재생에너지를 활용한 에너지 복지사업의 의의

-대덕구 법동주공3단지 미니태양광 보급 내용을 중심으로-

Ⅰ 추진 배경

2022년 8월, 서울지역에 기록적인 폭우가 쏟아지면서 강남 일대를 비롯한 서울시 주요 지역이 침수된 사건이 발생하였다. 이번 폭우를 통해서 서울시 반지하 주택 침수로 인한 사망 4명을 비롯하여 총 8명의 인명피해도 발생하였다. 지구 평균 온도가 지금처럼 계속 상승한다면 기후위기에 따른 재해는 앞으로 더 나타날 것으로 예측되고 있다.

하지만 앞으로 심각해질 것으로 예측되는 기후위기에 따른 재해는 누구에게나 평등하게 피해를 입히는 것은 아니다. 올 해 여름 서울 집중호우에서도 볼 수 있듯이 재해로 인한 인명피해는 반지하에 거주하고 있던 저소득 계층이었다. 마찬가지로 여름철 폭염과 한겨울 강추위에 가장 큰 어려움을 겪는 계층은 날씨 변화에 따른 대응이 어려운 계층과 근무여건이 좋지 않은 비정규직 노동자들이다.

따라서 기후위기 극복은 기후정의의 실현이기도 하며, 본 조사를 통해서 기후위기 대응을 위한 재생에너지 보급과 에너지 복지사업의 연결 가능성을 확인하고자 한다.

Ⅱ 조사대상과 방법

1. 조사대상

1) 대덕구 법동주공3단지 임대아파트 에너지전환 협력사업[1)]

대덕구 법1동에 위치한 한국토지주택공사(이하 LH) 대전충남지역본부가 운영·관리하고 있는 임대아파트 내에 지역의 여러 유관기관들의 협력 사업을 통해 현재 탄소중립 아파트 조성을 위한 ESG 협력 사업이 추진 중에 있다.

추진 사업 내용으로는 아파트와 상가 옥상 유휴공간을 활용한 자가발전 태양광 발전소와 상업용 발전소 그리고 공동주택 세대 베란다에 설치되는 미니태양광 사업 설치 등 다양한 형태의 태양광 발전시설이 설치 및 계획 중에 있다.

이를 통해 재생에너지 중심의 탄소중립 아파트 실현과 더불어 임대아파트에 거주하는 저소득 취약계층과 공동주택 비정규직 노동자를 위한 에너지복지 실현을 기대하고 있다.

▲ 민관협력사업 업무협약식

▲ 단지 내 재생에너지 설치 현황

1) 대덕구, 한국토지주택공사 대전충남지역본부, 에너지전환해유 사회적협동조합, 대전충남녹색연합, 신성이앤에스(주) 등 5개 기관이 참여하여 추진하고있는 협력사업으로 지역의 임대주택 유휴공간을 활용한 지역사회 협력의 친환경 ESG 모델 구축을 목적으로 하고 있다.

2) 2022년 대전광역시 미니태양광 지원사업을 활용한 에너지복지사업

대전시는 그동안 대전시 공동주택 거주자를 대상으로 미니태양광(350W)을 지원하는 사업을 추진해왔다. 사업 참여자가 본인이 거주하고 있는 공동주택 베란다 또는 일반 주택 및 상가 옥상 등 건축물에 미니태양광 설치를 희망한다면 설치비 일부 자부담을 내고 설치를 지원받을 수 있는 사업으로 총 설치비의 15%(99,800원)에 해당하는 자부담만 납부하면 미니태양광을 설치 받을 수 있다.

일반 가정주택에 일반적으로 소형 태양광 발전소인 3kW 용량이 설치하는데 이는 주택의 옥상 및 지붕 등 최소한의 설치면적이 필요한 발전소로 아파트와 같은 공동주택 거주자 및 설치여건이 불가능한 시민은 참여할 수 없는 제약조건을 가지고 있으나 미니태양광의 경우는 패널 1~2장의 최소한 패널만 설치할 수 있도록 지원하는 사업으로 설치여건이 어려워 태양광발전을 하지 못하는 공동주택 시민들의 호응을 얻고 있는 사업이다.

본 조사의 대상지인 대덕구 법동3단지 임대아파트의 경우는 한국토지주택공사가 직접 운영하는 영구 임대아파트로 위에서 설명한 협력사업 외에도, 영구 임대아파트에 거주하는 취약계층 70세대에게 아름다운가게와 국제로타리클럽이 자부담을 지원하여 아파트 베란다에 미니태양광이 무상으로 설치 지원 되었고, 경비실 지붕과 경비 노동자 휴게실에도 대전시의 주민참여예산제사업(대전충남녹색연합 정책제안)으로 미니태양광이 무상 설치되었다.

2. 조사방법

1) 대상자 인터뷰 : 대덕구 법동주공3단지 미니태양광 설치 주민

조사대상자	성 별	연 령 대	설치년도	거 주 지
손○○	여	69세	2019년	대덕구 법동
이○○	여	78세	2022년	

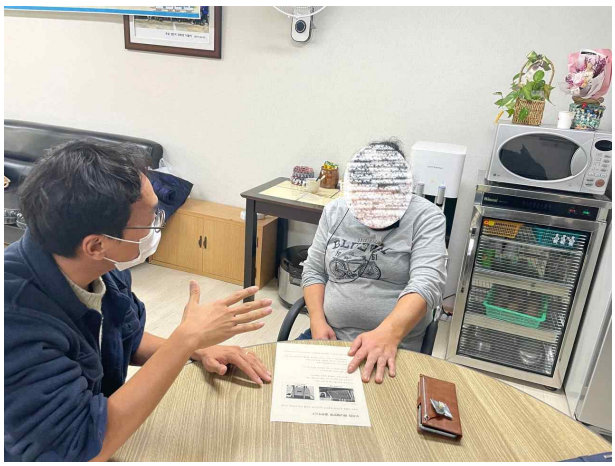
대덕구 법동주공3단지 임대아파트에서 추진 중에 있는 미니태양광 무상지원사업에 참여하고 있는 지역주민 일부에 대해 직접 대면인터뷰를 진행하였다. 조사자가 대상자 집에 방문하여 인터뷰를 진행하였으며 인터뷰 시간은 대상자별로 30분에서 1시간 이내로 진행되었다.

▲ 인터뷰 참여자

2) 주민 설문조사 : 미니태양광 설치 만족도 조사

• 설문조사 개요

- 조사일시 : 2022년 12월 22일(목)
- 조사장소 : 대덕구 법동 LH임대아파트 306동
- 조사대상 : 가정용 미니태양광 설치 가구 주민(15명) 및 경비노동자(3명)
- 조사방법 : 가정 방문 설문조사



▲ 설문조사 실시

3) 주민 설문조사 : 재생에너지(태양광) 수용성에 관한 설문조사

• 설문조사 개요

- 조사일시 : 2022년 10월
- 조사장소 및 대상 : 00동 아파트 지역 주민, 100명
- 조사방법 : 배포 후 수거

Ⅲ 조사내용 및 결과

1) 미니태양광 발전기의 경제적 환경적 효과

가구별 설치되어있는 미니태양광 패널의 설비용량은 355W로, 패널 1장에서 만들어내는 발전량은 약 38kW이다. 이는 에너지소비효율등급이 좋은 양문형 냉장고 1대를 충분하게 사용할 수 있는 전력이 생산된다.

※발전량 산출식 : 0.35kW × 3.6시간(국내 하루 평균 태양광 발전 시간) × 30일(1개월)

2022년 대덕구 법동3단지 임대아파트 세대에 설치한 미니태양광은 총 70세대로 전체 설비용량은 24.85kW 이다. 그밖에 경비초소 및 노동자 쉼터 등 아파트 내 유휴공간 옥상에 설치된 태양광 패널도 12장으로 노동자의 쉼터 공간을 비롯한 경비원 근무 공간에도 재생에너지가 지원되고 있다. 특히, 쉼터 및 근무 공간의 미니태양광을 설치할 경우 한여름 낮 시간 동안에는 실내에서 에어컨을 사용할 수 있는 발전량이 만들어진다. 또한 설치한 24.85kW의 미니태양광 발전시설은 1년에 15톤 가량의 온실가스를 감축하는 효과이기도 하다.

공동주택 내 유휴공간을 활용하여 설치한 미니태양광이 설치한 참여자들에게는 전기료 절감이라는 경제적 효과를 그리고 환경적으로는 재생에너지를 사용함으로써 온실가스 감축효과도 얻어낼 수 있다.

▲ 경비실 미니태양광 설치 모습

▲ 경비실 미니태양광 지원 캠페인

2) 공동주택 미니태양광 설치 주민의 참여 효과

전기료 절감 효과 기대

가구에 미니태양광을 직접 설치하여 사용하고 있는 주민들의 인터뷰 내용에 따르면 미니태양광 발전시설을 설치하게 된 가장 큰 이유는 가정 내 전기료 절감에 대한 기대라고 하였다.

"나는 전기 절약하려고 달았지.. 낮에는 태양광으로 일부 쓰고 밤에만 전기 사용하니..."

- 인터뷰 대상자 손○○ 인터뷰 내용 일부 -

현재 미니태양광이 설치되고 있는 패널의 설비 용량은 355W로 위 조사내용에서 볼 수 있듯이 냉장고 1대
는 돌릴 수 있는 성능을 보이고 있다. 그렇기 때문에 미니태양광을 사용하는 사용자 입장에서는 월 전기료 절감이 사업에 참여하는데 동기부여가 되었을 것이다. 실제 대전광역시 자료에 따르면 미니태양광(355W) 패널 설치 시 한 달 평균 6,000원~8,000원 정도의 전기료 절감 효과를 볼 수 있을 것으로 기대하고 있다고 하였다.

특히, 이번 사업이 추진되고 있는 법동주공3단지 영구임대아파트의 경우는 거주민 대부분이 취약계층으로 차상위계층을 비롯하여 수급자 등이 거주하고 있는 곳으로 월 1만원 내외의 절감도 그들에게는 큰 도움되는 것으로 나타났다. 또한 자부담없이 무상으로 지원되었기 때문에 설치비의 15%라는 매우 적은 자부담도 부담스러운 입주민들에게는 더 큰 도움이 되었을 것으로 보여 진다.

"..돈도 못 벌고 지원금 받아서 먹고 사는데..그런 거 돈 십얼마씩 내고 달 사람 몇사람이나 있겠어? 여기는 다 어렵게 사는 사람들이라..우리네 같은 사람들은 그것도 부담가지.."

"저거(미니태양광) 달기 전에는 맨날 어두운 불켜야 하잖아.. 전기계량기 돌아가는게 무서워서 깜깜하게 살았는데..인제는 저렇게 켜놓고 있어도 저거(태양광)불 들어오나 안들어오나(잘 작동되는지) 저것만 보고..."

- 인터뷰 대상자 손○○ 인터뷰 내용 일부 -

재생에너지 사용 경험의 축적과 주변인에 의한 수용성 확대

재생에너지, 특히 태양광 발전 보급에 있어서 가장 큰 문제요소는 해당 지역주민들의 수용성 문제이다. 하지만 본 조사 및 인터뷰 결과에 따르면 다른 재생에너지원의 사용해본 경험과 본인이 믿을 수 있는 사람으로부터의 추천이 사용자로 하여금 재생에너지를 설치하는데 있어서 영향을 미친 것으로 나타났다.

우선 인터뷰에 참여했던 조사 대상자의 경우는 과거 다른 거주지에서 재생에너지는 아니지만 심야전기[2] 보일러를 사용해본 경험을 가지고 있었다. 비록 재생에너지원 사용에 대한 경험은 아니지만 과거 전력사용량이 낮았던 밤 시간 때의 잉여전력을 활용해 낮시간에 사용할 에너지를 저장한다는 점에서 대안에너지로써의 의미가 있는 에너지원 사용에 대한 경험이 현재에 와서 태양광과 같은 새로운 재생에너지 시설에 대한 부담과 거부감을 낮추었던 것으로 나타났다.

"...시골에 살 때부터 심야전기, 태양열 뭐 이런걸로 전기도 쓰고 해서... 대전에 이사오면서 태양광패널 설치하면 좋겠다 했는데..마침 하는 사업이 있다니 지체도 않하고..고(신청했다.)..."

- 인터뷰 대상자 손○○ 인터뷰 내용 일부 -

다른 인터뷰 대상자는 가족 구성원의 이야기도 재생에너지 설치에 영향을 미친 것으로 나타났다.

"...아파트 보면 베란다에 미니태양광 달려 있는거 보고 애들한테(자녀) 저 사람들은 저걸 왜 달았냐하고 물으면 전기세 아끼느라 달았어 그러더라구요..."

- 인터뷰 대상자 이○○ 인터뷰 내용 일부 -

손○○ "...우리 며느리도 같이 설치했어... "
조사자 "같이 설치하신거에요?"
손○○ "응...같이 설치하자고 이야기해서 달았지.."
조사자 "며느님은 설치해서 어떻다고 하시던가요..?"
손○○ "엄청 좋아하지..어머니 우리 저거(미니태양광) 달기 잘했다고..."

- 인터뷰 대상자 손○○ 인터뷰 내용 일부 -

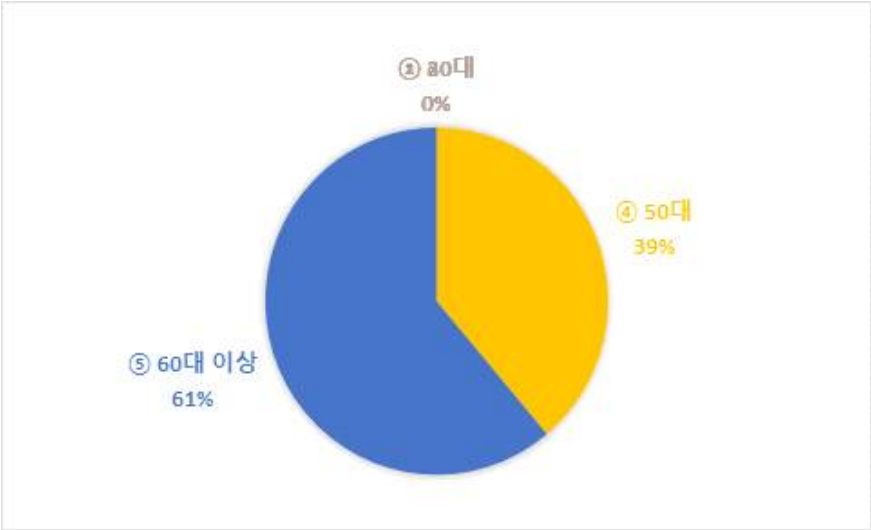
인터뷰 내용에서 볼 수 있듯이 재생에너지에 대한 이해가 있고 신뢰가 있는 가족구성원의 추천이나 긍정적인 이야기들이 실제 설치로 연결될 수 있는 요인이 되었으며 조사 대상자이신 '손○○'님의 경우는 설치 이후의 만족도가 높아 며느리를 비롯한 지역주민들에게 설치를 권장하시기도 하였다.

2) 심야전기보일러란? 전기 사용량이 적은 심야시간에 저렴한 전기료를 이용해 보일러를 미리 데워서 저장해두었다가 활용시간이 사용하는 방식

미니태양광 설치에 따른 주민 만족도 조사 결과

질문1. 귀하의 연령대는 무엇인가요?

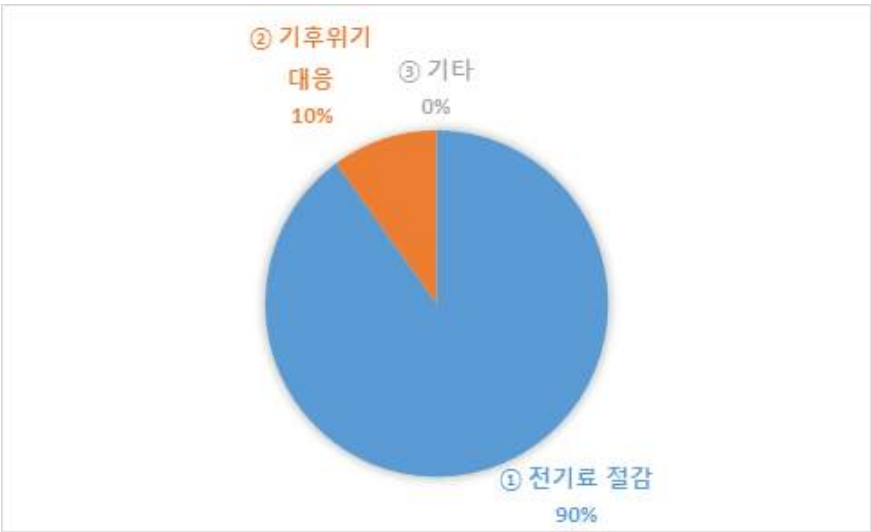
답 변	① 20대	② 30대	③ 40대	④ 50대	⑤ 60대 이상
답변 수	0	0	0	7	11



조사대상인 대덕구 법동3단지 임대아파트의 경우 영구임대아파트이기 때문에 저소득 고령인구가 많이 거주하고 있는 특성을 가지고 있다.

질문2. 미니태양광을 설치한 이유가 무엇입니까? (복수 응답 가능)

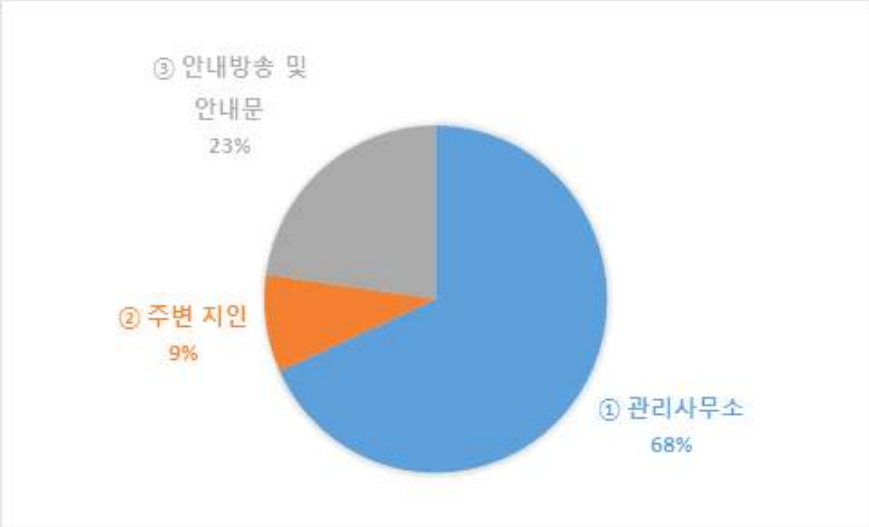
답변	① 전기료 절감	② 기후위기 대응	③ 기타
답변 수	18	2	0



미니태양광을 설치한 이유에서는 조사 참여자 전원이 전기료 절감을 기대하였으며, 소수의 인원이 기후위기 대응을 위한 설치도 이유중에 있다는 답변을 하였다.

질문3. 미니태양광 설치 사업을 알게 된 경로는 무엇입니까? (복수 응답 가능)

답변	① 관리사무소	② 주변 지인	③ 안내방송 및 안내문	④ 기타
답변 수	15	2	5	



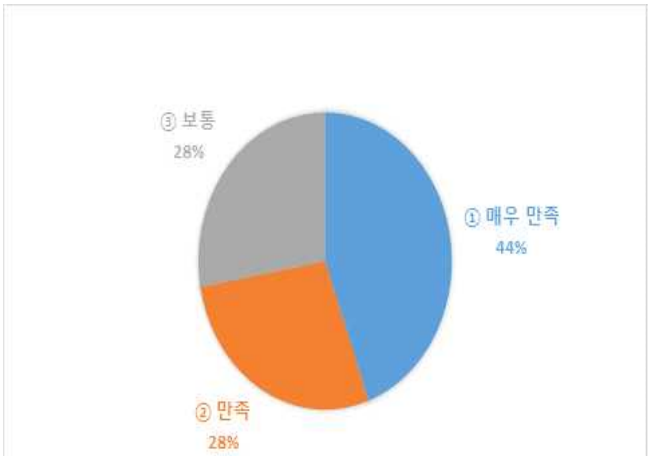
설치 사업을 알게 된 경로는 대부분 관리사무소 또는 아파트 게시판을 통한 안내문을 통해 알게 되었다고 하였다.

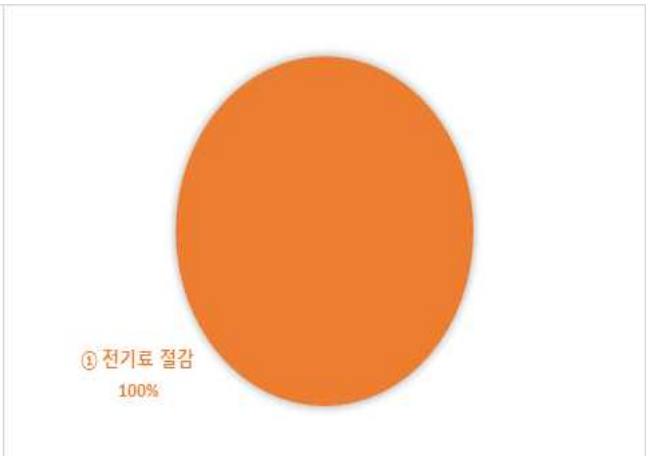
질문4. 미니태양광 설치 후 만족도는?

답변	① 매우 만족	② 만족	③ 보통	④ 불만족	⑤ 매우 불만족
답변 수	8	5	5	0	0

질문4-1. 미니태양광 설치를 만족 한다면 그 이유는 무엇입니까?

답변	① 전기료 절감	② 환경적 측면	③ 기타
답변 수	18	0	0





설치 후 만족도의 경우 조사 참여자의 70% 이상이 만족하였으면 불만족을 응답한 참여자는 없었고 보통이라고 응답한 응답자의 경우는 미니태양광 설치 완료 시점이 얼마되지 않아 미니태양광 설치에 따른 만족을 체감하기 어렵다는 이야기를 하였다. 만족의 이유는 대부분 전기료 절감으로 나타났다.

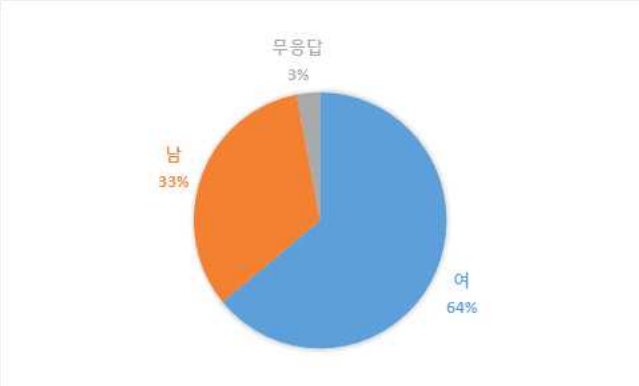
조사 결과 설치한 주민 대부분이 설치에 따른 만족도는 매우 높은 편이며 그 이유는 전기료 절감으로 나타났다. 앞선 인터뷰 조사에서도 확인 할 수 있듯이 영구임대아파트에 거주하는 저소득 취약계층들에게는 미니태양광을 통한 전기료 절감이 매우 큰 지원으로 인식되고 있었다.

재생에너지(태양광) 수용성 조사 결과

태양광을 중심으로 한 재생에너지가 일반 시민들의 수용성은 어떻게 되는지에 대한 조사를 실시하였다.

응답자의 성별

구분	빈도	비율(%)
여	64	64.0
남	33	33.0
무응답	3	3.0
합계	100	100.0



설문조사에 참여한 응답자 총 100명 중 여성64%, 남성 33%이며 일부 응답자의 일반사항에 대해 답변하지 않은 경우 무응답으로 처리하였다.

응답자의 연령

구분	빈도	비율(%)
30대	23	23.0
40대	35	35.0
50대	27	27.0
60대 이상	12	12.0
무응답	3	3.0
합계	100	100.0

응답자의 연령은 40대가 35%로 가장 높은 비율을 나타냈고 50대가 27%, 30대가 23%를 각각 나타냈다.

응답자의 학력

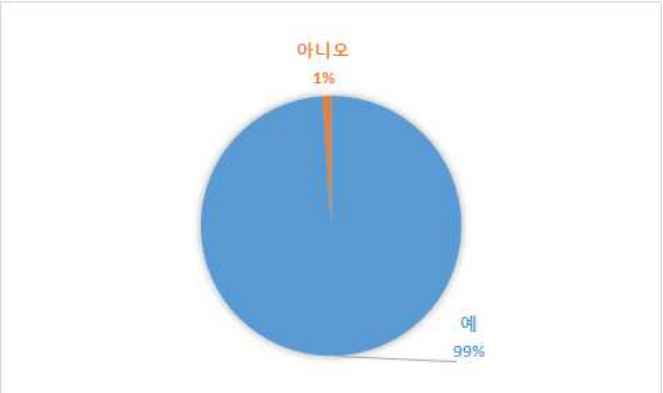
구분	빈도	비율(%)
초등	1	1.0
중고등	18	18.0
전문대	14	14.0
대학 이상	65	65.0
무응답	2	2.0
합계	100	100.0

응답자의 학력은 대항 이상이 65%, 중고등이 18%, 전문대가 14%, 초등이 1% 순으로 나타났다.

재생에너지 용어 및 인지 정도

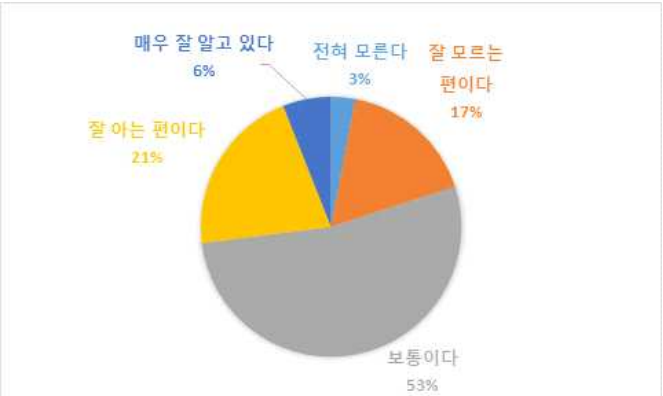
<재생에너지 용어 인지여부>

구분	빈도	비율(%)
예	99	99.0
아니오	1	1.0
합계	100	100.0



<재생에너지 인지 정도>

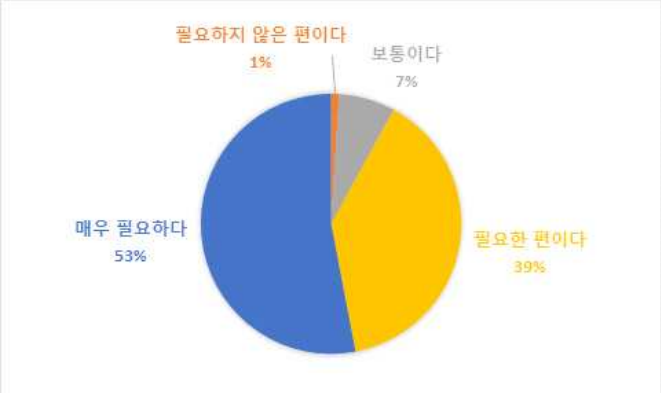
구분	빈도	비율(%)
전혀 모른다	3	3.0
잘 모르는 편이다	17	17.0
보통이다	53	53.0
잘 아는 편이다	21	21.0
매우 잘 알고 있다	6	6.0
합계	100	100.0



재생에너지 용어는 대부분의 조사 응답자가 알고 있었으며, 그 중에서도 재생에너지에 대해 얼마나 알고 있는지 알아보는 문항에서는 5점 척도중에서 보통이다에 응답한 응답자가 53%로 가장 많았고 잘 아는 편이다가 21% 순으로 나타났다.

재생에너지 보급 확대 필요성

구분	빈도	비율(%)
전혀 필요하지 않다	0	0
필요하지 않은 편이다	1	1.0
보통이다	7	7.0
필요한 편이다	39	39.0
매우 필요하다	53	53.0
합계	100	100.0



재생에너지의 보급 및 확대의 필요성에 대한 문항에서는 매우 필요하다 53%, 필요한 편이다 39%로 대부분의 응답자들이 재생에너지의 보급 확대에 대해 공감하고 있는 것으로 나타났다.

태양광 발전에 대한 주민 인식

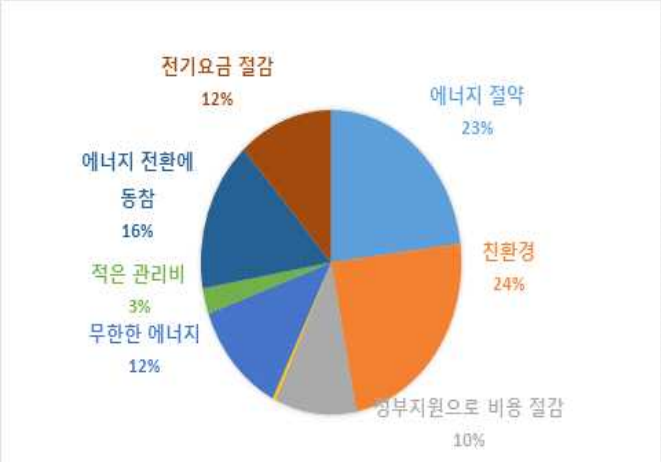
<태양광 발전에 대한 주민 인식>

구분	빈도	비율(%)
매우 긍정적이다	36	36.0
긍정적이다	49	49.0
부정적이다	5	5.0
매우 부정적이다	4	4.0
모르겠다	5	5.0
무응답	1	1.0
합계	100	100.0

재생에너지 중에서도 태양광 발전에 대한 인식은 응답자 대다수가 긍정적인 것으로 나타났으며 일부 부정적이다라는 의견도 9% 있었다.

태양광 발전에 대한 긍정적인 이유

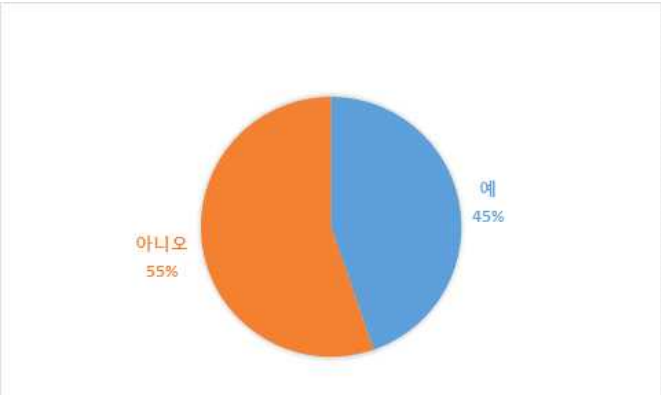
구분	빈도	비율(%)
에너지 절약	59	67.0
친환경	61	69.3
정부지원으로 비용 절감	26	29.5
수입창출	1	1.1
무한한 에너지	31	35.2
적은 관리비	7	8.0
에너지 전환에 동참	41	46.6
전기요금 절감	30	34.1
기타	0	0
합계	256	290.9



태양광 발전이 긍정적인 이유에 대해서는 친환경이 69.3%, 에너지 절약이 67%로 높게 나왔으며, 에너지 전환에 동참 46.6%, 무한한 에너지 35.2% 의견도 있었다.

태양광 발전 패널 설치 계획

구분	빈도	비율(%)
예	42	44.7
아니오	52	55.3
합계	94	100.0



반면 태양광 발전 패널 설치 계획이 있는지에 대한 질문에 대해서는 응답자의 55.3%가 설치 계획이 없다고 하였다.

태양광 발전 패널 설치할 계획이 없는 이유

구분	빈도	비율(%)
설치비용 부담	13	25.5
안전성 우려	7	13.7
주택 미관 우려	2	3.9
관리의 번거로움	15	29.4
언론의 부정적 보도	1	2.0
기타	13	25.5
합계	51	100.0

태양광 패널을 설치할 계획이 없는 이유는 관리의 번거로움이 29.4%, 설치비용 부담 25.5% 순으로 나타났다.

가정용 태양광 발전 만족도

구분	빈도	비율(%)
매우 만족한다	3	50.0
만족한다	2	33.3
보통이다	0	0
불만이다	1	16.7
매우 불만이다	0	0
무응답	1	16.7
합계	7	100.0

반면 이미 가정용 태양광 패널을 설치한 가구를 대상으로 질문한 만족도에 대해서는 응답자의 83.3%가 만족하는 것으로 나타났다.

조사결과 재생에너지에 대한 인식 및 필요성에 대해서는 대부분 공감하지만 우리집에 설치한다고 했을 때에는 공감도에 비해 수용성은 떨어지는 것으로 나타났다. 반면, 이미 설치한 가구들의 경우는 설치에 대한 만족도는 대부분은 좋은 편으로 나타나 시민들이 보다 많이 재생에너지를 직접 설치할 수 있는 정책과 지원이 필요할 것 같고, 무엇보다 실제 재생에너지를 설치하여 사용하고 있는 사용자의 경험을 통한 수용성 확대 방안도 확대되어야 할 것 같다.

이와 관련하여 대전시가 아파트 베란다 미니태양광 설치 세대를 대상으로 실시한 만족도 조사결과(2020년 미니태양광 설치 한 500세대 조사)에서도 확인 되었다.

미니태양광 전기요금 체감효과

시설비 자부담

<대전광역시 보도자료. 2020년 3월 8일>

무엇보다 이웃에게도 설치를 권유할 의사가 있느냐는 질문에 62.5%(있다 35.8%, 매우 있다 26.7%)로 나타나 미니태양광 사업에 대한 설치세대의 높은 수용성이 확인 되었다. 재생에너지 설치와 이용에 대한 시민 체험이 주민 수용성을 높이고 확산하는 매우 중요한 부분이다.

Ⅳ 결론

점차 심각해지고 있는 기후위기를 대응하기 위해서는 탄소배출을 줄일 수 있는 태양광을 비롯한 풍력과 같은 재생에너지 중심의 에너지전환은 필수적이다. 또한 기후위기는 취약계층의 피해를 키우며 생활을 위협하고 있어 에너지전환과 함께 기후위기에 취약한 계층에 대한 에너지복지는 시급한 과제가 되고 있다. 착한 재생에너지가 생산뿐만 아니라 공급과 지원을 통한 착한 일까지 필요하다.

이를 위해서는 법동주공아파트 민·관 에너지전환사업 사례처럼 지역 민관 거버넌스가 꼭 필요하다. 주민들 입장에서 보면 사업의 신뢰성, 공익성, 효과성을 기대할 수 있어 참여도를 높일 수 있기 때문이다.

특히 대상자들의 에너지전환에 대한 이해와 수용성을 높이기 위해서는 일방적인 홍보가 아니라 체험과 교육이 매우 중요하며 사후 모니터와 관리도 필요하다. 그리고 이를 효과적으로 기획하고 추진할 수 있는 전문적인 거버넌스 조직 또는 체계가 요구된다.