

독일 친환경주거사례연구

-프라이부르크 보봉(Vauban)주거단지를 중심으로-

A Case Study on Environment Friendly Housing in Germany

-Focused on Freiburg Vauban Housing Complex-

곽유미*

조정현**

최정신***

kwak, yu mi

Cho, Jeong hyun

Choi, Jung Shin

Abstract

As environmental problems are increasing, many attempts to solve problems and preserve environment are appearing around the world. Not only in construction, but also in dwelling life, residents attend many activities to improve environmental problems. Ecological development example of Freiburg in Germany was focused in this study to show the direction of development of environmental friendly housing complex in Korea. The target of study is Vauban Housing Complex of Freiburg in Germany. The study methods are literature study and field trip. Contents of the study include ① formation process of the complex ② physical environment of the complex ③ environmental friendly factors of the complex ④ environmental friendly life style of the residents, etc.

Result of this study is as follows. Vauban Housing Complex was remodeled from the existed army buildings by residents themselves through education and negotiations. Residents' life satisfaction and housing adaptation level were high on the whole. The principle of the complex formation was use of natural feature itself in maximum against developing in minimum. For instance, construction materials, energy saving, resources saving were planned and used carefully. The residents led community successfully according to environmental friendly life principles.

In conclusion, the persistent study on environmental components is necessary that is suitable to Korean situation.

키워드 : 독일 프라이부르크, 친환경주거, 보봉주거단지

Keywords : Germany Freiburg, Environment Friendly Housing, Vauban Housing Complex

1. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

전 세계적으로 자연생태보존에 대한 위기감은 환경보전을 이 시대의 새로운 이데올로기로 등장시켰다.¹⁾ 예전에는 자연에서 쉽게 얻을 수 있는 재료를 이용해 친환경적인 주거를 지었던 반면에, 오늘날은 화학물질이 섞인 건축자재를 사용하여 많은 사람들이 알레르기, 천식, 기관지염 등 많은 위험에 노출

되어 있다. 또한 환경을 생각하지 않고 개발위주로 이루어지는 건축행위는 대기오염, 수질오염, 소음공해, 녹지 공간 감소 등 환경문제를 일으키고 있다. 이에 90년대 초반부터 환경문제에 대한 심각성이 국민적 관심으로 고조되면서 환경부담을 줄이고 건강한 거주환경을 영위할 수 있는 친환경 주거에 대한 관심이 집중되고 있고 환경문제를 해결하기 위한 생태적인 대안들도 다양하게 시도되고 있다.

최근 세계 각국에 생태학적인 이념을 가지고 실현되는 주택들은 기후와 지형에 순응하고, 자연에너지 사용을 통한 에너지 절약, 폐건축자재 사용 등 건축물 내·외부에서 유기적 관계를 고려하고 있다.²⁾ 또한 주민들도 스스로 환경오염 발생을 최소화

* 가톨릭대학교 대학원 생활문화학과 주거학전공 박사과정

** 가톨릭대학교 대학원 생활문화학과 주거학전공 박사과정

*** 가톨릭대학교 생활과학부 소비자주거학전공 교수

이 연구는 2005년도 가톨릭대학교 대학원생 해외연수비 지원에 의한 결과의 일부임.

1) 주거학연구회(2004), 안팎에서 본 주거문화, 교문사.

2) 최정신(2001), 스웨덴 환경운동과 생태건축 개발 프로젝트의 사례연구, 대한건축학회논문집, 제17권 4호.

화하려는 생활양식과 생산방식을 도입하고 있다.

유럽뿐만 아니라 우리나라도 주민들과 시민단체, 전문가, 그리고 지방자치단체의 지원과 더불어 주민의 주거환경에서 발생하는 여러 문제들을 개선하려는 활동들이 눈에 띄게 늘어나고 있으며, 주민들 스스로 친환경적인 생활에 관심을 가지고 거주공간의 계획이나 주거환경개선과 정비과정에 직접 참여하는 경우도 있다.

따라서 본 연구에서는 세계적인 친환경도시로 유명한 독일 프라이부르크 친환경 주거단지 중 보봉 주거단지의 개발사례를 연구함으로써 우리나라의 친환경주거단지 조성에 있어 나아가야 할 방향을 제시하고자 한다.

2. 연구의 방법 및 절차

본 연구에는 문헌조사와 현장조사 방법을 병행하였으며, 현장조사는 2005년 7월 16일에 실시되었다. 연구대상은 독일의 친환경 도시인 프라이부르크의 보봉(Vauban) 주거단지이며, 연구내용은 ① 단지의 형성 과정, ② 물리적 환경, ③ 단지의 친환경적 구성요소, ④ 주민의 친환경적 생활 등을 조사하였다.

II. 본 론

1. 친환경 주거

친환경 주거에 대한 정의는 많은 학자마다 다르지만, 인간을 둘러싼 주변 환경 속에서 자연과 더불어 쾌적한 삶을 지속적으로 영위해 나가는 것에 초점을 맞추고 있고 '친환경', '친인간'이라는 공동개념을 포함하고 있다.

친환경 주거의 궁극적인 목적은 주거의 계획단계부터 설계, 시공, 관리에 이르기까지 건축과정의 전반에 친환경적인 요소들을 적극적으로 반영하여 사회적 다양성을 수용할 수 있는 생활공동체를 건설하는 것이다.³⁾ 그러나 친환경 주거를 실현하기에는 아직도 많은 문제점이 제기 되어 왔으며 이를 극복할 수 있는 많은 대안도 시도되고 있다.⁴⁾

첫째, 에너지를 적게 사용하며 태양열, 풍력, 조력과 같은 자연에너지를 이용한다.

둘째, 자원을 적게 사용하고 재생, 재활용 소재를 활용한다. 폐기물의 양을 최소화하고 물을 순환 활용

3) 주거학연구회(2004), 친환경주거, 발언, p 124

4) 최정신(2001), 독일 생태주거의 개발경향 -지속가능한 삶을 위한 주거환경-, 생활환경학회발표.

한다.

셋째, 기후 및 지형에 순응하고, 비오톱⁵⁾(biotop)을 조성하고 건축물의 내·외부와 유기적 관계를 유지한다.

넷째, 친환경적인 환경을 조성하는 데에는 주민들의 참여가 필수적이므로 이들을 위한 교육을 실시하여 친환경적인 생활방식이 생활화 되도록 한다.

이상의 대안들을 종합해보면, 친환경주거는 모든 개발행위와 경제활동에서 환경을 중요하게 배려하여 환경에 미치는 악영향을 최소화하는데 있다.

따라서 본 연구에서 친환경주거란 최대한 환경문제를 일으키지 않고, 주변 환경과의 조화를 이루면서 주민 스스로 에너지 자원을 절약하는 저소비생활을 통해 쾌적하고 지속가능한 삶을 이루는 주거환경으로 정의한다.

2. 친환경 도시 프라이부르크의 배경

프라이부르크는 500년 이상 된 중세 대학과 인근에 흑림(Schwarzwald)이라는 최대의 산림이 있는 관광도시로 유명한 곳이다.

프라이부르크가 친환경 도시가 된 배경에는 시민들의 원자력 발전소 건설 반대와 에너지 절약을 실천하는 시민의식에 있다. 1970년대 독일은 중동전쟁으로 인해 불황속에 있었기 때문에, 이 위기를 극복하기 위해 프라이부르크 인근 지역 비일(Wyhl)에 원자력 발전소를 건설하려는 계획을 추진하였다. 그러나 시민들은 경제적인 이익보다는 자연보존 의식을 우선시하여 원자력 발전소 건설에 대한 반대운동을 하였다. 이와 더불어 1986년 옛 소련의 체르노빌 방사능 발전소 사건은 시민들을 바람, 수력, 지열 등의 자연을 이용한 신재생에너지 개발로 관심을 돌리게 하였다.

프라이부르크 시민들은 제일 먼저 실천한 운동은 자동차 사용을 줄이는 것이었다. 그래서 프라이부르크 시내에서는 차량중심의 교통체계가 아닌 보행자·자전거 중심의 교통체계가 되어 있다.

특히, 프라이부르크 중앙역 일대의 육교는 자전거, 보행자 이외는 건널 수 없게 되어 있으며, 자전거를 타고 다니는 시민들을 위해 자전거 주차장인 '모빌레(Mobile)'를 설치하였다. 모빌레는 자가용 승용차와 자전거 렌트를 시민운동에 잘 접목시킨 경우로 오늘날 녹색 교통의 대안으로서 자전거 홍보센터 역할을 담당하고 있다.

다음으로 시민들은 태양열 에너지를 적극적으로

5) 비오톱(biotop) : 건물의 지붕에 식물을 심어서 그곳에서 동식물이 서식할 수 있게 하는 방식

활용하기 위해 자신의 주택에 태양전지판을 부착함으로써 에너지 절약에 앞장섰다. 드라이잠축구경기장 지붕(면적60m)에 설치된 대형 태양광발전장치는 자가 소유하지 못한 시민들이 공동으로 태양전지판을 설치한 것으로 여기서 생산된 전기를 전력회사(FEW)에 되팔아 그 이익을 나누어 갖는다.

이처럼 프라이부르크 시민들은 단순히 '원자력 발전소 건설반대'라는 구호에만 그친 것이 아니라 시민들이 스스로 기존의 생활패턴을 친환경적인 생활 방식으로 전환하였다는데 의의가 있다.

3. 보봉(Vauban)주거 단지의 사례 분석

1) 단지의 형성과정

보봉주거단지는 11만여 평으로 태양에너지, 자동차사용 줄이기, 그리고 주민자치 면에서 잘 알려져 있는 곳이다.⁶⁾ 이 지역은 1차대전 당시인 1932년부터 독일군의 병영이었고 1934년부터 1992년 연합군이 철수하기 전까지 프랑스 군인이 살던 막사 건물로 사용되었다. 연합군의 철수가 결정됨에 따라, 1994년 '연합군의 철수 지역의 활용방안에 대한 공청회'를 통해 이 지역을 재개발하였다.

재개발의 주도는 가난한 학생들과 빈민들이 주축으로 형성된 '포럼 보봉'이라는 시민 단체가 이끌었으며 직접 정부를 설득해서 주거단지를 형성하였다. 이러한 개발사례는 주민의 참여가 적극적으로 이루어졌다는 점에서 매우 중요한 첫 사례로서 의의가 크다.


포럼 보봉은 태양열을 에너지원으로 채택하고, 자동차로 인한 대기오염 줄이기, 쓰레기 발생량과 물 소비량의 최소화, 생태순환의 고리를 끊는 콘크리트 사용 자재 등의 원칙기를 세워 주거단지를 개발하였다.

단지배치는 광장, 중정 형태 등에서 다양한 변화를 주었고 기후를 고려한 배치를 하였다. 개별주택의 면적은 80-200m²로 각 세대마다 일조권이 확보 되도록 배치하였다. 건축규모와 형태는 저층 고밀도로 형성된 3-4층의 조립식 주택으로 구성되어 있다.

주민 수는 현재 5,000여명이며, 재개발 당시 주민구성은 대부분 저소득층으로 구성되었지만, 현재는 social mixing이라는 개념을 실현하기 위해 다양한 계층이 함께 살고 있다. 이는 주민들 중 누가 일반거주자이고, 누가 임대자인지를 모르게 혼합배

열을 함으로서 주민들의 프라이버시를 존중한다.

표 1. 조사대상 주거단지의 개요

명칭	보봉(Vauban) 주거단지
부지면적	11만여평
보봉주거단지 역사	1932년 제1차세계대전 독일군 막사 1934년 프랑스 군인막사 1992년 연합군 철수
개별주택면적	80-200m ²
건축형태	조립식 주택
건축규모	저층 고밀도 3-4층 연립주택
주민구성 및 세대수	다양한 계층. 5,000여명
Remodeling 시기	1994년 '연합군 철수 지역의 활용방안에 대한 공청회' 계기로 친환경주거단지로 리모델링 됨.
개발주도	'포럼보봉' 시민단체, 주민
단지배치	

2) 물리적 환경

도시중심부에서 3km 떨어진 곳에 위치하는 보봉 주거단지는 주거환경과 직장이 자연스럽게 네트워크로 구성되어 지역사회와 활발한 연계활동이 이루어진다. 뿐만 아니라, 단지 내에서도 모든 공간들이 자연과 유기적으로 연계되어 주민들이 실내·외 공간을 적극적으로 활용하고 있다.

주거단지는 기존 지형의 지세를 최대한 이용하였으며 개발과정에서 나오는 흙, 돌, 목재 같은 자연 재료를 재사용하여 건물을 지었다. 개별주택은 다양한 색깔과 재료를 사용하여 개성적인 외관을 형성하도록 하였다. 또한 중앙광장과 보도블록을 마주보고 배치하여 자연스럽게 이웃과의 교류가 일어나게 하였다. 주택의 앞쪽에는 개인정원이 있어 그 곳에 피크닉 테이블과 의자 등을 놓아 주민들의 옥외 활동공간으로 이용된다.

주차장은 단지 입구에서 500m 떨어진 곳에 위치하며 한번에 240대를 수용한다. 주차공간이 단지 외부에 있으면 식료품 운반이나 환자를 운반하는데 불편하지만, 어린이들이 안전하고 자유롭게 놀 수 있고 주민 누구에게나 편한 공간을 제공해 준다. 또

6) 김해창(2003), 환경수도 프라이부르크에서 배운다. 해후

7) 김해창(2003), 환경수도 프라이부르크에서 배운다. 해후

한 주차장에서 집까지 걸어가는 동안 이웃과의 사회적 교류가 자연스럽게 이루어져 의도적인 이웃간의 유대감이 형성되고 더불어 사는 공동체 의식 증진을 시켜 주민들의 생활만족도를 높인다. 이처럼 자동차와 주민들의 생활공간을 적절히 분리함으로써 단지 내 거리는 자전거와 보행자를 위한 공간이 확보된다.

보봉주거단지의 이러한 구상은 차를 갖지 않는 사람이 더 편리한 교통체계를 가질 수 있도록 구상한 프라이부르크의 교통정책과 일맥상통하는 것으로 주민들이 대중교통을 이용하거나 자전거를 이용하는 것이 실생활에서 편리하도록 되어 있다.

표 2. 물리적 환경

구분	적용 방법	현장 사진
지형 지세 이용	-기존 단지 리모델링 (지역성 고려) -기존 지형의 지세이용 (경사로)	
공간의 연계	-지역성 고려 -자연과 공간의 유기적 연계 -공적, 반공적, 반사적, 사적 공간연계 -실내외 공간의 유기적 연계	
차도와 보도 분리	-단지 중앙에 차 진입금지 -주진입로(차로)와 보행도로의 구분 -보행자 전용도로 -단지외부에 주차장 마련	
open space 최대화	-걸을 수 있는 문화 -이웃과의 교류로 활발한 공동활동도모	

3) 단지의 친환경적 구성 요소

보봉주거단지는 <표 3>과 같은 친환경적인 요소로 구성되어 있다.

먼저 에너지 절약부분에서 구체적인 적용방법을 보면, 남향배치를 통해 일조, 일사, 통풍을 적극적으로 이용하였다. 건물 북쪽은 창문의 면적을 최대한 줄여 나무로 외벽처리를 함으로서 단열효과를 높이고 있다. 주택의 전면에는 이중·삼중 유리를 사용하여 열의 불필요한 방출을 차단하였고 건물내부는 따뜻하게 데워진 공기가 실내에 오래 머물 수 있도록 하였다.

보봉주거지역의 1차 구역 428세대 중 40여 세대는 '자연형 태양열주택(Passive Solar House)'으로 필요한 에너지의 많은 부분을 태양열로 충당하고

있다. 나머지 주택도 최신 건축기법을 통해 에너지 절약을 하고 있다.⁸⁾

에너지 소비에 있어서 1995년에 100kw, 2000년에는 70kw로 에너지 사용량을 줄였다. 그렇지만 주민들은 에너지 사용량을 연간 m²당 60kw의 4분의 1수준인 15kw로 까지 낮출 것을 목표로 하고 있다. 이처럼 주민들은 태양열을 에너지원으로 채택하여 자연적으로나 기계적으로 최대한 활용한다.

보봉주거단지에는 주택 지붕위의 태양열 시스템 이외에도, 작은 규모의 풍력 발전기 뿐 아니라 열병합발전시스템도 갖추어져 있다. 이 중 열병합발전시스템은 우드칩, 쓰레기에서 나오는 메탄가스를 이용해 냉난방에 활용하고 있어 에너지 효율을 70-90%로 높여준다. 이 시스템은 에너지의 수급을 별도로 하지 않는 '제로 에너지 주택'으로 가기 위한 방책의 일환으로 부패가스를 에너지로 활용함으로써 오존층 파괴도 막을 수 있다는 장점이 있다.

모든 주택은 병류, 우유팩, 플라스틱류 등 분리수거함을 나누어 재활용하고 있다. 또한, 음식물 쓰레기를 퇴비로 활용하기 위한 퇴비화 용기(컴포스터)도 비치해 두었으며 각 가정에서 퇴비화 용기를 구입할 경우에는 시 정부의 보조금을 받는다.

단지의 오픈 스페이스는 흙, 자갈, 나무, 물, 잔디 등으로 구성되어 현관문을 열고 나오면 흙을 밟을 수 있어 자연 속에 있다는 느낌을 준다. 단지 전체는 빗물이 스며들 수 있는 투수성 재료로 되어 있다. 옥상이나 베란다에서 흘러내린 빗물은 홈통을 따라 땅바닥으로 내려와 우수로를 통해 도랑으로 흐르게 디자인 되어 수자원을 적극적으로 활용한다.

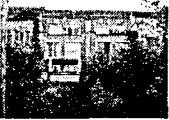


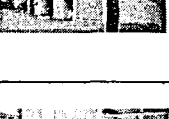





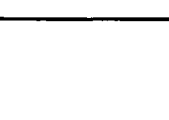



모든 개별주택은 옥상녹화, 벽면녹화, 실내녹화를 함으로서 녹지 공간을 조성하였다. 옥상녹화의 경우 개별주택 지붕과 개별 창고 지붕에 적극적으로 이용함으로써 단열효과와 도시 경관의 자연스러움을 이끌었다. 또한 건물에 격자구조물을 설치하여 넝쿨식물을 심음으로서 여름철 일사, 소음 등을 방지하고 있다. 단지 내 곳곳에는 소생물 서식 공간인 비오톱을 마련하여 소생물 보호뿐만 아니라 거주자에게 좋은 경관과 휴식처를 제공해 준다.

놀이터는 단지를 형성하는 과정에서 잘려나간 나무 그루터기나 나무로 만든 장난감 등 친환경적으로 디자인되어 아이들이 자연과 함께 어울리며 자란다. '스테른 발트(별의 숲)'라고도 하는 생태놀이터는 보봉주거단지 뿐만 아니라 프라이부르크 시내 곳곳에 있어 아이들의 생태교육에도 도움을 주고

8) 김해창(2003), 환경수도 프라이부르크에서 배운다. 해후

있다.

표 3. 주거단지내의 친환경적 구성요소

구성요소	적용 방법	현장 사진	
에너지 절약	일조, 일사, 바람 고려	-기후를 고려한 배치 (향, 인동간격고려) -남측면 최대개방, 북측 창면적 최소화 -자연에너지 이용한 단열 -단지내 통풍고려 -이중, 삼중유리 사용 -블라인드, 루버 설치 -열완충공간 조성 (베란다 배려)	
	태양열 이용	-태양열 시스템을 이용한 난방, 전기이용 -주차장에 태양열 집열판 설치	
	풍력 이용	-바람을 이용한 에너지활용	
	폐열 이용	-열병합발전시스템(우드칩, 쓰레기에서 나오는 메탄가스를 이용한 에너지로 활용) -난방, 전력을 얻음	
자원 절약	자원 재활용	-쓰레기 분리수거 -퇴비화 용기(콤포스터) -폐기된 자원의 재사용 -나무그루터기 등을 놀이터에 재사용 -기존지역의 흙, 나무를 사용하여 주거단지의 건축재료로 활용	 
	우수 이용	-투수성 포장(자갈과 흙) -우수로, 흡통 -연못	
자연과의 유기적 연계	옥상 녹화	-창고, 지붕에 적극적 활용 -단열효과	
	벽면 녹화	-격자구조물을 설치하여 덩쿨식물을 활용 -일사방지, 소음방지효과, 단열효과	
	실내 녹화	-베란다, 난간에 화분 배치	
	기존 수목 보존	-기존수목을 최대한 보존	
	생물권 조성	-비오름을 형성하여 소생물 서식처 조성	
	녹지 공간으로 접근성	-산책로 -안전을 고려하여 친환경적으로 디자인된 놀이터	

4) 주민의 친환경적 생활

보봉주거단지는 주민들의 참여가 적극적으로 이루어진 경우이다. 환경문제에 관심을 가진 주민들이 '도심속 녹지 공간', '단지 내 자동차 사용의 최소화', '저에너지 주택' 등 친환경적인 이념을 가지고 주거단지 조성방향에 대해 토의하고 교육함으로써 오늘날과 같은 공동체적인 삶을 형성하였다.

주민들은 쓰레기 분리수거 및 재활용, 포장재 사용을 줄이기 위해 유제품, 세제, 화장품 용기 등 재사용이 가능한 용기 활용으로 친환경 주거생활을 적극적으로 실천하고 있다. 이외에도 자동차 사용을 최소화하여 대기오염을 줄였고, 우수를 모아 정원에 주거나 음식물 쓰레기를 퇴비로 만들어 사용하는 등 생활의 불편함을 감소하고 있다. 이러한 부모들의 친환경적인 생활행위는 자녀들에게 환경의 중요성을 직접 가르치는 효과가 있다. 그래서 보봉주거단지 주민들은 자신의 자녀들에게 초등학교 입학 전부터 쓰레기를 플라스틱과 종이류, 그리고 음식물 쓰레기로 분리하도록 손수 가르친다.

학교에서도 교과과정에 환경교육내용을 접목시켜 세계 각국의 환경문제, 온실가스 줄이기, 에너지 절감, 환경을 배려하는 일상생활, 가정관리 등을 광범위하게 배우게 함⁹⁾으로서 아이들이 항상 환경을 배려하는 삶이 되도록 하였다. 이는 프라이부르크가 친환경도시로 거듭날 수 있었던 시너지 효과로 유치원, 일반학교 및 사회 환경교육을 통해 아이들이 성인이 되어서도 환경운동에 자발적으로 동참하게 만든다.

III. 결론

본 연구는 보봉주거단지의 개발사례를 살펴봄으로서 친환경 구성요소를 파악하여 우리나라의 친환경주거단지 조성의 기초적인 방향을 제시하는데 목적이 있다. 그 결과 다음과 같은 특성을 찾아낼 수 있었다.

보봉주거단지는 기존의 군대건물을 리모델링하여 형성된 단지로, 주민들 스스로 교육과 토론을 통해 주거환경을 구성하여 전체적으로 주민들의 적응도와 생활만족도가 매우 높았다. 또한 단지 내에 차량 진입을 금지함으로써 자전거, 아이들, 보행자를 위한 public space를 형성하였고 주민들의 활발한 공동 활동을 도모하는 커뮤니티공간을 조성하였다.

9) 김해창(2003), 환경수도 프라이부르크에서 배운다. 해후

주거단지를 개발하는 과정에서도 자연지형의 훼손을 최소화하고 기존 지세를 최대한 이용하였다. 또한 친환경적 건축자재의 사용, 자원 재활용, 일사·일조를 활용한 단열처리, 태양열·바람을 이용한 에너지 절약, 지붕과 벽체 등의 녹화 조성, 소생물의 서식공간인 비오톱 조성 등 친환경적 구성요소를 적극적으로 활용하였다.

주민들은 쓰레기 분리수거 및 음식 쓰레기 퇴비화, 중수 사용 등 단지 내 친환경적 생활원칙을 만들어 친환경적인 삶을 실천하고 있다.

위의 결과를 통해 우리나라의 친환경적인 주거단지를 계획하거나 친환경적인 삶을 유도하기 위해서 다음과 같은 방향을 제시하고자 한다.

첫째, 환경친화적인 삶을 위해서 주민들 스스로 생활의 편리함보다 자연을 먼저 생각하려는 시민환경의식의 전환과 주민들의 적극적인 참여가 필요하다. 예를 들면, 프라이부르크 시민들이 에너지 절약을 위해 자동차 사용을 줄이고, 도심에 자전거 도로망을 확충하여 자전거 사용량을 늘렸으며 생활 속에서 쓰레기 분리수거 및 재활용을 함으로서 환경문제를 줄이려고 노력하는 점은 우리가 본받을 만하다.

둘째, 자연지형의 훼손을 최소화 할 수 있는 단지의 구성 및 도로망을 고려한 계획이 필요하다.

셋째, 친환경주거단지를 조성할 때, 새로운 주거단지만을 형성하기보다는 보봉주거단지의 경우처럼 기존의 건물을 이용한 리모델링을 통해 친환경 주거단지를 형성하는 것도 바람직하리라 생각된다.

넷째, 건물의외관에 태양전지판을 부착하는 경우 미적인 아름다움도 동시에 고려되어야 한다. 만약 태양전지판을 부착한 건물이 별도의 기계 장치를 부착하는 것처럼 보인다면 사람들에게 혐오감을 주어 태양열 주택 및 건물을 꺼리게 될 것이다. 따라서 태양열 주택을 실용화하려면 기술적인 측면과 미적인 디자인 측면이 동시에 고려되어야 한다.

마지막으로, 우리나라에서도 친환경적인 주거단지를 형성하는 경우 정부 및 자치단체에서 각종 세제 혜택과 금융지원 확대가 필요하다. 특히 태양열 주택으로 형성하는 단지 또는 개별주택에 대한 혜택이 부여되어야 태양열 에너지에 대한 관심이 증진될 것이고 사용이 가능해질 것이다.

이상과 같이 본 연구에서는 우리나라의 친환경적인 주거의 조성을 위해 필요한 구성요소 등을 프라이부르크 주거 사례분석을 통해 조사하였다. 그러나 우리나라에서는 아직 친환경적 주거개념과 주민참여의 필요성 인식이 미약한 실정이다. 따라서 친환

경 주거의 도입과 활용을 위해서는 우리나라 주거 조건에 적합하고 적용 가능한 친환경적 구성요소들에 대한 연구가 계속 진행 되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 김현수, 안태경, 변혜선(1998), 환경친화적 건축의 개념 정의와 건축적 목표의 구체화를 위한 연구, 대한건축학회논문집 14권 2호.
2. 김해창(2003), 환경수도 프라이부르크에서 배운다. 해후.
3. 윤정숙 외(2004), 친환경주거의 계획 및 기술요소 적용특성에 대한 한·일 사례비교, 대한건축학회 제20권 9호.
4. 주거학연구회(2004), 친환경주거, 발언.
5. 주거학연구회(2004), 안팎에서 본 주거문화, 교문사
6. 최정신(2001), 스웨덴 환경운동과 생태건축 개발 프로젝트의 사례연구, 대한건축학회논문집 제7권 4호.
7. _____(2001), 독일 생태주거의 개발경향-지속 가능한 삶을 위한 주거환경-, 생활환경학회발표.