

서울시 도시공원의 네트워크 분석을 이용한 조경 디자인 고찰

식물 식재 패턴을 중심으로

A Study on the Landscape Design Using Network Analysis of Urban Parks in Seoul

Focusing on plant planting patterns.

주 저 자 : 이윤서 (Lee, Yoon Seo)

건국대학교 일반대학원 박사과정

dearmy_flower@naver.com

<https://doi.org/10.46248/kids.2021.1.173>

접수일자 2021. 02. 28. / 심사완료일자 2021. 03. 15. / 게재확정일자 2021. 03. 25.

Abstract

In modern society, urban recreation facilities have increased, and the classification of urban parks has diversified. Urban parks and green areas are very important in that they are directly related to the quality of life. In line with this demand, the landscape design of urban parks requires compositional research for overall harmony and balance combining plant features and visual characteristics to maximize in space. In other words, basic data is needed to predict changes in space by collecting objective data that can accommodate technological and behavioral changes. Therefore, this work identifies the relationship between plants and plants generated in existing urban parks, extracting a highly visible or central configuration of the actual planting range. Therefore, the purpose was to analyze planting patterns and use them as basic data for landscape design. This allows us to identify plant links that are not utilized in landscape design in differentiated ways from existing analyses that focus on the individual properties of plants. As a research method, a total of 22 urban parks in five autonomous districts in Seoul were selected as the target sites, analyzing the centrality of connecting parks and parks. According to this analysis, plant-based connections between urban parks were confirmed, and plants ranked third in the upper group were derived to identify planting characteristics and the effectiveness of design. The most connected plant was the zelkova tree, followed by the Creeping saxifrage. The hierarchical structure is a fault structure in which bridal and shrub trees are planted planarly in different locations, and it has been identified as a highly related species in which flowering shrub forests continue to drift. The limitations of this study are that the artist's design philosophy cannot be inferred and that the city park, which changed its intention at the time of planting, could not be investigated. Further research will need to complement this point and add research on individual plant growth characteristics.

Keyword

Landscape design(조경 디자인), Landscape planting(경관 식재), Network Analysis(네트워크 분석), Degree centrality(연결 중심성), Planting Design(식물 디자인)

요약

현대사회에서 도시 내 휴양 시설들이 증가하며, 도시공원의 분류 역시 다양해졌다. 도시공원과 녹지는 삶의 질과 직접 관련된다는 점에서 매우 중요한 의미가 있다. 이러한 수요에 맞춰, 도시공원의 조경 디자인을 위해서는 기술적 변화와 형태변화를 수용하기 위한 객관적 자료를 수집함으로써 공간의 변화를 예측할 수 있는 기초자료가 필요하다. 따라서 본 연구는 기존의 도시공원에 조성된 식물과 식물 간의 관계를 파악하여, 가시성이 높거나 실제 식재 범위에서 중심이 되는 구성을 추출, 분석하여 조경 디자인의 기초자료로 활용코자 목적을 두었다. 연구의 방법으로 서울시 내 5개 자치구의 도시공원 총 22개소를 대상으로 선정하여 각 공원과 공원 간의 식물 간 연결 중심성(degree centrality)을 분석하였다. 이 분석결과에 따라 도시공원 간 식물 유사 연결성을 파악하고, 상위그룹의 3순위에 속하는 식물을 도출하여 식재 특징과 디자인의 효과를 파악하였다. 연결 중심성이 가장 높은 식물은 느티나무로 교목류로 나타났고, 바위치가 그 다음 순이었다. 이러한 특성은 어린이 공원의 식재된 식물 10종 이상이 서울시내 도시공원 중 근린공원과 소공원, 다음 공공공지와 문화공원의 순으로 연결성을 위한 비슷한 패턴의 식재 형태를 가진 것으로 나타났다. 이는 상부의 상록교목과 낙엽교목의 하부식재로 다층식재를 통해 풍성한 자연 그대로의 숲 분위기의 디자인을 조성하는 것으로 유추할 수 있다. 본 연구는 기존의 식물 분포 현황으로 식재 빈도를 파악했던 기존 연구 방식에 연결성으로 패턴을 도출한 점에 의의가 있다. 연구의 한계점은 작가의 디자인 철학을 유추할 수 없는 점, 식재 당시의 의도와 달라진 도시공원을 조사하지 못한 점이다. 추후 연구에서는 이러한 점을 보완하고 식물의 개별 생육 특징의 연구 내용이 추가되어야 할 것이다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구의 배경 및 목적
- 1-2. 연구의 범위

2. 이론적 배경

- 2-1. 도시공원의 패러다임
- 2-2. 도시공원의 구분
- 2-3. 도시공원의 기준
- 2-4. 도시공원과 식재구성

2-5. 사회 네트워크 분석

3. 실증 분석

- 3-1. 분석의 범위와 도구
- 3-2. 도시공원 전체 네트워크
- 3-3. 도시공원의 식물 연결성 상위그룹 도출
- 3-4. 도시공원별 식재 패턴 네트워크

4. 결론 및 고찰

1. 서론

1-1. 연구의 배경 및 목적

도시산업화로 경관의 훼손과 환경 문제가 대두되면서 현대인의 자연에 대한 질적 욕구가 점차 증대되었다. 이에 1992년 유엔 환경개발회의(UNCED) 이후 각 국가에서 지속 가능한 발전(Environmentally Sound and Sustainable Development) 개념을 도입하며 인간과 환경의 공존이 강조되었고, 생태공원, 녹지 네트워크 등의 친환경적 개발이 목표 되어왔다.

이러한 배경으로 도시공원은 정적인 휴식공간을 목적으로 조성된 과거로부터 동적인 활동까지 포함하는 장소로 확장됨과 동시에 교육적, 역사적, 경관적, 생태적 측면을 내포한 개념으로 의미가 확대되어 그 중요성이 높아졌다.¹⁾

이런 의미로, 도시공원은 조성을 위한 목적 아래, 조경 디자인에 따라 공간구성의 방향이 달라진다. 조경 디자인은 식물을 이해하는 원예, 공간을 조성하는 목적 실현을 위해 디자인하는 건축, 그리고 완성도를 높이는 예술 감각이 융합되어야 한다. 이 중 식물의 구성과 배치는 디자인의 핵심요소이다. 따라서 공원의 공간을 채우는 것에 그치지 않고, 그 목적이 명확하게 정의되어야 한다. 그러나 과거에 조성된 공원을 살펴보면 식물 수종의 선택과 결합방식을 내포한 조경 디자인의 식재 패턴은 중요한 요소임에도 불구하고, 작가의 고유한 디

자인 역량으로 인정하거나 작가만의 독특한 감각으로 여겨 이를 별개로 치부하는 경향이 있었다.²⁾ 도시, 건축 등의 조경과 인접한 분야보다 예술성이 강조되어 왔기 때문이다. 그리고 사적개념이 강조된 정원, 공원에서 발전한 조경 역사의 맥락에 따라 설계 방식도 과학적이거나 체계적 관점에서 접근하기보다 예술적 관점에서 접근하고, 영감을 통해 공간을 구성해왔다. 그래서 식물의 선택과 구성에 대한 복합적인 디자인 연구로 이루어진 구성보다, 경험적 추세를 중심으로 주제가 결정되어왔다. 이렇듯 단위 공간의 특성을 고려하지 않은 디자인과 더불어 식물식재의 부조화로 인해, 공원의 유지관리 측면에서 초기 조성 의도와 다른 문제점이 나타나고 있다. 그 이유로 디자이너가 직접 현장에서 제작을 담당하지 않기 때문에 시공자를 거치면서 의도 전달이 이루어지지 못하거나 현장 여건이 충분히 반영되지 않은 도면이 양산되는 경우가 발생하기 때문이다. 따라서 구체적인 용도가 흐려지는 문제점이 나타나거나, 명확하지 않은 추가 보완 식재로 인해 변경 사항의 기록 부재로 남는 실정이다.

그러나 현대 조경의 도약을 위해서는 체계적인 접근 방식이 필요하다. 현대의 도시인들은 기능적 충족에 더불어 생태적으로 적합한 식물을 이용하여 미적 감각으로 조성된 조경 디자인을 원하고 있다. 그리고 4차산업 시대에 돌입함에 따라 도시공원 역시 경관적 측면

1) 오동준 외, 전문가, 이용자 간 평가비교를 통한 도시자연공원 관리방안, 한국환경복원기술학회지, 2005, p.3.

2) 박은영, Design Analysis on Planting Patterns and Relationships Used in Artists' Gardens at the Seoul Garden Show, IRSPSDA International, 2018, pp.17-34.

으로 현황의 분석과 이를 바탕으로 미래를 예측할 수 있는 계획이 필요하며, 세부 공간에 대해서는 새로운 시각을 통한 분석을 바탕으로 창출하는 조경이 되어야 한다.

이 중 조경 디자인에서 적합한 식물식재는 추구하는 경관과 풍치를 조성하고 그 기능을 발휘하는 데 매우 중요한 요소이다.³⁾ 식재된 각각의 식물이 가진 색채와 선, 형태 그리고 질감 등이 특징적인 시각환경을 형성하기 때문이다. 그러나 오랜 시간 환경 적응과정을 거쳐 기능을 발휘하고 비로소 형태와 질감을 갖추는 식물은 생장에 따르는 지속적인 변화성으로, 불변하는 소재를 이용한 일반적인 디자인과 차이점이 있다. 또한 한정적 공간 예술인 조경에서 재료와 식생은 현장 여건에 따라 다를 수 있다. 이러한 특징을 이용한 도시공원의 조경 디자인을 위해서는 공간별 적절한 식물의 이용 및 식재 기법이 필요하며, 도시의 기후, 토양 등에 적합한 식물 수종을 선택하여 식재하기 위한 특성에 대한 이해가 필요하다. 즉 식물이 갖는 기능과 시각적 특성이 공간에서 최대한 발휘되도록 하는 것이다. 더불어 주제가 있는 색감 디자인, 수목의 형태와 질감을 이용하여 전체적인 조화와 균형을 위한 구성 연구가 필요하다. 그러나 조경 식재에 관련하여 현재까지 이루어진 연구를 살펴보면, 주로 일년생 식물인 관상용 초화류의 식재 빈도와 경향 정도를 파악하고 있어 전체적인 식물의 관계와 도시공원 간 연결 패턴의 검토가 부족한 실정이다. 한정된 공간 구조에 대한 분포 현황을 파악하는 것은 종 다양성을 같은 척도로 정량적 비교가 가능하나, 지역 내 서로 다른 공원 간의 식재 수목의 연결 패턴을 도출해 식물 간의 관계를 산출하는 간접적 파악은 불가능하다. 이는 생태학적 측면 또는 개별적 특성을 파악이 우선되는 구조로 미학적 측면과 관계를 연구하는 데는 부족한 실정이다. 전체적인 도시공원의 경관 형성을 위해서는 통계자료를 확보하여 변화를 예측하고 통제할 수 있는 도구의 축적이 필요하다. 기술적 변화와 행태변화를 수용하기 위한 객관적 자료를 수집함으로써 공간의 변화를 예측할 수 있는 기초자료가 필요하다. 따라서 본 연구는 기존의 도시공원에 조성된 식물과 식물 간의 관계를 파악하여, 가시성이 높거나 실제 식재 범위에서 중심이 되는 구성을 추출한다. 그래서 조성된 디자인의 미비점을 보완하며 쾌적한 도시공원을 조성하기 위한 조경 디자인의 기초 자료로 활용코자 목적을 두었다. 즉 식재 패턴을 분석하는 실증연구로서의 목적이 있다. 이는 식물의 개별 특성에 초점을 둔 기존의 분석과 차별화된 방법으로

조경 디자인에서 활용되지 않은 식물 연결 고리를 확인할 수 있다. 더불어 이러한 연구를 통해 일률적으로 적용된 기존의 도시공원 조경 디자인을 향후 설계단계와 조성, 유지관리 시 과학적이고 체계적인 개선방안으로 제시할 수 있다는 점에 기대효과가 있다.

1-2. 연구의 범위

본 연구의 대상지는 서울시 내 근린공원, 문화공원, 소공원, 어린이공원, 공공공지이다. 서울시의 총 25개 자치구에 정보공개를 청구하였다. 재정보 등으로 현재 공원과 식재 현황이 불일치하여 데이터의 측정이 어려운 구를 제외하고, 공원의 구분 특성이 비교적 다양하며 2000년 이후 비교적 최근에 조성되어 식재 리스트 및 설계 도면과 현재 조성된 조경 디자인이 일치하는 도시공원이 위치한 강남구 포함 5개 자치구를 본 연구의 대상으로 선정하였다. 각 구청에서 보유한 관내 도시공원 자료 중, 문서보존 기한이 만료된 도시공원을 제외하고 추출하였다. 즉 [표 1]과 같이 5개소의 구분으로 분류된 도시공원 총 22개소를 대상으로 세분화하여 선정하였다. 그 외 평면도면 및 문헌 자료를 수집하여 분석하였다.

[표 1] 연구대상지 공원 현황

구분	공원명	구역
근린공원	백련산	서대문구 홍은동
	복주산	서대문구 북아현동
문화공원	대현	서대문구 대현동
	창천	서대문구 창천동
소공원	홍은1동	서대문구 홍은동
	홍제1동	서대문구 홍제동
	북아현동	서대문구 북아현동
	늘푸른	강북구 삼양동
	흰구름	강북구 삼양동
	녹색	용산구 이촌동
	한우리	용산구 이촌동
	우정	용산구 이촌동
	한강대로	용산구 한강동
	방죽	강남구 세곡동
	솔밭	강남구 세곡동
어린이공원	신당11구역	중구 신당동
	남가좌1구역	서대문구 남가좌2동
	갈매연1	
	갈매연2	
공공공지	복성	서대문구 북아현동
	너른바위	
	동그라미	

3) 김준석 외, 조경 수목학, 향문사, 1990, pp.32-45.

식물의 생리적 특성에 의해, 교목은 상록교목과 낙엽교목으로 관목은 상록관목과 낙엽관목으로 구분하여 분석하였다. 교목은 수목의 높이에 따라 국토해양부 고시 제2009-35호 조경 기준에 따라 [표 2]와 같이 가중 환산 주 수를 적용하여 변환 후 검토하였다.⁴⁾

[표 2] 규격별 가중 환산 주 수

가중 주 수	상록교목	낙엽교목	
2주	H4.0 x W2.0	H4.0 x B12	H4.0 x R15
4주	H5.0 x W3.0	H5.0 x B18	H5.0 x R20
8주	W5.0	B25	R30

각 도시공원의 주제별 상징성이 강하고 주요 공간은 휴식 및 다양한 활동이 이루어지는 장소이다. 이에 자연적이고 조화로운 조경 디자인이 요구되므로 식물 간 연결 패턴으로 이루어진 네트워크와 중심성 순위를 분석하였다.

2. 이론적 배경

2-1. 도시공원의 패러다임

조경 디자인을 위한 기능적 표현의 관점에서 살펴보면, 당 시대의 사회, 문화 및 가치관을 통하여 변화의 흐름을 이어왔음을 알 수 있다.

19세기 중엽 왕실의 정원이 대중에게 개방됨으로써 알려지기 시작하여, 19세기 후반 도시에 시민을 대상으로 공원 조성이 이루어지면서 공격 공원의 개념이 성립되었다. 도시공원은 시민의 생활권 내에서 근접 거리에 위치하여 목적에 맞는 시설과 환경을 갖추고 있다. 충분한 여가와 교통수단을 갖지 못한 근로자들이 가까이에서 자연을 느낄 수 있도록, 인공적으로 만들어진 것이 도시공원이다.⁵⁾ 도시공원은 점차 위요의 공간에서 자연의 개념으로 패러다임이 변화하였다. 그러나 19세기의 공원은 도시의 가장자리에 공원이 위치하여 접근성이 떨어지는 단점을 가지고 있었다. 이 시기의 공원은 오픈 스페이스의 개념으로 사용되며 단순히 자연, 생태적 역할이었다고 볼 수 있다.

20세기에 도시공원은 다양한 기능이 결합하며 새로

4) 국토해양부 고시 제2009-35호, 2021,03,06.

5) 이양주외, 경기도 자연공원 지정후대 및 관리방안, 2004, pp.21.

운 개념이 정립되었다. Garrett Eckbo는 공원이 제한적 용도와 유동적인 형태로 구성된다고 하였다. 공원에서 일어나는 활동은 경관 조망, 산책과 기타 정서적 활동 그리고 운동 및 사회활동 등이라고 하였고, Seymour M.Gold는 경관, 교육, 위락 및 문화적 용도로 융합된 공공용지를 공원이라 하였다.⁶⁾ 이 시기의 공원은 단순히 녹지, 생태환경의 개념이 아닌 여가 및 놀이와 생태공원의 개념이 결합된 의미를 갖는다.

21세기로 넘어오면서 공원은 다양성, 융합성, 복합성의 다양한 의미로 변화하였다. 현대사회는 삶의 질적인 측면에서의 관심이 증대된 추세에 따라, 문화 공원이 증가하였다. 최근 문화예술과 생태공간의 통합형 공원이 등장하게 되었으며, 이는 생태적 피해가 없는 범위 안에서의 문화적 결합을 의미한다. 도시공원의 패러다임을 [표 2]로 요약하였다.

[표 2] 도시공원의 패러다임

시대	상세
17, 18세기	풍경정원과 식물원 등의 형태 인간의 안전유지와 생활을 위한 공간으로 정원이라는 형태로 도입되기 시작 왕족이나 귀족 등의 특정 계층을 위한 공간
19세기	위요 및 생산의 공간에서 인공적 또는 인간적 자연의 개념으로 패러다임이 변화 접근성떨어지는 문제로 인하여 노동자 계층이 이용하기 어려움 공원의 기능은 단순히 자연, 생태적 의미를 지님
20세기	지역 사회의 기초적 서비스 기능으로 레크리에이션 행위를 수용할 수 있는 공간으로 기능 여가 및 놀이와 생태공원의 개념이 결합된 의미의 공원
21세기	삶을 풍요롭게 하는 문화, 예술 측면에서의 관심이 크게 증가함에 따라 도시공원의 개념은 문화 및 예술의 의미를 포함하게 됨 카페테리어, 헬스장, 골프장 등의 수익시설의 입지가 늘어나고 있는 추세이나, 소극적 형태의 수익시설의 입지가 늘어나고 있는 추세

2-2. 도시공원의 구분

도시공원은 시민들의 자유로운 휴양을 위한 정원을 시초로 출발하였다. 이후 늘어나는 수요로 도시 내 휴

6) 조주연, 도시마케팅을 위한 문화공간으로서의 도시공원 연구, 홍익대학교 석사학위 논문, 2011, pp.3.

양 시설들이 증가하며, 도시공원의 분류 역시 다양해졌다. 현대 사회에서 도시공원과 녹지는 삶의 질과 직접 관련된다는 점에서 매우 중요한 의미가 있다.⁷⁾

도시공원은 그 기능 및 주제에 따라 크게 도시생활권의 기반이 되는 생활권 공원과 생활권 공원 외에 다양한 목적으로 설치하는 주제공원으로 구분한다.⁸⁾ 도시공원의 유형은 [표 3]과 같다.

[표 3] 도시공원의 유형

구분	유형	비고		
생활권	소공원	시설개념	-	
	어린이공원		-	
	근린공원		-	
주제	역사공원		구역개념	
	문화공원			
	수변공원			
	묘지공원			
	체육공원			
	기타 사·도·지사가 정하는 공원			

현대의 도시공원은 시민의 휴식처인 기능적 역할에 더불어 도시 내의 녹색 숲으로 환경개선 역할을 하며, 공기 정화 효과가 있는 식물식재 등의 개선이 이루어져 왔다. 또한, 지속적인 건강한 삶을 위한 로하스(LOHAS: Lifestyle Of Health And Sustainability)의 개념 아래에 환경, 생태적 기능이 강조되는 추세로, 조경 디자인도 따라서 변화해야 한다.

도시인의 공공생활 쇠퇴, 도시 확장과 교통수단의 발달로 인한 거주지 교외화 현상, 통근의 발달로 인한 대면접촉 필요성의 감소, 새로운 오락 기능의 발달과 오락공간의 실내화 및 개인화, 소득증대에 따른 주거형태의 변화, 새로운 근린관계의 형성, 무계획적 공공 공간의 계속된 공급 등의 주거 생활의 패턴 변화로 [표 4]와 같이 도시공원의 기능과 역할이 강조되고 있다.⁹⁾

[표 4] 도시공원의 기능과 역할

기능	상세
위락적 기능	여가 휴양 기능
	오락 기능

7) Chiesura, The role of urban parks for the sustainable city. Landscape and Urban Planning, 2004, p137.

8) 네이버 지식백과, 도시공원, 2021,03,10.

9) 한국조경학회, 조경계획론, 2003, p299.

교화적 기능	생활준비 기능
	관상적 기능
	문화 교양 기능
보호적 기능	개발 제한 기능
	안전 유지 기능
	방재 예방 기능
환경·생태적 기능	생태 평형 기능
	자연 순화 기능
	환경 보전 기능
생산적 기능	개발 유도 기능
활동적 기능	체육 활동 기능
	교통 처리 기능
중심적 기능	집합 기능
	역사정 상징 기능

2-3. 도시공원의 기준

도시공원의 유형별 설치 및 규모 기준은 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙 제6조의 기준에 따라 [표 6]과 같이 구분되어 있다.

조경 디자인은 공간의 기능에 따라 식재에 대하여 구상, 입안하는 것이며, 공간 특성에 맞는 기능, 배식을 고려해야 한다. 평면과 입체 계획상에서의 관점과 더불어 수목의 생장 등의 변화를 상정한 관점 등 여러 측면에서 고려하여 식재를 하여야 한다. 조경 디자인시, 식물 수종의 선정은 환경과 목적에 부합하여 기존의 녹지 환경과 조화롭게 선정한다. 즉 식물 수종의 선정 시 관리와 수급이 용이하며 사계절의 변화를 느낄 수 있는 수종 선정을 기본으로 하여 유지관리의 비용을 최소화하도록 한다. 따라서 공원의 유형 및 기능에 맞는 조경 디자인과 공사가 이루어져야 한다.

[표 6] 도시공원의 기준

구분	상세구분	설치기준	유치거리
근린공원	소공원	제한없음	제한없음
	어린이공원		200M이하
	근린생활권	기능을 충분히 발휘할 수 있는 장소에 설치	500M이하
	도보권		1KM이하
주거공원	도시지역권	기능을 충분히 발휘할 수 있는 장소에 설치	제한없음
	광역권		
	역사공원	제한없음	
	문화공원	친수 공간을 조성할 수 있는 곳에 설치	
	수변공원		
묘지공원	자연녹지지역에 설치		
체육공원	기능을 충분히 발휘할 수 있는 장소에 설치		
자치구 공원	제한없음		

2-4. 도시공원과 식재구성

대면적의 공원에서는 녹지가 대부분의 면적을 차지하며, 공원 구역 자체의 공간 분할에는 밀접한 관련이 있으므로, 식재를 할 때 그 목적이 명확하게 정의되어야 한다. 조경 식물의 식재 양식은 시대와 지역에 따라 다양하게 표현되어 왔으나 공간에 따라 크게 정형식과 자연식으로 구분할 수 있다. 정형식은 주로 전통적으로 유럽에서 식재한 양식이며, 자연식은 주로 한국, 중국, 일본 동아시아 3국과 18세기 영국에서 주로 사용한 양식이다.

국내에서는 식재 양식을 정형식과 자연식, 정형식을 자유 형태로 변형한 자유식으로 구분하고 있다. 정형식은 시각적으로 강한 축선을 기본으로 질서, 균형, 대칭 등의 형태를 이루는 식재 형태로 표본식재, 대칭식재, 열식재, 교호식재, 집단식재의 세부 형태로 나눌 수 있다. 이중 집단식재는 광장 등 넓은 공간에 열식재를 반복하여 피복하는 형태이다. 자유식은 공간의 구조나 설계의 필요에 따라 정형적인 도형모양을 기초로 자유롭게 형태를 구성하는 것으로 원형, 나선형 등이 있다. 자연식 혹은 자연풍경식은 부등변삼각형식재, 부등변삼각형을 기본 단위로 하여 이를 확대하는 임의식재, 넓은 숲을 만드는 군식재, 군식재와 유사하나 생태적 식재 개념인 자생종과 다층구조를 형성한 군락식재 형태가 있다.

녹지공간에 따라 다양한 식재 기법이 활용될 수 있는데, 경관식재, 녹음식재, 완충식재 기법이 있다. 경관식재는 도시근린공원 내 특정 수목의 형태를 이용하여 다양한 주제 경관을 연출하며, 녹음식재는 이용자에게 휴식 및 위락공간을 제공하고 이용성이 강조되는 식재를 하며, 완충식재 및 생태 식재는 수종선발에 있어 형태보다 기능이 강조되어야 하며 자연식생 군집에 기초한 생태적 군락으로 식재를 해야 한다. 더불어 식재된 식물은 미술 작품과 달리, 시간성을 가지는 특성상 관리 요소, 주변 자연환경 및 기후에 따라 시시각각 변화한다. 따라서 조경 디자인은 디자이너의 독창적인 아이디어로 이루어질 수 없고 지역, 기후, 시간이라는 변수가 추가되어 완성된다. 즉 조경 디자인은 단순히 식물을 식재하는 것에 국한되지 않고, 특성에 맞는 식물을 주변 환경과 조화롭게 선정하여 건축물의 디자인과 어우러질 수 있도록 함께 구상하는 것이다. 따라서 예술적인 측면과 기능적인 부분을 복합적으로 고려해야 한다. 도시공원의 식재가능 분류에 따른 세부기준을 [표 7]과 같이 요약하였다.¹⁰⁾

[표 7] 도시공원의 식재 방법에 따른 공간

식재방법	공간분류
경관식재	시각적 경관이 드러나는 공간 공원의 특징을 살려 차별화를 두어 조성하는 공간
녹음식재	이용객의 활동을 보장하는 공간으로 출입하는 공간과 운동, 휴식, 놀이 등이 일어나는 공간 조성된 중앙광장, 휴게시설지역, 놀이터, 운동장 등
완충식재	공원 내,외부의 차단, 차폐, 그리고 보호를 위해 설정되는 공간
생태식재	야생동식물 서식처 제공지역 자생종을 이용한 자연식재경관 연출 지역

조경 식물은 인간 생활환경의 미적, 기능적 목적과 생태적 균형을 달성하기 위하여 이용되는 식물을 의미한다. 식물을 적절하게 식재하고 관리하기 위해서는 식물의 생태적 특성, 형태적 특성을 고려해야 한다. 식물의 생태적 특성은 기후적인 적정 생육지(위도, 수평적 식생대와 해발고, 수직적 식생대), 토양조건(토양습도, 토심), 광조건(양치, 음지), 지형조건(경사), 다른 식물과의 관계(생태적 지위)등을 이해해야 하며, 식물이 식재되는 대상지의 환경조건을 정확히 분석해야 한다. 이러한 생태적 관리, 생태공원 조성, 식재 계획, 유지관리를 위해서는 환경생태 지식과 디자인의 화학적 결합이 필요하다. 이러한 특성을 배경으로 미적 특성은 크게 형식미, 감성미, 상징미 등 세 가지로 구분할 수 있다. 형식미는 재료의 형태, 색채, 질감 등을 통해 표현된다.

이는 식물의 잎, 줄기, 꽃의 색채를 이용해 표현할 수 있다. 식물의 색채는 대부분 꽃을 먼저 떠올리지만, 꽃은 피는 시기가 특정 기간으로 한정되어 있으므로, 식물의 잎과 줄기를 포함하여 디자인한다. 미술 작품과 마찬가지로, 단색으로 단순함을 강조하거나, 혼색으로 풍성한 디자인이 가능하다. 또한 수목의 자연적 형태를 살려 디자인으로 활용할 수 있다. 수평이 좋고 키가 큰 나무는 공원의 중심 역할을 한다. 그러나 그늘을 드리울 수 있어, 색채 디자인 시, 전체적인 환경을 고려해야 한다. 단독 식재 식물 10%, 여러해살이꽃 그룹 40%, 지피 식물 그룹 50%의 비율로 형태에 규칙을 반영하여 식재한 그룹의 비율에 따라, 형태 이미지를 도출한다. 그리고 색채나 형태의 디자인 요소에 더불어 질감을 디자인 요소로 활용할 시, 감각적이면서 율동적인 느낌으로 디자인할 수 있다.

10) 황서현, 근린공원 입주 유형별 공간기능에 따른 녹지배

치 및 식재기법 연구, 2004, pp.20-45.

2-5. 사회 네트워크 분석

사회 네트워크 분석(social network analysis)은 각 개체로 분석되는 기존의 통계 기법과 다르게 개체들을 연결하여 사이의 구조적 패턴의 특징을 끌어내는 기법이다. 또한, 사회 네트워크 분석은 개체들의 관계성에 근거하여 체계를 구성하고 있는 개체들의 특징을 설명한다.¹¹⁾

사회 네트워크 분석은 객체를 나타내는 노드(node)와 노드 사이의 관계를 나타내는 링크(link)로 표현된다. 이를 통해 거시적인 관점에서 개체 간의 관계를 분석하여, 관계 속에 드러나지 않은 구조적 패턴을 발견하여 도식화할 수 있다.¹²⁾ 연결성(degree)은 노드에 연결된 링크의 수를 의미한다. 노드의 중요성을 평가할 때에나, 네트워크의 전체 구조를 분석할 때 가장 중요한 지표이다. 중심성(centrality)은 네트워크 체계 내에서 각 노드의 상대적인 영향력과 중요성을 설명하는 지표로, 연결 중심성(degree centrality), 매개 중심성(betweenness centrality), 근접 중심성(closeness centrality) 등이 있다. 연결 중심성은 개체 간의 직접 연결된 개체들의 합으로 측정하는 지표이다. 구조적 위치가 중심에 있는 네트워크의 범위가 높을수록 구성원들에게 미치는 영향력이 커진다. 따라서 연결성에 근거하여 측정하는 연결 중심성을 통해 네트워크 내의 영향력이 높은 노드를 발견할 수 있으므로 이 지표를 사용하여 본 연구에서 식물 간에 영향력이 높은 노드를 찾아내어 작품별 식물 패턴과 관계를 분석하고자 하였다.¹³⁾

기존의 연구는 식물의 생태학적 측면을 고려한 개별 속성에 관한 연구가 대다수이다. 또한, 일부 예술가의 디자인 철학으로 조성된 특정 정원의 식재 의도를 중심으로 이루어져 왔다. 이러한 연구는 일반적인 단순 회귀 분석을 이용하여 측정 문항이 가지고 있는 오차를 추정에 반영하지 못하거나, 구조방정식을 이용한 분석으로 가설 검정을 이용한 모형 평가를 우선시하여 결론을 도출하였다. 따라서 조경 디자인의 미적 조화에 대한 부분이나 식물의 관계, 패턴 등에 관한 연구가 미흡하여, 도시공원을 조성할 때 식재 패턴과 관계를 구

조화하는 연구가 필요하다. 그래서 조성된 공원에서 중심 식물에 초점을 두고 식물을 결합하여 패턴 관계를 도출한다.

3. 실증 분석

3-1. 분석의 범위와 도구

분석의 대상은 공원 중 평면도와 자료가 일치하는 경우로 선별하였다. 조경 디자인을 위해 식재 패턴을 깊이 있게 파악하였다. 분석을 위해 사회 네트워크 분석을 활용하였다. 평면도를 통해 식재된 식물을 모두 추출하여 데이터로 사용하였다. 분석 도구로 R 프로그래밍으로, "igraph"패키지를 사용하였다. 직접적인 연결 관계를 증명하기 위해 연결 중심성(degree centrality), 연결성(degree) 분석을 하였다. 연결성은 노드(node)들의 직접적 연결 관계를 분석하기 위해 사용되었다. 연결성의 수치는 노드와 연결된 노드의 수를 의미하며, 네트워크의 중심도 구조를 분석하였다. 이 분석결과로 상위그룹의 3순위에 속하는 식물을 도출하였다.

본 연구에서는 네트워크를 형성하는 것으로 사물, 즉 공원에서 사용하는 식물에 확대하여 그 관계를 찾아내고자 하는 것이다. 식물 간의 관계를 노드와 링크로서 모형화하여, 그 위상구조와 확산, 진화과정을 계량적으로 분석하는 방법론으로 사용될 것이다.

3-2. 도시공원 전체 네트워크

식물의 연결성을 파악하기 위해 도시공원의 전체 네트워크 속성을 [표 7]로 도출하였다. 5개의 형태로 구분한 공원의 식물에 대한 2-mode 네트워크를 구성하였다. 2-mode 네트워크에서 공원과 식물에 대해 1-mode 네트워크로 변환하여 유사 네트워크(quasi-network)를 구성하였다.

[표 7] 도시공원의 전체 네트워크 속성 분석결과

네트워크특성	전체	공원	나무
# of node	109	5	104
# of link	291	10	2884
density	0.049	1	0.538
average degree	2.669	2	27.730
average distance	2.865	1	1.461

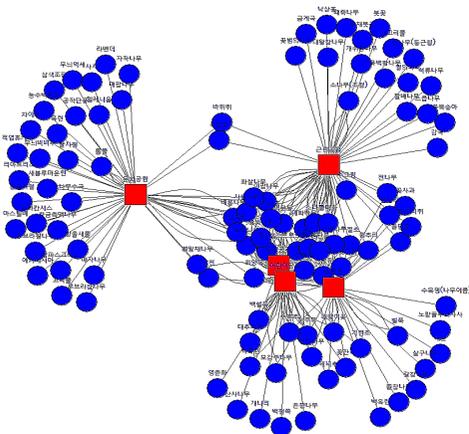
11) Scott, N. Baggio, R. and Cooper, C., Network Analysis and Tourism: From Theory to Practice, 2008, p. 208.

12) Scott, J. Social Network Analysis: A Handbook. 2nd edition, London: Sage. 2000, p.102.

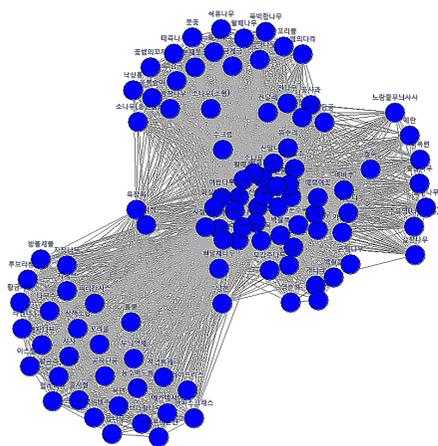
13) 박은영, 거트루드 지킬의 와일드가든에서 사용된 식물 관계 분석, 2019, p.73.

전체(공원-식물) 네트워크에서 노드는 109개, 링크(엣지)는 291개, 밀도(density)는 0.049로 0~1의 값을 가지며 1에 가까울수록 형용사 간 유기적으로 연결되어 있다고 할 수 있다(Scott, et. al., 2008)..평균 연결 정도는 2.669로 하나의 식물이 다른 식물과 연결된 평균 개수를 의미한다. 평균 경로 거리는 2.865로 네트워크의 거리를 의미한다. 공원 네트워크는 노드 5, 링크 10, 밀도 1, 평균 연결 정도 2, 평균 경로 거리 1로 나타났다. 식물 네트워크는 노드 104, 링크 2884, 밀도 0.538, 평균 연결 정도 27.730, 평균 경로 거리 1.461로 나타났다.

식재 패턴을 [그림 1], [그림 2]와 같이 도면화하였다. 원 형태의 크기는 식물의 연결성의 정도가 반영되어 있는 크기이고, 각 도시공원의 그룹을 사각형으로 구분하였다.



[그림 1] 도시공원과 식물의 네트워크



[그림 2] 식물 간 네트워크

3-3. 도시공원의 식물 연결성 상위그룹 도출

연결 정도가 높은 상위그룹의 식재를 보고자 분석 결과의 상위 3위까지를 상위그룹으로 설정하여 정리하였다. 연결 정도 중심성(degree centrality)은 특정 식물이 다른 식물들과 얼마나 많은 연결이 되어 있는지를 나타낸다. [표 8]과 같이 느티나무(103)가 가장 높은 것으로 나타났다.근접 중심성(closeness centrality)은 한 식물이 다른 식물에서 가깝게 있는 정도를 나타낸다. 바위취(0.006)가 가장 높은 것으로 나타났다.

매개 중심성(betweenness centrality) 값이 크다면 다른 식물과의 관계에서 매개역할을 한다는 의미이다. 식물 간 최단 거리의 값을 합한 평균값으로써 공원에 식재된 식물 중 매개역할을 하는 식물을 의미한다. [표 9]와 같이 남천(911.51)이 가장 높은 것으로 나타났다.

[표 8] 식물 네트워크 중심성 순위

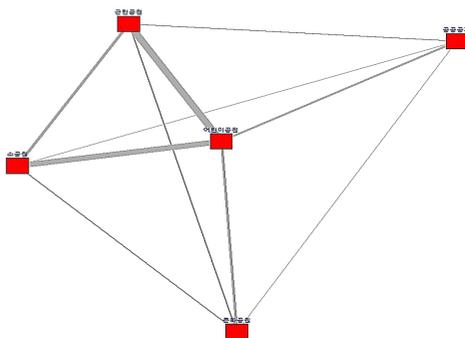
순위	연결 중심성	순위	근접 중심성		
1	느티나무	103	1	바위취	0.0060
2	맥문동	103	2	옥감화	0.0060
3	사철나무	103	3	배롱나무	0.0055
4	영산홍	103	4	산수국	0.0055
5	왕벚나무	103	5	평의다리	0.0054
6	자산홍	103	6	낙상홍	0.0054
7	배롱나무	95	7	남천	0.0054
8	산수국	95	8	느릅나무	0.0054
9	이팝나무	95	9	대왕참나무	0.0054
10	화살나무	95	10	때죽나무	0.0054
11	회양목	85	11	목백합 나무	0.0054
12	바위취	79	12	부채붓꽃	0.0054
13	옥감화	79	13	붓꽃	0.0054
14	구절초	74	14	산꼬리풀	0.0054
15	매화나무	74	15	석류나무	0.0054
16	산딸나무	74	16	소나무(동근형)	0.0054
17	산수유	74	17	팔배나무	0.0054
18	소나무	74	18	감국	0.0054
19	수수꽃다리	74	19	개쉬땅나무	0.0054
20	스트로브릿나무	74	20	금계국	0.0054

[표 9] 식물 매개 중심성 순위

순위	매개 중심성	
1	남천	911.51
2	바위취	366.54
3	옥잠화	366.54
4	원추리	284.03
5	수크령	228.57
6	배롱나무	125.95
7	신수국	125.95
8	영산홍	93.16
9	왕벚나무	93.16
10	기린초	85.92
11	꽃 잔디	85.92
12	비비추	85.92
13	꽃사과	72.70
14	돌단풍	72.70
15	별개미취	72.70
16	전나무	72.70
17	진달래	72.70
18	갈참나무	28.84
19	노랑 줄무늬 사사	28.84
20	백옥련	28.84

3-4. 도시공원별 식재 패턴 네트워크

도시공원의 식재 패턴 네트워크를 살펴보면, 첫째, 전체적으로 숲 정원으로 휴식을 추구한다. 어린이공원을 중심으로 근린공원과 소공원이 큰 규모로 연결되어 있고, 그 외 공공공지와 문화공원의 연결성으로 이루어져 있음을 [그림 3]과 같이 알 수 있다. 어린이 공원의 식재에서 약 10종 이상이 타 공원과 연관되어 있는 것으로 조사되었다. 이는 비슷한 패턴의 형태로 식재되어 있음을 의미한다.



[그림 3] 공원 간 네트워크

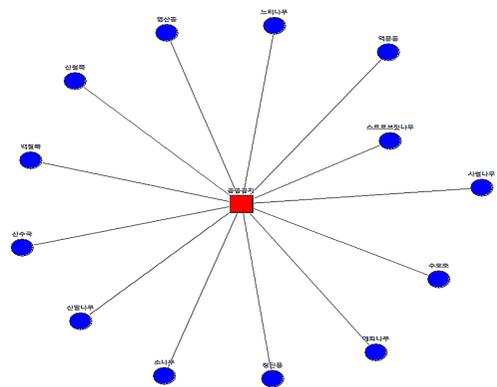
각 도시공원 별 식물의 연결성을 파악하기 위해 네

트워크 속성을 [표 10]으로 도출하였다.

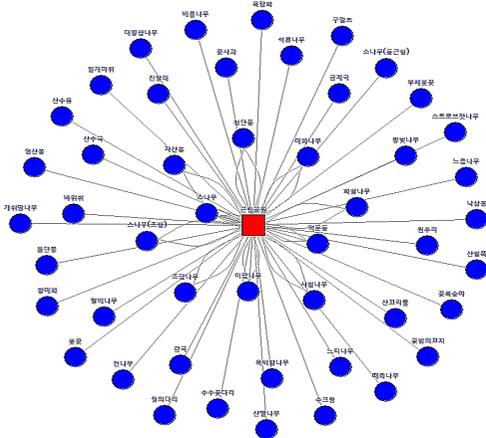
사각형으로 표현된 각 도시 공원 별 연결 중심성이 높은 식물의 순으로 네트워크가 표현되었다. 이를 통해 허부식생으로서 부드러운 레벨과 곡선을 형성하고 있다. 공공공지 [그림 4], 근린공원 [그림 5], 문화공원 [그림 6], 소공원 [그림 7], 어린이공원 [그림 8]로 표현하였다. 높이가 큰 교목인 느티나무, 매화나무를 비롯하여, 붉은색과 흰색의 꽃을 볼 수 있는 조팝나무, 신수유, 철쭉과 같은 관목류가 드리프트(drift)를 연결하기 위한 연결 중심성이 높은 수종으로 파악되었다. 또한 질감 면에서 거칠고 키가 큰 교목이 연결 중심성을 이루고 있었다. 이를 종합하면 [그림 9]와 같이 연결중심성이 도출되었다. 이러한 식물의 조경 디자인 형태를 식재 기법으로 분석하면, 덩어리(mass)의 군식으로 식재할 수 있다. 이는 계절 변화에 영향을 받지 않고, 색상을 유지할 수 있는 효과를 낼 수 있다. 이는 여러 층(layering)이 겹쳐 보일 수 있는 픽처레스크(picturesque) 효과를 가져온다.

[표 10] 도시공원 별 네트워크

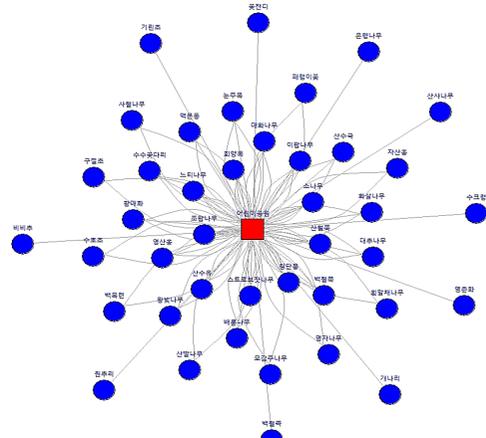
네트워크 특성	전체	ego-network				
		공공공지	근린공원	문화공원	소공원	어린이공원
# of node	109	14	49	45	39	42
# of link	291	13	63	47	54	114
density	0.049	0.142	0.053	0.047	0.072	0.132
average degree	2.669	0.982	1.285	1.044	1.384	2.714
average distance	2.865	1.857	1.959	1.955	1.948	1.952



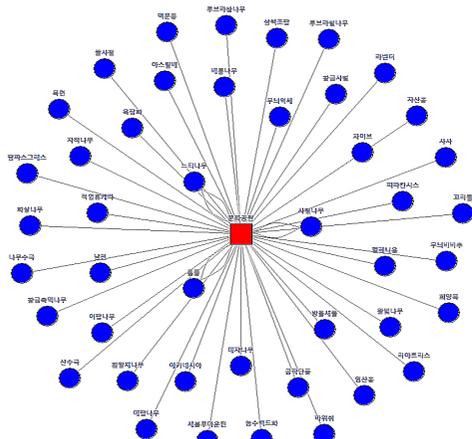
[그림 4] 공공공지 식재 식물 네트워크



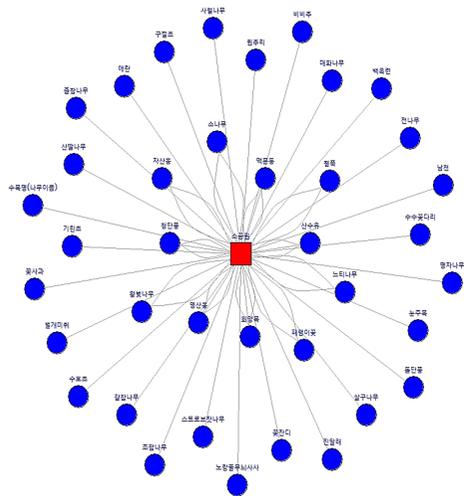
[그림 5] 근관공원 식재 식물 네트워크



[그림 8] 어린이공원 식재 식물 네트워크

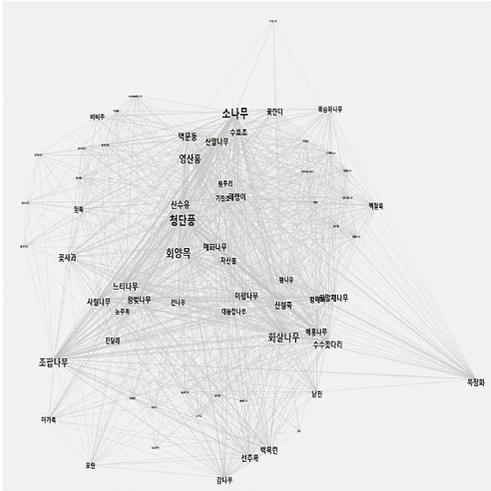


[그림 6] 문화공원 식재 식물 네트워크



[그림 7] 소공원 식재 식물 네트워크

이를 종합하면, 낙엽 교목인 느티나무를 중심으로 공원의 식물을 식재하여, 상록성 지피 식물인 바위치를 가장 촘촘하게 채워 식재한 것으로 유추할 수 있다. 각 식물의 공간 객체 사이의 연결성을 이루는 디자인 역할을 하는 식물로 남천이 가장 높게 도출되었다. 이러한 특성은 어린이 공원의 식재된 식물 10종 이상이 서울시내 도시공원 중 근관공원과 소공원, 다음 공공공지와 문화공원의 순으로 연결성을 위한 비슷한 패턴의 식재 형태를 가진 것으로 나타났다. 그리고 생태적 관점에서 내한성이 높고, 토착된 식물을 식재하는 기본 원칙에 부합하는 의미로, 자생식물인 철쭉과 영산홍 등이 높은 연결 중심성으로 나타났다. 이는 상부의 상록 교목과 낙엽교목의 하부식재로 다층식재를 통해 풍성한 자연 그대로의 숲 분위기의 디자인을 조성한다. 이러한 자연 상태를 유지하는 디자인은 휴식과 재충전이라는 인정감과 여유를 의미하는 것으로 해석할 수 있다. 이에 현대 공원 문화의 모티브(motive)가 된, 정원을 풍경화와 같은 개념의 픽처레스크(picturesque) 형상을 도입하여 자연미를 살린 것으로 도출할 수 있었다. 따라서 이러한 분석을 통하여 자연과 조화로운 공원을 조성하기 위한 식물 관계를 파악할 수 있었다.



[그림 9] 전체 식물 네트워크

4. 결론 및 고찰

본 연구는 식물, 구성 간의 관계를 파악함으로써 식물 사이의 관계, 식물의 배열, 그리고 전체 도시공원에서 식물의 관계를 구조화하는 것을 목적으로 하였다. 그래서 도시공원의 성격과 관계없이 일부 수종에 편중되어 식재되는 문제점을 도출하고 개선방안을 제시하기 위한 기초자료로 진행되었다. 식물의 디자인은 일정한 원칙과 특성을 따르지만, 실제로 사용되는 식물의 관계와 식재 패턴에 대한 연구는 이루어지지 않은 실정이다. 따라서 본 연구는 네트워크간의 배열, 전체 네트워크의 구조화 방법을 검토함으로써 다른 분석 방법을 적용하였다. 서울시 5개 자치구를 연구대상으로 선정하여, 실제 식재된 식물과 종의 관계를 확인하여 식재 패턴을 분석하였다.

연결 중심성이 가장 높은 식물은 느티나무로 교목류로 나타났고, 바위치가 그 다음 순이었다. 층위 구조는 교목층과 관목층 수목이 각각 다른 위치에 평면적으로 식재된 단층구조였으며, 꽃을 볼 수 있는 관목류가 드리프트(drift)를 연결하기 위한 연결 중심성이 높은 수종으로 파악되었다. 그리고 자생식물인 철쭉과 영산홍 등이 여러 수종과 연결되어, 생태적인 면과 미적인 면에서 숲 정원 디자인을 추구하였다.

디자인은 일반적으로 특정 쓸모를 실현하기 위해 분석, 개념 구상, 재료와 형태의 선정, 세부 사항의 결정, 제작 등의 과정을 거치며 상상을 현실로 만드는 작업이라는 보편성을 가진다. 조경이라는 디자인 분야도 대

상지와 이용자에 대한 분석, 최근 트렌드와 사례 분석 단계를 거쳐 수요 예측과 제반 여건을 고려하여, 설계의 목표와 개념을 설정한다. 조경은 디자인의 주제와 대상으로 외부공간과 자연을 다루는 것이 차별화되며 복합적 요인들이 만들어내는 경관을 통합적으로 접근한다. 그래서 시간성과 지역성에 토대를 두고 활용해야 하며, 창의적 표현을 통해서 아름다움을 구현해야 한다. 그래서 식재 패턴에서 식물의 기능과 질감, 색채에 대한 미적인 형태의 고려와 함께 미적 요소인 강조, 균형 등의 기법을 활용한 패턴이 요구되며 도시공원의 유형에 적합한 심미적으로 만족감을 줄 수 있는 조경 디자인으로 부합하여야 할 것이다. 따라서 본 연구는 기존의 식물 분포 현황으로 식재 빈도를 파악했던 기존 연구 방식에 연결성으로 패턴을 도출한 점에 의의가 있다. 그래서 경관미적 배경의 전후사향, 계획상의 세련성 등에 대한 연구에 활용할 수 있으리라 예측되며, 이러한 계획 접근 패러다임으로 객관적인 경관자원의 목록을 위한 구체적인 방법들을 연구,검토하는 것이 중요한 과제라고 본다. 이 연구의 한계점은 작가의 디자인 철학을 유추할 수 없는 점, 식재 당시의 의도와 달라진 도시공원을 조사하지 못한 점이다. 후후 연구에서는 이러한 점을 보완하고 식물의 개별 생육 특성의 연구 내용이 추가되어야 할 것이다.

참고문헌

- 오동준 외, 전문가, 이용자 간 평가비교를 통한 도시자연공원 관리방안, 한국환경복원기술학회지, 2005
- 박은영, Design Analysis on Planting Patterns and Relationships Used in Artists' Gardens at the Seoul Garden Show, IRSPSDA International, 2018
- 박은영, 거트루드 지킬의 와일드가든에서 사용된 식물 관계 분석, 2019
- 이양주 외, 경기도 자연공원 지정확대 및 관리방안, 2004
- 조주연, 도시마케팅을 위한 문화공간으로서의

- 도시공원 연구, 홍익대학교 석사학위 논문, 2011
6. 황서현, 근린공원 입주 유형별 공간기능에 따른 녹지배치 및 식재기법 연구, 2004
 7. Chiesura, The role of urban parks for the sustainable city. Landscape and Urban Planning, 2004
 8. Scott, J. Social Network Analysis: A Handbook. 2nd edition, London: Sage, 2000
 9. Scott, N. Baggio, R. and Cooper, C., Network Analysis and Tourism: From Theory to Practice, 2008
 10. 한국조경학회, 조경계획론, 2003
 11. 김준석 외, 조경 수목학, 향문사, 1990
 12. 국토해양부 고시 제2009-35호, 2021,03,06.
 13. 네이버 지식백과 도시공원, 2021,03,06.