

자연과의同居

Eco-Syndrome

글 | 박명권 대표이사 (주)그림 · 한 조경설계사무소 02-532-3227 이메일 | grphan2@chol.com
글 | 송영탁 실장 (주)그림 · 한 조경설계사무소 02-532-3227 이메일 | otaks@dreamwiz.com

자연에 가까운 쾌적한 주거환경을 추구하는 욕망은 최근 도시근교 주택의 수요를 증가시키고 있을 뿐만 아니라, 도시의 주거문화 자체를 변화시킴으로써 주택의 판매전략에 까지 큰 영향을 미치는 등 가히 “에코-신드롬(Eco-Syndrome)”이라고 할 만한 수준에 이르렀다.



1 서론

인간의 역사를 돌이켜 볼 때, 인류의 문명이 발달하면서 인간이 생태계에 미치는 영향은 끊임없이 확대되어 왔다. 인간의 영향이 생태계 순환의 수용능력(carrying capacity) 안에서 해결될 수 있었던 때까지^① 생태계와 인간 사이의 부조화라는 문제는 그리 심각하지 않았지만, 오늘날의 환경문제는 생태계의 균형을 급속하게 무너뜨려 불균형을 심화시킴으로써 인류의 미래를 위협하는 수준에까지 다다르고 있다. 급기야 우리는 우리 자신이 야기한 수없이 많은 생태적 재난(ecological disasters) 속에서 살고 있는 것이다.

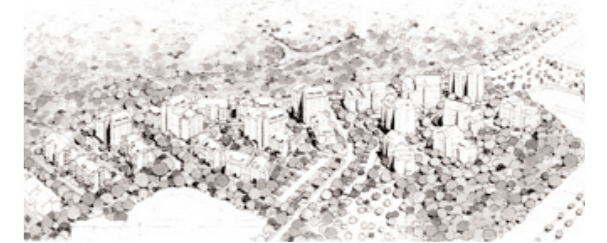
이러한 위기 속에서 인간 중심의 세계관을 지양하고, ‘자연 생태계의 순환’이라는 거대한 틀 속에서 인간과 자연환경 간의 조화를 우선적으로 추구하는 광범위한 움직임이 대두하고 있다. 이러한 생태적 패러다임(ecological paradigm)은 이제 생물학, 지질학, 대기과학, 생태학 등을 위시한 자연과학 뿐만 아니라 사회학, 철학, 윤리학 등 인문·사회과학의 이론들까지 광범위하게 포괄하면서 전지구적인 환경운동 및 각 지역의 국지적인 사회운동의 뿌리 역할을 담당하고 있다. 생태적 패러다임에 의하면, 인간 역시 생태계의 한 요소이므로 인간에게도 생태원리(ecological principles)를 준수하며, 수많은 구성요소간의 정치한 균형을 전제로 하는 생태계를 보전·복원해야 할 책임이 있다는 사실을 강조하고 있다.^②

이제 생태적 패러다임은 환경과 인간의 개발행위에 관한 새로운 원칙들을 확산시켜 나가고 있다. 그 주요한 결과물로서 1984년 조직된 UN의 WCED^③는 1987년 4월에 발표한 Brundtland 보고서 「우리 공동의 미래(Our Common Future)」에서 ‘환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발’^④이라는 개념을 천명하였으며, 이후 1992년 UN을 비롯한 여러 정상회담에서 이를 공식적으로 인정하는 각종 협약을 체결하여, 환경과 공존하는 지속 가능한 개발이 이 시대의 가장 중요한 개발원칙으로 자리잡고 있다.

최근에는 주거단지 개발에 있어서도 이러한 환경·생태

중심적인 개발 논리의 적용이 당연한 대원칙으로 받아들여지고 있으며, 특히 우리나라는 매우 급속한 근대화 시기를 거쳐 양적 팽창과 속도경쟁식 개발을 이루는 과정에서 환경오염 등 여러 문제를 야기하였기 때문에 환경·생태 중심적인 개발원칙이 더욱 절실히 요구되어지고 있다. 또한 환경문제의 전세계적인 파급과 생태적 패러다임의 전지구적인 확산을 통하여 개발에 관한 생태적 관점은 이제 개발과 관련된 전문가 집단 뿐만 아니라 모든 일반 대중에게까지 인식되기에 이르렀다.^⑤ 20세기 초 뉴욕의 센트럴 파크(Central Park)를 설계한 Olmsted가 처음 “조경(Landscape Architecture)”이라는 단어를 사용하면서 조경이 공공의 차원에서 자연환경을 보전, 창출하는 새로운 분야로 자리잡기 시작한 이래, 조경 분야는 이러한 생태적 사고를 설계의 근본적인 원리로 받아들여 왔기 때문에 환경친화적 주거단지 개발에 있어 관심의 주요한 대상으로 등장하게 되었을 뿐만 아니라 삶의 질을 판단하는 하나의 중요한 척도로까지 인식되고 있다.

■ 그림 1. 일본의 도시 근교 주거단지 설계 사례



특히 자연에 가까운 쾌적한 주거환경을 추구하는 욕망은 최근 도시근교 주택의 수요를 증가시키고 있을 뿐만 아니라, 도시의 주거문화 자체를 변화시킴으로써 주택의 판매전략에 까지 큰 영향을 미치는 등 가히 “에코-신드롬(Eco-Syndrome)”이라고 할 만한 수준에 이르렀으며, 이러한 흐름은 지속적으로 유지될 것으로 예상되고 있다. 따라서 도시 근교에 대한 개발압력과 기존의 자연환경을 적절히 조화시키는 환경친화적인 도시근교 주거단지 개발의 필요성이 그 어느 때보다 강조되고 있다.

① 환경의 관점에서 역사를 연구하는 일부 학자들에 따르면, 그리스·로마 시대 이전의 고대 사회에서도 이미 인간의 환경 파괴로 인한 산림의 황폐화, 토양 오염, 수질 오염 등 여러 가지 피해 사례를 찾아볼 수 있으며, 심지어 환경 파괴로 인하여 국가, 사회나 문명이 멸망하는 사례도 있었다고 한다.
② ‘생태계의 보전’이라는 개념은, 인간이 현재의 생태계에 아무런 영향을 미치지 않도록 소극적으로 절제하는 것에 머무르지 않는다. 건축, 조경 등 설계가들의 관점에서 본다면, 오히려 심각한 위기에 놓여 있는 생태계를 적극적으로 ‘복원(restoration)’하고, 인간의 행태를 친환경적인 것으로 ‘유도’하는 것이 그 개념에 합당하다고 볼 수 있다.
③ World Commission on Environment and Development: 환경과 개발에 관한 세계 위원회
④ Environmentally Sound and Sustainable Development: ESSD
⑤ 최근 건설 중인 각종 아파트 단지 조경에서 적용하는 개념들을 살펴보면, 공간 배치, 녹지 조성, 식재 등 여러 부분에서 생태적 개념들이 주류를 이루고 있음을 알 수 있으며, 이것은 이미 ‘생태적인 주거단지 설계’가 매우 높은 상품적 가치를 지니고 있음을 나타내는 것이다. 하지만 보다 중요한 것은 단순한 슬로건에 그치는 생태적 설계가 아니라, 그러한 상품적 가치에 걸맞은 진정한 생태적 설계 기법들을 지속적으로 연구하고 그 결과물들을 모니터링(Monitoring)하는 것이라고 할 수 있다.

■ 그림 2. 미기후(microclimate)를 고려한 주거단지 조경 설계의 사례



■ 그림 3. 외국의 생태공원 사례 1



■ 그림 4. 외국의 생태공원 사례 2



이 글에서는 생태적 주거단지 개발을 위한 중요한 수단으로서 조경을 이해하기 위해, '생태조경'이라는 개념이 등장하게 된 역사적 배경을 살펴본 후, 우리가 실제 생활하는 터전인 주거단지를 대상으로 하여 생태적 주거단지 계획의 핵심을 이루는 '환경 네트워크' 개념을 설명하고, 이를 적극적으로 반영한 설계 및 시공 사례를 소개하고자 한다.

2 생태조경의 역사

2.1 생태조경의 등장

조경(Landscape Architecture)은 근본적으로 생태학(Ecology)을 바탕으로 깔고 있는 분야이다. 조경 설계자들은 무엇보다도 교목, 관목, 초본류 등 식물을 설계의 주요 요소로 사용하고 있기 때문에 식물의 생존에 필요한 다양한 생태적 특성을 이해하는 것이 가장 필수적이다. 즉, 식재 대상 지역의 특성을 정확하게 인식하여 가장 적합한 수종을 선택해야 할 뿐만 아니라, 식물들을 배치·식재하고, 이들을 유지 관리하기 위해서는 자연 식물 군락(Natural Plant Communities)의 상호 관련성, 그 지역의 장기적인 식생 천이(Plant Succession), 대기후 및 미기후 인자(Macro-Microclimate Elements) 등을 세심하게 고려해야 하기 때문이다. 그러나 생태조경의 필요성이 본격적으로 대두하게 된 것은 1960~70년대 도시의 환경오염문제를 해결하기 위하여 유럽을 중심으로 일어났던 '자연으로의 복귀운동(Back to the Nature Movement)'을 계기로 하고 있다. 뒤이어 1968년 미국 내무성이 주최한 「인간과 자연의 공존(Man and Nature in the City)」 심포지움 및 영국의 조

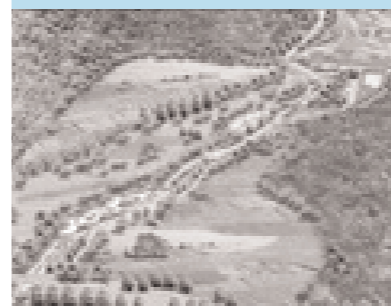
경가들이 주최한 「도시 안의 자연(Nature in Cities)」 심포지움에서는 '인위적인 자연미'®를 추구하던 전통적 도시 조경의 생태적 황폐성을 비판하면서, 도시 생태계를 회복하기 위한 생태적 접근방법과 조경가의 역할을 강조하였다. 또한 1983년 영국 맨체스터 공과대학에서는 영국 생태학회와 조경학회가 공동으로 「조경설계와 생태학」이라는 심포지움을 개최하여 생태학과 조경학의 긴밀한 연계 및 협조 체제를 이루는 계기가 되었다.

하지만 실제로 '생태조경'이라는 개념을 사용하게 된 것은 1920년대 네덜란드에서 Jac. P. Thijsse가 'Heem Park(Home Park)'라는 생태조경 운동을 전개하면서부터이다. 생태조경의 개념은 주로 공공 이용을 목적으로 하는 공원 조성에서 비약적으로 발전하게 되는데, 특히 1970년대 생태공원 조성의 선구자인 Le Roy, Schwarz 등은 도시 속에서 인간과 자연의 만남을 위한 생태공원(Ecological Park), 자연공원(Natural Garden)들을 조성하고 이를 환경교육과 연계시키고자 노력하였다. 그 결과 자연관찰학습을 위한 생태공원 조성운동이 유럽 전역으로 퍼져나가게 되었으며, 생태조경의 개념과 기법들이 급속도로 발전하였다.

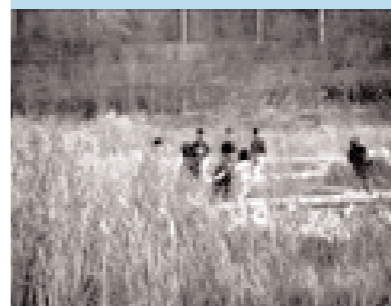
일본에서도 1986년에 자연과 접촉할 수 있는 장소 만들기 사업의 일환으로 '자연생태관찰공원'을 조성하면서 생태공원이 보편화되기 시작하였으며, 우리나라에서는 1990년대 중반 이후 여의도 셋강생태공원을 필두로 크고 작은 생태공원들이 조성되고 있으며, 이에 따라 각종 생태조경 기법들이 시도되고 있다. 더불어 최근에는 환경녹화, 생태복원, 생태하천 등 다양한 분야에서 생태조경의 역할이 커져 가고 있다.

® 이른바 '길들여진 자연'으로서, 자연 녹지가 생태계의 자연스러운 흐름에 맞게 설계된 것이 아니라 인간의 미적인 취향에 맞추어 가공된 것이라고 할 수 있다. 인간 이상의 합리성에 관한 확신과 절대 군주의 무제한적인 권력을 상징하기 위해 인간 중심의 미적 관점에서 기하학적인 형태로 가공된 정원 양식을 보여주는 프랑스의 베르사유 공원(원정)이 대표적인 사례이다.

■ 그림 5. 대전시 법동생태공원



■ 그림 6. 서울시 길동생태공원



■ 그림 7. 서울시 여의도 셋강생태공원



2.2 우리나라 주거단지 조경의 역사

앞서 생태조경의 역사에서 언급하였듯이 유럽이나 일본 등 선진국에서는 피폐해져 가는 환경에 대한 위기의식이 생겨나면서 사회적 요구에 의해 '생태공원'이라는 공공 조경분야를 중심으로 생태조경의 개념과 기법들이 발전해 왔다. 하지만 우리나라의 경우는 1970년대 초반 급속한 근대화에 따른 대규모 개발이 이루어졌기 때문에, 개발행위가 사회기반시설의 확보라는 목표에만 치중하여 공원 등 공공 부문에 대한 생태적인 고려가 매우 저조하였다. 반면 우리나라에서는 이와 비슷한 시기에 도시의 폭증하는 인구를 수용하기 위해 아파트 단지로 대표되는 공동주택단지들이 건설되기 시작하였는데, 이러한 대규모 주거단지의 건설에는 일정한 비율의 녹지 확보

및 수목 식재 등이 법제화되어 미흡하나마 단지 내에 녹지와 심터 등이 조성될 수 있었으며, 삶의 질이 향상되면서 이러한 녹지 및 공원의 공공적인 역할에 대한 인식이 서서히 나타나게 되었다. 따라서 우리나라의 경우, '공원(Public Park)'이라는 서구적 개념의 공공 조경분야가 비교적 취약하였던 데 반해, 아파트를 중심으로 한 대규모 주거단지의 조경이 조경사(造景史)의 한 축을 이룰 정도로 큰 비중을 차지하고 있다.

우리나라 조경의 발전과정을 분석하는 한 방편으로 아파트를 중심으로 하는 주거단지 조경설계의 경향을 살펴보면, 비교적 최근에 들어서야 생태조경의 개념 및 국내외의 다양한 기법들이 주거단지 외부공간의 조경설계에 활발하게 도입, 발전되고 있음을 알 수 있다.

■ 표 1. 우리나라 주거단지 조경 설계의 경향

시기	특성	시기	특성
신도시 개발 이전	설계경향 - 단지 환경보다는 경제적 가치가 우선	1995~1997년	공간배치 식재기법 - 보행자 동선에 대한 고려 - 수목 식재
	공간배치 식재기법 - 최소한의 수목 식재		한계점 - 테마의 홍수 - '차별화'가 '획일화'되는 한계점 노출
	한계점 - 주거 단지가 경제적 부 축적을 위한 투기 수단화		설계경향 - 공원같은 아파트 - 지상에 주차장이 없는 아파트
일산·분당 신도시	설계경향 - 단지 내 환경에 관한 일반인의 관심이 증대 - 보·차도 분리 고려	1998~1999년	공간배치 식재기법 - 대규모 광장 및 테마동산 조성 - 자투리 공간의 특화(시설물 공간) - 보행자 동선에 대한 고려 - 수목 식재
	공간배치 식재기법 - 보행자 동선에 대한 고려 - 수목 식재		한계점 - 포장된 광장 위주의 단지 계획 - 시설물 중심의 설계 기법
	한계점 - 식재 위주의 조경 설계 - 단지 내 환경에 대한 소규모 투자 - 법적인 테두리 안에 머무는 소극적인 조경		설계경향 - '생태' 개념의 도입(인체적 녹지 체계) - Sunken Garden, 지상·벽면녹화, 옥상정원, 생태연못 등의 다양한 기법 도입
1990년대 초	설계경향 - 단지 내 수경시설 등장 - 조경 소재의 다양화 - 조경 시설물의 부분적 특화 시도	2000년 이후	공간배치 식재기법 - 인체적 녹지체계 - 대규모 광장 및 테마동산 조성 - 자투리 공간 특화(시설물 공간) - 보행자 동선에 대한 고려
	공간배치 식재기법 - 자투리 공간의 특화(시설물 공간) - 보행자 동선에 대한 고려 - 수목 식재		한계점 - 생태적 수목식재 - 인공 지반에서의 적용 한계
	한계점 - 지속 시공의 문제와 유지 관리의 한계 - 초기 계획 단계가 아닌 준공 시점에서 특화 시도		한계점 - 선결 과제인 자연환경보전과 연계되지 않는 근본적인 문제점
1995~1997년	설계경향 - '환경 친화'가 이슈로 등장 - '테마 동산' 등장		
	공간배치 식재기법 - 테마동산 조성 - 자투리 공간의 특화(시설물 공간)		

■ 표 1. 에서 볼 수 있듯이, 우리나라 조경에 있어 환경친화적 주거단지의 개념이 도입된 시기는 90년대 이전으로 거슬러 올라가지만, 환경 네트워크(Environmental Network) 개념에 입각한 생태조경의 개념과 기법들이 본격적으로 설계에 반영되기 시작한 것은 불과 수 년 전부터라고 볼 수 있다. 하지만 도입시기가 오래되지 않았음에도 불구하고, 생태에 대한 관심이나 생태조경 이론 및 기법의 개발은 여타의 설계경향보다 훨씬 더 광범위하고 명확하게 나타나고 있다. 이에 따라 관련 시공업계가 급속하게 증가하고, 조경재료의 종류, 적용방법이나 설계기법 등에 있어서도 매우 다양한 시도가 등장하는 등 비약적인 발전을 이루어가고 있다. 하지만 아직까지는 기존 수의 중심의 계획·설계 방식이 잔존하여, 생태적 원리에 입각한 설계보다는 대체로 경제적 관점의 편의주의적 설계가 이루어지고 있는 것 또한 현실이다. 생태조경이 성공적인 결과를 얻으려면 상위의 광역계획 단계부터 일관성을 지닌 '환경 네트워크' 개념들을 정립해내고, 건축, 토목 등 다른 분야의 공통된 인식과 협력 속에서 설계가 진행 되어야 한다. 게다가 우리나라에서는 아직 생태조경의 개념과 기법의 시도 자체가 초기 단계이기 때문에, 활용하는 기법의 성공 여부 등에 대한 검증이 제대로 이루어지지 않았다는 근본적 문제점 또한 고려해야 한다.

따라서 이러한 문제점들을 간과한 채 단순히 경제적 이익을 위하여 '생태'라는 개념을 홍보용으로 남발하는 경향을 지양하고, 철학, 윤리학, 미학 등의 인문·사회과학과 동식물학, 생태학 등의 자연과학적인 측면을 공고히 결합하여 생태적 주거단지 계획과 환경 네트워크 등의 주요 개념들을 정립해내고, 다양하고 지속적인 시도와 장기적인 안목의 모니터링(monitoring)을 통해 생태조경을 발전시켜나가야 할 것이다.

2.3 주거단지 설계에 있어서 생태조경의 발전 방향

우리나라의 경우 외국과 달리 공동주택이 도시주거형태의 대부분을 차지하고 있으며, 그 비중 또한 점차 증가하고 있는 추세이다. 특히 서울을 중심으로 한 수도권은 지속적인 인구 증가와 이에 따른 주거공간의 부족으로 인해 아파트를 비롯한 공동주택의 수요가 급증하고 있으며, 최근 들어서는 서울시 주요 도심의 아파트 재건축 사업으로 인하여 주거단지 개발에 관한 친환경적인 접근이 절실하게 요구되고 있다.

이와 같은 추세에 대응하는 한편, <표 1>의 우리나라 주거단지 설계의 흐름에 비추어 볼 때, 앞으로는 환경 네트워크를

고려한 친환경적인 주거단지 조성을 기본 전제로 하면서 동시에 소비자의 욕구를 최대한 충족시키는 접근방법이 개발되어야 할 것이다. 우리나라 주거단지 설계에 있어서 생태조경이 추구해야 할 미래의 발전방향을 정리하면, 다음의 <표 2>와 같다.

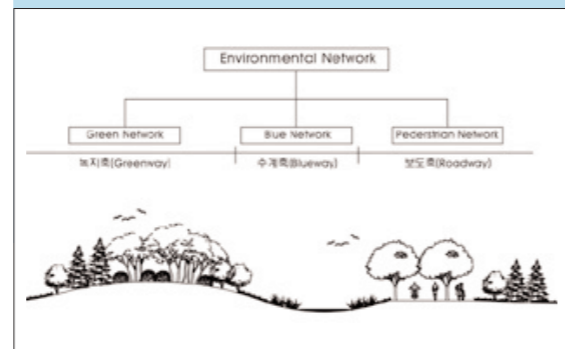
■ 표 2. 우리나라 주거단지 조경설계의 발전방향

항 목	특 성	내 용
발전방향	- Green-Based Plan	- 환경 네트워크에 기반한 생태적 계획 및 설계
	- Outdoor Recreation	- 주민들의 여가 선용 및 건강 증진
공간배치 및 식재기법	- 생태 계획에 입각한 수목 식재	- 입체적·생태적인 녹지 체계 조성
	- 보행자 동선에 대한 고려	- 이용에 따른 녹지와의 상충성 완화
	- 단지내 자투리공간의 활용	- Stepping Stone 등 생태적 기능의 고려
	- 테마 동산 조성	- 단지 공간의 차별화 및 주민이용 공간 마련
	- 실용적인 대규모 광장 조성	- 투수성 포장 활용 및 생태적 기능의 고려

3 생태조경을 위한 환경 네트워크 개념

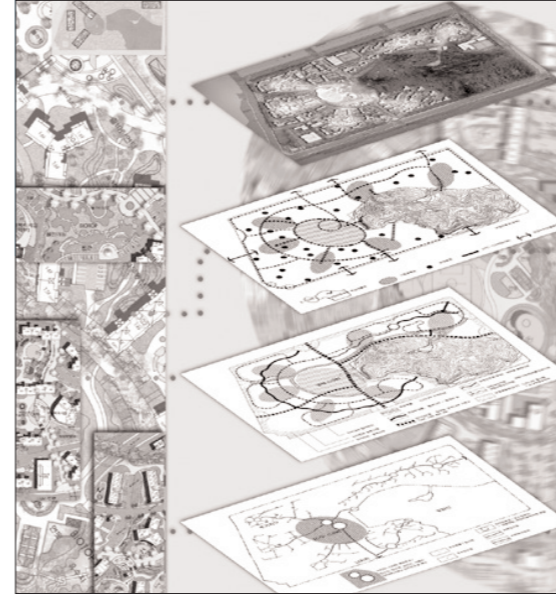
생태조경은 자연과 인간이 공존하는 환경친화적 주거단지 계획의 실현을 위한 하나의 방안이라고 할 수 있다. 기본적으로 "환경친화적 계획"은 '사람, 생물, 자원이 조화되는 친환경적 어메니티(Amenity) 구축'을 목표로 하고 있으며, 이는 환경 네트워크(Environmental Network)의 확립을 통해서 현실화할 수 있다.

■ 그림 8. 환경 네트워크(Environmental Network)의 개념



여기서 '환경 네트워크(Environmental Network)'는 사람, 생물, 자원을 대표하는 '보행자 순환체계(Pedestrian Network)', '녹지 순환체계(Green Network)', '물 순환체계(Blue Network)'의 통합체라고 할 수 있으며, 각각의 네트워크 개념은 다음과 같다.

■ 그림 9. 레이어(Layer) 기법과 환경네트워크 개념을 활용한 주거단지계획



3.1 보행자 순환체계(Pedestrian Network)

'환경친화적'이라는 용어는 "자연과 사람의 어울림"을 의미한다. 이러한 개념은 비교적 자연의 입장에서 자연을 보존하거나 복원하는 것을 뜻한다. 하지만 자연의 입장에서 자연을 보존·복원하는 것이 '인간의 이용'을 전적으로 배제하는 것을 의미하지는 않는다. 생태적 수용능력 내에서 이루어지는 적절한 수준의 이용은 주민들의 환경교육과 참여, 화합의 기회를 부여하는 등 환경적으로 긍정적인 효과를 낳는다. 최근에 이르러서는 도심 속의 자연이 생태적 기능을 유지하는 한도 내에서 인간의 이용을 유도하여 궁극적으로는 인간의 삶의 질을 개선시키려는 목표가 중요시되고 있다.

보행자 순환체계(Pedestrian Network)의 구축은 인간의 안전성, 쾌적성을 최우선으로 고려하여, 차도로 인해 단절되지 않는 보행자 및 자전거 동선의 네트워크를 구축하고자 하는 것이며, 안락한 주거공간을 자동차로부터 분리·보호하고자 하는 노력의 일환이다. 이 순환체계는 다른 네트워크에 비해 비교적 일찍 도입되기 시작하였으며, 보차분리 등 동선의 배치를 새로이 구상하는 것으로부터 시작하여, 최근에는 아예 지상공간에서 차량과 주차공간을 없애고 이 공간을 다른 목적으로 활용하고자 하는 주거단지 계획이 설득력을 얻고 있다.

주거단지에서 주차 및 차량 동선의 지하화를 통해 확보된 지상의 대규모 공간은 쾌적한 삶의 질을 추구하는 주민들의

다양한 요구를 수용하고 있다. 또한 공간과 공간을 단선적(單線的)으로 연결하는 기능에만 국한되었던 기존의 보행자 동선 체계가 네트워크화하면서 단지 주민들에게 녹지와 다양한 보행환경을 제공하는 부가적인 기능도 함께 수행하게 되었다.

하지만 주차공간 확보를 위한 지하 콘크리트 구조가 대규모로 조성되면서, 지하수 충전 및 식재를 위한 토심 확보 등 뒤따르는 문제 해결을 위한 노력이 필요하게 되었으며, 이에 따른 연구가 이루어지고 있다.

3.2 녹지 순환체계(Green Network)

녹지 순환체계(Green Network)는 주거단지의 환경이 주변의 자연환경과 유기적으로 연계될 수 있도록, 단지 내부의 녹지 면적을 늘리는 동시에 단지 외부의 녹지와 효과적인 연결을 꾀하는 계획이라고 할 수 있다. 광범위한 개념으로 사용한다면, 환경 네트워크와 유사한 의미를 지닐 수도 있으나, 여기서는 좁은 의미의 녹지 순환체계로 이해하고 그 개념 및 방법을 소개하고자 한다.

녹지 순환체계(Green Network)의 구축을 위해서는 지상의 녹화 면적을 최대한 늘리는 것이 기존의 가장 보편적인 방법이었다. 그러나 도시라는 지역적 여건 속에서 녹지 면적을 늘리는 데에는 한계가 있으며, 이것을 극복하기 위하여 대상지에 대한 입체적인 고려가 이루어지게 되었다. 이에 따라 차량동선 및 주차공간의 지하화를 통한 지상공간의 식재 면적 확보가 새로운 대안으로 등장하게 되었으며, 건물의 옥상층을 이용한 부분적인 녹화방안 및 옹벽, 담장을 포함한 각종 벽면에 대한 입면녹화 방안이 등장하여 단지 내의 경관적 가치를 향상시키는 동시에 생태적 기능의 보원을 추구하고 있다.

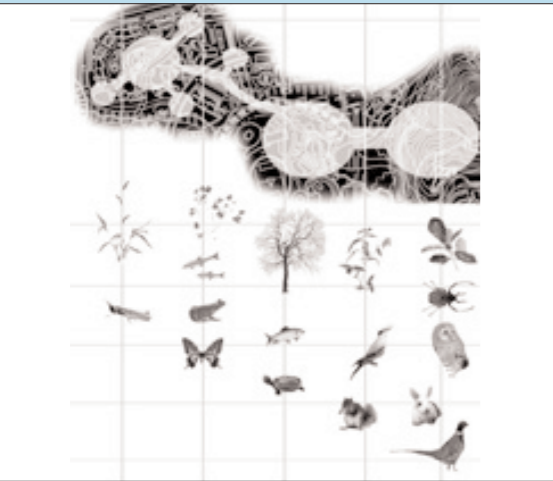
한편, 녹지 면적을 단순히 확대하는 것 뿐만 아니라 녹지 공간을 적절하게 배치하고, 생태적인 식재기법을 활용한 식물자원의 도입을 통하여 녹지대가 보다 나은 생태적인 기능을 발휘하도록 유도하는 노력이 이루어지고 있다. 규모가 작은 녹지대 안에서도 하나의 작은 생태계(Biotope)가 구성되고 유지될 수 있도록 환경여건에 부합하는 수종을 선택하고 기존의 동식물이 지속적으로 서식할 수 있는 최선의 환경을 재생·복원하는 것이다. 또한 주변 지역의 자연이 도시 내 주거단지로 연결될 수 있도록, 녹지의 위치 및 규모를 조절하여 생태통로(Eco-Corridor)를 만들고, 중간중간에 녹지 섬들(Stepping Stones)을 조성하여 생태거점 또는 점으로 기능할 수 있도록 연구하고 있다.^⑦

■ 그림 10. 소생태계(Biotope)의 개념 - 수생비오토프



이렇게 구축된 도시 내의 녹지 순환체계는 시각적인 쾌적성(Visual Amenity)을 높일 뿐만 아니라, 소동물의 서식처, 조류 및 비상성(飛上性) 곤충류의 이동통로 및 은신처, 또는 소형 포유류의 번식처로 이용되어 도시 내 생물종다양성(Biodiversity)을 높이고 생물자원을 풍부하게 하는 토대 역할을 하게 된다. 나아가 자연을 가까이 접하고자 하는 인간의 욕구가 해결될 수 있을 뿐만 아니라, 어린이나 학생들을 대상으로 하는 환경교육의 장으로 이용되어 다양한 삶의 질 개선효과를 볼 수 있다.

■ 그림 11. 주거단지의 소생태계를 고려한 녹지와 녹지간의 연결



3.3 물 순환체계(Blue Network)

우리 모두가 가지고 있듯이 물은 모든 생명의 근원이다. 생태학적 관점에서 살펴볼 때, 물을 포함한 공간은 추이대(推移帶, Ecotone)를 사이에 두고 육역(陸域)과 수역(水域)이라는 서로 다른 환경을 조성함으로써 생물종다양성을 높이는 효과

를 가지고 있을 뿐만 아니라 인간 주거의 측면에서는 미기후를 조절하는 역할을 할 수 있다. 또한 물은 시공, 유지관리 측면에서 나타나는 기술적, 경제적인 난점에도 불구하고, 시각적, 정서적으로 인간에게 매우 친밀한 환경 요소로 작용하기 때문에 생태연못 및 수로, 습지 등의 물 순환체계를 구축하는 다양한 시도들이 이루어지고 있다.

하지만 물 순환체계(Blue Network)는 단지 내에 단순히 물을 도입하는 수준에서 그치는 것이 아니라, 물이라는 환경 요소가 생태적으로 순환이 가능한 하나의 자립적인 계(界, system) 역할을 하도록 제반 여건을 조성하였을 때 비로소 실현이 가능한 것이다. 이러한 물 순환체계는 녹지대와 마찬가지로 그 형태 및 구조에 따라 동식물의 이동통로 또는 서식처 역할을 하는 생태거점으로 기능할 수 있기 때문에 주거단지의 계획·설계시 반드시 녹지 순환체계와 함께 고려해야 할 부분이다. 기술적, 경제적인 한계 때문에 기존의 단지계획 및 설계가 소규모의 산발적인 형태로 물을 도입하였던 데 반해, 최근에 들어서는 대규모 단지 전체를 연결하는 물 순환체계가 연구되고 있으며, 더불어 물을 이용하여 기존 설계에서 다루어지지 않던 '버려진 공간' 등을 효과적으로 활용하는 방안들이 등장하고 있다.

■ 그림 12. 생태적으로 양호한 수변 생태계



순환을 위해 기존의 불투수성 포장을 최대한 걷어 내고 투수성이 우수한 포장 재료들을 도입하여 지표면의 투수율을 높이는 여러 방법들이 실험되고 있다. 더불어 우수(雨水)의 효율적 활용을 위한 자연형 배수로(Swale) 등 친환경적 우수배수로(雨水排水路)와 우수 저류·침투시설 및 환경교육 등 인간의 이용을 위한 친수공간의 도입이 시도되고 있다.

하지만 물을 이용하는 물 순환체계의 경우에는, 다른 순환

특히, 옥상녹화 분야에서 물을 도입하기 위한 시도가 다양하게 이루어지고 있으며, 이를 위한 재료 및 설계·시공방법의 개발이 뒤따르고 있다. 또한 단지 전체의 자연스러운 물

체계와는 달리 유지 관리상의 문제를 유발할 가능성이 높다는 단점이 있다. 더구나 연중 강우량이 일정하지 않은 우리나라의 경우에는 물 순환체계의 도입을 위해 적절한 유량 유지와 주거공간을 훼손하지 않는 위생적인 관리방안을 우선적으로 고려해야 한다. 또한 궁극적으로는 제반 여건을 충족시키는 완벽한 물 순환체계를 지속적으로 개발하여, 자연의 물 순환체계와 같이 인간에 의한 별도의 유지 관리가 필요 없도록 설계하는 것이 바람직하다.

4 생태주거단지 조성을 위한 생태조경 기법

생태주거단지는 생태적 패러다임이 인간의 실생활 속에 적용된 대표적인 예로서 주거생활로부터 비롯된 환경오염을 최소화하는 것에서부터 출발하여, 에너지 및 자원의 절약, 단지 주변의 자연경관 또는 생태계와의 유기적인 연계를 통해 궁극적으로는 쾌적한 생활환경을 추구하면서도 자연과의 공존을 목표로 하고 있으며, 그 특징을 요약하면 <표 3>의 내용과 같다.

■ 표 3. 생태주거단지의 특징

구분	특징	비고
토지이용 및 교통	· 개발밀도(용적률·세대수)의 하향조정 · 중심지의 복합용도 개발 · 주변의 자연녹지 보존 및 단지내부의 녹지 최대한 확보 · 환경친화적 교통계획 : 도보, 자전거, 대중교통 중심	
에너지	· 자연에너지의 활용 : 풍력, 지열, 태양력 · 에너지절약형 건축설비의 사용 · 쓰레기소각장의 열병합발전 이용 · 지역난방시설의 확대	
환경오염 및 폐기물	· 대기, 수질, 토양오염의 저감 · 중수의 도입 및 우수의 재이용 · 단지내 폐기물 재활용 및 최소화 · 소음저감을 위한 환경계획개발밀도 하향조정	
자연자원	· 주변 자연자원의 보존 · 건물의 녹화 · 그린네트워크 조성 및 소생물권 조성 · 생태적 질서를 유지하는 주거단지의 개발	

생태주거단지 조성을 위한 생태조경의 개념 및 기법의 도입은 주거단지 안에 보행자 순환체계, 녹지 순환체계, 수 순환체계 등 환경 네트워크를 구축하여, 동식물의 서식처를 보전하고 물, 토양, 에너지 등 물리적 자원의 친환경적 이용을 꾀하는 것을 목표로 하고 있으며, 더불어 주거단지의 주체인 인간

■ 표 4. 공동주택 인증심사기준(개선안) - 주요 검토사항

부문	범주	평가항목	세부평가기준	비고
토지이용	생태적 가치	기존 대지의 생태적 가치	기존대지의 생태학적 가치, 토지이용현황, 용도지역 등을 근거로 평가	A
		기존 자연자원 보존율	단지내 기존 자연자원의 보존면적을 환산하여 대지면적에 대한 비율로 평가	A
	토지이용	건폐율	계획 건폐율 평가	B
	인접대지 영향	일조권 간섭방지 대책의 타당성	인접대지경계선으로부터 대상 건물 각 부분의 높이를 잴 양각	B
주거환경의 조성	커뮤니티센터 계획여부	일정수준 이상의 커뮤니티센터나 커뮤니티 공간의 조성 여부		B
		단지내 보행자 전용도로 조성여부	보행자 전용도로 조성상태 및 단지내 시설과의 연계성 평가	A
	대중교통에의 근접성	대중교통시설과의 도보거리	A	
교통	교통부하 저감	자전거보관소 설치여부	자전거보관소 설치여부	C
		초고속 정보통신설비 수준	초고속 정보통신설비의 설치 수준	B
		에너지 소비	에너지 소비량	에너지절약 설계기준에 따른 취득점수로 평가
에너지	에너지 절약	대체 에너지 이용	대체에너지 시설 설치여부에 따라 평가	B
		라이프사이클 변화를 고려한 평면개발	각 단위세대에 가변형, 병합형, 주문형 등의 평면 적용여부	B
자원 절약	자원 절약	공업화공법 및 환경친화기술 적용	공업화 공법을 사용한 공사 공법수 및 환경친화기술 채택 여부	B
		재활용 쓰레기 분리수거	재활용 생활폐기물 보관시설 설치 및 분리품목 종류에 의해 평가	A
		음식물쓰레기 저감	음식물 쓰레기 분리수거를 위한 음식물 쓰레기 탈수기 설치유무에 따라 평가	A
재료 및 자원	자원 재활용	유해화학물질 재활용을 위한 친환경인증제품 사용여부	제1유형, 제3유형 환경마크 또는 GR마크 획득제품의 사용여부 평가	BCD
		친환경인증제품 사용여부		
수자원	수순환체계 구축	우수투수 저감대책의 타당성	우수침투를 위한 투수성 포장면적 설치비율에 따라 평가	C
		생활용 상수절감대책	환경표지 인증을 얻은 제품의 적용여부	B
		우수이용	우수를 살수용수, 조경용수 등으로 이용하는 시설의 설치여부에 따라 평가	C
생태환경	중수도 설치	중수도 설치	중수도 설치와 활용시설 설치여부 평가	B
		연계된 녹지축	녹지축 연계와 기능성 유무를 평가	AC
		조경면적율	도면 및 구축표에 의한 면적의 파악	C
	대지내 녹지공간 조성	자연자반녹지율	도면 및 구축표에 의한 면적의 파악	C
		생태환경을 고려한 친환경녹화기법 적용여부	각 공법별 적용면적 및 난이도 등에 따라 평가	C
		인공환경녹화기법 적용여부		
생물서식공간조성	자연자원의 활용	수생비오토프 조성	조성면적 및 기법에 따라 평가	C
		표토재활용율	전체 표토량 대비 식재지반에 이용되는 재활용 표토량의 비율을 산정 평가	C

* A : 단지계획(건축+조경), B : 건축, C : 조경(토목 포함), D : 색채

④ 최근 이와 관계된 생태계의 구조와 형태, 기능을 연구하는 "경관 생태학(Landscape Ecology)"이 하나의 새로운 학문 분야로 발전하고 있다. 여기서 '경관(Landscape)'은 우리가 일반적으로 인식하는 것과 같이 "시각적인 경관"을 의미하는 것이 아니다. 경관 생태학에서의 '경관(Landscape)'은 '개개의 소규모 생태계가 유기적으로 결합한 결과물로 나타나는 광역적인 지역 규모(예를 들면, 도시나 농촌 등)의 계(界)로 정의할 수 있다.

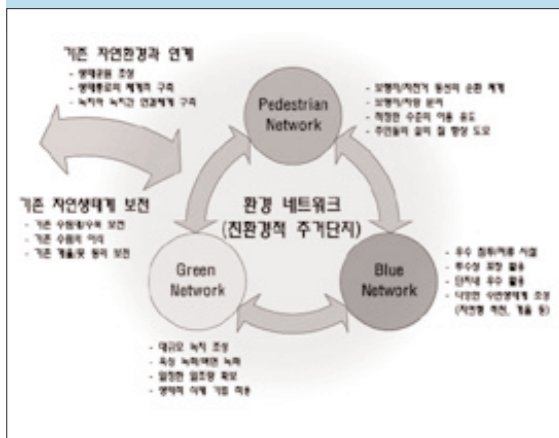
을 위한 환경의 질적 개선 및 커뮤니티(Community)의 복지 증진을 궁극적 목표로 하고 있다.

환경부 및 건교부가 공동으로 운영하고 있는 친환경건축물 인증제도는 생태적 패러다임의 제도적 반영을 보여주고 있는데, 토지이용 및 교통, 에너지 및 환경오염부하 관리, 생태환경, 실내환경 및 추가항목으로 나누어 평가되고 있으며, 최근 변경된 공동주택 인증심사기준 개선안은 <표 4>의 내용과 같다.

이와 같은 생태조경의 기법들은 전술한 세 가지 순환체계에 구분할 수 있으나, 상호간에 매우 밀접한 관계를 지니고 있다. 따라서 주거단지와 같은 대규모 개발의 경우에는 이러한 생태조경 기법들이 '환경 네트워크 구축'이라는 확고한 상위 계획 개념 하에서 체계적으로 설계·시공되어야 한다.

<표 4>의 내용에 포함된 생태조경의 기법들을 환경 네트워크의 세 가지 구분에 따라 다시 정리하면, <그림 13>의 내용과 같다.

■ 그림 13. 친환경적 주거단지를 위한 환경 네트워크와 생태조경 기법



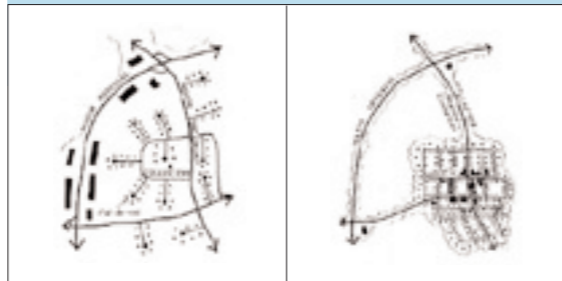
여기서는 다양한 생태조경 기법들에 관한 이해를 돕기 위해, 환경 네트워크의 세 가지 구분에 따라 실제 설계·시공에 활용되는 각종 기법들을 설명하고 이와 함께 국내외 사례를 소개하고자 한다.

4.1 보행자 순환체계와 생태조경 기법

주거 환경에 대한 일반인의 인식이 달라진 최근에 이르러서는 외부 공간에 대한 주민들의 다양한 욕구에 발맞추어, 단지 내부의 차량 동선을 배치하기에 앞서 보행자들의 동선이나 자전거 동선을 우선적으로 고려하여 주거단지 배치를 결정하는 사례가 증가하고 있다. 이러한 경우, 단지 전체를 순환하는 친환경적인 보행자 도로와 자전거 동선은 주변의 녹지 순환체

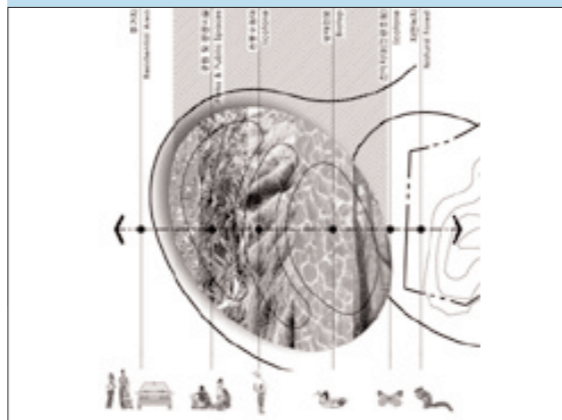
계 및 물 순환체계와 결합하여 단지 전체의 환경 네트워크에 긍정적인 효과를 끼칠 뿐만 아니라, 단지의 쾌적성 확보 및 주민들의 삶의 질이 향상되는 결과를 가져오게 된다.

■ 그림 14. 주거단지 내 차량 및 보행자 순환체계의 구성



보행자 순환체계를 계획할 때, 우선적으로 보행자의 접근성 또는 편의성을 가장 우선적인 요인으로 고려해야겠지만, 생태적인 환경 네트워크의 관점에서는 녹지 순환체계 또는 수 순환체계와의 관계를 적극적으로 검토해야 한다. 검토 결과 생태적으로 핵심적인 위계(Hierarchy)를 지니거나 생태적으로 민감하여, 인간들의 이용이 있을 경우 훼손의 우려가 있는 공간은 보행자의 접근을 최대한 막는다거나, 충분한 폭의 녹지, 수변 공간 등의 완충공간을 두어 주변 녹지의 생태계를 보전하는 방법을 고려해야 한다.

■ 그림 15. 완충 녹지를 이용한 인접 생태계의 보전



또한 선형(線形)의 보행자 순환체계 자체를 녹지 순환체계와 통합시키는 방안을 고려할 수 있다. 단지 전체를 따라 순환하는 보행자 도로 주변에 녹음수와 화목(花木)을 식재하고, 그 하부에 관목과 지피류를 다층으로 식재할 경우, 이용하는 주민들의 시각적 쾌적성을 높일 뿐만 아니라 주변 소생태계에도 긍정적인 결과를 가져오게 되며, 더불어 계절별로 잎, 꽃, 열

매, 단풍 등이 아름다운 수목을 주요 수종으로 선정하여 식재함으로써, 주민들이 거주하는 각 건축물과 주변 공간에 정체성(Identity)을 부여할 수 있다.

■ 그림 16. 보행자 도로 주변의 녹음수 식재



■ 그림 17. 보행자 도로에 특성을 부여하는 계절별 특화식재



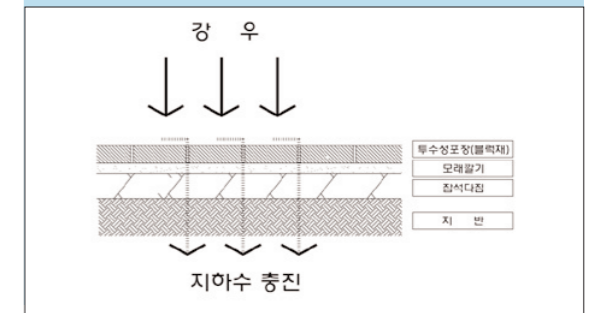
보행자 순환체계가 이루어진 후에는 보행자 도로의 포장 재료에 대한 검토가 뒤따라야 한다. 기존 보행자 도로의 포장 재료는 경제성이나 시공·유지 관리의 편의성이라는 관점에서 몇 가지 일반적인 소재 위주로 결정되었으나, 최근 들어서는 주거단지의 차별화를 위해 포장 재료가 고급화, 다양화하는 추세를 보이고 있다. 이에 따라 단순한 색상의 I.L.B(Interlocking Block) 포장보다는 다채로운 형태, 패턴과 색상을 사용하는 새로운 I.L.B 포장, 부드러운 느낌의 점토벽돌 포장, 투수성이 뛰어난 투수콘이나 기타 우드칩(woodchip), 마사토 포장, 자갈 깔기, 쇠석 깔기 등이 주거단지 보행자 도로 포장의 주류를 이루고 있다.

자동차 도로에 있어서도 기존의 콘크리트나 아스콘 포장

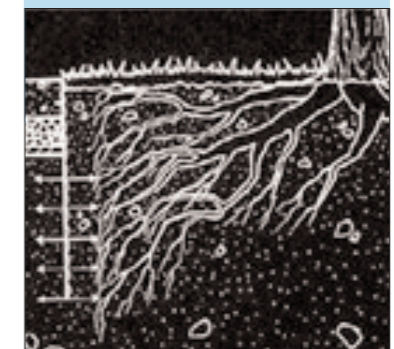
을 대체하는 다채로운 포장 재료들이 등장하고 있다.

최근 차도의 포장 재료로 새롭게 널리 이용되고 있는 블록 재질(I.L.B 포장 또는 점토벽돌 포장 등)은 색상이나 패턴 측면에서 기존의 콘크리트 포장 보다 월등히 우수한 결과를 보일 뿐만 아니라, 기존 재료와 달리 우수를 지하로 침투시킬 수 있는 투수성(透水性)을 지니고 있어서 환경적인 측면에서도 각광을 받고 있다. 이러한 재료들이 지닌 투수성은 우수에 의한 주변 녹지의 표토 침식을 방지하고, 수목들이 필요로 하는 수분을 제공하며, 단지 하부에 지하수를 충전하는 유익한 결과를 가져오게 된다.

■ 그림 18. 투수성 포장의 우수 처리 시스템



■ 그림 19. 투수성 포장과 수목의 수분 흡수



■ 그림 20. 주차장의 잔디블록 포장

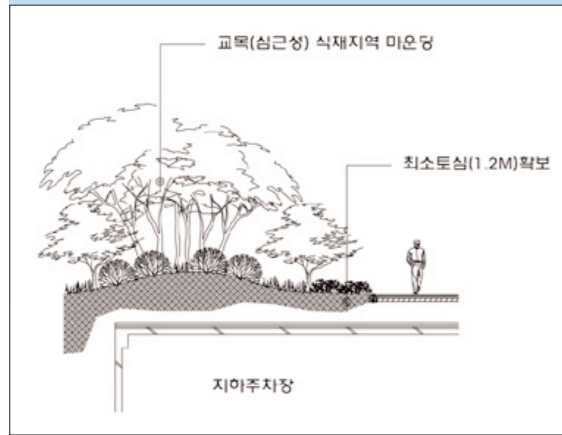


시각적 쾌적성을 주고 생태적으로도 녹지를 보다 많이 확보하는 효과를 얻고 있다.

4.2 녹지 순환체계와 생태조경 기법

기존의 주거단지 계획에서는 법규에서 제시하는 기준에 따라 일정한 녹지 면적을 확보하고 정해진 수량에 해당하는 수목들을 공간의 기능^⑤에 맞게 식재하는 것이 일반적이었다. 그러나 최근에 와서는 단지 전체의 녹지 순환체계를 상위 개념으로 하여, 양적으로는 최대한의 녹지를 확보하고, 질적으로도 식재하는 수목의 생태적 특성을 최대한 고려하여 배치하는 사례가 늘어가고 있다. 또한 주거단지의 지하 구조물에 의해 생겨나는 상부의 대규모 인공 지반을 적절히 활용하려는 시도가 뒤따르고 있다.

■ 그림 21. 주거단지 인공지반의 충분한 토심 확보



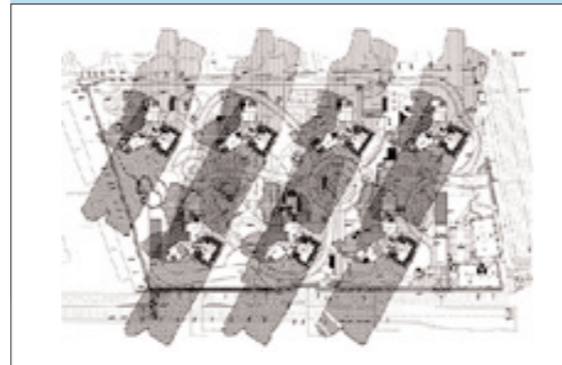
원칙적으로 주거단지의 식재는 가능한 개발 이전의 그 지역 환경특성을 그대로 유지하고 있는 자연지반 위에 실시되는 것이 가장 바람직하다. 그러나 현실적인 여건상 고밀도 개발이 이루어지는 주거단지에서는 자연지반의 보전이 거의 불가능하므로, 지하 구조물이 완성된 후 기존 토양을 제거한 상태에서 다시 인공지반을 형성하고 그 위에 식재하는 경우가 대부분을 차지하고 있다.

따라서 기존의 환경과 최대한 가까운 식재 환경을 조성하기 위해 과거의 식재 기반(표토)을 보존하였다가 그대로 사용하는 것이 무엇보다 중요하며, 지하 구조물로 인하여 생겨난 인공지반 위에 식재할 경우에는 전체적으로 적절한 토양 심도를 확보하는 것이 이후 다양한 수종의 식재 또는 식재된 수목의 생육에 필수적이다.

최근 들어서는 식재 수목을 선정할 때 경관적인 가치나 기

능적인 측면 뿐만 아니라, 해당 수목의 생태적 특성을 우선적으로 검토하고 있다. 예를 들면, 대상지의 건축물 층고와 태양의 고도 등을 변수로 하여 <그림 22>와 <표 5>와 같이 그림자 분석을 실시하고, 일조량에 따라 공간을 구분한 후 각 수종의 내음성(耐陰性, Tolerance Ratings)^⑥에 따라 식재의 적합성 여부를 판단할 수 있다.

■ 그림 22. 그림자 분석에 의한 식재 공간의 구분



■ 표 5. 그림자 분석에 의한 수종 선정

구분	생장 가능한 수목	해당수종
그림자 없음	양수	소나무, 가이즈끼향, 서양졸백, 계수나무, 꽃사과, 느티나무, 대추나무, 모과나무, 모감주, 산수유, 매화나무, 왕벚나무, 메타세콰이어, 백목련, 은행나무, 자귀나무, 장미, 산철쭉, 영산홍, 자산홍, 매자나무
오전 또는 오후	중음수	감나무, 이팝나무, 산딸나무, 청단풍, 중국단풍, 층층나무, 쥐똥나무, 회양목
오전부터 오후에 걸쳐서 그림자	음수	진나무, 스트로브트나무, 잣나무, 주목
오전, 정오, 오후 모두 그림자	강음수	

또한 수목 자체의 생육특성은 물론 곤충 및 조류 등 동물의 유인성 여부, 경관성, 장소적 특성 등과 함께 해당 수목의 식물사회학적(植物社會學的) 집단 유형을 판단하여 식재군(植栽群)을 조성하여야 한다. 특히 수(水) 환경이 반영된 공간에서는 토양 수분에 따른 식생대를 고려하는 등 다양한 조건을 반영하여야 한다. 여러 연구 결과에 따르면, 식재 패턴의 경우에는 자연천이 개념을 염두에 둔 다층 구조화가 생태적으로 가장 바람직한 것으로 나타나고 있다. 이를 위해서 기존의 교목만을 위주로 한 식재 패턴에서 탈피하여 같은 공간의 하부에 소교목, 관목, 지피류를 적극적으로 활용하는 추세에 있다.

자연 상태의 수림에서 보여지는 교목, 소교목, 관목, 지피로 이어지는 식재의 다층구조화는 동식물 서식처를 질적으로

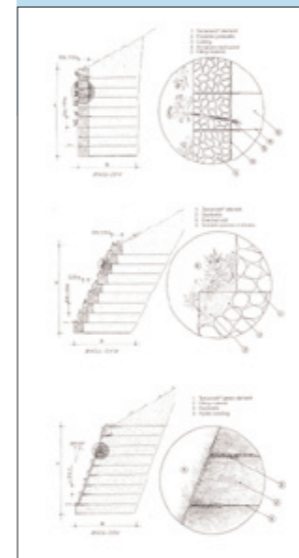
향상시킬 수 있으며, 토양의 다공질화(多孔質化)를 촉진하여 생태적으로 가장 안정적이며 지속성이 높은 구조를 창출할 수 있다.

■ 그림 23. 식재의 다층구조화



한편 지금까지 식재 대상에서 거의 제외되어 '버려진 공간' 취급을 받아오던 담장이나 옹벽과 같은 수직 구조물을 활용

■ 그림 24. 옹벽 녹화 사례



■ 그림 25. 건축물의 옥상녹화 사례



도움을 주며, 건물 외관을 미적으로 한층 더 향상시킬 뿐 아니라 입체적인 녹지 공간의 조성으로 건축물의 시각적 위압감을 완화할 수 있다.

■ 그림 26. 여러 시점(視點)에서 시각적 쾌적성을 상승시키는 입체적 녹화방안



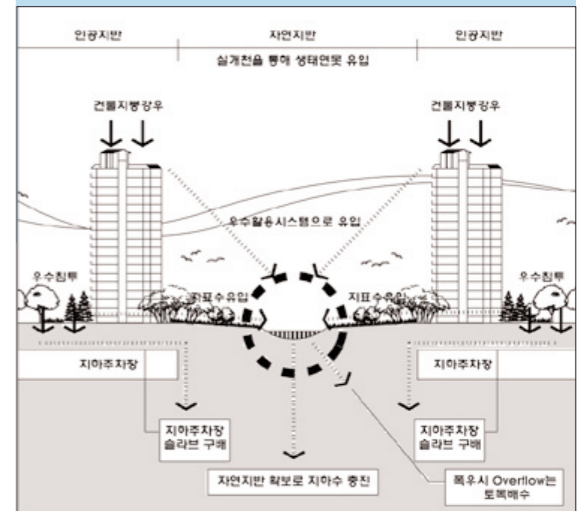
4.3. 물 순환체계와 생태조경 기법

친환경적인 주거단지의 물 순환체계에서는 우선적으로 단지 내 우수에 대한 생태적 처리 및 여기서 얻어지는 우수의 효율적인 활용을 근본 원칙으로 해야 하며, 또한 주거단지 내 인공지반 면적이 증가하고 있는 점을 감안하여 자연지반과 인공지반이 지니는 각 특성을 고려한 상위 개념의 계획이 필수

■ 그림 27. 주거단지 내 생태적 우수처리 시스템



■ 그림 28. 지반 특성과 우수 처리 계획



⑤ 식재의 기능별 구분에 따라, 초점 식재, 경관 식재, 위요 식재, 차폐 식재, 경계 식재 등으로 나누어진다.
⑥ 수목의 내음성은 정확하게 수치상으로 산출할 수는 없으나, 경형을 통해서 그 일반적 경향을 판단하고 있다. 이에 따라 각 수종을 강음수(強陰樹), 음수(陰樹), 중음수, 양수(陽樹) 등으로 구분하고 있다.