

지속가능한 영농·영림을 위한 국내외 연구동향 및 앞으로의 방향

김학영¹, 김 준^{1,2*)}, 최성원¹

¹국가농림기상센터,

²서울대학교 생태조경지역시스템공학부/협동과정 농림기상학전공/그린바이오과학기술원

Research Trends for Sustainable Agriculture and Forest Management and Future Direction

Hakyoung Kim¹, Joon Kim^{1,2*)}, and Sung-Won Choi¹

¹National Center for AgroMeteorology

²Department of Landscape Architecture and Rural Systems Engineering/Interdisciplinary Program in Agricultural & Forest Meteorology/Institute of Green Bio Science and Technology, Seoul National University

I. 서 언

영농과 영림이란 단어가 사용되기 시작한 것은 그리 오래 되지 않았다. 영농과 영림이란 단어는 많은 사람들에 의해 다양하게 정의되고 있는데 한 편에서는 생산 경제 혹은 농업 경제학으로 간주되고 있으며 다른 편에서는 농부들이 농장을 관리, 감독하는 일상에 불과한 것이라고도 한다. “Economics of Natural Resources & Farm Management (My Agriculture Information Bank, 2011)”에 정의된 영농은 크게 3가지이다. 비즈니스 원칙에 따라 최대의 수익을 얻고자 하는 농업경제학의 한 관점으로 볼 수 있고, 또 다른 관점은 부족한 자원으로부터 최대 이익과 만족을 얻는 최적의 의사결정을 할 수 있도록 과학적으로 정의되어야 하는 의사 결정의 과학으로 볼 수 있다. 세 번째, 영농은 지속적인 수익을 확보하는 목적으로 농장 전체에 대한 구성 및 운영방안에 대한 경영학적 연구라고 정의할 수 있다.

인류가 지탱해 온 가장 오래된 분야이자 인류의 생존에 없어서는 안 될 중요한 분야임에도 불구하고 최근 지구 온난화를 비롯한 환경변화와 더불어 급격한 경제·사회의 변화로 인해 우리의 삶과 직결되는 영농·영림이 심각한 위협을 받고 있다. 국내에서도 FTA 등 국제경쟁 심화에 따른 외국 농산물 수입 증가, 웰빙에 대한 관심 증가 등 영농과 영림에 대한 환경, 경제구조, 사회의식의 급격한 변화가 또다시 우리나라의 환경, 경제, 사회에 영향을 미치는 되먹임 고리의 형태로 되돌아와 국내 영농·영림의 큰 당면과제가 되고 있다.

그렇다면 우리는 이 해답을 어디서 찾을 수 있을까? 우리나라를 비롯한 해외의 각 정부기관과 관련 전문가들은 그 해답을 “지속가능성”에서 찾고 있다. 그러나 지속가능성이란 매우 가변적인 용어로 많은 사람들이 그 의미를 직관적으로는 이해하지만, 수많은 영역을 포함하고 있기

7) Correspondence to : joon@snu.ac.kr

에 실제로 정확히 정의하는 것은 매우 어렵다. 그렇기에 지속가능한 영농·영림에 대한 정의와 기준은 각 나라마다 다르고 경제협력개발기구(OECD), 유엔(UN), 유엔환경계획(UNEP), 유엔통계처(UNSD), 국제연합식량농업기구(FAO) 등 수많은 국제기구들에서도 이에 대한 논의가 끊임없이 이어져 오고 있다. 공통적으로는 환경성, 경제성, 사회성 측면에서 이를 정의를 하고 이를 기반으로 평가를 하여 현재 영농·영림의 문제를 진단하고 미래를 향해 나아가는 지속가능한 영농·영림을 추구하고자 한다. 그러나 여전히 지속가능한 영농·영림에 대한 명확한 정의와 기준을 확립하기란 매우 어려운 문제이고 그럼에도 불구하고 우리 모두는 계속적으로 이를 추구하고자 한다.

이에 우선 지금까지 논의되어 온 지속가능한 영농·영림에 대한 국내외 다양한 접근 방법들을 살펴보고 최근 시도되고 있는 생태학적 조망에 의한 방법을 소개하고자하며 앞으로 국내 연구가 나아갈 수 있는 방향을 제언하고자 한다.

II. 재료 및 방법

지속가능한 영농·영림에 대한 관련 정부 부처(기상청, 농촌진흥청, 산림청 등)에서 발간된 기존 연구보고서와 관련 논문을 기반으로 선행연구결과를 살펴본 후 조사 내용을 기반으로 추가적인 논문, 책, 보고서 등 체계적이고 객관적으로 문헌 연구 자료를 취합, 분석하여 얻고자 하는 주요 연구 내용을 제시하였다.

III. 결 과

“지속가능성”에 대한 논의는 1972년 UN회의의 환경선언, 1987년 세계환경개발위원회(WCED), 1992년 UN환경개발회의(UNCED)의 리우선언, 요하네스버그에서 개최된 세계지속가능발전 정상회의 Rio+10, 2012년 브라질 리우데자네이루에서 개최된 Rio+20 등에서 지속적으로 논의되어 왔다. 이를 통해 다양한 국제기구와 그 협력기관들을 포함하여 각 국에서는 지속가능성에 대한 개념을 양적 관계 혹은 지표로 나타내려고 하는 시도를 하고 있다. 즉, 지속가능성을 판단하기 위한 근거로 지표 혹은 지수를 사용하며, 이는 경제, 사회, 환경에 대한 정량화된 수치이다.

국제기구별 지속가능한 영농·영림 관련 지수 연구 현황은 Table 1에 나타나 있다. 세계지속가능발전 정상회의를 통해 제안된 지속가능개발지수(Sustainable Development Index, SDI)외에도 각 국제기구에서는 지속가능한 영농·영림 지수 관련하여 다양한 연구를 진행하고 있으며 최근 유엔통계청(UNSD)에서는 환경경제계정(System of Environmental-Economic Accounting, SEEA)를 제정, 2012년도부터 각 나라에 권고하여 작성 중이나 영농·영림 분야는 현재 작성 중에 있다. 그 외에도 전세계적으로 환경지속성지수(Environment Sustainability Index, ESI), 환경성과지수(Environmental Performance Index, EPI), 탄소발자국(Carbon Footprint, CFP), 물발자국(Water Footprint, WFP) 등 다양한 지표와 지수를 개발하여 이용하고 있다.

Table 1. 국제기구별 관련 지수 연구 현황(한국농촌경제연구원, 2013)

International organization	Guideline for sustainable agriculture and forest	Year
OECD	Agri-Environmental Indicator	2003
UNEP	Sustainable Agriculture and The Sustainable Use of Agricultural Biodiversity: Concepts, Trends and Challenges	2010
UNESCAP	Sustainable Agriculture and Food Security in Asia and The Pacific	2009
UNSDSN	Solutions for Sustainable Agriculture and Food Systems	2013
FAO	FAO Guidelines for Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems: SAFA)	-
UNSD	SEEA(System of Environmental-Economic Accounting) for Agriculture, Forestry and Fisheries	Now doing

국내에서도 국제사회의 흐름에 맞춰 2000년도 지속가능발전위원회를 발족한 후 지속가능발전 기본법 제 13조 1항 “국가는 지속가능발전지표를 작성하여 보급하여야 한다”에 따라 제1차 지속가능발전 기본계획(2006~2010) 하에 77개의 대표지표를 개발하였다. 이후 제2차 지속가능발전 기본계획(2011~2015) 하에 기존의 지표를 수정·보완하여 현재 사용 중에 있다. 이와 함께 지속가능발전 계획 하 진행되었던 제품 전 과정에 대한 환경성평가 확대를 위해 국가 제품의 전과정목록분석(Life Cycle Inventory, LCI) 데이터베이스를 구축하여 제품에 대한 전과정평가(Life Cycle Assessment, LCA)를 기반으로 “탄소 성적 표지”제도를 통해 탄소 배출량이 관리되고 있다. 현재 영농과 영림 분야는 탄소 성적 표지 제도 대상에서 제외되어 있으며 관련 LCI 데이터베이스를 구축 중에 있다. 이와 더불어 환경부에서는 「환경경제체계 구축방안 연구 1~6차」를 1990년대 초반에 시작하였으며 이후 「환경경제통합계정개발 및 녹색GDP 도입 중·장기 추진계획(’01~’10)」을 수립·추진하여 환경경제계정(SEEA)의 일부 계정(대기 및 수계 오염물질 배출계정, 광물 및 산림 자산계정)을 시범 작성하였다. 최근에는 기존 환경부에서 진행되었던 연구에서 통계청에서 환경경제계정(SEEA) 작성방향 설정 및 기본계획 수립하고 환경부·산업통상자원부·국토교통부·농림축산식품부·산림청 등 부처 간 협업시스템으로 환경경제계정(SEEA)을 작성 중에 있다.

이와 더불어 최근 국제 학계에서는 생태학적 조망을 통한 지속가능성 영농·영림 지수 관련 연구를 활발히 진행하고 있는데, 지속가능한 지수 관련 국제학술지의 하나인 “Ecological Indicator”의 연구 현황을 살펴보면 지난 15년간 관련 연구가 급격히 증가하고 있는 것을 확인할 수 있다(Fig. 1).

2000년대 초반에는 사회/경제/환경을 평가할 수 있는 하위지표에는 어떠한 것들이 있을 수 있는지, 어떤 지표들을 선택해야 하는지에 대한 연구와 각 지표들을 통합하는 사고의 틀, 모델에 대한 연구가 주가 되었다면 최근에는 영농과 영림이 복잡생태계로서 생태계의 구성요소, 구조

및 기능을 고려한 생태학적 접근에서의 지속가능성 지수 연구가 활발하게 진행 중이다. 생태계 구성요소는 다시 생물적 요소(생물 다양성 등)와 미생물적 요소(햇빛, 온도, 토양, 이산화탄소 등)로 구분된다. 농림생태계는 이러한 다양한 요소가 서로 영향을 주고받는 열린 시스템이다. 따라서 물질, 에너지 및 정보가 교환되는 물리학적 법칙의 제어 하에 정보이론, 네트워크 이론 및 열역학적 접근 방식을 이용해 이들 생태계의 구조적 특성을 정량화 할 필요가 있다. 생태계는 기본적으로 인간에게 필요한 서비스를 제공하고, 대기 중의 이산화탄소를 흡수하는 중요한 기능을 한다. 이러한 기능들을 측정하여 통합적으로 지속가능한 지수를 고려할 수 있는 종합적인 메트릭스 연구가 활발히 진행 중이다. 여기에는 이전에 논의되었던 지표들 예를 들어 탄소 발자국, 물발자국을 포함하여 생태발자국, 엔트로피발자국 등 모두가 고려대상이다. 실제 예로 캐나다에서는 “Canadian Sustainability Metrics Lookup Tool”을 개발하여 사용 중이며 구글 지도와 연동하여 각 농장에 대해 지속가능 매트릭스를 S/W 화면을 통해 보여주고 있다(Fig. 2).

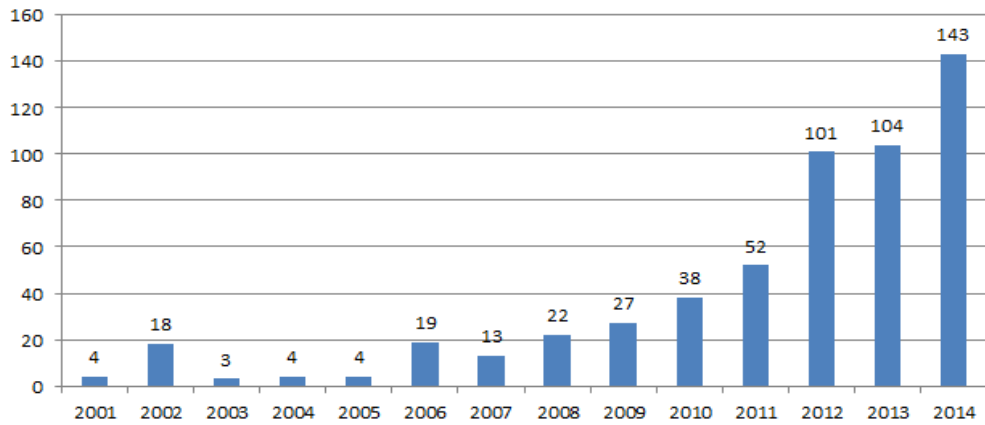


Fig. 1. Ecological Indicator 국제학술지의 지속가능성 관련 연구.

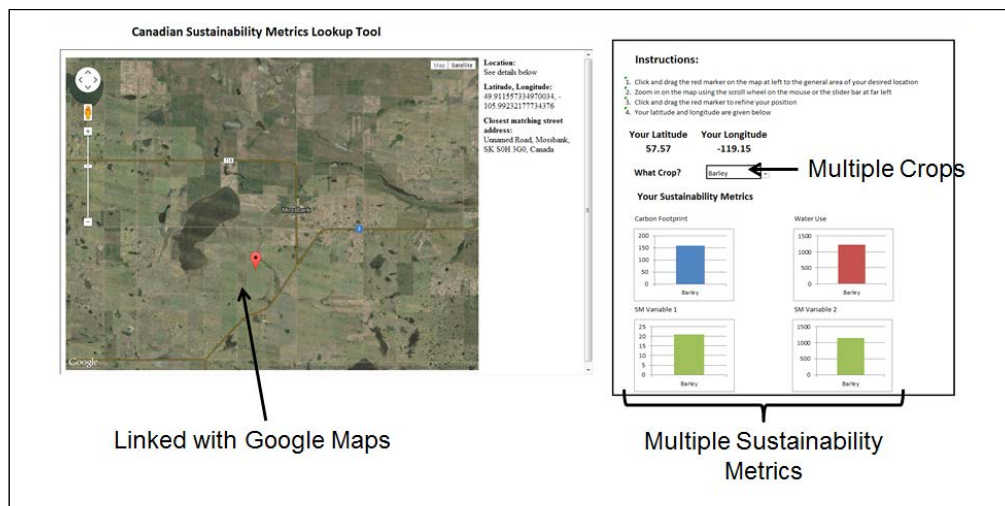


Fig. 2. 캐나다에서 개발하여 사용하고 있는 지속가능 매트릭스(R. Desjardins *et al.*, 2014).

그러나 국내에서는 아직 이러한 생태학적 조망을 통한 지속가능한 영농·영림 관련 연구를 찾기가 쉽지 않은데 그간 기후변화 대응하여 기상청·농촌진흥청·산림청에서 농림기상서비스를 향상시켜오면서 확보한 영농·영림 기상 및 생태자료와 특히, 지난 10여 년간 농경지와 산림에서 플럭스 관측을 통해 확보하고 있는 대기-생태계간 에너지, 물 및 이산화탄소 교환량 데이터를 기반으로 한다면, 우리 또한 국제 사회의 노력에 발맞춰 이러한 연구 역량을 충분히 구축할 수 있다.

인용문헌

한국농촌경제연구원(2013) 지속가능한 농업시스템 구축 연구(1/2차년도)

My Agriculture Information Bank, 2011: Economics of Natural Resources & Farm Management

R. Desjardins, *et al.*,(2014) Obtaining Estimates of the Carbon Footprint of Agricultural Products