

친환경 주거를 위한 외부공간의 비오톱 유형 분류 및 적용 항목에 관한 연구*

조동길¹⁾ · 조동범²⁾

¹⁾ NEXUS환경디자인연구원 · ²⁾ 전남대학교 조경학과

A Study on the Classification and Application Element of Outdoor Biotop for Environment-friendly Community*

Cho, Dong-Gil¹⁾ and Cho, Tong-Buhm²⁾

¹⁾ Ph.D., NEXUS Environmental Design Center,

²⁾ Ph.D. & Prof., Landscape Architecture, Chonnam National University.

ABSTRACT

While a concept on biotop or the urgency of its classification systems have been under discussion recently, this study aims to examine outdoor biotop classification systems for environment-friendly community. To this end, the feasibility of creating a biotop in the community and application elements were generated and biotops were classified and categorized. Then, elements that can be applied in consideration of traditional Korean techniques were generated and biotop classification systems and specific components in residential areas were reviewed. As for the result of this study, based on a preliminary draft prepared through literature review, considerations for biotop classification systems were taken into account. Then, based on classification criteria for biotop formats, biotop functions and biotop types, a second-tier classification system was developed. Criteria for biotop formats included surfaces, lines and points while criteria for biotop functions were large cores, small bases, corridors, stepping stones and ecological islands. Criteria for habitat types were divided to include natural forest, developed green areas, lacustrine wetland, palustrine wetland, shrubs, grasslands, linear habitats, vacant plots and practical green areas, which were sub-categorized. As for the biotop classification system,

* 이 논문 또는 저서는 2006년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(지방연구중심대학육성사업/바이오하우징사업단).

Corresponding author : Cho, Dong-Gil, NEXUS Environmental Design Center,
Tel : +82-2-578-2930, E-mail : cdgil@chol.com

Received : 29 December, 2006. **Accepted** : 23 February, 2007.

macro-classification divided biotops into three types-space, line and point-based on biotop formats. Meso-classification had five groups and micro-classification had 21 groups based on habitat types. Future studies should focus on the ecological features of each biotop categories generated in this study and their creation and management techniques to find many practical methods to create, protect and manage outdoor biotop for environment-friendly community.

Key Words : *Residential areas, Traditional Korean techniques, Biotop format and functions, Habitat type.*

I. 서 론

고도의 성장을 위한 개발의 시대에는 합리성·경제성 위주의 개발 및 성장우선정책으로 주택공급 측면에서도 물량공급 위주의 대량 생산과 도시 과밀화를 심화시켜 왔다. 그 결과 환경오염이 점차적으로 심각해지면서 서식처와 생물종의 감소와 소실, 생태계의 안정성 저하, 물질의 비순환, 생태계의 균형과 파괴 등의 다양한 문제점이 발생하였다. 이러한 문제점은 국지적으로도 나타나지만, 국제적인 차원에서 나타나고 있는데, 대표적인 현상이 지구온난화와 생물다양성의 감소 등 일 것이다.

따라서 이러한 문제들의 해결책으로 최근 친환경 개발에 대한 관심이 집중되고, 주거건축 내부 뿐 아니라 주거 외부공간의 친환경 개념 도입이 확대되고 있다. 하지만 도시 외부공간은 녹지 및 오픈스페이스로서의 중요한 역할을 가짐에도 불구하고 생태적 환경을 더욱더 악화시키고 있는 것이 현실이다. 주택 건설 분야에서는 이미 상품 ‘차별화’ 전략의 일환으로 환경친화형 주택상품 개발에 나서기 시작하면서 건설 분야에서는 대안 기술 개발과 적용범위가 넓혀져 가고 있는 반면(장대희, 2002), 도시 외부공간은 적극적으로 그 기술적 변화를 수용하지 못하고 있기도 하다. 다행히도 최근 생태시범단지나 생태마을 등에 대한 개념들이 발달하여 실제 적용하기 위한 노력들이 서서히 이루어지고 있다. 하지만 아직도 친환경 외부공간 조성에 있어 가장 중요한 비오톱 조성

에 관한 연구는 그 필요성의 인식에도 불구하고 언급할 수 있는 연구 내용이나 결과가 미미한 실정이다. 구체적으로 친환경 주거단지 등을 조성하는 것과 관련된 연구에서는 대부분 계획 및 설계 요소의 도출(박원규 등, 1999; 주택도시연구원 등, 2001; 오희영 등, 2005; 최윤, 2006)에 치중하고 있으며, 비오톱과 관련된 연구는 도시차원에서의 매핑이나 모델(서울시정개발연구원, 2001; 김경신, 2002; 이경재 등, 2006)에 많은 관심을 가지고 있을 뿐, 주거지역에서의 비오톱 유형 분류나 구체적 구성요소에 대한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 친환경 주거를 위한 외부공간의 비오톱에 관한 유형 분류 및 적용 항목들을 도출하기 위한 것을 일차적인 목적으로 설정하였다. 이를 위해서 국내의 친환경 주거단지 현황과 연구들을 토대로 비오톱의 조성 가능성 및 요소들을 도출하고, 유형화시키며, 최종적으로는 이러한 내용을 우리나라 전통 기법을 고려하여 적용할 수 있는 항목들을 도출하는데 주된 목적을 가지고 있다.

II. 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

본 연구의 내용적 범위는 크게 3가지로 구분할 수 있는데, 우선은 국내·외 친환경 주거단지의 비오톱 조성을 위한 선행 연구 고찰을 실시하였고, 2개 지역에 대한 사례 고찰을 통한 비오톱 구

성요소 및 체계를 고찰하였다. 그리고 친환경 주거 외부공간 조성을 위해서 적용가능한 비오톱의 유형 분류를 실시하였다. 마지막으로 이러한 내용을 토대로 하여 우리나라 전통 기법을 고려한 적용 항목을 도출하는 것을 주된 내용으로 설정하였다.

본 연구의 수행을 위한 공간적 범위는 친환경 건축물로 본인증을 받은 주거단지를 대상으로 하였는데, 용인 성북리 1개소, 수원 금곡동 1개소에 해당한다. 그리고 주거단지에서 건축물의 내부는 제외하고, 건축물의 외부환경, 주거단지의 외부공간을 주요 대상으로 하였다.

2. 연구의 방법

본 연구는 친환경 주거를 위한 외부공간의 비오톱 유형 분류 및 적용 항목에 관한 연구로서, 서론에서 제시한 바와 같이 친환경 주거지역에서의 비오톱과 관련된 직접적 연구가 부족하기 때문에 친환경 주거지역에서의 주요 계획요소에 대한 조사 및 분석과 이를 토대로 주요 계획요소를 세분화시켜서 비오톱의 분류 체계와 세부 구성요소를 제시하는 방법으로 설정하였다.

구체적으로 친환경 주거지역 외부공간의 비오톱 유형 분류를 위한 이론적 정립을 위해 우선 관련 연구동향을 살펴보았다. 이후에 친환경 주거단지 관련 선행 연구 및 사례 고찰에서는 친환경 주거지역 외부공간의 계획 요소와 비오톱과 관련된 구성요소 분류, 그리고 친환경 주거단지에 적용 가능한 요소를 살펴보았다. 한편, 비오톱 유형 분류를 위해 비오톱 유형 분류 관련 이론 및 사례를 검토하여 현재 친환경 주거 외부공간에 적용 가능한 비오톱 분류체계에 대해서 검토하고 그 문제점에 대해서 분석하였다.

앞 단계에서 이루어진 친환경 주거 외부공간을 위한 비오톱 구성 체계를 바탕으로 하여 친환경 주거 외부공간의 비오톱에 대한 유형 분류를 실시하였다. 그리고 각각의 유형에 대한 구성요소를 도출하였다.

마지막 단계에서는 우리나라의 전통적인 기법을 충분히 고려할 수 있는 적용 항목들에 대한 분류를 실시하였다. 우리나라의 전통적인 기법은 우리나라의 환경에 적합한 비오톱의 유형 분류 및 적용에 있어서 중요한 의미를 갖고 있다. 오랜 기간 우리 삶의 터전에서 발생하여 형성되어온 전통적 기법은 우리나라의 환경에 가장 적합할 뿐만 아니라 가장 친환경적인 소재이기 때문이다.

III. 연구의 결과 및 고찰

1. 선행 연구 및 사례 고찰

1) 비오톱의 연구동향

우리나라의 경우, 비오톱에 대한 관심이 부상된 것은 1995년 환경부에서 “전국 「그린 네트워크」 화 구상”이라는 자료집(환경부, 1995)을 만들어내면서부터이다. 이후 환경부 G7 사업으로 “도시지역에서의 효율적인 생물서식공간 조성 기술 개발”이라는 연구사업이 시작되었고(서울대학교, 1997), 이 사업을 계기로 비오톱 혹은 생물서식공간에 대한 관심이 증폭되었다. 그리고 서울특별시에서는 1999년부터 “도시생태 개념의 도시계획에의 적용을 위한 서울시 비오톱 현황조사 및 생태도시 조성지침 수립”에 관한 연구를 시작하면서(서울시정개발연구원, 2001), 서울특별시를 위한 비오톱의 유형 분류 체계를 시작하였고, 2005년에는 도시생태현황을 정비하기 위한 연구(서울시정개발연구원, 2005)가 완료되었다. 이러한 과정을 거치는 동안, 비오톱에 관한 연구는 다른 지자체로 확산되기 시작하였으며, 친환경적인 신도시 및 생태주거단지 개발 등에 관한 연구가 진행되면서 다양한 형태로 확산되었다.

한편, 친환경주거단지와 관련해서는 대한주택공사(1997)에서는 “지속가능한 정주지 개발을 위한 정책 및 제도 연구”를 실시하였으며, 박재로 등(1998)은 “Green Town 개발사업”에 관한 연구를 실시한 바 있다. 또한, 대한주택공사 주택도시

표 1. 친환경건축물 인증을 위한 전문분야 및 해당 세부 분야.

전문분야	해당 세부분야
토지이용 및 교통	단지계획, 교통계획, 건축계획, 도시계획
에너지·자원 및 환경부하(관리)	에너지, 대기환경, 수질환경, 폐기물처리·재활용, 건축설비(기계/전기), 건축시공 및 재료, 건축물 운영관리
생태환경	생태조경, 조경계획, 토양·토질, 단지계획, 건축계획
실내환경	온열환경, 소음·진동, 빛환경, 실내공기환경, 건축설계

*출처 : 건설교통부·환경부, 2005.

연구원과 현대건설주식회사(2001)에서는 환경친화형 주거단지 주요 계획요소의 계획지침작성 및 적용방안에 관한 연구를 수행하면서, 생태연못, 보행녹도, 마당형 발코니 등 세 개의 핵심 요소들을 대상으로 하였다. 이후에도 다양한 연구들이

진행되어왔는데, 국토연구원(2003), 한국토지공사(2005) 등이 이러한 범주에 포함된다. 결과적으로 최근에는 조경설계기준의 개정 작업에서 “환경친화적 단지 부문”이 포함되었으며(한국조경학회, 2006), 지속가능한 신도시계획기준(건설

표 2. 생태환경부문의 평가항목 및 세부 평가 기준.

범주	평가항목	세부평가기준	구분	배점
8.1 대지 내 녹지공간조성	8.1.1 연계된 녹지축 조성	조성된 단지 내 녹지축의 길이와 단지의 장변폭과 단변폭을 합산한 길이와 비율에 대한 가중치를 산정하여 평가된 점수와 조성된 단지 내 녹지축이 단지 외부의 녹지와 연계되어 생태축으로서의 기능성 유무를 평가한 점수와 합산하여 평가	평가항목	2
	8.1.2 녹지공간률	도면 및 구적표에 의한 녹지면적의 파악	평가항목	5
	8.1.3 생태환경을 고려한 인공환경녹화기법 적용여부	각 공법별로 적용면적 및 난이도 등을 감안한 가중치를 산정하여 배점에 반영	평가항목	4
8.2 생물서식 공간 조성	8.2.1 수생비오톱 조성	조성면적 및 기법에 관한 세부항목에 대하여 계산식 및 가중치를 산정하여 평점을 산출하고 각 평점을 합산	평가항목	3
	8.2.2 육생비오톱 조성	조성면적 및 기법에 관한 세부항목에 대하여 산식 및 가중치를 산정하여 평점을 산출하고 각 평점을 합산	평가항목	3
8.3 자연자원의 활용	8.3.1 표토재활용율	단지 자체의 표토를 식재지역에 재활용하는 경우에 해당되며 전체 표토량 대비 식재지반에 이용되는 재활용 표토량의 비율(%)을 산정하여 평가	가산항목	1

*출처 : 건설교통부·환경부, 2005.

교통부, 2005)이 마련되기도 하였다. 한편, 2002년 1월 1일부터 친환경건축물 인증제도가 시행됨으로써 환경과 건축의 조화, 즉 지속 가능한 건축(Sustainable Building)을 실현할 수 있는 기반을 마련하기도 하였다.

2) 친환경 주거단지의 계획요소 및 비오톱 공간 관련 요소

친환경 주거와 관련된 외부공간 및 비오톱의 구성 체계를 살피기 위해서 우선, 친환경건축물 인증심사기준(Green Building Certification Criteria)에 따른 유형 및 체계를 고찰하였다. 공동주택부문에서는 크게 4개 분야로 구성되어 있는데, 이 중 생태환경과 관련하여서는 생태조경, 조경계획, 토양·토질, 단지계획, 건축

계획 등이었다. 구체적인 내용은 표 1과 표 2에서 제시하였다.

특히, 표 2에서 제시된 바와 같이 직접적으로 비오톱을 언급한 것은 8.2 항목으로 수생비오톱과 육생비오톱으로 구분하고 있으나, 구체적인 시설에 대한 언급은 없다.

한편, 선행연구에서는 아파트단지 외부공간에서의 생태환경 조성을 위한 설계요소와 기법의 구분을 생물서식공간, 물, 녹지, 바람 등으로 구분하고 있는데(오희영 등, 2005), 비오톱의 개념과 연계가 가능한 것은 생물서식공간, 물, 녹지가 해당한다(표 3).

한편, 도시차원에서 계획 요소를 분류한 체계가 있는데, 특히 생태도시 계획에 있어서는 ①토지이용 및 교통·정보통신 ②생태 및 녹지 ③

표 3. 생태환경 조성을 위한 설계요소와 적용기법.

분 류	설계 요소	적용 기법
생물서식 공간	서식공간 조성	산란, 먹이, 물의 공급지를 적절히 조성
	생태계순환	먹이사슬이 형성되도록 조성
	보전	관찰로 등 최소한의 생물서식공간 보호
물	친수환경조성	단지를 순환하는 실개천 조성
	빗물침투	잔디블록, 투수성포장 등으로 빗물의 지하 침투
	빗물이용	빗물을 저장하여 이를 재활용 하는 설비 설치
	중수이용	주택내의 물을 재사용
	자연정화	식물을 이용하여 정화
녹지	녹지공간의 체계화	아파트 주변의 녹지와 연결하고 생물 이동통로 조성
	녹화공간 확대	옥상 및 지하주차장 상부 녹화
	소생물권 조성	생태연못 등 생물 서식 공간 조성
	실용녹화	화원, 채원, 과수원, 허브가든, 약초원 등 녹화
	생태녹화	조류 및 동물 유인수 식재, 대기정화수 등 식재
	생태학습원	자연 및 동물학습원 설치
바람	바람길 조성	바람길을 조성하여 공기오염을 제거
	미기후의 조성	미기후와 단지내 공기의 흐름을 원활히 함

*출처 : 오희영 등, 2005.

표 4. 생태도시 중요 계획요소의 분류 체계.

구 분			계 획 요 소
생태 및 녹지	그린네트워크	자연보전을 위한 단지녹화	생태공원 · 자연체험공간 조성
	공원 · 녹지 조성	그린네트워크를 위한 녹지계획	녹지의 연계성(그린 매트릭스)
			Green-Way 조성
			녹지와 비오톱의 연결
			도로변 완충녹지 조성
	생물과의 공생	비오톱 조성	생물이동통로 조성(에코코리더, 에코 브릿지, 녹도와 실개천 등으로 연결)
생물서식지 확보(습지, 관목숲 등)			
물 · 바람	수자원 활용	중수의 활용	2차 처리된 물 사용
			중수의 재이용
		우수의 활용	우수저류지 조성
			투수면적 최대화
		환경친화적 생활하수처리	우 · 오수의 분리처리
	자연정화처리(실개천, 연못 등)		
	유수지 및 저수지조성	홍수 및 갈수기를 대비한 유수지 및 저수지 조성	
	물수요의 억제	절수기구 설치	절수형 기구의 의무설치
	수경관 조성	친수공간 조성	자연형 하천(실개천, 습지 등) 조성
			생태연못 조성
기존 수자원의 보전	기존 수자원의 적극 활용	기존 수자원의 적극 활용	
		우수의 수경관 조성 활용	
바람의 이용	바람길의 확보	공기순환(오염물질의 농도 감소 효과) 및 미기후 조절(도시열섬현상 완화)을 위한 바람길 조성	
풍향	풍향을 고려한 계획	풍향을 고려한 부지 및 건축물, 주동의 배치 및 층수 인동간격의 적절한 조절(ENVI-MET모델 사용)	

*출처 : 이재준(2005)을 수정함.

물 · 바람 ④에너지 ⑤환경 및 폐기물 ⑥어메니티 등의 6개 분야 19개 대구분, 48개 중구분, 121개의 생태도시 세부 계획요소를 도출한 바 있다(이재준, 2005). 대부분은 전술한 바와 같으며, 이 중에서 비오톱과 연계된 생태 및 녹지, 물 · 바람

분야의 계획요소는 표 4와 같다.

또한, 환경친화적 단지 조성을 위한 계획기준을 작성하면서 분류한 체계로는 ①개발방식 ②자연 및 지형 ③단지 및 건축 ④라이프 싸이클 등이 있는데(박원규 등, 1999), 비오톱과 연계될 수 있는

표 5. 환경친화적 단지 조성을 위한 계획 기준을 위한 분류 체계.

구 분	계 획 기 준	계 획 예 시
개발 방식	개발밀도 조정	용적률, 호수밀도 등의 하향조정 지역용량을 감안한 밀도배분 토지효율, 일조, 통풍, 환경을 고려한 블록의 형태와 배치
자연 및 지형	친수공간 조성	자연형하천, 실개천, 분수, 연못, 기존수자원을 적극적으로 활용한 친수공간 조성
	수자원 활용	중수도, 우수집수시설, 투수성포장 및 투수면적 최대화
	녹지 조성	선형 녹지대 연계, 생태통로, 인공산 조성
	에너지 활용증대	폐기물 소각열 이용, 지역난방시설의 확대. LPG, LNG 등 청정 연료 사용 확대
	소생물권 조성	저습지, 생태학습원, 조류우리 등 생물서식공간 조성
	자연지형 이용	기존지형을 활용한 택지조성, 표토보전 및 재활용 현 식생보전 및 재활용 생태적 배후지(산림, 습지 등)보전으로 자정능력 확보
	미기후 조절	다양한 식재, 일조, 통풍, 조망을 고려한 주동배치 및 획지분할
단지 및 건축	그린네트워크시스템	오픈스페이스의 체계화, 녹도(Greenway)조성, 생태통로 조성
	도로망 개선	대중교통 중심의 교통계획 자전거도로망 연결, 보행자전용도로 설치
	주차장 확충	지하주차장 설치 및 지상부 녹화 도로변 또는 진입부 공용주차장
	건물 내·외부 녹화	옥상부 녹화, 벽면 녹화, 발코니·현관 녹화
	사이버공간 조성	광통신망 기반시설 설치
라이프 사이클	주민그룹 활동공간 조성	소규모 광장, 주동내 공용공간(필로티)
	단지관리 주민 참여	단지관리 및 청소에 주민 참여

*출처 : 박원규 등(1999)과 한국조경학회(2006)를 수정·보완함.

자연 및 지형의 세부 내용은 친수공간 조성, 수자원 활용, 녹지 조성, 에너지 활용 증대, 소생물권 조성, 자연지형 이용, 미기후 조절 등이다(표 5).

3) 비오톱 유형 분류 관련 이론 및 분류 사례

(1) 유형 분류 관련 이론

비오톱의 유형 구분은 주로 입지적인 시점, 관리상의 시점, 생물이 이용하는 시점 등을 기준으로 분류한다(서울대학교, 1999). 그리고 비오톱 유형을 구분할 때 주의할 점으로는 비오톱과 그곳에 서식하는 생물들 사이의 연계는 일률적이고

절대적인 것이 아니라 지방에 따라 변화하는 상대적인 것이라는 원칙 및 생물의 생식공간에 관한 조건도 또 상대적인 것이라는 원칙(이것은 생물서식에 관한 조건 중 어떤 것이 변화할 경우 다른 조건에 관한 허용범위가 이에 대응해 변화한다는 점)을 고려할 필요가 있다(서울대학교, 1999). 또한, 비오톱 유형구분을 입지적인 시점이 중시된다하더라도 생물이 서식하는 공간으로서의 기능적인 측면을 고려하여 유형을 구분해야 할 필요가 있다. 따라서 생물군집의 차원도 고려해야 한다. 생물군집은 생물과 같은 통일체이며

생물개체의 상위 차원에 있는 것은 아니다. 군집을 구성하는 요소 사이의 생태학적인 존재하는 것으로, 그 연결에 의해 서로 다른 환경조건하에서는 서로 다른 종의 조합이 발생한다.

한편, 비오톱의 유형은 형태별 특징에 따라 분류해 보면 점(點) 모양인 것, 선(線) 모양인 것, 그리고 면(面) 모양인 것 등으로 구분할 수 있으며, 또한 생태적인 기능에 따라서 큰 핵(核, core), 작은 거점(據點, point 또는 spot), 연결통로(corridor), 이동을 위한 디딤돌(stopping stone), 생태적인 섬(ecological island) 등으로 구분할 수 있다(서울대학교, 1999). 또한, 비오톱은 그 규모에 따라서도 위계를 구분할 수 있는데, 거대(巨大) 비오톱(대륙·해양 등), 대(大) 비오톱(기후·풍토적 조건·식생이 같은 지역 등), 중(中) 비오톱(전통적 농촌경관 등), 소(小) 비오톱(공원·주택지 정원·하천변 습지 등), 미소(微小) 비오톱(나뭇잎 한 장 등) 등이다(김성준 등, 2002). 그리고 비오톱의 형성 원인 특성에 따라서도 창조형, 복원형, 개선형, 보존형 등으로 구분할 수 있다(김성준 등, 2002). 이외에도 비오톱의 유형 분류를 비오톱의 원 개념에 의해서 구분해 보면, 식물 비오톱, 곤충 비오톱, 어류 비오톱, 양서류 비오톱, 파충류 비오톱, 조류 비오톱, 포유류 비오톱 등과 같이 생물분류군에 따라서 분류할 수도 있으며, 서식처 개념을 포함하여 산림 비오톱, 소택습지 비오톱, 초지 비오톱, 하천 비오톱 등과 같은 체계로도 분류할 수 있다.

(2) 비오톱 유형 분류 사례

독일 베를린의 경우에는 비오톱의 유형을 57개로 구분하여 이를 바탕으로 베를린시에 대한 비오톱 매핑을 실시하고 있다(서울대학교, 1999).

서울특별시에서는 도시생태현황도 작성을 위한 비오톱의 유형 분류를 기존의 65개(서울시정개발연구원, 2001)에서 64개의 분류체계로 수정하였는데(서울시정개발연구원, 2005), 이것은 서울특별시 전체를 대상으로 한 분류체계인 만큼

대분류에서는 주거지 비오톱을 포함하여 총 9개로 구성되어 있다. 그리고 주거지의 비오톱은 총 8개의 세부 유형으로 되어 있는데, 단독주택지, 공동주택지와 같은 구분이며, 불투성 포장 비율, 층수 등에 의해서 구분한 것이다.

지금까지 제시한 두 가지의 사례는 도시차원을 대상으로 하여 비오톱의 유형화를 통해서 매핑 및 관리 등을 위한 목적으로 가지고 있는바, 이의 개념은 대상지역의 비오톱들을 검토한 후에 비슷한 성격을 가지는 것끼리 묶어 주는 분류 작업이라고도 볼 수 있다(김경신, 2002).

2. 친환경 주거 외부공간을 위한 비오톱의 유형 분류

1) 유형 분류 체계를 위한 고려 사항

지금까지 살펴본 바와 같이 비오톱의 유형과 그 체계는 도시의 특성에 따라서 매우 달라질 수 있기 때문에 대상 지역의 역사성, 물리적 특성, 환경·생태적 특성에 따라서 그 유형이 달라져야 하며, 조사 및 활용의 목적, 정밀성, 축척 등에 따라서 유형의 상세화나 간소화가 이루어질 수 있다(서울대학교, 1999). 실제로 비오톱 연구가 활발한 베를린시와 서울특별시에서는 매핑 및 도시 환경 관리를 목적으로 하기 때문에 비오톱의 분류 체계 및 세부 유형에 있어서 주거단지가 대분류에 포함되고, 그 세부유형에서는 베를린은 주거지의 조성 연대를, 서울특별시에서는 단독주택지, 공동주택지, 불투성 포장 비율, 층수 등에 의해서 세분화시키고 있다. 결국, 친환경 주거단지를 위한 비오톱의 구성 체계와는 다르다.

한편, 다양한 생물군집의 서식 측면에서 볼 경우, 중수를 이용한 생태연못이나 우수를 이용한 생태연못은 큰 차이가 없을 것이라는 전제가 필요하다. 일반적으로 중수를 이용한 경우와 우수를 이용한 경우는 수원의 차이에 따라 미소 생물의 서식에 영향을 줄 수 있을 것이나, 이를 엄격하게 비오톱의 유형으로 세분화시키는 데에는 한계가 있다.

표 6. 친환경 주거 외부공간을 위한 바이오톱 유형 분류 체계(1차안).

분류기준	유 형	세 부 유 형
바이오톱 형태	점	생태연못, 저류지, 식생블럭녹화지, 콤포스트, 옥상녹화지, 벽면 녹화지, 채소원, 약초원, 야생초지, 퍼머컬처, 소형 화단, 관목덤불숲, 어린이공원, 베란다 앞 화분 등
	선	도로변 가로수, 보행로변 가로수, 경계부 생울타리, 담장(돌담), 하천, 실개천 등
	면	건축물 앞 녹지대, 근린공원, 생태공원, 주제공원, 자연공원, 법적 보호지역, 그린벨트 등
바이오톱 기능	큰 핵	법적 보호지역, 그린벨트, 보전형 자연공원, 주변 산림지역 등
	작은 거점	근린공원, 생태공원, 주제공원 등
	연결통로	하천, 실개천, 생태통로, 도로변 가로수, 보행로변 가로수, 경계부 생울타리 등
	디딤돌	생태연못, 옥상녹화지, 쌈지공원 등
	생태적 섬	광장내 식재플랜트 등
바이오톱 규모	거대 바이오톱	-
	대 바이오톱	-
	중 바이오톱	-
	소 바이오톱	생태연못, 옥상녹화지, 벽면녹화지, 어린이공원, 근린공원, 하천, 모래톱 등
	미소 바이오톱	나뭇잎, 고목, 자연석, 고립수(孤立樹), 베란다 앞 화분 등
바이오톱 형성 원인	보전형	보전 산림, 보전 습지 등
	복원형	훼손산림 복원지, 훼손습지 복원지 등
	개선형	산림 개선지, 하천 개선지, 습지 개선지 등
	창조형	대체습지, 생태숲, 관목덤불림, 야생초지 등
생물 분류군	식물 바이오톱	습초지, 건초지, 야생초지 등
	곤충 바이오톱	돌담(쌓기), 고목, 나뭇가지쌓기, 야생초지, 습초지, 개방수면, 반딧불이원, 나비원 등
	어류 바이오톱	여울, 소, 습지내 돌담(쌓기), 자갈포설지, 모래포설지 등
	양서류 바이오톱	돌담(쌓기), 수초대, 소형 습지, 돌틈 등
	파충류 바이오톱	돌담(쌓기), 덩불숲 등
	조류 바이오톱	햇대, 고목, 관목덤불숲, 생태숲 등
	포유류 바이오톱	초지, 생태숲, 보전산림지 등
서식처 유형	나지(裸地) 바이오톱	나지, 공터 등
	소택·호수형 습지 바이오톱	생태연못, 생태호수 등 (개방수면, 습초지, 자연석 호안, 어류서식처 등)
	하천형 습지 바이오톱	자연형 하천, 중도(中島), 모래톱, 습초지, 여울, 소, 배후습지 등
	초지형 바이오톱	야생초지 등
	관목덤불림 바이오톱	관목림, 덩불림 등
	조성 녹지 바이오톱	가로수, 생태숲, 근린공원내 녹지 등
자연 산림 바이오톱	보전산림지, 그린벨트 등	

또한, 생태연못을 구성하는 세부적인 요소들 즉, 인공식물섬, 수초대, 햇대, 모래톱, 고목, 돌탑 등도 미소 비오톱으로 세분화할 수 있는데, 이들을 개별적인 비오톱 유형으로 구분해야 할 것인가에 대한 문제가 있다.

마지막으로 한 장소의 비오톱이 다양한 생물 종들의 서식처로서 이용되어, 생물분류군별 서식처의 개념으로 구분하기 어렵게 된다는 점이다. 예를 들어, 습초지 비오톱은 곤충(유충과 성충 포함)의 서식처이면서 치어의 서식처, 양서류의 서식처, 조류의 서식처 등으로 다양하게 이용된다. 즉, 경우에 따라서는 생물분류군별 비오톱 유형이 무의미할 경우가 발생할 것이라는 점이다.

2) 유형 분류 체계 및 구성 요소

따라서 본 연구에서는 친환경 주거를 위한 외부공간의 계획 및 설계요소와 비오톱의 유형 분류 체계에 대한 검토 내용을 토대로 구분하고자 하였다. 이를 위해서 1차적으로 비오톱의 유형 분류 체계와 관련하여 가능한 방법들을 모두 제안하였는데, 이는 표 6과 같다.

표 6에서 제시한 친환경 주거 외부공간을 위한 비오톱의 유형 분류 체계의 1차 안을 토대로 앞



그림 1. 현장에 적용된 비오톱 유형.

서 제시한 유형 분류 체계를 위한 고려 사항의 고찰 내용을 감안하여 비오톱의 형태 및 기능, 서식처유형에 따라 2차 분류체계를 개발하였다(표 7). 2차 분류체계의 개발에서는 실제 현지에서

표 7. 친환경 주거 외부공간을 위한 비오톱의 유형 분류 체계(최종안).

분류 체계			세 부 유형
대분류	중분류	소분류	
비오톱 형태	비오톱 기능	서식처 유형	
면	큰 핵	호수형 습지	대규모 호수 및 저수지 등
		자연산림	법적 보호지역, 보전 산림지, 보전형 자연공원, 주변 산림 지역, 그린벨트 등
		조성녹지	중앙생태공원, 생태숲, 근린공원내 녹지 등
	작은 거점	복합형	근린공원, 생태공원, 주제공원 등
		소택형 습지	생태연못, 생태호수 등 (개방수면, 습초지, 자연석 호안 등)
		초지	야생초지, 건조지, 잔디밭 등
		관목덤불림	관목림, 덩굴림 등
		조성녹지	생태숲, 근린공원내 녹지, 건축물 앞 녹지대 등
		자연산림	법적 보호지역, 보전 산림지, 보전형 자연공원, 주변 산림 지역, 그린벨트 등

표 7. 계속

분 류 체 계			세 부 유 형
대분류	중분류	소분류	
비오톱 형태	비오톱 기능	서식처 유형	
선	연결통로	복합형	녹지+수로형 녹지대 등
		하천형 습지	자연형 하천, 실개천, 중도(中島), 모래톱, 습초지, 여울, 소, 배후습지 등
		연결녹지	생태통로, 도로변 가로수, 보행로변 가로수, 경계부 생물타리 등
		선형 서식처	담장(돌담) 등
점	디딤돌	복합형	컴포스트 등
		나지	나지(裸地), 공터 등
		소택형 습지	생태연못, 저류지, 빗물생태정원 등
		초지	야생초지, 건초지, 식생블럭녹화지 등
		관목덤불림	소형 화단, 관목림, 덩불림 등
		조성 녹지	옥상녹화지, 벽면녹화지, 쌈지공원, 어린이공원 등
	실용 녹지	소형화단, 채소원, 약초원, 퍼머컬처	
생태섬	장식녹지	광장내 식재플랜트, 베란다 앞 화분 등	

적용되어 있는 비오톱을 함께 고려하였는데, 실제 대상지역에서 적용되고 있는 비오톱 유형은 매우 단순하게 나타났다(그림 1). 두 개의 대상지역은 모두 주변 산림이나 하천 등을 끼고 있으나, 경계밖에 입지하고 있었으며, 대상지역 내부에서는 물을 활용한 비오톱이 있었으나(벽천, 분수, 실개울 등), 실제 운영이 되지 않고 있었다. 또한, 두 지역 모두 대부분 녹지 중심의 비오톱이 형성되어 있었고, 조성 기법적인 측면에서는 전형적인 조경기법에 가까워 생물서식의 측면에서는 부족함이 많았다.

3. 우리나라 전통기법을 고려한 적용 항목 도출
위에서 도출된 비오톱 유형분류체계를 우리나라 전통기법을 고려한 적용 항목을 도출하기 위해 먼저 관련 문헌을 검토하여 우리나라 전통주거지역 외부공간의 친환경적 계획원리 및 계획요소와 비오톱과 관련된 공간구성요소를 도출하여 표 8과 같이 정리하였다.

이어서 본 연구에서 도출된 친환경 주거 외부

공간을 위한 비오톱 유형 분류 체계와 우리나라 전통주거지에서 도출된 계획 요소 및 비오톱 관련 공간 구성 요소를 비교검토하여 친환경 주거 외부공간을 위한 비오톱 유형이 비오톱의 형태 및 기능, 서식처유형의 관점에서 동일하거나 유사한 우리나라 전통주거지의 비오톱 유형을 대비하여 제시하였다. 그 내용은 표 9와 같다.

표 9에서 보는 바와 같이 면적인 형태로서의 호수형 및 소택형 습지, 자연산림의 서식처유형인 호수 및 저수지, 생태연못, 생태호수, 보전 산림지, 보전형 자연공원, 주변산림지역 등은 전통주거지에서의 계획요소인 기존의 자연지형 및 수계의 보존, 기존 녹지체계의 보존을 위한 공간구성 요소인 산림, 구릉지, 저수지, 연못, 갈대습지 등과 관련된 비오톱 유형이라고 할 수 있다. 또한 조성녹지의 서식처 유형인 중앙생태공원, 생태숲, 근린공원내 녹지, 건축물 앞 녹지대 등은 전통주거지에서의 마을숲, 소나무숲, 원림 등에 관련된 비오톱 유형이다.

선적인 형태로서의 하천형 습지, 연결녹지, 선

표 8. 전통주거지역의 친환경적 계획원리 및 계획요소와 공간구성요소.

계획 원리	계획 요소	공간구성요소
자연순응형 개발	기존 자연지형 및 수계의 보존	구릉, 하천, 실개천, 저수지
녹지와 주거지의 유기적 연계	녹지, 주거지, 경작지의 복합적 토지이용	주거지후면, 산림, 경작지, 폐가의 텃밭 이용
에너지 및 자원의 효율적 이용	자연소재(흙, 돌, 나무)를 이용한 건축	주거지, 돌담, 흙담, 생울타리
	방풍계획	방풍림, 마을숲
자원순환 및 재활용	수자원 순환체계 구축	하천, 실개천, 연못, 저수지, 갈대습지
	우수 저류를 통한 수자원 재활용	연못
	수자원을 이용한 자연정화 시스템	갈대습지, 습지식물식재
	유기성 폐기물 퇴비화	퇴비장
경계요소로서의 자연요소 활용	자연요소를 활용한 경계계획	구릉지, 하천, 산림
비오톱 조성	기존 녹지체계의 보존	산림, 구릉지
	육생 비오톱 조성	소나무숲, 원림
	수생 비오톱 조성	연못, 갈대습지
녹지공간조성 및 네트워크 구축	다양한 녹지 공간 조성	마을숲, 방풍림, 주거지 후면 경사녹지
	유형별(점, 선, 면) 녹지의 유기적 연결을 통한 생태통로 조성	산림, 경작지, 텃밭, 노거수, 정원, 담장녹화, 생울타리
생태적 식재	자생종의 활용	원림, 마을숲, 정원
	유실수 식재	주거지 전정, 후원, 마을숲

*출처 : 이규인(2004)을 수정 · 보완.

형 서식처의 유형인 자연형 하천, 실개천, 생태통로, 경계부 생울타리, 담장(돌담) 등은 전통주거지역에서의 계획요소인 수자원 순환체계구축과 자연소재(흙, 돌, 나무)를 이용한 건축을 위한 공간구성요소인 하천, 실개천, 연못, 돌담, 흙담, 생울타리 등과 관련된 비오톱 유형이다. 마지막으로 점적인 형태의 소택형 습지, 초지, 조성녹지, 실용녹지 등의 디딤돌 서식처유형인 생태연못, 저류지, 식생블럭 녹화지, 벽면녹화지, 채소원, 약초원 등은 전통주거지역에서의 연못, 갈대습지, 주거지 후면 경사녹지, 담장녹화, 텃밭, 주거지 전정 등과 관련된 비오톱 유형이다.

IV. 결 론

본 연구는 친환경 주거지역 외부공간의 비오

톱 조성 가능성 및 요소를 도출하고, 비오톱 분류체계와 유형화를 실시한 이후에 이를 우리나라 전통기법을 고려하여 적용할 수 있는 항목들을 도출하여 주거지역에서 비오톱 유형 분류 체계와 구체적 구성요소에 대해서 살펴보았다.

본 연구에서는 선행연구 및 사례고찰을 종합하여 현재 친환경 주거 외부공간에 적용 가능한 비오톱 분류 체계로서 비오톱 형태, 비오톱 기능, 비오톱 규모, 비오톱 형성원인, 생물분류군, 서식처유형 등 분류기준을 적용하여 가능한 모든 방법을 제안하여 1차안을 작성하였다. 하지만 비오톱의 규모에 따른 분류인 거대 비오톱, 대 비오톱, 중 비오톱 등의 분류체계는 도시지역 전체 차원에서의 분류체계로서 주거단지를 위한 분류체계와는 맞지 않는다.

또한 본 연구에서 비오톱의 개념을 “주거단지

표 9. 친환경 주거 외부공간을 위한 비오톱 유형 분류 체계와 전통주거지에서의 비오톱 유형.

분류 체계			세 부 유 형	전통주거지에서의 유형
대분류	중분류	소분류		
비오톱 형태	비오톱 기능	서식처 유형		
면	큰 핵	호수형 습지	대규모 호수 및 저수지 등	저수지
		자연산림	법적 보호지역, 보전 산림지, 보전형 자연공원, 주변 산림 지역, 그린벨트 등	산림, 구릉지
		조성녹지	중앙생태공원, 생태숲, 근린공원내 녹지 등	마을숲, 방풍림
	작은 거점	복합형	근린공원, 생태공원, 주제공원 등	
		소택형 습지	생태연못, 생태호수 등(개방수면, 습초지, 자연석 호안 등)	연못, 갈대습지
		초지	야생초지, 건조지, 잔디밭 등	
		관목덤불림	관목림, 덩굴림 등	
		조성녹지	생태숲, 근린공원내 녹지, 건축물 앞 녹지대 등	마을숲, 원림
		자연산림	법적 보호지역, 보전 산림지, 보전형 자연공원, 주변 산림 지역, 그린벨트 등	산림, 구릉지
	선	연결통로	복합형	녹지+수로형 녹지대 등
하천형 습지			자연형 하천, 실개천, 중도(中島), 모래톱, 습초지, 여울, 소, 배후습지 등	하천, 실개천
연결녹지			생태통로, 도로변 가로수, 보행로변 가로수, 경계부 생울타리 등	생울타리, 담장녹화
선형 서식처			담장(돌담) 등	돌담, 흙담, 생울타리
점	디딤돌	복합형	콤포스트 등	퇴비장
		나지(裸地)	나지, 공터 등	
		소택형 습지	생태연못, 저류지, 빗물생태정원 등	연못, 갈대습지,
		초지	야생초지, 건조지, 식생블럭녹화지 등	주거지 후면 경사녹지
		관목덤불림	관목림, 덩굴림 등	
		조성 녹지	옥상녹화지, 벽면녹화지, 쌈지공원, 어린이공원 등	노거수, 정원
	실용 녹지	소형화단, 채소원, 약초원, 피머컬처	주거지 전정, 후원, 폐가의 텃밭	
생태적 점	장식녹지	광장내 식재플랜트, 베란다 앞 화분 등		

의 외부공간에서 다양한 생물이 서식하는 공간” 이라고 한 바 양서류 서식처, 조류서식처 등의 생물분류군별 비오톱 유형구분은 한계가 있다고 볼 수 있다.

따라서 1차안을 토대로 비오톱 유형분류체계를 위한 고려사항을 감안하여 비오톱의 형태, 비오톱의 기능, 서식처 유형의 분류기준에 따라 2차

분류체계를 개발하였다. 비오톱의 형태를 위한 기준은 면, 선, 점으로 비오톱의 기능을 위한 기준은 큰핵, 작은 거점, 연결통로, 디딤돌, 생태적 점으로 서식처 유형을 위한 기준으로는 자연산림, 조성녹지, 호수형 습지, 소택형 습지, 관목덤불림, 초지, 선형서식처, 나지, 실용녹지 등으로 구분하고 이에 해당하는 세부유형으로 분류하였다.

결과적으로 대부분류는 비오톱 형태에 따라서 면, 선, 점으로 3개 체계로 구분하고, 중분류는 5개 체계, 소분류는 서식처 유형을 따라서 21개 체계로 하였다.

이와 같이 도출된 친환경 주거 외부공간을 위한 비오톱 유형 분류 체계와 우리나라 전통주거지에서 도출된 계획요소 및 비오톱 관련 공간 구성 요소를 비교·검토하여 친환경 주거 외부공간을 위한 비오톱 유형이 비오톱의 형태 및 기능, 서식처 유형의 관점에서 동일하거나 유사한 우리나라 전통주거지의 비오톱 유형을 대비하여 제시할 수 있었다.

추후 연구에서는 본 연구에서 도출된 각 비오톱 유형에 대한 생태적 특성과 조성 및 관리 기법에 대한 구체적 연구를 통해서 친환경 주거 외부공간의 비오톱 조성 및 보호 관리를 위한 많은 실질적 방법들을 찾을 수 있을 것으로 사료된다.

인 용 문 헌

- 건설교통부. 2005. 지속가능한 신도시계획기준, 54pp.
- 건설교통부·환경부. 2005. 친환경건축물인증제도 세부시행지침 242pp.
- 국토연구원. 2003. 건설현장 등의 자연생태계 보전기법 및 복원기술 개발 연구보고서(II), 건설기반기술혁신사업 2001년도 최종보고서, 건설교통부 · 한국건설교통기술평가원 pp.101-204.
- 김경신. 2002. 생태적 과정을 고려한 비오톱 유형 분류, 서울대학교 환경대학원 도시계획학 석사학위논문 16p.
- 김귀곤 · 조동길. 2004. 자연환경 · 생태복원학원론, 아카데미서적 pp.271-278.
- 김성준 · 정선용 · 오준성 · 임미숙 역, 2002, 비오톱(Biotop) 환경의 창조, 전남대학교 출판부 44p.
- 대한주택공사 · 서울대학교. 1997. 지속가능한 정주지 개발을 위한 정책 및 제도 연구(I), 건설교통부 219pp.
- 문석기 · 이동근 · 김남춘 · 이규석 · 남상준 · 윤소원 · 강명수 · 예경록 공역. 2004. 생태공학(원저: 龜山 章 編, 生態工學) p.62.
- 박원규 · 이재준 · 오수호 · 장선영 · 이규인. 1999. 지속가능한 주택단지 계획방향 및 중요계획요소에 관한 전문가 의식조사 연구, 대한국토 · 도시계획학회지 국토계획 34(5) : 31-43.
- 박재로 · 김광배 · 임현만 · 지재성. 1998. Green Town 개발사업 III(환경부분), 한국건설기술연구원 190pp.
- 서울대학교. 1997. 도시지역에서의 효율적인 생물서식공간 조성기술 개발; 사람과 생물이 어우러지는 자연환경의 보전 · 복원 · 창조 기술의 개발, 2단계 1차년도 보고서, 환경부 588pp.
- 서울대학교. 1999. 도시지역에서의 효율적인 생물서식공간 조성기술 개발; 사람과 생물이 어우러지는 자연환경의 보전 · 복원 · 창조 기술의 개발, 2단계 3차년도 보고서 Vol.2, 환경부 pp.332-337.
- 서울시정개발연구원. 2001. 도시생태 개념의 도시계획에의 적용을 위한 서울시 비오톱 현황조사 및 생태도시 조성지침 수립, 서울특별시 394pp.
- 서울시정개발연구원. 2005. 도시생태현황도 정비, 서울특별시 264pp.
- 오희영 · 조동길 · 김귀곤. 2005. 아파트 단지의 생태환경요소에 대한 시각적 선호도에 관한 연구, 한국식물 · 인간 · 환경학회지 8(4) : 82-90.
- 이경재 · 김정호 2006. 비오톱의 개념 및 모델; 도시내 소규모 생물서식공간 조성 모델 및 발전방향(2006 비오톱 세미나 자료집), 한국녹색문화재단 pp.7-45.
- 이규인. 2004. 하회마을의 지속성에 관한 기초연

- 구, 한국의 전통생태학(이도원 엮음), 서울대학교 환경계획연구소, 사이언스 북스 pp. 570-587.
- 이재준. 2005. 한국형 생태도시 계획지표 개발에 관한 연구, 대한국토·도시계획학회지 국토계획 40(4) : 9-25.
- 자연환경보전법. 일부개정 2005.8.4 법률 7678호, 제2조(정의) 6항.
- 장대회. 2002. 초등학교 외부공간의 생태적 조성 계획방향에 관한 연구, 건국대학교 대학원 p.1.
- 주택도시연구원 · 현대건설주식회사. 2001. 환경친화형 주거단지 주요계획요소의 계획지침 작성 및 적용방안 연구 223pp.
- 최 윤. 2006. 친환경주거단지에 나타난 문제점 및 개선방안 연구; 외부공간 요소의 설계와 시공과정을 중심으로, 서울대학교 환경대학원 조경학석사학위논문 86pp.
- 한국조경학회. 2006. 환경친화적 단지 부문 조경 설계기준(안), 건설교통부, unpagged.
- 한국토지공사. 2005. 생태환경도시개발편람 pp. 499-754.
- 환경부. 1995. 전국 「그린 네트워크」화 구상; 사람과 생물이 어우러지는 自然 만들기, 환경부 자연보전국 자연생태과 203pp.