

연구보고서 2022-08

탄소중립을 향한 지방자치단체 정책추진 강화방안

박진경

김현호

이원도

KOREA RESEARCH INSTITUTE FOR LOCAL ADMINISTRATION

탄소중립을 향한 지방자치단체 정책추진 강화방안

연구진 박진경(연구위원)
김현호(선임연구위원)
이원도(부연구위원)

발행일 2022년 12월 31일

발행인 김일재

발행처 한국지방행정연구원

주소 (26464) 강원도 원주시 세계로 21(반곡동)

전화 033-769-9999

판매처 정부간행물판매센터 02-394-0337

인쇄처 (주)현대아트컴 T. 02-2278-4482

ISBN 978-89-7865-519-4

이 보고서의 내용은 본 연구진의 견해로서
한국지방행정연구원의 공식 견해와는 다를 수도 있습니다.

※ 출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수는 있으나 무단전재나 복제는 금합니다.

지금까지의 문명 발전을 견인해왔던 화석연료가 우리를 위협하고 있다. 제레미 리프킨의 언급처럼 '좌초자산'인 화석연료가 지구환경을 악화시키고 있다. 지구 환경위기가 우리의 삶을 위협하고 있는 징후는 곳곳에서 나타나고 있다. 세계 곳곳에서 유례없는 대규모 홍수가 발생하여 수많은 사람이 목숨을 잃고 있으며, 일찍이 경험해 보지 못한 대규모 산불로 인해 소중한 생명과 재산을 잃기도 한다.

물론 지구의 비정상적인 기후변화에 대비하기 위해서는 에너지전환에 바탕한 삶의 양식의 근본적인 변화가 필요할 것이다. 하지만 이는 적지 않은 시간이 필요한 사안이다. 그렇다고 손 놓고 있을 수도 없는 절체절명의 시기를 우리가 맞이하고 있다. 그래서 국제사회는 지구의 온도 상승을 산업혁명 이전에 비해 1.5℃ 이하로 제한하기 위해 탄소배출을 제로로 만들자는 이른바 '탄소중립' 실천에 나서고 있다.

우리나라도 「탄소중립기본법」을 제정하고 탄소중립 추진전략을 수립하는 등 이런 위기에 대응하여 지구를 살리고 우리의 삶을 지키기 위한 정책추진을 제시하고 있다. 이 정책의 성공적인 추진에는 중앙정부는 물론이고 지방자치단체, 기업이나 주민, 사회단체 등 모든 주체가 예외일 수가 없다. 전국적인 추진을 통하더라도 성공을 장담하기 어려운 사안이기 때문이다.

탄소중립은 지자체, 특히 삶의 현장에서 이루어질 수밖에 없는 속성을 지니고 있다. 또 그렇게 될 때, 소기의 목표를 달성하기도 수월하다. 이점에 착안해서 본 연구는 중앙집권적인 탄소중립 정책의 한계에서 벗어나 분권적 차원에서 지방자치단체의 탄소중립을 강화하기 위한 방안을 개발, 제시하고 있다.

생활 현장의 탄소중립 실천이 더할 나위 없이 중요한 시점에서 정책적으로 활용성이 높은 방안을 제시해 준 연구진의 수고에 감사를 드리며 본 연구가 제시하고 있는 방안이 지방자치단체의 정책과 시책추진에 여러 가지로 활용이 되었으면 한다.

2022년 12월

한국지방행정연구원장 김일재

온실가스 배출로 인한 지구의 기후환경위기가 날이 갈수록 심화하는 추세다. 국제사회는 1992년 유엔기후변화협약(UNFCCC)을 시작으로 1997년 교토의정서(Kyoto Protocol)와 2015년 파리협정(Paris Agreement)을 채택했으며, 2019년 9월 UN 기후정상회의가 개최된 이후에는 121개 국가가 기후목표상향동맹(Climature Ambition Alliance)에 가입하는 등 2050 탄소중립(carbon neutral)을 글로벌 신(新) 패러다임으로 의제화하고 있다. 무엇보다 COVID-19 사태로 인해 주요국은 탄소중립 선언을 더욱 가속화 하는 추세고, 글로벌 규제강화 및 경영활동에서도 큰 변화를 맞이할 전망이다. EU, IMF, BIS 등 주요 국제기구는 온실가스 배출규제 및 환경규제, 탄소세 인상과 탄소국경조정제도 도입, 기후변화위험 금융감독 관리체계 구축 등과 관련하여 선제 대응을 권고하고 있다.

교토의정서상 감축의무 대상국은 아니었으나 2009년에 처음으로 2020 국가 중장기 온실가스 감축목표를 수립했던 우리나라는 2015년 파리협정이 채택된 이후 2030 감축목표를 새롭게 수립하였고, 2021년 10월에는 국제사회에 2050 탄소중립을 공식적으로 선언하고, 배출정점인 2018년 대비 40%를 감축하는 것으로 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)를 상향한 바 있다. 2050 탄소중립까지 가는 기간이 촉박하지만 자동차, 조선, 석유화학, 반도체 등 온실가스가 많이 배출되는 산업이 주력산업인 우리나라는 전반적으로 구조적인 전환 없이는 획기적인 감축이 쉽지 않을 전망이다. 그럼에도 불구하고 무역의존도가 높은 우리 경제·산업구조의 특수성을 고려할 때 새로운 국제질서 대응을 위한 변화는 불가피하며, 미온적으로 대응하게 된다면 주력산업의 투자 및 글로벌 소싱 기회 제한 등으로 수출이나 해외 자금조달, 기업 신용등급 등에 부정적인 영향을 초래할 수 있어 탄소중립은 이제 선택이 아닌 필수인 시대가 되고 있다.

본 연구는 2021년 9월 제정된 「탄소중립기본법」 하에서 추진되고 있는 현행 탄소중립을 향한 정책적 접근이 중앙정부의 배출원·부문·부처 중심이라는 한계를 가지고 있으며, 법적으로 지자체의 참여와 책임을 강조하고 있지만 제대로 된 국가지원체계의 부재나 정보, 권한, 예산, 인력 등의 한계로 지자체가 탄소중립 추진과정에서 제 역할을 다할 수 없는 구조라는 문제의식에서 출발한다. 우리나라 광역과 기초, 243개 지방자치단체는

2020년 7월 ‘탄소중립 지방정부 실천연대’를 발족하여 스스로 기후변화 위기에 대응하고자 하고 있지만 일부 지자체를 제외하면 아직 목표에 대한 선언 수준에 그치고 있고, 지자체 내부에서도 온도차와 한계는 분명하다. 국가의 2050 탄소중립 목표를 달성하기 위해서는 중앙정부뿐만 아니라 주민들과 가장 가까이 있는 지방자치단체의 실천과 실행이 매우 중요하며, 탄소중립과 에너지 분권을 조화시키는 정책의 전환과 여러 주체 간 협력적인 접근방식이 필요하다. 2050 탄소중립까지 30년이 채 안 되는 시간 동안 공동의 목표를 향한 국가와 지자체, 국민 모두의 노력이 절실한 가운데, 본 연구의 목적은 탄소중립을 향한 지자체의 실질적인 실행력을 제고하고, 지역경쟁력을 강화하면서도 기후변화에 능동적으로 대응할 수 있도록 지자체의 권한과 역할을 공고히 하는 데 있다.

본 연구는 먼저 제2장에서 지속가능발전(Sustainable Development), 녹색성장(Green Growth), 그린뉴딜(Green New Deal), ESG(Environment, Social, Governance) 등 기후변화대응 및 탄소중립(carbon neutral)과 관련한 이론과 개념 및 전략 논의를 바탕으로 2021년 9월에 제정된 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(약칭 탄소중립기본법)」, 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 등 우리나라 법·제도의 한계점을 분석한 다음 지방자치단체의 탄소중립정책 강화방안을 도출하기 위한 연구의 분석틀을 설정하였다. 개인이나 국가, 세대 사이의 편익과 부담의 할당에 관한 ‘분배적 정의’(distributive justice), 의사결정과 참여에 관한 문제인 ‘절차적 정의’(procedural justice), 다양한 문화와 관점을 고려하는 ‘승인의 정의’(recognition justice)라는 세 가지 원칙을 포함하는 ‘기후 정의’(climate justice)를 달성하면서도 지방자치단체의 탄소중립 이행을 보다 강화할 수 있는 지점과 부문을 찾아내는 데 초점을 두었다.

제3장에서는 에너지, 산업공정, 농업, LULUCF, 폐기물 부문의 직접배출량과 전기와 열 사용에 의한 간접배출량 정보를 제공하는 국가 온실가스 인벤토리(1990~2019)와 명세서 배출량 자료를 활용하여 시·도별 탄소배출 감축 여건을 분석하였다. 이때 배출원 중심의 직접배출량 산정 부문이 아니라 「탄소중립기본법」상 감축목표를 설정하는 부문, 즉 에너지(발전), 산업공정, 상업/공공, 가정, 수송, 농축수산, 폐기물 부문으로 새롭게 구분하여

시·도별 직접배출량과 최종에너지 소비기준 배출량을 별도로 산출하여 비교하였다. 또한 기초자치단체 수준에서 지역주민과 소통하는 배출량 통계를 자체적으로 작성하여 지방자치단체가 실제 권한을 가지고 있는 부문의 탄소배출량을 줄이기 위한 특화된 탄소중립 추진전략을 수립한 전주시 사례를 살펴 지방자치단체, 특히 기초자치단체 수준에서의 현 탄소중립 정보의 한계점 및 시사점을 논하였다.

제4장에서는 구체적인 방안 도출을 위해 지자체를 대상으로 탄소중립 조례와 추진실태를 분석했다. 결국 문제는 탄소중립의 실천 과정상 자치단체의 정보, 권한, 예산, 인력 등의 한계로 인한 제약사항이나 애로사항 등을 밝혀 지자체의 탄소중립 실행 의지를 실제화하는 데 있다. 첫째, 지방자치단체 조례는 명확한 법적 근거 확보나 광역 및 인근 지방자치단체 동향 등에 영향을 받는 경향이 있다. 이에 「탄소중립기본법」과 같은 새로운 제도적 기반을 마련하거나 기후위기에 대응하기 위한 정책 이행에 대한 의지를 표명한 조례 등을 분석하여 지자체의 정책 이행 노력도를 파악하고자 하였다. 둘째, 지자체 내 탄소중립정책을 추진하고 있는 부서의 담당 공무원을 대상으로 중앙-광역, 광역-기초 등 탄소중립 관련 내부와 외부의 권한과 역할, 탄소중립 정책수립 현황과 실행에 있어서 애로사항, 제도적인 제약, 추진체계 등에 대한 인식조사를 수행하여 제2장에서 도출된 연구 분석틀에 의거한 제도, 협력, 기반 측면에서의 시사점을 도출하였다.

제5장에서는 탄소중립을 선제적으로 추진하고 있는 EU와 영국, 네덜란드 등 유럽과 일본의 정책사례를 분석하였다. 유럽과 일본의 탄소중립 정책의 추진배경과 국가의 탄소중립 추진동향 및 지방자치단체의 이행전략을 살펴보고, 특히, 지방자치단체의 탄소중립 정책을 지원하는 국가의 지원체계와 추진체계를 분석하여 제4장과 마찬가지로 제도, 협력, 기반 측면에서의 시사점을 도출하였다. 유럽의 경우 국가가 아닌 주체(non-state actors), 즉 지방자치단체나 민간단체 등의 경우 자발적인 참여로 탄소중립을 촉구하고 있는 경우가 대부분이었으나, 일본의 경우 지방자치단체의 탄소중립 이행전략을 담은 ‘지역 탈탄소 로드맵’을 국가는 정책을 총동원하여 인재·기술·정보·자금을 집중적으로 지원하고 있었다. 지역이 주역이 되는 지역 탈탄소는 지역의 성장전략이 되며, 재생에너지

등 지역자원을 최대한 활용하여 지역의 과제해결에 공헌할 수 있도록 중앙은 지방자치단체를 제도적으로 최대한 지원하고 있었다.

마지막으로 제6장에서는 지방자치단체가 지역의 특성을 고려하면서도 탄소중립 정책추진 강화방안을 도출하였다. 기존 중앙정부의 배출원·부문·부처 중심의 탄소중립정책을 보완하는 동시에 지자체의 탄소중립 추진을 강화하는 방안을 모색하는 것이 핵심으로 둔다. 지자체는 탄소중립경제를 지향하면서도 지속가능하게 지역발전을 도모할 수 있도록 방향을 설정하고 추진전략을 개발하고 있다. 지방자치단체의 탄소중립은 중앙 주도 접근 탈피, 탄소중립 추진 갈등과 긴장해소, 탄소중립의 지역경제 성장 모멘텀화, 장기적 관점의 탄소중립 추진이라는 네 가지의 접근과 원칙으로 분권적 추진, 지역특화 추진, 연계협력적 추진, 과학적 추진기반 구축이라는 방향성을 가지고 추진할 필요가 있다. 지방자치단체의 탄소중립이 산업이나 경제활동의 제약과 무역장벽이 되지 않도록 능동적으로 지자체 성장의 전기로 대응하는 전략을 추진한다. 이를 위해서는 탄소중립 추진의 분권화를 정비하고, 지역특화전략 및 계획을 수립하며, 지방자치단체 탄소중립 추진역량을 강화하고, 탄소중립 지역경제 성장 동력화 시책을 추진하며, 공간정보와 연계한 지역 탄소배출 모니터링체계를 구축할 필요가 있다.

또한 구체적인 실행단계로서 지자체 차원에서 지자체가 실제로 탄소중립을 집행할 수 있도록 중앙정부의 지원체계를 개선하고, 중앙과 지방의 협력과 교류, 연계를 보다 활성화할 수 있는 채널을 강화하는 등 탄소중립의 협력적 추진체계를 제안하였다. 마지막으로 중앙단위, 지자체 단위, 중앙과 지자체, 지자체와 민간의 협력을 강화할 필요가 있으며, 광역자치단체와 기초자치단체의 탄소중립 추진의 정합성 강화, 그리고 지방자치단체의 탄소중립을 지원하는 재정정비 및 강화를 제안하였다.

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적	3
1. 연구 배경	3
2. 연구 목적	9
제2절 연구의 범위 및 방법	12
1. 연구 범위	12
2. 연구 방법	13

제2장 탄소중립 관련 이론 및 제도 논의

제1절 탄소중립 관련 이론 논의	17
1. 탄소중립의 중요성	17
2. 탄소중립의 개념과 특징	21
3. 탄소중립의 전략과 실천	30
제2절 탄소중립 관련 법·제도 및 정책 동향	41
1. 주요 법률	41
2. 관련 제도	57
3. 정책 동향	63
4. 시사점	73
제3절 연구 분석틀의 도출	77

제3장 지역별 탄소배출 현황 및 감축여건 분석

제1절 광역자치단체 탄소배출량 현황 및 여건 분석	83
1. 국가 온실가스 인벤토리 개요	83

2. 생산기준 시·도별 탄소배출량	93
3. 소비기준 시·도별 탄소배출량	99
제2절 기초자치단체 공간정보연계 탄소배출량 산정사례	106
1. 전주시 사례 개요	106
2. 구득가능자료를 활용한 전주시 탄소배출량 산정	108
3. 공간정보연계 탄소배출량 시뮬레이션	115
4. 디지털 트윈을 활용한 탄소배출 모니터링	121
제3절 시사점	124
1. 지자체 배출량 통계의 목표 정합성 부족	124
2. 주민소통을 위한 권한 내 배출량 정보 필요	126

제4장 국내 지방자치단체 탄소중립 추진실태 분석

제1절 지방자치단체 탄소중립 조례분석	131
1. 조례분석 개요	131
2. 조례제정 현황 및 특성	132
3. 조례내용 분석	141
제2절 지방자치단체 탄소중립 정책추진 실태조사	146
1. 설문조사 개요	146
2. 설문조사 결과	148
제3절 시사점	174
1. 제도 측면	174
2. 협력 측면	176
3. 기반 측면	178

제5장 국외 지방자치단체 탄소중립 사례분석

제1절 유럽의 지방자치단체 탄소중립 사례 183

 1. 탄소중립 추진배경 183

 2. 국가의 탄소중립 추진동향 192

 3. 지자체의 탄소중립 이행전략 202

 4. 정책추진체계 및 국가의 지원체계 213

제2절 일본의 지방자치단체 탄소중립 사례 218

 1. 탄소중립 추진배경 218

 2. 국가의 탄소중립 추진동향 220

 3. 지자체의 탄소중립 이행전략: 지역 탈탄소 로드맵 224

 4. 정책 추진체계 및 국가의 지원체계 240

제3절 시사점 245

 1. 제도 측면 245

 2. 협력 측면 247

 3. 기반 측면 249

제6장 지방자치단체 탄소중립 정책추진 강화방안

제1절 탄소중립 추진의 기본방향 253

 1. 접근과 원칙 253

 2. 탄소중립 추진방향 256

제2절 추진전략 및 과제 263

 1. 탄소중립 추진의 분권화 정비 263

 2. 지역특화전략 및 계획의 수립 267

 3. 지자체 탄소중립 추진역량 강화 271

4. 탄소중립의 지역경제 성장 동력화 시책 추진	275
5. 공간정보연계 지역탄소배출 모니터링체계 구축	278
제3절 협력적 추진체계 및 거버넌스 구축	284
1. 기본방향	284
2. 협력적 추진체계 구축	286
제4절 제도적 지원체계 정비	294
1. 지자체 조직 및 기구 정비	294
2. 재정 지원 정비 및 강화	296
3. 다원적 탄소중립 추진 평가 시행	297
4. 탄소중립 관련 법률 정비	299
참고문헌	301
부록	310
Abstract	314

〈표 2-1〉 국제사회의 탄소중립과 지구환경 논의	23
〈표 2-2〉 주요 탄소중립의 개념 정의	26
〈표 2-3〉 탄소중립 전략의 부문 구성	37
〈표 2-4〉 탄소중립 및 기후변화대응 관련 법률	41
〈표 2-5〉 탄소중립기본법 내 국가와 시·도·이 수립하는 탄소중립·녹색성장 기본계획의 내용	47
〈표 2-6〉 탄소중립기본법 내 지방자치단체 관련 주요 내용	51
〈표 2-7〉 지속가능발전기본법 내 지방자치단체 관련 주요 내용	56
〈표 2-8〉 배출권 거래제 계획기간별 운영현황	58
〈표 2-9〉 공공부문 온실가스 목표관리제 주요내용	59
〈표 2-10〉 온실가스감축인지예산제도 법적 근거	60
〈표 2-11〉 탄소중립도시 지정 관련 주요 내용	62
〈표 2-12〉 2030 NDC상향 부문별 감축 목표(직접배출량 기준)	65
〈표 2-13〉 윤석열정부 110대 국정과제 중 탄소중립정책	67
〈표 2-14〉 탄소중립 지방정부 실천연대 개요	72
〈표 3-1〉 국가 온실가스 총배출량(1990~2019)	86
〈표 3-2〉 국가 온실가스 흡수량과 순배출량(1990~2019)	87
〈표 3-3〉 국가 온실가스 인벤토리의 전기와 열 사용에 의한 간접배출량(1990~2019)	90
〈표 3-4〉 명세서 배출량과 에너지 사용량(2021.12.30. 명세서 기준)	91
〈표 3-5〉 공공부문의 온실가스 배출량 및 감축률(2020년 기준)	92
〈표 3-6〉 생산기준 시·도별·부문별 온실가스 직접배출량(2019년 기준)	94
〈표 3-7〉 17개 시·도별 명세서 배출량 및 공공부문 배출량(2020년 기준)	96
〈표 3-8〉 소비기준 시·도별·부문별 온실가스 간접배출량(2019년 기준)	100
〈표 3-9〉 전주시 탄소배출원별 기초통계	113
〈표 3-10〉 서포트벡터머신 시뮬레이션 결과	116
〈표 3-11〉 탄소배출원별 영향력에서 bias 1, 입력-히든 노드까지 가중치(synapse) 현황	119
〈표 3-12〉 탄소배출원별 영향력에서 bias 2, 히든-출력 노드까지 가중치(synapse) 현황	119
〈표 4-1〉 지자체 탄소중립 조례분석 개요	131
〈표 4-2〉 탄소중립 관련 키워드별 조례 건수	132

〈표 4-3〉 저탄소 녹색성장 기본조례와 기후변화 대응 조례 지자체별 현황	135
〈표 4-4〉 탄소중립·녹색성장 기본조례 지자체별 현황	137
〈표 4-5〉 기후변화기금 설치 및 운용 조례 지자체별 현황	138
〈표 4-6〉 기타 탄소중립 관련 조례 지자체별 현황	138
〈표 4-7〉 탄소중립 관련 조례별·지자체별 제정 현황	139
〈표 4-8〉 저탄소 녹색성장 기본조례와 기후변화 대응 조례 내용 비교	142
〈표 4-9〉 대구 달서구 탄소중립·녹색성장 기본조례 내용 구성	144
〈표 4-10〉 지자체별 기후대응기금 자원 조성 및 기금 용도	145
〈표 4-11〉 지방자치단체 탄소중립 추진실태조사 항목	147
〈표 4-12〉 설문조사 결과 기초통계	148
〈표 4-13〉 지자체의 탄소중립 선언 및 탄소중립 목표 설정 여부	149
〈표 4-14〉 지자체의 탄소중립 관련 계획수립 여부(중복응답)	150
〈표 4-15〉 탄소중립·녹색성장 기본계획수립 준비 여부	151
〈표 4-16〉 2050 지방탄소중립녹색성장위원회 구성 여부	151
〈표 4-17〉 탄소중립관련 별도의 자원 존재 여부	152
〈표 4-18〉 지자체 탄소중립 관련 정책 우선순위 변화 여부	152
〈표 4-19〉 지자체 온실가스 배출량 통계 보유 여부	153
〈표 4-20〉 지자체 탄소중립관련 역량 평가	154
〈표 4-21〉 지자체 탄소중립 추진 상황 평가(평균점수)	154
〈표 4-22〉 지자체의 탄소중립 추진이 미흡한 이유	155
〈표 4-23〉 지자체 탄소중립 추진의 애로사항 우선순위	156
〈표 4-24〉 지자체의 탄소중립 추진 시 기타 애로사항	157
〈표 4-25〉 온실가스 통계작성 업무 난이도	158
〈표 4-26〉 통계작성 시 어려움과 애로사항	159
〈표 4-27〉 생산기준 지자체의 관리 권한이 없다고 생각하는 부문 우선순위	160
〈표 4-28〉 소비기준 탄소배출량 감소를 위해 지자체가 관리해야 하는 역할 부문 우선순위	161
〈표 4-29〉 탄소중립사회를 향한 해당 지자체의 잠재력이 큰 분야 우선순위	163
〈표 4-30〉 전반적인 탄소중립 추진체계 수준	165

<표 4-31> 지자체 탄소중립이행책임관 지정 여부 166

<표 4-32> 탄소중립이행관을 지정하지 않았을 경우 탄소중립정책 담당 별도 조직 여부 166

<표 4-33> 탄소중립정책 추진 시 협력 수준 활성화 정도 167

<표 4-34> 지자체 탄소중립정책을 지원하는 가장 적합한 중앙부처 우선순위 168

<표 4-35> 최종소비기준 부문별 배출량 정보 필요성 169

<표 4-36> 탄소중립 역할 분담을 위해 지자체로 이양해야 할 권한 우선순위 170

<표 4-37> 지자체 탄소중립 이행력 강화에 가장 필요한 부분 우선순위 171

<표 4-38> 지자체의 탄소중립 이행을 위한 행안부의 역할 우선순위 173

<표 5-1> Net Zero Tracker 기후변화대응 목표의 종류 185

<표 5-2> 탄소중립 기후변화대응 목표설정 국가 현황 186

<표 5-3> 탄소중립 기후변화대응 실천 국가 현황 187

<표 5-4> 탄소중립 기후변화대응 실천 도시 현황 188

<표 5-5> 탄소중립 또는 넷제로 법제화 도시 189

<표 5-6> 탄소중립(탄소 순배출 '0') 법제화 및 정책 문서화 도시 190

<표 5-7> 넷제로(온실가스 순배출량 '0') 법제화 및 정책 문서화 도시 191

<표 5-8> EU 그린딜(European Green Deal) 추진현황 193

<표 5-9> EU 'Fit for 55'의 주요 내용 195

<표 5-10> EU 탄소국경조정제도(CBAM) 주요내용 196

<표 5-11> 영국정부의 넷제로 전략 분야별 주요 목표 199

<표 5-12> 네덜란드 기후법에 따른 주요 탄소중립 정책 200

<표 5-13> 네덜란드 국가기후협약(National Climate Agreement)의 주요 내용 201

<표 5-14> 영국 지방정부의 탄소 감축 목표에 영향을 미친 정책 및 활동 202

<표 5-15> 캄든 시민기후총회의 정책제언 207

<표 5-16> 해머스미스, 풀험, 돈캐스터 시민자문위원회의 정책제언 208

<표 5-17> 네덜란드 국가 지역에너지전략 가이드 2.0 210

<표 5-18> 암스테르담 기후중립 2050 로드맵의 주요 내용 211

<표 5-19> 암스테르담 기후중립 2050 로드맵에서 시정부의 자체사업 212

<표 5-20> 지방정부의 참여방안(영국) 216

〈표 5-21〉 2050년 탄소중립 그린 성장전략의 14대 중점분야	222
〈표 5-22〉 지구온난화대책추진법의 성립 및 개정의 경위	224
〈표 5-23〉 탈탄소화를 통한 지역의 과제해결 예시 1/2	227
〈표 5-24〉 탈탄소 선행지역을 상정한 경제 효과 규모	229
〈표 5-25〉 탈탄소 선행지역 만들기	230
〈표 5-26〉 탈탄소의 기반이 되는 중점 대책	236
〈표 5-27〉 각 관계부처의 지원 - 인재 파견 및 연수	238
〈표 5-28〉 각 관계부처의 지원 - 정보와 노하우	239
〈표 5-29〉 각 관계부처의 지원 - 성공 사례의 지역 간 공유 및 네트워크 만들기	240
〈표 5-30〉 지역탈탄소 이행·재생에너지 추진교부금의 사업내용	243
〈표 5-31〉 지역탈탄소 대처에 대한 관계부처의 주요 지원 틀	244
〈표 6-1〉 지자체 탄소중립의 접근과 원칙	256
〈표 6-2〉 지자체 탄소중립 추진방향	262
〈표 6-3〉 온실가스 총배출량과 지자체 관리권한 내 온실가스 배출량 비교	265
〈표 6-4〉 분권적 추진을 위한 탄소중립 개선의 주요 내용	267
〈표 6-5〉 지자체 탄소중립 유형화 예시 1	271
〈표 6-6〉 지자체 탄소중립 유형화 예시 2	271
〈표 6-7〉 일본 관계부처의 인재 파견 및 연수 지원	274
〈표 6-8〉 탄소중립의 비즈니스화를 통한 고용창출 사례(일본)	277
〈표 6-9〉 탄소배출원별 속성정보 내역	283
〈표 6-10〉 자문위원회, 행정위원회, 행정부처의 특징	287
〈표 6-11〉 탄소중립 추진 관련 부처의 구성	289
〈표 6-12〉 탄소중립기본법상의 계획수립 시기	294
〈표 6-13〉 자치단체 탄소중립 지표체계(예시)	298
〈표 6-14〉 정비 대상 탄소중립 관련 법률의 중복적 내용	300

[그림 1-1] 연구흐름도	14
[그림 2-1] 1880~2020 지구의 기온 변화	17
[그림 2-2] 2022년 지구의 현재 기온	18
[그림 2-3] 탄소중립 논의의 흐름	24
[그림 2-4] 탄소중립 관련 개념	30
[그림 2-5] 세계의 탄소중립 추진지역 현황	31
[그림 2-6] 탄소중립 대응전략의 방향	33
[그림 2-7] 탄소중립 전략 방향의 대안적 결과	33
[그림 2-8] 탄소중립의 속도와 경제의 관계	34
[그림 2-9] 국가의 정치형태와 탄소중립 권한의 소재	39
[그림 2-10] 탄소중립기본법 체계	44
[그림 2-11] 배출권 거래제 배출량 산정 계획 및 적합성 평가 절차	53
[그림 2-12] 2050 탄소중립 비전	63
[그림 2-13] 국가 온실가스 상향 수준	64
[그림 2-14] 윤석열정부 주요 기후·에너지정책 전망(2022.5~2027.5)	66
[그림 2-15] 지역 탄소중립을 위한 추진전략	69
[그림 2-16] 지역별 특성화된 탄소중립 이행전략 수립방향	70
[그림 2-17] 연구 분석틀	79
[그림 3-1] 국가 온실가스 인벤토리 작성 조직도	84
[그림 3-2] 부문별 국가 온실가스 총배출량 비중	87
[그림 3-3] 부문별 국가 온실가스 총배출량 및 흡수량의 연도별 추이(1990~2019)	88
[그림 3-4] 온실가스별 국가 온실가스 배출량의 연도별 추이(1990~2019)	89
[그림 3-5] 1인당 및 GDP당 국가 온실가스 총배출량의 연도별 추이(1990~2019)	89
[그림 3-6] 생산기준 17개 시·도의 부문별 온실가스 직접배출량(2019년 기준)	93
[그림 3-7] 생산기준 시부와 도부의 부문별 온실가스 직접배출량 비중(2019년 기준)	95
[그림 3-8] 17개 시·도의 명세서 배출량 및 공공부문 배출량(2020년 기준)	97
[그림 3-9] 광역자치단체와 기초자치단체의 공공부문 배출량(2020년 기준)	97

[그림 3-10] 지역별 부문의 생산기준 온실가스 배출량 연도별 추이	98
[그림 3-11] 소비기준 17개 시·도의 부문별 온실가스 간접배출량(2019년 기준)	99
[그림 3-12] 소비기준 시부와 도부의 부문별 온실가스 간접배출량 비중(2019년 기준)	101
[그림 3-13] 소비기준 17개 시·도의 부문별 온실가스 배출량(2019년 기준)	102
[그림 3-14] 소비기준 시부와 도부의 부문별 온실가스 배출량 비중(2019년 기준)	102
[그림 3-15] 최종에너지 소비기준 17개 광역자치단체의 부문별 배출량(2018년 기준)	103
[그림 3-16] 지역별 부문의 소비기준 온실가스 배출량 연도별 추이	104
[그림 3-17] 총배출량과 지자체 관리권한 내 부문별 온실가스 배출량 비교(2017년 기준)	105
[그림 3-18] 전주시 온실가스 배출량 산정 정책 추진사례	108
[그림 3-19] 전주시 토지이용 현황	109
[그림 3-20] 디지털 트윈 기반 탄소배출 현황 분석 프레임워크	110
[그림 3-21] IPCC 가이드라인에 따른 탄소배출량 변환 모델	112
[그림 3-22] 전주시 탄소배출원별 국지적 탄소배출량 군집	114
[그림 3-23] 전주시 탄소배출 취약지 추출결과	116
[그림 3-24] 인공신경망을 통한 탄소배출원별 영향력 시뮬레이션	118
[그림 3-25] 탄소배출원별 영향력 시뮬레이션 결과	119
[그림 3-26] 탄소배출원별 핫스팟 분석결과	121
[그림 3-27] SVM RBF 시뮬레이션 5, 6, 7 군집현황	122
[그림 3-28] 디지털 트윈 기반 탄소배출원별 탄소배출 현황	123
[그림 4-1] 지자체 탄소중립 관련 조례제정 현황(전체)	133
[그림 4-2] 지자체 탄소중립 관련 조례별 제정 현황	134
[그림 4-3] 지자체 탄소중립 추진의 애로사항 1순위	157
[그림 4-4] 생산기준 지자체의 관리 권한이 없다고 생각하는 부문 1순위	162
[그림 4-5] 소비기준 탄소배출량 감소를 위해 지자체가 관리해야 하는 역할 부문 1순위	162
[그림 4-6] 탄소중립사회를 향한 해당 지자체의 잠재력이 큰 분야 1순위	164
[그림 4-7] 지자체 탄소중립정책을 지원하는 가장 적합한 중앙부처 1순위	168
[그림 4-8] 탄소중립 역할 분담을 위해 지자체로 이양해야 할 권한 1순위	170

[그림 4-9] 지자체 탄소중립 이행력 강화에 가장 필요한 부분 1순위	172
[그림 4-10] 지자체 탄소중립 이행을 위한 행안부의 역할 1순위	173
[그림 5-1] 목표연도별 탄소중립 선언, 문서화 또는 법제화 국가 수	187
[그림 5-2] EU 'Fit for 55'	194
[그림 5-3] 서머셋웨스트 및 타운튼 지방정부의 탄소감축 목표	205
[그림 5-4] 네덜란드 30 에너지 지역	209
[그림 5-5] 일본의 평균기온 편차, 폭염일수, 강우빈도, 강수일수의 경향	218
[그림 5-6] 2050년 탄소중립의 실현	220
[그림 5-7] 2050년 탄소중립의 실현	221
[그림 5-8] 지역 탈탄소 로드맵의 개요	225
[그림 5-9] 탄소중립으로 실현하는 지역 활성화	226
[그림 5-10] 탈탄소 선행지역의 이미지-A) 주택가·단지	231
[그림 5-11] 탈탄소 선행지역의 이미지-B) 주택가·단지	231
[그림 5-12] 탈탄소 선행지역의 이미지-C) 지방 소규모 시정촌 등 중심 시가지	232
[그림 5-13] 탈탄소 선행지역의 이미지-D) 대도시의 중심부 시가지	232
[그림 5-14] 탈탄소 선행지역의 이미지-E) 대학 캠퍼스 등 특정 지역	233
[그림 5-15] 탈탄소 선행지역의 이미지-F) 동산촌	233
[그림 5-16] 탈탄소 선행지역의 이미지-G) 어촌	234
[그림 5-17] 탈탄소 선행지역의 이미지-H) 이도	234
[그림 5-18] 탈탄소 선행지역의 이미지-I) 관광 지역·국립공원	235
[그림 5-19] 탈탄소 선행지역의 이미지-J) 에너지 관리를 일체·연계하는 것이 합리적인 시설군 ..	235
[그림 5-20] 지역의 실시체제 구축과 국가의 적극 지원 메카니즘 구축	241
[그림 5-21] 다양한 주체와의 연계 체제	242
[그림 5-22] 지역탈탄소 로드맵 실현을 위한 지원 패키지	243
[그림 5-23] 지역탈탄소이행·재생에너지추진교부금 교부체계 및 사업이미지	244
[그림 6-1] 중앙집권적 계획수립 및 추진 상황 제출 구조	257
[그림 6-2] 미국 포틀랜드 오리건주의 소비기준 온실가스 배출량 인벤토리 항목	262

[그림 6-3] 16개 시·도의 온실가스 배출의 관할 비율(2017년 기준)	265
[그림 6-4] 최종에너지 소비기준 경기도 온실가스 배출량(2018년 기준)	269
[그림 6-5] 지자체 특성을 고려한 탄소중립 전략 및 계획의 수립	270
[그림 6-6] 탄소중립 역량 분석 사례 : 경기도 기초지자체	273
[그림 6-7] 탄소중립과 경제 성장 간의 탈동조화 개념	275
[그림 6-8] 지자체의 지역균형뉴딜 추진사업	276
[그림 6-9] 기초자치단체 탄소중립 탄소배출 데이터 확보방안(안)	280
[그림 6-10] 공간정보 기반 건축물 데이터 테이블 정의서	281
[그림 6-11] 탄소중립 추진 주체와 체계	285
[그림 6-12] 일본 지자체 탄소중립 협의체 구성 사례	293
[그림 6-13] 탄소중립추진단과 탄소중립행정협의회의 설치	295
[그림 6-14] 광역-기초의 탄소중립 정합성 강화를 탄소중립지원센터	296

탄소중립을 향한
지방자치단체 정책추진 강화방안

KOREA RESEARCH INSTITUTE FOR LOCAL ADMINISTRATION

| 제1장 |

서론

제1장 서론



제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구 배경

온실가스 배출로 인한 지구의 기후환경위기는 날이 갈수록 심화하는 추세다. 매년 500억 톤 이상 배출되는 온실가스로 지구의 평균온도는 지속적으로 상승하고 있으며, 이로 인한 폭우와 폭염, 쓰나미, 산불 등 지구의 극단적인 기상재해는 빈도와 지속성 측면 모두에서 꾸준히 증가하고 있다. 실제 기후변화에 관한 정부 간 협의체, IPCC(International Panel on Climate Change)는 「지구온난화 1.5℃ 특별보고서(2018)」에서 지구의 평균온도는 산업화 이전 대비 2017년에 약 1℃가 상승했으며, 2030~2052년에는 1.5℃가 상승할 것이라고 전망했다¹⁾. 그러나 2021년에 발표된 제6차 평가보고서에서는 1.5℃ 상승 시점이 2021~2040년으로 이전 분석 연도보다 약 10년 정도 앞당겨질 것이라고 예측하면서 국제사회의 선제 대응을 촉구한 바 있다.

온실가스 배출의 온상은 다름 아닌 도시다. 오늘날 지구 전체 면적의 단 3%를 차지하고 있는 도시에는 세계 전체 인구의 50% 이상이 거주하고 있으며, 매년 300억 톤 이상 배출되는 온실가스의 72%가 도시에서 발생한다(안승만 외, 2021). COVID-19 사태로 환경위기의 심각성이 입증되고 있는 만큼 탄소중립은 더는 피할 수 없는 과제가 되고 있지만, 도시의 온실가스 배출량은 줄어들지 않고 있으며, 속도는 점차 더 빨라지고 있다.

이에 국제사회를 중심으로 기후변화 위기 대응 노력과 탄소중립(climate neutral) 논의가 크게 확산하는 추세다. 1992년, 유엔기후변화협약(United Nations Framework

1) 1.5~2℃ 정도의 기후변화는 지구에 생존하는 약 105,000종의 생물 중에서 곤충의 18%, 식물의 16%, 척추동물의 8% 지리적 분포범위가 소실되며, 육지 면적 약 13%가 다른 유형의 생태계로 전환됨을 의미한다(World Meteorological Organization, 2018).

Convention on Climate Change, UNFCCC)을 시작으로 그로부터 5년 후인 1997년 12월에는 기후변화협약의 구체적인 이행을 위한 교토의정서(Kyoto Protocol)가 채택되었다. 교토의정서는 부속서 I 국가(Annex I Parties)에 속하는 선진국들의 의무적인 국가 온실가스 감축 목표치를 처음으로 규정하였는데, 192개 가입국가²⁾를 대상으로 2008~2012년 동안 1990년 배출량 대비 평균 5.2% 감축목표를 설정하였다. 이처럼 교토의정서는 국가 온실가스 감축 의무를 부여한 공식적인 첫 시·도였지만 일부 국가들이 이를 거부하거나 탈퇴하였고, 개발도상국의 경우에는 감축의무를 가지지 않는 등의 문제점들이 속출함에 따라 2007년 제13차 기후변화대응 당사국총회(COP13)에서는 새로운 합의를 담은 발리 로드맵(Bali Roadmap)을 도출시킨다. 그러나 발리 로드맵을 포함한 새로운 합의 또한 실패를 거듭하게 되고, 장기간의 협상 끝에 2015년 제21차 기후변화대응 당사국총회(COP21)에서야 선진국과 개도국이 모두 참여하는 파리협정(Paris Agreement)³⁾이 채택되었고, 2016년 11월 4일, 파리협정이 발효되었다.

2019년 9월 UN 기후정상회의가 개최된 이후 121개 국가가 기후목표상향동맹(Climate Ambition Alliance)에 가입했으며, EU는 2021년 6월, 「유럽연합 기후법」(European Climate Law)⁴⁾을 채택하는 등 주요 기구 및 국가들이 2050 탄소중립을 글로벌 신 패러다임으로 의제화하고 있다. 무엇보다 COVID-19 사태로 인해 주요국은 탄소중립 선언⁵⁾을

2) 우리나라는 1998년 9월에 가입했다.

3) 파리협정(Paris Agreement)의 목표는 산업화 이전 대비 지구의 평균온도 상승을 2℃ 이하로 유지하고 더 나아가 1.5℃로 억제하기 위해 노력하는 것으로써, 이를 달성하기 위하여 교토의정서와 달리 당사국 모두가 국가 온실가스 감축목표를 포함한 국가결정기여(Nationally Determined Contribution, NDC)를 자발적으로 정하도록 하였다. 당사국은 모두 파리협정의 목표를 고려하여 5년마다 NDC를 제출해야 하며, 차기 NDC 제출 시 기존보다 진전된 목표를 제시하여야 한다(2050 탄소중립위원회, 2021: 9).

4) 「유럽연합 기후법」(European Climate Law)은 유럽 사회가 2050년까지 탄소중립이 되도록 하기 위한 '유럽연합 그린딜'(European Green Deal)에 명시된 목표를 법률로 정한 것으로 2030년까지 1990년 대비 온실가스 순배출량을 최소 55% 감축하는 중간목표를 설정하고 있다(이준서, 2021). 여기서 탄소중립(climate neutral)은 주로 배출량 감축, 녹색기술에 대한 투자 및 자연환경 보호를 통해 EU 전체의 온실가스 배출량을 0을 달성하는 것을 의미한다. 유럽연합 기후법은 모든 EU 정책이 탄소중립 목표에 기여하고, 경제와 사회 모든 부분에서 탄소중립과 관련된 역할을 하는 것을 목표로 한다.

5) 2017년 스웨덴이 세계 최초로 2045 탄소중립을 선언하고 이를 법제화하였으며, 2019년에는 영국이 G7 국가 최초로 1990년 대비 2050년까지 탄소배출을 100% 저감하는 2050 탄소중립을 선언하고 기존의 「기후변화법」(Climate Change Act)을 개정했으며, 2020년에는 중국, 일본과 우리나라가, 2021년에는 미국이 2050 탄소중립을 선언하였다.

더욱 가속화 하는 추세이고, 글로벌 규제강화 및 경영활동에서도 큰 변화를 맞이할 전망이다. EU, IMF, BIS 등 주요 국제기구는 온실가스 배출규제 및 환경규제, 탄소세 인상, 기후 변화위험 금융감독 관리체계 구축 등과 관련하여 선제 대응을 권고하고 있다.

2009년 처음으로 '2020 국가 중장기 온실가스 감축목표'를 수립한 우리나라는 탄소중립을 향한 국내·외 정세에 발맞춰 꾸준히 정책적 의지를 표명하고 있다. 2009년 당시 교토 의정서 상 감축의무 대상국은 아니었지만, 2020년에 BAU(Business As Usual)⁶⁾ 대비 30%를 감축하겠다는 목표를 국제사회에 공표한 우리나라는 2015년 파리협정이 채택된 이후에는 2030년까지 BAU 대비 온실가스 배출량을 27% 감축하겠다는 내용을 골자로 하는 2030 온실가스 감축목표를 새롭게 수립하였고, 이를 달성하기 위한 구체적인 로드맵을 이듬해 마련하였다. 2019년에는 국가 온실가스 감축목표를 BAU 기준이 아니라 2017년 절대치 대비 24.4%를 감축하는 것으로 감축목표 표기법을 변경하여 2020년 이를 UN에 제출한 바 있다.

2021년 10월, 우리나라는 2050 탄소중립을 공식적으로 선언하고, 2050 탄소중립 시나리오 하에서 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)를 상향하였다. 그 과정에서 2020년 12월, 「2050 탄소중립 추진전략」의 발표와 탄소중립 실현의 컨트롤타워로서 2050 탄소중립 위원회 설치 등이 뒷받침되었고, 2050년 탄소중립의 중간목표는 2030년까지 배출정점인 2018년 대비 40%를 감축하는 것으로 결정하였다⁷⁾. 특히, 2020년 7월부터 정부는 기후위기 대응과 COVID-19 충격을 상쇄하기 위하여 「한국판 뉴딜 종합계획(한국판 뉴딜 1.0)」을 추진하면서 한국판 뉴딜을 디지털 뉴딜, 그린뉴딜, 안전망 강화의 3가지 정책으로 구분(관계부처 합동, 2020.7)⁸⁾하였고, 저탄소 경제구조로의 전환을 효율적으로 지원할 수 있도록

6) BAU(Business As Usual)는 온실가스를 감축하려는 노력이 이루어지지 않았을 경우 미래에 배출될 것으로 예상되는 온실가스 배출량을 말한다.

7) 2021년 9월에 제정된 「탄소중립기본법」 제8조1항에서는 중장기 국가 온실가스 감축목표로 2018년 국가 온실가스 배출량 대비 2030년까지 35% 이상의 범위에서 대통령령으로 정하는 비율만큼 감축하는 것으로 규정하고 있으며, 시행령 제3조에서 40%로 규정하고 있다(국가법령정보센터, 2022년 6월 29일 검색).

8) 한국판 뉴딜 1.0에서 '그린뉴딜' 정책은 도시·공간·생활 인프라 녹색전환, 저탄소·분산형 에너지 확산, 그리고 녹색산업 혁신 생태계구축 분야에 총사업비 73.4조 원을 투자하는 것으로 제시되었다(관계부처 합동, 2020.7).

록 2021년 7월에는 기존 안전망 강화를 휴먼 뉴딜로 확대·개편하면서 탄소중립 추진기반을 구축⁹⁾하는 「한국판 뉴딜 2.0」 및 격차 완화를 위한 지역균형뉴딜¹⁰⁾을 함께 추진함으로써 경제사회구조의 체질 개선을 통한 성장전략과 국토의 균형발전을 동시에 추구하고 있다(관계부처 합동, 2021.7).

그러나 우리나라가 2050 탄소중립을 향해 풀어야 할 난관은 복잡다단하다. 우선 살펴봐야 할 문제는 2050 탄소중립까지 가는 기간이 촉박하나 자동차, 조선, 석유화학, 반도체 등 온실가스를 많이 배출하는 산업이 주력산업인 우리나라의 한계는 분명하다는 점이다. 구체적으로 살펴보면 2018년을 기준으로 우리나라의 온실가스 총배출량은 727.6백만 톤 CO₂eq로 전 세계 배출량의 약 1.51%를 차지하고 있으며, 순위로는 11위에 해당한다¹¹⁾. 부문별로 전환(발전) 부문에서 269.6백만 톤CO₂eq로 가장 많은 비중인 37%가 발생되고 있으며, 산업 부문에서 260.5백만 톤CO₂eq(36%), 수송 부문에서 98.1백만 톤CO₂eq(13%), 건물 부문에서 52.1백만 톤CO₂eq(7%), 그리고 농·축·수산 폐기물 등의 기타 부문에서 47.4백만 톤CO₂eq(6%)이 발생하고 있다¹²⁾. 우리나라는 제조업과 에너지 다소비 업종의 비중이 높고, 철강이나 석유화학 등 탄소를 많이 배출하는 업종을 중심으로 산업구조가 형성되어 있어, 온실가스 배출량이 2018년에 정점을 찍고 감소하고 있다고 해도 타 국가들에 비해서 배출 정점 이후에 탄소중립까지 가는 기간이 상당히 촉박한 상황이다(관계부처 합동, 2020). 석탄 발전 비중도 2019년 기준 40.4%로 미국 24%, 일본 32%, 영국 2% 등과 비교하면 상당히 높은 편이어서 산업구조나 에너지믹스 등을 감안하고 볼 때 전반적

9) 한국판 뉴딜 2.0의 그린뉴딜 2.0에 포함되어 있는 탄소중립 추진기반 구축은 국가 온실가스 감축목표(NDC)를 뒷받침할 수 있도록 온실가스 측정·평가시스템 정비, 산업계 탄소감축체제 구축 및 탄소국경제도 대응, 탄소흡수원의 효율적 관리기반 마련, 그리고 탄소 다배출 업종별 특화 감축기술 개발 및 녹색금융 확대 등의 내용을 담고 있다(관계부처 합동, 2021.7)

10) 관계부처 합동(2020.10) 참조.

11) World Resources Institute 자료를 활용한 2050 탄소중립위원회(2021) 참조.

12) 무역규모 1조 달러의 비중은 반도체(983억 달러), 석유화학(437억 달러), 일반기계(416억 달러), 자동차(364억 달러) 순이다(대한민국 정책브리핑, “연간 무역액 1조 달러 역대 최단기돌파…반도체·석유화학”, 2021.10.26일자 정책뉴스). 삼성전자의 2020년 온실가스 배출은 1361만t으로 2019년 1,114만t보다 약 22% 증가했다. 이는 2016년(689만t) 대비 2배의 배출량이다. SK하이닉스 또한 2020년 온실가스 배출량이 469만t으로 2019년(378만t)보다 24% 증가했다(경향신문, “반도체 호황의 딜레마 온실가스 배출은 어찌나”, 2021.4.11일자).

으로 구조적인 전환 없이는 획기적인 감축이 쉽지 않을 전망이다.

그럼에도 불구하고 무역의존도가 높은 우리 경제·산업구조의 특수성을 고려할 때 새로운 국제질서 대응을 위한 변화는 불가피하며, 미온적으로 대응하게 된다면 주력산업의 투자 및 글로벌 소싱 기회 제한 등으로 수출이나 해외 자금조달, 기업신용등급 등에 부정적인 영향을 초래할 수 있기 때문에 탄소중립은 선택이 아닌 필수다. 하지만 탄소중립을 이행하는 과정에서 기업과 국민에게 큰 어려움을 가져올 수 있다. 기업 입장에서는 고탄소 구조에서 저탄소 구조로 산업구조를 변경해야 하고, 석탄에서 신재생에너지 등으로 에너지를 전환해야 하므로 산업계 부담이 증가하고 이에 따른 경쟁력 약화가 우려된다. 국민 입장에서는 화력발전이나 내연차 등 기존 산업의 기반 약화로 인한 일자리가 감소하고 전기요금, 난방비 등 공공요금 상승 등의 물가 상승으로 가계경제를 압박할 수 있다(관계 부처 합동, 2020).

문제는 이뿐만이 아니다. 본 연구가 주목하는 또 다른 난관은 탄소중립 목표 달성을 위한 지방자치단체의 역할과 수단이 불분명하다는 점이다. 기후환경위기에 대응하여 지구 온난화를 막고 탄소배출량을 적극적으로 감축하기 위하여 현재 우리나라는 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)를 상향 조정하고, 장기적으로는 2050 탄소중립을 표방하고 있으나 지금까지의 정책 선언이나 생산은 모두 중앙정부 위주로 추진 중이다. 2050 탄소중립 추진전략 발표 이후 정부는 탄소중립 실현의 컨트롤 타워로 2050 탄소중립위원회를 설치하고 2050 탄소중립 시나리오와 2030 국가 온실가스 감축목표를 전환(발전), 산업, 건물, 수송, 폐기물 등의 부문으로 구분하여 부문별 시나리오와 감축 방향을 설정하고 있지만 소관부처별로 추진하고 있는 것이 현 실정이다.

비록 2021년 9월 제정된 「탄소중립기본법」 상에서 시·도와 시·군·구 각각은 국가 기본 계획 및 관할구역의 지역적 특성 등을 고려하여 탄소중립 녹색성장 기본계획을 수립하여 시행하도록 되어 있고, 2022년부터 시·도가 각각 계획을 수립하겠지만 국가의 탄소중립 목표에 기여하는 역할은 불분명하여 계획으로 그칠 가능성이 농후하다. 이는 현재 한국판 뉴딜 및 그린뉴딜의 궁극적인 성공을 위해 지역의 적극적인 협업을 독려하는 지역균형뉴딜의 경우에도 주로 지역에서 시행되고 효과가 귀착되는 디지털·그린뉴딜 사업이 지역균형 뉴딜의 세부사업으로 포함되어 있는 있지만, 정부의 지원정책 미비로 지역에서 본격적으

로 추진되고 있다고 자신할 수 없는 상황과 유사하다고 볼 수 있다. 특히, 기초자치단체는 정보, 권한, 예산, 인력 등의 한계로 지역적인 특성을 반영한 온실가스 감축 계획을 수립하고 실행하기란 현실적으로 어려움이 있을 것으로 예상된다. 실제 해당 지역의 탄소중립 실태 진단에 필요한 가장 기초적인 자료라 할 수 있는 국가 온실가스 인벤토리는 에너지, 산업공정, 농업, 토지이용 및 폐기물의 부문별, 연도별로 제공되고 있으며, 시·도별 배출량 통계는 제공되나 시·군·구별 통계는 부문별로 제공되고 있지 않아서 개별 자치단체가 지역별 배출량 통계를 구하기도 어려운 상황이다.

2016년 12월, 우리나라 자치단체는 국가의 에너지기본계획 및 기후위기 대응에 대한 자치단체 간 교류와 공동협의를 위해 '기후위기대응·에너지전환 지방정부협의회'를 40개 자치단체가 출범시킨 바 있으며, 정부가 그린뉴딜 및 2050 탄소중립을 선언하기 이전인 2020년 7월에 먼저 '탄소중립 지방정부 실천연대'를 구성하여 발족하고, 공동으로 탄소중립을 추진하는 협약을 맺은 바 있다. 그러나 지자체 내부에서도 온도차와 한계는 분명하다. 자치단체가 탄소중립을 선언하고 스스로 기후변화 위기에 대응하고자 하고는 있지만, 일부 지자체를 제외하면 아직 목표에 대한 선언 수준에 그치고 있고, 대부분은 산업구조 상 저탄소 체제로의 전환이 용이하지 않을 수 있어 기존의 지역발전사업을 추진하는 과정에서 탄소중립이 지속가능하지 않을 수 있다. 그럼에도 불구하고 국가의 2050 탄소중립 목표를 달성하기 위해서는 중앙정부뿐만 아니라 주민들과 가장 가까이 있는 지방자치단체의 실천과 실행이 중요하며 탄소중립과 에너지 분권을 조화시키는 정책 전환과 접근방식이 필요하다는 것은 두말할 나위가 없다. 탄소중립은 지방자치단체와 주민들의 적극적인 협력과 참여 없이는 이루어지기 힘든 과제이기 때문이다.

본 연구는 탄소중립을 향한 지자체의 역할과 탄소배출 및 지역 특성을 반영한 지자체의 탄소중립 정책추진 강화전략에 주목한다. 지방자치단체 입장에서는 에너지 전환과 탄소중립경제를 지향하면서도 지속가능한 지역발전과 주민 삶의 질 향상을 가능하게 하는 발전 전략의 연계가 필요하고, 국가는 지자체의 책임만을 강조할 것이 아니라 이를 지원하는 체계를 마련해야 한다. 이는 곧 탄소중립사회로 전환에 있어 중앙정부와 지자체, 주민 등 모두에 책임과 역할이 있고, 지자체의 참여만을 독려할 것이 아니라 이 과정에서 발생하는 부담은 사회적으로 분담하는 정의로운 전환과 다름없다.

2. 연구 목적

본 연구는 현행 탄소중립을 향한 정책적 접근이 중앙정부의 배출원·부문·부처 중심이라는 한계를 가지고 있으며, 법적으로 지자체의 참여와 실행을 강조하고 있지만 제대로 된 국가지원체계의 부재나 불완전한 계획수립 여건 등으로 인해 지자체가 탄소중립 추진과정에서 제 역할을 다할 수 없는 구조라는 문제의식에서 출발한다. 2050 탄소중립까지 30년 이 채 안 되는 시간 동안 공동의 목표를 향한 국가와 지자체, 국민 모두의 노력이 절실한 가운데, 본 연구의 목적은 탄소중립을 향한 지자체의 실질적인 역할을 제고하고 지역발전 전략과의 연계 방안을 고루 살펴 지역경쟁력 강화는 물론 기후변화에 능동적으로 대응하는 지자체의 권한과 역할을 공고히 하는 데 있다.

이를 위해 본 연구는 먼저 탄소중립(carbon neutral)과 기후변화대응, 지속가능발전(Sustainable Development), 녹색성장(Green Growth), 그린뉴딜(Green New Deal) 등 관련 이론 고찰 및 법·제도 분석을 시행한다. 경제 성장(economic growth), 사회정의(social justice), 환경보호(environmental protection)의 세 가지 요소를 담고 있는 지속가능발전(Sustainable Development)을 비롯한 기후변화대응 관련한 이론고찰에서부터 국가 간 장기 협력을 위한 원칙, 자발적 노력으로서의 원칙, 개발권으로서의 원칙, 경제활동상 환경적 제한을 위한 원칙 등 이상 4가지 원칙을 담고 있는 UN의 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs)의 개념분석, 1992년 일명 리우회의라 불리는 유엔환경개발회의(United Nations Conference on Environment and Development, UNCED)에서 채택된 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC), 파리협정(Paris Agreement) 등 기후변화협약 동향 및 탄소배출 저감 의무 등에 이르는 정책 동향을 파악하고자 한다.

다음으로 탄소중립 및 기후위기 대응과 관련된 우리나라의 법·제도를 분석한다. 주요 분석대상은 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향과 2021년 9월에 제정된 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(약칭 탄소중립기본법)」을 비롯하여 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」, 2022년 4월에 제정된 「지속가능발전기본법」 등이다. 그리고 「탄소중립기본법」이나 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 등을 근거로 추진

되고 있는 온실가스 배출권 거래제와 목표관리제, 온실가스 감축인지 예산제도와 기후대응 기금, 탄소중립도시 지정 등 주요 탄소중립 관련 제도를 함께 살펴봄으로써 중앙정부 탄소중립 지원정책의 한계점 및 시사점을 도출하고자 한다.

한편, 국가 온실가스 인벤토리(1990~2019)를 활용하여 지역별 탄소중립 여건 및 탄소배출 특성 분석을 실시한다. 현재 환경부에서 제공하고 있는 국가 온실가스 인벤토리는 국가 및 17개 광역자치단체별로는 에너지, 산업 공정, 농업, LULUCF(토지이용· 토지이용 변화 및 임업, Lands Use, Land-Use Change and Forestry), 폐기물 부문으로 구분하여 직접배출량과 간접배출량 정보가 제공되고 있으나 226개 기초자치단체별로는 제공되고 있지 않기 때문에 17개 시·도의 배출량 자료를 분석하도록 한다. 또한 국가 온실가스 인벤토리는 기본적으로 연료 연소나 산업 공정 등에서 배출하는 직접배출량을 기준으로 부문별·온실가스별로 산정하여 제공되고 있기 때문에 17개 시·도별 최종에너지 소비를 기준으로 한 배출량을 직접적으로는 알 수 없는 구조다. 이에 국가 온실가스 인벤토리 상의 간접배출량을 포함하여 17개 시·도별 최종에너지 소비를 고려한 총배출량을 별도로 산정하고 그 특성을 분석한 다음 생산 및 최종에너지 소비기준 총배출량의 지역별 차이, 그리고 지역별 부문별 온실가스 배출량 특성 및 여건 진단 등이 이루어진다. 이는 지방자치단체가 탄소중립 추진계획을 수립하기 위해서는 전환이나 산업 등 중앙정부가 주도적으로 관리하는 부문을 제외하고, 지역이 관리할 수 있는 부문, 즉 도로 수송이나 상업, 건물, 가정, 폐기물 등의 배출량 정보를 활용할 수 있어야 하기 때문이다.

지방자치단체 탄소중립을 향한 국내·외 동향분석도 연구의 주요 내용이다. EU(2021)는 기후중립에 대한 부문별 접근의 문제점을 지적하고, 도시가 “정책이 사람과 만나는 장소”로서 탄소중립에 중추적인 역할을 수행해야 함을 강조한 바 있다(EC, 2021a; 안예현·윤은주, 2021). 본 연구에서는 탄소중립을 향한 지역의 중요성을 입증할 구체적인 사례나 동향 파악을 시행하는 한편 국내 주요 지방자치단체의 탄소중립 추진현황 및 「지역사회 탄소중립 이행 및 지원방안(2021)」의 주요 내용, 윤석열정부의 110대 국정과제 중 탄소중립정책의 변화, 그리고 EU를 비롯한 유럽, 일본 등 해외 지방자치단체들의 탄소중립 추진동향 및 이행전략, 정책추진체계나 국가의 지원체계 등에 대한 분석을 병행함으로써 시사점을 도출하고, 문제점을 파악하도록 한다.

그리고 구체적인 방안 도출을 위해 지자체를 대상으로 탄소중립 추진실태를 분석한다. 현재 우리나라 탄소중립 추진체계가 2050 탄소중립추진위원회와 중앙부처를 핵심주체로 삼아 배출원 중심의 부문별 탄소배출 감축을 목표로 추진되고 있고 지역의 역할과 권한은 미비하여 일부 선도 지자체를 제외하면 구체적으로 실행하고 있다고 볼 수 없음에도 불구하고 탄소중립을 향한 지자체의 정책 의지는 뚜렷한 편이다. 2016년 12월, 40개 자치단체가 모여 '기후위기대응·에너지전환 지방정부협의회'를 출범시키고, 2020년 7월에는 80개 자치단체가 '탄소중립 지방정부 실천연대'를 발족시켰으며, 2021년 5월에는 모든 243개 지자체(17개 광역, 226개 기초)가 모두 탄소중립을 선언한 바 있다. 결국 문제는 탄소중립의 실천 과정상 자치단체의 정보, 권한, 예산, 인력 등의 한계로 인한 제약사항이나 애로사항 등을 밝혀 지자체의 탄소중립 실행 의지를 실제화하는 데 있다. 이를 위해 본 연구는 지자체 내 탄소중립정책을 추진하고 있는 부서의 담당공무원을 대상으로 인식조사를 수행한다. 중앙-광역, 광역-기초 등 탄소중립 관련 내부와 외부 권한과 역할, 탄소중립 정책수립 현황과 실행에 있어서의 애로사항, 제도적인 제약, 추진체계 등에 대한 조사분석을 실시한다. 또한 지방자치단체의 탄소중립 이행 실태 파악을 위해서 전국 243개 지방자치단체를 중심으로 국가법령정보센터 자치법규검색시스템을 통해 관련조례 분석을 시행할 것이다. 지방자치단체 조례는 명확한 법적 근거 확보나 광역 및 인근 지방자치단체 동향 등에 영향을 받는 경향이 있는바 「탄소중립기본법」 제정으로 새로운 제도적 기반을 마련하거나 기후위기에 대응하기 위한 정책이행 의지를 조례를 통해 표명할 것이므로 이를 분석하여 지자체의 정책 이행 노력도를 파악하도록 한다.

이상의 내용을 토대로 지역 특성을 고려한 지자체의 탄소중립 추진방안을 도출한다. 기존 중앙정부의 배출원·부문·부처 중심의 탄소중립정책을 보완하는 동시에 지자체의 탄소중립 추진을 강화하는 방안을 모색하는 것이 핵심으로, 지자체가 탄소중립경계를 지향하면서도 지속가능하게 지역발전을 도모할 수 있는 방향 설정과 추진전략을 제시하고 개발한다. 또한 구체적인 실행단계로서 지자체 차원에서의 탄소중립 추진체계와 제도개선방안을 도출하고, 지자체가 실제로 탄소중립을 집행할 수 있도록 작동시키는 중앙정부의 지원체계 개선방안을 함께 살펴본다. 이를 통해 지자체의 탄소중립이 그저 선언이나 계획수립에만 그치지 않고 지역 특성을 고려한 차별적인 접근으로서 실행력을 가지길 기대한다.

제2절 연구의 범위 및 방법

1. 연구 범위

본 연구의 시간적 범위는 1990년부터 2019년까지이다. 이는 지방자치단체의 온실가스 배출량 특성 및 여건 분석 등에 사용되는 자료의 기준 연도에 따라 정해진 결과로 국가 온실가스 인벤토리 상에서 가장 최신의 자료 기준 연도는 2019년이고, 과거추세 분석상 필요한 가장 오래된 자료의 기준 연도는 1990년이다. 「탄소중립기본법」에 의거 환경부 산하에 구축되어 있는 온실가스종합정보센터¹³⁾에서 제공하는 국가 온실가스 인벤토리는 1990년 자료부터 공표하고 있고, 본 연구는 이 자료를 기본으로 활용하는 것이다. 단, 2019년의 최신자료를 가용할 수 없는 경우에는 구득할 수 있는 가장 최신의 자료를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

분석의 공간적 범위는 분석내용에 따라 구분된다. 먼저, 온실가스 배출량의 공간적인 특성 분석에서의 공간적 범위는 전국의 시·도 단위 17개의 광역자치단체를 포함하는 지역을 대상으로 한다. 현재 온실가스종합정보센터에서 제공하고 있는 연도별, 부문별, 지역별, 가스별 온실가스 인벤토리는 배출원 중심의 상향식 통계로 소비기준이 아닌 생산기준의 총배출량이며, 이때 지역은 17개 광역자치단체로 구분되어 있어 기초자치단체의 자료를 가용하기가 어렵다. 226개 기초자치단체 차원에서의 온실가스 인벤토리는 한국환경공단에서 지자체 온실가스 인벤토리 형태로 작성한 적은 있으나 이 역시 상향식 자료로 정확한 지역별 부문별 배출량 자료라고 볼 수 없고, 산업 부문은 집계되지 않는 한계가 있다¹⁴⁾.

다만 지방자치단체의 정책 수립 현황 및 동향 분석, 그리고 공무원 설문조사를 통한 실태분석에서는 243개 광역과 기초자치단체를 모두 포함한다. 본 연구는 국가와 광역·기초의 탄소중립 역할 모색 및 추진체계 도출을 내용에 포함하므로 통계자료의 한계로 인한 정량분석을 제외한 분석에서는 기초자치단체를 포함한다.

13) <http://www.gir.go.kr/home/main.do> 참조

14) 2022년 현재 온실가스종합정보센터에서는 시·도 및 시·군·구 탄소중립 기본계획수립을 지원하기 위하여 전국 광역·기초 지자체 온실가스 인벤토리 작성을 위한 기초자료 조사를 시행 중이다.

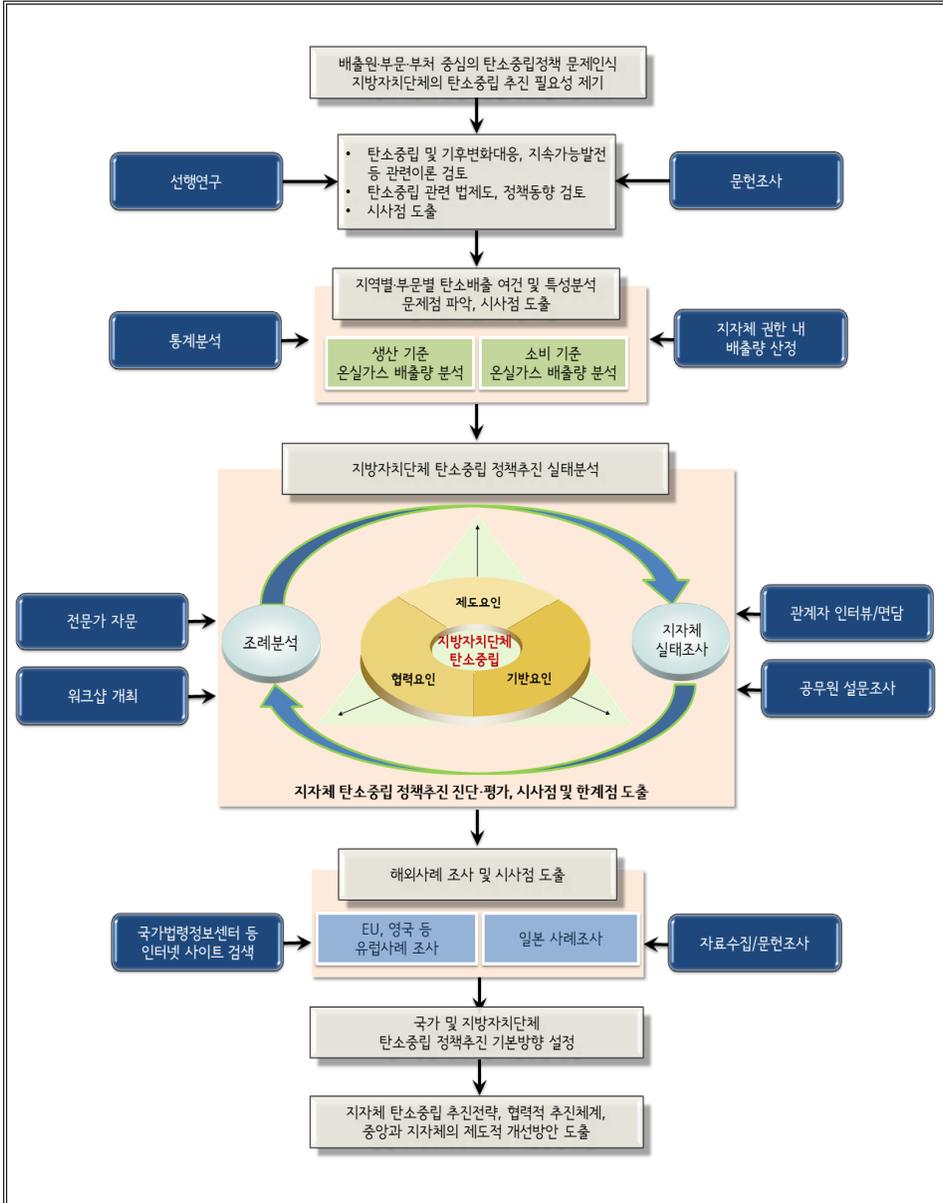
2. 연구 방법

연구 방법은 크게 문헌 검토 및 법·제도조사, 17개 광역자치단체별 탄소배출 통계자료 분석, 국내·외 사례조사, 그리고 관련 부서 공무원 설문조사 및 주요 관계자 심층면접조사 등으로 이루어진다. 먼저 문헌 검토 및 법·제도조사이다. 탄소중립(carbon neutral)과 기후 변화대응, 지속가능발전(Sustainable Development), 녹색성장(Green Growth), 그린뉴딜(Green New Deal)과 관련된 연구보고서 및 선행연구 검토와 함께 국책연구기관과 시·도 연구원 등의 탄소중립 관련 연구보고서 및 선행연구, 탄소중립정책 실태 및 제도에 관한 다양한 문헌조사를 실시한다. 중앙정부와 지방자치단체의 관련 법률, 조례 등 국가법령정보센터, 자치법규정보시스템 검색 등 기초자료 수집 및 조사도 병행한다.

다음은 17개 광역자치단체의 지역별 탄소배출 횡단면·시계열 통계자료 분석을 실시하여 지역별 탄소중립 여건 분석 및 탄소배출 특성 분석을 수행한다. 최종에너지 소비를 고려한 17개 시·도별 총배출량을 별도로 산정하고, 이에 따른 특성 분석 및 생산기준과의 격차 분석, 지역별 부문별 온실가스 배출량 특성 및 여건을 진단한다. 환경부 산하 온실가스종합정보센터에서 제공하고 있는 국가 온실가스 인벤토리는 연료연소, 산업공정 등에서 배출하는 직접배출량을 기준으로 부문별·가스별로 배출량 정보를 제공하고 있으므로 인벤토리 상의 간접 배출량을 포함하여 시·도별 최종에너지 소비를 고려한 총배출량을 별도로 산정한다. 지방자치단체의 권한 내에 있는 배출량을 도로수송, 상업, 건물, 가정, 폐기물 등의 부문으로 구분하고, 부문별 배출량 정보를 활용할 수 있도록 하기 위해서다.

마지막으로 관계자 및 전문가 자문회의, 인터뷰, 워크숍 개최를 통한 브레인스토밍 과정을 거쳐 지방자치단체의 탄소중립 추진방안을 도출한다. 탄소중립, 지역발전 분야 전문가 및 공무원 등과 자문회의, 워크숍 등을 개최하여 이슈를 도출하고 지방자치단체의 탄소중립 대응전략 논의 및 실행력 강화방안을 논의한다. 특히, 전문가들을 대상으로 한 자문회의 개최를 통해서 지방자치단체가 탄소중립을 지향하면서도 동시에 지역발전전략을 꺾을 수 있도록, 그리고 미래세대의 환경영향을 최소화하기 위하여 국가 및 지방자치단체가 모두 탄소중립 관점에서 정책을 추진할 수 있도록 방향을 도출하고 전략을 마련할 수 있는 해법을 모색한다.

그림 1-1 연구흐름도



| 제2장 |

탄소중립 관련 이론 및 제도 논의

제2장

탄소중립 관련 이론 및 제도 논의



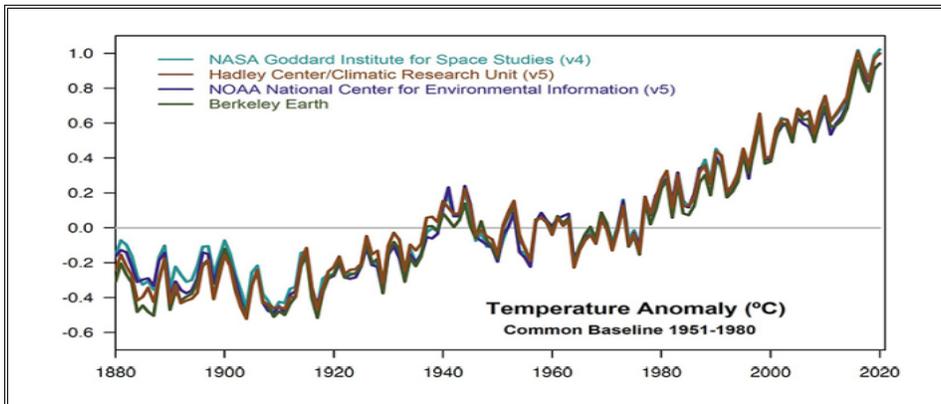
제1절 탄소중립 관련 이론 논의

1. 탄소중립의 중요성

1) 지구온난화로 인한 인류 생존위기 증가

탄소중립의 중요성은 지구온난화로 인한 인류생존의 위협 증가와 그에 따른 실패러다 임의 대두의 두 가지 측면에서 파악할 수 있다. 먼저, 지구온난화 증가의 측면에서 볼 때 인류에게 가장 심각한 문제는 지구가 점점 더 뜨거워지면서 온도가 상승하고 있다는 것이다. NASA는 1880년 -0.2°C 도 정도였던 지구의 평균기온이 2020년 0.9°C 까지 상승했다고 한다. IPCC는 1850~1900년의 150년 동안 지구 기온이 0.91°C 가 증가했고, 1850~2020 동안은 1.09°C 가 올랐다고 한다(<https://www.ipcc.ch>). UNEP(2019)는 현재와 같은 온실가스 배출추세라면 금세기 말에 지구 평균 온도가 3.2°C 까지 오른다고 한다.

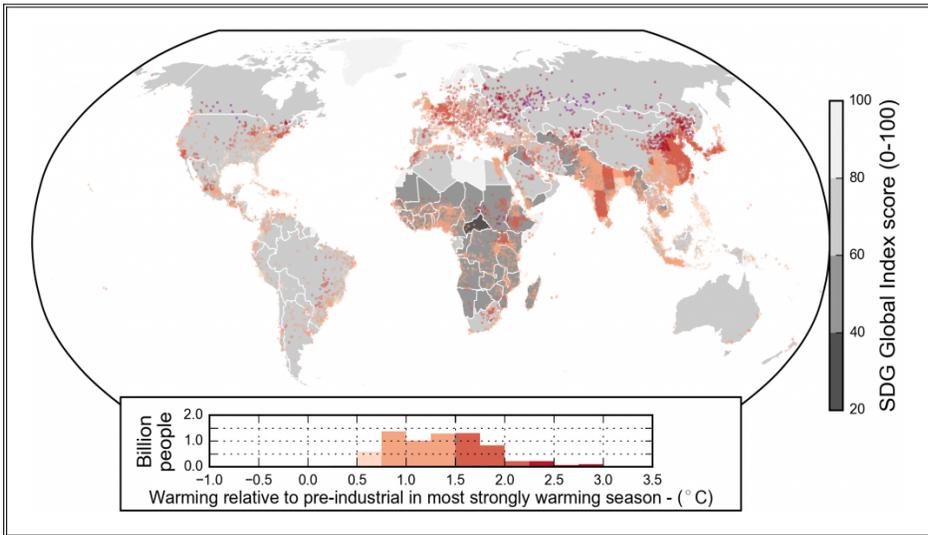
그림 2-1 1880~2020 지구의 기온 변화



출처: NASA's Goddard Institute for Space Studies를 박영석 외 재인용

IPCC의 특별보고서에 의하면, 2022년 현재 우리나라, 중국, 일본, 인도를 포함한 아시아, 독일 영국을 포함한 유럽, 미국, 멕시코를 포함한 북아메리카, 브라질을 포함한 남아메리카, 가나 및 남아프리카공화국을 포함한 아프리카 등의 지역이 산업혁명 이전 대비 1.5°C보다 높아진 지역이라고 한다. 이 자료에 의하면 현재 지구상에서 지속가능성이 있는 SDG 글로벌 인덱스 최상위지역은 기껏해야 그린란드 정도만 해당되고 있다.

그림 2-2 2022년 지구의 현재 기온



출처: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-1>

대부분의 과학자들이 산업혁명 이후 지난 100여 년에 걸친 인간 활동에 의해 기후변화가 발생하고 있다는 데 의견을 같이하고 있다. 이를테면 기후변화의 원인이 자연적이라기 보다는 인위적이라는 것이다. 산업혁명 이후의 경제 성장의 원동력이 된 석탄, 석유 등 화석연료의 사용과 그로 인한 온실가스(이산화탄소 등)의 급격한 배출을 지목하고 있다. 온실가스가 대기권에 오래 머무르면서 지구의 기온을 상승시켜, 기후변화를 야기하고 있기 때문이다. 인류문명의 발달에 지대하게 기여한 화석연료가 이제는 화석연료의 사용 증가로¹⁵⁾ 인한 지구온난화로 인류의 생존을 위협하는 '부메랑'이 되어 돌아오는 것이다.

지구의 온도 상승이 일정한 한계점에 이르면 기후 안정성이 급격히 무너지면서 인류생존에 돌이킬 수 없는 '티핑 포인트'(Tipping Point)에 다다를 수 있다. 해수면의 상승에 따른 주거지의 침수, 흑한, 폭염, 태풍, 광범위한 산불, 허리케인 등의 발생뿐 아니라 해빙으로 인한 휴면의 세균 노출로 예기치 못한 전염병 등을 발생시켜¹⁶⁾ 인류의 생존 자체가 위협받는 상황에 직면할 수도 있다. 실제 지구온난화가 생태계에 막대한 영향을 미쳐 지구상의 도시의 경우, 한해 대기오염으로 700만 명 정도가 실외 대기오염으로 사망하며(2012년), 400만 명 정도가 실내 대기오염으로 사망하고 있다는 통계도 있다¹⁷⁾.

이처럼 지구온난화로 이미 인류에 대한 '적색 카드'(Code Red for Humanities)가 울려진 상황에서 인류의 종말을 방지하기 위한 신속한 대응이 절실하고 이를 위한 실천적 조치가 바로 '탄소중립'인 것이다.

2) 환경 무역장벽의 글로벌 신경제 패러다임 대두

기후위험에 대한 글로벌 대응과 새로운 패러다임의 전환도 탄소중립의 중요성을 증가시키는 요인이 되고 있다. 이른바 탄소중립이 지구환경을 위한 '글로벌 신(新) 패러다임'으로 대두되고 있기 때문이다. 그래서 세계의 각국은 기후변화에 전보다 적극적으로 대응하면서도 글로벌 경제질서 변화에 앞서 나가기 위해 2050 탄소중립을 선언하고 있다. 이제 누구나 글로벌 탄소중립을 지향하고 이를 적극적으로 추진하지 않고서는 새로운 경제질서에 대응할 수 없는 상황이 되는 것이다.

특히, 기후변화에 대한 대응이 새로운 무역장벽이 되고 그 문턱이 높아지고 있다. EU 및 미국 등을 중심으로 한 탄소국경세 도입 및 플라스틱세 신설 등 환경규제 강화에 대한

15) 인위적 온실가스 배출량은 1970년 대비 2004년 약 70% 증가하였으며, 특히 이산화탄소는 같은 기간 동안 약 80%가 증가하였다. 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O) 등 수명이 긴 온실가스(long-lived GHS: greenhous gas)는 화학적으로 안정되어 대기 중에 수십 년에서 수백 년 이상 존재하며 현재의 대기 중 온실가스 농도는 과거에 배출된 결과이다(김현호·김선기, 2009)

16) 유엔 「2000~2019 세계재해보고서」는 지난 20여 년 동안 전 세계에서 7,348건의 자연재해가 발생하여 40억 명이 피해를 입었으며, 재산 피해는 2.97조 달러(3,415조 원)로 이전 20년에 비해 1.8배 증가했다고 한다(고재경 외, 2021).

17) 월드워치연구소(World Watch Institute), "2016 지구환경보고서, 도시는 지속가능할 수 있을까?" 황의방 외 역, 환경재단, pp.35~40; 최정석(2021)

논의 본격화와 자동차 배출규제 상향 등이 새로운 경제질서의 중요한 원칙이 되고 있을 뿐 아니라, IMF 등 국제기구도 기후변화위험 관리체계 구축 등에 대한 선제적 대응을 권고하고 있기도 하다. 여기에 더해 부각되고 있는 경제질서는 민간부문에서의 글로벌 기업의 RE100¹⁸⁾ 참여 및 ESG 투자 확대에 더해 환경 비친화적 기업투자 제한 등 환경을 고려한 경영활동의 강화도 추동하고 있다.

전 세계적으로 친환경 시장이 확대되는 대전환이 일어나면서 새로운 시장을 선점하기 위한 주요국의 투자도 확대되고 있다. 특히 태양광, 풍력 등 재생에너지 및 이차전지 시장, 전기 자동차 시장 등이 급격히 성장하고 있으며, 주요국은 대규모 친환경 그린 투자를 선포하고 있기도 하다¹⁹⁾.

세계의 각국이 2020년 10월 2050 탄소중립 선언의 후속 조치로 2030 감축목표인 NDC를 상향해서 발표하는 것도 이런 맥락에서 이해할 수 있다. 2030 NDC는 탄소중립의 중간 목표로서 우리나라²⁰⁾를 포함해서 세계 주요국은 기준연도인 2050년 대비 탄소중립의 감축목표를 보다 상향하는 조치를 취하고 있다²¹⁾.

인류가 직면하고 있는 코로나19 발생이라는 시대적 상황도 탄소중립의 중요성을 보다 강화하는 추가적인 계기가 되었다(관계부처 합동, 2021). 소망스럽지 못한 지구의 기후변화가 일찍이 예상치 못한 COVID-19라는 바이러스 발생을 야기하고 이것이 삼시간에 전 지구에 전파·확산하면서 지구상의 이동이나 경제활동을 제약할 뿐 아니라 수많은 사람이 사망하거나 적지 않은 고통을 받게 되었기 때문이다. 이것도 다시 많은 국가로 하여금 탄소중립에 동참하거나 주요국의 탄소중립 선언을 전보다 확대하게 만드는 계기가 되고 있다고 할 수 있다.

18) 기업 사용전력의 100%를 재생에너지로 충당하겠다는 자발적 캠페인으로 21년 말 현재 전 세계적으로 260여개 기업이 참여하고 있다(관계부처 합동, 2021)

19) 대표적으로 EU의 '그린딜'에 의한 10년간 1조 유로, 미국 바이든 행정부는 10년간 1.7조 달러를 투자할 계획이다(관계부처 합동, 2021).

20) 우리나라는 '2030년 온실가스 감축목표(NDC)를 2018년 대비 기준 26.4%에서 40%로 1.5배 상향하고, '2050 탄소중립 시나리오'를 결정했다(관계부처 합동, 2021).

21) 영국은 배출정점인 1991년 대비 68%, 미국은 배출정점인 07년 대비 51%, 캐나다는 배출정점인 '07년 대비 43%, 일본은 배출정점인 2013년 대비 46%, 대한민국은 배출정점인 '18년 대비 40% 감축을 제시하고 있다(관계부처 합동, 2021).

2. 탄소중립의 개념과 특징

1) 탄소중립 개념 논의의 흐름

(1) 정책 대응 맥락의 논의

먼저, 지구온난화에 따른 지구환경 관리의 중요성의 큰 맥락에서 탄소중립이 지구적인 목표로 만들어진 흐름을 파악할 수 있다. 지구의 위기에 대한 환기는 1972년 로마클럽(Club of Rome)이 발간한 보고서인 「성장의 한계」(The Limits of Growth), 그리고 1973년 설립된 유엔환경계획(United Nations Conference on the Human Environment, UNEP)에서 환경과 개발을 통해서 지구의 자연환경과 생태계를 관리할 것을 주장한 것이라고 할 수 있다. 그리고 1987년 「브룬트란트 보고서」에서 지속가능한 개발을, 1992년 리우데자네이루에서 개최된 UNCED에서 전 지구적 환경파괴 문제에 대한 선진국과 개도국 간의 갈등에 대한 ‘공동의 그러나 차별적 책임’의 원칙을 확인하였다(김은정, 2017).

지구 기후변화가 인류가 직면한 가장 큰 도전이라는 판단에서 ‘기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)’가 1988년에 결성되었고, IPCC는 1990년 제1차 보고서에서 “기후변화에 대한 국제규범 마련”을 요구했다. 그리고 이를 바탕으로 1992년에 개최된 리우회의에서 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)이 채택되었다. 여기서 선진국의 환경 갈등 해결을 위해 ‘각각의 능력에 따라 형평성에 기초한 차별화된 공통의 책임’의 지구의 기후 보호를 위한 원칙이 규정되었다.

그 이후에 전개된 전 지구적 환경문제에 관한 논의의 획을 그은 것은 교토의정서 채택, 파리기후협정채택, 2018년 IPCC의 특별보고서 발간이었다고 할 수 있다. 이를테면 교토의정서 시기와 구 온도 1.5℃ 상승 제한을 제시한 포스트 교토의정서 채택의 신 기후 체제로 시기로 나눌 수 있다.

지구환경보호를 위한 유엔기후변화협약에서 의미있는 것 중의 하나가 1997년에 채택된 교토의정서이다. 이는 온실가스의 실질적 감축목표를 제시하고, 그 감축목표를 선진국 위주로 정했다는 점에서 의미가 있다. 아울러 국제배출권거래제, 공동이행체제 등을 구축했다.

다음으로 2014년 페루 리마에서 개최된 제20차 당사국총회에서 국가별 감축목표(NDC)의 대강에 대한 합의를 바탕으로 2015년에 채택된 파리기후협정(Paris Agreement)이 교토의정서 이후 기후변화 대응에 대한 새로운 질서와 체제의 역할을 하게 되었다. 교토의정서 상 감축 의무국의 감축목표 이행은 각국의 감축목표 설정을 통한 자발적 참여의 새로운 형태로 운영되는 계기가 되었다. 파리협정은 일부 선진국의 참여 거부 및 개발도상국 감축의무 부재 등 기존의 교토의정서 체제의 한계를 극복하고 새로운 기후변화 대응 체제로의 이행을 선언하는 것이었다(관계부처 합동, 2021). 특히, 파리협정에서 산업화 이전 대비 지구의 평균온도 상승을 2°C보다 훨씬 아래로 유지하고, 나아가 1.5°C 이내로 억제하기 위한 인류 공동의 노력을 제시했다. 탄소중립과 목표로 하는 온도, 감축 기간을 전보다 구체적으로 연계한 점에서 의의가 적지 않다.²²⁾ 그리고 이는 2018년 10월 IPCC가 작성한 「1.5°C 특별보고서」(Special Report)에서 전(全) 지구적으로 2050년에 탄소중립을 달성해야 한다는 지향을 제시함으로써 보다 큰 탄력을 받게 되었다.

이러한 신 기후 체제의 가장 큰 특징은 두 가지라고 할 수 있는데, 하나는 상향식(Bottom-up) 감축 방식이며, 다른 하나는 톱니 메커니즘(Ratchet Mechanism) 방식이라고 할 수 있다. 전자는 국가별로 자율적으로 감축목표를 정한다는 것이며, 후자는 감축목표를 5년마다 설정해야 하는데, 새로 설정되는 목표는 이전보다 더 높은 수준을 담고 있어야 한다는 것이다(UNFCCC, Paris Agreement Article 4).

2021년 3월 현재, 2050 탄소중립 달성을 목표로 하는 '기후목표상향동맹'(Climate Ambition Alliance)에 세계 121개 국가가 참여하고 전 세계 온실가스 배출량의 절반 이상을 차지하는 미국, 중국, EU의 본격적인 탄소중립 행보가 시작되면서 국제사회의 탄소중립 움직임이 빠르게 변화되었다²³⁾.

22) 실제, 지구의 기온 상승을 산업혁명 이전 대비 1.5°C 이상으로 올려서는 안된다고 하는 최초의 보고서는 UNFCCC가 2010년 발간한 COP16의 Cancun Agreement였다(IPCC, 2022, Special Report Summary, p.79)

23) 21년 말 현재, 스웨덴, 영국, 프랑스, 덴마크, 뉴질랜드, 헝가리, 한국 등 7개국은 탄소중립을 법제화했고, EU, 캐나다, 한국, 스페인, 칠레, 피지 등은 탄소중립을 입법 중이다. 특히 EU는 2019년 2050 탄소중립을 목표로 한 '그린딜'을 발표하였으며, 미국 바이든 행정부도 2035년 전력 탈탄소화 및 2050 탄소중립을 추진 중이다(고재경 외, 2021),

표 2-1 국제사회의 탄소중립과 지구환경 논의

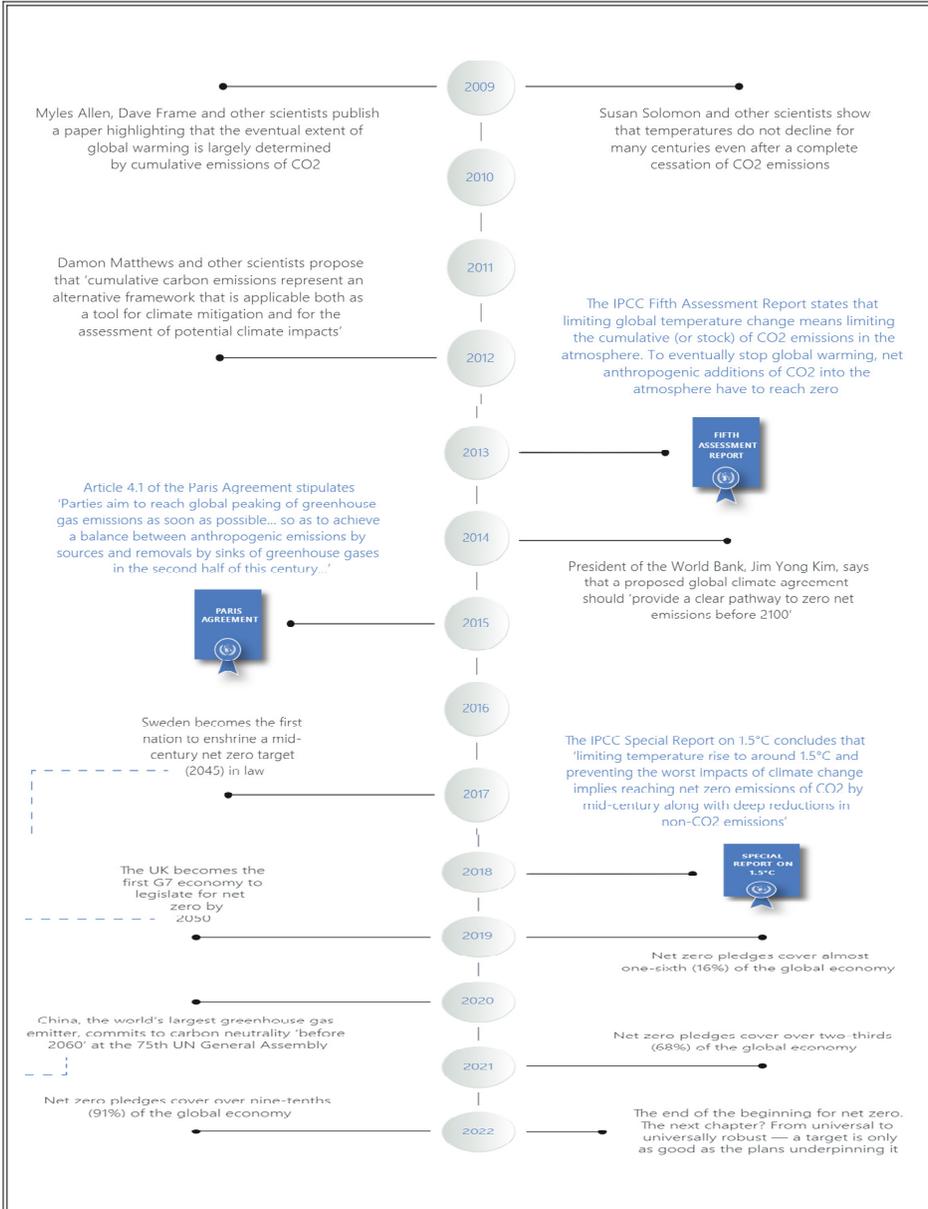
연도	내용	비고
1971년	• 로마클럽(Club of Rome) 보고서 발간	• 성장의 한계(The Limits of Growth) • 환경과 개발의 통합 주장
1988년	• 기후변화에 관한 정부 간 협의체 • (IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change) 형성	• 기후변화 대응의 필요성 증가에 부응해서 기후변화 정부 간 협의체 결성 • 기후변화 대응 국제규범 제정 요구 (1990년 작성 보고서)
1992년	• 유엔기후변화협약 (UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change) 채택	• 1992년 개최된 유엔환경개발회의(UNCED, 일명 '리우회의') 토대로 생물다양성협약, 사막화방지협약과 더불어 채택 • 선진국/개도국 간 갈등 해결을 위해 3개 원칙 규정
1997년	• 교토의정서 채택	• 온실가스 의무 감축국 중심의 운영 • Top-down 방식 • 국제배출권 거래제 등 구축
2005년	• 교토의정서 발효	• 온실가스 감축 1차 의무공약기간(2008~2012) 이행 준비 및 교토 메커니즘 활용
2015년	• 파리기후협정 채택	• 신(新) 기후체계 탄생(2015.12) • 모든 국가 참여, 감축목표(NDC) 자율 제시하되 5년마다 제출(2016년 파리협정 발효) • Bottom-up, Ratchet Mechanism 방식
2018년	• IPCC 특별보고서 발간	• 2018년 10월 파리협정 목표 달성(지구 온도 상승 1.5°C 이내 억제) 위해 전 지구적인 2050년 탄소중립 달성 제시
2019년	• UN기후행동정상회의	• 기후정상회의 이후 121개 국가 참여 탄소중립에 대한 국제사회 논의 확산 • 2050 탄소중립 글로벌 의제화

출처: 김은정 외(2017), 「지속가능발전을 위한 기후변화협약 이행방안 연구」; 관계부처 합동(2020.12), 「2050 탄소중립 추진전략」; 관계부처 합동(2021.10), 「2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안」

(2) 개념 도입 측면의 논의

지금까지 언급한 전자의 거시적 측면과 달리 다른 한편으로 구체적인 정책목표의 정립과 세계 국가의 선언 등의 측면에서의 논의를 살펴볼 수 있다. 탄소중립의 개념적 태동의 맥락은 비교적 최근인 2000년대부터라고 할 수 있다.

그림 2-3 탄소중립 논의의 흐름



출처: <https://eciu.net/analysis/infographics/net-zero-history>

Myles Allen과 다른 과학자들은 지구온난화의 결정적 요인은 CO₂의 축적된 양이라는 논문을 2009년에 발표했다. 그 후 2012년 Damon Matthews 등은 축적된 CO₂가 지구 기온을 컨트롤 할 수 있는 수단이라는 점을 주장하게 되면서 탄소에 대한 주목을 강화했다. 그 후 2013년 IPCC의 제5차 보고서는 지구온난화 방지는 이산화탄소배출을 제로로 만들어야 함을 의미한다는 것을 제시하였다. 그 후 2013년 한국계 미국인인 WB 총재인 김용은 2100년이 되기 전까지 탄소배출을 제로로 만들어야 하며, 2017년 스웨덴이 최초로 2045년까지 탄소제로를 목표로 하는 법률을 제정했으며, 2018년 IPCC의 「1.5℃에 대한 특별보고서」(Special Report on 1.5℃)에서 지구 온도 상승을 1.5℃ 이하로 제한해야 하며 인류 최악의 상황을 방지하기 위해서는 21세기 중반까지 CO₂ 배출을 제로로 만들어야 한다고 보고했다.

그 후 2019년, G7 국가 가운데서는 영국이 최초로 2050년까지 탄소제로를 달성하겠다는 법률을 제정했으며, 2020년 최대 탄소배출 국가인 중국이 2065년까지 탄소중립을 달성하겠다는 것을 선언했다. 탄소제로 선언 국가의 비율도 점점 증가해서 2019년 세계 국가 가운데 16%(1/6) 정도를 차지하던 것이 2021년에는 2/3에 육박하는 68%의 국가가, 그리고 2022년에는 9/10에 해당하는 91%의 국가가 탄소제로를 선언하고 있다²⁴⁾.

2) 탄소중립의 개념

그런데 지금까지 언급한 “탄소중립”은 개념이 수월하게 포착되지 않을 수 있는 측면이 있다. 용어에서 의미를 찾을 때 화학적 요소인 “탄소”와 중간적 입장 정도의 의미를 지닌 ‘중립’의 합성어이기 때문이다. 그런데 여기서 탄소는 진짜 탄소가 아니고 탄소와 산소가 결합된 이산화탄소(CO₂)를 의미한다. 중립은 사전적 의미의 중립이 아니라, 온실가스 배출을 플러스(+)라고 하면, 온실가스 흡수 및 제거는 마이너스(-)가 되는데, 바로 배출량과 흡수량이 같다. 즉, 실제 온실가스 배출이 제로(0)가 되는 상태를 중립이라고 말하는 것이다. 그래서 탄소중립은 이산화탄소, 즉 온실가스 배출이 제로가 되는 상태를 말한다(전희찬, 서울신문 22.1.6)²⁵⁾.

24) <https://eci.u.net/analysis/infographics/net-zero-history>

25) 그런데 특히 이산화탄소가 대표적인 온실가스의 대명사로 쓰이기 때문에 탄소제로라고 부른다고 한다

다양한 주체도 이런 관점에서 탄소중립을 정의하고 있다. 법률적으로 볼 때도 “대기 중에 배출·방출 또는 누출되는 온실가스의 양에서 온실가스²⁶⁾ 흡수의 양을 상쇄한 순 배출량이 영(零)이 되는 상태”를 탄소중립이라고 정의하고 있다.(「탄소중립기본법」 제2조 제9항)²⁷⁾.

그 외에도 다소간 문구의 차이나 정책적 측면을 강조하는 등의 차이는 있으나, 대체로 탄소중립이 배출되는 탄소와 흡수·제거되는 탄소량을 같게 해서 탄소의 ‘순배출이 0’이 되게 하는 것이라는 데 일치하고 있다(고재경, 2021; 전의찬, 2021; 탄소중립위원회, 박영석 외, 2021). 온실가스 배출이 존재해도, 이를 다 흡수, 제거해서 공기 중 온실가스 순배출이 없다는 의미이다.

표 2-2 주요 탄소중립의 개념 정의

구분	내용
탄소중립기본법	• 대기 중에 배출·방출 또는 누출되는 온실가스의 양에서 온실가스 흡수의 양을 상쇄한 순배출량이 영(零)이 되는 상태
탄소중립녹색성장위원회	• 대기 중 이산화탄소 농도 증가를 막기 위해 인간 활동에 의한 배출량은 최대한 감소시키고, 흡수량은 증대하여 순 배출량이 ‘0’이 된 상태.
고재경, 2021	• 배출되는 탄소와 흡수·제거되는 탄소량을 같게 해 탄소 ‘순배출이 0’이 되게 하는 것
전의찬, 2021	• 온실가스 배출을 최소화하고 배출된 온실가스를 산림과 CCUS(탄소 포집과 이용 저장) 등으로 흡수하여 온실가스 순배출 제로(0)을 달성하는 것 • 교토의정서 채택
박영석 외, 2021	• 온실가스 배출량을 최대한 줄이고 나머지 배출원의 온실가스 배출량은 대기 온실가스 제거(흡수원과 탄소포집 기술 등을 활용)로 상쇄하여 순 배출량 ‘0’(net-zero, 넷제로)이 달성된 상태
이유진, 2021	• 인류가 기후위기 대응을 위해 산업화 이전 대비 1.5°C 이하 안정화를 위해 설정한 목표

출처: 국가법령정보센터 홈페이지; 탄소중립녹색성장위원회 홈페이지; 고재경, 2021; 전의찬, 2021; 박영석 외, 2021; 이유진, 2021

(전의찬, 서울신문, 2022년 1월 6일자)

26) 여기서 말하는 온실가스란 이산화탄소(CO2), 메탄(CH4), 아산화질소(N2O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF6) 및 그밖에 대통령경으로 정하는 것으로 적외선 복사열을 흡수하거나 재방출하여 온실효과를 유발하는 대기 중의 가스상태의 물질을 말한다.

27) 법률의 전체적인 명칭은 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」이다. 본 보고서에서는 이를 약칭해서 “탄소중립기본법”이라고 할 것이다.

이런 개념 정의는 IPCC에서도 탄소중립(carbon neutrality)을 특정한 기간에 걸쳐서 인위적인 온실가스의 배출이 인위적인 흡수나 제거에 의해 균형을 이루는 것을 의미한다고 정의하고 있다(<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads>). 그래서 탄소중립, 특히 탄소제로에 이르면 더 이상 대기 중에 온실가스가 증가하지 않는 상태로 보고 있다²⁸⁾.

정책적으로는 이러한 개념적 정의에 따라 국제사회에서는 IPCC 「지구온난화 1.5℃ 특별보고서」에 제시된 바에 따라 2020년부터 전 세계 탄소배출 상승 추세를 감소세로 전환하고, 2030년 탄소 순배출량을 2010년 대비 최소 45% 감축하고, 2050년까지 탄소 순배출량을 0으로 만들기를 목표로 설정했다. 그렇게 되면 탄소중립 자체가 의미하는 본질적 의미에서의 탄소중립이 실현되는 것이다. 그러나 중국과 인도가 탄소중립의 실현을 2065년으로 설정해 두어서 현실적으로는 2050년이 불가능한 실정이다. 그러므로 현재 설정한 탄소중립 목표는 지구온난화를 안정화하기 위한 전제조건을 지위를 지닌다고 할 수 있다(전의찬, 2021).

어쨌든 우리나라를 포함해서 국제사회는 우리나라 「탄소중립기본법」이 정의하고 있듯이, 화석연료에 대한 의존도를 낮추거나 없애고 기후위기 적응 및 정의로운 전환을 위한 재정·기술·제도 등의 기반을 구축함으로써 탄소중립을 원활히 달성하고 그 과정에서 발생하는 피해와 부작용을 최소화할 수 있도록 하는 탄소중립사회를 지향하고 있다.

이렇게 개념 정의할 수 있는 탄소중립과 관련되어 녹색과 환경을 표방하는 다양한 용어와 정책이 쏟아지고 있다(이유진, 2021). 탄소중립과 관련되는 개념으로 지속가능발전(ESSD)과 SDGs, 녹색성장(Green Growth), 그린뉴딜(Green New Deal), ESG 등이 해당된다²⁹⁾. 이들은 기후변화 변화에 따른 환경을 고려하거나 중시한다는 측면에서는 탄소중립과 비슷한 측면이 많기도 하지만 태동한 배경과 맥락, 중점과 목표, 전략 등에서 차이가 있기도 하다.

1992년 ‘리우 환경 선언’에서 지속가능한 발전의 원칙을 천명하면서 본격적으로 논의,

28) “Carbon neutrality(or Net zero emissions) are achieved when anthropogenic emissions of greenhouse gases to the atmosphere are balanced by anthropogenic removals over a specified period.”

29) 여기에 더해 “저탄소 녹색성장,” “Global Green New Deal”(제러미 리프킨, 20), “MDGs” 등의 복합적이거나 이전의 개념 등을 탄소중립과 관련되는 개념으로 파악할 수도 있지만, 본 보고서에서는 이들만으로도 관련 개념 검토를 통한 탄소중립의 이해증진에 도움이 될 것으로 판단하고 있다.

채택되기 시작한 지속가능발전(ESSD)은 환경과 경제의 공생을 표방하면서 “미래 세대가 그들의 필요를 충족시킬 수 있는 능력을 저해하지 않으면서 현세대의 필요를 충족시키는 발전”을 의미한다(이정진, 2000). 환경적 고려가 경제적, 사회적인 것과의 통합성을 고려해야 하는 원칙을 포함해서 인류가 나아가 할 포괄적인 지향을 담고 있다³⁰⁾. SDGs는 지속가능발전의 유사하며 빈곤퇴치, 사회개발, 인간개발을 위한 UN의 새천년개발목표(MDGs)를 계승·발전한 것으로,³¹⁾ 사회발전, 경제 성장, 환경보존의 핵심 주제에서 환경, 사회, 경제 부문의 지속 가능한 발전을 도모하고 있다(박정호 외, 2017; 김은정, 2017)³²⁾. 지속가능한 발전과 SDGs는 탄소중립보다는 환경에 대한 고려가 다소 약한 반면 빈곤퇴치나 불공평, 평화 등 사회 일반적인 것까지를 포함하고 있다.

이와는 달리 1986년 독일의 정치학자 마르틴 예니케(Martin Jaenicke)가 녹색경제(green economy)를 주창한 데서 유래한(김현호 외, 2009) 녹색성장은 환경적으로 지속가능한 경제 성장을 중시하고 있다.³³⁾ 환경이 경제 성장을 선도하고 또 성장이 환경을 개선하는 선순환의 발전양식인 것으로 환경보존과 경제 성장의 상호 조화를 도모하는 전략이다(UNESCAP, 2000; 김선기 외, 2010, 김현호 외, 2009)³⁴⁾. 이렇게 볼 때, 녹색성장은 탄소중립에 비해 사회적인 고려가 부족하며, 환경이 경제 성장의 수단과 도구가 되는 성격이 많다고 할 수 있다.

탄소중립과 유사한 개념으로 그린뉴딜(Green New Deal)이 있다. 그린뉴딜은 기후위기와 불평등을 해소하기 위해 논의되었다는 인식도 있지만(이유진, 2021), 코로나가 가져온 세계적인 경제침체라는 여건과 상당히 많은 관련성을 보유하고 있다. 환경과 그린, 심지어

30) 4가지 원칙에는 “세대 간 형평의 원칙, 지속가능한 이용의 원칙, 공평한 사용의 원칙, 통합의 원칙”이 포함되고 있다(김현호·김선기, 2009). 환경적으로 건전한 발전을 표방하다 보니 무분별한 난개발 등이 발생하여 “환경적으로 건전한”은 제외되고 지속가능발전으로 변화했다고 한다(최정석, 2021).

31) SDGs의 태동을 담고 있는 UN의 보고서는 “Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development”였다(박정호 외, 2017)).

32) SDGs의 또다른 중요한 가치는 사람(People), 지구환경(Planet), 번영(Prosperity), 평화(Peace), 파트너십(Partnership)이다(박정호 외, 2021)

33) 참고로 탄소기본법에서는 녹색경제를 “화석에너지의 사용을 단계적으로 축소하고 녹색기술과 녹색산업을 육성함으로써 국가경쟁력을 강화하고 지속가능한 발전을 추구하는 경제”라고 규정하고 있다.

34) 물론 내부적으로 녹색성장을 실천하기 위해서는 녹색경제뿐 아니라 녹색교통, 녹색건축, 녹색생활 등 다양한 요소가 포함되어 있다. 아울러 녹색성장은 개념이 다소 협소하기 때문에 녹색발전이라는 용어가 보다 적합하다는 주장도 있고 반대로 녹색성장이 추상적이라서 실천성이 부족하기 때문에 보다 분명한 개념을 지니고 있는 녹색경제가 보다 정확한 용어라는 주장도 제기되고 있다(김현호 외, 2009).

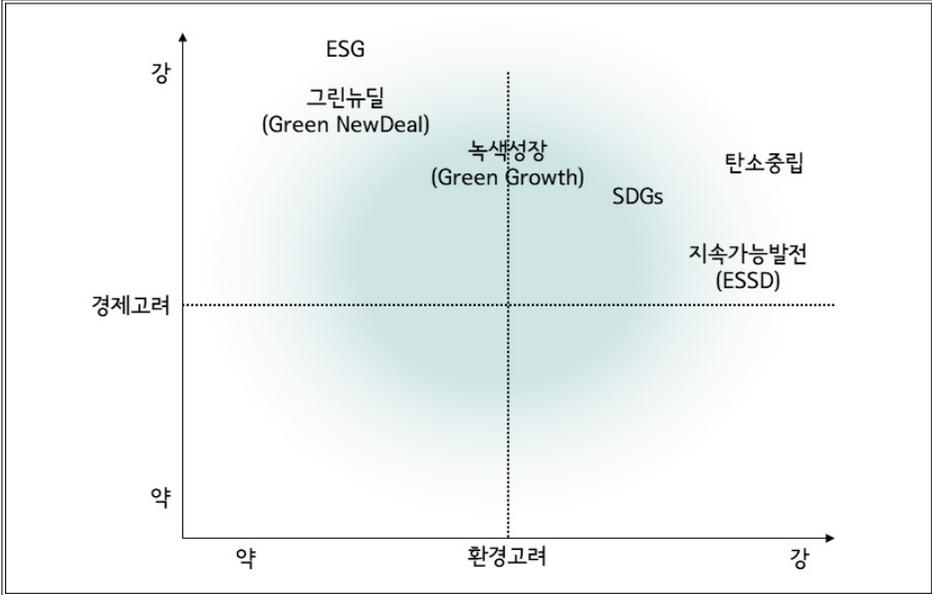
디지털을 고려해서 코로나가 가져온 일자리, 고용, 경기침체 위기를 해소하기 위해 도입, 추진되는 측면을 부인할 수 없기 때문이다. EU의 “그린 딜,” 미국의 “그린뉴딜 정책화,” 우리나라가 추진하고 있는 “한국판 그린뉴딜”도 표방하는 바에 있어서는 차이가 있고 심지어 그린을 통한 탄소중립을 제시하고 있지만, 실상 경제적 목적에서 신재생 에너지, 전기차 등 그린과 환경을 통한 일자리 창출이 주요한 목적이기도 했다.

최근 환경을 중시하면서 부각되고 있는 ESG는 환경을 고려한 기업 경영의 최대 이슈가 된 개념이다. ESG는 2004년 기업의 지속가능성을 추구하는 ‘유엔 글로벌 콤팩트’에서 사용되기 시작했지만, 확산되기 시작한 것은 2016년부터이다. 그러다 최근 전 세계를 강타한 코로나19로 인한 사회 불균형 확대와 그린뉴딜 정책의 추진이 확산의 추동력이 되었다(전의찬, 2022). 기업의 생존을 위해서 비재무적 요소인데 환경(Environment), 사회적 책임(Social), 지배구조(Governance)를 기업의 가치와 지속가능성을 위해 중시하고 있다. 사회적 기여, 지배구조 등을 언급하고 있으나, 이른바 이제 기업도 기후변화 대응 및 지구환경을 고려한 요소를 중시해야 한다는 것이다. 친환경 경영을 통해 기업의 사회적 책임을 다하겠다는 것이다. 이렇게 보면 결국 ESG는 탄소중립에 비해 기업 측면에서³⁵⁾ 지속성과 가치 창출에 환경을 적극적으로 도입하고 있다고 할 수 있다.

탄소중립과 유사한 의미를 지닌 다양한 관련 개념도 아직까지 진화하고 있는 개념들이라고 할 수 있다. 그렇지만 탄소중립은 이들과 크게 몇 가지 점에서 차이를 지닌다. 먼저, 녹색성장이나 지속가능한 성장 등의 개념이 상당히 추상성이 높아서 지구 환경을 보호하고 인류가 생존하기 위해 정책적으로 추진해야 할 개념의 유용성은 탄소중립에 비해 훨씬 떨어진다. 탄소중립은 지구 온도 상승 1.5℃ 이상 제한이라는 분명한 목표와 방향성을 보유하고 있기 때문이다. 이른바 개념의 명확성에서 차이가 있다. 이에 비해 그린뉴딜, ESG 등은 경제적 측면에 보다 무게를 두다 보니 탄소중립에 비해 지구환경 보호를 통한 인류의 생존과 번영의 개념을 포함하는 데는 한계가 적지 않다.

35) 전 세계적인 기업들이 ESG를 채택하고 있다. 아마존은 2025년까지 기업활동에 필요한 에너지를 재생 에너지로 충당하겠다는 계획을 발표하였고, 구글은 2017년부터 재생에너지 소비 목표를 세워 운영 중이며, 애플, 마이크로소프트, 메타, 나이티, 어도비 등 전 세계 342개 기업이 21년 11월 18일 현재 재생에너지로만 제품을 생산하겠다는 RE100을 선언했고, 우리나라에서도 LG에너지 솔루션, SK하이닉스, 현대오일뱅크, 네이버, 한국수자원공사, 미래에셋 등 13개 기업이 동참하고 있으며, 향후 더 증가할 것이 예상된다(전의찬, 2021).

그림 2-4 탄소중립 관련 개념



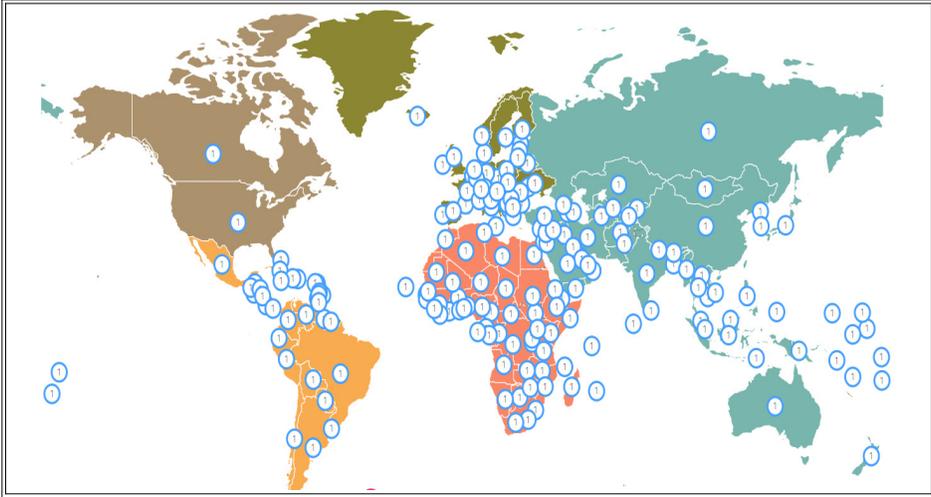
3. 탄소중립의 전략과 실천

1) 대응 전략 전반에 대한 논의

2022년 현재, 세계적으로 많은 국가나 지역, 도시에서 탄소중립을 추진하고 있다. 탄소중립을 추진하고 있는 나라는 196개 국가, 11,355개 도시, 3,349개 기관이나 조직, 그리고 1,529개의 투자자, 12,957개의 기업이 참여하고 있다(<https://climateaction.unfccc.int/>).

특히 아시아의 경우 48개 국가에서 2,267개의 주체(actors)가 관계하고 있고, 국가별로는 세계에서 탄소배출량이 가장 많은 중국이 769개로 가장 많으며, 그다음은 일본 554개이다. 그리고 인도 268개, 한국은 145개, 인도네시아 76개의 탄소중립 추진 주체가 분포하고 있다.

그림 2-5 세계의 탄소중립 추진지역 현황



출처: <https://climateaction.unfccc.int/>

일반적으로 탄소중립이 속하는 기후변화에 대응해서는 5가지 단계가 있다고 한다(Nicholas, 2021). 무시(Ignorance), 회피(Avoidance), 암울(Doom), 전적인 공감(All the Feels), 목적(Purpose)이 이들에 해당한다. 지구파멸을 방지하기 위한 탄소중립의 전략은 마지막 단계에 해당한다.

그런데 먼저, 기후변화 대응이든 탄소중립이든, 이것은 원칙에 따라 추진되어야 한다. 여기에 대해서는 다양한 관점의 논의가 있다. 먼저 '기후 정의'(climate justice)를 달성하는 관점에서 추진되어야 한다는 것이다(IPCC, 2022). 입장이나 관점에 따라 기후 정의는 다르게 사용될 수 있지만, 일반적으로 세 가지 원칙을 포함해야 한다고 한다. 세 가지 원칙은 개인이나 국가, 세대 사이의 편익과 부담의 할당에 관한 '분배적 정의'(distributive justice), 의사결정에 대한 참여에 관한 문제인 '절차적 정의'(procedural justice), 다양한 문화와 관점을 고려하는 '승인의 정의'(recognition justice)이다³⁶⁾.

36) 여기서의 기후정의는 기후변화에 대응하기 위한 권리 기반적 접근을 달성하기 위한 발전과 인간의 권리를 연결시키는 정의로 구성된다(Climate justice comprises justice that links development and human rights to achieve a right-based approach to addressing climate change)고 한다.

그리고 탄소중립은 그것이 목적으로 하는 탄소중립 달성과 동시에 경제 성장을 달성해야 하고, 아울러 삶의 질 향상을 동시에 충족시켜야 함을 지적하고 있기도 하다(고재경, 2021). 그리고 IPCC(2022)는 탄소중립이 사회적, 경제적, 환경적 세 가지 목적을 동시에 충족시키는 것이어야 함을 지적하고 있기도 하며, 세계적 협정을 달성하기 위한 책임성 원칙(산업화 전 수준 대비 지구 평균기온 상승을 2°C보다 현저히 낮은 수준으로 유지하며, 1.5°C로 제한하기 위하여 노력), 세대 간 형평 및 다른 종을 배려하는 포용성 원칙, 정의로운 전환 및 다양한 이해관계자의 참여를 보장하는 공정성 원칙, 과학적 방법론에 의한 합리성의 원칙, 혁신 생태계 조성과 기후위기 회복력 제고를 도모하는 혁신성 원칙 5가지를 제시하기도 한다(2050 탄소중립위원회).

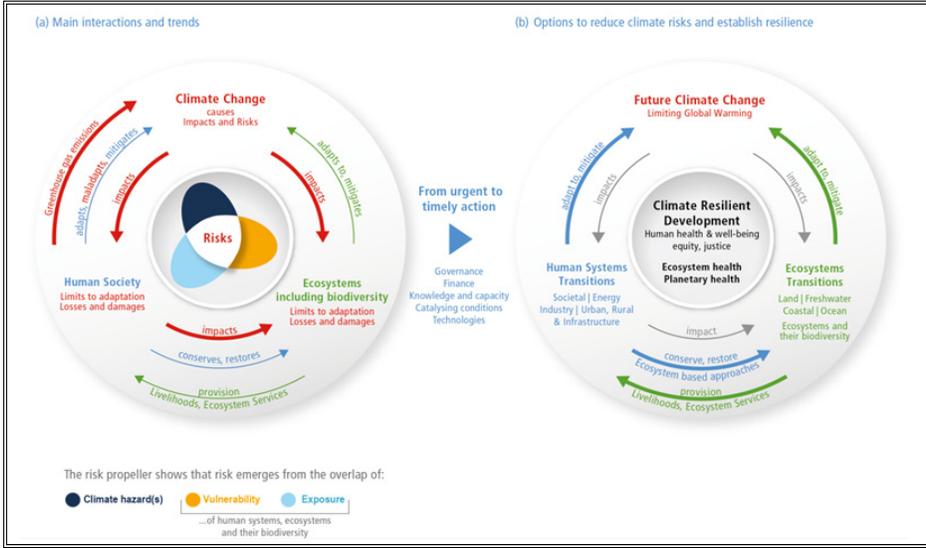
이들 논의는 탄소중립 실천이 결국 사회적 형평, 환경보존, 경제 성장 모두를 고려해야 추진의 탄력을 받을 수 있음을 시사하고 있다. 이들 세 가지 부문을 충족시키기 위해서는 결국 환경친화적인 기술과 산업, 문명의 발전이 궁극적으로는 해결책이 될 수 있지만 국가나 지역적으로 사정이 다를 수 있기 때문에 이는 시간이 필요한 문제라고 할 수 있겠다.

둘째, 탄소중립의 총괄적인 전략의 설정에 대한 논의이다. 탄소중립과 기후변화 대응에 대한 총괄적인 전략은 기후변화가 위협이 되는 사회에서 회복탄력성이 있는 탄소중립사회가 되어야 한다는 것이다(IPCC, 2022). 온실가스 배출이 인간사회의 위협이 되고 에코시스템을 파괴하는 방향에서 기후변화가 인간사회에 위협이 되지 않는 지구가 건강한 방향으로 되어야 한다는 것이다.

탄소중립의 2022년 현재 상황에서 기후변화 대응을 전보다 적극적으로 하고 환경친화적인 산업, 기술개발, 교통, 생활, 발전 등을 추진 여부에 따라 미래 지구는 인류의 평안(Well-being) 있는 결과를 가져올 수도 있고(하단 두 번째 그림의 녹색 경로), 그렇지 못한 방향을 선택하고 시책을 추진한다면 기후 회복 탄력성이 낮아서 인류가 불행해지는 결과(하단 두 번째 그림의 빨간색 경로)를 가져올 수 있기 때문이다.

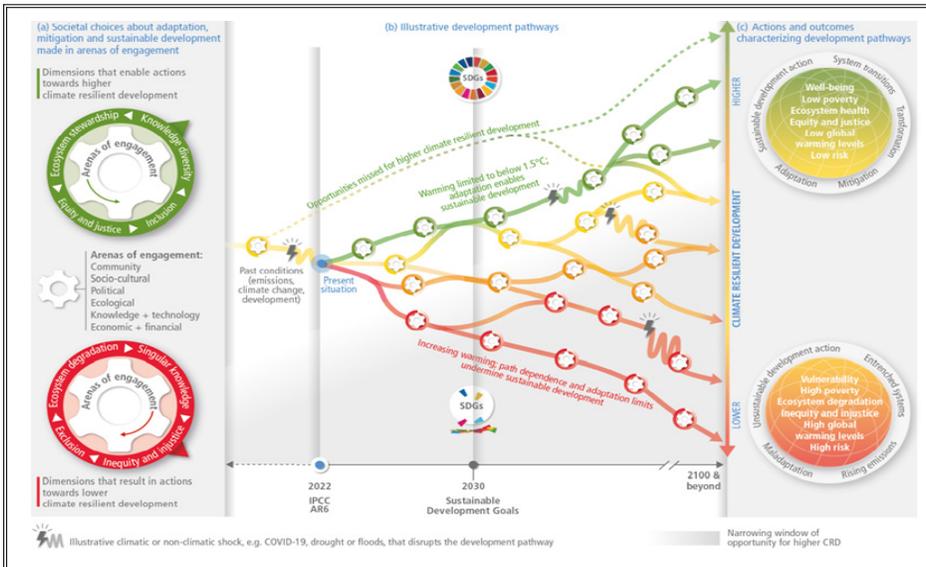
이와 같은 전략의 방향에 대한 논의는 결국 IPCC가 2021년에 발표한 「제6차 평가보고서」의 「제1실무그룹 보고서」에서는 지구의 산업화 이전 대비 1.5°C 상승 시점을 이전의 분석보다 10년가량 앞당긴 2021~2040년으로 예측한 것을 보면, 국제사회에 선제 대응을 요구한 것과 같은 방향의 전략 선택이 필요함을 시사한다.

그림 2-6 탄소중립 대응전략의 방향



출처: https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_FullReport.pdf

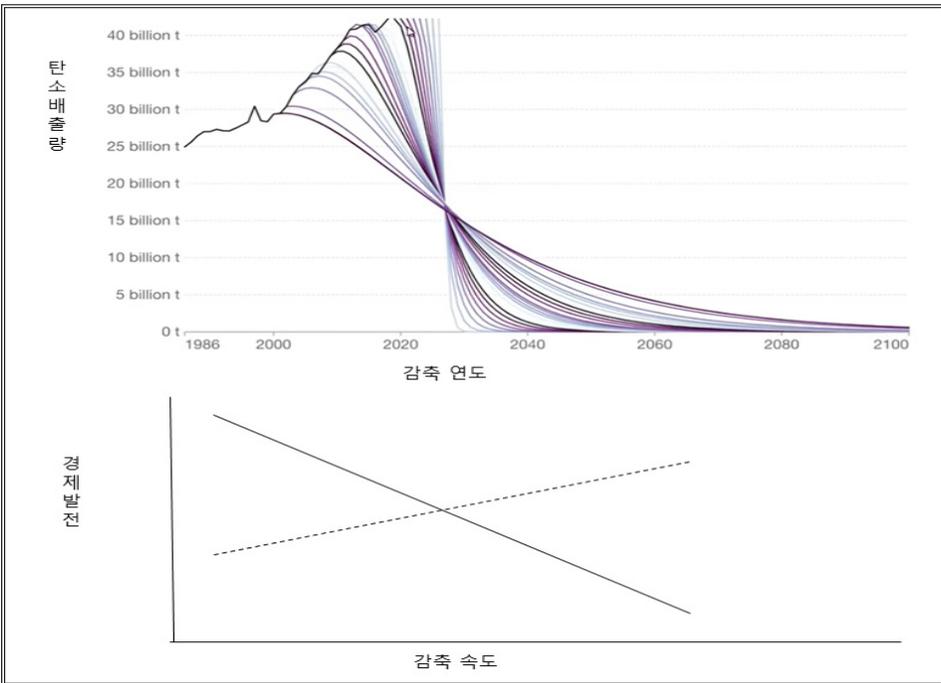
그림 2-7 탄소중립 전략 방향의 대안적 결과



다음으로 탄소중립은 주체나 부문, 지역 등의 특성을 고려할 때, 기후변화를 가져온 현재 상황을 고려한 렌즈(unifying lens of the Anthropocene)로 접근해야 한다는 논의가 제시되고 있다(IPCC Special Report, 2022). 탄소중립은 적응과 완화, 지속가능한 발전이 얽혀있기 때문에, 지질학적, 환경-생태적, 기술적, 경제적, 사회-문화적, 제도적 실행 가능성 등의 모든 차원에서 접근하고 과거, 현재, 미래까지 지구적으로 연계되어 있기 때문에 통합적이면서도 특성을 고려하는 방향에서 전략이 추진되어야 한다는 것이다.

특히, 탄소중립은 온실가스 배출량 축소의 속도와 경제의 영향은 밀접한 관계를 지닌다는 특성을 보유하고 있다. 이를테면 신재생 등 탄소배출이 적거나 없는 에너지 등의 생산이 부족한 국가나 지역의 경우, 그리고 탄소배출의 비중이 높은 경제구조를 가진 국가나 지역의 경우는 탄소배출의 급격한 감소는 산업 및 경제활동의 제약을 가져와 이들 부문에 종사하는 사람들의 해고와 실업을 불러일으킬 소지가 있다.

그림 2-8 탄소중립의 속도와 경제의 관계



이런 점을 고려하면 국가나 지역에 따라 온실가스 배출 특성과 감축 여건의 차이가 있기 때문에 이를 고려한 우선순위나 접근이 달라야 할 것이다(고재경, 2021). 목표와 경로, 방법 등을 다양화해야 한다는 것이다. 아울러 신재생 에너지 기술 등을 보유한 탄소배출 저감 강국은 그렇지 못한 국가에 대한 지원이나 탄소배출권 거래 등의 추진도 필요할 것이다.

또 하나 탄소중립 추진으로 인해서 갈등이나 피해가 있다면 모든 주체가 참여해야 성과 창출이 높은 점을 고려하여 탄소중립을 통한 정의로운 전환의 추진을 주장하고 있기도 하다(IPCC, 2022; 2050 탄소중립위원회). 국가나 지역은 탄소중립으로 인한 단기적 고용 충격과 중장기적 고용위기 및 노동 전환 수요에 대비한 대응 방안을 마련하고, 고용 충격이 발생할 수 있는 부문이나 지역에 대한 지원을 제공해야 한다는 것이다³⁷⁾.

마지막으로 온실가스 배출에 의한 기후변화를 전형적인 '시장실패(market failure)'의 일종으로 파악하고 온실가스(이산화탄소) 배출자에게 세금을 부과함으로써 기후변화로 인한 시장 외부효과(external effect)를 내부화하는 전략의 추진이 필요함을 제시하기도 한다(이정전, 2000; 박영석 외, 2021). 그리고 탄소중립 성과 창출을 위해 지속가능한 경제모델에 해당되는 '순환경제'가 중요하다는 것을 지적하기도 한다(고재경 외, 2021). 이를테면 기존의 생산과 소비 방식에 대한 근본적인 변화가 필요하다는 것이다. 순환경제는 자원채취부터 폐기까지 전 과정에서 자원의 절약과 효율적 사용, 원료의 재활용 및 재사용 등을 통해 폐기물 배출을 최소화하고 자원을 순환시키는 경제체제로 기존의 '자원채취-생산-사용-폐기'의 선형적인 경제의 대안이 되기 때문이다(고재경 외, 2021; 전의찬 2021; 홍수열, 2021).

2) 전략의 부문에 대한 논의

탄소중립 전략이 성과를 창출하려면 보다 세부적인 전략으로서 부문별 접근이 중요하다. 이를 위해서는 지구나 국가, 지역, 도시에서 발생하는 탄소의 파악이 선행되어야 한다.

37) 가령 현재 한국의 경우라면, 단기적으로는 자동차·석탄화력발전 부문과 지원, 중장기적으로는 철강·정유·시멘트·석유화학·반도체·디스플레이 등의 분야가 해당될 수 있을 것이다(2050 탄소중립위원회)

특정한 국가라면 국가를 형성하고 있는 내부 지역이나 도시에서의 파악이 중요하다. 그런 다음 부문별로 온실가스의 배출을 줄이고 흡수나 제거를 높이는 전략을 추진해야 하기 때문이다.

물론 이런 부문의 구분은 근본적으로는 제러미 리프킨(2020)의 지적처럼 온실가스 배출의 진원지가 되는 현대 산업구조나 문명 구동의 에너지가 탄소발생 화석연료에서 탈탄소 에너지로 전환되면 해결될 문제이긴 하다. 하지만 당분간 그렇지 않을 것을 고려할 때, 국가나 지역의 효율적인 전략추진을 위해서는 탄소중립 부문의 파악과 설정이 필요하다.

그런데 여기에 대해서는 합의된 부문이 없다. 산업구조나 생활양식 등이 서로 달라서 국가나 지역의 특성에 따라 다르기 때문이다. EU는 2010년 12월 2050년 탄소중립을 목표로 하는 ‘그린딜’을 발표했다. 여기서 EU 집행위원회(EC) 청정에너지, 순환경제, 에너지 효율적인 건축, 지속가능한 수송의 4대 부문에 따른 정책 패키지와 실행 로드맵을 제시하고 있다. 바이든 행정부는 2021년 1월 20일 파리기후협정 복귀와 동시에, ‘청정 에너지·인프라 계획’ 추진을 통해 2050년까지 경제 전반에 걸쳐 탄소배출 ‘넷제로(net-zero)’ 달성을 제시하면서 도로, 철도, 교량 등의 인프라 부문, 친환경 자동차 부문, 전력 부문, 고효율 친환경 건축 부문, 재생 수소 및 첨단 원자력의 청정에너지 부문을 제시했다.

일본은 2050년까지 온실가스 배출량 80% 저감을 골자로 하는 ‘파리협정에 근거한 성장 전략’으로서의 장기전략(2050년 장기 저탄소 발전전략)을 2019년 6월에 발표했다. 여기서 탄소중립 추진 부문을 부문 정책과 횡단정책으로 구성하고 있다. 부문 정책은 재생에너지 확대 및 화력과 원전 축소를 포함하는 에너지 부문, 에너지 효율과 탄소포집 기술을 활용한 원료 전환의 산업 부문, 친환경 자동차 성능 향상을 포함한 수송 부문, 주택 및 라이프스타일 변화를 포함한 지역·삶 부문으로 구성된다. 횡단정책은 이의 기반이 되는 부문으로 기술혁신, 녹색금융, 정책 및 제도구축 및 국제공조 등으로 구성된다. 그 후 2020년 12월 25일 스가(菅義偉) 정부가 발표한 ‘2050년 탄소중립에 따른 그린 성장전략 실행계획’에서는 이들 부문이 에너지 관련 산업, 수송·제조 관련 산업 부문, 가정·오피스 관련 산업의 3개 부문으로 수정되고 있다(박영석 외, 2021).

한국은 EU에 제시한 ‘2050 탄소중립 추진전략’과 「탄소중립기본법」에서 제시하고 있는

부문에서 차이를 보인다. 탄소중립 추진방안과 시나리오 등에서는 에너지, 산업, 교통, 건물, 폐기물, 농축수산 부문을 그리고 기본법에서는 국가의 경우 중앙정부의 관리주체별로 부문을 구분하고 있으며, 지방정부의 경우는 에너지 분야, 산업공정 분야, 농업·토지이용·산림 분야, 폐기물 분야로 구분하고 있다.

표 2-3 탄소중립 전략의 부문 구성

구분	내용
EU 집행위원회 (European Green Deal)	<ul style="list-style-type: none"> • 청정에너지, 순환경제, 에너지 효율적인 건축, 지속가능한 교통수단
미국 바이든 행정부	<ul style="list-style-type: none"> • 인프라, 자동차, 전력, 건축, 에너지
일본	<ul style="list-style-type: none"> • 부문 정책 : 에너지, 산업, 수송, 지역·삶 • 횡단 정책 : 기술혁신, 녹색금융, 정책 및 제도, 국제공조
한국 탄소중립기본법	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지, 산업, 교통, 건물, 폐기물, 농축수산 * 온실가스 관리 주체(제36조2항) : 농업축산산림분야(농식품부장관), 에너지 산업공정분야(산업부장관), 폐기물내륙습지분야(환경부장관), 건물정주교통분야(국토부장관), 해양수산해운항만연안습지분야(해수부장관) * 지방정부(법제36조3항) : 에너지분야, 산업공정분야, 농업·토지이용·산림분야, 폐기물 분야

출처: 국가법령정보센터 홈페이지; 탄소중립녹색성장위원회 홈페이지; 고재경, 2021; 박영석 외, 2021

이처럼 국가별로 탄소중립 전략 부문의 구성이 동일하지 않고 차이가 있다. 국가 내 지역 내부에서도 이런 차이를 배제할 수 없다. 이는 전략 부문의 구성은 탄소를 배출하는 국가나 지역의 사정에 따라 다를 것이기 때문이다. 결국 이러한 논의를 통해 도출할 수 있는 시사점은 탄소중립 전략을 추진하기 위한 부문의 구성은 일률적으로 정할 수 있는 사항이 아니라 국가나 지역에 따라 자율적으로 그리고 차별적으로 구성되어야 한다는 것이다. 동시에 이는 기후정의를 실현되는 측면에서 국가나 사회 구성원의 합의에 의해 추진하는 것이 보다 바람직하다고 한다(이유진, 2021; 고재경, 2021).

3) 주체 및 거버넌스, 인프라 논의

원론적으로 볼 때, 시책이나 정책 추진에 있어 협력이 중요하다. 협력은 규모의 경제, 범위의 경제 창출뿐 아니라 네트워크 및 시너지 효과를 창출할 수 있기 때문이다(한표환 외, 2005; 김현호 외 2008). 이때 주체 간의 협력을 형성함에 있어 각각의 역할 구분이 중요하다. 그리고 그 역할 구분은 개인의 권한과 책임이 전제될 때, 각각은 소기의 성과를 창출하기 위해 최선을 다할 수가 있다.

기본으로 탄소중립을 위해서는 다양한 주체의 참여가 필요하다(IPCC, 2022). 그러한 주체는 부문의 관점에서는 크게 사회, 경제, 환경 등의 분야에 관련된 제반 주체일 수 있고, 보다 미시적으로는 커뮤니티, 사회-경제, 정치, 생태, 지식과 기술, 경제와 재정 등의 부문과 관계할 수도 있다. 그리고 개인, 기관, 지자체, 국가, 국제기구 등일 수도 있다.

탄소배출 지역과 관할권의 관점에서의 주체 파악이 탄소중립 전략에서는 대단히 중요하다. 지역과 배출원 관할권의 소재에 따라 주체의 역할과 사무가 달라질 수밖에 없기 때문이다.

우선, 국가의 형태에 따라 탄소배출에 대한 접근의 양상이 다르다. 가령 지방정부의 권한이 막대한 연방제 국가, 분권 국가(가령, 미국, 독일, 스위스, 오스트리아 등)의 경우는 탄소중립에 대한 책임과 관할이 지방정부에 귀착된다고 할 수 있다. 따라서 탄소배출에 대한 해당 지역 내의 권한도 자연스럽게 막대한 속성을 지니고 있다. 이와는 달리 중앙집권적인 국가의 경우(한국, 중국, 베트남 등) 탄소중립에 대한 지방정부의 권한은 상당히 제약일 수밖에 없다. 왜냐하면 비록 지방정부나 자치단체의 영역 내에서 탄소가 배출되더라도 지자체의 권한은 연방국가 등 분권화된 국가에 비해 적기 때문이다.

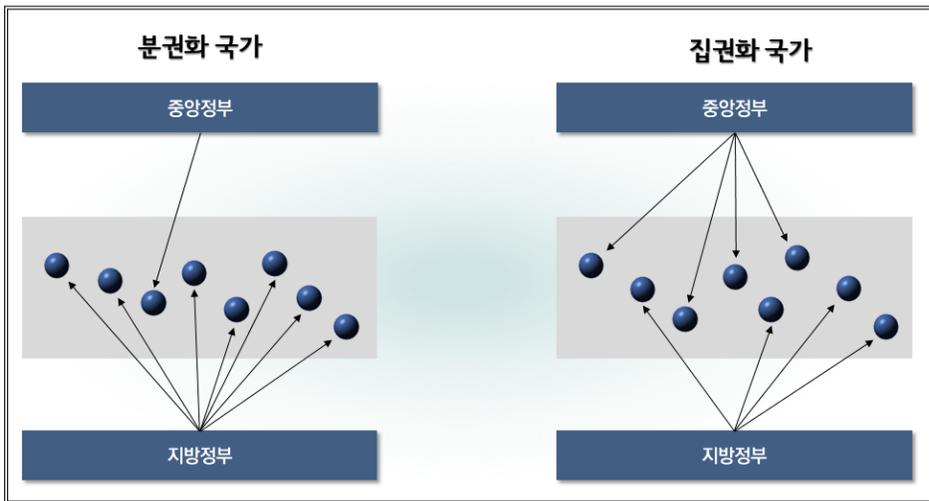
비록 중앙집권화된 국가라 하더라도 탄소배출원에 대한 권한의 소재 여부를 명확하게 정하고, 권한의 구분에 의한 탄소중립 시책의 추진이 중요할 것이다. 왜냐하면 탄소배출 인벤토리 파악 등에 대한 지방정부의 역량 부족, 외부 불경제로 그 피해가 코로나와 같이 직접적이지 않아서 정책의 우선순위에서 밀리는 경향, 조직이나 인력, 예산의 부족 등의 요인으로 지자체가 기후위기 대응에 소극적일 수 있기 때문이다(이유진, 2022).

이런 경향에도 불구하고, 온실가스 주요 배출원이자 온실가스 감축의 실행 주체인 도시 및 지방정부가 국가보다 선제적으로 탄소중립에 앞장서는 사례가 확산하고 있다고 한다

(고재경, 2021; 이유진, 2022)³⁸⁾.

물론 주체 간의 역할 구분에 따라 각자 소관의 사항을 집행하면서도 중앙정부와 지방정부 간의 유기적이고 긴밀한 협력과 여기에 필요한 거버넌스를 구축해서 운영하는 것이 필요하지 않은 것은 아니다.

그림 2-9 국가의 정치형태와 탄소중립 권한의 소재



아울러 이런 국가 형태에 따라 중앙정부와 지방정부의 탄소중립 시책의 추진과 그 권한의 양상이 다르다 하더라도, 배출원이 비록 지역에 소재하고 있지만 국가 관리의 필요에 따라 운영, 통제 등의 권한이 중앙정부에 속하는 것도 있을 수 있다. 국가 기간적인 시설이나 사업 등이 여기에 해당한다고 할 수 있다. 이 경우도 해당 시설에 대한 탄소중립의 권한과 책임은 국가나 중앙정부에 있을 수밖에 없다.

38) 국외적으로는 LA, 뉴욕, 런던, 파리, 헬싱키, 스톡홀름 등 25개 도시가 탄소중립을 공식문서화하였고 18개 도시에서 탄소중립 계획을 발표하였으며, 59개 도시가 탄소중립 목표 설정을 논의 중이다. 국내에서는 226개 지자체가 '기후위기 비상선언'을 선포하고 '탄소중립 지방정부 실천연대'에 101개 지자체가 참여하고 있다. 서울은 국내 최초로 「2050 온실가스 감축 추진계획」을 국제사회에 제출하고 있으며, 화성시, 당진시, 대덕구, 도봉구 등은 온실가스 감축목표, 이행방안, 예산 등 실행과 이행체계를 구체적으로 제시하고 있기도 하다.

탄소중립을 위한 인프라 구축의 중요성도 제시되고 있다(IPCC, 2022; 고재경, 2021; 이유진, 2022). 인프라 구축은 배출규제, 인센티브, 기술개발 등의 분야로 구분할 수 있다. 규제는 배출을 축소하기 위한 무역장벽, 배출권 거래제 등이 해당하고, 인센티브는 수송 및 생활 측면에서 탄소배출을 감소시키면 제공하는 각종의 마일리지가 대표적이라고 할 수 있다. 탄소배출을 저감시킬 수 있는 신재생에너지, 전기자동차 기술개발 등과 관련된 기반의 구축도 필요하다.

탄소중립과 관련된 각종 금융이나 기금 등과 함께, 국가나 지자체 차원에서 탄소중립을 보다 강화하기 위한 법률과 제도의 정비, 계획의 수립, 주체의 참여를 보다 강화할 수 있는 홍보 시스템 등도 기반 및 인프라에 속한다.

제2절 탄소중립 관련 법·제도 및 정책 동향

1. 주요 법률

탄소중립 및 기후변화대응 관련 법적 기반은 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」, 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」, 「지속가능발전 기본법」처럼 범부처적 차원에서 시행되는 법률과 대응 분야별로 세분화된 부처의 소관 법령으로 크게 구분된다³⁹⁾. 전자가 탄소중립이나 지속가능한 발전을 목표로 중추적 지위와 기능을 담당하는 법적 토대라 한다면 후자는 탄소중립 시책 추진 등과 관련하여 해당 부문의 정책을 연계하거나 지원하는 법률로 이해할 수 있다. 이에 본 연구는 전자에 해당하는 법률을 중심으로 내용을 검토하도록 한다.

표 2-4 | 탄소중립 및 기후변화대응 관련 법률

구분	법률	제정목적	주무부처
관련 주요 법률	기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 (2021.9.24. 제정) (약칭 탄소중립기본법)	기후위기의 심각한 영향을 예방하기 위하여 온실가스 감축 및 기후위기 적응대책을 강화하고 탄소중립사회로의 이행 과정에서 발생할 수 있는 경제적·환경적·사회적 불평등을 해소하며 녹색기술과 녹색산업의 육성·촉진·활성화를 통하여 경제와 환경의 조화로운 발전을 도모함으로써, 현재 세대와 미래 세대의 삶의 질을 높이고 생태계와 기후체계를 보호하며 국제사회의 지속가능발전에 이바지	환경부, 국무조정실
	온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 (약칭 배출권거래법)	「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제25조에 따라 온실가스 배출권을 거래하는 제도를 도입함으로써 시장기능을 활용하여 효과적으로 국가의 온실가스 감축목표를 달성	환경부, 기획재정부, 국무조정실
	지속가능발전 기본법 (2022.1.4. 제정)	경제·사회·환경의 균형과 조화를 통하여 지속가능한 경제 성장, 포용적 사회 및 기후·환경 위기 극복을 추구함으로써 현재 세대는 물론 미래 세대가 보다 나은 삶을 누릴 수 있도록 하고 국가와 지방 나아가 인류사회의 지속가능발전을 실현	국무조정실

39) 대응분야 및 소관부처별 법률로는 「기후변화대응 기술개발 촉진법」(과학기술정보통신부), 「녹색기후기금의 운영지원에 관한 법률」(기획재정부), 「녹색건축물 조성 지원법」(국토교통부), 「녹색융합클러스터의 조성 및 육성에 관한 법률」(환경부), 「녹색제품 구매촉진에 관한 법률」(환경부), 「탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률」(산림청), 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」(환경부), 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」(산업통상자원부), 「에너지이용 합리화법」(산업통상자원부), 「환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률」(산업통상자원부), 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」(산업통상자원부), 「환경영향평가법」(환경부) 등이 이에 해당한다.

구분	법률	제정목적	주무부처
관련 개별 법률	녹색융합클러스터의 조성 및 육성에 관한 법률 (약칭 녹색융합클러스터법)	녹색융합클러스터의 조성 및 육성을 통하여 녹색산업과 녹색 연관 산업의 집적 및 융복합을 촉진하고 그와 관련한 연구개발, 실증화 등을 지원하여 첨단 기술을 창출함으로써 국가경쟁력 강화와 지역경제 발전에 이바지함	환경부
	녹색제품 구매촉진에 관한 법률 (약칭 녹색제품구매법)	녹색제품 구매를 촉진함으로써 자원의 낭비와 환경오염을 방지하고 온실가스 감축에 기여하며 국민경제의 지속가능한 발전에 이바지함	
	미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 (약칭 미세먼지법)	미세먼지 및 미세먼지 생성물질의 배출을 저감하고 그 발생을 지속적으로 관리함으로써 미세먼지가 국민건강에 미치는 위해를 예방하고 대기환경을 적정하게 관리·보전하여 쾌적한 생활환경을 조성	
	환경영향평가법	환경에 영향을 미치는 계획 또는 사업을 수립·시행할 때에 해당 계획과 사업이 환경에 미치는 영향을 미리 예측·평가하고 환경보전방안 등을 마련하도록 하여 친환경적이고 지속가능한 발전과 건강하고 쾌적한 국민생활을 도모함	
	신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 (약칭 신재생에너지법)	신에너지 및 재생에너지의 기술개발 및 이용·보급 촉진과 신에너지 및 재생에너지 산업의 활성화를 통하여 에너지원을 다양화하고, 에너지의 안정적인 공급, 에너지 구조의 환경친화적 전환 및 온실가스 배출의 감소를 추진함으로써 환경의 보전, 국가 경제의 건전하고 지속적인 발전 및 국민복지의 증진에 이바지함	산업통상 자원부
	에너지이용 합리화법	에너지의 수급(需給)을 안정시키고 에너지의 합리적이고 효율적인 이용을 증진하며 에너지소비로 인한 환경피해를 줄임으로써 국민경제의 건전한 발전 및 국민복지의 증진과 지구온난화의 최소화에 이바지함	
	환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률 (약칭 친환경산업법)	환경친화적인 산업구조의 구축을 촉진하여 에너지와 자원을 절약하고 저탄소·친환경 산업활동을 적극 추진함으로써 환경 보전과 국가경제의 지속가능한 발전에 이바지함	
환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 (약칭 친환경자동차법)	환경친화적 자동차의 개발 및 보급을 촉진하기 위한 종합적인 계획 및 시책을 수립하여 추진하도록 함으로써 자동차산업의 지속적인 발전과 국민 생활환경의 향상을 도모하며 국가경제에 이바지함	과학기술 정보통신부	
기후변화대응 기술개발 촉진법	온실가스 감축과 기후변화 적응에 관한 기술의 연구기반을 조성하여 체계적으로 육성·발전시키고 국제사회의 협력을 증진하여 기후변화대응과 관련하여 발생하는 문제에 대한 책임을 다하고 탄소중립 실현 및 국민경제 발전에 이바지함		

구분	법률	제정목적	주무부처
	녹색건축물 조성 지원법 (약칭 녹색건축법)	「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」에 따른 녹색건축물의 조성에 필요한 사항을 정하고, 건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통하여 녹색성장 실현 및 국민의 복리 향상에 기여함	국토교통부
	탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률 (약칭 탄소흡수원법)	「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제33조에 따라 산림의 탄소흡수 기능을 유지하고 증진시킴으로써 기후변화에 대응하고 저탄소 사회 구현에 이바지함	산림청
	녹색기후기금의 운영지원에 관한 법률 (약칭 녹색기후기금법)	「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」의 재정지원체제 운영기능을 담당하는 녹색기후기금의 운영을 지원함으로써 녹색기후기금의 효율적인 운영과 국제사회와의 협력증진에 기여함	기획재정부

출처: 국가법령정보센터(<https://www.law.go.kr>)(검색일: 2022년 6월 29일)

1) 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(약칭 탄소중립기본법)

기존 「저탄소 녹색성장 기본법」(약칭 녹색성장법)을 폐지하고 2021년 9월 제정된 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(약칭 탄소중립기본법)이 2022년 3월 25일부터 시행되었다. 이를 통해 우리나라는 세계에서 14번째로 2050 탄소중립 이행을 법제화한 국가가 됐다. 기존 법률을 폐지하고 새로운 제도적 기반을 마련하게 된 배경에는 기존 법이 탄소중립사회로의 이행을 위한 온실가스 감축과 기후위기에 대한 적응, 이행과정에서의 일자리 감소나 지역경제·취약계층 피해 최소화와 함께, 경제와 환경이 조화를 이루는 녹색성장 추진까지를 아우르는 통합적인 고려가 불충분하고 법률적 기반에 한계가 있다는 지적이 있었기 때문이다⁴⁰⁾.

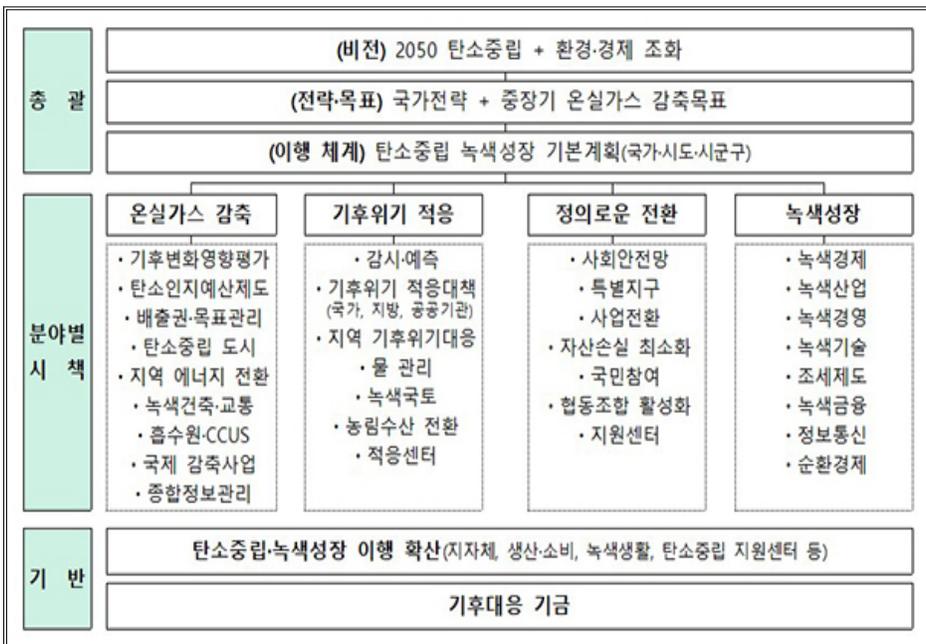
새롭게 제정된 「탄소중립기본법」의 목적은 기후위기의 심각한 영향을 예방하기 위하여 온실가스 감축 및 기후위기 적응대책을 강화하고 탄소중립⁴¹⁾ 사회로의 이행과정에서 발생할 수 있는 경제적·환경적·사회적 불평등을 해소하며 녹색기술과 녹색산업의 육성·촉진·활성화를 통하여 경제와 환경의 조화로운 발전을 도모함으로써, 현재 세대와 미래 세대

40) 법제처, 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제정·개정 이유(검색일자: 2022년 4월 1일)

41) 「탄소중립기본법」 제2조 제3항에 의거 “탄소중립”이란 대기 중에 배출·방출 또는 누출되는 온실가스의 양에서 온실가스 흡수의 양을 상쇄한 순배출량이 영(零)이 되는 상태를 말한다.

의 삶의 질을 높이고 생태계와 기후체계를 보호하며 국제사회의 지속가능발전에 이바지하는 것이다. 이러한 목적은 궁극적으로 법상에서 제시한 기본원칙을 함축하고 있는데 「탄소중립기본법」은 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장을 도모하기 위해 지속가능한 발전의 원칙, 기후정의, 오염원인자 부담의 원칙, 참여의 원칙, 협력의 원칙 등에 기반하고 있으며, 이는 기존 「녹색성장법」과 구별되는 지점으로 환경법과 국제환경법에 통용되는 원칙을 적극 수용하고자 한 의도가 엿보인다(이준서, 2021:249-250). 「탄소중립기본법」은 크게 국가 비전 및 온실가스 감축목표(제2장), 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획의 수립(제3장), 2050 탄소중립·녹색성장위원회(제4장), 온실가스 감축 시책(제5장), 기후위기 적응 시책(제6장), 정의로운 전환(제7장), 녹색성장 시책(제8장), 탄소중립사회 이행과 녹색성장의 확산(제9장), 기후대응기금의 설치 및 운용(제10장)으로 구성되어 있다.

그림 2-10 탄소중립기본법 체계



출처: 대한민국 정책브리핑(www.korea.kr), '탄소중립 세계 14번째 법제화...탄소중립기본법 국회 통과', 2021.09.01.보도(검색일: 2022년 4월 1일)

한편, 국가와 지자체는 동반자적 관계에서 공동의 책무를 이행해나가야 한다. 국가와 지자체는 사회 전반에 걸쳐 탄소중립을 향한 기본원칙이 반영될 수 있도록 노력해야 하고 제도적, 재정적, 물리적 제반 여건을 마련해야 한다. 지자체는 각종 계획의 수립 및 집행과정에서 기후위기에 미치는 영향과 경제 및 환경의 발전을 종합적으로 고려해야 함은 물론 지역적 특성과 여건을 고려한 대책 수립 및 시행, 이행성과 점검 및 평가, 온실가스 효과적 감축, 기후위기 적응역량 강화, 국민의 안전과 재산 보호, 과학적 연구 및 영향 예측과 관련 정보의 투명 제공, 국민의 참여 보장, 국제 협력, 전문인력양성 등의 책무를 국가와 나눠 가진다.

법 체계상 「탄소중립기본법」은 2050년 탄소중립을 목표로 한 환경과 경제의 조화로운 발전이라는 국가 비전 아래 국가전략과 중장기 온실가스 감축목표 설정, 탄소중립 녹색성장 기본계획수립 및 추진 상황 점검 등의 이행체계 확립과 분야별 시책 추진, 기후대응기금이라는 재정적 기반 확충 등의 내용을 포함하고 있다. 기존의 법에 비해 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 제도 및 기반구축 관련 내용이 강화되었는데, 무엇보다 2050 탄소중립 목표와 중장기 온실가스 감축목표가 법에 명확하게 제시되고 국가 비전과 온실가스 중단기 감축목표를 이행하는 기본계획과의 연계가 구체화되었으며, 이행점검체계나 구체적인 제도 설계 등 정책 수단이 강조되는 동시에 정의로운 전환을 별도의 장으로 다루는 특징을 보인다.

(1) 2050 탄소중립 목표 및 국가 온실가스 감축목표 설정

「탄소중립기본법」은 “정부가 2050년까지 탄소중립을 목표로 하여 탄소중립사회로 이행하고 환경과 경제의 조화로운 발전을 도모”하여야 한다는 국가 비전을 신설하였다(제7조 제1항). 이는 단순히 선언적인 조문이 아니라 구체적인 이행 수단을 함께 제시하고 있는데, 국가 비전을 달성하기 위한 국가 탄소중립·녹색성장 전략과 부문별 전략 및 중점 추진과제, 환경·에너지·국토·해양 등 관련 정책과의 연계, 재원 조달, 조세·금융, 인력양성, 교육·홍보 등 필요하다고 인정되는 사항을 전략에 포함했다(제7조 제2항).

특히, 국가 온실가스 배출량을 2030년까지 2018년의 국가 온실가스 배출량 대비 35퍼센트 이상의 범위로 명확히 제시(제8조 제1항)⁴²⁾하였고, 이 목표를 달성하기 위하여 산업,

건물, 수송, 발전, 폐기물 등 부문별 온실가스 감축 목표(제8조 제2항)와 부문별 감축목표의 달성을 위한 연도별 온실가스 감축 목표를 설정하게 하였다(제8조 제3항). 그리고 2050 탄소중립·녹색성장위원회로 하여금 연도별 감축목표의 이행현황을 매년 점검하게 하고 그 결과 보고서를 작성하여 공개하도록 하였다(제9조 제1항). 이때 연도별 감축목표 이행이 부진하거나 개선이 필요한 경우 해당 부처는 온실가스 감축 계획을 작성하여 탄소중립·녹색성장위원회에 제출하여야 하며 중앙행정기관·지방자치단체·공공기관의 경우 해당 기관의 정책 등에 의무적으로 반영하여야 한다(제9조 제3항과 제4항).

(2) 탄소중립·녹색성장 기본계획수립

「탄소중립기본법」은 국가 비전 이행을 위한 국가전략을 수립하고 중장기 국가 온실가스 감축목표를 달성하고자 계획수립이라는 명확한 이행체계를 가진다. 먼저, 국가는 20년을 계획기간으로 하는 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획을 5년마다 수립·시행하고(제10조 제1항), 시·도 및 시·군·구는 국가기본계획과 관할구역의 지역적 특성 등을 고려하여 10년을 계획기간으로 하는 탄소중립·녹색성장 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 한다(11조와 12조). 이때 시·도지사는 시·도계획이 수립 또는 변경된 경우 이를 환경부장관에게 제출하여야 하며, 환경부장관은 제출받은 시·도계획을 종합하여 위원회에 보고하고, 시·군·구는 환경부장관 및 관할 시·도지사에게 제출하고 환경부장관은 이를 위원회에 보고하여야 한다(11조 4항과 12조 3항).

국가기본계획에는 국가 비전과 온실가스 감축 목표, 국내·외 기후변화 경향 및 미래 전망과 대기 중의 온실가스 농도변화, 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망, 중장기 감축목표 등의 달성을 위한 부문별·연도별 대책, 기후변화의 감시·예측·영향·취약성평가 및 재난방지 등 적응대책, 정의로운 전환, 녹색기술·녹색산업 육성, 녹색금융 활성화 등 녹색성장 시책, 기후위기 대응과 관련된 국제협상 및 국제협력, 기후위기 대응을 위한 국가와 지방자치단체의 협력에 관한 사항, 그리고 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한

42) 구체적으로는 동법 시행령 제3조 제1항에서 중장기 국가 온실가스 감축목표를 40%로 규정(국가법령정보센터, 검색일 2022년 6월 29일)하고 있으며, NDC 상향안은 2021년 10월 탄소중립위원회 전체회의 및 국무회의 심의를 거쳐 12월 유엔기후변화협약 사무국에 제출되었다(환경부 보도자료, 2022년 3월 22일자).

재원의 규모와 조달 방안 등이 포함되어야 한다. 또한 시·도계획에는 지역별 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망, 지역별 중장기 온실가스 감축 목표 및 부문별·연도별 이행대책, 지역별 기후변화의 감시·예측·영향·취약성평가 및 재난방지 등 적응대책, 기후위기가 공유재산에 미치는 영향과 대응 방안, 기후위기 대응과 관련된 지역별 국제협력에 관한 사항, 기후위기 대응을 위한 지방자치단체 간 협력에 관한 사항, 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 교육·홍보, 녹색기술·녹색산업 육성 등 녹색성장 촉진에 관한 사항 등이 포함되어야 한다.

표 2-5 탄소중립기본법 내 국가와 시·도·이 수립하는 탄소중립·녹색성장 기본계획의 내용

구분	내용
국가 기본 계획	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 비전과 온실가스 감축 목표에 관한 사항 • 국내·외 기후변화 경향 및 미래 전망과 대기 중의 온실가스 농도변화 • 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망 • 중장기 감축목표 등의 달성을 위한 부문별·연도별 대책 • 기후변화의 감시·예측·영향·취약성평가 및 재난방지 등 적응대책에 관한 사항 • 정의로운 전환에 관한 사항 • 녹색기술·녹색산업 육성, 녹색금융 활성화 등 녹색성장 시책에 관한 사항 • 기후위기 대응과 관련된 국제협상 및 국제협력에 관한 사항 • 기후위기 대응을 위한 국가와 지방자치단체의 협력에 관한 사항 • 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 재원의 규모와 조달 방안 • 그 밖에 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위하여 필요한 사항으로서 대통령령으로 정하는 사항
시·도 계획	<ul style="list-style-type: none"> • 지역별 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망 • 지역별 중장기 온실가스 감축 목표 및 부문별·연도별 이행대책 • 지역별 기후변화의 감시·예측·영향·취약성평가 및 재난방지 등 적응대책에 관한 사항 • 기후위기가 「공유재산 및 물품 관리법」 제2조제1호에 따른 공유재산에 미치는 영향과 대응 방안 • 기후위기 대응과 관련된 지역별 국제협력에 관한 사항 • 기후위기 대응을 위한 지방자치단체 간 협력에 관한 사항 • 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 교육·홍보에 관한 사항 • 녹색기술·녹색산업 육성 등 녹색성장 촉진에 관한 사항 • 그 밖에 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위하여 시·도지사가 필요하다고 인정하는 사항

출처: 탄소중립기본법(국가법령정보센터, 검색일: 2022년 6월 29일)

(3) 온실가스 감축 시책 추진

2022년 9월 25일부터 정책사업이 기후변화에 미치는 영향이나 기후변화로 인하여 받게 되는 영향에 대해 분석·평가하는 기후변화영향평가제도(제23조)가 시행될 예정이다(고재경 외, 2021:34). 종전 「녹색성장법」에 따른 기후변화영향평가는 생태계, 생물다양성, 대기, 수자원·수질, 보건, 농·수산식품, 산림, 해양, 산업, 방재 등에 미치는 영향 및 취약성을 조사·평가하는 것이었지만 「탄소중립기본법」에 따라 개편된 기후변화영향평가는 전략환경영향평가 또는 환경영향평가에 포함하여 소관 정책 또는 개발사업이 기후변화에 미치는 영향이나 기후변화로 인해 받게 되는 영향에 대한 분석·평가를 하는 것이어서 기후변화영향평가제도의 목적과 시행방법이 달라졌다(이준서, 2021:263).

또한 온실가스 감축과 관련하여서는 국가와 지방자치단체는 관계 법률에서 정하는 바에 따라 예산과 기금이 기후변화에 미치는 영향을 분석하고 이를 국가와 지방자치단체의 재정 운용에 반영하는 ‘온실가스감축인지예산제도’를 실시하여야 한다(제24조). 국가 비전 및 중장기 감축목표 등을 효율적으로 달성하기 위하여 온실가스 배출 허용 총량을 설정하고 시장기능을 활용하여 온실가스 배출권을 거래하는 제도를 운영하며, 이는 별개의 법(온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률)으로 운용한다(제25조). 그리고 정부는 지방자치단체를 비롯한 공공부문의 온실가스 감축 목표를 설정하고 추진 상황을 지도·감독할 수 있는데, 공공기관은 목표를 준수하여야 하고 매년 이행실적을 정부에 제출하고 공개하여야 한다(제26조).

그리고 국가와 지방자치단체는 탄소중립 관련 계획 및 기술 등을 적극 활용하여 탄소중립을 공간적으로 구현하는 도시, 이른바 탄소중립도시를 조성하기 위한 정책을 수립·시행하여야 하는데, 정부가 직접 지정하거나 지자체장의 요청을 받아 탄소중립도시 지정이 가능하다(제29조). 마지막으로 온실가스 종합정보관리체계 구축과 관련하여 정부는 국가 및 지역별 온실가스 배출량·흡수량, 배출·흡수 계수(係數) 등 온실가스 관련 각종 정보 및 통계를 개발·분석·검증·작성하고 관리하는 종합정보관리체계로서 온실가스 종합정보센터 구축·운영하고, 각 부처는 물론 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 원활히 운영될 수 있도록 지역별 온실가스 통계 산정·분석 등을 위한 관련 정보 및 통계를 매년 작성하여 제출하는 등 적극적으로 협력해야 한다(제36조).

(4) 기후위기 적응 및 정의로운 전환, 녹색성장 시책 추진

한편 정부는 감축계획 뿐만 아니라 국가의 기후위기 적응에 관한 대책을 5년마다 수립하여 시행(제38조)함으로써 기후재난에 선제적으로 대비하고, 기후위기에 적응하기 위한 시책을 강화한다. 대기 중의 온실가스 농도변화를 상시 측정, 조사 및 공개하고, 기후위기 감시·예측의 정확도를 높이기 위한 기상정보관리체계를 구축·운영하는 한편, 기후위기가 생태계, 대기, 물 등 환경에 미치는 영향을 조사·평가하기 위한 기후위기적응정보관리체계도 구축·운영한다(환경부 보도자료, 2022년 3월 22일자). 지자체 역시 관할구역의 기후위기 적응에 관한 대책을 5년마다 수립·시행하고 매년 이행실적을 보고해야 하여야 한다(제40조). 이때 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 작성된 보고서를 지방위원회의 심의를 거친 후 시·도지사는 환경부장관에게, 시장·군수·구청장은 환경부장관 및 관할 시·도지사에게 각각 제출하여야 하며, 환경부장관은 이를 종합하여 위원회에 보고한다(제40조 제4항). 이밖에 기후위기 적응과 관련하여 지자체는 기후위기로 인해 기존 산업을 유지하기 어려운 취약지역 및 계층 등을 중점적으로 보호·지원하기 위하여 지역 기후위기 대응 사업을 시행할 수 있다(제42조).

탄소중립사회로 이행하는 과정에서 직·간접적으로 피해를 입을 수 있는 지역이나 산업의 노동자, 농민, 중소기업인 등을 보호하여 이행 과정에서 발생하는 부담을 사회적으로 분담하고 취약계층의 피해를 최소화하기 위한 정의로운 전환 시책도 추진한다(고재경 외, 2021:34). 탄소중립사회로의 이행 과정에서 급격한 일자리 감소, 지역경제 침체, 산업구조의 변화에 따라 고용환경이 크게 변화되었거나 변화될 것으로 예상되는 지역 등이 '정의로운 전환특별지구'로 지정가능하며 특구로 지정된 지역에 대해서 정부는 관련 대책을 마련하여야 하고(제48조), 2022년 7월 1일부터 국가와 지자체는 전환을 지원하는 '정의로운 전환지원센터'를 설립하고 운영할 수 있다(53조).

마지막으로 탄소중립의 핵심 이행 수단 중 하나로, 녹색경제를 구현하고 녹색산업을 육성·지원하기 위한 녹색성장 시책도 마련한다. 기업의 녹색경영과 녹색기술의 개발 및 사업화를 촉진하기 위해, 체제 전환을 위한 기술지원, 금융지원 등의 방안을 마련하고, 기후위기 대응을 위한 금융상품의 개발 등의 시책을 수립할 예정이다. 녹색기술·산업의 표준화 기반을 구축하고, 녹색일 자리를 창출하는 한편, 녹색재화·서비스를 촉진하는 방향

으로 조세제도를 운영하는 등 사회·경제 전반의 녹색전환을 추진한다(환경부 보도자료, 2022년 3월 22일자).

(5) 이행체계 및 기반 마련

정부의 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 주요 정책 및 계획, 시행에 관련된 사항들을 심의·의결하기 위해서는 대통령 소속으로 2050 탄소중립·녹색성장위원회를 구성·운영하고, 지방자치단체의 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 주요 정책 및 계획, 시행에 관련된 사항들을 심의·의결하기 위해서는 지방자치단체별로 2050 지방탄소중립·녹색성장위원회를 둘 수 있다(15조 1항과 22조 1항). 이때 지방탄소중립·녹색성장위원회는 지자체 장관과의 협의 하에 운영과 업무를 지원하는 사무국을 둘 수 있다(제22조 제2항). 2050 탄소중립·녹색성장위원회는 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 정책의 기본방향, 국가 비전 및 중장기 감축목표 설정, 국가전략 수립·변경, 이행현황 점검, 국가기본계획수립·변경, 국가기본계획과 시·도계획 및 시·군·구계획의 점검 결과 및 개선 의견 제시, 시책의 수립·변경·점검, 법·제도, 자원 배분, 연구개발·인력 양성·산업육성, 국민 이해 증진 및 홍보·소통, 국제 협력 등에 관한 사항을 심의·의결하는 기능을 한다.

한편, 지방자치단체는 자발적인 기후위기 대응 활동을 촉진하고 지방자치단체 간의 상호 협력을 증진하기 위하여 지방자치단체의 장이 참여하는 탄소중립 지방정부 실천연대를 구성·운영할 수 있는데, 지방자치단체 장 중에서 복수의 대표자를 정할 수 있으며 별도의 사무국을 둘 수 있다(제65조). 또한, 지방자치단체의 장은 2022년 7월 1일부터 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 지원하기 위하여 지역에 탄소중립 지원센터를 설립 또는 지정하여 운영할 수 있다(제68조). 탄소중립 지원센터는 구체적으로 지역의 탄소중립·녹색성장 계획수립·시행 지원, 지방 기후위기 적응대책의 수립·시행 지원, 지방자치단체별 에너지 전환 촉진 및 전환 모델의 개발·확산 등의 업무를 수행하며, 관계 부처의 장은 소관 분야에 대해 탄소중립 지원센터에 재정적 지원을 할 수 있다(제68조 제2항과 제3항).

재정적 기반과 관련하여 정부는 기후위기에 효과적으로 대응하고 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장을 촉진하는 데 필요한 재원을 확보하기 위하여 기후대응기금을 설치할 수

있고(제69조), 지방자치단체는 조례로 정하는 바에 따라 지역기후대응기금을 설치할 수 있다(제69조 제4항). 이밖에 중앙행정기관의 장, 시·도지사, 시장·군수·구청장은 소속 공무원(고위공무원단 공무원 내지 본청에 두는 실장·국장의 직급) 중에서 탄소중립이행책임관 지정이 가능하다(제79조).

표 2-6 탄소중립기본법 내 지방자치단체 관련 주요 내용

구분	내용
목표 설정	<ul style="list-style-type: none"> • (국가 비전) 정부는 2050년까지 탄소중립을 목표로 하여 탄소중립사회로 이행하고 환경과 경제의 조화로운 발전을 도모 • (중장기 국가 온실가스 감축 목표) 정부는 국가 온실가스 배출량을 2030년까지 2018년의 국가 온실가스 배출량 대비 35퍼센트 이상의 범위에서 40%만큼 감축
관련 계획수립	<ul style="list-style-type: none"> • (탄소중립 시·도계획/시·군·구계획의 수립) 시·도 및 시·군·구 탄소중립·녹색성장 기본계획을 5년마다 수립하고 계획기간은 10년임 • (지방 기후위기 적응대책의 수립·시행) 시·도 및 시·군·구 기후위기 적응대책을 5년마다 수립 • 매년 각각의 계획 추진 상황과 주요 성과를 점검한 결과보고서를 탄소중립·녹색성장위원회 심의를 거쳐 환경부장관(시·도)과 시·도지사(시·군·구)에게 제출하며 환경부장관은 이를 종합하여 국가탄소중립·녹색성장위원회에 보고 • 기후위기적응대책의 경우 시·군·구는 환경부장관과 시·도지사에게 제출
주요 시책 및 수단	<ul style="list-style-type: none"> • (기후변화영향평가) 기후변화에 미치는 영향이나 기후변화로 인하여 받게 되는 영향에 대한 분석·평가를 실시하여야 하고 2022년 9월 25일부터 시행 • (온실가스감축인지 예산제도) 예산과 기금이 기후변화에 미치는 영향을 분석하고 이를 재정 운용에 반영 • (공공부문 온실가스 목표관리) 지자체를 포함한 공공기관 등은 해당 기관별로 온실가스 감축목표를 설정하고 매년 이행실적을 정부에 제출하고 공개 • (탄소중립도시의 지정) 탄소중립을 공간적으로 구현하는 도시인 탄소중립도시 지정가능 • (온실가스 종합정보관리체계의 구축) 지자체는 온실가스 종합정보센터가 원활히 운영될 수 있도록 적극 협력
정의로운전환 추진	<ul style="list-style-type: none"> • (정의로운전환 특별지구의 지정) 탄소중립사회로의 이행과정에서 극심한 변화를 겪고 있거나 예상되는 지역 등을 대상으로 지정 • (정의로운전환 지원센터의 설립) 정의로운 전환이 필요한 지역에 그 특성을 고려한 정의로운전환지원센터 설립운영
이행체계 및 기반	<ul style="list-style-type: none"> • (2050 탄소중립·녹색성장위원회의 설치) 국가와 지자체는 2050 탄소중립·녹색성장위원회 구성·운영이 가능하고 지방위원회는 지방자치단체의 장과 협의하여 지방위원회의 운영 및 업무를 지원하는 사무국을 둘 수 있음 • (탄소중립이행책임관의 지정) 지자체장은 소속공무원 중에서 탄소중립이행책임관 지정

구분	내용
	<ul style="list-style-type: none"> • (탄소중립 지원센터의 설립) 지자체 계획수립 및 시행 지원 등을 위한 탄소중립 지원센터의 설립 또는 지정 운영 • (기후대응기금의 설치) 지자체는 조례에 의해 지역 기후대응기금 설치 • (탄소중립 지방정부 실천연대) 지자체 간 원활한 협력과 체계적인 사업의 추진을 위해 탄소중립 지방정부 실천연대 구성·운영
기타	<ul style="list-style-type: none"> • (지역 기후위기 대응사업의 시행) 기후위기로 인해 기존 산업을 유지하기 어려운 취약 지역 및 계층을 중점적으로 보호지원하는 지역기후위기대응사업 시행

출처: 탄소중립기본법과 시행령(국가법령정보센터, 검색일: 2022년 4월 1일)

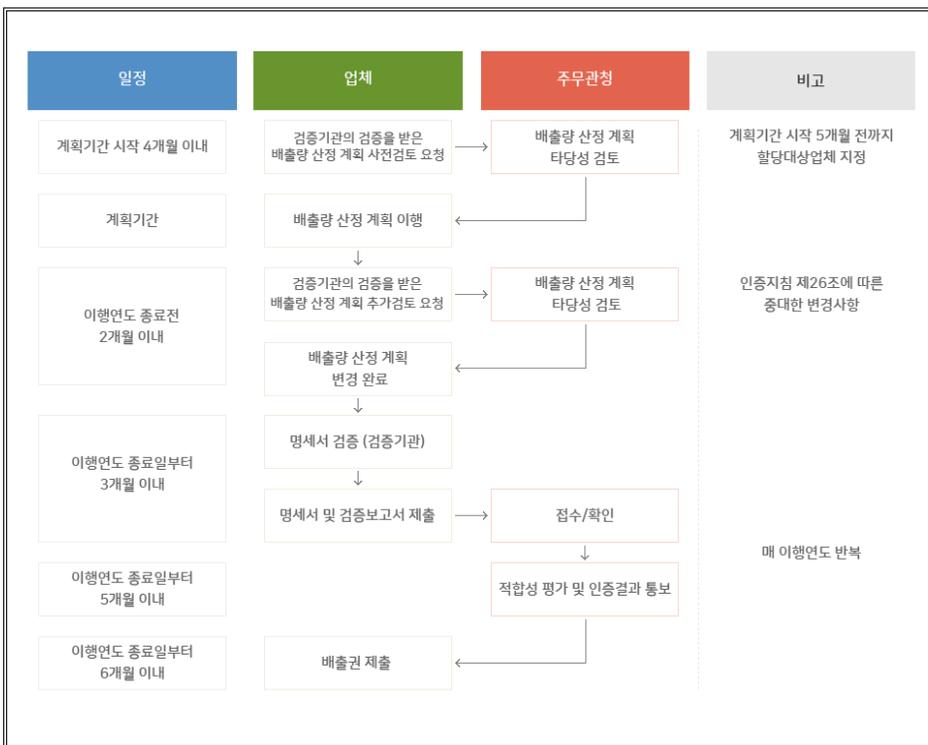
2) 온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률(약칭 배출권거래법)

「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」(약칭 배출권거래법)은 「탄소중립법」 제25조에 따라 온실가스 배출권을 거래하는 제도를 도입하고자 마련된 법적 기반으로 시장기능을 활용한 효과적인 온실가스 감축목표 달성을 목적으로 한다. 환경부 기후경제과와 기획재정부 기후환경정책팀, 그리고 국무조정실 녹색성장지원단에서 관장하고 있다. 여기서 핵심이 되는 용어인 '배출권'이란 중장기 국가 온실가스 감축 목표를 달성하고자 설정된 온실가스 배출 허용 총량의 범위에서 개별 온실가스 배출업체에 할당되는 온실가스 배출허용량을 의미하며, 시장기능으로서 '배출권 거래제'는 배출권을 가진 업체 간 매매나 그 밖의 방법에 따른 거래와 관련한 일련의 규정을 말한다. 배출권 거래제를 수립하거나 시행할 때에는 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」 및 관련 의정서에 따른 원칙을 준수하고, 기후변화 관련 국제협상을 고려해야 한다.

「배출권거래법」은 체계상 배출권 거래제 기본계획의 수립(제2장), 할당대상업체의 지정 및 배출권의 할당(제3장), 배출권의 거래(제4장), 배출량의 보고·검증 및 인증(제5장), 배출권의 제출, 이월·차입, 상쇄·소멸(제6장) 등의 내용을 담고 있다. 즉, 온실가스 배출권 거래제의 목표와 방향으로서의 기본계획수립에 대한 규정과 구체적인 배출권 거래제 실시 및 추진을 위한 세부 규정으로 대별 가능하다. 본 법상 주요 행위 주체는 정부와 할당지정업체(사업체), 환경부와 기획재정부를 위시한 주무관청 등이다. 10년 단위로 5년마다 수립되는 배출권 거래제 기본계획은 정부가 도맡아 실시하되 2050탄소중립·녹색성장위원회 및

국무회의의 심의를 거쳐야 하고 실제 배출권 거래제의 중요 과정이라 할 수 있는 배출권 거래제 배출량 산정계획 및 적합성 평가절차의 경우, 할당지정업체는 주무관청에 배출량 산정계획 타당성을 검토 요청하고, 검토받은 계획을 이행한 후 검증보고서를 제출하면 적합성평가를 거쳐 배출권이 제출되는 구조다.

그림 2-11 배출권 거래제 배출량 산정 계획 및 적합성 평가 절차



출처: 한국환경공단(<https://www.keco.or.kr/kr/business/climate/contentsid/1520/index.do>, 검색일: 2022년 4월 14일)

이처럼 「배출권거래법」은 개별 배출권 대상업체를 중심으로 한 중앙집권적 접근 위주라 지방자치단체의 역할은 상대적으로 미미한 편이다. 지방자치단체는 본 법상 배출권대상업체 중 하나에 불과하며 법적 추진주체로서의 역할은 정부의 배출권 거래제 기본계획 수립 및 변경 시 의견수렴 정도에 그친다.

3) 지속가능발전 기본법

국무조정실에서 관할하는 「지속가능발전기본법」은 2022년 1월 4일 제정된 법으로 이는 기존 녹색성장이 경제와 환경만을 포함하여 여러모로 한계가 있다는 지적에 따라 경제·사회·환경을 포괄하는 상위개념으로서 지속가능발전을 중심으로 한 새로운 정책 추진의 기틀 마련이 필요하다는 사회적 합의에 따른 결과다. 이에 「지속가능발전기본법」은 경제·사회·환경의 균형과 조화를 통하여 지속가능한 경제 성장, 포용적 사회 및 기후, 환경 위기 극복을 추구함으로써 현재 세대는 물론 미래 세대가 보다 나은 삶을 누릴 수 있도록 국가와 지방 나아가 인류사회의 지속가능발전을 실현을 목적으로 하며 기존 환경부 산하의 국가지속가능발전위원회가 지속가능발전 국가위원회라는 이름으로 대통령 직속으로 승격되는 등 위상변화 속에 2022년 7월 5일부터 시행될 예정이다.

법 체계상 「지속가능발전기본법」은 지속가능발전기본전략 및 추진계획(제2장), 지속가능성 평가(제3장), 지속가능발전위원회(제4장), 지속가능발전 시책(제5장) 등의 내용으로 구성되는데, 무엇보다 지속가능발전을 위한 국가와 지방자치단체는 공동의 책무를 가진다. 다시 말해, 본 법상 지방자치단체는 지속가능발전을 위한 종합적인 미래 발전전략 추진에서부터 추진 상황의 정기점검, 성과평가, 사회적 갈등 예방 및 완화, 국제동향 및 정책분석을 통한 대책 마련, 관련 정책의 정착 및 확산, 정보제공 및 재정지원, 교육 및 홍보, 국민참여장려 등에 이르기까지 국가와 함께 정책추진의 동반자로서 기능하며 책임과 역할이 크고 막중하다.

구체적으로 지방자치단체는 20년을 단위로 하는 국가기본전략과 조화를 이루는 지방의 지속가능발전을 위한 지속가능발전 지방기본전략을 수립 및 이행해야 하고 5년마다 재검토 및 정비해야 한다(제8조). 그리고 지방기본전략을 추진하기 위해 5년마다 지방추진계획을 수립·이행해야 하는데(제9조), 계획수립의 주체인 중앙부처, 시·도, 시·군·구 간의 추진계획은 상호 협의 및 조정이 가능하다(제10조). 그 과정에서 지속가능발전지방위원회는 지방기본전략 수립 및 변경 심의(제8조)에서부터 추진계획 협의·조정 시 의견제시(제10조), 2년마다 지방추진계획 추진 상황 점검(제11조), 지속가능발전지표에 따라 2년마다 지방자치단체의 지속가능성 평가(제15조), 지속가능발전 지방보고서를 작성·공표하는(제16조) 등 많은 일을 담당한다. 이처럼 지방의 지속가능발전을 효율적으로 추진하고자 구성

되는 지방위원회는 지방자치단체장의 소속으로 조직되는데 시·군·구의 경우는 해당 지방의 실정에 따라 지방위원회를 둘 수 있다(제20조). 이밖에 필요한 경우 지방자치단체장은 소속 공무원 중에서 지속가능발전 책임관을 지정가능하다(제22조).

2009년부터 경제와 환경 등을 아우르는 광범위한 법으로 기능해온 저탄소 녹색성장기본법이 폐지되고 내용상 기후변화에 관한 대응은 「탄소중립기본법」이 담당하고 나머지 부분은 「지속가능발전기본법」이 된 만큼, 새로 제정된 법으로서의 분명한 역할과 이행을 위한 체계, 제도적 접근이 요구된다. 특히, 김은정(2017)은 지속가능한 발전과 그 목표가 추상적인 면이 있는 만큼 관련 제도에서 명확하게 짚어주는 것이 필요하다고 강조한 바 있는데, 이는 불명확한 조문 내용이 규정 준수의 걸림돌로 작용할 수 있음을 우려한 결과다. 그러나 현재 공포되어 곧 시행을 목전에 둔 기본법으로서 「지속가능발전기본법」은 선언적 조문이 다수를 차지하는 특성을 가지면서 이행 차원에서의 구체적인 실효성이 떨어지는 문제점을 내포하고 있다.

실제 ‘지속가능한 경제 성장’, ‘포용적 사회구현’, ‘생태·환경 및 기후위기대응’, ‘이해관계자의 협력’ 등 4개 부문으로 제시되는 지속가능발전시책의 각 조문 내용은 당위적이면서도 추상적이고 그 범위는 방대하여 구체적인 이행의 지점이 드러나지 않는다. 시책 중 하나인 ‘지속가능한 경제 성장’ 관련 세부 시책만 하더라도 자원다소비형 산업구조의 단계적 전환, 양질의 일자리 창출 및 근로환경 조성, 기업기술역량 강화 및 혁신 촉진, 지속가능한 경영활동 지원, 소득불평등과 사회적 불평등 해소를 위한 재정·임금·사회보장, 자원 절약 및 자원생산성 제고, 조세제도 및 금융제도의 환경친화적 개편, 자연환경자산 및 지역문화자산 보존·복원, 관광자원화를 통한 지역경제활성화, 사회기반시설의 지속가능성 확보 및 접근성 강화 등의 내용을 망라하고 있다. 아직 미제정된 대통령령을 통해 추후 보완될 부분이겠지만 아직 갈 길이 먼 상황이다.

또한 지속가능발전을 위한 체계적인 계획수립과 시책추진을 통해 지역사회 내 지속가능성을 구현하고 실질적인 이행 주체로서 지방자치단체의 역할과 임무를 그 어느 때보다 강조하고 있음에도 불구하고 지방자치단체 실정에 맞는 접근이나 지원이 모호하다. 지방의 지속가능발전이라는 목표 달성을 위해서는 지역 간 지속가능발전 역량 격차 해소, 지방정부의 지속가능발전 활동 독려를 위한 재원 마련 등이 제시될 필요가 있으나 관련 내용이 부재한 실정이다.

표 2-7 지속가능발전기본법 내 지방자치단체 관련 주요 내용

구분	내용
<p>관련 계획수립</p>	<ul style="list-style-type: none"> • (지속가능발전 지방기본전략) 국가기본전략과 조화를 이루며 그 지방의 지속가능발전을 위하여 20년을 단위로 하는 지속가능발전 지방기본전략 수립 및 이행 <ul style="list-style-type: none"> - 지방기본전략은 5년마다 전반적으로 재검토하고 정비 - 지방기본전략 수립 및 변경 시 지속가능발전 지방위원회 심의 거쳐야 함 • (추진계획의 수립·이행) 지자체는 지방기본전략 추진을 위해 5년마다 추진계획수립·이행 <ul style="list-style-type: none"> - 지방추진계획수립 및 변경 시 지방위원회 심의 거쳐야 함(경미한 경우 심의 생략) • (추진계획의 협의·조정) 중앙부처나 시·도지사는 중앙추진계획이나 시·도 지방추진계획이 시행에 지장을 초래하거나 초래할 우려가 있다고 인정할 때 상호 협의·조정 가능함 <ul style="list-style-type: none"> - 시·도는 시·군·구에게, 시·군·구는 시·도나 시·군·구에게 상호협의·조정가능함 • (추진 상황점검) 지방위원회는 조례로 정한 바에 따라 2년마다 추진 상황점검하고 그 결과를 지방자치단체장에게 송부
<p>지속가능성 평가</p>	<ul style="list-style-type: none"> • (지속가능발전지표 및 지속가능성 평가) 국가와 지방자치단체는 지속가능발전목표를 반영하여 국가와 지방 차원의 지속가능발전지표를 개발 보급해야 함 <ul style="list-style-type: none"> - 국가위원회나 지방위원회는 지속가능발전지표에 따라 2년마다 지속가능성 평가 • (지속가능발전보고서) 지방위원회는 2년마다 추진 상황 점검 결과와 지속가능성 평가 결과를 종합하여 지속가능발전지방보고서 작성하고 지자체장에게 제출한 후 공표
<p>이행체계 및 기반</p>	<ul style="list-style-type: none"> • (지속가능발전 지방위원회의 구성) 지방의 지속가능발전을 효율적으로 추진하기 위해서 지속가능발전위원회 구성 가능 <ul style="list-style-type: none"> - 단, 시·군·구는 해당 지방의 실정에 맞춰 구성 가능 - 지방위원회는 지자체와의 협의 하에 사무국 설치 및 지정가능 • (지속가능발전 책임관의 지정) 지자체장은 지속가능발전 업무 및 업무협조 등을 위해 소속공무원 중에서 지속가능발전 책임관 지정가능

출처: 지속가능발전기본법(국가법령정보센터, 검색일: 2022년 4월 14일)

2. 관련 제도

정부는 「탄소중립기본법」에 의거하여 기후변화영향평가, 온실가스 감축인지 예산제도, 온실가스 배출권 거래제, 공공부문 및 관리업체의 온실가스 목표관리제, 탄소중립도시 지정, 지역 에너지 전환 지원, 녹색건축물 확대, 녹색교통의 활성화, 탄소흡수원의 확충, 탄소포집·이용·저장기술의 육성, 국제 감축사업의 추진, 온실가스 종합정보관리체계의 구축 등 다양한 온실가스 감축 시책을 추진 중이다. 본 연구는 이들 내용 중 지자체의 역할 및 필요성이 상대적으로 강조되는 시책을 골라 중점적으로 검토하고자 한다.

1) 온실가스 배출권 거래제와 목표관리제

우리나라는 2012년 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」을 제정하여 온실가스 배출권 거래제를 운영하고 있다. 온실가스 배출권 거래제는 온실가스를 많이 배출하는 기업에게 배출권(배출 허용 총량)을 할당하고, 배출량에 따라서 배출권이 남는 기업과 부족한 기업 간에 거래를 자유롭게 허용함으로써 시장 기반의 경제 유인을 활용하여 효과적으로 온실가스 감축을 유인하는 제도이다. 2010년 시범사업 실시 이후 2015년 1월부터 525개 업체를 대상으로 제1차 계획기간(2015~2017) 배출권 거래제를 실시하기 시작하였고, 2022년 현재 제3차 계획기간(2021~2025)에 따른 온실가스 배출권 거래제를 추진 중에 있다.

「배출권거래법」상 할당대상업체의 지정기준은 계획기간 4년 전부터 3년간 온실가스 배출량 연평균 총량이 125,000톤 이상 업체, 25,000톤 이상 사업장을 하나 이상 보유한 업체, 자발적으로 할당대상업체로 지정 신청을 한 업체 등이며, 3차 계획기간 내 지방자치단체, 학교, 병원, 대중교통운영자에 해당하는 업체는 무상할당대상업체 기준에 속한다. 할당대상업체는 2021년 기준 총 716개로 2020년 696건에서 2021년 20건이 추가되었다⁴³⁾. 2020년 배출권시장 운영리포트(2021.3)에 따르면 배출권시장은 시장개설 6년차 일 평균 거래대금 25억 원에 달할 정도로 성장하였으며 가격은 2019년 12월 말 40,900원까지 상승하였으나, 2020년 4월 이후 하락세로 전환하여 2020년 말 기준 23,000원을 기록하였

43) 국가온실가스종합관리시스템(<https://ngms.gir.go.kr/main.do>) 할당대상업체 현황 (검색일: 2022년 4월 2일)

다⁴⁴). 2022년 4월 1일 기준 2021년 할당배출권 총가는 22,800원으로 전년 대비 200원 떨어진 상황에서 거래되고 있다⁴⁵). 최근 배출권 거래제는 상향된 국가온실가스감축목표와의 정합성을 고려하여 제도개선 중인데 증권사 등 배출권 위탁매매, 장내 파생상품 도입 등을 통한 배출권 거래제의 활성화, 배출권할당 시 기업의 내부감축실적을 보다 폭넓게 인정해주는 기업감축유인 강화 등을 중심으로 변화할 예정이다.

표 2-8 배출권 거래제 계획기간별 운영현황

구분	제1기 (2015~2017년)	제2기 (2018~2020년)	제3기 (2021~2025년)
주요목표	경험 축적 및 거래제 안착	상당 수준의 온실가스 감축	적극적인 온실가스 감축
제도운영	상쇄인정범위 등 제도의 유연성 제고 정확한 MRV 집행을 위한 인프라 구축	거래제 범위 확대 및 목표 상향 조정 배출량 보고·검증 등 각종 기준 고도화	신기후체제 대비 자발적 감축 유도 제3자 거래제 참여 등 유동성 공급 확대
할당	전량 무상할당 목표관리제 경험 활용	유상할당 개시 무상 : 97%, 유상 : 3% 벤치마크 할당 등 할당 방식 선진화	유상할당 비율 확대 무상: 90%, 유상: 10% 선진적 할당 방식 정착

주: MRV란 Monitoring(측정), Reporting(보고), Verification(검증)의 약자로 온실가스 배출현황 및 감축활동의 정량적인 평가를 위한 일련의 방법을 의미

출처: 한국환경공단(<https://www.keco.or.kr/kr/business/climate/contentsid/1520/index.do>, 검색일: 2022년 4월 14일)

한편, 온실가스 목표관리제가 온실가스 배출관리업체와 공공부문으로 구분하여 시행되고, 광역 및 기초자치단체를 포함하는 공공부문⁴⁶의 온실가스 감축목표가 이행 절차와 함께 명시적으로 제시됨에 따라 지방의 온실가스 감축 이행은 더욱 강화된 상황이다. 「탄소중립기본법」의 행정규칙으로서 「공공부문 온실가스 목표관리 운영 등에 관한 지침」에 따르면 공공부문의 장은 2030년까지 온실가스 감축목표량이 기준배출량 대비 50% 이상

44) 배출권시장정보플랫폼(<http://ets.krx.co.kr/main/main.jsp>), 2020년 배출권시장 운영리포트(2021.3)

45) 배출권등록부시스템(<https://etrs.gir.go.kr/etrs/>) 일거래현황 (검색일: 2022년 4월 2일)

46) 광역 및 기초자치단체를 비롯하여 공공기관, 지방공사 및 공단, 국공립대학, 국립대학병원 및 치과병원, 시·도교육청, 중앙행정기관이 포함된다.

되도록 하여 연차별 감축목표량을 설정하여야 할 것을 법적으로 규정하고 있고, 별도의 이행 절차를 마련하여 시책을 추진하고 있다.

표 2-9 공공부문 온실가스 목표관리제 주요내용

구분	내용
감축 목표 (지침 12조)	① 공공부문의 장은 2030년까지 온실가스 감축목표량이 기준배출량 대비 50% 이상 되도록 하고, 연차별 감축목표량을 설정하고 2026년부터 2030년까지의 연차별 감축목표량은 2025년에 그때까지의 감축실적, 추후 배출전망치, 감축잠재량을 종합적으로 검토하여 다시 설정 ② 2030년 이후 감축목표는 온실가스 감축 국가목표 및 부문별 배출전망치, 감축목표 등을 감안하여 환경부장관이 추후 설정·제시
이행 절차 (시행령 17조)	② 공공기관 등의 장은 매년 12월 31일까지 다음 연도의 온실가스감축목표를 설정하여 환경부장관에게 제출 ④ 환경부장관은 제출받은 온실가스감축목표를 검토하여 온실가스 중장기감축목표 등의 달성에 적절하지 않다고 인정하는 경우에는 공공기관 등의 장에게 감축목표의 개선·보완을 요청가능 ⑤ 공공기관 등의 장은 이행실적을 다음 연도 3월 31일까지 환경부장관에게 제출

출처: 「공공부문 온실가스 목표 관리 운영 등에 관한 지침」과 「탄소중립기본법 시행령」
(국가법령정보센터, 검색일: 2022년 4월 2일)

2) 온실가스감축인지예산제도와 기후대응기금

온실가스감축인지예산제도는 정부예산이 온실가스 감축에 미치는 영향을 분석하고 평가함으로써 국가예산이 탄소중립에 기여하도록 유도하는 제도이다. 기획재정부와 환경부 주관으로 「국가재정법」 및 「국가회계법」의 개정을 통해 2023년 회계연도 예산안 심의과정에서부터 적용될 예정이며, 지자체 온실가스감축인지 예·결산제도 도입을 위한 「지방재정법」, 「지방회계법」, 「지방자치단체 기금관리기본법」 일부개정법률안은 국회 계류 중인 상황이다.

현재 정부는 한국환경공단을 ‘온실가스감축인지예산제도’ 운영지원 전문기관으로 지정하고 시범사업을 거쳐 온실가스 감축인지 예·결산서 작성 지침 및 협의회 운영규정을 마련 중에 있다(고재경·예민지, 2022:7). 중앙정부 온실가스감축인지 예산제 시행을 위한 준비기간이 짧아 예산분류기준 마련, 감축효과 산정 등을 위한 인프라 구축이 필요한 점을 고려할 때 지자체로 확대 적용되기까지는 2~3년이 소요될 전망이다(고재경·예민지, 2022:8).

표 2-10 온실가스감축인지예산제도 법적 근거

구분	내용
국가재정법 (2021.6.15. 개정)	제16조(예산의 원칙) 예산이 온실가스 감축에 미치는 효과를 평가하고 그 결과를 정부의 예산편성에 반영하기 위해 노력 제27조(온실가스감축인지 예산서의 작성) 예산이 온실가스 감축에 미칠 영향을 미리 분석한 보고서 작성: 온실가스감축인지 예산의 개요, 규모, 온실가스 감축에 대한 기대효과, 성과목표 및 효과분석 포함 제34조(예산안의 첨부서류) 온실가스감축인지 예산서 첨부 제57조의2(온실가스감축인지 결산서의 작성) 예산이 온실가스를 감축하는 방향으로 집행되었는지를 평가하는 보고서 작성: 집행실적, 온실가스 감축 효과분석 및 평가 등 포함 제68조의3(온실가스감축인지 기금운용계획서의 작성) 기금이 온실가스 감축에 미칠 영향을 미리 분석한 보고서 작성: 온실가스감축인지 기금운용계획서의 개요, 규모, 온실가스 감축에 대한 기대효과, 성과목표, 효과분석 포함 제71조(기금운용계획안 등의 첨부서류) 온실가스감축인지 기금운용계획서 첨부 제73조의3(온실가스감축인지 기금결산서의 작성) 기금이 온실가스를 감축하는 방향으로 집행되었는지를 평가하는 보고서 작성: 집행실적, 온실가스 감축 효과분석 및 평가 등 포함
국가회계법 (2021.6.15. 개정)	제15조의2(결산보고서의 부속서류) 세입세출결산 및 기금 수입지출결산에 온실가스 감축인지 결산서, 온실가스감축인지 기금결산서 첨부
탄소중립법 (2021.9.24. 제정)	제24조(온실가스감축인지 예산제도) 국가와 지방자치단체는 관계법률에서 정하는 바에 따라 예산과 기금이 기후변화에 미치는 영향을 분석하고 이를 국가와 지방자치단체의 재정 운용에 반영하는 온실가스감축인지 예산제도 실시하여야 함

출처: 고재경·예민지(2022:6)

한편, 기후대응기금은 탄소중립 및 기후위기 대응을 재정적으로 뒷받침하기 위하여 새롭게 설치되는 기금으로 2022년부터 본격적으로 시행되며, 기후대응기금의 재원은 정부 출연금과 일반회계 중 기부금, 교통·에너지·환경세의 1천분의 70에 해당하는 금액의 전입금, 온실가스 배출권 거래 과정에서 배출권 유상할 당시 발생하는 수입 등으로 구성되고, 탄소중립 이행 및 온실가스 감축 활동 전반에 걸쳐 사용된다. 2022년 현재 기후대응기금은 2.4조원 정도가 마련된 상황으로 온실가스 감축, 신유망·저탄소 생태계 조성, 공정한 전환, 제도·기반구축 4대 핵심분야를 중심으로 조기집행 추진을 목표하고 있다.⁴⁷⁾ 지자체

47) 관계부처 합동(2021.12.30.)이 발표한 22년 한국판 뉴딜 및 탄소중립 주요 실행계획에 따르면 기후대응기금은 ① 탄소저감 설비전환 지원, 도시·국도 저탄소화 등 온실가스 감축 0.9조 원, ② 유망기업 지원, 인력양성, 녹색금융 등 신유망·저탄소 생태계구축 0.6조 원, ③ 취약산업·계층 기후변화 대응·적

의 경우, 조례로 지역 특성에 맞는 기후위기 대응사업 추진을 위한 지역기후대응기금을 설치가능하다.

3) 탄소중립도시 지정

「탄소중립기본법」 제29조에 따라 환경부와 국토교통부가 공동으로 추진하는 '탄소중립 도시'는 탄소중립 관련 계획 및 기술 등을 적극 활용하여 탄소중립을 공간적으로 구현하는 선도도시다. 탄소중립도시는 온실가스 감축 및 에너지 자립률 향상을 위한 사업, 도시 내 탄소흡수원 등을 조성·확충 및 개선하는 사업, 도시 내 생태축 보전 및 생태계 복원, 기후위기 대응을 위한 자원순환형 도시 조성 등에 관한 사업을 시행하는 경우 지정가능한데, 탄소중립도시로 지정된 지자체의 장은 탄소중립도시 조성사업계획을 수립하고 시행하여야 하며 정부로부터 사업시행에 필요한 비용의 전부 또는 일부를 보조받을 수 있다.

절차적으로 탄소중립도시는 환경부장관과 국토교통부장관이 공동지정할 수 있으며 지자체가 지정을 요청할 수도 있다. 단, 지정을 요청하는 지자체는 지정 필요성과 조성목표, 시행 예정 사업 및 사업분야별 추진계획 등을 담은 요청서를 작성하여 환경부장관과 국토교통부장관에게 제출하여야 한다. 탄소중립도시로 지정된 후에는 반드시 탄소중립도시 조성사업계획을 수립·시행하여야 하며 사업추진 성과가 미진한 경우 탄소중립도시 지정은 취소될 수 있다.

이와 관련하여 이준서(2021)는 조성사업이 완료되어서 탄소중립도시로 지정할만한 대상을 선정하는 것이 아닌 조성사업의 시행이 예정된 도시를 탄소중립도시로 지정하는 제도의 효과에 대해 재검토가 필요하다는 입장이다(이준서, 2021:260). 다시 말해 「탄소중립기본법」은 탄소중립도시의 지정을 받은 후 조성사업계획을 수립·시행하게 되는 절차를 마련하고 있는데, 그것이 특정 사업에 국한되는 계획이라 지정기준이나 지정을 통한 효과 측면에서 실효성이 의심된다고 지적한다(이준서, 2021:260-261). 실제 시행령상 탄소중립도시 지정 후 사업계획이 포함해야 할 내용을 살펴보면 사업계획수립범위가 탄소중립도시 지정사업에 관한 내용 중심으로 이뤄져 있어 탄소중립도시로서 도시 전체를 아우를 수 있는 종합적이고 발전적인 접근은 부족한 상황이다.

응 지원, 국민참여 확산 등 공정한 전환 0.2조 원, ④ R&D 지원, 온실가스감축제운영뿔받침 등 제도·기반구축 0.6조 원 이상 4개 핵심분야에 집중투자할 계획이다.

표 2-11 탄소중립도시 지정 관련 주요 내용

구분		내용
지정 전	사업 내용 (법29조)	② 정부는 다음의 사업을 시행하고자 하는 도시를 직접 또는 지방자치단체의 장의 요청을 받아 탄소중립도시로 지정가능 1. 도시의 온실가스 감축 및 에너지 자립률 향상을 위한 사업 2. 도시에서 탄소흡수원 등을 조성·확충 및 개선하는 사업 3. 도시 내 생태축 보전 및 생태계 복원 4. 기후위기 대응을 위한 자원순환형 도시 조성 5. 그 밖에 도시의 기후위기 대응 및 탄소중립사회로의 이행, 환경의 질 개선을 위하여 필요한 사업
	지정 주체 (시행령 28조)	① 환경부장관과 국토교통부장관은 탄소중립도시 공동 지정가능 ② 환경부장관과 국토교통부장관은 직접 탄소중립도시를 지정하려는 경우 관할 지방자치단체의 장 및 관계 중앙행정기관의 장의 의견청취, 지방자치단체의 장의 요청을 받아 탄소중립도시를 지정하려는 경우에는 관계 중앙행정기관의 장의 의견청취
	지정 요청 (시행령 28조)	③ 탄소중립도시의 지정을 요청하려는 지방자치단체의 장은 다음의 사항이 포함된 지정요청서를 환경부장관과 국토교통부장관에게 각각 제출 1. 탄소중립도시 지정의 필요성과 조성목표 2. 시행 예정 사업 및 사업분야별 추진계획 3. 탄소중립도시 조성을 위한 관할구역의 여건 및 인프라 구축계획 4. 탄소중립도시 조성에 필요한 자원 조달계획 5. 탄소중립도시 조성에 필요한 토지의 이용 등 도시계획에 관한 사항
지정 후	계획 수립 (시행령 28조)	⑤ 탄소중립도시 조성 사업 계획에는 다음의 사항이 포함되어야 함 1. 탄소중립도시 조성 사업의 목표와 기간 2. 탄소중립도시 조성을 위한 관련 여건 분석 3. 탄소중립시·도계획 및 탄소중립 시·군·구계획과의 연계방안 4. 광역도시계획, 도시·군 기본계획, 도시·군 관리계획과의 연계방안 5. 탄소중립도시 조성 사업의 자원 조달방안
	지정 취소 (시행령 28조)	⑨ 지정된 탄소중립도시가 지정기준에 맞지 아니하게 된 경우는 다음과 같음 1. 탄소중립도시 지정에 해당하는 사업 시행을 추진 2. 탄소중립 시·도계획 및 탄소중립 시·군·구계획과 추진사업과의 연계성이 확보 3. 사업계획이 구체적이고 실현 가능하며, 온실가스 중장기 감축목표 등의 달성에 기여 ⑩ 환경부장관과 국토교통부장관은 탄소중립도시의 지정을 취소하려는 경우 미리 해당 지방자치단체의 장의 의견 청취해야 함

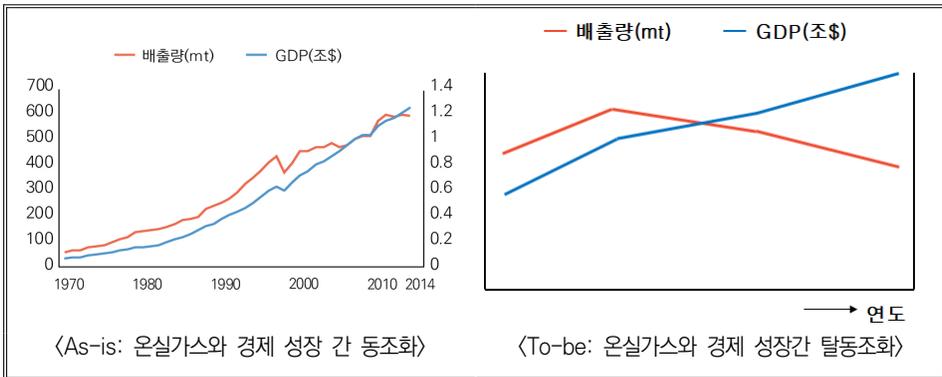
출처: 탄소중립기본법 및 시행령(국가법령정보센터, 검색일: 2022년 4월 2일)

3. 정책 동향

1) 2050 탄소중립 선언과 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향

정부는 전 세계적인 기후위기 대응 노력에 동참하면서 글로벌 패러다임 변화에 선제적으로 대응하고자 2020년 12월, 탄소중립을 선언하고 「2050 탄소중립 추진전략」을 발표한다. 온실가스 감축 중심의 '적응적(Adaptive) 감축'에서 새로운 경제·사회 발전전략 수립을 통해 '능동적(Proactive) 대응' 도모라는 비전하에 3대 정책 방향과 10대 과제, 탄소중립 제도적 기반과 추진체계를 제시하였다. 이러한 2050 탄소중립을 위한 추진전략의 핵심은 탄소중립사회로의 전환에도 불구하고 지속가능한 경제 성장과 삶의 질 향상이 가능한 신(新)경제·사회구조 시스템 구축에 있다(전국시·도연구원협의회, 2021).

그림 2-12 2050 탄소중립 비전



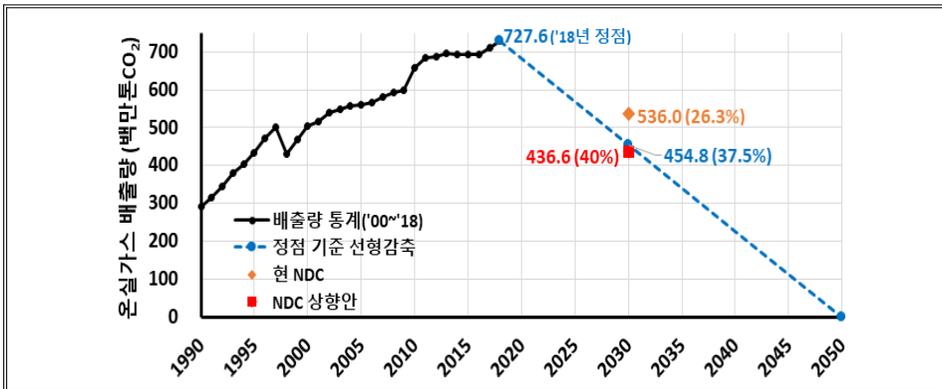
출처: 관계부처 합동(2020.12.7). 「2050 탄소중립 추진전략」.

2021년 5월 출범한 탄소중립위원회는 2050년 탄소중립 선언 및 후속 대응으로 2050 시나리오를 수립하였고 2021년 10월, 「탄소중립기본법」에서 명시한 2030년 온실가스를 2018년 대비 35% 이상 감축하겠다는 목표 설정, 국제 동향, 국내 여건 등을 고려하여 국가 온실가스 감축목표를 40%로 상향 발표하였다. 이는 기후위기의 심각성과 국제사회 구성원으로서의 우리나라의 역할을 종합적으로 고려할 때 NDC 상향안 마련이 필요하다

는 인식에 따른 결과로, 이미 세계 주요국은 기준연도 대비 2050년 탄소중립까지 균등 감축 수준으로 NDC를 상향한 바 있고 우리나라 또한 이에 동참하는 한편 2050 탄소중립 선언의 후속 조치이자 2050 탄소중립의 중간목표 성격으로서 NDC 상향계획안 필요성이 대두되었다.

상향된 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)는 2018년 배출량 727.6백만 톤 대비 2030년까지 40%인 291백만 톤 감축을 통해 2030년 배출량 436.6백만 톤을 목표로 하고 있다⁴⁸⁾. 이렇게 상향된 NDC 목표치는 당초 2018년 대비 26.3% 감축목표보다 상당히 강화된 수준으로 2030년까지 목표 감축량을 달성하기 위해서는 연간 4.17%씩 감축하여야 하며, 이는 EU의 연간 1.98% 감축, 미국의 연간 2.81% 감축, 영국의 연간 2.81% 감축, 일본의 연간 3.56%와 대비하여 볼 때 훨씬 도전적인 목표이다.

그림 2-13 국가 온실가스 상향 수준



출처: 관계부처 합동(2021.10.18.), 「2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안」, p. 4.

부문별 감축량으로는 전환 부문이 119.7백만 톤으로 전체 감축량(291백만 톤)의 41.1%를 차지하며 가장 많다. 2018년 269.6백만 톤을 당초 192.7백만 톤까지 감축한다는 계획을 상향하여 149.9백만 톤까지로 목표를 수정한 결과다. 다음으로는 산업 37.9백만 톤

48) 이는 2018년 총배출량 - 2030년 순배출량 적용 시 감축률로 2018년 순배출량 - 2030년 순배출량 적용 시 NDC 상향안의 감축률은 △36.4%이다.

(13%), 수송 37.1백만 톤(12.7%), 건물 17.1백만 톤(5.9%), 폐기물 8백만 톤(2.7%), 농축수산 6.7백만 톤(2.3%) 순으로 나타난다. 2018년 대비 2030년 감축률이 가장 높은 부문은 폐기물로 35.6%를 차지하였고 전환 28.5%, 수송 28.1%, 농축수산 21.6%, 건물 19.5%, 산업 6.4% 순이었다. 상향 이전 NDC에 비해 감축률이 가장 높아진 부문은 전환 부문으로 15.9%p 증가하였으며 건물 13.3%p, 폐기물 11.2%p, 수송 9.78%p 등으로 나타났다.

부문별 감축목표 달성을 위한 주요 감축 방안으로는 전환 부문에서는 석탄 발전을 축소하고 신재생에너지를 확대하는 방침을 강조하였고, 산업 부문은 철강 공정 전환, 석유화학 원료 전환 등이 중심이다. 건물 부문은 제로에너지 건축활성화 유도, 에너지 고효율화 기기 보급, 스마트에너지 관리 등이며 수송 부문은 친환경 차 보급 확대, 바이오디젤 혼합률 상향 등을 방안으로 제시하고 있다.

표 2-12 | 2030 NDC상향 부문별 감축 목표(직접배출량 기준)

(단위: 백만 CO₂ eq)

구분	부문	기준연도(2018)	현 NDC (2018년 비 감축률)	NDC상향안 (2018년 비 감축률)
배출량		727.6	536.1 (△191.5, △26.3%)	436.6 (△291.0, △40.0%)
배출	전환	269.6	192.7(△28.5%)	149.9 (△44.4%)
	산업	260.5	243.8(△6.4%)	222.6(△14.5%)
	건물	52.1	41.9(△19.5%)	35.0(△32.8%)
	수송	98.1	70.6(△28.1%)	61.0(△37.8%)
	농축수산	24.7	19.4(△21.6%)	18.0(△27.1%)
	폐기물	17.1	11.0(△35.6%)	9.1(△46.8%)
	수소	-	-	7.6
	기타(탈루 등)	5.6	5.2	3.9
흡수 및 제거	흡수원	-41.3	-22.1	-26.7
	CCUS	-	-10.3	-10.3
	국외 감축**	-	-16.2	-33.5

주: 기준연도(2018) 배출량은 총배출량, 2030년 배출량은 순배출량(총배출량 - 흡수·제거량)

출처: 관계부처 합동(2021.10.18.), 「2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안」, p. 11.

2) 윤석열정부 110대 국정과제로 탄소중립 실현으로 지속가능한 미래 창출

‘다시 도약하는 대한민국, 함께 잘 사는 국민의 나라’를 국정비전으로 설정하고 있는 윤석열정부는 국익, 실용, 공정, 상식의 국정 운영 원칙 하에서 상식이 회복된 반듯한 나라, 민간이 끌고 정부가 미는 역동적 경제, 따뜻한 동행 모두가 행복한 나라, 자율과 창의로 만드는 담대한 미래, 자유, 평화, 번영에 기여하는 글로벌 중추 국가, 그리고 대한민국 어디서나 살기 좋은 지방시대의 6개 국정목표를 제시하였다(제20대 대통령직인수위원회, 2022.5). 특히, ‘자율과 창의로 만드는 담대한 미래의 국정목표 4’ 중에서 탄소중립 실현으로 지속가능한 미래를 실현하기 위하여 과학적인 탄소중립 이행방안을 마련하여 녹색경제로의 전환을 국정과제로 제시하고 있다.

그림 2-14 윤석열정부 주요 기후·에너지정책 전망(2022.5~2027.5)



출처: 윤석열정부 110대 국정과제를 토대로 재구성한 이유진(2022) 참조

2030년까지 온실가스 배출량은 배출정점인 2018년 727.6백만톤 CO₂eq에서 436.6 백만톤 CO₂eq로 감축하는 국가 온실가스 감축목표(NDC)는 준수하지만 부문별로 현실적으로 가능한 감축 수단을 마련하여 2023년 3월까지 법정 국가계획에 반영하고, 기후변화영

향평가 및 온실가스 감축인지 예산제는 각각 2022년 9월과 2023년 예산에 반영하도록 할 계획이다. 녹색융합 클러스터 조성 등으로 기후 테크, 환경 IoT, 바이오가스 등 5대 녹색 신산업을 집중육성함으로써 녹색산업 및 기술을 육성한다. 국가 온실가스 감축목표(NDC)는 유지되지만 탄소중립·녹색성장 기본계획수립이 2022년 3월에서 2023년 3월로 늦춰짐에 따라서 온실가스 감축 이행점진 평가 역시 늦어질 전망이다.

지방자치단체와 관련해서는 지자체 탄소중립 지원센터 설립·운영을 2027년까지 100개 소 이상 확대하고, 지역별 대표모델로 탄소중립 그린도시를 확산하며, 탄소중립 실천 포인트 등 인센티브를 강화하여 범국민 생활실천을 확대하는 등 지역과 국민의 탄소중립 실천을 확대하도록 할 계획이다.

표 2-13 윤석열정부 110대 국정과제 중 탄소중립 정책

국정목표 4	자율과 창의로 만드는 담대한 미래
약속 16	탄소중립 실현으로 지속가능한 미래 구현
과제 86	과학적인 탄소중립 이행방안 마련으로 녹색경제 전환
과제목표	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 탈탄소 전환에 대응하기 위한 적극적인 탄소중립 정책 추진 • 녹색산업·기술을 기반으로 녹색투자와 소비를 촉진하는 경제 생태계 조성
주요내용	<ul style="list-style-type: none"> • 탄소중립 이행방안 조정(2030 국가 온실가스감축목표(NDC)는 준수하되, 부문별로 현실적 감축 수단을 마련하여 2023년 3월까지 법정 국가계획에 반영) <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화영향평가 시행(2022.9), 온실가스감축인지예산제 적용(~2023.3) • 탄소무역장벽 대응(배출권 거래제 유상할당 확대안을 검토하고, 늘어난 수입은 기업의 감축활동을 지원하는 선순환 체계 구축) • 지역·국민 탄소중립 실천(지자체 탄소중립지원센터 설립·운영을 확대(~2027년, 100개소 이상)하고, 지역별 대표모델로 탄소중립 그린도시 확산) <ul style="list-style-type: none"> - 탄소중립 실천 포인트 등 인센티브 강화로 범국민 생활 실천 확대(2022~) • 녹색분류체계 보완(EU 사례를 참고하여 녹색분류체계에 원전을 포함하고, 2023년부터 본격 현장 적용하여 녹색 투자분야 자금 유치 지원) • 녹색산업·기술 육성(2022년부터 중소·중견기업 대상 ESG 종합 컨설팅, 2026년까지 환경표지 대상 품목 확대 및 인증기준 강화) <ul style="list-style-type: none"> - 녹색융합 클러스터 조성 등으로 기후 테크, 환경 IoT, 바이오가스 등 5대 녹색 신산업 집중 육성
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> • 2030년까지 온실가스 배출량은 40% 감축(2018년 727.6백만 톤 → 436.6백만 톤) • 녹색산업·기업의 경쟁력 제고(녹색산업 규모 30% 이상 확대)

출처: 제20대 대통령직인수위원회(2022.5), 「윤석열정부 110대 국정과제」, p. 145-147.

3) 지역 탄소중립 이행 및 지원방안 마련

2021년 10월, 정부는 지역사회 탄소중립 이행 및 지원을 위한 추진 방향 및 과제 등을 담은 구체적인 내용을 발표한 바 있다. 이는 2020년 12월에 제시된 2050 탄소중립 추진전략의 후속 조치로 지역 주도의 상향식 탄소중립을 뒷받침하고 중앙과 지역 간 협력 도모를 위한 노력의 일환이다. 탄소중립은 사회 전반의 변화를 수반하고 이를 위해서는 탄소중립 정책의 실질적 이행 주체이자 경제·사회·생활의 변화가 이루어지는 공간으로서 지역과 지자체의 역할이 무엇보다 중요하기에 지역 실정에 맞는 지원방안 발굴을 위한 국내·외 사례조사 및 국내 적용가능성 검토, 지자체를 대상으로 한 건의 및 애로사항 조사, 지역 전문가 자문, 관계부처 협의 등의 과정이 수반되었다.

구체적인 지역사회 탄소중립 이행 및 지원방안은 '지역 하나하나가 실현하는 2050 탄소중립'이라는 비전하에 '2050년까지 전 지자체의 탄소중립도시 달성'을 목표로 3대 부문 8대 과제를 담고 있다. 먼저, 지역 주도의 탄소중립 이행체계 구축을 위해 자율형 탄소중립 이행체계를 마련하고 지역 탄소중립 전담 체계를 구축하며 특성화된 탄소중립 이행전략 수립을 지원한다. 다음으로 탄소중립 이행역량 및 기반 강화를 위해 탄소중립 이행역량을 강화하고 탄소중립 지방재정 기반을 강화하며 지역 맞춤형 실천 과제 발굴 확산에 나선다. 마지막으로 중앙-지역 탄소중립 협치 구현을 위해 중앙-지방간 소통 및 협업을 활성화하고 탄소중립 지향적 제도개선을 적극 추진한다.

「탄소중립기본법」 시행에 따라 전국 243개 지자체는 지역단위 맞춤형 탄소중립 기본계획을 수립하여야 한다. 단, 계획수립 유예기간이 존재하는데 국가계획은 법 시행 후 1년인 2023년 3월까지이고, 시·도계획은 국가계획수립 후 1년인 2024년 3월까지, 시·군·구계획은 시·도계획수립 후 1년인 2025년 3월까지다. 정부는 본 기간 도래 전부터 지자체 탄소중립 기본계획수립을 지원하고자 하는데, 2021년에는 37개소에서 2022년에는 90개소, 2023년에는 116개소로 잠정계획 중에 있으며, 지역의 특수성을 반영하면서 국가·광역·기초계획 간 연계성을 확보할 수 있도록 배출 특성 분석, 지역별 감축목표 설정 등 종합 컨설팅을 지원한다. 또한 환경부는 지자체의 매년 계획의 추진 상황, 성과를 정성·정량적으로 점검·평가하고 적정 환류할 수 있도록 평가지표 설정 방법이나 운영사례 등을 담은 가이드라인을 2022년에 제공하고, 행안부는 지자체 합동평가 지표에 탄소중립 관련 내용을 반영하여

탄소중립정책 기여도, 중앙-지자체 간 시너지를 고려한 평가지표 발굴, 기존 지표 재정비를 통한 지자체 탄소중립 확산을 유도한다.

그림 2-15 지역 탄소중립을 위한 추진전략



출처: 관계부처 합동(2021.10). 「지역사회 탄소중립 이행 및 지원방안」, p. 9.

그림 2-16 지역별 특성화된 탄소중립 이행전략 수립 방향

유형	지역	주요 배출특성	이행전략 수립방향
대도시 집중형	서울	인구밀도 전국 1위	❶ 건물(주거·상업) 에너지 소비 절감 ❷ 생활공간 저탄소화 ❸ 미래차 보급 확대, 대중교통 활성화 ❹ 자원순환체계 구축
	대전	정부대전청사 입주, 교통 요충지	
	광주	호남지역 교통 요충지	
산업 발전 특화형	충남	국내 최대규모 화력발전	❶ 신·재생에너지 전환 및 에너지 자립 ❷ 저탄소 산업구조 전환, 청정연료 보급 ❸ 정의로운 전환 시책 ❹ 친환경 투자 확대 ❺ 순환경제 구축
	전남	대규모 산단(철강, 석유화학)	
	경남	발전시설	
	인천	발전·산업시설, 인천국제공항, 수도권매립지	
	울산	대규모 발전시설 및 산단(화학·석유정제)	
	충북	산업시설(시멘트, 비금속, 반도체)	
	전북	발전 및 산업시설(철강, 유리)	
복합 유형	경기	인구자동차수 전국 1위, 전국 제조업의 30% 소재	❶ 도시 배출 대부분 저탄소 구조 전환 ❷ 지역 특성별 맞춤형 전략 ▶ (도심지) 건물 제로에너지화, 저탄소 생활실천 ▶ (교통·물류) 탈내연기관, 미래차 보급 ▶ (관광지) 관광시설 친환경화, 생태관리 ▶ (제조업) 산업구조 저탄소 전환 ▶ (농축산) 자원순환형 영농기술 보급
	경북	발전·산단, 철강업, 관광지	
	강원	발전 및 산업(시멘트)시설, 관광업 발달	
	부산	국제무역항, 공항 등 동북아 물류 중심 도시	
	대구	염색공단, 교통 중심지	
	제주	대표 관광지	
	세종	행정중심복합도시	

출처: 관계부처 합동(2021.10). 「지역사회 탄소중립 이행 및 지원방안」, p. 13.

지역별 특성화된 탄소중립 이행전략 수립과 관련하여 17개의 광역지자체를 지역별 배출현황 및 여건 등에 따라 유형화를 실시하였는데, 서울, 대전, 광주 등 인구 밀도가 높고 유동 인구가 많은 지역은 대도시 집중형으로, 충남, 전남, 경남 등 대규모 산업단지나 발전

소가 소재하는 지역은 산업·발전 특화형으로, 이 밖에 경기, 강원, 부산 등의 지역은 도시, 산업·발전, 농업, 항만 등 다양한 배출원이 복합 소재하기에 복합유형으로 분류하였다. 이는 곧 유형별 이행전략 수립 방향과 연결되는데 대도시 집중형은 지자체의 배출량은 적으나 도로에 해당하는 수송, 가정 및 상업용 건물 등 지자체가 직접 관리할 수 있는 권한 내 배출이 많아 지자체의 역할이 중요한 유형이라 할 수 있는 반면, 산업·발전 특화형은 지역 내 배출량은 많으나 지자체가 직접 관리할 수 있는 수단이 미흡하여 중앙과의 협업 강화가 필요하고, 복합형은 지역 내 특화된 배출원별 감축 전략이 요구되는 유형이라 할 수 있다.

2021년부터 환경부는 지역 탄소중립이행 역량을 제고하기 위한 전 과정 지원을 강화하고 있는데 지역별로 여건이 열악한 지역을 중심으로 종합 컨설팅을 추진하고, 역량이 높은 지역에 대해서는 중앙-지역 협업형 시범사업을 통한 탄소중립 실천모델을 발굴하는 한편, 탄소중립 지방정부 실천연대 등 지자체 간 협의체를 활용하여 선도모델을 확산시켜 나갈 예정이다. 특히 2022년부터 2년간 환경부 등이 중심이 되어 지역 탄소중립 정책·정보지원 통합플랫폼을 구축할 예정이며 탄소중립 관련 일원화된 플랫폼을 제공함으로써 신속한 의사결정을 지원하고자 한다.

특히, 국가-광역-기초를 아우르는 국가 온실가스 종합정보관리시스템을 고도화하여 현행 국가 관리정보 중심의 정보관리 및 제공체계가 시·군·구를 포함한 지역별 통계를 포괄할 수 있도록 2022년부터 개선할 예정이며 지역별 여건에 따라 감축 인벤토리를 자율적으로 산정·활용토록 하는 제도적·실질적 지원방안을 통해 지역의 자율성을 향상하고자 한다. 또한 국가-광역-기초 간 통계의 정합성 유지가 어려운 현행 통계산정방법론을 정비하고 지침을 개선하는 절차는 2022년부터 실시하고 에너지 사용량 등 현재 광역단위까지만 생산되는 DB 생산범위를 관계부처와의 협의를 통해 시·군·구 단위로 확대할 예정이다.

탄소중립 지방재정 기반 강화와 관련하여 2021년부터 행안부와 환경부가 주축이 되어 지방온실가스감축인지예산제 도입을 검토하고 있으며 「지방재정법」 개정을 추진 중이다. 2022년부터 중앙정부가 우선으로 시행하고, 성과평가 후 지자체 시범운명을 거쳐 순차적으로 도입할 전망이다. 중앙의 운영 결과와 서울·경기 등 지자체 사례를 바탕으로 지방재정 특성을 고려한 작성 지침, 평가방법, 추진체계 마련 등을 지원할 예정이다.

중앙과 지역, 또는 지역 간 소통 및 협력을 활성화하고자 다양한 노력을 펼치고 있다. 중앙과 지역 간 소통을 정례화할 중앙-지방정책협의회 등을 현재 환경부와 행안부를 중심으로 논의 중에 있고, 지역 간에는 「탄소중립기본법」 제 65조에 근거하여 탄소중립 지방정부 실천연대를 중심으로 대한민국 시·도지사 협의회, 전국시장·군수·구청장협의회 등 기존 지자체 참여협의체와의 접점 모색, 탄소중립 간담회 개최 등을 협업을 이루고자 한다. 2020년 7월 발족한 탄소중립 지방정부 실천연대는 2021년 5월 현재 205개 지자체가 가입한 상황으로 환경부의 정책지원 하에 사무국은 환경공단이 맡고 있다.

표 2-14 탄소중립 지방정부 실천연대 개요

구분	주요 내용
배경	<ul style="list-style-type: none"> • 2020년 3월~5월, 17개 전체 광역지자체 및 64개 기초지자체가 자발적으로 2050 탄소중립 목표 지향하는 연대를 구성하여 2020년 7월 발족 • 실천연대 가입 확대를 통해 당초 81개소에서 2021년 5월 현재 205개소로 늘어남
목표	<ul style="list-style-type: none"> • 탄소중립 달성 등 6개의 목표 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 2050년까지 탄소중립 실현 - 기후위기로부터 안전하고 행복한 삶을 영위하도록 적극 노력 - 탄소중립사업발굴과 지원을 최우선 추진 - 지역의 지속가능한 발전과 탄소중립이 함께 실현될 수 있도록 노력 - 국민적 합의와 공감대 확산을 위해 상호 소통·공동 협력 - 탄소중립을 위해 선도적인 기후행동 실천 확산
환경부-지자체 협약	<ul style="list-style-type: none"> • 지자체는 탄소중립 지방정부 실천연대를 발족하여 공동으로 탄소중립을 추진하고 환경부는 이행을 위한 정책 지원 <ul style="list-style-type: none"> - (실천연대) 기후변화 대응 조례 제정 및 온실가스 감축 계획수립, 지역특화 온실가스 감축 사업 발굴, 지역단위의 온실가스 감축 정보공유 등 - (환경부) 지자체 기후변화 대응 전 과정에 대한 행정적·재정적 지원 및 법적 기반 마련

출처: 환경부 보도자료(2021.5.24.), “대한민국 모든 지방정부, 2050 탄소중립 선언”.

이밖에 지역 탄소중립추진 우수사례 발굴 및 인식제고를 위해 행안부와 환경부 합동으로 지방 탄소중립 성과보고회 개최, 우수사례 선정 및 포상 등을 실시할 계획이며, 지역사회 탄소중립 인식 제고를 위해 소통강화(~2022)-공감확산(~2026)-문화확산(~2030)-문화정착(~2050)이라는 단계적 접근을 추진한다.

4. 시사점

1) 목표이행-현실대응-구조전환의 삼박자 속 지자체 역할 강화

기존 「저탄소 녹색성장기본법」을 대체하며 최근 제정된 「탄소중립기본법」과 「지속가능발전기본법」은 기후변화대응과 탄소중립사회로의 이행, 지속가능발전이라는 목표하에 새로이 마련된 제도적 기반이다. 각각의 법안은 목표 달성을 위한 방향 및 체계적인 접근으로서의 계획수립에서부터 주요 시책 추진, 이행체계 및 기반 등에 이르기까지 다양한 내용을 포함하는데, 그중 단연 돋보이는 지점이 있다면 바로 실질적인 이행주체로서 지방자치단체의 책임과 역할을 강화하고 있는 점이다.

법적으로 지방자치단체는 국가와 동반자적 관계로서 공동의 책무를 나눠 가진다. 즉, 지방자치단체는 국가의 단순 정책전달자에서 벗어나 정책을 계획하고 이행하는 실질적인 정책주체다. 그 과정에서 제시된 2050 지방탄소중립·녹색성장위원회와 지속가능발전 지방위원회, 탄소중립지방정부실천연대, 탄소중립 지원센터 등 지방자치단체의 정책추진에 이바지하는 세부적인 이행 기반이 마련되어 지방자치단체의 책무가 선연적 표현에 그치지 않고 실질적 구현이 될 수 있게끔 돕는다.

중앙-지방 이행체계 확립 속에서 오늘날 지방자치단체가 봉착한 탄소중립 및 지속가능발전의 정책국면은 매우 복잡다단하다. 「탄소중립기본법」 내 지방자치단체는 지역을 기반으로 한 기본계획수립과 대응계획수립, 기후변화영향평가, 온실가스감축인지예산제도, 탄소중립도시, 정의로운전환 특별지구, 기후변화대응사업, 지역기후변화대응기금 등 법이 규정하는 전 분야에 걸쳐 자기 지역 이해에 따라 중요한 의사결정과 판단을 내리고 즉각적 대응과 구조적 대비를 추진해야 하는 당사자다. 다시 말해 지방자치단체는 지향으로서의 목표 이행뿐만 아니라 당장의 현실 위기에 대한 대응, 그리고 기후변화의 대응과정이 사회구성원 모두에게 공정하고도 안전한 전환의 기점으로 작용할 수 있는 구조적인 접근 추진을 요구받고 있다. 여기에 덧붙여 공공부문으로서 지방자치단체는 온실가스 목표관리제의 직접적인 관리대상이기도 하다. 이에 지방자치단체의 정책역량은 이전보다 더욱 집중·강화되어야 하고 정부는 지방의 다양한 의견을 적극적으로 수렴하면서 적절한 지원방안 강구를 통해 이를 뒷받침할 필요가 있다.

2) 정책추진 전반 중앙·부처 주도의 하향적 구조 여전

기후변화 대응 및 탄소중립사회로의 이행, 지속가능발전 등을 위한 실질적 노력의 일환으로서 지방자치단체의 책임과 역할이 강조되고, 이는 곧 「탄소중립기본법」, 「지속가능발전기본법」 등의 법 규정을 통해 명시화되었음에도 불구하고 탄소중립을 향한 정책추진 전반은 여전히 중앙정부의 부처·부문·배출원 중심의 하향적 접근이 강하다고 볼 수 있다. 기후변화나 탄소중립이 환경부 등 소수 부처에서만 담당할 영역이 아니라는 점은 이미 공감대가 형성되어 범부처적인 차원에서의 기본법 제정이 이뤄진 상황이지만 여전히 법의 세부 내용은 부처별 칸막이 방식에 기저하고 있으며 범부처별 정책접근은 사실상 요원하다. 「탄소중립기본법」이나 「배출권거래법」의 내용을 살펴보면 상당한 사업영역을 주무관청인 환경부가 담당하고 탄소중립도시 지정은 환경부와 국토부, 정의로운 전환은 산업자원부와 고용노동부, 배출권거래제 기본계획수립은 기재부와 환경부 등이 전담한다. 정책의 효율적·효과적 추진을 위해 부처별 전문 영역이나 기존사업과의 연속성 등을 배제할 수는 없겠지만 기후변화 대응과 탄소중립, 지속가능발전이라는 커다란 목표를 눈앞에 두고 여전히 각개전투만을 답습하는 정책추진과정에는 분명 한계가 있어 보인다.

또한 앞서 살펴본 「탄소중립기본법」과 「지속가능발전기본법」 모두 정책추진과정으로서 지방자치단체의 이행체계를 구체화하고 있다. 계획수립에서부터 추진 상황 점검 및 보고 등 일련의 절차를 통해 정책의 실효성을 담보하고자 한다. 하지만 전국 243개의 광역 및 기초지방자치단체의 정책역량은 그야말로 상이하여 중앙정부의 일률적인 제도 적용방식이나 속도가 버거울 수 있고, 이는 결국 부실한 정책효과로 나타날 수 있다. 물론 현행법상 담당공무원의 과중한 업무부담 해소와 업무영역의 전문성 확보 대안으로서 탄소중립지원센터 등의 중간지원조직 설치를 조문화하고 있지만, 이 역시 인력이나 가용자원 측면에서 유한한 지방조직이 풀어가야 할 숙제에 지나지 않고, 탄소중립을 위한 자원 마련 측면에서 기후변화대응기금 설치를 지방조례로 열어두고 있으나 저출산·고령화, 경기침체 등을 겪고 있는 지방의 사정상 이마저도 녹록지 않아 보인다.

아무리 크고 좋은 목표일지라도 이를 달성하기 위해 채택된 체계와 수단이 본 의도와 달리 지역 차원에서 가중된 부담으로만 작용한다면 정책은 순항할 수 없다. 이와 관련하여 이유진·장윤석(2021)은 그린뉴딜 정책수립현황 및 이행장벽을 분석하면서 기초지자체는

현재 권한과 자원 부족, 정부 사업 매칭 부담, 재난지원금 지출예산 등의 예산 장벽, 공무원 사회의 제도적 장벽, 거버넌스 역량 부족, 온실가스 감축계획을 수립하기 위한 기초데이터 부족 등의 구조적 문제를 겪고 있다고 언급한 바 있다. 지방 사정에 대한 진정한 이해와 상향적 접근이 전제되지 않는다면 정책이 지역 내 표류하며 제 기능을 다하지 못하는 상황이 탄소중립이나 지속가능발전이라 한들 별반 다르지 않을 것이다.

3) 지방의 탄소중립을 위한 여건 및 기반 조성 선행 필요

최근 탄소중립을 향한 지방자치단체의 관심이 제고되면서 2021년 5월 243개 지방자치단체 모두가 2050 탄소중립을 선언하였지만, 중앙정부 주도의 획일적 접근과 계획수립을 위한 지방의 실행역량 미확보 등 현실적인 제약과 한계가 공존하는 상황이다. 당장 현실만 살펴보더라도 지방자치단체 온실가스감축인지예산제도 시행을 앞두고 관련 법은 국회에 계류 중인 상황이고 예·결산제 시행을 위한 정부 차원에서의 인프라는 미구축되었으며, 지방자치단체별로 선도적 정책 추진 및 확산은 긍정적이지만 그 이면에는 지역별 정책 추진의 온도차라는 문제점이 내재한다.

탄소중립은 경제사회시스템의 대전환을 전제로 한 중장기 비전 아래 기술적, 제도적, 사회·경제적 여건 변화를 반영한 단계적 접근과 이행전략을 요구하며 특히, 다양한 이해관계 참여에 의한 합의 형성과 설득과정이 중요하다(고재경 외, 2021:4). 그 과정에서 지방은 다양한 이해관계의 접점이자 국가의 탄소중립 목표 이행을 현실화하는 단초가 된다. 그러나 탄소중립을 향한 현행법·제도적 접근은 정책 일선(一線)이라는 지방의 실질적 유용성에 사로잡혀 지방의 정책 수행 기능만을 강조하는 이른바 밀어붙이기식 속도전을 방불케 한다. 그리하여 탄소중립도시 지정 제도처럼 ‘탄소중립도시’라는 개념 이해가 불충분하여 개별사업추진을 도시 전체로 확대해석하는 우를 범하기도 하고, 법에 따라 지방자치단체의 역할 규정도 편차가 커서 배출원 중심의 개별적인 접근이 우세한 「배출권거래법」에서 지방자치단체는 국가와 동등한 정책적 동반자가 아닌 관리 대상 중 하나에 불과하였으며, 중앙정부 차원에서 마땅히 우선하여 갖춰야 할 온실가스 정보 등의 데이터 구축은 미흡하여 당장 관할구역의 지역적 특성 등을 고려하여 탄소중립 녹색성장 기본계획을 수립하여야 하는 시·군·구의 경우 온실가스 감축 계획을 수립하기 위한 기초데이터조차 확보하기

어려운 상황 속에 있다.

정책추진과정은 분명 국가와 지방자치단체 간 구분된 역할과 우선순위가 존재한다. 그러한 의미에서 국가 차원에서 이뤄진 일련의 기본법 제정은 응당 환영받을 일이지만, 여전히 중앙이 나서 선제적으로 풀어야 할 지점이 많다. 지방자치단체 탄소중립 시나리오 개발 및 로드맵 수립에 필요한 인프라 우선 확충, 탄소중립이나 지속가능발전을 향한 지방자치단체의 활동을 독려할 수 있는 재원 마련, 지방자치단체 간 기후대응위기 격차 해소를 위한 실질적인 방안 모색 등 정부 차원에서 추진하는 선제적인 기반 구축이 무엇보다 절실한 상황이다.

제3절 연구 분석틀의 도출

탄소중립은 지구환경위기 해소라는 인류 공동의 목표를 달성하기 위해 각 국가가 탄소 배출량 감축목표를 제시하고 이를 위한 수단을 강구하는 시스템을 보유하고 있다. 이를테면 기후위기에 대응해서 인류가 공존하기 위한 취지에서 공동의 목표 달성을 위한 인류의 생존전략이라고 할 수 있다⁴⁹⁾. 그런 이유로 인해 우리나라도 기존 「배출권거래법」에 새롭게 「탄소중립기본법」을 제정하는 등 제도적 기반을 구축·정비하고 있는데, 문제는 환경부 등 중앙정부 주도적인 하향적 구조를 지니고 있다는 점이다. 소관 부처를 중심으로 의욕이 앞서다 보니 지자체 수준에서는 이를 제대로 이행할 수 있는 인적, 물적, 사회적 여건이 구비되지 않았는데도 불구하고 중앙정부가 지방자치단체에 과도한 역할을 부여하고 있는 모양새다. 전국 243개의 광역 및 기초지방자치단체의 정책역량은 그야말로 상이하여 중앙정부의 일률적인 제도 적용방식이나 속도가 버거울 수 있고, 이는 결국 부실한 정책효과로 나타날 수 있다.

이러한 관점에서 본 연구는 중앙부처 주도의 탄소중립 추진에서 지자체의 추진과 이행의 한계와 함의를 밝혀 지방자치단체의 탄소중립을 독려할 수 있는 정책 방안을 도출하기 위하여 세 가지 측면을 분석하고자 한다. 즉 지방자치단체의 탄소중립 이행을 보다 강화할 수 있는 지점과 부문을 찾아내는 데 초점을 둔다. IPCC(2022)에 따르면 탄소중립은 ‘기후 정의’(climate justice)를 달성하는 관점에서 추진되어야 하고, 입장이나 관점에 따라 기후정의는 다르게 사용될 수 있지만, 개인이나 국가, 세대 사이의 편익과 부담의 할당에 관한 ‘분배적 정의’(distributive justice), 의사결정에 대한 참여에 관한 문제인 ‘절차적 정의’(procedural justice), 다양한 문화와 관점을 고려하는 ‘승인의 정의’(recognition justice) 세 가지 원칙을 포함해야 한다. 또한 아직까지 진화하고 있는 개념이지만 지금까지의 탄소중립의 개념과 특징, 국제사회의 동향 및 대응전략 전반에 걸친 논의를 바탕으로 했을 때 지방자치단체의 자발적인 탄소중립 참여와 이행을 견인하기 위해서는 지역에 따른 특성이나 각기 다른 감축 여건을 반영하여 제도적이고 협력적인 여건을 조성해 주어야

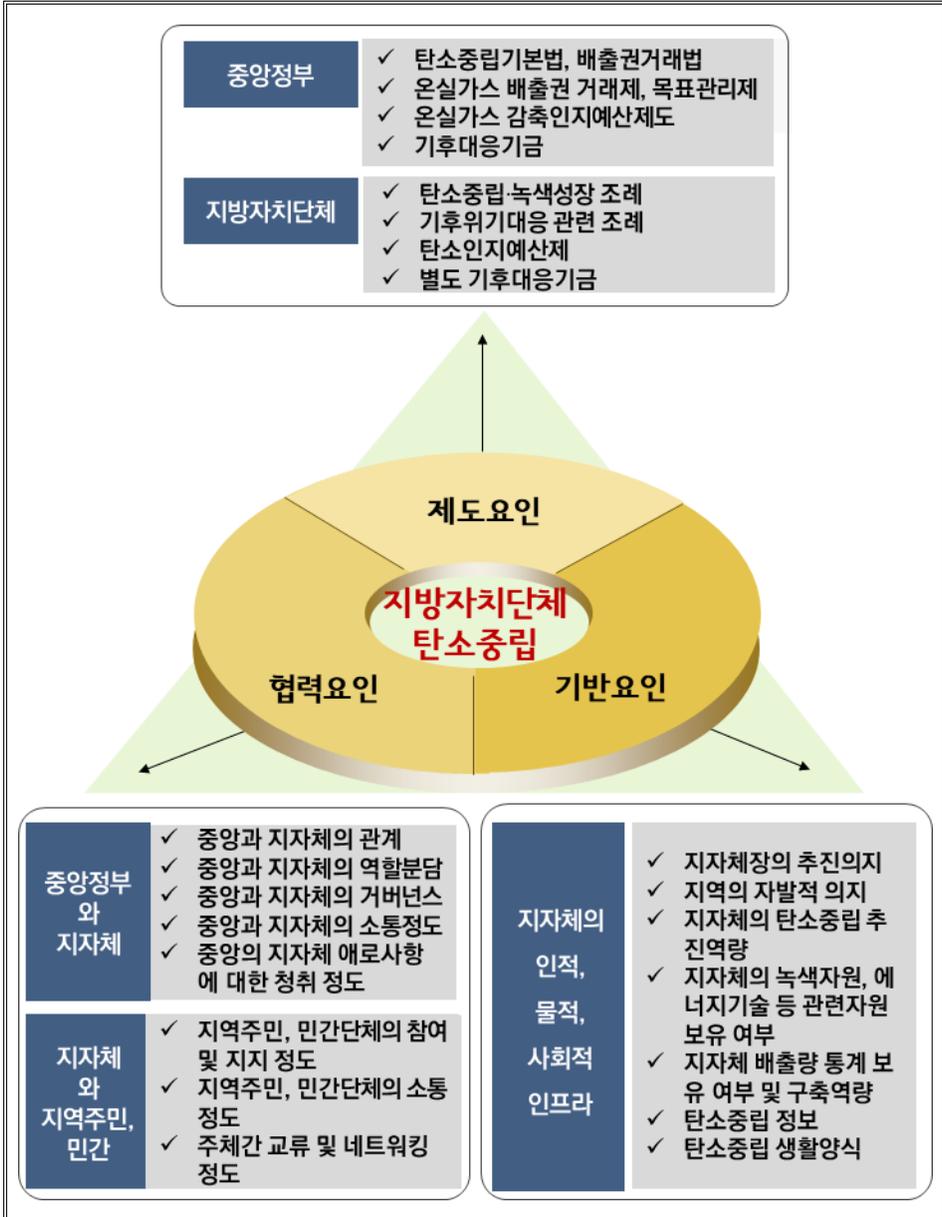
49) 2050 탄소중립 달성을 목표로 하는 ‘기후목표상향동맹’(Climate Ambition Alliance)에 세계 121개 국가가 참여하고 전 세계 온실가스 배출량의 절반 이상을 차지하는 미국, 중국, EU의 본격적인 탄소중립 행보가 시작되면서 국제사회의 탄소중립 움직임이 빠르게 변화하고 있다.

한다. 탄소중립의 실현은 결국 지자체나 국민 차원에서 이루어질 수밖에 없음을 고려할 때, 탄소중립의 이행은 지자체의 역할이 대단히 중요하기 때문에 지자체의 탄소중립 추진 현황과 이와 관계된 여건 및 기반, 그리고 지자체 탄소중립 추진의 한계와 문제점을 고려하여 개선을 위한 함의를 제시하도록 한다.

지방자치단체의 탄소중립을 향한 정책 내지는 목표 이행을 강화하기 위하여 해당 지역의 탄소배출 현황 및 여건 분석을 토대로 제도적 측면으로 지방자치단체의 조례 등 관련 제도가 얼마나 잘 갖추어져 있는가를 분석하도록 한다. 이때 지방자치단체의 탄소중립 이행을 강화하기 위하여 중앙정부의 법·제도적인 지원이 필요하므로 중앙정부의 법·제도적인 지원과 온실가스 감축인지 예산제도, 기후위기대응기금, 탄소중립지원센터 설립 등의 여부를 함께 살펴보도록 한다. 다음으로 협력적 측면으로는 중앙정부와 지방자치단체의 권한과 관계, 중앙과 지방의 협력관계나 소통 정도, 중앙정부의 지자체 애로사항 청취 정도를 살펴볼 것이고, 또한 지방자치단체와 지역주민 또는 민간단체와의 소통 정도 및 참여 정도를 살펴볼 것이다. 마지막으로 지방자치단체의 기반, 즉 인적, 물적, 사회적 인프라 요인을 지역의 자발적 의지 및 단체장의 리더십, 지자체의 추진역량이나 보유 자원 등을 중심으로 살펴볼 것이다.

본 연구의 분석 틀은 다각적인 성격을 지니고 있다. 분석의 틀이라는 조리개를 통해 본 연구가 궁극적으로 파악하고자 하는 것은 국제사회가 요청하고 있는 탄소중립의 실현 뿐 아니라 우리나라가 지향하는 탄소중립사회를 위해 중앙 주도적인 구도에서 탈피하여 중앙과 자치단체의 역할 분담과 협력을 포함해서 지자체가 상당한 부분의 탄소중립을 주도하고 역점적으로 추진할 수 있는 방안을 모색하는 것이다.

그림 2-17 연구 분석틀



제3장

지역별 탄소배출 현황 및 감축여건 분석



제1절 광역자치단체 탄소배출 현황 및 여건 분석

1. 국가 온실가스 인벤토리 개요

우리나라는 경제, 산업, 사회 모든 영역에서 탄소중립사회로 전환하기 위하여 2021년 10월, 2050 탄소중립을 공식적으로 선언하고 후속 조치로 '2050 장기저탄소발전전략'을 발표하였다. 또한 2050년 탄소중립의 중간목표는 2030년까지 배출정점인 2018년 대비 국가 온실가스 배출량(Nationally Determined Contributions, NDC)⁵⁰⁾을 40% 감축하는 것으로 「탄소중립기본법 시행령」 제3조에 명시함으로써 보다 강력하고 상향된 목표를 설정하고, 2030 국가 온실가스 감축목표 및 관련 통계를 유엔기후변화협약(UNFCCC)에 2021년 12월 제출한 바 있다.

환경부는 「탄소중립기본법」 제45조 및 동법 시행령 제36조에 의거 국가 온실가스 통계를 취합·검증·공표하는 온실가스종합정보센터를 설치하고, 부문별 온실가스 배출량을 산정·제출하는 관장기관이 보고한 통계를 총괄하도록 하는 체계를 구성하고 있다. 검토·보완이 완료된 통계는 부문별 관장기관과 통계청, 산림청 등 유관기관으로 구성된 국가 온실가스 통계 실무협의회를 거쳐 최종적으로 관리위원회에서 심의·의결하고 온실가스종합정보센터가 이를 공표한다(환경부 온실가스종합정보센터, 2022.4). 환경부 산하 온실가스종합정보센터는 기후변화에 관한 정부 간 협의체의 지침(Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines, IPCC GL)에서 제공하는 분류기준에 따라서 국가 온실가스 배출량을 에너지, 산업공정, 농업, 토지이용·토지이용 변화 및 임업(Land Use, Land Use

50) 2021년 9월에 제정된 「탄소중립기본법」 제8조1항에서는 중장기 국가 온실가스 감축목표로 2018년 국가 온실가스 배출량 대비 2030년까지 35% 이상의 범위에서 대통령령으로 정하는 비율만큼 감축하는 것으로 규정하고 있으며, 시행령 제3조에서 40%로 규정하고 있다(국가법령정보센터, 2022년 6월 29일 검색).

Change and Forestry, LULUCF), 폐기물의 5대 부문으로 구분하고, 1990년부터 산정 가능한 가장 최신년도까지의 6개 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆)에 대한 배출량과 흡수량을 보고하고 있다.

그림 3-1 국가 온실가스 인벤토리 작성 조직도



출처: 환경부 온실가스종합정보센터(2021), 「유엔기후변화협약(UNFCCC)에 따른 4차 대한민국 격년경신보고서」.

6개 온실가스는 교토의정서에서 정의한 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆)으로 종류에 따라 대기잔류기간 증 방열 수준이 다르므로 배출량의 수준 파악 및 상호 비교를 위하여 지구온난화지수(GWP⁵¹)를 사용하여 계산한 CO₂ 환산량(carbon dioxide equivalent, CO₂eq.)으로 국가 총배출량을 산정하고 있다. 우리나라는 최대한 정확한 배출량을 산정하기 위하여 국가 고유 배출계수를 지속적으로 개발하고 있으며, 현재 71개의 국가 고유 배출계수를 적용하고 있다. 국가 고유 배출계수를 적용하여 산정된 배출량은 국가 총배출량의 약 88.8%를 차지

51) 이산화탄소가 지구온난화에 미치는 영향을 기준으로 각각의 온실가스가 영향을 주는 정도를 수치로 표현한 것을 말한다. 이 지수는 단위 질량당 온난화 효과를 지수화한 것으로 IPCC의 제2차 평가보고서에서 제시한 100년 기준 온난화지수(100-year GWPs)를 적용하고 있다(환경부 온실가스종합정보센터, 2021.12).

한다. 국가 고유 배출계수가 확보되지 않은 부문은 1996 IPCC 지침에서 제공하는 기본계수를 적용하여 산정하고 있다(환경부 온실가스종합정보센터, 2021.12).

1) 국가 온실가스 총배출량과 흡수량

앞서 설명한 바와 같이 국가 온실가스 인벤토리는 생산기준인 IPCC의 지침에 따라서 에너지, 산업공정, 농업, 폐기물에서 발생하는 직접 배출량 통계를 기준으로 산정하고 있으며, 1990년 이후 2018년까지 총 29개년도에 대한 통계를 작성하여 보고한 바 있다. 따라서 국가 온실가스 총배출량에는 흡수원인 LULUCF(Land Use, Land Use Change and Forestry)는 포함되지 않으며, 2차적으로 전력 사용이나 열에서 발생하는 간접배출량은 포함되어 있지 않다.

간접배출량과 LULUCF를 제외한 직접배출량 기준 우리나라 온실가스 총배출량은 2019년 기준 701.4백만 톤 CO₂eq.이며 1990년 292.1백만 톤 CO₂eq. 대비 140.1%가 증가하였고 배출 정점을 찍었던 2018년 대비에서는 3.5% 감소하였다. 2019년 기준 흡수원인 LULUCF에서의 흡수량은 39.6백만 톤 CO₂eq.으로 이를 합한 순배출량은 661.8백만 톤 CO₂eq.으로 나타났다.

부문별로 살펴보면 온실가스를 가장 많이 배출하고 있는 부문은 연료연소 및 탈루 부문인 에너지 부문으로 2019년에 총 611.5백만 톤 CO₂eq.을 배출하여 총배출량의 87.2%를 차지하고 있다. 에너지 부문의 온실가스 배출량은 1990년에는 전체 배출량의 82.3%를 차지하였으나 2000년에는 81.9%, 2010년에는 86.2%, 2019년에는 87.2%로 점차 비중이 높아지고 있는 추세다. 그러나 2018년 대비해서는 3.3%가 감소하였다. 에너지 부문 중에서 연료연소 분야는 에너지산업, 제조업 및 건설업, 수송, 기타(가정) 등으로 구분되는데, 이 중에서 에너지 부문이 2018년 대비 7.0% 감소하여 가장 큰 감소폭을 보였고, 기타(가정) 부문에서도 5.6%가 감소하였다. 수송 부문의 경우 2019년에 101.0백만 톤 CO₂eq.를 배출하였고 2018년 대비 2.9% 증가하는 수치를 보이고 있다.

산업공정 부문은 2019년에 52.0백만 톤 CO₂eq.를 배출하였으며, 1990년 대비해서는 154.3% 증가하였으나 전년 대비해서는 6.8%가 감소하였고, 이 중에서 금속산업이 23.8% 감소하여 가장 크게 감소하였다. 산업공정 부문은 전체 총배출량에서 차지하는 비중이 1990년 이후 증가하다가 2000년 이후 감소하는 경향을 보이고 있다.

표 3-1 국가 온실가스 총배출량(1990~2019)

구분	배출량(백만 톤 CO ₂ eq.)						증감률	
	1990	2000	2010	2015	2018	2019	1990년 대비 2019년	2018년 대비 2019년
총배출량	292.1	502.7	656.0	692.6	727.0	701.4	140.1%	-3.5%
에너지	240.3	411.6	565.7	600.3	632.6	611.5	154.5%	-3.3%
A. 연료연소	235.2	408.9	561.9	596.5	628.1	607.3	158.2%	-3.3%
1. 에너지산업	48.4	136.1	254.8	260.5	286.4	266.2	450.6%	-7.0%
2. 제조업및건설업	76.6	130.6	162.9	188.5	188.1	187.6	145.1%	-0.2%
3. 수송	35.5	69.9	85.4	94.2	98.1	101.0	184.5%	2.9%
4. 기타	74.6	69.8	55.8	50.2	52.5	49.5	-33.6%	-5.6%
5. 미분류	0.2	2.4	2.9	3.1	3.1	2.9	1520.8%	-5.6%
B. 탈루	5.1	2.7	3.8	3.8	4.4	4.2	-17.9%	-5.2%
산업공정	20.4	50.9	52.9	54.5	55.8	52.0	154.3%	-6.8%
A. 광물산업	18.8	29.7	31.6	35.6	35.0	35.1	86.5%	0.3%
B. 화학산업	0.4	7.5	0.7	0.8	1.0	0.9	151.9%	-2.6%
C. 금속산업	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	98.5%	-23.8%
E. 할로카본및SF ₆ 생산	1.0	3.2	0.0	-	-	-	-	-
F. 할로카본및SF ₆ 소비	0.2	10.3	20.4	17.9	19.6	15.8	8987.9%	-19.5%
농업	21.0	21.4	22.1	21.0	21.1	21.0	0.0%	-0.8%
A. 장내발효	3.0	3.4	4.3	4.3	4.5	4.6	55.0%	2.6%
B. 가축분뇨처리	2.8	3.9	4.8	4.6	4.9	4.9	72.1%	-0.8%
C. 비재배	10.5	8.9	7.8	6.8	6.3	5.9	-43.9%	-5.4%
D. 농경지토양	4.6	5.2	5.2	5.2	5.5	5.5	20.5%	1.6%
F. 작물잔사소각	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-41.9%	6.6%
폐기물	10.4	18.9	15.4	16.8	17.5	16.9	62.8%	-3.6%
A. 폐기물매립	7.5	9.5	7.8	7.7	7.8	7.7	3.2%	-1.3%
B. 하폐수처리	1.5	1.6	1.7	1.6	1.9	1.9	32.7%	4.3%
C. 폐기물소각	1.4	7.6	5.6	6.9	7.1	6.4	350.0%	-9.3%
D. 기타	-	0.1	0.3	0.6	0.7	0.8	-	7.8%

주: 유엔기후변화협약(UNFCCC)에 공식적으로 제출된 통계는 1990~2018년까지 총 29개년도에 해당함.
출처: 환경부 온실가스종합정보센터, 국가 온실가스 인벤토리(1990~2019) 자료를 토대로 저자 정리.

그림 3-2 부문별 국가 온실가스 총배출량 비중

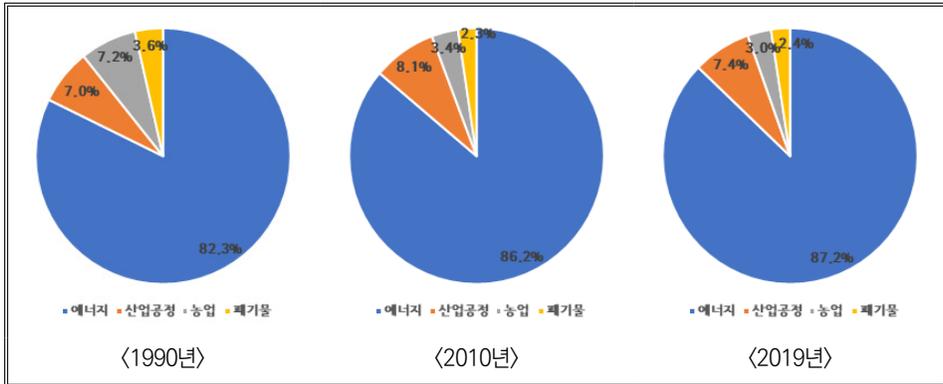


표 3-2 국가 온실가스 흡수량과 순배출량(1990~2019)

구분	배출량(백만 톤 CO ₂ eq.)						증감률	
	1990	2000	2010	2015	2018	2019	1990년 대비 2019년	2018년 대비 2019년
순배출량	254.4	443.7	601.3	647.0	685.0	661.8	160.1%	-3.4%
LULUCF	-37.7	-59.0	-54.8	-45.6	-42.1	-39.6	5.0%	-6.0%
A.산림지	-38.2	-61.4	-58.8	-48.5	-45.6	-43.2	13.1%	-5.2%
B.농경지	0.7	3.2	4.8	3.8	4.0	4.1	497.1%	1.2%
C.초지	-0.5	-0.6	-0.2	-0.1	-0.0	-0.0	-98.6%	-56.1%
D.습지	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	8.6%	0.8%
G.기타	0.1	-0.6	-0.9	-1.2	-0.8	-0.7	-710.1%	-13.9%

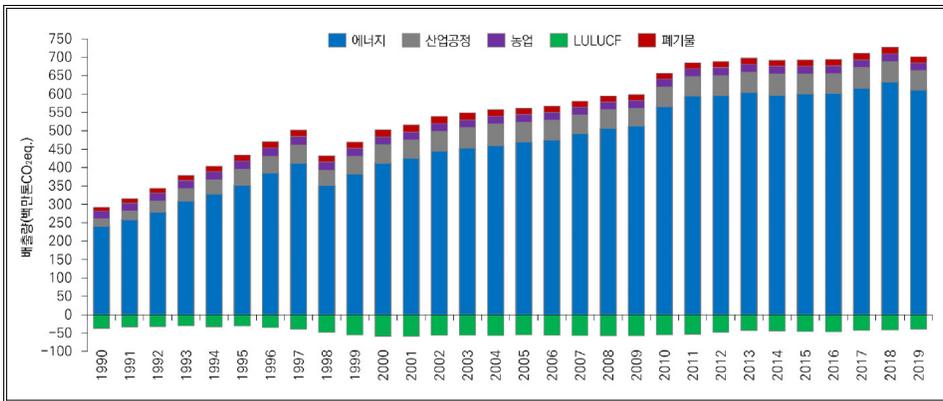
주: 유엔기후변화협약(UNFCCC)에 공식적으로 제출된 통계는 1990~2018년까지 총 29개년도에 해당함.
출처: 환경부 온실가스종합정보센터, 국가 온실가스 인벤토리(1990~2019) 자료를 토대로 저자 정리.

농업 부문의 경우 1990년 전체 배출량의 7.2%를 차지하고 있었으나 2019년 3.0%로 그 비중이 상당히 감소했고, 벼재배 면적의 감소와 2회 이상 간단관개 비율이 늘어남에 따라서 온실가스 배출량도 감소하고 있는 추세다(환경부 온실가스종합정보센터, 2022.4). 폐기물 부문은 1990년 10.4백만 톤 CO₂eq.에서 2010년에는 15.4백만 톤 CO₂eq., 2019년에는 16.9백만 톤 CO₂eq.의 온실가스를 배출하여 '90년 대비 62.8%가 증가하였으나 사업

장폐기물 소각 처리량 감소와 건설폐기물 매립 처리량 감소로 2018년보다는 3.6%가 감소하였다. 2019년 기준 전체 총배출량에서 차지하고 있는 비중은 2.4%에 달한다. LULUCF부문의 순흡수량은 1990년 대비 5.0%가 늘어났고 2018년 대비해서는 오히려 6.0%가 감소하였는데, 이는 산림지의 면적이 5.2% 감소하였고, 임목 성장률 감소 때문으로 보인다.

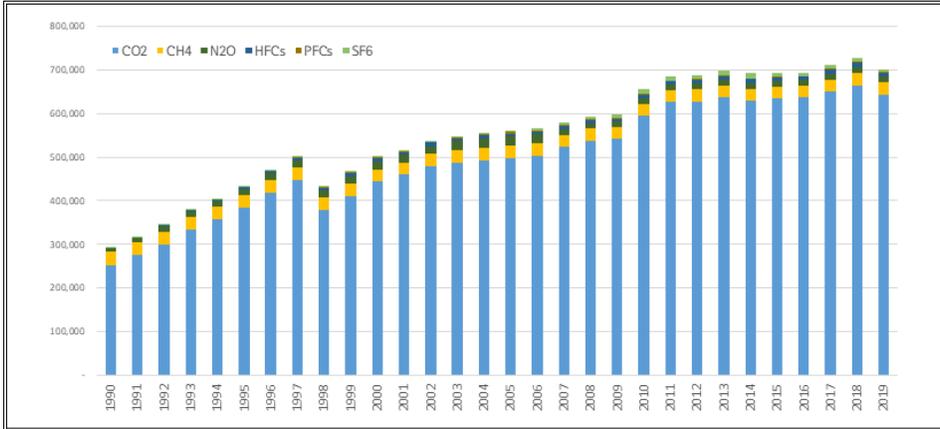
1990년 이후 국가 온실가스 총배출량은 외환위기 영향으로 경기가 침체되어 1998년에 다소 주춤했지만 경제가 성장함에 따라서 지속적으로 증가하고 있는 추세를 보이고 있다. 그러나 1990년 이후 2000년까지는 총배출량이 연평균 5.6%씩 증가해왔으나 2000년 이후 2010년까지는 연평균 2.7%씩 증가했고, 2010년 이후 2019년까지는 0.1%씩 증가하여 증가율은 상당히 감소세로 전환되고 있다. 2010년 이후 산업공정과 농업 부문의 경우 배출량이 유지되거나 감소하고 있으나 에너지와 폐기물 부문의 연평균 증가율은 모두 0.1%씩 증가하였고, 에너지 부문 중 유일하게 가정 부문에서 배출량이 감소하는 경향을 보이고 있다.

그림 3-3 부문별 국가 온실가스 총배출량 및 흡수량의 연도별 추이(1990~2019)



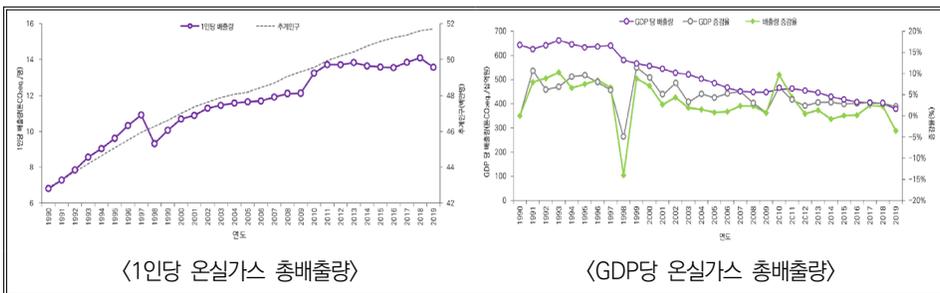
교토의정서에서 정의하고 있는 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆)의 6개 온실가스별 국가 배출량은 2019년 기준 이산화탄소(CO₂)가 643.8백만 톤 CO₂eq.로 전체 총배출량의 91.8%로 대부분을 차지하고 있으며 1990년 대비 155.5%가 증가하였다.

그림 3-4 온실가스별 국가 온실가스 배출량의 연도별 추이(1990~2019)



한편 우리나라의 인구 1인당 온실가스 총배출량은 2019년 기준 13.6톤 CO₂eq.으로 1990년 대비 99.1% 증가하였고, GDP당 온실가스 총배출량은 378.6 톤 CO₂eq./10억 원으로 1990년 643.2 톤 CO₂eq./10억 원 대비 41.1%, 2018년도 401.2 톤 CO₂eq. /10억 원 대비 5.6% 감소하였다(환경부 온실가스종합정보센터, 2022.4). 1인당 온실가스 총배출량 및 GDP당 총배출량은 1998년 외환위기 당시 급격하게 감소했으나 이후 모두 급격하게 증가했으며, GDP당 총배출량의 경우 2009년 경제위기를 제외하고는 완만하게 감소하는 경향을 보이고 있다.

그림 3-5 1인당 및 GDP당 국가 온실가스 총배출량의 연도별 추이(1990~2019)



출처: 환경부 온실가스종합정보센터(2022.4), 「국가 온실가스 인벤토리 보고서」.

2) 간접배출량과 관리업체 배출량

국가 온실가스 인벤토리는 배출원 중심의 직접 배출량과 함께 전기 및 열 사용에 의한 간접배출량을 함께 제공하고 있다. 즉 국가 온실가스 인벤토리 상의 간접배출량은 전기나 열 소비에 의한 온실가스 배출량으로써 생산기준의 배출량이 아니라 소비기준의 배출량을 의미한다. 그러나 간접배출량에는 가스나 석유 등의 연료사용에 의한 배출량은 포함되어 있지 않기 때문에 최종적인 소비기준 배출량으로 보기는 어렵다.

가스나 석유 등의 연료 사용에 의한 배출량을 제외하고, 2차적으로 전기나 열을 사용함으로써 발생하는 온실가스 배출량은 2019년 기준 248.7백만 톤 CO₂eq.로 1990년 36.6백만 톤 CO₂eq. 대비 580.1%가 증가하였다. 1990년대 연평균 전기 및 열 사용에 의한 온실가스 간접배출량은 국가 전체적으로 연평균 12.6%씩 증가하였으나 2000년대 연평균 7.1%로 그나마 감소하고 있고, 2018년 전년대비해서는 7.3% 감소하였다. 에너지 사용은 전년 대비 8.9%가 감소하여 타 부문에 비해서 가장 크게 감소했고, 가정에서도 배출량을 5.5% 감소시키고 있다.

표 3-3 국가 온실가스 인벤토리의 전기와 열 사용에 의한 간접배출량(1990~2019)

구분	배출량(백만 톤 CO ₂ eq.)						증감률	
	1990	2000	2010	2015	2018	2019	'90년 대비 '19년	'18년 대비 '19년
간접배출량 (전기 및 열 사용)	36.6	120.2	239.3	242.1	268.4	248.7	580.1%	-7.3%
A. 연료연소	36.6	120.2	239.3	242.1	268.4	248.7	580.1%	-7.3%
1. 에너지산업	5.5	14.1	25.0	25.3	26.1	23.8	332.8%	-8.9%
2. 제조업및건설업	18.5	51.3	97.1	103.6	111.3	102.5	454.7%	-7.9%
3. 수송(철도)	0.1	0.7	1.0	1.0	1.3	1.2	856.2%	-8.2%
4. 기타	12.5	54.2	116.2	112.2	129.7	121.3	871.5%	-6.4%
a. 상업/공공	5.8	29.5	71.8	67.4	76.9	71.5	1141.0%	-7.1%
b. 가정	6.2	22.4	39.5	38.5	45.2	42.7	584.3%	-5.5%
c. 농업/임업/어업	0.5	2.2	4.8	6.4	7.6	7.2	1359.3%	-5.3%

주: 간접배출량은 전기나 열을 사용함으로써 발생하는 배출량을 의미(즉 소비기준의 배출량임)

출처: 환경부 온실가스종합정보센터, 국가 온실가스 인벤토리(1990~2019) 자료를 토대로 저자 정리.

서울이나 광주의 경우 탄소중립정책을 추진하기 위하여 자체적으로 소비기준 온실가스 인벤토리를 작성하고 있는 사례가 발생하고 있는데, 이는 국가 온실가스 인벤토리가 생산 기준으로 배출원의 직접배출량만을 제공하고 있기 때문이다. 고재경 외(2021)의 경우 광역자치단체의 온실가스 인벤토리를 전력·열 생산이 아닌 소비를 기준으로 총배출량을 재산정하고 있다⁵²⁾. 에너지·전환 부문과 산업공정의 경우 전자는 전력수급기본계획에 의거하여 주로 국가가 관리하고 있으며, 후자의 경우 온실가스 배출권 거래제를 통해 시장을 활용하여 부문별로 주무 부처가 주로 관리하기 때문에 자치단체가 권한을 가지고 탄소배출을 줄이기 위한 정책을 추진하는 데 한계가 있기 때문에 지역의 배출량 관리를 위해서는 지자체 관리권한 내에 있는 배출량 정보가 필요하다고 할 수 있다.

표 3-4 명세서 배출량과 에너지 사용량(2021.12.30. 명세서 기준)

구분	업체 수	온실가스 배출량 (백만 톤 CO ₂ eq.)	에너지 사용량 (TJ)
합계	1,061	587.5	7,363,869
국가 총배출량(직접+간접배출량)에서 차지하는 비중		61.8%	
할당대상업체	612	562.9	6,920,429
목표관리업체	449	24.6	443,440

주: 1) 온실가스 배출량은 직접배출량과 간접배출량을 포함

2) 배출권 거래제 대상이 되는 모든 업체를 포함하고 있지는 않음

출처: 국가온실가스종합관리시스템(NGMS), 명세서 배출량 통계를 토대로 저자 정리.

「배출권거래법」상 3년간 온실가스 배출량 연평균 총량이 25,000톤 CO₂eq. 초과 사업장과 125,000톤 CO₂eq. 초과 업체는 배출권거래제 대상이 된다. 할당대상업체는 2021년 기준 총 716개로 2020년 696건에서 2021년 20건이 추가되었다⁵³⁾. 국가온실가스종합관리시스템(NGMS)⁵⁴⁾에서는 목표관리제에 의거 지정된 업체와 사업장을 기준으로 할당대상업

52) 폐기물 부문의 경우 한국환경공단의 지자체 온실가스 배출량 산정지침에 따라 간접 배출량을 산정하여 반영하였다.

53) 국가온실가스종합관리시스템(<https://ngms.gir.go.kr/main.do>) 할당대상업체 현황

54) <https://ngms.gir.go.kr/main.do>

체와 목표관리업체로 구분하여 온실가스 배출량 정보를 제공하고 있다⁵⁵⁾. 2020년 대상년도를 기준으로 직접배출량과 간접배출량을 모두 포함한 할당대상업체와 목표관리업체의 온실가스 배출량은 587.5백만 톤 CO₂eq.로 국가 전체 직접 배출량 701.4백만 톤 CO₂eq.와 간접배출량 248.7백만 톤 CO₂eq.의 합계의 61.8%를 차지하고 있다.

한편 지방자치단체는 온실가스 목표관리제 상에서 공공기관, 지방공사 및 공단, 국립대학, 시·도교육청, 대학병원 및 치과병원, 중앙행정기관 등과 함께 공공부문으로 구분되어 하나의 관리업체로 관리되고 있다. 온실가스 목표관리제가 온실가스 배출관리업체와 공공부문으로 구분하여 시행되고, 광역 및 기초자치단체를 포함하는 공공부문의 온실가스 감축목표가 이행 절차와 함께 명시적으로 제시되었기 때문이다. 공공부문의 온실가스 배출량은 2020년 기준 3,928.6천 톤 CO₂eq.로 2019년 국가 총배출량에서 0.6%만을 차지하고 있을 뿐이다.

표 3-5 공공부문의 온실가스 배출량 및 감축률(2020년 기준)

(단위: 천 톤 CO₂eq.)

공공부문	개수	기준 배출량	온실가스 배출량	외부감축사업 감축량	탄소포인트 감축량	온실가스 감축량	온실가스 감축률
합계	783	5,312.0	3,928.6	65.3	162.9	1,611.6	30.3%
국가 총배출량에서 차지하는 비중			0.6%				
광역지방자치단체	17	594.7	452.6	22.0	55.3	219.5	36.9%
기초지방자치단체	226	1,394.1	1,074.0	42.3	107.6	470.0	33.7%
공공기관	294	1,139.5	794.7	-	-	344.8	30.3%
지방공사/공단	138	498.4	299.9	0.8	-	199.3	40.0%
국/국립대학	36	289.3	190.7	-	-	98.6	34.1%
국립대학병원및치과 병원	10	125.5	116.2	-	-	9.3	7.4%
시·도교육청	17	146.7	111.5	0.2	-	35.4	24.1%
중앙행정기관	45	1,123.9	889.1	-	-	234.8	20.9%

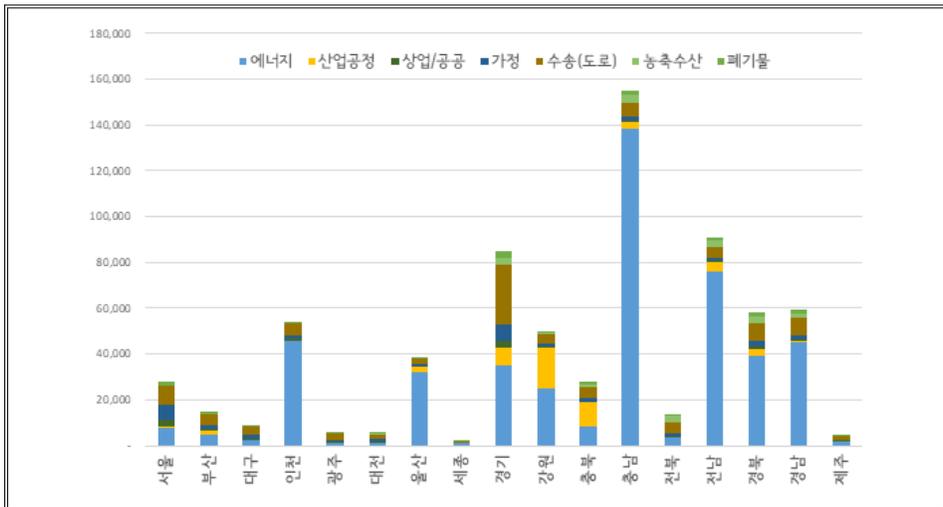
출처: 국가온실가스종합관리시스템(NGMS), 공공부문 배출량 통계를 토대로 저자 정리.

55) 모든 업체에 대한 배출량을 제시하지는 않고 명세서 공개 심사위원회에서 비공개 결정된 업체의 배출량 및 에너지 사용량은 비공개 대상이다.

2. 생산기준 시·도별 탄소배출량

현재 환경부 온실가스종합정보센터에서는 지역별 온실가스 인벤토리를 17개 광역자치단체별로 구분하여 1990년부터 2019년까지 부문별로 제공하고 있다. 국가의 온실가스 총배출량은 17개 시·도 배출량의 합계로 나뉘지며, 시·도별 온실가스 인벤토리 역시 생산기준 즉, 직접배출량을 기준으로 에너지, 산업공정, 농업, 폐기물, LULUCF로 구분된다. 흡수원인 LULUCF를 제외하고, 생산기준 지역별·부문별 직접배출량을 제시하면 다음과 같다.

그림 3-6 생산기준 17개 시·도의 부문별 온실가스 직접배출량(2019년 기준)



본 연구는 「탄소중립기본법」 제8조에서 중장기 감축목표를 설정할 때 부문을 산업, 건물, 수송, 발전, 폐기물 등으로 보다 세분화된 부문으로 설정하도록 하고 있어 지역별 배출량 부문을 분류항목을 고려하여 에너지(발전) 및 산업공정, 상업/공공, 가정, 수송(도로), 농축수산, 폐기물로 보다 세분류하였다⁵⁶⁾.

56) 국가 온실가스 배출량은 IPCC 지침에 따라 분류항목을 5개 대분류(에너지, 산업공정, 농업, 폐기물, LULUCF)로 분류하고, 20개 중분류, 90여개 세분류로 구성하여 제공된다. 본 연구는 대분류와 중분류를 고려하되, 「탄소중립기본법」상 감축목표 설정시 제시되어 있는 부문을 고려하고, 지방자치단체가 추후 탄소중립방안을 수립할 때 구분할 수 있는 전략을 고려하여 구분하였다.

표 3-6 생산기준 시·도별·부문별 온실가스 직접배출량(2019년 기준)

(단위: Gg CO₂eq.)

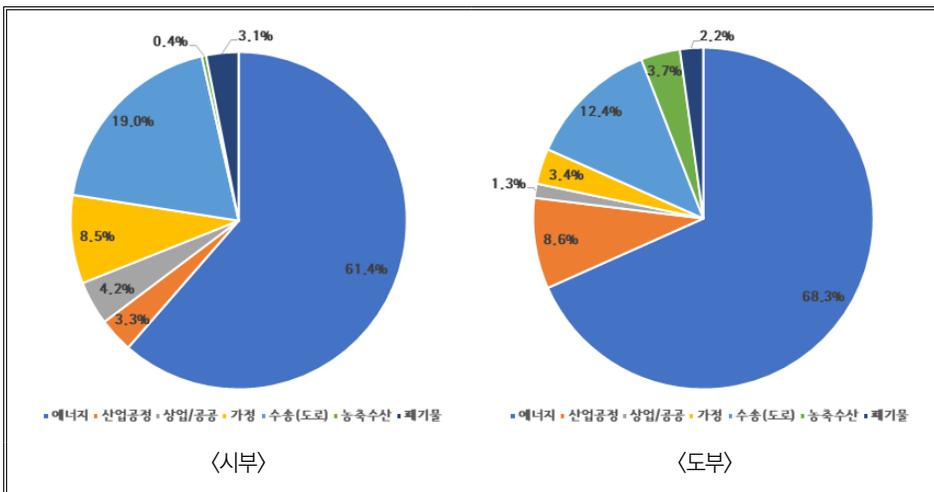
구분	합계	에너지	산업공정	상업/공공	가정	수송(도로)	농축수산	폐기물
합계	701,370	468,487	51,994	13,906	31,644	97,462	20,965	16,912
		66.8%	7.4%	2.0%	4.5%	13.9%	3.0%	2.4%
비중	시부	61.4%	3.3%	4.2%	8.5%	19.0%	0.4%	3.1%
	도부	68.3%	8.6%	1.3%	3.4%	12.4%	3.7%	2.2%
	수도권	53.0%	5.1%	4.3%	8.7%	23.8%	1.9%	3.2%
	비수도권	71.1%	8.1%	1.3%	3.2%	10.8%	3.3%	2.2%
서울	27,979	7,770	465	3,338	6,123	8,187	3	2,093
부산	14,579	4,615	1,806	846	1,750	4,856	34	673
대구	8,625	2,555	78	592	1,356	3,719	70	255
인천	53,558	45,601	356	676	1,547	5,138	167	72
광주	5,776	1,390	82	330	859	2,767	69	280
대전	5,881	1,290	24	454	910	2,373	24	805
울산	38,468	31,969	2,366	311	701	2,379	133	609
세종	2,158	1,280	33	68	85	419	161	110
경기	85,109	34,949	7,760	3,172	6,752	26,381	2,967	3,130
강원	50,034	25,078	17,485	582	1,258	3,978	1,109	543
충북	27,724	8,314	10,430	483	1,274	4,760	1,249	1,213
충남	154,755	138,137	3,118	494	1,664	6,192	3,302	1,847
전북	13,892	3,551	146	458	1,435	4,659	2,805	838
전남	90,996	76,050	4,000	462	1,249	4,682	3,410	1,143
경북	58,051	38,911	3,478	725	2,326	7,753	3,206	1,653
경남	59,184	45,084	338	693	1,973	7,751	1,897	1,448
제주	4,602	1,945	29	222	380	1,469	358	200

출처: 환경부 온실가스종합정보센터, 지자체별 온실가스 인벤토리 자료를 토대로 저자 정리.

직접배출량을 기준으로 17개 광역자치단체별로는 2019년 기준 충남의 배출량이 154.8 백만톤 CO₂eq.로 가장 많은 것으로 나타나고 있으며, 전남, 경기, 경남, 경북, 인천 순으로 많은 것으로 나타났다. 국가 총배출량에 비해서 시부보다는 도부에 에너지 연료연소나

산업공정 부문에서 발생하는 온실가스 배출량 비중이 높은 것으로 나타나고 있으며, 이를 수도권과 비수도권으로 구분했을 때 역시 비수도권에 보다 밀집해 있는 것을 알 수 있다. 반면 특히 수송(도로) 부문과 상업/공공, 그리고 가정 부문도 도부보다는 시부에, 비수도권 보다는 수도권에서 더 많은 온실가스를 배출하고 있는 것으로 나타났다.

그림 3-7 생산기준 시부와 도부의 부문별 온실가스 직접배출량 비중(2019년 기준)



국가온실가스종합관리시스템(NGMS)에서 제공하고 있는 명세서 배출량 통계를 살펴보면 할당배출업체 및 관리업체의 지역별 온실가스 배출량 통계와 경향이 비슷한 것을 알 수 있다. 국가 온실가스 인벤토리는 배출원을 중심으로 직접배출량을 산정하고 있기 때문에 국가에서 관리하고 있는 주요 관리업체의 배출량이 지역별 온실가스 배출량에 영향을 크게 미친다. 단, 명세서 배출량 통계에서 업체 수의 경우 지역별로 위치한 사업장의 업체 개수로 실제 지정고시 된 할당대상업체 및 목표관리업체의 총업체 수와는 차이가 있다.

온실가스 배출관리업체와는 별도로 온실가스 목표관리제에서 공공부문에 포함되어 있는 광역자치단체와 기초자치단체의 온실가스 배출량을 17개 시·도별로 구분하여 합산하여 제시하면 다음과 같다. 온실가스 배출관리업체의 경우 국가 총배출량과 마찬가지로

충남, 전남, 경기, 경남, 경북, 인천 순으로 배출량이 많은 것으로 나타나지만 공공부문의 배출량의 경우 미미하지만 광역자치단체의 경우에는 서울시가 가장 많고, 경기, 부산, 제주 순으로 나타났으며, 기초자치단체의 경우에는 경기도가 가장 많고, 서울, 경북, 강원 순으로 나타나 지역별로 상이하게 나타나고 있다.

표 3-7 17개 시·도별 명세서 배출량 및 공공부문 배출량(2020년 기준)

(단위: 톤 CO₂eq., %)

구분	명세서 배출량			공공부문 배출량			
	관리업체 수	사업장 수	온실가스 배출량	광역자치단체		기초자치단체	
				온실가스 배출량	온실가스 감축률	온실가스 배출량	온실가스 감축률
합계	2,767	14,815	587,607,919	594,688	36.9%	1,074,019	33.7%
서울	330	3,441	12,324,706	112,295	34.4%	109,641	33.4%
부산	139	747	6,787,007	32,944	40.0%	32,715	30.1%
대구	120	500	3,697,602	21,333	48.8%	21,459	42.4%
인천	139	636	45,126,832	21,712	55.4%	29,283	36.0%
광주	103	324	1,443,049	12,992	30.0%	11,394	32.7%
대전	127	441	3,867,799	12,928	34.2%	14,626	44.5%
울산	166	378	47,203,695	9,426	47.6%	12,715	36.4%
세종	41	91	2,245,895	11,361	32.2%		
경기	363	3,259	62,896,149	61,374	39.2%	238,807	35.5%
강원	130	544	44,206,196	25,794	19.3%	100,329	27.2%
충북	174	655	21,256,076	13,302	33.5%	55,311	29.3%
충남	198	698	141,911,607	15,249	49.7%	90,841	37.5%
전북	160	551	13,578,538	12,990	31.5%	72,493	35.4%
전남	141	567	93,199,097	15,288	28.6%	93,691	30.5%
경북	198	853	50,697,916	23,806	33.5%	105,037	31.3%
경남	175	894	35,581,389	19,877	31.2%	85,677	36.2%
제주	63	236	1,584,366	29,879	35.2%		

주: 목표관리제에서 관리하는 업체 수는 지역별로 위치한 사업장의 업체 개수로 실제 지정고시 된 할당대상업체 및 목표관리업체의 총업체 수와 차이가 있음

출처: 국가온실가스종합관리시스템(NGMS), 명세서 배출량 통계를 토대로 저자 정리.

그림 3-8 17개 시·도의 명세서 배출량 및 공공부문 배출량(2020년 기준)

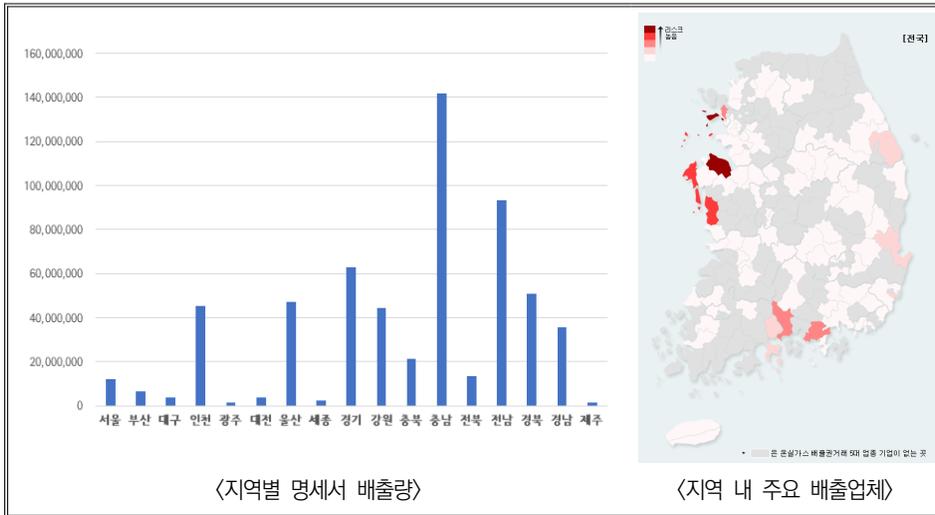
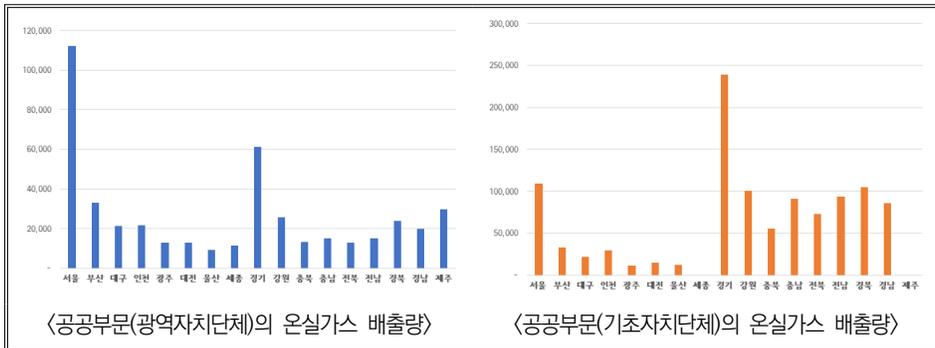
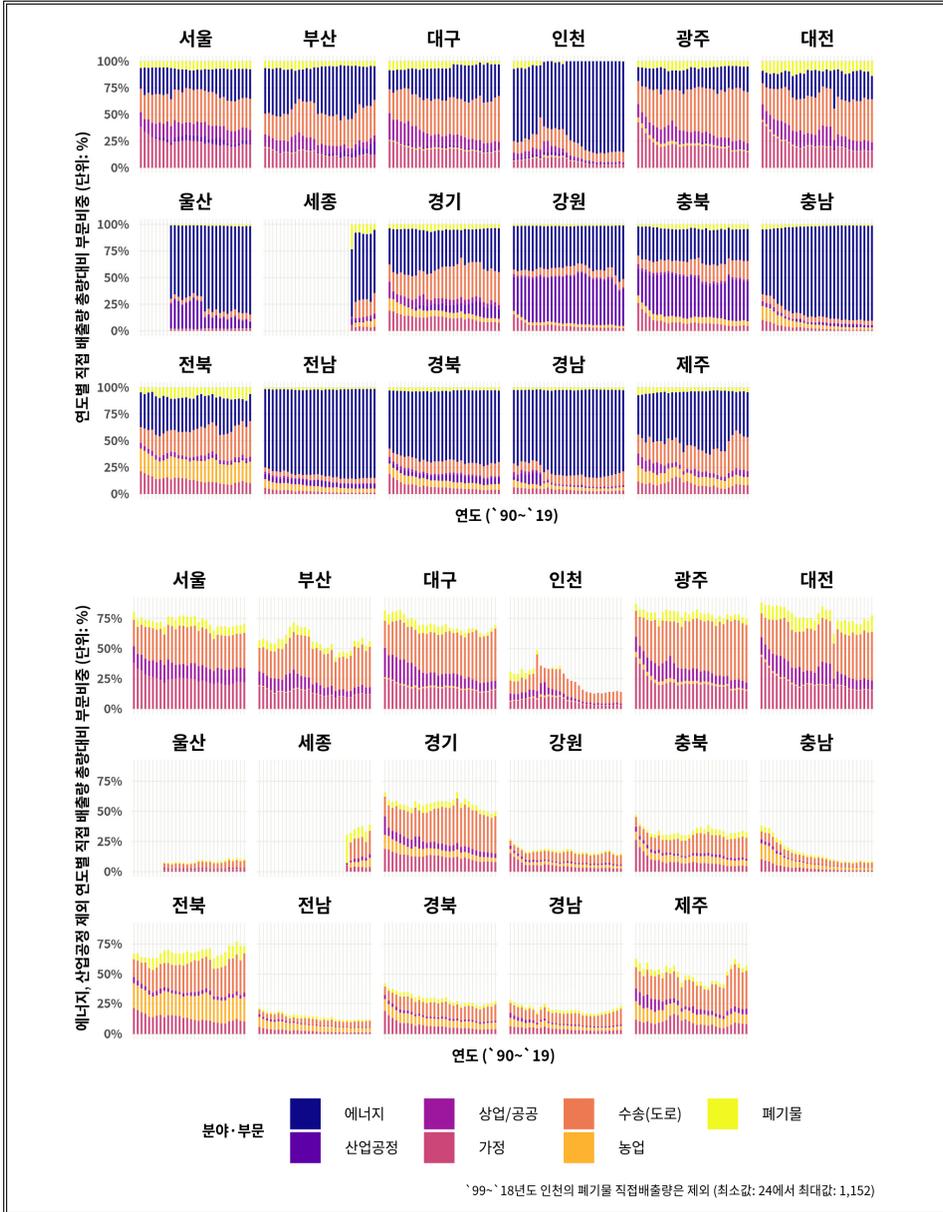


그림 3-9 광역자치단체와 기초자치단체의 공공부문 배출량(2020년 기준)



한편 공공부문 중에서 광역자치단체의 온실가스 감축률은 인천(55.4%)과 충남(49.7%), 울산(47.6%) 순으로 가장 높았고, 기초자치단체의 경우에는 대전(44.5%), 대구(42.4%), 충남(37.5%) 순으로 가장 높았다. 기초자치단체의 경우 17개 시·도별로 시군을 합산하여 별도로 계산하였다.

그림 3-10 지역별 부문의 생산기준 온실가스 배출량 연도별 추이



출처: 온실가스종합정보센터(2021).

3. 소비기준 시·도별 탄소배출량

앞서 설명한 바와 같이 국가 온실가스 인벤토리는 생산기준인 IPCC의 지침에 따라서 직접배출량을 5대 부문별로 제시되어 있다. 연료를 1차적으로 연소하는 등의 전환 부문은 전력수급기본계획에 의거하여 주로 국가가 관리하고 있기 때문에 지방자치단체 입장에서 이를 자체적으로 관리하기 쉽지 않고, 국가산업단지 등 산업 부문 역시 온실가스 배출권 거래제를 통해 국가가 주로 관할 부처를 중심으로 관리를 하고 있기 때문에 지방자치단체가 권한이 크게 있다고 볼 수 없다.

지방자치단체가 스스로 탄소중립을 선언하고 지역별로 특화된 탄소중립 추진전략을 수립하기 위해서는 관할 내 최종에너지 소비를 고려한 부문별 온실가스 배출량 정보가 선행적으로 필요하며, 관할 내 온실가스 배출량 특성과 감축 여건에 따라서 탄소중립 추진계획을 수립하여 추진할 필요가 있다. 이에 본 연구는 전력이나 열 생산의 관점이 아니라 소비를 기준으로 지방자치단체별 온실가스 배출량을 산정해 분석하도록 한다. 먼저 국가 온실가스 인벤토리에서 전기나 열을 사용함으로써 발생하는 온실가스 간접배출량을 살펴보면 지역별로 다음과 같다.

그림 3-11 소비기준 17개 시·도의 부문별 온실가스 간접배출량(2019년 기준)

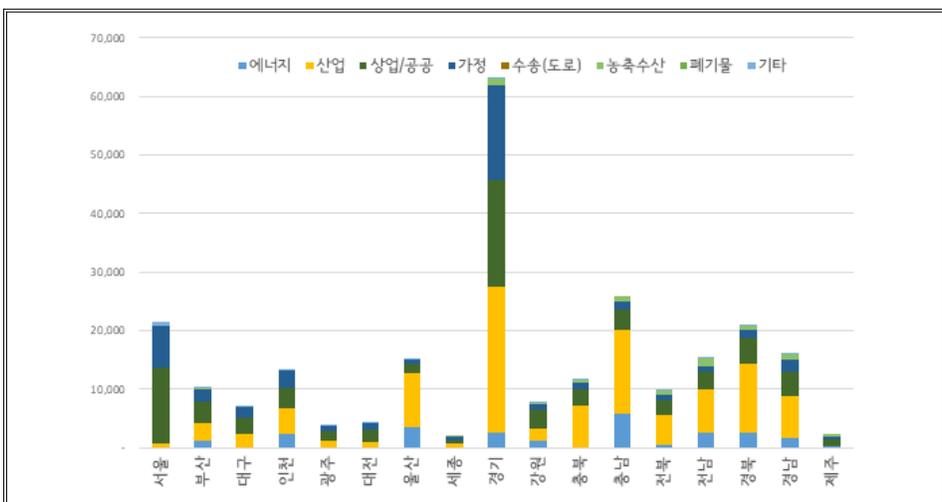


표 3-8 소비기준 시·도별·부문별 온실가스 간접배출량(2019년 기준)

(단위: Gg CO₂eq.)

구분	합계	에너지	산업	상업/공공	가정	수송(철도)	농축수산	폐기물
합계	248,746	23,759	102,477	71,461	42,683	1,204	7,162	-
		9.6%	41.2%	28.7%	17.2%	0.5%	2.9%	-
비중	시부	9.4%	29.0%	37.5%	22.6%	1.2%	0.3%	-
	도부	9.6%	46.6%	24.8%	14.8%	0.2%	4.0%	-
	수도권	4.9%	30.7%	35.6%	26.7%	1.0%	1.2%	-
	비수도권	12.6%	48.0%	24.3%	11.0%	0.2%	4.0%	-
서울	21,357	61	666	12,875	7,116	633	6	-
부산	10,096	1,183	2,971	3,671	2,184	41	46	-
대구	6,947	98	2,287	2,637	1,801	93	29	-
인천	13,373	2,266	4,344	3,635	2,944	121	63	-
광주	3,822	19	1,120	1,585	1,052	16	31	-
대전	4,122	6	967	2,127	994	15	13	-
울산	15,036	3,492	9,192	1,679	640	0	33	-
세종	1,816	83	632	519	548	-	34	-
경기	63,098	2,445	25,018	18,302	16,077	178	1,078	-
강원	7,674	1,068	2,257	3,181	863	20	287	-
충북	11,464	112	7,137	2,665	1,200	3	346	-
충남	25,874	5,716	14,351	3,547	1,376	-	884	-
전북	9,605	412	5,018	2,539	992	8	636	-
전남	15,146	2,530	7,370	2,917	976	1	1,353	-
경북	20,898	2,594	11,794	4,230	1,469	14	798	-
경남	16,068	1,548	7,249	4,197	2,099	60	915	-
제주	2,349	127	106	1,157	352	-	608	-

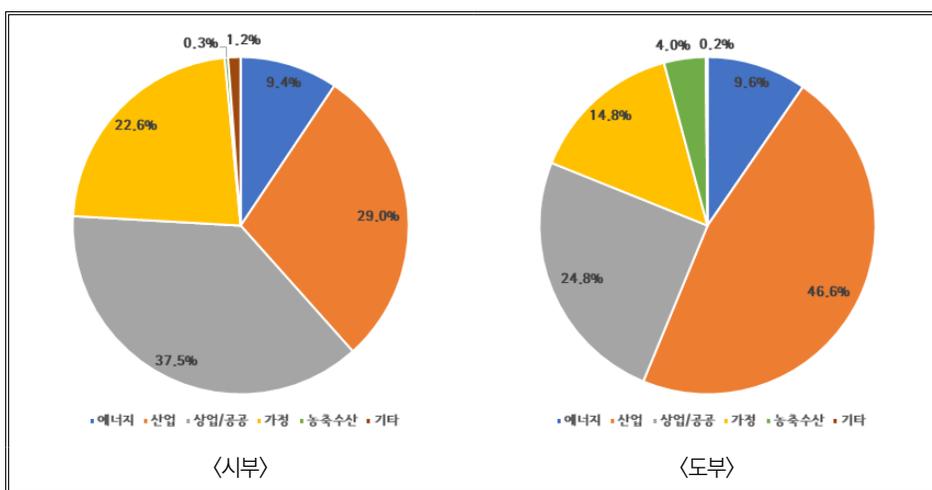
주: 국가 온실가스 인벤토리에서 간접배출량은 전기나 열을 사용함으로써 발생하는 배출량을 의미함.

출처: 환경부 온실가스종합정보센터, 지자체별 온실가스 인벤토리 자료를 토대로 저자 정리.

국가 온실가스 인벤토리의 간접배출량 기준 지역별 배출량은 앞서 살펴본 직접배출량과 상당히 다른 특성을 보이고 있다. 가스나 석유를 사용함으로써 발생하는 배출량을 고려하지 않더라도 전기나 열을 사용하여 발생하는 간접배출량은 직접배출량과 달리 경기에서 가장 많이 발생되고 있으며, 지역별로 부문별로 큰 차이를 나타낸다.

간접배출량을 직접배출량과 마찬가지로 시부와 도부, 수도권과 비수도권, 그리고 17개 시·도별로 살펴보면 소비기준 배출량은 주로 대도시 지역들은 에너지, 산업, 상업/공공, 가정, 농축 수단 중에서 상업/공공, 산업, 가정 부문에서 많은 온실가스를 배출하고 있으며, 도 지역들은 산업 부문에서 가장 많은 온실가스를 배출하고, 상업/공공, 가정 부문 순으로 많이 배출하는 것으로 나타났다.

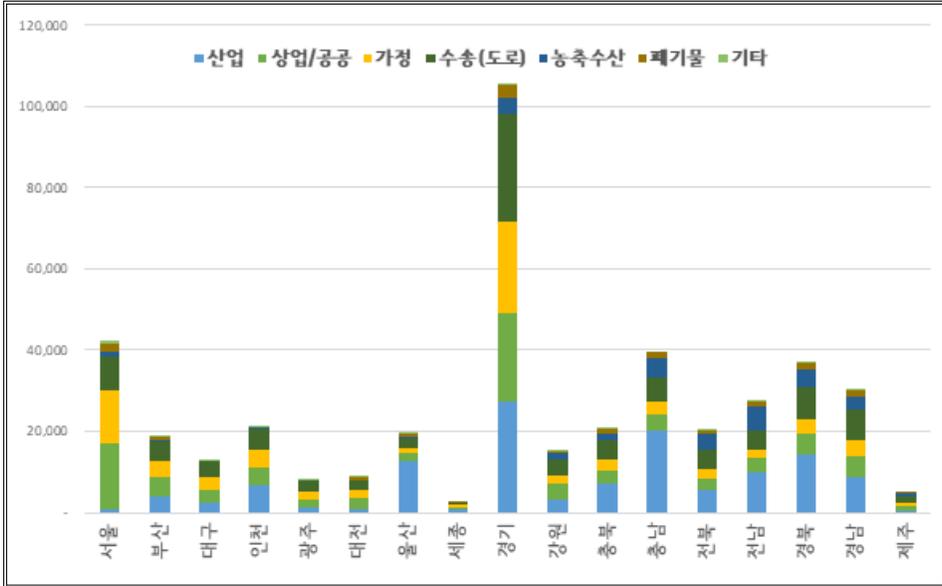
그림 3-12 소비기준 시부와 도부의 부문별 온실가스 간접배출량 비중(2019년 기준)



국가 온실가스 인벤토리의 간접배출량은 전기와 열을 사용하는 소비기준의 온실가스 배출량이기 때문에 직접배출량에서 가스나 석유를 사용하는 배출량을 더하여 산정하고, 발전소 전력생산 및 국가가 관리하는 산업 부문 등을 제외하여 지방자치단체의 관리권한 내에 있는 소비기준 배출량을 부문별로 산정해보면 다음과 같다⁵⁷⁾. 17개 광역자치단체의 소비기준 배출량은 간접배출량과 마찬가지로 직접배출량과 상당히 다른 특성을 보인다.

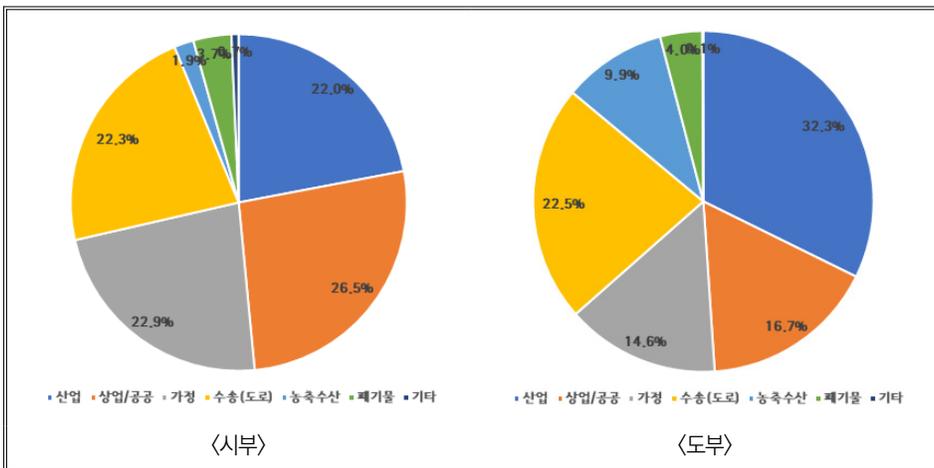
57) 이때 폐기물의 경우 발전소와 마찬가지로 해당 지역에서 발생하는 폐기물이나 하폐수를 해당지역에서 모두 소각하거나 처리하지 않고 타 지역으로 이동하여 처리하는 경우가 많기 때문에 고재경 외(2021)와 같이 소비기준으로 변환할 필요가 있으나, 일관된 기준이 부재하고, 폐기물 부문이 전체 배출량에서 차지하는 비중(2019년 직접배출량 기준 2.4%)이 작은 편이어서 별도로 산정하지 않고 직접배출량을 사용하였다.

그림 3-13 소비기준 17개 시·도의 부문별 온실가스 배출량(2019년 기준)



주: 해당 지역에서 발생하는 폐기를 처리로 인한 배출량은 직접배출량을 기준으로 포함

그림 3-14 소비기준 시부와 도부의 부문별 온실가스 배출량 비중(2019년 기준)

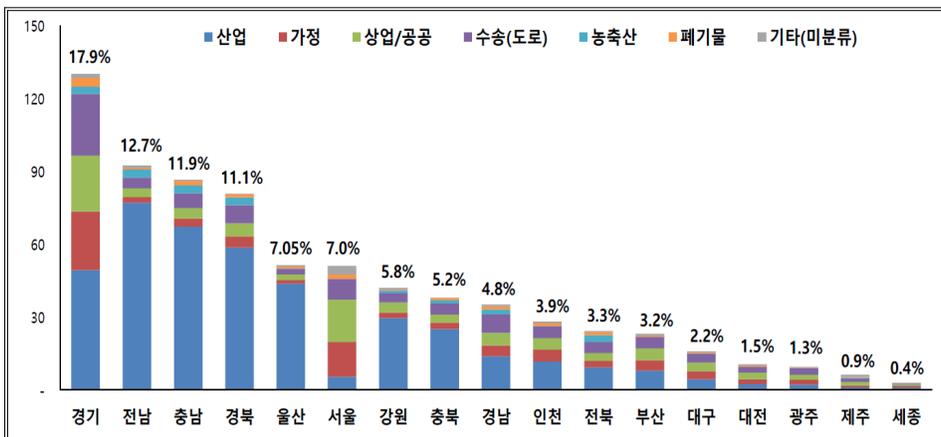


주: 해당 지역에서 발생하는 폐기물 처리로 인한 배출량은 직접배출량을 기준으로 포함

소비기준 배출량은 경기도가 총배출량의 24.3%를 차지하여 가장 많이 배출하고 있으며, 서울 9.7%, 충남 9.1%, 경북 8.5% 순으로 많이 온실가스를 배출하고 있는 것으로 나타났다. 울산, 충남, 경북, 전남 등의 비수도권 지역들의 경우에는 산업 부문의 배출량 비중이 가장 높은 반면 서울을 비롯한 대도시 지역들은 상업/공공 부문과 가정 부문, 그리고 도로 부문의 배출량도 많이 발생하고 있는 것으로 나타났다. 도부와 시부로 구분하여 살펴보면 대도시지역이 많이 포함되어 있는 시부의 경우 가정 부문, 상업/공공 부문, 도로수송 부문 순으로 배출량이 많이 발생되는 것으로 나타났으나, 도부의 경우에는 산업 부문이 가장 배출량이 많고, 도로수송 부문, 상업/공공 부문의 배출량이 많아서 특성이 다르게 나타나는 경향을 보이고 있다.

같은 수도권이라도 서울과 경기의 경우 배출량 특성이 다르게 나타나고 있는데, 서울의 경우 상업/공공 부문과 가정 부문의 배출량이 상당히 많고 수송 부문의 배출량도 많은 것으로 나타나지만 경기도의 경우에는 산업 부문의 배출량이 가장 많고, 수송(도로) 부문, 가정 부문, 상업/공공 부문의 배출량이 골고루 많은 것으로 나타났다.

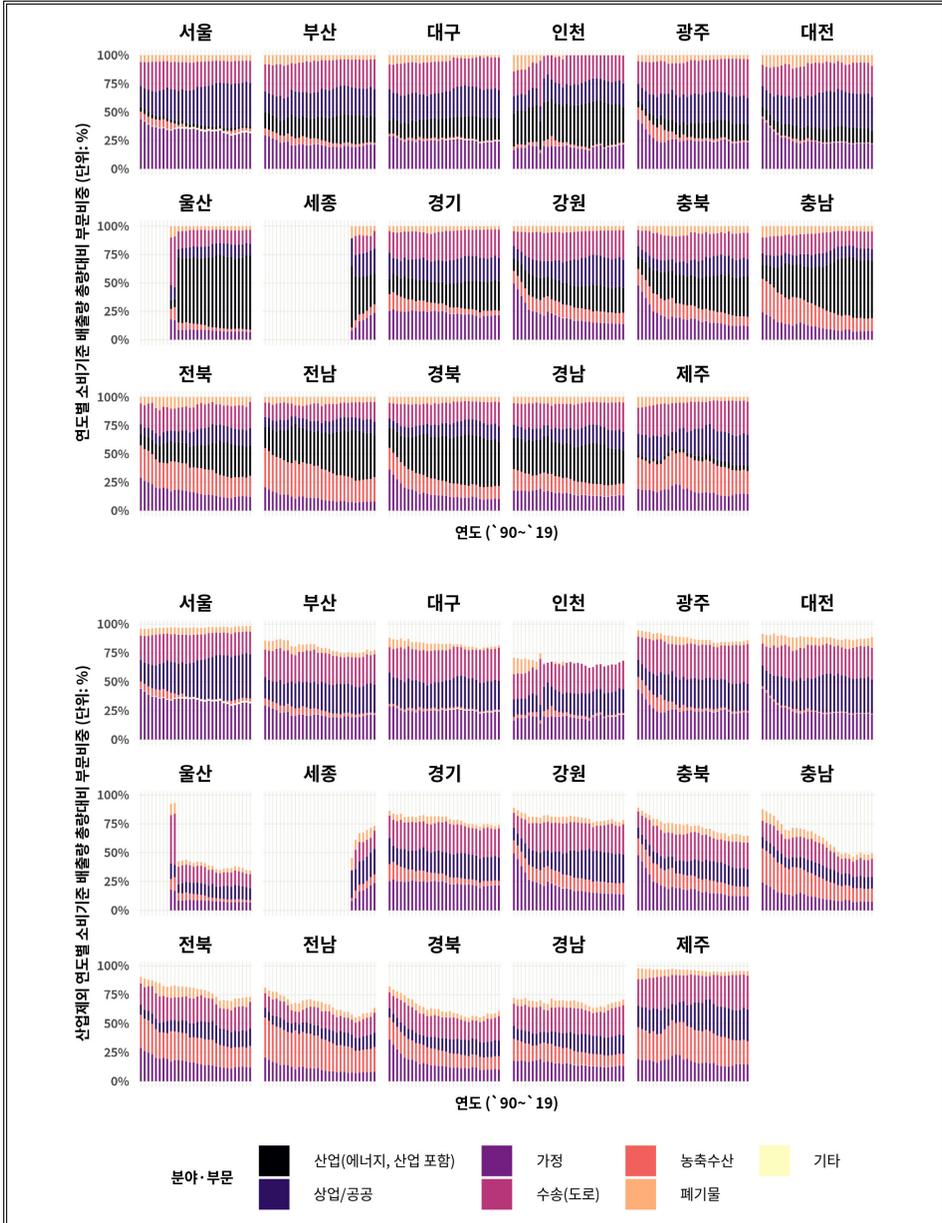
그림 3-15 최종에너지 소비기준 17개 광역자치단체의 부문별 배출량(2018년 기준)



주: 해당 지역에서 발생하는 폐기물 처리로 인한 17개 광역자치단체별 온실가스 배출량을 IPCC 기준으로 별도로 산정하여 반영하였음.

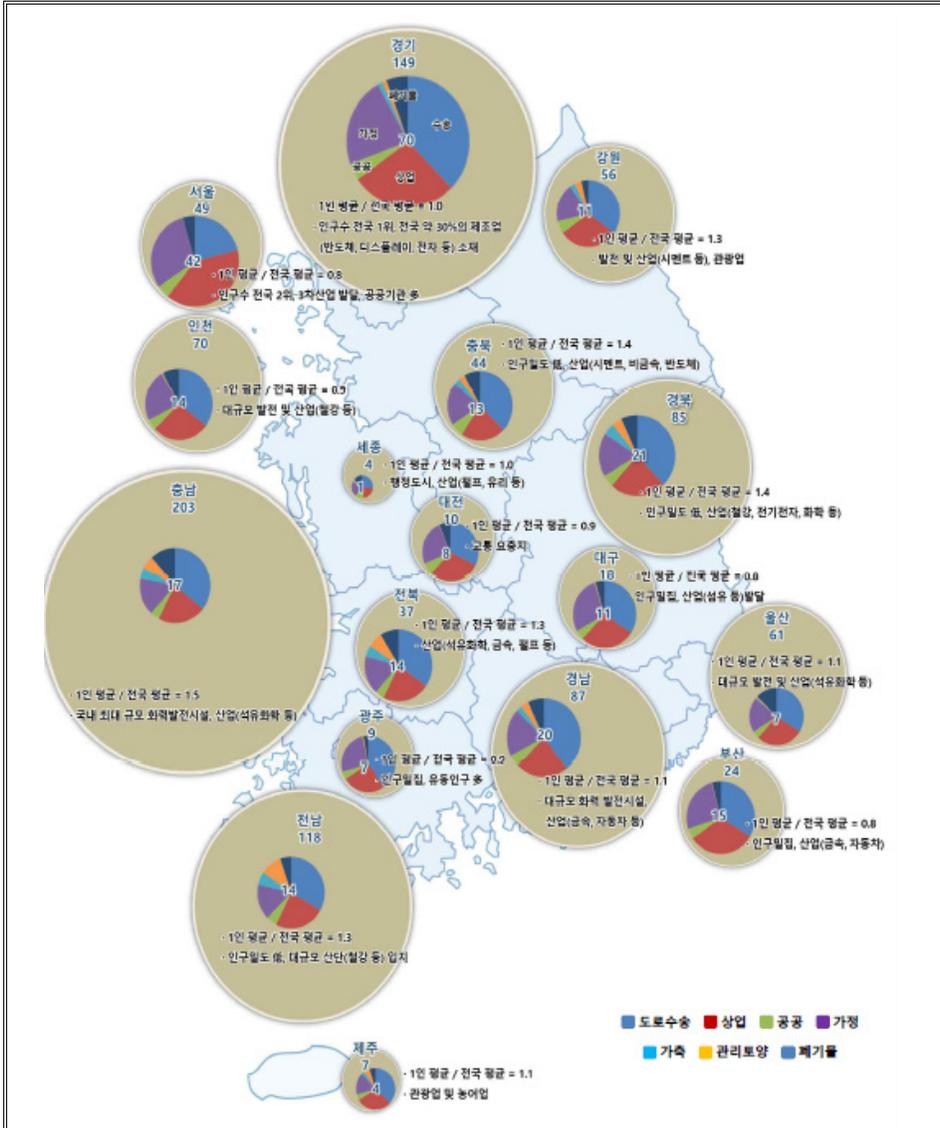
출처: 고재경·예민지(2021), "지역의 탄소중립 목표선언 넘어 실행이 중요", 「이슈&진단」, 경기연구원.

그림 3-16 지역별 부문의 소비기준 온실가스 배출량 연도별 추이



출처: 온실가스종합정보센터(2021).

그림 3-17 총배출량과 지자체 관리권한 내 부문별 온실가스 배출량 비교(2017년 기준)



주: 큰 원은 지역별 총배출량을, 작은 원은 지자체 관리권한 내 부문별 배출량을 의미
출처: 관계부처 합동(2021.10), 「지역사회 탄소중립 이행 및 지원방안」.

제2절 기초자치단체 공간정보연계 탄소배출량 산정사례

1. 전주시 사례 개요⁵⁸⁾

1) 기초자치단체 차원에서 탄소배출량 통계의 필요성

앞서 살펴본 바와 같이 현재 우리나라의 국가 온실가스 인벤토리는 부처·부문·배출원별로 IPCC 기준에 따라 온실가스 배출량 통계를 산정하고 시·도별 탄소배출에 대한 생산·소비기준의 배출량을 제공하고 있다. 「탄소중립기본법」 제36조에 의거 환경부는 국가 및 지역별 온실가스 배출량과 흡수량, 배출계수 및 흡수계수 등 온실가스 관련 정보와 통계를 개발, 분석, 검증, 작성, 관리하는 온실가스 종합정보센터를 설립하고, 온실가스 종합정보관리체계가 원활히 운영될 수 있도록 시·도 및 시·군·구가 지역별 온실가스 통계 산정·분석 등을 위한 관련 정보 및 통계를 매년 작성하여 제출하도록 하기 위해서 IPCC 기준에 의거 환경환경공단의 산정 가이드라인을 배포했다.

한국환경공단(2017)의 지자체 온실가스 배출량 산정 지침에 따르면 온실가스 배출량은 에너지 분야, 산업공정 분야, AFOLU 분야, 폐기물 분야, 전력·열·폐기물 발생에 의한 간접 배출 분야로 구분되어 가스별로, 배출량 산정단계(Tier)를 설정하여 작성하도록 하고 있다. 이는 지방자치단체가 해당 지역의 배출량 정보를 토대로 탄소중립 추진방안을 수립하고, 실질적인 탄소배출량 감소를 위해 국지적 지역 특성과 지역주민과 협력을 통한 체계를 갖추기 어려운 구조로 되어 있다. 즉 기초자치단체의 탄소중립 실행 의지를 실제화하기 위해서는 배출량 데이터 분석 결과를 기반으로 국지적 공간 단위의 상세성을 갖춘 탄소배출원별 집계기가 필요하다. 그리고 탄소배출원별 집계량에 대한 시각화를 통해 지역 주민과 협업하여 실질적인 탄소배출을 감소시키기 위한 지역주민 참여와 소통을 통한 제도가 마련되어야 실효성을 갖출 수 있다(LX 국토정보교육원, 2018; Park & Yang, 2020)⁵⁹⁾.

분석사례는 전라북도 전주시를 대상으로 한국국토정보공사 국토정보교육원에서 수행

58) LX(한국국토정보공사)의 박지만 교수가 원고작성에 참여하였음.

59) 지속가능한 탄소배출량 감소는 지역주민과 협업이 필수적 방안이라 판단하고, 지역주민과 소통을 위해 디지털 트윈의 활용과 탄소중립의 간접배출원별 공간정보 연계 인공지능 시뮬레이션 등을 수행하였다.

한 탄소증립의 간접배출원에 초점을 맞추었다(국토정보교육원, 2018). 이 사례에서 지역 주민의 참여와 협업은 기초지자체 탄소증립의 지속가능성 확보를 위해 필수요건으로 판단하고, 이를 위해 데이터 수집·처리·융합을 지역주민 참여·소통이 용이한 건축물 단위로 설정하였다. 건축물은 지역주민 거주공간의 탄소배출에 대한 알 권리를 충족시키며, 기초지자체 정책수행자가 주민이 필요로 하는 것이 무엇인지 이해하는 데 가장 적합한 공간 단위로 판단한 것이다. 따라서 탄소증립을 위해 지역주민, 도시계획 정책집행자가 협업할 수 있는 단위는 건축물로 탄소배출원별 배출량을 집계하고, 계획수립을 위한 분석단위는 탄소증립 주제에 적합한 가변적 공간 단위를 설정하는 것이 필수적이다. 즉, 주제에 적합한 세부적인 공간 단위 설정은 지자체 탄소증립의 실질적인 지속가능성 확보에 중요한 요소라고 보는 것이다.

2) 전주시의 탄소배출 현황

2017년 전라북도 전주시의 탄소배출량은 2009년 대비 약 22% 증가하였다. 전주시는 같은 기간 우리나라 탄소배출량의 평균 증가율인 6.5%로서 상회하여 지역적 현안이 되고 있었고, 이에 따라 전주시는 2018 전주시 지속가능지표 '탄소발자국', '천만그루 나무심기' 등의 정책사업을 수행하며 온실가스 배출량 감소를 위해 노력하고 있었다. 지역 현안을 해결하기 위한 지자체 사업의 일환으로서 행정 데이터를 통합하는 데에 필요성을 느끼고 있었을 뿐만 아니라 이것을 공간정보화하는 작업이 필요하다고 판단하고 있었다. 전주시는 인구 약 65만 명이 거주하는 도시이며 한옥마을의 부상으로 인해 유동 인구가 수년째 급증하고 있지만, 거주인구는 증가하지 않고 정체 중이었으며, 전주시 탄소배출량은 전라북도에서 두 번째로 많고 2017년에는 약 $480tCO_2$ 의 탄소를 배출하였다.

전주시 사례에서는 탄소배출의 원인이 되는 배출원을 간접배출원과 직접배출원으로 분류하였다. 간접배출원은 탄소배출 요인이 되는 가정생활의 에너지사용, 생활폐기물 발생 등으로 실제 탄소배출이 일어나는 지역이 아닌 탄소배출의 원인이 되는 요인을 말하고, 직접배출원은 공장 매연, 차량의 휘발유 연소 등으로 직접적으로 탄소배출 활동을 하는 배출원을 의미한다.

그림 3-18 전주시 온실가스 배출량 산정 정책 추진사례



2. 구득가능 자료를 활용한 전주시 탄소배출량 산정

1) 배경 및 목적

탄소중립 전략이 기초자치단체 차원에서 성과를 내기 위해서는 탄소배출량 파악이 선행될 필요가 있으며, 온실가스 감축 정책관점에서 주체 간의 협력을 형성할 때 각각의 역할 구분이 중요하다. 구체적으로 지역주민의 커뮤니티, 사회경제, 환경 등의 분야에서 협력을 위한 탄소배출량 파악이 탄소중립 전략에서 중요할 수밖에 없기 때문이다. 결과적으로, 기초자치체의 탄소배출량을 지속적으로 모니터링할 수 있는 세부적인 공간 단위 설정이 필요했다. 지자체 탄소배출량을 효과적으로 모니터링할 수 있는 방안은 무엇인가? 지자체의 정책적 의사결정을 개선하고 불확실성을 최소화하는 방안은 무엇인가? 데이터 분석을 통한 관련 주체 간의 소통은 어떤 방법이 있을까?

한국국토정보공사에서는 상기의 문제를 해결하기 위해 공간정보와 연계된 인공지능 시물레이션과 디지털 트윈⁶⁰⁾ 기술을 적용하여 목표를 설정하였다. 첫째, 지속가능한 탄소배출량 모니터링을 위해 건축물 단위의 디지털 트윈 환경으로 프레임워크를 설정하였다. 둘째, 현실세계 탄소중립 전략을 위해 탄소배출량을 10단계의 군집으로 설정하였다. 취약지는 탄소배출량이 많은 지역을 추출하기 위한 인공지능 서포트벡터머신(Support Vector

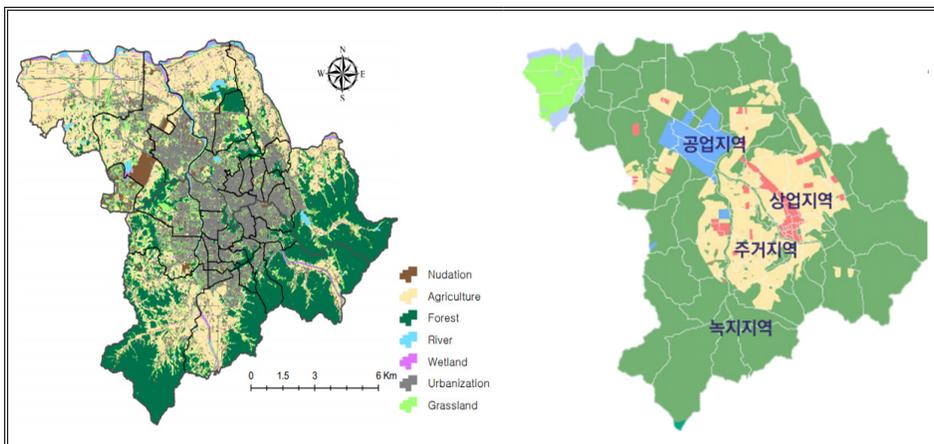
60) 현실세계의 기계나 장비, 사물 등을 컴퓨터 속 가상세계에 구현한 것을 말한다.

Machine, SVM)을 활용하여 설정하고, 탄소배출원별 영향력을 통한 국지적 공간 패턴을 정량화하기 위해 인공신경망(Artificial Neural Network, ANN) 시뮬레이션을 수행하였다. 셋째, 지역주민 커뮤니티 등 주체 간의 소통을 위해 건축물 단위 디지털 트윈 환경에서 탄소배출원별 3차원 지도시각화를 수행하였다. 이는 탄소배출 전략에서 지역주민 커뮤니티의 참여와 협력이 필수적이기 때문에 실질적인 탄소배출 감소의 공간 단위인 건축물에서 탄소배출원별 배출량 시각화가 필요했다. 이러한 연구목표는 탄소배출 전략에서 건축물 단위 정보시각화를 통한 모니터링, 정책적 의사결정을 위한 불확실성 감소, 그리고 지역주민 참여 및 소통을 기대할 수 있다.

2) 연구 방법

전주시는 산림, 농지, 초원 및 관광명소를 포함한 도시지역과 농촌지역이 포함된 도농복합도시로써 다양한 토지이용·피복으로 구성되어 있다. 전주시 중심부는 상업 및 주거지역에 위치하여 인구 밀도가 높고, 북서쪽에는 혁신도시가 위치하고 있으며 한국국토정보공사, 농업진흥청 등이 수도권에서 이전해 있다.

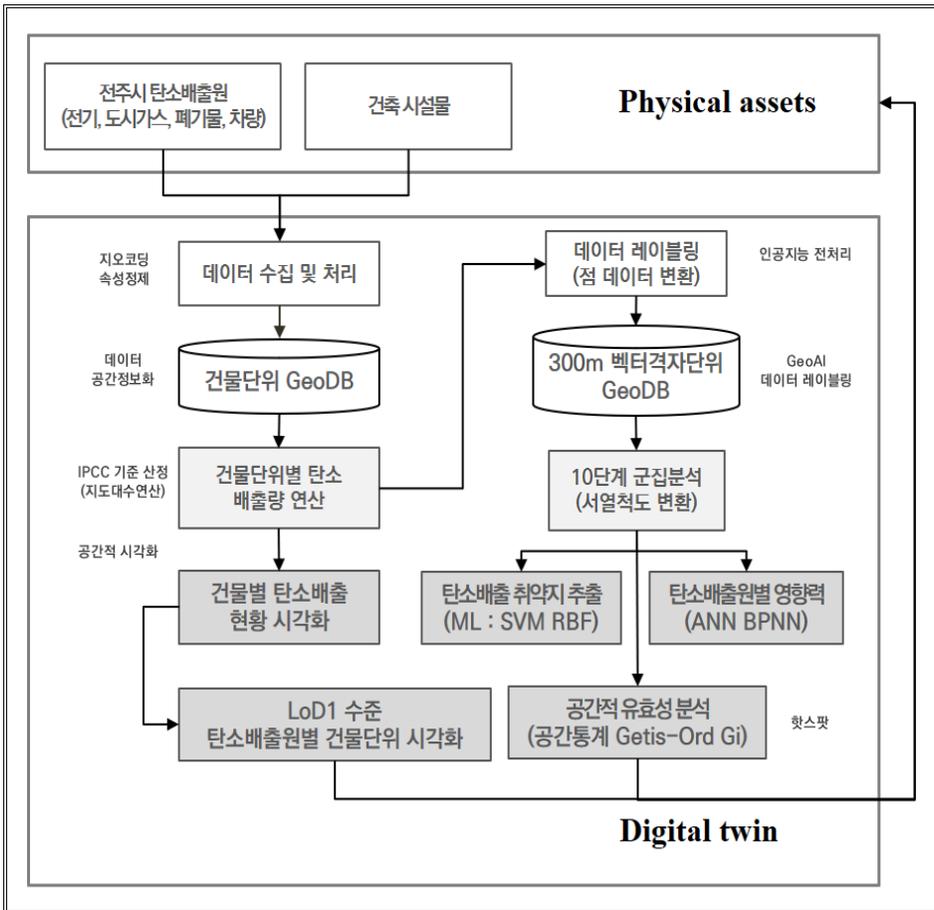
그림 3-19 전주시 토지이용 현황



출처: Park, J. & Yang, B.(2020)

먼저 탄소의 간접배출원 데이터를 확보하였다. 2017년 월별 전기사용량 및 도시가스 사용량은 전주시 에너지순환과에서, 생활폐기물량은 자원순환과, 그리고 등록된 차량보유 현황은 교통과를 통해 확보하였으며, 건축물이나 행정경계 등 데이터는 한국국토정보공사가 운영하는 ‘국가공간정보포털(<http://www.nsdi.go.kr>)’에서 확보하였다.

그림 3-20 디지털 트윈 기반 탄소배출 현황 분석 프레임워크



출처: 한국국토정보공사 국토정보교육원(2018), 국토정보전문가과정 최종보고서

연구 방법은 첫째, 전기·도시가스·생활폐기물·등록된 차량의 데이터를 건축물과 융합하고, 둘째, IPCC 가이드라인에서 제공하는 수치모델을 통해 전기·도시가스·생활폐기물·등록된 차량에서 배출하는 탄소배출량을 연산(Map Algebra)하였다. 셋째, 공간정보 연계 인공지능 시뮬레이션을 위한 공간 단위는 도보 10분 거리인 300m 벡터 격자로 변환하고, 구역통계(Zonal Statics)를 통해 처리·융합하였다. 넷째, 이후 결과를 300m 벡터 격자를 통해 10개 군집분석을 수행하여 서열척도로 변환하고, 다섯째, 탄소배출량 취약지는 SVM을 수행하고, 탄소배출원별 정량화를 위해 ANN을 수행하였다. 디지털 트윈 시스템에서 현실세계 환경은 전기·도시가스·생활폐기물·등록된 차량 데이터와 건축물을 활용하고, 가상환경의 디지털 트윈 부문에서 데이터 처리·융합, 분석을 수행하였다. 이 과정에서 데이터 처리·융합, 및 분석 결과는 공간데이터베이스(Geodatabase) 형태로 구축된다.

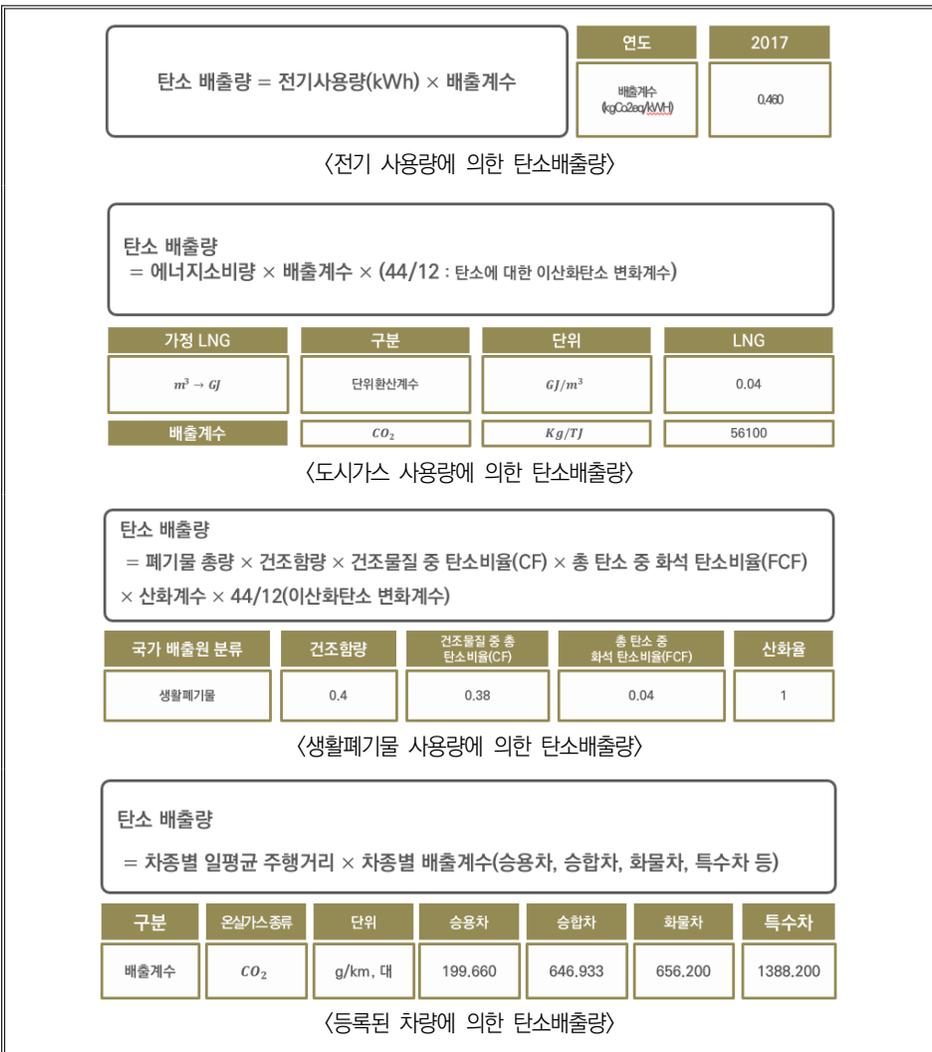
3) 공간정보와 연계한 부문별 탄소배출량 산정

전주시의 탄소배출량은 크게 전기 사용, 도시가스 사용, 폐기물 사용, 그리고 등록된 차량에 의한 배출량으로 구분했다. 첫째, 전기 사용에 의한 탄소배출량은 세대당 월별 전기사용량 데이터를 수집하고 이를 정제하여 월별로 탄소배출량을 산정하였다. 배출계수는 전력거래소에서 제공되는 계수를 사용하였다. 둘째, 도시가스에 대한 탄소배출량도 위와 같은 IPCC 산정식을 이용하되 사용한 데이터는 전북도시가스 데이터를 사용하였으며, 그 형태는 전기와 마찬가지로 세대당 월별 도시가스 사용량을 기록한 데이터였다. 셋째, 폐기물 사용에 의한 탄소배출량 계산에 필요한 데이터는 폐기물의 종류별 양에 관한 데이터다. 전주시청 지역별로 구축된 폐기물에 대한 데이터는 음식물쓰레기뿐이었다. 탄소배출량을 정확히 계산하기 위해서는 섬유, 고무, 플라스틱 등으로 배출량이 상세히 관리되고 있어야 하며, 또한 이를 세대당 배출량으로 구분하여야 한다. 읍면동 단위별 탄소배출량을 계산하여 건축물로 나누어 평균치를 적용하였다. 그리고 쓰레기 종류별 탄소비율과 건조함량을 적용하였다.

마지막으로 교통량에 의한 탄소배출량은 데이터를 수집할 수 없어 등록된 차량에 의한 탄소배출량을 산정하였다. 최근 개인정보보호법으로 인해 일일 교통량에 대한 데이터는 국가 전체적으로 취급하지 않고 모두 삭제하여 존재하지 않았다. 따라서 이 사례분석에서는 전주시의 읍면동별 자동차 보유 대수 등록 데이터에 차종별 일 평균 주행거리를 연산하

여 탄소배출량을 계산하고, 그것을 다시 세대수로 나누어 계산하였다. 차종은 총 네 가지 분류로 전주시 지속가능지표 평가보고서를 참고하였다. 따라서 이 연구의 한계는 전주시 건축물에 등록된 차량으로서 전주시 교통량을 대표하는 데이터로써 한계가 존재한다.

그림 3-21 IPCC 가이드라인에 따른 탄소배출량 변환 모델



300 × 300m 격자 2,187개 격자로 구성되어 있는 4개 부문별 탄소배출원별 통계 분석 결과 전기에 의한 탄소배출량은 800만 이상으로 다른 요인보다 훨씬 높아서 전주시에서 전기사용량은 탄소배출량을 증가시키는 가장 위험한 요소로 나타났다. 생활폐기물에 의한 평균 탄소배출량이 많았고, 표준편차(SD)의 경우 생활폐기물 계수가 가장 낮았다. 전기에 의한 탄소배출량이 적고 차량이 줄어들면 탄소배출량도 감소하는 패턴의 결과가 나타났다.

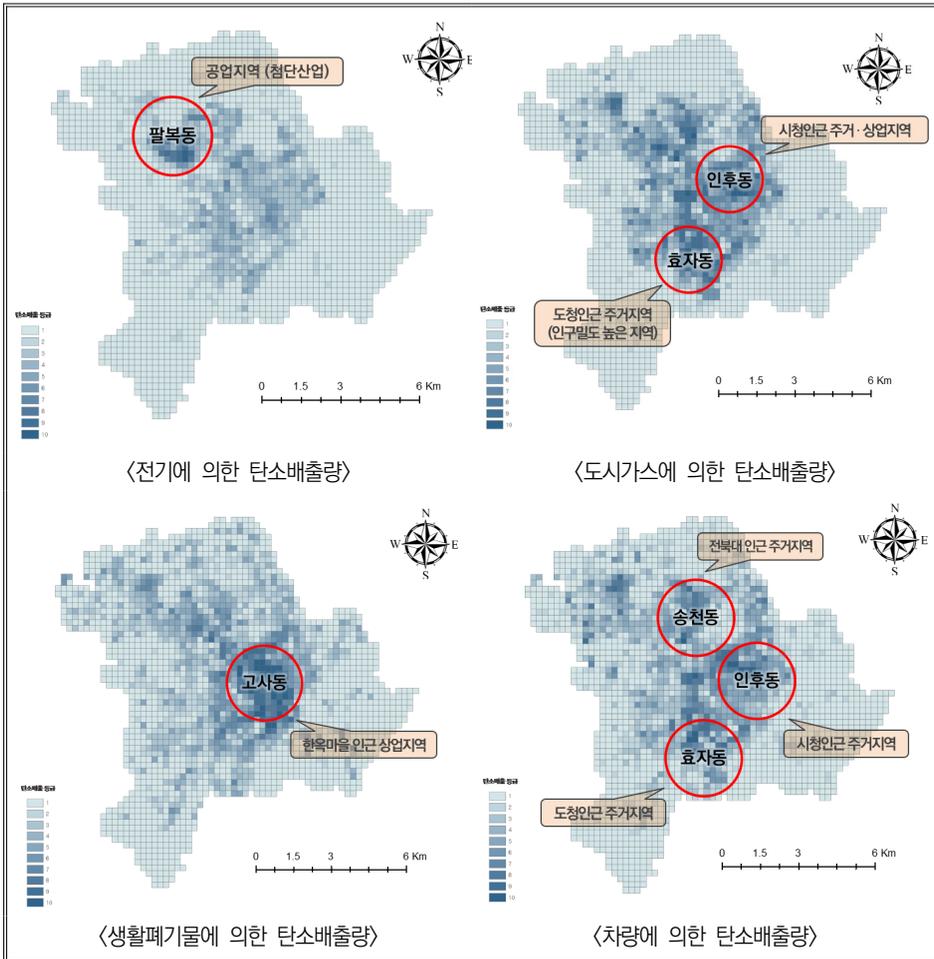
표 3-9 전주시 탄소배출원별 기초통계

탄소배출량	평균	표준편차	최대값	최소값
전기에 의한 탄소배출량	51,834.8	327,807.2	8,189,923.5	0.001
도시가스에 의한 탄소배출량	27,353.4	59,159.8	786,394.9	0
생활폐기물에 의한 탄소배출량	1113.5	2,039.8	14,052.9	0.002
등록차량에 의한 탄소배출량	121,488.5	215,419.8	1,670,293.5	0.132

4가지 요인에 따른 탄소배출량 값을 시각화하여 다음과 같이 공간적으로 나타내보면 4가지 탄소배출원에 대한 각각의 공간 패턴과 취약한 지역의 위치를 공간적으로 파악할 수 있다. 탄소배출원별 300m 격자의 등급은 국지적 탄소배출의 군집패턴을 밝혀내는 데 유용하다. 기존에 수집되었던 시·도 단위의 탄소배출원별 탄소배출량은 시·도별 집계된 탄소배출량 정보는 알 수 있으나, 탄소배출량 저감을 위한 정책적 의사결정에는 한계가 발생한다. 탄소배출 저감을 위해 탄소배출원별 국지적 공간 단위의 현황을 파악할 수 있어야 지역주민 커뮤니티와 협력을 통한 탄소배출원별 감소정책이 유용하기 때문이다.

산정된 4개의 탄소배출량 월별 데이터를 1~10월(10개월) 합산하여 10등급으로 갈수록 탄소배출량이 많은 순서로 10개 등급의 군집으로 설정하였다. 군집 1은 탄소배출량이 작은 값을 나타내며 군집 10은 높은 탄소배출량을 표현한다.

그림 3-22 전주시 탄소배출원별 국지적 탄소배출량 군집



출처: Park, J. & Yang, B.(2020)

전기 사용에 의한 탄소배출량은 팔복동을 중심으로 첨단산업단지가 있는 지역이며, 도시가스에 의한 탄소배출은 전주시 토지이용 지도와 비교할 때 거의 모든 도심지역에서 탄소배출량이 높았다. 8, 9, 10등급 군집은 도심권에 널리 분포되어 있으나 전주시청, 송천동, 전라북도청, 효자동 인근 주거지역에 밀집도가 높다. 생활폐기물에 의한 탄소배출량은

고사동과 전주한옥마을에 높은 값이 밀집되어 있으며, 주변 한옥마을의 많은 상업시설이 원인으로 발생할 수 있다. 전주시에 등록된 차량 대수별 탄소배출량 값은 전북대, 인후동, 효주동이 군집 10의 값이 가장 높았으나, 공간 군집패턴은 지역주민 활동으로 인해 고도로 발달 된 도심지역(주거 및 상업 모두)에서 주로 발생했음을 표현한다. 따라서 지자체는 공간정보와 연계한 탄소배출원별 배출량을 통해 탄소배출의 원인이 되는 현황을 세부적 공간(도보 약 10분 거리, 300 × 300m 격자)으로 모니터링하고, 지역주민 커뮤니티의 참여 및 협력을 도모하는 것이 가능하다.

3. 공간정보연계 탄소배출량 시뮬레이션

1) 탄소배출량 취약지 추출 시뮬레이션

탄소배출량 취약지를 추출하기 위해 머신러닝 기법을 활용하여 탄소배출량의 공간적 추세를 시뮬레이션하였다. 이 시뮬레이션은 첫 번째 분석 단계에서 생성한 GIS 데이터 세트를 기반으로 SVM 커널 알고리즘인 RBF(Radial Basis Function) 커널 모델을 사용하였다⁶¹⁾. 이 모델에서 RBF 커널은 선형으로 분리할 수 없는 데이터를 분류하며 데이터에 대한 사전 지식이 없을 때 사용되기 때문에 가장 많이 사용되는 커널 함수 유형이다.

전주시 탄소배출 10개 등급의 군집 지도는 2,187개 격자로 구성되며, 70%(1,531개)를 훈련하여 SVM 모델을 구축하고, 30%(656개) 실험을 통해 모델의 유효성을 검증하였다. 예측정확도가 높은 군집의 경우 국지적 공간 패턴에서 IPCC 산정값과 SVM 시뮬레이션 추정값이 동일하게 탄소배출량이 높다는 것을 의미한다. 이 사례에서는 이러한 군집을 국지적 공간에서 탄소배출량이 높은 취약 지구로 판단한다. SVM 모델의 시뮬레이션 결과, 탄소배출 취약지구는 100% 예측정확도가 나타난 5군집, 68.7%의 6군집, 78.1%의 7군집으로 나타났다. 이 3개 군집은 산업단지가 위치한 팔복동, 주거지인 인후동 및 효자동 지역으로서 도시가스 및 전기에 의한 탄소배출량이 높은 지역이다. 반면, 5, 6, 7 군집 이외 군집에서는 취약지구가 높다고 판단할 수 없다.

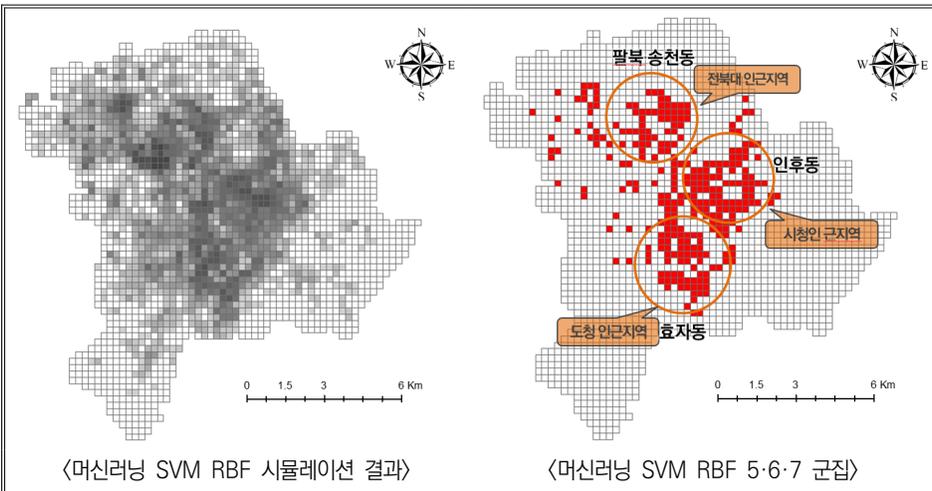
61) SVM은 분류에 가장 많이 사용되는 알고리즘이며 인공지능 알고리즘의 한 유형이다.

표 3-10 서포트벡터머신 시뮬레이션 결과

군집	구분										예측정확도
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	359	836	7	4	-	-	-	-	-	-	29.8%
2	-	8	253	39	11	-	-	-	-	-	2.7%
3	-	-	-	148	33	-	-	-	-	-	0.0%
4	-	-	-	-	137	-	-	-	-	-	0.0%
5	-	-	-	-	115	-	-	-	-	-	100.0%
6	-	-	-	-	31	68	-	-	-	-	68.7%
7	-	-	-	-	16	-	57	-	-	-	78.1%
8	-	-	-	-	17	-	38	-	-	-	0.0%
9	-	-	-	-	6	-	17	-	-	-	0.0%
10	-	-	-	-	1	-	6	-	-	-	0.0%

다음의 그림은 RBF 모델의 결과와 SVM 시뮬레이션에서 추출한 68% 이상의 예측정확도 결과를 나타낸다. 팔복동, 송천동, 인후동, 효자동은 탄소배출에 가장 취약한 지역이자 정책입안자가 탄소배출 저감에 대해 개선을 위한 제도가 필요한 곳으로 예측할 수 있다.

그림 3-23 전주시 탄소배출 취약지 추출 결과



출처: Park, J. & Yang, B.(2020)

2) 탄소배출원별 영향력 추출 시뮬레이션

탄소배출량 취약지는 SVM 시뮬레이션을 통해 결과를 국지적 공간 패턴을 추출할 수 있다. 정책적 의사결정을 지원하기 위해서는 탄소배출원의 영향력을 정량화하기 위한 시뮬레이션을 수행하였다. 탄소배출원별 영향력은 정책적 의사결정의 불확실성을 최소화하기 위해 원인을 규명하는 것으로 판단하였다. 인공신경망(Artificial Neural Network, ANN) 모델 구조에서 지표의 입력노드 x_p , 입력층과 출력층 사이 노드 z_j , 출력층은 y 로 구성하였다. 그리고 역전파 알고리즘에서 은닉층 5개 변수인 잠재 변수는 입력변수가 $j = 1, \dots, q$ 일 때 식(1)과 같다.

$$z_j = f_1\left(w_j + \sum_{i=1}^p w_{jk} x_i\right) \quad (1)$$

여기서 w_{jk} 는 4개 입력노드 j 에서 5개 은닉노드 k 에 연결되어 영향을 주는 계수(연결선, synapse)다. 그리고 w_k 는 5개 은닉노드 j 에 영향을 주는 상수항(bias)으로써 은닉층 5개에 연결하며, 함수의 출력변수 y 는 식 (2)와 같다.

$$y = f_2\left(w_y + \sum_{k=1}^q w_{ky} z_k\right) \quad (2)$$

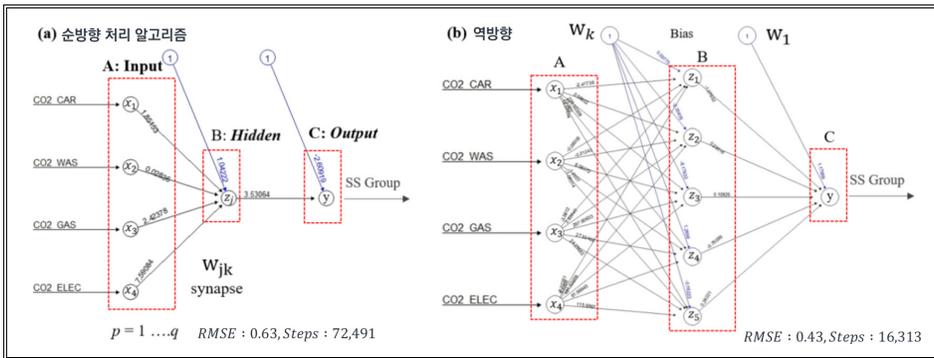
은닉 노드 z_k 는 직접 관측되지 않는 반면, 입력노드 4개와 출력변수 y 는 관측된다. 탄소 배출에 영향을 주는 4개 지표에 대한 추상화를 거친 출력변수 y 는 실제 입력노드 값과 역전파 모형 사이의 오차총합(E) 식(3)이다(y_i^{obs} 관측값, y_i^{nn} 네트워크 산출값).

$$E = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (y_i^{obs} - y_i^{nn})^2 \quad (3)$$

SVM을 통해 국지적 취약지역 군집을 조사하고, 이에 대한 4개 변수별 영향력을 ANN 시뮬레이션하였다. 순방향 ANN 결과 히든 레이어를 한 개 적용했을 경우 72,491회 훈련하여 RMSE 0.638 가 나타났다. 반면, 노드가 5개인 히든층을 적용했을 경우 16,313회 훈련을 수행하고 RMSE 0.434가 나타나 모델 성능이 개선된 것을 검증하였다. 또한, 채택된 역전파 알고리즘 모델은 94.6%의 높은 상관관계가 도출되었다. 본 연구에서는 5개 노

드를 적용한 히든층의 RMSE를 통해 성능이 개선된 ANN 모델을 적용하여 분석을 진행하였다.

그림 3-24 인공지능망을 통한 탄소배출원별 영향력 시뮬레이션



출처: Park, J. & Yang, B.(2020)

[표 3-11]에서는 입력층 4개 노드에서 5개 노드의 히든층으로 전개되는 가중치를 보여주고 있다. 4개 입력노드에서 히든층(Z1~Z5)까지 'bias 1'을 산정하고, 4개 입력층부터 히든층까지 16,313회 시뮬레이션 후 가장 적합한 가중치(synapse) 선정되었다. 전기사용에 의한 의한 탄소배출 입력값으로부터 히든층 5개 노드로 가는 가중치가 가장 높았으며, 두 번째가 도시가스에 의한 탄소배출 입력값이었다. 생활폐기물에 의한 탄소배출 synapse가 가장 낮은 강도를 보였다

[표 3-12]에서는 5개 노드를 갖는 히든층에서 10단계 군집과 연계되는 출력값까지 신경망 관계를 보여준다. 5개 노드로부터 출력층까지 'bias 2'는 1.25의 가중치가 가장 적합하였으며, Z2, Z3 노드로부터 신경망 출력까지 synapse가 높은 강도의 가중치를 보여주었다. 그림 3-8의 ANN 시뮬레이션 결과, 전주시에서 탄소배출의 영향력은 전기소비에 의한 탄소배출이 가장 높았으며(62.3%), 도시가스에 의한 탄소배출(24.4%), 차량에 의한 탄소배출(6.8%), 생활폐기물에 의한 탄소배출(4.9%)로 밝혀졌다. 특히, 전기에 의한 탄소배출 영향은 나머지 3개 변수를 다 합친 것보다 많은 중요도를 차지하고 있어서 전주시에서 탄소저

감을 위한 방안에서 전기에 의한 탄소배출량을 감소시키는 것이 무엇보다 중요하다는 것을 확인할 수 있다.

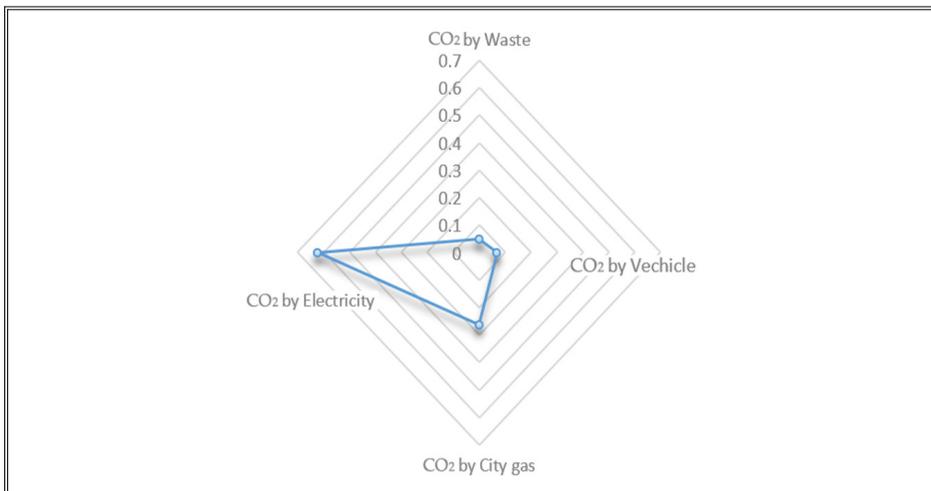
표 3-11 탄소배출원별 영향력에서 bias 1, 입력-히든 노드까지 가중치(synapse) 현황

구분	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
bias 1	0.996	-2.338	-0.526	0.582	-3.685
CO2 CAR	-0.018	0.495	9.075	-0.429	5.188
CO2 WAS	-0.031	-0.889	0.391	0.039	-0.090
CO2 GAS	-1.081	1.973	19.436	2.872	12.820
CO2 ELEC	-4.568	-1.478	66.844	7.334	34.710

표 3-12 탄소배출원별 영향력에서 bias 2, 히든-출력 노드까지 가중치(synapse) 현황

	bias 2	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
SS Group	1.25	-1.142	0.707	0.481	-1.050	0.394

그림 3-25 탄소배출원별 영향력 시뮬레이션 결과



출처: Park, J. & Yang, B.(2020)

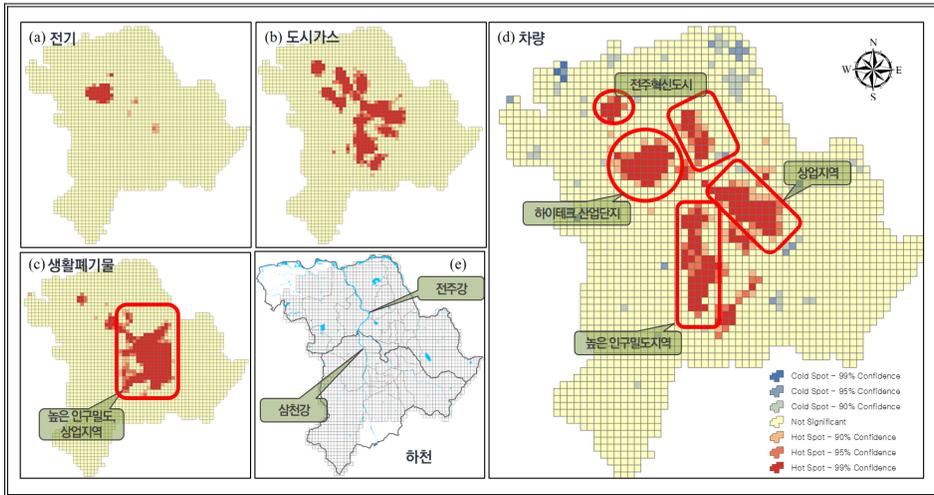
3) 시뮬레이션 결과에 대한 유효성 검토

시뮬레이션에 대한 유효성 검토를 위하여 공간통계의 핫스팟 분석을 통해 변수별 국지적 공간 패턴을 분석하였다. Getis-Ord G_i^* 는 다음의 수식을 통해 전기, 도시가스, 생활폐기물, 자동차에 의한 탄소배출의 핫스팟(붉은색 영역) 또는 콜드스팟(파란색 영역) 값을 가진 변수의 통계적으로 유의미한 군집을 식별할 수 있다. 2,187개의 벡터격자에서 식별하는 것으로 시작하여 반환된 Z-score 및 p-value 값으로 가설을 기각할 수 있는지 확인하였다. 핫스팟은 귀무가설 90% 신뢰도 ($p\text{-value} < 0.1$), 95% ($p\text{-value} < 0.05$) 또는 99% ($p\text{-value} < 0.01$) 에서 세 가지 신뢰수준을 활용하였다.

$$G_i = \frac{\sum_{j=1}^n z_i v_{ij}(d)}{\sum_{j=1}^n z_i} \quad (4)$$

다음의 그림에서 보는 바와 같이 전기에 의한 탄소배출 핫스팟은 팔복동 공업지역에서 발생하며, 이 지역은 99% 신뢰구간에서 Z-score > 2.575 지역으로 전기에 의한 탄소배출량이 고도로 집적된 핫스팟 지역에 해당한다. 도시가스에 의한 탄소배출 핫스팟 지역은 인후동 및 효자동에 위치한 인근 주거지역으로, 생활폐기물은 고사동 지역으로 한국전통의 한옥마을 등이 밀집한 상업지역으로 고밀도 핫스팟이 발생하였다. 유일하게 콜드스팟이 발생한 지역이 포함되어 있는 부문은 생활폐기물로 폐기물에 의한 탄소배출량 부문에서 분산형태가 가장 큰 변수임을 확인할 수 있었다. 전기에 의한 탄소배출이 가장 큰 영향을 미쳤으나, 지리적으로는 두 강의 동쪽 지역에서 탄소배출량을 줄이기 위해 노력해야 할 것으로 판단된다. 이 지역은 고밀도 주거지역과 한옥마을이 있는 상업지역이다. 전주시 공간 패턴은 RBF 모델 시뮬레이션 결과와 동일한 패턴으로 나타났다. Getis-Ord G_i^* 핫스팟이 머신러닝 SVM 예측정확도가 뛰어난 5, 6, 7군집을 포함하고 있는 것을 확인하여 일치하는 공간 패턴을 확인할 수 있었다. 즉, 탄소저감을 위한 방안을 기획할 경우 4개 변수별 국지적 핫스팟 지역에 공간적으로 차별적인 방안을 적용할 필요가 있겠다.

그림 3-26 탄소배출원별 핫스팟 분석결과



출처: Park, J. & Yang, B.(2020)

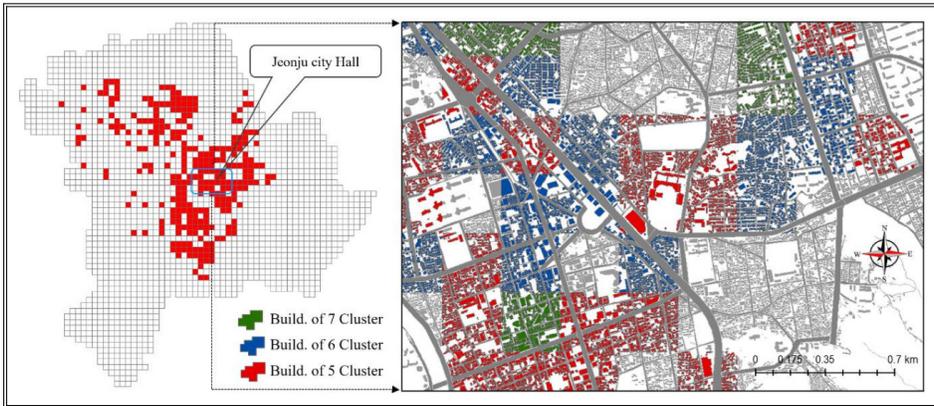
4. 디지털 트윈을 적용한 탄소배출 모니터링

디지털 트윈 시스템은 지역주민 커뮤니티와 소통 및 참여를 위한 방안으로 활용할 수 있다. 현실세계 탄소배출량의 국지적 공간 패턴을 시각화하기 위해 3D 건축물 단위별 탄소배출원별로 자료를 구축하면 지역주민과 소통이 가능해진다. 디지털 트윈을 활용한 건축물 탄소배출 현황은 탄소저감을 위한 지역정책에 참여하고자 하는 지역주민에게 관련 정보를 공개하고 다양한 의견을 수렴 받을 수 있는 대쉬보드 성격이 크다. 이를 통해 지역주민 공동체가 탄소저감 전략수립을 위한 정책적 의사결정과정에 참여할 수 있다.

머신러닝 SVM 예측정확도가 높았던 5(초록색), 6(남색), 7(붉은색) 군집 건축물을 대상으로 자료를 처리하였다. 5, 6, 7 군집의 통계는 탄소배출에 영향을 주는 4개 변수별 평균, 최댓값, 최솟값, 표준편차의 통계를 의미한다. 건축물 단위 데이터는 전기, 도시가스, 생활폐기물에 의한 탄소배출량에서 5번 군집에서 7번 군집으로 갈수록 배출량이 많았다. 반면, 등록차량에서는 7번 군집(최댓값, 1,069,540)이 가장 많았으나, 6번 군집(최댓값, 36,453)에서는 5번 군집(최댓값, 56,399)보다 적은 양을 나타내었다. 군집 내 건축물은 5번 군집에

서는 17,746동의 건축물을 보유하고, 6번 군집(18,715동), 7번 군집(11,052동)으로 6번 군집이 가장 많았다. 표준편차는 5번 군집에서 7번 군집으로 갈수록 편차량이 큰 것을 확인할 수 있었다.

그림 3-27 SVM RBF 시뮬레이션 5, 6, 7 군집현황



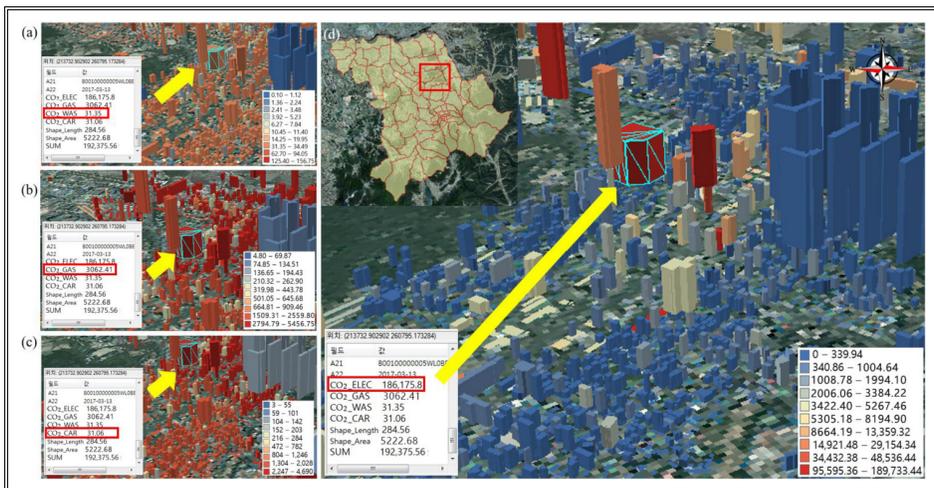
출처: Park, J. & Yang, B.(2020)

3D 건축물에서 탄소배출 4개 변수의 값의 높고 낮음은 단계구분도를 활용하였다. LoD⁶²⁾는 현실세계를 표현할 때 적용하는 수준의 설정을 의미한다. 다음의 그림은 실제 건축물 높이로 시각화하고, 변수별 탄소배출량을 기반으로 건축물에 단계구분도로 재현한 것으로 디지털 트윈을 활용하게 되면 지속가능한 탄소중립 전략을 수립하는 것이 가능해 진다는 것을 보여준다. (a)는 활성화한 건물의 생활폐기물에 의한 탄소배출량 31.35를 재현하였다. 붉은색 계통은 탄소배출이 많음을 의미하며, 파랑색 계열의 명도가 진할수록 낮은 탄소배출량을 의미한다. (b)는 동일 건물에서 전기에 의한 탄소배출량(186,175.8)을 시각화하였다. 주변 건물에서 전기에 의한 탄소배출량이 적은(파랑색 계열) 반면, 활성화

62) Open Geospatial Consortium(2012)에 의하면, LoD0은 데이터 조합으로 표현 가능한 수준이며, LoD1은 2차원의 박스 형태의 건물이 아닌 건물의 층별로 높이 값을 상세화한다. LoD2는 건물의 외벽을 구분하고, 실내 공간을 연계하여 설정한다. LoD3은 건축물 외벽과 실내공간 등을 구조화하여 상호연관성을 부여하는 단계이며, LoD4는 건물구조를 세분화하고, 시설물의 설비, 목적에 따라 부품 수준까지 설정한다.

한 건물에서는 전기에 의한 탄소배출이 많음을 알 수 있다. (c)는 자동차에 의한 탄소배출량(3,106)을 의미하는 것으로서 우측 건물보다 탄소배출량이 적지만, 남쪽의 공동주택보다 많은 배출량이 발생하였다. (d)는 도시가스에 의한 배출량(3,062.4)을 재현한 지도로써 주변 건물보다 가장 많은 배출량이 발생하였다.

그림 3-28 디지털 트윈 기반 탄소배출원별 탄소배출 현황



출처: Park, J. & Yang, B.(2020)

제3절 시사점

1. 자치단체 배출량 통계의 목표 정합성 부족

2021년 9월 제정된 「탄소중립기본법」 제7조 및 제8조에 의거 정부는 2050년까지 탄소중립을 목표로 국가 비전 아래 국가 온실가스 배출량을 2018년 대비 2030년에 35% 이상 감축⁶³⁾하여야 하며, 제11조와 제12조에 의거 시·도와 시·군·구는 국가기본계획 및 지역특성을 고려하여 10년 단위 탄소중립·녹색성장 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 한다. 이때 정부는 국가 온실가스 감축목표를 산업, 건물, 수송, 발전, 폐기물 등 부문별로 구분하여 감축목표를 설정(제8조 2항)하여야 하고, 시·도는 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 시 지역별 중장기 온실가스 감축목표를 세우고, 부문별·연도별 이행대책을 포함해야 한다(제11조 2항). 동법 제36조에 의거 설립된 환경부 산하 온실가스 종합정보센터는 국가 및 지역별 온실가스 배출량과 흡수량, 배출계수와 흡수계수, 그리고 온실가스와 관련된 정보나 통계를 개발, 작성, 검증, 분석, 관리하는 종합정보관리체계를 두는데, 제3항에서 시·도와 시·군·구는 지역별 온실가스 통계 및 정보를 매년 작성하여 제출하는데 적극 협조하도록 되어 있다.

현재 환경부 산하에 구축되어 있는 온실가스종합정보센터⁶⁴⁾에서 제공하는 국가 온실가스 인벤토리는 기후변화에 관한 정부 간 협의체의 지침(Intergovernmental Panel on Climate Change Guidelines, IPCC GL)에서 제공하는 분류기준에 따라서 국가 및 17개 광역자치단체별로 에너지, 산업공정, 농업, LULUCF(토지이용· 토지이용변화 및 임업, Lands Use, Land-Use Change and Forestry), 폐기물 부문으로 구분하여 부문별, 온실가스별로 발생하는 직접배출량과 열이나 전력사용에 의해 발생하는 간접배출량 정보를 제공하고 있다. UNFCCC에 제출한 NDC 통계는 1990년부터 2018년까지 총 29개년도에 대한 직접배출량 통계를 보고한 바 있다.

63) 2050년 탄소중립의 중간목표는 2030년까지 배출정점인 2018년 대비 국가 온실가스 배출량(Nationally Determined Contributions, NDC)을 40% 감축하는 것으로 「탄소중립기본법 시행령」 제3조에 명시하고, 2030 국가 온실가스 감축목표 및 관련 통계를 유엔기후변화협약(UNFCCC)에 2021년 12월 제출하였다.

64) <http://www.gir.go.kr/home/main.do> 참조

기본적으로 연료연소나 산업공정 등에서 배출하는 직접배출량을 기준으로 부문별·온실가스별로 산정하여 보고하였기 때문에 사실상 17개 지역별 광역자치단체 배출량 통계라고 하더라도 최종에너지 소비를 기준으로 한 배출량을 직접적으로는 알 수 없는 구조다. 지방자치단체가 탄소중립 추진계획을 수립하기 위해서는 전환이나 산업 등 중앙정부가 주도적으로 관리하고 있는 부문을 제외하고, 지역이 관리할 수 있는 부문, 즉 도로 수송이나 상업, 건물, 가정, 폐기물 등의 배출량 정보를 활용할 수 있어야 하나, NDC의 구조상 반영되어 있지 않다고 볼 수 있다. 부처별, 부문별, 배출원별로 IPCC GL에 의거 작성된 국가 온실가스 배출량 통계상 NDC는 광역자치단체나 기초자치단체의 온실가스 배출량 감축목표가 반영되어 있지 않기 때문에 지방자치단체의 역할이 기본적으로 없고, 국가 탄소중립 목표에 기여할 수도 없다.

또한 유엔기후변화협약(UNFCCC)에 보고한 NDC는 IPCC GL에 따라서 에너지, 산업공정, 농업, 폐기물, LULUCF로 부문이 구분되지만 「탄소중립기본법」상 작성하는 국가 온실가스 감축목표는 산업, 건물, 수송, 발전, 폐기물로 부문이 구분되어 있어 부문의 정합성도 맞지 않은 것이 현실이다.

더욱이 온실가스종합정보센터에서 법정계획인 시·도와 시·군·구 탄소중립·녹색성장 기본계획을 수립하기 위하여 2022년 현재 전국 광역·기초 지자체 온실가스 인벤토리 작성을 위한 기초자료 조사를 기초자치단체까지 시행 중이다. 이때 자치단체에 배포된 한국환경공단(2017)의 지침상 지자체의 온실가스 배출량은 국가 온실가스 인벤토리와 마찬가지로 직접배출량을 기준으로 에너지 분야, 산업공정 분야, AFOLU 분야, 폐기물 분야, 전력·열·폐기물 발생에 의한 간접배출 분야로 구분되어 가스별로, 배출량 산정단계(Tier)를 설정하여 작성하도록 하고 있다.

국가와 광역자치단체, 기초자치단체는 각각 기본계획을 수립하면서 온실가스 감축목표를 수립하는데, 광역자치단체는 산하 기초자치단체의 온실가스 감축목표와 상관없이 목표를 수립하고, 국가는 기초나 광역자치단체의 온실가스 감축목표와 상관없이 목표를 수립한다. 자치단체는 온실가스별 인벤토리를 작성하고 있기 때문에 자료 작성이 어렵고, 취약한 부문이나 지역을 파악할 수 없으며, 국가 목표에 기여하는 역할은 부재하다.

2. 주민과의 소통을 위한 권한 내 배출량 정보 필요

EU(2021)는 기후중립에 대한 부문별 접근의 문제점을 지적하고, 도시가 “정책이 사람과 만나는 장소”로서 탄소중립에 중추적인 역할을 수행해야 함을 강조한 바 있다(EC, 2021a; 안예현·윤은주, 2021). 지방자치단체가 해당 지역의 배출량 정보를 토대로 지역 특성에 맞는 탄소중립 추진방안을 수립하고, 실질적인 탄소배출량 감소를 위해 지역주민과 소통하기 위해서는 국지적 공간 단위의 상세성을 갖춘 탄소배출원별 집계기가 필요하다. 자치단체 차원에서는 지역주민과 협업하여 탄소배출을 감축시키기 위한 전략이 필요하며, 주민들 입장에서는 거주 공간의 탄소배출에 대한 알 권리가 충족되면서 자치단체와 협업할 수 있는 구조가 필요하다.

전주시를 대상으로 한 디지털 트윈 탄소배출량 산정 사례는 지자체가 어떻게 지속가능한 방식으로 탄소중립 전략을 탐색할 수 있는지를 보여준다. 실질적인 탄소중립 전략은 지역 여건을 반영한 현실세계의 불확실성과 지역주민 커뮤니티의 참여를 위해 탄소배출 파악이 가능해야 한다. 공간정보 연계 인공지능 시뮬레이션은 불확실성을 최소화하기 위한 대안으로 의미가 있다. 지자체는 계획수립을 위한 국지적 지역에서 상세한 탄소배출의 현황파악을 위한 탐색적 시뮬레이션이 필수적이다. 전주시 사례연구는 탄소배출량의 지속가능한 평가를 위한 공간정보 연계 디지털 트윈 프레임워크의 지자체 활용방안을 검토하였다. ① 공간정보를 통한 현실세계 데이터 수집 및 시각화, ② 공간분석 및 인공지능 시뮬레이션, ③ 탄소배출 현황의 정보시각화 단계로 구성된 개념적 모델을 제시하고 있다. 3단계 업무 프로세스는 탄소배출량 감소를 위해 지역주민 등 지자체 주체의 소통과 참여를 위한 방안이다. 공간정보와 연계한 디지털 트윈 환경은 탄소중립 관련 탄소배출원을 건축물 단위로 집계하여 지역주민 커뮤니티 등과 소통하여 참여와 협력의 수단이 된다.

탄소중립 추진을 위한 지자체 주도의 탄소중립의 실질적 추진방안으로서 3가지 의미가 있다. 첫째, 디지털 트윈 환경을 기반으로 지속가능한 탄소중립 역할을 지자체 주체 간 공개적으로 논의할 수 있는 탄소배출원별 배출량 현황 파악이 우선되어야 실효성을 기대할 수 있다. 둘째, 사례연구에서 제안한 방법론은 데이터 기반 접근 방식을 통해 정책계획자가 시나리오 기반 접근 방식으로 주체간 역할을 적용할 수 있다. 결과적으로 공간정보

시각화를 통한 탄소중립 전략은 더 안정적이고 실현가능한 효과를 제고가 가능하다. 셋째, 연구와 관련하여 탄소배출량 평가를 위한 공간정보 연계 인공지능 시뮬레이션은 300 × 300m의 격자와 건축물 단위로 집계한 전기·도시가스·생활폐기물·등록차량에 의한 탄소배출량을 융합하여 시뮬레이션을 수행하였다. 이를 통해 탄소배출량이 많은 취약지역은 어디이며, 그 원인이 되는 탄소배출원의 영향력을 정량화할 수 있다. 또한 4개의 탄소배출원별 정량적 데이터는 건축물 단위에서 색상의 명도 및 채도를 이용한 단계구분도로 시각화할 수 있다. 이는 디지털 트윈 환경에서 실질적인 건축물 높이에 4개 탄소배출원별 데이터를 속성으로 처리하여 가능하다.

| 제4장 |

국내 지방자치단체 탄소중립 추진실태 분석

제4장

국내 지방자치단체
탄소중립 추진실태 분석

제1절 지방자치단체 탄소중립 조례분석

1. 조례분석 개요

본 연구는 지방의 탄소중립 이행 실태 파악을 위해 조례분석을 실시하였다. 전국 243개 지자체를 대상으로 2022년 4월 20일부터 5월 4일까지 2주간에 걸쳐 법제처가 제공하는 국가법령정보센터 자치법규 검색시스템을 통해 관련 조례를 살펴본 결과, 총 291건의 조례를 분석·정리하였다. 분석을 위해 이용된 검색키워드는 탄소중립, 저탄소, 기후변화, 온실가스, 녹색 등으로 탄소중립 정책에서 주로 거론되는 용어들을 선정하였다.

또한 본 연구에서는 조례 내용상 「탄소중립기본법」과 이전 법에 해당하는 「저탄소 녹색성장 기본법」이 아닌 세부 법률에 근거하는 조례는 분석대상에서 제외하였는데, 녹색제품 구매촉진에 관한 조례(녹색제품 구매촉진에 관한 법률), 녹색건축물 조성지원조례(녹색건축물 조성 지원법), 에너지자립도시 조성조례(에너지법, 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법) 등이 이에 속한다. 단, 기후변화와 관련하여 지방의 자율성이 엮보이는 조례는 최대한 반영하고자 노력하였다.

표 4-1 지자체 탄소중립 조례분석 개요

구분	내용
시기	2022.04.20. ~ 2022.05.04.(2주)
검색방법	법제처 국가법령정보센터(law.go.kr) 자치법규 키워드 검색
검색키워드 설정	탄소중립, 기후변화, 저탄소, 녹색, 기후위기, 기후대응, 기후기금, 온실가스 등

검색키워드별 조례제정 건수를 살펴보면, 2022년 5월 4일 기준 저탄소에 해당하는 조례 제정 건수가 200건으로 가장 많다. 일반적으로 '저탄소 녹색성장 기본조례' 등으로 명명되

는 조례가 여기에 해당된다. 다음으로 기후변화, 기후위기 등을 조례명으로 하는 조례가 54건이었으며, 「탄소중립기본법」에 근간하며 탄소중립이라는 용어를 제목에 포함하는 조례가 21건, 기후기금 4건, 온실가스, 탄소인지예산 등 기타에 해당하는 조례가 12건 이상 291건의 조례가 제정·시행되고 있다. 한편 검색키워드가 서로 겹쳐서 나타나는 일부 조례의 경우, 대표 키워드 하나를 골라 조례를 분석하였다. 예컨대 ‘서울특별시 서대문구 기후위기 대응 및 기금 설치·운영에 관한 탄소중립 기본조례’의 경우 ‘탄소중립’ 키워드에 해당 조례를 분류하였고, 본 조례에 포함된 기후기금 규정은 필요한 경우 따로 언급하여 살펴보았다.

표 4-2 탄소중립 관련 키워드별 조례 건수

키워드별	조례 수(건)	해당 조례명
저탄소	200	저탄소 녹색성장 기본조례 등
기후변화·위기	54	기후변화 대응 조례, 기후위기 대응 조례 등
탄소중립	21	기후위기 대응을 위한 탄소중립 기본조례 2050 탄소중립위원회 설치 및 운영에 관한 조례 탄소인지예산제 운영 조례 등
기후기금	4	기후변화기금 설치 및 운영 조례 등
기타	12	기후변화대응 신소득작물 육성 및 지원 조례 온실가스 감축을 위한 녹색 식생활 실천 및 지원 조례 농업·농촌 온실가스 감축 지원에 관한 조례 등
합계	291	

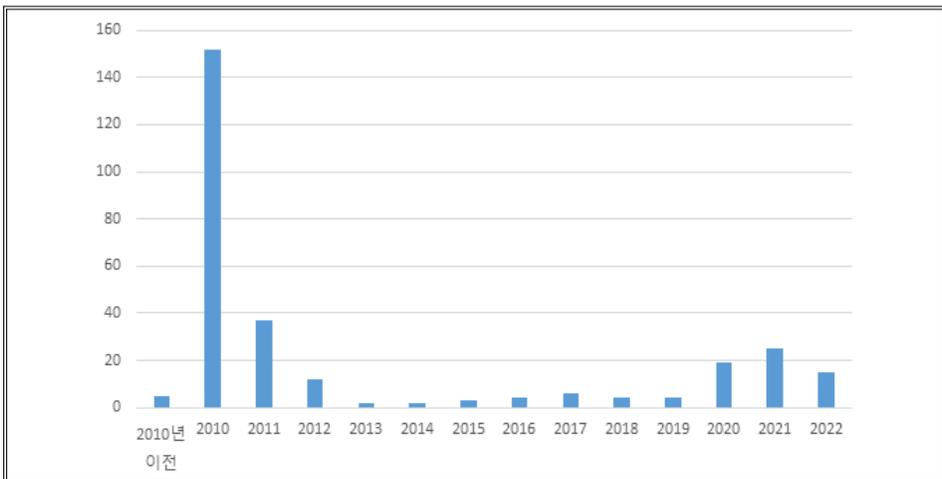
2. 조례제정 현황 및 특성

1) 전체

지자체 탄소중립 이행과 관련하여 총 291건의 조례제정 추이를 살펴본 결과, 2010년 한해 152건의 조례가 제정된 것으로 나타났다. 이는 전체의 절반을 넘는 수치(52.4%)로 같은 해 1월 제정된 「저탄소 녹색성장 기본법」에 따른 지자체 차원에서의 후속 이행 조치로 보인다. 이후 2011년 37건, 2012년 12건 등으로 이어지거나 큰 폭으로 감소한 수치를 나타내다가 2020년 들어 탄소중립 관련 조례제정은 다시금 증가하는 추세를 보이는데,

2020년 19건, 2021년 26건, 2022년 5월 4일 기준 15건의 조례가 제정되었다. 기후변화에 대한 인식 제고에 따른 지자체의 자발적 대응과 함께 2021년 9월 제정된 「탄소중립기본법」에 따른 새로운 제도적 기반을 마련하고자 한 노력의 결과로 해석된다.

그림 4-1 지자체 탄소중립 관련 조례제정 현황(전체)



주: 2010년 이전의 경우 2007년 1건, 2008년 1건, 2009년 3건, 2022년은 5월 4일 기준

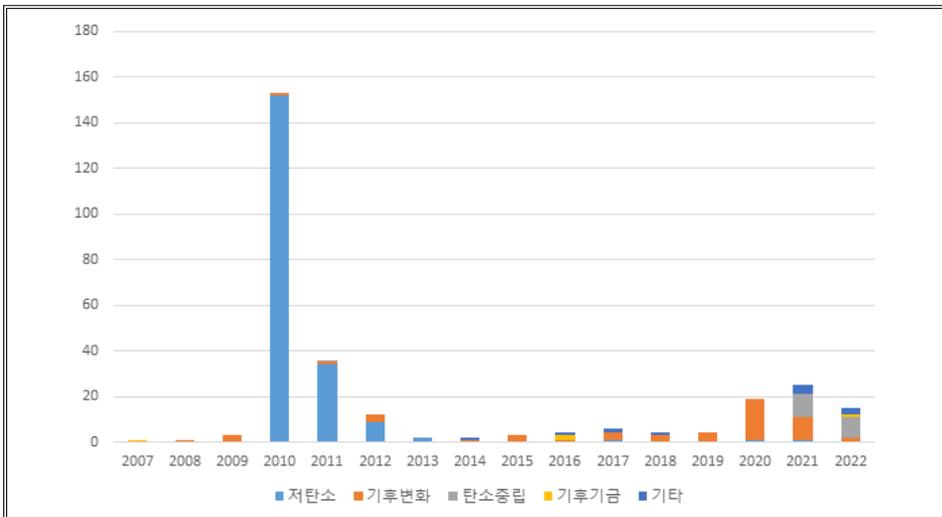
이처럼 지자체 조례제정은 명확한 법적 근거 확보나 광역 및 인근 지자체 동향 등에 크게 영향을 받는데 탄소중립 관련 조례 역시 2010년 「저탄소 녹색성장 기본법」이라는 제도적 기틀이 마련됨에 따라 큰 폭으로 증가하는 모습을 보였다. 이는 최근 새로이 제정·시행된 「탄소중립기본법」에 따른 지자체의 대응으로 반복하여 나타날 것으로 예상되나 본 연구의 분석 시점이 시행 초기 단계라는 점에서 이를 충분히 포착할 수 없는 한계가 있다. 행정단위별 조례구성현황을 살펴보면 전체 분석대상이 된 291건의 조례 중 광역지자체가 제정한 조례는 37건이었고, 254건은 기초지자체에 해당하였다. 2022년 5월 4일 기준 모든 광역지자체는 하나 이상의 관련 조례를 보유하고 있는 가운데, 기초지자체는 지역별로 편차를 보여 한 지자체가 복수의 관련 조례를 제정·시행하는 경우가 있는가 하면 아직 한 건의 조례도 제정하지 않은 지자체도 있었다.

2) 조례별 현황

조례별 제정 현황을 살펴보면 본 조례 분석상 가장 큰 비중을 차지하는 저탄소 녹색성장 기본조례의 경우, 2010년에 대거 제정되고 2013년까지 흐름이 이어진다. 그리고 기후변화 대응 조례나 기후기금 설치조례 등이 비슷한 시기에 함께 제정되는 경향을 보인다. 이때 비록 소수에 불과하지만, 기후변화 대응 조례 등이 2010년 법 시행 이전부터 지자체가 선도적으로 도입을 추진해왔다는 점은 특기할만하다. 그리고 기후변화 대응 조례는 최근 증가추세에 있는데, 2020년부터 최근까지 30곳의 지자체에서 기후변화 대응 조례가 제정되었고 이는 해당 조례(54건)의 과반을 차지한다.

2021년부터는 기후위기 대응을 위한 탄소중립 기본조례나 탄소중립 녹색성장 기본조례 등이 나타나기 시작한다. 「저탄소 녹색성장 기본법」을 대체하는 「탄소중립기본법」의 등장에 따라 신속하게 제도적 틀을 바꾸거나 추가 제정 등을 통해 정책 이행 의지를 표명한 경우다. 이밖에 기후변화 대응을 위한 신소득작물 육성 및 지원, 녹색 식생활 실천 등 지자체의 자율성이 나타나는 조례들이 최근 늘어나는 추세다.

그림 4-2 지자체 탄소중립 관련 조례별 제정 현황



주: 2022년은 5월 4일 기준

지자체별 현황을 살펴보면 저탄소 녹색성장 기본조례를 보유하고 있는 지자체의 수는 200곳에 달한다. 그리고 기후변화 대응 조례나 기후위기 대응 조례라는 명칭의 조례는 전국에 총 54건이 있는데, 이 중 42건이 저탄소 녹색성장 기본조례와 함께 기후변화 대응 조례를 동시 보유하고 있다. 이는 저탄소 녹색성장 기본조례가 기후변화 대응을 조례제정의 본질적인 목적으로 상정하고 있음에도 불구하고 이를 제대로 규정하지 못한 한계에 따른 조치로, 지자체의 여건에 따라 저탄소 녹색성장 기본조례를 일부개정하여 규정을 신설하거나 별도의 조례로 추가적으로 별도 제정·시행하고 있다.

표 4-3 | 저탄소 녹색성장 기본조례와 기후변화 대응 조례 지자체별 현황

구분	저탄소 녹색성장 기본조례(200건)	기후변화/기후위기 대응 조례(54건)
서울	서울본청, 강남구, 강북구, 관악구, 금천구, 도봉구, 동대문구, 동작구, 서초구, 성동구, 양천구, 영등포구, 중랑구	서울본청, 강동구, 강서구, 관악구, 금천구, 노원구, 도봉구, 마포구, 서초구, 성북구, 송파구, 양천구, 영등포구, 중랑구
부산	부산본청, 강서구, 금정구, 기장군, 남구, 동구, 북구, 사상구, 사하구, 서구, 수영구, 연제구, 영도구, 중구, 해운대구	부산본청, 수영구, 연제구, 영도구
대구	대구본청, 달성군, 동구, 중구	대구본청, 서구
인천	인천본청, 미추홀구, 부평구, 서구, 연수구, 남동구	인천본청, 계양구, 미추홀구, 서구, 연수구
광주	광산구, 남구, 동구, 북구, 서구	광주본청, 광산구, 남구, 동구, 북구
대전	대전본청, 대덕구, 동구, 유성구, 중구	대전본청
울산	울산본청	울산본청, 북구,
세종	-	-
경기	경기본청, 가평군, 고양시, 광명시, 광주시, 구리시, 군포시, 김포시, 남양주시, 동두천시, 부천시, 성남시, 수원시, 시흥시, 안산시, 안성시, 안양시, 양주시, 양평군, 여주시, 연천군, 오산시, 용인시, 의왕시, 의정부시, 이천시, 파주시, 평택시, 포천시, 하남시, 화성시	광명시, 고양시, 시흥시, 의왕시, 의정부시, 하남시
강원	강원본청, 고성군, 강릉시, 동해시, 삼척시, 양구군, 양양군, 영월군, 원주시, 인제군, 정선군, 철원군, 춘천시, 태백시, 평창군, 홍천군, 화천군, 횡성군	-

구분	저탄소 녹색성장 기본조례(200건)	기후변화/기후위기 대응 조례(54건)
충북	충북본청 , 보은군, 영동군, 진천군, 충주시	충북본청 , 옥천군,
충남	계룡시, 공주시, 과산군, 금산군, 논산시 , 당진시, 보령시, 부여군 , 서산시, 서천군, 아산시 , 예산군, 천안시, 청양군, 태안군, 홍성군	논산시 , 부여군 , 아산시
전북	전북본청, 고창군, 군산시, 김제시, 남원시 , 무주군, 부안군, 순창군 , 완주군, 익산시, 임실군, 장수군, 전주시, 정읍시, 진안군	남원시 , 순창군
전남	전남본청 , 강진군, 고흥군, 곡성군, 광양시, 구례군, 나주시 , 담양군, 목포시, 무안군, 보성군, 순천시, 신안군, 영광군, 영암군, 완도군 , 장성군, 장흥군, 진도군, 함평군, 해남군, 화순군	전남본청 , 나주시 , 여수시, 완도군
경북	경북본청 , 경산시, 경주시, 고령군, 구미시, 군위군, 김천시, 문경시, 봉화군, 상주시, 성주군, 안동시, 영덕군, 영양군, 영주시, 영천시, 예천군, 울릉군, 울진군, 의성군, 청도군, 청송군, 칠곡군, 포항시	경북본청
경남	경남본청 , 거제시, 거창군, 고성군, 김해시, 남해군, 밀양시 , 사천시, 산청군, 양산시, 의령군, 진주시, 창녕군, 창원시 , 통영시, 하동군, 함안군, 함양군, 합천군	경남본청 , 밀양시 , 창원시
제주	제주본청	-

주: 굵은 글씨체는 저탄소 녹색성장 기본조례와 기후변화/위기 대응조례를 동시 보유하는 지자체

한편, 서울, 세종, 충남, 대전 서구, 대구 달서구 등은 최근 제정·시행된 「탄소중립기본법」의 기초에 발맞춰 탄소중립·녹색성장 기본조례 등의 조례를 제정하였다. 여기서 특기할만한 점은 지자체별 탄소중립 관련 조례보유 여건에 따라 해당 조례제정은 차이를 보였다는 점이다. 서울시나 서울 도봉구, 경기 광명시 등처럼 복수의 관련 조례를 보유한 경우, 새로운 규정을 보강하되 기 규정한 내용과는 최대한 중복을 피하는 방식으로 조례를 추가 제정하고 있었다. 예컨대, 탄소중립 관련하여 다양한 조례를 보유하고 있는 서울시는 최근 기후위기 대응을 위한 국제협력을 증진하고 개발도상국 기후위기 대응을 지원하는 등의 내용을 중점 부각한 ‘탄소중립을 위한 국제협력에 관한 조례’를 제정하였다. 또한 우수조례로도 선정된 대전 대덕구의 탄소인지예산제 운영 조례는 탄소중립 선언 이후 기후친화적 재정 수단에 대한 높아진 지자체의 관심과 실천을 반영한 사례로 2021년 4월에 제정되어 중앙정부보다 선도적으로 제도를 도입하고 있음을 확인하였다.

표 4-4 탄소중립·녹색성장 기본조례 지자체별 현황

구분	지자체	조례명	제정 연도	
광역	서울	서울특별시 탄소중립을 위한 국제협력에 관한 조례	2021	
	세종	세종특별자치시 탄소중립·녹색성장 기본 조례	2022	
	충남	충청남도 탄소중립·녹색성장 기본조례	2021	
기초	서울 구로구	서울특별시 구로구 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본조례	2022	
	서울 도봉구	서울특별시 도봉구 탄소중립 기본조례	2021	
	서울 서대문구	서울특별시 서대문구 기후위기 대응 및 기금 설치·운용에 관한 탄소중립 기본조례	2021	
	경기 고양시	고양시 탄소중립 시민실천연대 구성 및 지원에 관한 조례	2021	
	경기 과천시	과천시 기후위기 대응을 위한 탄소중립 기본조례	2022	
	경기 광명시	광명시 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 조례	2021	
	경기 하남시	하남시 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 조례	2022	
	대전 대덕구	대전광역시 대덕구 2050 탄소중립위원회 설치 및 운영에 관한 조례		2021
		대전광역시 대덕구 탄소인지예산제 운영 조례		2021
	대전 서구	대전광역시 서구 탄소중립·녹색성장 기본조례	2021	
	강원 속초시	속초시 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본조례	2022	
	대구 달서구	대구광역시 달서구 탄소중립·녹색성장 기본조례	2022	
	대구 북구	대구광역시 북구 탄소중립 기본조례	2021	
	대구 수성구	대구광역시 수성구 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 조례	2022	
	충남 태안군	태안군 기후위기 대응 탄소중립 촉진에 관한 조례	2021	
	전남 여수시	여수시 탄소중립 녹색성장 기본 조례	2022	
	전남 여수시	여수시 탄소중립마을 만들기 조례	2022	
	경남 창원시	창원시 환경수도 탄소중립마을 만들기 조례	2011	

2022년 5월 4일 기준 기후기금 관련 별도의 조례를 제정하고 있는 곳은 서울, 전남, 서울 구로구, 서울 도봉구 이상 4곳이었고, 서울 서대문구는 탄소중립 기본조례 내 기후위기대응기금 설치·운영 내용을 포함하고 있다. 지자체 중 선도적으로 기후변화기금 제도를 도입한 서울시는 2007년 도시가스사업기금설치조례를 전부개정하여 온실가스 저감, 신·재생에너지 개발보급, 도시가스 공급 등을 촉진하는 서울특별시 기후변화기금 설치를 목적하였고, 이후 2010년 개정을 통해 현재 제목으로 조례명을 변경하였다.

표 4-5 기후변화기금 설치 및 운용 조례 지자체별 현황

구분	지자체	조례명	제정 연도
광역	서울	서울특별시 기후변화기금의 설치 및 운용에 관한 조례	2007
	전남	전라남도 기후대응기금 설치 및 운용 조례	2022
기초	서울 구로구	서울특별시 구로구 기후변화기금 설치 및 운용 조례	2016
	서울 도봉구	서울특별시 도봉구 기후변화기금 설치 및 운용 조례	2016
	서울 서대문구	서울특별시 서대문구 기후위기 대응 및 기금 설치·운용에 관한 탄소중립 기본 조례	2021

이밖에 탄소중립과 관련하여 지자체의 여건 및 특성을 반영한 조례가 제정·시행 중이다. 경상남도와 통영시는 기후변화에 대응하는 신소득작물 육성을 지원하는 조례를 제정·시행 중이고, 광주광역시와 광주 동구, 전남 곡성군은 온실가스 감축을 위한 채식 위주의 식생활을 권장하는 녹색 식생활 실천에 대한 조례를 마련하였다. 경기도와 경상북도, 전라남도, 경남 창원시 등은 산업단지나 농업생산과정에서 발생하는 온실가스 감축에 필요한 사항을 별도 규정한 조례를 제정하고 있었다. 저탄소로 시작하여 탄소중립 이행으로 본격화되는 기간 내내 온실가스 감축을 위한 지역 차원에서 자발적인 노력은 계속되고 있었다.

표 4-6 기타 탄소중립 관련 조례 지자체별 현황

구분	지자체	조례명	제정 연도
광역	경남	경상남도 기후변화 대응 신소득작물 육성 및 지원 조례	2021
	광주	광주광역시 온실가스 감축을 위한 녹색 식생활 실천 및 지원 조례	2016
	경기	경기도 산업단지 온실가스 감축 지원 조례	2014
	경북	경상북도 산업단지 온실가스 감축 지원에 관한 조례	2018
	전남	전라남도 농업·농촌 온실가스 감축 지원 조례	2021
		전라남도 산업단지 온실가스 감축 지원 조례	2017
충남	충청남도 농업·농촌 온실가스 감축 지원에 관한 조례	2022	
기초	광주 동구	광주광역시 동구 온실가스 감축을 위한 녹색 식생활 실천 및 지원 조례	2021
	경남 통영시	통영시 기후변화 대응 신소득작물 육성 지원 조례	2021
	경남 창원시	창원시 농업·농촌 온실가스 감축 지원 조례	2022
	전남 곡성군	곡성군 온실가스 감축을 위한 녹색 식생활 실천 및 지원 조례	2017
	경남 고성군	고성군 농업·농촌 온실가스 감축 지원 조례	2022

표 4-7 탄소중립 관련 조례별·지자체별 제정 현황

구분	저탄소 녹색성장	기후변화/기후위기 대응	탄소중립·녹색성장	기후기금	기타
서울	서울본청, 강남구, 강북구, 관악구, 금천구, 도봉구, 동대문구, 동작구, 서초구, 성동구, 양천구, 영등포구, 중랑구	서울본청, 강동구, 강서구, 관악구, 금천구, 노원구, 도봉구, 마포구, 서초구, 성북구, 송파구, 양천구, 영등포구, 중랑구	서울본청, 구로구, 도봉구, 서대문구	서울본청, 구로구, 도봉구, 서대문구	-
부산	부산본청, 강서구, 금정구, 기장군, 남구, 동구, 북구, 사상구, 사하구, 서구, 수영구, 연제구, 영도구, 중구, 해운대구	부산본청, 수영구, 연제구, 영도구	-	-	-
대구	대구본청, 달성군, 동구, 중구	대구본청, 서구	달서구, 북구, 수성구	-	-
인천	인천본청, 미추홀구, 부평구, 서구, 연수구, 남동구	인천본청, 계양구, 미추홀구, 서구, 연수구	-	-	-
광주	광산구, 남구, 동구, 북구, 서구	광주본청, 광산구, 남구, 동구, 북구	-	-	광주본청 동구
대전	대전본청, 대덕구, 동구, 유성구, 중구	대전본청	대덕구(2), 서구	-	-
울산	울산본청	울산본청, 북구,	-	-	-
세종	-	-	세종본청	-	-
경기	경기본청, 가평군, 고양시, 광명시, 광주시, 구리시, 군포시, 김포시, 남양주시, 동두천시, 부천시, 성남시, 수원시, 시흥시, 안산시, 안성시, 안양시, 양주시, 양평군, 여주시, 연천군, 오산시, 용인시, 의왕시, 의정부시, 이천시, 파주시, 평택시, 포천시, 하남시, 화성시	광명시, 고양시, 시흥시, 의왕시, 의정부시, 하남시	고양시, 과천시, 광명시, 하남시	-	경기본청
강원	강원본청, 고성군, 강릉시, 동해시, 삼척시, 양구군, 양양군, 영월군, 원주시, 인제군, 정선군, 철원군, 춘천시, 태백시, 평창군, 홍천군, 화천군, 횡성군	-	속초시	-	-

구분	저탄소 녹색성장	기후변화/기후위기 대응	탄소중립·녹색성장	기후기금	기타
충북	충북본청, 보은군, 영동군, 진천군, 충주시	충북본청, 옥천군,	-	-	-
충남	계룡시, 공주시, 괴산군, 금산군, 논산시, 당진시, 보령시, 부여군, 서산시, 서천군, 아산시, 예산군, 천안시, 청양군, 태안군, 홍성군	논산시, 부여군, 아산시,	충남본청, 태안군	-	충남본청
전북	전북본청, 고창군, 군산시, 김제시, 남원시, 무주군, 부안군, 순창군, 완주군, 익산시, 임실군, 장수군, 전주시, 정읍시, 진안군	남원시, 순창군,	-	-	-
전남	전남본청, 강진군, 고흥군, 곡성군, 광양시, 구례군, 나주시, 담양군, 목포시, 무안군, 보성군, 순천시, 신안군, 영광군, 영암군, 완도군, 장성군, 장흥군, 진도군, 함평군, 해남군, 화순군	전남본청, 나주시, 여수시, 완도군	여수시(2)	전남본청	전남본청 (2) 곡성군
경북	경북본청, 경산시, 경주시, 고령군, 구미시, 군위군, 김천시, 문경시, 봉화군, 상주시, 성주군, 안동시, 영덕군, 영양군, 영주시, 영천시, 예천군, 울릉군, 울진군, 의성군, 청도군, 청송군, 칠곡군, 포항시	경북본청	-	-	경북본청
경남	경남본청, 거제시, 거창군, 고성군, 김해시, 남해군, 밀양시, 사천시, 산청군, 양산시, 의령군, 진주시, 창녕군, 창원시, 통영시, 하동군, 함안군, 함양군, 합천군	경남본청, 밀양시, 창원시	창원시	-	경남본청 통영시 고성군 창원시
제주	제주본청	-	-	-	-

주: 괄호 안 숫자는 보유조례 수

서울 서대문구는 탄소중립 기본 조례 내 기후위기대응기금 설치·운용 규정 포함

3. 조례내용 분석

1) 저탄소·기후변화 대응·탄소중립 조례 비교

본 연구는 저탄소 녹색성장 기본조례, 기후변화 대응 조례, 탄소중립·녹색성장 기본조례 이상 3가지 탄소중립 관련 조례에 대한 내용 분석을 실시한다. 단, 여기서 주의해야 할 점은 동일 명칭의 조례라 하나 지자체별로 해당 조례의 내용 구성은 상이하여 하나의 조례에 여타 조례 규정이 포함된 경우가 있는가 하면 내용별로 별도의 조례를 제정하는 경우도 있었다. 예컨대, '서울 강동구 기후변화 대응 조례'는 기후변화 대응에 관한 규정 외 일반적으로 저탄소 녹색성장 기본조례에 해당하는 규정 일부를 포함하고 있었고, 서울 도봉구는 저탄소 녹색성장 조례, 기후변화 대응에 관한 조례, 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 조례, 기후변화기금 설치 및 운용 조례 등 내용별로 구분된 조례를 보유하고 있었다. 따라서 지자체별로 조례의 내용 구성은 다양하다는 점을 감안하고 각 조례에서 기본적으로 명시된 규정들을 중점적으로 다룬다.

먼저, 저탄소 녹색성장 기본조례는 「저탄소 녹색성장 기본법」에 따라 기후변화에 대응하고 경제와 환경의 조화로운 발전에 이바지하기 위한 저탄소 녹색성장 시책을 종합적으로 추진하는데 필요한 사항을 규정하는 것을 목적으로 한다. 그러나 「저탄소 녹색성장 기본법」이 폐지되고 2022년 3월 「탄소중립기본법」이 본격 시행됨에 따라 기존 법체계에 따른 저탄소 녹색성장 기본조례를 보유한 지자체는 타법 개정에 따른 조례개정 또는 별도의 조례제정을 추진할 것으로 보인다. 새로운 법 시행 초기 단계에 해당하는 본 연구의 분석 시점으로 인해 저탄소 녹색성장 기본조례를 보유한 많은 지자체는 여전히 기존 법에 근간하고 있었다. 내용 구성상 저탄소 녹색성장 기본조례는 총 4개 장으로 이뤄지는데 총칙을 담은 1장과 저탄소 녹색성장 추진계획과 녹색성장위원회 구성 및 운영을 담은 2장, 녹색성장 사회의 구현(3장), 녹색생활 및 지속가능발전 실현(4장) 등의 내용을 중심으로 한다. 그러나 문제는 녹색성장이라는 개념 자체의 모호성, 불명확한 원칙, 추상적·중복적인 시책 등으로 인해 기후변화 대응과 지속가능발전에 제대로 부합하기 어렵다는 지적이 많다.

따라서 저탄소 녹색성장 기본조례 제정·시행 이후 지자체가 추가적으로 제정하는 경향이 있는 기후변화 대응 조례는 지역사회의 기후변화 대응을 중점적으로 다루며 제도의

실질적인 접근을 강조하고 있다. 탄소중립 선언 등 국내·외 정책 동향, 기후위기에 대한 인식 제고 등을 통해 지자체의 제도적 접근은 더욱 내실있게 변화하는 추세다.

내용 구성상 기후변화 대응 조례는 2050 탄소중립 실현을 위한 온실가스 감축 목표 설정이라는 분명한 목표를 강조한다. 그리고 이를 이행하는 구체적인 과정으로서 5년마다 수립·시행하는 기후변화대응 종합계획 실시를 규정하고, 온실가스 감축을 위한 시책과 기후변화 대응 지원에 대한 내용을 보강하였다. 저탄소 녹색성장 기본조례 내 기후변화 대응과 온실가스 관리에 관한 시책을 다룬 저탄소 녹색성장 사회구현은 기후변화 대응 조례 전반에 걸쳐 명확하게 재규정되고 있는데, 가령 ~노력해야 한다는 표현은 ~해야 한다는 식으로 바뀌고 조문 체계상 조(條)에 해당하는 지역사회 저탄소 녹색성장 부문은 온실가스 감축 등을 위한 시책이라는 별도의 장(章)으로 구성되어 시책별 내용을 구체화하는 등 지자체의 책무를 분명히 하고 있다.

표 4-8 저탄소 녹색성장 기본조례와 기후변화 대응 조례 내용 비교

저탄소 녹색성장 기본조례		기후변화 대응 조례	
제3장 저탄소 녹색성장 사회 등의 구현	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색경제·녹색산업에 대한 지원·특례 등 • 에너지절약 및 온실가스 감축목표 설정 • 공공부문 에너지 효율화 추진 • 지역사회 저탄소 녹색성장 • 기후변화 적응대책 수립 	제1장 온실가스 감축목표	<ul style="list-style-type: none"> • 2050 탄소중립 실현 목표로 온실가스 총배출량 감축 목표 설정 • 기후변화대응종합계획 포함
		제2장 기후변화 대응 기본계획의 수립	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 대응 기본계획(5년) • 연차별 시행계획
		제3장 기후변화대책 위원회	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화대책위원회 설치·구성 • 위원회 운영 및 수당
		제4장 온실가스 감축 등을 위한 시책	<ul style="list-style-type: none"> • 온실가스 배출량 등 산정 및 감축 지원 • 공공부문 온실가스 목표관리 • 신·재생에너지 보급 장려 등 • 건축물의 친환경기준 적용 • 산림 등에 의한 흡수작용의 보전 • 자동차의 사용자제 등 • 자동차의 공회전 금지 • 친환경자동차 구매·보급 • 자전거 등 이용 활성화 • 탄소흡수원 기능 보전

저탄소 녹색성장 기본조례		기후변화 대응 조례	
		제5장 기후변화 적응을 위한 조치	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화 적응대책 수립·시행 • 기후변화영향·취약성 평가
		제6장 기후변화 대응을 위한 지원 등	<ul style="list-style-type: none"> • 기후변화대응센터 설치 등 • 국가 및 타 지자체 등과 협력 • 교육 및 홍보 • 민간단체 기후변화대응활동촉진 • 기금의 설치/재정지원 등

출처: 법제처 자치법규 내 각 조례 내용 발췌·정리

한편, 탄소중립·녹색성장 기본조례는 저탄소 녹색성장 기본조례 개정 여부나 기후변화 대응 조례제정 여부에 따라 지자체별 내용 구성이 다르게 나타났다. 저탄소 녹색성장 기본조례를 개정하였거나 기후변화 대응 조례를 보유하고 있는 지자체는 기존 조례에서 언급되지 않은 부분만을 추려 제정하는 추세이고, 탄소중립 관련 조례 기반이 없거나 상대적으로 빈약한 지자체는 「탄소중립기본법」 기조에 따라 맞춰 탄소중립·녹색성장 기본조례를 제정하고 있다.

탄소중립·녹색성장 기본조례는 온실가스 감축목표, 탄소중립·녹색성장 기본계획수립 및 2050탄소중립·녹색성장위원회 설치 및 운영, 온실가스 감축 시책 및 적응 지원, 녹색성장 확산 등의 내용을 담고 있다. 특기할 만한 점으로는 2030년까지 2018년의 해당 지자체 온실가스 배출량 대비 35퍼센트 이상의 범위에서 감축이라는 명확한 온실가스 감축목표에 대한 제시와 이행절차를 규정하고 있다는 점과 지역사회 내 탄소중립이행 기반조성 및 상향식 실천을 위해 관내 시민단체, 기업 학교 등이 참여하는 탄소중립시민실천연대 구성·운영이나 주민참여를 보장하기 위한 행정적·재정적 지원 등을 명문화한 점, 그리고 구체적인 지원조직으로서의 탄소중립 지원센터의 설립과 지자체 간의 연대로서 탄소중립 지방정부 실천연대 참여를 규정으로 명시하고 있다는 점 등이다. 이와 덧붙여 대전 대덕구는 중앙정부보다 앞서 온실가스감축인지예산제도를 도입한 바 있는데 탄소인지예산이라는 명칭으로 탄소인지예산서와 결산서를 매년 분석하여 다음 연도 탄소인지예산제도에 반영할 것을 규정한 조례를 2021년부터 제정·시행 중이다.

표 4-9 대구 달서구 탄소중립·녹색성장 기본조례 내용 구성

구분	내용
제2장 온실가스 감축목표 및 계획	<ul style="list-style-type: none"> • 온실가스 감축 목표의 설정(2050년까지 탄소중립 달성) • 탄소중립 녹색성장 기본계획·적응대책의 수립 (5년마다 기본계획 및 기후위기 적응대책 수립·시행) • 계획의 추진 상황 점검(기본계획 추진 상황과 주요 성과 매년 점검)
제3장 탄소중립 녹색성장위원회	<ul style="list-style-type: none"> • 위원회의 설치 및 기능(주요 정책 및 계획, 시행에 대한 심의·의결) • 위원회의 구성(위원장 1명과 20명 이내의 위원) • 업무의 효율적 추진을 위한 분과위원회나 간사를 둘 수 있음
제4장 온실가스 감축 및 적응시책	<ul style="list-style-type: none"> • 지방 공공부문 목표관리 이행 지원(지역 소재 공공기관별 온실가스 감축목표 준수 지원) • 신·재생에너지 전환(관할구역 에너지 절약 및 에너지 전환시책 수립·시행) • 건물 부문(녹색건축물 확대) • 교통 부문(전기차 수소 등 수송수단 보급 확대, 자전거 이용 등) • 산업 부문(화석연료 사용 단계적 축소, 새로운 녹색산업 육성 및 지원) • 에너지 부문(탈탄소 친환경에너지 전환 적극 노력, 고효율 기기보급 등) • 자원순환 부문(자원절약 및 효율적 이용, 자원순환 확대) • 탄소흡수원 부문(탄소흡수원조성 및 확충, 불가피한 수목·산림훼손 시 대체조림조성) • 생활 부문(친숙한 녹색생활 유도 시책마련, 탄소중립시민실천연대 구성·운영) • 교육 부문(환경교육 강화)
제5장 탄소중립 지역사회 이행 및 확산 등	<ul style="list-style-type: none"> • 녹색생활 운동의 촉진·홍보 • 탄소중립 지원센터의 설립 • 탄소중립 지방정부 실천연대 참여

출처: 법제처 자치법규 조례 내용 발췌·정리

2) 기후대응기금

최근 제정·시행된 「탄소중립기본법」 제69조 4항에 의거하여 지자체는 지역 특성에 따른 기후위기 대응 사업을 추진하기 위해 조례로서 기후대응기금을 설치할 수 있다. 아직 법이 시행된 지 얼마 되지 않아 관련 조례를 제정한 지자체는 전라남도과 서울 서대문구 등 소수에 불과하다. 하지만 서울시, 서울 구로구, 서울 도봉구 등과 같이 행정 목적 달성이나 공익을 위해 기금을 설치할 수 있음을 명시한 「지방자치법」 제159조에 의거하여 기후대응기금을 선도적으로 도입한 곳도 있다. 내용상 본 조례는 기금의 조성 및 용도, 기금의 효율적인 운영과 관리를 위해 기금위원회 설치 등을 담고 있는데, 지역 여건이나 수요에 따라 기금의 조성을 위한 재원 마련과 기금 용도는 다르게 나타났다. 광역지자체에

비해 기초지자체의 재원 조성 범위는 상대적으로 협소한 편으로 신·재생에너지 발전에 따른 전력 및 신·재생에너지 공급인증서 판매대금이 주 재원에 해당하였다. 한편, 기금의 용도는 신·재생에너지 보급과 에너지 복지 차원에서 주로 쓰이고 있었는데, 서울 서대문구는 친환경교통수단 보급을 위한 지원사업에, 서울 구로구는 항공기소음피해지역주민 복지 지원을 위한 용도로 쓰이는 등 지역의 수요를 반영한 차이를 보였다.

표 4-10 | 지자체별 기후대응기금 재원 조성 및 기금 용도

구분	재원 조성	기금 용도
서울시	<ul style="list-style-type: none"> 시 일반회계 전입금 기금운용 수익금 국가 및 은행 차입금 한국지역난방공사의 출자배당금 한국가스공사 주식배당금 온실가스 배출권 매각수입 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지이용합리화와 온실가스 배출감축을 위한 연구·조사·기술개발 및 관련 사업 고효율에너지자재 교체사업 신·재생에너지의 개발·이용·보급을 장려 사업 빈곤층에 대한 에너지 지원사업 가스공급시설 설치 비용 융자 노후된 도시가스배관 및 정압기시설교체 비용 융자 재활용사업자 육성자금 융자 온실가스 배출권 매입비용
전라남도	<ul style="list-style-type: none"> 도 출연금 환경개선부담금 징수비용교부금 배출부과금 징수비용교부금 수질개선부담금 징수비용교부금 생태계 보전협력금 징수비용교부금 기금운용 수익금 	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 감축사업 기후위기 대응을 위한 교육·홍보 기후변화 대응을 위한 민간·환경단체 활동지원 기후변화 대응 관련 조사·연구, 기술개발 등
서울 서대문구	<ul style="list-style-type: none"> 구 일반회계 전입금 신·재생에너지 발전을 통해 발생하는 전력 및 신·재생에너지 공급인증서 판매수익금 기금운용 수익금 	<ul style="list-style-type: none"> 건물에너지 효율화 사업 신·재생에너지 개발·이용·보급 장려사업 저소득층 에너지 복지 증진 사업 친환경 교통수단 보급 지원사업
서울 구로구	<ul style="list-style-type: none"> 신·재생에너지 발전을 통해 발생하는 전력 및 신·재생에너지 공급인증서 판매수익금 기금운용 수익금 	<ul style="list-style-type: none"> 신·재생에너지 개발·이용·보급 장려사업 저소득층 에너지 복지 증진 사업 기후변화 대응 관련 조사·연구, 기술개발 등 항공기 소음피해지역주민복지 증진사업 지원
서울 도봉구	상동	<ul style="list-style-type: none"> 신·재생에너지 개발·이용·보급 장려 사업 저소득층 에너지 복지 증진 사업 기후변화 대응 관련 조사·연구, 기술개발 등

출처: 법제처 자치법규 각 조례 내용 발췌·정리

제2절 지방자치단체 탄소중립 정책추진 실태조사

1. 설문조사 개요

1) 조사목적

설문조사는 지방자치단체 내 탄소중립정책을 추진하고 있는 환경부서 및 기획부서 등의 담당공무원을 대상으로 자치단체의 정책 추진실태 및 공무원들의 의견을 조사하기 위하여 수행되었다. 특히, 탄소중립 정책수립 현황과 실행에 있어서의 지방자치단체의 애로 사항과 문제점, 제도적인 제약사항, 중앙정부와 광역자치단체 및 기초자치단체, 광역자치단체와 기초자치단체 등 탄소중립 관련 내부와 외부 권한과 역할, 실제 자치단체 내에서의 추진체계 등을 조사분석 하고자 했다.

우리나라는 2021년 10월, 2050 탄소중립을 공식적으로 선언하고 중장기 국가 온실가스 감축목표(NDC)로 배출정점인 2018년 배출량 대비 2030년까지 40%를 감축하겠다는 중간 목표를 설정하고 있다. IPCC(International Panel on Climate Change)를 비롯하여 우리나라의 국가 온실가스 감축목표(NDC)는 생산 기준의 배출량으로 산정되기 때문에 현행 우리나라 중앙정부의 탄소중립정책은 부처·부문·배출원 중심으로 추진되고 있고, 지방자치단체도 배출업체 중 하나로 관리가 되고 있기 때문에 탄소중립 추진과정에서 제 역할이나 책임을 다할 수 없고, 할 필요도 없는 구조로 추진이 되고 있다. 그러나 기후환경위기가 점점 심화되고 있으며, EU, IMF, BIS 등 주요 국제기구는 온실가스 배출규제 및 환경규제, 탄소세 인상, 기후변화위험 금융감독 관리체계 구축 등과 관련하여 선제적인 대응을 권고하고 있어 글로벌 탄소규제강화 및 경영활동에서도 큰 변화를 맞이할 전망이어서 국가와 지방자치단체 모두는 탄소중립사회로의 전환이 불가피하다.

이에 본 연구는 2050 탄소중립까지 30년이 채 안 되는 시간 동안 공동의 탄소중립 목표를 향한 국가와 지자체, 국민 모두의 노력이 절실한 가운데, 지방자치단체가 탄소중립을 추진하고 있는 실태와 애로사항을 살펴 지자체의 실질적인 역할을 제고하고 지방자치단체가 실제 지역경쟁력 강화는 물론 기후변화에 능동적으로 대응할 수 있도록 개선방안을 모색하고자 하였다.

2) 조사내용 및 방법

지방자치단체 탄소중립 추진실태 조사항목은 다음과 같이 구성된다.

표 4-11 지방자치단체 탄소중립 추진실태조사 항목

항목	세부내용	
지방자치단체 탄소중립 추진현황	목표 수립	- 2030 온실가스 감축목표 및 2050 탄소중립 목표설정 여부
	계획수립	- 온실가스 감축 또는 기후변화대응관련 계획, 탄소중립·녹색성장 기본계획, 지역 에너지 전환계획 및 지역 그린뉴딜계획 등 수립 여부 - 탄소중립 녹색성장 기본계획을 수립하지 않은 경우 수립하기 위한 준비 여부
	추진체계	- 2050 지방탄소중립녹색성장위원회 구성 및 운영 여부 및 별도의 지원 조직 여부 - 지역기후대응기금 등 탄소중립관련 별도의 자원 마련 여부 - 탄소중립 관련 지자체 정책 우선순위 변화 여부
	배출량 통계	- 온실가스 감축목표 설정을 위한 자체 온실가스 배출량 통계 보유 여부
	추진 상황	- 자치단체의 전문성, 노하우, 그린역량 정도 - 전반적인 탄소중립 추진 상황 정도 - 분야별 탄소중립 추진 상황 정도
지방자치단체 탄소중립 추진의 애로사항	애로사항 문제점	- 탄소중립 추진의 애로사항 우선순위 - 권한부족, 거버넌스 부족, 인력부족, 예산부족, 정보부족, 역량부족, 인식부족, 시책부족 - 온실가스 배출량 통계작성 난이도
지방자치단체 탄소중립 부문별 중요도	권한과 역할	- 생산기준 부문별 배출량 및 흡수량 권한 정도 - 소비기준 부문별 배출량 감소를 위한 지자체의 역할 우선순위
지방자치단체 탄소중립정책의 추진체계 ·협력 수준	잠재력	- 지자체의 탄소중립 잠재력 정도
	조직	- 탄소중립 추진체계 구비의 전반적 수준 - 탄소중립이행책임관 지정 여부 - 탄소중립 추진 별도조직 보유 여부
지방자치단체 탄소중립 추진방향	주도성, 협력 수준	- 중앙부처(환경부, 산업부, 국토부, 농림부, 행안부)와 지자체, 광역과 기초, 지자체와 의회, 지자체와 주민의 협력 수준 정도 - 지자체의 탄소중립정책을 지원하는데 가장 적합한 중앙부처
		- 소비기준 부문별 지자체 배출량 정보 필요성 - 중앙과 지방의 역할 분담 - 지자체의 탄소중립 이행강화를 위해 필요한 요소 우선순위 - 지자체의 탄소중립 이행지원을 위한 행안부의 역할 우선순위 - 지자체의 탄소중립 추진을 위한 중앙의 제도개선방안

첫째, 탄소중립·녹색성장 기본계획, 에너지 전환계획, 지역그린뉴딜계획 등 지방자치단체 탄소중립 계획수립여부 등 추진현황을 조사한다. 둘째, 권한부족, 거버넌스 부족, 인력부족, 예산부족, 정보부족, 역량부족, 인식부족, 시책부족 등 지방자치단체 탄소중립 추진의 애로사항을 조사한다. 셋째, 생산기준 부문별 배출량 권한 정도, 소비기준 부문별 배출량 감소를 위한 지자체의 역할 우선순위, 지자체의 탄소중립 잠재력 정도 등 지방자치단체가 생각하는 탄소중립의 부문별 중요도를 조사한다. 넷째, 탄소중립이행책임관 지정 여부와 별도 조직 보유 여부 등 추진체계 및 중앙과 지자체, 광역과 기초, 지자체와 의회, 지자체 외 주민 등 협력 수준 정도를 조사한다. 마지막으로 지방자치단체 탄소중립 추진 방향에 대한 자유 의견을 조사한다.

2. 설문조사 결과

2022년 8월 17일부터 9월 30일까지 실시한 설문조사 중 미응답 문항이 많거나 지자체별로 상당수 겹치는 응답 등은 제외하고 유효 응답은 총 120부였다. 지자체별로는 본청(특광역시 및 도)이 16건(13%), 시군이 77건(64%), 자치구가 27건(23%)이었으며 지역별로는 세종시를 포함한 시부가 38건(32%), 제주도를 포함한 도부가 82건(68%)이었다. 소속은 111건이 '환경부서'였으며 나머지 9건은 기획부서 및 여타 부서로 나타났다.

표 4-12 | 설문조사 결과 기초통계

구분		응답자 수(명)	비율
지역별*	시부	38	32%
	도부	82	68%
	합계	120	100%
지자체별	본청	16	13%
	시군	77	64%
	자치구	27	23%
	합계	120	100%

주: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

1) 지방자치단체 탄소중립 추진현황

현재 「탄소중립기본법」상 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획의 수립시기가 지연되고 있어 시·도 및 시·군·구계획수립의 시기도 함께 지연되고 있지만 지방자치단체가 이미 자발적으로 탄소중립을 선언하거나 2030 온실가스 감축 목표 또는 2050 탄소중립 목표를 설정하고 있는지 여부를 질문하였을 때 전체 120명 중에서 36%가 이미 설정해 놓고 있다고 응답하였다. 지역별로는 시부의 39%, 도부의 34%가 탄소중립을 이미 선언하거나 목표를 설정한 것으로 나타났으며 지자체별로는 본청의 75%, 시군의 31%, 자치구의 26%가 설정한 것으로 나타났다.

표 4-13 | 지자체의 탄소중립 선언 및 탄소중립 목표 설정 여부

구분		응답자 수(명)		비율	
		예	아니오	예	아니오
지역별*	시부	15	23	39%	61%
	도부	28	54	34%	66%
	합계	43	77	36%	64%
지자체별	본청	12	4	75%	25%
	시군	24	53	31%	69%
	자치구	7	20	26%	74%
	합계	43	77	36%	64%

주: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

구체적으로 부산, 대구, 울산, 경기, 충남 등이 2050년까지 탄소중립을 선언했으며, 광주는 2045년, 강원도는 2040년까지 탄소중립을 선언하고 있었다. 온실가스 감축량은 2018년 대비 40~45%를 감축하거나 BAU 대비 33% 감축하는 등의 목표를 설정하고 있어 지역별로 차이가 있는 것으로 나타났다.

기초자치단체의 경우에도 강원도 양구군은 2040 탄소중립(Net Zero)을, 강원도 화천군과 충북 제천시, 경남 거제시는 2050 탄소중립을 설정하는 등 역시 차이가 발생하고 있었다.

현재 수립 중인 온실가스 감축 또는 기후변화대응 관련 계획, 탄소중립·녹색성장 기본

계획, 지역 에너지 전환계획, 지역 그린뉴딜계획 및 기타 추진계획 등을 수립하였는지 여부는 중복응답 126건 중 72건, 57%가 아직 수립하지 않았다고 응답하였다. '예'라고 응답한 경우 온실가스 감축 또는 기후변화 대응계획이 38명으로 가장 많았고 탄소중립·녹색성장 기본계획 및 기타 계획이 5명, 지역에너지 전환계획과 지역 그린뉴딜계획이 3명이 있었다. 대부분 아직까지는 기후변화 대응계획과 세부 시행계획을 수립해 놓고 있는 상황이며, 충남 당진시의 경우 기후변화 대응 저탄소 발전전략을, 경북 의성군의 경우 2050 탄소중립을 위한 의성군 온실가스 감축계획수립을 위한 연구과제를 수행한 바 있는 것으로 나타나고 있다.

표 4-14 지자체의 탄소중립 관련 계획수립 여부(중복응답)

구분		예					아니오
		온실가스 감축 또는 기후변화 대응계획	탄소중립·녹색성장 기본계획	지역 에너지 전환계획	지역 그린뉴딜 계획	기타	미수립
지역별*	시부	10	2	0	2	3	22
	도부	28	3	3	1	2	50
	합계	38	5	3	3	5	72
지자체별	본청	9	2	0	1	0	8
	시군	23	2	3	1	2	48
	자치구	6	1	0	1	3	16
	합계	38	5	3	3	5	72

주: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

탄소중립·녹색성장 기본계획을 아직 수립하지 않았다고 응답한 경우 수립하기 위한 준비를 하고 있는지 질문한 결과 95%가 준비를 하고 있다고 응답하였다. 나머지 5%는 인력 부족과 업무 과중으로 지연되고 있거나 국가기본계획 및 도 기본계획수립을 기다리고 있다고 응답하였다.

표 4-15 탄소중립·녹색성장 기본계획수립 준비 여부

구분	응답자 수(명)		비율		
	예	아니오	예	아니오	
지역별*	시부	21	1	95%	5%
	도부	50	3	94%	6%
	합계	71	4	95%	5%
지자체별	본청	8	0	100%	0%
	시군	47	4	92%	8%
	자치구	16	0	100%	0%
	합계	71	4	95%	5%

주: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

「탄소중립기본법」 제22조에 의거한 2050 지방탄소중립·녹색성장위원회는 서울시 본청과 성동구에서 운영하고 있다고 응답했다. 구성 여부를 응답한 사람 119명 중에서 63%는 구성 준비 중이고, 구성계획이 없다고 응답한 경우는 35%를 차지했다.

관련 조례 하에서 지자체의 지역기후대응기금 등 탄소중립과 관련한 별도의 재원을 마련하고 있는지 여부는 90%가 별도 마련 계획이 없다고 응답하였고, 별도 기금을 준비 중이라고 응답한 경우는 7%, '별도 기금 마련 완료'는 3%로 서울 송파구, 대구 남구, 경기 수원시 및 충북 음성군이 이에 해당되는 것으로 나타났다.

표 4-16 2050 지방탄소중립녹색성장위원회 구성 여부

구분		구성하여	구성하고,	구성 준비 중	구성 계획	합계
		운영 중	운영 준비 중		없음	
지역별*	시부	2	0	22	13	37
	도부	1	0	53	28	82
	합계	3	0	75	41	119
지자체별	본청	1	0	14	0	15
	시군	1	0	44	32	77
	자치구	1	0	17	9	27
	합계	3	0	75	41	119

주: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

표 4-17 탄소중립관련 별도의 자원 존재 여부

구분		기금(별도 자원) 마련 완료	기금(별도 자원) 마련 준비 중	기금(별도 자원) 마련 계획 없음	합계
지역별*	시부	2	1	35	38
	도부	2	7	73	82
	합계	4	8	108	120
지자체별	본청	0	0	16	16
	시군	2	7	68	77
	자치구	2	1	24	27
	합계	4	8	108	120

주: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

민선 7기에서 민선 8기가 되면서 탄소중립과 관련한 지자체의 정책 우선순위 변화는 30%가 '그렇다' 이상으로 응답하였고 42%는 '보통이다'로 응답하여 정부변화에 따른 지자체 정책 우선순위 변동이 다소 있는 것으로 나타났다. '매우 그렇지 않다'를 1점, '매우 그렇다'를 5점으로 하여 각 응답자 수만큼 곱하고 전체 응답자 수로 나눈 평균 점수는 도부와 시부 각 3.0점과 3.1점으로 비슷했고, 지자체별로는 본청이 3.4점, 자치구와 시군이 각 3.0점으로 상대적으로 본청에서는 다소 많이 변화하였다고 인식하고 있었다.

표 4-18 지자체 탄소중립 관련 정책 우선순위 변화 여부

구분		매우 그렇지 않다	그렇지 않은 편이다	보통이다	그렇다	매우 그렇다	평균점수
지역별*	시부	1	9	19	7	2	3.0
	도부	2	21	31	22	5	3.1
	합계	3	30	50	29	7	3.1
지자체별	본청	0	3	6	5	2	3.4
	시군	3	20	29	21	3	3.0
	자치구	0	7	15	3	2	3.0
	합계	3	30	50	29	7	3.1

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 점수는 '매우 그렇지 않다'를 1점, '매우 그렇다'를 5점으로 하고 각 응답자 수를 곱하여 평균점수 산출.

현재 환경부 산하 온실가스종합정보센터는 국가 전체 및 17개 시·도별 생산(배출원)기준 온실가스 배출량 정보를 제공하고 있으나 시·군·구별 정보는 제공하고 있지 않다. 이와 관련하여 각 지자체별로 온실가스 배출량 통계를 보유하고 있는지 여부를 물었을 때 총 응답자 120명 중 90명(75%)이 '아니오'로 응답하였다. 본청의 경우 38%가 보유 중으로 기초자치단체보다는 높게 나왔으나 시군이나 자치구의 경우 '아니오' 응답 비율이 각 73%와 89%로 시군이나 자치구의 온실가스 배출량 통계는 미비한 것으로 나타났다.

표 4-19 지자체 온실가스 배출량 통계 보유 여부

구분		응답자 수(명)		비율	
		예	아니오	예	아니오
지역별*	시부	10	28	26%	74%
	도부	20	62	24%	76%
	합계	30	90	25%	75%
지자체별	본청	6	10	38%	63%
	시군	21	56	27%	73%
	자치구	3	24	11%	89%
	합계	30	90	25%	75%

주: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

탄소중립 추진에 대한 각 지자체의 전문성과 노하우, 그린역량을 평가하도록 했을 때, 총응답자 120명 중 52명이 '매우 낮다' 또는 '낮다'로 응답하였고 '보통이다' 응답은 56명으로 지자체의 탄소중립관련 역량은 높지 않은 것으로 파악되었다. '매우 낮다'를 1점, '매우 높다'를 5점으로 하여 점수화했을 때 본청의 점수는 3.2점으로 시군 2.4점이나 자치구 2.5점보다 다소 높게 나타났다.

지자체의 탄소중립 추진 상황을 평가하였을 때, 전반적인 탄소중립 추진 상황에 대해서는 평균점수 2.9점으로 '보통'인 것으로 나타났다. 분야별 탄소중립 추진현황에 대한 평가는 온실가스 감축과 기후위기 적응의 경우 각 평균 2.9점으로 '보통' 수준이었다. 정의로운 전환과 녹색성장은 각 2.6점과 2.8점으로 '보통' 이하의 평가를 내렸다. 지자체별로 보면, 본청의 추진 상황 평가는 시군이나 자치구보다 높았는데, 전반적 탄소중립 추진 상황에

대해 본청은 3.1점으로 시군(2.7점)이나 자치구(2.8점)에 비해 높았고 분야별 탄소중립 추진현황에 대해서도 본청의 평가가 시군이나 자치구보다 높게 나타났다.

‘매우 미흡하다’나 ‘미흡하다’라고 응답한 경우 그 이유는 주로 인력 및 전문성 부족, 인식부족, 구체적인 가이드라인 및 추진사업 발굴 미흡 등의 의견이 있었다.

표 4-20 지자체 탄소중립관련 역량 평가

구분		매우 낮다	낮다	보통이다	높다	매우 높다	평균점수
지역별*	시부	5	8	21	3	1	2.7
	도부	12	27	35	8	0	2.5
	합계	17	35	56	11	1	2.5
지자체별	본청	0	1	12	2	1	3.2
	시군	13	26	32	6	0	2.4
	자치구	4	8	12	3	0	2.5
	합계	17	35	56	11	1	2.5

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 점수는 ‘매우 낮다’를 1점, ‘매우 높다’를 5점으로 하고 각 응답자수를 곱하여 평균점수 산출.

표 4-21 지자체 탄소중립 추진 상황 평가(평균점수)

구분	전반적인 탄소중립 추진 상황	분야별 탄소중립 추진현황				
		온실가스 감축	기후위기 적응	정의로운 전환	녹색성장	
지역별*	시부	2.9	2.9	3.0	2.6	2.8
	도부	2.8	3.0	2.9	2.6	2.8
	합계	2.9	2.9	2.9	2.6	2.8
지자체별	본청	3.4	3.4	3.4	2.9	3.1
	시군	2.7	2.9	2.8	2.6	2.7
	자치구	2.9	2.8	3.0	2.6	2.8
	합계	2.9	2.9	2.9	2.6	2.8

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 점수는 ‘매우 미흡하다’를 1점, ‘매우 활발하다’를 5점으로 하고 각 응답자수를 곱하여 평균점수 산출.

표 4-22 지자체의 탄소중립 추진이 미흡한 이유

구분	미흡하다고 응답한 이유
본청	탄소중립 녹색성장 업무는 도 실국 업무와 연계되어 있으나, 현재 1개 팀에서 탄소중립 업무를 담당함에 따라 원활한 추진이 어려움 발생, 탄소중립 업무를 총괄할 수 있는 직제 개편과 인력보강 필요
	정의로운 전환과 관련하여, 우리 지자체는 탄소중립으로 인하여 역사의 뒤안길로 접어들만한 산업군이 거의 없으며 이에 따른 정책에 대한 필요성이 상대적으로 적음
시군	관련 조직도 없고, 탄소중립 자체에 대한 인식 미흡
	추진인력 및 전문성 부족, 별도 조직 없음
	배출량을 측정할 수 있는 도구가 없음
	온실가스 배출량이 많은 건물, 도로, 수송 부문에 대한 국가감축 지원대책 미비 및 예산 부족
	기초자료 미흡 및 기본계획수립 준비단계
	탄소중립의 경우 사회 전 분야를 다루는 만큼 연계조직 및 통합 부서 등이 있어야 하나 인력 및 인프라에 한계가 있음
	탄소중립에 대한 개념 정립과 추진을 위한 충분한 교육 필요
	인력부족 및 가이드라인 미구성
	전반적인 탄소중립 업무에 대한 이해 및 담당인력 부족
	전담조직의 전문성 부족 등
	전체 직원들의 탄소중립관련 인식률이 낮음
	인센티브 등 보조가 미흡한 것 같음(정의로운 전환)
	탄소중립 기본계획 등 미수립 단계
	실질적인 대책 수립을 위해서는 배출원 기준의 온실가스 발생 인벤토리가 필요
	전담부서 및 인력을 확보하여 추진하여야 할 것으로 판단됨
	정책순위 및 지자체 단체장의 관심도 낮음
	부문별 담당자의 인식개선과 탄소중립 공감대 부족, 인력 및 예산 자율 한계
구체적인 현실 반영에 대한 개념, 이해력 부족	
자치구	기초자료 미흡 및 기본계획수립 준비단계
	구체적인 추진 사업 발굴이 미흡함
	탄소중립 관련 정보(온실가스 배출량 등) 및 전문성이 부족하고 인력이 부족함
	탄소중립에 있어 전환, 산업공정 부분의 탄소중립 추진이 필수적이나 기초지자체에서 추진하기에 무리가 있음
	탄소중립의 시급성에 대한 공감대 형성이 활발히 이루어지지 않고, 관리자 및 담당자의 전문성 부족
탄소중립법 개정으로 업무량은 늘었지만 기구 및 정원 증원되지 않아 늘어나는 업무량을 충당하기 어려움	

2) 지방자치단체 탄소중립 추진의 애로사항

지자체에서 탄소중립을 추진하는 데 있어 가장 큰 애로사항 1순위는 '조직·인력부족'이라고 응답한 경우가 가장 많았고, 2순위는 '탄소중립 관련 지식, 기술, 노하우 및 역량 부족,' 3순위는 '중앙정부 지원 및 거버넌스 부족'으로 응답하였다. 지역별로는 시부의 경우 3순위가 '배출량 인벤토리, 가이드라인 등 정보부족'으로 도부와는 달랐다. 지자체별로는 본청의 경우 '조직·인력부족'을 1순위로, '탄소중립 관련 지식, 기술, 노하우 및 역량 부족,'을 2순위로 3순위는 '중앙정부 지원 및 거버넌스 부족'이라고 응답했다. 기타 '중앙정부와의 소통과 정책 일관성 확보 필요,' '정확한 가이드라인 필요,' '다른 정책(경제, 사회 복지, 인권 등)에 비해 정책중요도가 낮으므로 인식 전환 필요' 등의 의견이 있었다.

표 4-23 지자체 탄소중립 추진의 애로사항 우선순위

구분		지자체 역할 및 권한 부족	중앙정부 지원 및 거버넌스 부족	조직, 인력부족	탄소중립 추진예산 부족	배출량 인벤토리 가이드라인 등 정보부족	관련 지식, 기술, 노하우, 역량부족	주민 인식 부족	지역특화 탄소중립 시책발굴 부족
지역별* 1순위	시부	0.0%	8.1%	59.5%	0.0%	10.8%	18.9%	0.0%	2.7%
	도부	4.9%	13.4%	58.5%	2.4%	3.7%	15.9%	0.0%	1.2%
	합계	3.4%	11.8%	58.8%	1.7%	5.9%	16.8%	0.0%	1.7%
지자체별 1순위	본청	6.7%	20.0%	53.3%	0.0%	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%
	시군	3.9%	13.0%	59.7%	2.6%	3.9%	15.6%	0.0%	1.3%
	자치구	0.0%	3.7%	59.3%	0.0%	14.8%	18.5%	0.0%	3.7%
	합계	3.4%	11.8%	58.8%	1.7%	5.9%	16.8%	0.0%	1.7%
지역별* 종합순위	시부	5.4%	11.6%	34.8%	2.7%	16.1%	23.2%	1.3%	4.9%
	도부	5.5%	13.1%	37.6%	8.8%	8.6%	20.4%	2.7%	3.5%
	합계	5.5%	12.6%	36.7%	6.9%	10.9%	21.3%	2.2%	3.9%
지자체별 종합순위	본청	7.5%	16.1%	31.2%	6.5%	7.5%	21.5%	0.0%	9.7%
	시군	5.0%	13.0%	38.0%	8.0%	8.7%	21.1%	2.8%	3.3%
	자치구	5.6%	9.3%	36.0%	3.7%	19.3%	21.7%	1.9%	2.5%
	합계	5.5%	12.6%	36.7%	6.9%	10.9%	21.3%	2.2%	3.9%

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 종합순위는 각 선택지별로 1순위, 2순위, 3순위를 각각 3점, 2점, 1점으로 가중치를 주어 산출함.

그림 4-3 지자체 탄소중립 추진의 애로사항 1순위

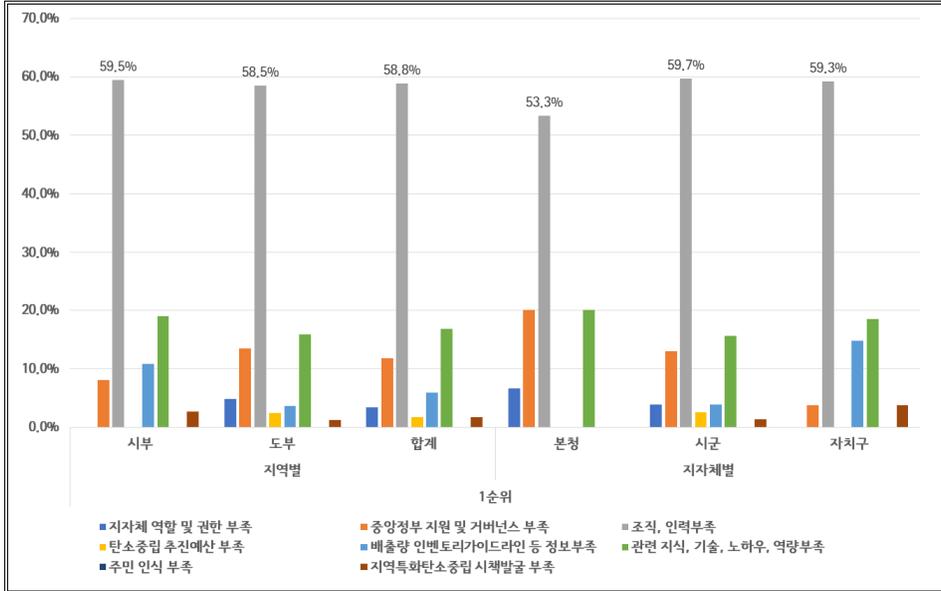


표 4-24 지자체의 탄소중립 추진 시 기타 애로사항

구분	기타 애로사항
본청	탄소중립 업무는 도 전 실국 업무와 연계되어 있으나, ① 이에 대한 조직, 전문 인력 부족 등으로 중요성에 비해 탄소중립 업무를 추진하지 못하고 있으며, ② 탄소중립 업무는 경제주체의 입장에서는 비용이 유발되고 규제가 따르는 업무로서 정책 추진에 상당한 저항이 있음 ③ 경제, 사회, 인권, 사회복지, 성평등, 평화 등과 중요성을 비교해 보면 탄소중립 문제는 굉장히 낮은 중요도를 갖는 분야임을 인지하여 탄소중립 업무 추진을 위한 동력 확보 필요
시군	탄소중립이라는 국가적 목표 달성을 위해 전부서, 전기관이 참여하고 관련 업무에서 추진을 해야 하나, 그간의 했던 업무에도 불구하고 탄소중립이라는 단어가 들어가는 순간 담당부서의 일이 아닌 환경관련 부서의 일이라고 생각하고, 미루는 현상 생김. 중앙부처서 정책을 발굴 추진할 때 관련부서와의 충분한 소통 후 추진 필요. 지자체 재정 여건상 어려워서 개선 필요
	탄소중립 사업을 하고 있지만, 참여도 및 조직 인력 부족으로 담당자 혼자 하고 있는 기본
	지방 자치단체장의 탄소중립에 대한 인식증진을 위한 주기적인 교육 기회 제공 필요
	중앙정부, 광역 등 관련부서 인력 등에 비해 시군은 절대부족으로 추진 등에 어려움이 있음
	정확한 가이드라인 및 업무분류가 하나도 안 되어 있고 목표량 달성만 요구함. 업무에 따른 인력 확충 및 조직확충 가이드라인 필요
	탄소중립이 대부분 산업발전에 저해요소가 많아 시민생활운동으로 범국민적으로 통합 필요

구분	기타 애로사항
자치구	실제 온실가스 감축을 위해서 기초 지자체의 역할 중요성 및 비중이 크지 않는데 중앙정부에서 지자체에 많은 부담을 부여
	기업들의 참여를 위해서는 정부의 법적 규제 필요, 자발적 참여로는 탄소중립 실현 한계
	국가 및 시·도계획과 연계하여 지자체 탄소중립 기본계획수립하여야 하므로, 국가 계획이 지연되면 지역계획도 지연되기 때문에 전반적인 탄소중립 추진에 어려움이 많음. 국가 탄소중립 기본계획이 나오면 그에 따라 지자체 계획을 수립하여, 부문별 탄소중립 정책을 추진할 예정

환경부에서 시·도 및 시·군·구에 온실가스 배출량 통계를 작성하여 온실가스종합정보 센터에 올리도록 가이드라인을 배포했는데 통계작성 업무 난이도에 대해 질문했을 때 총 응답자 120명 중 ‘어렵다’와 ‘매우 어렵다’라고 응답한 비율이 87명으로 73%로 나타났다. ‘매우 쉽다’를 1점, ‘매우 어렵다’를 5점으로 하여 점수화했을 때 평균 4.1점으로 통계작성 업무 난이도가 높다고 인식하고 있었다.

표 4-25 온실가스 통계작성 업무 난이도

구분	매우 쉽다	쉽다	보통이다	어렵다	매우 어렵다	평균점수	
지역별*	시부	-	-	9	16	13	4.1
	도부	-	-	24	32	26	4.0
	합계	-	-	33	48	39	4.1
지자체별	본청	-	-	2	10	4	4.1
	시군	-	-	25	26	26	4.0
	자치구	-	-	6	12	9	4.1
	합계	-	-	33	48	39	4.1

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 점수는 ‘매우 쉽다’를 1점, ‘매우 어렵다’를 5점으로 하고 각 응답자수를 곱하여 평균점수 산출.

배출량 통계업무와 관련하여 구체적으로는 ‘지자체 수준의 배출량 통계가 없음’이라고 답한 경우가 가장 많았고 ‘지식 및 전문성 부족’과 ‘인력부족, 과도한 업무량’을 호소하는 의견이 많이 있었다. 그 외 ‘타 부서와의 협조 부족’, ‘배출량 산출 기준 및 분류 형태 불명확’ 등의 이유로 어려움이 있다고 응답했다.

표 4-26 통계작성 시 어려움과 애로사항

구분	기타 애로사항
본청	대다수의 통계를 지자체에서 갖고 있지 않고, 지자체마다 통계자료의 정합성이 부족함
	① 배출량 통계에 필요한 기본자료(에너지(전력, 석유류) 사용량, 토지이용 변화 등) 확보가 전 부서에 나누어져 있으며, 국가 통계 또한 시군 단위로 작성되지 않는 통계가 많아 작성이 어려우며, ② 통계 작성을 위한 산식, tier 수준 결정 등은 매우 전문적인 영역으로 담당공무원이 다룰 수 있는 영역이 아님
시군	지자체에 너무 방대한 자료를 요구함, 중앙부처 차원에서 폐기물통계, 전력통계 등 자체적으로 처리 할 수 있는 부분에 대한 자료요구는 쓸데없는 행정력 낭비임 탄소중립 관련 부서에서도 타 부서에서 협조를 받아 제출하여야 하는 부분으로 각 부처 협조를 통해 관련 부서 통계자료를 취합해서 활용하기를 건의 드림
	배출량 산출 기준, 분류 형태가 명확하지 않음
	용어 자체가 어려움, 통계 작성 시 전문성 요구되어 전문기관에 위탁 필요
	기본적으로 과거부터 작업해온 통계값이 아닌 경우 타 부서 업무에 대해 추가 조사제출을 요청할 수 없고, 산업분야는 업체에서도 타 자료들을 정리해서 가지고 있는지 의문인 값들이 많음
	지자체 탄소중립 총괄부서 담당자 혼자서 작성, 지자체가 관리 보유하지 않은 자료에 대하여 작성을 해야 하므로 자료수집에 대한 어려움과 업무량이 과도함
	전문성이 없는 공무원들이 추진하기 매우 어렵고, 수집하는 자료 자체를 이해하기가 오래 걸림
	국가통계포털 내역과 중복되는 내용이 많고 분야가 다양하므로 한 부서에서 일괄작성이 어려운 부분이 있음
	업무의 이해도를 높이기 위해 읍면 직원까지도 적절한 교육이 필요함
	본연 업무가 아니라 타 부서 협조가 반드시 필요한 상황이며 항목별 자료 취합이 어려움
	자료수집이 방대, 여러 업무를 담당하고 있는 담당자가 자료의 직접적인 담당자가 아님
	환경부서가 직접 관리하는 통계자료 부재
	환경과에서 다른 실과의 자료를 받아서 통계업무를 작성하여야 하나, 공무원들의 탄소중립 지식이나 인식이 부족하여 자료 제출이 전혀 이루어지지 않고 있음.
자치구	지자체 정보 보유 유무 파악 불가/인력, 시간 부족/국가에서 이미 구축되어 있는 통계자료를 역으로 지자체에서 찾아 입력해야하는 절차상 낭비
	지자체에서 보유하는 정보와 중앙정부에서 원하는 자료의 괴리
	배출량 산정을 위한 자료가 제대로 관리·보유되지 않고 있으며 산정 방식도 복잡하므로 통계청에서 매년 온실가스 산정에 필요한 통계조사를 통해 전국 지자체의 정보를 확보한 뒤, 온실가스 종합정보센터에서 전국 시·군·구 배출량을 산정하는 것이 업무 효율성을 높이는 길이라 생각됨
	타 부서 데이터협조가 필수로 총괄담당자만의 일회성 교육으로 작성방법 전파의 어려움
	지자체에서는 따로 조사해둔 자료가 없고 조사 내용이 너무 세부적이며, 다른 기관에서 조사한 자료는 시·도 위주로 조사하여 지자체별 자료를 조사하는데 큰 어려움이 있음
관련 전문지식 부족, 전문가 부재, 잦은 담당자 교체	

3) 지방자치단체의 탄소중립 부문별 중요도

생산기준 부문별 배출량(직접배출량) 또는 흡수량 중에서 지자체의 관리 권한이 없다고 생각하는 부문의 우선순위는 1순위로 전환(발전, 에너지) 부문이라고 응답한 비율이 50.8%로 가장 높았고, 2순위는 산업공정 부문이 35.8%, 3순위는 교통(수송), 상업/공공 부문이 각 3.3% 순으로 나타났다.

지자체별로 보면 본청의 경우에는 전환과 산업공정 순이며 다른 부문은 우선순위에 포함되지 않았다. 시군의 경우 전환과 산업공정 부문이 주를 이루었고 그 외에 교통(수송), 상업/공공 등 부문이 우선순위에 있었다. 자치구의 경우 전환과 산업공정 부문 외에 교통(수송) 비율이 높았다. 대체로 전환 부문과 산업공정 부문이 80~90%를 차지하여 대부분 공감대가 형성되어 있는 것으로 나타났다.

표 4-27 생산기준 지자체의 관리 권한이 없다고 생각하는 부문 우선순위

구분		전환	산업 공정	건물	교통 (수송)	농축 수산	폐기물	상업/ 공공	가정	흡수원
지역별* 1순위	시부	47.4%	44.7%	2.6%	2.6%	2.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	도부	52.4%	31.7%	1.2%	2.4%	2.4%	2.4%	4.9%	1.2%	1.2%
	합계	50.8%	35.8%	1.7%	2.5%	2.5%	1.7%	3.3%	0.8%	0.8%
지자체별 1순위	본청	56.3%	43.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	시군	53.2%	29.9%	1.3%	2.6%	2.6%	2.6%	5.2%	1.3%	1.3%
	자치구	40.7%	48.1%	3.7%	3.7%	3.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	합계	50.8%	35.8%	1.7%	2.5%	2.5%	1.7%	3.3%	0.8%	0.8%
지역별* 종합순위	시부	36.4%	35.1%	5.3%	9.3%	3.1%	1.8%	5.3%	0.4%	3.1%
	도부	35.9%	32.6%	2.5%	10.9%	3.1%	1.8%	6.2%	1.6%	5.3%
	합계	36.1%	33.4%	3.4%	10.4%	3.1%	1.8%	5.9%	1.3%	4.6%
지자체별 종합순위	본청	41.1%	37.9%	5.3%	4.2%	2.1%	1.1%	6.3%	0.0%	2.1%
	시군	35.7%	31.7%	2.4%	11.2%	2.8%	2.0%	6.8%	1.8%	5.7%
	자치구	34.4%	35.6%	5.0%	11.9%	4.4%	1.9%	3.1%	0.6%	3.1%
	합계	36.1%	33.4%	3.4%	10.4%	3.1%	1.8%	5.9%	1.3%	4.6%

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 종합순위는 각 선택지별로 1순위, 2순위, 3순위를 각각 3점, 2점, 1점으로 가중치를 주어 산출함.

반대로 소비기준 부문별 배출량 또는 흡수량 중에서 지자체가 관리를 해야 한다고 생각하는 부문의 우선순위는 1순위로는 가정 부문이 24.4%를 차지하여 비율이 가장 높았고, 2순위는 에너지 부문이 20.2%, 3순위는 폐기물 부문이 14.3%로 높은 편으로 나타났다. 1순위, 2순위, 3순위를 가중치를 부여하여 종합순위를 매겨보면 다소 다른데, 가정 부문이 19.4%로 가장 높았지만 에너지 부문이 15.8%, 폐기물 부문이 13.4%, 교통(수송) 부문이 13.2%, 건물 부문이 10.3% 순으로 생산기준 중요도와는 차이가 크게 나고 있다.

지자체별로는 본청은 건물, 교통, 폐기물 순으로 우선순위가 있는 것으로 나타났고 시군의 경우 에너지, 가정, 농축수산, 폐기물 부문 순으로 나타났다. 자치구의 경우 가정 부문 비율이 32.9%로 높게 나타났다.

표 4-28 소비기준 탄소배출량 감소를 위해 지자체가 관리해야 하는 역할 부문 우선순위

구분		에너지	산업	건물	교통 (수송)	농축 수산	폐기물	상업/ 공공	가정	흡수원
지역별* 1순위	시부	13.2%	7.9%	18.4%	2.6%	0.0%	13.2%	7.9%	36.8%	0.0%
	도부	23.5%	3.7%	4.9%	11.1%	14.8%	14.8%	4.9%	18.5%	3.7%
	합계	20.2%	5.0%	9.2%	8.4%	10.1%	14.3%	5.9%	24.4%	2.5%
지자체별 1순위	본청	12.5%	6.3%	31.3%	6.3%	0.0%	12.5%	6.3%	18.8%	6.3%
	시군	25.0%	5.3%	5.3%	10.5%	15.8%	13.2%	3.9%	18.4%	2.6%
	자치구	11.1%	3.7%	7.4%	3.7%	0.0%	18.5%	11.1%	44.4%	0.0%
	합계	20.2%	5.0%	9.2%	8.4%	10.1%	14.3%	5.9%	24.4%	2.5%
지역별* 종합순위	시부	13.2%	5.7%	15.9%	13.7%	0.4%	10.6%	10.6%	26.4%	3.5%
	도부	17.0%	7.0%	7.7%	13.0%	13.3%	14.7%	6.4%	16.1%	4.8%
	합계	15.8%	6.6%	10.3%	13.2%	9.2%	13.4%	7.7%	19.4%	4.4%
지자체별 종합순위	본청	12.5%	5.2%	25.0%	19.8%	2.1%	13.5%	5.2%	13.5%	3.1%
	시군	17.7%	8.2%	7.1%	13.0%	13.7%	13.2%	6.8%	15.9%	4.4%
	자치구	12.4%	3.1%	10.6%	9.9%	0.6%	13.7%	11.8%	32.9%	5.0%
	합계	15.8%	6.6%	10.3%	13.2%	9.2%	13.4%	7.7%	19.4%	4.4%

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 종합순위는 각 선택지별로 1순위, 2순위, 3순위를 각각 3점, 2점, 1점으로 가중치를 주어 산출함.

그림 4-4 생산기준 지자체의 관리 권한이 없다고 생각하는 부문 1순위

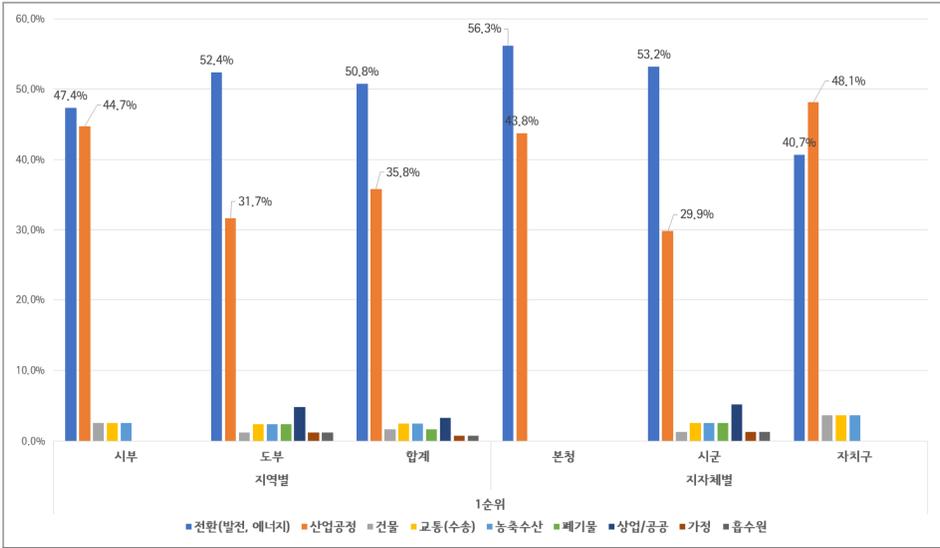
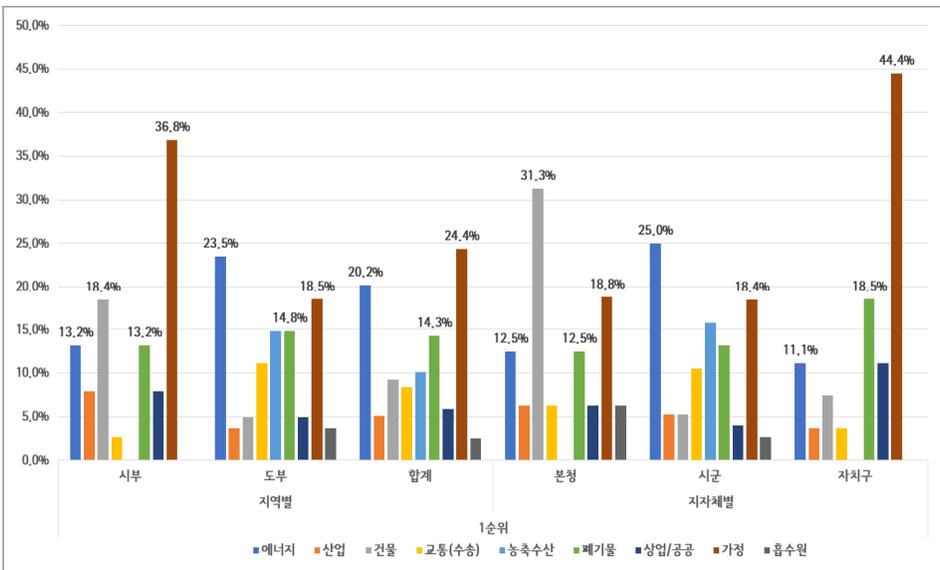


그림 4-5 소비기준 탄소배출량 감소를 위해 지자체가 관리해야 하는 역할 부문 1순위



기타의견으로 '에너지, 산업 부문에서 배출량을 줄이는 것이 중요하지만 기초지자체가 할 수 있는 역할이 제한적'이라는 의견과 '교통(수송) 중 해상운송은 지자체 권한이 없어서 지자체에서 신재생에너지 보급을 확대하고자 해도 전력관리는 한전에 권한이 있어 어렵다'는 의견, 그리고 '대부분 국고 보조금 사업으로 진행되고 있어 기후대응기금을 법적기금으로 전환하여 광역 및 지자체의 직접사업 시행이 필요하다'는 의견이 있었다.

지역 여건을 고려하여 해당 지자체가 탄소중립사회로 전환할 때 가장 잠재력이 큰 분야는 1순위는 재생에너지 활용이라고 응답한 비율이 20.0%로 가장 높았고, 그다음으로는 그린모빌리티가 16.7%, 녹색생활·실천이라고 응답한 비율도 15.8%로 높았다. 또한 에너지 절약 부문도 10.8%로 잠재력이 크다고 인식하고 있었다.

표 4-29 탄소중립사회를 향한 해당 지자체의 잠재력이 큰 분야 우선순위

구분		재생 에너지 활용	에너지 절약	녹색 산업·녹색 기술 개발	녹색 건물·건축	그린모빌리티 (교통·수송)	그린 농축 수산	폐기물 최소화 재활용	녹색 생활·실천	흡수원 확대
지역별* 1순위	시부	15.8%	15.8%	10.5%	10.5%	13.2%	0.0%	5.3%	26.3%	2.6%
	도부	22.0%	8.5%	4.9%	3.7%	18.3%	13.4%	8.5%	11.0%	9.8%
	합계	20.0%	10.8%	6.7%	5.8%	16.7%	9.2%	7.5%	15.8%	7.5%
지자체별 1순위	본청	25.0%	12.5%	0.0%	6.3%	12.5%	0.0%	6.3%	31.3%	6.3%
	시군	22.1%	7.8%	6.5%	5.2%	18.2%	14.3%	7.8%	9.1%	9.1%
	자치구	11.1%	18.5%	11.1%	7.4%	14.8%	0.0%	7.4%	25.9%	3.7%
	합계	20.0%	10.8%	6.7%	5.8%	16.7%	9.2%	7.5%	15.8%	7.5%
지역별* 종합순위	시부	13.2%	15.8%	10.5%	9.2%	18.4%	0.0%	10.5%	18.4%	3.9%
	도부	15.2%	11.7%	5.1%	6.0%	16.0%	12.3%	12.3%	12.5%	8.8%
	합계	14.5%	13.0%	6.9%	7.0%	16.8%	8.4%	11.7%	14.4%	7.3%
지자체별 종합순위	본청	16.8%	14.7%	5.3%	9.5%	13.7%	4.2%	6.3%	21.1%	8.4%
	시군	15.1%	10.9%	6.3%	6.6%	17.2%	12.2%	12.4%	11.6%	7.6%
	자치구	11.7%	17.9%	9.3%	6.8%	17.3%	0.0%	13.0%	18.5%	5.6%
	합계	14.5%	13.0%	6.9%	7.0%	16.8%	8.4%	11.7%	14.4%	7.3%

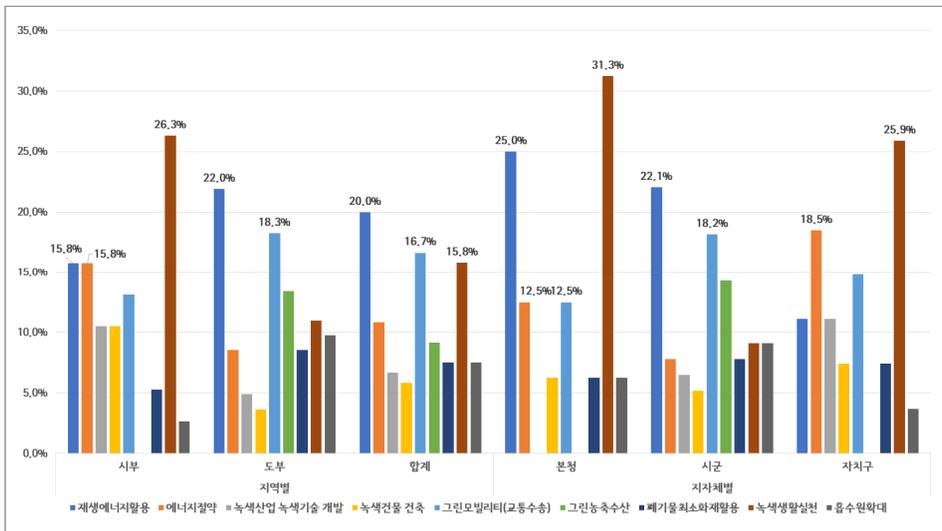
주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 종합순위는 각 선택지별로 1순위, 2순위, 3순위를 각각 3점, 2점, 1점으로 가중치를 주어 산출함.

지역별로는 시부의 경우에는 에너지 절약이나 녹색생활 실천에서 탄소중립의 잠재력이 크다고 인식하고 있는 반면 도부의 경우에는 그린모빌리티와 재생에너지 활용 분야가 잠재력이 크다고 인식하고 있었다. 지자체별로는 본청의 경우에는 녹색생활 실천(31.34%)과 재생에너지 활용(25.0%) 분야를, 시군의 경우에는 재생에너지 활용(22.1%)과 그린모빌리티(18.2%), 그린농축수산(14.3%) 분야가 높은 반면 자치구는 녹색 생활 실천(25.9%), 에너지 절약(18.5%)과 그린모빌리티(14.8%)에 잠재력이 있다고 봤다.

각 지자체별로 탄소는 줄이면서도 지역 개발 및 발전이 가능한 전략으로는 농촌지역으로 인구감소 및 농산업 발전을 위한 스마트팜사업, 감탄생활 프로그램 운영사업, 그린모빌리티(대중교통)보급을 통해 수송 부문 온실가스 감축 도모 및 흡수율(유휴부지) 조성사업, 신재생에너지 사업, 산림자원을 활용한 흡수원 확대사업 등이라 응답했다.

그림 4-6 탄소중립사회를 향한 해당 지자체의 잠재력이 큰 분야 1순위



4) 탄소중립정책의 추진체계·협력 수준

지자체의 전반적인 탄소중립 추진체계 구비의 전반적인 수준은 총응답자 117명 중 50%(59명)가 '보통'이라고 응답하여 가장 많았고 '매우 낮다'와 '낮다'가 48명(41%)으로 나타났다. 5점 만점으로 환산했을 때, 평균 2.6점으로 전반적인 탄소중립 추진체계는 보통 이하의 수준으로 구비되고 있다고 평가되고 있었다. 지자체별로는 본청의 점수가 3.3점으로 보통 이상으로 높은 편이었고 시군이나 자치구는 각 2.5점과 2.6점으로 낮은 점수를 보였다.

표 4-30 | 전반적인 탄소중립 추진체계 수준

구분		매우 낮다	낮다	보통이다	높다	매우 높다	평균점수
지역별*	시부	1	11	21	2	1	2.8
	도부	8	28	38	7	0	2.5
	합계	9	39	59	9	1	2.6
지자체별	본청	0	1	10	3	1	3.3
	시군	8	28	36	5	0	2.5
	자치구	1	10	13	1	0	2.6
	합계	9	39	59	9	1	2.6

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 점수는 '매우 낮다'를 1점, '매우 높다'를 5점으로 하고 각 응답자 수를 곱하여 평균점수 산출.

탄소중립이행책임관 지정 여부는 전체 응답자 120명 중에서 48명, 즉 40%가 탄소중립 이행책임관을 지정하고 있는 것으로 나타났고, 60%는 아직 지정하지 않고 있는 것으로 나타났다.

현재 탄소중립이행책임관을 지정하지 않았다고 하더라도 탄소중립정책을 담당하는 별도의 조직이 있는지 물었을 때에는 전체 응답자 73명 중 '예'라고 응답한 사람이 14명, '아니오'로 응답한 경우가 59명으로 탄소중립을 담당하는 별도 조직은 대다수 없는 것으로 나타났다. 별도 조직이 있다고 응답한 경우 조직의 명칭과 구성은 '기후탄소과', '맑은공기 에너지과의 기후위기탄소중립팀 5명', '환경정책팀, 5명', '환경관리담당 4명' 등이었다.

표 4-31 지자체 탄소중립이행책임관 지정 여부

구분	응답자 수(명)		비율		
	예	아니오	예	아니오	
지역별*	시부	22	16	58%	42%
	도부	26	56	32%	68%
	합계	48	72	40%	60%
지자체별	본청	9	7	56%	44%
	시군	23	54	30%	70%
	자치구	16	11	59%	41%
	합계	48	72	40%	60%

주: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

표 4-32 탄소중립이행관을 지정하지 않았을 경우 탄소중립정책 담당 별도 조직 여부

구분	응답자 수(명)		비율		
	예	아니오	예	아니오	
지역별*	시부	3	14	18%	82%
	도부	11	45	20%	80%
	합계	14	59	19%	81%
지자체별	본청	5	2	71%	29%
	시군	8	46	15%	85%
	자치구	1	11	8%	92%
	합계	14	59	19%	81%

주: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

지자체의 탄소중립 관련사업을 추진할 때 중앙정부 부처 및 광역자치단체나 지역주민 등과의 협력 수준을 '매우 활성화되어 있지 않다'를 1점, '매우 활성화되어 있다'를 5점으로 하여 각 응답자 수만큼 가중치를 부여하여 환산했을 때, 지자체와 중앙부처 간 협력 수준은 모두 평균적으로 3.0점으로 보통 수준인 것으로 나타났다.

구체적으로는 지방자치단체와 환경부 간 협력 수준이 그래도 3.0점으로 가장 높다고 인시하고 있었고, 지방자치단체와 산업부 간 협력 수준은 2.6점, 국토부, 농림부 및 행안부

와의 협력 수준은 각각 2.5점 순으로 인식하고 있었다. 광역자치단체와 기초자치단체 간 협력 활성화 수준은 3.2점으로 보통 이상으로 지자체와 중앙부처간 협력보다는 활성화되어 있는 것으로 인식하고 있었다. 지자체와 지방의회의 경우에는 평균 3.0점, 지자체와 지역주민 및 민간은 2.9점으로 '보통'에 못 미치는 수준으로 평가하고 있었다.

표 4-33 탄소중립정책 추진 시 협력 수준 활성화 정도

구분	지자체 : 중앙부처					광역: 기초	지자체 : 지방 의회	지자체 : 지역 주민, 민간	
	환경부	산업부	국토부	농림부	행안부				
지역별*	시부	3.0	2.4	2.4	2.4	2.4	3.2	3.0	3.1
	도부	3.0	2.6	2.6	2.5	2.5	3.2	3.0	2.9
	합계	3.0	2.6	2.5	2.5	2.5	3.2	3.0	2.9
지자체별	본청	3.6	2.5	2.4	2.5	2.6	3.2	3.2	3.2
	시군	2.9	2.6	2.6	2.5	2.5	3.2	2.9	2.8
	자치구	3.0	2.4	2.4	2.3	2.4	3.2	2.9	3.1
	합계	3.0	2.6	2.5	2.5	2.5	3.2	3.0	2.9

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 점수는 '매우 그렇지 않다'를 1점, '매우 그렇다'를 5점으로 하고 각 응답자 수를 곱하여 평균점수 산출.

지자체 입장에서 탄소중립정책을 추진할 때 중앙부처 중에서 지방자치단체의 탄소중립 정책을 지원하는데 가장 적합한 부서는 1순위는 환경부(50.4%), 2순위는 산업부(25.6%), 3순위는 행안부(22.2%) 순으로 나타났다. 지역별로는 다소 차이가 나는 것으로 나타났는데 시부의 경우 환경부 다음으로 행안부(25.5%)라고 응답한 비율이 높았고, 도부의 경우에는 환경부 다음으로 산업부(31.1%)를 2순위로 뽑았다. 지자체별로는 자치구의 경우 환경부 다음으로 2순위로 행안부(26.9%)라고 응답하여 본청 및 시군 2순위 산업부(25.0%와 26.7%)와는 달랐다.

그 외 기타의견에는 특정 부처에 국한되기보단 정부 전체에서 지원해야 한다는 의견이 있었고, 기재부 또는 국무총리실 등 다른 부처의 지원을 원하는 응답이 있었으며 별도의 부처 또는 청 신설, 인력증원 등의 의견이 있었다.

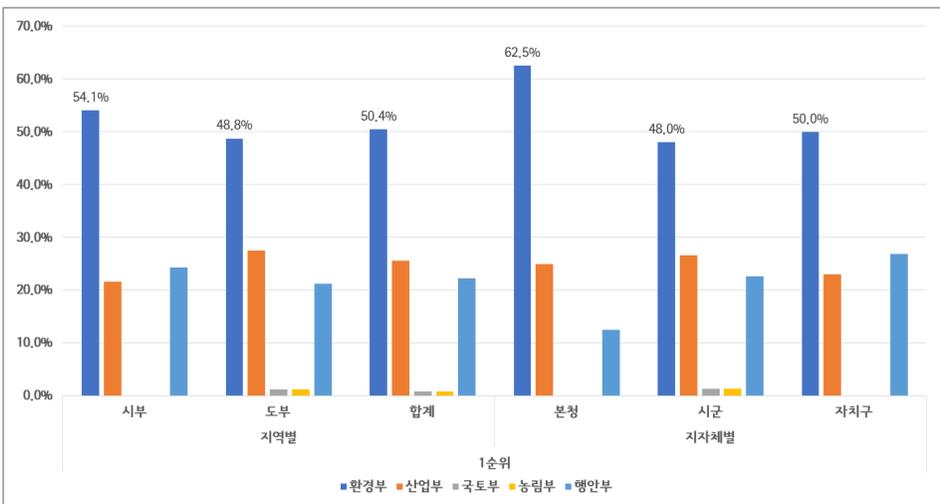
표 4-34 지자체 탄소중립정책을 지원하는 가장 적합한 중앙부처 우선순위

구분		환경부	산업부	국토부	농림부	행안부
지역별* 1순위	시부	54.1%	21.6%	0.0%	0.0%	24.3%
	도부	48.8%	27.5%	1.3%	1.3%	21.3%
	합계	50.4%	25.6%	0.9%	0.9%	22.2%
지자체별 1순위	본청	62.5%	25.0%	0.0%	0.0%	12.5%
	시군	48.0%	26.7%	1.3%	1.3%	22.7%
	자치구	50.0%	23.1%	0.0%	0.0%	26.9%
	합계	50.4%	25.6%	0.9%	0.9%	22.2%
지역별* 종합순위	시부	45.3%	24.5%	4.7%	0.0%	25.5%
	도부	38.7%	31.1%	5.0%	2.9%	22.3%
	합계	40.7%	29.1%	4.9%	2.0%	23.3%
지자체별 종합순위	본청	52.2%	23.9%	4.3%	0.0%	19.6%
	시군	37.7%	30.9%	5.4%	3.1%	22.9%
	자치구	42.7%	26.7%	4.0%	0.0%	26.7%
	합계	40.7%	29.1%	4.9%	2.0%	23.3%

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 종합순위는 각 선택지별로 1순위, 2순위, 3순위를 각각 3점, 2점, 1점으로 가중치를 주어 산출함.

그림 4-7 지자체 탄소중립정책을 지원하는 가장 적합한 중앙부처 1순위



5) 지방자치단체 탄소중립 추진방향

환경부 산하 온실가스종합정보센터에서는 국가 온실가스 감축목표(NDC)가 생산기준의 배출원 중심으로 산정되고 있어 최종 소비기준의 배출량 정보를 제공하고 있지는 않지만 각 지자체에서 탄소중립을 추진하기 위해 일관된 소비기준 부문별 배출량 정보가 얼마나 필요한지 질문하였을 때, 총응답자 118명 중에서 83명, 즉 70%가 '필요하다'와 '매우 필요하다'로 응답하였다. 전혀 필요없다는 1점, 매우 필요하다는 5점으로 환산하여 평균점수화 하면 평균 4.0점으로 지자체별 배출량 정보가 필요한 편으로 인식하는 것으로 나타났고 특히 본청의 경우에는 4.4점으로 배출량 정보 수요가 가장 높게 나타나고 있었다.

표 4-35 | 최종소비기준 부문별 배출량 정보 필요성

구분		전혀 필요없다	필요없다	보통이다	필요하다	매우 필요하다	평균점수
지역별*	시부	-	1	14	13	9	3.8
	도부	-	3	17	33	28	4.1
	합계	-	4	31	46	37	4.0
지자체별	본청	-	-	2	6	8	4.4
	시군	-	3	18	31	24	4.0
	자치구	-	1	11	9	5	3.7
	합계	-	4	31	46	37	4.0

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 점수는 '전혀 필요 없다'를 1점, '매우 필요하다'를 5점으로 하고 각 응답자 수를 곱하여 평균점수 산출.

중앙과 지자체의 탄소중립 역할 분담을 위해 지자체로 권한이 이양되어야 하는 분야 우선순위는 가정, 에너지, 교통(수송) 순으로 나타났다. 지자체별로는 본청의 응답이 다소 다르게 나타났는데 주로 에너지 부문(56.3%)으로 나타났다. 기타 주관식 의견에는 '지자체 권한 이양보다 중앙과 지자체 간 협업체계 구축이 더 중요,' '정부에서 모범사례를 가지고 추진 필요,' '광역지자체의 역할이 더 중요,' 및 '중앙의 역할 강화 필요' 등의 의견이 있었고 '기초지자체로 권한이 이양될 경우 지자체의 인력, 경험, 지식 부족'을 우려하는 의견과 '인력과 예산지원 없이는 권한 이양 반대' 의견도 있었다.

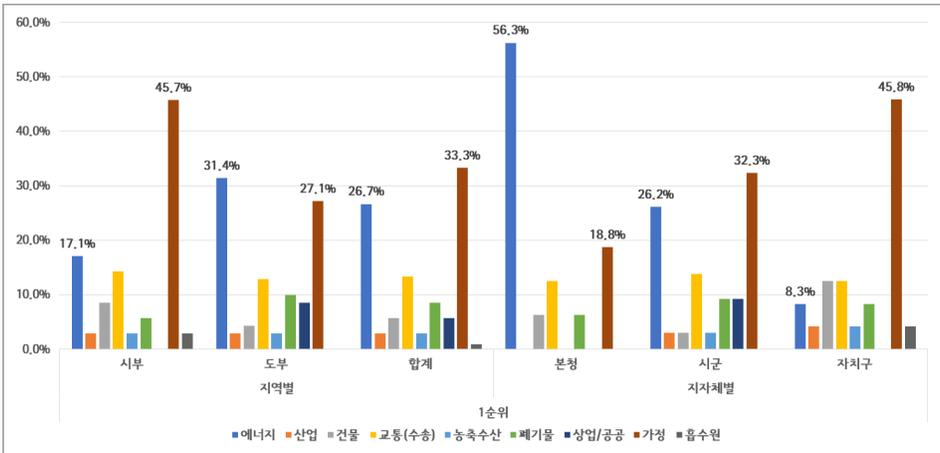
표 4-36 탄소중립 역할 분담을 위해 지자체로 이양해야 할 권한 우선순위

구분		에너지	산업	건물	교통 (수송)	농축수 산	폐기물	상업/ 공공	가정	흡수원
지역별* 1순위	시부	17.1%	2.9%	8.6%	14.3%	2.9%	5.7%	0.0%	45.7%	2.9%
	도부	31.4%	2.9%	4.3%	12.9%	2.9%	10.0%	8.6%	27.1%	0.0%
	합계	26.7%	2.9%	5.7%	13.3%	2.9%	8.6%	5.7%	33.3%	1.0%
지자체별 1순위	본청	56.3%	0.0%	6.3%	12.5%	0.0%	6.3%	0.0%	18.8%	0.0%
	시군	26.2%	3.1%	3.1%	13.8%	3.1%	9.2%	9.2%	32.3%	0.0%
	자치구	8.3%	4.2%	12.5%	12.5%	4.2%	8.3%	0.0%	45.8%	4.2%
	합계	26.7%	2.9%	5.7%	13.3%	2.9%	8.6%	5.7%	33.3%	1.0%
지역별* 종합순위	시부	14.1%	5.8%	13.6%	18.4%	1.5%	10.2%	5.8%	25.7%	4.9%
	도부	20.2%	8.9%	5.8%	15.4%	6.7%	10.4%	8.9%	19.3%	4.3%
	합계	18.2%	7.9%	8.4%	16.4%	5.0%	10.3%	7.9%	21.4%	4.5%
지자체별 종합순위	본청	30.5%	9.5%	15.8%	17.9%	1.1%	8.4%	4.2%	9.5%	3.2%
	시군	17.6%	8.0%	5.7%	15.3%	7.0%	9.8%	9.6%	22.3%	4.7%
	자치구	11.4%	6.4%	10.7%	18.6%	2.1%	12.9%	5.7%	27.1%	5.0%
	합계	18.2%	7.9%	8.4%	16.4%	5.0%	10.3%	7.9%	21.4%	4.5%

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 종합순위는 각 선택지별로 1순위, 2순위, 3순위를 각각 3점, 2점, 1점으로 가중치를 주어 산출함.

그림 4-8 탄소중립 역할 분담을 위해 지자체로 이양해야 할 권한 1순위



지자체의 탄소중립 이행력 강화에 가장 필요한 부분에 대한 우선순위를 물었을 때, 1순위는 '중앙정부의 꼼꼼한 시책 지원(37.0%)'이며 2순위는 '지자체장의 의지 및 추진체계'와 '중앙정부의 탄소중립 추진예산 지원(16.0%)'으로 나타나 가이드라인과 예산지원이 가장 절실한 것으로 나타났다.

지자체별로는 본청의 경우 '중앙정부의 꼼꼼한 시책지원'이 가장 중요하지만 '중앙정부의 탄소중립 추진예산 지원'도 중요하다고 보았고, 자치구의 경우에는 '중앙부처와 지자체 유기적 협력'이 상대적으로 중요하다고 보고 있었다. 시군은 중앙정부의 시책지원과 지자체장의 의지 및 추진체계, 예산지원이 가장 중요하다고 했으며, 기타 의견으로 '중앙정부의 직접 진행' 등이 있었다.

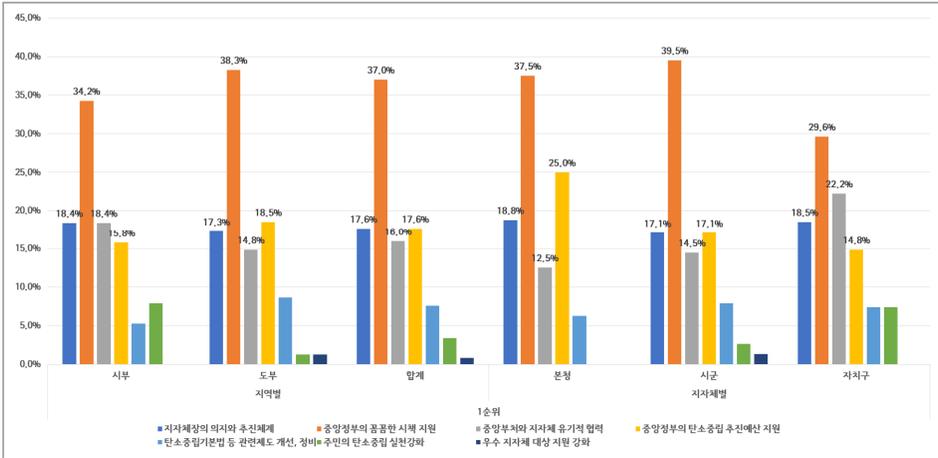
표 4-37 지자체 탄소중립 이행력 강화에 가장 필요한 부분 우선순위

구분	지자체장의 의지와 추진체계	중앙정부의 꼼꼼한 시책 지원	중앙 부처와 지자체 유기적 협력	중앙 정부의 탄소중립 추진예산 지원	탄소중립 기본법 등 관련 제도개선, 정비	주민의 탄소중립 실천강화	우수 지자체 대상 지원 강화	
지역별* 1순위	시부	18.4%	34.2%	18.4%	15.8%	5.3%	7.9%	0.0%
	도부	17.3%	38.3%	14.8%	18.5%	8.6%	1.2%	1.2%
	합계	17.6%	37.0%	16.0%	17.6%	7.6%	3.4%	0.8%
지자체별 1순위	본청	18.8%	37.5%	12.5%	25.0%	6.3%	0.0%	0.0%
	시군	17.1%	39.5%	14.5%	17.1%	7.9%	2.6%	1.3%
	자치구	18.5%	29.6%	22.2%	14.8%	7.4%	7.4%	0.0%
	합계	17.6%	37.0%	16.0%	17.6%	7.6%	3.4%	0.8%
지역별* 종합순위	시부	19.5%	29.2%	16.8%	15.0%	8.0%	10.6%	0.9%
	도부	16.5%	30.6%	14.9%	22.3%	9.5%	3.7%	2.5%
	합계	17.5%	30.1%	15.5%	20.0%	9.0%	5.9%	2.0%
지자체별 종합순위	본청	25.0%	29.2%	10.4%	27.1%	6.3%	2.1%	0.0%
	시군	16.3%	32.2%	15.0%	20.3%	8.8%	4.8%	2.6%
	자치구	16.3%	25.0%	20.0%	15.0%	11.3%	11.3%	1.3%
	합계	17.5%	30.1%	15.5%	20.0%	9.0%	5.9%	2.0%

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 종합순위는 각 선택지별로 1순위, 2순위, 3순위를 각각 3점, 2점, 1점으로 가중치를 주어 산출함.

그림 4-9 지자체 탄소중립 이행력 강화에 가장 필요한 부분 1순위



지자체 탄소중립 이행을 위한 행안부의 역할 1순위는 ‘교부세·인력 등 행재정 지원’이라고 응답한 비율이 가장 높았으며, 2순위는 ‘지자체와 실무협의체 지원’을 해야 한다고 인식하고 있는 것으로 나타났다. 지역별로는 본청의 경우 ‘교부세·인력 등 행재정 지원’ 다음으로 2순위로 ‘관련 규제발굴·개혁’과 ‘대국민 캠페인’, ‘지자체와 실무협의체 지원’을 응답하였고 시군의 경우 2순위, 3순위로 ‘지자체와 실무협의체 지원,’ ‘탈탄소 지역 확산·붙임·교육’ 순으로 나타났다. 기타 주관식 의견으로는 “기초지자체 조직 및 인력 증원이 필요”하다는 의견 등이 있었다.

지자체의 탄소중립 이행을 위해 개선이 필요한 부분은 대부분 ‘인력 증원 및 조직개편 필요’ 의견이 8명, ‘중앙부처 및 지자체, 정부 내 부처 간 유기적 협력 필요’ 의견이 6명, ‘중앙부처의 예산지원 필요’가 5명 있었으며 ‘지자체에 맞는 유연한 탄소중립정책 필요’ 4명, ‘구체적인 가이드라인 필요’가 3명, ‘국가 탄소중립위원회의 역할강화 필요’가 2명, ‘환경 분야 뿐만 아니라 사회, 경제 등 다른 분야에도 탄소중립 개념 포용’ 의견이 2명 등 있었다. 또한 기타 의견으로 ‘지자체별 온실가스 배출량 통계 공개’ 등이 있었다⁶⁵⁾.

65) 추가적인 제도 개선사항은 부록 참조.

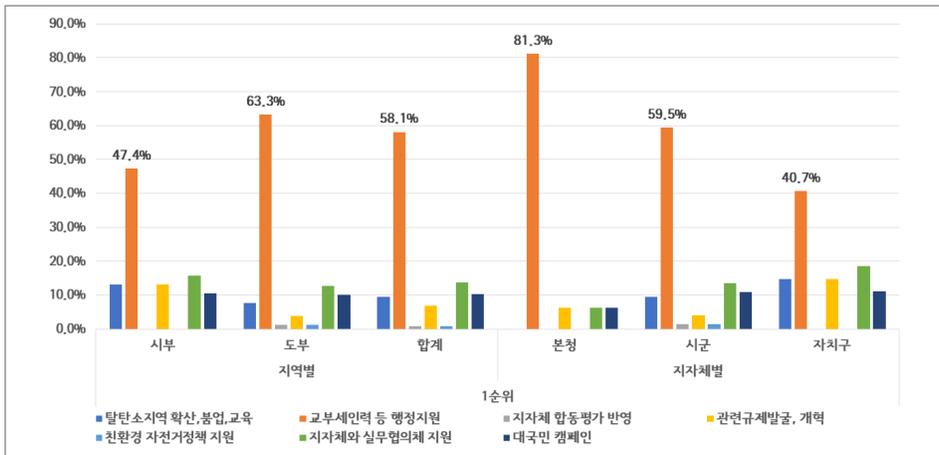
표 4-38 지자체의 탄소중립 이행을 위한 행안부의 역할 우선순위

구분		탈탄소지역 확산·복합· 교육	교부세· 인력 등 행정지원	지자체 합동평가 반영	관련 규제발굴· 개혁	친환경 자전거 정책지원	지자체와 실무협의체 지원	대국민 캠페인
지역별* 1순위	시부	13.2%	47.4%	0.0%	13.2%	0.0%	15.8%	10.5%
	도부	7.6%	63.3%	1.3%	3.8%	1.3%	12.7%	10.1%
	합계	9.4%	58.1%	0.9%	6.8%	0.9%	13.7%	10.3%
지자체별 1순위	본청	0.0%	81.3%	0.0%	6.3%	0.0%	6.3%	6.3%
	시군	9.5%	59.5%	1.4%	4.1%	1.4%	13.5%	10.8%
	자치구	14.8%	40.7%	0.0%	14.8%	0.0%	18.5%	11.1%
	합계	9.4%	58.1%	0.9%	6.8%	0.9%	13.7%	10.3%
지역별* 종합순위	시부	15.8%	33.3%	0.0%	13.2%	0.9%	18.4%	18.4%
	도부	13.1%	45.6%	2.1%	7.2%	2.1%	18.1%	11.8%
	합계	14.0%	41.6%	1.4%	9.1%	1.7%	18.2%	14.0%
지자체별 종합순위	본청	8.3%	58.3%	2.1%	8.3%	0.0%	12.5%	10.4%
	시군	13.5%	42.8%	1.8%	7.7%	2.3%	18.5%	13.5%
	자치구	18.5%	28.4%	0.0%	13.6%	1.2%	21.0%	17.3%
	합계	14.0%	41.6%	1.4%	9.1%	1.7%	18.2%	14.0%

주1: 시부는 세종시를 포함하며 도부는 제주도 포함.

주2: 종합순위는 각 선택지별로 1순위, 2순위, 3순위를 각각 3점, 2점, 1점으로 가중치를 주어 산출함.

그림 4-10 지자체 탄소중립 이행을 위한 행안부의 역할 1순위



제3절 시사점

1. 제도 측면

본 장은 탄소중립의 추진실태를 조사하기 위하여 중앙정부의 「탄소중립기본법」 제정과 이에 근거하여 제정되기 시작한 지자체의 탄소중립·녹색성장 조례를 살펴보고, 지자체의 탄소중립 정책추진에 대한 실태분석을 위한 공무원 설문조사를 실시하였다. 2022년 현재 「탄소중립기본법」 상 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획의 수립 시기가 지연되고 있어 지자체의 조례 제정이나 시·도 및 시·군·구계획수립의 시기도 함께 지연되고 있기는 하지만 조례는 지역 시책 추진의 제도적 근거가 되므로 이의 분석은 정책의 이행 정도를 가늠할 수 있고 현재 지자체 정책에 대한 추진실태를 가늠해볼 수 있다.

첫째, 탄소중립을 향한 지역별 정책에는 온도차가 있었다. 전체 291건에 해당하는 지자체 조례를 분석한 결과, 대다수의 지자체가 하나 이상의 관련 조례를 보유하고 있어 탄소중립을 향한 정책이행 의지는 비교적 큰 편이었으나 제도의 도입 및 추진 속도는 지역별로 편차를 보였다. 정책추진의 정도에 따라 다수의 탄소중립 관련 조례를 보유하고 있는 지자체가 있는가 하면 단 한 건의 조례도 제정하지 않은 지자체도 있었다. 2022년 9월 기준 지방자치단체 탄소중립 정책추진 실태조사 결과에서는 약 33%가 2030 온실가스 감축 목표 또는 2050 탄소중립 목표는 이미 설정 해놓고 있는 것으로는 나타났다.

새로운 제도적 기반 등장에 따른 지방자치단체의 발 빠른 대처는 다소 부족한 편이었다. 2021년 9월 「탄소중립기본법」이 제정되고 올해 3월 법이 본격 시행되었지만, 몇몇 지자체를 제외하고 여전히 대다수의 지자체가 「저탄소 녹색성장 기본법」에 근간한 조례만을 보유하고 있었다. 물론 분석 시점 자체가 법 시행 초기 단계인 점에서 향후 달라질 여지가 크다 하겠지만 현 상태로서는 「탄소중립기본법」상 지자체가 5년마다 수립·시행해야 하는 탄소중립 녹색성장 기본계획, 기후위기 적응대책 등에 대한 의무 규정을 다룰 지방의 제도적 근거가 부재한 상황이다. 환경부에서는 지방자치단체에 기존의 기후위기 대응계획과 별도로 새로운 탄소중립·녹색성장 기본계획을 수립하도록 했지만 현재까지는 국가 및 시·도 기본계획수립 시기가 늦어지면서 기초자치단체의 계획수립은 더 늦어져 약 3% 만이 탄소중립·녹색성장 기본계획을 수립한 상태로 나타났다. 이와 관련하여 정부는 지자체

탄소중립 기본계획 유예기간을 두고 가이드라인을 제시하는 등 지자체의 계획수립을 지원할 방침이지만 계획을 수립·시행해야 할 지자체의 여건은 천차만별인 상황에 있기 때문에 이를 추동할 수 있는 조치가 필요함을 시사하고 있다.

둘째, 지방의 탄소중립 이행을 위한 재정기반도 상대적으로 취약하다. 특히 광역보다 재정 여건이 좋지 않은 기초지자체의 경우, 기후변화기금 조성의 여지가 적은 편이고 이것이 곧 정책추진 운신의 폭을 제약하는 요소가 되고 있었다. 실태조사 결과 관련 조례 하에서 지방자치단체의 지역기후대응기금 등 탄소중립과 관련한 별도의 재원은 90% 이상이 마련할 계획이 없다고 응답했고, 탄소중립 추진의 가장 큰 애로사항은 ‘조직·인력부족’과 ‘탄소중립 관련 지식, 기술, 노하우 및 역량 부족,’ 배출량 인벤토리, 가이드라인 등 정보부족’으로 인식하고 있었다. 이와 관련해서는 중앙정부가 추진하고 있는 관련 사업을 연계하는 방안 등에 대한 고려도 필요한 상황이다. 가령, 2021년부터 행안부가 탄소중립이나 지역 뉴딜 취지를 반영하여 추진하고 있는 사업 등이 해당될 수 있을 것이다.

셋째, 지방은 중앙정부보다 선제적으로 제도를 도입하는 등 자발적·지속적으로 탄소중립의 시행을 위해 노력을 기울이고 있는 것으로는 평가할 수 있다. 조례분석 결과, 기후변화에 대한 지자체의 관심과 실천의지가 높아짐에 따라 중앙정부보다 앞서 제도를 도입하는 등 지자체 차원에서의 자발적인 노력이 이뤄지고 있는 것이다. 2010년 「저탄소 녹색성장 기본법」 시행 이전부터 지자체가 선도적으로 도입을 추진해 온 소수의 사례가 확인되었고, 대표적으로 대전 대덕구는 2021년부터 4월부터 온실가스감축인지예산제도 관련 자체 조례를 제정·시행 중이었다.

또한, 지방은 탄소중립 정책의 지속적 이행을 위한 제도개선을 추진하고 있었다. 2010년부터 제정되기 시작한 저탄소 녹색성장 기본조례가 현실적으로 기후변화 대응을 제대로 규정하지 못한 한계가 드러남에 따라 지자체는 저탄소 녹색성장 기본조례를 일부개정하여 조문을 신설하거나 별도의 조례인 기후변화 대응 조례 등을 제정·시행하는 등의 움직임을 보이고 있었다. 특히, 기후변화 대응 조례는 온실가스 감축목표를 설정하고 이행체계 및 이행기반 확보를 보다 분명히 하며 선언적·추상적 조문을 구체화하는 등 저탄소 녹색성장 기본조례와 분명한 차이를 보이고 있었다. 조례 등의 개선뿐 아니라 계획수립에 필요한 인력, 체계, 시스템 등 추가적인 기반조성이 필요함을 시사하고 있다.

2. 협력 측면

중앙정부는 2020년 12월 2050 탄소중립 선언을 이후로 숨 가쁜 행보를 이어가고 있다. 2050년까지 국내 순배출량을 0으로 하는 전략체계를 본격 가동하는 데 이어 2021년 5월 출범한 탄소중립위원회는 2050 시나리오 수립하여 발표하였고, 이와 동시에 정부는 「탄소중립기본법」에서 명시한 2030년 국가 온실가스 감축목표를 기존 35% 이상에서 40%로 상향하여 발표하였다. 이는 기존 감축목표와 비교해 상당히 강화된 이행 노력을 해야 하는 상황으로 2030년까지 십 년도 채 남지 않은 현시점에서 상향된 목표 감축량 달성이란 그 자체로 도전이라 말할 수 있다.

그러나 탄소중립은 중앙의 노력만으로는 결코 달성할 수 없는 목표임이 자명한 상황 속에서 지방은 탄소중립을 이행하는 또 다른 핵심축이다. 실제 정부는 국가 온실가스 감축 목표 상향을 발표하면서 지역의 탄소중립 이행 및 지원에 관한 접근도 함께 내놓았는데, 그 기저에는 탄소중립을 사회 전반에 정착시키기 위해서는 탄소중립 정책의 실질적 이행 주체이자 경제·사회·생활의 변화가 이루어지는 공간으로서 지역과 지자체의 역할이 무엇보다 중요하다는 인식과 판단이 자리잡고 있다. 또한 '다시 도약하는 대한민국, 함께 잘 사는 국민의 나라'를 국정비전으로 설정하고 있는 윤석열정부는 110대 국정목표 중 하나로 탄소중립 실현으로 지속가능한 미래를 구현하는 것을 제시하며, 지역과 국민의 탄소중립 실천과 지역별 대표모델로 탄소중립 그린도시 확산을 강조했다.

구체적으로 정부는 지역 주도의 상향식 탄소중립이라는 방향 설정 하에 중앙과 지역 간 협력 도모를 구체화하기 위한 노력으로서 다양한 전략을 제시하고 있다. 이는 기존 탄소중립 정책접근이 중앙정부 중심의 하향식 접근 위주라는 비판으로 본 장의 국내 탄소중립의 실태분석에서 확인된 바와 맥을 같이 하고 있다. 그래서 지역주도의 자율형 탄소중립 이행체계를 구축하고 지역 특성화된 탄소중립 이행전략 수립을 지원하며 실질적인 이행과정으로서의 탄소중립 지방재정기반 강화, 중앙과 지방간 협치 및 소통 활성화 등에 나서야 함을 시사하고 있다.

이런 일환으로 본 장의 분석에서 나타난 바와 같이 지자체 또한 탄소중립 이행에 적극적인 의지를 표명하며 정책 이행 주체로 나서기 위해 노력하고 있었다. 분석에처럼 전국

243개 지자체가 2050 탄소중립을 선언하고 이행계획수립 등 지자체 차원에서의 노력을 기울일 계획이다. 물론 여기에 환경부와 행정안전부 등 중앙정부가 지자체를 보다 적극적으로 지원할 필요가 있을 것이다. 탄소중립의 이행 핵심 주체로서 중앙과 지방은 불가분의 관계를 지니고 있기 때문이다.

그러나 앞의 분석에서 나타난 바와 같이 탄소중립을 향한 핵심 주체 간 여러 노력에도 불구하고 실질적인 정책 이행 과정에서 선결되어야 할 문제는 산재한다. 여전히 탄소중립 정책추진 전반에 걸쳐 중앙정부 중심으로 추진되고 있었다. 2050 탄소중립은 물론이거니와 당장 눈앞에 다가온 2030년까지 상향된 감축목표 달성을 위해서는 지방의 이행 속도나 성과가 무엇보다 관건이지만 지역별 정책 이해도의 편차나 지역적 특수성이 존재하는 상황 속에서 중앙부처의 의욕이 앞서고 있어 지방의 탄소중립 이행 속도를 향상하는 조치가 필요함을 시사하고 있다.

실태조사 결과 지방자치단체는 ‘조직·인력부족’ ‘탄소중립 관련 지식, 기술, 노하우 및 역량 부족’, ‘배출량 인벤토리, 가이드라인 등 정보부족’을 호소하며, 환경부를 비롯하여 산업부 등 중앙부처와의 협력 수준이 그리 활성화되어 있지 못하며 탄소중립의 추진을 위해서는 중앙부처-지자체간 긴밀한 협조가 기반되어야 하며 인력, 조직 및 재반 인프라 부족 등을 무시한 채 떠넘기기식 정책추진이 될 경우 원활한 추진은 어렵다고 인식하고 있었다. 지자체의 탄소중립 이행력 강화를 위해서는 중앙정부의 꼼꼼한 시책 지원이 현재로서는 가장 필요하며, 중앙정부의 지자체에 대한 추진예산 지원과 가이드라인 배포 등도 필요하다고 인식하고 있었다. 탄소중립은 환경부서만의 일이 아니므로 중앙부처별 그리고 지자체 부서 간에도 업무협력이 필요하며, 국가의 탄소중립 추진 목표 및 계획에 대한 구체적 역할과 자치단체 역할을 구분해서 추진할 수 있도록 하는 가이드라인이 필요하다고 하였다.

여기에 더해 우리나라 지자체의 탄소중립 추진이 비교적 초기인 점 등을 고려하면 지자체의 탄소중립이 입지를 마련할 때까지는 중앙정부의 견인과 지원이 필요함을 시사한다. 여기에 더해 역할 분담을 토대로 중앙정부와 지자체, 개인과 민간 등이 보다 유기적이고 내실있는 협의체와 거버넌스의 구축도 필요함을 확인할 수 있었다.

3. 기반 측면

기본적으로 조례가 「탄소중립기본법」의 지방적 추진에 대한 근거를 규정하고 있기 때문에 외형상으로는 「탄소중립기본법」이 제시하고 지자체의 탄소중립 추진 시 포함해야 할 내용은 거의 모두 포함하고 있는 특성을 보이고 있다. 가령 해당 자치단체의 온실가스 배출에 대한 인벤토리 구축을 토대로 온실가스가 배출되는 부문을 구성하고, 여기에 대한 탄소중립 추진을 제시하고 있는 식이다.

예를 들면 대구 달서구의 경우 온실가스 인벤토리를 바탕으로 온실가스 감축 목표를 설정하고 관련 계획을 수립하게 되어 있다. 에너지 전환, 건물, 교통, 산업, 자원순환 부문, 탄소흡수 부문, 생활실천 부문, 교육 및 홍보 부분의 계획을 수립하도록 되어 있다. 아울러 탄소중립 지원센터를 설치하도록 되어 있으며, 탄소중립 강화를 위한 실천연대의 구성 및 참여까지 규정하고 있는 상황이다.

문제는 물론 서울, 당진 등 일부 탄소중립에 선진적인 지역의 사정은 일부 다를 수 있지만 조례에 적시되어 있는 사항이 대구 달서구 뿐 아니라 대부분의 지자체에서 선연적인 수준에 그치고 있다는 점이다. 그리고 이런 문제의 상당 부분은 본질적으로 탄소중립의 권한이 지자체에 있는 것이 그리 많지 않은 탓과 기후위기의 체감도가 코로나 등과 같이 보다 직접적이지 않은 탓도 많지만 아직까지 제대로 된 시스템이 구비되어 있지 못한 탓도 배제할 수 없다.

따라서 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서는 지자체 차원에서 지방의 탄소중립 추진을 위한 추진체계, 즉 시스템을 보다 고도화할 필요가 있다는 것을 시사하고 있다. 여차피 강행 규정에 의한 법률의 규정을 지자체가 받을 수밖에 없고 또 이를 떠나서라도 탄소중립의 추진 상황을 중앙정부나 국회, 의회 등에 보고해야 할 사항이기 때문에 미룰 수 없는 문제이다. 여기에는 이행책임관 지정을 포함해서 전담 조직과 인력, 이를 포함한 지자체 단위의 추진체계와 재원(기금 조성 포함), 그리고 주기적인 점검과 평가 시스템이 포함되는 보다 실전적인 체계가 되어야 할 것이다.

앞의 분석에서처럼 중앙정부는 지자체의 탄소중립 강화를 위해 다양한 차원의 지원을 제공하고 있다. 「탄소중립기본법」을 제정하여 국가나 지자체의 탄소중립 추진을 위한 토

대를 마련하였으며, 탄소중립 시나리오를 통해 향후 국가나 지자체가 추진해야 할 탄소중립의 나침반을 제시하고 있기도 하다. 아울러 계획수립이나 탄소저감의 부문, 탄소배출에 대한 국가 및 지역의 인벤토리, 추진 상황의 제시, 기금 등 재원의 마련을 포함해서 행, 재정적 지원을 포함하고 있기도 했다. 이런 사정은 탄소중립에 있어서 기반 및 토대, 인프라의 구축이 대단히 중요하다는 국제적 인식과도 일치하는 점인데, 이는 탄소중립에 있어 중앙정부의 지원과 견인이 대단히 중요하며 이를 체계적으로 정비, 구축하는 것이 대단히 중요함을 시사하고 있다.

실태조사 결과 지방자치단체는 생산기준의 배출량 중에서 전환(발전, 에너지) 부문이나 산업공정 부문 등은 지자체에 관리 권한이 거의 없는 것으로 인식하고 있었으나, 소비기준의 배출량 중에서는 가정 부문이나 에너지 절약 부문, 농축수산 부문, 건물 부문 등은 지방자치단체가 관리를 해야 하는 부문으로 인식하고 있었다. 또한 탄소중립사회를 향하여 해당 지자체는 재생에너지 활용 부문에 잠재력이 가장 크다고 인식하는 자치단체가 가장 많았고, 그다음으로는 그린모빌리티(교통, 수송) 분야, 또는 그린 농축수산 분야, 에너지 절약 분야 등 다양했다. 지역별로는 시부의 경우에는 에너지 절약이나 녹색생활·실천에서 탄소중립의 잠재력이 크다고 인식하고 있는 반면 도부의 경우에는 그린모빌리티와 재생에너지 활용 분야가 잠재력이 크다고 인식하고 있었다. 지자체별로는 본청의 경우에는 재생에너지 활용과 에너지 절약 분야, 그린모빌리티, 녹색생활·실천을, 시군의 경우에는 재생에너지 활용과 그린모빌리티, 그린농축수산인 반면 자치구는 에너지 절약과 녹색산업·녹색기술 개발이었다.

그리고 국가가 관할하는 탄소배출원을 제외하고 상당수 탄소의 배출원은 지자체의 관할이기도 한데, 이는 탄소중립에 있어 지방자치단체의 역할이 상당히 중요함을 의미한다. 물론 지역에 따라 차이가 있는 탄소배출 인벤토리의 파악과 구축 등은 지역의 능력으로 상당히 어려운 일일 수 있다. 일부 능력이 있는 지자체가 있을 수 있지만 대부분은 그렇지 못한 상황이다. 아울러 시·도나 시·군·구의 탄소중립 상황과 이들의 지역적 비교를 통한 권고 및 채근 등도 중앙정부가 담당할 때 국가 전체적으로 보다 많은 탄소중립의 성과를 창출할 수 있을 것이다.

| 제5장 |

국외 지방자치단체 탄소중립 사례분석



제1절 유럽의 지방자치단체 탄소중립 사례

1. 탄소중립 추진배경

1) 파리협정 채택 배경과 그 이후

기후변화 문제의 심각성을 깨닫고 단일 국가의 노력으로는 기후위기를 극복할 수 없다는 국제사회의 공감대가 형성되면서 1992년 브라질 리우데자네이루에서 열린 정부 간 협상위원회(Intergovernmental Negotiating Committee) 회의에서 기후변화에 관한 유엔 기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)이 채택되었다. 유엔기후변화협약(UNFCCC)은 선진국들의 온실가스 배출 감축 목표를 제안하여 지구온난화를 막고자 채택되었으나 강제성이 없고 법적 의무가 없었다. 이에 1997년 12월, 유엔기후변화협약(UNFCCC)의 실행령에 해당되는 교토의정서(Kyoto Protocol)를 채택하여 선진국의 온실가스 감축을 의무화했고 우리나라를 포함한 192개 국가가 가입한 바 있다. 교토의정서 역시 2008년부터 2012년까지 선진국들이 온실가스 배출량을 1990년 대비 평균 5.2% 감축하도록 의무화했으나 몇몇 선진국이 탈퇴하거나 참여를 거부했고, 개발도상국은 감축의무가 없다는 한계를 가지고 있었다.

2007년 12월 발리에서 열린 제13차 기후변화대응 당사국 총회(Conference of the Parties, COP13)에서는 2012년 이후 선진국뿐만 아니라 개발도상국이 참여하는 새로운 기후체제 구축을 제안했다. 장기간의 논의 끝에 2015년 12월, 유엔 기후변화회의에서 파리협정(Paris Agreement)이 채택되면서 선진국과 개도국이 모두 참여하는 기후변화 대응 체제가 합의되었다. 이는 기후협정으로는 최초로 구속력이 있는 국제법으로 그 효력은 2016년 11월 4일부터 발효되었다. 파리협정은 지구의 평균 온도 상승을 2℃ 이하로 유지하고 궁극적으로는 1.5℃로 억제하는 것을 목적으로 한다. 선진국에만 감축의무를 부여했

던 교토의정서와는 다르게 당사국 모두가 자발적으로 감축목표를 설정하는 국가결정 기여(Nationally Determined Contribution, NDC)를 도입하였다. 각 국가는 5년마다 NDC를 제출해야 하고, 국가별 온실가스 배출현황, 감축 정책 및 지원현황을 보고하여야 하며, 차기 NDC 제출시 기존보다 진전된 목표를 제시하여야 한다. 현재 파리협정은 200여개의 국가에서 이행되고 있으며 우리나라의 경우 2030년까지 전망치 대비 24.4% 감축목표를 선언한 바 있다.

2) IPCC 보고서와 주요국의 2050 탄소중립 선언

파리협정(Paris Agreement) 이후 2018년 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)는 「지구온난화 1.5℃ 특별보고서(2018)」에서 지구 평균 온도가 산업화 전 대비 2℃ 상승할 경우 온도상승을 1.5℃ 이하로 억제했을 때보다 자연재해 및 전염병 등의 위험이 크게 늘어난다는 연구결과를 제시하면서 지구의 평균 온도 상승은 1.5℃로 억제해야 하며 이를 위해 2050년까지 모든 국가의 탄소중립이 이루어져야 한다고 권고했다⁶⁶⁾.

IPCC의 권고에 따라 유럽을 비롯한 주요 국가들은 2050년까지 탄소중립 달성 목표를 선언하기 시작했다. 2019년 칠레의 주도 아래 UN 기후정상회의가 개최된 이후 2050년 탄소중립을 목표로 하는 국제동맹인 기후목표 상향동맹(Climate Ambition Alliance)이 출범했으며, EU는 2021년 6월, 「유럽연합 기후법(European Climate Law)」을 채택하는 등 주요지구 및 국가들이 2050 탄소중립을 글로벌 신패러다임으로 의제화하고 있다. 스웨덴의 경우 IPCC 보고서 발표 이전인 2017년에 이미 세계 최초로 2045년까지 탄소중립을 선언했고, 2019년에는 EU와 영국⁶⁷⁾이, 2020년에는 중국(2060년까지 탄소중립), 일본과 우리나라가, 2021년에는 미국이 2050 탄소중립을 선언했다. 주요 국가들의 탄소중립 달성 목표 연도는 2045년, 2050년, 2060년 등으로 각국의 실정에 맞추어 설정되고 있는데, 특히 영국은 2050년 탄소중립 선언과 함께 탄소중립을 최초로 법제화하였고, 독일의 경우

66) 2021년에 발표된 제6차 평가보고서에서는 1.5℃ 상승시점이 2021~2040년으로 이전 분석 연도보다 약 10년 정도 앞당겨질 것이라고 예측한 바 있다.

67) 영국은 G7 국가 최초로 1990년 대비 2050년까지 탄소배출을 100% 저감하는 2050 탄소중립을 선언하고 기존의 「기후변화법(Climate Change Act)」을 개정하였다.

법 개정을 통해 2045년으로 목표 연도를 앞당겼다. 무엇보다도 COVID-19 사태로 인해 유럽의 주요국들은 탄소중립 선언을 가속화하고 있으며, EU, IMF, BIS 등 주요 국제기구는 온실가스 배출규제 및 환경규제, 탄소세 인상, 기후변화위험 금융감독 관리체계 구축 등과 관련하여 선제 대응을 권고하고 있다.

Net Zero Tracker는 총 198개 국가와 713개 지역, 1,177개 도시 및 2,000개의 기업의 기후변화 대응 관련 목표 및 구체적인 실천계획 현황을 보여주고 있다. Net Zero Tracker에 따르면 2022년 5월 기준 총 180개 국가와 195개 지역, 367개 도시 및 911개의 기업이 탄소중립 등 기후변화 관련 목표를 논의 중(Proposed/in discussion)이거나 선언(declaration), 정책 문서화(in policy document), 법제화(in law), 또는 달성(achieved-self declared or externally validated)하고 있는 것으로 나타났다.

표 5-1 Net Zero Tracker 기후변화대응 목표의 종류

목표명	설명
1.5°C 목표(1.5°C target)	온도상승 1.5°C 낮추기 위한 목표
배출량 절대목표(Absolute emissions target)	배출량 감축 절대값
탄소 네거티브(Carbon negative)	탄소 순배출량 '0' 이하
탄소중립(carbon neutral)	탄소의 순배출량 '0'
기후중립(climate neutral)	온실가스 순배출량 '0'
기후양화(climate positive)	온실가스 순배출량 '0' 이하
배출 집약도 목표(Emissions intensity target)	생산성 대비 배출량 감축
배출량 감축 목표(Emissions reduction target)	온실가스 배출량 감축
온실가스중립(GHG neutral)	온실가스 순배출량 '0'
넷제로(Net zero)	온실가스 순배출량 '0'
BAU 대비 감축목표(Reduction v. BAU*)	기존 경제활동 지속 시 배출량 대비 온실가스 감축
과학기반 목표(Science-based target)	-
탄소제로(Zero carbon)	탄소 순배출량 '0'
온실가스제로(Zero emissions)	온실가스 순배출량 '0'
타겟 없음(No target)	-
기타	-

주: BAU: Business as usual

출처: Net Zero Tracker(<https://zerotracker.net/>) 2022년 5월 17일 접속

국가별 기후변화 대응 목표는 탄소 또는 온실가스 절감으로 국가별로 다소 차이가 발생하고 있으며, 111개 국가가 탄소뿐만 아니라 온실가스 전체의 순배출량을 '0'으로 하는 넷제로(Net Zero)⁶⁸를 선언했고 15개 국가에서 탄소의 순배출량을 '0'으로 하는 탄소중립⁶⁹을 선언했다. 각 목표의 달성 연도는 유럽연합, 영국, 일본, 우리나라 등을 포함한 107개국이 2050년까지로 설정하고 있고, 멕시코, 우간다, 쿠바, 이집트, 케냐 등 55개국은 2030년까지로 설정하고 있는 것으로 나타났다.

표 5-2 탄소중립 기후변화대응 목표설정 국가 현황

목표	설명	국가 수
넷제로(Net zero) 또는 기후중립	온실가스 순배출량 '0'	111
탄소중립 또는 탄소제로(Zero carbon)	탄소 순배출량 '0'	15
1.5°C 목표(1.5°C target)	온도상승을 1.5°C보다 낮추기 위한 목표	2
배출 집약도 목표(Emissions intensity target)	생산성대비 배출량 감축	2
배출량 감축 목표(Emissions reduction target)	온실가스 배출량 감축	17
BAU 대비 감축목표(Reduction v. BAU*)	기존경제활동 지속 시 배출량 대비 온실가스 감축	18
기타	-	15
합계		180

주: BAU: Business as usual

출처: Net Zero Tracker(<https://zerotracker.net/>) 2022년 5월 17일 접속

기후변화 대응을 실천하는 188개 국가 중에서 탄소중립(또는 기후중립)을 논의 중이거나 선언한 국가는 85개국으로 45%에 해당하고, 더 나아가 법제화⁷⁰하거나 정책 문서화한 국가는 47%인 88개국에 해당한다⁷¹). 2050년까지 기후 중립을 달성하겠다는 유럽연합의

68) 온실가스의 순배출량(배출량-감축량=0)을 '0'으로 한다는 의미로 기후중립(climate neutral), 온실가스 중립(GHG neutral), 또는 배출량 제로 (Zero emissions) 등이 있다.

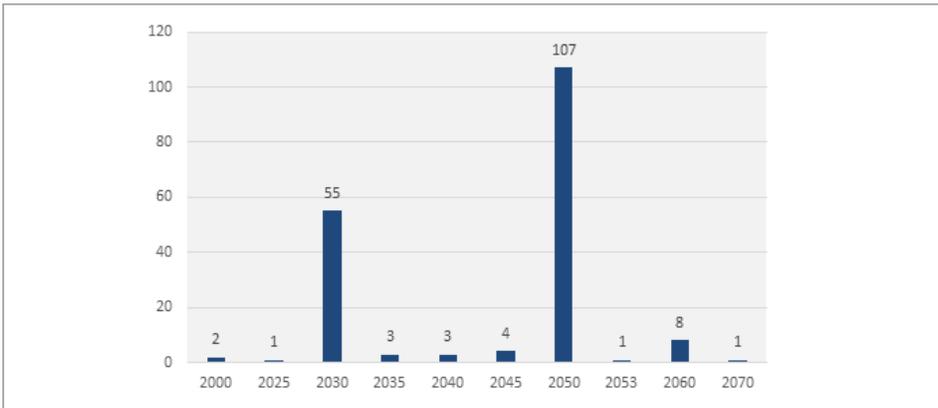
69) 기후중립과 비슷하지만 다양한 온실가스 중 탄소감축에 초점을 맞춘 목표이다. 비슷한 용어로 제로탄소(Zero carbon)가 있다.

70) 소수이지만 독일, 스페인, 프랑스 등의 유럽국가와 영국, 대한민국, 일본, 캐나다, 피지, 마다가스카르, 뉴질랜드, 과테말라 등의 국가는 탄소 및 기후중립을 법제화하고 있다.

71) 2022년 현재 이미 목표를 달성했다고 공표한 국가는 베넌, 부탄, 코모로스, 가봉, 구아나, 캄보디아, 수리남 등 총 7개국인데 이는 스스로 공표(self-declared)한 것으로 보다 면밀한 확인절차가 필요하다.

목표(Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council) 하에 대다수의 유럽 국가들은 탄소중립을 주요 정책 목표로 채택하고 있다. 그 외 국가는 NDC를 갱신 및 제출하면서 국가의 탄소 및 기후 중립 정책을 문서화했다.

그림 5-1 목표연도별 탄소중립 선언, 문서화 또는 법제화 국가 수



출처: Net Zero Tracker(<https://zerotracker.net/>) 2022년 5월 17일 접속

표 5-3 탄소중립 기후변화대응 실천 국가 현황

목표	국가 수					
	합계	논의 중	선언	정책문서화	법제화	목표달성
넷제로*	111	53	14	24	15	5
탄소중립**	15	1	4	7	2	1
1.5°C 타겟	2	0	0	2	0	0
배출집약도 목표	2	1	0	1	0	0
배출량감소 목표	17	0	1	13	3	0
BAU***대비 감축	18	1	3	13	1	0
기타	15	1	6	7	0	1
합계(비율)	180(100%)	57(32%)	28(16%)	67(37%)	21(12%)	7(4%)

주: 1) 넷제로, 기후중립, 온실가스중립, 온실가스제로를 포함

2) 탄소중립, 탄소제로 포함

3) BAU: Business as usual의 약자

출처: Net Zero Tracker(<https://zerotracker.net/>) 2022년 5월 17일 접속

3) 탄소중립 선언 도시들의 탄소중립 법제화 및 정책수립

국가의 탄소중립 선언과 별개로 지자체나 도시들은 자체적으로 탄소 및 기후중립을 선언하고 있다. 2022년 5월 현재 총 367개 도시가 기후변화대응 관련 목표를 실천하고 있는 것으로 나타났다. 온실가스의 순배출을 '0'으로 하는 넷제로, 온실가스 제로, 기후중립, 온실가스 중립 등을 목표로 설정한 도시가 153개이고, 탄소중립은 74개 도시로 나타났다. 온실가스의 순배출을 '0'으로 하는 것 이상으로 배출량을 줄이는 기후양화(climate positive)를 목표로 하는 도시·도 미국 솔트레이크시티(Salt Lake City, UT)와 스웨덴 스톡홀름 2곳 있었다.

표 5-4 탄소중립 기후변화대응 실천 도시 현황

목표	도시 수					
	합계	논의 중	선언	정책문서화	법제화	목표달성
넷제로*	153	35	64	51	3	0
탄소중립**	74	11	25	36	2	0
기후양화	2	1	0	1	0	0
1.5°C 타겟	3	2	0	1	0	0
배출집약도 목표	1	0	0	1	0	0
배출량감소 목표	48	8	6	29	5	0
BAU***대비 감축	4	0	0	4	0	0
기타	82	63	4	14	1	0
합계(비율)	367(100%)	120(33%)	99(27%)	137(37%)	11(3%)	0(0.0%)

주: 1) 넷제로, 기후중립, 온실가스중립, 온실가스제로를 포함

2) 탄소중립, 탄소제로 포함

3) BAU: Business as usual

출처: Net Zero Tracker(<https://zerotracker.net/>) 2022년 5월 17일 접속

기후변화대응 관련 목표를 설정한 도시들 중에서 실질적으로 탄소중립 관련 법률을 제정한 도시는 11개 곳이다. 독일 베를린과 브레멘, 이탈리아 볼로냐, 미국 호놀룰루, 밀워키 및 산호세, 벨기에 엔트워프, 브라질 상파울로와 캄피나스(Campinas), 멕시코 푸에르토

발라르타(Puerto Vallarta)와 탐피코(Tampico)시가 이에 해당된다. 베를린과 엔트워프는 기후 중립(Climate neutral)을, 호놀룰루와 밀워키는 탄소중립(Carbon neutral), 상파울로는 넷-제로(Net Zero)를 목표로 설정하였고 그 외 도시들은 온실가스 배출에 대한 목표를 설정했다. 또한 대부분의 도시에서 구체적인 실행계획을 수립하고 있다.

표 5-5 탄소중립 또는 넷제로 법제화 도시

도시	감축목표	목표	목표 연도	계획*
베를린, 독일	기후중립	2045년까지 온실가스 순배출 '0'	2045년	O
브레멘, 독일	온실가스	1990년 대비 40% 감축	2020년	-
볼로냐, 이탈리아	온실가스	2005년 대비 40% 감축	2030년	-
호놀룰루, 미국	탄소중립	2045년까지 탄소 순배출 '0'	2045년	O
밀워키, 미국	탄소중립	2050년까지 탄소 순배출 '0'	2050년	X
산호세, 미국	온실가스	1990년 대비 80% 감축	2050년	O
상파울로, 브라질	넷제로	2050년까지 온실가스 순배출 '0'	2050년	O
캄피나스, 브라질	온실가스	2016년 대비 32% 감축	2060년	X
엔트워프, 벨기에	기후중립	2050년까지 온실가스 순배출 '0'	2050년	O
푸에르토 발라르타, 멕시코	온실가스	2017년 대비 40% 감축	2030년	O
탐피코, 멕시코	기타	공기질 향상, 해양선박에서 배출되는 SO2 감소	2027년	O

주: 계획은 구체적인 실행계획의 여부

출처: Zerotracker.net 원자료 참조.

탄소중립 또는 넷제로를 선언하고 정책으로 문서화한 도시는 총 87개로 나타나고 있다. 온실가스 전체의 순배출을 0으로 하는 넷제로를 목표로 정책 문서화한 도시는 총 51개이며 탄소중립은 36개 도시에 해당한다. 이러한 도시들 중에서 유럽에 소재한 도시는 총 35개로, 스위스 취리히와 바젤, 체코 프라하, 독일 함부르크, 라이프치히(Leipzig), 스투트가르트, 덴마크 코펜하겐, 스페인 바르셀로나, 마드리드, 말라가, 자라고자(Zaragoza), 핀란드 헬싱키, 프랑스 릴, 파리, 영국 런던, 리버풀 등 11개 도시, 아일랜드 더블린, 이탈리아 제노아, 밀란, 로마, 네덜란드 암스테르담, 노르웨이 오슬로 및 스웨덴 스톡홀름이 이에

해당된다. 탄소중립 또는 넷제로를 목표로 공기 질 향상과 더불어 시민 건강을 위한 계획이 수립되고 있다. 목표달성 연도는 2025년부터 2050년까지 다양하며 대부분 2030년을 최종 기한으로 설정하고 있다. 감축목표는 도시별로 상이한데 탄소중립이나 넷제로를 달성하겠다는 도시가 많고 기준연도 대비 몇 %를 감소하겠다는 목표량을 설정한 도시도 존재한다.

표 5-6 탄소중립(탄소 순배출 '0') 법제화 및 정책 문서화 도시

지역	국가	목표연도	도시
북미	미국	2045	리버사이드-샌베르나르디노, 새크라멘토, 호놀룰루
		2050	뉴헤이븐, 댈러스, 밀워키, 산안토니오, 세인트루이스, 시애틀, 워싱턴D.C, 콜럼버스, 프로비덴스, 필라델피아, 휴스턴
	캐나다	2050	밴쿠버
중남미	멕시코	2050	멕시코시티
유럽 및 영국	덴마크	2025	코펜하겐
	독일	2050	라이프치히
	스페인	2050	말라가, 바르셀로나
	영국	2028	노팅엄
		2030	글라스고, 뉴캐슬, 레스터, 브라이튼 앤 호브, 사우스햄턴, 런던, 셰필드
		2038	맨체스터
	이탈리아	2050	밀란
	프랑스	2050	릴
핀란드	2035	헬싱키	
아시아	대한민국	2050	사카이, 카고시마
	일본	2050	서울
아프리카	남아프리카	2050	더반, 케이프타운
오세아니아	호주	2025	애들레이드

출처: Zerotracker.net 원자료 참조.

표 5-7 | 넷제로(온실가스 순배출량 '0') 법제화 및 정책 문서화 도시

지역	국가	목표연도	도시
북미	미국	2040	뉴올리언스, 덴버, 오스틴
		2050	디트로이트, 라스베이가스, 로스앤젤레스, 리치몬드, 보스턴, 인디애나폴리스, 찰스턴, 캔자스시티, 피닉스
	캐나다	2040	토론토
		2050	몬트리올
중남미	브라질	2050	리오데자네이로, 상파울로, 꾸리찌바, 포르탈레자, 헤시피
	에콰도르	2050	키토
	콜롬비아	2050	보고타
유럽 및 영국	네덜란드	2050	암스테르담
	노르웨이	2040	오슬로
	독일	2045	베를린
		2050	슈투트가르트, 함부르크
	벨기에	2050	엔트워프
	스위스	2030	취리히
	스페인	2050	마드리드
	영국	2030	리버풀, 에딘버러
		2038	웨스트요크셔
	이탈리아	2050	로마
	체코	2050	프라하
	프랑스	2050	파리
	아시아	일본	2050
베트남		2050	하노이
중국		2050	메이산
아프리카	나이지리아	2050	아부자
	남아프리카	2050	요하네스버그
오세아니아	호주	2035	시드니
		2040	멜번
	뉴질랜드	2050	오클랜드
중동	요르단	2050	암만

출처: Zerotracker.net 원자료 참조.

2. 국가의 탄소중립 추진동향

1) EU의 탄소중립 추진동향

(1) EU 그린딜(European Green Deal)⁷²⁾

2019년 12월 폴란드를 제외한 유럽연합(EU) 회원국 정상은 2050년 탄소중립(carbon neutral) 목표를 담은 유럽그린딜(European Green Deal)에 합의함으로써 향후 환경규제를 강화하는 논의를 본격화하고 있다(이혜경, 2020). 유럽연합(EU)은 온실가스 감축목표를 1990년 대비 2012년까지는 8%, 2020년까지는 1990년 대비 20%, 2030년까지는 1990년 대비 40%를 감축하는 것으로 상향적인 목표를 제시하고 있다. 가장 최근에는 파리선언과 IPCC 제6차 보고서 발표 이후 2050년까지 탄소 순배출량을 '0'으로 감축하는 '넷제로' 달성을 범유럽 목표를 제시하고 있으며, 1990년 대비 40% 감축에서 50~55% 감축으로 목표를 상향 조정했다. 이 선언은 「유럽연합 기후법」(EU Climate Law)에 의해 법적 의무를 갖게 되었다.

EU 그린딜(European Green Deal)은 온실가스의 순배출량을 '0'으로 하고 에너지 소비와 분리된 경제 성장을 추구하며 모든 사람과 지역이 함께 발전하는 비전을 제시하였다. 유럽연합의 기후, 에너지, 교통, 세금 정책을 통해 온실가스 배출을 2030년까지 최소 1990년 대비 55% 감축하고자 한다. COVID-19 이후 차세대 유럽 복구계획(Next Generation EU Recovery Plan)의 예산 1.8조 유로(약 2,400조 원) 중 1/3과 유럽연합의 7년 예산을 유럽 그린딜에 지원할 계획이다. 유럽 그린딜은 1) 깨끗한 공기, 물, 토양과 생물다양성, 2) 에너지 효율 건물, 3) 건강하고 저렴한 음식, 4) 대중교통 확대, 5) 깨끗한 에너지 및 첨단 기술을 통한 혁신, 6) 재활용, 재사용, 재생 가능한 상품, 7) 전환에 대비한 미래 일자리 및 기술교육, 및 8) 세계적으로 경쟁력 있고 회복력 있는 산업을 통해 시민들의 웰빙과 건강을 증진시키고자 한다. 이에 기후, 환경 및 바다, 에너지, 교통, 에너지, 건물, 교통, 산업 등 다방면의 목표와 추진방향을 제시하고 있다.

72) EU Commission 홈페이지

(https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)
2022년 5월 20일 접속

표 5-8 EU 그린딜(European Green Deal) 추진현황

기간	주요 내용
2019년 12월	유럽연합 그린딜 발표
2020년 3월	유럽연합위원회 유럽 그린딜의 법적 구속력을 위해 '유럽 기후법' 제안
2020년 9월	유럽연합위원회 2030년 탄소감축목표 40% > 55%로 조정
2021년 4월	유럽연합 의회 및 각료 의사회, 유럽 기후법 승인
2021년 6월	유럽 기후법 발효
2021년 7월	유럽연합위원회 Fit for 55 입법안 초안 발표
2030년	탄소배출 55% 감축
2050년	탄소중립(그린딜) 구현

출처: 유럽연합 홈페이지

(https://euraxess.ec.europa.eu/worldwide/south-korea/lets-take-look-fit-55-our-journey-european-green-deal)

첫째, 교통 부문에서는 2030년까지 승용차에서 배출되는 온실가스의 양을 55% 감축하고 승합차에서 나오는 온실가스의 양을 50% 감축하며 신규 자동차의 배출량을 2035년까지 '0'으로 만든다. 2026년까지 배출권 거래, 오염원에 가격부과 등을 실시한다. 둘째, 에너지 부문에서는 유럽연합 온실가스 배출량 중 75% 이상은 에너지 부문에서 발생하므로 에너지 효율을 높이고 재생에너지를 통한 전력생산 비율을 높이고자 관련 법률 개정을 권고한다. 신재생에너지 생산량을 2030년까지 40% 증대하며 최종 및 일차 에너지 소비를 36~39% 감축한다. 셋째, 건물 부문은 전체 에너지 소비량의 40%를 차지하므로 건축물의 에너지 효율을 높이기 위한 개축이나 에너지 효율이 높은 건물 신축을 장려한다. 사회 기후 기금(Social Climate Fund)을 조성하여 에너지 또는 모빌리티 부문에 지원이 필요한 유럽 시민을 돕는다. 특히 사회주택, 학교, 병원 등이 에너지 효율 향상을 위한 개조를 할 경우 재정 지원을 제공한다. 2030년까지 3천 5백만 호의 건축물이 재건축될 수 있으며 이에 따라 1만 6천여 개의 그린 직업이 새로 발생할 수 있다. 넷째, 산업 부문의 경우 순환경제(circular economy)와 녹색전환(green transformation)에 기반한 산업구조 변화가 요구된다. 순환경제는 기존 상품의 생산-사용-폐기의 선형적 생애주기에서 원형의 순환되는 경제체제로 전환한다. 상품의 생산과정에서 원료를 절약하고 효율적으로 사용하며

사용 및 폐기단계에선 원료를 재활용 및 재사용하여 자원을 순환하여 폐기물을 최소화한다. 순환경제를 통해서 전 세계 온실가스 배출량의 39%를 감소할 수 있으며 자원 사용을 28% 감소할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 디지털화를 추진하여 산업에서 발생하는 대기 및 수질 오염, 에너지 및 자원 관리를 통해 일자리를 창출하면서도 탄소중립에 기여할 수 있다.

(2) Fit for 55: 2030년 감축목표 달성을 위한 입법안 패키지

EU는 그린딜(2019.12) 발표 이후 2021년 7월, ‘30년까지 탄소배출량 감축목표를 1990년대 대비 40%에서 55% 감축으로 수정하면서 ‘Fit for 55’를 발표하여 이를 입법하였다. ‘Fit for 55’는 탄소 가격결정 관련 입법안 4개, 감축목표 설정 관련 입법안 4개, 규정 강화 관련 입법안 4개와 포용적 전환을 위한 지원대책인 사회기후기금으로 구성된다(장영욱·오탈현, 2021). 온실가스 다배출국가의 제품을 수입할 때 별도 배출권을 구입하도록 하여 수입품에 탄소비용이 포함되도록 하는 제도인 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism) 포함하여 배출권 거래제 범위의 확대, 에너지 지침 개정, 내연기관 규제, 공정한 전환(Just transition)이 포함된다. 탄소국경조정제도가 확산될 경우 국내 기업제품의 수출단가가 인상되거나 수출량이 감소할 것으로 예상된다(전국경제인연합회, 2021).

그림 5-2 EU ‘Fit for 55’

가격 결정	목표 설정	규정 강화
1. 항공 분야 배출권거래제 강화 2. 해운, 육상운송 및 건축물 분야 배출권거래제 신설 3. 에너지효율지침 개정 4. 탄소국경조정제도 도입	5. 노력분담규정 개정 6. 토지이용, 토지이용변화 및 삼림 규정 개정 7. 재생에너지지침 개정 8. 에너지효율지침 개정	9. 승용차 및 승합차 탄소배출 규제 기준 강화 10. 대체연료인프라규정 개정 11. 항공운송 연료 기준 마련 12. 해상운송 연료 기준 마련
지원 대책		
13. 사회기후기금(Social Climate Fund) 신설		

출처: 장영욱·오탈현(2021), “EU 탄소감축 입법안(‘Fit for 55’)의 주요 내용과 시사점”, KIEP 세계경제포커스.

표 5-9 EU 'Fit for 55'의 주요 내용

구분	내용
배출권 거래제 신설 및 강화	기존 온실가스 배출권 거래제 적용 대상인 전력, 철강, 화학 등에 해운, 육상운송 및 건물 분야를 추가하고 항공 분야 할당량을 단계적으로 축소
탄소국경조정제도 도입	탄소누출을 막기 위해 EU 배출권 거래제와 연계하여 2026년부터 역내 수입품에 탄소배출량에 따른 비용 부과
에너지 관련 지침 개정	에너지효율 지침, 재생에너지 지침 및 에너지효율 지침 개정을 통해 탄소 감축 목표를 상향 조정하고 친환경에너지로의 전환에 대한 인센티브 부여
탄소흡수원 확대	토지이용 및 삼림 규정 개정을 통해 순 온실가스 흡수 목표 상향
내연기관 규제 및 대체연료 인프라 확충	2035년부터 내연기관 출시를 금지하며, 친환경 차량 개발, 생산 및 사용을 촉진하기 위해 대체연료 인프라 확충 목표 제시
항공 및 해운 연료 지침	항공 및 해운 부문에서 친환경 연료 사용을 독려하기 위해 관련 지침 신설
사회적으로 공정한 전환	경제 및 사회의 친환경 전환 과정에서 탈락하는 산업, 노동자, 지역 공동체가 없도록 사회기후기금, 현대화기금 등의 지원대책 마련

출처: 장영욱·오태현(2021), "EU 탄소감축 입법안('Fit for 55')의 주요 내용과 시사점", KIEP 세계경제포커스.

(3) EU 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)

EU는 유럽그린딜(European Green Deal) 발표와 함께 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)를 도입하였다. 탄소국경조정제도는 탄소 누출을 방지하고 탄소배출량을 감소시키기 위하여 철강, 시멘트, 알루미늄, 비료 및 전기 관련 생산시설에서 발생한 탄소의 직접 배출량에 대해 탄소세를 부과하는 제도이다. 현재 적용 대상은 위 5개 품목으로 한정되어 있으나 향후 다른 분야로 확대될 수 있다. 유럽연합 국가뿐만 아니라 유럽연합 역외 인접국가에도 탄소배출에 따른 비용을 부담하도록 하고 있다.

탄소국경조정제도 입법안은 11개장, 36개조, 5개 부속서로 이루어져 있다. 적용 대상 및 범위, 승인된 신고인(수입업자), 집행국가, CBAM인증서에 대한 내용을 담고 있다. 승인된 신고인은 매년 5월 31일까지 상품 유형별 수입 총량, 수입상품에 내재된 탄소배출량 및 이에 상응하는 CBAM인증서 수량 등의 정보를 담은 신고서를 집행국가(권한당국)에

제출해야한다. CBAM인증서는 각 EU회원국이 신고인에게 판매하는데 그 가격은 유럽연합 위원회가 매주 ETS 증가 평균치로 산정한다.

2023년부터 3년 동안은 수입량, 온실가스 직간접 배출량, 원산지 지불 탄소 가격 등을 담은 보고서를 분기별로 제출하도록 하며 2026년부터는 본격적으로 인증서 구입과 제출을 시행하도록 한다(문지영, 2021). 한국은행의 분석에 따르면 유럽연합의 탄소국경세 도입으로 우리나라 연간 0.5%(증윳값 기준, 약 32억 달러)의 수출 감소가 예상되며 특히 탄소 집약도가 높은 자동차 및 선박, 금속제품, 화학제품 분야의 수출에 타격이 예상된다.

표 5-10 EU 탄소국경조정제도(CBAM) 주요내용

구분	내용
목적	탄소누출 방지
대상품목	철강, 시멘트, 알루미늄, 비료, 전기
적용국가	EU를 대상으로 수출하는 역외국 - 4개국(아이슬란드, 리히텐슈타인, 노르웨이, 스위스) 및 외부영토(세우타, 멜리야 등) 적용 예외
과세대상	생산시설에서 발생한 탄소 직접 배출량(Direct emissions)
운영형태	<ul style="list-style-type: none"> 수입업자(신고자)가 수입품에 내재된 배출량 1톤당 인증서 1개 구매 및 제출 의무화 EU ETS와 연계 시행, 배출권 가격과 CBAM인증서 가격 연동 - EU ETS배출권 경매 증가의 주당 평균가격 적용
주요절차	<ul style="list-style-type: none"> 매년 5월 31일까지 관할당국에 전년도 수입제품 유형별 총량, 수입품 내재 배출량, 상응하는 CBAM 인증서 수량 정보 신고 - 5월 말 이후 잔여 인증서는 환불(전년도 구매량의 최대 1/3), 전전 연도 구매분에 대해서는 일괄 취소
차감청구	<ul style="list-style-type: none"> 수입품 원산지에 지불한 탄소비용을 인증서 수량에서 차감 요청 가능 EU ETS에서 역내시설 대상으로 배출권을 무상 할당하는 수준을 반영하여 인증서 수량에서 차감
추진일정	<ul style="list-style-type: none"> 과도기(2023.1.1 ~ 2025.12.31): 분기별 보고서 (수입량, 온실가스 직간접 배출량, 원산지 지불 탄소가격 등 정보 제공) 제출 본격 시행(2026.1.1.-): CBAM 인증서 구입 및 제출

출처: 이정선 외(2021). p.3.

(4) 국가 에너지 및 기후 계획(National Energy and Climate Plan)⁷³⁾

유럽연합 위원회는 EU의 온실가스 감축 목표 달성을 위해 회원국 정부가 자국의 10년 간의 계획을 담은 ‘에너지 및 기후 계획(2021~2030)’을 세우도록 의무화하고 있다. 에너지 및 기후 계획에는 1) 에너지 효율성, 2) 재생에너지, 3) 온실가스 감축, 4) 상호 연결성 및 5) 연구와 혁신 5개 분야에 대한 계획을 포함해야 한다. 각국의 에너지 및 기후계획은 2018년 말까지 초안을 제출하도록 했으며 EU위원회의 평가와 권고사항을 반영하여 2019년 말까지 최종안을 제출해야 한다. 또한 계획의 실천 보고를 매 2년마다 제출하도록 하고 있다. 또한 시민, 기업, 및 지자체와 협력하여 최종안을 도출하도록 했다. 여기에는 공공이 에너지 및 기후계획에 대해 충분히 인지하고 의견을 제시할 수 있도록 충분한 시간을 줄 것과 계획의 요약서를 첨부하도록 하고 있다. 그리고 목표 연도인 2030년 이후의 활동과 계획에 대한 ‘국가 장기 전략’을 세워 2020년 1월까지 제출하도록 했다.

2) 영국과 네덜란드의 탄소중립 추진동향

(1) 영국정부의 녹색산업혁명 추진을 위한 10대 중점계획 및 넷제로 전략

영국정부는 에너지 부문을 영국 경제의 중요한 요소로 보고 에너지 전략을 산업정책 하에 수립하고 있다. 영국은 깨끗하고 저렴한 에너지 공급을 경제뿐만 아니라 기후변화에 대응하기 위한 ‘도덕적 의무’로 보고 있다. 이와 같은 정책적 배경 하에서 영국은 2019년 6월 세계 최초로 탄소중립을 입법하였다. 스코틀랜드 의회는 2045년까지 탄소중립을 선언했고 웨일즈 의회는 2030년까지 공공부문의 탄소중립을 선언했다.

영국은 보다 청정하고 지속가능한 사회를 만들기 위해 2020년 11월 ‘녹색 산업혁명 추진을 위한 10대 중점계획(The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution)’을 발표했다. 이 계획은 1) 해상풍 활용, 2) 저탄소 수소 개발, 3) 원자력 발전 개선, 4) 배기가스 배출 제로 차량으로의 전환, 5) 녹색 대중교통, 자전거 및 보행, 6) 제트 제로 및 그린

73) https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/national-energy-and-climate-plans-necps_en#national-long-term-strategies

선박, 7) 친환경 건물, 8) 탄소 포집, 사용량 및 저장에 투자, 9) 자연환경 보호, 그리고 10) 녹색금융과 혁신 분야에 2030년까지 집중적으로 지원할 것 이다. 이 계획에는 후속조치로 에너지 백서(Energy White Paper), 교통 탈탄소 계획(Transport Decarbonisation Plan), 열 및 건축물 계획 (Heat & Buildings Strategy), 국가 기반시설 전략(National Infrastructure Strategy), 산업 탈탄소 전략(Industrial Decarbonisation Strategy), 수소 전략(Hydrogen Strategy), 넷제로 전략(Net Zero Strategy), HMT 넷제로 리뷰, 영국 나무 전략(England Tree Strategy), 자연 전략(Nature Strategy) 등 구체적인 시행계획을 수립할 것을 약속했다.

이 중 「넷제로 전략(Net Zero Strategy: Build Back Greener)」⁷⁴⁾은 2021년 10월 19일 발표되었으며 2050년까지 탄소중립 달성을 목표로 한다. 이 전략은 넷제로를 추구해야 하는 이유, 방향성, 분야별 감축목표 및 전환 계획 등에 대해 서술하고 있다. 총 7개 분야로 1) 발전, 2) 연료공급 및 수소, 3) 산업, 4) 열 및 건축물, 5) 수송, 6) 천연자원, 폐기물 및 불소가스, 7) 온실가스 흡수 부문에서의 탈탄소화 전략을 포함하고 있다.

74) https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1033990/net-zero-strategy-beis.pdf

표 5-11 | 영국정부의 넷제로 전략 분야별 주요 목표

분야	탈탄소화 목표 및 주요 내용
발전	<ul style="list-style-type: none"> • 목표: 2035년까지 완전히 탈탄소화 • 주요수단: 원전 및 해상풍력 <ul style="list-style-type: none"> - 원전: 2021년까지 대규모 원전에 대한 최종투자결정(FID) 승인, 차세대 원자로 개발에 미래 원자력기금을 통해 1억 2천만 파운드 지 - 해상풍력: 2030년까지 해상풍력 발전용량 40GW 달성 - 에너지 부족 대비 에너지저장장치(ESS) 유연성 전원 확대 방안
연료공급 및 수소	<ul style="list-style-type: none"> • 목표: 2030년까지 수소 생산설비 5GW 확보 및 석유·가스부문 온실가스 배출을 절반으로 감축 • 산업 탈탄소화·수소지원 계획(Industrial Decarbonisation and Hydrogen Revenue Support, IDHRS)을 통해 2023년에 최대 250MW 규모의 수전해 설비 구축(1억 파운드) 등 총 1억 4천만 파운드를 지원 • 대륙붕 개발권에 대한 신규 기후 적합도 평가체계 구축
산업	<ul style="list-style-type: none"> • 목표: 2030년까지 4개의 CCUS 클러스터 조성을 통한 연간 20~30MtCO₂ 규모의 탄소 포집 (산업 부문 6MtCO₂) • 3억 1,500만 파운드 규모의 산업에너지전환 기금(Industrial Energy Transformation Fund, IETF) 활용
열 및 건축물	<ul style="list-style-type: none"> • 목표: 저탄소 난방 활성화 • 2035년까지 신규 가정용 가스보일러 판매 금지 • 2026년까지 수소마을 시범 운영 • 주택 탈탄소화 계획 및 난방설비교체 보조금 제공
수송	<ul style="list-style-type: none"> • 목표: 도로수송 및 국제수송 탈탄소화 • 2030년을 신규 휘발유·경유차 판매 금지년도로 설정 • 2035년까지 무배출차량 판매 의무화 • 무배출차량 보조금 및 전기차 인프라 확충 지원 • 2050년까지 무배출버스(대중교통) 4천 대 확대, 2040년까지 경유 기관차 운행 금지, 2050년까지 철도수송 부문 탄소중립 실현 • 지속가능항공유(SAF) 도입, 2030년까지 SAF 10% 혼합 의무화, SAF 생산설비 건설에 1억 8천만 파운드 지원
천연자원, 폐기물 및 불소가스	<ul style="list-style-type: none"> • 2021년 말까지 신규 조림면적을 연간 3만ha로 확대 • 천연자원, 폐기물, 불소가스 관련 R&D에 7,500만 파운드 투자
온실가스 흡수	<ul style="list-style-type: none"> • 2030년까지 연간 최소 5MtCO₂의 온실가스 흡수 • 혁신 기술 개발에 1억 파운드 투자

출처: 김민주 외(2021).

(2) 네덜란드 정부의 기후법과 국가기후협약⁷⁵⁾

네덜란드 정부는 2030년까지 온실가스 배출량을 1990년 대비 49% 감축하고 2050년까지 95% 감축하겠다는 목표로 하고 있다. 유럽연합 위원회의 국가 에너지 및 기후 계획(National Energy and Climate Plan, NECP) 의무화에 따라 네덜란드도 2019년 에너지 및 기후계획 최종안을 제출했다. 또한 2019년 제정된 ‘기후법(The Climate Act)’에 따라 경제 및 기후 정책부(Ministry of Economic Affairs and Climate Policy)를 탄소중립의 최종 책임자로 두며 기후계획(Climate Plan), 기후 및 에너지 보고(KEV) 및 기후 양해각서(Climate Memorandum)를 수립 및 보고하도록 하고 있다. 그리고 각 분야와의 협력 방안을 공식화한 ‘국가기후협약(National Climate Agreement)’을 2019년 수립하였다.

표 5-12 네덜란드 기후법에 따른 주요 탄소중립 정책

정책	주요 내용
기후계획 (Climate Plan)	<ul style="list-style-type: none"> 향후 10년 동안 정부가 추진할 기후변화 대응관련 주요 정책 제시 기후 협약(Climate Agreement)에 기반을 두어 작성 2019년 첫 발표, 2021년 개정 매 5년마다 개정 가능
기후 및 에너지 보고 (KEV)	<ul style="list-style-type: none"> 네덜란드의 실질적 탄소배출량 및 예상 배출량, 에너지 관리 관련 내용 네덜란드 환경 평가기관(the Netherlands Environmental Assessment Agency)이 발표 2019년부터 매년 보고
기후 양해각서 (Climate Memorandum)	<ul style="list-style-type: none"> 목표 달성 및 정책에 대한 정부 평가 2020년부터 매년 발표

출처: 네덜란드 기후협약(2019)

국가기후협약(National Climate Agreement)은 기후 목표를 달성하기 위해 부문별 기여 목표와 부문 간 시너지 창출에 관한 내용을 담고 있다. 주요 부문에는 전기, 산업, 건축 환경, 수송 및 교통과 농업 및 토지이용이며 부문 간 결속에는 특히 지역별 에너지 전략과 중앙정부의 역할을 설명하고 있다. 국가기후협약은 달성 가능하고 경제적인 탄소배출 감

75) <https://www.government.nl/topics/climate-change/climate-policy>

축 목표를 설정하는 한편 시민에게 미치는 경제적 영향을 최대한 제한하는 비용효율적인 전환을 추구한다. 또한 전환에 따른 경제적 비용은 시민과 기업 간에 공정(fair)하게 분배되어야 한다고 명시하고 있다. 기후협약을 이행함에 따라 발생하는 연간 비용은 네덜란드 GDP의 0.5% 이하로 네덜란드 경제에 큰 부담을 주지 않을 것으로 전망된다.

이 협약이 합의되기까지 네덜란드 중앙정부는 여러 번의 '기후회의(climate table 또는 climate talk)'를 주최했다. 중앙정부, 지자체, 기업, 시민사회 등 다양한 이해당사자가 모빌리티, 산업, 항구, 건조 환경, 전기, 농업 등 분야에 각자의 기여에 대해 논의했다. 또한 여기서 각 지역별로 이루어진 논의 내용이 지역 에너지 전략으로 이어졌다.

표 5-13 | 네덜란드 국가기후협약(National Climate Agreement)의 주요 내용

부문	2030년 달성 목표	주요내용
건조 환경	<ul style="list-style-type: none"> 매년 20만호 주택을 지속가능하도록 전환 3.4Mt 탄소 감축 	<ul style="list-style-type: none"> 2030년까지 최소 150만 호의 기존 주택이 지속가능하도록 전환되어야 함
모빌리티	<ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 에너지 수송 신규자동차 판매는 모두 무배출(emissions-free) 지속가능한 물류 지속가능한 개인 교통(대중교통 및 자전거) 수송 부문 기금 종류에 대한 조사 	<ul style="list-style-type: none"> 기반시설기금을 모빌리티 기금으로 재편성 지역 모빌리티 계획이 국가 계획과 일관성 있도록
산업	<ul style="list-style-type: none"> 19.4Mt 탄소 감축(1990년대 대비 59% 감축) 	<ul style="list-style-type: none"> 기술개발 비용 절감 등 혁신 프로그램 운영 수소 프로그램 노동시장 강화 등
농업 및 토지이용	<ul style="list-style-type: none"> 3.5Mt 탄소 감축(기존 정책의 추가로) 	<ul style="list-style-type: none"> 가축 및 목초지 관련 전략 농업용 토지 및 야외 농작, 나무, 숲, 자연 환경 및 그린하우스 관련 전략 음식 폐기물, 바이오매스 등
전기	<ul style="list-style-type: none"> 최소 20.2Mt 감축 재생가능한 에너지를 통해 84TWh 생산 	<ul style="list-style-type: none"> 재생에너지 및 해안 풍력 발전 유연한 공급을 위해 전기 시스템과 인프라 개선 수소

출처: 네덜란드 기후협약(2019)

3. 지자체의 탄소중립 이행전략

1) 영국 지자체의 탄소중립 이행전략

영국의 정부는 다음 그림과 같이 영국, 북아일랜드, 스코틀랜드, 웨일즈의 중앙정부, 408개의 지방 정부 및 의회(local authority or council), 그리고 1만여 개의 구 및 마을 의회(parish & town council), 3단계로 구성되어 있다. 여기서 지방정부는 중앙정부를 제외한 지방정부 및 의회와 구 및 마을의회를 모두 포함하는 용어이다. 지방정부는 각 지역의 경제 성장, 공간계획, 교통, 의료, 복지, 교육, 주택, 여가와 문화, 에너지 및 환경보전을 담당하고 있다.

기후변화는 이 모든 분야에 영향을 미치기 때문에 지난 30년간 영국 지방정부는 다양한 방법으로 기후변화에 대응해왔다. 다음의 표는 영국 지방정부의 기후변화 대응에 영향을 미친 국제 및 국가적 정책들이다. 1990년대부터 각 지역별로 '지방정부 에너지, 탄소, 기후변화 전략 및 실행계획'을 자발적으로 수립하고 있으며 2000년대부터 '자발적 탄소관리 프로그램(Voluntary Carbon Management Programs)'을 통해 지역의 탄소신탁(Carbon Trust)이나 에너지 절약 신탁(Energy Saving Trust)을 지방정부에게 직접 지원하거나 지방정부의 활동에 지원하고 있다. 또한 유럽 내 지방정부의 자발적인 참여를 독려하는 'EU 기후 및 에너지 시장 협약(EU Covenant of Mayors for Climate & Energy)' 하에서 영국의 지방정부도 기후 및 에너지 목표 달성을 위해 자발적으로 참여하고 있다. 2016년에는 2050년까지 100% 청정에너지로의 전환을 선언한 지방정부 장(leader) 간의 네트워크인 UK100이 시작되었다.

표 5-14 영국 지방정부의 탄소 감축 목표에 영향을 미친 정책 및 활동

정책명	내용	기간	참여
리오 지구 정상회의1992	지역 어젠다 21 정책	1990년 초반부터 지금까지	자발적 참여
지방정부 에너지/탄소/기후변화 전략 및 실행계획	기후변화 대응을 위한 지역별 계획	1990년대 ~	자발적 참여

정책명	내용	기간	참여
국가 지표 지방정부연합과 에너지 및 기후변화부 간 MOU	국가지표 185: 지역 정부의 탄소 감축비율 보고 국가지표 186: 지역 정부 관할 내 1인당 탄소 감축	2000년대 초~2013	2010년 이후 자발적 참여
주요 문의 사항 보고	공공부문의 성과를 평가하기 위해 영국 중앙정부가 도입	2000년대 초~2010 년대	2010 보수당 집권 이후 선택된 기관 한정 의무
노팅험 기후변화 선언	선언 참여 지역 내 탄소 감축을 위한 행동계획 준비	2000~	자발적 참여
자발적 탄소 관리 프로그램	탄소신타 및 에너지절약신타는 지방정부나 지방정부 가 참여하는 부문(기단 관리, 직원 행동변화 등)을 목표로 함	2000년대 초 ~	자발적 참여
환경 및 에너지 관리 시스템	에너지 및 탄소배출 관리를 통한 환경 성과 개선. ISO50001 에너지 관리 및 ISO14001 관리 기준, EU환경 관리 및 감사계획 등	2000년대 중반 ~	자발적 참여(모든 기관 참여 가능)
지역 협정	국가의 목표를 달성하기 위해 지역 차원의 조치를 장려 하기 위한 중앙 정부와 지방정부 간 자금제공 계약	2000년대 중반 이후	노동당 집권 2010년까지 의무
지역 기후 영향 프로필	영국 기후 영향 프로그램의 모델링을 기반으로 한 기후 영향연구	2000년대 중반 ~2010	노동당 집권 2010년까지 의무
EU 기후 및 에너지 시장 협약	EU의 기후와 에너지 목표를 (초과)달성하기 위해 지방 정부의 자발적 참여를 독려하는 협약	2000년대 중반 이후	자발적 참여
탄소 감축 약속	지방정부의 온실가스 배출량 재고를 매년 자발적으로 보고 법적으로 요구되었던 NI185를 대체	2008~	대규모 지방정부에 한해 의무
지방정부 소유 토지 및 사업장의 온실가스 배출량 정보 공유	노팅험 선언의 후속으로 지방정부협회에 의해 출범	2010 ~2019	MOU하 자발적 참여
기후 지역	'기후변화에 대응하기 위한 행동을 추진하고, 영감을 주며, 지원하기 위해' 지방정부협회에 의해 출범	2011~	자발적 참여
에너지 인증서 표시	건물의 에너지 성능 개선을 촉진. 유럽지침 2002/91/EC 및 010/31/EU 실행의 일부를 구성	2015~	대규모 공공 건물은 의무
지역 에너지 전략	영국 전역 지역 기업 파트너십 네트워크를 통해 개발	2017~	반-의무
UK100	2050년까지 100% 청정에너지로 전환하여 지역사회 미래를 보장하겠다고 다짐한 지자체장의 네트워크	2016~	자발적 참여

출처: Gudde et al. (2021), p. 5 Table 1 번역.

(1) 영국 지방정부의 탄소중립 선언 및 후속조치 시행

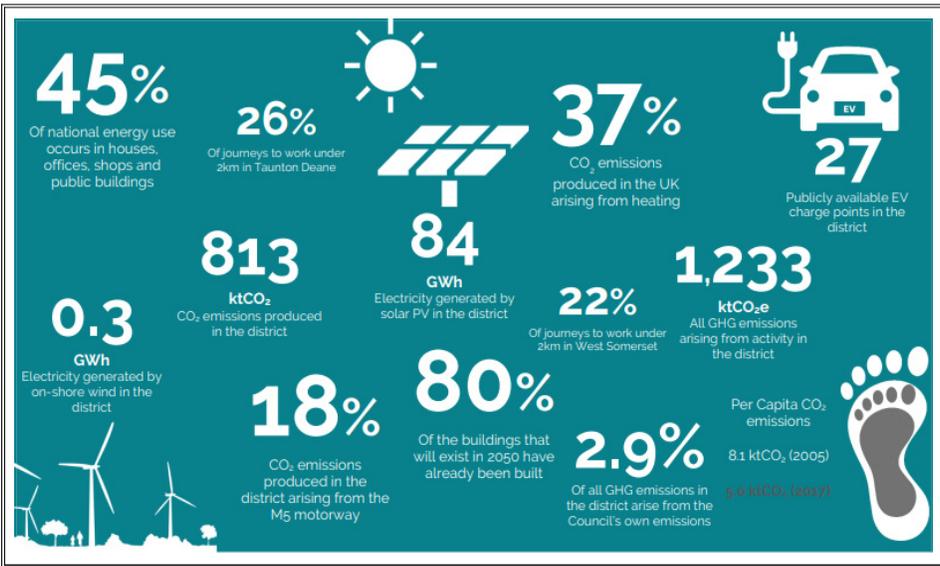
Gudde et al.(2021)은 영국 기후위기 웹사이트(Climate Emergency website, <http://www.climateemergency.uk/>)의 정보를 활용하여 영국 지방정부의 탄소중립 선언과 후속조치에 대해 분석하고 있다. 기후위기 웹사이트에 기재된 지방정부 408개 중 약 75%(308개)가 기후위기를 선언했으며, '제로 탄소 도시,' '탄소중립,' '넷제로 탄소배출,' '탈-탄소' 등 다양한 용어가 혼재하는 것으로 나타났다. 선언의 시기를 보면 2018년 12월부터 2020년 3월 사이인데 이는 영국 정부가 탄소중립을 법제화한 영향으로 보이며 2020년 3월 이후 선언이 없는 것은 COVID-19 팬데믹의 영향으로 볼 수 있다. 그리고 대부분 2030년을 목표 연도로 하고 있다. 기후위기를 선언한 지방정부 중 실행계획을 이미 수립하고 실행 결과를 의회에 보고하겠다고 약속한 지방정부는 58개이며 대부분(162개)의 경우 실행계획 수립을 약속한 상태이다. 또한 구체적인 재정계획을 세우고 발표한 지방정부는 17개이며 대부분은 구체적인 자원조달계획이 없는 것으로 나타났다.

영국 지방정부는 시민사회 공동체, 공공기관, 비-에너지 관련 민간부문과 함께 탄소중립을 실천하기 위한 다양한 전략을 실시하고 있다. 영국 지방정부의 탄소중립 또는 기후위기 대응정책은 지역의 여건과 역량에 따라 담고 있는 내용에 차이가 있다. 영국 기후위기(Climate Emergency UK)는 비영리, 비정부조직으로 지방정부의 기후변화 대응 정책을 모니터링하고 있다. 이들이 만든 기후실행계획 평가⁷⁶⁾에 따르면 총 8개 지방정부가 가장 높은 점수를 받았고 그 중에서 서머셋 웨스트와 타운튼(Somerset West & Taunton)이 92%로 가장 높았다. 서머셋 웨스트와 타운튼의 기후변화 실행계획은 '탄소중립과 기후 탄력성 실행계획(Carbon Neutrality and Climate Resilience Action Plan)'이며 향후 10년 동안 도입할 수 있는 총 345개의 구체적인 방안을 제시하고 있다. 총 16개 분야의 계획을 제시하고 있는데 분야에는 1) 지역 전체의 개축(retrofit), 2) 주택 신축 및 기존 주택의 개축, 3) 재생에너지, 4) 전기 자동차, 5) 타운튼 주차&승차(Taunton Park & Ride) 및 도심 주차, 6) 활동적인 여행, 7) 웰링턴역 재건, 8) 교통 프로젝트의 SCC, 9) 디지털 연결, 10), 탄소중

76) 실행계획에서 1) 거버넌스, 실행계획수립 및 재정확보, 2) 기후변화 예방 및 적응 방안, 3) 약속 및 통합, 4) 시민참여 및 소통, 5) 탄소배출 감축 목표 및 측정 방안, 6) 부가적 이익, 7) 다양성 및 사회적 포용성, 8) 교육, 스킬 및 트레이닝, 9) 생태위기 부문의 내용을 포함하고 있는지 평가

립 지역 경제 활성화, 11) 그린 및 블루 인프라, 12) 식목, 13) 들꽃, 향야 및 공터 관리, 14) 해안선 변화 관리, 15) 타운튼 홍수 완화 개선 계획 등이다.

그림 5-3 서머셋웨스트 및 타운튼 지방정부의 탄소감축 목표



출처: Somerset West & Taunton(2019), p.13.

또한 각 분야의 현황과 최종 달성 목표 및 단기, 중기, 장기 단계별 실천계획이 제시되고 있다. 예를 들어 재생에너지의 경우 2030년 목표를 '의회(활동)의 에너지 수요의 100%를 재생에너지를 통해 충족'시키고 '지역 전기수요의 상당부분을 지역에서 생산한 재생에너지를 통해 충당'하고 '2050년까지 지역 전기수요 100%를 지역 재생에너지로 충당하며 잔여분을 수출'하는 것이다. 이를 위해 2025년까지 1) 지역 인센티브 방안 마련, 2) 조석에너지 가능성 탐색, 3) 부지 할당 및 지역계획 채택, 4) 의회 자산에 재생에너지 프로젝트 실시, 5) 수력 시범사업 실시, 6) 의회 자산의 수요측 대응을 실시한다. 그리고 계획을 발표한 이후로 1) UK100 선언 참여, 2) 재생에너지 및 열 네트워크 활용 가능성 탐색, 3) 커뮤니티 에너지에 투자, 4) 의회, 100% 재생 전기로 전환, 5) 지역 인센티브 방안 마련,

6) 에너지 전문가 위촉, 7) 지역계획 정책 수립을 실천한다. 이 계획이 시민들에게 보다 쉽게 전달될 수 있도록 시민에게 직접적인 영향이 있는 정책 위주로 4페이지짜리 요약카드를 만들고 있다.

(2) 적극적인 시민참여방안: 시민기후총회와 시민자문위원회

탄소 및 온실가스 중립 계획과 실천에 시민들을 적극적으로 참여시킨 경우도 (소수지만) 있었는데, 시민기후총회, 자문 위원회 구성, 시민 배심원 구성, 기후정상회의, 공공건설링 및 설문 및 워킹그룹에 시민 초대 등의 형태로 이루어진다. 지역의 탄소 감축을 위해서는 시민들의 의식 변화와 행동변화가 매우 중요하기 때문에 시민이 주도적으로 계획에 참여할 수 있는 시민기후총회나 시민자문위원회의 활동은 주목할 만하다.

중앙정부가 개발한 모델인 시민기후총회(Citizen's Climate Assemblies)를 연 지방정부로는 캠든(Camden), 타인 북부(North of Tyne), 데본(Devon)이 있다. 캠든의 경우 2019년 7월 영국에서 최초로 시민기후총회를 열었다⁷⁷⁾. 시민기후총회에서 기후관련 과학자, 환경보호자, 지역 공동체⁷⁸⁾ 및 에너지 관련 당사자들이 모여 캠든 지역의 기후위기 극복방안을 논의했다. 두 번의 세 시간짜리 오후 세션과 6시간짜리 토요일 세션, 총 3번의 세션으로 진행되었다. 세션 1은 전세계 및 캠든 지역의 기후변화에 대한 과학적 근거를, 세션2는 기후변화에 대응하기 위해 집에서, 지역에서, 의회에서 각각 취할 수 있는 방안에 대해 논의했고 세션 3은 이를 바탕으로 방안의 우선순위와 시행계획을 논의했다. 그 결과가 2020년 발행된 '캠든 기후 실행계획(Climature Action Plan for Camden)'에 반영되었다.

77) <https://www.camden.gov.uk/documents/20142/0/Camden+Citizens%27+Assembly+on+the+Climate+Crisis+-+Report.pdf/947eb4e5-5623-17a1-9964-46f351446548>

78) 캠든 지역 연구자(Camden's Coummunity Researchers, 캠든지역에 살고 있는 연구자 그룹)들이 캠든 지역 및 인구 특성별 대표성을 고려하여 집을 직접 방문하거나 길거리에서 시민들에게 시민기후총회 참여 신청을 받았다. 150명의 시민이 참여의사를 밝혔으며 이 중 50명을 무작위로 뽑아 실제 시민기후총회에 참여하도록 했다. 보상으로 시민기후총회 종료 후 150파운드의 바우처를 주었다. 아이들과 함께 참여한 사람들을 위해 장소에 놀이방을 구비했고 영어에 익숙하지 않은 사람들을 위해 통역가를 두었다.

표 5-15 | 캠든 시민기후총회의 정책제언

가정	이웃	의회
1. 저탄소 식단 장려 2. 모든 신규 주택을 탄소 ZERO 주택으로 건축 3. 주거지에 더 많은 녹지 형성 4. 가능한 많은 주택에 태양 전지판 설치 5. 탄소 감축을 더 쉽게 이해할 수 있도록 하는 캠페인 추진	6. 나무 더 심기, 도시농장 확대 7. 커뮤니티 에너지 난방 파일럿 실시 8. 분리된 자전거 도로 설치 9. 자동차 없는 날 및 구역 시범시행 10. 전기차 기반시설 확대 및 인센티브 제공 11. 오래된 건물의 에너지 효율 리모델링시 재정 지원	12. 전문가와 주민으로 구성된 기후 비상 조사 패널 구축 13. 모든 의회의 자산을 탈 화석연료 14. 기후변화에 대한 의회의 의사소통 및 참여 개선 15. 기후위기 해결을 위해 기존 지역사회 공동체 동원 16. 의회의 운영 녹색화 17. 나무 심기와 공공장소 유지

출처: Camden(2019). p.1 (번역).

런던시의 해머스미스 및 풀햄(London Borough of Hammersmith & Fulham)과 돈캐스터(Doncaster) 의회는 탄소중립과 기후변화 관련 위원회를 구성했다. 해머스미스와 풀햄의 경우 2019년 시민이 주도하는 ‘기후 및 생태 비상 위원회(Climate and Ecological Emergency Commission)’를 구성했다⁷⁹⁾. 위원회는 의회가 지역의 탄소배출 감축과 환경보전에 어떻게 기여할 수 있을지 조언하는 역할을 하며 기후변화와 환경보호에 관심 있는 지역 시민들로 구성되어 있다.

돈캐스터의 경우⁸⁰⁾ 2019년 ‘돈캐스터 기후 및 생태 다양성 위기 대응 지역 위원회(The Doncaster Local Commission on Climate and Biodiversity Crisis)’를 구성하여 돈캐스터 의회에 기후변화에 어떻게 대응할 수 있을지 제안하는 역할을 하고 있다. 위원회는 요크셔 산불신탁(Yorkshire Wildfire Trust), 돈캐스터 회의(Doncaster Chamber), 선출된 의원, 위원회 임원, 돈캐스터 청년의회(Doncaster Youth Parliament) 및 기타 민간 및 공공부문 조직이 참여한다.

79) <https://www.lbhf.gov.uk/councillors-and-democracy/resident-led-commissions/climate-and-ecological-emergency-commission>

80) 돈캐스터 의회 홈페이지(위원회)위원회 세부정보> 회의> 회의록>공동체 및 환경 개관과 정밀조사 패널 - 2020년 1월 20일 월요일 1시
<https://doncaster.moderngov.co.uk/ieListDocuments.aspx?CId=313&MId=3644&Ver=4>

표 5-16 해머스미스, 풀럼, 돈캐스터 시민자문위원회의 정책제언

구분	해머스미스와 풀럼(2021년)	돈캐스터(2019년)
위원회	기후 및 생태 비상 위원회 (Climate and Ecological Emergency Commission)	기후 및 생태 다양성 위기 대응 지역 위원회 (The Doncaster Local Commission on Climate and Biodiversity Crisis)
정책 제언	<ul style="list-style-type: none"> 소통과 참여: 2030년 넷제로를 달성했을 때 어떤 긍정적인 영향이 있을지 비전을 제시하고 시민들과 활발히 소통 집단 지식 구축: 지역단위의 탄소배출, 지구온난화의 영향, 변화의 필요성 등에 대해 더 많은 지식을 구축하고 시민들에게 그 지식을 전달하여 시민들의 행동변화를 이끌어 낼 수 있어야 함. 특히 건조 환경, 교통, 생태, 에너지, 쓰레기 및 순환경제, 재정, 식품, 건강 분야의 지역 지식 구축. 리더십 발휘: 넷제로를 향한 로드맵을 제시하고 분야별 행동지침과 시간계획을 세워야 한다. 또한 새로운 비전과 거버넌스를 구축해야함 시연자 프로젝트(Demonstrator projects): 시연자 프로젝트를 주요 분야에 실시하여 탄소를 배출하지 않는 삶의 방식으로 변화할 수 있는 방안(일상생활에서, 일자리에서 등) 제시 커뮤니티 맵: 지역의 성공스토리 공유, 온라인 커뮤니티 맵을 구축하여 시민들이 기존에 실천하고 있는 탄소절감 방안 공유 	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화에 대한 의회의 리더십을 촉진하고, 이해당사자들이 장기적인 관점을 유지하면서 효과적인 조치를 취할 수 있도록 장려 과학적 조언과 독립적인 검증을 바탕으로 지역의 탄소 감축 목표 달성을 위한 로드맵 수립 지역의 기후 관련 위험 및 적응 기회의 평가와 장단기 기후 회복력 향상에 관한 조언 돈캐스터의 주요 조직과 주요 그룹이 협력하여 지역의 탄소 감축 목표와 기후변화 복원력 달성에 실질적으로 기여할 수 있는 프로젝트 진행 지역 저탄소 및 기후 탄력성 프로젝트의 혁신과 투자를 위해 경제적 근거제시 강력한 의사결정을 지원하기 위해 기후변화와 그 영향에 대한 공공 참여의 모범 사례 공유 지역 기후관련 조치에 영향을 미치는 문제에 대해 지역 및 국가 기관과 협의

2) 네덜란드 지자체의 탄소중립 이행전략

네덜란드 지방정부는 기후중립 선언 이전부터 기후변화에 대응하는 여러 정책을 실시하고 있다. 먼저 'BANS(Bestuursakkoord Nieuwe Stijl: 새로운 거버넌스 스타일)'는 1999년부터 2006년까지 지방정부의 기후변화 대응 역량을 확대하기 위한 정책으로 각 지방정부가 1) 지역기후정책과 실행계획, 2) 지자체 소유 건물의 탄소 절감, 3) 주택의 탄소 절감, 4) 지역 소재 기업 소유의 건축물의 탄소절감, 5) 지방 기업가들의 탄소 절감, 6) 교통과 수송에서의 탄소절감 등 분야에 지역에 맞는 전략을 수립할 수 있도록 했다(Hoppe et al., 2014). 그 뒤로 비슷하게 SLOK(지역 기후변화 이니셔티브), LKA(지역 기후 실천) 등

중앙정부가 제시한 가이드라인을 따라 지역 여건에 맞는 기후정책을 개발하고 그에 필요한 재정을 중앙정부에 신청할 수 있도록 하는 정책들이 실행되고 있다(Hoppe et al., 2014).

(1) 지역에너지전략

네덜란드 중앙정부의 2050 기후중립 선언 이후 지방정부도 탄소 및 온실가스 중립을 선언하고 이를 실천하기 위해 중앙정부의 기후법, 기후협약 등 큰 틀에서 지역에너지 전략(Regional Energy Strategy, RES)을 수립하고 있다. 지역 에너지 전략에서는 네덜란드 지역을 30개의 에너지 지역(Energy region)으로 구분하고 각 지역에 최적화된 지속가능한 에너지원(풍력 및 태양)을 조사하고 천연가스로부터의 전환을 위해 어떤 열원(heat source)을 활용할 수 있는지 연구한다. 중앙정부는 각 지역의 지역 에너지 전략 수립을 지원하기 위해 '국가 지역 에너지 전략 프로그램(National Regional Energy Strategy Programme)'을 제공하여 지식을 공유하고 교육 및 트레이닝 프로그램을 제공한다⁸¹⁾. 특히, 지역의 탄소절감을 도울 수 있는 구체적인 가이드라인(Handreiking 2.0)도 제공하고 있다.

그림 5-4 네덜란드 30 에너지 지역



출처: 지역에너지전략 홈페이지(<https://www.regionale-energiestrategie.nl/home/default.aspx>)

81) <https://www.regionale-energiestrategie.nl/default.aspx>

표 5-17 네덜란드 국가 지역에너지전략 가이드 2.0

목표	주요 가이드
지역 간 공동 실행	<ul style="list-style-type: none"> • 실행계획 • 지역에너지전략 및 행정 협력과 의사결정 • 재생에너지 상품 개발을 위한 시장과 정부간 협력 • 노동시장 및 교육
지역 에너지 시스템과 연계한 지속가능한 에너지 생산 공동 프로그램에 기여	<ul style="list-style-type: none"> • 지역에너지전략 문제의 프로그래밍 • 통합 그리드 영향 분석 • 지역 구조 열 분석 • 선루프 설치 방안 및 도구 • 선루프 설치 관련 규제 • 기획 SDE+
지역에너지전략 1.0과 2.0의 결과를 환경정책에 포함시키기	<ul style="list-style-type: none"> • 지역 중심 방침에 대한 설명 • 환경정책 도구의 활용 • 사회적 입찰(social tender)
의사결정과 실행: 민주적 절차를 위한 영원한 대화	<ul style="list-style-type: none"> • 참여 • 지역의 소유권(local ownership)
모니터링을 통해 발견된 진행상황과 결과 및 신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> • 구조적 모니터링과 데이터 통합

출처: EPRE(2021)

(2) 암스테르담 기후중립 2050 로드맵⁸²⁾

네덜란드 지자체의 탄소중립 이행전략의 예로 수도이자 가장 큰 도시인 암스테르담을 들 수 있다. 암스테르담은 ‘지역 에너지 및 기후 계획’을 바탕으로 ‘기후중립 2050 로드맵 (Amsterdam Climate Neutral 2050 Roadmap)’을 발표했다. 총 3단계로 이루어진 이 로드맵은 첫째, 도시에의 초대, 둘째, 도시와의 대화, 셋째, 기후협약(Amsterdam Climate Agreement)으로 이루어지며 향후 모니터링 및 계획 수정의 순환과정을 거친다. 첫 단계로 도시에의 초대는 암스테르담에서 이루어지고 있는 탄소 감축 노력에 대해 소개하고 2050년까지 탄소를 1990년대 대비 95% 감축하고 2040년까지 탈천연가스를 달성하겠다는 목표를 제시하고 있다.

82) http://carbonneutralcities.org/wp-content/uploads/2019/12/Amsterdam-Climate-Neutral-2050-Roadmap_12072019-1.pdf

표 5-18 | 암스테르담 기후중립 2050 로드맵의 주요 내용

분야	탄소배출 비율	목표	주요전략
건조 환경	28%	<ul style="list-style-type: none"> 2040년까지 모든 건축물 탄소중립 및 탈천연가스 달성 	<ul style="list-style-type: none"> 동네별 단계적으로 지속가능한 에너지로 전환 난방을 위한 지속가능한 에너지원 개발 및 인프라 개선 에너지 효율 건축물 촉진
모빌리티	9%	<ul style="list-style-type: none"> 2025~2030년 동안 모든 교통에서 배기가스 무배출 	<ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 연료로 전환 도시 내외 교통량 통제(배기가스 배출량이 많은 차량 통제)
전기	51%	<ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 에너지원으로 전환 	<ul style="list-style-type: none"> 백만 태양전지판 및 6개 풍력 터빈 설치
산업&항구	11%	<ul style="list-style-type: none"> 2050년까지 기후중립 	<ul style="list-style-type: none"> 100% 순환경제로 전환 항구에 지속가능한 에너지 순환체계 설치 녹색 수소경제 수립 탄소 수집, 저장 및 재사용
의회	1%	<ul style="list-style-type: none"> 2030년까지 기후중립 및 탈천연가스 	<ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 에너지원으로 전환, 폐기물 감소, 자원순환 촉진

출처: 암스테르담 기후중립 2050 로드맵(2019)

로드맵에 따르면 암스테르담 시민의 85%가 지속가능성에 대해 공동의 책임의식을 느낀다고 대답했으며 50% 이상이 지속가능성을 위한 실천을 하고 있다고 응답해 시민과 정부가 기후변화의 영향과 대응 중요성에 대해 이미 잘 알고 있는 것으로 나타나고 있다. 암스테르담 정부도 지속가능성에 기여하는 프로젝트나 투자에 적극적으로 재정지원을 하고 있다. 예를 들어, 2017년에는 지속가능한 투자에 2천 8만 유로의 대출금과 240만 유로의 지원금을 제공했다. 암스테르담 내에서 천연가스에서 보다 지속가능한 에너지원으로 전환이 이루어지고 있으며 주택협회는 1만 1천여 호의 주택을 지속가능하도록 업그레이드 한 바 있다. 또한 암스테르담 시가 사용하는 모든 에너지는 네덜란드에서 생산되는 지속가능한 에너지원을 통해 조달되고 있다. 로드맵에서는 암스테르담 시정부 자체적으로 시행하고 있거나 앞으로 도입할 방안으로 다음을 제시하고 있다.

표 5-19 | 암스테르담 기후중립 2050 로드맵에서 시정부의 자체사업

주요내용

- 시의 활동이 2030년까지 기후 중립을 달성하도록 '기후계획' 수립
- 시의회 건물 옥상에 태양전지판 설치(암스테르담 소재의 기업에 수주)
- 시 소유 건축물 3동의 천연가스 공급 중지(2019년), 2022년에는 10동으로 확대
- 시 소유 건축물 150동이 2022년까지 에너지레벨 'A'가 되도록 개축
- 2025년까지 도시 서비스(배달, 청소 등) 제공을 위해 사용되는 차량(자동차, 밴, 보트, 스쿠터 등)을 배기 가스 무배출 차량으로 전환
- 2023년까지 가로등 LED로 교체
- 메트로와 트램 기반시설이 더욱 지속가능하도록 전환(메트로 역에 태양전지판 설치, 에너지소비 절감, LED 전등 교체 등)
- 재활용 할 수 없는 폐기물량 감축

출처: 암스테르담 기후중립 2050 로드맵(2019)

그리고 두 번째 단계로 각종 이해당사자들과의 논의할 수 있는 장을 마련하고 있다. 많은 에너지를 소비하는 오피스, 병원, 백화점, 데이터센터 및 산업들이 에너지 절감과 지속가능한 에너지원으로 전환할 수 있도록 협의하고 암스테르담 소재 학교와 대학교, KIT Royal Tropical Institute, Artis Zoo, NEMO 과학박물관 및 공공 도서관 등 기관과 협력하여 (대)학생들이 기후중립 실천에 주도적인 역할을 할 수 있도록 장려한다. 또한 온라인 플랫폼을 구성하여 기후중립관련 프로젝트를 홍보하고 파트너를 구하거나 시정부에 예산을 요청할 수 있도록 지원하고 있다. 그리고 1억 5천만 유로를 추가 편성하여 지속 가능한 프로젝트에 지원할 수 있도록 했다.

암스테르담 시의 경우 EU와 중앙정부의 큰 기후 중립 프레임 안에서 도시 여건과 정책 우선순위에 따라서 큰 비전을 제시하고 각 분야별 목표와 전략을 수립하고 있다. 또한 비정부 기관이나 대학, 주민 공동체, 기업 및 산업 등 암스테르담 시에 소재하고 있는 이해당사자들과 협력할 수 있는 방법에 대해 논의하고 이를 '암스테르담 기후협정'으로 공식화하고자 한다. 모든 사람의 참여와 협력을 통해 실질적인 변화가 이루어지도록 하는 것이다.

(3) 적극적인 시민참여방안: 에너지 대사와 시민주도 에너지 협동조합

알메이어(Almere)와 아른헴(Arnhem)의 경우 기후변화에 대해 시민들에게 정보 전달을 하고 시민과 공공기관을 잇는 에너지 대사(Energy Ambassador)를 양성하고 있다. 시정부는 에너지 대사들에게 무료로 프레젠테이션 기술과 지속가능성에 대한 정보 등에 대한 교육을 제공하고 있다. 에너지 대사로 활동하고 싶은 시민 공모를 통해 선정하진 않았고 이전에 기후 프로젝트를 진행했거나 참여하고 싶은 시민이 직접 지자체에 연락 하는 방식으로 선발했다. 에너지 대사 프로그램을 통해 지역 시민에게 기후관련 프로젝트와 개인적 차원에서 기여할 수 있는 방안을 알려주었고 시민과 공무원이 직접적인 네트워크를 형성하는 계기도 되었다(Boehnke, et al., 2019).

지역 기후 실행 프로그램(Local Climate Action program, LKA)에 따르면 네덜란드 시민 주도의 에너지 협동조합의 활동이 매년 증가하고 있다. 시민 에너지 협동조합들은 지역 정부에 운영과 관리에 도움을 받는 한편 자체적인 기후관련 프로젝트를 진행한다. 이러한 협동조합과의 긍정적인 관계는 지자체가 기후관련 계획을 시행하는 데 도움이 된다. 예를 들어, 흐로닝언(Groningen)의 시민 에너지 협동조합은 지역의 기후관련 계획에 아이디어를 내고 미래 지자체 기후대응방안의 사회적 인프라를 제공한다. 한편 아인트호벤(Eindhoven)의 에너지 협동조합은 지자체와는 별개로 자체적인 4,000개 이상의 태양패널(약 1MW)을 설치했고 흐로닝언의 협동조합은 7,777개의 패널을 설치하여 약 2MW의 전력을 생산했다(Boehnke, et al., 2019).

4. 정책추진체계 및 국가의 지원체계

1) 영국의 정책추진체계 및 국가의 지원체계

그 내용은 다소 차이가 있으나 계획수립 절차나 큰 틀은 비슷한 양상을 보이고 있다. 우선 지역의 여건에 맞는 정책을 추진하기 위해 총책임자를 선임하는데 보통 의회원 중에서 선임한다. 랜캐스터⁸³⁾의 경우 랜캐스터 의회의 부위원장을 기후변화 전담 책임

83) Lancaster City Council, 2020. Report to Council – Climate Change– Update Nov 5th, 2019. <https://committeeadmin.lancaster.gov.uk/documents/s75057/Climate%20Change%20>

자로 임명하고 있다. 그리고 자문위원(Cabinet Advisory Group)이나 기후위원회(Climate Committee) 등을 두어 기후변화와 환경영향에 대한 정보를 수집하고 전달하여 과학과 정보에 기반을 둔 의사결정을 할 수 있도록 했다. 지역에 따라 다소 차이가 있지만 위원회는 지역의 연구자나 대학, 전문가, 에너지 및 기후관련 기업이 참여한다. 이들은 지역의 기후변화 및 환경영향에 대해 평가하고 지역에서 실행할 수 있는 방안을 제시한다. 맨캐스터의 경우 의회의 활동으로 직접 배출되는 탄소배출량을 감축하거나, 지역 내에 나무 백만 그루 심기, 태양열농장(solar farm) 설치, 의회 자산의 탄소절감, 전기차 충전기 설치, 녹지 관리 등 지역 인프라와 현황을 고려한 정책을 실행하고 있다.

탄소중립에 있어서 영국의 지방정부는 1) 목표를 달성할 수 있도록 하고(enabling), 권고하며(advising), 미래 에너지에 투자(investing)하는 중요한 역할을 담당한다(Tingey & Webb, 2018). 2018년 IPCC의 권고 발표 이후 영국 내 75% 이상의 지방정부가 기후위기를 선언하였고 그중 일부는 구체적인 실천계획을 수립하고 시행하고 있다. 이 지방정부들은 기후위기와 탄소중립을 단순한 선언이나 정책 문서로 만드는 데 그치는 것이 아니라 실질적인 변화를 가져올 수 있도록 책임자 지정, 위원회 수립, 시민참여 촉진 등 정책을 재정비했다(Kenis & Lievens, 2017). 기후변화 대응의 책임이 중앙정부나 지방정부, 누구에게 있는지 모호한 상황에서 영국의 지방정부는 탄소 및 온실가스 중립에 적극적으로 참여하고 있으며 지역에 실정에 맞는 전략을 구축하고 있다.

또한 영국의 경우 ‘영국 기후위기(Climate Emergency UK)’라는 민간 감시 조직이 있어 지방정부의 탄소 및 온실가스 중립 선언 이후 행보를 추적하는 등 민간 및 시민의 역할이 작동한다. 영국기후위기는 4명의 상근 직원이 주로 활동하며 주 정부 보조금, 후원금 및 자원봉사자들의 기여로 활동을 이어가고 있다. 이들은 각 지방정부의 기후 및 생태 위기 선언과 관련된 실행계획을 한눈에 볼 수 있는 기후실행계획 탐색기(Climate Action Plan Explorer⁸⁴⁾), 지방정부가 각 지역 여건에 맞는 계획을 세울 수 있도록 돕는 기후실행계획 체크리스트(Climate Action Plan Checklist⁸⁵⁾) 등을 개발했다. 또한 영국 지방정부의 기후

Cabinet%20repo.

84) <https://data.climateemergency.uk/>

85) <https://www.climateemergency.uk/local-authority-checklist/>

변화 대응 및 탄소중립 계획에 대한 평가하는 기후계획 평가표(Climate Plan Scorecards)를 2022년 1월 발표⁸⁶⁾하였고 현재는 실행계획의 진행과 성과를 평가하는 기후실천 평가표(Climate Action Scorecards)를 만들고 있다.

영국정부의 넷제로 전략(Net Zero Strategy: Build Back Greener) 중에서 지역 기후활동(Local Climate Action)에는 중앙 및 지방정부의 역할과 관계에 대해 설명하고 있는데, 먼저 중앙정부와 지방정부의 역할과 관계를 정의하고 있다. 중앙정부는 지방정부의 넷제로 달성을 위해 1) 지역 여건에 맞는 명확한 비전 제시, 2) 재정 등 자원 지원, 그리고 3) 지역 역량 강화를 중점적으로 실행해야 한다. 지방정부는 중앙정부의 범 영국 목표를 위해 각 지역에 맞는 전략을 수립한다. 또한 지역 넷제로 포럼 (Local Net Zero Forum)을 열어 중앙 및 지방정부, 그리고 관계자들이 정기적으로 넷제로를 위한 정책과 전략에 대해 논의할 수 있는 장을 마련한다. 또한 지역 넷제로 프로그램(Local Net Zero Programme)으로 1) 기존의 지역 에너지 허브(local energy hubs)를 지역 넷제로 허브(Local Net Zero Hubs)로 재정의 하여 영국 모든 지역이 넷제로를 달성하는 데 도움을 주고 2) 민간 기업의 참여를 이끌어낼 수 있는 전략을 추진하며 3) 넷제로와 관련된 지식공유를 진행한다.

또한 중앙정부는 지방정부가 기후변화에 대응하고 넷제로를 달성하는 데 도움이 되는 정보를 모은 홈페이지를 운영하고 있다⁸⁷⁾. 넷제로와 관련하여 주택, 건축물, 난방 및 탈탄소화와 녹색 에너지분야의 정책, 가이드, 재정지원 신청 등의 내용을 담은 링크를 한데 모아 누구든지 관련 정보에 접근할 수 있도록 했다. 지방정부는 “넷제로를 위한 의원 워크북 (A Councillor’s Workbook on the Pathway to Net Zero)⁸⁸⁾”을 발간하여 UK 2050 넷제로 달성을 위해 지방정부의 역할과 갖추어야 할 역량, 전략 수립 방안, 주요 분야, 사례조사와 노하우 등에 대한 전반적인 정보를 제시하고 있다. 구체적인 지역별 전략은 지역 정부가 스스로 세워야 하며 중앙정부는 이를 위한 역량강화, 재정 및 자원 지원, 가이드 제시의 역할을 담당하고 있다.

86) <https://councilclimatescorecards.uk/>

87) <https://www.gov.uk/government/collections/local-government-climate-change-and-the-environment>

88) <https://www.local.gov.uk/publications/councillor-workbook-local-pathway-net-zero>

표 5-20 지방정부의 참여방안(영국)

분야	탈탄소화 목표 및 주요 내용
A 직접적 통제	• 건축, 운영, 여정
B 조달 및 의뢰	• 상업화
C 장소만들기	• 개발과 교통을 통제
D 쇼케이스	• 잘 된 사례를 바탕으로 스케일업, 다른 지역에 적용
E 파트너십	• 사람들과 기관의 협업 추진, 다른 파트너십 지원
F 참여 및 소통	• 세계 및 국가의 기후변화 목표를 지역에 맞게 재 설정 • 이해당사자들에게 홍보 • 지역 전략을 위한 시민 아이디어

출처: 넷제로를 위한 의원 워크북(2021) 표 번역

[https://www.local.gov.uk/publications/councillor-workbook-local-pathway-net-zero\(2021\)](https://www.local.gov.uk/publications/councillor-workbook-local-pathway-net-zero(2021))

2) 네덜란드의 정책추진체계 및 국가의 지원체계

네덜란드도 영국과 비슷하게 중앙정부가 탄소 및 기후 중립 목표를 세우고 어떤 분야에서 어떤 노력이 필요한지 큰 가이드라인을 제시하고 있다. 지자체도 중앙정부의 권고에 따라 탄소 및 기후중립을 선언하고 있다. 네덜란드의 경우 ‘지역 에너지 전략’을 의무적으로 수립하도록 하고 있고 중앙정부의 재정 지원을 받기 위해서는 기후 및 에너지 계획 또는 전략을 수립해야 한다.

지방정부는 각 지역에 맞춘 기후 및 에너지 전략을 세우는 한편 각 지자체가 선구적으로 실천할 수 있는 방안을 시행하고 있다. 예를 들어 암스테르담의 경우, 시가 소유하고 있는 건물을 우선적으로 지속가능한 에너지원으로 전환한다든지 시(市) 소유 건물에 태양전지판을 설치하는 등의 모범을 보인다. 또한 ‘기후중립 로드맵’을 통해 장기적인 비전을 제시하고 시민과 기업 등 이해당사자들이 참여할 수 있는 온라인 및 오프라인 장을 만든다. 형식적인 공청회가 아니라 실질적으로 이해당사자들의 요구와 기여를 파악하고 이를 ‘기후협약’ 형태로 공식화하여 시민과 기업들이 주체적으로 기후중립 노력에 참여할 수 있도록 한다. 지자체 자체적으로 예산을 편성하여 민간에서 진행하는 기후중립 프로젝트에 지원하기도 한다. 또한 기후변화 영향과 지자체의 정책을 시민들에게 더 적극적으로 알리고 능동적인 참여방안을 모색하기 위해 ‘기후 대사’나 ‘기후 카페’ 같은 프로그램을 진행하

여 시민과 정부를 잇는 가교 역할을 맡기도 한다.

영국과 같이 비영리, 비정부기관이 지자체의 정책과 성취도를 평가하거나 모니터링하는 단체는 없지만 전통적으로 합의(consensus)를 중요시하는 문화에 따라 지자체의 정책도 시민, 기업 및 NGO 등 여러 이해당사자와의 논의와 협의를 진행하고 있다. 특히 네덜란드 시민들은 정부정책과 거주하고 있는 지역 현안에 관심이 많아 지자체에서 추진하는 기후 및 에너지 관련 프로젝트와 정책에 참여도가 높다. 또한 정부와는 상관없이 자체적으로 기후 및 에너지 프로젝트를 진행하는 경우도 있는데, 정부에 신청을 하면 예산지원을 받을 수도 있다.

제2절 일본의 지방자치단체 탄소중립 사례

1. 탄소중립 추진배경

1) ‘기후위기’와 막대한 피해⁸⁹⁾

전 지구적인 열파, 가뭄, 대규모 산불 등 지구온난화로 인한 이상기후가 빈발하고 있는 가운데, 일본 각지에서도 폭염과 열대야의 증가, 기록적인 집중호우 등 막대한 피해가 발생하고 있다. 2020년 6월 12일, 코이즈미 신지로(小泉進次郎) 환경 대신은 기후변화의 영향으로 재해가 심각해지고, 인류를 포함한 모든 생물의 생존 기반을 흔드는 ‘기후위기’가 다가오고 있다고 강조하며, ‘환경성은 기후위기를 선언한다’라고 발표했다.

그림 5-5 일본의 평균기온 편차, 폭염일수, 강우빈도, 강수일수의 경향



출처: 환경·순환형사회·생물다양성 백서(환경백서)

89) 코이즈미 대신 기자회견록(2020.6.12.), <https://www.env.go.jp/annai/kaiken/r2/0612.html> (2022.04.11 검색)

‘환경·순환형 사회·생물다양성 백서(이하, 환경백서)’에서는 기후변화 문제를 세계가 직면하고 있는 신형 코로나바이러스의 감염 확대와 같은 수준의 위기로 인식하고 탈탄소 사회로의 이행이 가장 중요하다고 호소했다. 지구온난화 대책의 국제 대처인 ‘파리협정’의 2020년 본격적인 운용을 앞두고 정부나 지자체 그리고 기업이 재생에너지의 활용 등 탈탄소 대책을 강화하도록 요구하고 있다. 또한 일회용 플라스틱의 사용 억제나 식물 소재로의 대체가 중요하다고 지적하고 있다. 더불어 2020년 7월부터 시작한 소매점의 비닐봉지 유료화를 계기로 소비자의 생활 양식의 변화도 재촉하고 있다.

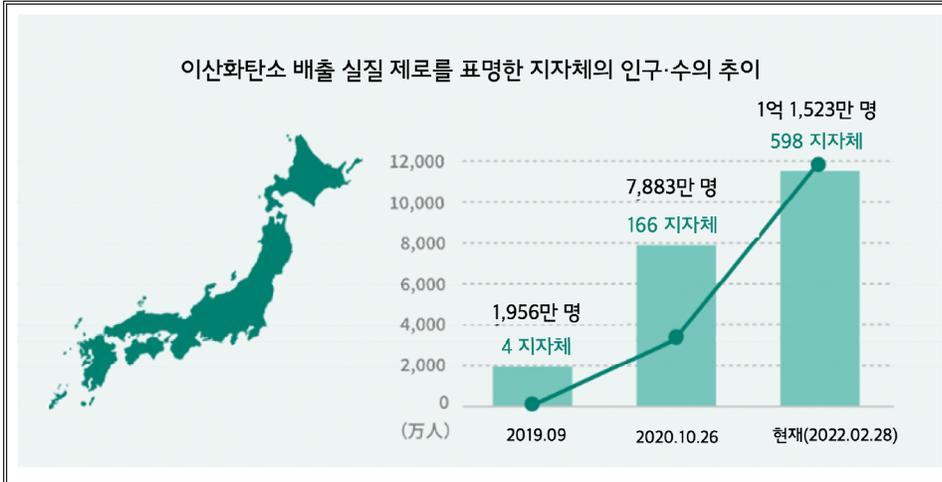
2) 2050년 탄소중립 선언

2020년 8월에는 전국지사회가 제로 카본 사회추진 프로젝트팀을 설치하였고, 회담에는 고이즈미 환경 대신이 참가하여 지사와의 의견교환을 통해 지역의 탈탄소화 대책을 공유하는 등 지자체에 의한 제로카본시티 선언이 이어졌다. 더불어 전국지사회는 국가가 스스로 ‘2050년까지 이산화탄소배출 실질 제로’를 표명하고 리더십을 가지고 기후변화대책에 적극적으로 임해달라고 제언했다.⁹⁰⁾ 이어 2020년 10월 26일, 스가 총리는 탈탄소 사회 실현을 위한 2050년 탄소중립을 선언하고, 사회 경제 및 산업구조의 대변혁을 목표로 하는 2050 탄소중립 시책방침을 발표하였다. 또한 지역의 탈탄소화 실현을 가속화하기 위한 제도 마련 등의 내용을 담은 ‘지구온난화 대책추진법’ 개정안을 공포하였다(2021.05 성립).

일본 정부가 2050년 탄소중립 목표를 제시한 이래, 이산화탄소배출 실질 제로(제로카본시티)를 표명하는 지자체가 증가하고 있다. 이산화탄소배출 실질 제로를 표명한 지자체는 2019년 9월 4개에서 2022년 2월 기준 598개로 크게 증가하였고, 이들 지자체에 거주하는 누적 합계인구(광역, 기초에 따른 중복 수치 제외)가 2022년 2월 기준으로 이미 1억 1,523만 명에 달한다는 사실은 탈탄소 사회로 나아가는 커다란 동력이 되고 있다.

90) 환경·순환형사회·생물다양성 백서(환경백서)

그림 5-6 2050년 탄소중립의 실현



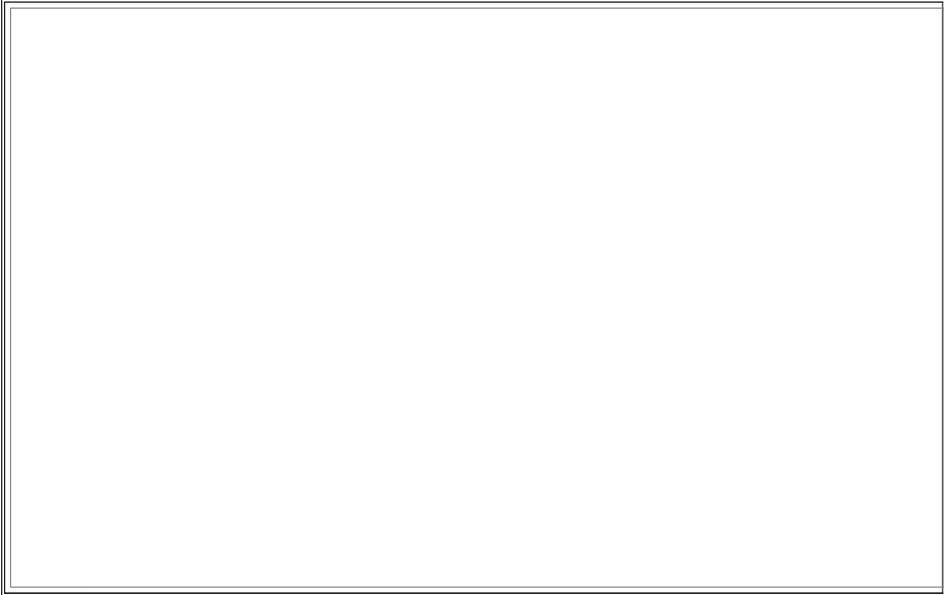
출처: 환경성 탈탄소 포털 사이트,
(https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/road-to-carbon-neutral/#to-approach)
(2022.05.20. 검색)

2. 국가의 탄소중립 추진동향

1) 2050년 탄소중립 그린성장전략

스가 내각은 2020년 첫 연설에서 탈탄소 사회의 실현을 목표로 “2050년까지 온실 효과 가스의 배출을 실질적으로 제로로 만들겠다.”라고 표명했으며, 이에 따라 14개 중점분야를 토대로 장기적 탄소중립사회 전략을 제시한 ‘2050년 탄소중립 그린 성장전략’을 발표하였다. 그린 성장전략에서는 2050년 탄소중립 실현을 위해 ‘에너지’, ‘운송·제조’, ‘가정·오피스’ 관련 산업 중 향후 성장이 기대되는 14개 분야의 목표 수치와 과제 및 대응책을 제시하고 있다. 일본 정부는 더 이상 환경 대책은 경제 성장의 제약이 아닌, 사회경제를 크게 변혁하고 투자를 촉진하여 생산성을 향상하고 산업구조의 대전환을 일으키는 강력한 경제 성장의 열쇠가 되는 것이라고 표명하고 있다.

그림 5-7 2050년 탄소중립의 실현



출처: 경제산업성(2021.06.18), 「2050 탄소중립에 의한 그린성장전략」.

또한 ① 예산(그린 이노베이션 기금), ② 세제, ③ 금융, ④ 규제개혁·표준화, ⑤ 국제연계, ⑥ 2050년을 향한 대학의 대응 추진, ⑦ 2025년 일본 국제박람회, ⑧ 그린성장에 관한 워킹 그룹 등의 정책 톨을 분야 횡단적으로 시행하여 수요 창출 및 민간투자 확대를 도모하고자 한다. 첫째, 예산, 즉 그린 이노베이션 기금을 지원한다. '2050년 탄소중립'은 매우 어렵고도 중요한 목표이므로, 관민이 구체적 목표를 공유하고 기업 등 민간의 기술개발부터 실증·사회 실장까지의 이노베이션을 관이 제도 및 재정의 지원을 시행한다. 정부의 2조 엔의 예산을 마중물로 혁신 산업에 임하는 중소기업 경영자의 협력을 촉진하고, 민간 기업의 연구 개발 및 설비투자(15조 엔)를 유발하고자 한다. 이는 세계 ESG 자금 3,000조 엔을 불러들여 일본의 미래 소득과 고용의 창출로 이어질 것으로 기대한다.

둘째, 세제를 지원한다. 탄소중립을 위한 투자 촉진 세제, 경영개혁에 임하는 기업에 대한 이월 결손금의 공제 상한 인상 특례 등을 창설하고 연구개발 세제를 확충하는 등

기업의 단기·중장기적인 탈탄소 투자를 강력하게 지원한다. 이는 10년간 약 1.7조 엔의 민간투자 창출 효과로 이어질 것으로 예상된다.

셋째, 금융을 지원한다. 2050년 탄소중립을 위해서는 ‘탈탄소화로의 이행(트랜지션)’, 탈탄소화를 위한 혁신기술(이노베이션)을 지원하는 금융(파이낸스)이 필요하다. 구체적으로는 우선, 그린본드 발행의 지원 체제, 발행 절차 등을 정하는 그린본드 가이드라인을 개정(2021년)한다. 또한 온실효과 가스 삭감 대체에 대해 자금을 공급(트랜지션 파이낸스)하고, 탈탄소화 이노베이션에 대응하는 기업과 투자자와의 대화의 장을 창설(이노베이션 파이낸스)하여 투자를 촉진하고자 한다. 이와 함께 국내·외의 성장자금을 기술력과 잠재력을 가진 기업이 활용할 수 있도록 금융기관과 금융자본시장이 적절히 기능을 발휘할 수 있는 환경을 정비한다.

표 5-21 | 2050년 탄소중립 그린 성장전략의 14대 중점분야

구분	중점분야	내용
에너지	① 해상풍력	생산능력 확충(2040년까지 2,500만 kW 수준)
	② 연료 암모니아	암모니아의 화력발전 활용 확대 (2030년까지 약 20%)
	③ 수소	2050년까지 소비량 2,000만 톤 확대
	④ 원자력	신형 원자로 기술개발, 국제협력
운송·제조	⑤ 자동차·축전지	2030년대 중반까지 신차를 전동차도 전환
	⑥ 반도체·정보통신	파워 반도체 소비전력 2030년까지 반감
	⑦ 선박	2050년까지 수소 등 대체 연료로 전환
	⑧ 물류·인류·토목 인프라	항만 등 탈탄소화 추진
	⑨ 식료품·농림수	2050년까지 농림수산업 CO ₂ 배출 제로
	⑩ 항공기	전동화 및 대체 연료 기술개발
주택·건물	⑪ 카본 리사이클	효율성 증대 및 비용 절감
	⑫ 주택·건물산업/차세대태양광	2030년까지 신축주택 CO ₂ 배출량 평균 제로
	⑬ 자원순환	바이오매스 활용 확대
	⑭ 라이프 스타일	지역의 탈탄소화 비즈니스

출처: 경제산업성(2021.06.18), 「2050 탄소중립에 의한 그린성장전략」.

넷째, 규제개혁 및 표준화를 지원한다. 제도 환경정비를 통해 신기술의 수요와 그린 투자를 확대하고 양산화하여 가격 저감을 도모한다. 이와 함께 신기술이 세계에서 활용될 수 있도록 국제표준화를 추진한다. 다섯째, 국제연계로 국내시장뿐만 아닌 신흥국 등 해외 시장을 확보하고 경쟁력을 강화한다. 여섯째, 2050년을 향한 대학의 대응을 추진한다. 탄소중립에 이바지하는 학위 프로그램을 창설하는 등 대학에서의 인재 육성, 연구개발을 추진한다. 일곱째, 2025년 일본 국제박람회를 개최하여 오사카·간사이 엑스포를 새로운 기술과 시스템 실증의 장(People's Living Lab, 미래사회 실험장)으로 활용한다. 일본은 '과제해결 선진국'으로서 국제사회와 함께 지속가능한 사회를 만들어간다. 여덟째, 그린 성장에 관한 젊은 세대 워킹그룹을 만든다. 장기적인 탄소중립을 달성하기 위해서는 2050년에 현역으로 활동할 젊은 세대의 의견을 듣는 것이 중요하다. 경제산업성에 '그린 성장에 관한 젊은 세대 워킹 그룹'을 창설하고 정책의 실현을 위해 젊은 세대의 논의를 지속적으로 이어간다.

2) 2021년 지구온난화 대책 추진법 개정

일본 정부는 지역의 탈탄소화 실현을 가속하기 위한 제도 마련 등의 내용을 담은 '지구온난화대책추진법' 개정안을 각의 결정(2021.3.2.)하였고, 이는 2021년 6월 27일 국회를 통과해 2022년 4월부터 시행하고 있다. 지구온난화대책추진법은 교토의정서 채택을 배경으로 1998년에 제정되었으며, 이후 7번에 걸쳐 개정되었다. 동 개정안의 목적은 온실가스 실질 배출량을 '제로'로 만든다는 목표를 명확히 하고, 그 시한을 '2050년까지'로 명시함으로써 지자체와 기업의 탈탄소 관련 대응 및 기술혁신의 촉진을 도모하는 것이다. 동 개정안에서는 '파리 협정'의 목표와 '2050년 탄소중립 선언'을 기본 개념으로 새롭게 명기하고 정책의 방향성과 연속성을 명확하게 제시함으로써 모든 주체(국가, 지자체, 사업자 등)에게 혁신을 촉구하였다. 지자체의 탈탄소화 대응을 위해 도부현 및 정령 지정도시, 중핵도시에 재생에너지 도입 목표설정을 의무화하는 한편, 시정촌 인증을 받은 '탈탄소촉진사업'은 허가 절차를 윈스톱으로 처리하고 환경영향평가의 일부 절차를 생략하는 등 특례를 인정한다.

개정 전에는 연간 3천 톤 이상의 온실가스를 배출하는 사업자 등은 정부에 배출량을

보고할 의무가 있으나 정부의 집계 결과 공개까지는 약 2년이 소요되었다. 동 개정안에서는 정부 보고는 전자 신청을 원칙으로 하여 공개까지의 기간을 단축하는 한편, 환경문제를 중시하는 기업에 대한 투자가 용이해질 수 있도록 시스템을 정비하도록 한다.

표 5-22 지구온난화대책추진법의 성립 및 개정의 경위

년도	내용
1998	1997년 교토의정서의 채택에 따라 일본 지구온난화 대책의 첫걸음으로서, 국가, 지자체, 사업자, 국민이 일체가 되어 지구온난화 대책에 임하기 위한 틀을 정함
2002	교토의정서를 체결. 교토의정서의 원활한 실시를 위해 목표 달성 계획의 책정, 계획 시행에 필요한 체제 정비 등을 정함
2005	온실효과가스의 배출량이 기준 연도와 비교해 대폭 증가하고 있는 상황에 근거하여 온실효과 가스 산정·보고·공표 제도를 창설
2006	교토의정서에서 정하고 있는 제1약속 기간을 앞두고, 외국의 동향을 근거로 정부 및 국내 법인이 교토 메커니즘을 활용할 때의 기반이 되는 계좌의 정비, 교토메커니즘 그레넷 활용에 관한 사항에 대해 정함
2008	교토의정서의 6% 삭감 목표 달성을 위해 사업자의 배출 억제 등에 관한 지침 책정, 지자체의 실행 계획의 책정 사항 추가, 산림 사업으로부터 생기는 배출 삭감량 관련 조치의 의무부가 등을 정함
2013	지구온난화 대책 계획의 책정과 온실효과가스의 종류에 3불화질소를 추가
2016	국민운동의 강화와 국제협력을 통한 온난화 대책의 추진을 추가
2021	2050년 탄소중립을 기본이념으로 명기함과 동시에 그 실현을 위해 지역의 재생에너지를 활용한 탈탄소화, 기업의 배출량 정보의 디지털화, 오픈데이터화를 추진하는 구조를 정함

출처: 환경성 홈페이지 (<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keii.html>)

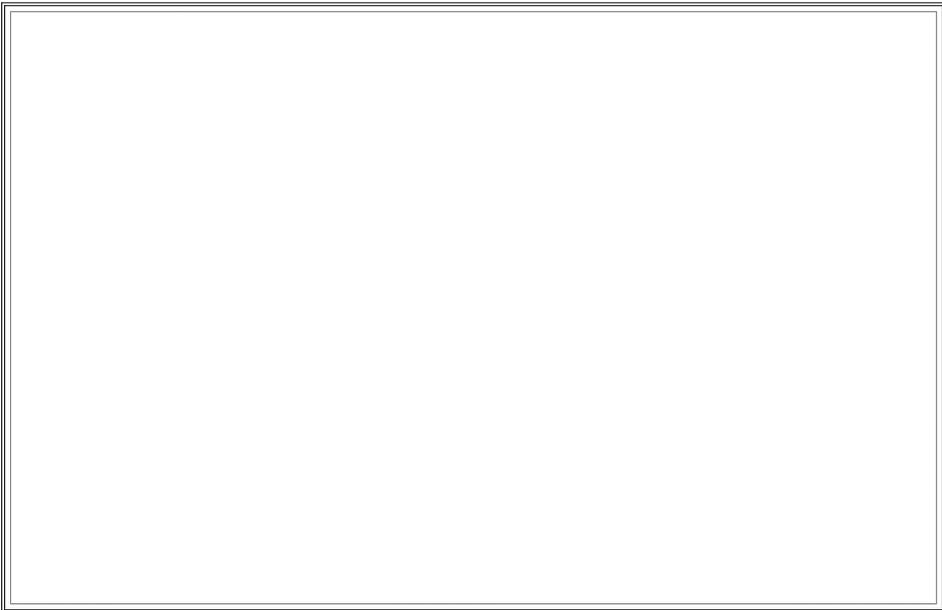
3. 지자체의 탄소중립 이행전략: 지역 탈탄소 로드맵

일본에서는 2050년 탄소중립을 향한 정책들이 가속화되고 있다. 일본 정부는 지자체가 주역이 되어 탈탄소를 집중적으로 추진하는 ‘탈탄소 로드맵’을 발표하였다. ‘탈탄소 로드맵’에서는 향후 5년간(2020~2025년)을 집중 기간으로 정하고 정책을 총동원하여 인재·기술·정보·자금 등을 적극 지원하도록 하고 있다. 또한 2030년까지 적어도 100여 개소의 ‘탈탄소 선행지역’을 선정하여 전국 탈탄소 도미노의 확산의 시작점이 될 수 있도록 한다. ‘탈탄소 선행지역’은 도시 시가지에서 농촌과 어촌, 낙도까지 다양한 지역유형을 포함하고 있다. 또한 지역자원을 최대한 활용하여 2030년까지 탈탄소를 달성하는 것을 목표로 하고

있다. 지자체, 지역기업, 금융기관이 실시 주체가 되고, 국가는 재정 지원 등 지역의 탈탄소를 지원한다.

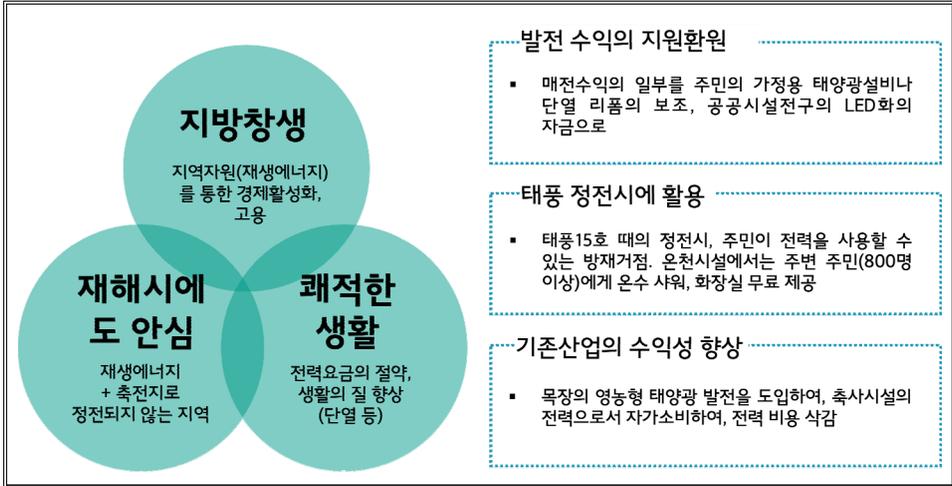
지역이 주역이 되는 지역 탈탄소는 지역의 성장전략이 되며, 재생에너지 등 지역자원을 최대한 활용하여 지역의 과제해결에 공헌할 수 있다. 90%의 시정촌은 지역에서 이용하는 에너지 대부분을 수입 화석연료에 의존하면서 에너지 비용이 지역 밖으로 유출되고 있다. 지역자원인 재생에너지의 잠재력을 효과적으로 이용하는 것은 지역 경제 수지의 개선과 더불어 고용과 방재로도 이어질 수 있다. 게다가 탈탄소형 교통정책, 집 만들기, 마을만들기 그리고 식량이나 목재를 포함한 순환 경제를 촉진함으로써 지역 내 산업을 활성화하여 지역의 매력과 질을 향상할 수 있다. 즉, '지역 탈탄소는 지역 과제의 해결, 그리고 지역의 매력 향상으로 이어지는 지방창생을 향한 대책'이며, '탈탄소와 지방창생을 동시에 실현하기 위한 열쇠는 재생에너지'라는 것이다.

그림 5-8 지역 탈탄소 로드맵의 개요



출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역 탈탄소 로드맵」.

그림 5-9 탄소중립으로 실현하는 지역 활성화



출처: 환경성 관동지방환경사무소(2022.02.01), 「지역 탈탄소를 향한 대처」.

지역 탈탄소 로드맵은 다음과 같은 지역 과제해결 및 성장전략으로써의 지역 탈탄소의 구체적 추진체계와 대책을 제시하고 있다.

과제해결 1에서는 빈발·심각해지는 재해에 강한 마을만들기(국토 강인화·레질리언스 향상)를 추진한다. 재생에너지 등의 분산형 에너지를 도입하여 비상시의 에너지원을 확보할 수 있게 하고, 흡수원인 생태계를 보전하여 홍수 등의 피해를 줄일 수 있다. 이러한 재해에 강한 마을만들기는 국토의 강인화로도 이어진다. 과제해결 2에서는 미래 세대를 포함한 지역주민의 건강 유지와 생활을 개선(Well-being의 실현)한다. 주택 단열성 향상 등 쾌적한 생활을 실현한다. 또 재생에너지를 활용한 MaaS 등 새로운 서비스 형태의 교통 시스템을 정비하여 고령자 등 지역주민의 생활을 지원하는 이동 수단을 확보한다. 과제해결 3에서는 대도시권에서 지방으로의 분산 이주(일극 집중의 해소)시킨다. 신형 코로나 감염증의 영향으로 텔레워크 등 일하는 방식이 다양해지고, 근무지 및 주거지가 대도시권에서 지방으로 분산되는 이주·두 지역 거주가 증가하는 추세에 있다. 재생에너지 등의 지역자원을 활용한 자립 분산형 지역 만들기는 이러한 움직임을 지원할 수 있다. 과제해결 4에서는 풍부한 자연과의 공생(인간다운 라이프스타일)을 추구한다. 삼림을 가꾸면서 목

재나 자연 자원(바이오매스)으로써 활용하여 풍요롭고 아름다운 자연을 지키며 공생하는 인간다운 라이프스타일을 재구축할 수 있다.

표 5-23 탈탄소화를 통한 지역의 과제해결 예시 1/2

	지역 과제		탈탄소화를 통한 접근법(예시)
경제 순환 고용 창출	자금이 지역 밖으로 유출되는 구조 • 에너지 비용의 유출(전력·연료를 지역 밖에서 구입)	⇒	'소비하는 지역'에서 '만들어내는 지역'으로 • 미이용지 등을 유효 활용한 재생에너지 발전 예) 유휴지나 농지, 벽면 등을 태양광 발전 공간으로 활용하여 에너지의 자산지소 • 지자체 간의 재생에너지 유통 예) 재생에너지가 풍부한 지자체와 대도시부가 재생에너지 수요 계약을 체결하여 재생에너지를 매개로 한 '재'의 도시에서 지방으로의 이전 실현
	산업의 축소·지역 고용의 감소 • 지역 산업의 축소, 고용의 유출 • 지역산업의 수주 기회 감소	⇒	탈탄소화 비즈니스의 기회 창출·지역 활성화 • 미이용재를 활용한 바이오매스 발전을 통한 지역 활성화 예) 지자체가 견인 역할이 되어 연계 체제, 미이용재의 매수제도를 구축하여 산업화한, 농림업의 활성화, 업종 간 교류 창출 등 자립형 사회를 실현 • 지역 신전력의 설립 등을 통한 에너지의 자산지소 추진 예) 바이오매스 발전을 중심으로 지역 신전력을 활용하여 많은 시설에 전력 공급 • 재생에너지 발전 부산물의 활용을 통한 새로운 사업 전개 예) 지열발전으로 발생하는 온수를 양식 등 지역 진흥·브랜드 창출에 활용 • 재생에너지 사업으로의 지역기업의 참가를 통해 지역의 고용 창출/비용 삭감 예) 재생에너지 설비의 분할발주를 포함한 재생에너지 발전사업을 지역기업이 시행하여 유지관리, 노하우를 축적
방재·감재	레질리언스 확보 등 재해 대응 • 재해 발생 시 정전 등에 대응 • 폭염, 대형대풍, 국지적 호우 등의 고빈도화·피해 심각화	⇒	탈탄소화 x 방재·감재 기능의 실장 • 분산형 에너지를 활용한 비상시 에너지 확보 예) 공공시설, 피난소 등에 도입한 재생에너지·축에너지를 정전 시에 활용 • 생태계를 활용한 방재·감재기능 예) 탄소흡수원이 되는 생태계를 적정관리하여 재해 시에 완충재로서 기능
생활의 질 향상	고령화 사회의 건강하고 풍요로운 생활 실현 • 일상생활의 건강 리스크 • 건강 증진에 의한 의료비 부담	⇒	탈탄소형의 쾌적한 라이프스타일을 통한 건강 유지 예) 주택 단열성 향상을 통한 쾌적한 생활로 히트 쇼크 저감 예) 걷기 좋은(위커블) 마을의 정비 등을 통한 건강증진과 탈탄소에 이바지하는 도보 이동의 추진

	지역 과제		탈탄소화를 통한 접근법(예시)
	이동의 제약 등으로 일상생활의 쾌적성 저해 <ul style="list-style-type: none"> 지역 교통의 축소(버스 감축, 택시 감소) 상업·금융·의료 등 시설 이전 	⇨	전동화 x 새로운 교통서비스 형태를 통한 이동 수단 확보 예) 사업수익으로 합승 버스의 운행, 배차시스템(SAVS) 도입, 자동운전 버스나 e-bike·그린슬로모빌리티 등에 의한 지역 이동 수단 확보
도시에서 지방으로 분산(일극 집중 해소)	인구감소·저출산 고령화 <ul style="list-style-type: none"> 노동인구의 감소로 인해 지역의 기능 저하 	⇨	재생에너지 조달환경을 매력으로 한 기업 유치 등 예) RE100 가맹 등, 재생에너지 조달환경을 중시하는 기업의 유치 재생에너지 사업을 통한 자원 환원 예) 사업수익을 지역의 고령자나 학생에게 이동 보조비용으로 활용하는 등, 담당 주체 부족의 해소를 위한 시책 전개
자연 공생·순환이용 등으로의 라이프스타일 전환	자연 자원을 활용한 라이프스타일 의 전환·자연 자원의 확보 <ul style="list-style-type: none"> 임업의 쇠퇴로 인해 인구감소, 임업의 황폐 	⇨	풍부한 산림자원을 활용한 종합산업화를 통한 마을만들기 예) 공공시설의 열원을 목질 바이오매스 보일러로 전환. 기존 석유 연료비의 삭감 비용을 의료비 무상화 등으로 지원에 환원하고, 열원을 이용한 표고버섯 재배 인력의 고용 창출하는 등 산림자원의 확보와 지역 활성화를 동시 실현
	폐기물처리 부담 <ul style="list-style-type: none"> 폐기물처리비의 수지 압박 	⇨	폐기물을 에너지 자원으로써 활용 예) 산폐 처리하는 닭 배설물이나 나무껍질을 바이오매스 발전 원료로 활용함으로써 산폐 처리비 절감

출처: 환경성(2022.01), 「탈탄소 선행지역만들기 스테디 가이드」.

또한 환경성은 탈탄소 실현으로 얻을 수 있는 경제 효과⁹¹⁾에 대해 다음과 같이 제시하고 있다. 인구 1,000명의 탈탄소 선행지역을 상정하여 민생부문의 전력 소비 CO₂ 배출 제로를 실현한 경우, 주택·빌딩·전동차·재생에너지 전원 등의 설비투자에서 약 40~100억 엔 정도(직접 약 34~72억엔, 파급 약 11~24억 엔), 고용 규모 약 80~180명의 경제적 효과가 있을 것으로 예상된다. 경제 효과의 계산에는 탈탄소의 추가적인 투자액이 아닌, 통상 사양의 설비 투자액(교환 부분)을 포함한다. 투자 및 매출에는 지역 외부에서의 수익뿐만 아니라 지역 내 수익 발생분도 포함한다. 이러한 탈탄소 실현을 위한 경제활동은 설비투자 와 비용 절감뿐만 아니라 방재·강인성·건강·쾌적성·편리성 향상 등 다양한 편익도 기대할 수 있다.

91) 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역 탈탄소 로드맵」 참조.

표 5-24 | 탈탄소 선행지역을 상정한 경제 효과 규모

구분	주택·빌딩·전동차·재생에너지 등 설비투자	재생에너지 매상 재생에너지 비용 삭감
경제 규모	(직접) 약 32~72억 엔	(직접) 연간 약 2.1~3.9억 엔
	(파급) 약 11~24억 엔	(파급) 연간 약 0.7~1.3억 엔
고용 규모	약 80~180명	약 30~50명

출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

1) 탈탄소 선행지역 만들기

탈탄소 선행지역은 2050년 탄소중립을 위해 지자체의 일부 지역에서 민생부문(가정부 문 및 업무 그 외 부문)의 전력 소비에 따른 CO₂ 배출 실질 제로를 실현한다. 운수부문이나 열이용 등을 포함한 그 외 온실 효과 가스 배출 삭감에 대해서도 일본 전체 2030년도 목표와 정합하는 삭감 수치를 지역의 실정에 맞게 실현한다. 농산어촌, 낙도, 도시부 등 다양한 지역의 과제를 해결하고 주민 삶의 질 향상을 실현함과 더불어 탈탄소를 향한 대책의 방향성을 제시한다. 2022년 1월 25일부터 2월 21일까지 제1회 탈탄소 선행지역을 모집하였고, 공동 제안을 포함하여 전국의 102 지자체가 79건의 계획안을 제출하였다. 이 중 26건⁹²⁾의 계획안이 제1회 탈탄소 선행지역으로 선정되었다(4월 26일 발표). 선정 지역의 한 예로 효고현 히메지시는 ‘히메지성 제로 카본 캐슬 구상’을 제시하고 교외의 유희지에 태양광과 축전지를 설치하여 재생에너지 공급 계획을 내세웠다. 아울러 문화재보호법의 규제를 받는 구역 내에 차세대태양광 도입 가능성을 검토하고, EV 버스, EV 택시, CV 택시 등에 대한 보조 확충 계획을 제안하였다. 탈탄소 선행지역으로 선정된 지자체는 매년 진행 상황을 환경성에 보고해야 한다. 계획의 최종 연도에는 대응 상황과 결과를 평가하여 환경성에 보고하고 평가 위원회가 최종 평가를 시행한다.

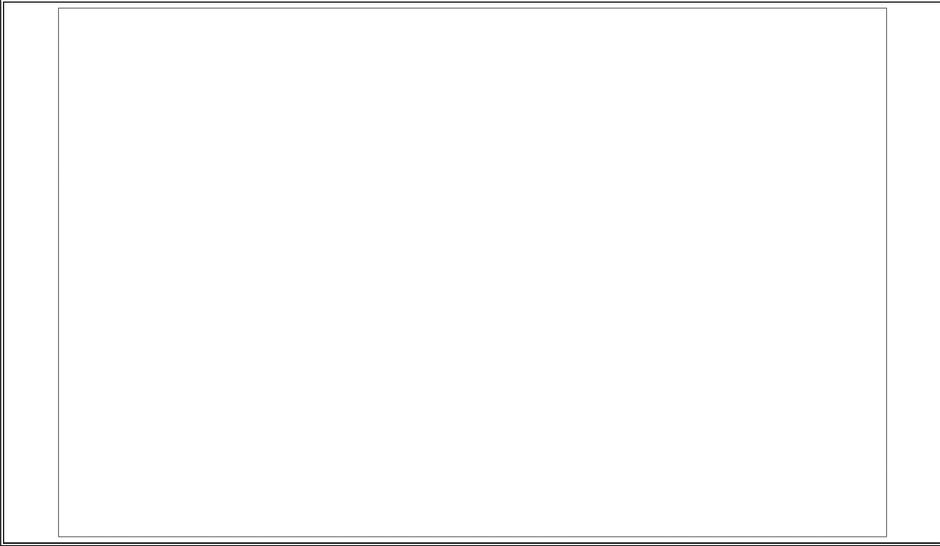
92) 홋카이도 이시카리시, 홋카이도 카미시호로마치, 홋카이도 가타마치, 미야기현 히가시마쓰시마시, 아키타현 아키타시, 아키타현 오가타무라, 사이타마현 사이타마시, 가나가와현 요코하마시, 가나가와현 가와사키시, 니가타현 사도시, 나가노 현 마쓰모토시, 시즈오카현 시즈오카시, 아이치현 나고야시, 시가현 요네하라시, 오사카부 사카시, 효고현 히메지시, 효고현 아마가사키시, 효고현 아와지시, 돗토리현 요나고시·사카미나토시, 시마네현 읍난마치, 오카야마현 마니와시, 오카야마현 니시아쿠라무라, 고치현 유즈하라초, 후쿠오카현 기타큐슈시 17정, 구마모토현 구마마라, 가고시마현 치메이초·와도마치초

표 5-25 탈탄소 선행지역 만들기

구분	내용	
(1) 삭감 목표의 요건	국가 전체의 2030년도 목표에 부합하는 삭감 목표설정	
(2) 삭감 목표를 달성하기 위한 대책	① 재생에너지 잠재력의 최대 활용을 통한 추가 도입	
	② 주택·건축물의 에너지 절약 및 재생에너지 도입, 축전지 등으로 활용 가능한 EV/PHEV/FCV 활용	
	③ 재생에너지열, 미이용열, 탄소중립 연료의 이용	
	④ 지역 특성에 맞는 디지털 기술을 활용한 탈탄소화 대책	
	⑤ 자원순환의 고도화 (순환 경제로의 이행)	
	⑥ CO ₂ 배출 실질 제로의 전기·열·연료의 융통	
	⑦ 지역 자연 자원 등을 활용한 흡수원 대책 등	
(3) 탈탄소 선행지역의 범위의 유형	① 주거생활 지역	A) 주택가·단지(단독주택 중심)
		B) 주택가·단지(공동주택 중심)
	② 업무·상업지역	C) 지방 소규모 시정촌 등의 중심시가지 (정촌사무소·상점가 등)
		D) 대도시의 중심시가지 (상점가·상업시설, 업무지역·오피스 빌딩)
		E) 대학 캠퍼스 등의 특정 구역
	③ 자연 지역	F) 농산촌 (농지·산림을 포함한 농림업 지역)
		G) 어촌 (어업조업 구역, 어항 등 어업 지역)
		H) 이도
	④ 시설군	I) 관광 지역, 국립공원 (제로 카본 공원)
		J) 공적 시설 등 에너지 관리를 일원화하는 것이 합리적인 시설군 (흩어져 있는 경우도 포함)
(4) 탈탄소 선행지역 만들기과 횡전개의 추진체계	① 안건 형성	지자체, 지역기업·금융기관이 중심이 되어 필요한 사업을 시행
	② 관련 대책과 연계	관계부처의 지역 만들기와 연계하여, 디지털 사회의 구축, 방재, 국토 강인화등 복수의 과제의 동시 해결 도모 (스마트시티, 슈퍼시티, 바이오매스 산업 도시, SDGs 미래 도시, 콤팩트시티, 워커블 공간형성, 분산형 에너지 인프라 프로젝트, 3D 도시 모델 활용 등)
	③ 평가분석	환경성을 중심으로 한 관계부처가 연계하여 대책의 실시상황, 배출 삭감, 경제 활성화 등의 성과를 정기적으로 평가 분석하여, 투명성을 확보하고, 선행지역의 노하우나 인재의 횡전개를 도모함

출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵」

그림 5-10 탈탄소 선행지역의 이미지-A) 주택가·단지



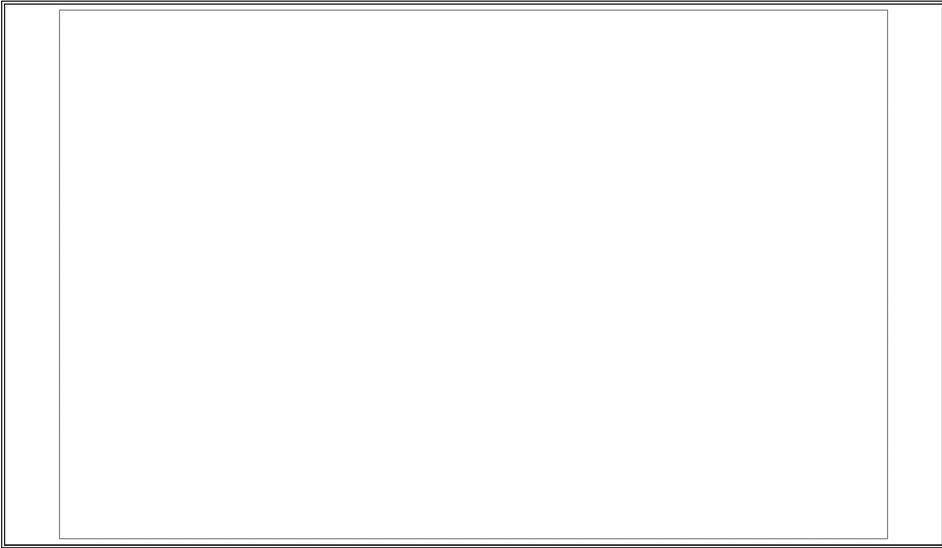
출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

그림 5-11 탈탄소 선행지역의 이미지-B) 주택가·단지



출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

그림 5-12 탈탄소 선행지역의 이미지-C) 지방 소규모 시정촌 등 중심 시가지



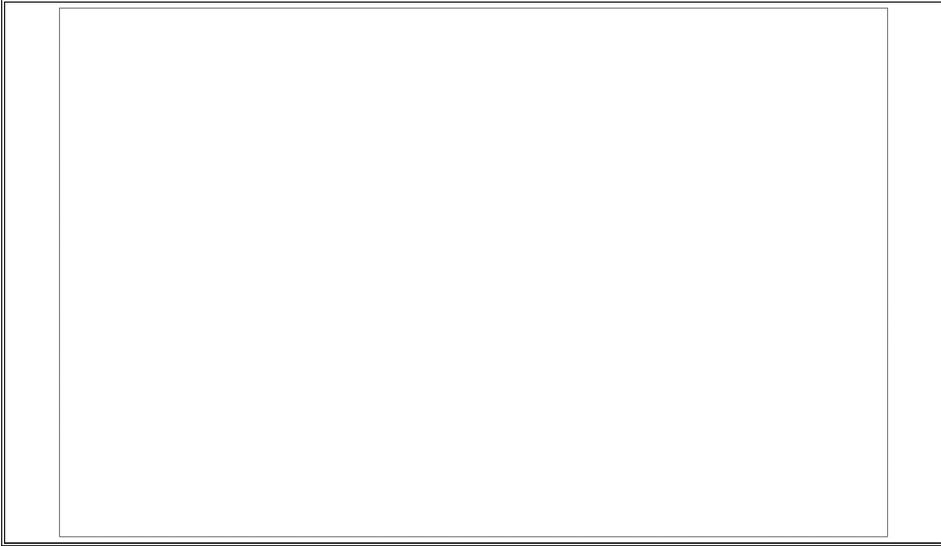
출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

그림 5-13 탈탄소 선행지역의 이미지-D) 대도시의 중심부 시가지



출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

그림 5-14 탈탄소 선행지역의 이미지-E) 대학 캠퍼스 등 특정 지역



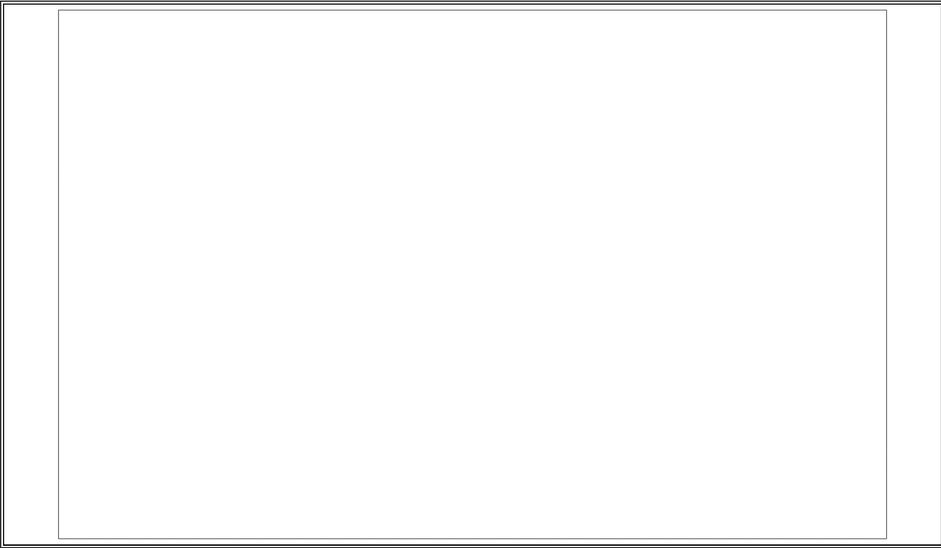
출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

그림 5-15 탈탄소 선행지역의 이미지-F) 동산촌



출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

그림 5-16 탈탄소 선행지역의 이미지-G) 어촌



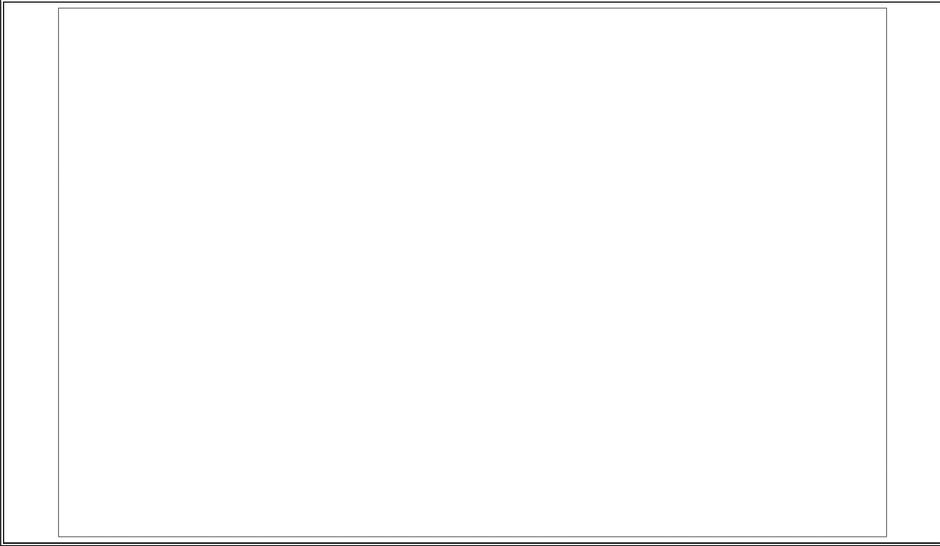
출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

그림 5-17 탈탄소 선행지역의 이미지-H) 이도



출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

그림 5-18 탈탄소 선행지역의 이미지-I) 관광 지역·국립공원



출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

그림 5-19 탈탄소 선행지역의 이미지-J) 에너지 관리를 일체·연계하는 것이 합리적인 시설군



출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

2) 중점대책을 전국 방방곡곡에서 실시

2030년도 목표 및 2050년 탄소중립을 위해 자가 소비형 태양광 발전, 주택·건축물의 에너지 절약, 제로 카본 등 탈탄소의 기반이 되는 중점 대책을 각 지역의 창의성을 발휘하여 전국각지에 실시한다. 국가의 적극적 지원으로 지자체·지역기업·시민 등 지역의 관계자가 실시 주체가 된다.

표 5-26 탈탄소의 기반이 되는 중점 대책

대책	목표
① 지방 자가 소비형 태양광 발전	<ul style="list-style-type: none"> • 2030년까지 설치 가능한 정부나 지자체 건축물 및 토지의 약 50%에 태양광 발전 설비를 도입하고, 2040년까지 100% 도입 • 축전지 등 축에너지기기의 도입을 포함한 태양광 발전의 초기 투자 제로로 설치할 수 있는 비즈니스 모델을 확립하여, 자율적인 보급이 가능하게 함 • 2030년까지 태양광 발전 설비 병설형 가정용 축전지 및 업무·산업용 축전지의 경제적인 시스템 가격 실현 • 2050년까지 '사는 것'으로부터 '만드는 것'이 표준이 되어 모든 가정이 자가급족하는 탈탄소 에너지 제작자가 되는 것
② 지역 공생·지역발전형 재생에너지 입지	<ul style="list-style-type: none"> • 지역이 주체가 되고, 지역과 공생하고 지역을 발전시키는 재생에너지 사업을 전국각지에서 전개하여 지역탈탄소의 일반화
③ 공공시설 등 업무 빌딩의 에너지 절약과 재생에너지 전기조달, 갱신, 개수 등 ZEB화 유도	<ul style="list-style-type: none"> • 2030년까지 신축건축물 ZEB의 실현 • 공공시설에서 솔선수범하여 ZEB을 실현하여 공공부문의 재생에너지 전기조달을 실질적 표준화시킴
④ 주택·건축물의 에너지 절약 성능 향상	<ul style="list-style-type: none"> • 주택의 단열성능 등을 향상해 질 좋은 주거 환경 창출·건강리스크의 저감 • 2030년까지 신축주택의 ZEH를 실현
⑤ 제로 카본·드라이브	<ul style="list-style-type: none"> • 지역 내 사람·물건의 자동차 이동은 EV/PHEV/FCV가 최초 선택지가 되도록 함 • 2035년까지 승용차의 신차 판매 중 전기차 비율 100% • EV/PHEV/FCV를 전국 어디서나 안심하고 이용할 수 있는 인프라 정비 (충전 인프라의 전력 및 수소 스테이션의 수소는 재생에너지로 함) • 트럭, 버스 등 상용차나 이륜차도 EV화, FCV화를 추진하고, 배터리 교환식 EV를 에너지 스테이션으로써 활용하여 지역 재생에너지의 수급 조달 가능화 및 레질리언스 향상, 지역 순환 경제에 이바지하는 비즈니스 모델 창출 • 대형 배송차 등 중량차는 내연기관의 효율 향상과 함께 재생에너지 유래 수소, 합성연료 등 연료의 탄소중립화를 추진

대책	목표
⑥ 자원순환의 고도화를 통한 순환 경제로의 이행	<ul style="list-style-type: none"> • 시민·사업자와 연계한 환경 배려 설계 제품(자원절약, 재활용 가능, 분비 배출용이, 재생재료, 바이오매스 플라스틱 등 대체 소재 등)의 이용 또는 일회용 플라스틱의 재활용, 시정촌·제조·판매사업자·배출 사업자의 플라스틱 자원 회수 및 재활용이 일체적으로 이루어지도록 함 • 음식물 쓰레기양을 2030년까지 2000년도 대비 절반 수준으로 줄이고, 식품 순환자원으로 재활용하여 식품 폐기 제로 구역을 창출함 • 태양광 패널, 축전지 등의 재활용, 재활용이 불가한 것은 자원 회수·적정 처분할 것 • 폐기물처리나 하수처리로 얻을 수 있는 전기, 열, CO₂, 바이오매스 등의 지역 활용의 최대화 • 폐기물 처리 시설의 IoT 기술을 활용한 운전 효율화, 수집·운반차의 전동화 등
⑦ 콤팩트·플러스·네트워크 등을 통한 탈탄소형 마을만들기	<ul style="list-style-type: none"> • 전국각지 도시의 콤팩트화 및 워커블 공간형성을 추진하여 차 중심에서 사람 중심의 공간으로 전환하고, 탈탄소화를 위한 포괄적인 대치를 마련함 • 마을만들기·지역 교통 등에 관한 지역의 계획이나 관계 주체 간의 연계를 도모할 것 • 2024년 말까지 '입지적정화계획'(도시재생 특별조치법)을 작성한 시정촌 수 600 시정촌, '지역 공공교통계획'(지역 공공교통활성화재생법)의 책정 건수 1,200건 • 2025년까지 '잠재 쾌적성 등 향상구역'(다양한 사람들이 모이고 교류하는 '살기 좋고 견고 싶어지는' 마을을 창출하는 구역으로서 시정촌의 도시재생 정비계획에 포함되는 것)을 설정한 시정촌 수 100 시정촌 • 스마트시티 등 2025년도까지 기술을 실장한 지자체·지역단체 수 100단체
⑧ 식료·농림수산업의 생산력 향상과 계속성의 양립	<ul style="list-style-type: none"> • 2050년까지 농림수산업의 CO₂ 제로배출화 • 2050년까지 원예시설의 화석연료를 사용하지 않는 시설로 완전 이행 • 2050년까지 농산어촌에 재생에너지 도입 • 2040년까지 농림업 기계·어선의 전력화·수소화 기술 확립 • 2050년까지 수입 원료·화석연료를 원료로 하는 화학비료의 사용량 30% 저감 • 2040년까지 차세대 유기농업에 관한 기술을 확립하여 2050년까지 경지면적에 접하는 유기농업의 대응 면적 비율을 25%(199만 ha)로 확대

출처 : 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵」

3) 인재, 정보·기술, 자금의 계속적·포괄적 지원

향후 5년간(2020~2025년)의 집중기간 중 탈탄소로의 이행을 가속화하기 위해, ① 인재, ② 정보·기술, ③ 자금을 적극적·계속적·포괄적으로 지원하는 체계를 구축한다. 지역에서는 지자체·금융기관·중핵기관 등이 주체적으로 참가한 체계를 구축하고 지방지분부국이 수평연계하여 기동성 있게 지원을 실시한다.

표 5-27 각 관계부처의 지원 - 인재 파견 및 연수

관계부처	지원 내용
총무성 내각부 환경성	기업판 고향세(인재 파견형), 지역력 창조 어드바이저 제도, 지역 활성화 기업인 등의 인재 파견 제도를 활용하여 지방자치단체의 요구에 맞추어 에너지, 금융 등의 지식 경험을 갖춘 인재의 파견을 강화한다.
내각부	지방창생 인재 지원제도에 녹색 분야를 신설하고 재생에너지 도입 등의 지역 탈탄소 시책을 통해 지역 과제의 해결을 도모할 수 있도록 전문 인력의 지방자치단체로의 파견을 강화한다.
총무성 환경성	지자체의 장과 직원 등을 대상으로 재생에너지 도입 등 탈탄소 실현의 이점과 방법 등에 대한 이해를 높이기 위한 연수를 충실히 실시한다.
농림수산성	농산어촌 지역의 재생 가능 에너지 도입을 목표로 하는 지역 관계자의 분위기 조성을 위한 상담 대응, 파견 교육 등을 실시한다.

출처 : 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

첫째, 인재를 지원하기 위하여 에너지, 금융 등의 지식과 경험을 가진 인재 파견을 강화(지역력 창조 어드바이저 제도, 지역활성화 창업인 등을 활용)한다. 상담 대응, 출장 지도와 연수 등을 통한 지역 인재 육성을 도모한다. 둘째, 정보·기술을 제공한다. REPOS와 EADAS, 지역 경제 순환 분석 툴 등 디지털 기술을 통한 정보기반·지식을 충실히 공유하고 지역 간 네트워크를 형성하여 성공 사례와 노하우를 공유한다. 셋째, 자금을 지원한다. 탈탄소 사업에 의욕적으로 임하는 지자체와 사업자 등을 집중적으로 지원하기 위해 자금 지원의 체계를 재검토하여 장기간에 걸쳐 지속적이고 포괄적으로 지원할 수 있는 체계를 구축한다. 민간자금의 도입을 한층 촉진하기 위한 출자 등의 금융 수단을 활용하여 사업의

특성에 맞게 효과적으로 지원할 수 있도록 한다. 또한 ESG 지역 금융의 안전형성 및 체제 구축을 지원한다.

표 5-28 각 관계부처의 지원 - 정보와 노하우

관계부처	지원 내용
환경성	지역의 니즈·과제와 해결책을 DX에 의해 매칭하는 데이터베이스와 커뮤니케이션 공간을 활용한다.
환경성	재생에너지 정보 제공 시스템(REPOS)에 대해서 지역 재생 에너지 안전 형성의 기반으로서 바이오매스 포텐셜 추계의 추가와 일사량·풍향의 시간 단위 변동의 파악, AI, 스마트 미터를 활용한 재생에너지 도입 상황 추적, 온대법 재생에너지 촉진 구역·목표 설정의 지원 기능 등을 강화하는 동시에 지역을 대상으로 이용 연수와 홍보를 강화한다.
환경성 경제산업성 국토교통성	해상 풍력 발전의 도입 촉진을 위해 환경 어세스먼트 데이터베이스(EADAS)에 수록하는 환경 정보의 충실화를 도모하는 동시에 구축된 정보를 적극적으로 활용하고 관계부처 간 연계하여 지자체가 실시하는 조닝을 내실화함으로써 지역과 공생하는 풍력 발전의 안전 형성을 지원한다.
환경성	지역 경제 순환 분석 툴에 대하여 최신 데이터에 근거하는 툴을 구축하고 지역 경제 순환에 대한 기본적인 개념의 보급 계발, 탈탄소 관련 시책에 대한 주민 만족도와 경제 파급효과 등의 가시화 등 분석 툴을 활용한 재생 사업사례 등을 소개한다.
국토교통성	시물레이션 등에 활용 가능한 3D 도시 모델(PLATEAU)의 정비·활용·오픈 데이터화를 추진한다.
농림수산성	산림 클라우드에 의한 고도의 산림자원 정보의 이용과 연계를 전제로 민간사업자가 시설의 집약화나 목재 생산의 계획수립 등 「생산관리」를 적절히 실시할 수 있도록 ICT에 의한 생산 관리 시스템 구축의 표준 사양을 작성한다.

출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

표 5-29 각 관계부처의 지원 - 성공 사례의 지역 간 공유 및 네트워크 만들기

관계부처	지원 내용
환경성	탈탄소 선형지역 만들기과 중점 대책의 실시·진척의 상황과 성과를 지도상에 가시화하는 등 알기 쉽게 정리하는 동시에 우수한 시책 및 성과에 대해서 홍보한다.
내각부	탈탄소의 시점에서 SDGs 미래 도시의 시책을 가시화하는 등 알기 쉽게 정리하여 홈페이지 등을 통해 발신하는 동시에 국내·외 선진사례의 정보 수집 등을 실시한다.
내각부 환경성	지방자치단체와 사업자의 직원이 탈탄소화를 통한 지방창생 시책의 노하우나 과제에 대한 정보를 적극적으로 교환하고 교류하는 네트워크를 구축한다.
농림수산성	바이오매스 산업 도시의 선진적인 사례나 노하우를 데이터베이스화하여 정보를 공유함으로써 농산어촌 지역의 바이오매스 이·활용을 촉진한다.
농림수산성	건축물의 목조화·목질화 등을 추진하기 위해 나무가 있는 풍요로운 생활환경과 목재 이용의 촉진 실현 등을 진행하는 민간 기업의 네트워크가 수행하는 연구개발, 사업 창조, 소비자에 의 보급 계발을 촉진해 네트워크의 정착과 활성화를 도모한다.
환경성	「지방자치단체의 실행계획 책정·실시 메뉴얼」을 개정해 2050년 탄소중립을 위한 지방자치단체의 계획 및 목표 책정의 기본방향과 온대법에 근거하는 지역의 재생에너지 도입목표, 촉진 구역의 지정과 인정 사업의 운용 방침 등 관련 내용을 내실화한다.
환경성	지방자치단체의 사무·사업(청사, 시설, 공공사업 등)에서의 배출량을 관리하는 지방자치단체의 실행계획을 책정·관리하는 지원 시스템(LAPSS)의 시스템을 개선하여 현황 파악을 지원 하는 등 사무 부담의 저감을 도모한다.
환경성	지방자치단체 구역의 CO ₂ 배출량 파악에 일조하기 위해 환경성이 제공하는 「지자체 배출량 기록 카드」에 대해서 기재 사항의 충실화를 도모한다.

출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

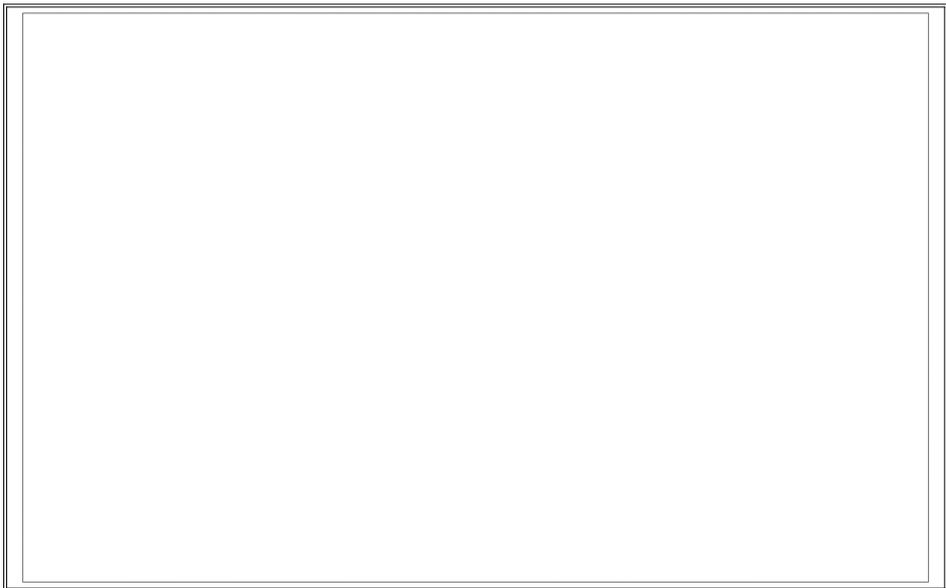
4. 정책 추진체계 및 국가의 지원체계

1) 정책 추진체계

탈탄소 선형지역 만들기에 있어서 다양한 주체와의 연계·협력은 필수 불가결한 요소이다. 특히 지자체(환경·에너지 부국만이 아니라 기획진흥, 상공, 농림수산업, 토목 등의 관련 부서가 하나가 되어 참가), 금융기관, 중핵기업 등을 중심으로 한 체제를 구축하는 것이 중요하다. 이때 전기·가스·석유 사업자, 학교·병원 등 공공시설, 상업시설·소매점, 주택·건축물의 공급사업자, 교통기관·운수·관광사업자, 농림어업자·농업법인, 그 외 기타

중소기업, 공공기관 등 폭넓은 이해관계자가 참여 주체가 될 수 있다. 이러한 여러 이해관계자가 자산, 노하우, 영업망 등 각자의 강점을 살려 사업 활동 중에 탈탄소를 실현하면서 사업 영역을 수평적으로 연계하여 지역 과제 해결로 연결되는 탈탄소화 사업이나 정책을 기획하고 실행해 나가는 것이 지역탈탄소의 엔진이 된다. 이와 함께 지역상공회의소, 청년회의소, 지구온난화 방지 활동 추진센터, 에너지 절약센터, 대학·연구기관 등에서의 정보 제공이나 네트워크화 지원의 역할이 기대된다.

그림 5-20 지역의 실시체제 구축과 국가의 적극 지원 메카니즘 구축



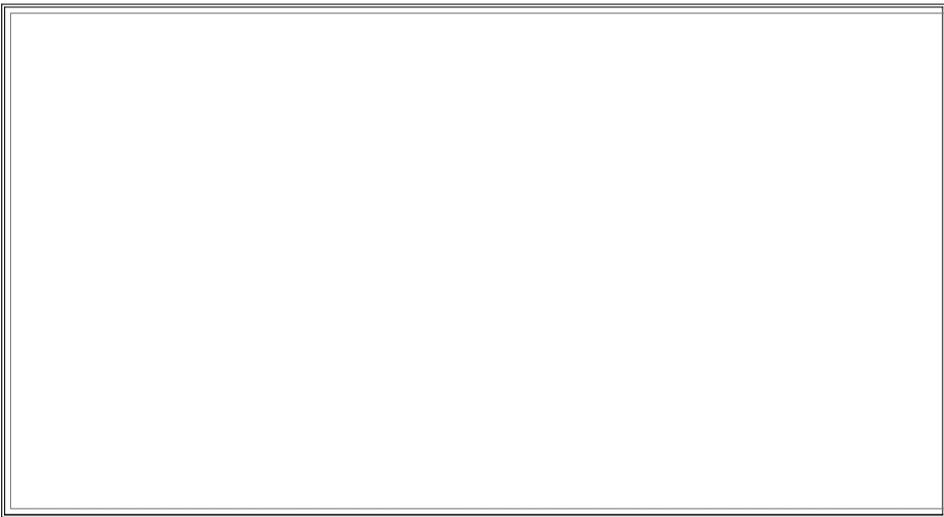
출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

또한 지방지분부국(지방농정국, 산림관리국, 경제산업국, 지방정비국, 홋카이도 개발국, 지방운수국, 관구 등 기상대, 지방환경사무소 등)이 지방환경사무소를 중심으로 수평적으로 연계하여, 각 지역의 강점·과제·요구에 맞는 지원을 시행한다. 이와 함께 각 지방지분부국이 적극적으로 지자체나 지역기업, 지역 금융기관 등과 협력하고 지방환경사무소가 중심이 되어 각 지자체에 상담창구 체제를 확보한다. 또한 각 지방지분부국의 관계 시책

실시 중 선행지역 조성과 연계가능한 안건의 정보를 공유하여 안건 형성에 힘쓴다. 필요에 따라 지역 에너지·온난화 대책추진회의 등 기존의 연계를 활용한다.

체제 만들기의 중심적 역할을 하는 지자체는 협의회 등의 대화의 장을 만들어 지역의 문제해결 방안을 찾고 탈탄소 선행지역을 디자인해 나간다. 이 과정에서 국가의 인재 파견 제도 및 인재 육성 사업을 활용하여 필요한 인재를 확보한다.

그림 5-21 다양한 주체와의 연계 체제

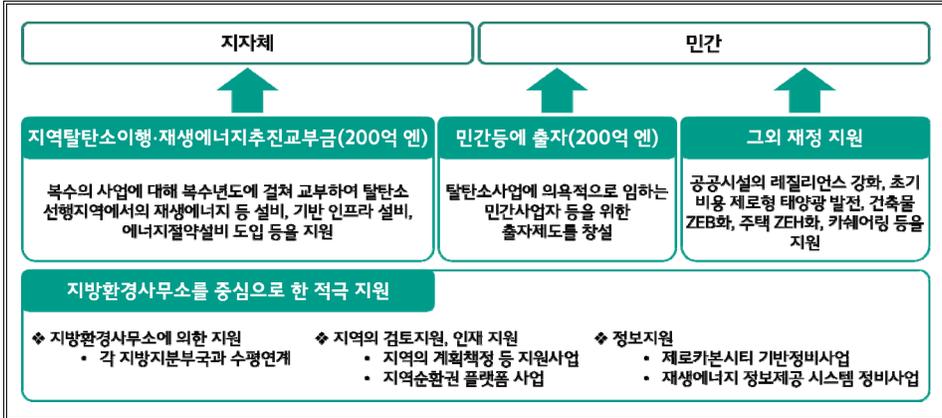


출처: 환경성(2022.01), 「탈탄소 선행지역만들기 스터디 가이드」

2) 국가의 지원체계

지역이 탈탄소를 실현하기 위해 각 관계부처는 탈탄소 관련 대책에 중점을 두고 부처 간 협력을 통해 각 분야의 시책에 꾸준히 임할 수 있도록 여러 방면에서 지원한다. 장기간에 걸쳐 지속적으로 지역의 탈탄소화를 달성할 수 있도록 재정적 측면에서의 지원 체제로서는 지역 탈탄소 이행·재생에너지추진 교부금, 출자제도 등을 창설하고 있다. 재정적 측면 이외의 인적 지원, 정보제공 지원 등을 지방환경사무소가 중심이 되어 적극적으로 지원한다.

그림 5-22 지역탈탄소 로드맵 실현을 위한 지원 패키지



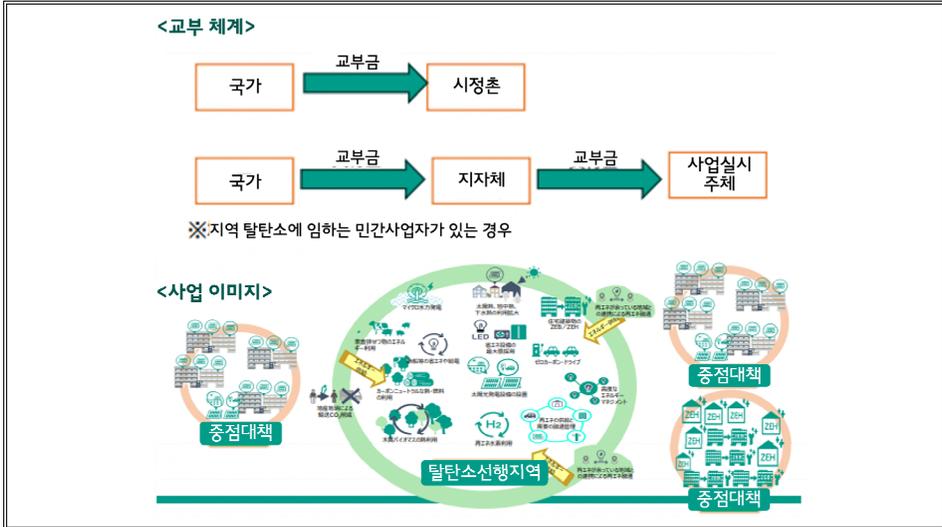
출처: 환경성 관동지방환경사무소(2022.02), 「지역탈탄소를 위한 대처」

표 5-30 지역탈탄소 이행·재생에너지 추진교부금의 사업내용

	탈탄소 선행지역	중점대책에 임하는 지역
교부대상	시정촌	도도부현
교부요건	일정 지역에서 민생부문의 전력소비에 따른 CO ₂ 배출 실질 제로 달성	지역탈탄소 로드맵에 기반한 중점대책을 선진적으로 대응
사업내용	아래 ①을 전제로, ②·③에 대응하는 지역 및 시설군의 탈탄소에 일체적으로 대응하는 사업	국가 기준, 국가 목표를 상회하는 수준의 대책 또는 복수의 중점대책에 대응하는 사업 등
	① 지역의 재생에너지 잠재력을 최대한 활용하는 재생에너지 설비 도입 ② 지역 재생에너지 등의 이용을 최대화 하기 위한 기반 인프라 설비 도입 ③ 지역재생에너지 등의 이용을 최대화 하기 위한 CO ₂ 절감 설비 도입	
대상설비 예시	<ul style="list-style-type: none"> 태양광, 풍력, 중수수력, 바이오매스 재생에너지열, 미이용열이용설비 축에너지 설비 자역선, 열도관 재생에너지 유래 수소관련 설비 에코바이오매스 	<ul style="list-style-type: none"> ZEB·ZEH, 단열개수 제로카본 드라이브(전동차 등) 자가소비형 태양광 발전 지역공생형 재생에너지 도입 ZEB·ZEH, 단열개수 제로카본 드라이브(전동차 등)
교부율	3/4~1/2 등	

출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

그림 5-23 지역탈탄소이행·재생에너지추진교부금 교부체계 및 사업이미지



출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

표 5-31 지역탈탄소 대처에 대한 관계부처의 주요 지원 틀

관계부처	지원 틀(명칭)
환경성	지방공공단체 실행계획(지방공공단체실행계획 책정·관리 등 지원시스템 [LAPSS]), 재생에너지 정보제공시스템(REPOS), 환경평가 데이터베이스(EADAS), 지역 경제순환 분석, 환경부 로컬 SDGs 지역 순환 공생권 만들기 플랫폼, 지역 에너지·온난화대책추진 회의, 기후변화 적응 정보 플랫폼 등
총무성	분산형 에너지 인프라 프로젝트, 지역 10,000개 프로젝트, 지역력 창조 어드바이저 등
내각부	SDGs 미래도시, 지방창생 추진 교부금, 지방창생 텔레워크 교부금, 기업판 고향납세, 지방창생 인재 지원제도, 지방창생 SDGs 관민연계 플랫폼, PPP/PFI 지역 플랫폼, 스마트 시티 관민 연계 플랫폼 등
농림수산업성	바이오매스 산업도시, 농산어촌재생에너지법 기본계획, 축산 바이오매스 자산지소 대책사업, 지역 자원 활용 전개 지원사업, 탈탄소형 푸드 공급 체인 가시화 추진 사업
경제산업성	미라사포PLUS, 에너지 절약 상담 지역 플랫폼 구축사업, 지역 에너지·온난화대책추진 회의, 신재생에너지 등
국토교통성	컴팩트시티 형성 지원팀, 워커블 추진 제도, 지역 대중교통 확보 유지 개선 사업, 그린 인프라 관민 연계 플랫폼, 국토 교통성 스마트시티 모델 프로젝트, 관광 지역 만들기 법인(DMO) 등
문부과학성	지역의 탈탄소화를 위한 기반적 연구 개발, 카본 뉴트럴 달성에 공헌하는 대학 등 코어 기선, 에코스쿨 플러스 등

출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

제3절 시사점

1. 제도 측면

온실가스 배출로 인한 지구의 환경위기로 그 심각성을 깨닫고 EU를 비롯한 유럽 국가들, 일본, 미국 등 주요국들이 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)의 권고에 따라 2050 탄소중립을 선언하는 추세가 확대되고 있으나 유럽의 경우에는 주로 중앙정부를 중심으로 추진되고 있으며, 국가가 아닌 주체(non-state actors), 즉 지방자치단체나 민간단체 등의 경우 자발적인 참여로 탄소중립을 추구하고 있는 경우가 대부분이다.

그렇지만 2019년 칠레의 주도 아래 UN 기후정상회의가 개최된 이후 2050년 탄소중립을 목표로 하는 국제동맹인 기후목표 상향동맹(Climate Ambition Alliance)이 출범하면서 EU는 2021년 6월, 「유럽연합 기후법(European Climate Law)」을 채택하였고, 특히 영국은 2050년 탄소중립 선언과 함께 탄소중립을 최초로 법제화하고 있다. Net Zero racker에 따르면 기후변화 대응을 실천하는 188개 국가 중에서 탄소중립(또는 기후중립)을 논의 중이거나 선언한 국가는 85개국으로 45%에 해당하고, 더 나아가 법제화하거나 정책 문서화한 국가는 47%인 88개국에 해당한다. 독일 베를린과 브레멘, 이탈리아 볼로냐, 미국 호놀룰루, 밀워키 및 산호세, 벨기에 앤트워프, 브라질 상파울로와 캄피나스(Campinas), 멕시코 푸에트로 발라르타(Puerto Vallarta)와 탐피코(Tampico)시 등 11개 도시는 실질적으로 탄소중립 관련 법률을 실제로 제정하고 있다. 특히, 영국은 탄소중립 법제화와 더불어 중앙정부 차원에서 에너지 부문을 영국 경제의 중요한 요소로 보고 2021년 10월에 2050년까지 탄소중립 달성을 목표로 「넷제로 전략(Net Zero Strategy: Build Back Greener)」을 발표하였고, 지방자치단체의 '자발적 탄소관리 프로그램(Voluntary Carbon Management Programmes)'을 통해 지역의 탄소신탁(Carbon Trust)이나 에너지 절약 신탁(Energy Saving Trust)을 지방정부에게 직접 지원하거나 지방정부의 활동에 지원하고 있다.

또한 2019년 12월 폴란드를 제외한 유럽연합(EU) 회원국 정상은 2050년 탄소중립(carbon neutral) 목표를 담은 유럽 그린딜(European Green Deal)에 합의함으로써 향후

환경규제를 강화하는 논의를 본격화하고 있다(이혜경, 2020). 유럽 그린딜(European Green Deal)은 온실가스의 순배출량을 '0'으로 하고 에너지 소비와 분리된 경제 성장을 추구하며 모든 사람과 지역이 함께 발전하는 비전을 제시하면서 교통 부문의 온실가스 감축, 에너지 부문의 효율 증대 및 재생에너지를 통한 전력생산 비용 증대, 건물 부문의 에너지 효율 증대와 사회 기후 기금(Social Climate Fund) 조성, 산업 부문의 순환경제(circular economy)와 녹색전환(green transformation)에 기반한 산업구조 변화 요구 등을 강조하고 있다. 그린딜 발표 이후에는 2021년 7월, 2030년까지 탄소배출량 감축목표를 '90년대 대비 40%에서 55% 감축으로 수정하면서 'Fit for 55'를 발표하여 이를 입법화하였고, 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) 도입을 통한 배출권 거래제 범위의 확대, 에너지 지침 개정, 내연기관 규제, 공정한 전환(Just transition)이 포함되었다. 탄소국경조정제도가 확산될 경우 국내 기업제품의 수출단가가 인상되거나 수출량이 감소할 것으로 예상된다(전국경제인연합회, 2021).

일본의 경우에는 일본의 탈탄소화로의 본격적인 움직임은 2020년 6월 환경대신의 '기후위기 선언' 이후, 2020년 8월 전국지사회로부터 시작되었다고 볼 수 있는데 전국지사회가 '제로카본 사회구축 추진프로젝트 팀'을 설치하였고 이후 2050년 이산화탄소 실질 배출 제로(제로카본시티)를 표명하는 지자체가 점차 확대되고 있다. 탄소중립에 대한 정책 및 제도 등 국가의 지원이 필요하다는 지자체의 요청에 스가 총리는 2050년 탄소중립 시책 방침을 발표(2020년 10월)하고, 「지구온난화 대책 추진법 개정안」을 공포(2021년)하여 탄소중립의 시한 '2050년'과 목표 '실질 탄소배출 제로'를 명시함으로써 지자체와 기업의 탈탄소화로의 혁신적 변화를 촉구하고 있다. 유럽과 다르게 일본의 경우에는 「지구온난화 대책 추진법」 개정에 따라서 지자체의 탈탄소화 대응을 위해 도도부현 및 정령 지정 도시, 중핵도시에 재생에너지 도입 목표설정을 의무화하는 한편, 시정촌 인증을 받은 '탈탄소촉진사업'은 허가 절차를 원스톱으로 처리하고 환경영향평가의 일부 절차를 생략하는 등 특례를 인정해주고 있다.

특히, 일본의 경우 지방자치단체의 탄소중립 이행전략을 담은 「지역 탈탄소 로드맵」을 발표하고, 정책을 총동원하여 향후 5년간(2020~2025년) 인재·기술·정보·자금을 집중적으로 지원하도록 하고 있다. 지역이 주역이 되는 지역 탈탄소는 지역의 성장전략이 되며,

재생에너지 등 지역자원을 최대한 활용하여 지역의 과제해결에 공헌할 수 있도록 중앙은 지방자치단체를 최대한 지원하고 이를 제도적으로 명시를 하고 있다.

2. 협력 측면

탄소 감축 및 기후변화 대응에 있어서 정부가 선택할 수 있는 탄소중립의 거버넌스 방식은 다양하지만 Bulkeley와 Kern(2006)는 4가지 방법으로 가능하다고 했다. 첫째는 권위를 통한 통치(governing by authority) 방식으로 지자체가 규제를 통해 탄소 및 기후 중립을 강제하는 것이고, 둘째는 자발적 통치(self-governing)로 지자체가 스스로 기후 관련 실행방안을 마련하고 실천하는 것이며, 셋째는 공급을 통한 통치(governing by provision)로 지자체에서 용수, 전기, 공공주택, 교통 등의 서비스를 지속가능하게 변화시키는 것이라고 하였다. 마지막으로 가능하게 하는 통치(governing by enabling)로 지자체가 보조금 및 용자를 제공하거나 정보를 전달하거나, 다른 기관과 협력할 수 있는 실행 방안을 제시하고 민관협력(public-private partnerships)하는 등의 방식을 들 수 있다. Giest와 Howlett(2013)의 연구에 따르면 유럽에서 가장 만연한 기후 관련 거버넌스 방식은 두 번째 방식인 자발적 통치(self-governing)와 네 번째 방식을 가능하게 하는 통치 방식(governing by enabling)을 사용하고 있다고 볼 수 있다.

유럽의 경우 지방자치단체의 자발적 참여를 독려하는 구조로 중앙정부와 지자체가 협력하고 있지만 지방자치단체들은 기후위기가 모든 분야에 영향을 미친다고 보고, 다양한 방법으로 기후변화에 대응해오고 있다. 영국의 경우 유럽 내 지방정부의 자발적인 참여를 독려하는 'EU 기후 및 에너지 시장 협약(EU Covenant of Mayors for Climate & Energy)' 하에서 기후 및 에너지 목표 달성을 위해 자발적으로 참여하고 있다. 2016년에는 2050년까지 100% 청정에너지로의 전환을 선언한 지방정부 장(leader) 간의 네트워크인 UK100이 시작되고 있기도 하다. 대부분 영국을 비롯한 유럽 국가들은 중앙정부는 큰 틀에서 탄소중립 비전을 제시하고 지방정부가 따를 수 있는 가이드라인을 제시하고 있다. 그러나 때로는 국가에 따라서 각 지자체별로 의무적인 탄소 감축량을 배정하기도 한다. 예를 들어, 스코틀랜드의 경우 2015년부터 지방정부를 포함하여 각 공공기관에 의무적으로 탄소 감축을

포함한 기후변화의무(climate change duties)에 대한 정보를 매년 보고⁹³⁾하도록 하고 있고, 지방정부는 각 지역 여건에 맞는 목표와 계획을 수립하고 지역의 탄소중립을 달성하기 위한 리더십 발휘하고 있다. 또한 시민과 기업 등 지역 내 이해당사자들의 이해와 참여를 독려하는 다양한 프로그램을 진행 중이다.

탄소 및 기후중립은 중앙정부나 자치단체의 노력만으로는 달성할 수 없다. 정부뿐만 아니라 주민과 기업의 의식과 행동이 변화해야 가능하다. 이를 위해서는 참여하는 주민이 반드시 필요하다. 주민들의 참여를 이끌어내기 위해서는 각국의 참여문화도 중요하지만 주민들이 참여할 수 있는 장을 여는 것이 필요하다. 네덜란드의 경우 지방정부가 시민들이 자체적으로 탄소절감이나 기후관련 프로젝트를 진행할 때 자신의 프로젝트를 홍보하고 재정지원이나 기업 파트너를 찾을 수 있는 온라인 플랫폼을 제공하고 있으며 시민과 정부를 연결하는 '기후 대사'나 '기후 카페' 등을 운영하기도 한다. 적극적인 탄소중립 주민참여를 위해서 알메이어(Almere)와 아른헴(Arnhem)의 경우 기후변화에 대해 시민들에게 정보전달을 하고 시민과 공공기관을 잇는 에너지 대사(Energy Ambassador)를 양성하고 있으며, 지역의 기후관련 계획에 아이디어를 내고 미래 지자체 기후대응 방안의 사회적 인프라를 제공하는 주민 주도의 에너지 협동조합의 활동이 매년 증가하고 있는 추세다. 영국의 경우에는 지자체가 시민들을 직접 만나 기후변화와 탄소중립에 대해 이야기를 나누고 어떻게 하면 개인적 차원에서 이에 기여할 수 있는지 설문을 진행하기도 한다. 지방자치단체의 탄소중립은 주민들의 참여와 소통 및 참여, 집단 지식 구축, 주민들과의 커뮤니티 맵 등을 통한 탄소절감 방안 공유 등이 무엇보다 중요하다.

마지막으로 영국의 경우 비영리 비정부 조직인 'Climate Emergency UK'라는 민간 감시단체가 있어 지방정부의 기후 및 탄소중립 선언, 계획, 진행 상황을 모니터링하는 등 민간과 주민의 역할이 작동하고 있음을 주목할 필요가 있다. 이 이니셔티브는 개인이 자발적으로 시작한 것이지만 정부의 보조금과 봉사자들의 지원으로 운영되고 있는데, 지방정부의 기후실행계획을 한 눈에 볼 수 있는 탐색기(Climate Action Plan Explorer)와 지방정부가 각 지역 여건에 맞는 계획을 세울 수 있도록 돕는 기후실행계획 체크리스트(Climate Action Plan Checklist)를 개발하기도 했다. 이와 같은 모니터링 시스템은 각 지자체의

93) <https://www.legislation.gov.uk/ssi/2015/347/contents/made>

노력을 한눈에 볼 수 있고 계획이 얼마나 잘 이행되고 있는지 감시할 수 있는 역할을 수행할 수 있다. 모든 지자체를 아우르는 모니터링 시스템을 위해서는 통일된 지표가 필요하다. Climate Emergency UK의 경우 분야별 지표를 설정하여 각 계획이 얼마만큼 충족하는지를 보여주는데 이는 지자체의 계획을 한눈에 평가할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 지자체마다 여건이 다를 수 있기 때문에 지자체별 목표에 따른 달성도를 측정하는 방안도 고려해볼 수 있다. 중앙정부에서 제시한 탄소중립 비전과 가이드에 기초하여 분야별 지표를 설정할 수 있고, 각 지역의 특수한 상황에 맞춘 목표는 지자체 목표별 달성도를 측정하는 것이다.

3. 기반 측면

영국의 지방자치단체들은 시민사회 공동체, 공공기관, 비-에너지 관련 민간부문과 함께 탄소중립을 실천하기 위한 다양한 전략을 실시하고 있지만 지역의 여건과 역량에 따라 담고 있는 내용에는 차이가 있다. 영국 정부의 탄소중립 법제화 이후 지방자치단체 408개 중 308개(약 75%)가 기후위기를 선언하였지만 실행계획을 이미 수립하고 실행 결과를 의회에 보고하겠다고 약속한 지방정부는 58개이며, 구체적인 재정계획을 세우고 발표한 지방정부는 17개로 대부분은 구체적인 자원조달계획이 없는 것으로 나타나고 있는 것이 현실이다(Gudde et al., 2021). 영국 정부는 넷제로 전략(Net Zero Strategy: Build Back Greener)에서 범 영국 목표를 위해 각 지역에 맞는 전략을 수립하는 지방정부의 역할을 강조하면서 구체적인 지방정부의 지역별 전략마련을 위해서 중앙정부가 지자체 역량 강화 및 재정, 자원 지원, 그리고 가이드라인을 제시할 필요가 있다고 하였다⁹⁴).

일본의 경우에는 탈탄소가 지역 경제 성장의 제약요소가 아니라 기회 요소로 전환될 수 있도록 지역의 기반을 확보해주는 전략을 추진하고 있다. 지역이 주역이 되는 지역 탈탄소는 지역의 성장전략이 될 수 있도록 재생에너지 등 지역자원을 최대한 활용하여 지역의 과제해결에 공헌할 수 있도록 추진한다. '지역 탈탄소는 지역 과제의 해결, 그리고 지역의 매력 향상으로 이어지는 지방창생을 향한 대차'이며, '탈탄소와 지방창생을 동시에

94) 중앙정부는 지방정부의 넷제로 달성을 위해 1) 지역 여건에 맞는 명확한 비전 제시, 2) 재정 등 자원 지원, 그리고 3) 지역 역량 강화를 중점적으로 실행해야 한다.

실현하기 위한 열쇠는 재생에너지'라는 것이다. 일본 정부와 지자체 그리고 기업 등은 현시대의 지구환경 문제에 대응하는 것은 경제 성장의 제약이 아닌 강력한 경제 성장의 기회이며 사회 경제 변혁의 열쇠이고 시대적 사명임을 공감하고 탈탄소화에 동참하고 있다. 탈탄소화는 산업구조 전환과 투자를 촉진함으로써 생산성 향상으로 이어진다고 보는 것이다. 또한 지역을 중심으로 다른 지역, 기업, 금융 등 다양한 주체와 수평 연계하여 지역의 재생에너지 도입 확대, 지역 산업의 탈탄소화, 지역자원의 유효 활용 등 미래 시대의 지역 성장을 유도하고 있다. 더불어 기존의 '소비하는 지역'에서 '생산하는 지역'으로 전환하여 지역 내 재투자 등 순환 체계를 구축하여 지역의 지속 가능한 탈탄소 성장효과가 기대된다. 이에 '2050년 탄소배출 실질 제로'라는 장기적인 목표를 지자체가 주체적으로 참여하고 지속적으로 달성할 수 있도록 국가는 재정 지원, 인적 지원, 정보 지원 등 여러 방면에서 획기적인 지원을 실시하고 있다.

또한 일본은 탄소중립을 지방창생과의 선순환 구조 속에서 사업을 진행하고 있다. 지방창생과 지역 탈탄소화의 양립을 통해 저출산·고령화 등 지역의 사회문제를 해결하고 탈탄소화를 통한 새로운 산업과 고용을 창출하는 등 지역 경제력을 향상하고자 노력하고 있다. 지역은 지역과 지역기업 등의 다양한 주체와 협력하여 지역의 강점과 과제를 파악하고 지역의 실정에 맞는 지역과제 해결 및 탈탄소화를 통한 지역의 성장전략을 마련한다.

환경성은 지역 과제를 해결하고 주민 삶의 질을 향상하면서 동시에 탈탄소에 임하는 지자체의 전국 확대를 촉진하기 위해 2030년까지 100개소의 탈탄소 선행지역 만들기를 추진하고 있다. 2022년 제1회 탈탄소 선행지역 모집에 전국의 102 지자체가 각 지역의 실정에 맞는 재생에너지 도입 계획 및 지역자원의 활용 계획, 지역의 과제해결 방안 및 기대효과 등을 제안하였으며, 그중 26 지자체를 탈탄소 선행지역으로 선정하였다. 탈탄소 선행지역 평가위원회는 지역 탈탄소가 단순한 유행어가 아니라 이미 실행단계로 이행하고 있다는 것을 강하게 느끼는 동시에 탈탄소와 함께 인구감소 및 지역 산업 진흥 등 지역 과제해결을 위한 지자체와 이해관계자의 열의를 느꼈다고 평가⁹⁵⁾하였다.

95) 탈탄소 선행지역 평가위원회(2022.04.26.), 탈탄소 선행지역 선정 결과(제1회)의 평가

탄소중립을 향한
지방자치단체 정책추진 강화방안

KOREA RESEARCH INSTITUTE FOR LOCAL ADMINISTRATION

제6장

지방자치단체 탄소중립 정책추진 강화방안



제1절 탄소중립 추진의 기본방향

1. 접근과 원칙

지금까지 살펴 보았듯이 지자체의 탄소중립은 근본적으로 세계 국가들이 지구가 처한 기후위기를 해소하기 위해 추진되고 있다. 개별 국가가 설정, 제시한 탄소감축 목표를 협력해서 달성하면 그런 위기를 해소할 수 있다는 판단 때문이다. 그래서 각국이 감축목표를 제시하고 이를 달성하기 위해 제도 및 시책을 설계하고 각 지역들이 탄소중립을 추진할 것을 요청하고 있다. 이렇게 볼 때 일견 탄소중립의 추진이 지구 온도 상승의 상한 목표 설정 → 세계 국가의 탄소감축 목표 설정 및 제도 구축과 추진 → 국가 내 지역들의 수동적인 추진의 하향식 체계를 띠고 있는 것처럼 보인다.

그렇지만 앞의 분석에서 살펴봤듯이 유럽의 여러 나라나 일본만 해도 그렇지도 않았다. 결국 탄소중립의 달성은 국가를 형성하고 있는 지역이나 도시가 적극적으로 시책을 추진하고 주민들이 탄소중립을 적극적으로 실천해야만 목표가 달성되기 때문이다. 그런 측면에서 보면 지자체의 시책추진이야말로 국가의 탄소중립 달성에 간과할 수 없는 요소가 아닐 수 없다. 특히 중앙정부 주도의 Top-down 방식의 접근은 설령 이것이 제도 설계 단계에서는 장점이 있을지 몰라도 추진에 있어서는 본질적인 한계를 지니고 있다. 탄소중립은 중앙정부의 노력만으로는 달성할 수 없고 정부뿐 아니라 주민과 기업의 의식과 행동이 변화되어야만 가능하기 때문이다. 그리고 중앙주도적 접근은 지역의 온실가스 배출의 특성과 여건을 고려한 맞춤형 정책의 추진을 상당 부분 제약할 수도 있다.

이런 관점에서 볼 때, 현재 중앙정부에 종속 혹은 부대해서 설계하고 있는 우리나라 지자체의 탄소중립이 보다 큰 추동력을 지니기 위해서는 중앙정부 중심의 정책 추진에서 벗어나 지역이 주도하거나 중앙정부와 자치단체가 협력적으로 추진하는 변화 및 개선이 필요할 것이다. 특히 탄소중립이 지자체와 주민 차원에서 추진되고 강화되어 삶의 방식으

로 체화될 때보다 큰 성과를 창출할 수 있음을 고려할 때, 향후 궁극적으로는 자치단체가 주도가 되어 분권적 접근으로 추진하는 것이 필요하다.⁹⁶⁾ 이런 점은 앞서 살펴본 네덜란드, 영국의 사례와도 맥을 같이한다.

또 탄소중립이 결국 다양한 인간 활동의 결과로 발생한 기후위기에 대한 대응이기 때문에 탄소중립의 추진은 결국 인간 활동을 바꾸거나 제약하거나 규제하는 형태를 띠기 쉽다. 그런 이유 때문에 탄소중립의 추진은 이를 둘러싼 이해관계자 사이에 갈등과 긴장을 유발할 소지가 많은데, 이를 적정하게 해소할 수 있는 방향의 접근이 필요하다. 탄소규제로 인해 화석연료를 사용하는 산업이나 기업 등 탄소중립 추진으로 인해 발생하는 실업이나 피해, 손해를 최소화하고 산업 부문이나 이해 당사 간의 형평을 보다 강화하는 것, 신재생 에너지 등으로 에너지를 전환할 경우 새롭게 생산되는 에너지와 산림 등 탄소흡수원의 손실 간의 긴장을 지혜롭게 해결하는 것이 여기에 포함⁹⁷⁾되고, 탄소중립을 실천하기 위한 제품이나 상품의 생산 및 소비의 규제와 이로 인해 피해를 받는 산업의 피해 간의 균형 등이 여기에 해당된다.⁹⁸⁾ 이 경우 이러한 불이익을 원천적으로 배제하는 것이 가장 이상적이겠지만 그러하지 못하다면 탄소중립의 실천으로 인한 이득과 이로 인한 피해나 부담 간의 형평성 강화를 고려하는 접근이 필요하다.

그리고 탄소중립의 추진이 규제나 제약에 따르는 수동적인 자세에서 한 걸음 더 나가서 보다 적극적인 접근이 필요하다. 탄소중립의 실천으로 일류 공동의 과제인 화석연료에서 벗어나 새로운 에너지 전환을 선점해서 이를 우리나라 경제나 산업의 발전으로 승화하는 것보다 적극적인 접근이 필요하다. ESG 등으로 무역장벽이 되는 탄소중립의 규준을 따르는 것에서 벗어나 보다 적극적인 관점에서 향후 소득과 일자리를 창출하여 우리나라의 산업과 경제 발전에 기여하는 방향으로 접근해야 할 것이다⁹⁹⁾. 탄소중립의 실천이 신재생

96) 물론 이런 점은 분권적 혹은 협력적 방식에 의해 제도가 설계되는 것을 통해 개선이 이루어져야 할 사안이기도 하다.

97) 가령, 태양광 등의 신재생 에너지를 생산하기 위한 단지를 만들기 위해 탄소 흡수원인 264만 5천여 그루의 나무를 베는 것(중앙일보, 9월 16일자) 등이 대표적인 경우에 해당된다.

98) 이는 「탄소중립기본법」이 제시하고 있는 “정의로운 전환”에 해당되는 사안이기도 하다.

99) 22년 9월 15일 발표한 삼성의 “신환경경영전략”도 ESG의 일환으로 이루어졌지만, 초저전력 반도체를 생산하겠다는 것은 향후 이 분야에서 탄소경제를 성장동력으로 전환하겠다는 접근변화의 일부로 인식할 수 있다.

에너지를 위시한 탄소경제를 창출해서 지방소멸을 방지하고 일자리를 창출하면서 국가 및 지역경제의 새로운 성장의 원천과 동력이 되게 하는 방식으로 기조를 변화시키고 있는 일본의 경우가 바로 그러했다. 일본은 탄소중립을 지방창생과의 선순환 구조 속에서 추진하고 있다. 지방창생과 지역 탈탄소화의 양립을 통해 탈탄소화를 통해 산업과 고용을 창출하는 등 지역 경제를 발전시키고 있다. 이를테면 탄소중립을 비즈니스의 기회 창출·지역 활성화를 기회로 활용하여 지역과 국가경제 발전의 새로운 모멘텀으로 접근하는 것이다.

탄소중립의 추진에 있어서 속도를 내는 것도 중요하지만 이것 못지않게 탄소중립 관련 주체를 설득하고 중요성을 인지한 다음 이를 행동으로 옮기는 것이 중요하다. 아울러 다양한 부처를 포함해서 다양한 주체가 관련되기 때문에 단기에 우선적으로 추진할 수 있는 것도 있지만 오랜 시간에 걸쳐 추진해야 하는 것도 있다. 우리나라는 국가가 주도하는 탄소중립의 제도기반이 이제 막 구축되었고 자치단체는 조례 정도는 구비했지만 대부분의 자치단체의 경우 기본계획수립도 수립되지 않은 실정이다. 시민의 의식과 행동의 변화를 포함해서 지자체의 탄소중립이 제대로 추진되고 성과를 내기 위해서는 상당한 시간이 필요할 것이다. 따라서 지자체의 탄소중립은 단기적인 접근 보다는 보다 중장기적인 관점에서 접근이 필요하다.

중앙정부도 그렇지만 자치단체는 전보다 장기적인 관점에서 전략과 과업이 포함된 계획을 수립해서 체계적으로 추진할 필요가 있을 것이다. 이를테면 단기적으로 추진해야 할 과제와 중장기적으로 추진해야 할 과제 등을 지역의 여건과 역량에 맞게 적절하게 균형을 맞추는 접근이 필요하다. 특히 「탄소중립기본법」에 부칙¹⁰⁰⁾에서 국가기본계획의 수립의 기한을 2023년 3월까지, 광역지자체의 기본계획수립을 2024년 3월까지, 기초지자체의 기본계획수립을 2025년 3월까지 유예시켜 놓은 점을 고려하면 이러한 관점의 접근이 실효성이 높을 것이다¹⁰¹⁾.

100) 「탄소중립기본법」 부칙 제3조(계획 등의 수립시기에 관한 적용례)에 의하면 국가기본계획은 법률안의 시행일로부터 1년 이내, 광역은 그 다음 1년 이내, 기초는 그 다음 1년 이내에 각각의 계획을 수립하도록 하고 있다.

101) 그럼에도 불구하고 「탄소중립기본법」 제정에 대응하여 환경부 지원으로 2022년 37개 지자체가 기후위기 대응계획을 수립할 예정이기는 하다(고재경, 2022).

표 6-1 지자체 탄소중립의 접근과 원칙

구분	내용
중앙주도 접근 탈피	기후위기 해소라는 인류 공동의 목표 달성을 위한 국가 목표제시 등으로 인해 중앙정부가 여기에 대한 대응뿐 아니라 제도 설계의 불가피성은 인정되지만 중앙정부로부터 지자체로 Top-down 접근에 의한 지자체 탄소중립의 추진은 지역의 특성을 고려할 수 없기 때문에 지역주도적 접근으로 전환 필요
탄소중립 추진 갈등과 긴장 해소	탄소중립의 추진으로 인한 탄소흡수원 제거 등에 대한 고려뿐 아니라 탄소중립의 추진으로 축소되는 특정한 부분의 경제 및 산업활동의 피해로 인한 특정한 지역이나 계층, 종사자의 피해를 고려하는 균형있고 조화로운 접근의 탄소중립 추진
탄소중립 지역 경제 성장 모멘텀	무역장벽이 되고 있는 탄소중립의 기준을 기업 등이 수동적으로 따르는 것에서 벗어나 신재생에너지 산업, 순환경제 등의 육성을 통해 탄소중립을 지역산업과 경제 성장을 위한 새로운 도구와 수단으로 인식을 전환하고 모멘텀화
장기적 관점의 탄소중립 추진	탄소중립 추진 성과를 창출하기 위해서는 시민과 기업 등 탄소중립 주체의 의식과 행동의 변화, 삶의 양식의 변화를 수반해야 하기 때문에 보다 장기적 관점의 접근이 필요

2. 탄소중립 추진방향

1) 분권적 추진 강화

먼저 지자체의 탄소중립이 성과를 창출하고 목표를 달성하기 위해서는 분권을 보다 강화시키는 방향의 추진이 필요하다. 이른바 지방 분권적 탄소중립의 추진이다. 물론 우리가 「탄소중립기본법」을 제정하고 이와 관련된 제도를 구축 및 정비하고 있는 시기임을 고려하고 우리나라가 제시한 탄소감축의 목표 달성을 위해 속도감을 내야 하는 점을 고려하더라도 현재와 같은 중앙집권적 추진방식은 멀지 않아 적지 않은 한계에 봉착할 수밖에 없다.

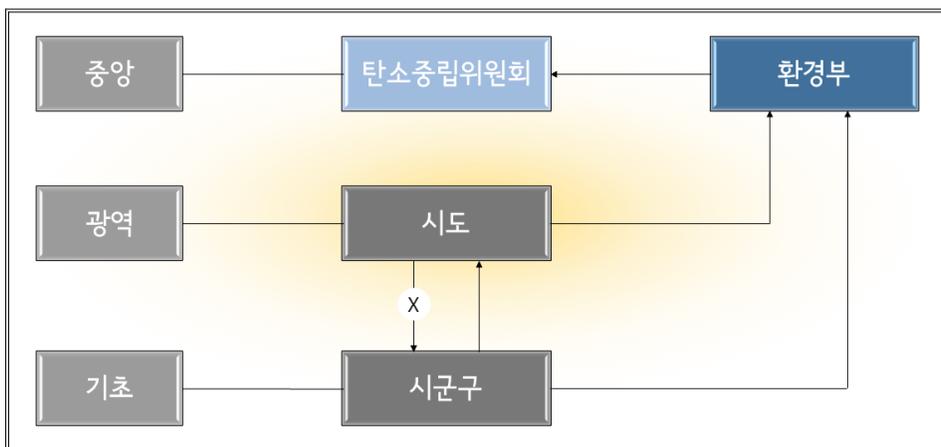
중앙집권적 탄소중립의 추진을 가장 대표적으로 보여주는 것이 지자체 계획의 수립과 이행실적을 제시하는 것이다. 가령, 「탄소중립기본법」에 의하면(법 제11조) 시·도가 수립하거나 변경한 시·도계획을 환경부에 제출하도록 되어 있을뿐 아니라 시·군·구 기초자치단체조차도 시·군·구가 수립, 변경한 시·군·구계획을¹⁰²⁾ 환경부 장관과 시·도지사에게 제출하도록 하고 있다. 기초지자체가 환경부장관에게 수립한 계획을 제출하도록 하는 것은

102) 보다 정확히는 시·도계획은 “시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획”을 지칭하며, 시·군·구계획은 “시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획”을 지칭한다.

지자체의 자율성 신장과 거리가 있어 보인다. 추진 상황 제출의 경우도 동일한 체계와 절차를 규정하고 있기도 하다(법 제13조).

탄소중립의 추진에 대한 분권을 강화하기 위해서는 시·군·구는 시·도에 제출하고 이를 시·도가 환경부 등에 제출하는 것이 합당할 것이다. 아울러 시·도 및 시·군·구가 수립하는 계획 자체의 경우도 국가기본계획을 고려하여 하향식으로 수립하도록 되어 있다.

그림 6-1 중앙집권적 계획수립 및 추진 상황 제출 구조



이외에도 회계연도마다 「교통·에너지·환경세법」에 따른 교통·에너지·환경세의 1천분의 70에 해당하는 금액의 전입, 정부의 출연금 등으로 조성되는 '기후대응기금'을 거의 중앙정부가 독점적으로 사용하는 점, 탄소중립을 위한 소비문화 확산, 녹색생활 운동 지원 및 교육·홍보, 순환경제 활성화 등 거의 대부분의 시책을 중앙집권적 방식에 의해 추진하고 있다.

중앙집권적 탄소중립의 추진의 결과의 대표적인 문제는 광역지자체인 시·도가 기초지자체인 시·군·구에게 정책을 지원할 수 있는 근거가 없다는 점이다. 「탄소중립기본법」이 규정하고 있는 시책이나 수단 등을 추진함에 있어 시·도가 역량이 부족한 기초자치단체를 유기적으로 제대로 지원할 수 없게 되고, 그 결과 역량이 떨어지는 기초지자체의 탄소중립의 추진은 상당한 제약을 받을 수밖에 없다.

이런 문제를 해결하기 위해서는 지역의 자율성과 권한을 보다 강화하고 이를 중앙정부가 체계적으로 지원하는 분권화된 방향의 탄소중립 정책의 추진이 필요하다.

2) 지역 특성 강화 추진

앞서 언급한 분권적 탄소중립 추진의 방향과 연계되어 있는 것이 탄소중립 지자체 여건의 차이이다. 지자체 여건의 차이는 중앙집권적 정책의 추진으로는 대응을 제대로 할 수 없기 때문이다.

자치단체의 여건의 차이는 두 가지 측면에서 파악해 볼 수 있다. 하나는 지역의 탄소배출 및 탄소배출원의 차이이며 다른 하나는 이와 연관된 탄소배출 관할의 차이가 존재하고 있다. 탄소배출의 양과 그 내용의 차이는 수도권과 비수도권이 다르며, 시·도에 따라 다를 수 있다. 그리고 보다 하위공간인 기초지자체마다 다를 수 있다. 그리고 이를 구성하는 탄소배출원도 지역에 따라 다를 수 있다. 어떤 지역은 다른 배출원에 비해 화력발전소 등 화석연료를 사용해서 에너지를 생산하는 배출원이 다른 지역에 비해 많을 수 있고, 또 어떤 지역은 다른 지역에 비해 산업의 배출원이 많을 수 있다. 이를테면 탄소배출원의 구성이 시·도와 시·군·구에 따라 각기 다를 수 있다.

전국 17개 광역 시·도 간은 물론이고 같은 수도권 내에서도 서울과 경기도가 차이가 있다. 서울은 상업 및 공공 부문과 가정 부문의 배출량이 상당히 많고 수송 부문의 배출량도 많은 것으로 나타나지만 경기도는 산업 부문의 배출량이 가장 많고, 수송(도로) 부문, 가정 부문, 상업 및 공공 부문의 배출량이 고루 많은 것으로 나타난다.¹⁰³⁾ 또 동일한 경기도 내 지역에서도 안산과 화성, 평택과 안성, 수원과 용인, 이천과 여주 등에 따라서도 각각의 배출원의 구성에 차이가 있다.

그리고 각 지역은 배출원의 구성과 조합에 있어서도 차이가 있다. 산업, 건물, 수송, 발전, 폐기물, 가정, 농수축산 등에 따라 다양한 유형의 지역으로 구분할 수도 있을 것이다.¹⁰⁴⁾

103) 폐기물 제외 소비기준의 배출량이다.

104) 물론 이들 유형의 그룹에 속하는 지역을 가령 대도시 집중형, 산업발전 특화형, 복합형 지역 등 비슷한 탄소중립 추진전략을 구성할 수 있으며, 국가도 유형화된 지역에 따라 맞춤형 지원을 달리할 수도 있을 것이다. 물론 배출원의 구분도 「탄소중립기본법」 IPCC 등에 따라 다르다. 「탄소중립기본법」(제8조)은 부문별 감축목표를 “산업, 건물, 수송, 발전, 폐기물 등”으로 설정할 것을 규정하고 있으며,

지자체의 탄소중립 추진역량과 관심의 정도도 지자체 간에 차이가 있다. 어떤 지자체는 다른 지자체에 비해 추진역량과 관심이 높은 반면, 어떤 지자체는 다른 지자체에 비해 역량이 떨어진다. 가령, 앞에서 살펴 보았듯이 동아시아 도시 중 최초로 '기후 비상상황'을 선포(2019년)하고 2050년까지 온실가스 순배출 제로 달성을 추진하고 있는 충남이나 2045년까지 823만 6천톤의 온실가스 감축을 내세우고 2045년 탄소중립 에너지 자립도시를 선언하고 있는 광주, '2050 온실가스 감축 추진계획'을 수립하고 2050 탄소중립 도시 달성을 표방하고 있는 서울 등은 다른 광역 자치단체에 비해 추진역량과 관심이 높다. 기초 지자체의 경우도 2030 온실가스 감축 37%(2019년 대비)과 일자리 7,665 창출을 겨냥해서 2050년까지 Net Zero(탈탄소) 사회 진입을 추진하고 있는 대전 대덕구나 '당진시 그린뉴딜 추진계획'을 추진하고 있는 충남 당진 등 다른 기초지자체에 비해 역량과 관심이 비교적 높은 편이다.

지자체가 탄소중립 추진을 통해 보다 많은 성과를 창출하려면 이처럼 각기 다른 지역 특성을 고려해서 지역의 실정에 맞는 전략을 구축해야 한다. 지자체는 각각의 지역 여건을 고려해서 탄소중립 추진의 강점과 약점, 과제를 파악하고 지역 과제 해결에 적합한 목표와 계획을 수립하고 이를 추진해야 할 것이다. 아울러 이처럼 지역별로 특화된 탄소중립 추진 전략을 수립하기 위해서는 관할 내 에너지, 산업공정, 상업 및 공공, 수송 및 도로, 농수축산, 폐기물 등 부문별 온실가스 배출량과 이같은 배출량 특성과 감축여건에 대한 정보도 필요할 것이다.

이같은 맥락에서 영국 지방정부가 지역의 여건과 역량에 따라 탄소중립 또는 기후위기 대응 정책의 내용을 각기 달리하고 있었으며, 네덜란드의 지방정부도 각 지역에 맞춘 기후 및 에너지 전략을 세우고 각 지자체가 선구적으로 실천할 수 있는 방안을 시행하고 있었다. 가령 암스테르담의 경우, 시가 소유하고 있는 건물을 우선적으로 지속가능한 에너지원으로 전환한다든지 시 소유 건물에 태양전지판을 설치하는 등의 모범을 보이고 있었다. 또한 '기후중립 로드맵'을 통해 장기적인 비전을 제시하고 시민과 기업 등 이해당사자들이 참여할 수 있는 온라인 및 오프라인 장을 만들고 있었다

동법 제36조에서는 “관계 중앙행정기관이 에너지, 산업공정, 농업, 폐기물, 해양수산, 산림 등”의 부문에서 온실가스 통계를 작성하여 온실가스 종합정보센터에 제출하게 하고 있다. 그리고 IPCC 지침은 에너지, 산업공정, 농업, 폐기물, LULUCF로 분류할 것을 권고 하고 있기도 하다.

3) 주체 간 연계·협력 강화

탄소중립의 초점이 되는 온실가스 배출을 줄이기 위해서는 다양한 주체의 긴밀한 노력과 협력이 필요하다. 공공부문과 민간부문이 관계되고 중앙정부와 자치단체가 관련된다. 기업과 시민, 민간단체, 정부단체 등이 관련되기도 한다. 생산과 소비를 포함한 인간 활동의 모든 영역이 탄소중립과 밀접한 관련성을 지니고 있기 때문이다.

가령, 온실가스 종합정보센터에 부문별 온실가스 정보 및 통계를 제출해야 하는 중앙행정기관만 해도 농축산부, 산업부, 환경부, 국토부, 해수부가 관련되고(법 시행령 제 39조)¹⁰⁵⁾, 시·도지사 및 시장·군수·구청장도 에너지 분야, 산업공정 분야, 농업·토지이용·산림분야, 폐기물 분야에 대한 정보 및 통계를 '온실가스 종합정보센터'에 제출해야 한다. 탄소중립의 정의로운 전환을 위한 고용과 실업에 대해서는 고용노동부와 산업부, 그리고 지자체가 관련되며, 사업전환의 지원을 위해서는 중기부 등이 관련되기도 한다.

이처럼 탄소중립의 추진과 관련해서 다양한 부분에서 다양한 주체와 기관이 관련이 되고 있는데 지자체의 탄소중립 이행강화와 성과창출을 위해서는 현재 환경부 중심의 중앙주도적 추진에는 보완 및 개선이 필요하다. 특히 지자체의 자발적이고 능동적인 추진을 위해서는 중앙과 지자체 간의 유기적인 협력을 강화할 필요가 있다.

물론 여기에는 탄소중립에 관계하는 산업부, 국토부, 고용부, 행안부, 중기부, 교육부 등 다양한 중앙부처 간 협력은 물론이고 지자체 차원에서도 탄소중립의 미션을 수행하는 부서를 중심으로 기획실 등 다양한 부서 간에 긴밀한 협력을 확보해야 한다.

아울러 탄소중립이 구체적인 현장과 생활 속에서의 실천의 중요성에 비추어 보아 탄소중립의 추진이 탄력을 받고 보다 큰 성과를 창출하기 위해서는 주민과 시민, 기업과 민간, 기관 및 단체 등을 포함한 공공과 민간의 유기적인 협력도 중요하다.

105) 농림축산식품부장관은 농업·축산·산림 분야, 산업통상자원부장관은 에너지·산업공정 분야, 환경부장관은 폐기물·내륙습지 분야, 국토교통부장관은 건물·정주지·교통(해운 항만 제외), 해양수산부장관은 해양·수산·해운·항만·연안습지 분야에 대한 정보 및 통계를 제출하는 데 협력해야 함을 규정하고 있다.

4) 과학적 추진기반 구축

탄소중립을 추진하기 위해서는 탄소배출과 관련된 정확한 정보 및 통계가 필요하다. 정확한 정보와 통계는 탄소중립의 여건과 현황, 온실가스 배출 부문과 주체, 온실가스 배출의 특징 분석의 토대가 될 뿐 아니라, 이를 토대로 목표와 비전, 계획과 전략을 수립하고 시책과 사업 등을 개발하는데 핵심적인 인프라가 되기 때문이다.

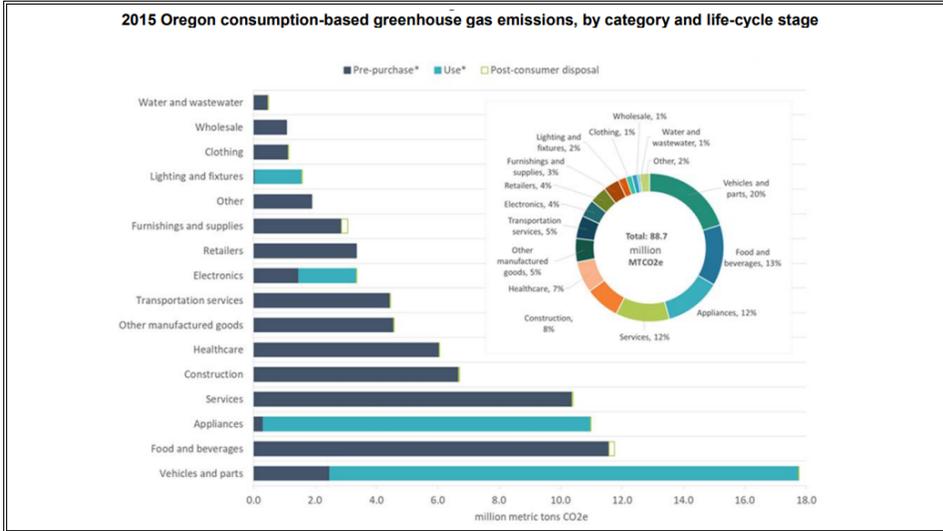
물론 이런 정보와 통계는 국가별, 국가 내 지역별, 시·도 내 시·군·구별 등 다양한 수준의 공간뿐 아니라 에너지 및 발전, 산업, 상업 및 공공, 가정, 수송(교통), 농수축산, 폐기물 등 탄소를 배출하는 부문별로도 생산이 가능할 것이다. 목적에 따라서는 소비 부문과 생산 부문에서 통계와 정보의 생산도 필요할 것이다.

문제는 이러한 정보에 기반한 탄소중립 추진의 중요성에도 불구하고 정작 지자체는 탄소배출에 대한 정보나 통계를 생산할 수 있는 역량을 제대로 구비하고 있지 못하다는 데 있다. 중앙정부는 시·도 및 시·군·구로 하여금 온실가스 배출의 정보 및 통계를 중앙정부에 제출하도록 요구하고 있고 이를 지자체의 탄소중립지원센터를 통해 수행하도록 「탄소중립기본법」에 규정하고 있기는 하지만¹⁰⁶⁾ 경기 및 서울 등 일부 지자체를 제외하고 여기에 대한 여건이 제대로 구비되어 있지 못한 상황이다.

소비기준 온실가스 배출량 인벤토리(consumption-based emission inventory, CBEI) 접근법은 배출원(source-based) 기반이 아닌 실제 일상생활에서 소비되고 구매하는 서비스에서 발생하는 온실가스를 추정하는 방법으로서 미국 포틀랜드 오리건주에서 2009년에 제안하여 2011년에 첫 보고서가 발간된 바 있다(Erickson et al., 2011). 오리건주에서는 소비기준의 온실가스 배출량 인벤토리 항목으로 전기, 물, 교통, 옷, 음식 등 주민들이 실제 일상생활에서 소비하는 항목 위주로 구성하고 있는 것을 참조할 수 있다.

106) 「탄소중립기본법」 제68조 제1항, 시행령 제63조는 지자체장은 조례로 정하는 바에 따라 지방자치단체의 소속기관 또는 국공립연구기관, 「고등교육법」 제2조에 따른 학교, 「한국과학기술원법」에 따른 한국과학기술원, 「광주과학기술원법」에 따른 광주과학기술원, 「대구경북과학기술원법」에 따른 대구경북과학기술원, 「울산과학기술원법」에 따른 울산과학기술원, 그 밖에 제3항 각 호의 요건을 갖춘 기관·단체로서 조례로 정하는 기관·단체를 탄소중립지원센터로 지정할 수 있음을 규정하고 있다.

그림 6-2 미국 포틀랜드 오리건주의 소비기준 온실가스 배출량 인벤토리 항목



출처: Oregon Department of Environmental Quality(2018).

표 6-2 지자체 탄소중립 추진방향

구분	내용
분권적 추진 강화	탄소중립 추진의 속도감 창출을 고려하더라도 현재는 환경부 중심의 중앙집권적 추진 체제로 구성되어 있어서 탄소중립 추진의 중요한 축인 지자체의 역할이 수동적인 위치에 머무르고 있어서 지자체의 자율, 참여가 강화될 수 있는 분권적 방식의 추진이 강화되는 방향으로 지자체의 탄소중립을 추진. 시·도의 역할을 강화하는 방향의 추진이 필요
지역 특화 추진 강화	각각의 자치단체는 탄소배출의 양상, 부문, 주체, 공간 등에서 차이가 존재하고 있기 때문에 탄소중립 추진 목표의 설정, 우선 부문의 선정 등에서 차이가 있고 이를 구체화 시킬 수 있는 전략, 계획, 시책, 사업 등에서도 차이가 존재하기 때문에 지역의 특성을 고려한 맞춤형 탄소중립의 추진 강화 필요
연계협력 강화	현재는 상당한 정도 환경부 등 중앙부처 중심의 추진체계를 구성하고 있기 때문에 추진에 있어서 한계를 보유. 온실가스 배출이 다양한 부문과 주체가 관여되기 때문에 탄소중립 추진은 중앙정부, 지자체, 주민, 기업 등 다양한 주체 간의 긴밀한 협력이 필요하기 때문에 주체 간의 유기적인 연계 협력체계의 구축하는 방향의 추진이 필요
과학적 추진 기반 구축	지자체는 현재 탄소중립 추진의 인프라가 되는 온실가스 배출에 대한 정보 및 통계 생산의 여건 구비가 부족. 제대로 된 지역의 온실가스 배출에 대한 정보 및 통계 생산 및 지원을 토대로 한 보다 과학적인 방향에서의 지자체 탄소중립의 추진을 강화

제2절 추진전략 및 과제

1. 탄소중립 추진의 분권화 정비

중앙집권적 정책은 모든 지역이 일사분란하게 동일한 내용 및 성격의 사업을 집행할 때 효과적이다. 가령, 전국을 대상으로 도로나 항만, 철도 등을 건설한다든지, 국민연금 정책을 시행한다든지 하는 경우가 여기에 해당된다. 그렇지 않은 경우는 지방분권에 의해 정책을 추진하는 것이 바람직할 것이다. 집권적 방식으로는 개별적 특성과 사안에 타당한 정책 대응이 이루어질 수 없기 때문이다.

그래서 전국 243개 광역지자체와 기초지자체가 수립, 추진해야 하는 탄소중립 정책은 집권적 방식에 의해 정책을 설계하고 추진하면 주민의 수용성을 확보하기 어려울 뿐 아니라 정책 목적을 달성하는데도 적지 않은 한계를 지닐 수밖에 없다.

물론 탄소중립의 추진에 대한 국가와 지자체의 정합성은 중요한 사안이고 따라야 할 것이기는 하다. 하지만 이를 고려하더라도 현재 「탄소중립기본법」을 중심으로 지자체의 이행이 요청되고 있는 탄소중립은 많은 부문에서 중앙집권적인 체계와 구조, 내용을 포함하고 있어 분권적 탄소중립을 제약하고 있다. 대표적으로 시·도계획과 시·군·구계획을 수립하는 경우 시·도지사 및 시장·군수구청장은 국가기본계획을 고려하여 10년을 단위로 하는 시·도계획을 하향적으로 수립하도록 하고 있다. 지자체로 하여금 고민을 통해 지역의 실정에 부합하는 정책, 즉 지역의 탄소중립 대상과 범위, 방향에 부합하는 정책의 기획을 제약할 수 있는 요소가 되고 있다.

탄소중립의 중앙집권은 여러 측면에서 파악할 수 있다. 먼저, 정책 전반의 설계와 그로 인한 구조가 탄소중립은 여러 부문에서 추진되어야 하듯이 중앙부처의 환경부를 중심으로 추진되는 체계를 지니고 있다. 물론 기후변화의 중요성을 고려하더라도 환경부의 이니셔티브를 인정하지 않은 바는 아니지만, 환경부 중심으로 정책이 설계되다 보니 정작 탄소중립의 중요한 축인 지자체에 대한 고려가 부족하게 정책이 설계되어 있다. 가장 대표적으로 경우가 우리나라 분권적 정책 추진에서 중요한 역할을 하는 광역지자체인 시·도의 역할이 부족한 점이다. 시·도가 관할 내 기초지자체의 계획수립이나 정책을 지원하는 시스템이나 그 근거가 부족하다. 가령, 기초지자체가 수립한 계획도 중앙부처인 환경부에 제출하도록

되어 있고, 추진 상황의 제출도 환경부로 되어 있다.¹⁰⁷⁾

이 외에도 탄소중립을 위한 지자체의 정책수단이 제한되고 일부는 중복 혹은 상충되고 있는 것도 문제이다. 가령, 주민의 탄소중립 수용성 강화나 생활실천을 포함해서 탄소중립을 위해 조성한 기후변화대응기금도 중앙부처 위주로 투자되는 모양을 취하고 있다. 특히 정책추진에 중요한 기반이 되는 '기후대응기금'(법 제69조)의 경우 기금의 사용은 중앙부처이며, 지자체의 경우 조례에 의해 지역 특성에 따른 기후위기 대응 사업을 추진하기 위해 조례로 기후대응기금을 설치하게 하고 있다(법 제69조 제4항). 기후변화 대응기금을 포함한 중앙부처의 예산이 개별 부처의 각종 공모사업별¹⁰⁸⁾로 지자체에 지원되고 있다 보니 지자체의 입장에서는 지자체의 탄소중립 추진을 위한 종합적 시각을 보유하는 데 한계가 있다.

그 외 중앙정부 위주의 지방 에너지 전략수립을 포함하여 중앙부처가 제시하는 온실가스 감축 목표를 수동적으로 집행하는 측면의 의미를 지닌 '탄소중립이행책임관'(법 제79조), 집권적 방식에 의해 중앙정부가 일방적으로 지정하는 '정의로운 전환 특별지구' 지정(법 제48조) 등 상당한 부분이 환경부 중심의 중앙부처 위주로 정책이 설계되고 추진되는 구조를 취하다 보니 주민의 인지도와 수용성, 참여가 높은 분권 방식에 의한 지자체 중심의 탄소중립이 되고 있지 못하다.

탄소배출원 관할도 국가나 중앙정부 위주이다. 분산형 전원인 500MW 이하 집단에너지 인허가 권한도 중앙정부가 보유하고 있고, 재생에너지 역시 지자체 인허가 권한은 설비용량 3MW 이하에 국한되어 있다. 배출원에 대한 지역의 권한도 지역별로 차이가 있지만 전반적으로 낮다. 국가가 72%를 보유하고 있는 반면, 지자체는 28% 정도의 제한적인 관할권만을 보유하고 있다. 그러다 보니 해당 지역에 소재하고 있는 배출원에 대한 관할권이 10%에도 미치지 못하는 지역도 있다. 충남의 경우는 8.4%에 불과하다. 앞에서 살펴보았듯이 충남의 경우 경기도에 비해 온실가스 배출의 총량은 많지만 해당 지역 내 배출원에

107) 물론 법 규정에는 기초지자체가 시·도와 환경부에 제출하도록 되어 있는 형식을 띠고 있지만, 실제로는 기초지자체가 중앙부처인 환경부에 제출하게 되어 있어, 시·도의 역할이 거의 없다고 해석할 수 있다.

108) 환경부의 에너지 자립마을, 탄소중립도시, 산업부의 에너지 특수, 행안부의 탄소중립 마을 등이 대표적인 사례이다.

대한 관리 권한의 비율을 경기도에 비해 훨씬 낮다. 경기도는 온실가스 배출원에 대해 거의 절반(47.0%)의 관할권을 보유하고 있는 반면, 경북과 경남은 1/4수준이다. 그리고 충남과 전남, 울산 등은 10% 정도의 관할권을 보유하고 있다.

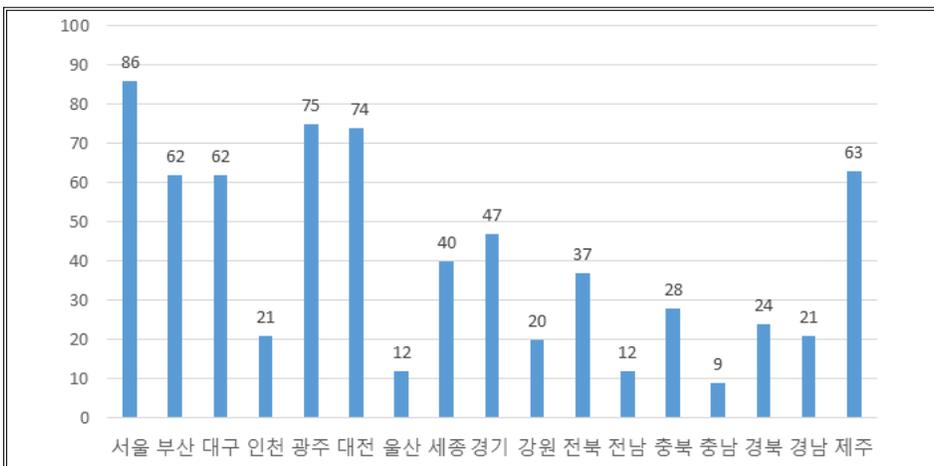
표 6-3 온실가스 총배출량과 지자체 관리권한 내 온실가스 배출량 비교

구분	경기	충남	전남	경북	경남	울산
총배출량	149	203	118	82	87	61
지자체 관할 배출량	70	17	14	21	20	7
지자체 관할 배출량 비율 (%)	47.0	8.4	11.9	25.6	23.0	11.4

출처: 관계부처 합동(2021.10), 「지역사회 탄소중립 이행 및 지원방안」, 수정

17개 시·도별로 보았을 때는 산업단지와 석탄화력발전소가 많이 자리하고 있는 충남, 전남, 울산의 배출에 대한 관할권이 낮은 반면, 서울, 광주, 대전, 부산, 대구를 포함한 광역시와 제주도의 경우는 비교적 높다.

그림 6-3 16개 시·도의 온실가스 배출의 관할 비율(2017년 기준)



출처: 관계부처 합동(2021.10), 「지역사회 탄소중립 이행 및 지원방안」.

이와 연동되어 현재 지자체가 직접적으로 감축의무를 지는 대상은 배출권거래제가 적용되는 정수장, 하수처리시설, 폐기물처리시설 등 폐기물 분야의 대규모 사업장 및 공공부문 온실가스·에너지 목표 관리제에 의한 공공기관 정도에 불과하다. 한 걸음 더 나아가 「탄소중립기본법」에서는 중앙집권적 관점에서 국가 중장기 온실가스 목표 및 산업, 교통, 수송, 가정, 상업 등 부문별 감축목표의 설정과 이행, 점검을 강조하고 있으나 국가-지자체의 감축목표 연계 여부조차 불확실한 상황이다.

앞서 분석한 지자체 설문조사에서도 제도 및 시책의 분권화 요구가 많은 것도 이와 맥락을 같이하고 있다. 선도적인 지자체와 그렇지 못한 지자체, 시·도와 시·군·구 간에 일부 차이는 있더라도 거의 모든 지자체가 “자치단체의 역할과 권한 부족”에 대해 인식을 같이하고 있었다. 특히 전환 및 에너지, 산업공정, 수송, 폐기물 등의 부문에 대해 지자체의 권한이 없어 분권 차원에서 권한의 이양을 요구하고 있었다.

이같은 문제점을 토대로 탄소중립 분권화를 위한 다양한 조치가 필요할 것이다. 먼저 현재 환경부 등 중앙부처 위주로 제정되어 있는 「탄소중립기본법」의 정비가 필요하다. 개정의 방향은 지역 주도 탄소중립 추진을 위한 법적 기반을 마련하는 하는 것이 되어야 한다. 여기에는 앞서 언급한 문제점을 포함해서 지자체의 권한이 대폭 강화되는 것이어야 한다.

둘째, 분권적 차원에서 시책 및 자원뿐 아니라 배출원 관할의 지자체 이양이 가능한 것을 면밀하게 검토하여 지자체 주도가 가능한 부문의 권한도 지자체로 이양해야 한다. 꼭 국가가 권한을 가져야 하는 것을 제외하고 나머지는 이관하는 네거티브 방식이 보다 유용할 것이다¹⁰⁹⁾.

셋째, 지자체마다 온실가스 감축 역량이 다르며, 선도 지자체의 경우 현재의 제도가 탄소중립 추진의 장애 요소로 인식되는 측면도 있음을 고려하여 온실가스 감축 권한을 차별적으로 이양하는 방안도 검토가 가능할 것이다. 대표적으로 서울시는 온실가스 배출의 대부분을 차지하고 있는 건물 부문 온실가스 감축을 위해 에너지 소비 총량 설정 및 관리 권한을 시·도로 이양할 것을 요구하고 있다.

109) 국가가 권한을 보유하고 있는 것조차도 광역 및 소관 지자체와 긴밀하게 협의하는 추진의 도입도 고려해 볼 만하다.

넷째, 충전시설 단속 권한, 충전기 의무 설치 대상 규정 등 전기차 관리 권한의 지자체 이양 등을 포함해서 중앙-지역 간의 정합성을 맞추기 위해 일괄 산정하여 현장과 괴리되어 있는 기업배출량 산정 등도 이양해야 한다.

다섯째, 지자체는 탄소중립의 분권화를 강화하기 위해 지방탄소중립녹색성장위원회를 중심으로 계획의 수립, 변경 및 사업의 추진에 대한 거버넌스를 형성하여 지자체 주도적인 탄소중립을 추진하는 시스템을 갖추어야 한다.

마지막으로 중앙정부는 지자체의 탄소중립을 위해 재원 지원뿐 아니라 지자체의 탄소중립에 필요한 제반 사항을 지원해야 한다. 그래야만 현재의 중앙중심적인 정책추진에서 벗어나 지방분권적이고 상향적인 탄소중립의 추진이 가능할 것이다.

표 6-4 분권적 추진을 위한 탄소중립 개선의 주요 내용

구분	현재	정비
기초	중앙부처 위주 환경부 중심	지자체 역할 강화 다부처 역할 강화
시·도	시·도 역할 부족 시·도의 기초 지원 근거 부재	⇒ 시·도 역할 강화 시·도의 기초지원 근거 마련
내용	상당수 지자체 탄소배출 관할권 중앙정부 소유 *중앙-지자체 협력 부재	합리적 근거에 따라 분권적 차원에서 시·도 이양 *필요한 경우 협력

2. 지역특화전략 및 계획의 수립

모든 계획이 목표와 수단 간의 정합성(end-mean chains)이 있을 때 계획한 바의 목표 달성이 수월하듯이, 탄소중립도 그러하다. 그리고 지자체가 선언한 탄소중립이 정치적 구호로 끝나지 않으려면 목표를 구현할 수 있는 수단의 구비가 전제되어야 한다. 그러한 수단은 비록 탄소중립의 전략과 계획수립에 대한 중앙정부의 가이드라인이 있을지라도 자치단체의 탄소중립은 지역의 여건과 현황에 대한 분석이 토대가 되어야 한다. 그런 다음 지자체의 여건에 적합한 목표와 전략을 수립할 때 자치단체의 탄소중립 추진이 탄력을 받을 뿐 아니라 탄소중립 지역사회 창출이라는 소기의 성과를 달성하기가 쉽다. 이런 방식

에 의한 특화전략의 수립은 국가는 물론이고, 비록 전략과 계획수립에 대한 역량과 수립 시기의 차이는 있을지언정 광역지자체나 기초지자체도 동일하다.

지자체가 지역의 특성에 적합한 맞춤형 탄소중립 전략과 계획을 수립하기 위해서는 다음과 같은 조치를 활용하는 것이 유용성이 클 것이다. 여기에는 비록 역량의 차이는 있을지 몰라도 광역지자체나 기초지자체는 탄소중립 추진 여건을 검토, 분석해야 한다. 그런데 이는 보다 세부적으로는 이들이 산업, 발전(화석연료 및 재생에너지), 도시 및 건물, 수송 및 교통, 농수축산, 폐기물, 탄소 흡수원 등 다양한 부문의 특성과 관련되어 있어 그렇게 간단한 사항이 아니다.

탄소배출의 여건과 현황 분석에는 전국 대비 지자체의 배출 비중은 물론이고 배출총량의 추세 및 변화, 부문별 배출량 및 변화, 탄소저감 제약요소 등을 종합적으로 분석하는 접근이 필요하다. 현황과 여건의 면밀한 분석을 통해 지자체 탄소중립의 중점 부문과 제약요소, 방향과 전략, 이를 위한 과제 등을 파악, 설계할 수 있기 때문이다.

(지자체 탄소중립 여건 분석의 사례 : 경기도)

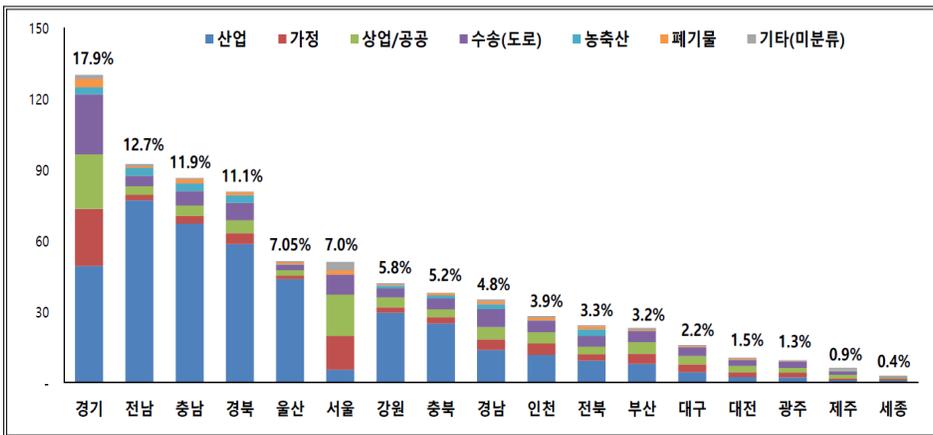
- 최종에너지 소비기준 온실가스 배출량은 약 130만톤 COEq.로 전국 1위(17.9%)
- 최근 14년간(2005~2018) 에너지 연료사용에 의한 배출량은 연평균 3.1% 증가
- 부문별 배출량 : 산업 35%, 수송 22.7%, 가정 21.6%, 상업공공 20.7%
- 연평균 증가율 : 산업 4.3%, 상업 3.6%, 가정 2.4%, 수송 2.1%
- 비산업 부문 배출량은 8,068만 톤으로 전체 배출량의 62% 차지
- 최종에너지 소비는 전국 3위, 전력 소비는 전국 1위(전국 대비 23.3%)
- 신재생에너지 발전비중은 3.9%로 전국 평균(9.2%)에 비해 낮음
- 전국 대비 빠른 인구 증가로 개발 압력 높음
- 전국 제조업 사업체의 35.6%로 산업의 저탄소화가 중요하나 중소기업 비중이 높아 한계

* 출처 : 고재경(2021)

가령, 경기도의 경우 최종에너지 소비기준 온실가스 배출량은 약 130만톤 CO₂로 전국 1위로 전국 대비 17.9%를 차지하고 있으며, 최근 14년간(2005~2018년) 에너지 연료사용에 의한 배출량이 연평균 3.1% 증가하고 있다. 부문별 배출량은 산업, 수송, 가정, 상업·공공의 순이며, 연평균 증가율은 산업, 상업, 가정, 수송의 순을 보이고 있다. 전력 소비는 전국 대비 23.3%로 1위를 차지해서 에너지 전환이 필요하며, 신재생에너지 발전 비중도

전국 평균보다 낮아 확대하는 전략의 추진이 필요하다. 하지만 전국 대비 빠른 인구의 증가로 개발압력이 높은 점, 전국 제조업 사업체의 35.6%를 차지하고 있어 산업의 저탄소화가 중요한 과제이나 중소기업의 비중이 높아 제약 요소가 되고 있다(고재경, 2021).

그림 6-4 최종에너지 소비기준 경기도 온실가스 배출량(2018년 기준)



주: 해당 지역에서 발생하는 폐기를 처리로 인한 온실가스 배출량을 비롯하여 모든 소비기준 배출량 포함.

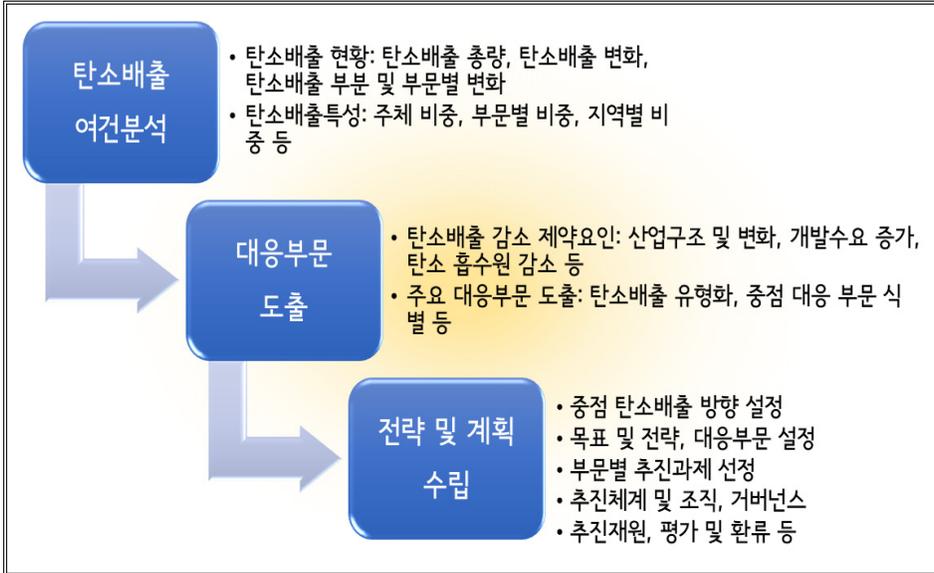
출처: 고재경·예민지(2021), “지역의 탄소중립 목표선언 넘어 실행이 중요”, 『이슈&진단』, 경기연구원.

지자체의 여건 분석은 광역지자체 내 기초지자체에도 동일하게 시행할 필요가 있다. 그래야만 지자체 스스로의 힘으로 탄소배출의 여건과 현황 파악뿐 아니라 차별화된 탄소중립 중점 부문의 도출과 제약, 이에 바탕한 전략을 설계할 수 있기 때문이다.¹¹⁰⁾

그리고 이때 국가는 물론이고 광역지자체나 기초지자체도 해당 지역의 탄소중립의 유형을 파악해 보는 것도 유용성이 높다. 국가는 시·도별 파악을 위해, 시·도는 해당 지역 내의 기초지자체의 탄소중립 파악을 위해 유용할 뿐 아니라 개별 지자체 입장에서도 유용성이 높다.

110) 물론 기초지자체의 경우, 지자체별로 차이는 있지만 탄소배출에 대한 정보 및 통계 산출에 대한 어려움이 있을 수 있다. 그런 경우 시·도의 도움을 받는 방법이 바람직할 것이다. 그 대신 광역지자체가 기초지자체의 탄소배출 현황과 여건 등을 분석, 제공해 준다면 기초지자체의 탄소중립 전략설계 및 추진에 대한 관심과 동력을 떨어뜨릴 소지가 있다.

그림 6-5 지자체 특성을 고려한 탄소중립 전략 및 계획의 수립



지자체는 유형화를 통해 해당 지역이 세우고 있는 탄소중립의 기회와 위험 요인, 그리고 현주소를 파악할 수 있을 뿐 아니라 이해를 심화시키고 전략이나 계획을 보다 고도화시킬 수도 있는 이점이 있기 때문이다. 아울러 비슷하거나 동일한 유형의 탄소중립 전략을 수립, 추진하고 있는 지자체 상호 간에 정보를 교류하고 애로점 해소에 도움을 주고 받는 등의 협력도 확보할 수 있는 이점도 있다.

유형화는 정형화된 모델이 있는 것이 아니라, 다양할 수 있다. 지자체의 특성에 따라 탄소중립의 범위, 부문, 대상, 중점 등에서 차이가 있기 때문이다. 가령 본 과제의 광역 지자체 분석처럼 산업집중형, 수송(도로)형, 대도시복합형의 3개 유형화와 관계부처 합동으로 정부가 제시한 대도시집중형, 산업발전특화형, 복합형의 3개 유형화도 가능하고 그 외의 유형화도 가능할 것이다¹¹¹⁾.

111) 이런 유형에 더해 석유나 석탄의 화석연료 대신 에너지 대체의 관점에서 풍력이나 태양, 파도, 조수, 전기 등의 미래지향적인 신재생에너지 형을 추가할 수도 있을 것이다.

표 6-5 | 지자체 탄소중립 유형화 예시 1

구분	내용
대도시복합형	서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 세종, 경기, 전북, 경남, 제주
수송(도로)형	강원, 충북
산업집중형	전남, 충남, 울산

표 6-6 | 지자체 탄소중립 유형화 예시 2

구분	내용
대도시집중형	서울, 대전, 광주
산업발전특화형	충남, 전남, 경남, 인천, 울산, 충북, 전북
복합형	경기, 경북, 강원, 부산, 대구, 제주, 세종

출처: 관계부처 합동(2021.10), 지역사회 탄소중립 이행 및 지원방안, p.13 발췌

지자체는 유형에 따라 전략의 추진이나 우선순위가 달라져야 할 것이다. 가령, 관계부처 합동(2021.10)에서 도출한 대도시집중형의 경우는 인구 밀도가 높은 점 등을 고려해서 주거 및 상업 건물의 에너지화, 생활공간의 저탄소화, 대중 및 미래교통 확대 등에 보다 큰 비중을 두어야 할 것이다. 산업발전특화형의 경우 화력발전, 산업단지 등의 비중이 높은 점을 고려하여 신재생에너지 전환, 저탄소 산업구조 전환, 정의로운 전환, 순환경제 등에 전략의 중점을 두어야 한다. 복합형의 경우는 도심, 산업, 발전, 농업, 교통 등 다양한 배출원이 존재함을 고려하여 도시 배출 전 부문의 저탄소로의 구조 전환을 포함해서 건물 제로 에너지화, 저탄소 생활 실천 등을 추진해야 한다.

3. 지자체 탄소중립 추진역량 강화

역량은 능력을 의미하기도 한다. 통상 역량은 소극적으로는 문제나 애로사항을 해결하는 힘이 되기도 하며 보다 적극적으로는 계획한 목표를 달성하는 힘을 지칭하기도 한다.

그런데 제도나 법률 기반 측면에서 지역이 주도하는 분권적 탄소중립이 구비되었더라

도 정작 탄소중립에 대한 지자체의 역량이 부족하다면 성과를 창출하는데 애로가 많을 것이다. 지역 특성에 적합한 전략과 계획을 수립할 수 없을 뿐 아니라 설령 이것이 가능했다 하더라도 그 전략을 제대로 추진할 수가 없기 때문이다.

앞서 지자체 분석에서 확인된 바와 같이 지자체들은 탄소중립에 대한 전문성과 노하우, 지식, 기술, 그린 역량이 대체로 낮은 것으로 나타나고 있다. 대부분의 지자체가 탄소중립 역량이 부족하다고 응답하고 있다.

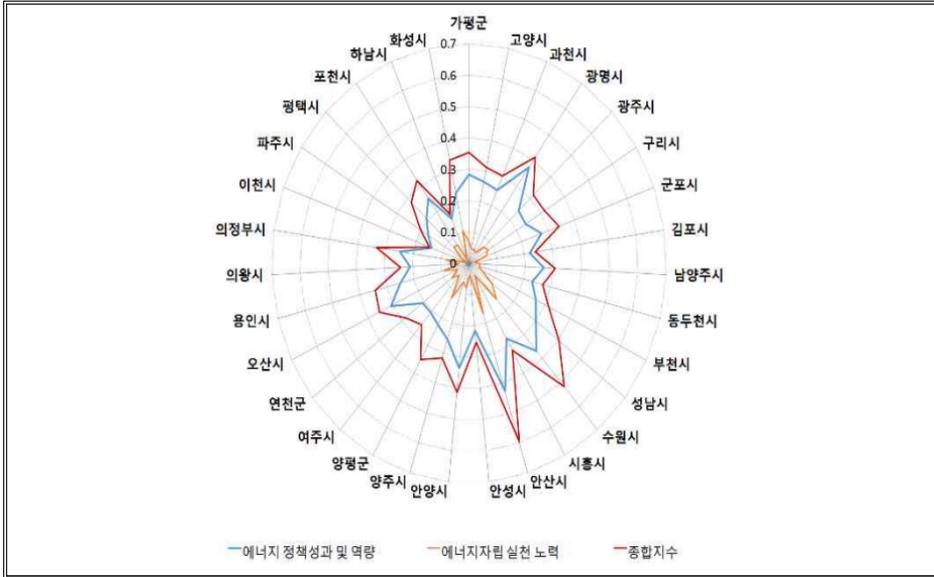
지자체의 역량을 강화하기 위해서는 먼저 정확한 역량의 파악이 중요하다. 물론 그 역량은 지자체 간에 차이가 있을 수 있다. 어떤 시·도는 다른 시·도에 비해 역량이 높을 수도 있으며, 어떤 기초지자체는 다른 기초지자체에 비해 역량이 높을 수가 있다. 그리고 이런 역량의 파악은 시·도와 시·군·구가 다를 수 있다.

지자체의 역량은 광의의 관점과 협의의 관점에서 식별할 수 있다. 전자는 자치단체뿐 아니라 지역의 범위 내에 있는 민간, 기업, 시민단체 등이 포함되며, 네트워크로 외부의 인재나 노하우, 지식을 활용하는 능력이라고 할 수 있다. 후자는 보다 좁은 범위에서 행정기관을 중심으로 한 지자체 능력이라고 할 수 있다. 하지만 능력의 이런 구분에도 불구하고 일반적으로 탄소중립을 위한 지자체의 능력은 후자를 포함하는 전자라고 할 수 있다. 이를테면 광의 관점의 능력인 셈이다.

아울러 지자체의 이러한 능력은 다양한 부문으로 구성된다. 단체장의 의지와 관심뿐 아니라 담당 공무원을 포함해서 지자체 공무원, 탄소중립과 관련된 조직과 추진체계, 거버넌스를 포함한 조직역량에서부터 이들의 지식과 전문성, 정보와 네트워크까지를 포함할 수 있다. 공공, 민간, 기업 등으로 구성할 수도 있을 것이다.

지자체 탄소중립 역량의 파악은 자체적으로나 외부를 통해 파악, 분석할 수 있을 것이다. 시·도의 경우는 다른 지자체와의 비교를 통해 장점이 있는 역량은 향상하고 부족한 역량은 끌어올려 전반적으로 역량을 향상하는 것이 목적이라고 할 수 있다. 시·도의 관할 시·군·구의 경우, 대체로 기초는 시·도보다 이를 파악할 수 있는 능력이 떨어지는 점을 고려하여 시·도 차원에서 역량을 파악하고 정책을 지원하는 것이 바람직하다.

그림 6-6 탄소중립 역량 분석 사례 : 경기도 기초지자체



출처: 고재경(2021), 경기도 탄소중립 전망과 과제, 수원 녹색전환 및 탄소중립포럼 발표문

지자체는 탄소중립의 역량을 강화하기 위해 다양한 방법을 활용해야 한다. 특히 현재 「탄소중립기본법」에 의한 정책 추진의 초기이기 때문에 대부분의 지자체의 역량이 높지 않음을 고려하여 중장기적인 관점에서 중앙정부는 지자체의 역량을 강화시킬 수 있는 방안을 구비, 제공해야 한다.

우선 중앙정부는 자치단체 공무원의 역량을 강화시키는 교육, 토론회 등을 보다 활성화할 필요가 있다. 이를 위해 다양한 프로그램과 방안을 개발해야 한다. 교육의 내용에는 탄소중립의 기본적인 개념과 이해뿐 아니라 국제적인 동향과 국가별 정책과 사례는 물론이고 국제적인 탄소규제의 내용, 우리나라의 제도, 모범적인 사례 등에 대한 정보를 포함하는 게 좋을 것이다. 탄소중립이 다양한 중앙부처와 관련이 되어 있기 때문에 관련 부처도 포함하는 내용이 되는 것이 좋다. 여기에 더해 환경부를 포함해서 탄소중립과 관련된 중앙부처의 인재를 지자체에 파견하는 방안도 필요하다. 일본의 경우 이 방안을 적극적으로 추진하여 지자체의 부족한 역량을 보충하고 있다.

표 6-7 일본 관계부처의 인재 파견 및 연수 지원

관계부처	지원 내용
총무성 내각부 환경성	기업판 고향세(인재 파견형), 지역력 창조 어드바이저 제도, 지역 활성화 기업인 등의 인재 파견 제도를 활용하여 지방자치단체의 요구에 맞추어 에너지, 금융 등의 지식 경험을 갖춘 인재의 파견을 강화한다.
내각부	지방창생 인재 지원제도에 녹색 분야를 신설하고 재생에너지 도입 등의 지역 탈탄소 시책을 통해 지역 과제의 해결을 도모할 수 있도록 전문 인력의 지방자치단체로의 파견을 강화한다.
총무성 환경성	지자체의 장과 직원 등을 대상으로 재생에너지 도입 등 탈탄소 실현의 이점과 방법 등에 대한 이해를 높이기 위한 연수를 충실히 실시한다.
농림수산성	농산어촌 지역의 재생 가능 에너지 도입을 목표로 하는 지역 관계자의 분위기 조성을 위한 상담 대응, 파견 교육 등을 실시한다.

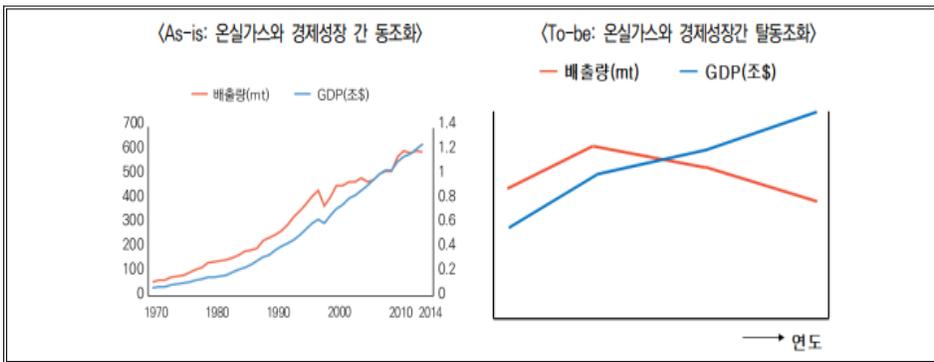
출처: 국가·지방탈탄소실현회의(2021.06.09), 「지역탈탄소 로드맵(개요)」

둘째, 광역지자체 차원에서도 자체 및 지역 내 기초지자체의 역량을 강화시킬 수 있는 조치가 필요하다. 탄소중립 역량을 향상할 수 있는 내용을 개발한 다음, 이를 우선적으로 지자체 공무원 교육원 등을 통해 공무원들에게 제공해야 할 것이다. 이 경우 탄소중립을 법정 의무 교육화함으로써 실효성을 보다 향상할 수 있을 것이다. 셋째, 시민과 민간단체 등을 대상의 전파도 효과가 있을 것이다. 바쁜 일상생활이 있는 주민을 대상으로 한 역량의 강화는 주민자치회뿐 아니라 다양한 주민조직을 통해 탄소중립을 홍보, 교육, 전파하고 시민이 능동적으로 참여할 수 있는 프로그램도 개발, 시행하는 것이 바람직할 것이다. 넷째, 탄소중립에 대한 역량과 잠재력, 의지가 있는 자치단체의 경우, 여기서 한걸음 더 나아가 탄소중립공론화 및 탄소중립동호회, 탄소중립자원봉사 단체 등의 조직을 만들어서 운영하는 것도 지자체의 탄소중립 역량의 향상뿐 아니라 지역사회의 전파 및 수용성을 향상할 수 있는 방안이 될 수 있을 것이다. 다섯째, 특히 학교와 연계해서 후속세대에게 탄소중립을 전파하는 것도 역량 강화에 많은 도움이 될 것이다. 젊은 층의 농촌 이주와 정착을 유도하기 위해 초·중고 학생들을 대상으로 농촌 체험 기회를 제공하고 있는 일본의 정책이 보기가 된다. 마지막으로 국내·외 전문가 등으로 구성된 컨설팅이나 지원단 등을 만들어서 중앙 및 시·도 차원에서 운영하는 것도 실질적인 도움이 될 수 있을 것이다. 전문가와의 대면을 통해 현장이나 현업에서 직면하는 애로나 문제점을 해결하는 역량이 강화될 수 있기 때문이다.

4. 탄소중립의 지역경제 성장 동력화 시책 추진

탄소중립은 산업이나 경제활동의 제약과 무역장벽이 되고 있다. 여기에는 소극적 대응과 적극적 대응이 있다. 전자는 수동적으로 탄소배출을 줄여 국제사회가 요구하는 탄소국경세 등에 대응하는 전략이다. 후자는 능동적으로 탄소중립을 오히려 성장의 전기로 대응하는 전략이다.

그림 6-7 탄소중립과 경제 성장 간의 탈동조화 개념



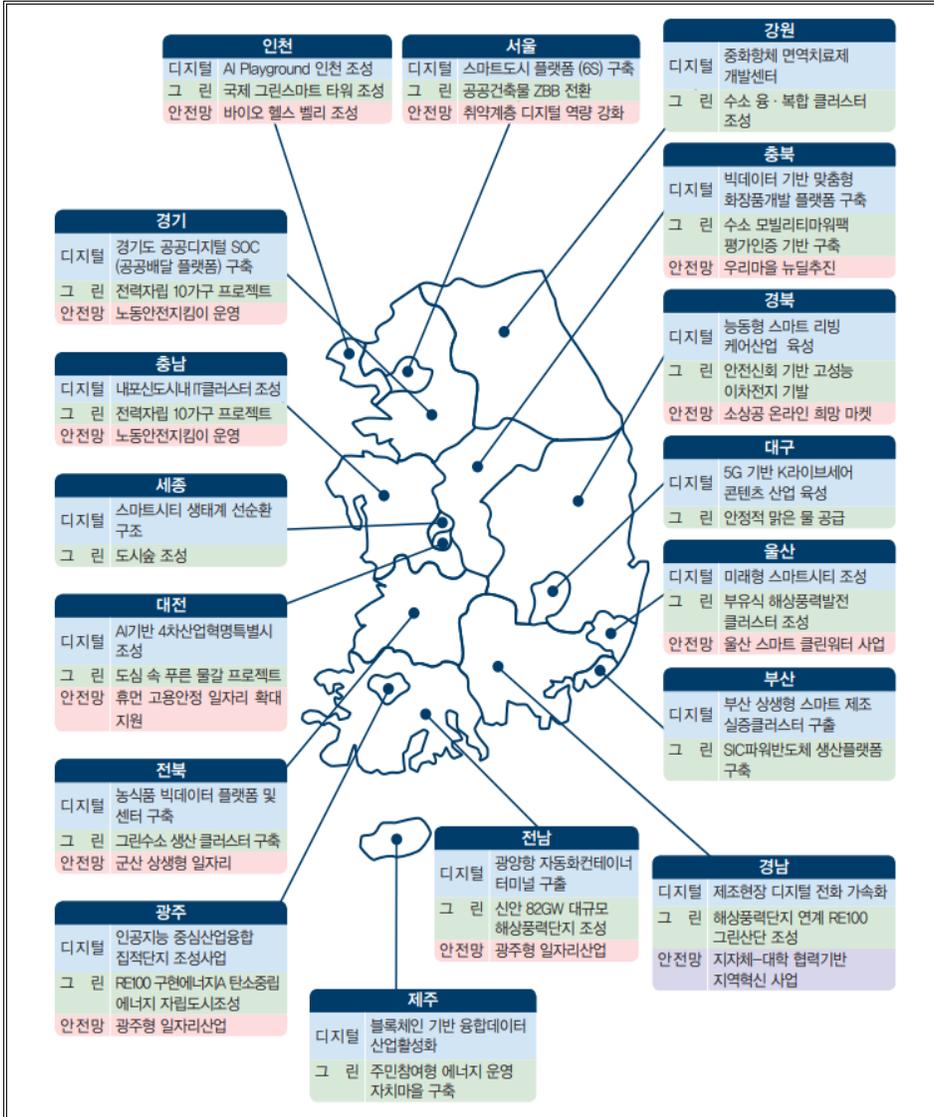
출처: 관계부처 합동(2020.12.7.), 「2050 탄소중립」 추진전략

지자체는 주민이 행복한 삶을 영위할 수 있는 것이 목표이다. 이를 위해서는 후자의 전략을 적극적으로 활용하는 것이 필요하다. 기후변화 대응을 산업과 경제 성장의 기회로 삼아 탄소중립과 경제 성장의 선순환적 조화(탈동조화)를 통해 탄소중립에 앞장서면서 지역도 발전시키는 전략이다. 환경과 경제를 조화시킴으로써¹¹²⁾ 탄소중립이 지역의 산업을 육성하고 지역경제를 발전시키는 전기로 인식을 전환해서 두 마리 토끼를 한꺼번에 잡는 전략인 셈이다.

지자체 설문조사에서 나타난 바와 같이 자치단체들은 산업 부문의 탄소중립 잠재력이 상당히 높다고 인식하고 있었다. 하지만 지자체는 패러다임의 전환에 의해 탄소중립이 규제가 아니라 새로운 성장동력으로 전환하기에는 대체로 미흡한 상황이다.

112) 가장 비슷한 것이 이명박 정부가 추진했던 환경과 경제의 탈동조화를 통해 기후변화에 대응하면서 동시에 경제 성장을 도모했던 “녹색성장”이라고 할 수 있다.

그림 6-8 지자체의 지역균형뉴딜 추진사업



출처: 관계부처 합동(2020.10.13.), 지역과 함께하는 「지역균형 뉴딜」 추진방안

탄소중립과 가장 유사하게 지역균형 뉴딜 차원에서 지자체가 추진하고자 하는 사업의 경우, 대부분 디지털과 빅데이터, 스마트시티 등을 제시하고 있어 탄소중립을 보다 적극적으로 지역경제 활성화의 새로운 수단으로 육성, 성장시키겠다는 점은 부족하다.

이와는 달리 앞에서 살펴본 바와 같이 일본의 지자체들은 우리와 달랐다. 일본의 지자체들은 탈탄소 로드맵을 설정해서 신재생에너지 등에 의해 에너지를 전환해서 새로운 일자리와 고용을 창출해서 지방을 창생시키고 지역의 지속가능한 발전을 도모하겠다는 목표 아래 탄소중립을 추진하고 있었다. 지역 탈탄소는 지역의 성장전략이 되며, 재생에너지 등 지역자원을 최대한 활용하여 지역의 과제를 해결할 뿐 아니라 탈탄소형 교통정책, 신재생에너지 생산기, 식량이나 목재를 포함한 순환 경제를 촉진함으로써 기업을 유치할 뿐 아니라 지역 내 산업을 활성화하여 지역의 매력의 질을 향상시키고 있었다. 이를테면 탄소중립을 비즈니스화하고 있다¹¹³⁾.

표 6-8 탄소중립의 비즈니스화를 통한 고용창출 사례(일본)

구분	방안
발전	'소비하는 지역'에서 '만들어내는 지역'으로 • 미이용지 등을 유효 활용한 재생에너지 발전
지역 활성	탈탄소화 비즈니스의 기회 창출·지역 활성화 • 미이용지를 활용한 바이오매스 발전을 통한 지역 활성화 • 지역 신전력의 설립 등을 통한 에너지의 자산지소 추진 • 재생에너지 발전 부산물의 활용을 통한 새로운 사업 전개 • 재생에너지 사업으로의 지역기업의 참가를 통해 지역의 고용 창출
기업 유치	재생에너지 조달환경을 매력으로 한 기업 유치 등 예) RE100 가맹 등, 재생에너지 조달환경을 중시하는 기업의 유치 재생에너지 사업을 통한 지원 환원 예) 사업수익을 지역의 고령자나 학생에게 이동 보조비용으로 활용
산림 자원	산림자원을 활용한 종합산업화를 통한 마을만들기 예) 공공시설의 열원을 목질 바이오매스 보일러로 전환. 기존 석유 연료비의 식감 비용을 의료비 무상화 등으로 지원에 환원하고, 열원을 이용한 표고버섯 재배 인력의 고용 창출
폐기물	폐기물을 에너지 자원으로써 활용 예) 산폐 처리하는 닭 배설물이나 나무껍질을 바이오매스 발전 원료로 에너지 생산

113) 미이용 목재를 활용한 바이오매스 발전을 통한 지역 활성화, 지역 신전력의 설립 등을 통한 에너지의 자산지소 추진, 재생에너지 발전 부산물의 활용을 통한 새로운 사업 전개, 재생에너지 사업으로의 지역기업의 참가를 통해 지역의 고용 창출/비용 삭감 등을 추진하고 있다.

이같은 점에 비추어 보아 탄소중립이 지역발전의 신성장 동력이 되게 하기 위해서는 먼저, 자치단체 인식의 전환이 필요하다. 그런 다음 지역의 잠재력을 토대로 탄소중립이 규제가 아니라 새로운 동력이 될 수 있는 전략을 구성하고 이를 보다 구체화할 수 있는 시책을 개발해야 한다. 시책은 제조업이나 기업 부분뿐 아니라 연료나 에너지 분야의 재생 에너지를 포함해서 주택, 교통, 상업 등 다양한 분야에서 추진이 가능할 것이다.

그리고 탄소중립 신성장 시범사업의 추진도 유용성이 높을 것이다. 국가가 주도하는 전략과 시·도가 주도하는 전략이 가능한데, 전자보다는 후자가 바람직하다. 시·도가 추진하는 전략은 지자체 단위로 하는 방안과 지자체 내 특정한 지역을 대상으로 하는 두 가지가 가능할 것이다. 지역의 여건에 따라 선택적으로 사업을 추진하되, 사업의 규모는 특정한 지역을 대상으로 하는 방안이 적다.

이 경우는 해당 지역을 대상으로 시·도뿐 아니라 국가가 재원을 포괄적으로 추진해야 할 것이다. 총괄적 관점에서 사업을 기획, 추진할 수 있기 때문이다. 특히 이 경우 탄소중립과 지역경제 발전이 선순환하여 지속적으로 고용과 일자리를 창출하는 데 목표를 두어야 할 것이다¹¹⁴⁾.

5. 공간정보연계 지역탄소배출 모니터링체계 구축

전주시 사례에서 탄소중립 목표달성을 위한 실행방안으로써 지방자치단체의 역할 및 권한에 적지 않은 시사점을 제공하고 있다. 첫째, 지방자치단체의 실질적이고 지속가능한 탄소중립 역할은 지자체 주체간 공개적으로 논의할 수 있는 탄소배출원별 배출량 현황 파악이 우선되어야 실효성을 기대할 수 있다는 점이다. 둘째, 데이터 기반 접근 방식을 통해 지방자치단체가 시나리오 기반 접근 방식으로 주체 간 역할을 적용할 수 있다. 결과적으로 공간정보를 활용한 탄소중립 전략은 더 안정적이고 실현가능한 효과를 제고가 가능하다. 셋째, 탄소배출량 평가를 위한 공간정보 연계에서 세부적인 공간 단위의 중요성이다. 건축물 단위로 집계한 전기·도시가스·생활폐기물·등록차량에 의한 탄소배출량을 융합

114) 이런 지자체는 온실가스를 배출하는 화석에너지의 사용을 대체하고 에너지와 자원 사용의 효율을 높이며, 환경을 개선할 수 있는 재화의 생산과 서비스의 제공을 통해 새로운 비즈니스가 지속적으로 창출되어 고용과 일자리가 풍부한 “녹색산업”이 주류가 되는 지역이다.

하였다. 이를 통해 탄소배출량이 많은 지역은 어디이며, 그 원인이 되는 탄소배출원의 영향력을 정량화할 수 있다.

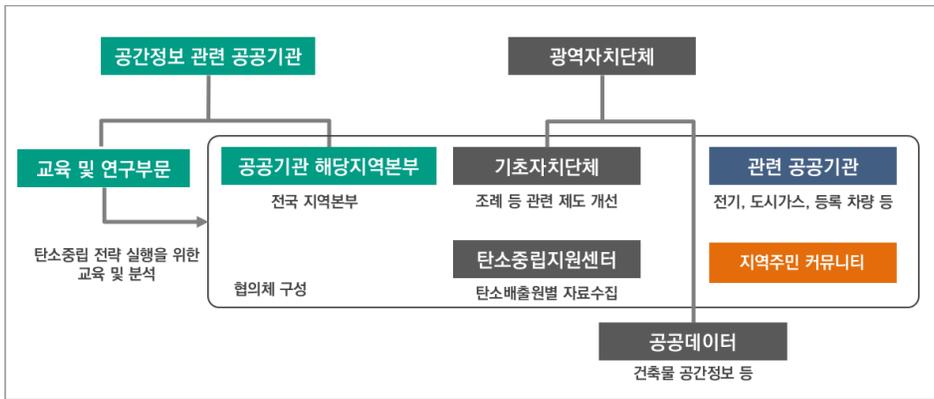
지방자치단체 지역 특성과 여건은 고탄소 사회에서 저탄소 구조로 변경을 위해 획일적인 전략을 적용할 수 없다. 예를 들어, 제조업이 발달한 지역과 서비스업이 발달한 지역의 탄소중립 전략은 차별화되어야 하며, 중소도시의 상업지와 거주지는 탄소중립 전략과정에서 차별화된 공간적 정책의사결정 방안이 수립되어야 한다. 이를 위해 건축물 공간 단위와 같은 상세한 공간 단위의 탄소배출원별 현황정보는 필수적이다. 지방자치단체는 지향점으로서 목표이행뿐만 아니라 지역 여건과 특성에 다른 지역주민의 삶의 터전이기에 때문에 현실 위기에 대한 대응 방안을 반드시 고려해야 한다. 결국, 지방자치단체의 탄소중립 전략의 실효성은 지역 여건을 반영한 상세한 탄소배출원별 현황 파악이 우선되어야 지역 주민 커뮤니티의 참여와 소통을 유도할 수 있다.

탄소배출 감소를 위한 탄소중립 전략의 실효성은 지역주민 커뮤니티와 적극적 참여와 소통에 있다. 탄소배출의 50% 이상이 간접배출원에서 발생하는 현실을 고려하여 주요 탄소배출원별 배출량 감소를 위해 지역주민 참여와 협력은 지방자치단체 탄소중립 전략의 가장 중요하게 다뤄야 할 부문이다. 지방자치단체 탄소중립의 지속가능성은 지역주민 참여·소통이 용이한 건축물 공간 단위다. 건축물 단위는 지역주민 거주 및 비거주 공간의 탄소배출에 대한 알 권리를 충족시키며, 기초지자체 정책수행자가 주민이 필요로 하는 것이 무엇인지 이해하는 데 가장 적합한 공간 단위로 판단한 것이다. 따라서 탄소중립을 위해 지역주민, 도시계획 정책집행자가 협업할 수 있는 단위는 건축물 단위로 탄소배출원별 배출량을 집계하고, 계획수립을 위한 분석단위는 탄소중립 주제에 적합한 가변적 공간 단위를 설정하는 것이 필수적이다.

기초자치단체의 탄소중립 전략 실행을 위한 정보, 권한, 예산, 인력의 한계를 고려할 때 국가의 탄소중립 목표이행을 현실화하는 것은 지방자치단체의 다양한 이해관계를 고려해야 실행가능하다. 물론 17개 시·도에서 탄소중립지원센터 등 중간지원조직을 설립했으나 이 역시 전문성을 갖춘 인적자원 수급과 재원 마련이 쉽지 않은 상황일 것이다. 이러한 상황에서 지방자치단체는 관련된 공공기관과 연계를 통해 공동의 책무를 나눠 실질적인 이행주체로서 역할을 수행할 수 있는 구조를 만들어 나갈 필요가 있다. 다음과 같이 기초

자치단체에서 조례 등 관련 제도개선을 통해 역할 분담을 수행하도록 할 필요가 있다. 탄소중립지원센터 등을 포함한 기초자치단체 중심의 협의체에서는 전기(한국전력) 및 도시가스(해당지역 도시가스 공급업체) 등 관련 기관, 등록차량 및 생활폐기물(기초자치단체 관련 부서) 사용량 데이터를 확보할 수 있도록 한다.

그림 6-9 기초자치단체 탄소중립 탄소배출 데이터 확보방안(안)



확보된 탄소배출원별 배출량 데이터는 공간정보 관련 공공기관과 연계하여 데이터 처리·융합 등 공간정보화를 수행하도록 한다. 이 과정에서 필요한 건축물 데이터 등은 국가 건축물 대장을 기준으로 국가에서 제공하고 있으므로 건축물 기준으로 확보된 탄소배출원별 배출량 데이터(전기, 가스, 생활폐기물, 등록 차량)를 처리 및 융합할 수 있다. 지방자치단체 탄소중립지원센터는 공적역할을 수행하는 공공기관과 탄소중립 추진업무를 연계할 경우 최소의 재원으로 건축물 공간 단위의 탄소배출원별 배출량을 파악할 수 있다. 즉, 기초자치체는 업무는 현황파악을 위한 건축물 공간 단위 기반에서 데이터를 수집하고, 관련 공공기관과 연계하여 탄소배출원별 배출량 데이터를 처리·융합하는 것으로 역할을 설정할 수 있다.

그림 6-10 공간정보 기반 건축물 데이터 테이블 정의서

작성자		부동산 제공 표준 데이터셋 v1.83			
주제 영역명			테이블ID	F_FAC_BUILDING	
테이블설명		건물통합도면			
No	컬럼ID	컬럼명	타입	길이(Byte)	NULL
1	UFID	UFID	VARCHAR2	28	N
2	BLD_NM	건물명칭	VARCHAR2	150	
3	DONG_NM	동명칭	VARCHAR2	150	
4	GRND_FLR	건물통합_지상층수	NUMBER	5	
5	UGRND_FLR	건물통합_지하층수	NUMBER	5	
6	PNU	토지코드	VARCHAR2 (19)	19	
7	ARCHAREA	건물통합 건축면적	NUMBER	28,9	
8	TOTALAREA	건물통합 연면적	NUMBER	28,9	
9	PLATAREA	건물통합 대지면적	NUMBER	28,9	
10	HEIGHT	건물통합_높이	NUMBER	28,9	
11	STRCT_CD	구조	VARCHAR2 (2)	2	
12	USABILITY	용도	VARCHAR2 (5)	5	
13	BC_RAT	건물통합_건폐율	NUMBER	28,9	
14	VL_RAT	건물통합_용적율	NUMBER	28,9	
15	BLDRGST_PK	건축물대장_PK	VARCHAR2	28	
16	USEAPR_DAY	승인일자	VARCHAR2	8	
17	REGIST_DAY	데이터생성_변경일자	VARCHAR2	8	
18	GB_CD	구분	VARCHAR2	2	
19	VIOL_BD_YN	위반건축물	VARCHAR2	2	
20	GEOIDN	참조체계 연계키	VARCHAR2	17	
21	BLDG_PNU	건물 필지고유번호	VARCHAR2	19	
22	BLDG_PNU_YN	건물 필지고유번호 유	VARCHAR2	1	
23	BLD_UNLICENSE	건물 무허가 여부	VARCHAR2	1	
24	BD_MGT_SN	도로명주소건물관리	VARCHAR2	25	
25	SGG_OID	원천오브젝트ID	INTEGER		
26	COL_ADM_SECT_CD	원천시군 구코드	VARCHAR2	5	
27	OBJECTID	OBJECTID	INTEGER		
28	SHAPE	도형ID	ST_GEOMETRY		
인덱스명					인덱스키

출처: 국가공간정보포털(<http://www.nsd.go.kr>)

탄소중립은 지역경제시스템의 대전환을 전제로 한 중장기 비전 아래 기술적, 제도적, 사회·경제적 여건 변화를 반영한 단계적 접근이 필요하다. 상기에서 언급한 건축물 단위 기반의 배출량 데이터는 지자체 플랫폼을 통해 지역주민과 소통할 수 있다. 지역주민은 거주하는 건축물 또는 업무를 수행하는 건축물에서 탄소배출원별 배출량 현황을 파악하고, 배출량을 감축하기 위한 전기·가스·생활폐기물을 감소하는 노력을 수행할 수 있다. 기초지자체 담당 부서에서는 전체 탄소배출량이 아닌 탄소배출원별 배출량 정보를 속성화

하여 관리하고, 탄소배출량이 많은 배출원이 밀집한 지역에서 차별화된 재정투입전략 등 제도를 개선할 수 있다.

지방자치단체의 정책추진과정은 분명 국가와 구분된 역할과 우선순위가 존재한다. 그러한 의미에서 국가는 국가 차원의 제도, 국가온실가스 인벤토리 등의 현황을 상세화하여 제공하는 역할을 지속해야 한다. 그리고 시·도 공간 단위의 탄소배출량 집계는 통계로서 유용할 수 있으나, 탄소배출량 감소 관점에서 실효성이 높지 않다. 그 이유는 원인에 대한 현황 파악이 우선되어야 탄소배출량을 감축할 수 있을 뿐만 아니라 대단히 복잡한 지역경제 등 이해관계에서 지역주민 커뮤니티와 협력이 가능하기 때문이다. 지방자치단체의 탄소배출은 지역주민 참여 및 협력이 가능한 배출원별 현황을 파악해야 지속가능성이 유지될 수 있다. 또한, 탄소의 생성과 배출은 인간 활동과 연관되어 발생하는 점을 감안할 때 인간 활동에 내재된 시·공간 요소를 고려해야 한다. 현재 기초자치단체 담당부서에서는 시간 관점에서 월별 기준으로 전기, 도시가스, 생활폐기물 사용량 데이터가 축적되어 있어 관련 기관과 상호협력체계를 구축하면 확보가 가능하다. 광역자치단체 및 탄소중립지원센터에서는 기초자치단체의 탄소배출원별 배출량 데이터를 집계하고, 건축물 단위의 현황정보의 분석 및 예측을 위한 다양한 시뮬레이션 역할을 수행한다. 이 결과는 차년도 탄소중립 추진을 위한 예산 수립, 관련 추진 기관 간 역할 부여, 중장기 로드맵 수립 등의 기획과정에 반영하여 데이터 분석 결과 기반 정책적 의사결정이 가능하다.

기초자치단체의 역할에 대한 프로세스는 다음과 같이 추진할 수 있다. 첫째, 탄소배출원 관련 공공기관과 협력하여 해당 지역의 탄소배출원별 속성데이터를 수집하고, 전기사용량은 한국전력과 협력하여 세대당 전기사용량을 건축물(도로주소명 표기)별로 합산한 데이터를 확보할 수 있다. 도시가스 사용량은 해당 지역의 가스공급업체로부터 세대당 가스사용량을 건축물(도로주소명 표기)별로 합산한 데이터를 확보하고, 생활폐기물은 기초자치단체 내부 자원순환과에서 폐기물 수거업체 계근량을 토대로 생활폐기물량(행정동 구분)을 확보 가능하다. 행정동별 생활폐기물 데이터는 거주(5유형), 비거주(7유형)¹¹⁵⁾로 구분하여 거주 부문은 통계청 인구, 비거주는 사업체 종사자 수를 통해 건축물 공간 단위로

115) ① 거주부분: 단독주택, 아파트, 연립주택, 다세대주택, 비주거용주택(이상 5개 유형), ② 비거주부분: 생산·제조, 시장·상가, 업무시설, 서비스업, 교육기관, 음식점업, 숙박업(이상 7개 유형)

연산할 수 있다. 자원순환과의 생활폐기물 수거 차량 계근량은 음식물, 재활용, 생활로 구분되나, 건축물 단위로 추정할 경우 유사한 통계치를 확인할 수 있으며, 등록 차량은(교통부서) IPCC 기준 차량유형별로 구분하여 건축물별 차량 수를 확보할 수 있다.

표 6-9 탄소배출원별 속성정보 내역

구분	보유기관(부서)	시간주기	처리 방향
전기사용량	한국전력	월별	세대당 전기사용량 → 건축물 합계
도시가스사용량	지역 도시가스 공급기관	월별	건축물별 도시가스 사용량
생활폐기물 양	지자체 자원순환과	행정동	거주(인구) 및 비거주(종사자수)
등록 차량	교통관련 부서	차량 등록 시점	IPCC 기준 등록된 차량유형별 처리

둘째, 도로명 주소의 건축물별 4개의 탄소배출원 사용량 데이터를 IPCC 가이드라인 기준 모델에 따라 탄소배출원별 배출량을 사칙연산으로 연산하면 된다. 연산된 탄소배출원별 배출량 데이터는 공간정보 기반 건축물 데이터¹¹⁶⁾와 융합한다. 탄소중립지원센터에서는 필요할 경우 공간정보를 전문으로 처리하는 한국국토정보공사와 같은 공공기관과 해당 지역분부와 연계하여 건축물 공간 단위별 탄소배출원 데이터 처리·융합을 의뢰할 수 있다. 4개의 탄소배출원별 배출량 데이터의 건축물 공간 단위에 대한 지도시각화를 통해 상세한 국지적 탄소배출량을 모니터링할 수 있으며, 탄소배출원별 배출량 지도시각화를 통해 탄소배출량 감축을 위한 지역주민과 참여와 협력을 위한 도구로 활용될 수 있다. 또한, 세부적 예측모델은 공적역할을 보유한 전문 공공기관과 연계하여 공간정보 연계 인공지능 시뮬레이션(GeoAI)을 통해 상세한 공간 단위별 취약지구와 탄소배출원별 영향력 정량화가 가능하다.

116) 국가공간정보포털(<http://www.nsd.go.kr>)에서 전국의 모든 건축물 데이터를 다운로드가 가능하다.

제3절 협력적 추진체계 및 거버넌스 구축

1. 기본방향

탄소중립을 합리적이고 효율적으로 추진하기 위해서는 탄소중립사회 실현이라는 정책의 취지와 목적에 부합하는 추진체계의¹¹⁷⁾ 구축이 필요하다. 추진체계의 정의에는 두 가지가 있다. 하나는 협의의 개념으로 조직과 기구, 거버넌스 등 주체에 초점을 맞춘 개념이며, 다른 하나는 광의의 개념으로 협의의 개념에 자원, 법률, 조례 등을 포함하고 있다. 추진에 관계되는 자원과 법률까지를 포함한 개념이다. 여기서는 주로 주체와 주체의 역할, 주체 간 관계와 거버넌스에 초점을 두고 보다 효율적으로 국가 및 지자체의 탄소중립 목적을 달성하기 위한 방안을 제시할 것이다.¹¹⁸⁾

현재 탄소중립의 추진은 중앙 차원에서 주무 부처인 환경부와 각 부처의 장관을 포함해서 민간전문가로 구성되는 탄소중립녹색성장위원회¹¹⁹⁾가 중심적인 역할을 하고 있다. 지자체 단위에서는 시·도 및 시·도지방위원회, 시·군·구 및 시·군·구 지방위원회의 체계로 구성되어 있다. 탄소중립위원회는 국가기본계획¹²⁰⁾을 심의·의결할 뿐 아니라 시·도 및 시·군·구가 제출한 시·도계획 및 시·군·구계획의 수립¹²¹⁾ 및 변경, 국가의 탄소중립에 대한 중요한 사항을 심의·의결하는 기능을 지니고 있다. 그리고 탄소중립위원회가 심의·의결한 국가기본계획은 국무회의의 심의를 통해 확정되는 구조를 형성하고 있다.

법률에는 지자체 단위에서 설치하는 지방위원회가 강행 규정이 아니라 임의규정으로 되어 있는데, 계획의 심의·의결을 지방위원회를 거치도록 하고 있어서 운영상으로는 강행

117) 추진체계의 정의에 대해서는 합치된 견해가 없다. 정책의 철학이나 비전, 목표를 달성하기 위한 주체, 조직이나 기구, 주체 간의 관계 및 거버넌스, 계획, 자원, 법률 및 제도 등을 포함시키기도 한다(김선기 외, 2021; 김현호 2013). 그리고 협의의 추진체계로서 주체와 주체간의 관계 및 거버넌스, 자원 등을 지칭하기도 해서 여기서는 주로 주체와 주체의 역할, 이들간의 관계 및 거버넌스 설정 등의 측면에서 추진체계를 언급, 서술할 것이다.

118) 여기서는 협의의 개념에서 접근하는데 그 이유는 기술 편이상 후속 파트에서 따로 자원 지원 등을 다고고 있기 때문이다.

119) 위원회는 위원장 2명을 포함한 50명 이상 100명 이내의 위원으로 구성되며, 위원장은 국무총리와 지명하는 사람이 된다.

120) 20년을 계획기간으로 하는 국가기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 한다

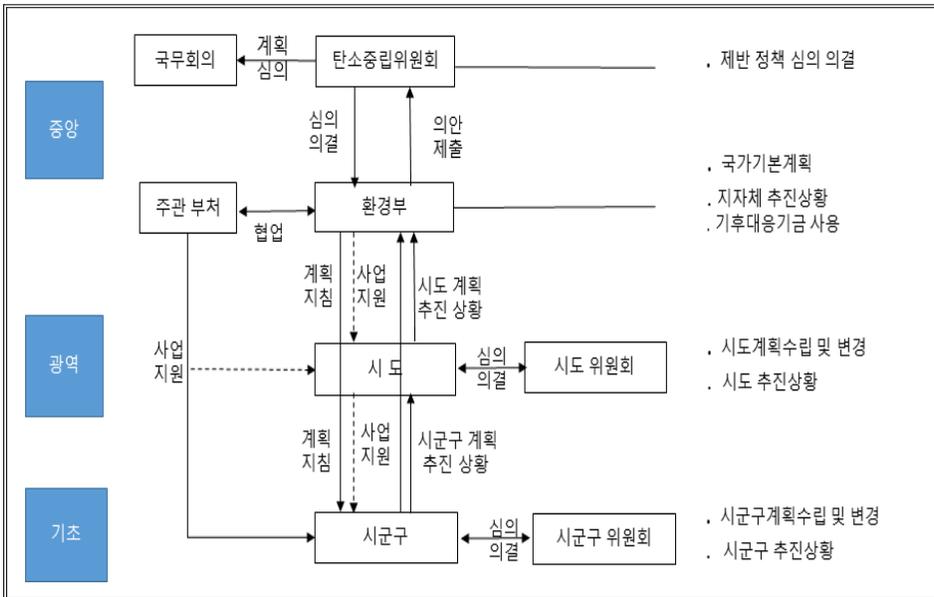
121) 10년을 계획기간으로 하는 시·도 및 시·군·구계획을 5년마다 계획을 수립·시행하여야 한다.

규정의 위치를 지니고 있다.

탄소중립의 추진은 환경부가 지방위원회 심의를 거친 시·도계획을 탄소중립위원회에 제출하는 등 탄소중립 대부분을 기후위기 대응 주관부서라는 명분으로 탄소중립을 환경부가 주도하는 시스템을 지니고 있다. 그러나 탄소중립은 발전 및 에너지, 산업과 기업, 수송 및 교통, 도시 및 건축, 상업 및 공공, 농수축산, 주민생활, 폐기물 등 다 부문으로 구성되고 있어 특정 부처 일방의 추진보다는 부처가 지닌 각각의 장점을 살리고 협업의 추진이 필수 불가결한 요소이다.

탄소중립은 중앙부처가 주도하기보다는 결국 탄소중립은 현장에서의 실천을 통해 이루어져야 하기 때문에 지자체가 능동적으로 탄소중립을 추진할 수 있는 체계와 거버넌스가 구축되어야 한다. 시·도와 시·군·구의 협력을 보다 긴밀하게 확보할 수 있는 방향의 체계와 거버넌스 구축도 중요하다. 그리고 협력의 시너지를 창출하기 위해서는 탄소중립에 관계하는 기업이나 민간의 참여를 활성화하는 것도 필요하다.

그림 6-11 탄소중립 추진 주체와 체계



2. 협력적 추진체계 구축

우리나라 탄소중립 추진은 소관 업무별로 각각의 부처가 정책을 집행하고, 국가의 핵심 전략이라는 관점에서 탄소중립위원회가 탄소중립기본계획을 포함해서 정부 정책을 총괄적으로 심의, 조정하는 체계이다. 중앙정부가 주도하는 형태를 띠고 있다. 그러다 보니 지자체와 중앙부처 간의 협력은 제한적이며, 기초지자체가 수립한 계획을 환경부에 제출하는 등의 형태로 시·도가 시·군·구의 정책을 제대로 지원하기 어려운 구조이다. 국가 및 지자체의 정책수립과 추진에 대해 자치단체, 시민, 기업 등의 참여를 높이는 조치도 부족하다.

지자체 설문조사에서도 이점이 확인되었다. 설문조사에 따르면 시·도와 기초지자체 간의 협력, 그리고 지자체와 민간의 협력은 비교적 원활한 편이었으나 탄소중립의 성공적 추진에 중요한 지자체와 중앙부처 간의 협력과 지자체 내 관련 부서 간의 협력은 원활하지 못했다.

이런 문제를 해결하기 위해서는 각각의 역할 분담을 토대로 관련된 주체 상호 간에 유기적인 협력과 네트워크를 형성해야 한다. 물론 중앙은 국가 전체적으로 필요한 제도를 기획하고 만들 뿐 아니라 지자체의 탄소중립을 지원하는 역할을 수행해야 할 것이다.

1) 중앙 단위

먼저, 중앙 단위의 추진체계 정비가 필요하다. 여기에는 두 가지 측면의 문제가 있다. 하나는 중앙 단위의 컨트롤 타워의 문제이며 다른 하나는 중앙 단위의 부처간 협력의 문제이다.

우선, 중앙단위의 총괄기능의 문제이다. 현재 탄소중립위원회가 중앙단위에서 정책을 컨트롤하는 역할을 수행하고 있다. 그런데 탄소중립위원회는 자문기구라는 법적 지위를 지니고 있다.¹²²⁾ 그러다 보니 각 부처가 수행하는 탄소중립정책을 총괄하는 데 한계가 있다. 물론 탄소중립의 중요성 때문에 위상을 강화하기 위해 위원회의 위원장을 국무총리와 대통령이 지명하는 민간 공동위원장을 맡고 있기는 하다. 그럼에도 불구하고 위원회가

122) 「행정기관 소속 위원회의 설치·운영에 관한 법률」 제5조에 의하면 자문위원회의 요건은 “1. 업무의 내용이 전문적인 지식이나 경험이 있는 사람의 의견을 들어 결정할 필요가 있을 것, 2. 업무의 성질상 특히 신중한 절차를 거쳐 처리할 필요가 있을 것”으로 규정하고 있다(김현호 외, 2019).

대통령의 정책을 자문하는 기구이기 때문에 위원회 고유의 사무와 독자적인 예산도, 독자적인 조직도 지닐 수 없다. 예산이 없다 보니 총괄기능을 위해 구속력을 강제할 수 없고 부처의 협조를 구할 수밖에 없으며, 조직도 각각의 부처로부터 인력을 파견받아서 운영해야 한다. 탄소중립위원회 내에서조차 부서 간의 협력을 확보하는 데 어려움이 있다.

표 6-10 | 자문위원회, 행정위원회, 행정부처의 특징

구분	자문위원회	행정위원회	행정부처
법적 지위	- 대통령 자문기구	- 합의제 행정기관	- 독임제 행정기관
고유 사무	- 부재	- 존재	- 존재
사무 특성	- 자문	- 사무관련 평가, 심의, 감독 등	- 기관 고유 사무
집행력	조직	- 자문기구	- 독자적 정부 조직
	예산	- 정부 예산 부재 * 실비 운영비 등	- 정부(기재부) 지원
법적 기반	- 특별법	- 위원회 설치법 - 정부조직법	- 정부조직법

출처: 김현호 외(2019), 국가균형발전정책의 추진체계 개선방안. p.186

탄소중립위원회의 한계를 보완하기 위해서는 몇 가지 대안이 가능하다. 첫째, 위원회의 법적 지위를 높이는 방안이다. 현재의 자문기구를 행정기구로 만드는 방안이다. 행정기구로 만드는 방안에는 합의제 행정기관인 행정위원회와 독임제 행정기관인 행정부처를 고려할 수 있다. 여기서 고려되어야 할 사항은 부처 사무의 총괄과 지자체와의 관계이다. 부처 사무의 총괄을 위해서는 행정위원회가 바람직하다. 이때의 방향은 전문성이 있는 부처의 사무를 이관시키는 것이 아니라 탄소중립을 관리, 평가, 총괄적 지원 등이면 족하기 때문이다.¹²³⁾ 오히려 행정부처가 되면 탄소중립의 사무이관의 난관에 봉착하고 만다. 지자체와의 협력과 소통 측면에서도 총괄적 기구로서 기능을 보다 향상할 수 있어 문제가 되지 않는다. 둘째, 첫째의 방안이 마땅치 않을 경우의 방안으로 탄소중립위원회를 개편하는 방안이다. 현재 탄소중립위원회는 민간과 각부처의 장관을 포함해서 100명으로 구성되어 있는데 지자체의 참여가 거의 없다.¹²⁴⁾탄소중립위원회가 지자체의 협조를 받지 못해서

123) 이를 기능을 수행하는 대표적인 행정기구가 금융위원회, 국민권익위원회, 공정거래위원회가 있다.

124) 22년 9월 현재 탄소중립위원회 위원 100인 가운데 대한민국시·도지사협의회 회장 1명뿐이다.

기능을 발휘할 수 없는 구조이다. 이런 문제를 해결하기 위해서는 탄소중립위원회의 공동 위원장에 대한민곡시·도지사협의회 회장을 당연직으로 참여시키는 방안이 가능할 것이다. 여기에 더해 지방4단체장을¹²⁵⁾ 당연직으로 참여시키는 방안도 가능할 것이다. 여기에 더해 향후 광역 및 기초지자체 단체장을 위원으로 대폭 참여시켜야 할 것이다.

다음으로 중앙단위의 부처 간 협력의 문제이다. '2050 탄소중립 추진전략'(관계부처 합동, 2010)에 따르면 환경부는 탄소중립의 주관부처로 국민인식 제고, 자연 생태계 등을 관장하고 있으며, 산업부, 중기부는 에너지와 산업, 기업과 관련된 사무를 관장하고 있다. 건물과 교통, 토지이용 및 도시계획 등과 관련된 사무는 주로 국토부가, 농수축산 분야는 농식품부, 녹색금융은 금융위원회, 탄소중립 R&D는 과기부가 담당하고 있다. 이런 구분에도 불구하고 내부를 들여다보면 소관 부처를 정할 수 없을 만큼 복잡하게 연관되어 있다. 가령 도시국토 분야는 국토부를 포함해서 환경부, 해수부, 산림청 등이 관련되어 있다. 그리고 동일한 학교를 두고서도 폐기물은 환경부, 건물 녹색화는 국토부, 총괄은 교육부 등으로 복잡하게 연관되어 있어 칼로 두부 자르듯이 대상의 소관을 정하기가 쉽지 않고 본래부터 협력적으로 탄소중립을 추진하는 것이 타당해 보이기도 한다.

여기에 더해 환경부가 중앙단위에서 탄소중립의 주무 부처가 되어 있다. 온실가스 배출로 인한 문제를 해결하는 것이 탄소중립의 취지인 측면에서 타당하지만 지금과 같이 부처 간의 협력을 확보하는 데는 어려움이 많다. 탄소중립의 추진이 본질적으로 다부처에 걸쳐 복합적으로 이루어지는 사무의 특성과 지자체의 협력을 확보하는 측면에서 개선이 필요하다. 대안은 두 가지가 가능할 것이다. 하나는 주관 부처를 복수를 하는 방안이며, 다른 하나는 주관부처를 총리실이 맡는 방안이다.

전자의 방안은 환경부에 더해 기재부나 행안부 또는 산업부를 공동부처로 하는 방안으로 각각의 장단점이 있다. 기재부의 경우 자원 지원에서 산업부의 경우 탄소중립의 큰 비중을 차지하고 있는 에너지에 대한 전문성에서, 행안부는 지자체와의 협력 확보 측면에서 장점이 있다. 그럼에도 불구하고 탄소중립의 전국적 추진을 위해서는 지자체의 협력 확보와 자원 지원이 중요하기 때문에 환경부, 기재부, 행안부가 공동의 주관부처가 되는 것이 타당해 보인다.

125) 시·도지사협의회 회장, 시·도의회협의회 회장, 시장군수구청장협의회 회장, 시·군·구의회의장협의회 회장을 말한다.

표 6-11 탄소중립 추진 관련 부처의 구성

방향	중점과제	정 책	부처
경제구조 저탄소화	에너지전환	▶ 「에너지 탄소중립 혁신전략」 마련	산업부
	고탄소 산업	▶ 「탄소중립 산업 대전환 추진전략(제조업 르네상스 2.0)」 마련	산업부
		▶ 「전통 중소기업 저탄소경영 지원방안」 마련	중기부
	모빌리티	▶ 「수송 부문 미래차 전환전략」 마련	산업부 등
	도시·국토	▶ 「건물 부문 2050 탄소중립 로드맵」 수립	국토부
		▶ 「자연·생태기반 온실가스 감축·적응전략」 마련	환경부 등
		▶ 「2050 탄소중립 농식품분야 기후변화 대응 기본계획」 수립	농식품부
▶ 「해양수산분야 2050 탄소중립 로드맵」 수립		해수부	
▶ 「2050 탄소중립 산림부문 전략」 마련	산림청		
저탄소 산업생태계 조성	신유망산업	▶ 「수소경제이행 기본계획(수소경제로드맵 2.0)」 수립	산업부
	혁신생태계	▶ 「그린 분야 혁신 벤처·창업 생태계 조성방안」 마련	중기부 등
		▶ 「녹색 유망기술 상용화 로드맵」 수립	환경부
순환경제	▶ 「K-순환경제 혁신 로드맵」 수립	환경부	
탄소중립사 회로의 공정전환	신산업 체계 편입	▶ 「지역에너지산업 전환」 연구	산업부
		▶ 「중소벤처기업 신산업 개척 및 재도약 촉진방안」 마련	중기부
	지역중심	▶ 「지역사회 탄소중립 이행 및 지원 방안」 마련	환경부
	국민인식	▶ 「탄소중립 등 학교 환경교육 지원 방안」 마련	교육부 등
▶ 「탄소중립사회에 대한 국민 인식 제고 전략」 마련 - 「가정·기업·학교 등 분야별 기후행동 매뉴얼」 마련		환경부 환경부	
탄소중립 제도적 기반 강화	배출권 거래제	▶ 「배출권 거래제 기술혁신·이행 로드맵」 수립	환경부
	녹색금융	▶ 「기후리스크 관리·감독 추진계획」 수립	금융위
		▶ 「금융권 녹색투자 가이드라인」 마련	금융위
		▶ 「기후환경 정보공시 확대방안」 마련	금융위
		▶ 「녹색금융 분류체계」 수립	환경부
	▶ 「스튜어드십코드」 시행성과 평가 및 개정검토	금융위	
	연구개발	▶ 「탄소중립 R&D 전략」(「CCU 로드맵」 「탄소중립 R&D 투자전략」)	과기부
국제협력	▶ P4G 정상회의 개최 및 녹색 의제 주도	외교부	
	▶ 그린뉴딜 ODA 비중 확대 로드맵 수립	외교부	

출처: 관계부처 합동(2020.10.13.), 지역과 함께하는 「지역균형 뉴딜」 추진방안

후자의 방안은 총리실이 주관부처가 되는 것이다. 총리실이 주관부처가 되면 보다 총괄적 관점과 위치에서 부처 간의 업무를 조정하고 통합함으로써 현재의 환경부 주관의 한계를 해소할 수 있는 장점이 있다. 그리고 중앙부처의 창구일원화로 인해 탄소중립 관련 부처별로 자치단체에 유사한 자료 제출, 회의 참석 등을 요구하는 데서 오는 행정력 손실의 문제도 해소할 수 있다.

2) 지자체 단위

지역의 특성에 적합한 탄소중립 시책을 설계하고 추진하기 위해서는 지자체 차원에서도 탄소중립 관련 부서 간의 협력이 확보되어야 한다. 지자체에서도 탄소중립의 업무는 주택 및 도시 관련 부서, 산업 및 경제 관련 부서, 교통 관련 부서, 문화 및 복지 관련 부서, 교육 관련 부서 등으로 다양한 부서와 관련이 되어 있다. 지자체에 따라 다소간의 차이는 있지만 지자체의 탄소중립 사무는 환경과나 상하수도 및 환경과, 기후국 등 주로 환경 관련 부서가 담당하고 있다.

그런데 지자체 조사에서 밝혀진 바와 같이 대부분의 지자체에서 부서 간의 협조가 원활하지 못했다. 이유는 여러 가지가 있을 수 있지만¹²⁶⁾ 아무래도 지자체의 환경 관련 사무는 일부 지자체를 제외하고 다른 부서의 사무에 비해 우선순위에서 밀리다 보니 단체장의 관심이 적을 수밖에 없고 그러다 보니 타 부서의 협조를 받기가 쉽지 않은 측면이 있었다.

이런 문제를 해소하기 위해 「탄소중립기본법」은 지자체로 하여금 탄소중립이행책임관을 지정하도록 하고 있다.¹²⁷⁾ 녹색성장을 역점적으로 추진했던 이명박 정부의 “녹색성장 책임관”의 경험에 따라 탄소중립이행책임관을 지정해서 지자체 탄소중립을 총괄하게 하고 있지만 총괄 기능 수행 관련 부서의 협력을 확보하는 데 한계가 있다. 광역의 경우 국장, 기초의 경우 과장이 책임관을 하도록 하고 있어 지자체 단위에서 탄소중립 추진을 위한 원활한 협력 확보와 총괄적 추진에는 어려움이 있다.

126) 특정한 자치단체를 떠나서 통상 맑은 공기 등의 환경은 필수재가 아니라 소득이 증가하면 수요가 증가하는 소득의 정상재에 가깝고 개인에게 돌아오는 환경의 피해가 직접적이지 않을뿐더러 공유재의 비극까지 있는 등의 문제가 있다고 할 수 있다. 이를테면 대표적인 시장실패의 영역에 속해 환경보호에 대한 참여를 유발하기가 쉽지 않은 탓도 있다.

127) 법 제79조(탄소중립이행책임관의 지정)는 “탄소중립사회로의 원활한 이행과 녹색성장의 추진을 위하여 중앙행정기관의 장, 시·도지사, 시장·군수·구청장은 소속 공무원 중에서 탄소중립이행책임관을 지정한다”고 규정하고 있다.

지자체의 탄소중립의 성공적 추진을 위해서는 탄소중립 담당 부서와 타 부서 간의 유기적 연계와 협조를 달성하기 위해서는 다음의 방안이 가능할 것이다. 먼저, 탄소중립이행책임관의 지위를 상향하는 것이다. 그 방안의 하나로 부단체장이 총괄하되, 기획실장 등이 간사가 되는 방안으로 운영하면 큰 무리가 없을 것이다. 또 하나의 방안은 탄소중립이행책임관에게 부서 간 관련 업무 및 예산의 총괄조정에 관한 권한을 부여해서 명실상부하게 책임관으로서의 역할을 다할 수 있게 하는 것이다. 이 경우 보다 현실적인 방안은 지자체의 예산에 대한 조정, 관리 권한을 보유하고 있는 기획조정실장을 탄소중립이행책임관으로 지정, 운영하는 것이 될 것이다.

지자체 상호 간의 협력도 중요하다. 「탄소중립기본법」은 지자체 상호 간의 협력을 증진하기 위해 탄소중립지방정부실천연대를 구성할 수 있게 하고 있지만, 표방하는 바 탄소중립사회로의 이행을 촉진하기 위한 선도적인 기후행동을 실천할 수 없는 구조로 되어 있어서 개선이 필요하다. 구성원이 단체장이기 때문에 다양한 주체가 참여하는 방향으로 개선이 되어야 할 것이다.

3) 중앙과 지방

탄소중립의 추진에 중앙정부와 지자체의 협력도 유기적이지 못한 문제가 있다. 그러한 요인에는 중앙주도적인 탄소중립의 추진뿐 아니라 중앙의 지시적인 업무의 태도, 중앙부처와 지자체 공무원 간의 탄소중립에 대한 지식과 정보, 이해의 차이 등이 있을 수 있다. 다양한 중앙부처에서의 탄소중립 업무의 추진뿐 아니라 지자체에서도 소관 업무 부서의 다기화로 인한 분산적이고 분절적인 업무의 이행 등도 원인이 될 수가 있다.

이런 문제해결은 몇 가지 관점에서 접근할 수 있다. 우선 근본적인 관점에서 현재 중앙주도적으로 되어 있는 「탄소중립기본법」의 기초와 추진방식, 자원 사용 방식 등을 지방주도나 중앙정부와 지자체가 협력할 수 있는 방향으로의 전환이 필요할 것이다. 물론 이러한 작업은 중앙정부와 지자체의 인식 공유가 전제되어야 하기 때문에 단기간에 해결하기에는 어려운 한계가 있다.

다음으로 중앙과 지방의 협력과 교류, 연계를 보다 활성화할 수 있는 채널을 강화하는 것이다. 현재는 중앙과 지방이 교류, 협력할 수 있는 채널이 극히 없다. 이를 위해서는

앞서 언급한 탄소중립위원회에 지자체 참여 강화를 차치하고서라도 중앙정부와 지자체의 협력기구를 구성해서 운영하는 방안이 가능할 것이다.

4) 지자체와 민간부문

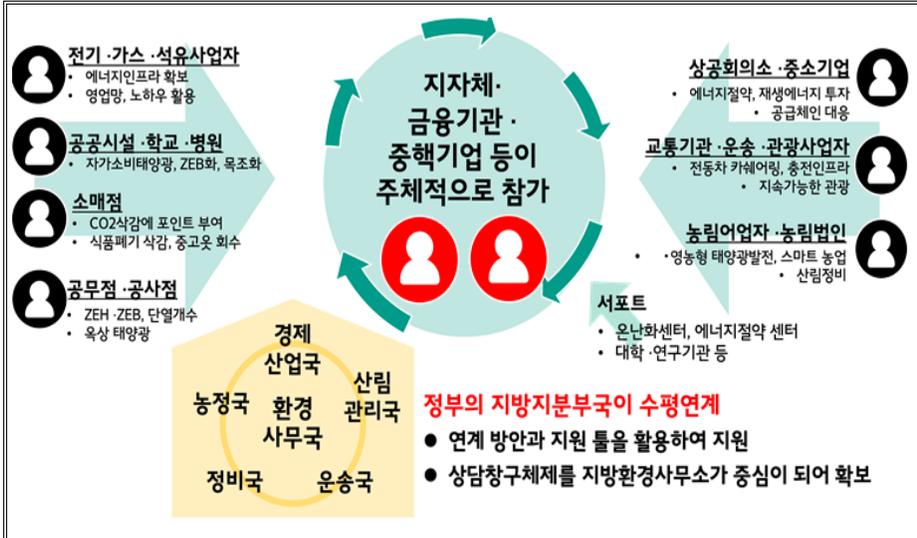
마지막으로 탄소중립의 추진은 행정의 힘만으로 달성할 수 없고 지역사회 구성원 모두의 관심과 참여가 요구되기 때문에 지자체와 민간부문의 협력과 네트워크를 형성해서 지자체 전체의 인적·기술적·재정적 역량의 시너지를 만들 필요가 있다. 이를 통해 지자체를 중심으로 주민, 기업, 시민단체, 탄소중립 유관기관 등이 협력하는 거버넌스를 구축하는 것이 바람직하다.

우선 지자체가 중심이 되어 탄소중립에 대한 인식을 공유하고 이해를 증진하며 실천을 강화하기 위해 지자체 단위의 지역 논의체를 구성해서 운영하는 것도 하나의 방안이 된다. 이 논의체에는 자치단체뿐 아니라 지역의 기업은 물론이고 은행, 학교, 병원 등의 공공기관, 시민과 시민단체 등이 망라되어야 한다.

이 방안의 추진에는 지역 탈탄소 로드맵을 추진하고 있는 일본 지자체의 탈탄소 협의체 구성과 운영을 참고할 필요가 있다. 여기에는 지자체(환경·에너지 부국만이 아니라 기획진흥, 상공, 농림수산업, 토목 등의 관련 부서가 하나가 되어 참가), 금융기관, 중핵기업 등이 중심이 되고 전기·가스·석유 사업자, 학교·병원 등 공공시설, 상업시설·소매점, 주택·건축물 공급사업자, 교통기관·운수·관광사업자, 농림어업자·농업법인, 그 외 기타 중소기업, 공공기관 등 폭넓은 이해관계자가 참여하고 있다. 상공회의소, 청년회의소, 지구온난화 방지 활동 추진센터, 에너지 절약센터, 대학·연구기관 등에서의 정보 제공이나 네트워크화를 지원하고 있다. 참여자들의 자산, 노하우 등 강점을 살려 탈탄소를 실현하면서 사업영역을 수평적으로 연계하고 협력하면서 탈탄소의 엔진이 되고 있다.

또 하나 지역의 탄소 감축을 위해서는 시민들의 의식과 행동 변화가 매우 중요하기 때문에 시민이 주도적으로 참여할 수 있는 시민기후총회나 시민자문위원회, 지자체기후환경회의 등을 구성하여 지자체 탄소중립을 선언하고 이를 달성하기 위해 운영하는 것도 대안이 될 수 있을 것이다. 영국과 네덜란드 등 탄소중립을 적극적으로 추진하고 있는 국가들에서 이러한 거버넌스를 구성, 운영하고 있는 것이 좋은 보기이다.

그림 6-12 일본 지자체 탄소중립 협의체 구성 사례



제4절 제도적 지원체계 정비

1. 지자체 조직 및 기구 정비

지자체에서 환경 관련 부서가 탄소중립 시책을 담당하고 있어 탄소중립의 추진에 적지 않은 애로가 있었다. 이를 해소하기 위해서는 국가계획이 수립되고 시·도계획은 1년 뒤, 시·군·구계획은 다시 1년 뒤에 비로소 수립되면서 본격적으로 지자체의 탄소중립이 시작될 것이다(「탄소중립기본법」, 부칙 제3조). 이를 고려하면 보다 장기적인 관점에서 토대를 정비하고 추진기구를 정비할 필요가 있다.

표 6-12 탄소중립기본법 상의 계획수립 시기

구 분	국가기본계획	시·도계획	시·군·구계획
시기	- 2023년 3월	- 2024년 3월	-2025년 3월

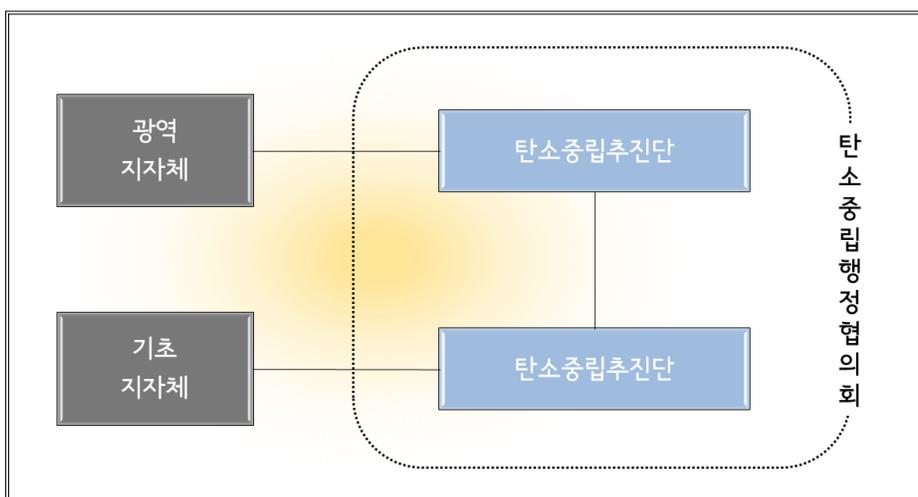
첫째, 지자체 단위에서 탄소중립 전담 조직을 설치하는 것이 바람직할 것이다. 이는 도시 및 주택정비, 산업, 지역개발, 교통, 문화, 교육 등에 관련된 지자체의 인적자원을 아우르는 것이어야 한다. 앞서 언급했듯이 설령 지자체의 부단체장이 총괄을 해도 개인의 역량과 조직의 위계에서의 총괄이다 보니 지속성을 확보하기 어렵다.

따라서 이에 대한 대응으로 지자체 단위의 '탄소중립추진단'(가칭)을 구성하는 것이 하나의 방안이 된다. 범 부서의 통합조직으로 지자체 단위의 탄소중립추진단을 운영한 다음 조직의 역량이 향상되고 안정화가 되면 탄소중립을 완성할 때까지 정규조직으로 편성 운영하는 것도 가능할 것으로 보이는데 지자체의 사정에 따라 선택해도 관계가 없을 것으로 판단된다. 이때 반드시 따라야 할 조치가 탄소중립 전담 조직의 추가업무에 제대로 대응할 수 있도록 정원을 상향 조정하는 조치가 필요하다. 탄소중립을 보다 능동적으로 추진하기 위한 전담 조직은 현행 정원 범위 내에서는 어려움이 있어 총정원을 지자체가 탄력적으로 운용하는 것도 가능할 것이다.

둘째, 개별 지자체보다 큰 범위에서 복수의 지자체가 공동의 탄소중립 사무에 대응하기

위해서 광역 단위 탄소중립행정협의회를 구성, 운영할 필요가 있다.¹²⁸⁾ 탄소중립행정협의회는 다양한 형태와 공간적 범역에서 구성이 가능하다. 광역 단위에서 광역지자체와 기초지자체 간의 광역 탄소중립협의회가 구성될 수도 있고 복수의 기초지자체로 구성할 수도 있다. 그러나 실제 있어서는 일부를 제외하고 역량이 떨어지는 기초지자체와 관할 광역지자체로 구성하는 것이¹²⁹⁾ 기초지자체 입장에서는 도움을 받을 수 있어 유용성이 클 것이다.

그림 6-13 탄소중립추진단과 탄소중립행정협의회의 설치



셋째, 광역지자체와 기초지자체 탄소중립 추진의 정합성을 강화시켜 줄 수 있는 방향의 조직 및 기구의 설치가 필요하다. 광역과 기초지자체의 탄소중립 계획이 의무화됨에 따라 온실가스 배출량 산정뿐 아니라 개별적으로 수립되는 기초지자체의 탄소중립과 광역지자체 탄소중립의 계획 간의 정합성을 확보하기 위해 이를 종합, 체계적으로 지원해주는 조직의 정비가 필요하다.

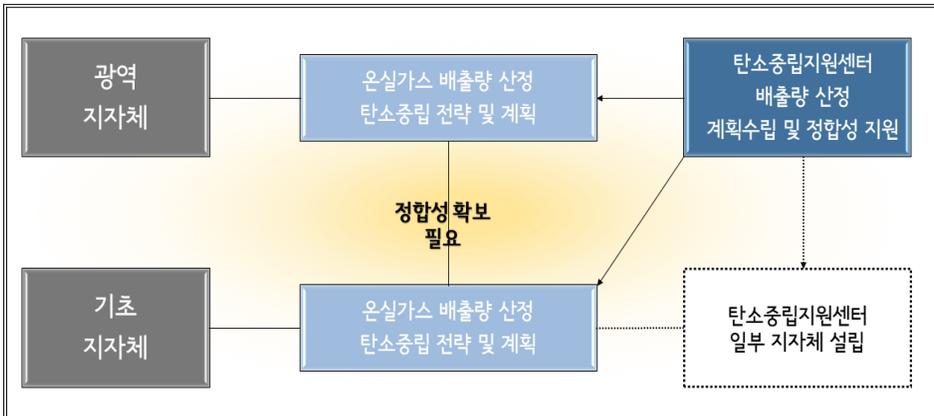
128) 행정협의회(지방자치법 제152조 근거)는 광역계획 및 집행, 특수행정수요의 충족, 공공시설의 공동 설치, 행정정보의 교환 등의 필요를 고려하여 지자체 간에 구성할 수 있으며, ① 협의, ② 규약제정, ③ 지방의회 의결, ④ 고시, ⑤ 보고 단계로 구성할 수 있다.

129) 가령 강원도 탄소중립행정협의회, 충남탄소중립행정협의회, 경북탄소중립행정협의회 등이 여기에 속한다.

법률상으로는 국가는 국가기후위기적응센터(환경부 장관 지정), 온실가스종합정보관리 센터, 정의로운전환 지원센터를 설치할 수 있으며 지자체는 탄소중립지원센터(시·도 및 시·군·구)와 정의로운전환 지원센터(시·도 및 시·군·구)를 설치할 수 있다. 문제는 시·군·구 차원에서 탄소중립지원센터를 설치해서 탄소중립 온실가스 정보 산출 등을 토대로 지자체의 탄소중립계획을 수립하고 지자체별 에너지 전환 및 전환 모델을 개발하고 확산하기에는 역량이 부족하다.

이를 위해서는 광역지자체 단위에 탄소중립지원센터를 설치하여 광역지자체가 관할 내 기초지자체를 지원하면서 광역과 기초의 배출가스 정합성, 계획의 정합성을 확보하여 상호의 목표를 달성하는 것이 보다 바람직할 것이다.

그림 6-14 광역-기초의 탄소중립 정합성 강화를 탄소중립지원센터



2. 재정 지원 정비 및 강화

「탄소중립기본법」(제69조)은 기후위기에 보다 효과적으로 대응하고 탄소중립사회의 이행과 녹색성장을 촉진하는 데 필요한 재원을 확보하기 위하여 기후대응기금을 설치하고 있다.¹³⁰⁾ 기금의 용도는 정부의 온실가스 감축기반 조성·운영을 포함하여 기후적응의 피

130) 기금의 재원은 1. 정부의 출연금, 2. 정부 외의 자의 출연금 및 기부금, 3. 다른 회계 및 기금으로부터

해를 받는 지역, 노동자, 계층의 일자리 지원 등을 규정하고 있기는 하지만 중앙정부 위주의 재원이다. 기금은 기재부가 운용하면서 지자체는 조례에 의해 기금을 설치할 수 있게 규정함으로써 중앙정부 위주로 재정이 운용되고 있다.

그러다 보니 지자체 탄소중립의 재원은 두 가지 문제점이 있다. 하나는 중앙부처가 부처주도로 재원을 투입하고 기존 국고보조금 지급방식인 탄소중립도시, 에너지 마을 등 사업별로 공모방식을 통해 재원을 지원하다 보니 재원 사용에 대한 지자체의 자율성이 제약될 수밖에 없다.

다른 하나는 지자체의 재원은 자치단체별로 형편에 부합되게 조례에 따라 기금을 조성하여 탄소중립을 추진하게 하고 있다 보니 지자체가 여기에 필요한 재원을 마련할 수 없는 여력이 없는 문제가 있다.

이런 문제를 해결하기 위해서는 지자체가 중앙의 재원에 종속되어 시책을 추진하기 보다는 지역의 특성에 맞게 시책을 설계할 수 있도록 국가는 지자체에 포괄적으로 재원을 지원해야 한다.¹³¹⁾ 광역지자체와 기초지자체를 구분하는 방안과 지자체의 재정 여건에 연동해서 재원을 지원하는 방안이 가능할 것이다. 이와 동시에 재정이 열악한 기초지자체의 탄소중립을 지원하기 위해 광역지자체 차원에서 탄소중립 재원을 별도로 마련해서 이용하는 방안도 효율성이 높을 것이다.¹³²⁾

3. 다원적 탄소중립 추진 평가 시행

「탄소중립기본법」은 지자체의 탄소중립 추진 상황과 성과를 매년 평가해서 지방위원회의 심의를 거쳐 그 결과를 시·도는 시·도위원회를 통해 환경부장관에게, 시·군·구는 시·

터의 전입금, 4. 제71조에 따른 일반회계로부터의 전입금, 5. 금융기관·다른 기금과 그 밖의 재원으로부터의 차입금, 6. 「공공자금관리기금법」에 따른 공공자금관리기금으로부터의 예수금(豫受金), 7. 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 제12조제3항에 따라 배출권을 유상으로 할당하는 경우 발생하는 수입, 8. 기금을 운영하여 생긴 수익금, 9. 그 밖에 대통령령으로 정하는 수입금이다. 이외 「교통·에너지·환경세법」에 따른 교통·에너지·환경세의 1천분의 70에 해당하는 금액을 일반회계로부터 기금에 전입시키고 있다.

131) 유사한 사례가 일본의 지역 탈탄소 로드맵인데, 여기서는 탈탄소 선행지역과 중점대책에 임하는 지역을 구분해서 포괄적 성격의 교부세를 지원하고 있다.

132) 충남, 충북, 경남, 경북 등 대부분의 광역지자체에서 지역의 기초지자체 간의 균형발전을 지원하기 위해 특별회계를 편성해서 운영하고 있는 것이 비슷한 사례가 될 것이다.

군·구위원회를 거쳐 시·도와 환경부 장관에게 제출하도록 되어 있다.

이를 위해 지자체는 자체 평가체계를 구축할 필요가 있다. 탄소중립을 실현하기 위하여 일정한 지표(지수)를 개발하여 자치단체 전반의 추진 상황을 진단해야 한다. 평가 부문은 자치단체 탄소중립 추진역량과 집행, 성과 부문으로 구성하는 것이 바람직하며, 각 부문은 이를 측정할 수 있는 하위 항목으로 세분화해야 한다. 평가 결과는 기초의 경우 추진의 개선에, 광역의 경우 광역 탄소중립의 개선과 기초지자체 지원에 활용할 수 있을 것이다.

표 6-13 자치단체 탄소중립 지표체계(예시)

부 문	항 목	지 표
기 간 구 축	계획기반	- 온실가스 인벤토리 구축
		- 탄소중립추진계획수립
	제도기반	- 탄소중립 관련 조례제정
		- 재원 구비
추진체계	- 탄소중립 전담조직	
	- 거버넌스 구축	
교육·홍보	- 공무원 대상 탄소중립 교육	
	- 주민, 기업 등 홍보 실적	
탄 소 중 립 추 진	기후변화 대응	- 온실가스 배출량 산정
		- 신재생 에너지 생산 및 보급
	녹색산업 육성	- 녹색산업 육성, 유치, 지원
	녹색환경 조성	- 탄소흡수원(생태숲 등) 조성실적
- 건물 녹색화		
녹색생활 실천	- 자원 재활용	
	- 가정, 기업 에너지 절약	
탄 소 중 립 성 과	온실가스 감축	- 온실가스 감축 실적
	정의로운 전환	- 탄소중립의 일자리 창출 실적
	삶의 질 개선	- 그린 오피스 그린 홈 보급실적
- 주민의 삶의 질 개선 체감의 정도		

다음으로 지자체나 중앙부처의 탄소중립 추진을 정부업무평가뿐 아니라 지자체 합동평가에 반영하고 그 비중을 높여서 평가를 추진하는 방안이 필요하다. 광역이나 기초의 자체 평가와 점점에 더해 평가를 다원화함으로써 중앙부처나 지자체로 하여금 탄소중립의 추진에 보다 많은 관심을 유발하고 성과를 창출할 수 있기 때문이다.

4. 탄소중립 관련 법률 정비

현재, 기후변화 대응 및 지속가능한 발전 등의 내용을 포함하고 있는 탄소중립 관련 법률이 유사, 중복적으로 존재하고 있다. 관련 법률의 내용에서 도계획의 적용 기간 등에서만 차이가 있을 뿐 이렇다 할 차이를 발견할 수 없다. 좁은 범위에서는 「지속가능발전법」과 「탄소중립기본법」이 유사, 중복적이며, 보다 넓은 범위에서는 「환경정책기본법」 등이 유사, 중복적이다.¹³³⁾

유사한 내용을 규정하고 있는 법률의 난립은 국가나 지자체로 하여금 탄소중립 추진의 엔트로피를 높이는 요소가 되고 있다. 서로 구별을 제대로 할 수 없는 계획을 중복적으로 수립해서 추진해야 하고 조직과 인력, 재원을 투입해야 한다. 대표적으로 「지속가능발전법」에서 국가가 세워야 할 계획이 ‘지속가능발전 국가기본전략’(20년)과 ‘중앙추진계획’(5년)이며, 「탄소중립기본법」에 따라 ‘국가탄소중립녹색성장전략’, ‘탄소중립녹색성장기본계획’(20/5년), ‘국가기후위기적응대책’(5년)을 수립해야 한다. 기간만 다를 뿐 내용에 있어서 별반 차이가 없다. 심지어 동일한 「탄소중립기본법」 내에서도 5년을 단위로 비슷한 내용을 지닌 ‘탄소중립녹색성장기본계획’과 ‘국가기후위기적응대책’을 수립해야 한다. 설립해야 할 위원회도 마찬가지로 두 개의 법률에 따라 ‘지속가능국가위원회’와 ‘탄소중립위원회’를 설치, 운용해야 한다.

지자체 입장에서도 마찬가지이다. 광역은 「지속가능발전법」에 따라 ‘시·도기본전략’(20년), ‘시·도추진계획’(5년), 「탄소중립기본법」에 따라 ‘시·도계획’(10/5년), ‘시·도기후위기적응대책’을 수립해야 한다. 전자에 따라 ‘시·도지속가능위원회’를, 후자에 따라 ‘시·도지

133) 「에너지이용 합리화법」, 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」, 「탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률」 등

속가능탄소중립위원회'도 설치해야 한다. 기초도 별반 다르지 않다.

국가나 지자체로 하여금 비슷한 계획을 중복해서 수립해야 하고 비슷한 기구를 중복해서 설치해야 하는 문제를 일으키고 있다. 그러다 보니 탄소중립 관련 업무를 담당하는 공무원은 물론이고 담당자까지 혼란스러우며 행정역량을 낭비하는 결과를 가져오고 있다. 비슷한 기구의 구성과 운영도 지자체의 탄소중립 추진을 어렵게 하는 요인이 되는 것이다.

중앙부처뿐 아니라 지자체의 탄소중립 추진에도 많은 부작용을 일으키고 있는 문제를 해소하기 위해서는 유사·중복적인 법률을 통합하는 조치가 필요하다.

표 6-14 | 정비 대상 탄소중립 관련 법률의 중복적 내용

구 분		국 가	시·도	시·군·구
지속가능 발전법	계획	- 지속가능발전 국가기본전략(20년) - 중앙추진계획(5년)	- 시·도기본전략(20년) - 시·도추진계획(5년)	- 시·군·구기본전략(20년) - 시·군·구추진계획(5년)
	조직	- 지속가능국가위원회	- 시·도지속가능위원회	- 시·군·구지속가능위원회
탄소중립 기본법	계획	- 국가탄소중립녹색성장 전략 - 탄소중립녹색성장기본 계획(20/5년) - 국가기후위기적응대책 (5년)	- 시·도계획(10/5년) - 시·도기후위기적응대책	- 시·군·구계획(10/5년) - 시·군·구기후위기적응대 책
	조직	- 탄소중립위원회	- 시·도위원회	- 시·군·구위원회

참고문헌



- 2050 탄소중립위원회. (2021a). 「2050 탄소중립 시나리오」.
- 2050 탄소중립위원회. (2021b). 「국내·외 탄소중립기술 로드맵 분석 및 거버넌스 구축방안」. 에너지경제연구원.
- 2050 탄소중립위원회. (2021c). 「탄소중립 미래혁신도전기술 발굴 및 타당성 분석」. (주) 노플러스컴퍼니.
- 강현수 외. (2021). 지자체 및 공간 단위 온실가스 감축전략. 「국토이슈리포트」, 제51호. 국토연구원.
- 고재경. (2021). 지역의 탄소중립 목표선언 넘어 실행이 중요. 「이슈&진단」, 제451호. 경기연구원.
- 고재경·예민지. (2022). 탄소중립 주류화를 위한 녹색예산, 지자체 현주소와 방향은?. 「이슈&진단」, 제488호. 경기연구원.
- 고재경 외. (2020). 「경기도 지속가능발전목표와 민선7기 정책연계방안」. 경기연구원.
- 고재경 외. (2021a). 「경기도 에너지전환을 위한 녹색금융 활성화 방안 연구」. 경기연구원.
- 고재경 외. (2021b). 「경기도 탄소중립 추진전략과 과제」. 경기연구원.
- 과학기술정보통신부. (2021). 「탄소중립 기술혁신 추진전략: 10대 핵심기술 개발방향」. 한국에너지기술연구원.
- 관계기관 합동. (2020.2). 「제2차 국가 온실가스 통계 총괄관리계획(2020-2024)」.
- 관계부처 합동. (2020.7). 「한국판 뉴딜 종합계획」.
- 관계부처 합동. (2020.10). 「지역과 함께하는 지역균형뉴딜 추진방안」.
- 관계부처 합동. (2020.12). 「2050 탄소중립 추진전략」.
- 관계부처 합동. (2021.7). 「한국판 뉴딜 2.0」.
- 관계부처 합동. (2021.10). 「2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안」.
- 관계부처 합동. (2021.10). 「2050 탄소중립 시나리오안」.
- 관계부처 합동. (2021.10). 「지역사회 탄소중립 이행 및 지원방안」.
- 관계부처 합동. (2021.10). 「탄소중립 시나리오 세부산출근거」.

- 관계부처 합동. (2021.12). 「22년 한국판 뉴딜 및 탄소중립 주요 실행계획」.
- 국토교통부. (2021a). 「2021년 정주지 부문 국가온실가스통계 산정연구」. 한국토지주택연구원.
- 국토교통부. (2021b). 「국토교통 탄소중립 로드맵」.
- 김동영 외. (2020). 녹색전환을 위한 10대 환경전략. 「GRI 정책Brief」. 경기연구원.
- 김보람. (2021). 독일의 탄소중립 정책의 동향과 이행현황. 「기후변화법제연구 이슈페이퍼」. 한국법제연구원.
- 김민주 외. (2021). 전세계 탄소중립 선언 동향 및 평가. 「세계 에너지시장 인사이트」, 제 21-21호. 에너지경제연구원.
- 김선기·박승규·박진경·전대욱. (2010). 「녹색성장과 지역특화발전」. 한국지방행정연구원.
- 김성균·김민주. (2019). EU의 온실가스 배출 추이(1990-2017년)와 2050년 탄소중립 목표 설정. 「세계 에너지시장 인사이트」, 제19-23호. 에너지경제연구원.
- 김은정. (2017). 「지속가능발전을 위한 기후변화협약 이행방안 연구」, 한국법제연구원.
- 김현호·김선기. (2009). 「지방자치단체 녹색성장 추진전략」. 한국지방행정연구원.
- 대한민국정부. (2020). 「지속가능한 녹색사회 실현을 위한 대한민국 2050 탄소중립전략」.
- 대한민국 정책브리핑(www.korea.kr). 「탄소중립 세계 14번째 법제화…탄소중립기본법 국회 통과」. 2021.09.01. 보도자료.
- 문진영. (2021). 국제사회의 기후변화 대응과 시사점. 「NRC 탄소중립연구단 이슈페이퍼」, 제5호. 경제인문사회연구회 탄소중립연구단.
- 박관규. (2021). 2050 탄소중립으로 가는길. 「분권레터」, 대한민국시·도지사협의회.
- 박진경. (2021a). 공정과 포용을 위한 한국판 뉴딜정책 추진방향. 「지방자치 이슈와 포럼」, 제33호. 한국지방행정연구원.
- 박진경. (2021b). 민관이 협력하는 정의로운 에너지 전환도시, 당진. 「지방자치 이슈와 포럼」, 제40호. 한국지방행정연구원.
- 박기령. (2021). 기후위기 대응과 탄소중립 실현을 위한 중소기업의 중요성과 그 역할: 영국의 Business Climate Leader 캠페인을 중심으로. 「기후변화 이슈브리프」, 제4호. 한국법제연구원.
- 박영석 외. (2021). 국제사회의 탄소중립 정책방향과 시사점. 「오늘의 세계경제」, 제21호. 대외경제정책연구원.

- 박정호 외. (2017). 「지속가능발전목표(SDGs) 이행 실태분석 및 개선방안 연구」. 한국행정연구원.
- 배출권시장정보플랫폼 2020년 배출권시장 운영리포트. (2021).
<http://ets.krx.co.kr/main/main.jsp>
- 산업통상자원부 보도자료. (2021.12). 「산업·에너지 탄소중립 대전환 비전과 전략」.
- 신서경. (2021). 탄소중립도시 구현을 위한 융복합적 추진. 「NRC 탄소중립연구단 이슈페이퍼」, 제2호, 경제인문사회연구회 탄소중립연구단.
- 신지영 외. (2021). 2050 탄소중립 달성과 기후위기 극복을 위한 기후변화 적응 법제 강화. 「KEI 포커스」, 제75호. 한국환경정책평가연구원.
- 안승만 외. (2021). 유럽연합 ‘기후중립도시 100’ 미션의 시사점과 국내 탄소중립도시 추진을 위한 제언. 「국토이슈리포트」, 제48호. 국토연구원.
- 안예현·윤은주. (2021). 국토도시차원의 탄소중립 정책방향과 과제. 「국토이슈리포트」, 제46호. 국토연구원.
- 오상봉. (2021). 탄소중립과 정의로운 전환. 「NRC 탄소중립연구단 이슈페이퍼」, 제1호. 경제인문사회연구회 탄소중립연구단.
- 오진환 외. (2021). 「개발협력 관점에서 SDGs의 의미와 이행방안 연구」. 한국국제협력단.
- 온실가스종합정보센터. (2021). 「2030 국가 온실가스 감축 로드맵 이행점검·평가」. 숙명대 산학협력단.
- 유정민·남현정. (2021). 「2021 탄소중립 위한 서울시 그린뉴딜 추진현황과 개선과제」. 서울연구원.
- 유정민 외. (2021). 「서울시 에너지전환 정책의 성과와 개선 방안, 그리고 새 방향성 모색」. 서울연구원.
- 이경희·최정임. (2011). 일본 기후변화적응법의 주요 내용과 탄소중립 이행과제. 「기후법령Brief」, 제1호. 한국법제연구원.
- 이상원 외. (2021). 2050 탄소중립과 제조업이 나아갈 길. 「KIET 산업경제」, 제8월호. 산업연구원.
- 이유진·장윤석. (2021). 「기초지자체 그린뉴딜 정책현황과 이행장벽 분석」. 녹색전환연구소.
- 이유진. (2019). 「미국의 그린뉴딜과 서울시 에너지정책 적용」. 2019서울에너지포럼 발제자료.

- 이유진. (2021). 탄소중립을 위한 지자체의 역할. 「지방자치 이슈와 포럼」, 제40호. 한국지방행정연구원.
- 이유진. (2022). 「통합적인 지역탄소중립 실행기반 구축」. 제2회 지역탄소중립 제도구축 연속포럼: 탄소중립 실행을 위한 지역기반 구축. 한국법제연구원·녹색전환연구소 .
- 이정찬. (2019). 「뉴욕시 그린뉴딜 정책 및 시사점: One NYC 2050 및 기후활성화법 (Climate Mobilization Act)을 중심으로」. 국토연구원.
- 이준서. (2021). 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법의 제정 의의와 그 이행을 위한 향후 과제. 「한국환경법학회지」, 43(3): 243-277.
- 이정찬 외. (2020). 「친환경·에너지 전환도시를 위한 그린뉴딜 추진방안 연구」. 국토연구원.
- 이혜경. (2020). 유럽그린딜(European Green Deal) 논의 동향과 시사점. 「외국입법 동향과 분석」, 제25호. 국회입법조사처.
- 일본 간사이전력. (2022.04). 「세계 유산 국보 히지메성의 CO₂ 배출 실질 제로를 실현」.
- 일본 경제산업성. (2021.06.18.). 「2050 탄소중립에 의한 그린 성장전략」.
- 일본 국가·지방탈탄소실현회의. (2021.06.09.). 「지역 탈탄소 로드맵」.
- 일본 코이즈미 대신 기자회견록. (2020.6.12.).
<https://www.env.go.jp/annai/kaiken/r2/0612.html>(2022.04.11. 검색)
- 일본 환경성 관동지방환경사무소. (2022.02.01.). 「지역 탈탄소를 향한 대처」.
- 일본 환경성. (2022.01). 「탈탄소 선행지역만들기 스터디 가이드」.
- 임형우 외. (2021). NDC설정의 중요성 및 의의. 「NRC 탄소중립연구단 이슈페이퍼」 제6호, 경제인문사회연구회 탄소중립연구단.
- 전국경제인연합회 보도자료. (2021. 7. 21). 「EU 탄소국경조정제도 주요내용 및 시사점」.
- 전주시. (2018). 「전주시 지속가능지표 평가보고서」.
- 장가영. (2021). 탄소중립 실현을 위한 EU ETS의 개정경과 및 향후 전망. 「기후변화법제연구 이슈페이퍼」, 제6호. 한국법제연구원.
- 장남정·김성민. (2010). 「지자체 온실가스 배출량 예측모델 연구: 전라북도를 중심으로」, 전북연구원.
- 장영욱·오태현. (2021). EU 탄소감축 입법안('Fit for 55')의 주요 내용과 시사점. 「KIEP 세계경제포커스」, 제44호. 대외경제정책연구원.
- 전국시·도연구원협의회. (2021). 「탄소중립을 위한 지역의 그린뉴딜 추진 방안」.

- 정귀희 외. (2021). 2050 탄소중립 달성을 위한 미국의 장기 전략. 「세계 에너지시장 인사이트」, 제21-23호. 에너지경제연구원.
- 제20대 대통령직인수위원회. (2022.5). 「윤석열정부 110대 국정과제」.
- 최은지 외. (2021). 「탄소중립이 경기·인천지역에 미치는 영향 및 시사점(보도자료: 2021. 12.29.)」. 한국은행 경기·인천본부.
- 충청남도. (2021). 「한덴 협력형 탄소중립 리빙랩 실증모델 개발연구」. (주)인테그라디앤씨.
- 한국국토정보공사 국토정보교육원. (2018). 「국토정보 기반 탄소저감 의사결정지원」. 국토정보전문가양성과정 보고서.
- 한국기후변화연구원. (2021). 「지자체 탄소중립 이행 지원 기반 구축」. 한국환경공단.
- 한국법제연구원·한국환경정책학회·한국도시정책연구소. (2021). 「2050 탄소중립 추진체계 해외사례 연구」.
- 한국환경공단. (2017). 「지자체 온실가스 배출량 산정지침(Ver4.1)」.
- 한국환경공단. (2022.2). 「2022년도 배출권거래제 길라잡이」.
- 한용용·전은진·손영주. (2021). 탄소중립 달성을 위한 정부 연구개발 정책 및 투자방향. 「KISTEP Issue paper」, 제319호. 한국과학기술기획평가원.
- 환경부. (2021a). 「2050 장기 저탄소 발전전략(LEDs)의 사회적 수용성 확보를 위한 조사연구」. 기후변화행동연구소.
- 환경부. (2021b). 「지자체 탄소중립·그린뉴딜 전략 수립 가이드라인 구축」. 한국기후변화연구원.
- 환경부 고시 제2022-58호. 「공공부문 온실가스 목표관리 운영 등에 관한 지침」.
- 환경부 보도자료. (2021.5.24.). 「대한민국 모든 지방정부, 2050탄소중립 선언」.
- 환경부 보도자료. (2021.12.22.). 「탄소중립 지역이 주도한다. 선도사례 12개 선정」.
- 환경부 온실가스종합정보센터. (2020). 「국가 온실가스 배출·흡수계수 개발·검증 지침」.
- 환경부 온실가스종합정보센터. (2021). 「유엔기후변화협약(UNFCCC)에 따른 4차 대한민국 격년갱신보고서」.
- 환경부 온실가스종합정보센터. (2022a). 「2020 배출권거래제 운영결과 보고서」.
- 환경부 온실가스종합정보센터. (2022b). 「2021 국가 온실가스 인벤토리 보고서」.
- 환경부·한국환경공단. (2021.4). 「지자체 기후변화대응계획수립 가이드라인 교육자료」.
- 환경부·한국환경공단. (2021.6). 「온실가스에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침해설서」.

- 행정안전부 보도자료. (2021.12.21.). 「지역균형 뉴딜이 우리 생활을 바꾼다!」.
- 행정중심복합도시건설청. (2013). 「스마트 그린시티 조성 마스터플랜」. (주)KT.
- 황명준. (2021). 일본의 탄소중립 실현을 위한 중앙정부 및 지자체의 정책 현황 및 시사점. 「기후변화법제연구 이슈페이퍼」, 제4호, 한국법제연구원.
- 황인창·김고운·백종락. (2019). 「파리협정 이행 위한 서울시 '2050 탄소중립' 전략」. 서울연구원.
- 국가온실가스종합관리시스템(NGMS). 「명세서 배출량 통계」.
<https://ngms.gir.go.kr/main.do>
- 배출권등록부시스템, 「일거래현황」. <https://etrs.gir.go.kr/etrs/>
- 한국환경공단. <https://www.keco.or.kr/kr/business/climate/contentsid/1520/index.do>
- 환경부 온실가스종합정보센터(GIR). 「국가 온실가스 인벤토리(1990-2019)」.
<http://www.gir.go.kr/home/main.do>
- 일본 환경성 탈탄소 포털 사이트.
https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/road-to-carbon-neutral/#to-approach
- 일본 환경성 홈페이지. <https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keii.html>
- Boehnke, et al. (2019). Good practices in local climate mitigation action by small and medium-sized cities: exploring meaning, implementation and linkage to actual lowering of carbon emissions in thirteen municipalities in The Netherlands. *Journal of Cleaner Production*, 207: 630-644. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.264>.
- BP. (2020). *Energy Outlook : 2020 edition*. London: BP. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2020.pdf>.
- Bulkeley & Kern. (2006). Local government and the governing of climate change in Germany and the UK. *Urban Studies*, 43(12): 2237-2259.
<https://doi.org/10.1080/00420980600936491>.
- Camden. (2019). *Camden Citizens' Assembly on the Climate Crisis: Recommendations for Tackling the Climate Crisis in Camden*.

- Climate Change Committee. (2020). *Local Authorities and the Sixth Carbon Budget*. London: Climate Change Committee.
- Committee on Climate Change. (2019). *Reducing UK emissions - 2019 Progress Report to Parliament*.
- EC(European Commission). (2021a). *European Mission: 100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030 Implementation Plan*.
https://ec.europa.eu/info/files/eu-mission-climate-neutral-and-smart-cities-implementation-plan_en.
- EC(European Commission). (2021b). *Climate neutral and smart cities mission - Questions and answers*.
https://ec.europa.eu/info/files/climate-neutral-and-smart-cities-mission-questions-and-answers_en.
- Energy and Environmental Economics. (2020). *Achieving Carbon Neutrality in California PATHWAYS Scenarios Developed for the California Air Resources Board*. San Francisco: Energy and Environmental Economics.
- Energy Transitions Commission. (2020). *Making Mission Possible*. London: ETC.
- Giest & Howlett. (2013). Comparative climate change governance: lessons from European transnational municipal network management efforts. *Environmental Policy and Governance*, 23. <https://doi.org/10.1002/eet.1628>
- Gudde et al. (2021). The role of UK local government in delivering on net zero carbon commitments: You've declared a Climate Emergency, so what's the plan?. *Energy Policy*, 154: 112245.
- Hoppe et al. (2014). Reflections on the uptake of climate change policies by local governments: facing the challenges of mitigation and adaptation. *Energy, Sustainability and Society*, 4:8 <http://www.energysustainsoc.com/content/4/1/8>
- Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and Practice*, 2nd edition. OTexts.
- IEA. (2021a). *Global EV Outlook 2021*. Paris: The International Energy Agency.
- IEA. (2021b). *Global Energy Review 2021*. Paris: The International Energy Agency.

- IEA. (2021c). *Net Zero By 2050 : A Roadmap for the Global Energy*. Paris: The International Energy Agency.
- IEA. (2021d). *World Energy Investment 2021*, Paris: The International Energy Agency
- International Council on Clean Transportation. (2020). *The end of the road? An overview of combustionengine car phase-out announcements across Europe*.
- IPCC. (2018). *Global Warming of 1.5°C*. Retrieved October 26, 2020, from <https://www.ipcc.ch/sr15/download/>
- IPCC. (2021). "Summary for Policymakers" in Masson-Delmotte, V., et al.(eds.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of IPCC, Cambridge: Cambridge University Press, 2-41.
- Mest(Ministry for the Ecological and Solidary Transition). (2020). *National Low Carbon Strategy*. Paris: Mest.
- OECD. (2014). *Green Growth Indicators 2014*.
- OECD. (2016). *Better Policies for Sustainable Development 2016: A New Framework for Policy Coherence*. Paris: OECD.
- Park, J. & Yang, B. (2020). GIS-Enabled Digital Twin System for Sustainable Evaluation of Carbon Emissions: A Case Study of Jeonju City, South Korea. *Sustainability*, 12(21): 9186. doi.org/10.3390/su12219186.
- REN21. (2021). *Renewables in Cities: 2021 Global Status Report*. Paris: REN21.
- Tingey, M., Webb, J. (2018). *Who else will need to deliver? The role of community and local institutions*. Chapter 8. In: Lloyd, H. (Ed.), *A Distributed Energy Future for the UK. An Essay Collection*. Institute for Public Policy Research, pp. 30-35. <https://www.ippr.org/research/publications/a-distributed-energy-future>.
- Somerset West & Taunton. (2020). *Carbon Neutrality and Climate Resilience Action Plan*. <https://www.somersetwestandtaunton.gov.uk/media/2429/carbon-neutrality-and-climate-resilience-plan.pdf>
- NPRE(National Programme Regionale Energiestrategie). (2021). *Handreiking Regionale Energiestrategie 2.0: Samen ruimte maken voor nieuwe energie (Guide to Regional*

- Energy Strategy 2.0: Making space for new energy together*. <https://www.regionale-energiestrategie.nl/werkwijze/handreiking+20+en+werkbladen/documenten+handreiking+20+en+werkbladen/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=2190496>
- UNEP. (2019). *Emissions Gap Report 2019*. Retrieved October 26, 2020, from <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2019>.
- UNFCCC. (2020). *Communication of long-term strategies*. Retrieved October 26. from <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>
- UNFCCC. (2020). *Greenhouse Gas Inventory Data Interface (n.d)*. All parties. Retrieved October 26. from https://di.unfccc.int/flex_annex1.
- UNFCCC NDC Registry. (2020). *All NDCs*. Retrieved October 26. from <https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/All.aspx>.
- World Meteorological Organization. (2018). *International Panel on Climate Change, "Summary for Policymakers", In Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report*.
- 네덜란드 기후협약. (2019). *National Climate Agreement (English translation)*. <https://www.klimaataakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/national-climate-agreement-the-netherlands>.

부록



〈지방자치단체의 중앙정부의 탄소중립 추진제도 개선 요구사항〉

구분	개선사항
본청	중앙부처간 유기적 협력과 예산의 전폭적 지원 필요
	중앙부처 협력, 지방자치단체 부서·기관간 협력 한계
	탄소중립 확산을 위한 중앙부처의 재정적 지원 필요
	탄소중립은 환경부서만의 일이 아니므로 중앙부처별 지자체 부서간 업무협력 추진 필요, (ex, 산업통상자원부) 지자체 산업관련 부서 역할 부여
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기후위기 대응사업 비용부담을 위한 법정 의무기금으로 조성될 수 있도록 탄소중립기본법상 근거 마련(예 : 재난관리기금) 2. 탄소중립(기후위기대응) 교육을 법정 의무교육으로 지정 3. 지역 탄소중립 연구역량 강화 지원 필요: 탄소중립특성화대학원 및 기후변화 특성화 대학을 시·도별 1개 이상 설치 4. 탄소중립 업무 지침 마련 <ul style="list-style-type: none"> - 탄소중립사회로의 이행과 녹색성장을 위한 탄소중립 전략은 전 부처가 합동으로 마련하는 종합적인 위기 대응 전략임에도,(부처지자체 부서 협조 필수) - 지자체에서는 '탄소중립' 업무를 "기후부서의 업무"로만 인식하는 경우가 대부분으로 부서간 협조 매우 지난(기초는 더 열악) - 법정부 및 지자체 범부처별 구속력을 가지는 2050 탄소중립 업무 지침 마련 - 탄소중립 업무(사업, 정책, 계획 등) 추진 시 탄소중립 총괄부서와 유기적 협조체계 구축 및 업무를 공유할 수 있는 제도적 장치 마련
탄소중립의 원활한 추진을 위하여 탄중위가 모든 권한을 갖고 일관성 있게 추진	
탄소중립기본법의 내용이 너무 광범위하고, 관련 업무는 계속 증가하고 있는데, 인력은 한정되어 있어서 어려움이 많음. 또한, 전문지식이 필요한 사항이 많으므로, 전문기관의 컨설팅이 지원 및 담당직원의 능률향상은 위해 일회성이 아닌 장기적인 직무교육 필요	
시군	탄소중립법상에 모든 정책의 기본이 담겨 있다고 생각함, 관련 부처에 추진해야 되는 사항까지 탄중법에 담겨 있다 보니, 타 부서, 타기관에서 해야 할 추진하여야 하는 업무까지도 탄중법 관련 부서에서 추진하게 되는 문제점이 생김. 탄중법상 다양한 부분에 대한 정책 추진 관련된 개별법령에 탄소중립 개념이 담기도록 개정이 필요함
	법과 제도화만 추진하며, 실무부서 인원, 실무재정지원의 부족, 환경부나 법제를 통해, 권한과 추진업무만큼 인력과 조직구성 의무화 필요
	탄소중립의 큰 비전은 사실 광역지자체의 목표에 따라 이행을 해도 충분할 것으로 판단됨. 또한, 일괄적으로 같은 목표를 산정하는 것은 바람직하지 아니하며, 이미 흡수량이 배출량을 초과 달성한 지자체에 대해서는 기후변화 적응대책 분야 세부사업 등에 사업비를 국고보조해 주는

구분	개선사항
	방안도 검토해주시기 바람
	기초지자체는 업무에 비해 너무 인력이 부족함. 새로 생긴 업무이다 보니 부서별로 협조가 매우 안 되어 상위 기관에서부터 명확하게 역할을 분담했으면 좋겠음
	탄소중립을 사업 추진체계가 다르다 보니, 종합적으로 정책 등 확인이 어려운 점이 있으니 통합 시스템을 통해 각 부처까지의 사업을 확인 할 수 있는 탄소중립 추진사업 통합 프로그램이 개발되었으면 좋겠습니다. 매번 탄소중립을 위해 각 부서에 확인하는 시스템 비효율적이며 협조가 안됨
	지자체에 탄소중립추진을 위한 조직개편이 의무적으로 시행될 수 있도록 해야 함(부서신설, 재배치 등)
	탄소중립을 실현하기 위한 기술은 현재 상용화 단계보다 시범단계인 것이 대부분임. 하나 탄소중립을 위해 투입되어야하는 예산 규모는 방대함. 국비가 지원되는 사업도 있다 하지만 대부분의 사업이 감축을 증명해야하며 비 감축시 예산을 반납해야하는 경우도 있음. 예산 투입 대비 온실가스 감축량을 예측하기 어려운 상황에서 진취적으로 사업을 추진하기엔 부담이 큼
	환경정책간의 충돌(예: 환경오염배출시설 배출기준-온실가스 저감정책) : 생태계 및 지역 환경오염으로 인한 위해를 줄이기 위한 환경부 추진 정책인 소각장/하수처리장의 환경오염물질 배출기준 이하로 더 낮게 처리되어 배출될 수록 전기사용 및 오염물질 처리약품의 사용량이 늘어난 실가스 발생량이 증가되어 배출권 거래제에서 대기오염(수질오염) 부하량이 줄어들수록 배출권을 추가 구매해야하는 환경정책간 이해 충돌 발생, 환경 및 생태계에 위해를 줄이는 시책의 경우 기여 분을 온실가스 배출정책에서 감축분으로 인정하는 상호 보완정책이 마련돼야 할 것임 지방정부의 폐기물부문 배출권거래제 의무적 참여 : 기초지자체는 시민과의 접점에 있는 대시민 봉사기관으로 시민이 배출하는 폐기물(소각쓰레기/음식물쓰레기/하수/상수 등) 배출량 및 처리량을 직접적으로 통제할 수 없고 상업적으로 상품을 생산하고 수익을 창출하는 기업이 아님에도 불구하고 폐기물 정책의 소관부처인 환경부가 지자체의 배출권 거래제 참여를 의무화함으로써 시민들의 복지와 서비스 제공을 위해 사용되어야 할 지자체 예산이 배출권 구매에 사용됨으로써 온실가스 감축 목표가 상대적으로 낮음(폐기물부문 약 23%, 산업 부문 3%수준) 기업의 수익창출에 기여하고 시민을 위한 예산이 줄어드는 기이한 상황이 발생. 따라서 폐기물 배출에 대한 통제권이 없는 지자체가 기업들과 경쟁하는 배출권 거래제에서 제외되어야 한다고 생각하며, 필요하다면 별도의 시스템을 마련하여 지자체 및 공공기관 간 배출권 거래제를 시행하는 것이 공공성을 회복하고 온실가스 도 저감하는 정책으로 바람직하다고 생각함
	온실가스 종합정보센터에서 지자체에 업무 재이관을 하였는데 그렇다면 온실가스종합정보센터의 업무는 무엇인가?
	탄소중립의 추진을 위해서는 중앙부처-지자체간 긴밀한 협조가 기반 되어야 하며 인력, 조직 및 제반 인프라 부족 등을 무시한 채 떠넘기기식 정책추진이 될 경우 원활한 추진은 어렵다고 봄. 또한 부처 간 경계의 모호성이 존재하는 만큼 전담부처의 신규 구성이 절대적으로 필요하다고 봄
	1) 인력, 조직체계 확대 지원(지방자치단체의 환경분야 인력은 총 정원의 약 2%에 불과함) > 행정안전부, 2) 국가의 탄소중립 추진 목표 및 계획에 대한 구체적 역할과 자치단체 역할을 구분해서 추진토록 가이드라인 필요 > 환경부
	구체적인 가이드라인 제시

구분	개선사항
	<p>지자체별 온실가스 배출량(통계) 공개, 지자체별 감축목표 달성 지원 정책 개발</p> <p>지자체에서는 탄소중립기본법을 수행할 수 있는 조직, 인력이 없으나 계속 관련 시달공문이 쏟아지고 있음. 온실가스 인벤토리 구축 설명회 때도 건의 했더니 환경부에서도 인력이 부족하다. 그러면서 알아서 인력 확보하라는데 지자체 실정을 너무 모르고 이야기해서 답답하였음</p> <p>기후위기 대응 및 탄소중립은 범국가적 차원의 개선 및 노력으로 이루어져야 하며, 현재 각 지자체별 상황이나 여건이 다른 가운데 지자체장의 정책적 판단으로 우선순위가 달라질 수 있으므로 국가적 차원에서의 범국민 캠페인 및 제도개선을 추진해야 한다고 생각합니다.</p> <p>탄소중립을 효율적으로 이행 실천할 수 있는 인적자원의 확보가 필요하다고 판단됨</p> <p>부처별 로드맵을 반영한 관련 법제도 개선 필요. 모든 공직자의 탄소중립 관련 교육 매년 수료 의무화. 부문별 지자체 합동평가 온실가스 감축 반영하되 발전하는 시는 그만큼 온실가스가 증가하고 있어 어떤 방식으로 반영할지 종합적으로 검토가 필요. 친환경차 도입 관련, 전기이륜차, 전동킥보드, 전기 자전거(공유) 이용 확대를 위해서 전용 충전구역 마련 필요. 그러나 전기이륜차는 차에 해당되어 인도에 주행이 안 되며 주차장조차 관리상(주차비, 사고 등) 문제로 진입이 어려운 상황. 배달문화 확산으로 이륜차 증가) 공영주차장 조성시 전기 이륜차 전용주차 구역을 단계별 의무화, 배터리 공유 스테이션 설치 용이. 주차장법 개선. 이전 시간 강의를 들었을 때까지는 정말 담당 공무원으로서 막중한 책임을 느꼈는데, 탄핵위 설명을 듣고서는 좀 풀어줬다고 할까요? 부담을 느끼지 않아도 된다는 장점으로 받아들여야 하는지 혼란스럽습니다.</p> <p>구체적인 지침부족. 담당자의 정확한 역할 명시 부족.</p> <p>환경부서 소관이 아닌 업무까지 포함한 법을 환경부서만이 소관부서인 것이 역량초과이며, 추진상의 어려움 유발.</p> <p>탄소중립을 전국민이 심각성을 인지하고 실천하여야 하나, 실제로는 지자체 담당공무원의 시책 발굴로 추진을 해야 하는 입장이라 업무의 난이도가 엄청 높습니다. 이에 전담 인력 총원관련 국가적인 전폭적인 지원 바랍니다.</p> <p>탄소중립에 대한 대국민 이해도를 높일 수 있는 대책이 필요하다.</p> <p>실질적 예산이 강제되는 제도가 없어 사업 예산 확보가 어려움. 국비 공모 사업이 추가로 더 많이 활성화 필요</p>
자치구	<p>탄소중립이 여러 부서와 연관되어 있지만 환경부서의 담당자 1명이 총괄로 담당하고 있어 탄소중립 공모사업 등 시행 시, 타 부서 사업에 대한 이해도가 떨어지며, 현황 파악 및 협조가 어려운 실정으로 체계적인 업무수행이 이뤄지지 못함. 또한 다른 업무를 병행하며 탄소중립 업무를 수행하고 있어 탄소중립 관련 업무에만 집중할 수 있는 여건이 아님. 가능하다면 탄소중립 업무를 총괄로 담당할 수 있는 조직신설 등이 필요하다고 생각함</p> <p>환경부서만이 아닌 전 부처에서 책임질 수 있도록 업무 조정이나 필요하다고 생각됨, 아울러 지자체에서는 행정부서에서의 전 부서 통솔이 필요하다고 생각됨</p> <p>상위 계획(국가, 광역시·도)이 수립되기 전 기초지자체 단위의 계획을 수립하였을 때, 법적 기본계획으로 인정해주어야 한다고 생각함</p> <p>기초지자체의 특성에 따라 유연한 탄소중립정책이 필요함</p> <p>탄소중립은 환경 분야만 국한된 사항이 아니라, 에너지, 경제, 폐기물, 건축, 교통 등 전 분야에서 추진해야 되는 사항이므로, 탄소중립 담당자 교육시 환경 분야에만 국한하지 말고, 전분야</p>

구분	개선사항
	공무원 대상으로 교육실시할 필요성이 있고, 전국민이 탄소중립 실천을 생활화 할 수 있도록 다양한 탄소중립 교육 프로그램을 만들었으면 좋겠음
	전기이륜차 구매지원 사업의 일부를 대여지원으로 변경하여 전기이륜차 이용 활성화를 유도한 후, 업체별 전기 이륜차 배터리 교환형 충전시설을 확대한 후에 구매 보조금 지원방안이 좋다고 생각됨
	추진속도가 다소 조금하여 기초지자체에서 따라가기 힘들. 인벤토리 구축, 계획수립, 담당자 전문성 및 인력 등 실무에서 탄소중립을 실행하기 어려운 요소가 많은데 전자가 해결되지 않은 채로 지방역할 강화라는 명목으로 무리한 업무량이 쏟아지고 있음. 부서, 담당자간 업무 분배 혼선이 빈번함
	실질적인 온실가스 감축을 위해서는 배출량의 가장 많은 부분을 차지하고 있는 산업 부문의 감축이 필요함, 기업들의 자발적 참여 유도는 한계가 있으므로 정부의 획기적인 지원이나 법적·제도적 강제 필요

Abstract



A Study on Strengthening Local Government's Policies toward Carbon Neutral Society

Climate change is the biggest threat because of its catastrophic worldwide impacts. Global temperatures, economic disruptions, and the number of natural disasters and extreme weather events have increased over the 50 years. There is a long-standing recognition of the necessity to limit and reduce Green House Gas (GHG) emissions. In 1992, United Nations Framework on Climate Change (UNFCCC) was the first global response to climate change. In 1997, The Kyoto Protocol was the first universal and international agreement to mitigate climate change and reduce carbon dioxide (CO₂) emissions, took effect on 16 February 2005. To further elaborate on this issue, The Paris Agreement was adopted to combat climate change and its negative impacts by reducing emissions, and making commitments to determine Nationally Determined Contributions (NDCs) in its partner countries. UN Climate Action Summit 2019 called on world leaders to raise ambitions and accelerate actions by implementing The Paris Agreement. Recently, 120 countries and the EU have joined the Climate Ambition Alliance, to build momentum for decarbonisation, working together to achieve net zero emissions by 2050.

The Republic of Korea's (ROK) government decided to formulate and develop Long-term low greenhouse gas emissions Development Strategies (LEDS) to guide carbon offsetting. ROK's 2050 vision aims to achieve carbon neutrality goals by 2050, released in October 2021. Also, ROK's National GHG Reduction Target (NDC) was set to cut GHG emissions by 40% below 2018 level target by 2030. To achieve this task, the central government implemented a set of reduction strategies all over the sectors. However, it faced the challenge

of emission-intensive industries, particularly energy-related industries; automotive, shipbuilding, petrochemical, and semiconductor device fabrication companies would make significant profits in export earnings. Thus, building a roadmap is vital to achieving the net zero target, and the transition to net zero emissions would entail a global economic transformation affecting all countries and all sectors, either directly or indirectly.

Limited attention has been given to a consideration of the roles and responsibilities of local and regional authorities, while they did not have all the power to make the necessary changes. Furthermore, ROK's central government has not yet created an overarching strategy to make a clear partnership between national and local governments in achieving net-zero emissions by 2050. ROK's 243 local authorities and public agencies bonded to build new local government associations to support a national vision, in terms of NDC and Net Zero 2050. In recognition of the importance of local government's role to play a central role in reaching carbon neutrality by aggregating challenges and coordinating activities. However, these efforts and responses are limited to declaring the plan, yet implementing and operating an action plan for reducing carbon emissions has not been launched. To this end, this study seeks to outline the responsibilities of local government by taking a leading role in decarbonisation. The research is structured in the following manner.

In Chapter 2, we began with an overview of the literatures paying attention to climate change issues and strategies to net zero. The principles of Sustainable Development, Green Growth, Green New Deal, and ESG (Environment, Social, and Governance) are presented. It helps us to make a concrete research framework. Relatedly, we also reported on the shortcomings of the "Framework act on low carbon, green growth" and the "Act on the allocation and trading of greenhouse gas emission permits". We discussed how to improve the strengthened partnership between local and national governments, making collective actions effective that could deliver net zero ambitions.

In chapter 3, we analysed National GHG emissions inventory data (1990 to 2019), including the magnitude of annual emissions by sector. It allowed us to understand the current status, and to explore the short-term and long-term trends by comparing year-on-year

GHG emissions. Next, we have transformed the inventory data into an end-user basis, entitled consumption-based emissions inventory, to categorise Energy, Industry, Commercial and public, Household, Transport, Agriculture, and Waste disposal as new sectors. To do so, we explored and identified the differences in Gross (excl. LULUCF) and Net (incl. LULUCF) emissions over the regions in the ROK. Additionally, an experimental study was conducted in the case of Jeonju City to estimate carbon emissions by building block levels using machine-learning methods and GIS.

In Chapter 4, we investigated ROK's municipal ordinances (i.e., local government law) to check how legal interventions can drive climate action plans. Survey has been conducted to ask about the challenges and restraints of local government to reach net zero emissions by 2050. We found that several limitations were associated with a lack of support from the central government, while net zero strategies were managed and driven at the national level. It reminds working collaboratively upstream with the central government while leading and working collaboratively downstream with local governments to convey a unified strategy; committing to net zero.

In Chapter 5, we reviewed the climate policies of European countries (including the EU, UK, and Netherlands) and Japan; they have sought to pay attention to building a partnership between national and local governments differently. Local initiatives for European countries were taking a significant role in delivering net zero at the local and regional government level, working with cross-sectoral partners across the academic, public, community, and voluntary sectors. In contrast, local governments in Japan were building their pathways by developing through local plan-making and decisions fully supported by the central government.

In Chapter 6, we coordinated the role and responsibilities of local governments of ROK by discussing the theoretical and empirical implications dealt with in previous sections of this study. In effect, local governments are responsible for setting their policies to achieve the national goal and building the action plans to be taken place at the local level. Four principles of a net zero framework for local government will be considered to achieve net

zero by 2050; 1) locally driven climate change action, 2) resilient and durable net zero transition, 3) boosting the economy alongside net zero, 4) building long-term emissions reduction plan. Net zero would be achieved through a broad and collaborative approach by the strengthened partnership between local and national governments with an effective action plan.

Finally, this study concludes by discussing policy implications to build the local pathway towards net zero as follows: 1) To make use of scientific evidence, 2) promote local leadership in the transition to net zero, 3) build consensus between local authorities in driving local climate action, and 4) work towards building a partnership between central and local government to tackle climate change together.