

시스템 사고를 통한 지역주민 재생에너지 수용가능성 영향요인 도출 및 구조화*

Deriving and Structuring Factors Affecting Local Residents' Acceptability of Renewable Energy through Systems Thinking

고도연** · 송재민*** · 윤순진****

Doyeon Ko · Jaemin Song · Sun-Jin Yun

요약: 2050년까지 탄소중립을 달성하기 위해서는 되도록 전력 소비가 이루어지는 대부분의 곳에 분산형 재생에너지 설비가 들어설 필요가 있다. 하지만 설비 입지에 대한 지역주민의 낮은 수용가능성은 재생에너지 확대에 걸림돌이 되고 있다. 지역주민 수용가능성 문제에 영향을 미치는 요인들은 입지 현장에 따라 다양한 양상으로 나타나며 복합적으로 상호작용하기 때문에 일부 사례에 대한 분석이나 특정 요인의 일반화로는 문제를 해결하기 어렵다. 지역 친화적인 설비 입지가 이뤄지기 위해서는 수용가능성에 대한 체계적인 이해를 바탕으로 사업별 상황을 유연하게 다룰 수 있는 ‘현장 중심의’ 문제 해소 방안을 모색하는 것이 필요하다. 이 연구에서는 선행연구 검토를 통해 지역주민의 재생에너지 수용가능성 현안에 영향을 미치는 요인을 발굴하고 시스템 사고와 인과지도를 활용하여 이들의 관계를 종합적으로 살펴보는 것을 목표로 하였다. 요인들 간의 복합적 인과관계를 체계적으로 배열함으로써 이들을 1) 환경성, 2) 절차적 정의, 3) 분배적 정의라는 세 범주의 인과지도로 구성할 수 있었다. 도출된 인과지도를 통해 입지 상황을 고려한 특정 개입이 요인들 간에 존재하는 인과관계와 피드백을 통해 수용가능성의 시스템에 어떤 영향을 미칠 수 있는지를 쉽게 이해할 수 있게 되고 안정적인 문제 해소를 위한 보완점과 개입 필요 지점 식별이 한결 용이해졌다. 또한, 주요한 되먹임 고리와 중심성이 높은 요인을 식별하고 이를 국내 상황과 결부하여 시스템 측면에서 살펴봄으로써, 부적합한 신호를 전달하는 정책을 평가하고 향후 수용가능성을 효과적으로 제고할 수 있도록 하는 시사점을 도출할 수 있었다. 이러한 연구 결과는 향후 수용가능성 문제가 예상되는 지역의 설비 입지에서 관련 이해당사자들에게 유용한 참고자료로 활용될 수 있을 것이다.

핵심주제어: 재생에너지, 지역주민, 수용가능성, 시스템 사고, 인과지도

Abstract: Achieving carbon neutrality by 2050 requires locating decentralized renewable energy facilities across the country, wherever electricity consumption occurs. However, residents' low acceptability of renewable energy facility locations is an obstacle to its expansion. Factors influencing residents' acceptability interact in a complex manner and

* 이 연구는 교육부 및 한국연구재단의 4단계 두뇌한국21 사업(4단계 BK21 사업)으로 지원된 연구임(No. 5120200113713). 이 논문은 2022년 한국환경정책학회 춘계학술대회 발표논문을 수정·발전시킨 것으로 서울대학교 지속가능발전연구소 지원으로 게재됨.

** 주저자, 서울대학교 환경대학원 환경계획학과 박사과정

*** 공동저자, 서울대학교 환경대학원 부교수

**** 교신저자, 서울대학교 환경대학원 교수, 4단계 BK21사업(대전환기 지속가능도시 혁신인재양성사업단) 사업단장, 서울대학교 환경계획연구소와 지속가능발전연구소 겸무연구원

appear in various ways depending on the site. These characteristics can be generalized only in some case studies or with regard to specific factors and become challenges in seeking solutions. Subsequently, achieving a resident-friendly facility location requires a systematic understanding of acceptability and finding 'site-oriented' solutions that can flexibly deal with each project situation.

This study reviewed previous studies and identified factors affecting residents' acceptability of renewable energy. By systematically arranging the complex causal relationship among factors, it was possible to organize the influencing factors into three categories of causal maps: 1) environmental justice, 2) procedural justice, and 3) distributional justice. Derived causal loop diagrams facilitate identifying complementary points and intervention needs for stable problem solving by helping to understand how specific interventions can affect acceptability through causal relationships and feedback between factors. Thus, by identifying key feedback loops and factors with high centrality through causal guidance and examining them systematically, it was possible to evaluate and identify inadequate domestic policies and derive implications to effectively enhance future acceptance and acceptability. Stakeholders can use this study as a helpful reference for systematical understanding of the site situation and locating facilities in areas where future acceptability problems are expected.

Key Words: Renewable Energy, Local Residents, Acceptability, Systems Thinking, Causal Loop Diagram

I. 서론

1. 에너지전환 필요성

기후변화는 21세기 인류가 당면한 주된 범지구적 문제이다(World Economic Forum, 2020). 파리협정(Paris Agreement)에서는 기후변화 완화를 위해 지구 평균 온도 상승 폭을 산업화 이전 대비 2℃, 더 노력해서 1.5℃ 이내로 제한하도록 함께 노력하는 지구적 장기 온도 상승 억제 목표를 설정하였다. 산업화 이전 대비 2℃ 온난화는 기후변화의 임계점(tipping point)으로 간주 되었으나 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change)가 2018년에 발표한 지구온난화 1.5℃ 특별보고서를 통해 2℃가 아니라 1.5℃를 온도 상승 억제 목표로 권고하였다. 이에 2021년 영국 글래스고에서 열린 제26차 당사국총회에서는 글래스고 기후 합의(Glasgow Climate Pact)를 채택하여 1.5℃ 목표에 대한 국제사회의 합의를 이루었다.

이에 따라 각국은 순탄하지만은 않지만, 2100년까지 지구 평균온도 상승을 1.5℃ 이내로 억제하기 위해 21세기 중반경을 목표연도로 한 탄소중립을 선언하고 이를 달성하기 위한 노력을 강화해 나가고 있다.

산업혁명 이후 견고히 구축되어 온 화석연료 기반의 사회체계 아래에서 탄소중립을 달성하기 위해서는 에너지, 산업, 수송, 가정, 농업 등 모든 부문에서 유기적, 적극적인 전환 움직임이 요구된다. 하지만, 기존 시스템의 기술적 제도적 정책적 관성이나 사회 구성원 인식 등 극복해야 할 장애요인이 상당하다.¹⁾ 특히, 탄소중립을 달성하기 위해서는 에너지 효율 향상과 절약을 통해 에너지 수요를 줄이는 동시에 화석연료에서 저탄소 재생가능에너지(renewable energy; 이하 재생에너지)에 기반하는 체계로의 전환(energy transition; 이하 '에너지전환')이 신속히 이루어질 필요가 있다(McCauley et al., 2019; 윤순진, 2021).

우리나라 국가 온실가스 감축목표 설정의 기준년인 2018년의 경우 에너지 부문에서 배출되는 온실가스가 총 배출량의 86.9%(온실가스종합정보센터, 2021)를 차지한 것에서 알 수 있듯이 한국의 탄소중립에 있어 가장 핵심적인 것은 에너지전환이다. 한국은 2020년 10월 2050 탄소중립을 선언하고 2021년 10월에 2050 탄소중립 시나리오를 수립하였다. 그리고 2050년 탄소중립을 달성하기 위해 2030년 국가 온실가스 감축목표를 2018년 총배출량 대비 26.3% 감축에서 40% 감축으로 상향하면서 2030년 신·재생에너지 발전 비율 목표를 20%에서 30.2%로 높였다. 하지만 2020년 한국의 신·재생에너지 발전 비율은 7.43%로 OECD 회원국 가운데 가장 낮은 수준이다(한국에너지공단 신·재생에너지센터, 2021b; OECD, 2022).²⁾ 이는 재생에너지 발전설비(Renewable Energy power generation Facilities; 이하 REF)가 광범위한 지역에 신속히 들어설 필요가 있음을 의미한다.

1) 전환을 위한 틀을 마련하기 위해 우리 사회의 법과 제도, 조직과 인력, 예산 등 많은 부문에서 마찰을 겪고 있다.

2) 신·재생에너지는 한국에서만 사용되는 개념이다. 국제적으로는 재생에너지로 통용된다. 재생에너지는 말 그대로 재생 가능하고 환경친화적인 에너지를 일컫는다. 하지만 한국의 신·재생에너지에는 석탄액화 및 가스화 등 국제 기준의 재생에너지로 분류될 수 없는 종류가 포함되어 있다.

2. 국내 재생에너지 확산과 지역주민 수용가능성

에너지전환은 국내에서 기후변화, 미세먼지, 에너지 안보는 물론 인류의 지속가능한 미래 등 다양한 환경·사회 문제에 대한 근본적 해소 방안으로, 탄소중립을 향한 경로에서 중추적인 요소이다.³⁾ 우리나라에서는 1987년 12월, 대체에너지개발촉진법이 제정된 이래로 재생에너지 육성을 범정부 차원에서 추진해오고 있다. 신·재생에너지 설비 인증 체계와 중장기 신·재생에너지 보급 및 육성전략을 위한 로드맵을 수립하고 관련 산업을 주력산업으로 육성하는 제도를 도입했으며, 전문기관 지정을 통해 재생에너지 사업화에 대한 지원을 강화해 나가고 있다. 이때 대규모 사업에 대해서는 환경영향평가를 받도록 하고, REF 입지의 가이드라인 성격인 환경성 평가 지침을 수립하여 환경적으로 건전한 설비 입지를 유도하고 있다. 또한 사업자의 이익공유(benefit sharing) 활성화, 자금(융자) 지원 정책을 실시하여 지역주민의 사업 참여를 유도하고 있다(한국에너지공단 신·재생에너지센터, 2021a). 이처럼 정부는 REF 보급 정책을 수립하고 확산을 위해 노력해 왔지만 설비 입지를 둘러싸고 ‘재생에너지 설비 주변지역 거주민(Renewable Energy Facility local residents: REFidents)’과의 갈등이 빈발하고 있어 입지 현장의 문제 해소 방안을 살펴볼 필요성이 크다.

지역주민의 재생에너지 ‘수용성(acceptance)’은 크게 설비가 지역에 새로 들어서는 것을 받아들이는 ‘수용가능성(acceptability)’과 입지 사후의 설비에 대한 지속적인 받아들임을 포함하는 보다 넓은 의미의 ‘수용성’으로 구분해볼 수 있다(Adell et al., 2018; Cowell et al., 2011). 초점에 따라 문제를 다루는 맥락은 상이할 수 있는데(Cowell et al., 2011), 이 연구에서는 에너지전환이 시급하게 요구되는 국내의 실정에 따라, 중·대규모 REF 사업에 대한 수용가능성에 초점을 둔다.

에너지전환에 따른 편익이 지역, 국가, 전 지구적 차원으로 분산됨에 따

3) 탄소중립을 달성하려면 사회 모든 부문에서 배출되는 탄소를 최대한 줄여야 한다. 이를 위해 동력에너지와 열에너지 등 대부분의 에너지는 전기에너지로 변환되어야 하고, 그 전기는 재생에너지로 생산될 필요가 있다.

라 재생에너지 이용에 대한 국가 전체적 동의 수준은 높아졌다.⁴⁾ 하지만, 설비로 인해 지역사회에 유발될 수 있는 피해, 공정성 문제, 님비현상 등 다양한 요인으로 인해 입지 과정에서 갈등이 야기된다. 이로 인해 지역주민의 설비에 대한 수용성이 국가 전체적인 지지에 비해 저점으로 수렴함으로써 사회적 격차(social gap)가 발생한다(Bell et al., 2005; McCauley et al., 2019).

실제로 전 국민을 대상으로 수행된 설문 결과를 보면 에너지전환 정책에 긍정적인 비율이 높지만, 정작 개별사업은 많은 경우 지역주민 반대에 부딪히게 된다. 이는 국내에서 지역주민의 거주지 인근 REF 입지에 대한 수용가능성이 낮은 것으로 해석될 수 있다(Woo et al., 2019; 이상엽 등, 2020; 이해정 등, 2020; 정성삼·이승문, 2018). 이러한 문제는 이해관계자들 간 갈등과 지자체의 규제 강화로 이어져 재생에너지 보급에서 발생하는 현장에서의 갈등 문제가 에너지전환에 병목현상을 유발함을 시사한다. 2050년 탄소중립을 향한 경로에 발맞추기 위해서는 분산형 발전원인 REF가 광범위한 지역에 신속히 들어서야 한다. 지역주민 수용가능성 문제가 REF 보급과 동반관계에 있음을 고려하면 이 문제 해결은 갈수록 중요해질 전망이다.

3. 연구 목적

이 연구는 ‘한국 지역사회 REF 입지 과정에서 수반될 수 있는 지역주민 수용가능성 문제를 어떻게 관리하여 재생에너지 이용을 원만하게 확대해 나갈 수 있을까?’라는 질문에서 시작되었다. 국내에서도 REF 입지에 대한 갈등을 살펴보기 위해 지역주민을 대상으로 하는 다수의 사례연구와 인식 설문조사가 수행되었으며 정부와 지자체는 문제 발생을 사전에 방지하고자 관련 지침(guideline)과 규정을 마련하고 있다. 하지만 사업에 따라 현장에 구현된 기술과 이해관계, 진행되어 온 맥락 등 상황이 다르기 때문에

4) 전력 판매 수익은 사업 참여자에게, 미세먼지 감축으로 인한 건강편익과 온실가스 배출 저감 편익은 국가적 및 지구적으로 분산된다.

갈등 양상은 서로 다르게 나타난다. 이러한 특성으로 인해 해당 문제를 단편적인 사례분석으로 해결하거나 정적이고 단순화해서는 효과적으로 해결해 나가기 어렵다. 결국, 지역 친화적인 설비 입지가 이뤄지길 원한다면 수용가능성에 대한 체계적인 이해를 바탕으로 사업별로 역동적이고 복합적인 움직임을 유연하게 다룰 수 있는 현장 중심의 문제 해소 방안을 도출해서 적용할 필요가 있다.

이러한 연구 배경 아래 이 연구에서는 국내 지역주민 REF 수용가능성에 영향을 미치는 요인에 초점을 둔 문헌 검토를 통해 관련 가치체계를 종합적으로 살펴보고자 하였다. 이를 위해 시스템 다이내믹스(System Dynamics; 이하 SD)의 시스템 사고(systems thinking)와 인과지도(causal loop diagram)를 도입하였다.⁵⁾ 인과지도는 피드백 시스템의 구조를 정의하고 표현하는 SD의 기본적인 도구이다.

이 연구에서는 시스템 사고를 바탕으로 문제에 영향을 미치는 일련의 과정을 시각화하여 종합적·체계적 설명에 도움을 줄 수 있는 인과지도를 구성하는 것을 일차적인 목표로 한다. 이러한 시도는 앞서 기술한 연구 질문에 답하기 위해서 수용가능성에 영향을 미치는 요인들을 종합하고, 이들의 복합적인 관계에 따라서 REF 수용가능성이 어떻게 변할 수 있는지를 쉽게 파악할 수 있도록 하기 때문이다. 이를 통해 REF 입지 현장의 갈등을 효과적으로 해소할 것으로 보이는 잠재적 개입 지점을 식별하는데 도움을 줄 수 있으며 향후 지역 REF 확산을 보다 원만하게 할 수 있도록 하는 데 시사점을 제공할 수 있다.

5) 시스템 사고란 문자 그대로 목표가 되는 어떤 현상을 이해할 때 동태적 사고(dynamic thinking), 피드백 사고(feedback thinking), 사실적 사고(operational thinking)를 통해 '시스템적으로' 사고하는 것을 말한다. 목표에 관여하는 요인들 간 유기적 상호작용을 모든 각도에서 검토하여 체계적으로 파악하는 방법이다. 불확실성이 고조되는 복잡계(complex world)에서 현상을 사실적으로 파악하고 그에 대처할 수 있는 사고방식인 시스템 사고를 통해서 현상 이면의 본질을 이해하고 대응력을 배양할 수 있다.

II. 연구방법

지역주민 REF 수용가능성을 조명하는 데 있어서 어떤 방법론을 취하는 것이 적합한가? 어떠한 현상을 규명하는 데 있어 양적 접근은 변수들 간 인과관계나 상관관계를 수량화하는 것에 초점을 두고, 질적 접근은 특정 요인들 간 관계를 깊이 조명하고자 한다. 현실에서 지역주민 REF 수용가능성에 영향을 미치는 요인들은 다양하고 상호 관계가 복잡적이어서 양적이거나 질적인 단일 접근법만으로 이를 온전히 설명하기에는 한계가 있다. 이러한 문제를 해소하기 위해서는 먼저 영향 요인들을 종합하여 관련 요인들 간 역동적 상호작용을 드러낼 필요가 있다. 시스템 사고와 인과지도가 바로 이러한 필요를 달성하는 데 적합한 방법이다.

1. 시스템 다이내믹스와 인과지도

시스템 사고와 인과지도는 지속가능한 발전과 관련된 다양한 인간 현상의 체계와 특성을 나타내는 데 활용되어 왔다. 이 방법에서는 요인들 간 인과관계와 되먹임 고리들(feedback loops)를 시각화하여 현상에 대한 정신 모델(mental model) 또는 가설을 표현하므로 체계적 이해를 배양하는데 유용하기 때문이다. 이 연구에서는 한국에서 지역주민 REF 수용가능성에 영향을 미치는 요인들 간의 역동적 상호작용을 조명하고자 연구 방법론으로 SD를 도입한다.

SD는 시스템 사고에 기반하여 동태적이고 순환적인 인과관계의 시각으로 현상을 이해하고 설명하는 준거틀이다. 여기서 시스템은 관심 현상의 변화를 일으키는 것과 연관된 모든 요인들의 집합체이다. 이때 현상의 동태적 변화는 시스템 내부 원인에 의해 발생하게 되므로 내부순환적, 내부지향적 관점(endogenous point of view)을 가지게 된다. 이 체계에서 현상은 단선적 인과관계만으로는 온전히 설명될 수 없으며 종속변수와 독립변수의 구분은 별 의미가 없다. 동태적 상호작용을 하는 원형 되먹임 시스템에서 각 요인은 순환적 인과관계를 구성하고 다른 구성 요인에 영향을

미치게 된다(Meadows, 1980; Richardson and Pugh III, 1997; 문태훈, 2002, 재인용).

SD에서 현안을 살펴보는 첫걸음은 시스템 사고를 활용하여 그것의 원인과 결과에 대한 행동 양식 분석을 통해 순환적인 관계성을 가지는 되먹임 고리를 식별하고 인과지도를 구축하는 것이다. 이를 통해 복잡한 이해 당사자들과 요인들 간의 인과관계를 파악하기 용이하게 도식화할 수 있다. 이후 인과지도에서 상호 인과관계로 연결된 각 변수를 방정식으로 연계하여 저장-유량 도표(Stock-Flow Diagram) 모델로 발전시킬 수 있는데 이를 통해 변수들 간 관계를 수치적 모델로 구축하는 양적 접근을 지향할 수 있다. 인과지도를 구축하기 위한 현상의 파악 단계에서는 질적 접근을 중시하는데, 정량화가 어려운 문제를 다루는 경우 시스템 사고와 인과지도만을 활용하여 요인들 간 통합적 관계의 질적 해석에 초점을 두는 연구도 쉽게 찾아볼 수 있다.

2. 인과지도 도출 필요성

단편화된 요인에 관한 이해당사자 의견을 취합하여 수치화하거나 어떤 측면에 치중하여 문제 해소 방안을 탐색하는 연구방법으로는 REF 사업 입지의 지역주민 수용가능성에 영향을 미치는 다각적인 요인들과 이들의 복합적인 상호 인과관계가 어떻게 구성되는지를 종합적으로 이해하기 어렵다. 사업별로 처한 조건이 다른 상황에서 문제 해소의 실마리를 찾기 위해서는 시스템 사고를 통해 기존에 단편적으로 드러난 가치체계를 종합하여 명료하게 나타낼 필요가 있다.

인과지도 구축 이후에는 시뮬레이션 모델로 발전할 수 있다. 하지만, 지역주민 REF 수용가능성에 영향을 미치는 일부 요인은 권리, 공정과 같은 정의의 영역과 관련되어 있고, 이와 결부된 복합적 인과관계로 인해 요인들 간 관계를 수량화하는 것은 간단하지 않은 문제이다. 또한, REF 사업별로 상황이 다르기 때문에 현상을 변화시키기 위해 포착해야 하는 중심 전략지가 같지 않다. 예를 들면 폐기물처리장과 생태 및 경관 보호구역에

REF가 입지하는 경우 예상되는 환경 문제가 지역주민 수용가능성에 미치는 영향을 생각해보면 효과적 개입 지점의 일반화가 어렵다는 것을 알 수 있다.

요약하자면, 이 연구문제에서 요인들 간 관계의 수량화는 가상적이고, 개입이 필요한 지점은 사업 상황에 따라 가변적이므로 SD의 양적 시뮬레이션이 제공하는 이점이 크지 않다. 결국, 이 문제를 해소하기 위해서는 현상에 대한 체계적이고 세밀한 이해를 토대로(Dyner et al., 2005; García and Bartolomé, 2010) 시스템의 복합적인 관계를 종합적으로 이해하는 것에 도움을 줄 수 있는 인과지도를 구축하고 이를 참고하여 사업 상황에 따른 현장 중심의 제언을 도출하는 것이 더 효과적이다.

3. 연구방법과 분석 틀

이 연구에서는 영향 요인들 간 복합적 인과관계를 토대로 국내 REF 주민 수용가능성의 동태를 설명하고 문제 해소 방안을 위한 시사점을 도출할 수 있는 시스템 사고 분석 틀(framework)을 제시한다. 이를 위해 우선 관련 문헌을 포괄적으로 검토함으로써 REF 사업의 지역사회 입지를 늦추거나 원활히 하는 요인들을 식별하고, 요인들 간 인과관계에 대해 수집된 정성적 자료를 시스템 사고에 기반하여 귀납적으로 분석함으로써 인과지도를 구성한다.

기존 연구에서는 수용성과 수용가능성을 용어상 엄밀하게 구분하지 않는 경우가 빈번했다. 하지만 수용성은 REF 입지와 사업 진행 전반을 포괄하는 개념으로 수용가능성을 포함하기 때문에 어떤 요인이 수용성에 영향을 미친다고 하더라도 수용가능성에는 그러하지 않을 수 있다. 이에 따라 이 연구에서는 기존 연구에서 수용성으로 표현되었더라도 수용가능성에 해당하거나 수용가능성에 적용할 수 있는 내용으로 판단되는 경우를 구분하여 인과지도 구성에 적용하였다. 최종적으로 요인은 환경성, 절차적 정의, 분배적 정의의 세 가지 범주로 구분되어 인과지도화하였다. 구성된 인과지도를 국내에서 수용가능성 제고 차원에서 개입을 위해 이용되는 정책

적 요인과 언론과 연구자의 현장 경험을 활용하여 설명함으로써 국내 적용 적합성을 견고히 하였다. 각 요인은 다른 요인과 복합적인 인과관계를 구성할 수 있기에 도출된 인과지도를 시스템 사고에 기반하여 부단히 검토하고 보완하였다.

인과지도에서 요인들 간 인과관계는 화살표로 연결되는데 각 연결선에는 극성이 지정되어 있다. 이 극성은 설명변수의 변화에 따른 종속변수의 변동성을 나타낸다. 양의 극성은 종속변수가 설명변수와 같은 방향의 변동성을 가지고, 음의 극성은 반대 방향의 변동성을 가짐을 의미한다.⁶⁾ 인과지도에서 주요한 고리(loop)는 고리 식별자를 통해 강조되어 “강화 고리(reinforcing loop)” 또는 “균형 고리(balancing loop)”로 표현된다. 강화 고리를 구성하는 요인은 일정한 방향으로의 움직임을 지속하며 균형 고리에서는 일정한 상태로 수렴하는 성질을 가진다. 인과지도 작성은 SD 응용 프로그램인 Vensim PLE를 사용하였다.

III. 선행연구

1. 연구문제 영향 요인 탐구

지역주민 REF 수용가능성 문제에 관한 연구 관심은 국제적으로 REF 보급 초창기인 1980년대부터 지속하고 있다. 이 문제에 영향 요인을 다룬 기존 연구에서는 주로 특정 요인에 대한 질적 탐구(Devine-Wright, 2005a; Gross, 2007; Wolsink, 2007; Zoellner et al., 2008; 김은성, 2018; 박선아·윤순진, 2018), 양적 분석(Ellis et al., 2007; Stigka et al., 2014; Yiridoe, 2014; 안성식 등, 2020; 함애정·강승진, 2018), 문헌 검토와 범주화(Barry et al., 2008; Huijts et al., 2012; Painuly, 2001; Tsoutsos et al., 2005; 이상훈·윤성권, 2015)를 토대로 한다. 하지만 일관된 해소 방법은

6) 이때 연결선과 극성은 시스템의 구조만을 설명할 뿐 요인 자체의 행동이나 크기를 설명하지는 않는다.

아직 구체적이지 않으며 몇몇 문헌에서는 환경·사회적 관점을 복합적으로 고려할 필요성이 있음을 제시한다(García and Bartolomé, 2010; González et al., 2016; Yiridoe, 2014; Zoellner et al., 2008).

2. SD 도입 관련 연구

지역주민 REF 수용가능성 문제와 관련하여 시스템 사고를 도입한 국내 연구에서는 주로 비선호시설, 사회갈등, 공론화, 양적으로 효과적인 재생에너지 확산 정책에 초점을 두었다. 먼저 이중훈 등(2007)은 한국 사회에서 지속적인 갈등을 겪고 있는 비선호시설 입지에 대한 지역주민 수용성 관련 인과지도를 구성하고 이를 통해 관리 대안을 모색하였다. 인과지도에서 중심 현상은 주민 동의율로, 이는 보상 기대심리, 주민 이해도, 언론과 대중매체, 환경단체 활동의 범주로 구분된 요인에 복합적인 영향을 받는 구조이다. 오영민·정경호(2009)는 전문가 브레인스토밍을 통해 고준위 방사성 폐기물 처분장 입지 문제에 대한 지역주민 수용성의 인과지도를 구축하였다. 현상을 구성하는 요인은 크게 정부 차원의 필요성, 지원 프로그램, 지역주민의 주관적 위험으로 범주화되었으며, 이를 통해 정부와 지역주민 간 상호협력과 지원 프로그램 등 지원체계를 전체적으로 활성화할 필요가 있음을 제안하였다. 후속연구에서는 앞서 도출된 인과지도에 가상적 수치를 접목한 시뮬레이션 모델을 구축하였다(오영민, 2011). 문태훈(2012)은 한국 사회 갈등의 다양한 원인이 어떻게 복합적으로 연관되면서 지속적으로 발생하는 근본 구조가 형성되어 있는지를 시스템 사고로 밝히고, 모의실험을 통하여 문제 해소를 위한 정책방향을 모색하였다. 채종현·전대욱(2020)은 생애주기적 공론화 도입이 정책 수용성 제고와 사회통합 증진을 위해 적절한 방안임을 SD 시뮬레이션 분석으로 알아보았다. 김현실 등(2006)과 이동성·문태훈(2015, 2019)은 SD 시뮬레이션 분석을 통해 재생에너지 발전량을 높일 수 있는 보조금 정책을 특정하였다.

재생에너지 관련 문제에 SD를 도입한 해외 연구는 다음과 같다. 먼저 González et al.(2016)는 재생에너지 사업 대한 농촌 공동체의 수용성을

지속가능성에 초점을 두고 인과지도를 구성하였다. 해당 연구에서는 우선 이 문제에 영향을 미치는 주요 요인들 간의 인과관계를 이해하기 위해 포괄적인 문헌검토를 수행하고, 문제를 5가지로 세분된 지역사회의 '지속가능한 생계 틀(sustainable livelihood framework)'에 초점을 두고 살펴보면서 현상에 대한 인과지도를 구성하였다. 이를 통해 재생에너지 사업이 농촌 공동체의 수용성과 갖는 상호작용을 이해하고 향후 문제를 다루는 것에 도움이 되는 자료를 제공하였다. Agnew et al.(2018)는 전문가 인터뷰를 통해 얻은 질적 자료를 기반으로 주거용 배터리 에너지 저장장치가 중앙집중식 전력 공급을 대체하는 체계를 인과지도화하였다. Purwanto et al.(2019)는 이해관계자 워크숍을 통해 구성된 질적 자료를 이용하여 물-에너지-식량 안보 넥서스 전반에 걸친 시너지 효과와 상충관계를 인과지도화하였다. Cavicchi(2020)는 SD를 통해 바이오 에너지 시스템의 거버넌스와 정책 과정이 바이오 에너지 생산량과 지역의 지속가능한 발전에 어떻게 영향을 미치는지를 살펴보았다. 결과적으로 바이오 에너지 활성화를 통해 지역에 환경·사회적 혜택이 촉진될 것임을 예상하였는데 이때 정책이 누구에 의해 어떻게 실행되는지가 중요함을 시사하였다. Roubik et al.(2020)은 다수의 농부(소유자)와 핵심 이해관계자로부터 수집된 질적 자료를 이용하여 소규모 바이오 가스 플랜트 구현 시스템에 대한 기술적, 재정적, 만족도 범주의 인과지도를 구성하였다. 이외에도 REF와 관련하여 SD를 적용한 연구에서는, 바이오 연료를 대상으로 공급망 활성화 구조를 살펴보는 사업자 관점의 분석이 주로 이뤄지고 있다(Fontes and Freires, 2018).

관련 연구에서는 주로 단편적인 영향 요인을 조명하거나, 포괄적인 분석에서도 문제의 복합적인 관계를 살펴보는 데까지 충분히 나아가지 못하고 있다. 국내 비선호시설의 수용성에 대한 시스템 사고는 확인할 수 있지만, 가치체계에 따라 비선호시설이라고 단정 지을 수 없는 재생에너지의 수용가능성에 초점을 둔 연구는 아직 수행되지 않았다. 해외 연구에서는 지속적 생계유지 관점에서 지역주민 REF 수용성 문제를 다루는 연구가

있다. 하지만, 수용가능성과 수용성 초점에 따라 문제를 구성하는 인과의 맥락은 다를 수 있으며(Adell et al, 2018; Cowell et al, 2011), 입지 이후 농촌의 지속가능성을 판단하는 생계 틀을 도입함으로써 사업 의사결정 참여와 같이 수용가능성에 영향을 미치는 주요한 요인이 다소 간과되는 측면이 있다. 국내 원만한 REF 확대를 위해서는 기존 연구의 공백을 채우면서 우리나라에 적합한 시스템을 구축하는 것이 필요하다.

Ⅳ. 수용가능성에 영향을 미치는 세 범주: 환경성, 절차적 정의, 분배적 정의

REF는 넓은 지역에 분산적으로 입지하므로 지역주민은 유무형의 다양한 객관적 또는 주관적 영향을 받게 되고 설비에 대한 인식을 형성할 수 있다. 설비가 주변 환경에 부정적 영향을 미친다는 인식과 이러한 사업이 일면식 없는 외부 사업자에 의해 일방적으로 추진되고, 부정적 영향과 편익 분배에 주체들 간 간극이 존재할 때 지역주민이 설비 입지에 부정적인 입장을 취하는 양상을 보인다. 이 같은 이해와 일관되게 지역주민 수용가능성 문제를 다룬 국내외 연구에서는 주로 어떠한 환경 문제가 일어나는지, 지역주민이 사업 의사결정 과정 전반에 참여하는지, 지역주민에게 사업을 통한 편익의 분배가 어떻게 이루어지는지에 초점을 맞춘다. 이 연구에서는 선행연구를 토대로 지역주민 REF 수용가능성 관련 영향 요인을 ‘환경성,’ ‘분배적 정의,’ ‘절차적 정의’의 세 범주로 구분하였다.

1. 환경성

이 연구에서 환경성이란 지역주민에게 직·간접적으로 영향을 주는 자연적인 조건이나 상황과 관련된 성질이다. 자연에 대한 인위적 작용은 일반적으로 본연의 상태보다 품질을 저하시키는 것으로 인식되는데, 어떠한 전력 생산 수단이라도 주변 환경에 들어설 경우 이질성을 유발한다. 전체

적인 관점에서 REF가 향후 지속가능한 전력 생산에 더 나은 선택임이 분명하더라도, 지역주민에게는 어느 정도의 환경영향을 수반한다. 더욱이 기존의 중앙집중적 전력체계에서는 소수의 대규모 발전시설에 크게 의존함으로써 해당 인접지를 제외한 대부분의 지역에서는 전력을 소비만 할 뿐 발전설비 입지로 인한 많은 영향으로부터 면제되었기 때문에 분산형 REF 입지로 인한 환경 변화는 지역주민에게 상당한 관심의 대상이 된다.

환경영향은 설비 종류와 입지 지역 등 상황에 따라서 다양하게 나타난다. REF 설비 입지에 따라 수반되는 부정적 환경영향에 대한 인식은 지역 주민 수용가능성을 저해하는 주된 장애요인으로 거론된다(González et al., 2016; Tsoutsos et al., 2005; Yiridoe, 2014). 실제로 국내에서 관련 내용을 다룬 기사를 쉽게 접할 수 있는데, 그만큼 현재 일부 설비 입지 과정에서 환경성이 중요한 갈등 요인으로 작용함을 알 수 있다.

2. 절차적 정의

절차적 정의(procedural justice)란 이해관계자가 공정한 절차에 대해 합의하면 그 절차를 통해 발생한 결과는 정당하다고 인정하는 환경정의의 한 영역이다(윤순진, 2006). 실제로 어느 사회에서나 환경 갈등의 상당한 경우가 불공정하고 비민주적인 절차 때문에 발생하거나 아니면 그것에 의해 심화되는 경향을 보인다는 점을 고려하면 이를 해소하기 위해 결정 과정에의 참여와 자기 결정이 충족될 필요가 있다.

분배적 정의에서는 업적, 노력, 필요 등의 기준에 따라 개인의 몫을 나누는 것이 정의롭다고 보지만, 현실에서 모든 상황에 보편적으로 적용할 수 있는 기준을 정립하기는 어렵다. 이에 대해 절차적 정의에서는 기준 자체보다는 공정한 분배를 위한 절차와 과정이 얼마나 합리적인가를 중시한다. 절차와 과정이 공정하다면, 분배 등 그 결과는 공정하다고 간주한다. 이를 위해 투명한 정보공개와 주민참여, 숙의적인 담론 구성 등 절차의 보장 여부는 환경정의 실현에 필수적이다(박재묵, 2006; 윤순진, 2006).

인간은 기본적으로 공정한 절차와 과정을 통해 도출된 결과에 대해서는

받아들이거나 더욱 신뢰하려는 경향이 있다(Lind and Tyler, 1988). REF 사업 전반에서도 절차적 정의를 실현하고자 하는 노력은 지역주민 수용가능성 제고에 유용함이 다수의 문헌을 통해 확인된다(Bell, et al., 2005; 박진희, 2013; 이상훈·윤성권, 2015; Ki, et al, 2022).

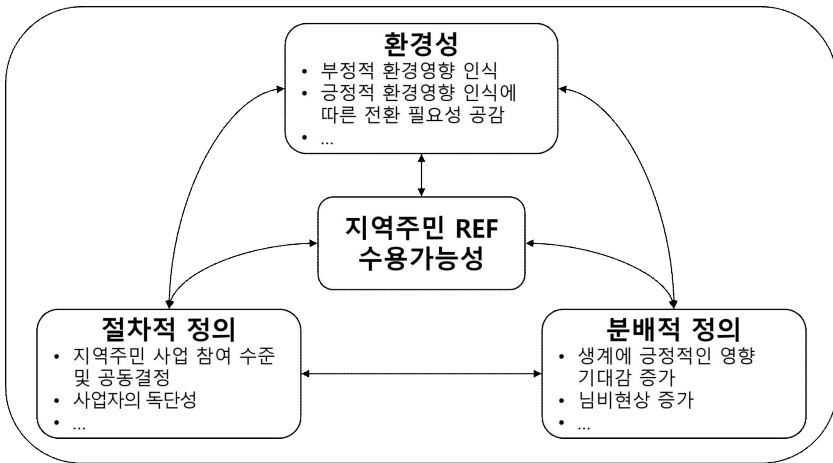
3. 분배적 정의

분배적 정의(distributional justice)는 다음과 같이 정의된다. 각자에게 자신의 정당한 몫을 누릴 수 있게 하고 아무도 불만을 제기하지 않는 방식으로 분배함으로써 정의를 실현하는 것, 즉 사회 구성원 모두가 공동선을 추구하고 이해관계자에게 고려되는 여러 환경·사회적 가치가 공정하게 분배된다면 정당한 사회가 이룩된다는 것이다(박재묵, 2006; 윤순진, 2006).

REF 입지에 따른 부정적 영향은 설비 인근에 집중되지만, 편익은 국가와 범지구적 차원으로 분산된다. 특히 재무적 측면에서는 투자 주체에 따라 외지인에게 편중되거나 지역으로부터 외부로 부가 유출될 수 있다. 이러한 상황에서 지역주민이 분배적 측면의 불합리성에 관심을 둘 가능성이 크다. 이에 이익공유와 같은 교정 수단이 지역주민의 부정적 인식을 상쇄 또는 해소하여 수용가능성을 높이는 방안으로(Cowell et al, 2011), 국내외 정책에서나 사업 단위에서 적용되고 있다.

앞의 내용에서 시사하는 바와 같이 이 연구에서 제시한 환경성, 절차적 정의와 분배적 정의의 세 범주는 지역주민 REF 수용가능성에 영향을 미치는 요인을 포괄할 수 있다. <그림 1>의 도표는 이 연구 상위 수준에서의 전체적인 시스템 역학이다. 이는 모든 범주에서 영향을 받는 연구 문제와 범주 사이에도 역동적인 영향을 주고받는 기본 틀을 나타낸다.

〈그림 1〉 지역주민 REF 수용가능성 시스템의 기본 개념도



SD에서 범주별 시스템은 다양한 요인과 그들의 상호작용으로 구성된다. 지역주민 REF 수용가능성은 범주를 구성하는 요인들 간의 체계적 영향 관계로 설명할 수 있다. 〈그림 1〉과 같이 식별된 영향 요인을 정리하고 범주화함으로써 문제에 대한 이해를 제고할 수 있지만 다음 절에서 진행되는 범주별 인과지도 구성을 통해 시스템의 체계를 자세히 조명할 수 있다.

V. 지역주민 REF 수용가능성의 인과지도

이 절에서는 앞서 범주화된 요인을 토대로 범주별 인과지도를 구성하고 이를 통합한 전체 인과지도를 통해 주요 되먹임 고리를 논한다.

1. 환경성 인과지도

앞서 언급하였듯 자연에 대한 인위적 작용은 일반적으로 본연의 상태보다 품질을 저하시키는 것으로 인식되며, 부정적 환경영향에 대한 인식은 지역주민 REF 수용가능성을 저해하는 주된 장애요인이 된다(González et

al., 2016; Tsoutsos et al., 2005; Yiridoe, 2014). 이는 인구밀도가 높은 한국에서 크게 부각될 수 있는 쟁점이다.

REF 입지로 인해 발생가능한 환경영향이 다양하게 나타나며 기술 유형, 지역 상황 등에 따라 예상되는 유형과 정도가 상이하다(Wolsink, 2007). 기본적으로 재생에너지는 기후변화에 대응하기 위한 친환경 에너지이나, 국토가 좁고 산지 비중이 높은 한국에서는 유연한 입지 기준을 준용하여 REF가 생태 등급이 낮은 산지 등에 들어설 수 있는데, 이 경우 생물다양성 저하, 경관 훼손과 부정적 생태계 영향, 토양침식 등의 우려가 제기되는 양면성이 존재한다.⁷⁾ 수상태양광은 생활용수로 이용되는 수원에 들어서는 경우 보수적 안전성 판단 기준이 요구되며, 풍력의 경우 주변에 소음 등의 피해가 인정된다. 특정 풍경이 대체 불가능한 특성이 있다는 인식은 그 가치를 유지하기 위해 온전히 보존되어야 하는 것으로 여겨지며 이러한 장소애착은 종종 시골 전원(인위적 침입이 적은 공간), 야생성과 역사적 연속성(백두대간의 보전 등)의 개념에 뿌리를 둘 수 있다(Barry et al., 2008; 박선아·윤순진, 2018). 우리나라의 경우 풍수적 관점에서의 영향 인식 또한 확인되며(김은성, 2018), 눈부심, 주변온도 상승, 유해 중금속, 전자파, 자기장 등 허위·과장된 정보나 심리적 위축 등 사실과 다르거나 주관적 성격이 강한 우려도 반대 이유로 유통된다(박지혜·김주진, 2020; 이상범 등, 2019; 이해정 등, 2020).

따라서 이러한 정보들로 인해 사업에서 지역주민에게 유발되는 경계심이나 부정적 환경영향에 대한 인식은 REF 설비 입지에 대한 지역주민의 수용가능성에 부(negative, -)의 영향을 준다. 이러한 시스템 역학에 대해 요인들 간 관계의 방향성에 대한 이해가 수월하도록 <그림 2>에 표현하였다(균형 고리 B1).

REF 입지로 인한 관광수입 감소, 부동산 가치 하락에 대한 우려가 제기되기도 하며(Castleberry and Greene, 2018), 국내 일부 지역에서는 농지

7) 우리나라 초기 REF 확산 과정에서 빈발했던 환경 갈등은 2018년 태양광 REF 입지 가이드라인 성격인 환경성 평가 지침을 국내 상황에 맞추고 관련 사항을 종합적으로 고려하여 REC를 현실화하는 등 지속 대응해 나아가고 있다.

태양광 확산에 따른 임차농 피해, 해상풍력의 어업권 침해 등 지역주민의 생계와 직결되는 문제를 두고 갈등이 벌어지기도 한다. 이는 설비 입지로 인식되는 환경영향이 생계에 미칠 수 있는 부정적 영향에 대한 우려가 수용가능성에 영향을 미치는 형태로 후에 다룰 분배적 정의의 범주와 교차하는 지점이다. 일례로 인천 앞바다와 서남해 등 해상풍력 단지는 환경변화로 인한 피해나 생계에 미칠 부정적 영향에 대한 우려로 사업 진척이 이뤄지지 않고 있다.

REF 입지로 에너지전환을 이행함으로써 미세먼지 저감, 온실가스 감축, 생태계 보전 등 편익이 실현되는 측면은 설비 입지에 대한 부정적 인식을 저감할 수 있기에 이를 환경영향에 대한 우려를 상쇄하여 REF 수용가능성을 제고하기 위한 전략으로 활용할 수 있다(Stadelmann and Castro, 2014; Stigka et al., 2014). 관련 연구에서는 이러한 측면을 예상 결과와 개인 규범의 일치에 따른 행동 변화인 규범활성화 이론으로 설명한다(Huijts et al., 2012). 즉, 지역주민이 REF 입지로 인한 긍정적 환경영향을 인식하고 설비 입지 필요성을 공감함으로써 부정적 환경영향 우려를 상쇄하고 수용가능성에 긍정적인 영향을 미치는(강화 고리 R1) 구조이다.

Jobert et al.(2007)와 Wolsink(2007)는 REF 사업의 수용가능성에 기존 부지 유형이 결정적 영향을 미침을 강조하였다. 도로사면이나 옥상 등 유희부지는 수용가능성 측면에서 태양광 입지에 적합한 우선 고려 구역으로 언급된다(조상민·이석호, 2018; Nilson and Stedman, 2022). 반면, 국내에서는 염전 부지에 들어서는 태양광으로 인해 지역의 특색 있는 경관이 훼손된다는 우려를 찾아볼 수 있다. 이를 통해 ‘입지 부지의 친환경성’이 ‘부정적 환경영향 인식’에 정(positive, +)의 영향을 가짐을 알 수 있다.

앞서 언급했듯이 국내에서 태양광과 풍력 등 REF 설비는 환경영향에 대한 유연성 기제를 준용하여 입지하고 있다. 이에 국내에서는 REF 원별로 입지 가이드라인 성격인 환경성 평가 지침을 수립하였다. 해당 지침에서는 주요 수목 차폐를 통한 경관영향 저감, 생태 단절이 우려되는 경우 울타리 하단 개방, 사면부에 자생종을 활용한 식생피복으로 토사유출을

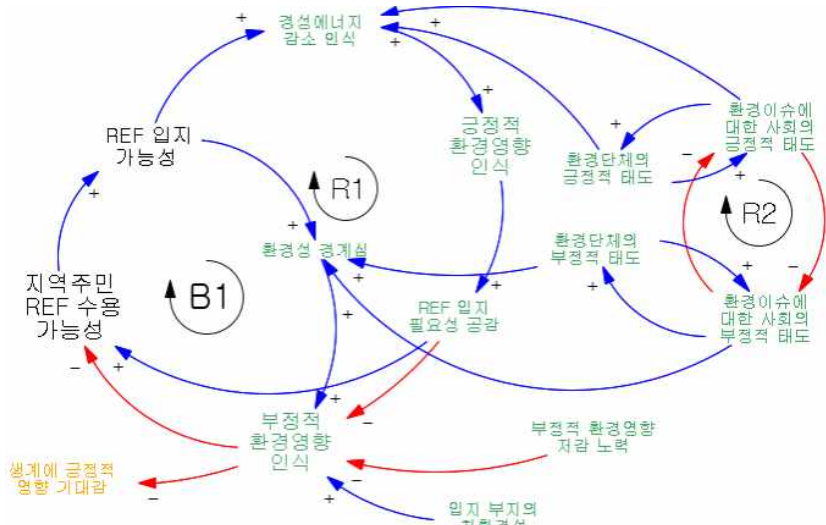
방지하는 등 입지 상황에 따라 예상되는 부정적 환경영향에 대한 저감 조치를 마련해야 함을 명시한다. 이와 같은 ‘부정적 환경영향 저감 노력’은 수용가능성을 제고하기 위한 수단으로 활용될 수 있다.

비선호시설 등 설비 입지를 시스템 사고로 다룬 국내 연구에서는 부정적 환경영향에 초점을 둔 사회적 태도(언론 등)와 환경단체 등 외부 주체의 태도와 개입이 설비에 대한 지역주민의 수용가능성에 부(-)의 영향 요인으로 작용한다(오영민·정경호, 2009; 이중훈 등, 2007). 반면, REF는 경성에너지에 비해 환경적으로 지속가능하고 입지 환경 등 설비가 들어서는 상황과 같이 사업을 바라보는 다양한 관점에 따라 평가가 달라질 수 있다.⁸⁾ 이처럼 지역사회 REF 입지에서는 ‘환경이슈에 대한 사회적 인식 및 태도’의 성질에 따라 지역주민이 설비 입지를 바라보는 입장에 다른 영향을 미칠 수 있는데 설비의 친환경성을 부각하는 정보를 제공함으로써 ‘긍정적 환경영향 인식’에 정(+)의 영향을 주거나, 녹녹갈등과 여타 우려를 확산시키는 부정적 태도는 지역주민의 경계심을 강화하여 부정적 환경영향 인식을 심화할 수도 있다.

환경단체의 활동 역시 그것이 표방하는 가치에 따라 사업 상황별로 지역주민의 환경영향 인식에 다른 방향성의 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어 식생이 양호한 임야에 설비가 입지하는 경우 생물다양성에 미치는 영향을 부정적으로 인식할 수 있어 해당 가치를 옹호하는 환경단체의 활동이 촉진될 수 있다. 반면, 대기질과 탄소중립 등의 가치를 중시하는 단체에서는 설비 입지의 긍정적 측면을 부각할 수 있다. 이러한 긍정적 또는 부정적인 ‘환경단체의 태도’는 같은 성질의 ‘사회적 인식’에 밀접하게 연결되어 정(+)의 변동성을 주고받으며, 사회적 인식은 반대 성질 상호 간에 부(-)의 영향을 미치는 구조(R2)이다. 앞서 제시된 영향 요인들 간 관계를 종합해서 지역주민 REF 수용가능성에 대한 환경성 인과지도를 구성하면 <그림 2>과 같다.

8) 경성에너지(hard energy)는 거대 자본과 기술을 바탕으로 한 중앙집중형의 화석연료와 핵에너지를 의미한다.

〈그림 2〉 환경성 인과지도



주: 초록 글씨는 환경성, 주황 글씨는 분배적 정의 범주에 속하는 요인임; 파란 화살표는 정(+)의 영향을, 빨간 화살표는 부(-)의 영향을 의미함.

2. 절차적 정의 인과지도

REF 수용가능성에 사회적 격차가 발생하는 주된 이유 중 하나로 ‘민주적 결핍(democratic deficit)’을 들 수 있다(Bell et al., 2005). 국내외에서 REF 설비 입지에 주민 동의가 필요함은 잘 알려진 사실이다. 자신의 삶에 영향을 미치는 문제에 대한 민주적 참여가 이루어질 필요가 있으며 그렇지 못하는 경우 갈등으로 이어질 수 있다.

절차적 정의의 범주에서 지역사회 수용가능성은 계획 과정에서의 정보 제공이나 참여의 수준에 크게 영향을 받는다(Maillebouis, 2003; Wolsink, 2007). 일찍이 에너지전환을 일구어 온 유럽에서는 지역주민의 참여를 통한 수용가능성 향상과 관련된 선구적 고찰을 찾아볼 수 있다. 독일에서는 이에 대한 집약적인 연구를 통해 참여 절차가 제시되었다. Schweizer-Ries et al.(2008)은 지역주민 참여를 사업 의사결정 과정에서 상호 소통이 이루어지는 과정이자 공동의 결정 권리가 존재하는 상황으로 보았으며, 참여 절차를 정보 제공, 의견 수렴, 공동 의사결정, 재정 참여로 구분하였

다. 후속하여 2010년 독일 연방 환경부는 주민참여 형태가 사업 기획 과정에서부터 운영에 이르기까지 다양하게 구성될 수 있고 그것의 변화는 지역주민 인식에 영향을 미침을 확인하였다. 보고서에서 제시하는 틀에 따르면 우선, 설비 입지에 따라 부정적 환경영향에 대한 경계심이 제기되는 문제에 대해서는 사업 초기 단계에서부터 투명하고 질 높은 정보 제공이 필요한데, 이는 지역주민의 적극적인 참여와 소통을 유도하는 전제 조건이 된다. 정보 제공은 지역주민이 사업에 대해 알 수 있도록 하고, 균형 잡힌 태도를 가질 수 있도록 함으로써 주체들 간 소통에 기본적인 조건이 되기에 선행될 필요가 있다. 나아가 제공된 정보를 토대로 지역주민과의 소통과 협의를 활성화하면서(박수현 등, 2014) 사업 진행 과정에 참여할 기회를 제공하게 된다. 또한 이를 통해 설비의 형태나 입지에 대한 의사결정권을 행사하고 재무적 사항에까지 참여할 수 있을 때 설비에 대한 수용가능성이 점차 높아지는 것을 확인하였다(Schweizer-Ries et al., 2010; 박진희, 2013, 재인용).

정리하면, 절차적 정의를 확보하여 지역주민 수용가능성을 제고하기 위해서는 첫째, 입지 고려 시 관련 정보를 적절히 제공함으로써 발생할 수 있는 경계심을 불식하고 소통을 위한 토대를 마련할 필요가 있다. 이때 환경성 영역인 ‘환경성 경계심’은 ‘경계심 불식 필요성’에 정(+)의 영향을 줄 수 있다. 둘째, 이를 통해 의사결정 각 단계에서 지역주민과의 소통과 협의를 활성화한다. 셋째, 사업이 지역주민과 합의한 내용을 반영하도록 하면서(강화 고리 R3), 이러한 참여가 분배적 정의의 영역까지 이어지는 것이 중요하다. 이처럼 절차적 정의에 영향을 미치는 요인으로 인해 발생할 수 있는 문제를 최소화하기 위해서는 지역주민이 사업 추진 과정 대부분에 참여하여 직접적으로 권리를 행사할 수 있도록 하는 여건을 마련하는 것이 필요하다.

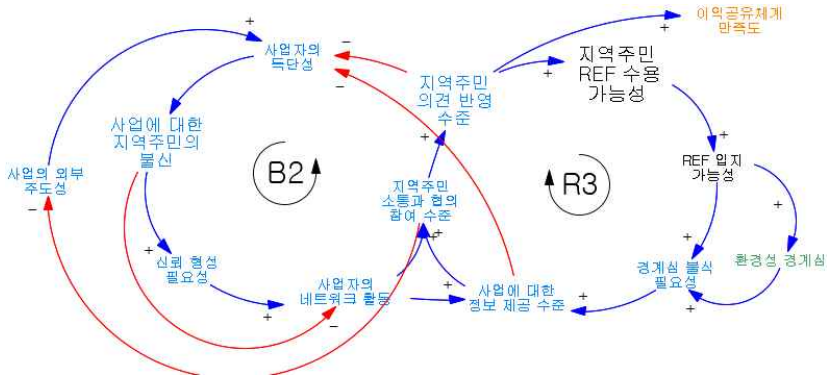
비-현지(외지) 투자자나 의사결정자가 지역주민에게 영향을 미치는 사업에 대해 알리지 않거나 의견을 경청하지 않고 사업을 독단적으로 추진하는 경우 대개 지역사회의 수용가능성이 낮아지게 된다. 이와 같은 사업

자의 태도와 전략은 서로 간에 불신과 의심을 높이고 갈등을 심화시켜 수용가능성을 낮춤으로써 사업의 원활한 진행에 역효과를 낳는다(Jobert et al., 2007; Maillebouis, 2003; Wüstenhagen et al., 2007; 이상훈·윤성권, 2015). 이는 <그림 3>에서 '사업자의 독단성'은 '정보 제공 수준'과 '지역주민 의견 반영 수준'에 반대의 변동성(-)을 보이고, '사업의 외부 주도성'과는 같은 변동성(+)을 가진다. 그리고 '지역주민 소통과 협의 참여 수준'이 '사업의 외부 주도성'을 낮추는(-) 방향으로 작용한다. 나아가 '사업자의 독단성'이 '사업에 대한 지역주민의 불신'을 높이는(+) 구조이다.

사업에 대한 지역주민 불신은 지역사회의 심한 반발을 불러오기 때문에, 사업자와 지역주민 상호간 소통을 어렵게 하는 동시에 이들의 '신뢰 형성 필요성'이 제기된다. 관련 연구에서는 불신을 완화하고 신뢰를 형성하여 지역주민의 수용가능성을 제고하기 위해서 사업자의 지역 네트워크 활동이 중요함을 강조한다(Jobert et al., 2007; Zoellner et al., 2008). 네트워크를 통해 상호 교류하고 신뢰를 형성하며 합의된 의사결정 수용을 촉진할 수 있다(OECD, 2000; 박수현 등, 2014). REF 사업자는 해당 지역사회에 대한 지식을 바탕으로 지속적으로 접근하여 포괄적인 지역사회 네트워크를 형성하고 지역주민의 다양한 요구를 사업에 통합함으로써 불신과 반대를 불식할 수 있다(Jobert et al., 2007). 이는 <그림 3>에서 '사업자의 네트워크 활동'이 '정보 제공 수준'과 '지역주민 소통과 협의 참여 수준'을 높임을 의미한다(균형 고리 B2).

요약하면, 사업 수행에 앞서 투명하고 신속한 정보공개와 지역주민의 의견을 수렴하는 토대를 마련하고, 토론과 협의를 통한 공동의 합의점을 존중하여 최종적인 의사결정이 이루어질 필요가 있다. 동시에 불신에 대응하기 위해서는 사업자의 지역 네트워크 활동이 중요하다. 이상을 종합하여 <그림 3>과 같이 절차적 정의 인과지도를 구성하였다.

〈그림 3〉 절차적 정의 인과지도



주: 파란 글씨의 요인은 절차적 정의 범주에 속함.

3. 분배적 정의 인과지도

REF 설비 입지가 지역주민 인식에 부정적 영향을 미치는 상황에서 사업자가 이익을 독식하게 되면 지역주민은 분배적 측면에서 간극과 불합리성을 인식하게 된다. 이러한 분배적 불의(injustice)는 지역주민의 수용가능성을 낮추는(-) 주된 요인이 된다(균형 고리 B3). 이때 수용가능성을 확보하기 위해 지역주민에게 어느 정도의 보상을 지급하는 이익공유가 문제해소 방안으로 도입되고 있다.

환경에 존재하는 다양한 가치로 인해 지역주민은 REF 설비 입지를 손실로 인식할 수 있다. 이때 피해 정도는 보상을 통한 경제적 편익과 동등하거나 아닐 수 있는데, 비교 결과에 따라 지역주민의 수용가능성이 달라질 수 있다. 하지만, 이용되는 기술, 이해관계 등 사업별 맥락이 상이하고 일부 주관적 측면도 있으므로 지역사회에 미치는 피해의 종류와 정도를 합리적으로 평가하고 보상하는 방법이 아직 완전하지는 않다. 하지만 복합적이고 정량화되기 어려운 다양한 맥락에서 발생하는 피해를 경제적으로 상쇄함으로써 설비에 대한 지역사회 수용가능성을 제고하는 방안으로 이익공유가 거론된다. 이익공유 유형은 마을 기금, 지역 소유, 직접 투자, 세제를 통한 보상, 현물 편익, 지역 고용, 에너지 가격 인하, 간접적 사회 편익 등

다양하며(Allan et al., 2011; ; Rudolph et al., 2018; 이경민·윤순진, 2018). 사업별 맥락을 반영한 이익공유체계(Benefit Sharing Mechanisms)가 구성될 수 있다(Rydin and Turcu, 2019).

REF 설비의 입지 장벽을 해소하는 전략은 국가 상황에 따라 상이할 수 있다(Painuly, 2001). 이익공유 유형 중 지역주민이 사업에 투자함으로써 지분을 공유하고 창출되는 이익을 향유하는 주민 지분 참여형 사업은 저소득층 금융을 지원하는 등 세밀한 설계를 통해 지역주민 수용가능성 개선에 긍정적 영향을 가져온다(FG-UPSY, 2005; ZTG, IZT, 2010). 염미경(2010)은 국내 풍력발전 사업에 대한 사례연구를 통해 이러한 경제적 보상에 대한 기대심리가 수용가능성을 높인다고 하였으며, 국내에서 관련 정책을 활용한 이익공유 실증사례 다수를 찾아볼 수 있다. 이익공유를 통해 생계에 도움을 줌으로써 지역주민의 인식을 전환하여 핼피(Please In My Front Yard, PIMFY) 현상으로까지 이어질 수 있다는 연구결과(González et al., 2016)는 효과적인 수용가능성 향상을 위해서 지역 상황에 적합한 이익공유체계 설정이 중요함을 시사한다(Jobert et al., 2007).

요약하자면, REF 설비 입지로 인해 지역주민에게 분배적으로 불합리한 상황이 인식되면 이를 교정할 필요가 있는데 이익공유가 대안으로 적용될 수 있다. 이익공유체계 적용으로 지역주민이 생계에 긍정적인 영향을 기대하고 만족도가 높을수록 지역주민 수용가능성에 긍정적인 영향을 미치는 구조이다(강화 고리 R4).

개발도상국이나 농촌 등 경제가 침체하거나 발전 수준이 낮은 곳에서는 REF 설비 입지로 인해 지역주민이 생계뿐만 아니라 지역 발전에 긍정적인 영향을 기대하면 지역주민의 수용가능성이 크게 향상하는 경향을 보인다(Devine-Wright, 2005b, 2005a; Niu et al., 2013)(강화 고리 R5). 한 예로, 연구자가 진행에 참여한 2021년 11월 20일 진행된 『군산시 지역주도형 수상태양광 사업 시민토론회』에서는 장기간 지역경제의 침체를 목도한 다수의 지역주민이 재생에너지 사업에서 이익공유와 일자리 창출을 통한 지역경제 활성화에 대한 기대를 보여줌으로써 이와 같은 경제적 이익

실현에 대한 기대가 수용가능성 향상에 중요한 요인임이 드러났다. 추가로, 앞서 환경성 인과지도에서 설명했듯이 부정적 환경영향 인식이 지역주민의 생계에도 반한다는 우려를 낳음으로써 주민수용성이 낮아지는(-) 방식으로 영향을 미칠 수 있다.

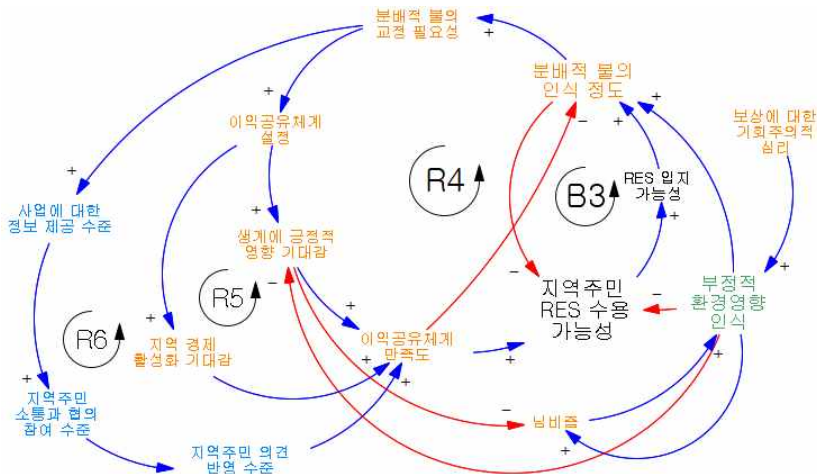
Bell et al.(2005)은 재생에너지의 사회적 격차가 사익 추구(self-interest)에 기인한다고 언급하였다. 이러한 사익 추구는 님비현상(not in my backyard, NIMBY)과 관련성이 높는데 에너지전환을 대체로 지지하더라도 이롭지 않은 측면을 부각함으로써 시설 입지 지역에서의 REF 수용가능성에 영향을 미친다. 님비현상은 주위 환경에 대한 보전 욕구 등으로 유발되며 프로젝트의 부정적 환경영향에 대한 두려움으로 나타난다(이상훈·윤성권 2015). ‘부정적 환경영향 인식’이 증폭되면 수용가능성에 부정적인 영향을 미치게 된다. Bell et al.(2005)은 이러한 님비현상은 경제적인 보상(‘생계에 긍정적 영향 인식’)으로 상쇄함으로써 해소할 수 있다고 제안하였다.

기회주의적(opportunistic) 반대는 사업의 범위를 벗어나 최대한의 추가적 이익을 얻으려는 의도에서 유발된다. 이 같은 유형의 반대는, 직접적으로 파악하기는 어렵고, 흔히 환경성과 님비 이슈로 표현되어 수용가능성에 부정적 영향을 미친다(이상훈·윤성권 2015). 이 연구에서는 ‘보상에 대한 기회주의적 심리’가 ‘부정적 환경영향 인식’에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

REF 사업에 다양한 이익공유 유형이 적용될 수 있고 이 역시 수용가능성에 복합적인 영향을 미친다. 이때, 단순히 비용과 편익의 균형에 초점을 맞추는 접근은 의사결정 과정에 대한 태도 등 일련의 복합적 요인이 사업에 대한 지역주민의 입장에 영향을 미침을 간과할 수 있다(Ellis et al., 2007). Cowell et al.(2011)은 이러한 성질 때문에 지역주민 갈등에서 보상 유형 및 수준과 수용가능성의 관계를 나타내는 단선적 관계 추론을 비판하고 이익공유 계획 과정에서 구조화된 체계에 초점을 둘 필요성을 제기한다. 이익공유 유형과 수준을 결정할 때 지역주민과의 협의가 중요하며 그들이 어떠한 영향을 미치는가에 따라 수용가능성이 달라질 수 있다는

것이다. 분배적 정의 측면의 ‘분배적 불의 교정 필요성’이 앞선 절차적 정의의 영역에서 다뤘던 관련 정보 제공을 토대로 사업자와 지역주민 간 협의와 의견 반영을 촉진하는 경향으로 나타난다. 이러한 관계는 설정된 ‘이익공유체계 만족도’와 정(+)의 관계를 갖는 구조(강화 고리 R6)로 구성되어 인과지도화 하였다. 이는 <그림 4>에서 절차적 정의와 분배적 정의 범주가 접하는 영역이다.

〈그림 4〉 분배적 정의 인과지도



재생에너지 사업 초기 지역주민은 외부 사업자를 지역 발전이 아닌 이익에만 관심이 있는 부류로 인식하고 이들이 자신의 삶의 터전에 부정적인 영향을 미치는 것을 우려한다. 이렇듯 신뢰는 사업의 수용가능성에 영향을 미친다(Huijts et al., 2012).

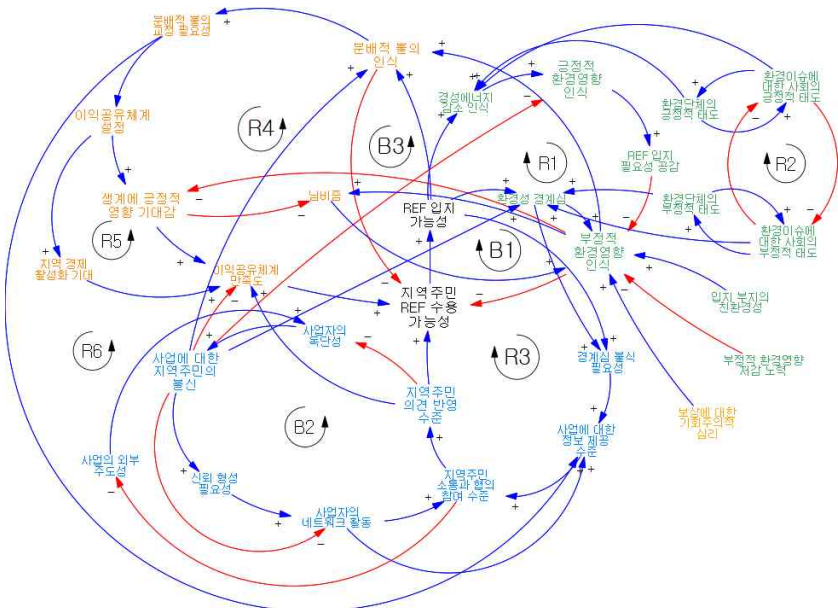
신뢰의 대체적 정의는 “다른 사람의 의도나 행동에 대한 긍정적인 기대를 바탕으로 취약성을 수용하려는 심리 상태”이다(Rousseau et al., 1998). 관련 문헌에서는 사업자와 지역주민 상호간의 신뢰를 구축하는 것이 수용가능성 향상을 위해 필요하다고 제안한다(Jobert et al., 2007; Huijts et al., 2012; Wüstenhagen et al., 2007). 이들은 사업자에 대한 신뢰가 인식되는 비용과 편익에 영향을 미침으로써 간접적으로 수용가능성에 영향을

미친다고도 언급한다. 이는 신뢰가 인식되는 부정적 측면을 낮추고 반대로 긍정적 측면은 더 크게 인식하게 함으로써 더 높은 수용가능성으로 이어짐을 시사한다(Midden and Huijts, 2009; Montijn-Dorgelo and Midden, 2008; Siegrist et al., 2007). 이 같은 일반적인 내용을 토대로 ‘사업에 대한 지역주민의 불신’이 제시된 편익, 비용 인식 구조에 영향을 주고 이는 수용가능성에 간접적으로 관여함을 인과지도화 하였다.

4. 전체 인과지도: 지역주민 REF 수용가능성

〈그림 5〉는 이상의 세 인과지도를 통합한 것이다. 통합 인과지도에서는 REF 설비 수용가능성에 “부정적 환경영향 인식과 우려,” “공동 결정,” “생계에 긍정적 영향 인식” 요인이 중심성 높은 인과관계를 구성하고 있다. 이는 기존 문헌의 영향 요인에 대한 주요한 언급과 이 연구에서 도입한 환경성, 절차적 정의, 분배적 정의 영역의 구성 맥락과도 합치되는 결과이다.

〈그림 5〉 지역주민 REF 수용가능성 인과지도



VI. 논의

지역주민 REF 수용가능성에 관한 전체 인과지도를 보면 모든 요인은 시스템에 복합적인 영향을 주므로 이 문제를 다룰 때 폭넓은 시각을 견지해야 함과 사업 상황에 따라 우선 접근되어야 할 개입지점이 다를 수 있음을 알 수 있다. 하지만 국내에서는 지역주민 수용가능성 문제를 이익을 위한 환경성 문제로 보거나, 환경적 무결성 보장 또는 이익의 분배로 상쇄하는 단편적인 측면만을 만병통치로 여기는 견해가 없지 않다. 상황에 따라 이러한 오해가 유발될 수도 있지만, 시스템 사고에서 보면 모든 요인이 순환적 인과의 피드백으로 연결되기 때문에 일부 지점만을 중심 사고에 놓는 태도는 다양한 요인들의 복잡한 상호작용을 간과하는 경향이 있으며, 그러한 접근에서 제시하는 처방은 자원의 불균형적 분포나 동원으로 목표 달성에 비효율성을 초래할 여지가 있다. 기본적으로 시스템에 대한 전방위적인 접근과 파악이 필요하며 이를 통해 사업 상황에 따른 개입 필요 영역을 식별할 수 있다.

강조할 점은 인과지도에서 연결된 관계가 많아 이러한 핵심 지점을 연결하는 요인과 강화고리를 구성하는 중심성이 높은 요인을 식별하는 것이 중요하다는 것이다. 바로 이익공유와 환경교육 등의 요인은 수용가능성 증진을 위한 중심성 높은 고리로서 신중한 접근과 활용이 지속될 필요가 있다. 이 잠재적 개입지점에 전문성이 요구되는 경우, 전문 인력이나 기관을 적극 활용함으로써 수용가능성을 효과적으로 제고하고 에너지전환 과정에서 발생할 수 있는 갈등을 예방하거나 최소화하도록 할 수 있다. 이때, 사업 상황에 따라 복수의 지점에서 문제 상황이 식별될 수도 있고, 안정적 진행을 위해 영역을 아우르는 개입이 요구되는 등 다양한 양상이 나타날 수 있다.⁹⁾ 따라서 이러한 상황에 대응하기 위한 사업자 역량이 충분

9) 한 예로, 2021년 11월 20일 진행된 『군산시 지역주도형 수상태양광 사업 시민토론회』에서는 지역주민 네트워킹과 전문 인력을 통한 교육, 밀도 있는 토론 및 의견 수렴을 통해 실질적인 공론장을 운영하였으며 이로써 사업에 대한 긍정적 인식 비율이 많이 증가함(39% → 72%)을 확인하였다. 이는 강화 고리(R3)에서 ‘정보 제공’, ‘사업자의 네트워크 활

한지 민간 전문 기관이나 정부 지원 조직의 역할이 제대로 규정되어 발휘되고 있는지 살펴볼 필요가 있다.

다수의 되먹임 고리가 구성되었으며 그 중 중요한 것을 <그림 5>와 같이 인과지도상에 표시하였다. 이러한 논의를 종합하여 환경성 인과지도에서 크게 세 가지의 고리가 구성되었다. 부정적인 환경영향 인식은 지속적으로 수용가능성을 낮추도록 하는 영향을 미치기 때문에(B1) 관련 문제에서 비교적 자유로운 입지 부지를 우선하여 활용해야 하고 부득이한 경우 환경영향 저감 조치나 전환 필요성에 대한 공감대를 높이는 교육 등 현장에 적합한 대책을 활용함으로써 수용가능성 저하를 최소화할 필요가 있음을 확인할 수 있다. 지식과 경험은 주체의 인식 기반이 된다. R1과 R2를 통해 보면 현재 국내에서 재생에너지에 대한 다양한 우려가 유통되고 있어 지역주민이 부정적 측면을 과도하게 접하여 수용가능성에 부정적 영향을 미침을 경계해야 함을 시사한다. 이에 재생에너지에 대한 객관적인 정보를 함양하고 친환경적인 면모를 알리는 환경교육 활동 등을 통한 외부 주체의 개입과 사회적 인식 전환이 필요하다.

강화 고리는 변동성을 유지하여 효과적인 개입지점이 될 수 있다. 기본적으로 정보를 적절히 공개하고, 지역주민과 소통 및 협의를 통한 공동의 합의점까지 이어지는 것이 중요하며(R3) 사업자는 주민 불신을 완화하기 위해 지역사회와 긴밀한 관계를 유지하도록 활동할 필요가 있다(B2). [신안군 신·재생에너지 개발이익 공유 등에 관한 조례] (시행 2021. 3. 18) 제4조 3항에서는 군수가 주민으로 구성된 재생에너지 조합 운영 활성화를 위해 예산 범위에서 운영비를 지원하여 발전사업 참여를 독려한다. 이를 통해 지역주민 네트워크 활동이 발전사업 수용가능성 증진에 도움이 된다는 인식을 확인할 수 있다. 이처럼 사업의 원활한 수행을 위해서 의사결정 시 이해관계자들 간 소통이 필요하며 이것이 적기에 효율적으로 진행되도록 관리하고 활성화하는 것이 중요하다(송상엽·신호철, 2010). 소

동', '지역주민 소통과 협의 참여 수준', '지역주민 의견 반영 수준'의 영역을 아우르는 구체적 개입을 통해 유도한 결과이다.

통을 체계적으로 활성화하여 갈등을 조정하고 공동의 합의점에 이르도록 지원하는 체계가 구성된다면 유용하게 활용될 수 있을 것이다. 최근 에너지공단은 조직개편을 통해 신재생센터 내에 발전소 설치 과정에서 지역주민 수용가능성 문제를 전담하는 부서를 신설하였는데 이러한 변화는 향후 관련 전문기관 육성의 마중물이 될 수 있다.

현재 국내에서는 특정 설비용량 이상의 태양광과 풍력 사업에 지역주민이 투자에 참여하는 비중이 일정 수준 이상일 경우 공급인증서(Renewable Energy Certificate, REC) 가중치를 추가로 부여하는 이익공유 제도가 시행되고 있으며, 각종 용자 정책을 통해 지역주민의 직접적인 사업 참여를 지원한다(한국에너지공단 신·재생에너지센터, 2021a). 이는 주민투자형 사업을 토대로 재생에너지로의 전환 경로를 성공적으로 확대하고 있는 독일과 덴마크의 사례(박진희, 2013)를 벤치마킹한 것으로 지역주민 공생형 사업을 유도하여 수용가능성 향상을 꾀하는 것이다. 하지만 이처럼 국가가 나서서 보상금이 필요함을 규정하고 주민에게 지원해주는 제도는 국내에서만 찾아볼 수 있다. 인과지도를 통해 보면 이는 재생에너지 사업에는 지역주민에게 보상이 필요하다는 잘못된 신호를 전달함으로써 보상에 대한 기대심리를 확대하여 오히려 수용가능성에 부정적인 영향을 줄 수 있다.

또한, 사업별 상황에 따라 지역주민 수용가능성 제고에 가장 효과적인 이익공유체계는 달라질 수 있지만 유연하지 못한 정책을 적용하면 문제가 야기될 수 있다. R6를 통해 보면 지역주민 소통과 협의를 통해 적용되는 이익공유체계에 대한 합의를 진행해야 하지만, 이러한 정책을 상황에 대한 고려 없이 적용할 경우, 앞선 사항과 결부하여 수용가능성 제고라는 목표 달성에서 자원의 비합리적인 배분을 초래할 수 있다. 국가 예산은 문제가 예상되는 지역에서 체계적인 절차적 참여 지원, 환경교육이나 갈등 관리 전문기관 육성과 활동 지원과 같은 다방면의 역량 강화에 사용되는 것이 합리적이다.

VII. 결론

REF 설비 입지 상황에 따라 지역주민이 인식하는 다양한 측면에서의 문제 상황은 국내 에너지전환에 주된 장벽으로 작용한다. 향후 설비 증가가 예상되기에 이 문제는 갈수록 심각해질 가능성이 높다. 사업별 상황에 따라 일관된 해결책을 도출하기 어려운 점을 고려하면, 현장에 기초를 둔 효과적 문제 해소 방안을 탐구함과 동시에 어느 현장에서건 적용가능한 종합적인 분석 틀이자 문제 해결방안에 대한 기본 틀을 마련할 필요가 있다. 이에 따라 이 연구에서는 선행연구를 포괄적으로 검토하여 한국 REF 설비 확장에서 지역주민 수용가능성에 영향을 미치는 요인들 간 인과관계를 시스템 사고로 조명하였다.

이 연구에서는 REF 문제를 조명하는 데에 양적 모델링에 의존하기보다 복합적 시스템의 이해를 돕는 정성적 인과지도가 유용함을 보여주었다. 이 연구를 통해 구성된 인과지도를 활용하면 사업 상황을 고려한 특정 지점에서의 개입이 요인들 간에 존재하는 인과관계와 피드백을 통해 REF 수용가능성의 시스템에 어떤 영향을 미칠 수 있는지 살펴볼 수 있다. 안정적인 수용가능성 확보를 위한 개입 필요 지점과 보완점을 쉽게 식별할 수 있는 것이다.

다만, 이익공유 유형이나 지역의 환경(영향) 특성, 생계, 신뢰와 같이, 몇몇 포괄적인 영향요인들의 체계를 면밀히 파악하기 위해서는 추가적인 접근이 필요하다. 이를 위해 연구결과가 축적되어야 하며 그에 기초해서 시스템 사고를 강화해 나갈 필요가 있다. 또한, 이 연구에서는 수용가능성에 초점을 두고 있기 때문에, 사업이 지역 공동체의 일부로 인식되어 주민 의식(ownership)(IRENA, 2020)이 발휘되는 등 설비 운영 시기와 관련된 요인을 포함하는 보다 폭넓은 영역인 수용성 관련 논의로 연구가 확장될 필요가 있다. 또한, 각 요인과 되먹임 고리의 인과관계 조사를 기반으로 시뮬레이션 모델을 구축하여 이 연구의 결과를 검증함으로써 상황의 잠재적 변화에 대한 통찰을 제공할 수 있을 것이다.

이와 같은 추가 고려사항이 있음에도 이 연구에서 구성된 인과지도는 REF 수용가능성 문제에 대한 이해를 높이면서 관련 논의에 기초를 제공할 수 있으며, 입지 상황이 다양함에도 광범위하게 적용할 수 있는 기본적인 틀이 될 수 있다. 이 연구의 결과는 실제 적용에서는 많은 제약이 따를 수 있지만, 신속한 변화가 요구되는 에너지 전환기에 유용한 참고자료로 활용될 수 있을 것이다.

■ 참고문헌 ■

- 김은성, 2018, “우리나라 풍력발전단지의 주민 수용성에 대한 감각적, 문화적, 제도적 요인,” 『환경사회학연구 ECO』, 22(1), pp.209-241.
- 김현실·고경호·안남성·조병욱, 2006, “신재생에너지 보급량 예측을 위한 시스템다이나믹스 모델 개발,” 『한국시스템다이나믹스 연구』, 7(2), pp.35-56.
- 문태훈, 2002, “시스템다이나믹스의 발전과 방법론적 위상,” 『한국시스템다이나믹스연구』, 3(1), pp.61-77.
- 문태훈, 2012, “시스템사고로 본 우리나라 사회갈등의 구조와 갈등해소를 위한 정책방향,” 『한국시스템다이나믹스 연구』, 13(1), pp.41-62.
- 박선아·윤순진, 2018, “장소애착 맥락으로 본 태양광 발전시설 입지 갈등과 수용성,” 『ECO』, 22(2), pp.267-317.
- 박수현·김대철·부제만, 2014, “대형 플랜트 건설 프로젝트에서 커뮤니케이션 품질이 프로젝트 성과에 미치는 영향,” 『한국프로젝트경영연구』, 4(1), pp.21-33.
- 박재묵, 2006, “환경정의 개념의 한계와 대안적 개념화,” 『환경사회학연구 ECO』, 10(2), pp.75-114.
- 박지혜·김주진, 2020, 『2020 대한민국 재생에너지 현황과 문제점』, 서울: 기후솔루션.
- 박진희, 2013, “시민참여와 재생가능에너지 정책의 새로운 철학: 독일 에너지 전환 정책 사례를 토대로,” 『환경철학』, 16, pp.159-188.
- 송상엽·신호철, 2010, “건설 프로젝트에서 커뮤니케이션 행위가 프로젝트 성과에 미치는 순차적 영향,” 『경영사학』, 53, pp.119-146.
- 안성식·조동혁·권혁재, 2020, “신재생에너지 발전시설의 입지수용성 결정요인에 관한 연구,” 『품질경영학회지』, 48(1), pp.107-123.
- 엄범희, 2021.11.26., “[군산시] 수상 태양광 사업 시민토론회 성료,” 투데이안, <https://www.todayan.com/news/articleView.html?idxno=438659>.
- 염미경, 2010, “풍력발전시설 입지문제의 지역 쟁점화 양상과 시사점,” 『지역사회학』,

- 11(2), pp.199-218.
- 오영민, 2011, “정책수용성의 변화와 예측: 고준위방사성폐기물처분장 입지사례,” 『한국시스템다이내믹스 연구』, 12(1), pp.39-57.
- 오영민·정경호, 2009, “인과지도를 통한 고준위방사성폐기물처분장과 지역주민의 수용성의 관계 고찰,” 『한국시스템다이내믹스 연구』, 10(2), pp.29-52.
- 온실가스종합정보센터, 2021, 『2021년 국가 온실가스 인벤토리 보고서』, 청주: 온실가스종합정보센터. <https://www.gir.go.kr/home/board/read.do?menuId=20&boardId=57&boardMasterId=9>.
- 윤순진, 2021, “그린 뉴딜과 포용국가,” 성경룡 외, 『포용 한국으로 가는 길』, 서울: 시사저널, 249-286.
- _____, 2006, “환경정의 관점에서 본 중·저준위 방사성 폐기물 처분장 입지선정과정,” 『환경사회학연구 ECO』, 10(1), pp.7-42.
- 이경민·윤순진, 2018, “재생가능에너지사업 이익공유체계 도입의 긍정적 효과와 문제 상황: 제주도 육상풍력발전 주변 마을 사례를 중심으로,” 『공간과 사회』, 28(3), pp.227-270.
- 이동성·문태훈, 2015, “시스템다이내믹스를 이용한 신재생에너지 정책 비교에 관한 연구: 발전차액지원제도와 의무할당제도를 중심으로,” 『국토계획』, 50(6), pp.173-187.
- 이동성·문태훈, 2019, “시스템다이내믹스를 이용한 한국의 신재생에너지 정책 발전 방향에 관한 연구,” 『환경정책』, 27(4), pp.1-22.
- 이상범·이영재·이병권, 2019, “환경-주민수용성을 고려한 재생에너지 보급 활성화 방안 연구,” 『기후환경정책연구』, 2019, pp.1-86.
- 이상엽·심성희·오윤경, 2020, 『국가 지속가능 발전을 위한 2050 저탄소사회 이행방안 연구』, 세종: 경제·인문사회연구회.
- 이상훈·윤성권, 2015, “재생에너지 발전설비에 대한 주민 수용성 제고 방안,” 『환경법과 정책』, 15, pp.133-166.
- 이중훈·권혁일·김연식·이만형, 2007, “비선호시설 입지갈등에 대한 인과지도 작성과 정책 대안,” 『한국시스템다이내믹스 연구』, 8(1), pp.151-171.
- 이혜정·허성운·우종률·이철용, 2020, “신재생에너지 발전 사업에 대한 국민 및 지역 주민 수용성 비교 연구 - 태양광, 풍력, 바이오 발전을 중심으로,” 『한국혁신학회지』, 15(1), pp.29-61.
- 정성삼·이승문, 2018, 『신재생에너지 수용성 개선을 위한 이익공유시스템 구축 연구』, 울산: 에너지경제연구원.
- 조상민·이석호, 2018, 『지역별 경제성을 고려한 태양광 시장잠재량 산정 및 이행비용 분석』, 울산: 에너지경제연구원.
- 채종현·전대욱, 2020, “공론화 절차의 활성화가 정책수용성 제고와 사회통합에 미치는 효과에 대한 시스템 다이내믹스 분석,” 『한국시스템다이내믹스 연구』, 21(2),

pp.31-60.

한국에너지공단 신·재생에너지센터, 2021a, 『2020 신·재생에너지 백서』, 세종: 산업통상자원부.

한국에너지공단 신·재생에너지센터, 2021b, 『2020년 신·재생에너지 보급통계』, 울산: 한국에너지공단 신·재생에너지센터.

함애정·강승진, 2018, “재생에너지 사업 참여에 대한 국민 선호와 수용성 분석 - 태양광 발전을 중심으로,” 『에너지공학』, 27(4), pp.36-49.

Adell, E., A. Várhelyi, and L. Nilsson, 2018, The definition of acceptance and acceptability, In T. Horberry, M. A. Regan and A. Stevens, *Driver acceptance of new technology: Theory, measurement and optimisation*, (pp.11-22), London, CRC Press.

Agnew, S., C. Smith, and P. Dargusch, 2018, “Causal loop modelling of residential solar and battery adoption dynamics: A case study of Queensland, Australia,” *Journal of Cleaner Production*, 172, pp.2363-2373, DOI:10.1016/J.JCLEPRO.2017.11.174.

Allan, G., P. McGregor, and K. Swales, 2011, “The Importance of Revenue Sharing for the Local Economic Impacts of a Renewable Energy Project: A Social Accounting Matrix Approach,” *Regional Studies*, 45(9), pp.1171-1186, DOI:10.1080/00343404.2010.497132.

Barry, J., G. Ellis, and C. Robinson, 2008, “Cool rationalities and hot air: a rhetorical approach to understanding debates on renewable energy,” *Global environmental politics*, 8(2), pp.67-98, DOI:10.1162/glep.2008.8.2.67.

Bell, D., T. Gray, and C. Haggett, 2005, “The “social gap” in wind farm siting decisions: Explanations and policy responses,” *Environmental Politics*, 14(4), pp.460-477, DOI:10.1080/09644010500175833.

Castleberry, B., and J. S. Greene, 2018, “Wind power and real estate prices in Oklahoma,” *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 11(5), pp.808-827, DOI:10.1108/IJHMA-02-2018-0010.

Cavicchi, B., 2020, “A “system dynamics perspective” of bioenergy governance and local, sustainable development,” *Systems Research and Behavioral Science*, 37(2), pp.315-332, DOI:10.1002/sres.2631.

Cowell, R., G. Bristow, and M. Munday, 2011, “Acceptance, acceptability and environmental justice: the role of community benefits in wind energy development,” *Journal of Environmental Planning and Management*, 54(4), pp.539-557, DOI:10.1080/09640568.2010.521047.

- Devine-Wright, P., 2005a, "Beyond NIMBYism: towards an integrated framework for understanding public perceptions of wind energy," *Wind Energy: An International Journal for Progress and Applications in Wind Power Conversion Technology*, 8(2), pp.125-139, DOI:10.1002/we.124.
- _____, 2005b, "Local aspects of UK renewable energy development: exploring public beliefs and policy implications," *Local Environment*, 10(1), pp.57-69, DOI:10.1080/1354983042000309315.
- Dyner, I., C. Alvarez, and J. Cherni, 2005, "Energy contribution to sustainable rural livelihoods in developing countries: A system dynamics approach," *Proceedings of the 23rd International Conference of the System Dynamics Society*, Boston, MA, USA, pp.17-21.
- Ellis, G., J. Barry, and C. Robinson, 2007, "Many ways to say 'no', different ways to say 'yes': applying Q-methodology to understand public acceptance of wind farm proposals," *Journal of environmental planning and management*, 50(4), pp.517-551, DOI:10.1080/09640560701402075
- Schweizer-Ries, P., I. Rau and J. Zoellner, 2008, *Akzeptanz Erneuerbarer Energien und sozialwissenschaftliche Fragen*, Magdeburg Otto-von-Guericke-Univ., Inst. f. Psychologie I, Forschungsgruppe Umweltpsychologie. Retrieved from <https://edocs.tib.eu/files/e01fb09/612638286.pdf>.
- Schweizer-Ries, P., I. Rau, J. Zoellner, K. Nolting, J. Rupp and D. Keppler, 2010, *Aktivität und Teilhabe - Akzeptanz Erneuerbarer Energien durch Beteiligung steigern*, Umweltpsychologie, IZT, ZTG. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Dorothee-Keppler-2/publication/271197704_Aktivitat_und_Teilhabe_-_Akzeptanz_Erneuerbarer_Energien_durch_Beteiligung_steigern/links/54c049d30cf28a6324a32a15/Aktivitaet-und-Teilhabe-Akzeptanz-Erneuerbarer-Energien-durch-Beteiligung-steigern.pdf.
- Saavedra M. R., C. H. O. Fontes, and F. G. M. Freires, 2018, "Sustainable and renewable energy supply chain: A system dynamics overview," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82(1), pp.247-259, DOI:10.1016/j.rser.2017.09.033.
- García, V. G., and M. M. Bartolomé, 2010, "Rural electrification systems based on renewable energy: The social dimensions of an innovative technology," *Technology in Society*, 32(4), pp.303-311, DOI:10.1016/j.techsoc.2010.10.007.
- González, A. M., H. Sandoval, P. Acosta, and F. Henao, 2016, "On the acceptance and sustainability of renewable energy projects—A systems thinking perspective,"

- Sustainability*, 8(11), 1171, DOI:10.3390/su8111171.
- Gross, C., 2007, "Community perspectives of wind energy in Australia: The application of a justice and community fairness framework to increase social acceptance," *Energy policy*, 35(5), pp.2727-2736, DOI:10.1016/j.enpol.2006.12.013.
- Huijts, N. M. A., E. J. E. Molin, and L. Steg. 2012, "Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework," *Renewable and sustainable energy reviews*, 16(1), pp.525-531, DOI:10.1016/j.rser.2011.08.018.
- Jobert, A., P. Laborgne, and S. Mimler, 2007, "Local acceptance of wind energy: Factors of success identified in French and German case studies," *Energy policy*, 35(5), pp.2751-2760, DOI:10.1016/j.enpol.2006.12.005.
- Ki, J., S.-J. Yun, W.-C Kim, S. Oh, J. Ha, E. Hwangbo, H. Lee, S. Shin, S. Yoon, H. Youn, 2022, "Local residents' attitudes about wind farms and associated noise annoyance in South Korea," *Energy policy*, 163, 112847, DOI:10.1016/j.enpol.2022.112847.
- Lind, E. A., and T. R. Tyler, 1988, *The social psychology of procedural justice*, New York: Plenum Press.
- Maillebouis, C., 2003, "Nimby ou la colère des lieux. Le cas des parcs éoliens," *Natures Sciences Sociétés*, 11(2), pp.190-194.
- McCauley, D., V. Ramasar, R. J. Heffron, B. K. Sovacool, D. Mebratu, and L. Mundaca, 2019, "Energy justice in the transition to low carbon energy systems: Exploring key themes in interdisciplinary research," *Applied Energy*, 233-234, pp. 916-921, DOI:10.1016/j.apenergy.2018.10.005.
- Meadows, D. H., 1980, *The Unavoidable A Priori Elements of the System Dynamics Method*, Massachusetts, The MIT Press.
- Midden, C. J. H. and N. M. A. Huijts, 2009, "The role of trust in the affective evaluation of novel risks: The case of CO2 storage," *Risk Analysis: An International Journal*, 29(5), pp.743-751, DOI:10.1111/j.1539-6924.2009.01201.x.
- Montijn-Dorgelo, F. N. H., and C. J. H. Midden, 2008, "The role of negative associations and trust in risk perception of new hydrogen systems," *Journal of risk research*, 11(5), pp.659-671, DOI:10.1080/13669870801967218.
- Nilson, R. S., and R. C. Stedman, 2022, "Are big and small solar separate things?: The importance of scale in public support for solar energy development in upstate New York," *Energy Research & Social Science*, 86, 102449, DOI:10.1016/j.erss.2021.102449.

- Niu, S., Y. Jia, W. Wang, R. He, L. Hu, and Y. Liu, 2013, "Electricity consumption and human development level: A comparative analysis based on panel data for 50 countries," *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 53, pp.338-347, DOI:10.1016/j.ijepes.2013.05.024.
- OECD, 2022, "Renewable energy (indicator)," <https://doi.org/10.1787/aac7c3f1-en>, [accessed on 15 June 2022]
- Painuly, J. P., 2001, "Barriers to renewable energy penetration: a framework for analysis," *Renewable energy*, 24(1), pp.73-89, DOI:10.1016/S0960-1481(00)00186-5.
- Purwanto, A., Sušnik, J., Suryadi, F. X., and C. de Fraiture, 2019, "Using group model building to develop a causal loop mapping of the water-energy-food security nexus in Karawang Regency, Indonesia," *Journal of Cleaner Production*, 240, 118170, DOI:10.1016/j.jclepro.2019.118170.
- Richardson, G. P. and A. L. Pugh III, 1997, "Introduction to system dynamics modeling with DYNAMO," *Journal of the Operational Research Society*, 48(11), 1146, DOI:10.1057/palgrave.jors.2600961.
- Roubík, H., Mazancová, J., Rydval, J., and R. Kvasnička, 2020, "Uncovering the dynamic complexity of the development of small-scale biogas technology through causal loops," *Renewable Energy*, 149, pp.235-243, DOI:10.1016/J.RENENE.2019.12.019.
- Rousseau, D. M., S. B. Sitkin, R. S. Burt, and C. Camerer, 1998, "Not so different after all: A cross-discipline view of trust," *Academy of management review*, 23(3), pp.393-404, DOI:10.5465/amr.1998.926617.
- Siegrist, M., M. E. Cousin, H. Kastenholz, and A. Wiek, 2007, "Public acceptance of nanotechnology foods and food packaging: The influence of affect and trust," *Appetite*, 49(2), pp.459-466, DOI:10.1016/j.appet.2007.03.002.
- Stigka, E. K., J. A. Paravantis, and G. K. Mihalakakou, 2014, "Social acceptance of renewable energy sources: A review of contingent valuation applications," *Renewable and sustainable energy Reviews*, 32, pp.100-106, DOI:10.1016/j.rser.2013.12.026.
- Tsoutsos, T., N. Frantzeskaki, and V. Gekas, 2005, "Environmental impacts from the solar energy technologies," *Energy policy*, 33(3), pp.289-296, DOI:10.1016/S0301-4215(03)00241-6.
- Wolsink, M., 2007, "Planning of renewables schemes: Deliberative and fair decision-making on landscape issues instead of reproachful accusations of non-cooperation," *Energy policy*, 35(5), pp.2692-2704, DOI:10.1016/j.enpol.

2006.12.002.Clare D. and E. K. Yiridoe, 2014, "Social acceptance of wind energy development and planning in rural communities of Australia: A consumer analysis," *Energy Policy*, 74, pp.262-270, DOI:10.1016/j.enpol.2014.08.035.

Zoellner, J., P. Schweizer-Ries, and C. Wemheuer, 2008, "Public acceptance of renewable energies: Results from case studies in Germany," *Energy policy*, 36(11), pp.4136-4141, DOI:10.1016/j.enpol.2008.06.026.

고도연: 서울대학교 환경대학원 환경계획학과 박사과정에 재학 중이다. 주요 관심 분야는 하향식 온실가스 감축목표 설정, 지속가능한 재생에너지 체계, 시스템 사고 등이다 (environman@snu.ac.kr).

송재민: 서울대학교 지구환경시스템 공학부를 졸업하고 미국 MIT Engineering System 박사학위를 취득하였으며, 현재 서울대학교 환경대학원에 부교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 지속가능하고 스마트한 미래 도시, 도시 시스템, 개발도상국의 지속가능한 도시개발 등이다(jaemins@snu.ac.kr).

윤순진: 서울대학교에서 사회학을 전공하고 미국 델라웨어대학교에서 도시문제와 공공정책으로 석사학위를, 환경·에너지정책으로 박사학위를 취득한 후, 현재 서울대학교 환경대학원에 교수로 재직 중이다. 주요 관심 분야는 기후변화정책, 에너지전환, 탈핵, 환경·에너지문제와 시민인식 및 언론보도, 공동자원 관리 등이다. 현재 4단계 BK21사업(대전환기 지속가능도시 혁신인재양성사업단) 사업단장, 서울대학교 환경계획연구소와 지속가능발전연구소 겸무연구원을 겸하고 있다(ecodemo@snu.ac.kr).

투 고 일: 2022년 02월 14일
심 사 일: 2022년 02월 16일
게재확정일: 2022년 06월 03일