

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.3.569

JCCT 2023-5-64

창원시 탄소중립마을 사업평가를 통한 지속가능한 주민참여형 탄소중립마을 활성화 방안 연구

Study on Activating a Sustainable Carbon-neutral Community through Resident Participation based on the Evaluation of Changwon City's Carbon-neutral Village Project

장유미*, 이승준**

Yu Mi Jang*, Sung Jun Lee**

요약 본 연구는 창원시 전체 5개 행정구 모두가 포함되고 각 지역 특성을 고려한 7곳의 탄소중립마을을 선정하여 해당 지역주민과 설문조사와 리더의 FGI를 통한 사업평가를 바탕으로 활성화 방안을 제안하였다. 분석결과 탄소중립마을 활성화를 위해 가장 중요한 것으로 17개 문항을 복수 응답한 결과 탄소중립 교육이 91.9%로 가장 중요하다고 응답하였고, 사업을 진행하면서 마을의 정체성과 관련된 목표의식과 가치추구가 중요하다고 89.1%를 차지하였으며, 법적(조례) 마련 79.3%, 마을조직 구축 74.1%의 순으로 나타났다. 이를 통해 창원시에서 탄소중립마을 만들기 사업에 참여하는 주민들을 통한 활성화 방안은 다음과 같다. 첫 번째로, 탄소중립 마을별로 자원순환 중심형 모델, 환경조성 중심형 모델, 환경교육과 체험행사 중심형 모델, 에너지 효율 중심형 모델로 구분되어 그 특징이 나타났다. 두 번째로, 탄소중립마을의 성장을 위해 탄소중립마을 성장 단계 가이드라인을 만들어 제시하는 것이 필요하다. 세 번째로, 마을 자치로 운영되기 위해서는 리더와 활동가들이 쉽게 적용하고 접근할 수 있는 탄소중립 관련 이론, 이슈, 실천 등의 매뉴얼 및 교안을 제작하여 배포하는 것이 필요하다. 네 번째로, 창원시에 법적으로 설치 가능한 탄소중립지원센터가 설립된다면, 지역주민의 삶이 기후 위기에 대비하여 탄소중립생활이 더욱 지속 가능할 것으로 기대한다.

주요어 : 기후 위기, 인간과 자연, 주민참여, 탄소중립마을 모델, 지속가능성

Abstract This study selected seven carbon-neutral villages, considering the characteristics of each region, including all five administrative districts of Changwon City, and proposed activation plans based on business evaluations through surveys of local residents and FGIs with leaders. The analysis showed that carbon-neutral education was the most important factor for activating carbon-neutral villages, with a response rate of 91.9% for 17 multiple-choice questions, followed by legal (ordinance) arrangements at 79.3% and village organization building at 74.1%. Based on this, the following activation plans through the participation of residents who are involved in the project of creating a carbon-neutral village in Changwon City were proposed. First, the characteristics of each carbon-neutral village model were classified into a resource circulation-based model, an environmental creation-based model, an environmental education and experience event-based model, and an energy efficiency-based model. Second, it is necessary to create and present carbon-neutral village growth stage guidelines for the growth of carbon-neutral villages. Third, manuals and teaching materials related to carbon neutrality, such as theories, issues, and practices, need to be produced and distributed for leaders and activists to easily apply and access for self-government operation of the village. Finally, if a carbon-neutral support center that is legally installable in Changwon City is established, it is expected that the lives of local residents will become more sustainable for carbon-neutral living in preparation for climate crises.

Key words : Climate crisis, Human and nature, Resident participation, Carbon-neutral village model, sustainability

*정회원, 인제대학교 디자인연구소 전임연구원 (제1저자)
**정회원, (사)경남문화콘텐츠연구소 연구소장 (공동저자)
접수일: 2023년 4월 23일, 수정완료일: 2023년 5월 5일
게재확정일: 2023년 5월 10일

Received: April 23, 2023 / Revised: May 5, 2023
Accepted: May 10, 2023
**Corresponding Author: jangyoume@hanmail.net
Dept. of Design, Inje Univ, Korea

I. 서론

20세기 최근 기후 위기에 따른 홍수, 가뭄, 해수면 상승 등 기상이변과 급격한 생태계 변화로 지구의 환경 문제는 인류 최대 관심사로 부상하게 되었다. 도시계획에서도 마찬가지로 지속 가능성을 중심으로 하여 '저탄소' 및 '탄소배출 제로'를 목표로 진행되고 있다. 특히 뉴어버니즘, 생태마을, 친환경주거단지, 환경공생주택 등은 같은 방향성에서 조금씩 다른 모습으로 변화되었다. 이제는 온실가스 감축을 위한 탄소배출 제로라는 구체적인 국가·사회적인 전략으로 재편되어 인간과 자연의 공존을 위한 지역사회 마을 또한 탄소중립 정책의 방향으로 모두 옮겨가고 있다 [1].

이러한 배경에서 창원시는 전국 최초로 2011년 7월 29일 '창원시 환경수도 으뜸마을만들기 조례'를 제정된 뒤 11월 2일 '환경수도 창원'을 선언하였다. 2010년 7월 1일 통합 창원시 출범 후에도 5개 구청별 지속적인 추진으로 국내외 '환경 모범도시'로 인정을 받았다. 주민 스스로 실천하고 참여하는 마을만들기 사업은 이 가운데 특별히 추진된 사업이었다 [2].

이후 세계 환경수도를 목표로 4대 목표, 8대 전략 수립, 100대 과제를 선정하여 추진하였고, 2021년 7월에는 "창원시 환경수도 탄소중립마을 만들기 조례"로 개정하여 이에 따라 '탄소중립마을'에 대한 지원체계 및 역할을 제시하였다. 나아가 2030년까지 새로운 환경비전으로 「스마트 기후환경도시 창원」을 선포하였다. 이를 통해 기후위기 글로벌 의제와 함께 2050 탄소중립(Net-Zero) 창원시와 생활 속 탄소중립 문화 정착을 위해 읍·면·동 단위의 추진위원회를 구성하여 실천적인 탄소중립마을 만들기 운동을 추진하였다. 2021년에는 기후위기 및 탄소중립 대비 준비단계로 탄소중립마을 만들기 지원사업을 위해 2011년부터 추진된 으뜸마을 만들기 사업에서 13개 실천마을과 12개 시범마을을 선정하여, (1) 탄소중립마을 만들기 사업, (2) 탄소중립 주민실천 확산을 위한 교육·홍보 사업, (3) 하천 수질개선 및 물순환 사업, (4) 자연환경보전 및 생물다양성 사업, (5) 미세먼지 등 공기질 개선 사업, (6) 생활폐기물 줄이기 및 자원순환 사업, (7) 기후위기 취약계층 보호 및 지원 사업을 신설하여 실행하였다 [3].

따라서 본 연구에서는 2050 탄소중립과 생활 속 탄소중립 문화 정착을 위해 창원시의 탄소중립마을 만들

기 사업을 추진하고 있는 마을의 현황을 파악하고 참여 주민과 전문리더의 설문조사와 FGI를 통해 사업을 평가함과 동시에 탄소중립마을이 지속가능하도록 창원형 실천 모델과 실천을 위한 활성화 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

II. 이론적 고찰

1. 탄소중립마을 개념

탄소중립마을에 관한 정책적 개념으로 탄소중립도시(Carbon Neutral City)는 석유나 석탄과 같은 화석에너지 의존도 및 에너지 소비를 최소화하고, 불가피하게 발생하는 탄소 배출량은 재생 가능한 에너지원의 지속적 이용 및 에너지 효율 극대화를 통해 중립 또는 제로화하는 도시를 말한다[1]. 그래서 탄소중립도시란 탄소중립 관련 계획 및 기술 등을 적극적으로 활용하여 탄소중립을 공간적으로 구현하는 도시(탄소중립기본법 제29조)이다. 또한 2022년 환경부에서는 탄소중립 그린도시를 "환경 기술·인프라를 기반으로 에너지 전환, 흡수원 확충, 순환 경제 촉진 등을 통해 탄소중립을 달성하기 위한 정책을 계획·구현하는 도시"라고 정의하였다 [4].

실제 탄소중립 마을의 구체적인 개념 정의는 도시계획 패러다임 측면에서 접근한다. 도시가 무분별하게 개발되며 생기는 문제점을 개선하여 쾌적한 '휴먼 스타일'을 강조함과 동시에 사회적 조화를 고려하여 도시사회학적 범주를 내포하고 있다. 한국도 2000년대 이후 수도권권을 중심으로 사회적, 경제적, 환경적으로 지속 가능한 탄소중립 마을을 개발하고 있다 [5].

법·제도적 탄소중립마을의 개념 정의는 충청남도 탄소중립·녹색성장 기본 조례, 서울특별시 저탄소 녹색성장 기본 조례, 부산광역시 금정구 저탄소 녹색성장 기본 조례 등에서 다루고는 있으나 [6], 창원시의 기후위기 대응을 위한 마을 조성을 정확하게 정의한 조례는 2021년 7월 15일 개정된 '창원시 환경수도 탄소중립마을 만들기 조례(제2조)' 뿐이며, 이 조례에서 탄소중립마을 만들기를 "주민 스스로 자신의 마을을 기후 및 환경위기 극복을 위해 다양한 분야에서 협력하여 지속 가능한 마을로 만들어 나가는 활동"으로 정의하고 있다.

2. 탄소중립정책 현황

2016년 기준으로 우리나라의 재생에너지는 발전량의

7%, 설비용량의 12%에 불과하여, 재생에너지 발전 비중이 주요국에 비해 낮은 상황이다. 따라서 정부에서는 2030년까지 발전량 비중을 20%까지 증대하는 것과 설비는 95% 이상 태양광, 풍력 등 청정에너지로 공급하는 것으로 재생에너지 공급 목표를 제시하였다. 정부는 지자체 주도로 탄소중립정책을 수립할 수 있도록 광역지자체가 부지를 발굴하고 정부가 승인하면 민간사업자에 부지를 공급하여 지구개발 실시계획을 수립하고 중앙정부가 승인하여 인허가가 의제 처리되는 방식을 통해 개발이익이 사업자와 지자체가 공유하고, 지역지원사업 등 기여 방안을 마련하였다 [6].

2020년 7월 18일 정부는 한국판 뉴딜 국민보고대회에서 한국판 뉴딜 종합계획을 발표하여 ‘탄소의존 경제에서 저탄소 경제로’, ‘그린뉴딜’을 강조하였으며 저탄소, 친환경 경제에 대한 요구 증대로 그린경제로 전환 추진하였다. 2020년 7월 한국판 뉴딜(그린뉴딜) 발표에 맞추어 80여개 광역·기초지자체 2050 탄소중립 선언하였으며, 정부는 국가 차원에서 추진하는 저탄소 수립 계획에 맞춰 전국 지자체들이 2050년을 목표로 탄소중립 계획을 세우도록 지침을 내렸다 [7].

우리나라도 2050 탄소중립 달성을 위해서 「2050 장기저탄소발전전략(LED S)」 및 「2030 국가온실가스감축 목표(NDC)」를 수립 후 UN에 제출하여 국제사회에 탄소중립에 대한 의지를 보여주고 있으며, 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」이 2021년 8월에 국회에서 통과되어 2022년 9월 시행되었다. 관계부처인 환경부는 「탄소중립 그린도시」 사업으로 일정한 공간 범위에 탄소중립 그린도시 사업과 지자체 사업 및 중앙부처 사업 등 연계사업을 추진하였다. 즉 탄소중립 시너지 창출과 탄소 감축 효과를 통해 탄소중립 선도모델 구축이 가능하다고 판단되는 지역을 선정하여 탄소중립 도시 전환한다는 것이다. 현재까지 지역 특성과 여건을 토대로 탄소중립사업과 사회 전환프로그램 등을 연계·통합하여 특화된 선도모델 발굴을 위한 사업을 추진하고 있다 [7].

3. 선행연구 고찰

탄소중립도시 구현을 위한 계획적 접근방안 연구에서 도시계획 및 개발 분야에서 탄소중립적 도시를 만들기 위한 접근 필요하며, 주택단지 규모에서 신도시에 이르기까지 다양한 계획들이 추진되어야 하고, 탄소중

립도시 건립을 위한 도시계획의 거시적 접근방안 필요하다고 하였다. 또한 도시개발은 계획요소로 그 기반을 다져온 환경친화적 및 인간친화적 계획요소 외에도 온실가스 감축에 중점을 둔 계획요소가 종합적으로 고려되어 추진되었다. 이는 도시계획 차원의 탄소중립으로 탄소배출을 최소한 줄이되 그래도 배출될 수밖에 없는 탄소량에 대해서는 그에 상응하는 조치를 통하여 실질 배출량을 제로로 만들어야 한다고 하였다 [8].

탄소중립형 도시개발 국내외 사례 연구를 살펴보면, 국내 연구에서는 물길, 바람길 녹지축 등 생태네트워크 구축을 통한 탄소 억제 및 흡착용 계획 요소 도입에 관한 주제가, 해외 연구에서는 철저한 대중교통체계의 구축 및 직주근접의 복합개발을 통한 탄소배출의 억제에 큰 비중을 두고 있었다. 자전거와 도보를 포함한 대중교통의 편리한 이용과 직주근접을 구현하는 복합적 토지이용계획을 구현 또한 해외 연구에서 애초 도시설계 단계에서부터 공학 기술적 접목을 전제로 탄소중립도시를 계획하는 연구가 많았다 [9, 10, 11, 12].

탄소중립도시 구현을 위한 계획지표 및 평가 기준 연구에서 탄소중립 녹색도시는 탄소중립형 도시를 구현하기 위한 기술적 측면 강조하였다. U-city 개념은 유비쿼터스와 스마트 그리드 운영과 같은 유비쿼터스 기술, 에너지절감을 위한 BEMS 활용도를 높인 기술 등으로 중앙 통제 시스템을 강조하며, 탄소중립도시와 U-Eco city, 스마트 그린시티 등은 도시의 지속가능성과 목표관리를 위해 사용될 수 있다고 하였다 [1, 9].

탄소중립 요소에 관한 연구들로 자연환경과 어우러질 수 있는 경관에 관한 계획이 도시계획에서 건축 계획과 같이 진행되거나 경관에 맞추어 도시계획이 진행되어야 한다는 녹색토지와 관련된 연구가 있으며, 녹색 생태환경에 관한 연구로 자연환경을 지역주민의 접근성을 위해 다양한 레크리에이션 및 커뮤니케이션 장소로 활용할 수 있도록 친환경 및 생태환경이 인접하게 계획되어야 한다고 하였다. 또한 물 순환 시스템에 관한 녹색자원 활용, 각 도시의 특색을 살려 지역주민의 생활·학습의 장, 커뮤니티의 장이 기획되어야 한다는 그린생활 연구와 도심 내 전차, 자전거도로, 보행자 도로를 통한 주민들의 이동편의 향상, 사회성 증진, 에너지 절감의 효과를 가져온다는 녹색에너지 관련 연구 등이 있다 [13, 14, 15]

III. 연구방법

1. 마을선정

본 연구의 목적 중 탄소중립마을 특성별 사례를 연구하기 위해 다양한 탄소중립마을 사업을 실시한 마을을 고려하였으며, 창원시 행정구 모두 선정되도록 한 사례연구 마을의 기준은 다음과 같다.

- 1) 2019년~2022년까지 [창원시 으뜸마을만들기] 사례 중 탄소중립마을사업을 실시한 마을
- 2) 창원시 전체 5개 행정구(마산합포, 마산회원, 성산, 의창, 진해) 각각 1~2개 마을
- 3) 서로 다른 탄소중립마을사업 사례 마을
- 4) 중심지 위치에 따른 인구집약지역(시군구 중심, 읍면동 중심) 마을
- 5) 주거형태(주택지 중심, 아파트단지 중심) 유형에 따른 중심 마을

따라서, 이를 기준으로 창원시 지역민의 생활 특성을 반영한 탄소중립마을 사례 연구를 위해 총 7개의 마을을 선정하여 분석하였다.

2. 주민 설문조사

탄소중립마을 사업의 동기와 활동성과 및 만족도를 확인하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 설문 내용은 탄소중립마을 사업에 대한 평가를 위해 이에 대한 인식, 경험, 사업인지, 중요도, 참여사업, 참여결과로 구성된 문항으로 설문 조사하였다.

설문 문항의 타당성을 확인하고자 사업에 참여 경험이 있는 성인 10명에게 예비 설문조사를 시행하였으며, 응답된 설문지에 대한 이해도와 신뢰도를 확인한 뒤 정리한 문항이다. 조사대상자는 선정된 탄소중립마을 7곳의 주민을 대상으로 하였고, 마을별 주요 참여 대상자와 수가 각 마을별로 차이가 있어 임의표본추출된 175명 대상자에게 탄소중립에 대한 온라인 교육을 받은 참여 대상자를 중심으로 조사 하여 166명의 응답을 받아 자료분석하였다. 총 7개 부문 43개 문항으로 구성된 설문문항은 표 1과 같다,

표 1. 설문문항
Table 1. Contents of survey questions

항목	세부항목	측정
사업에	- 기후변화 에너지전환 관심도	5점

대한 인식	- 마을만들기 보람과 만족감 - 마을만들기 참여 계기 - 기후위기 심각성 인지 - 마을만들기의 기후위기 대응 도움 - 마을만들기 확산 여부	척도
사업에 대한 경험	- 기후위기 설명회 토론회 경험 - 탄소중립 교육 경험 - 공무원 협력 경험 - 행사나 축제 참여 경험 - 관련 정보 접근 경험	5점 척도
사업에 대한 인지	- 탄소포인트제도 인지 - 탄소중립마을제도 인지 - 에너지자립마을 인지	5점 척도
중요도	- 마을만들기 활성화에 중요한 부분	5점 척도
참여사업	- 탄소중립마을사업 참여내용 선택	선택
참여결과	- 이전의 마을사업 경험 - 마을만들기로 인한 에너지 환경 관심도 - 마을만들기로 에너지요금 절감 - 마을만들기로 마을 환경개선 도움 - 마을만들기로 마을공동체 사업 관심도 - 추후 마을활동 참여의사	5점 척도
일반특성	- 성별, 연령, 활동 경력, 가구	기입

3. 사업 리더 FGI

표적집단 면접(Focus Group Interview: FGI)은 임의의 응답자 집단을 상대로 특정한 주제를 통하여 자유로운 토론을 유도하여 중요한 연구정보나 제안을 도출하는 대표적인 탐색적 방법 중 하나이다.

따라서 본 연구에서 설문조사에서 명확하게 드러나지 않는 탄소중립마을 사업의 과정에서 나타나는 다양한 구체적 사례를 확인하기 위해 표적집단인터뷰(FGI)을 하였다. 또한 설문조사에서는 실제 참여하는 대상자가 이동일 경우 보호자를 중심으로 응답한 경우가 있거나 설문에 참여하지 못한 경우가 많아, 설문조사 결과에서 드러나지 않는 보다 심층적인 응답을 얻기 위해 면접조사의 필요성을 인지하여 마을별로 참여 대상자 및 마을사업 리더를 중심으로 한 질적 조사를 실시하였다. 원활한 의사소통과 시간적 배분을 위해 비구조화된 면접법(Unstructured Interview Method)을 바탕으로 진행하였으며, 진행하기 전 이에 대해 자세한 설명을 한 후 고지된 동의를 받고 현장기록법을 적용한 면접 인터뷰를 실시하였다. 마을별로 리더를 포함하여 3~4명이 참여하였고, 마을별 리더를 통해 인터뷰가 가능한 시간과 장소가 정해져 약 3시간정도 진행되었다. 마을별 공통적인 인터뷰 항목은 다음과 같다.

- 1) ○○○ 마을의 탄소중립마을사업은 어떻게 추진하게 되었습니까?

2) 마을에서 실시하는 (성과가 도출된) 주요 사업과 가장 특색활동은 무엇입니까?

3) 지속가능한 탄소중립마을을 위해 가장 필요한 것은 무엇이라고 생각하십니까?

IV. 연구결과

1. 설문조사 결과

설문조사 결과는 조사 시 마을별·집단별 사업참여 표본이 동질성을 가지지 않아 임의표집으로 실시하였으므로 비교분석은 불가능하여 기술통계만 정리하였다. 설문참여 대상자의 일반적인 특성은 표 2와 같다.

표 2. 설문참여 주민의 일반적인 특성
 Table 2. General population characteristics

항목	문항	응답 수(명)	백분율(%)
성별	남성	45	27.1
	여성	121	72.9
연령	20대 이하	2	1.8
	30대	6	3.6
	40대	28	16.9
	50대	57	34.3
	60대 이상	72	43.4
활동경력	1년 미만	39	23.5
	1년 이상~3년 미만	35	21.1
	3년 이상~5년 미만	22	13.3
	5년 이상	70	42.2
가구	1인	3	1.8
	2인	55	33.1
	3인	42	25.3
	4인 이상	66	39.8

창원시에서 실시한 탄소중립마을사업에 대한 전반적인 실태를 정리하면 다음과 같다.

1.1. 탄소중립마을 사업에 대한 인식

탄소중립마을 거주자인 조사 응답자의 99%가 '기후 위기가 심각하다'고 인식하면서, 95.2%는 '기후변화와 에너지 전환에 관심이 있다'고 하였고, 탄소중립마을 만들기 사업 참여에 83.7%가 '보람과 만족감을 느낀다'고 나타났다. '환경문제 해결을 위해 자발적으로 참여했다'가 34.3%로 가장 많았다. 31.9%가 사업참여에 대해 '마을만들기 사업부터 지속적으로 참여하니 지속되었다'고 하였고, 사업필요성에 대해 91.5%가 '기후위기 대응으로 도움이 된다', 95.2%는 '기후위기 대응을 위해 사업이 확산되어야 한다'고 하였다. 탄소중립마을 위한 지역 실천 활동으로 '탄소포인트제도'에 대해 65.7%가, '탄소

중립마을제도'에 대해서는 58.5%가 잘 알고 있다고 하였다.

1.2. 탄소중립마을 사업에 대한 경험

'기후 위기, 친환경과 탄소중립 및 에너지 관련 집합 교육이나 모임'에 대해 응답자 대부분이 없었는데 이는 코로나 19의 영향이었다. 한편 탄소중립과 관련된 정보는 '책, 인터넷, 마을소식지 등으로 경험'하고 있었는데 53.0%만이 긍정적이었다. 이에 대해 생애주기별, 교육 정도별 등으로 다양한 콘텐츠 개발이 필요하다. 탄소중립마을 만들기 사업에 참여하면서 '공무원이나 전문가의 도움을 받은 경험'에 대해 46.3%만이 있다고 하였다. 중요한 점으로 사업참여로 인해 87.3%가 '에너지와 환경에 관심이 높아졌다'고 응답하였으며, 공동체 사업에 대해서도 97.6%가 '긍정적으로 변화되었다'고 하였다. 특히 개별적으로는 전기요금과 가스요금의 절감에 72.0%가 '도움이 되었다'고 하였고, 마을공동체적으로는 79.5%가 '마을 환경개선에 도움이 되었다'고 하였다.

1.3. 탄소중립마을 활성화 방안

탄소중립마을 활성화를 위해 가장 중요한 것으로 복수 응답한 결과 '탄소중립 교육'이 91.9%로 가장 중요하고 응답하였고, '사업을 위한 리더쉽 및 사업 지원금 확대 집행'도 89.8%로 중요하다고 응답하였다, 사업을 진행하면서 '마을의 정체성과 관련된 목표의식과 가치 추구'가 중요하다는 응답이 89.1%를 차지하였고, 다음으로 '주민 간 친밀감' 85.1%, '정보제공' 84.1%의 순이었다. 문항 중 '공무원의 협력'이 81.9%로 6순위로 나타났다. 다음으로 '법적(조례) 마련' 79.3%, '마을조직 구축' 74.1%의 순으로 나타났다. 이를 통해 창원시에서 탄소중립마을 만들기 사업에 참여하는 주민들을 통해 무엇을 중심으로 앞으로 활성화 할 수 있을 것인가에 대한 방안을 마련할 수 있다.

2. Focus Group Interview(FGI) 결과

2.1. 교방동 탄소중립마을

1) 추진계기: "숨어있는 탄소중립마을의 보물을 알리기 위해 다양한 체험사업을 실시하였습니다."

2) 주요사업: "주민 60여명이 참여한 워크숍을 시작으로 다양한 사업계획을 논의하였습니다. 이후 어르신 미술교실, 마을해설사 심화 교실, 마을 보물찾기 프로그램

램, 생태학교 숲 체험교육, 마을 우물살리기 사업, 교방동을 대표하는 17개 명소를 설명하는 마을 보물지도 만들기, 보물찾기 마을 축제 등을 실시하였습니다.”

3) 특색활동: “쓰레기 재활용 분리배출 교육에 공을 많이 들였습니다. 특히 마산회원구 분리배출 요일 변경 시 지속적인 홍보와 밀착 안내를 실시하여 참여주민들의 탄소중립의식이 개선되고 향상되고 있습니다.”



그림 1. 교방동 탄소중립마을 체험 교육
Figure 1. Carbon-neutral village experience education

2.2. 합성2동 탄소중립마을

1) 추진계기: “주택이 많은 곳이다 보니, 쓰레기 분리수거가 엉망이 되기 일쑤이며 이 가운데 분쟁과 민원이 자주 발생했습니다. 이를 극복 하기 위해 교육과 인식 개선이 필요하다고 생각했습니다.”

2) 주요사업: “간단한 교육 형태의 연수를 진행하고 수요한 분 중 분리수거함을 드렸습니다. 벌써 100분 정도 참여하셨습니다. 팔룡초등학교, 양덕중학교, 인근 어린이집에도 분리수거함을 배치하였습니다.”

3) 특색활동: “공과금 고지서 자랑하기를 했는데, 탄소포인트제 가입을 위해 좋은 방법이었습니다.”



그림 2. 합성2동 탄소중립마을 재활용 분리함
Figure 2. Carbon-neutral village separation bin

2.3. 동읍 탄소중립마을

1) 추진계기: “인구가 점점 유입되면서 거주하는 사람들이 늘어나 마을을 위한 다양한 사업을 할 수 있는 기회가 생겼고, 환경이 아름다운 마을을 위한 활동에 대해 의견을 나누었습니다.”

2) 주요사업: “우선 우리 마을의 자랑인 주남저수지

와 인근 지역의 아름다움을 알리기 위해 무점마을 코스모스 축제를 개최하여 좋은 평가를 받아왔습니다. 작년에는 건강문화 행복 증진을 위한 탄소중립 환경교육 사업을 실시하여 주민들이 큰 만족을 표현하였습니다.”

3) 특색활동: “업사이클링 시장바구니 사업을 본격적으로 해보려고 하고 있습니다. 요식업소 등에 탄소중립 실천가게 인증제를 진행할 계획입니다.”



그림 3. 동읍 탄소중립마을 환경교육 리더
Figure 3. Carbon-neutral environmental education health leader

2.4. 의창동 탄소중립마을

1) 추진계기: “여러 주민단체 회원들을 탄소중립마을 만들기 추진위원회에 포함시키려고 노력하다 보니 자연스러운 환경 관심도 증대가 가장 중요했습니다.”

2) 주요사업: “텃밭 조성과 쓰레기 배출 경관 조성 위주로 진행하였습니다. 특히 등산로 가꾸기 사업이 좋은 평가를 받았습니다.”

3) 특색활동: “대형아파트 단지가 구축되면서 더 활기를 띄고 있어 다양한 활동을 계획하고 있습니다.”



그림 4. 의창동 탄소중립마을 환경정화 등산 구역
Figure 4. Carbon-neutral environmental mountain climbing site

2.5. 웅남동 탄소중립마을

1) 추진계기: “아름다운 웅남동 마을만들기 위원회와 학생들이 같이 가꾸어보자는 취지에서 시작했습니다.”

2) 주요사업: “환경신문 만들기, 플로깅, 나무심기 등 다양한 사업을 실시하였습니다. 탄소포인트제 가입 등의 사업도 함께 했습니다.”

3) 특색활동: “아나바다 장터 때 아파트 관리소의 협조로 탄소포인트제 가입을 추진하였습니다.”



그림 5. 웅남동 탄소중립마을 주민활동 회의
 Figure 5. Resident flocking activity meeting



그림 7. 자은동 탄소중립마을 재활용 특공대
 Figure 7. Carbon-neutral resource recycling commando

2.6. 덕산동 탄소중립마을

1) 추진계기: “3년 전 새마을 부녀회의 아이스팩 재사용사업을 천 창원으로 전파했는데, 또 다른 사업을 기획하면서 도입했습니다.”

2) 주요사업: “덕산동 주민센터, 샘바위 지원아동센터 등이 함께 힘을 모아 우유팩 분리수거 활동을 하고 있습니다. 우유팩의 경우 일반 종이와 함께 배출하면 추가 비용이 발생하는 불합리성을 지니고 있는데, 이번 사업으로 우유팩을 별도 분리하여 비용손실을 막고 있습니다. 오늘의 분리수거라는 전문 기업이 생산한 압축 기계를 임대 후 도입하여 활용하고 있습니다.”

3) 특색활동: “우리 마을은 아이스팩 재사용 사업을 창원시 최초로 추진한 경험이 마을의 자랑거리입니다.”



그림 6. 덕산동 탄소중립생활을 위한 “오늘의 수거함”
 Figure 6. “Today’s Collection Box” for Carbon-neutral Living

2.7. 자은동 탄소중립마을

1) 추진계기: “신규 택지지구로 조성되고 공원이 새롭게 꾸며진 우리 마을 특성상 아이들과 부모들이 함께 하는 프로그램을 운영하고 있습니다.”

2) 주요사업: “신이천을 아끼고 사랑하는 사람들의 모임 회원들과 함께 하천정화활동, 쓰레기 배출 교육, 모듬별 발표 등 아이들과 부모가 더불어 활동하는 프로그램을 추진해왔습니다. 자원순환 교육을 바탕으로 자은동 특공대 활동이 대표적입니다.”

3) 특색활동: “비누만들기와 업사이클링입니다.”

V. 토 론

이러한 결과를 통한 지속 가능한 주민참여형 탄소중립마을 활성화 방안을 제안하면 다음과 같다.

5.1. 창원시 주민참여형 탄소중립마을 모델

마을의 특성을 반영한 창원형 주민참여 탄소중립마을 모델은 자원순환 중심형 모델, 환경조성 중심형 모델, 환경교육과 체험행사 중심형 모델, 에너지 효율 중심형 모델로 표 3과 같이 4가지 유형으로 확인되었다.

표 3. 창원형 탄소중립마을 모델
 Table 3. Changwon-type carbon neutral village model

마을	자원순환 모델	환경조성 모델	환경교육 체험모델	에너지효율 모델
교방동		●	●	
합성2동	●			●
동읍		●	●	
의창동		●		
웅남동			●	●
덕산동	●			●
자은동		●	●	

자원순환모델은 합성2동, 덕산동으로 쓰레기 배출과 재활용 등에 중점을 두고 사업을 진행하는 마을로, 쓰레기 배출이나 분리수거에 어려움이 자주 발생하는 단독주택이 많은 지역에 적용이 가능한 모델을 말한다.

환경조성모델은 교방동, 동읍, 의창동, 자은동으로 녹지조성과 하천정비 등의 경관조성 사업에 중점을 두고 사업을 진행하는 마을로, 나무심기, 꽃심기 등의 사업을 용이하게 수행할 수 있는 외곽지역 마을에 적용이 가능한 사업 모델을 말한다.

환경교육체험모델은 교방동, 동읍, 웅남동, 자은동으로 청소년을 비롯하여 아동 노인 대상으로 환경교육을 중점적으로 실시하는 마을로, 마을의 지리적 환경적 자

산을 활용하여 자연스럽게 환경교육으로 연결하였다. 사업특성상 외부 강사 초빙이 잦을 수 있으며, 각종 이벤트와 행사의 기회가 많이 주어지는 모델을 말한다.

에너지효율모델은 합성2동, 웅남동, 덕산동으로 전기, 수도, 가스 등 에너지의 효율적인 사용을 중점적으로 실시하는 마을로, 탄소포인트제 가입 등을 적극적으로 추진할 수 있는 모델을 말한다. 자체 차량부제 실시, 절전 LED전구 전파, 보일러 청소 등의 부가사업이 가능하며 태양열, 쿨루프 사업 등으로 성장이 가능하다.

5.2. 창원시 탄소중립마을 성장 모형

선행 연구와 사례들에서 확인되는 바와 같이, 기후위기 대응을 위한 탄소중립마을은 무엇보다 주민들의 주도적인 참여가 보장될 때 가능하다. 설문조사 결과 중 탄소중립마을에 대한 이해도가 부족하다는 응답자는 41.5%로 나타났고, FGI에서 사업에 대해 앞으로의 방향성을 지속적으로 알고 싶다는 리더들의 의견이 있었다. 따라서 마을 협의체의 주민 참여도와 사업 숙련도 및 탄소중립 이해도에 따른 성장 과정별로 탄소중립마을 만들기 사업을 진행하는 것에 대해 제안한다. 창원시 탄소중립마을 만들기 사업을 실시하는 마을은 주민 참여와 결정을 통해 예비마을→실천마을→시범마을→우수마을의 단계별 과정을 밟아가고, 지원하는 창원시는 마을이 결정한 방향성에 맞게 사업의 접근성과 성장을 직간접적으로 지원하는 모형을 제안한다.

5.3. 창원시 탄소중립마을 교육 매뉴얼

탄소중립마을 실천가가 전문 교수자가 아니라 지역 사회 주민을 중심으로 마을 자치로 즉 주민 중심으로 운영되기 위해서는 사업의 리더 및 활동가들이 쉽게 적용하고 접근할 수 있는 탄소중립관련 기본 내용부터 이슈나 실천 방법까지 다양한 매뉴얼 및 교안을 제작하여 배포하는 것이 필요하다. 물론 마을 서로 간 신문이나 소식지 형태로 만들어져서 교환되는 것도 방법이다. 다만 이러한 과정이 진행되는 현장 조직 활동에서의 지도와 점검에서 필요한 내용이다. 사업 실행 시 사전 준비부터 문제진단, 의사결정 등 구체적으로 다양한 사례와 상황에서 다루어져야 하는 기본적인 지식과 실천기술이 포함되어 활용할 수 있도록 제작되어 산업도시에서 환경도시로 모범적으로 발전하고 있는 창원시에서 선도적으로 진행되기를 기대해 본다.

5.4. 창원시 주민참여형 탄소중립지원센터 설립

탄소중립마을만들기 사업은 창원시 환경도시국 환경정책과 환경정책담당 공무원 1인과, 지속가능발전위원회 산하 구성원 일부가 함께 참여하여 업무를 수행하는 구조로 이루어져 있다. 조사 결과에서도 확인하였듯이, 각 마을의 '탄소중립마을만들기위원회'는 창원시 2030 스마트기후환경도시 추진전략을 가장 능동적이면서 적극적으로 실행할 수 있는 최적의 수행기구라고도 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 전담 조직이나 지원 조직이 너무나 부족한 상황이었다. 사업관련 행정과 현장에서 발생하는 민원이나 주요 요청 사항이 원활히 해결되지 못하는 구조적 한계점으로 지역 내 문제와 갈등도 있었다. 2022년 3월 2030 국가온실가스감축목표(NDC)를 40%로 상향하고 국가 탄소중립 기본계획을 수립하는 등의 내용을 담은 '기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령안'을 확정하였다. '탄소중립·녹색성장기본법' 시행으로 우리나라는 2050 탄소중립 비전을 법제화한 14번째 국가가 되었다. 하지만 OECD 국가 중에서도 늦게 출발한 국가임에도 지금까지 정부는 탄소중립정책과 제도 수립에 진전이 없고 세계 흐름과는 반대로 진행되는 것 같아 매우 우려스럽다. 더욱이 산업전반에서 탄소를 마주하는 태도의 변화는 RE100, 탄소제로(carbon zero) 등의 글로벌 규제에 국내외 경제 상황에 직·간접적으로 큰 타격과 영향을 받으면서 빠른 시일 안에 변혁하도록 강조하고 있다. 기후위기가 재앙으로 인식되고 삶의 터전에 대해 세계공동체가 성찰하고 노력하는 일은 이제는 필연적이다.

따라서 지역사회 주민의 삶 속에서 탄소중립생활이 확산될 수 있도록 지자체의 장이 직접 참여하는 탄소중립 지방정부 실천연대를 구성함과 동시에 전문기관으로서의 역할이 법적으로 가능한 '탄소중립지원센터'가 설립되기를 기대한다.

VI. 결론

본 연구는 창원시의 지속 가능한 주민참여형 탄소중립마을 활성화를 위해 탄소중립마을사업에 참여한 마을을 선정하여, 탄소중립 문화 정착을 위한 마을 현장을 파악하고 동시에 참여주민 및 전문리더를 통해 탄소중립마을사업을 평가하였다. 무엇보다 사업평가를 통해

확인한 것은 각각의 지역사회에 거주하는 주민들이 그들의 지역사회에 관심을 기울이고 소통하고 참여를 해야 탄소중립 실천 전략이 가장 효과적 가능하다는 점이 었다. 따라서 창원시는 물론이거니와 탄소중립을 위한 지역사회 실천의 지속가능성을 위해서는 주민참여형 탄소중립마을로 활성화되어야 한다.

References

- [1] H. Kim, "A Study on the Zero-Emission City Policies of Local Government in Low-Carbon Society", *Journal of The Korean Regional Development Association* Vol. 21, No. 2, pp. 145-162. UCI: G704-000688.2009.21.2.013.
- [2] Changwon city, *Changwon-si Ordinance to Create the Best Village as an Environmental Capital*. 2011.
- [3] Changwon city, *Changwon-si Environmental Capital Carbon Neutral Village Creation Ordinance*. 2021.
- [4] Ministry of Environment. *Guidelines for Carbon Neutral Green City Contest*. 2022.
- [5] J. Park & J. Kim. "Urban Planning Measurements in Pursuit of a Low-carbon Green City: Case Analyses of Basic Planning Elements and Spatial Urban Structures in Korea and Japan", *Journal of The Korean Regional Development Association* Vol. 22, No. 1, pp. 17-52, 2010. UCI: G704-000688.2010.22.1.008.
- [6] Ministry of Trade, Industry and Energy. *Renewable Energy 3030 Implementation Plan*, 2017.
- [7] Ministry of Planning and Finance, *Korean version of the New Deal Comprehensive Plan*, 2020.
- [8] J. Park & J. Go. "Planned Approach to Realizing a Carbon Neutral City", *CEo Report of Gyeonggi Research institute* Vol. 25, pp. 1-23, 2009.
- [9] J. Kim. & Y. Nam. "A Study on the Planning Factors of Domestic and Foreign Carbon Neutral City for Carbon Reduction". *Journal of Korea Intitute of Spatial Design*. Vol. 8, No. 4, pp. 103-112, 2013. DOI: 10.35216/kisd.2013.8.4.103.
- [10]R. D. Knowles. "Transit Oriented Development in Copenhagen, Denmark". *Journal of Transport Geography*. Vol. 22, pp. 251-261, 2012. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2012.01.009.
- [11]S. Myung, "A Study about Building Sustainable City: The Cases of Leicester, UK and Curitiba City, Brazil". *Public Policy Review*. Vol. 25, No. 2, pp. 5-27, 2011. DOI: 10.17327/ippa.2011.25.2.001.
- [12]S. Yu., Y. Kwon., & K. Wang, "The Case Studies of Urban Policy for Green Growth: Focusing on cases in Japan and the UK", *The Geographical Journal of Korea*. Vol. 43, No. 3, pp. 471-483, 2009. UCI: G704-001284.2009.43.3.008.
- [13]Y. Choe., J. Jeong., U. Sim., M. Lee., E. Im., M. Kim., G. Wang., Y. Seo., & J. Park, "Climate Change and Sustainable Land Management Strategies in Korea(1)", *Korea Research Institute for Human Settlements*. Vol. 43, pp. 1-188, 2008.
- [14]Y. Kim, "A Study on the Planning Indicators and Evaluation Criteria for Carbon Neutral Green City". Department of Urban Planning & Development Management Graduate School of Urban Studies Hanyang University, 2013.
- [15]Y. Kim., & J. Lee, "A Study on the Planning Indicator for Carbon Neutral Green City. Journal of the Korea Institute of Ecological Architecture and Environment. Vol. 13, No. 2, pp. 131-140, 2013. DOI: 10.12813/kieae.2013.13.2.131.

※ 이 논문은 2020년 대한민국 교육부와 한국
연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임
(NRF-2020S1A5C2A02092454)