

1장. 기후변화와 에너지 위기 시대의 지역에너지



지역에너지란 무엇인가?

농업의 지속가능성을 높이는 정책으로 로컬푸드가 전 세계적으로 각광받고 있다. 먹을거리의 지역 생산과 소비를 통해 사회적 물리적 거리를 줄임으로써 식량 안전성, 지역경제 활성화, 에너지 소비 절감, 건강증진이라는 다양한 효과를 얻을 수 있기 때문이다. 마찬가지로 에너지에 있어서도 지역에너지(로컬에너지)라는 대안을 통해 에너지의 효율적 사용과 지역경제 활성화, 에너지 생산과 소비의 사회적 형평성을 달성할 수 있다. 지역에너지는 지자체에서 에너지 절약과 효율 향상을 토대로 지역의 에너지 생산량을 높여감으로써 에너지 자립도를 높이는 것이다.

한국의 에너지 정책은 중앙집중형 체제이다. 지식경제부가 국가에너지기본계획과 전력수급기본계획에 따라 생산량과 공급 방식을 결정하고, 집행한다. 1차 국가에너지 기본계획에 따르면 2030년 총에너지소비량은 3억TOE¹⁾로 증가하고, 에너지원별 비중은 석유 33%, 원자력 27.8%, 석탄 15.7%, LNG 12%, 신재생 및 기타 11.5%를 차지하게 된다(2008년 수립). 원자력 비중이 2007년 14.9%에서 두 배 가까이 증가하게 된다. 5차 전력수급기본계획에 따라서는 2024년까지 원전 14기, 석탄 및 LNG 발전소 34기가 추가로 건설된다(2010년 수립).

이러한 대형 원자력과 화력발전소 중심의 에너지 정책은 지역사회에 심각한 갈등을 일으키고 있다. 지난 9월 14일, 지식경제부는 경북 영덕군 영덕읍 일대와 강원 삼척시 근덕면 일대를 신규 원전 건설 예정구역으로 최종 확정 고시했다. 이로 인해 영덕과 삼척에서는 원전부지 선정에 대한 주민간의 찬반 대립으로 인해 심각한 갈등이 발생하고 있다. 삼척에서는 10월 31일, 원전을 유치한 김대수 시장을 대상으로 주민 소환투표가 실시될 예정이다. 경상남도 밀양에서는 송전탑 갈등이 끊이지 않고 있다. 한전은 신고리원전에서 북경남 변전소까지 765kV 초고압 송전망 건설을 추진하고 있다. 초대형송전탑 건설은 지역 주민들에게 막대한 재산상의 피해, 경관파괴, 건강 영향 등을 끼치기 때문에 밀양에서는 주민들이 6년째 격렬한 반대운동을 펼치고 있다. 우리나라 전체 전력의 40% 가까이를 소비하는 수도권과 이를 공급하기 위해 환경적·경제적·사

1) 2007년 2억4천1백만 TOE.

회적 부담을 떠맡고 있는 발전소와 송전탑 주변지역간의 형평성 문제는 심각하다.

이러한 중앙집중식 에너지체제에 대한 대안으로 EU에서는 지역에너지 정책을 펼치기 시작했다. 유럽 전역에 400여개의 지역에너지기관(Local and regional energy agencies)을 구축하고, 지역차원의 분산형에너지 시스템 확립을 위해 재생가능에너지에 적극적으로 투자하고 있다. 덴마크, 네덜란드, 스웨덴을 중심으로 도시와 마을이 분산형 에너지 시스템을 갖추고 있다. 영국은 기후변화청에서 지역에너지활성화펀드(Local Energy Assessment Fund)를 활용해 지역의 에너지 효율개선과 재생가능에너지를 지원하며, 독일은 환경부 주관으로 '100%재생가능 에너지 지역(<http://www.ee-100.de>)' 프로젝트를 진행하고 있다.

지속가능한 에너지 정책으로 지역에너지 정책 활성화에 주목할 필요성이 높아지고 있다. 지자체가 적극적인 에너지 행정을 펼치고, 에너지 자립도를 높여, 분산형 에너지 시스템을 갖추는 것이다. 지역에너지체제는 에너지 위기에 대한 회복력을 높일 수 있을 뿐만 아니라 에너지 민주주의 실현과 지역경제 활성화 효과도 얻을 수 있다.

| | |
|----|--|
| 환경 | <ul style="list-style-type: none"> ● 지역에서 생산할 수 있는 재생가능한 자원(태양, 바람, 수력, 지역 등)에서 에너지 생산 ● 지역특성에 적합하고 지역의 수용성에 기반을 둔 에너지 정책 수립(수요관리 정책 용이) |
| 경제 | <ul style="list-style-type: none"> ● 에너지의 지역 내 생산과 소비로 인해 에너지 손실과 수송비용 절감 ● 재생가능 에너지 생산 과정에서 연구, 제조, 설치, 배급 부문의 일자리 창출과 지역경제 발전 |
| 사회 | <ul style="list-style-type: none"> ● 지역단위의 에너지계획과 실행으로 인해 주민들의 에너지 정책 참여 활성화 ● 에너지 생산과 소비의 지역화로 환경·사회적 외부효과를 최소화할 수 있음 ● 에너지원 다변화를 통한 에너지 안보 확보 |

표 1. 지역에너지 정책의 환경·사회·경제적 지속가능성



지역에너지 정책의 현주소

한국의 지역에너지 정책은 1995년 지방자치제²⁾ 실시와 더불어 시작되었다. 지자체는 지역에너지 계획³⁾과 지역에너지 사업⁴⁾을 통해 에너지 수요와 공급에 관한 계획을 수립하고, 집행한다(에너지법 제7조). 그러나 현재 지역에너지 계획은 보고서 작성에 그치고 있고, 지역에너지 사

2) 한국의 지방자치제도는 1995년 6월 27일 4대 지방선거(기초의회, 광역의회, 기초단체장, 광역단체장)에 의하여 비로소 시작되었다.

3) 에너지법 제7조(지역에너지계획의 수립)는 “특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사는 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 「저탄소 녹색성장 기본법」 제41조에 따른 에너지기본계획의 효율적인 달성과 지역경제의 발전을 위한 지역에너지계획을 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하여 수립·시행하여야 한다.”고 규정하고 있다.

4) 정부에서 지역에너지사업을 지원하는 근거는 산업자원부공고 제2004-1호(2004.1.2)의 ‘지역에너지사업운용지침’과 산업자원부고시 제2006-9호(2006.1.26)의 ‘신재생에너지 설비의 지원, 설치, 관리에 관한 기준’에 의해서이다. 지역에너지사업은 교육, 홍보, 타당성조사와 같은 기반구축사업, 태양광, 태양열, 지역, 바이오 분야에 대한 시설보조사업, 정부가 정책목표달성을 위해 실시하는 특정분야의 시설지원사업인 정책기획사업(도서 및 벽지 태양광 지원 사업, 그린 빌리지 등)이 있다.

업은 신재생에너지 보급 수준에 머무르고 있다. 지자체의 에너지 업무는 전담 부서체제를 갖추지 못한 채 업무 담당자를 중심으로 열사용기자재에 대한 검사, 에너지사용 신고 접수 등 주변 업무에 그치고 있다. 신재생에너지 지방보급 사업도 타당성 조사와 자원조사가 제대로 이뤄지지 않아 목표를 달성하지 못하는 경우가 많고 사후관리와 모니터링도 안 되고 있다.

이는 중앙정부의 정책에 의해 에너지공급자들의 역할과 책임이 결정되는 상황⁵⁾에서 지자체의 행정조정 기능은 작동할 수 없으며, 예산과 인력이 없는 상황에서는 에너지절약, 홍보, 안전관리, 재생가능 에너지 시설보급이라는 한정된 역할밖에 할 수 없기 때문이다. 2002년 1월 서울시가 에너지기본조례를 제정함으로써 지역의 에너지조례운동이 확산되었지만, 이 또한 지역에너지 정책이 자리 잡는 계기가 되지는 못했다. 현재 지자체에서 지역에너지 정책으로 활용할 수 있는 정책으로는 지방보급사업과 저탄소 녹색마을 정책이 있다.

1) 지방보급 사업

1996년 시작된 지방보급사업에는 기반구축사업과 시설보조사업이 있다. 시설보조사업은 신재생에너지설비를 지원하는 사업으로 2010년부터 소요자금의 50% 이내에서 국고 지원하고 있다. 지금까지 총 7,553억 원의 예산이 투자되었다(1996년~2009년).⁶⁾ 예산 지원 실적을 살펴보면 태양광이 약 1,651억 원으로 가장 많은 예산이 투자되었으며, 그 다음으로는 지열로 약 946억 원이 투자되었다(2009년).

지자체별 추진 실적을 살펴보면 2005년까지 제주도와 강원도에 집중적으로 투자되었다. 바람 자원이 좋은 제주도와 강원지역에 대규모 풍력발전기가 설치되었기 때문이다. 2008년에는 시설 원예농가가 많은 전라도와 경기도, 경상남도에 지열이 상대적으로 많이 설치되었다. 충남은 16개 광역지자체 중 9위의 추진보급 실적을 보이고 있다.

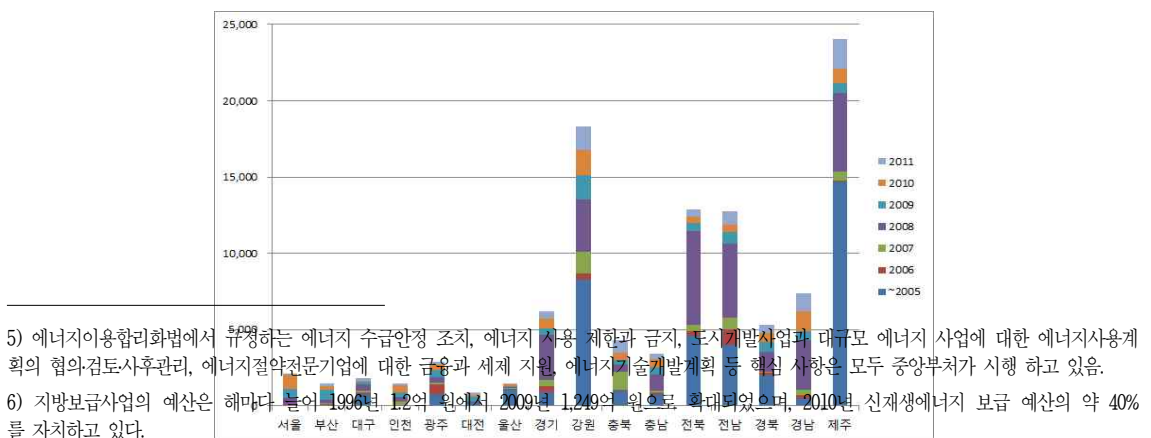


그림1. 지방보급사업의 광역지자체별·연도별 신재생에너지 시설 보급 현황

지방보급사업은 양적 보급 확산에 집중한 나머지 설치이후 관리가 안 되는 문제가 있다. 재생 가능에너지 시설도 계획에서부터 활용 가능한 자원, 주민 참여, 지속적인 관리방안 등을 종합적으로 검토해야 하는데, 지자체의 역량부족으로 보급량에만 집중하면서 사업 효과가 떨어지고 있다.

2) 저탄소 녹색마을 사업

2009년 정부는 “녹색성장과 기후변화 대응을 위한 폐자원 및 바이오매스 에너지 대책(안)”을 마련하고, ‘저탄소 녹색마을 600개 조성’이라는 야심찬 계획을 발표했다. 지역에서 발생하는 폐자원 및 바이오매스자원을 에너지 생산에 활용해 마을 에너지자립도를 40~50%까지 높이는 것이다. ‘저탄소 녹색마을’ 사업의 근본 취지는 주민 참여를 통해 에너지 소비를 줄이고, 에너지를 생산함으로써, 에너지 자립도는 높이고 온실가스는 줄이는 것이다.

그러나 실제 목표 달성까지는 가야 할 길이 멀다. 1차 시범사업 진행 결과 환경부의 도시형 모델인 광주시 남구 승촌마을은 사업을 포기하고 광산구로 옮겼으며, 행정안전부의 도농복합형은 충남 공주시 월암리에서 금대리로 옮겨갔지만 마을 이장이 자살을 하는 상황이 발생했다. 농림수산식품부 덕암마을은 사업의 핵심인 바이오가스 플랜트를 제외하고 추진하게 되었다. 이렇게 지역사회에 갈등이 심화되고 바이오매스 자원 활용이라는 취지를 살리지 못하면서, 정부는 ‘저탄소 녹색마을’ 600개 조성사업을 전면 재검토하고 있다.

‘저탄소 녹색마을’ 사업의 실패원인은 1)주민참여 정도와 방식에 대한 중앙정부, 지자체, 주민들의 크나큰 인식차이 2)짧은 시간에 폐기물을 활용한 바이오가스 플랜트를 설치할 것을 명시함으로써 사업 장벽이 높진 점 3)신재생에너지 기술에 대한 정보와 신뢰성 부족 4)중간지원그룹 역할의 부재 5)지속가능한 운영을 위한 경제성 확보 방안 미비 등으로 분석할 수 있다.



지속가능한 지역에너지 체제로의 전환

지역에너지 정책의 대표적인 정책인 ‘지방보급’사업과 ‘저탄소 녹색마을’사업이 기대에 부응하고 있지 못하고 있다. 그러나 지역에너지 체제 전환에 있어서 가장 중요한 점은 지자체가 개별 프로젝트 단위의 사업을 수행하는데 그치는 것이 아니라 자체적인 지역의 종합에너지 계획을 수립하고, 집행하는 체제를 갖추는 일이다.

지속가능한 지역에너지 체제로의 전환을 위해서는 중앙정부의 에너지 정책이 공급중심에서 수

요관리 중심으로, 대형 발전소 중심에서 지역분산형 열병합발전소와 재생가능에너지 생산으로 전환하는 것이 중요하다. 더불어 지자체 스스로 지역의 에너지 행정기능을 강화하면서, 지역 상황에 적합한 지역에너지 계획을 수립하고 집행해 나가야 할 것이다.

후쿠시마 사고 이후, 최근 지자체들이 원전 확대 중심의 정부정책에 문제를 제기하며 지자체 스스로 에너지 정책을 수립하고 집행하는 사례가 늘어나고 있다. 이 장에서는 새롭게 등장하고 있는 지자체의 에너지 정책 사례를 살펴보고자 한다.

1) 서울시 '원전 1기 줄이기'

지역과의 상생을 강조하는 박원순 서울 시장은 2012년 4월 26일, '원전 1기 줄이기' 정책을 발표했다. 이 정책은 에너지 위기와 기후변화에 대응하기 위해 에너지 수요 감축과 신재생에너지 생산을 위한 종합대책으로, 2014년까지 원전 1기에서 생산되는 전력량을 절감하고, 현재 2.28%인 전력 자급률을 2014년 8%까지, 2020년 20%까지 높이겠다는 계획이다.



그림 2. 서울시 원전하나 줄이기 사업의 목표와 필요성
(서울시 원전하나줄이기 기자설명회 자료)

서울의 에너지 자립도를 높여야 한다는 인식을 바탕으로 총 6대 분야, 21개 정책과제, 78개 사업을 마련하였다. 주요 6대 분야는 1)신재생에너지 확대 2)건물부문 에너지 효율화 3)친환경 고효율 수송시스템 구축 4)에너지 분야 녹색일자리 창출 5)에너지 저소비형 도시공간구조 개편 6)에너지 저소비 실천

시민문화 창출 이다.

정책을 수립하기 위해 총 15회의 자문단회의를 실시하였으며, 두 차례에 걸친 시민대토론회를 통해 의견을 수렴하였다. 2014년까지 시 예산 6,366억 원을 비롯해 국비 2,321억 원, 민자 2조 3,757억 등 총 3조 2,444억 원을 투입할 계획이다. 정책을 실행하기 위해 '원전 1기 줄이기' 시민위원회와 실행위원회를 구성 참여형 거버넌스를 만들었으며, 민관합동추진단을 구성한다.

| 분야 | 정책과제 |
|--------------------|---|
| 신재생에너지 확대 | 도시전체가 태양광발전소인 햇빛도시 건설, 수소연료전지 등 주요시설 에너지 자립 확보, 버려지던 열에너지 활용, 지역난방 공급 확대, 신축건물 신재생에너지 생산 확대 |
| 건물부문 에너지 효율화 | 신축건물 에너지총량제 등 설계기준 강화, 건물 에너지효율 개선 사업 확대, 건물 에너지 컨설팅 및 우수건물 인증 확대, LED 보급 획기적 확대 |
| 친환경 고효율 수송시스템 구축 | 카셰어링 사업 확산, 승용차 이용 억제, 대중교통 이용 활성화를 위한 인프라 개선, 친환경 운전자문화 확산 |
| 에너지 분야 녹색일자리 창출 | 사회적 기업 발굴 육성 등 창업지원, 중견 중소기업 경영지원 강화, 우수기업, 제품, 일자리 정보망 구축 운영 |
| 에너지 저소비형 도시공간구조 개편 | 에너지 저소비형 도시 공간을 위한 '컴팩트시티' 구축, IT와 조명의 접목을 통한 '스마트 조명 도시' 구현 |
| 에너지 저소비 실천 시민문화 창출 | 시민주도 에너지절약 실천 운동 전개, 공공부문 에너지 감축 및 규제 강화, 원전 하나 줄이는 '착한 에너지' 홍보 강화, 원전하나줄이기 지원 기구 설치 운영 |

표 2. 서울시 원전하나줄이기 6대 분야 21개 정책과제 (출처: 서울특별시 원전하나줄이기 종합대책)

서울시의 원전1기 줄이기 정책은 지자체가 총괄적인 에너지 대책을 수립하고, 그에 따른 조직 구성과 예산을 편성함으로써 지역에너지 정책 활성화에 있어 큰 진전이라고 할 수 있다.

2) 수원시 '에너지종합대책'⁷⁾

2012년 7월 26일, 수원시는 기후변화 대응과 환경수도 수원 구축을 위해 <수원시 에너지 종합대책>을 발표했다. 국제유가 상승과 화석에너지 고갈 시대에 대비해 ‘청정, 절약, 나눔’으로 2015년까지 23만 TOE의 석유에너지를 줄여 2011년 대비 에너지 소비 10%를 절감하겠다고 밝혔다. 시는 3개 분야 40개 사업으로 구성된 ‘수원시 에너지 종합대책’을 통해 2015년까지 에너지 23만TOE 절감과 50만 톤의 온실가스를 감축한다는 방침이다. 에너지 종합대책 4대 핵심과제는 ▲건물에너지 효율 획기적 개선 ▲에너지 자립도시 기반구축 ▲에너지복지 나눔 도시 조성 ▲에너지 소비 줄이기 시민실천 운동 등이다.

7) 이 계획은 수원시의 지역에너지계획 수립의 일환으로 수원시의 지역에너지계획은 2012년 10월에 완료될 예정이다. 에너지경제연구원이 계획 수립에 참여하고 있다.

| 정책분야 | 세부사업 |
|-----------------|--|
| 건물 에너지 효율 개선 | 건축물 유형별 에너지 절약 설계기준을 적용 주택 에너지 절감률 15%→ 25%로 의무화, 1만 m ² 이상 건축물의 신재생 에너지 의무비율을 5등급에서 4등급으로 상향 조정 |
| 에너지 자립도시 구축 | 공공청사와 학교, 주택, 업무용 건물 옥상에 '햇빛발전소' 설치, 종교시설 20곳에 '나눔발전소' 설치, 마을르네상스 사업에 녹색에너지 시범마을 조성 사업을 추가(4개 구 시범마을), 수원 솔라맵(햇빛지도) 제작 |
| 에너지 복지 나눔 도시 조성 | 주택에너지 효율화 사업: 저소득층 1천580 가구 주택 단열재 시공 또는 보일러 교체 나눔요금제 협약 : 도시가스사업자와 협력 에너지 복지 나눔 사업 재원 마련 |
| 에너지 절약 시민실천운동 | 청소년 에너지 지킴이 봉사단 3천명, 그린리더 800명 양성, 대기전력 차단 가이드라인 마련과 탄소포인트제 가입 확대 |

표 3. 수원시 에너지종합대책 주요 사업 내용

이외에도 카셰어링 확대운영, 자동차 공회전 제한, 대형건물 승용차요일제 실시 등을 통한 친환경 고효율 수송체계 확립, 에너지 분야 청년창업 지원, 에너지 분야 사회적 기업 2개소 발굴·육성(태양광 모듈 청소, 폐식용유수거), 신재생에너지사업, 건물에너지 효율화(BRP), LED 보급 등에 대한 투자를 확대할 계획이다. 수원시는 에너지 종합대책을 추진하는 과정에서 정책 자문과 시민 실천운동 전개를 위해 시민단체와 전문가로 구성된 '수원기후행동 기획단'을 설치해 시정자문 및 시민 실천행동 지침을 마련해 나가고 있다.

3) 서울시 노원구 '탈핵에너지전환 종합대책'

노원구는 2012년 8월 29일, 4대 분야 33개 사업을 골자로 하는 '탈핵에너지 전환 종합대책'을 발표했다. 광역지자체가 아닌 구차원에서 '탈핵'을 표방하면서 종합적인 에너지 정책을 수립한 지자체는 처음이다. 노원구는 2014년까지 아파트 옥상 및 건물 지붕 등 72개소에 1.23MW 용량 태양광발전소를 설치하고 구청 옥상에 3kW급 풍력발전기를 설치할 계획을 수립했다. 건축물 신재생에너지 의무비율도 20%이상 높이고, 에너지 자립마을 두 곳을 조성할 계획이다(2014년). 사업에 드는 예산은 총 463억 원(구비 84억, 국비 46억, 시비 246억, 민자유치 86억)이며, 이를 통해 온실가스를 14만 4731tCO₂(2010년 대비 6.2%)를 감축할 계획이다.



그림 3. 탈핵에너지전환도시 선언
지자체 4대 목표

2012년 2월, 노원구는 전국 기초지자체 45곳이 참여하는 '탈핵에너지 전환을 위한 도시선언'을 주도하기도 했다. 이들 지자체는 원자력 중심의 중앙집중형 에너지시스템을 신재생에너지 중심의 지방분산형 시스템으로 전환하는 것이 필요하다는데 인식을 같이하고, 에너지 정책 전환을 위한 공동 실천을 준비하고 있다. 실행 방향으로 "나쁜 에너지는 줄이고, 착한 에너지는 늘리기"

를 제시하고, 1)전력에너지 소비 감축 2)신재생에너지 확대 3)일자리 창출과 지역경제 활성화 4)연대를 통한 탈원전정책 의제화를 4대 목표로 설정하고 있다.

| | | | |
|-------|--|------|---|
| 서울특별시 | 광진구, 노원구, 도봉구, 성북구, 동대문구, 종로구, 은평구, 구로구, 강동구, 강서구, 서대문구, 영등포구, 동작구, 금천구, 마포구 | 경기도 | 수원시, 오산시, 김포시, 부천시, 성남시, 군포시, 용인시, 화성시, 안양시, 의정부시 |
| 인천광역시 | 연수구, 서구, 동구, 남구, 계양구, 부평구, 남동구 | 경상북도 | 의성군 |
| 대구광역시 | 중구, 동구 | 전라북도 | 완주군 |
| 광주광역시 | 광산구 | 전라남도 | 신안군 |
| 대전광역시 | 유성구 | 충청북도 | 영동군, 보은군 |
| 울산광역시 | 동구, 북구 | 충청남도 | 논산시, 서천군 |

표 5. 탈핵에너지전환 도시 선언 45개 기초지자체

4) 시사점

서울시, 수원시, 노원구의 적극적인 에너지 정책 수립에는 공통점이 있다. 에너지 절약과 효율화, 재생가능 에너지 확산을 강조하고 있다는 점과 실행력을 높이기 위해 실행주체와 예산을 수립했다는 점이다. 더불어 에너지 정책에 시민참여를 활성화하기 위해 원전1기 줄이기 실행위원회, 수원기후행동 기획단, 노원 지속가능발전위원회 등의 거버넌스를 구성하고 있다는 점이다. 서울시, 수원시, 노원구의 적극적인 지역에너지 정책 수립과 집행은 앞으로 타 지자체로도 확산될 것으로 보인다.

| | 서울시 | 수원시 | 노원구 |
|---------|--|------------------|--|
| 정책명 | 원전1기 줄이기 종합대책 | 수원시 에너지 종합대책 | 탈핵에너지전환종합대책 |
| 에너지감축목표 | 2014년 200만 TOE 감축 | 2015년 23만 TOE 감축 | 온실가스 14만 4731tCO2 감축 |
| 예산 | 3조 2444억원(시비 6366억원, 국비 2321억원, 민자유치 2조 3757억) | 1981억원(민자 포함) | 463억원(구비 84억, 국비 46억, 시비 246억, 민자유치 86억) |
| 실행주체 | 기후환경본부, 민관합동추진단 별도 구성 운영 | 기후변화대응과 에너지관리팀 | 녹색환경과 에너지관리팀, 기후변화대응추진반 |
| 거버넌스 | 원전1기 줄이기 시민위원회 원전1기 줄이기 실행위원회 | 수원기후행동 기획단 | 노원구 지속가능발전위원회 |
| 에너지자립마을 | 25개 자치구 1개씩 목표 | 4개 시범마을 | 2개 마을 |

표4. 서울시, 수원시, 노원구 에너지 종합대책 비교 분석

2장. 에너지 자립마을 성공사례

임실군 중금마을⁸⁾

전라북도 임실군 중금마을은 농업 및 축산업 위주의 전형적인 농촌마을로 31가구 80여명이 거주하고 있다. 치즈마을로 유명한 중금마을은 귀농 농부인 김정흠씨가 기후변화와 에너지 문제에 대한 강의를 들으면서 부터였다. 김정흠씨는 2008년 부안 등용마을에서 자전거 발전기와 풍력발전기 만들고, 기후변화교육 받고난 후 에너지 자립마을에 대한 관심을 갖게 되었다.

김정흠씨는 에너지 문제를 주민들에게 직접적으로 이야기하는 대신에 마을 회의를 통해 “쓰레기를 태우지 않는 마을”, “쓰레기 없는 마을”을 먼저 만들기로 했다. 마을에서 자발적으로 재활용품을 열두가지 항목으로 나눠 철저히 분리수거하기 시작했는데, 점점 마을의 환경이 깨끗해지면서 주민들도 동참하기 시작했다.

2009년 <전북의제 21>이 교육을 통해 배출한 ‘에코 홈닥터에코 홈 닥터(ECO-home doctor)’ 들이 중금마을을 방문해 25가구의 에너지 실태를 조사했다. 더불어 백열등을 고효율 전구로 바꾸고, 멀티

8) 임실중금마을 에너지 자립마을 만들기 관련 소식은 중금마을 홈페이지 <http://www.imsiljk.com>에서 확인할 수 있다.

태판 콘센트를 설치하고, 절수형 샤워 꼭지를 달고, 단열과 방풍을 위해 문풍지와 방풍 실리콘 처리를 했다. 실태조사와 교육, 에너지 효율개선사업이 한꺼번에 진행된 것이었다. 같은 해 전북주거복지센터와 공동으로 마을에서 가장 에너지 효율이 낮은 이순자 할머니 댁과 마을회관에 대해 단열개선 사업을 진행했다.

2010년, 지식경제부가 지원하는 그린빌리지에 신청해 월 350kWh 이상 사용하는 10가구와 마을회관을 대상으로 태양광발전기를 설치(3kW급)⁹⁾했다. 임실군은 중금 마을을 환경 우수 마을로 선정해 주민들의 에너지 자립마을 활동을 지원하기로 했다. 중금마을은 <전북의제 21>, 부안 등용마을, 임실군과 같이 지역의 외부 네트워크와 전문가들의 자원도 적극 활용하고 있다.

현재 중금마을 에너지자립 '2020계획'을 준비하고 있다. 전문가, NGO와 함께 숲과 생태, 하천, 조경, 에너지 자립, 문화, 바이오디젤 및 에너지순환 등 각 분야별로 지속가능한 마을을 만들기 위해 주민들과 협의하는 과정을 거치고 있다.¹⁰⁾ 마을에서는 현재 유기농으로 지은 농작물을 가공해서 판매할 때 사용하는 에너지를 재생가능 에너지로 전환할 계획을 세우고 있다. 지역의 가까운 먹을거리로 이동거리가 소비자와 가깝고, 유기농으로 화석연료를 사용하지 않으며, 가공과정에서도 이산화탄소가 발생하지 않게 되면 '탄소 라벨링' 0에 가까운 식품을 생산해 판매할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 보다 장기적으로 유채를 이용한 바이오디젤 생산과 치즈마을의 장점을 살려 일 5톤 규모의 바이오가스 플랜트를 만들 계획을 세우고 있다.



<그림 III-2> 중금마을 에너지 자립 기반시설 구축을 위한 중장기 비전
출처: 중금마을 홈페이지

9) 11개 태양광 설치(3kW)에 1억 4천만원 소요이 되었는데, 태양광은 60% 국비, 30% 시·군비 10%, 자비부담 해서 가구당 300~400만원을 부담했다. 그리고 업체와 함께 이야기하여 최대한 깎아 실제 자부담은 100만원으로 하고 현관에 회사이름을 달아주는 조건으로 설치를 마쳤다.

10) 임실군에서도 기후변화연구 용역을 발주해 대응 계획을 수립하고 있음(10월말 발표).

산청군 갈전마을¹¹⁾

경상남도 산청군 신안면 갈전마을은 총 45가구로 구성되어 있다. 1992년 민들레공동체¹²⁾가 갈전마을에 자리 잡으면서 대안기술을 이용한 에너지 자립마을 만들기 실험이 시작되었다. 2007년 영국 대안기술센터(CAT)에서 공부하고 돌아온 이동근 소장이 마을에 자리 잡으면서 마을에서는 소형풍력, 자전거발전기, 태양열조리기, 태양광발전, 메탄발효기, 바이오디젤 등 다양한 재생가능 에너지 생산 시설을 활용하기 시작했다.

녹색농촌체험마을로 지정되어 2억 3000만원 사업비 활용해 마을 쉼터를 조성하고 별도로 3,800만 원을 지원 받아 태양광 9kW를 설치했다. 쉼터는 현재 마을 게스트하우스로 사용하고 있다. 행정안전부 마을 기업 만들기 사업(시군구 별 1곳 선정)으로 선정되어 지역에서 생산한 밀과 약초로 기능성 빵을 만들고, 그것을 태양열 조리기와 바이오 디젤로 빵을 굽는 가게를 만들었다. 현재 경남도청과 산청군청에서 총 10억의 특별사업비를 선정해 대안기술교육센터를 신축했다. 대안기술교육센터가 완공되면서 3개월, 6개월, 1년 과정을 통해 보다 깊이 있는 퍼머컬처 교육과 재생가능 에너지 기술 교육을 진행할 수 있게 되었다.

대안기술센터는 지난 7년 동안 국내에서 재생에너지와 대안 기술을 보편화하고 일반화하는데 크게 공헌했다. 재생에너지 교육과 대안기술 확대 보급에 기여함으로써 재생가능 에너지에 대한 시민사회의 인식을 확대하는 역할을 해왔다. 이동근 소장은 현재 갈전마을 전체의 에너지 자립도가 매우 낮은 상태로 제대로 하려면 최소한 5년 정도 잡고 단계적으로 사람을 키우면서 변화시키면서 진행해야 한다고 말한다. 에너지 설비의 하드웨어 방향보다는 오히려 주택구조 등 환경개선 하드웨어에 투자하는 것이 에너지 절약에 타당한 접근이라는 것이다. 에너지 자립 마을 대상지를 선택할 때에도 현재 마을에 일을 할 사람이 있는지와 인구유입 가능성을 고려해야 하며, 반드시 마을의 경제적 자립과 연결할 필요가 있다고 주장한다.

통영시 연대도 에코 아일랜드¹³⁾

2000년대 들어서 통영의 섬들은 각종 개발바람으로 외지인들에게 무분별하게 팔려나가기 시작했다.

11) 대안기술센터 홈페이지 <http://www.atcenter.org>

12) 민들레 공동체의 목표는 삶의 자립, 같이 더불어 살고자 하는 사람들의 (종교적) 공동체를 지향

13) 에코아일랜드 연대도 <http://www.yeondaedo.com/>

푸른 통영21과 통영시는 이러한 문제의식을 바탕으로 섬의 아름다운 자연을 지키면서도 주민들이 잘 살고 행복한 대안 발전 모델을 만드는 일을 시작했다. 2007년 통영에 있는 250개 섬을 찾아다니며 대상지를 물색했고, 연대도를 그런 실험을 해볼 수 있는 적지로 선정했다.¹⁴⁾

2008년 5월 에코 아일랜드 기본계획 연구용역 발주하면서 당시 산업자원부의 신재생에너지 설치사업비 13억 5천만원을 확보하였다. 2009년 6월, 기본계획 최종보고서가 제출되어((주)좋은세상바라기 연구수행), 연대도의 청사진이 완성되었다. 여기까지 보면 연대도의 에너지 자립은 주민들이 아닌 지자체와 통영의제21이 주도한 것처럼 보인다. 그러나 계획을 실현하는 과정은 철저히 주민참여를 중심으로 진행되었다.

통영시는 '생태 섬 보호·육성 조례안'을 만들고, 조례를 통해 '에코 아일랜드' 조성을 위한 추진 위원회를 구성했다. 위원회 구성원 16명 중 6명이 주민들이고, <푸른통영21>, 지역 언론, 전문가가 참여했고, 공무원은 단 한 명이었다. 2008년부터 다랭이밭 꽃밭조성 사업이 시작되었는데, 주민들이 농사를 짓지 않고 버려 둔 33층 다랭이밭을 야생화 꽃밭으로 조성하는 것이었다. 옛 사람들이 지게지고 나무하던 길을 다듬고 안내판을 세워 섬 전체를 여유 있게 둘러볼 수 있는 '지갯길'도 복원했다. 동시에 주민교육 및 국내전학(안면도 꽃박람회, 부안시민발전소, 신안군 증도)을 진행하고, 주민들과 함께 에너지 절약을 교육하고 생태섬을 어떻게 만들어갈지 수많은 회의를 진행했다.

2009년 12월 경상남도의 '저탄소 녹색마을조성사업'에 선정되어, 마을 회관, 경로당, 비지터 센터 공간을 패시브 하우스로 만들고 여름에만 운영되는 에코체험센터(폐교 리모델링)를 다시 패시브 하우스로 만들어 사계절 이용할 수 있는 센터로 만드는 사업이 시작되었다.

2010년 지식경제부 지원을 통해 150킬로와트 규모의 태양광 발전기를 설치(신재생에너지 설치사업비: 13억 5천만원)하기 시작해 2011년 3월 완공했다. 마을회관에 발전량 모니터링 시스템 갖추, 각 가정에 평균 3kW로 들어가고(기본요금에서 100원 정도 추가되는 정도 소비), 신축한 비지터센터에 9kW 설치했다. 지열은 15~18도 정도 온도를 유지할 수 있다. 연대도의 비지터센터는 국내 마을 회관 중 유일하게 패시브 하우스를 인증받은 건물이다. 한국패시브협회에서 총 3회 검사를 했는데, 전부 통과해서 인증을 받았다.

연대도의 장기 에너지 자립 계획에는 태양광 발전과 풍력발전이 들어서고, 지열과 파력을 이용할 계획을 갖고 있다. 연대도는 무엇보다 마을 회관과 경로당을 패시브하우스로 신축한 것은 농촌지역 에너지 계획에 있어 주목할 만한 사례이다. 공공건물부터 패시브하우스로 짓게 되면 에너지 비용도 줄이고, 탄소 배출도 줄이고, 많은 사람들에게 에너지 복지의 혜택이 돌아간다는 장점을 가지고 있다.

14) 연대도는 통영에서 배로 10분 거리에 있는 작은 섬인데, 48가구 82명이 바다에 의지해 살아가고 있음. 섬의 자연이 잘 보전되어 있는데다, 주민들은 싸늘이 그물이 아닌 외줄낚시로 친환경 어업을 하고 있었고, 폐교를 외지인에게 팔지 않고 빛을 얻어서까지 마을소유로 남기고 있는 점이 큰 점수를 얻어 에코섬 대상지로 선정되었다.

‘에코 아일랜드 연대도 만들기’가 자리잡아가자 2010년 환경부의 지속가능발전대상 공모에서 국무총리상을 수상했고, 같은해 행자부 한국의 섬 <베스트10>에 선정되기도 했다.

연대도에 있는 에코체험센터, 지갯길, 방문자센터는 모두 주민들이 직접 운영할 수 있다. 푸른통영21 윤미숙 사무국장은 연대도가 지켜온 생태섬의 원칙에 대해 “주민들이 설명하지 못하고, 이해하지 못하는, 또 스스로 운영하지 못하는 시설은 마을에 들어와서는 안된다.”라고 강조하고 있다. 연대도는 마라도, 가파도, 우도, 울릉도 등 에너지 자립섬을 추구하는 섬들이 어떻게 해야 하는지를 보여주는 중요한 사례라고 할 수 있다.

서울 동작구 성대골

2010년 10월, 서울 동작구 상도3동 주민들은 마을에 아이들이 다닐 초등학교와 도서관이 없는 문제를 해결하기 위해 성대골 어린이 도서관을 만들었다. 아이를 둔 학부모들 약 200여명이 모여 돈을 출자해 건물을 임대하고, 책을 들여놓으면서 작은 도서관이 탄생했고, 도서관을 중심으로 성대골(상도3·4동) 공동체가 형성되기 시작했다.

평범한 주부들이 모여 교육을 고민하면서 주민들이 하나둘 모이기 시작할 무렵 2011년 3월 11일에 발생한 후쿠시마 사고는 주민들이 에너지 문제의 심각성을 인식하는 계기가 되었다. 김소영 도서관장은 무엇인가 동네에서 해야 할 일을 찾아야겠다고 생각하고, 여러 시민단체에 도움을 요청했고, 마을단위 에너지 자립을 위해 활동하는 녹색연합과 협력하게 되었다.

처음에 주민들의 요청은 에너지 문제가 얼마나 심각한지에 대한 교육을 요청했고, 녹색연합과 함께 특강(7회)과 워크숍(5회)을 진행했다. 처음 강의를 들은 내용은 1) 기후변화의 위기, 2) 후쿠시마 핵사고, 3) 에너지 절약과 단열에 대한 내용이었는데, 강의 내용이 심각할수록 오히려 주민들의 의지가 꺾이는 현상이 발생했다. 환경위기에 대한 어두운 미래가 오히려 주민들의 의욕을 상실하게 만든 것이다.

이 문제를 극복하기 위해 성미산 마을만들기, 임실 중금마을 등 대안적인 실천을 하는 마을을 찾아가 가능성과 희망을 찾을 수 있었다. 이러한 교육을 토대로 주민들은 다섯 차례의 워크숍을 통해 마을에서 무엇을 할 것인가를 고민하기 시작했고, “에너지 절약이 곧 생산이다”라는 생각에서 절전소 운동을 하기 시작했다. 성대골의 절전소 운동은 2012년 1월 1일부터 시작되었는데, 착한에너지 지킴이가 되기로 한 마을 주민들이 마을도서관 벽에 각 가정에서 1년 동안 사용한 전력소비량을 막대그래프로 그려놓고는, 전력소비를 줄이기 위한 실천을 하면서 전년대비 소비량을 줄이는 활동을 벌여왔다. 이렇게 전력소비량이 줄어들면 줄어든 양 만큼을 마을 전체의 수치를 나타내는 커다란 막대그래프를 그려 모으기 시작했다.

이렇게 절전소 운동을 10여 개월 이상 벌여나가면서 마을에서는 ‘에너지’가 살기 좋은 마을을 만들기 위한 중요한 활동을 차지하게 되었고, 서울시에서 <원전 하나 줄이기> 사업을 진행하면서 에너지 자립마을 사업에 신청을 해 어떻게 하면 도시에서 에너지 생산자가 될 수 있을까에 대해 함께 고민하고 대안을 모색하고 있다.

녹색연합 녹색에너지디자인은 성대골이 에너지 자립마을을 향해 나아갈 수 있도록 인큐베이팅하는 역할을 하였다. 초기 교육에서부터 활동계획 수립 워크숍, 실행, 프로젝트 공모를 통한 주택에너지 효율과 에너지 생산 사업까지 각 단계마다 마을 주민들이 필요로 하는 정보를 제공하고, 네트워크 역할과 실무적인 지원을 진행하였다.

예를 들어, 성대골이 절전소라는 활동을 결정한 것도 녹색연합 이유진 팀장의 ‘토티네스’ 이야기로부터 도시의 회복력, 마을의 회복력을 높여야 한다는 공감대를 얻었기 때문이었다. 마을의 숙원인 학교 만들기를 위해 마을공동체가 자리를 잡아야 하고, 그런 마을공동체를 단결시키는 공동의 주제로 에너지 자립마을을 만들기로 했다.

마을주민들로 구성된 ‘착한에너지지킴이’는 15명으로 시작해 점차 늘어나고 있다. 교육을 받고, 몸으로 실천을 하면서 자신감이 붙은 지킴이들은 인근 국사봉중학교의 환경동아리와 함께 ‘우리학교절전소 만들기’ 교육과 활동을 하면서 학교로 확산되었고, 최근에는 ‘착한가게’ 운동으로 마을의 10개 상점이 절전소 운동을 벌이고 있다. 현재 성대골 절전소는 50가구 이상이 참여하고 있으며, 매달 800kWh 이상 절감 효과를 거두고 있다.

녹색연합은 지역에너지네트워크와 성대골을 연결하기 위한 노력을 벌였는데, 부안 등용마을, 광주 모아이파크, 임실 중금마을 주민들을 찾아가거나 또 초청해서 강연을 여는 등의 교류를 진행했다. 더불어 “도시에서 활용할 수 있는 적정기술”, “소규모 태양광 베란다 프로젝트” 등 성대골에서 에너지 자립마을을 만들기 위해 필요한 기술을 소개하는 강연을 열기도 했다.

이러한 성대골의 노력이 확산되고 있을 시기에 서울시에서 에너지 자립마을 만들기 프로젝트를 공모했다. 서울시는 ‘원전 하나 줄이기’ 사업의 일환으로 ‘2014년까지 25개소 조성’을 목표로 사업을 추진하고 있고, 마을별 에너지 자립단계에 따라 예산을 차등 지원하는 방식이다.

지원의 단계는 <1단계> 자발적인 에너지 절약 단계로 가구별 에너지 절감목표 설정 및 절감실적 관리를 실천하면서 마을의 에너지 자립 비전을 수립하는 단계이고, <2단계>는 BRP실시(고효율 시설 설치 등), LED조명교체, 카 셰어링 등 에너지효율을 높이는 단계, <3단계> 시민햇빛발전소 및 그린홈 보급사업 등과 연계를 통해 신재생에너지 시설이 설치된다.

이에 녹색연합과 두꺼비하우징의 지원 아래 성대골(상도3,4동 일대)이 에너지자립마을 시범마을로 선정되었다. 지원 단계에 있어 성대골은 이미 <1단계>가 진행되었다고 보고, <2단계> 효율화 사업을 추진하기로 했다. 2012년 10월 26일 저녁 성대골마을학교에서 에너지 효율 공사를 하기 위한 기밀 테스트 등의 교육이 진행되었다. 단열과 조명을 개선하는 실제 공사는 11월 5~20일까지 진행된다.

성대골은 이러한 과정을 진행해가면서 이를 최대한 교육의 장으로 활용하기 위해 노력하고 있다. 예를 들면, 성대골 단열개선 사업의 과정에 하자센터를 비롯해 관심 있는 이들을 참여하도록 해 교육을 진행하고, 적정기술을 이용한 에너지 생산 기구 만들기 워크숍(11월 16일~20일) 등도 추진한다. 이러한 방향 설정은 중간지원조직과의 지속적인 협의 과정을 통해 마련되고 있다.

녹색연합은 지난 10월 5~6일에는 1박 2일로 '도시형 에너지학교'(주최:에너지시민연대/주관:녹색연합)를 열었다. 성대골을 중심으로 서울에서 에너지 자립마을을 준비하는 6~7개 마을이 지역에너지네트워크와 같은 도시형 에너지자립마을 네트워크를 만들기 위한 노력을 진행 중이다. 도시형 모델의 경우 아직 성공사례가 드물고 마을 공동체를 형성하는 일부부터 시작해야 해서 갈 길이 멀지만 도시에서의 새로운 시도라는 측면에서 앞으로도 주목해야 할 것으로 보인다.

3장. 도시형 에너지 자립마을 어떻게 만들까?

질문 1. 우리 마을에서 에너지 농사를 짓는다면 무엇을 어떻게 하면 될까요?

국내외의 성공적인 에너지 자립 마을에는 주민 중에 리더가 있었고, 그 리더들은 마을 주민들의 의견을 수렴해 지역에서 에너지를 생산해 왔다. 또한 에너지 자립 계획을 수립하고 실행 수단을 모색하는 과정에서 주민들이 경제적 이득을 창출할 수 있는 방법을 찾아냈고, 정부나 전문가의 지원과 제도를 최대한 활용했다. 마을에 가장 적합한 에너지 자원을 선택하는 일에는 신중하고 철저한 점검 과정을 거쳤다. 에너지 자립 마을을 실현하기 위해서는 네 가지 기반이 마련되어야 한다. 바로 인적 기반, 계획 기반, 기술 기반, 정책 기반이다. 에너지 자립 마을은 한 마을의 다양한 자연적·사회적·인적·경제적 요소가 결합되어야만 달성할 수 있다. 적합한 자연자원을 갖춰야 하고, 마을 주민들의 의식과 참여를 바탕으로, 기술적인 에너지 생산 문제를 해결하면서, 정책 지원이 결합되어야 한다. 결국 마을에서 에너지 농사를 지으려면 기반을 닦아야 한다.

1. 인적 기반

에너지자립 마을의 가장 중요한 기반은 바로 사람이다. 마을 단위 에너지 자립의 필요성을 인식하고 지역 민들을 이끌어 갈 사람이 필요하다. 한국의 에너지 자립 마을 사례인 서천에는 <(주)이장>과 열정적으로 참여한 34가구, 갈전 마을에는 <대안 기술 센터> 이동근 소장님이 있었고, 남전 1리에도 마을 리더 교육을 통해 태양광발전의 필요성을 느낀 마을 이장이 있었다. 지역 리더와 함께 마을 사람들과 함께 에너지 문제를 논의하고, 교육해 온 지역 일꾼들이 있었다. 정부의 저탄소 녹색 마을의 모델이 된 독일의 운데 마을은 바이오매스를 이용해 100퍼센트 에너지 자립을 달성했는데, 그 과정에서 마을 주민의 70퍼센트가 참여했고 무려 7년여의 시간이 걸

렸다. 결국 에너지 자립 마을 만들기에서 가장 중요한 것은 에너지 문제에 관심 있는 리더와 마을 주민들의 참여다.

2. 계획 기반

마을의 에너지 자립 계획을 설계하기 위해서는 그 지역의 에너지 소비 특성을 파악해야 한다. 마을의 인구, 세대수, 직업, 사용하는 에너지원의 특성, 에너지 사용량, 에너지와 관련해 지역사회가 직면하고 있는 과제 등에 대한 조사를 바탕으로 에너지 계획을 세워야 한다. 마을 단위의 총 에너지 사용량이 나오면 우선 자립도를 높이기 위해 외부에 의존하는 에너지의 절대량을 줄이기 위한 절약 프로그램과 에너지 효율 향상 프로그램을 먼저 진행해야 한다. 동시에 마을에 어떤 재생 가능 에너지원이 있으며, 이를 어떤 기술과 결합해 얼마만큼의 에너지를 생산해 낼 수 있는지에 대한 사전 조사와 계획이 필요하다. 마을의 위치, 특성에 따라 한 마을이 갖고 있는 재생 가능 에너지 잠재력에는 차이가 난다. 우선 태양광과 풍력의 경우 전국적으로 잠재 에너지량을 조사한 데이터를 활용해 생산 가능량을 추정해 볼 수 있으며, 바이오매스 자원의 경우 지역에서 다양한 가용 바이오매스 자원을 별도로 조사해야 한다. 대부분 마을의 경우 이런 계획적 기반을 갖춘 곳이 많지 않다. 보통 지방자치단체에서 기본적인 통계를 갖춘 곳도 있지만 지역으로 내려갈수록 이런 정보가 잘 취합되지 않는 곳도 있다. 따라서 이 부분에 관해서는 마을이나 지역 주변의 대학과 연구소, 지방자치단체에 지원을 요청해야 한다. 중앙집중식 에너지 체제를 로컬 에너지 체제로 전환하기 위해서는 중앙정부 차원에서만 아니라 지역단위, 마을 단위에서 에너지 전략을 마련해야 한다.

표 1. 로컬 에너지 자립 계획을 세우기 위해 파악해야할 지역 통계와 에너지 통계

| 구 분 | 2000년 | 2005년 | 2010년 | 2015년 | 2020년 | 비고 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| 인구수 | | | | | | |
| 가구수 | | | | | | |
| 교육기관(초중고)수 | | | | | | |
| 1인당 소비량(kwh) | | | | | | |
| 총소비량(천Mwh) | | | | | | |
| 세대당 소비량(kwh) | | | | | | |
| 종합병원 | | | | | | |
| 보건소 | | | | | | |
| 사회복지시설 | | | | | | |
| 도서관 | | | | | | |
| 실내체육관 | | | | | | |
| 폐기물(톤/일) | | | | | | |
| 산업체 수 | | | | | | |
| 공공시설(개소) | | | | | | |

| | | | | | | |
|----------|-------|------|------|------|--|--|
| 가정 부문 | 천TOE | 2010 | 2011 | 2012 | | |
| | 난 방 | | | | | |
| | 취 사 | | | | | |
| | 냉 방 | | | | | |
| | 조 명 | | | | | |
| | 가전/기타 | | | | | |
| | 계 | | | | | |

표 2. 지역에서 생산 가능한 재생 가능 에너지 추계표

| 구분 | 대상 | 가능지역 | 가능용량 추산 | 비용추산 | 참여의사 | 제도적 지원 |
|--------|--------|----------|-----------------------|------|------|--------|
| 태양광발전 | 공공시설 | 유치원 | 5kw*유치원수 | | | |
| | | 초, 중, 고교 | 20kw*학교수 | | | |
| | | 문화시설 | 교회 지붕면적 등 | | | |
| | 주택 | 단독주택 | 3kW*가구수 | | | |
| | 공공기관 | 관공서 | 동사무소, 파출소, 면사무소, 마을회관 | | | |
| 태양열 이용 | 공공시설 | 사회복지시설 | 난방 및 온수 이용 | | | |
| | 사업장 | 식품가공시설 | 온수 및 스팀 이용 | | | |
| 열병합발전 | 대형건물 | 아파트 | 1kw*세대 | | | |
| | 비상발전기 | 병원 | 200kw*3곳 | | | |
| | 열사용 업종 | 목욕탕 | | | | |
| 풍력발전 | 빌딩 | 옥상 | 0.5~1kw급 도심형 발전기 | | | |
| 바이오매스 | 축산폐기물 | 가축분뇨 | 지역조사 | | | |
| | 목질폐기물 | 임산폐기물 | 지역조사 | | | |
| | 생활폐기물 | 인분 | 지역조사 | | | |
| 지열 | 창고 | | | | | |
| | 비닐하우스 | | | | | |
| 폐열 | 공장폐열 | | | | | |
| 바이오디젤 | 경유차량 | 버스, 청소차 | | | | |
| 소수력발전 | 소하천 | 하천 | 10~100kw급 | | | |
| | 상하수도 | 상하수도시설 | 5~50kw급 | | | |
| | 용수로 | 농공업용수보 | 5~10kw급 | | | |

전라북도 진안군 재생 가능 에너지 잠재량 통계<예시> <http://kredc.kier.re.kr/kier/>

③ 기술 기반

풍력, 태양광, 바이오매스 등 지역의 재생 가능 에너지원에 대한 자원 조사와 타당성 조사를 바탕으로 이러한 자원을 에너지로 전환할 수 있는 기술적인 기반에 대해 면밀하게 검토해야 한다. 풍력, 태양광, 바이오매스 에너지 등 각종 재생 가능 에너지를 마을에 구현할 수 있는 기술적 기반의 뒷받침이 매우 중요하다. 각 에너지 시설의 장단점을 명확하게 인식하고, 재생 가능 에너지원별로 적용 가능한 기술과 비용, 실현 가능성을 꼼꼼하게 검토해야 한다. 이 과정에는 주



민 참여와 더불어 전문가와 관련 업계의 자문과 지원이 필요하다. 또한 지역주민들이 재생 가능 에너지 시설을 운영하고 관리하는 기술을 배워 재생 가능 에너지 생산에 직접 참여할 수 있다면, 일자리 창출과 지역 경제 활성화에도 도움이 될 것이다.

표 3. 재생 가능 에너지 계획과 실현 구분 상황

| 에너지원 | 재생 가능 에너지 장단점 |
|---------|---|
| 태양 | 지붕 위에 가장 손쉽게 설치 가능. 고비용. 남향. |
| 바람 | 1킬로와트급 가정용 풍력발전기. 바람 자원이 좋아야 함. |
| 땅 속 열 | 전기요금이 많이 나옴. 찜질방과 같은 공공시설 적합. |
| 가축 분뇨 | 기술 보완이 필요함. 고비용. |
| 소수력 | 가장 안전한 재생 가능 에너지원. 강이 있어야 함. 생태계 영향 고려해야. |
| 자전거 발전기 | 전기 생산에 힘이 듦. |

④ 정책 기반

에너지 자립 마을을 만들기 위해서는 주민들의 노력과 더불어 정부의 제도적 지원과 협력이 중요한 역할을 하게 된다. 예를 들면 독일의 다르테스하임이나 한국의 남전 1리 화순리 사례는 발전 차액 지원 제도가 없었더라면 실현 불가능했을 것이다. 귀썽 사례에서도 정부의 재생 가능 에너지 생산 시설 확대와 연구 개발 시범 프로젝트를 적극 활용했고, 산너울 마을 사례도 서천시의 적극적인 지원과 보조금이 투자되었기에 가능했다. 따라서 중앙정부가 마을 에너지 자립의 필요성을 인식하고, 그에 따른 세심한 정책적 지원 수단을 마련해야 한다. 정부도 미래 에너지에 대한 대안을 수소전지나 연료전지, 핵융합과 같은 실현 가능성이 희박하거나 기술 개발이 완성되지 않은 기술에 투자하기보다는 지금 당장 지역에서 활용 가능한 기술(태양광, 풍력, 바이오매스 등)에 집중해야 할 것이다.

오매스 등)과 제도에 대한 지원을 확대해야 한다. 또한 에너지 자립마을 조성의 필요성을 자원 순환형 사회와 지속 가능한 지역 만들기 관점에서 접근해야 한다.

질문 2. 로컬 에너지 자립률을 높이려면 무엇을 어떻게 해야 할까요?

답은 이미 나와 있다. 마을에서 에너지 자립률을 높이려면 에너지를 아끼고 효율적으로 사용해, 에너지 소비량을 줄이고 지역의 재생 가능 에너지원을 활용하여 동네에서 에너지를 생산해야 한다. 에너지 자립은 우리가 사용하는 에너지를 바꾸고 화석연료에 중독된 우리 삶의 방식을 바꾸는 것이다.

$$\text{동네 에너지 자립률} \blacktriangle = \frac{\text{동네 에너지 생산량} \blacktriangle}{\text{동네 에너지 소비량} \blacktriangledown}$$

질문 3. 동네 에너지 농사 계획은 어떻게 세워야 할까요?

1. 땅 일구기: 주민 이해와 공감대 형성—공동의 목표 세우기

무엇을 어떻게 할 것인가에 대한 주민간의 합의가 먼저 이루어져야 한다. 그 목적에 따라 마을에너지 디자인은 달라진다. 주민들이 함께 공동의 목표를 세우고 자립 마을의 밑그림을 그려 본다.

2. 씨 뿌리기: 우리 동네 공부하기

1) 우리 동네 에너지 소비 현황 파악하기

- 우선 지역에서 소비하는 에너지의 형태를 파악한다.
- 우리가 주로 사용하는 에너지는 냉난방, 조명, 전기, 수송 연료로 소비 형태와 소비량을 알아야 그에 적합한 동네에너지 생산 방식을 결정할 수 있다.

2) 우리 동네 에너지 공부하기—어디에 얼마만큼의 에너지가 숨어 있을까?

- 마을에 어떤 재생가능 에너지원이 있으며, 이를 어떤 기술과 결합해 얼마만큼의 에너지를 생산해 낼 수 있는지에 대해 조사한다.

3) 우리 동네 에너지 자립 목표 세우기

- 마을의 에너지 소비 형태와 소비량, 지역에서 가용한 에너지원과 에너지량을 파악했다면 주민들 간의 충분한 논의를 거쳐 동네 에너지 자립 목표를 세운다.

4) 우리 동네 에너지 자립을 위한 구체적인 프로그램 계획하기

- 다양하고 구체적인 에너지 절약과 생산의 방법과 지혜를 짜내고 모은다.

3. 농사짓기: 에너지 아끼고 효율 높이기부터 시작하기

가장 효율적인 에너지 생산법은 에너지 절약과 효율 향상이다.

마을에서 '재생 가능 에너지'에 투자하기

단순히 에너지를 재생 가능 에너지로 바꾸는 것으로만은 부족하다. 어떻게 하면 주민들을 에너지 생산 활동에 연결시킬 수 있을까에 대한 고민이 필요하다. 지역 주민들이 에너지를 생산하는 데 투자자가 되는 것도 방법이다.

4. 추수하기: 수확한 에너지 잘 사용하기

태양, 바람, 땅의 힘만으로는 석유나 원자력처럼 많은 전기를 쉽게 만들 수 없다. 기후 변화와 에너지 고갈의 시대, 로컬 에너지가 가지는 사회·환경적 의미를 이해하고 이를 바탕으로 에너지 전환과 삶의 생태적 전환을 이루어 보자.

질문 4. 에너지 자립 마을 일구기, 잊지 말아야 할 것들은 무엇일까요?

1. 에너지 문제는 에너지 문제로 '만' 풀 수 없다.

마을은 하나의 유기체다. 에너지 문제를 풀기 위해서는 에너지 문제만 고민하면 안 된다. 생태적 삶과 지역의 자원 순환이라는 큰 고리 안에서 먹을거리, 쓰레기, 교통, 교육 등 주민 생활 활동과 자연 환경을 아우르는 통합적인 접근이 필요하다. 에너지 자립 마을 만들기는 물리적 공간 디자인 운동을 벗어나 정치적으로는 '자치 운동', 문화적으로는 '지역 운동', 경제적으로 순환과 나눔의 '공생 운동'이 되어야 한다.

2. 결국은 '사람'

태양과 바람, 땅으로부터 에너지를 생산하는 것만으로는 부족하다. 자연으로 만든 에너지를 사용하는 사람들의 삶 또한 자연을 닮아야 한다. 동네에서 생산하는 에너지의 특징과 한계를 '인식'하고, 그것에 맞추어 '삶의 방식'을 바꾸고 '실천'하는 주민들이 필요하다.

또한 주민들이 함께 비전을 만들고 구체적인 계획을 세우고 만들어 나가는 과정이 중요하다. 주민들의 자발적인 동의와 동참 없이 에너지 자립 마을을 일구기는 성공하기 어렵다. 주민 운동의 튼튼한 뿌리를 통하여 건강한 공동체를 일구어 나가는 것이 무엇보다 중요하다.

3. 우리 동네만의 개성을 찾아라!

지역의 특성을 살린 우리 동네의 재생 가능 에너지를 찾아. 농촌이라면 농사를 짓고 남은 벼짚이나 가축 분뇨, 지역의 간벌재나 폐목재를 활용해 보세요. 근처에 흐르는 개울이 있다면 소

수력발전을, 수확을 끝낸 빈 땅이 있다면 바이오디젤용 유채를 키워 보는 것도 좋다. 한 에너지에만 의존할 것이 아니라 다양한 에너지를 고루 활용하는 것이 중요하다. 그래야 안정적인 로컬 에너지 공급도 가능하고 자립 기반도 높일 수 있다.

4. 위로부터의 변화, 아래로부터의 변혁

로컬 에너지의 한계를 극복하기 위해서는 에너지 생산자로서 뜻을 세운 주민을 지원하고 그 뜻을 실현할 수 있도록 잘 디자인된 정책과 법이 필요하다. 우리나라 신재생에너지 보급 정책은 정부 주도의 지원 사업 형태로 이루어져 왔다. 반면 신재생에너지를 많이 이용하고 있는 유럽의 여러 나라들을 보면 시민 조직이나 지자체 차원에서 시작된 경우가 많다. 아래에서 의견을 모아 정책을 결정하는 것이다. 등용 마을의 에너지 자립 실험이 전라북도, 나아가 대한민국의 에너지 정책을 바꿀 수 있지 않을까 기대한다.

5. 마을과 마을을 잇는 동네 네트워크

각자의 마을에서 기울이는 관심과 노력이 대단하다. 마을과 마을을 잇는 로컬 네트워크를 통해서 서로의 고민을 나누고 정보와 아이디어를 모으는 것은 어떨까. 다양한 마을이 참여하여 에너지 자립의 지혜를 함께 짜내 보자.

6. 우리 동네 에너지 자문단

계획을 수립하는 단계에서부터 마을에 적용하는 과정까지 기술자와 전문가의 도움을 필요로 하는 부분이 있다. 지역 대학, 지자체 공무원과 시민단체, 기타 전문가들로 구성된 마을 에너지 자문단을 꾸려 기술적, 정책적 조언을 구해 보자.

7. 천천히, 그러나 꾸준히

에너지 자립 마을은 하루아침에 만들어 지지 않는다. 힘들고 고된 길이었지만 꾸준히 노력하여 마을을 핵에너지에서 독립시킨 해외 사례들을 접하게 된다. 더디더라도 주민들과 함께 화석연료의 사용을 단계적으로 줄여 나가는 것이 중요하다. 그 꾸준한 발걸음에 희망이 있다.

서울에서 에너지 자립마을 만들기를 위한 10대 요소

1. 에너지 자립마을의 정의와 개념

– 에너지 자립과 에너지 전환

에너지 소비를 줄이고 생산을 늘려 에너지 자립도를 높여가는 마을

– 마을 [명사] 1. 주로 시골에서, 여러 집이 모여 사는 곳. 2. 이웃에 놀러 다니는 일.

2. 서울의 25개 자치구에서 에너지 자립마을을 구마다 1개씩 만드는 정책의 함의

– 원전 1기 줄이기 정책은 에너지 소비자로서 서울의 책임을 다하는 것

– 증가일로에 있는 에너지 소비를 감소 추세로 전환

– 에너지 전환을 위한 공동체의 실험

– 인식증진과 사례 만들기

3. 서울의 한계(도시와 에너지)

– 비싼 땅값

– 부족한 공간

– 낮은 에너지 자원

– 공동체 붕괴(너무 바쁜 사람들)

– 낮은 자가주택 보유율

– 높은 이주율

4. 서울을 한계를 극복할 방법

– 마을을 구성하는 다양한 주체의 참여 : 꼭 가정만 대상이 되는 것은 아니다. 이미 시작하고 의지가 있는 곳에서 활동을 주도.

가정, 학교, 상점, 교회, 절, 공공기관 등, 마을을 구성하는 다양한 구성원이 참여할 수 있음.

예) 강동구 폐식용유 네트워크, 청파교회, 성대골 가정-학교-상가 절전소

– 에너지 생산이 힘들다면 절약과 효율화를 통해 자립도를 높이자.

– 도시의 에너지 생산에 따른 대안은 지금부터 모색해보자

5. 다른 나라 사례는?

– 프라이부르크 보봉, 영국의 베드제드, 스웨덴 말뫼 : 인프라 투자와 삶의 방식 변화

- 영국 토트네스를 포함한 전환마을들

6. 에너지 자립마을 만들기 단계?

- 필요성에 대한 인식 / 교육과 탐방, 학습
- 비전세우기와 비전 공유
- 행동계획 수립
- 실행
- 유지와 평가
- 다음단계로 나아가기

예) 성대골 절전소 사례

주체: 인식을 가진 성대골 도서관 회원들, 김소영 도서관장, 조력자로서의 녹색연합, 민우

장소: 성대골 어린이 도서관, 마을학교

워크숍: 5차례 교육, 현장 답사, 3차례에 걸친 워크숍을 통해 절전소 탄생

절전소 다음 단계 : 상가와 학교로 확산

7. 에너지 자립마을 만들기에서 할 수 있는 활동

- 절약 : 절전소
- 효율향상 : 집수리 단열개선사업, 멀티탭, 조명, 문풍지, 절수형 샤워기
- 에너지생산 : 배란다 태양광, 적정기술을 활용한 태양광 온풍기, 폐식용유를 이용한 바이오디젤, 공공건물의 경우 지열,

8. 에너지 자립마을을 만드는 데 있어 현 단계에서 필요한 일

- 공동체 발굴
- 교육과 비전 세우기
- 절전소
- 즐거움을 발굴하는 일 (Sun + Fun + Community = Solar Co-op)

9. 활동가들에게 필요한 역량

- 기후변화와 에너지 문제에 대한 이해
- 지역에 대한 이해
- 주민과의 소통법
- 비전 끌어내기

- 정책에 대한 이해
- <http://www.transitionnetwork.org/training/courses>
- <http://transitionus.org/training/courses#T4Trainers>

10. 무엇보다 우리에게 필요한 것은 재미

올해가 가기 전에 단 한 가지라도 실행에 옮기는 것
갈등과 문제를 해결해나가려는 의지

4장. 우리동네 에너지 자립마을 워크숍

2008년 3월, 통영 연대도에서 마음의 준비가 안 된 상태에서 주민들 앞에서 ‘에너지 자립 섬’에 대한 발표를 했다. 그때 발표가 끝나고 나서는 쉽게 이야기 하지 못한 것이 문제라고 생각했었는데, 시간이 갈수록 주민들과의 소통은 쉽고 어렵고의 문제가 아니라는 생각이 들었다. 에너지 정책을 공부하는 사람으로서가 아니라 생활자의 입장에서 에너지를 다시 고민해야 했다. 도시에 살면서 에너지를 생산하는 일에 나의 노동력을 쏟지 않은 상태에서 에너지 이야기를 하는 것에 한계가 있었다. 그럼에도 불구하고 풀뿌리에서의 ‘에너지자립마을’ 확산을 위해서는 교육과 소통이 매우 중요했다. 이 글은 마을 주민들과 몇차례 에너지 워크숍을 진행하면서 배운 것들을 정리한 것이다.

솔피농장, ‘마을 재생에너지 농부학교’

2008년 8월, 괴산의 솔피농장에서는 자연에너지 작은모임 ‘자작모’가 활동을 하고 있었다. 교보생명교육문화재단의 지원을 받아 ‘자작모’는 마을재생에너지 농부학교를 열었다. 7~8월 여름학기에는 환경다큐멘터리를 보고 기후변화에 대한 강의를 들었다. 9~11월 가을학기에는 1강. 재생가능에너지의 이해와 적용(대안기술센터 이동근 소장), 2강. 정부의 재생가능에너지 보급 및 지원정책(부안시민발전소 이현민), 3강 축분, 인분, 음식물쓰레기를 이용한 자원 순환과 농업(홍성농 이환희), 4강 바이오디젤을 이용한 지역에너지 순환시스템(부안유채네트워크 김인택) 등에 대한 강의를 통해 정책과 실제 제작하는 기술에 대해 공부를 했다. 농한기인 겨울학기에는 등용마을과 산청대안기술센터로 현장 답사를 다녀왔다.

나는 기후변화에 대한 일반 강의를 했었는데, 고된 노동일을 마치고 저녁에 모여 에너지 공부를 하는 농부들의 열정에 놀랐었다. 강의에는 30여명이 넘게 참여했는데, 주로 괴산에서 귀농한 사람들이 에너지에 관심이 많았다. 이런 교육을 통해 얻는 성과는 교육하는 사람이나 또 교육을

받는 사람이나 '재생가능 에너지'에 대해 객관적으로 현실적으로 접근하게 된다는 사실이다. 재생가능 에너지가 환경적으로는 바람직하지만 비용과 효율 면에서 화석에너지에 미치지 못하고, 또 불편하고 감내해야 할 것이 많다는 것을 알게 된다. 장점은 그러면서도 포기하는 것이 아니라 지금 상황에서 할 수 있는 방법을 찾기 위해 서로 의견을 나루고 방법을 찾기 시작한다는 사실이다. 마을 재생에너지 농부학교가 2회, 3회 이렇게 계속되었으면 좋았을 텐데 추축으로 일할 사람에 공백이 생기면서 학교가 지속되지는 못했지만 그때 받은 교육이 바탕으로 새로운 실험을 모색하고 있다.

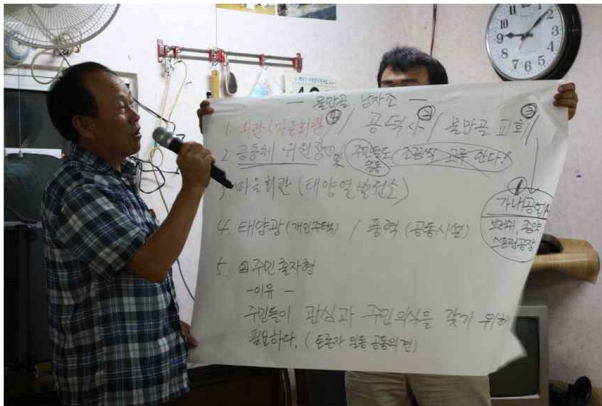
2009년 물만골 공동체 강의

물만골은 말 그대로 물이 많은 골자기라는 뜻이다. 물만골에는 400가구 약 1,560명의 주민들이 살고 있다. 1980년에 30세대였던 마을에 농촌이주민들과 아파트건설로 쫓겨난 철거민들이 모여 살기 시작했다. 주로 무허가 주택촌으로 늘 철거와 재개발의 위협속에서 살았다. 1998년, 이번엔 구청이 물만골을 관통하는 황령산 순환도로 건설 계획을 발표했다. 마을을 통째로 가르는 계획이었다. 1998년 300세대가 모여 물만골 공동체를 만들어 땅을 매입하면서 이제는 주민들이 밭을 뺀고 살 수 있게 되었다. 만 육천 평을 공동체가 매입해 공동소유에 개인지분을 인정해주는 방식으로 살고 있다. 통 반장회의와 자치위원회가 활발하게 활동하고 있고, 매월 1회 마을총회가 열려 중요한 일을 직접 결정한다. 부녀회 봉제사업, 노인회 자원재활용사업, 건설공동체 일자리 나누기 사업 등이 돌아가고 있다. 지난해부터는 주거정비 사업을 진행 중이다. 마을 표지를 세우고, 담벼락에는 공공미술 자원봉사자들의 도움으로 그림도 그렸다.

물만골공동체 김이수 대표는 물만골의 보물을 3가지로 요약한다. 첫째 숲속 오솔길과 둘째, 일제가 황령산 아래에 파노운 굴(7500명을 한꺼번에 대피시킬 수 있는 방공호라고 한다) 셋째 실개천을 꼽았다. 물만골은 이런 마을 자원을 잘 활용해 지속가능한 생태공동체를 꿈꾼다. 오랫동안 물만골과 함께 일을 해 온 녹색사회연구소 김경화 선배와 물만골에서 에너지 워크숍을 열었다.

1. 마을에서 가장 많이 쓰는 에너지는?
2. 마을 에너지 박사는? 누가 에너지를 제일 많이 알까?
3. 마을에서 가장 먼저 에너지 자립 건물을 만들어야 할 곳은?
4. 마을에 가장 적합한 재생가능에너지 시설은 그리고 그 이유는?
5. 우리마을을 에너지 자립마을로 만들때 가장 적합한 방식은?
 - ① 정부지원 프로젝트에 공모한다
 - ② 주민들이 출자해 협동조합을 만든다
 - ③ 대안기술을 배워 주민들이 직접 배워서 만든다.

이분들에겐 전기를 아껴 쓰자는 이야기를 할 필요가 없었다. 마을에 전기가 들어오기 시작



한지 얼마 안 되었다 했다. 마을에서 에너지 자립 건물을 가장 먼저 만들어야 할 곳으로 마을회관을 뽑았다. 그리고 동네 어느 골자기에 바람이 잘 드는지, 태양광은 어디에 설치하면 좋은지 거침없는 아이디어가 쏟아져 나왔다.

2010년 임실 중금마을 강의

| | |
|-------|---------------------------------|
| 강 좌 명 | 우리 마을 에너지 공부하기 |
| 교육일시 | 2010년 8월 3일(화) 14:00~17:00(3시간) |
| 교육장소 | 임실 중금마을회관 |

강의를 듣는 분들의 대다수가 60~70대 어르신들이다. 이야기를 어떻게 시작해야 할지 고민이 되기 시작했다. 칠월칠석이라 절에 가신 분도 있고, 고추따러가신 분도 많다. 처음엔 10명 남짓 시작했는데, 소나기가 쏟아지면서 고추따러갔던 분들도 돌아와서 한 20명 이상 참석했다. 먼저 기후변화에 대한 동영상을 보았다. 이상기후로 충북영동에 나타난 갈색여치페 영상을 봤다. 여치가 깨어나면 어린 떡갈나무잎을 먹고 자랐는데 지구온난화로 떡갈나무가 빨리 성장하다 보니 갈색여치가 인근 과수농가를 덮쳤다. 주민들은 갈색여치를 죽이기 위해 농약을 치기 시작했는데, 건강에도 좋지 않은 영향을 미쳤다. 이상기후로 인한 농사 피해를 이야기하기 시작하자 이미 하고 싶으신 말씀이 많으셨다. 또 석유 한말(20리터)에 2만5천 원 하는 것이 10만원으로 오르면 어떻게 될까를 두고 이야기를 나눴다.

이어 기후변화와 에너지에 대한 대안으로 세계의 에너지 자립마을 이야기를 들려주고, 중금마을이 어떻게 하고 있는지를 이야기한다. 사실 중금마을은 에너지자립마을을 만들기 위해 이미 많은 노력을 기울여왔다. 마을 어르신들은 발표자료에 마을 사진이 들어있는 것을 보고 즐거워하신다. 김정흠씨가 주문한 것은 마을의 자긍심이었다. 어떻게 하면 주민들이 마을의 에너지 문제에 관심을 가지고 자긍심을 가질 수 있을까? 그래서 마을에너지 퀴즈 대회를 열었다. 퀴즈를 맞히면 LED등을 상품으로 드렸다. 1시간에 6W밖에 소모하지 않는 고효율제품이다.

1번 문제는 우리마을 재활용분류수거 종류는?

(정답 12종 비닐류, 페트류, 병류, 깡통류, 병뚜껑, 잡병류, 농약병, 농약봉지, 저지, 형광등, 사기그릇, 종이박스)

정말 농촌마을에서 분리수거를 열심히도 한다. 정답을 맞추는게 문제가 아니라 다들 손가락을 꼽아가면서 어떻게 분리수거를 하는지 생각해본다. 그러면서 또 하는 사람은 열심히 하고 안하는 사람은 안한다는 이야기도 하고, 누가 제일 열심히 한다고 칭찬도 하신다.

2번. 우리마을에는 몇 개의 태양광발전기가 있을까요?

정답 11개 - 10개 농가와 마을회관

태양광발전기 문제가 나오니, 최근에 마을 지붕위에 올린 태양광 발전기 이야기가 쏟아져 나왔다. 설치하는데 비용대비 효과는 좋은지, 언제면 투자금을 회수하는 지 등. 또 농촌마을에는 등기부에 등록되지 않는 건물이 많아서 설치하고 싶으면 어떤 서류를 준비해야 한다는 등 이야기가 쏟아져 나왔다.

3번. 2009년 우리마을 에너지 진단은 어디에서 했을까요?

정답 전북의제 21 에코홈닥터

김정흠씨의 부인이 정답을 맞췄다. 중금마을의 에너지실험이 다른 마을과의 협력을 통해 진행되고 있다.

4번 지난해 에너지 비용을 줄이기 위해 집수리를 한 집은 어디일까요?

이순자 할머니택

제일 쉬운 문제였다. 금방 맞췄다.

1. 마을에서 사용하면 가장 좋은 재생가능에너지는?

태양광, 풍력, 유채를 이용한 바이오 디젤, 축분을 이용한 바이오 가스, 나무를 이용한 펠릿

2. 우리마을 에너지 박사는 누구?

3. 우리마을 에너지 자립마을 이렇게 만들자

4. 에너지 자립마을 만들기 포스터 그리기

질문 1.2.3.4 30분 동안 답을 쓸 시간을 드리고, 한 팀 당 10분씩 발표하게 함.

그냥 주민들에게 물어보면 된다. 어렵게 설명할 생각하지 말고, 에너지에 대해 어떻게 생각하는지 그 이야기를 나누는 것에서부터 시작하면 된다.



이렇게 조별발표에서는 다 상품을 드리니 강의가 끝나고 집에건 때 다들 손에 고효율전구 하나 썩은 가지고 가게 되었다.



