

# 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 방안

Developing an Assessment Framework for Evaluating the Effectiveness of Natural Environment Policies  
in Achieving Carbon Neutrality

구경아 | 차은지 | 허학영 | 김지영

K O R E A  
E N V I R O N M E N T  
I N S T I T U T E



■ 저 자            구경아, 차은지, 허학영, 김지영

■ 연구진

연구책임자        구경아 (한국환경연구원 연구위원)  
참여연구원        손승우 (한국환경연구원 부연구위원)  
                          차은지 (한국환경연구원 연구원)  
                          허학영 (국립공원연구원 선임연구위원)  
                          김지영 (서울대학교 환경계획연구소 객원연구원)

■ 연구자문위원 (가나다순)

김영환 (국립산림과학원 산림정책연구과 연구관)  
김태현 (한국환경연구원 연구위원)  
노백호 (계명대학교 교수)  
신동원 (한국환경연구원 연구위원)  
이상수 (환경부 자연생태정책과 사무관)  
이후승 (한국환경연구원 연구위원)

© 2023 한국환경연구원

---

발행인    이 창 훈  
발행처    한국환경연구원  
            (30147) 세종특별자치시 시청대로 370  
            세종국책연구단지 과학·인프라동  
            전화 044-415-7777    팩스 044-415-7799  
            http://www.kei.re.kr

인    쇠    2023년 3월 26일  
발    행    2023년 3월 31일  
등    록    제 2015-000009호(1998년 1월 30일)  
ISBN    979-11-5980-686-5  93530  
인쇄처    (주)범신사 02-720-9786

---

이 보고서를 인용 및 활용 시 아래와 같이 출처를 표시해 주십시오.  
구경아 외(2023), 「자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 방안」, 한국환경  
연구원.

---

값 7,000원

# 서 언

우리는 탄소중립 달성을 위한 환경, 경제, 사회 전 분야의 첫걸음을 이미 내딛었고 지금은 관련 정책이 목표 지향적으로 이행되도록 노력을 기울여야 합니다. 2030년이라는 짧은 기간 내에 탄소중립 정책의 효과를 평가해야 하며 이를 통해 정책 이행수단의 환류를 도모하고 궁극적으로는 정책의 시행착오를 줄여야 할 것입니다.

그간 자연환경 정책이 환경의 보호와 보전이라는 목표에 대응되는 정책 수립이 이루어졌다면 최근 몇 년간 자연환경 분야에서 탄소 흡수를 위한 정책과 이행사업의 투자와 재정의 흐름이 빨라지고 있는 상황입니다. 이러한 맥락에서 자연환경 정책이 탄소중립에 있어 얼마나 효과적인지를 분석하는 체계가 마련되어야 하며, 이를 통해 자연환경 정책 이행으로 배출량·흡수량에 주는 변화와 효과를 모니터링 해야 할 것입니다. 본 연구는 인류와 생물의 생존 기반이 되는 자연환경의 근본적인 혜택과 가치를 높이는 데 기여할 것이며, 자연환경 분야의 탄소중립 정책을 수립하고 실효적인 이행을 모니터링 해야 하는 정책입안자가 자연환경 정책의 효과성을 평가하는 첫 단추가 될 것입니다.

끝으로 본 연구를 수행한 한국환경연구원 물국토연구본부 자연환경연구실의 구경아 박사, 손승우 박사, 차은지 연구원, 국립공원공단 허학영 박사, 서울대학교 김지영 박사께 감사를 표합니다. 바쁘신 와중에도 자문을 통해 연구에 도움을 주신 환경부 이상수 사무관, 국립산림과학원 김영환 연구관, 계명대학교 노백호 교수께 깊은 감사를 드립니다. 또한 우리 원의 김태현 박사, 이후승 박사, 신동원 박사의 자문에도 감사를 표합니다.

2023년 3월

한국환경연구원

원장 이창훈



# 요약

## I. 서론

### 1. 연구 필요성 및 목적

#### □ 연구 배경

- 2050년 국가 탄소중립을 목표로 하는 ‘대한민국 2050 탄소중립 전략’을 수립하고, 이를 기반으로 탄소중립 시나리오를 도출하고 부처별 정책 수립 및 이행을 추진 중임
  - 탄소중립 전략의 5대 기본방향 중 하나로 ‘탄소 흡수 수단 강화’를 제시하고 2050년 까지 현재 탄소흡수량의 약 30%까지 달성하는 것을 목표로 함
- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」을 제정해 탄소중립을 공식화하고 국내 대부분의 탄소흡수량을 갖는 산림에 대해서는 개별법(「탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률」을 제정(’21.9. 제정, ’22.3. 시행)하는 등 탄소중립 정책(이행사업) 추진 기반을 마련함
  - 기본법 제정과 관련한 자연환경 분야 핵심 정책을 살펴보면, 크게 ① 탄소중립 도시, ② 탄소흡수원 확충, ③ 기후변화영향평가 등으로 요약됨
  - 최근(’21.12) 수립된 관계부처 합동 ‘자연·생태 기반 기후변화 완화·적응 전략(안)’에서는 각종 탄소중립을 위한 자연환경 부문의 정책을 제시함. 그뿐 아니라 탄소중립 정책 이행을 촉구하고, 정책·사업의 효과 모니터링 강화, 정책으로 인한 상승, 상쇄 효과 예측평가 등의 종합평가를 실시하도록 함
  - 자연 기반 탄소중립기술 R&D를 확대하여 탄소중립 기술개발뿐만 아니라 자연생태 기반 해법 적용에 따른 효과를 검증하고 평가하는 데 필요한 요소기술 개발을 지원하도록 함

### □ 연구 필요성

- 그간 자연환경 정책은 생물다양성 및 생태계 보전과 지속가능한 이용을 중심으로 하는 다양한 국가 전략 및 목표 수립과 이행을 수행하였으나, 체계적으로 관리지표를 설정해 모니터링을 이행하지 못했고, 개별 국가목표를 위한 재정투자, 사업의 타당성과 효과성을 평가하는 접근은 미비한 실정임
- 자연환경 정책의 영향 범주가 다양하여, 탄소중립 정책과 사업 이행 전후의 효과를 측정하기가 어렵고, 선언적 목표(예: 생물다양성 보전, 자연환경 복원 등)를 지향하는 방향으로 이행됨. 따라서 효과성 평가가 필요한 분야의 선별과 평가 기법 적용 사례가 부족하여 향후 제도적 및 과학·기술적으로 다양한 시행착오를 경험할 것으로 예상됨
- 최근 수립된 탄소중립과 관련한 국가목표는 자연환경 부문 정책 수립의 방향성을 제시할 뿐만 아니라, 적극적 이행조치에 동기를 부여하고 이행조치 효과성 평가의 필요성과 타당성을 내포함

### □ 연구 목적

- 자연환경 정책의 효과성 평가의 타당성을 기반으로, 기후위기 대응 탄소중립이라는 국가목표의 자연환경 정책효과(effectiveness)를 평가하고 이행조치를 점검할 평가 틀을 마련하고 효과성을 평가하여 정책 대안을 제시해야 함
- 따라서 본 연구에서는 기후변화 대응 국가 탄소중립 목표를 추구하는 데 기여하는 국내 여러 자연환경 정책의 효과성을 평가할 틀을 마련하고자 함

## 2. 연구 범위

### □ 연구 대상

- 본 연구의 대상에 해당하는 '자연환경'은 「환경정책기본법」 및 「자연환경보전법」에서 정의하는 “지하·지표 및 지상의 모든 생물과 이들을 둘러싸고 있는 비생물적인 것을 포함한 자연의 상태(생태계 및 자연경관 포함)”를 대상으로 함
  - 「환경정책기본법」 제2조에 따라 대기, 물, 토양은 생활환경으로 분류되어 있어 제외하고자 하나, 토양은 기본적인 탄소흡수원 중 하나이므로 연구 대상에 포함함

- 즉, 본 연구의 대상인 자연환경의 내용적 범위는 생물다양성, 자연경관, 보호지역, 산림, 습지, 초지 등 육상생태계(토양, 연안습지 포함)를 대상으로 함

#### □ 내용 범위

- 국내외 탄소중립 관련 자연환경 정책 사례
- 정책의 효과성 평가 틀
- 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 방안
- 탄소중립 관점의 자연환경 정책의 지향점

### 3. 연구 내용 및 수행체계

- 자연환경 부문 탄소중립 정책의 효과성을 평가하는 틀을 마련하고 탄소중립 관점의 자연환경 정책의 지향점과 정책 대안을 마련함
  - 국내 기존 자연환경 정책을 조사하여 자체적인 성과점검 및 평가 과정을 거치는지를 분류하고, 자체 성과점검이나 평가체계를 갖춘 정책의 기반을 점검하고 기존 자연환경 정책과 신규로 수립된 탄소중립 정책과의 연계성 및 관련성을 검토함
  - 국내외 기존 자연환경 정책의 효과성을 평가한 사례와 탄소중립 관련 정책의 효과성을 평가한 사례를 조사하여 평가 틀 측면에서 시사점을 분석함
  - 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가에 대한 전문가 인식조사와 델파이 분석으로 평가 틀 구성의 방향성을 설정함
  - 국내외 현황을 분석해 도출된 결과와 평가 틀 구성의 방향성을 종합하여 효과성 평가 틀(안)을 제시하고, 이를 이용하여 자연공원 관련 정책 사업에 시범 적용함
  - 결론과 제언에서 시범 평가 결과의 정책적 시사점을 도출하고, 탄소중립을 위해 자연환경 정책이 추구해야 하는 지향점과 방향성을 종합적으로 기술함

## II. 국내 자연환경 분야 탄소중립 정책

### 1. 국내 자연환경 정책

#### □ 자연환경 정책 수립·시행 기반

- 제1장에서 정의한 자연환경 영역에 관련된 법령(「자연환경보전법」, 「습지보전법」, 「자연공원법」, 「산림기본법」, 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률」)을 중심으로 자연환경 정책 수립·시행 기반을 분석함
  - 「자연환경보전법」에 따른 자연환경은 생물다양성, 생태축, 자연경관, 자연자산, 생물자원 등 많은 범위를 포괄하고 있으나, 자연환경에 속하는 대상을 중심으로 정책을 분석하기보다는 법령의 주요 내용을 중심으로 분석함
  - 법 조항에 따라 정책, 제도, 사업으로 유형을 분류하여 분석함
  - 법령 주요 내용에 따라 국가 법정 계획의 수립 여부와 함께 제도인지 사업인지를 분류하였으며, 계획을 수립하거나 시행해야 할 의무가 있는 주체를 구분함
  - 분류된 계획·제도·사업별로 실적 보고와 성과평가의 법적 근거를 마련했는지를 분석함
    - 실적 보고 및 성과평가 여부는 별도로 성과관리를 수행하는 것으로 간주함
- 자연환경 정책 수립 및 이행 기반 특성별 유형화하여 5개 법령을 분석한 결과를 종합하면, 자연환경 정책 수립은 기본계획으로 이뤄지며 법적 근거에 따른 정책 이행 수단은 크게 1) 제도 운영, 2) 조사, 3) 보전, 4) 이용, 5) 복원으로 구분됨
  - 모든 분야에서 계획이 수립되고 주요 제도는 생태계보전부담금, 생태계서비스지불 제계약, 유입주의 생물의 위해성 평가제도 등이며, 조사는 대부분의 부문(자연환경, 생물다양성, 자연공원, 산림, 습지)에서 이뤄짐. 자연환경 전반과 자연공원 및 산림은 보전과 이용이 공존하며, 습지는 보전정책이 우세함. 복원은 크게 자연환경복원사업과 도시생태 복원사업, 인공습지 조성·관리가 해당됨

#### □ 자연환경 정책 성과평가 기반

- 자연환경 정책을 수립하고 이행하는 과정의 실적 보고나 성과평가가 이뤄지는 법적



이행 정책, 사업, 제도를 종합하여 살펴본 결과, 복원사업이나 공간의 변화를 유발하는 사업 계획 수립, 자원(산림, 생물다양성 등) 관리를 위한 정책은 성과 점검과 이행평가가 가능한 것으로 분석됨

- 성과평가 단계까지 수행되어야 하는 정책은 ‘자연환경복원사업’과 ‘공원용도지구계획 및 공원시설계획 수립’, ‘산림자원 및 임산물 수급에 관한 장기전망’, ‘산림기본계획 수립·시행’, ‘실태조사 및 통계 작성·관리’, ‘지속가능한산림경영 평가기준 및 지표 설정’, ‘국가생물다양성전략 시행계획 수립·시행’ 등임
- 자연환경 부문 5개의 법령에 따른 국고 보조 가능 사업 목록을 추출한 결과, 국고 보조 가능 사업은 크게 자연환경의 보전 및 보호, 관리를 위한 조사, 보전 활동, 기반시설 설치·운영, 인력 양성 및 교육·홍보, 생태 복원, 토지 매수 사업 등임

#### □ 기존 자연환경 정책과제/사업과 탄소중립

- 5가지 세부 부문별로 법정 계획으로 중장기 정책을 수립함
  - 탄소중립 정책이 개발된 시점이 2021년 이후이기 때문에 생물다양성, 자연환경, 자연공원, 습지, 산림, 토양 분야의 계획에서 탄소중립을 고려하는 것은 최근에 수립된 자연공원과 습지 분야만 해당함
- 탄소중립을 고려하여 최근에 수립된 법정 계획을 중심으로 탄소중립 관련 정책을 선별하고 분석함
  - 자연공원과 산림 부문의 탄소중립, 특히 탄소흡수원 관련 정책·사업에는 자연공원 내 생태계별 탄소저장·흡수량 평가 및 예측 사업이 있음
  - 산림 부문에서는 도시숲, 유휴 토지, 훼손지 등 비산림지역에 신규 산림조성 등이 관련되며 이행지표로 각각 탄소흡수량과 연간 산지면적 증감량을 제시하고 있어 직접적인 국가 온실가스 인벤토리와 연계됨

## 2. 국내 자연환경 분야 탄소중립 정책

### □ 탄소중립 정책 수립·시행의 법적 기반

- 탄소중립 정책은 기후변화를 완화하거나 지연하고자 온실가스 배출량을 줄이거나 흡수하는 모든 활동인 '온실가스 감축'에 집중해야 함
- 탄소중립에 대응되는 자연환경 부문의 정책은 온실가스 흡수(토지이용과 토지이용의 변화 및 임업 활동 등에 따라 대기 중 온실가스가 제거되는 것) 효과를 추구하는 방향으로 수립해야 함
- 기후대응기금 사업은 탄소중립을 이행하고 녹색성장을 촉진하는 데 필요한 재원을 확보할 목적으로 설치됨. 정부출연금, 정부 외 출연금 및 기부금, 전입금, 차입금, 예수금, 배출권 유상 할당 시 발생하는 수입, 수익금, 기타 수입금 등으로 재원을 조성해야 함

### □ 자연환경 분야 탄소중립 정책과제/사업 목록

- 탄소중립에 관여하는 신규 자연환경 정책은 '2050 탄소중립 추진전략', '자연·생태 기반 기후변화 완화·적응 전략', 『제2차 탄소흡수원 증진 종합계획』에서 목록을 추출하여 분석함
- 관계부처 합동으로 수립한 '자연·생태 기반 기후변화 완화·적응 전략'에서는 4가지 정책 방향에 따른 12가지 정책과제가 제시됨
  - 전략의 4가지 정책 방향은 ① 신규 탄소흡수원 확대 및 탄소흡수 능력 증진, ② 생물다양성 및 탄소흡수원 보전 강화, ③ 기후변화 완화 및 적응의 공동효과 증진, ④ 전략 기반 강화임
  - 기존 자연환경 정책과의 연계성을 살펴본 결과, 기존 자연환경 정책의 이행 수단인 조사, 복원, 보전사업과 연계됨
  - 특히, 기존의 자연환경복원사업 및 보전관리사업이 탄소중립 정책과 연계성이 높음
- 자연환경 분야 탄소중립 정책·사업은 국고보조사업과 기후대응기금 사업 목록에서 추출한 결과, 다양한 부문에서 사업이 존재하지만 대체로 탄소흡수원을 신규로 조성하거나 기능을 증진하려는 복원사업이 대부분임

- 일부 기후대응기금 사업으로 탄소중립 인프라 조성, 관리 기반 등이 신규로 발굴됨
- 국내 자연환경 분야 탄소중립 정책은 국가 단위사업은 환경부의 ‘국립공원 탄소흡수원 구축’사업, 해양수산부의 ‘바다숲 조성·관리’사업, 산림청의 ‘산림 탄소흡수원 복원’사업 등이며, 대부분 지자체 단위사업으로 분석됨
- 또한 탄소중립 정책·사업은 대부분 2022년 이후부터 본격적으로 수립되어 시행됨

### Ⅲ. 국내 자연환경 및 탄소중립 정책의 효과성 평가 사례

#### 1. 국내 정책효과 평가 유사 제도

##### □ 정부 업무평가제도

- 국내 운영 중인 11가지 평가제도 중 평가대상에 정책이나 사업을 포함하는지와 평가항목과 평가지표에 ‘정책효과’를 포함하는지를 분석함
  - 대부분 정책·사업을 평가대상으로 하지만 ‘정책효과’를 평가하는 제도는 중앙행정기관평가의 특정평가와 자체평가에 한정됨
  - 중앙행정기관 개별평가는 평가지표로 ‘정책효과’를 포함하지 않지만, 특정 사업을 대상으로 성과지표를 설정하고, 일부는 ‘정책효과’를 추정하는 것으로 분석[예: ‘환경부 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제’ 사업의 평가지표는 ‘온실가스 감축률(%)’로 제시]됨
- 중앙행정기관 자체평가 내 ‘주요 정책’ 부문의 평가체계(평가항목, 평가지표, 배점, 측정 방법, 기준 등)는 각 부처의 특성에 맞게 개발·적용되지만, 평가항목 설정 시 ‘성과달성도·정책효과성’ 관련 항목의 배점을 최소 60%로 설정하도록 권고함
  - 자연환경(자연환경 부문 탄소중립) 정책과 관련이 깊은 환경부, 산림청, 국토교통부, 해양수산부의 자체평가 체계를 살펴본 결과, 정책 영향이나 효과 발생 정도를 평가하는 비중이 상대적으로 높게 나타남
  - 특히, 환경부는 정책효과에 대한 세부 지표를 설정하고, 환경부 본부뿐만 아니라 소속기관에 정책효과 발생 정도의 기여도를 함께 측정하여 합산함

- 또한 환경부 자체평가 대상 과제(2021년) 중 자연환경 정책과제에 한정해 분석한 결과, 국립공원 내 정책의 성과지표(지수화)를 제외한 나머지 정책과제의 성과지표가 일회성 성과로 구성되거나, 성과지표가 정책 영향과 효과를 추정하는 데는 미흡한 것으로 분석됨

#### □ 온실가스감축인지 예산제도

- 국가와 지방자치단체는 예산과 기금이 기후변화에 미치는 영향을 분석하고 이를 국가와 지방자치단체의 재정 운용에 반영하는 온실가스감축인지 예산제도를 시행함
  - 정부가 운영하는 재정사업의 기후변화 영향을 측정·평가하고 관련 정보를 제공하여 기후변화 목표에 근거한 재정 운용 및 정책 결정 과정의 수단으로 활용함
- 온실가스감축인지 예산제도 대상 사업 선정 현황
  - ‘온실가스 감축에 기여하면서 국가 탄소중립 정책과 연관된 사업’이며 10개 감축 사업 유형에 따라 분류함. 제도 적용 대상 사업을 선정하는 핵심 원칙은 ① 감축 효과 (또는 발생이 예상되는 감축 효과)와 ② 상위 탄소중립 정책과의 연계성으로 요약됨
  - 대상 사업 선정 기준과 절차를 살펴본 결과, 정량사업과 정성사업, R&D 사업으로 분류됨
  - 정량사업은 국제공인 배출계수, 실적, 통계 등을 활용하여 온실가스 감축량으로 정량화할 수 있는 사업이며, 정성사업은 감축량 정량화 방법이 정형화되지 않아 정량화하기 어려운 사업이며, R&D 사업은 기술개발이나 연구성과 상용화 시 발생하는 감축효과를 추정해야 하는 사업으로 분류됨
- 예산서 작성 시 총괄표와 사업별 설명자료가 요구되며 사업 개요뿐만 아니라 ① 기대 효과, ② 예산 현황과 온실가스 감축 효과분석, ③ 성과목표를 제시해야 함
  - 정량분석을 할 수 있는 감축사업은 10년 기간의 연도별 감축량(단위: tCO<sub>2</sub>eq) 작성과 감축량 산정에 활용한 배출계수나 배출원단위 등 세부 산출 근거를 제시해야 함
- 온실가스감축인지 대상 사업 효과 측정·평가 방법과 사례 고찰
  - 온실가스감축인지 정량평가 대상 사업은 미래 추정치를 제시해야 하며, 2040년까지 누적 감축량을 함께 제시해야 함. 이때 감축 효과 산정은 미래 시나리오를 기반으로

정량화 과정이 필요한데, 탄소중립 관련 자연환경 분야의 정책·사업에 적용하기는 쉽지 않음

- 예를 들어, 태양광 설치사업의 온실가스 감축 효과(감축량)는 토지전용에 따른 기존 온실가스 흡수 효과 감소량 또는 배출량을 함께 고려해야 함
- 온실가스감축인지 대상 사업 중 정량평가로 감축량을 제시하는 사업은 자연환경 분야 사업은 대부분 탄소흡수원 관련 복원사업에 해당하며, 정량평가가 이뤄지는 사업 대부분 기후대응기금 사업에 해당함
- 분석할 때 훼손지나 신규 대상지에 식재하여 흡수기능 증진 효과를 평가하며, LULUCF 유형별로 구축된 국가 온실가스 인벤토리와 연계되도록 흡수량을 평가 및 예측해야 함

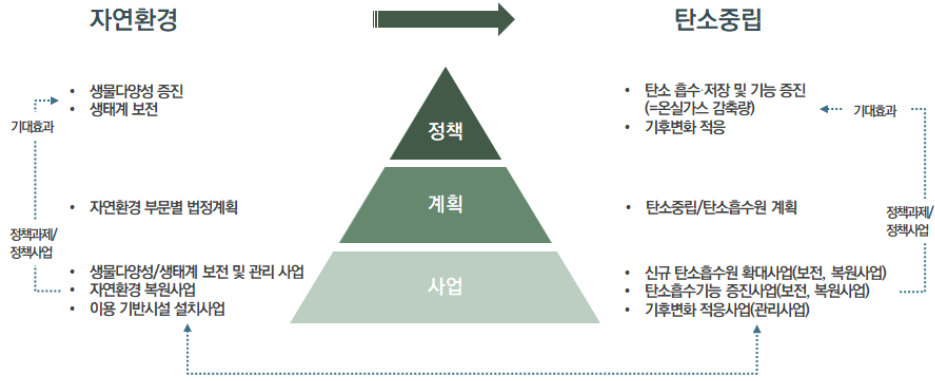
## 2. 자연환경 분야 탄소중립 정책효과성 평가 방향 진단

### □ 정책효과성 평가 개념과 이론적 모형

- 본 연구에서는 선행연구인 신동원 외(2019), 오윤경 외(2020), 구경아 외(2021)의 연구 결과를 종합하여 단순히 목표 달성 여부뿐만 아니라 정책효과의 인과관계를 고려하거나 성과와 영향을 구분하여 평가하는 등 추가적인 평가 질문을 설계하도록 설정함
- 또한 사업 집행의 성과와 적절성을 평가하면서도 결과론적으로 발생한 변화가 정책·사업의 계획 단계와 인과관계가 있는지를 함께 고려하도록 구성적/결과지향적 혼합 모델(선행연구사례: 오윤경 외, 2020)을 활용함

### □ 자연환경 특성을 고려한 탄소중립 효과성 평가 틀 설계 방향

- 탄소중립에 기여하는 정책·사업의 효과는 ‘온실가스 감축’이며 자연환경 정책의 근본적인 효과와 뚜렷하게 구분됨
- 자연환경 정책과 탄소중립 정책의 이행 수단(사업)은 ‘보전사업’과 ‘복원사업’이라는 점에서 뚜렷하게 구분되지 않으며, 탄소중립 정책·사업이 탄소중립 기대효과 외에 자연환경 정책의 근본적인 효과에도 관여함을 나타냄



자료: 저자 작성.

〈그림 1〉 기존 자연환경 정책과 탄소중립 정책 간의 연계 특성

- 탄소중립 정책·사업의 실질적인 효과를 평가하는 유사 제도로써 ‘온실가스감축인지 예산제도’는 정량적 목표 평가를 추구하지만, 정책 이행과정보다는 결과에 초점이 맞춰짐
- 자연환경 정책의 대상 범위와 정책 유형, 정책 수립·이행 시기, 탄소중립 효과 발생 기간, 효과의 다양성 등을 고려하여 계획·이행·결과 단계 등 전 과정의 효과성을 종합적으로 검토할 평가 틀을 설계해야 함

#### IV. 전문가 인식조사 기반 탄소중립 효과성 평가 틀 설계

##### 1. 조사 설계 및 개요

###### □ 전문가 델파이 설문조사 설계

- 정책효과 평가를 위한 구조적 평가지표와 탄소중립 효과 측정을 위한 내용적 성과지표를 도출하고 지표별 우선순위를 파악함
  - 관련 분야 전문가(12명)를 대상으로 델파이 설문을 두 차례 시행함
- 1차 설문: ① 탄소중립에 대한 자연환경 정책효과의 영역, ② 정책 단계별 효과 예측 및 측정 평가, ③ 정책효과성 평가 인식조사 문항으로 설계함

- 2차 설문: 책 단계별 효과성 예측 및 측정 평가항목을 재구성하고 해당 평가항목의 우선순위를 도출함

## 2. 조사 결과

### □ 탄소중립에 대한 자연환경 정책의 효과 범위

- 탄소중립에 대한 자연환경 정책효과 영역에서 ‘결과’가 91.7%로 가장 높은 비율로 집계되었으며, 산출(83.3%), 영향(75.0%) 순으로 집계됨

### □ 자연환경 정책 단계별 정책효과 평가

- 단계별 정책효과 평가의 중요성 및 난이도 조사
  - 정책 계획·수립 단계에서 탄소중립의 정책효과 예측이 중요(응답: 91.7%)
  - 정책 시행·결과 단계에서 정책효과의 측정이 중요(응답 비율: 91.7%)
- 자연환경 정책효과성 평가 인식
  - (자연환경 정책효과 평가 만족도 및 개선사항) 중앙부처의 정책 평가보고서 작성 시 ‘자연환경 정책효과 측정에 대한 가이드라인’이 45.8%로 가장 중요하며, ‘중앙정부의 관심과 지원’ 및 ‘외부 전문가(평가위원)의 참여 및 기여’가 33.3%로 상당 부분 중요하다고 인식함. 중앙부처의 자연환경 정책 평가가 어려운 이유로 많은 전문가가 성과 측정 방법에 대한 구체성 및 명확성이 떨어진다고 지적함
  - (자연환경 정책효과 평가 가이드라인 필요성 및 반영사항) 가이드라인 제공 수요가 높다는 점이 확인되었으며, 가이드라인에 반드시 포함되어야 할 항목으로 ‘정책효과의 측정방법’이 우세(31.4%)하게 나타남

### □ 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가지표 도출

- 단계별 정책효과 평가지표 도출
  - 계획·수립 단계 정책효과 예측 평가지표 도출
  - 시행·결과 단계 정책효과 측정 평가지표 도출

□ 자연환경 정책의 탄소중립 효과 성과지표 도출

- 탄소중립 효과 성과지표 도출
  - 탄소중립 효과 성과지표별 IPA(중요도-난이도) 분석
  - 중요도-난이도에 따른 성과지표 도출
- 환경 매체별 탄소중립 효과성 평가 인식
  - 탄소중립 효과를 가장 측정하기 어렵다고 인식되는 환경매체는 해양(46.15%), 도시(23.08%), 습지(15.38%), 농촌(7.69%), 산림(0%) 순으로 나타남

## V. 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀

### 1. 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀

□ 평가 틀 설계

- 전문가 인식조사 중 정책효과 가이드라인 제작 시 중요하게 반영해야 하는 사항으로 제시된 3가지 중점사항(정책효과 개념 정립과 효과의 유형화 및 특성화, 정책효과와 정량적·정성적 측정 방법, 정책효과 입증방법 및 판단기준)이 나타나도록 구성함
  - 구성적 평가과정은 전문가 인식조사 결과에서 중요도에 따라 선별된 정책효과 평가 항목별 평가지표로 구성하고, 체크리스트를 이용하여 대상 사업별로 평가하여 종합 점수화함
  - 결과지향적 평가과정은 탄소중립에 미치는 정량적/정성적 효과를 분석하는 과정이며, 각 대상 사업의 효과가 나타나는 메커니즘을 탐색하고 효과 측정 방법론을 적용하여 정량적/정성적 효과를 평가하도록 틀을 구성함



〈표 1〉 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀

평가단계	세부 평가항목		평가 방법	분석/측정 방법
구성적 평가 (constructive assessment)	계획·수립 단계	- 정책효과 예측의 체계성 - 정책효과 설정의 논리성	평가지표별 체크리스트로 점수 합산 평가	- 계획 수립 및 정책 설계 분석 - 성과에 대한 기초 정보 분석
	시행·결과 단계	- 정책효과 범위의 명확성 - 정책효과 평가 및 해석의 타당성 - 정책효과 분석 방법의 구체성 - 정책효과에 대한 종합적 접근		- 정책·사업 시행과정 분석
결과지향적 평가 (conclusive assessment)	정량적 효과 분석		효과 성과지표별 메커니즘 탐색 및 적용 (효과 측정 방법론 탐색 및 적용)	- 효과 인과성 분석
	정성적 효과 분석			- 효과 발생 요인 탐색
	부수적 효과 분석			

자료: 오윤경 외(2022), p.87; 전문가 인식조사를 기반으로 저자 작성.

□ 평가 단계별 평가 방법

- [1단계] 탄소중립 효과 유형별 정책·사업 분류
  - 정책·사업 목록화 및 정책효과 분류: 자연환경 정책의 탄소중립 효과 유형 점검지표 활용
  - 정책효과 유형별 정책·사업 효과평가 명세서 작성
- [2단계] 탄소중립 효과 정책·사업의 구성적 평가 수행
  - 체크리스트 평가 수행
  - 효과성 평가 전략보고서 작성
- [3단계] 효과발생 기간을 고려한 결과지향적 평가
  - 사업 추진기간에 따라 매년평가, 단기효과평가, 중장기효과평가로 구분하여 효과성 메커니즘을 탐색함

2. 자연공원 대상 탄소중립 효과성 평가 틀 적용성 평가

- 자연공원 대상 탄소중립 효과 유형별 정책·사업 분류
  - 정책·사업 목록화 및 정책효과 분류

- 공공기관 경영정보 공개시스템(ALIO) 경영공시에서 제공하는 국립공원공단의 주요 사업, 환경부 자체평가 계획·평가에 담긴 자연공원 관련 정책·사업, 국립공원공단 중장기 경영목표, 『2030 국립공원 탄소중립 기본계획(안)』 등을 참고하여 정책·사업을 목록화함
  - 목록화된 정책·사업 내용을 대상으로 탄소중립 효과성 평가를 위해 제안된 4가지 유형별 점검지표를 참고하여 관련성을 체크하고, 사업별 해당하는 정책효과 점수를 부여한 후 핵심유형을 도출함
  - 정책효과 유형별 정책·사업 효과평가 명세서 작성
    - 정책·사업 개요 내용을 참고하여 탄소중립 효과 유형별 평가를 판단할 기초정보를 담아 명세서를 작성할 수 있는 유형별 대표 정책·사업 내용을 정리함
  - 정책효과를 판단할 성과평가가 매년 시행하므로 매년 평가에 활용할 수 있는 실적 중심의 지표가 주로 사용되거나 실질적 정책·사업 목적을 대표하지 못하는 경우도 발생함
    - 정책·사업의 궁극적인 결과지향적 성과(outcome) 지표 설정과 중장기 성과를 검토할 수 있는 평가체계, 정책·사업으로 야기될 영향(긍정·부정)을 함께 고려해야 함
  - 일부 정책의 성과평가는 정부 경영평가, 부처·공공기관 자체평가, 개별 정책·사업평가 등 정확하게 일치하지는 않지만 다단계로 성과평가를 시행함
    - 성과평가를 다단계로 시행하는 정책은 평가 범위, 성과 판단 주기(단기, 중기, 장기)와 상호 연관성을 고려한 효과성 평가체계를 구축해야 함
- 탄소중립 효과성 평가 틀 시범 적용: 국립공원 탄소흡수원 구축사업
- 최근 수행하는 ‘국립공원 탄소흡수원 구축사업’을 대상으로 구성적 평가와 결과지향적 평가를 시범 적용함
  - 구성적 평가 결과
    - 국립공원 탄소흡수원 구축사업 개요를 작성함
    - 정책·사업 탄소중립 효과의 구성적 평가 체크리스트를 적용한 결과, 모든 분야에서 적절한 계획체계를 갖추었다고 평가됨

- 특히, ‘국립공원 탄소흡수원 구축사업’은 정책효과를 분석·평가할 연구 과제를 별도로 수행해 중장기적 정책효과를 판단할 기초자료와 모니터링 체계를 구축하였고 체계적으로 분석·평가할 객관적 방법론을 제시함
- 효과 발생 기간을 고려한 결과지향적 평가
  - 대상 사업(국립공원 탄소흡수원 구축사업)의 기존 정책효과 평가체계를 상세히 분석함
  - 효과 발생 기간을 고려해 결과지향적 평가체계 정리 및 제시함

## V. 결론 및 정책 제언

### 1. 결론

- 탄소중립 관점에서 자연환경 정책의 지향점
  - 향후 정책효과를 평가하려면 먼저 자연환경 정책이 탄소중립에 긍정적(온실가스 감축 효과)인지, 부정적(온실가스 배출 효과)인지를 정책·사업 단위에서 분석해야 함
  - 하나의 사업에서 온전히 긍정적 효과만 낼 수는 없으므로 부정적 효과를 함께 정량평가해서, 양 효과를 모두 평가하는 종합평가를 지향함
- ‘자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀’은 3가지 원칙에 따라 설계
  - 평가 틀을 활용할 대상을 특정화
    - 탄소중립 정책성과는 기존 정부·공공기관의 성과평가 시스템과 연계
  - 대상 정책의 특성에 따라 ‘성과(outcome)’와 ‘영향(impact)’을 목록화하고 효과 발생 시점을 고려하여 결과지향적 평가 수행
    - 기존 성과평가(경영평가, 자체평가 등)는 실적 중심으로 매년 평가하는 데 반해 탄소중립 효과성 평가는 상당한 기간이 필요하며 궁극적인 결과지향적 성과(outcome)를 대상으로 하므로 이를 고려해 평가지표를 연계해야 함
  - 평가대상 정책이 자연환경 정책의 기본 목표인 ‘생물다양성 및 생태계 보전·증진’을 저해하지 않는다는 원칙을 평가 틀에 적용

- '정책효과성 평가 틀' 적용 시 부수효과와 부작용 등을 적절하게 고려하여 평가

□ 정책 제언: 효과성 평가 틀의 활용 방안

- 정부 부처/공공기관 자체평가(주요 정책 평가)에 활용
  - 자체평가 계획을 수립 시 또는 자체평가위원회에 근거자료 제공 시 중점 정책·사업의 정책효과성 평가 틀에 맞춰진 부처(또는 소속기관)별 자체 평가서를 작성하여 제공
  - 부처별 자체평가 시 심화 평가에 활용하는 방안
  - 부처별 탄소중립 정책에 공통으로 적용하는 방안
  - 정량적 효과분석 결과는 국가 온실가스 인벤토리와 연계
- 기후대응기금 성과(정량)분석 체계 마련에 활용
  - 부처별 기후대응기금 정책·사업에의 별도 성과평가체계로서 '자연환경 정책의 탄소 흡수원 조성 효과성 평가 틀(가칭)'을 마련
  - 기후대응기금으로 운영되는 기반구축 사업(R&D)의 검증·평가 및 종합평가 틀로 활용
- 온실가스감축인지 예산제도의 평가체계와 효과성 평가 틀의 연계
  - 온실가스 감축 효과(감축량)는 예산투입 시점이나 사업 과정에서 발생하는 온실가스 배출을 고려하지 않고 실제 감축 효과가 발생하는 단계부터 감축량을 산정하고 있거나, 단일 사업의 경우에도 사업 단계별로 정량·정성 사업을 구분하여 감축량을 산정하는 한계점이 드러남
  - 본 연구 결과를 온실가스감축인지 대상 사업 예산서 작성지침에 반영하여 정책을 계획하고 수립하는 단계부터 결과(outcome) 단계까지 모두 평가하여 실질적인 정책 환류에 기여하며, 실질적인 온실가스감축인지 예산서 작성 대상 사업을 가려내는 수단으로 활용

주제어: 자연환경 정책, 탄소중립, 정책효과성 평가, 평가 틀

# | 차례 |

요 약 .....	i
제1장 서론 .....	1
1. 연구의 필요성 및 목적 .....	1
2. 연구 범위 .....	3
3. 연구 내용 및 수행체계 .....	3
제2장 국내 자연환경 분야 탄소중립 정책 .....	5
1. 국내 자연환경 정책 .....	5
2. 국내 자연환경 분야 탄소중립 정책 .....	17
제3장 국내 자연환경 및 탄소중립 정책의 효과성 평가 사례 .....	28
1. 국내 정책효과 평가 유사 제도 .....	28
2. 자연환경 분야 탄소중립 정책효과성 평가 방향 진단 .....	47
제4장 전문가 인식조사 기반 탄소중립 효과성 평가 틀 설계 .....	51
1. 조사 설계 및 개요 .....	51
2. 조사 결과 .....	54
3. 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀 설계 방향 .....	73
제5장 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀 .....	76
1. 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀 .....	76
2. 자연공원 대상 탄소중립 효과성 평가 틀 적용성 평가 .....	83

제6장 결론 및 정책 제언 .....	95
1. 결론 .....	95
2. 정책 제언 .....	96
참고문헌 .....	101
부    록 .....	105
I. 전문가 인식조사 설문지(1차) .....	107
II. 전문가 인식조사 설문지(2차) .....	116
Executive Summary .....	123

## | 표차례 |

〈표 2-1〉 자연환경 법 조항 주요 내용 분석을 통한 정책, 제도, 사업 분석 .....	6
〈표 2-2〉 자연환경 정책의 수립 기반 및 이행 수단 현황 .....	11
〈표 2-3〉 자연환경 정책의 수립·이행 실적 보고 및 성과평가 현황 .....	12
〈표 2-4〉 자연환경 부문별 국고 보조가 가능한 사업의 범위 .....	13
〈표 2-5〉 자연환경 부문별 법정 계획 내 탄소중립 고려 여부 .....	14
〈표 2-6〉 자연환경 부문 계획의 탄소중립 관련 정책과제 및 이행 평가·성과지표 현황 .....	15
〈표 2-7〉 탄소중립 정책 수립·시행 법적 기반 분석: 자연환경 정책 관련성 중심 .....	19
〈표 2-8〉 자연환경 분야 탄소중립 정책·사업 분류 및 주요 내용 .....	21
〈표 2-9〉 자연환경 분야 탄소중립 정책 분석 현황 .....	22
〈표 2-10〉 ‘자연·생태 기반 기후변화 완화·적응 전략’상 정책목록 도출 .....	23
〈표 2-11〉 자연환경 분야 탄소중립 관련 국고보조사업 현황(2021~2023년) .....	25
〈표 2-12〉 자연환경 분야 탄소중립 관련 기후대응기금 사업 및 성과관리 현황(2022~2023년) ·	27
〈표 3-1〉 정부 업무평가제도 평가유형별 평가 시 ‘정책효과’ 고려 현황 .....	29
〈표 3-2〉 중앙행정기관 업무평가제도 내 ‘주요 정책’ 부문 평가체계 .....	31
〈표 3-3〉 중앙행정기관 자체평가 ‘주요 정책’ 부문 2021년 평가지표: 환경부, 산림청 .....	32
〈표 3-4〉 중앙행정기관 자체평가 ‘주요 정책’ 부문 2021년 평가지표: 국토교통부, 해양수산부 ·	33
〈표 3-5〉 중앙행정기관 자체평가 내 ‘주요 정책’ 부문 정책 영향·효과 측정 방법(기준) ····	34
〈표 3-6〉 환경부 2021년 자체평가 대상 과제: 자연환경 분야(일부) 정책과제와 성과지표 ·	35
〈표 3-7〉 온실가스감축인지 예산서의 사업별 설명자료 작성 방법 .....	38
〈표 3-8〉 온실가스감축인지 예산서상의 온실가스 감축 효과산정 방법 .....	39
〈표 3-9〉 CCUS/산림 유형 관련 부처별 온실가스감축인지 대상 사업 및 예산서 현황 .....	41
〈표 3-10〉 탄소흡수원 사업의 온실가스 감축 효과(정량/정성) 분석 방법 .....	42
〈표 3-11〉 중앙행정기관 개별평가 사례: 국가 온실가스 감축목표 관련 .....	46
〈표 3-12〉 정책 과정-결과에 대한 종합적 효과성 평가 모형 .....	48
〈표 3-13〉 정책효과 측정 이론적 방법론 .....	48

〈표 4-1〉 설문조사 개요 .....	52
〈표 4-2〉 세부 조사내용 .....	53
〈표 4-3〉 응답자 특성 .....	54
〈표 4-4〉 정책효과 평가보고서 작성 시 필요사항(복수응답) .....	58
〈표 4-5〉 정책효과 평가보고서 개선안(복수응답) .....	58
〈표 4-6〉 정책효과 가이드라인 제작 시 반영사항(복수응답) .....	60
〈표 4-7〉 계획·수립 단계 정책효과 예측 평가항목의 델파이 분석 결과 .....	62
〈표 4-8〉 계획·수립 단계 정책효과 예측 관련 주요 의견 및 제안사항 .....	63
〈표 4-9〉 계획·수립 단계 정책효과 예측 평가지표 도출 .....	64
〈표 4-10〉 시행·결과 단계 정책효과 측정 평가항목의 델파이 분석 결과 .....	65
〈표 4-11〉 시행·결과 단계 정책효과 측정 관련 주요 의견 및 제안사항 .....	67
〈표 4-12〉 시행·결과 단계 정책효과 측정 평가지표 도출 .....	68
〈표 4-13〉 탄소중립 효과 성과지표별 중요도 및 난이도 .....	69
〈표 4-14〉 탄소중립 효과 성과지표별 IPA(중요도-난이도) 분석 결과 .....	71
〈표 5-1〉 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀 .....	77
〈표 5-2〉 탄소중립 효과 유형별 정책·사업 효과평가 명세서 작성양식 예시 .....	78
〈표 5-3〉 자연환경 정책의 탄소중립 효과 유형 점검지표 .....	79
〈표 5-4〉 정책·사업 탄소중립 효과의 구성적 평가 체크리스트: 정책 계획·수립 단계 .....	80
〈표 5-5〉 정책·사업 탄소중립 효과의 구성적 평가 체크리스트: 정책 시행·결과 단계 .....	81
〈표 5-6〉 정책·사업 유형별 효과성 측정 방법 작성 예 .....	82
〈표 5-7〉 자연공원 정책·사업 목록화 및 효과 유형별 대상 사업 분류 .....	84
〈표 5-8〉 탄소중립 효과 유형별 자연공원 정책·사업 명세서 작성 .....	87
〈표 5-9〉 국립공원 탄소흡수원 구축사업(2022년) 개요 .....	89
〈표 5-10〉 ‘국립공원 탄소흡수원 구축사업’의 정책 계획·수립 단계 구성적 평가 결과 .....	90
〈표 5-11〉 ‘국립공원 탄소흡수원 구축사업’의 정책 시행·결과 단계 구성적 평가 결과 .....	91
〈표 5-12〉 효과 발생 기간을 고려한 결과지향적 평가 방향(예시) .....	94
〈표 6-1〉 자체평가 ‘주요 정책’ 부문 ‘정책효과’ 평가체계 요약(2021년 기준) .....	97
〈표 6-2〉 온실가스감축인지 예산제도 개선방안 검토 사례 .....	100



## | 그림차례 |

〈그림 1-1〉 국내 자연환경 정책·사업의 평가 기반 강화 전략 .....	2
〈그림 1-2〉 연구 수행체계도 .....	4
〈그림 2-1〉 자연환경 정책 수립 및 이행 기반 분류체계 .....	10
〈그림 3-1〉 온실가스감축인지 예산서상의 온실가스 감축 효과 분석 양식 .....	39
〈그림 3-2〉 기존 자연환경 정책과 탄소중립 정책 간의 연계 특성 .....	50
〈그림 4-1〉 자연환경 정책의 탄소중립 효과 영역 .....	55
〈그림 4-2〉 자연환경 정책의 탄소중립 효과 영역 인식(복수응답) .....	55
〈그림 4-3〉 정책 단계별(계획·수립/시행·결과) 예측 및 측정의 중요성 및 난이도 .....	56
〈그림 4-4〉 중앙부처 자연환경 정책 성과평가에 대한 만족도 .....	57
〈그림 4-5〉 정책효과 평가를 위한 가이드라인의 필요성 .....	59
〈그림 4-6〉 계획·수립 단계 정책효과 예측 평가항목별 중요도 .....	62
〈그림 4-7〉 시행·결과 단계 정책효과 예측 평가항목별 중요도 .....	66
〈그림 4-8〉 탄소중립 효과 성과지표별 IPA(중요도-난이도) 분석 결과 .....	70
〈그림 4-9〉 환경 매체별 탄소중립 효과성 평가 난이도 .....	72
〈그림 5-1〉 [1단계] 탄소중립 효과 유형별 정책·사업 분류 방법 .....	78



# 제1장

## 서론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

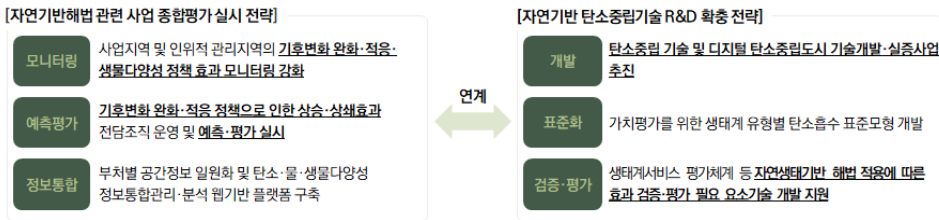
우리나라는 기후위기 대응을 위한 장기 저탄소 발전전략으로서 2050년 국가 탄소중립을 목표로 하는 ‘대한민국 2050 탄소중립 전략’을 수립하고 탄소중립 전략의 5대 기본방향 중 하나로 ‘탄소 흡수 수단 강화’를 제시하였다.<sup>1)</sup> 또한 우리나라는 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」을 제정해 탄소중립을 공식화하였으며, 대부분의 탄소흡수량을 갖는 산림에 대해 개별법(「탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률」을 제정(‘21.9. 제정, ’22.3. 시행)해 산림의 탄소흡수 기능을 유지하고 증진하며 기후변화에 대응하도록 초석을 다졌다. 기본법 제정과 관련한 자연환경 분야 핵심 정책은 크게 ① 탄소중립 도시, ② 탄소흡수원 확충, ③ 기후변화영향평가 등으로 요약된다. 이처럼 우리나라는 탄소중립의 법제화와 함께 탄소흡수원 확충, 유지 및 증진 등에 대한 법적 근거를 마련하여 탄소중립 정책(이행사업)을 추진할 기반을 다졌다.

환경부는 『2021년 탄소중립 이행계획』을 수립하여 ‘흡수원 관리’를 위한 전략으로 ‘자연 기반해법(NbS: Nature-based Solutions)’을 적용하는 ① 보호지역 탄소흡수원 확대, ② 도심·수변 등 탄소흡수원 확대, ③ ‘자연·생태계 기반 온실가스 감축·적응 전략’ 마련을 계획하였다.<sup>2)</sup> 이에 관계부처 합동으로 ‘자연·생태 기반 기후변화 완화·적응 전략(안)’을 마련(‘21.12)하여 탄소중립 달성을 위한 자연환경 부문의 4대 정책방향(① 신규 탄소흡수원 확대 및 탄소흡수능력 증진, ② 생물다양성 및 탄소흡수원 보전 강화, ③ 기후변화 완화

1) 대한민국정부(2020), p.45.

2) 환경부(2021a), pp.12-13.

및 적응의 공동효과 증진, ④ 전략 기반 강화)을 제시하고, 범부처가 추진해야 하는 12대 과제를 제시하였다.<sup>3)</sup> 여기서 특히 주목할 점은 ‘전략 기반 강화’ 과제로 ‘계층화된 토지이용 단위 탄소흡수원 관리 체계 구축’을 위하여 정책·사업의 효과 모니터링 강화, 정책으로 인한 상승, 상쇄효과 예측평가 등의 종합평가를 실시하도록 한 것이다. 또한 자연 기반 탄소중립 기술 R&D를 확대하여 탄소중립 기술을 개발하고 자연생태 기반 해법 적용에 따른 효과를 검증하고 평가하는 데 필요한 요소기술 개발을 지원할 계획이다.<sup>4)</sup>



자료: 관계부처 합동(2021), p.18을 이용하여 저자 작성.

〈그림 1-1〉 국내 자연환경 정책·사업의 평가 기반 강화 전략

그간 자연환경 정책은 생물다양성 및 생태계 보전과 지속가능한 이용을 중심으로 하는 다양한 국가 전략 및 목표를 수립하고 이행하였으나, 체계적으로 관리지표를 설정해 이행 모니터링을 하지 못했고, 개별 목표가 다양해 재정투자, 사업 타당성과 효과성을 평가하는 접근은 미비한 실정이다. 또한 자연환경 정책의 영향 범주가 다양해 탄소중립 정책과 사업의 이행 전후 효과를 측정하기 어렵고, 선언적 목표(예: 생물다양성 보전, 자연환경 복원 등)를 지향하는 방향으로 이행되었기 때문에 효과성 평가가 필요한 분야를 선별하고 평가하는 기법 적용 사례가 부족하여 향후 제도적 및 과학·기술적으로 다양한 시행착오가 예상된다.

최근 수립된 탄소중립 관련 국가목표는 자연환경 부문 정책 수립의 방향성을 제시할 뿐만 아니라, 적극적 이행조치에 동기를 부여하고 이행조치 효과성 평가의 필요성과 타당성을 내포하고 있다. 자연환경 정책효과성 평가의 타당성을 기반으로, 기후위기 대응 탄소중립이

3) 관계부처 합동(2021), pp.7-8.

4) 관계부처 합동(2021), p.18.

라는 국가목표의 자연환경 정책효과(effectiveness)를 평가하고 이행조치를 점검할 평가 틀을 마련하고 효과성 평가로 정책 대안을 제시해야 한다.

따라서 본 연구에서는 기후변화 대응 국가 탄소중립 목표를 추구하는 데 기여하는 국내 여러 자연환경 정책의 효과성을 평가할 틀을 마련하고자 한다.

## 2. 연구 범위

본 연구의 대상에 해당하는 ‘자연환경’은 「환경정책기본법」 및 「자연환경보전법」에서 정의하는 “지하·지표 및 지상의 모든 생물과 이들을 둘러싸고 있는 비생물적인 것을 포함한 자연의 상태(생태계 및 자연경관 포함)”를 대상으로 한다. 한편, 「환경정책기본법」 제2조에 따라 대기, 물, 토양은 생활환경으로 분류되어 제외하고자 하나, 토양은 기본적인 탄소흡수원 중 하나이므로 연구 대상에 포함하였다. 즉, 본 연구에서는 자연환경을 생물다양성, 자연경관, 보호지역, 산림, 습지, 초지 등 육상생태계(토양, 연안습지 포함) 전반을 대상으로 살펴보았다.

본 연구의 내용 범위는 다음과 같다.

- 국내외 탄소중립 관련 자연환경 정책 사례
- 정책의 효과성 평가 틀
- 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 방안
- 탄소중립 관점에서 자연환경 정책의 지향점

## 3. 연구 내용 및 수행체계

본 연구에서는 자연환경 부문 탄소중립 정책의 효과성을 평가하는 틀을 마련하고 탄소중립 관점에서 자연환경 정책의 지향점과 정책 대안을 마련하였다. 연구의 주요 내용 및 수행체계는 다음과 같다(그림 1-2 참조).

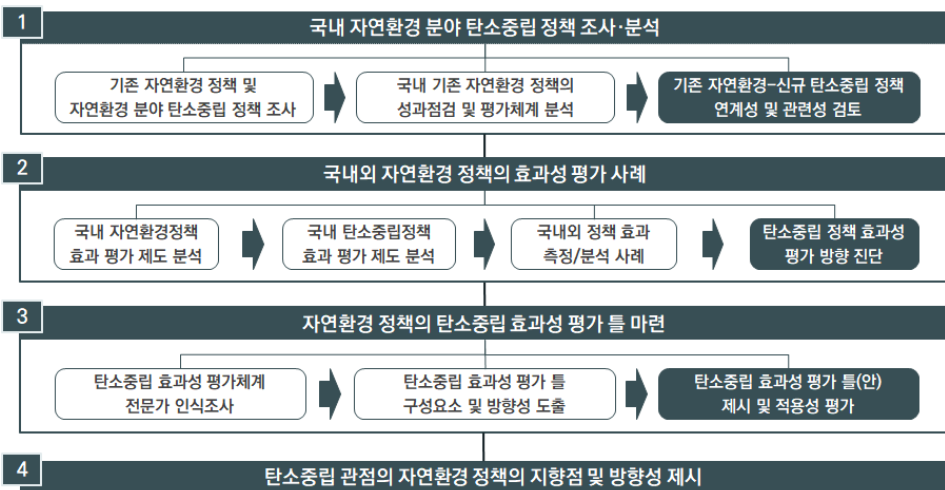
첫째, 국내 기존 자연환경 정책을 조사하여 자체적인 성과점검 및 평가과정을 거치는지 분석하고, 자체 성과점검이나 평가체계를 갖춘 정책의 기반을 점검하였다. 또한 기존 자연환경 정책과 신규로 수립된 탄소중립 정책의 연계성 및 관련성을 검토하였다.

둘째, 국내외 기존 자연환경 정책의 효과성을 평가한 사례와 탄소중립 관련 정책의 효과성을 평가한 사례를 조사하고 이로부터 평가 틀 측면에서 시사점을 분석하였다.

셋째, 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가의 전문가 인식조사와 델파이 분석을 바탕으로 평가 틀 구성의 방향성을 설정하였다.

넷째, 국내외 현황을 분석해 도출된 결과와 평가 틀 구성의 방향성을 종합하여 효과성 평가 틀(안)을 제시하고, 이를 이용하여 자연공원 관련 정책·사업 적용성을 검토하였다.

마지막으로 결론과 제언에서 시범 평가 결과의 정책적 시사점을 도출하고, 탄소중립을 위해 자연환경 정책이 추구해야 하는 지향점과 방향성을 종합적으로 기술하였다.



자료: 저자 작성.

〈그림 1-2〉 연구 수행체계도

## 제2장

# 국내 자연환경 분야 탄소중립 정책

### 1. 국내 자연환경 정책

#### 가. 자연환경 정책 수립·시행 기반

##### 1) 관련 법 분석

제1장에서 정의한 자연환경 영역에 관련된 법령(「자연환경보전법」, 「습지보전법」, 「자연공원법」, 「산림기본법」, 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률」)을 중심으로 자연환경 정책 수립·시행 기반을 살펴보았다. 먼저, 법 조항에 따라 정책, 제도, 사업으로 유형을 분류하여 분석하였다. 「자연환경보전법」에 따른 자연환경은 생물다양성, 생태축, 자연경관, 자연자산, 생물자원 등 많은 범위를 포괄하지만 자연환경에 속하는 대상보다는 법령의 주요 내용을 중심으로 정책을 분석하였다. 법령 주요 내용에 따라 국가 법정 계획의 수립 여부와 함께 제도인지 사업인지를 분류하였으며, 계획을 수립하거나 시행해야 할 의무가 있는 주체를 구분하였다. 또한 분류된 계획·제도·사업별로 실적 보고와 성과평가의 법적 근거를 마련했는지를 분석하였다. 특히, 실적 보고 및 성과평가는 별도로 관리한다고 간주하였다(표 2-1 참조).

〈표 2-1〉 자연환경 법 조항 주요 내용 분석을 통한 정책, 제도, 사업 분석

구분	법령 주요 내용		분류	수립·시행 주체 (요청·협의주체)	실적 보고	성과 평가
「자연 환경 보전법」	기본계획 수립	· 자연환경보전기본계획 수립 (제8조~제10조)	정책	환경부, 관계 중앙행정기관, 시·도	○	-
	정보 구축	· 자연환경정보망 구축·운영 (제11조)	사업	환경부, 관계 중앙행정기관	-	-
	보전지역 관리	· 생태·경관보전지역 지정·관리 (제12조~제29조)	제도	환경부, 관계 중앙행정기관, 시·도	-	-
	생물다양성 보전	· 자연환경조사(제30조~제33조)	사업	환경부, 관계 중앙행정기관	○	-
		· 생태·자연도 작성·활용(제34조)	사업	환경부, 지자체	-	-
		· 생태계 보전대책 및 국제협력(제35조)	사업	국가	-	-
		· 생태계 연구·기술개발(제36조)	사업	국가	-	-
	자연자산의 관리	· 자연환경보전·이용시설 설치·운영(제38조)	사업	관계 중앙행정기관, 지자체	-	-
		· 자연휴식지 지정·관리(제39조)	사업	지자체	-	-
		· 공공용 자연 훼손방지(제40조)	사업	지자체	-	-
		· 생태관광 육성(제41조)	사업	환경부	-	-
		· 생태마을 지정(제42조)	사업	환경부, 지자체	-	-
		· 도시생태 복원사업(제43조)	사업	국가, 지자체, 시·도, 시·군·구	-	-
	· 생태통로 설치(제45조)	사업	국가, 지자체	-	-	
복원	· 자연환경복원사업(제4장의2)	사업	환경부	○	○	
부담금 부과	· 생태계보전부담금 부과·징수(제46조~제50조)	제도	환경부	○	-	
「습지 보전법」	습지조사	· 습지조사(제4조)	사업	환경부, 해양수산부, 시·도	-	-
	기본계획 수립	· 습지보전기본계획 수립(제5조)	정책	환경부, 해양수산부, 시·도	-	-
	습지 보전·관리	· 습지지역의 지정(제8조)	제도	환경부, 해양수산부, 시·도	-	-
		· 습지보호지역 지정 해제 또는 변경(제10조)	제도	환경부, 해양수산부, 시·도	-	-
		· 습지보호지역 등 보전계획 수립·시행(제11조)	계획	환경부, 해양수산부, 시·도	-	-
		· 습지보전·이용시설 설치·운영 (제12조)	사업	환경부, 해양수산부, 관계 중앙행정기관, 시·도	-	-
		· 훼손 습지 관리(제17조): 습지보호지역, 습지개선지역	사업	국가·지방자치단체, 사업자	-	-
· 인공습지 조성·관리(제18조)	사업	관계 중앙행정기관, 시·도	-	-		
· 토지 등의 매수(제20조의2)	사업	환경부, 해양수산부	-	-		



〈표 2-1〉의 계속

구분	법령 주요 내용		분류	수립·시행 주체 (요청·협업주체)	실적 보고	성과 평가
자연공원의 지정 및 해제		· 자연공원 지정·관리(제4조, 제4조의2, 제5조~제8조): 국립공원	제도	환경부 (공원관리청)	○ (제6조)	-
		· 자연공원 지정·관리(제4조, 제4조의3, 제5조~제8조): 도립공원, 광역시립공원	제도	도, 특별자치도, 특광역시 (공원관리청)	○ (제6조)	-
		· 자연공원 지정·관리(제4조, 제4조의4, 제5조~제8조)	제도	시, 군, 구 (공원관리청)	○ (제6조)	-
		· 공원위원회 설치 및 운영 (제9조~제10조의2)	제도	환경부, 도, 광역시, 군, 시, 구	-	-
「자연 공원법」	공원기본 계획 및 공원계획 수립·시행	· 공원기본계획 수립 및 결정(제11조)	정책	환경부	○	-
		· 공원계획 내 공원용도지구계획, 공원시설계획 수립(제17조, 제17조의2, 제17조의4)	정책	공원관리청	○	○
		· 국립공원계획, 도립공원계획, 군립공원계획 결정, 변경, 고시 (제12조~제14조, 제17조의4)	정책	환경부(관계 중앙행정기관), 시·도(관계 행정기관), 군(관계 행정기관)	○	-
		· 공원계획 변경, 고시(제15조, 제16조, 제17조의4)	정책	공원관리청	○	-
		· 공원별 보전·관리계획 수립 (제17조의3, 제17조의4)	정책	공원관리청(관할 군수 및 관계 행정기관)	-	-
		· 용도지구 결정·고시, 변경 (제18조, 제18조의2)	제도	공원관리청, 중앙행정기관·지자체(환경부)	○	-
		· 공원사업 시행 및 공원시설 관리 (제19조, 제20조)	사업	공원관리청	○	-
		· 공원보호협약 체결(제20조의2)	사업	공원관리청	-	-
		· 토지 매수 등 수용(제22조)	사업	공원관리청	-	-
		자연공원 보전		· 행위허가(제23조)~공원대장 (제35조)	제도, 사업	공원관리청(관계 행정기관, 관계 중앙행정기관)
· 자연자원의 조사(제36조)	사업			공원관리청	-	-
지질공원 인증·운영		· 지질공원 인증·운영 (제36조의2~제26조의8)	사업	환경부, 시·도(관계 중앙행정기관)	-	-
비용 징수		· 입장료 및 사용료의 징수 (제37조)~보조(제43조)	-	공원관리청 (→국가, 지자체)	-	-

〈표 2-1〉의 계속

구분	법령 주요 내용		분류	수립·시행 주체 (요청·협업주체)	실적 보고	성과 평가
「산림 기본법」	기본계획 수립	· 산림자원 및 임산물 수급에 관한 장기전망(제10조)	정책	산림청(관계 중앙행정기관)	○	○
		· 산림기본계획 수립·시행(제11조)				
		· 실태조사 및 통계 작성·관리 (제12조의2)				
		· 산림과 임업동향에 관한 연차보고 (제12조)	정책	산림청, 전담기관	○	-
	산림의 보전 및 이용	· 지속가능한 산림경영 평가기준 및 지표(제13조)	정책	국가, 지자체	○	○
		· 자연친화적인 산림 이용(제14조)	정책	국가, 지자체	-	-
		· 산림재해에 관한 시책(제15조)	정책	국가, 지자체	-	-
	산림의 공익기능 증진	· 산림자원 조성(제16조)	사업	국가, 지자체		
		· 산림의 공익기능 증진(제17조)	사업	국가, 지자체		
		· 도시지역 산림 조성·관리 (제18조)	사업	국가, 지자체		
		· 수목원의 보호·육성(제19조)	사업	국가, 지자체		
		· 산림복지 증진 및 산림문화 발달 (제20조)	사업	국가, 지자체		
		· 기후변화 대응 산림자원 활용 (제20조의2)	정책, 사업	국가, 지자체		
	임업의 육성	· 임업경영 기반 조성(제21조)~ · 임업관련 단체의 육성(제26조)	제도	국가, 지자체		
	국유림 관리 및 산촌진흥	· 국유림 관리(제27조)	사업	국가		
		· 산촌진흥지역 지정(제28조)	제도	시·도		
· 산촌진흥시책 수립(제29조)		사업	국가, 지자체			
· 도시와 산촌 교류 확대(제30조)		사업	국가, 지자체			
국제 산림협력	· 국제산림협력 시책 수립(제31조)	사업	국가			
	· 국제기구 지원(제32조)	사업	국가			
「생물 다양성 보전 및 이용에 관한 법률」	국가생물 다양성전략	· 국가생물다양성전략 수립(제7조)	정책	정부	-	-
		· 국가생물다양성전략 시행계획 수립·시행(제8조)	정책	관계 중앙행정기관	○	-
	생물다양성 및 생물자원 보전	· 생물다양성 조사(제9조) (생태계서비스 평가 포함)	사업	정부	-	-
		· 국가 생물종 목록 구축(제10조)	사업	환경부	-	-
		· 생물자원의 국외반출 등 (제11조~제13조)	사업	환경부, 관계 중앙행정기관	-	-
		· 생물다양성 감소 등에 대한 긴급 조치(제14조)	사업	환경부, 관계 중앙행정기관, 특별광역시·도	○	-
		· 생태계 보전 및 복원 지원 (제15조)	정책, 사업	국가, 지자체	-	-
		· 생태계서비스 지불계약(제16조)	사업	정부, 지자체	-	-

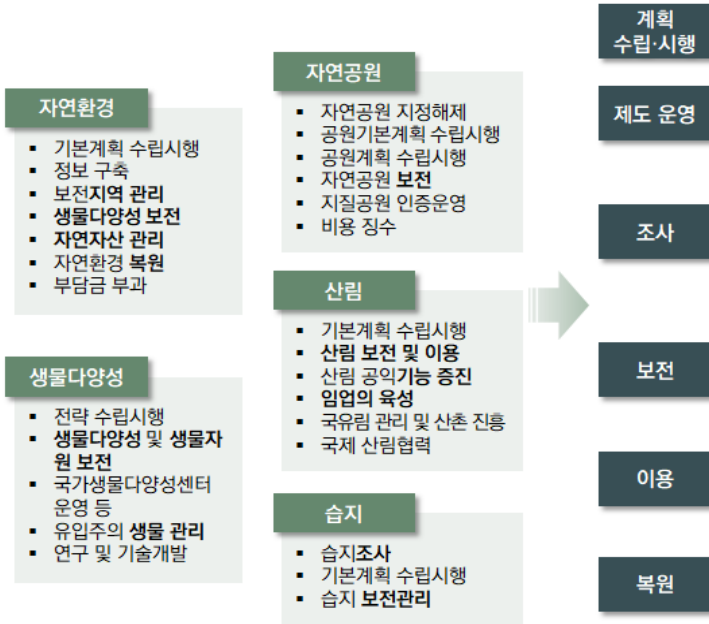
〈표 2-1〉의 계속

구분	법령 주요 내용		분류	수립·시행 주체 (요청·협의주체)	실적 보고	성과 평가
「생물 다양성 보전 및 이용에 관한 법률」 (계속)	국가생물 다양성센터 등	· 국가생물다양성센터 운영 (제17조)	사업	관계 중앙행정기관 (국립생물자원관)	-	-
		· 국가생물다양성 정보공유체계 구축·운영(제18조)	사업	환경부, 관계 중앙행정기관	-	-
		· 생물자원 이익공유(제19조)	정책, 사업	정부	-	-
		· 전통지식 보호(제20조)	정책, 사업	정부	-	-
	유입주의 생물 관리	· 위해성 평가(제21조의2)	제도	환경부, 관계 중앙행정기관	○	-
		· 유입주의 생물 수입·반입 승인 및 관리(제22조, 제22조의2)	제도	환경부(관계 중앙행정기관, 지자체)	-	-
		· 생태계교란 생물 지정해제 및 관리, 승인·허가 취소 등 (제23조~제25조)	사업	환경부(위해성평가 및 관계 중앙행정기관, 지자체)	○	-
	연구 및 기술개발	· 생물다양성 등 연구 및 지원 (제26조)	사업	국가, 지자체	-	-
		· 기술개발(제27조)	사업	국가, 지자체	-	-
		· 전문인력 양성(제28조, 제28조2)	사업	환경부, 관계 중앙행정기관, 지자체	-	-
		· 교육·홍보(제29조)	사업	정부	-	-
		· 국고 보조(제31조)	사업	지자체, 관련 단체	-	-

주: 각 법령조항 중 ○는 지정 및 고시하거나 실적을 보고하는 경우를 말함

자료: 국가법령정보센터, “산림기본법”, “생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률”, “습지보전법”, “자연공원법”, “자연환경보전법”을 이용하여 저자 작성.

앞서 5개 법령 분석 결과를 종합하면, 자연환경 정책 수립은 기본계획에 따라 이뤄지며 법적 근거에 따른 정책 이행 수단은 크게 1) 제도 운영, 2) 조사, 3) 보전, 4) 이용, 5) 복원으로 구분된다(그림 2-1, 표 2-2 참조).



자료: 국가법령정보센터, “산림기본법”, “생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률”, “습지보전법”, “자연공원법”, “자연환경보전법”을 이용하여 저자 작성.

〈그림 2-1〉 자연환경 정책 수립 및 이행 기반 분류체계

5가지 분류체계(제도, 조사, 보전, 이용, 복원)에 따라 자연환경 정책 수립 및 이행 기반을 분류하였다. 모든 분야에서 계획이 수립되고, 주요 제도는 생태계보전부담금, 생태계서비스 지불제계약, 유입주의 생물에 대한 위해성 평가제도이다. 조사는 대부분의 부문(자연환경, 생물다양성, 자연공원, 산림, 습지)에서 진행된다고 나타났다. 자연환경 전반 및 자연공원과 산림은 보전과 이용이 공존하며, 습지는 보전정책이 우세하였다. 복원에는 크게 자연환경복원 사업과 도시생태 복원사업, 인공습지 조성·관리가 이에 해당하였다(표 2-2 참조).

〈표 2-2〉 자연환경 정책의 수립 기반 및 이행 수단 현황

구분	주요 내용
계획 수립·시행	- 자연환경보전기본계획, 국가생물다양성전략, 자연공원기본계획, 산림기본계획, 습지보전기본계획, 토양보전기본계획 등
제도	- 생태계보전부담금 - 생태계서비스지불계약 - 유입주의생물 위해성 평가 등
조사	- (자연환경) 자연환경조사, 생태자연도 작성·활용 - (생물다양성) 생물다양성 조사, 국가 생물종목록 구축 - (자연공원) 자연자원조사 - (산림) 산림자원 및 임산물 수급 장기전망, 실태조사 및 통계 작성관리, 산림과 임업동향에 대한 연차보고 - (습지) 습지조사
보전	- (자연환경) 생태경관보전지역 지정·관리, 생태통로 설치 - (자연공원) 자연공원 지정·관리, 공원별 보전관리계획 수립 - (산림) 산림경영, 산림 공익기능 증진, 국유림 관리 - (습지) 훼손습지 관리: 습지보호지역 및 습지개선지역 지정
이용	- (자연환경) 자연휴식지 지정·관리, 생태관광 육성, 생태마을 지정 - (자연공원) 공원사업 및 이용시설 관리 - (산림) 임업 육성, 산촌진흥
복원	- 자연환경복원사업 - 도시생태 복원사업, 도시지역 산림 조성관리 - 인공습지 조성관리

자료: 국가법령정보센터, “산림기본법”, “생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률”, “습지보전법”, “자연공원법”, “자연환경보전법”을 이용하여 저자 작성.

## 2) 자연환경 정책의 성과평가 기반

자연환경 정책을 수립하고 이행하는 과정의 실적 보고나 성과평가를 수행하는 법적 이행 정책, 사업, 제도를 종합하여 살펴보면 〈표 2-3〉과 같다. 다음 정책(사업)은 실적 보고 및 성과평가의 법적 근거를 의미한다. 특히 성과평가 단계까지 수행되어야 하는 정책은 ‘자연환경복원사업’과 ‘공원용도지구계획 및 공원시설계획 수립’, ‘산림자원 및 임산물 수급에 관한 장기전망’, ‘산림기본계획 수립·시행’, ‘실태조사 및 통계 작성·관리’, ‘지속가능한 산림경영 평가기준 및 지표 설정’, ‘국가생물다양성전략 시행계획 수립·시행’ 등이다. 즉, 복원사업이나 공간의 변화를 유발하는 사업 계획 수립, 자원(산림, 생물다양성 등) 관리를 위한 정책은 성과 점검과 이행 평가를 할 수 있다고 분석되었다.

〈표 2-3〉 자연환경 정책의 수립·이행 실적 보고 및 성과평가 현황

구분	주요 정책		분류	수립·시행 주체 (요청·협의 주체)	실적 보고	성과 평가
자연 환경	기본계획 수립	· 자연환경보전기본계획 수립 (제8조~제10조)	정책	환경부, 관계 중앙행정기관, 시·도	○	-
	복원	· 자연환경복원사업(제4장의2)	사업	환경부	○	○
자연 공원	자연공원의 지정 및 해제	· 자연공원 지정·관리(제4조, 제4조의2, 제5조~제8조): 국립공원	제도	환경부 (공원관리청)	○	-
		· 자연공원 지정·관리(제4조, 제4조의3, 제5조~제8조): 도립공원, 광역시립 공원	제도	도, 특별자치도, 특광역시(공원관리청)	○	-
		· 자연공원 지정·관리(제4조, 제4조의4, 제5조~제8조): 시·군·구립공원	제도	시, 군, 구 (공원관리청)	○	-
	공원기본 계획 및 공원계획 수립·시행	· 공원기본계획 수립 및 결정(제11조)	정책	환경부	○	-
		· 공원계획 내 공원용도지구계획, 공원 시설계획 수립(제17조, 제17조의2, 제17조의4)	정책	공원관리청	○	○
		· 국립공원계획, 도립공원계획, 군립 공원계획결정·변경·고시(제12조~ 제14조, 제17조의4)	정책	환경부(관계 중앙행정기관), 시·도(관계 행정기관), 군(관계 행정기관)	○	-
		· 공원계획 변경, 고시(제15조, 제16조, 제17조의4)	정책	공원관리청	○	-
		· 용도지구 결정·고시, 변경(제18조, 제18조의2)	제도	공원관리청, 중앙행정 기관, 지자체(환경부)	○	-
		· 공원사업 시행 및 공원시설 관리 (제19조, 제20조)	사업	공원관리청	○	-
		· 산림자원 및 임산물 수급에 관한 장 기전망(제10조)	정책	산림청 (관계 중앙행정기관)	○	○
· 산림기본계획 수립·시행(제11조)						
산림	기본계획 수립	· 실태조사 및 통계 작성·관리 (제12조의2)	정책	산림청, 전담기관	○	-
		· 산림과 임업동향에 관한 연차보고 (제12조)				
	산림의 보전 및 이용	· 지속가능한 산림경영 평가기준 및 지표 (제13조)	정책	국가, 지자체	○	○
생물 다양 성	국가생물 다양성전략	· 국가생물다양성전략 시행계획 수립· 시행(제8조)	정책	관계 중앙행정기관	○	○
	생물다양성 및 생물자원 보전	· 생물다양성 감소 등에 대한 긴급 조치 (제14조)	사업	환경부, 관계 중앙행정기관, 특광역시·도	○	-
	유입주의 생물 관리	· 위해성 평가(제21조의2)	제도	환경부, 관계 중앙행정기관	○	-
· 생태계교란생물 지정·해제 관리, 승 인·허가 취소 등(제23조~제25조)		사업	환경부(관계 중앙행정기관, 지자체)	○	-	

자료: 국가법령정보센터, “산림기본법”, “생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률”, “자연공원법”, “자연환경보전법”을  
이용하여 저자 작성.

자연환경 부문 5개 법령에 따른 국고 보조 가능 사업 목록을 추출하였다(표 2-4 참조). 국고 보조 가능 사업은 크게 자연환경의 보전 및 보호, 관리를 위한 조사, 보전 활동, 기반시설 설치·운영, 인력 양성 및 교육·홍보, 생태복원, 토지 매수 사업 등으로 나타났다.

〈표 2-4〉 자연환경 부문별 국고 보조가 가능한 사업의 범위

부문	관련 법	국고 보조 가능 사업	보조 대상
생물 다양성	「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률」 제31조	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생태계서비스지불계약의 이행</li> <li>- 생태계교란 생물 및 생태계위해우려 생물 관리에 관한 사업</li> <li>- 생물다양성과 생물자원 관련 연구사업, 기술개발 촉진 및 공동 연구 지원사업</li> <li>- 전문인력의 양성사업 및 교육·홍보 사업</li> <li>- 생태계서비스 측정 및 평가에 관한 사업</li> <li>- 그 밖에 생물다양성 보전을 위한 사업</li> </ul>	지방자치단체 또는 관련 단체
자연환경	「자연환경 보전법」 제54조	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자연보호운동 지원사업</li> <li>- 생태·경관보전지역, 인접지역 및 생태마을의 주민지원사업</li> <li>- 자연환경보전·이용시설의 설치사업</li> <li>- 생태통로 설치사업</li> <li>- 생태계보전부담금 용도 사업</li> <li>· 생태계·생물종의 보전·복원사업 및 자연환경복원사업</li> <li>· 자연생태·자연경관 보전을 위한 토지 확보 사업</li> <li>· 생태·경관보전지역 등의 토지매수사업</li> <li>· 자연환경보전·이용시설의 설치·운영</li> <li>· 도시생태 복원사업</li> <li>· 생태통로 설치사업</li> <li>· 생태계보전부담금을 돌려받은 사업의 조사·유지·관리</li> <li>· 유네스코가 선정한 생물권보전지역의 보전 및 관리</li> <li>- 그 밖에 자연환경보전을 위하여 대통령령으로 정하는 사업</li> </ul>	관계행정기관 및 지방자치단체 또는 자연보호 관련 단체
자연공원	「자연공원법」 제36조의7, 제43조	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지질공원의 관리·운영에 소요되는 비용</li> <li>- 지방자치단체의 자연공원에 관한 비용</li> <li>- 공원문화유산지구 내 사찰의 환경개선에 관한 비용</li> <li>- 국립공원의 공원사업을 하거나 공원시설을 관리하는 자의 공원사업 및 공원시설 관리에 관한 비용</li> </ul>	지방자치단체 또는 단체
습지	「습지보전법」 제22조의2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 습지보전·이용시설의 설치 등 습지보전사업</li> </ul>	지방자치단체 또는 단체
산림	「산림기본법」	-	-
토양	「토양환경 보전법」 제26조	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 토양보전을 위한 사업</li> </ul>	지방자치단체

자료: 국가법령정보센터, “산림기본법”, “생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률”, “습지보전법”, “자연공원법”, “자연환경보전법”, “토양환경보전법”을 이용하여 저자 작성.

## 나. 기존 자연환경 정책과제/사업과 탄소중립

앞서 살펴본 바와 같이, 5가지 세부 부문별로 법정 계획에 따라 중장기 정책을 수립하여야 한다. 기본계획을 수립하거나 공표하는 것은 주무 부처의 핵심 정책과 밀접한 관련이 있다. 따라서 자연환경 분야의 향후 정책은 시대적 흐름에 따라 5년 또는 10년 주기로 수립되는 전략 또는 기본계획상 핵심 전략과 정책과제로 간주할 수 있다. 탄소중립 정책이 개발된 시점이 2021년부터이기 때문에 생물다양성, 자연환경, 자연공원, 습지, 산림, 토양 분야의 계획에서 탄소중립 고려 대상에는 최근에 수립된 자연공원과 습지 분야만 해당한다.

〈표 2-5〉 자연환경 부문별 법정 계획 내 탄소중립 고려 여부

부문	계획명	계획기간	탄소중립 고려 여부
생물다양성	제4차 국가생물다양성전략	2019~2023년(5년)	×
자연환경	제3차 자연환경보전기본계획	2016~2025년(10년)	×
자연공원	제3차 자연공원기본계획	2023~2032년(10년)	○
습지	제4차 습지보전기본계획	2023~2027년(5년)	○
산림	제6차 산림기본계획	2018~2037년(20년)	○
토양	제2차 토양보전기본계획	2020~2029년(10년)	×

주: 탄소중립 고려 여부는 온실가스 배출량 저감(흡수량 유지·증진)을 위한 정책과제 또는 사업을 고려했는지 여부를 나타냄.

자료: 환경부(2015), pp.1-175; 관계부처 합동(2018), pp.1-29; 산림청(2018), pp.1-151; 환경부(2020), pp.1-123; 환경부(2022a), pp.87-105; 환경부, 해양수산부(2022), pp.31-70을 이용하여 저자 작성.

탄소중립을 고려하여 최근에 수립된 법정 계획을 중심으로 탄소중립 관련 정책을 선별하고 분석하였다(표 2-6 참조). 자연공원 부문에는 생태계별 탄소저장·흡수량 평가 및 예측과 탄소흡수원 확대 정책이 있다. 습지 부문에는 탄소중립을 이행하기 위한 기반 구축 단계에 불과하며 흡수원(흡수량) 확대와 직접적으로 연계되는 정책과제는 연안습지 복원에 한한다. 반면, 산림 부문으로는 도시숲, 유휴 토지, 훼손지 등 비산림지역에 신규 산림조성 등이 관련이 있다. 3가지 부문별 정책은 이행지표로 각각 탄소흡수량 확보와 연안습지 복원면적 확대, 연간 산지면적 증감량을 제시하고 있어 국가 온실가스 인벤토리와 직접 연계될 것으로 유추된다.



〈표 2-6〉 자연환경 부문 계획의 탄소중립 관련 정책과제 및 이행 평가·성과지표 현황

부문	정책과제	이행 평가지표	이행 성과지표	비고	
자연 공원	- 생태계별 탄소저장·흡수량 평가 및 예측 - 탄소흡수원 확대	· 구축 공원 개소 · 확대 면적	육상, 해양 탄소흡수량 확보	흡수원 관련	
	- 탄소배출 유형 분류 및 배출량 평가·예측 - 탄소배출 감축 사업 환류체계 조성	· 추진 여부	-		
	- 신재생에너지 도입 확대 및 공원시설 에너지자립률 100% 실현 - 운송수단의 무공해 전환 - 탄소중립형 공원마을 조성	· 에너지·인프라 전환율	자연공원 에너지 자립률 100% 달성		
	- 탄소흡수원 확대의 법·제도·정책적 이행력 강화 - 자연공원 탄소중립 이행 평가체계 마련	· 추진 여부 · 추진 여부	-		
	- 자연공원 탄소중립 전문인력 육성 및 역량 강화	· 프로그램 개발 여부	-		
	- 자연공원 탄소중립 다각적 연구개발	-			
	- 자연공원 탄소중립 환경교육 프로그램 개발 및 운영	· 연간 참여자 수			
	- 자연공원 탄소중립 정책 홍보 및 실천운동 확산	· 프로그램 개발· 운영 여부	-		
	- 자연공원형 ESG 파트너십 구축 및 경영 기반 구축	· 파트너십 민간 기업 개수	자연공원 ESG 경영 민간기업 파트너십 구축(1공원 1기업)		
	- 국내외 자연공원 탄소중립 정책 공유 기반 조성	· 프로그램 개수			
	습지	- 전국 습지의 통계자료 구축 · 습지조사 지속 추진, 전국 내륙 습지지도 구축, 연안 습지 관리단위별 조사 관리체계 구축, 내륙습지 면적 국가 공식 통계자료 지정 추진	· 추진 여부	내륙습지 면적의 국가 공식 통계자료 지정	흡수원 관련
		- 기후변화 대응을 위한 습지의 과학적 평가 · 습지 생태계서비스, 탄소저장 기능 평가, 내륙습지 기후 변화 취약성 평가, 연안습지 기후변화 취약성 및 면적 감소 가능성 평가	· 추진 여부	연안습지 탄소저장 통계체계 및 평가관리체계 구축	
		- 습지의 온실가스 인벤토리 구축 · 생물다양성-탄소흡수 연계 습지조사체계 구축, 내륙 습지 활동자료 구축 및 온실가스 배출·흡수계수 개발, 연안습지 탄소저장(블루카본) 온실가스 통계시스템 구축 및 운영, 내륙습지의 온실가스 MRV(산정·보고·검증) 체계 확립	· 추진 여부		
- 하천습지의 자연성 회복 추진		· 추진 여부	-		
- 생물다양성·탄소흡수 증진 습지복원 기술개발		· 기술개발 여부	-		
- 습지 복원을 통한 탄소흡수원 확대		· 선정 및 복원 추진 여부	연안습지 복원면적 확대	흡수원 관련	
- 인공습지의 체계적인 조성·관리		· 추진 여부	-		
- 국립생태원 습지센터의 기능 강화		· 추진 여부	-		
- 람사르습지도시 활성화		· 추진 여부	람사르 습지도시 인증 확대		
- 람사르협약의 이행 강화		· 추진 여부	람사르습지 등록 확대		
- 국제기구와의 협력사업 확대		· 추진 여부	-		

〈표 2-6〉의 계속

부문	정책과제	이행 평가지표	이행 성과지표	비고
산림	- 국유림의 탄소흡수 및 산림자원 비축 역량 강화 · 국유림의 탄소흡수 기능을 증진하는 산림경영 활동을 강화 · 공·사유림과 차별화된 국유림 경영으로 산림자원의 비축 기능 강화	· 추진 여부	국유림 면적 (전체 산림 비율)	
	- 산림 온실가스 흡수 증진 및 신규 탄소흡수원 확충 · 경제림 육성단지를 거점으로 산림경영의 촉진 및 탄소흡수력 증진 · 수원함양, 재해방지 등 보호구역 복층림 조성 · 비산림지역(도시숲, 유휴 토지, 훼손지 등) 신규 산림조성	· 경제림 단지 임도밀도, 묘목 비율 · 산림구조개선 면적 · 신규 산림조성 면적	연간 산지면적 증감	흡수원 관련
	- 국산목재 이용 확대 및 산림바이오매스로 화석연료 대체 · 국산목재 이력관리 체계 구축으로 온실가스 인벤토리에 포함 · 국산목재 생산 및 수요 확대 · 목재펠릿 생산 및 목재펠릿보일러 보급 확대	· 시스템 구축 및 생산 확대 · 국산목재 및 제재목 생산 면적 · 국내 펠릿 생산량, 목재펠릿보일러 보급량	SFM이행제품가격(인증/미인증) 비율	
	- 시장 기반의 산림탄소 활용 및 스마트 산림탄소 관리 체계 구축 · 배출권거래제에 온실가스 흡수량의 활용도 확대 · 국가 온실가스 인벤토리 보고에서 산림분야 보고 신뢰도 향상	· 민간자본 유치 여부, 배출권거래제의 산림탄소 상쇄사업 CO <sub>2</sub> 기여량 · 구축/추진 여부	국가 온실가스 감축 기여율(산림·임업)	흡수원 관련
	- 국내외 탄소시장과 연계한 탄소배출권 확보 및 활용 방안 연구 · 국제협약에서 산림부문 인벤토리 산정 및 보고 우수사례 창출 · 협상하 국가별 산림탄소흡수량의 국가감축목표 활용 전략 추진 · 신기후체제(파리협정)하 국제탄소시장의 산림활용 추진	· 추진 여부	-	
	- REDD+ 사업 추진을 위한 국내외 인프라 강화 · 개발도상국의 기후변화협약하 산림탄소 관련 기술 공유 ODA 활성화 · REDD+ 사업의 확장을 위한 지원기관 확대 · 국가간 온실가스 감축량 이전에 대한 연구 추진 및 전문가 양성	· 추진 여부	ODA 사업예산	

자료: 산림청(2018), pp.53-131; 환경부(2022a), p.20, pp.87-105; 환경부, 해양수산부(2022), pp.31-70을 이용하여 저자 작성.

## 2. 국내 자연환경 분야 탄소중립 정책

### 가. 탄소중립 정책 수립·시행의 법적 기반

「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(약칭: 탄소중립기본법)에 따르면, ‘탄소중립’은 “대기 중에 배출·방출 또는 누출되는 온실가스의 양에서 온실가스 흡수의 양을 상쇄한 순배출량이 영이 되는 상태를 말한다”(제2조의3).<sup>5)</sup> 「탄소중립기본법」의 기본원칙에 따라 “기후변화에 대한 과학적 예측과 분석에 기반하고, 기후위기에 영향을 미치거나 기후위기로 부터 영향을 받는 모든 영역과 분야를 포괄적으로 고려하여 온실가스 감축과 기후위기 적응에 관한 정책을 수립”할 의무를 지닌다(제3조의3). 따라서 탄소중립 정책은 기후변화를 완화하거나 지연하고자 온실가스 배출량을 줄이거나 흡수하는 모든 활동인 ‘온실가스 감축’에 집중되어야 한다. 특히, 탄소중립에 대응되는 자연환경 부문의 정책은 온실가스 흡수(토지이용과 토지이용의 변화 및 임업 활동 등에 따라 대기에서 온실가스가 제거되는 것) 효과를 추구하는 방향으로 수립해야 한다.

기후대응기금 사업은 탄소중립을 이행하고 녹색성장을 촉진하는 데 필요한 재원을 확보할 목적으로 설치되었고, 정부출연금, 정부 외 출연금 및 기부금, 전입금, 차입금, 예수금, 배출권 유상 할당 시 발생하는 수입, 수익금, 기타 수입금 등으로 재원을 조성한다(제69조). 기금의 용도는 감축 활동 지원에서 국제협력까지 다양하나(제70조), 이 중 정부의 온실가스 감축 기반 조성·운영이 자연환경 정책에 관계되는 것으로 판단된다. 기금은 기획재정부에서 운용·관리하며, 기획재정부 장관 소속의 기금운용심의회에서 종합적인 사항을 심의한다(제72조).<sup>6)</sup> 한편, 「탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률(약칭: 탄소흡수원법)」은 「탄소중립기본법」에 근거하며 산림의 탄소 흡수 기능을 유지하고 증진하여 기후변화에 대응하고 저탄소 사회 구현에 이바지함을 목적으로 한다.<sup>7)</sup>

앞서 언급한 탄소중립 정책 수립·시행의 법적 기반에는, 크기 온실가스 감축 목표의 설정

5) 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”.

6) 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령”.

7) 기존의 「저탄소 녹색성장 기본법」에 따라 2012년 2월 22일에 제정되었으며, 최근 「탄소중립기본법」과 연동되어 2021년 9월 24일에 개정 및 2022년 3월 25일부터 시행되고 있음(국가법령정보센터, “탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률”).

과 기본계획 수립, 온실가스 감축과 적응 시책 수립으로 볼 수 있다. 법령 분석에 따라, 제도, 정책과 사업의 주요 수립·시행 주체는 대체로 정부, 중앙행정기관 내지 관계 행정기관 등이다. 실적 보고와 이행 평가를 모두 해야 하는 정책 분야는 ① 중장기 국가/부문별 온실가스 감축 목표 설정 및 이행현황 점검, ② 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립·시행, ③ 시·도 계획 수립·시행, ④ 시·군·구 계획 수립·시행, ⑤ 온실가스감축인지 예산제도, ⑥ 탄소중립 도시 지정·조성 정책 수립·시행, ⑦ 탄소흡수원 등 확충, ⑧ 온실가스 종합정보관리체계 구축, ⑨ 국가 기후위기 적응대책 수립·시행 및 추진상황 점검, ⑩ 지방 및 공공기관 기후위기 적응대책 수립·시행, ⑪ 지역 기후위기 대응사업 시행, ⑫ 국가 기후위기 적응센터 지정·평가이다(표 2-7 참조). 대부분 국가 탄소중립 정책의 방향과 목표치를 설정하고 정책 이행수단(제도, 정책, 사업)을 점검하는 것에 해당된다. 이러한 결과는 국가가 탄소중립 목표를 달성하기 위해서 이행실적에 대한 평가를 얼마나 중요하게 생각하는지 알 수 있었다.

한편, 자연환경 분야에 밀접한 관련이 있는 탄소중립 정책은 크게 ① 탄소중립도시 지정, ② 탄소흡수원 확충, ③ 기후위기적응 대책이며, 해당 정책에 관계된 부처에는 환경부, 국토교통부, 산림청, 해양수산부인 것으로 나타났다(표 2-8 참조).

〈표 2-7〉 탄소중립 정책 수립·시행 법적 기반 분석: 자연환경 정책 관련성 중심

구분	법령 주요 내용	분류	수립·시행 주체 (협의 기관)	수립 주기 (계획기간)	실적 보고	이행 평가	국고 보조 유무	
「탄소 중립 기본법」	국가비전 및 온실가스 감축 목표	· 국가비전 및 국가전략 (제7조)	정책	정부	5년 (~2050년)	-	-	-
		· 중장기 국가/부문별 온실가스 감축 목표 설정 및 이행현황 점검(제8조, 제9조)	정책	정부 (행정기관, 중앙행정기관, 지자체)	5년 (~2030년)	○ (매년)	○ (매년)	-
	국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립	· 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립·시행 (제10조, 제13조)	정책	정부	5년 (20년)	○ (매년)	○ (매년)	-
		· 시·도 계획 수립·시행 (제11조, 제13조)	정책	시·도	5년 (10년)	○ (매년)	○ (매년)	-
		· 시·군·구 계획 수립·시행 수립·시행(제12조, 제13조)	정책	시·군·구	5년 (10년)	○ (매년)	○ (매년)	-
		· 중·장기 행정계획 수립·변경(제14조)	정책	중앙행정기관	-	○	-	-
	온실가스 감축 시책	· 기후변화영향평가(제23조)	제도	관계 행정기관 (환경부)	-	-	-	-
		· 온실가스감축인지 예산제도(제24조)	제도	국가, 지방자치단체	-	○	○	-
		· 탄소중립 도시 지정·조성 정책 수립·시행(제29조)	정책/ 사업	국가, 지방자치단체	-	○	○	○
		· 탄소흡수원 등 확충(제33조)	정책/ 사업	정부	-	○	○	-
		· 온실가스 종합정보관리체계 구축(제36조)	사업	정부	매년	○ (매년)	-	-
	기후위기 적응 시책	· 기후위기 감시·예측을 위한 기후위기 적응정보관리체계 구축·운영(제37조)	정책/ 사업	환경부	-	-	-	-
		· 국가 기후위기 적응대책 수립·시행 및 추진상황 점검(제38조, 제39조)	정책/ 사업	환경부 (관계 중앙행정기관)	5년	○ (매년)	○ (매년)	-
		· 지방 및 공공기관 기후위기 적응대책 수립·시행 (제40조, 제41조)	정책/ 사업	시·도, 시·군·구, 공공기관	5년	○ (매년)	○ (매년)	-
		· 지역 기후위기 대응사업 시행(제42조)	사업	국가, 지방자치단체 (지원기구)	-	○	○	○

〈표 2-7〉의 계속

구분	법령 주요 내용		분류	수립·시행 주체 (협의 기관)	수립 주기 (계획기간)	실적 보고	이행 평가	국고 보조 유무
「탄소 중립 기본법」	기후위기 적응 시책 (계속)	· 기후위기 대응 물 관리 (제43조)	정책/ 사업	정부	-	-	-	-
		· 녹색국토의 관리(제44조)	정책	정부	-	-	-	-
		· 농림수산의 전환 촉진 (제45조)	정책/ 사업	정부	-	-	-	-
		· 국가 기후위기 적응센터 지정·평가(제46조)	정책	지정기구 (환경부)	-	○	○	○
기후대응 기금	· 기후대응기금 설치·조성 (제69조~제74조)	정책/ 사업	기획재정부	-	○	-	○	
「탄소 흡수원 법」	탄소흡수원 증진 종합계획 수립	· 탄소흡수원 증진 종합계획 및 연차별 실행계획 수립·시행(제5조, 제6조)	정책/ 사업	산림청	5년	-	-	-
		· 탄소흡수원 정보 및 통계 작성(제8조)	정책/ 사업	산림청	-	-	-	-
	탄소흡수원 유지 및 증진 활동	· 탄소흡수원 확충 (제9조~제11조)	정책/ 사업	산림청	-	○ (상쇄 실적)	-	-
		· 탄소저장 목제품 및 산림바이오매스 에너지 이용증진(제12조~제15조)	정책/ 사업	산림청	-	-	-	-
		· 산지전용 억제 및 산림황폐화 방지(제16조~제18조)	정책/ 사업	산림청	-	-	-	-
	산림탄소 상쇄	· 산림탄소상쇄(제19조)	사업	산림청	-	-	-	-
		· 산림탄소흡수량 모니터링 검증(제20조)	사업	지자체, 사업자	-	-	-	-
		· 산림탄소흡수량 인증, 유효기간(제21조, 제22조)	사업	산림탄소센터	-	-	-	-
		· 산림탄소센터 설치육성(제23조)	사업	한국임업진흥 원	-	-	-	○
	· 산림탄소등록부 구축 및 운영(제24조) 및 산림 탄소흡수량 거래(제25조)	사업	산림청	-	-	-	-	
탄소흡수원 증진 기반 조성	· 탄소흡수원 지수 개발 및 공표(제26조)~국제협력 및 지원 증진(제34조)	사업	산림청	-	-	-	-	

주: 실적보고 유무(○)는 지정 및 고시하거나 실적을 보고하는 경우 또는 별도의 정보 및 통계를 구축하는 경우를 말하며, 성과평가 유무(○)는 이행평가 및 추진상황 점검을 실시하는 경우에 해당함.

자료: 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령”, “탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률”을 이용하여 저자 작성.

〈표 2-8〉 자연환경 분야 탄소중립 정책·사업 분류 및 주요 내용

구분	관계부처	주요 내용	
탄소 중립 도시 지정	환경부, 국토교통부	정책	- 탄소중립을 공간적으로 구현하는 도시(‘탄소중립도시’) 조성 정책 수립·시행
		사업	- 도시의 온실가스 감축 및 에너지자립률 향상을 위한 사업 - 도시에서 탄소흡수원 등을 조성·확충 및 개선하는 사업 - 도시 내 생태축 보전 및 생태계 복원 - 기후위기 대응을 위한 자원 순환형 도시 조성 - 그 밖에 도시의 기후위기 대응 및 탄소중립 사회로의 이행, 환경의 질 개선을 위하여 필요한 사업
탄소 흡수원 확충	환경부, 산림청, 해양수산부	정책	- 온실가스 흡수능력을 개선하기 위한 시책 수립·시행 · 탄소흡수원 등의 조성·확충 및 온실가스 흡수능력의 개선을 위한 목표와 기본방향 · 탄소흡수원 등의 조성·확충 현황 및 온실가스 흡수능력의 개선 현황에 대한 이행평가 점검 방안 · 탄소흡수원 등의 조성·확충 및 온실가스 흡수능력의 개선 관련 사업수행 시 생물다양성 등 생태계 건강성 보호·보전을 위한 방안 · 온실가스 흡수 관련 정보 및 통계 구축에 관한 사항 · 그 밖에 연구개발, 전문인력 양성, 재원 조달, 교육·홍보 등 탄소흡수원 등의 조성·확충과 온실가스 흡수능력 개선에 필요한 사항
		사업	- 산림지, 농경지, 초지, 습지, 정주지, 바다숲 등 온실가스 흡수·저장 탄소흡수원 및 바이오매스 등 조성·확충
기후 위기 적응 대책	환경부, 산림청, 국토교통부, 해양수산부 등	정책	- 기후위기가 생태계, 생물다양성, 대기, 물 환경, 보건, 농림·식품, 산림, 해양·수산, 산업, 방재 등에 미치는 영향과 취약성, 위험 및 사회적·경제적 파급효과를 조사·평가하는 기후위기 적응정보관리체계 구축·운영 - 도시 및 농어촌의 온실가스 배출량 감축, 마을·도시 단위의 에너지자립률 및 자원 순환성 제고 - 산림·녹지의 확충, 광역 생태축 보전 및 생태계 복원 - 개발대상지 및 도시지역 생태계서비스 유지·증진 - 농지 및 해양의 친환경적 개발·이용·보존 - 도로·철도·공항·항만 등 인프라 시설의 친환경적 건설 및 기존 시설의 친환경적 전환 - 친환경 교통체계의 확충 - 기후재난 등 자연재해로 인한 국토의 피해 최소화 및 회복력 제고
		사업	- 지역 기후위기 대응 사업의 시행 · 한국수자원공사 · 한국환경공단 · 한국환경산업기술원 · 정부출연연구기관 · 그 밖의 기관

자료: 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”을 이용하여 저자 작성.

## 나. 자연환경 분야 탄소중립 정책과제/사업 목록

### 1) 탄소중립 관련 자연환경 정책과제

탄소중립에 관여하는 신규 자연환경 정책은 '2050 탄소중립 추진전략', '자연·생태 기반 기후변화 완화·적응 전략', 『제2차 탄소흡수원 증진 종합계획』에서 목록을 추출하여 분석하였다.

〈표 2-9〉 자연환경 분야 탄소중립 정책 분석 현황

분야	계획명	계획기간	수립이행 주체
탄소중립	2050 탄소중립 추진전략	~2050년	다부처
	자연·생태 기반 기후변화 완화·적응 전략	2030년, 2050년	다부처
	제2차 탄소흡수원 증진 종합계획	2018~2022년(5년)	산림청

자료: 저자 작성.

관계부처 합동으로 수립한 '자연·생태 기반 기후변화 완화·적응 전략'에는 4대 정책 방향에 따른 12개 정책과제가 제시되어 있다. 전략의 4대 정책 방향은 ① 신규 탄소흡수원 확대 및 탄소흡수 능력 증진, ② 생물다양성 및 탄소흡수원 보전 강화, ③ 기후변화 완화 및 적응의 공동효과 증진, ④ 전략 기반 강화이다. 추가로 기존 자연환경 정책과 연계성을 살펴본 결과, 탄소중립 정책은 기존 자연환경 정책의 이행 수단인 조사, 복원, 보전사업과 연계되었다. 특히, 기존의 자연환경복원사업 및 보전관리사업이 탄소중립 정책과 연계성이 높게 나타났다.



〈표 2-10〉 ‘자연·생태 기반 기후변화 완화·적응 전략’상 정책목록 도출

4대 정책 방향	12대 과제	흡수원 유형	사업대상	기존 자연환경 정책과의 연계성
신규 탄소흡수원 확대 및 탄소 흡수 능력 증진	하천 등 습지 활용 탄소흡수원 확대 및 관리	습지	습지, 댐홍수터, 저류지, 하천 수변구역, 인공수초섬	습지조사, 인공습지 조성/관리
	도시, 유희부지 내 탄소흡수원 확대	산림, 습지	도시, 유희부지	자연환경복원사업, 도시생태 복원사업, 생태마을 조성사업
	산림 탄소흡수원 확대 및 지속가능성 증진	산림	도시	자연환경복원사업, 도시 산림조성, 생태축 보전
	해양 생태자원 활용 탄소흡수원 확대	해양	염습지, 갯벌, 바다숲	갯벌 복원, 도시생태 복원사업
생물다양성 및 탄소흡수원 보전 강화	육상·연안 보호지역 확대 지정	전체	보호지역 (자연공원, 습지, 산림 등)	생물다양성/생태계 보전 정책, 자연공원 지정/관리, 습지보호지역, 습지개선지역 지정/관리 등
	국토환경 녹색복원사업 추진 및 관리 강화	전체	훼손지	자연환경복원사업
	과학적 기반 강화 및 이행체계 확보	전체	-	전국자연환경조사, 생물다양성 조사, 습지조사, 자연자원조사, 모니터링/평가사업
기후변화 완화 및 적응의 공동효과 증진	자연 기반 적응을 통한 산림, 연안, 농수산 재해 회복탄력성 향상	산림, 연안, 농경지	산림, 연안습지, 농경지	재해방지사업
	도시 기후적응 및 완화를 위한 소생태계 조성 확대	도시	도시	-
	통합물관리를 통한 생태계서비스(수자원 함양, 탄소, 여가) 증진	전체	수자원함양	수변구역관리
전략 기반 강화	계층화된 토지이용 단위 탄소흡수원 관리체계 구축	전체	-	-
	자연 기반 산업 활성화 및 국제협력 강화	전체	-	-

자료: 관계부처 합동(2021), p.7을 이용하여 저자 작성.

## 2) 자연환경 분야 탄소중립 관련 재정사업

탄소중립 정책·수립 법적 기반을 분석 결과를 종합한 결과로 자연환경 분야의 탄소중립 정책의 목표는 온실가스 감축을 위한 ‘탄소흡수’이고 핵심 이행수단은 ‘복원’임을 착안하여, 자연환경 분야 탄소중립 재정사업을 국고보조사업과 기후대응기금 사업<sup>8)</sup> 목록에서 추출하였다.

### 가) 국고보조사업

자연환경 분야 탄소중립(탄소흡수 관련 사업에 한함) 관련 국고보조사업을 추출하여 분석한 결과(표 2-11 참조), 탄소중립 정책·사업의 대부분이 2022년 이후부터 본격적으로 수립되어 시행됨을 알 수 있다. 관련 사업은 대체로 탄소흡수원을 신규로 조성하거나 기능을 증진하려는 복원사업이 주를 이루었다. 이행주체가 민간인 사업은 국립공원공단의 ‘국립공원 탄소흡수원 구축’사업과 한국수산자원공단의 ‘바다숲 조성·관리’사업, 한국임업진흥원의 ‘산림탄소상쇄 및 온실가스 감축관리 등’이며, 이 외는 지자체 사업으로 운영되는 것으로 나타났다.

---

8) 2022년도 기획재정부 예산안에서는 ③ 탄소중립을 위한 기후대응기금이 신설되어 2조 6,536억 원의 기금운용 계획안이 신규로 반영됨.

〈표 2-11〉 자연환경 분야 탄소중립 관련 국고보조사업 현황(2021~2023년)

구분	부문	중앙 부처	내역사업	회계 연도	지출세목 (수행기관)	예산 (천 원)	사업 주체	비고	
국고 보조 사업	자연 환경	기획 재정부	국립공원 탄소흡수원 구축	2022년	민간경상보조 (국립공원공단)	3,500,000	민간	기후대응 기금	
			도시생태축 복원사업	2022년 2023년	자치단체자본보조 (지자체)	27,444,000 17,830,000	지자체	기후대응 기금	
	해양 환경	해양 수산부	서산 용도 갯벌복원사업	2022년	자치단체자본보조	3,240,000	지자체		
				2023년	(지자체)	3,240,000			
			서산 가로림만 갯벌식생 복원사업	2022년	자치단체자본보조	740,000	지자체		
				2023년	(지자체)	2,928,000			
			태안 근소만 갯벌식생 복원사업	2022년	자치단체자본보조	740,000	지자체		
				2023년	(지자체)	2,928,000			
			순천 화포해역 갯벌복원사업	2022년	자치단체자본보조	2,345,000	지자체		
	2023년	(지자체)		2,345,000					
	신안 추포도 갯벌복원	2022년 2023년	자치단체자본보조 (지자체)	1,820,000 1,365,000	지자체				
	신안 북부권역 갯벌식생 복원사업	2022년	자치단체자본보조	741,000	지자체				
		2023년	(지자체)	2,928,000					
	서귀포 성산읍 갯벌식생 복원사업	2022년	자치단체자본보조	740,000	지자체				
		2023년	(지자체)	2,928,000					
	수산· 어촌 사업	해양 수산부	바다숲 조성·관리	2021년	민간자본보조	30,000,000	민간		
				2022년 2023년	(한국수산자원공단)	31,240,000 26,868,000			
	임업· 산촌	기획 재정부	산림청	기후대응 도시숲 조성	2022년	자치단체자본보조 (지자체)	87,235,000	지자체	기후대응 기금
				섬숲 경관복원	2022년 2023년	자치단체자본보조 (지자체)	6,485,300 5,837,000	지자체	
				섬숲 경관복원 타당성평가	2022년 2023년	자치단체경상보조 (지자체)	246,000 273,700	지자체	
				산림탄소상쇄 및 온실가스 감축관리 등	2021년	민간경상보조 (한국임업진흥원)	683,000	민간	
산림청				산림탄소센터 지원	2022년 2023년	민간경상보조 (한국임업진흥원)	533,000 533,000	민간	
산림청				산림경영DB 구축	2021년	자치단체경상보조	708,000	지자체	
					2022년 2023년	(지자체)	745,000 777,000		
자원 순환· 환경 경제	기획재 정부	탄소중립그린도시	2022년	자치단체경상보조 (지자체)	1,920,000	지자체			
				자치단체자본보조 (지자체)	2,400				

주: 내역사업별 보조사업 현황 목록을 도출하기 위한 검색 분야는 “환경”, “농림수산”이며, 분야별 검색 키워드는 “흡수”임.

자료: e-나라, “통계센터: 보조사업 현황”, 검색일: 2023.2.15를 이용하여 저자 작성.

## 나) 기후대응기금 사업

2022년 기후대응기금 사업(예산안 기준)은 총 66개로 이중 탄소흡수원 조성과 관련된 기금 사업은 6개이다. 이 사업의 주요 집행 부처는 환경부와 산림청이다. 국회예산정책처(2021)는 기획재정부의 예산안 중 기후대응기금의 성과관리계획이 제시되지 않은 점(이유: 기금운용 실제 집행하는 부처(환경부, 산림청, 등)가 별도의 성과계획서를 제출함)을 문제점으로 제기하였다.<sup>9)</sup> 한편, 2023년도 예산안 및 기금운용계획안의 첨부 서류로 제출되는 부처별 성과계획서로 환경부와 산림청의 성과계획서를 분석한 결과, 탄소흡수원 조성 기후대응기금(기획재정부) 사업은 7개로 2022년 대비 1개 사업이 증가하였다. 또한 각 성과계획서에는 기후대응기금 사업에 대한 성과지표와 목표를 제시하고 있었다.<sup>10)</sup> 그러나 제시된 성과지표와 목표치를 살펴본 결과, 탄소흡수원 조성 사업을 통한 온실가스 감축에 의한 성과지표나 목표와는 차이가 있음을 알 수 있었다. 예를 들어, 환경부의 기후대응기금 사업은 '전략 목표 IV 자연환경과 생태계가 평화롭게 보장되는 국토환경을 조성한다'의 세부 프로그램 목표인 'IV-1 보전과 복원으로 전 국민이 향유할 수 있는 생태공간을 확충한다(자연생태 보전)'와 연결된다. 해당 프로그램 목표에는 3개의 성과지표가 설정되어 있는데, 성과지표가 ① 국가 보호지역 확대 면적 비율, ② 멸종위기종 증식·복원율, ③ 보호지역 훼손지 복원률이다(대한민국 정부, 2022c, p.132). 산림청의 예산 성과계획서에서도 기후대응기금 사업을 성과관리 대상에 포함하고, 해당하는 프로그램 목표의 성과지표와 목표치를 제시하였다(대한민국정부, 2022b, p.145). 반면, 산림청은 성과계획서에 보조사업에 대한 성과지표를 제시하고 있어, 사업의 성과목표 달성에 부합되는 성과지표가 제시되고 있는 것으로 분석된다.

9) 국회예산정책처(2021), p.63.

10) 대한민국정부(2022c), p.310.

〈표 2-12〉 자연환경 분야 탄소중립 관련 기후대응기금 사업 및 성과관리 현황(2022~2023년)

기획재정부 예산안					부처별 재정운용 성과계획서	
프로그램명	단위사업명	세부사업명	2022년 예산안 (천 원)	2023년 예산안 (천 원)	집행 부처	성과지표
온실가스 감축	탄소흡수원 조성	생태계 기후대응 통합관리체계 구축	200,000	500,000	환경부	- 국가보호지역 확대 면적 비율 (%) - 멸종위기종 증 식·복원율(%), - 보호지역 훼손지 복원율(%) - 섬지역 산림복 원면적 달성률 (%) - 탄소중립에 활 용한 산림탄소 상쇄사업의 흡 수량(tCO <sub>2</sub> ) - 기후대응 도시 숲 조성면적(ha)
		도시생태축복원 사업	28,390,000	21,620,000	환경부	
		국립공원 탄소흡수원 구축	3,500,000	4,930,000	환경부	
		습지 보전 관리	28,568,000	31,624,000	환경부	
		산림 탄소흡수원 복원	7,890,000	7,214,000	산림청	
		산림탄소통계데이터 MRV 관리체계	3,176,000	5,215,000	산림청	
		탄소중립 도시숲 조성	-	206,644,000	산림청	
탄소중립 기반 구축	기술개발 (R&D)	야생생물 유래 친환경 신소재 및 공정 기술개발사업(R&D)	-	5,110,000	환경부	- 위의 환경부 성 과지표와 같음
		습지생태계 가치평가 및 탄소흡수 가치증진 기술개발사업(R&D)	3,700,000	4,070,000	환경부	

자료: 국회예산정책처(2021), p.11, p.64; 대한민국정부(2022b, p.45, pp.147-153, 2022c, p.144, p.310)를  
이용하여 저자 작성.

## 제3장

# 국내 자연환경 및 탄소중립 정책의 효과성 평가 사례

### 1. 국내 정책효과 평가 유사 제도

#### 가. 정부 업무평가제도

우리나라는 중앙행정기관, 지방자치단체, 중앙행정기관 또는 지방자치단체의 소속기관, 공공기관 등의 통합적인 성과관리체제를 구축하고 자율적 평가역량을 강화하여 국정운영의 능률성·효과성 및 책임성을 향상하는 것을 목적으로 ‘정부 업무평가’를 시행한다.<sup>11)</sup> 이때 중앙행정기관 자체평가는 성과관리제도<sup>12)</sup>와 연계하여 운영하는데, 5년 주기인 ‘성과관리 전략계획’, 1년 단위인 ‘성과관리 시행계획’과 ‘자체평가 계획’을 수립하여 계획에 따라 소관 정책 등을 자체 평가한다.<sup>13)</sup>

정부 업무평가제도에 포함되는 11가지 평가유형별 평가 주체와 평가대상, 주요 평가지표를 정리하고 평가항목에 ‘정책효과’를 포함하는지를 분석하였다(표 3-1 참조). 연구사업 평가와 경영평가에 중점을 두는 연구기관과 지방공기업 대상 평가를 제외하고는 대부분 평가체계에서 주요 정책(시책)이나 사업을 평가대상 또는 평가지표로 포함하는 것으로 나타났다. 그러나 이 중 중앙행정기관평가의 특정평가와 자체평가에서만 정책과 사업의 ‘정책효과’를 측정하고 평가하는 것으로 나타났다.

11) 국가법령정보센터, “정부업무평가 기본법”.

12) 성과관리제도는 「정부업무평가기본법」 제2조 제6호에 근거하여 기관의 임무, 중·장기 목표, 연도별 목표 및 성과지표를 수립하고 그 집행과정 및 결과를 경제성·능률성·효과성 등의 관점에서 관리하는 일련의 활동임(국가법령정보센터, “정부업무평가기본법”).

13) 정부업무평가포털, “성과관리제도”, 검색일: 2023.2.10.

〈표 3-1〉 정부 업무평가제도 평가유형별 평가 시 ‘정책효과’ 고려 현황

평가 유형	평가 주체	평가대상	평가지표	‘정책효과’ 포함 여부	비고	
중앙 행정 기관 평가	특정평가	부문별 주관기관	45개 중앙행정기관	주요 정책, 규제혁신, 정부혁신, 정책소통	○ (국민에게 체감되는 실질적 효과)	정성 평가만 시행
	자체평가	46개 중앙행정기관	중앙행정기관 소관 정책	주요 정책, 재정사업, 행정관리역량	○ (성과달성도·정책 효과성)	부처별 상이
	개별평가	중앙행정기관장	중앙행정기관 및 사업·정책	효율적 운영에 대한 점검·관리	-	정책별 상이
지방 자치 단체 평가	합동평가	행정안전부 및 지방자치단체 합동평가위원회 산하 합동평가단	국정 주요 시책 등에 대한 17개 시·도의 추진상황	목표치 달성 여부, 우수사례, 국민평가 등	-	국정 목표별 지표 개발
	자체평가	행정안전부	지방자치단체의 소관 정책	과제별 목표 달성도, 항목별 정성평가 등	-	매년 계획 수립
	개별평가	중앙행정기관장	다수의 지자체, 위임 국가사무, 국고보조사업 등	효율적 운영에 대한 점검·관리	-	평가 계획 수립
공공 기관 평가	공기업·준정부기관	경영평가단 (공공기관 경영평가제도)	공기업 및 준정부기관	경영관리 및 주요사업(계획·활동·성과를 종합평가)	-	-
	기금	기획재정부	기금사업 (기금운용평가/기금준치평가)	비계량, 계량/기금사업, 재원 구조, 준치 타당성	-	적정성, 효율성 중심 평가
	과학기술 분야 연구기관	과학기술정보통신부	소관, 산하 연구기관	기금운영평가, 연구사업평가, 자체평가	-	성과 적절성, 우수성 등
	경제·인문 사회 분야 연구기관	평가단	소관 연구기관	연구분야 경영분야	- (사업 효과 및 정책기여도)	-
	지방공기업	경영평가단	지방공기업 경영평가	지속가능 경영, 사회적 가치, 경영성과	-	-

자료: 정부업무평가포털, “정부업무평가제도”, 검색일: 2023.2.10을 이용하여 저자 작성.

### 1) 중앙행정기관 업무평가제도의 '주요 정책' 부문 평가체계 현황

중앙행정기관 평가 중 특정평가는 2022년 기준 4개 부문(주요 정책, 규제혁신, 정부혁신, 정책소통)으로 나누어 실시한다.<sup>14)</sup> 중앙행정기관의 특정평가는 기관별 역점 추진정책에 한정하여 시행한다. 특정평가 주요 항목으로 '정책별 정책효과 및 만족도'를 평가하는 것이 특징이며, 이때 '전문가 평가단'과 일반 국민이 해당 항목을 평가한다. 매년 평가항목과 배점은 정부 기조에 따라 변화[예: '21년 → '22년, 일자리·국정과제(65점) 중심 평가에서 주요 정책(50점) 평가로 변화]할 수 있다.

중앙행정기관 자체평가는 기관별로 자체평가 계획을 수립하고 민간전문가 중심으로 구성된 기관별 '자체평가위원회'를 구성하여 실시한다. 평가지표는 3개 부문(주요 정책, 재정사업, 행정관리역량)으로 구분되며, 이 중 재정사업은 일반재정(기획재정부), R&D(과학기술정보통신부), 재난 안전(행정안전부), 균형발전사업(국가균형발전위원회)으로 세분된다.<sup>15)</sup> 이때 자체평가 중 '주요 정책' 부문에서 평가항목은 하위 평가지표, 평가지표별 배점, 측정 방법 등 각 부처의 특성에 맞게 개발·적용한다.<sup>16)</sup> 여기에서 중요한 것은 평가항목 설정 시 '성과 달성도·정책효과성' 관련 항목의 배점을 최소 60%로 설정하도록 권고하여 비중이 상대적으로 크지만, 성과달성도와 정책효과성을 함께 다루고 있고 부처별로 자체평가 세부 평가항목과 배점이 상이하므로 정책효과를 얼마나 고려하는지는 상세하게 살펴볼 필요가 있다. 윤수재(2019)는 부처별 자체평가 계획을 분석해 '정책효과'의 측정 방법과 측정기준을 높은 수준으로 제시한 부처로 환경부와 산업통상자원부, 특허청을 꼽으면서도 부처별 자체평가는 부처간 평가항목이나 평가지표, 측정 방법(기준) 등이 통일되지 않아 평가내용이 부처별로 상이하다는 점을 지적하였다.<sup>17)</sup>

중앙행정기관 개별평가는 평가대상 업무를 주관하는 중앙행정기관의 장이 다른 중앙행정기관이나 그 소속기관이 수행하는 사업·정책을 평가하는 것이다. 평가주관 중앙행정기관의

14) 정부업무평가포털, “중앙행정기관 평가: 특정평가”, 검색일: 2023.2.10.

15) 정부업무평가포털, “중앙행정기관 평가: 자체평가”, 검색일: 2023.2.10.

16) 자체평가 절차: (국무조정실) 정부업무 성과관리 운영지침 배포(당해 2월경) → (부처별) 성과관리시행·자체평가 계획 수립(당해 3~4월경) → 실적 작성(당해 12월경) → 평가(익년 1월경) → 평가결과 공개(익년 4월경) → (국무조정실) 운영실태점검(익년 2월경) → 점검결과 공개(익년 4월경).

17) 윤수재(2019), p.20.



장이 ‘정부업무평가위원회’ 협의를 거쳐 수립한 평가실시계획을 평가대상 기관에 통보하고 평가를 시행하며 그 결과를 ‘정부업무평가위원회’에 제출한다. ‘정부업무평가위원회’는 부처별 개별평가가 당초 취지와 목적에 맞게 효율적으로 운영되는지 지속적으로 점검·관리하는 형태로 운영한다.<sup>18)</sup>

〈표 3-2〉 중앙행정기관 업무평가제도 내 ‘주요 정책’ 부문 평가체계

평가 대상	평가 구분	‘주요 정책’ 부문				
		평가항목	평가지표	평정	비중	평가 방법
중앙 행정 기관 (45개)	특정 평가	이행 노력	- 과제 이행을 위한 투입 노력, 절차·시한 준수 등 · 과제별 이행계획 완수 여부, 기관장 노력, 입법 노력 등 기관의 성과 창출 노력	정량/정성	30%	기관별 역점 추진정책을 선정 → 각 정책에 대한 평가 → 기관 점수 산출하고 평가등급 부여
		목표 달성도	- 사전에 설정된 연간 목표치 달성 여부 · 성과지표로 표시된 목표치 또는 완수해야 할 세부 목표 달성 여부 등	정량/정성	30%	
		정책 효과	- <b>국민에게 체감되는 실질적 효과</b> · 주요 정책추진 실적에 대한 효과 등	정성	30%	
		국민 만족도	- 기관 소관 주요 정책에 대한 국민 만족도 조사 · 전문리서치 기관 조사	정성	10%	
중앙 행정 기관 (46개)	자체 평가	부처별 상이	- 평가항목 설정 시 ‘성과달성도·정책효과성’ 관련 항목의 배점을 <b>최소 60%로 설정(권고사항)</b> , 그 외 항목은 자율적 운영 - 하위 평가지표, 평가지표별 배점, 측정 방법 등 각 부처의 특성에 맞게 개발·적용	-	-	-
중앙 행정 기관 (16개)	개별 평가	27개 사업평가	- 개별평가 대상 사업별로 상이함 · 예: 환경부 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제 사업의 평가지표는 “ <b>온실가스 감축률 (%)</b> ”임	정량	-	평가지표(체계) 제시→실적 점검·분석→점수·등급·순위 부여

자료: 정부업무평가포털, “중앙행정기관 평가: 개별평가”, “중앙행정기관 평가: 특정평가”, “중앙행정기관 평가: 자체평가”, 검색일: 2023.2.10을 이용하여 저자 작성.

## 2) 중앙행정기관 자체평가 내 ‘주요 정책’ 부문 평가체계 분석: 평가지표와 배점

앞서 언급한 바와 같이, 중앙행정기관의 자체평가는 부처별로 평가체계가 상이하다. 따라서 본 연구에서는 자연환경(자연환경 부문 탄소중립) 정책과 관련되는 환경부, 산림청, 국토교

18) 정부업무평가포털, “중앙행정기관 평가: 개별평가”, 검색일: 2023.2.10.

통부, 해양수산부의 자체평가 체계를 상세히 살펴보았다.

환경부는 성과관리시행계획에 제시된 대상으로 자체평가를 하며 계획, 집행, 성과 단계로 항목을 구분하여 각각에 맞는 평가지표를 설정한다. 이 중 성과 평가지표로 목표 달성도와 정책 영향(효과) 발생도를 측정하도록 한다. 이때 배점은 본부와 소속기관에 따라 차등 적용하는데, 이는 자체평가의 '주요 정책' 평가, 특히 '정책 영향 발생 정도'에 소속기관의 역할이 상당 부분 차지함을 알 수 있다. 또한 산림청은 집행성과 단계에서 성과지표에 따른 목표달성도와 더불어 '종합적 정책효과'와 '국민 체감도'를 평가한다(표 3-3 참조). 국토교통부와 해양수산부 또한 성과지표 목표달성도와 함께 정책효과 발생 정도를 평가하는 것으로 나타났다(표 3-4 참조).

〈표 3-3〉 중앙행정기관 자체평가 '주요 정책' 부문 2021년 평가지표: 환경부, 산림청

환경부			산림청		
평가 항목	평가지표	배점 (본부/소속)	평가 항목	평가지표	배점
계획	계획 수립의 충실성	10/-	정책형성	성과지표의 대표성	5
	자체평가 결과 활용도	5/-		목표치의 적극성	5
	성과지표의 적절성	10/30		전년도 평가 결과 반영 및 정책 분석의 적절성	5
집행	추진 일정의 충실성	-/20	정책집행	추진계획 이행 충실성	5
	정책 소통 및 확산체계 구축 노력도	10/15		관계기관(부서) 협업 우수사례	10
	국정 현안 품질 제고 노력도	10/-		현장 의견을 수렴한 정책 반영 실적 및 여건 상황변화 적기 대응 여부	10
	자체 점검 충실도	5/-			
성과	성과지표 목표 달성도	20/20	집행성과	성과지표의 목표 달성도	15
	정책 영향 발생 정도	30/15		성과지표 외 가시적인 성과	10
가점	성과관리 운영 노력도	2/2		종합적 정책효과	25
	전략목표 성과지표	2/-		국민 체감도	10
감점	추진 일정 충실성	△3/-			

자료: 산림청(2021), p.18; 환경부(2021b), p.24를 이용하여 저자 작성.

〈표 3-4〉 중앙행정기관 자체평가 '주요 정책' 부문 2021년 평가지표: 국토교통부, 해양수산부

국토교통부			해양수산부		
평가 항목	평가지표	배점	평가 항목	평가지표	배점
과제 난이도	계획 수립의 적절성	10	정책 추진 노력	추진계획의 충실성	5
	성과지표의 난이도	10		정책 이행 노력도	15
과제 이행 노력도	계획이행의 충실성	10		정책 소통·확산 노력도	10
	행정 여건·상황 변화에 대한 대응성	10	목표 (지표) 달성도	성과지표의 부합도	20
과제 목표 달성도	<b>성과지표의 달성도</b>	<b>20</b>	정책 효과	<b>목표(지표) 달성도</b>	15
	<b>정책효과 발생 정도</b>	<b>30</b>		<b>정책효과가 발생한 정도</b>	<b>35</b>
	<b>정책 만족도</b>	<b>10</b>			
			가점	우수과제 선정, 소통 노력 등	최대 5
			감점	외부기관 평가 미흡, 평가자료 제출 등	최대 4

주: 중앙행정기관 2021년 기준 자체평가계획을 중심으로 평가지표를 조사하였으나, 부처 홈페이지에 자체평가 계획을 올리지 않은 경우(해양수산부), 자체평가 결과보고서로 대체하여 해당 내용을 기술함.

자료: 국토교통부(2021), p.7; 해양수산부(2022), p.5를 이용하여 저자 작성.

## 2) 중앙행정기관 자체평가 내 '주요 정책' 부문 정책 영향·효과 측정 방법(기준)

중앙행정기관(환경부, 산림청, 국토해양부, 해양수산부) 4곳의 자체평가 내 '주요 정책' 평가항목 중에 정책 영향·효과 관련 평가지표의 측정 방법을 살펴본 결과, 정책효과가 발생한 정도나 발생 여부에 따른 상세한 방법과 기준을 제시하고 있다(표 3-5 참조). 측정 방법과 평가 착안점, 정성평가/정량평가 방법은 부처 간에 차이가 있었다.

환경부는 정책효과 세부 지표로 ㉠ 계획 수립 시 예상한 정책효과가 구체적으로 발생한 정도(15/15점), ㉡ 정책성과 분석(10/-점), ㉢ 주요 정책 만족도(5/-점)를 설정하였는데, 이중 ㉠ 지표는 정량적 방법과 정성적 방법으로 예상한 정책효과 발생 여부를 평가하고 이때 정책성과 분석 보고 자료를 이용하여 평정한다. 또한 앞서 언급한 바와 같이 환경부 본부뿐만 아니라 소속기관에 정책효과 발생 기여도를 함께 측정하여 합산하는 것이 특징이다.

〈표 3-5〉 중앙행정기관 자체평가 내 ‘주요 정책’ 부문 정책 영향·효과 측정 방법(기준)

구분	평가내용	
환경부	측정 방법	- (세부 평가지표) ④ 계획 수립 시 <b>예상한 정책효과가 구체적으로 발생한 정도</b> (15/15점), ⑤ <b>정책성과 분석</b> (10/-점), ⑥ 주요 정책 <b>만족도</b> (5/-점) · ④ 정책효과가 발생한 정도에 따라 점수 부여 · ⑤ 정책성과 분석: 해당 정책의 정책효과(주요성과), 문제점 진단, 성과 부진 원인분석 및 대안 제시 등 평가, 정책성과 분석의 적절성·충실성 여부 등을 검토하여 점수 부여 · ⑥ 주요 정책 만족도: 정책 만족도(민간 전문 조사기관에서 조사) - (정책 영향 측정 방법): 1) <b>정책 영향이 발생한 경우</b> , 2) 정책 영향을 계량적으로 측정할 수 없는 경우, 3) 정책 영향이 발생할 단계가 아닌 경우로 구분하여 등급화 과정을 설명
	측정 기준	- ④ <b>정책 영향(효과)이 구체적으로 발생</b> : 계획 수립 시 예상한 정책효과 발생 여부를 <b>정량적 방법과 정성적 방법</b> 으로 평가 - ⑤ <b>정책성과 분석</b> : 성과관리시행계획의 전략목표(또는 성과목표) 단위별로 담당부서 스스로 추진상황 및 성과 보완 필요사항 등에 대해 분석적·기술(記述)적 평가 - ⑥ <b>주요 정책 만족도</b> : 전략목표(또는 성과목표) 단위의 주요 정책에 대해 전문가, 일반 국민, 이해관계자 등이 느끼는 만족도 조사 결과를 반영
	평가 근거, 자료	- 제도개선 실적, 정책 만족도 조사 결과, 정책 영향 및 상위목표 기여도 판단 근거 등 <b>정책성과 분석 보고 자료</b>
산림청	측정 방법	- 정책효과가 발생한 정도 및 향후 기대효과 - 평가 착안점 · ① 당초 목표한 <b>경제적·사회적 정책효과가 발생한 정도</b> · ② 향후 정책추진으로 발생이 <b>기대되는 효과</b> - 배점: 매우 우수(25점)는 ①, ② 모두 탁월한 경우, 우수(22점)는 하나만 탁월한 경우, 보통(19점)은 모두 보통인 경우, 미흡(16점)은 하나 이상 미흡한 경우, 매우 미흡(13점)은 모두 미흡한 경우
	측정 기준	- (정성평가) 당초 목표한 국민의 편익 증진 및 불편 해소 등 <b>경제적·사회적 정책효과 발생</b> 정도 - (정성평가) 지금까지 정책효과가 구체적으로 발생하지 않았으나, <b>향후 경제적·사회적 정책효과가 크게 발생할 것으로 기대되는 정도</b> - 해당 소위원회 평가(70%) + 외부 전문가 평가(30%)
	평가 근거, 자료	- 전문보고서, 여론조사, 언론보도 등 긍정적 정책효과 입증자료
국토부	측정 방법 (기준)	- 계획수립 시 <b>예상한 정책효과 발생 여부*</b> - 정책성과 홍보 효과 감안*
해수부	측정 방법 (기준)	- <b>종합적 정책효과, 향후 기대효과*</b> - (가점) 국정과제 부처 설명회 보고서에 반영된 정도

주: \*는 상세 내용을 생략한 것을 나타냄.

자료: 국토교통부(2021), p.22, pp.27-28; 산림청(2021), p.27; 환경부(2021b), pp.41-44; 해양수산부(2022), p.5를 이용하여 저자 작성.

환경부 자체평가 계획 중 자연환경 분야에 해당하는 평가대상 과제를 발췌하여 성과지표를 살펴보았다(표 3-6 참조).<sup>19)</sup> 해당 부문 성과지표에는 정량지표와 정성지표가 적절하게 이용되었으나, 정책의 영향이나 효과를 추정하거나 성과의 변화를 살펴볼 수 있는 지표의 구성은 보호지역 정책(VI-1-①)과 국립공원의 탄소중립 정책(VI-3-①)을 제외하고는 미흡한 것으로 평가된다. 국립공원은 ‘국립공원 생태계 건강성 평가지수’, ‘국립공원 안전지수’ 등 지수를 적용하여 지속적으로 계량할 수 있는 지표를 설정하였다. 이는 향후 정책성과뿐만 아니라 정책 영향과 효과 추정으로 연결될 수 있다. 반면, ‘생태계 기후변화 대응력 강화’ 정책과제에 대응되는 성과지표는 전략 수립이나 협의체 운영 등과 같이 일회성 성과로 한정되므로 목표와 대응하여 정책 영향과 효과를 평가할 수 있는 산출 성격의 성과지표를 개발해야 한다.

〈표 3-6〉 환경부 2021년 자체평가 대상 과제: 자연환경 분야(일부) 정책과제와 성과지표

정책과제	성과지표	목표치	지표 종류	비고
VI-1-① 보호지역과 생물다양성 보전	국가 보호지역 지정면적 비율(누적, %)	17%	정량/산출	국정과제
	국가 보호지역 관리 효과성 평가 지침(안) 마련	1	정량/결과	
	국가생물다양성전략(안) 마련	1	정량/결과	
VI-1-② 생태계의 기후변화 대응력 강화	자연·생태 기반 온실가스 감축·적용 전략(안) 마련	1	정량/결과	
	생태계 기후변화 영향 통합정보관리 협의체 운영(회)	2	정량/결과	
VI-1-③ 도시지역 생태계서비스 제고	도시생태 복원사업 대상지 선정(개소)	6	정량/결과	
	도시생태현황지도 공개(건수)	4	정량/결과	
VI-3-① 국립공원의 NET-ZERO를 위한 기반 마련	국립공원 생태계 건강성 평가지수(점)	8	정량/결과	
	국립공원 안전지수(점)	61.7	정량/결과	
VI-3-② 보전가치가 높은 자연자원의 지속가능한 이용	국립공원 탄소중립 프로그램 및 체험 인프라 이용 만족도(점)	90점 이상	정성/결과	
	지질공원 프로그램 만족도(점)	86	정성/결과	
VI-3-③ 지역과 상생하는 생태관광 활성화	지역 자연자원 기반의 생태관광 이용 만족도(점)	83.3	정성/결과	
	지역주민 주도의 생태관광 사회적 경제기업 수 (누적)(건)	6	정량/결과	

자료: 환경부(2021b, pp.16-18, 2022b, pp.278-323)를 이용하여 저자 작성.

19) 본 연구에서 정책과제 VI-2(생물다양성의 건강성을 증진한다)와 정책과제 VI-4(탄소중립 실현을 위하여 국토환경관리 방향을 전환한다)는 자연환경 분야에 해당하는 평가대상 과제에서 제외함.

## 나. 온실가스감축인지 예산제도

「탄소중립기본법」 제24조(온실가스감축인지 예산제도)에 따라 “국가와 지방자치단체는 관계 법률에서 정하는 바에 따라 예산과 기금이 기후변화에 미치는 영향을 분석하고 이를 국가와 지방자치단체의 재정 운용에 반영하는 온실가스감축인지 예산제도를 실시하여야 한다”.<sup>20)</sup> 즉, 온실가스감축인지 예산제도는 탄소중립 및 기후변화 대응이라는 국가목표를 달성하려고 기존의 예·결산 제도(「국가재정법」, 「국가회계법」)를 활용하는 것이며,<sup>21)</sup> 정부가 운영하는 재정사업의 기후변화 영향을 측정·평가하고 관련된 정보를 제공하여 기후변화 목표에 근거한 재정 운용 및 정책 결정 과정의 수단으로 활용할 수 있다.<sup>22)</sup>

온실가스감축인지 예산제도는 2023년 회계연도부터 도입된다. 이에 기획재정부에서 발간한 2023년 기금운용계획안 작성에 관한 세부지침을 토대로 제도의 절차와 방법론적인 관점에서 살펴보았다.

### 1) 1단계: 온실가스감축인지 예산서 작성 대상 사업 선정

제도가 적용되는 대상 사업은 ‘온실가스 감축에 기여하면서 국가 탄소중립 정책과 연관된 사업’이며, 10가지 감축사업 유형(전환, 산업, 건물, 수송, 폐기물, 공공, 농축산, CCUS/산림, 시장활용, 인식제고/정책지원)에 따라 분류해야 한다. 여기에서 감축사업이란, ‘목적과 효과를 기준으로 온실가스 감축을 직접 목적으로 하는 사업 또는 타 목적사업이라도 부수적으로 감축 효과가 발생하는(또는 발생이 예상되는) 사업’을 말한다. 반면, 정책 연계성이란 ‘국가 탄소중립 정책(국가 기후변화대응 기본계획, 2050 탄소중립 추진전략 등)에 포함된 사업 또는 이와 관련된 부처별 정책 계획, 신규 발굴과제에 해당하는 사업’을 말한다.<sup>23)</sup> 즉, 제도 적용 대상 사업을 선정하는 핵심 원칙은 ① 감축 효과(또는 발생이 예상되는 감축

20) 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”.

21) 온실가스감축인지 예산제도의 법적 근거는 「국가재정법」 제16조(예산의 원칙), 제27조(온실가스감축인지 예산서의 작성), 제34조(예산안의 첨부서류), 제57조의2(온실가스감축인지 결산서의 작성), 제68조의3(온실가스감축인지 기금운용계획서의 작성), 제71조(기금운용계획안 등의 첨부서류), 제73조의3(온실가스감축인지 기금결산서의 작성), 「국가회계법」 제15조의2(결산보고서의 부속서류)임(고재경, 예민지, 2022, p.6).

22) 국회예산정책처(2022), p.3.

23) 기획재정부(2022b), p.190.

효과)와 ② 상위 탄소중립 정책과 연계성으로 요약된다.

온실가스감축인지 대상 사업을 선정하는 기준과 절차를 살펴보면, ① 각 부처에서 소관하는 예산 및 기금사업 중 감축사업에 해당하는지 여부와 예산 규모 대비 감축 효과성 등을 고려하여 자체적으로 대상 사업을 선정하며, ② 선정한 사업 중에 정량사업과 정성사업, R&D 사업으로 분류하며, ③ 부처별 작성대상 선정결과를 기획재정부에서 취합하고, 온실가스감축인지 예·결산 부처 간 협의체의 심의와 검토를 거쳐 대상 사업을 협의·조정하여 최종적으로 확정한다. 이때 정량사업은 국제공인 배출계수, 실적, 통계 등을 활용하여 온실가스 감축량으로 정량화할 수 있는 사업을 의미하며, 정성사업은 감축량 정량화 방법이 정형화되지 않아 정량화하기 어려운 사업이며, R&D 사업은 기술개발이나 연구성과 상용화 시 발생하는 감축효과를 추정해야 하는 사업으로 분류된다.<sup>24)</sup>

## 2) 2단계: 예산서 작성

예산서를 작성할 때는 크게 총괄표와 사업별 설명자료를 작성해야 한다. 총괄표에는 온실가스 감축목표를 포괄적으로 기술하고 부처의 온실가스감축인지 예산 대상 사업 현황이 총괄적으로 파악되도록 회계, 세부 사업명과 '22년 예산 및 '23년 예산(안) 현황, 사업별 감축사업 분류 등을 작성해야 한다. 사업별 상세 설명 자료는 해당부처 사업 담당부서에서 작성하는데, 사업목적이나 예산 현황, 온실가스 감축효과 분석, 성과목표 등이 잘 드러나도록 구체적으로 작성해야 한다. 즉, 사업 개요뿐만 아니라 ① 기대효과, ② 예산 현황과 온실가스 감축 효과분석, ③ 성과목표를 제시해야 한다.<sup>25)</sup>

24) 국회예산정책처(2022), p.9.

25) 기획재정부(2022b), pp.191-192.

〈표 3-7〉 온실가스감축인지 예산서의 사업별 설명자료 작성 방법

작성 구분		작성 방법
사업명, 사업개요 (사업 목적, 기간 등)		- 사업별 예산 설명서상의 내용과 동일하게 작성
기대효과		- 사업 추진으로 온실가스가 감축됨에 따라 발생하는 긍정적인 영향 또는 국가 탄소중립 정책 기여도
예산 현황 및 온실가스 감축 효과 분석	예산 현황	- '22년 예산과 '23년 예산(안) 총액과 작성대상으로 선정된 감축사업의 예산을 각각 작성
	온실가스 감축량	- <b>정량분석 가능한 감축사업을 대상으로</b> 하며, 10년('23~'32년) 기간에 대하여 연도별로 산정, 감축효과가 이후에도 지속되는 경우 등 분석이 가능한 경우 '40년과 '50년까지의 누적 감축량을 기재 · 계속사업이더라도 '23년에 투입되는 예산 또는 기금에 대하여만 감축량 분석
	온실가스 감축영향 분석	- 내역사업별로 기술 - 정량분석 대상: 산정방법, 산출근거 기술 - 정성분석 대상: 감축에 기여하는 활동, 경로 기술
성과목표		- 내역사업별로 온실가스 감축효과 달성을 위한 이행지표와 해당 지표에 대한 성과목표를 설정하며, 정성적 온실가스 감축영향 분석 사업도 이행 지표 및 성과목표는 최대한 정량화 가능하도록 설정 - 이행지표 및 성과목표는 '23년도 예산투입에 대하여 설정하며 그 근거와 측정 방법을 구체적으로 작성

자료: 기획재정부(2022b), pp.191-192를 이용하여 저자 작성.

온실가스 감축 효과 분석 양식을 상세히 살펴보면(그림 3-1 참조), 정량분석을 할 수 있는 감축사업을 대상으로 10년 기간의 연도별 감축량(단위: tCO<sub>2</sub>eq)을 작성해야 하며, 감축량 산정에 활용한 배출계수나 배출원단위 등 세부 산출 근거를 제시해야 한다(표 3-8 참조).





### 3) 자연환경 분야 탄소중립 정책의 온실가스감축인지제도 적용 사례와 우려사항

자연환경에 직접 관련이 있는 탄소중립 사업은 앞서 언급한 감축 사업의 유형 중에서 ‘CCUS/산림’ 유형을 꼽을 수 있다. 예산서 세부 지침(기획재정부, 2022, p.190)과 국회예산정책처(2022, p.9)는 CCUS/산림 유형의 주요 감축 수단에 탄소 포집·활용·저장, 흡수원 확충(산림 조림·재조림) 등을 명시하고 있다. 이에 본 연구에서는 예산서 분석 사례와 같은 절차로 자연환경 분야의 온실가스감축인지 대상 사업만 발췌하여 목록을 구축하고 온실가스 감축 효과를 정량적으로 분석한 일부 사업의 온실가스 감축 효과 분석 방법 등을 살펴보았다.

온실가스감축인지 대상 사업 중에서 실제로 정량평가로 감축량을 제시하는 자연환경 분야 사업은 해양수산부의 ‘갯벌생태계복원사업’, 산림청의 ‘목재이용 증진’ 및 ‘산림 탄소흡수원 복원’, ‘탄소중립 도시숲 조성’사업이다. 그리고 환경부의 ‘탄소중립 그린도시’와 ‘온실가스 관리 인프라 구축’사업, ‘도시 생태축 복원사업’ 및 ‘국립공원 탄소흡수원 구축’사업, ‘습지 보전 관리’사업이 해당한다. 정량평가를 적용하는 사업은 대부분 기후대응 기금으로 분석되었다(표 3-9 참조). 또한 정량평가를 시행하는 사업별로 온실가스 감축 효과 분석 방법을 상세하게 살펴본 결과, 훼손지나 신규 대상지는 식재로 흡수기능 증진 효과를 평가하며, LULUCF 유형별로 구축된 국가 온실가스 인벤토리와 연계되도록 흡수량을 평가 및 예측하는 것으로 나타났다(표 3-10 참조). 앞서 살펴본 제도 이행 절차와 방법, 그리고 일부 적용 사례 분석을 통해 온실가스감축인지 정량평가 대상 사업은 미래 추정치를 제시해야 하며, 2040년까지 누적된 감축량을 함께 제시해야 함을 알았다. 그런데 이러한 감축 효과 산정체계는 미래 시나리오를 기반으로 하는 정량화가 필요하다. 따라서 특히나 자연환경 분야 탄소중립 정책효과에 적용하기는 쉽지 않다. 자연환경 보전정책 및 탄소흡수원 유지 및 증진 관점에서 재해석해보면, 재생에너지 설치 사업(특히, 태양광 설치사업)은 상당한 토지이용 변화를 수반하는데, 사업 대상지가 기존 산림지역이면 핵심 탄소흡수원의 역할을 하는 산림 벌채를 수반하고 흡수원 면적의 직접적인 감소를 유발한다. 또한 산림을 벌채해 바이오매스 연료로 에너지를 생산한다 해도 온실가스를 배출할 수 있다. 그렇다면 태양광 설치사업의 온실가스 감축 효과(감축량)에는 토지전용에 따른 기존 온실가스 흡수 효과 감소량 또는 배출량을 함께 고려하도록 평가체계 점검이 필요하다.

〈표 3-9〉 CCUS/산림 유형 관련 부처별 온실가스감축인지 대상 사업 및 예산서 현황

부처	대상 사업	회계	예산		'30년까지 누적감축량 (C)	예산 증감	
			'22년 (A)	'23년(안) (B)		(B-A)	%
해양 수산부	갯벌생태계복원사업	일반회계	12,187	23,085	7,440	10,268	80.1
	블루카본 기반 기후변화 적응형 해안조성 기술개발(R&D)	기후대응 기금	5,800	11,220	-	5,420	93.4
산림청	기후영향 적응연구	일반회계	11,893	4,501	-	△7,392	△62.2
	목재이용 증진	농어촌구조개선 특별회계	6,430	6,758	672	328	5.1
	산림 탄소흡수원 복원	기후대응 기금	7,890	7,214	2,610	△676	△8.6
	산림탄소 통계데이터 MRV 관리체계	기후대응 기금	3,176	5,215	0	2,039	64.2
	탄소중립 도시숲 조성	기후대응 기금	268,774	206,644	78,923	△62,130	△23.1
	산림부문 탄소중립 추진 기반 및 실증기술 연구(R&D)	기후대응 기금	6,983	8,075	-	1,092	15.6
환경부	탄소중립 그린도시	기후대응 기금	1,920	2,400	1,964	480	25.0
	온실가스 관리 인프라 구축	기후대응 기금	122,050	161,655	5,580,125	39,605	32.4
	도시 생태축 복원사업	기후대응 기금	28,744	21,620	3,304	△7,124	△24.8
	국립공원 탄소흡수원 구축	기후대응 기금	3,500	4,930	11,167	1,430	40.9
	습지보전 관리	기후대응 기금	29,568	31,624	4,536	2,056	7.0
	습지생태계 가치평가 및 탄소흡수 가치증진 기술개발사업(R&D)	기후대응 기금	3,700	4,070	-	370	10.0
	관측 기반 온실가스 공간정보지도 구축 기술개발사업	기후대응 기금	-	6,004	-	6,004	순증
국토 교통부	탄소 공간지도 기반 계획 지원 기술개발(R&D)	기후대응 기금	-	3,400	-	3,400	순증
	온실가스 저감을 위한 국토도시 공간계획 및 관리 기술개발(R&D)	기후대응 기금	6,546	3,516	-	△3,030	△46.3

주: (■) 온실가스 감축량을 제시한 사업을 표시한 것임.

자료: 대한민국정부(2022a); 국회예산정책처(2022), pp.64-111에서 재인용하여 저자 작성.

〈표 3-10〉 탄소흡수원 사업의 온실가스 감축 효과(정량/정성) 분석 방법

대상 사업	예산서 내용																																		
사업개요	- (사업목적) 산림생태복원사업을 통한 탄소흡수원 확보로 '2050 탄소중립 선언' 구현에 기여 - (사업 기간): 2020년~계속 - (지원 형태): 직접 수행, 보조(지자체, 국고 70%) - (사업 시행 주체): (주관기관) 산림청, (참여기관) 지방산림청, 지방자치단체 등																																		
기대효과	- 훼손된 산림을 복원하여 산림생태계 및 생물다양성을 유지·증진하고, 산림의 건강성을 회복하여 탄소흡수원 확보 - 산림 탄소흡수원 누적 효과(tCO <sub>2</sub> ): ('30년) 13,236 → ('40년) 88,732 → ('50년) 264,592																																		
세부사업	- ① 섬 숲 경관복원, ② 산림복원지 모니터링																																		
연도별 온실가스 감축 예상량	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년	'31년	'32년	'40년 (누적)	'50년 (누적)																							
	118	178	237	297	356	415	475	534	594	594	9,430	19,660																							
산림 탄소흡수원 복원	- ① 섬 숲 경관복원 (정량분석)																																		
	산정 방법	- ER(온실가스 흡수량, tCO <sub>2</sub> ) = Σ(A × B) · A : 나무 식재 면적(ha) · B : 식재 면적당 CO <sub>2</sub> 흡수량(tCO <sub>2</sub> /yr·ha)																																	
	연도별 감축량 산정식	- '23년: 76.5ha × 7.76tCO <sub>2</sub> /yr·ha × 2/10 = 118tCO <sub>2</sub> eq - '24년: 76.5ha × 7.76tCO <sub>2</sub> /yr·ha × 3/10 = 178tCO <sub>2</sub> eq - '25년: 76.5ha × 7.76tCO <sub>2</sub> /yr·ha × 4/10 = 237tCO <sub>2</sub> eq - '26년: 76.5ha × 7.76tCO <sub>2</sub> /yr·ha × 5/10 = 297tCO <sub>2</sub> eq - '27년: 76.5ha × 7.76tCO <sub>2</sub> /yr·ha × 6/10 = 356tCO <sub>2</sub> eq - '28년: 76.5ha × 7.76tCO <sub>2</sub> /yr·ha × 7/10 = 415tCO <sub>2</sub> eq - '29년: 76.5ha × 7.76tCO <sub>2</sub> /yr·ha × 8/10 = 475tCO <sub>2</sub> eq - '30년: 76.5ha × 7.76tCO <sub>2</sub> /yr·ha × 9/10 = 534tCO <sub>2</sub> eq - '40년: 76.5ha × 10.07tCO <sub>2</sub> /yr·ha = 770tCO <sub>2</sub> eq - '50년: 76.5ha × 14.17tCO <sub>2</sub> /yr·ha = 1,083tCO <sub>2</sub> eq																																	
산출 근거	- 조성면적을 기준으로 탄소흡수계수를 평균하여 계수 산정 (단위: 사업별 자체기준) <table border="1" data-bbox="494 1340 1137 1429"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="8">입령(년)</th> </tr> <tr> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>35</th> <th>40</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>탄소흡수계수</td> <td>7.76</td> <td>10.07</td> <td>12.60</td> <td>14.17</td> <td>11.90</td> <td>10.40</td> <td>9.03</td> </tr> </tbody> </table> · 3개 수종(중부지방소나무, 상수리나무, 신갈나무)평균 탄소흡수계수 · 2년생 묘목 식재로 탄소흡수계수는 입령 10년까지 2/10~9/10값 적용											구분	입령(년)								10	15	20	25	30	35	40	탄소흡수계수	7.76	10.07	12.60	14.17	11.90	10.40	9.03
구분	입령(년)																																		
	10	15	20	25	30	35	40																												
탄소흡수계수	7.76	10.07	12.60	14.17	11.90	10.40	9.03																												
이행지표 및 성과목표	- ① 섬 숲 경관복원: 사업면적을 성과목표치로 선정하고, 이행실적은 복원사업 실적 보고서로 측정 - ② 산림복원지 모니터링: 모니터링 개소를 성과목표치로 선정하고 이행실적은 모니터링 실적보고서로 측정																																		

〈표 3-10〉의 계속

대상 사업	예산서 내용																								
사업개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (사업목적) 도시의 단절·훼손된 지역에 수목 식재 등을 통한 생태적 공간 조성으로 도시 생태축을 연결·복원하여, 도시 내 온도저감, 탄소흡수량 증진 등 기후변화 완화 기여</li> <li>- (사업 기간): 2020년~ 계속</li> <li>- (지원 형태): ②지자체 보조(70%)</li> <li>- (사업 시행 주체): 환경부(주관), 지자체(참여)</li> </ul>																								
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 흐름 및 물질순환 기능 저하에 따른 열섬현상, 도시침수 및 탄소흡수량 등을 개선하여 도시의 쾌적성을 증대하고 도시 생태계 자기 치유 능력 복원으로 기후변화 대응 및 탄소중립 실현</li> </ul>																								
세부사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ① 도시 생태축 복원사업(정량), ② 국가 탄소흡수원 관리 기반 구축, ③ 자연 기반 해법(NbS) 사업의 탄소흡수량 평가</li> </ul>																								
연도별 온실가스 감축 예상량	<p style="text-align: right;">(단위: tCO<sub>2</sub>eq/연)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>'23년</td><td>'24년</td><td>'25년</td><td>'26년</td><td>'27년</td><td>'28년</td><td>'29년</td><td>'30년</td><td>'31년</td><td>'32년</td><td>'40년 (누적)</td><td>'50년 (누적)</td> </tr> <tr> <td>413</td><td>413</td><td>413</td><td>413</td><td>413</td><td>413</td><td>413</td><td>413</td><td>413</td><td>413</td><td>9,156</td><td>16,116</td> </tr> </table>	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년	'31년	'32년	'40년 (누적)	'50년 (누적)	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413	9,156	16,116
'23년	'24년	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년	'31년	'32년	'40년 (누적)	'50년 (누적)														
413	413	413	413	413	413	413	413	413	413	9,156	16,116														
도시 생태축 복원사업 (환경부)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ① 도시 생태축 복원사업(정량분석)</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">사업 내용</td> <td>- 훼손된 토지에 수목 식재 등을 통한 녹지조성으로 복원토양의 탄소저장량이 매년 일정 규모 이상 증가하고 수목에 의한 탄소흡수량 확대로 온실가스 감축 기여</td> </tr> <tr> <td>산정 방법</td> <td>- ER(온실가스 흡수량, tCO<sub>2</sub>) = Σ(C × D) · C: 수종별 나무 식재 면적(ha) · D: 수종별 식재 면적당 CO<sub>2</sub> 흡수량(tCO<sub>2</sub>/yr·ha)</td> </tr> <tr> <td>연도별 감축량 산정식</td> <td>- '23년: 60ha(5개 지소×12ha)×6.88 tCO<sub>2</sub>/yr·ha=413tCO<sub>2</sub>/yr</td> </tr> <tr> <td>산출 근거</td> <td>- (활동자료) 훼손지 복원 면적(60ha) · 5개 지소/연('21~'25년 5개년 25개 사업수행)×12ha/지소 - (계수) 수종별 식재 면적당 CO<sub>2</sub> 흡수량(임령 1~10년 기준, 수목 평균값 적용) · 사업 후 수령 변화(1~10년, 11~15년, 16~20년 등) 반영</td> </tr> </table>	사업 내용	- 훼손된 토지에 수목 식재 등을 통한 녹지조성으로 복원토양의 탄소저장량이 매년 일정 규모 이상 증가하고 수목에 의한 탄소흡수량 확대로 온실가스 감축 기여	산정 방법	- ER(온실가스 흡수량, tCO <sub>2</sub> ) = Σ(C × D) · C: 수종별 나무 식재 면적(ha) · D: 수종별 식재 면적당 CO <sub>2</sub> 흡수량(tCO <sub>2</sub> /yr·ha)	연도별 감축량 산정식	- '23년: 60ha(5개 지소×12ha)×6.88 tCO <sub>2</sub> /yr·ha=413tCO <sub>2</sub> /yr	산출 근거	- (활동자료) 훼손지 복원 면적(60ha) · 5개 지소/연('21~'25년 5개년 25개 사업수행)×12ha/지소 - (계수) 수종별 식재 면적당 CO <sub>2</sub> 흡수량(임령 1~10년 기준, 수목 평균값 적용) · 사업 후 수령 변화(1~10년, 11~15년, 16~20년 등) 반영																
사업 내용	- 훼손된 토지에 수목 식재 등을 통한 녹지조성으로 복원토양의 탄소저장량이 매년 일정 규모 이상 증가하고 수목에 의한 탄소흡수량 확대로 온실가스 감축 기여																								
산정 방법	- ER(온실가스 흡수량, tCO <sub>2</sub> ) = Σ(C × D) · C: 수종별 나무 식재 면적(ha) · D: 수종별 식재 면적당 CO <sub>2</sub> 흡수량(tCO <sub>2</sub> /yr·ha)																								
연도별 감축량 산정식	- '23년: 60ha(5개 지소×12ha)×6.88 tCO <sub>2</sub> /yr·ha=413tCO <sub>2</sub> /yr																								
산출 근거	- (활동자료) 훼손지 복원 면적(60ha) · 5개 지소/연('21~'25년 5개년 25개 사업수행)×12ha/지소 - (계수) 수종별 식재 면적당 CO <sub>2</sub> 흡수량(임령 1~10년 기준, 수목 평균값 적용) · 사업 후 수령 변화(1~10년, 11~15년, 16~20년 등) 반영																								
이행지표 및 성과목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ① 도시 생태축 복원사업</li> <li>· 이행지표: 도시 생태축 복원사업 실효적 이행관리(%)</li> <li>· 성과목표: 100%</li> <li>· (설정근거) 도시 생태축 복원사업의 실효적 이행 여부를 확인할 활동 지표 설정</li> <li>· (측정방법) 도시 생태축 복원사업 현장점검 건수/도시 생태축 복원사업 착공사업(%)</li> </ul>																								

<표 3-10>의 계속

대상 사업	예산서 내용																																																	
국립공원 탄소흡수원 구축 (환경부)	사업개요	- (사업목적) 2050 탄소중립 목표 달성을 위해 국가 탄소저장고로서 국립공원 역할이 증대됨에 따라 자연 숲·갯벌 등 국립공원 자연생태계를 복원해 탄소흡수원 구축 - (사업 기간): 2022년~계속 - (지원 형태): ①직접(국립공원공단 역무대행) - (사업 시행 주체): 환경부(주관), 국립공원공단(참여)																																																
	기대효과	- 국립공원 저지대 산림지역과 단절된 농경지(전, 답), 목초지 등을 자연 숲으로 조성하고 훼손지에 대한 자연성을 복원하고 국가 탄소흡수원 구축에 기여 - 해상·해안 국립공원 훼손된 생태계(해초지, 염습지)를 복원해 탄소흡수원 확대로 국가 탄소중립 목표 달성에 기여																																																
	세부사업	- ① 탄소흡수원 구축(육상) - ② 탄소흡수원 구축(해양)																																																
	연도별 온실가스 감축 예상량	(단위: tCO <sub>2</sub> eq/연) <table border="1" data-bbox="404 820 1159 929"> <thead> <tr> <th>사업</th> <th>'23년</th> <th>'24년</th> <th>'25년</th> <th>'26년</th> <th>'27년</th> <th>'28년</th> <th>'29년</th> <th>'30년</th> <th>'31년</th> <th>'32년</th> <th>'40년 (누적)</th> <th>'50년 (누적)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>860</td> <td>860</td> <td>860</td> <td>860</td> <td>860</td> <td>1,190</td> <td>1,190</td> <td>1,190</td> <td>1,190</td> <td>1,190</td> <td>21,290</td> <td>31,030</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>-</td> <td>471</td> <td>471</td> <td>471</td> <td>471</td> <td>471</td> <td>471</td> <td>471</td> <td>471</td> <td>471</td> <td>8,007</td> <td>12,717</td> </tr> </tbody> </table>											사업	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년	'31년	'32년	'40년 (누적)	'50년 (누적)	①	860	860	860	860	860	1,190	1,190	1,190	1,190	1,190	21,290	31,030	②	-	471	471	471	471	471	471	471	471	471	8,007
사업	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년	'31년	'32년	'40년 (누적)	'50년 (누적)																																						
①	860	860	860	860	860	1,190	1,190	1,190	1,190	1,190	21,290	31,030																																						
②	-	471	471	471	471	471	471	471	471	471	8,007	12,717																																						
감축효과 분석 (정량/ 정성)	사업 내용	- '22년 기구축한 국립공원 탄소흡수원인 자연숲 100ha에 대한 복원관리 등 - '23년 해양탄소흡수원(해초지, 염습지) 23ha 식재·복원 산정 방법 - 신갈나무(10년생)의 이산화탄소 흡수량(8.6tCO <sub>2</sub> /ha·연) 기준으로 산정 - 해초지, 염습지의 이산화탄소 흡수량(11.9, 40.1CO <sub>2</sub> /ha·연) 기준으로 산정 산출 근거 - 주요 산림수종의 표준 탄소흡수량(국립산림과학원, 2019) · (참고1) 해초지 이산화탄소 흡수량: 해조류를 이용한 온실가스 저감기술 개발 (해양수산과학기술진흥원, 2011) · (참고2) 염습지 이산화탄소 흡수량: 국립공원 내 블루카본 조사(국립공원공단_서울대, 2020)																																																
이행지표 및 성과목표	- 이행지표 및 성과목표 현황																																																	
	사업	이행지표	측정방법	(단위: %, ha)		'22년 성과목표	'23년 성과 목표																																											
①	목본식물 평균피복률(연)	해당조사구 식생면적/ 표본조사구 면적	식생피복률 = 해당조사구 식생면적/ 표본조사구 면적	탄소흡수원 구축면적 (ha)	100	50%																																												
②	해양생태계 복원면적(연)	해양탄소흡수원 구축 면적의 총합		-	-	23ha																																												

〈표 3-10〉의 계속

대상 사업	예산서 내용																																																					
습지 보전 관리 (환경부)	사업개요	- (사업목적) 생물다양성이 풍부하거나 경관이 우수한 습지를 보호지역으로 지정하여 개발행위 제한, 훼손지 복원 등을 통해 생물다양성을 보전하고 탄소 흡수 기능을 유지·증진시킴으로써 온실가스 감축에 기여 - (사업 기간): 1999년~ 계속 - (지원 형태): ①직접수행, ②보조(지자체 50~70%) - (사업 시행 주체): 환경부(주관), 지자체(참여)																																																				
	기대효과	- 습지의 체계적 보전·복원을 통해 탄소흡수기능을 증진시킴으로써 온실가스 감축, 탄소중립에 기여																																																				
	세부사업	- ① 습지 보호지역 모니터링, ② 습지 보호지역 지정 및 관리(정량), ③ 습지 보호지역 사유지 매입(정량), ④ 습지 보호지역 훼손지 복원 및 보전 이용시설 설치(정량), ⑤ 대외 인식 증진 및 대외협력																																																				
	연도별 온실가스 감축 예상량	(단위: tCO <sub>2</sub> eq/연) <table border="1"> <thead> <tr> <th>사업</th> <th>'23년</th> <th>'24년</th> <th>'25년</th> <th>'26년</th> <th>'27년</th> <th>'28년</th> <th>'29년</th> <th>'30년</th> <th>'31년</th> <th>'32년</th> <th>'40년 (누적)</th> <th>'50년 (누적)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>②</td> <td>412</td> <td>412</td> <td>412</td> <td>412</td> <td>412</td> <td>412</td> <td>412</td> <td>412</td> <td>412</td> <td>412</td> <td>7,416</td> <td>11,536</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>138</td> <td>138</td> <td>138</td> <td>138</td> <td>138</td> <td>138</td> <td>138</td> <td>122</td> <td>122</td> <td>122</td> <td>2,484</td> <td>3,864</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>306</td> <td>476</td> </tr> </tbody> </table>	사업	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년	'31년	'32년	'40년 (누적)	'50년 (누적)	②	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	7,416	11,536	③	138	138	138	138	138	138	138	122	122	122	2,484	3,864	④	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	306	476
	사업	'23년	'24년	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년	'31년	'32년	'40년 (누적)	'50년 (누적)																																									
	②	412	412	412	412	412	412	412	412	412	412	7,416	11,536																																									
③	138	138	138	138	138	138	138	122	122	122	2,484	3,864																																										
④	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	306	476																																										
감축효과 분석 (정량/ 정성)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>사업</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>사업 내용</td> <td>- 습지보호지역을 지정하여 인위적 관리를 통한 탄소 흡수 기능 증대</td> <td>- 습지보호지역 중 사유지(전, 답 등)를 매입하여 습지로 자연 복원 등을 통한 탄소 흡수 기능 증대</td> <td>- 습지보호지역 중 전, 답 등 훼손지를 인위적으로 습지로 복원함으로써 탄소 흡수 기능 증대</td> </tr> <tr> <td>산정 방법</td> <td>- 국가 습지보호지역 증가면적(km<sup>2</sup>) × 연간 탄소축적률 = 1.86km<sup>2</sup> × 222tCO<sub>2</sub>/km<sup>2</sup> = 412tCO<sub>2</sub>eq</td> <td>- 사유지 매입면적(km<sup>2</sup>) × 연간 탄소축적률 = 0.62km<sup>2</sup> × 222tCO<sub>2</sub>/km<sup>2</sup> = 138tCO<sub>2</sub>eq</td> <td>- 훼손지 복원 면적(km<sup>2</sup>) × 연간 탄소축적률 = 0.079km<sup>2</sup> × 222tCO<sub>2</sub>/km<sup>2</sup> = 17tCO<sub>2</sub>eq</td> </tr> <tr> <td>산출 근거</td> <td>- 국가 습지보호지역 연평균 증가면적(km<sup>2</sup>) = 1.86km<sup>2</sup> - 습지의 연간 탄소축적률: 222tCO<sub>2</sub>/km<sup>2</sup></td> <td>- '23년 사유지 매입 계획 면적(km<sup>2</sup>) = 0.62km<sup>2</sup> - 습지의 연간 탄소축적률: 222tCO<sub>2</sub>/km<sup>2</sup></td> <td>- '23년 훼손지 복원면적(km<sup>2</sup>)* = 0.079km<sup>2</sup> - 습지의 연간 탄소축적률: 222tCO<sub>2</sub>/km<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	사업	②	③	④	사업 내용	- 습지보호지역을 지정하여 인위적 관리를 통한 탄소 흡수 기능 증대	- 습지보호지역 중 사유지(전, 답 등)를 매입하여 습지로 자연 복원 등을 통한 탄소 흡수 기능 증대	- 습지보호지역 중 전, 답 등 훼손지를 인위적으로 습지로 복원함으로써 탄소 흡수 기능 증대	산정 방법	- 국가 습지보호지역 증가면적(km <sup>2</sup> ) × 연간 탄소축적률 = 1.86km <sup>2</sup> × 222tCO <sub>2</sub> /km <sup>2</sup> = 412tCO <sub>2</sub> eq	- 사유지 매입면적(km <sup>2</sup> ) × 연간 탄소축적률 = 0.62km <sup>2</sup> × 222tCO <sub>2</sub> /km <sup>2</sup> = 138tCO <sub>2</sub> eq	- 훼손지 복원 면적(km <sup>2</sup> ) × 연간 탄소축적률 = 0.079km <sup>2</sup> × 222tCO <sub>2</sub> /km <sup>2</sup> = 17tCO <sub>2</sub> eq	산출 근거	- 국가 습지보호지역 연평균 증가면적(km <sup>2</sup> ) = 1.86km <sup>2</sup> - 습지의 연간 탄소축적률: 222tCO <sub>2</sub> /km <sup>2</sup>	- '23년 사유지 매입 계획 면적(km <sup>2</sup> ) = 0.62km <sup>2</sup> - 습지의 연간 탄소축적률: 222tCO <sub>2</sub> /km <sup>2</sup>	- '23년 훼손지 복원면적(km <sup>2</sup> )* = 0.079km <sup>2</sup> - 습지의 연간 탄소축적률: 222tCO <sub>2</sub> /km <sup>2</sup>																																					
사업	②	③	④																																																			
사업 내용	- 습지보호지역을 지정하여 인위적 관리를 통한 탄소 흡수 기능 증대	- 습지보호지역 중 사유지(전, 답 등)를 매입하여 습지로 자연 복원 등을 통한 탄소 흡수 기능 증대	- 습지보호지역 중 전, 답 등 훼손지를 인위적으로 습지로 복원함으로써 탄소 흡수 기능 증대																																																			
산정 방법	- 국가 습지보호지역 증가면적(km <sup>2</sup> ) × 연간 탄소축적률 = 1.86km <sup>2</sup> × 222tCO <sub>2</sub> /km <sup>2</sup> = 412tCO <sub>2</sub> eq	- 사유지 매입면적(km <sup>2</sup> ) × 연간 탄소축적률 = 0.62km <sup>2</sup> × 222tCO <sub>2</sub> /km <sup>2</sup> = 138tCO <sub>2</sub> eq	- 훼손지 복원 면적(km <sup>2</sup> ) × 연간 탄소축적률 = 0.079km <sup>2</sup> × 222tCO <sub>2</sub> /km <sup>2</sup> = 17tCO <sub>2</sub> eq																																																			
산출 근거	- 국가 습지보호지역 연평균 증가면적(km <sup>2</sup> ) = 1.86km <sup>2</sup> - 습지의 연간 탄소축적률: 222tCO <sub>2</sub> /km <sup>2</sup>	- '23년 사유지 매입 계획 면적(km <sup>2</sup> ) = 0.62km <sup>2</sup> - 습지의 연간 탄소축적률: 222tCO <sub>2</sub> /km <sup>2</sup>	- '23년 훼손지 복원면적(km <sup>2</sup> )* = 0.079km <sup>2</sup> - 습지의 연간 탄소축적률: 222tCO <sub>2</sub> /km <sup>2</sup>																																																			
이행지표 및 성과목표	- 이행지표: 습지보호지역 신규·확대 지정 개소 수 - 성과목표: 2개소																																																					

자료: 대한민국정부(2022a), pp.112-115를 이용하여 저자 작성.

한편 앞서 살펴본 정부 업무평가 중 특정 사업을 수행하는 개별평가 사업 중에서 환경부의 '공공부문 온실가스·에너지 목표관리제 이행결과' 평가사례를 살펴보았다(표 3-11 참조).

해당 사업은 「탄소중립법」 제정 이전의 「저탄소 녹색성장 기본법」(2022.3.25. 폐지)을 근거로 시행되었다. 이행결과 평가지표로 ‘온실가스 감축률(%)’을 활용하고 있어 온실가스감축인지 제도의 정량평가 사업과 체계가 유사하며 감축 목표량을 설정할 때 정량 방법론 간에 연계할 수 있을 것으로 판단된다.

〈표 3-11〉 중앙행정기관 개별평가 사례: 국가 온실가스 감축목표 관련

개요	- 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 공공부문의 선도적 이행
근거법령	- 「저탄소 녹색성장 기본법」 제42조(기후변화대응 및 에너지의 목표관리) 제4항 - 「저탄소 녹색성장 기본법」 시행령 제28조 제5항
대상기관	- 783개 기관(약 1만 개 소속기관, 3.5만 개 시설) - 중앙행정기관(45개 기관) - 검찰청은 법무부에서 일괄 보고 - 지방자치단체(243개 기관: 광역 17개 시·도, 기초 226개 시·군·구) - 시·도교육청(17개 기관) - 공공기관(294개 기관) - 기타(지방공사공단 138개, 국공립대학 및 병원 46개)
평가주기	- 연 1회
평가절차	- 평가지표(체계) 제시 · 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제 이행결과 평가는 온실가스 감축률(%)을 지표로 활용하므로 평가지표(체계) 제시 기준에 부합함 - 실적 점검·분석 · 온실가스 감축률(%) 지표는 기준배출량 대비 온실가스 감축률[온실가스감축량(tCO <sub>2</sub> e)/기준배출량(tCO <sub>2</sub> e)]이며, 이에 2007~2009년 3년간 온실가스 배출량의 평균을 기준 배출량으로 2030년까지 감축목표량을 기준배출량 대비 50% 수준으로 설정하고 실적을 점검하므로 실적 점검·분석 기준에 부합함 - 점수·등급·순위 부여 · 2007~2009년 3년간 온실가스 배출량의 평균(신규 진입시설의 경우 진입 시점부터 2년간 평균)을 기준배출량으로 함 · 감축목표량은 2030년까지 온실가스 감축목표량이 기준배출량 대비 50% 이상 되도록 하고, 연차별 감축목표량을 설정함 · 감축목표 달성, 미달성을 평가한 이후 우수기관과 미흡기관을 나누므로 점수·등급·순위 부여 기준에 부합함
결과공개 및 활용	- 공개 여부: 부분 공개 - 공개 방법: 기관 홈페이지, 시상식, 보도자료 배포 및 지방자치단체 통보 - 공개 시기: 결과서 매년 7~8월

자료: 정부업무평가포털, “중앙행정기관 평가: 개별평가”, 검색일: 2023.2.10.



## 2. 자연환경 분야 탄소중립 정책효과성 평가 방향 진단

### 가. 정책효과성 평가 개념과 이론적 모형<sup>26)</sup>

오윤경, 김은주, 황하(2020, pp.21-24)는 정책효과성 평가 관련 선행연구를 고찰하여 개념을 정립하였다. ‘정책(사업) 효과’는 “정책으로 인해 발생한 성과(outcome)과 영향(impact)”이라고 정의하고,<sup>27)</sup> ‘정책(사업) 효과성’은 “이러한 결과와 영향을 통해 의도했던 정책목표를 달성한 정도”로 정의하였다. 또한 ‘효과성 평가’는 “해당 정책이 추구하는 ‘정책 목표’를 어느 정도 달성했는지 정도를 평가하는 것”으로 제시하였다. 이는 단순히 목표 달성 여부뿐만 아니라 정책효과의 인과관계를 고려하거나 성과와 영향을 구분하여 평가하는 등 평가 질문(목표 달성 여부, 해결하고자 했던 정책문제가 실제로 어느 정도 해결되었는지, 의도한 효과가 해당 정책으로 나타났는지, 정책의 효과가 충분히 크게 나타났는지, 어떤 과정을 거쳐 효과를 거두었는지 등)를 추가로 설계하여야 한다고 강조하였다.<sup>28)</sup>

정책효과성을 평가하는 모형은 이론상 다양하다. 그러나 정책(사업) 효과성을 모형으로 평가할 때 성과나 영향에 대한 측정이 수반된다. 즉, 측정을 통해 효과 발생 여부와 정도를 입증하는 것이다. 이러한 맥락에서, 오윤경, 김은주, 황하(2022, pp.33-34)는 재난안전사업의 효과를 보다 포괄적인 관점에서 정의하고 심층적으로 효과를 측정하기 위해서 기존의 효과성 평가 모형과 측정 방법을 결합한 종합적인 평가 모형을 설계하였다.

다음 <표 3-12>과 같이 종합적 효과성 평가 모형에는 영향평가 모델과 구성적/결과지향적 혼합모델, 혼합모델이 있다. 이 중 구성적/결과지향적 혼합모델은 단순히 목표 달성 여부뿐만 아니라 정책효과의 인과관계를 고려하거나 성과와 영향을 구분하여 평가하는 등 추가적인 평가 질문을 설계해야 할 필요성에 따라 사업 집행의 성과와 적절성을 평가하면서도, 결과적으로 발생한 변화가 정책·사업의 계획 단계와 인과관계가 있는지를 함께 고려할 수 있는 장점이 있다.

26) 본 절은 재난안전사업의 효과성 분석을 위한 평가방안 연구(오윤경, 김은주, 황하, 2020, pp.21-38)의 일부 내용을 발췌 및 재구성하여 정리한 것임.

27) 정책효과성을 평가하는 프로그램 논리모형에 따라서 정책과정을 정책 투입(input), 과정(process), 산출(output), 성과(outcome), 영향(impact)으로 구분함(오윤경, 김은주, 황하, 2020, p.21).

28) 오윤경, 김은주, 황하(2020), p.24.

〈표 3-12〉 정책 과정-결과에 대한 종합적 효과성 평가 모형

구분	특징	평가전략
영향평가 모델	- (과정) 사업 개선을 목적으로 사업구조 또는 이행과정의 상대적 강점, 약점에 관한 정보 제공, 그러나 사업 성패에 관한 전반적인 평가는 하지 않음 - (결과) 사업의 강점/약점이 사업결과에 미치는 영향 확인	- (과정) 문제해결 - (결과) 성과평가 및 모니터링
구성적/결과지향적 혼합모델	- (과정) 사업 집행의 성과 및 적절성 평가(예: 사업이 수혜자 집단에 제대로 제공되고 있는지 여부 평가) - (결과) 사업 강점 또는 가치 측면에서 전반적인 판단결과로 나타난 변화가 사업과 인과적 관계가 있는지 여부를 검증	- (과정) 발전 촉진 - (결과) 성과평가 및 모니터링
혼합모델	- (과정) 전반적인 사업진행의 질과 개별 사업요인 분석을 통해 개선영역에 대한 정보 제공 - (결과) 이론 기반 결과평가(theory-driven outcome evaluation), 사업의 원인 메커니즘에 대한 정교한 설명과 더불어 각 원인의 결과에 대한 영향 여부, 그 이유를 조사 분석	- (과정) 계몽적 평가 - (결과) 계몽적 평가

자료: 오윤경, 김은주, 황하(2020), pp.34-38을 이용하여 저자 작성.

〈표 3-13〉 정책효과 측정 이론적 방법론

구분	내용
목표달성도 조사	- 정책 및 사업으로 기대하는 효과를 구체화하여 의도한 목표가 달성되었는지를 측정하여 정책집행과 결과 간의 인과성을 밝히는 조사 - 목표달성도 측정을 위해서 대표성, 목표치 수준의 적절성, 목표와 결과 간 인과성, 성과지표의 명확성 및 구체성, 측정가능성, 기한성, 비교가능성을 고려하여 성과지표(indicator)를 개발하여 설정(국무조정실, 2018, pp.24-27)
논리모형분석	- 논리 모형(Logical Model)은 이론 기반 평가의 방법으로서 정책이나 사업의 투입(input)부터 결과(outcome)까지의 논리적인 관계를 확인하고, 이 과정에서 목표로 한 결과를 달성하려면 어떠한 부분을 수정하고 어떠한 지원을 해야 하는지 확인
진 실험 설계 기반 평가	- 정책과 정책효과 간의 인과관계를 밝히는 평가 방법으로서 사업 초기 평가기획 단계에서 실험군과 대조군을 설정하고 사업 시작 시점을 기준으로 실험군(사업을 수행한 집단)과 대조군(사업을 수행하지 않은 집단) 간의 차이를 사업의 영향(impact)으로 보고, 대조군이 사업 효과의 비교 대상(counterfactual)이 됨 - 사업이 이행되기 이전에 실험군과 대조군의 기초선 자료를 각각 사전적으로 수집하고 이를 사업이 종료된 이후의 데이터와 대조하여 최종 사업 효과를 측정하고 분석
수혜자 추적조사	- 가장 흔하게 활용되는 정책효과 평가 기법이며, 정책의 직접적인 수혜자가 되는 표본에 해당 정책 이후에 어떤 변화가 있었는지 조사하는 방법(예: 고객만족도 조사, 인식변화 측정 등)
비용편익분석	- 정책이나 제도를 도입하면 편익과 비용이 동시에 나타나는데, 발생하는 총비용(cost)과 총편익(benefit)을 화폐적 가치로 계량화하여 경제적 타당성을 확인하는 분석 방법

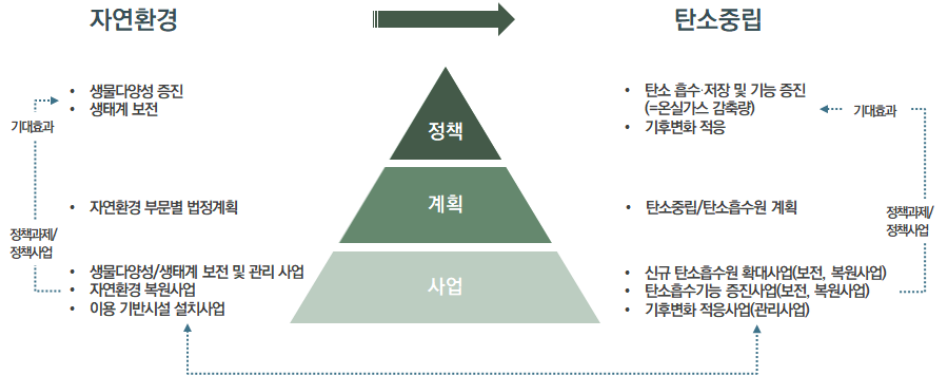
〈표 3-13〉의 계속

구분	내용
비용효과분석	- 정책이 집행된 이후에 발생하는 효과를 화폐가치로 계수하는 평가 - 조건부 가치평가법(CVM: Contingent Valuation Method): 설문조사로 응답자에게 가상 상황을 제시하여 가상의 비시장재화를 구매하는 데 얼마를 지불할 의향이 있는지(willingness to pay)를 질문하여 응답자가 책정한 가상의 가격을 비시장재화의 효용가치로 평가하는 방식
변수 간 인과관계 계량분석	- 정책효과 측정을 위한 계량분석 방법은 회귀분석, 시계열분석, 패널분석, 메타분석 등이며, 가장 대표적으로 회귀분석법이 사용됨 - 회귀분석은 정책효과 요인들의 상관관계를 확인하며, 그 요인들이 어떻게 얼마나 영향을 미치는지 확인할 수 있는 분석 방법
파급효과 분석	- 공공기관 이전, 연구개발 활동 등 파급효과가 큰 사업이나 정책으로 발생하는 효과로 외부효과(externality effect) 혹은 파급효과(spillover effect)를 측정하는 분석
프로그램 이론 평가	- 프로그램 이론(이행조치)의 타당성 평가: 프로그램이 효과적인지 또는 효과적이지 않은지에 대한 부분과 이유를 도출 - 평가대상 프로그램의 논리 기반으로 인과관계를 도출하는 방법: 연역적 접근법, 귀납적 접근법, 사용자중심 접근법 - 평가대상의 전체적인 논리에 따른 맞춤형 평가 설계 가능
전후 비교	- 모든 변화는 개입의 결과라고 가정하고 개입 전후를 비교(사전평가: 정책 수립 당시 목표나 계획 자체를 평가, 사후평가: 정책의 결과나 효과로 평가) - 구조화된 접근 가능하나 할애 시간 많고 사회적 영향 반영 미흡
실제 vs. 계획 비교	- 사전 계획 시 설정된 기대성과와 실질 수행 결과(성과) 간 비교하는 방법 - 기대성과가 사전 설정됨

자료: 오윤경, 김은주, 황하(2020), pp.21-38; 구경아 외(2021), p.101을 이용하여 저자 재구성.

#### 나. 자연환경 특성을 고려한 탄소중립 효과성 평가 틀 설계 방향

탄소중립에 기여되는 정책(사업)의 궁극적인 효과는 ‘온실가스 감축’이며, 이는 자연환경 정책의 다양한 범주에서의 근본적인 효과와 뚜렷하게 구분된다. 그러나 자연환경 정책과 탄소중립 정책의 이행 수단(사업)은 ‘보전사업’과 ‘복원사업’이라는 점에서 뚜렷하게 구분되지 않는다. 이는 탄소중립 정책(사업)이 탄소중립 기대효과 외에 자연환경 정책의 근본적인 효과에도 관여함을 의미한다(그림 3-2 참조).



자료: 저자 작성.

〈그림 3-2〉 기존 자연환경 정책과 탄소중립 정책 간의 연계 특성

한편, 탄소중립 정책(사업)의 실질적인 효과를 평가하는 제도가 갖춰져 있다. 특히 온실가스 감축량이라는 정량적 목표를 수립한다. 정량적 목표는 정량적 효과를 평가하는 첫 단추이다. 그러나 앞서 살펴본 온실가스감축인지 예산제도는 정량분석을 할 수 있는 사업이 대상이어야 하며, 정량 측정 방법론이 명확하게 제시되어야 한다. 그러나 이는 과정의 효과를 평가하기보다 결과의 정량적 목표 달성도를 평가하는 체계에 불과하다.

그러나 자연환경은 정책대상 범위가 넓고 효과별 정책의 수립 및 집행 과정에서 자연환경 대상(산림, 습지 등)별, 정책 유형(예: 신규 흡수원 조성, 훼손지 복원, 흡수원 보전 및 관리 등)별 탄소중립 효과를 나타내는 효과 발생 기간, 달성목표 등이 다양할 수 있다는 점이 고려되어야 한다. 또한 탄소중립을 위한 자연환경 정책은 궁극적으로 온실가스 흡수나 저장량을 확보하는 방향으로 정책을 개발하고 수립하는 과정부터 시행 과정, 결과 발현 과정 등 전 과정의 효과성을 종합적으로 검토하는 평가 틀을 설계해야 한다.

따라서 탄소중립을 위한 자연환경 정책(사업)을 추진함으로써 탄소중립이라는 정책 목표를 어느 정도 달성했는지를 평가해야 하며, 관련 정책 수립과 집행 과정을 동시에 평가하여 정책의 발전 방향을 도출하도록 설계된 '구성적/결과지향적 혼합모델' 적용을 기반으로 평가 틀을 설계하는 것이 적절하다.

## 제4장

# 전문가 인식조사 기반 탄소중립 효과성 평가 틀 설계

### 1. 조사 설계 및 개요

#### 가. 전문가 델파이 설문조사 설계

자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가에 대한 실효성 있는 평가 틀을 구축하고자 관련 분야 전문가를 대상으로 델파이 설문을 두 차례 시행하여 정책효과 평가를 위한 구조적 평가지표와 탄소중립 효과 측정을 위한 내용적 성과지표를 도출하고 지표별 우선순위를 파악하였다. 해당 분야 정책을 연구하는 학계, 연구계 등 다양한 소속의 전문가 12명을 선정하여 이메일로 2월 13일~2월 21일 동안 설문을 진행하였다.

1차 설문에서는 탄소중립 효과의 자연환경 정책 평가에 대한 전반적 인식을 파악하고 평가지표와 관련한 전문가 의견을 수렴하고자 ① 탄소중립에 대한 자연환경 정책효과 영역, ② 정책 단계별 효과 예측 및 측정에 대한 평가, ③ 정책효과성 평가에 대한 인식조사 문항으로 설계되었다. 세부적으로 탄소중립에 관한 정책효과 평가의 필요성 및 한계, 개선사항을 비롯하여 정책의 효과성을 입증하려면 구조적으로 갖추어야 할 평가지표별 타당성을 평가하도록 요청하였다. 정책효과에 관한 평가지표 항목은 정책 단계별로 계획·수립 단계에서 탄소중립 효과 예측, 시행·결과 단계에서 탄소중립 효과 예측 및 측정 부문으로 구분하여 진행하였다. 이를 비롯한 1차 설문 내용은 윤수재(2019)의 정부 정책효과 측정에 대한 인식조사 내용을 참고하여 재구성하여 작성하였다.<sup>29)</sup> 전문가 의견 합의를 파악하는 모든 문항은 5점 척도로 응답하도록 요청하였다. 또한 정책 단계별로 탄소중립 효과의 예측 및 측정 과정에서 필요

29) 윤수재(2019), pp.306-355.

하거나 어렵다고 생각되는 평가항목이나 그 이유에 대해서는 개방형 설문을 활용해 구체적으로 명시하도록 하였다.

2차 설문에서는 1차 설문 응답 내용의 델파이 분석 결과를 바탕으로 정책 단계별 효과성 예측 및 측정 평가항목을 재구성하고 해당 평가항목의 우선순위를 도출하였다. 이와 더불어 개방형 설문 결과의 의견을 수렴해 탄소중립 효과 측정에 요구되는 정책의 주요 성과 항목을 목록화하고 항목별 중요도 및 난이도를 응답하도록 요청하였다. 정책성과 항목은 『제2차 탄소흡수원 증진 종합계획(2018-2022)』 및 『제4차 습지보전기본계획(2023-2027)』 등과 같이 관련 부처에서 논의되는 주요 정책과제를 참고하여 구성하였다. 그 결과, ① 탄소 흡수·저장·감축, ② 기후변화 적응능력 강화, ③ 과학적 통계 품질 제고, ④ 국민 수용성 증대, ⑤ 신기후체제 대응 및 국제협력 증진, ⑥ 기후 기술(R&D) 개발 확대로 총 6가지 부문을 도출하였다. 이와 더불어 개별 생태계별로 탄소중립 효과평가를 수행하기 어려운 분야와 그 이유를 개방형 설문으로 구성하였다.

〈표 4-1〉 설문조사 개요

구분	1차	2차
조사기간	2023년 2월 13일~2월 15일	2023년 2월 17일~2월 21일
조사내용	<b>1. 자연환경 정책의 탄소중립 효과 영역</b> - 산출, 결과, 영향 <b>2. 정책 단계별 정책효과 예측 및 평가</b> - 계획·수립 단계, 시행·결과 단계 <b>3. 자연환경 정책효과성 평가 인식</b> - 정책효과 평가 중요도 및 난이도, 개선사항 등	<b>1. 정책 단계별 정책효과 예측 및 측정 (1차 설문 결과 확인)</b> <b>2. 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가항목</b> - 평가항목별 중요도 및 난이도
조사방법	반구조화 설문지를 이용한 E-mail 조사	
조사 및 분석과정	① 1차 설문지 작성 및 배포 → ② 1차 응답자료 델파이 분석 및 의견 수렴 → ③ 2차 설문지 작성 및 배포 → ④ 2차 응답자료 분석 및 최종 결과 도출	

자료: 저자 작성.

〈표 4-2〉 세부 조사내용

구분		세부 내용	문항 수 (1차)	문항 수 (2차)
자연환경 정책의 탄소중립 효과 영역 인식		자연환경 정책의 탄소중립 효과 범위	1	-
자연환경 정책 단계별 정책효과 예측 및 측정	계획·수립 단계	정책효과 예측의 중요도 및 난이도	2	-
		정책효과 예측의 체계성	4	3
		정책효과 설정의 논리성	3	1
		정책효과 예측을 위한 기타 의견 및 제안사항	개방형	-
	시행·결과 단계	정책효과 측정의 중요도 및 난이도	2	-
		정책효과 측정 범위의 명확성	3	1
		정책효과 측정 결과에 관한 평가 및 해석의 타당성	4	3
		정책효과 측정을 위한 분석 방법의 구체성	2	1
		정책효과 측정에 대한 종합적 접근	4	1
		정책효과 측정을 위한 기타 의견 및 제안사항	개방형	-
자연환경 정책의 효과성 평가에 대한 인식		자연환경 정책의 성과평가 현황 및 개선사항	3	-
		자연환경 정책 성과평가의 어려움	개방형	-
		정책효과 관련 가이드라인 필요성 및 반영사항	2	-
		기타 관련 의견 및 개선사항	개방형	-
자연환경 정책의 탄소중립 효과성 측정항목		탄소 흡수·저장·감축	-	4
		기후변화 적응 능력 강화	-	3
		과학적 통계 품질 제고	-	2
		국민 수용성 증대	-	3
		신기후체제 대응 및 국제협력 증진	-	3
		기후 기술(R&D) 개발 확대	-	4
		기타 반영사항 및 제안사항	-	개방형
		생태계별 효과 측정 난이도	-	1
생태계별 효과 측정의 어려움	-	개방형		

자료: 저자 작성.

## 나. 응답자 특성

설문에 참여한 관련 분야 전문가 12명의 소속은 연구기관, 공기관 및 대학교 순으로 집계되었다. 연령대는 40대가 66.7%로 가장 많았으며, 50대 25%, 60대 이상 8.3% 순이었다. 관련 분야 경력은 10년 이상이 58.3%로 가장 높은 비중을 차지하였으며, 5~10년 미만 33.3%, 3~5년 미만은 8.3%로 조사되었다.

〈표 4-3〉 응답자 특성

구분		사례 수(%)
성별	남성	8(66.7)
	여성	4(33.3)
연령	40대	8(66.7)
	50대	3(25.0)
	60대 이상	1(8.3)
소속	대학교	2(16.7)
	공공기관	2(16.7)
	연구기관	8(66.7)
관련 분야 경력	3~5년 미만	1(8.3)
	5~10년 미만	4(33.3)
	10년 이상	7(58.3)

자료: 저자 작성.

## 2. 조사 결과

### 가. 탄소중립에 대한 자연환경 정책의 효과 범위

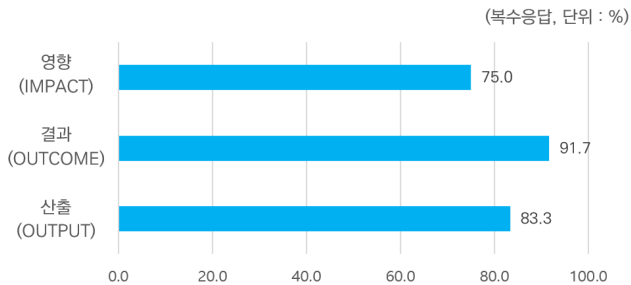
탄소중립에서 자연환경 정책효과 범위의 인식을 살펴보고자 계획 수립, 예산 지원, 인력 및 인프라 지원과 같은 투입(input)의 단계적 결과로서 산출(output), 결과(outcome), 영향(impact) 중 자연환경 정책의 효과에 해당한다고 생각하는 항목을 질문하였다. 다중 응답 조사 결과, '결과'가 91.7%로 가장 높은 비율로 집계되었으며, 산출(83.3%), 영향(75.0%) 순으로 집계되었다.



INPUT(투입)	OUTPUT(산출)	OUTCOME(결과)	IMPACT(영향)
투입된 자원	계획된 목표실적의 달성 정도	목표한 변화	발생된 모든 변화
계획수립 정부·민간 예산 인력·인프라 지원 기타 제도개선 (법령 정비 등)	수혜자 수 인력 양성 수 학술적 성과(논문 수) 산업재산권(특허) 기초·원천기술 개발 법제도 개선 (정책안, 지침, 규정)	탄소 흡수·저장증진 국민 수용성 증대 이행 인프라 강화 정책제도화 효과 (인센티브, 규제 등)	타 분야 파급효과 국민 효용 가치 (삶의 질, 부가 효과) 사회경제적 파급 효과 국가 R&D 역량

자료: 윤수재(2019), p.312를 참고하여 저자 작성.

〈그림 4-1〉 자연환경 정책의 탄소중립 효과 영역



자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

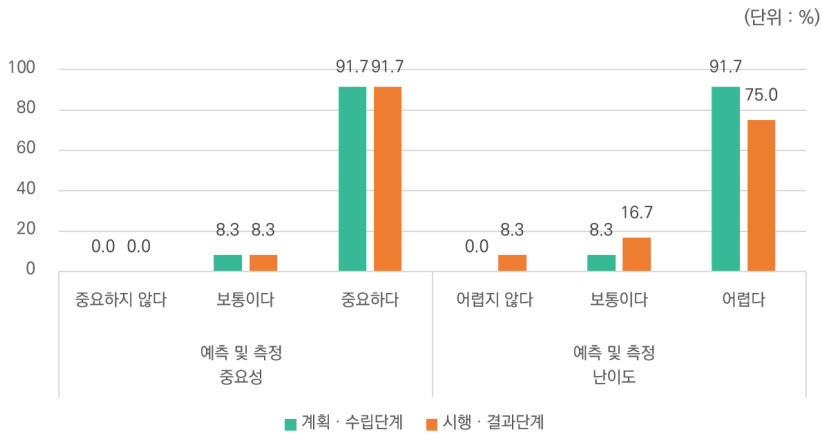
〈그림 4-2〉 자연환경 정책의 탄소중립 효과 영역 인식(복수응답)

결과에 따르면 탄소 흡수·저장 증진, 국민 수용성 증대, 이행 인프라 강화 등 정책 목표에 따른 본질적 변화를 나타내는 ‘결과’ 영역을 자연환경 정책의 탄소중립 효과로 가장 높게 인식하였다. 또한 정책효과가 발생하는 과정인 수혜자 수, 학술적 성과 수, 기초·원천기술 개발 등 목표 실적 달성 정도를 나타내는 ‘산출’과 결과 이후의 타 분야 파급효과, 국민 효용 가치, 국가 R&D 역량 등과 같이 이차적으로 발생하는 모든 부수효과에 해당하는 ‘영향’ 또한 다수의 응답자가 정책효과의 영역으로 인식하는 것으로 나타났다. 영향, 결과, 산출 모든 항목이 정책효과 영역에 포함된다고 답한 응답자는 전체의 67%에 해당하였다.

### 나. 자연환경 정책 단계별 정책효과 평가

#### 1) 단계별 정책효과 평가의 중요성 및 난이도

부처별로 자체적으로 실시하는 정책효과는 일반적으로 ‘성과 측면의 정책효과’와 ‘계획 단계에서 예상한 정책효과 발생 정도’를 분석하고 대비책을 수립하였는지를 평가한다.<sup>30)</sup> 이에 자연환경 정책의 계획·수립 및 시행·결과 단계에서 정책효과 예측 및 측정의 중요성 및 난이도에 따른 전문가 인식을 조사하고 해당 응답을 각각 3점 척도로 구분하여 분석하였다.



자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

〈그림 4-3〉 정책 단계별(계획·수립/시행·결과) 예측 및 측정의 중요성 및 난이도

정책 계획·수립 단계에서 탄소중립의 정책효과 예측이 중요하다고 응답한 비율은 91.7%로 가장 높았으며, 보통은 8.3%였다. 정책효과 예측 난이도에서는 91.7%가 어렵다고 응답하였으며, 8.3%는 보통이라고 응답했다. 정책 시행·결과 단계에서 정책효과 측정이 중요하다고 응답한 비율은 91.7%, 보통은 8.3%였으며, 정책효과 측정 난이도는 75%가 ‘어렵다’를, 16.7%가 ‘보통’을, 8.3%가 ‘어렵지 않다’로 응답했다. 조사 결과, 계획·수립 단계의 예측, 시행·결과 단계의 측정에 대한 중요도는 자연환경 정책의 모든 단계에서 중요하게 인식되는

30) 윤수재(2019), p.19.

것으로 나타났다. 또한 계획·수립 단계의 예측은 시행·결과 단계의 측정에 비하여 난이도가 덜 하다고 인식하는 것으로 나타났으나 전반적으로 높은 비율로 두 과정 모두 어렵게 인식하는 것으로 나타났다.

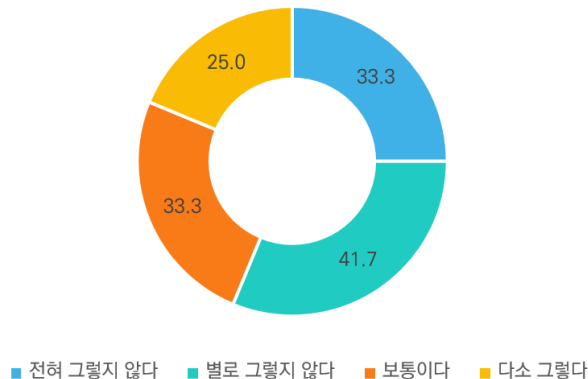
## 2) 자연환경 정책효과성 평가 인식

### 가) 자연환경 정책효과 평가 만족도 및 개선사항

자연환경 정책효과 평가의 전반적인 인식을 파악하고자 현재 중앙부처의 자연환경 분야 정책 평가체계의 만족도와 더불어 정책효과 측정 및 도출을 위한 개선사항을 세부 문항으로 구성하고 질의하였다. ‘현재 중앙부처의 자연환경 정책의 성과 평가보고서에서 정책효과가 제대로 파악되고 있는가’라는 질문에 ‘별로 그렇지 않다’는 41.7%, ‘전혀 그렇지 않다’는 33.3%를 차지해 부정적 응답이 다수로 나타났다.

중앙부처 정책 평가보고서 작성에 필요한 사항으로는 ‘자연환경 정책효과 측정에 대한 가이드라인’이 45.8%로 가장 높게 나타났으며, ‘중앙정부의 관심과 지원’ 및 ‘외부 전문가(평가위원)의 참여 및 기여’ 33.3%, ‘공무원의 관심과 역량(25.0%)’, ‘관련 부처와 기관의 협력체계(16.7%)’ 순으로 집계되었다.

(복수응답, 단위 : %)



자료: 1차 조사 결과를 활용하여 저자 작성.

〈그림 4-4〉 중앙부처 자연환경 정책 성과평가에 대한 만족도

〈표 4-4〉 정책효과 평가보고서 작성 시 필요사항(복수응답)

(단위: 개, %)

구분	전체		케이스 퍼센트(%)
	N	%	
자연환경 정책효과 측정에 대한 가이드라인	11	45.8	91.7
공무원의 관심과 역량	3	12.5	25.0
중앙정부의 관심과 지원	4	16.7	33.3
관련 부처 및 기관의 협력체계	2	8.3	16.7
외부 전문가(평가위원)의 참여 및 기여	4	16.7	33.3
합계	24	100.0	200.0

주: 전체 응답자는 12명이나 다중 응답을 허용하여 전체 응답 빈도는 24로 나타나며, 각 항목 응답 비율의 합은 200.0%로 나타남.

자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

〈표 4-5〉 정책효과 평가보고서 개선안(복수응답)

(단위: 개, %)

구분	전체		케이스 퍼센트(%)
	N	%	
측정 가능한 정책목표 및 기대효과 정립	7	29.1	58.3
정량적·정성적 데이터 및 분석 방법을 활용한 평가계획의 개발	10	41.7	83.3
정책 참여·비참여 개인 및 조직, 지역 간 효과 프로세스 측정 및 비교	2	8.3	16.7
추진전략 이행 활동을 위한 방법론 개발	3	12.6	25.0
평가과정에서 이해관계자들로부터의 피드백 실시	2	8.3	16.7
합계	24	100.0	200.0

주: 전체 응답자는 12명이나 다중 응답을 허용하여 전체 응답 빈도는 24로 나타나며, 각 항목 응답 비율의 합은 200.0%로 나타남.

자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

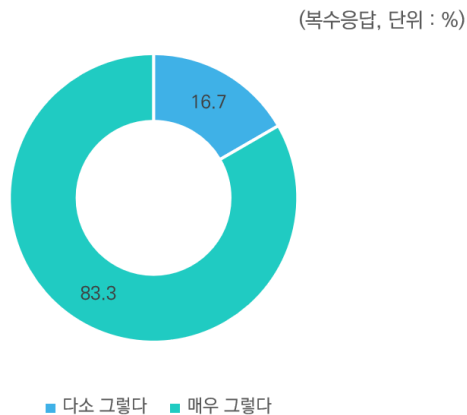
정책의 탄소중립 효과 측정 및 도출을 위한 개선안 마련과 관련한 문항에서는 ‘정량·정성적 데이터 및 분석 방법을 활용한 평가계획의 개발’이 중요하다고 응답한 비율이 41.7%였고, ‘측정 가능한 정책목표 및 기대효과 정립(29.2%)’, ‘추진전략 이행 활동을 평가하기 위한

방법론 개발(25.0%)’, ‘정책 참여·비참여 개인 및 조직, 지역 간 효과 프로세스 측정 및 비교’, ‘평가과정에서 이해관계자들로부터의 피드백 실시’가 각각 8.3%로 나타났다.

중앙부처의 자연환경 정책 평가가 어려운 이유와 관련하여 많은 전문가가 성과 측정 방법의 구체성 및 명확성이 떨어진다고 지적하였다. 정책효과 지표나 평가 방법이 모호할 경우 정책 수립 시 투입되는 지표와 결과의 관계성을 입증하기가 어렵고, 이에 따른 파급효과 또한 평가하기 어렵다고 언급하였다. 이에 정책효과 분석에 사용되는 다양한 방법론을 기반으로 체계적이고 종합적인 분석 지침을 마련하고 이를 지원할 전문인력의 필요성을 제시하였다. 또한 정책효과를 측정하고자 하는 자연환경의 범위를 명확하게 규정하여 부처별로 중복되거나 상위계획에 부합하지 않는 계획을 수립하지 않아야 한다고 언급하였다.

#### 나) 자연환경 정책효과 평가 가이드라인 필요성 및 반영사항

정책효과 평가 가이드라인을 제공함으로써 정책효과 작성에 도움이 되는냐는 질문에서, 응답에 참여한 모든 전문가가 도움이 될 것(매우 그렇다: 83.3%, 다소 그렇다: 16.7%)이라고 응답하여 정책효과 평가 가이드라인에 대한 높은 수요가 확인되었다.



자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

〈그림 4-5〉 정책효과 평가를 위한 가이드라인의 필요성

이와 더불어 가이드라인 제작 시 반드시 포함되어야 하는 항목에 관한 질문에서는 ‘정책 효과의 측정방법’이라는 응답이 31.4%로 가장 많았으며, ‘정책효과 개념 및 유형·특성’, ‘정책효과 입증방법 및 판단기준’ 항목이 각각 20%로 나타났다. 이 외에 ‘정책효과가 모호하거나 불확실한 경우의 효과 도출 및 측정 방법’, ‘다부처 공동기획사업의 정책효과 측정 방법’, ‘성과자료 처리’ 항목이 각각 8.6%, ‘정책 관련 이해관계자 분석’이 2.9%로 나타났다.

〈표 4-6〉 정책효과 가이드라인 제작 시 반영사항(복수응답)

(단위: 개, %)

구분	전체		케이스 퍼센트(%)
	N	%	
정책효과 개념 및 유형·특성	7	8.6	58.3
정책효과 입증방법 및 판단기준	7	2.9	58.3
모호하고 불확실한 정책효과 의 도출 및 측정 방법	3	8.6	25.0
정책효과 의 정량·정성적 측정 방법	11	31.4	91.7
다부처 공동기획사업의 정책효과 측정방법	3	8.6	25.0
정책 관련 이해관계자 분석	1	20.0	8.3
성과자료 처리	3	20.0	25.0
합계	35	100.0	291.7

주: 전체 응답자는 12명이나 다중 응답을 허용하여 전체 응답 빈도는 35로 나타나며, 각 항목 응답 비율의 합은 291.7%로 나타남.

자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

## 다. 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가지표 도출

### 1) 단계별 정책효과 평가지표 도출

단계별 정책효과 평가지표를 도출하고 지표별 중요도를 파악하고자 델파이 조사를 2회 실시하였다. 1차 조사에서는 정책 단계별로 계획·수립, 시행·결과 단계의 정책효과 예측 및 측정 평가지표의 중요도 등을 폐쇄형(5점 척도: 1-전혀 중요하지 않음, 2-별로 중요하지 않음, 3-보통, 4-다소 중요함, 5-매우 중요함) 및 개방형으로 질문하였다. 폐쇄형 문항에 관한 응답 결과는 수렴도, 합의도, 내용타당도(CVR: Content Validity Ratio)를 산출하여

응답자 의견의 합의 여부를 판단하였다. 일반적으로 합의도 0.75 이상, 수렴도 0.5 이하이면 응답자의 의견이 합의된 것으로 해석할 수 있다.<sup>31)</sup> 응답자 수에 따른 최솟값을 고려하여, 본 연구에서는 내용타당도가 0.56 이상이면 평가지표로 해석하였다.<sup>32)</sup> 이와 함께 개방형 응답에 대한 전문가 의견을 종합적으로 수렴하여 자연환경 정책 평가의 최종 평가지표를 도출하였다.

$$CVR = \frac{N_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad \text{수렴도} = \frac{Q_3 - Q_1}{2} \quad \text{합의도} = 1 - \frac{Q_3 - Q_1}{Mdn} \quad \text{식(4-1)}$$

$N$  : 전체 패널 수,  $N_e$  : 중요하다고 응답한 사례 수  
 $Q_1$  : 제1사분위 계수,  $Q_3$  : 제3사분위 계수,  $Mdn$  : 중앙값

#### 가) 계획·수립 단계 정책효과 예측 평가지표

계획·수립 단계의 정책효과 예측을 위한 평가항목에는 ① 정책효과 예측의 체계성, ② 정책효과 설정의 논리성에 대한 세부 항목으로 구성하였다. 1차 설문 결과, 모든 항목은 5점 척도 기준으로 할 때 평균 2.5 이상 중요도를 가지며, 정책효과 설정의 논리성 부문에서는 ‘기타 관련 정책 및 제도적 정합성 확보(3.92)’를 제외한 모든 항목이 4.0 이상으로 중요한 평가 요소로 고려되었다. 그러나 정책효과 예측의 체계성 부문의 ‘시기별 목표 달성 계획 수립(4.17)’과 함께 정책효과 설정의 논리성 부문의 ‘정책효과 예측에 대한 타당한 논거 제시(4.00)’ 항목은 평균 중요도가 높게 나타난 데 비해 CVR 및 수렴도, 합의도는 낮게 나타났다. 즉 이러한 평가항목에서는 중요도에 대한 전문가 간의 의견 차이가 있는 것으로 파악되었다.

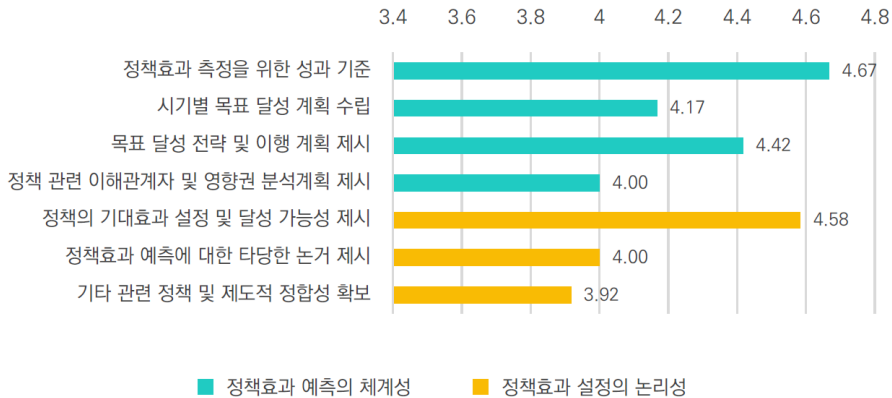
31) 정순돌 외(2021), p.238.

32) Lawshe(1975), p.568.

〈표 4-7〉 계획·수립 단계 정책효과 예측 평가항목의 델파이 분석 결과

구분		CVR	수렴도	합의도
정책효과 예측의 체계성	정책효과 측정을 위한 성과 기준	1.00	0.50	0.80
	시기별 목표 달성 계획 수립	0.50	0.63	0.69
	목표 달성 전략 및 이행 계획 제시	0.83	0.50	0.78
	정책 관련 이해관계자 및 영향권 분석계획 제시	0.67	0.00	1.00
정책효과 설정의 논리성	정책의 기대효과 설정 및 달성 가능성 제시	1.00	0.50	0.80
	정책효과 예측에 대한 타당한 논거 제시	0.50	0.25	0.88
	기타 관련 정책 및 제도적 정합성 확보	0.50	0.13	0.94

자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.



자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

〈그림 4-6〉 계획·수립 단계 정책효과 예측 평가항목별 중요도

탄소중립 정책 계획·수립 단계의 정책효과 예측과 관련한 개방형 문항에서는 많은 전문가가 탄소 흡수 및 배출, 온실가스 흡수 및 저장 등에 대한 정량적 평가의 중요성을 강조하였다. 특히 정책의 계획·수립 단계에서는 ‘정책효과 측정을 위한 성과 기준’과 관련하여 정책효과를 측정할 때 정량적 평가를 할 수 있는 명확한 목표 및 성과 기준을 설정하는 것이 중요하다고 언급하였다. 델파이 조사 결과는 이와 같은 정책효과 평가를 위한 구체적인 평가범위 설정, 예측 및 측정 가능한 목표 설정의 중요성에 대한 전문가 인식이 강조된 것으로 보인다.



〈표 4-8〉 계획·수립 단계 정책효과 예측 관련 주요 의견 및 제안사항

내용
<p><b>- 탄소 감축 및 흡수 변화량 등의 정량적 평가에 기반한 정책목표 설정</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 탄소중립 효과의 일차적 지표인 탄소 감축 및 흡수량의 정량적 변화에 기반하여 정책을 계획·수립해야 함</li> <li>· 정책목표의 적절성 및 전략, 이행점검과 평가를 위해서는 측정 및 관찰 가능한 판단기준의 수립이 중요함</li> <li>· 탄소 인벤토리의 정량적 평가로 정책을 예측해야 함</li> </ul>
<p><b>- 현재 상태에 대한 구체적 현황 진단 및 분석</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 현재 상태(S) 또는 압력(R)지표를 반영한 정책의 계획·수립이 필요함</li> <li>· 구체적 현황에 근거하여 계획·수립의 필요성 및 적절성을 제시해야 함</li> </ul>
<p><b>- 기존 정책 이행 결과에 대한 장애요인 분석요인 파악</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 기존의 자연환경 정책효과 분석 및 평가로 장애요인을 파악 및 진단할 필요가 있음</li> </ul>
<p><b>- 기타 의견</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 탄소 완화 정책뿐 아니라 기후적응 측면에서 계획·수립 반영도를 고려해야 함</li> <li>· 생물다양성 증진, 수자원 보호 등 다양한 관련 정책과 조화 및 상관성을 고려해야 함</li> </ul>

자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

이에 일차적으로 중요도 및 내용타당도, 수렴도, 합의도 등을 만족한 ‘정책효과 측정을 위한 성과 기준’, ‘목표 달성 전략 및 이행 계획 제시’, ‘정책 관련 이해관계자 및 영향권 분석계획 제시’, ‘정책의 기대효과 설정 및 달성 가능성 제시’를 자연환경 정책의 정책효과 평가지표로 설정하고, 개방형 설문에서 수집된 전문가 의견을 반영하여 정책효과 예측의 체계성 부문에 ‘정책목표 달성 장애요인 예비 분석 및 진단’, 정책효과 설정의 논리성 부문에 ‘현재 상태에 대한 구체적 현황 제시’ 평가항목을 추가하였다. 이로써 최종 도출된 자연환경 정책의 정책효과 평가지표는 〈표 4-9〉와 같다. ‘정책목표 달성 장애 요소 예비 분석 및 진단’과 관련하여 기존 자연환경 정책의 효과를 분석하고 정책효과가 미비하였거나 달성하기 어려운 이유와 장애요인을 파악하여 이를 새로운 정책 계획·수립 단계에 반영해야 한다는 의견이 제시되었다. ‘현재 상태에 대한 구체적 현황 제시’와 관련하여 정량적 평가로 명확한 정책효과를 제시하려면 현재 상태의 구체적인 현황을 파악하고 진단을 분석해 계획 수립의 필요성 및 적절성을 제시해야 한다는 의견이 제시되었다.

〈표 4-9〉 계획·수립 단계 정책효과 예측 평가지표 도출

구분	평가지표
정책효과 예측의 체계성	정책효과 측정을 위한 성과 기준
	목표 달성 전략 및 이행 계획 제시
	정책 관련 이해관계자 및 영향권 분석계획 제시
	정책목표 달성 장애 요소 예비 분석 및 진단
정책효과 설정의 논리성	현재 상태에 대한 구체적 현황 제시
	정책의 기대효과 설정 및 달성 가능성 제시

자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

#### 나) 시행·결과 단계 정책효과 측정 평가지표

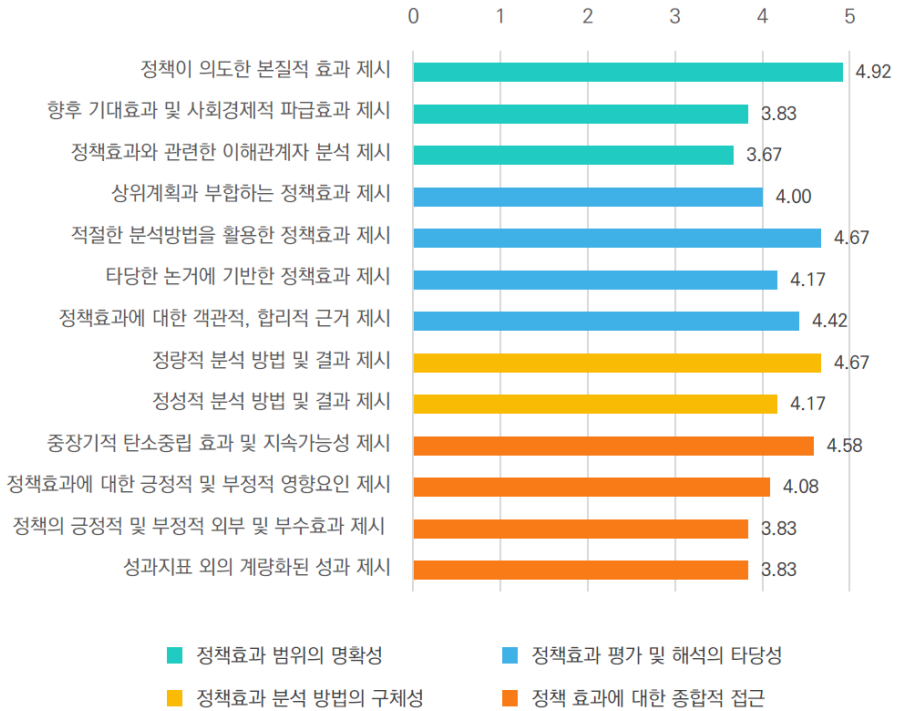
시행·결과 단계에서 정책효과 측정을 위한 세부 평가항목은 ① 정책효과 범위의 명확성, ② 정책효과 평가 및 해석의 타당성, ③ 정책효과 분석 방법의 구체성, ④ 정책효과에 대한 종합적 접근으로 구성하였다. 1차 설문에 대한 CVR, 수렴도, 합의도를 도출한 결과 ‘정책이 의도한 본질적 효과 제시’, ‘적절한 분석 방법을 활용한 정책효과 제시’, ‘타당한 논거에 기반한 정책효과 제시’, ‘정책효과에 대한 객관적·합리적 근거 제시’, ‘정량적 분석 방법 및 결과 제시’, ‘증장기적 탄소중립 효과 및 지속가능성 제시’ 등 총 6개 항목이 전문가 간에 높은 중요도로 합의되고 있음을 확인하였다. 이 중 ‘정책이 의도한 본질적 효과 제시’가 4.92로 중요도가 가장 높았으며, 이 외에 ‘적절한 분석 방법을 활용한 정책효과 제시’, ‘정량적 분석 방법 및 결과 제시’ 항목이 각각 4.67, ‘증장기적 탄소중립 효과 및 지속가능성 제시(4.58)’, ‘정책효과에 대한 객관적·합리적 근거 제시(4.42)’, ‘타당한 논거에 기반한 정책효과 제시(4.17)’ 순으로 나타났다.

〈표 4-10〉 시행·결과 단계 정책효과 측정 평가항목의 델파이 분석 결과

구분		CVR	수렴도	합의도
정책효과 범위의 명확성	정책이 의도한 본질적 효과 제시	<b>1.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>
	향후 기대효과 및 사회경제적 파급효과 제시	0.17	0.63	0.69
	정책효과와 관련한 이해관계자 분석 제시	0.17	0.50	0.75
정책효과 평가 및 해석의 타당성	상위계획과 부합하는 정책효과 제시	0.50	0.63	0.69
	적절한 분석 방법을 활용한 정책효과 제시	<b>1.00</b>	<b>0.50</b>	<b>0.80</b>
	타당한 논거에 기반한 정책효과 제시	<b>0.83</b>	<b>0.13</b>	<b>0.94</b>
	정책효과에 대한 객관적·합리적 근거 제시	<b>1.00</b>	<b>0.50</b>	<b>0.75</b>
정책효과 분석 방법의 구체성	정량적 분석 방법 및 결과 제시	<b>1.00</b>	<b>0.50</b>	<b>0.80</b>
	정성적 분석 방법 및 결과 제시	0.50	0.63	0.69
정책효과에 대한 종합적 접근	증장기적 탄소중립 효과 및 지속가능성 제시	<b>0.83</b>	<b>0.50</b>	<b>0.80</b>
	정책효과의 긍정적 및 부정적 영향요인 제시	0.50	0.63	0.69
	정책의 긍정적 및 부정적 외부 및 부수효과 제시	0.17	0.63	0.69
	성과지표 외의 계량화된 성과 제시	0.33	0.50	0.75

자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

계획·수립 단계와 마찬가지로 시행·결과 단계에서도 탄소흡수원 및 온실가스 관리 등 정책효과의 정량적 평가 중요성이 강조되고 있음을 알 수 있으며, 개방형 응답에서도 이를 위한 방법론의 필요성이 다수 제기되었다.



자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

〈그림 4-7〉 시행·결과 단계 정책효과 예측 평가항목별 중요도

이와 더불어 탄소중립의 정책효과를 평가할 때 장기간에 걸친 모니터링으로 효과의 지속 가능성을 제시하고 이를 정책의 계획·수립 단계에 환류 및 적용해야 한다고 지적하였으며, 정성적 정책효과 평가의 어려움에 따라 다양한 분야의 전문가 참여 및 기여가 필요하다는 의견이 추가 제기되었다.

수렴도, 합의도, CVR을 기준으로 합의된 6개 항목을 1차 평가지표를 선정하고, 개방형 설문에서 수집된 전문가 의견을 검토하여 정책효과 범위의 명확성 부문에서 ‘향후 기대효과 및 사회경제적 파급효과 제시’와 정책효과의 종합적 접근 부문에서 ‘정책효과에 대한 긍정적 및 부정적 영향요인 제시’ 항목을 추가 선정하여 시행·결과 단계의 최종 정책 평가지표를 〈표 4-11〉과 같이 도출하였다. 추가된 평가항목의 델파이 조사 결과 낮은 중요도에 대한 응답은 확인되지 않았으며, 이에 따라 해당 항목의 CVR 및 수렴도, 합의도 결과는 다수의

중립적인 의견에 따른 결과로 판단하고 해당 내용을 최종 평가지표에 반영하였다. 개방형 문항에서 일부 전문가는 각 항목과 관련하여 탄소중립 효과와 같은 자연환경 정책의 본질적 목적과 더불어 다양한 분야로의 파급효과 및 부수효과를 계상해야 한다고 언급하였으며, 정책효과 평가 이후 평가단계에서 끝낼 것이 아니라 성과가 미비한 목표 달성 및 이행 항목과 관련하여 실질적인 원인을 분석해야 한다고 지적하였다.

〈표 4-11〉 시행·결과 단계 정책효과 측정 관련 주요 의견 및 제안사항

내용
<p><b>- 탄소 및 온실가스 변화량에 대한 정량적 평가</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 실질적인 정책목표에 부합하는 정량적 평가를 우선 시행해야 함</li> <li>· 구체적이고 측정할 수 있는 지표를 마련해야 함</li> <li>· 자연환경 매체별 탄소중립 효과 측정 및 분석을 위한 체계적 방법론을 갖추어야 함</li> </ul>
<p><b>- 정책 기대효과 및 파급효과 제시</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 정책을 평가할 때 다양한 분야에 미치는 파급효과를 고려해야 함</li> <li>· 정책의 당초 목적과 더불어 삶의 질 개선 및 산림, 농축산업 등 관련 산업에 미치는 영향도 함께 포함해야 함</li> </ul>
<p><b>- 정책목표 및 이행 항목에 대한 성패요인 제시</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 정책목표 달성 및 이행에 실패한 지표에서 실질적인 원인을 분석해야 함</li> <li>· 정책목표 달성에 요구되나 미진하고 불확실성이 높은 분야에 대한 지속적인 지원이 요구됨</li> </ul>
<p><b>- 기타 의견</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 정성적 정책효과 평가 시 다양한 분야의 전문가 참여 및 기여가 요구됨</li> <li>· 정책효과 평가를 장기간에 걸쳐 지속적으로 수행해야 함</li> </ul>

자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

〈표 4-12〉 시행·결과 단계 정책효과 측정 평가지표 도출

구분	평가지표
정책효과 범위의 명확성	정책이 의도한 본질적 효과 제시
	향후 기대효과 및 사회경제적 파급효과 제시
정책효과 평가 및 해석의 타당성	적절한 분석 방법을 활용한 정책효과 제시
	타당한 논거에 기반한 정책효과 제시
	정책효과에 대한 객관적·합리적 근거 제시
정책효과 분석 방법의 구체성	정량적 분석 방법 및 결과 제시
정책효과에 대한 종합적 접근	증장기적 탄소중립 효과 및 지속가능성 제시
	정책효과에 대한 긍정적 및 부정적 영향요인 제시

자료: 1차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

## 라. 자연환경 정책의 탄소중립 효과 성과지표 도출

### 1) 탄소중립 효과 성과지표 도출

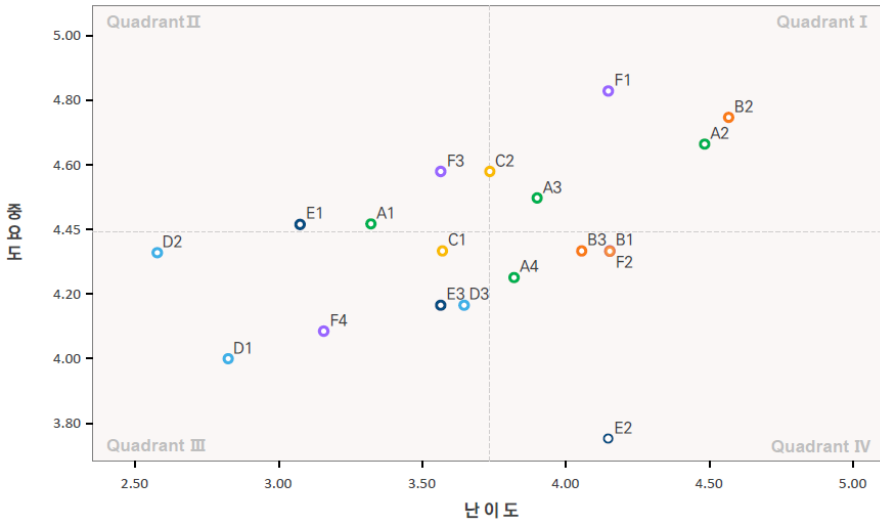
1차 조사 결과, 자연환경 정책의 탄소중립 효과를 평가하려면 탄소중립 효과의 성과를 측정할 구체적이고 명확한 기준을 마련해야 한다는 전문가 의견이 다수 제기됨에 따라 탄소중립 정책효과를 ① 탄소 흡수·저장·증진, ② 기후변화 적응능력 강화, ③ 과학적 통계 품질 제고, ④ 국민 수용성 증대, ⑤ 신기후체제 대응 및 국제협력 증진, ⑥ 기후 기술(R&D) 개발 확대 부문으로 구분하고 유형별 세부 성과지표의 측정 중요도 및 난이도를 선택하도록 요구하였다. 이후 지표별 중요도-난이도의 응답 결과를 바탕으로 IPA 분석을 거쳐 영역 전체 걸쳐 평균값 이상인 항목을 중심으로 검토하여 최종적으로 자연환경 정책의 탄소중립 성과지표를 도출하였다.

〈표 4-13〉 탄소중립 효과 성과지표별 중요도 및 난이도

분야		주요 정책	중요도	난이도
탄소 흡수·저장·증진 (A)	A1	탄소흡수원의 양적 확대	4.42	3.33
	A2	탄소흡수원의 기능 증진	4.67	4.50
	A3	탄소저장량 증진	4.50	3.91
	A4	온실가스 배출	4.25	3.83
기후변화 적응능력 강화 (B)	B1	기후변화 영향 및 취약성 평가	4.33	4.17
	B2	생태계 지속가능성 및 생물자원 보전 확대	4.75	4.58
	B3	재해 피해 저감	4.33	4.08
과학적 통계 품질 제고 (C)	C1	자원별 탄소흡수원 조사체계 개선 및 모니터링	4.33	3.58
	C2	온실가스 인벤토리 구축 및 산정	4.58	3.75
국민 수용성 증대 (D)	D1	현명한 이용을 위한 기반조사 및 시범사업	4.00	2.83
	D2	탄소중립 과제 시민 인식증진 및 홍보	4.33	2.58
	D3	탄소상쇄제도 시행 및 확대	4.17	3.67
신기후체제 대응 및 국제협력 증진 (E)	E1	개도국 황폐화 및 복구사업 협력 지원	4.42	3.08
	E2	남북 협력의 신기후체제 공동 대응력 제고	3.75	4.17
	E3	국제보호지역 지정 확대	4.17	3.58
기후기술 (R&D) 개발 확대 (F)	F1	탄소 흡수·저장·감축 기능 증진 기술개발	4.83	4.17
	F2	기후변화 적응력 제고 기술개발 및 적응 플랫폼 구축	4.33	4.17
	F3	온실가스 통계 제고 및 탄소상쇄 프로그램의 고도화, 기술개발	4.58	3.58
	F4	국제협력을 위한 기술공유 및 협력 연구 개발	4.08	3.17

자료: 저자 작성.

자연환경 정책의 탄소중립 성과평가 항목에서 전체 중요도 및 난이도 평균은 각각 4.36, 3.72로 나타났으며, 각 평균값의 교차점을 기준으로 IV사분면에 따라 분류한 결과는 〈그림 4-8〉과 같다. 높은 중요도와 난이도를 나타내는 I 사분면으로 분류되는 항목은 성과평가를 위한 지표 및 평가 방법을 집중적으로 개발해야 한다. I 사분면으로 분류되는 항목은 ‘탄소 흡수원의 기능 증진’, ‘탄소저장량 증진’, ‘생태계 지속가능성 및 생물자원 보전 확대’, ‘온실 가스 인벤토리 구축 및 산정’, ‘탄소 흡수·저장·감축 기능 증진 기술개발’이다.



- 탄소 흡수-저장 증진 (A)
  - A1: 탄소흡수원의 양적 확대
  - A2: 탄소흡수원의 기능 증진
  - A3: 탄소 저장량 증진
  - A4: 온실가스 배출
- 기후변화 적응능력 강화(B)
  - B1: 기후변화 영향 및 취약성 평가
  - B2: 생태계 지속가능성 및 생물자원 보전 확대
  - B3: 재해 피해 저감
- 과학적 통계 품질 제고(C)
  - C1: 자원별 탄소흡수원 조사체계 개선 및 모니터링
  - C2: 온실가스 인벤토리 구축 및 산정
- 국민 수용성 증대 (D)
  - D1: 현명한 이용을 위한 기반조사 및 시범사업
  - D2: 탄소중립 과제 시민 인식증진 및 홍보
  - D3: 탄소상쇄제도 시행 및 확대
- 신기후체제 대응 및 국제협력 증진 (E)
  - E1: 개도국 황폐화 및 복구사업 협력 지원
  - E2: 남북 협력의 신기후체제 공동 대응력 제고
  - E3: 국제보호지역 지정 확대
- 기후기술(R&D) 개발 및 확대 (F)
  - F1: 탄소 흡수-저장-감축 기능 증진 기술 개발
  - F2: 기후변화 적응력 제고 기술개발 및 적응 플랫폼 구축
  - F3: 온실가스 통계 제고 및 탄소상쇄 프로그램의 고도화, 기술개발
  - F4: 국제협력을 위한 기술공유 협력 연구 개발

자료: 2차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

〈그림 4-8〉 탄소중립 효과 성과지표별 IPA(중요도-난이도) 분석 결과

Ⅱ사분면은 효과를 측정하는 데 중요도는 높으나 난이도는 낮아 기존의 평가체계 및 방법을 지속 유지해야 할 영역으로 ‘탄소흡수원의 양적 확대’, ‘개도국 황폐화 및 복구사업 협력 지원’, ‘온실가스 통계 제고 및 탄소상쇄프로그램의 고도화, 기술개발’ 항목이 포함되었다. 중요도와 난이도가 모두 낮은 Ⅲ사분면은 다른 영역에 비해 우선순위가 가장 낮아 기존의 평가체계 및 방법을 지속 유지해야 할 영역이며 ‘자원별 탄소흡수원 조사체계 개선 및 모니터링’, ‘현명한 이용을 위한 기반조사 및 시범사업’, ‘탄소중립 과제 시민 인식증진 및 홍보’, ‘탄소상쇄제도 시행 및 확대’, ‘국제보호지역 지정 확대’, ‘국제협력을 위한 기술공유 및 협력



연구 개발' 항목이 이에 포함되었다. 중요도는 낮지만 난이도가 높은 IV사분면은 성과평가를 위한 지표 및 평가방법 개발에서 전략적 개선이 요구되는 영역이며 '온실가스 배출', '기후 변화 영향 및 취약성 평가', '재해피해 저감', '남북 협력의 신기후체제 공동 대응력 제고', '기후변화 적응력 제고 기술개발 및 적응 플랫폼 구축' 항목이 포함되었다. 이에 현재 정책의 탄소중립 효과평가에서 우선순위가 낮은 III사분면의 항목을 제외한 우선 개선(I사분면) 및 지속 유지(II사분면), 전략적 개선(IV사분면) 영역 항목을 중심으로 탄소중립 효과의 최종 성과지표를 도출하였다.

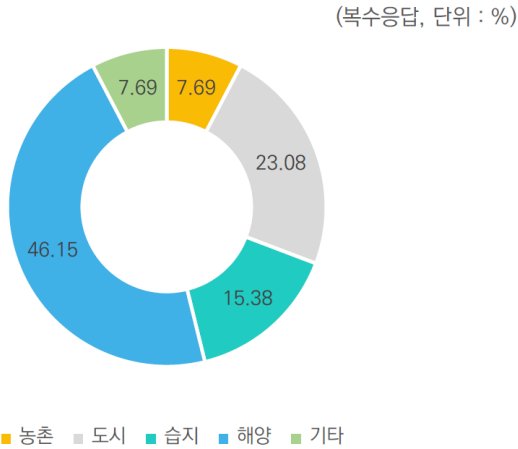
〈표 4-14〉 탄소중립 효과 성과지표별 IPA(중요도-난이도) 분석 결과

구분	성과지표
우선 개선 영역 (I사분면)	탄소흡수원의 기능 증진
	탄소저장량 증진
	생태계 지속가능성 및 생물자원 보전 확대
	온실가스 인벤토리 구축 및 산정
	탄소 흡수·저장·감축 기능 증진 기술개발
지속 유지 영역 (II사분면)	탄소흡수원의 양적 확대
	개도국 황폐화 및 복구사업 협력 지원
	온실가스 통계 제고 및 탄소상쇄프로그램의 고도화, 기술개발
낮은 우선순위 영역 (III사분면)	자원별 탄소흡수원 조사체계 개선 및 모니터링
	현명한 이용을 위한 기반조사 및 시범사업
	탄소중립 과제 시민 인식증진 및 홍보
	탄소상쇄제도 시행 및 확대
	국제보호지역 지정 확대
	국제협력을 위한 기술공유 및 협력 연구개발
전략적 개선 영역 (IV사분면)	온실가스 배출
	기후변화 영향 및 취약성 평가
	재해피해 저감
	남북 협력의 신기후체제 공동 대응력 제고
	기후변화 적응력 제고 기술개발 및 적응 플랫폼 구축

주: (■) 낮은 우선순위 영역을 제외한 탄소중립 효과 성과지표를 표시한 것임.  
자료: 저자 작성.

## 2) 환경 매체별 탄소중립 효과성 평가에 대한 인식

정책효과 평가 및 탄소중립 성과평가와 관련한 주요 한계 및 제안사항으로 환경 매체별 탄소중립 효과 측정의 필요성과 한계에 관하여 다수의 전문가 의견을 반영하여 매체별로 탄소중립 효과 측정이 어려운 것으로 생각하는 분야를 질문하고 그 이유를 추가적으로 기술하도록 하였다. 분석 결과, 탄소중립 효과를 측정하기가 가장 어렵다고 생각되는 환경매체로는 해양이 46.15%로 가장 높았으며, 이후 도시(23.08%), 습지(15.38%), 농촌(7.69%) 순으로 나타났다.



자료: 2차 조사 결과를 이용하여 저자 작성.

〈그림 4-9〉 환경 매체별 탄소중립 효과성 평가 난이도

환경 매체별로 탄소중립 효과를 측정하기 어려운 이유에 대한 전문가 응답 결과, 해양의 경우 범위가 매우 넓어 탄소중립 효과 측정 및 모니터링을 위한 접근이나 정밀 조사가 어렵고 변화가 미미할 수 있다고 답하였다. 또한 정책 시행 지역과 시행 결과 지역이 일치하지 않을 수 있으며, 그러면 탄소중립 달성 효과 범위를 계측하기 어려울 수 있다고 지적하였다. 습지 지역의 효과를 측정하기 어려운 이유도 해양생태계와 마찬가지로 접근 및 조사 어려움, 효과 범위 불확정성 등이 언급되었으며 이 때문에 관련 연구가 부족하여 정책 수립이나 효과성 평가가 어려울 것이라고 응답하였다.

도시 지역은 환경의 복잡한 구조 및 이용 다양성에 따라 고려해야 할 요인이 다양하고 평가대상을 분류하여 이를 정량화하는 방법론 개발이 어려울 것이라고 인식하는 것으로 나타났다. 농촌 지역은 농업 활동에 따른 탄소중립의 영향에 근거하여 이에 대한 활동 변화를 지속적으로 모니터링하고 평가하기 어렵기 때문으로 조사되었다. 이 외에 기타 의견으로 환경 매체별 탄소중립 효과를 평가할 때 국내 사회경제적 구조와 지형학적 조건을 고려하면 단기간 내의 정책 추진 가능성과 현실성이 낮다는 지적이 제기되었다.

### 3. 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀 설계 방향

자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가에서 전문가들은 정책의 계획·수립 및 시행·결과 모든 과정에서 평가의 중요성을 높게 인식하는 것으로 나타났다. 이와 동시에 계획·수립 단계의 탄소중립 효과 예측, 시행·결과 단계의 탄소중립 효과 측정은 모두 어렵다는 인식이 다수였다. 기존의 정책효과 평가보고서를 충분한 작성하는 데 필요한 사항으로는 ‘자연환경 정책효과 측정에 대한 가이드라인’이라는 응답이 45.8%, 자연환경 정책의 탄소중립 효과 측정 및 도출을 위한 개선사항으로는 ‘정량적·정성적 데이터 및 분석 방법을 활용한 평가계획 개발’이 41.7%로 가장 높게 나타났다. 이와 유사하게 정책 평가보고서 가이드라인 제작 시 반영해야 할 사항에서도 ‘정책효과의 정량적·정성적 측정 방법’이 31.4%로 가장 높은 우선순위를 나타냈다. 이에 따라 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가가 중요한데도 불구하고 어렵다고 인식되는 배경에는 정책효과의 명확한 범위 설정이나 효과를 설명할 수 있는 데이터 및 분석 방법에 대한 합의의 부재에서 비롯된 것으로 해석된다. 이러한 결과는 정책의 효과성 평가항목 인식조사에서도 유사하게 나타났다. 많은 전문가가 계획·수립 단계의 정책 효과 예측 평가항목의 델파이 조사에서 ‘정책효과 측정을 위한 성과 기준’, ‘목표 달성 전략 및 이행 계획 제시’, ‘정책의 기대효과 설정 및 달성 가능성 제시’와 같이 정책목표 및 효과 범위의 구체성을 전제로 하는 항목의 중요도를 높게 인식하는 것으로 나타났다.

탄소중립의 자연환경 정책목표 및 효과 범위와 관련하여 전문가들은 탄소 흡수·저장 증진 등과 같은 직접적 효과를 가리키는 결과(outcome)를 정책효과의 영역으로 보는 견해가 가장 많았다. 이에 시행·결과 단계의 정책효과 측정 평가항목의 델파이 조사에서도 탄소중

립의 일차적 목표인 탄소흡수원 관리 등을 전제로 ‘정책이 의도한 본질적 효과 제시’, ‘적절한 분석 방법을 활용한 정책효과 제시’, ‘정량적 분석 방법 및 결과 제시’ 등과 같이 목표 달성 여부나 정량적 근거 제시의 필요성을 중요하게 인식하는 것으로 나타났다. 이와 더불어 탄소중립 효과의 성과지표별 중요도-난이도 조사 결과에서도 국민 수용성 증대와 같은 부수적 효과 유형보다 탄소 흡수·저장·증진, 온실가스 인벤토리 구축 등 순배출량의 더욱 직접적인 효과 개선 및 측정 방법 관련 항목이 우선 개선 및 지속 유지 영역에 포함되는 것으로 나타났다.

반면 추가적으로 수렴된 전문가 의견에서는 이러한 정책의 의도된 목표 외 삶의 질 개선이나 산림, 농축산업 등 관련 산업과 같은 다양한 분야에 미칠 파급효과를 고려할 필요성과 더불어 가시적이고 구체성을 띠기 어려운 정책효과는 정량적 평가뿐 아니라 다양한 분야의 전문가가 참여해 종합적인 정량 및 정성평가를 해야 한다는 의견도 함께 제시되었다. 또한 탄소중립 실현에서 시민의 참여 정도 또한 주요한 평가항목으로 제안되었다. 이에 앞서 도출된 결과는 현재 탄소중립의 정책효과성 평가에 대한 체계적인 평가체계가 갖추어지지 못했음을 보여주며, 탄소중립의 장기적인 추진전략에서 정책효과를 규명하는 데 단기적으로 달성해야 하는 평가체계 구축 및 성과지표의 상대적 우선순위가 높게 작용한 결과로 해석할 수 있다. 이와 더불어 많은 전문가가 탄소중립의 효과성을 평가함에 있어 이와 연계된 기후 변화 및 생태계서비스 등 관련 정책에 대한 다각적인 연계 접근, 기술 확장의 필요성과 함께 자연환경 정책의 특성상 목표한 성과가 나타나기까지 많은 시간이 요구되므로 정책효과 및 지속성은 정책의 시행 기간보다 오랜 기간에 걸쳐 평가해야 한다고 언급하였다.

전문가 인식조사 결과를 종합하여 다음과 같은 탄소중립 효과성 평가 틀을 구축할 수 있다. 우선적으로 탄소중립의 자연환경 정책의 효과성을 평가하려면 정책에서 포함하고자 하는 탄소중립에 관한 개념 및 정의를 명확히 하고 목표 및 평가범위를 구체적으로 설정해야 한다. 이를 토대로 정책의 계획·수립 단계에서는 설정된 목표 달성 현황을 파악하고 이에 따른 정책효과의 측정기준 및 방법, 전략, 장애 요소 및 영향권에 대한 예비 분석 및 진단을 수행할 수 있을 것이다. 시행·결과 단계에서는 계획·수립 단계에서 설정된 우선순위의 정책효과를 측정할 때 정량적·객관적·합리적 분석 방법 및 근거를 제시하고 정책 시행 이후 정책효과의 지속성과 기대효과 및 사회경제적 파급효과를 장기적으로 점검하여 정책의 긍정적 및 부정적 영향요인을 파악하고 이를 계획·수립 단계에 반영할 필요가 있다. 이로써

궁극적으로는 근거 법령 및 부처별 목적에 따라 수립되는 다양한 자연환경 정책의 탄소중립 효과성에 대한 일관된 평가체계를 구축할 수 있을 것이다.

탄소중립 효과의 성과 측정 기준으로는 현재 탄소중립의 주요 정책과제로 논의되는 탄소 흡수·저장·증진, 기후변화 적응능력 강화, 과학적 통계 품질 제고, 국민 수용성 증대, 신기후 체제 대응 및 국제협력 증진, 기후 기술개발(R&D) 확대 분야의 세부 점검지표를 반영하되, 각 지표의 중요도-난이도 분석 결과를 고려하여 정책효과를 입증해야 하는 항목의 우선순위를 파악하여 평가계획을 전략적으로 수립해야 한다. 중요도 및 난이도가 높은 항목을 우선 점검하고 산정체계가 갖추어지면 이후 장기적으로 해당 효과 모니터링과 더불어 차순위 지표의 효과 점검 범위를 점차적으로 확대해 나갈 수 있을 것이다. 이와 더불어 환경매체별로 탄소중립 효과를 측정할 방법이나 난이도가 상이하다는 전문가 의견에 따라 매체별 탄소 변화량 측정, 보고, 검증(MRV)을 위한 인벤토리 구축 및 기술개발과 더불어 지자체 및 부처 간 협력 방안을 지속적으로 모색해야 한다.

## 제5장

# 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀

### 1. 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀<sup>33)</sup>

#### 가. 평가 틀 설계

본 연구에서 설계한 평가 틀은 제4장의 전문가 인식조사 중 정책효과 가이드라인 제작 시 중요하게 반영해야 하는 사항으로 제시된 3가지 중점사항(정책효과 개념 정립과 효과의 유형화 및 특성화, 정책효과의 정량적·정성적 측정 방법, 정책효과 입증방법 및 판단기준)이 나타나도록 구성하였다. 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 단계는 크게 ① 구성적 평가 과정과 ② 결과지향적 평가과정으로 구분하였다. 구성적 평가과정은 전문가 인식조사 결과에서 중요도에 따라 선별된 정책효과 평가항목별 평가지표로 구성하였으며, 체크리스트를 이용하여 대상 사업별로 평가하여 종합 점수화하도록 하였다. 또한 결과지향적 평가과정은 탄소중립에 미치는 정량적/정성적 효과를 분석하는 과정으로서 각 대상 사업의 효과가 나타나는 메커니즘을 탐색하고 효과 측정 방법론을 적용하여 정량적/정성적 효과를 평가하도록 틀을 구성하였다.

33) 본 연구에서는 선행연구 사례인 윤수재(2019) 및 오윤경, 김은주, 황하(2020) 사례를 기반으로 평가 틀을 구상하였으며, 자연환경 분야에 맞도록 전문가 인식조사를 통해 도출된 결과를 종합하여 평가 틀을 제안함.

〈표 5-1〉 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀

평가단계	세부 평가항목		평가 방법	분석/측정 방법
구성적 평가 (constructive assessment)	계획·수립 단계	- 정책효과 예측의 체계성 - 정책효과 설정의 논리성	평가지표에 대한 체크리스트로 점수 합산 평가	- 계획 수립 및 정책 설계 분석 - 성과의 기초 정보 분석 - 정책·사업 시행과정 분석
	시행·결과 단계	- 정책효과 범위의 명확성 - 정책효과 평가 및 해석의 타당성 - 정책효과 분석 방법의 구체성 - 정책효과에 대한 종합적 접근		
결과지향적 평가 (conclusive assessment)	정량적 효과 분석		효과 성과지표별 메커니즘 탐색 및 적용 (효과 측정 방법론 탐색 및 적용)	- 효과 인과성 분석  - 효과 발생 요인 탐색
	정성적 효과 분석			
	부수적 효과 분석			

자료: 오윤경, 김은주, 황하(2022), p.87; 전문가 인식조사를 기반으로 저자 작성.

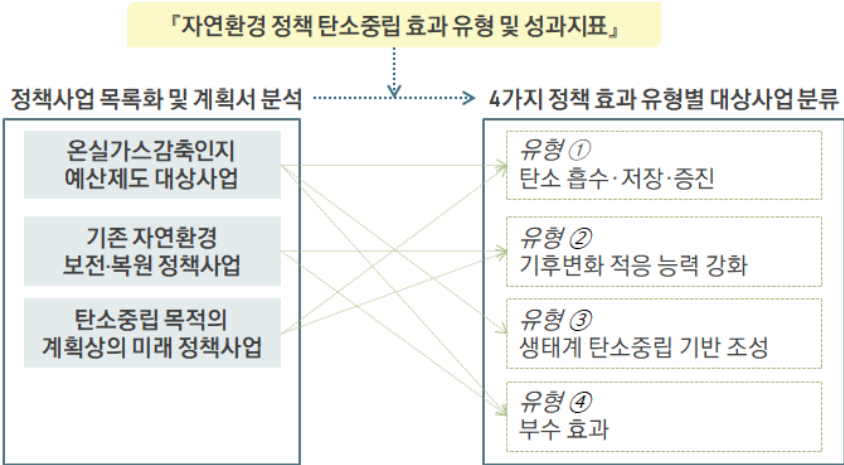
## 나. 평가단계별 평가 방법

### 1) [1단계] 탄소중립 효과 유형별 정책·사업 분류

#### 가) 정책·사업 목록화 및 정책효과 분류

국가 차원에서 직접적으로 탄소중립 사업(예: 기후대응기금 사업, 온실가스감축인지 예산서 작성 사업 등)으로 분류되었거나, 기존 자연환경 분야 정책(예: 탄소 흡수·저장·증진, 기후 변화적응 능력 강화)에 기여하거나 긍정적인 부수효과를 기대한다고 판단되는 사업을 〈표 5-3〉에 제시된 효과 유형 및 성과지표에 의거하여 분류한다. 자연·생태 기반 정책은 한 가지 효과만 나타내지는 않기 때문에 핵심 효과 유형을 중심으로 4가지 정책효과 유형(① 탄소 흡수·저장·증진, ② 기후변화 적응 능력 강화, ③ 생태계 탄소중립 기반 조성, ④ 부수 효과) 중의 하나로 구분한다.

본 과정에서는 탄소중립에 관여하는 자연환경 정책을 분류함과 동시에 정책 시행으로 발생하는 효과 또는 기대되는 효과를 분류할 수 있다.



자료: 저자 작성.

〈그림 5-1〉 [1단계] 탄소중립 효과 유형별 정책·사업 분류 방법

나) 정책효과 유형별 정책·사업 효과평가 명세서 작성

탄소중립 효과 유형별 자연환경 정책·사업이 분류되면 〈표 5-2〉와 같은 양식으로 작성한다.

〈표 5-2〉 탄소중립 효과 유형별 정책·사업 효과평가 명세서 작성양식 예시

효과 유형	정책 과제명 또는 사업명	사업 목적	사업 기간	기대 효과	수립시행 주체	성과평가 시행 여부	성과지표 (이행지표)
① 탄소 흡수·저장·증진	국립공원 탄소흡수원 구축	...	2022년 ~	...	국립공원공단	온실가스 감축인지 예산제도	(정량평가) 온실가스 감축량 [tCO <sub>2</sub> eq.]
	...	...	...	...	...	...	...
② 기후변화 적응 능력 강화	보호지역 확대	...	계속	...	...	환경부 자체평가 (매년)	국가보호지역 지정 면적 비율 [누적, %]
	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...

자료: 저자 작성.



〈표 5-3〉 자연환경 정책의 탄소중립 효과 유형 점검지표

효과 유형 (정책 유형)	효과 점검지표		
	구분	효과 점검지표	지표 설명
① 탄소 흡수·저장·증진	핵심	- 탄소흡수원의 양적 확대	- 기존 자연생태계에 탄소흡수원 조성 및 관리를 위해 보전하거나 관리, 흡수원 기반시설 등을 조성하는 경우 - 산림 등 훼손지에 식생의 조림/재조림 등으로 탄소흡수원의 면적을 증가시키는 경우
		- 탄소흡수원의 기능 증진	- 탄소흡수원을 대상으로 식생의 흡수기능을 증진하는 조치를 취하는 경우(예: 식생군락 내 생태계교란식물 등의 제거 활동 등)
		- 탄소저장량 증진	- 인간에 의한 교란이 비교적 적은 자연생태계로서 흡수 능력 뿐만 아니라 축적된 토양 내 탄소저장량이 풍부하게 유지된다고 판단되는 경우
	보충	- 생태계 온실가스 배출 저감	- 흡수원 조성(복원) 사업을 위해 기존 토지이용의 변화 또는 토양생태계 교란 등 물리적 변화를 가져오는 경우 - 흡수원 조성(복원) 사업 시행 및 운영 과정에서 인위적인 교란에 따라 온실가스 흡수량에 상당한 영향을 미치는 경우
② 기후변화 적응 능력 강화	핵심	- 생태계 지속가능성 및 생물자원 보전 확대	- 생태계의 기후변화 적응 능력을 강화할 목적으로 핵심생태계를 지정·보호하거나 보전, 복원 등의 예방 조치를 취하고 생물자원을 보호 및 증식을 장려하는 경우
		- 기후변화 영향 및 취약성 평가	- 기후변화의 영향을 조사 및 모니터링하거나 기후변화 취약성 평가를 실시하는 경우
	보충	- 재해 피해 저감	- 홍수나 가뭄, 생태질병 등으로 생태계 내 발생하는 피해(예: 산사태, 병해충 등)를 예방하고 저감하도록 하는 경우
③ 생태계 탄소중립 기반 조성	핵심	- 온실가스 인벤토리 구축 및 산정	
		- 탄소 흡수·저장·감축 기능 증진 기술개발	
	보충	- 온실가스 통계 제고 및 탄소상쇄 프로그램의 고도화, 기술개발	
		- 기후변화 적응력 제고 기술개발 및 적응 플랫폼 구축	
④ 부수효과	핵심	- 생물다양성 증진	
		- 생태계서비스 증진	
	보충	- 시민 참여 활동(예: 나무 심기, 탄소중립 프로그램 참여 등) - 지역인식 제고, 가치상승 등 사회적 파급효과(예: 지역 탄소중립 프로그램 개발, 교육 프로그램 개발 운영 등) - 지역경제 파급효과	

자료: 저자 작성.

2) [2단계] 탄소중립 효과 정책·사업의 구성적 평가 수행

가) 체크리스트 평가

대상 사업별로 <표 5-4>와 <표 5-5>에 제시된 ‘정책·사업 탄소중립 효과의 구성적 평가 체크리스트’를 이용하여 대상 사업의 상위계획서 및 시행계획서, 결과보고서, 성과보고서 등이 질문 형태의 평가지표에 해당하면 체크한다. 정책·사업의 구성적 평가 수행은 정책 계획·수립 단계와 정책 시행·결과 단계로 구분하여 실시한다. 체크리스트에 해당 사항이 있으면 체크와 동시에 체크 여부와 상관없이 정성평가의 근거나 사유를 기재해야 한다.

<표 5-4> 정책·사업 탄소중립 효과의 구성적 평가 체크리스트: 정책 계획·수립 단계

구분	평가항목	평가지표	체크리스트(☑)		
정책 계획·수립 단계	정책 달성목표 (A)	정책 달성목표 설정	정책 수립의 필요성과 적절성을 설명하고, 달성목표(정성, 정량)를 설정하였는가?	A1	<input type="checkbox"/>
	정책효과 예측의 체계성 (B)	정책효과 측정을 위한 성과기준	정책효과 측정을 위한 성과 기준(산출 혹은 목표 달성도와 구분되는 기준)을 제시하였는가?	B1	<input type="checkbox"/>
		목표 달성 전략 및 이행계획	정책으로 시기별 목표 달성 계획을 단계적으로 제시하였는가?	B2	<input type="checkbox"/>
		정책 관련 이해관계자 및 영향권 분석계획	정책과 관련한 이해관계자, 영향권 분석 계획을 제시하였는가?	B3	<input type="checkbox"/>
		정책목표 달성 장애 요소 예비 분석 및 진단	정책 추진 과정에서 발생할 수 있는 장애 요소를 진단하고 예비 평가로 대안을 제시하였는가?	B4	<input type="checkbox"/>
	정책효과 설정의 논리성 (C)	현재 상태(S)의 구체적 현황	정책을 추진하려는 대상의 구체적인 현재 상태를 파악할 수 있는가?	C1	<input type="checkbox"/>
		정책 기대효과 설정 및 달성 가능성	정책에서 얻는 기대효과를 구체적으로 설정하고 달성 가능성을 제시하였는가?	C2	<input type="checkbox"/>

자료: 저자 작성.

〈표 5-5〉 정책·사업 탄소중립 효과의 구성적 평가 체크리스트: 정책 시행·결과 단계

구분	평가항목	평가지표	체크리스트(☑)		
정책 시행· 결과 단계	정책효과 범위의 명확성 (D)	정책이 의도한 본질적 효과	정책이 의도한 본질적 효과(산출 혹은 목표 달성도와 구분되는)를 구체적으로 제시하 였는가?	D1	<input type="checkbox"/>
		향후 기대효과 및 사회경제적 파급효과	향후 기대효과 및 사회경제적 파급효과에 대한 설명을 구체적으로 제시하였는가?	D2	<input type="checkbox"/>
	정책효과 평가 및 해석의 타당성 (E)	적절한 분석 방법을 활용한 정책효과	정책효과를 해석하는 데 정량적, 정성적으로 적절한 분석 방법을 활용하였는가?	E1	<input type="checkbox"/>
		타당한 논거에 기반한 정책효과	정책효과를 해석하는 데 타당한 논거를 체계적으로 설명하였는가?	E2	<input type="checkbox"/>
		정책효과에 대한 객관적·합리적 근거	정책효과 도출 결과의 해석 및 근거를 객관 적이고 합리적으로 제시하였는가?	E3	<input type="checkbox"/>
	정책효과 분석 방법의 구체성 (F)	정량적 분석 방법 및 결과	정량적 분석의 활용, 분석 방법, 분석 결과 등을 구체적으로 제시하였는가? (비용편의, 조건부가치평가, 파급효과 등 환경적·경제적 효과 추정 등)	F1	<input type="checkbox"/>
	정책효과에 대한 종합적 접근 (G)	중장기적 탄소중립 효과 및 지속가능성	정책에 따른 중장기적 탄소중립 효과 혹은 지속가능성을 단계적으로 제시하였는가?	G1	<input type="checkbox"/>
		정책효과에 대한 긍정적 및 부정적 영향요인	정책효과의 긍정적 혹은 부정적 영향요인에 대한 진단분석을 적절히 제시하였는가?	G2	<input type="checkbox"/>

자료: 저자 작성.

#### 나) 효과성 평가 전략보고서

사업별로 체크한 결과를 종합하여, 정책 계획 및 수립 시 고려하지 못하여 체크되지 않은 평가지표를 보완하도록 효과성 평가 전략보고서를 제시한다. 효과성 평가 전략보고서에는 정책의 방향을 수정하기보다는 효과성을 측정하는 방법, 기준, 성과지표 개발 등을 설정할 보완작업이나 조치사항을 기재하고, 정책 시행·과정의 이행전략을 마련하는 방향으로 작성하며, 추후 정책 결과보고서 작성 방향을 결정하는 목적으로 작성한다.

3) [3단계] 효과발생 기간을 고려한 결과지향적 평가

4가지 정책효과 유형으로 분류된 사업은 효과 평가연도를 기준으로 사업의 추진기간을 고려하여 매년평가, 단기효과평가, 중장기효과평가로 구분하여 효과성 메커니즘을 탐색하고 측정 방법을 고찰한다. 이때 정부 재정사업이나 기금사업 평가나 온실가스감축인지 예산제도 평가에서 활용한 방법론으로 평가 방법의 연계성을 확보한다.

〈표 5-6〉 정책·사업 유형별 효과성 측정 방법 작성 예

정책 유형	정책·사업 예	평가 구분	효과성 측정 방법(안)	측정 사례
①	탄소흡수원 구축 사업	매년평가	- 목표달성도(흡수량 제시된 경우) 조사	- 정부 업무평가제도
		단기효과평가	- 탄소흡수량 예측(증가면적*배출계수)	- 온실가스감축인지 예산서(2023년) 정량 평가 결과
		중장기효과평가	- 탄소흡수량 예측(증가면적*배출계수)	- 온실가스감축인지 예산서(2023년) 정량 평가 결과
②	보호지역 확대	매년평가	- 목표달성도(면적증가 비율) 조사	- 정부 업무평가제도
		단기효과평가	- 실제 vs. 계획 비교	- 정부 업무평가제도
		중장기효과평가	- 전후비교 평가 - 비용효과분석	- 보호지역 관리 효과성 평가
③	...	...	...	...
④	...	...	...	...

자료: 저자 작성.

## 2. 자연공원 대상 탄소중립 효과성 평가 틀 적용성 평가

### 가. 자연공원 대상 탄소중립 효과 유형별 정책·사업 분류

#### 1) 정책·사업 목록화 및 정책효과 분류

자연공원 대상 정책·사업 목록화 대상은 공공기관 경영정보 공개시스템(ALIO) 경영공시에서 제공하는 국립공원공단의 주요 사업, 환경부 자체평가 계획·평가에 담긴 자연공원 관련 정책·사업, 국립공원공단 중장기 경영목표, 2030 국립공원 탄소중립 기본계획(안) 등을 참고하여 작성하였다.

탄소중립 효과성 평가를 위해 제안된 4가지 유형(① 탄소 흡수·저장·증진, ② 기후변화 적응능력 강화, ③ 생태계 탄소중립 기반 조성, ④ 부수효과)의 정책효과를 기대할 수 있는 사업을 중심으로 목록화하였으며, 본 연구에서 목록화된 정책·사업은 자료의 성격에 따라 동일 사업을 포함하거나 상호 중복될 수도 있으나, 평가 주체가 다른 경우 별도로 구분하여 정리하였다.

목록화된 정책·사업 내용을 대상으로 탄소중립 효과성 평가를 위해 제안된 4가지 유형별 점검지표(표 5-3 참조)를 참고하여 관련성을 체크하고 사업별 해당하는 정책효과 점수를 부여한 후 핵심유형을 도출하였다. 핵심유형이 분명하게 구분되기도 하지만 자연환경 정책·사업의 효과가 상호 연계되어 있어 복합적 유형 사업도 있는 것으로 나타났다. 또한 탄소중립 효과 유형 구분에서 ④번 유형(부수효과)은 구성하는 효과의 특성에 따라 세분화<sup>34)</sup>하여 평가할 수 있을 것으로 판단된다.

34) 환경적 부수효과(생물다양성 증진, 생태계서비스 증진 등), 사회적 부수효과(시민참여 증진, 인식증진, 사회적 파급효과 등), 경제적 부수효과(지역경제 파급효과 등).

〈표 5-7〉 자연공원 정책·사업 목록화 및 효과 유형별 대상 사업 분류

정책·사업	정책효과 유형 (핵심효과 + 부수효과 배점)				핵심 유형 분류
	유형 ① (3점+1점)	유형 ② (1점+2점)	유형 ③ (3점+1점)	유형 ④ (2점+3점)	
생태계 건강성 향상	1	3	2	3	②+④
생물다양성 증진 및 자원 관리 강화	1	2	0	4	④
풍요롭고 지속가능한 해양생태계 조성	2	2	0	3	④
국립공원 생태계의 탄소저장고 가치 증진	4	2	2	2	①+③
과학적 탄소중립 실행체계 구축	0	0	4	2	③
탄소중립 문화 확산	0	0	0	2	④
국립공원 탄소흡수원 구축 (2022년 기후대응기금 사업)	3	2	0	2	①
멸종위기종복원사업	1	2	0	4	④
생태관광사업	0	0	0	2	②
보호지역과 생물다양성 보전(성과지표: 보호지역 면적 등)	2	2	0	4	④
국립공원 Net-Zero를 위한 기반 마련(성과지표: 생태건강성 등)	3	2	1	2	①

자료: 국립공원공단(2021), pp.1-81; 환경부(2021b), pp.16-18; 환경부(2022b), pp.278-321; 국립공원공단(2023), pp.31-46; 국립공원공단, “경영공시: 주요 사업”, 검색일: 2023.2.21을 이용하여 저자 작성.

## 2) 정책효과 유형별 정책·사업 효과평가 명세서 작성

앞서 〈표 5-7〉에 목록화한 정책·사업의 개요를 정리해보면 ‘생태계 건강성 향상’ 정책은 크게 ① 핵심 서식지 관리 강화, ② 기후변화 대응체계 고도화, ③ 인위적 위협요인 체계적 대응 사업으로 구분된다. 핵심 서식지 관리 강화를 위해서는 특별보호구역 지정·관리 강화, 내륙습지 보전·관리 체계강화 등이 있으며, 기후변화 대응체계 고도화를 위해서는 기후변화 모니터링 스테이션 구축, 시민참여 모니터링 강화, 기후변화 영향 및 위협요인 관리를 위한 대응 기반 강화를 추진하고 있다. 이 외에 인위적 위협요인에 체계적으로 대응하고자 생태계

서비스지불제, 생물학적 방제 등을 시행하고 있다.

‘생물다양성 증진 및 문화자원 관리 강화’ 정책은 ① 생물종 보전 강화, ② 생물서식공간의 안정적 관리, ③ 신규 문화자원 발굴 확대 사업으로 구분된다. 주요 관련 사업내용은 반달가슴곰 등 멸종위기종 복원사업, 멸종위기 자생식물 서식지 보호 및 증식, 생태계교란생물 등 외래생물 모니터링, 야생동물 매개질병 관리 등이다.

‘풍요롭고 지속가능한 해양생태계 조성’ 정책은 ① 해양생태계 보전, ② 해양생태계 위협요인 관리, ③ 해상·해안국립공원 관리 기반 강화 사업으로 구분된다. 주요 사업은 서식지 유형을 반영한 생태계 조사 강화, 훼손 서식지 복원, 갯바위/갯벌 생태휴식제, 시민참여 해양쓰레기 관리 확대 등이다.

‘국립공원 생태계의 탄소저장고 가치 증진’ 정책은 ① 국립공원 탄소흡수원 확대, ② 국립공원 탄소 저장·흡수 능력 평가 체계 구축, ③ 탄소흡수원 확충을 통한 탄소중립 기반 마련 등으로 구성된다. 주요 사업은 단절된 훼손지 복원, 환경저해시설 정비 후 복원, 사유지 매입을 통한 탄소배출원 전환 예방, 탄소 저장·흡수량 평가를 위한 고정조사구 정비·확대 등이다.

‘과학적 탄소중립 실행체계 구축’ 정책은 ① 공원시설의 선제적 탄소중립 추진, ② 생태환경 기술 강화로 탄소중립 기반 마련, ③ 국립공원 친환경 교통체계 조성으로 구성된다. 주요 사업은 신·재생에너지 도입 확대, 패시브 공법 확대, 친환경 기술 발굴 및 기술지원 확대, 친환경 전기 셔틀버스 도입 등이다.

‘탄소중립 문화 확산’ 정책은 ① 탄소중립 공감대 형성 및 인식 제고, ② 보호지역 관리위상 강화 및 기타 보호지역 지원 확대, ③ 대국민 서비스 확대 및 과학적 공원관리 추진을 위한 디지털 환경 조성으로 구성된다. 주요 관련 사업내용은 탄소중립 정책 양방향 소통, 직원 역량 강화, 탄소중립 체험·교육 기회 확대 등이다.

‘멸종위기종복원사업’은 국립공원 내 멸종위기종의 체계적인 보호·증식·복원을 통해 국립공원의 생물종다양성 제고 및 생태계 건강성 회복을 목적으로 '07년부터 시작하였으며, 사업 범위는 ① 지리산 반달가슴곰 복원사업, ② 산양 생태축 복원사업, ③ 여우 복원사업, ④ 멸종위기식물원 관리 및 운영 등으로 구성된다. 이는 환경부의 자체평가 계획·평가에서 ‘생물다양성의 건강성 증진 정책’으로 수행된다.

‘생태관광사업’은 국립공원 이용객의 자연보전 의식 고취를 위해 생태관광 프로그램을 운영하는 것이며, 사업 범위는 ① 국립공원 특성을 반영한 생태관광 프로그램 운영, ② 생태관광 활성화를 위한 홍보활동, ③ 생태탐방체험시설 조성을 통한 생태관광 우수모델 개발 등이다. 환경부의 자체평가 계획·평가에서는 ‘지역과 상생하는 생태관광활성화’ 사업으로 지역자연자원 기반 생태관광의 만족도 등을 성과지표로 활용한다.

‘보호지역과 생물다양성 보전’은 국가 보호지역 지정 확대 및 효율적 관리를 도모하려는 것이며 보호지역 총량 확대, 훼손지 녹색복원, 관리효과성평가, 비무장지대 일원 생태계 보전 강화 등의 내용을 담고 있다. 성과지표는 ① 국가보호지역 지정면적 비율, ② 국가 보호지역 관리효과성 평가 지침(안) 마련, ③ 국가생물다양성전략(안) 마련 등이다. ‘국립공원의 Net-Zero를 위한 기반마련’ 정책의 주요 사업은 탄소흡수원 기반 마련(복원 등), 모니터링 체계 구축, 국립공원 생태계 보전을 위한 협업 체계 구축으로 구성되며, 이는 국립공원 생태계 건강성평가지수이다.

정책·사업 개요 내용을 참고하여 탄소중립 효과 유형별 평가를 판단할 기초정보를 담은 명세서를 작성할 수 있는 대표적인 정책·사업 내용을 유형별로 정리하면 <표 5-8>과 같다.



〈표 5-8〉 탄소중립 효과 유형별 자연공원 정책·사업 명세서 작성

효과 유형	정책 과제명 또는 사업명	사업 목적	사업 기간	기대 효과	수립 시행 주체	성과평가 시행 여부	성과지표 (이행지표)
① 탄소 흡수·저장·증진	국립공원 탄소흡수원 구축	탄소 저장고로서 국립공원 역할 증진	2022년 ~	탄소 흡수원 확대 및 생물 다양성 증진	환경부 국립공원공단	온실가스 감축인지 예산제도	(정량평가) 온실가스 감축량 [tCO <sub>2</sub> eq.]
						공단 자체평가 (21년~, 매년)	흡수원 확충 [m <sup>2</sup> ]
② 기후변화 적응 능력 강화	생태계 건강성 향상	생태계 보전	계속	건강한 생태계, 기후변화 적응·회복력 증진	국립공원공단	공공기관 경영평가 / 환경부 자체평가 (매년)	생태계건강성지수 [EHI]
						공단 자체평가 (매년)	특별보호구역 확대[km <sup>2</sup> ] 기후변화스테이션구축 건수 [누적, 개소]
③ 생태계 탄소 중립 기반 조성	과학적 탄소중립 실행체계 구축	탄소 중립 국립공원	2021년 ~	에너지 자립/친환경 교통	국립공원공단	공단 자체평가 (매년)	재생에너지 확대 [kW]
④ 부수효과	생물다양성 증진 및 자원관리 강화	생물종 보전/서식지 안정화	계속	종복원/생물 다양성 증진	국립공원공단	환경부 자체평가 (매년)	대표 멸종위기종 복원율 [곰/여우/산양, %]
						공단 자체평가 (매년)	멸종위기생물 복원율 [누적, %]
	보호지역과 생물다양성 보전	생태계 보전	계속	생태계/생물 다양성 보전	환경부	환경부 자체평가 (매년)	국가 보호지역 지정 면적 비율 [누적, %]

자료: 국립공원공단(2021), pp.1-81; 환경부(2021b), pp.16-18; 국립공원공단(2022b), pp.339-346; 기획재정부(2022a), pp.980-988; 환경부(2022b), pp.278-321; 국립공원공단(2023), pp.31-46; 국립공원공단, “경영공시: 주요 사업”, 검색일: 2023.2.21을 이용하여 저자 작성.

자연공원 관련 정책·사업의 효과성 평가와 관련한 사업목적, 성과지표, 평가 유무 등의 내용을 담은 기초정보 정리에서 나타난 시사점을 정리하면 다음과 같다.

먼저, 정책효과를 판단하는 성과평가가 매년 이뤄지기 때문에 매년 평가에 활용할 수 있는 실적 중심 지표가 주로 사용되거나 실질적 정책·사업 목적을 대표하지 못하는 경우도 발생하는 것으로 보인다. 자연환경 정책은 특히 탄소중립 효과성 평가 시 그 효과를 판단하는데 장기간이 소요되며 상호 직간접적 영향을 주고받는 분야가 있음을 감안하여 효과성 평가체계를 고민해야 할 것이다. 정책·사업의 궁극적인 결과지향적 성과(outcome)지표 설정과 중장기적 성과검토가 가능한 평가체계, 정책·사업으로 야기될 영향(긍정·부정)을 함께 고려해야 할 것이다.

또한 일부 정책의 성과평가는 정부 경영평가, 부처·공공기관 자체평가, 개별 정책·사업 평가 등 정확하게 일치하지는 않으나 다단계로 성과평가가 진행됨을 알 수 있다. 성과평가가 다단계로 진행되는 정책이라면 평가범위, 성과 판단 주기(단기, 중기, 장기) 등에 따라 상호 연관성을 고려해 효과성 평가체계를 구축해야 할 것으로 판단된다. 국립공원공단의 중장기 경영목표에 담겨있는 사업은 정책·사업의 규모와 성격에 따라 핵심성과지표(KPI)와 과제별 목표지표를 구분하여 제시하며, 연차별 목표 설정과 실적관리로 성과관리를 하는 것으로 나타났다.

#### 나. 탄소중립 효과성 평가 틀 시범 적용: 국립공원 탄소흡수원 구축사업

자연공원 대상 탄소중립 효과성 평가 틀 적용성을 검토하고자 최근 수행하는 ‘국립공원 탄소흡수원 구축사업’을 대상으로 구성적 평가와 결과지향적 평가를 시범 적용하였다.

##### 1) 사업 개요: 국립공원 탄소흡수원 구축사업

국립공원 탄소흡수원 구축사업은 이미 추진 근거와 정책목표가 명확한 사업이며, 앞서 살펴본 바와 같이 온실가스감축인지 예산제도의 실질적인 감축량을 평가하는 사업이기도 하다. 상세 개요는 <표 5-9>에 나타났다.

〈표 5-9〉 국립공원 탄소흡수원 구축사업(2022년) 개요

구분	내용
목적	- (탄소중립) 2030 국립공원 탄소중립 목표 달성을 위해 국가 탄소 저장고로서 국립공원 역할 증대 - (탄소흡수원 구축) 농경지 등 나대지를 자연숲으로 복원하여 생태계연결성 강화 및 생물다양성 증진 및 탄소흡수원 구축
추진 근거	- (법적근거) 「저탄소 녹색성장 기본법」 제38조 및 제55조 제3항, 「자연공원법」 제2조 제2항, 「국립공원공단법」 제9조 8항 등 - (관련계획) 대한민국 2050 탄소중립 추진전략(‘20.12), 2021년 환경부 탄소중립 이행계획(‘21.3), 2030 국립공원 탄소중립 중장기 기본계획(‘21.10)
당해연도 사업비	- 35억 원
사업기간	- 2022.1.~2022.12.
사업물량	- 100ha(농경지 등 나대지 78.8ha, 조림지 2ha, 훼손지 등 19.2ha)
사업물량에 따른 목표(탄소흡수량)	- 탄소흡수량 (860.0tCO <sub>2</sub> /yr) ※ 이산화탄소 환산근거: 신갈나무(10년생), 8.6CO <sub>2</sub> -ton(산림청, 2019)
사업 범위	- 국립공원 21개소(지리산경남사무소 등 37개 사무소·원)
사업 방향	- (복원방식) 벌채 후 조림방식 사업 지양(탄소저장량 및 산림 순기능 훼손), 농경지 등 나대지를 위주로 사업 시행(산림훼손 없는 탄소흡수원 구축), 외래조림지는 숲아베기 시행지 중 시범 시행(단층림에서 다층림 유도) - 주변식생 고려한 3종 이상의 목본수종 선정, 부정형 식재, 초본식물은 자연이입 유도
기대 효과	- (생물다양성 증진) 산림지역과 단절된 농경지 등 나대지 생태계 연결성 강화로 생물 다양성 증진 및 경관 개선 - (복원모델 제시) 단절된 야생생물 서식지 조성으로 공원 경계부 생태복원의 새로운 복원모델 제시 - (온실가스 감축) 탄소저장고로서의 역할 및 육상탄소 흡수효과 증대로 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향에 기여
모니터링 및 사후관리	- 식생복원 전·후 모니터링을 통한 사업 효과성 분석 - 중장기 계획 수립(국립공원 육상탄소흡수원 구축 증기(2023~2027년) 종합관리 계획)

자료: 국립공원공단(2021, pp.1-81, 2022a); e나라도움, “통계센터: 보조사업 현황: 국립공원 탄소흡수원 구축”, 검색일 2023.2.21을 이용하여 저자 작성.

## 2) 정책·사업 탄소중립 효과의 구성적 평가 체크리스트 적용

정책 계획·수립 단계의 정책효과 구성적 평가는 정책 달성목표, 정책효과의 예측 체계성, 정책효과 설정의 논리성으로 구성되는데, ‘국립공원 탄소흡수원 구축사업’은 모든 분야에서 적절한 계획체계를 갖춘 것으로 나타났다(표 5-10, 표 5-11 참조).

‘국립공원 탄소흡수원 구축사업’은 명확한 추진 근거를 토대로 정량적인 사업 목표와 사업으로 기대할 수 있는 정성적인 기대효과를 제시하고 모니터링 및 사후관리 방안을 제시한다. 시범 복원사업에서 예측되는 장애 요소(식재 시기, 수종 선정, 대상지 특성을 반영한 사업비 산정, 사후관리 등)를 극복하도록 사업 방향을 제시한다. 또한 ‘국립공원 육상탄소흡수원 구축사업 효과성 모니터링 체계구축’ 연구를 바탕으로 사업수행에 따른 중장기적 사업 효과를 판단하도록 미래 탄소흡수량을 단계적(10년, 20년, 30년)으로 예측 제시하였다.

〈표 5-10〉 ‘국립공원 탄소흡수원 구축사업’의 정책 계획·수립 단계 구성적 평가 결과

구분	평가항목	평가지표	체크리스트(☑)			
정책 계획· 수립 단계	정책 달성목표 (A)	정책 달성목표 설정	정책 수립의 필요성과 적절성을 설명하고, 달성 목표(정성, 정량)를 설정하였는가?	A1	☑	
			평가: 명확한 추진 근거와 정량적 목표 제시			
	정책효과 예측의 체계성 (B)	정책효과 측정을 위한 성과기준	정책의 효과 측정을 위한 성과 기준(산출 혹은 목표 달성도와 구분되는 기준)을 제시하였는가?	B1	☑	
			평가: 복원사업으로 탄소흡수량 추정 제시			
			목표 달성 전략 및 이행계획	정책을 통한 시기별 목표 달성 계획을 단계적으로 제시하였는가?	B2	☑
			평가: 장기적 탄소흡수량 추정(10년, 20년, 30년)			
	정책효과 설정의 논리성 (C)	정책 관련 이해관계자 및 영향권 분석계획	정책과 관련한 이해관계자, 영향권 분석계획을 제시하였는가?	B3	☑	
평가: 사업 대상지 및 수행 주체 구체적 제시						
정책목표 달성 장애 요소 예비 분석 및 진단			정책 추진 과정에서 발생할 수 있는 장애 요소를 진단하고 예비 평가로 대안을 제시하였는가?	B4	☑	
평가: 시범사업 실시, 장애요인 회피를 위한 식재시기와 수종 선정 등						
정책효과 설정의 논리성 (C)	현재 상태(S)의 구체적 현황	정책을 추진하려는 대상의 구체적인 현재 상태를 파악할 수 있는가?	C1	☑		
		평가: 대상지 현황에 근거한 사업량 및 사업비 설정				
정책효과 설정의 논리성 (C)	정책의 기대효과 설정 및 달성 가능성	정책에서 얻는 기대효과를 구체적으로 설정하고 달성 가능성을 제시하였는가?	C2	☑		
		평가: 기대효과, 모니터링 및 사후관리 방향 제시				

자료: 저자 작성.

‘정책 시행·결과 단계의 평가’는 ‘국립공원 탄소흡수원 구축사업’이 2022년 사업으로 시행되는 단계이기 때문에, 이번 평가에서는 정책 시행의 내용을 중심으로 검토하되, 중장기적 정책효과를 평가하는 계획이나 평가체계를 구축하였는지를 고려하여 진행하였다.

〈표 5-11〉 ‘국립공원 탄소흡수원 구축사업’의 정책 시행·결과 단계 구성적 평가 결과

구분	평가항목	평가지표	체크리스트(☑)		
정책 시행·결과 단계	정책효과 범위의 명확성 (D)	정책이 의도한 본질적 효과	정책이 의도한 본질적 효과(산출 혹은 목표 달성도와 구분되는)를 구체적으로 제시하였는가? 평가: 구체적 사업실적(탄소흡수원 확대(복원) 면적, 식재수종·개체 수, 근원직경/수고 등)을 제시해 탄소흡수량 추정을 위한 기초 DB 구축	D1	☑
		향후 기대효과 및 사회경제적 파급효과	향후 기대효과 및 사회경제적 파급효과에 대한 설명을 구체적으로 제시하였는가? 평가: 단절된 서식지 연결성 회복, 국립공원형 새로운 복원 모델 제시 등	D2	☑
	정책효과 평가 및 해석의 타당성 (E)	적절한 분석 방법을 활용한 정책효과	정책효과를 해석하는 데 정량적, 정성적으로 적절한 분석 방법을 활용하였는가? 평가: 탄소흡수 및 생물다양성 효과성 측면의 중장기적 분석을 위한 모니터링 체계 구축	E1	☑
		타당한 논거에 기반한 정책효과	정책효과를 해석하는 데 타당한 논거를 체계적으로 설명하였는가? 평가: 정책·사업 수행과 함께 현황자료를 구축해 향후 모니터링으로 사업 전·후 비교 가능	E2	☑
		정책효과에 대한 객관적·합리적 근거	정책효과 도출 결과의 해석 및 근거를 객관적이고 합리적으로 제시하였는가? 평가: 정책효과 분석을 위한 객관적인 기초자료 구축[고정 조사구(시험구, 대조구), 항공사진(주변식생 포함), 식물종 변화상, 식물군집구조 등]	E3	☑
	정책효과 분석 방법의 구체성 (F)	정량적 분석 방법 및 결과	정량적 분석의 활용, 분석 방법, 분석 결과 등을 구체적으로 제시하였는가? 평가: “국립공원 육상탄소흡수원 구축사업 효과성 모니터링 체계구축” 연구(22년)로 구체적인 방법론 제시	F1	☑
	정책효과에 대한 종합적 접근 (G)	중장기적 탄소중립 효과 및 지속가능성	정책에 따른 중장기적 탄소중립 효과 혹은 지속가능성을 단계적으로 제시하였는가? 평가: 미래 탄소흡수량 예측치(10년, 20년, 30년) 제시, 모니터링 체계 구축	G1	☑
		정책효과에 대한 긍정적 및 부정적 영향요인	정책효과의 긍정적 혹은 부정적 영향요인에 대한 진단분석을 적절히 제시하였는가? 평가: 서식지 연결성 회복, 국립공원형 신규 복원모델 제시 등	G2	☑

자료: 저자 작성.

‘국립공원 탄소흡수원 구축사업’에는 정책효과를 분석·평가할 별도의 연구과제 수행으로<sup>35)</sup> 중장기적인 정책효과를 판단할 기초자료와 모니터링 체계가 구축되어 있으며, 체계적인 분석·

35) 국립공원연구원(2022a), pp.1-199.

평가를 위한 객관적인 방법론이 제시되어 있는 것으로 나타났다. 또한 국립공원공단의 ‘중장기 경영목표’에서도 탄소중립 실행력을 강화할 핵심성과지표(KPI)로 ‘탄소흡수원 확충’, ‘조사구 정비(확대) 및 평가체계 고도화’ 등을 두어 공단 차원에서 중장기적으로 성과를 관리하며, ‘정부업무평가’의 주요사업 평가지표인 ‘생태계 건강성 지수(EHI) 향상률’의 측정 산식에도 복원면적이 포함되기 때문에 체계적으로 정책효과를 평가·관리할 것으로 판단된다.

### 3) 효과 발생 기간을 고려한 결과지향적 평가

#### 가) 대상 사업(국립공원 탄소흡수원 구축사업)의 기존 정책효과 평가체계

국립공원연구원(2021)의 연구 결과에 따르면 국립공원 육상생태계 탄소저장량은 총 3억 4,700만CO<sub>2</sub>톤이며 우리나라 산림의 탄소저장량의 약 11%를 차지하는 것으로 나타났다. 단위면적당 탄소저장량(898.8tCO<sub>2</sub>/1ha)을 비교하면 우리나라 산림 평균(542tCO<sub>2</sub>/1ha)의 1.7배, 아시아 산림 평균(499tCO<sub>2</sub>/1ha)의 1.8배, 세계 산림 평균(598tCO<sub>2</sub>/1ha)의 1.5배 많은 것으로 나타났다.<sup>36)</sup>

국립공원 육상생태계 탄소저장·흡수량 평가 체계구축을 위한 고정조사구는 탄소흡수원 유형별(활엽수 군락, 침엽수군락, 침활혼효군락, 인공조림지, 아고산대 침엽수군락, 산지습지, 초지)로 21개 국립공원에 총 212개소를 구축하였다. 식생권 탄소저장량 분석과 더불어 식물 생태정보(상대우점치, 종다양성지수, 식물군락분류 등)를 분석해 생물다양성과 탄소 저장·흡수량의 관계성을 분석하는 조사도 병행하였다.<sup>37)</sup> 3년 주기 반복 조사를 계획하고 있으며, 기존 연구 결과(국립공원연구원, 2021)와의 저장량을 비교해 흡수량을 평가하고 지속적인 탄소중립 효과성 평가와 더불어 생물다양성 증진 등 부수효과를 함께 살펴볼 수 있으리라 판단된다.

국립공원 탄소흡수원 구축사업(2022)은 해당 연도 탄소흡수원 확충의 정량적 사업 목표를 구체화하였으며(계획 100ha), 이번 사업에서 탄소흡수원을 확충해 얻을 수 있는 연간 탄소 흡수량(860tCO<sub>2</sub>/yr)을 추정하여 제시하였다.<sup>38)</sup> 사업 대상지(농경지 등 나대지 78.8ha,

36) 국립공원연구원(2021), p.57; 국립공원연구원(2022a), p.4에서 재인용.

37) 국립공원연구원(2022a), pp.9-14.

38) 국립공원공단(2022a).

조림지 2ha, 훼손지 등 19.2ha), 사업 방향(복원방식, 고려사항 등), 기대효과, 모니터링 및 사후관리 방향 등을 제시하여 중장기적으로 정책효과성을 평가할 수 있는 체계를 구축했다고 할 수 있다.

국립공원연구원(2022b)의 ‘국립공원 육상탄소흡수원 구축사업 효과성 모니터링 체계구축’ 연구에 따르면, 20022년 국립공원 육상탄소흡수원 구축사업 대상지 중 시험구를 설치하고, 기존 국립공원 인공림 생물다양성 증진사업 대상지 중 대조구를 선정해 사업 효과를 분석하는 모니터링 고정조사구를 구축하였다. 또한 복원을 위한 식재 수목의 미래 탄소흡수량(10년, 20년, 30년)을 예측하고, 미래 탄소흡수량 증진 효과 분석을 도모하고자 하였다. 모니터링에는 복원대상지의 시계열 변화 관찰을 위한 영상 DB 구축, 식물종다양성 변화상 파악, 식물군집구조 변화, 토양환경 변화 등 다양한 내용이 포함되었다.

#### 나) 효과 발생 기간을 고려한 결과지향적 평가체계

자연환경 정책, 특히 탄소중립 관련 정책은 단기적으로 정책 목적의 성취와 관련된 성과 및 그 효과성을 판단하기가 어려우므로, 정책효과를 판단하는 데 단기적 실적 진단과 더불어 중장기적 관점의 성과(outcome) 평가를 고려해야 할 것이다.

‘국립공원 탄소흡수원 구축사업’을 사례로 효과 발생 기간을 고려한 결과지향적 평가 방향을 정리하면 <표 5-12>와 같다.

〈표 5-12〉 효과 발생 기간을 고려한 결과지향적 평가 방향(예시)

정책·사업	평가 구분	효과 측정 방법 (표 5-6) 참고	측정 방법 예시
국립공원 탄소흡수원 구축사업	매년 평가	목표달성도 조사	- 복원면적, 식재 개체 수(직경, 수고 등)
	단기효과평가	진 실험 설계 기반 평가	- 시험구(21개소 26개 조사구)/대조구(3개소 42 조사구) 설정 - 사업 효과 비교(시험구/대조구)
	증장기효과평가	진 실험 설계 기반 평가, 전후 비교	- 반복 조사를 통한 증장기적 변화상 - 식물종다양성 변화상 파악
실제 vs. 계획 비교		- 미래 탄소흡수량 예측치 제시(10년, 20년, 30년) ※ 국립공원(21년 기준) 탄소저장량 제시, 탄소흡 수원 유형별 저장·흡수량 평가를 위한 고정조 사구 구축	

자료: 국립공원공단(2022a), 내부자료; 국립공원연구원(2022a, pp.1-199, 2022b, pp.1-226)을 참고하여 저자 작성.

2022년 사업으로 구축된 ‘탄소흡수원 구축사업 효과성 모니터링 체계’에 따라 향후 주기적(3년 or 5년)으로 모니터링을 수행해 해당 지역의 탄소저장량 및 연간 흡수량에 대한 과학적인 DB 구축은 물론, 이 사업의 영향으로 생긴 생물다양성 변화 등도 판단할 수 있을 것이다.



## 제6장

# 결론 및 정책 제언

### 1. 결론

자연환경 분야 탄소중립 정책의 이행목표에 대응되는 이행 수단은 기존 자연환경 보전·복원사업 등을 크게 벗어나지 못한 것으로 평가된다. 즉, 자연환경 정책과 탄소중립 정책을 이분법으로 분류할 수 없다는 것이다. 향후 정책의 효과를 평가하려면 먼저 자연환경 정책이 탄소중립에 긍정적(온실가스 감축 효과)인지 부정적(온실가스 배출 효과)인지를 정책·사업 단위에서 분석해야 한다. 한 가지 사업에서 온전히 긍정적 효과만 가져올 수는 없으므로 부정적 효과를 함께 종합적으로 정량 평가해야 한다. 이러한 맥락에서, 본 연구에서 제시한 ‘자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀’은 다음과 같은 원칙에 따라 설계하였다.

첫째, 평가 틀을 활용할 대상을 특정화해야 한다. 국가의 탄소중립 기조에 따라 탄소중립 이행 주체가 정부뿐만 아니라 지자체, 기업, 국민 등 모든 생산과 소비 활동 대상에 해당한다. 그러나 정책의 탄소중립 효과성 평가대상을 정책 수립·시행 주체에 제한하더라도 정부(국가 및 지방정부)와 공공기관이 해당하기 때문에 탄소중립 정책성과는 기존 정부·공공기관의 성과평가 시스템과 연계될 수밖에 없다.

둘째, 평가 틀 내에서 결과지향적 평가는 대상 정책의 특성에 따라 ‘성과(outcome)’와 ‘영향(impact)’을 목록화하고 효과 발생 시점을 고려해야 한다. 기존의 정부·공공기관 성과평가 시스템(자체평가, 경영평가 등)은 기관의 매년 실적을 중심으로 평가하는 데 반해, 탄소중립 효과성 평가는 상당한 기간이 소요되고 궁극적인 결과지향적 성과와 영향을 대상으로 하므로 이를 고려해 평가지표를 설정하면서도 매년 실적 평가하는 기존의 성과평가와 연계해야 한다.

셋째, 평가 틀을 적용할 때 평가대상 정책이 자연환경 정책의 기본 목표인 ‘생물다양성 및 생태계 보전·증진’을 저해하지 않아야 한다는 원칙이 고려되어야 한다. 탄소중립 관련 자연환경 정책은 ‘탄소흡수원 확충(기후변화 저감 기여)’, ‘기후변화 적응(회복력 증진)’, ‘생물 다양성 보전·증진’이 상호 영향을 주고받기 때문에 평가 틀을 적용할 때 부수효과와 부작용 등을 적절하게 고려하여 평가해야 한다.

## 2. 정책 제언

본 연구에서는 자연환경 정책의 이행이 탄소중립에 주는 실질적인 효과를 평가하는 틀을 제시하고 자연공원 탄소중립 정책에 평가 틀을 시범적으로 적용하였다. 정책을 수립하고 이행하는 과정, 성과를 진단하는 과정에 정책효과를 평가하는 것은 국가목표를 달성하기 위한 정책 자체의 점검과정이 필수적인 것을 알 수 있었다. 국내에서 이미 운영되고 있는 각종 정책과 사업의 평가체계는 그 본연의 목적에 맞도록 설계되어 있지만, 자연환경 분야의 정책은 탄소중립 달성에 있어 좀 더 객관적이고 정량화된 성과진단이 필요할 것으로 판단된다. 이러한 맥락에서 본 연구에서 도출한 ‘자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 틀’의 정책적 활용 방안을 제시하면 다음과 같다.

### ○ 정부업무평가 자체평가(주요 정책 부문)의 탄소중립 정책효과성 분석에 활용

현행 정부업무평가제도는 국가의 주요 정책과 이행사업의 성과를 진단하고 ‘정책의 영향이나 효과’를 평가하는 것의 중요성을 내포하고 있다(표 6-1 참조). 그러나 중앙행정기관(소속 기관)에서 시행하는 개별평가나 자체평가에서 실질적으로 주요 정책의 ‘정책효과’를 판별하고 평가할 필요가 있다. 특히 국내 중앙행정기관 ‘주요 정책’ 부문 자체평가는 부처별 특성에 맞게 자체적으로 설계하여 실시한다. 자연환경 정책의 핵심 부처인 환경부, 산림청은 자체평가 시 구체적인 평가항목과 지표를 제시하고 있으나, 민간위원 중심 평가 시에 단기 간의 제한된 정보를 이용하여 평가하는 데는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서 제시한 전 과정의 효과를 평가할 수 있는 틀을 자체평가에 적용하여 주요 정책의 효과성 평가체계를 고도화할 필요가 있다. 예를 들어, 환경부의 자체평가의 평가대상은 소속기관이 제시하는

성과지표와 연계되어 있어 소속기관의 성과지표 설계와 관리가 중요한 것으로 판단된다. 아울러 환경부 자체평가 대상 과제에 설정된 성과지표가 일회성 측정 성과지표로 구성되거나 ‘정책 영향 및 효과’로 연결되기에는 미흡한 것으로 판단된다. 따라서 자연환경 주무부처인 환경부의 자체평가 대상 과제의 탄소중립 정책과제로 확장될 것을 고려하여 자체평가와 연계되도록 ‘정책효과’ 측면의 성과지표를 발굴하는 등 자체평가를 강화해야 할 것으로 판단된다. 중앙행정기관 자체평가는 기관별로 계획을 수립하고 민간전문가 중심으로 구성된 기관별 ‘자체평가위원회’를 구성하여 실시하기 때문에 계획 수립이 매우 중요하며, 평가위원이 평가할 때 근거가 되는 자료를 체계적으로 제공하는 것이 매우 중요하다. 따라서 자체평가 계획을 수립하거나 자체평가위원회에 근거자료를 제공할 때 중점 정책·사업의 정책효과성 평가 틀에 맞춰 부처(또는 소속기관)별 자체 평가서를 작성하여 제공함으로써 평가결과와의 신뢰성을 제고하고, 민간 중심 ‘자체평가위원회’의 전문성을 제고할 수 있을 것이다.

〈표 6-1〉 자체평가 ‘주요 정책’ 부문 ‘정책효과’ 평가체계 요약(2021년 기준)

구분	환경부	산림청	국토교통부	해양수산부
평가항목	성과	집행성과	과제목표 달성도	정책효과
평가지표 (본부/소속)	성과지표 목표달성도, 정책 영향 발생 정도	성과지표의 목표 달성도, 성과지표 외 가시적인 성과, 종합적 정책효과, 국민 체감도	성과지표의 달성도, 정책효과 발생 정도, 정책 만족도	정책효과가 발생한 정도
배점	20/20, 30/15	15, 10, 25, 10	20, 30, 10	35

자료: 국토교통부(2021), p.7; 산림청(2021), p.18; 환경부(2021b), p.24; 해양수산부(2022), p.5를 이용하여 저자 작성.

자연환경 분야는 부처가 관리하는 매체 중심으로 정책이 수립되지만, 지향하는 정책목표(보전·복원)와 이행사업(보전·복원사업)이 상당히 유사하고 특히, 탄소중립 목표에 있어서는 온실가스 감축을 위한 탄소흡수원 유지·확대라는 공통된 목표를 갖는다. 이러한 자연환경 정책의 특성을 고려하여 정부업무평가에서 부처별 특성에 맞도록 평가체계를 구축하더라도 기후변화 대응이나 탄소중립 달성 등과 같은 국가의 핵심기조에 대응되는 자연환경 분야의 정책 목표에 한해서는 부처별 정책·사업의 효과를 동일한 잣대로 평가할 필요가 있다. 따라서

정부업무평가제도하 부처별 자체평가 시 심화 평가에 활용하는 방안을 제안한다. 부처 자체 평가 시 효과성에 대한 평가항목에 따른 측정 방법을 상세하게 제시하고 있지만, 과정보다는 결과에 중점을 맞추고 있고 결과 또한 대표 성과지표로 한정하여 설정하는 한계가 있다. 또한 자체평가에 민간위원 중심 평가 시 평가항목별 제시된 목표치 등의 달성 여부에 초점을 맞춰진 자체 평가서를 검토하는 것에서 '정책의 효과'에 대한 검토가 사실상 미흡할 수 있다. 이는 '정책의 효과'를 평가하도록 설정된 성과지표가 '산출(output)'에만 국한되도록 설정할 수밖에 없는 한계에 따라 자연환경 정책효과의 다양성과 불특정성이 반영된 결과이다. 즉, 자연환경 정책이 갖는 다중효과를 목록화하고 목적에 따른 데이터를 축적할 필요가 있으며, 이러한 모든 단계에 대한 평가를 통해 정책 활동(정책과제, 조사, 사업 등)과 정책효과 간의 인과관계를 계속해서 파악할 필요가 있다.

본 연구는 이러한 맥락에서 투입(input), 과정(process), 산출(output), 성과(outcome), 영향(impact)의 모든 단계를 평가할 수 있는 틀을 제시한 것이며, 이러한 틀을 국가 중점 정책·사업의 평가 방법을 구체화하는 데 활용할 것을 제안한다. 예를 들어, 부처별 자체평가 대상 사업에서 자연환경 분야의 탄소중립 정책·사업에 한정하여 공통 평가체계의 심화평가 체계로 활용될 수 있다. 탄소중립 정책은 그 효과가 온실가스 감축량으로 직접적으로 연계되어야 하는 분야이고, 특히 자연환경 분야의 탄소중립 정책의 지향점은 온실가스 배출은 줄이면서 흡수를 늘리는 것이므로 결과 지향적인 정량적 효과(배출량 또는 흡수량) 평가뿐만 아니라, 공통된 평가 틀을 적용하여 정책의 투입단계부터 성과(outcome)와 영향(impact) 단계까지 모두 평가할 수 있다. 또한 온실가스 인벤토리 산정기관에서 국가 온실가스 인벤토리 구축과 실질적으로 연계되도록 '자연환경 분야 정책의 탄소중립 효과'의 영역과 검증된 측정방법론(국제적 인증기준에 부합하는 방법론)이 담긴 공통된 지침을 발간하여 제공하고 환경부는 이를 인벤토리 구축 차원에서 해당 부처에 지속적인 검증과 보고를 지원해야 할 것이다.

#### ○ 기후대응기금 성과(정량)분석 체계 마련에 활용

국회예산정책처(2021)는 탄소중립 사업이 기후대응기금 이외의 회계·기금에도 산재해 있고, 기후대응기금에 포함된 탄소중립 사업과 기금 이외의 탄소중립 사업이 동일한 정책목

표를 추구하면서 유사한 내용으로 구성되어 있어, 기후대응기금 사업에 대한 성과분석만으로는 ‘탄소중립’이라는 정책목표 달성 여부를 효과적으로 측정하기 어려운 것으로 평가하였다.<sup>39)</sup> 앞서 제2장에서 살펴본 바와 같이 기후대응기금 사업에 대한 기획재정부와 해당 부처별 성과지표가 “탄소흡수원 조성”을 통한 온실가스 감축이라는 목표에 부합하지 않아 성과관리가 미흡한 것으로 분석된 바 있다.

정부업무평가제도와 마찬가지로 자연환경 정책·사업이 탄소중립 목표에 있어 “탄소흡수량”과 직결되는 정책과 사업에 한해서는 기후대응기금 사업의 효과를 평가할 수 있도록 성과(정량)분석체계를 마련할 필요가 있다. 특히 부처별 기후대응기금 정책·사업에 있어서 정량적인 효과평가가 가능하도록, 별도의 성과평가체계로서 ‘자연환경 정책의 탄소흡수원 조성 효과성 평가 틀(가칭)’을 마련하고 기후대응기금으로 운영되는 기반구축 사업(R&D)의 검증·평가 및 종합평가 틀로서 활용 가능할 것이다.

#### ○ 온실가스감축인지 예산제도의 평가체계와 효과성 평가 틀의 연계

국회예산정책처(2022)는 온실가스감축인지 예산서를 분석해 대상 사업들이 실제 온실가스 감축에 기여하고 있는지를 분석하고, 온실가스감축인지 예산제도의 개선방안을 제시하였다(표 6-2 참조). 제3장 <표 3-8>의 온실가스 감축효과를 산정하는 방법(4가지 산정 유형별 방법)에서 볼 수 있듯이, 온실가스 감축 효과(감축량)는 예산투입 시점이나 사업 과정에서 발생하는 온실가스 배출은 고려하지 않고 실제 감축 효과가 발생하는 단계부터 감축량을 산정하고 있거나, 단일 사업의 경우에도 사업 단계별로 정량·정성 사업을 구분하여 감축량을 산정하고 있다.<sup>40)</sup> 또한 완전한 온실가스 감축 효과(감축량)로 보기 어렵다는 점을 지적한다. 산정사례로서 전자는 태양광 설치사업이며, 정량화 과정에서 건설이나 폐기물 등 온실가스가 배출될 수 있는 단계는 제외하고 태양광 설치 후 운영 단계의 온실가스 감축량만 산정한다는 점이다. 후자는 전기차 배터리 자원순환 클러스터 사업이며 클러스터 시설 구축 단계는 정성 사업으로 분류하여 평가하는 데 반해, 구축 후 시설 운영 단계는 정량사업으로 분류하여

39) 국회예산정책처(2021), pp.66-67.

40) 국회예산정책처(2022), pp.10-11.

감축량을 산정한다는 점이다.<sup>41)</sup>

위 사례와 같이, 본 연구 결과를 온실가스감축인지 대상 사업 중에서 자연환경 부문의 예산서 작성지침에 반영함으로써 자연환경 정책·사업이 온실가스 감축량에 실효적으로 이바지하도록 정책을 계획하고 수립할 수 있도록 유도하고, 이러한 과정에서 실질적인 온실가스 감축인지 예산서 작성 대상 사업을 가려내는 수단으로 활용 가능할 것이다.

〈표 6-2〉 온실가스감축인지 예산제도 개선방안 검토 사례

구분	현황	문제점	개선방안
예산서 작성지침에 따른 제도 운영 부문	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 예산제도 본격 시행 전 시범사업 추진기간: '21.10~12.</li> <li>- 예산서 작성지침 마련·배포 시기: '22.3.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시범사업 추진 기간이 짧아서, 온실가스 감축인지 대상과 범위 확정, 사업 분류, 온실가스 감축 평가방법론 검토 미흡</li> <li>- 지침 배포시점이 2023년 예산서 작성 제출 시기(2022.5)와 차이가 크지 않아, 각 부처 담당자가 부처 예산안 작성과 제도 예산서 작성을 동시에 진행해 제도 이해 부족으로 각종 오류 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 온실가스감축인지 예산제도의 운영과정에서 발생하는 문제점을 지속적으로 보완하고 개선방안을 마련하여 동 제도의 효용성 제고</li> </ul>
예산서	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세부사업 단위에서 작성 원칙</li> <li>- 세부사업에 포함 되는 여러 내역사업 중 하나라도 감축 사업에 해당되면, 예산서 작성해야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 온실가스 감축사업에 부합하는 내역사업과 부합하지 않는 내역사업이 동시에 편성 되는 경우에도 세부사업 단위의 예산서를 작성해야 함 → 온실가스감축인지 대상 사업의 예산 규모가 과다 계상</li> <li>- 예: 2023년도 온실가스감축인지 예산안 대비 실제 감축사업 예산 규모 차이(1조 9,698억 원) 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 내역사업을 기준으로 예산 규모 현황 및 통계를 보완·제시하는 등 온실가스감축인지 예산서 및 기금 운용계획서를 수정·보완하여 제출하도록 하여 감축 관련 예산 규모를 명확히 파악하도록 개선</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 온실가스 감축효과 정량화가 가능한 사업에 대해서 실제 재정 투입에 따른 온실가스 감축 예측량을 분석하여 제시해야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 예산 투입에 따른 온실가스 감축량·배출량을 분석하는 것은 충분한 데이터가 쌓이고 분석 및 평가방법이 구체적으로 정립되어야 하나, 구체적인 산출근거가 불명확하거나 온실가스 감축 목표를 과소 설정한 사례, 감축효과 산출을 편의상 간소화한 사례 등 부적절 사례 검토됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 온실가스감축인지 예산제도의 실효성이 제고되도록 온실가스 감축효과 분석 및 평가방법론을 지속적으로 고도화하는 방안 마련 필요</li> </ul>

자료: 국회예산정책처(2022), pp.11-24를 이용하여 저자 작성.

41) 국회예산정책처(2022), pp.10-11.

## | 참고문헌 |

## [국내문헌]

- 고재경, 예민지(2022), “탄소중립 주류화를 위한 녹색예산, 지자체 현주소와 방향은?”, 「이슈 & 진단」, No.488, 경기연구원, p.6.
- 구경아 외(2021), 「국가생물다양성 전략-관리지표-이행평가-실효성평가 통합시스템 구축 방안 연구」, 한국환경연구원, p.101.
- 관계부처 합동(2018), 「제4차 국가생물다양성전략(2019~2023년)」, pp.1-29.
- 관계부처 합동(2021), 「자연·생태기반 기후변화 완화·적응 전략(안)」, pp.7-8, p.18.
- 국립공원공단(2021), 「2030 국립공원 탄소중립 중장기 기본계획(안)」, pp.1-81.
- 국립공원공단(2022a), 「22년 국립공원 육상탄소흡수원 구축사업계획(안)」, 내부자료.
- 국립공원공단(2022b), 「2021년도 평가보고서\_위탁2\_국립공원공단」, pp.339-346.
- 국립공원공단(2023) 「국립공원공단 2023~2027년 중장기 경영목표」, pp.31-46.
- 국립공원연구원(2021), 「국립공원 생태계부문 탄소저장량 평가(육상생태계)」, p.57.
- 국립공원연구원(2022a), 「국립공원 육상생태계 탄소저장·흡수량 평가 체계구축」, pp.1-199.
- 국립공원연구원(2022b), 「국립공원 육상탄소흡수원 구축사업 효과성 모니터링 체계구축」, pp.1-226.
- 국토교통부(2021), 「2021년도 자체평가계획」, p.7.
- 국회예산정책처(2021), 「2022년도 예산안 위원회별 분석(기획재정위원회)」, pp.11-36, pp.66-67.
- 국회예산정책처(2022), 「2023년도 온실가스감축인지 예산서 분석」, p.3, pp.10-24, pp.64-111.
- 기획재정부(2022a), 「2022년도 공공기관 경영평가편람(수정)」, pp.980-988.
- 기획재정부(2022b), 「2023년 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침(사업유형별·목별 매뉴얼)」, pp.190-193.
- 대한민국정부(2020), 「지속가능한 녹색사회 실현을 위한 대한민국 2050 탄소중립 전략」, p.45.

- 대한민국정부(2022a), 「2023년도 온실가스감축인지 및 기금운용계획서」, pp.96-98, pp.107-115.
- 대한민국정부(2022b), 「2023년도 성과계획서(산림청)」, p.45.
- 대한민국정부(2022c), 「2023년도 성과계획서(환경부)」, p.144.
- 오윤경, 김은주, 황하(2020), 「재난안전사업의 효과성 분석을 위한 평가방안 연구」, 한국행정연구원, pp.21-24, pp.33-38, p.87.
- 윤수재(2019), 「정부 정책효과 측정에 대한 개선방안 연구」, pp.19-20, pp.306-355.
- 산림청(2018), 「제6차 산림기본계획(2018년~2038년)」, pp.53-131.
- 산림청(2021), 「2021년도 자체평가 계획」, p.18, p.22, pp.27-28.
- 정순돌 외(2021), “연령집단간 세대갈등의 영역과 원인: 전문가 델파이 조사를 중심으로”, 「한국사회복지학」, 73(3), 한국사회복지학회, pp.229-253.
- 해양수산부(2022), 「2021년도 자체평가 결과보고서(주요정책 부문)」, p.5.
- 환경부(2015), 「제3차 자연환경보전 기본계획(2016-2025)」, pp.1-175.
- 환경부(2020), 「제2차 토양보전기본계획(2020-2029)」, pp.1-123.
- 환경부(2021a), 「2021년 환경부 탄소중립 이행계획」, pp.12-13.
- 환경부(2021b), 「2021년도 자체평가계획」, pp.16-18, p.24, pp.41-44.
- 환경부(2022a), 「제3차 자연공원 기본계획(2023-2032)」, pp.87-105.
- 환경부(2022b), 「2021년도 환경부 자체평가 결과보고서(주요정책부문)」, pp.278-321.
- 환경부, 해양수산부(2022), 「제4차 습지보전기본계획」, pp.31-70.

#### [국외문헌]

- Lawshe, C. H.(1975), “A Quantitative Approach to Content Validity”, *Personnel Psychology*, 28(4), pp.563-575.

#### [온라인 자료]

- 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”, <https://www.law.go.kr/법령/기후위기대응을위한탄소중립·녹색성장기본법>, 검색일: 2023.2.18.



- 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령”, <https://www.law.go.kr/법령/기후위기대응을위한탄소중립·녹색성장기본법시행령>, 검색일: 2023.2.18.
- 국가법령정보센터, “산림기본법”, <https://www.law.go.kr/법령/산림기본법>, 2023.2.18.
- 국가법령정보센터, “생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률”, <https://www.law.go.kr/법령/생물다양성보전및이용에관한법률>, 검색일: 2023.2.18.
- 국가법령정보센터, “습지보전법”, <https://www.law.go.kr/법령/습지보전법>, 검색일: 2023.2.18.
- 국가법령정보센터, “자연공원법”, <https://www.law.go.kr/법령/자연공원법>, 검색일: 2023.2.18.
- 국가법령정보센터, “자연환경보전법”, <https://www.law.go.kr/법령/자연환경보전법>, 검색일: 2023.2.18.
- 국가법령정보센터, “정부업무평가 기본법”, <https://www.law.go.kr/법령/정부업무평가기본법>, 검색일: 2023.2.10.
- 국가법령정보센터, “탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률”, <https://www.law.go.kr/법령/탄소흡수원유지및증진에관한법률>, 검색일: 2022.2.20.
- 국가법령정보센터, “토양환경보전법”, <https://www.law.go.kr/법령/토양환경보전법>, 검색일: 2023.2.18.
- 국립공원공단, “경영공시: 주요사업”, <https://alio.go.kr/item/itemReportTerm.do?apbId=C0021&reportFormRootNo=31501>, 검색일: 2023.2.21.
- 정부업무평가포털, “성과관리제도”, [https://www.evaluation.go.kr/web/page.do?menu\\_id=41](https://www.evaluation.go.kr/web/page.do?menu_id=41), 검색일: 2023.2.10.
- 정부업무평가포털, “정부업무평가제도”, <https://www.evaluation.go.kr/web/index.do>, 검색일: 2023.2.10.
- 정부업무평가포털, “중앙행정기관 평가: 개별평가”, [https://www.evaluation.go.kr/web/page.do?menu\\_id=134](https://www.evaluation.go.kr/web/page.do?menu_id=134), 검색일: 2023.2.10.
- 정부업무평가포털, “중앙행정기관 평가: 자체평가”, [https://www.evaluation.go.kr/web/page.do?menu\\_id=123](https://www.evaluation.go.kr/web/page.do?menu_id=123), 검색일: 2023.2.10.

정부업무평가포털, “중앙행정기관 평가: 특정평가”, [https://www.evaluation.go.kr/web/page.do?menu\\_id=86](https://www.evaluation.go.kr/web/page.do?menu_id=86), 검색일: 2023.2.10.

e나라도움, “통계센터: 보조사업 현황”, <https://opn.gosims.go.kr/opn/ih/ih001/getIH001002QView.do>, 검색일: 2023.2.15.

e나라도움, “통계센터: 보조사업 현황: 국립공원 탄소흡수원 구축”, <https://opn.gosims.go.kr/opn/ih/ih001/getIH001002QView.do>, 검색일 2023.2.21.

## 부 록

I. 전문가 인식조사 설문지(1차)

II. 전문가 인식조사 설문지(2차)



## 부록 I. 전문가 인식조사 설문지(1차)

## 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 관련 전문가 인식조사

안녕하십니까?

한국환경연구원(KEI)은 「자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 방안」 연구를 수행하고 있습니다. 탄소중립이라는 국가목표를 달성하는 것에 있어 국내 여러 자연환경 정책의 효과성에 대한 실효성 있는 평가체계를 구축하고 이를 통한 자연환경 정책의 방향성을 제시하고자 합니다.

본 설문은 총 2회에 걸친 델파이 조사의 1차 설문으로 **탄소중립에 대한 자연환경 정책의 효과 영역, 정책 과정 단계별(계획·수립, 시행·결과) 효과 예측 및 평가, 자연환경 정책의 효과성 평가 개선방안**에 대한 전문가 의견을 살피고자 구성되었습니다.

응답하신 내용은 통계법 제33조 및 34조에 따라 비밀이 보호되도록 규정되어 있으며 연구 목적으로만 활용됩니다. 바쁘시겠지만 자연환경 정책의 탄소중립 효과 측정의 실효성 제고를 위해 전문가 여러분의 적극적인 의견 개진을 부탁드립니다. 감사합니다.

2023. 2.

한국환경연구원 담당자

Tel : 044-415-7862

e-mail : ejcha@kei.re.kr

## I 자연환경 정책의 탄소중립 효과 영역에 대한 인식

1. 다음은 탄소중립에 대한 자연환경 정책효과의 개념에 관한 질문입니다. 자연환경 정책효과 영역에 포함된다고 생각하시는 항목을 모두 선택하여 주세요.

□     □     □

INPUT(투입)	→ OUTPUT(산출)	→ OUTCOME(결과)	→ IMPACT(영향)
투입된 자원	계획된 목표실적의 달성 정도	목표한 변화	발생된 모든 변화
계획수립 정부·민간 예산 인력·인프라 지원 기타 제도개선 (법령 정비 등)	수혜자 수 인력 양성 수 학술적 성과(논문 수) 산업재산권(특허) 기초·원천기술 개발 법제도 개선 (정책안, 지침, 규정)	탄소 흡수·저장증진 국민 수용성 증대 이행 인프라 강화 정책제도화 효과 (인센티브, 규제 등)	타 분야 파급효과 국민 효용 가치 (삶의 질, 부가효과) 사회경제적 파급효과 국가 R&D 역량

2. 자연환경 정책의 **계획·수립단계**에서 탄소중립에 대한 정책효과를 예측하는 것이 얼마나 중요하다고 생각하십니까?

- ① 전혀 중요하지 않다    ② 중요하지 않다    ③ 보통이다    ④ 중요하다    ⑤ 매우 중요하다

3. 자연환경 정책의 **시행·결과단계**에서 탄소중립에 대한 정책효과를 평가하는 것이 얼마나 중요하다고 생각하십니까?

- ① 전혀 중요하지 않다    ② 중요하지 않다    ③ 보통이다    ④ 중요하다    ⑤ 매우 중요하다

## II 자연환경 정책의 단계별(계획·수립, 시행·결과) 정책효과 예측 및 평가

4. 자연환경 정책의 **계획·수립단계(계획서)**에서 탄소중립에 대한 정책효과 예측에 있어, 다음의 항목들이 얼마나 중요하다고 생각하십니까?

자연환경 정책의 계획·수립단계 (계획서)		항목별 중요도				
		① 전혀 중요치 않음	② 별로 중요치 않음	③ 보통	④ 다소 중요함	⑤ 매우 중요함
정책효과 예측의 체계성	정책의 효과 측정을 위한 성과 기준(산출 혹은 목표 달성도와 구분되는)을 제시한다.	①	②	③	④	⑤
	정책을 통한 시기별 목표 달성 계획을 단계적으로 제시한다.	①	②	③	④	⑤
	정책을 통한 세부적인 목표 달성 전략 및 이행계획을 제시한다.	①	②	③	④	⑤
	정책과 관련한 이해관계자, 영향권 분석계획을 제시한다.	①	②	③	④	⑤
정책효과 설정의 논리성	정책을 통한 기대효과를 구체적으로 설정하고 달성 가능성을 제시한다.	①	②	③	④	⑤
	정책효과를 예측함에 있어 타당한 논거(문헌 연구, 해외사례 등)를 제시한다.	①	②	③	④	⑤
	기타 관련 정책 및 제도적 적합성을 확보한다.	①	②	③	④	⑤

5. 자연환경 정책의 계획·수립단계(계획서)에서 탄소중립에 대한 정책효과를 예측하는데 있어, 중요하다고 생각되는 기타 의견 및 제안사항이 있으시다면 자유롭게 작성해주시기 바랍니다.

6. 자연환경 정책의 시행·결과단계(평가보고서)에서 탄소중립에 대한 정책효과 평가에 있어 다음의 항목들이 얼마나 중요하다고 생각하십니까?

자연환경 정책의 시행·결과단계 (평가보고서)		항목별 중요도				
		① 전혀 중요치 않음	② 별로 중요치 않음	③ 보통	④ 다소 중요함	⑤ 매우 중요함
정책효과 범위의 명확성	정책이 의도한 본질적 효과(산출 혹은 목표 달성도와 구분되는)를 구체적으로 제시한다.	①	②	③	④	⑤
	향후 기대효과 및 사회경제적 파급효과에 대한 설명을 구체적으로 제시한다.	①	②	③	④	⑤
	정책효과와 관련한 이해관계자, 주체 간 네트워크 분석을 구체적으로 제시한다.	①	②	③	④	⑤
정책효과 평가 및 해석의 타당성	정책효과를 평가함에 있어 상위계획 목표에 부합하는 적절한 성과정보를 제시한다.	①	②	③	④	⑤
	정책효과를 평가함에 있어 정량적, 정성적으로 적절한 분석 방법을 활용한다.	①	②	③	④	⑤
	정책효과를 해석함에 있어 타당한 논거를 체계적으로 설명한다.	①	②	③	④	⑤
	정책효과 도출에 관한 결과의 해석과 근거를 객관적이고 합리적으로 제시한다.	①	②	③	④	⑤



정책효과 분석 방법의 구체성	정량적 분석의 활용, 분석 방법, 분석 결과 등을 구체적으로 제시한다(비용편익, 조건부 가치평가, 파급효과 등 환경적, 경제적 효과 추정).	①	②	③	④	⑤
	정성적 분석의 활용, 분석 방법, 분석 결과 등을 구체적으로 제시한다(만족도 조사, 전문가 인터뷰, 이해관계자 집단 인터뷰 등).	①	②	③	④	⑤
정책 효과에 대한 종합적 접근	정책에 따른 중장기적 탄소중립 효과 혹은 지속가능성을 단계적으로 제시한다.	①	②	③	④	⑤
	정책효과의 긍정적 혹은 부정적 영향요인에 대한 진단분석을 적절히 제시한다(환경 질 개선, 사회경제적 위협 등).	①	②	③	④	⑤
	정책의 긍정적 혹은 부정적 외부효과, (의도하지 않은) 부수효과 등을 체계적으로 제시한다.	①	②	③	④	⑤
	성과지표 외 계량화된 성과를 적절히 제시한다.	①	②	③	④	⑤

7. 자연환경 정책의 시행·결과단계(평가보고서)에서 탄소중립에 대한 정책효과를 평가하는 데에 있어, 중요하다고 생각되는 기타 의견 및 제안사항이 있으시다면 자유롭게 작성해주시기 바랍니다.

### Ⅲ 자연환경 정책의 효과성 평가에 대한 인식

8. 자연환경 정책의 **계획·수립단계(계획서)**에서 탄소중립에 대한 정책효과를 제시하는 것이 얼마나 어렵다고 생각하십니까?

- ① 전혀 어렵지 않다 ② 별로 어렵지 않다 ③ 보통이다 ④ 다소 어렵다 ⑤ 매우 어렵다

9. 자연환경 정책의 **시행·결과단계(평가보고서)**에서 탄소중립에 대한 정책효과를 제시하는 것이 얼마나 어렵다고 생각하십니까?

- ① 전혀 어렵지 않다 ② 별로 어렵지 않다 ③ 보통이다 ④ 다소 어렵다 ⑤ 매우 어렵다

10. 중앙부처의 자연환경 정책 성과평가 결과보고서 작성 시에 정책효과가 제대로 파악되도록 충실히 작성되었다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 별로 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 다소 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

11. 중앙부처의 자연환경 정책 성과평가 결과보고서 작성 시에 정책효과 부분의 기술이 모호하거나 어려운 원인이 무엇인지 구체적인 이유를 말씀 부탁드립니다.

12. 중앙부처의 자연환경 정책 성과평가 결과보고서 작성 시에 정책효과의 충분한 작성을 위해 가장 필요한 것은 무엇이라고 생각하십니까? 순서대로 2가지만 선택해주세요.

1순위		2순위	
-----	--	-----	--

- ① 자연환경 정책효과 측정에 대한 가이드라인      ② 공무원의 관심과 역량
- ③ 중앙정부의 관심과 지원                                ④ 관련 부처·기관의 협력체계
- ⑤ 외부 전문가(평가위원)의 참여 및 기여            ⑥ 기타(                                )

13. 탄소중립에 대한 자연환경 정책효과의 측정 및 도출에 대한 개선안 마련 차원에서 가장 중요한 것은 무엇이라고 생각하십니까? 순서대로 2가지만 선택해주세요.

1순위		2순위	
-----	--	-----	--

- ① 측정 가능한 정책 목표 및 기대효과 정립
- ② 정량적·정성적 데이터 및 분석 방법을 활용한 평가계획의 개발
- ③ 정책 참여·비참여 개인 및 조직, 지역 간 효과 프로세스 측정 및 비교
- ④ 정책효과와 관련된 시범사례 확인 및 공유
- ⑤ 일반시민에게 접근할 수 있는 평가요약서 및 성과 데이터 정립
- ⑥ 추진전략 이행 활동을 평가하기 위한 방법론 개발
- ⑦ 평가과정에서 이해관계자들로부터의 피드백 시행
- ⑧ 기타(                                )

14. 자연환경 정책효과 관련 가이드라인(매뉴얼)이 있다면 정책효과 작성에 도움이 될 수 있다고 생각하십니까?

- ① 전혀 그렇지 않다 ② 별로 그렇지 않다 ③ 보통이다 ④ 다소 그렇다 ⑤ 매우 그렇다

15. 자연환경 정책효과와 관련한 가이드라인(매뉴얼)을 만든다면 반드시 포함되어야 하는 항목이 무엇이라고 생각하십니까? 순서대로 3가지만 선택해주세요.

1순위		2순위		3순위	
-----	--	-----	--	-----	--

- ① 정책효과 개념 및 유형·특성(외부효과, 부수효과, 단기·중기·장기 효과 등)
- ② 정책효과 입증 방법 및 판단기준(형식적 요건 판단기준, 세부 판단기준 등)
- ③ 정책효과가 모호하거나 불확실한 경우의 효과 도출·측정 방법
- ④ 정책효과의 측정 방법(정량 및 정성적 구체적 측정 방법, 논리 모형 등의 평가 방법 유형 및 장단점 등)
- ⑤ 정책효과 작성 시 고려사항(논리적·체계적 설명 방법 등)
- ⑥ 다부처 공동기획 사업의 정책효과 측정 방법(단일추진형·복합추진형)
  - \* 단일추진형 : 참여부처가 공동 목적을 가지고 단일 사업단 또는 단일 수행기관을 통해 사업을 진행
  - \* 복합추진형 : 다수 부처가 사업목적을 공유하나 부처 간 역할 분담이 있고, 다른 사업단과 수행기관을 통해 사업을 진행
- ⑦ 정책 관련 이해관계자(중앙·지방정부, 공공·민간기업, 지역공동체, 시민 등)
- ⑧ 성과 자료 처리(목표 달성도 근거자료, 자료 품질 확보 방법, 자료의 한계에 대한 대응, 통계 활용 등)
- ⑨ 정책효과 우수 평가사례
- ⑩ 기타( )

## IV 일반사항

※ 다음은 응답자 일반현황에 대한 문항입니다.

성별	① 남성 ② 여성
연령	① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 이상
근무지	① 대학교                      ② 공기관                      ③ 연구기관 ④ 산업계                      ⑤ 기타 (                      )
관련 분야 경력	① 1년 미만                      ② 1~3년 미만                      ③ 3~5년 미만 ④ 5~10년 미만                      ⑤ 10년 이상
성함 및 연락처	① 성함 : ② 소속 : ② e-mail :

※ 탄소중립과 관련한 자연환경 정책의 효과 평가에 대해 기타 의견 및 제안사항이 있으시다면 자유롭게 작성해주시기 바랍니다.

설문에 응답해주셔서 감사합니다.

## 부록 II. 전문가 인식조사 설문지(2차)

### 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 관련 전문가 인식조사(2차)

안녕하십니까?

한국환경연구원(KEI)에서「자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가 방안」 연구를 수행하고 있습니다. 탄소중립이라는 국가목표를 달성함에 있어 국내 여러 자연환경정책의 효과성에 대한 실효성 있는 평가체계를 구축하고 이를 통한 자연환경정책의 방향성을 제시하고자 합니다.

연구의 일환으로 본 설문은 총 2회에 걸친 델파이조사의 2차 설문으로 1차 설문에서 진행된 **탄소중립에 대한 자연환경정책의 단계별(계획·수립, 시행·결과) 정책효과 예측 및 평가 결과를 확인**하고자 합니다. 이와 더불어 탄소중립 효과 평가에 대해 1차 설문에서 주신 의견들을 토대로 **자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가항목**에 대한 추가 의견을 살피고자 합니다.

응답하신 내용은 통계법 제33조 및 34조에 따라 비밀이 보호되도록 규정되어 있으며 연구 목적으로만 활용됩니다. 바쁘시겠지만 탄소중립 자연환경정책 효과 측정의 실효성 제고를 위해 전문가 여러분들의 적극적인 의견 개진을 부탁드립니다. 감사합니다.

2023. 2.

한국환경연구원 담당자

Tel : 044-415-7862

e-mail : ejcha@kei.re.kr

## I 자연환경 정책의 단계별 정책효과 예측 및 평가 (1차 설문 결과 확인)

1. 자연환경 정책의 **계획·수립단계(계획서)**에서 탄소중립에 대한 정책효과를 예측함에 있어 다음의 항목들이 얼마나 중요하다고 생각하십니까?

자연환경 정책의 계획·수립단계 (계획서)		항목별 중요도				
		① 전혀 중요치 않음	② 별로 중요치 않음	③ 보통	④ 다소 중요함	⑤ 매우 중요함
정책효과 예측의 체계성	정책의 효과 측정을 위한 성과 기준(산출 혹은 목표 달성도와 구분되는)을 제시한다.	①	②	③	④	⑤
	정책을 통한 세부적인 목표 달성 전략 및 이행계획을 제시한다.	①	②	③	④	⑤
	정책과 관련한 이해관계자, 영향권 분석계획을 제시한다.	①	②	③	④	⑤
정책효과 설정의 논리성	정책을 통한 기대효과를 구체적으로 설정하고 달성 가능성을 제시한다.	①	②	③	④	⑤

2. 자연환경 정책의 **시행·결과단계(평가보고서)**에서 탄소중립에 대한 정책효과를 평가함에 있어 다음의 항목들이 얼마나 중요하다고 생각하십니까?

자연환경 정책의 시행·결과단계 (평가보고서)		항목별 중요도				
		① 전혀 중요치 않음	② 별로 중요치 않음	③ 보통	④ 다소 중요함	⑤ 매우 중요함
정책효과 범위의 명확성	정책이 의도한 본질적 효과(산출 혹은 목표 달성도와 구분되는)를 구체적으로 제시한다.	①	②	③	④	⑤

정책효과 평가 및 해석의 타당성	정책효과를 평가함에 있어 정량적, 정성적으로 적절한 분석방법을 활용한다.	①	②	③	④	⑤
	정책효과를 해석함에 있어 타당한 논거를 체계적으로 설명한다.	①	②	③	④	⑤
	정책효과 도출에 대한 결과의 해석 및 근거를 객관적이고 합리적으로 제시한다.	①	②	③	④	⑤
정책효과 분석 방법의 구체성	정량적 분석의 활용, 분석방법, 분석결과 등을 구체적으로 제시한다(비용편익, 조건부가치평가, 파급효과 등 환경적, 경제적 효과 추정).	①	②	③	④	⑤
정책 효과에 대한 종합적 접근	정책에 따른 중장기적 탄소중립 효과 혹은 지속가능성을 단계적으로 제시한다.	①	②	③	④	⑤



## II 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가항목

3. 다음은 자연환경 정책에서 탄소중립을 목표로 논의되고 있는 주요 과제들을 정리한 것입니다. 탄소중립에 대한 정책의 효과성을 평가하기 위한 평가항목으로서 다음의 항목들이 얼마나 중요하다고 생각하십니까? 또한, 각 항목을 평가하는 것은 얼마나 어렵다고 생각하십니까?

탄소중립 효과성 평가항목		평가 중요도					평가 난이도				
		① 전혀 중요 하지 않음	② 별로 중요 하지 않음	③ 보통	④ 다소 중요함	⑤ 매우 중요함	① 매우 어려움	② 다소 어려움	③ 보통	④ 다소 쉬움	⑤ 매우 쉬움
탄소 흡수·저장 증진	탄소흡수원 의 양적 확대	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
	탄소흡수원 의 기능 증진	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
	탄소 저장량 증진	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
	온실가스 배출	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
기후변화 적응능력 강화	기후변화 영향 및 취약성 평가	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
	생태계 지속가능성 및 생물자원 보전 확대	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

	재해 피해 저감	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
과학적 통계 품질 제고	자원별 탄소흡수원 조사체계 개선 및 모니터링	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
	온실가스 인벤토리 구축 및 산정	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
국민 수용성 증대	현명한 이용을 위한 기반조사 및 시범사업	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
	탄소중립 과제 시민 인식증진 및 홍보	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
	탄소상쇄제 도 시행 및 확대	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
신기후체 제 대응 및 국제협력 증진	개도국 황폐화 및 복구사업 협력 지원	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
	남북 협력의 신기후체제 공동 대응력 제고	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

	국제보호 지역 지정 확대	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
기후기술 (R&D) 개발 확대	탄소 흡수·저장· 감축 기능 증진 기술 개발	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
	기후변화 적응력 제고 기술개발 및 적응 플랫폼 구축	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
	온실가스 통계 제고 및 탄소상쇄 프로그램의 고도화, 기술개발	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
	국제 협력을 위한 기술공유 및 협력 연구 개발	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

4. 자연환경 정책의 탄소중립 효과성 평가에서 다루어져야 하는 평가항목에 대해서 추가적인 의견이나 기타 제안사항이 있으시다면 자유롭게 작성해주시기 바랍니다.

5. 다음 중 정책효과를 측정하기에 상대적으로 어려운 분야가 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 산림            ② 농촌            ③ 도시            ④ 하천 및 호소            ⑤ 습지  
⑥ 해양            ⑦ 기타(            )

6. 위의 문항에서 응답하신 분야의 정책효과를 측정하기 어렵다고 생각하시는 이유에 대해서 작성해주시기 바랍니다.

### III 일반사항

성함 및 연락처	① 성함 : ② 소속 : ② e-mail :
-------------	--------------------------------

설문에 응답해주셔서 감사합니다.

# Executive Summary

## I. Background and Aims of Research

### 1. Research necessity and purpose

#### □ Research background

- Korea developed the 2050 Carbon Neutral Strategy of the Republic of Korea, which aims to achieve national carbon neutrality by the year 2050, and carbon neutrality scenarios were prepared based on this strategy. Accordingly, policies are being established and implemented by the respective ministries.
  - One of the five key elements presented in the Carbon Neutral Strategy is the enhancement of carbon sinks, and the country aims to achieve an approximate 30% increase in carbon uptake by 2050.
- The legislation of the Framework Act on Carbon Neutrality and Green Growth for Coping with Climate Crisis officialized carbon neutrality, and the Act on the Management and Improvement of Carbon Sink (enacted in September 2021 and enforced in March 2022) was enacted for forests, which account for most of the carbon uptake in Korea, and laid the foundation for pursuing carbon neutrality policies (implementation projects).
  - Key policies in the natural environment sector related to the Framework Act include (i) carbon neutral cities, (ii) carbon sinks, and (iii) climate change impact assessment.
  - The Proposed Strategy for Mitigation and Adaptation to Climate Change Based on Nature and Ecosystems, which was recently established jointly

by the relevant ministries in December 2021, suggested a variety of policies pertaining to the natural environment sector for improving carbon neutrality. Furthermore, it advocated the implementation of carbon neutrality policies, strengthening the monitoring of the effectiveness of policy projects, and conducting comprehensive assessments regarding the increase and offset effect of policies.

- Research and development (R&D) on nature-based carbon neutrality technologies was expanded to support the development of both carbon neutrality technologies and the elementary technologies required to verify and assess the effectiveness of natural ecology-based solutions.

#### □ Research necessity

- While natural environment policies have established and implemented various national strategies and goals focused on the conservation and the sustainable use of biodiversity and ecosystems, management indicators have not been set and monitored systemically. There is a lack of viable approaches to assess the justification for, and effectiveness of, financial investments and projects for individual national goals.
- Natural environment policies have diverse impacts across different categories, which makes it difficult to measure the effectiveness of carbon neutrality policies and projects before and after implementation. In addition, natural environment policies have been implemented towards declarative goals (e.g., biodiversity conservation, or natural environment restoration). Therefore, due to a lack of experience in selecting sectors that require effectiveness assessments and applying assessment techniques, it is anticipated that various institutional and scientific or technological trial and errors will occur in the future.

- The recently established national carbon neutrality goals not only provide guidance for the development of natural environment policies but also serve as a catalyst for promoting active implementation, implying the necessity and justification of assessing the effectiveness of the implementation measures.

#### □ Research purpose

- To assess the effectiveness of natural environment policies, it is necessary to first establish a framework and inspect the implementation measures under the national goal of tackling the climate crisis through carbon neutrality, and to suggest policy alternatives accordingly.
- Hence, the purpose of this study is to prepare a framework to assess the effectiveness of various natural environment policies and technologies in Korea to contribute to achieving the national carbon neutrality goals to cope with climate crisis.

## 2. Research scope

#### □ Research target

- In this study, the term “natural environment” refers to the state of nature (including the ecosystem and natural scenery) which includes all living things beneath the ground, on the surface of the earth (excluding the ocean) and on the ground, as well as the surrounding inanimate elements, as defined in the Framework Act on Environmental Policy and the Natural Environment Conservation Act.
  - While the air, water, and soil are classified as the living environment under Article 2 of the Framework Act on Environmental Policy, the air and water were excluded from this study. The soil, however, was included as it is one of the most basic carbon sinks.

- The scope of the natural environment in this study encompasses the terrestrial ecosystem, which includes components such as biodiversity, natural landscapes, protected areas, forests, wetlands, and grasslands (including soil and coastal wetlands).

#### □ Scope

- Cases of natural environment policies related to carbon neutrality in Korea and globally
- Framework for assessing the effectiveness of natural environment policies
- Methodology for assessing the effectiveness of natural environment policies in achieving carbon neutrality
- Goals of natural environment policies from the perspective of carbon neutrality

### 3. Content overview and research methodology

- This study has developed a framework to assess the effectiveness of carbon neutrality policies in the natural environment sector and proposed the goals of natural environment policies from the perspective of carbon neutrality as well as policy alternatives.
- The existing natural environment policies in Korea were analyzed and categorized based on whether they have their own performance inspection and assessment process. Furthermore, the underlying foundations of policies with their own performance inspection or assessment system was investigated, and the correlation and relevance between the existing natural environment policies and newly established carbon neutrality policies were reviewed.



- This study analyzed the cases assessing existing natural environment policies in Korea and globally, as well as those assessing the effectiveness of carbon neutrality-related policies, and their implications were analyzed in terms of the assessment framework.
- The direction for the assessment framework was established through a survey which was conducted among experts to gather their opinions on assessing the effectiveness of natural environment policies in achieving carbon neutrality as well as the Delphi method.
- Based on an analysis of the current status of natural environment policies in Korea and abroad and the direction of the assessment framework, this study presented a proposed framework for assessing effectiveness, and this framework was piloted in policy projects related to natural parks.
- In the Conclusions and Policy Suggestions chapter, policy implications are derived from the results of the pilot assessment, and a comprehensive description is provided regarding the direction and goals that natural environment policies should pursue to achieve carbon neutrality.

## **II. Carbon Neutrality Policies in the Natural Environment Sector in Korea**

### **1. Natural environment policies in Korea**

- Basis for establishing and implementing natural environment policies
  - The basis for establishing and implementing natural environment policies is analyzed by examining the laws (Natural Environment Conservation Act, Wetlands Conservation Act, Natural Parks Act, Framework Act on Forestry, and the Act on the Conservation and Use of Biological Diversity) related to the natural environment defined in Chapter 1.

- While the Natural Environment Conservation Act broadly encompasses biodiversity, ecological axis, natural landscapes, natural assets, and biological resources within its definition of the natural environment, this study focused on analyzing policies by emphasizing key content outlined in the applicable laws, rather than examining specific elements of the natural environment.
- Different types of policies, schemes, and projects were classified and analyzed based on the applicable laws.
- This study categorized initiatives based on the key content outlined in the applicable laws, focusing on identifying whether a national statutory plan was put in place, whether it fell under a category of a scheme or project, and the responsible party or entity obligated to establish or implement the plan.
- This study analyzed whether there was a legal basis for performance reporting and performance assessment for the categorized plans, schemes, or projects.
  - The presence of performance reporting and performance assessment was considered as an indication of the implementation of distinct performance management practices.
- o The analysis of five applicable laws categorized based on the characteristics of the basis for establishing and implementing natural environment policies, revealed that natural environment policies were established as part of a basic plan, and the means of implementing the policies, as derived from the legal basis, were classified into five categories: (i) scheme operation, (ii) investigation, (iii) conservation, (iv) use, and (v) restoration.
- Plans were established in all sectors, and key schemes included the ecosystem conservation charge, the contract for payments for ecosystem

services, and the approval for importation and inbound transfer of species of concern for domestic inflow. Investigation was conducted in most sectors, including the natural environment, biodiversity, natural parks, forests, and wetlands. Both conservation and utilization policies were observed in the natural environment, natural parks, and forests, whereas conservation policies were dominant in wetlands. Restoration initiatives included natural environment restoration projects, urban ecological restoration projects, and artificial wetland construction and maintenance projects.

#### □ Basis of performance assessment in natural environment policies

- Through a comprehensive review of statutory implementation policies, projects, and schemes in which performance reporting or assessment was conducted in the process of establishing and implementing natural environment policies, this study found that the performance and implementation assessment is possible in the case of restoration projects, project plans for spatial changes, and policies for resource management (e.g., forests and biodiversity).
  - Those requiring performance assessment include natural environment restoration projects, planning for special purpose district parks and for park facilities, long-term prospects for supply of and demand for forest resources and forest products, formulating and implementing forest master plans, fact-finding surveys and statistics preparation and management, setting assessment standards and indicators for sustainable forest management, and establishing and implementing plans for the national biodiversity strategy.
- The list extracted by this study revealed that the projects that could be subsidized by the government under the five applicable laws in the natural

environment sector mainly included natural environment conservation and protection, management investigation, conservation activities, infrastructure establishment and operation, human resources training, education, and promotion, ecological restoration, and land purchase projects.

- Existing natural environment policy tasks/projects, and carbon neutrality
  - Mid- and long-term policies have been established with statutory plans for each of the five sectors.
    - Since carbon neutrality policies were developed after 2021, the recently established sectors of natural parks and wetlands are the only ones that take carbon neutrality into consideration among the plans for biodiversity, the natural environment, natural parks, wetlands, forests, and the soil.
  - Carbon neutrality-related policies have been selected and analyzed with the focus on the recently established statutory plans that take carbon neutrality into consideration.
    - Policy projects related to carbon neutrality, especially carbon sinks, in the sectors of natural parks and forests included assessment and prediction projects focused on carbon storage and uptake within their ecosystems.
    - The forest sector included the establishment of new forests in non-forested areas, such as urban forests, idle land, and damaged land, and was directly linked to the National Greenhouse Gas Inventory, as carbon uptake and the annual increase/decrease in total forested area was presented as a performance indicator.

## 2. Carbon neutrality policies in the natural environment sector in Korea

- Legal basis for establishing and implementing carbon neutrality policies
  - Carbon neutrality policies should focus on “greenhouse gas reduction,” which refers to any activity that reduces or absorbs greenhouse gas emissions in an effort to mitigate or delay climate change.
  - Policies for achieving carbon neutrality in the natural environment sector should be established with a focus on promoting greenhouse gas uptake (the removal of greenhouse gases from the atmosphere achieved by land use management, changes in land use practices, and forestation activities).
  - Climate response fund projects are initiated to secure the necessary financial resources for implementing carbon neutrality and fostering green growth. Funding for these projects is obtained through sources such as government contributions, non-government contributions and donations, transfers, borrowings, deposits, revenues generated from the auctioning of emissions allowances, proceeds, and other revenue streams.
- List of carbon neutrality policy tasks/projects in the natural environment sector
  - A list of new natural environment policies related to carbon neutrality was extracted for analysis from the 2050 Carbon Neutral Strategy, the Nature- and Ecology-Based Climate Change Mitigation and Adaptation Strategy, and the Second Comprehensive Carbon Sink Promotion Plan.
  - The Nature- and Ecology-Based Climate Change Mitigation and Adaptation Strategy, jointly established by the relevant ministries, outlines 12 policy tasks under four policy directions.
    - Four policy directions under the strategy included (i) expanding new

carbon sinks and enhancing carbon uptake, (ii) conserving and strengthening biodiversity and carbon sinks, (iii) enhancing the joint effect of climate change mitigation and adaptation, and (iv) strengthening the strategy base.

- This study examined the connection between the strategy and existing natural environment policies and identified its relation to investigation, restoration, and conservation projects, which form the foundation of existing natural environment policies.
- In particular, there was a strong correlation between existing natural environment restoration, conservation, and management projects and carbon neutrality policies.
- Carbon neutrality policy projects in the natural environment sector were identified from the list of government subsidized projects and climate response fund projects. Among the various sectors, restoration projects, aimed at establishing new carbon sinks or enhancing the functioning of existing carbon sinks, constituted the majority of the projects.
  - As part of climate response fund projects, the establishment of carbon neutrality infrastructure and the development of a management base were newly identified.
- Carbon neutrality policies in the sector of the natural environment in Korea included the National Park Carbon Sink Establishment Project by the Ministry of Environment, Sea Forest Establishment and Management Project by the Ministry of Oceans and Fisheries, and the Forest Carbon Sink Restoration Project by the Korea Forest Service. These projects were primarily implemented at the local government level.
  - In addition, most carbon neutrality policy projects have been established and implemented since 2022.

### III. Cases Assessing the Effectiveness of Natural Environment and Carbon Neutrality Policies in Korea

#### 1. Similar schemes in Korea for assessing policy effectiveness

- Government performance assessment scheme
  - This study analyzed 11 assessment schemes operated in Korea, focusing on whether they include policies or projects and whether they incorporate ‘policy effectiveness’ as assessment items and indicators.
    - Most of the schemes assess policies and projects, but the schemes that assess policy effectiveness were limited to specific assessments and self-assessments conducted by central administrative agencies.
    - While individual assessments conducted by central administrative agencies do not include policy effectiveness as their assessment indicator, performance indicators are developed for certain projects, and for some of those projects, policy effectiveness is ‘estimated’ (e.g., an assessment indicator under the Ministry of Environment’s Public Sector Greenhouse Gas and Energy Target Management Scheme Project is the greenhouse gas reduction rate (%)).
  - While the assessment system (e.g., assessment items, assessment indicators, scoring, measurement methods, and criteria) for key policy sectors in the self-assessment conducted by central administrative agencies is developed and applied in accordance with the characteristics of each ministry, it is recommended that at least 60% of the score should be allocated to items related to performance achievement and policy effectiveness when setting assessment items.
    - A review in this study regarding the self-assessment systems of the Ministry of Environment, Korea Forest Service, Ministry of Land,

Infrastructure, Transport and Tourism, and Ministry of Oceans and Fisheries, which are closely related to natural environment policies (carbon neutrality in the natural environment sector), showed that a relatively high proportion of the self-assessment systems assessed the impact or effectiveness of policies.

- In particular, the Ministry of Environment establish specific indicators for policy effectiveness and assess the contributions of both the Ministry of Environment and its affiliated organizations towards policy effectiveness.
- Furthermore, the analysis conducted in this study on natural environment policy tasks, specifically those included in the Ministry of Environment's self-assessment in 2021 revealed that except for the performance indicator (index) related to the national park policies, the performance indicators for other policy tasks were either focused on one-time performance or insufficient to assess the impact and effectiveness of the policies.

#### □ Greenhouse Gas Reduction Cognitive Budget System

- The central and local governments have implemented the Greenhouse Gas Reduction Cognitive Budget System, which analyzes the climate change impact of their budgets and funds, and incorporates this impact into their financial operations.
  - The climate change impact of government-operated finance projects is measured and assessed, providing relevant information that serves as a basis for determining finance operations and policymaking in line with climate change goals.
- Status of projects selected for the Greenhouse Gas Reduction Cognitive Budget System
  - These projects are “the projects that contribute to greenhouse gas



reduction and are related to national carbon neutrality policies” and were categorized into ten types of reduction projects. The key principles for selecting projects subject to the system are (i) the reduction effect (or expected reduction effect) and (ii) their alignment with higher-level carbon neutrality policies.

- This study’s review of criteria and procedures for selecting eligible projects showed that the projects were categorized into quantitative, qualitative, and R&D projects.
- Quantitative projects were defined as projects that could quantify greenhouse gas reduction using internationally recognized emission factors, performance, and statistics. Qualitative projects were defined as projects that are difficult to quantify due to the absence of structured methods for measuring reduction. R&D projects were defined as projects that should estimate the reduction effect resulting from technological development or the commercialization of research results.
- o To prepare a budget statement, an overall table and explanatory data for each project must be provided with not only the project overview but also (i) the expected effect, (ii) the budget status and the analysis of the greenhouse gas reduction effect, and (iii) performance goals.
  - The reduction projects that can be quantitatively analyzed should provide the annual amount of reduction (tCO<sub>2</sub>eq) for a ten-year period, and the basis for detailed calculations used to determine the reduction, such as emission factors and emission intensities.
- o Review of methods and cases for measuring and assessing the effectiveness of projects subject to assessment under the Greenhouse Gas Reduction Cognitive Budget System
  - Projects subject to quantitative assessment under the Greenhouse Gas

Reduction Cognitive Budget System should provide future estimates and cumulative reductions by 2040. The calculation of the reduction effect requires a quantification process based on future scenarios, which is not easy to apply to policy projects related to carbon neutrality in the natural environment sector.

- For example, in the case of a solar panel installation project, the greenhouse gas reduction effect (amount of reduction) should be evaluated in conjunction with the existing greenhouse gas uptake or emissions resulting from land use conversion.
- Among the projects subject to the Greenhouse Gas Reduction Cognitive Budget System, most of the projects in the natural environment sector that provided the amount of reduction through quantitative assessment were carbon sink restoration projects, and most of the projects that underwent quantitative assessment were climate response fund projects.
- The impact of planting on damaged or new land in enhancing carbon sink function should be assessed and predicted in consideration of the National Greenhouse Gas Inventory categorized by LULUCF types.

## 2. Review of the direction for assessing the effectiveness of carbon neutrality policies in the natural environment sector

### □ Concepts and theoretical models for assessing policy effectiveness

- This study compiled the results of previous studies by Shin et al. (2019), Oh et al. (2020), and Koo et al. (2021) to design additional assessment questions that not only examine goal achievement but also consider the causality of policy effectiveness, as well as distinguish between outcomes and impacts.
- In addition, this study employed a mixed model of constructive/conclusive

assessment (Oh et al., 2020) to assess the performance and suitability of project implementation while also taking into account the causal relationship between the resulting changes and the planning of policies and projects.

- Designing a framework for assessing policy effectiveness in achieving carbon neutrality in the natural environment sector considering its characteristics
  - The effect of policies and projects contributing to carbon neutrality is the reduction of greenhouse gases, which is clearly distinct from the fundamental impact of natural environment policies.
  - The implementation means (projects) of natural environment policies and carbon neutrality policies are not clearly distinguished from each other, as they either focus on ‘conservation’ or ‘restoration.’ This suggests that carbon neutrality projects have an impact on the fundamental effect of natural environment policy projects, in addition to their expected effect in achieving carbon neutrality.
  - As a system for assessing the actual effectiveness of carbon neutrality policy projects, the Greenhouse Gas Reduction Cognitive Budget System is designed to assess quantitative goals. However, its focus is on the outcomes achieved rather than the implementation process.
  - An assessment framework should be designed to comprehensively evaluate the effectiveness of the entire process, including the planning, implementation, and outcome phases, taking into account the scope and types of natural environment policies, the timing of their establishment and implementation, the duration of their effectiveness in achieving carbon neutrality, and their diverse impacts.

## IV. Designing the Framework for Assessing the Effectiveness of Natural Environment Policies in Achieving Carbon Neutrality Based on an Expert Perception Survey

### 1. Survey design and overview

- Expert Delphi questionnaire survey design
  - This study developed structural assessment indicators to evaluate the impact of natural environment policies and content performance indicators to measure their effectiveness of achieving carbon neutrality, and determined priorities among these developed indicators.
    - Two Delphi surveys were conducted with 12 experts from relevant fields.
  - First questionnaire: The questionnaire was designed to include items related to (i) the range of impact of natural environment policies in achieving carbon neutrality, (ii) prediction and measurement assessment of effectiveness based on policy phases, and (iii) perception of policy effectiveness.
  - Second questionnaire: The assessment items were reorganized to enable the prediction and measurement of effectiveness based on different policy phases, and priorities among the items were determined.

### 2. Survey results

- The range of impact of natural environment policies in achieving carbon neutrality
  - The category of ‘outcome’ accounted for the highest percentage at 91.7%, followed by ‘output’ at 83.3% and ‘impact’ at 75.0%.

- Effectiveness assessment of natural environment policies by policy phase
  - Survey on the importance and difficulty of effectiveness assessment by policy phase
    - Predicting policy effectiveness during the policy planning and establishment phases is considered important (percentage of the respondents: 91.7%).
    - Measuring policy effectiveness during the policy implementation and outcome phases is considered important (percentage of the respondents: 91.7%).
  - Perception regarding the effectiveness assessment of natural environment policies
    - (Satisfaction level and areas for improvement) To prepare an assessment report on the effectiveness of central ministries' policies, 45.8% of the respondents emphasized the importance of having "guidelines for measuring the effectiveness of natural environment policies," followed by 33.3% of respondents highlighting the significance of "interest and support from the central government" and "participation and contribution from external experts (assessors)." As a reason for the difficulty in assessing the central government's natural environment policies, many expert respondents pointed out the lack of detail and clarity in the method to measure performance.
    - (Necessity for assessment guidelines and their content) It was found that there was a high demand for guidelines, and among the experts, "the method to measure policy effectiveness" was mentioned most frequently (31.4%) as an item that should be included in the guidelines.

- Developing indicators for assessing the effectiveness of natural environment policies in achieving carbon neutrality
  - Developing indicators by policy phase
    - Developing assessment indicators for the prediction of policy effectiveness in the planning and establishment phases
    - Developing assessment indicators for the measurement of policy effectiveness in the implementation and outcome phases
  
- Developing performance indicators for natural environment policies in relation to achieving carbon neutrality
  - Developing performance indicators
    - Conducting an IPA analysis to assess the importance and difficulty levels of each performance indicator
    - Developing performance indicators based on their importance and difficulty levels identified through the IPA analysis
  - Perception regarding effectiveness assessment by environmental medium
    - The environmental medium perceived as posing the greatest difficulty in measuring the effectiveness of natural environment policies in achieving carbon neutrality was ranked as follows: ocean (46.15%), city (23.08%), wetland (15.38%), agricultural area (7.69%), and forest (0%).

## V. The Framework for Assessing the Effectiveness of Natural Environment Policies in Achieving Carbon Neutrality

### 1. The assessment framework for natural environment policies

#### □ Assessment framework design

- The framework was constructed to incorporate the three key points suggested during the expert perception survey for inclusion in policy effectiveness guidelines. These points are conceptualization, type, and characterization of policy effectiveness, quantitative and qualitative methods for measuring policy effectiveness, and methods and criteria for demonstrating and determining policy effectiveness.
  - The constructive assessment process consisted of assessment indicators for each of the policy assessment items selected based on their importance from the results of the expert perception survey. Each project was assessed using a checklist and the scores were tallied.
  - The conclusive assessment process was designed to analyze the quantitative and qualitative effectiveness of policies in achieving carbon neutrality, and the framework was constructed to explore the mechanism through which the effectiveness of a project manifests, and assess quantitative and qualitative effectiveness by applying the methodology for measuring effectiveness.

〈Table 1〉 The framework for assessing the effectiveness of natural environment policies in achieving carbon neutrality

Assessment phase	Detailed assessment item		Assessment method	Analysis/measurement method
Constructive assessment	Planning and establishment phases	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematic approach to predicting policy effectiveness</li> <li>- Rationality in defining the scope of policy effectiveness</li> </ul>	Tallying scores of indicators using a checklist	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of planning and policy design</li> <li>- Analysis of fundamental information for performance</li> <li>- Analysis of the policy implementation process</li> </ul>
	Implementation and outcome phases	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clear definition of the scope of policy effectiveness</li> <li>- Justification in the assessment and interpretation of policy effectiveness</li> <li>- Specificity in the method of analyzing policy effectiveness</li> <li>- Comprehensive approach to policy effectiveness</li> </ul>		
Conclusive assessment	Quantitative effectiveness analysis		Exploration and application of the mechanisms of each indicator (exploration and application of the effectiveness measurement methodologies)	- Effectiveness causality analysis
	Qualitative effectiveness analysis			
	Ancillary effectiveness analysis			- Exploration of factors contributing to effectiveness

Source: Oh et al.(2022), p.87; Prepared by authors based on the expert perception survey.



## □ Assessment method by assessment phase

- [Phase 1] Categorization of policy projects by type of effectiveness
  - Prepare a list of policy projects and categorize policy effectiveness: Utilize evaluation indicators for different types of effectiveness of natural environment policies in achieving carbon neutrality
  - Prepare an effectiveness assessment statement for each type of policy effectiveness in the policy projects
- [Phase 2] Conducting a constructive assessment of policy projects to determine their effectiveness in achieving carbon neutrality
  - Conduct a checklist assessment
  - Prepare an effectiveness assessment strategy report
- [Phase 3] Conducting a conclusive assessment taking into account the time required for the effectiveness to occur
  - Explore the effectiveness mechanism by categorizing projects into annual assessment, short-term effectiveness assessment, and mid- to long-term effectiveness assessment, based on the duration of project implementation

## 2. Applicability of the assessment framework in natural parks

- Categorization of policy projects for natural parks based on the type of effectiveness
  - Preparing a list of policy projects and categorizing policy effectiveness
    - A list of policy projects was prepared by referring to the major policies of the Korea National Park Service disclosed in All Public Information In-One (ALIO), natural park-related policy projects included in the Ministry of Environment's self-assessment planning and assessment, mid- and long-term management goals of the Korea National Park Service,

- and the proposed 2030 National Park Carbon Neutrality Basic Plan.
- In this study, the content of the listed policies and projects was examined for their relevance, considering the four proposed types of indicators for assessing the effectiveness in achieving carbon neutrality, and key types were identified by assigning a policy effectiveness score to each project.
  - Preparing a policy project effectiveness assessment statement based on the type of policy effectiveness
    - Based on the overview of policies and projects, this study organized the content of major policies and projects by type, for which a statement could be prepared with basic information to determine and assess effectiveness in achieving carbon neutrality by type.
  - Since performance assessment which evaluates policy effectiveness is conducted annually, there is a tendency to rely more on performance-oriented indicators that can be used on a yearly basis, and in some cases, indicators may fail to reflect true objectives of policies or projects.
    - It is crucial to establish ultimate conclusive outcome indicators for policies and projects, and develop an assessment system that can evaluate their mid- to long-term performance and consider the overall impact, whether positive or negative.
  - While performance assessment may vary for different policies, such as government management assessment, ministries' and public institutions' self-assessment, and individual policy and project assessment, it is carried out in multiple phases.
    - For policies that undergo performance assessment in multiple phases, it is necessary to establish an effectiveness assessment system that takes into account the scope of assessment, the intervals at which performance assessment is conducted (short, medium, and long-term), and interconnection between assessment phases.

- Pilot project for applying the assessment framework: National Park Carbon Sink Establishment Project
  - Constructive assessment and conclusive assessment were piloted for the recently implemented National Park Carbon Sink Establishment Project.
  - Results of the constructive assessment
    - This study prepared an overview of the National Park Carbon Sink Establishment Project.
    - By utilizing the constructive assessment checklist for assessing effectiveness of policy projects in achieving carbon neutrality, it was determined that the project had an appropriate planning system in place across all relevant areas.
    - In particular, the National Park Carbon Sink Establishment Project included a separate research task to analyze and assess policy effectiveness. It also established fundamental data and a monitoring system to evaluate mid- and long-term effectiveness of the project, and presented an objective methodology for systematic analysis and assessment.
  - Results of the conclusive assessment taking into account the time required for effectiveness to occur
    - This study analyzed the existing policy effectiveness assessment system of the target project (National Park Carbon Sink Establishment Project) in detail.
    - This study developed and presented the conclusive assessment system that takes into account the time required for the effectiveness of the project to occur.

## VI. Conclusions and Policy Suggestions

### 1. Conclusions

- Orientation of natural environment policies from the carbon neutrality perspective
  - To assess policy effectiveness in the future, it is important to start by analyzing whether natural environment policies contribute positively (greenhouse gas reduction) or negatively (greenhouse gas emissions) to achieving carbon neutrality at the policy project level.
  - As projects may not solely achieve positive impacts, it is necessary to quantitatively assess the negative impacts as well to ensure a comprehensive evaluation of both positive and negative impacts.
  
- Designing the 'carbon neutrality effectiveness evaluation framework of natural environment policy' according to three principles
  - Specify the targets to use the evaluation framework
    - Carbon neutrality policy performance is linked to the performance evaluation system of existing government and public institutions.
  - Result-oriented evaluation that lists 'outcome' and 'impact' according to the characteristics of the target policy and considers the timing of effect occurrence
    - Existing performance assessments (e.g., management assessment and self-assessment) are typically conducted annually and focus primarily on performance. However, assessing the effectiveness in achieving carbon neutrality requires a longer time and aims to evaluate the ultimate conclusive outcome. Therefore, it is crucial to establish a connection between assessment indicators taking this difference into consideration.

- Applying the principle that the evaluation target policy does not hinder the basic goal of natural environment policy, ‘preservation and promotion of biodiversity and ecosystem’, to the evaluation framework
  - When applying the assessment framework for policy effectiveness, it is crucial to consider ancillary and side effects based on the principle
- Policy Suggestions: Suggestions for the utilization of the effectiveness assessment framework
  - Use the framework for self-assessment conducted by ministries/public institutions (assessment for major policies)
    - When establishing a self-evaluation plan or providing evidence to the self-evaluation committee, prepare and provide a self-evaluation report for each department (or affiliated organization) tailored to the policy effectiveness evaluation framework of key policies and projects
    - Use the framework for conducting in-depth assessments as part of the self-assessment by ministries
    - Apply the framework widely to assess carbon neutrality policies by ministries
    - Establish a connection between the results of quantitative effectiveness analysis and the National Greenhouse Gas Inventory
  - Use the framework for performance (quantitative) analysis of the Climate Response Fund
  - Use the framework for quantitative assessment in connection with the Greenhouse Gas Reduction Cognitive Budget System
    - There are limitations in the current approach, as it calculates the greenhouse gas reduction effect based solely on the phase when the actual reduction occurs, without taking into account emissions

generated during the project or when the budget is spent. Additionally, there is inconsistency in categorizing the same project as either quantitative or qualitative, depending on the project phase.

- The findings of this study can be incorporated into budget preparation guidelines for projects subject to the Greenhouse Gas Reduction Cognitive Budget System. This would enable practical policy feedback by assessing policies throughout the planning, establishment, and outcome phases.

**Keywords:** Natural Environment Policy, Carbon Neutrality, Policy Effectiveness Assessment, Assessment Framework

## ■ 저자약력

### 구경아 (연구책임)

미국 University of Georgia 시스템생태학 박사  
한국환경연구원 연구위원(현)  
kakoo@kei.re.kr

#### 주요 연구실적

- 생물다양성 보전을 통한 생태계 탄소흡수원 확대 방안 (2022)
- 생물다양성협약 Post-2020 글로벌 생물다양성 프레임워크 수립동향 분석 및 대응방안 연구(III) (2022)

### 차은지

한국환경연구원 연구원(현)  
ejcha@kei.re.kr

### 허학영

국립공원공단 국립공원연구원 선임연구위원(현)  
hagyoung.heo@knps.or.kr

### 김지영

서울대학교 환경계획연구소 객원연구위원(현)  
kjeezero@gmail.com