

해 외 출 장 결 과 보 고

1. 출장건명 : OECD 농업환경정책위원회 제37차 JWP AE 회의 참석

2. 출장목적

- OECD 농업환경정책위원회 의장으로 제37차 농업환경합동작업반(JWP AE) 의장단회의와 본회의 주재

3. 출장기간 및 출장자, 출장지

- 출장기간: 2014년 4월 12일 ~ 4월 18일(5박 7일)
- 출 장 자: 선임연구위원 김창길
- 출 장 지: 프랑스 파리

4. 출장일정

일자	이동상황	방문기관	주요 사항
4월 12일(토)	서울 → 파리		· 숙소 도착
4월 13일(일)		OECD사무국	· JWPAE 의장단회의 주제 - 의제별 쟁점사항 논의 - 37차회의 운용 방향
4월 14일(월)	파리 체류	OECD본부	• OECD 농업환경정책위원회 제37차 JWPAE 본회의 주제 · 제37차 JWPAE 의제선정 · 제36차 JWPAE 회의결과문서 채택 · OECD 사무국 활동상황 보고 · 환경정책위원회(EPOC) CIRCLE 프로젝트 설명 · 녹색성장과 농업 - 농업부문 녹색성장 모니터링 잠정적 분석결과 진도보고서 - OECD회원국의 환경적으로 조정된 총요소생산성 분석 진도보고서 - 농업분야 녹색성장 장려 시장접근: 훈련, 자문서비스, 보급 활동의 역할 - 진도보고서 - 주요국의 사례분석 보고서(호주, 뉴질랜드, 캐나다, 영국, 그리스) - 여러 가지 농장관리기법의 자원효율성, 생산성 및 효율성에 미치는 영향 - 주요국의 농업환경정책 및 녹색성장정책 라운드테이블 - 농업의 녹색화: FAO, UNEP와 세계은행 · JWPAE 의장단 회의 주제
4월 15일(화)	파리 체류	OECD본부	• OECD 제37차 JWPAE 본회의 주제 · 기후변화와 농업 <적응> - 농업부분의 기후변화적응 모델링 - 적응 강화를 위한 공공정책의 역할

일자	이동상황	방문기관	주요 사항
4월 15일(화)	파리 체류	OECD본부	<완화> · 온실가스 완화기법의 비용분석 관련 문헌 검토 · 환경시장에 있어서 환경적 공동편익과 축적 · 물과 농업 - OECD회원국의 지하수자원의 상태와 특성 - 홍수와 가뭄: 국가적 경험 보고서 · 농업환경 공공재 - 주요 OECD 국가의 농업환경적 공공재를 위한 정책조치- 본보고서 - 회원국별 사례보고서(호주, 일본, 네덜란드, 영국, 미국 등 5개국) · 2015/16 농업환경정책위 예산안 검토 · 2014년 11월 제38차 JWP AE 활동의 잠정 결정 · 기타의제 - 2014년 제38차 회의 날짜(11.24~26) 선정 · OECD 의장단, 사무국 관계자 참석 협의회 개최
4월 16일(수)	파리 체류	OECD본부	· 기후변화와 농업 OECD 워크숍 - 기후변화 영향이 경제성장에 미치는 결과 - 농업부문의 온실가스 감축의 완화 - 농업부문의 기후변화 적응 - 기후변화 적응관련 회원국의 모델링 · OECD회원국의 홍수와 가뭄관리 정책적 접근 워크숍 - 농업부문 홍수와 가뭄정책 정책 분석의 기본골격 - 5개 OECD주요 회원국의 가뭄과 홍수 정책적 접근 - 정책적 분석 개선을 위한 접근
4월 17일(목) ~ 4월 18일(금)	파리 → 서울		· 회의결과 보고 및 전문작성 · 귀국

OECD JWPAE 제37차 회의 결과보고

I. OECD 제37차 JWPAE 회의 개요

○ 회의명칭 : OECD 농업환경정책위원회 제37차 JWPAE 회의

○ 회의기간 및 장소

- 기간: 2014년 4월 14일 ~ 4월 16일

- 장소: OECD 본부 6회의실

○ 회의참석 우리나라 대표단

- 한국농촌경제연구원 김창길 박사(JWPAE 의장)

- 농림축산식품부 기후변화대응과 정현주 주무관

- 농정원 전우석 대리

- OECD 대표부 정지원 서기관

※ 제37차 JWP회의에는 OECD 회원국 전체 34개 국가에서 최소한 1명 이상의 대표자가 참석하였고, 우리나라는 4명, 일본 4명, 미국 3명, OECD사무국 10명, EU, BIAC, FAO, UNEP 등 국제기구 8명 등 약 100여명이 참석하였음.

II. 주요 의제내용 및 논의 결과

1. 환경위원회(EPOC) 및 농업환경공동작업반(JWPAE)의 활동 보고

○ 환경국은 지난 6개월간 많은 활동을 하였음. Working Party on Biodiversity, Water and Ecosystems(WPBWE)에서는 “질소 사이클에 대한 인간 영향”에 대한 보고서가 논의되었다고 발언함. 선행연구 검토, 각국 대상 질소관리 정책설문조사 설계가 논의되었으며 5월말에 있게될 차기 Working Party on Biodiversity, Water and Ecosystems(WPBWE)에서 설문조사가 논의될 예정임. 또한 질소전문가그룹(nitrogen expert group)을 출범시켜 프로젝트에 대한 조언과 설문조사 설계 등에 전문성을 더할 예정임. 각국에도 전문가 참여를 요청하며 이는 전자작업반 형태로 이뤄질 예정임.

○ EPOC은 대형 프로젝트로 무조치 비용 및 자원 희소성 관련 장기 경제성장 결과(CIRCLE) 프로젝트가 있으며 4월 16일 수요일에 있는 워크숍 때에 발표될 것임. 물 프

로젝트 관련해서는 네덜란드가 200페이지가 넘는 보고서를 준비하였으며 거버넌스, 재무 이슈, 권고사항, 물 관리 조정에 대한 내용을 담고 있다고 함

2. 녹색성장 및 농업환경정책 라운드테이블

- 총 6개국이 라운드테이블을 위한 프리젠테이션에 참가했으며 일본, 이탈리아, 한국, 미국, 네덜란드, 프랑스의 순서로 발표와 질의응답이 각각 진행됨.

<일본>

- 일본은 생태계 서비스에 대한 지불 관련 실용적 지침의 개발이라는 제목으로 발표하였으며 주요 내용은 농촌 보전 관리와 민간 부문과의 협력 활동을 강화 하는데 초점을 두고 있음.
- 일본 소비자들의 농촌 생물다양성 보전에 대한 지불의사를 조사하여 연간 지불 의사가 약 2,000엔(20달러)로 추정된다고 발표함. 또한 농민, 소비자, 민간 기업, 비영리기관 등 주요 이해당사자를 타겟으로 생태계서비스에 대한 지불, 경제적 가치를 이용하기 위한 방안 등의 내용을 제시하고 있음.
- 농민대상과 민간부문 대상으로 버전을 나누었으며, 농민대상 지침의 경우 농민, 농민단체, 지방자치단체가 타겟이며, 민간부문 지침은 민간 기업과 컨설턴트가 타겟임.
- 일본 발표에 대한 각국 질문 및 답변
 - 네덜란드는 흥미로운 발표였다고 말하며 일본의 연구가 지불의사(willingness to pay estimate, WTP) 추정을 사용한 것과 관련하여 방법론적 문제점으로 인하여 이에 대한 정치적인 수용(political acceptance)에 어려움은 없는지 질문함.
 - 이에 대해 일본은 자국에 지불의사를 추정하는 공식적인 절차는 없으나 이 연구분야는 새로운 분야이며 이해당사자들과의 의사소통을 위한 첫단계라고 설명함.
 - 의장은 생태계에 대한 지불은 흥미로운 주제인데 그 지불이 어떤방식으로 이뤄지는지 질문하였고 이에 일본은 현재로서는 시스템적인 지불시스템은 없고 파일럿 연구 단계인 것을 강조하였음. 특히 향후에는 정부 뿐만 아니라 민간 영역과 소비자의 참여까지 가능할 것이라고 하였음.
 - 프랑스 또한 일본의 발표가 매우 흥미로웠다고 말하며 파일럿 연구에서 소비자들의 지불의사가 매우 높게 나타났는데(2,000엔) 이 연구가 일본의 다른 지역에도 적용될 수 있는지에 대해 질문함.

- 이에 일본은 이들 사례가 독특하고 개척적인 사례들이기 때문에 다른 일반적인 보전 모델에 적용되기는 쉽지 않을 것이라고 답변함. 다만 이 조사는 2,000개의 가구들을 대상으로 이뤄졌기 때문에 그 결과는 일정부분 인정해야 한다고 답변함.

<이탈리아>

- 이탈리아는 농장 회계 데이터 네트워크(Farm Accountancy Data Network, FADN)를 활용하여 농가의 탄소 발자국을 측정하는 방안에 대해 발표함.
- ICAAI 방법론을 FADN 데이터에 적용하여 탄소 발자국을 측정하게 함으로써 농민들이 자신의 농가가 다른 농가에 비해 dfj마나 더 많이 탄소를 배출하는지 알 수 있도록 함.
- 이탈리아 발표에 대한 각국 질문 및 답변
 - 오스트리아는 탄소발자국(carbon foot print)은 전 주기(life cycle)에 걸쳐 배출되는 것인데 이러한 개념을 반영할 생각은 없는지에 대해 질문하였음.
 - 영국은 농가의 경우 FADN 데이터를 인식하고 있는데 이러한 인식이 데이터에 어떠한 영향을 주는지 궁금하다고 언급함. 그들은 농업기법을 바꿀 수도 있을 것으로 보이는데 이에 대해 평가해볼 생각은 없는지에 대해서 질문함.
 - 이탈리아는 이러한 활동은 FADN 활동중에 하나이며 여러 가지 데이터를 수집하고 있다고 함. 분석을 위해 최대한 가용한 데이터를 수집하고 있음. 일반적으로 농가는 이러한 데이터를 줌으로써 그들의 농가 경제에 대한 평가를 받을 수 있음. 그러나 오늘 발표한 내용은 이제 시작한 프로그램이기 때문에 아직 피드백을 받지는 못하고 있음. 이 프로그램은 최초로 농민들이 자신의 농가가 탄소배출에 있어서 어느 위치에 있는지 비교할 수 있는 기회를 제공함. FADN 데이터에서 농가수준에서의 정확한 비료사용량 측정이 포함되어 있으나 이러한 부분은 아직 ICAAI 방법론에는 포함되어 있지 않음.
 - 뉴질랜드는 자국도 농가의 탄소배출량 관련하여 성공적인 모델을 운영하고 있음. 그러나 운영중에 여러 가지 도전과제에 직면하고 있다고 하면서 이탈리아가 이러한 연구가 향후 발전되기 위하여 어느 부분에 대한 개선과 투자가 이뤄져야 하는지 알려달라고 요청함.
 - 이탈리아는 프로젝트가 이제 시작단계이고 FADN을 배출량 측정에 적용한다는 기본적인 생각은 가지고 있음. 현재 이 프로그램을 위한 작업반에 환경관련 기관을 포함하여 많은 사람들이 여러 방법론을 가지고 전문가로서 참여하고 있다고 답변함. 현재로서는 추가적인 연구계획은 없으나 전반적인 분석틀에 대해서는 국가 상황에 맞춰서 개정할 계획이라고 언급

<한국>

- 한국은 온실가스의 자발적 감소의 관점에서 현재 농식품부에서 시범사업을 진행하고 있는 프로그램중 저탄소 농산물 인증제에 대해 소개함.
- 전과정(life-cycle)에 걸친 농업생산 온실가스 감소를 위해 저탄소 기술을 등록하고 이를 인정해주는 일련의 절차와 인증기준 등에 대해 설명하였으며 2013년 기준 온실가스 감축량, 참여 농업경영체 및 농가수, 품목에 대한 수치를 공유함 (15개 농업경영체, 433개 농가, 22개 품목)
- 또한 참여가능 농가는 유기농 또는 GAP 인증을 이미 받은 농가에 해당한다는 점을 부각시키며, 안전하고 건강에 좋은 농산물일 뿐만 아니라 탄소저감 등 소비의 윤리적 측면까지 고려하는 소비자를 공략하는 새로운 제도임을 적극적으로 소개함.
- 한국 발표에 대한 각국 질문 및 답변
 - 스웨덴은 탄소배출이 아닌 다른 분야를 측정할 계획은 없는지를 질의함.
 - 한국은 현재로서는 CO2 배출량이 유일한 기준이며 동품목의 지난 5년간 CO2 배출량 평균보다 적을 경우 저탄소 인증을 받을 수 있음. 현재로서는 CO2 외에 다른 부문에 대한 데이터가 충분히 축적되어 있지 않아, 향후 측정 가능한 다른 기준에 대한 데이터가 수집되게 되면 다른 기준을 반영할 수도 있을 것이라고 답변함.

<미국>

- 미국은 사회안전망 제도인 영양지원에 농업법 예산의 80%가 간다고 하였고 농업생산자들에게 가장 직접적으로 영향을 미치는 분야는 품목별 정책, 작물보험, 그리고 보전 관련 영역이라고 밝힘.
- 보전 프로그램중 12개 프로그램이 제거되면서 다른 프로그램으로 통합되었으며 기존 11개 프로그램이 계속되게 된다고 언급함.
- 휴경제도인 보전유보제도(CRP)는 줄고 있으나 환경질인센티브 프로그램은 확대되고 있음. 보전유보제도의 최대 허용면적(cap)은 현재 3,200만 에이커에서 2017년 2,400만 에이커로 점진적으로 줄어들게 됨. 2007년 이래로 보전유보제도 면적은 30% 줄어들었으나 관련 예산은 단지 10%만 줄어들었는데 이는 비용이 증가되었기 때문임.

- 새로운 농업법의 혁신중 하나는 농민들이 작물보험을 구입하게 되면 작물보험에 대한 보험료 보조가 환경준수(environmental compliance)와 재연결된다는데 있음. 즉 농민들이 작물보험료 보조를 받기 위해서는 환경적인 의무를 이행해야 한다는 것이며 작물보험에 대한 보조가 늘고 있음. 정부는 60%의 보험료를 보조해줌.
- 기존에는 옥수수, 대두, 밀 등의 주요 작물에만 보험이 적용되었으나 점점 더 많은 작물(특용작물, 유기농 등)이 이제 작물보험의 혜택을 입게됨
- 미국 발표에 대한 각국 질문 및 답변
 - OECD 사무국은 농업법의 예산이 농민들에게 가지 않는 것이 어렵다고 언급하면 왜 농업법의 예산의 대부분이 비농민에게 가는지에 대해 질문함.
 - 이에 미국은 농업법은 50개 주를 모두 커버하는 법이며 콩은 서부, 면화, 땅콩, 담배 같은 현금 작물은 남쪽지역에서 재배되며, 80%의 농업법 예산이 도시의 가난한 사람들에게 간다고 언급함. 다른 지역에 살고 있는 다른 입장을 가진 사람들은 서로 관심을 갖지 않지만, 의회는 국민모두를 감안해야 하기 때문이라고 간략히 답변함.

<네덜란드>

- 네덜란드는 기후스마트농업 연합에 대해 발표함. 이는 네덜란드, 세계은행, FAO가 공동으로 이끌고 있는 이 프로그램은 2010~2013년까지 있었던 3개의 농업, 식량, 영양안보 및 기후변화에 대한 글로벌 컨퍼런스의 결과에 의해 만들어졌음.
- 프로그램의 주요 강조점으로는 식량사슬 전분야에서의 민간부문에 의한 기후스마트 투자, 생물다양성에 주의를 둔 포괄적 지역 접근, 공공-민간 파트너십임. 프로그램의 출범은 2014년 9월 23일 뉴욕에서 있을 UN사무총장 기후 정상회담 때 이뤄질 예정임
- 네덜란드 발표에 대한 각국 질문 및 답변
 - 이탈리아는 만약 참여하고 싶다면 어떤 절차를 걸쳐야 하는지에 대해 질문함.
 - 이에 네덜란드는 사무국에 관심을 표시하면 언제든 참여할 수 있다고 답변함.

<프랑스>

- 프랑스는 “프랑스 농업생태 프로젝트(Seeking for double performance: The agro-ecological project for France)”에 대해 설명하였음

- 이 프로젝트의 목적은 경제적 그리고 환경적 성과를 모두 얻는 것이며 이를 위한 강한 정치적 의지가 반영되어 있음. 프랑스 농업부 장관인 스테판 르폴(Stephane Le Foll)은 농업생태 프로젝트를 2012년 12월에 출범시켰으며 기존 7개의 특정 액션플랜들을 통합시킨 것임.
- 새로운 법이 현재 국회에서 검토중이며, 2014년 가을 통과 예정임. 이 법은 경제 및 환경 성과, 농지의 보전, 보전 안보, 산림 관리 등의 내용을 포함하고 있음. 이 법은 경제 및 환경 이익 단체를 만들 것이며 이는 농민들의 자발적인 참여로 이뤄질 것임. 농장에서의 농경법을 바꾸고 지역에서의 프로젝트 인지를 제고함.
- 농업생태 프로젝트를 정의하자면, 개별농가와 주위 생태계, 지역, 농식품 가치사슬과의 관계에 있어서 긍정적 상호작용과 시너지를 이끌어내려는 것이며, 단지 해결책을 제시하는 수준에 그치지 않음. 농업생태로의 전환을 지원하는 것이 주요 요소이며 이를 통해 농업기법, 농식품 가치사슬, 농촌 및 지역 개발이 바뀌게 될 것임.
- 농업생태의 주요이슈로는 농가의 경제성과를 강화하면서도 환경을 보전하는 것임. 생물다양성과 생물학적 규제를 지지하며, 축산에 있어서 자발적 강화를 강조. 또한 시스템적인 접근에 농가 개발의 기반을 두고 있음. 농업지원정책과 농민 자문 서비스를 새롭게 함을 통해 이러한 목표를 이뤄낼 예정이며 프로젝트의 업무영역은 재무지원, 농민 자문 및 교육, 연구 및 혁신 환경, 기준 및 모니터링, 평가, 국제화(자료 전파 및 공유, 국제 협력) 등이 있음.
- 프랑스 발표에 대한 각국 질문 및 답변
 - 네덜란드는 지역단위 성공이 이뤄지면 그것을 국가차원으로 어떻게 올릴 수 있는가를 질의하였고, 스위스는 새로운 계획에 대한 농민들의 반응은 어떠한가와 이탈리아는 국제화 측면에서 해당 주제 관련 상호교류 가능성을 질문함.
 - 멕시코는 농민들의 환경적 성과에 대한 특별한 측정 방법론이 있는지와 그에 대한 인증을 누가 해주는지, 그리고 공공-민간 파트너십과 예산에 대해 질문함.
 - 프랑스는 질문한 회원국 모두에 대해 감사를 표하면서 다음과 같이 답변하였음. 네덜란드의 질문과 관련하여 이 프로젝트가 유럽혁신프로그램(European Innovation Program)의 일환임을 밝힘. 또한 스위스의 질문에 대해서는 농민들이 환경적 측면을 고려하는 것은 긍정적이고 실현가능하지만, 농민들 반응은 각자의 입장에 따라 다를 것이지만, 전반적으로는 긍정적이라고 답변. 이탈리아의

질문과 관련해서는 해당 주제에 대해 상호 교환하자는 의견에 긍정적으로 생각한다고 답변함. 멕시코의 질문에 대해서는 기후변화와 관련하여 온실가스(GHG)를 줄이는 것이 공동농업정책(CAP) 이행에 들어가 있으며 이행을 하는 농민들은 추가적인 지원을 받는 혜택을 입게 된다고 답변함. 추가적으로 생물다양성을 추구하고 비료를 적절히 사용하는 것 또한 온실가스를 줄이는 것이라고 답변. 또한 농식품 부문에 공공-민간 파트너십이 존재하므로 민간기구가 부문에서 자기의 역할을 감당할 수 있다고 답변함. 또한 프랑스는 금년 9월 농업생태 관련하여 FAO와 세미나를 개최할 계획이라고 하면서 아직 정확한 날짜는 정해지지 않았다고 하였음. 이 세미나에는 과학적인 측면과 정책적 측면이 모두 고려될 것임임을 밝힘.

〈FAO〉

- FAO 담당자가 참석하여 FAOSTAT 배출 데이터베이스와 관련하여 농업분야 온실가스 배출의 모니터링과 평가에 대해 발표함.
- 농업부문은 1990~2010까지 전체 CO2 배출량의 62%를 차지하고 있음. 대륙별로 농업분야 배출비중을 살펴보면 아프리카 15%, 아메리카 25%, 아시아 44%, 유럽 12%, 오세아니아 4% 등을 차지함.
- 국가별로 온실가스 배출 데이터 베이스가 가용하며 완화를 위해 활용될 수 있음. 관련 프로그램간 협력을 통해 국가별 영향 및 기부금 자원의 효율성 증대를 꾀할 필요가 있음.
- 바로 이어진 발표에서 네덜란드가 이미 발표한바 있는 FAO 기후 스마트 농업 연합(CSA) 프로그램의 현황에 대한 소개가 있었음. CSA의 세가지 요소로는 1) 지속적으로 생산성과 소득 향상하기 2) 기후변화에 대한 회복력(resilience)을 적응시키고 조성하기 3) 온실가스 배출을 줄이거나 제거하기 위함임. 기후 스마트 농업연합의 목표는 이 프로그램을 통해서 식량 안보와 기후변화 도전과제를 다루는 현장에서의 행동을 위한 조정되고 효과적인 계획을 촉진하는 것임. 이 연합은 자발적 컨소시엄 형태가 될 것이며 정부, 국제 및 지역 기구, 기관, 시민사회, 민간 기관들이 참여할 예정임.

3. 농업부문 녹색성장 성과 모니터링: 잠정적 결과

[COM/TAD/CA/ENV/EPOC(2013)48]

□ 의제개요

- 2010년 OECD 농업각료회의에서 녹색성장이 중요한 과제로 제시됨. 이후 2011년 농식품부문 녹색성장 전략 보고서가 발간되었고, 이후 2011년 10월 JWPAE회의에서 회원국의 녹색성장 정책수단에 대한 체계적인 정리의 필요성이 제기됨.
- 2012년 11월 제34차 JWPAE 회의에서 회원국들은 녹색성장 정책수단 관련 본보고서 외에도 녹색성장의 성과 모니터링에 대한 중요성이 강조되어, 2013년 제36차 회의 논의를 거쳐 회원국의 검토의견을 반영한 최종보완본이 제시됨.

□ 논의목적

- 이 보고서는 OECD 국가들의 농업부문 내 녹색성장의 발전을 모니터링하는 프레임워크 개발을 위한 보고서로 OECD 녹색성장 측정을 위한 기본골격, 농업분야의 정책결정에 있어서 관련지표를 선정의 원칙, 문맥 지표, 환경적 효율성, 자연자원 생산성 지표로 탄소생산성, 에너지생산성, 물 생산성, 양분수지, 재료생산성(바이오매스), 환경적으로 조정된 다요소생산성 등이 제시됨.
- 농업부문 녹색성장 진전도 모니터링에 관한 잠정적 결과를 다룬 보고서로 2년 동안의 논의를 거쳐 반영된 최종보고서의 문서공개에 대한 논의를 요청함.

□ 주요내용

- 녹색성장은 우리들의 복지가 달려있는 자원과 환경서비스를 제공하는 자연자산을 지속적으로 유지하면서 경제성장과 발전을 추구하는 성장으로 정의됨. 녹색성장 성과를 모니터링하기 위해서는 녹색성장지표 개발이 필요하며, 성장과 녹색의 상충관계(trade-offs)를 잘 파악할 수 있어야 함.
- 녹색성장 전략의 필수적 요소는 깊이 신뢰할만한 측정 도구 및 분석지표이며, 이들은 정책결정자로 하여금 정책이 얼마나 효과적인지 평가하고 녹색경로로 변화하는 경제활동 속에서 달성된 성과를 측정하는데 도움을 줌. 이러한 도구와 지표들은 국제적으로 비교 가능한 데이터에 기반할 필요가 있고, 개념적 프레임워크에 수반되어야 하며, 명백하게 상세한 구분에 따라 선정되어야 함.

- 본 보고서는 OECD 국가들의 농업부문 내 녹색성장의 발전을 모니터링하는 프레임워크 개발을 향한 첫번째 단계임. 목적은 OECD국가들의 농업부문 내 녹색성장 지표들을 더욱 개발하기위한 공통기반을 제공하는 OECD 녹색성장전략 측정 프레임워크를 수행하기 위한 관련있고, 간결하며, 측정 가능한 통계를 규정하는 것임.
- 농업부문의 녹색성장 정도를 모니터링하는 지표들을 축적하는 일이 쉽지 않은 일일 수 있음. 대부분의 녹색성장 지표들이 기존의 농업정책 지원, 농업-환경적, 농업 재화지표의 지표들과 중복되고 있고, 또는 OECD, 다른 국제기구 및 국가통계 부처에 의해 이미 축적된 경제학, 환경적 통계로부터 발췌될 수 있기 때문임. 하지만, 농업 내 녹색성장의 동태성을 도출하는 일과 모호하게 해석되지 않고 쉽게 정책결정자와 의사소통할 수 있는 정량화 가능한 지표들에 관해 제시하는 일은 도전적인 과제임.
- 많은 환경이슈 측면에서 상세화된 특성을 가지는 것으로 가정하면 국가별로 녹색성장을 제도화하는 다양한 선호들, 농업 내 환경적 결과물을 결정짓는 다원요소, 그리고 환경 외부효과 및 공공재의 객관적 평가의 부재 등, 국가 정책과 녹색성장 성과 사이의 인과관계의 정량적 평가를 수행하는 것은 어려운 일임. 그리고 국가별 어떠한 비교도 매우 조심스럽게 수행될 필요가 있음. 이를테면 시간에 따른 추세의 비교는 유용한 통찰력을 제공함.
- 본 보고서에는 지표의 예비적 선택이 OECD와 다른 국제기구가 수행한 기존 작업의 기반 내에서 구성되었고, OECD녹색성장전략관리 프레임워크에 연계되어 구조화됨. 상세한 지표의 선정은 기본적으로 저탄소, 자원 효율적 농업부문의 핵심요소와 연계하여 이루어지게 될 것임.
- 구체적으로, 지표의 선정은 다음 5개의 원리에 기반함:
 - 녹색성장의 두 측면- “녹색” 및 “성장” -에 대한 균형잡힌 적용을 제공하며 이 둘 사이의 인터페이스를 끌어내는 지표들에 주의를 요함.
 - OECD국가 내 녹색성장에 대한 공통적 관련성의 핵심 이슈를 반영함.
 - 의사소통에 용이함.
 - 전 국가에 측정가능하고 비교가능함.
 - 녹색성장을 위한 OECD측정 프레임워크와 제휴함
- 본 선택영역은 새로운 것은 아님; 지표(정책 관련성, 분석적 건전성, 측정가능

성)에 대한 OECD의 기초적 가이드 원칙을 더 상세한 측면들이 다양화 됨

- 상기 가이드 원칙에 기반해, 지표들의 예비선정이 수행되어 농업부문 녹색성장 발전을 분석함. 지표들은 기존 OECD 데이터베이스(i.e. 생산자 및 소비자 지원 [PSE/CSE]에서 데이터베이스; 농업-환경적 지수 데이터베이스; 자원물질흐름 데이터베이스), FAO, World Bank 및 EUROSTAT의 세계개발지표 데이터베이스 등에서 차용함.
- 명백하게, 더욱 넓은 범위의 지표들이 본 데이터베이스에서 생산될 수 있지만, 첫번째 임무로써 초점은 농업 내 녹색성장의 핵심지표에 있으며, 시간에 따라 안정적인 기반 위에 적절한 지표들을 구축하는 것이 가능함. 목록 또한 충분히 유연하게 국가들이 상이한 국가별 맥락에 따라 적용 가능하도록 유지되어옴.
- <표 1>은 제시된 지표의 개요를 제공하며, 전체 목록은 각 관련 챕터별 그룹별로 제공된 지표들의 세트는 대략적으로 25 종류의 지표로 구성되어있음. 본 단계에서 탄소 및 에너지생산성과 관련한 지표, 잠재적으로 가장 환경유해적인 생산자와 관련한 지표는 전 영역에서 수행하는 것으로 밝혀짐.

<표 1> 제시된 지표 목록 개요

주제	영역			
	환경 및 경제 관련성	상이한 사용자 및 관중에 의사소통 용이	핵심글로벌 환경이슈 반영	전 국가에 측정가능, 비교가능함
환경 및 자원 생산성				
탄소 생산성	***	***	***	***
에너지 생산성	***	***	***	***
신재생에너지	***	***	***	*
물질 생산성	*	*	**	***
영양	***	***	***	**
물 생산성	***	***	***	*
환경적 조정된 다원 생산성	***	**	***	*
자연자원기반				
농업토지이용 및 표면 변화	***	***	***	**
삶의 환경품질		지표 없음		
경제적 기회 및 정책반응				
잠재적으로 가장 환경유해적인 생산자 지원	***	***	***	***
환경관련 세금	***	***	***	**
물 가격책정	***	***	**	*
대중에 농업 혁신 허용	***	***	n.a.	**
농업 환경관련 혁신	***	**	***	*
규제도구		지표개발예정		

- 전 지표들을 위한 데이터는 국가별 평균이고, 국가 내 넓은 편차를 포괄하기도 한다는 점이 강조되어야 함. 녹색성장 지표 선정에 대한 또 다른 주의점은 대부분의 측정 영역 내에서 지표들은 종종 대표적이고 맥락 상세화되고 목록 상 다른 지표들과 동시에 해석될 필요가 있음.
- 더욱이, 모든 제시된 지표들이 전 국가들에 관련된 것이 아님. 개별 국가들의 전반적 개발 현황 및 우선순위, 특징들에 따라 주안점이 달라질 수 있음. 부문, 지형, 제도, 정책환경 등의 구조와 같은 국가환경은 상세 지표의 관련성, 선정, 해석 등에 영향을 미칠 것임.
- 결국, 제시된 목록은 완전하지도 최종적이지도 않음. 이는 OECD 및 다른 국제기구의 기존 작업 및 경험에 기반한 첫번째 선정을 의미함. 데이터 가용성 및 품질 뿐만 아니라 개념적 레벨에 있어 차이가 존재함.
- 제시된 지표 목록은 신규 데이터가 확보되고 기존 개념이 진화하면서 추가개발될 것임. 특히, 본 영역에서 발전은, 녹색성장 아젠다 개발, UN SEEA (the United Nations' Integrated System of Environmental and Economic Accounts)의 완성 및 수행, World Bank 주도의 WAVES (Wealth accounting and Valuation of Ecosystem Services) 파트너십에 대한 사무국에서 현재 수행 중인 작업으로부터 많은 혜택을 얻을 수 있음.
- 다음의 구체적 영역에 관련한 지표 선정에 추가적으로 요구되는 분야
 - 환경적 규제
 - 환경적으로 조정된 다원적 생산성
 - 물 가격정책 및 비용 회복
 - 농업 내 녹색관련 혁신

□ 검토의견

- JWPAE 36차 회의시 몇몇 회원국이 제시한 글로벌식량안보, 기후변화 녹색성장 이슈 관련하여 환경과 경제를 동시에 고려하는 방안에 대한 반영이 잘 이루어진 것으로 사료됨. 다만 녹색성장의 진전도를 측정하는 수단으로 여러 가지 지표를 제시하고 있으나 가능하면 회원국간 비교가 가능한 몇 개의 핵심지표(core indicators)를 선정하여 평가하는 것이 바람직하다는 함. 녹색성장은 경제와 환경이 통합된 개념이므로 탄소생산성, 자원생산성, 에너지 생산성과 효율성 등을 핵심지표로 선정하여 활용하는 방안에 대해

서 제안함. 또한 지표의 산정에는 상당한 가정과 제약조건이 수반되므로 지표활용의 한계점(caveat)에 대해서도 명확하게 제시해야 할 것임.

□ 논의결과

- 캐나다는 문서공개 지지를 밝힘 다만 생산자 지지와 환경영향간 관계에 대한 통계적 결과를 확대해석하는 것을 경계하였음. 또한 환경측면과 성장측면의 연계를 주문하였으며 특히 경제적 지표(예 : green GDP 등) 관련하여 UN 및 세계은행 등과 협업할 것을 주문하였음.
- 프랑스는 보고서가 충분한 균형과 유연성을 갖추었다고 평가하면서 이전 회기에서의 의견이었던 바이오 매스 지표 제거를 반영한 것에 대해 감사를 표시하였고 문서공개 지지의사를 밝힘. 데이터 공개 등 다음 단계를 기대함.
- 미국은 문서공개를 지지하였으며 보고서가 엄밀하고 포괄적이며 균형이 잡혀 있는 등 장점을 가지고 있다고 평가함. 또한 보고서의 한계(caveat)를 잘 알아놓았는데 그중 하나는 한 국가 내에 많은 편차가 존재할 때에 국가 전체 총합 지표를 사용할 때의 문제점을 지적한 것임. 또한 각 국가의 개발단계 및 농업 구조에 따라 결과가 똑같이 적용될 수 없다는 한계도 잘 지적되었음. 보고서에서 개선될 여지가 있는 부분으로서 미국은 녹색 및 성장을 모두 포함하는 결합 지표(composite indicators)의 개발을 제안함.
- EU는 새로운 공동농업정책(CAP)에서 모니터링 및 평가를 위한 CAP 전문가 그룹을 운영하게 되는데 이 보고서의 제안을 그 전문가 그룹에서 반영하는 것이 적절할 것으로 보인다고 언급하였으며 문서공개를 지지함.
- 사무국은 회원국들의 코멘트에 대해 감사하면서 프랑스어로의 번역이 아직 이뤄지지 않은 것에 대해 사과함. 미국이 제안한 결합 지표 개발에 대한 내용은 도입부 또는 결론 부분에 반영할 것이라고 하였음. EU 발언과 관련하여 이 보고서의 결과가 EU에서 활용되게 되어 매우 기쁘게 생각한다고 언급함. 문서 등으로 추가 코멘트를 수렴한 후 문서공개 절차를 진행하게 된다고 하였음.
- 농업부문 녹색성장 성과 모니터링 보고서는 4월 29일까지 서면으로 회원국의 의견을 수렴할 예정이며 문서공개가 문서절차(written procedure)를 통해 이뤄질 예정임.

4. OECD회원국의 환경적으로 조정된 총요소 생산성 진도보고서 (COM/TAD/CA/ENV/EPOC/RD(2014)5)

□ 의제개요

- 농식품부문의 녹색성장 전략과 관련하여 OECD 사무국은 녹색성장 성과를 평가하기 위한 지표로 환경적으로 조정된 다요소 생산성(environmentally adjusted multi-factor productivity, EAMFP)이 제안됨. 생산성은 산출/투입으로 계측되는데, 기존의 다요소생산성 분석에서는 환경적 측면(환경오염의 부정적 측면 등 외부효과)이 고려되지 않고 경제적 측면에서 생산성 분석이 이루어짐. EAMFP은 환경적 외부효과를 생산성 분석에 반영하는 연구로 아직 초기 단계에 있으며, 이 분야 전문가를 통해 컨설턴트 보고서를 작성하는 계획에 대한 내용을 담고 있음.
- 녹색성장 진척도를 모니터링하는 지표로 환경적으로 조정된 다요소 생산성을 다룬 내용은 2012년 11월 제34차 JWPAE 회의시 검토문서로 처음으로 발제된 문서이고 이번 회의에서 진도보고서가 제시됨.

□ 논의목적

- 녹색성장의 진척도(또는 성과)를 평가하는 지표개발이 활발하게 논의되는 시점임. 여러 가지 생산요소 투입에 따른 산출을 평가하는 통상적인 다요소생산성 분석에 환경적 요인이 투입요소로 고려되는 경우 환경적으로 조정된 다요소생산성 분석에 관한 정보를 제공하기 위함임.

□ 주요내용

- 노동(L), 자본(K), 재료(M), 에너지(E) 등의 다요소 생산성(Output/[KLEM])은 총요소생산성과 같은 개념으로 전체 생산요소의 결합적 투입에 대한 전체 산출규모의 비율로 생산성을 분석하기 위해 활용되는 지표임.
- EAMFP는 응용경제문헌에서 아직 탐색단계에 있으며, 생산성 분석의 권위자인 Timo Kuosmanen 교수(헬싱키 알토대학교 경제대학)를 컨설턴트로 해서 계량적 분석에 대한 연구가 추진될 예정임.
- EAMFP를 다루는 컨설턴트 보고서는 학술적 문헌검토를 기초로 다요소 생산성의 계측 방법론, 자료이용성과 회원국의 농업부문에서 환경서비스와 외부효과의 상대적 중요도에 따른 중요한 선택 등을 다룸. 또한 방법론은 OECD 국가

를 대상으로 환경서비스와 외부효과를 대상으로 적용될 것임.

- 농업분야를 대상으로 한 EAMFP 분석은 OECD 농업무역국, 경제개발국, 환경국, 통계국 등의 생산성 관련 작업과 긴밀한 협조하게 이루어지게 됨. 과제 진행과정에서 논의와 의견수렴을 위해 정기적인 미팅이 있을 것임.
- OECD 내부의 브레인스토밍 미팅은 해당국의 관계자들이 참여하여 10월 5일 본부에서 개최되었음. 브레인스토밍 미팅에서는 EAMFP의 계측과 관련 개인적 대비 사회적 후생의 측면의 선택, 농업부문에서 EAMFP의 계측 기법의 선택, 전통적인 MFP 방법과 미래 방법론간의 연계, 농가단위·국가단위 자료의 선택과 환경자료의 이용 가능성 등 자료 이용성의 이슈, 기존의 OECD농업환경지표(온실가스, 양분수지 등)를 이용 가능성 등에 대한 논의가 이루어짐.
- 환경변수로는 질소, 인, 탄소 등을 들 수 있으며 비모수적 DEA 접근법과 Malmquist TFP 인덱스, OECD와 FAO의 데이터와 활용되었음. DEA 접근법의 장점으로서는 이행이 쉬우면 생산함수에서 기술의 형태 효율성 분포에 대한 가정이 필요없다는 것을 들 수 있음. 그러나 데이터 노이즈와 측정오차에 민감하다는 단점이 있음
- EAMFP의 컨설턴트 보고서는 향후 방법론에 대한 검토와 OECD 회원국을 대상으로 한 분석, 방법론의 장점과 약점 등의 연구결과를 2013년 4월 제35차 JWPAE 회의에서 발표할 예정임.

□ 검토의견

- 농업분야의 경우 다요소생산성을 이용한 분석이 많이 이루어져 왔고, 환경적 투입요소를 고려한 거리함수접근(Distance function approach)과 다투입-다산출의 자료포락분석(data envelopment analysis) 방법론을 적용한 연구가 이루어짐. 문서에는 구체적으로 어떤 방법론을 적용하여 농업분야의 어떤 대상으로 EAMFP 분석이 이루어질 것인가에 대한 내용이 제시되고 있지 않아 코멘트하는데 어려움이 있음.
- 생산성평가에서 전통적인 접근에서는 환경측면이 고려되지 않아 과대평가되고 있으나, 환경적으로 조정된 다요소 생산성 분석에서는 환경성을 적절하게 반영할 수 있다는 점에서 바람직한 시도로 봄. 환경적으로 조정된 다요소접근 2000

년대초 환경경제학 분야에서 상당히 다루어졌으나 참고문헌에서 언급되지 않고 있으며, 방법론과 관련하여 다요소 생산성분석이 비모수분석 방법인 자료포락 분석인지, 다투입-다산출의 거리함수 등을 이용할 것인지 등 어떤 방법을 활용할 것인지 명확하게 제시하는 것이 바람직함. 또한 환경성에 대한 외부효과를 반영하여 생산성 분석을 시도하는 경우 외부효과는 시장에서 거래되지 않은 특성이 있어서 경제적 가치평가 문제를 어떻게 다룰 것인지 설득력 있는 방안을 제시해야 할 것임.

□ 논의결과

- EU는 이 보고서를 대해 회원국들이 준비되지 않았다고 언급. 여러 가지 용어가 익숙하지 않으며 진전에 대해서는 고맙게 생각하지만, 다음회기로 넘길 것인지 지금 정보를 제공할 것인지 확실하지 않음.
- 일본은 보고서의 주제는 중요하고 흥미롭다고 언급하였으나 현재로서는 “Public Bads”에 대한 내용만 담고 있어 “Public Goods”에 대한 내용이 포함되어야 한다고 제안함..
- EU는 만약 상호작용을 기대할 수 있다면 워크숍 형태로 진행하는 것은 가능하다고 언급하였고, 특정한 주제를 다루고 있지만, 중요하며 논의가 가능하다고 언급함. 프랑스는 EU의 의견을 지지하며 다음회기로 넘겨야 한다고 주장함.
- 호주는 이것이 녹색성장의 헤드라인이라고 얘기하는 사무국의 의견과 관련하여 이것이 농업외 다른 부문에 적용될 수 있는지에 대해 질문함. 방법론적인 그리고 절차적인 측면에서 답변을 요청함.
- OECD 사무국은 다음과 같은 피드백을 줌.
 - 에너지 부문에 대해 환경국에서 비슷한 방법으로 조사한 적이 있으며 환경규제의 역할 측면에서 에너지 부문의 효율성 변화에 대해 국가간 비교를 했다고 언급함.
 - EU는 다음회기 때 논의하는 것이 좋겠다고 제안하였으며 사무국은 한달 안에 내부 검토 프로세스를 갖고 곧 회원국들에게 보고서를 공개할 수 있도록 하겠다고 언급함. 특히 PWB 2015-2016에 대한 결정이 열흘밖에 남지 않아 이에 대한 논의를 빨리 하는 것이 중요하다고 말함.
 - 보완된 문서는 내부 검토를 마친 후 5월중 컨설턴트 보고서가 회원국들에게 회람될 예정임.

5. 농업분야 녹색성장 육성: 훈련, 자문서비스, 보급 활동의 역할 (EPOC(2014)6)

□ 의제개요

- 이 문서는 2013-14 PWB의 농식품부문 녹색성장 육성 관련 정책적 접근을 위해 이루어진 것이며, 농업부문 녹색성장에 대한 OECD 작업의 일환으로 지속가능한 방법으로 생산성을 높인다는 목표를 달성하기 위하여 연구, 개발, 혁신, 교육, 확대 서비스, 정보의 기본적인 역할을 강조함.
- 2013년 4월 발표된 “농업분야 녹색성장을 촉진하기 위한 시장접근: 녹색성장을 위한 소프트한 농업환경조치의 역할- 연구계획서[EPCO(2013)15]에 관한 문서와 2013년 11월에 논의된 ” 농업환경정책집행을 지원하는 소프트한 조치 - 진도보고서[EPOC(2013)46]에 대한 진전된 보고서임.

□ 논의목적

- 제36차 회의시 제안된 녹색성장에 있어 농업환경조치의 역할을 다루는 연구계획서에 대한 회원국의 코멘트를 반영하는 작업진행 보고서로 문서의 구조와 내용, 검토대상 문헌, OECD 회원국위 이들 조치에 성과를 다는 최근의 관련정보 제시 등에 대한 논의를 목적으로 함.

□ 주요내용

- OECD 전역의 농업환경정책 집행을 지원하기 위한 농가자문서비스, 훈련 및 보급서비스 등의 역할과 유형에 대한 설명을 제시함. 농업자문서비스는 농업부문 녹색성장의 엔진 역할을 함. 농가들이 친환경적인 지속가능한 농법을 수용하고 경쟁력을 높일 수 있도록 도움을 줌.
- 녹색성장 측면에서 농업자문서비스의 주요 역할은 두 가지로 구분할 수 있음.
 - 제적 성과의 안정성 확보 및 개선 뿐 아니라 친환경·지속가능한 농법의 잠재적인 장점을 농가들에게 알려 농가에서 이러한 농법을 수용하도록 독려하는 역할을 함.
 - 적절한 농업환경적인 토지관리를 이행하도록 장려하여 환경적 장점을 극대화하는 역할을 함.
- 최근 OECD에서 농업환경관리를 지원하는 자문, 훈련, 계획 확대는 농가경영과 환경적인 목적에서 매우 다양한 관리 유형을 포함하고 있음.

- 범위, 이행, 자금지원 방법, 기관 구조 등에 따라 다양함.
- 농장 환경관리 지원의 잠재적인 공급자의 수 또한 상당히 많은데, 대표적인 예는 다음과 같음.
 - 정부 자문 및 보급 서비스, 개별 농가가 고용한 대리인 및 자문위원, 농업 협회 및 생산자 단체, 환경서비스 전문가
 - 비정부기구, 농업환경 중재자들의 이행 및 통제와 관련된 대리인
 - 협동조합, 이해 당사자들 단체
- 농업자문서비스에 대한 자금지원과 공급 방안의 다양화가 필요함. 농업 자문, 훈련, 보급 서비스의 방향과 조직, 서비스 제공 방법의 변화는 신중하게 해야 함. 변화는 장점과 단점을 가져올 수 있음.
 - 농가와 자문 서비스 제공자간의 거래가 강화되면 관련 지식의 공유 및 교환 시스템이 개발될 수 있으며, 연구 커뮤니티 확대의 시발점이 될 수 있음.
 - 농업자문서비스가 특정 그룹에게만 이루어질 수 있다는 점에서 우려도 있음.
- 이러한 조치와 다양한 개선에 대한 기본적인 중요성 인식은 높아지고 있지만 성과와 전반적인 효과성, 효율성에 대한 평가는 부족함.
- 기존 연구결과의 한계는 다양한 훈련, 자문 및 보급의 효과성을 포괄적으로 파악하지 못하고 있다는 점임. 따라서 공공·민간 투자 결정이 부족한 근거를 바탕으로 이루어지고 있기 때문에 최적의 성과를 유발한다고 보기는 어려움.
- 농업자문서비스, 훈련, 보급 조치가 녹색성장에 미치는 영향 평가는 여러 가지 방법론적 문제로 인하여 매우 어려운 문제임. 주요 문제들은 다음과 같음.
 - 다양한 목표, 속성 문제, 지연효과, 파급효과, 데이터 문제, 샘플 소모 베이스라인 설정의 어려움.
 - 다양한 요소들이 농업자문서비스, 훈련, 보급 조치에 영향을 미치기 때문에 영향을 일반화하여 평가하는 것은 현실적이지 못함.

<정책제안>

- 정책 조합 내에서 농업자문서비스, 훈련, 보급 조치의 역할이 명확하게 설명되어야 함. 이들 조치의 유형과 품질에 대하여 정보를 제공할 것임.

- 사용자 유형 및 특정 농법에 따른 조치의 효과성 극대화를 위하여 목표설정이 필요함. 어느 부분에서 환경적 개선이 일어나고, 환경적 피해가 줄어들지 목표를 설정해야 함.
- 신뢰성, 타당성, 뛰어난 최신 사업감각 장치, 훈련, 보급은 농민들이 녹색성장을 촉진하는 농업을 수용하도록 하는 구성요소임.
 - 농업자문, 훈련, 보급 서비스가 현실적인 조치일 수 있음.
 - 자문은 농가 단위에서 환경적·경제적 이익이 발생하는 윈윈 기회를 활용해야 함.
- 토지관리에 대한 자문을 제공하는 접근법과 프로그램들은 설계와 이행간의 일관성 문제 때문에 복잡함. 자원 이용가능성, 규제계획, 농촌경제에서의 인센티브 패턴, 다양한 이해관계자들의 기술과 기대 등이 많은 문제가 있음.
- 농업의 환경적 잠재력이 충분히 실현되기 위해서는 농업환경관리를 지원하는 기관들의 다양하고 다원적인 조합이 필요함. 여러 가지 조합을 통하여 협조하고 효과성을 높일 수 있음.
- 자발적 접근법의 효과는 많은 단계에서 평가될 수 있음.
 - 합의된 목표와 목표한 성과의 달성 등을 포함함.
 - 영향의 정도와 전반적인 영향을 고려한 현실적인 기대치가 중요함. 농법의 수용과 결과 변화는 규제 또는 농업환경계획 하에서보다 오랜 시간이 소요됨.
- 농업자문서비스의 영향을 제대로 평가 할 수 있는 방법론 및 접근법은 현재 존재하지 않음. 매우 다양한 부분에 영향을 미치기 때문임. 따라서 여러 부분을 모두 분리하여 영향 평가를 실시하고 판단해서는 안 되며, 농업자문서비스가 제공하는 모든 행위들을 고려해야 함.

<지침>

- 농장자문서비스, 훈련, 보급 조치의 가장 효과적인 사용
 - 농업환경관리를 위한 농업자문서비스, 훈련, 보급 조치의 다양성에 대하여 설명하였음. 농장자문서비스, 훈련, 보급 조치와 관련하여 두 가지 논의가 있음. 첫째는 다양한 범위의 환경적 공공재를 제공하는 농민과 토지 관리자에 대한 사회적 수요가 있음. 둘째로 자문서비스, 훈련, 보급 조치에 대한 자금마련과 이행에 대한 것임.

- 긍정적인 측면에서 농가와 서비스 제공가간의 거래 증가는 관련 정보의 공유와 교환 시스템의 개발을 촉진함. 공유하고 교환된 정보로 연구단체로 확대되는 시발점이 될 수 있음. 더욱 많은 농민들이 지원 서비스의 유형과 공급자를 보고 자신에게 적합한 서비스를 선택할 수 있는 기회가 확대됨.
- 반면, 지원 서비스를 받는 농민들과 그렇지 못한 농민들간의 격차가 확대될 수 있다는 점에 대한 우려도 있음. 일부 농민들은 지원서비스에 접근하기 어려움.
- 농업의 환경적 잠재력이 충분히 실현되기 위해서는 농업환경관리를 지원하는 기관들의 다양하고 다원적인 조합이 필요함. 여러 가지 조합을 통하여 협조하고 효과성을 높일 수 있음.
- 농업자문서비스를 누구에게 우선적으로 해줄 것인가, 계속 지원할 것인가에 대한 문제는 중요함. 이러한 지원형태는 농장 사업성과에 중점을 두는 경우가 많으며, 농업환경관리 측면에서는 실패할 수도 있음.
- 미국의 경우 농업환경 기술지원은 주로 정부 보전 프로그램의 차원에서 USDA에 의한 공공사업으로 이루어지고 있음. 일각에서는 기술 지원이 부족하다고 평가하고 있으며, 농업인, 환경주의자, 야생보호주의자 등은 기술적 지원의 확대를 요구하고 있음. 최근 미국 농업법(Farm Bill)은 자연자원에 대한 우려를 포함하였음.
- 농업에 대한 공공지출을 줄이라는 압박이 커져가는 가운데, 정책조합 내에서 자문서비스, 훈련, 보급 조치의 전반적인 목적과 역할을 명확히 하는 것이 중요함. 이는 공공자금의 필요성을 분명히 한다는 측면에서 중요함.
- 여러 부문을 고려한 정량적인 연구들은 제한되기 때문에 농업환경정책 이행을 지원하기 위한 효과적인 훈련, 보급 프로그램의 수립과 시행에 대한 가장 일반적인 지침서를 제시하는 것만이 가능함. 성공적인 자문, 훈련, 보급 서비스 조치들은 녹색성장을 촉진할 수 있음.
- 모든 방안에는 장단점이 함께 있기 때문에 정책의 평가하여 농업 발전전략을 지원하는 가장 적합한 정책 조합을 파악하는 것이 중요함.

○ 녹색성장 촉진을 위한 성공적인 자문, 훈련, 보급 조치의 특성

- 조치의 환경적·사회적 목표와 목표성과가 시작단계에서 분명해야 함.
- 주요 농업관리 문제와 목표 농민의 우선순위에 대하여 제대로 이해해야 함.
- 다양한 접근법을 이용하여 사용자의 광범위한 목표설정
- 긍정적인 사업기회를 강조함.
- 자문과 정보는 믿을 수 있어야 하며, 자문과 정보 제공자는 농민들에게 효과적이라는 신뢰를 받아야 함.
- 한 가지 유형은 적합하지 않음을 인지하고 접근을 용이하게 하는 것이 중요하다는 것을 인지해야 함.

- 자문 기술을 업그레이드 하여 안정적인 방법으로 생산성을 높여야 하는 도전에 대응함.
- 현장부서과 지원부서 모두를 위한 제도적 조직이 중요함.
- 자문, 훈련, 보급 조치의 잠재적인 영향에 대한 기대치는 현실적이어야 함.
- 자문, 훈련, 보급 계획은 “적용가능한” 농법을 촉진해야 함
- 조치의 비용효과는 일반적인 정책제도와 농업지식 시스템의 다른 행위자를 고려해야 함.
- 근거에 기초한 정책수립이 중요함.

□ 검토의견

- 녹색성장 육성을 위한 훈련, 자문서비스, 보급활동 등의 조치에 대한 심층적 분석과 논의는 녹색성장의 생산성과 효율성 제고를 위한 중요한 분야로 사료됨. 특히 호주, 캐나다, 그리스, 뉴질랜드, 영국 등을 대상으로 한 사례검토는 바람직한 접근방식으로 판단됨.
- 5개 사례국가를 대상으로 한 평가와 관련하여 단순히 사례국을 현황과 실태에 대한 분석 차원을 넘어서 검토대상 국가들의 성과를 일정한 기준에서 비교 검토하고 종합하여 시사점을 도출하는 과정이 잘 제시되어야 함. 한국의 경우 정보통신기술(ICT)를 활용한 사례로 농촌진흥청에서 개발한 토양정보를 디지털화된 고해상도 흙토람 정보(Soil Atlas)를 활용하고 있으며, 이러한 내용이 문서에 포함될 수 있도록 해야 할 것임.
- 녹색성장 육성을 위한 성공적인 자문을 위해 환경적·사회적 목표와 목표성도가 시작단계에서 분명해야 하고, 신뢰할 수 있는 자문과 정보제공, 과학적인 근거에 기초한 정책수립의 중요성을 강조하고 있음. 제시된 내용의 대부분은 녹색성장 육성 외에도 다른 분야에도 적용될 수 있는 일반적인 내용으로 보임. 녹색성장은 새로운 녹색 혁신기술(융합기술)의 현장적용을 통한 목표달성이 중요한 과제이므로 어떻게 농업인들에게 교육하고 새로운 기술 도입시 위험 및 불확실성을 해소할 수 있는 적절한 방안 제시에 대한 부분이 추가되어야 할 것으로 사료됨.

□ 논의결과

- 캐나다는 보고서가 범위가 상당히 넓고 민간까지 포함하고 있음. 상당히 좋은 보고서라고 생각하며 문서로 의견을 제출하겠다고 밝힘.

- 프랑스는 지난번과 비교하여 많은 개선이 있었으며 사례조사도 잘 되었다고 생각함. 다만, 좀 더 명확하게 서비스를 제공하는 자문기관과 전략, 어디를 통해서 이러한 서비스에 접근할 수 있는지에 대한 정보가 보완되면 좋을 것 같음을 제시함.
- 미국은 상당한 노력이 들어간 보고서라고 평가함. 타겟팅을 명확하게 하는 것이 중요함을 강조함.
- 체코는 정책결정자들이 관심을 가질만한 보고서임. 성과에 대한 측정이 쉽지 않으므로 간단한 방식을 사용하는 것이 쉬울 수 있음. 미국의 발언처럼 타겟팅이 중요한데 국가적 상황에 맞춰 이뤄져야 하며 대학의 경우 대농을 다루기 쉬울 것임.
- 영국은 새로운 정보의 반영이 중요하며 특정국가의 정보가 업데이트가 되지 않음. 영국은 다양한 평가방법을 가지고 있는데 보고서에 반영이 되지 않았음을 지적함.
- OECD 사무국은 의견을 제시해준 회원국들에 감사를 표시하면서 보고서를 균형있게 만들 수 있도록 노력하겠다고 밝힘.
 - 이 보고서에 대한 회원국의 서면 의견은 5월 6일까지 수렴할 예정이며 수정된 보고서가 11월 제 38차 회의시 회람될 것임을 공지함.

6. 여러 가지 농장관리기법의 자원효율성, 생산성 및 효율성에 미치는 영향: 현대 바이오 기술과 정밀농업 사례(COM/TAD/CA/ENV/EPOC(2014)12)

□ 의제개요

- 세계의 농산물 및 식품 수요를 맞추어야 하는 과제는 농업 생산의 새로운 방법을 연구하게 하며, 기존 기술 및 농장관리방법을 개선시키는 기회를 제공함. 이러한 기회는 지속가능하며 환경적으로 건전한 자연자원 관리방법을 제공하고, 기후변화에도 대응할 수 있게 함.

□ 논의목적

- 환경친화적이며 지속가능한 농장관리방법이 자원생산성 및 효율성에 미치는

영향을 분석하는 것이 목적이며, OECD 국가들을 대상으로 함. 특별히 다음과 같은 목적을 둠.

- 다양한 농장관리방법이 자원 생산성, 효율성, 고용에 미치는 영향에 대한 이해 증진
- 국가 경험을 검토하고, 여러 지속가능하며 환경적으로 건전한 농장관리 방법의 성장잠재력을 높일 수 있는 다양한 정책수단에 대한 최신 정보를 제공

□ 주요내용

- 현대 바이오기술과 정밀농업은 농업생산에서 지원이용생산성과 효율성 제고에 높은 잠재력을 가짐. 현대 바이오기술은 유전자 재조합기술(DNA기술)과 생명과학의 결합을 의미함.
- 정밀농업은 지구위치결정시스템(GIS)에 기초로 하여 토양특성이나 작황을 현장에서 측정하는 각종센서와 정보탐지기를 통해 입수된 정보를 이용하여 적정수준의 농자재나 농작업 기술을 투입하는 영농형태를 말함. 정밀농업을 통해 자연자원과 농가 투입물과 관련된 자원효율성을 제고는 물론이고 환경부하를 감소시키는데 기여할 수 있음.
- 고용률을 고려할 때, 토양 및 물 보전법의 효과에 대한 제한된 증거는 오히려 애매모호한 결과를 나올 수 있음: 토양보전은 노동필요를 감소시키고, push-pull 기술을 제외한, 물 보전효과는 교체된 작물의 노동집약성에 심각하게 의존하는 것으로 보임. 유기농법과 관련해, 수많은 연구는 기존농법과 비교해 더 높은 농지 상 노동집약성을 지적했고, 식품처리, 마케팅, 리테일의 연계성을 통해 농지 외 고용을 창출하는 잠재량을 가짐. 더욱이, 많은 나라에서 유기농법의 긍정적 면은 여행의 긍정적 반향과 농촌 내 연계된 소규모 비즈니스의 창출을 가져올 수 있음.
- 여타 농법 시스템과 비교해 녹색성장에 관한 보전농법의 전반적 영향 분석과 관련한 어려움은 과소평가되어서는 안되며 기술적 어려움이 측정 및 비교를 위한 적절한 벤치마크를 규정하는 데에 존재함. 더욱이, 영향들은 문맥 상세화되어있고 작물 및 농업-생태적 환경에 따라 상당히 달라질 수 있음을 주지해야 함. 이는 “모든 것에 부합하는 하나의 답”이란 없으며 어떤 농업이 실행되었냐는 범위 내에서의 농업-생태적 문맥적 다양성 때문임.
- 예비적 정책 결론은 농업정책은 가장 적합한 환경에 적용하는 상이한 실습 또는 실습의 조합을 위해 고려해야할 유연성에 의해 규정된다는 점임. 핵심 정

책도전은 상이한 농업시스템에서 야기되는 다양한 정책외부효과-긍정 및 부정-가 농부가 가장 적절한 시스템 적용을 결정지을 수 있도록 하기 위해 인센티브를 얻을 수 있어야함.

□ 검토의견

- 녹색성장 관련 시스템혁신으로 검토되고 있는 관리기법으로 유기농법, 병해충관 관리, 보전농법 등 주로 환경관리기법을 중심으로 검토되고 있으나, 논농사가 이루어지고 있는 국가의 경우 간단관개 등 물관리도 중요한 기법이므로 검토 가능한 관리기법을 가능한 한 모두 포괄하여 다루는 것이 바람직함.
- 자원과 시간을 고려할 때 연구범위는 대체로 적절한 것으로 보이나, 실제로 자원 생산성과 효율성과 관련하여 계량적인 분석을 다루는 내용이 포함되었으면 함.

□ 논의결과

- 네덜란드는 전반적으로 좋은 보고서라고 생각함. 다만, 보고서의 구조가 다소 혼동을 주고 있으며 현재 다루는 주제의 범위가 너무 넓기 때문에 이를 줄일 필요가 있음을 지적함.
- 프랑스는 제목에서는 바이오기술이라는 표현을 쓰고 있으나 사실은 유전자변형 농산물에 대한 이야기를 다루고 있음. 요약에는 바이오기술에 대해 긍정적으로 기술하고 있으나 본문에서는 다른 내용도 들어있으므로 부분적인 의견만 요약했다고 생각함. 유전자변형 농산물은 과학적인 관점에서도 논란이 많으며 5년이 지난 후에는 저항성이 나타나 단수가 오히려 감소한다는 연구결과도 있음. 이러한 저항성으로 농민들은 더 많은 농약을 사용하게 되며 종자 자체도 관행적인 종자보다 훨씬 가격이 비쌈. 이러한 과학적 논란이 보고서에서도 지적되어야 함. 유전자변형농산물에 대한 비용에는 종자 비용도 포함되어야 하며 이는 저개발국 식량안보와도 관련됨. 정밀 농업 관련해서는 정의가 너무 넓게 정의되었음. 이러한 기술은 너무 복잡하고 잘 훈련된 사람만 쓸 수 있다는 단점이 있음을 지적함.
- 캐나다는 문단 45~49에 있는 기술과 도전과제 사이의 관계에 있어 서술에 대해 의문을 표시하였으며 캐나다 데이터에 정밀농업 채택에 대한 데이터가 있다고 밝힘. 또한 일부 용어 문제가 있다고 밝힘.
- 미국은 바이오테크놀로지와 정밀농업에 대한 좋은 내용을 많이 담고 있는 보

고서라고 생각한다고 언급하며 몇가지 의견을 제시함. 첫째, 그는 현대 바이오 기술 부분에 대한 결론이 없는데 이것이 논란이 많은 주제이기 때문일 수 있지만, 결론에 포함되어야 한다고 하였음. 또한 유전자변형기술(genetically modified technology)이 더 많이 쓰이는 용어이므로 용어의 사용 내지 변경에 관심을 기울여야 한다고 하였음. 뿐만 아니라 그는 병충해 저항성과 제초제 저항성 간에 차이점이 있으며 이의 구분을 통해 보고서가 개선될 수 있다고 함. 그는 프랑스 발언에 동조하며 저항성 관리는 최신 이슈이며 상황에 따라 다른 처방과 농업기술이 활용되어야 한다고 언급함. 다른 자세한 내용은 문서로 발송하겠다고 언급

- 사무국은 정밀 농업 채택을 관련 데이터에 대해서는 좀 정확한 데이터를 활용할 필요가 있음. 제시된 표에서의 데이터 정확성 등을 좀 더 살펴보도록 하겠음. 또한 현대 바이오기술의 채택에 있어서 농민들이 부담해야 하는 비용을 고려하는 것은 매우 의미가 있다고 답변함. 현대농업기술의 채택에 논란은 비록 과거만큼은 아니지만, 그 중요성이 각인되고 있으며 최신과학기술의 채택, 지속가능한 농업 등의 주제와 연결되어 있음을 밝힘.
- 이 문서에 대한 회원국의 서면 의견은 5월 6일까지 수렴하지만, 단기간내 수정은 이뤄지지 않을 것임. 2014년 11월 다양한 관리 기법의 영향에 대한 마지막 초안 문서가 발표될 예정임.
- 의장은 녹색성장과의 연계에 있어서 이 문서는 중요한 의미를 가지고 있으며 온실가스 감축 등이 언급되어 있음을 지적함. 그는 이 문서와 관련하여 과학에 기반한 좀 더 나은 접근이 있을 수 있으므로 다음 버전에서는 더 많은 개선이 있게 되길 바란다고 하면서 해당 보고서에 대한 논의를 마무리함.

7. 농업부문 기후변화 적응 모델링

(COM/TAD/CA/ENV/EPOC(2013)19/Rev1)

□ 의제개요

- 이 문서는 농업부문 기후변화 적응 모델링의 체계적인 접근을 처음으로 제시한 문서로 2012년 11월 회의에서 회원국 대표의 지적사항을 보완하여 보완된 문서임. 문서는 2013/14년 과제와 예산(PWB) 가운데 농수산부분 지속가능성 및 농업과 기후변화 분야의 프로그램으로 준비된 것임. 특히 기후변화의 영향과 적응 관련 계량적 분석을 위해 미국 국제식량정책연구원(IFPRI)에서 개발된 세계농산

물·무역정책분석모형(International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade, IMPACT) 모형 활용을 담고 있음. 또한 영향분석 모형에서는 실제로 회원국을 대상으로 한 잠정적인 연구결과도 제시됨.

- 이 문서에서는 IMPACT 모형에 대한 설명, 모델의 제약사항, 시나리오 설정, 농업부문의 기후변화 영향분석에 대한 잠정결과, 기후변화 적응 관련 향후 주요과제, 작업추진 일정 등을 제시함.

□ 논의목적

- 농업부문 기후변화 적응 관련 IMPACT 모형을 활용한 잠정적 연구결과를 기초로 향후 적용가능성과 모형의 활용도 등에 대한 논의를 요청함.

□ 주요내용

1) 연구추진 배경

- 농업부문의 기후변화 영향에 대한 대부분의 선행연구들은 기온변화가 단수에 미치는 직접적인 영향을 분석하고 있으며 물 요소를 포함하고 있는 연구는 일부에 불과함. 물 변동성보다는 기온 변동성이 클 것으로 예상되고 있음. 그럼에도 불구하고 일부지역에서 농업생산의 중요한 요소인 물의 이용이 매우 제한될 것임. 따라서 장기적인 농업 시나리오를 평가할 때 잠재적인 물 압박의 영향을 포함시키는 것은 매우 중요함. 기후변화의 농업부문 영향을 정량화하고 가능한 적응방법을 분석하는 IMPACT 모형을 이용·발전시키는 것을 권장함.
- 이 문서에서는 다음 두 개의 OECD 보고서를 기초로 함. 두 보고서는 기후변화의 부정적 영향을 줄이기 위한 적응능력구축의 중요성을 강조하였음.
 - Economic Aspects of Adaptation to Climate Change: Cost Benefits and Policy Instruments (OECD, 2008)
 - Climate Change and Agriculture - Impacts, Adaptation and Mitigation (OECD, 2010a)
- 본 보고서는 이전 연구들과 맥락을 같이 하며, 기후변화의 영향분석과 적응조치를 통해 농업부문의 영향을 회피할 수 있는 방법을 파악하는데 목적이 있음. 본 연구는 세계적, 국가적 수준에서 진행되었음. IMPACT 모형을 이용하여 기후변화의 장기적인 잠재적 영향을 전망함. 본 연구의 목적으로 두 가지를 강조함.
 - 기후변화가 농업부문에 미치는 잠재적인 영향분석

- 기후변화가 농업부문에 미치는 부정적인 영향을 줄이기 위한 적응전략과 적응조치 제안

2) 방법론

○ 모형개요

- IMPACT 모형은 IFPRI에서 개발됨. 정책 및 무역 모의실험을 하는 부문균형 농업모형이며, 수문학·작물학 모형임. 이 모형은 중장기 글로벌 식량공급과 식량안보를 전망하기 위하여 개발하였음. 국제 농산물 가격은 국제시장에서의 가격수준을 이용함. 국가별 작물 생산은 작물 및 투입요소 가격에 따라 결정됨. 생산선 증가와 재배면적 확대, 관개 투자, 물 이용성은 외생적으로 결정함. 수요는 가격, 소득, 인구증가율의 함수이며, 식품, 사료, 바이오연료, 기타 4가지 범주를 포함함.

- 중요 작물의 생산성과 단순뿐만 아니라 생물물리학적 과정을 모형화하기 위하여 IMPACT모형과 농업기술이전 의사결정지원시스템(Decision Support System for Agrotechnology Transfer, DSSAT)이라는 작물 모형을 연계하였음.

○ 모형의 제약사항

- IMPACT 모형은 매우 복잡한 모듈로 구성되어 있음. 각 모듈은 장단점을 지니고 있으며, 불확실성도 존재함.
- 일반적으로 모든 농업경제모형은 다양한 관련자들의 행동을 간략히 제시하며, 과거 관측치와 최신 전문가들의 의견을 기반으로 함. 따라서 미래 시나리오는 조심스럽게 해석해야 하며, 전망으로 해석되어서는 안 됨. 기후변화와 같은 외부충격에 따라 모형의 결과는 달라질 수 있음.
- 간략한 농업경제모형(예, Aglink)과 마찬가지로 IMPACT 모형이 개별 작물의 생산함수를 모두 표현할 수 없음. 또한 농민들이 이용하는 생산기술간의 전환가능성을 대표하는 것도 제한적임. 모형에서 표현하는 주요 기술들은 품종 및 지역 특성화된 방법임.

3) 시나리오

- 시나리오는 베이스라인을 두며, 베이스라인 가정에서의 사회경제적 경로를 기반으로 기후변화시나리오와 비교함.

<시나리오 구성 개요>

시나리오		내 용
참조 시나리오	베이스라인	• 현재 추세로 부와 인구가 증가 • 과거 50년간 기후패턴이 이어짐
기후변화 시나리오	Hadley	• Hadley로 예측한 미래 기후시나리오
	IPSL	• IPSL로 예측한 미래 기후시나리오

4) 농업부문 기후변화의 영향 예비분석

- 가격전망: 인구증가와 부의 수준이 높아짐에 따라 수요가 증가하게 되므로 가격이 상승함. 밀과 옥수수의 경우 2010년 대비 가격이 상승하게 됨. 이러한 변화는 20세기말 상대적으로 식량가격이 낮았던 수준과 차이를 보임.

<밀 세계가격>

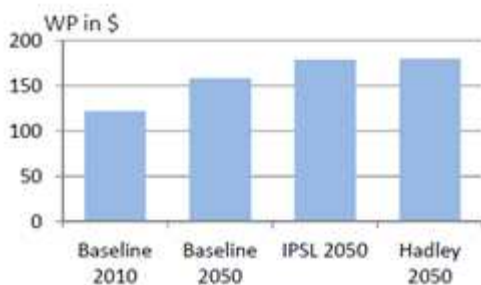
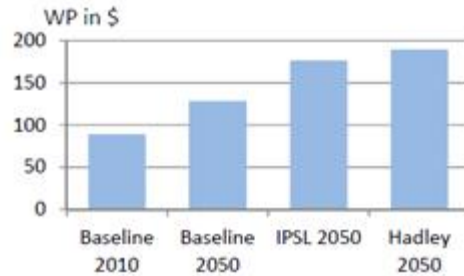


그림 4. 옥수수 세계가격



- 단수: IMPACT 모형에서의 생산성 증가는 민간 및 공공부문의 농업생산성 투자, 기술보급, 인프라 투자 등을 반영하며, 관개농업과 천수농업을 구분함. 베이스라인 기준으로 대부분 작물에서 향후 10~15년간 증가율이 높아지고, 이후에는 감소할 것으로 추정함. 이러한 성장률은 기후변화 시나리오에 따라 조정됨.
- 토지이용: IMPACT 모형에서 재배면적은 외생적으로 주어지고, 가격반응에 따라 내생적으로 결정되는 요소임. 외생적인 추세는 시계열자료와 미래토지이용 변화에 대한 평가를 포함함.

5) 농업부문 기후변화적응의 주요 측면

- 자동경작관리: 기후변화의 부정적 영향에 노출된 농가들이 적응하기 위하여 인센티브가 필요할 수 있음. 반면, 일부 적응조치들은 추가 인센티브 없이 농민들이 쉽게 적용할 수 있음.
- DSSAT와 LPjml 두 작물모형을 이용하여 농가수준의 적응을 위한 몇가지 방안을 검토하고 단수와 재배면적을 비교할 것임.

- 통합적 물 관리: 인구증가와 산업발전에 따라 물 수요도 꾸준히 높아지고 있음. 농업부문에서는 생산증대를 위해 물 수요가 높아져 왔으나 여기에 더불어 기후변화의 부정적 영향 상쇄를 위해 추가적으로 물 수요가 증가하고 있음. 농업은 세계 물의 70%, OECD 국가 총 물의 40%를 이용하고 있음(OECD, 2010b). 따라서 농업부문 물이용의 효율성 개선, 적응능력 구축을 위하여 통합적 물 관리가 중요함.
- IMPACT 모형은 선정된 국가들에서의 관개 시스템의 효율성 향상을 분석하는데 이용됨. ① 기후변화로 농업부문의 부정적 영향이 발생한 지역, ② 현재 관개시스템이 있는 지역을 선정하였으며, 기후변화 시나리오별 단수와 가격을 비교하게 됨.

6) 연구개발 및 기술이전

- 과거 농업부문 R&D 투자는 매우 큰 성공을 거두어왔으며, 멜더스의 우울한 미래전망의 변화를 가져왔음. 아직까지 품종 및 생물학적 기술을 통하여 단수 증가를 가져올 여력이 있음. 기후변화에 따라 기온 및 강수량 변화, 병해충 패턴의 변화 등에 대응하고 작물생산성을 높이기 위하여 종자 개발 및 개선, 품종 다양화 등에 대한 연구개발이 필요함.
- IMPACT 모형은 OECD 국가 중 부정적 영향을 받는 국가에서의 내한발성 작물 기술보급 모의실험을 수행함. 기후변화 시나리오별 단수와 가격을 비교하게 됨.

□ 검토의견

- IMPACT 모형을 이용한 기후변화 영향분석과 대책 수립의 접근방법 제시는 과학적인 분석을 기초로 회원국의 적응전략 수립에 크게 도움이 될 것으로 보임. 이 모형이 세계 주요 국가별 영향분석이 가능하다는 점에서 가능하다면 영향분석의 잠적적 결과를 권역별로 제시하고 있으나, 회원국별로 제시함으로써 인식도와 활용도를 높일 수 있을 것으로 사료됨.
- 향후 우리나라의 농업분야 기후변화 영향연구에서 IMPACT 모형을 활용할 수 있도록 OECD 사무국 및 IFPRI의 모형개발 담당자들과의 공동연구 및 유기적인 연계 강화가 필요한 것으로 판단됨.

□ 논의결과

- EU는 완료성이 있는 좋은 보고서이고 결론이 잘 정리되었음. 따라서 문서공개를 지지함.

- 캐나다는 요약부분이 좀 더 단정적으로 쓰여졌으면 좋겠음. 요약과 결론 모두에서 이런 모델링이 유용하며 성공적이기 때문에 계속 추구해야 한다는 표현으로 수정될 필요가 있다는 의견을 제시함.
- 프랑스는 진전을 이뤄낸 것에 대해 사무국에 감사를 표하면서 좋은 커뮤니케이션을 하고 있다고 축하함. 단, 물관리 시스템이 확장되어야 한다는 내용이 들어가기를 바라고 전문가들의 의견에 의하면 현재 모델에서는 정책수립 모색에 있어서 거래비용이 고려되지 않고 있어 실제적인 정책효과를 검토하는데 한계가 있을 수 있음. 이러한 내용이 결론 부분에서 명확하게 언급되어야 함을 지적함.
- 미국은 이 보고서는 장기적인 식품 수요의 증가가 높은 식품가격라는 결과를 낳을 것이고 R&D가 공급에 엔진 역할을 할 것이라고 제시하고 있음. 또한 기후변화 영향은 기술에 의해 완화될 것임을 제시하고 있음. 국제통상에서의 유연성은 이러한 완화에 도움이 될 것임. 적절한 분석결과를 제시하여 예측에 도움이 되는 것으로 평가함. 그러나 요약부분을 주요 하이라이트 위주로 압축적으로 제시할 것을 제안하였으며 문서공개 지지의사를 밝힘.
- 네덜란드는 적응전략을 막 시작한 입장이어서 정보와 데이터가 많이 부족함. 정보수집이 중요한 문제라고 생각함. OECD에서의 IMPACT 연구는 네덜란드의 모델 개발(regional, local 포함)에도 도움이 될 것이라고 생각하며 문서공개 지지의사를 밝힘.
- OECD 사무국은 4월 29일까지 회원국의 서면을 의견을 수렴하고, 문서 절차에 따라 문서공개를 진행토록 한다고 공지함.
- 의장은 보고서 공개에 대한 전반적인 지지 입장을 제시하며 보고서의 한계점을 결론에 언급해야 함을 강조함.

8. 적응 강화를 위한 공공정책의 역할 (COM/TAD/CA/ENV/EPOC(2014)13)

□ 의제개요

- 이 문서는 2013/14년 과제와 예산(PWB) 가운데 농수산부분 지속가능성 및 농업과 기후변화 분야의 프로그램으로 준비된 것으로, 특히 기후변화 적응전략을 수

립하는데 공공정책의 역할을 다루고 있음.

- 이 문서는 Ithaca Environmental 소장인 Arnoldo Matus Kramer박사가 작성하였으며, 이번 회의시 보고서의 내용과 방향에 대한 논의를 필요로 함.

□ 주요내용

- 농업부문은 기후변화의 영향을 상당히 많이 받음. 위험을 줄이기 위하여 농민들은 변화하는 사회경제적·기후적 조건에 적응할 것임. 그러나 농업부문의 기후변화 적응은 단순한 농가단위의 자율적인 활동보다는 더욱 체계적인 활동이 필요하며, 장기적인 계획과 정책을 요구함.
- 공공정책은 복원력 있는 농업시스템으로의 전환을 지원하고 용이하게 할 수 있음. 공공정책은 농민들이 현재 직면하고 있는 문제를 극복하도록 하는데, 농업부문 기후변화 적응은 현재 중요한 정책적 우선순위가 되었음.
- 국가는 수립된 적응 전략에 따라 활동하고 있으며, 일부는 이미 이행단계로 발전하였음. 이 보고서는 농업분야의 기후변화 적응을 돕기 위하여 정부가 이용하는 접근방법을 검토하고 분석함. 이 보고서는 각국이 UNFCCC에 제출하는 국가보고서, 국가 적응 전략, 기타 농업부문에 대한 적응 계획 및 프로그램 등의 자료를 검토하였음.
- 이 보고서는 적응을 촉진하는 공공 정책의 역할에 대하여 많은 권고사항을 제시함. 이 보고서는 최근 적응 계획과 적응 정책을 분석하여 다음과 같은 의견을 제시함.
 - i) 모든 OECD 회원국들은 농업부문 기후변화의 영향, 취약성 평가를 수행해왔음. 농업부문 적응 접근법을 수정·개선하고, 새로운 기후변화 지식을 구축하여 국가 전략 개발을 계속 이어가도록 제안함.
 - ii) 지역적인 평가는 일부 OECD 국가에서만 이루어졌음. 기후변화의 영향은 지역별로 차이가 발생하고, 특별히 더욱 취약한 지역이 있기 때문에 지역적인 기후 영향에 대한 정보를 생성하고 제공하는 추가적으로 이루어져야 함. 단, 이를 위해서는 기후 모델링에 대한 추가적인 연구와 지역단위 연구능력 향상이 선행되어야 함. 지역적 기후변화 영향 및 취약성 평가는 가장 취약한 지역을 가려내는 수단이며, 지역에 따라 구조적 적응이 필요할 수 있음.

- iii) 지식, 새로운 정보, 기술은 국가 적응 전략의 필수적인 부분임. 농업부문 R&D 공공 투자 목표를 제대로 설정하면 농업부문의 복원력 향상에 기여할 수 있음. 공공 R&D는 국민경제의 다른 부문에도 이득을 가져다 줌. 새로운 기술 개발에 대한 민간 투자의 역할이 커지고 있음. 정부는 농업부문 R&D에 대한 민간의 역할을 인식하고, 민간 부문의 투자를 촉진할 수 있는 환경을 만들기 위해 노력하고 있음.
- iv) 훈련, 교육, 보급 서비스는 민간 행동의 적응능력을 높이고 미래 농업변화에 대한 농업 부문의 복원력을 높임. 다부문 정부 조직 및 협력은 지역·농가 단위 농업부문의 우수 경영의 개발을 촉진하기 위해 중요함. 이러한 활동들은 일반적으로 주(州) 정부 또는 지방 정부가 참여하여 함께 해야 함. 지역 이해당사자들을 포함시키고, 지역의 사회·경제적 조건과 농업에 대한 지식 및 농법에 대한 이해도가 높은 주 정부와 지방정부가 필요함. 기존 전략에 따라 교육·훈련 등과 같이 지식 구축을 위해 정부가 노력을 하고 있으나 새로운 기후 복원력 강한 기술의 보급 서비스는 민간부문에 의하여 제공되고 있음.
- v) 적응 전략, 관련 모니터링 및 평가 시스템을 측정할 수 있는 지표 개발에 대한 연구가 필요함. 기후변화 적응 정책 및 프로그램의 모니터링 및 평가는 농업부문 적응을 지원하기 위해 중요한 요소임. 이러한 활동들은 새로운 기후변화 정보를 이용할 수 있게 되고, 기후변화로 인한 농업부문의 피해가 커짐에 따라 적응정책의 조정을 지원하는 학습 주기(learning cycle)를 발생시킴. 적응 매트릭스의 부족으로 인하여 부분적으로 적응 활동에 대한 모니터링 및 평가 수행이 제한됨.
- vi) 기후변화는 전반적인 정책에서 주류가 되었지만, 농업부문에서는 아직 그렇지 못함. 기후변화를 고려한 정책을 수립하지 않는다면, 적응을 방해하고 농민들이 미래 기후환경에 대비한 의사결정을 하지 못하도록 할 수 있음. 따라서 정부는 우선적으로 요소시장과 생산물 시장의 왜곡, 구조적 조정을 늦추는 조치 등과 같은 적응의 장애물을 확인하고 제거해야 함.
- 기후변화 적응전략을 수립할 때 유념해야 할 몇 가지 사항들이 있음.
 - 미래 사회·경제적 발전을 고려해야 함. 소득수준, 생산요소 가격, 농산물 가격, 관련 시장의 변화 등이 농업부문에 영향을 미칠 수 있음.
 - 미래 기후 조건의 불확실성을 고려하여 미래 투자를 결정해야 함. 지구환경시스템과 기후변화 모델링의 불확실성을 고려해야 함.
 - 적응행동은 동태적인 과정임. 기후변화 영향의 방향과 정도가 확정적이라고 생각한다면, 일부 적응 조치들은 잘못된 적응 방안이 될 수 있음. 글로벌 변화는 환경변화에 대

응할 수 있는 유연한 전략을 요구함.

- 적응 전략의 이용을 최적화하기 위하여 사회경제적 시스템의 관성의 정도를 고려해야 함.
- 불완전한 적응과 관련하여 중요한 행동적 측면일 수 있음. 일부 농법과 농기계는 온실 가스를 줄이고, 기후위험에 대한 복원력을 높이면서도 동시에 이윤도 증가시킬 것으로 기대됨. 현재의 비용과 미래의 잠재적인 편익을 고려해야 함.
- 일부의 경우 적응은 근진적인 변화일 수 있음. 급진적이 적응은 많은 비용을 수반하게 되며, 이는 기술적인 관점에서 어렵거나 불가능할 수도 있음.

- 정부의 활동에 대한 기본원리: 적응 조치에 대한 경제학 문헌에서 농가단위 적응 조치들의 주요 유형은 <표 1>과 같이 요약할 수 있음.
- 이들 방안들은 주로 개별 농가의 의사결정 전략에 따라 다르며 농민들은 상황에 적합한 적응 조치의 수용을 결정하는 기본적인 주체임. 그러나 농업부문의 기후변화 적응은 농가단위의 자발적인 활동보다는 더욱 체계적으로 이루어질 필요가 있으며, 장기적인 계획과 정책 조정이 이루어져야 함.

<표 1> 농가 단위 적응 조치

방안	예시
요소 변화	• 내한성 품종, 내열성 품종, 신 품종
	• 저항성 축산 교배 및 유형
시스템 변화	• 경작 시기 변경
	• 다품종 경작 시스템으로의 전환
	• 관리 방법 개선
	• 관개시설에 대한 투자
장소 및 생계 변화	• 이주
	• 부분적인 농업 외 소득, 농장 내 비농업활동
	• 농업 외 다른 부문으로 경제활동 전환

자료: adapted from Jarvis et al.(2011).

- 정부는 모든 주체들에게 올바른 인센티브를 제공할 수 있음. 하지만 정부는 넓은 지역사회에 돌아가는 이득이 관련된 비용을 초과할 때만 행동을 취해야 함 (Productivity Commission, 2012; OECD, 2008).

- 지침원리 1) 정부의 행동은 지식 생성에 기여해야 함. 양질의 정보는 적응에 대한 올바른 의사결정에 필수적임.

- 지침원리 2) 지식의 이전을 촉진하여 새로운 지식이 전체 경제부문에 파급효과가 일어날 수 있도록 해야 함(OECD, 2012). 여러 기관들 간의 비대칭 정보 제공이나 부정확한 정보는 잘못된 적응을 유발할 수 있음. 적응이 비용효과적으로 이루어질 때 전체적인 소득이 향상될 수 있음.

- 지침원리 3) 비지식과 관련된 외부성(non-knowledge-related externality)을 수정해야 함. 일부 민간의 행동들이 다른 이해관계자들에게 부정적인 영향을 미칠 수 있음.
 - 지침원리 4) 재정적인 문제를 극복해야 함. 일부 적응 조치들은 상당한 투자를 요구함. 정부는 투자 장벽을 줄여 민간투자가 활성화 될 수 있도록 유도해야 함.
 - 지침원리 5) 모든 지역들이 위험을 나눌 수 있도록 해야 함(OECD, 2012).
 - 지침원리 6) 제도적·규제적 장벽을 극복해야 함. 농민들의 적응을 방해하는 다른 제도와 규제들이 있음. 이러한 규제들도 함께 수정을 해야 함.
 - 지침원리 7) 다수준, 다부문 협력을 위하여 장애물을 줄여야 함. 정부와 농가뿐 아니라 다양한 단위와 부문에서 함께 협력을 이루어질 때 가능함.
- OECD 회원국들의 농업부문 적응 활동 검토
- 국가 보고서와 국가 적응전략, 국가 농업부문 적응 계획, 전략, 프로그램 등을 검토하여 34개 OECD 회원국들과 EU, 브라질, 중국, 인도의 농업부문 적응 활동을 확인하였음.
 - EU 국가들의 국가 적응전략 개발에서 다루는 내용을 검토하고 주요 동력과 촉진 요소를 분류하면 다음 표와 같이 나타낼 수 있음.

표 2. 국가 단위 적응 전략의 주요 동력과 촉진 요소

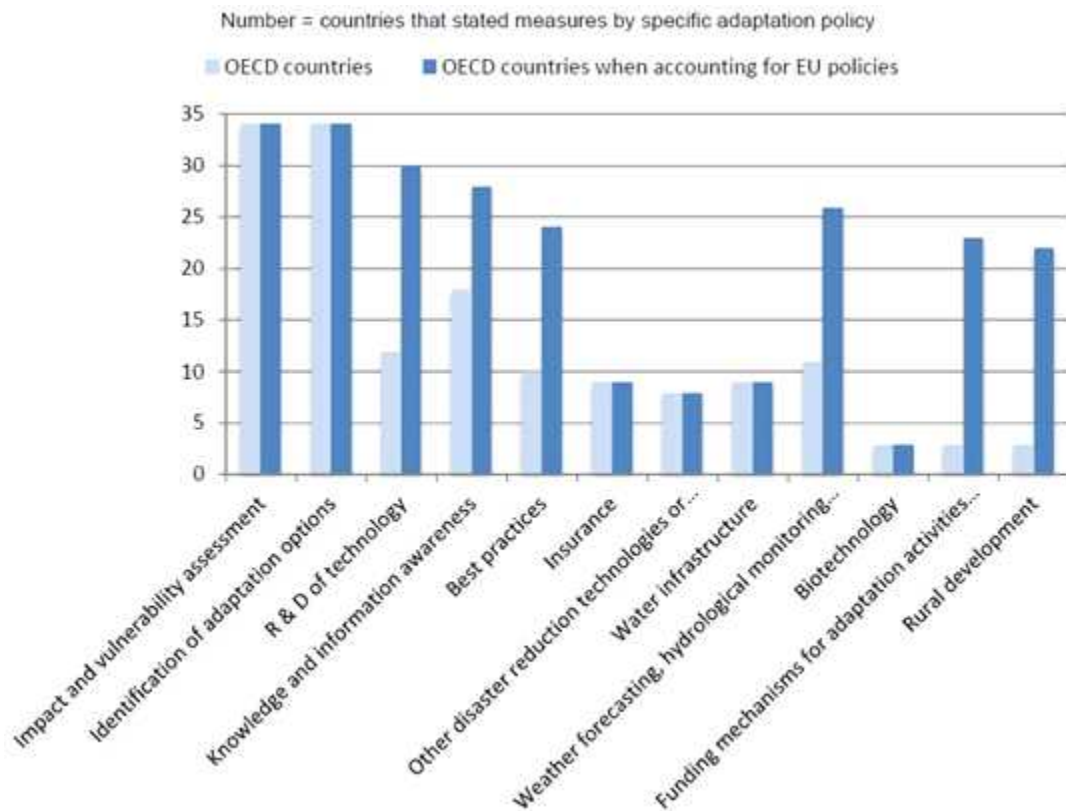
주요 동력	촉진 요소
• 극한 기상 사건의 영향	• 실질적인 의지
• 불이행의 경제적 비용	• 전문 지식을 가진 활동적인 사람들
• NGO의 지지	• 이용가능한 충분한 인적·물적 자원
• 다른 국가들의 사례	• 적합한 시기
• UNFCCC	• 부처 간 협력
• EU의 정책들	• 다른 정책들과의 양립가능성
• 과학적 연구	• 이용가능한 충분한 지식
• 미디어	
• 민간 부문의 관심	
• 기회라는 인식	

자료: adapted from Swart et al.(2009); Biesbroek et al.(2010).

- 많은 OECD 회원국들이 EU 회원국이기도 하기 때문에 EU의 적응 활동과 OECD 회원국의 국가단위 적응 활동이 일부 유사하기도 함. EU는 농촌 개발에 노력을 하고 있는 것이 특징임. 반면, OECD 회원국들은 농업부문에서 정책 조치들에 우선순위를 두고

있는 것을 알 수 있음.

그림 1. OECD 회원국들의 농업부문 적응 활동



- 적응 활동에서의 공공 정책: 농업부문 기후변화 적응을 위한 공공 정책의 주요 내용을 요약하면 아래와 같으며, <표 4>와 같이 나타낼 수 있음.
- 연구개발(R&D)에는 영향 및 취약성 평가, 적응 방안 확인, R&D 등이 있음.
- 능력제고에는 지식과 정보 인지, 우수 방법 등이 있음.
- 재난위험 완화에는 보험, 기타 재난위험 완화 방안 등이 있음.
- 인프라는 수자원 인프라가 대표적임.
- 기술은 기상예보와 조기경보시스템으로 대별할 수 있음.
- 재정 및 경제 정책은 농가단위에서의 펀딩 체계, 농촌개발로 크게 분류할 수 있음.

표 4. 농업부문 기후변화 적응을 위한 공공정책 우선순위 요약

구분	적응활동	조치의 기본 원리	정부의 수준	기후변화 행동의 조건	
				주장	반론
연구 개발	영향 및 취약성 평가	GP 1 : 지식생성	국가	지식 생산과 인지도 상승이 중요	-
	적응 방안 확인	GP 2 : 지식이전과 파급효과	국가, 지역, 소 지역	농업부문 기후변화의 영향이 큰 지역에서 특히 중요	기후조건을 고려한 방안들이 대부분 적응 방안이며, 이미 활용되고 있음
	R&D	GP 1 : 지식생성	국가, 지역	비주요 작목 및 축종에 중요	농업부문 민간 R&D의 역할 증대
능력 제고	지식과 정보 인지	GP 2 : 지식이전과 파급효과	국가, 지역, 소지역	위험 평가 및 관리에 대한 정보 제공 및 훈련	민간부문의 역할 증대
	우수 방법	GP 2 : 지식이전과 파급효과	국가, 지역, 소지역	기후조건을 고려한 우수한 지역 지식의 보전	우수 방법은 이미 활용되고 있거나 타인에게 이전이 어려움
재난 위험 완화	보험	GP 5 : 위험분산	국가	높은 위험	민간부문에서 처리하는 일반적인 위험이 아님. 적합한 것은 이미 민간에서 개발함
	기타 재난위험 완화 방안	GP 5 : 위험분산	국가	극한 사건에 대한 예비계획을 만드는 것이 중요함	일부 방법들은 잘못된 적응을 유도할 수 있음.
인프라	수자원 인프라	GP 4, 7(+6) : 재정 장벽 완화, 다 규모·다수준 협력 지원	국가, 지역	자원효율성과 전반적인 복원력을 높이는 것이 중요, 민간과의 협력 가능	대규모 수자원 인프라 사업은 애매모호함
기술	기상예측 및 조기 경보시스템	GP 1, 2 : 지식의 생성 및 이전	국가, 지역	농민 등 이해관계자 고품질의 정보를 제공	민간부문의 역할 증대
	생명과학기술 보급	GP 2 : 파급효과	국가, 지역	신기술에 대한 확실성 제고하고, 새로운 농업 시스템 전환도록 기여	공공 수용성과 다양한 규제요인 일부에서 어려움이 발생
재정 및 경제 정책	농가단위에서의 펀딩 체계	GP 3, 4(+6) : 외부성 수정, 재정 장벽 극복	국가, 지역, 소 지역	체계적 변화 유도, 선도농가 양성, 신농법 및 신기술 시범사업	기후변화 요소의 추출이 애매모호함
	농촌 개발	GP 5 : 위험 분산	국가, 지역, 소 지역	체계적인 변화를 유도	

자료: 자체 분류.

○ 적응활동의 모니터링 및 평가

- 적응활동의 평가에는 제한되는 점들이 있음. 일반적으로 기후변화 모니터링 및 평가 체계는 국가 적응전략의 수행단계에서 필요함. 최근 22개 OECD 회원국들은 농업부문을 국가 적응전략에서 우선적으로 고려하고 있음.
- OECD 회원국들의 적응 원리와 기준은 다음과 같이 요약하여 정리할 수 있음.

표 5. OECD 회원국들의 적응 원리 및 기준

적응 원리 및 기준	해당국가
• 일반적인 기준	
- 과학지식 기초	독일, 스위스, 미국
- 지속가능성	독일, 멕시코, 스위스
- 유효성	영국
- 미래 변화 예상	영국
- 예방 원리	독일, 스위스
- 가장 취약한 측면에 집중	멕시코, 미국
• 기술 및 접근 기준	
- 위험 접근법	스위스, 미국
- 민감도	영국
- 생태계 기반 접근법	멕시코, 스위스, 미국
- 교차편집(cross cutting)	프랑스, 멕시코
- 통합 접근법	독일, 미국
- 비용효과성	멕시코
- 비용-편익	멕시코, 스위스
• 과정 기준	
- 참여	프랑스, 멕시코
- 파트너십, 협동	독일, 스위스, 미국
- 조화(coordination)	멕시코, 스위스, 미국
- 책임감	프랑스
- 모니터링 및 평가	멕시코, 스위스, 미국
• 결과 기준	
- 실현가능성(feasible)	독일, 멕시코, 스위스
- 유연성(flexible)	독일, 멕시코, 스위스
- 비유감(no-regret)	스위스, 영국
- 확실성(robust)	스위스
- 부서성 및 비례성(subsidiary and proportionality)	독일
- 능력제고(enhance capacities)	멕시코

자료: adapted from Swart et al.(2009); Biesbroek et al.(2010).

□ 검토의견

- 이 보고서는 농업부문의 기후변화 적응을 돕는 정부 정책을 검토하고, 적응을 촉진할 수 있는 공공정책에 대한 다양한 내용을 제시함. 기후변화 대응 정부 정책에서 정책결정자들이 보다 관심을 가지고 적응정책을 수립할 수 있는 가이드라인 제시가 필요하며, 특히 국가별 여건과 특성을 고려하여 적용할 수 있는 여러 가지 대안을 제시하는 것이 바람직한 것으로 사료됨.
- 농업부문 기후변화 적응에 대한 비용-편익 평가는 확실하지 못하므로 향후 이 분야에 대한 체계적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료됨.
- 기후변화로 인한 주요 위험이 지역수준에서 경제적으로 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구도 추가적으로 이루어져야 함. 적응 전략, 관련 모니터링 및 평

가 시스템을 측정할 수 있는 지표 개발에 대한 연구가 필요함.

□ 논의결과

- 미국은 보고서는 7가지 기후변화 적응 유형을 분류했는데 어떤 기준에 의해서 이뤄진 것인지 명확하지 않다고 언급함. 특히 보고서는 재난완화를 위한 목적으로 보험의 역할을 제시했으나 경제정책수단으로 고려될 가능성이 있음을 지적함.
- 포르투갈은 농가 적응은 농가단위 중심으로 실행수단을 제시하고 있으나 전체적인 접근에 대한 것도 고려할 필요가 있음. 또한 요약에서 명확하게 주요측면을 다뤄야 함을 강조함.
- 영국은 정보비대칭 문제를 해결하기 위해 보험시장을 다룰 때는 모럴 해저드와 역선택 문제를 고려해야 한다고 발언함. 프랑스는 장기적으로 문제를 접근하고 있는 보고서이며 전반적으로 만족함. 단 무조치의 비용과 정책의 비용편익분석의 포함 또는 언급이 필요하다는 점을 지적함. 또한 일본은 적응에 있어서 R&D가 중요하다고 언급하면서 관련정보가 있으면 제공할 것이라고 밝힘.
- 한국은 기후변화 대응 정부정책에서 정책결정자들이 보다 관심을 가지고 적응정책을 수립할 수 있는 가이드라인 제시가 필요하며 특히 국가별 여건과 특성을 고려하여 적용할 수 있는 여러 가지 대안을 제시하는 것이 바람직하다고 발언함.
- OECD 사무국은 회원국들의 의견을 반영하여 보고서를 수정하겠다고 피드백을 줌. 회원국들의 의견이 유용하고 잘 정리되어 있어 가능한 한 반영할 수 있겠다고 언급하였으며 주장을 보다 명확하게 가다듬겠다고 발언함. 또한 각국의 정책이 수시로 바뀌고 있고 또한 2014년도에 정책이 새롭게 변한 경우도 있으므로 보고서에 반영할 수 있는 자료는 보내줄 것을 회원국들에 요청함.
- 사무국은 이 보고서에 대한 회원국의 서면의견을 5월 6일까지 수렴하며 각국의 적응 계획에 대한 추가적인 세부사항과 수정된 사안을 반영할 것이며, 개정된 문서는 11월 회의 때 발표될 예정임을 공지함.

9. 환경시장에 있어서 환경적 공동편익과 축적 (COM/TAD/CA/ENV/EPOC(2013)18/Rev1)

□ 의제개요

- 생태계 서비스 시장 구축에 대한 정책적 관심도가 높아져 왔음. 환경 크레딧 시장은 환경적 공동 편익을 제공함으로써 추가적인 환경적 개선에 대한 인센티브를 제공할 수 있음.
- 사실 많은 농업환경정책들이 대부분 환경재에 대해 동시적인 영향을 미침. 이러한 환경적 공동 편익은 환경적 방법과 다부문 환경적 성과 사이의 합동에 의한 결과임. 단일 농업환경 방법이 다부문 농업환경 시장에서 크레딧을 이용될 수 있도록 해야 함을 논의해왔음.

□ 주요 내용

- 다부문 농업환경 시장에서 크레딧 결합은 장단점이 있음.
 - 장점은 농민들은 다부문 직불제와 크레딧 수익으로 환경적 방법 수용의 기회 비용을 커버할 수 있다는 점임. 따라서 정부의 보전 프로그램과 환경 시장에 참가하는 농민들이 늘어날 수 있음. 다부문 농업환경 시장에서의 크레딧 이용은 더욱 최적화된 다양한 환경적 성과의 결합을 가자오도록 인센티브를 제공함. 단일 직불금이나 단일 시장 크레딧으로는 수익이 나지 않는 수준 높은 환경적 방법을 이용하도록 장려함.
 - 단점은 다부문 환경 시장에서 추가성의 해석이 복잡할 수 있다는 것임. 하나의 환경적 시장에서 크레딧으로 환경적 방법의 수용에 대한 보상을 받고 수익을 올렸는데, 다른 시장에서 이 환경적 방법에 따른 환경적 공동 편익이 추가성으로 고려될 수 있는지에 대한 문제가 발생할 수 있음.
- 이 보고서에서 다루는 정책적 문제들은 다음과 같음. 이론 및 실증적 분석은 농민들의 대체 토양탄소포집 방법(무경운, 녹색휴한 등)의 선택, 수질 크레딧 판매의 가능성이 없는 상태에서 자발적인 탄소 상쇄 시장 참여를 위한 농민들의 인센티브를 대상으로 함.
 - 환경적 추가성과 환경 시장의 완전성의 결합에 대한 시사점

- 크레딧 결합이 시장참가에 미치는 영향, 결합 상쇄 시장에서의 상쇄 공급과 균형 상쇄 가격
 - 거래비용이 시장참가에 미치는 영향
- 환경 상쇄 시장 참여를 위한 농민들의 인센티브는 방법 채택의 기회비용과 환경 상쇄 시장에서의 수익, 시장참가 관련 거래비용 등을 기초로 함. 따라서 시장참가에 따른 상쇄 수익은 기회비용과 거래비용 모두를 보상할 수 있어야 함.
- 이론적인 분석은 상쇄 결합이 농민들의 탄소상쇄 시장 참가를 증가시킬 것으로 나타남. 또한 상쇄 결합은 수질 상쇄에 따른 크레딧 수익 때문에 환경적으로 보다 효과적인 방법을 채택할 인센티브를 제공함.
- 단일 탄소 상쇄 시장에 따라 제공되는 인센티브로 채택하는 환경적인 방법과 관련하여 추가적인 환경적 서비스를 제공함. 이론적 분석은 한 시장에서의 크레딧 가격변화가 다른 시장의 크레딧 공급으로 이동하는 영향, 즉 결합이 균형가격에 미치는 영향을 분석함.
- 이 모형의 실증적 적용 및 분석내용은 다음과 같음.
- 미국 Corn Belt 지역의 자료를 이용함. 분석은 Corn Belt 지역의 동부, 중부, 서부를 구분하여 이루어짐. 이 연구는 기후와 토지 자원의 지역적 차이를 통해 생산 이분산성을 확인함. 모형 지역은 Highly Erodible Lands (HEL)과 Non-Highly Erodible Lands (NonHEL)으로도 구분함.
 - 모형 경작 시스템은 Corn Belt지역에 대한 2가지의 대표 작목 윤작을 기초로 함. 옥수수, 옥수수-대두(대체년도) 연작, 경운 시스템은 관행, 최소경운, 무경운으로 구분함. 작물 단수, 투입재 이용, 환경적 파라미터는 EPIC 모형 (Environmental Productivity and Integrated Climate Model)에서 가져옴. 토양 침식, 질산염 누출, 인산염 누출, 토양탄소의 변화
 - 베이스라인 시나리오는 탄소 및 수질 상쇄 시장이 존재하지 않는 경우임. EPIC 시뮬레이션 결과인 파라미터를 기초로 분석한 결과, 옥수수 단수와 농가 수익은 지역별로 상당한 차이가 있었음. 각 지역별 경작 및 비료 시용에서 발생한 온실가스 배출량은 토양탄소 포집량보다 작았음. 따라서 순배출량은 음수로 나타남. 질산염 누출은 지역별로 차이가 있었으며 특히 HELrhk NonHEL 사이에 큰 차이를 보임. 침식과 인산염 누출은 NonHEL보다 HEL에서 높게 나타났음. 환경적 영향의 사회적 가치를 살펴보면, 농업부문의 순 기후변화 영향은 양의 값으로 나타남. 각 지역별로 질산염과 인산염 누출에 따른 양분 누출 손실은 상당한 차이를 보임. 각 지역별 농업의 전반적인 순환경영향은 음

의 값으로 나타났음. 생산의 수익성은 사회적 후생(수익이 순환경적 피해를 줄이는가)에 양의 영향을 미치는 것으로 나타남.

- 탄소상쇄 시장과 탄소상쇄의 농업부문 공급과 관련하여 다음과 같은 결론을 도출하였음. 수질 상쇄가 없는 상태에서 질소시비 저감을 통한 온실가스 상쇄의 제공은 수익성이 없음. 아산화질소 배출량에 질소시비의 영향이 상대적으로 적기 때문임. 따라서 탄소상쇄의 양이 적음. 수질상쇄가 없는 상태에서는 녹색휴경도 수익성이 없음. 이는 질소시비 저감에 따른 온실가스 상쇄와 동일한 이유임. 관행경운이나 최소경운에서 무경운으로의 전환은 일부경우에서는 수익성이 있음. 그러나 현재 저탄소 상쇄 가격과 거래비용은 참여하고 있는 농가에게 상당히 부정적인 영향을 미침. 전반적으로 현재 탄소상쇄 시장의 상쇄 가격은 수질상쇄와의 결합이 없는 상태에서 농민들이 생태계시스템 시장에 참여하도록 하는 유인이 되지 못함.

- 탄소상쇄 크레딧과 수질 상쇄 크레딧을 결합할 때, 농민들이 농민탄소포집방법을 채택하도록 유도할 수 있음. 질소시비의 저감은 이익을 얻는 방법이 될 것임. 질소 \$3/1b, 인 \$4/1b의 가격에서 구획(parcel)의 21%, 4.6백만 에이커가 시장에 참여할 것으로 분석됨. 질소 \$1~4/1b, 인 \$2~4/1b의 가격 수준에서 참여하는 수는 수익성이 맞는 구획 9~38%에 이를 것으로 분석됨. 또한 현재 상쇄 가격수준에서 녹색휴경과 강가의 완충지대는 낮은 생산성 및 높은 침식 토양지역에서 수익성이 높아질 것임. 그러나 높은 강수율은 양분 크레딧의 공급과잉을 유발하고, 이는 균형 크레딧 가격과 농민들의 크레딧 수익의 하락에 영향을 미칠 수 있음.

○ 이론적·실증적 분석은 다음과 같은 결과를 보여줌.

- 수질 크레딧 시장의 결합은 농민들의 탄소상쇄 시장 참여를 높이고, 환경적인 방법의 채택을 증가시킴으로써 추가적인 환경 서비스를 제공함. 탄소상쇄와 양분 크레딧 모두를 촉진하는 것으로 나타남.
- 이 연구에서 분석된 농업 환경적인 방법은 OECD 회원국에서 많이 이용하는 조치들임.
- 탄소상쇄의 기회비용과 양분 크레딧 공급 촉진에 대한 효과성은 지역별로 차이가 있음에도 불구하고 다음과 같이 일반화할 수 있음.
- 현재 상쇄 가격은 환경적인 방법 채택에 따른 수익 감소를 완전히 보상하지 못하고 있음. 따라서 수질 크레딧 또는 정부의 인센티브 직불금과 결합하여 농가가 환경적인 방법을 채택하고 수익을 낼 수 있도록 해야 함. 정부의 농업 환경 직불금과 환경 크레딧의 결합은 환경보전프로그램과 환경시장 모두에서 농민들의 참여를 높일 수 있음. 또한 농가에 추가적인 소득을 제공할 수 있음.

- 환경시장이 지역적이고 작은 규모여서 크레딧 수요가 제한된다면, 크레딧의 공급과잉이 발생할 수 있음. 이 경우 균형 크레딧 가격이 낮아지게 됨.
- 결론적으로 환경적인 방법의 채택 비용을 커버하기 위하여 하나의 시장에서 발생한 크레딧을 다른 시장에서 이용할 수 있도록 하여 환경적인 방법을 채택 하더라도 농가가 수익 손실을 보지 않도록 해야 함.

□ 검토의견

- 농업분야의 환경문제 해결을 위한 인센티브와 환경적 크레딧 시장과 같은 시장 기반 정책수단의 활용은 바람직하며, 이들 정책수단을 체계적으로 평가하여 정보를 제공하는 것은 바람직한 것으로 사료됨. 다만 연구결과가 특정한 사례로 한정되는 경우 분석의 가치가 상당히 축소될 수 있으므로 분석결과의 적용을 확대하는 방안에 대한 검토가 필요함.
- 비용효과성 측면에서 민간무문의 후생과 외부효과가 반영도니 사회적 후생을 비교 검토하는 것은 정책적 시사점 도출에서 의미있는 접근으로 평가됨. 다만 분석결과의 활용도를 높이기 위해서는 모델 운용에 필요로 하는 분석자료가 적절하게 활용되었는지에 대한 검토가 필요함.

□ 논의결과

- 에스토니아는 보고서 전체적으로 약어 등이 많이 사용되고 있는데 이에 대한 설명이 필요함을 지적함.
- 미국은 매우 흥미로운 보고서라고 언급하면서 다양한 환경시장의 결합을 통해 환경적 혜택 마련에 대한 비용을 커버할 수 있다고 언급함.
- 한국은 농업분야 환경문제 해결을 위한 인센티브와 환경적 크레딧 시장과 같은 시장 기반 정책수단의 활용은 바람직하며 이들 정책수단을 체계적으로 평가하여 정보를 제공하는 것이 바람직함. 다만 이 보고서의 경우처럼 연구결과가 특정 사례로 한정되는 경우 분석의 가치가 상당히 축소될 수 있어 분석결과의 적용을 확대에 대한 검토가 필요하다고 언급함.

- EU는 혼란을 주지 않는다면 생명다양성 부분도 연구에 포함되면 좋을 것 같음. 미국 외에 다른 국가의 데이터를 추가하는 것도 의미있다는 점을 지적함.
- 사무국은 회원국들이 전달해준 의견을 반영하여 보고서를 개선하겠다고 밝힘. 또한 미국 데이터만 사용한 것과 관련하여 미국이 데이터를 제공했기 때문이며 이러한 분석은 어느 나라의 데이터로 하더라도 가능한 것이라고 답변하였고 생물다양성 또한 연구에 포함시킬 수 있다고 언급함.
- 사무국은 이 보고서에 대한 서면의견은 4월 29일까지 수렴할 것이며 문서 절차에 따라 문서공개를 추진토록 한다고 공지함.

10. OECD 회원국의 지하수자원 상태와 특성 (COM/TAD/CA/ENV/EPOC(2014)16)

□ 의제개요

- 본 보고서는 물과 기후변화 적응에 관한 기존의 산출물(3.2.3.1.3 of the 2013-14 Programme of Work and Budget of the Committee for Agriculture)을 근거로 농업부문에서 지하수 이용 관련 작업을 위한 중간보고서임. 기존 작업은 2013년 11월의 36차 회의에서 논의된 내용으로, 본 보고서 이후에는 경제성과 정책적인 분야가 포함될 예정임.

□ 논의 목적

- 본 프로젝트는 3가지 세부 목적으로 진행되는데, 이번 37차 회의에서 논의되는 보고서에서는 첫 번째 과제인 OECD 국가에서 지하수자원과 농업용수 이용, 각국의 대수층별 특성, 각국이 현재에 직면하고 있고 미래에 직면하게 되는 지하수 장애 등에 대해 검토하게 됨. 두 번째와 세 번째 세부 목적인 지하수 이용과 관련된 경제성 분석과 농업용 지하수 운영과 관련한 정책적인 접근은 본 보고서에서는 언급되지 않았음.

□ 주요내용

- 지하수자원은 전지구적으로 농업생산성과 농산물의 수급을 유지하기 위해 중요한 역할을 하고 있음. 20세기 초반의 경우 지하수는 몇나라에서 제한적으로 이용되었지만, 현재에는 전체 수자원의 약 40%에 해당됨.
- 지하수의 고유한 특징으로는 단기간의 기후변화의 영향이 미치지 않을 뿐만 아니라 땅속의 천연저장의 기능으로 수요자인 개별 농업인의 수요에 즉시 공

급이 가능한 이점이 있음. 그러나 많은 지역에서 자연적인 함양(recharge) 이상의 지하수를 경쟁적으로 이용하면서 문제가 발생하고 있음.

- 본 보고서는 OECD 국가들의 지하수 이용과 관개시스템 분석 결과를 제시하고 있으며, 특히 각국 대수층(aquifer)의 다양성으로부터 발생하는 다양한 문제점들의 분석 결과를 포함하고 있음. 농업용수의 사용량 증가는 지하수계에 스트레스를 미치는데, 일부 선도적인 OECD 국가들의 경우 평균치 이상의 지하수 이용으로 2010년 기준 GDS 7.6% 이상을 기록함.
- 이러한 자료들을 각국의 국가단위 지하수위 자료로 평가되지만, 실제 지하수는 소규모의 지역적인 특성(site-specific)을 대표하기 때문에 관리에 다양한 인자들을 고려해야 함.
- 지하수자원은 본질적으로 지표로부터 유입된 물의 높은 저장성(high storage), 지표수에 비해 매우 느린 유속(much lower pace), 주변의 오염이나 단기간의 기후변화 영향의 차단성(general insulation), 지표수자원을 보완할 수 있는 완충 저장성(buffer storage)의 특징을 가지고 있음.
- 지하수자원은 기후변화, 특히 가뭄에 대한 적응성이 큰 특징으로 대규모의 지하수 저류량은 저가의 양수 장비(cheap pumping technology) 개발과 더불어 편리하게 이용되고 있음.
- 그러나 많은 OECD 국가에서 자연적인 함양(recharge) 이상의 지하수 이용은 지하수위 급격한 하강을 유발시키는데, 특히 2000년을 기준으로 재생 불가능한 취수(non-renewable abstraction)에 따른 지하수량이 전체 관개수요량의 약 20%에 해당되고 있음.
- 일반적인 지하수 장해는 과잉양수(groundwater overdrafting)에 따라 지하수위 하강 현상이 나타나며, 이는 양수를 위한 비용 상승과 이해 당사자간의 물 분쟁을 유발시켜 궁극적으로 전지구적인 식량 안보(global food security)의 문제를 발생시킬 수 있음.
- 특히 과잉양수는 지반침하(land subsidence), 해수침투(seawater intrusion)에 따른 지하수내 염분 상승(increased salinity) 문제와 동시에 자연 저수지의 건조화를 유발시켜 미래 농업용수의 부족을 초래할 가능성이 매우 큼.
- 이러한 문제 해결을 위해 많은 OECD 회원국들에서는 다양한 정책들을 제시하고 있지만, 지하수자원이 직면하고 있는 본질적인 문제(intrinsic challenges)들에 대해 접근하는 경우는 거의 없음.

- 지하수자원의 평가 방법은 다양하지만, OECD 각국의 대수층 구조가 매우 다양하기 때문에 서로다른 모니터링 기법이 이용되고 있음. 이러한 문제점들을 해결하기 위한 방법으로 미국항공우주국(US NASA)에서 개발한 인공위성을 이용 중력 변화로 지하수계의 규모 및 변화를 추정할 수 있는 GRACE(gravity recovery and climate experiment) 방법을 개발하여 활용 중이지만, 이는 위성이 포함하는 격자가 매우 크기 때문에 해상도의 문제가 커서 규모가 작은 경우 이용이 어려운 단점이 있음.
- 전 지구적으로 농업에서 지하수이용은 주로 관개에 이용되는데, 전체 지하수이용량의 약 2/3(545~688 km³/year)에 해당되는데, 545 km³/year는 전체 관개수의 약 43%임.
 - OECD 국가들의 지하수를 이용한 관개면적은 23백만ha로 전세계 관개면적의 약 26%에 해당되며, 미국, 멕시코, 터키, 스페인, 이탈리아, 프랑스, 그리스, 호주가 OECD 전체 국가의 50% 이상을 차지함.
 - 지표수가 풍부한 국가들(아이슬랜드, 에스토니아, 노르웨이)은 전체 관개면적이 지하수 면적은 매우 적지만, 지표수에 대한 지하수 이용의 비율이 작은 편임(우리나라의 경우에 해당, 본문에 언급되지 않음). 반면 전적으로 지하수에 의존하는 덴마크의 경우 공유비는 100%에 해당됨.
- OECD 국가들의 2010년 기준 전체 지하수이용량은 229 km³/year로 이 중 관개용수는 60%인 139 km³/year로, 전세계적인 지하수이용량의 20%에 해당된다. 미국, 멕시코, 터키, 이탈리아, 포르투갈, 스페인, 그리스는 관개용 지하수이용량이 매우 높은 반면, 북부 및 중부 유럽(폴란드, 스위스, 스웨덴, 에스토니아)의 경우 관개용 지하수이용량은 거의 없는 것으로 나타남.
 - 우리나라의 지하수개발 스트레스 지수(GDS)는 OECD 평균치인 14.6%(이 중 농업용수는 7.4%)에 비해 매우 높은 것으로 나타났는데(그림 5, 보고서 16쪽), 관개를 위한 농업용 지하수의 스트레스는 적은 반면 그 외의 이용량에 대한 스트레스가 높은 것으로 나타남.
 - 국가별 스트레스는 미국, 멕시코, 터키가 매우 높는데, 지난 25년간(1985~2010)의 경향은 지속적으로 증가하고 있는 것으로 나타났다. 특히 대수층 조건 중 지하수가 지질학적 시대에 함양된 후 현재 조건에서 함양량이 매우 적은 화석 대수층(fossil aquifer)으로 부터의 지하수 양수는 지하수개발 스트레스를 증가시키는 역할을 함.

- 전세계적으로 유명한 미국 중부의 Ogallala 대수층(High Plains aquifer)과 미국 서부의 California Central aquifer의 경우 1900년 이래로 지하수의 과잉양수로 인해 지하수위 강하가 약 100 m 발생하여 전체 지하수의 약 50%가 고갈된 것으로 보고됨.
- 기후변화에 따른 지구 온난화는 지하수 수요 증가에 따른 지하수 이용량 증가로 이어지는데, 강수량의 변화와 더불어 증발산량(evapotranspiration)의 증가는 지하수 함양량의 변화로 지하수계에 큰 영향을 미치게 된다. 특히, 해안지역에서의 해수면 상승은 해수침투(seawater intrusion)에 따른 지하수의 염해가 발생됨.
- OECD 국가들에서의 기후변화에 따른 지하수자원의 취약성(vulnerability)과 영향을 분석한 결과에 따르면, 우리나라의 경우는 지하수자원의 고갈(depletion of groundwater)을 예상하고 있음.
- OECD 국가들의 농업용 지하수계의 특성은 수리지질구조, 지형, 사회·경제적 고려 등 다양한 인자들을 기초로 구분되는데, 저류특성을 반영하는 공극율(porosity), 수리전도도(conductivity), 대수층 두께(thickness) 등을 기초로 5가지 대수층 특성으로 구분함. 이 중 우리나라는 결정질 변성암류(crystalline and metamorphic rocks)를 기반으로 하는 기반암 대수층으로 구분될 수 있음.
- 농업부분에서 지속가능한 지하수 산출량(sustainable yield)은 지하수개발 가능의 개념으로 사용되지만 경제적인 면의 고려는 없는 개념으로, 비용-편익의 개념으로 대수층으로부터 지하수 개발에 따른 사회·경제적 및 환경적으로 발생하는 비용이 편익보다 더 큰 경우의 지하수 개발을 대수층에 대한 과잉양수(overexploit)로 정의하는 개념이 대안으로 제시됨.
- 지하수의 염해는 다양한 과정으로 발생되는데, 전체 관개면적의 약 20%가 영향을 받는 것으로 보고된 바 있다. 특히, OECD 국가의 많은 수가 해안지역에서 과잉양수에 의한 해수침투로 염해가 발생되고 있음. 이러한 문제를 해결하기 위하여 과잉양수에 대한 제어뿐만 아니라 대수층 내의 담수(freshwater) 지하수의 수위를 적정하게 유지하는 시도들이 적용되고 있음.
- 지하수 과잉양수에 의한 지반침하(land subsidence)로 농업용수에 의한 문제를 포함하여 일본 등 대도시에서의 침하 또한 여러 국가에서 발생되고 있음.

□ 검토의견

- 이 문서에는 OECD 국가들의 지하수자원과 농업용 지하수 현황, 각 회원국의 농업용 지하수계의 특성, 농업분야에서 지하수 이용에 따른 문제점을 기술하고 있음. 지하수자원의 현황과 특성에 관한 정보 외에도 가능하면 정책적인

내용이 포함되어 기술되는 것이 바람직함.

- 우리나라의 지하수개발 스트레스 지수(GDS)는 OECD 평균치인 14.6%(이 중 농업용수는 7.4%)에 비해 매우 높은 것으로 나타났고, 관개를 위한 농업용 지하수의 스트레스는 적은 반면 그 외의 이용량에 대한 스트레스가 높은 것으로 제시됨. 한국의 경우 고소득 신선채소 재배를 위한 시설농업단지(74천 ha, 세계 2위)의 급증에 따른 지하수 수요 증가로 개인 지하수 관정에 의한 의존율이 커지고 있기 때문임.

□ 논의결과

- 프랑스는 매우 흥미로운 연구결과이며 수질에 대한 부분이 도입부에 들어가야 한다고 의견을 제시함. 보고서가 구조적으로 균형을 이루고 있음. 정책의 효과를 잘 살펴보기 위하여 동태와 정태적 분석을 동시에 고려해야 함을 지적함.
- 미국은 기술적인 검토내용을 문서로 발송할 것이며 지하수 관련 좋은 보고서를 작성한 것에 감사를 표시함.
- 네덜란드는 현재로서는 글로벌 차원과 국가별 정보만 가능하므로 지역에 대한 조사가 보완될 수 있으며 큰나라와 작은나라 사이의 비교가 필요하다는 점을 지적함.
- OECD 사무국은 회원국에 사례조사를 요청할 예정이며 표층수, 지하수를 선택하는 것이 가능함. 환경위원회(EPOC)가 다음주중 미팅을 가지므로 연구를 제안할 것이라고 밝힘.
 - 사무국은 이 보고서에 대한 회원국의 서면의견을 5월 6일까지 수렴할 예정이며, 제안된 의견은 반영하여 2014년 11월에 완전한 보고서 초안이 발표될 것임을 공지함.

11. OECD 5개국의 농업에 있어 가뭄과 홍수에 대한 정책적 접근 (COM/TAD/CA/ENV/EPOC(2014)15)

□ 의제개요

- 본 보고서는 물과 기후변화 적응에 관한 기존의 산출물(3.2.3.1.3 of the 2013-14 Programme of Work and Budget of the Committee for Agriculture)을 근거로 5개 OECD 국가(호주, 캐나다, 프랑스, 스페인, 영국)들에서 발생되

는 극사상(가뭄과 홍수)이 농업부문에 미치는 경우 정책적인 접근 사례들을 분석한 중간보고서임. 따라서 본 보고서를 근거로 향후 OECD 국가들의 극사상에 대한 정책적인 접근에 기초자료로 활용되도록 논의할 예정임.

- 이 보고서는 농업부문에서 가뭄과 홍수: 주요특성과 두 사상(event)의 동질성과 차이점, 농업부문에서 가뭄과 홍수에 대한 정책적인 대응방안, OECD 5개국 상황에 대한 고찰 목적, OECD 5개국별 가뭄과 홍수 관련 정책 등의 내용을 담고 있음.

□ 논의 목적

- 본 보고서에서는 3가지 주요한 정책적 접근 방식; 1) 수자원 할당을 위한 방식과 물 수요/공급 정책을 포함하는 평시(normal)의 정책, 2) 홍수와 가뭄 예방과 관련된 정책, 3) 물 위기(water crisis) 운영 및 보상을 포함하는 극 사상(extreme event)의 정책으로 검토하고 있다. 이를 토대로 37차 회의에서 각국 대표들의 관련 정책 논의가 이루어질 예정임.

□ 주요내용

- 물 위기(water crisis)와 물 공급(water supply)은 2012-2013 기간 중에 각각 가뭄과 홍수가 포함된 가장 중요한 전지구적인 위기 중 세번째와 두 번째 알려져 있음(World Economic Forum, 2014).
- 여러 조사에 따르면 기후변화(climate change)는 홍수와 가뭄 같은 극사상(extreme event)의 극심함(severity)과 빈도(frequency)의 증가를 발생시키며, 농업부문은 수자원에 대한 의존성과 범람원(flood plains)의 확산 가능성 때문에 현재 뿐만 아니라 미래에도 영향을 받게 될 상황임.
- 따라서 기후변화는 이러한 다양한 불확실성(uncertainty) 증가로 인해 대비 측면에서 복잡한 특성이 있음. 본 보고서는 OECD 5개국의 농업부문에서 가뭄과 홍수에 대비하는 다양한 정책들을 고찰함. 또한 각국의 정책적 대응방식의 유사성(similarity)과 이질성(differences) 분석과 더불어, 국가별로 극심한 가뭄과 평시상태의 설정 기준 및 대응방안의 운영상태를 파악함.
- 5개국별로 극사상의 대응방식의 설정 및 운영상황은 약간의 차이는 있지만 체계적으로 진행되는 반면, 가뭄발생과 일반적인 상황에 대한 명확하고 독자적인 경계 설정을 위한 통일된 기준은 없는 상황임. 따라서 각국은 별도로 가뭄 상

황에 대한 점수(score) 또는 한계값(threshold)을 설정하여 운영하고 있음.

<홍수>

- 홍수는 발생 시기(time frame) 측면에서 가뭄과 달리 신속하게 발생하는 특징이 있다. 따라서 위기 발생 시, 복구단계 및 사후단계에서의 정책적 차이가 발생하며, 특히 홍수 직후의 응급복구를 위한 비용지급 방법을 이용하지만 국가별로 지급 방식의 차이가 있음.
- 홍수의 경우 정확한 피해구역 산정은 정책을 수립하는데 기초적인 자료로, 하천유량과 수위 등의 모니터링 방식을 포함하여 각국별로 서로다른 산정 방식을 이용하고 있음. 또한 토지이용(land use) 변화는 홍수의 예방 측면에서 향후 기후변화에 따른 홍수의 빈도와 강도의 증가가 예상됨에 따라 매우 중요한 요소로 작용할 것으로 판단됨.

<가뭄(drought)>

- 가뭄은 평시 강수량에 비해 장기간 적은 상태가 유지됨에 따라 용수의 이용도가 감소되는 현상으로, 서서히 시작되어 장기간 유지되는 특성으로 다른 자연재난과 차이가 있음. 가뭄은 일반적으로 4가지 가뭄으로 구분되는데, 기상학적 가뭄으로부터 농업가뭄, 수문가뭄 및 사회-경제적 가뭄으로 파생됨.
- 가뭄지수(drought index)는 다양한 방식으로 사용되고 있는데, 본 보고서에서는 표준가뭄지수(standard precipitation index, SPI) 변화에 따른 저장량(storage) 변화 과정과 사회-경제적인 비용과의 관계를 이론적으로 제시한 결과(그림 1)를 토대로 2년간의 가뭄 진행에 따른 가뭄지수와 비용 발생 등의 과정을 이론적으로 제시한 후 가뭄의 특성과 정책의 필요성을 수록함.
- 이에 따르면 1차년도 말의 물 저장량은 아직까지 비상상황 단계에 도달하지 않아 2차년도의 가뭄 현상을 예측하기 어렵지만 실제 1차년도의 약한(mild) 가뭄으로 인해 2차년도 초반 SPI 값의 상승에도 불구하고 2차년도 중반 이후 극심한 가뭄이 발생하는 결과로 나타남. 따라서 수자원의 저장량의 효율적 운영(management)에 대한 정책적인 접근이 수반되는 경우 극심한 상태(catastrophic state) 발생을 제어할 수 있음.

<홍수(flood)>

- 농업부문에서 홍수는 주요한 위험 요소로 하천홍수(river flood), 돌발홍수(flash flood), 연안침수(coastal flood)로 구분됨. 이중 하천홍수의 강도(intensity)와 빈

도(frequency)는 강수현상에 밀접한 영향을 받는데, 특히 기후변화에 따른 계절적인 강수 강도의 변화로 대책수립에 어려움이 따름.

<가뭄과 홍수의 유사성과 이질성>

● 유사성

- 가뭄과 홍수는 극사상으로부터 발생하는 공통점이 있으며, 해석적(analytical) 방법과 수치적(numerical) 방법으로 모사(modeling)가 가능함. 또한 두 사상은 시·공간적으로 지면에 영향을 주는데, 사회-경제적인 영향까지도 모사가 가능함. 따라서 만약의 사태를 대비하는 계획이 수반된 상태에서는 두 사상이 선행(ex-ante)될 수 있는 수학적 한계값(threshold), 발생 시킬 수 있는 정도(본문에서는 trigger로 표현), 확률 등에 대한 결정이 가능함. 이 경우 정책 설계와 향후 적용성을 높이는 수단으로 과거자료와 예측자료에 대한 보정(calibration) 작업이 필요함.
- 두 사상에 대한 대응과 관련한 정책의 효율성을 평가하는 것은 매우 어려운 반면 이로부터 발생된 과거의 사회-경제적인 영향을 평가하는 것은 상대적으로 수월한 특징이 있음. 환경적인 측면에서는 평가에 따른 다양한 불확실성과 더불어 수많은 비선형(non-linear) 문제들로 인해 위험평가(risk-assessment) 모델 수립에 어려움이 따름.

● 이질성

- 가뭄과 홍수에 선행되는 기후적인 특성이 서로 달라 수학적 모사가 어려우며, 영향평가(impact assessment) 모델 적용도 어려운 특성이 있음. 발생 시기(time frame) 측면에서도 홍수는 시간 단위인데 반해 가뭄은 개월 단위로 매우 다름. 가뭄의 경우 단계적으로 대책 수립과 관련한 충분한 여론수렴 절차가 가능하지만, 단기간의 홍수는 이러한 접근법을 적용하기가 불가능함.
- 홍수대책은 전적으로 공공적인 접근이지만, 가뭄은 공공적인 접근 뿐만 아니라 사적인 영역을 포함한다. 따라서 재해에 따른 재정적인 지원(보험 포함)은 가뭄에 비해 홍수에 더욱 필요한 정책적인 수단으로 작용함.

□ 검토의견

- 본문에서 제시한 5개국에서 운영 중인 다양한 정책에서 제시하는 농업용수의 수요/공급 뿐만 아니라 극사상에 대한 대응(물 수요 억제, 물 공급 조정 등 단계적인 대응 방식)의 경우는, 물 사용자로 부터의 사용료 징수가 전제되어야 하는 정책적 기반이 필수적임. 그러나 우리나라의 경우에는 농업용수에 대한

물값이 면제되는 상황으로, 극사상, 특히 가뭄, 발생 시 정책적인 효과 측면에서 불리한 상황으로 판단됨.

- 극사상에 대한 정책적인 고려는 지금까지 20또는 50등으로 홍수나 가뭄을 정의하고 있음. 그러나 본문에서 제시된 바와 같이 기후변화에 따라 집중호우의 발생 빈도나 강도가 증가하고, 과거와 달리 peak 그래프가 이동함에 따라 미래에는 현재의 계절이 달라질 것으로 예상됨. 따라서 각국별로 빈도개념의 정책수립이 아닌 그 나라의 기후변화 시나리오에 맞는 예측 기상값을 이용하여 time frame을 설정하는 편이 좀 더 현실적일 것으로 판단됨.
- 우리나라 수자원 현황(분석자료의 11쪽)을 보면 우리나라가 물부족 국가로 분류되는 결과와 거리가 있는 것으로 제시되고 있음. 특히 지하수의 경우 지하수 함양량(recharge) 184억톤/년 대비 개발 가능량이 126.9억톤/년으로, 약 69% 정도 사용하고 있음. 따라서 향후 보고서에서 이 분야에 대한 심층적인 검토를 통해 보완사항을 서면으로 제시해야 할 것임.

□ 논의결과

- 프랑스는 홍수와 가뭄 주제는 물 거버넌스 및 규제적 수단이며 재난발생시 보험에 상당한 비중을 두고 다루면 좋겠다는 의견을 제시하였음. 또한 프랑스를 사례조사에 포함시킨 것에 대해 감사를 표시하면서 이 보고서는 국가간 비교를 위한 정보를 제공한다고 언급함. 프랑스 환경부에서는 농업분야에서 물의 양적 관리의 필요를 제기하였다고 발언함.
- 이탈리아는 물 관련 거버넌스와 시스템에 대한 장을 추가하는 것에 대한 의견을 제시함.
- 미국은 이상기상 발생과 보험시장을 연계하는 방안을 모색해 줄 것을 요청함. 또한 2012년 미국의 전국적인 가뭄사태에서 볼 수 있듯이 대륙 전체에 가뭄이 일어났을 때의 대응책도 필요하다고 언급하며 위험을 분산하기 위한 대책의 필요성을 언급함.
- EU는 계량적인 분석기법을 활용하여 보고서를 보완할 필요가 있다고 밝힘.
- 프랑스, 이탈리아, 호주 등은 홍수와 가뭄 이슈는 농업관련된 부처뿐만 아니라 국토, 환경 등 여러부처가 관여하고 있어 다부처 접근(cross-cutting approach)을 효과적으

로 다루는 것에 대해 관심을 가지면 좋겠다는 의견을 제시함.

- OECD 사무국은 프랑스의 의견과 관련하여 각국에서 가뭄 및 홍수와 같은 재해에 대해 누가 그것을 관리하고 있는지 알아보는 것은 중요하다고 밝힘. 또한 보험관련 손실산정에 있어서 스페인과 프랑스에서는 보험회사가 평가를 하고 있다고 언급함.
- 이 보고서에 대한 회원국의 서면의견을 5월 6일까지 수렴하며, 또한 4월 16일 홍수와 가뭄에 대한 OECD 워크숍에서 제시된 의견도 함께 반영하여 문서를 수정하여 11월 회의시 보완본을 제시할 것임을 공지함.

12. OECD 주요국의 농업환경 공공재를 위한 정책적 조치 (COM/TAD/CA/ENV/EPOC(2013)54/Rev1)

□ 의제개요

- 농업환경 합동작업반(JWPAE)는 전통적으로 OECD 국가들의 농업환경계획의 분석에 많은 시간을 들여왔음. PWB 2013-14는 농업관련 공공재의 제공에 대한 비용효과적인 농업환경정책 접근법을 확인하는 연구를 지시함.
- 제안된 연구의 주요 목적은 개념적 연구(지침서)와 OECD 국가 정책간의 연계성 제공과 농업환경 공공재의 제공을 위한 최선의 정책 수단에 대한 이해에 있음.
- 이 연구는 연결고리(link)를 제공하는 첫 번째 연구들 중의 하나임. 이전의 OECD 연구에 의하여 정립된 개념적 체계에 적용하고, 다양한 정책수단일 이용한 국가들의 경험과 비교하며, 각 농업환경공공재를 위한 최선의 정책수단을 구분할 것임. 이를 통해 OECD 국가들이 보다 좋은 농업환경 정책을 개발하는데 기여함.

□ 주요내용

- 농업활동에서 발생하는 많은 환경적 서비스들이 공공재의 성격을 가지고 있음. 순수공공재(Pure public)는 비배재성과 비경합성의 두 가지 조건을 만족시키는 재화임 (Samuelson, 1954, 1955). 실제로 두 가지 조건을 완전히 만족시키는 재화는 거의 없으며, 많은 재화들이 어느 정도까지는 경합성과 배재성을 가지고 있음.
- 공공재의 이론적 분류는 유용하지만, 농업환경 정책수단을 개발하기 위하여 각 국가에

서 제공되는 농업환경공공재의 종류는 무엇인지 이해하는 것이 필수적임. Cooper et al. (2009)는 EU 농업정책 목표와 관련하여 10가지 공공재를 구분하였음. 목표된 농업환경 공공재는 국가의 환경과 농업환경 정책에 따라 다를 수 있음.

- 재대로 작동하는 시장은 가격을 이용하여 농민들에 신호를 보냄. 농민들은 가격 신호를 보고 이윤극대화를 위하여 무엇을 생산하고 어떻게 자원을 효율적으로 배분해야 하는지를 판단함. 반면, 농업환경 서비스는 개발이 덜 되어 농민들이 농업환경공공재를 적절하게 생산하기가 어려움. 농업환경 서비스 관련 시장실패의 원인으로 공공재의 특성, 시장 부담(높은 거래비용과 불확실성), 제도적 장벽 등을 들 수 있음.
- 시장이 존재하기 않기 때문에 농업환경 공공재의 수요-공급 규모를 추정하는 것은 어려움. 그러나 수요를 추정하는 한 가지 방법은 공공재의 가치를 평가하는 경제학적 기술을 이용하는 것임. 생물다양성, 농업 경관 등 농업환경 공공재의 가치를 평가한 연구들이 많이 있음. 또한 농업환경 공공재 공급의 규모를 추정하는 한 가지 방법은 지표를 이용하는 것임.
- 농업환경 공공재 관련 시장실패의 경우 정부 개입이 필요함. 환경적 기준, 환경적 목표, 농업환경 정책 수단 간의 정형화 관계를 보여줌. 환경적 기준과 환경적 목표는 정부가 농민들에게 요구사항을 맞출 것을 요구해야 하는지, 아니면 우수 농법에 대한 보상을 해줄지를 결정하는 것에 도움을 줌. 환경적 기준은 농민들이 의무적으로 지켜야 하는 환경질의 최소 수준으로 국가의 전통이나 재산권법에 따라 다름. 환경적 목표는 (자발적으로)원하는 환경질의 수준이며, 환경적 기준 보다 높음.
- 농업환경 공공재의 정의, 시장실패, 환경적 기준, 환경적 목표, 주요 정책 수단 등을 분석하고, 개념적 논의와 국가 정책간의 연결고리를 만들기 위하여 정책수단에 대한 국가의 경험을 검토할 것임.

□ 검토의견

- 당초 계획대로 성공적인 연구가 이루어지는 경우 농업환경공공재의 유형과 주요 정책수단, 주요국의 구체적인 사례를 통해 비용효과적인 농업환경자원 관리를 위한 중요한 정보를 제공해줄 것으로 기대됨.
- 보고서의 구성과 관련 검토대상이 된 국가를 대상으로 농업환경공공재, 시장실패, 환경기준과 목표, 농업환경 공공재 제공을 위한 정책수단 등으로 제시되고 있음. 사례대상 국가의 역사적 입지적 요건을 기초로 검토대상 국가의 특성을

비교하고 종합하여 시사점을 도출하는 장이 추가되었으면 함.

□ 논의결과

- 캐나다는 이 문서를 공개하는 것을 지지하며 성과를 축하한다고 언급하였고, 일본도 문서공개를 지지하며 공공재 외부효과 관련하여 참조수준과 현재정책, 즉 이론과 현실사이에 간극이 존재한다고 언급하면서 이 보고서가 좋은 참고문헌이 될 것이라고 평가함. 또한 아직 도전과제가 많이 남아 있으므로 이 분야에 대한 계속적인 연구 필요성을 제기함.
- EU는 좋은 보고서라고 평가하면서 11월에 제기된 회원국들이 잘 반영되었다고 평가함.
- 영국은 문서공개를 지지하면서 특히 환경적 목표를 명확히 하라는 권고사항에 동감을 표시함.
- 프랑스는 명확하고 잘 구조화 되어있는 보고서라고 평가하면서 무조치의 비용이 더욱 분명하기 때문에 단기적 접근에 머물러서는 안된다는 의견을 제시함.
- 미국은 문단 149에서 언급된 환경세는 미국 전체의 사례가 아니고 플로리다의 작은 지역에만 해당하므로 일반화를 경계함. 또한 농민들이 인센티브 없이는 이러한 공공환경재 제공에 나서지 않을 것이라고 하였고 문서의 공개를 지지함. 네덜란드도 유용한 보고서라고 평가하면서 문서공개를 지지한다는 의견을 피력함.
- 사무국은 회원국들의 의견을 바탕으로 추가적으로 문서로 의견을 제출하면 반영하여 보고서를 마무리 하겠다고 밝힘.
 - 이 문서를 작성한 사무국의 일본 전문가의 귀국 일전을 고려하여 회원국의 서면의견을 4월 22일까지 수렴할 예정이며, 제시된 의견을 반영하여 문서공개를 진행하는 것으로 공지함.

13. 차기 의제와 기타사항

- 차기 제38차 JWPAE 회의는 11월 24일부터 11월 26일까지 3일간 개최될 예정임.
- 2015-16 PWB 핵심 아젠다로는 녹색성장(녹색성장 지표, 환경적으로 조정된 총요소생산성, 민간부문의 녹색성장 역할)과 농업환경정책, 자원생산성 및 효율성

을 높이는 환경친화적인 농장관리기법, 수평적 과업으로 물 이슈, 특히 미래 물 위험에 대한 것이 핵심적인 의제로 다뤄지게 될 예정이다.

- 환경위원회(EPOC)에서는 기후변화, 환경정책과 생산성 성장, 교통과 관련된 대기오염 문제, 생물다양성, 살충제와 생물농약, 물이슈(물관리, 수질관리) 등을 JWPAE와 관련된 핵심의제로 다룰 것임. 새로운 분야로는 환경과 관련된 토지이용과 공간계획을 제시함.
- CIRCLE 프로젝트의 미래과제를 다루게 됨. 이 분야에서는 토양, 물, 에너지를 어떻게 연계하여 관리할 것인지에 대해 핵심과제로 다루게 될 것임. 또한 기후변화는 미래 2℃ 목표달성을 위하여 완화와 적응의 시너지를 위한 정책개발에 상당한 비중을 두고 다뤄지고 있음.

III. 관찰 및 평가

- 녹색성장 의제는 회원국의 관심도가 높고 사무국에서도 2015-16 예산사업의 핵심과제중 하나로 다루고 있어 향후 지속적인 관심을 가지고 대응할 필요가 있음. 특히 녹색성장 선도국가인 한국의 녹색성장 정책의 가시적인 성과를 제시할 수 있도록 체계적인 준비가 필요함.
- 녹색성장 육성 정책으로 교육, 훈련 및 기술보급 프로그램의 중요성이 강조되었음. 농촌현장에서 녹색성장이 제대로 보급되기 위해서는 분야별 정책에 대한 교육과 홍보 및 녹색기술의 보급에 대한 OECD 회원국의 사례를 벤치마킹하여 실행프로그램을 추진할 필요가 있음.
- 농업분야 기술변화 적응모델링과 관련 영향분석 모형으로 IFPRI에서 개발한 IMPACT 3.0은 기후변화 시나리오를 반영한 중장기 글로벌 식량공급과 식량안보 등을 전망하고 있으며 OECD 회원국들에 적용하고 있음. 우리나라의 여건을 반영하여 IMPACT 모형을 운용하면 기후변화 영향분석에 유용하게 활용할 수 있으므로 OECD 사무국과 IFPRI 모형개발 담당자 등과의 공동연구 및 유기적인 연계를 강화할 필요가 있음.
- 기후변화 적응전략과 관련 농가단위로 적용할 수 있는 프로그램으로 품종개량, 경작시기 변경, 관개시설 투자 확대, 보험 확대, R&D 투자 확대 등은 우선순위가 높은 정책수단으로 제시되었음. 국내 적응대책 수립시 회원국 사례를 벤치마킹하여 추진할 필요가 있음.
- 환경시장을 활용하는 정책개발과 관련, 특히 향후 배출권 거래제 도입시 탄소상쇄 크레딧과 양분관리를 고려하는 수질상쇄 크레딧을 결합할 때 농민들에게 인센티브 제공과 정책참여를 높임으로써 정책성과를 극대화할 수 있는 것으로 제시되고 있어 향후 정책수립시 반영할 필요가 있음.
- 한국이 의장을 맡은 첫 번째 회의로 사무국의 지원과 회원국의 협조로 성공적인 회의의 운영이 가능하였음. 특히 사무국은 2011년 서울에서 개최된 녹색성장 전문가 회의가 OECD 녹색성장 전략수립에 크게 도움이 되었고 향후 녹색성장과 기후변화 대응 의제에 한국이 크게 기여해 줄 것을 기대함. 2015년에는 별도의 예산을 수립하여 OECD 기후변화 대응 전문가 회의를 한국에서 개최하는 방안을 적극 검토할 필요가 있음.