농업부문 기후변화 대응을 위한 주요 국제기구 동향*

이종식 · 최은정
(국립농업과학원 농업연구관 · 농업연구사)

1. 기후변화협약과 농업

1.1. 기후변화협약의 개요

2012년 가뭄으로 인해 세계의 옥수수와 밀의 생산량이 감소하였으며 이로 인해 전 세계 곡물가격이 급등하였다. 이처럼 농업 생산성과 식량안보는 기후변화 크게 영향을 받는다.

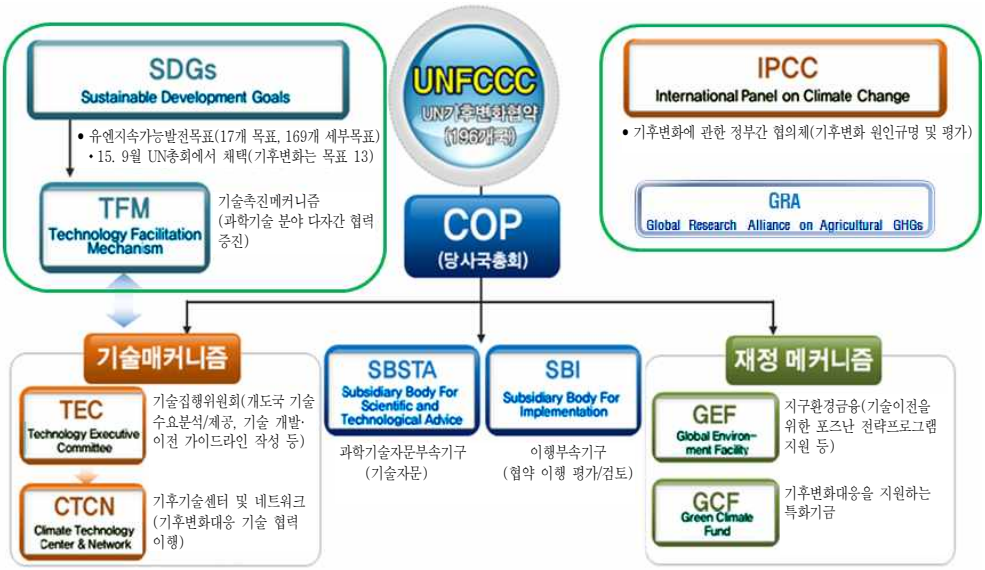
1992년 6월, 기후변화의 위험성에 대응하기 위해 국제사회는 유엔환경개발회의에서 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)을 채택하여 1994년 발효하였다. 본 협약은 온실가스로 인한 기후변화를 예방할 수 있는 수준으로 온실가스 농도 변화를 안정화하는 것에 목적을 두고 있다. 1993년 12월, 우리나라는 47번째로 기후변화협약에 가입하였다.

기후변화협약은 최고 의사결정 기구인 당사국총회(Conference of the Parties, COP)를 주축으로 상설부속기구인 이행부속기구(Subsidiary Body for Implementation, SBI)와 과학기술자문부속기구(Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, SBSTA)를 두고 있다. 두 개의 상설기구는 매년 2회 회의를 개최하고, 모든 작업 상황을 COP에 보고

* (jongslee@korea.kr).

한다. 기구별 주요 역할을 보면, SBI는 협약의 효과적인 이행을 위한 평가와 검토를 수행하고 SBSTA는 협약과 관련된 과학·기술적 정보와 자문을 제공한다. 현재 농업에 관한 의제는 SBSTA에서 논의되고 있다.

그림 1. UNFCCC 구성 및 협력체계



자료: 미래부(2016).

1.2. 기후변화협약에서의 농업의제

UNFCCC에서 농업분야를 정식 의제로 논의하기 전에도 많은 국가 국제 행사를 통해 기후변화 대응에 관한 의견과 비전을 제시해왔다. 2010년 제10차 AWG-LCA[1](이하 LCA)에서 농업분야의 협조적 접근방식과 상세행동에 대한 논의가 이루어졌다. 이후 2010년 멕시코에서 개최된 제16차 COP에서 그동안의 협상 성과가 결의될 수 있다고 평가되어 실행계획의 조속한 시행이 결정되었다. 이에 따라 2011년부터 많은 국가들은 SBSTA가 농업분야 기후변화 대응계획 수립·이행을 위한 세부적 논의를 진행할 것을 요청하였다. 그 결과, 2011년에 개최된 제34차 과학기술자문부속기구(SBSTA34)에서 SBSTA 정식 의제로서 농업분야 작업계획의 채택 여부에 대한 논의가 이루어졌다.

1) Ad hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention (장기협력행동에 관한 특별작업반): 선·개도국이 모두 참여하여 장기적인 기후변화 대응체제에 대한 논의를 진행하기 위해 2007년 COP13에서 설립된 보조기구. 당초 2009년까지 작업을 완료하기로 하였으나 논의가 종결되지 못함에 따라 활동이 COP18(2012)까지 연장되었음.

일부 회원국들의 LCA와의 중복 문제로 반대했었으나 본 의제가 당초 LCA에서 SBSTA로 요청된 것이므로 향후 과학적 관점에서 논의가 필요함이 강조되었다. 같은 해 12월 제17차 기후변화협약 당사국총회(COP17)의 결정을 통해 기후변화 대응을 위한 농업분야 쟁점에 대한 논의가 확정되었다. 이로써 <그림 2>의 SBSTA36의 의장 결정문에 나타난 바와 같이 농업이 개별 의제로 논의되기 시작하였으며 지속적인 논의에 대하여 당사국들이 동의하였다.

그림 2. 농업의제 논의의 출발점이 된 SBSTA36 의장 결정문

United Nations

FCCC/SBSTA/2012/L.19

Framework Convention on Climate Change

Distr.: Limited
25 May 2012

Original: English

Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice
Thirty-sixth session
Bonn, 14–25 May 2012

Agenda item 9
Issues relating to agriculture

Issues relating to agriculture

Draft conclusions proposed by the Chair

The Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice (SBSTA) initiated, in accordance with decision 2/CP.17, paragraph 75, an exchange of views on issues relating to agriculture and agreed to continue consideration of this agenda item at its thirty-seventh session.

자료: UNFCCC(2012).

전반적인 논의 동향을 보면, 식량안보 중요성과 기술이전 및 협력에 대해서는 모든 회원국들이 공감하고 있다. 그러나 세부적인 접근 방법에 있어서 논의 초기에 국가간, 특히 선진국과 개도국 간의 이견이 있었다. 개도국과 아프리카 국가들은 자국에서의 농업 비중과 생산성 등을 이유로 적응 위주의 논의를 주장한 반면 선진국들은 적응뿐만 아니라 온실가스 감축을 위한 완화를 포함할 것을 제시하였다. 이러한 논의 결과 2013년 SBSTA38에서 'adaption(적응)' 및 'co-benefit(동반이익)' 관련 워크숍 개최를

언급한 합의문이 작성되었다. 같은 해 SBSTA39에서는 in-session 워크숍이 개최되었으며, 기후변화 영향, 기후변화 대응 농업분야 적응 노력, 기후변화 적응 향상의 과학적 기술 현황에 대한 당사국간 논의가 이루어졌다. 기후변화 적응에 따른 동반이익과 관련하여 지속적인 농업분야 발전을 위한 활동 계획 논의가 이루어진 SBSTA40(2014)에서 향후 2회에 걸쳐 4개 분야에 대한 워크숍 추진을 위한 주제가 선정되었다. SBSTA40의 합의문에 따라 기후변화에 대응한 지속적인 농업분야 발전을 위한 두 차례의 in-session 워크숍이 2015년과 2016년에 각각 개최되었다. 각국의 정책과 기술에 대한 소개와 함께 관련 교류에 대한 활발한 토의가 진행되었으며, 2016년 11월 SBSTA45에서는 그동안 개최된 워크숍의 주요 의견들을 기반으로 향후 기후변화에 대응한 농업분야의 발전방안에 대한 논의가 시작되었다.

1.2.1. SBSTA34(2011.6) & SBSTA35(2011.12)

본 회의의 주요 논의 사항은 SBSTA 신규제안 의제에 대한 내용으로, LCA에서 협의가 완료된 후 추진되어야 할 농업부문 작업계획 수립이었다. 이와 더불어 수자원과 수자원 관리를 의제로 채택하는 것도 논의 대상이었다. 한편, 해안생태계의 가치평가는 개념 정립과 과학정보의 부족으로 보류되었으며, 생태계의 특성과 보전 부분도 과학적, 기술적 근거가 미흡하여 보류되었다.

세부적으로는 농업분야 작업 계획에 대하여 LCA와 중복성을 이유로 다수의 개도국들이 논의 대상에서 제외할 것을 주장했으나 캐나다와 뉴질랜드 등은 두 회의가 성격상 상호 보완적이라는 관점에서 논의 필요성을 주장하였다. 농업분야 작업 계획은 당초 LCA에서 SBSTA에 요청하여 신규의제로 제안된 것이므로 중복성을 문제 삼기보다는 향후 LCA에서의 협의가 완료되면 SBSTA에서 과학적 관점에서의 논의를 시작하는 것이 바람직할 것으로 판단하였다.

한편, SBSTA35는 COP17과 함께 남아프리카공화국 더반에서 개최되었으며 총회 결과로는 이후 SBSTA36에서 농업과 관련된 의제에 대한 당사국들의 의견을 교환하고 이에 대한 결과를 COP18에서 채택할 것을 요청하였다.

1.2.2. SBSTA36(2012.5)

SBSTA36에서 농업은 의제9로 상정되어 논의되었다. 당사국들은 농업부문 의제를 SBSTA에서 다루는 것을 환영하였으나, 논의 우선순위에 대해서는 국가 그룹별 이견을 보였다. G77/중국[2], LDCs (Least Developed Countries, 최빈개도국 그룹[3]), 아프리카 그

룹 등은 적응과 식량안보, 기술이전에 우선순위를 주장한 반면, 선진국들은 적응과 식량안보, 기술이전 및 감축을 포함하는 균형적 논의를 주장하였다. 논의 과정에서 워크숍을 통한 농업부문 논의의 우선순위 선정과 워크숍 주제 등에 관해서는 공감대가 형성되는 분위기를 보였다. 이에 우리나라는 식량안보, 적응, 적응과 감축의 시너지 효과에 대한 우선적 논의가 필요하며, 공감대 형성을 위해 IPCC, FAO 등의 기술보고와 각 국가별 우수 사례발표를 제안하였다. SBSTA36의 결과로 볼 때, 개도국과 선진국 모두 식량안보, 기후변화 적응, 기후변화 영향평가, 기술이전과 협력에 대해서는 공통적으로 관심을 나타내었다.

1.2.3. SBSTA37(2012.11)

SBSTA37에서 농업은 의제10으로 상정되어 논의되었다. 모든 회원국은 기후변화와 관련하여 농업의 식량안보 중요성, 기술이전 및 협력에 대해 공감하였다. 또한 개도국과의 농업기술 협력 강화를 통한 식량안보 지속적 노력이 필요하다고 언급하였다. 적응과 감축에 대해서는 그룹별 이견이 지속되었는데, 선진국 국가들이 적응과 감축의 균형을 언급하였다. 반면 개도국은 식량 안보가 국가 안보와 직결됨을 강조하며 의제에 적응 위주로 추가할 것을 주장함에 따라 선진국과의 대결 양상을 보였다. 그러나 코스타리카 등 G77/중국 회원국 중 일부 국가가 적응과 감축의 시너지 효과 언급과 함께 빠른 협의 진행을 요구하기도 하였다.

우리나라는 스위스, 멕시코와 함께 EIG(Environmental Integrity Group, 환경건전성그룹)[4]으로 공동 대응하였으며, 본 회의를 통해 농업기술 개발 성과와 개도국에 대한 기술이전 경험 공유가 가능할 것으로 판단하였다.

1.2.4. SBSTA38(2013.6)

SBSTA38에서 농업은 의제9로 상정되어 논의되었다. 본 회의에서 적응(adaption)과 동반이익(co-benefit) 관련 워크숍 개최를 언급한 새로운 합의문 작성을 제시함으로써

2) 77 그룹과 중국은 기후변화를 포함하여 다양한 국제경제이슈에서 개도국의 이해관계를 대변하기 위하여 구성된 협상그룹으로, 1964년 3월 제 1차 국제연합무역개발회의(UNCTAD)에서 “77개국 공동선언”을 통해 출범하였으며 2014년 2월 회원국은 총 133개국임.

3) 1인당 GNP, 신생아 사망률, 1인당 칼로리 공급률, 초중교육 등록률, GDP 대비 제조업 비율, 산업 내 고용비율, 1인당 전기소비량, 수출 집중률을 기준으로 정한 가장 극빈한 48개 개도국으로, UNFCCC에 있어서 재정, 기술이전, 역량제고, CDM 등에 있어서 특별한 지원 대상임.

4) 부속서 국가와 비부속서 국가가 함께 참여하는 유일한 UNFCCC 협상그룹으로 한국, 멕시코, 스위스, 모나코, 리히텐슈타인 5개국으로 구성되어 있으며 2000년 설립됨.

극적으로 타결되었다.

'mitigation' 대신 'adaption co-benefit'을 언급함으로써 적응 위주의 합의문이 작성됨에 따라 선진국에서는 적응에 비해 감축의 의미가 상대적으로 부족함을 느끼나 합의문 도출로 농업의 기후변화 대응을 위한 첫 단계가 이루어 졌다고 평가하였다.

워크숍 개최가 결정됨에 따라 각 회원국은 기후변화 대응 농업부문 적응 향상을 위한 기술 현황 제출을 요청 받았다. 주요 내용으로 첫째, 모든 회원국 특히 개발도상국에서 식량안보 증진, 둘째, 적응의 부수적인 효과, 농업 규모의 차이 및 농업시스템의 다양성 고려, 셋째, 농촌개발, 농업의 지속가능한 개발과 생산성 향상 등이 있다.

1.2.5. SBSTA39(2013.11)

SBSTA39에서 농업 관련 in-session 워크숍이 개최되었다. 개최 목적은 SBSTA38 논의의 후속 조치로서 농업생산성 및 식량안보 등의 도모와 동시에 기후변화에 대한 적응력을 높일 수 있는 방안에 대한 견해를 각 회원국이 공유하는 것이었다. IPCC 및 FAO의 발표와 관련 패널 토론 및 회원국 간 자유토론 방식의 의견 교환이 이루어졌다. IPCC는 아시아의 극한 온도, 유럽의 폭염, 북아프리카의 홍수, 남아프리카의 가뭄 등 지역 간 기후 편차가 커지고 있다고 밝혔다. FAO는 기아로 굶주리는 인구는 계속 증가하는 반면 식량 생산 등 농업부문에 있어 기후변화로 인한 영향을 많이 받을 것으로 전망하였다. 그리고 기후변화에 따른 농업부문 영향에 대한 장·단기적 영향 분석을 강조하였다. 또한, 기후변화 '적응 역량 강화'는 농가 수준에서 이뤄지는 것이 필요하며 '적응'은 지역별 특수성이 강하다고 하였다.

워크숍을 통해 지속가능한 개발, 농업 생산성 및 식량안보 그리고 기후변화 영향에 대한 적응력을 제고하면서 동반이익도 고려할 수 있는 견해를 당사국 간 충분히 공유하였다.

1.2.6. SBSTA40(2014.6)

회의의 주요 논의 내용은 기후변화 대응 농업부문 발전을 위한 향후 주요 추진 계획으로 4개 주제에 대해 2회에 걸친 in-session 워크숍 개최에 합의한 것이다. 세부적으로 살펴보면, 2015년 6월 SBSTA42에서 개최될 워크숍에서는 '이상기상에 대한 영향 평가 및 조기경보 시스템 구축'과 '기후변화 시나리오에 따른 농업 취약성 평가'의 두 개 주제에 대해 논의될 것이 결정되었다. 2016년 SBSTA44에서는 '농업의 다양성을 고려한 적응 방안, 환경을 고려한 동반이익 기술'과 '식량안보 및 지속성을 고려한 생산

성 향상 기술' 두 개의 주제에 대하여 워크숍 개최를 계획하였다.

농업부문 기후변화 대응 추진 계획 수립 과정 중에서는 국가 간 입장 차이가 크게 나타났다. 선진국은 지속성이 개도국에도 중요한 문제임을 강조하면서 적응뿐만 아니라 농업의 지속성과 자원 사용 효율화(resource use efficiency)가 중요 요소임을 강조하였다. 이에 대하여 개도국은 식량증산을 위해 자원 사용이 필요함을 강조하면서 중단기적으로 자원 효율화가 쉽지 않음을 주장하였다.

1.2.7. SBSTA41(2014.12)

SBSTA41 결정문 논의 및 채택과정에서도 국가 간의 입장 대립이 지속되었다. 기후변화협약원칙에 있어서 개도국은 역사적 책임을 주장하였으며, 선진국은 공동책임을 강조하였다. 한편, CDM(Clean Development Mechanism, 청정개발체제)[5]상 LULUCF (Land Use, Land-Use Change and Forestry, 토지이용 토지이용변화 및 임업)[6] 활동 관련 방법론에 대한 논의에 있어서는 혼농림과 혼목림을 포함한 식생복구 활동을 CDM 체제의 LULUCF 활동으로의 추가에 대한 논의가 있었다. 이에 따라 우리나라에서도 토지이용과 관련한 추가 CDM 사업 결정에 대한 지속적인 검토가 필요할 것이다.

1.2.8. SBSTA42(2015.6)

회기 중 개최된 in-session 워크숍에서 농업은 식량안보에 중요하며, 특히 아프리카 및 개도국의 경제에 차지하는 비중이 큰 산업으로 기후변화로 인한 취약성이 큰 분야임이 재차 강조되었다. 극한 이상기상 현상에 대비한 조기경보 시스템 구축은 농업에서 기후변화 대응을 위한 중요한 분야로서 각 지역의 특성을 고려한 다양한 정보와 정확성이 요구됨에 따라 지역별/국가별 시스템 구축을 통한 경험과 지식 공유가 필요함이 논의되었다. 또한 '완화'는 농업의 기후변화에 대한 취약성을 낮추고 효과적 적응 계획은 농업생태계의 기후변화에 대한 민감도를 줄임으로써 농업생산체계에 기여하게 된다고 하였다. 이러한 논의로 볼 때, 효과적인 조기경보 시스템은 단순한 전망뿐만 아니라 그에 대한 영향과 평가가 필요할 것으로 판단된다. 또한 농업부문의 기후변화 대응을 위한 UNFCCC의 핵심적 역할을 강조하였으며, 시너지 효과를 위한

5) 1997년 12월 제 3차 UNFCCC 당사국총회(COP3,교토)에서 채택된 교토의정서에 명시된 세 가지 교토메커니즘 중의 하나로 의무당사국인 선진국이 개도국의 온실가스 감축사업에 투자하여 온실가스 감축은 물론 기술이전이 이루어졌음이 입증되면, 의무 감축 당사국인 선진국의 감축실적으로 인정하는 제도임.

6) Land Use, Land-Use Change, and Forestry (토지이용, 토지이용변화 및 임업): 1997년 교토의정서에서 채택된 용어로 산림과 토지를 흡수원(sink)으로 인정하고 토지이용, 토지이용변화 및 임업 활동에 따른 온실가스 흡수를 부속서 국가의 의무이행수단으로 허용함.

다양한 협력 방안을 요구하였다.

이번 워크숍과 관련하여 각 회원국들은 주제와 관련한 각국의 국가 의견서를 제출하였다(UNFCCC, 2015). 우리나라는 농업부문에서의 이상기상에 대한 조기경보 시스템 구축 현황 및 추진 계획에 대한 의견서를 제출함으로써 국제적 의견 교류에 참여하였다(Rep. of Korea, 2015).

1.2.9. SBSTA43(2015.12)

SBSTA43은 파리협정이 체결된 COP21 기간 중에 개최 되었다. 파리협약문 서문 제12항에는 "식량안보 보장 및 기아 종식의 근본적인 우선성과 기후변화의 부정적 영향에 대한 식량 생산체계의 특별한 취약성을 인식한다"라고 하는 식량안보 관련 신규 조항이 추가되었다. 본 조항에 대한 논의 경과를 보면, 아르헨티나 등에서 식량안보 관련 조항을 신규로 추가하자는 의견을 제기하여 해당 문안에 대한 협의가 시작되었다. 또한, 토지・산림과 식량안보가 혼재되어 있는 조항에서 식량안보를 별도로 분리하여 식량안보의 중요성과 기후변화와의 관계를 명시하도록 의견이 모아졌다. 식량안보 보장의 우선성을 강조하고, 2030년 지속가능한 개발목표(SDGs)와 연계되는 용어 'ending hunger'의 사용 등에 합의하였다. 그러나 기후변화의 부정적 영향에의 취약한 대상과 관련한 용어 선택에 있어서 'food system'과 'food production'에 대한 합의를 도출하지 못하였다. 식량체계 전반에 영향을 준다는 이유로 'food system'이란 용어의 주장과 함께 기후변화협약에서 언급된 'food production' 사용에 대한 주장이 엇갈려 최종적으로 양측의 의견을 절충한 'food production systems'로 문구가 결정되었다.

1.2.10. Webinar(2016.3)

2016년 3월 1일 FAO와 CCAFS(기후 변화와 농업, 식량 안보에 관한 국제 농업 연구 프로그램 협의체) 공동으로 화상세미나(webinar)를 개최하였다. 주제는 '2016 과학기술자문부속기구와 농업: 아시아의 전망(SBSTA and agriculture in 2016: Perspectives for Asia)'으로 당사국의 SBSTA44 농업 워크숍 준비를 위한 사전 논의를 위하여 실시되었다. ASEAN Climate Resilience Network는 주제 발표를 통해 개발 기술의 적용 확대, 재정 지원 및 역량강화, 소규모 농가를 위한 정보 제공을 강조하였다. CCAFS(Climate Change, Agriculture and Food Security)는 레이저기술 활용 농경지 평탄작업(Laser-assisted precision land leveling), 논에서의 간단관개(Alternate wetting and drying in irrigated rice production), 기상재해보험(Weather-based insurance), 기후스마트 마을(Climate-smart villages), 내재해성

벼 품종(Stress-tolerant rice varieties) 등에 대하여 관련 연구결과를 발표하였다. 각 주제별 발표 내용은 아래 <표 1>의 관련 사이트를 통해 확인할 수 있다.

표 1. 2016 FAO-CCAFS 주최 webinar

발표자	관련사이트
Wojtek Galinski, UNFCCC	http://fao.adobeconnect.com/p2uihvmsfh9/
Conrad George, FAO	http://fao.adobeconnect.com/p144kr6qsr6/
Sonja Vermeulen, CCAFS	http://fao.adobeconnect.com/p7p9mxjwwpx/
Dada Bacudo, ASEAN Climate Resilience Network	http://fao.adobeconnect.com/p1bxbei3m6w/
Pramod Aggarwal, CCAFS	http://fao.adobeconnect.com/p8gk88j1cl4/
Martial Bernoux, FAO	http://fao.adobeconnect.com/p4ydca0lmiw/
Dada Bacudo, ASEAN Climate Resilience Network	http://fao.adobeconnect.com/p7lq15vdm3i/

자료: 저자 작성.

1.2.11. SBSTA44(2016.5)

독일 본(Bonn)에서 개최된 제44차 회의에서는 농업과 관련된 중요 사안에 대해 2개의 워크숍이 진행되었다. 첫 번째 워크숍은 '다양한 농업 규모·체계 하에서의 기후변화 적응조치 및 연구 경험 공유'를 주제로 진행되었으며, 두 번째 워크숍은 '농업 생태계의 다양성을 고려한 지속 가능한 방식하의 생산성, 식량안보, 기후복원력(resilience)을 향상하는 농업적 이행 조치 평가'로 이루어졌다. 첫 번째 주제에 대한 워크숍에서는 농업에서의 기후변화 적응은 현재뿐 아니라 미래에도 중요한 사안임을 강조하며, 적응과 더불어 감축·식량안보·공적 이익을 고려한 접근 방법의 필요성이 논의되었다. 특히 강우 패턴변화, 가뭄, 태풍, 폭설 등의 극심한 기상이변은 국가 차원이 아닌 지역적으로 나타나기 때문에 이를 능동적으로 대처하기 위한 국가별/지역별 지식, 정보, 기술의 공유가 필요함에 모든 당사국이 동의하였다. 농업 생산성 및 식량안보를 주제로 한 두 번째 워크숍에서는 토양 및 수자원 관리를 통한 식량 생산성 유지, 교육 및 훈련을 통한 농업인의 역량 배양과 더불어 농업 생태계를 통한 온실가스 감축 및 공적 이익에 대한 의견이 논의되었다. 본 워크숍에서도 기후변화에 취약한 농업에서 작물 생산성 유지 및 식량안보를 향상시키기 위해서는 국가별 이행조치 기술 이전 및 자료 공유의 중요성이 다시 한 번 강조되었다.

1.2.12. SBSTA45(2016.11)

아프리카 모로코에서 개최 되었던 SBSTA45에서는 그동안 개최되었던 농업관련 워크숍 결과를 기반으로 향후 기후변화에 대응한 농업 발전 방안을 논의하였다. 당사국들은 파리협정에서 언급한 식량안보와 농업의 중요성, 농업분야의 기후변화대응 이행을 위한 필요성과 함께 그동안 워크숍을 통한 성과에 공감하였다. 그러나 그룹 간의 'adaptation co-benefit'과 'mitigation'의 용어 사용과 세부사항 등에 대한 이견을 좁히지 못하여 모든 당사국이 동의하는 결정문안 도출에 실패하였다.

표 2. 기후변화협약에서의 농업의제 논의 동향

회의명	개최 일시	주요 논의 사항
SBSTA34	2011년 6월	• 농업부문 의제에 대한 작업계획 • 수자원과 수자원 관리의 의제 채택 검토
SBSTA35	2011년 12월	• SBSTA36에서 농업 의제에 대한 당사국 의견 교환 및 채택 요청
SBSTA36	2012년 5월	• 농업부문 의제9로 상정 • 농업관련 이슈 논의-개도국과 선진국간 의견 대립
SBSTA37	2012년 11월	• 농업부문 의제10으로 상정 • 농업관련 이슈 논의 - 공통의견: 기후변화와 관련한 식량안보 중요성, 기술이전 및 협력 강화 - 개도국 의견: 적응 위주의 문구 삽입 - 선진국 의견: 적응과 감축의 균형 강조
SBSTA38	2013년 6월	• 적응과 동반이익(co-benefit) 관련 워크숍 개최를 언급한 합의문 타결 • 기후변화 적응 향상을 위한 당사국의 기술 현황 제출 요청
SBSTA39	2013년 11월	• 농업생산성 증진, 식량 안보 및 기후변화 적응력 향상에 대한 워크숍 개최
SBSTA40	2014년 6월	• 2번의 in-session 워크숍 개최 합의 및 4개 주제 선정 • 기후변화 대응 계획 수립 과정에 있어 국가 그룹 간 입장 차 표명
SBSTA41	2014년 12월	• CDM(청정개발체제) 하에서의 LULUCF(토지이용, 토지이용변화 및 산림) 활동 관련 방법론 논의
SBSTA42	2015년 6월	• 첫 번째 in-session 워크숍 개최 - 이상기상에 대한 영향 평가 및 조기경보 시스템 구축 - 기후변화 시나리오에 따른 농업 취약성 평가 • 농업부문의 기후변화 대응을 위한 UNFCCC의 핵심적 역할 강조
SBSTA43	2015년 12월	• 파리협약문 서문 제 12항에 식량안보 관련 조항 신규 삽입 - 식량안보 보장과 기아 종식이 근본적으로 우선순위이며, 식량공급 시스템이 기후변화 부정적 영향에 특히 취약함을 인지
Webinar	2016년 3월	• SBSTA44에서 개최될 in-session 워크숍을 위한 당사국들의 사전 논의
SBSTA44	2016년 5월	• 두 번째 in-session 워크숍 개최 - 다양한 농업 규모·체계 하에서의 기후변화 적응조치 및 연구 경험 공유 - 농업 생태계의 다양성을 고려한 지속 가능한 방식하의 생산성, 식량안보, 기후복원력을 향상하는 농업적 이행조치 평가
SBSTA45	2016년 11월	• 2번의 워크숍 결과를 바탕으로 기후변화 대응 향후 농업 발전 방안 논의 • 결정문의 용어사용에 대한 개도국과 선진국 의견 대립 - 개도국 의견: 적응과 동반이익(adaptation co-benefit) 사용 - 선진국 의견: 감축(mitigation) 사용

자료: 저자 작성.

2. 기후변화대응을 위한 국제적 노력

2.1. 기후스마트농업

기후스마트농업 (CSA, Climate Smart Agriculture)이란 작물의 생산성과 기후변화에 대응한 복원력을 현저히 증가시키고(기후변화 적응), 온실가스를 감축 또는 제거하며(기후변화 완화) 국가 식량안보 및 발전목표 성취를 향상시키는 농업이다. 이는 중·단기적으로 기후변화에 대응할 수 있는 농업 시스템으로 지속적인 생산성 및 소득 향상, 기후변화에 대한 회복력 증진, 온실가스 배출 저감, 식량안보 유지를 목적으로 하고 있다. 기후스마트농업은 환경에 부담을 주지 않고 생산성을 유지할 수 있는 기존의 지속농업(Sustainable Agriculture)에 비해 각 국가별 상황에 맞는 BMP (Best Management Practices, 최적영농관리방안)을 통한 식량 생산성 유지, 기후변화 적응 및 온실가스 배출 저감을 목표로 하고 있다.

기후변화가 농업에 미치는 영향은 지역과 영농방법 등에 따라 다양하게 나타나며, 기온 상승을 야기할 뿐만 아니라 강수와 수자원 가용성 변화 및 병충해 분포의 변화를 일으켜 농업을 위협하고 있다. 농업분야 기후변화 대응을 위한 소규모 영세 농가에 대한 지원이 요구되며, 영세 농가에 기후변화 '완화' 보다는 '적응 및 교섭'(approaches)에 초점을 둠으로써 생산성과 자연적 적응을 통한 '동반이익'을 유도하고 있다.

기후스마트농업과 관련하여 프로그램을 수행하고 있는 주요 국제기구들의 추진 현황을 살펴보면 다음과 같다.

2.1.1. CCAFS (Climate Change, Agriculture and Food Security)

기후 변화와 농업, 식량 안보에 관한 국제 농업 연구프로그램인 CCAFS는 개발도상국의 식량안보와 빈곤 제거를 위해 설립된 연구지원기관인 국제농업연구협의그룹 CGIAR(Consultative Group on International Agricultural Research)과의 협력체이다. 지구 환경의 지속성 연구를 수행하는 Future Earth 기구와 CGIAR과의 전략적인 협력을 통해 기후변화에 따른 농업의 영향 대응과 정책 등 기후변화에 대한 프로그램을 수행하고 있다. 기후변화로 인한 식량안보 위협으로 인해 아프리카 및 개도국들은 농업분야에 많은 투자가 요구되는 상황이며, 그중에서도 소규모 영세 농가가 기후변화에 취약함으로 이에 대한 CCAFS의 기후변화 적응 활동 지원으로 기후변화 완화에 대한 기여를 기대하고 있다. 특히, 영세 농가의 기후변화 대응은 '완화' 보다는 '적응과 교섭(approaches)'에 초점을 둠으로서 생산성과 자연적 적응을 통한 동반이익을 유도하고 있다.

CCAFS에서 수행되고 있는 주요 기후스마트농업 활동으로는 <그림 3>과 같이 Weather smart(기상예보, ICT 기반 농업 컨설팅), Water smart(빗물저장, 관개수 관리), Carbon smart(agroforestry, 경운관리, 가축관리, 경작지 관리 시스템), Nitrogen smart(맞춤형 양분관리, 정밀 시비관리, 두과작물 활용), Energy smart(바이오에너지, 고효율 엔진, 최소 경운), Knowledge smart(농민 교육, 시장정보, seed & fodder bank) 등 크게 6개 부문으로 나누어진다.

그림 3. 기후스마트 농업의 주요 활용사례

자료: CGIAR, CCAFS(2013).

CCAFS는 기후변화 적응을 위한 3대 요점으로 문제 인식 및 대응, 정책 개선과 투자에 대한 필요성 그리고 성공에 대한 의지를 강조하고 있다. 이와 관련하여 국가의 기후스마트농업 체계 수립을 위해 '적응'과 '완화' 시너지, 기존의 조직 체계와 공조, 정책의 일관성, 대응능력 강화 등을 요구하고 있다. '적응'과 '완화'의 시너지 효과를 위한 사업으로 아프리카 지역의 기후변화 적응 연구를 통해 내성 벼 품종을 육성하였으며, 축산 부문에서 품종 개량을 통한 사육두수 감소 효과에 대해 연구를 수행하였다.

또한, 21세기의 주요 이슈는 기후변화에 의한 빈곤 문제임을 주장하고 있다. 대부분 지역에 존재하는 소규모 농가의 반 이상이 빈곤층 이하이며, 기후변화는 이러한 빈곤층에 대한 위험 요소를 증가시키고 적응성을 제한하여 취약성을 악화시킨다고 하였다. 아울러 기후스마트농업에서 진화한 Advancing climate-smart agriculture로서 연구뿐만 아니라, 연구와 정책 간의 차이를 줄이기 위한 기초정책 수립, 소통 및 분야 간의 혁신적인 협력이 필요하다고 하였다.

개발도상국의 식량안보와 빈곤 제거를 위해 설립된 연구지원기관인 국제농업연구협의그룹(CGIAR, Consultative Group on International Agricultural Research)을 통해 연구자, 지역 관계자, 농가가 함께하는 Climate-smart villages 프로그램을 운영하였으며 그 결과 영농기술, 기후정보 서비스, 마을 발전 계획, 지역 교육의 협력을 통한 시너지 효과를 보았다.

2.1.2. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)

FAO는 농업의 발전 및 관련 문제점 해결을 위해 설립되었다. 크게 5개의 전략적 목표를 가지고 운영되고 있으며, 그중의 하나가 기아, 식량 위협 및 영양실조 저감을 위한 지원이다.

식량 안보 및 작물의 안정적 생산은 기후에 민감하게 반응하기 때문에 이에 대응할 수 있는 시스템 마련이 필요하다. 이러한 배경 하에 중단기적으로 기후변화에 대응할 수 있는 기후변화 대응 농업 시스템으로 기후스마트농업을 강조하고 있다. FAO는 기후스마트농업으로 세 가지 기본 목표를 가지고 있다. 첫째, 지속 가능한 체제하에서 농업생산량과 농가의 수입을 증가시키며, 둘째, 푸드 시스템과 생계형 농가의 회복력을 강화하고, 셋째, 농업생산 과정에서 발생하는 온실가스를 줄이는 것이다.

온난화 및 인구 증가에 따른 식량안보 해결을 위한 방법으로 개도국은 기후스마트농업을 강조하고 있는데 그 이유는 개도국에서의 기후변화에 대한 농업의 체계적 혁신을 요구하며, 선진국의 새로운 기술 보급이 중요하기 때문이다. 이와 관련하여 작물재배에서 홍수나 가뭄에 대한 대응력 강화와 물, 토지, 양분 등 자원의 효율적 관리를 위한 능력 배양이 농업에 놓여 있는 중요한 도전 과제임을 제시하고 있다.

또한, 소규모 농가 등 빈곤층에 대한 보다 현실적인 지원 체계(safety-net) 구축의 필요성을 주장하고 있다. 아프리카 지역에서의 climate service는 특히 물 사용과 관련하여 중요하며, 국가 차원의 프로그램과 함께 계속적인 활용 및 유사 프로젝트 도모 등 지속 가능성 확보를 위하여 지역 수준의 기관 설정 필요성이 강조되고 있다.

2.1.3. ADB (Asian Development Bank)

아시아개발은행(ADB)은 아시아·태평양 지역의 경제성장 및 경제협력을 촉진하고 역내 개발도상국의 경제발전에 기여하기 위해 창설된 기구이다. ADB는 기후변화가 농업에 미치는 영향은 지역과 영농방법 등에 따라 다양하게 나타나며, 상대적으로 저온지역에서는 기온 상승으로 작물 수량이 증가할 것이나 온난지역에서는 감소할 것이라 예측하였다. 기후변화와 관련하여 강수와 수자원 가용성 변화 및 병충해 분포의 변화가 농업에 미치는 위협 요소임을 제시하면서 기후변화 대응을 위해 적응능력 배양(품종 육성, 재배방법 개선), 물 관리(용수 요구량 저감), 홍수 적응 능력 강화, 가축 사육기술 배양(사료개선, 축종개선) 등을 요구하고 있다. 또한, 주요 분야별 기후변화에 대한 영향과 적응기술을 알기 쉽게 도식화하여 제공하고 있다(ADB, 2014).

2.1.4. UNCCD (UN Convention to Combat Desertification)

유엔 사막화 방지 협약(UNCCD)는 사막화를 방지하기 위한 국제적 노력을 도모하는 국제기구이다. 가뭄 또는 사막화를 겪고 있는 국가들의 사막화 방지를 위한 협약으로 기후변화협약(UNFCCC), 생물다양성협약(UNCBD)와 더불어 유엔 3대 환경협약이다. UNCCD에서는 식량안보와 관련하여 생산성 유지에 초점을 두고 있지만 기후스마트농업을 통해 '완화' 및 '적응'의 시너지 효과를 발휘하고 있다. 비료 사용과 관련하여 기존의 농업보다 기후스마트농업을 통하여 비료의 효율성을 증대시켜 생산성은 물론 온실가스 배출 '완화'과 '적응'에도 긍정적인 영향을 가져오고 있다.

2.1.5. CTA (Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation)

CTA는 아프리카 지역에서의 기후스마트농업과 관련하여 이 지역의 생계형 농가와 취약층의 경제적 안정을 위한 보험제도와 실질적인 경제적 지원, 특히 국제적 예산 지원이 중요성을 언급하였다.

아프리카의 강수는 더욱 줄어들거나 혹은 예측하기 어려운 형태로 변화될 것으로 예상된다. 따라서 이러한 기상 이변으로 인한 농가의 손실을 보호해주는 보험제도가 쉽고 효과적인 방식으로 소규모 농가가 이용할 수 있도록 되어야 한다.

2.2. 4‰ (4 per 1000) 이니셔티브

프랑스는 2015년 12월 COP21을 계기로 '세계 토양의 해'를 기념하고 식량안보, 기후변화 적응, 온실가스 배출 완화 등 기후변화에 긍정적 효과를 달성하기 위한 '4‰ 이니셔티브'의 출범을 공식적으로 선언하였다.

4‰에 대한 의미는 과학적 불확실성은 있으나 전지구적으로 토양의 유기탄소 저장량을 8,200억 톤으로 가정할 때, 현재의 기술 수준으로 토양에 연간 추가로 축적 가능한 탄소량 약 35억 톤을 목표로 하는데 두고 있다(Soussana et al., 2015). 국가 및 국제기구 등이 참여하는 다자간 협력 프로그램으로 토양탄소 저장 관련 정책, 과학 정보 및 경험 공유를 목적으로 하여 토양탄소량 제고를 위한 정책개발 및 지원, 토양의 탄소 저장능력, 식량안보의 영향 평가 및 모니터링, 토양탄소량 제고를 위한 최적의 영농방법 개발 및 보급 등을 주요 활동 내용으로 한다.

식량안보 및 토양탄소 관련한 4개의 주요 연구 주제는 다음과 같다. 첫째, 토양의 잠재적 탄소 저장능력 평가, 둘째, 토양탄소 증가를 위한 최적 영농방법 평가 및 식량안보 및 온실가스에 미치는 영향, 셋째, 토양탄소 증가를 위한 정책지원, 그리고 넷째로

토양탄소 저장 관련 모니터링 및 평가이다.

2015년 12월 1일 출범식에서 프랑스는 식량안보 확보와 기후변화에 대응한 농업에서의 기여방안을 모색할 필요가 있으며, 이를 위해 4‰ 이니셔티브가 중요한 역할을 할 수 있을 것이라 기대하였다. 또한, 정부 및 비정부 기관 간 협력, 경제적, 사회적, 생태학적 접근을 통해 성공적인 추진을 할 수 있을 것이라 언급하였다. 우루과이는 기후변화의 영향을 줄이면서 식량생산 증대를 위한 토양보전 농법으로의 전환, 이를 뒷받침하기 위한 제도 마련, 농업인 인증 및 지원을 통한 참여 확대 독려 등 자국에서 추진 중인 '토양사용 및 관리계획' 정책을 소개하였다. 일본은 토양탄소 저장과 농작물 재배 방식 간 관계 연구, 관련 정책 마련, 직불제 등 농업인을 위한 지원 방안이 이니셔티브의 성공 요인이라는 견해를 보였다. 뉴질랜드는 기술적 혁신을 기반으로 진행되어야하며, 성공을 위해서는 각 국가별, 특히 개도국에서의 광범위한 협의, 경제적 구조 및 소득구조 등을 고려한 해결책을 찾을 필요가 있음을 강조하였다. FAO는 지속가능한 토양보존의 중요성을 강조하고, 식량안보 및 생태계 보존, 기후변화 대응에 가능한 이니셔티브 출범을 환영하였다. 아울러 가난과 기아 극복이라는 SDGs (Sustainable Development Goals, 유엔지속가능발전목표)에도 부합하며, 지속적인 관리를 통해 타 이니셔티브와 시너지 효과를 낼 수 있기를 기대하였다.

이와 같이 경제, 환경, 사회적으로 지속가능한 영농방법을 통해 토양 유기물 함량 및 토양탄소 격리를 제고하기 위해 기술 및 연구, 정책 등을 공유하는 국제적 협력체계를 마련하였다.

본 이니셔티브에 대한 이해를 높이기 위해 만화 형태의 동영상을 제작하여 제공하고 있으며, 유튜브에서 '4 per 1000'으로 조회하면 'soils for food security and climate'란 제목으로 확인할 수 있다.

2.3. AAA(Adaptation of African Agriculture)

2016년 11월 모로코에서 개최된 COP22를 계기로 아프리카 국가에서 농업, 식량안보의 중요성과 토지황폐화, 농업용수 부족 등으로 인한 농업의 문제점을 제시하였다. 그리고 이를 해결하기 위해 토양관리, 물관리, 기후위험관리 (climate risk management)의 과학기술의 실천이 필요하며 이번 COP22를 통해 기술이전, 정책지원, 과제설정 및 협력의 필요성이 강조되었다. 또한 아프리카 국가들이 국제사회의 경제적·기술적 지원과 함께 자발적으로 기후변화 적응과 식량안보에 기여하고자 함을 주장

하였다. 이를 계기로 하여 아프리카 농업을 위해 행동하는 이니셔티브임을 강조하며 농업 발전을 위해 토양 관리(soil management), 농업용수 관리(agricultural water control), 기후위험 관리(climate risk management)의 과학기술 실천 촉진을 표명하는 AAA가 출범하였다.

AAA는 토양관리의 중요성으로 아프리카 농업이 토지황폐화, 사막화 등으로 수확량이 감소할 것이라 예측하면서 인구 증가에 따른 식량 안보를 위하여 토양비옥도 관리 (soil fertility)와 토양탄소 저장 (soil carbon sequestration) 및 혼농림업(agroforestry) 등을 해결책으로 제시하였다.

토양 비옥도 관리에 대해서는 아프리카 토양의 복원과 생산력 증가를 위해 토양지도 작성과 디지털화, 토양비옥도와 작물의 양분관리를 위한 과학 기술 확보가 필요하며, 농업 활동을 통해 나오는 유기자원의 재활용에 관한 기술의 필요성을 강조하였다. 농업분야의 토양탄소 저장은 기후변화를 막는 또 다른 시작점임을 강조하며 농업생태계 적응(agro-ecology adaptation)과 탄소 저장(carbon sequestration)을 통해 극복하고자 COP21에서 시작되었던 4 per 1000 이니셔티브에 연계하고 있다.

José Graziano da Silva FAO 사무총장은 기후변화에 대응한 식량안보가 중요하며 기후변화에 대한 복원 방안의 광범위한 적용이 생산성과 농민의 수입을 증가 시킬 수 있을 것이라 하였다. 이와 관련하여 기후변화로 인한 물 부족에 대한 농업부분의 적응을 최우선 과제로 인식하고 'The Global Framework on Water Scarcity'을 통해 지속적 물관리 방법을 정책에 연계하여 당사국이 자발적으로 결정한 온실가스 감축기여방안 NDC(Nationally Determined Contribution)수행 지원을 언급하였다.

Maria Helena Semedo FAO 부국장 또한 아프리카 토양의 2/3가 수분 보유력이 낮은 토양으로 농업용수가 매우 부족함을 지적하였다. 농업용수 관리의 시급성을 언급하고, 이를 극복하기 위해 종합적 물관리(Integrated Water Resources Management)와 기존의 'Agricultural Water Partnership'을 통한 기술이전 등이 필요함을 시사하였다.

기후위험 관리에 있어서 아프리카 지역은 기후변화에 따른 기상이변 등에 취약하며 이에 대한 대비가 부족함을 상기 시키며, 이에 대응하기 위한 관측, 예보 시스템을 개발하고, 피해에 대한 보상을 위한 보험 및 우수 관리(good management) 기술 이전이 필요함을 언급하였다.

2.4. 기타 기후변화대응 관련 국제기구

2.4.1. GRA (Global Research Alliance on Agricultural GHGs)

GRA는 코펜하겐 기후변화협약 이행을 위한 후속조치로 2009년에 탄생하였으며, 농업분야 기후변화 대응 및 식량안보를 위한 국제공동연구협력체계 구축을 목적으로 하고 있다. 크게 4개의 연구 분과(벼분과, 농경지토양분과, 축산분과, 통합연구분과)로 구성되어있으며, 우리나라는 2011년에 정식 회원국으로 가입하여 활동하고 있다. 농업에서 발생되는 온실가스 평가 방법, 탄소 저장기술, 온실가스 연구 동향, 개도국 감축 지원, 협력 방안 논의가 이루어지며, 농업분야 종사자(농민, 연구자, 정책입안자 등) 간 소통 및 의견 교류의 기회를 마련해 국가별 상황에 맞는 연구와 정책지원의 기반 다지기에 노력하고 있다. 또한, UNFCCC 활동을 통해 기후스마트농업 관련 GACSA, 토양탄소 관련 4/1000 이니셔티브 및 FAO의 Global Soil Partnership 등과의 긴밀한 협력 체계를 수립하고 있다.

2.4.2. GMI (Global Methane Initiative)

메탄은 이산화탄소 다음으로 배출량이 가장 많은 온실가스(세계 온실가스 배출량의 20%)이며 다른 온실가스와 달리 배출 통제가 가능하다. 2004년 6월 미국의 제안으로 메탄 감축을 목표로 하는 국제기구가 창설되었다. 현재 우리나라를 포함한 43개 국가가 회원국으로 참여 중이다. GMI의 주요 활동은 첫째, 메탄가스 배출량 산정방법 개발, 둘째, 메탄 저감기술 관련 훈련 및 정보교류, 셋째, 메탄 회수 관련 문제점 해결을 위한 협력사업 진행 등이 있다. GMI는 총 5개의 기술 분과위원회로 구성되어 있다. 이 가운데 농업과 관련한 분과위원회는 가축의 장내 발효 및 분뇨 처리 등의 기술개발, 정책 지원에 대해 활발히 논의 중이다.

3. 신기후체제하 온실가스 감축

3.1. 국제사회의 온실가스 예측 전망

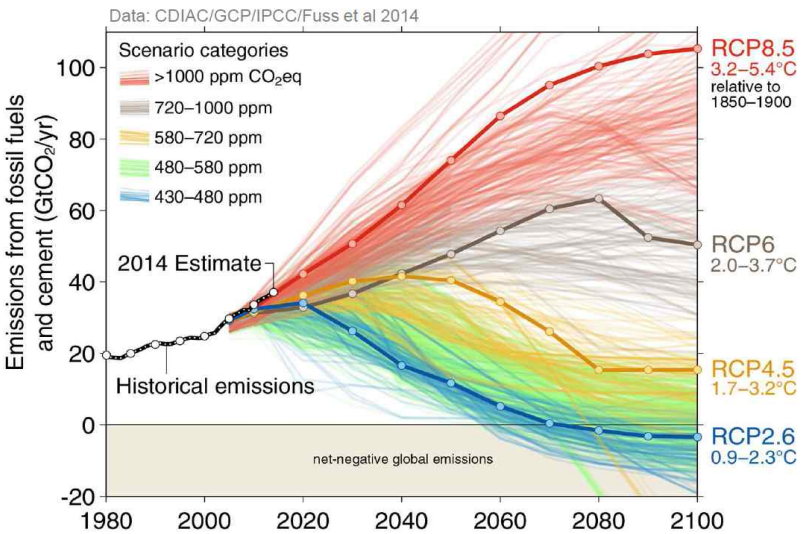
IPCC는 제5차 평가보고서에서 새로운 온실가스 시나리오인 대표농도경로(RCP[7])를 도입하였다. 시나리오 중 RCP 2.6은 온실가스 배출을 적극적으로 감축하는 경우,

7) RCP(Representative Concentration Pathways, 대표농도경로): IPCC 5차보고서에서는 인간 활동이 대기에 미치는 복사량으로 온실가스 농도를 정함. 이렇게 정해진 농도로 설정한 후 시간에 따른 배출 변화를 산출한 시나리오임.

RCP 4.5는 온실가스 저감 정책이 상당히 실현되는 경우, RCP 6.0는 온실가스 저감 정책이 어느 정도 실현되는 경우, RCP 8.5는 현재 추세로 온실가스가 배출되는 경우를 가정하였다.

전지구적인 온실가스 배출 동향은 <그림 4>에 나타난 바와 같이 RCP8.5 시나리오를 따르는 것으로 보인다(Soussana 등, 2015). 이는 국제사회가 온실가스 저감을 위한 노력을 게을리 한다면 향후 2100년에는 산업혁명 이전에 비해 지구 평균온도가 3.2~5.4°C 상승하는 최악의 시나리오를 따르게 될 것이라는 것을 의미한다. 따라서 전 지구 기온 상승률을 낮추기 위한 온실가스 저감 노력이 실현되어야 할 것이다.

그림 4. 온실가스 배출 동향 및 예측 시나리오

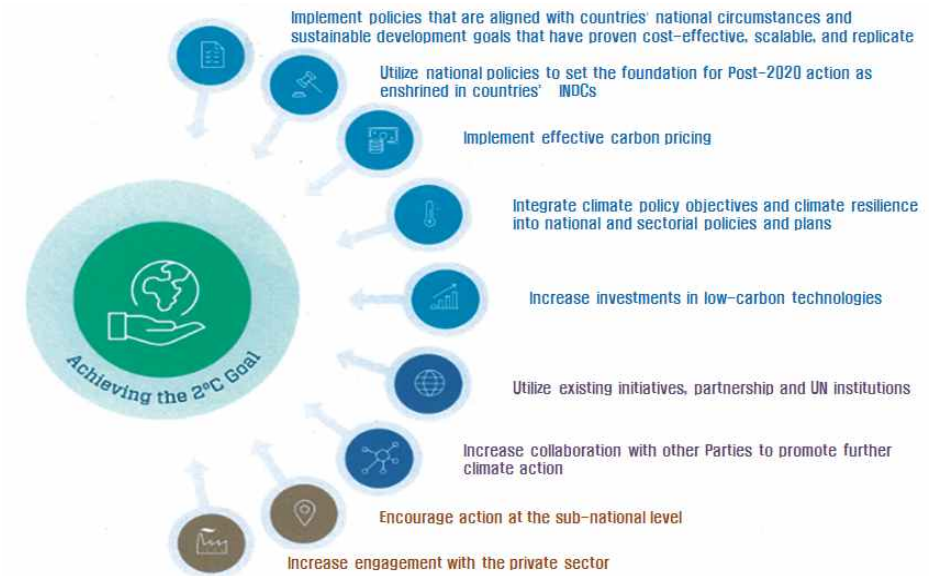


자료: Soussana et al(2015).

3.2. 파리협정에 따른 온실가스 감축 목표 설정

지구 생태계의 지속적인 보존을 위해서는 2100년까지 기온 상승을 산업화 이전 수준과 비교하여 2°C 이내로 억제해야 할 필요성이 주장되었다. 이에 따라 2009년 코펜하겐 합의에 포함되었고, 2010년 칸쿤에서 공식적으로 채택되었다. 2015년 파리협정문은 온도 상승을 2°C 보다 현저히 낮은 수준(well below)으로의 유지 및 산업화 이전 수준 대비 지구 평균 기온 상승을 섭씨 1.5°C로 제한하기 위한 노력을 포함하였다.

그림 5. 지구 평균기온 2℃ 상승억제 목표 달성을 위한 이행 분야



자료: UNFCCC(2015).

2°C 상승 억제와 당사국들의 pre-2020 목표 달성을 북돋기 위해 UNFCCC는 여러 가지 플랫폼을 제시하였다. 크게 3가지 플랫폼으로 분류할 수 있는데 첫째, 저탄소 개발과 지속가능한 발전 투자를 자극하는 국가별 정책, 둘째 기후변화에 대한 국제 협력 조성, 셋째 지방자치단체들의 역할과 개인기업 등 사적인 분야에 의한 더 나은 동기 부여로 나누어진다.

정책적으로는 국가별 상황을 고려하여 비용 효율적이며 달성 및 재현 가능한 지속적인 개발을 목표로 조정된 실행 정책들을 지향하고 있다. 또한 각 국가별로 제출한 INDC[8]의 post-2020 액션 기반 마련 정책들을 이용하면 2°C 상승 억제에 좀 더 다가갈 수 있을 것이라 예측하였다. 그밖에도 효과적인 탄소 가격제 활용과 저탄소 기술들에 대한 투자 확대, 기후정책과 기후 취약성 평가의 통합을 통한 국가별·분야별 정책 및 계획 통합 활용 등의 방법들을 제시하였다.

두 번째 국제 협력조성을 위해 이미 존재하는 이니셔티브, UN 기구, 파트너십을 충분히 활용하고, 개발도상국들의 지원 강화, 당사국 간 공동작업 확대를 통해 기후변

8) Intended Nationally Determined Contributions(국가별 기여방안)은 온실가스 감축 목표 등 기후변화 대응을 위하여 각국이 자체적으로 결정한 기여 방안을 일컬음.

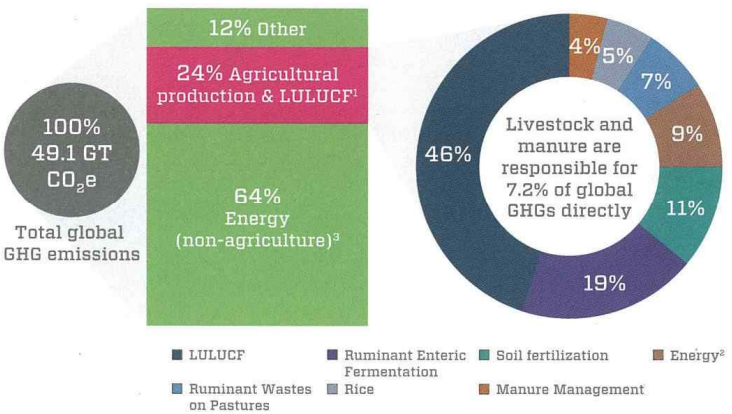
화에 대한 액션을 조성하고 정책들을 실현하는데 기여하고자 하였다.

마지막으로 여러 정책과 국제 협력뿐만 아니라 개인적인 분야도 온실가스 배출 및 배출 격차를 줄이는데 중요한 역할을 할 것을 언급하였다.

3.3. 농업부문 온실가스 배출 현황

UNFCCC(2015) 자료에 따르면 2010년 기준 전 세계적으로 배출되는 온실가스 양은 491억 톤으로 이 중 농업부문에서의 배출은 약 24%를 차지하고 있다. 이를 세분화 하면, 농축산 부문에서 10~12%가 발생되며, LULUCF 부문에서 12% 정도가 발생된다. 특히, 저소득국가의 경우 50% 이상이 LULUCF 부문에서 배출되고 있어 이 부문에 대한 대책이 요구되고 있다. LULUCF는 산림과 토지를 온실가스 흡수원으로 인정하고 토지이용, 토지이용변화 및 임업 활동에 따른 온실가스 흡수를 의무 이행수단으로 허용하고 있다.

그림 6. 농업 및 토지이용·토지이용변화·임업 부문 온실가스 배출원에 따른 배출 비율



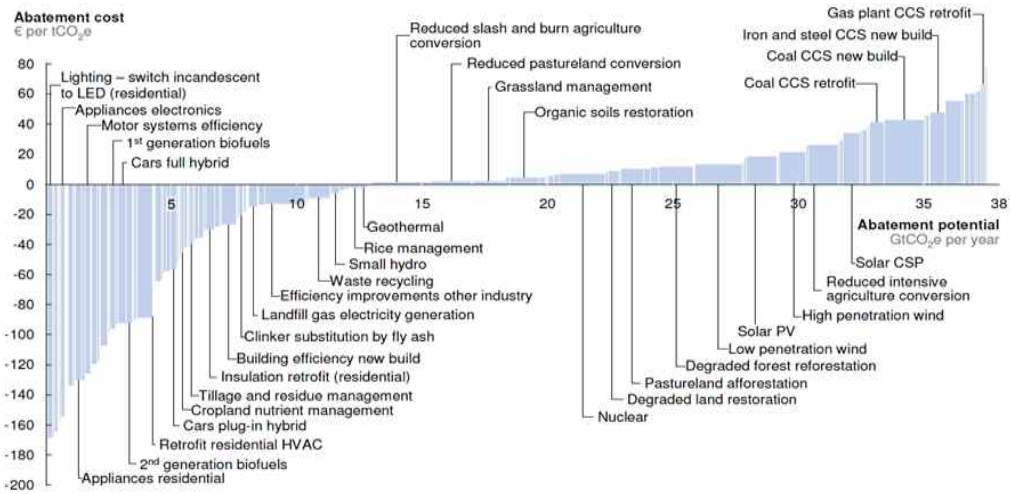
자료: UNFCCC(2015).

3.4. 농업부문의 온실가스 감축 방안

온실가스 감축 비용곡선은 감축 프로젝트의 우선순위 및 중장기적 탄소배출권 예시 기능으로서 감축량과 비용분석을 통해 온실가스 감축기술 효과 분석을 지원한다. x축은 기술 적용에 따른 감축량, y축은 톤당 감축단가를 의미하는 것으로서 면적이 감축비용에 해당한다. McKinsey & Company(2010)에 따르면 벼 재배 관리, 경운 및 잔

사 관리, 작물양분 관리 등 온실가스 감축 농업기술은 감축량은 상대적으로 적으나 비용 효율적 방안임을 시사하고 있다.

그림 7. 글로벌 온실가스 감축 비용곡선



자료: McKinsey & Company(2010).

3.5. 우리나라 농업부문의 온실가스 감축 목표 및 감축 이행

3.5.1. 신기후체제 대응 국내 2030 온실가스 감축 목표

우리나라는 2015년 6월 국제사회에 2030 온실가스 감축 목표를 배출전망치 (BAU, Business As Usual) 대비 37%로 제출하였다. 이 목표는 <그림 8>에서 보는 바와 같이 당초 4개의 감축 시나리오보다 강화된 수치로 국내 감축분 25.7% 및 해외 감축분 11.3%로 구성되어 있다. 이에 따라 농축산 분야도 국가 장기 감축목표 수립 방향에 부합된 새로운 로드맵을 수립하였다. 정부는 2016년 10월 '2030 국가 온실가스 감축 기본 로드맵'을 수립하였고 이어 12월 '제1차 기후변화대응 기본계획'을 수립·발표하였다.

국가 전체 감축 목표량 중에서 농어업 부문의 감축 목표는 250만 톤 CO2 eq.로 배출전망치(3,060만 톤) 대비 8.2%에 해당하는 양이 할당되었다. 이 중에서 에너지 부분을 제외한 농축산부문 (비에너지)의 감축 목표는 98.8만 톤 CO2 eq.으로 농축산부문 배출전망치 2,068만 톤의 4.8%에 해당하는 양이다.

그림 8. 신기후체제 대응 2030 국가 온실가스 감축 시나리오 및 최종 감축 목표

단위: 백만 톤

자료: 온실가스종합정보센터.

3.5.2 온실가스 감축 이행

우리나라 농업분야에 대한 온실가스 감축 목표 이행을 위한 감축 수단으로는 경종(재배) 부문, 축산 부문, 에너지 부문과 제도·R&D 부문으로 볼 수 있다. 논으로부터 발생되는 온실가스에 대한 주요 감축 수단으로 논 간단관개와 논물얕게대기가 있다. 논 간단관개는 IPCC에서 논물관리의 기준으로 삼고 있는 상시담수에 비해 약 48%의 온실가스 저감 효과가 있다는 국제쌀연구소(International Rice Research Institute, IRRI)의 보고가 있다. 우리나라의 간단관개 효과와 관련한 연구 결과에서도 약 44%의 탄소 발생 저감 효과를 구명하였다(국립농업과학원, 2009). 이러한 논물관리 면적을 2017년 87%에서 2030년까지 97%로 확대할 계획이다. 이와 함께 논물얕게대기도 2030년까지 대상 논 면적의 10%까지 보급함으로써 논으로 부터의 온실가스 발생을 저감할 계획이다. 축산 부문에서는 가축분뇨 공동자원화 시설을 2017년 137개소에서 2030년까지 242개로 증설하고 양질 조사료 보급 확대와 사료첨가제 개선을 시행할 계획이다. 양질의 조사료를 2017년 248만 4,000톤에서 2030년 408만 5,000톤까지 확대 보급하여 가축 장내발효를 통해 배출되는 메탄을 저감할 계획이다. 에너지 부문에서는 비에너지 부분에 비해 감축 비중이 상대적으로 높은 상황으로 주로 신재생 에너지 보급과 에너지 절감시설을 통해 감축 이행을 수행할 계획이다. 신재생 에너지 시설 지원 면적을 2017년 1,137ha에서 2030년 1,348ha로 확대할 계획이며, 온실 다겹보온커튼, 보온터

널 개폐장치와 같은 에너지 절감시설도 같은 기간 동안 8,451ha에서 13,251 ha로 크게 확대 보급할 계획이다. 이와 함께 농업인의 참여를 유도하는 저탄소 농축산물 인증제와 같은 지원제도를 활성화 하는 한편, 저탄소 농업기술 개발을 위한 연구 분야를 강화할 목표를 갖고 있다.

4. 요약 및 시사점

본고에서는 유엔기후변화협약 하에서의 기후변화 대응을 위한 농업분야 논의 동향 및 기후변화 대응을 위한 국제적 노력에 대한 내용들을 정리하였다. 국제사회는 2012년 유엔기후변화협약을 통해 본격적으로 농업 의제가 논의된 이후 세부 요소에 대한 당사국 그룹 간 이견은 있으나 식량안보의 중요성, 기후변화에 따른 농업의 영향 평가와 적응을 위한 노력, 그리고 기술 협력에 대한 공통적인 목표를 공유하고 있다. 특히, 국가 식량자급율 향상이 시급한 여건을 볼 때 개도국을 대상으로 한 농업기술협력 및 국제 공동연구 강화를 통한 전지구적 식량안보에 대한 지속적인 노력이 필요할 것이다. 그동안 세 차례의 전문 워크숍을 통해 기후변화에 대한 농업분야의 취약성과 이에 대응하기 위한 논의가 이루어졌으며, 이러한 결과를 바탕으로 향후 발전방안 논의가 진행 중에 있다. 모든 당사국들은 농업부문 기후변화 대응을 위한 UNFCCC의 핵심적 역할을 강조 하고 있으며, 시너지 효과를 위한 다양한 협력 방안이 요구되고 있다. 그 중 하나로 기후변화에 대응할 수 있는 농업 시스템으로 대두되고 있는 '기후스마트 농업'의 발전을 위하여 주요 국제기구들은 각기 다양한 활동을 추진하고 있다. 우리도 국제사회의 일원으로서 그동안 축적되어 온 농업기술의 개발성과와 개도국을 대상으로 한 기술이전의 성공 사례들을 공유할 필요가 있다. 특히, 기후변화의 영향과 대응 기술에 대한 효과가 지역적으로 다르게 나타나는 특성을 고려할 때 이러한 국제적 교류는 중요한 의미를 가지고 있다. 이에 대해 농촌진흥청의 농업기술 개발성과와 개도국 대상 기술이전에서의 성공 경험을 여러 당사국들과 공유할 필요가 있다고 판단되며, 그밖에도 농업부문에서 기후변화 영향평가와 예측, 활용 가능한 기후변화대응 기술, 관련 정보 DB 구축 등에 농업부분 협력계획 수립과 추진이 필요할 것이다.

그리고 지금까지의 회의 진행 흐름으로 볼 때, 농업분야가 최근 기후변화협약 협상의 주요 논의 대상이 된 만큼 향후 논의는 보다 구체화되거나 감축의 대상으로 다루

어질 가능성이 있으므로 이에 대한 진행 상황을 주시하며 우리나라 대응방안을 마련해 나아가야 하겠다.

마지막으로 2016년 우리나라는 신기후체제 출범에 대비한 2030 국가 온실가스 감축 기본 로드맵과 제1차 기후변화대응 기본계획을 수립하였다. 국제사회의 기후변화에 대응한 지속적인 농업발전을 위한 정책과 기술들을 고찰함으로써 이를 통한 우리나라 농업의 기후변화 '적응'과 '완화'에 관한 정책 수립과 관련 연구 활성화에 도움이 될 것으로 기대한다.

참고문헌

ADB. 2014. Technologies to support climate change adaptation in developing Asia.

CGIAR, CCAFS. 2013. Climate-Smart Villages. Brochure. (https://cgspace.cgiar.org/ rest/bit-streams/31384/retrieve)

McKinsey & Company. 2010. Impact of the Financial Crisis on Carbon Economics: Version 2.1 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve. p.8

Pramod Aggarwal. 2016. Agricultural Practices and Technologies to Enhance Resilience, Food Security and Productivity. FAO and CCAFS Webinar 'SBSTA and Agriculture in 2016: Perspectives for Asia.' (http://fao.adobeconnect.com/ p8gk88j1cl4/)

Rep. of Korea. 2015. Submissions and statements at SBSTA 42: Issues related to agriculture. Submission Portal (http://www4.unfccc.int/submissions/SitePages/sessions.aspx)

Soussana, Jean-François, Hervé Saint-Macary, Jean-Luc Chotte. 2015. Carbon Sequestration in Soils: The 4 per mil concept. (http://www.ag4climate.org/ programme/ag4climate-session-2-3-soussana.pdf)

UNFCCC. 2015. Climate Action Now: Summary for Policymakers 2015.

국립농업과학원. 2009. 온실가스 저감을 위한 벼 재배 기술. p. 39. 문영당.

참고사이트

4/1000 initiative(http://4p1000.org/)

국제 농업 연구프로그램 협의체(https://ccafs.cgiar.org/)

국제온실가스연맹(http://globalresearchalliance.org)

기후변화, 농업 및 식량안보에 관한 연구기구(http://www.ccafs.cgiar.org)

기후스마트 농업 국제연맹(http://www.fao.org/gacsa/en/)

세계은행(www.worldbank.org)

세계토양파트너쉽(http://www.fao.org/global-soil-partnership/en/)

온실가스종합정보센터(https://www.gir.go.kr)

유엔 사막화 방지 협약(http://www2.unccd.int/)

유엔기후변화협약(http://unfccc.int)