

생태마을의 효과 및 보급에 관한 연구

-백암마을 사례를 중심으로-

A study on economical incentives and systems for promoting the eco-friendly village

임 상 훈*
Lim, Sang-Hoon

Abstract

This research has been carried out to give economical incentives and to promote for the eco-friendly village. A standard model plan for the Korean eco-village has been prepared by systematically applying the results of the research to Boksoo village, which served as an exemplary model. Plans for promoting the Korean eco-village are finally derived after a series of theoretical assessment of conceptual propositions in harnessing natural elements well suited with man-made structures.

The eco-friendly village that this study is to develop harnesses natural energy resources and establishes pleasant living environment for human. It minimizes the unjust load against nature and restrains the excessive consumption of irreplaceable indigenous energy and other natural resources on earth. Paraphrasing, the utilization of natural energy resources in the eco-friendly village features various schemes of the related technologies in energy conservation and exploitation of renewable energies including solar thermal, photovoltaic, daylighting, wind power and etc. The eco-friendly village would definitely make our world more healthier than before by suppressing the emission of green house gases from fossil fuels and ever increasing energy consumption.

Keywords : eco-friendly village, eco-friendly architecture, economical incentives, solar energy

1. 서론

우리나라는 그 동안의 경제발전 과정에서 산업화·도시화에 따른 이농현상의 심화로 농촌인구가 급격히 감소하였다. 이에 따라 농촌지역은 인구의 고령화·부녀화와 청·장년층의 감소 등 복합적인 요인에 의해 휴경지 및 폐경지가 증가하게 되는 등 농촌지역은 사회·경제적 활력을 상실해가고 있다. 산업의 중심을 공업에 두고 성장한 경제는 90년대에 들어서면서 저성장 단계에 들어가게 되었고, 이에 의해 농업과 농촌도 저수준에서 안정을 찾을 것으로 기대되었으나, 세계화의 물결을 타고 농업은 무방비로 국제적으로 경쟁하게 되는 위치에 놓이게 되었다. 이는 곧 경쟁력이 약한 농업의 쇠퇴로 이어지게 되고 곧 농촌의 쇠퇴로 이어지는 것이다(참고문헌 1). 한 국가의 입장에서 이러한 농촌의 쇠퇴를 방지하고 발전시키기 위해서는 많은 예산이 소요되고 또한 그 전망도 불투명하다. 의사결정 과정에서 여러 압력단체들에 의해 정책의 방향이 바뀌기도 한다. 그렇기 때문에 농촌의 발전계획은 마을 단위로 이루어져야 하며, 그 방법 역시 하향식이 아닌 상

향식 의사결정으로 마을 주민이 주체가 되어야 한다. 이러한 농촌발전 계획을 생태마을의 효과 및 보급의 면에서 복수면 백암리를 사례로 들어 살펴 보도록 하였다.

2. 백암마을 발전계획

2.1 농촌관광이란

농촌지역을 발전시키기 위해서는 지역주민의 소득을 향상시켜야 한다. 사회간접자본을 투입해 지역의 접근성을 높이는 것도 중요하지만 정작 지역주민의 소득이 향상되지 않으면, 이농만 증가할 뿐이다. 농촌에서 소득을 높이는 방법 중 가장 바람직한 것은 농산물의 판매에 의한 소득을 늘이는 것이다. 하지만 WTO협상에 의해 농산물이 개방되고 값싼 수입 농산물이 많이 들어오게 되어 대토지 경영이 아니면 경쟁을 하기 힘들어졌다. 그렇다고 우리의 근간인 농업을 포기할 수도 없는 것이다. 이에 대안으로 나온 것이 농촌관광(그린 투어리즘) 사업이다. 우리나라에 1994년부터 도입되었던 농촌관광 사업은 농어촌 관광소득원 개발 사업의 일부로서 1990년대의 농어촌 휴양지 조성사업, 1991년의 농어촌 민박사업 등과 연계되어 함께 추진되어 왔었다. 우리나라의 농촌관광 사업은

* 한국에너지기술연구원 책임연구원

국토 및 유희농지의 효율적인 활용을 위한 대안으로 제시되어 주로 농산물 직판농원을 중심으로 전개되던 초기의 형태에서 벗어나 최근에는 잠차 농촌휴양형, 주말농원형, 심신수련형, 자연학습형 등 기능 중심의 것으로 확대되고 있다. 그리고 주5일 근무제의 실시와 교통망의 확충, 노령연금의 정착 등의 영향으로 농촌관광수요는 크게 늘어날 전망이다. 관광형태 또한 유명관광지 위주의 대중관광에서 가족중심의 체험관광 등 대안관광 형태로 변화되는 추세이다. 또한 국민소득의 증가와 주40시간 근무제, 주5일 수업제 추진 등으로 농촌관광수요는 지속적인 증가가 예상된다.

2.2 농촌관광 사례

농촌관광의 성공적인 사례로는 일본 우키하정(浮羽町)이 있는데, 우키하정은 후쿠오카시에서 남동쪽으로 약 60km 떨어진 곳에 위치하고 있다. 1951년 히메하루촌(姫治村), 오오이시촌(大石村), 야마하루촌(山春村), 그리고 미유키촌(御幸村)이 합병되어 탄생했다. 우키하정은 4천738세대, 1만7천847명의 주민이 거주하는 89.26km²의 작은 중산간 마을이다. 해발 600~800m의 산들로 둘러싸인 우키하정은 산간지대와 평야지대로 뚜렷이 나뉘어져 있다. 산간지대는 고세가와(巨瀬川), 구마우에가와(上川)의, 고지오가와(小川) 세 유역으로 구성되어 있으며 유역마다 폭포, 암석, 반딧불의 독특한 경관을 형성하고 있다. 평야지대에는 아소산에서 발원한 치쿠고강(筑後川)이 마을을 감싸고 흐른다. 산록부는 감, 포도, 배 등을 재배하는 과수원이 펼쳐져 있다. 그래서 우키하정을 물과 푸르름과 과일의 마을로 부른다. 우키하정은 1995년 농림수산성의 그린투어리즘 육성 모델지구로 선정되면서부터 본격적으로 농촌 도시 교류에 의한 그린투어리즘을 지역활성화의 핵심사업으로 추진하기 시작했다.

우키하정에는 계단식 논이 유명하다. 이 계단식 논은 쌀의 생산에 그치는 논이 아니라 논이 유지되면서 그 경관 역시 뛰어나다. 이 경관만으로도 충분한 관광자원이 될 수 있는 것이고, 농업이 농업생산활동에 따른 농산물 이외에 다양한 유형, 무형의 가치를 창출하는 경제활동(농업의 다원적 기능)을 할 수 있게 되는 것이다.

또한 400여 농가가 매일 새벽 신선한 농산물을 직접 내다 놓는데 포장지에는 생산자 이름과 생산자 자신이 정한 가격, 전화번호 등이 표기된 라벨이 부착된다. 하루 매출이 약 3000만원에 달하는 이곳은 농가가 생산한 물량을 중간상인을 거치지 않고 소비자에게 바로 판매할 수 있다는 강점을 갖고 있어 이 지역 농산물의 90%를 소화해 내고 있다고 주민들은 말한다. 즉 우키하정은 농촌의 경관을 관광의 요소로 삼는 것에 그치지 않고 그 자원을 도시민과 함께 경작하며, 그로 인해 생산물의 품질 역시 보장받고 있다. 마을 주민들은 이같은 그린투어리즘 개발로 연평균 200~400만명의 관광객을 유치해 약 2만명의 지역민이 가구당 약 300만원 소득을 올리고 있다.

이와 같이 우키하정이 농촌관광으로 성공할 수 있었던 이유는 정부에서의 지원도 있었지만 그보다 마을 주민이

스스로 변화하기를 원했었고, 주민의 적극적인 참여로 인해 이루어졌기 때문이다. 즉 마을 주민으로부터의 의사결정을 존중하고 그것을 토대로 지방정부, 중앙정부가 지원을 해주기 때문이다. 이처럼 주민의 참여는 농촌사업에 가장 중요한 요소가 되며, 주민들이 자긍심과 자신감이 생긴다면 그것은 농촌사업의 최대의 성과일 것이다(참고 문헌 2).

2.3 생태마을 효과

충청남도 금산군 복수면에 위치한 백암리는 행정구역상으로는 금산군이지만 대전에서 자동차로 20분 거리에 위치하고 있는 대전생활권지역이다. 이는 대도시인 대전과 가깝기 때문에 도시의 자원을 유입하기에 어려움이 없는 지역이다. 하지만 백암리에 도시민들이 많이 유입이 되기는 하지만 일회성 관광에 그치는 경우가 많고 식당이나 모텔을 이용하는 사람들이 대부분이다. 이는 마을에 소득이 생기는 하나, 그 여파가 주민들에게 돌아가는 것이 아닌 것이다. 따라서 백암리가 가지고 있는 경관과 자원을 바탕으로 농촌관광을 어떠한 방향으로 해야 하는지 분석하였다.

사실 현재의 백암리의 모습은 현재도 아닌 과거도 아닌 어중간한 모습을 띄고 있다. 몇몇 현대식 건물이 보이긴 하지만 대다수의 집들은 지금 우리가 보기엔 어딘가 불안해 보이고 부실해 보이기도 한다. 이러한 모습은 백암리 뿐만 아니라 낙후된 농촌지역에서 많이 볼 수 있는 현상이다. 이러한 모습을 모두 현대식 건물로 바꾸게 되면 생활에는 편할 수도 있겠지만, 농촌이라는 단어에 일반적인 사람들이 품고 있는 이미지에서 벗어나게 될 것이다. 그것은 오히려 소박한 우리 농촌이라기보다는 개발의 모습으로 보여서 관광에는 어울리지 않게 된다. 그렇다고 다시 예전 전통의 방식으로 집을 새로 짓는 것도 아니다. 지금 마을에 초가집을 짓는다고 해서 그것을 유지할 만한 노동력도 없거니와 그렇게 생긴 마을은 전통 마을이 아닌 전통을 흉내 낸 마을에 지나지 않기 때문이다. 그러한 마을은 예전부터 이어내려온 진짜 전통마을에 경쟁력을 잃어버리게 된다. 가장 좋은 방법은 지금의 형태를 그대로 유지하는 것이다. 농가의 소득이 증대 되더라도 지금의 형태는 바꾸지 않고 집 내부를 수리하고 외부에 보강하는 정도로 바꾸면서 외부는 최소한의 수리만으로 그 형태를 유지시켜 가는 것이 중요하다. 지금의 그 집 모습들은 70년대를 전후해서 지어진 것들이다. 이 시대의 건물은 지금의 시선에서는 보기 안쓰럽기까지 하지만 그 시대에 살았던 사람들에게는 아련한 향수를 불러 일으킬 수 있기 때문이다. 즉 지금의 40~50대의 사람들에게는 어릴 때 뛰어 놀던 그런 공간이 되었던 곳이다. 초가집에 흙길은 어른이나 아이나 모두 옛날이라는 생각을 갖게 만들지만 낡은 스투트 집이나 영성한 포장길 등 예전 모습을 생각하게 하는 충분한 요인이 될 수 있기 때문이다. 이러한 것을 그대로 지켜가는 것도 옛것을 지켜가는 것만큼 소중한 일이라는 생각이 든다. 선조들이 살아왔던 것들을 보존하는 것이 전통이라면 우리들이 살아

온 것들을 지켜가는 것 또한 후세에는 전통으로 되어 지기 때문이다.

한편, 농촌의 소득을 올리기 위해서는 농업 생산물로는 힘든 것이 현실이다. 물론 우리 농산물이 경쟁력이 있어서 농산물만으로 충분한 소득을 올릴 수 있다면 더 좋은 현상이지만 실질적으로 그렇지 못하기 때문에 외부의 자본을 끌어들이어야 한다. 도농간의 격차와 소득 불균형을 조금이라도 완화하기 위해서는 도시의 자본을 농촌으로 끌어들이는 것이 가장 바람직한 것이다. 그렇다고 해서 백암리를 전국적으로 소개를 한다면 전국의 많은 평범한 농촌과 비교해서 특별히 내 세울 것이 없다. 근처 대전광역시만을 두고 본다고 해도 그 안에서 잘 알려진 농촌 마을도 아니다. 이런 상황에서 이 마을에 도시민을 끌어들이려면 하나의 방안이 있어야 한다. 이에 필요한 것이 농사체험 프로그램이다. 그 대상은 대전시민 전체를 하는 것이 아닌 하나의 회사나 아파트 단지 하나 정도로 그쳐야 한다. 그 대상을 우선 모집한 후 체험프로그램을 이해시키는 것이 필요하다. 이 체험프로그램은 한 달에 한번 와서 농사일을 흉내내고 가는 것이 아니라 직접 농사를 짓게 하는 것이다.

백암리는 대전 시내에서 휴일에 갔다와도 부담이 없는 가까운 거리에 있다. 이 곳에 도시민이 자신만의 공간을 가지고 농사를 짓는 것이다. 하지만 자기가 혼자 농사를 짓는 것이 아니라 이 농사에 지역주민이 같이 참여하는 것이다. 이 프로그램을 설명하면 우선 지역주민은 자신의 농토의 일부를 도시민에게 대여해준다. 도시민은 이 농토에서 나오는 모든 생산물은 도시민이 구매하기로 한다. 그리고 지역주민은 도시민에게 농사일에 필요한 정보를 알려주고, 도구를 대여해준다.

이렇게 주민은 자신의 농토를 대여해 줌으로서 그 만큼의 지세를 얻을 수 있고 도시민은 농사를 지음으로써 농촌의 체험과 자신들이 수확한 농산물을 얻을 수 있는 것이다. 도시민이 관리나 수확이 힘든 상황이 되면 지역주민이 대신 관리 수확하여 보내어 줄 수도 있고, 자연재해와 같은 사건으로 다수의 노동력이 필요한 경우에는 도시민과 지역주민이 함께 도와서 복구를 할 수 있는 유대도 생겨날 것이다. 이렇게 해서 수확한 농산물은 직접 가지고 가서 사용할 수도 있지만 가까운 식당이나 아니면 지역주민의 집에서 같이 요리해서 먹을 수도 있다. 자연스럽게 농약이나 화학비료 등은 사용하지 않게 될 것이고 질 좋은 농산물이 생산 될 것이다. 이렇게 생산된 농산물은 도시민들에게 판매할 수 있으며 도시민은 자신들이 생산한 것과 필요한 경우에는 지역주민이 생산한 농산물을 구매할 수 있는 것이다. 즉 유기농 농산물을 생산자와 소비자간에 직접적인 연결이 가능해지며, 소비자들도 또한 자신들이 직접 생산하면서 또는 이웃이 농사를 짓는 바로 옆에 있는 농산물을 구입하는 것이기 때문에 품질과 안전성을 믿을 수 있다. 또한 중간 유통과정을 최소화하여 지역주민과 도시민 모두 이득이 된다.

그러나 지금 상황만으로는 이러한 프로그램을 운영하기에는 역부족이다. 이를 위해서는 우선 마을에서 통합적으

로 관리할 수 있는 자원이 필요하다. 도시민을 끌어들이고 이를 마을 주민과 이어줄 수 있는 중계역할을 하여야 한다. 백암리의 경우를 보면 마을회관을 활용하여 이장 중심으로 이루어지는 것이 바람직하다. 이장은 도시의 주민들과 연락하며 마을의 상황을 알려주고, 마을회관에는 농사에 필요한 품목(모종, 농기구 등)을 마련해 두어 도시민들이 찾아다니는 것이 아닌 마을회관에만 가면 농사지을 공간과 도구, 현황 등을 알 수 있게 하는 것이다. 또한 인터넷을 통해 농사 일정이나 작물의 현재 모습을 사진으로 보내준다면 가정에서 쉽게 상태를 알 수 있어 안심될 것이다. 그리고 또 필요한 것은 숙박시설이다. 가장 바람직한 것은 마을에서 민박을 하는 것이다. 그러나 마을 주민 대부분이 노인이라 도시민들의 성향을 고려하여 민박을 운영해 나가는 것에는 무리가 있다. 또한 시설 역시 바뀌어야 하므로 주민의 부담을 주게 된다. 이를 위해 마을에서 숙박시설을 마련하는 것이 좋다. 새로 숙소를 짓는 것이 아닌 깔끔한 방과 샤워시설을 갖춘 것을 두고, 이를 농촌체험 가족에게 이용하도록 하는 것이다. 특히 백암마을에는 여관이 다수 있으므로 이를싼 값으로 임대하여 사용할 수도 있을 것이다. 식사 경우에는 마을주민과 같이 이용하거나 아니면 주변 식당과의 협조를 통해 가능하도록 하여야 한다. 그리고 정기적으로 교류가 있는 도시민에게는 제2의 주민이라는 증명서를 발행해 이를 제시할 시에는 숙박이나 식사비용의 할인 혜택을 준다면 지속적인 운영이 가능할 것이다.

그런데, 백암리에는 그 경관과 더불어 또 하나의 볼거리인 에너지생태과학관이 있다. 이 과학관은 자연에너지의 이용을 최대를 해서 실제생활에 접목한 것으로 공해 없는 생활을 원하는 도시민에게 쾌적하면서도 편하고 에너지소비를 최소화하는 방법을 보여주고 있다. 도시민이 자신의 농토에 농사를 지으러 와서 단지 농사만 짓고 가는 것이 아니라 마을 주민과의 교류도 하고 이 과학관에서 태양열, 풍력, 우수이용시스템, 자연채광 등의 자연에너지 이용 기술이 실제 이용되는 모습도 보고 갈 수 있는 것이다. 이 에너지생태과학관은 마을회관 바로 뒤에 위치해 있기 때문에 마을회관에서 체험농장을 알아보려고 들렀다가 돌아볼 수도 있고, 반대로 에너지생태과학관을 둘러 보려고 와서 마을의 체험시스템을 알고 갈 수도 있는 것이다. 두 곳 모두를 홍보하는 효과가 될 수 있기 때문에 마을을 알리는 좋은 기회가 된다.

물론 에너지생태과학관에는 이러한 기술을 이용한 것을 모두 볼 수 있지만 마을 주민들 역시 기회가 된다면 자신의 집에 하나씩 자연에너지를 이용한 설비시설을 설치하여 마을 전체가 자연에너지를 이용한 생태마을의 분위기를 만들어 낸다면 더욱 경쟁력 있는 에코투어지로 될 수 있다.

3. 생태마을 보급에 필요한 기본계획 (백암마을 기본계획)

3.1 건축계획

1) 자연에너지의 이용

① 태양에너지 : 모든 집이 1층으로 되어있고, 마당이 있기 때문에 태양에너지 활용을 쉽게 할 수 있다. 우선 지붕에 태양광시스템이나 태양열집열판을 설치하여 태양 에너지를 이용하고, 마당에는 태양열 조리기를 설치해서 사용할 수도 있다. 또한 마을 입구에 가파른 산이 있으므로 이 곳에 태양광전지를 전체적으로 배치하면 마을 전체에 대한 발전시스템도 가능하리라 본다. 그리고 계곡이 깊고 강을 끼고 있으므로 풍력발전에 대한 타당성조사를 거쳐 이에 대한 실적용도 가능하리라 사료된다.

② 하천수, 태양연못 : 1993년 일본 건설성의 하수열이용 연구회의 조사에서 하수열을 지역난방에 이용하면 30%의 에너지 절약 효과가 있다는 것이 판명되었으며, 하수나 하수처리수는 일년 내내 온도변화가 적고 안정되어 있기 때문에 최근 하수처리장내의 공조열원에 이용하는 예가 늘고 있다. 백암마을 길가를 따라 흐르는 도랑을 이용하여 이 에너지를 활용할 수 있을 것이다. 또한 태양연못을 설치하여 활용하면 좋은 관광자원의 역할도 하면서 태양에너지를 이용할 수 있으리라 사료된다.

2) 친 환경 자재, 식물들을 이용한 건축

요즈음에는 새로 짓거나 보수공사를 한 건물들에서 일어나는 새집증후군(sick house syndrome)이 큰 이슈가 되고 있다. 바로 건물 자재, 혹은 페인트 등에서 나오는 유해물질이 원인이 되어 사람들의 건강을 해치고 있는 것이다. 새집증후군이란 집이나 건물을 새로 지을 때 사용하는 건축자재나 벽지 등에서 나오는 유해물질로 인해 거주자들이 느끼는 건강상 문제 및 불쾌감을 이르는 용어이다. 1984년 세계보건기구(WHO)에서는 신규 건축건물 및 리모델링이 이루어진 건물의 입주자중 약 30% 정도가 실내 대기질(IAQ : Indoor Air Quality)로 심하게 영향을 받는 것으로 나타났다고 발표하였다. 새집증후군 이외에도, 실내의 공기가 오염되면서 낡는 문제들도 있다. 실내의 공기는 자주 환기를 시켜주지 않으면 쉽게 오염되고, 특히 요즈음에는 배수구, 싱크대, 욕실, 주방 등에서 오염도 심한 편이다. 이런 문제점들을 해결하기 위해서 제시되는 방법 중 가장 기본이 되는 것은 친 환경적인 자재들을 사용하여 자연적인 정화를 유도하는 것이다.

3) 친 환경적인 마을

백암마을에는 두 길이 있는데 하나는 참물내기길이고 다른 하나는 개티길이다. 그런데, 참물내기길가에는 작은 밭으로 이용하는 부분이 많은데 이 중에서 잘 관리가 안되어서 버려져 있는 땅이 많았다. 이 지역에, 자연적인 습지를 대신하여 다양한 종들이 서식할 수 있도록 인공적으로 조성된 습지의 한 유형인 비오톱을 만들어서 관광효과도 높이고, 마을 사람들에게 좋은 휴식공간이 될 수 있게 하는 방안이 있다. 그리고 마을 길가를 흐르는 도랑 쪽에 난간이 없어 도랑으로 떨어질 위험이 있기 때문에 이 부분에 작은 나무들을 심어서 난간 역할도 하면서 작은 가로수 역할도 할 수 있도록 하는 방안도 있다. 그리고 이 마을은 뒤에 산이 있으며, 경사가 심하지 않고,

도랑이 있기 때문에 우수를 이용할 수 있는 좋은 여건이 된다. 우수탱크를 설치하여 각각의 집에 공급하는 시스템을 만들 수 있을 것이라 본다. 그리고 낮은 담장을 녹화시키며, 이 뿐만 아니라 각각의 집에서 일어나는 여러 작은 환경 문제들을 자체 해결할 수 있게 할 필요가 있다고 본다.

3.2 경로당 및 단독주택에 대한 계획

생태마을에 있어서 기본설계도서인 경로당 및 단독주택에 대한 기본안 작성에 있어서 기본 개념은 다음과 같다. 우리나라 일반서민의 경제수준에서 자연훼손을 최소화하고, 현지에서 대체에너지이용을 최대한 가능하도록 하며, 천연자재(흙, 나무, 돌 등)의 사용을 적극 권장한다는 목표에서 기본안 작성의 중점을 두었다. 한편, 시스템 설계는 개념 및 계획설계부터 시작하여 점차로 상세한 부분의 설계로 진행되도록 한다. 그리고 설계단계는 크게 나누어 세 단계로 나눌 수 있는데 그 첫 번째가 계획설계과정으로 여기에서는 입지선정, 건물의 크기, 건물용도, 건축비용, 소요자재, 건축규정 등을 고려하여 간단한 계획을 수립하였다. 두 번째는 설계전개과정으로 이때 방의 위치, 자재선정, 그리고 건물의 크기, 방향, 각도 등이 점차로 결정하였다. 이 과정에서 적용 가능한 시스템의 유형을 몇 개 고려하여 이를 반복 분석하여 가장 적절한 시스템을 선택한다. 경제성도 설계 전개과정에서 고려가 되었으며 가장 중요한 단계였다. 최종과정은 시공준비(construction document)사전평가 과정으로 이때 건물의 크기, 세부내역, 사용자재 등이 최종 결정되어 기본계획도서 작성이 이루어졌다(도면생략).

한편, 우리나라 전통 한옥의 양식은 목구조 양식(기둥, 보, 서까래 등)에 흙벽치기로 구성되어 있으며 지붕은 기와 또는 짚단얇기(초가)를 한다. 바닥 난방은 지면에서 띄어 구들을 깔아 불을 질러 복사난방을 하고 있다. 그러나 공사비관계상 한국형생태마을에 적용되는 경로당 및 단독주택들은 뼈대구조는 목구조 대신 철골구조(기둥, 보, 지붕, 중도리등)로 대체하여 해체시 재사용가능한 자재로 했고 벽은 흙벽치기 대신에 최근 생산되는 황토벽돌을 이층으로 쌓아서 그 사이에 단열재는 스티로폼이 아닌 인체에 무해하고 환경 친화적인 미네랄울로 하도록 하였다. 그리고 난방 및 급탕은 태양열 집열기를 이용하여 지붕의 남향면에 설치하였고 보조열원을 사용하였으며, 풍력이 적당한 지역이면 풍력발전기를 가능한 설치하도록 하였으며, 이때 이 풍력발전기를 대지의 높은 곳에 설치하도록 하였고, 인근 바다면과 연못주위 유도 조명용 전원으로 이용하도록 하였다. 이와 더불어 부지내의 녹지를 인근지역 녹지의 분포와 관련짓고, 곤충이나 작은 동물들의 공생을 유도하였다. 또한 녹피울을 높이고 식물의 증산이나 녹음에 의한 열섬현상의 방지에 많은 관심을 기울였다. 그리고 지붕녹화로 단열성능을 높였으며, 남서향에는 낙엽수를 심어 사계절 일사조절을 계획하였다. 또한 동절기와 하절기 계절풍의 풍향을 파악하여 동절기 계절풍이 부는 방향에는 상록수를 조밀하게 심고, 하절기

계절풍이 부는 방향에는 하부의 풍로를 확보한 낙엽수를 심어 자연환기에 의한 냉각효과를 유도하였다. 이외에도 건물 주위나 정원, 통로 등은 가능한 자연노면상태를 유지하고 투수성 있는 포장재를 이용하였으며, 침투층의 설치에 따라 빗물을 흠으로 돌려보내고 지하수의 함양을 도모하였다. 그러므로 미기후의 조절효과도 기대할 수 있다. 그리고 지붕면에 내리는 빗물을 2층 높이의 저수조에 담아 1층 화장실의 세면용수로 중력을 이용하여 급수하며 연못에 흐르게 하였다.

한편, 생태마을에 적용되는 경로당 및 단독주택은 전통 목구조주택구조에서 주요 구조부는 철골구조로 하여 기타는 목재로 건물의 내구성을 높이기 위한 수법을 적용하였고, 건물의 종합적인 에너지의 저감을 꾀하였다. 또한 단열, 기밀성능을 높이는 부재를 채용하여 열부하 및 열손실의 저감에 따른 에너지 절약을 유도하였다. 그 주요 기술로는 이중구조로서 통기성의 확보에 의한 내구성 확보, 미단이나 블라인드 등과 개구부와와의 효과적인 조합, 방향에 따라 다른 창면적비, 고효율 설비기기와 조명기기의 이용 등이 있다. 또한 건물구조체를 통한 환기를 위하여 건물바닥 전체가 통풍이 되며 바닥, 벽과 지붕까지 통풍이 모두 연결되어 있으며 맞통풍이 되고 다락방도 고저창문이 바람이 자연적으로 크로스 환기가 가능케 하도록 하였다. 그리고 자연환기를 유도하기 위한 환기창뿐만 아니라 지붕의 태양열집열기 사이에 공기순환시스템을 만들어 가능한 설비기기에 의존하지 않으면서도 쾌적하고 건강한 환경을 조성하도록 하였다. 이와 같이 태양이나 바람의 움직임에 의한 실내온도의 자연적인 분포에 따라 실배치를 적절히 하여 열부하나 열손실을 저감하도록 하였다. 그리고 고기밀 및 고단열구조와 복사에 의한 난방을 조합하여 보다 쾌적하고 건강한 실내온열환경을 조성하도록 하였다. 또한 거실은 2면에서 자연채광이 되도록 하였고, 실측면 상부에 자연광을 유입하기 위한 천창을 설치하였다. 그리고 실내결로도 적절한 단열과 통풍 환기에 의해 방지하였으며 1층바닥 피트부분에 목탄을 깔고 이 곳을 통하여 외기를 유입함으로써, 기계설비에 의존하지 않고 실내온열환경을 쾌적하게 조성하였다.

더구나 가능하면 온실이나 처마, 파골라 등의 요소를 사용하여 축열이 가능토록 유도하여 동절기 난방에 이용하는 방안도 검토하였다. 또한 하절기에는 온실을 개방하여 반옥외공간으로 활용하도록 하였다. 전체적으로 인체에 해를 끼치는 발암성, 휘발성, 방사성이 있는 건축재료는 사용하지 않았으며, 거실 내의 마감재로 나무나 황토 흙 등 조습성이 있는 천연재료를 사용하였다. 이 외에도 쓰레기 분리수거를 실시하여 가정쓰레기의 배출을 최대한 억제하였다. 동시에 재활용이 가능한 폐기물에 대해서는 리사이클화를 추진하였으며 음식물 찌꺼기 등을 비료화하여 퇴비로써 이용하도록 하였다. 한편, 경로당은 사용자가 주로 노인이므로 실내 주거공간의 편리한 환경조성에 주안점을 두어 다음과 같이 계획하였다.

- 1) 창틀 높이가 외부시야에 장애가 되지 않도록 하였다.
- 2) 외부 침입방지를 위해서 창문에 자물쇠 설치를 하

였다.

- 3) 문은 여닫기 쉽게 손잡이는 수평레버식을 사용하였다.
- 4) 손전체로 조작하는 ㄷ 자형 손잡이 사용을 사용하였다.
- 5) 전기 스위치류, 콘센트는 노인의 손이 닿기 쉬운 곳에 위치하도록 하였다.
- 6) 바닥에 문턱을 없애고, 단차가 있는 경우 경사면으로 연결하도록 하였다.
- 7) 램프에는 난간을 설치하였다.
- 8) 욕실에는 넘어지는 등 사고를 막기 위해 안전손잡이를 설치하였다.
- 9) 거실과 휴게실 사이에는 미닫이문을 사용하였다.
- 10) 거실, 부엌, 식사공간 등이 외부 연못과 연결되어 트인 공간을 만들어서 자연채광 및 조망과 연못, 조경에서 취미생활도 할 수 있게 발코니로 연결하였다.
- 11) 부엌싱크대 작업면, 놀이, 가스조리기구, 냉장고, 선반 등의 모든 가구, 기구류 설치시 노인들의 인체공학에 맞게 배치한다.

3.3 생태마을 적용시스템 보급기술

- 1) 마을단위의 자연에너지를 이용한 냉난방설비 및 바이오매스 기술

에너지 측면에서 생태마을의 개념은 에너지 공급을 지역특성에 적합한 환경친화적인 대체에너지를 활용하여 특정지역에서 소비되는 에너지를 공급함과 동시에 대체에너지의 태생적 한계 극복을 위하여 기존의 에너지 공급체제와 지역간 네트워크간의 상호협력 체제를 구축하여 에너지자급률 100%가 가능한 분산된 블록단위의 타운을 말한다. 지구환경문제와 미래 에너지원의 안정적인 확보를 위하여 청정하며 환경 친화적인 에너지원의 다원화 필요성이 국제사회의 이슈로 등장함에 따라 생태마을에서는 신개념의 차세대형 에너지공급시스템의 개발이 요구되고 있다. 그런데, 구체적인 생태마을의 에너지 개념은 태양열, 태양광, 지열 등 각종 환경친화적 방법으로 에너지를 생산하여 일정 규모의 마을에 요구되는 냉난방에너지를 궁극적으로 자급 공급하는 개념이다. 생태마을의 에너지시스템 성공을 위해서는 해당지역의 기상조건 및 지리적 특성, 마을 구조 및 건물상태, 부하패턴, 주민의 참여의지, 재정 자립도 등 각종 제반여건에 대한 검토가 수행되어야 하며, 총 예산규모를 고려하여 실현가능하고 경제성이 확보될 수 있는 수준에서 최적의 자연에너지 시스템의 종류 및 규모가 결정되어야 한다. 한편 주거용 건물에너지 소비의 대부분이 난방 및 급탕에 소비되고 있으며, 이것은 신재생에너지 분야에서 온수를 직접 생산할 수 있는 태양열이 국가에너지 총 소비량을 절감할 수 있는 막대한 잠재성을 가지고 있다는 것을 의미한다. 한편, 태양연못(Solar Pond)은 바닷물과 같이 염분이 함유된 물이 태양열 등과 같은 외부열원에 의해서 온도가 높아지면 온도가 높아지는 물은 염분의 농도가 높아져 밀도가 커지므로 하단부로 내려가고 상단부에는 염도가 낮은 물이 남게 된다. 따라서 최상부에는 염도가 낮은 물

이, 그 하부에 염수농도 구배층, 그리고 최하단부에는 20% 정도의 고온의 고농도 염수축열층으로 구성되는데 이 염수축열층에 열을 저장하는 것이다. 상부의 염수농도 구배층은 밑으로 내려갈수록 밀도가 크기 때문에, 온도가 상승하여도 부력이 생기지 않아 대류가 억제된다. 이러한 태양연못은 봄부터 가을까지 태양열을 대규모 면적을 통하여 집열·축열하여 겨울철 난방에 활용하는 계간축열로서 활용되는 것이 일반적이며, 이 외에도 농업용의 온실난방용, 온수풀용, 해수담수화, 제염용 등 저열원용으로 적합하다. 적절한 입지조건이 있고 수요가 있는 경우, 앞으로 유망한 태양열 축열방법으로 활용될 수 있을 것이다. 태양연못은 그 특성상 1,000m² 이하인 경우는 열손실이 많아 실용화되기 어려우며, 5,000m² 이상인 경우는 그 이상 면적을 크게 하여도 성능이 크게 변하지 않는 것으로 보고되고 있다. 한편, 생태마을에 필요한 바이오매스 기술은 다음과 같다. 먼저, 바이오매스, 즉 바이오 에너지는 생물에너지를 말하며, 바이오매스는 에너지로 이용할 수 있는 식물과 동물 등 생물의 집합체를 가리키는 것으로 넓은 의미로는 동식물에서 발생된 폐기물까지를 포함하기도 하는데, 바이오매스 에너지는 이 유기체가 지니고 있는 에너지 자체와 유용 에너지로의 변환 및 이용 등을 의미한다. 바이오매스 중 식물은 대기 중의 탄소가스를 엽록체에 의해 유기물로 고정화할 수 있다. 따라서 바이오매스를 연료 및 화학연료로 변환하여 이용해도 대기 중의 탄산가스 수지에 영향을 주지 않으며, 재생 에너지 중에서 오직 바이오매스만이 유기질인 가솔린과 같은 액체연료 혹은 알콜과 같은 화학연료를 만들어 낼 수 있다. 에너지 변환에는 나무를 잘라 연료로 태우는 간단한 것을 위시하여 사탕수수 등의 작물을 발효시켜 액체연료화하는 등 다양한 방법들이 있다. 바이오매스 자원을 크게 분류하면 에너지 자원으로서의 식물, 즉 감자류와 같은 농작물, 수목, 해초 등의 탄화수소 식물과 농업, 임업과 축산업에서의 폐기물로 나눌 수 있다. 바이오매스 에너지는 세계적으로 정확한 통계가 없으나, 대략 25억의 인구가 환경 문제보다는 생존을 위한 취사연료, 난방과 조명으로 이용하고 있다고 보고 있으며, 특히 네팔, 에티오피아, 아이티(Haiti)에서는 에너지의 대부분을, 인도, 인도네시아, 스리랑카 등은 대략 절반을 바이오매스 에너지에 의존하는 등 개발도상국에서 많이 활용되고 있다. 이와 같이 오늘날 바이오매스는 전세계 에너지의 약 14%를 담당하고 있고, 특히 개발도상국에서는 에너지원의 35%를 차지하여 매우 중요한 에너지로 쓰이고 있다. 또한 미국을 비롯한 대부분의 공업국가 역시 바이오매스 에너지 개발에 박차를 가하고 있는데, 그 예로서 미국은 바이오매스에서 총에너지의 4%를 얻고 있고 스웨덴은 약 14%를 얻고 있다. 사실 에너지 이용의 관점에서 보면, 이와 같은 바이오매스의 특성은 장점으로 재생산이 가능하고 저장이 용이하며 에너지 변환이 가능하다는 점과, 부산물 배출물, 폐기물의 이용이 가능하고 화석연료와 같이 편재되어 있지 않으며, 그다지 고도의 기술을 필요로 하지 않는 점 등이 있다. 그러나 단점으로는 저칼로리이며, 대량

의 에너지 생산에 부적합하고 계절적 변동에 따라 공급량이 불안정하며, 넓은 면적을 필요로 하고 식량생산 등과 경합된다는 점 등이 있다. 한편, 우리나라는 각종 바이오매스로부터 액체나 기체 연료를 생산하기 위한 바이오 에너지 이용에 대한 연구를 1960년대 후반부터 시작하였으며 일부에서는 가축 분뇨의 발효에서 얻는 메탄가스도 활용하고 있으며, 최근에는 도시 쓰레기 연소에 의한 지역난방과 발전을 시도하고 있다. 이중 실용화의 장애로서는 재래식 에너지와의 경합이고, 궁극적으로는 제조 단가가 실용화에 중요한 변수로 작용할 것이다. 그러나 경제성면에서는 동등하거나 약간 높아도 지구환경문제가 걸려 있기 때문에 정책적으로 실용화 될 가능성이 있다. 그리고 생태마을에서 바이오매스 난로의 설치를 하면 이것이 화석 연료의 사용과 유해가스의 배출을 경감할 수 있다.

2) 태양열을 이용한 급탕 및 냉난방기술

생태마을에 있어서 태양열시스템 도입을 위하여 태양열 의존율은 총 열부하에 대한 태양열 공급열량의 비로서 시스템의 규모를 결정하는데 매우 중요하다. 일반적으로 ASHRAE 기준에 의하면 태양열의존율은 태양열 난방인 경우 40 ~ 60%, 태양열 급탕인 경우 60~80%가 적정하며, 겨울철에 태양의 영향을 적게 받는 보다 추운 지역에서는 이보다 낮게 적용되는 것이 좋다. 이러한 태양열의존율 범위 안에서, 태양열 급탕 시스템은 태양열이 최고조인 달에 전체 부하의 거의 100%를 감당할 수 있고, 태양열 난방의 경우 초가을과 늦봄에 전체 부하의 80~90%를 감당할 수 있다. 먼저 생태마을에 적용 가능한 태양열시스템은 개별 및 중앙시스템이 있는데, 개별시스템은 단위가옥에 태양열 시스템의 모든 구성요소를 설치하는 방식으로서 유지관리가 다소 어려운 점은 있으나 급탕부하 대응이 빠르고 펌프 동력이 적은 장점이 있다. 이에 반해 중앙시스템은 축열조와 열교환기를 집중화한 반면 집열기는 설치 여건에 따라 분산 또는 집중 배치하는 방식으로 유지관리가 쉬운 반면 펌프동력의 증가와 신속한 급탕부하 대응이 어려운 단점이 있다. 그리고 태양열급탕 시스템 경우 기존 시스템은 국내에서 가장 많이 사용되고 있는 밀폐 부동액 방식의 집열부와 축열조·보일러 분리의 이용부 방식이 조합된 시스템으로 설계하는 것이 바람직 할 수 있다. 그리고, 집열기의 경우 평판형과 진공관형에 대한 열성능을 비교 검토하여야 한다.

각 시스템의 열성능은 년 평균 태양열의존율, f_{sol} 을 기준으로 평가한다.

$$f_{sol} = \frac{\int Q_s dt}{\int Q_T dt}$$

여기서, Q_s 와 Q_T 는 태양열 취득열량과 총 열부하를 나타낸다.

먼저, 개별시스템에서는 주택의 경우 일반적인 집열기의 설치장소는 지붕면으로서 다양한 지붕형태에 따라 집열

기의 경사각이 결정될 수 있다. 국내에서 많이 설계·시공되는 지붕 이음재의 종류, 물매 및 주요 지붕형태와의 관계를 분석한 결과 일반적으로 10/100 (5°) ~ 30/100 (17°)의 지붕 물매를 갖는 것으로 파악된다. 그리고 평판형 집열기 경우 집열면적이 8㎡일 때, 집열기 설치각도에 따른 년 평균 태양열의존율을 분석한 결과 가장 높은 태양열의존율을 보이는 집열기 경사각은 35° ~ 40° 정도로서 기존의 지붕물매에 비해 다소 높은 것을 알 수 있으나, 경사각에 따른 의존율은 큰 변화를 보이지 않는다. 집열기 설치각도에 따른 월별 태양열의존율을 분석한 결과 경사각이 낮을수록 하절기 태양열의존율은 높아지고 동절기는 감소하는 현상을 보이고 있다. 급탕부하 및 태양고도의 변화에 따라 나타나는 현상으로서 경사각이 높을수록 급탕부하가 많은 동절기에 유리하며 하절기 부하 감소에 따른 과열을 방지할 수 있는 장점이 있다. 그리고 진공관형 집열기 경우 진공관 집열기를 사용한 태양열 시스템의 집열면적에 따른 년 평균 태양열의존율을 분석한 결과 집열면적 8㎡일 때 태양열의존율은 69.2%로서 평판형 집열기의 면적 10㎡일 때 의존율 70.8%와 거의 동일한 열성능을 나타내고 있다. 태양열의존율을 60% 이상으로 설계하는 경우 평판형에 비해 진공관형 집열기의 설치면적이 다소 줄어드는 것을 알 수 있다. 한편 집열기 면적이 4㎡ 이하 일 때 평판형 집열기가 진공관형 집열기에 비해 높은 열성능을 나타낸다. 이와 같은 현상은 태양열의존율이 낮은 경우 시수의 계속 유입에 따라 축열조 온도가 떨어지며, 이에 따라 집열기의 작동온도가 낮은 상태에서는 평판형 집열기의 열성능이 진공관형에 비해 우수하기 때문이다.

다음에, 중앙시스템에서는 전술한 바와 같이 중앙시스템은 태양열 축열조와 열교환기를 집중시키고 중앙에서 제어하는 시스템으로서 태양열 집열기의 설치장소는 개별 주택의 지붕면이나 공동시설, 주차장 등을 활용할 수 있다. 시뮬레이션을 위한 시스템의 설계기준과 급탕부하량 및 부하패턴은 개별시스템과 동일하게 적용하였다. 그 결과 평판형 집열기 적용 경우 50세대의 급탕공급을 위한 집열면적에 따른 년 평균 태양열의존율과 총 펌프작동시간을 분석한 결과 집열면적이 400㎡일 때 태양열의존율은 64.3%로서 적정 설계기준 범위에 들어오는 것을 알 수 있다. 이 방식은 집열기와 열교환기의 거리 및 태양열 축열조와 사용자에 따라 집열과 축열 펌프동력이 좌우된다. 그리고 집열기 면적이 증가할수록 펌프의 작동시간이 감소하고 있다. 이와 같은 현상은 태양열의존율이 높을수록 태양열 축열조의 온도가 상승하여 이에 따라 시스템 가동시간이 줄어들기 때문이다. 그리고 진공관형 집열기 적용 경우 진공관 집열기를 사용한 태양열 시스템의 집열면적에 따른 년 평균 태양열의존율을 분석하였다. 집열면적 400㎡일 때 태양열의존율은 70.7%로서 동일면적 평판형 집열기의 64.3%에 비해 다소 높은 열성능을 보이고 있다. 그러나 연간 펌프작동은 총 2638시간으로서 평판형의 2058시간에 비해 17% 이상 증가하고 있다. 동일한 집열기 면적에서 평판형에 비해 펌프작동 시간이 증가하는

것은 진공관형 집열기의 열손실율이 작기 때문에 외기온과 집열기 내부 온도차가 큰 상태에서도 시스템이 작동하기 때문이다.

한편, 태양열 난방시스템 적용을 위한 생태마을의 설계 접근방법에 있어서 건물의 난방이란 외부환경의 변화에 대응하기 위해 내부환경을 지속적으로 조절하는 것으로 건물 계획 초기단계에서 우선적으로 지역적인 미기후의 조절과 자연형 조절에 의해 최대한 실내환경이 조절될 수 있도록 건물 외피를 계획하여야 하며 위의 방법으로 조절 불가능한 부분에 한하여 설비형 열조절 기법이 적용되어야 한다. 이러한 맥락에서 태양열 난방시스템의 성공적인 도입을 위해서는 기존의 각종 에너지절약기술 및 미기후 조절 기법을 통해 건물의 부하 자체를 최대한 줄이고, 다음 단계로 건물 남측면을 이용한 자연형 태양열 기법을 통해 추가적인 부하절감을 계획한 후 최종적으로 부족한 열부하 요인에 대해 태양열 난방시스템 계획이 진행되는 순서로 접근되어야 한다. 한편, 생태마을의 단위가옥을 30평(약 100㎡)으로 가정한 상태에서 법적 단열기준이 적용된 기준주택과 슈퍼단열이 적용된 주택에 한정하여 태양열 난방시스템을 각각 적용하였다. 또한 난방은 실온조건에 의해 난방 축열조의 순환펌프나 보일러 순환펌프가 가동하는 “실온제어방식”을 채택하였으며, 급탕공급은 급탕 축열조의 온수공급온도가 설정온도보다 낮을 경우 보일러로 승온하는 태양열 예열방식으로 제어하였다. 그리고 난방방식은 “축열조 우선 연속난방”으로 난방 축열조의 최저 온수공급온도를 40℃로 설정하고 이 조건을 만족하는 경우 난방 축열조에 의한 온수공급이 보일러 보다 우선하게 된다. 이 방식은 최저 온수온도 설정에 따라 태양열 난방 축열조의 열을 최대한 이용할 수 있는 장점을 갖고 있다. 한편 난방을 위한 실내 최저 설정온도는 일사 및 실내발열을 고려하지 않은 상태에서 18℃로 가정하였으며, 이것을 고려할 경우 실제 실내온도는 이보다 상승하게 된다. 기준이 되는 분석지역은 급탕시스템과 동일하게 대전으로 설정하였으며 집열기의 경사각과 방위각 및 제어조건 등을 일정하게 유지한 상태에서 시스템의 열성능을 해석하였다. 난방기간은 년 간 7개월로 설정하고 5월부터 9월까지의 비 난방기간으로서 시스템의 가동을 중지하였다. 그런데, 선정한 개별방식의 기준모델의 경우 년 간 15,444kWh/year (156kWh/m²·year)의 에너지를 소비하고 있는 것으로 분석되었다. 집열기 면적에 따른 태양열 난방시스템의 태양열의존율을 분석한 결과 동일 면적의 평판형과 진공관형 집열기 적용에 따른 열성능이 크게 차이가 나는 것을 알 수 있다. 전술한 바와 같이 태양열 난방시스템의 난방 축열조는 난방공급을 위한 최저온도 조건이 설정된 정온방식으로서 시수가 직접 유입되는 급탕시스템의 예열방식에 비해 항상 일정조건(본 분석자료에서는 40℃로 설정)의 온도를 유지하고 있다. 따라서 낮은 외기온 상태에서 열손실이 작은 진공관형 집열기가 평판형에 비해 우수한 열성능을 나타내게 된다. 평판형 집열기의 경우 80㎡의 면적인 상태에서도 태양열의존율은 43% 정도로서 매우 낮은 값을

나타내고 있다. 이에 반해 진공관형 집열기의 경우 집열면적이 40㎡일 때 태양열의존율은 40.4%로서 이미 적정설계기준 범위(40 ~ 60%)에 해당되는 것을 알 수 있다. 그리고, 슈퍼단열 적용에 있어서 슈퍼단열이란 일반적으로 현재 시공되고 단열재 두께인 50mm보다 200mm이상 대폭 개선된 것으로 열관류율이 0.15W/m²℃이하인 것을 의미한다. 따라서 기준모델과 동일한 조건에서 슈퍼단열이 적용된 단위가옥에 대한 에너지성능을 검토하였다. 그런데, 슈퍼단열이 적용된 단위가옥에 대한 월별 에너지소비량을 분석한 결과, 연간 에너지소비량은 8,753kWh로서 기준모델의 15,444kWh에 비해 43% 이상의 에너지소비절감효과가 있는 것으로 분석되었다. 또한 슈퍼단열의 단위가옥에 대한 태양열 난방시스템의 태양열의존율을 집열기 면적에 따라 검토한 결과 진공관형 대비 평판형 집열기의 열성능의 차이는 기준모델과 거의 동일한 것을 알 수 있다. 에너지소비량이 급격히 감소한 상태에서 진공관형에 비해 평판형 집열기의 태양열의존율은 상당히 낮은 상태를 보이고 있다. 집열면적(투과면적기준) 30㎡의 진공관형 집열기가 적용된 태양열 난방시스템의 태양열의존율은 52.9%을 나타내고 있다. 이 집열면적은 평판형 기준 15배 정도에 해당하며 단위가옥의 지붕에 충분히 설치 가능할 것으로 예상된다.

한편, 태양열 난방시스템의 설비를 집중하는 중앙방식 경우는 펌프 동력에 따른 전력 소비량 증가가 우려되나 시스템의 유지·관리가 상대적으로 용이하고 개별세대의 난방부하 변동에 따른 난방온수의 활용을 극대화할 수 있는 장점이 있다. 특히 하절기 난방 중지 때 미활용 태양열을 공동 목욕탕이나 경로당 등 주민의 공동시설에 공급함으로써 하절기 시스템의 과열을 방지할 수 있다(참고문헌 3).

4. 결론

우리나라의 지금 상황에 비추어 봤을 때, 농촌마을의 가장 적합한 발전방향은 앞서 설명한 것과 같이 농촌관광이다. 하지만 우리나라에는 무수히 많은 농촌들이 있고 비슷한 풍경을 가진 마을들이 많이 있다. 이러한 마을들이 모두 비슷한 전략을 가지고 경쟁을 하게 된다면 거의 대부분의 마을들은 농촌관광지로서의 경쟁력을 상실하게 된다. 가장 중요한 것은 다른 농촌과의 차별성을 부여하는 것이고, 관광이 일회성이 아닌 지속성을 유지시킬 수 있는 프로그램을 개발하는 것이다.

백암리의 경우에는 한우가 유명한 곳이다. 그리고 우리나라 생태건축의 모습을 볼 수 있는 에너지생태과학관도 있기 때문에 전국에서 사람들이 몰려올 수 있다. 이러한 사람들이 단지 자신이 하고자 한 것만을 하고 가는 것이 아닌 마을의 다른 모습들도 보여 줄 수 있는 쪽으로 연결하여 마을에 머무는 시간을 더 오래 하여야 하고, 농지를 분양하는 것과 같이 다수의 도시민을 꾸준히 끌어올릴 수 있는 방안을 모색하여야 한다. 그러나 가장 중요한 것은 마을 주민들의 발전의지와 참여이다. 도시민 또는

타지방 사람들의 유입을 경계하는 것이 아니라 적극적으로 맞이하고, 마을에서 정한 프로그램의 활성화를 위해서 주민들의 참여가 많다면 농촌관광지로서의 최적의 기반을 마련하는 것이다.

이러한 기반을 가지고 마을의 홍보하고 찾아오는 사람들의 입소문으로 인하여 마을의 프로그램에 참여하는 도시민이 많아지게 되면 관광으로 인한 소득과 농업으로 인한 소득이 높아지게 되어 농촌이 가지고 있는 모습을 그대로 유지하면서 마을을 발전시킬 수 있을 것이다.

후 기

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R01-2003-000-11578-0) 지원으로 수행되었음.

참고문헌

1. 박진도, '농정개혁의 방향과 과제', 충남대학교, 2002
2. 김성진, '왜 그린투어리즘인가', 한국관광연구원, 2001
3. 신우철, 임상훈, '생태마을 적용을 위한 태양열 급탕·난방 시스템의 설계 및 분석', 연구보고서, 2005
3. 생태건축세미나자료 1권~8권, 생태건축연구회, 1999- 2006
4. 임상훈, '그린에너지공법과 건강건축', 형제사, 1996
5. 임상훈, 김광렬, 정순오, 최성부, '환경과 에너지', 동화기술, 1998
6. 임상훈, '태양을 잡자', 도서출판 고원, 2000
7. 임상훈, 이시웅, 이점우, '생태건축', 고원출판사, 2001
8. 임상훈, 이시웅, 박철민, '자연친화건축', 고원출판사, 2002
9. 임상훈, '신세대환경운동', 도서출판 고원, 2000
10. 임상훈, 이시웅, 김정태, '생태건축론', 고원출판사, 2003
11. 임상훈, 이시웅, 최 율, '생태마을론', 고원출판사, 2004
12. 임상훈, '과학여행지', 고원출판사, 2004
13. 임상훈, 이시웅, 김정태, '생태건축마을', 고원출판사, 2005
14. 임상훈, 이시웅, 서응철, '생태에너지·도시', 고원출판사, 2005
15. 이경희, '건축환경과학', 태림문화사, 1989
16. 강신겸, '농촌관광 농촌도 상품이다', 삼성경제연구소, 2002