

해 외 출 장 결 과 보 고

I. 출장개요

1. 출장건명: 지속가능농업 선도국 유관기관 방문 및 전문가 면담

2. 출장목적

- 호주 지속가능농업정책의 수립 및 집행기관 방문 전문가 면담 및 자료수집
 - 호주 농업부(Department of Agriculture)의 국가랜드케어 프로그램, 자연환경유산신탁, 국토케어정책(Caring for our Country), 2014~2018 지속가능농업의 전략적 방향과 정책평가 프로그램에 대한 책임자와의 심층면담 및 세부실행프로그램 자료수집
 - 호주 농업자원경제과학청(Australian Bureau of Agricultural Research Economic and Sciences, ABARES)의 지속가능농업정책 프로그램 개발, 농업부문 기후변화 영향분석과 기후변화 적응대책 연구, 지속가능농업 및 기후변화 분야 영기관간 협력과제 발굴 등 논의
 - ※ KREI와 ABARES와는 양기관간 연구협력 강화를 위해 2004년 3월 MOU를 체결하였고, 이후 2010년 4월 MOU 갱신이 이루어짐. 지속적인 연구협력을 위해서는 MOU갱신이 필요한 시점임.
 - 호주 연방과학산업연구기구(연방과학원, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation of Australia, CSIRO)의 국가연구플래그십(National Research Flagship)의 기후변화적응 플래그십과 지속가능농업 플래그십 등 책임자와 심층면담 및 관련자료 수집

3. 출장기간, 출장자, 출장지

소속	출장자	직위	출장기간	출장지
자원환경 연구부	김창길	선임연구위원	2014년 7월 19일(토)~25일(금) (5박 7일)	호주 캔버라, 브리즈번
	문동현	초청연구원		

(4) 출장 일정

일자	이동상황	방문기관 (주요 면담자)	주요 내용
07.19(토) 07.20(일)	서울 ⇒시드니 ⇒캔버라	-	• 출국, 숙소도착
07.21(월)	캔버라	호주 농업부 Ian Thompson 국장 Michelle Lauder 부국장 Ian Towers 과장 Gubawardeba Asanga담당자	• Caring for our Country • 2013~2018 지속가능농업 추진전략 수립과정 및 세부 프로그램 • 국가랜드케어 프로그램 • 자연환경유산신탁 • 농업환경자원관리 방안 • 지속가능농업정책 평가시스템 • Carbon Farming Initiative
07.22(화)	캔버라	호주농업경제과학청 (ABARES) Karen Schneider 소장 Dr. Jammie Penm Dr. Caroline Gunning-Trant Dr. Katherine Hartle	• 지속가능농업정책 프로그램 개발 연구동향 및 과제 • 지속가능농업 경로 • 농업환경지표 개발과 정책적 활용 • 향후 양 기관간 연구협력 및 공동연구 프로젝트 논의
		호주 연방과학원(CSIRO) Dr. Mark Howden	• 기후변화 영향평가 및 적응관련 논의
07.23(수)	캔버라 ⇒브리즈번	-	• 현지이동(오전)
	브리즈번	호주 연방과학원(CSIRO) 생태과학연구플래그십 Dr. Erin Peterson Dr. Nancy A. Schellhorn Dr. Andrew Ash	• 농업환경분석 시스템 접근 연구성과 • 호주의 정밀농업 성과분석과 과제 • 환경친화적 농업생산성 및 농업자원 관리 방안
07.24(목)	브리즈번	호주 연방과학원(CSIRO) 지속가능농업연구부 Dr. Brad Ridoutt	• 기후변화로 인한 물발자국, 탄소발자국, 토지이용변화에 따른 영향 논의
		호주 연방과학원(CSIRO) 식량안보연구부 Dr. Mario Herrero	• 기후변화 영향평가 및 적응, 식량안보 관련 논의
		퀸즐랜드대학 경제학부 Prof. Clement Tisdell Prof. Mohammad Alauddin Dr. William Paul Bell Mr. David Adamson	• 호주의 지속가능농업정책 진단과 평가 • 농업-생태시스템 영향분석 및 지속가능농업 진단 지표개발
	브리즈번 ⇒시드니	-	• 현지이동(저녁)
07.25(금)	시드니 ⇒인천	-	• 귀국

II. 세부출장내용

1. 호주 농업부(Australia Government Department of Agriculture) 방문 및 면담

- 일시/장소: 2014.07.21. 14:00~16:00/ 호주 농업부 3층 회의실
- 참석자
 - KREI: 김창길 선임연구위원, 문동현 초청연구원
 - 호주 농업부 Ian Towers 과장, Mr. Stephen Taylor, Mr. Gubawardeba Asanga
- 호주 농업과 Sustainability and Biosecurity Policy Division 소개
 - 호주는 광대한 국토를 가지고 있어 지역에 따라 농업의 특성이 크게 다름. 지역 정부, 주 정부, 연방 정부가 있으며, 농업부는 가장 상위수준에서 전체적인 농업의 방향을 제시하는 역할을 함.
 - 호주 농정에서 환경과 관련된 핵심 분야는 크게 토양, 물, 생물안보(biosecurity)로 볼 수 있으며, 이들 분야를 효과적으로 관리하기 위해 다양한 정책프로그램이 개발되어 추진되고 있음.
 - 호주의 지속가능농업정책은 국가랜드케어 프로그램에서 시작되었으며, 농업부의 역할은 장기 지속가능성(long-term sustainability)에 대한 정책 수립이 주업무임.
 - 호주의 환경자원과 관련하여 농업부는 생산성 제고와 함께 환경친화적인 관리에 초점을 맞추고 환경부는 주로 통제와 규제를 중심으로 업무가 이루어지고 있음.
- 호주의 지속가능농업정책 프로그램
 - 국가랜드케어와 자연환경유산신탁(Natural Heritage Trust)은 매우 유사한 프로그램이며, 최근에는 국토케어정책의 새로운 명칭(new brand name)의 정책으로 변경되어 추진됨. 원래 국가랜드케어 프로그램의 목적은 지속적인 생태계 시스템 구축을 위해 농업기반이 되는 자연자원에 대한 관리를 농장수준으로 개선하고 지속가능한 농업을 추진토록

함. 자연환경유산신탁은 자연식생의 장기적인 악화상황을 억제하는 것과 보호지역을 지속적으로 관리하는 것 등을 들 수 있음.

- 빅토리아 지역의 농업이 지속가능하지 농업으로 문제가 발생하면서 Natural Heritage Trust 프로그램이 시작되었으며, 현재는 작동되지 않음. 농업부의 주요한 역할로는 높은 수준의 연방정책 전략적 방향 설정, 예를 들면 최소경작은 지역별 특성에 따른 기준을 적용, 최소경작은 좋은 농법으로 추천되고 있으나 건조지역, 지역별 특성에 따라 기후적 특성, 열대지역, 아열대 지역 등 다른 기준에 따라 권장되고 있음. 호주는 광활한 지역에 상당히 농법에 따라 차이가 있음. 머레이 달링(Murray Darling) 지역의 경우 관개를 기초로 한 쌀농사도 이루어지고 있음. 또한 효율적인 물관리도 농업부의 주요한 역할임. 작물의 생산성에 있어서 토양 건실성(soil health) 토양생산성도 중요한 요소임. 국토관리차원에서 지속가능농업의 사례로 최소경운(minimum tillage)의 적용은 주요한 수단으로 볼 수 있음.
- 호주에서 관개가 잘 이루어지는 지역의 쌀과 면화의 단수는 세계적으로 매우 높은 수준임. 특히 쌀 생산의 경우 현재 생산량은 그리 많지 않지만 만약 시장여건만 개선되면 상당한 생산 잠재력을 가지고 있음.
- 호주에서의 농업과 관련한 환경·자원문제는 토양의 염해와 침식 등의 토지악화, 부영양화와 염해 등의 수자원의 악화 등이 큼. 특히 호주 농업에서 가장 중요한 문제는 물 문제임. 호주는 동부의 큰 강이 있으며, 이를 중심으로 농업이 이루어짐. 대부분 강수에 의존하며 관개농업은 일부 남동부 지역에서 이루어짐. 그러나 관개시설을 이용하여 물을 확보하더라도 상당수가 증발하기 때문에 관개농업이 발달하지는 않았음. 따라서 유거수(run off)를 방지하는 등 물 이용 효율성 개선에 중점을 두고 있음.
- 호주 정부는 농민들의 농업생산활동에 대하여 어떠한 보조금도 지급하지 않음. 농업생산활동은 다른 부문과 마찬가지로 비즈니스이며, 농민들이 농업생산성을 높이고, 생산비용을 절감하기 위해 자발적으로 기술을 개발하거나 도입하고, 교육을 받고 있음.
- Sustainability and Biosecurity Policy Division은 자연자원관리 계획을 수립하기 위해 커뮤니티 그룹, 산업계 등과 함께 협력하고 있으며, 수산, 지속가능한농업, 국가 생물안보(Biosecurity) 정책·대응의 3개 Branch가 있음. 농민들과 토지관리자들이 농업생산에 기반이 되는 자연자원을 유지하고 개선시키도록 장려하는 정책 프로그램을 개발하여 시

행하고 있음. 대표적으로 Caring for our Country가 있음. Sustainability and Biosecurity Policy Division은 토양, 토속식물, 물, 대기 등에 대한 정책과 프로그램을 시행하고 있음.

○ 호주의 지속가능농업 정책목표와 운용실태

- 환경자원관리에 있어서 농업기준과 생태적 기준, 양분유출 기준(질소와 인산 등) 등이 설정되어 운용되고 있음.
- 농경지의 양분관리와 관련하여 지역별 특성과 작물재배 등에 따라 질소 성분 투입의 한계를 설정하는 사례는 없으나 특정 토양관리(빅토리아주 표토관리와 쌀 생산지역 등)와 관련하여 최적의 관리기준(Best Management Practices)은 제시되고 있음.

○ 국토케어프로그램(Caring for our country)

- Caring for our Country의 1단계는 2008년 7월부터 2013년 6월까지 5개년 사업으로 시행되었으며, 22.5억 달러를 투입하였음. Caring for our Country는 지역 자연자원 관리 그룹, 지자체, 주정부, 연방정부, 토착민 그룹, 농민, 산업계, 토지관리자, 토지케어그룹, 커뮤니티들의 파트너십으로 이루어졌으며, 다음과 같은 6가지 국가적 우선순위 분야를 중심으로 이루어졌음.
 - National Reserve System
 - Biodiversity and natural icons
 - Coastal environments and critical aquatic habitats
 - Sustainable farm practices
 - Natural resource management in northern and remote Australia
 - Community skills, knowledge and engagement.
- Caring for our Country는 Landcare, Water for the Future, Farming Future 등의 호주 정부 프로그램들과 상호보완적임.
- Caring for our Country의 2단계는 2013~2018년 동안 20억 달러 이상을 지원하는 계획으로 여러 이해관계자들에게 다년간 지원을 함. 2단계 프로그램은 농업부와 환경부가 각각 지속가능한 농업과 지속가능한 환경이라는 두 개의 큰 축으로 사업을 추진함.
 - 지속가능한 환경은 생태계 서비스의 유지, 보존 사유지의 보호, 자연자원을 보존하고 보호하기 위한 원주민 지역사회의 능력 제고 등을 주요 내용으로 함.
 - 지속가능한 농업은 식량의 지속가능한 생산, 호주 농업 및 수산 방법의 혁신, 병해충이 농업에 미치는 영향 완화, 농수산 자원과 자연자원 기반의 관리 개

선, 숙달되고 능력 있는 토지관리 지역사회 구축 등을 다룸.

그림. Caring for our Country 2단계의 양대 축



자료: 호주 농업부(2013). sustainable Agriculture stream 2013-2018

○ 토지케어프로그램(Landcare)

- Landcare는 지속가능농업과 연계된 프로그램으로 볼 수 있으며 토양관리와 염해관리 등을 위해 상당한 기간동안 운용되고 있으며, 주민의 참여를 유도하는 사회적 실행프로그램으로 추진되고 있음. 특히 이 프로그램은 지역주민이 관련활동을 적극적으로 장려하기 위해 다양한 Community Grant가 활용되고 있음.
- Landcare는 독특한 커뮤니티기반의 접근법으로 인식 제고, 농법 및 토지관리법 영향, 환경적 성과 이행 등에서 중요한 역할을 담당해왔음. Landcare 주요 이슈로는 다음과 같은 것들이 있음.
 - 강한 토지케어 및 관련 그룹, 관련자
 - 모든 호주인들의 참여
 - 지속가능한 관리 시스템
 - 건강한 자연환경
 - 기후변화 변동성과 적응가능성
 - 식량안보
 - 발전과 성과에 대한 모니터링과 보고
- 국가토지케어프로그램은 1989년에 시행되었으며, 2000년에는 토지케어 그룹이 2천개까지 증가하였음. 현재 5천개의 커뮤니티 기반 그룹들이 호주

전역에서 활동하고 있으며, 생산 및 보존 그룹을 포함할 경우 6천개가 될 것으로 추정됨.

- 참가 그룹은 농업, 토착민, 도시, 해안지역 구분 없이 모든 지역에서 남녀 노소 참가하고 있음. 토지케어 참가자들은 수백만 그루의 나무와 관목, 풀을 심었고, 하천 지역을 정비하고, 수질을 복원시켰음. 또한 토착 식물을 보호하고 천연 야생 서식지를 복원하였고, 토양피복과 방목방법, 토양관리법을 개선시켰음.
 - 커뮤니티들은 지역 문제를 분석하고 해결하기 위한 공동 행동의 장점을 이해해왔음. 공동 행동은 가뭄과 시장 압력에 직면한 농촌 지역사회에서 사회적 결속력을 다지고, 지원구조를 제공하는데 중요함. 이러한 측면에서 토지케어 접근법은 지역 커뮤니티의 건강과 후생에 기여해왔음.
- Landcare movement로 시작된 Landcare를 정부가 지원하기 시작하였고, 이것이 다른 부문으로까지 확대되면서 Caring for our Country라는 통합 프로그램이 탄생하였음. 따라서 Landcare와 Caring for our Country의 상당부분이 중복되며 상호보완적인 역할을 함.

<호주 농업부 방문 회의 관련 사진>



2. 호주 농업자원경제과학청(ARARES) 방문 및 면담

- 일시/장소: 2014.07.22. 10:30~12:00/ARARES 5층 회의실
- 참석자
 - KREI: 김창길 선임연구위원, 문동현 초청연구원
 - ABARES: Dr. Karen Schneider(Executive Director), Dr. Katherine Harle, Dr. Canoline Gunning-Trant
- ABARES 소개
 - ABARES 역사를 보면 호주농업자원경제국(Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics, ABARE)은 1945년에 설립된 국가기관이고, 농촌과학국(Bureau of Rural Sciences, BRS)은 1986년에 설립된 기관임. 시대적 변화를 반영하여 두 기관은 2010년 7월 1일부터 통합되어 호주농업자원경제과학청(Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences, ABARES)으로 지칭됨.
 - ABARES는 정부의 예산 감축으로 인하여 조직과 인원이 크게 줄어들었음. 현재 ① Agricultural Commodities & Trade, Fisheries, ② Fisheries, Forestry & Land, ③ Farm Performance & Biosecurity, ④ Deregulation & Portfolio Stratage 의 4개 부서가 있음.
 - 2014년 7월 1일자로 조직이 축소 개편되어 운영되고 있어 약 200명의 인력에서 50여명을 감축하여 현재는 150명 정도임. 수산연구부와 자연자원 연구부가 통합되어 수산·산림·토지 연구부로 통합되었으며, 이 부서의 토지이용 및 관리 팀에서 지속가능농업 분야 연구를 담당함. 특히 모델을 이용하여 기후변화 연구를 담당하는 연구부서(Adaptation and Biosecurity)이 폐지되고 Biosecurity 연구팀만 Farm Performance & Biosecurity 부서로 통합되어 운영함.
 - ABARES의 연구자금은 약 60%는 농업부에서 지원되고 나머지 40%는 타부처와 여타 유관기관 및 민간부문으로 자금이 충당됨.
- ※ 2013년 9월 새롭게 들어선 토니 애벗 정부(자유·국민 연합당)는 예산 긴축과 국가정책의 중점 추진분야로 기후변화 분야 보다는 생산성 제고와 수출 분야에 중점을 두면서 공공기관의 조직도 이에 맞추어 개편작업과 인력감축 등 구조 조정이 이루어지고 있음.

○ 지속가능 농업 관련 연구 추진 현황 및 논의

- ABARES의 지속가능농업 연구는 1990년대와 2000년대 들어 활발한 연구가 이루어짐. 국토의 환경관리 정책목표와 연계하여 생물리적, 경제적, 사회적 측면에서 자연자원관리(Natural Resources Management)의 분야의 정책개발에 관한 연구가 이루어짐. 특히 농민은 자연자원관리자(Natural resources managers)로 토양침식과 산성화, 물 효율성, 생물다양성, 양분수지 등의 관리 주체로 이 분야에 대한 연구가 활발하게 이루어짐.
- 호주는 토지가격이 매우 높음. 따라서 비즈니스 영역이며, 모든 사람들이 가격이 높은 토지 때문에 농업생산성이 높아야 한다는 생각을 하고 있음. 부가가치를 높여야 함.
- 지속가능한 농업을 위하여 생산성을 높이거나 생산비용을 절감해야 함. 호주에서는 넓은 토지에서의 생산성 향상을 위하여 효율적인 토지 관리가 중요함. ICT를 이용한 첨단기술을 이용하여 토지를 모니터링하고 관리하고 있음. 첨단 기술의 수용이 빠른 편임. 농민들은 이를 위해 기계이 비용을 지불하며, 유료 기술교육 등에 참여하여 관련 기술과 지식을 습득함.
- 호주에는 Catchman management authority가 있음. 이 조직을 통하여 지속가능한 자원이용을 위해 모니터링하고 농민이나 토지관리자들에게 교육 훈련을 제공함.
- 호주에서의 지속가능한 농업을 위해 가장 중요한 것은 물 문제임. 강수량이 계속 줄어들고 있어 체계적인 물관리가 중요함. 물관리를 위해 ICT를 활용한 기술 개발과 보급이 필요하며, 이에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있음.
- 지속가능 농업을 위한 보조금은 없지만, 가뭄이나 홍수 등 비상상황이 발생하게 되면 자금지원을 하도록 준비하고 있음.

○ 식량안보 관련 연구 추진 현황 및 논의

- 호주는 식량안보에 대한 우려가 적은 편임. 인구는 적은 반면, 광대한 토지를 보유하고 있기 때문임. 일인당 경지면적이 매우 넓은데, 2명의 형제가 9천ha에서 농업활동을 하기도 함. 그럼에도 기후변화 등의 환경변화, 도시화 등으로 농지면적은 줄어들고 있는 점을 고려해야 함.
- 상당량의 호주 농축산물은 전세계로 수출되고 있음. 축산물, 유가공식품, 면화 등이 주요 수출 품목임.

○ 기후변화 연구 추진 현황

- 기후변화 영향분석 및 완화분야의 연구는 GTEM(Global Trade and Environmental Model)을 이용한 2007년 보고서와 이후로 2013년까지 모형 활용이 활발하게 이루어져 왔으나, 2014년 7월 이후로는 영향 분석 연구는 ABARES에서는 담당하지 않고 외부기관(대학 등)에서 이루어지며, 기후변화 적응에 초점을 맞추어 연구가 수행될 것임.
- GTEM은 ABARES의 대표적인 환경분야의 모형으로 국내는 물론이고 세계 농업에 미치는 영향을 종합적으로 분석하는 연산가능 일반균형 모형임.
- ※ 2007년에 발간된 ‘기후변화가 농업부문에 미치는 영향’ 보고서에서 기후변화가 생산성과 무역에 미치는 영향을 GTEM을 이용하여 분석할 결과를 제시함. 이 보고서에는 2030년과 2050년의 기후변화에 따른 국내 농업생산에 미치는 영향분석과 함께 주요국의 핵심작목을 대상으로 생산에 미치는 영향을 농업생산영향 분석을 제시함.
- 호주에서도 기후변화 관련 작물보험 등 농업보험이 있음. 정부에서 작물보험을 설계·시행하지는 않으며, 원하는 농가들이 민간 농업보험에 가입함.

○ KREI와 ABARES와의 협력분야 논의(Karen Schneider 소장)

- ABARES의 기후변화 영향분석에 활용하고 있는 무역과 환경을 연계한 GTEM을 이용한 협동연구를 제안하였으나 현시점에서 ABARES가 모형작업을 전담하고 있지 않아 실질적으로 어렵다는 의견을 제시함.
- ABARES 소장은 여러 분야에서 협력과제를 발굴할 수 있을 것으로 기대되나, 특히 KREI와 협력분야로는 한국과 호주간의 FTA가 체결되었으므로 이 분야의 협동연구과제 추진이 유효할 것이라는 의견을 피력함.

<ABARES 방문 관련 사진>



Dr. Gunning-Trant



Dr. Schneider ABARES 소장

3. 호주 연방과학원(CSIRO) Black Mountain Laboratories 방문 및 면담

- 일시/장소: 2014.07.22. 14:00~16:00/CSIRO Black Mountain Laboratories
- 참석자
 - KREI: 김창길 선임연구위원, 문동현 초청연구원
 - CSIRO: Dr. Mark Howden
- 호주 연방과학원 소개
 - 1916년 과학 및 산업자문기구에서 출발하였고, 1920년 과학기술연방연구원(Commonwealth Institute of Science and Industry)로 조직이 변경되었고, CSIRO는 1949년에 현재의 명칭으로 변경되었고, 58개 지역에 약 6,000여명의 직원이 근무하는 연구조직임. 고도의 과학기술 발전을 통해 산업과 사회 및 환경을 위한 혁신적인 방안을 마련하는 임무를 담당함.
- 국가연구플래그십(National Research Flagship) 소개
 - 국가연구플래그십은 호주에서 수행되고 있는 가장 큰 규모의 과학연구프로그램 가운데 하나로 CSIRO의 학제간 연구, 대규모 연구 능력을 성공적으로 전환시켜 왔음.
 - CSIRO는 2003년 세 가지의 연구플래그십이 시작한 이후, 폭넓은 프로그램을 통하여 국가적인 주요 대응과제나 기회를 다루기 위해 노력해왔음.
 - 2014년 7월부터 국가연구플래그십이 다음과 같이 다소 변경되었음.
 - 농업(Agriculture), 생물보안(Biosecurity), 디지털 생산성 및 서비스(Digital Productivity and Services), 에너지(Energy), 식품 및 영양(Food and Nutrition), 제조공정(Manufacturing), 토지 및 물(Land and Water), 광물자원(Mineral Resources), 해양 및 대기(Oceans and Atmosphere)
- 기후변화 영향 및 적응, 지속가능농업 관련 연구추진 현황 및 논의
 - Dr. Mark Howden은 1989년 온실가스 인벤토리 작업에 참여하였으며, UNFCCC 인벤토리 개발 및 IPCC 보고서에도 기여하였음.
 - 글로벌 수준, 국가 수준, 농가 수준의 기후변화 적응연구와 모델링 등을 수행하고 있음. 비용-편익 분석을 통해 화폐적 가치로 평가하고 있음. 이런 일반

적인 아이디어는 생물다양성, 농업, 수산업, 광산업 등 모든 부문에도 적용가능함. 기후변화 영향 평가, 적응대책, 위험 등의 분석에서도 이용할 수 있음.

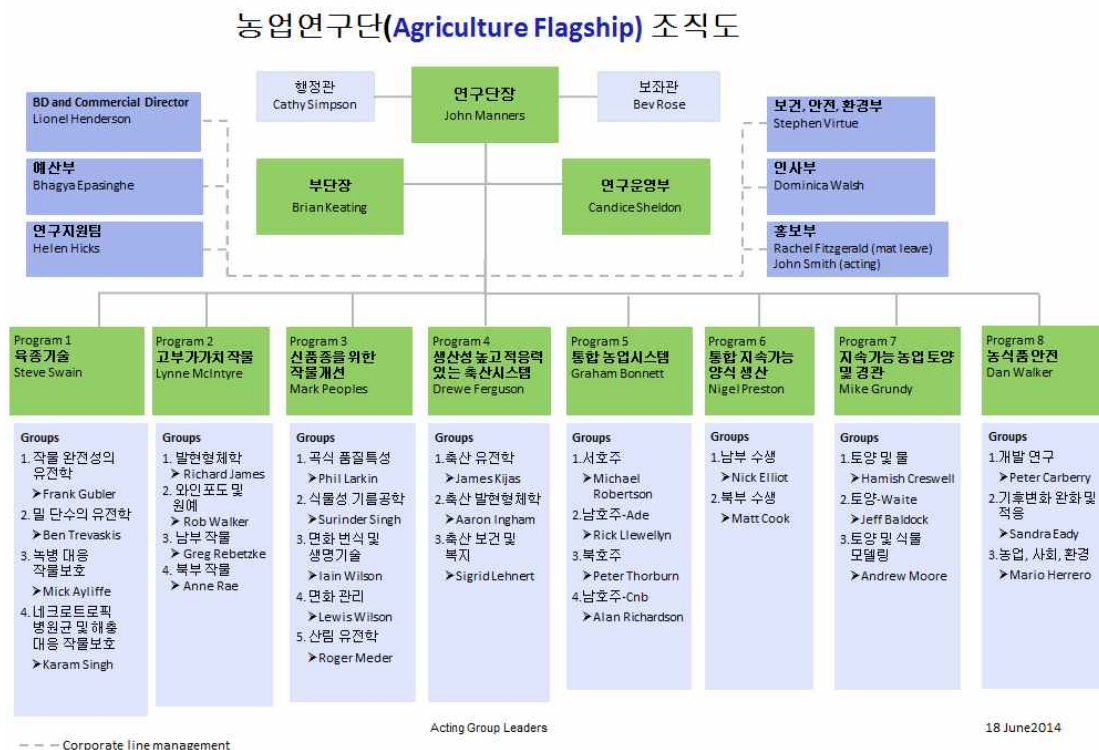
- 대부분의 연구과제들은 물리학자, 모형개발자, 생태학자, 경제학자, 사회학자 등 다양한 분야의 전문가들이 함께 협력하여 연구하고 있음.
- 한국 부산에 위치한 APEC 기후센터와의 협력 연구도 추진 중에 있음.
- 기후스마트 농업에 대한 관심도 가지고 있음. 기후스마트 농업 역시 통합적인 방법론으로 접근하는 것이 바람직함. LCA 방법론을 이용하여 탄소발자국을 추적하고 이러한 정보와 인벤토리가 농식품의 가치사슬로 이어지도록 해야 함.
- 농업, 수산, 산림, 광업 등의 1차 산업들은 기후변화에 가장 취약한 부문들임. 농림수산업은 호주 GDP의 3%, 총 수출액의 14%를 차지함. 광업은 호주 GDP의 8%, 총 수출액의 43%를 차지함. 따라서 기후변화에 취약한 이들 1차 산업이 부정적인 영향을 받는다면 호주 경제에 미치는 효과는 매우 크게 됨. 호주는 기후변화가 1차 산업에 미치는 영향에 대하여 지속적으로 연구하고 있으며, 기후변화에 적응하기 위해 노력해왔음.

<CSIRO Black Mt. Laboratories 방문 관련 사진>



4. 호주 연방과학원(CSIRO) Ecosciences Precinct 방문 및 면담

- 일시/장소 : 2014. 7. 22. 14:00~16:00/CSIRO Ecosciences Precinct 3층 회의실
- 참석자
 - KREI: 김창길 선임연구위원, 문동현 초청연구원
 - CSIRO: Dr. Erin Peterson, Dr. Nancy A. Schellhorn, Dr. Andrew Ash
- 농업연구단 소개
 - CSIRO의 농업연구단은 현재 8개 프로그램으로 개편되었음. 각 프로그램별로 3개~5개 전문 그룹이 있어, 해당 전문분야를 중심으로 연구함. 기후변화 관련된 연구는 프로그램 8에서 주로 담당하고 있음.



○ 농업생태계 관련 연구 추진 현황 및 논의

- 최근 농업생태계 건강과 관련한 시범 연구를 제안하였음. 2030년 농업생태계의 생산성 및 건강 변화를 파악하고, 농촌과 토착 커뮤니티 및 문화에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 전망하고자 함. 이를 위한 기초연구로서 농업생태계 모니터링 프로그램 구축 연구를 계획하고 있음.
- 토양, 생물다양성, 생산성, 생태계 서비스 등 주요 농업생태계 건강 가치를

모니터링하고, 시범 지표를 개발하는 것을 포함함. 이러한 시스템이 구축하기 위해서는 관련 데이터를 검토하고 이용가능한 데이터를 선별하여 관리해야 함. 이들 데이터를 기반으로 농업생태계의 건강 가치를 평가하고, 보고해야 함. 이 시스템이 선순환 작용을 하면 농업생태계가 크게 개선되고 효율적이고 효과적으로 관리될 수 있을 것으로 기대됨.

- 건강한 농업생태계를 지니고 있다면 기후변화, 환경변화와 같은 불확실성에 대한 복원력도 높아 농업생산성 또한 안정적으로 유지할 수 있음.
- 생물다양성 및 식량안보에 관한 워크숍이 향후 개최되는데, 이와 관련된 정보를 주고 받기로 함.

○ 지속가능한 농업 및 기후변화 관련하여 많은 연구 추진 현황 및 논의

- 농업연구단에서 그동안 지속가능한 농업 및 기후변화 관련하여 많은 연구를 수행해왔음. 작물모형과 농업경제모형(APSIM)을 이용하여 기후변화가 농업에 어떠한 영향을 미치는지 연구하였는데 이러한 점은 KREI와 유사한점이 많음. 기온, 강수량, 이산화탄소량, 물이용효율성 등의 변화가 농작물 단수에 어떠한 영향을 미치는지를 먼저 파악하고 이를 기초로 경제적인 영향을 시뮬레이션 함.
- 현재 호주에서는 기후변화 영향 보다는 기후변화 적응에 더 많은 관심을 가지고 있음. 기후변화는 초지의 단백질을 낮추는 데, 이는 축산업에 큰 영향을 미치게 되며, 호주의 축산물 수출이 타격을 입을 수 있음. 건조화와 열 압박 또한 축산업에 부정적인 영향을 미침.

<CSIRO Ecosciences Precinct 방문 관련 사진>



<Dr. Andrew Ash>

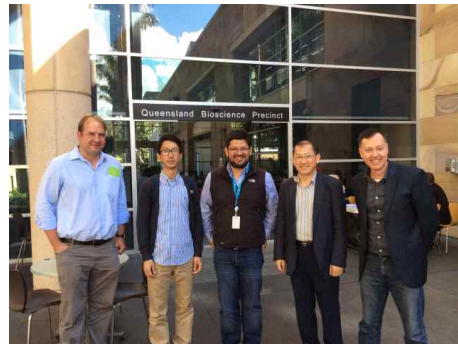
5. 호주 연방과학원(CSIRO) Environment Facility 방문 및 면담

- 일시/장소 : 2014.07.24. 09:00~10:00/CSIRO Environment Facility
- 참석자
 - KREI: 김창길 선임연구위원, 문동현 초청연구원
 - CSIRO: Dr. Brad Ridoutt and Dr. Mario Herrero
- 지속가능성 평가 관련 연구 추진 현황 및 논의
 - 지속가능한 농식품 부문을 위하여 전과정평가(LCA) 방법론을 이용한 연구를 수행하고 있음. 최근에는 LCA를 기반으로 농식품부문의 지속가능성을 평가하고 있음.
 - 모든 요소들은 상충관계(trade-off) 관계가 있는데, 많은 연구들은 이를 반영하는데 방법론적으로 한계를 지님. LCA는 전체 가치사슬을 대상으로 하기 때문에 총체적으로 바라볼 수 있음. LCA 모델링을 이용하면 환경변화가 전체 가치사슬에 어떠한 영향을 미치는지를 종합적으로 파악할 수 있음. 이는 명확한 과학적 증거를 제시할 수 있기 때문에 정책적으로도 중요한 시사점을 제공함.
 - 탄소발자국, 물발자국, 토지이용발자국이 LCA를 이용한 대표적인 연구들임. 환경에 미치는 영향을 파악하는데 장점이 있음. 토지이용발자국은 최근 떠오르는 주제인데, 토지이용이 변하면 토양환경, 주변 식생이 영향을 받아 농작물의 생산성, 생태계 서비스, 나아가 인간의 건강까지도 영향을 미치게 됨. 이러한 주제에 LCA 방법론을 적용하여 영향을 파악하게 됨.
 - 장기적으로 LCA 방법론에 대한 국제적 표준이 만들어져야 함. FTA 등으로 인하여 국제무역이 활성화되고 있는데, 국제표준이 마련된다면 국가간에 교역되는 농산물, 농식품의 전과정을 평가하여 어떠한 영향을 미치는지도 분석할 수 있음.
- 지속가능집약화 관련 논의
 - 호주의 경우 물 이용이 매우 제약되기 때문에 지속가능한 집약화 역시 물 이용에 적용할 수 있다고 생각함. 지역적인 영향평가를 실시하여 어느 지역에서, 또는 어느 공정에서 물 이용량이 많고 적은지를 파악할 수 있는데, 여기에도 LCA 방법론을 적용하면 좋을 것임.

○ 기후변화 관련 연구 추진 현황 및 논의

- Dr. Mario Herrero는 기후변화관련 연구의 핵심적인 연구자로 개발도상국의 기후변화 영향 평가 및 적응 관련하여 많은 연구 과제를 수행하고 있음. 대부분 궁극적으로는 식량안보를 위한 연구임.
- 생물물리학 모형과 경제학 모형을 모두 활용하며, 여러 기관의 다양한 분야의 연구자들이 함께 참여하는 형태의 연구과제들이 대부분임. 앞으로 KREI와 꾸준히 연락을 취하며 함께 일할 수 있는 방안을 모색하기로 함.

<CSIRO Environment Facility 방문 관련 사진>



6. 퀸즐랜드대학교 경제학부 방문 및 면담

○ 일시/장소 : 2014.07.24. 11:00~16:00/Colin Clark BD 5층 세미나실

○ 참석자

- KREI: 김창길 선임연구위원, 문동현 초청연구원

- 퀸즐랜드대학교: Prof. Clement Tisdell, Prof. Mohammad Alauddin,

Dr. William Paul Bell, Mr. David Adamson

※ 퀸즐랜드대의 경제학과 방문 건은 지속가능발전 및 지속가능농업 발전 분야의 이론 정립에 크게 기여한 세계적인 석학 Clement Tisdell 교수 (2004년 은퇴후 현재 명예교수로 활동)의 도움으로 가능하였음. Tisdell 교수는 학과에서 관련분야 전문가와의 분야별 면담 외에도 관련분야 전문가 모두와 함께하는 소규모 미팅을 마련하여 경제학과 세미나실에서 약 1시간 동안 각자의 연구 분야와 성과 및 향후 연구협력 분야 등에 대해 논의하는 자리를 마련해줌.

○ 지속가능한 발전 및 관련된 용어정의에 대한 논의

- 지속가능한 개발 및 녹색경제 등 관련된 개념들은 매우 바람직한 개념으로 생각함. 지속가능한 개발을 어떠한 관점으로 바라보느냐에 따라 다른 개념이 될 수 있음. 예를 들어 한 가지는 미래 세대가 현 세대보다 덜 부유하게 하는 개발이고, 다른 한 가지는 미래 세대가 현 세대보다 더 부유하게 하는 개발, 또 다른 한 가지는 인류가 가능한 오래 사는 개발 등을 생각해볼 수 있음. 지속가능한 개발을 어떻게 바라보느냐에 따라 취해야할 행동도 달라짐.

- 세대간 공평성은 지속가능발전에 있어서 핵심적 요소임. 어느 세대로 나빠지지 않는다는 것은 파레토 우위 발전 경로의 거부를 가져오며, 이는 롤즈의 정의 원칙과도 위반되는 것임. 한편 롤즈의 정의의 원칙에 대한 적용에 의문을 제기하는 경우 이런 측면에서 최대화 보장 기준(maximum security criterion)의 사용이 중요함.

○ 지속가능한 농업의 세 가지 측면에 대한 논의

- 농업생산의 지속가능성은 친환경·친생태적인 조건의 유지, 농업의 사회적·정치적 수용성, 시장경제적인 농업의 수익성에 달렸음. 이러한 환경성, 사회성,

경제성의 측면에서 모두 적용될 수 있는 것은 변화하는 환경에 적응할 수 있는 유연성을 갖추는 것임.

- 시간과 공간에 따른 지속가능한 농업의 세 가지 측면에 대한 중요도가 다를 수 있음. 측면 간에 상충관계가 있을 수 있는데, 조화를 이루는 것이 중요함. 사회적 조화의 유지를 항상 고려해야 함.
- 환경적 부하를 줄이면서 세계 인구 증가와 농식품 수요 증가에 대응하여 농업식량생산을 끌어올리는 것은 매우 큰 과제임. 지속가능한 집약화라는 용어는 집약화라는 표현을 사용하는데, 집약화와 광역화 모두 환경적으로 부정적인 영향을 미칠 수 있는 것을 고려해야 함. 환경변화의 대체를 가치평가하는 것이 선행되어야 함.
- 세계는 동태적이고 불확실하므로 농업생산의 지속가능성 평가는 환경변화에 적응하는 신축성을 고려해야 함. 바람직하기는 지속가능성 평가와 관련하여 환경성, 경제성, 사회성 등 모두가 고려되는 지수(index) 개발이 필요하나, 이는 국가마다 지역마다 다를 수 있으며 현실적으로 어려운 과제임.

○ 지속가능한 농업으로의 전환에 대한 논의

- 지속가능한 농업으로의 전환을 위해 가장 중요한 것은 하나로 정의하는 것은 어려움. 개별 농가들이 상황에 따라 필요한 조건들이 다르기 때문임. 호주의 경우 토양건조화, 토양염류화, 토양침식 등이 해결해야 할 문제임. 이러한 문제의 해결이 지속가능한 농업을 위해 필수적임.

○ 지속가능한 농업을 위한 정책방안

- 정책방안들은 사회적 맥락과 사회적 수용성에 따라 상대적인 중요도가 다름. 정책방안은 또한 정치적 맥락, 압력단체의 존재, 정부와 공공기관의 구조 등에 따라 다름. 특정한 농업문제에 따라 다르게 정책방안을 수립하고 대응해야 함.

○ 농업의 지속가능성 평가

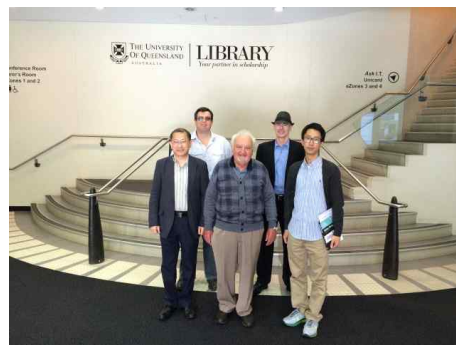
- 시간적·공간적 상황에 따라 농업도 상대적으로 변하기 때문에 환경적, 사회적, 경제적 측면에서 일괄적으로 농업의 지속가능성을 평가하는 것은 쉽지 않음. 경제성은 시장경제에서 농업생산의 수익성으로 평가할 수 있으나, 환경성과 사회성 많은 고민이 필요함. 축산업의 경우에는 동물복지를 사회적 요

소로 고려해 볼 수도 있음.

○ 호주 농업의 지속가능성

- 전반적으로 호주의 농민들은 환경적 영향이 농업생산의 지속가능성에 영향을 미친다고 인식하고 있음. 최소경운의 경우 곡물생산에서 상당히 많이 채택되었음. 호주 농업은 단작 중심의 미국 농업과 같이 자본집약적인 산업이 되어가고 있어 한국 농업과는 큰 차이가 있을 수 있음.
- 호주농업은 지속가능성 문제를 꾸준히 다루어 왔는데, 주로 토양염류화, 물부족 및 수질오염 문제, 동부지역의 산성토양, 인산 부족의 부실토양, 토양침식, 북호주의 농업확대, 기후변화 문제, 농지의 생산성 향상 등에 대한 논의가 이루어지고 있음.

<University of Queensland 방문 관련 사진>



III. 종합 및 평가

- 호주는 광활한 국토(남한 면적의 약 77배, 남북한 면적의 약 35배)를 가진 국가로 우리나라와 농업여건은 크게 다르지만 1980년대 후반부터 국가랜드케어, 자연환경유산신탁, 국토케어정책 등으로 이어지면서 지속적인 지속가능농업정책을 추진해 옴.
- 이번 출장은 호주의 지속가능농업 정책 추진과 관련하여 지속가능농업 분야와 관련된 농업부의 국토케어정책에서 2013~18년까지의 정책추진의 전략적 방향에 관한 내용은 우리나라의 지속가능농업 정책 개발에 시사하는 점이 큰 것으로 사료됨. 특히 성과평가방법을 담고 있는 감시·평가·보고·개선(Monitoring, Evaluation, Reporting and Improvement, MERI) 시스템은 향후 우리나라의 지속가능농업 정책의 모니터링 및 성과평가와 관련하여 벤치마킹할 수 있는 중요한 정책프로그램으로 사료됨.
- 브리즈번에 있는 퀸즐랜드 대학 경제학과에서 지속가능발전과 지속가능농업 분야의 이론을 정립한 세계적인 석학인 Clem Tisdell(현재 은퇴교수)와의 면담은 지속가능농업 전반에 대한 이론과 현실을 돌아보는데 중요한 계기가 되었음. 2004년 은퇴이후에도 지금까지 일주일에 3회씩 연구실에 나가 “생물다양성 보전과 에코시스템 기능”이라는 주제의 저술활동은 큰 귀감이 되었음. Tisdell 교수와는 향후 지속가능농업 발전 분야의 이론 정립에 있어서 원고의뢰 등 공동연구를 통해 현재 수행하고 있는 지속가능농업 시스템 구축 연구성과의 국제화를 추진하는 방안을 모색할 필요가 있는 것으로 판단됨.
- 호주 ABARES와는 2004년 3월 MOU를 체결하였고, 이후 2010년 4월 MOU 갱신이 이루어져 2013년 4월까지 유효한 상태였으나 현재는 중단된 상태임. 한국과 호주간에 FTA가 체결됨에 따라 ABARES에서도 KREI와의 공동연구 등 연구협력을 원하고 있음. 향후 MOU를 복원하여 양 기관간의 실질적인 협력관계 모색이 필요한 것으로 사료됨.

호주 출장 유관기관 면담자 연락처

<Department of Agriculture>

18 Marcus Clark Street, Canberra City ACT, AUS

Mr. Michelle Lauder

Assistant Secretary, Sustainable Agriculture
Sustainability and Biosecurity Policy Division
Phone: 61-2-6272-4624
Email: michelle.lauder@agriculture.gov.au

Mr. Ian Thompson

Assistant Secretary, Sustainable Agriculture
Sustainability and Biosecurity Policy Division
Phone: 61-2-6272-4623
Email: ian.thompson@agriculture.gov.au

Mr. Ian Towers

Director, Natural Resource Management Policy
Sustainability and Biosecurity Policy Division
Phone: 61-2-6272-4661
Email: Ian.Towers@agriculture.gov.au

Mr. Stephen Taylor

Senior Policy Officer
NRM Policy Section
Sustainable Agriculture Branch
Sustainability and Biosecurity Policy Division

Mr. Asanga Gunawardena

Policy Officer
Sustainability and Biosecurity Policy Division
Phone: 61-2-6272-3439
Email: Asanga.Gunawardena@agriculture.gov.au

<Department of Agriculture, ABARES>

18 Marcus Clark Street Canberra ACT, AUS

Dr. Karen Schneider

Executive Director| of ABARES

Department of Agriculture
Phone: 61-2-6272-4636
Fax: 61-2-6272-2104
Email: Karen.Schneider@agriculture.gov.au

Dr. Jammie Penm
Chief Commodity Analyst
Assistant Secretary, Agricultural Commodities and Trade Branch
Phone: 61-2-6272-2030
Fax: 61-2-6272-2104
Email: jammie.penm@agriculture.gov.au

Dr. Caroline Gunning-Trant
Senior Economist
Agricultural Commodities and Trade Branch
Phone: 61-2-6272-2123
Fax: 61-2-6272-2104
Email: caroline.gunning-trant@@agriculture.gov.au

Dr. Katherine Harle
Co-Director and Senior Scientist
Agriculture Risks Management Section
Agricultural Commodities and Trade Branch
Phone: 61-2-6272-3347
Fax: 61-2-6272-2104
Email: kate.harle@agriculture.gov.au

<CSIRO Black Mountain Laboratories>
Clunies Oss St. Black Mountain, ACT 2601, AUS

Dr. Mark Howden
Chief Research Scientist
Adaptive Primary Industry, Enterprises and Communities Theme Leader
Phone: 61-2-6246-4118
Email: mark.howden@csiro.au

<CSIRO Ecosciences Precinct>
41 Boggo Rd Dutton Park QLD 4102, AUS

Dr. Erin Peterson
Senior Research Scientist

Monitoring & Indicator Analysis Team Leader

Phone: 61-7-3833-5536

Email: erin.peterson@csiro.au

Dr. Nancy A Schellhorn

Principal Research Scientist

Spatial Ecology Team Leader

Phone: 61-7-3833-5710

Email: nancy.schellhorn@csiro.au

Dr. Andrew Ash

Research Scientist

Ecosystem Sciences

Phone: 61-7-3833-5638

Email: andrew.ash@csiro.au

<CSIRO Controlled Environment Facility at the Univ. of Queensland>

Dr. Brad Ridoutt

Principal Research Scientist

Animal, Food and Health Sciences

Phone: 61-3-9545-2159

Email: brad.ridoutt@csiro.au

Dr. Mario Herrero

Chief Research Scientist, OCD Science Leader

Food system and the Environment

Phone: 61-3-9545-2538

Email: mario.herrero@csiro.au

<University of Queensland at St. Lucia>

Prof. Clement Tisdell

Emeritus Professor

School of Economics

University of Queensland

Phone: 61-7-3365-6306

Fax: 61-7-3365-7299

Email: c.tisdell@uq.edu.au

Prof. Mohammad Aluddin

Associate Professor

School of Economics
University of Queensland
Phone: 61-7-3365-6664
Fax: 61-7-3365-7299
Email: m.[alauddin@uq.edu.au](mailto:m.alauddin@uq.edu.au)

Dr. William Paul Bell
Research Fellow
Energy Economics & Management Group, School of Economics
University of Queensland
Phone: 61-7-3365-6202
Fax: 61-7-3365-7299
Email: m.[alauddin@uq.edu.au](mailto:m.alauddin@uq.edu.au)

Mr. David Adamson
Senior Research Officer
Risk and Sustainable Management Group
School of Economics
University of Queensland
Phone: 61-7-3365-6782
Fax: 61-7-3365-7299
Email: d.[adamson@uq.edu.au](mailto:d.adamson@uq.edu.au)