

기후위기 시대의 지속가능한 공간, 탄소중립도시

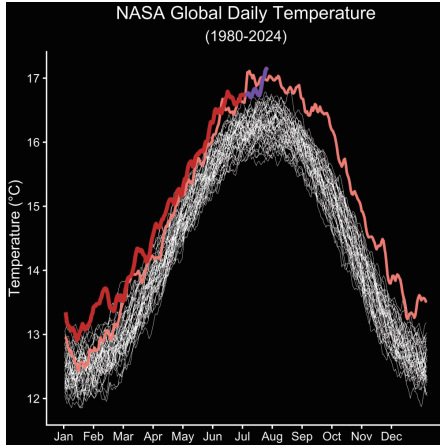
이은석
건축공간연구원 연구위원

본격적인 기후위기와 지속가능한 공간의 필요성

사상 가장 열대야 기록을 경신한 여름이 지나고 있다. 처서가 지났지만 여전히 낮 최고기온은 30도를 넘나든다. 우리는 매일 날씨를 접하면서 크고 작은 사회적 판단과 결정을 한다. 날씨는 기후와 연관되어 있고 기후변화는 가속화되고 있다. 이제 예전과 다른 날씨는 대부분의 사람이 피부로 느끼는 바이다. 빠른 변화속도는 위기감을 일으켜 ‘기후위기’라는 신조어가 등장하기에 이르렀다. 자주 등장하는 ‘기상관측 이래’라는 수식어는 이제 놀랍지도 않은 상황이다.

우리는 공간에 살고 있다. 엄밀히 말하면 기후변화를 인식하기 이전에 만들어진 공간에 살고 있다. 건축물과 도로, 교량, 공원 등 우리 주변의 공간을 구성하는 대부분의 구조물은 한번 만들어지면 다시 만드는 데 많은 노력과 자본이 들어간다. 우리가 지금 살고 있는 도시와 공간은 기후변화에 대한 대비가 고려된 공간은 아니다. 더욱이 어떻게 변화할지 모르는 기후환경을 고려해 기존에 공간을 만들던 방식을 바꾸고 새로이 적용해 공간을 만든다는 것은 어쩌면 도박에 가깝기도 하다.

지속가능한 도시, 건축에 대한 논의는 이미 수십 년 전부터 있어 왔다. 효율성을 따지는 경제논리에 밀려 전면에서 나서지 못하였을 뿐이다. 기후변화가 가속화하면서 기상재해가 단순히 폭염·홍수에 그치는 것이 아



NASA에서 매일 집계 중인 지구평균온도
(붉은 선이 2024년)

출처: NASA. <https://www.nasa.gov/earth/nasa-data-shows-july-22-was-earths-hottest-day-on-record/>



2022년 서울 강남 일대 도시침수 피해 현장

나라 차량 침수, 감전에 따른 인명사고, 생산품의 파손 등 인명·재산 피해와 직결되면서 기상현상에 따른 경제적 손실을 고려하기 시작하였다. 자연히 경제활동이 일어나는 무대인 도시와 공간에서 어떻게 인명과 재산의 손실을 최소화할 수 있을 것인가 하는 인식이 생겨나고 있다. 지속가능한 삶을 영위하기 위해서는 지속가능한 공간이 우리의 기반이 되어야 한다는 사회적 명제가 이러한 필요와 맞물려 명확히 드러나고 있다.

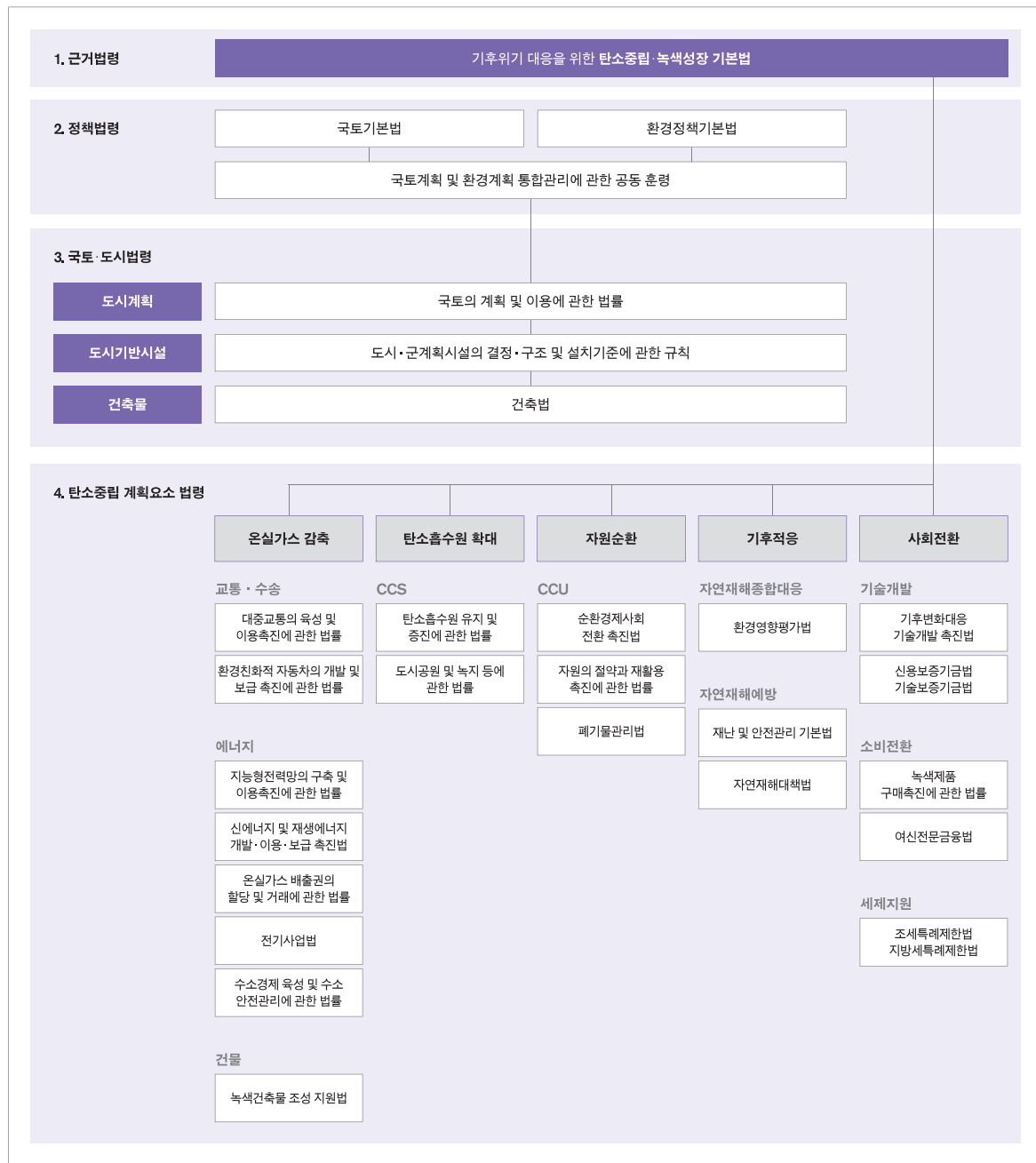
이상 기상 현상의 원인은 지구온난화다. 지구온난화의 원인은 인간의 경제활동에 의한 온실가스이다. 온실가스의 농도가 대기 중에 높아질수록 지구온난화의 속도를 높인다는 것은 이제 상식과도 같다. 기후변화는 진행되어 몇 년 전까지만 해도 안전하다고 알려진 세계 곳곳의 도시들이 하나둘 피해를 받고 있다. 도시에서 기대할 수 있는 지속가능성이 무너지고 있는 중이다. 2022년 발간된 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)의 6차 보고서 AR6는 인간의 경제활동이 온실가스 배출을 야기하고 경제활동은 도시에서 주로 일어나고 있으며, 기후변화 주요 피해 대상으로 도시를 주목하고 있다(IPCC, 2023). 도시는 기후변화를 유발하면서 동시에 피해를 입는 대상이다. 급격히 변화하는 환경에 우리나라 도시와 공간이 적응하고 동시에 기후변화를 늦출 수 있는 방안을 ‘탄소중립도시’를 활용해 모색해야 할 시간이 다가오고 있다.

탄소중립도시는 개념적으로 온실가스를 배출하는 체계가 주인 도시를 온실가스 배출과 흡수가 균형을 이룬 중립상태로 만들 것을 의미한다. 법적 개념은 다소 차이가 있다. 2024년 1월부터 시행 중인 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」상 뚜렷한 정의문은 없다. 대신 제29조 탄소중립도시 지정과 관련해 “국가와 지자체의 행위로서 탄소중립 관련 계획 및 기술 등을 적극 활용하여 탄소중립을 공간적으로 구현하는 도시”를 탄소중립도시로 설명하고 있다. 이는 탄소중립을 실현한 도시가 아직 없다는 것을 전제로 하며, 앞으로 국가와 지자체가 지향해야 할 도시로서의 미를 내포하고 있다. 정책연구를 통해 도출한 탄소중립도시의 정의는 보다 구체적이다. 탄소중립도시를 ‘인간의 활동에 의한 온실가스 순배출 0을 목표로 도시공간의 에너지 효율화와 성숙한 시민의식 전환을 통해 무탄소 에너지 공급체계와 탄소흡수, 자원순환 및 기후 적응력을 강화한 기후 탄력적 포용도시’로 정의한 바 있다(이은석 외, 2023, p.54). 탄소중립도시 개념에 대한 각계각층의 의견은 여전히 분분하다.

탄소중립도시의 공통적인 출발점은 현재 온실가스 배출을 중립 상태로 만든다는 것이다. 이는 현재 온실가스를 배출하고 있는 상황을 전제로 한다. 기존 도시 차원에서 온실가스 배출을 중립 상태로 이루기 위한 행위를 ‘완화(Mitigation)’라고 하고, 대기 중으로 온실가스 배출을 줄이기 위한 에너지 전환을 계획과 기술로 적용한다. 이미 진행 중인 기후변화에 따른 환경적 대응능력을 향상하기 위한 행위를 ‘적응(Adaptation)’이라 한다. 탄소중립도시는 기존 도시를 대상으로 완화를 위한 도시체계의 개편과 적응을 동시에 적용해야 하는 과제를 풀어야 한다. 탄소중립도시는 온실가스 감축, 기후적응, 탄소흡수원 확대, 자원순환, 사회전환과 관련한 제도·기술·계획이 종합되어야 한다. 각 분야 간 법령은 개별적으로 제정되어 활용할 수 있으나 탄소중립도시로 하나의 체계를 구성하지 못한 상황으로, 개별법 간의 연관성을 중심으로 계획의 근간이 되는 법령의 체계를 그려보면 다음페이지 그림과 같다.

완화와 적응을 도시와 공간을 대상으로 적용하기 위해서 도시계획적 체계를 따라야 체계적 실현이 가능하다. 도시계획은 정부가 주도해야 하는 부문으로, 특히 실질적 운영 및 관리권한을 갖고 있는 광역지자체와 기초지자체의 탄소중립도시 조성에 대한 의지와 역할이 중요하다. 앞으로 탄소중

탄소중립도시 조성에 필요한 관련 법령의 연관구조



출처: 이은석 외(2023a, p.77)



출처: 이은석 외(2023a, p.61)

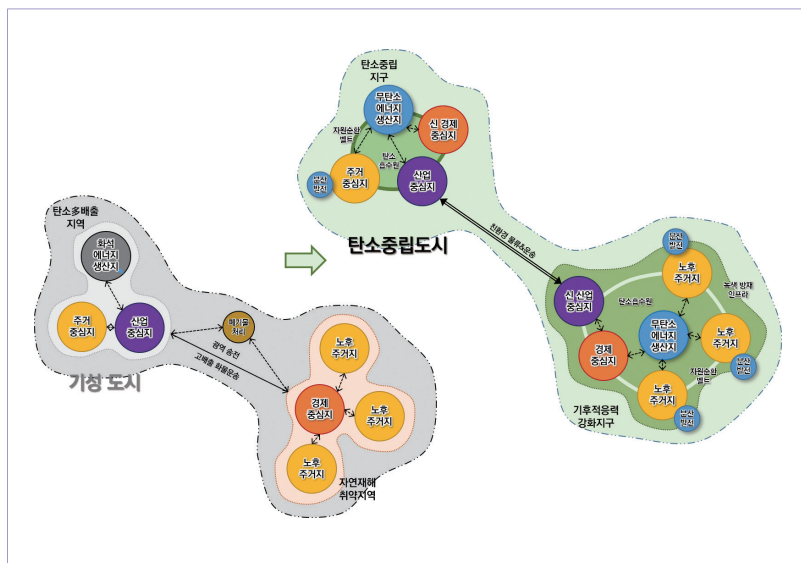
립도시를 효과적으로 조성하고 운영하기 위해서는 다음과 같은 지자체의 역할이 필요하다. 광역지자체는 관할 기초지자체의 탄소배출 특성, 기후재해 취약성, 인구 현황 등 기본적인 현황을 파악하고 기초지자체의 현황 특성에 따라 탄소중립도시의 유형을 확립한다. 기초지자체는 지역 내 읍·면·동 단위 현황을 구체적으로 파악하여 탄소배출량이 높고 기후재해에 취약성이 높은 지역을 대상으로 사업지구를 지정하여 탄소중립과 관련한 기술의 적용과 공간체계의 개선을 계획하여 5년 단위 사업으로 추진한다. 탄소중립도시 는 기존 도시의 탄소중립 효과를 확인해야 사업의 취지를 유지할 수 있으므로 모니터링이 중요하다. 광역지자체와 기초지자체는 개별 사업이 탄소중립 효과가 충분히 발생하고 있는지 1년 단위 모니터링을 통해 확인해야 한다.

탄소중립도시의 나가야 할 방향

탄소중립도시 조성은 기존 도시 에너지원의 전환, 연소설비의 전환, 공원 녹지의 다기능화 등 기존 도시의 기반시설 성격을 바꾸는 일이기 때문에 외견상 큰 차이는 없을 것으로 생각한다. 다만 에너지원이 기존 화석에너지원을 기반으로 하는 대규모 시설에서 신재생에너지 중심의 분산에너지원으로 바뀌게 된다면 도시지역 가까이에 에너지 생산시설이 입지할 가능성이 높아진다. 열병합 발전 등 현대 도시에서 사용되는 다양한 소비재는 소각을 통해 도시에 열을 공급하는 재료로 활용된다. 이 과정에서 온실가스가 배출되므로 도시 내부에서 재이용 또는 재활용이 적극적으로 이뤄져야 한다. 자원순환 시스템이 적극적으로 도시의 기반시설로서 자리매김할 것이다.

건축물은 에너지 공급을 수동적으로 받아 온실가스를 배출하는 구조를 갖는다. 건축물의 온실가스 배출은 주로 기존 건축물에서 이뤄지므로 건축물 수선 시 그린리모델링을 필수적으로 고려해야 한다. 이때 건축물에 공급되는 열 및 전기 에너지원을 우선적으로 무탄소 배출원으로 전환할 수 있도록 도시 에너지 공급망의 접속을 유연하게 열어둬야 한다. 추가적으로 신축과 리모델링 시 에너지 효율이 높은 자재를 활용해 건축함으로써 패시브적인 에너지 관리가 이뤄질 수 있도록 해야 한다.

기성 도시의 탄소중립 전환 시 공간 구성의 차별성



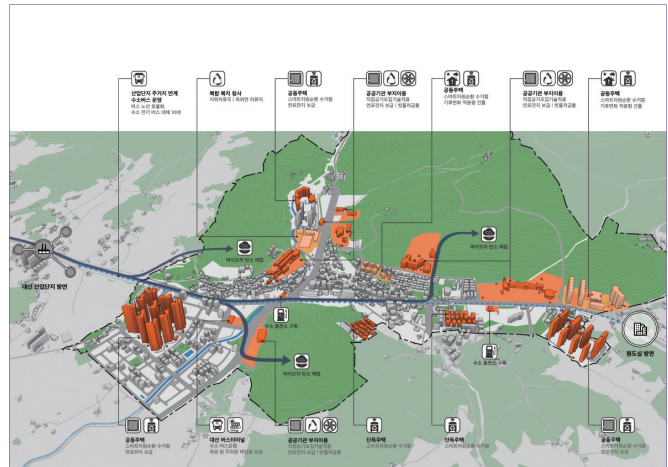
출처: 이은석 외(2023a, p.50)

또한 교통수단은 온실가스 직접 배출과 연관성이 높다. 그렇기 때문에 현재 빠른 속도로 전기와 수소 중심으로 전환 중이다. 최근 개인형 이동장치(Personal Mobility)가 전기를 에너지원으로 하는 새로운 이동수단으로 확산 중이므로, 이를 적극적으로 교통수단으로 분류하고 안전성을 고려해 도시의 기본 이동수단으로 반영할 필요성이 높다.

가장 중요한 요소는 탄소흡수와 기후적응이다. 도시에서 이 기능을 훌륭히 소화할 수 있는 도시계획 시설은 공원과 인공·자연녹지 등 그린네트워크 그리고 물과 관련한 블루네트워크이다. 생태계 서비스 측면에서 도시의 녹지와 수계는 인공 구조물로 방어할 수 있는 능력 범위 이상으로 완충능력을 갖추고 있다. 도시의 자연재해 취약지역에 녹지와 수계를 적극적으로 적용하여 평상시에는 도시의 자연성을 즐길 수 있는 경관적 요소로 활용하되, 재해 발생 시에는 도시의 방재시설로서 작동할 수 있는 다목적 시설로 조성할 필요가 있다. 도시 녹지의 방재성능 강화는 급변하는 기후위기에 빠른 대처가 가능한 가장 효율적인 적응대책이라고 해도 과언이 아니다.

현재까지 우리는 도시에서 온실가스 배출과 함께 경제성장을 이뤄왔다면, 앞으로는 도시의 탄소중립화에 힘입어 안전한 환경에서 경제는 성장하되 온실가스 배출은 감소하는, 과거와 다른 발전의 길을 가게 될 것

기성도시 (충남 S시) 대상 탄소중립도시 계획 적용 시물레이션



출처: 이은석 외(2023b, pp.221-223)

이다. 그동안 우리 도시는 많은 온실가스를 배출하는 지구온난화의 주범이었다. 탄소중립 기술 수준과 정책적 눈높이가 높아진 만큼 우리 사회가 적극적으로 적용해 나간다면, 앞선 그림과 같이 기성 도시를 바탕으로 탄소중립사회에 시나브로 접어들게 될 것으로 믿어 의심치 않는다.

참고문헌

- 1 이은석, 김성준, 지석환. (2023a). 기후위기 대응력 강화를 위한 탄소중립도시 종합계획 수립 방안 연구. 건축공간연구원.
- 2 이은석, 김성준, 지석환, 김보미, 김혜인. (2023b). 국가 탄소중립도시 지정 대응전략 및 지역별 조성 방안 마련 연구. 충청남도.
- 3 파인드비. 강남 상습침수 해결되지 않은 채, 서울시 수방치수예산삭감. <https://www.findb.co.kr/news/articleView.html?idxno=648>(검색일: 2024.8.25.)
- 4 IPCC. (2023). SYNTHESIS REPORT OF THE IPCC SIXTH ASSESSMENT REPORT(AR6).
- 5 NASA. <https://www.nasa.gov/earth/nasa-data-shows-july-22-was-earths-hottest-day-on-record/>(검색일: 2024.8.25.)