

구도심지역 용도지역별 바이오톱 유형 및 평가에 관한 연구

- 인천광역시 남구를 대상으로 -

Analyzing the Classification and Evaluation of Biotope on Specific Use Area in Old Central District

- Focused on in Nam-gu, Incheon metropolitan city -

박석철* · 한봉호**
Park, Seok-Cheol · Han, Bong-Ho

Abstract

The purpose of this study was investigation of the correlation between specific use area and biotope map in Nam-gu, Incheon, and suggestion of base line data for resetting use zoning based on evaluation and present condition of biotope. In residential zone, the main ratio of biotope was 47.6% for residential area. In commercial zone, the main ratio of biotope was 25.1% for transportation area, 23.6% for commercial and business area, and 23.3% for residential area. In industrial zone, the main ratio of biotope was 55.4% for industrial area. In green zone, the main ratio of biotope was 31.7% for forest, 19.7% for special area, and 18.4% for park and green area. As the result of calculating specialization factor, In green zone, the specialization range of natural green zone was wider than preserved green zone; the specialization of biotope in preserved green zone was much higher than others'. Biotope index was 82.3 in Nam-Gu and it was range from 49.5 to 95.0 by specific use area. It was considered that Nam-gu in Incheon needed to improve Biotope index through the expansion of greenland and restoration of ecosystem focused on residential areas. Consequently, 42,593 m² of first class biotope area in semi-residential zone and semi-industrial zone needed to preserve by reset of use zoning in Nam-gu, Incheon.

키 워 드 • 바이오톱지도화, 바이오톱지수, 특화계수

Keywords • Biotope Mapping, Biotope Index, Specialization Factor

I. 서 론

1990년대 이후 악화된 도시환경문제를 극복하고 지속가능한 도시를 구현하고자 도시계획법의 전면 개정 및 국토의계획및이용에관한법률로의 변환이 진행되었다. 현재 우리나라의 용도지역에 대한 지정 및 행위제한에 대한 기본적인 법률은 국토의계획및

이용에관한법률이다. 이 법령에 따라 도시지역 용도 지역은 주거, 상업, 공업, 녹지 총 4개로 구분하고 있다. 우리나라 용도지역 체계는 각 용도지역별로 전용용도지역, 일반용도지역, 준용도지역(혼합용도지역)의 삼분구조로 이루어져 세분화된 용도지역별로 용도 허용 여부 및 행위 규제 내용을 차별화하고 있다(강병기 등, 1997). 용도제한에 있어 용도의 구

* Department of Landscape Architecture, University of Seoul (first author: psc9987@uos.ac.kr)

** Department of Landscape Architecture, University of Seoul (corresponding author: hanho87@uos.ac.kr)

체적인 설정은 건축법 제2조 2항 기준에 따라 27개로 구분되어 있으며, 지방자치단체의 조례에 따라 추가로 적용된다. 용적 통제는 법률에서 건폐율과 용적률의 일정범위를 제시하고, 구체적인 비율은 지방자치단체가 조례로 정하고 있다. 용도지역제는 토지이용을 합리적인 방향으로 유도할 수 있는 하나의 방법으로 토지이용의 특화 또는 순화를 위하여 도시의 토지이용을 구분하며, 이용목적에 부합되지 않는 건축행위는 규제하고 부합하는 건축행위는 유도하는 제도적 장치라 할 수 있다(성찬용, 2000). 도시 토지이용은 다양한 특성을 지니고 있어 정치적 측면, 사회적 측면, 경제적 측면, 생태학적 측면 등 여러 가지 관점에서 해석되어야 하고(Kaiser *et al.*, 1995), 최근 삶에 질에 대한 관심의 증가에 따라 양적 해결보다는 다양한 도시환경에 있어 심리적, 시각적 만족을 이룰 수 있는 접근이 필요하다(김가야 등, 2007). 토지이용 제도도 다양한 토지이용상을 유도하고 제어할 수 있는 유연한 체계를 갖출 필요가 있다(김항집, 1998). 또한 도시기능과 토지이용의 변화는 인간활동의 패턴과 조화를 이루고 있는가 하는 점에 중점을 두어야 한다(백태경·최정미, 2008). 우리나라는 용도지역의 지정을 통하여 경제적이고 합리적인 토지이용을 위하여 건축물의 용도와 규모가 제한되지만, 용도지역은 도시 전체를 대상지역으로 정하므로 개별지역의 특수성을 감안하기에 부족함이 있을 수 있으며(최찬환 등, 2004), 용도지역제에 의한 도시 토지이용 관리는 획일적인 행위제한기준을 적용함으로써 새로운 토지수요에 대처하기 어려우며 도시규모와 특성에 따른 지역·계획적 운용에 대한 한계가 있는 실정이다(정철모, 1999).

독일에서 출발한 비오톱(Biotope)은 공간적 경계를 가지는 특정 생물군집의 서식지이며, 식물과 동물로 구성된 생물군집의 3차원적 공간서식지로 정의된다(Leser, 1991). 독일에서는 1974년부터 도시

내 비오톱지도화 작업을 시행하기 시작하여(Sukopp and Weiler, 1985) 현재 독일 대부분의 도시가 비오톱지도를 완성하였으며 이를 도시계획 차원에서 도시 내 자연생태계 보전 및 복원에 이용하고 개발계획 수립 시 이를 반영하도록 하고 있다. 또한 독일은 비오톱지도를 도시계획에 대응하는 환경생태계획(Landschaft-planung)의 가장 기본적인 도구로 사용하고 있으며, 환경생태계획 수립과 도시관리에 효과적인 도구로 사용하고 있다. 비오톱지도화는 도시경관계획을 위한 데이터베이스를 구축하고 도시생태계 다양성, 안정성을 평가하기 위한 것이다(Sukopp, 1990). 국내에서 지속가능한 도시 관리 측면에서 도시의 생태적·환경적 공간정보를 담고 있는 비오톱지도의 필요성은 높아지고 있다.

서울시는 2000년에 '도시생태현황도'라는 제목으로 비오톱지도를 최초로 발표하였다. 도시생태현황도는 토지이용, 불투수도양포장, 현존식생, 비오톱 유형 및 평가 등의 주제로 구성되어 있다. 비오톱지도는 현재 환경부장관 권고사항으로 각 지자체 별로 작성하도록 하고 있으며, 현재 162개 지자체 중 43개 지자체(26.5%)가 제작하였다. 국내에서는 비오톱지도를 활용하여 도시생태계를 평가하였고(홍석환·한봉호, 2009), 환경친화적인 택지개발을 위한 환경생태계획 기법에 활용하였다(권전오, 2004). 또한 비오톱지도를 활용하여 기후톱지도를 작성하고 도시녹지계획, 기후관리계획을 수립한 후 토지이용계획에 적용하기도 하였다(변혜선 등, 2009). 하지만 구도심지역을 대상으로 비오톱지도를 활용한 도시계획 및 관리 기법에 대한 연구는 없었다.

따라서 본 연구는 구도심지역을 대상으로 토지이용 관리의 가장 대표적 제도인 용도지역제와 비오톱지도의 관계를 분석하여 용도지역 관리와 조정에 대한 기초자료를 구축하고, 활용도를 찾고자 진행하였다. 연구내용은 인천시 남구의 용도지역과 비오톱 유형 간의 특성을 파악하고, 특화계수 및 특화범위

를 비교·분석하였다. 또한 용도지역별 비오톱 평가 등급 현황을 분석하여 우선적으로 용도지역 재설정 이 필요한 지역을 도출하였고, 비오톱지수(Biotope index) 향상이 시급한 용도지역을 도출하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상지

인천시는 개항 이후 무역과 상업의 중심지로서 산업발달 역사가 깊은 도시로 일제강점기 이후 공업도시로 성장하였다. 그러나 최근 30여년 급속히 진행된 도시화로 도심 내 녹지 부족, 자연녹지 훼손, 도심 열섬화 및 건조화 등이 심화되고 있다. 연구대상지는 인천시의 구도심이면서 다른 인천시 행정구역 중 인구밀도가 가장 높은 지역으로 고밀도 시가지 개발과 부족한 녹지로 인해 열악한 도시환경을 가진 인천시 남구를 선정하였다.

2. 용도지역

용도지역 현황도는 도시지역 내 용도지역 구분인 총 16개 유형으로 주거지역(제1종전용, 제2종전용, 제1종일반주거, 제2종일반주거, 제3종일반주거, 준주거), 상업지역(중심상업, 일반상업, 근린상업, 유통상업), 공업지역(전용공업, 일반공업, 준공업), 녹지지역(보전녹지, 생산녹지, 자연녹지)으로 구분하여 작성하였다. 기본 자료는 국토교통부(MOLIT)의 한국토지정보체계(KLIS: Korean Land Information System) 중 용도지역지구도 데이터베이스를 활용하였으며, 지리정보시스템(GIS) 소프트웨어인 ArcGIS ver10.1과 Microsoft Excel 2010을 사용하여 도면화 및 면적비율을 산출하였다.

3. 비오톱지도화

비오톱지도화는 서울시(2000), 환경부(2007), 인천시(2011)의 비오톱 현황조사 방법을 종합하여 1/1,000 수치화지도를 이용하여 인천시 남구의 토지이용 현황, 토지피복 현황, 현존식생에 대해 현장 조사하였다. 비오톱 유형화는 실내에서 실시하였다. 시가지 토지이용 유형은 주거지, 상업 및 업무시설지, 주거·상업혼합지, 공업지, 공공용지, 교통시설지, 도시부양시설지, 나지, 특수지역, 종교시설로 구분하였다. 녹지에서는 녹지 및 오픈스페이스, 하천 및 호소, 보존가치 수목으로 구분하였다. 토양피복 현황 조사는 빗물의 침투여부 및 옥상녹화 가능성을 판단하기 위한 것으로 옥상녹화 가능성, 포장재료 등에 의해 구분하였다. 현존식생의 시가지지역은 시가지지역과 도로로 구분하였고, 도로는 가로수 식재 형식과 가로녹지 조성 유무에 따라 구분하였다. 녹지 및 오픈스페이스는 조경수목식재지, 초지 및 수역, 경작지, 산림지역으로 구분하였다.

비오톱 유형화는 공간적 경계를 가지는 생물군집의 서식공간을 특징에 따라 공통적인 것끼리 묶거나 동일 범주 안에 두는 것을 의미한다. 비오톱 유형화는 인천광역시(2011)의 비오톱 유형화 과정을 적용하여 분류 단위별로 대분류, 중분류, 소분류로 구분하였다. 비오톱 유형화 결과는 대분류 19개 유형, 중분류 72개 유형, 소분류 283개 유형으로 분류하였다. 본 연구에서는 도시지역 전체를 대상으로 하는 용도지역과 비교가 적합한 대분류 단위의 비오톱유형을 활용하였다. 대분류 비오톱은 서식처 유형에 따른 8개 녹지유형과 토지이용유형에 따른 11개 시가지유형으로 구분하였다. 녹지 비오톱 유형은 하천, 호소 및 습지, 해안습지, 산림, 초지, 공원 및 녹지, 경작지, 나지로 구분하였다. 시가지지역은 주거지, 상업업무지, 주상혼합지, 공공용도지, 공업지,

공급·처리시설지, 교통시설지, 문화재, 특수지역, 기타, 종교시설로 구분하였다.

본 연구에서 비오톱 평가는 자연지역, 시가지지역, 도시개발구역으로 구분하여 세부 평가 목적을 제시하였다. 양호한 자연지역의 경우 생물종 및 비오톱 보호, 보존 및 이용 가능지역 구분, 자연체험 및 휴양공간 확보를 목적으로 평가하였다. 시가지지역은 도시환경 개선을 목적으로 평가하였고, 도시개발구역은 친환경적 도시개발과 생태적 토지이용을 목적으로 평가하였다. 표 1은 비오톱 평가 과정으로 인천광역시(2011)의 비오톱 평가 방법 및 평가등급 체계를 적용하였다. 평가는 총 3단계로 비오톱 중분류 유형의 가중치 산정은 인천광역시 비오톱지도의 적용 목표인 생물종 및 서식처 보존, 도시환경 개선, 자연체험 및 휴양 개선을 적도화하여 중요도를 산출하였다. 중분류 유형별 합계점수는 3~11점으로 5단계의 등간격으로 구분하여 등급 I~V로 구분하였다. 비오톱 소분류 유형 평가는 최진우(2009)의 의사결정나무 평가방법을 적용하였다. 비오톱유형 종합 평가등급은 매트릭스 방법을 적용하여 소분류 유형 가치평가를 통해 I~III 등급으로 서열화한 것을 5등급 체계를 가진 중분류 유형 등급과 매트릭스를 통해 최종 I~VII 등급으로 구분하였다. 비오톱 평가 7개 등급은 I등급으로 갈수록 인간 간섭 및 훼손이 낮음을 의미한다. 비오톱 평가는 유형화된 283개 소분류 유형을 대상으로 등급 I~VII까지 결정하였으며, 연구대상지에 적용하였다.

표 1. 비오톱유형 평가 방법

Table 1. Assessment methods of biotope types

	항목 Item	매우 낮음 Very low	낮음 Low	보통 Average	높음 High	매우 높음 Very high	
1 단계 Step 1	생물종 및 서식처 보존 Conservation of species and habitats	1	2	3	4	5	
	도시환경 개선 Improvement of urban environment	1	-	2	-	3	
	자연체험 및 휴양 Experience of nature and recreation	1	-	2	-	3	
2 단계 Step 2	범위 Range	10~11	8~9	7	6~5	4~3	
	중분류 유형 가치등급 Grade of medium biotope	I	II	III	IV	V	
3 단계 Step 3	구분 Division	e)중분류 유형 가치등급 Grade of medium biotope					
		I	II	III	IV	V	
	소분류 유형 가치등급 Grade of small biotope	I	I	II	III	V	
		II	I	II	III	IV	VI
		III	II	III	IV	V	VII

4. 용도지역과 비오톱유형 관계

토지이용의 특성을 파악하는데 점유비만으로는 토지이용의 조성단위나 강도 등을 파악하는 데는 미흡하다(김항집, 1998). 용도지역과 비오톱유형과의 관계를 파악하기 위해 용도지역별 비오톱유형 현황, 용도지역별 비오톱유형의 강도를 나타낼 수 있는 특화계수 분석, 용도지역별 비오톱 평가등급 현황, 용도지역별 비오톱지수를 분석하였다. 특화계수의 산출은 백태경과 최정미(2008)의 연구에서 제

시한 특화계수 산출식을 적용하여 용도지역별 바이오튠 유형 특성과 특화범위를 비교하였다.

각 용도지역을 $i(i=1, 2, \dots, 16)$, 각 바이오튠유형 구분을 $j(j=1, 2, \dots, 19)$ 로 하고, 용도지역 i 에 있는 바이오튠유형구분 j 의 면적을 A_{ij} 라 할 때, 용도지역 i 의 면적에 차지하는 바이오튠 유형구분 j 의 면적 구성비 L_{ij} 는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$L_{ij} = \frac{A_{ij}}{A_i}$$

$i=1, 2, \dots, 16$
 $j=1, 2, \dots, 19$ (1)

단, A_i 는 용도지역 i 의 면적으로 용도지역 i 의 전 바이오튠유형구분 j 면적의 합계이다.

즉, $A_i = \sum_{j=1}^{19} A_{ij}$ 이다. 어느 용도지역 i 의 면적 A_i 중 어떤 바이오튠유형구분이 어느 정도의 비율을 차지하고 있는지를 L_{ij} 로 알 수 있다. 바이오튠유형구분 j 의 면적에 대한 용도지역 i 의 면적 구성비 T_{ij} 로 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$T_{ij} = \frac{A_{ij}}{A_j}$$

$i=1, 2, \dots, 16$
 $j=1, 2, \dots, 19$ (2)

단, A_j 는 바이오튠유형구분 j 의 면적으로 바이오튠유형구분 j 의 전 용도지역 i 의 합계이다.

즉, $A_j = \sum_{i=1}^{16} A_{ij}$ 이다.

식 (1), (2)를 이용하여 인천시 남구의 용도지역별 바이오튠유형 구분 면적을 산출한 후 특화계수 S_{ij} 를 산출하여 레이더차트를 표시함으로써 용도지역별 바이오튠유형 구분 특성을 파악하였다.

$$S_{ij} = \frac{A_{ij}/A_i}{A_j/A..} = \frac{A_{ij}/A_j}{A_i/A..}$$

단 $A..$ 는 구 전역의 면적이다.

즉, $A.. = \sum_{i=1}^{16} \sum_{j=1}^{19} A_{ij} = \sum_{i=1}^{16} A_i = \sum_{j=1}^{19} A_j$

특화계수 S_{ij} 가 1보다 클수록 용도지역 i 의 바이오튠유형구분 j 로의 특화(바이오튠유형 구분 j 의 용도지역 i 로의 특화)가 크다는 것을 나타낸다.

바이오튠 평가등급은 생태계에 대한 인간의 영향 정도를 파악하는 등급이다. 바이오튠지수는 대상지 전체가 과도한 에너지 이용 및 포장으로 자연에 의한 재생가능성이 없는 바이오튠 평가등급 7지역이면 바이오튠지수는 100이 된다. 용도지역별 바이오튠지수(B)는 헤메로비지수 산출식을 적용하여 산출하였다(Steinhard *et al.*, 1999; 최송현, 2008).

$$B = 100 \sum_{h=1}^m \frac{f_m}{m} h$$

m = 바이오튠 평가등급 유형 수(= 7)
 f_m = 해당 바이오튠 평가등급 면적비율
 h = 바이오튠 평가등급(= 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)

III. 결과 및 고찰

1 용도지역 현황

인천시 남구 용도지역은 총 11개 용도지역으로 구분되었고, 전체면적 25.09km² 중 주거지역 58.9%, 상업지역 12.8%, 공업지역 10.5%, 녹지지역 17.8%로 구분되었다(표 2). 제1종일반주거지역은 저층주택을 중심으로 편리한 주거환경 조성을 목적으로 지정하며, 인천시 남구는 1.24km²(4.9%)이었다. 제2종일반주거지역은 중층주택을 중심으로 편리한 주거환경 조성을 목적으로 지정하며, 인천시 남구는 7.12km²(28.4%)이었다. 제3종일반주거지역은 중고층주택을 중심으로 편리한 주거환경 조성을 목적으로 지정하며, 인천시 남구는 3.13km²(12.5%)이었다. 준주거지역은 주거기능에 일부 업무·상업기능 보완을

목적으로 지정하며, 인천시 남구는 3.30㎢(13.1%)이었다. 근린상업지역은 근린지역에서의 일용품 및 서비스 공급을 목적으로 지정하며, 인천시 남구는 0.03㎢(0.1%)이었다. 일반상업지역은 일반적인 상업 및 업무기능 담당을 목적으로 지정하며, 인천시 남구는 3.09㎢(12.3%)이었다. 중심상업지역은 도심, 부도심의 업무 및 상업기능 확충을 목적으로 지정하며, 인천시 남구는 0.11㎢(0.4%)이었다. 준공업지역은 경공업, 기타 공업 수용 및 일부 주거·상업기능 보완을 목적으로 지정하며, 인천시 남구는 1.16 ㎢(4.6%)이었다. 일반공업지역은 환경을 저해하지 아니하는 공업 배치를 목적으로 지정하며, 인천시 남구는 1.46㎢(5.8%)이었다. 자연녹지지역은 녹지공간의 보전을 해치지 않는 범위에서 제한적 이용을 목적으로 지정하며, 인천시 남구는 3.21㎢(12.8%)이었다. 보전녹지지역은 도시의 자연환경, 경관, 산림 및 녹지공간 보전을 목적으로 지정하며, 인천시 남구는 1.25㎢(5.0%)이었다.

가장 많은 면적으로 분포한 제2종일반주거지역은 주안동과 도화동에 주로 구분되었고, 준주거지역은 용현동과 학익동에 주로 구분되었다. 자연녹지지역은 남구 남측에 입지한 문학산 일대가 구분되었고, 일반공업지역과 준공업지역은 도화동과 주안동에 주로 구분되었다(그림 1).

2. 비오름지도화

1) 토지이용 현황

인천시 남구의 시가지는 87.7%, 녹지 및 오픈스페이스는 12.3%로 시가지가 대부분이며, 녹지면적은 협소하였다. 인천시 남구는 주거지, 교통시설지, 공공용도지 등의 시가지 면적이 넓었고, 녹지 및 오픈 스페이스는 문학산, 수봉산 등의 산림이 반 이상을 차지하고 있었다.

표 2. 용도지역별 면적 및 비율
Table 2. Area and ratio by specific use area

용도지역 Specific use area		면적(m ²) Area(m ²)	비율(%) Ratio(%)
주거지역 Residential zone	제1종일반주거지역 Class 1residential	1,240,440	4.9
	제2종일반주거지역 Class 2residential	7,117,062	28.4
	제3종일반주거지역 Class 3residential	3,134,241	12.5
	준주거지역 Semi residential	3,297,286	13.1
상업지역 Commercial zone	근린상업지역 Neighborhood commercial	26,501	0.1
	일반상업지역 Class commercial	3,086,284	12.3
	중심상업지역 Central commercial	105,762	0.4
공업지역 Industrial zone	준공업지역 Semi industrial	1,160,483	4.6
	일반공업지역 Class industrial	1,463,725	5.8
녹지지역 Green zone	자연녹지지역 Natural green	3,210,964	12.8
	보전녹지지역 Preserved green	1,251,317	5.0
합 계(Total)		25,094,064	100.0

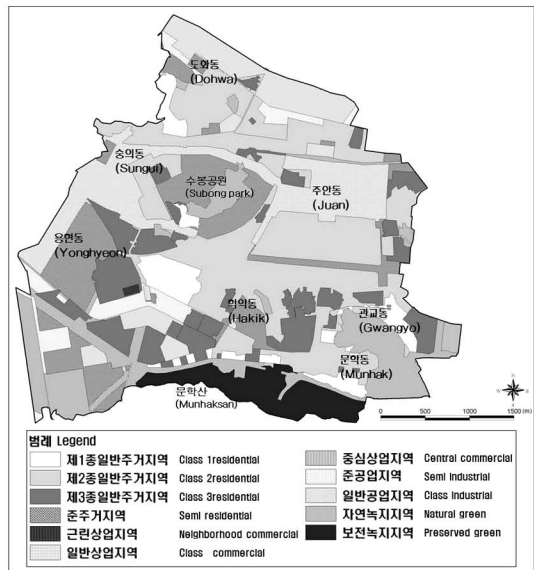


그림 1. 용도지역 현황도
Figure 1. The figure of specific use area

2) 토지피복 현황

인천시 남구는 도시의 대부분이 지붕이 평평한 건물로 전체의 절반에 해당하는 면적(55.7%)이 분포하였고, 도로 등 불투수성 포장재료가 12.8%이었다. 지붕이 경사진 건물은 10.8%이었고, 문학산, 송학산, 수봉산 등으로 구성된 산림, 초지, 하천 및 늪지, 경작지 등은 9.3%이었다. 나지는 6.8%로 용현학익도시개발지구의 건설현장 나지가 대표지역이었고, 자연지형은 2.8%, 조사불가능지역은 0.9%, 투수성 포장재료는 0.8%, 인공지반은 0.1%이었다.

3) 현존식생 현황

인천시 남구 현존식생 분석 결과 시가화지역은 87.0%, 특수지역은 0.9%, 그 외 지역은 녹지지역이었다. 녹지지역 중 아까시나무림은 3.0%로 산림에서 가장 넓게 분포하였고, 리기다소나무림은 0.3%, 잣나무림은 0.4%로 산림지역에 소규모로 분포하였다. 신갈나무림은 0.7%로 주로 문학산 서측 사면지역에서 생육하였고, 상수리나무림은 0.4%로 문학산 일부 지역과 송학산 남사면 지역에서 분포하였다. 조경수목식재지는 2.8%이었으며 주로 산지형 공원, 평지형 공원, 어린이공원 및 완충녹지 등 이었다. 그 밖에 초지는 0.5%, 수면은 1.7%, 경작지는 1.0% 비율을 차지하였다.

4) 바이오톱 유형화

(1) 대분류 바이오톱 유형화

대분류 바이오톱 유형화 결과 표 3과 같이 17개 유형으로 구분되었고, 주거지가 32.5%로 가장 넓게 입지하였다. 교통시설지는 13.0%, 특수지역은 9.6%, 상업업무지는 9.3%, 공공용도지는 8.5% 순으로 입지하고 있었다. 나지, 문화재, 기타 지역은 낮은 점유면적이었으며, 하천은 용현갯골지역이 대표지역이었다(그림 2).

(2) 중분류 바이오톱 유형화

인천시 남구 중분류 바이오톱 유형화 결과 47개 유형으로 구분되었고, 저층공동주택지가 15.8%로 가장 넓게 분포하였다. 다음으로 도로는 11.6%, 도시 단독주택지는 10.1%, 특수지역은 9.6%, 저층 상업업무지는 8.4% 순으로 입지하였다. 교육시설지와 대규모 공업지는 동일한 6.8%이었고, 고층 공동주택지는 5.1%, 저층 주상혼합지는 4.4%로 입지하고 있었다.

(3) 소분류 바이오톱 유형화

남구 소분류 바이오톱 유형화 결과 녹지율이 낮은 저층 공동주택지가 12.8%로 가장 넓게 입지하였고, 건설현장은 8.5%, 녹지율이 낮은 도시 단독주택지는 7.9%, 불투수포장율이 높은 대규모 공업지는 6.8%, 녹지율이 낮은 저층 상업 및 업무지는 5.9%, 녹지율이 높은 교육시설지는 5.1%이었다.

5) 바이오톱 평가

인천시 남구 바이오톱 평가등급별 현황을 보면 7등급 바이오톱은 51.1%이었으며, 별채지 및 훼손지, 녹지율이 낮은 시가화지역, 불투수포장율이 높은 공업지 등이 해당되었다. 5등급 바이오톱은 27.1%, 6등급 바이오톱은 7.1%, 4등급 바이오톱은 5.5%, 3등급 바이오톱은 4.2%, 2등급 바이오톱은 2.2%이었다. 생태적 보존가치가 높은 1등급 바이오톱은 용현갯골과 문학산 일대 지역으로 1.9%이었다. 평가불가 지역은 건설현장과 군부대지역을 포함한 0.9%이었다(표 4).

표 3. 비오톱유형별 면적 및 비율

Table 3. Area and ratio of biotope classification

비오톱(대분류) Biotope(Large)	면적(m ²) Area(m ²)	비율(%) Ratio(%)
A. 하천(Stream)	427,509	1.7
D. 산림(Forest)	1,487,807	5.9
E. 초지(Grassland)	59,951	0.2
F. 공원 및 녹지(Park and green)	1,129,652	4.5
G. 경작지(Farmland)	355,489	1.4
H. 나지(Unused area)	37,537	0.1
I. 주거지(Residential area)	8,155,864	32.5
J. 상업업무지(Commercial area)	2,326,034	9.3
K. 주상혼합지(Mixed residential and business area)	1,138,838	4.5
L. 공공용도지(Public facilities)	2,122,675	8.5
M. 공업지(Industrial area)	2,039,659	8.1
N. 공급·처리시설지 (Supply, treatment facilities area)	45,080	0.2
O. 교통시설지(Traffic facilities area)	3,256,534	13.0
P. 문화재(Cultural properties)	2,069	0.0
Q. 특수지역(Special area)	2,397,345	9.6
R. 기타(Others)	8,995	0.0
S. 종교시설(Religious facilities)	103,027	0.4
합계(Total)	25,094,064	100.0

표 4. 비오톱 평가등급별 면적 및 비율

Table 4. Area and ratio of biotope evaluation grades

등급 Grade	면적(m ²) Area(m ²)	비율(%) Ratio(%)
평가불가 Not rated	229,967	0.9
1	469,876	1.9
2	552,593	2.2
3	1,066,320	4.2
4	1,380,718	5.5
5	6,811,194	27.1
6	1,788,111	7.1
7	12,795,284	51.0
합계(Total)	25,094,064	100.0

3. 용도지역과 비오톱지도 관계

1) 용도지역별 비오톱유형

주거지역은 주거지비오톱이 47.6%로 가장 넓고, 공공용도지비오톱(12.6%), 교통시설지비오톱(9.8%), 상업업무지비오톱(9.4%), 특수지역비오톱(9.0%) 등이 분포하였다. 제1종일반주거지역 내 비오톱유형별 면적을 분석한 결과 공공용도지가 0.69㎢로 가장 넓은 면적을 차지하였으며, 주거지는 0.29㎢, 교통시설지는 0.07㎢이었다. 제2종일반주거지역 내 비오톱유형별 면적을 분석한 결과 주거지가 3.66㎢로 가장 넓은 면적을 차지하였으며, 상업업무지는 0.87㎢, 교통시설지는 0.80㎢이었다. 제3종일반주거지역 내 비오톱유형별 면적을 분석한 결과 주거지가 1.79㎢로 가장 넓은 면적을 차지하였으며, 특수지역은 0.58㎢, 공업지는 0.26㎢이었다. 준주거지역 내 비오톱유형별 면적을 분석한 결과 주거지가 1.29㎢로 가장 넓은 면적을 차지하였으며, 교통시설지는 0.44㎢, 특수지역은 0.41㎢이었다(표 5).

상업지역은 교통시설지비오톱(25.1%), 상업업무지비오톱(23.6%), 주거지비오톱(23.3%)이 비슷한 비율로 분포하였으며, 주상혼합지비오톱은 16.3%이었

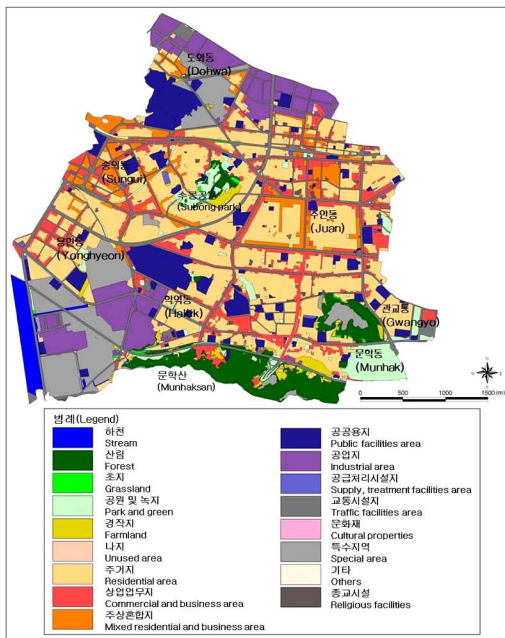


그림 2. 비오톱유형도(대분류)

Figure 2. The figure of biotope map(Large)

다. 근린상업지역 내 비오톱은 모두 특수지역이었다. 일반상업지역은 내 비오톱유형별 면적을 분석한 결과 주거지가 0.75km²로 가장 넓은 면적을 차지하였으며, 교통시설지는 0.74km², 상업업무지는 0.73km²이었다. 중심상업지역 내 비오톱유형별 면적을 분석한 결과 교통시설지가 0.07km²로 가장 넓은 면적을 차지하였으며, 상업업무지는 0.04km²이었다(표 6).

공업지역은 공업지비오톱이 55.4%로 가장 넓었고, 교통시설지비오톱(21.3%), 주거지비오톱(11.6%), 공공용도지비오톱(4.1%) 등이 분포하였다. 준공업지역 비오톱유형별 면적을 분석한 결과 공업지가 0.46km²로 가장 넓은 면적을 차지하였으며, 교통시설지와 주거지가 각각 0.27km²이었다. 일반공업지역 내 비오톱유형별 면적을 분석한 결과 공업지가 1.00km²로 가장 넓은 면적을 차지하였으며, 교통시설지는 0.30km², 공공용도지는 0.06km²이었다(표 7).

녹지지역은 산림비오톱(31.7%)이 가장 넓었고, 특수지역비오톱(19.7%), 공원 및 녹지비오톱(18.4%), 교통시설지비오톱(9.7%), 하천비오톱(8.7%) 등이 분포하였다. 자연녹지지역 내 비오톱유형별 면적을 분석한 결과 특수지역이 0.82km²로 가장 넓은 면적을 차지하였으며, 공원 및 녹지는 0.77km², 교통시설지는 0.42km², 산림은 0.44km², 하천은 0.39km²이었다. 보전녹지지역 내 비오톱유형별 면적을 분석한 결과 산림이 0.98km²로 가장 넓은 면적을 차지하였으며, 경작지는 0.07km², 상업업무지는 0.06km²이었다(표 8).

용도지역별 비오톱 현황을 분석한 결과 공업지역 내 주거지비오톱(11.6%)은 우선적으로 용도지역 조정이 필요한 것으로 판단되었다. 2020년 인천광역시 도시기본계획 내 공업용지 계획에서는 남구 용현·학익동 일원, 남구 도화2동 일원, 남구 학익동 일원을 기존의 공업지역에서 주거지역 및 보전용지로 변경계획을 수립하였는데, 비오톱지도는 용도변경 계획 수립 시 생태계 현황을 고려한 명확한 공

간적 경계를 제공할 수 있다.

2) 용도지역별 특화계수

그림 3은 주거지역 내 비오톱유형 특화계수를 살펴본 결과로 제1종일반주거지역에서는 문화재의 특화가 두드러짐을 알 수 있었고, 제2종일반주거지역에서는 기타와 주거지의 특화가 두드러짐을 알 수 있었다. 제3종일반주거지역에서는 특수지역과 주거지역의 특화가 두드러짐을 알 수 있었다. 준주거지역에서는 공급처리시설지의 특화가 두드러짐을 알 수 있었다. 인천시 남구에서는 제3종일반주거지역, 제2종일반주거지역, 준주거지역, 제1종주거지역 순으로 주거지비오톱이 특화된 것으로 볼 수 있었다.

그림 4는 상업지역 내 비오톱유형 특화계수를 살펴본 결과로 근린상업지역에서는 특수지역의 특화가 두드러짐을 알 수 있었고, 일반상업지역에서는 주상혼합지와 상업지의 특화가 두드러짐을 알 수 있었다. 중심상업지에서는 교통업무지와 상업지의 특화가 두드러짐을 알 수 있었다. 인천시 남구 상업지역에서 근린상업지역은 특수지역 비오톱으로 특화되어 있었고, 일반상업지역과 중심상업지역에서 모두 상업업무지비오톱이 특화되어 있는 것을 확인할 수 있었다.

그림 5는 공업지역 내 비오톱유형 특화계수를 살펴본 결과 준공업지역에서는 공업지의 특화가 두드러짐을 알 수 있었고, 일반공업지역에서는 공업지와 나지의 특화가 두드러짐을 알 수 있었다. 인천시 남구 공업지역에서는 준공업지역과 일반공업지역 모두 공업지비오톱이 특화되어 있는 것을 확인할 수 있었다.

표 5. 주거지역 내 비오톱 현황

Table 5. Status of biotope in residential zone

용도지역 Specific Use Area 비오톱(대분류) Biotope(Large)	제1종일반주거지역 Class 1 residential (m ²)	제2종일반주거지역 Class 2 residential (m ²)	제3종일반주거지역 Class 3 residential (m ²)	준주거지역 Semi residential (m ²)
A. 하천(Stream)	-	-	830	18,091
D. 산림(Forest)	9,911	44,613	5,149	8,658
E. 초지(Grassland)	1,181	9,651	844	5,299
F. 공원 및 녹지(Park and green)	27,604	98,502	54,159	80,628
G. 경작지(Farmland)	72,935	20,208	2,722	75,120
H. 나지(Unused area)	-	3,874	-	8,477
I. 주거지(Residential area)	292,599	3,665,190	1,792,802	1,290,595
J. 상업업무지(Commercial area)	27,190	871,438	126,009	360,694
K. 주상혼합지(Mixed residential and business area)	6,701	393,791	59,767	142,786
L. 공공용도지(Public facilities)	691,454	787,538	92,410	285,969
M. 공업지(Industrial area)	11,082	25,448	264,898	152,185
N. 공급·처리시설지 (Supply, treatment facilities area)	8,012	253	-	18,686
O. 교통시설지(Traffic facilities area)	76,398	801,313	141,389	435,474
P. 문화재(Cultural properties)	2,069	-	-	-
Q. 특수지역(Special area)	7,633	343,148	579,232	405,162
R. 기타(Others)	5	6,091	-	2,899
S. 종교시설(Religious facilities)	5,666	46,005	14,028	6,562

표 6. 상업지역 내 비오톱 현황

Table 6. Status of biotope in commercial zone

용도지역 Specific Use Area 비오톱(대분류) Biotope(Large)	근린상업지역 Neighborhood commercial (m ²)	일반상업지역 Class commercial (m ²)	중심상업지역 Central commercial (m ²)
A. 하천(Stream)	-	36	-
E. 초지(Grassland)	-	1,312	-
F. 공원 및 녹지(Park and green)	-	36,941	364
G. 경작지(Farmland)	-	2,393	-
H. 나지(Unused area)	-	482	-
I. 주거지(Residential area)	-	749,262	-
J. 상업업무지(Commercial area)	-	725,000	35,989
K. 주상혼합지(Mixed residential and business area)	-	524,452	-
L. 공공용도지(Public facilities)	-	99,347	-
M. 공업지(Industrial area)	-	72,632	-
N. 공급·처리시설지(Supply, treatment facilities area)	-	7,844	-
O. 교통시설지(Traffic facilities area)	-	738,895	69,408
Q. 특수지역(Special area)	26,501	108,828	-
S. 종교시설(Religious facilities)	-	18,860	-

표 7. 공업지역 내 비오톱 현황

Table 7. Status of biotope in industrial zone

용도지역 Specific Use Area	준공업지역 Semi industrial(m ²)	일반공업지역 Class industrial(m ²)
비오톱(대분류) Biotope(Large)		
A. 하천(Stream)	21,910	-
D. 산림(Forest)	-	2,900
E. 초지(Grassland)	1	192
F. 공원 및 녹지(Park and green)	5,898	4,599
G. 경작지(Farmland)	93	11,085
H. 나지(Unused area)	886	9,562
I. 주거지(Residential area)	267,968	37,284
J. 상업업무지(Commercial area)	50,228	20,455
K. 주상혼합지(Mixed residential and business area)	10,670	-
L. 공공용도지(Public facilities)	52,815	55,888
M. 공업지(Industrial area)	455,105	998,026
N. 공급·처리시설지(Supply, treatment facilities area)	2,132	4,158
O. 교통시설지(Traffic facilities area)	268,197	290,902
Q. 특수지역(Special area)	20,852	28,673
S. 종교시설(Religious facilities)	3,729	-

표 8. 녹지지역 내 비오톱 현황

Table 8. Status of biotope in green zone

용도지역 Specific Use Area	제1종일반주거지역 Class 1 residential(m ²)	준주거지역 Semi residential(m ²)
비오톱(대분류) Biotope(Large)		
A. 하천(Stream)	386,643	-
D. 산림(Forest)	438,487	978,088
E. 초지(Grassland)	38,392	3,079
F. 공원 및 녹지(Park and green)	771,411	49,544
G. 경작지(Farmland)	98,847	72,086
H. 나지(Unused area)	11,950	2,306
I. 주거지(Residential area)	39,651	20,512
J. 상업업무지(Commercial area)	52,315	56,715
K. 주상혼합지(Mixed residential and business area)	671	-
L. 공공용도지(Public facilities)	56,082	1,172
M. 공업지(Industrial area)	60,283	-
N. 공급·처리시설지(Supply, treatment facilities area)	3,910	84
O. 교통시설지(Traffic facilities area)	419,416	15,142
Q. 특수지역(Special area)	824,728	52,588
S. 종교시설(Religious facilities)	8,178	-

그림 6은 녹지지역 내 비오톱유형 특화계수를 살펴본 결과로 자연녹지지역에서는 하천의 특화가 두드러짐을 알 수 있었고, 보전녹지지역에서는 산림의 특화가 두드러짐을 알 수 있었다.

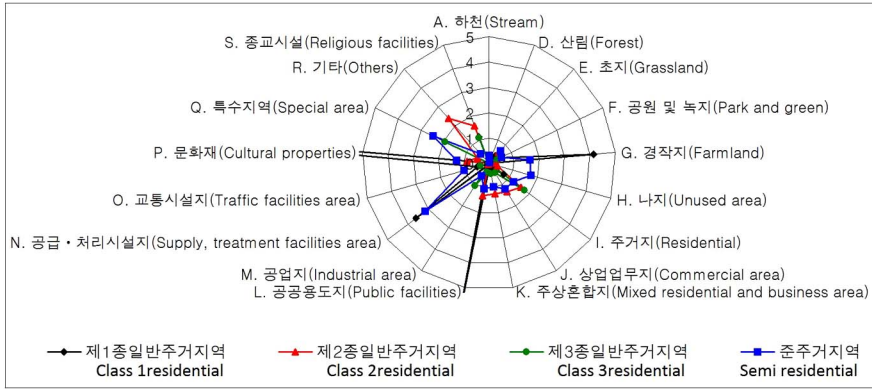


그림 3. 주거지역 내 비오톱유형 특화계수
Figure 3. Specialization quotients by biotope types in residential zone

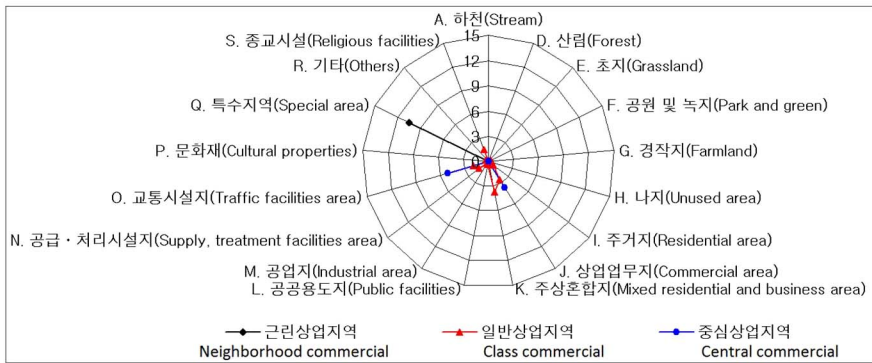


그림 4. 상업지역 내 비오톱유형 특화계수
Figure 4. Specialization quotients by biotope types in commercial zone

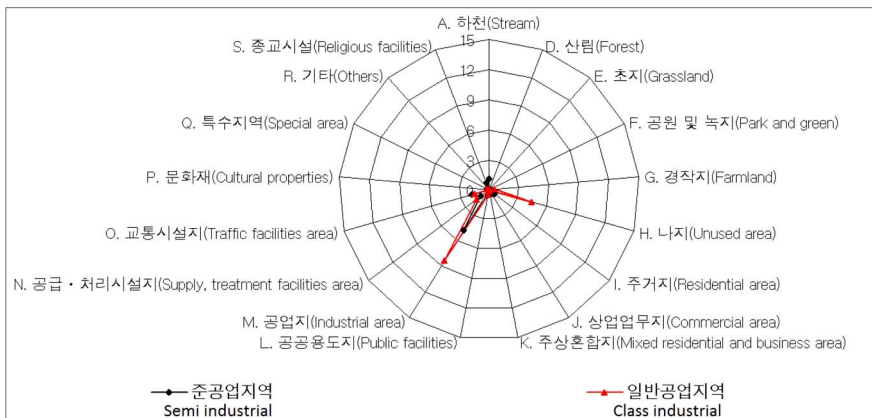


그림 5. 공업지역 내 비오톱유형 특화계수
Figure 5. Specialization quotients by biotope types in industrial zone

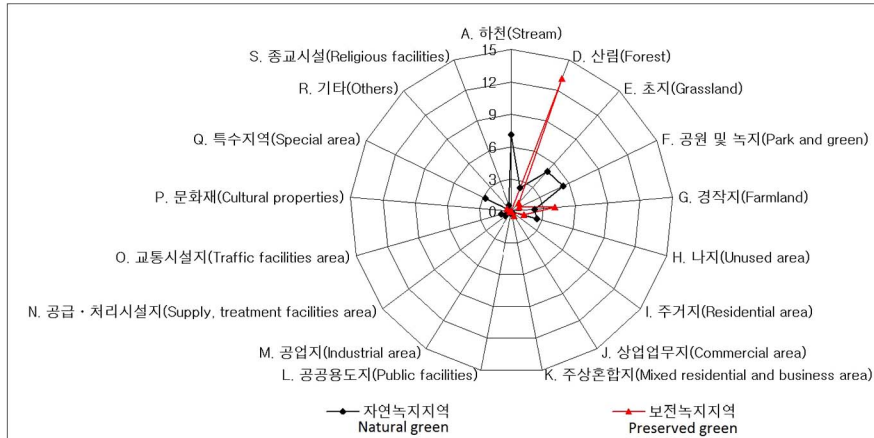


그림 6. 녹지지역 내 바이오톱유형 특화계수
Figure 6. Specialization quotients by biotope types in green zone

인천시 남구 녹지지역에서는 자연녹지지역이 보전녹지지역에 비해 특화범위가 넓다고 할 수 있으며, 보전녹지지역에서는 산림바이오톱의 특화가 다른 바이오톱에 비해 월등히 높은 것을 알 수 있었다.

용도지역별 바이오톱유형 특화계수를 분석한 결과 제1종일반주거지역 내 문화재바이오톱, 준주거지역 내 공급처리시설지바이오톱, 근린상업지역 내 특수지역바이오톱 등은 실질적인 토지이용을 반영한 용도지역 재설정이 필요할 것으로 판단되었다.

3) 용도지역별 바이오톱 평가등급 현황

인천시 남구 용도지역별 바이오톱 평가등급 면적비율을 분석하였다. 주거지역 중 제1종일반주거지역에서는 5등급 평가지역이 45.9%로 가장 많았고, 7등급 평가지역은 37.9%, 4등급 평가지역은 6.8%이었다. 1등급 평가지역은 없었다. 제2종일반주거지역에서는 7등급 평가지역이 64.8%로 가장 많았고, 5등급 평가지역은 26.2%, 6등급 평가지역은 6.7%이었다.

1등급 평가지역은 72㎡이었다. 제3종일반주거지역에서는 7등급 평가지역이 64.1%로 가장 많았고, 5등급 평가지역은 30.2%, 6등급 평가지역은 3.8%이었다. 1등급 평가지역은 없었다.

준주거지역에서는 7등급 평가지역이 46.9%로 가장 많았고, 5등급 평가지역은 32.6%, 6등급 평가지역은 13.5%이었다. 1등급 평가지역은 20,714㎡로 0.6%를 차지하였다(그림 7). 인천시 남구 주거지역은 대부분 바이오톱 평가 5등급~7등급이었으며, 준주거지역에서 바이오톱 평가 1등급 지역이 일정 면적을 차지하고 있다.

근린상업지역에서는 모두 5등급으로 평가되었으며, 일반상업지역에서는 7등급 평가지역이 57.0%로 가장 많았고, 5등급 평가지역은 30.2%, 6등급 평가지역은 11.3%이었다. 1등급 평가지역은 없었다. 중심상업지역에서는 5등급 평가지역이 46.4%로 가장 많았고, 7등급 평가지역은 41.6%, 6등급 평가지역은 11.6%이었다. 1등급 평가지역은 없었다(그림 8). 인천시 남구 상업지역은 대부분 바이오톱 평가 5등급~7등급이었으며, 바이오톱 평가 1등급 지역은 없었다. 일반공업지역에서는 7등급 평가지역이 80.7%로 가장 많았고, 5등급 평가지역은 12.3%, 6등급

평가지역은 5.6%이었다. 1등급 평가지역은 192㎡이 었다. 준공업지역에서는 7등급 평가지역이 63.0%로 가장 많았고, 5등급 평가지역은 25.4%, 6등급 평가 지역은 9.2%이었다. 1등급 평가지역은 21,879㎡로 1.9%를 차지하였다. 인천시 남구 공업지역은 대부분 비오톱 평가 5등급~7등급이었으며, 비오톱 평가 1등급 지역은 준공업지역에서 일정 면적을 차지하 고 있었다(그림 9).

자연녹지지역에서는 5등급 평가지역이 25.2%로 가장 많았고, 3등급 평가지역은 23.0%, 7등급 평가 지역은 12.6%이었다. 1등급 평가지역은 384,433㎡ 로 12.0%를 차지하였다. 보전녹지지역에서는 4등급 평가지역이 53.5%로 가장 많았고, 2등급 평가지역 은 18.9%, 3등급 평가지역은 9.3%이었다. 1등급 평 가지역은 42,586㎡로 3.4%이었다(그림 10). 인천시 남구 녹지지역은 비오톱 평가등급이 고르게 분포하 고 있었으며, 다른 용도지역에 비해 1등급 평 가지역이 넓게 분포하였다.

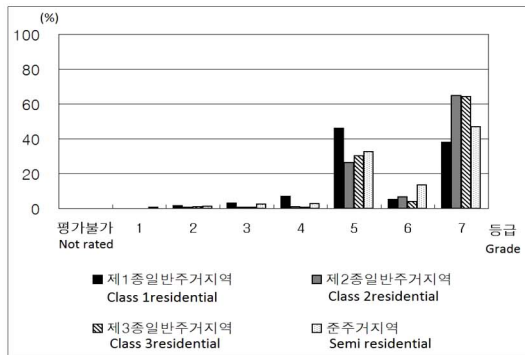


그림 7. 주거지역 내 비오톱 평가등급 현황
Figure 7. Biotope evaluation grades in residential zone

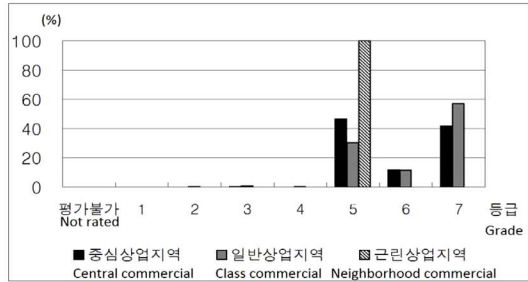


그림 8. 상업지역 내 비오톱 평가등급
Figure 8. Biotope evaluation grades in industrial zone

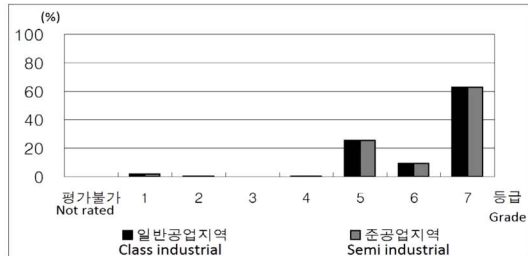


그림 9. 공업지역 내 비오톱 평가등급
Figure 9. Biotope evaluation grades in industrial zone

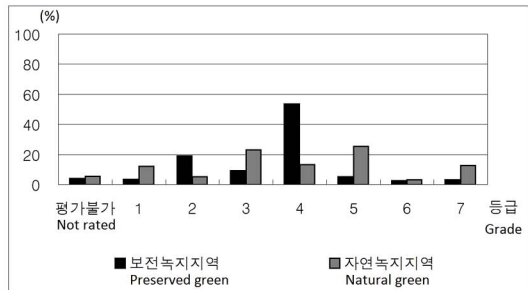


그림 10. 녹지지역 내 비오톱 평가등급
Figure 10. Biotope evaluation grades in green zone

인천시 남구 용도지역별 비오톱 평가등급 현 황을 분석한 결과 비오톱 평가 1등급에 해당하 는 지역은 용현동, 학익동, 문학동의 일부 보전 녹지지역, 자연녹지지역, 준주거지역, 준공업지 역 내 분포하고 있었다(그림 11). 따라서 준 주거지역과 준공업지역 내 비오톱 평가 1등급

지역은 주변지역의 토지이용실태에 대한 정밀 조사를 실시하고, 명확한 변경사유를 제시하여 추후 용도지역 재설정 또는 생태계보전지구 지정을 통해 보전할 필요가 있었다. 용현학익 택지개발예정지를 중심으로 분포하고 있는 비오톱 평가 1등급 지역은 향후 토지이용계획 시 보존하거나 생태적인 토지이용계획이 필요할 것으로 판단되었다. 또한 보전녹지지역 중 비오톱 평가등급이 낮은 지역은 자연녹지지역으로의 용도지역 변경 및 자연 생태계 복원을 위한 노력이 필요할 것으로 판단되었다.

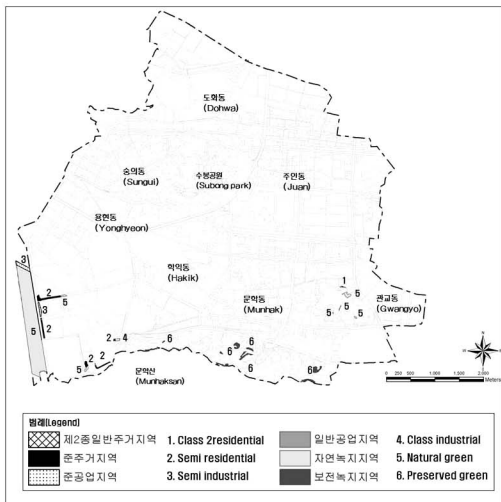


그림 11. 용도지역별 비오톱 평가등급 I 현황
Figure 11. Biotope evaluation grades I in Specific use area

4) 용도지역별 비오톱지수 비교

비오톱지수는 비오톱 평가등급을 기반으로 산출하며, 만약 대상지 전체가 과도한 에너지 이용 및 순환체계가 단절된 비오톱이고, 자연에 의한 재생가능성이 없는 비오톱으로 평가되어 비오톱 평가등급 7지역이면 비오톱지수는 100이 된다. 인천시 남구 전체를 대상으로 비오톱지수를 산출한 결과 82.3으로

헤메로비 5등급체계에서 산출한 부산광역시 강서구 54.7(최송현, 2008)에 비해 생태계에 대한 인간의 영향이 높은 것으로 판단되었다.

표 9는 인천시 남구 용도지역별 비오톱지수를 분석한 결과로 49.5-95.0으로 분포하였고, 일반공업지역이 95.0으로 가장 높았다. 보전녹지지역 비오톱지수는 49.5로 가장 낮았으며, 녹지지역은 아직 광범위하게 개발되지는 않았음을 의미한다.

용도지역제는 토지이용의 통제와 포괄적인 도시계획을 실행하는 수단으로서, 열악한 주거환경 및 주변 환경과의 부조화를 개선하는 것이 주요 목적이므로 도시민 생활과 밀접한 주거지역을 중심으로 녹지 확대 및 생태계 복원을 통해 비오톱지수를 향상시킬 필요가 있었다. 예를 들어 주거지역 주변으로 중심상업지역, 일반상업지역, 유통상업지역 등과 접하는 부분은 연접부분에 폭 10m 이상의 녹지 또는 공공공지를 설치하여 공원 및 녹지비오톱의 확충을 통해 가능하다.

표 9. 용도지역별 비오톱지수 현황
Table 9. Biotope index by specific use area

	용도지역 Specific use area	비오톱지수(B) Biotope index(B)
주거지역 Residential zone	제1종일반주거지역 Class 1 residential	80.6
	제2종일반주거지역 Class 2 residential	90.2
	제3종일반주거지역 Class 3 residential	89.7
상업지역 Commercial zone	준주거지역 Semi residential	84.8
	근린상업지역 Neighborhood commercial	71.4
	일반상업지역 Class commercial	88.9
공업지역 Industrial zone	중심상업지역 Central commercial	84.9
	준공업지역 Semi industrial	89.5
	일반공업지역 Class industrial	95.0
녹지지역 Green zone	자연녹지지역 Natural green	54.0
	보전녹지지역 Preserved green	49.5
전체(Total)		82.3

IV. 결 론

본 연구는 인천시 구도심 남구를 대상으로 비오름지도 작성한 후 용도지역과 비오름지도와의 관계를 알아보고, 비오름지도를 바탕으로 한 용도지역 재설정의 기초자료 제공을 목적으로 하였다. 주요 연구내용은 특화계수 및 특화범위를 통해 용도지역별 비오름유형 특성을 밝혔으며, 용도지역별 비오름 평가등급 분포와 비오름지수를 산출하였다. 연구 결과는 다음과 같다.

인천시 남구 용도지역별 비오름유형을 살펴본 결과 주거지역은 주로 주거지비오름(47.6%)이었으며, 공공용도지, 상업업무지, 교통시설지의 비오름이 분포하고 있었다. 상업지역 주요 비오름은 교통시설지(25.1%), 상업업무지(23.6%), 주거지(23.3%)이었다. 공업지역은 대부분 공업지비오름(55.4%)이었으며, 일부 교통시설지와 주거지비오름이 분포하였다. 녹지지역은 대부분 산림비오름(31.7%), 특수지역비오름(19.7%), 공원 및 녹지비오름(18.4%)으로 분포하였다.

인천시 남구 주거지역 내 비오름유형 특화계수를 살펴본 결과 제3종일반주거지역, 제2종일반주거지역, 준주거지역, 제1종주거지역 순으로 주거지비오름이 특화된 것으로 볼 수 있었다. 상업지역에서는 일반상업지역과 중심상업지역에서 모두 상업업무지 비오름이 특화되어 있는 것을 확인할 수 있었으며, 공업지역에서는 준공업지역과 일반공업지역 모두 공업지비오름이 특화되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 녹지지역에서는 자연녹지지역이 보전녹지지역에 비해 특화범위가 넓은 것을 확인할 수 있었으며, 보전녹지지역에서는 산림비오름의 특화가 다른 비오름에 비해 월등히 높은 것을 알 수 있었다. 용도지역별 비오름유형 특화계수를 분석한 결과 제1종일반주거지역 내 문화재비오름, 준주거지역 내 공

급처리시설지비오름, 근린상업지역 내 특수지역비오름 등은 실질적인 토지이용을 반영한 용도지역 재설정이 필요할 것으로 판단되었다.

인천시 남구 용도지역별 비오름 평가등급 현황을 분석한 결과 주거지역은 비오름 평가 5등급~7등급이었으며, 준주거지역에서 비오름 평가 1등급 지역이 20,714㎡이었다. 상업지역은 비오름 평가 5등급~7등급이었으며, 비오름 평가 1등급 지역은 없었다. 공업지역은 비오름 평가 5등급~7등급이었으며, 비오름 평가 1등급 지역은 준공업지역에서 21,879㎡이었다. 녹지지역은 비오름 평가등급이 고르게 분포하고 있었으며, 다른 용도지역에 비해 1등급 평가지역이 넓게 분포하였다. 인천시 남구 준주거지역과 준공업지역 내 비오름 평가 1등급지역 42,593㎡는 추후 용도지역 재설정 또는 생태계 보존지구 지정을 통해 보전할 필요가 있었다. 보전녹지지역 중 비오름 평가등급이 낮은 지역은 자연녹지지역으로의 용도지역 변경 및 자연 생태계 복원을 위한 노력이 필요할 것으로 판단되었다.

인천시 남구 전체 비오름지수는 82.3이었고, 용도지역별 비오름지수를 분석한 결과 49.5~95.0으로 분포하였다. 녹지지역은 아직 광범위하게 개발되지는 않았으며, 도시민 생활과 밀접한 주거지역을 중심으로 녹지 확대 및 생태계 복원을 통해 비오름지수를 향상시킬 필요가 있는 것으로 판단되었다.

본 연구는 인천시 구도심지역인 남구를 대상으로 용도지역 재설정을 위한 비오름지도 활용방안의 기초자료를 제공하였다. 하지만 용도지역의 변화 과정을 시계열적으로 분석하지 못하였고, 용도지역 내 비오름 혼재의 원인에 대하여 제도 및 정책 변화, 입지적 갈등 등 다양한 요인들에 대한 검토가 부족하여 후속 연구가 필요하였다.

인용문헌

References

1. 강병기·여흥구·김항집, 1997, “도시계획법 체계 속의 혼합용도지역의 개념과 규제내용의 변화에 관한 연구”, 「국토계획」, 32(1): 7-25
Kahng, B-K and Yuh, H-K and Kim, H-J, 1997, “Mixed Use Zoning : Concept and Change of Control in Urban Planning Law”, *Journal of Korea Planners Association*, 32(1): 7-25.
2. 권전오, 2004, “환경친화적 택지개발계획 수립을 위한 환경생태계획기법 연구”, 「국토계획」 39(2): 285-294
Kwon, J-O, 2004, “A Study on the Ecological Evaluation for the Nature-friendly Residential Site Development Planning”, *Journal of Korea Planners Association*, 32(1): 7-25.
3. 김가야·김정호·김성진, 2007, “부산시 해안지역의 용도지역 변화패턴 연구”, 「한국지리정보학회지」, 10(1): 136-145
Kim, G-Y and Kim, J-H and Kim, S-J, 2007, “Busan Use Area Change Pattern Research of Costal Area”, *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, 10(1): 136-145.
4. 김항집, 1998, “대도시 용도혼합지역의 토지이용 유형에 따른 물리적 지역특성의 해석”, 「한국지역개발학회지」, 10(1): 93-108
Kim, H-J, 1998, “Physical Characteristics of the Mixed Use Area in Metropolis by Land Use Pattern”, *Journal of the Korean Regional Development Association*, 10(1): 93-108.
5. 백태경·최정미, 2008, “GIS DB 를 이용한 용도지역과 토지이용분석-부산광역시를 대상으로”, 「한국지리정보학회지」, 11(3): 118-126
Baek, T-K and Choi, J-M, 2008, “Analysis of Zoning and Land Use using Geographic Information System Database -A Case Study of Busan”, *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, 11(3): 118-126.
6. 변혜선·송영배·한봉호, 2009, “도시녹지와 도시기후를 고려한 토지이용계획 기법”, 「국토계획」, 44(4): 37-49
Pyon, H-S and Song, Y-B and Han, B-H, 2009, “Landuse Planning Method Considering Urban Greenery and Urban Climate”, *Journal of Korea Planners Association*, 44(4): 37-49.
7. 서울특별시, 2000, 「서울시 비오톱 현황조사 및 생태도시 조성지침 수립(1)」, 서울.
Seoul Metropolitan Government, 2000, *Biotope Mapping and Guideline for Establishment of Ecopolis in Seoul(I)*, Seoul.
8. 성찬용, 2001, “서울시 용도지역 변경에 적절성 및 기준 설정에 관한 연구”, 홍익대학교 대학원 석사학위논문.
Sung, C-Y, 2001, “A Study on the Evaluation and Criteria of the Change of Zoning in Seoul”, Master’s Degree Dissertation, HongIk University.
9. 인천광역시, 2011, 「인천광역시 도시생태현황지도 작성 및 GIS 구축(남동구 비오톱지도)」, 인천광역시.
Incheon City, 2011, *Urban Ecological Mapping and GIS Construction in the Incheon Metropolitan City(Namdong-Gu Biotope Map)*, Incheon.
10. 정철모, 1999, “도시계획구역내 용도지역제의 개선방안에 관한 연구”, 「한국지역개발학회지」, 11(1): 117-127
Chung, C-M, 1999, “A Study on the Improvement of Zoning System in Urban Planning Area”, *Journal of the Korean Regional Development Association*, 11(1): 117-127.
11. 최송현, 2008, “부산광역시 강서구의 비오톱 지도 작성 및 평가”, 「한국지리정보학회지」, 11(3): 92-106
Choi, S-H, 2008, “Biotope Mapping and Evaluation in Gangseo-Gu of Busan Metropolitan City”, *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, 11(3): 92-106

12. 최찬환·황용연·최준순, 2004, “용도지역 적용방식별 비교·평가 연구-도시지역 내 2 이상의 용도지역에 걸치는 대지를 대상으로”, 「대한건축학회 논문집 건축계」, 20(2): 103-114
Choi, C-H and Whang, Y-Y and Choi J-S, 2004, “A Study on the Estimation & Comparison on Application-Methods of Zoning - A Case of the Lots Divided by Zoning-Line in the Urban Area -”, *Journal of the architectural institute of Korea-architecture*, 20(2): 103-114.
13. 최진우, 2010, “국내 주요 도시의 비오톱유형 분류체계 비교”, 「한국환경생태학회지」, 24(1): 78-86
Choi, J-W, 2010, “Comparisons of Classification System of Biotope Type in Major Korean Cities”, *Korean Journal of Environment and Ecology*, 24(1): 78-86.
14. 홍석환·한봉호, 2009, “소유역권 동물생태계 평가를 통한 택지개발지역의 종합적 생태계 평가 연구”, 「국토계획」, 44(7): 201-213
Hong, S-H, Han, B-H, 2009, “Methodology of Integrated Ecosystem Assessment by Applying Animal Ecosystem Based on Small Watershed Concept in District Development Area-A Case Study of Daejang-dong in Sungnam City”, *Journal of Korea Planners Association*, 44(7): 201-213
15. 환경부, 2007, 「도시생태현황지도의 작성방법에 관한 지침」, 서울.
Ministry of Environment, 2007, *Guideline for Urban Ecological Mapping(Biotope Mapping)*, Seoul.
16. Kaiser, E. J., Godschalk, D. R., Chapin, F. S., 1995, *Urban land use planning (Vol. 4)*. Urbana: University of Illinois Press.
17. Leser, H., 1991, *Landschaftsökologie*. UTB 521, Verlag Eugen Ulmen, Stuttgart, Germany.
18. Steinhardt, U., Herzog, F., Lausch, A., Müller E. and Lehmann, S., 1999, *Hemeroby index for landscape monitoring and evaluation. Environmental Indices—System Analysis Approach*. Oxford, EOLSS Publishers.
19. Sukopp, H., 1990, *Urban ecology and its application in Europe. Urban Ecology: Plants and Plant Communities in Urban Environments*. The Hague(The Netherlands): SPB Academic Publishers.
20. Sukopp, H. and Weiler S., 1986, “Biotopkartierung im besiedelten Bereich der Bundesrepublik Deutschland”, *Landschaft + Stadt*, 18(1): 25-37.

Date Received 2014-11-24
Date Reviewed 2014-12-26
Date Accepted 2014-12-26
Date Revised 2015-01-23
Final Received 2015-01-23