

## 인천광역시 가좌완충녹지 기능향상을 위한 식재기법 연구

- 공업지역과 주거지역 사이 완충녹지를 사례로 -

# A Study on Planting Method for Functional Improvement of Gajwa Buffer Green Space in Incheon, Korea

- A Case Buffer Green Space between Industrial Area and Residential Area -

최태식<sup>1</sup> · 이경재<sup>2</sup> · 한봉호<sup>2</sup> ·곽정인<sup>3</sup>

<sup>1</sup>인천광역시청 공원녹지과, <sup>2</sup>서울시립대학교 조경학과,

<sup>3</sup>서울시립대학교 대학원 조경학과

### 서론

우리나라는 1960~1970년대에 가속화된 산업화 및 도시화로 인하여 각종 환경오염의 심화, 자연생태계 파괴, 도시열섬화 현상 등 심각한 사회 환경문제에 직면하고 있다. 또한 도시지역을 중심으로 대규모 공업단지 조성, 택지개발 등을 통해 도시의 양적 팽창위주에 치중함으로써 과밀화현상과 함께 대기오염, 소음, 폐기물, 수질오염 등의 도시환경문제는 더 심각해지고 있으며 이러한 문제점을 완화시켜 줄 수 있는 도시녹지의 중요성이 크게 부각되고 있다.

도시계획시설로서 완충녹지는 도시 및 공업지에서의 대기오염 물질 저감 및 소음 완화, 미기후 조절 등 공익적 기능성과 함께 지역주민의 여가활동을 위한 오픈스페이스 등 심미적 기능성까지 강조되고 있으며(이호웅, 2005), 최근에는 도시내 생물다양성 확보와 생태네트워크 형성 등에 대한 완충녹지의 역할이 강조되면서 외곽지역의 산림과 연결된 배후녹지로부터 동식물 이동통로 및 서식처를 제공하는 생태축의 기능이 부각되고 있다.

인천광역시 서구 가좌완충녹지는 1960년대 건설된 공업지역과 배후지역으로 형성된 주거지역 사이에 조성되어 생산과 주거의 가교역할과 다양한 기능이 부여된 완충역할을 필요로 하고 있고 외곽의 핵심적인 녹지축을 형성하고 있는 원적산, 호봉산과 연결되는 도심권에서 보기 드문 연결녹지(corridor)로서 생태적 가치가 부여되는 녹지라 할 수 있다.

본 연구는 도시계획에 있어서 경미한 비중을 차지하고

있는 완충녹지가 도시민들에게 제공되고 있는 다양한 기능과 효과에 대한 분석을 통해 완충녹지의 중요성과 필요성을 제시하고 완충녹지의 경관적 가치, 생태적 가치, 이용적 가치와 지역적 가치 등 다양한 기능에 적합한 배식기법을 제시하고자 시행되었다.

### 연구 방법

#### 1. 연구 대상지

연구대상지는 인천광역시 서구 가좌동 305-17번지 일원에 위치하고 있는 가좌완충녹지로 면적은 80,300m<sup>2</sup>이었다.

연구대상지는 남동쪽에서 북서쪽으로 연결되어진 대상형의 완충녹지로서 조성전 대상지 내부는 고물상, 목재소 등의 무허가공장으로 이루어져 사실상 완충녹지로서의 기능을 상실한 상태로 존치되고 있었다. 남쪽과 북서쪽의 6차선 도로를 경계로 하여 광범위하게 분포되어 있는 공장지대(1.7km<sup>2</sup>)에서 발생되고 있는 환경오염과, 광로(6차선)의 도로를 통행하는 자동차로부터 발생하는 대기 및 소음공해로 인하여 가좌완충녹지 북쪽 주거지역에 거주하는 주민들의 생활환경에 나쁜 영향을 미치고 있었다. 연구는 2005년도 조성이 완료된 1단계 조성지역(16,800m<sup>2</sup>)과 2007년도 조성이 완료된 2-1단계 조성지역(10,000m<sup>2</sup>)을 대상으로 하였다.

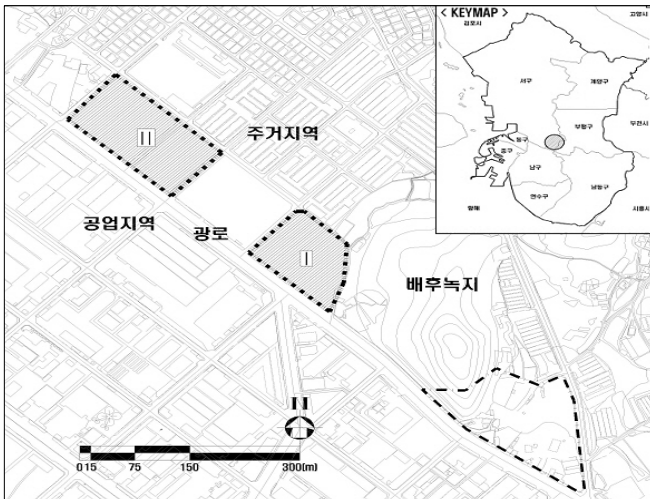


그림 4-1. 연구대상지 위치도

2. 연구내용

연구내용은 녹지의 기능을 이론적고찰을 통하여 완충기능, 경관기능, 이용행태기능(레크리에이션기능), 야생조류 서식기능으로 구분하여 각각의 현황을 분석하였다. 완충녹지 기능향상을 위한 조성방안에서는 각각의 기능별 배식기법을 제안하였다.

표 1. 연구내용

항목		연구내용
녹지기능 분석	완충기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>거리별 식재밀도</li> <li>거리별 식재수종</li> <li>거리별 소음현황</li> </ul>
	경관기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>주요 식재지별 경관기능 (화피복율과 단풍피복율)</li> </ul>
	이용행태기능 (레크리에이션)	<ul style="list-style-type: none"> <li>레크리에이션 시설 현황</li> <li>시간대별 이용 형태 및 이용 연령대 구분</li> </ul>
	야생조류 서식기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>계절별 야생조류 출현현황</li> <li>배후녹지로부터 거리별 야생조류 출현현황 및 유사도지수와 목표종</li> <li>녹지내 야생조류 먹이식물 현황</li> </ul>
완충녹지 기능 향상을 위한 배식기법	완충기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>완충기능 향상을 위한 배식기법</li> </ul>
	경관기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>경관기능 향상을 위한 배식기법</li> </ul>
	이용기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>이용 향상을 위한 공간구분 및 배식기법</li> </ul>
	야생조류 서식기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>야생조류 서식기능 향상을 위한 배식기법</li> </ul>

3. 조사분석방법

오염원으로부터의 거리별 식재밀도 분석은 도로로부터 일정거리별로 구획하여 단위면적당 식재주수, 녹피율, 녹지용적계수를 분석하였다. 녹지용적계수는 단위면적당 수관용적의 합계를 나타낸 것이며, 수관용적은 수관폭, 수고, 지하고 측정값과 수목의 형태(구형, 기둥형, 원추형)에 따른 체적 계산공식을 적용하여 용적을 계산하였다

오염원으로부터의 거리별로 주요 식재수종을 파악하기 위하여 광로(폭 30m)로부터 일정거리별(20m구간)로 구획하여 구간별 수종과 수종별 수량을 파악하고 각각의 구간별 적정수종이 식재되었는지를 분석하였다.

화피복율과 단풍피복율을 분석하기 위하여 각 구간별 면적을 측정하고 구간별 꽃이 아름다운 수목과 단풍이 아름다운 수목을 대상으로 지표면을 덮고 있는 수관투영면적을 경관기능 평가지표로 도출하였다. 이는 경관평가에서 미적 아름다움의 평가 항목으로 꽃을 감상하는 수목의 수관투영면적(화피복율)과 단풍이 아름다운 나무의 수관투영면적(단풍피복율)을 산출하여 경관기능 평가를 실시하였다.

야생조류의 서식기능을 파악하기 위하여 야생조류의 출현현황과종다양도 지수를 산출하고 목표종을 선정하였다.

결과 및 고찰

1. 가좌녹지 기능 분석

1) 가좌완충녹지 식재 현황

가좌 완충녹지 조사구역의 총괄 식재수종 분포를 살펴보면 스트로브잣나무가 전체 수종(2,322주)의 25.1% 식재되어 있으며, 메타세콰이어 12.5%, 벚나무 14.8%, 은행나무 7.4%, 이팝나무 4.7%, 단풍나무류 4.1%, 곰솔 1.85%가 식재되어 있었다. 가좌완충녹지는 완충기능을 할 수 있는 수림대가 형성되지 않은 상황에서 공원기능에 부합하는 산책로 등의 시설이 기준 이상으로 조성된 부적정한 완충녹지 형태를 나타내고 있었다.

2) 완충기능

가좌완충녹지의 식재밀도는 I 구역  $m^2$ 당 평균0.14주, II 구역  $m^2$ 당 평균 0.07주로서 국토해양부고시 조정기준에서 정하고 있는 단위면적당 교목 0.2주/ $m^2$ 에 크게 못 미치고

있었다. 또한 오염원과 접하고 있는 0~20m 구간은 소음공해를 완충할 수 있도록 녹지용적계수가 아주 높아야하는데, 오염원과 먼 거리에 있는 80~100m 구간보다 녹지용적계수가 낮게 나타나고 있어서 완충 기능에 부적합하게 배식되어 있음을 알 수 있었다.

가좌완충녹지의 소음현황은 일상생활에서 만족을 느낄 수 있는 소음정도인 60dB을 기준으로 보았을 때, 완충녹지로서의 기능을 유지할 수 없을 정도로 부적합하게 수목이 식재되어 있었다. 특히 소음공해 요인인 광로(30m)와 접하고 있는 0~20m구간은 완충녹지 기능에 맞도록 식재되지 않아 완충기능이 절대적으로 부족하였다.

### 3) 경관기능

가좌완충녹지의 구간별 계절에 따라 꽃이 피는 수종을 분류 하여 보면 봄철에는 벚나무, 마가목, 이팝나무, 매죽나무, 산딸나무가 있었고, 이른 여름에는 자귀나무와 배롱나무 종류가 식재되어 있었다.

식재밀도 및 용적계수가 높은 I 구역은 배식수종이 꽃이 피는 수종보다 단풍이 물드는 나무위주로 식재되어 있었다. 단풍피복율이 65.5%로 높게 나타난 II구역의 40~60m구간에서는 은행나무, 벚나무, 단풍나무류가 주로 배식되어 있었고, 수종의 특성 비율에 있어서도 53.4%가 단풍수종으로 배식되어 있다. 반면에 II구역에서는 단풍수종의 식재 수량은 물론 녹지용적계수에서도 평균 0.30m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>로 매우 낮은 것으로 확인되었다.

### 4) 이용기능

가좌완충녹지의 이용자 연령대에 대한 분석을 종합하면 평일이나 공휴일 공히 성별 전체 이용구분에서는 여성이용자가 약간 많은 것으로 분석 되었으나 이용자수 가장 많은 저녁시간대에는 여성이용자 분포가 남성이용자보다 두배 정도 많은 것으로 분석되었으며, 실시간대별 이용자 연령분포에 있어서는 평일에는 저녁시간대에 주로 이용하는 것으로 분석 되었으나 공휴일에는 저녁시간대에 이용자가 많으면서도 아침, 오전, 점심시간대 오후시간대 고른 연령대에서 이용을 하고 있는 것으로 분석되었다. 이는 공휴일 여유로운 시간을 할애하여 가족들과 함께 근린권내 가좌완충녹지를 이용하는 것으로 분석되었다.

### 5) 야생조류 서식기능

가좌완충녹지의 야생조류 출현은 우점도 순에서 참새(35%)가 가장 높았으며, 다음으로 집비둘기(23%), 직박구리(17%), 까치(18%) 순으로서 관목류, 잔디, 초본류, 흙 등에서 먹이를 구할 수 있는 잡식성(채이길드 : 인가) 야생조류 중심의 종이 출현하고 있음을 알 수 있다.

배후녹지 출현종의 우점도를 살펴보면 직박구리(16%)가 가장 높았으며 까치(15%), 박새(14%), 쇠박새(13%), 붉은머리오목눈이(8%), 참새(8%), 쇠딱따구리(7%) 순이었다.

종다양도지수에서는 배후녹지의 조사구(IV, V, VI) 지역이 높게 나타났으며 상대적으로 가좌완충녹지 조성지역은 낮게 나타났으며 우점도에 있어서도 II구역만 제외하고 비슷하였으며, 최대종다양도는 배후녹지가 높게 나타나는 경향을 보였다. 따라서 가좌완충녹지에 생태기능을 회복할 수 있도록 하기 위 하여는 배후녹지와 같은 초본층, 관목층 아교목층, 교목층의 층위구조가 자연스럽게 형성된 숲으로 조성 되어야 하며, 물웅덩이와 같은 소생물서식처를 곳곳에 만들어 곤충 등을 유입하게 함으로서 야생조류를 유인하는 개선책이 필요할 것이다.

## 2. 가좌완충녹지 기능개선 방안

가좌완충녹지의 완충기능을 향상시키기 위해서는 오염원과 가까운 곳에 마운딩을 30m 이상 설치하고, 지하고가 낮고 지엽이 치밀한 상록+낙엽활엽수를 식재하여야 한다.

가좌완충녹지의 경관기능 향상을 위해서는 계절별로 꽃을 볼 수 있는 수종을 식재하여 화피복을 향상시키고, 가을철 단풍나무 뿐만 아니라 사계절 단풍나무를 식재하여 단풍피복율을 향상시킴으로서 가능하다.

가좌완충녹지의 이용기능 향상을 위한 공간구분은 다양한 이용시설의 확보, 소광장 등 가족놀이공간 확보, 운동공간 및 산책로 확보, 수공간(물놀이시설 등) 조성을 통해 가능하다. 이용향상을 위한 배식은 녹음수 식재를 통해 그늘을 제공하고, 경관확보 식재를 통해 아름다운 경관을 형성함으로서 가능하다.

가좌완충녹지의 생태기능을 회복할 수 있도록 하기 위해서는 배후녹지와 같은 초본층, 관목층 아교목층, 교목층의 층위구조가 자연스럽게 형성된 숲으로 조성 되어야 하며, 물웅덩이와 같은 소생물서식처를 곳곳에 만들어 곤충 등을 유입하게 함으로서 야생조류를 유인하는 개선책이 필요할 것이다.

공간 기능	생태기능		
	완충기능	경관기능	이용기능
개선 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>완충기능확보</li> <li>-마운딩: 폭 30m이상</li> <li>-지하고가 낮고 지엽이 치밀한 수종식재(상록+낙엽활엽수)</li> <li>생물서식 및 이동기능 확보</li> <li>-다층구조식재</li> <li>-목표종에 따른 먹이식물 식재</li> <li>-자생식물 군락식재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>경관기능확보</li> <li>-화피복을 향상</li> <li>계절별 꽃을 볼 수 있는 수종 식재</li> <li>-단풍피복을 향상</li> <li>사계절 단풍나무</li> <li>가을철 단풍을 볼 수 있는 수목 식재</li> <li>생태기능확보</li> <li>-야생조류 및 자생식물 군락식재</li> <li>-소생태연못 조성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>이용기능향상(건강증진)</li> <li>-다양한 이용시설 확보</li> <li>-소광장 등 가족놀이공간 확보</li> <li>-운동공간 및 산책로 확보</li> <li>-수공간(물놀이시설 등)</li> <li>이용경관식재</li> <li>-녹음수식재(그늘제공)</li> <li>-경관확보식재</li> <li>생태기능확보</li> <li>-자생식물 군락식재(자율학습)</li> <li>-소생태연못 조성</li> </ul>

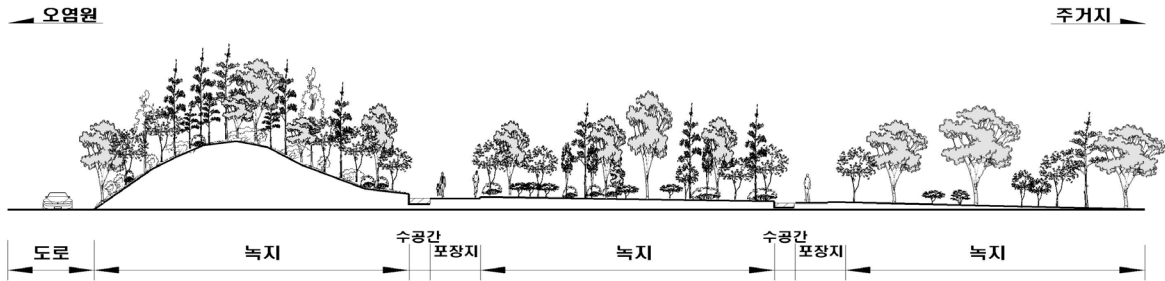


그림 3. 인천광역시 가좌 완충녹지 기능별 활성화 방안 개념도

**인용문헌**

김영용(2004) 완충녹지의 특성화를 위한 식재기법 연구. 서울시립대학교 도시과학대학원 석사학위 논문, 159쪽.  
 김종엽(1999) 자연식생구조를 고려한 완충녹지 배식 모델. 서울시립대학교 석사학위 논문, 99쪽.  
 김지석(1999) 아파트단지내 야생조류 서식공간으로서 녹지특성 연

구. 서울시립대학교 대학원 석사학위논문, 116쪽.  
 이경재, 한봉호, 김종엽, 최인태(2002) 일본 고베시(神戸市) 로코(六甲) 아일랜드 완충녹지식재기법연구. (사)한국조경학회 춘계 학술논문발표회 118쪽.  
 이호용(2005) 우리나라 신도시 완충녹지 조성문제 및 대책. 국회정책연구집, 84쪽.  
 인천광역시(2009) 도시공원현황. 인천광역시, 294쪽.