

# 국토이슈리포트

제 46호

2021년 10월 29일

| 발행처 | 국토연구원 www.krihs.re.kr | 발행인 | 강현수 | 주 소 | 세종특별자치시 국책연구원로 5

## 국토·도시 차원의 탄소중립 정책 방향과 과제

### 요약

- 세계 각국은 기후위기에 대응하기 위해 탄소중립을 본격적으로 추진
- 탄소중립을 위한 통합 플랫폼으로서 국토·도시 차원의 탄소중립 추진 필요
  - ‘대한민국 2050 탄소중립 전략’, ‘2050 탄소중립 시나리오’ 등 국내 주요 탄소중립 정책 문서는 탄소 배출원을 중심으로 접근하나 국토·도시 정책과 직·간접적으로 연계됨
  - 해외에서는 탄소중립을 위한 국토·도시 정책의 중요성을 인식하고, 범분야(Cross-Cutting) 부문으로 설정

- 국토·도시 부문 탄소중립 정책은 효율성·형평성·유연성을 고려해야 함
  - 도시의 에너지전환에 필요한 기반시설을 배치하고 직주근접 등 탄소 배출량 감축에 유리한 공간구조를 도입함으로써 탄소중립 정책의 효율성 제고
  - 탄소 다배출 산업지역의 전환 책임과 비용을 수혜 지역과 분담함으로써 형평성 제고
  - 지역 상황과 여건 변화에 맞는 유연한 정책을 통해 효율성과 형평성 간 균형 도모

- 국토·도시 부문 탄소중립 정책 추진 시 추진근거 부족, 목표-수단 간 괴리, 미비한 이행체계 등이 문제가 될 수 있음
  - 국토·도시 정책의 탄소감축 효과가 명확히 알려지지 않아 추진 근거 부족
    - 공간 단위 데이터 부족, 실증연구 및 표준화된 방법론 부재, 계량화 어려움 등의 문제
  - 주요 탄소중립 정책문서에서 제시되는 국토·도시 정책은 탄소중립을 달성하기에 미흡
    - 기존 국토·도시 정책에 탄소중립 요소를 반영하는 수준으로 수동적 정책으로 한정됨
  - 국토·도시 차원 탄소중립 정책의 추진 주체가 모호하고 계획적 관점이 부재

- 국토·도시계획 체계와 정책을 에너지원과 탄소 중심으로 전환하고 그에 대한 과학적·객관적 근거를 마련, 이행을 위한 범부처-지자체 거버넌스 확립 필요
  - 국토·도시 관점에서 탄소 현황을 파악하고 공간계획과 정책에 따른 탄소 변화를 예측할 수 있는 정보시스템을 구축
  - 지자체 차원에서 혁신적인 국토·도시 정책을 발굴·검증·확산할 수 있는 제도적 장치를 마련
  - 국토·도시 탄소중립 정책별 주체를 명확히 하고 범부처-지자체 거버넌스를 형성

안예현 부연구위원  
윤은주 부연구위원

## 1

## 왜 국토·도시 차원에서 탄소중립이 추진되어야 하는가?

### 부문(Sector)\*별 탄소감축에서 공간 중심의 통합 탄소감축으로 전환함으로써 탄소중립 촉진 가능

\* 우리나라 주요 탄소중립 정책문서는 에너지·산업·수송·건물 등 탄소 배출원을 중심으로 부문별 비전과 전략을 제시

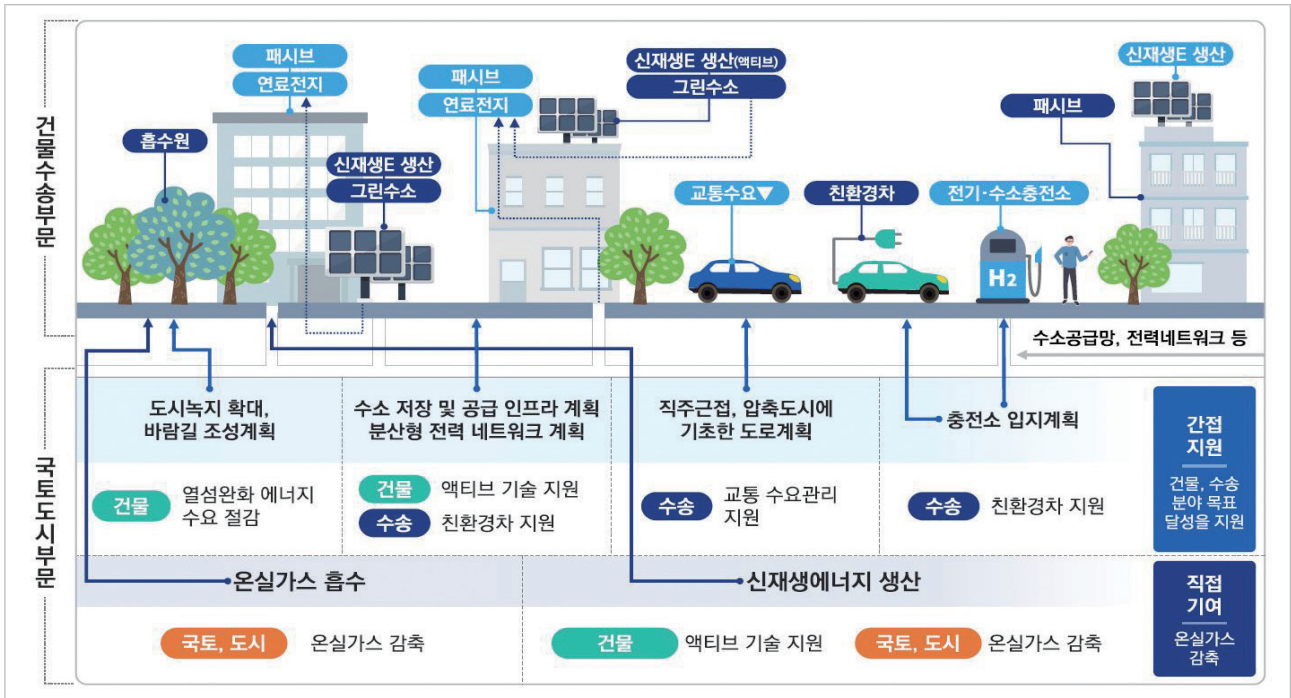
세계 각국은 2050 탄소중립을 본격 추진하고 있으며, 우리나라도 국제 기조에 맞춰 탄소중립 선언

- 📍 우리 정부는 2020년 12월 ‘대한민국 2050 탄소중립 전략(LEDs)’을 UN에 제출하고, 관계부처 합동 ‘2050 탄소중립 추진전략’을 발표하여 2050년 탄소중립을 위한 국가 방향을 설정하고 관련 정책 추진을 가속화
- 📍 기존의 탄소 배출량 감축 기조에서 ‘탄소 순 배출량 제로(net-zero)’를 의미하는 탄소중립 기조로 전환
  - 기후변화 영향을 적응 가능한 수준으로 낮추기 위해서는 2050년 이전 탄소중립을 달성해야 하며(IPCC 2018), 탄소중립 선언은 국가 정책의 목표와 방향성을 정량적 수치로 표현했다는 데 의의가 있음

국토·도시는 다양한 부문으로 구성된 하나의 시스템으로서 탄소중립 실현을 위한 효과적인 플랫폼

- 📍 국토·도시의 공간상에서는 건물, 에너지 및 수송 관련 기반시설, 도시녹지와 같은 탄소흡수원이 유기적으로 배치되어 있으며 상호 간 영향을 주고받음
- 📍 국토·도시·지구 등의 공간에서 다양한 부문에 대해 통합적으로 접근한다면 한 부문이 다른 부문의 한계점을 보완하거나 부문 간 시너지 효과를 창출할 수 있음(박종순 외 2021)
  - 신재생에너지 생산시설의 설치 대상을 건물 단위에서 지구 차원으로 확대하는 경우, 규모의 경제를 통해 경제성을 확보하고 여건상 에너지원 전환이 어려운 일부 건물의 한계를 보완할 수 있음
  - 고밀복합 토지이용과 연계된 수송체계는 교통수요를 낮춤으로써 탄소감축에 기여할 수 있음
- 📍 해외에서는 국토·도시 차원의 접근법의 중요성을 인식하고, 범분야(Cross-Cutting) 부문으로 설정
  - 기후변화 완화를 담당하는 IPCC 실무그룹3\*은 “인간정주지·기반시설·공간계획”을 에너지 공급, 에너지 최종 이용(수송·건물·산업), 농업·임업·토지이용과 함께 별도의 부문으로 구분(Seto et al. 2014)
    - \* IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 기후변화에 대한 정부 간 협의체)는 전 세계 과학자가 참여하는 평가보고서를 발간하고 있으며, 실무그룹1은 기후변화 과학, 실무그룹2는 기후변화 영향·적응·취약성, 실무그룹3은 기후변화 완화를 담당하여 개별 평가보고서를 발간
  - EU는 기후중립에 대해 부문별로 접근하는 것을 문제점으로 지적하고, 도시가 “정책이 사람과 만나는 장소”로서 탄소중립에 중추적 역할을 수행해야 함을 강조(EC 2021a)
  - 프랑스 장기저탄소발전전략의 경우, 건물·수송 등 배출원 중심의 부문 외에도 모든 부문에 걸쳐 적용되는 범분야로 도시계획·개발 가이드라인을 제공(MEST 2020)
- 📍 국토·도시 차원의 정책은 부문별 정책을 통합 적용하는 체계를 제공하고 탄소중립에 직간접적으로 기여
  - (직접 기여) 국토·도시공간을 이용하여 신재생에너지 시설을 설치하거나 녹지 등의 탄소흡수원을 조성
  - (간접 기여) 국토·도시 계획에서는 타 부문의 탄소중립 정책 추진에 필요한 기반시설을 배치 및 연계하거나, 도시 열섬 관리 또는 용도혼합을 유도하여 수송과 건물 부문의 에너지 수요를 낮출 수 있음
  - (기대 역할) 공간에서 부문별 정책을 통합 적용할 수 있는 계획체계를 구축하고 이행을 지원

〈그림 1〉 국토·도시 탄소중립 정책의 기능



주: 신재생E = 신재생에너지.  
출처: 저자 작성.

## 2 현재 우리나라 국토·도시 차원의 탄소중립은 어떻게 추진되고 있는가?

우리나라 주요 탄소중립 정책문서는 배출원 중심으로 접근하고 있으나 국토·도시 정책과 직·간접적 연계

- 📍 UN에 제출한 ‘대한민국 2050 탄소중립 전략’에서는 국가 탄소중립의 비전과 원칙, 기본방향 등과 함께 7개 배출원별 목표와 전략을 제시했으며, 국토·도시 부문은 이행기반으로서 간접적으로 연계

  - 이행기반 혁신과 관련하여 한국판 그린뉴딜의 도시·공간·생활 인프라의 녹색전환 등을 제시하며 국토·도시 정책을 간접적으로 연계
  - 7대 부문 중 건물 부문의 미래 스마트시티 조성, 수송 부문의 교통 수요관리 및 차량운행 최적화 등이 국토·도시 탄소중립 정책과 연계
- 📍 관계부처 합동 ‘2050 탄소중립 추진전략’에서는 배출원 외에 국토·도시 정책을 포함한 10대 과제를 제시

  - 10대 과제 중 하나인 ‘도시·국토의 저탄소화’에서는 공간 위계별 세부과제를 포함했고, 그 외 과제에서도 스마트 그린산단 등 관련 내용을 포함
- 📍 2021년 10월 2050 탄소중립위원회가 발표한 ‘2050 탄소중립 시나리오(안)’는 부문별 주요 감축수단 및 정책제언을 담고 있으며, 건물·수송·전환·흡수원 등 대부분의 부문에서 국토·도시 정책에 대한 사항을 연계하여 제시

〈표 1〉 ‘2050 탄소중립 시나리오(안)’(2021년 10월 18일 기준) 내 부문별 국토·도시 관련 내용

| 부문   | 국토·도시 관련 감축수단 및 정책제언 |  |
|------|----------------------|--|
| 전환   | 정책제언                 | 재생에너지 이용 확대 및 수용성 강화(마을 태양광 등)<br>재생에너지 중심 전력공급 체계의 안정성 확보(재생에너지 저장장치 확대 등)      |
| 산업   | 정책제언                 | 기술개발 및 시설개선 투자(산업단지 스마트화 지원 등)   |
| 건물   | 감축수단                 | 에너지 효율 향상<br>고효율기기 보급<br>스마트에너지 관리<br>저탄소·청정에너지 보급<br>행태개선                       |
|      | 정책제언                 | 건물 에너지 효율 및 수요 관리<br>도시·국토 등 지역 단위 탄소중립 실현                                       |
| 수송   | 감축수단                 | 수요관리 강화<br>도로부문 전기·수소화<br>친환경 철도 전환  |
|      | 정책제언                 | 규제 및 인센티브 마련<br>대중교통 확대 등 수요관리 강화  |
| 농축수산 | 감축수단                 | 연료 전환 등(농촌에너지 자립마을 조성 등)   |
| 수소   | 정책제언                 | 수전해 수소(그린수소) 공급기반 강화   |
| 흡수원  | 확보수단                 | 산림흡수원 및 임업(신규 흡수원 등)<br>해양 및 기타(하천수변구역, 댐 홍수터 활용 등)                              |
|      | 정책제언                 | 탄소흡수원 확충(생활권 숲 조성 확대, 생활권 주변 훼손지 복원 등)<br>국산 목재 선순환 체계 구축(목재친화도시 조성, 목조 건축 확대 등) |

출처: 2050 탄소중립위원회 2021를 바탕으로 저자 재작성.

📍 현재 국토교통부는 탄소중립위원회의 ‘2050 탄소중립 시나리오(안)’ 등에 기초하여 ‘국토교통 2050 탄소중립 추진전략’을 수립하고 있으며, 수송과 건물 부문 외 국토·도시 부문을 별도로 구성

### 3

## 국토·도시 차원의 탄소중립 정책은 무엇을 고려해야 하는가?

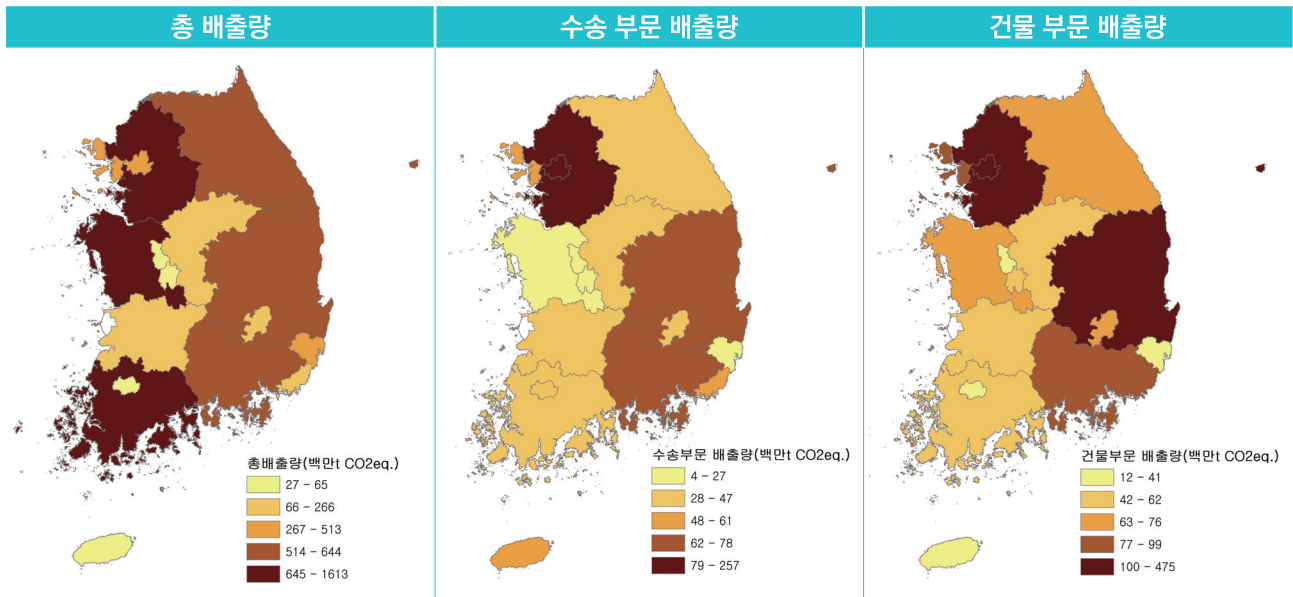
### 탄소감축에 효율적인 공간구조와 지역 맞춤형 전환방식을 통해 국가 전체의 전환비용 절감 및 이행 촉진

- 📍 국토의 탄소중립 전환은 대규모의 비용이 발생하지만 탄소중립 이행기반을 마련하고 탄소감축을 촉진함으로써 국가 전체의 비용을 장기적으로 절감할 수 있음
- 📍 (효율적인 공간구조로의 전환) 탄소감축에 효율적인 공간구조를 구축함으로써 국토·도시에 거주하는 국민의 생활양식을 변화시키고, 수송 등 다른 부문의 탄소감축 효과를 제고
  - 기존의 수도권 집중형 공간구조는 에너지 생산과 소비공간을 분리함으로써 에너지 공급과정에서의 손실을 유발하고, 권역과 권역을 연계하는 수송체계에 부담을 지나치게 증가시키는 등 에너지 비효율성 양산
  - 미래에는 각 권역이 자족적인 삶터와 일터로 기능하게 하고, 권역 간 사람·사물·에너지의 이동에 따른 탄소배출을 최소화하는 방식으로 유도할 필요가 있음

④ (지역 맞춤형 탄소감축) 권역별 특성에 최적화된 탄소감축형 공간구조 구상 및 탄소중립거점 육성을 통해 전국도의 탄소중립 촉진

- 각 권역은 입지, 기간산업, 인구구성에 따라 특화된 기능을 수행하고 탄소배출 및 흡수 양상 역시 다르므로 차별성 있는 탄소감축 전략 필요
- 아래 <그림 2>처럼 시도별 온실가스 배출현황을 살펴보면 수도권은 건물·수송 부문의 규제 등을 통한 수요관리가 필수적이고, 경북·경남 지역은 물류체계 개선 등을 통한 수송 부문의 감축이 필요함. 7대 광역·자치시는 차별성 있는 전략을 통해 탄소중립도시로서 구역 내 완결된 탄소중립을 도모할 필요가 있음

<그림 2> 시도별 온실가스 배출현황(2018년 기준)



출처: 저자 작성.

- 각 권역을 온실가스 배출 특성에 따라 탄소배출 관리지역, 탄소중립 선도지역, 탄소흡수를 통한 기후중립지역 등으로 구분하여 탄소중립을 추구할 필요

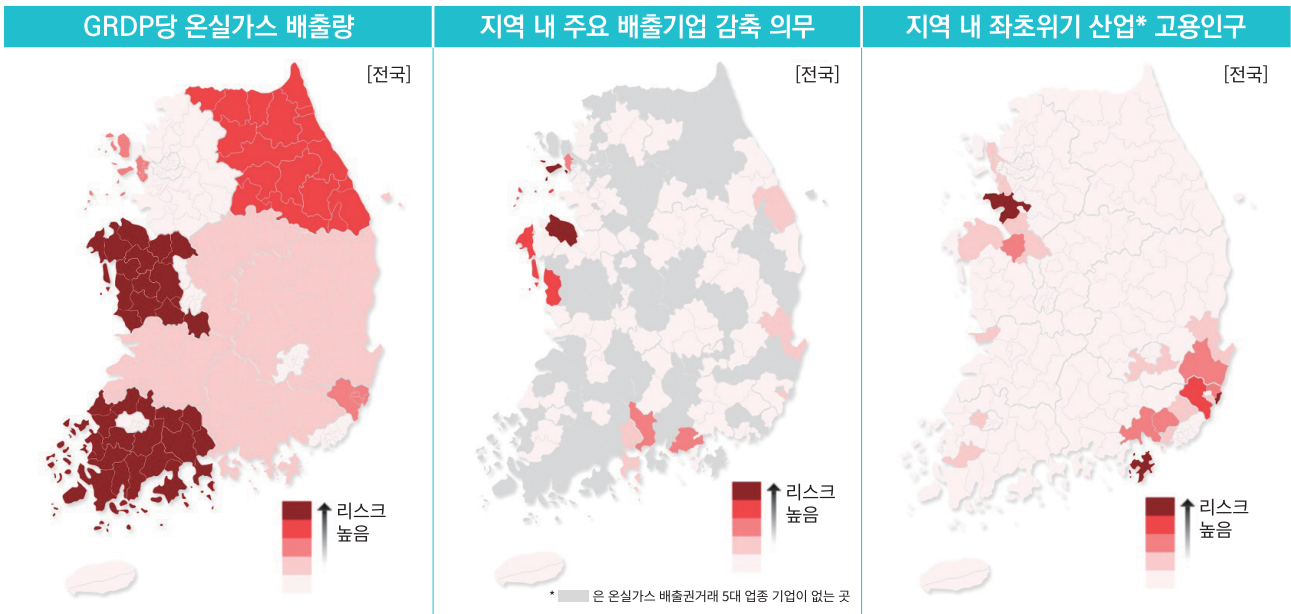
### 형평성 있는 탄소중립 전환으로 사회문제의 예방 및 해결 필요

④ 지역·산업·계층에 따라 탄소중립 전환에 따른 영향이 다르므로 전환 과정에서 지역 쇠퇴, 지역 간 갈등 등의 사회문제가 필연적으로 발생할 수 있음

④ (지역 간 탄소중립 전환 책임 분담) 탄소중립에 대한 편익과 비용을 공정하게 부담하기 위해 에너지 생산과 소비 지역, 고탄소 산업지역과 비산업지역이 탄소중립 전환의 책임을 분담할 필요가 있음

- 개발시대를 거치며 국토의 공간구조는 에너지 생산지역과 소비지역이 분리되었고 탄소 다배출 산업이 특정 지역에 집중되었음. 불균형한 공간구조를 고려하지 않고 탄소중립이 추진될 경우, 특정 지역이 탄소중립 전환에 대한 비용을 부담하게 됨
- 탄소배출 없이 편익만을 누리왔던 지역이 탄소중립의 책임과 비용을 부담하도록 하고, 탄소 전환에 취약한 지역은 신성장동력을 기반으로 자생할 수 있도록 지원할 필요
- 모든 지역은 공통적으로 신재생에너지로 전환에 대한 주민 수용성을 높임으로써 지역 내 에너지 자립을 도모

〈그림 3〉 지역별 탄소중립 전환 영향 관련 현황



주: 좌초위기 산업은 석유화학·자동차·플라스틱·조선산업처럼 화석연료 의존도가 높아 지금 상태로 지속가능하기 힘든 산업.

출처: 세계일보. 2020. 너흰 만들어, 우린 쓸게'... 온실가스 감축 '환경 부정의'. 7월 20일, <https://www.segye.com/newsView/20200710512185> (2021년 10월 12일 검색).

📍 (개발 중심 국토 정책의 전향적 전환) 경제 및 인구 성장을 전제로 한 개발 위주의 국토 정책을 탄소 배출·흡수를 중심으로 하는 국토관리와 활용 정책으로 전환할 필요가 있음

- 현행 개발 위주의 접근 방식은 인구감소지역의 비합리적 과잉개발, 녹지 훼손을 통한 신규 택지개발 등 탄소 다(多) 배출을 유도
- 녹지와 같은 탄소흡수원을 보전·복원하는 지역은 개발에 대한 상대적 박탈감을 해소하는 지원 필요
- 효율적 공급을 이유로 용인되었던 녹지 훼손을 통한 신규 택지공급을 합리적으로 규제함으로써 미래 세대와의 형평성을 고려한 국토를 조성

지역 상황과 여건 변화에 맞는 유연한 전환 정책을 통해 효율성과 형평성 간 균형 도모

📍 (연대·협력·참여의 거버넌스 운영) 중앙부처 간, 중앙-지자체 간, 지자체 간 등 다양한 주체의 연대와 협력, 그리고 사회적 합의를 위한 거버넌스를 운영함으로써 정책의 유연성을 확보해야 함

- 효율성과 형평성 간 최적의 균형점은 이해당사자의 관점에 따라 달라질 수 있음
- 전 국토와 지자체 모두에게 이익이 되는 최적의 합의를 도출하여 협력·연대할 수 있고, 배출권 거래 등의 시장 기제를 기반으로 지역 내 완결된 탄소중립을 추진할 수 있는 거버넌스를 운영할 필요

📍 (공간 집중형 탄소중립 기술선도 모델 창출) 혁신적이고 다양한 탄소중립 기술을 특정 공간상에 집중 구현하고, 기술의 실증·상용화·확산 등 단계 변화에 대응하며 기술 간 시너지를 창출할 수 있는 체계가 필요

- 탄소중립에 필수요소인 기술혁신은 정책적 한계와 이해당사자 간 갈등 극복에 중요하지만, 부적절한 기술이 공간상 도입될 경우 매물 비용의 발생, 경로의존성 강화, 불가역적 결과 야기 등 위험성이 존재함
- 적절한 공간 정책을 통해 탄소중립의 핵심 기술을 합리적으로 도입하고 위험성을 적절히 통제하며 기술도입에 대한 효과를 환류하여 관련 기술을 선도하는 선순환 모델을 창출할 필요

## 4

## 국토·도시 차원의 탄소중립 정책 추진에서 예상되는 문제점은?

## 국토·도시 정책의 탄소중립 효과가 명확히 알려지지 않아 추진 근거 부족

📍 건물·수송 부문에 비해 국토·도시 부문은 탄소 흡·배출 현황과 탄소중립 정책의 효과를 정량화하기 위한 지식과 정보가 부족\*

\* IPCC는 정주지·기반시설·공간계획 부문에서 기후변화 대응에 필요한 지식과 현재 알려진 지식 간의 지식격차(knowledge Gaps)가 있음을 지적([참고 1] 참조)

- 지식격차의 주요 원인에는 공간 단위 탄소 데이터의 부재, 국토·도시 정책효과 관련 실증연구 및 표준화된 방법론 부족 등이 있음
- 또한 같은 종류의 국토·도시 정책이더라도 적용지역의 규모와 산업, 인구구성과 생활양식 등에 따라 탄소감축의 효과가 다르고, 수송 및 건물, 에너지 등 타 부문과 연계되기 때문에 계량화에 어려움이 있음

## [참고 1] IPCC 제5차 평가보고서 WGⅢ(2014) “정주지, 기반시설, 공간계획의 지식 및 데이터 격차”

- ① 일관되고 비교 가능한 지역 단위 배출 데이터의 부족
- ② 도시 형태, 토지이용 및 기반시설이 통합된 탄소배출 저감에 대한 과학적 이해 부족
- ③ 표준화된 탄소 배출량 산출방식의 부족
- ④ 실행계획의 효과성에 대한 평가의 부재
- ⑤ 우선순위 설정 방식에 대한 과학적 이해 부족
- ⑥ 미래 도시화 경로 예측에 대한 불확실성

출처: Seto et al. 2014의 내용을 바탕으로 저자 재작성.

📍 현재 우리나라는 배출원 중심의 온실가스 통계로 인해 국토·도시 탄소중립 정책 효과의 모니터링이 어렵고, 공간적 특성을 반영한 온실가스 산정 계수가 미흡하여 공간 단위 평가체계 구축에 한계

- 현재 온실가스 인벤토리는 IPCC 지침 분류에 따라 에너지·산업공정·농업·LULUCF\*·폐기물 분야로 구분하여 분야별 관장기관에서 산정하고 온실가스종합정보센터에서 검증하여 보고함

\* 토지이용, 토지이용 변화 및 임업(Land Use, Land Use Change and Forestry)

- 국토교통부는 도시지역에 대해 공간적 특성을 반영한 온실가스 통계 산정 계수 및 플랫폼을 개발하는 R&D를 추진 중이나 전 국토에 대해 공간기반 탄소정보시스템을 구축하기에 아직 미흡

📍 국가의 주요 탄소중립 정책은 대부분 부문별로 추진되고 있으며, 국토·도시 차원의 정책 역시 일부 포함되었으나 그 효과가 정량적으로 제시되지 않음

- 예를 들어, 관계부처 합동 ‘2050 탄소중립 추진전략’에서 분산형 다핵구조 전환을 강조하나 국토공간의 다핵구조 전환의 탄소감축 효과를 검증한 연구가 없음

- 같은 다핵구조라도 핵의 공간적 영향 범위와 핵과 핵 사이의 상호관계에 따라 탄소감축 효과가 달라지므로\* 가능한 대안을 마련하여 효과를 예측하고, 이해당사자의 합의에 따라 최적의 대안을 선택하여 구체적인 실행방안을 마련하는 과정 필요

\* 기존 연구에 따르면, 고용밀도, 산업비율 등의 계획요소 및 단핵-다핵, 집중-분산 등의 도시구조 유형에 따라 탄소감축 효과가 다르며, 분산형 다핵구조가 탄소감축에 유리하다는 데에는 논란의 여지가 있음. 현행 범부처 추진전략의 방향성 제시에서 더 나아가 우리 국토의 여건에 맞는 공간구조를 도출하기 위한 실증 분석이 필요

📍 국토·도시 탄소중립 정책에 대한 지식격차로 인해 배출원 중심의 정책 기조를 공간 중심으로 전환하여 관련 정책 추진의 공감대를 마련하고 설득력을 높이는 것이 다소 어려움

## 우리나라 주요 탄소중립 정책문서에서 제시되는 국토·도시 정책은 탄소중립을 달성하기에 미흡

- ② 주요 탄소중립 정책문서에서 국토·도시 분야와 관련되어 제시되는 정책들은 기존 정책에 탄소중립 요소를 반영하는 수준에 그치며, 새로운 정책의 도입에는 소극적
- ② 2021년 10월 발표된 '2050 탄소중립 시나리오(안)'는 기존 국토·도시 제도를 개선하여 탄소감축을 촉진하는 방법을 제시했으나 혁신적 탄소중립 정책의 유도는 미미
  - (도시기본계획 내 감축 목표량 설정) 현재 많은 지자체가 도시기본계획의 부문 계획으로 저탄소 녹색도시계획을 수립하고 온실가스 감축 목표를 제시하고 있으나, 실효성 없는 감축 목표량의 설정보다는 이행수단의 실효성 제고가 시급한 문제임
  - (에너지사용계획 수립제도 개선) 이미 일정 규모 이상의 도시개발사업에서는 의무적으로 에너지사용계획을 협의해야 하나, 전력공급 계획량 산정에 중점을 두고 있어 실질적 탄소감축 효과는 미흡
  - (제로에너지도시 지정·운영) 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(이하 「탄소중립기본법」) 내 탄소중립 도시의 지정·운영이 법제화되었으므로 탄소중립도시와 차별성 없는 제로에너지도시\*의 지정·운영은 행정 중복과 낭비를 초래할 수 있음
    - \* 제로에너지란 에너지 사용량을 절감하고 나머지는 신재생에너지원으로 전환함으로써 에너지 자립률 100%(탄소배출량 제로)를 달성한 것을 의미하며, 탄소중립이란 에너지 절감 및 전환 등으로 탄소 배출량을 감축하고 남은 탄소는 흡수 및 제거하여 탄소 순 배출량을 제로로 만드는 것을 의미함. 목표 측면에서는 제로에너지가 더 엄격한 접근법이나, 적용 가능한 공간적 범위와 수단의 다양성을 고려하면 탄소중립이 포괄적인 상위개념으로 볼 수 있음
  - 이외에도 탄소중립 요소를 반영한 도시개발업무지침 개정, Off-Site 제도(대지 외 신재생에너지 생산·인정제도)\* 활성화 등이 제시됐으나, 탄소중립이라는 도전적 목표에 비해 수동적·소극적 정책에 한정되어 있음
    - \* 대지 내(On-Site)에서 물리적 한계로 신재생에너지 설비의 설치가 비효율적이거나 불가능한 문제를 해소하고, 지구·도시 단위 제로에너지 확대 기반 마련(국토교통부 2019)
- ② 주요 탄소중립 정책문서에서의 국토·도시 관련 내용은 기존의 제도를 개선·활성화하거나 구체적인 방법론과 효과가 불명확한 원론적인 방향을 제시하는 데 한정되어 있으므로, 탄소중립을 목표로 보다 혁신적인 수단의 발굴과 검증에 투자할 필요

## 국토·도시 차원 탄소중립 정책의 추진 주체가 모호하고 계획적 관점이 부재

- ② 현재 주요 탄소중립 정책은 환경부 주도로 진행 중이나 소관 부처와의 긴밀한 협의가 필요한 개별 탄소중립 정책은 그 이행체계가 불명확
- ② 2021년 9월 제정한 「탄소중립기본법」에서는 2050 탄소중립 비전과 이행체계를 법제화하며 탄소중립 관련 책무를 명시
  - 기후변화영향평가, 온실가스감축인지 예산제도, 탄소중립도시 등을 도입하고 기후대응기금을 신설하여, 일부 조항(기후변화영향평가, 정의로운 전환 지원센터, 기후대응기금)을 제외하고 2022년 3월 25일자로 시행 예정
- ② 「탄소중립기본법」 내 국토·도시계획적 관점이 부재하고 기존 국토·도시 정책과 정합성 문제 야기 가능
  - (시·군·구 기본계획) 10년 단위 시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획의 수립을 의무화했으나, 저탄소 녹색도시 계획을 부문계획으로 포함하는 기존 도시기본계획과의 관계 및 위계 설정이 부재함
  - (탄소중립 도시) 탄소중립 도시를 '탄소중립 관련 계획 및 기술 등을 적극 활용하여 탄소중립을 공간적으로 구현하는 도시로 규정'(탄소중립기본법 제29조)했으나 계획적 관점 없이 단위사업의 관점에서 접근하고 있어 토지이용, 기반시설, 교통체계 등 도시 차원의 구조적 전환이 상대적으로 경시될 수 있음



**【참고 2】 탄소중립기본법(2021년 9월 24일 제정) 내 탄소중립도시 관련 조항**

제29조(탄소중립 도시의 지정 등)

- ① 국가와 지방자치단체는 탄소중립 관련 계획 및 기술 등을 적극 활용하여 탄소중립을 공간적으로 구현하는 도시(이하 “탄소중립 도시”라 한다)를 조성하기 위한 정책을 수립·시행하여야 한다.
- ② 정부는 다음 각 호의 사업을 시행하고자 하는 도시를 직접 또는 지방자치단체의 장의 요청을 받아 탄소중립도시로 지정할 수 있다.
  1. 도시의 온실가스 감축 및 에너지 자립률 향상을 위한 사업
  2. 도시에서 제33조 제1항에 따른 탄소흡수원 등을 확충 및 관리하는 사업
  3. 도시 내 생태축 보전 및 생태계 복원
  4. 기후위기 대응을 위한 자원순환형 도시 조성
  5. 그 밖에 도시의 기후위기 대응 및 탄소중립 사회로의 이행, 환경의 질 개선을 위해 필요한 사업

출처: 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 (2021년 9월 24일 제정).

- (온실가스종합정보관리체계의 구축) 광역 및 기초지자체장의 지역별 온실가스 통계 작성 및 제출을 의무화했으나, 국토·도시 정책의 효과를 산정하기 위해서는 행정구역 단위보다 세분화된 공간 단위 통계 작성이 병행되어야 함
- 📍 개별 부처를 넘어서는 국토·도시 차원의 탄소중립 정책은 그 이행체계와 추진 주체가 불명확할 경우, 국토·도시계획과 단위사업 간 불일치, 상호 충돌하는 단위사업의 난립 등을 초래할 수 있음

# 5

## 국토·도시 차원의 탄소중립을 위해 우선 무엇을 해야 할까?

### 공간 기반 탄소 데이터를 수집하여 정보시스템을 구축하고, 관련 연구를 통해 지식격차를 해소

- 📍 부문별 탄소감축 수단을 공간에 기반한 계획·정책·사업 등을 통해 통합 구현하기 위해서는 탄소배출 및 흡수 현황을 공간적으로 맵핑(mapping)할 수 있는 체계 필요
- 📍 공간적인 탄소 현황(baseline) 파악이 선행되어야만 국토·도시 부문에서 잠재적으로 감축할 수 있는 탄소량을 파악하고 합리적인 범위 내에서 정책 목표를 수립하는 것이 가능함. 우선 현재 수준에서 가능한 데이터를 수집하여 탄소 지도를 구축한 다음, 단계적으로 탄소정보시스템을 고도화할 필요
- 📍 공간 단위 탄소 데이터를 기반으로 한 탄소 측정·보고·평가(Measurement·Reporting·Verification: 이하 MRV) 체계를 구축하여 국토·도시 차원의 탄소감축 수단의 효과를 정량적으로 산정하고, 국토·도시 정책의 기초자료로 활용
  - 행정구역 단위보다 상세한 공간 단위 탄소 정보가 수집(예, 100m 격자 등)될 수 있도록 표준화된 지침과 플랫폼을 제공하고, 타 부처·기관의 데이터 협조를 위해 법적 근거를 마련할 필요
  - 행정구역 단위 탄소지도 구축을 우선 지원하면서 시범도시를 중심으로는 격자망 지도를 마련하고, 시범도시 데이터를 바탕으로 표준화 모델을 개발하고 탄소 MRV 체계를 구축
- 📍 중장기적으로 탄소감축 수단의 최적 입지를 결정하기 위해서는 국토·도시 부문의 탄소중립 시나리오를 작성하고, 공간의사결정의 효과를 시뮬레이션할 수 있는 의사결정지원시스템을 구축할 필요
- 📍 탄소감축을 위한 공간전략 중 과학적으로 검증된 부문을 우선 도입하고, 추가 검증이 필요한 부문은 지속적으로 투자하여 미래의 정책을 지원할 수 있는 체계를 마련

## 혁신적인 국토·도시 정책을 지자체 차원에서 발굴·검증·확산하는 제도적 장치를 마련

- 📍 우리나라 주요 탄소중립 정책문서에서 제안되는 국토·도시 정책은 탄소중립 목표 달성에 역부족할 수 있으므로 제안된 국토·도시 정책을 활성화하는 동시에 혁신을 끊임없이 시도할 수 있는 제도적 장치가 필요
- 📍 EU는 핵심 연구·혁신 프로그램인 ‘호라이즌 유럽(Horizon Europe)\*’을 실시하고 있으며, 5개 미션 중 하나가 도시 미션(Cities Mission: 100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030)임([참고 3] 참조)

  - \* 기후변화 대응 및 SDGs 달성을 위한 EU 정책을 지원하는 연구·혁신에 955억 유로를 투자하는 프로그램으로 기후변화 적응, 도시, 암, 토양, 해양·수자원의 5개 미션으로 구성
  - EU는 도시가 유럽 그린딜의 목표를 달성하는 데 중추적인 역할을 하고 기후 완화는 도시 활동에 달려있음을 강조하며, 2030년 100개의 기후중립 스마트도시의 구현을 도시 미션으로 제시(EC 2021a)
  - EU는 첫 2년 도시 미션 예산의 80%를 연구·혁신 활동에 할당하고, 모니터링 체계구축 목표를 2030년까지 단계적으로 설정하여, 단기성과 도출뿐만 아니라 초기 이행기반을 구축
- 📍 EU 도시 미션은 시민참여, 탄소 MRV 등 유럽 그린딜의 실현을 돕는 혁신 활동을 도시 수준에서 지원

  - (도시 혁신허브 전환) 체계적 전환의 첫 번째 과제로 도시를 혁신 허브로 전환하는 모델의 개발을 제시함(EC 2020). ‘수요-공급’ 중심의 기존 접근법 외에 ‘달성목표-과제’에 중점을 두며, 전통적 기술개발을 넘어 도시를 새로운 아이디어와 기술의 테스트 베드(test-bed)로 활용하고자 함
  - (기후도시계약) 평가 및 자격 조건을 충족하고 EU의 승인을 받은 도시는 자발적으로 계약서를 작성하여 미션에 참여할 수 있음. EU는 원스톱 숏 미션 플랫폼(One-stop Shop Mission Platform)\*을 통해 계약도시에 필요한 기술·규제·재정 관련 전문지식과 지원을 제공하여 체계적 전환을 촉진함(EC 2021b)
  - \* 2025년까지 혁신 솔루션 테스트와 시연, 기후계획의 수립과 이행 등 연구·혁신 활동을 지원하는 플랫폼을 개발할 예정이며, 100개 도시에는 일반적 지원과 함께 맞춤형 솔루션을, 그 외 도시에는 기본 지원을 제공할 예정

### [참고 3] ‘EU 100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030’의 10대 주요 활동

- 활동 1. 수요 기반 기후도시계약
- 활동 2. 미션 플랫폼
- 활동 3. 맞춤형 도시 투자 계획
- 활동 4. 다른 프로그램과의 시너지 효과를 발휘하기 위한 미션 레이블
- 활동 5. 도시 기후 중립 솔루션을 가속화하는 대규모 EU R&I 데모
- 활동 6. 지식과 역량의 가속화 및 확산(혁신 허브로서의 도시)
- 활동 7. 혁신적인 도시 거버넌스 모델 및 시민참여
- 활동 8. 측정, 보고 및 검증(MRV)을 위한 공통 프레임워크
- 활동 9. 대비 강화를 위한 국가부처 네트워크
- 활동 10. 지원규제 프레임워크

출처: EC 2021a의 내용을 바탕으로 저자 재작성.

- 📍 우리나라에서 국토·도시 차원의 혁신 활동을 촉진하기 위해서는 탄소 다(多)배출 정책 및 사업을 강력히 규제하면서 탄소감축에 대한 지원을 개별 기업에서 지역 단위로 확대할 필요가 있음

  - 현행 인구 중심\*의 국토·도시계획 체계를 에너지원과 탄소 흡·배출 중심으로 전환하고, 지자체가 탄소감축 목표와 수단을 계획하고 이행하는 주체가 될 수 있도록 필요한 기술 및 재원을 제공
  - \* 도시기본계획 수립 시, 인구를 과다 추정하는 경향으로 인해 탄소배출 최종 목표량도 인구에 비례하여 과다 산정

### 📍 도시 차원에서 혁신적 탄소중립 정책수단을 검증함으로써 정책 도입의 당위성부터 확보할 필요

- 탄소중립이라는 야심찬 목표를 달성하기 위해서는 에너지사용계획 수립 의무화와 같은 수동적 대응을 넘어 공공과 민간이 혁신적으로 탄소감축을 시도할 수 있는 수단이 필요
- 단기성과 창출을 위한 단위사업 추진과 함께, 배출권거래제도 등 산업계에서 기 검증된 제도나 신규제도\*가 국토·도시 차원에서 원활히 도입될 수 있도록 지원
  - \* 「탄소중립기본법」에서 제시한 기후변화영향평가, 정의로운전환 특별지구, 공공부문 온실가스 목표관리 등과 발맞추어, 국토·도시 부문에서는 도시개발사업의 탄소 영향성 검토, 탄소관리구역 지정, 지역 단위 탄소배출총량제 등을 마련할 필요

## 국토·도시 차원의 탄소중립을 위한 추진 주체를 명확히 하고 범부처-지자체 거버넌스를 형성

### 📍 현행 탄소중립 정책은 배출원 중심의 부문별 접근의 한계가 지속될 수 있으며, 환경부가 주도하는 탄소중립도시 지정·운영은 도시계획과 단절된 단위사업의 확산을 초래할 수 있음

### 📍 범분야적 접근으로 국토·도시 탄소중립 정책을 다뤄야 한다는 부처 간 인식과 합의가 필요

- ‘2050 탄소중립위원회’ 전문위원회는 건물 부문의 한계점을 보완하기 위해 국토·도시 정책을 추가하여 건물 부문을 건물·도시·국토 부문으로 변경했지만, 여전히 배출원 중심의 접근에서 벗어나지 못함
- 주요 국가정책문서에서 국토·도시 부문을 부문별 탄소감축 수단을 융·복합하여 구현해 나가는 물리적 공간으로서, 하나의 범분야 부문으로 신설할 필요가 있음

### 📍 국토·도시 차원의 탄소중립 정책은 국토·도시계획을 총괄하는 국토교통부의 주도적 역할과 의지가 중요

- 「탄소중립기본법」 시행령(안)에 따르면 환경부 장관이 ‘탄소중립 도시’를 지정할 수 있으나, 공간구조의 전환 등 도시계획적 관점에서 탄소중립을 추진하기 위해서는 주무 부처인 국토교통부의 적극적 참여가 필요함
- EU 도시 미션 기후도시계약에서는 탄소중립을 위한 통합계획 수립을 우선 지원하고 있음을 고려하여, 국토교통부도 탄소중립 기본계획이 도시공간의 청사진인 도시계획과 연계되도록 제도적 장치를 마련
- 기후도시계약, 탄소중립도시 인증제도\* 등과 같이 국토·도시계획과 연계될 수 있는 정책수단을 발굴·도입하고, 인증도시에 대한 적절한 보상을 마련하여 적극적인 탄소중립 정책의 도입을 촉진
  - \* 탄소 관련 지표를 통해 지자체의 기후변화에 대한 인식을 파악하고 도시 간 비교를 위해 인증과 등급을 부여

### 📍 범부처-지자체 거버넌스 운영을 통해 국토·도시 차원의 탄소중립 정책의 실행력 제고가 필요

- 2020년 7월 환경부 주도로 ‘탄소중립 지방정부 실천연대’를 발족하여 지방정부는 상향식 사업 발굴 및 확산을 위한 네트워크를 형성했고, 관련 활동에 대한 행·재정적 지원과 법적 기반을 마련했음
- 국토·도시에서의 탄소감축 활동은 타 부처의 인허가가 필요한 사항이 많으므로 환경부-지자체 간 협력뿐만 아니라 범부처 거버넌스 필요
- 중앙부처 간, 중앙부처-지자체 간, 지자체 상호 간의 갈등은 사업 대상지 입지 등과 관련된 경우가 많으므로 공간 정책적으로 갈등을 조율하기 위한 거버넌스 필요

 참고문헌

- 2050 탄소중립위원회. 2021. 2050 탄소중립 시나리오(안) (2021년 10월 18일 기준).
- 국토교통부. 2019. 제로에너지건축, 건축을 넘어 도시로! 이제 시작합니다. 6월 21일, 보도자료.
- 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 (2021년 9월 24일 제정).
- 박종순·안예현·윤은주·홍나은. 2021. 탄소중립도시 실현을 위한 국토구상. 「국토」 제 479호 2021년 9월호, 세종: 국토연구원.
- 세계일보. 2020. '너흰 만들어, 우리 쓸게'... 온실가스 감축 '환경 부정의'. 7월 20일, <https://www.segye.com/newsView/20200710512185> (2021년 10월 12일 검색).
- EC(European Commission). 2020. Proposed Mission: 100 Climate-neutral Cities by 2030 – by and for the Citizens. [https://nws.eurocities.eu/MediaShell/media/Horizon\\_Europe\\_second\\_report\\_-\\_Mission\\_Board\\_on\\_Climate\\_Neutral\\_and\\_Smart\\_Cities.pdf](https://nws.eurocities.eu/MediaShell/media/Horizon_Europe_second_report_-_Mission_Board_on_Climate_Neutral_and_Smart_Cities.pdf) (2021년 10월 12일 검색).
- \_\_\_\_\_. 2021a. European Mission: 100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030 Implementation Plan. [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research\\_and\\_innovation/funding/documents/cities\\_mission\\_implementation\\_plan.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/funding/documents/cities_mission_implementation_plan.pdf) (2021년 10월 12일 검색).
- \_\_\_\_\_. 2021b. Climate Neutral and Smart Cities Mission – Questions and Answers(spring 2021). [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research\\_and\\_innovation/funding/documents/ec\\_rtd\\_mission-area-climate-neutral-smart-cities-faq.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/funding/documents/ec_rtd_mission-area-climate-neutral-smart-cities-faq.pdf) (2021년 10월 12일 검색).
- IPCC. 2018. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global green house gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization.
- MEST(Ministry for the Ecological and Solidary Transition). 2020. *National Low Carbon Strategy*. Paris: MEST.
- Seto K. C., S. Dhakal, A. Bigio, H. Blanco, G. C. Delgado, D. Dewar, L. Huang, A. Inaba, A. Kansal, S. Lwasa, J. E. McMahon, D. B. Muller, J. Murakami, H. Nagendra, and A. Ramaswami. 2014. Human Settlements, Infrastructure and Spatial Planning. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlomer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.

**안예현** 국토연구원 국토환경·자원연구본부 부연구위원(anyehyun@krihs.re.kr, 044-960-0546)

**윤은주** 국토연구원 국토환경·자원연구본부 부연구위원(yoonej@krihs.re.kr, 044-960-0219)