

한눈에 보는

2019 유엔 기후행동 정상회의



(1부) 2019 유엔 기후행동 정상회의

I. 2019 유엔 기후행동 정상회의 개요	5
1. 2019 유엔 기후행동 정상회의(UN Climate Action Summit 2019)	6
2. 의제별 상세자료	10
II. P4G 정상회의 개요	15
1. 제1차 P4G 정상회의	16
2. P4G (녹색성장과 글로벌 목표 2030을 위한 연대)	18
3. P4G 파트너십 선정	21
III. 現기후변화 체제	23
1. 기후변화에 관한 국제연합 기본협약(UNFCCC)	24
2. 교토의정서(Kyoto Protocol)	28
3. 신기후체제 수립 협상	31
4. 파리협정(Paris Agreement) 타결 및 발효	34
5. 비공식 기후변화협상 협의체	37
IV. 파리협정 이행 메커니즘 협상	39
1. 파리협정 세부 이행규칙 채택	40
2. 향후 신기후체제 협상 전망	43
V. 주요국의 기후변화 대응 현황	45
1. 주요국의 감축 목표	46
2. 주요국의 기후변화 대응 정책	47
VI. 기후변화 주요 통계	57
1. 지구온난화 현황	58
2. 범세계적 온실가스 배출	59
3. 한국의 온실가스 배출량	60
4. 주요 국가별 이산화탄소 배출량 순위	61
5. 국가별 1인당 이산화탄소 배출량(에너지 부문)	62

(2부) 알기 쉬운 기후변화 이야기

I. 기후변화에 관한 이론과 논쟁	63
기후변화의 원인은?	64
기후변화의 과학적 근거	65
두 얼굴의 온실가스	69
그래프로 보는 기후변화	72
기후변화의 불편한 진실	76
회의론자들의 반격 : The Great Global Warming Swindle?	77
II. 기후변화의 영향	79
기후변화는 지구에 어떠한 영향을 미치는가?	80
해수면 상승으로 섬나라들이 침몰하고 있다.	83
한반도에도 기후변화가 오고 있다.	85
기후변화와 엘니뇨	88
III. 기후변화 협상 이모저모	89
미국은 왜 파리협정에서 탈퇴했나	90
기후변화 협상그룹이란 무엇인가	92
우리나라가 속해있는 EIG 그룹은?	95
IV. 기후변화 대응을 위한 노력들	97
GCF, 인천 송도에 자리잡다	98
기후변화 대응을 위해서는 얼마가 필요할까?	100
녹색성장 싱크탱크 GGI 출범	102
온실가스를 사고판다고?	103
온실가스 감축 목표로 사용하는 BAU란?	104

I. 2019 유엔 기후행동 정상회의 개요

1. 2019 유엔 기후행동 정상회의
(UN Climate Action Summit 2019)
2. 의제별 상세자료

1. 2019 유엔 기후행동 정상회의 개요

■ 일시 및 장소 : 2019년 9월 23일, 유엔 본부

2019 유엔 기후행동 정상회의 (UN Climate Action Summit 2019) : 파리협정 목표 달성 및 시급한 기후변화 대응을 위한 각국의 의욕 향상과 기후행동을 증진하고자 안토니오 구테레쉬 유엔 사무총장 제의로 개최

유엔기후변화협약(UNFCCC) 197개 당사국을 비롯, 국제기구, NGO, 재계(CEO), 지역 사회·청소년 대표 등이 참석

■ 개최 배경

- 올해 제74차 유엔총회 기간 중 기후행동 정상회의(9.23)를 개최하여, 파리협정 이행을 앞두고 각국의 목표(ambition) 상향 조정과 이에 대한 실천(action)을 유도
- 2050년까지의 탄소중립을 위해 파리협정의 목표를 달성하고자 각국 정상들이 2020년까지 국가결정기여를 강화할 확고하고 현실적인 계획을 발표하도록 안토니오 구테레쉬 유엔 사무총장이 소집

■ 회의 의제

- 기후변화 대응을 위한 각국의 기후행동 계획 관련, 11개 주제(Theme)에 대하여, 정부, 시민사회, 민간 기업의 구체적인 행동 계획 발표

- (주제 1) 탄소 중립 세계를 위한 계획(Plan for a Carbon Neutral World)
- (주제 2) 청정에너지 발전(Powering the Future Coal to Clean)
- (주제 3) 자연의 잠재력 활용(Unclocking the Potential of Nature in Climate Action)
- (주제 4) 회복력 있는 미래(Towards a Resilient Future)
- (주제 5) 군서도서국(Small Island Developing States)
- (주제 6) 녹색 생활(Live, Work and Move Green)
- (주제 7) 에너지 효율증진을 통한 온실가스 배출 저감(Cutting GHG Emissions Now with Cooling and Energy Efficiency)
- (주제 8) 적응(Adapting Now: Making People Safer)
- (주제 9) 최빈개도국(Least Developed Countries)
- (주제 10) 사람중심 기후행동(People Centered Action Now)
- (주제 11) 회색에서 녹색경제로의 이행(The Economy Moving from Grey to Green)

■ 진행 방식

- 각국 기후행동 계획(3개국씩 발표) 및 기후변화 관련 11개 주제별 발표를 번갈아서 진행
 - 36개국 국가별 발언(우리나라 포함)과 11개 주제별 54개 발언을 오전과 오후에 나누어 진행
 - 주제별 발언에는 국가 이외에 기업, 지방도시·국제기구 대표 등 포함 (국가별 발언 및 주제별 발언 포함 총 63개국 발언 예정)

■ 참석 국가(안)

- 주요국 참석자(변동 가능)
 - (국가원수) : 프랑스, 핀란드, 스위스, 터키, 콜롬비아, 모나코 등
 - (총리) : 이탈리아, 네덜란드, 노르웨이, 뉴질랜드, 덴마크, 인도 등
- 정부인사 뿐 아니라 기업 CEO, 지방도시·국제기구 대표 등도 참석

〈 참고 : 그간 기후변화 관련 정상회의 개최 경과 〉

2014.9.23. 개최 UN 기후변화 정상회의

- 목적
 - 제21차 파리 총회(COP21)에서 Post-2012 기후체제에 대한 의미있는 합의를 도출하도록 하기 위한 정치적 의지 결집
 - 반기문 사무총장 제안으로 개최, 100여개국 정상 참여
- 우리나라 역할
 - 우리 정상, 기후재정(공공리더십) 세션에서 공동의장 수행
 - 기후변화 대응의 고용 및 신산업 창출 기회로의 활용, 배출권 거래제, 환경스마트타운, 제로에너지 빌딩 등 온실가스 감축 노력 설명
 - 최대 1억불 GCF 지원 공약 발표와 여타국의 기여 촉구

2009.9.22. 개최 UN 기후변화 정상회의

- 목적
 - “Post-2012 기후체제”에 대한 합의가 ‘09.12월 코펜하겐 당사국총회에서 도출되도록 하기 위한 정치적 모멘텀 마련
 - 반기문 사무총장 제안으로 개최, 101개국 정상 참여
- 우리나라 역할
 - 우리 정상, 8개 원탁회의중 1개 원탁회의 공동의장 수행
 - 녹색성장 정책, 2020년 온실가스 감축목표 설정작업 진행 설명 등

2007.9.24. 개최 유엔 기후변화 고위급회의

- 목적
 - “Post-2012 기후체제” 협상로드맵이 ‘07.12월 발리 당사국총회에서 도출되도록 하기 위한 정치적 모멘텀 마련
 - 반기문 사무총장 제안으로 개최, 150여개국 정상 참여
- 우리나라 역할
 - 한덕수 당시 총리는 ‘기후변화 적응’에 관한 패널 토의에 참가
 - 우리나라의 기후변화 대응 노력 소개 및 2012년 세계박람회의 여수 유치 지지 요청

2. 의제별 상세자료

회의일정(안) 개요

- (10:00-10:30) 유엔사무총장 개회사 및 청소년 대표와의 대화
- (10:30-13:00) 회원국 기후행동계획 및 주제별 발표
- (13:15-14:45) 오찬
- (15:00-18:00) 회원국 기후행동 계획 및 주제별 발표(계속) 및 폐회

■ 개막식(10:00~10:30)

■ 국가 발언 및 주제별 세션(10:30~13:00)

- (주제 1) 탄소 중립 세계를 위한 계획(Plan for a Carbon Neutral World)
 - 2050년까지 탄소 중립 달성 계획 또는 2020년까지 국가결정기여(NDC) 강화 계획
- (주제 2) 청정에너지 발전(Powering the Future Coal to Clean)
 - 신재생에너지로의 전환을 위한 경제 및 사업 사례와 석탄 퇴출을 위한 보전 사례
- (주제 3) 자연의 잠재력 활용(Unlocking the Potential of Nature in Climate Action)
 - 의욕 증진을 위하여 국가결정기여(NDC) 및 장기 전략하 자연에 기반한 해결방안 확대와 지속가능한 가치 사슬을 활용하는 등 더 나은 기후변화 대응을 위해 자연을 보호하는 구체적인 행동

- (주제 4) 회복력 있는 미래(Towards a Resilient Future)
 - 의사결정 과정에서 기후 위험(risk)을 고려(mainstream)하는 방안
- (주제 5) 군서도서국(Small Island Developing States)
 - 국제사회 지원에 기반한 회복력 있고 탄소 중립적인 경로 개발을 위한 군서 도서국의 비전
- (주제 6) 녹색 생활(Live, Work and Move Green)
 - 탈탄소화된 환경 및 지속가능한 이동수단 체계로의 전환 관련, 구체적인 행동과 도시 전환을 위한 재정적·기술적 맞춤형(specifically-tailored) 지원
- (주제 7) 에너지 효율증진을 통한 온실가스 배출 저감(Cutting GHG Emissions Now with Cooling and Energy Efficiency)
 - 국가결정기여(NDC) 및 장기 전략하 친기후적이고 효율적인 냉방 계획 수립과 에너지 효율 강화를 위한 구체적이고 변혁적인 행동
- (주제 8) 적응(Adapting Now: Making People Safer)
 - 기후변화에 적응하고, 자연재해에 대한 예방과 대응을 할 수 있는 구체적인 지역 및 전 세계 행동과 재정적·기술적 맞춤형(specifically-tailored) 지원
- (주제 9) 최빈개도국(Least Developed Countries)
 - 국제사회 지원에 기반한 회복력 있고 탄소 중립적인 경로 개발을 위한 최빈 개도국의 비전
- (주제 10) 사람중심 기후행동(People Centered Action Now)
 - 기후행동 이행 시 사람에게 중점을 둘 수 있는 방안 - 국가 및 지역 의욕을 더 상향시킬 수 있는 요인(enablers)으로서의 일자리, 성, 기타 사회적 동인

- (주제 11) 회색에서 녹색경제로의 이행(The Economy Moving from Grey to Green)
 - 2050년 이전까지 탄소 중립에 도달할 수 있는 구체적이고 야심찬 행동

참고 : 루이스 알폰소 데 알바 유엔 사무총장 특사 기고문

“기후변화에 대한 청년들의 생각이 옳다”

경향신문 2019년 9월 17일 화요일



기후변화는 이제 먼 미래의 문제가 아닙니다. 세계는 이미 기후변화로 인해 큰 피해를 보고 있으며 한국도 예외가 아닙니다.

대기오염은 여러 도시에서 시민들의 목을 조이고 있으며 폭염은 극심해지고 자연재해도 빈번합니다. 100만종의 생물이 지구상에서 멸종될 위기에 처했습니다. 기후행동에 당장 나서야 할 이유는 이미 명백해졌습니다.

기후변화의 피해는 우리 모두에게 고르게 미치지만, 가장 큰 피해자는 젊은 세대입니다. 지금 바로 행동에 나서지 않는다면 지구온난화가 초래하는 끔찍한 사태는 점점 더 늘 것이고 이런 세상에서 살아야 할 이들이 바로 젊은 세대이기 때문입니다. 따라서 당장 행동이 있어야 한다고 요구하는 최전선에 청년들이 서 있는 것은 당연한 일이라고 하겠습니다.

오늘날 세계 인구 중 15~24세에 속하는 사람은 12억명입니다. 그저 숫자가 많으니 그들의 목소리에 귀 기울일 필요가 있다는 것이 아닙니다. 그들의 목소리가 세상을 바꾼다는 점이 중요합니다. 지금의 젊은 층은 역사상 최고로 상호연결된 세대입니다.

각국의 정치, 경제, 사회의 지도자들은 이들에게 주목합니다. 유엔 사무총장 안토니우 구테흐스는 9월23일 미국 뉴욕에서 ‘기후행동 정상회의’를 소집합니다. 제가 구테흐스 총장과 협력하여 9월21일 뉴욕에서 사상 최초의 ‘청년 기후행동 정상회의’를 개최하는 것은 바로 그 때문입니다. 이 회의에서는 기후변화에 맞서 진지하고 열정적으로 싸워 온 젊은 활동가, 혁신가, 기업가, 변화의 주창자들이

하루 종일 진행되는 일정에 함께 참여합니다. 전 세계에서 18~29세 사이의 청년 7000명 이상이 이 회의 참석을 신청했고, 500여명이 실제 참석합니다.

기후변화는 한국에도 큰 영향을 미쳐 폭염 및 대기오염 악화와 같은 사태가 전개되고 있습니다. 한국에서도 두 명의 청년 지도자가 뉴욕의 ‘청년 기후행동 정상회의’참석자로 선정된 것을 기쁘게 생각합니다.

정상회의에 직접 참석하지 못하는 젊은이들은 ‘나의 미래, 우리의 지구’캠페인에 동참하는 방식으로 함께할 수 있습니다. 트위터나 인스타그램에 ‘Youth #ClimateAction Summit’문구가 포함된 동영상을 올리고, 기후변화에 맞서 어떤 행동으로 싸워왔는지 표현하며, 각국의 지도자들에게 즉각 행동에 나서라고 촉구하는 것입니다.

청년들의 노력은 정상회의 개최로 끝나는 게 아닙니다. 각 개인, 기업 경영자, 국가 정상 등은 이러한 청년 지도자들의 활동으로부터 영감을 끌어내야 합니다. 각국 지도자들은 자기네 젊은이들이 공동체를 지키고 미래의 안전을 확보하기 위해 토해내는 젊은 목소리에 귀를 기울이는 것이 현명할 것입니다. 기업들은 폭 넓고 지속 가능한 경제 성장을 도모하기 위해 저탄소 경제로 전환하려는 젊은 기업가들의 노력에 동참해야 합니다. 시민사회의 구성원 모두는 액트나우(ActNow) 웹사이트를 통해 환경에 덜 해로운 생활방식을 선택할 수 있습니다.

앞으로도 젊은이들이 적극적인 기후행동을 지속적으로 펼치고 국가 지도자, 기업가, 공동체가 책임 있는 행동을 하도록 꾸준히 촉구할 것을 요청합니다. 결코 패배해서는 안되는 이 생존의 경주에서 우리를 앞으로 밀고 나가는 것은 바로 그러한 노력입니다

※ 우리나라에서는 Youth 대표로 “청소년기후행동”(단체명) 소속 2명 참가

II. P4G 정상회의 개요

1. 제1차 P4G 정상회의
2. P4G(녹색성장과 글로벌 목표 2030을 위한 연대)
3. P4G 파트너십 선정

1. 제1차 P4G 정상회의

■ 일시 및 장소 : 2018.10.19.(금)-20.(토), 덴마크 코펜하겐

■ 주요참석자 : 우리 정상, 덴마크, 네덜란드, 베트남 총리, 에티오피아 대통령, 일본 외무장관 등 52개국 600여명

■ 우리나라 역할

- 우리 정상 기조연설을 통해 지속가능발전목표 달성을 위한 전략으로, 포용성 증진에 기여하는 현 정부의 녹색성장 정책 진전 의지를 표명
- 환경부장관, 수자원공사 사장 등 우리 정부 및 기업 대표들이 다양한 세션에 참석하여 우리 정책 사례를 알리고 경험을 공유함

■ 성과

- 한-덴마크 녹색성장 동맹을 기반으로 지속가능발전과 기후변화와 같은 글로벌 의제에 있어 국제사회의 실천적 선도국가로서 우리 위상을 고양
- 다수의 유관 기관, 기업 관계자들이 적극 참여하여 친환경 기술 보유 우리 기업들의 해외 신시장 개척 및 일자리 창출 기반 마련

제2차 P4G 정상회의

- 일시 및 장소 : 2020.6월, 서울
- 주제(안) : 기후변화 대응과 지속가능발전을 위한 포용성장
- 주요 참석자 : P4G 회원국과 관심국, 글로벌녹색성장연구소(GGGI) 회원국 정상 및 각료급 인사, 국제기구 주요인사, 기업 및 시민사회 관계자
- 필요성
 - 제2차 P4G 정상회의 개최 예정인 2020년은 파리협정 적용 첫 해로, 기후변화 대응 및 지속가능발전목표 달성에 대한 전세계적 관심이 예상
 - 이에 따라, P4G 정상회의 개최를 기후변화 대응 포용성장 지속가능발전과 같은 국제적 논의를 주도하는 계기로 활용
 - 민관협력 지원에 중점을 두는 P4G 이니셔티브를 통해 우리 공공기관 기업의 친환경 해외 신시장 진출 기반을 강화
 - 국가기후환경회의, GGGI 등과의 연계 행사를 통해 우리의 친환경 정책을 국민에게 알릴 수 있는 계기이자, 청년들의 참여를 활성화함으로써 해외 주요대학과의 협력 및 국제회의의 경험 확대
- 주요 세션 및 회의 의제
 - 기존 5개 분야(물, 식량 및 농업, 에너지, 도시, 순환경제)에 △미세먼지 대응 △스마트시티 △청년과 여성의 참여 등 우리 관심분야 특별 세션 추진 검토
 - 각국 정부부처, 공공기관, 기업, NGO, 학계 등 여러 이해관계자들이 참여 하는 대규모 포럼 형식으로 진행 예정

2. P4G (녹색성장과 글로벌 목표 2030을 위한 연대)

P4G (Partnering for Green Growth and the Global Goals 2030)

- 정부와 민간이 참여하는 협력사업 지원을 통해 기후변화 대응 및 지속가능발전목표 달성을 가속화하는 글로벌 이니셔티브(2017.9월 출범)
- P4G 민간협력 지원 사업은 공모를 통해 선정

■ 목표 및 출범 배경

- 기업·시민사회 등 모든 이해관계자들이 ‘참여’하는 민간 파트너십 ‘활동’을 통해 ‘포용성 성장’을 추구함으로써 녹색성장, 지속가능발전, 파리협정과 같은 지구적 목표 달성 가속화를 지향
 - 덴마크는 2011년 출범한 녹색성장 민관파트너십 포럼인 글로벌녹색성장 포럼(3GF, 사무국 코펜하겐 소재)의 논의 범위를 파리협정 및 지속가능발전목표(SDGs) 이행으로 확대하고, 참여 대상도 대륙별 중견국가들로 넓혀 P4G 이니셔티브(사무국 워싱턴 소재)를 2017.9월 출범

■ 회원국

대륙	국가
아시아	한국, 베트남, 방글라데시, 인도네시아
미주	콜롬비아, 멕시코, 칠레
유럽	덴마크, 네덜란드,
아프리카	에티오피아, 케냐, 남아공

- 각 대륙별 중견국가로 회원국을 구성하여 연대 강화('19.9월 기준 12개국)

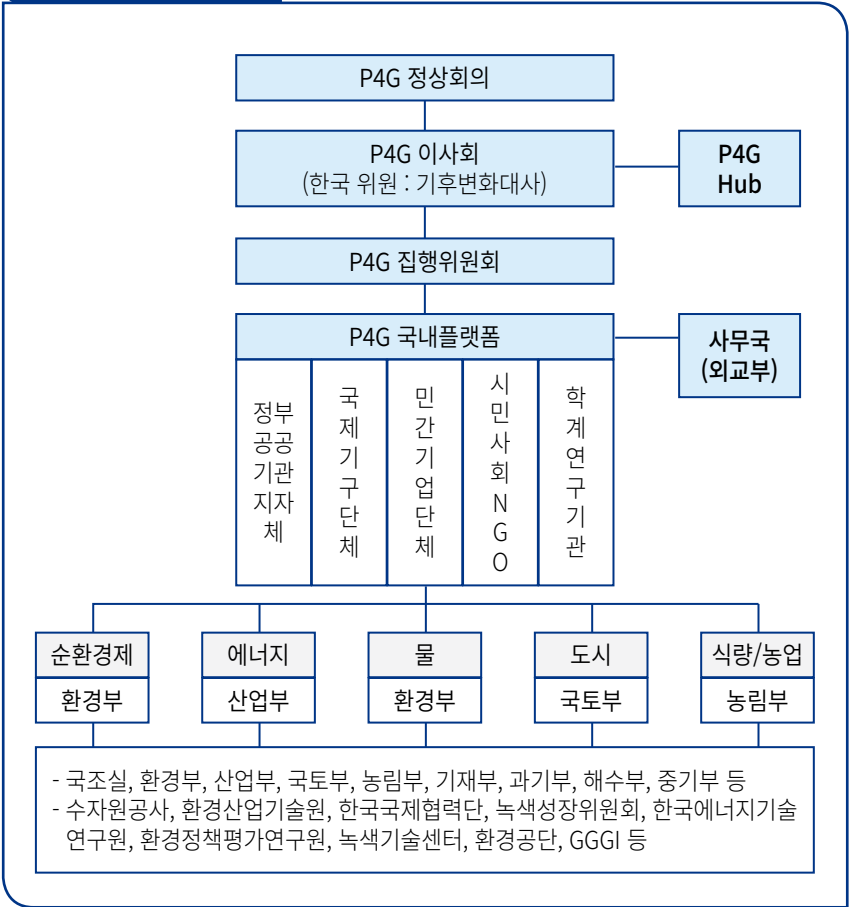
■ 중점 분야

분야	지속가능발전목표(SDGs)
식량 및 농업	(SDG2) Food and agriculture
물	(SDG5) Clean water and sanitation
에너지	(SDG7) Affordable clean energy
도시	(SDG11) Sustainable cities
순환경제	(SDG12) Circular economy

■ 조직 및 활동

- (이사회) P4G 회원국, 국제기구, 기업 등의 고위직으로 구성된 이사회를 구성하고 연 2회의 이사회를 포함, 연간 4-5회의 통해 지원 대상 파트너십 선정 등 주요 활동을 진행
- (사무국) P4G 상설사무국 역할을 수행하는 P4G Hub를 통해 파트너십을 적극 발굴·모니터링하고 관련 지식 및 성과를 축적·공유
- (P4G 정상회의) 2년 단위로 각 회원국이 정상회의를 순환 개최함으로써 정치적 관심을 유도하고 민·관 파트너십을 통해 녹색성장 이행 및 개도국의 기후변화 대응, 지속가능발전 목표 달성을 지원
- (국내플랫폼) 회원국 별 국내 플랫폼을 구축하여, P4G 조직과 파트너 국가를 연결하고 국가별 민관협력을 촉진
 - 우리나라는 외교부 주관으로 '18.7.27. 국내 플랫폼을 출범하였으며 외교부 기후변화대사가 이사회 위원으로 활동하며 관련 부처·기관을 대상으로 P4G 소개, 파트너십 사업 신청 독려 등을 위한 국내플랫폼 회의를 현재까지 4차례 개최
 - 현재까지 한국 외에도 덴마크, 베트남, 에티오피아, 케냐, 멕시코 6개국에서 국내 플랫폼 출범

P4G 거버넌스 조직도



3. P4G 파트너십 선정

■ P4G 파트너십 촉진 펀드 : 연 680만불(2019년 기준)

■ 2020 P4G 파트너십 선정 절차

- 9월-11월 사업 접수
- 11월-12월 사업 검토 및 선정
- 1월-2월 최종 사업제안서 제출
- 3월 스타트업 사업 펀딩 확정 및 스케일업 사업 면접
- 4월 스케일업 사업 선정
- 5월-6월 펀딩된 스타트업 및 스케일업 사업 펀딩 확정

■ P4G 파트너십 사업 사례

- 5개 분야에서 매년 총 20여개의 사업이 선정되며 '19년 P4G 파트너십 공모에서 한국 기관 및 스타트업 참여사업(2개) 선정

분야	주요 사업 사례	참여 파트너
물	메콩강 유역 IoT 기술 물 관리 시스템을 통한 수재해 방지	한국 녹색기술센터
식량 및 농업	음식물 쓰레기 20% 줄이기	Nestle, Heineken
에너지	아프리카 지역 학교 태양광 배터리 충전 설비 설치 통한 교육·에너지 솔루션 제공(솔라카우 프로젝트)	한국 스타트업 YOLK
도시	매연 없는 청정버스 판매 공개 파트너십	Volvo, Lima
순환경제	플라스틱 퇴출 파트너십	GM, 덴마크 정부

솔라카우(Solar Cow) 프로젝트

- 추진 배경
 - 아프리카는 휴대폰 보급율이 95.1%에 육박하나, 전기 공급이 원활치 않고 요금이 비싸 일주일에 2-3번 왕복 6시간 거리 충전소에 가야함
- 주요 내용
 - 지역 내 학교에 솔라 카우*를 설치, 아이들에게 우유병 모양의 파워밀크 (휴대용배터리)를 제공 *솔라카우: 태양광으로 다수의 파워밀크 동시충전 가능한 충전 데크
 - 아이들이 아침에 학교에 와서 파워밀크를 솔라 카우에 연결하여 충전하는 4-5시간 동안 학교에서 수업을 진행, 부모들에게는 아이들을 일터로 보내거나 집안일을 시키는 대신, 학교로 보내는 동기 부여가 됨
- 향후 계획
 - 내년에 KOICA와 함께 솔라카우 확대 설치 예정
 - 현재 솔라카우 하나당 60개의 파워밀크 연결 가능하나, 최대 250개 이상 연결하는 솔라카우를 만들기 위해 개발 진행 중

IoT 기술물관리 사업

- 추진 배경
 - 메콩강은 동남아 5개국에 걸쳐 있으며, 베트남지역 하류는 범람 및 염수 피해 등 대형 기후 피해에 대한 대응책이 필요
- 주요 내용
 - 해당 수역 내 수자원 환경정보 분석 및 평가를 시행하고 풍수해 발생 시 긴급 대응 및 실시간 제어를 통해 피해를 절감할 수 있는 기술 적용
 - 개도국 수자원 전문가, 국제기구를 통한 개도국 현지의 풍수해 피해 사례 연구 및 도입 및 현지 특수성을 고려한 비즈니스 모델 개발 및 적용
- 기대 효과
 - 한국의 유망 하천관리 기술인 IoT, 물관리, 국제 기후기술 이전 및 상용화로 R&D 성과 확산
 - 국제적인 다자협력 틀에서 한국의 재해·재난 기술사업화를 국제적 모범 사례(과학기술 공공외교)로 활용

III. 現기후변화 체제

1. 기후변화에 관한 국제연합 기본협약 (UNFCCC)
2. 교토의정서(Kyoto Protocol)
3. 신기후체제 수립 협상
4. 파리협정 타결 및 발효
5. 비공식 기후변화협상 협의체

1. 기후변화에 관한 국제연합 기본협약(UNFCCC)

■ 유엔기후변화협약 체제 개요

○ 채택 및 발효

유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC)은 1992년 5월 뉴욕에서 채택되어 1992년 6월 브라질 리우데자네이루에서 개최된 유엔환경개발회의(UN Conference on Environment & Development : UNCED)에서 서명 개방 시작

- '94.3.21. 발효(197개 당사국 가입)
- 우리나라는 '93.12월에 47번째로 가입

○ 당사국총회

기후변화협약 당사국들은 협약 발효 이후, 1995년부터 매년 1회 당사국총회(Conference of the Parties: COP) 를 개최

- '18.12월 폴란드 바르샤바에서 제24차 당사국총회(COP24) 개최
- '19.12월 칠레 산티아고에서 제25차 당사국총회(COP25), '20년 영국에서 제26차 당사국총회(COP26) 개최 예정

○ 협약기구 및 사무국

당사국총회를 지원하기 위한 부속기구로서 이행기구(Subsidiary Body for Implementation: SBI)와 과학기술자문기구(Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice: SBSTA) 설치

- 사무국은 독일 본에 위치

- 사무총장(Executive Secretary) : 패트리샤 에스피노사
(Ms. Patricia Espinosa)
※ 멕시코 출신으로, 2010년 외무장관 재직 시 제16차 기후변화당사국총회(COP16) 의장 역할을 성공적으로 수행한 바 있으며, 사무총장직은 2016년 5월부터 수임하여, 2019년부터 연임중
- 매년 6월 당사국총회 전 협약 이행 진전상황 등을 점검, 협의하기 위한 부속 기구회의를 본에서 개최
- '19.6월 유연철 기후변화대사, 이행기구(SBI) 부의장으로 한국인 최초 선출

[유엔기후변화협약 조직도]



■ 기후변화협약의 목표와 원칙

○ 협약의 목표(제2조)

“인간의 활동이 지구 기후 시스템에 위험하고 인위적인 영향이 미치지 않는 수준에서 대기 중 온실가스의 농도를 안정화(stabilization)하는 것”이라고 명시

○ 협약의 원칙(제3조)

형평성(equity), 공통의 차별화된 책임(common but differentiated responsibilities : CBDR), 개별국가 능력(respective capabilities: RC)을 명시

- 온실가스 감축에 있어 선진국이 리더십을 발휘할 것과 개도국의 특별한 필요와 상황을 고려할 것도 명시
- 한편, 기후변화 대응을 위해 모든 당사국이 사전예방적 조치(precautionary measures)를 취할 것을 요구하면서, 이러한 조치가 국제무역에 있어 자의적이거나 정당화될 수 없는 차별 또는 위장된 제한이 되어서는 안된다는 것을 강조

■ 기후변화협약 주요 내용

○ 공통 의무사항(제4조제1항)

- ① 온실가스 배출저감 정책의 자체적 수립 및 시행
- ② 온실가스 통계 및 정책이행 등 국가보고서 작성 및 제출

○ 선진국들(부속서1, 2 국가)¹⁾의 특정의무사항(제4조제2항)

- 2000년에 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 안정화 (비구속적 의무) 해야하며, 부속서2 국가들은 온실가스 감축 노력과 함께 개도국에 대한 재정 및 기술이전 의무도 부담

- 부속서2 국가에 대해 환경친화기술의 이전을 위해 모든 가능한 조치(all practical steps)를 취하도록 요구하고 있으며, 개도국 지원을 위한 재정 메커니즘²⁾도 명시(협약 제4조 5항)

-
- 1) 부속서1(Annex I) 국가는 협약 채택 당시 OECD 국가, 동구권 국가 그리고 유럽경제공동체(EEC)이며, 부속서2(Annex II) 국가는 채택 당시 OECD 국가 및 EEC를 포함한다. 기후변화협약에서 우리나라는 온실가스 감축의무를 부담하지 않는 개도국(Non-Annex I 국가)으로 분류되었다.
 - 부속서1 국가: 벨라루스, 불가리아, 체코, 에스토니아, 헝가리, 라트비아, 리투아니아, 모나코, 폴란드, 루마니아, 러시아, 슬로바키아, 슬로베니아, 우크라이나, 크로아티아, 리히텐슈타인 + 부속서2 국가 + EEC
 - 부속서2 국가: 호주, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 아이슬란드, 아일랜드, 이탈리아, 일본, 룩셈부르크, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 포르투갈, 스페인, 스웨덴, 스위스, 터키, 영국, 미국 + EEC
 - 2) 재정메커니즘으로 지구환경금융 (Global Environment Fund : GEF)이 설치되어 있다. 개도국의 환경 분야 투자 및 기술지원 사업에 대한 자금지원(무상 또는 양허성)을 담당하고 있다.

2. 교토의정서(Kyoto Protocol)

■ 채택 및 발효

- 기후변화협약의 구체적 이행을 위해 선진국의 의무적인 온실가스 감축 목표치를 규정하는 의정서로, 1997년 12월 제3차 당사국총회에서 채택
 - '05.2.16. 발효 (192개 당사국 가입, 미국은 미비준)
 - 우리나라는 '02.11월 비준

■ 주요내용

- 아래 6가지 물질을 온실가스로 정의(Annex A)
- 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆)
 - 선진국에 해당하는 부속서 I(Annex-I) 국가에 대해 구속력 있는 온실가스 감축목표 규정
 - 대상국가 기후변화협약상 부속서1 국가(총 40개국)에서 터키와 벨라루스를 제외한 38개국으로 재조정
 - 감축목표 2008~2012년간(제1차 공약기간) 동안 선진국 전체의 온실가스 배출량을 '90년 대비 평균 5.2%를 감축하되, 국가별로 차등화
 - ※ 구체적으로는 EU -8%, 미국 -7%, 일본 -6%, 러시아 0%, 호주 +8%, 아이슬란드 +10% 등의 감축목표를 설정

- 교토메커니즘 온실가스를 효과적으로 감축하고 개도국의 지속가능발전을 지원하기 위해 시장에 기반한 신축성 메커니즘인 공동이행제도(제6조), 청정개발체제(제12조), 배출권거래제(제17조)를 도입



■ Post-2012 체제 수립 노력

- 2007년 12월 인도네시아 발리에서 개최된 제13차 당사국총회에서 Post-2012 협상체제의 기본계획으로 발리 로드맵(Bali Action Plan)을 채택
 - ⇒ 협상을 기후변화협약 트랙(선진국/개도국 대상)과 교토의정서 트랙(교토의정서 비준 선진국 대상)으로 나누어 진행하되 제15차 당사국총회(코펜하겐, '09.12월)까지 모든 협상을 완료키로 합의

■ Post-2012 체제 수립의 실패

- 2009년 제15차 당사국총회에서 101개국 정상이 참석한 가운데 ‘코펜하겐 합의(Copenhagen Accord)’를 통해 협상타결을 시도하였으나, 법적 구속력 있는 합의문(legally binding treaty)에 대해 전체 회원국 합의에 실패
 - 오바마 미국 대통령 등 소수 국가들만이 코펜하겐 합의(Copenhagen Accord) 문안을 논의했다는 절차적 투명성 문제

■ 칸쿤 합의(Cancun Agreement)

- 2010년 제16차 당사국총회(COP16)에서 ‘칸쿤 합의’를 통해 코펜하겐 합의의 주요 내용들을 결정문(decision)으로 채택했으나, 교토의정서 2차 공약기간 설정, 2012년 이후의 기후변화체제 등 온실가스 감축에 대한 핵심 내용은 빠진 것으로 평가

〈 칸쿤 합의(Cancun Agreement) 주요 내용 〉

- 지구평균온도상승 산업화 이전 대비 2°C 이내 억제에 합의, 1.5°C 이내 억제를 위해 노력
- 기후변화협약과 교토의정서의 two track 협상구조 유지
- 저탄소 사회로의 패러다임 전환과 저탄소 발전전략 수립 강조
- 개도국의 자발적 감축행동에 대한 국내 검증 및 국제적 협의 추진
- 녹색기후기금(Green Climate Fund) 설립 합의
 - 2010-2012년간 300억불 상당 규모 단기재원(Fast Start Financing) 조성
 - 2020년까지 연간 1,000억불 장기재원 조성 목표 설정

3. 신기후체제 수립 협상

■ 더반플랫폼 출범

- 2011년 제17차 더반 당사국총회(COP17)에서 교토의정서의 후속체제로 선진-개도국이 모두 참여하는 2020년 이후 신기후체제 설립을 위한 협상인 더반 플랫폼(Durban Platform)에 관한 임시작업반 회의* 출범 합의

(FCCC/CP/2011/9/Add.1)

※ Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action (ADP)

- ‘모든 당사국에게 적용되는 새로운 의정서, 법적 문건 또는 법적 효력을 갖는 합의결과’(a protocol, another legal instrument or an agreed outcome with legal force applicable to all Parties) 도출하기로 합의
- 감축(mitigation), 적응(adaptation), 기술개발 및 이전(technology development and transfer), 기후행동 및 지원에 관한 투명성(transparency of action and support), 역량배양(capacity-building) 등을 협상에 포함하기로 합의

新기후체제협상 주요 일정 개요

'12년 협상개시 ⇒ '14.9.23 기후변화 정상회의 ⇒ '14.12월 리마 당사국총회(COP20)(협정 주요요소 합의) ⇒ '15.5월 협정초안 완료 ⇒ '15년.12월 파리 당사국총회(COP21)(협상 완료) ⇒ '20년 발효

- '12년 상반기에 협상을 개시하여 15차례 걸쳐 2015년까지 협상을 완료하여, 결과문건은 2020년부터 발효되도록 합의

■ 교토의정서 연장

- 제18차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP18('12.11.26.-12.8., 도하))에서 교토의정서 제2차 공약기간을 연장(2013-2020년)함으로써 신기후체제 출범 전까지 온실가스 감축의무에 관한 법적공백을 방지코자 하였으나, 발효요건*이 충족되지 않아 교토의정서 2차 공약기간인 2020년까지 실효성 있는 국제 온실가스 감축 난항

* 교토의정서 당사국의 3/4인 144개국의 수락이 필요하나, 130개국만 수락(2019.9월 현재)

- 2차 공약기간 동안 EU 및 스위스, 노르웨이, 호주 등 참여(동 국가들의 전 세계 온실가스 배출량은 전체 배출량의 15%에 불과)
- 규제대상에 Nitrogen trifluoride(NF3)을 추가함으로써 총 7개의 온실가스 규정
- 캐나다, 러시아, 일본, 뉴질랜드는 2차 공약기간 불참(미국 지속 불참)

※ 다만, 동 국가들이 신기후체제 마련을 위한 협상에는 참여한바, 2차 공약기간 불참은 개도국 압박용으로 해석 가능

■ 바르샤바 제19차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP19)

- 모든 국가가 2020년 이후의 온실가스 공약을 자체적으로 결정(NDCs: Nationally Determined Contributions)하여 2015년말 파리 당사국총회 이전에 충분한 시간을 두고 (준비가 된 국가는 '15.3월까지) 제출 요청

■ 2014년 6월 독일 ADP 협상회의

- post-2020 신기후체제 공약내용에 대한 선진-개도국간 입장 차이 노정
 - 신기후체제에 감축(mitigation)·적응(adaptation)·재정·기술이전·투명성·능력배양 등 6개 요소 포함에 합의

- 2020년 이후의 국가결정기여(NDCs)의 내용에 대해서는 큰 이견 노정
선진국 그룹 모든 당사국의 온실가스 감축의무 부담을 강조하고, 각국의
공약(NDCs)은 감축 위주로 설정할 필요

☞ 신기후체제는 중국, 인도를 포함한 개도국의 경제·기술력 신장 등 변화된 국제
경제 역학관계 반영이 필요하며, 온실가스 배출의 역사적 책임보다는 '20년 이후
모든 국가의 중·장기적 배출 추세를 고려해야 한다는 입장

개도국 그룹 선진국의 역사적 책임 부담 및 온실가스감축 리더십 발휘가
필요하다고 강조하며, 각종지원(재정·기술이전·능력배양) 필요성을
강조하고, NDCs는 감축뿐만 아니라 적응·재정·기술이전·투명성·능력
배양 등 6개 요소를 모두 포함해야 한다고 주장

☞ 각 요소간의 불가분성, 선진국의 지원을 전제로 개도국의 감축노력 참여가능 논리가
그 배경

■ 리마 제20차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP20)

- post-2020 신기후체제 구축을 위한 기반 마련에 합의하며, 기준연도,
이행기간, 범위, 기여수준의 의욕성(Ambition) 및 공정성(Fairness)
등의 INDC의 사전정보(Ex-Ante Information) 포함내용 구체화 및
제출 요청

■ 2015년 3월 제네바 ADP 협상회의

- 공동의장(안)으로 도출하였던 신기후체제 협상문안을 감축, 적응, 지원 등
주요 분야에 대한 세부적인 당사국 제안을 포함하여 협상문안 완성(39
페이지 → 88페이지)

4. 파리협정 타결 및 발효

■ 파리 제21차 당사국총회(COP21) 및 파리협정 타결

- 모두가 참여하는 포괄적(Universal and Comprehensive) 체제로서 2015년 12월 12일 제21차 당사국총회(COP21)에서 파리협정이 타결되었으며, 유엔기후변화협약과 달리 별도의 국가별 구분 목록(부속서)은 없음
 - 우리나라('15.6.30.)를 비롯한 총 161개 당사국이 파리협정 타결 직전까지 온실가스 감축 목표('25년 또는 '30년)를 포함한 INDC를 제출하여 파리협정 타결에 기여
- 파리협정 타결로 2020년 이후 신기후체제 설립을 위한 기본적인 제도적 틀이 마련됨

〈교토의정서와 파리협정 비교〉

교토의정서	구분	파리협정
협약 부속서 당사국	감축 대상	모든 당사국
감축	범위	감축, 적응, 이행수단(재정, 기술, 역량배양) 포괄
온실가스 배출량 감축 (1차: 5.2%, 2차 18%)	목표	온도 목표 (2°C 이하, 1.5°C 추구)
하향식	방식	상향식(자발적 공약)
징벌적 (미달성량의 1.3배 패널티)	의무 준수	비징벌적 (비구속적, 동료 압력 활용)
특별한 언급 없음	의무 강화체계	진전원칙(후퇴금지원칙) 전지구적 이행점검(매5년)

〈파리협정 주요 내용〉

조항	주요내용
제2조 (목표)	산업화 이전 대비 지구 평균 기온 상승을 2°C보다 현저히 낮은 수준으로 유지하되 가급적 1.5°C로 제한하기 위하여 노력
제3조 (NDC)	진전원칙을 적용하여 각 분야(감축, 적응, 이행수단)에 대한 NDC 제출
제4조 (감축)	전세계적으로 조속하게 배출정점에 달성토록 하고, 5년마다 NDC 제출
제5조 (산림)	산림을 포함하여 온실가스 흡수원과 저장고 보전
제6조 (감축성과의 국제적 이전)	당사자들이 자발적으로 협력하여 온실가스 배출 감축량을 국제적으로 거래하는 것을 허용
제7조 (적응)	기후복원력을 높이고 기후변화에 대한 취약성을 감소시키기 위하여 적응 능력을 배양
제8조 (손실 및 피해)	기후변화로 발생한 손실과 피해 문제의 중요성 인정
제9조 (재정)	선진국은 선도적으로 개도국을 위한 재정을 조성·제공하고 다른 국가는 자발적으로 참여
제10조 (기술개발 및 이전)	감축과 적응을 위하여 기술을 개발하고 개발한 기술을 이전하는 행위의 중요성 강조
제11조 (역량배양)	개도국의 역량을 배양하기 위하여 노력
제13조 (투명성체계)	인벤토리(의무), 감축(의무), 적응(자발적), 지원 제공(의무), 지원 수혜(자발적) 관련 정보를 최소 2년마다 보고하고 검토 수행
제14조 (전지구적 이행 점검)	5년마다 NDC 목표 및 이행 경과 등 국제적인 수준에서 점검
제15조 (이행준수 위원회)	이행 및 준수 촉진하기 위하여 위원회 설립 및 운영

■ 파리협정 발효

- 파리협정은 2016년 4월 22일 유엔 사무총장이 주최한 서명식에서 다자 조약 역사상 최대 규모인 175개국의 참석하에 서명되었으며, 2016년 10월 5일 발효요건이 충족되어 30일째 되는 2016년 11월 4일 발효
 - ※ 발효요건: 전세계 온실가스 배출량 55% 이상 및 55개 이상 기후변화협약 당사국 기준
- 우리나라는 2016년 11월 3일, 국회 비준을 거쳐 97번째로 비준서를 기탁하였고, 30일이 경과한 2016년 12월 3일부터 효력 발생

5. 비공식 기후변화협상 협의체

■ 피터스버그 기후대화(Petersburg Climate Dialogue)

- 출범 2009년 코펜하겐 당사국총회가 기대 이하의 성과를 거두자 연방 환경장관 출신인 메르켈 독일 총리가 주도하여 발족한 비공식 고위급 회의
- 기능 및 역할 유엔 기후변화협상 진전을 위한 정치적인 모멘텀 조성을 목적으로 2010년부터 독일에서 매년 개최
 - 독일과 당해 연도 당사국총회 개최국과 공동으로 주최하고 40~50여개 주요국이 참석
 - ※ (웹사이트) <http://www.bmub.bund.de/en/topics/climate-energy/climate/international-climate-policy/petersberg-climate-dialogue/>

■ 기후행동 각료회의(Ministerial on Climate Action)

- 출범 2017년 미국의 파리협정 탈퇴 선언 이후 기후변화 대응에서의 리더십 공백을 막기 위해 EU, 캐나다, 중국이 주관하여 개최하는 주요국 (약 30개국) 간 장관급 회의
- 기능 및 역할 기후변화 대응과 경제성장, 환경보호, 건강증진, 기후변화 대응을 위한 기후행동 강화를 위한 정치적 모멘텀 강화, 파리협정 이행 및 의욕상향 등을 논의할 목적으로 2017년부터 매년 개최('17년 몬트리올, '18년·'19년 브뤼셀 개최)
 - EU, 캐나다, 중국이 주최하고, 주요국 장관 및 대표인사, 핵심적인 기후 변화 지도자 등을 초청

■ 일본·브라질 기후행동 증진회의(Informal Meeting on Further Actions Against Climate Change)

- 출범 2002년부터 일본과 브라질이 공동으로 주관하는 기후변화 협상 의제 사전 논의를 위한 비공식 고위급 회의로 30여개국 수석대표 및 고위급 관계자를 초청
- 기능 및 역할 매년 초 기후변화 협상 의제에 대한 국가간 의견 교환 및 방향설정을 목적으로 개최되며, 우리나라는 2014년 및 2019년에 참석

IV. 파리협정 이행 메커니즘 협상

1. 파리협정 세부 이행규칙 채택
2. 향후 신기후체제 협상 전망

1. 파리협정 세부 이행규칙 채택

■ 파리협정 임시작업반 설립 및 후속협상 착수

- 제21차 당사국총회 결정문 제7항 및 제8항에 따라 감축, 시장, 재정, 투명성 등 파리협정의 주요 분야별 세부 이행규칙을 개발하기 위한 임시작업반(Ad hoc Working Group on the Paris Agreement, APA) 설립
 - APA 의제는 NDC 감축 지침, 적응 보고 추가 지침, 투명성체계 방식·절차·지침, 전지구적 이행점검 방식 및 투입자료, 이행준수위원회 방식 및 절차 등으로 구성
 - ※ 시장, 재정 등 주요 의제는 부속기구 회의를 통해 후속협상이 진행되었으며, 파리협정 후속협상을 전체적으로 파리협정 작업프로그램(Paris Agreement Work Program, PAWP)으로 지칭
- 파리협정 후속협상은 APA 및 부속기구 회의를 통해서 2016년부터 2018년까지 3년에 걸쳐 총 7차례 진행
 - NDC, 적응 등의 의제에서 이원화된(bifurcated) 이행규칙을 주장하는 개도국과 공통의 이행규칙을 주장하는 선진국간 대립 지속

■ 파리협정 세부 이행규칙, 카토비체 패키지 채택

- 2018년 12월 15일 폴란드 카토비체에서 개최된 제24차 당사국총회에서 카토비체 패키지를 채택함으로써 3년간의 파리협정 임시작업반(APA)을 통해 개발해온 파리협정 작업프로그램(PAWP) 협상 종료
 - ※ 단, 제6조 지침 협상만 타결되지 못하여 2019년까지 협상을 연장하였으며, 제13조 투명성체계의 경우 격년투명성보고서(2년마다 제출하는 국가보고서)의 표, 양식, 구조 등의 개발에 대한 협상을 2020년말까지 추진 예정
- 국제사회는 파리협정 세부 이행규칙 채택에 따라 舛년 이후의 신기후체제 기반 구축 완료

〈파리협정 세부 이행규칙 주요 내용〉

조항	이행규칙명(관련 결정문)	비고
제4조 (NDC 감축)	NDC 감축부분 추가 지침(4/CMA.1) (1) 제4조 NDC 명확성·투명성·이해도 제고를 위한 정보 지침 (2) NDC 산정 지침	NDC 특성 지침의 필요성 및 세부사항은 2024년 논의 예정
	NDC 공공등록부의 운영과 사용 방식 및 절차(5/CMA.1)	
	NDC 공통의 이행기간(6/CMA.1)	적용시점 (2031년)만 합의, 추가 논의 예정
	대응조치 영향에 관한 포럼의 방식·작업프로그램·기능 (7/CMA.1)	
제6조 (감축성과의 국제적 이전)	파리협정 제6조와 파리총회 결정문 제36-40항(협정 제 6.2조, 6.4조, 6.8조) 관련 사항(8/CMA.1)	미채택, 추가 논의 후 COP25에서 채택 예정
제7조 (적응)	적응 보고 추가 지침(9/CMA.1)	
	적응 공공등록부의 운영과 사용 방식 및 절차(10/CMA.1)	
	파리총회 결정문 제41항, 제42항, 제45항(적응위원회, 최빈개도국 전문가그룹) 관련 사항(11/CMA.1)	
제9조 (재정)	당사국에 의해 제공될 기후 재정의 사전 정보(12/CMA.1)	
	적응기금 관련 사항(13/CMA.1)	
	기후재정에 대한 새로운 정량적 공동 목표 설정(14/CMA.1)	
제10조 (기술개발 및 이전)	기술프레임워크 관련 사항(15/CMA.1)	
	기술메커니즘 주기적 평가의 범위 및 방식(16/CMA.1)	
제12조 (기후행동 강화)	파리협정하 행동 강화를 위한 교육·훈련·대중 인식·대중 참여 및 정보 접근성 이행 강화 방안(17/CMA.1)	

제13조 (투명성체계)	행동과 지원에 관한 투명성체계의 방식·절차·지침(18/CMA.1)	
제14조 (전지구적 이행 점검)	파리협정 제14조와 파리총회 결정문 제99-101항 관련 사항(19/CMA.1)	
제15조 (이행준수위원회)	이행준수 위원회의 효과적 운영을 위한 방식 및 절차	

2. 향후 신기후체제 협상 전망

■ 제6조 지침 협상 연장(국제탄소시장 관련)

- 파리협정 세부 이행규칙 중, 제24차 유엔기후변화협약 당사국총회 (COP24, '18.12월, 폴란드 카토비체)에서 유일하게 채택하지 못한 제6조 지침을 제25차 당사국총회(COP25, '19.12월, 칠레)까지 개발 완료 예정

■ 제13조 지침에 따른 세부 양식 등 개발

- 제13조 투명성체계의 경우, 채택된 방식·절차·지침에 따른 각 보고항목별 공통의 표, 격년투명성보고서의 구조, 기술검토전문가를 위한 교육과정 등을 COP26('20년, 영국)까지 개발 완료 예정

V. 주요국의 기후변화 대응 현황



1. 주요국의 감축 목표
2. 주요국의 기후변화 대응 정책

1. 주요국의 감축 목표

구 분	온실가스 감축 중기목표(INDC)
미 국	2025년까지 2005년 대비 26~28% 감축
일 본	2030년까지 2013년 대비 26% 감축
E U	2030년까지 1990년 대비 40% 감축
노르웨이	2030년까지 1990년 대비 40% 감축
캐나다	2030년까지 2005년 대비 30% 감축
러시아	2030년까지 1990년 대비 25-30% 감축
호 주	2030년까지 2005년 대비 탄소배출량 26-28% 감축
멕시코	2030년까지 BAU 대비 40%까지 감축 (단, 선진국으로부터 적절한 재정 및 기술 지원이 있는 경우)
중 국	2030년까지 2005년 대비 GDP당 탄소배출 집약도를 60-65% 감축
인 도	2030년까지 2005년 대비 GDP당 탄소배출 집약도를 33-35% 감축

* 우리나라는 2015년 INDC(Intended Nationally Determined Contribution) 제출을 통해 2030년까지 BAU 대비 37% 감축목표 공표

* IPCC 5차 보고서: 2°C 목표 달성을 위해 2050년까지 2010년 배출량 대비 40~70% 감축이 필요하며, 1750~2010년간 온실가스 누적 배출량의 절반은 최근 40년간 발생

2. 주요국의 기후변화 대응 정책

가. 미국

■ 기본입장

- 클린턴 행정부 시절 교토의정서 채택에 적극 관여
- 부시 대통령은 중국, 인도 등의 미참여에 따른 교토의정서 체제의 불공정성, 의회 및 산업계 반발 등으로 2001년 3월 교토의정서 탈퇴 선언
- 오바마 대통령은 기후변화에 적극적인 대응방침을 표명하고, 2013년 6월 “기후행동계획(President’s Climate Action Plan)”을 발표하는 등 파리협정 타결(’15.12월)에 기여
 - ※ ’05년 대비 온실가스 ’20년까지 17%, ’25년까지 26~28% 감축 목표 설정
- 트럼프 대통령은 파리협정의 불공정성을 이유로 2017년 6월 협정 탈퇴를 선언하고, 같은 해 8월 서면으로 탈퇴의사 공식 통보하였으며, 2020년 11월 4일 공식 효력 발생 예정
 - ※ 오바마 정부의 청정전력계획(Clean Power Plan), 자동차 연비 기준 약화, 수소 불화탄소(HFCs) 규제 폐기 추진 중
 - 유엔기후변화협약하 부속서I 당사국 의무인 격년보고서(Biennial Report, BR)를 사무국에 제출하지 않은 상태(’19.8월 현재)
 - ※ 제3차 격년보고서(BR) 제출기한 : ’18.1월

■ 최근의 자발적 기후변화 대응 노력

- (국가 온실가스 배출 추이) 2016년 기준, 2005년 대비 12% 감축
 - 석탄발전량보다 천연가스발전량이 높아지고, 수송연료 소비량이 감소
- (주정부 및 시민사회 자발적 감축 이행) 주정부, 도시, 기업 등 3,500여 주체*들이 “We Are Still In” 연합을 구성하여 감축 이행 중
 - 미국 인구의 53%, GDP의 58%, 국가 총 배출량의 37%를 차지하며, 뉴저지, 오레곤 등 7개 주정부가 '18년 이후 참여의사를 밝힘(www.wearestillin.com 참고)

나. E U

■ 기본입장

- 유엔기후변화협약(UNFCCC) 및 교토의정서 체제 출범에 결정적 기여를 하였으며, 2030년까지 1990년 대비 온실가스 40% 감축을 추진, 2050년까지 온실가스 배출량 순제로(net zero emission) 달성 전략을 추진하는 등 기후변화 대응의 선구자 역할 수행 중
- EU 집행위원회는 2018년 11월 2050년 장기저탄소 발전 전략을 제출, 동 전략(안)은 2019년 2월 각료이사회에서 지지를 받았으며, 10월 EU 정상회의(European Council)에서 논의 예정
 - △'50년까지 온실가스 배출량 순제로 달성을 목표로, △'50년 에너지 소비량을 '05년 절반 수준으로 감축, △전력 공급 80% 이상을 재생에너지로 충당 등 △에너지 효율, 재생에너지, 운송, 산업경쟁력, 인프라네트워크, 바이오 경제, 탄소포집·저장 등 7개 전략분야의 행동 방안 마련

2050년 장기저탄소 발전전략

(A Clean Planet for all – A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy by 2050)

- 2050년까지 온실가스 배출량 제로를 달성
 - 배출량 제로 달성을 위해 △투자 및 재정, △연구 및 혁신, △사회적 전환, △국제사회에서의 역할, △지역 및 시민 등 5개 항목별 계획을 수립
 - 에너지 인프라 투자규모 GDP 2.8% 상향(현 2%), 오염자부담 원칙에 따른 과세, 화석연료보조금 폐지 등 정책 공유
 - 혁신 기술 상용화 및 기후변화 대응 연구에 350억 유로 투입(2021-2027년간)
 - 장기전략에 따른 사회적 전환 대비를 위한 사회안전망 구축 및 평생 교육지원
 - 에너지·기후 외교 강화
 - 개별 소비자 행동 강화 및 기후변화 대처를 위한 도시 단위의 노력 지원
- 2019.3월 EU 의회는 동 발전 전략을 환영하고, 전략 목표 달성을 위한 EU 2030년 온실가스 저감목표를 상향(1990년 대비 40% 감축→ 55% 감축)할 것을 촉구하는 등의 결의문을 채택

■ EU의 기후변화협상에 대한 입장

- 파리협정 이행지침 협상에 대한 입장 EU는 COP24('18.12., 폴란드) 계기 파리협정 이행지침(rulebook) 채택 논의에 적극적으로 참여, 환경적 건전성을 담보하는 강력한 이행지침의 채택을 추구
- '19년도 COP25 잔여 협상과제로 남아있는 시장 분야 이행지침의 경우 단일 하고 강력한 기준을 마련하고, 동 지침이 유엔기후변화협약 체제 외부의 온실가스 감축 규범 마련에 선도적인 역할을 할 것을 주장하는 등 적극적으로 참여

- 여타 기후변화 대응 노력 EU 순회 의장국(핀란드, '19.7.1.-12.31.)은 4대 우선 과제중 하나로 「기후변화 대응에 있어서 글로벌 리더로서의 EU 위상 강화」를 설정하고, △EU 장기 기후전략 채택 지원, △바이오 경제 및 순환경제로의 전환 촉진, △기후변화대응에 효과적인 공동 농업 정책 추진, △UN 생물다양성 보전협약 이행, 천연 자원의 지속가능한 이용 및 동물 복지 증진 노력 지속을 추진할 것을 발표하는 등 EU 대내외적으로 기후변화대응노력을 강화한다는 입장 표명

다. 중국

■ 기본입장

- 미국의 파리협정 탈퇴 선언('17.6월)에도 불구하고 중국은 파리협정 이행의지를 표명하고 EU, 캐나다와 함께 기후행동 각료회의 (Ministretrial on Climate Action)를 주도하는 등 기후변화 대응 국제 협력에 적극 참여하며 동 분야에서 리더십을 발휘하기 위해 노력 중
- 중국 정부는 생태문명 건설 정책으로 ▲환경오염 방지 ▲생태계 관리 ▲핵안전 ▲기후변화 대응을 수립하고, 환경규제를 강화하는 등 적극적인 정책 추진
 - 2020년까지 온실가스 배출집약도(총 배출량/총 GDP)를 2005년 대비 40~45% 감축키로 한 목표를 2017년 기준 46% 감축에 성공하며 3년 앞서 달성

중국의 국가 기후변화 대응전략 및 행동 주요 내용

- (감축목표 수립) 2020년까지 GDP 단위당 CO2 배출량 2005년 대비 40-45% 감축목표 → 2017년 조기 달성 / 2030년까지 GDP 단위당 CO2 배출량 2005년 대비 60-65% 감축 목표
- (저탄소발전 시범사업) 저탄소발전 기술 로드맵 마련, 저탄소 발전을 위한 중국 발전방식 전환, 지속가능한 저탄소 녹색사회로 전환
 - 2017년 45개 도시(구,현)를 대상으로 제3차 시범사업을 실시, 총 87개 저탄소 시범도시 운영중
- (탄소배출권 거래제) 2013.6월 탄소배출권 거래제 시행 이후 2018년까지 CO2 거래량 2.7억톤, 거래액 60억 위안 이상 기록
- (개도국 지원) 남남협력원조기금을 구축하여 34개 국가와 협력 MOU 체결, 100여개 개도국 대상 1,000여명의 정부 인사와 기술자들에게 기후변화 대응 교육 시행

■ 기후변화협상에 대한 입장

- 개도국의 기후변화 대응능력 제고 지원 선·개도국간의 차별적 책임을 주장하던 기존의 입장에서 모든 국가에 단일한 운영규칙을 적용하는 것으로 다소 유연한 입장을 취하고 있으나, 개도국의 기후변화 대응역량 제고를 위한 지원이 이루어져야 한다는 입장

라. 일본

■ 최근 동향

- 일본 정부는 최근 「온난화대책 장기전략안(파리협정에 근거한 성장전략으로서의 장기전략)」을 수립하여 ‘탈(脫)탄소사회’를 내걸고, 비즈니스 주도의 ‘환경과 성장의 선순환’ 실현을 통해 2050년까지 온실가스 80% 감축을 추진키로 결정하는 등 G7 국가 최초로 배출량 ‘실질제로(0)’를 주창

온난화대책 장기전략안 주요 내용

- (에너지) ▲재생에너지 주력 ▲화력발전 CO2 배출량 감축 ▲CO2를 배출하지 않는 수소에너지를 일상생활 및 산업활동에서 활용하는 ‘수소사회’ 실현 ▲원전 의존도 축소 ▲기존 댐을 이용한 수력 발전
- (산업) ▲온실가스 감축 추진을 위해 ‘계몽활동 및 국제사회에 대한 이해 촉진 필요성’ 명기
- (지역·생활) ▲탈(脫)탄소 이노베이션의 국제적 추진 및 국제협력 관련 아시아 내 ‘지역순환공생권’ 구축 지원

- 일본 정부는 「에너지정책 기본법」에 따라 2004년부터 매년 에너지 시책을 발간해오고 있으며, 최근 각의 결정한 「2018 에너지백서」에는 ▲후쿠시마 제1원전 폐로 조치 노력 및 폐로 로드맵, ▲파리협정에 근거한 지구 온난화 대책 ▲재해대응과 탄력성 강화를 위한 노력 등을 포함
- 일본정부는 일본의 국가 온실가스 감축을 위한 독자적 상쇄시장인 ‘양자 크레딧 제도’(JCM; Joint Credit Mechanism)를 통해 몽골, 인도네시아, 베트남, 라오스 등 17개국에 일본의 저탄소 기술을 보급하고 크레딧을 획득하는 제도를 운영하고 있으며, 최근 동 제도의 적극적 추진을 위해 양국기업간 매칭 플랫폼 서비스인 JCM Global Match 운용을 개시

마. 호 주

■ 최근 동향

- 스콧 모리슨 총리가 이끄는 자유당 연합정부는, 노동당이 수립했던 재생에너지 목표(2020년까지 전체 발전의 20%를 재생에너지로 충당)를 재설정('14)하여, 2020년까지 전체 발전의 23.5%를 재생에너지로 충당하기로 결정하고, 정부가 기업들의 탄소감축분을 최저가로 매입하는

‘탄소배출감축기금(Emissions Reduction Fund, ERF)’을 중심으로 직접행동계획을 수립하여 기존의 탄소세, 배출권 거래제를 폐지

- 호주 연방정부는 2030년까지 2005년 대비 26~28% 감축목표를 포함한 국가결정기여(INDC)를 제출하고, 2015년 조성 후 운용 중인 탄소배출 감축기금(Reduction Fund, ERF)를 기후솔루션기금(Climate Solution Fund, CSF)으로 대체하여 총 20억 호불을 2021년부터 10년간 탄소 감축 지원 목적으로 사용할 계획
 - 2018년 호주 온실가스 배출량은 전년 대비 0.7% 증가한 538,2백만톤을 기록하였으며, 배출량이 가장 높았던 2007년 대비 14.2% 감소한 수치
- 호주는 기후변화 대응을 위해 지방정부 또한 적극적으로 노력하고 있으며, 뉴사우스웨일즈, 퀸즐랜드, 타즈마니아, 빅토리아, 서부호주 등이 2050년 까지 온실가스 순배출 “0” 목표 공표

기후솔루션기금(Climate Solutions Fund, CSF)

- (사업 내용) △호주 원주민 사회의 화재관리 노하우 활용, △소규모 사업자 에너지효율 증대 및 에너지 사용 절감, △농민 재녹화·수자원 개선·가뭄 예방·토양침식 방지, △지역사회 폐기물발 탄소배출 감축 및 재활용을 향상 등의 관련사업 지원
- (사업 절차) 기존의 탄소배출감축기금(ERF)과 동일하게 상기 사업 신청자가 호주청정에너지규제청(Clean Energy Regulator, CER)에 사업접수→입찰참가→사업운영→탄소크레딧 수령으로 진행 예정

바. 인도

■ 최근 동향

- 세계 2위 인구대국이자 인구의 약 60%가 농업에 종사하는 인도에서는 기후변화 및 이로 인한 생태계 변화에 대한 취약성이 다대하여 기후변화 대응에 적극적이나 자국 경제발전에 대한 영향을 함께 고려
- 2008년 인도정부가 1인당 온실가스 배출량이 선진국 1인당 배출규모를 절대 초과하지 않겠다고 공개 선언한 이래, 2030년까지 2005년 대비 GDP당 탄소배출 비율을 33-35% 감축하는 목표를 수립하고, 「국가 기후변화 행동계획(NAPCC)」 등 각종 계획 및 정책 발표

인도의 기후변화 대응 주요 정책

- 국가 기후변화 행동계획(National Action Plan on Climate Change: NAPCC)(’08.6.30)
 - 8개 중점 분야 선정하여 분야별로 향후 추진 계획 수립
 - 8개 중점 분야: △태양열 에너지 △에너지 효율성 제고 △지속가능한 주거 △수자원 보호 △히말라야 생태계 보전 △“Green India” △지속가능한 농업 △기후변화에 관한 전략적 지식 플랫폼
- 주(州) 기후변화 행동계획(State Action Plan on Climate Change: SAPCC)
 - 지방정부가 NAPCC에 따라 자발적으로 기후변화 대응 추진계획을 수립 하도록 독려, 총 32개의 지방정부가 추진 계획 수립
 - 지방정부의 기후변화대응 역량 제고 지원, 적응 및 감축정책에 대한 재정적 지원 등
- 국가 기후변화 적응 기금(National Adaptation Fund on Climate Change: NAFCC)(2015년)
 - 기후변화의 영향에 특히 취약한 지역의 기후변화 대응 비용 지원을 위해 설립
 - 총 130백만불 30개 프로젝트 시행 중

- 기후변화 행동 프로그램(Climat Action Programme: CCAP)(2014년)
 - 기후변화 영향평가를 위한 과학·분석 역량 배양, 지속가능한 발전의 맥락에서 기후변화 관련 행동 이행 등 연구
- post-2020 감축 목표 수립(2015년)
 - 2030년까지 2005년 대비 GDP당 탄소배출 비율(배출집약도)을 33-35% 감축하고, 2030년까지 전체 전력 설비의 40%를 재생에너지 등 저탄소 전력 설비로 충당하겠다는 목표 수립
 - 상기 목표 달성을 위해, ▲재생에너지 전력비중 향상 ▲운수송 분야 배출 감축 ▲산업·건물·가전기기의 에너지 효율 향상 등 추진

■ 기후변화협상에 대한 입장

- 기후변화에 대한 선진국의 책임 인도는 선진국이 책임을 다해야 하며 개도국의 권리가 충분히 보호되어야 한다는 입장

사. 러시아

■ 최근 동향

- 러시아는 코펜하겐 합의문 참여('09년), 파리협정 서명('16년) 등 기후변화 대응을 위한 국제사회의 노력에 동참하는 한편, 에너지 효율성 제고, 녹색기술 개발 등 기후변화 대응에 기여하는 동시에 러시아 경제의 경쟁력을 강화하는 정책 추진
- 러시아는 교토의정서 참여국으로 온실가스 배출량 감축 의무를 부담하고 있었으나, 도하 회의(COP18, '12.12월)에서 미국 등 일부 국가의 불참에 대한 불만으로 교토의정서 제2차 공약기간('13년-'20년)에 불참 의사 표명

- 2017년 G20 함부르크 정상회담 계기 푸틴 대통령은 러시아가 파리협정을 기존 계획대로 충실히 이행할 것임을 언급
- 2020년까지 파리협정 비준 절차를 완료한다는 목표 아래 사회·경제 전반에 걸친 평가 작업 추진 중
 - ※ 파리협정 비준 준비를 위한 기본 문서로서 ▲기후 독트린('09년) 채택 ▲온실가스 배출 감소 관련 대통령령('13년) ▲2020년 온실가스 배출 감소 이행 계획('14년) ▲러시아 온실가스 배출 모니터링·보고·감시 체계 구축 컨셉('15년) 등 제정

러시아의 기후변화 대응 추진 현황

- '09.6월 2020년까지 1990년 대비 10-15% 온실가스 감축 추진 '기후 독트린' 발표
- '10.1월 2020년까지 1990년 대비 15-25% 감축으로 자발적 목표치 상향
- '15.3월 2030년까지 1990년 대비 25-30% 감축 목표 INDC 제출
- '16.4월 파리협정 서명 → 2020년까지 동 협정 비준 절차 완료를 목표

VI. 기후변화 주요 통계

1. 지구온난화 현황
2. 범세계적 온실가스 배출
3. 한국의 온실가스 배출량
4. 주요 국가별 이산화탄소 배출량 순위
5. 국가별 1인당 이산화탄소 배출량
(에너지 부문)

1. 지구온난화 현황

구 분	내 용
지구온난화 진행현황	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지구온도 : 2017년 기준 산업화이전 대비 약 1°C 상승 ○ 해수면 : 1900년 대비 16-21 cm 상승 (1993-2015년간 3.4mm/년 상승) ○ 북극빙하해빙 : '79년 이래 매 10년마다 3.5-4.1%씩 빙하 감소 ○ CO₂ 농도 : 1750년 278ppm에서 2018년 407ppm으로 상승
온난화대응 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지구온도가 2°C 이상 상승하면 더 이상 기후변화의 예측 및 제어가 불가능해지는 티핑포인트(tipping point) 도달 ○ 현재의 정책이 유지될 시 2100년 지구온도는 산업화이전 대비 3.2°C 상승 ○ 온도 상승을 1.5°C 이하로 억제한다면 기후변화 위험에 노출되는 취약 계층이 최대 수억 명 감소
우리나라 온난화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 온도 : 1912년 이후 매 10년마다 0.18°C 씩 상승 ○ 해수면 : 1989-2016년간 2.96mm/년 상승 제주도가 6.16mm/년으로 최대

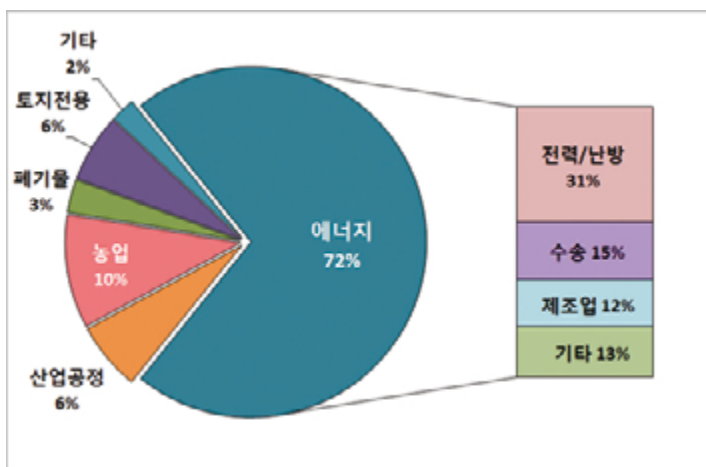
[출처 : IPCC 1.5°C 특별보고서, 2018 ; 국립기상과학원 “한반도 100년의 기후변화”, 2018]

2. 범세계적 온실가스 배출

구분	내용
온실가스 배출현황	○ 2014년 전세계에서 배출된 온실가스는 약 457억tCO ₂ eq로 추산되며, 이는 2000년 배출량 대비 37% 증가한 것으로 매년 약 2%씩 지속적으로 증가
부문별 온실가스 배출량	○ 에너지(72%), 농업(10%), 토지전용(6%), 산업공정(6%), 폐기물(3%), 기타(2%) 순이며, 에너지 분야는 전력/난방(31%), 수송(15%), 제조업(12%), 기타(13%)로 세분(2014년 기준)
온실가스 배출전망	○ 각국이 국가감축목표(NDC)를 이행하더라도 2030년 연간 배출량은 560억tCO ₂ eq로 증가하리라 예상되며, 산업화이전 대비 1.5°C 이내 상승 목표를 달성하려면 240억tCO ₂ eq로 배출량 감축 필요

[출처 : 세계자원연구소, CAIT Data Explorer ; UNEP, Emissions Gap Report 2018]

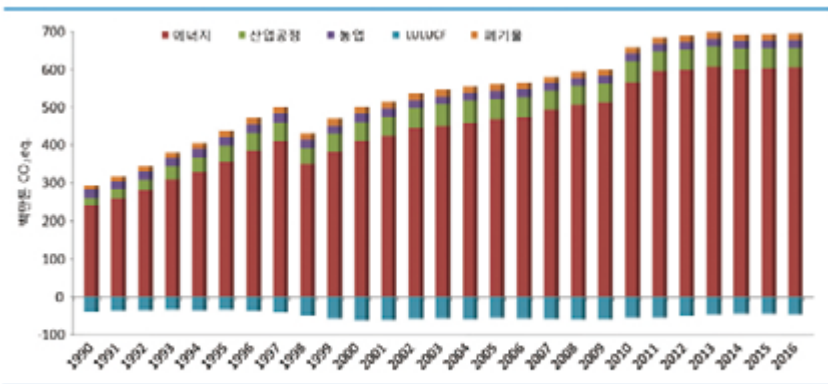
부문별 온실가스 배출량 (2014년)



[출처 : 세계자원연구소, CAIT Data Explorer]

3. 한국의 온실가스 배출량

- 2016년 기준 한국의 온실가스 배출량은 총 6억 9,410만tCO₂eq
 - 온실가스별 비중은 CO₂(91.9%), CH₄(3.7%), N₂O(2.1%), HFCs(1.1%), SF₆(1.0%), PFCs(0.2%) 순
 - ※ CO₂eq란 이산화탄소 등가를 뜻하는 단위로서, 온실가스 종류별 지구온난화 기여도를 수치로 표현한 지구온난화지수(GWP, Global Warming Potential)에 각 온실가스별 배출량을 곱한 이산화탄소 환산량을 의미
 - CO₂eq = GWP x 각 온실가스별 배출량
- 한국의 온실가스 배출량은 경제성장 과정에서 크게 증가해 왔으나, 2014년 이후 증가 추세가 둔화되고 안정적 수준 유지
 - '10년에는 전년대비 온실가스 배출량 증가율이 10.0%에 달하기도 했으나, 지속적 감축 노력으로 '14년에는 '98년 외환위기 이후 처음으로 배출량이 전년대비 감소하였고, '15년과 '16년 온실가스 배출량 증가율도 각각 0.3%, 0.2%에 불과



【그림 2-1】 분야별 온실가스 배출량 및 합수량(1990-2016)

[출처 : 국가온실가스인벤토리 보고서, 2018]

4. 주요 국가별 이산화탄소 배출량 순위

- 우리나라의 2015년 온실가스 배출량은 세계 12위에 해당(전세계 배출량의 약 1.5%)
- 우리나라의 2015년 온실가스 배출량은 OECD 회원국 중 6위에 해당하며, 부속서 I 국가 중 미국, 러시아, 일본, 독일, 캐나다 등 5개국만이 한국보다 많은 양을 배출

(단위 : 배출량- 백만CO₂eq³⁾, 증감률 -%; 순위는 2015년 기준)

구분		1990	2014	2015	'90년 대비 증감률	'14-'15년간 증감률
		배출량	배출량	배출량		
1	중국	3,154	11,912	11,912	277.6	0.002
2	미국*	6,356	6,763	6,638	4.4	-1.8
3	인도	1,189	3,080	3,152	165.1	2.3
4	러시아	3,734	2,620	2,630	-29.6	0.4
5	일본*	1,267	1,360	1,321	4.3	-2.8
6	브라질	556	1,051	998	79.3	-5.1
7	독일*	1,252	903	907	-27.6	0.5
8	인도네시아	380	789	802	111.0	1.6
9	멕시코*	427	722	735	72.3	1.9
10	이란	251	734	728	190.6	-0.7
11	캐나다*	603	716	714	18.3	-0.3
12	한국*	293	691	693	136.5	0.3
13	사우디	188	583	612	226.4	4.9
14	호주*	420	527	538	28.0	1.9
15	남아공	307	525	516	68.1	-1.6

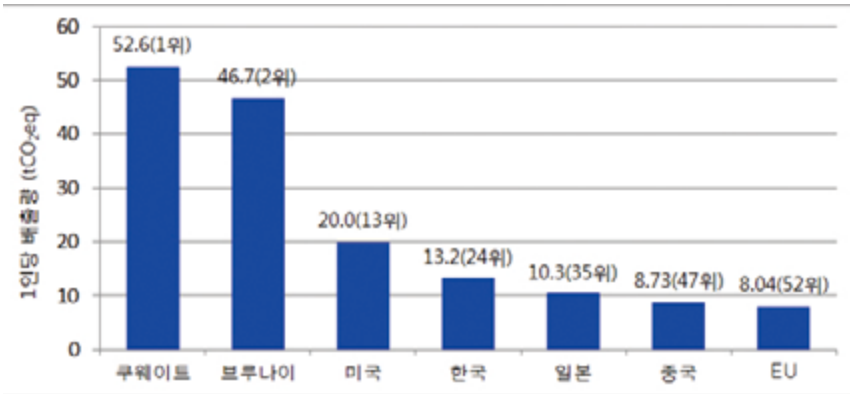
* 경제개발협력기구(OECD) 회원국

[출처: 국가온실가스인벤토리 보고서, 2018]

3) 온실가스 1톤CO₂eq 의미 : 세단(2,000CC, 자동변속) 5,000Km 운행시 배출량(서울-부산간 5번 왕복)

5. 국가별 1인당 이산화탄소 배출량(에너지 부문)

- 우리나라는 2014년 기준 1인당 13.2tCO₂eq의 온실가스를 배출하였으며, 이는 세계 24위에 해당
- 1인당 온실가스 배출량은 쿠웨이트(52.6tCO₂eq, 1위), 브루나이(46.7tCO₂eq, 2위) 등 산유국에서 높으며, EU 국가들은 낮은 수준(8.64tCO₂eq, 52위)



[출처: 세계자원연구소, CAIT Data Explorer]

I . 기후변화에 관한 이론과 논쟁

기후변화의 원인은?

기후변화의 과학적 근거

두 얼굴의 온실가스

그래프로 보는 기후변화

기후변화의 불편한 진실

회의론자들의 반격 : The Great Global Warming Swindle?

◀ 기후변화의 원인은?

유엔기후변화협약(UNFCCC)에 규정된 기후변화의 정의는 다음과 같다. "직접적 또는 간접적으로 전체 대기의 성분을 바꾸는 인간 활동에 의한, 그리고 비교할 수 있는 시간동안 관찰된 자연적 기후 변동을 포함한 기후의 변화"이다.

기후변화의 원인은 크게 자연적 원인과 인위적 원인으로 나뉜다. 자연적 원인은 태양 활동의 변화, 화산 분화에 의한 성층권의 에어로졸(부유 미립자) 증가, 해양 및 육지의 변동, 생물권의 내적인 변화, 태양과 지구의 천문학적 상대위치 관계 등과 같이 다양하다. 태양 흑점 크기의 증가 또한 기후변화의 자연적 원인 중 하나다. 자연적 원인으로 인해 지구의 기후는 주기적으로 변화해왔다.

인위적 원인으로는 산업화 이후 인간의 화석연료의 과다 사용으로 대기 중의 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O)와 같은 온실가스가 급증한 것을 꼽을 수 있다. 또한, 인위적인 에어로졸에 의한 태양 복사의 반사와 구름의 광학적 성질의 변화, 토지의 과잉 이용이나 장작과 숲 채취 등에 의한 토지 피복의 변화 등도 원인으로 들 수 있다. 국지적으로는 인공열 등에 의한 도시 기후의 변화 등도 문제가 된다. 인류의 활동에 따라 대기층의 섬세한 균형이 무너지고 있는 것이다.

문제는 지난 100년간 기후변화가 기존의 순환을 벗어남에 따라 지구상의 생명체들이 위협 받고 있다는 것이다. 이러한 현상이 지구 곳곳에서 나타나고 있으며, 그 원인이 인간 활동이라는 과학적 증거가 속속 제기되고 있다.

◀ 기후변화의 과학적 근거



1988년 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)은 기후변화 문제에 대처하기 위해 기후변화에 관한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC)를 공동으로 설립하였다. 스위스 제네바에 본부를 두고 있는 IPCC에는 기상학자·해양학자·빙하학자·경제학자 등 전 세계 3,000여명의 전문가들이 참여하고 있다.

IPCC의 주된 활동 중 하나는 1992년 리우 환경 정상회담에서 채택한 유엔기후변화협약(UNFCCC)과 1997년 발효된 교토의정서 및 2016년 발효된 파리협정(Paris Agreement)의 이행과 관련한 문제들에 대해 평가보고서(Assessment Report)를 작성하는 일이다. 1990년 이후 5차례에 걸쳐 발표된 평가보고서는 인간의 활동으로 인해 비롯된 공해 물질이 기후변화에 어떤 영향을 끼치는지 과학적, 기술적, 사회경제학적으로 분석한 결과를 제공하고 있다. 2014년에 제5차 평가보고서가 완료되었고 2022년에 제6차 평가보고서가 최종 승인될 예정이다.

IPCC의 기후변화에 관한 과학적인 평가 작업을 이끄는 최고 수장인 이회성 의장은 2015년 10월 한국인 최초로 제6대 의장으로 선출되어, 전 세계 기후변화 대응 관련 기후변화 협상가, 정책결정자, 대중에게 기후변화에 관한 가장 권위 있는 과학적 이해를 제공하는데 큰 리더십을 발휘하며 우리나라의 위상을 높이고 있다.

최근 유엔기후변화협약(UNFCCC)하 당사국들의 요청에 따라 IPCC 는 제6차 평가보고서 주기에 지구온난화 1.5°C 특별보고서('18.10월 승인), 2006 IPCC 국가 온실가스 인벤토리 지침 2019 개선 보고서('19.5월 승인), 토지 특별보고서('19.8월 승인), 해양 및 빙권 특별보고서('19.9월 승인 예정) 등 4개의 보고서를 발간해오고 있다.

제48차 IPCC 총회('18.10.1-5, 인천 송도)에서 최종 승인된 지구온난화 1.5°C 특별보고서는 2015년 파리협정 채택 시 극적으로 합의된 지구온난화 1.5°C 목표의 과학적 근거 마련을 위해, 유엔기후변화협약(UNFCCC) 당사국총회가 IPCC에 공식적으로 작성을 요청한 것이다.

지구온난화 1.5°C 특별보고서의 핵심은 산업화 이전 수준 대비 현재 전 지구 평균온도가 약 1°C 상승하였으며, 지구 평균온도 상승을 1.5°C로 제한하면 2°C 상승에 비해 일부 기후변화 위험을 예방할 수 있다는 것이다. 예를 들면, 전 지구 해수면 상승은 지구온난화 2°C 대비 1.5°C에서 10cm 더 낮아지며, 여름철 북극해 해빙이 녹아 사라질 확률은 지구온난화 2°C에서 약 10년에 한 번 발생하나 1.5°C에서는 100년에 한 번 발생할 것이다.

동 특별보고서는 2100년까지 전 지구 온도 상승폭을 1.5°C 이내로 제한하려면 사회 모든 부문에서 신속하고 광범위하면서 전혀 없는 변화가 필요함을 강조한다.

IPCC 보고서 발간과 기후변화 협상의 진전

- 1차 보고서 (1990년) → 기후변화협약 채택 (1992년)
- 2차 보고서 (1995년) → 교토의정서 채택 (1997년)
- 3차 보고서 (2001년) → 교토의정서 이행을 위한 마라케시 합의문 채택 (2001년)
- 4차 보고서 (2007년) → Post-2012체제 협상을 위해 발리로드맵 채택 (2007년)
- 5차 보고서 (2014년) → Post-2020 신기후체제 ‘파리협정’ 채택 (2015년)
- 6차 보고서 (2022년) → 2023 전지구적 이행점검에 앞서 최신 과학적 근거 제시 예정



과학자들은 지구 평균온도가 2°C 이상 상승할 경우, 시베리아 영구동토층, 남극 및 그린란드 빙하의 해빙이 가속화되고, 이에 따라 더 이상 기후변화를 예측하고 제어하는 것이 불가능해지는 티핑포인트(tipping point)를 넘게 된다고 설명한다.

IPCC 제5차 평가보고서는 전 세계가 기후변화 대응 노력 없이 현재와 유사한 발전경로를 유지할 경우 2°C 목표를 달성할 수 없으며, 온실가스 감축정책을 적극 추진해야 목표 달성이 가능하다고 전망하였다. 이에 따라, 2015.12월 채택된 파리협정은 장기 목표로 “산업화 이전 수준 대비 지구 평균온도 상승을 2°C보다 훨씬 낮은 수준(well below)으로 유지하고, 1.5°C로 제한하기 위해 노력한다”는 목표를 명시하고 있다.

IPCC 지구온난화 1.5°C 특별보고서는 현재의 속도로 지구온난화가 지속되면 2030~2052년 사이에 전 지구 평균온도가 1.5°C를 초과할 것이며, 지구온난화를 1.5°C로 제한하려면 인위적 배출량의 적극적 감축이 필요하다고 평가한다.

지구 온도가 2°C 상승하는 것과 1.5°C 상승하는 것은 큰 차이를 보이는 데 2°C보다 1.5°C 온난화에서 생물다양성과 생태계의 기후영향위험이 감소하고, 해양온도 상승에 의한 영향을 완화시킬 수 있다. 또한, 지구온난화는 빈곤계층, 사회적 약자에 더 큰 영향을 미치며 지구온난화를 2°C보다

1.5°C로 제한할 경우 빈곤에 취약한 인구가 수억 명 줄어들고, 심각한 물 부족에 노출되는 총인구비율이 최대 50%까지 감소할 것으로 전망한다.

이처럼 과학자들은 지구온난화의 0.5°C 차이가 인류에게 미치는 영향은 어마어마할 것으로 예측한다. 2°C 목표달성도 쉽지 않을 것이라는 평가에도 불구하고, 국가들이 1.5°C 목표를 파리협정문에 명시적으로 포함하여 기후변화 대응 의지를 보여준 것과 같이, 국제사회는 지구온난화를 1.5°C로 제한하기 위하여 지속적으로 노력하고 있다.

◀ 두 얼굴의 온실가스 (천사인가? 악마인가?)

온실가스는 지구상에 생명체가 살아가기 위한 필수적인 요소다. 지구를 보호하는 대기가 없었다면 지구 온도는 지금보다 33°C가 더 낮아 꽁꽁 얼어붙고 말았을 것이다.

질소와 산소를 제외한 대기층의 1% 중에서도 겨우 10분의 1을 차지하고 있는 이산화탄소, 메탄, 아산화질소 등이 지구표면의 태양열을 가두어 대기온도를 상승시키는 온실효과를 일으킨다. 이러한 온실효과를 유발하는 기체들이 바로 온실가스이다.



교토의정서 부속서 A에서는 온실가스를 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆)으로 정의하고 있다. 이 중 기후변화에 가장 큰 영향을 미치는 이산화탄소의 경우 주로 화석연료의 연소로부터 발생하는데, 인간은 해마다 200억톤 이상의 이산화탄소를 대기중으로 토해내고 있다.

메탄가스

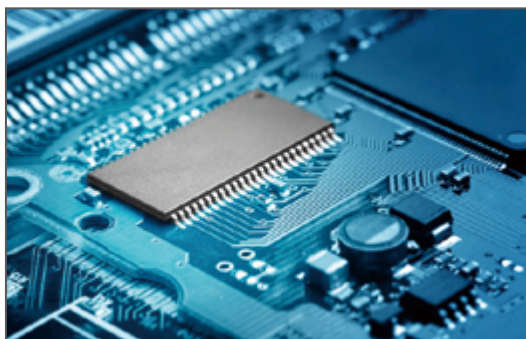
소를 비롯한 모든 되새김질 하는 동물들은 장내 박테아 때문에 매일 대량의 메탄가스를 트림과 방귀로 쏟아낸다. 메탄가스가 지구온난화에 주는 영향은 이산화탄소의 23배이고, 젖소 2마리가 1년간 내뿜는 메탄가스 양은 자동차 1대와 같다.

스위스의 한 축산연구소는 소의 장내 환경을 조절한 사료 개발에 나섰다. 미국은 소에게 특수 곡물을 먹이고 넓은 축사에서 가능한 한 스트레스를 적게 줘 트림을 줄이는 방안에 주목하고 있다. 심지어 아르헨티나에서는 소에 가스 탱크를 끼워 메탄가스를 수집하는 기법까지 등장했다고 하니 메탄가스가 얼마나 심각한 문제인지 알 수 있다.



과불화탄소 - 굴뚝 없는 IT 산업의 이면

과불화탄소가 지구온난화에 미치는 영향(지구온난화지수 GWP)은 같은 양의 이산화탄소보다 6,630배, 육불화에탄은 11,100배 크다. 과불화탄소는 거의 대부분 반도체 제작 공정과 알루미늄 제련 과정에서 발생이산화탄소의 0.3%에 불과하지만, 배출량 감축이나 회수, 대체물질 개발이 늦어질 경우 과불화탄소에 대한 규제가 산업 발전의 족쇄로 다가올 가능성을 배제할 수는 없다.



◀ 그래프로 보는 기후변화

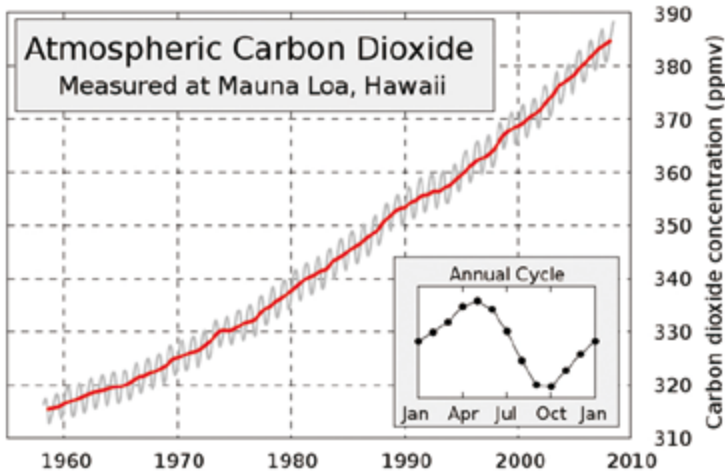
A. 킬링 커브(Keeling Curve)

2013년 4월 하와이 마우나 로아 관측소(Mauna Loa Observatory)에서 측정된 대기 중 CO₂ 농도가 400ppm을 넘어섰다. 이는 대기 중에 CO₂ 비율이 0.04%를 넘어섰다는 뜻으로 학계에서는 기후변화의 심리적 마지노선을 넘은 것으로 심각하게 평가하고 있다.

PPM : 대기중의 온실가스를 측정하는 단위로 과학자들은 백만분의 1을 의미하는 ppm(parts per million)을 선호한다. 1ppm은 0.0001%에 해당하는 단위이다. 하지만 지구의 대기가 미묘한 균형을 이루고 있는 상황에서 온실가스는 이처럼 적은 양으로도 엄청난 효과를 가져올 수 있다.

미국의 과학자 찰스 데이비드 킬링(Charles David Keeling)은 대기의 이산화탄소 농도는 전지구적으로 균질한데, 인간의 영향이 가장 적은 태평양 한가운데에 감시탑을 세우면 지구 대기의 변화를 정확히 측정할 수 있을 거라는 확신을 갖고 하와이 마우나 로아 화산에서 이산화탄소 농도를 측정하기 시작했다.

그는 1958년 첫 측정 당시 화산 정상부의 CO₂ 농도가 315ppm이었음을 밝혀냈고 이후 CO₂ 농도를 계속 관찰하면서 CO₂가 우상향 곡선을 그리고 있다는 사실을 발견했다. Keeling 박사에 따르면 이산화탄소 집약도는 1950년대 말에는 연간 0.7ppm 꼴로 높아지다가, 최근 10여 년 동안에는 매년 2.1ppm씩 높아지고 있다. 학자들은 이 그래프를 '킬링 커브(Keeling Curve)'라고 이름 붙였다.



우연의 일치이겠지만, 킬링 커브는 영어 발음이 유사한 '죽음의 곡선 (Killing Curve)'으로 표현되기도 한다. 대기 중 이산화탄소 농도가 가파르게 증가하고, 이것이 지구 온난화로 이어지면서 인간의 목숨을 앗아갈 수도 있는 극단적인 기상변동을 초래할 수도 있다는 의미에서 붙여진 이름이다.

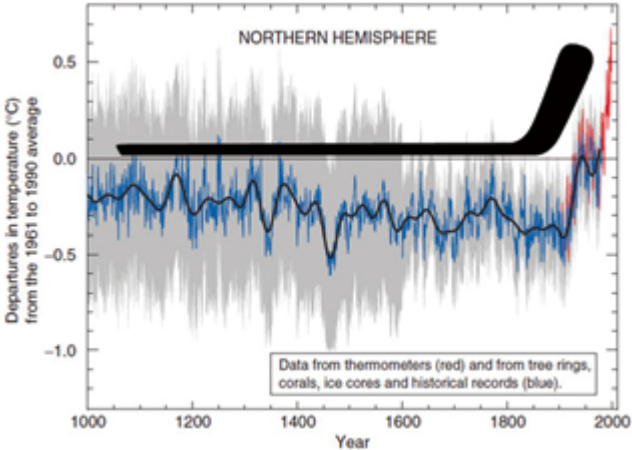
IPCC의 4차 보고서(2007년)에서는 기후변화의 증거로 킬링父子가 50년 가까이 관측한 지구대기의 이산화탄소 농도 변화를 나타낸 '킬링 커브 (Keeling Curve)'를 제시했다. 이 자료로 인해 기후변화의 원인이 산업화 이후 인류가 배출해온 온실가스라는 과학적 근거를 찾고, 온실가스를 감축하지 않으면 인류의 미래를 장담할 수 없다는 인식을 심어줄 수 있었다.

킬링 박사는 2005년에 77세를 일기로 사망하였으며, 현재는 그의 아들인 Ralph Keeling 박사가 대를 이어 3397m의 마우나로아 산에서 지구대기감시 업무를 하고 있다. 아마 킬링 박사가 아니었다면 아직까지도 기후변화의 원인이 무엇인지 적시하지 못하고, 그에 따른 해결방법 제시도 늦어졌을 것이다.

CO2 equivalent : 양적인 면에서 가장 중요한 온실가스는 이산화탄소이기 때문에 온실가스 배출량을 평가할 때 표준기체로 삼았고, 이산화탄소 환산량(CO2 equivalent)이라는 단위가 나왔다. 이는 다른 모든 온실가스를 합쳐서 나타나는 온실 효과의 정도를 이산화탄소 하나에 의해서 나타낸다고 가정해서 추정된 이산화탄소량이다.

B. 하키스틱 그래프

1998년 매사추세츠대 마이클 만(Michael E. Mann) 박사는 주로 나무 나이테 분석을 통해 1000~1980년 사이의 기온 변동에 대한 완전히 새로운 연구 결과를 이끌어 냈다. 만 박사는 지금까지 발표된 연구를 대부분 망라하는 1천200여 건의 자료를 종전과 다른 통계 기법으로 분석한 결과 기후변화에 대한 이전의 연구가 대체로 정확하며, 지구 북반구 기온이 지난 1천년간 대체로 일정한 수준을 유지하다가 산업화 이후 비정상적으로 높아지는 ‘하키 스틱’ 형태의 그래프로 표현된다고 밝혔다.



평평하던 지구 온도가 1970년대 이후 드라마틱하게 치솟는 모습이 마치 하키 스틱 같다고 해 붙인 이름이다.

특히, 온난화의 인위적 요인을 강조하는 하키스틱 그래프는 2001년 IPCC가 발간한 3차 보고서에 포함되어 지구온난화를 상징하는 그래프로 유명해졌다.

하키스틱 그래프에 대해 일부 지구온난화 회의론자들의 반격이 있기도 했지만, 미국 의회의 위촉으로 지난 2006년 작성된 국립연구협의회(NRC) 보고서는 만 박사의 연구 결과를 대체적으로 인정하였으며, 이후 많은 기관 및 단체들이 온도계가 보편화되기 이전의 기온을 추정하는 연구들을 속속 발표했다.

◀ 기후변화의 불편한 진실 (Inconvenient Truth)

미국의 45대 부통령을 지낸 앨 고어(Al Gore)는 2006년 “Inconvenient Truth”라는 제목의 다큐멘터리 영화에 출연하고, 같은 이름의 서적을 출판하였다. 그는 2007년 지구 온난화와 그에 따르는 위험을 환기시킨 공로로 IPCC와 함께 노벨평화상을 수상하였다.

고어는 다큐멘터리에서 온실가스가 기후변화에 미치는 영향을 설명하고, 기후변화로 인하여 줄어든 북극 빙하의 면적을 그림을 통해 설명한다. 또한 그는 기후변화 회의론자들의 주장을 하나씩 반박한다.

특히, 기후변화의 주요 원인은 우리가 생산 활동을 하면서 배출하는 온실가스라는 사실을 다양한 자료와 그래프를 통해 보여준다. 고어가 말하는 불편한 진실은 국제사회가 빠른 시일 내에 온실가스 감축을 위해 힘쓰지 않으면 지구는 돌이킬 수 없는 상황에 이를 것이라는 것이다.

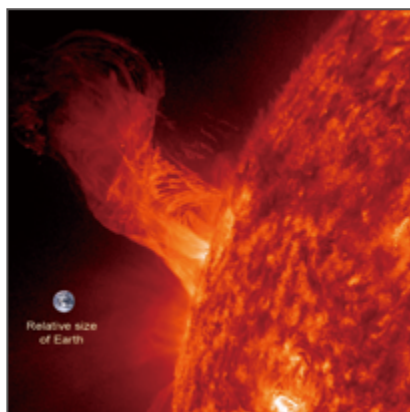


◀ 회의론자들의 반격 : The Great Global Warming Swindle?

지구온난화에 대한 과학적 근거가 점차 분명해짐에도 불구하고, 여전히 기후변화에 의혹을 제기하는 회의론이 존재한다.

회의론자들의 주장을 담은 다큐멘터리 “위대한 지구온난화 사기극”의 내용은 기후변화는 지속적으로 변하는 태양활동과 같은 자연적 원인 때문이며, 인류가 배출한 온실가스는 기후변화와 연관성이 없다는 것이다. 이들은 과거에도 자연활동의 변화에 따른 온난화가 있었고, 지금의 온난화도 태양 흑점의 증가 때문이라고 주장한다. 그들은 지구온난화는 주기적으로 나타날 수 있는 자연스러운 현상이기 때문에 온실가스 규제는 필요 없다고 한다.

그러나 IPCC가 발표한 보고서는 지구온난화에 대한 과학적 근거 제시를 통해 이러한 기후변화 회의론을 상당부분 잠재웠다. IPCC의 5차 보고서는 다양한 과학적 근거를 통해 화석연료 사용으로 인한 온실가스 배출이 기후변화의 주요원인일 가능성이 매우 높으며, 그 영향이 2007년 4차 보고서를 발표했을 때보다 더 커졌다고 지적했다.



II. 기후변화의 영향

기후변화는 지구에 어떠한 영향을 미치는가?
해수면 상승으로 섬나라들이 침몰하고 있다.
한반도에도 기후변화가 오고 있다.
기후변화와 엘니뇨

◀ 기후변화는 지구에 어떠한 영향을 미치는가?

기후변화로 인한 지구온난화는 전세계 자연 생태계와 인류의 삶에 지대한 영향을 미치고 있다. IPCC 보고서가 지적한 바와 같이 기후변화는 지구 평균온도만 상승시키는 것이 아니라 수자원과 식량생산, 기후패턴 등 다방면에 걸쳐 광범위한 영향을 끼치고 있다. 기후변화로 인해 전지구상에 폭염, 가뭄, 홍수, 산불 등의 빈도 및 강도가 점차 강해지고 있으며, 송유관과 송전망뿐만 아니라 스키장과 해변 등 휴양지의 안전마저 위협할 수 있다.

빙하감소 : 20세기에 기후변화로 인하여 특히 북극 주변의 대기온도가 평균 5도 증가하면서 북극 빙하가 빠른 속도로 녹고 있다.



해수면 상승 : 북극지대 빙하가 녹으면서 해수면이 상승하고 있다. 지난 20세기 동안 해수면은 평균 10~20cm 높아졌고 최근 IPCC 5차 보고서에 따르면 현재와 같은 추세로 화석연료 사용시 2100년에 해수면이 63cm까지 상승할 것이라고 한다.



기상이변 : 기후변화로 인하여 폭염, 홍수, 가뭄과 같은 이상기후가 찾아지고 있다. 전 지구적으로 집중호우와 폭풍우에 의한 홍수가 빈발하고 있으며 아프리카에는 지구온난화로 인한 가뭄과 사막화가 심각해지고 있다. 남서북부 아프리카에는 연평균 강수량이 급격하게 감소하여 물 부족 현상과 사막화 현상이 가속화되고 있다.



생태계 변화 : 기후변화로 인하여 곤충, 식물 등의 서식지 변화, 나무의 조기 개화, 생물 다양성의 감소 등 생태계가 점점 변하고 있다.

건강에 대한 부정적 영향 : 생태계 변화로 인하여 다양한 곤충 설치류 매개 감염병이 잦아지고 알레르기 질환, 혹서/혹한에 의한 열사병과 동상, 영양실조와 같은 건강 문제가 생기고 있다. 세계보건기구(WHO) 사무총장은 기후변화가 인류 생명을 위협한다는 것은 명백한 사실이라고 발표했으며 오는 2030년과 2050년 사이에는 혹서 취약층이 매년 25만 명 목숨을 잃을 수 있다고 추정했다. 특히, 개도국 어린이가 기후변화와 관련된 건강문제에 가장 취약하다.



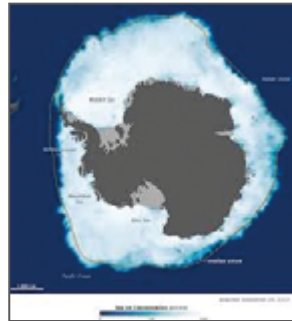
왜 북극 얼음은 녹는데 남극 얼음은 증가하나?

기후변화로 인하여 북극의 빙하는 급속도로 녹고 있다. 북극 빙하의 면적이 2012년 관측 사상 가장 낮은 기록인 340만km²로 드러났다. 반면 남극 빙하는 2013년 9월 1,860만km²의 매우 높은 수치가 나왔다. 이는 1979년 이후 가장 높은 기록이다.

기후변화의 영향으로 왜 북극과 남극에서 다른 현상이 나타날까?

북극의 빙하는 지구평균 기온 상승으로 빠르게 없어지고 있다. 특히 여름 태풍이 거대한 빙하를 작은 면적으로 쪼개면서 녹는 속도에 가속도가 붙고 있다.

반면 남극 빙하는 최근 들어 커지고 두꺼워지고 있다. 과학자들은 남극 지역의 강한 바람이 오히려 얼음을 빠르게 움직여 보다 큰 부피로 합치게 한다고 보고 있다. 그러나 남극 역시 기후변화가 진행되면 언제든지 북극의 상황과 비슷하게 바뀔 수 있다고 과학자들은 말하고 있다. IPCC 제5차 보고서에 따르면 남극의 얼음손실은 이미 2001년까지 10년간 연간 300억 톤에서 연간 1470톤으로 증가한 것으로 추정된다.



◀ 해수면 상승으로 섬나라들이 침몰하고 있다

카리브해, 태평양, 인도양에 위치한 작은 섬 개발도상국은 기후변화로 인한 해수면 상승에 가장 취약한 국가들이다. 도서소국은 해수면 상승으로 인하여 해안 지역 침수를 겪고 몇몇 섬나라들은 존립 자체가 위협받고 있다.



특히, 몰디브, 투발루, 피지, 쿡제도, 팔라우, 나우루공화국, 마셜제도가 해수면 상승으로 피해를 겪는 대표적인 섬나라들이다. 마셜제도의 수도 마주루는 해발 0.9m로 4년 전부터 밀물이 되면 잠기고 있다. 미래에도 몰디브나 피지와 같은 아름다운 섬나라를 방문하고 싶다면 국제사회의 온실가스 감축을 위한 협력이 절대적으로 필요하다.

또한, 피지, 솔로몬 군도 등 태평양 도서국들은 대부분 해발 5m 미만의 저지대가 많아 해수면 상승 및 태풍, 해일 등 기후변화에 특히 취약하다. 기후변화에 관한 정부간 협의체 IPCC의 5차 평가보고서에 따르면 우기에는 평년보다 많은 강수량이, 건기에는 평년보다 심각한 가뭄이 발생해 향후 태평양 도서국의 기후변화에 의한 극한 현상이 더 심화될 전망이다. 호주·뉴질랜드를 제외한 대부분의 도서국들은 기후변화 대응 역량 향상에 어려움을 겪고 있어 국제사회와의 공동 협력과 노력이 절실히 필요한 상황이다.

몰디브의 수중 국무회의



해수면 상승이 계속되면 태평양 도서국들은 머지 않은 미래에 물에 잠기게 될 것이다. 몰디브의 평균 해발고도는 2.1m이며 해발고도가 1m 이하인 면적이 80% 이상인 관계로 해수면 상승의 위협에 고스란히 노출되어 있다. IPCC 보고서는 해수면이 18~59cm 상승

하는 2100년에는 몰디브에 사람이 거주할 수 없을 것이라고 경고하였다.

나시드 대통령과 몰디브의 장관들은 2009년 코펜하겐 유엔기후변화협약 당사국총회를 앞두고 전세계에 지구온난화에 대한 경각심을 촉구하고자 수중 내각회의를 열었다. 수심 6m에 설치된 테이블 열린 이 회의는 세계 각국에 온실가스 감축을 촉구하는 결의안을 채택했다.

나시드 대통령의 기후변화 이슈에 대한 열정과 투쟁은 2011년 다큐멘터리 영화 『아일랜드 프레지던트(The Island President)』로 만들어져 개봉되기도 했다.



◀ 한반도에도 기후변화가 오고 있다.

한반도도 기후변화의 영향으로부터 예외일 수 없다. 매해 여름에는 100년 만에 최악의 폭염, 겨울에는 100년 만에 최악의 폭설 뉴스특보가 나오는 듯하다. 특히 2018년 여름에는 전국 대부분의 지역에서 최고기온 신기록을 세우며 한국 기상 역사를 새로 썼고 겨울에는 한파가 위세를 떨치며 평창올림픽 개막식이 역대 가장 추운 개막식이 될 수도 있다는 우려가 제기되기도 했다. 이제 기후변화는 과학자와 전문가들만의 연구 과제가 아니라 일상생활에서 피부로 느낄 수 있는 생존적 위협이 되었다.

또한, 우리 국민들이 북핵위협보다도 더 불안을 느끼는⁴⁾ 미세먼지도 기후변화와 밀접한 관계를 맺고 있다. 기후변화와 미세먼지는 오염물질 발생원과 해결방안이 유사하다. 온실가스 감축이 곧 미세먼지 대응이 되고, 미세먼지 저감이 곧 기후변화 대응이 되는 것이다. 또한, 초국가적 성격을 지니고 있어 국가간 협력이 필요하다는 점도 비슷하다. 미세먼지와 온실가스의 이동에 국경이 없는 만큼 서로 비난하기 보다는 내가 우선 줄이려는 노력이 문제해결에 더 효과적이다. 한반도 거주자들의 생존과 건강을 위협하는 기후변화와 미세먼지는 공동운명체인 것이다.



출처 : MBC Sports Plus, SBS뉴스

4) 한국보건사회연구원, 「사회통합 실태 진단 및 대응방안 연구(Ⅳ)」, 2018.5월

기후변화가 우리 국민의 건강을 위협한다

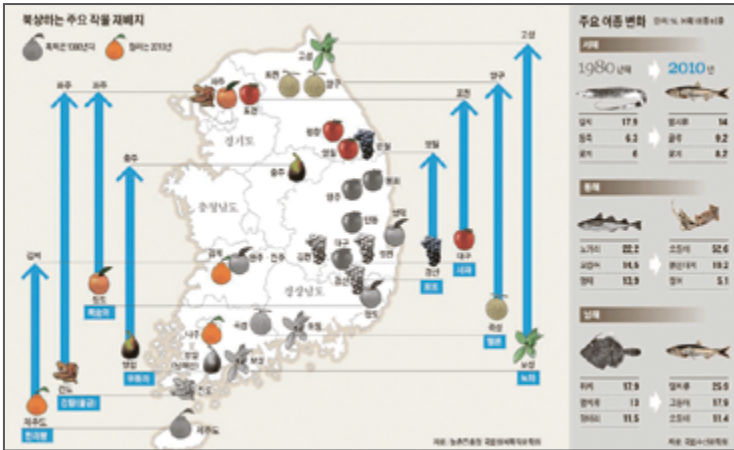
8월 14일 국제학술지 ‘공중보건’(Public Health)지 온라인판에 게재된 논문에서 고려대의대 예방의학교실 윤석준 교수와 한국보건 의료연구원 김은정 박사팀은 2100년 우리나라의 기후변화에 따른 질환자수가 1천명당 11.5명으로 늘어날 것으로 전망했다. 이는 현재(2008년 기준) 1천명당 6.9명에서 약 2배 증가한 수치이다.

연구팀은 연평균 기온이 2008년 13.8도에서 2100년 17.4도로 높아지고, 같은 기간 연평균 폭염일수가 10.2일에서 14.7일로 증가한다는 시나리오를 전제로 했다. 폭염은 심장질환 및 호흡기계 질환을 악화시키며, 특히 65세 이상 노인층은 다른 연령군에 비해 최대 100 더 큰 영향을 받았다.

한반도의 농수산물 지도가 바뀌고 있다

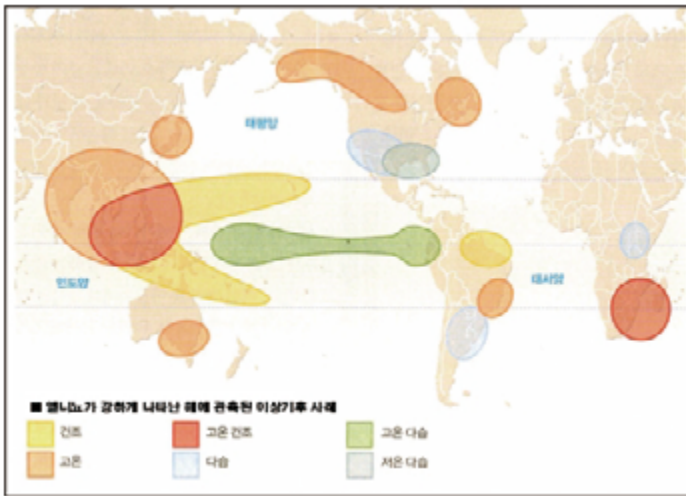
기온상승으로 인하여 기상이변뿐만 아니라 우리의 농수산물 지도 또한 빠르게 바뀌고 있다. 대기 온도가 상승하면서 농수산물의 주산지가 북상하고 있는 것이다.

그동안 중국 양쯔강 이남이나 동남아에서나 가능했던 벼 2기작이 우리나라에서도 가능해졌다. 이제는 제주도뿐만 아니라 거제에서도 한라봉을 재배할 수 있고 평균 기온이 30도나 넘는 풍기나 금산을 대신해 강원도 철원의 최전방 지역에서는 인삼재배가 한창이다. 이제 우리나라에서도 망고나 파파야 같은 아열대성 과일을 재배할 수 있는 기회가 생겼지만 동해바다에서 명태와 같은 한대성 어종이 없어지는 위기 또한 존재하는 것이 분명하다.



◀ 기후변화와 엘니뇨의 관계

엘니뇨(El Niño)는 스페인어로 ‘어린아이’라는 뜻을 가지고 있지만 기상학에서 이 단어의 의미는 결코 작고 귀엽지 않다. 엘니뇨란 에콰도르 및 페루의 서부연안을 따라서 태평양 일부 지역의 수온이 비정상적으로 높아지는 현상으로 3년~5년 주기로 발생한다. 적도대를 따라 전세계로 확장되면 일부 지역에서 태풍과 홍수를 유발하는 한편, 다른 지역에서는 심각한 한파가 일어나는 등 이상기후를 초래한다. 이 현상이 12월 말경에 발생하는 까닭에 크리스마스과 연관시켜 스페인어로 아기 예수의 의미를 가진 ‘엘 니뇨’(어린아이)라고 부르게 된 것이다.



엘리뇨가 세계 기후에 미치는 현상

1966년 대기 과학자 야곱 비야크니스(Jacob Bjerknes, 캘리포니아 대학)는 이 현상을 남방진동(인도양과 남반구 적도 태평양의 동부와 서부 지역 사이에서 기압이 일진일퇴하는 변화)으로 설명했다. 엘니뇨와 기후변화의 관계는 아직 명확히 설명되지 않았지만 두 현상이 심화되는 추세가 비슷한 것을 우연으로 볼 수만은 없을 것이다.

III. 기후변화 협상 이모저모



미국은 왜 파리협정에서 탈퇴했나
기후변화 협상그룹이란 무엇인가
우리나라가 속해있는 EIG 그룹은?

◀ 미국은 왜 파리협정에서 탈퇴했나

트럼프 대통령은 2017년 6월 1일(미국시간) 파리협정은 불공정한 국제 조약으로 미래 미국 경제에 손실이 될 것이라고 주장하며 파리협정 탈퇴를 선언했다. 그리고 같은 해 8월 4일, 공식적으로 UN에 파리협정 탈퇴 의사를 전달하였으며, 2020년 11월 4일 공식 효력이 발생할 예정이다.

※ 국무부 Press 게시물 참조 : “Communication Regarding Intent To Withdraw From Paris Agreement”



(美 NBC 뉴스 화면 캡처)

트럼프 대통령은 2025년까지 일자리가 2.7백만개(제조업 44만개 포함) 감소하고, 2040년까지 국내총생산(GDP)은 3조달러 손실이 예상되며, 일자리는 6.5백만개 감소, 가계소득은 7천달러가 감소될 것으로 미국의 국익에 부정적 영향을 미칠 것이라고 발표하였다. 또한, 산업 생산수준의 경우, 2040년까지 제지 12%, 시멘트 23%, 철강 38%, 석탄 86%, 천연가스 31% 감소할 것이라고 언급하면서, 미국은 앞으로 파리협정하 '25년 국가목표 이행을 전면 중단하고, 녹색기후기금(GCF) 지원을 중단할 것이라고 밝혔다.

트럼프 대통령의 파리협정 탈퇴의사를 찬성하는 미국의 싱크탱크 헤리티지 재단은 위와 같은 트럼프 대통령의 입장에 찬성하며, 자체 분석을 통해 미국이 파리협정 이행 시, 2035년까지 큰 경제적 손실을 입을 것이라고 전망하였다.

※ 헤리티지 재단은 2035년까지 미국은 일자리가 연평균 40만개(제조업 20만개 이상) 감소하고, 가계(4인기준) 소득은 2만불 감소, 국내총생산(GDP)은 총 2.5 달러가 감소할 것이라고 예측했다.

◀ 기후변화 협상그룹이란 무엇인가

기후변화를 포함한 환경협상에서는 각국이 개별적으로 활동하는 것과 더불어 입장이 비슷한 국가들간에 그룹을 형성하여 협상을 진행하고 있다. 이는 비슷한 이해관계를 가진 국가들이 협상그룹을 통해 공동대응할 때 보다 효과적으로 자국의 입장을 반영하기 용이하기 때문이다.

UNFCCC 협상에는 지역, 소득별 구분에 따라 G77+중국, EU, UMBRELLA 그룹, 환경건전성그룹(EIG), 아프리카 그룹, 군소국가연합 (AOSIS), 최빈개도국그룹(LDCs), 유사입장개도국그룹(LMDCs), 라틴 아메리카 및 카리브해 연안그룹(AILAC), 아랍 그룹, BASIC(브라질, 인도, 남아공, 중국) 등 다수의 협상 그룹이 참여하고 있다.



유럽연합(EU) 전지구적 2°C 목표 달성을 위한 시급한 행동이 요청되며, 합의도출을 위해서는 당사국총회에서 합의한 시간 계획(time-frame)을 준수할 것을 주장한다.

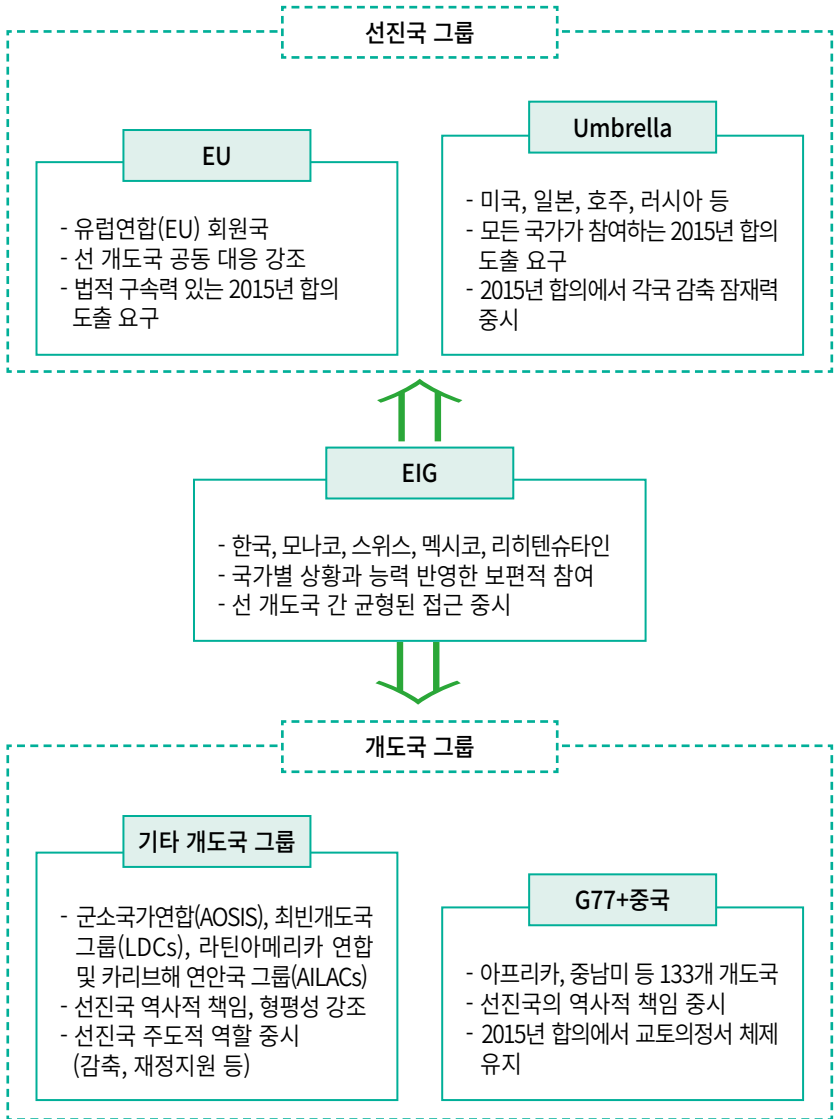
Umbrella 그룹 EU를 제외한 미국, 일본, 호주, 러시아 등이 협상그룹을 형성하여 협상에 참여하고 있다. 이들은 모든 국가가 범지구적인 온실가스 감축노력에 참여해야 한다고 주장한다. 또한, 2015년 합의는 각국의 감축 잠재력을 토대로 논의가 진행되어야 하며, 2015년 합의 도출을 위한 정치적 의지 결집이 중요하다는 입장이다.

G77+중국 중국을 포함한 개도국은 1964년 제네바에서 개최된 제1차 UNCTAD 회의에서 아프리카, 중남미의 77개 개도국이 모여 그룹을 형성하였다. 기후변화 이슈에 대해서도 G77 그룹은 기후변화의 역사적 책임은 선진국에 있으니 미국과 유럽이 온실가스 감축 노력이 중요하다고 주장한다. 특히, 2015년 합의문이 UN 기후변화협약(UNFCCC)의 재작성이나 재해석이 되어서는 안 된다는 입장을 견지하고 있다.

기타 개도국 그룹 그룹별로 상세 입장에 있어서는 차이가 있으나, 대부분 온실가스 감축에 있어 선진국의 역사적 책임을 강조하고, 개도국의 온실가스 감축 책임 이행에 앞서 선진국의 재정 및 기술 지원이 선행되어야 한다는 입장을 견지하고 있다.

이밖에 기후변화의 영향에 가장 취약한 군소국가연합(AOSIS)과 최빈개도국그룹(LDCs), 라틴아메리카 연합 및 카리브해 연안국 그룹(AILAC)이 있으며, 개도국 모임의 분화에 따라 유사입장 개도국그룹(LMDCs) 등 다양한 협상그룹이 활동하고 있다.

환경건전성그룹 우리나라는 스위스, 멕시코, 리히텐슈타인, 모로코 등과 환경건전성그룹(Environmental Integrity Group: EIG)을 형성하여 활동하고 있다.



◀ 우리나라가 속해있는 EIG 그룹은?

환경건전성그룹(EIG: Environmental Integrity Group)은 한국, 모나코, 스위스, 멕시코, 리히텐슈타인, 조지아 등 6개국으로 구성된 기후변화 협상그룹이다. 환경건전성그룹은 2000년도에 결성되었으며 개도국의 상황을 충분히 이해하면서 선진국과 개도국 사이에서 양측의 입장차를 좁히는 조정자 역할을 수행하는 것을 목표로 하고 있다.

환경건전성그룹은 기후변화 의제에 공동으로 대응하면서 발언권을 강화해 나가고 있는데, Post-2020 기후변화협상과 관련하여, 동 협약은 모든 국가가 참여하는 포괄적 협상이 되어야 할 것이며, 각국의 공약 차별화는 협약 원칙에 따라 공정성과 형평성에 부합하는 방법으로 진행되어야 할 것이라는 입장을 기본 입장으로 삼고 있다.



IV. 기후변화 대응을 위한 노력들

GCF, 인천 송도에 자리잡다

기후변화 대응을 위해서는 얼마가 필요할까?

녹색성장 싱크탱크 GGGI 출범

온실가스를 사고판다고?

온실가스 감축 목표로 사용하는 BAU란?

◀ 녹색기후기금(GCF), 송도에 굳건히 자리 잡다.

녹색기후기금(Green Climate Fund: GCF)은 개발도상국의 온실가스 감축 및 새로운 환경에의 적응 등 기후변화 대응노력을 지원하는 국제기금(global fund)으로, 2010년 멕시코 칸쿤에서 개최된 제16차 기후총회(COP16)에서 설립에 합의함에 따라 2013년 12월 GCF가 한국 송도에서 공식 출범하였다.

GCF는 초기재원('15년-'18년)으로 약 78억불(공여이행액 기준)을 조성하였으며, 2019년 7월 기준 총 111개의 개도국 기후변화 대응사업을 승인하여 약 52억불(협조금융 등을 통한 총 사업규모는 약 190억불)을 지원하였다. GCF 승인 사업으로 인해 기후변화에 취약한 3억 1천만 명이 수혜를 받고, 온실가스(이산화탄소)는 1.5Gt의 감축 효과가 있을 것으로 전망된다.

한국은 제3기 GCF 이사진('19년-'21년)에 진출하였으며, 이로 인해 한국이 기후변화 이슈에 선도적으로 대응하는 데에 유리하게 작용할 것으로 예상된다. KOICA, 한국수자원공사 등 우리 국내 기관은 개도국 습지보존사업, 수력발전사업 등 GCF 추진 사업에 적극 참여하여 개도국 기후변화 대응 노력을 지원하고 있다.

아울러 올해는 제1차 GCF 재원보충(replenishment) 절차가 시작되는 매우 중요한 해로써, 각 국은 금년 10월(잠정) 개최될 재원보충 약정회의(Pledging Conference)에서 2020-2023년간의 GCF 공여금액을 공약할 것으로 예상되며, 이를 기준으로 향후 GCF의 개도국의 기후변화 대응 지원 전략이 구체화 될 것으로 전망된다.

특히, 2019년 7월 송도에서 개최된 제23차 GCF 이사회에서 이사진이 만장일치 의사결정 제도를 보완하는 투표제 도입에 합의하는 등 보다 효율적인 GCF 운영을 위한 제도를 정비한만큼 GCF는 개도국의 기후변화 대응 지원 관련 가장 영향력 있는 국제기구로 자리 잡아 갈 것으로 기대된다.



녹색기후기금(GCF)

- (설립 · 정착) 2010년 제16차 기후변화협약당사국총회(COP16)에서 유엔 기후변화협약의 재정운영기구(an operating entity of the financial mechanism of the Convention)로 설립
 - 선진국 자원, 민간 자원, 대안적 자원을 조성하여 개도국의 온실가스 감축 및 기후변화 적응 지원이 목적
- (사무국) 2012.10월 제2차 GCF 이사회에서 우리나라를 GCF 사무국 유치국으로 결정하고, 동년 12월 제18차 기후변화협약 당사국총회(COP18)에서 동 결정을 인준, 2013.12월 인천 송도에 정식 사무국 출범
 - GCF 사무국은 국가사업국, 적응감축국, 민간참여촉진국, 재무지원국, 대외협력국 등 5개 국(division)으로 구성
- (이사회) GCF는 24개국 이사(선진국 12명, 개도국 12명)로 구성된 이사회(Governing Board)에 의해 운영되며, 매년 3차례 정례회의(Board Meeting) 개최
 - 이사회는 GCF를 대표하며 GCF의 의사결정 기구
 - 이사는 각 지역그룹별(한국의 경우 아시아 · 태평양)로 선출을 하며, 임기는 3년
 - 2019년 제3기 이사진이 출범, 한국은 이란과 함께 아-태그룹 이사직 순환수임('19~'20: 대리이사, '21: 이사)

◀ 기후변화 대응을 위해서는 얼마가 필요할까?

국제사회는 2009년 코펜하겐에서 개최된 제15차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP15)에서 기후재원(Climate Finance) 관련 의미 있는 합의를 도출해냈다. 선진국들이 개도국의 기후변화 대응을 지원하기 위해 2020년까지 연간 총 1,000억불을 조성하기로 합의한 것이다. 이 1,000억불에는 양자 및 다자차원의 공공재원뿐만 아니라 정부 주도로 조성된 민간재원도 포함된다.

그렇다면 기후재원(혹은 기후금융)은 어떻게 정의할 수 있을까? 아쉽게도 현재 기후재원에 대한 국제사회의 합의된 정의는 없다. 기후재원의 개념 및 범위를 명확히 규정하기 어려운 것은 기후재원에 내재된 불확실성과 기후재원 관련 정치적 이해관계에 따른 전략적 모호성(strategic ambiguity) 때문이라고 볼 수 있다.

그렇다고 해서 기후재원에 대한 정의가 전혀 없는 것은 아니다. 유엔 기후변화협약(UNFCCC) 산하 기후금융체계에 대한 당사국총회(COP) 감독 기능을 지원하기 위해 설치된 재정상설위원회(SCF: Standing Committee on Finance)는 기후재원에 대한 자체적 정의를 제시했고, 동 위원회에 따르면 기후재원은 온실가스 배출 감소 및 온실가스배출 흡수(sinks) 강화, 기후변화의 부정적 영향으로 인한 인간과 생태계의 취약성 및 회복성(resilience) 강화 등을 위한 목적의 돈이다. SCF의 격년보고서(2018)에 따르면 전 지구적 기후재원은 2014년에는 5,840억불, 2016년에는 6,810억불로 점차 증가추세에 있다고 한다.

여기서 궁금한 것은 국제사회가 파리협정의 목표인 금세기 지구온도를 산업화 이전 대비 2도 상승으로 제한하기 위해 전지구적으로 얼마의 돈이 필요한지에 대한 것이다. 이 역시 합의된 통계는 없지만 HSBC의 분석에 의하면 93조(trillion)불이라는 천문학적인 돈이 필요하다고 한다. 단순히 공공분야 주도로 조성된 재원으로는 도저히 해결이 불가능한 수준인데, 이에 따라 민간 분야의 역할이 점차 중요해진다고 할 수 있다.

최근 민간금융 분야에는 전 지구적 기후변화 대응 관련 의미 있는 움직임이 일고 있다. 지속가능금융을 목적으로, 기업이나 금융회사가 기후변화 관련 리스크 등 재무정보를 투자자들에게 투명하게 공개하고 이를 바탕으로 자산건전성 분석을 해야 한다는 G20 산하 기후관련 재무정보공개 태스크포스(TCFD)의 권고안(17년)과 중앙은행과 금융감독기관이 기후변화의 위험을 건전성관리 항목에 포함해 적극 감독해야 한다는 녹색금융네트워크(NGFS)의 주장이 그것이다. NGFS는 2019년 7월 기준 영국, 프랑스 등 주요 47개국 중앙은행과 금융감독기관이 참여하고 있다. 이와 같은 흐름에 의하면 머지않아 민간 투자를 비롯한 모든 금융의 흐름은 기후 친화적으로 변화될 가능성은 결코 적지 않은 것으로 전망된다.

◀ 녹색성장을 전파하는 GGGI

글로벌녹색성장연구소 (Global Green Growth Institute: GGGI)는 녹색성장을 글로벌 의제로 확산하고 개발도상국의 녹색성장을 촉진하기 위해 2010년 6월 우리나라 주도로 설립된 국제기구다.

비영리재단법인 성격으로 출발한 GGGI는 2012년 10월 국제기구 설립 협정을 체결하여 국제기구로 전환되었으며, 2013년 6월에는 공적개발원조(ODA) 적격기구 지위, 2013년 12월에는 유엔총회 옵서버(observer) 지위를 획득하였다.

GGGI는 개발도상국을 대상으로 녹색성장 사업 및 전략·정책의 수립, 녹색투자 조달 및 투자자문 사업 등을 실시하고 있으며 워크숍을 통한 녹색성장 관련 모범사례 공유 및 정책제언을 위한 연구 등을 병행하고 있다.

글로벌녹색성장연구소(Global Green Growth Institute: GGGI)

- (설립) 2010년 ‘동아시아 기후포럼 2010’ 계기 비영리재단법인으로 설립, 2012년 10월 국제기구로 전환

※ 회원국(32개국, '19.7월 현재)

- 재정기여국 : 한국, 노르웨이, 덴마크, 영국, UAE, 카타르, 호주, 인도네시아
- 참여회원국 : 가이아나, 르완다, 멕시코, 몽골, 바누아투, 베트남, 세네갈, 에티오피아, 요르단, 캄보디아, 코스타리카, 키리바시, 태국, 파라과이, 파푸아 뉴기니, 페루, 피지, 필리핀, 헝가리, 라오스, 통가, 스리랑카, 우즈베키스탄, 부르키나 파소

- (조직) 총회, 이사회, 운영·프로그램 소위원회, 사무국 등으로 구성

- 총회는 GGGI 최고기관으로서 회원국 전체로 구성
- 이사회는 주요 의사결정기구로서 본부소재지국, 공여국, 개도국, 민간 전문가, 사무총장 등 17석으로 구성
- 운영·프로그램 소위원회는 이사회 산하에 설치되어 GGGI의 재무 상황 및 활동, 사업계획을 점검
- 사무국은 집행기관으로 서울에 소재

◀ 온실가스를 사고판다고?

정확한 표현으로는 온실가스를 거래하는 것이 아니라 초과로 달성한 온실가스 감축량을 거래하도록 하는 것으로서 배출권 거래제는 온실가스 배출자의 자발적 의사결정에 의한 비용 효과적인 감축 수단으로 인정되고 있다.

배출권 거래제는 교토의정서 신축성 메커니즘 중 하나로써 온실가스 감축을 위한 보조수단이며, 정부가 온실가스를 배출하는 사업장을 대상으로 연단위로 배출권을 할당하여, 할당범위 내에서 배출행위를 할 수 있도록 하고, 할당된 사업장의 실질적 온실가스 배출량을 평가하여 여분 또는 부족분의 배출권에 대해서는 사업장 간 거래를 허용하는 제도이다. 기존의 온실가스 감축 제도가 채찍에 해당되었다면 배출권 거래제는 당근에 해당되는 동기부여 중심의 시장 메커니즘이다.

배출권 거래제는 2005년 EU에서 처음 시행되었으며, 우리나라는 2015년 1월부터 EU의 배출권 거래제(The EU Emission Trading System)를 모델로 시행, 국가전체 배출량의 80.2%를 배출권으로 할당한 결과, 제1차 계획기간(2015-2017) 동안 거래금액은 10배 (631억원→6,123억원), 거래가격 2배(1만 1,007원 →2만879원), 거래량 5배(573만톤→2,932만톤)을 달성하는 등 시장이 안정적으로 정착하는 성과를 거두었다.

이미 유럽, 캐나다, 미국, 카자흐스탄, 호주, 뉴질랜드, 스위스, 일본 등에서 전국 또는 지역단위로 배출권거래제를 시행중이며, 인도, 태국, 인도네시아, 베트남 등에서 배출권거래제 도입을 검토중이다.

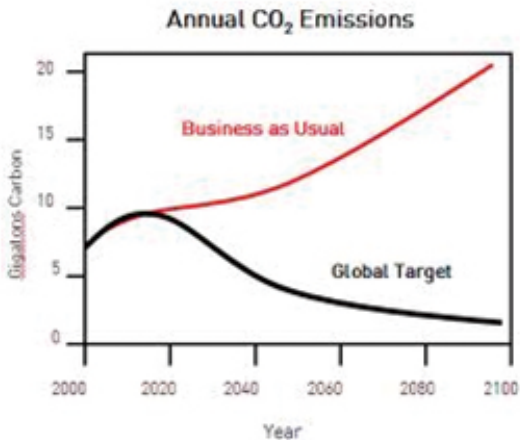
스위스와 EU는 배출권거래제간 상호 연계에 합의하는 등, 각국이 국제탄소시장의 미래에 관심을 가지고 파리협정 제6조를 통한 국제탄소시장의 도입을 위한 막바지 협상에 임하고 있다.

◀ 온실가스 감축 목표로 사용하는 BAU란?

우리나라를 포함하여 국가 온실가스 배출량의 정점에 이르지 않은 UN 기후변화협약 비부속서I 당사국들이 주로 활용하는 감축 목표 유형으로 BAU(Business As Usual)란 새로운 감축 노력이 없는 경우 예측되는 미래의 온실가스 배출 전망치를 의미한다.

제4차 기후변화에 관한 정부간협의체(IPCC) 보고서('07년)에 따르면, 전 지구적 온실가스 농도 안정화(450 ppm 수준으로 유지)를 위해서는 2020년까지 비부속서I 당사국의 경우 BAU 대비 15%~30% 감축이 필요하다는 권고안이 제시된 바 있고, 우리나라는 2009년에는 2020년 BAU 대비 30%, 2015년 파리협정 INDC에는 2030년 BAU 대비 37% 감축을 발표하였다. 2015년 도입된 배출권 거래제도 2020년 BAU 대비 30% 감축 목표를 이루기 위한 수단이다.

EU, 캐나다, 일본 등 UN기후변화협약 부속서I 당사국들의 경우 일반적으로 과거 기준연도 대비(1990년, 2005년, 2013년 등) 특정 감축률을 제시하는 절대치 감축 목표유형을 사용한다는 점에서 우리나라의 BAU 감축 유형과는 차이점이 있다.



한눈에 보는 2019 유엔 기후행동 정상회의

- 인 쇄 | 2019년 9월
- 발 행 | 2019년 9월
- 발행처 | 외교부 기후환경과학외교국
- 디자인 | 마스타상사 (02)730-8241

본책자는 업무참고를 위해 편집한 외교부의 내부자료로서
무단배포를 금합니다.