

도시근린공원 리뉴얼을 위한 식재디자인 연구[†]

- 경기도 시흥시 옥구공원을 대상으로 -

이상만* · 정문순** · 한봉호*** · 박석철****

*서울시립대학교 대학원 조경학과 석사 · **서울시립대학교 조경학과 박사수료 ·
서울시립대학교 조경학과 교수 · *서울시립대학교 도시과학연구원 연구원

A Study on the Planting Design for the Renewal of Urban Neighborhood Park

- In Case of Okgu Neighborhood Park, Siheung, Gyeonggi-do, Korea -

Lee, Sang-Man* · Jeong, Moon-Soon* · Han, Bong-Ho** · Park, Seok-Cheol***

*Master of Arts, Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, University of Seoul

**Ph.D. Candidate, Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, University of Seoul

***Professor, Dept. of Landscape Architecture, University of Seoul

****Researcher, The Institute of Urban Science, University of Seoul

ABSTRACT

This paper aims to identify planting design for the renewal of Okgu Park, located in Siheung, Gyeonggi-do. I designate planting concept fit spatial functions and also suggest planting designs that are proper for a growth environment. The spatial functions of the research site are divided on the basis of the park facilities, its surroundings, and usage. To understand the planting concept, this paper looks into the distribution of plant species and the precise planting structure. To understand the planting concept and the current usage of shade space in the park, I examine the distribution of plant species and the precise planting structure. There are 48 kinds of plants, with *Zoysia japonica* area (28.84%), *Prunus yedoensis* (8.0%), *Pinus thunbergii* (6.73%) and *Zelkova serrata* (6.38%) taking up the majority. 27 places were chosen for researching the precise planting structure. The research shows that the average green coverage ratio is 38.14% and the average green capacity coefficient is 0.72m³/m². The growth defective rate of trees in the shade areas is estimated by averaging the classified growth conditions of individual trees per block of shade areas. Areas with an inferior environment for growth and low spatial usage in Okgu Park are selected as subjects for planting design. After comparing the spatial functions with planting concepts and analyzing the growth of plants, I identify 36,236m² areas with inferior growth condition. I also examine structures and the surrounding areas to find areas that require urgent planting improvement, specifically identifying landscape space and shade space around the fountain and the buffer space nearby the North gate. I rearrange spatial functions in the selected areas to devise a planting design considering the existing vegetation, layer structure, and its usage. I set the planting concept and direction to improve the landscape of the selected areas through implementing a planting design so the park users can be satisfied with each space.

Key Words: Landscape Space, Shade Space, Buffer Space, Growth Defective Rate of Trees

[†]: 본 논문은 이상만의 석사학위논문(2011) 일부를 수정 · 보완하여 발전시킨 것임.

Corresponding author: Moon-Soon Jeong, Ph.D. Candidate, Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, University of Seoul, Seoul 02504, Korea, Tel.: +82-2-6490-5521, E-mail: lasoon@naver.com

국문초록

옥구공원 내 공간기능에 적절한 식재개념을 설정하고, 생육환경에 적합한 식재디자인을 제시하고자 하였다. 공간기능은 공원 시설물과 주변 현황, 이용 현황을 파악하여 구분하였고, 식재개념은 식재종 분포 및 정밀 식재구조를 조사하여 파악하였다. 식재종 분포는 48개의 유형으로 잔디식재지(28.84%), 왕벚나무(8.0%), 곰솔(6.73%), 느티나무(6.38%) 순이었다. 정밀 식재구조 조사구는 27개소를 설정하였으며, 조사 및 분석 결과, 평균 녹피율은 38.14%, 평균 녹지용적계수는 $0.72\text{m}^3/\text{m}^2$ 이었다. 생육불량률은 개체 수목별 생육상태를 등급화하여 녹지 블록당 평균값으로 도출하였다. 식재디자인 대상지는 옥구공원 중 공간의 활용도가 낮고, 수목의 생육환경이 열악한 지역을 선정하였다. 공간기능과 식재개념의 비교 분석 결과와 수목의 생육을 평가하여 생육 불량한 지역 $36,236\text{m}^2$ 를 파악하였다. 그리고 공간구조와 주요 이용 주변지역을 분석하여 식재개선이 시급한 지역을 도출하였다. 식재디자인 사례지역은 분수 주변지역의 녹음공간을 대상으로 현존식생과 층위구조, 이용 현황 등을 고려하여 식재디자인을 구상하였다. 선정된 지역은 식재디자인을 통하여 경관향상을 위한 식재개념 및 방향을 설정하고, 각 공간별 식재설계를 제안하였다.

주제어: 경관공간, 녹음공간, 완충공간, 수목 생육불량률

1. 서론

도시녹지는 조경수목을 통해 아름다운 경관을 창출하여 시민들에게 심리적 안정감을 제공하며, 대기오염·소음 등 환경오염을 저감하고, 생물다양성 증진 등의 기능을 수행한다(Bradly, 1995; Miller, 1997). 최근에는 도시민의 레크리에이션이나 산책, 휴양장소 제공과 같은 다양한 가치가 제고되고 있다(Kim *et al.*, 2008). 하지만 도시녹지는 증가하는 이용 및 질적 수준의 기대에 적절히 대처하지 못하고 있는 실정이다. 조성된 지 오래된 도시공원은 낙후되고 공원시설들이 공원의 특성이나 이용자의 욕구를 반영하기보다는 법적인 시설들만 설치되어 있다(Seo and Sung, 2009). 조경수목 식재관리 측면에서는 단순한 식생구조, 협소한 식재단위 규모, 기능성과 관계없이 열식재, 모아심기, 임의식재 등의 획일적인 식재형식으로 조성되어 있다(Hwang, 2003). 또한, 생육상태를 고려하지 않은 수목 선정 및 공간기능을 고려하지 않는 배식이 이루어지고 있다(Lee, 2009). 공원의 시대적 변화로 도시공원 재정비에 대한 인식이 높아졌고, 20세기에 들어서면서 공원의 성격이 세분화되고 다양화되었다. 즉, 공원의 양적 확대뿐만 아니라, 질적 확대에 대해서도 다양한 논의가 되고 있다(Cho, 2007). 공원 리노베이션(Renovation)은 조경분야에서 최근 들어 본격적으로 논의되고 있으며, 건축분야에서 보다 활발히 사용되어 왔다(Rho, 2008). 리노베이션의 사전적 의미는 낡았거나 닳아서 못쓰게 된 것을 회복, 수리하여 새로운 상태로 만든다는 뜻이다. 즉, 리노베이션은 보존과 신축의 그 중간적 개념이라고 할 수 있다(Kim and Lee, 1990). 기존 공원을 리노베이션 할 경우, 사회환경의 변화에 부흥하여 새로이 요구되는 기능을 부가시킴으로써 도시공원의 기능을 적은 비용으로 향상시킬 수 있고(Rho, 2008), 장소적, 연속성을 유지하여 추억과 기억이 담긴 도시공

간을 만들 수 있다(Kim and Lee, 1990). 식재 당시 수목간 거리가 평균 10년이 지난 시점에서는 수목의 생육을 크게 저하시킬 가능성이 있으므로 10년이 경과하면 쾌적한 녹지환경을 유지하기 위해 적절한 관리가 필요하다고 하였다(Lee and Lee, 1999). 그리고 제한된 식재환경 속에서 자연수형을 연출하기 위해서는 초기에 합리적인 식재와 적절한 관리가 필요하며, 정상적인 성장이 이루어지도록 지속적인 육성관리가 추진되어야 한다(Lee *et al.*, 1994). 도시공원 내 녹지공간은 경관기능을 향상시키기 위하여 적절한 공간기능에 따라 식재규모, 식재형태의 설정이 필요하고, 공간별 식재패턴을 다양화하는 식재계획이 필요하다(Jang, 2008). 관련 연구로 근린공원의 식재개념 및 기능에 따른 식재밀도 및 식재구조 개선 연구(Hwang, 2003; Jang, 2008) 등이 진행되었다. 최근 Choi(2018)는 완충녹지를 대상으로 수목 과밀생육으로 인한 수형 및 생육불량, 완충 및 경관 기능저하를 해결하기 위해 과밀식재지의 밀도 관리 모델과 신규식재지의 배식설계 모델을 제시하는 연구를 진행하였다.

옥구공원은 1995년 도시자연공원에서 1997년 근린공원으로 재지정 되었으며, 인근 지역주민뿐만 아니라, 주변지역에서도 이용이 높은 공원이었다. 하지만 옥구공원은 조성된 지 15년 이상 지나 공원시설 전반적으로 낙후되었으며, 조경계획은 공공근로사업의 일환으로 조성되어 계획적이지 못하고 전체적으로 주제가 불명확한 공원이었다. 본 연구는 시흥시 옥구공원을 대상으로 공원 내 녹지지역의 공간기능과 식재개념 비교 분석을 통해 공간별로 불일치하는 지역과 배수불량지역, 수목 생육상태가 불량한 지역을 파악하였다. 그리고 식재개선이 필요한 지역을 도출하여 식재기능 향상을 위한 실질적인 식재디자인 방안을 제시하였다. 세부 방안은 공원 공간기능에 따라 교목의 보완식재, 재식재가 필요한 지역은 마운딩 조성 등의 지형조작, 경관 향상이 필요한 지역은 초화류 식재를 통한 경관기능 향상

방안을 제시하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상지

경기도 시흥시는 인천광역시와 경기 서남부 서해와 인접하고 있으며, 서울에서 반경 10km 내에 위치한 도시이다. 인구는 2019년 기준 448,687명이며, 면적은 138,562km²이었다. 2016년 시흥시 통계연보에 의하면 연평균 기온은 13.6℃, 강수량은 725.9mm이었으며, 지역 여건상 임해성을 띠고 있어 중부 내륙지방보다는 온화한 편이다. 시흥시 도시공원은 총 115개소 3,327,000m²이며, 근린공원은 28개소이다(http://www.siheung.go.kr). 시흥시는 전체 녹지율이 36.8%이지만, 대부분 산림이 차지하고 있어 실질적인 공원의 이용과 접근은 어려움이 따르고 있다. 또한, 시흥시는 생활권 기준에서도 기준 면적인 6m²/인에 훨씬 못 미치는 2.6m²/인이었다(Siheung, 2011).

옥구공원은 정왕동 2138번지 일원에 위치하고, 전체 면적은 347,117.7m²로 산림 157,300m²와 공원 189,817.7m²로 이루어져 있다(Figure 1 참조). 옥구공원은 옥구도로 무인도였으나, 1922년 일제강점기에 안산방면 방조제를 막아 군자염전을 만들면서 육지가 되어 사람이 살기 시작하고, 국토개발계획에 의한 시화지구개발 사업지구로 편입되어 육지로 되었다. 1995년 10월 도시자연공원으로 지정되었으며, 1997년 7월에 근린공원으로 재지정되었다. 옥구공원은 1999년 1월부터 2001년 12월까지 공공근로사업을 통한 공원조성사업으로 현재의 모습에 이르렀다.

2. 조사분석 방법

1) 공간기능

공간기능을 구분하기 위해 주변 현황 및 공원시설물 현황을 조사하였다. 공원시설물 현황은 2010년 4월, 10월, 11월 3차례에 걸쳐 현장조사를 실시하였고, 1/1,000 수치지형도에 위치를 표기하고, 시설물 종류, 개소수를 조사하였다. 공간기능은 내부 토지이용으로 공원 이용에 관한 편의, 위락, 휴식 등의 공간과 차량, 보행용 동선의 위계를 파악하였고, 외부 영향요인으로 주변 토지이용, 도로 등 공원이용과 관련이 있는 요인을 분석하였다(Han *et al.*, 2008; Hwang, 2003). 경관공간은 내부 토지이용 현황을 구분하여 주 보행동선과 보조 보행동선에 인접한 지역과 공원의 입구성, 상징성을 고려하여 출입구 주변으로 설정하였다. 녹음공간은 시설물과 이용자 현황을 고려하여 편의 및 휴게시설 주변, 운동공간과 인접한 녹지로서 다양한 활동이 이루어지는 주변지역으로 설정하였다. 완충공간은 공원주변 현황을 반영하여 대상지 경계 도로와 인접지역과 공간적 차단이나 완화가 요구되는 지역으로 설정하였다.

2) 식재개념

식재개념 조사는 Kim(1999)과 Robinson(2016)의 배식설계 기능분류 기준을 재정리하여 경관식재, 완충식재, 녹음식재로 구분하였다. 경관식재 세부 기준은 정형화된 수목으로 직선적, 정형적 배식 공간, 열식재, 군식재, 표본 식재된 공간, 인공구조물 주변의 식재 위주 공간으로 설정하였다. 녹음식재 세부 기준은 수관 및 지하고가 큰 수형의 교목층과 초본층으로 구성된

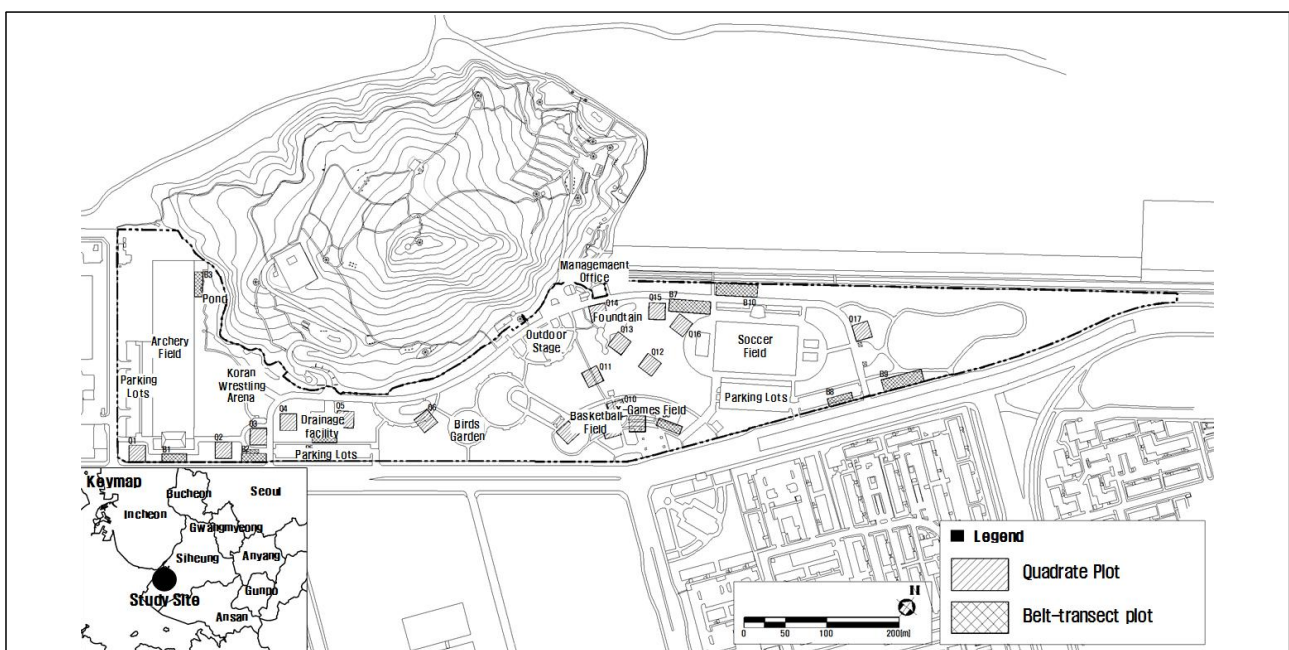


Figure 1. Spatial usage map on Okgu Park, located in Siheung, Gyeonggi-do

공간, 초본층 중심으로 일부 교목이 식재된 공간, 휴게시설 주변의 그늘 식재된 공간으로 설정하였다. 완충식재 세부 기준은 밀도 높은 잎과 잔가지가 많아 불투과성이 높은 수림대, 공원과 상충하는 이질적 공간을 가리기 위한 식재공간을 설정하였다. 현장에서는 1/1,000 지형도를 이용한 공간구분 및 동선체계도, 배식현황도, 정밀 식재구조 조사를 통하여 식재개념을 구분하였다. 식재종 분포 조사를 통하여 교목층 주요 수종을 파악하였고, 식재 우점종 분포도에서 구분된 블록을 바탕으로 블록구분도를 작성하였다.

3) 식재 현황

정밀 식재구조 조사는 2010년 4월에 실시하였다. 식재 현황 조사는 방형구법(Quadrats method)으로 20m×20m 총 17개소, Belt-transsect method으로 10~15m×30~50m 총 10개소를 설정하였다. 경관기능 식재지역은 공원의 입구성과 상징성이 높은 출입구 주변과 생육상태가 불량한 지역 특히 운동 공간 주변 지역으로 대표 조사구 13개소를 설정하였다. 녹음기능 식재지역은 이용률이 높은 분수 주변과 운동 후 휴식 등이 많이 이루어지는 운동 공간 인접지역으로 5개소를 설정하였으며, 완충기능 식재지역은 도로변과 북측 공원 경계부, 국궁장 주변 지역으로 시각적 차폐와 공간적 완화가 요구되는 지역 9개소를 설정하였다. 식재수종 및 식재밀도는 조사구내에 출현하는 목본 수종을 대상으로 수목의 위치, 종명, 규격, 주수를 조사하여 식재수종 및 식재밀도(주/m²)를 분석하였다. 교목·아교목층은 2cm 이상되는 수목의 흉고직경, 수고 및 지하고, 수관폭을 조사하였다. 관목층은 흉고직경 2cm 이하 또는 수고 2m 이하되는 수목의 수관폭을 조사하였다. 녹피울은 각 조사구의 층위별로 목본수종의 수관투영면적을 합산하여 백분율로 나타내었으며, 층위간 또는 수종간 중복되는 수관투영면적과 녹지의 잔디피복율은 고려하지 않았다. 녹지용적계수(GVZ: Gruvolumenzahl)는 1m²당 수목이 있을 달고 있는 양으로 실제 녹지량을 나타내는 각 수목 수관용적의 합계이며, 다음과 같이 계산하였다.

Average green coverage ratio(%) =

$$\frac{\sum\{4\pi \times \text{Major radius of crown(m)} \times \text{Minor radius of crown(m)}\}}{\text{Area of research area(m}^2\text{)}} \times 100$$

(식 1)

GVZ=

$$\frac{\text{Green capacity of tree(m}^3\text{)} + \text{Green capacity of arborescent(m}^3\text{)} + \text{Shrub(m}^3\text{)}}{\text{Area of research area(m}^2\text{)}}$$

(식 2)

- Tree or arborescent = Formula on body of the crown / Shrub
= (Area) × (Average height)
- Globular capacity = $4/3\pi ABH$, cone capacity
= $1/3\pi ABH$, cylinder capacity

= πABH / (A is major radius of crown, B is minor radius of crown, H is height-clear bole length)

4) 수목 생육불량지역

수목 생육불량률은 수목의 가시적인 피해정도를 조사하는 방법(Choi *et al.*, 2002)으로 잎의 변색도, 낙엽정도, 위축, 신초생장, 소지상태, 정아 유무, 수관 감소, 수세 등을 점수화하여 생육불량률을 산정하였다. 생육불량률 산출방법은 활엽수 평가총점 25점, 침엽수 평가총점 41점으로 항목별 평가점수를 합계하여 백분율로 최종 생육불량률을 산출하였다. 생육불량률에 따라 피해등급은 A(양호: 생육불량률 0~10%), B(보통: 생육불량률 11~30%), C(불량: 생육불량률 31~100%)의 3등급으로 구분하여 분석하였다. 배수불량지역은 1/1,000 지형도를 이용하여 물이 고여 있는 지역, 토양의 상태가 마르지 않고 습기가 있는 지역, 수목의 생육상태가 불량한 지역, 고사목 제거의 흔적과 주간이 많이 잘려진 수목이 발견되는 지역 주변 등을 1/1,000 수치지형도에 도면화 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 공간기능

옥구공원 전체 시설물 현황은 총 27개 유형, 246개소 시설물과 2,230m 뿔스가 조사되었다. 경관기능 식재지역은 북측 산책로, 공원 주동선 주변 식재지역, 공원 출입구 주변으로 설정하였다. 북측 산책로 지역은 왕벚나무 군식재지로 산책을 하면서 경관을 감상하는 이용자가 많았고, 주동선 주변은 양버즘나무가 열식되어 있으나, 경관적으로 단순하고 통과동선으로써 기능만 있을 뿐, 휴식이나 특별한 활동은 없었다. 공원 출입구 주변은 다양한 수종들로 혼식되어 있고, 수형이 불량하여 공원의 입구성이나 상징성이 약하였다. 녹음기능 식재지역은 분수 주변과 야외무대, 축구장, X-게임장, 전시조형물 주변 식재지로 설정하였다. 분수 주변은 정자 주위로 느티나무, 왕벚나무 식재지로서 휴식의 기능이 있고, 그 외 일부지역은 소나무, 굴솔 식재지로서 경관을 감상하는 이용자가 다수를 차지하였다. 야외무대 지역은 외곽으로 공연 등을 보면서 휴식을 취하는 장소로 이용되었고, 축구장과 X-게임장 주변은 운동 및 놀이 등의 활동이 활발히 이루어지고 있었다. 전시조형물이 설치된 지역에는 조형물을 감상하면서 주변으로 설치된 벤치 등을 이용하는 사람들이 많았다. 완충기능 식재지역은 서해안로와 북측 공원 경계지역, 국궁장 주변, 남측 주차장 주변지역으로 설정하였다. 서해안로와 인접한 지역과 남측 주차장은 차량통행이 많은 곳으로써 소음과 시각적 차폐가 요구되었다. 북측 공원 경계 지역은 콘크리트 수로와 면하고 있어 안전상, 미관상 시각적 차

폐가 요구되는 지역이었다. 국궁장 주변은 안전상, 공간적으로 차단이나 완화가 요구되는 지역이었다.

2. 식재개념

1) 식재 우점종 분포

식재 우점종 분포는 총 48개 유형으로 구분되었고, 잔디(51,698 m²), 왕벚나무(14,336m²), 곰솔(12,071m²), 느티나무(11,439m²) 등이었다. 중국단풍, 모과나무, 복자기 등 기타 낙엽활엽수는 낮은 비율로 산책로 인근에 식재되어 있었고, 메타세콰이아, 구상나무, 독일가문비 등 기타 침엽수는 녹지 내 독립수로 식재되어 있었다. 잔디는 28.84%의 높은 비율을 차지하였는데, 대상지 전체에 고루 분포되어 있었고, 공원 중앙 분수지역 주변에 집중적으로 위치하였다. 옥구공원은 식생의 연속성이나 자연스러운 연결 없이 파편화된 형태로 분포하였다. 그리고 잔디는 평지지역 녹지공간에 넓게 조성되어 있고, 사람들의 출입도 자

유로워 휴식 및 피크닉의 장소로서 활용도가 높았다. 옥구공원은 식재된 수량에 비해 수종이 너무 다양하게 소규모로 분산 식재되어 있어 계획적인 식재가 이루어지지 못한 것으로 판단되었다(Table 1, Figure 2 참조).

2) 식재개념 구분

경관식재는 전체 면적의 86.4%의 비율로 옥구공원 식재지역에 넓게 분포하였다. 공간기능상 녹음공간과 완충공간에 10.6%, 16.4%의 비율로 경관식재 지역이 파악되었고, 분수 주변 녹음공간과 대상지 경계 외곽부 지역은 기능에 맞지 않는 수종들이 식재되었다. 녹음식재지는 휴식과 아이들의 놀이 장소로 이용되고 있는 분수 주변과 축구장과 X-게임장 등 운동공간에 인접하여 3.7%의 비율이었다. 공간기능상 경관공간에 녹음식재지는 0.1%, 완충공간은 0.8%의 비율로 파악되었다. 완충식재지는 전체 면적의 9.9%로 북측 공원경계와 도로와 인접한 지역, 국궁장 주변으로 나타났으며, 공간 특성상 차단과 차폐의 목적

Table 1. Distribution area and rate of planting dominant species on Okgu Park, located in Siheung, Gyeonggi-do

Species	Quantity	Area(m ²)	Rate(%)	Species	Quantity	Area(m ²)	Rate(%)
<i>Ginkgo biloba</i> (은행나무)	83	1,723	0.96	<i>Buxus microphylla</i> var. <i>koreana</i> (회양목)	410	82	0.05
<i>Picea abies</i> (독일가문비)	11	158	0.09	<i>Euonymus alatus</i> for. <i>ciliato-dentatus</i> (회잎나무)	6	47	0.03
<i>Pinus parviflora</i> (일본오염송)	64	894	0.50	<i>Acer palmatum</i> (단풍나무)	213	3,452	1.93
<i>Pinus densiflora</i> for. <i>multicaulis</i> (반송)	6	182	0.10	<i>Acer triflorum</i> (복자기)	7	444	0.25
<i>Pinus densiflora</i> (소나무)	331	2,900	1.62	<i>Acer buergerianum</i> (중국단풍)	85	618	0.34
<i>Pinus thunbergii</i> (곰솔)	1,155	12,071	6.73	<i>Aesculus turbinata</i> (철쭉수)	12	126	0.07
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> (메타세콰이아)	35	616	0.34	<i>Hibiscus syriacus</i> (무궁화)	360	547	0.31
<i>Chamaecyparis pisifera</i> (화백)	26	90	0.05	<i>Cornus kousa</i> (산딸나무)	13	101	0.06
<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>sargentii</i> (눈향나무)	20	32	0.02	<i>Cornus controversa</i> (층층나무)	9	227	0.13
<i>Zoysia japonica</i> (잔디식재지)	-	51,698	28.84	<i>Corus alba</i> (흰말채나무)	80	46	0.03
<i>Zelkova serrata</i> (느티나무)	386	11,439	6.38	<i>Cornus officinalis</i> (산수유)	21	119	0.07
<i>Celtis sinensis</i> (팽나무)	29	1,049	0.59	<i>Rhododendron mucronulatum</i> (진달래)	20	377	0.21
<i>Cercidiphyllum japonicum</i> (계수나무)	11	125	0.07	<i>Rhododendron</i> spp. (철쭉류)	1,700	2,533	1.41
<i>Magnolia kobus</i> (목련)	5	102	0.06	<i>Styrax japonica</i> (매죽나무)	105	420	0.23
<i>Magnolia denudata</i> (백목련)	49	782	0.44	<i>Chionanthus retusus</i> (이팝나무)	113	1,366	0.76
<i>Liriodendron tulipifera</i> (튤립나무)	10	150	0.08	<i>forsythia koreana</i> (개나리)	340	520	0.29
<i>Platanus occidentalis</i> (양버즘나무)	211	3,995	2.23	<i>Syringa dilatata</i> (수수꽃다리)	170	300	0.17
<i>Rosa multiflora</i> (찔레나무)	10	461	0.26	<i>Weigela subsessilis</i> (병꽃나무)	35	158	0.09
<i>Prunus yedoensis</i> (왕벚나무)	142	14,336	8.00	<i>Taxus cuspidata</i> var. <i>caespitosa</i> (눈주목)	300	199	0.11
<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> (벚나무)	390	313	0.17	Total of planting area		122,890	68.56
<i>Crataegus pinnatifida</i> (산사나무)	29	364	0.20	Herbaceous ornamental planting area		1,257	0.70
<i>Chaenomeles sinensis</i> (모과나무)	16	487	0.27	Waterscape facilities		1,710	0.95
<i>Chaenomeles japonica</i> (꽃명자)	10	19	0.01	Sidewalk		29,696	16.57
<i>Malus</i> spp. (꽃사과나무)	3	272	0.15	Etc facilities		14,906	8.32
<i>Malus sieboldii</i> (아그베나무)	7	357	0.20	Buildings		671	0.37
<i>Sorbus alnifolia</i> (랠배나무)	8	51	0.03	Parking lots		8,117	4.53
<i>Albizia julibrissin</i> (자귀나무)	28	94	0.05	Total of facilities area		56,357	31.44
<i>Sophora japonica</i> (회화나무)	83	998	0.56	Total		179,247	100.00
<i>Robinia pseudo-acacia</i> (아까시나무)	119	5,450	3.04				

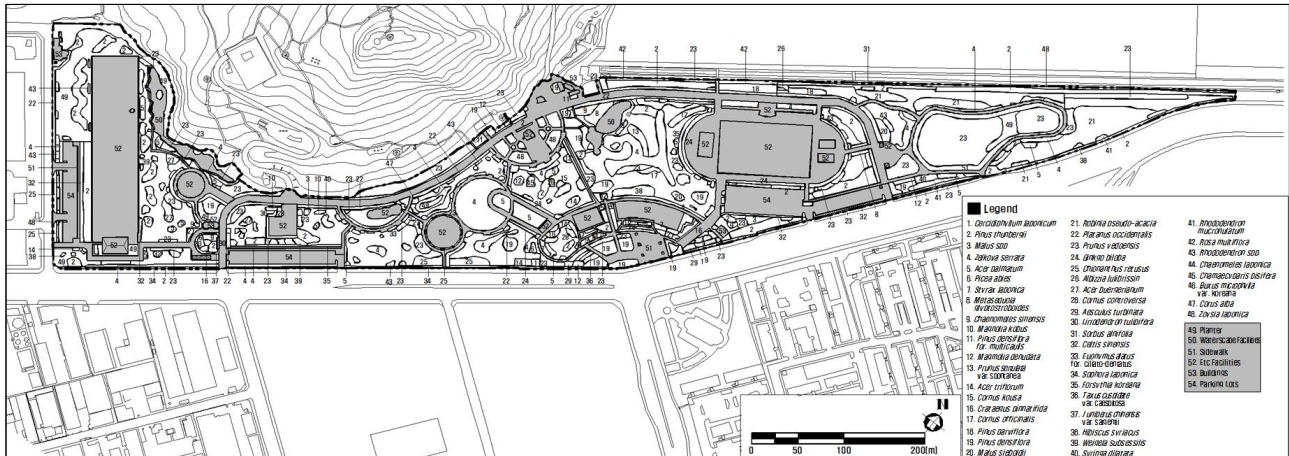


Figure 2. Distribution map of planting dominant species on Okgu Park, located in Siheung, Gyeonggi-do

때문인 것으로 판단되었다(Figure 3 참조).

3. 식재 현황

경기도 시흥시 옥구공원 식재종 분포 조사에서 구분된 블록으로 식재구조 구분도를 작성한 결과, 교목층만 식재된 면적이 36.0%로 가장 높았으며, 교목층+관목층 식재 14.9%, 관목층 식재 4.5%이었다. 그 밖의 구조로 교목층+아교목층+관목층 식재, 교목층+아교목층 식재, 아교목층+관목층 식재, 아교목층 식재는 미미한 것으로 파악되었다. 옥구공원 식재구조는 교목층 식재, 교목층+관목층 식재의 단순구조의 식재지가 55.4%로, 잔디 식재지 42.1%를 제외하면 대부분이었다.

경관공간 13개 조사구는 교목·아교목층에 총 25종으로 식재되었으며, 식재규모는 보통이고 다양한 수목이 식재되어 있었다. 관목층은 총 13종으로 식재되어 있지만, 개나리, 무궁화, 영산홍, 철쭉류, 회양목 등이 대부분을 이루고 있었다. 식재형식

은 왕벚나무 경관식재지가 군식재되어 있고 다른 지역은 대부분 임의식재, 모아심기로 단순한 형태를 나타내고 있었다. 식재 규모에 비하여 식재형식이 단순하여 각 공간마다 확실한 주제를 가지지 못하였다. 녹음공간 5개 조사구는 식재규모 공간에 비해 식재밀도가 낮아 기능을 충족하지 못하였으며, 수목의 종류는 단순하였다. 관목층은 영산홍과 철쭉류가 모아심기 형태로 일부 식재되어 있었으며, 높은 이용에 비해 휴식을 할 수 있는 장소가 부족하였다. 완충공간 9개 조사구는 교목·아교목층에 총 9종으로 도로와 인접한 경계부에는 회화나무와 곰솔이 식재되어 있으며, 관목층은 개나리와 무궁화가 열식재되어 있었다. 교목층은 수고와 지하고가 높고 생육상태가 불량하였고, 관목층은 수고와 식재밀도가 낮아 시각적 차폐가 잘 이루어지지 않았다(Table 2 참조).

경기도 시흥시 옥구공원은 조성된 지 15년 이상된 조성형 공원으로 녹량이 부족하였으며, 평균 녹피율은 38.1%, 평균 녹지용적계수는 $0.72\text{m}^3/\text{m}^2$ 이었다. 공간기능별 녹피율과 녹지용

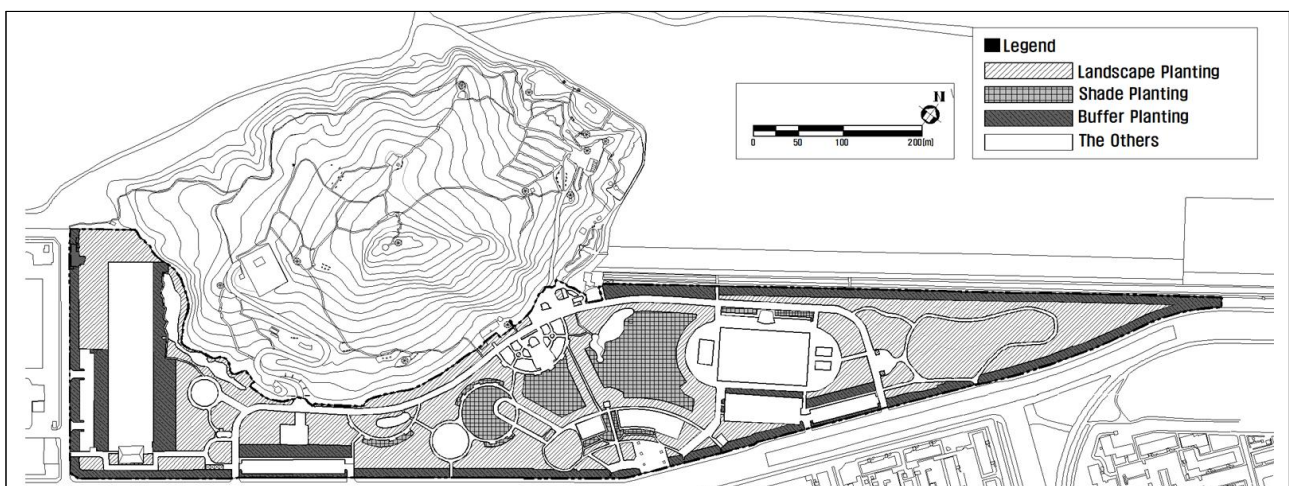


Figure 3. Planting concept map on Okgu Park, located in Siheung, Gyeonggi-do

Table 2. Synthesis of planting sturcture on Okgu Park, located in Siheung, Gyeonggi-do

Spacial function	Area	Major plant species	Count		Planting form
			Tree · arborescent	Shrub	
Landscape space	Quadrat-2	Zs, Ps	3 species 19 plants	-	Random planting
	Quadrat-3	Pt, Sk, Cp	5 species 29 plants	2 species 34 plants	Random planting
	Quadrat-4	Ps, Ab	2 species 24 plants	-	Random planting
	Quadrat-5	Ps	4 species 16 plants	-	Random planting
	Quadrat-7	Pt	3 species 13 plants	-	Random planting
	Quadrat-8	Pt	5 species 14 plants	5 species 42 plants	Group planting
	Quadrat-9	Cp	6 species 16 plants	5 species 45 plants	Random planting
	Quadrat-11	Py	3 species 19 plants	-	Group planting
	Quadrat-14	Cs, Mg	4 species 23 plants	1 species 96 plants	Group planting
	Quadrat-16	Md	2 species 12 plants	1 species 11 plants	Random planting
	Quadrat-17	Zs	3 species 15 plants	1 species 340 plants	Random planting
	Belt-transect-6	Pt, Aps	6 species 34 plants	4 species 145 plants	Group planting
	Belt-transect-7	Ap, Po	2 species 34 plants	2 species 390 plants	Row planting, random planting
Shade space	Quadrat-6	-	2 species 5 plants	4 species 174 plants	Random planting
	Quadrat-10	Ps	1 species 5 plants	2 species 164 plants	Row planting, random planting
	Quadrat-12	Zs	3 species 12 plants	-	Random planting
	Quadrat-13	Co	2 species 10 plants	-	Assemble planting
	Quadrat-15	Zs	6 species 30 plants	1 species 180 plants	Random planting
Buffer space	Quadrat-1	Ap	3 species 25 plants	1 species 72 plants	Random planting
	Belt-transect-1	-	2 species 22 plants	1 species 29 plants	Row planting, assemble planting
	Belt-transect-2	Pt	2 species 20 plants	1 species 21 plants	Row planting, assemble planting
	Belt-transect-3	Pt	2 species 7 plants	2 species 96 plants	Random planting
	Belt-transect-4	Pt, Sj	3 species 33 plants	3 species 256 plants	Group planting
	Belt-transect-5	Ps	2 species 11 plants	1 species 100 plants	Row planting
	Belt-transect-8	Ps, Pt	2 species 9 plants	1 species 1 plants	Row planting
	Belt-transect-9	Zs, Sj	4 species 44 plants	3 species 432 plants	Row planting
	Belt-transect-10	Ces, Ps	5 species 46 plants	1 species 53 plants	Row planting, random planting

적계수를 살펴보면 경관공간은 평균 녹피율 32.5%, 평균 녹지용적계수 $0.64\text{m}^3/\text{m}^2$ 로 평균보다 조금 높았다. 녹음공간은 평균 녹피율 29.4%, 녹지용적계수 $0.51\text{m}^3/\text{m}^2$ 로 상대적으로 낮았다. 완충공간은 평균 녹피율 50.5%, 평균 녹지용적계수 $0.94\text{m}^3/\text{m}^2$ 이었다. 녹음공간의 녹피율과 녹지용적계수가 가장 낮은 수치를 보였으며, 완충공간은 상대적으로 결과치가 높았으나, 수목의 생육상태는 불량하므로 공간의 기능에 맞게 식재구조의 개선이 필요한 것을 알 수 있었다. 경관공간 총 13개 조사구 식재밀도의 전체 평균은 교목·아교목층 $0.05\text{주}/\text{m}^2$, 관목층 $0.186\text{주}/\text{m}^2$ 이었다. 교목·아교목층 식재밀도는 Belt-transect-6이 입구 광장과 X-계입장 사이에 위치하여 $0.113\text{주}/\text{m}^2$ 로 높았다. 관목층은 Quadrat-17이 높게 나타났는데, 대부분 공간 내 영산홍이 넓게 식재된 영향이었고, Belt-transect-7은 보도변 양버즘나무 하부로 모아심기 되어 있는 영산홍의 영향인 것으로 판단되었다. 녹음공간 총 5개 조사구 식재밀도의 전체 평균은 교목·아

교목층 $0.031\text{주}/\text{m}^2$, 관목층 $0.259\text{주}/\text{m}^2$ 이었다. 교목·아교목층 식재밀도는 분수 주변에 군식재되어 있는 단풍나무의 영향으로 Quadrat-15가 $0.075\text{주}/\text{m}^2$ 로 높았고, 관목층은 Quadrat-6, Quadrat-10, Quadrat-15가 비슷한 밀도이었다. 완충공간 총 9개 조사구 식재밀도의 전체 평균은 교목·아교목층 $0.054\text{주}/\text{m}^2$, 관목층 $0.246\text{주}/\text{m}^2$ 이었다. 교목·아교목층 식재밀도는 도로변으로 열식재되어 있는 회화나무와 곶술의 영향으로 Belt-transect-1과 주차장과 인접하여 곶술 군식재의 영향으로 Belt-transect-4가 $0.073\text{주}/\text{m}^2$ 로 높았다. 관목층은 Belt-transect-4가 모아심기 되어 있는 개나리의 영향으로 $0.568\text{주}/\text{m}^2$ 로 가장 높았다. 수목의 생육상태가 불량한 공간은 초화류나 관목류의 식재로 경관을 다양화 할 필요성이 보인다. 또한 수목고사 등으로 인하여 식재밀도가 낮은 지역은 토양기반 개량과 마운딩 처리 등으로 생육환경을 개선한 후 수목의 재식재 또는 보완식재가 필요한 것으로 보인다(Table 3 참조).

Table 3. Synthesis of planting sturcture on precise research areas on Okgu Park, located in Siheung, Gyeonggi-do

Spacial function	Area	Green coverage ratio(%)			Green capacity coefficient(m ² /m ²)				Major plant species	Planting density(Num/m ²)		Area (m ²)
		Tree · arborescent	Shrub	Sum	Tree · arborescent	Shrub	Sum	Area(m ²)		Tree · arborescent	Shrub	
Landscape Space	Q2	12.8	-	12.8	0.16	-	0.16	400	Zs, Ps	0.047	-	400
	Q3	17.7	6.9	24.6	0.19	0.03	0.23	400	Pt, Sk, Cp	0.072	0.085	400
	Q4	24.7	-	24.7	0.57	-	0.57	400	Ps, Ab	0.060	-	400
	Q5	37.2	-	37.2	0.80	-	0.80	400	Ps	0.040	-	400
	Q7	9.5	-	9.5	0.08	-	0.08	400	Pt	0.032	-	400
	Q8	31.3	6.1	37.3	0.58	0.06	0.63	400	Pt	0.035	0.105	400
	Q9	17.3	11.4	28.6	0.34	0.10	0.44	400	Cp	0.040	0.112	400
	Q11	60.5	-	60.5	0.97	-	0.97	400	Py	0.047	-	400
	Q14	40.5	6.0	46.5	1.51	0.02	1.53	400	Cs, Mg	0.057	0.240	400
	Q16	9.1	2.2	11.3	0.21	0.02	0.23	400	Md	0.030	0.027	400
	Q17	25.0	21.3	46.2	0.92	0.07	0.99	400	Zs	0.037	0.850	400
	B6	28.3	12.7	41.0	0.30	0.05	0.36	300	Pt, Aps	0.113	0.483	300
	B7	29.8	13.0	42.8	0.99	0.04	1.03	750	Ap, Po	0.045	0.520	750
	Average	26.4	6.1	32.5	0.59	0.03	0.62	419	-	0.050	0.186	5,450
Shade Space	Q6	18.8	5.5	24.4	0.65	0.05	0.70	400	Ps	0.012	0.435	400
	Q10	18.8	10.3	29.1	0.52	0.08	0.60	400	Zs	0.012	0.410	400
	Q12	20.1	-	20.1	0.29	-	0.29	400	Co	0.030	-	400
	Q13	28.2	-	28.2	0.45	-	0.45	400	Zs	0.025	-	400
	Q15	34.1	11.3	45.4	0.47	0.06	0.52	400	Ap	0.075	0.450	400
	Average	24.0	5.4	29.4	0.48	0.04	0.51	400	-	0.031	0.259	1,900
Buffer Space	Q1	30.7	4.5	35.2	0.45	0.04	0.50	400	Pt	0.062	0.180	400
	B1	44.0	4.9	48.9	0.70	0.04	0.74	300	Pt	0.073	0.096	300
	B2	37.7	3.5	41.2	0.64	0.03	0.67	300	Pt, Sj	0.066	0.070	300
	B3	4.6	8.0	12.6	0.07	0.04	0.11	300	Ps	0.023	0.320	300
	B4	99.2	43.5	142.7	2.33	1.04	3.37	450	Ps, Pt	0.073	0.568	450
	B5	52.4	16.7	69.1	0.96	0.17	1.13	300	Zs, Sj	0.036	0.333	300
	B8	36.1	0.1	36.2	0.82	0.00	0.82	300	Ces, Ps	0.030	0.003	300
	B9	20.6	22.0	42.6	0.37	0.22	0.59	750	Pt	0.058	0.576	750
	B10	18.7	7.1	25.9	0.42	0.09	0.52	750	Pp, Po	0.061	0.070	750
	Average	38.2	12.3	50.5	0.75	0.19	0.94	428	-	0.054	0.246	3,300
Total average		29.4	8.8	38.1	0.63	0.09	0.72	11,300	-	-	-	-

Zs: *Zelkova serrata*, Ps: *Prunus serrulata* var. *spontanea*, Pt: *Pinus thunbergii*, Sk: *Stewartia koreana*, Cp: *Crataegus pinnatifida*, Ab: *Acer buergerianum*, Py: *Prunus yedoensis*, Cs: *Chaenomeles sinensis*, Mg: *Metasequoia glyptostroboides*, Md: *Magnolia denudata*, Aps: *Acer palmatum* var. *sanguineum*, Ap: *Acer palmatum*, Po: *Platanus occidentalis*, Co: *Cornus officinalis*, Sj: *Sophora japonica*, Ces: *Celtis sinensis*, Pp: *Pinus parviflora*

4. 식재적정성 검토

수목이 식재되지 않은 보도, 주차장, 건물 등을 제외한 전체 식재지 면적 112,355m²에 공간기능과 식재개념을 비교한 결과, 33,107m²의 면적이 불일치하는 것으로 나타났다. 경관기능이 필요한 공간은 전체 면적의 61.0%인 68,484m², 녹음기능이 필요한 공간은 13.4%인 15,105m², 완충기능이 필요한 공간은 25.6%인 28,766m²이었다. 경관기능이 필요한 공간 중 59.3%는 경관식재지이었고, 0.1%는 녹음식재지, 1.5%는 완충식재지이었다. 녹음기능이 필요한 공간 13.4% 중 2.8%가 녹음식재지이며, 10.6%는 경관식재지이었다. 완충기능이 필요한 공간은 완충식재지 8.4%, 경관식재지 16.4%, 녹음식재지가 0.8%이었다. 따라서 공간기능

과 식재개념 면적 비교 결과, 경관식재지를 중심으로 적정 식재개념이 필요한 것으로 판단되었다. 옥구공원 공간기능과 식재개념이 불일치하는 지역은 5개 지역, 33,107m²로 전체 식재지면적의 29.5% 나타났다. 공간기능은 경관공간이나 식재개념이 녹음식재지된 지역은 77m²이었고, 완충식재지된 지역은 1,733m²로 대부분 공간기능에 적절하였다(Figure 4 참조). 공간기능으로 녹음이 필요한 지역이나 식재개념이 경관식재지로 불일치하는 지역은 공원 중앙에 위치한 분수주변과 축구장, X-계임장 등 운동공간이 인접한 곳으로 면적은 11,958m²이었다. 공간기능이 완충공간이나 식재개념이 경관식재지로 나타나는 지역은 18,439m²로 도로변의 공원 경계에 식재된 회화나무와 국궁장과 인접하여 식재된 느티나무, 벚나무 등이 식재지역으로 파악되었다.

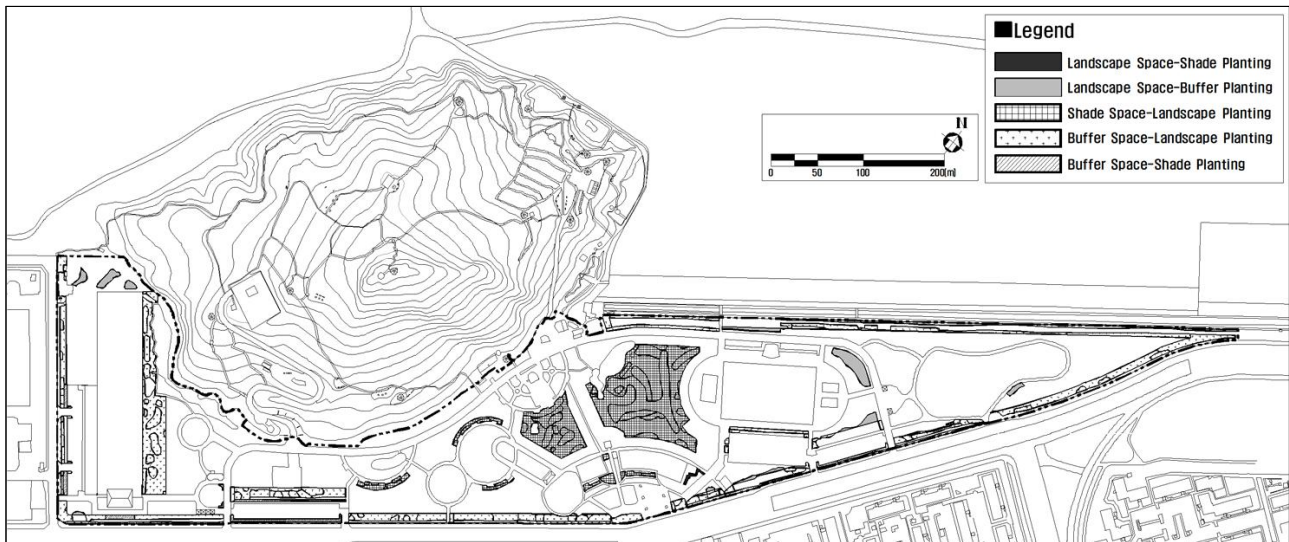


Figure 4. Representative areas with discordance between spacial function and planting concept on Okgu Park, located in Siheung, Gyeonggi-do

5. 수목 생육불량지역 현황

1) 수목 생육불량률 현황

전체블록은 333개로 A등급이 152주, B등급이 2,976주, C등급이 976주 총 4,104주이었다. 공간기능별 수목 생육불량률을 파악하면 경관공간은 2,014주 중 B등급이 1,400주로 가장 많았으며, C등급은 548주로 27.2%로 조사되었다. 녹음공간은 343주 중 174주로 50.7%가 C등급이었으며, 완충공간은 1,693주 중 B등급이 1,374주로 대부분을 차지하였고, C등급은 241주의 14.2%의 비율로 조사되었다. 그 밖의 공간으로 기타 시설에 54주 중 C등급은 13주의 24.1%로 조사되었다. 0~10% 지역은 대부분 양호한 곳은 50,016m²이었으며, 11~30% 지역은 수목의 생육이 보통인 곳으로 47,077m²로 파악되었다. 수목의 생육이 불량한 31~100%의 지역은 36,236m²로 나타났다(Figure 5 참조). 따라서 수목 생육이 불량한 공간중 배수가 불량한 지역과 중첩이 되는 지역은 교목보다 관목이나 초화류 식재를 적용하며, 식재 밀도가 낮고 수종이 단순한 지역은 수목의 보완식재, 재식재를 통해 공간기능에 적절한 식재지를 조성할 수 있을 것으로 판단되었다.

2) 배수불량지역 현황

녹지공간 중 배수가 불량하다고 판단되는 지역은 51,733m² 면적 46.0%이며, 임해매립지에 조성된 옥구공원은 매립 시 토양의 영향과 조성 후 높은 이용으로 인한 답압이 원인으로 판단되었다. 배수불량인 지역은 공원 중앙의 분수, 야외무대와 축구장, X-게임장으로 둘러싸여진 지역과 국궁장과 씨름장사이의 공간, 공원 진입구와 화장실 주변으로 넓게 분포하였다. 공원 입구광장과 X-게임장, 농구장 주변의 소규모 녹지공간도 불량한 것으로 나타났다. 축구장 관람석 북측 모아심기된 일본오

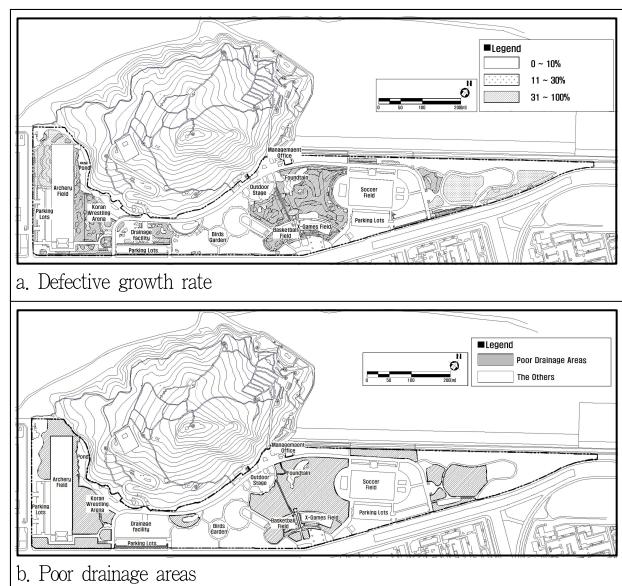


Figure 5. Distribution map of poor growth conditions of trees on Okgu Park, located in Siheung, Gyeonggi-do

엽송 식재지에서도 습기가 있는 토양과 함께 나뭇잎이 변색되어 생육상태가 불량한 것을 알 수 있었다. 배수가 불량한 지역은 토양지환과 토양기반 개선 등으로 식재지반의 문제점을 보완할 수 있을 것으로 판단되어진다. 하지만 이와 같은 방법은 대단위 토목공사와 함께 공사비, 공사기간, 기존 수목의 이식 등 부수적인 문제점들을 동반하게 되므로 현실적으로 많은 어려움이 예상된다. 따라서 배수가 불량한 지역은 대단위 토목공사보다 현재의 환경에 적응할 수 있는 식재방안이 필요할 것으로 판단되었다. 공간기능에 따라 교목의 보완식재, 재식재가 필요한 지역은 마운딩 조성 등의 지형조작을 할 수 있으며, 경관향이 필요한 지역은 초화류 식재로서 공간별 식재지역을 개

선택할 수 있을 것으로 판단하였다.

6. 옥구공원 식재디자인

1) 대상지 선정

식재디자인 대상지는 공간기능과 식재개념이 불일치하는 지역과 수목의 생육상태가 불량한 지역을 중점하여 도출하였다. 분석 결과, 야외무대 전면 분수 주변과 운동 공간 인접지역으로 공원의 중앙공간이 도출되었다. 공간기능상 녹음공간이지만, 교목성상의 수목은 생육상태가 불량하여 수형과 수세가 약하였으며, 공간을 관통하는 산책로 주위로 고사목이 제거된 흔적도 발견되었다(Figure 6 참조). 식재디자인 세부 대상지는 분수 주변으로 선정하여 계획하였다. 분수 주변은 공간 중앙으로 대형목의 느티나무와 벚나무 군식재지가 있었으나, 많은 수목이 주간이 잘려진 상태의 생육불량 수목이 많았고, 잔디식재지가 넓게 분포하여 다양한 이용이 이루어지고 있었다. 일부 지역은 계수나무, 모과나무, 단풍나무, 백목련, 자귀나무, 산수유, 이팝나무 등은 규격이 작고 생육이 불량하였으며, 공간 내 임의식재 형태로 식재되어 주제가 있는 독특한 경관을 연출하기에는 미흡하였다.

2) 식재개선 방향 설정

(1) 공간기능별 식재개선 방향설정

기존에는 도시공원 내 식재지를 대상으로 공간적 기능과 이용행태를 고려하여 식재기능을 구분하고, 그에 따른 배식현황을 분석하여 식재지의 기능 개선을 위한 배식구조를 제안하는 연구가 있었다. 하지만 공원의 식재지 구조와 개선에 관한 초기 단계 연구로 식재된 수목의 배치와 수목 구성 위주로 진행된 한계가 있었다(Han *et al.*, 2008). 본 연구는 공원의 물리적 구조, 이용행태를 종합적으로 고려하여 도시공원에 적합한 식재기능

설정과 배식구조, 옥구공원 내 배수가 불량하여 교목성 수목을 식재할 수 없는 공간과 이벤트적 감동이 줄 수 있는 공간 등에 대해 초화류 식재디자인 기법까지 제시하였다(Figure 7 참조). 경관공간은 각 수목의 경관적 특성을 고려하여 다층구조로 식재, 산책로 및 주 보행로 등 이용자가 많이 모이는 경관공간을 중심으로 꽃과 단풍이 아름다운 수목과 배수가 불량한 지역 위주로 계절적 변화감이 다양한 경관 연출을 위하여 초화류 식재를 제시하였다. 녹음공간은 이용 현황 분석을 통해 이용강도에 따른 식재밀도를 조정하여 이용강도가 높은 지역은 수관폭, 지하고가 큰 수종을 식재, 이용강도가 낮은 지역은 수관폭, 지하고가 비교적 작은 수종을 식재하는 방안과 수목의 생육이 불량하고 배수가 불량한 지역은 초화류 식재를 제시하였다. 완충공간은 수종 선정 시 지하고가 낮고 지엽이 치밀한 수종을 다층구조로 식재하는 것을 제시하였고, 높이에 따라 수종을 2종 이상 배치하여 시각적인 차단을 유도하였으며, 산책로 등 이용자와 인접한 지역은 경관향상이 될 수 있도록 제시하였다.

(2) 초화류 식재디자인 기법

경관공간 내 미적인 측면과 계절적 다변화를 위한 초화류 식재에 대한 기법으로 “Jardins Nomades tapis de Fleurs” 계절별 화단의 20가지 모델(Maurieres *et al.*, 2007)을 재구성하여 옥구공원 내 배수가 불량하여 교목성 수목을 식재할 수 없는 공간과 이벤트적 감동이 줄 수 있는 공간 등에 대해 초화류 식재디자인 기법을 제시하였다. 식재구성의 기본원리는 열과 틀의 조합을 이용하여 반복과 식재수량의 조절로 다양한 시퀀스를 만들 수 있고, 다음의 4가지로 정리하였다(Table 4 참조). 대규모의 면적에 단일종을 군식하거나 혹은 보색이 되는 초종 즉 배경이 되는 초종을 10% 이내로 사용하여 자연과 농경의 스펙타클한 경관을 연출할 수 있는 Mess Type, 단일종으로 이루어지고 서로 엇갈리는 규칙적·불규칙적으로 하나의 띠의 형태로 색의 혼합과 흔들림이 주는 물결치는 경관을 연출할 수 있으며, 화

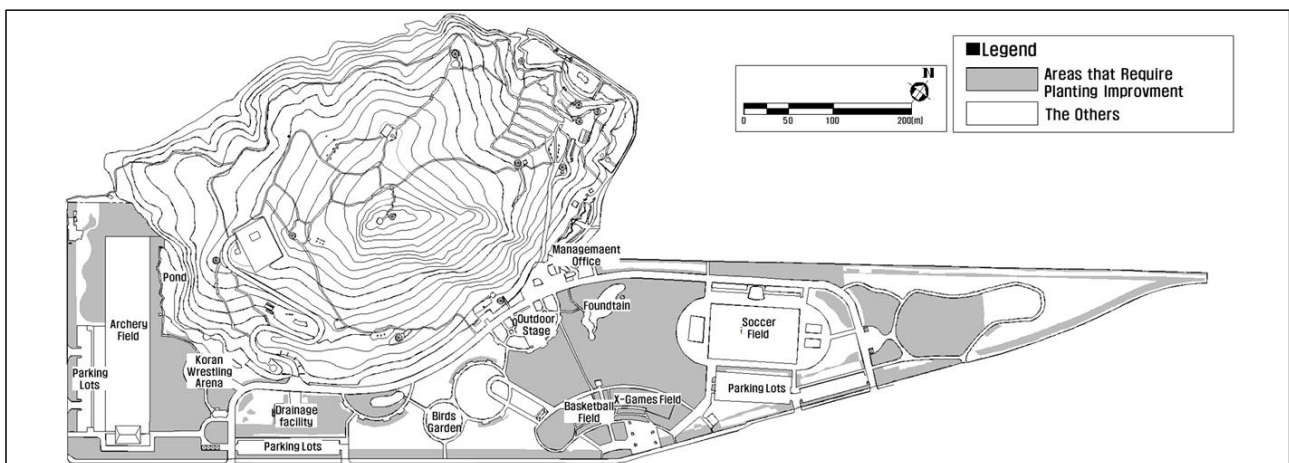
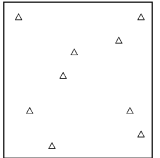
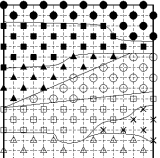
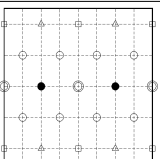
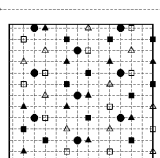


Figure 6. Distribution map of areas that require planting improvement on Okgu Park, located in Siheung, Gyeonggi-do

Spacial function	Improvement direction	Plantable species
Landscape space	• After setting up spacial function of planting area, select and plant trees that conform to the planting concept	<i>Prunus yedoensis</i> <i>Acer palmatum</i> <i>Pinus densiflora</i> <i>Syringa dilatata</i> <i>Rhododendron</i> spp. <i>Euonymus alatus</i> and etc.
	• Plant by multi-layered structure of the tree: Arborescent, shrub, Herbaceous plants	
	• Place trees that have beautiful flowers and foliage around the center of the landscape functional plant area and the area where a large number of users are gathered, such as trail and main pedestrian	
	• Plant herbaceous ornamental that provide symbolism and seasonal variations as entrance space of the park	
Shade space	• By adjusting the plating density that suit a use and spacial function through surveying the use, Plant a large width of crown and clear bole length at areas with high levels of use and Plant a smaller width of crown and clear bole length at areas with low levels of use	<i>Zelkova serrata</i> <i>Prunus yedoensis</i> <i>Acer palmatum</i> <i>Metasequoia</i> <i>lyptostrobooides</i> and etc.
	• Improve the growth environment by improving soil-based and mounding	
	• Plant shrub and herbaceous ornamental plants in consideration of the lack of drainage and the improvement of landscape	
Buffer space	• Plant by multi-layered structure of the tree: Arborescent, shrub	<i>Thuja occidentalis</i> <i>Juniperus chinensis</i> <i>Taxus cuspidata</i> <i>Juniperus chinensis</i> <i>Ligustrum obtusifolium</i> and etc.
	• Select trees that clear bole length is low and branches and leaves are detailed and also Create visual blocking according to height	
	• Plant evergreen coniferous around the boundary of the park and Plant by multi-layered structure of deciduous broadleaf tree considering the landscape in the park	
	• Provide some landscape and shade function in the planting area around the trail and where the usage takes place	
	• Improving the planting density and growth environment is needed considering the strength and weakness of the buffer on the park boundary	

Figure 7. Improvement direction of planting structure by spacial function on Okgu Park, located in Siheung, Gyeonggi-do

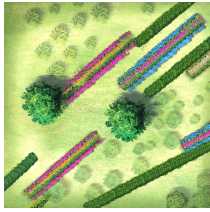
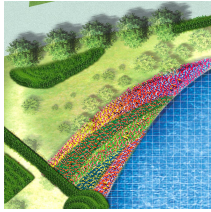


Table 4. Planting design method of herbaceous ornamental

Types	Shape	Arrangement model	Effect	Method
Mess	Plant sole species or complementary colored species		<ul style="list-style-type: none"> • Direct landscape of nature and agriculture • Form spectacle landscape 	<ul style="list-style-type: none"> • Groupe trees with sole species • Groupe trees with sole species and complementary colored species making a background (within 10% of sole species)
Band	Sole species compose one band		<ul style="list-style-type: none"> • Direct landscape of blending colors and wavelike scenery 	<ul style="list-style-type: none"> • Plant a variety of band regularly and irregularly cross each other • Planting distance is 0.4m(tulip) • Create different shapes of patterns(ex. carpet)
Boundary	‘凸’ shape		<ul style="list-style-type: none"> • Plant along boundaries to form a space frame • Like border flower bed and ribbon flower bed 	<ul style="list-style-type: none"> • Boundary(2 lines on the edge)+Make a frame(lines inside) + Highlight (1 line of tall species on the middle) • Planting distance is 0.25m and line distance is 0.2m (1m standard)
Frame	Make a layer overlapped on the background		<ul style="list-style-type: none"> • It consists of a variety of species and is formed in one form within a wide range of green areas (square, circular, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • On the bottom layer, planting distance 0.15m and line distance is 0.15m • On the top layer, planting distance 0.3m and line distance is 0.3m

단형식중 카펫화단과 유사한 형태의 Band Type이 있다. 서로 다른 초종의 반복되는 열의 구성으로 녹지의 경계부나 산책로 변을 따라 식재하여 경재화단이나 리본화단과 유사한 Boundary Type, 바탕이 되는 초종과 그 위로 겹쳐지는 초종의 결합으로

층위를 이루며, 기식화단과 비슷하여 구조적인 공간에 적용될 수 있는 Frame Type으로 분류하였다. 다음으로 현재 조경공간에서 이용하고 있는 초화류를 중심으로 계절별, 화색과 높이를 고려하여 종합 분류하였다(Appendix 1 참조). 초화류 식재기법

Table 5. Synthesis of herbaceous plants planting model on Okgu Park, located in Siheung, Gyeonggi-do

Model	Species-color-height-flowering time	Planting model	Model	Species-color-height-flowering time	Planting model
Model 1	· Nt-yellow-middle-Apr/ · Ma-violet-short-Apr~May		Model 4	· Ps-pink-short-Apr~May/ · Vp-white-short-Apr~May · Hn-purple-middle-Feb~Apr/ · Pt-white-short-Apr~May	
Model 2	· Pl-red-tall-may~Jun/ · Ps-white-short-Apr~May				
Model 3	· Pl-white-tall-may~Jun/ · Ar-violet-short-Apr~May		Model 5	· Ig-Purple + hite(10%)-middle-May~Jun	

Nt: *Narcissus tazetta* var. *chinensis*, Pl: *Paeonia lactiflora* var. *hortensis*, Ps: *Phlox subulata*, Ar: *Ajuga reptans*, Vp: *Viola papilionacea*, Pt: *Pachysandra terminalis*, Ma: *Muscari armeniacum*, Hn: *Helleborus niger*, Ig: *Iris germanica* var. *florentina*

은 초화류 초종, 화색, 높이, 개화시기에 따라 배식모형을 도면화하였다(Table 5 참조). 초화류 식재디자인은 도입 가능종의 높이에 따라 큰 키 70~120cm, 중간 키 30~120cm, 작은 키 30cm 이하로 구분하였고, 화색은 흰색, 노란색, 분홍색, 파랑/보라색, 빨간색으로 분류하였다. 모델 1과 모델 2는 경계부와 시각적 유도를 목적으로 작은 키, 중간 키, 큰 키의 다양한 초화류를 서로 반복적으로 구성한 Boundary Type, 모델 3은 화단 등 유사한 공간에 작약, 아주가 등의 식물을 사용하여 바탕이 되는 초종과 그 위에 겹쳐지는 초종의 결합으로 경관을 연출하는 Frame Type, 모델 4는 분수 등 주요 시설 주변에 꽃잔디, 종지나물, 헬레보루스, 수호초 등을 단일종으로 서로 엮어 리는 띠의 형태로 다양한 색의 혼합과 경관을 즐길 수 있는 Band Type, 모델 5는 시각적 초점부 등의 공간에 독일꽃자주색(90%)과 흰색(10%)을 사용하여 자연스러운 경관을 연출하는 Mess Type의 배식모형을 각각 제시하였다.

3) 식재디자인 설계

(1) 공간기능 및 식재개념

식재디자인에 들어가기 이전에 대상지의 공간기능, 식재개념, 식재현황, 생육상태, 이용현황을 각각 조사·분석하였다. 공간기능은 주 보행로와 주변 시설지에 인접하는 경관공간이었으며, 공간 내 분수 주변, 야외무대 전면 휴게시설지와 넓은 잔디식재지 주변으로 다양한 계층의 이용자들이 나무 그늘 아래에서 휴식 등으로 이용하고 있는 녹음공간이었다. 식재개념은 전체적으로 경관식재지이었으며, 공간 중앙에는 잔디식재지가 넓게 분포하였다. 식재된 수종은 다양하였으나, 주간이 잘려지고 제거된 수목과 생육이 불량한 수목이 많은 생육불량지역에 포함되었으며, 분수 주변 지역은 배수불량지역에도 해당되었

다. 관리사무소 전면, 기념비 후면, 축구장 하부 주차장과 인접한 지역에서는 수형이 작고 생육이 불량한 소나무가 군식재되어 있었고, 하부에는 철쭉류가 일부 식재되어 있었다. 주 보행동선과 인접하여 교목층에 양버즘나무가 열식재되어 있었고, 관목층에는 영산홍과 철쭉류가 모아심기되어 있었으나, 규모에 비하여 식재밀도가 낮아 경관적으로 단조로움이 연출되었다. 축구장과 전시조형물 주변으로는 수형이 불량한 교목층의 은행나무가 열식재되어 있고, 관목층에는 개나리와 철쭉류가 식재되어 있었으나, 식재밀도가 낮았다. 농구장과 야외무대를 연결하는 산책로 주변의 왕벚나무는 대부분 주간이 잘려지거나 생육이 불량하였으며, 일부 제거목의 흔적도 발견되었다. 그 밖에 계수나무, 모과나무, 단풍나무, 백목련, 자귀나무, 산수유, 이팝나무 등은 규격이 작고 생육이 불량하였으며, 공간 내 임의식재 형태로 식재되어 주제가 있는 독특한 경관을 연출하기에는 미흡하였다.

(2) 이용현황에 따른 개선방향

분수 주변 지역 주 보행로에는 이동하는 사람이 많았으며, 축구장, X-게임장, 농구장과 인접한 지역에도 운동과 휴식 등으로 이용자가 많았다. 분수, 휴게시설과 넓은 잔디식재지로 구성되어 있는 지역은 녹음공간으로 설정하였으며, 수형이 불량한 수목은 마운딩과 식재기반 개선 등과 함께 녹음의 기능에 충족될 수 있도록 보완식재가 요구되었으며, 규격이 작은 관목성상의 수목은 이식 등이 필요하였다. 동선과 동선이 교차하고 동선상의 축으로서 잘 보여지는 공간은 경관공간으로 설정하였다. 대부분 소나무 군식재지이나 일부 생육이 불량한 수목이 있으므로 토양기반 개선과 함께 수목의 보완이 필요하였고, 관목층은 규모에 비하여 식재밀도 낮아 경관적으로 불량함에 따라 수목의 보완식재와 주변 지역으로 경관을 다양화할 수 있는

꽃길을 조성하였다. 분수 북측의 메타세쿼이아 하부에는 이벤트 화단으로 조성될 수 있는 Band Type의 초화류를 식재하여 휴게시설에서 꽃을 감상할 수 있도록 하였다. 시각적 초점부에 위치한 소나무 군식재지에는 경관미를 강조하기 위하여 수형이 양호한 소나무를 보완식재하였고, 하부에는 철쭉류와 진달래를 모아심기하였다. 축구장과 인접한 개나리를 보완식재하여 경관을 향상을 유도하였다. 전시조형물 주변 보도변에는 산철쭉과 회양목을 식재하여 봄철에는 꽃을 볼 수 있고, 겨울철에는 상록의 잎을 볼 수 있도록 계획하였다(Figure 8 참조).

IV. 결론

본 연구는 경기도 시흥시 옥구공원 내 녹지지역의 공간기능과 식재개념의 적정성, 수목 생육불량지역을 도출하여 생육환경에 적합한 식재디자인을 제시하고자 하였다. 공간기능 구분은 공원시설물, 주변현황과 이용현황을 통해 조사·분석하였다. 공원시설물은 총 27개 유형이었고, 쉼스가 공원 경계와 국공장 주변으로 구성되어 있었다. 식재개념은 식재종 분포와 정밀 식재구조를 조사하여 파악하였다. 식재종 분포는 잔디식재지, 왕벚나무, 곶술, 느티나무가 높은 비율을 차지하였고, 그 외 수종은 낮은 비율이었다. 정밀 식재구조 조사는 총 27개소를 설정하였다. 조사결과, 각 공간별 수종의 차이는 없었고, 교목 위주의 단층식재가 대부분이었다. 옥구공원은 공간기능에 따른 적절한 식재개념이 설정되지 못하였고, 녹음공간과 완충공간은 적정 식재구조 개선이 필요한 것으로 판단되었다. 공원 리뉴얼 대상지는 공간기능과 식재개념의 불일치 지역을 우선 도출, 수목 생육불량지역과 배수불량지역을 중첩하여 식재개선이 시급한 지역을 도출하였다. 공원 리뉴얼 내용은 도시공원에 적합한 식재기능 설정과 배식구조를 제시하였고, 일부 배수가 불량하여 교목성 수목을 식재할 수 없는 공간을 중심으로 초화류 식재디자인 기법을 제시하였다. 식재디자인 사례 대상지는 옥구공원 내 분수 주변지역의 녹음공간을 대상으로 구상하였다. 식재디자인에 들어가기 이전에 공간기능, 식재개념, 식재현황, 생육상태, 이용현황을 별도 조사·분석하였다. 일부 지역은 이용자의 이동이 많고 배수가 불량한 지역임을 고려하여 식재방안을 제시하였다. 본 연구는 도시근린공원의 식재디자인을 통한 공원 리뉴얼로서 공원 내 녹지공간의 기능에 맞는 식재개념을 설정, 경관을 향상시키는 식재구조 개선, 생육환경을 고려한 식재방안을 제시하고자 하였다.

연구한계로 현장에서 육안으로 확인할 수 있는 토양과 수목 증후로만 배수불량지역을 조사하였지만, 객관적, 정량적 토양환경 분석결과와 활용이 필요할 것으로 보인다. 그리고 도시근린공원의 리뉴얼 식재디자인 과정에서 공원 이용자의 요구도, 만족도, 공원 관리 현안에 대한 적극적인 검토가 반영되지 못한

점이 있다. 향후 리뉴얼이 필요한 도시근린공원을 대상으로 조경수목 및 초화류를 활용한 식재 개선과 함께 실제 공원 이용자의 요구와 공원 관리 현안을 반영한 적극적인 식재디자인 연구가 필요하다.

References

- Bradley, G. A.(1955) Urban Forest Landscape, Seattle: University of Washington Press.
- Choi, W. Y.(2007) Renovation Design for the Yongma Park(Yongma Land), Master's Thesis of Graduate School, Seoul National University, Korea.
- Choi, I. H., K. H. Hwang and K. J. Lee(2002) Injuries of landscape trees and causes in the reclaimed seaside areas, Journal of the Korean Society of Environment and Ecology 16(1): 10-21.
- Choi, J. W.(2018) A study on model development for the density management of overcrowded planting sites and the planting design of new planting sites: A case study of buffer green spaces in the Dongtan new town, Hwaseong, Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture 46(5): 82-92.
- 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.
- Hwang, S. H.(2003) A Study on the Green Arrangement and Planting Method of Neighborhood Parks by the Location and Function in Gangnam-gu, Seoul, Master's Thesis of Graduate School, University of Seoul, Korea.
- Jang, J. H.(2008) A Study on Planting Structure Improvements Considering Planting Characteristics and Landscape Function in Asiapark, Seoul, Master's Thesis of Graduate School, University of Seoul, Korea.
- Kim, D. W.(1999) Alternative Models of Yangjae Citizen's Park in Seoul, Korea, Master's Thesis of Graduate School, University of Seoul, Korea.
- Kim, J. S. and H. C. Lee(1990). A study on the planning by building renovation, Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design 10(1): 119-123.
- Kim, Y. Y., K. J. Lee, J. W. Choi and B. H. Han(2008) Planting improvement and contribution to greenspace function by use of roadside buffer greens: In the case of Songpa-dearo and Nambusun-whanno in Songpa-gu, Seoul, Journal of Korean Institute of Landscape Architecture 36(3): 39-51.
- Lee, H. T., K. C. Lee and D. P. Kim(1994) A study on the management condition of exterior space in APT. complex: In the case of GISAN APT. complex in Daegu, Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture 22(3): 3121-3135.
- Lee, O. H. and K. J. Lee(1999) Optimal planting spacing on the basis of the growth condition of landscape trees, Korean Journal of Environment and Ecology 13(1): 34-48.
- Lee, Y. J.(2009) A Study on Changes for 10 Years of Planting Structure of Madu Park in Ilsan New Town, Goyang City, Master's Thesis of Graduate School, University of Seoul, Korea.
- Maurieres, A., E. Ossart and L. Boucrot(2007) JARDINS NOMADES, TAPIS DE FLEURS, 20 modes de fleurissement saisonnier, Edisud, French.
- Miller, R. W.(1997) Urban Forest: Planning and Managing Urban Greenspaces, New Jersey: Prentice Hall.
- Rho, Y. K.(2008) Renovation Design for the Seosomun Park in Seoul.

- Master's Thesis of Graduate School, Seoul National University. Korea.
17. Robinson, N.(2016) The Planting Design Handbook, Farnham: Ashgate Publishing Limited.
 18. Seo, J. J. and H. C. Sung(2009) A study on the user-driven urban park development plan awareness survey: Focusing on lawns, grass

- area, Journal of Korea Society of Environmental Restoration Technology 34(1): 35-42.
19. Siheung(2011) 2020 Siheung City Plan, Siheung, Korea.
 23. <http://www.siheung.go.kr>

Received : 13 December, 2018

Revised : 11 January, 2019 (1st)

18 February, 2019 (2nd)

Accepted : 18 February, 2019

3인익명 심사필

Appendix 1. Sorting species that can be adopted

Types		White	Yellow	Pink	Blue/violet	Red
Spring (Mar ~ May)	Tall	-	<i>Iris pseudacorus</i> (노랑꽃창포)	-	<i>Iris ensata</i> var. <i>spontanea</i> (꽃창포)	-
	Middle	<i>Dicentra spectabilis</i> (금낭화), <i>Chrysanthemum frutescens</i> (마가렛), <i>Tradescantia reflexa</i> (양달개비), <i>Paeonia lactiflora</i> (작약), <i>Deutzia gracilis</i> Nikko (지피말발도리)	<i>Caltha palustris</i> (동의나물), <i>Narcissus tazetta</i> var. <i>chinensis</i> (수선화)	<i>Dicentra spectabilis</i> (금낭화), <i>Paeonia lactiflora</i> (작약)	<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i> (골풀), <i>Iris × germanica</i> (독일붓꽃), <i>Aquilegia buergeriana</i> var. <i>oxysepala</i> (매발톱), <i>Vinca minor</i> (빈카마이너), <i>Tradescantia reflexa</i> (양달개비), <i>Iris laevigata</i> (제비붓꽃)	<i>Aquilegia buergeriana</i> var. <i>oxysepala</i> (매발톱)
	Small	<i>Phlox subulata</i> (지면패랭이꽃), <i>Mukdenia rossii</i> (돌단풍), <i>Saxifraga stolonifera</i> (바위취), <i>Pachysandra terminalis</i> (수호초), <i>Lonicera japonica</i> (인동덩굴), <i>Convallaria keiskei</i> (은방울꽃), <i>Viola papilionacea</i> (중지나물)	<i>Sedum sarmentosum</i> (돌나물)	<i>Phlox subulata</i> (지면패랭이꽃), <i>Dianthus hybrid</i> (상록패랭이), <i>Primula sieboldii</i> (앵초), <i>Helleborus</i> (헬레보루스)	<i>Muscari armeniacum</i> (무스카리), <i>Ajuga multiflora</i> (조개나물)	<i>Dianthus chinensis</i> (사철패랭이), <i>Tradescantia reflexa</i> (양달개비)
Summer (Jun ~ Aug)	Tall	<i>Physostegia virginiana</i> (꽃범의꼬리), <i>Lysimachia barystachys</i> (까치수염), <i>Ponerorchis graminifolia</i> (나비꽃), <i>Echinacea purpurea</i> (솔방울꽃), <i>Yucca filamentosa</i> (실유카), <i>Saururus chinensis</i> (삼백초), <i>Hydrangea macrophylla</i> (수국), <i>Phlox paniculata</i> (후록스)	<i>Hemerocallis thunbergii</i> (노랑원추리), <i>Hypericum ascyron</i> (물레나물), <i>Crocasmia hybrid</i> 'Lucifer' (크로커스미아)	<i>Physostegia virginiana</i> (꽃범의꼬리), <i>Ponerorchis graminifolia</i> (나비꽃), <i>Spiraea × bumalda</i> (노랑조팝), <i>Lythrum anceps</i> (부처꽃), <i>Hibiscus mutabilis</i> (부용), <i>Spiraea japonica</i> 'Gold Flame' (삼색조팝), <i>Echinacea purpurea</i> (솔방울꽃), <i>Hydrangea macrophylla</i> (수국), <i>Campanula punctata</i> (초롱꽃), <i>Phlox paniculata</i> (후록스), <i>Hemerocallis fulva</i> (원추리)	<i>Hydrangea macrophylla</i> (수국), <i>Hydrangea serrata</i> f. <i>acuminata</i> (산수국), <i>Campanula punctata</i> (초롱꽃)	<i>Hydrangea macrophylla</i> (수국), <i>Crocasmia hybrid</i> 'Lucifer' (크로커스미아), <i>Lilium lancifolium</i> (참나리), <i>Phlox paniculata</i> (후록스)
	Middle	<i>Lilium asiatic</i> (꽃나리), <i>Hosta plantaginea</i> (옥잠화), <i>Dracocephalum argunense</i> (옹머리), <i>Campanula punctata</i> (초롱꽃), <i>Iris sanguinea</i> for. <i>albiflora</i> (흰붓꽃)	<i>Lilium asiatic</i> (꽃나리), <i>Inula britannica</i> var. <i>japonica</i> (기생초), <i>Lysimachia nummularia</i> (리시마키아), <i>Sedum takesimensis</i> (섬기린초), <i>Lampranthus spectabilis</i> (사철채송화), <i>Lysimachia vulgaris</i> var. <i>davurica</i> (좁쌀풀)	<i>Lilium asiatic</i> (꽃나리), <i>Astilbe rubra</i> (노루오줌), <i>Hosta longipes</i> (비비추), <i>Nymphaea tetragona</i> (수련)	<i>Veronica linariifolia</i> (꼬리풀), <i>Iris ensata</i> var. <i>spontanea</i> (꽃창포), <i>Lilium asiatic</i> (꽃나리), <i>Liriope platyphylla</i> (맥문동), <i>Iris sanguinea</i> (흰붓꽃), <i>Gentiana scabra</i> (웅덩), <i>Dracocephalum argunense</i> (옹머리), <i>Aster alpinus</i> (왜성아스터), <i>Echinacea purpurea</i> (솔방울꽃)	<i>Lilium asiatic</i> (꽃나리), <i>Belamcanda chinensis</i> (범부채), <i>Hemerocallis fulva</i> (원추리), <i>Hylotelephium spectabile</i> (큰평의비름)
	Small	<i>Hosta longipes</i> (비비추)	<i>Sedum kamtschaticum</i> (기린초)	<i>Thymus quinquecostatus</i> (백리향), <i>Lampranthus spectabilis</i> (사철채송화)	-	<i>Campsis grandiflora</i> (능소화), <i>Lonicera × heckrottii</i> (붉은인동), <i>Hylotelephium ussuriense</i> (등근잎평의비름)
Autumn (Sep ~ Nov)	Tall	-	<i>Chrysanthemum morifolium</i> (국화)	<i>Chrysanthemum morifolium</i> (국화)	<i>Aster tataricus</i> Linnaeus (늦개미취)	<i>Chrysanthemum morifolium</i> (국화)
	Middle	<i>Dendranthema zawadskii</i> var. <i>latilobum</i> (구절초), <i>Aster alpinus</i> (왜성아스터), <i>Caryopteris incana</i> (층꽃)	<i>Dendranthema indicum</i> (감국)	<i>Dendranthema zawadskii</i> var. <i>latilobum</i> (구절초), <i>Elsholtzia splendens</i> (속근꽃), <i>Aster alpinus</i> (왜성아스터), <i>Hylotelephium spectabile</i> (큰평의비름)	<i>Allium senescens</i> (두메부추), <i>Aster koraensis</i> (별개미취), <i>Aster yomena</i> (쑥부쟁이), <i>Aster alpinus</i> (왜성아스터), <i>Aster spathulifolius</i> (해국), <i>Caryopteris incana</i> (층꽃)	<i>Lycoris radiata</i> (석산), <i>Aster alpinus</i> (왜성아스터)
	Small	-	-	<i>Dendranthema coreanum</i> (한라구절초)	-	<i>Lonicera × heckrottii</i> (붉은인동)
Winter (Ever-green)	Tall	<i>Yucca filamentosa</i> (실유카), <i>Juniperus chinensis</i> var. <i>sargentii</i> (황금눈향)				
	Middle	<i>Platylabus pygmaed</i> , <i>Hypericum ascyron</i> (물레나물), <i>Farfugium japonicum</i> , <i>Euonymus fortunei</i> var. <i>radicans</i> (줄사철), <i>Taxus cuspidata</i> Gold, <i>Carex maculata</i> , <i>Liriope platyphylla</i> (맥문동)				
	Small	<i>Juniperus horizontalis</i> (바하브눈향), <i>Hedera rhombica</i> (송악), <i>Juniperus chinensis</i> var. <i>cv</i> (좁눈향), <i>Euonymus fortunei</i> var. <i>radicans</i> (줄사철), <i>Sedum mexicanum</i> (노랑세덤), <i>Phlox subulata</i> (지면패랭이꽃), <i>Sedum spurium</i> (분홍세덤), <i>Dianthus chinensis</i> var. <i>semperflorens</i> (사철패랭이), <i>Dianthus chinensis</i> (사철패랭이), <i>Sedum rupestre</i> (파랑세덤), <i>Sedum album</i> (흰꽃세덤), <i>Euonymus fortunei</i> var. <i>radicans</i> (줄사철), <i>Saxifraga stolonifera</i> (바위취), <i>Vinca minor</i> (빈카마이너), <i>Pachysandra terminalis</i> (수호초), <i>Ajuga multiflora</i> (조개나물), <i>Liriope platyphylla</i> (맥문동)				