

녹색연합등록번호  
01-11-07-02

# 제1회 지역에너지 학교 마을이 희망입니다! 에너지자립마을 만들기

---

2011. 7. 20(수)~22(금)  
통영 연대도 비지터 센터

주최 : 녹색연합/에너지시민연대/지역에너지네트워크  
후원 : 푸른 통영 21/연대도 주민들

**제1회 지역에너지 학교**  
**"마을이 희망입니다! 에너지자립마을 만들기"**

2011 07 20(수)~22(금) | 통영 연대도 비지터 센터

주최: 녹색연합, 에너지시민연대, 지역에너지네트워크

<b>지역에너지학교 일정 및 내용</b>	-----	<b>4</b>
<b>워크숍 1. 에너지자립마을 만들기의 철학과 원칙(김제남/이현민)</b>	-----	<b>6</b>
<b>워크숍 2. 에너지자립성 어떻게 만들었을까?(윤미숙)</b>	-----	<b>16</b>
<b>강의 1. 에너지 자립마을 디자인과 정책(이유진)</b>	-----	<b>19</b>
<b>강의 2. 농촌 마을과 저에너지 주택(주대관)</b>	-----	<b>27</b>
<b>워크숍 3. 마을과 대안에너지(김일환/김성원/이동근)</b>	-----	<b>31</b>
<b>워크숍 4. 우리마을 에너지 자립계획 세워보기(김정훈/김인택/변재수/신동철)</b>	-----	<b>48</b>
<b>부록. 참가마을/강사/스텝 명단</b>	-----	<b>81</b>

○ 강의주제 및 내용

**7월 20일 <수>**

시간	활동내용	강사
오후 1:00-2:00	1시까지 통영 달아마을 선착장에 모여, 배를 타고 연대도로! 2시까지 학교 도착과 숙소 배정을 마무리 함.	
오후 2:00-4:00	<b>워크숍 1. 에너지자립마을 만들기의 철학과 원칙</b> 참가마을 소개- 왜 우리는 에너지 자립마을을 만들려고 하는가?	김제남 이현민
오후 4:00-6:00	<b>&lt;답사&gt; 연대도 주민들을 만나다</b> 연대도 마을 조사지를 가지고 주민들을 만나 에너지 자립섬의 과정을 탐구해내는 작업	마을주민
오후 6:00-8:00	식사와 산책	
오후 8:00-10:00	<b>워크숍 2. 에너지 자립섬 어떻게 만들었을까?</b> : 참가자들이 먼저 토론을 한 다음 통영의제 21, 윤미숙 국장과 대화를 통해 확인하는 과정. 1. 계획은 어떻게 세웠을까? 2. 주민들과 어떻게 협력했을까? 3. 행정은 어떤 일을 했나? 4. 예산은 어떻게 마련했을까?	윤미숙
10시 이후	취침	

**7월 21일 <목>**

시간	활동내용	강사
7:00-9:00	아침식사와 연대 지갯길 한바퀴	
9:00-10:00	<b>강의 1. 에너지 자립마을 디자인과 정책</b> : 어떤 정책이 있으며, 어떤 제도를 활용할 수 있을까?	이유진
10:00-12:00	<b>강의 2. 농촌 마을과 저에너지 주택</b> : 에너지 자립마을을 만들 때 건축은 어떻게 고려해야 할까?	주대관
12:00-1:00	식사	
오후 1:00-4:30	<b>워크숍 3. 마을과 대안에너지 - 교수들의 만남</b> : 마을에 적합한 재생가능 에너지는? : 적정기술 성공과 실패 이야기 김일환(통영거제환경운동연합 전사무국장), 김성원(휴부대생활기술 네트워크), 이동근(대안기술센터)	김일환 김성원 이동근
오후 4:30-7:00	식사와 휴식	
오후 7:00-10:00	<b>워크숍 4. 우리 마을 에너지 자립 계획 세워보기</b> : 참가자들이 조연자들과 함께 조별로 계획을 세우고 토론을 진행함 : 그룹당 분야별로 조연자를 선택할 수 있음.	김제남 김정흠 김인택 변재수 이현민 윤미숙 신동철
10시 이후	취침	

7월 22일 <금>

시간	활동내용	강사
7:00-9:00	아침식사	
9:00-11:00	워크숍 5. 각 마을 에너지 자립마을 만들기 계획 발표	김제남 김정흠 김인택 변재수 이현민 윤미숙 신동철
11:00-12:00	워크숍 6. 평가와 지역에너지 네트워크 미래 토론	다함께
12:00-1:00	식사 후 집으로	

## [워크숍 1. 에너지자립마을 만들기의 철학과 원칙]

### 지역에너지학교를 열며

김제남(녹색연합 녹색에너지디자인 운영위원장)

자연은 사람이 무수한 생명들과 유대하며 살아가는 인류 공동의 집이다. 자연에서 생명을 영위하는 식량과 자원을 구하고, 에너지를 얻으며 인류 문명을 만들어 왔다. 자연은 인간에게 모든 집과 자원을 내어 주었지만 그 어떤 대가를 지불할 것을 요구하지 않았다. 그러나 지난 100여 년간 인류가 화석연료를 기반으로 물질문명이라는 욕망의 구조물을 쌓는 동안 우리는 기후변화, 피크오일이라는 위기를 맞고, 기후재난과 생태계 파괴라는 엄청난 대가를 치루고 있다. 자연과의 유대관계에서 얻은 정신적 토대는 잃어버리고, 자연을 일방적으로 수탈하여 얻은 물질적 토대 위에 서 있는 인류는 지금 매우 위태롭다.

물질문명을 지탱하는 수단으로 자연을 사유화하고, 파괴하면서 자연에서 맺어 온 유대관계가 깨지고 자원과 에너지를 탕진하고 있는 지금, 우리가 사는 문명과 삶의 방식에 대한 깊은 성찰을 요구하고 있다. 현 세대 그리고 미래세대는 자연의 집에서 오래도록 머물며 살아갈 수 있을까? 물질욕망을 채우는데 가치를 두고 성장시켜 온 인류문명을 어떻게 전환할 것인가?

지난 3월11일 일본에서 일어난 대지진과 후쿠시마 핵발전소 사고는 자연을 배제하고 인간만을 위해 만들어진 핵에너지가 얼마나 위험하고 파괴적인가를 보여주고 있다. 땅위의 자연계는 '핵의 안정'을 원리로 움직이고 있다. 그러나 핵에너지는 핵을 분열하여 에너지를 얻는다. 핵에너지를 얻으며 자연계에 없는 불안정한 방사성물질을 만들어 내 자연의 생명과 평

화 질서를 파괴하고 있다.

핵발전소와 핵폐기물은 자연 속에서 순환하지 않는 에너지이다. 핵발전소가 갖고 있는 엄청난 위험을 관리하기 위해 기술에 의존한 냉각장치, 제어봉과 같은 통제시스템을 작동하여야 하며, 핵폐기물은 생명지대와는 엄격하게 격리되어야 한다. 체르노빌 사고 25년이 지난 지금도 사고 주변 30km 일대는 죽음의 땅으로 출입, 통제되고 있다. 후쿠시마 사고로 주민들은 인근 20km 밖으로 소개되었고, 60km 떨어진 고리야마시의 유치원생 52%가 성인 한도 26배에 달하는 피폭을 당하였다.

기술과 통제시스템으로 생산, 운영되는 에너지는 자연과 사람과의 상호관계성을 깨트릴 뿐만 아니라 기술, 정보, 이윤을 독점하는 집단과 구조를 만들어 낸다. 그 독점구조는 사회구성원에게 제대로 보이지 않는 폐쇄구조이다. 우리 눈에 보이지 않고 우리 손에 닿지 않는 곳에서, 에너지를 생산하고 공급하며 위험사회와 불통사회를 만들고 있는 것이다. 한마디로 비밀스럽고 위험스런 장막 안에 숨겨진 그 무엇이다. 핵발전소는 정부가 일방적으로 예산을 퍼붓고 있는 공급중심의 정책으로 시민참여와 수요관리가 불가능하다. 또한 위험한 핵폐기물과 위험한 핵사고를 만들어 미래 세대에까지 전가하고 있다. 그리고 핵발전소는 정책결정, 생산과 관리 모든 것이 장막 안에 갇혀 있어 시민참여와 수요관리 등 시민의 에너지주권 행사를 불가능하게 한다.

우리 눈에 보이고, 손에 닿는 위치에 있어 스스로 선택할 수 있을 때 비로소 유대관계가 생기고, 순환이 일어난다. 유대관계와 순환이 이루어지는 생명단위는 지역이다. 지역은 자연과 사람이 유대관계를 맺고 공생하는 기반이다. 지역은 노동과 생산을 통해 삶을 영위하는 생활단위이다. 지역은 그 곳에 사는 주민들과 협력하며 공생하는 공동체 기반이다.

모든 자원과 권력이 중앙으로 집중되어 장막 안에 가두어지는 중앙집중형 공급구조와 사회 시스템에서 지역의 자연과 자원은 개발사업으로 약탈이 되고, 순환, 공생의 질서가 깨졌다. 그리고 대규모 공급 집단이 제공하는 소비구조에 의존하여 살아가는 삶과 지역현장의 소외를 낳았다.

지역이 생명단위로서 자생력을 가질 수 있도록 어떤 순환구조를 복원하고 만들어 갈 것인가? 지역사회가 생존하고 자립하는데 먹을거리와 에너지는 핵심이다. 먹을거리와 에너지 순환구조를 어떻게 복원하고 만들어 갈 것인가?

대량공급하고 대량소비하도록 만들고 있는 현재의 중앙집중형 에너지 수급시스템으로는 자연과의 관계망을 회복할 수 없고, 지역의 자생력을 복원할 수 없다.

자연에 가한 수탈을 반성하고, 기후변화 위기, 에너지고갈 위기, 위험사회 위기로부터 지역의 자생력을 회복하기 위해 '지역에너지'가 중요하다.

자연과 관계 맺으며 쌓은 심성과 정신 토대를 되찾고, 지역 스스로 선택하여 살아갈 수 있는 자생력을 회복하는데 어떤 에너지를 선택할 것인가? 생명의 순환, 평화로운 나눔과 참여, 세대간 형평성이라는 가치를 실현할 수 있는 에너지를 선택하여야 한다.

자연과 순환하고 공생하는 생명의 에너지여야 한다.

어떤 지역이나 사람들의 일방적인 희생이 아니라 모든 사람이 형평하게 나눌 수 있는 정의로운 에너지여야 한다.

미래세대에게 위험을 전가하지 않고, 후대의 미래를 빼앗지 않는 지속가능한 에너지여야 한다.

지역주민의 참여와 선택으로 지역에너지디자인이 가능하여야 한다.

영국의 남부 소도시 토트네스의 에너지전환 실험은 위에서 말한 지역에너지 가치를 잘 반영하여 추진하고 있다. 토트네스 주민들은 지역사회에 큰 충격으로 다가올 기후변화와 에너지 고갈에 대비해 석유 없는 미래 비전을 세우고, 그 비전 달성을 위해 지금의 현장과 지역에서 마을주체들과 함께 <에너지감축 2030 행동계획>을 세우고 실행하고 있다.

'석유 넘어 에너지와 식량을 자립하는 토트네스'라는 비전을 지역에서, 지역주민이, 지역자원을 연계하여, 지역주민을 위한 일자리와 지역경제를 자연순환형으로 만들어 가는 원칙을 가지고 즐거운 실험을 하고 있다. 물론 이들은 전환마을운동에 성공하기 위해 긴 호흡으로 장기비전과 행동계획을 세우고 모든 것을 주민참여로 만들어가고 있다.

이번에 처음 열리는 지역에너지학교는 이런 배경에서 시작되었다.

‘지역’의 새로운 발견!

지역의 다양성과 창발성을 만들어 갈 지역주민의 힘을 발견하고,  
지역의 에너지문제를 인식하고,  
지역의 에너지 자원을 발굴하고,  
지역에너지를 위한 철학과 원칙을 세우고,  
지역의 주체인 주민, 지자체, 지역사회가 협력하여,  
지역이 필요한 지역에너지를 생산하고 순환·자립하는 지역에너지디자인  
방안을 만들어 갈 수 있는 정보교류와 대화와 협력의 장을 열게 되었다.

지역의 미래, 지역의 자생력을 정부의 핵발전소 중심의 공급정책에 맡길  
수 없으며, 대기업 중심의 대규모 재생에너지단지에 맡길 수도 없다. 지역  
을 중심으로 만들고 있는 지역에너지 디자인의 사례와 경험이 이미 많이  
소개되고 있고, 지금도 현장에서 주민과 함께 즐거운 실험이 진행 중이다.

이번 지역에너지학교가 열리는 통영 연대도는 주민과 함께 에너지 자립하  
는 아름다운 섬을 만들어가고 있다. 에너지자립을 향한 지역에너지 디자  
인의 다양한 경험과 사례를 배우고, 아낌없이 정보와 지혜를 나누면서 지  
역에너지를 고민하고, 창조하는 지역이 늘어나길 기대한다.

또한 지역현장에서 지역에너지를 위해 구슬땀을 흘릴 신념 있는 활동가들  
이 많아지길 기대한다. 지역에너지학교는 지역에너지를 준비하고, 행동하  
는 지역의 활동가들이 서로 배우고, 배운 노하우를 교육프로그램과 교재  
로 개발하고, 필요한 여러 지역에 공유하면서 서로 협력하는 장이 될 것  
으로 기대한다.

자연에 사는 사람들로써 자연에서 에너지를 구하고 형평하게 나누며 자연  
으로 순환하는 지역의 활동가들이 ‘지역에너지네트워크’로 만나고 협력하  
는 소중한 기회를 함께 만들어 주신 많은 분들께 감사드립니다.

## 정부의 '저탄소 녹색마을 시범사업'에 대한 제언

이현민 (부안시민발전소 소장)

### 들어가는 말

한국은 세계에서 인구 25위의 국가임에도 석유수입 4위, 온실가스 배출 8위의 국가이다. 2010년 12월에 발표된 에너지경제연구원의 '에너지 수요전망 및 목표안'에 의하면 지난 30년간 연평균 총에너지 소비 증가율은 6.3%, 국민 1인당 에너지 소비 증가율은 5.5%였다. 국내에너지 자급율은 고작 3%에 불과한 채, 에너지 수입액은 전체 수입액의 1/3을 차지하고 있다.

문제는 앞으로의 전망이다. 2030년까지 석유 의존도를 31% 이하로 축소, 신재생에너지 12% 확대 등을 목표로 하고 있다고는 하지만 2018년부터 인구 감소세가 예상되는 데에도 향후 총에너지 소비 증가율을 2.0% 이상으로 잡고 있다는 사실이다. 정부는 지금까지 그나마 신재생에너지의 급속한 확대를 주도하였던 발전차액지원제도를 폐지하고, 발전사업자에게 2%의 신재생에너지 의무발전을 부담케 하는 의무할당제(RPS)를 2012년부터 실시한다.

그렇듯한 그림인데 무언가 퍼즐이 제대로 맞추어진 것 같지 않다. 어색하고 불안하다. 특히 국민들은 정부의 '저탄소 녹색성장'의 담론에 대하여 그 진정성을 떠나, 요란한 구호만 난무할 뿐 '무엇을, 어떻게 바꾸고자 하는지?' 고개를 가우뚱거리고 있을 따름이다. 산업계에서는 오히려 이에 역행하는 제안을 스스럼없이 내놓기까지 한다. 얼마 전 토론회의 주제로 등장한 철강업계의 '토요일 경부하 요금제 적용을 포함한 산업용 전력요금 부담 경감 건의' 주장이 한 예이다.

이런 가운데 정부에서는 2010년부터 4개 부처가 주도하는 '저탄소 녹색마을 시범사업'을 추진하고 있다. 시범마을마다 50억에서 146억 원까지 지원된다고 한다. 이 정도 지원금이라면 어지간한 동네에서는 로또라도 당첨된 듯 한바탕 난리가 일어날 판이다. 그런데 조용하다. 가끔씩 예산이 줄었다는 등, 사업을 반납하려한다는 등의 소문까지 들려오고 있다.

'저탄소 녹색마을' 필요하다. 그렇기 때문에 시범사업은 성공하여야 한다. 이를 바

라는 마음에서 몇 가지 제언을 하고자 한다.

### 왜 분산형 에너지인가?

지금과 같은 석유, 석탄, 원자력 등 몇 가지 에너지원(源)에 집중되어 있는 에너지 시스템을 일러 중앙집중식 에너지 방식이라 한다. 이러한 방식은 에너지원의 집중 뿐만 아니라 생산지와 소비지의 불일치에 의한 원거리 공급 등의 특징을 갖게 된다. 전력을 예로 들면 발전소로부터 도시로의 원거리 송전에 따른 비효율성의 문제 이외에도 송전탑 문제와 같은 사회적 갈등을 유발케 한다. 이러한 갈등은 소비지에서는 관심의 대상조차 되지 않은 채 유독 생산지에서만 일어나게 된다. 변방에 위치한 생산지는 대부분 농산,어촌으로 대형발전소에 따른 직,간접적인 피해의 당사자이기 때문이다. 발전소에서 생산된 전력은 인근 주민들이 사용하기 위한 것이 아니라 멀리 떨어져있는 도시의 소비자를 위한 것이기 때문이다. 소비자 부담의 원칙에 어긋나는 일이다.

다음으로 유한한 에너지원인 화석연료와 우리들의 고갈은 세대 간 형평성에 어긋나는 일이다. 화석연료의 사용에 따른 온실가스 배출, 이로 인하여 발생하는 기후 변화는 머지않은 미래의 석유 한 방울 사용하지 못한 후손에게 전가될 것이기 때문이다. 원자력 발전에 따른 방사성폐기물의 처분과 관련하여서는 더욱 부끄러운 책임의 전가가 발생할 수 있다.

세 번째로 국가 간 형평성에 어긋난다. 남태평양과 동남아시아의 나라가 겪고 있는 해수면 상승에 따른 비극은 그 나라의 에너지 소비량에 비추어볼 때 너무나도 부당한 일이 아닐 수 없다. 에너지를 둘러싼 분제는 국경을 넘어 전 세계적인 문제임에는 분명하다. 그러나 가해자와 피해자가 분명히 구분되고 있음에도, 발생하고 있는 상황은 이와는 너무나도 무관하게 진행되고 있지 않은가?

에너지의 소비와 그에 따른 피해를 둘러싼 형평성의 문제는 사회 정의의 관점에 비추어 볼 때 너무나도 부당한 일들의 연속이다. 우리는 에너지 정의라는 책임성의 소재에 대하여 진지하게 성찰하여야 할 것이다.

국내로 눈을 돌려보아도 마찬가지이다. 국토면적의 12%에 불과한 수도권에 인구의 절반이 집중되어 있다. 여기서 소비하는 전력은 주로 충청남도 서산, 보령, 태안, 당진 일대의 대규모 화력발전소와 동해안의 원자력발전소에서 생산한 것이다. 그러나 막상 수도권 지역에서 생산되고 있는 전력은 몇%나 되는가? 유럽의 대도시에서 어렵지 않게 찾아볼 수 있는 도시 열병합 시설이나 집단 냉난방시스템이 얼마나 되는가? 여전히 도로에는 나홀로 차량이 넘쳐나고 있고, TV의 크기는 점

점 커져가도 있다.

중앙집중식 에너지는 내가 지금 쓰고 있는 에너지가 어디에서 오는지, 적정하게 사용하고 있는지조차 인식하기 어렵다.

그러나 지붕 위에 태양전지판을 올리는 순간 상황은 바뀐다. 일반 가정의 전력사용량은 평균 350kW 정도로 57,840원의 전기요금을 납부하게 된다. 3kW의 태양광시설이 월 평균 생산하는 전력량이 이 정도이니 전기요금은 기본요금 수준으로 떨어진다. 주부들의 에너지에 대한 관심이 높아지고, 절약 여하에 따라 전기요금이 확연히 달라지는 분기점이 된다.

결국 태양광 발전과 같은 분산형 에너지는 생산과 소비의 일치를 통하여 에너지의 효율성을 높이고, 에너지 절약을 유도하게 된다는 점에서 중요한 의미를 찾을 수 있다.

### **‘저탄소 녹색마을’이 무엇인가? 왜 하려고 하는가?**

외국의 경우 다양한 방식으로 추진되고 있는 에너지자립마을의 모델을 찾아볼 수 있다.

먼저 독일의 환경수도로 유명한 프라이부르크(Freiburg)에 있는 쉐나우(Schoenau) 마을의 경우, 주민들의 출자로 설립한 전력회사를 통하여 재생가능에너지를 공급하고, 전력을 판매하여 발생한 수익을 출자한 주민들에게 환원하고 있다. 비슷한 예로 중부 니더작센 주의 윤데(Juehnde)마을 역시 주민 출자로 바이오가스 플랜트를 세워 난방열을 공급하고 전력을 판매하고 있다. 4년 만에 다시 방문한 윤데 마을은 태양광과 풍력도 준비하고 있었다. 이곳에서도 지역 주민들이 공장을 운영하고, 전력 판매로 발생된 수익은 마을에서 선순환 된다.

일본 오가와마찌(村), 이이다시(市)에서 진행되고 있는 사례에서도 비슷한 공통점을 발견할 수 있다.

성공의 중요한 관건은 ‘지역 주민들의 직접 참여’이다.

윤데 마을의 경우 주민들의 공청회에서부터 주민 교육, 사업계획 수립, 주민 출자까지 7년의 기간 동안 꾸준히 준비되었다. 그 과정에서 무엇을 하고자 하는지, 왜 해야 하는지에 대한 주민적 합의를 이루어 갔던 것이다. 그렇게 정책의 취지와 목적에 동의하는 주민들의 자발적 참여를 이끌어내었다.

이렇듯 지역 주민에 기초한 에너지 시스템 즉 지역의 특성과 자원에 기초한 지역 에너지(Local Energy)를 특성화시키고, 이를 주민들이 주도하게끔 하는 것이 ‘에너지자립마을’의 핵심이다.

이럴 때만이 지역 일자리의 창출이나 지역 경제의 선순환구조가 이루어지게 된다. 지역의 특성을 활용한 에너지 자원의 결정과 지역 주민들의 참여, 관련 기업과 전문가의 도움 그리고 이를 지원하고 뒷받침하는 행정 당국의 정책지원이 조화를 이룰 때 가능한 것이다.

### **정부가 추진하고 있는 저탄소 녹색마을 시범사업의 현 주소**

현재 추진 중인 마을 중 한 곳을 방문하여 관계자와 주민의 의견을 청취하였다. A의 경우 당초의 사업계획에 비해 예산이 절반 이상 줄었다. 이유인즉 핵심 사업인 바이오가스 플랜트를 포기한 것이다. 축사가 2km 떨어진 이웃마을에 위치하고 있다. 당연히 가축분뇨의 이동에 따른 악취와 수송에 따른 문제가 불거져 나올 수밖에 없다. 애당초 계획 수립에 문제가 있었던 것이다. 실행 계획을 보니 태양광 발전시설의 경우 '그린 홈 100만호 주택과 그린 빌리지 사업'에 신청하는 것으로 되어있다. 특별한 지원이 따로 있는 것이 아니다. 우드 펠릿 보일러의 경우도 마찬가지로 정부 지원 사업에 신청하는 것이다. 풍력은 더더욱 마을의 입지조건에 맞지 않았다. 소수력 역시 고려 대상에조차 들어있지 않았다.

결국 처음의 계획서에 의하여 진행되고 있는 사업은 태양광 발전시설과 우드 펠릿보일러 뿐이다. 그것도 이미 정부에서 지원하고 있는 사업에 참여하는 수준이다.

실제 사업비의 2/3 가량은 마을센터를 짓는 데에 투입될 계획이다. 향후 마을에서 수익을 발생하기 위한 교육지책으로 보였다. 조감도의 곳곳을 가리키며 마을 발전의 희망을 설명하는 마을 대표가 안쓰럽기까지 하다.

지자체에서도 혼선은 계속되고 있다. 처음 계획서를 수립한 조직과 기본 계획서를 수립한 곳이 다르다. 사업 담당자도 충분한 검토와 숙지가 힘든 상황이다. 본래의 업무 이외에 추가된 일일 뿐이다.

가장 심각한 문제점은 주민들의 상당수가 그 동안 진행되었던 공청회와 간담회에도 불구하고 사업의 취지와 목적에 대한 이해가 공유되고 있지 못하다는 사실이다. 마을 책임자조차 기본 계획서를 받아 보지 못한 상태이다.

### **다른 예를 들어보자.**

그린 빌리지 사업에 참여한 B마을에서는 요즘 새로운 고민이 생겼다. 지난 겨울 집집마다 전기 난방기를 설치하더니, 이번 여름에는 에어컨을 들여올 계획이란다. 이유인즉 태양광발전시설을 설치하면서 전력사용량이 줄어들게 되어(실제로는 사

용량이 줄어든 것이 아니라 태양광 시설이 그만큼 발전하기 때문에 계량기 상으로는 줄어든 것처럼 여겨지는 것이다) 누진세에 따른 낮은 전력요금이 부과되기 때문이다.

예를 들면.. 한 달에 350kW를 사용하는 가정의 전기요금은 57,840원이다. 여기에 에어컨을 사용하면 한 달에 150kW 이상의 전력이 추가 소비된다. 전기요금은 500kW에 117,850원. 누진세 적용에 따라 600kW이면 198,660원이 된다. 그러나 태양광 발전이 생산하는 전력만큼 차감이 되므로 150kW 사용 시 13,940원, 250kW 사용 시 30,990원만 납부하면 된다.

그러니 평생 에어컨 없이 지내시던 마을주민들이 에어컨 한 대씩 장만하지 않겠는가? 물론 시골이라고 에어컨 없이 살아야 한다는 소리는 아니다. 사전에 태양광 발전시설 설치의 취지가 충분히 교육되고 공유되지 않은 까닭이다. 결국 가정에서의 전력사용량이 점점 증가하여 애초 태양광 발전 시설을 설치하기 이전 수준까지 높아질지도 모를 일이다.

### **‘저탄소 녹색마을’의 성공을 바라며**

정부가 의욕적으로 추진하고 있는 ‘저탄소 녹색성장’은 지금까지의 성장일변도에서 벗어나 우리 사회의 지속가능한 발전이라는 새로운 패러다임으로의 전환을 의미한다.

에너지 부문에서는 ‘에너지 전환’을 의미한다.

온실가스를 배출하는 화석 연료와 절대적인 위험인 원자력발전으로부터 에너지 정책의 전환을 의미하는 것이다. 이러한 의미에서 에너지 전환은 ‘에너지 절약, 효율화, 재생가능 에너지 확대’가 내용적으로 진행되어야 한다. 이중 에너지 절약이야말로 전제 되어야 할 가장 중요한 사안이다.

에너지의 생산과 소비를 일치시키는, 형평성에 따른 사회적 갈등과 에너지 정의에 조용하는 분산형 에너지 시스템이 궁극적으로 추구하는 목적은 에너지 과소비로부터의 탈피이다. 그리고 지자체로 하여금 중장기 에너지수급의 전망을 갖게끔 하는 것이다.

시범 사업 추진의 가장 중요한 관건은 ‘주민의 자발적인 참여를 어떻게 이끌어 낼 것인가?’이다.

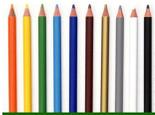
성과에 급급해 하기보다, 단계적인 검토와 평가를 통하여 발생한 문제점을 발생 지점으로 다시 돌아가서 해결하려는 자세를 견지하는 것이다.

독일에서 원자력 정책에 대한 합의를 위하여 구성된 아켄트(AkEnt)위원회가 발간한 보고서에 따르면, 가장 중요한 원칙이 '주민 참여와 투명성, 그리고 원점으로부터의 재검토'이다.

잊지 말아야 할 것은 저탄소 녹색마을의 주인공은 시설물이나 지원금이 아니라, 그 마을에서 지금까지 살아 왔고 앞으로도 살아갈 주민이라는 사실이다.

주민들로 하여금 '먼저 교육하고, 스스로 준비하고, 직접 출자하게끔' 하자.

그것이 저탄소 녹색마을 시범사업의 성패를 좌우할 가장 중요한 키포인트일 것이다.



## 연대도 에코아일랜드 조성사업

푸른통영리 윤비숙



### 사업개요 \* 배경 \* 기본방향

#### 사업명

지역주민과 함께 지속가능한 사회를 꿈꾸는 푸른통영리

#### 추진배경

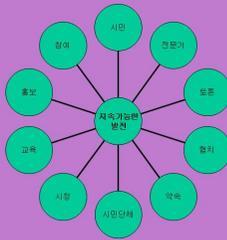
1992년 브라질 리우에서 채택된 '지속가능한 발전'의 실현을 구체화 현실에 접목하고자

#### 기본방향

민관학의 협치를 통한 지역발전의 모델개발  
지비용 고효율을 위한 구체적인 방안제시



### 지속가능한 통영의 약속 선포 2007



### 추진 계획의 뼈대

- 찾아가고 묻고 답하고 얻어오기
- 교육하고 홍보하고 공감대 조성하기
- 주민주도형 발전모델을 형성하도록 자렛대 역할
- 주민이 끌고 행정이 민다
- 녹색새마을운동을 전개하자
- 지역의 문화자산을 잠재력이 곧 희망이다
- 저예산 고효율의 녹색성장은 지역에서부터
- 생태와 문화는 곧 경쟁력이다



### 에코아일랜드 조성사업 현황

1. 사업 대상지 선별작업 및 확정 (2007년)
2. 일부 예산확보 (2008년 태양광발전설치사업비 13억5천원)
3. 연대도 에코아일랜드 기본계획연구 용역 (2008년 5월)
4. 다랭이밭 꽃밭조성 (2008년 11월부터 점진적으로 추진)
5. 주민교육 및 선진지답사 (부산시민햇빛발전소, 신안군 증도)
6. 폐교를 리모델링하여 '연대도체험센터' 조성 (2009년 7월)
7. 민박수요조사 및 셀프가이드 안내판 설치 (2009년 7월)
8. 홈페이지 '연대도닷컴' 운영 (2009년 8월)
9. 경상남도 '탄소제로 녹색마을조성사업' 선정 (2009년 12월)
10. 행정안전부 명품성 Best 10 선정 (2010년 7월)
11. 경상남도 마을기업 선정-연대마을노인회 (2011년 3월)
12. 연대주민대학 (2011년 6월)



### 연대도 에코아일랜드 마스터플랜



### 철반의 성공 - 주민설득과 동의



### 폐교를 에코체험센터로...





### 연대주민대학(총6강 2011년 6월)

강의	일시 장소	강의명, 강사	강의사진1	강의사진2
1강	6월6일 (목) 10:00~12:00	우리마을 지만들기   공화차,목차,민들레차만들기   뽕종숙(호서대학교박사과정)   목직,주인소독장출		
2강	6월9일(목) 10:00~12:00	유기농으로 농사짓기   장명철(충청시 농업기술센터)   목직:생태(에코)로복성희화자		
3강	6월14일 (화) 10:00~12:00	재활용은 어떻게 하나요?   송미숙(부른통영21사무국장)   목직:생태(에코)로복성희화자		

### 연대주민대학(총6강 2011년 6월)

4강	6월20일 (목) 17:00~21:00	내가 마을해설사   송미숙(부른통영21사무국장)   목직:새고장사랑하고달리기		
5강	6월23일 (목) 17:00~21:00	마을에너지와 나   이윤진(녹색연합에너지팀장)   목직:화석에너지지제로의심		
6강	6월25일 (금) 10:00~12:00	<특강> 행복하게 사는 법   경성대 김형진교수   목직:마을공동체 살리우기		
수료식	6월24일 (금) 12:00~12:30	연대주민대학 14명 졸업   최두기, 김수연, 이상도, 손선희, 이현호, 황한진, 서태홍, 장성연, 김중훈, 김혜린, 서계옥, 은재희, 이상훈, 한정복, 남기영		

꽃박람회, 부안 시민햇빛발전소 견학



슬로우시티 신안군 증도 견학



바다해설사-생태체험 프로그램 지도



통영그린리더-가정에너지 진단



연대도 행안부의 명품섬 Best-10으로 선정

**명품섬 특성화사업**  
 • 선정지역 : 국비 20억원, 지방비 5억원 투입  
 • 지역의 특성에 맞는 사업을 발굴  
 • 이익창출과 일자리 창출  
 • 지역자립기반 확충  
 • 환경훼손 최소화  
 • 친환경적 개발  
 • 애교투어, 그린투어 여건 조성



**명품섬 Best-10**  
 인천 강화군 교동도, 울진군 이차도, 충남 당진군 난지도보령시 장고도권역, 전북 군산시 어청도, 전남 여수시 개도, 경남 거제시 내도, 사천시 신수도, 통영시 연대도, 제주 서귀포시 가라도

2009년 지속가능발전대상 최우수상



지속가능발전 공모전은 2002년 시작하여 매년 지방자치단체 및 지방의제21추진기구 (행정·시민·기업 등이 참여하는 파트너십기구)를 대상으로 지역의 지속가능성을 향상시킨 사례를 발굴하여 사유심사, 프레젠테이션, 현경심사 등의 심사절차를 통해 우수사례를 선정 시상하고 있다.

2009년 최우수상(국무총리상) 연대도 에코아일랜드 조성사업

생생도시 행정안전부장관 표창



연대도 에코아일랜드는 섬 주민들과 유기적 협력을 통해 '국내 최초의 화석에너지 제로섬', '주민이 주인이 되어 스스로 운영하는 친환경섬', '천연자원을 활용한 주민소득', '민관합동 등려 개발 계획 수립' 등에서 대표적인 녹색시민운동으로 부각. 대동림 척수기와 녹색경영위원회의 행정도시(Coo-lish City)는 친환경 에너지, 녹색 교통, 문화원, 자원재활용, 녹색산업, 생태축, 녹색시민운동 분야를 고려한, 환경과 경제가 상생하는 한국형 저탄소 녹색성장 도시 모델이다.

2010 녹색경영대상 지식경제부장관상 표창



수상기준은 대부분 기업과 단체로, 전국 200여개 지방자치단체 가운데 유일할 수상이다

## [강의 1 에너지자립마을 디자인과 정책]

### 저탄소 녹색마을 현황과 전환을 위한 제안 - 600개 마을 확산 정책을 중심으로 -

이유진(녹색연합 녹색에너지 디자인팀장)

#### 1 '저탄소녹색마을'정책의 배경과 향후 전개 방향

2009년 7월 교육과학기술부, 행정안전부, 농림수산식품부, 지식경제부, 환경부, 국토해양부, 산림청 등 7개 부처는 공동으로 330쪽에 달하는 저탄소에너지 생산·보급을 위한 '폐자원 및 바이오매스 에너지 대책' 실행계획을 발표한다. 실행계획 주요 내용으로 폐자원 에너지화, 저탄소 녹색마을 조성, 농림수산 바이오매스 에너지화가 제시된다. 그 중에서 저탄소 녹색마을은 '농어촌 및 소도시의 가연성·유기성 폐자원, 산림자원 및 농업부산물 등 바이오매스를 체계적·종합적으로 활용하고자 만들어진 정책으로, 마을단위별 에너지 자체 생산 및 지역 내 효율적 이용을 통해 에너지 자립도를 40%까지 높이는 것에 정책의의를 두고 있다.

- ◆ 2020년까지 600개 마을 조성을 목표로, 2012년까지 10개 마을을 대상으로 시범사업 추진
  - 조기 성공모델 창출, 전국 확산의 토대 마련
  - 지역 및 주민 주도의 추진계획 형성, 관계부처 역할분담 및 협조체계 구축
- ◆ 마을 단위별 에너지자립도 향상, 지역경제 활성화 및 지역공동체 강화(Community Rehabilitation) 차원에서의 종합적 접근

#### 표1. 저탄소 녹색마을 추진목표 및 방향(폐자원 및 바이오매스 에너지 대책, 2009년 7월)

이에 정부는 저탄소 녹색마을 조성사업 관계부처협의회('09.3.24)를 통해 부처별로 시범사업을 추진하고, 2012년에 2020년까지의 600개 마을 조성계획 수립, 본사업 추진전략을 마련하기로 하였다.<sup>1)</sup> 본사업 추진방향 또한 관계부처협의회에서 진행될 예정이며, 본사업에서는 에너지자립 외에 자원의 절약 및 재활용, 생태하천, 친환경주택 등을 포괄하는 광의의 저탄소 녹색마을로 확대 발전시켜나갈 예정이다. 정부는 저탄소 녹색마을 사업을 '제2의 새마을

1) 그간 공동 또는 각 부처별 접근 등 추진방법 문제로 부처간 이견이 있었다. 추진부서로는 행안부, 농식품부, 환경부, 산림청이 주관하고, 지경부가 협조하는 방식으로 진행하기로 했다.

운동'으로 추진하겠다는 비전을 갖고 있다. 본사업에 들어가는 12년부터 관계부처협의회 실무 T/F를 상설화하여, 부처간 긴밀한 협조 지원체계 공고화한다는 방침이다.

저탄소녹색마을 정책은 기후변화와 석유정점 시대에 1) 재생가능 에너지를 통한 지역 분산형 에너지 모델을 만든다는 차원에서, 2) 바이오매스 에너지의 확산과 보급에 중점을 두고 있다는 점에서, 3) 마을공동체의 참여와 지역경제 활성화를 목표로 하며, 4) 범부처 협력사업으로 추진한다는 점에서 매우 의미 있는 사업이라고 할 수 있다. 이에 이 글은 저탄소녹색마을 정책의 성공적인 정착을 위해 지난 2년 동안 추진된 시범사업의 성과와 한계를 분석하고, 2012년 본사업의 바람직한 추진전략 마련을 위한 제안을 하는 내용으로 구성되어 있다.

## 2 '저탄소녹색마을' 600개 어떻게 만들까?

저탄소녹색마을 1차 시범사업으로 현재 4개 지역에서 사업이 진행되고 있다. 행안부는 공주시 월암마을, 광주시 승촌마을, 농식품부는 완주군 덕암마을, 산림청은 봉화군 서벽리를 각각 시범사업지로 선택하였다. 선정된 마을에는 50~60억의 보조금이 지원되며, 산림청이 목재펠릿을 활용하고, 나머지 부처는 모두 유기성폐기물을 이용한 바이오가스 플랜트 사업을 주로 한다.

저탄소녹색마을 유형	주무부처	선정지	진행경과	지원금
도농복합형 저탄소 녹색에너지마을	행안부	충남 공주시 월암마을(230가구)	→ 가축분뇨, 음식폐기물, 식품부산물(일 50톤 바이오가스), 우드칩보일러, 홍보관 → (현) 지역주민 반대로 계획수정, 금대리로 대상지를 바꿔 추진 중	46억
폐자원 활용 저탄소녹색마을	환경부	광주 남구 승촌마을(247가구)	→ 농업부산물과 음식 폐기물 활용 바이오가스, 지역난방 및 비닐하우스 등에 공급 → (현) 2011년 6월 3일 주민 찬반투표 실시(찬성을 51%)	50억
농촌형 에너지자립 녹색마을	농식품부	전북 완주군 덕암마을(49가구)	→ 바이오가스(돼지 1만 마리), 태양광, 우드펠릿보일러, 소수력 발전소2개, 10kW 풍력발전기 2기 → (현) 태양광 52호(개별가구, 마을센터, 게스트하우스), 태양열(녹색마을센터), 펠릿보일러 41기로 수정, 바이오가스 시설 사업 포기, 예산 수정(146억에서 66억)	66억
산림탄소순환마을	산림청	경북 봉화군 서벽리(150가구)	→ 숲 가꾸기 사업에서 나오는 폐목활용, 목재펠릿을 사용하는 중앙집중식 난방보일러 설치, 주택 신축 및 개량사업, 산림바이오매스센터 건립	50억

표2. 저탄소 녹색마을 시범사업 현황(2011년)

### 1) 주민참여와 자율운영시스템을 구축하기엔 너무나 짧은 사업기간

정부는 이 사업의 주요 추진전략으로 지역공동체 형성(Community Rehabilitation)을 제시하고 있고, 사업의 지속가능성을 담보하기 위해서는 자율운영(Self Governing)시스템이 구

축되어야 한다고 이야기한다. 그러나 사업기간 2년은 주민참여를 보장하기에는 턱없이 부족한 시간이다. 독일의 윈데바이오에너지 마을의 경우 괴팅겐 대학에서 40개 마을에 제안을 하고, 지역의 자원분석, 주민참여, 운영방안 마련 등, 7년여에 걸친 주민 준비기간을 통해 만들어질 수 있었다. 따라서 본사업을 실행할 때에는 2012년부터 2020년까지 장기적으로 추진되어야 하며, 단기간에 몇 개의 저탄소마을을 조성하는 방식에서 벗어나야 한다. 주민참여와 사업의 성공적인 확산을 위한 대안으로 단계적 접근법 또는 졸업제도를 제시한다. 에너지 자립마을의 기반을 확산하기 위해서는 의지가 있는 마을들이 자립의 토대를 닦을 수 있도록 지원해야 한다. ‘마을 만들기’에서 에너지 분야에 관심 있는 마을들이 단계적으로 사업을 할 수 있도록 정책지원시스템을 만들어야 한다.

단계	주요활동 내용	지원내용	관련부처	지원금
1단계 계획단계- 저탄소 녹색마을에 대한 인식확대와 주민참여를 통한 계획 수립	마을 주민들이 에너지 문제에 관심을 갖고 준비를 시작하는 단계, 교육과 답사 프로그램에 대한 지원, 마을에서 활용할 수 있는 재생가능 에너지 자원에 대한 조사, 마을 에너지 생산계획 수립	마을 주민들을 도와 에너지 계획을 수립할 수 있도록 지원하는 지원단(전문가, 대학, NGO) 조직, 마을주민들이 지원단 선정	마을 만들기 사업에 경험이 있는 행안부, 농식품부	계획 수립과 교육에 마을 당 3,000만원
2단계 준비단계- 에너지 저감을 위한 마을 에너지 효율개선 사업	마을 에너지 절약, 목표치 설정과 실행, 주택에너지 효율개선 사업, 마을 에너지 효율개선 사업, 마을회관 저에너지화사업	마을 에너지 절약 교육, 주택단열개선(개보수)	에너지관리공단, 국토부, 한국에너지복지재단	마을 당 1 - 2 억 내외
3단계 시행단계- 마을에 적합한 재생가능 에너지 생산 시설 설치	마을의 자원량에 대한 면밀한 조사와 재생가능 에너지 운영방안과 주제를 정하고, 적합한 재생가능 에너지 생산시설을 설치	재생가능 에너지 생산시설 설치	환경부, 농식품부, 산림청, 지경부	마을 당 5 - 10 억 내외
4단계 운영단계- 지속가능한 마을로의 전환과 에너지 생산시설 운영	마을 생산 에너지원에 대한 모니터링과 다양한 환경친화적 생활 실천	재활용, 생태하천, 자원순환	환경부	

**표3. 저탄소 녹색마을 단계적 추진방안 제안(관련부처와 지원금은 임의로 설정한 것임)**

1단계로 주민들에 대한 교육과 에너지 자립마을 계획 세우기를 통해 주민참여를 토대로 한 저탄소 녹색마을 사업이 시작된다. 1단계는 초기 사업구상에 대한 지원으로 600개 이상의 마을들이 전국에서 동시에 시작할 수 있고, 1단계에 대한 사업이 완료되면 2단계로 에너지 절약과 주택단열개선사업을 시작할 수 있다. 2단계도 본격적인 에너지 생산을 위한 준비단계라고 할 수 있다. 에너지 자립마을이라고 해서 재생가능 에너지 생산시설 보급에 대해서만 집중해서는 안 된다. 기존의 에너지 수요를 저감할 수 있는 방법으로 에너지 절약 교육과 주택에너지효율화사업이 반드시 결합되어야 한다. 1,2단계를 통과하면 3단계에서 마을에 재생가능 에너지시설을 설치하는 사업에 들어간다. 마을의 적극성과 참여 정도에 따라 1,2단계로 넘어가는 기간은 유동적으로 조절할 수 있다. 각 부처는 부처 사업의 특성에 맞춰 각 마을들을 최대한 지원한다. 예비마을 제도를 도입해 예비마을 신청을 받아서 예비마을

에 한해 타당성 조사, 네트워크 구축, 주민교육, 견학, 계획서 작성 등을 마무리한 후에 최종마을을 선정하는 것도 방법이다.

## 2) 저탄소녹색마을 유형은 정부가 정해줄 수 있는 것이 아님

구분	사업명	사업비	사업기간	지원비율	신청규모
행정안전부 (도농복합형)	녹색에너지자립마을 조성사업	국비 50억원 지방비 50억원	2010~2012	국비 50% 지방비 50%	가구수가 1,000가구 이내로서 도시와 농촌지역이 포함되는 지역
농식품부 (농촌형)	농촌형 에너지자립녹색마을 조성사업	총 169억원 (농식품부 58억원)	2010~2012	국비 30~50% 지방비 40~50% 자부담 10~30%	농촌마을 읍면단위 이하 30~50호 규모
환경부 (도시형)	저탄소 녹색마을(도시형) 조성사업	60억원	2010~2011	국비 50%	50가구 이상, 인구 1,000명 미 만 바이오매스 시설 지원
산림청 (산촌형)	산림탄소순환마을 조성사업	50억원 이내	2010~2012	사업항목별 비율 이 다름	산촌진흥지역 마을 중 50호 이상, 참여율 전체가구의 70% 이상

표4. 저탄소 녹색마을 추진 유형

현재 정부는 위 표와 같이 마을 유형을 정하고, 유형에 따라 신청을 받고 있으며 주무부처를 선정해 정책적 기술적 지원을 하고 있다. 그러나 마을이라는 것 자체가 다양성의 집합체이다. 같은 농촌이라 하더라도 지리적, 물리적, 생태적 요소와 자원이 매우 다양하다. 더구나 인적구성원과 성향, 경제적 능력, 에너지 문제에 대한 인식도 다 다르다. 따라서 정부가 도농복합형, 농촌형, 도시형, 산촌형으로 구분한다 하더라도 막상 사업을 추진하다 보면 애초의 의도대로 진행되지 않는다는 것을 알게 된다. 굳이 분류를 하자면 도시형과 농산촌형으로 나뉘어서 추진해야 하고, 도시형은 특성상 에너지 절약과 효율개선, 태양광으로 갈 수 밖에 없다. 따라서 저탄소 녹색마을은 농산촌 마을을 대상으로 진행되는 사업이 주가 될 것으로 보인다.

저탄소녹색마을의 경우 마을의 에너지 자원량과 주민들의 합의가 중요하기 때문에 신청규모를 아래와 같이 가구수나 물리적인 단위로 제한하는 것도 오히려 많은 지역의 참여 자체를 배제하는 결과가 발생할 수 있다. 사업비도 미리 정해놓는 것 보다는 마을이 감당할 수 있을 만큼 제시하도록 하는 것도 중요하다. 특히 농식품부의 덕암마을 49가구에 대한 지원이 초기 146억(현재 66억으로 수정)으로 제시된 것은 누가 보더라도 과도한 예산지원임에 틀림없다. 현재 시범마을 조성에 마을당 평균 50억씩 지원되는데, 향후 조성될 600개 마을(사실, 목표치가 왜 600개인지도 궁금하다)에도 비슷한 규모의 예산을 투자한다면 저탄소녹색마을 조성사업에 향후 10년간 3조의 예산이 필요하다는 것을 의미한다. 적은 예산을 효율적으로 사용하면서 보다 많은 국민들에게 혜택이 골고루 돌아갈 수 있는 방법을 고민해야 한다.

### 3) 지속가능한 운영을 위한 경제성 확보 방안

마을주민들과 지자체가 저탄소녹색마을 사업에 대해 느끼는 부담의 1순위는 바로 운영에 대한 책임이다. 마을에서 누가 시설을 운영하며, 그에 따른 경제성 확보 방안에 대한 답을 얻을 수 없다는 점이다. 특히 바이오가스 플랜트는 유기성 폐기물을 운반하고, 투입해 에너지를 생산하고, 남은 액비를 처리해야 하는 복잡한 과정을 거쳐야 한다. 그렇기에 성공적인 해외의 에너지 자립마을들은 주민들이 협동조합을 구성해 운영에 대해 책임을 지고, 정부는 발전차액지원제도를 활용해 바이오가스 플랜트에서 생산한 전기를 구매하는 방식으로 경제성을 보장해주고 있다.

저탄소녹색마을 유형	주무부처	시설운영주체	운영비
도농복합형 저탄소 녹색에너지마을	행안부	주민공동체(민간포함)	지자체 폐기물처리비 + 에너지 판매운영 수익
폐자원 활용 저탄소녹색마을	환경부	주민공동체(민간포함)	지자체 폐기물처리비 + 에너지 판매운영 수익
농촌형 에너지자립 녹색마을	농 식 품 부	주민공동체(민간포함)	지자체 폐기물처리비 + 에너지 판매운영 수익
산림탄소순환마을	산림청	주민공동체(민간포함)	목재 및 에너지 판매운영 수익

표5. 저탄소 녹색마을 운영 방안 (폐자원 및 바이오매스 에너지 대책, 2009년 7월)

정부는 저탄소 녹색마을 운영방안으로 지자체 폐기물 처리비와 에너지 판매운영 수익을 통해 주민공동체가 시설을 운영하는 것으로 제시하고 있다. 이 대목에서 실행계획을 공동으로 수립한 지식경제부의 책임을 묻지 않을 수 있다. 과연 국내에서 에너지판매 수익을 통해 경제성을 확보할 수 있는지, 특히 계획을 수립하던 2009년도는 지식경제부가 발전차액 지원제도를 2012년부터 폐지하고 신재생에너지 의무할당제로 전환하기 때문에 에너지 판매를 통해 운영수익을 내는 것이 어렵다는 것을 예상했을 텐데, 관계부처협의회에서 이 안이 그대로 통과되었다는 사실이 놀랍기만 하다. 더구나 정부지원을 30%이상 받게 되면 에너지를 판매할 수 없도록 되어 있다. 지금 상황으로서는 정부가 경제성 확보 방안도 제시하지 않은 채 주민공동체에 에너지 시설 운영 책임을 떠넘기는 셈이 된다.

이에 대한 대안으로는 '저탄소 녹색마을'을 대상으로 '저탄소 녹색마을 기금'을 구성하고, 발전차액지원제도 방식으로 운영해볼 수 있다. 주민공동체가 바이오가스 생산시설을 운영하기 위해서는 마을기업이나 협동조합 형태로 운영하는 방식이어야 하고, 그렇게 하기 위해서는 에너지 판매를 통한 운영수익이 경제성을 확보해야 한다. 지금으로서는 발전차액지원제도를 통해 차액을 보전하는 방식이 될 수밖에 없다. 현재 1차 시범사업에 정부와 지자체가 투자하는 금액은 212억이다. 재생가능 에너지 시설설치비는 지역주민들이 부담하고,

212억을 ‘기금’으로 묶어 생산한 전기를 15년 동안 구매해주는 비용으로 사용하는 방식도 고민해볼 수 있다. 지역주민들이 설치비를 투자하면 그만큼 운영에 대한 책임성을 담보할 수 있다(100% 보조금 사업의 폐해는 정부도 지역주민들도 문제의식을 갖고 있다). 초기투자비는 남전1리와 같이 정부로부터 에너지생산에 따른 수익을 보장받는다면 은행이나 농협을 통해 저리 대출을 받을 수 있도록 제도를 마련하면 된다. 바이오가스에 대한 설치를 확산하기 위해서는 바이오가스 생산 전력에 따른 경제성을 확보할 수 있도록 kWh당 적정 차액지원을 설정하면 된다.

**<인제군 남면 태양광 영농조합법인>**

인제군 남면 남전 1리 사람들은 영농조합법인을 만들었다. 두메산골에서 어떤 사업을 하든 안정적인 수입을 얻는 것은 힘들다는 판단 끝에 주민들은 태양광 발전시설을 설치하기로 결정했다. 마을발전기금 7억에 은행에서 태양광 발전기를 담보로 20억을 대출받았다. 그렇게 27억을 투자했다. 주민들은 ‘남전1리주민협의회영농조합법인’을 만들고, 마을에서 벌이 잘 드는 곳에 태양광발전기 300kW를 남향으로 설치했다. 남전리 주민들은 이렇게 전기를 판매해 월 2,400~3,000만원의 수익을 얻고 있다(15년kWh에 677.38원씩 15년 동안 판매).<sup>2)</sup> 이제 농촌에서 농사만 짓는 것이 아니라 전기도 생산하는 것이다. 전기를 팔아서 남긴 수익은 우선 대출금을 상환하는데 쓴다. 또 수익금을 주민들끼리 나눠가지는 것이 아니라 마을일에 노동한 사람들의 인건비로 지급한다. 마을의 발전을 위한 일에 주민들을 참여시키고, 그 비용을 일당 6만원씩 전기를 판돈으로 지급하는 것이다. 박주열 ‘남전1리주민협의회영농조합법인’ 대표는 “태양광발전이 때돈을 버는 사업이라기보다는 마을의 자생력을 키워주는 사업이다”라고 전한다.

**4) 재생가능 에너지 기술에 대한 객관적인 정보 제공과 검증**

주로 농사와 식품가공업, 지역 특산품 개발 등에 대해 관심을 쏟고 있던 지역주민들에게 에너지는 매우 어려운 주제이다. 게다가 태양열온수기 보급 사례를 통해 재생가능 에너지에 대한 불신이 형성된 상태이기 때문에 마을에 설치될 재생가능 에너지 기술에 대한 검증이 매우 중요하다. 농촌에서도 당장 난방에너지로 심야 보일러, 화목 보일러, 태양열 온수기를 경험하면서, 기술수준이 어느 정도 안정화되고 난 다음에 정부가 권장하는 실용화 정책을 펼쳐야 한다는 목소리가 높다. 일부에서는 주민들이 실험대상이라고 목소리를 높이기도 한다.

따라서 저탄소 녹색마을 사업을 진행할 때, 바이오가스 플랜트, 펠릿 보일러에 대한 기술적 수준과 경제적 편익에 대한 정확한 자료를 제공해야 한다. 그렇게 하기 위해서는 지금까지의 시범사업에 대한 다각도의 평가가 이뤄져야 하는데, 지금 상황으로서는 정부가 보급한 재생가능 에너지시설에 대한 객관적인 평가 보고서를 찾아보는 일이 쉽지는 않다. 물론 재

2) 연간 2억8,800만원~3억6,000만원 수익. 7~9년 사이에 원금회수.

생가능 에너지 기술은 미비한 점을 찾아 개선해 나가야 하기도 하지만, 사전에 주민들에게 기술의 장단점에 대한 정보를 제공하고 이해를 구하는 작업이 선행되어야 한다. 기술에 대한 주민수용성이 매우 중요하다.

### 5) 중간지원그룹의 필요성

정부 부처는 '저탄소 녹색마을' 사업 추진을 위해 다양한 노력을 기울이고 있다. 어떻게든 성공모델을 만들고 싶을 것이다. 그런데 일은 고되고, 비판의 목소리는 높다. 그러다 보니 중앙정부는 지방정부의 비협조와 주민들의 인식부족을 탓하고, 지방정부는 중앙정부가 지역 실정을 모른다는 점과 업무부하에 부담을 느끼고, 주민은 충분한 이해와 의견 수렴 절차 없이 사업 진도가 급박하게 추진되는 것에 문제 제기를 하게 된다. 다들 열심히는 하는데, 소통이 되지 않는 상황이 발생한다. 중앙정부-지방정부-주민들의 사이를 연결하고, 막힌 부분을 뚫어주는 역할을 하는 저탄소 녹색마을 중간지원단이 필요하다. 마을 주민들이 지역 대학, 전문가나 단체들의 도움을 통해 에너지 자립마을을 계획하고, 운영할 수 있도록 조언을 하고 정보를 제공하는 '저탄소녹색마을 지원단'이 반드시 필요하다. 지원단은 대학이나 의제21, 지역 NGO 등 다양한 주체들이 진행할 수 있다.

### 3. 글을 맺으며 - 저탄소 녹색마을 시범사업 개선을 위한 방안

저탄소 녹색마을 사업은 결코 쉬운 사업은 아니다. 그러나 기후변화와 석유정점의 위기에서 꼭 확대되어야만 하는 사업이다. 그렇기 때문에 지금까지 진행된 1차 시범 사업에서 충분히 시사점을 찾아 개선해나가는 작업이 중요하다. "사업을 어떻게든 시행했다"가 아니라 앞으로 어떻게 진행할 것인가에 대해 고민하고, 본사업의 밑그림을 작성하는 것이 중요하다. 그런 의미에서 행안부 사업이 왜 지역주민들의 반발로 사업 대상지를 옮길 수밖에 없었는지, 바이오매스자원의 확대가 사업의 근본 취지 중에 하나임에도 불구하고 농수산부가 바이오가스 플랜트 사업을 포기할 수밖에 없었는지에 대한 평가가 필요하다.

더불어 진행되고 있는 시범사업의 개선을 위해서는 시설의 설치가 시작되었다 하더라도 주민들의 대한 교육과 운영방식에 대한 고민을 더 치열하게 하는 작업이 필요하다. 더불어 시범 사업 마을들 간의 네트워크를 통해 정보를 교환할 수 있도록 지원해야 한다. 현재 저탄소 녹색마을(<http://www.greenvill.or.kr/>) 홈페이지는 매우 형식적으로 만들어져 있으며, 관리자 외에 자유롭게 글을 올릴 수 있는 공간이 존재하지 않는다. 주민주도로 에너지 자립마을을 추진하고 있는 부안 등용마을, 임실 증금마을, 통영 연대도와 연계하는 방안도 고민해야 한다(지역에너지 네트워크와의 협력).

무엇보다 이 사업은 범부처협력사업으로 진행된다는 점에서도 의의가 있다. 정부의 통합협

력체계가 어떻게 원활하게 작동할 수 있는지를 실험해보는 무대가 되는 것이다. 시범사업을 통해 정부가 앞으로 본사업의 방향을 어떻게 디자인할지에 대해서도 기대가 된다. 더불어 사업의 성공과 실패를 무엇으로 판단할 것인지에 대한 기준도 설정해야 할 것으로 보인다. 애초에 목표했던 에너지자립도 향상에 중점을 들지 지역경제 활성화 및 지역공동체 강화에 중점을 들지에 대해서도 논의가 필요하다. 홍성 풀무학교의 정민철 선생님은 에너지 자립마을을 추진하는 과정에서 마을의 협력성과 신뢰감이 높아지면 성공한 것이고, 협력이 떨어지고 오히려 주민들 간에 갈등이 생겼다면 그것은 실패한 것이라고 평가하고 있다. 에너지 자립마을도 마을 만들기의 한 가지 방법 중에 하나이다.

결국 농업이 잘 되어야 농업부산물이 생겨서 에너지 자립마을이 가능하고, 산림자원이 지속가능해야 산촌형 저탄소 녹색마을 가능하다. 저탄소 녹색마을의 구성요소에는 어떤 것들이 있을까? 먼저 마을, 마을 주민, 마을의 에너지, 마을에서 활용할 수 있는 재생가능에너지 자원, 그것을 개발할 수 있는 기술, 이런 활동을 지원할 행정체계, 정책 등이 있을 것이다. 더불어 시간도 필요하다. 문제는 이런 요소를 어떻게 잘 조합해서 구현할 것인가에 대한 디자인이다. 정부는 '저탄소 녹색마을'의 주인공이 주민들이 될 수 있도록 단계적 계획을 수립하고, 사업기간도 늘여야 한다. 정책수립에 있어 마을에 어떤 재생가능에너지를 설치할 것인가 보다 마을의 에너지 '디자인', 즉 누가 어떻게 생산할 것인가에 더 가치를 두어야 한다. 정부는 '저탄소 녹색마을' 정책의 밑그림을 다시 그려야 한다.

#### <참고자료>

- 고재경·박은진(2011), 경기도형 저탄소 녹색마을 추진방향, 경기개발연구원, Policy Brief, No. 3.
- 김종일(2009), 에너지 자립마을 조성과 지역 활성화 전략, 전남발전연구원, 리전인포 제 157호
- 녹색연합(2011), 지역에너지 디자인 학교 구성과 운영 논의를 위한 워크숍 회의자료
- 박진희(2010), 지역주민이 바라본 에너지자립마을 현황과 대안, 녹색연합·녹색에너지디자인(추)·도농상생연대 토론회 자료집
- 장남정 외(2009), 농촌형 분산형 에너지 자립마을 조성방안 연구, 전북발전연구원
- 이유진(2010a), 정부주도 600개 에너지자립마을 사업의 비판적 검토, 녹색연합·녹색에너지디자인(추)·도농상생연대 토론회 자료집
- 이유진(2010b), 태양과 바람을 경작하다, 이매진
- 환경부 외(2009), 폐자원 및 바이오매스 에너지대책 실행계획
- 저탄소 녹색마을 홈페이지 <http://www.greenvill.or.kr/greenvill/index.jsp>

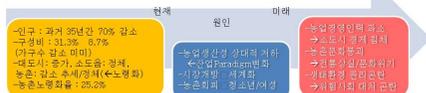
## 농촌마을과 저에너지 주택

주태관 문화도시연구소

### 11. 농촌이론의 진전

1. 농촌과 주민

#### 1) 농촌의 현재와 미래

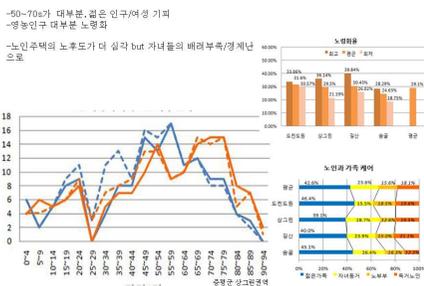


#### 2) 관련된 이슈들

- 노령화/과소화: 노년=경제적 약자=에너지약자
- 주택의 산재성: 집단적 대처 곤란, 집중적 필요
- 도시자녀 의존성: 주택의 과대화, 수준의 집적 저

### 12. 인구학적 문제

1. 농촌과 주민



### 13. 계급구법의 다양성

1. 농촌과 주민



### 14. 농촌주택의 내구성

1. 농촌과 주민

#### 1) 주택구법별 단열성능

주택구법/형식	건축 연대	기술적 문제점	경제적 유형	단열성능	보완사항
1. 초가형양구옥(흙+시편트미장시터프/기와지붕)	~1960	-광면계반, 목구조부식 -방습/방수 x, -단열 x -실내습증 x	상실	어느 정도 도 단열성능	사실 상 불가
2. 프리코+콘크리트외벽(외벽외장)	1960s ~80s	-외벽시 주판, 지붕단열 x -외벽 단열 불량, 장초단열 불량	중립	현저 단열 곤란	
3-1. 프리코+경수외벽지붕(지역별차이)	80s~ 90s말	-단열 불량 -외벽 방수불량	외도형형 기 방영구	현저 단열 곤란	
3-2. 콘크리트벽+방/경사외벽지붕(경사외벽)	90s 중	-외벽 방수불량, 경사외벽 단열 불량	방영구	내단열	
4-1. 프리코(노출/사이드)	90s 초	-바닥재 방수불량, 경사외벽 단열 불량	방수 10 년	내단열	
4-2. 프리코구조(벽벽외장)	90s 말	-외벽 방수불량 -외벽의 경사외벽 단열 불량	방수 15 년	내단열	
5-1. 석양식초	2000년 ~	-방수불량(수리비용) -장기방수불량(단열제)	방수 20 년	내단열	

### 15. 타타주택과 에너지 약자

1. 농촌과 주민

#### 1) 타타주택



#### 2) 에너지 소비





### 3) 저에너지주택과 생활문화

**/특성과 습득**

- 노인/의식 생활습관→실내온도만으로 인편/방바닥 온도도 중요
- 노인기후-과도한 목표설정해도 효과 없어
- 생활문화적 타협점 고려해야
- 습식 욕실습관, 조리습관→주방건장 해빙+환기+습기 발생
- 가스렌지→건기화인기포, 열담→바람무방 사용

**4) 저에너지 주택의 계획 방법**

1)복구조 중단열방벽←가장 현실적이며 단소저장격자  
2)고단열과 고기밀성←200mm이상의 단열과 기밀에 유리  
3)창단열능률의 확보←적정 창호계수와 비교적 높은 단열능력의 창호시스템과 적당  
4)실용적인 에너지조합←기중열에너지와 전기생산  
5)에너지저장비 생활문화와 보조기술←습기/습기관리, 요  
인관리  
6)생활문화의 과학화←수동/동료문화의 비과학적 이해  
7)토지의 계획과 고려수정

17

### 32. 친환경/생태/저에너지 건축과 관련된 입

3. 농촌에서 저에너지 집짓기

- 1) 정서적 생태건축의 입장**
  - 정서(문화사상이 바탕, 인본적 공동체주의 개념이 생태공동체건설도 맞다.
  - 전통적인 가치로서 문화/공동문화의 중시, 건축물적 환경이 매우 높음
  - 단열벽과 같은 근본적인 문제에는 별 비중을 두며, 실용주의적 입장과 구별이 어려울 때도 있음.
- 2) 실용적 입장**
  - 고유한 경제성과 관련, 에너지비용 절감에 민감한 입장
  - 건축비용까지 포함 비유적 입장을 취하는 경우에는 반생태적인 것도 불가
  - 생태적 입장의 사람문화적도 에너지학자의 문제나 운동의 측면에서는 이러한 입장을 지지하는 경향
- 3) 환경보호적 입장**
  - 지구온난화와 지구살리기와 관련된 시민운동적 입장에서 생활전반의 (적)에너지의 소비를 감어줌
  - 이를 위한 단계에너지 채택/보급에 중점을 두어 왔으며
  - 최근에는 주택과 관련하여는 고단열이 우선되어야 한다는 입장이 두각
- 4) 산업기술적 입장**
  - 단열산업적, 신성장 동력 육성의 국가정책적, 산업산업육성과 관련된 매우 다양한 스펙트럼 보여 있음
  - 건설산업에서는 고단열 창호시스템/복합단열벽 등이 주된 관심
  - 건축을 측면에서는 미비시공 건설을 위한 홍보성 활동이 주류임
  - 특히 산업정책에서는 중요주택과 산업유산물로서의 방위 보급확산이 중요

18

### 33. 배치 및 단면

3. 농촌에서 저에너지 집짓기

**1) 배치계획**

**/남향배치**

- 겨울은 가끔씩 남향 원칙(동서 15도 이내)
- 평창보다 더한 신가옥이 바람막이에 유리

**/평면**

- 요철을 최소화함으로써 열손실도 최소화되 단열공작을 명확히 하고, 단열선 바람에 배치되는 부속실을 통하여 형태를 조절
- 평면의 경우 열손실에는 유리하나 대양방을 받기 어렵다는 점도 감안해야
- 거실 등에 피타오장을 두는 경우 온실 등 터보팬을 적극적으로 고

**2) 단면계획**

**/단열의 계획**

- 창을 높게 올려서 겨울철 일조를 늘리고
- 창이 차양을 설치하여 여름철 햇빛을 차단
- 공기 질을 향상 시켜주고

**/외단열기**

- 여름철의 자연환기를 고려하여 수평적/수직적으로 창호를 배치

19

### 34. 건축재료와 구법

3. 농촌에서 저에너지 집짓기

**1) 건축재료/구법: 생태적 가치의 집합으로서**

**/총합적 판단**

- 건축물의 재료들은 많은 에너지로 생산, 제조와 운반을 맞추어 사용됨
- 재료 자체의 자질적 순환성+생산/제조/활용의 에너지수요와 경제성
- 건축재료로서의 적합성+경제성+경제성+내구성
- (예외: 사용 가능하지만 수비/재활용 안고 에너지 소모  
예:내장석재, 활판, 석상/기공/우동용 점토기스 등 절감 고려해야  
예:한옥의 기 건조 사용→염입과 파→건축수용 가능)

**/일반적인 생태적 재료에 대한 건축주의적 사고의 문제**

- 흙과 나무: 전통/건강/순환성과 맞물려 선호 but 고도 흡수성과 건조수축
- 집재료로 부족한→고드림의 또는 방수용 시멘트사용 불가
- 내장재료로 적합←수축/팽창가능
- (예:수축을 갖는 흙집: 지반의 습기 영향→주택외곽 상형  
(예:팽창성 구멍: 구멍 밀폐용 기공 but 구멍은 저에너지 난방방식)  
예:나무/흙집: 흙 다 건조수축 심해→방수방수도 필요함)
- 스토브비열 건축: 생태건축 재료/구법으로 각종, 높은 환경적 가치
- 실용화와 보결에 문제가 돼, 재료의 우수성이라는 문명
- 기 구조적성/생활양식(습도/추위)과 수경/유지관리성/수축/팽창/흡수/흡수/흡수/흡수

**/콘크리트와 석유부산물 사용의 문제**

22

### 35. 단열구법

3. 농촌에서 저에너지 집짓기

**1) 단열시스템**

**/저에너지→절친한 단열이 가장 먼저!**

- 저에너지건축에서 가장 중요한 것은 단열
- 집은 열을 담아 놓는 그릇→겨울이 있는 것이 먼저
- 세시바하수구의 기본은 단열구법만으로 규정할 수는 없

**2) 단열구법**

- 구조도한 핵심기준은 공기의 비열과 열전도도
- 단열면적이나 비열 계산이 곤란하고 기온이 복잡한지
- 단열구법: 단열구법: 단열구법: 단열구법
- 단열구법: 단열구법: 단열구법: 단열구법
- 단열구법: 단열구법: 단열구법: 단열구법

**/지중단열과 천장단열**

- 지중단열과 높은 경사천장은 겨울에 습도를 잡는 데에 유리
- 습윤한 단열이 더 요구되는 저에너지주택에서 습식구
- 습식구법: 습식구법: 습식구법: 습식구법
- 습식구법: 습식구법: 습식구법: 습식구법

23

### 35. 단열구법

3. 농촌에서 저에너지 집짓기

**2) 구법**

**/샌드위치패널**

- 비드열 단열체(스티로폼)와 양면에 강판을 결합하여, 단열/구조/마감을 겸하는 매우 경제적인 공법(→농촌에서 선호)
- 외관이 미려하지 못한 단열을 보완하기 위해 지장벽돌이 많 경우도 많

**/합판샌드위치패널(SIP)**

- 비드열 단열체의 양면에 합판(GS)을 결합하여, 단열/구조/마감을 겸하는 방법으로 비교적 최근 도입
- 목을 건축시 기동-보 구조의 보강이 필요함(비중상승)

**/시양식 경골구조**

- 시양식의 규칙화된 경골구조가 주로 그라스 단열체를 채우는 공법으로, 중단열공법에 따른 경제성과 목재를 구조로 사용하여 단소를 저장한다는 점에서 친환경성이 높보임
- 직수입한 시양식 외관과 충분한 기술적 인식의 보편화가 미흡한 점이 과제

**/건통구조(한옥)**

- 기본적으로 기동-보 구조인 점과 과중한 기동 구조로 인해 과중이며
- 습기차단과 단열성 개선이 쉽지 않으나 단열
- 최근에는 프리컷의 견식회를 통한 '인양식' 공법이 활발하게 연구되고 있음

23

### 35. 단열구법

3. 농촌에서 저에너지 집짓기

**1) 단열시스템**

**/저에너지→절친한 단열이 가장 먼저!**

- 저에너지건축에서 가장 중요한 것은 단열
- 집은 열을 담아 놓는 그릇→겨울이 있는 것이 먼저
- 세시바하수구의 기본은 단열구법만으로 규정할 수는 없

**2) 단열구법**

- 구조도한 핵심기준은 공기의 비열과 열전도도
- 단열면적이나 비열 계산이 곤란하고 기온이 복잡한지
- 단열구법: 단열구법: 단열구법: 단열구법
- 단열구법: 단열구법: 단열구법: 단열구법
- 단열구법: 단열구법: 단열구법: 단열구법

**/지중단열과 천장단열**

- 지중단열과 높은 경사천장은 겨울에 습도를 잡는 데에 유리
- 습윤한 단열이 더 요구되는 저에너지주택에서 습식구
- 습식구법: 습식구법: 습식구법: 습식구법
- 습식구법: 습식구법: 습식구법: 습식구법

24

### 2) 단열체의 종류와 성능

**/종류와 성능**

- 상용적인 단열체로는 고품질(이스트), 브랑크형(그라스울), 폴립렌(엔실우레탄, 필프린 폼), 충전형(왕겨, 스트로베라), 리프팅(왕겨단열재) 등이 있으나 수 수 있으며, 리프팅을 제외하고 동결융해에 대한 주의가 필요하다.
- 단열재의 두께를 늘리는 것 만으로는 단열 성능이 크게 개선되지 않다는 실험 결과에도 불구하고 필드보너스(가우스) 수은을 기대하기 위해서는 500mm가량이 요구됨
- 벽 두께를 두껍게 하는 것만으로는 단열 성능이 개선되지 않는다는 것이 일반적

**/어느 정도 단열해야 하는가?**

- 206-R132만 충분치 않 → 겨울 난방 에너지 지출액이라 하기 곤란
- 한시 단열재 병행 시에는 공기 문제로 인한 결로 필요
- R210-R303이런 3도근접하는 기준 만족할 듯하나, 206-R242도 생활습관과 결빙 형식 등에 따라 가능할 것으로 추정
- 결정형 확보가 더 중요할 수 있음

**\*최근 민간주택 설계 시공결과**  
 - 206 표준 두께 (연 50% / 4인 가족)  
 - 2층 이상 주택 단열 (중요도) 유리의 태양열 보온방 (30cm2)  
 → 난방유비 절 9만 원

### 3) 대안적인 단열공법

**/대안적 단열공법 채택 시의 고려 사항**

- 대안적 단열체 및 공법으로는, 스트로베라/필프린/왕겨 충전 등 여러 가지가 있으나 국내에 보편화된 공법은 많지 않음
- 특히 대안적인 공법의 선택 시에는 단열재료의 단열 성능과 함께 공법상의 문제점도 함께 검토하여야 함

**/비전문가들에 의한 비공식적인 견제**

- 대안적인 단열체와 공법은 주로 비전문-환경주의자들에 의해 채택/상용되는 과정에서 충분한 기술적인 고려보다는 국내의 기후 조건 등에 대한 충분한 고려 없이 공식적으로 선택되고 시공되는 경향이 있어서 단열 성능의 침체와 건강상의 문제가 발생될 수 있음

**/연계 공법에 대한 비공식적인 고려**

- 단의 두께당 성능이 높을 경우(한시 단열재/필프린/왕겨/왕겨) 두께를 얇게 하더라도 되는 것임 이고, 물리적 계층(엔실우레탄)의 경우 기밀성이 높을 것이므로, 필드보너스(엔드러지/필드보너스)의 경우 공기 배관을 위한 추가 벽체의 시공이 더 중요할 것임 등, 단열공법의 선택 시에는 연계 공법에 대하여 종합적으로 고려하여야 비효율성의 우려가 없음

### 4) 상용의 단열체

**/비드렐(스티도폼)**

- 가장 경제적이거나 이윤분배가 유리한 시공 방법
- 벽 보다는 바닥 단열에 유리하다
- 단열재로 사용할 경우 내외의 간격, 기밀 유체가 어려움(대단열 시스템이나 라벨 공법에 유리)
- 습기에 취약(물기)을 경우 단열재와 이차로 물과 가습을 방지하여 습기를 차단해야 함
- 스텝에: 단열 성능이 매우 우수하나 결빙 시공에서 높은 결빙도 요구됨 → 신선배관간도 필요

**/그라스울**

- 목조에서 경제적이거나 불연재료라는 이유로 널리 쓰이지만, 목구조 특성상 분재간 이음부위에서의 열 손실을 차단하기는 어렵다(목재의 특성상 내외부 간 이음부위에서 열 손실이 많이 발생할 수 있음)
- 또한 여름철 장마가 길고 그로 인해 습도가 높은 우리나라에서는 그라스울의 장기적인 사용에 주의해야 함
- 이 경우 자중을 위한 내리막을 고려하여 인산 단열재 표면에 접착제 사용

**/연질우레탄**

- 시공 후 방습으로 기밀성이 좋고 시공이 간편하나 시공비가 그라스울의 2.5~3배 가량

### 36. 경호/기밀/환기

3. 농촌에서 저에너지 집 짓기

#### 1) 환호

**/창호 시스델과 베지**

- 창호 시스델과 베지 단열보다 중요
- 창호의 크기는 남북축으로 크고 기타 방향 작게
- 미시기장은 기밀성을 보장하기 어려우므로 기밀적 여안 이므로
- 미시기 이중창보다는 3층 유리창(28mm) 시스템 창호 가 더 효율적
- 큰 창호는 시스델 창호 사용
- 고정창과 개폐창을 분리하는 것이 좋음
- 겨울철 보온을 위해서는 덧창이 가장 좋으나 디자인에 어려움
- 소음 차단은 이중창을 꼭대기 창으로 하는 것을 권장
- 내부의 문제점을 줄 경우에는 풍상면 등 북측에 기밀에 철저한 시스델

**/단열 보다 중요한 기밀 (air tight)과 통기 (ventilation)**

- 부재간 결합의 정확도와 틈새 여부
- 이물질 침투와 공기 누출을 방지하기 위한 철저한 작업
- 벽체나 천장 등의 외벽 마감재 및 단열재의 누출 여부
- 창호와 문턱간 사출과 테이핑
- 기밀성의 시공: 비닐 또는 방습포

### 3) 환기와 배열회수 시스템

**/환기와 배열회수 시스템**

- 저에너지 주택에 설치되는 필수 인공적인 환기 장치
- 환기를 잘 할 수 있음 → 배열회수 시스템
- 원리: 열교환기를 통해 실내외의 공기 흐름을 섞어 열 손실을 줄이고 실내 온도를 높여준다
- 전력 소비량 최저 (약 50~100W/1시간)
- 아침, 저녁 환기를 하고 최대한 활활 열어서 환기
- 시설 운영 때에는 저전력 모드
- 필터에 의한 화상에서
- 이온에 의한 저온해설하는 방안도 권장하며, 반드시 보존

### 37. 에너지절

3. 농촌에서 저에너지 집 짓기

#### 1) 생활주요 에너지비용의 절감

**/또한 방화단과 '우동'—구들은 저에너지 집 짓기**

- 구들의 도면한 방화단은 의외로 많음
- 방화단 없이도 방화단 대체로 방화단 유지 가능함
- 한강인들: 구단일 집을 철거해서라도 방화단 대체 가능함
- 권안형/생태주택 단지를 포함하는 농촌 주택 단지를 지을 때부터 방화단으로 구단일 집을 지을 것임
- 에너지절감에 대한 기본적인 인식 전환 필요

**/별다른 탄소순환적인가?**

- 필릿을 연료로 사용 → 생애/실용적 입장에서 보면 좋음
- 입찰제도 목적별 산출 처리 위해 탄소순환 명목-각각 추진
- 탄소순환/구 순환이라는 측면에서 문제
- 최근 탄소순환 에너지 단지를 추진하는 추세
- 과거 실이전기보일러와 유사

**→ 생활주요 에너지 절감의 문제점**

- 석유계 재료를 연료로 사용하는 문제는 화석연료와 유사
- 저에너지 집 짓기 비쌌다

### 2) 에너지절의 대체와 신재생에너지

**/신재생에너지와 활용성**

- 민간차원에서 채택할 수 있는 신재생에너지원은 일회성 투자를 포함하여 태양광발전과 태양열발전, 그리고 저온 열교환 등을 꼽을 수 있음
- 소수액의 경우는 지역적으로 보편적이지 못하며, 풍력의 경우 풍력발전이 가능 있으나 바람의 강도와 고도한 달의 발전이 어렵다
- 직접 축열 방식인 태양열은 강철도 지역적 특성이 많이 있어 고온지역에서는 겨울철 대안으로는 미흡

**/태양열발전과 저온열**

- 태양열발전 기술은 공평하므로 보급 증가 시 가격에 큰 차이를 보이지 않을 것으로 예상
- 저온열은 저부 기온조건의 경우 상시 사용이 가능하다는 점에서 매우 유망하며 가장 현실적인 대안적인 에너지이다. 전기 사용은 불가피하고 전력기술이 개선되지 않으면다는 점이 한계로 남는다.

**\*신재생에너지와 저온열의 특장**

- 대체로 개발도상국에 비해 가장 안정적인 에너지원으로 평가되는 태양열 발전은 저온열을 생산하고 소비하는 환경은 태양열발전과 함께 생산되는 방안이다. 이종적인 에너지가 온수 공급으로 활용된다.
- 또한 과잉발전 에너지 수송을 최소화하고, 그대로 필요한 저온열을 공급할 수 있는 것은 태양열 발전의 장점으로 꼽을 수 있으나, 냉난방을 위한 전력 사용은 2.5~3배에 달하는 것으로 조사되었다.

### 38. 농촌에서 저에너지 집 짓기

3. 농촌에서 저에너지 집 짓기

**/저에너지건축은 하이테크일까?**

- 제1보통수준 수준의 에너지 성능을 확보하기 위해서는 과도한 비용이 소요되어서, 국가 정책적으로 보편적인 방법이라고 하기 어려움
- 따라서 저에너지건축은 고도의 시스델에 의해 설계되고 조립되는 하이테크의 건축이 기본이다. 가장 고고 보편적인 기술로 공용화하기 위하여 열교환, 로우테크(LOWTECH)의 건축이 되어야 함

**/저에너지주택 사례, 적용 사례**

- 위치: 양평군 양평읍 불성리
- 건축면적: 106.2㎡ 연면적: 126.18㎡ (약 38평)
- 층수: 2층
- 구조 및 저에너지 적용 방법:
  - 구조: 목조 - 벽 두께 20cm, 기둥 20x20
  - 바닥: 바닥 단열: 단열재 두께 15cm, 2층 바닥: 1호 인출식 드림 200mm
  - 창: 3층 유리창 4\*4 시스템 창호
  - 환기: 태양열
  - 환기: 배열회수기 2세대
- 2010년 12월 기준 난방유비: 9만 원, 평균 실내 온도: 약 24°C



## 기후변화의 해법 **대안에너지**

녹색연합  
제1회 지역에너지학교\*에너지자립마을 어떻게 만들까?

김일환

### 용어정리

대안에너지  
 대체에너지  
 재생에너지  
 재생가능에너지  
 신·재생에너지  
 자연에너지  
 천연에너지  
 미래에너지

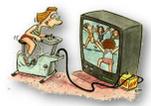


용어가 내용을 정의할 수 있음 : ex) 저속가능개발(발전)의 사례

### 용어정리

어떤 관점에서 볼 것인가?

1) 기후변화 문제의 해법 → **대안에너지**  
 2) 에너지고갈 문제의 해법 → **신·재생에너지**



국가별로 발전에 대한 정의 다르지만 한국의 경우 **대안에너지** 개념 및 이용-보급 측면에서 석유-석탄-원자력-신에너지 등 개념은 11개 분야의 에너지로 규정

-신에너지: 연료전지, 신재생에너지, 수소에너지 등 3개 분야  
 -재생에너지: 태양광, 태양열발전, 바이오매스, 풍력, 수력, 지열, 해양에너지, 폐기물에너지 등 8개

### 대안에너지로 볼 수 없는 것

- 원자력
- 폐탄화이드레이트
- 석탄액화가스
- 바이오에탄올
- 조력발전(인조제방)



대안에너지  
 안전하고, 깨끗하며 자연을 해하지 않는 **재생에너지**



## 햇빛 에너지



에너지획득을 위한 가장 효과적인 방법  
 에너지 패러다임 변화에 가장 효과적으로 대응 가능

### 진도 나가기전에 잠깐!!!

직류	대기질량	독립형태양광발전
교류	셀, 모듈, 어레이	인버터
볼트	저항	역류방지 다이오드
와트	부조	직렬, 병렬 접속
암페어	일조강도	정현파, 유사정현파
칼로리	입사각	Sq
개방전압	딤사이클메타리	집열판
단결정, 다결정	충방전컨트롤러	집광비(sun)
단락전류	집광비	방사조도

### 햇빛에너지의 구성

햇빛은 파장의 영역에 따라

1. 적외선: 52% → **열작용**
2. 가시광선: 43% → **조명 및 광합성작용**
3. 자외선: 5% → **살균 및 광화학작용**

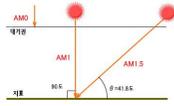


빨강, 주황, 노랑, 초록, 파랑, 남색, 보라

-활성파의 빛 파장이 700nm이고, 분자적은 300nm경도로 활성파에서 보라색으로 갈수록 파장이 짧아짐  
 -활성파의 파장을 기준으로 더 큰 쪽은 적외선(외광) 합→ 황광(외)의 **배광(외)**의 **외광(외)**이라는 뜻  
 -보라색의 파장을 기준으로 더 짧은 쪽은 자외선(외광) 합→ 보라(외)의 **배광(외)**의 **외광(외)**이라는 뜻

## 햇빛의 에너지량

-평사조도(Irradiance) 지표면에 도달하는 태양에너지 방사량(세기, 강도)  
-평사조도 =  $1,000 \text{ W/m}^2$  (상정분포 AM 1.5의 조건) (AM=Air Mass=대기층의 두께)



-적도지역이나 하절기에 방사조도가 높고 대기권 밖은  $1,400 \text{ W/m}^2$



## 이용 가능한 햇빛에너지 량

일년간 태양에서 받는 에너지량은 전세계 연간 소비량의 약 20,000배

열에너지 기준으로  
열에너지(52%) > 빛에너지(43%)

-햇빛의 열에너지는 적외선(52%) 영역을 이용하므로 1㎡당 태양열에너지 방사량은  $1,000 \text{ W/m}^2 \times 52\% = 520 \text{ W/m}^2 \cdot \text{h}$

-우리나라 평균 일조시간을 하루 약 5hr 정도로 보면,  
일일 태양열에너지 능력량은  $520 \text{ W/m}^2 \times 5 \text{hr/일} = 2,600 \text{ wh/m}^2 \cdot \text{일} = 2.60 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{일}$   
1kwh = 880kcal 이므로,  
 $2.60 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{일} \times 880 \text{ kcal/kwh} = 2,288 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{일}$

## 에너지량 비교

-우리나라 평균 일조시간을 하루 약 5hr 정도로 보면,

일일 태양열에너지 능력량은  $520 \text{ W/m}^2 \times 5 \text{hr/일} = 2,600 \text{ wh/m}^2 \cdot \text{일} = 2.60 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{일}$   
1kwh = 880kcal 이므로,  
 $2.60 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{일} \times 880 \text{ kcal/kwh} = 2,288 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{일}$



• 열사조전이 가장 좋은달 : 5월 4,298kcal/m²

• 열사조전이 가장 낮은달 : 12월 1,703kcal/m²

-태양에너지량과 가전제품 전력소비량과 비교

-47인치 LCD TV : 0.30KWh → 8.6시간  
-선종기 : 0.06KWh → 43시간  
-컴퓨터 : 0.35KWh → 7.4시간  
-세탁기 : 0.55KWh → 4.7시간  
-냉소기 : 1.2KWh → 2.1시간

## 태양열의 이용

대규모 태양열 시설



## 태양열의 이용

1. 전력 생산



2. 온수 생산



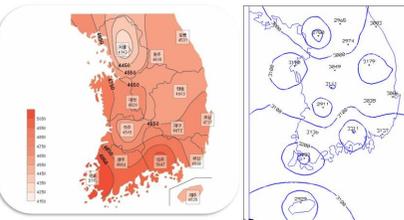
## 우리나라의 태양에너지 이용 여건

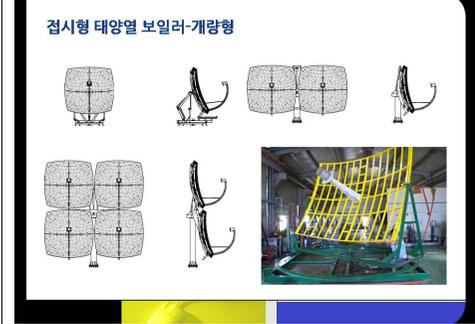
-월별 태양열 에너지 능력량

	독일	한국
1월	18kWh/m²	70kWh/m²
6월	159kWh/m²	795kWh/m²

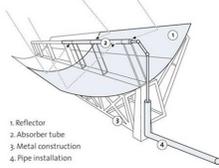
-우리나라의 태양에너지량은 독일의 4~5배 (단기간중 약 1,200kWh/m² 이상)  
-에너지량 대비 시설투자 금액이 적고 시설비 위수기간이 2년 정도로 매우 짧음  
-건물 지붕과 남쪽 벽면에만 모두 설치해도 연간 필요한 에너지 총량의 40%를 얻을 수 있음.  
-원료에너지 총량 중 건물 난방 비중이 25% 정도 이므로 태양열을 이용한 난방 가능

## 우리나라의 태양에너지 이용 여건





**PTC(parabolic trough collector)형 태양열 집열장치**  
 소규모 PTC형 온수생산 및 난방      제작이 쉽고 비용이 저렴함



- 1. Reflector
- 2. Absorber tube
- 3. Metal construction
- 4. Pipe installation



**최근 상용화된 PTC형 태양열 집열기**

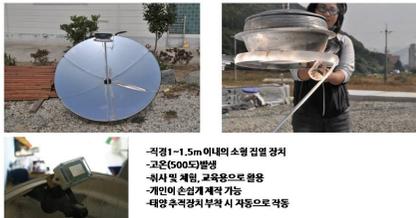
- 집열 면적 = 7m<sup>2</sup>
- 집열 비 = 35\$/sun
- 온수 용량 = 400L (50도)
- 집열 온도 = 최대 200도, 상용 100도
- 집열 효율 = 60%



**프레넬렌즈를 이용한 태양열 집열장치**



**소규모 접시형 집열기(조리기)**



- 직경 1~1.5m 이내의 소형 집열 장치
- 고온(500도) 발생
- 취사 및 제빙, 교육용으로 활용
- 개인이 손쉽게 제작 가능
- 태양 추적 장치 부착 시 자동으로 작동

**태양열 조리기의 집열 온도**



**태양열 조리기 제작**



### 접시형 태양열 조리기의 이용



### 태양열의 이용

#### 이렇게도 이용해요



### 태양열의 이용



### 태양열의 이용

#### 스텔링엔진을 이용한 태양열 발전



-오미진 태양열로 스텔링엔진을 구동, 발전  
-스텔링엔진은 가장 효율적인 내연기관  
-발전효율 약30% (태양전지 10~18%)

### 풍력발전

#### 합치 조건

-풍력 발전기는 풍속이 세고, 풍치가 맑을수록 많은 풍력 에너지를 생산할 수 있기 때문에 풍력 발전기에 발전량은 바람의 세기와 풍차의 크기에 의존하고 있다.

-높이가 높아질수록 바람이 세게 불기 때문에 높은 곳의 발전기가 낮은 곳의 발전기보다 크고 발전량이 많다. 풍속으로 발전하려면 평균 풍속 4m/s 이상으로 부는 바람이 필요하다.

#### [풍속]

- 20미터/초 : 바람을 느낀다.
- 30미터/초 : 나뭇가지가 흔들린다.
- 10미터/초 : 창문이 닫힌다.
- 120미터/초 : 문이 열린다.
- 200미터/초 : 나무가 흔들린다.
- 300미터/초 : 유리창이 깨진다.



### 대형 풍력발전기



### 다양한 형태의 소형 풍력발전기



### 1KW급 소형 풍력발전기 제작설치



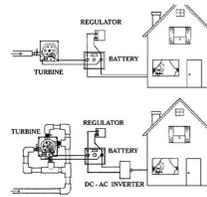
### 소수력발전

해천이나 계곡, 강, 저수지 등의 수원에서 낙차와 수압을 이용해 발전기를 구동, 전기를 생산하는 장치

- 설치 후 24시간 자동 전력생산량 많음
- 적합한 입지 찾기가 어려움



### 소수력발전 계통도



- 소수력 발전에 적합한 입지만 있다면 단점적인 전력생산 가능
- 태양발전은 4~5시간/일 발전 가능할 반면 소수력은 24시간 전력생산 가능
- 우수품질제리량 배출구 등

### 소수력발전장치 (초소수력)



### 소수력 발전시설 제작설치-하수종말처리장



### 휴먼파워

#### 자전거발전전기



### 휴먼파워 자전거발전기



### 휴먼파워 자전거발전기

자전거에 발전기를 설치, 사람의 힘으로 200~500W의 전력 생산

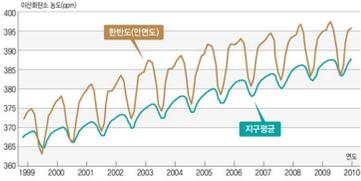


### 자전거발전기 제작체험





**한반도의 지구 이산화탄소 농도** 자료: 기상청  
 \*최근 여름 지구온난화 농도가 높아짐이나 겨울에 낮아지는 이유는 여름에 식물의 광합성 현상이 겨울에 비해 활발하기 때문이다.



감사합니다.

## ‘지역에너지’에 대한 생각을 바꾸다.

김성원(휴부대생활기술네트워크)

사람의 생각과 관점은 공간의 지배를 받는가봅니다. 서울에서 농촌 ‘지역’으로 내려와 살면서 바뀐 생각이 한두 가지 아닙니다. 에너지에 대한 문제의식 역시 예전과 많이 달라졌네요. 어떻게 달라졌는지 그 이야기를 하렵니다.

전남 장흥군으로 귀농하기 전 저는 시민단체인 ‘에너지전환’에서 간사로 활동했습니다. 에너지전환을 비롯한 대부분의 환경단체들이 대안 에너지에 대한 ‘정책 활동’, ‘시민실천활동’에 주력합니다.

‘정책 활동’은 에너지 분야에 있어 국가의 정책, 제도를 바꾸고자 하는 활동입니다. 대단히 중요한 활동이죠. 하지만 어렵게 성취한 ‘정책’은 정권교체가 일어나면 쉽게 바뀔 수 있습니다. 현 정권의 에너지정책은 대단히 실망스럽게 후퇴하고 말았습니다. 이곳 연대도의 ‘에코 아일랜드’는 지역에너지 자립 모델로 주목받기 시작했습니다. 연대도의 사업은 기본적으로 ‘정책적 지원’을 전제로 하고 있습니다. 연대도 모델의 확산은 해당 분야의 예산으로 표현되는 국가의 정책적 의지의 수준을 넘지 못할 것입니다. 정책의 밖을 살펴야 합니다. ‘시민실천활동’은 개인 또는 집단 차원에서 태양광발전, 태양광온수기 등 다양한 대안에너지 설비의 설치를 주요 사업으로 삼습니다. 대안에너지 설비를 설치할 때 정부가 상당한 금액을 보조하고 나머지는 개인이 부담합니다. 단 ‘에너지기업에 의해 산업적으로 생산되고 국가에 의해 인증된 설비’의 설치에 대해서만 정부가 보조하죠. 산업의 논리가 숨어 있습니다. 시민은 산업적으로 생산된 에너지설비의 구매자 또는 소비자로 인식됩니다.

농촌으로 귀농해서도 여전히 대안에너지에 대한 관심과 열정은 줄지 않았습니다. 여기저기 지역에서 ‘생태적 가치’를 이야기하며 태양광발전, 태양광온수기 설치를 제안했습니다. 좋은 말은 많이 했지만 무엇 하나 된 게 없습니다. ‘가치 설득’에는 한계가 있습니다. 분명한 ‘경제적 동기’를 제공하고 실천적으로 보여주어야 했던 겁니다. 한마디로 값싼 농업용 전기 보다 더 싸야합니다. 아무리 정부보조가 있다 해도 대안에너지 장치의 초기 설치비에

개인 돈이 많이 들면 받아들여지지 않지요. 농촌에서는 많은 보조 사업이 있습니다. 보조와 자가 부담이 균형을 이루게 되어 있습니다. 실제로는 정부 보조만으로 사업을 해버리는 경우가 많습니다. 다양한 지원에 길들여져 있기도 하고 자가 부담 할 여력 있는 농가가 드물기도 합니다. 기름 값 아깝다고 보일러 트는 대신 전기장판 위에서 자는 분들 앞에서 '비용' 문제를 놓쳐서는 안 됩니다.

잠깐 구들을 예로 들어보겠습니다. 구들은 우리민족의 전유물로 생각합니다. 사실은 그렇지 않습니다. 중국에는 '캉', 일본에는 '온도루'라는 게 있었고, 고대 스페인 지방에 '글로리', 로마에 '하이퍼코스트', 아프가니스탄에는 '타와카네'라는 구들 형태의 바닥 난방 장치가 있었습니다. 이 외에도 여러 나라에 많은 사례가 있습니다. 집안에서 모닥불을 피워 난방을 하던 고대에 바닥 돌을 가열해서 그 축열을 이용하는 난방방식은 획기적이었겠죠. 중국과 한반도를 제외하고 다른 지역에서는 바닥 난방 시설의 설치는 그 이점에도 불구하고 지나치게 비용이 많이 드는 설비인 게 문제였습니다. 서구나 아프리카에서는 주로 왕족이나 극 상층의 귀족 계층 일부에서만 사용하다 사라져 버렸습니다. 높은 '설치비용'이 때문에 당시에 획기적인 난방장치가 대중적으로 보급되지 못한 겁니다.

대안에너지를 지역에 보급하는 데 있어 '비용' 문제를 간과하는 것은 핵심을 놓치는 일입니다. 정부 지원은 이 비용문제를 완전히 해결하지 못합니다. 제가 사는 장흥군은 3개 읍 7개 면 295개 리 654개 반(마을)이 있습니다. 이 마을 모두가 연대도처럼 정부 지원의 혜택을 받기란 현실적으로 어려울 것입니다. 전국적으로도 어떨까요. 정책적 지원에 기대지 않는 또 다른 접근도 필요합니다.

농촌 지역의 에너지 소비는 주택난방 분야, 광열 가전 분야, 교통 운송 분야, 농업 분야로 나눌 수 있습니다. 서울에서 활동할 때 간과했던 분야가 농업 분야의 에너지 문제입니다. 트랙터, 이앙기, 콤바인, 경운기, 예취기, 트럭, 곡물 건조기, 저온저장고, 도정기 등 각종 농기계 설비류 외에 농자재에 포함된 에너지 등 농업부문 에너지 문제는 주택난방, 광열 가전 분야보다 더 중요합니다. '식량'과 관계되어 있고, 농촌지역의 '경제'와 직접 관련되어 있기 때문입니다. 농촌고령화에 의한 농업노동력 부족에 시달리는 농촌지역의 현실을 생각하면 농기계에 의존하는 관행농업에 대해 쉽게 비판할 수 없습니다. 농업분야 에너지 문제에 대한 구체적이고 실천적인 대안의 제시가 필요합니다. 여기서 그 대안에 대해 자세히 논할 수는 없습니다. 다만 제 짧은 소견에 농업부문 에너지 문제는 기술적 대안만으로 해결하지 못할 것 같습니다. 귀농운동, 소농운동, 농법의 개선 등을 통해 풀어질 수 있는 문

제란 생각이 듭니다.

저는 '흙부대생활기술네트워크'라는 온라인 카페를 운영하고 있습니다. 현재 1만2천여 명이 넘는 카페 회원들과 전국귀농운동본부의 회원들을 대상으로 나무를 때는 연료절약형 고효율 개량화덕과 화목난로, 공간바닥 겸용 난방장치인 로켓매스히터 등의 제작방법을 알리고 있습니다. 회원들의 상당수가 농산어촌에 살고 있는 분들입니다. 웬 나무화덕? 뜯금없다 생각이 들겠지요. 야외 화덕은 농촌생활에서 필수품입니다. 여전히 나무 화덕을 많이들 사용하고 있지요. 장류가공과 같은 농산물 가공에도 나무화덕이 이용됩니다. 재래 화덕은 나무소비가 너무 많고 비효율적입니다. LPG 가스화덕으로 교체해서 사용하는 경우가 많지요. 그래서 나무 적게 사용하고 효율 좋은 로켓화덕부터 대형 가마솥 화덕 등에 관심을 가지기 시작했습니다. 정책적 지원이 없어도 제가 살고 있는 곳에서 당장 할 수 있는 일이었기 때문입니다. 개량 화덕기술은 산업적 생산으로부터 자유롭습니다. 만드는 방법만 인터넷과 워크숍을 통해 알리면 누구나 쉽게 만들 수 있는 로우테크(Low Tech)에다 환경적 영향을 최소화시킬 수 있는 적정기술입니다. 물론 비용도 적게 듭니다. 담양창평 슬로우시티에서는 '화덕장인 교육 워크숍'을 진행했는데 향후 '마을 공동 화덕터'를 기획하고 있습니다. 음성 농촌선교교육원에서는 적정기술보급원 워크숍을 개최했고, 전국귀농운동본부와 함께 2년여에 걸쳐 다양한 종류의 화덕, 화목난로 워크숍을 개최했습니다. 카페 회원들은 서로 정보를 주고받으며 연료절감형 화목보일러, 화목난로, 축열식 벽난로, 개량화덕을 직접 자가제작 하고 있고 기술 정보를 서로 교환하고 있습니다. 전국 농촌지역에 산재해 있는 '개인'들이 등장하고 있는 겁니다. 이 행사의 주최 단체 이름이 '지역에너지 네트워크'입니다. 온라인에서는 에너지를 자신의 문제로 실감하고 실천하는 '개인에너지 네트워크'가 작동하기 시작했다는 점을 주목해야 합니다. 자발적인 '개인'들의 집합을 통해 지역을 만들어 가는 방식도 고려해봐야 합니다.

중국의 '국가화덕개량공정'은 시사 한 바가 많습니다. 1980년대 이후 중국정부는 국가적 차원에서 농촌지역의 전통 나무화덕을 연료절감형 고효율 나무화덕으로 개량하는 사업을 대대적으로 전개합니다. 교육 사업을 벌여 화덕장인을 육성하고, 개량화덕체험센터도 세우고, 표준 설계를 보급합니다. 그 결과 1982~1992년 동안 전 세계 보급된 개량화덕의 90% 이상이 중국에서 이용되었습니다. 중국 농촌에서 1억3천여 명 이상 개량화덕을 사용하게 됩니다. 중국은 화덕의 전통을 단절하지 않고 현재화시켜서 산림도 보호하고 농촌의 조리 에너지 문제도 풀어나가고 있습니다. 물론 중국은 태양광, 풍력, 수력 분야에서도 거침없는 행보를 보입니다.

1993년 국제농업기구 조사 자료를 보면 전 세계 인구의 75% 이상이 나무를 비롯한 바이오매스를 주요 에너지로 사용하고 있습니다. 동남아시아, 아프리카, 중남미에서 나무화덕이나 나무난로는 아직도 중요한 에너지장치입니다. 나무를 연료로 사용하는 데는 검토해야 할 많은 문제가 있습니다. 전 세계 인구 대비 산림 자원이 충분치 않은 것은 분명해보입니다. 전 세계 인구가 나무를 연료로 본격적으로 다시 때기 시작한다면? 생각만 해도 끔찍하죠. 그럼에도 불구하고 나무는 과거, 현재, 미래에도 중요한 연료가 될 것이 분명합니다. 농촌의 많은 사람들은 고가의 대안에너지 설비 대신 화목보일러를 선택합니다. 구들이나 벽난로를 놓는 사람들도 늘어나고 있습니다. '비용' 때문입니다. 상대적으로 설치비용이 싸고 연료 구입비용이 적게 들기 때문입니다. 요즘처럼 도무지 해를 볼 수 없는 우기에는 태양광이나 태양열은 제 기능을 못합니다. 미래에는 아마도 다양한 대안에너지 장치와 함께 화덕이나 화목난로가 병행될 것입니다.

곧 그 시대를 마감하려하고 있는 본격적인 화석연료의 시대, 산업의 시대가 기껏해야 200년이 조금 더 넓은 정도입니다. 보일러니 중앙난방식이니 하는 복잡하고 시스템화 된 난방 시설도 기껏해야 200년이 채 넘지 못했습니다. 가장 기본적인 주물난로가 벤자민 플랭클린에 의해 발명된 때가 1742년입니다. 그 이후에야 석유풍로, 연탄보일러, 가스 오븐이 등장합니다. 에너지 대안을 고민하고 있는 여러분들이 고려하고 있는 대안적 에너지 시설들 역시 복잡한 에너지 시스템입니다. 역시 마감하고 있는 화석연료와 산업 시대의 산물일 수 있다는 점에 대해 근본적인 시각으로 따져봐야 합니다. 산업시대 이전의 에너지 사용 방식은 극히 단순했습니다. 석유시대 이후의 대중적인 에너지 사용체계는 오히려 '단순한 기술'을 바탕에 두어야만 하는 상황이 도래할 가능성이 높습니다. 대형 건설업체들은 복잡한 시스템을 갖춘 패시브하우스를 제안합니다. 건축비와 분양가가 높아집니다. 본래 의미의 패시브하우스는 복잡한 시스템 없이 주택 공간과 구조의 재구성을 통해 자연에너지의 흐름을 이용하는 방식이었습니다. 패시브하우스의 세부 기술들은 초기 에너지 문제에 대한 '개인'들의 기술적 대응을 수렴하면서 제안된 것입니다. 패시브 기술들은 급격하게 산업의 영역으로 넘어갔는데 이제 '개인'이 해결할 수 있는 대응방식이 아니라 전문적인 시공이 요구되는 방식이 되고 있습니다. 제 생각으론 에너지 문제에 대응하는 '개인'들을 다시 불러와야 다가올 에너지위기 속에서 '지역'이 살아남을 수 있을 것 같습니다.

이재열씨는 봉화에 살면서 대안에너지를 중심 주제로 다루는 적정기술센터 카페를 운영하고 있습니다. 현재 7천여 명이 회원으로 가입되어 있습니다. 흙부대생활기술네트워크와 적정기술센터는 서로 역할을 다리하고 있는 일종의 동맹 카페라 할 수 있습니다. 그 카페에

들어가면 놀랍니다. 에너지 문제에 대응하는 ‘개인’들의 놀라운 열정과 실천, 아마추어답지 않은 전문성에 입이 딱 벌어집니다. 이재열씨는 태양광, 태양열 관련 자작운동을 전개하고 있습니다. 이재열씨는 본격적으로 국내에 태양열풍기 제작 방법을 알리고 교육하기 시작했습니다. 이재열씨는 태양열온수기도 직접 만들고, 태양광발전기도, 태양광 추적기, 태양열 조리기도 직접 제작합니다. 태양열 곡물건조기도 만들었습니다. 태양광추적기의 판매되는 컨트롤 모듈이 3백만 원을 넘는데 그 카페에선 3만 원 정도면 만듭니다. 만드는 방법 역시 인터넷을 통해 공개하거나 제작 워크숍을 개최해서 대중적으로 교육하고 있습니다. 산업적으로 생산된 대안에너지 완성품 장치를 구매해서 설치하는 게 아니라 최대한 부품 단위로 재료들을 구매해서 직접 조립하거나 가능한 부분을 자가 제작할 수 있도록 교육하고 정보를 공유한다는 점이 중요합니다. 안타깝게도 이렇게 자가 제작된 시설들에 대해 아직 정부의 지원이 있다는 이야기를 듣지 못했습니다. 이곳에 오신 산청의 이동근씨도 태양열조리기, 자전거발전기, 소형 풍력발전기의 자가 제작 교육활동을 전개하고 계십니다. 자가 제작을 하게 되면 비용 문제를 어느 정도 해결할 수 있습니다. 비용 문제를 떠나 에너지 전환의 진정한 의지는 머리가 아니라 손에서 시작되는 거죠. 수많은 ‘개인’들의 자발적 창조성이 ‘자가 제작’을 통해 발현되기 시작하고 네트워크를 통한 정보공유를 통해 증폭되기 시작합니다.

대안에너지에 관해서도 ‘로우테크(Low Tech)’와 비산업적 관점이 필요합니다. 환경적 영향을 고려하는 ‘적정기술’의 시각이 필요합니다. 산업시대 이후의 대안이 아니라 전통적인 에너지 이용방식 속에서 지속가능한 에너지 이용의 대안을 모색해 볼 필요가 있습니다. 중국 정부의 화덕개량공정은 그 점에서 시사 한 바가 큼니다. 전통적 방식을 현대화시키는 접근을 통해 에너지 문제를 해결할 수 있는 방법은 없을까 찾아봐야 합니다. 지역은 전통을 현대화시킬 수 있는 가장 좋은 현장입니다.

제 소견이 종합적이지 않은 편협한 시각에서 나왔다고 지적 할 수 있습니다. 제가 농촌지역에 내려와 가장 많이 바뀐 점은 중앙의 시각이 아닌 지역의 시각으로 사고하기 시작했다는 점입니다. 저는 이 세상 모두 또는 국가 전체 차원의 에너지에 대해 관심을 갖고 해결하기에는 너무 작은 한 ‘개인’이죠. 제 관심은 내 집 살림에 당장 부닥치는 에너지 문제입니다. 농촌지역에 내려와 논밭을 일구고 살면서 에너지 문제는 ‘일상’을 재구성하는 문제라는 생각이 듭니다. 이 지점부터 제 활동이 시작됩니다. 아주 조금 확장되면 속속들이 알고 있는 내 지역의 에너지 문제에 관심이 집중되어 있습니다. 제 접근 방식이 편협하게 보이더라도 내 일상과 지역에는 딱 맞는 대안을 찾아내고 만들어 내기위한 바탕이 될 수 있을

지 모릅니다. 다른 지역에 사시는 분들도 마찬가지로겠지요.

흙부대생활기술네트워크 김성원

<http://cafe.naver.com/earthbaghouse>

## 한국에서의 적정기술의 역할

Alternative Technology Center  
Dongkeun, Lee

## 적정기술의 필요성

- 거대규모의 첨단기술의 문제와 한계
- 인간소외
- 지역공동체 파괴 - 전통문화, 경제, 사회질서의 붕괴
- 지구온난화 - 석탄과 석유문명
- 방사능 오염 - 원자력 문명
- 지속가능한 삶의 토대 상실

## 작은 것이 아름다운 적정기술

- 식육의 고갈과 원자력 발전의 문제 - 새로운 삶의 방식, 경제체제, 문화와 사회구조를 필요로 함.
- 거대발전의 문제 - 환경과 지역경제에 악영향 (고장, 투발로....)
- 작은 규모의 발전체제 - 마을 공동체 중심, 작은 규모의 지역을 중심으로 한 소규모 발전이 적정할 수 있다.

## 지역의 재창조, 공동체성 회복의 주체로서 적정기술

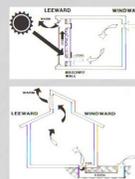
- 에너지는 문명을 일으키는 밑바탕
- 다른 개념의 에너지는 다른 사회와 문화를 기반으로 실현가능
- 지역경제 구조의 변화 - 로컬푸드
- 지역 공동체성 회복 - 슬로우 라이프, 절약 및 재활용, 지역화폐 개념의 패러다임
- 마을학교, 마을 중심의 경제 가치관 정립

## 환경보존 및 평화의 도구로서 적정기술

- 자본의 논리, 경제의 논리가 환경파괴
- 탐욕과 인간의 편리추구가 환경파괴
- 농업 중심의 평화실현 - “平和”
- 농업 중심의 전통문화 회복 - Without Agriculture, No Culture
- 자연환경의 소중함을 통합적으로 생각하고, 탐욕을 배제한 평화를 추구하는 적정기술

## 태양에너지

### 태양열 주택



### 태양광/열 발전



## 쉐플러 태양열 시스템



## 태양열 조리기

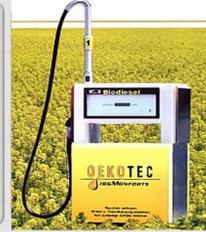


## 바이오 디젤

Bio Diesel

## 바이오 디젤이란 무엇인가?

- 바이오 디젤은 식물성 기름을 정제하여 얻은 지방산과 알코올을 반응시켜 만든다. 식물성 기름은 동물성 기름과 달리 인체에 해롭지 않다.
- 바이오 디젤은 일반적으로 식물성 기름(말기, 케식용유, 대용유, 유채유 등)과 알코올을 반응시켜 만든다. 바이오 디젤은 일반 디젤과 달리 인체에 해롭지 않다.



## 역사적 배경

- 디젤엔진의 발견 - 1897년 루돌프 디젤
- 최초의 엔진은 증기기관보다 75%의 높은 효율을 가짐
- 디젤엔진에 사용된 연료는 순수 식물성 기름으로 땅콩에서 얻음
- 1913년 루돌프 디젤의 비명행사 이후 화석연료인 경유를 바탕으로 발전
- 1936년 벤츠회사에서 최초의 디젤 승용차를 상용화 시킴
- 독일의 엘스베트 회사는 지금도 순 식물성 기름으로만 가는 자동차를 생산하고 있음.



Mercedes Benz 260D.



Rudolf Diesel (1858-1913) and his Diesel (Diesel) engine.

## 배기 가스 배출량

- 황산화물 배출량 - 산성비 원인, 만성 기관지염, 천식 유발
- 이산화 탄소 75% 감소
- 배연 31%, 최대 68% 감소 - 호흡기 질환 유발
- 일산화 탄소 15%, 최대 98% 감소 - 산소결핍증 유발
- 탄화 수소 98%, 최대 98% 감소 - 발암, 면역체계 약화, 호르몬 체계에 영향
- 이산화 질소 6% 증가, 최대 30% 감소

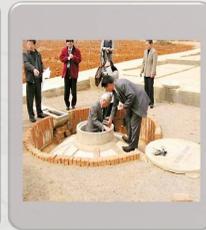


## 바이오 가스

Bio Gas

## 왜 바이오 가스인가?

- 2045년 석유 에너지 고갈에 대한 대안
- 지구 온난화를 줄일 수 있는 21세기 최고의 에너지
- 연간 2억 5천만 명의 석탄 사용과 1톤의 탄화수소를 줄이는 바이오 가스 10m³ 용량의 바이오 가스
- 폐기물의 경우 건강한 주변 환경을 조성하고, 비닐봉투 사용으로 인해 발생하는 온실 가스의 50%가 감소
- 폐기물로부터의 시간과 노동력을 절약
- 폐기물 처리와 관련된 인력이 일부에 불과한지라도 많은 인력이 필요
- 폐기물 처리를 위한 인력이 필요



## 농산물 생산량 증가



- 30일 이후 비료 성분 증가율 - 인산 31.8%, 암모니아 147.2%
- 전통적인 방법이나 퇴적해 놓은 퇴비 - 암모니아 84.1% 감소
- 옥수수 28%, 쌀 10%, 밀 12.5%, 면화 24.7% 생산량 증가

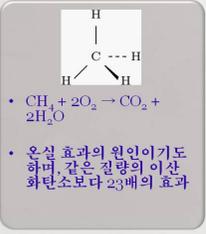
## 기생충 및 병원균 제거 효과



- 인분과 동물배설물 속의 기생충 알 95% 제거
- 주름현 기생충 - 여름 14일, 겨울 37일
- 십이지장충 30일 이후 90% 제거
- 민촌충 - 70일 이후 99% 제거
- 이질균 - 30시간
- 파라티푸스균 - 44일 (열병, 식중독 균의 일종)

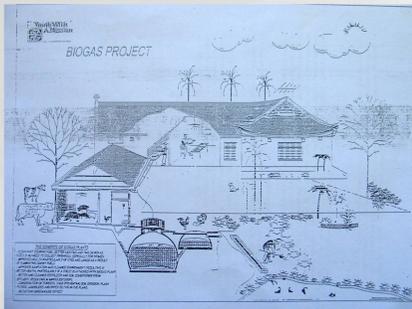
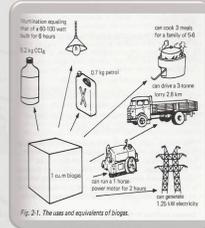
## 바이오 가스란 무엇인가?

- 모든 유기물이 적절한 온도와 수분, 산성화, 밀폐된 환경 속에서 분해될 때 생겨나는 혼합 가스
- 메탄 60-70%, 이산화 탄소, 황화수소, 질소, 수소, 수산화 탄소 등.
- 무색, 무취의 인화성 가스



## 1 입방 미터의 바이오 가스

- 1400°C, 8562 - 9500 킬로 칼로리의 열 발생 (1Kcal의 열은 물 1kg을 1°C 증가시킴)



- 기술은 선택의 문제이다. 기술은 그 사회와 문화, 경제 구조를 지탱하는 밑바탕이다.
- 적정기술의 필요성은 이미 오래 전부터 대두되었다. 하지만 편리함과 자본의 논리, 탐욕을 기반으로 한 생활방식이 가로막고 있다.
- 첨단기술의 문제를 보완하고, 사람이 사람답게 살기 위해서는 적정기술의 선택이 필요하고, 적정기술에 적합한 삶의 양식의 개발과 가치관 변화가 필요하다.
- 새로운 선택을 위해서 새로운 사회가 필요하다. 지역의 공동체 회복과 형성이 이것을 가능하게 할 수 있다.
- 작은 것이 아름답게 실현된 적정기술을 바탕으로 할 때 작은 중심의 작은 지역공동체가 대안을 보여주어야 할 때이다.

## 자원순환마을

김정흠(임실 증금마을)

### □ 필요성

-에너지자립, 자원순환 등 중앙의 예산과 사업은 많은나 사업의 범위와 대상, 적용마을의 입지조건, 운영방법과 마을의 현실적요구와 조건에 부합하지 않음

예) 권역별 종합개발사업, 산촌종합개발사업

-지원사업이 단일 목적으로 지정되어 마을이 필요로한 사업으로 전환이 어렵고 단일사업으로는 예산이 적어 충족될 수 없음

예) 에너지자립마을, 경관조성사업, 농촌체험마을 등

-정책입안자의 모델과 평가기준에 의거 필요이상의 예산이 투자되는 경우

예) 지식경제부의 저탄소 녹색마을 조성사업

-따라서 지자체와 마을의 실정과 현실적 요구, 운영에 바탕을 둔 종합적인 지속가능한 마을만들기 시범사업이 필요

### □배경

-화석연료 고갈로 대체에너지 개발, 2010년을 기준으로 지속감소예상 대체에너지 기술은 화석연료 고갈 속도에 못 미침.

-지구온난화로 인한 식량파동으로 안정적, 지속가능한 농업 발전필요 선진국간에는 식량파동에 대한 비밀협상 완료, 식량이 무기화 되는 시점도달

-대량생산체계에 따른 GMO,화학농법에 따른 안전한 먹거리 요구 국민의 안전한 먹거리 요구는 시대의 흐름,

각종암과 질병, 성인병, 병해충, 슈퍼잡초등은 화학농법에 근거

-환경, 에너지자립, 농업발전의 자원순환정책 필요

농업,농민,농촌의 지속가능한 발전을 위한 새로운 패러다임 필요

- 도시민의 슬로시티적 귀향, 휴양 문화제공
- 도시집중해결, 취업, 학업, 경쟁, 갈등문제로부터 벗어나 쉼 도시정서
- 노령화에 따른 농가소득보장 및 문화,복지공동체필요
- 농촌의 공동화, 소외의식 극복, 공동체성 회복

### □사업개요

- 생태적 친환경마을 경관조성
- 화석연료 없는 에너지자립마을 조성
- 경종·축산 순환 농업마을조성
- 친환경 농산물 생산 공급
- 도시민 농촌체험문화
- 사회적 기업운영

### □사업내용

- 생태적 친환경마을 경관조성
  - 마을 경관조성 조감도
  - 하천, 가로수, 안길경관, 가정조경
  - 경관농업, 전작제도 활용
- 에너지자립마을 조성
  - 에너지관리공단의 에너지자립마을 사업내용  
태양광, 태양열, 지열, 풍력
  - 소규모 바이오플랜트 - 양돈슬러지의 에너지화 및 액비처리시설

바이오플랜트(5t규모)	메탄량 /일	전기발생량/일	사용가구(3kwh)
돈분 5t 발효시	50~100m³	100kwh	33가구
돈분 3t + 음식물 2t	300~400m³	약 500kWh	166가구

- BMW발효제시설 - 축사환경개선 및 양질의축분생산
- 운송,살포장비
- 마을농산물가공공장
  - 탄소라벨링부착 농산물 생산(신부가가치 사업)
- 환경, 에너지, 농촌체험마을
  - 재생에너지체험시설

- 환경교육관
- 텃밭, 농촌체험, 민박

#### □추진방법

- 주민,에너지전문가,생태전문가,시민단체,행정 네트워크 구성
  - 주민이 주체가 되는 추진위원회구성
  - 에너지, 생태전문가, 주민 -마을비전2020수립
  - 시민단체의 교육 및 모니터링담당
  - 행정은 예산수립, 지원, 감독
- 지자체의 지속가능한 마을만들기 프로세스 수립전제

#### □예산확보방안

자원순환농업마을 시범마을 조성과 관련되어 도입 가능한 중앙정부사업

- 단일사업유치방식
  - 지식경제부의 저탄소 녹색마을 조성사업(현실적용시 사업내용변경)
- 개별사업 유치 마을 집중방식
  - 농림부 : 녹색농촌체험마을 사업
    - 귀농,귀촌사업
    - 경관농업사업
  - 행자부 :사회적 기업
  - 에너지관리공단 : 에너지자립마을사업
  - 전라북도 : 향토산업마을만들기사업
  - 농촌진흥청 :체험교육농장사업
  - 임실군 행복마을 만들기사업

□예산 계획

○예산총괄

천원

세부사업명	사업량	사업비			비고
		계	국비	군비	
계			1,643,400		음식물전처리시설별도
자원순환네트워크운영			10,000		강의,회의,자료등
자원순환에너지자립	플랜트		740,000		바이오플랜트,운반장비
마을농산물가공공장	1동		173,400		공장,가공시설,사무장
환경,에너지,농촌체험	1동		219,000		교육장,에너지체험,민박
습답제거사업	100ha		300,000		2모작 체계구축
경관조성사업			200,000		유실가로수,마을숲

○세부사업별 예산 계획

-자원순환마을 네트워크 운영

자원순환마을 네트워크 운영	1)필요성 - 마을주민의 전문성, 시대흐름, 전망인식의 한계 - 전문가집단의 참여유도 - 시민단체의 열정, 봉사정신결합 2)추진내용 - 전문가 참여수당 및 강의료 - 견학, 회의, 자료, 단합대회등
(신청금액) 산출근거	신청금액 : 10,000천원 -네트워크 운영비 (회의,식대,자료비) 10회×200, = 2,000천원 전문가 초청 주민교육 강의료 :300, × 5회 = 1,500천원 주민견학 및 단합대회 :1,000 × 2회 = 2,000천원 전북지역전문가,단체참석수당 3명×15만원×10회 = 4,500천원
기대효과	- 주민의 능동적 참여와 희망부여 - 전문성, 예상문제, 불협화음 등 사전예방효과

### -자원순환 에너지자립사업

<p>자원순환 에너지자립</p>	<p>1)필요성 -마을내 축분, 돈분의 처리문제 해결(수질오염 총량제) -마을내 소비전력 및 가공시설등의 에너지 자립화 -노령에 따른 인력해결,생산비절감,화학비료 대체</p> <p>2)추진내용 -소형 바이오플랜트(전기화,자원화) 시설 -BMW(발효제 생산)시설로 양질의 축사환경과 퇴비생산 -액비,퇴비운반,살포장비구입</p>
<p>(신청금액) 산출근거</p>	<p>신청금액 : 740,000천원</p> <p>-BMW발효제 조시설(4t/일)      100,000천원 -바이오플랜트(5t/일)            500,000천원 -음식물전처리 시설 -운반,살포장비(차량)            100,000천원 -퇴비살포장비                    20,000천원 -액비살포장비                    20,000천원</p>
<p>기대효과</p>	<p>-마을내 완전한 자원순환과 에너지 자립 -탄소라벨링 농산물 생산의 기반구축 -시설운영,살포의 사회적기업운영 2~3명 (한전전기판매,수요농가의전기요금,비료대의 50% 영업이익) -농산물생산,건조,가공등 공공시설의 비용절감 -임실 음식물처리 0.7t/일 위탁처리비30,000천원 절감</p>

### -마을농산물가공공장 운영

<p>마을 농산물 가공공장</p>	<p>1)필요성 -마을내 모든 농산물의 다품종 소량생산의 탄소라벨링화 -청장년은 대량생산의 비용절감,노인층 일거리 및 소득보장 -농산물 가공비용 절감, 복지 및 주민 공동체 실현 -가공공장 운영 및 마을일 사무장 채용(소득발생 전까지)</p> <p>2)추진내용 -농산물 가공공장(사무실,직판장겸용) 운영 -농산물가공시설(고추가루, 두부,기름류, 포장기, 건조기등) -마을 사무장 채용</p>
<p>(신청금액) 산출근거</p>	<p>신청금액 : 173,400</p> <p>-마을 가공공장 신축 100㎡ 3.3㎡ ×3,000천원 = 99,000천원</p>

	<p>-가공시설(두부,고추가루,기름류,포장기,건조기등) 60,000천원</p> <p>-사무장 채용 1명 1,200천원 × 12개월 = 14,400천원</p>
기대효과	<p>마을 구성원의 행복지수 향상</p> <p>전국 최초의 탄소라벨링 농산물 생산</p> <p>농업, 농촌, 농민문제 해결의 단초 마련</p> <p>국가 식량자급도 기여</p>

**-환경, 에너지, 농촌체험사업**

환경, 에너지, 농촌 체험사업	<p>1)필요성</p> <p>-환경,에너지,농업,체험,교육등 마을현황에 대한 홍보기능</p> <p>-로컬푸드,도시민유치,블루오션농촌 이미지,귀농귀촌운동 기대</p> <p>2)추진내용</p> <p>-도시민,기관,단체등 방문객 교육,홍보교육장 설치</p> <p>-교육장내 교육,홍보 기자재 구입</p> <p>-재생에너지 체험시설</p> <p>-민박시설</p>
(신청금액) 산출근거	<p>신청금액 : 219,000천원</p> <p>-교육,홍보교육장 100㎡ 3,3㎡ × 3,000천원 = 99,000천원</p> <p>-교육기자재(빔프로젝트,책걸상,책장,홍보판등) = 20,000천원</p> <p>-재생에너지 체험시설 = 20,000천원</p> <p>(풍력발전기,자전거발전기,바이오매스,태양열조리기,지렁이음 실물 분해시설등)</p> <p>-민박시설 원룸8평 × 2동 × 40,000천원 = 80,000천원</p>
기대효과	<p>-활력넘치는 농촌마을 조성</p> <p>-자원순환농촌마을의 모델을 구축하고 널리 알림</p> <p>-농업외 체험소득,교육소득 창출</p>

**-습답제거사업**

습답제거 사업	<p>1)필요성</p> <p>-습답에서 액비,퇴비 살포장비의 진입이 어려움</p> <p>-습답제거시 2목적, 전작제도용이, 녹비작물,경관조성사업가</p>
------------	---

	<p>능</p> <p>-기지원된 살포장비조차 무용지물</p> <p>2)추진내용 :배수 암거설치</p>
(신청금액) 산출근거	<p>신청금액 : 300,000천원</p> <p>100ha기준 100m×1,500천원×200개 = 300,000천원</p>

**-경관조성사업**

경관조성사업	<p>1)필요성</p> <p>-마을숲조성, 가로수, 안길, 가정정원등 친환경적 마을조성</p> <p>-마을방문객들에게 농촌전경의 아름다움 제공</p> <p>-주민 스스로 풍요와 마을가꾸기 정신 공유</p>
(신청금액) 산출근거	<p>신청금액 : 200,000천원</p> <p>유실수가로수 : 10만원×1,000주 = 100,000천원</p> <p>마을공터,모정주변 숲조성,쉼터 = 50,000천원</p> <p>가정정원 : 50가구 ×50만원 = 50,000천원</p>

**○사회적 기업 일자리 창출**

**1)필요성**

- 마을공동체 문화 파괴(협동작업,봉사,비용분담등에 인식)
- 시설운영의 전문화,운반,살포시기의 집중화(농한기)
- 액비,퇴비의 정기적분석, 주민의 정기적 교육실시
- 음식물 운반,처리 전문화

**2)고용인력(3~4명)**

- 음식물운반처리 : 1명
- 시설관리,분석,교육 :1명
- 운반,살포 : 1명

**3)예상경영(100ha, 50가구)**

- 전기요금 이용료의 50%×12개월×30,000원×50가구 = 9,000,000원
- 잉여전기 한전판매 + 발전차액 =
- 100ha×15마지기×비료1포(20,000)×50% = 15,000,000원
- 음식물 처리용역비 30,000,000원

## □기대효과

### 1)지식경제부의 저탄소 녹색마을 시범사업정책의 전환

- 한마을에 필요 이상의 과다 예산 책정
- 시설중심의 투자와 전시적 효과 중심
- 사후관리 및 운영에 관한 책임소재 불명
- 이로 인한 지속가능한 사업으로 합리적 판단 불명

### 2)local energy의 가능성 확보

-유럽선진국은 중앙집중에너지 공급에서 지방분산에너지공급체계로 전환단계

- 석유,원자력중심으로 기후변화, 민원, 안전우려 해소
- 지역의 자원을 유용하게 자원화, 비용절감, 친환경적

### 3)환경,에너지,농업,농촌문제를 종합적으로 해결

-환경예산,에너지예산,농촌마을사업등 분산투자로 효율성저하 및 행정력의중복,

관리운영의 불확성을 극복하는 지속가능한 녹색성장

- 운영과 관리에 주민이 능동적으로 대처 삶의 의욕과 공동체성 회복

### 4)농업,농민,농촌문제 해결의 토대마련

- 노령층의 노동력제공효과
- 가공공장운영으로 자가소비량의 생산비용(소재지이동,사용료)절감
- 마을판매,체험등 마을공동수익으로 주민복지문제에 기여
- 유휴인력 및 귀농인의 일거리 창출로 귀농인의 초기 안전한 정착에 기여

-마을별 생산농산물을 지자체 로컬푸드센터와 연계 학교,농협유통망, 도시직거래 유통

### 5)국가 식량자급도 기여

- 다품목 소량생산 가능
- 생산비용절감, 안전한 먹거리 공급
- 탄소라벨링 농산물생산은 국제적 경쟁력을 확보
- 탄소배출권을 통한 국제거래, 도시로부터 탄소세 확보

**□고려사항**

마을의 자원을 분석, 필요시설여부판단, 규모의 적정성등 종합적 판단에 의한 선택 예)축산의 규모, 체험자원유무, 운영능력유무(사람)

**□희망사항**

임실군이 세계 최초, 최대의 기후변화 대응  
지속가능한 환경도시,녹생성장 도시로 등극

**□ 맺음말**

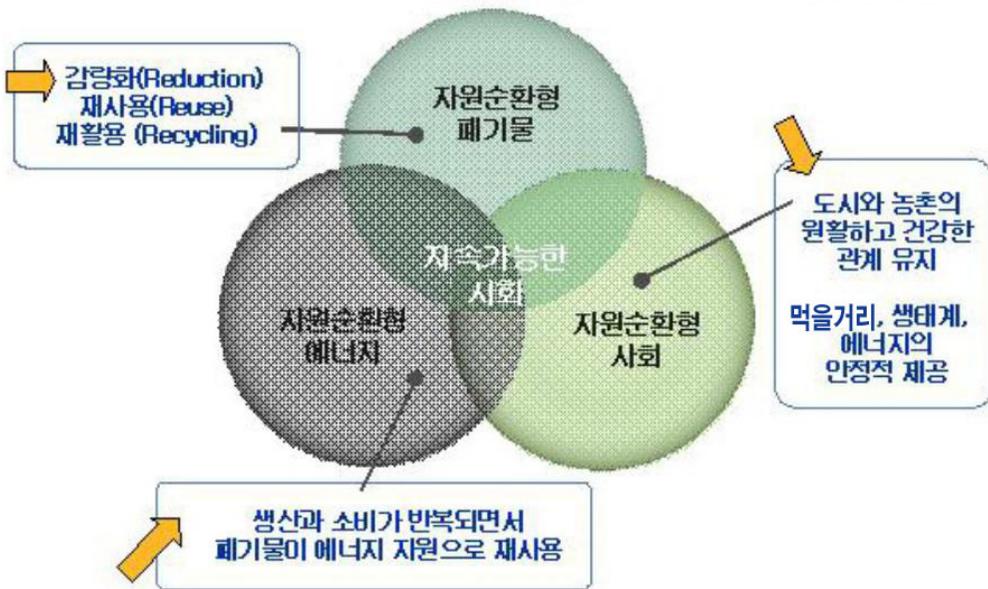
**○농업,농촌시대의 도래**

시대 요구	기후변화 대응농업
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦세계식량수급 비상                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-폭우,내해,가뭄,병해충등</li> </ul> </li> <li>◦석유고갈로 대체에너지                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-2010년을 정점으로</li> </ul> </li> <li>◦믿을수 있는 안전한 먹거리                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-농약,GMO.방사선등</li> </ul> </li> <li>◦자연,환경에 대한 인식변화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-휴양,탈도시화,자연회귀</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦다품목 소량생산</li> <li>◦저탄소 자원순환농업                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-경,축순환,무화학,무농약,친환경농업</li> </ul> </li> <li>◦농기계-바이오티젤</li> <li>◦가공-재생에너지이용</li> <li>◦농축산물 탄소라벨링화</li> <li>◦농촌휴양 관광마을</li> <li>◦로컬푸드</li> </ul>

- 사람이 최고의 자산(인력육성 프로그램)
- 임실 핵심전략품목육성(조사,분석,토론을 통한 검증)
- 치즈밸리 성공은 임실농업의 콘텐츠
- 유통시스템의 혁신
- 농업,농촌거버넌스구축(중간조직)
- 지속가능한 자원순환, 환경도시구축
- 행정과 지역사회의 지역공동체의식 함양

# 지속가능한 농업

김인택(부안 화정마을)



주산을 사랑하는 사람들  
<http://cafe.daum.net/jusasa>

## 차 례

### 1. 현 황

### 2. 농업부문 온실가스

### 3. 화정마을 온실가스 감축 등록 활동

#### 1) 목 적

【지속가능한 농업】

#### 2) 선행연구

① 【유채재배】

② 【석유없이 농사 짓기】

③ 【자원순환형 농업의 축산 조사료, 단백질 사료 자급】

#### 3) 세부항목

○ 농업과 생활의 전주기(LCA) 평가로 온실가스 감축 등록

#### 4) 벼와 유채 이모작 시 생산물과 온실가스 감축 추정량

○ 벼와 유채 이모작 시 생산물

○ 벼와 유채 이모작 시 온실가스 감축 추정량

### 4. 효 과

○ 유채식용유 부안군 학교 무료급식과 공익

### 5. 목 표

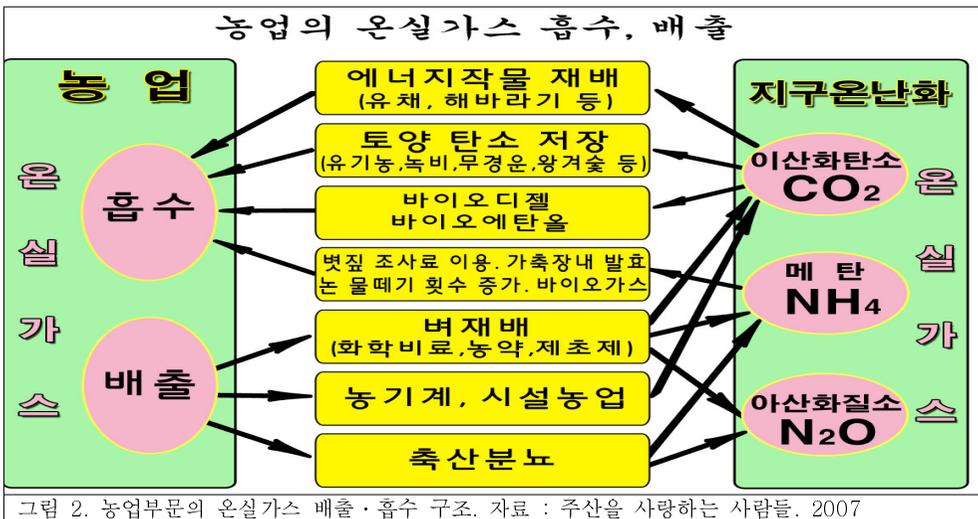
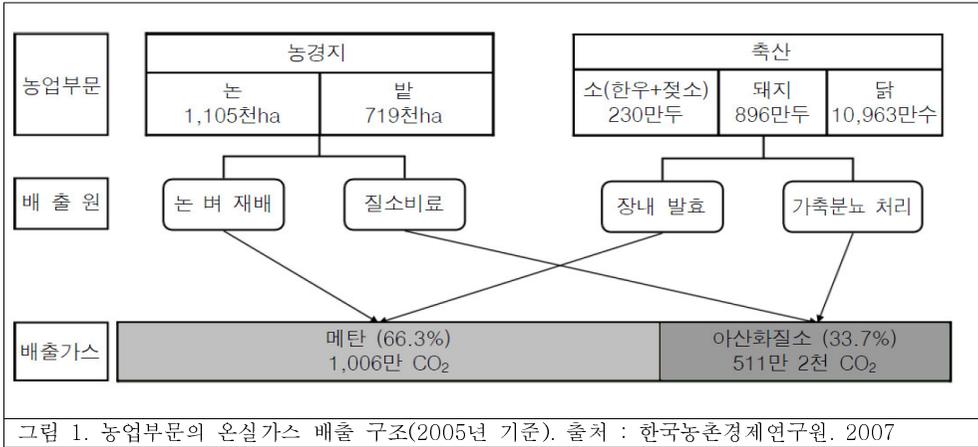
## 화정마을 온실가스 감축 등록 사업

### 1. 현황

지역	부안	마을	화정
주소	전북 부안군 주산면 갈촌리 화정마을		
세대 수	45	형태	농촌
평균연령	33	인구	총: 100명 (남: 49명, 여: 51명)
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 논 17.1 ha, 밭 6.2 ha, 임야 10 ha의 전형적인 농촌마을</li> <li>○ 주산면사무소, 주산농협, 주산초등학교, 주산중학교가 있음</li> <li>○ 에너지자립 마을 진행 중(회관에 소형풍력 발전기 설치, 모으는 폐식용유를 보일러 바이오디젤유 실험)</li> <li>○ 탈탄소 유기농을 실험하는 마을</li> </ul>		
생태, 문화 자원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 꽃밭시암 : 400여 년 전부터 마을을 만들게 한 우물(花井)</li> <li>○ 가시연꽃 : 고산제(멸종위기 야생 동·식물 표급. 법적보호종) 자생               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 마을 어르신들과 주산초등학생들이 주변 쓰레기 수거</li> <li>- 주산면 젊은이들로 조직된 자율방제단이 고산제 가꾸기</li> </ul> </li> <li>○ 뜰부기 : 고산제와 주변 농경지(백로, 황로, 왜가리, 해오라기, 물닭, 논병아리 서식)</li> <li>○ 왕솔숲과 왕대숲 : 마을 중앙의 풍치림(황조롱이, 딱따구리 서식)</li> </ul>		
마을의 완료, 추진 중, 향후 계획	년도	내용	
	2005.6	고산제 야생화 동산 가꾸기(가시연꽃과 창포 보전_사업비 2,840만 원, 부안군)	
	'09.3~ '11.11	석유없이 농사 짓기 추진 중('08년 계획, 2011, 11월까지 3개년. 유기농 2천 평) 추진주체 : 주산을 사랑하는 사람들. 부안유채네트워크. 전북의 제21	
	2009.4~10	사업명 : 저탄소 화정마을 만들기 완료(행정안전부_참살기 좋은 마을 가꾸기) 목 적 : 물을 살리고 에너지자립으로 살기 좋은 마을 만들기	
	2009.10~	유채재배 : 고산제 아래에서 주산초등학교 앞으로 마을 가운데 12ha 제 4회 바이오 에너지 · 유채꽃축제 2010.4월 계획.(농림수산식품부_경관보전직불제)	
	2009.11.10	주산초등학교 유채식용유 무료급식 지원 시작(47회 동창, 화정마을 · 향우) 부안군은 주산초 폐식용유(부안군 모든 학교 포함)를 청소차의 BD유 사용 추진 중	
	2009.11~	화정마을 온실가스 감축 등록 사업 추진 중(2005년 유채재배 때부터 계획)	
	2010.6~	유채식용유(NonGMO) 부안군 학교 무료급식을 부안군청, 부안교육청, 전북교육청과 협의 중. 유채박은 농경지 화학비료 대체와 축산 단백질 배합사료 공급 후 축분은 바이오	

		오가스, 소화액은 독립영양토 제조 계획
	'09.~'10	화정 에너지자립 마을(그린빌리지) 완공.(2010.12.31) 열원 : 총 42개(태양광 30, 태양열 9, 지열 3)
	2009.11~	주산초등학교 '두뇌음식' 시범학교 추진 중

## 2 농업부문 온실가스



온실가스		지구온난화지수(GWP)
이산화탄소	CO <sub>2</sub>	1
메탄	CH <sub>4</sub>	21
아산화질소	N <sub>2</sub> O	310
수소불화탄소	PFCs	150~ 11,700
과불화탄소	HFCs	6,500~ 9,200
6불화황	SF <sub>6</sub>	23,900

표 1. 온실가스와 지구온난화지수

※ 교토의정서(Kyoto protocol) : 1997년 12월 일본 교토에서 개최된 기후변화협약 제3차 당사국총회에서 채택. 2005년 발효. 기후변화협약에 따른 온실가스 감축목표에 관한 의정서. 지구온난화 방지의 구체적 이행 방안으로 선진국의 온실가스 감축 목표치를 규정. 우리나라는 2013년부터 의무감축 대상국 확실히. 교토메커니즘은 청정개발체제(CDM), 공동이행제도(JI), 배출권거래제(ET) 등이 있다. \* 출처 : IPCC 제2차 평가보고서(1995)

### 3. 화정마을 온실가스 감축 등록 활동

대상 : 이산화탄소 환산량 500tCO<sub>2</sub> 이상 온실가스를 한 사업장 내에서 감축하는 곳.(국내·외 사례 없음)

등록, 인증 : 에너지관리공단

저탄소 녹색성장 기조에 합치하는 국가의 시범사업 필요

#### 1) 목적

【지속가능한 농업】

- 안전한 농산물 생산
- 에너지 자립 (연료, 비료, 사료)
- 지구온난화 방지 (환경농업 : 이산화탄소, 아산화질소, 메탄 감축)

#### 2) 선행연구

① 【유채재배】

- 2005년부터 현재까지 (유채박 시용, 폐식용유와 유채기름 BD유 농기계 실험)

- 바이오디젤용 유채재배 시범사업 (2007~2009. 부안군 총 1,500ha 중 주산면 200ha)
- 식용 목적 유채재배 12ha (2009년 10월~ . 경관보전직불제)

② 【석유없이 농사 짓기】

석유없이 농사 짓기 준비

○ 준비

석유없이 농사 짓기 준비 2008 ~ 현재							비고	
화학비료	화학농약	제초제	연 료			윤활유	농사	왕우령 양식장 : 지열과 태양열 가동 2003년 부터
			트랙터,콤바인,경운기	이앙기 .예초기	건조기			
<b>대 안</b>								
유채박 유채박액비 독립영양토	남조류 광합성균	왕우령 미생물 오리	바이오디젤유 순수식물유	바이오 에탄올	바이오 디젤유 ?	나무심 기 식물유	유기농. 비,유채 이모작	

표 2. 석유없이 농사 짓기 준비

○ 과정

분 류	현 재	사 용 처	제 조 방 법	달성 예측	비 고
화학비료	유채박 50%	논	자가,기업	100%	유기농업. 비·유채 이모작. 2,000평. 시행_3년 2009. 5 ~ 2011.11
	유채박액비 100%	논	자가	100%	
	독립영양토 50%	논	자가,기업	100%	
화학농약	토 착 미 생 물 , 남 조 류 100%	논	자가,기업	100%	
제초제	왕우령이 100%	논	자가	100%	
석유계 연료	경유⇨바이오디젤유 50%	트랙터,콤바인,경운기	자가	100%	
	경유⇨순수식물유 5%		자가,기업,대학	100%	
	휘발유⇨바이오에탄올 ?	이앙기,예초기,논배토기	기업,대학	20%	
	등유⇨바이오디젤유 ?	건조기	기업	?	
석유계 윤활유	비석유계 ?	농기계,화물차 공통	기업,대학	?	
전기	태양광,풍력,BD발전.델 감	법씨소독, 퇴비·BD제 조	자가	100%	
<p>윤활유 등 자립이 어려운 석유대체품들의 CO<sub>2</sub> 상쇄는 (이미 탄소동화 작용 비, 유채 등 농작물의 순기능 있음에도 불구하고) 나무심기로 한다. 쌀은 식량, 쌀겨는 바이오디젤유와 사료·비료, 유채씨는 착유하여 식용하고, 폐식용유는 BD유로, 유채박은 거름, 사료로 사용. 밧짚은 한우 단백질 사료 공급, 주산초등학교에 유채식용유 무료급식과 폐식용유로 석유없이 농사 짓기 실험과 부안군 모든 학교의 폐식용유는 부안군청 BD유 사용.</p>					

표 3. 석유없이 농사 짓기 과정

○ 석유없이 농사짓기 흐름

2009년 2~5월	5월 중순~6월 초순	~ 10월 초순	10월 중순	~ 20010년 6월 초·중순
논갈이, 씨래	모심기	벼 수확, 건조	유채재배	유채수확, 건조, 모심기
유채박, 독립영양토 살포	무논흙뿌림, 왕우렁방사	벗짚 걷어내기 유채박, 독립영양토 살포	선망, 탐라	유채 식용유 부안군 학교 무료급식
유채박 액비, 토착미생물, 남조류, 광합성균 살포				

표 4. 석유없이 농사 짓기 흐름

○ 2009년 ‘석유없이 농사 짓기’\_벼 수

날 짜	농 작 업	비 고
04~09.5	휴경, 2,000평	유기농. 못자리 설치 45일 동안 남조류 500배액 3회 살포.  벼 생육기간 동안 미생물제제, 병해충 방제 없음.
09. 5,16	삼덕벼, 못자리 설치 360장	
09. 6,21	유채박(선망). 밀거름 50kg	
09. 6.25	왕우렁 방사. 40kg	
09. 6.28	모심기, 모판 140장(주 당 1~5개)	
09. 8,17	유채박(선망 27kg, 탐라 5kg).웃거름 32kg	
09.10.22	수확, 벼 건조 15%	
09.10.29	벗짚 묶기.(베일러 작업:사슴 조사료)	
09.10.30	도정, 벼 : 2,970kg, 쌀 : 2,160kg	
09.10.31	유채재배. 유채박 : 80kg, 탐라유채 씨 : 8kg.	

표 5. 석유없이 농사 짓기 벼 수확 후 유채재배

③ 【자원순환형 농업의 축산 조사료, 단백질 사료 자급】

○ 먹이

유채 생초 급여일	유채 생초량/면적	조사료 종류/급여일	비 고
2008.10.30	한우 11마리 재배면적 1,000평 생초량 30kg/평	취,고구마줄기,콩대,벗짚,뽕잎,갯대,팥대,무시래기/2008.7월 부터	· 유채생초를 최초 급여할 때는 먹으려 하지 않다가 2일 후부터는 유채 생초부터 먹기 시작했음. · 배합사료는 1마리 1kg/일 급여.
유채박 급여 시작	유채박 급여량/두	조사료 종류/급여일	비 고

2009. 9.25	1마리/1일/500g	참.고구마줄기.콩대.벚 짚.뽕잎.갯대.팥대.무시 래기/2008.7월 부터	· 선망 유채박 · 익스펠러 방식 착유 · 유채박이 많지 않아 2010.2월 설 명절 출하 예정 한우 1마리를 대상
------------	-------------	--	--

표 5. 유채의 한우 조사료, 단백질 사료 공급

### 3) 세부항목

○ 농업과 생활의 전주기(LCA) 평가로 온실가스 감축 등

세부항목	내 용
1. 재생가능 에너지 가정 이 용	$73.6tCO_2 = 28,391 \ell / \text{경유}$ ※ 그린빌리지 완공 시 적용 (태양광 3kw/30세대, 태양열 30㎡/10세대, 지열 17.5kw/3세대, 풍력 3kw/2세대)
2. 준비누 가정 사용	$573.75kg / ? tCO_2$ ※ 준비누 원료 : 폐식용유 (45세대 : 주방용 0.35kg×5회×45= 78.75kg, 세탁용 2.2kg×5회×45= 495kg)
3. 물 절약과 주방·화장실 미생물 이용	? kg / ? tCO <sub>2</sub> (45세대 : 상수도 ?kg, 농업용수<고산제, 지하수> ? kg)
4. 재생가능 에너지 농업 이 용	$10.1tCO_2 = 12,963 \ell / \text{경유}$ (태양열 30㎡, 지열 17.5kw 이용한 제조제 대응 왕우렁이 양식)
5. 벼 재배시 온실가스 순 저감량	$1ha / ? tCO_2$
6. 유채 재배시 온실가스 순 저감량	$1ha / ? tCO_2$
7. 벼 재배시 토양 탄소 축 적량	$1ha / ? tCO_2$
8. 유채 재배시 토양 탄소 축적량	$1ha / ? tCO_2$
9. 유채 수확 후 벼 재배시 화학비료 감축	$1ha / ? tCO_2$ (1ha/375kg)-유채대 토양 환원
10. 독립영양토 토양 환원	$1ha / ? tCO_2$ (1ha/3,000kg) 독립영양미생물을 이용한 축분의 농경지 순환
11. 독립영양미생물 농경지 이용	$1ha / ? tCO_2$ (1ha/150kg) 남조류, 광합성균, 유산균 등과 토착미생물 직접 발효 이용
.....	.....
<p>축분을 자원화하는 독립영양미생물은 지구온난화 방지 농업</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 남조류는 CO<sub>2</sub> 제거·O<sub>2</sub> 공급(광합성 작용), 질소고정 작용</li> <li>- 광합성균은 CO<sub>2</sub> 제거·H<sub>2</sub>S 제거, 질소고정 작용</li> <li>- 제조사 사용시에도 온실가스(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) 발생 최소화</li> </ul> <p>※ 축분액비 6개월 숙성 후 농경지 살포 규제 정비 ※ 액비를 독립영양미생물로 활성화 시키면 최소 2일, 최대 10일 후 농경지 살포</p>	

가능.
<b>탈탄소 녹색 화정마을 만들기</b>

표 6. 농업과 생활의 전주기(LCA) 평가로 온실가스 감축 등록

#### 4) 벼와 유채 이모작 시 생산물과 온실가스 감축 추정량

○ 벼와 유채 이모작 시 생산물

벼 110kg.	벼 6.6t/ha	벼 285.1t/43.2ha	1) <sup>1)</sup> 이모작/43.2ha
쌀 73%/80.3kg	쌀 73%/4,818kg	101 t	
쌀겨 8%/ 8.8kg	쌀겨 8%/ 528kg	11 t	
왕겨16.5%/18.15kg	왕겨 16.5%/1,089kg	23 t	
쌀겨유 19%/ 1.7kg	쌀겨유 19%/1,100.32kg(비식용) 49.53kg(식용후)	비식용 쌀겨BD유 (4.3t) 식용후 쌀겨BD유 <b>2.1t</b>	B D 유 <b>14.1t(16.3t)</b>
유채씨 1,625kg/ha	(유채씨 1,625kg/568kg 유채유) × 49.38% 유채 BD유 280kg	식용후 유채BD유 <b>12t</b>	

표 7. 벼·유채 이모작 시 농산물과 유채유, 쌀겨유, 바이오디젤유 생산량

1)<sup>1)</sup>이모작/43.2ha은 부안군 모든 학교 유채식용유 무료급식 시 면적

※ RPC에 쌀겨 착유기 설치 지원 시 농업부문 온실가스 감축 등록 사업의 효율적인 단지 조성 가능

※ 쌀겨는 지방분해 효소인 리파아제가 들어 있어 산패가 급속히 진행됨.

※ 쌀겨는 도정 즉시 착유 해야 쌀겨유 품질 최상.

○ 벼와 유채 이모작 시 온실가스 감축 추정량

구분	흡수원 CO <sub>2</sub> 감축	농산물	부산물 CO <sub>2</sub> 감축 ?		폐기물 CO <sub>2</sub> 감축	유채박 (온실가스 + α ?)		비고
						N <sub>2</sub> O 감축	CH <sub>4</sub> 감축	
벼 /ha	㉠15.3t ㉡21.16	쌀 4.8t→식용	쌀겨유 0.1t→식용	탈지강 0.37t→사료.비료	폐쌀겨유→BD유 23kg /46kg CO <sub>2</sub>	무화학비료, ㉢뽕질 3톤 축산 조사료		이모작. 부안군청 BD유 사용
						0.687tC O <sub>2</sub>	12.03tCO <sub>2</sub>	
유채 /ha	㉠4.2t	유채유 0.66t→식용	①유채박 0.8t→사	②유채박액 비 40t→비료	폐유채유→BD유 152kg/304kg	?	?	

		료.비료		CO <sub>2</sub>		
① 유채박 총 발생량 1t 중 0.8t ② 유채박 1t 중 0.2t을 액비화.(=0.2t×200배액) 축분은 독립영양미생물로 자원화 하여 농경지의 양분으로 순환됨. 이 과정에서 화학비료의 온실가스인 아산화질소(N <sub>2</sub> O)와 메탄(CH <sub>4</sub> )이 저감된다. 런던협약 : 2012년 폐기물 해양배출 금지						

표 8. 버·유채 이모작 시 온실가스 감축 추정량

㉠ [농경지 온실가스 배출 및 흡수 평가 농진청 2009.7](#)

㉡ [논 농업의 생산환경 조건별 공익기능 평가 농진청 2006.7](#)

㉢ 2004년 농업과학기술개발사업주요연구성과\_76p

※ 유엔 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)는 고유가와 세계 식량파동 원인으로 식량을 바이오연료로 사용함을 지목해 농산물의 비식용은 온실가스 저감 노력으로 인정하지 않음.

#### 4. 효과

○ 유채식용유 부안군 학교 무료급식과 공

식용유 사용량	폐식용유 발생량	학생수(교직원포함)
<b>24,498ℓ (1,361말) (1인/3ℓ/년)</b>	<b>12,096ℓ (672말)</b>	<b>8,127명</b>

표 9. 2008년 부안군 학교급식 연간 식용유 사용량, 폐식용유 발생량 (홍춘기의원:2009.10.20)

**1,361말 × 216,000원 = 293,976,000원 (교육청 50%, 50% 부안군). 유채기름 1ℓ/12,000원**

※ 2010년 유채식용유 부안군 학교급식 연간 예상 지원액

유채 생산량 (0.4h/ha) kg	유채기름 생산량 씨의35% (0.4h/ha) kg	유채박 생산량 씨의50% (0.4h/ha) kg	부안군 학교급식 유채식용유 량	부안군 학교급식 유채재배면적(0.4h/ha )
650/1,625	227.5/568.75	325/812.5	24,498ℓ/년	108필지/43.2
<b>유채재배 농가수익 : 175,500,000원 (유채씨 1kg/2,500원/70,200kg)</b>				

표 10. 부안군 학교급식 유채재배 면적, 유채기름, 유채박 생산량 및 농가수익

○ 학교급식에 따른 유채재배 농가, 부안군 이익, 온실가스 감축

유채 (만 원)							
바이오디젤용			부안군	식용유용			
농가 조수익			부안군청 원유대체 효과 <b>12,096kg</b>	농가 조수익			
	1ha	0.4ha			1ha	0.4ha	0.4ha
농림부	170	68	BD유 CO <sub>2</sub> 감축 <b>26,611kg</b>	농림부(경관)	100	40	40
부안군	80	32		부안군 (1kg × 500원 × 650kg)			
BD업체 수매 1kg × 500원 × 650kg	81.25	32.5	유채식용유 업체 수매 1kg × 2,000원 × 650kg	325	130	130	
			(학교급식 후 폐식용유 24,498ℓ/49.3 8%)	온실가스 감축 등록(에 관공) 58t <sup>+-a</sup> ?/ha (tCO <sub>2</sub> /5,000 원)	(29)	(11.6)	(11.6)
합 계	<b>331.2</b> <b>5</b>	<b>132.5</b>		합 계	<b>425<sup>(454)</sup></b>	<b>170<sup>(181.6)</sup></b>	<b>202.5<sup>(214.1)</sup></b>

표 11. 학교급식에 따른 유채재배 농가, 부안군 이익, 온실가스 감축

## 5. 목표

- 탈탄소 유기농업
- 유채식용유 부안군 학교 무료급식
- 부안군 학교 폐식용유 부안군청 바이오디젤유(BD20) 사용
- 배출권거래제의 농업분야 국내 사례 발굴, CDM 추진
- 탈탄소직불금 (유기농업, 벼·유채 이모작, 쌀겨와 유채의 연료,비료,사료화)
- 저탄소직불금 (무농약과 일반농업, 벼·유채 이모작, 쌀겨와 유채의 연료,비료,사료화)
- 농업의 탄소중립

# 원주 주택 에너지효율화 사업

변재수(노나메기 사업단장)

## 1. 사업개요

사업기간 : 2011 . 5 - 2011 . 12

사업내용 : 주택에너지 진단 수행 및 모니터링

## 2. 사업목적

가. 주택에너지 효율화 사업은 모든 시민이 소득과 관계없이 에너지 빈곤의 고통을 겪지 않도록 한다는 에너지 복지적 측면과 단열개선을 통하여 에너지 사용량을 줄일 수 있다는 측면에서 지구온난화 방지 및 기후변화 대응차원에서도 매우 중요한 가치를 지니고 있음

나. 금번에 추진하는 원주 주택에너지효율개선사업 추진을 위한 에너지진단 및 모니터링 사업은 현재 추진되고 있는 저소득층 집수리 사업과 에너지효율화사업등 주택에너지효율화와 관련된 사업을 보다 체계화하고 효율적으로 추진하기 위하여 에너지진단 및 모니터링 체계를 구축하고 운영하는데 목적이 있음

다. 특히 에너지비용이 급증하는 고유가 시대에 주택에너지 효율화사업이 보다 활성화 될 수 있도록 원주지역의 주택에너지 효율화 사업에 대한 구체적인 목표 설정과 다양한 정책 및 실천 사업의 발굴과 시행을 위하여 에너지진단 및 모니터링 체계구축, 시공능력의 배양등 다양한 프로그램을 운영하여 원주지역의 에너지문제 해결에 기여하고자 함.

## 3. 사업내용

효율적이고 안정적인 원주주택 에너지 효율개선사업 추진을 위하여 아래의 사항을 주요 사업 내용으로 함

- 1) 에너지 진단 및 모니터링 운영체계구축
- 2) 에너지진단 및 모니터링 프로그램 개발
- 3) 체계적인 에너지진단 시범사업의 수행과 결과 분석
- 4) 사업결과에 대한 평가와 환류 및 종합보고서 채택
- 5) 진단 프로그램의 운영은 아래와 같은 순으로 진행

<b>에너지진단 대상가구 선정</b>	<b>➔</b>	<b>사전 에너지 진단</b>	<b>➔</b>	<b>주택에너지 효율개선 시공</b>	<b>➔</b>	<b>사후 에너지 진단</b>	<b>➔</b>	<b>결과 분석</b>
------------------------------	----------	--------------------------	----------	------------------------------	----------	--------------------------	----------	------------------

#### 4. 주택에너지진단 및 시공을 위한 교육프로그램 운영

주택에너지효율개선사업과 관련한 구체적인 매뉴얼의 부재에 따라 에너지진단 및 시공을 위한 지속적인 정보교류 및 교육프로그램운영

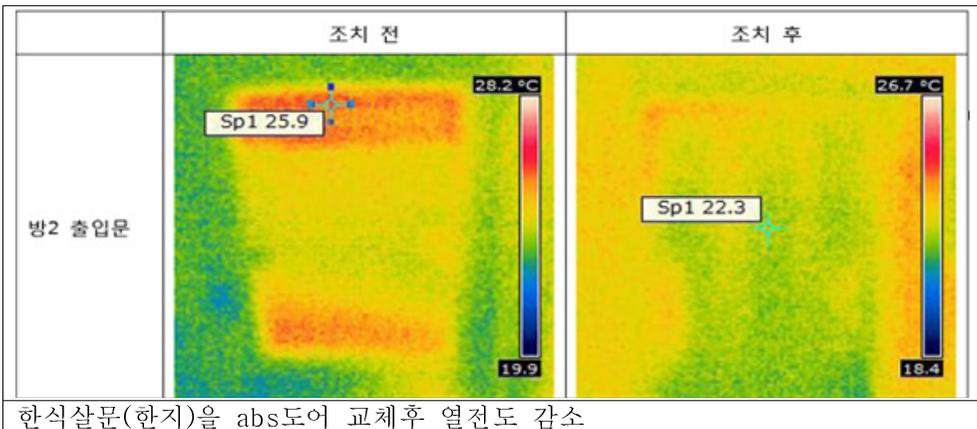
주 제	주 요 내 용
WAP 정의 및 사업방향	- 국내 주택에너지 효율개선사업의 흐름 - 국외사례 소개
WAP 에너지 진단기술 교육과 진단프로그램 교육	- 국내 진단기술의 표준화 도출을 위한 진단방법과 프로그램 개발 - 유럽 및 구미의 WAP 및 파시브하우스 사례 소개
WAP 시공기술교육	- WAP형 시공방법의 도출 - 창호, 단열시공(고기밀 성능 시공향상법) - 내,외벽 단열성능 시공향상법
우수시공사례견학	- WAP 및 파시브하우스 우수시공사례 견학
기타 교육	- WAP 관련 요구되는 각종 교육프로그램 수시 운영

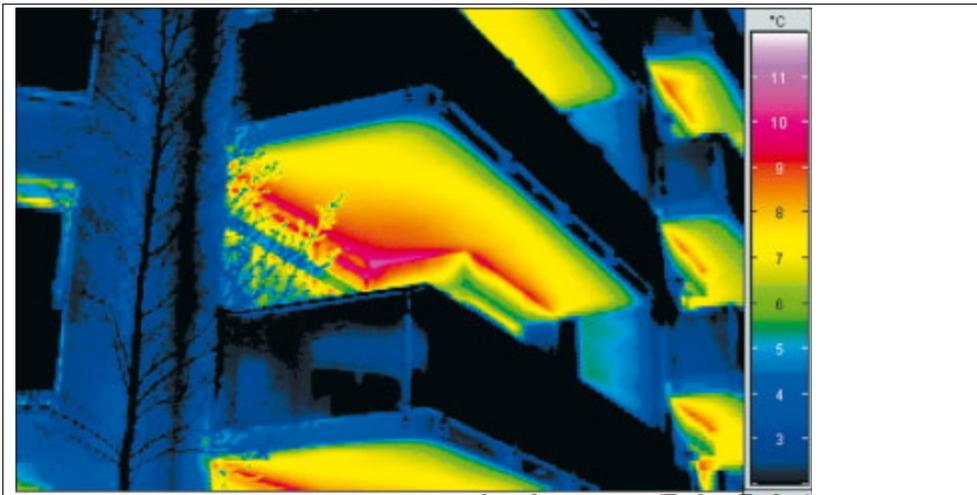
## 5. 진단 장비

가. 블러워 도어	나. 열화상 카메라
	
<p>- 실내 체적당(m<sup>3</sup>) 환기량을 측정하여 기밀성을 확보하여 패시브하우스 기준 시간당 1.5회의 환기량을 기준에 두고 기밀화 시공을 한다.</p>	<p>- 난방에너지사용할 시기에 측정하기 좋다. 내,외부 온도차가 5도이상 나야 온도차가 나는 부위를 단열시공을 한다.</p>

## 나 . 진단 예

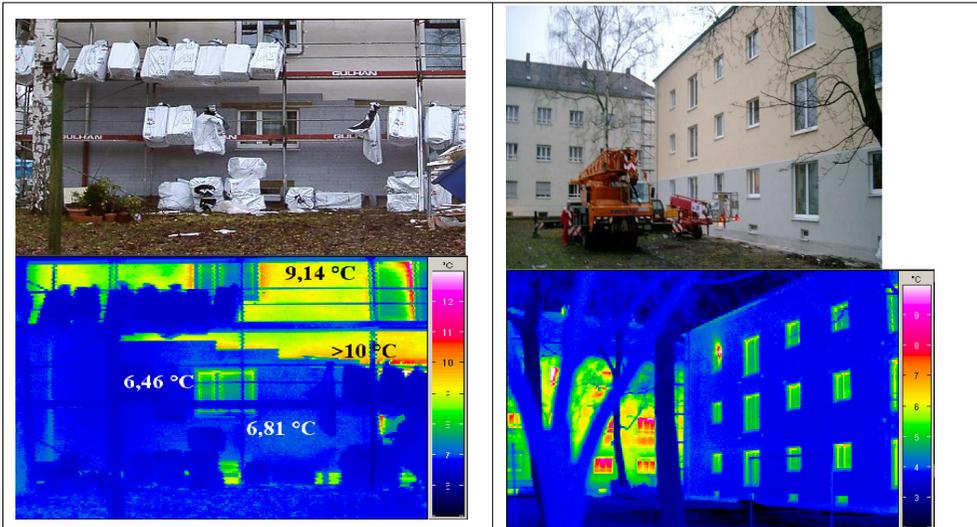
### - 열화상 카메라





source: schoeck germany (Baden-Baden)

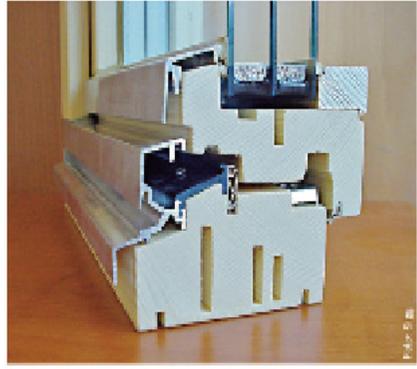
베란다로 열이 방출되는 모습



외부단열제로 시공한부분과 벽체 열전도를 나타내고 있다.

## 6. 파시브 하우스 건축자재

- 고단열 3중창호



- 기밀테이프 (창문기밀, 배관기밀등)



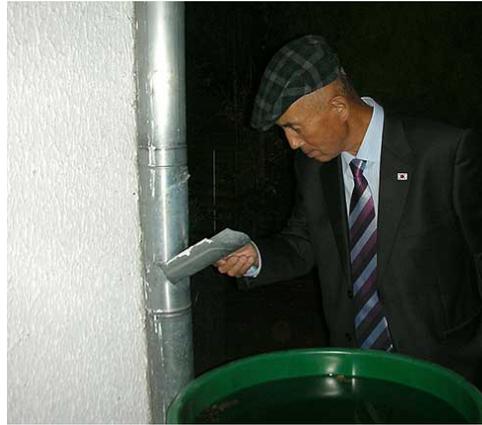
- 벽체(네오폴 벽체)- 탄소성분을 포함하여 난연과 수축에 강하게 만들었다.



- 폐열회수환기장치



- 중수도시설



## 7. 연대사업

### - 한국에너지 재단

2007년도부터 한해 160억원 20,000가구를 대상으로 한 저소득층 주택 에너지 효율 개선사업을 진행하였다. 각 시,군 지역에 자활센터의 집수리 사업단이 주로 시공을 하고 있고, 약 지역별로 1억원, 80-100가구, 가구당 100만원 정도의 예산으로 집행되고 있다.

원주지역은 2010년도 125가구에 대하여 시공 사업을 진행 하였다.

그러나 사업에 대한 에너지효율향상에 대한 결과치를 내오지 못하고 시공사업에 대한 현장적용에 대한 시공기술의 미숙적과 wap사업에 대한 한국형 모델을 마련하지 못하고 미국식 wap 사업을 그대로 베껴서 진행

된 오류를 개선하고자, 진주, 전주, 원주, 서울은평구 4개 지역을 시범도시로 하여 정기적인 회의와 교육프로그램을 개발하여 올해 말에 각 지역별로 25가구를 샘플링하여 실질적인 에너지 진단을 하고 향후 모니터링을 실시하여 실질적인 결과치를 산출하여 에너지효율적인 시공기술을 축적하고 보급하려고 한다.

**- 한국가스공사 온누리 사업**

광역자치단위별로 1-3개 시공사가 선정되어 저소득층가구나 사회복지시설에 주택에너지효율개선사업을 진행한다. 2011년 시공사로 선정되어 현재 10가구정도 시공계획을 세우고 있다. 시공금액은 한국에너지재단의 100만원 보다 330만원 예산액으로 높이 배정되어 있다.

원주지역은 위 사업과 사회복지과 사업을 총괄하는 주택에너지효율화 사업단을 구성하여 가구에 대한 탄력적인 예산 투입을 하여 효과적인 혜택을 주려고 하며, 위 교육프로그램을 자체 개발하여 향후 사업을 진행하려고 한다.



**주식회사노나메기**

## 성미산 귀촌 모임 소개

신동철(성미산 귀촌위원, 건축가)

- 지역에너지 학교에 저희 성미산 귀촌모임에 대해서 소개하려 합니다.  
저희 귀촌마을이 지향하는 바가 “저탄소 녹색마을”이기에 지난 4년간의 모임과정이 지역에너지와 에너지 자립마을에 대해 고민하시는 분들에게 참고가 되길 바랍니다.

제가 국내의 지역에너지를 고민하는 마을들을 방문해 주민들이 회의하고, 예산을 마련하고, 교육 사업이나 시범사업들을 진행하고, 새로운 시설들을 설치하고, 설치 후 유지 관리하는 과정들을 보면 사업의 성공과 실패를 결정하는 요소 중 “과정”이 중요하다는 사실을 확인할 수 있었습니다. 잘되는 마을들의 과정은 우선 주체들을 꾸리고, 그 주체를 중심으로 마을 비전을 공유하고, 마을의 자원과 환경을 조사하고, 주민들의 현실적 요구를 반영한 구체적 계획을 마련하여, 순차적이고 단계적으로 사업을 진행하며, 그 과정에서 소외되는 주민들이 없도록 소통과 화합의 장치들을 꾸준히 준비해 오는 것을 확인할 수 있었습니다.

저희 마을의 경우는 오히려 공터에서 새로 집터 만드는 것부터 시작하여 그 과정을 처음부터 체계적으로 진행할 수 있었지만, 에너지자립마을을 준비하는 마을들 중에는 마을 주민들이나 리더들이 새로 시작하는 마음을 갖지 못하는 경우, 시작부터 충분히 준비할 여유를 갖지 못하거나, 진행하는 순서와 과정을 소홀히 여겨 사업 중반부터 어려움을 겪는 경우를 많이 보았습니다.

그래서 성미산 귀촌마을의 전체회의 안건을 중심으로 준비과정을 정리하고 여러분들과 공유하여 에너지자립마을을 만드는 과정에 대한 토론할 계기가 되었으면 합니다.

저희 성미산 귀촌모임(이하 귀촌모임)은 2008년 가을에 서울 마포구의 성미산 마을 1세대라고 할 수 있는 박 위원장님 외 5명이 “인생의 후반기를

농촌에서, 자연 속에서, 알고 지내던 사람들과 같이 라면 재미있겠다”라는 가벼운 생각으로 시작되었습니다.

성미산 마을은 1995년 공동육아를 시작으로 서울 마포구 성산동에서 시작되어 2003년 성미산 지키기 활동을 통해 엮어진 도시 커뮤니티라고 할 수 있습니다. 이 과정에서 오랫동안 같이 알던 지인들을 중심으로 귀촌위원회가 결성되었고, 같이 땅을 사고, 전체모임과 소모임을 통해서 계획을 수립하고, 서로 소통하며 준비해온 것이 횡수로 벌써 4년이 지났습니다. 횡수는 4년이지만 본격적으로 준비한 과정은 지금까지 약 2년 반 정도입니다. 성미산 마을을 중심으로 모이긴 했지만 성산동에 살지 않은 분들도 많아서 1달 반이나 2달에 한번씩 전체모임을 가졌기에 전체 모임의 횡수는 현재 14차까지 진행하였습니다.

구 분	주요 내용	날짜	참석	비고
1차	성미산 마을 귀촌 위원회 구성	2008.12.14	8가구	총 8가구
2차	대상지 선정	2009.03.14 - 15	8가구	총 10가구
3차	주민주도형 기본계획의 이해	2009.04.26	9가구	총 2가구
4차	방림면 현장 조사	2009.07.11 - 12	17가구	총 18가구
5차	주민요구 조사	2009.08.30	14가구	총 18가구
6차	강원도 시니어 사업 지원 결정	2009.10.16	7가구	나 머 지 위 입
7차	마을비전 및 마을 목표 제안	2009.12.12	17가구	총 20가구
8차	마을비전 및 마을 목표 합의	2010.01.17	15가구	총 16가구
9차	마을 배치도 및 개발 면적 합의	2010.05.02	17가구	총 18가구
10차	저탄소 녹색 마을 요소 제안	2010.08.21	16가구	총 20가구
11차	저탄소 녹색 마을 요소 합의	2010.10.10	18가구	총 20가구
12차	세부계획 - 마을 경관 조성	2010.12.19	15가구	
13차	세부계획 - 코하우징	2011.02.20		
14차	세부계획 - 건축안 합의	2011.07. 6	18가구	

<표 1, 전체 모임 안건 및 일정>

위원회를 구성하는 1차 모임과 대상지 선정을 위한 2차 모임이 중요한 사전 준비가 되었으며, 본격적인 계획 과정은 3차 때부터 진행되었습니다. 대상지 선정은 1차회의에서 구성된 운영위원을 중심으로 미리 답사를 하여 3개정도로 압축하고 구성원 전체가 직접 눈으로 확인한 후 마음에 회의를 통해서 1곳으로 압축했습니다.

3차 모임은 주민주도형 기본계획의 이해라고 제목을 붙였는데 이는 이후에 붙인 이름이고 그 당시에는 마을 지도그리기였습니다. 구성원들이 원하는 마을의 모습과 있었으면 하는 시설들을 지도위에 그리고 붙여보는 시간이었습니다. 이 시간을 통해서 구성원들은 서로가 어떤 마을을 원하는지 어렵듯이 이해하는 시간이 되었습니다. 그리고 계획을 다른 전문가에 맡기는 것이 아니라 직접할 수도 있겠다는 시도와 마을에 대한 흥미를 유발하는 계기가 되었습니다. 이 과정 후에 소모임들을 꾸려서 주택건축, 마을 회관과 목표, 그리고 마을 경관과 배치도 그리기를 주민이 직접하였으며, 각 소모임에서 나온 결과를 전체모임에서 합의하는 과정으로 계획 차근차근 해나왔고, 그래서 이 후에 이과정을 주민주도형 기본계획의 이해라고 이름하였습니다.

이때 마을지도가 꿈을 적은 내용이긴 하지만 그 지역사정을 반영하지 않았고, 구성원들의 개인적인 요구이지만, 모든 요구가 전체가 합의할 수 있는 것은 아니기에 실현가능성이 떨어졌고, 구체성도 부족하였습니다. 그래서 4차 모임은 대상지에 대한 답사로 진행하였습니다. 전체가 가서 하루 보는 것은 부족하여 이 후에 구성원들 중 3인이 수도권도시대학 팀들의 도움을 받아서 현장 조사내용을 보완하고 그 내용을 5차 전체모임에서 공유하였습니다.

5차 주민 요구조사 모임은 전 모임에서 사업이 초기이므로 각각의 충분한 story telling이 중요한 만큼 주어진 일정의 진행을 위한 결정도 중요하지만 개개인 모두가 궁극적인 설계자라는 취지에서 회원들이 자신의 삶의 미래와 life style등을 충분히 이야기 나누는 과정이 필요하다는 이야기에 따라서 내용이 준비되었습니다.

그때 제목은 “평창가서 하고 싶은 일”이었습니다.

그리고 6차 모임은 강원도 시니어 사업의 제안을 받을 것인가에 대한 회의였습니다. 우리는 기본적으로 우리의 힘으로 마을을 준비하지만 전원마을 조성사업이나 정부의 기반시설 지원사업이 있으면 경제적으로 도움이

된다는 판단에서 준비하고 있었는데 평창군에서 먼저 제안이 와서 그를 진행하기로 결정하였습니다.

7차, 8차 모임은 5차 모임에서 이야기된 것들을 바탕으로 구성원 전체가 합의할 수 있는 것들을 정리하여 마을 목표로 합의하는 과정이었습니다. 마을목표와 마을회관은 연관성이 깊다고 생각하여 “알토란”이란 소모임에서 토론한 내용을 바탕으로 하였습니다.

### ○ 마을비전 합의

“몸과 마음과 자연이 건강한 저탄소녹색 마을”

### ◎ 마을 목표 합의

#### ▶ 건강한 자연

자연과 함께 저탄소 녹색 마을

에너지 절약형 생활문화

#### ▶ 건강한 생활 문화

건강한 여가생활이 있는 마을

서로 나누고 돕는 마을 공동체 문화

#### ▶ 건강한 농촌

의료와 교육여건 개선으로 건강한 농촌마을

건강한 먹거리와 일거리가 있는 농촌마을

9차 모임은 마을배치도를 확정하는 모임으로 거미와 지렁이라는 소모임에서 주로 준비하였습니다. 자연환경을 훼손하지 않고 최대한 활용한다, 주택은 에코하우징을 기본으로 하되, 조합원이 원하는 경우 단독형도 가능하다, 주택 바닥면적과 연면적에 대한 제한을 둔다, 오폐수를 집중처리하며 이를 위한 공동 오폐수 처리시설과 정화조를 설치한다, 단지 내엔 차량이 진입하지 않도록 공동 주차장을 설치한다, 커뮤니티센터는 주민의 접근이 용이하도록 마을 중심에 배치한다 등의 단지 조성원칙과 장래 마을 구상도를 전문가의 도움으로 도면화하여 합의를 하였습니다.

10차 11차 모임은 저탄소 녹색마을 요소를 제안하고 합의하는 시간이었습니다.

8차 모임에서 합의한 마을 비전이 몸과 마음이 건강한 저탄소 녹색마을

이라고 하였기에 그 저탄소 녹색 마을에 필요한 요소는 무엇인가 그리고 그것을 실제로 우리마을에 적요할 기술적 경제적 타당성이 있는가에 대한 합의였습니다. 우선 10차 모임에서 기술적으로 적용가능 한 저탄소 녹색 마을 기술요소들에 대한 조사와 주대관 건축가와 녹색연합의 이유진 위원에게 강의를 요청하여 들었습니다.

		규모	유 형/비용	비고
마을기반 적용요소	<b>에너지 계산</b>	<b>21 개소</b>	<b>CE3 프로그램</b>	<b>초기</b>
	<b>에너지 진단</b>	<b>21 개소</b>	<b>브로워 테스트,적외선 촬영</b>	<b>초기</b>
	오수처리장	1개소	식물이용 정화형,	추후
	정화연못	3개소	중소형 /우수 저장	부분초기
	<b>우수로</b>		<b>노출형</b>	<b>초기</b>
	<b>오/하수로</b>		<b>노출형</b>	<b>초기</b>
	<b>상수도</b>		<b>관정</b>	<b>초기</b>
	<b>전기관로</b>		<b>지중화</b>	<b>초기</b>
	<b>도로포장</b>		<b>투수형</b>	<b>초기</b>
	<b>축대</b>		<b>석축 / 폐목 활용</b>	<b>초기(협의)</b>
	이동형 펠렛 제조기	0.2ton/h	3억	추후
	탄소프리 탐방로	2개소	220원/㎡	추후
	지하 저장고	1개소		추후
세대별 기반요소	<b>3리터 하우스 적용</b>		<b>7% 건축비 추가</b>	<b>초기</b>
	<b>우수 탱크</b>			<b>초기</b>
	<b>정화 연못</b>		<b>50 - 100만원</b>	<b>초기</b>
	<b>자연발효 화장실</b>		<b>200만원</b>	<b>초기</b>
	<b>태양열 온수기</b>		<b>400만원</b>	<b>초기</b>
	<b>펠렛보일러</b>	<b>20,000kcal</b>	<b>150만원/</b>	<b>초기</b>
	퇴비장			<b>초기</b>
마을회관	마을회관	1개소		추후
	태양광발전기			추후
	태양열온수기			추후
	펠렛 보일러			추후

< 표2, 저탄소 녹색마을 요소 >

그리고 11차 모임에서 우리 마을에서 적용 가능한 것들을 합의하였습니다

다. 합의 내용 중 우선 주택과 건물은 모두 “3리터 하우스(1년에 m2당 난방에너지로 등유를 3리터 사용하는 집)”로 하자고 하였습니다. 에너지를 전환하는 것도 중요하지만 수요를 줄이는 것이 우선한다는 원칙 때문이었습니다. 그리고 “저탄소녹색마을 요소”를 정하고 각 요소에 대한 결정이 필요한 시점들을 나누고 시기에 맞게 진행하자고 합의 하였습니다.

12차부터 현재 14차까지의 모임은 좀 더 세부적인 내용으로 마을 경관과 건축에 대한 세부적인 내용입니다.

12차 모임에서 마을 경관이 어느 정도는 통일성있고 계획되어 마을 경관의 질이 높아진다는 결정에 따라 마을 경관을 책임질 마스터를 정하자고 결정하였습니다. 13차 모임에서는 그 마스터를 정하고 11차까지의 내용을 정리한 기본계획서를 승인하는 자리였습니다.

14차 모임에서는 각 배치와 주택 설계 시 지켜야 할 사항들에 대한 합의를 하였습니다. 13차와 14차 사이에 기간이 많이 차이가 나는 것은 마스터가 단지계획을 하는 시간과 그 내용에 따른 인허가 사항을 군청과 협의하는 과정이 필요했기 때문입니다.

이상 전체모임을 중심으로 우리 마을의 진행과정을 정리하였습니다. 전체 모임 외에도 여름 야유회, 각 소모임, 주민들 견학, 운영위원들 답사, 전문가 강의, 수도권 도시대학 수강 등 여러 활동을 진행하였지만 에너지 자립마을을 준비하는 과정은 주로 11차까지의 내용이 될 것 같습니다.

전체모임을 하는 과정을 보면 전체모임에서 안건에 대한 설명과 그 판단에 필요한 객관적 사실들에 대한 조사를 바탕으로 협의하고, 다음 모임 때까지 그를 보완합의하는 과정을 그쳤습니다. 이때 한 안건을 산정하기 전에 안건산정하고, 위원장과 실무자가 토의 후 운영위원회를 그치고, 전체모임 전에 안건을 회람하는 논의 구조가 있었기에 당일 회의때 안건에 대한 협의가 상대적으로 쉬웠던 것 같습니다.

국내 여러 마을에서도 에너지 자립마을 만들기가 진행 중인 것으로 알고 있습니다. 각 마을의 지난 과정을 이런 맥락에서 한 번 정리해보면 맞는 것도 있고 수정되어야 할 부분도 있을 것으로 예상됩니다. 그런 노력들이 “에너지 자립마을 준비 과정”으로 정리되어 이 후 여러 마을에서 좀 더 체계적으로 준비하는데 도움이 되길 기대합니다.

□ 참가 마을

마을 이름과 주소	중동1 마을 (전북 김제시 요촌동 205번지)		
마을 소개	중동1 마을은 김제시 시내의 중심지역으로 상업이 주를 이루고 있으며 89세대 194명의 규모로 마을이 형성되었음		
에너지 자립마을 준비 동기	그린리더 활동이 계기가 되어 녹색생활 실천의지 제고로 개인 및 가정이 아닌 마을단위 그린스타트 운동 전개 필요 인식		
진행 상황	에너지 자립마을을 위한 계획 단계		
참가자 명단	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	장 양 레		011-9191-7117
	전 봉 레		010-6855-1080
교육에 바라는 점	에너지 자립마을을 준비하고 이룩할 수 있는 세부적 실천메뉴얼 제공		
참가자 대표	장 양 레 (jyr2500@hanmail.net 011-9191-7117)		
통영까지 오는 교통수단	시외버스 (전주 시외버스터미널)		

마을 이름과 주소	동강 제장마을(강원도 정선군 신동읍 덕천리)		
마을 소개	한국내셔널트러스트 시민유산 3호(자연유산)		
에너지 자립마을 준비 동기	동강의 자연유산을 보존하고 생명농업, 생태관광, 에너지자립을 통한 마을만들기 구상.		
진행 상황	펠릿보일러 보급(16가구), 청소년 생태교육(태양에너지)		
참가자 명단	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	김영주		010-4510-6662
교육에 바라는 점	지역주민의 생활속에서 농업, 생태관광과 에너지자립에 대한 다양한 고민을 나누고 대안을 찾을 수 있는 지혜를 나누고 싶습니다.		
참가자 대표	김영주(ban9680@naver.com)		
통영까지 오는 교통수단	자동차 이용예정(정선-통영)		

	동강일정으로 하루 먼저 도착해서,19~21일(혹은 22일새벽)으로 조정하려고 합니다.
--	---

<b>마을 이름과 주소</b>	산_농촌 역사문화지역특화 에너지 자립 마을 추진		
<b>마을 소개</b>	기획 준비		
<b>에너지 자립마을 준비 동기</b>	목질계 바이오매스 등 신재생 에너지 이용의 모델구현		
<b>진행 상황</b>	기획팀 준비		
<b>참가자 명단</b>	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	손상훈		010-3201-6332
<b>교육에 바라는 점</b>	이건조정과 지속가능한 모델 그리고 친교		
<b>참가자 대표</b>	손상훈 amaum@hanmail.net		
<b>통영까지 오는 교통수단</b>	고속버스		

<b>마을 이름과 주소</b>	강원도 홍천군 서석면 효제곡 마을		
<b>마을 소개</b>	강원도 홍천 아미산 자락에 위치한 효제곡 마을 학교, 농생활연구소, 생태건축연구소 '흙손'등 농생활을 중심으로 교육, 주거, 먹을거리, 의료, 놀이문화 등 현대문명 전반에 대한 대안적인 생활양식을 생성하고, 도시와 농촌이 순환하는 농도상생마을공동체를 이룸		
<b>에너지 자립마을 준비 동기</b>	귀촌하여 마을을 이루며 살 때 가장 심각한 어려움이 겨울철 난방비임. 마을에서 에너지 자립을 통해 화석연료에 의존하지 않는 에너지 체계를 만들어 보고 싶음		
<b>진행 상황</b>	- 생태건축연구소 '흙손'을 중심으로 에너지 절약형 주택 설계 및 건축 - 귀촌가구 난방보일러 화목보일러로 전환		
<b>참가자 명단</b>	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	남은선		010-8417-8871
	최우원		017-536-3956 (choiwoowon@h

			anmir.com)
<b>교육에 바라는 점</b>	건축시 에너지 효율을 높일 수 있는 구체적인 방법과 에너지 자립마을을 준비할 때 시도할 수 있는 구체적인 방법을 배우고 싶습니다.		
<b>참가자 대표</b>	이름 남은선 (메일 smilenamu@hanmail.net 010-8417-8871)		
<b>통영까지 오는 교통수단</b>	자가용으로 갑니다.		

<b>마을 이름과 주소</b>	수유동 아름다운 마을(서울시 강북구 인수동)		
<b>마을 소개</b>	북한산 자락 아래 위치한 아름다운 마을 아름다운 마을 교육 공동체, 유기농 마을 밥상, 유기농 마을 찻집 등 대안적인 생활양식을 마을을 중심으로 생성 친환경먹을거리로 먹을거리 전환, 음식부산물과 오줌, 먹을거리를 농촌마을과의 순환을 통해 농도상생 마을공동체를 형성하고 있음		
<b>에너지 자립마을 준비 동기</b>	마을을 중심으로 한 에너지 절약과 대안에너지로의 전환이 현재 직면한 에너지 위기와 환경문제 해결의 열쇠가 될 것임		
<b>진행 상황</b>	2007년 대안기술센터 워크숍 참가 홍성, 광주, 부안등용마을 등 대안에너지 지역 순례 초등생 대상 태양열 조리기 만들기 등 에너지 교육 에너지 관련 공부 모임 등 운영		
<b>참가자 명단</b>	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	정연경		011-9040-7065
	이명숙		02-2693-0433 (leemeungsuk@hanmail.net)
<b>교육에 바라는 점</b>	에너지 관련하여 활동하는 분들과의 네트워크 형성 개략적인 내용보다는 심도있고, 깊이있는 공부		
<b>참가자 대표</b>	이름 정연경 (메일 yk71jung@hanmail.net 011-9040-7065)		

통영까지 오는 교통수단	자가용
--------------	-----

마을 이름과 주소	(주)노나메기		
마을 소개			
에너지 자립마을 준비 동기			
진행 상황			
참가자 명단	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	백송희		010-3500-0927
교육에 바라는 점			
참가자 대표			
통영까지 오는 교통수단			

마을 이름과 주소	파로호 느릅마을 (강원도 화천군 간동면 유촌리)		
마을 소개	강원도 화천군에 소재한 농촌체험마을로 에너지 자립을 목표로 하는 산림탄소순환마을 조성 사업을 앞두고 있음.		
에너지 자립마을 준비 동기	산림청에서 지원하는 산림탄소순환마을 시범사업 지역으로 선정되어 사업시행을 앞두고 있는 시점에서 에너지 자립마을에 대한 연구를 할 필요가 있다고 판단함.		
진행 상황	현재 산림탄소순환마을 사업 선정이 되어 세부계획을 짜는 단계임.		
참가자 명단	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	이지선		010-2990-0677
	이종석		017-375-5515
	박기윤		017-264-6233
	장경희		010-2250-4564
	박현수		010-6264-6604
교육에 바라는 점			

<b>참가자 대표</b>	이지선(nikkang11@naver.com, 010-2990-0677)
<b>통영까지 오는 교통수단</b>	자동차 또는 대중교통으로 이동할 예정.

<b>마을 이름과 주소</b>	부산 영도 지역		
<b>마을 소개</b>	마을이 아닌 영도구 전체를 대상으로 하고 있음		
<b>에너지 자립마을 준비 동기</b>	농촌이 아닌 도시에서 에너지 자립을 고민하는 생태 공동체를 만들어 장기적으로 그 지역에서 에너지 전환이 이뤄질수 있는 기반을 조성해보고자		
<b>진행 상황</b>	현재 공동체 조직을 만들어 가고 있는 단계임.		
<b>참가자 명단</b>	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	김규정		010-4256-2293
<b>교육에 바라는 점</b>	쉬는시간 자유시간 많이 주세요~^^		
<b>참가자 대표</b>	seaweed@sunway.or.kr		
<b>통영까지 오는 교통수단</b>	통영까지 버스로 갈 듯 합니다.		

<b>마을 이름과 주소</b>	지내울 마을, 경기도 파주시 문산읍 이천2리
<b>마을 소개</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지내울은 전형적인 농촌마을로 현재 54가구가 농업생산활동을 기반으로 거주하고 있음</li> <li>○ 마을 주변은 굴참나무, 신갈나무가 자생하고 있으며, 특히 마을 남서쪽으로 문산읍에서 가장 높은 덕박재가 위치하고 있음</li> <li>○ 주변 산에서는 장뇌삼과 천마가 자생하고 있으며 재배에 적합한 입지 조건을 갖추고 있어 특산품 개발에 박차를 가하고 있음</li> <li>○ 마을 주변으로 화석정, 자운서원과 같은 역사·문화자원을 비롯하여 임진강, 덕박재와 같은 자연자원이 있음</li> <li>○ 마을 내 주요시설로는 마을 회관, 마을 창고, 노</li> </ul>

	<p>인정, 생태공원, 사과나무길 등이 조성되어 있음</p> <p>○ 마을 주변으로 울곡수목원 조성계획 및 임진강 수변 경관정비계획 등 다양한 관련계획이 있음</p> <p>○ 접경지역으로 군사보호구역과 환경보호구역 등 각종 규제로 인한 개발제약이 많음</p>		
<b>에너지 자립마을 준비 동기</b>	<p>○ 꾸준한 정부지원사업 참여 및 지자체지원사업으로 농촌 활성화사업을 적극적으로 추진하고 있으며 특히, 지역주민들의 지역발전에 대한 의지가 강함</p> <p>○ '신재생 에너지를 활용한 친환경 웰빙 지내울 마을'로 행정안전부 평화 생태마을 조성 공모사업 선정 (2011. 6. 7 대상지 확정, 2012~2015년 접경지역 지원 사업비 25억 원 지원 예정)</p>		
<b>진행 상황</b>	<p>○ 이천2리 특성화마을 추진위원회 구성(남9명, 여3명 총 12명 / 2011. 4. 19)</p> <p>○ 사업추진전 마을공동체문화 활성화 방안 및 마을에너지전환 절차에 관한 주민의견을 행정예정에 제안하기 위해 2011년도 푸른경기21 도시대학 (녹색마을 디자인 과정)에 자발적으로 참가하여 최우수상 수상(2011. 6. 25)</p> <p>○ 에너지 자립 녹색농촌체험마을 조성을 위한 주민 교육프로그램 준비 중</p>		
<b>참가자 명단</b>	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	심완섭		010-4440-6463
	심경섭		010-5223-6203
	김종철		010-9920-0574
	박 민		010-8523-3772
	심호섭		010-5274-9192
<b>교육에 바라는 점</b>	<p>농촌형 에너지 자립마을 만들기의 추진 과정, 마을 공동사업의 이해와 갈등관리 등과 관련된 교육 요함</p>		
<b>참가자 대표</b>	<p>이천2리 특성화 마을 추진위원회 위원장 심완섭 (010-4440-6463)</p>		
<b>통영까지 오는 교통수단</b>	<p>자동차(출발 장소 : 파주시 문산)</p>		

<b>마을 이름과 주소</b>	(원봉반달길 마을) 충청북도 청주시 상당구 용암동 1396번지		
<b>마을 소개</b>	용암동은 본래 청주군 동주내면에 속해 있던 지역입니다.. "용바위"가 있어서 '용바위골', '용박골' 또는 용암리라 하였고 원봉초등학교를 중심으로 원봉반달길을 형성하고 있습니다..		
<b>에너지 자립마을 준비 동기</b>	원자력 발전소가 주는 에너지와 편리함의 이면에는 죽어가는 지구 라는 비 환경적인 인지를 하지만 적합한 대안이 나오지 않고 있습니다. "작은 것이 아름답다"책에서 에너지 자립마을을 연다는 소식을 보고 이제는 에너지도 자가 발전하며 쓸만큼 쓰는 좀더 친환경적인 대안이 활발하게 대중에게 다가가는 것 같아 에너지 자립마을에 지원하게 되었습니다.		
<b>진행 상황</b>	"지구사랑"이라는 사업체명을 걸고 에코가방을 디자인하여 판매 하고 있습니다. 에코 가방은 사회에 자원의 회귀를 시사 하고, 환경을 살린다는 것은 입으로만 하는 것이 아니라 실천해야 한다는 것을 알립니다. 무심코 버리는 자원은 우리에게 적절한 대가로 돌아 옵니다. 그것을 인지 하고 있다면 실천해야 하고 에너지 자립마을이 실천의 맥락이 우리와 같다고 생각이 듭니다.		
<b>참가자 명단</b>	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	한만형		010-7745-6585
<b>교육에 바라는 점</b>	에너지 자립 마을이 대중에게 어떻게 현실적인 대안을 가지고 다가갈수 있는지 알고 싶습니다.		
<b>참가자 대표</b>	이름 : 한만형 연락처 : 010-7745-6585		
<b>통영까지 오는 교통수단</b>	충청북도 청주시 상당구 용암동		

마을 이름과 주소	강화도		
마을 소개	강화 순무와 속노랑고구마라는 음식이 유명하며 고인돌 축제와 새우젓 축제 등으로 유명한 지역이다.		
에너지 자립마을 준비 동기	지역공동체에 관심을 가진 학생들이 미래에 강화에 공동체를 만들자는 의지를 다짐		
진행 상황	공동체를 만들기 위해 다방면의 공부와 계획을 세우는 중		
참가자 명단	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	이우성		010 4878 1674
	박규창		
	조창훈		010 5743 3289
교육에 바라는 점	지역공동체와 그 안에서 에너지자립적인 삶을 위해 무엇을 할 수 있을지에 대한 고민을 해결할 수 있으면 좋겠다.		
참가자 대표	이우성/ lwoosung@hanmail.net/ 010 4878 1674		
통영까지 오는 교통수단	대중교통, 강화 출발		

마을 이름과 주소	<p>도시형 - 1. 광주광역시 <b>녹색아파트</b>(북구 신안동 모아타운 등 10개)  2. 광주광역시 북구 <b>일곡동 한새봉논두레</b>(한새봉 개구리논)  농촌형 - 3. 전남 담양군 대덕면 <b>운산마을</b>  학교형 - 4. 광주광역시 남구 주월동 <b>봉주초등학교</b></p>
마을 소개	<p><b>1. 신안모아타운 등 녹색아파트</b>  - 지렁이 아파트로 유명한 신안 모아타운을 비롯한 10여개 저탄소 녹색아파트 진행중으로, '마을이 지구를 구한다' 프로젝트 참여  - 지렁이 퇴비화, 대기전력 에너지 절약, 텃밭정원, LED교체, 탄소포인트제, 자전거 이용 활성화, 열병합 등을 통한 에너지절약운동 실천</p> <p><b>2. 북구 일곡동(일곡택지지구) 한새봉논두레</b>  - 일곡동 한새봉 개구리논과 텃밭 공동경작(3년차)  - 지렁이 사육상과 상자텃밭 보급 등 도시유기농업 기반 마련</p> <p><b>3. 담양 운산마을</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무등산 뒤쪽에 위치한 상수원 농촌마을로, 41가구 80여명이 거주함.</li> <li>- 녹색농촌체험마을과 산촌생태마을로 지정. 원주민과 귀농자가 함께 살아가는 마을로, 우리콩영농조합이 자리잡음.</li> <li>- 최근 산촌생태마을을 준비하면서 주택과 체험관, 된장사업장등을 에너지자립시설로 만드는 것과 유채와 폐유를 이용한 바이오에너지 기계 이용을 고민중에 있음.</li> </ul> <p><b>4. 봉주초등학교</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- '태양과 바람과 지구 숲 학교' 모델사업을 진행 중인 학교.</li> <li>- 태양열조리기, 풍력/자전거발전기, 학교숲(빗물통), 채식 및 로컬푸드</li> </ul>									
<p><b>에너지 자립마을 준비 동기</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 신안 모아타운 등 녹색아파트는 에너지놀이터 및 시민발전을 통한 공동주택 에너지자립 모색중임.</li> <li>2. 북구 일곡동(일곡택지지구)은 숲지키기와 도시유기농업, 농산물 직거래 등 다양한 녹색마을활동을 하고 있지만, 에너지 문제는 접근하지 못하고 있는 실정에서 지속가능한 에너지마을 만들기 모색중임.</li> <li>3. 운산마을은 친환경 농업을 추진하고 있고 유채를 재배하고 있지만, 유채를 이용한 바이오 기름 생산과 폐식용유를 재활용하여 화석연료 없는 농기계 운영을 통한 진정한 생태마을로 거듭나고자 함. 특히, 산촌생태마을로서 난방 문제를 중심으로 주택에너지 효율화와 자립, 마을회관, 체험관 3곳, 우리콩 된장사업장을 재생에너지시설로 전환하고자 함.</li> <li>4. 봉주초교는 에너지자립형 모델학교로 발전시키고자 함.</li> </ol>									
<p><b>진행 상황</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 지역활동가, 주민리더, 귀농자들이 참여하는 '에너지자립마을 지원센터 또는, 빛고을시민발전협동조합' 구상중임.</li> <li>2. 광산구, 시민발전소 '빛고을시민솔라파워(주)' 출범(70kW 태양광 설치)</li> </ol>									
<p><b>참가자 명단</b></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">이름</th> <th style="width: 50%;">주민등록번호(보험용)</th> <th style="width: 30%;">연락처</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>박필순</td> <td></td> <td>010-9886-5385 greenpeacenet@daum.net</td> </tr> <tr> <td>김광훈</td> <td></td> <td>010-3135-7149 175cm68kg@hanmail.net</td> </tr> </tbody> </table>	이름	주민등록번호(보험용)	연락처	박필순		010-9886-5385 greenpeacenet@daum.net	김광훈		010-3135-7149 175cm68kg@hanmail.net
이름	주민등록번호(보험용)	연락처								
박필순		010-9886-5385 greenpeacenet@daum.net								
김광훈		010-3135-7149 175cm68kg@hanmail.net								

	임창곤		010-4516-8359 lccgj@hanmail.net
	윤영민		010-2617-0721 kjlabor21@hanmail.net
<b>교육에 바라는 점</b>	도시형 에너지자립마을의 가능성과 실현방안도 검토해주세요.		
<b>참가자 대표</b>	박필순 (010-9886-5385/ greenpeacenet@daum.net)		
<b>통영까지 오는 교통수단</b>	*자동차 1대로 함께 갈 예정입니다.		

<b>마을 이름과 주소</b>	나주 왕곡권역 (9개마을) 사무장		
<b>마을 소개</b>	나주 왕곡면 소재지 일대 9개마을 (자원순환녹색마을 에코왕곡으로 컨셉을 정하여 농촌마을종합개발 사업을 소재지중심으로 진행하고 있음)		
<b>에너지 자립마을 준비 동기</b>	아직 기초적인 고민수준,		
<b>진행 상황</b>	환경농업교육센터건립을 앞두고 있음.		
<b>참가자 명단</b>	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	이은정		01098992241
<b>교육에 바라는 점</b>	마을을 만드는 내용과 에너지자립마을을 구체적으로 실현하는 방도		
<b>참가자 대표</b>	이은정 (najuejlee@hanmail.net)		
<b>통영까지 오는 교통수단</b>	광주에서 가는 편으로 대중교통 고민중		

<b>마을 이름과 주소</b>	전북의제21, 전주의제21		
<b>마을 소개</b>	기후변화 에너지자립마을 협력단체		
<b>에너지 자립마을 준비 동기</b>	시군단위 의제추진기구의 중점사업으로 발굴해서 육성하려고		
<b>진행 상황</b>			
<b>참가자 명단</b>	이름	주민등록번호(보험용)	연락처
	양준화 (전북의제21)		017-655-5001

	김영광 (전북의제21)		010-7173-1994
	강소영 (전주의제21)		017-656-5001
	김세란 (전주의제21)		010-9477-2448
<b>교육에 바라는 점</b>			
<b>참가자 대표</b>	양준화 017-655-5001, ja3543@hanmail.net		
<b>통영까지 오는 교통수단</b>	전주에서 승용차로 출발		

□ 참가자 명단

마을	이름	연락처	메일주소
중동1 마을	장양례	011-9191-7117	jyr2500@hanmail.net
	전봉례	010-6855-1080	
동강 제장마을	김영주	010-4510-6662	ban9680@naver.com
산_농촌 역사문화지역특 화 에너지 자립 마을 추진	손상훈	010-3201-6332	amaum@hanmail.net
효제곡 마을	남은선	010-8417-8871	smilenamu@hanmail.net
	최우원	017-536-3956	choiwoowon@hanmir.com
수유동 아름다운 마을	정연경	011-9040-7065	yk71jung@hanmail.net
	이명숙	02-2693-0433	leemeungsuk@hanmail.net
(주)노나메기	백송희	010-3500-0927	
파로호 느릅마을	이지선	010-2990-0677	nikkang11@naver.com
	이종석	017-375-5515	
	박기윤	017-264-6233	
	박현수	010-6264-6604	
부산 영도 지역	김규정	010-4256-2293	seaweed@sunway.or.kr
	지내울 마을	심완섭	010-4440-6463
	심경섭	010-5223-6203	
	김종철	010-9920-0574	
	박민	010-8523-3772	
	심호섭	010-5274-9192	
	원봉반달길마을	한만형	010-7745-6585
강화도	이우성	010-4878-1674	lwoosung@hanmail.net
	박규창		
	조창훈	010-5743-3289	
광주 전남	박필순	010-9886-5385	greenpeacenet@daum.net
	김광훈	010-3135-7149	175cm68kg@hanmail.net
	임창곤	010-4516-8359	lccgj@hanmail.net
	윤영민	010-2617-0721	kjlabor21@hanmail.net
나주 왕곡	이은정	010-9899-2241	najuejlee@hanmail.net
전북의제 21	양준화	017-655-5001	ja3543@hanmail.net
	김영광	010-7173-1994	
전주의제 21	강소영	017-656-5001	
	김세란	010-9477-2448	
진해	이둘이	017-575-6487	
	장성희		
서울	이기순		

□ 강사 명단

소속	이름	연락처	메일주소
휴부대생활기술 네트워크	김성원	010-5686-3261	coffeetalk@naver.com
부안 화정마을	김인택	016-539-6939	ecokit@daum.net
통영거제환경운동연합 전사무국장	김일환	017-570-5816	fun1039@naver.com
임실 중금마을	김정흠	016-685-5872	imsil578@hanmail.net
녹색연합 녹색에너지디자인 운영위원장	김제남	010-8983-9973	jnkim@greenkorea.org
사회적기업 노나메기 사업단장	변재수	010-4247-3686	nonamegi09@hanmail.net
성미산 귀촌위원, 건축가	신동철	010-8983-3094	dc1791@hanmail.net
푸른 통영21 사무국장	윤미숙	016-735-2213	1960-cj@hanmail.net
대안기술센터 소장, 부안 등룡마을	이동근	010-6286-6813	withthepoor@yahoo.co.kr
부안시민발전소 소장	이현민	016-381-0518	eseul2u@empal.com
문화도시연구소 소장, 인제 여럿이 마을, 건축가	주대관	010-4261-3300	ectosis@yahoo.co.kr

□ 스태프 명단

소속	이름	연락처	이메일
녹색연합	신근정	010-2779-9779	minimu@greenkorea.org
	이유진	010-3229-4907	leeyj@greenkorea.org
	권승문	010-3377-5440	moonya@greenkorea.org
자원활동	박경화	010-5260-4562	green4562@hanmail.net
푸른통영 21	위관옥		magoony@hanmail.net



136-821 서울시 성북구 성북2동 113-34  
전화 02-747-8500 / 팩스 02- 766-4180