> , <i>Anas platyrhynchos</i> , <i>Anas poecilorhyncha</i> , <i>Anas crecca</i> , <i>Fulica atr</i> , <i>Motacilla lugen</i> , <i>Troglodytes troglodytes</i>	1/6	1/2	-	7/114
House Layer	<i>Passer montanus</i> , <i>Pica pica</i> , <i>Columba rupestris</i>	2/18	1/18	2/52	3/1,201
Total	-	12/143	4/39	7/105	34/3,470

적어 단절된 산림에 고립되어 생활함을 알 수 있었다. 특히, 2구역의 공단역 사거리지역 산림부분에는 자연으로 습지가 조성되어 완충녹지 중 비교적 야생조류가 집결되어 출현하였는데, 이는 인위적인 간섭이 적고, 서식환경과 먹이자원이 있기 때문이라 판단된다. 따라서, 외부로부터 교란요인을 감소하기 위해 주민들의 접근을 일부 제한하고 습지를 조성하여 생물이동통로와 서식처로서의 기능을 보완해야 한다.

4~8구역인 고잔역~안산천남길 구간은 철도변 마운딩형 완충녹지인데, 녹지폭이 80~100m로 넓은 연결녹지이지만 도시지역에 적응성이 강한 참새, 까치 등의 한정된 야생조류만 출현했고, 6구역은 출현하지 않았다. 이는 도시화가 진행됨에 따라 도심내 자연녹지가 파편화되고 고립되어 왔으며 이로 인해 종다양성의 감소, 외래종의 증가, 종수 및 개체수의 변화, 식생구조의 단순화로 결국 자연성이 약화되었기 때문이라 판단된다. 또한, 철도변 경작지 방향으로 야생조류가 다수 출현하고 있는데, 이는 인위적인 간섭이 적고 먹이자원이 분포하기 때문이다.

안산시 철도변 완충녹지에서박새, 쇠박새, 붉은머리오목눈이의 이동을 가능토록 하기 위해서는 도심내 잔존녹지와 연결, 자연성증진 및 녹지량 증대, 야생조류의 은신처와 먹이자원을 확보해야 한다. 특히, 붉은머리오목눈이는 산림 가장자리 관목덤불, 초지에 20~50마리의 무리를 지어 서식하는 종으로서 은신처와 이동통로 역할을 할 수 있는 관목층을 식재(원병오, 1981)를 하고, 쇠박새, 박새의 먹이수종인 노박덩굴, 짙레꽃, 팽나무로 식재(이우신, 1998)하는 것이 바람직하겠다.

(2) 도시공원기능 검토

본 연구 대상지 완충녹지 중 도시공원기능이 필요한 공간을 주변 토지이용을 고려하여 분석하였다. 토지이용유형 조사는 완충녹지와 인접한 독립적인 1개 블록을 대상으로 하였으며, 산림인접지역은 산림을 포함하여 하나의 블록으로 하여 토지이용유형 현황을 작성하고 면적 및 비율을 분석하였다(Table 4, Figure 8).

안산역사거리에서 공단역사거리 구간의 평지형 완충녹지에서는 산림지역이 35.47%로 가장 넓은 면적이었고, 주거지역이 21.70%, 교통시설지역이 17.96%, 공공용도지역이 8.35%의 비율을 보였다. 주거지역은 완충녹지 도로변 북쪽에 인접하여 거주자를 고려한 도시공원기능이 요구된다. 1구역과 2구역 완충녹지는 폭이 좁으므로, 도시공원기능을 할 수 있는 공간은 안산역과 공단역 주변인 교통시설지역이다. 북서쪽에 위치한 안산역사거리에서 주차장이 조성되어 있었는데, 주차장을 포함한 안산역과 공단역은 선형의 가로녹지는 산책과 휴식을 할 수 있는 레크레이션 공간으로 적합하겠다.

공단역사거리에서 백종길구간의 평지형 및 마운딩형 완충녹지에서는 산림지역이 30.15%로 가장 높으며 도시부양시설이 29.39%, 공공용도지역이 22.76%, 주거지역이 11.56%, 경작지가 6.13%의 비율을 보였다. 도시부양시설은 완충녹지 남쪽에 하수펌프장과 전기공급설비지가 산림과 인접하여 위치하고 있었다. 공공용도지역은 완충녹지 도로변 북쪽으로 단원구청이 있고, 초지운동장사거리 부근에 화랑공원이 조성되었으며, 동쪽으로는 안산 공설운동장이 근접하여 있다. 3구역은 도로로 인하여 산림이 단절된 지역이고, 이 도로로 인하여 공단에서 생성되는 대기오염물질인 악취가 이동되는 통로이다. 현재에는 반월 신공업 건설사업 2단계

Table 4. Area and ratio according to surrounding landuse of types of buffer green space, Ansan city

Surround	Flat Type		Flat Type & Mound Type		Mound Type	
	Area(m ²)	Ratio(%)	Area(m ²)	Ratio(%)	Area(m ²)	Ratio(%)
Residential area	512,451	21.70	46,201	11.56	50,510	2.70
Commercial area	126,578	5.36	-	-	415,479	22.17
Residential and commercial-mixed area	-	-	-	-	91,921	4.90
Manufacturing area	15,818	0.67	-	-	-	-
Public purpose area	197,278	8.35	90,968	22.76	126,316	6.74
Transportation facility area	424,238	17.96	-	-	584,352	31.18
Urban support facility area	-	-	117,503	29.39	193,892	10.61
Other urban areas	30,450	1.29	-	-	-	-
Forest	837,820	35.47	120,514	30.15	54,986	2.93
Farming land	76,840	3.25	24,504	6.14	34,684	1.85
Constructed green zone	140,469	5.95	-	-	317,069	16.92
Total	2,361,940	100.00	399,690	100.00	1,874,209	100.00

사업시에 조성된 산책로가 조성되어 있지만, 휴식을 할 수 있는 도시공원의 기능을 하기에는 힘든 상황이다.

백중길에서 안산천남길 마운딩형 완충녹지에서는 교통시설지가 31.18%로 가장 높았으며, 상업업무지역 22.17%, 조성형녹지가 16.92%, 도시부양시설이 10.61%, 공공용도지역이 6.74%, 주상혼합지역이 4.9%, 산림이 2.93%, 주거지역이 2.7%, 경작지가 1.85%의 비율이었다. 교통시설지가 철도 및 관련시설인 주차장을 포함하여 고잔역과 중앙역

을 중심으로 넓게 분포하고 있었으며, 상업업무지역은 완충녹지의 북쪽 도로변에 위치하였으며, 주상혼합지역은 완충녹지 남쪽 화정천 동쪽에 입지하고 있었다. 도시부양시설은 고잔역을 중심으로 안산종합운동장과 문화예술의전당이 완충녹지 북쪽에 입지하고 있으며, 주변에는 화랑저수지와 원고잔공원이 조성되어 있다. 마운딩 완충녹지 주변은 공공용도지역, 중심상업지역, 교통시설지역인 고잔역과 중앙역이 있어, 이용자와 보행자 및 거주자들이 집중되고 있는 지

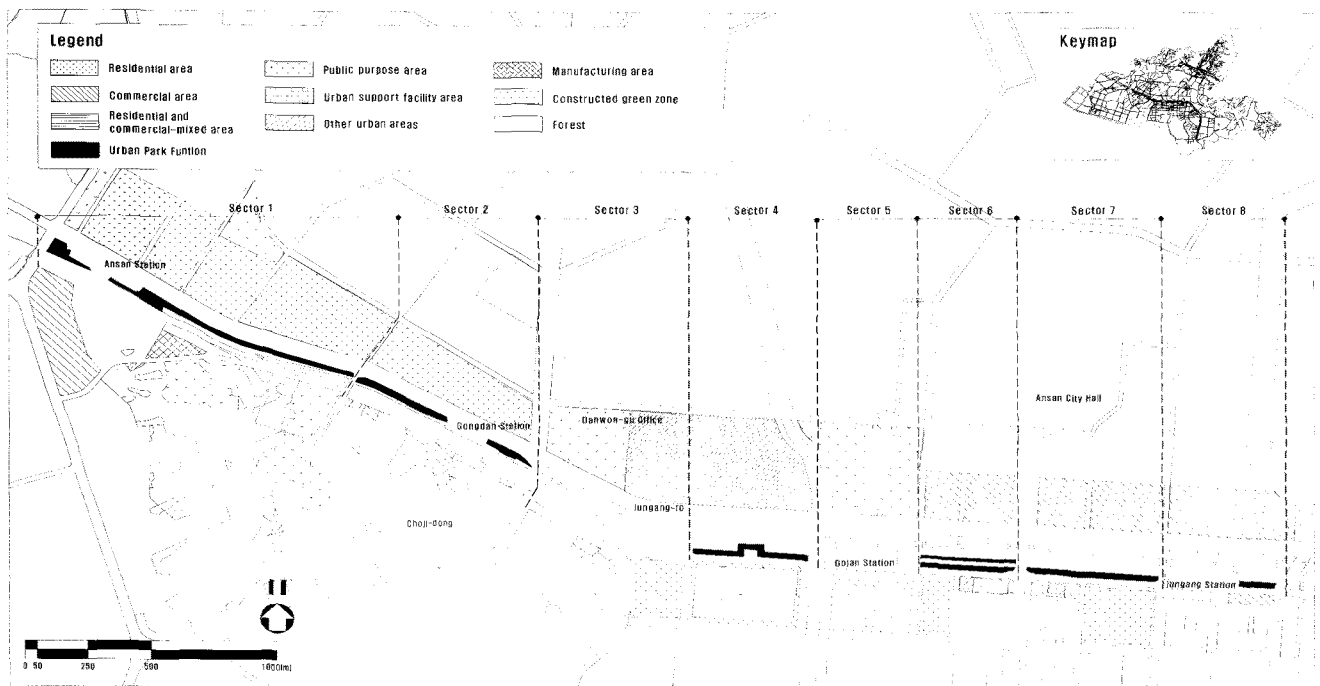


Figure 8. Map of surrounding landuse according to types of buffer green space, Ansan city

역이다. 따라서 이들을 위한 도시공원 기능 도입이 가능하다. 이에, 교통지설지역인 고잔역과 중앙역을 중심으로 인접공원과 연결하여 완충녹지가 사람들에게 휴식 및 레크레이션공간을 제공하는 이용성이 높은 도시공원으로서 기능을 갖출 수 있도록 식재계획에 반영되어야 한다.

(3) 경관개선기능 검토

본 연구 대상지인 철도변 완충녹지에 식재된 수목으로 아름다운 시각적 환경이 요구되는 지역의 경관기능을 개선하여 녹지경관의 단조로움을 완화하고 쾌적하고 심리적 안정을 위한 경관을 창출하고자 분석하였다. 경관을 필요로 한 공간에 식재수종을 선정해서, 꽃, 열매, 잎의 신록과 단풍 및 상록성으로 계절성을 분석하였다. 대상지인 철도변 완충녹지는 대체적으로 주요수종이 10종 이내로 단순하였으며, 철도용지인 경작지의 분포가 많은 비율을 나타내고 있다. 또한 획일적인 패턴의 반복으로 단조로운 경관을 보여주고 있는 상황이다. 따라서, 인접지역 성격에 필요한 경관을 구역별로 설정해서 단조로운 경관은 계절적 변화감을 부여한 다양한 경관으로 연출하고, 주변 환경에 부합하는 특징적 식생경관을 조성하고자 하였다. 또한, 특정한 이미지 부여를 위한 식재로 보행자와 거주자 및 자동차 운전자의 시각 환경 및 교통체계를 인식하는 특색 있는 녹지경관 연출해야 한다. 따라서, 대상지인 완충녹지는 선적인 연결된 공간이므로 획일적인 식재와 단조로운 경관을 수목의 계절성을

이용하여 구역별 경관에 적합하도록 개선하여야 한다. 철도변 평지형 완충녹지 1, 2구역에서는 경관기능을 해야 할 도로변 가로경관 식재수종으로 향나무, 곰솔, 단풍나무가 획일적이고 반복적으로 식재되어 있었으며, 3~8구역의 마운딩형 완충녹지에서는 식재수종이 10여종으로 다양하지 못했고, 녹지규모에 비해 식재량이 부족하여 특색 있는 식생경관을 형성하지 못하고 있었다.

2) 완충녹지 식재기능 재설정

안산시의 철도변 완충녹지는 도심 중앙을 가로 지르는 양호한 잠재적 가치가 있는 녹지 지역이고 도시공원으로서 시민과 야생동물의 공존이 가능한 곳이다. 도시환경개선과 시민 삶의 질 향상을 위한 완충녹지 기능 개선 방안은 식생 구조와 식재기반구조 개선으로 완충녹지 기능을 강화하는 것을 기본으로 한다. 아울러 선적인 녹지축으로서 야생동물의 이동통로 및 서식처 조성 기능과 울창한 다층구조의 숲과 다양한 꽃과 열매가 보이는 도시경관 개선 기능이 필요하고, 이용자들이 녹지에서 자연 접촉 기회를 통한 레크레이션 및 휴식공간을 제공하는 도시공원의 기능이 고려되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 도시 내 완충녹지의 기능을 완충기능, 생물서식기능, 경관개선 기능으로 구분하여 적용하였다.

안산시 완충녹지를 구역별 주변 토지이용유형에 따라 공

Table 5. Analysis of seasonality of planted species in landscape improvement area according to types of buffer green space, Ansan city

Type	Planting Species	Analysis of Seasonality				
		Flower	Autumnal Tint	Fruit	Fresh Leaf	Evergreen
Flat	<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	-	-	○
	<i>Juniperus chinensis</i>	-	-	-	-	○
	<i>Acer palmatum</i>	-	○	-	○	-
	<i>Ginkgo biloba</i>	-	○	-	○	-
	<i>Platanus occidentalis</i>	-	-	-	○	-
Sector 2	<i>Acer palmatum</i>	-	○	-	○	-
	<i>Juniperus chinensis</i>	-	-	-	-	○
	Dryland plants	-	-	-	-	-
Flat & Mound	Sector 3 <i>Acer palmatum</i>	-	○	-	○	○
	<i>Zelkova serrata</i>	-	○	-	○	-
Mound	Sector 4 <i>Sophora japonica</i>	-	-	-	○	-
	<i>Platanus occidentalis</i>	-	-	-	○	-
	Sector 6 <i>Metasequoia glyptostroboides</i>	-	○	-	-	-
	<i>Zelkova serrata</i>	-	○	-	○	-
	Sector 7 <i>Quercus palustris</i>	-	-	-	○	-
	<i>Zelkova serrata</i>	-	○	-	○	○
	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	-	○	-	-	-
	Sector 8 <i>Sophora japonica</i>	-	-	-	○	-
<i>Ulmus davidiana var. japonica</i>	-	○	-	○	-	

Table 6. Space function establishment according to surrounding landuse of types of buffer green space, Ansan city

Type	Division	Surrounding Landuse	Re-establishment of Space Function
Flat	Sector 1	·Residential area ·Commercial area	·Buffer zone
	Sector 2	·Commercial area ·Transportation facility area	·Landscape and urban park
Flat & Mound	Sector 3	·Residential area ·Transportation facility area	·Landscape and Urban park
	Sector 4	·Constructed green zone	·Buffer zone and habitat
Mound	Sector 6	·Public purpose area ·Urban support facility area ·Forest	·Buffer zone and habitat
	Sector 7	·Other urban area ·Residential area	·Buffer zone
	Sector 8	·Other urban area ·Constructed green zone	·Buffer zone and urban park ·Buffer zone and habitat
	Sector 8	·Commercial area ·Transportation facility area	·Landscape and urban park ·Buffer zone and habitat

간기능을 재설정 하였다. 1구역인 안산역과 2구역인 공단역 주변은 이용이 많은 공간이므로 경관과 도시공원의 기능이 요구되는 공간이다. 또한 반월공단과 주거지역이 인접한 지역이므로 도시민의 심리적 안정을 위한 고밀도의 완충기능을 중심으로 식재할 필요성이 있다. 3구역인 공단역 사거리는 도로의 분절로 생성된 악취 저감을 위한 완충기능과 단

절된 산림을 연결하는 생물이동통로의 서식처 기능을 고려해야 한다. 또한 고잔신도시 진입부이므로 경관의 시각적 특성을 고려하여 주변의 다양한 토지이용에서 요구되는 도시녹지의 기능을 종합하여 공간기능을 구분하였다. 4~8구역은 고잔신도시 건설사업으로 인한 철도변과 주거지역의 소음저감을 목적으로 한 완충녹지로 소음저감을 위한 기능

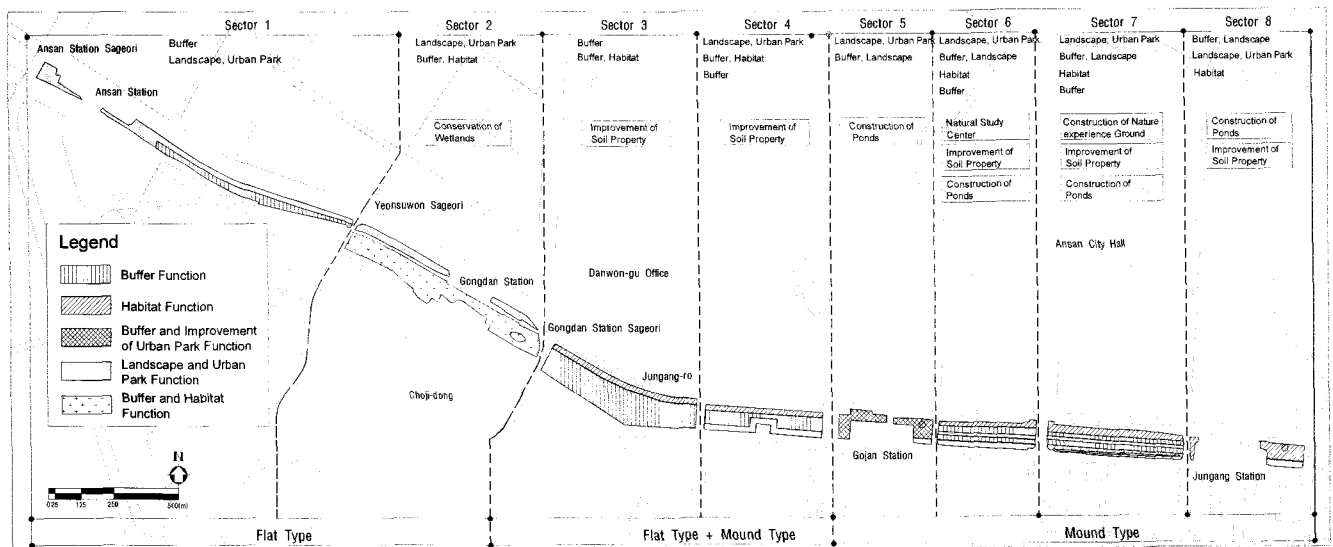


Figure 9. Map of space function establishment according to surrounding landuse of types of buffer green space, Ansan city

과 더불어 중심상가지역과 공공시설지역인 안산시청과 단원구청과 같은 관공서들이 분포하고 있는 지역이므로, 거주자와 보행자 및 이용자들이 집중되고 있다.

3) 완충녹지 공간별 식재계획

안산시 철도변 완충녹지 기능향상을 위한 식재 공간별 식재수종을 제시하였다(Table 7). 완충식재 공간은 인천광역시 옹진군 서포리의 곶솔림을 모델로 설정하여 식재수종을 곶솔로 설정하였으며 식재량은 교목·아교목층 0.4주/m²,

관목층은 0.5주/m²로 하였다. 경관식재 공간과 녹음식재 공간은 안산시 건축조례를 기준으로하여 식재수종을 느티나무, 산벚나무, 살구나무, 이팝나무로 설정하였으며 식재량은 교목·아교목층 0.2주/m², 관목층은 0.5주/m²로 하였다. 생태식재공간은 경기도 분당구 상수리나무-참나무류군집을 모델로하여 상수리나무, 졸참나무, 산벚나무, 팔배나무, 때죽나무를 식재수종으로 선정하였으며 식재량은 교목·아교목층 0.16주/m², 관목층은 0.8주/m²로 하였다.

평지형 완충녹지인 연수원사거리~공단역사거리 구간

Table 7. Planting size and planting density of major trees according to types of buffer green space, Ansan city

Classification		Dominated Species	Standard of Planting			Planting Density (tree/m ²)	Species & Standard of Density
Planting Type	Layer		D.B.H. (cm)	Height (m)	Width of Crown(m)		
Buffer	Canopy · Understory layer	<i>Pinus thunbergii</i>	8~10	3~4	1.0~1.2	0.4	<i>Pinus thunbergii</i> community(Deokjuk island Seopori ^{**})
	Shrub layer	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	-	0.4~0.6	0.4~0.6	0.5	
Landscape	Canopy · Understory layer	<i>Prunus serrulata</i>	15~18	4~6	1.5~2.5	0.2	low of Ansan city
	Shrub layer	<i>Rhododendron spp.</i>	-	0.4~0.6	0.4~0.6	0.5	
Shade	Canopy layer	<i>Zelkova serrata</i>	15~18	4~4.5	1.5~2.5	0.2	
	Understory layer	<i>Chionanthus retus</i>	10~15	3~3.5	1.2~1.5	0.2	
Ecology	Canopy layer	<i>Quercus acutissima</i>	15~18	4~5	1.5~2.0	0.06	<i>Quercus acutissima</i> community(Bundang New town [*])
	Understory layer	<i>Sorbus alnifolia</i> var. <i>macrophylla</i> , <i>Styrax japonica</i>	10~15	3~4	1.2~1.5	0.1	
	Shrub layer	<i>Rosa multiflora</i> , <i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	-	0.4~0.6	0.4~0.6	0.8	

*Han(2000) Ecological Assessment and Planting Models of Green Linkage for Eco-city Realization

**Jang(2002) A Study on the Reforestation of Coastal Forest by Means of the Plant Community Structure Analysis in the Seaside, Incheon

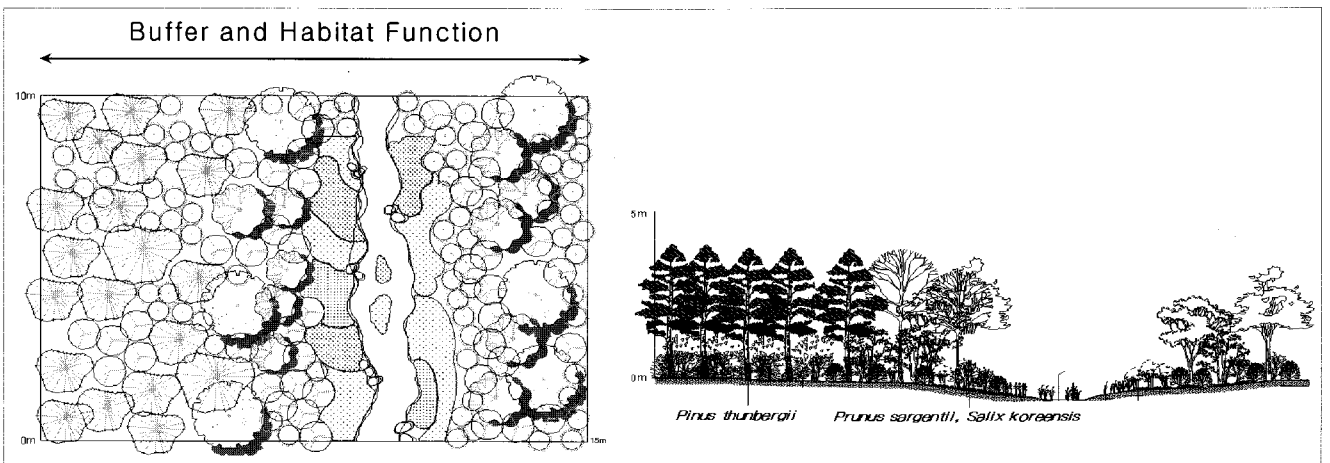


Figure 10. Planting model according to flat type(sector 2) of buffer green space, Ansan city

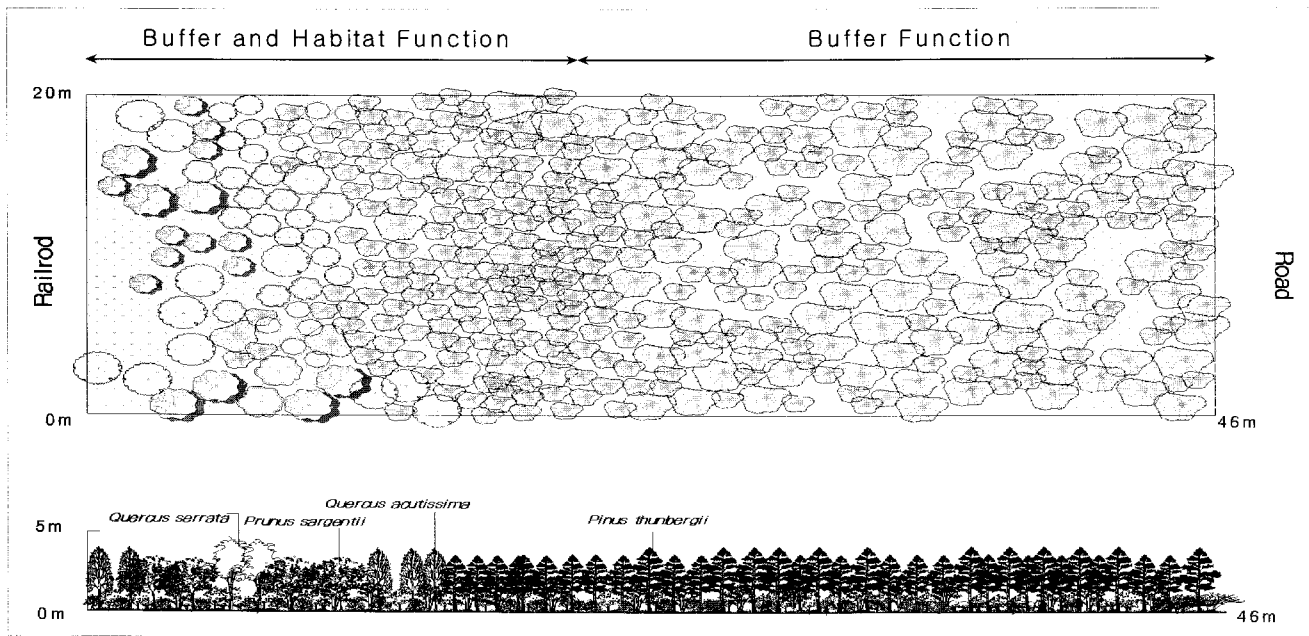


Figure 11. Planting model according to flat type and mound type(secter 3) of buffer green space, Ansan city

(2구역)은 완충 및 생물서식기능 완충녹지로 설정하였으며 완충녹지와 기존 산림과의 연결, 기존 습지의 보전, 외부의 인위적인 간섭 감소를 계획 방향으로 하였다. 중앙의 습지를 보전하고 습지 주변에 부들, 갈대, 골풀, 나도겨풀 등 수생식물을 식재하였으며 습지 외곽으로 뚝새풀, 고마리, 물봉선 등 습생식물을 식재하고 수변림으로 버드나무, 산벚나무, 조팝나무, 짙레꽃 등을 식재하였다(Figure 10).

평지형 및 마운딩형 완충녹지인 공단역사거리~둔배미길 구간(3구역)은 완충 및 생물서식기능 공간, 경관 및 도시공원기능 공간으로 구분되었다. 공단역사거리~둔배미길 구간(3구역)은 도로와 철도의 소음 차단을 위한 완충기능, 도로로 인한 단절구간의 이동통로 조성, 식재불량지의 수목생육환경 개선을 목표로 하였다. 완충기능 공간은 교목층의 주수종으로 곰솔을 설정하였으며 교목아교목층 0.4주/m²,

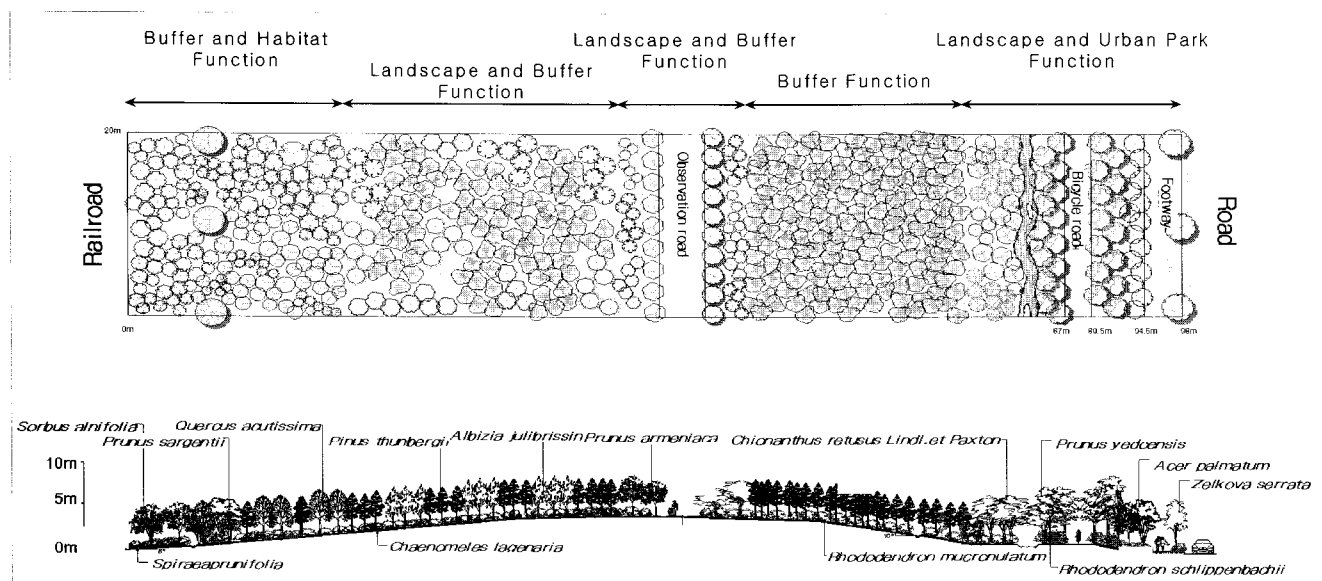


Figure 12. Planting model according to mound type(secter 6) of buffer green space, Ansan city

관목층 0.5주/m²의 밀도로 식재하도록 하였으며 생물서식 기능 공간은 상수리나무, 팔배나무, 산벚나무를 이용한 야생조류 서식환경 조성을 목표로 교목층 0.06주/m², 아교목층 1주/m², 관목층 0.8주/m²의 밀도로 식재하도록 계획하였다. 생물서식공간은 상수리나무 참나무류 군집으로 다층구조의 자연림으로 조성하는 것을 원칙으로 하였으며 낙엽활엽수와 상록침엽수를 혼식하여 경관과 완충기능을 보완하고자 하였다. 또한 철도변은 짙레꽃, 참싸리, 덜꿩나무 등을 이용하여 야생조류의 은신처 및 서식공간으로 이용될 수 있는 관목림을 조성하도록 하였다(Figure 11).

마운딩형 완충녹지인 적금길~한양삼거리 구간(6구역)은 생물서식기능 공간, 완충 및 경관기능 공간, 경관 및 도시공원 공간, 완충기능 공간으로 구분되었다. 본 구간은 야생조류가 관찰되지 않은 구간으로 야생조류의 먹이자원이 될 수 있는 관목류의 식재를 통해 야생조류의 서식을 유도하였으며 경관 및 도시공원기능 공간은 기존의 산책로와 휴게공간을 활용하도록 하였고 완충기능 공간은 소음과 악취저감을 통한 도시환경개선을 계획하였다. 생물서식기능 공간은 산벚나무, 팔배나무, 상수리나무, 짙레꽃, 조팝나무, 산딸기 등 야생조류의 먹이가 되는 식물을 식재하도록 하였으며 경관 및 완충기능 공간은 교목층에 곰솔, 자귀나무, 살구나무를 식재하고 관목층에는 철쭉류, 명자꽃, 개나리 등을 식재하여 봄철 아름다운 경관을 연출하며 동시에 완충기능을 병행할 수 있도록 하였다. 완충기능 공간의 경우 교목층에 곰솔을 고밀도로 식재하도록 하였으며 관목층에 소나무림에서 잘 자라는 진달래를 식재하도록 하였다. 경관 및 도시공원 공간은 사람들의 이용을 전제로한 공간으로 왕벚나무와 단풍나무, 느티나무를 이용한 식재를 계획하였으며 관목층에는 봄철 꽃이 아름다운 철쭉류를 식재하고 산책로 주변에 실개천을 조성하도록 하였다(Figure 12).

인용문헌

- 건설부(1977) 반월 신공업 도시개발 기본계획. 172쪽.
- 김봉일, 이준영, 신동인(1992) 도시계획. 기문당, 275쪽
- 김영용, 이경재, 최진우, 한봉호(2008) 도심 도로변 완충녹지의 주변 토지이용을 고려한 녹지기능 재설정 및 식재방안-서울시 송파구 송파대로, 남부순환로를 대상으로-. 한국조경학회지 36(3): 39-51.
- 김중엽(1999) 자연식생구조를 고려한 완충녹지 배식모델. 서울시립대학교 석사학위논문, 93쪽.
- 김중엽(2007) 수도권 도시 내 조성녹지의 군락식재 모델 개발 연구. 서울시립대학교 박사학위논문, 264쪽.
- 김현수, 안태경, 변혜선(1996) Green Town 개발사업 I (연구개요 및 건축분야). 한국건설기술연구원, 297쪽.
- 농촌진흥청 농업과학기술원(2000) 토양 및 식물체 분석법. 202쪽.
- 대한주택공사(2000) 임해매립지 식재기반 조성에 관한 사례조사 연구. 146쪽.
- 박달근과 김용식(1995) 식생에 의한 소음 감소 효과. 한국조경학회지 23(2): 205-212.
- 서울특별시(2000) 서울특별시 비오톱 현황조사 및 생태도시 조성지침 수립(1차년도). 서울시 보고서 245쪽.
- 송근준(1990) 조경식재 설계론. 한국조경학회, 179-196.
- 안산의제21 추진협의회(2002) 안산의제 총괄연구보고서. 302쪽.
- 원병오(1981) 한국동식물도감 제 25권 동물편(조류 생태). 문교부, 1126쪽.
- 유인표(1999) 아파트단지 완충녹지 개선방향 연구-서울 수서 아파트 단지를 중심으로-. 서울시립대학교 산업대학원 석사학위논문, 98쪽.
- 이우신(1998) 도시화의 영향에 의한 조류 군집의 변화. 한국조류학회지 5: 47-55.
- 장상항(2002) 인천 해안지역의 식물군집구조 분석을 통한 해안림 조성기법에 관한 연구. 서울시립대학교 도시과학대학원 석사학위논문, 143쪽.
- 장정찬(1986) 소음완화를 위한 도로변 완충녹지조성기법에 관한 연구. 서울대학교 환경대학원 석사학위논문, 130쪽.
- 조우(2000) 인천시 해안매립지 녹지조성 기법 개발 연구. 인천발전연구원 보고서. 170쪽.
- 한국수자원공사(1998) 반월 특수지역 개발(안산신도시 2단계 건설사업) 환경영향평가서 협의내용 변경계획서. 83쪽.
- 한국수자원공사(2003) 시화반월지구 대기오염 저감방안 수립. 497쪽.
- 한봉호(2000) 생태도시 구현을 위한 도시녹지축의 생태적 특성 평가 및 식재모델에 관한 연구. 서울시립대학교 박사학위논문, 231쪽.
- 환경부(2003) 환경친화적 완충녹지 기준설정 및 조성기법 개발. 291쪽.
- Colin J. B., N. D. Burgess and D. A. Hill(1997) Bird census techniques. Academic press limited(4th), London, 257pp.