

# 지속가능한 주거건축계획의 방향에 관한 연구

- 문헌 고찰을 통한 사례연구를 중심으로 -

## A Study on the Directions of Sustainable Architecture for Dwelling Planning

김 성 화\*  
Kim, Sung Hwa  
류 임 우\*\*  
Ryoo, Im Woo

고 은 형\*\*  
Ko, Eun Hyung  
권 소 현\*\*\*  
Kwon, So Hyun

김 갑 태\*\*  
Kim, Kap Tae  
최 무 혁\*\*\*\*  
Choi, Moo Hyuck

---

### Abstract

The purpose of paper is to suggest directions of sustainable Architecture for dwelling planning. It deals with foreign examples regarding recycling Architecture in the point of using natural resources and energy effectively and minimizing environmental wastes. The methods which can be applied to Korean dwelling planning are as follows : 1)To use the underground space of apartments as public energy-saving facility 2)To use conservatory passive solar systems at south-facing balconies of apartments 3)To flow daylight into the staircase of single-family house 4)To construct compactly doors and windows which have high-level insulation with high insulated walls and ventilation systems 5)To recycle materials such as steel, wood and soil 6)To recycle space according to the change of uses 7)To make users participate actively when we plan for dwelling.

---

### I. 서 론

#### 1. 연구의 목적

지금 세계는 심각한 환경의 위기에 직면하고

이 논문은 (주)우방, (주)청구가, 경북대 공학설계기술원에 지원한 지원금의 일부에 의하여 연구되었음.

\* 정회원, 경북대 건축공학과 박사과정

\*\* 경북대 건축공학과 박사과정

\*\*\* 경북대 건축공학과 석사과정

\*\*\*\* 정회원, 경북대 건축공학과 정교수, 공학박사

있다. 산업 혁명 이후 급속히 발전한 산업사회는 인간이 유기체로서 자연 생태 시스템과 상호 의존하는 것을 거부하고 기계적 설비에 의한 환경조절을 강요하였다. 이에 따라 에너지 사용량이 증가하였고 과다한 에너지 사용은 지역환경과 나아가서는 지구환경의 평형을 깨뜨리는 원인이 되었다.

환경오염과 함께 세계는 에너지 고갈의 위기에 직면하게 되어 인간의 삶이 위협을 받기에 이르렀다. 세계가 당면한 이와 같은 위기를 극복하고

모든 사람에게 최소한의 주거 공간을 보장해 주기 위해서는 자원에너지 절약적이고, 환경보전적인 개발방안을 제시해야 한다.

과도한 개발과 환경오염으로 인한 각종 징후가 세계 곳곳에 나타나고 있다. 건물을 건축하는 과정이나 사용하는 과정에서 천연자원의 이용은 불가피하다. 불행히도 여기에 이용되는 자원들은 재생이 불가능하고 대체할 수 없는 자원이다. 이 재생불가능한 자원을 어떻게 조절하고, 흡수하고, 변화시키고, 저장하고, 사용할 수 있느냐 하는 것이 곧 지속가능한 건축을 위한 기본이 된다.

지금까지 우리는 개발을 해야 할 것인가에 대한 판단기준을 재정적인 타당성에 의해서만 판단하고 평가해 왔다. 그 결과로 재생불가능한 자원의 고갈과 자연환경 및 생태계의 파괴를 가져왔다. 이런 위기상황을 극복하기 위하여 건축부분에서는 어떻게 대처하여야 할 것인가에 대한 대응 방안들이 강구되어야 할 시점이다. 이에 지속가능한 주거건축의 계획방향을 살펴보고 몇 가지 방안을 제시하고자 한다.

## 2. 연구의 방법과 범위

본 연구는 건축과 관련된 환경파괴 및 오염문제를 살펴보고, 문헌고찰을 통해 국내외 상황을 파악하여, 우리의 건축이 친환경적인 설계가 되면서 자연의 요소를 적극적으로 활용하여 에너지 절약을 도모할 수 있는 지속가능한 주거건축이 되도록 하기 위한 계획 방향을 제시하고자 한다.

# II. 이론적 고찰

## 1. 오늘날 건축이 당면한 문제점

건축은 선형적인 건물생산 시스템으로 원료에서 소비, 그리고 소멸의 과정을 거치게 된다. 오늘날 재생가능한 자원으로의 활용이 원활하지 못한 것은 폐기물로 인하여 환경오염을 유발하는 자에게 그 부담이 돌아가지 않는다는 점과 재생불가능한 자원의 고갈로 초래되는 위험과 재생가

능한 자원을 활용함으로써 생기는 이익에 대해 일반인들의 인식이 부족하다는 것이다. 더욱 심각한 것은 재생가능한 자원과 재생불가능한 자원을 사용하는데 있어서 환경적 측면의 손익을 합리적으로 평가할 수 있는 방법이 없다는 것이다.<sup>1)</sup>

오늘날 우리가 짓는 건물은 재활용의 가능성이 매우 희박하다. 그 결과 건물이나 건축재료의 재활용을 위한 건축설계는 최근까지 별로 문제시되지 않았다. 그러나 재활용 및 자원절약의 개념이 기능적인 통합이나 아름다운 외관과 마찬가지로 건축설계의 중요한 부분이 되어야 하는 것은 우리가 당면한 문제를 해결하기 위한 발판이 될 것이다.

## 2. 지속가능한 개발의 의미

지속가능하다는 개념은 리우환경회의에서 채택된 바 있는 '환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(ESSD)'로서 환경친화적 의미를 내포하고 있다.<sup>2)</sup>

지속가능성이란 미래세대의 고려, 환경보전 및 공해감소, 주민의 적극적 참여, 사회적 형평의 추구, 자급경제의 실현 및 전통문화의 계승 등을 포함하는 포괄적 개념으로써 한마디로 환경위기시대의 새로운 가치관으로 떠오르고 있다.

지속가능한 개발은 자연 및 문화환경에 대한 가치를 인식하고 장기적인 영향을 고려하여 현재대가 물려받은 환경을 똑같이 다음 세대에 물려줄 수 있다는 것을 의미한다.<sup>3)</sup>

우리 인간은 생태학적으로 전체 자연환경과 상호 의존적 관계에 있으며 사회적, 문화적, 경제적으로 전체 인류와 역시 상호의존적 관계를 갖고 있다. 이러한 맥락에서 지속가능성은 자연환경과 인간, 또 인간과 인간이 상호의존적인 관계임을 강조하고 있다.

이에 우리의 생활을 담고 있는 주거건축과 주

1) 김태웅, 지속가능한 건축을 위한 체계적 접근, 건축사 1995.8

2) 박봉규 외 6명(공저), 생태학적 조화를 이루는 인간환경, 동성사.

3) 환경과 조경 제84호 1995.4

거환경이 인간의 삶의 질에 가장 중요한 역할을 차지한다는 것과 우리가 추구할 지속가능한 디자인은 자원과 에너지 효율, 완벽한 기술과 재료 그리고 생태학적, 사회학적 접근을 통한 토지이용, 미적 표현 등 모든 고려를 통합하는 방향으로 나아가야 할 것이다.

### 3. 지속가능한 건축을 위한 체계적 접근방향

건축은 건설, 유지, 해체의 과정으로 이루어진다. 우선, 건설시에 발생하는 환경오염은 사용된 재료의 양과 현장을 중심으로 직접 소비되는 에너지를 들 수 있는데 이는 다른 산업활동에서 파생되는 것보다 비교적 적다. 결국, 간접적으로 파생되는 시멘트 및 골재의 생산, 목재의 벌채, 건설자재의 생산·수송 및 산업활동에서 발생하는 환경오염이 포함된다.

유지과정에서는 건물의 이용 및 관리에 소모되는 에너지를 평가하는 것으로 건물 수명을 통해 소비되는 전체에너지량의 가장 핵심적인 부분이 된다.

해체의 과정에서는 파괴된 건축물 쓰레기 처리 문제, 파괴기술의 불량으로 인한 소음, 진동, 분진 등의 환경오염문제가 심각하다.

이들 세 가지 과정에서 발생하는 전체 환경 오염은 유지/관리시의 비율이 가장 크게 차지하고 있는 것으로 나타났다.<sup>4)</sup>

따라서 먼저 건축과정에 관련된 환경파괴 및 오염의 문제를 줄이기 위해 다음과 같은 체계적 접근이 필요하다.

첫째, 자연의 특성을 최대한 살려서 자연과 조화되는 건축물로 계획하고 공기나 녹지공간을 확보한다. 또한 에너지 절약을 위한 적주근접의 혼합적 토지이용을 고려해야 한다.

둘째, 건축 시에는 시멘트보다는 흙, 벽돌, 돌과 같은 자연적인 재료를 사용하고 유지관리를 고려하여 에너지 절약을 위한 태양열 이용, 창문의 활용, 물의 재사용 시스템을 도입해야 한다.

셋째, 건축물의 파괴 시에는 건축물을 재활용

하여 재개발로 인한 낭비를 줄이고, 가급적 매립을 피하면서 폐기재료를 재활용하도록 한다.

지속가능한 설계는 삶의 질과 복지를 향상시키고 동시에 환경에 대한 부정적 영향을 크게 줄일 수 있다.

## Ⅲ. 지속가능한 주거건축을 위한 실제적 방법

지속가능한 주거건축을 위한 구체적인 방법은 자연자원 및 에너지의 효율적 이용과 환경폐기물을 최소화하여 순환시키는 건축으로 나눌 수 있다.

### 1. 자연자원 및 에너지의 효율적 이용

#### 1) 자연자원의 이용

자연자원과 에너지를 효율적으로 이용하여 에너지를 보존하는 방법중 자연자원을 활용하고자 하는 것은 건축이 기후와 자연에너지 자원들과 함께 조화되도록 디자인되어야 한다는 것이다. 여기서는 건물의 형태와 건물요소들의 배치가 어떻게 내부의 안락한 상태를 만드는가 하는 것을 강조한다.

이러한 방향은 자연 환경에 대항하는 것이 아니라, 태양열, 풍력 등의 자연에너지를 효과적으로 이용할 수 있도록 하는 디자인이다. 선진 외국에서는 에너지의 안전확보 차원에서 화석연료의 대체에너지 개발 및 도입을 적극적으로 추진하기 위한 장기개발계획을 수립하고 실용화정책을 추진하고 있다. 국내의 경우에도 최근 활발한 연구가 진행중이다.

#### 2) 에너지의 효율적 이용

에너지를 보존하고자 하는 방법은 단열 및 기밀성능 강화 등으로 사용에너지에 대한 절약방안과 효율적인 냉난방 운전에 의한 에너지 소비량을 감소시키고자 하는 것이다. 화석 연료에 드는 비용을 줄이기 위해 단열재의 사용과 고효율의 온도조절 시스템을 활용하는 측면은 최근에 가장 많이 연구되고 있는 분야다.

4) 안태경, 건축물이 환경부하에 미치는 영향 및 대책, 건설기술정보지, 1995.5

한다.

## 2. 환경폐기물을 최소화하는 순환형 건축

### 1) 재료의 재활용

재료는 재활용될 수 있도록 계획되어야 하고, 건물이 수명을 다했을 때에는 다른 건축물의 자재가 될 수 있도록 디자인되어야 한다.

재료의 재사용은 건물과 부지간의 상관관계를 보다 적극적으로 도입하여 건물이 들어서기 이전의 상태로 남아있을 수 있도록 부지에서 얻을 수 있는 자연적인 재료를 이용하여 조화를 이루도록 계획하는 것이다. 예를 들어 목조나 진흙과 같은 천연재료를 이용하거나 기존의 철골을 재사용하는 방안도 고려해 볼 수 있다.

### 2) 공간의 재활용

오늘날 재생불가능한 자원의 사용을 줄일 수 있는 건축자재에 대해 많은 관심을 기울이고 있다. 또한 이와 마찬가지로 중요하게 취급되어야 할 것은 건물이 특수 목적을 위하여 그 유용성을 상실했을 때 어떻게 처리해야 하는가의 문제이다.

공간의 재사용은 기존 건물자원의 수복이나 개수를 의미한다. 새로운 환경 건축을 창조하는 것도 중요하지만, 시대나 변화에 맞추어 계속해서 사용함으로써 환경에 최소한의 영향을 주는 것이 환경보전 측면에서 더 큰 의미가 있다고 본다.

### 3) 이용자의 참여계획

건축물의 수명을 장기화하여 지속가능성을 부여하는 이용자 참여의 방법은 기존의 설계자 중심의 계획에서 이용자를 참여시켜 디자인하는 것이다. 이것은 오염, 지구온난화, 오존층 파괴 등의 문제와는 크게 관련이 없지만, 이용자를 참여시키고 그들의 요구사항을 수용하여 건축물의 수명을 보다 장기화시킨다는 측면에서 보다 포괄적 의미의 지속가능한 주거건축이 될 것이다.

## IV. 사례 연구 및 분석

위에서 서술한 지속가능한 주거건축의 구체적인 사례를 들어 분석해 봄으로써 우리의 주거에 효율적으로 적용할 수 있는가를 타진해 보기로

## 1. 자연자원 및 에너지의 효율적 이용

### 1) 자연자원의 이용

#### 가) 지열을 이용한 복토주택

복토주택은 지하건축물로서 일정한 온도와 지속적인 에너지 저장, 온도조절, 방음 등의 잇점을 지닌다. 실내 평면계획과 외부 디자인이 크게 제한 받지 않고 인간의 주거환경이 자연의 일부라고 느끼게 해 준다.

난방시 복토주택은 일반주택보다 40.1%의 에너지 절감효과를 가지며 실내의 상하부 온도차는 일반주택의 1/3정도밖에 안된다.<sup>5)</sup>

복토주택의 사례로는 Missouri주 Versailles의 다락형태를 띠고 있는 흙벽의 태양열 주택을 들 수 있다. 향에 관계없이 주택전체가 열적으로 안정되고, 에너지 효율성을 높인 주거와 스튜디오로 구성되어 있다. 남쪽벽면은 지면위로 노출되어 있고 나머지 벽면은 흙으로 덮여 있다. 지붕의 경사진 면에는 두개의 다락형태로 된 공간이 있는데 남쪽의 경사진 면에 유리창을 설치하여 주택 내부와 북쪽의 다락공간으로 태양열을 순환시킨다. 따라서 겨울철 난방비를 감소시키고 동시에 여름철에는 열취득 효과를 줄여 냉방비도 절약할 수 있다.<sup>6)</sup>

산지가 많고 일교차가 심하며 더위와 겨울철 추위를 동시에 고려해야 하는 우리 나라의 물리적 환경조건에 적합하여 적용시키기가 유리하다. 우리나라에서는 주택의 지하실이 주거공간으로 사용되고 있으나, 지중공간에는 자연 통풍이 거의 이루어지지 않으며 자연채광 또한 부족한 실정이다. 시각적으로 어둡고 바깥의 경치를 볼 수 없어 정적인 공간이 되기 쉽기 때문에 흙벽과 태양열 에너지원을 조화시킨 태양열 복토주택으로 개발하는 것이 바람직하다.

#### 나) 태양열을 이용한 주택

5) 이시웅, "복토주택의 에너지 특성" 대한건축학회지, 1992. 5

6) T.Lance Holthusen, "The Potential of Earth-Sheltered and Underground Space", p379-p382.

자연형 태양열이란 열전달이 설비 및 기계적 장치에 의존하는 것이 아니라 대류, 전도, 복사와 같이 자연적 열전달에 의한 것으로 화석원료의 사용 및 환경오염을 감소시켜 지속가능한 장점을 갖고 있다.

자연형 태양열 시스템의 종류에는 축열벽·축열 지붕방식, 지붕연못방식, 부착온실형 방식, 직접 취득방식<sup>7)</sup> 등 여러 가지가 있어 상황에 맞추어 이용할 수가 있다.

Massachusetts의 장애자를 위한 아파트는 직접취득창, 경사진 슬래브, 축열벽, 공기의 상·하부 온도차를 줄이기 위한 팬, 건물 깊숙이 빛과 열을 가져다 주는 태양열 고층창을 이용하였다.<sup>8)</sup>

자연형 태양열 계획은 냉·난방에 대한 비용을 줄이면서도 열적, 시각적, 공간적으로 우수한 환경을 제공하기 위한 것이다. 태양에너지는 무한하고 공해도 발생시키지 않는다. 요즘은 건축의장적 요소로도 적극 활용하고 있다.

우리 나라의 기후조건에서는 어디서나 이용가능하고 앞으로 개발전망이 유망한 대체에너지다.<sup>9)</sup> 특히 아파트 전면 남쪽 발코니부분의 태양열 이용을 위한 개발연구가 필요하다.

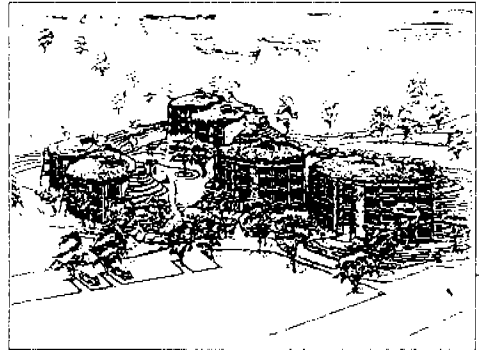
다) 자연채광을 도입한 주택

현재 건축물의 전기에너지 소비가 급격히 늘어나고 있어 자연채광의 효율적 이용에 상당한 관심을 보이고 있다. 자연채광은 주거보다는 비주거용 건물에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다.

주광(daylight)의 이용은 조명에너지 뿐만 아니라 냉방부하의 감소효과<sup>10)</sup>도 가지고 있어 공조 에너지도 절약할 수 있다.

독일의 Hohenheim에 있는 기숙사는 6개동의 4층건물로 부엌이나 식당에 빛을 공급하기 위해 계단실 꼭대기 부분에 유리피라미드를 설치했다. 식당에 채광양을 증가시키기 위해 반사율이 높은 거울벽으로 된 삼각형의 수직 벽과 노란색 형광원뿔에서 빛을 모은다. 그 다음 그 빛을 직접

30cm 두께의 투명한 관을 통해 아래로 내려보낸다. 이에 거울에 반사된 빛이 부엌에 비치게 된다.<sup>11)</sup>



<그림 1> 자연채광을 도입한 학생 기숙사

지형적 조건을 이용한 자연채광방법으로 白砂에 의해 반사되는 광을 실내에 유입시키는 방식과 건물주변의 연못, 호수 및 해양 등의 수면에 반사된 광을 실내로 유입시켜 채광하는 방법으로 건물의 위치와 주변을 검토하여 건축물을 설계할 경우 에너지 절감효과를 볼 수 있다.<sup>12)</sup>

자연채광을 거주공간내에 적극적으로 도입해야 한다는 것은 에너지 절약측면에서 뿐만 아니라 심리학적, 생리학적 측면에서도 중요하다.<sup>13)</sup>

2) 에너지의 효율적 이용

가) 적절한 평면 및 단면계획

건물의 평면 및 단면은 공간의 냉·난방에 따른 에너지 소비에 많은 영향을 준다.<sup>14)</sup>

덴마크 코펜하겐의 baggesensgade 아파트는 기존의 거실공간에 온실을 덧붙여 에너지 수요를 감소시켰다. 전면이 유리로 된 온실은 빛이 직접적으로 더 깊이 투과되도록 온실바닥면을 거실바닥면보다 45cm 높였고, 결로방지를 위해 공기유입 구멍을 설치하였다. 이로 인해 34%의 에너지 절감효과가 있었다.<sup>15)</sup>

에너지 효율을 높인 부다페스트 교외지역에 있

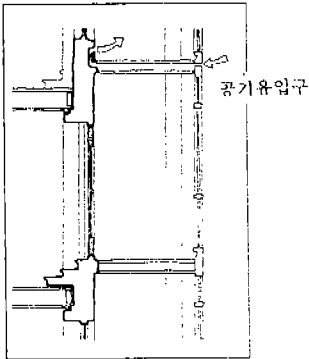
7) 박춘근, 건축계획각론, 普成문화사, 1992  
 8) Roland E. Rouse "Passive Solar Design for Multi-family Buildings", p76-85.  
 9) 자연형 태양열 건축의 개념과 계획, 건축가, 1992.12  
 10) 자연채광은 인공광보다 발광효율이 높아서 최대부하와 냉방부하도 감소시킬 수 있다.

11) Bioclimatic Architecture, p86  
 12) 건설기술정보지, 1995.4  
 13) 이경희, 건축환경계획, 문운당, 1994  
 14) 국토정보, 1993.7  
 15) Brenda and Robert Vale, Green Architecture, Thames and Hudson, 1991.

는 주택은 남동쪽의 경사지에 위치하여 태양빛을 충분히 받도록 계획되었다. 북쪽벽면은 흙으로 덮여 있고, 처마를 길게 빼내어 벽면이 외기로 노출되는 것을 최대한 줄였다.

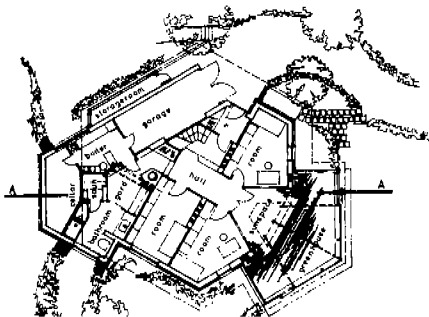
현관에 들어서면 3개의 방이 있고 한 층을 올라가면 부부침실, 거실, 부엌이 있다. 지붕은 돔형으로 되어 있고, 거실중앙의 난로는 열저장 시스템과 연결되어 주택 난방과 수영장 물을 데우는데 이용되었다.

현관과 같은 레벨에 있는 온실과 정원은 개폐가 가능한 유리문으로 되어 있어 공간을 효율적으로 사용할 뿐만 아니라 환기에도 도움을 준다.



〈그림 2〉 baggesensgade 아파트의 온실부분 단면계획

이 주택은 난방에너지의 65%를 태양열과 그 순환에너지로 충당했으며 여름철 최고온도 역시 25℃를 넘지 않는 것으로 나타났다.<sup>16)</sup>



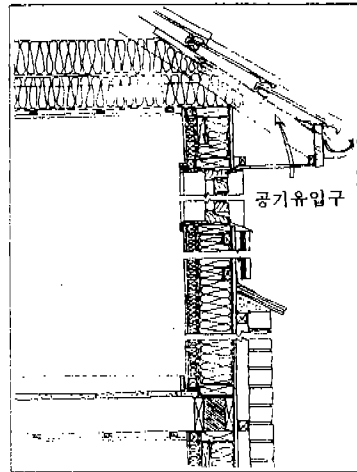
〈그림 3〉 부다페스트에 있는 주택평면도

16) James & James, Sustainable and Energy Efficient Building. 1995

나) 단열 및 기밀화

대부분의 열관류<sup>17)</sup>는 외벽이나 개구부를 통하여 발생하며 따라서 외기의 영향이 실내에 크게 미치지 않도록 설계해야 한다.

영국의 Two Mile Ash 주택은 뛰어난 단열과 동시에 통풍 시스템을 갖추고 있다. 지붕과 벽면에 200-300mm의 유리면 단열재를 사용하고 3종유리를 이용해 통풍으로 인한 열손실을 줄여주었다. 또한 탁한 공기를 내보내고 새로운 신선한 공기를 예열하는 열보존 시스템을 갖추고 있다.<sup>18)</sup>



〈그림 4〉 영국 Tow Mile Ash 주택의 단열재 및 통풍시스템 상세

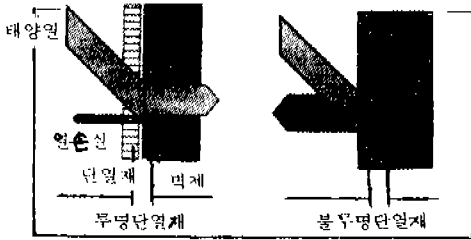
태양광을 투과시키며 열관류를 차단하는 투명 단열재(Transparent Insulation)를 사용할 경우 낮동안 단열재를 통해 들어오는 태양열의 상당부분을 벽체에 저장하여 야간에 난방으로 이용할 수 있다. 투명단열재의 종류에는 벌집형과 과일형이 있다.

많이 사용되고 있는 불투명 단열재는 표면에 투과되는 태양열을 거의 반사시켜 버린다. 우리나라의 경우 여름철에는 과열을 방지하는 블라인드나 일정 온도이상 올라가면 자동적으로 반사되는

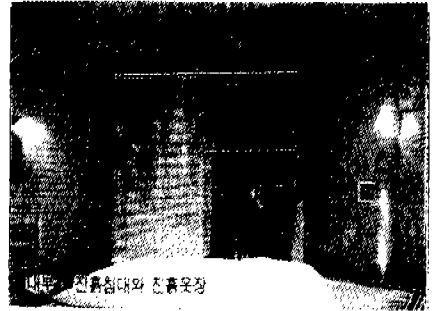
17) 내외부벽체의 온도가 다를 경우 고온에서 저온으로 열이 이동하는 현상

18) Brenda and Robert Vale, Towards a Green Architecture.

유리의 사용을 고려해 볼만 하다.19)



〈그림 5〉 투명단열재와 불투명단열재의 열획득 비교



〈그림 6〉 독일 뮌헨주택의 내부

단열은 건물의 열관류율 줄일 뿐 아니라 실내 온도의 균일화, 결로 방지에도 효과가 있다. 단 내부발열이 큰 경우 환기에 주의해야 한다. 우리나라의 경우 개구부 복측 창은 자연채광과 환기를 위해 최소한의 면적 내에서 계획하도록 하고, 남측창의 경우 가급적 크게 하여 열획득 및 채광 환기를 용이하게 한다. 겨울철 야간의 열손실 방지 및 하계기간 주간의 과열방지를 위해 차양이나 야간단열막을 설치하도록 계획해야 한다.

2. 환경폐기물을 최소화하는 순환형 건축방법

1) 재료의 재활용

가) 목조진흙주택

전통적인 자연 재료인 흙이나 나무 등의 시공방법을 현대기술에 접목시킨 독일의 밍케(G.Minke) 교수가 설계한 목조진흙주택은 축열성능, 조습기능을 극대화시킨 재생가능한 진흙재료를 사용했고, 진흙의 단점인 시공의 불편, 균열 및 분진 발생, 재구성 부족 등의 문제를 압축, 사출공법으로 해결했다.20)

독일 카셀지방의 밍케주택은 태양열을 이용하기 위해 남측에 온실을 설치하였고 토양생태계를 보전하기 위해 지붕 위에 흙을 덮어 토양층을 형성하였다. 주택내부에는 진흙 침대와 진흙 옷장을 설치하였다.21)

나) 부목과 폐기물을 이용한 주택

인간활동과 생태계의 관계는 그 사회가 폐기물을 어떻게 처리하느냐에 따라 달라진다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 제일 중요한 것이 폐기물의 감량화이다. 이에 못지 않게 중요한 것은 폐기물의 배출원에서 가까운 곳에 많은 폐기물 분리센터를 설립하고 재활용이 가능한 폐기물을 최대한 이용하는 것이다.22)

이러한 취지에 부응하고자 재료의 재활용 측면에서 부목과 폐기물을 이용한 주택의 실례를 살펴 보겠다. 독일 쾰 하세지역의 생태주거단지는 폐신문지를 원료로 한 종이솜 단열재와 폐목재를 재활용한 목섬유판재를 사용하였다. 이 재료들은 재생이 가능할 뿐만 아니라 성능이 우수하고 가격도 저렴하여 이상적인 건축재료로 각광받고 있다. 이 주택은 단열을 위해 외피부분과 축열 및 실내 기후조절을 위한 내피의 이중 복합구조로 벽체를 구성하고 있다.23)

목재는 高價이지만 폐목재의 이용은 자원의 재활용 및 환경측면에서 유리할 뿐만 아니라 디자인에 대한 가능성을 넓혀주며 환경의 다양성을 제공할 뿐 아니라 사회적 선호도도 증가하고 있어 계속 주시할 필요가 있다. 그리고, 무엇보다도 목조를 보다 합리적이고 경제적으로 사용할 수 있는 공법에 대한 연구가 선행되어야 할 것이다.24)

2) 공간의 재활용

재활용이란 탐구를 필요로 하는 다소 포괄적인

19) James & James, Sustainable and Energy Efficient Building, 1995

20) LG21세기 선발대 사회과학분야, 환경보존을 통한 생태건축과 도시개발, 1995

21) 신주택, 1994.11.30, P.22

22) 건축가, 1993.2, P.55-58

23) 건축세계, 1995.10, P.78

24) 이상건축, 1994.4, P.117-120

용어이다. 재활용을 위한 가장 적합한 방법은 건물을 그대로 사용하던가 아니면 최소한의 변경을 통해 재사용하는 것이다.<sup>25)</sup>

파리의 Gare d'Orsay는 새로운 전동차 수송을 위해 거대한 볼륨으로 건립되었지만 현재는 19세기 박물관으로 사용되고 있다. 이런 형식의 재활용은 현재의 건물이 기능적으로 새로운 목적에 부합되지 못할 때 쉽게 그 한계를 드러낼 수 있지만, 기존 도시조직의 재사용이 이러한 문제를 상쇄하고도 남는다.

용도를 전환하여 기존의 공간을 재활용한 사례를 살펴보면, 영국 런던 브랜드램지역의 주택은 부두창고를 독신자 임대 건물로 개조하면서 개별 거주공간과 공유공간으로 나누어 사용했다. 이 주택은 기존 건물에 중정을 만들고 이용자들이 중정으로 진입하도록 계획하여 여러 개의 주거로 구성되어 있다.



<그림 7> 브랜드램지역에 있는 부두창고를 주택으로 개조한 실내중정

또 다른 예로써 런던 슈포크지역의 창고를 개조한 주택이 있다. 이 주택은 남쪽 입면의 2개층을 개방시켜 유리로 둘러싸인 개방공간을 거주공간의 뒷면에 배치하였고, 유리위에 외부단열셔터를 설치하여 흐린 날은 부분적으로 열고 맑은 날은 완전히 열고 밤에는 폐쇄하여 열을 차단하였다.

우리나라에서는 건물용도의 변화에 따른 공간

의 재활용 측면보다는 자녀의 성장과 결혼 등에 의한 주거생활의 변화에 초점을 두는 것이 바람직하다. 주거생활의 변화에 따라 평면구조를 바꾸거나, 주거의 크기를 조절하는 것이다.

조립식 간막이 벽체, 가구식 간막이 벽체 등으로 평면구조를 바꾸는 평면구조의 변화는 구조의 변화에 따라 난방의 구획, 급 배수설비의 위치 등도 바뀌어야 한다는 문제 때문에 본격적으로 실현되지 못하고 있다.

주거의 크기를 변화시키는 부분임대형 아파트는 자기 집의 일부를 남에게 빌려줄 수도 있고, 집 전체를 자기가 모두 사용할 수도 있다. 물론 현관도 2개가 있어 가족의 변화에 따라 사용하지 않는 실을 임대할 수 있다.<sup>26)</sup>

### 3) 이용자를 참여시킨 주택

참여의 의미는 모두에게 중요한 가치를 공유하고 있는 개인들의 직접적인 상호작용이라 할 수 있다. Davidoff에 의하면 문화와 사회에 있어서 참여의 효과는 "참여가 익명성을 감소시키며 이용자들이 하여금 경영과 행정부분에 관심을 가지도록 유도하고 서로의 의사소통을 원활하게 한다."고 했다.

참여과정은 디자인 단계, 시공단계, 프로젝트 완료 후 운용과 유지관리에서의 3가지 참여단계로 나뉘어진다.<sup>27)</sup>

이용자를 참여시킨 사례로는 오스트리아 Graze-Algersdorf에 있는 아파트와 일본의 실험집합주택 벡스트21이 있다. 전자는 실거주자들이 직접 디자인에 참여하여 각 세대마다 다양한 크기, 평면형태, 창, 색채를 구성하였고 전체 배치는 단순하지만, 반복되는 지붕형태로 강조하였다.<sup>28)</sup>

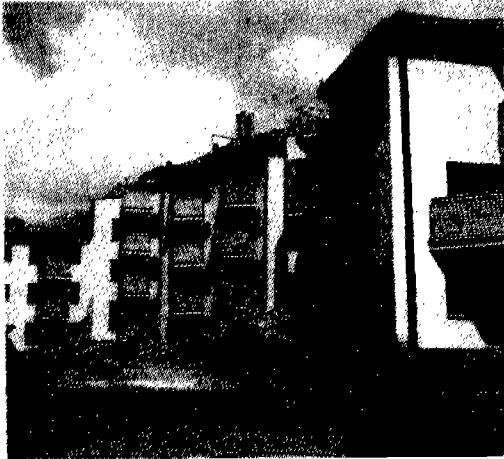
26) 21세기엔 이런 집에 살고 싶다. 서울포럼, 1994. :대한주택공사의 부분임대형 아파트 상계19단지 는 당초 3대가족형 아파트로 건설되었으나, 부분임대형이 보다 적합한 것으로 평가됨. 입주자구의 60% 이상이 주택 일부를 임대하고 있다.

27) Henry Sanoff, Integrating Programming Evaluation and Participation in Design. North Carolina State University, 1992, P.55-86

28) Brenda and Robert Vale, Green Architecture. Thames and Hudson, 1991, P.131-133

25) Kurt Brandle, The Systems Approach to Sustainability in Building. 대한건축학회, 1995.4





〈그림 8〉 오스트리아 Graz-Algersdorf에 있는 아파트

후자는 13개팀의 설계자가 각각 전혀 개성이 다른 18호를 설계하였는데 그중 네개는 설계단계에서부터 입주자를 선정했다. 이것은 집합주택의 일부라기 보다는 단독주택을 설계할 때와 같이 거주자의 라이프 스타일이나 주생활방식의 이상향을 받아들인 주호설계가 가능했다는 점에서 주목할 만하다.<sup>29)</sup>

우리나라에서는 아파트를 분양할 때 이용자의 선택폭이 커지도록 주거의 종류를 다양화 할 필요성이 있다. 마감재, 부엌가구 등 실내마감재와 장식을 선택토록 하는 방법은 현재 많은 주택업체들이 이용하고 있지만, 평면구조의 선택은 동일한 구조체 내에서 서로 다른 평면을 구성해야 하므로 실내마감 선택에 비해 기술적으로 약간의 어려움이 따른다. 평면형을 몇가지로 한정해서 이용자가 선택한 대로 시공하는 메뉴방식과 개별적인 상담을 통해서 요구하는 대로 시공하는 개별방식이 있다. 국내에서는 개별방식이 시행된 사례는 없고 메뉴방식이 부분적으로 시도되고 있어 앞으로는 보다 적극적으로 추진해 가야 한다.

이용자를 고려하지 않고 건축가의 지식에만 의존하여 행해진 건축작업은 그곳에서 삶을 영위할 이용자를 만족시키지 못하고, 그 결과 개수나 변

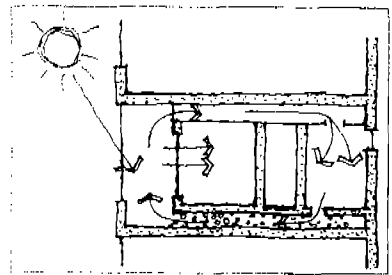
경을 통한 에너지낭비는 결국 환경건축에 위배된다는 사실을 명심해야 한다. 따라서 이용자의 참여는 포괄적인 지속가능한 건축을 실천하는 방법이라 할 수 있다.

## V. 결 론

본 연구는 지속가능한 주거건축을 위한 실제적인 방법으로 자연자원 및 에너지를 효율적으로 이용하고 환경폐기물을 최소화하는 순환형 건축에 관련된 외국의 사례를 다루어 보았다.

자연에너지를 이용한 복토주택과 태양열 주택, 재생 가능한 목재나 진흙으로 지은 주택, 환경폐기물을 이용한 주택을 우리의 주거양식에 적용해 볼 수 있다.

아파트 지하공간은 에너지 절약형 공공시설<sup>30)</sup>로 이용할 수 있고, 아파트의 전면 남쪽 발코니 부분은 온실형 태양열 시스템으로 이용가능할 것이다.



〈그림 9〉 아파트 발코니 부분의 태양열 순환 개념도

단독주택에서는 실내 계단실로 주광을 도입하고, 벽체 창호의 기밀한 시공 및 단열과 더불어 적절한 통풍 시스템을 적용할 수 있다.

건축재료 측면에서는 철골, 목재, 진흙과 같은 재료를 재활용하고, 공간의 이용변화에 맞추어 공간을 가변성 있게 계획하며 아파트 설계시 이용자를 적극 참여시켜야 할 것이다.

건축은 필연적으로 자연적인 환경을 인공적인

29) 近미래형주택 Next21 완성, 주택기술정보, 1995.3, P.177

30) 독서실, 놀이방, 경로당, 탁구장 등등의 소규모 부대시설을 의미

환경으로 바꾸며, 또한 사용과정에서 많은 에너지가 소비되고 배출된다. 이에 우리는 무조건적인 재개발보다는 시대나 상황에 맞추어 공간을 재활용할 수 있는 방법에 대한 연구가 절실하다고 볼 수 있다.

지속가능한 주거건축계획을 위해서는 결론에서 제시한 방법을 검토, 앞으로 이에 대한 연구 및 개발이 꾸준히 이루어져야 한다.

### 참 고 문 헌

1. Environment and Planning B: Planning and Design, 1987. volume pp.193-223
2. Roland E. Rouse, Passive Solar Design for Multi-Family Buildings, Commonwealth of Massachusetts, 1983
3. T. Lance Holthusen, The Potential of Earth-Sheltered and Underground Space, Pergamon Press, 1981
4. Bioclimatic Architecture, Italian National Agency for New Technology Energy and the Environment
5. 김선희, 자원-에너지 절약형 국토건설기술의 개발, 국토정보, 1993.10.
6. 국토정보, 제126호, 132호, 1992
7. 토지개발기술지, 1992년 겨울호
8. 이태원, 건설폐기물의 감량화, 재활용 및 처리 대안, 건설기술정보, 1995.5
9. 류승기, 에너지절약 및 조명환경개선을 위한 자연채광 기술, 건설기술정보, 1995.4
10. 김광우, 건축에서의 태양에너지 이용, 대한건축학회지, 1992.11
11. 이경희, 휴과 인간 환경, 대한건축학회지, 1992.5
11. 이경희, 건물의 외피단열기술, 대한건축학회지, 1991.9
12. 이연구, 자연형 태양열건축의 개념과 계획, 건축가, 1992.12
13. 양병이, 친환경적 공간재생으로의 전환, 환경과 조경, 1995.4
14. 이경희, 환경보전을 위한 건축가의 역할, 건축

가, 1992.8

15. 이정전, 국제환경라운드의 도래와 주거환경의 변화, 국토건설, 1994.12
16. 용마루5, 우리의 도시주거 들여다보기·내다보기, 미건사, 1995