

일본의 기후변화대응 혁신전략 동향

2019년 12월

저자 : 도계훈 연구위원 (한국과학기술기획평가원)

일본의 기후변화대응 혁신전략 및 동향

- 일본의 기후변화대응 및 지속가능과 관련하여 '제5기 과학기술기본계획', '과학기술혁신 종합전략'의 관련 내용을 중심으로 살펴보고, '환경·에너지 기술혁신 계획', '5차 에너지 기본계획', '지구온난화 대책 계획', '기후변화대책지원 이니셔티브 2018', '환경기본계획', '기후변화적응계획' 등을 살펴봄

1. 일본의 주요 기후변화대응 전략의 추진 경과¹⁾

- 1990년대에 들어 기후변화 대응을 위한 정책의 필요성을 인지하였으며, 1997년 '교토 의정서²⁾'가 채택된 이후 본격적인 기후변화 대응정책 추진의 계기를 마련
 - 이후 내각부 내에 '지구온난화대책본부'를 설치하여 행정체제와 법·제도를 정비하기 시작함
- 1998년 지구온난화 대책 추진에 관한 법률³⁾이 제정되었고, 지구온난화추진 관련 규정(대강)이 발표되었으며, 1990년 대비 배출량 안정화를 위한 각종 방안을 제시하고 지구온난화대책 추진을 위한 참여자 간 역할을 명시함
- 2002년 에너지정책 기본법을 제정하고 2003년부터 '에너지기본계획'을 마련하여 추진하기 시작하였으며, 지구온난화대책추진 대강을 개정함
 - 이 외에도 바이오매스 종합전략, 전력시장 개혁 계획, 환경 기본계획, 과학기술기본 계획 개정판이 발표되는 등 일본의 주요 중장기계획에 기후변화 및 에너지 대응에 관한 내용을 반영하기 시작함
- 2005년에는 교토의정서가 발효됨에 따라 목표달성 계획이 마련되었으며, 2007년은 외무성, 환경성, 경제산업성이 공동으로 기후변화에 관한 다부처 외교전략인 'Cool Earth 50'을 수립함
 - 2050년까지 전세계 온실가스 50%를 감축하고자 하는 의지를 표시했으며, 같은 해 개정된 에너지기본계획에서도 에너지 부문의 지구온난화대책 추진을 명시함

1) 주요 추진경과는 일본 내각부, 환경성, 문부과학성, JST-CRDS, JST-RISTEX, KISTEP, 녹색기술센터 등의 자료를 정리·요약함.

2) 1997년 일본 교토에서 개최된 기후변화협약 제3차 당사국총회에서 채택된 것으로 기후변화협약의 온실가스 감축조항만으로는 부족하다는 인식에 따라 기후변화 협약의 구체적 이행방안인 선진국의 온실가스 감축 목표치를 규정하였으며, 2005년 2월 발효되어 2차에 걸쳐 감축기간과 목표를 설정함(출처 : 외교부(2015), '기후변화 바로알기')

3) 2006년에 개정됨

- 2008년 지구온난화대책 추진에 관한 법을 개정하고 '후쿠다 비전'을 통해 배출가스를 2020년까지 2005년 대비 14% 감축하는 것을 목표로 제시함
- 또한 2008년에 '기후변화적응계획', '저탄소사회구축행동계획' 등 다양한 기후변화 대응과 관련된 중장기계획을 수립하였으며, '환경에너지 기술혁신계획', '바이오연료 기술혁신계획', 'Cool Earth 에너지혁신 기술계획' 등 기후변화 대응을 위한 기술개발 계획도 제시함
 - 'Cool Earth 에너지 혁신 기술계획'을 기점으로 일본정부의 기후변화 대응은 에너지, 환경 등 연구개발을 통한 과학기술정책의 주요 방향 및 전략에 반영되기 시작함
- 2009년에 민주당 하토야마 내각은 기후변화 대응을 위해 '유엔기후변화정상회의'4)에서 2020년까지 1990년 대비 온실가스 25% 감축을 제시했으며, 이의 실현을 위해 '그린 이노베이션'을 발표함
- 2010년을 기점으로 연료전지·수소기술 개발로드맵, 기술전략맵, CCS로드맵 등 주요 기술에 대한 전략 및 로드맵을 구상함
- 2011년 3월 발생한 미야기현, 후쿠시마현, 이와테현 지역을 중심으로 한 동일본대지진으로 인해 후쿠시마 원전 폭발사고가 발생했으며, 이후 원전비율을 줄이기 위한 계획이 혁신적 에너지·환경전략으로 이어지게 됨
 - 동 전략은 원전에 의존하지 않는 사회구축, 2030년대 원전가동 제로 등을 포함한 매우 혁신적인 계획이었으나, 2012년 말 자민당의 아베정권이 다시 출범한 이후 폐기됨
 - 동 전략의 추진기간 동안 지구온난화대책추진에 대한 법 개정, 당면한 지구온난화 대책에 관한 방침 등을 마련함
 - 연구개발과 관련해서는 이차전지, 에너지기술혁신 등에 대한 기술개발 로드맵이 작성되었고, 2국간 협력의 하나인 일본 공동크레딧 메커니즘(JCM)을 시작함
- 2014년에는 경제산업성과 환경성이 일본의 NDE로 지정이 되었으며, METI는 Cool Earth Forum 개최를 시작
- 2015년에 파리협약 체결과 동시에 미션이노베이션에 참여하기로 하고 Action for Cool Earth(ACE2.0)를 발표했으며, 기존에 발표된 2050년까지 전세계 온실가스 50% 감축목표 달성을 위한 주요 전략 및 이행계획을 제시함
- 2016년에는 2013년 대비 2030년 온실가스 감축목표 26% 감축 달성, 2050년까지 80% 감축 목표를 제시하고 NDC에도 반영했으며, 지구온난화 대책 계획마련 및 에너지 환경 혁신전략 (NESTI 2050), 글로벌 지원대응 이니셔티브, 장기 지구온난화대책 플

4) 2009년 9월 미국의 UN본부에서 190여 개국 정상과 각료가 참석하여 기후변화에 대한 적극적인 대응의지를 발표함.

랫폼 등을 발표함

- 2018년 5차 에너지기본계획의 골자가 발표되었으며 5차 환경기본계획을 수립함
- 5차 에너지기본계획의 주요 내용으로는 원전의 비중을 20~22% 수준으로 설정하고 원전을 중요한 기저전원으로 명시했으며, 2018년 6월 기후변화적응법이 의회를 통과하였으며 2020년 국가 적응계획 개정안을 위한 기후변화 영향평가도 실시 중임

2. 주요 과학기술혁신 중장기계획에서의 기후변화 대응

(1) '제5기 과학기술기본계획'과 기후변화 대응

- 일본의 과학기술기본법에 따라 5년 마다 수립하는 과학기술 분야 최상위 중장기계획으로 현재 제5기 과학기술기본계획(2016~2020년)을 추진 중임
- 제4기 과학기술기본계획 추진기간(2011~2015년) 동안의 주요 실적과 과제를 점검하여 향후 5년을 이끌어갈 과학기술정책 방향을 설정하여 2015년 12월 일본종합과학기술혁신회의(CSTI⁵⁾)에서 확정함
- '세계에서 가장 혁신에 적합한 일본'을 목표로 하는 과학기술혁신정책을 강조하고 있으며, 향후 일본이 지향해나갈 모습으로 과학기술을 통한 지속적 성장과 지역사회의 자율적 발전, 국가와 국민의 안전·안심 확보 및 풍요롭고 수준 높은 생활의 실현, 글로벌 도전과제 대응 및 인류발전에 공헌 등을 강조함
- 이러한 국가적 목표달성을 위한 기본방침으로 미래 산업의 창조와 사회변혁, 경제·사회적 과제 대응, 과학기술혁신 기반 강화, 인재·지식·자금의 선순환 시스템 구축을 제시함
- 중요 정책과제 1번의 지속적 성장을 위한 에너지 이용, 자원 확보, 식량 확보, 2번의 국가와 국민의 안전·안심 확보를 위한 자연재해에의 대응, 3번의 글로벌 기후변화 대응을 위한 노력 등을 반영함으로써 제5기 과학기술기본계획에 기후변화 대응과 지속성장 의지를 반영함

<표> 제5기 과학기술기본계획의 중요 정책과제

1. 지속적 성장과 지역사회의 자율적 발전	<ul style="list-style-type: none">○ 에너지의 안정적 확보 및 이용 효율화○ 자원의 안정적 확보 및 순환적 이용○ 식량의 안정적 확보
-------------------------	---

5) 2014년 4월 23일 종합과학기술회의(CSTP)의 종합조정기능과 과학기술혁신 시책 추진을 강화하기 위해 내각부 설치법을 개정하여 종합과학기술혁신회의(CSTI; Council for Science, Technology and Innovation)로 개편함.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 최첨단 의료기술 확보와 건강장수사회 실현 ○ 지속가능한 도시, 지역을 위한 사회기반 확충 ○ 효율적·효과적으로 인프라 노후화 대응 ○ 제조 및 고부가가치 창출 경쟁력 향상
2. 국가와 국민의 안전·안심 확보 및 풍요롭고 수준 높은 생활 실현	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자연재해 대응 ○ 식품안전, 생활환경, 노동위생 등 강화 ○ 사이버 보안 강화 ○ 국가안전보장 문제 대응
3. 글로벌 도전과제 대응 및 인류 발전에 공헌	<ul style="list-style-type: none"> ○ 글로벌 기후변화 대응 ○ 생물다양성 문제 대응

출처 : 일본종합과학기술혁신회의(CSTI) 홈페이지(<https://www8.cao.go.jp/cstp/>)

(2) '과학기술혁신 종합전략'과 기후변화 대응

- 일본 정부는 과학기술기본계획 이외에도 경제성장을 견인하기 위해 일본재흥전략의 하나인 '과학기술혁신 종합전략'을 수립하여 추진 중임
- 인구 감소와 저출산 고령화의 급속한 진행, 지구환경 등의 문제를 비롯해 최대 현안인 경제회복을 과학기술혁신을 통해 해결하려는 의지를 반영하여 2014년 5월 CSTI가 수립함
- 2030년 일본 경제사회의 모습을 바탕으로 경제사회의 발전과 과학기술을 연계시키는 전략을 담고 있으며, 일본의 미래상, 과학기술 혁신을 위한 정책 및 기술 과제, 과학기술 혁신을 위한 환경창출, CSTI의 컨트롤타워 기능 강화 등의 내용으로 구성됨
- 2030년에 실현해야 할 일본 경제사회의 모습으로는 세계최고 수준의 경제력을 유지하면서 지속적인 발전이 가능한 경제, 풍요롭고 안전하며 안심할 수 있는 사회, 세계와 공생하고 인류의 진보에 기여하는 경제사회를 제시
- 과학기술혁신을 위한 5개 정책과제 중 깨끗하고 경제적인 '에너지 시스템의 실현'을 제시했으며, 에너지기본계획 수립에 반영하여 생산부터 소비, 유통 단계에서 기술제휴를 실시하는 내용을 포함함
- 생산 측면에서 청정에너지 공급의 안정화와 저비용화, 소비 측면에서 신기술에 의한 에너지 효율향상과 소비 감축, 유통 측면에서는 첨단에너지 네트워크 통합 등의 중점과제를 제시하여 추진하고 있음

<표> 에너지 시스템의 실현

중점과제	중점 방안
[생산] 청정에너지 공급안정화와 저비용화	혁신적 기술에 의한 신재생 에너지 공급 확대
	고효율, 청정, 혁신적 발전, 연소기술의 실현
	에너지원 및 자원의 다양화
[소비] 신기술에 의한 에너지 효율 향상과 소비 감축	혁신적 장치개발에 의한 효율적 에너지 이용
	혁신적 구조재료개발에 의한 효율적 에너지 이용
	수요 측면에서의 에너지 이용기술 고도화
[유통] 첨단에너지 네트워크 통합	다양한 에너지 이용을 촉진하는 네트워크 및 시스템 구축
	혁신적 에너지 변환, 저장, 수송기술의 고도화

출처) 閣議決定(2017), ‘科学技術イノベーション総合戦略’

- 또한 동 계획의 중점과제 ‘차세대 인프라 구축’에 ‘자연재해에 강한 사회 구축’ 방안을 포함하여 기후변화에 따른 자연재해의 대응의지를 충실히 반영하여 추진하고 있는 것으로 나타남

<표> 차세대 인프라 구축

중점과제	중점 방안
차세대 마을 만들기를 위한 스마트 시티 실현	에너지 이용 기술의 고도화 및 다양한 에너지 이용을 촉진하는 네트워크 및 시스템 구축
	지능형 교통 시스템 실현
	환경 친화적인 쾌적한 서비스 제공
복원사회 구축	자연재해에 강한 사회 구축
	효과적, 효율적인 인프라의 유지관리 및 업그레이드 실현

출처) 閣議決定(2017), ‘科学技術イノベーション総合戦略’

- 중점과제 ‘동일본 대지진으로부터 조기 부흥과 재생’을 위해 과학기술혁신 성과를 적극적으로 투입하여 재해로부터 주민보호와 건강한 사회실현, 견실한 에너지 시스템 구축, 차세대 인프라 구축 등의 내용을 중점과제로 선정하여 추진 중임

<표> 동일본 대지진으로부터 조기 부흥·재생

중점과제	중점 방안
주민건강을 재해로부터 보호하고 영유아 및 노약자가 건강한 사회의 실현	재해 발생 시 의료기술, 정확한 의료서비스와 건강 유지 방법과 재해 약자인 임산부, 영유아, 고령자에 대한 적절한 지원 방법, 계층 추적연구 개발 등
재해에 강한 에너지 시스템 구축	지역 특성을 고려한 신재생 에너지개발 등
지역산업의 새로운 비즈니스 모델 확장	혁신적인 기술과 지역의 강점을 활용한 산업 경쟁력 강화와 고용 창출 및 확대 등
재해에 강한 차세대 인프라 구축	지진·해일 발생정보의 신속화, 구조물의 강화, 대량의 재해 폐기물의 처리 및 활용 등
방사성 물질의 영향 완화 및 해소	방사성 물질의 효과적, 효율적인 오염 제거 및 처리, 오염제거 등 작업자의 피폭 방지 등

출처) 閣議決定(2017), ‘科学技術イノベーション総合戦略’

- 과학기술혁신을 위한 5개 정책과제의 해결과 일본의 산업경쟁력 강화를 위해 정보통신기술(ICT), 나노기술, 환경기술 등 융합기술을 적극적으로 개발
- 건강장수사회 환경구축 지원, 자원순환과 재활용을 위한 환경기술 개발도 적극적으로 추진하고 있어 기후변화에 따른 극복 및 대응과 지속가능한 발전을 위해 다양한 지원을 실시하고 있음

3. 기후변화 대응 관련 주요 중장기계획 및 전략

(1) 기후변화적응계획

1) 수립배경

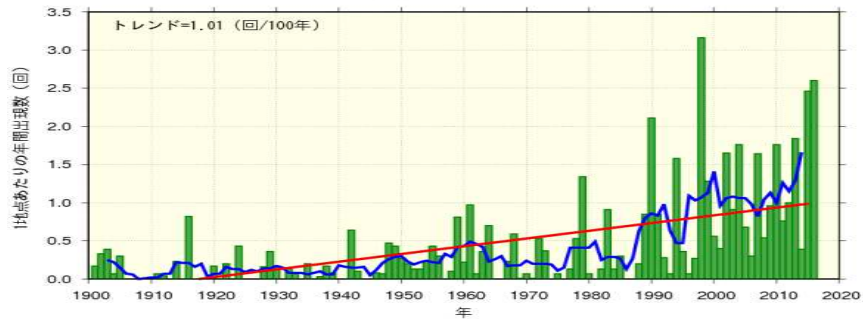
- 일본의 기후변화 추이와 피해 증가
 - 최근 일본에서도 기온의 상승, 호우 빈도의 증가, 농작물 품질의 저하, 동식물 분포 지대의 변화, 열사병 위험의 증가 등 기후변화와 그 영향이 일본 각지에서 나타나고 있으며, 향후 확대될 가능성이 있는 것으로 예측됨⁶⁾
 - 일본 내에서 측정된 자료에 따르면 이상고온⁷⁾ 발생일수는 증가하고 있지만, 이상저온 발생일수는 감소하고 있는 것으로 나타남

6) 環境省(2019), ‘環境·循環型社会·生物多様性白書’

7) 이상고온은 1901~2016년의 116년 동안 매월 평균기온의 높은 지점부터 1~4위의 값으로 정의하고, 이상저온은 동 기간 동안 매월 평균기온의 낮은 지점부터 1~4위의 값으로 정의했으며, 신뢰수준 99%에서 통계적으로 유의함.

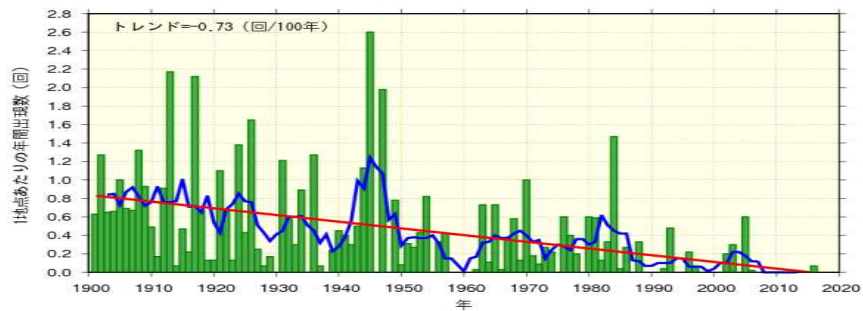
[15개 지점 평균 이상고온 발생률]

[15地点平均] 異常高温(極値1~4位)の出現率



[15개 지점 평균 이상저온 발생률]

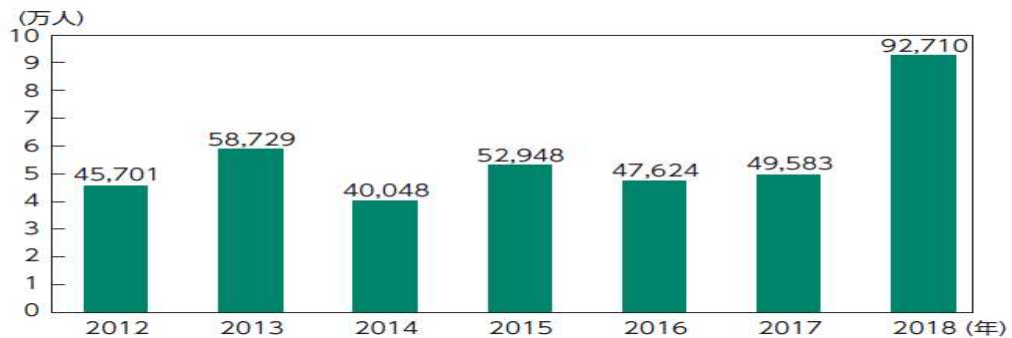
[15地点平均] 異常低温(極値1~4位)の出現率



출처) 環境省, 文部科学省, 農林水産省, 国土交通省(2018), '気象庁気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018'

- 2018년 7월 서일본 지역에서 광범위하게 발생했던 폭우, 사이타마현에서 기록했던 역대 최고의 폭염 등으로 다수의 희생자가 발생하여 국민생활, 사회, 경제에 큰 피해를 끼침
- 6월부터 9월 사이 병원에 긴급하게 후송되는 환자 수 추이를 보면 2018년에 급격히 증가한 것으로 나타났으며, 열사병에 의한 피해가 속출하는 것으로 나타남

<단위 : 만 명, 년>



[그림] 긴급 후송자 수 추이(6~9월)

출처) 環境省(2019), '環境循環型社会・生物多様性白書'

- 국지적인 기상현상과 지구온난화와의 관계를 규명하는 것은 쉽지 않지만, 향후 지구 온난화의 진전에 따라 이러한 호우, 폭염의 위험성은 한층 높아질 것으로 예측되고 있음
- 이 같은 피해가 확대됨에 따라 일본 정부는 기후변화에 대처하여 국민의 생명과 재산을 보호하고 경제·사회의 지속가능한 발전을 위해서 온실가스의 감축 등 노력이 필요한 것으로 인식하고 있음
- 또한 현재 발생하고 있거나 장래에 발생할 것으로 예상되는 기후변화에 따른 피해의 저감 및 방지를 위해 기후변화 적응방안에 관계자들의 협력이 대단히 중요한 것으로 인식하여 기후변화 적응계획을 수립함

□ 각 분야별, 유형별 기후변화에 따른 영향

① 농업, 삼림·임업, 수산업

- 기후변화가 농업, 삼림·임업, 수산업에 미치는 영향은 지역이나 품목에 따라 다양하게 나타남
- 기온상승에 의한 작물의 품질 저하, 재배 적격지의 변화 등이 우려되는 반면 새로운 작물의 도입의 움직임도 나타남
- 최근의 이상 강우가 빈번히 발생하여 삼림이 가진 산지재해방지기능의 한계에 봉착해 산사태 등 산지의 재해발생 위험도 높아지고 있음

② 자연생태계

- 기후변화가 자연생태계에 미치는 영향은 식생 및 야생식물 분포의 변화 등에서 확인되고 있어 지역 생태계 및 생물다양성 등에도 악영향을 미칠 가능성이 있음
- 인간이 생태계로부터 얻고 있는 생태계 서비스 등 다양한 혜택에 영향이 있을 것으로 우려되고 있음

③ 수환경·수자원

- 기후변화가 수환경·수자원에 미치는 영향으로 기온상승에 따른 공용수역의 수온상승, 가뭄에 의한 상수도의 공급제한 등이 확인되고 있음
- 최근에는 강수 특성의 변화에 의한 하천 수질의 변화 및 하천 흐름의 변화 등의 예측도 관찰됨

④ 자연재해·연안지역

- 기후변화에 따른 자연재해·연안지역의 영향으로는 단기간 강우 및 폭우의 강도, 빈도

의 증가에 의한 하천 범람, 토사붕괴, 태풍 강도의 증가 등의 해일이 염려되고 있음

- 태풍 강도의 증가 등을 고려한 해일의 예측 변화 및 최근 빈번하고 있는 수해·토사붕괴 등의 특징에 대한 보고가 있음
- ⑤ 건강, 산업·경제활동, 국민생활·도시생활
 - 기후변화가 사람의 건강에 미치는 영향은 열사병 등 폭염에 의한 직접적 영향과 전염병 등 간접적 영향 등이 우려되고 있음
 - 최근 열사병에 의한 사망자수 증가하고 있으며, 장래에도 열 스트레스에 의한 초과사망의 증가도 예측되고 있음
 - 전염병은 뎅기열 등의 매개체인 ‘히토스지시마 모기’의 서식지역이 북상하고 있으며, 2016년에는 동북지역인 아오모리현에서도 나타남

□ 파리협약에 따른 일본의 기후변화에의 대응

① 지구온난화대책 계획

- 파리협약의 목표 달성을 위해서는 배출가스 흡수원을 고려한 누적배출량을 일정량 이하로 억제할 필요가 있어 일본에서도 활용 가능한 최적의 과학기술에 기반하여 신속하게 온실가스 배출량 삭감을 지속적으로 추진하는 것이 중요하다고 인식함⁸⁾
- 파리협약의 대응을 위해 2016년 5월 지구온난화 대책의 추진에 관한 법률(2008년 법률 제117호)에 근거하여 ‘지구온난화대책 계획’을 수립함
 - 2030년도의 중기목표로서 온실가스의 배출을 2013년 대비 26% 삭감하고 장기적 목표⁹⁾인 2050년까지 80%의 온실가스 배출량 삭감을 지향함
- 중기적 목표달성을 위해 ‘지구온난화대책 계획’을 수립하여 추진해나간 결과 동 계획의 수립부터 3년이 경과한 시점에 목표와 관련 시책에 관한 검토를 실시할 예정임
 - 검토결과에 기반하여 필요 시 동 계획의 수정·보완을 계획하고 있으며, 일본 내에서 온실가스의 최대한 삭감하는 목표, 세계 전체의 삭감에 최대한 기여를 통해 일본의 경제성장과도 연계되도록 기대하고 있음

② 장기 저배출 발전전략

8) 環境省(2019), ‘環境·循環型社会生物多样性白書’

9) 일본은 파리협약을 고려하여 모든 주요국이 참가하는 공평하고 실효성 있는 국제협력의 틀 하에 주요 배출국이 각 국가의 역량에 맞게 배출가스를 감축하도록 국제사회를 주도하고 지구온난화대책과 경제성장을 양립시키며, 장기적 목표인 2050년까지 80%의 온실가스 배출량 삭감을 목표로 함. 이러한 큰 폭의 배출가스 삭감은 기존의 방법으로는 실현이 곤란하기 때문에 발본적인 배출가스 삭감을 위해 혁신적 기술개발 및 보급 등 혁신에 의한 해결을 최대한 추구함과 동시에 일본 내 투자를 촉진하여 국제경쟁력을 높이고 국민들에게 폭넓게 지혜를 얻어 장기적이고 전략적인 방법으로 배출가스 삭감을 지향하고 세계 전체에서의 삭감에도 기여하고자 하고 있음.

- 저탄소화를 위한 투자 판단과 의사결정에 기여할 수 있도록 일본의 장기적으로 대폭적인 삭감이라는 방향성을 일관되게 유지할 필요가 있음
- 장기전략의 수립을 위해 금융계, 경제계, 학계 등 각계 전문가로부터 '파리협약에 기초한 장기전략으로서의 중장기전략 수립을 위한 간담회'에서 논의가 진전되어 2019년 4월 다음을 제안함
 - 금세기 후반의 가능한 조기에 '탈탄소 사회'의 실현을 위해 2050년까지 80%의 온실가스 배출을 삭감
 - 1.5℃의 노력 목표를 포함하여 파리협약의 장기목표 실현을 위해 일본의 기여를 제시
 - 기후변화의 문제해결에는 세계 전체에서의 추진과 비연속적인 이노베이션이 필요하며, 비즈니스 주도의 환경과 성장의 선순환을 실현하는 장기전략 수립이 필요함
 - 이러한 제언을 토대로 2019년 G20 정상회의 전까지 일본정부의 장기 전략을 수립

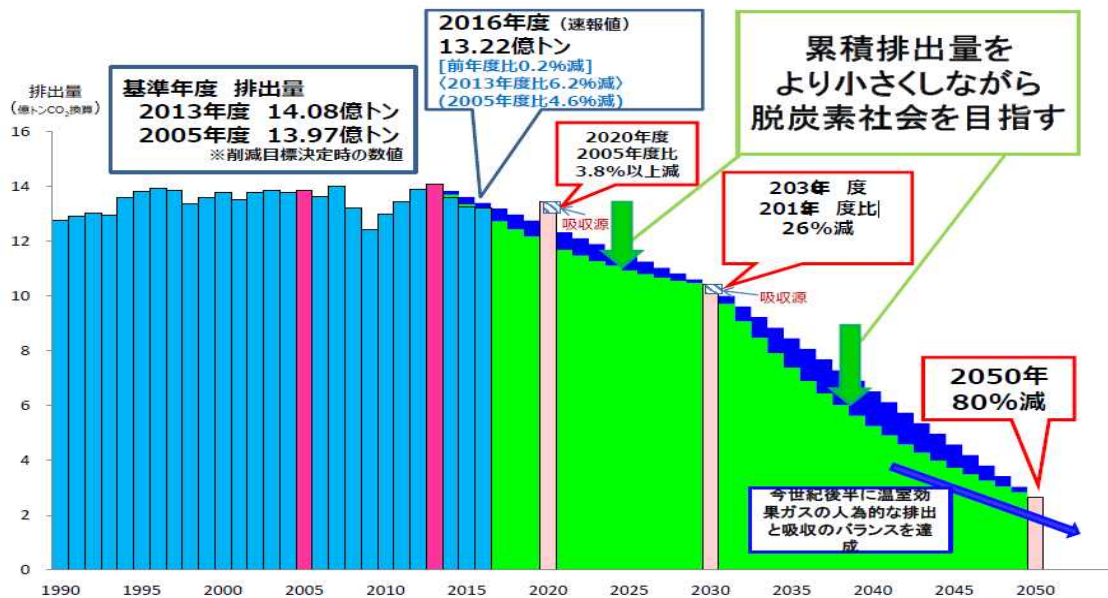
③ 석탄화력발전 감축

- 석탄화력발전은 공급의 안정성, 경제성에서 우수하지만 CO2 배출량이 많은 점이 과제로 효과적인 온실가스 삭감 대책의 마련의 필요성을 제시함
 - 2018년 4월 각료회의에서 확정한 '환경기본계획'에서는 21세기 후반에 인위적인 온실가스의 배출을 실질적으로 Zero로 하여 파리협약과도 부합하도록 하며, 화력발전에 의한 배출가스의 큰 폭의 삭감 필요성을 제시함
 - 특히, 화력발전 중에서도 CO2의 배출량이 많은 석탄화력발전의 배출계수는 천연가스의 약 2배로 나타남에¹⁰⁾ 따라 2018년 들어 사업성 관점에서 천연가스 발전소로의 변경 검토의 움직임이 있음
- 향후 지구온난화대책계획에서 제시한 2030년도의 삭감목표의 확실한 달성과 함께 2050년부터 가시적인 탈탄소화 추진의 필요성을 제시함
 - 전력부문에서의 배출량은 일본 전체 CO2 배출량의 약 40%를 차지하는 것으로 나타나 최대 배출원이 되고 있기 때문에 산업부문과 가정부문에서 전력소비량 삭감에 의한 저감효과를 기대하고 있음
 - 2018년 7월 각료회의에서 확정한 '에너지 기본계획'에서는 2030년도의 삭감목표 달성을 위해 비효율 석탄화력발전소를 퇴출시키고, 2050년을 향해 석탄화력을 포함한 화력발전에서의 탈탄소화를 통해 이산화탄소 포집저장(CCS) 및 수소전환을 주도할 계획

10) 環境省(2019), '環境循環型社会生物多样性白書'

④ 탄소가격제(Carbon Pricing) 도입 논의

- 일본에서는 이산화탄소의 한계삭감비용이 높고 에너지 비용도 높은 수준이며, 에너지 안전보장의 관점에서 에너지자원 대부분을 수입하고 있음
- 탄소가격제는 유럽과 미국 등에서 도입하고 있으나, 일본정부는 현재 도입의 타당성을 검토하고 있어 중장기에 걸쳐 배출량을 삭감해갈 계획임
 - 2020년에는 2005년 배출량 대비 3.8% 이상 삭감 목표를 제시했으며, 2030년에는 2013년 배출량 대비 25.4% 삭감을 중기목표로 제시함
 - 탄소가격제는 제도 자체보다 그 효과, 평가, 과제가 상이하여 국제적인 동향 및 일본의 상황, 산업경쟁력에의 영향 등을 고려한 전문적이고 기술적인 논의가 필요한 것으로 인식함
 - ‘중앙환경심의회’에 설치된 ‘탄소가격제 활용에 관한 소위원회’에서 다양한 주체의 탈탄소사회를 향해 자금과 자원의 전략적 배분을 촉진하고 새로운 경제성장에 연계될 수 있도록 탄소가격제 도입의 타당성 등을 검토 중임



출처) 環境省(2018), ‘カーボンプライシングのあり方に関する検討會’取りまとめ参考資料集

[그림] 일본의 온실가스 배출량 추이와 목표, 누적 배출량 추정

⑤ 기후변화 대응 국제협력

- ‘일본의 기후변화대책 지원 이니셔티브 2018’ 등에 따라 일본의 우수한 기술과 노하우를 활용하여 개발도상국과 공동으로 이노베이션을 창출(Co-innovation)의 형태로

개발도상국을 지원하고 있음

- 파리협약 제6조에 규정된 개도국 배출가스 삭감을 위한 일본의 기여를 적절히 평가하는 이국간 크레딧제도(Joint Crediting Mechanism ; JCM)의 구축에 의한 저탄소 기술, 제품, 인프라 등을 제공하고 보급
 - 2018년 10월 발사에 성공한 온실가스 관측기술위성(이부키 2호)와 2018년 9월 인도네시아와 처음 2국간 의향서에 서명한 'Co-innovation을 위한 투명성 파트너십'을 통해 각국의 온실가스 산정과 공표에 관한 투명성을 향상에 기여하고 있음
 - 2019년 5월 교토에서 개최된 IPCC 제49회 총회에서 각국의 GHG 배출량의 적절한 파악과 파리협약의 착실한 실시지원 등을 위한 국제협력도 추진 중임
- 전술한 기후변화의 영향에 의한 각종 피해의 방지 및 경감을 위해서는 「적응」이 중요하다고 인식하고 있는 가운데 2018년 6월 제정된 '기후변화적응법' 제7조 1항에 따라 환경성은 2018년 11월 「기후변화적응계획」을 수립함

2) 기후변화적응계획의 주요내용

- 동 계획의 목적은 분야별 신뢰할 수 있는 상세정보에 입각한 효과적인 기후변화 적응 정책을 추진하는 것으로 기후변화에 따른 피해를 막거나 경감시키고 국민생활의 안정, 사회/경제의 건전한 발전, 자연환경의 보전, 국토의 강인화 등을 목표로 안전하고 안심할 수 있는 지속가능한 사회 구축을 지향하는 것임
- 동 계획에서는 일본정부, 지자체, 사업자, 국민, 국립환경연구소 등 관계자들의 구체적인 역할을 명시하고 있음
- 7개로 구성된 기본전략은 1) 관련정책에 기후변화적응을 반영 2) 과학적 지식을 토대로 기후변화적응을 추진 3) 일본의 연구기관의 지혜를 집약하여 정보기반을 정비 4) 지역의 실정에 맞는 기후변화적응 추진 5) 국민의 이해도를 높여 사업활동에 대응한 기후변화적응의 촉진 6) 개발도상국의 적응능력 향상에 기여 7) 관계부처의 긴밀한 연계시스템 확보 등이 있음
- PDCA¹¹⁾ cycle에 따라 '기후변화 영향평가' 및 기후변화 적응계획의 추진실태 점검 등의 관리를 정기적이고 지속적으로 실시하고 있음

11) PDCA는 Plan(계획)-Do(실행)-Check(평가)-Act(개선)의 약어로 Deming cycle이라는 관리 기법임.



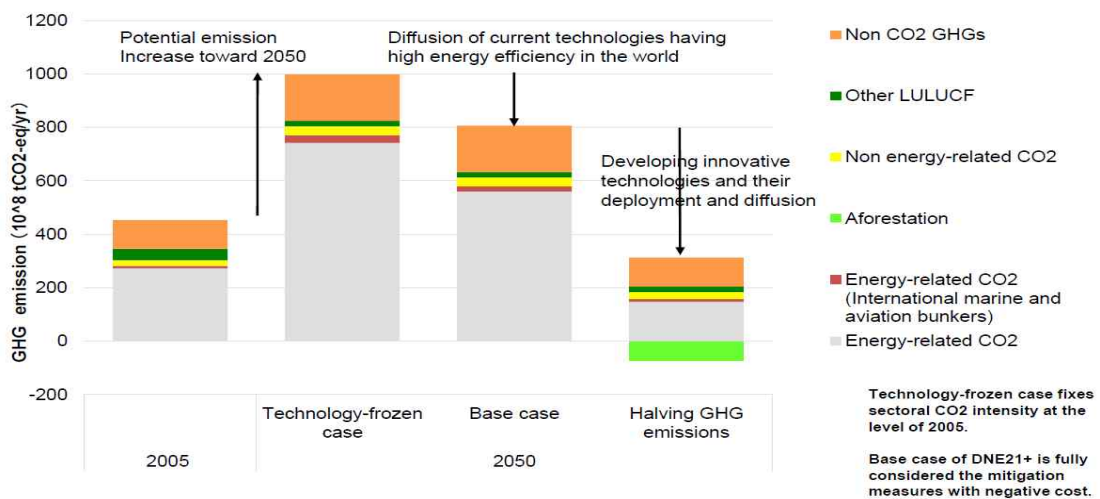
[그림] 기후변화 적응계획 추진 Cycle

출처) 環境省 홈페이지(www.env.go.jp)

- 농업, 임업 및 수산업, 물 환경 및 수자원, 자연생태계 등 기후변화 적응에 관한 분야별 다양한 정책을 수립하여 추진하고 있음

(2) 환경·에너지 기술혁신계획

- 2013년에 개정된 일본의 '환경·에너지 기술혁신계획'은 지구온난화 문제의 해결을 위해서 세계전체가 온실가스 배출량을 2050년까지 50% 삭감한다는 장기목표를 설정하고 경제성장과 함께 달성하기 위한 중장기전략임
- '환경·에너지 기술혁신계획' 2008년 7월에 처음 수립되었으며, 2013년 11월 개정되어 2050년경 2005년 대비 온실가스 배출량 50% 삭감 목표를 달성하기 위해 구체적인 기술개발 로드맵을 제시함¹²⁾



[그림] 세계 온실가스(GHG) 배출량

출처) 地球環境産業技術研究機構(2013), '環境エネルギー技術革新計画の概要'

12) 環境省(2013), '環境エネルギー技術革新計画'

- 지구 전체의 환경·에너지 문제 해결과 각국의 경제성장에 필요한 37개의 혁신 기술을 선정하여 '언제', '얼마나' 기술을 향상시킬 것인지 2050년까지의 로드맵을 수립함
- 로드맵에 따른 혁신적인 기술의 선정은 동일본 대지진에 따른 막대한 피해 등 사회적인 상황 변화를 고려해 신재생에너지의 도입 등 신기술을 추가했으며, 예를 들어 혁신적인 구조재료, 인광광합성, 지열, 해양에너지 이용 등이 있음
- 한편, 연구개발과 관련된 조세제도를 활용한 민간투자의 환경을 정비하고, 리스크가 큰 기술개발을 정부주도로 실시하는 것 등 환경 에너지기술 관련 연구개발 투자를 촉진하고 있으며, 산·학·연 연계를 비롯해 민·관 역할분담을 강조함

(3) 5차 에너지 기본계획

- 일본은 2011년 동일본 대지진에 따른 후쿠시마 원전사고가 발생하였으며, 이러한 상황을 반영하여 제4차 에너지기본계획을 수립하여 추진한 이후 2018년 7월 '제5차 에너지기본계획'을 새롭게 마련하여 추진 중임
- 탈탄소화를 지향한 기술 간 경쟁의 시작, 기술 변화가 증폭하는 지정학적 위험, 국가 간·기업 간 경쟁의 본격화라는 3개의 주요 정세변화를 반영하여 수립함
- 장기 안정적인 에너지로 지속적이고 자립적인 에너지 공급으로 일본의 경제사회의 발전과 국민생활의 향상, 그리고 세계의 지속적인 발전에 기여하는 것을 목표로 함
- 에너지 정책의 기본원칙을 '3E+S'로 제시하여 안전, 자원 자급률, 환경, 국민부담 등 네 가지를 고려하여 제4차 에너지 기본계획의 내용을 보다 강화하여 추진하고 있음
 - 안전 최우선(Safty) + 기술·거버넌스 개혁에 의한 안전의 혁신
 - 자원 자급률(Energy security) + 기술 자급률 향상/선택지의 다양성 확보
 - 환경 적합성(Environment) + 탈탄소화에 도전
 - 국민부담 억제(Economic efficiency) + 자국산업 경쟁력 강화

<표> 제5차 에너지 기본계획의 주요 시책

		2030년을 향한 대응	2050년을 향한 대응
목표		-온실가스 26% 삭감 -에너지 믹스의 확실한 실현	-온실가스 80% 삭감 -에너지 전환, 탈탄소화에 도전
주요시	재생에너지	-주력 전원화への 포석 -저비용화, 계통제약의 극복, 화력 조정력의 확보	-경제적으로 자립하여 탈탄소화한 주력 전원화 지향 -수소, 축전, 디지털 기술개발 착수

책	원자력	-의존도를 가능한 범위에서 저감 -부단한 안전성 향상과 재가동	-탈탄소화의 선택지 -안전 로 추구, back-end기술개발 착수
	화석연료	-화석연료 등의 자주개발 촉진 -재해 위험 등에 대응 강화	-과도기는 주력, 자원외교를 강화 -가스 이용으로 전환, 비효율 석탄 발전소 폐쇄 -탈탄소화를 향한 수소개발 착수
	초절전	-철저한 초절전 지속 -초절전 법, 지원책의 일체화 추진	
	수소, 축전, 분산형 에너지의 추진		[열·수송, 분산형 에너지] -수소·축전 등에 의한 탈탄소화에 도전 -분산형 에너지 시스템과 지역개발 (차세대 재생에너지, 축전, EV, 마 이크로 그리드 등 조합)

출처) 經濟産業省(2018), '第5次エネルギー基本計画'

(4) 에너지 기술개발 로드맵

- 2014년 12월 36개 분야의 에너지와 관련된 기술개발 로드맵을 수립하여 에너지 생산-유통-소비의 3단계를 담당하는 주요기술을 대상으로 2050년까지의 추진과제와 개발 목표를 제시함
- 동 로드맵에서의 기술과제는 '환경에너지 기술혁신 계획(2008)'과 '제4차 에너지기본 계획(2014)'을 기반으로 선정되었으며, 기술개발 과제의 분류는 '환경에너지 기술혁신 계획' 분류에 따라 3가지 부문(생산·공급, 유통, 에너지·자원 공급망)으로 구성됨
- 로드맵에 반영된 주요기술은 자원개발, 메탄하이드 레이트 등의 화석연료 개발에 관한 기술, 신재생 열이용에 관한 기술, 우주태양광발전 시스템 기술, 원자력발전에 관한 기술 등이 포함됨

(5) 지구온난화 대책 계획

- 2015년 제21차 UN 기후변화협약 당사국 총회(COP21) 이후 경제산업성은 2016년에 일본의 온실가스 대책 지침으로 '지구온난화 대책 계획'을 수립함
- 단기목표로 2005년 대비 2020년에 3.8%이상 감축을 제시, 중기목표로 2013년 대비 2030년까지 26% 감축을 제시, 장기목표로는 2050년까지 80% 온실가스 감축을 목표로 제시함

- 일본의 에너지·환경 혁신을 위한 유망기술 연구개발 강화와 배출량의 대폭적인 감축을 위해 차세대 지열발전, 에너지저장 등 8대 분야에 주력하여 지구온난화 대책과 일본의 경제성장의 병행하여 추진해가고 있음
- 일본의 중기목표 달성을 위해 부문별 구체적인 목표를 제시했으며, 2013년 대비 산업 6.6%, 상업 39.7%, 가정 39.2%, 수송 27.5%, 발전 27.7% 감축하며, 글로벌 기술협력을 통해 개도국의 배출량을 감축하는 2국간 크레딧 제도(Joint Crediting Mechanism, JCM) 등을 활용해 목표달성에 다가설 예정임

(6) 에너지·환경 이노베이션 전략(NESTI 2050)

- 일본 CSTI는 2050년까지 장기적인 관점에서 전세계적으로 온실가스 감축 잠재력이 큰 유망한 혁신기술을 선정하고, 장기적인 연구개발 추진 체계 구축하기 위하여 ‘에너지·환경이노베이션전략(NESTI¹³) 2050’을 수립함
- NESTI 2050은 2015년 12월 CSTI에 에너지·환경이노베이션전략 수립을 위한 작업반(Working group)을 설치한 후 여러 차례의 논의와 검토를 실시하여 2016년 4월에 확정함
- ‘슈퍼스마트 사회(Super smart society)’의 출현으로 전체적인 에너지시스템이 최적화된다는 전제 하에 2050년 이후 잠재적 온실가스 감축량이 큰 혁신적인 기술을 선정함
- 특히 CO₂의 배출량을 큰 폭으로 감축하고, 기술적인 우위를 발휘할 수 있는 차세대 지열 발전과 배터리 등을 우선 지원기술로 선정하였음

(7) 환경기본계획

- 2018년 4월 ‘제5차 환경기본계획’을 각의결정¹⁴)를 통해 확정하였으며, 파리협약 발효 이후 처음으로 수립한 환경기본계획으로 지속가능 개발목표(SDGs)를 설정하여 ‘지속 가능한 개발을 위한 2030 아젠다’를 채택함
- 대내외 정세변화를 반영하여 환경정책을 통해 경제사회 시스템, 라이프스타일, 기술 등 다양한 관점의 이노베이션을 창출하고 경제, 사회적 과제를 해결하여 미래에 높은 생활수준을 동반한 ‘신성장’과 연계되도록 추진 중
- ‘지역순환 공생권’을 제시하여 각 지역의 자립과 분산형 사회를 구축하고, 지역의 특성을 반영한 자원활용형 정책을 추진하고 있음

13) National Energy and Environment Strategy for Technological Innovation toward 2050

14) 우리나라의 국무회의와 유사한 기능을 가진 일본정부의 최고 의결기구로 ‘각료회의’라 칭함.

(8) 기후변화대책지원 이니셔티브 2018

- 2018년 12월 일본 환경성은 기후변화대책 국제협력과 관련하여 기존의 기후변화대책 지원 이니셔티브를 보완하여 '일본의 기후변화대책지원 이니셔티브 2018'을 수립했으며, 적응, 완화, 투명성 세 분야로 구성됨
 - 적응 분야로 아시아태평양 적응정보에 관한 플랫폼 등을 통해 기후변화에 취약한 국가에 대해 기후변화 영향평가 및 적응계획 수립에 대한 협력을 실시하고 있음
 - 완화 분야로는 개도국과 협력하여 이노베이션을 창출하는 '상호 이노베이션'을 추진함과 동시에 녹색기후기금(GCF) 운영을 위한 책임을 수행하고 있음
 - 투명성 분야는 지구관측위성 '이부키 2호' 및 인도네시아와 처음으로 양국간 의향서에 서명한 '상호 이노베이션을 위한 투명성 파트너십'을 통한 국제협력을 통해 각국의 투명성 제고에 기여하고 있음
- 2018년 '기후변화적응 기본계획'을 수립함에 따라 이러한 경험을 바탕으로 동남아시아(인도네시아, 필리핀 등), 군소 도서국가(피지, 사모아 등) 등 개도국의 기후변화 영향평가 및 적응계획 수립에 협력을 실시하고 있음
- 2018년 7월에는 '일본-아세안 환경협력 이니셔티브'에 따라 '일-ASEAN 기후변화 실행 아젠다'를 발굴하여 이를 바탕으로 적응, 완화, 투명성 이라는 3가지 분야를 아세안 국가들과 함께 협력을 강화하고 있음

4. 기후변화 대응 관련 주요법령과 예산

(1) 기후변화적응법

- 일본 환경성은 2018년 기후변화에 대한 적응을 위해 '기후변화적응법¹⁵⁾안'을 마련했으며, 동년 11월 각료회의에서 확정함
- 일본정부가 기후변화적응계획 수립을 비롯하여 기후변화영향평가 실시, 국립연구개발법인 국립환경연구소의 기후변화 적응 관련 업무 추진, 지역 기후변화적응센터를 통한 기후변화에 대한 적응에 관한 정보수집 및 제공 등의 조치 마련에 관하여 규정하고 있음
- 생활, 사회, 경제, 자연환경 등에서 발생하는 기후변화에 따른 영향이 장기적으로 확대될 가능성이 있어 기후변화적응을 통해 현재 그리고 장래에 국민들이 건강하고 문화생활의 확보에 기여하는 것을 목적으로 하며, 4개의 골자로 구성됨

15) 일본의 정식 명칭은 기후변동적응법(氣候變動適応法)임.

<표> 기후변화적응법 4대 골자

① 기후변화 적응의 종합적 추진

- 기후변화 적응 관련 시책의 추진을 위한 국가, 지자체, 사업자 및 국민의 역할 명시하고 있으며, 일본정부는 기후변화적응계획을 수립하고, 환경성 장관은 5년마다 기후변화 영향평가를 실시해야 함을 명시함

② 정보기반의 정비

- 일본의 '국립환경연구소'는 기후변화 영향 및 적응에 관한 정보를 수집하고 제공하며, 지자체 및 지역 기후변화적응센터에 대한 기술적 지원 등의 업무를 실시해야 함을 명시함

③ 지역 차원에서 기후변화 적응력 강화

- 일본의 각 지방자치단체는 기후변화적응계획을 고려하여 각 지역별 기후변화적응 계획 수립의 필요성을 명시함

④ 국제협력의 추진

- 기후변화 적응에 관한 국제협력 추진 및 관련 사업자의 기후변화 적응에 기여하는 비즈니스 활동의 촉진 등 관련 규정의 정비해야 함을 명시함

(2) 기후변화대응 관련 예산

□ 환경보전경비

- 일본정부의 환경보전 예산은 환경정책이 효율적이고 효과적으로 추진되도록 환경성이 주도하여 '환경보전경비'로 배분하고 있으며, 2019년도는 1조 8,671억 엔 규모임

□ 2019년도 기후변화대응 예산

- 탈탄소사회를 향한 방향성과 민간의 활력을 최대한 살려 이노베이션을 창출하는 시스템을 제시했으며, 일본 내의 배출가스를 대폭 삭감과 세계전체의 배출가스 삭감으로 지속가능한 성장에 기여하는 것을 목표로 2019년도 예산안을 편성함

정책 방향	주요 사업
장기 대폭 삭감을 실현하여 탈탄소사회를 구축(2019년 G20의장국으로 파리협약에 기	-중장기 온실가스 배출 삭감대책 검토조사비 7억 엔

반한 장기전략 수립)	
기술·사회 시스템 이노베이션을 선도할 대책, 시책, 추진체계	-탈탄소 경영추진사업 4억 엔 -자립·분산형 에너지설비 등 도입추진사업 34억 엔 -재생에너지 전기·열 자립적 보급 및 촉진사업 50억 엔 -탄소순환사회 모델 구축 촉진사업 19.7억 엔 -기타 탄소세 도입 가능성 조사사업 등 3개 사업 8억 엔
종합적 프론 가스 배출억제대책 추진	-탈프론·저탄소사회의 조기실현을 위한 초질전형 자연 냉매기 도입가속화사업 75억 엔 -프론 가스 등 대책추진조사비 2.6억 엔 등
적응책의 새로운 추진	-기후변화영향평가·적응추진사업 8.7억 엔 -국립환경연구소 운영비 중 적응 관련사업비 166.6억 엔 -환경연구종합추진비 관련 경비 58.4억 엔 -열중증 대책추진사업 1.4억 엔
이노베이션을 통한 세계전체의 탈탄소사회 견인 국제협력	-국제연계전략추진비 1.9억 엔 -기후변화 정부간 패널(IPCC) 총회 등 개최지원사업 2.5억 엔 -GOSAT 시리즈에 의한 배출량 검증 기술고도화사업 등 19.8억 엔

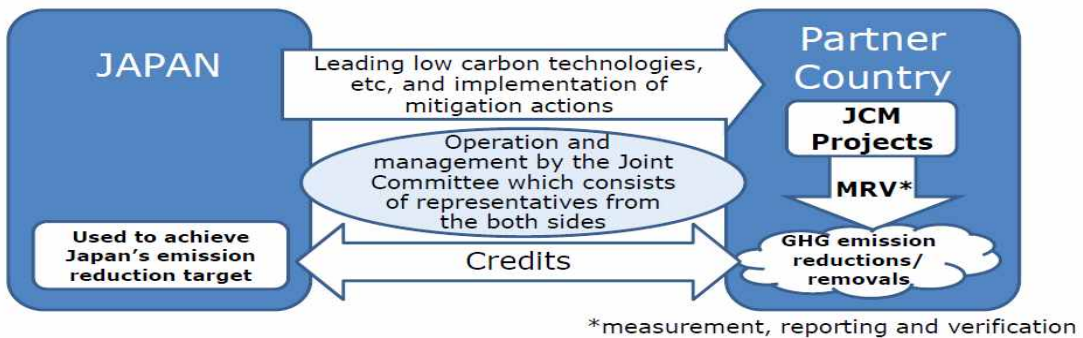
출처) 環境省(2019), ‘2019年度予算案の概要’

5. 기후변화대응 국제협력

□ 2국간 크레딧제도(Joint Crediting Mechanism ; JCM)

- JCM은 일본의 우수한 저탄소기술, 제품, 시스템, 서비스, 인프라의 보급 및 완화활동을 통해 개발도상국의 지속가능한 발전에 기여하고 온실가스 감축을 이행하는 저탄소 기술, 제품, 서비스 및 인프라의 확산을 위해 시작되었으며, 궁극적으로는 기후변화협약의 온실가스 감축 의무를 다하기 위해 시작됨
- JCM은 UNFCCC의 다자 간 협상방식으로 진행되는 기존의 CDM(Clean Development Mechanism)과는 달리 일본과의 양자 간 협정을 체결한 개발도상국과의 협상으로 추진됨
- 일본정부는 JCM을 통해 개발도상국의 온실가스 배출 삭감 지원에 기여하는 것으로 홍보하고 있으나, 궁극적으로는 지원하는 개도국의 배출가스 감축량만큼 본국의 감축노력(감축량)에 반영하는 의도도 있는 것으로 볼 수 있음

- JCM 추진, 국제 표준화의 활용 촉진, 공적자금의 전략적 활용 등을 추진하며, 기후 변화 대응 기술을 기후변화 대응 외교의 핵심 의제로 하여 관계 부처(성, 청)를 비롯해 '일본국제협력기구(JICA)', '일본국제협력은행(JBIC)'과의 연계프로젝트를 통해 국제협력을 추진 중임
- 또, 전지구 규모에서의 온실가스 배출의 삭감, 흡수를 촉진함으로써 UN 기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change; UNFCCC)¹⁶⁾의 목표달성에 기여하려는 목적도 포함함



[그림] JCM의 기본개념

출처) <https://www.jcm.go.jp>

- 주요 개발도상국과의 협력현황
 - 일본은 2013년부터 개도국과의 협력을 추진하고 있으며, 2013년에 몽고, 방글라데시, 에티오피아, 케냐, 몰디브, 베트남, 라오스, 인도네시아 등 8개 개발도상국과 '저탄소 성장 파트너십(Low Carbon Growth Partnership)' 협약을 체결함
 - 2019년 3월말 현재 17개국과 합동위원회 개최 62회를 포함하여 자금지원사업 및 실증사업 146건을 추진하고 있음

16) UN 기후변화협약은 온실가스에 의한 지구 온난화를 늦추기 위한 국제 협약으로 1992년 브라질 리우데자네이루에서 처음 논의되었음. 동 협약은 선진국들이 이산화탄소를 비롯한 각종 온실가스의 배출을 감축하거나 제한하여 지구온난화를 막는 데 주요한 목적이 있음. 본 협약이 강제성을 갖지 않다는 점에서 법적 구속력은 없으나, 협약은 시행령에 해당하는 의정서(protocol)를 통해 의무적인 배출량 제한을 규정하고 있음.

Progress of the JCM in each partner country as of Mar 31 2019					
Partner countries	Start from	No. of JC	No. of registered projects	No. of approved methodologies	Pipeline (JCM Financing Programme & Demonstration Projects in FY 2013-2018)
Mongolia	Jan 2013	6	5	3	9
Bangladesh	Mar 2013	4	1	3	6
Ethiopia	May 2013	3		3	1
Kenya	Jun 2013	3		3	3
Maldives	Jun 2013	3	1	1	2
Viet Nam	Jul 2013	7	9	14	22
Lao PDR	Aug 2013	4	1	3	5
Indonesia	Aug 2013	8	16	18	34
Costa Rica	Dec 2013	2		3	2
Palau	Apr 2014	5	3	1	4
Cambodia	Apr 2014	4	1	2	5
Mexico	Jul 2014	2		1	6
Saudi Arabia	May 2015	2	1	1	1
Chile	May 2015	2		1	2
Myanmar	Sep 2015	2		1	7
Thailand	Nov 2015	4	5	9	29
Philippines	Jan 2017	1			8
Total	17	62	43	67	146

[그림] 주요 개발도상국과의 JCM 추진 현황

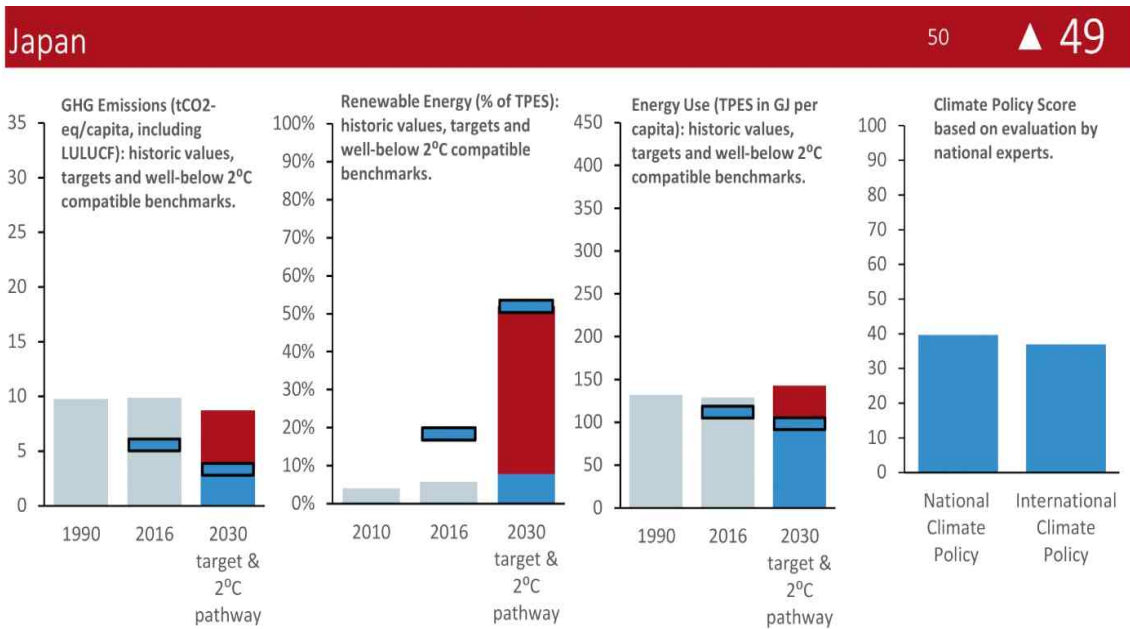
출처) <https://www.jcm.go.jp>

- 일본정부는 개발도상국과의 공동 협력 프로젝트 개발을 지속적으로 수행해 왔으며, 동시에 JCM 관련 역량강화 사업도 지속적으로 추진하고 있음
- 환경성은 '일본의 자발적 거래제도(J-VER)'와 '청정개발체제(CDM)'의 경험을 기반으로 개발도상국의 탄소상쇄 관련 역량강화사업을 추진하여 개발도상국과 신뢰관계를 구축하고 일본의 녹색성장 정책을 각국에 보급하고 있음

6. 일본의 기후변화대응 실적

- 2019년에 발표된 기후변화실적지수(CCPI)¹⁷에 따르면 국가별 종합순위 49위를 차지하여 하위 그룹에 속한 것으로 나타남

- 지난 5년 간 에너지 사용을 줄이고 재생에너지의 사용비율을 높이는 데 성공했으나, 4개의 분야¹⁸⁾ 중 2030년 배출가스 감축 목표, 신재생에너지 이용에서 상대적으로 낮은 평가를 받음
- 전문가들은 일본의 기후변화 정책에 대해 낮은 등급을 부여했는데 특히 재생에너지 사용에 대한 명확한 비전을 제공하지 않은 점에서 부정적 평가를 받았지만, 현재 논의 중인 장기적인 기후 전략에 대해서는 다소 긍정적으로 평가함

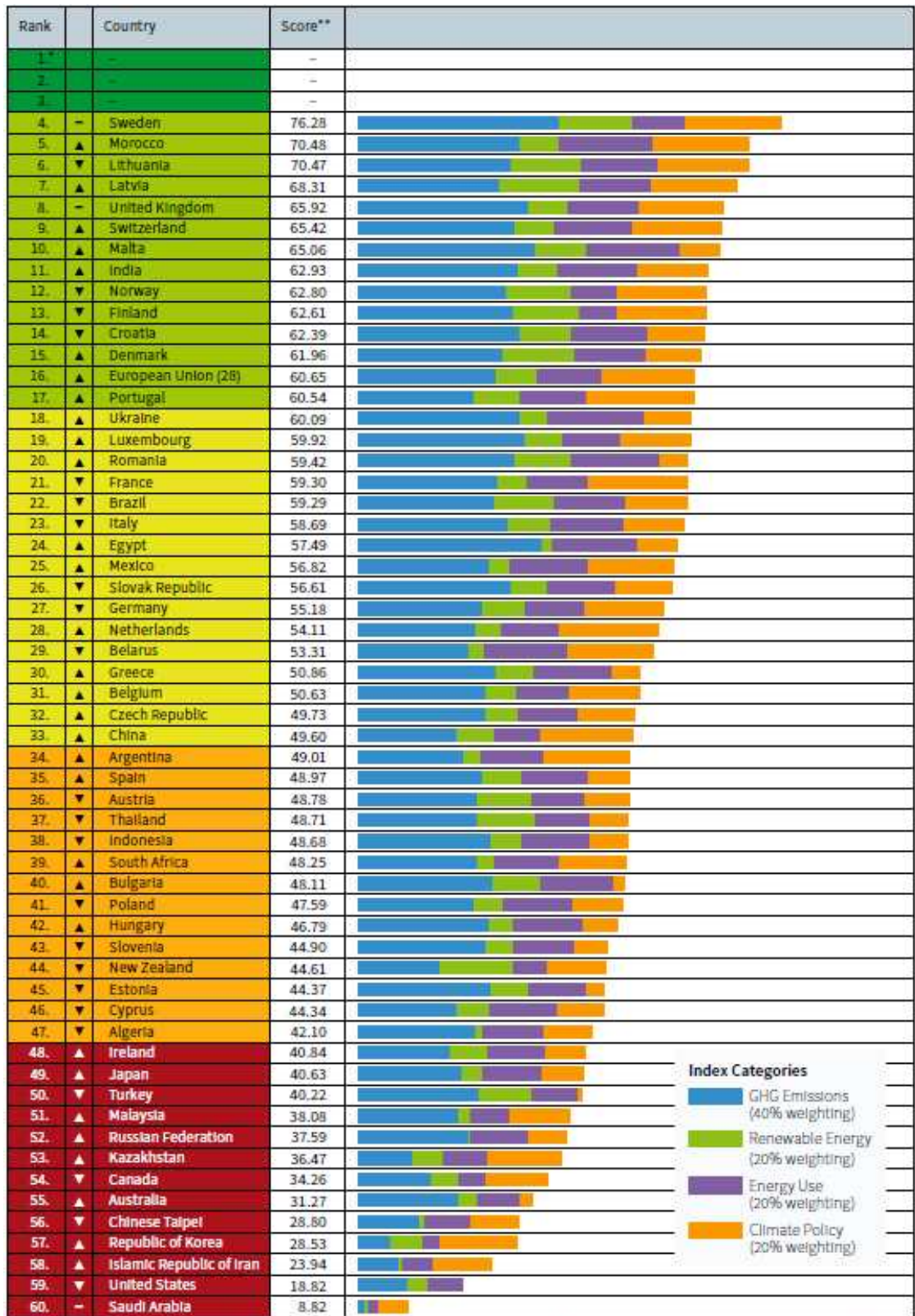


[그림] 일본의 기후변화 관련 주요 지표

출처) CCPI(2019), 'Results 2019'

17) Climate Change Performance Index 2019

18) GHG Emissions, Renewables, Energy Use, Climate Policy



*None of the countries achieved positions one to three. No country is doing enough to prevent dangerous climate change. **rounded ©Germanwatch 2018

[그림] 기후변화실적 관련 국가별 순위

출처) CCPI(2019), 'Results 2019'

- 2019년 8월 정보기술혁신재단(ITIF)이 주요 23개국을 대상으로 ‘글로벌 청정에너지 혁신지수(GEII)’를 발표¹⁹⁾한 결과를 살펴보면, 일본의 종합순위는 3위로 나타남
- ITIF는 온실가스 배출목표의 달성을 위해 모든 국가의 청정에너지 혁신을 지원하는 글로벌 청정에너지 혁신지수를 발표함
 - GEII는 3대 부문, 14개 혁신지표로 구성되어 있으며, 23개국을 대상으로 청정에너지 혁신과 관련하여 새로운 개념을 도입함
 - 기초에너지 연구에 대한 공공투자가 필수적이며, 다양한 청정에너지 개발 포트폴리오 구축을 통해 기술의 불확실성에 대비함
 - 고부가가치 특허출원을 통해 상업적 가치가 높은 제품 및 서비스로 전환하고, 이산화탄소 포집과 저장(CCS) 등 자본집약적 기술개발을 추진
 - 탄소의 배출 가격을 높이고, 청정에너지의 연구개발과 관련된 국제협력을 강조하여 사회 적합성을 향상시킴
- 2019년 국가별 청정에너지 혁신지수 국가별 종합순위는 노르웨이, 핀란드, 일본, 미국 순으로 나타남
 - 상위 3개국은 자국의 경제규모에 비해 글로벌 청정에너지 혁신 시스템에 가장 큰 기여를 하고 있음

<표> 주요국 글로벌 청정에너지 혁신지수(GEII)

종합순위	국가	인프라투자	규모확대	사회적 적합성
1	노르웨이	2	4	4
2	핀란드	1	14	5
3	일본	4	2	12
4	미국	4	2	12
5	프랑스	3	8	5
6	캐나다	6	3	13
7	독일	10	6	6
8	한국	9	5	10
9	영국	7	13	3
10	덴마크	11	1	7

출처) ITIF(2019), ‘The Global Energy Innovation Index’

19) ITIF(2019), ‘The Global Energy Innovation Index: National Contributions to the Global Clean Energy Innovation System’

7. 시사점

- 일본정부는 기후변화 대응을 위한 추진체계를 정비했으며, 중장기계획과 로드맵을 작성하여 단기, 중기, 장기적인 목표를 제시하고 체계적으로 추진하고 있음
- 여러 관련부처가 공동으로 기후변화 관련 문제해결을 위하여 참여하고 있으며, 법제도 정비, 중장기계획 수립, 로드맵 수립 등을 통해 체계적인 추진기반을 마련하여 장기적인 안목에서 추진하고 있음
- 기후변화적응 및 대응을 위한 기술개발과 사회시스템 개혁을 과학기술혁신 분야에 서 매우 중요한 이슈로 인식하고 관련 정책을 추진 중임
- 정부의 과학기술혁신 관련 예산 편성 시에 기후변화 대응과 지속가능 성장을 위해 환경·에너지 분야 등에 중점을 두고 자원배분을 실시 중임
- 기술개발뿐만 아니라 국제협력을 통한 글로벌 리더십을 바탕으로 기후변화 대응에 적극적으로 참여하고 있으며, 온실가스 감축 목표 달성을 위해 적극적으로 활용함
- 2국 간 협력 등 다양한 국제협력 채널을 통해 기후변화의 대응 및 적응과 관련하여 글로벌 리더십을 발휘하려 하고 있으며, 개도국 지원을 통해 자국의 온실가스 감축 목표 달성에 전략적으로 활용함

참고문헌

[국문 자료]

- KISTEP(2014), '기후변화 적응을 위한 투자 및 정책 방향 연구', ISSUE paper 2014-8
- KISTEP(2016), '기후변화 대응기술의 현주소 분석을 통한 투자효율성 개선연구'
- KISTEP(2017), '기후변화 대응 R&D 전략성 강화를 위한 통합적 접근방법 연구'
- 박노언 외(2016), '일본의 통합이노베이션전략 및 시사점', 과학기술·ICT 정책동향 ISSUE 116

[일문 자료]

- 閣議決定(2017), '科学技術イノベーション総合戦略'
- 閣議決定(2018), '気候変動適応計画'
- 閣議決定(2018), '統合イノベーション戦略2019(素案)'
- 環境省(2013), '環境エネルギー技術革新計画'
- 環境省(2016), '地球温暖化対策計画'
- 環境省(2018), 'カーボンプライシングのあり方に関する検討会'取りまとめ参考資料集
- 環境省(2018), '気候変動適応法'
- 環境省(2018), '気候変動適応計画'
- 環境省(2018), '2019年度 環境省重点施策 概要'
- 環境省(2019), '2019年度予算案の概要'
- 環境省(2019), '環境・循環型社会・生物多様性白書'
- 環境省(2019), '2019年度環境省重点施策集'
- 環境省, 文部科学省, 農林水産省, 国土交通省(2018), '気象庁気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018'
- 環境エネルギー技術革新計画(2013.5)
- 経済産業省(2014), 'エネルギー関係技術開発ロードマップ'
- 経済産業省(2016), '長期地球…温暖化対策プラットフォーム「国内投資拡大タスクフォース」

経済産業省(2018), '第5次エネルギー基本計画'

経済産業省(2019), 'エネルギー政策の方向性'

総合科学技術会議(2013), '環境エネルギー技術革新計画'

内閣府(2014), '第5期科学技術基本計画'

地球環境産業技術研究機構(2013), '環境エネルギー技術革新計画の概要'

日本経済団体連合会(2019), 'Society 5.0時代の東京'

総合科学技術会議(2016), '環境エネルギー技術革新計画'

防災科学技術委員会(2019), '第6期科学技術基本計画に盛り込むべき防災科学技術分野の
施策等について'

JST-CRDS(2019), '研究開発の俯瞰報告書~統合版~'

[영문 자료]

CCPI(2019), 'Results 2019'

ITIF(2019), 'The Global Energy Innovation Index; National Contributions to the
Global Clean Energy Innovation System'

Government of Japan(2019), 'Recent Development of The Joint Crediting
Mechanism(JCM)'

[주요 웹사이트]

<http://www.adaptation-platform.nies.go.jp>

<http://www.env.go.jp/>

<https://www.jcm.go.jp>

<http://www.mext.go.jp/>

<https://www8.cao.go.jp/cstp/>