정책연구보고 P121 | 2009. 12.

탄소성적표지제도의 농업분야 적용과 시사점

김 창 길 연 구 위 원
장 정 경 초 청 연 구 원
권 회 민 위 촉 연 구 원
남 재 작 농업기술실용화재단 팀장

한국농촌경제연구원

연구 담당

김창길	연 구 위 원	연구총괄, 도입방안
장정경	초청연구원	국내외 탄소성적표지제도 분석
권회민	위촉연구원	유럽의 탄소성적표지제도 정리
남재작	농업기술실용화재단팀장	탄소성적표지제도 도입방안

머 리 말

지구온난화로 인한 영향들이 세계 곳곳에서 피부로 실감할 정도로 나타나면서 기후변화 문제가 국제사회의 화두로 떠올랐다. 세계 각국의 온실가스 감축은 필수사항이 되었으며 재화와 서비스를 생산하는 산업부문에만 온실가스 감축의무를 부담시키는 것은 한계가 있으므로 소비부문에서의 온실가스 감축이 요구되고 있다. 소비부문에서 탄소감축을 유도할 수 있는 제도가 탄소라벨링이다. 탄소라벨링의 목적은 제품과 서비스의 원료생산에서 폐기까지의 전과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 소비자에게 공개하여 저탄소 소비문화 확산을 유도함으로써 시장주도의 온실가스 감축을 도모하는 데 목적이 있다. 최근 영국, 일본 등 주요국에서 탄소라벨링 제도를 운영하고 있으며, 우리나라에서는 2008년 시범사업을 거쳐 2009년 2월부터 탄소성적표지제도로 운영되고 있다.

이 보고서는 국내외 탄소성적표지제도의 실태 파악과 농업분야 도입방안 모색을 위해 수행된 수시과제의 결과물이다. 여기서는 탄소성적표지제도의 의미와 국내 탄소성적표지제도의 운영실태, 영국, 스웨덴, 미국, 덴마크, 일본 등 주요국의 사례, 농업부문의 도입방안 등을 제시하였다. 국내에서 탄소성적표지제도의 운용과 관련하여 농업분야에 초점을 맞춘 연구는 매우 부족하다. 아무쪼록 이 연구가 농업분야의 탄소성적표지제도 도입방안을 모색하는 데 기초자료로 활용되기를 기대한다.

이 연구의 수행에 연구진으로 참여하여 공동연구를 수행해준 농업기술실용화재단 남재작 박사, 관련분야 자료제공과 세미나 발표 등으로 기여해준 한국산업환경기술원 김익 박사와 고려대학교 박사과정 임송택씨 등 관계자들께 감사드린다.

2009. 12.

한국농촌경제연구원장 **오 세 익**

요 약

○ 이 연구는 우리나라에서 2009년 2월부터 시행되고 있는 탄소성적표지제도를 살펴보고 주요국의 탄소성적표지제도 운용실태를 벤치마킹하여 향후 우리나라 농업분야에 있어서 탄소성적표지제도 운영 및 적용 방안을 도출하기 위하여 수행되었음.

○ 탄소라벨링(Carbon Labeling)이란 제품과 서비스의 전과정(Life Cycle)동안 발생하는 온실가스 배출량을 소비자에게 공개하고 이를 통해 저탄소 소비문화 확산을 유도함으로써 시장주도의 온실가스 감축을 도모하는 제도로 우리나라에서는 탄소성적표지제도로 운영되고 있음.

○ 탄소라벨링은 원료채취, 생산, 수송, 유통, 폐기 등의 모든 과정에서 발생하는 온실가스 발생량을 환경영향평가도구 중 하나인 전과정평가(Life Cycle Assessment, LCA)를 통해 결과를 정량화하여 제품에 표기함.

○ 우리나라의 탄소성적표지제도는 국제표준화기구의 ISO 14000시리즈 가운데 ISO 14040시리즈(LCA)와 ISO 14020시리즈(환경라벨링)에 근거하여 인증기준 및 제도 운영절차가 개발되었음.

○ 환경부가 탄소성적표지제도의 운영을 총괄하며 인증 및 작성지침 개발은 한국환경산업기술원, 인증심사원 양성교육은 환경보전협회에서 전담함.

○ 탄소성적표지에는 제품 온실가스 배출량 인증과 저탄소 제품 인증의 두 종류가 있음. 현재는 제품 온실가스 배출량 인증(1단계)만 운영하며 시행 3년 이후부터 저탄소제품 인증(2단계)과 병행하여 실시함.

○ 탄소성적표지제도의 인증기준은 모든 제품에 적용할 수 있는 일반지침과 제품별 사용시나리오 지침으로 구성됨. 일반지침의 인증 대상이 되는 제품은 국내에서 판매되는 제품을 기준으로 하기 때문에 수입품도 인증 대상에 포함됨. 생산재, 소비재, 서비스를 모두 포함하되, 정보의 왜곡 가능성이 큰 의료기기 및 의약품, 1차 농수축산물은 제외되며 온실가스 배출량 계산에 필요한 정확한 데이터 수집이 어려운 제품군에 한하여 대상에서 제외될 수도 있음.

○ 환경부는 2009년부터 도입할 탄소성적표지제도의 문제점을 파악하고 사전 홍보를 위해 2008년 8월부터 분야별로 10개 제품을 선정한 후 시범인증을 실시하였음. 환경부는 2008년 12월에 이 제품들의 시범사업을 완료하고 공인 인증함.

○ 환경부의 탄소성적표지 마크를 부착한 제품들은 2009년 4월 15일부터 시장에 출시되었으며 2009년 11월 30일 기준 27개 기업의 84개 제품이 판매되고 있음. 이 가운데 가공음료가 25개(29.8%)로 가장 많고, 가공식품 19개(22.6%), 생필품 14개(16.7%), 에너지소비재 12개(14.3%), 기타 14개(16.7%) 등으로 인증을 취득하였음.

○ 영국, 스웨덴, 미국, 일본 등과 같이 탄소라벨링을 시행중이거나 시행예정인 국가들의 탄소라벨링 인증제품 가운데 식음료품이 차지하는 비중이 높았음.

○ 덴마크, 스웨덴 등 유럽국가에서는 농업분야의 전과정목록(Life Cycle Inventory, LCI)을 구축하고 전과정평가가 체계적으로 이루어지고 있음. 또한 1차 농산물 전과정평가에 있어 관행재배와 유기재배를 비교한 연구도 체계적으로 구축되어 있었음. 우리나라는 산업분야의 LCI는 구축되어 있는 반면, 농업분야는 전무한 실정임. 2009년부터 연구가 진행되고 있으나 이제 시작단계임. 탄소라벨을 부착한 상품밥의 경우 주원료인 국내산 쌀에 대한

탄소배출량 자료가 없어 미국쌀의 탄소배출량 자료를 차용하였음.

○ 현재 농수축산물이 탄소성적표지의 인증대상에서 제외되기는 하였으나 식음료품 제조 시 주원료로 사용되며 재배과정이 총 탄소배출에서 차지하는 비중이 크므로 농수축산물 재배과정에서의 탄소 감축은 중요하다고 할 수 있음. 탄소성적표지제도는 국산 농산물 및 농식품의 환경적 우수성을 객관적으로 정량화하여 소비 촉진에 기여할 것으로 예상됨.

○ 농업분야에서 탄소성적표지제도의 도입을 위해서는 정책결정자 및 연구자 간의 유기적인 협력관계를 구축하여 조기에 정착시키는 노력이 선행되어야 함. 녹색성장의 추진과 농산업 경쟁력 향상을 위해 소비자의 참여를 높일 수 있도록 탄소성적표지제도를 도입하는 것은 필수적인 사항임.

○ LCA방법, 품목별 작성지침(PCR), 전과정목록(LCI) 구축 등은 농림수산 분야의 연구기관들의 참여가 필요함. 농촌진흥청 산하 연구기관, 국립산림과학원, 국립수산과학원 등의 국립연구기관과 한국농촌경제연구원, 농업기술실용화재단, 농수산물유통공사, 농협 등 유관기관들이 탄소성적표지제 시행에 필요한 기술적 과제 해결과 소비자 마케팅, 인증제도 운영 등을 위해 협력해야 함.

○ 탄소성적표지제도를 운용하기 위한 준비를 충실히 해나가는 동시에 탄소성적표지제도 성공의 열쇠를 쥐고 있는 소비자들의 관심과 참여를 촉진할 수 있도록 홍보와 유통 마케팅 계획 또한 수립되어야 함. 관련 연구과제의 진행 및 제도적 기반 정비와 함께 농업분야 탄소표지 인증사업 주관기관을 조기에 선정하여 제도의 안정적 기반을 다져나갈 수 있도록 하는 노력이 필요함. 농산물 브랜드화 전략과 연계한 탄소표지 시범사업을 성공적으로 추진해야 하며 탄소성적표지제도 도입 시 예상되는 경제적 효과와 우리 농산물의 경쟁력에 미치는 영향을 사전에 분석하여 우리 농산업체들이 충분히 준비할

수 있도록 하는 과제도 진행되어야 함.

○ 탄소성적표지제도의 도입을 통하여 저탄소 농산물의 생산-소비 패러다임으로의 전환을 촉진하고, 소비자의 참여를 통한 친환경농업 기술 체계를 정립해 나가도록 해야 함. 저탄소 제품에 대한 소비자의 선택권을 보장하고, 저탄소 농산물을 생산하거나 저탄소 가공공정을 도입한 기업의 경쟁력 강화를 지원함으로써 시장 친화적 방식으로 저탄소 농촌경제시스템을 추구해야 함.

○ 농업 분야의 탄소성적표지제도는 농산물 생산자, 식품 제조회사, 유통회사, 소비자 관련주체에게 모두 이익이 될 수 있는 방향으로 추진되어야 할 것임. 궁극적으로 저탄소 녹색성장 시대를 맞이하여 농산업부문의 질적 경쟁력제고에 기여할 수 있도록 효과적인 제도운영을 위한 세심한 사전 준비작업이 체계적으로 진행되어야 할 것임.

ABSTRACT

Policy Implications and Directions for Introducing Carbon Labeling System in Korean Agriculture

Carbon labeling system is a noble concept aimed at reducing carbon emissions through more efficient methods of products and more responsible consumer habits. The system is designed to label the amount of carbon used in the stages of production, distribution, usage and disposal of the goods. The system has been implemented in places such as the United Kingdom, the United States, Sweden, and Japan to enable businesses to demonstrate to consumers their commitment to managing and reducing carbon emissions.

Korea also has been operating carbon footprint labeling system for manufacturing products since February 2009. Carbon labeling system can play an important role in inducing market oriented low carbon green consumption by providing to consumers and stakeholders by calculating carbon dioxide emission quantity and reduction quantity throughout the life cycle of products and in ultimately establishing low carbon economic system by activating consumption as well as production of low carbon products.

In case domestic agricultural products attach carbon labeling and implement marketing intensively, we can expect that it will make contribution to improvement of reliability of domestic agricultural products. At present, discussion for introducing carbon labeling system in agriculture is progressing partially but a full scale preparation for policy is not yet implemented.

The purpose of this report is to explore policy implications and directions for introducing carbon labeling system in agricultural sector. Major results of the research can be summarized as follows:

First, preparation of legal framework and cooperation system between related government departments must be established for introducing carbon labeling system in agricultural sector. In addition, it is necessary to designate in advance main certification institution of the labeling system in agriculture.

Second, certification screening committee for operating carbon labeling system must be organized. The committee is a final approval institution which approves results of examination by members of certification screening committee and shall be organized through participation of experts in various

fields together with main institution of certification.

Third, one of the most important tasks for evaluation of carbon emission quantity and for its implementation in the field of agricultural food is to establish the database on life cycle inventory (LCI). Based on the inventory, the priority, for which product items shall be implemented, must be decided when selecting the object product items of carbon labeling system.

Fourth, it is necessary to prepare plans to secure operation human resources of carbon labeling system and to prepare related educational system and qualification certification system.

Fifth, for introducing carbon labeling system in agricultural field, establishment of systematic cooperation relationship between policy decision-makers and researchers is necessary. In activating life cycle assessment (LCA) method, preparation guidelines on product category rules (PCR), establishment of LCI, participations of research institutions in the field of agriculture, forest and fisheries are necessary.

Through introduction of carbon labeling system, conversion into production-consumption paradigm of low carbon agricultural products must be promoted and environmental friendly agricultural technology system through participations of consumers must be established.

Carbon labeling system shall be introduced in a direction to become profitable to all stakeholder in agricultural sector such as farmer, food manufacturing companies, distribution companies, and consumers. Simultaneously, introduction of carbon labeling system shall be implemented in a direction to make contributions to increase competitiveness of agricultural industry. Finally, introduction of carbon labeling system could be implemented as a momentum to upgrade the structure of our agricultural industry as the discussion becomes a momentum to promote distribution of low carbon agricultural policy and cutting-edge green technology in agricultural field.

Researchers: Chang-Gil Kim, Jeong-Kyung Jang, Hoe-Min Kwon and Jae-Jak Nam
Research period: 2009. 11. - 2009. 12.
E-mail address: changgil@krei.re.kr

차 례

제1장 서론

1. 연구 필요성 및 목적 ····· 1
2. 선행연구 현황 및 선행연구와 본 연구의 차별성 ····· 2

제2장 탄소성적표지제도의 의미

1. 탄소성적표지제도의 기본개념 ····· 5
2. 탄소성적표지제도와 LCA와의 관계 ····· 8

제3장 국내 탄소성적표지제도의 운영실태

1. 탄소성적표지제도의 운영 관련 법 및 운영주체 ····· 13
2. 탄소성적표지제도 시범사업 및 인증 현황 ····· 20

제4장 주요국의 농업부문 적용 사례

1. 영국 ····· 27
2. 스웨덴 ····· 32
3. 미국 ····· 36
4. 덴마크 ····· 40
5. 일본 ····· 42
6. 주요국 사례의 시사점 ····· 46

제5장 농업분야 탄소성적표지제도의 도입방안

1. 농업분야 탄소성적표지제도의 의미와 중요성 ····· 48
2. 탄소성적표지제도의 도입을 위한 준비사항 ····· 50
3. 탄소성적표지제도 운영을 위한 관련주체의 역할분담 ····· 58

4. 탄소성적표지제도의 기대효과 ····· 59

제6장 요약 및 결론 ····· 61

부록 1: 환경기술개발 및 지원에 관한 법률 18조 ····· 65
2: 탄소성적표지 인증업무 등에 관한 규정안 ····· 66
3: 제품의 탄소발자국 기준 ····· 70
4: 탄소성적표지 인증제품 현황 ····· 74
5: 국내 탄소관련 프로그램 ····· 77
6: 주요국의 제품 탄소발자국 계획 및 특징 ····· 79

참고 문헌 ····· 80

표 차 례

제2장

표 2-1. ISO 14040s의 개요 ····· 9
표 2-2. 농업분야에 적용된 LCA 연구 ····· 11
표 2-3. ISO 14020s(환경라벨링) 유형별 내용 ····· 12

제3장

표 3-1. 시범인증 제품별 탄소배출량 ····· 22
표 3-2. 탄소성적표지 인증상품 중 식품 및 음료의 탄소배출량 ····· 25

제4장

표 4-1. 영국의 음료 및 스낵 제품의 탄소 발자국 ····· 29
표 4-2. 관행농과 유기농의 밀 생산 비교 ····· 31
표 4-3. 우유 1리터의 단계별 CO_2 환산량 ····· 32
표 4-4. 물 100리터 페트병 및 유리병의 단계별 CO_2 환산량 ····· 33
표 4-5. 유기재배 및 관행재배 와인 단계별 CO_2 환산량 ····· 33
표 4-6. 유기농 와인 생산의 LCA ····· 35
표 4-7. 작업단계별 보리누룩 생산에서 배출되는 이산화탄소 배출량 · 39
표 4-8. 경운방법별 보리누룩 생산에서 배출되는 이산화탄소 배출량 · 39
표 4-9. 덴마크 품목별 전과정 CO_2 배출량 ····· 41
표 4-10. 관행농법과 유기농법의 온실가스 배출량 ····· 41
표 4-11. 일본 CFP 시스템의 준비 경과 ····· 43
표 4-12. 일본의 PCR에 등록된 제품 ····· 44

제5장

표 5-1. 탄소성적표지제도의 농업분야 도입 SWOT 분석 ····· 49

그 림 차 례

제2장

그림 2-1. 저탄소 녹색성장과 녹색생산, 녹색소비의 관계 ····· 6
그림 2-2. 전과정에 대한 온실가스 배출 흐름도 ····· 8
그림 2-3. 일반적인 LCA의 구조 ····· 10
그림 2-4. 탄소라벨링과 ISO 14000s ····· 12

제3장

그림 3-1. 탄소성적표지제도의 운영체계 ····· 14
그림 3-2. 탄소성적표지 인증 절차 ····· 15
그림 3-3. 탄소성적표지제도 인증기준 개발 및 인증 절차 ····· 16
그림 3-4. 온실가스 인증제품 및 저탄소상품 인증 도안 ····· 17
그림 3-5. 제품군별 전과정단계 포함범위 ····· 18
그림 3-6. 탄소성적표지 시범인증 대상 제품 ····· 21
그림 3-7. 포장두부의 전과정과 과정별 탄소 배출 비율 ····· 23
그림 3-8. 탄소성적표지제 인증 제품 현황 ····· 24

제4장

그림 4-1. PAS 2050의 개발과 관련된 국가들 ····· 28
그림 4-2. 영국의 Carbon Reduction Label 사례 ····· 28
그림 4-3. 이노센트 드링크社 스무디 생산의 전과정 ····· 29
그림 4-4. 영국 이노센트 드링크社의 CO_2 배출 및 배출량 변화 ····· 30
그림 4-5. 국제 EPD 시스템 조직구조의 흐름도 ····· 33
그림 4-6. 유기농 와인 생산의 전과정 ····· 34
그림 4-7. 미국의 Climate Conscious Carbon Label ····· 36

그림 4-8. 미국 식음료제품의 탄소배출량 ····· 37
그림 4-9. 맥주 6개 팩의 전과정 ····· 37
그림 4-10. 덴마크의 호밀 전과정 CO_2 배출량 산정 ····· 40
그림 4-11. 일본의 Eco-Leaf 및 탄소발자국 마크 ····· 43
그림 4-12. 일본의 탄소발자국 시범사업 ····· 43
그림 4-13. 일본 농림수산성의 탄소발자국 마크 및 시범사업 ····· 45

제5장

그림 5-1. 식품의 전과정(Life Cycle) ····· 49

제 1 장

서 론

1. 연구 필요성 및 목적

○ 2004년 우리나라의 이산화탄소 배출량은 세계 10위, OECD국가 중에서는 6위임. 또한 우리나라는 1990년 대비 국가별 이산화탄소 배출량 증가율이 2번째로 높은 나라로 OECD국가 중에서는 1위를 차지함.

○ 우리나라 정부는 미래비전으로 '저탄소 녹색성장'을 제시하여 환경과 경제의 선순환 구조를 통해 온실가스 감축과 경제성장을 동시에 추구하는 시너지효과를 극대화하고자 함.

- 정부는 2009년 2월 17일에 확정한 저탄소 녹색성장 기본법(안)을 통해 녹색생산·소비문화의 확산을 강조함.
- 녹색성장위원회는 녹색성장 10대 정책방향 중 9번째로 '생활의 녹색혁명'을 제시하고 탄소성적표지제도를 주요 대안 중의 하나로 제시하였으며, 인증 목표 수는 2009년 50개, 2013년 500개, 2020년 1,000개로 정함.

○ 정부는 2020년 국가 온실가스 감축목표를 배출전망치(BAU) 대비 30% 감축(2005년 대비 4% 감축)으로 제시

- 정부가 2009년 11월 17일에 우리나라의 온실가스 감축목표를 제시함에 따라 산업부문뿐만 아니라 소비생활 부문에서의 온실가스 감축도 효과적으로 추진할 필요성이 커짐.

○ 소비분야에서 효과적인 온실가스 감축을 위해서는 소비자와 직접 커뮤니케이션 할 수 있는 매체가 필요하며 탄소성적표지제도가 가장 적절한 방안임.

○ 탄소저감을 위한 노력의 일환으로 탄소성적표지제도(탄소라벨링)가 2009년 2월부터 운영되고 있으며 탄소성적표지제도를 통해 제품의 전과정에 걸친 CO_2 배출량과 감축량에 대한 정보를 소비자, 생산자 등에게 제공하여 저탄소 소비문화를 확산시킬 수 있을 것으로 기대됨.

○ 이 연구의 목적은 최근 환경 분야에서 도입되어 운영되고 있는 탄소성적표지제도의 실태를 진단하고, 외국의 사례를 벤치마킹하여 농업부문의 탄소성적표지제도 적용 방안을 도출하고자 함.

2. 선행연구 현황 및 선행연구와 본 연구의 차별성

2.1. 선행연구 검토

○ 김정인(2008)은 소비자 수요의 변화요인을 고급지향, 글로벌화와 디지털, 감성중시, 스마트 소비로 제시하며 저탄소시장과 탄소산업이 성장할 것임을 전망함. 외국의 저탄소제품 생산을 위한 정부의 지원을 소개하며 향후 국내의 저탄소 제품 소비촉진 방안을 제시함. 소비촉진 방안으로 '탄소경영-정책-탄소포인트-재활용극대화-라벨-녹색구매'의 연계를 강조함.

○ 유종희 외(2008)는 외국에서는 전과정평가에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으나 국내 농업분야의 적용사례가 미미한 수준임을 지적함. 우리나라 농업환경에 적합한 전과정평가를 개발하여 농업체계를 보다 환경친화적으로 개선 및 발전시키고 농업의 환경적 가치를 명확하게 할 수 있음을 제시함.

○ 임송택(2009)은 영국, 미국, 스웨덴, 일본 등 해외의 탄소성적표지제도 운영사례를 소개하며 우리나라도 탄소성적표지제도 제도가 도입되어 국내 농수산식품 제조업체와 유통업체가 적극적으로 대응하고 있음을 설명함. 탄소성적표지제도 촉진을 위해서는 경제적 인센티브의 도입과 활발한 홍보의 필요성을 제시함. 국내산 농수산식품이 상대적으로 온실가스 배출량이 적다는 점과 농업분야 탄소성적표지제도 추진을 위해서는 전과정 투입산출목록 구축의 필요성을 제시함.

○ 김익 외(2009)는 해외 탄소라벨링제도를 살펴보고 국내 도입된 탄소성적표지제도의 인증절차 및 인증사례를 설명한 후 탄소성적표지제도의 활성화 방안을 정부와 기업 간 연계방안, 정부와 민간의 연계방안으로 나누어 제시함.

○ Audsley et al.(2007)은 전과정평가의 개념에 대해 설명하며 돼지고기, 소고기, 우유, 계란, 밀, 콩 등의 생산과정에서 사용되는 에너지와 탄소배출량을 분석함. 작물재배 시 투입되는 에너지를 줄이기 위한 방안으로 화학비료 투입량 감소, 생산성이 높은 작물 재배 등을 제시함. 여러 방법을 통한 분석결과, 작물의 전과정평가 시 에너지가 많이 배출된 작물이 결국 더 많은 에너지를 투입한 것이라는 결론을 도출함.

○ OECD(2009a)는 탄소발자국제도 및 제품의 탄소발자국에 대한 이론적인 이슈를 살펴보고 설문조사를 통해 제품 탄소발자국의 특징을 분석함. 제품 탄소발자국에 대한 소비자의 기대와 반응을 살펴봄. 또한 유럽, 일본, 뉴질랜드 등 국가의 탄소발자국 제도의 추진 현황 및 계획 등을 정리하여 제시함.

○ Carbon Trust(2005)는 영국의 탄소발자국에 대해 설명하며 탄소감축라벨의 시행이 기업에게 새로운 기회가 될 수 있음을 제시하였음. 또한 영국의 탄소라벨링 기준인 PAS 2050(publicly Available Specification)을 설명하며 제품의 탄소발자국을 계산하기 위한 제품의 전과정 지도 구축, 경계 및 물질평가, 자료 수집, 탄소발자국 계산, 불확실성 검증의 5단계 과정을 기술함.

○ The Climate Conservancy(2008)는 맥주제품의 전과정을 원료채취, 맥주제조, 운송 및 판매, 사용, 폐기단계로 나누어 단계별로 탄소배출량을 상세하게 분석하였음. 맥주 전과정의 탄소발자국은 3.2kg이며 이 가운데 맥주의 주원료인 보리를 재배할 때 배출되는 양은 0.4kg으로 나타남.

2.2. 선행연구와 본 연구의 차별성

○ 전과정평가(LCA)에 관한 선행연구는 1990년대 후반부터 지속적으로 이루어져 왔으나, 탄소성적표지제도에 관한 선행연구는 적음.

○ 2009년 2월부터 탄소성적표지제도 제도가 운용되면서 본격적인 연구가 시작되는 단계임. 특히 농업분야의 탄소성적표지제도에 초점을 맞춘 연구는 없는 실정임.

○ 본 연구는 농업부문의 탄소성적표지제도에 초점을 맞추어 주요국의 탄소성적표지제도 적용실태를 벤치마킹하여 현재 국내에서 추진하고 있는 탄소성적표지제도제도 운영 및 농업분야 적용 방안을 도출하고자 함.
  - 농업분야 탄소성적표지제도에 대해 농업기술실용화재단 남재작 박사에게 원고를 의뢰하여 연구의 실효성을 높이도록 함.
  - 효과적으로 연구를 추진하기 위해 국내 전문가를 초청하여 세미나를 개최하였음.

제 2 장

탄소성적표지제도의 의미

1. 탄소성적표지제도의 기본개념

1.1. 탄소성적표지제도의 정의

○ 탄소라벨링(Carbon Labeling)이란 제품과 서비스의 전과정동안 발생하는 온실가스 배출량을 소비자에게 공개하고 이를 통해 저탄소 소비문화 확산을 유도함으로써 시장주도의 온실가스 감축을 도모하는 제도로 우리나라에서는 탄소성적표지제도로 운영되고 있음(한국환경산업기술원, 2009).

- 탄소라벨링은 원료채취, 생산, 수송, 유통, 폐기 등의 모든 과정에서 발생하는 온실가스 발생량을 환경영향평가도구 중 하나인 전과정평가(Life Cycle Assessment, LCA)를 통해 결과를 정량화하여 제품에 표기함.

○ 탄소발자국(Carbon Footprint)이라는 용어는 특정 활동 또는 객체(entity)에 의해 발생하는 온실가스(Greenhouse Gas, GHG)[1]의 양을 정의하는 데 사용

[1] 온실가스(Greenhouse Gas, GHG)란 일반적으로 자연·인위적인 지구 대기의 가스상 구성 물질로 지구표면과 대기 그리고 구름에 의하여 우주로 방출되는 특정한 파장

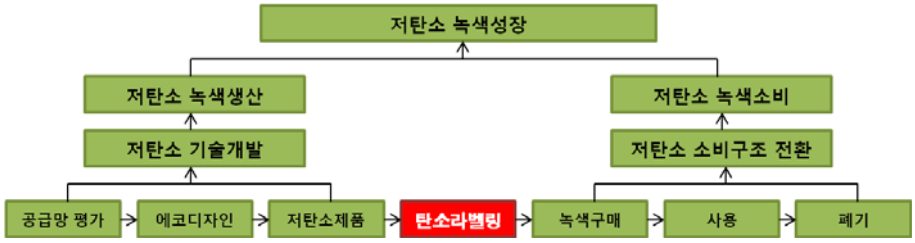
되는 용어로, 특정 조직과 개인이 기후변화에 어떻게 영향을 미쳤는지 평가하는 한 수단으로 사용됨(BSI, 2008a).

- 특정 활동 또는 객체에 대한 온실가스 배출량을 파악하고 그것이 어디에서 유래하는지를 파악하는 것은 탄소배출량을 감축하기 위해 반드시 필요한 과정임.
- 과거의 기업들은 그 기업에서 생산한 제품의 탄소발자국에 주로 관심이 있었다면 근래에는 생산한 제품과 관련된 공급체계 전반에 보다 많은 관심을 기울이고 있음.

1.2. 탄소성적표지제도의 필요성

○ 탄소성적표지는 저탄소 녹색생산과 저탄소 녹색소비의 다리역할을 할 수 있음<그림 2-1>. 저탄소형 생산구조 및 유통구조로 전환하여 저탄소 녹색생산을 하도록 하며 저탄소형 소비구조 및 자원순환형 구조로 전환하여 녹색소비가 될 수 있도록 함.

그림 2-1. 저탄소 녹색성장과 녹색생산, 녹색소비의 관계



자료: 한국환경산업기술원(www.keiti.re.kr).

범위를 지닌 적외선 복사열 에너지를 흡수하여 열을 저장하고 다시 지구로 방출하는 기체를 말한다. 주로 수증기, 이산화탄소, 아산화질소, 메탄, 오존, CFCs 등이 온실효과를 일으키는 일반적인 지구대기의 온실가스 성분이다.

○ 탄소성적표지제도는 소비자들에게 저탄소 제품에 대한 선택권을 보장하여 세계적인 온실가스 감축노력에 참여할 수 있는 기회를 제공하고, 국내 농축수산 및 식품의 경쟁력 강화에 기여할 수 있음.

- 탄소성적표지는 식품의 전과정에서 발생하는 다양한 환경영향을 온실가스 배출량으로 환산하여 제3자 인증을 거쳐 소비자에게 알기 쉽게 제공함. 농약과 화학비료의 생산 및 사용에 따른 온실가스 배출량을 포함하여 농축산물의 환경성도 함께 나타낼 수 있음.
- 탄소성적표지제도를 통해 특정 식품의 온실가스 배출량을 소비자에게 전달 가능함으로써 향후 농산물우수관리제도(GAP)와 함께 소비자가 우리 농산물을 선택하는 데 큰 영향을 미칠 것으로 기대됨.

○ 탄소성적표지제도가 농업분야에 적용될 경우 녹색기술의 보급을 촉진하여 농산업의 기후변화 대응 능력을 향상시키는 데 기여할 것으로 기대됨.

○ 탄소성적표지제도는 농업분야에서는 푸드 마일리지(food mileage) 및 로컬푸드(local food) 운동과 밀접한 관련이 있는 제도로 우리 농산물 이용에 대한 당위성을 강화시켜 주는 데 일조할 것으로 예상됨.

- 푸드마일리지는 각종 식자재의 이동에 따른 환경부하를 고려하기 위해 물량과 이동거리를 곱한 값으로 ton×㎞임. 푸드 마일리지는 단순히 식음료품의 수송거리만을 고려하므로 농산물 생산 전과정에 걸친 환경영향은 평가할 수 없다는 단점이 있음.
- 반면, 탄소성적표지제도는 농산물 생산 전과정에 걸친 탄소배출량을 계산하게 되어 국산 농수산식품이 상대적으로 온실가스배출량이 적다는 정보를 소비자들에게 제공함으로써 국산 농수산식품의 소비촉진 및 수요증가에 기여할 수 있을 것임.
- 탄소성적표지제도는 수송과정의 온실가스 배출량을 산정함으로써 수입농산물보다 수송거리가 현저히 짧은 국산 농산물의 환경적 우수성을 나타낼 것임.

- 탄소성적표지제도는 환경정보를 공개함으로써 소비자와의 적극적 커뮤니케이션 시스템을 구축할 수 있는 수단이며, 식당에서 제공하는 음식물의 탄소배출량 표지로 외식산업 마케팅에도 응용이 가능함.

○ EU 등 선진국에서는 이미 탄소세 도입 논의와 함께 탄소배출량이 많은 제품에 대한 수입규제 움직임을 보이고 있어 이에 대한 대응이 농업분야에서도 시급히 요구됨.

2. 탄소성적표지제도와 LCA와의 관계

2.1. 전과정평가

○ LCA란 제품시스템의 전과정에 걸친 투입물과 산출물에 의해 발생할 수 있는 잠재적인 환경 영향을 정성적, 정량적으로 평가하는 기법으로 제품의 전과정(원료채취, 제조, 수송, 사용, 재활용, 폐기) 동안에 제품에서 야기된 환경 부하를 계산하고 환경에 미치는 영향을 평가하는 도구임<그림 2-2>.

- LCA는 제품의 생산과정에서 드러나지 않는 부분이나 제품으로 인한 이차적인 영향 등을 고려하는 데 의미가 있음.

그림 2-2. 전과정에 대한 온실가스 배출 흐름도

○ LCA는 환경영향평가(Environmental Impact Assessment, EIA), 위해성평가(Risk Assessment, RA) 등과 함께 널리 사용되는 환경평가도구 중 하나로 수행 절차 및 방법론이 국제표준화기구(ISO)에 의해 ISO 14040시리즈로 규격화되어 연구 방법 및 결과에 대한 객관성을 확보할 수 있음<표 2-1>.

표 2-1. ISO 14040s의 개요

번 호	제 목	내 용
ISO 14040	• Principles and framework	• ISO 14040의 기본원칙과 구조에 대한 기술
ISO 14041	• Goal and scope definition and inventory assessment	• LCA의 첫 단계인 목적 및 범위정의와 두 번째 단계인 전과정 목록분석에 대한 규격을 기술
ISO 14042	• Life cycle impact assessment	• 목록분석 결과를 이용한 전과정 영향평가에 대한 규격을 기술
ISO 14043	• Life cycle interpretation	• LCA 수행결과를 현실적으로 적용하기 위해 연구의 결과를 평가하고 해석에 대한 규격을 기술
ISO 14047	• Examples of application	• 전과정 영향평가에 대한 이해를 돕기 위한 예제 제공
ISO 14048	• Life cycle assessment data documentation format	• LCA에서 수집되고 처리된 데이터의 효율적인 관리를 위한 데이터 포맷을 제공
ISO 14049	• Examples of application of ISO 14041	• 목적 및 범위정의와 목록분석을 다루고 있는 ISO 14041의 이해를 돕기 위한 예제 제공

자료: 이시영 외(2008).

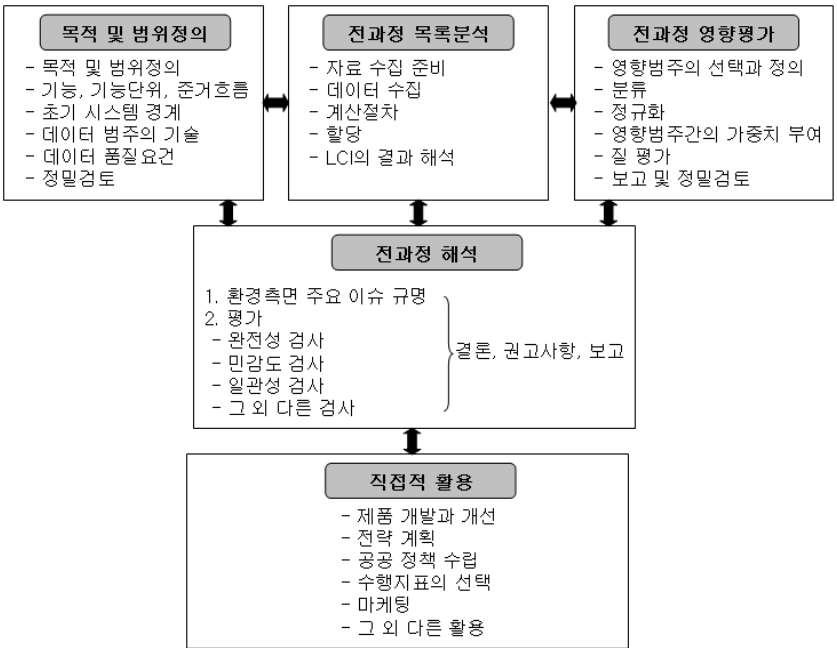
○ ISO 14040, 14044에 따르면 LCA는 4단계로 구분되어 실행되는데, 이는 LCA 수행목적과 범위에 따라서 그 결과가 크게 달라지므로 사용목적을 명확히 하고 그에 따라 평가범위도 엄밀히 규정하여야 하기 때문임<그림 2-3>.

- 목적 및 범위정의: LCA의 첫 번째 단계로 LCA 수행목적, 기능단위, 시

스템 경계 등을 설정하며, 환경영향평가에 사용할 평가방법을 정의함.

- 목록분석(Life Cycle Inventory): LCA 수행에서 가장 핵심적인 단계라고 할 수 있으며 첫 단계에서 설정된 계획에 대하여 필요한 데이터를 수집하고 기능단위에 적합하게 환경부하를 계산하여 제품이나 서비스의 전 과정에서 발생되는 환경부하를 파악하는 단계임. 계산된 환경부하는 영향평가에서 잠재적인 환경영향을 평가하는 데 사용되며 이 과정에서 전 과정 소프트웨어를 이용하여 많은 데이터를 처리함.
- 전과정 영향평가(Life Cycle Impact Assessment): 이 단계에서는 환경범주별(지구온난화, 산성비, 자원소모 등) 영향을 평가하며, LCI 결과에 바탕을 두고 잠재적 환경영향을 평가하며 정규화와 가중화를 LCA 목적에 따라 수행
- 해석: LCA의 마지막단계로 목록분석과 영향평가의 결과를 요약하며 연구의 목적 및 범위정의에 따라 해석하여 의사결정의 토대를 제공함.

그림 2-3. 일반적인 LCA의 구조



○ 우리나라 산업분야에서 LCA가 널리 사용되고 있는 반면, 농업분야에서의 적용은 미미한 수준임. 유럽 및 일본에서는 농업분야에서 LCA를 이용한 연구가 이미 활발하게 진행되고 있음<표 2-2>.

○ 우리나라 농업분야에 LCA가 적용된다면 작물의 전과정에 걸쳐 잠재적인 환경영향을 정량화하여 평가할 수 있음. 이를 토대로 농업체계를 보다 친환경적으로 발전시키고 다른 분야보다 농업의 환경적 가치의 우월성을 명확히 나타낼 수 있을 것으로 기대됨.

표 2-2. 농업분야에 적용된 LCA 연구

저 자	년도	이 슈	대 안
Hanegraaf et al.	1998	• 네덜란드의 에너지 작물 생산	• Route+Crop(GAP)
Cedegberg and Matsson	2000	• 독일의 우유 생산	• 관행 및 유기농업
Haas et al.	2001	• 독일의 목초지 농업	• 집약, 조방 및 유기농업
Frick et al.	2001	• 피복작물을 활용하여 경종작물 윤작	• 통합된 집약, 통합된 조방 및 유기농업
Brentrup et al.	2001	• 독일의 사탕수수 생산	• 칼슘, 암모늄, 질산염(고체 비료), 요소(고체 비료)와 요소 암모늄 질산염 대체(액체 비료)로 사탕수수 생산
Eide	2002	• 노르웨이의 산업적인 우유 생산	• 소규모, 중간규모, 대규모 낙농
Gaillard and Nemeck	2002	• 스위스의 곡물과 평지씨 생산	• 관행, 통합된 집약, 통합된 조방 및 유기적 생산
Bennet et al.	2004	• 영국과 독일의 유전자변형 사탕수수 생산	• 관행과 제초제 내성이 있는 유전자변형 사탕수수
Brentrup et al.	2004	• 영국의 겨울밀 생산	• 질소비료 비율
Basset-mens and van der Werf	2005	• 프랑스의 돼지 생산	• 관행적 GAP, 프랑스 quality label(red label)과 유기농업
Anton et al.	2005	• 스페인의 온실 토마토 생산	• 토양 경작, 개폐식 수경재배 시스템

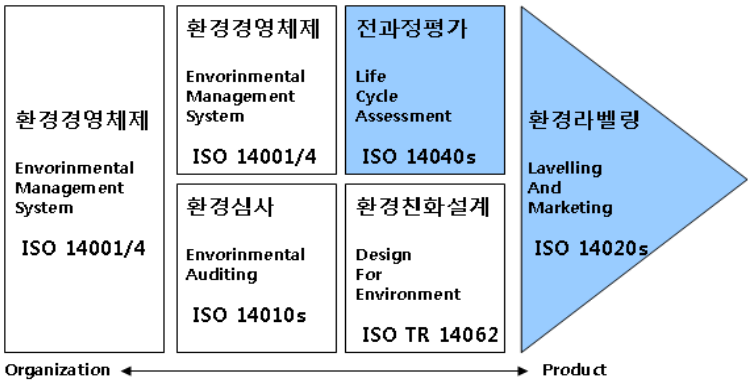
자료: Hayashi et al.(2007).

2.2. 탄소성적표지제도와 LCA와의 관계

○ 우리나라의 탄소성적표지제도는 국제표준화기구의 ISO 14000시리즈를 근거로 하여 국제 규격화되었음<그림 2-4>.

- ISO 14000s 가운데 ISO 14040s(LCA)와 ISO 14020s(환경라벨링)에 근거하여 인증기준 및 제도 운영절차가 개발되었음<표 2-3>.

그림 2-4. 탄소라벨링과 ISO 14000s



자료: 임송택(2009c).

표 2-3. ISO 14020s(환경라벨링) 유형별 내용

	Type Ⅰ	TypeⅡ	TypeⅢ
규 격	ISO 14024	ISO 14021	ISO 14025
내 용	• 제품의 전과정에 걸쳐 환경영향을 제3자가 평가하여 친환경제품임을 인증	• 기업 스스로 제품의 환경적 우월성을 주장	• 제품의 전과정 환경성과를 계량화 하여 소비자에게 전달 • 주로 LCA 사용
관련국내제도	환경마크제도	환경성자기주장제도	환경성적표지제도

제 3 장

국내 탄소성적표지제도의 운영실태

1. 탄소성적표지제도의 운영 관련 법 및 운영주체

1.1. 법적근거

○ 탄소성적표지제도(carbon labeling system)는 2001년부터 시행중인 환경성적표지제도의 제도적 기반 하에 개발·운영되고 있으며 「환경기술개발 및 지원에 관한 법률」 제18조(환경성적표지 인증 등)에 법적근거를 두고 운영되고 있음<부록 1>.

○ 세부 운영에 대한 절차와 요건은 환경부고시 제2009-86호 “탄소성적표지 인증업무 등에 관한 규정”에 따름<부록 2>.

- 저탄소녹색성장기본법(안) 제58조(녹색성장을 위한 생산·소비문화의 확산)에서 온실가스를 줄이고 환경영향을 줄인 녹색제품에 대한 정보를 소비자에게 제공하는 기반을 마련하며, 정부가 주도하여 녹색제품에 대한 소비활성화를 유도하고 있음.

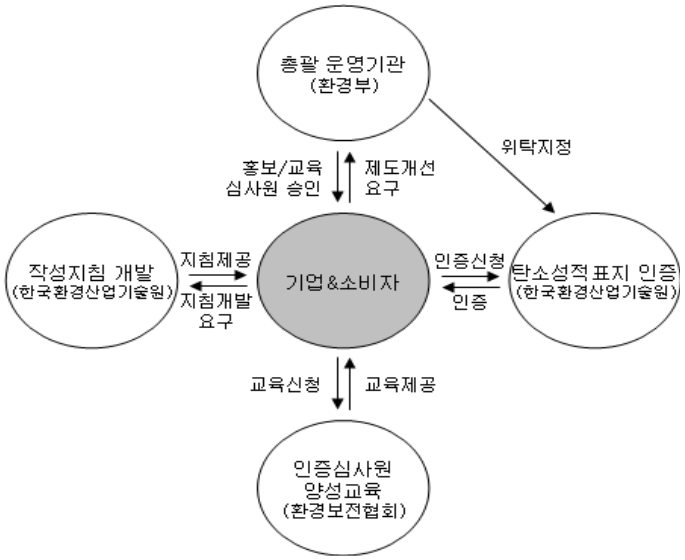
1.2. 제도 운영

1.2.1. 제도의 운영체계 및 운영 절차

○ 환경부가 탄소성적표지제도의 운영을 총괄하며 인증 및 작성지침 개발은 한국환경산업기술원, 교육은 환경보전협회에서 전담함<그림 3-1>.

- 환경부는 탄소성적표지 정책개발 및 인증기관 관리감독, 탄소성적표지 인증기관 지정 및 승인, 탄소성적표지 인증기준에 대한 승인 등의 업무를 총괄함.
- 한국환경산업기술원은 업체 관계자로 구성된 작업반을 활용하여 인증기준안 마련, 탄소성적표지 인증, 인증제품 홍보 및 판매촉진, 탄소성적표지 정책안 개발, 탄소성적표지 인증심사원 및 업계 관계자 교육, 탄소성적표지 국제협력 및 국제표준화 대응 등의 업무를 전담함.
- 환경보전협회는 인증심사원을 양성하기 위한 교육을 전담함.

그림 3-1. 탄소성적표지제도의 운영체계

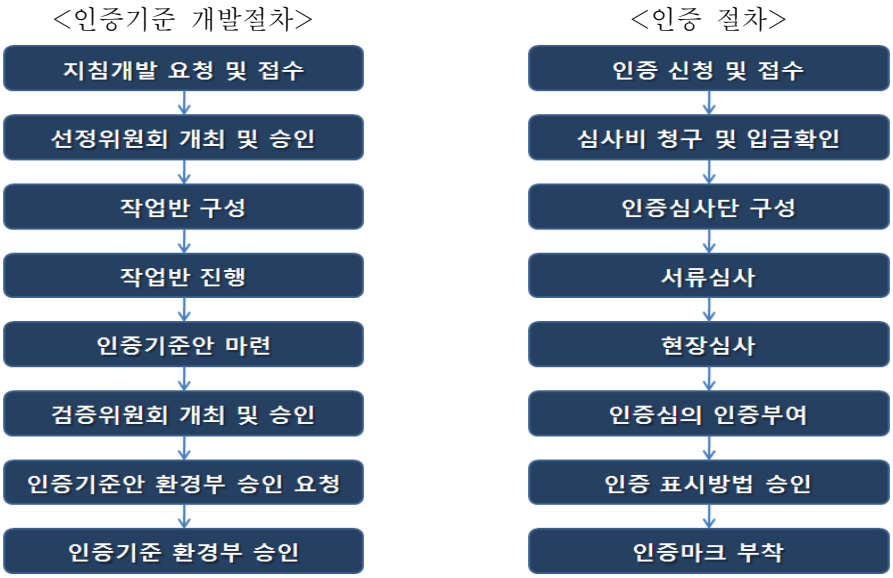


○ 탄소성적표지제도 인증절차는 네 단계로 이루어짐<그림 3-2>.

- 탄소성적표지 인증을 위한 세부절차는 환경부장관의 승인을 받은 '탄소성적표지 업무규정'에 따르며, 크게 인증과 사후관리로 구분됨. 인증은 다시 인증신청접수 및 인증심사, 인증심의로 구성되며 에너지사용제품의 경우에는 제품별로 사용시나리오 개발을 위한 절차가 인증신청 이전에 추가됨.
- 탄소성적표지 인증을 신청하려면 '탄소성적표지 인증신청서'를 작성하고 관련 구비서류를 첨부하여 인증기관에 제출함. 인증기관은 제출서류를 확인한 후 접수증을 교부하게 되며 이후 인증기관에서 인증심사일수 및 심사비를 책정하여 업체에 청구서와 함께 심사비 납부를 요청함.
- 심사비가 납부되면 인증기관은 환경성적표지 인증심사원을 중심으로 심사단장 1인과 심사원 1인 등 2인으로 인증심사단을 구성하여 심사함<그림 3-3>.
- 인증심사는 서류심사와 현장심사로 구성되며 인증심사 결과에 대한 적합성평가인 인증심의위원회 운영에서 최종 인증여부 결정함.
- 인증기관의 표지방법 승인결과에 따라 제품에 인증마크를 부착함.

그림 3-2. 탄소성적표지 인증 절차

그림 3-3. 탄소성적표지제도 인증기준 개발 및 인증 절차



1.2.2. 인증 종류

○ 탄소성적표지에는 제품 온실가스 배출량 인증과 저탄소 제품 인증의 두 종류가 있음. 현재는 제품 온실가스 배출량 인증만 운영하며 시행 3년 이후부터 저탄소제품 인증과 병행 실시 등 두 단계로 이루어짐<그림 3-4>.

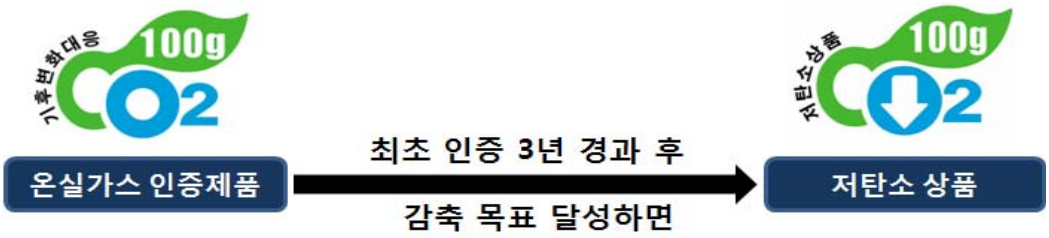
○ 제1단계: 제품 온실가스 배출량 인증(기준 배출량이 결정되지 않은 제품)

- 제품 온실가스 배출량 인증은 기준 배출량이 결정되지 않은 제품에 대한 인증으로 기준 배출량이 결정(1차 인증)된 후 국가의 최소감축목표를 달성하지 못한 제품도 인증 대상임. 이는 국가의 온실가스 감축노력에 적극 동참한 제품으로 기후변화 대응에 참여하고 있다는 의미를 가짐.
- 제품 온실가스 배출량 인증은 서류심사와 현장심사를 병행하여 실시하며 심사결과에 대한 인증심의를 통해 최종 여부를 결정함. 인증 유효기간은 3년임.

- 1단계 인증취득은 2단계 인증을 위한 필수단계임.

○ 제2단계: 저탄소 상품 인증(기준 배출량이 결정된 제품)
- 저탄소상품 인증은 기준 배출량이 결정된 제품에 한하여 최소감축목표를 이행한 경우에 인증하며 국가가 제시한 온실가스 감축 목표를 달성하여 저탄소상품으로 인정된 것임을 의미함.
- 저탄소상품의 제품군별 최소감축목표는 이해관계자의 의견수렴을 통하여 2010년까지 개발 및 공지될 예정이며 인증 유효기간은 3년임.

그림 3-4. 온실가스 인증제품 및 저탄소상품 인증 도안



1.2.3. 인증 대상

○ 탄소성적표지제도의 인증기준은 모든 제품에 적용할 수 있는 일반지침과 제품별 사용시나리오 지침으로 구성됨.
- 사용과정에서 에너지를 사용하지 않을 경우 '작성지침 1'을 적용하고, 에너지사용내구재의 경우 '작성지침 2'를 적용함.

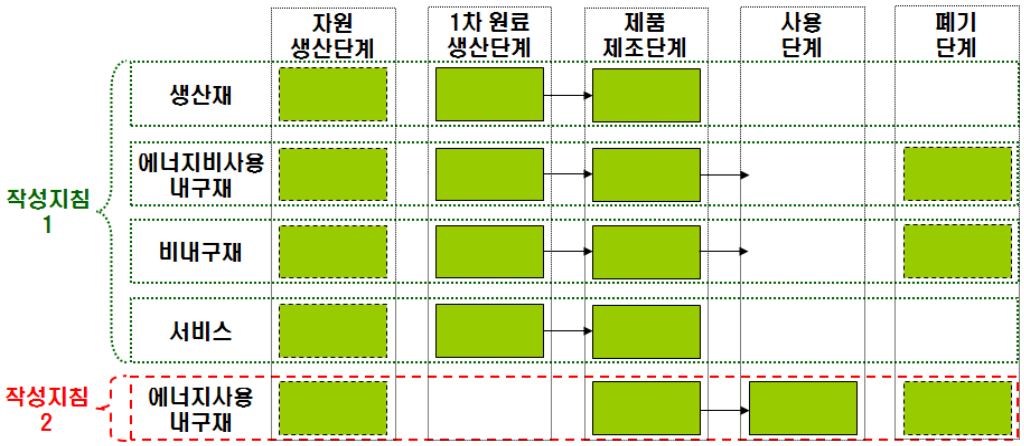
○ 일반지침의 인증 대상이 되는 제품은 국내에서 판매되는 제품을 기준으로 하기 때문에 수입품도 인증 대상에 포함됨. 생산재, 소비재, 서비스를 모두 포함하되, 정보의 왜곡 가능성이 큰 의료기기 및 의약품, 1차 농수축산물은 제외되며 온실가스 배출량 계산에 필요한 정확한 데이터 수집이 어려운 제

품군에 한하여 대상에서 제외할 수 있음.

- '작성지침 1'을 적용하는 제품군은 인증기준에 대한 추가적인 개발이 없이 현재의 인증기준을 적용하여 제품의 탄소배출량을 계산함<그림 3-5>.

○ 에너지사용내구재의 경우 '작성지침 2'를 적용하는데 에너지사용 제품은 제품마다 사용과정에서의 시나리오가 다르기 때문에 제품별 사용 사니리오 기준인 '작성지침 3'을 추가로 개발해야 함. 해당하는 사용 시나리오의 유무를 확인 후 없을 경우에는 인증기관에 이에 대한 개발을 요청해야 함.

그림 3-5. 제품군별 전과정단계 포함범위



자료: 김익 외(2009).

1.2.4. 탄소발자국 계산

○ 탄소발자국은 아래의 식에서 보는 바와 같이 전과정 단계별로 수집한 활동량 데이터 값을 해당 활동데이터에 대한 탄소배출계수와 곱한 후에 이들을 합한 값임. 즉, 탄소발자국을 계산하기 위해서는 활동량 데이터를 측정해야 하고 활동데이터별 탄소배출계수를 수집해야 함.[2]

$$\text{탄소발자국} = \sum_i \sum_j [\text{활동량}(A)_{ij} \times \text{배출계수}(E)_j]$$

i: 전과정 단계 j: 원료 또는 에너지, 폐기물 등

○ 활동량 데이터 측정

- 활동량 데이터는 기업에서 제품을 제조하는 과정에서 온실가스를 직접 발생시키는 경우와 협력사 등에서 간접적으로 배출한 값을 의미함. 즉, 직접 배출량 데이터는 회사에서 사용한 연료와 에너지 사용량 및 운송수단에서 사용한 연료 등이 포함되며 간접배출량 데이터는 제품제조를 위해 협력사 등에서 사용한 원재료와 부재료의 투입량 데이터가 포함됨. 또한 제품의 폐기 및 재활용 과정에서 사용한 에너지원이나 배출물 등의 처리과정에서 발생한 배출량도 활동량 데이터로 수집됨.

○ 탄소배출계수 수집

- 탄소배출계수 데이터는 환경부에서 제공한 탄소배출계수와 해외 공인기관에서 제공한 탄소배출계수가 있음. 우리나라의 탄소성적표지제도는 원료생산 해당 지역의 국가 배출계수를 우선적으로 사용하도록 하고 있으며 데이터가 없을 경우에 해당원료의 대표협회 및 연구소의 배출계수를 이용하며 다음으로 원료생산 해당 지역의 일반 배출계수를 사용하도록 하고 있음.
- 국가 배출계수: 환경부와 지식경제부에서 1998년부터 개발한 국가 LCI 데이터베이스를 활용하여 상위 및 하위흐름별 탄소배출계수 개발하였으며 연료연소에 대한 탄소배출계수는 1996년 IPCC의 탄소배출계수 산정식을 활용하여 개발하였음. 주요 원료별 공정 중 반응에 의한 탄소배출계수는 GHG Protocol에서 제시한 공정별 반응 중 탄소배출계수를 활용하여 개발하였음[3]. 그밖에 유럽과 일본, 미국, 호주 등도 국가 LCI 데이

[2] 탄소발자국 계산에 관한 보다 상세한 설명은 김익(2009)에 잘 제시되어 있음.

터베이스를 개발 및 제공하고 있음.

- 대표협회 및 연구소 배출계수: 국제철강협회[4]와 유럽플라스틱제조자협회[5] 등에서 분야별 대표 배출계수를 제공하고 있음.
- 일반 배출계수: 스위스의 Eco-invent[6]가 가장 범용적으로 활용되는 배출계수이며 TEAM 소프트웨어에 내장된 DEAM 데이터도 활용도가 큼. 그 밖에 Simapro, GaBi 소프트웨어의 내장용 데이터의 활용도 많으나, 이들은 대부분 Eco-invent 데이터가 주를 이룸.
- 그간 LCA의 대상이 공산품이 대부분으로 탄소배출계수 데이터는 기초유기화학 소재 및 무기소재가 거의 대부분이며 식품류에 대한 데이터는 매우 부족한 실정임.

2. 탄소성적표지제도 시범사업 및 인증 현황

2.1. 탄소성적표지제도 시범사업

○ 환경부는 2009년부터 도입할 탄소성적표지제도의 문제점을 파악하고 사전 홍보를 위해 2008년 8월부터 분야별로 10개 제품을 선정한 후 시범사업을 실시하였음. 환경부는 2008년 12월에 이 제품들의 시범사업을 완료하고 공인 인증함<그림 3-6>.

- 시범인증 대상 제품은 가전제품 3개, 식료품 3개, 그 밖에 보일러, 가구, 유리, 항공 운송서비스 등임.

---

[3] www.edp.or.kr/lcidb/main/main.asp

[4] www.worldsteel.com

[5] www.apme.org

[6] www.ecoinvent.ch

그림 3-6. 탄소성적표지 시범인증 대상 제품

○ 음식료품 3가지의 제조전단계, 제조단계, 사용단계, 폐기단계에 이루어지는 공정은 다음과 같음.

- 상품밥의 제조전단계에 해당하는 공정은 현미, 물, 포장용기, 포장필름, 골판지박스, 간지 생산이며, 제조단계는 상품밥 210g 생산, 폐기단계는 용기, 필름, 골판지박스, 간지의 폐기 공정임.
- 포장두부의 제조전단계는 대두재배공정, 물, 포장용기, 포장필름 생산공정이며, 제조단계는 포장두부 486g 생산, 폐기단계는 포장용기, 포장필름의 폐기공정임.
- 탄산음료의 제조전단계는 설탕, 물, 페트병, 병마개, 2차포장재(비닐, 종이) 생산 공정이며 제조단계는 탄산음료 페트병 500㎖ 생산, 폐기단계는 페트병, 병마개, 비닐, 종이의 폐기공정임.

○ 시범인증 10개 품목 중 식음료는 상품밥, 포장두부, 탄산음료 등 세 가지임. 상품밥 1개(210g)의 제조 전과정에서 배출되는 CO_2는 383g, 포장두부 1개(320g)는 279g이며 탄산음료 1병(500㎖)에서는 164g의 CO_2가 배출되는 것으로 나타남<표 3-1>.

- g 및 ㎖당 탄소배출량은 탄산음료가 0.3gCO_2로 가장 적었으며, 포장두부 0.9gCO_2, 상품밥 1.8gCO_2 순으로 나타났음.
- 상품밥 및 포장두부의 탄소배출량은 제조단계에서 차지하는 비중이 큰 반면, 탄산음료는 제조전단계에서 탄소배출 비중이 컸음.

○ 자동차(K사 소형자동차) 1㎞ 주행시 이산화탄소를 0.121kg씩 배출할 경우, 각 상품의 전과정에서 배출되는 탄소량을 자동차 주행량과 비교 시 상품밥은 3.2km, 포장두부 2.3km, 탄산음료 1.4km로 나타났음.

표 3-1. 시범인증 제품별 탄소배출량

제품	상표명	단위	총량	제조 전단계	제조 단계	사용 단계	폐기 단계	차 주행과 비교(km)
상품밥	햇반(210g)	gCO_2/개	383	173	206	-	4	3.2
포장두부	유기농투컵두부(320g)	gCO_2/개	279	58	232	-	-11	2.3
탄산음료	코카콜라 PET 500㎖	gCO_2/개	164	124	41	-	-1	1.4
장롱	레이나(10.5자)	kgCO_2/대	958	365	234	-	359	7,900
가정용 드럼세탁기	TROMM(FR288WA)	kgCO_2/대	1,665	286	9	1,410	-40	13,000
샴푸	미쟝센펄샤이닝 모이스춰(820g)	gCO_2/개	484	517	56	-	-89	4.0
정수기	냉정수기	kgCO_2/대	656	39	5	550	62	5,400
항공서비스	항공서비스 (A330-300기종)	gCO_2/인*km	109	12	97	-	-	0.9
TFT-LCD유리	EagleXGTM	gCO_2/㎠	13	2	11	-	-	0.11
가정용 보일러	나비엔콘덴싱 가스보일러	kgCO_2/대	30,795	118	6	30,691	-20	250,000

주 1) 차 주행과 비교시 가정용 드럼세탁기 및 정수기는 5년 사용, 가정용 보일러는 10년 사용을 가정함.
2) 자동차는 2007년형 기아자동차 모닝 1.0(999cc, 수동변속) 기준. 1km에 CO_2 0.121kg 배출로 계산.

자료: 환경부(www.me.go.kr).

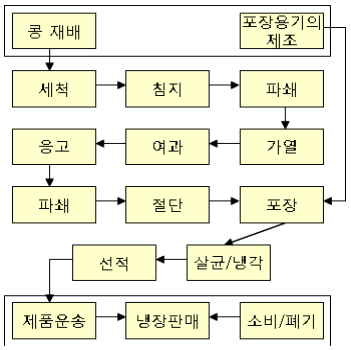
○ 시범사업 10개 품목 중 포장두부의 생산 전과정을 살펴보면 콩재배, 세척, 침지, 파쇄, 가열, 여과, 응고, 파쇄, 절단, 포장 등의 단계를 거침<그림 3-7>.

○ 두부제품 생산 시 탄소배출량이 가장 많은 과정은 총 탄소배출량의 78%를 차지하는 상품제조단계이었음. 이 밖에 포장용기 제조과정이 17%, 상품운송 6%, 포장용기 2% 등으로 나타났음.

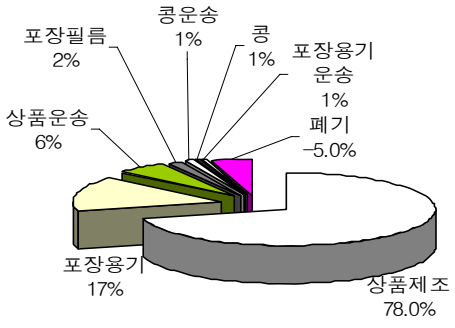
- 시범인증사업 대상이 된 포장두부는 유기농 콩을 원료로 사용함. 유기농 콩을 이용할 경우, 두부제품 전과정에서 배출되는 탄소량 가운데 주원료인 콩의 탄소배출량 비중은 1%로 콩으로 인한 탄소배출은 미미한 것으로 나타남.

그림 3-7. 포장두부의 전과정과 과정별 탄소 배출 비율

(두부 전과정)



(두부제조 과정별 탄소 배출 비율)



자료: 풀무원(www.pulmuone.co.kr).

2.2. 인증 현황

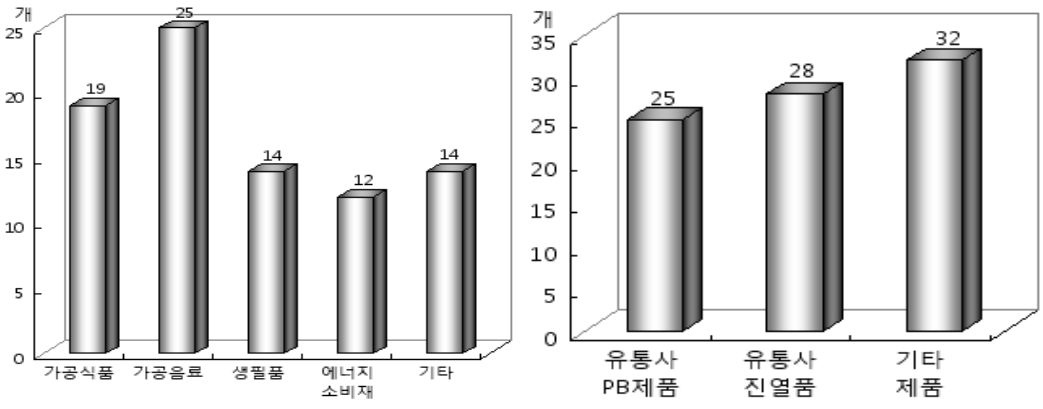
○ 환경부는 탄소성적표지 마크를 부착한 제품을 2009년 4월 15일부터 시장에 출시하도록 하였으며 2009년 11월 30일 기준 27개 기업의 84개 제품이 판매되고 있음<부록 3>.

- 가공음료가 25개(29.8%)로 가장 많고, 가공식품 19개(22.6%), 생필품 14개(16.7%), 에너지소비재 12개(14.3%), 기타 14개(16.7%) 등으로 인증을 취득하였음<그림 3-8>.
- 기타 14개 품목에는 운송서비스와 부품소재 및 수자원과 전력 등 인프라가 포함됨.
- 식품 분야의 제품이 상대적으로 많은 부분을 차지하고 있는 것은 유통업체의 탄소성적표지 요구와 함께 소비자들의 기호와 인지도에 민감하게 반영하는 식품산업의 특성을 반영하고 있는 것으로 분석됨.

○ 제도의 시행기간에 비해 인증제품이 많은 이유는 대형유통업체(SSM)와의 업무제휴를 통해 유통부문의 참여를 이끌었던 점과 일부 선도 기업들의 기후변화에 대응한 관심과 투자가 서비스 및 생산재 분야까지 확대되고 있는 점을 들 수 있음.

- 신세계 이마트, 홈플러스, 롯데마트 등 대형유통업체는 환경부와 양해각서를 체결하여 단계적으로 자사브랜드(Private Brand, PB) 상품에 탄소성적표지를 부착함. 소비자들이 탄소성적표지 제품 구매 시 적립포인트를 추가 제공하고, 매장 또는 방송매체를 통해 탄소성적표지 PB제품의 적극적인 홍보를 실시하고 있음.

그림 3-8. 탄소성적표지제 인증 제품 현황



○ 가공식품 및 가공음료는 제조전단계, 제조단계, 폐기단계에서 탄소를 배출하며 사용단계에서는 탄소배출이 일어나지 않음. 총 탄소배출량 가운데 폐기단계가 차지하는 비중은 미미한 수준이나, 상품밥, 우유, 스낵류는 제조전단계의 탄소배출량이 많고 두유제품, 유기농두부 등은 제조단계에서 탄소배출이 많이 일어나는 것으로 나타남<표 3-2>.

- 우유제품은 총 탄소의 70% 이상이 제조전단계에서 배출되며 두부는 제조단계의 탄소배출량이 많은 것으로 나타났음. 유기재배시 관행재배보다 탄소배출량이 적어 유기농 콩을 원료로 하는 두부제품의 제조전단계 탄소배출량은 포장두부 전과정에서 배출되는 302g 중 차지하는 비중이 17.2%로 적은 편이었음.

표 3-2. 탄소성적표지 인증상품 중 식품 및 음료의 탄소배출량(2009. 11. 30 기준)

단위: gCO_2

인증제품	제조기업	탄소 배출총량	제조 전단계	제조 단계	사용 단계	폐기 단계
풀무원유기농투컵(생식용)	풀무원(주)	302	57	237	-	8
햇반(210g)	CJ제일제당(주)	237	183	41	-	13
코카콜라(500㎖)	코카콜라음료(주)	364	152	206	-	6
홈플러스 좋은상품 1A우유 200㎖	학교법인 연세대학교 연세우유	114	87	32	-	-5
홈플러스 좋은상품 1A우유 500㎖		283	212	81	-	-10
홈플러스 좋은상품 1A우유 1000㎖		564	418	161	-	-15
홈플러스 좋은상품 1A우유 1800㎖		1,176	961	287	-	-72
홈플러스 좋은상품우유 1000㎖		565	418	162	-	-15
홈플러스 좋은상품 칼슘우유 930㎖		526	390	151	-	-15
홈플러스 좋은상품 칼슘우유 1800㎖		1,175	961	286	-	-72
홈플러스 좋은상품 비타민우유 930㎖		526	390	151	-	-15
홈플러스 좋은상품 비타민우유 1800㎖		1,176	961	287	-	-72
스마트이팅무염감자칩	해태제과식품(주)	541	340	180	-	21
스마트이팅1/2나트륨홍초맛감자칩		561	359	182	-	20
스마트이팅1/2나트륨버터맛감자칩		549	349	180	-	20
비타 500 [100㎖]	광동제약(주)	127	95	26	-	6
옥수수수염차 [340㎖]		163	88	92	-	-17

표 3-2. 계속

단위: gCO_2

인증제품	제조기업	탄소 배출총량	제조 전단계	제조 단계	사용 단계	폐기 단계
이마트제주감귤 [500㎖]	웅진식품(주)	184	132	45	-	7
이마트제주감귤 [2ℓ]		1,298	786	469	-	43
이마트우리쌀초코파이	롯데제과(주)	49	36	9	-	4
몽쉘크림케이크		50	36	10	-	4
담백한 베지밀 에이[190㎖]	정식품(주)	114	38	69	-	7
달콤한 베지밀 비[190㎖]		116	40	69	-	7
프리미엄베지밀 토들러 2단계[190㎖]		121	54	60	-	7
프리미엄베지밀 토들러 3단계[190㎖]		119	51	61	-	7
와이즐렉 제주감귤[2ℓ]	롯데칠성음료(주)	1,049	692	315	-	42
연세우유RT[200㎖]	학교법인 연세대학교 연세우유	154	117	33	-	4
연세우유RT[500㎖]		376	289	81	-	8
연세우유RT[1000㎖]		744	572	162	-	10
비타500 칼슘[100㎖]	광동제약(주)	127	95	26	-	6
옥수수수염차[500㎖]		246	88	144	-	14
옥수수수염차[1000㎖]		476	153	298	-	25
옥수수수염차[1500㎖]		652	164	461	-	27
비타500 칼슘[180㎖]	광동제약(주)	259	212	36	-	11
비타500 골드[100㎖]		120	97	18	-	5
K-water[350㎖]	한국수자원공사	107	84	11	-	12
K-water[500㎖]		110	78	20	-	12
K-water[1800㎖]		292	192	67	-	33
홈플러스 좋은상품 맑은샘물 2ℓ	롯데칠성음료(주)	304	189	95	-	20
프리미엄베지밀 엘핀 4단계[190㎖]	정식품(주)	134	57	70	-	7
프리미엄베지밀 인펀트 1단계[190㎖]		122	52	70	-	7
유기농부드러운찌개용[340g]	풀무원(주)	357	46	304	-	7
유기농단단한부침용[340g]		358	46	305	-	7
유기농투컵두부 찌개, 부침 겸용[320g]		343	42	294	-	7

자료: 한국환경산업기술원(ww.edp.or.kr).

제 4 장

주요국의 농업부문 적용 사례

1. 영국

○ 탄소라벨링 프로그램 중 가장 널리 알려진 영국의 탄소감축라벨(Carbon Reduction Label)은 제품 전과정에서 발생하는 이산화탄소 배출정보만을 공개하고 이를 토대로 온실가스의 감축을 유도한다는 점에서 우리나라의 탄소성적표지제도와 매우 유사하다고 할 수 있음.

○ 탄소감축라벨 인증기준인 PAS 2050은 ISO 14040s의 LCA에 기반을 두고 인증기관인 Carbon Trust社와 영국표준협회(BSI), 영국환경식품농림부(Defra)가 공동으로 개발하였으며 2008년 10월 29일에 출판하여 사용하고 있음<그림 4-1>.

- 영국정부는 2001년 기후변화에 대응하고 저탄소 경제체제로 전환을 촉진하기 위해 Carbon Trust社를 설립하고 이를 중심으로 Carbon Footprint 제도를 구축하여 시행함.
- PAS 2050은 세계 각국에서 추진 중인 탄소라벨링 제도의 벤치마킹 자료로 활용되고 있음.

그림 4-1. PAS 2050의 개발과 관련된 국가들

○ 영국의 탄소감축라벨을 인증받기 위해서는 지속적인 온실가스 감축실적이 있어야 하며 인증유효기간은 2년임.

○ Carbon Trust社는 2007년부터 영국환경식품농림부(Defra)에서 자금을 지원받아 탄소감축라벨(Carbon Reduction Label)을 운영하고 있음. 현재 코카콜라, 이노센트 등 20개 업체가 제도에 참여하고 있으며 인증제품은 음료, 가공식품, 생활소비재 등 80여 가지임<그림 4-2>.

○ 탄소감축라벨을 부착하여 판매 중인 제품 가운데 음료는 생산단계의 탄소배출 비중이 높은 반면, 스낵은 생산단계 및 사용단계의 배출 비중이 높은 것으로 나타남<표 4-1>.

그림 4-2. 영국의 Carbon Reduction Label 사례

표 4-1. 영국의 음료 및 스낵 제품의 탄소 발자국

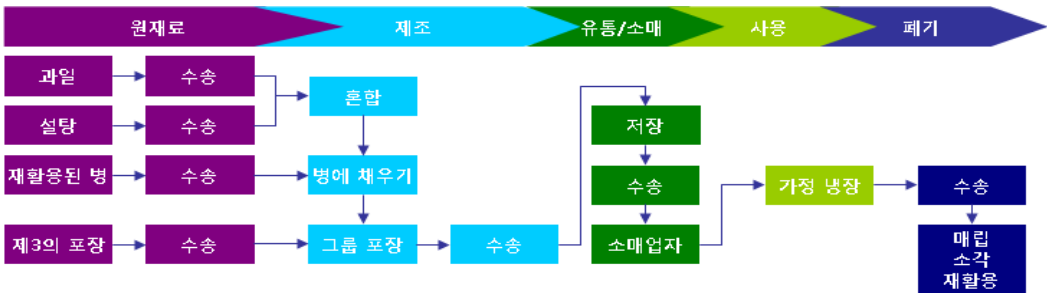
	상품명	단계별 탄소배출 비율(%)					총 탄소 발자국 단위
		생산	유통	저장	사용	폐기	
음료	Tesco 100% Pure Squeezed Orange Juice	91	1	7	0	1	360/250㎖
	Tesco Pure Orange Juice From Concentrate	88	2	9	0	1	260/250㎖
	Tesco Pure Orange Juice(1ℓ)	93	1	5	0	1	240/250㎖
	Tesco Pure Orange Juice(3x200㎖)	93	1	5	0	0	220/250㎖
스낵	King Edward(205kg), 250g serving	33	1	3	56	7	160/250g
	Organic New Potatoes, 1.5kg	40	1	4	51	4	160/250g
	Organic Baby New Potatoes	48	1	5	41	4	160/250g

자료: Carbon Trust(2009). www.carbon-label.com

○ 영국에서 제품의 탄소 발자국을 계산하기 위해서는 ①제품의 전과정 지도 구축 ②Assess boundaries and materiality ③자료 수집 ④탄소발자국 계산 ⑤ 불확실성 검증의 5단계를 거치게 됨.

- 이노센트 드링크社에서 판매중인 스무디를 예를 들면 상품 공급의 전과정은 <그림 4-3>과 같음.

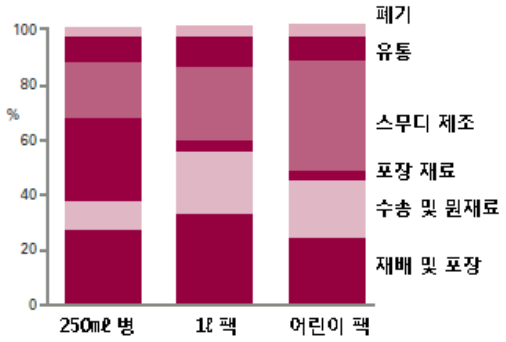
그림 4-3. 이노센트 드링크社 스무디 생산의 전과정



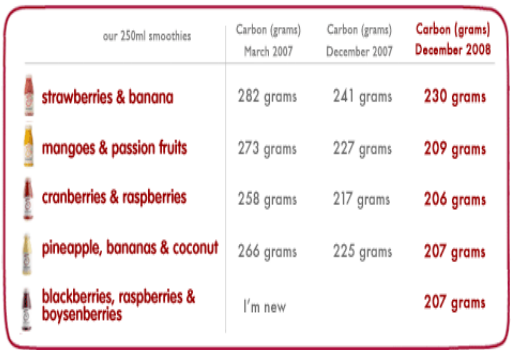
○ 탄소감축라벨에 참여하고 있는 이노센트 드링크社는 제품의 전 과정에서 배출되는 CO_2 정보를 홈페이지에 공개함. 이를 통해 제품의 탄소배출을 얼마나 감축했는지에 대한 정보를 제공하여 소비자의 저탄소 제품 소비를 지원하고 있음.

그림 4-4. 영국 이노센트 드링크社의 CO_2 배출 및 배출량 변화

(스무디 전과정에 따른 CO_2 배출)



(시기별 탄소배출량 감소 추세)



our 250ml smoothies	Carbon (grams) March 2007	Carbon (grams) December 2007	Carbon (grams) December 2008
strawberries & banana	282 grams	241 grams	230 grams
mangoes & passion fruits	273 grams	227 grams	209 grams
cranberries & raspberries	258 grams	217 grams	206 grams
pineapple, bananas & coconut	266 grams	225 grams	207 grams
blackberries, raspberries & boysenberries	I'm new		207 grams

자료: Innocent Ltd.(2009). www.innocentdrinks.co.uk

○ 영국에서는 식음료품의 주원료인 1차 농산물의 LCA에도 많은 연구가 진행되고 있음.

○ <표 4-2>는 관행농법과 유기농법으로 재배된 밀의 재배시 사용된 에너지 및 밀 생산으로 인해 지구온난화에 미치는 영향 등을 분석한 결과임.

- 영국의 3등급 토지에서 1톤의 밀을 관행농법으로 생산하였을 때 사용된 에너지는 2,460MJ인데 비해, 유기농법으로 재배했을 때는 관행대비 70% 수준인 1,740MJ으로 나타남.
- 밀의 관행재배 시 사용되는 2,460MJ 에너지의 53%는 시비를 제조할 때 이용되며 경작에 사용되는 비율은 19%임. 반면, 유기재배 시 사용되는 1,740MJ 에너지 가운데 경작활동에 60%, 추수활동에 21%가 사용되며 시비제조 시 사용되는 에너지는 9%이었음. 즉, 밀의 관행재배 시 시비를 제조하는데 많은 에너지가 소모되는 반면, 유기재배의 경우는 경작활동 및 추수활동에 대부분의 에너지가 이용되는 것으로 나타남.
- 100년간 CO_2 배출량은 관행농법으로 재배 시 804kg이며 유기농법으로 재배 시 786kg으로 유기재배가 관행농법보다 탄소배출량이 적었음.

표 4-2. 관행농과 유기농의 밀 생산 비교

영향 및 사용된 자원	관행농법	유기농법
사용한 에너지 양(MJ)	2,460	1,740
100년간 배출된 CO_2kg(GWP_{100})	804	786
부영양화 가능성(EP) (PO_4^{3-}kg)	3.1	9.3
산성화 가능성(AP) (SO_2kg)	3.2	3.4
사용한 농약(ha)	2.0	0.0
ARU(안티몬 kg)	1.5	1.3
3등급 토지이용(ha)	0.14	0.44
질소 손실		
NO_3-N(kg)	4.3	18.3
NH_3-N(kg)	1.4	1.5
N_2O-N(kg)	1.0	0.9
N_2-N(kg)	7.0	12.4
주요 에너지 사용 비율		
현장작업: 경작	19%	60%
현장작업: 분무	3%	0%
현장작업: 시비적용	3%	3%
현장작업: 추수	8%	21%
농작물 저장 및 건조, 냉장	5%	8%
농약 제조	8%	0%
시비 제조	53%	9%
GWP_{100}에 미치는 영향 비중		
CO_2	18%	14%
CH_4	1%	-1%
N_2O(직접적인 아산화질소)	75%	60%
N_2O(질산염화)	6%	27%

자료: www.agrilca.ac.uk

2. 스웨덴

○ 스웨덴의 환경성적표지제도를 운영하는 환경운영협회(SEMC)는 2007년부터 이산화탄소 배출정보만을 공개하는 Climate Declaration 프로그램을 운영하고 있음.

○ EPD(Environment Product Declaration)의 Climate declaration은 총 69개 품목을 인증하였으며 이 중 식음료는 우유, 생수, 와인 등으로 단계별 탄소배출량은 <표 4-3>, <표 4-4>, <표 4-5>와 같음.

- 우유 1리터를 생산하기 위해 배출되는 총 탄소량은 1.33kg으로 우유를 생산하는 전과정에서 농가활동 시 배출되는 탄소량이 0.33kg으로 가장 많았음.
- 물은 사용단계보다 제조단계에서 많은 양의 탄소를 배출하며 제조단계에서는 물이 담긴 용기별로 큰 차이가 있는 것으로 나타남. 페트병에 담긴 물은 100리터당 총 158kg의 탄소를 배출하며 제조단계에서 132kg의 탄소를 배출함. 유리병에 담긴 물은 총 651kg의 탄소를 배출하며 이 중 제조단계에서 616kg을 배출하는 것으로 나타남.
- 스파클링 와인 제품의 전과정 탄소배출량은 유기재배된 포도를 이용한 스파클링 와인이 1.35kg으로 관행재배된 스파클링 와인의 2.24kg에 비해 크게 적은 것으로 나타남.

표 4-3. 우유 1리터의 단계별 CO_2 환산량

단위: kg

	농가활동	페트병 제작	Past eurisation 포장	소매업자 유통	총 배출량
소가 배출하는 메탄	0.70	0.01	0.01	0.01	1.33
소를 제외한 배출	0.26	0.21	0.21	0.01	

자료: www.klimatdeklaration.se

표 4-4. 물 100리터 페트병 및 유리병의 단계별 CO_2 환산량

단위: kg

	제조	사용	총 배출량
페트병	132	26	158
유리병	616	35	651

자료: www.klimatdeklaration.se

표 4-5. 유기재배 및 관행재배 와인 단계별 CO_2 환산량

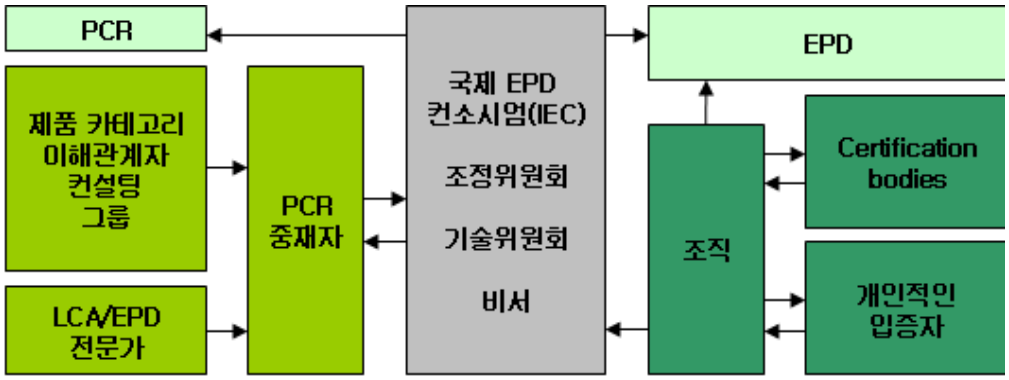
단위: kg

	포도농장 활동	분쇄 및 첫번째 포도주 양조	두 번째 포도주 양조 및 병에 담기	운송	총배출량
유기재배 스파클링 와인	0.289	0.129	0.704	0.228	1.35
관행재배 스파클링 와인	0.409	0.154	0.785	0.894	2.24

자료: www.klimatdeklaration.se

○ EPD는 ISO 14040s(LCA)에 기초를 둔 사전에 정해진 카테고리와 함께 상품을 위해 정량화한 환경적 데이터인 EPD 프로그램을 운영하고 있으며 LCA를 수행하여 품목별 작성지침(Product Category Rules, PCR)을 사용하고 있음<그림 4-5>.

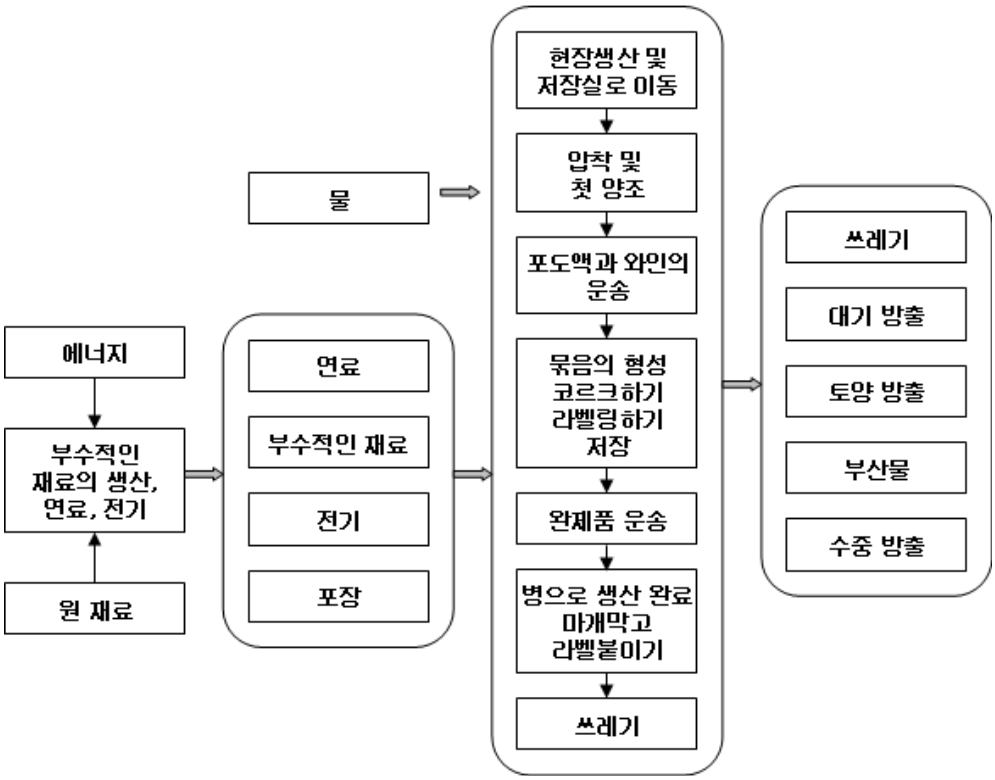
그림 4-5. 국제 EPD 시스템 조직구조의 흐름도



○ Climate declaration은 단계별 탄소배출량뿐만 아니라 PCR도 제공하고 있음.

- 유기농와인의 PCR를 살펴보면 생산단계와 사용단계로 구분할 수 있음 <그림 4-6>, <표 4-6>. 생산단계는 포도농장 활동(포도나무 준비, 포도재배 및 수확, 포도분쇄 공장으로 운송 등), 포도 분쇄 및 1차 포도주 양조, 2차 포도주 양조 및 병에 담고 포장하기 등이 포함되며 사용단계는 상품유통, 상품사용 및 포장의 폐기 등으로 구성됨.

그림 4-6. 유기농 와인 생산의 전과정



자료: www.klimatdeklaration.se

표 4-6. 유기농 와인 생산의 LCA

	단위	생산단계			사용단계		Tot. 1리터	Tot. 0.75 리터
		포도농장 활동	분쇄 및 1차 와인 양조	2차 와인 양조 및 병에 담기	운송	폐기		
에너지 항목을 제외한 자원								
재생불가능한 것	g/ℓ	215.6977	20.92213	408.6912	68.946	*	714.25	535.69
재생가능한 것	g/ℓ	52.76693	0.214851	91.44769	0.004175	*	144.43	108.32
재활용된 유리	g/ℓ	0	0	769.9751	0	*	769.97	577.48
물	kg/ℓ	74.40	200.48	1357.43	10.39	*	1642.70	1232.02
에너지 항목을 포함한 자원								
재생가능한 것	mj/ℓ	0.01249	0.0537	2.22131	0.00441	*	2.29	1.71
-	mj/ℓ	0.01181	0.05278	0.74300	0.00397	*	0.811	0.608
-	mj/ℓ	0.00034	0.00017	0.00315	0.00025	*	0.00391	0.002933
-	mj/ℓ	0.00034	0.00075	1.47516	0.00019	*	1.476	1.107
재생불가능한 것	mj/ℓ	4.86474	0.58274	12.85321	3.04338	*	21.36	16.02
-	mj/ℓ	4.78940	0.47461	10.59742	3.01624	*	18.87	14.15
-	mj/ℓ	0.07534	0.07013	2.03079	0.02714	*	2.20	1.65
전기	KWh ℓ1	0	0.038	0.225	0	*	0.280	0.21
오염물질 배출								
지구온난화	kg CO_2 eq./ℓ	0.289	0.129	0.704	0.228	*	1.35	1.01
성층권의 오존층 소모	kg CFC-11 eq./ℓ	0.000251	0.000419	0.0111	13.9E-05	*	0.0119	0.0089
산성화	mol H^+ eq/ℓ	0.145	0.00814	0.126	0.0907	*	0.37	0.27
부영양화	kg O_2 eq./ℓ	0.0351	0.00147	0.024	0.0233	*	0.0838	0.068
광화학 산화층	kg C_2H_4 eq. ℓ1	0.881	0.0252	0.615	0.483	*	2.0	1.5
쓰레기 생산								
독성	mg/ℓ	0	53.99568	38.03768	0	*	92.03	69.02
무독성	kg/ℓ	0.000139	0.032063	0.041893	0.043026	0.87695	0.994	0.745

자료: www.klimatdeklaration.se

3. 미국

○ 미국의 비영리단체인 Climate Conservancy는 동일 제품군 내의 제품들의 탄소배출량 기준치를 설정하여 Silver, Gold, Platinum의 등급을 부여하는 Climate Conscious Carbon Label을 2008년부터 운영하고 있음. Climate Conservancy는 제품의 탄소배출량 기준치 대비 10~40% 적은 탄소를 배출할 경우 Silver 등급을 부여하며 41~71% 적은 탄소 배출시 Gold 등급, 71% 이상 적은 탄소 배출시 Platinum 등급을 부여함.

- 예를 들어 샴푸 제품군의 평균 탄소배출량이 $당 520g일 경우, A샴푸의 소매가격은 5$로 A샴푸의 전과정동안 배출되는 탄소양은 1.3kg이면 A샴푸의 $당 탄소배출량은 260g임. A샴푸는 샴푸제품군의 평균배출량은 520g보다 50% 적은 260g의 탄소를 배출하므로 Gold 등급의 라벨을 제품에 부착할 수 있음.

○ Climate Conscious Carbon Label은 인증마크가 부착된 제품이 기후변화 측면에서 상대적인 우수성을 등급(Platinum, Gold, Silver)으로 제공하여 소비자에게 쉽게 다가갈 수는 있으나 상대적 우수성을 나타낼 수 있는 기준치 설정의 어려움이 있음<그림 4-7>.

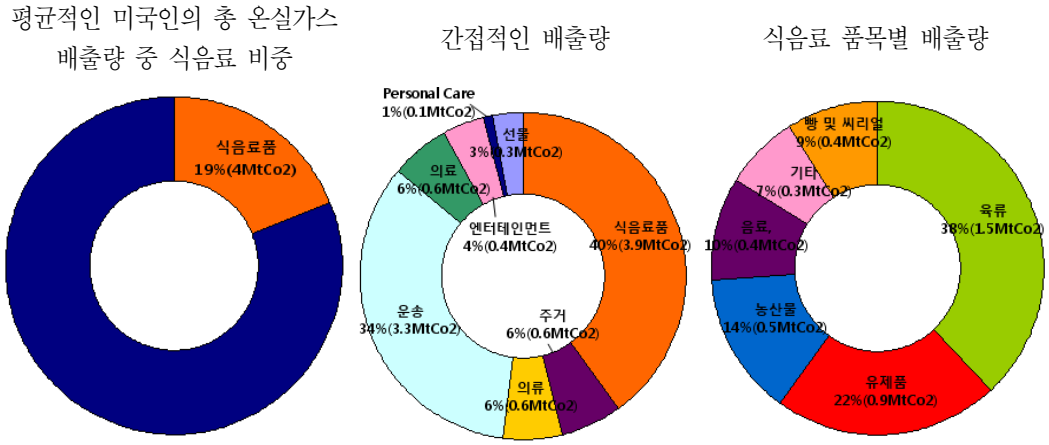
그림 4-7. 미국의 Climate Conscious Carbon Label

○ 미국인들은 평균적으로 연간 21.1톤의 이산화탄소를 배출하며 이 가운데 식음료품으로는 19%인 4톤을 배출함. 또한 제품과 서비스의 생산 및 운송에서

간접적으로 9.8톤의 이산화탄소가 배출되는데 식음료품은 이 중 40%인 3.9톤을 차지함<그림 4-8>.

○ 식음료 품목별 탄소배출량을 살펴보면, 육류가 1.5톤으로 전체의 40%를 차지하며, 유제품 0.9톤, 농산물 0.5톤, 음료 0.4톤, 빵 및 시리얼 0.4톤, 기타 0.3톤 등으로 나타남.

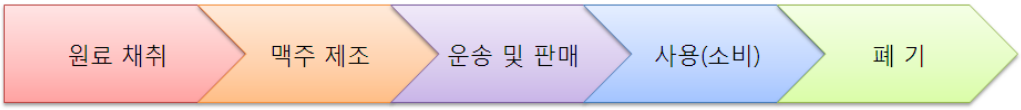
그림 4-8. 미국 식음료제품의 탄소배출량



자료: www.climateconservancy.org

○ Climate Conservancy와 맥주회사가 공동으로 6개들이 맥주의 전과정에서 배출되는 온실가스를 측정하였음. 맥주 제품의 전과정은 원료의 채취 및 운송, 양조, 출장, 직원 통근, 제품의 운송 및 저장, 사용, 폐기임<그림 4-9>.

그림 4-9. 맥주 6개 팩의 전과정



자료: The Climate Conservancy(2008).

○ 6개들이 맥주의 전과정 탄소발자국은 3,188.8g임

- 맥주의 전과정에서 전반부인 포장재 생산 및 운송과정에서 전체의 48.0%인 1,531.3g의 CO_2가 배출되고 후반부인 운송, 판매, 저장, 폐기의 과정에서 46.6%인 1,484.6g의 CO_2가 배출됨.

○ 맥주 전과정 중 주원료인 보리를 재배할 때 배출되는 온실가스는 394.1g으로 전체의 12.4%를 차지함. 보리를 재배하기 위해서는 종자생산, 시비, 농약, 토양개량, 농기계 사용 등이 필요함<표 4-7>.

- 종자생산: 종자의 생산과정에서 배출되는 CO_2는 종자 kg당 1.47kg이며, ha당 106.9 ~ 213.7kg임. 2006년 평균수확량을 기준으로 할 때, 종자생산당 65.1g의 CO_2가 배출되었음. 이를 기초로 6개들이 제품을 양조 시 보리와 엿기름이 4:3의 비율로 혼합되므로 40.3g CO_2가 배출됨.
- 농기계 사용: 파종기, 이앙기, 병충해 방제기, 수확기 등을 사용하는데 연료가 사용되며 맥주 6개들이 제품을 생산하려면 보리를 재배할 때 사용되는 농기계로 인해 48.3g CO_2의 온실가스가 배출되는 것으로 추산됨.
- 관개: 보리는 관개시설이 없는 건조한 지역에서도 재배가능하나, 전체의 77%는 관개된 농장에서 재배되고 있음. 2006년 보리수확량 통계를 기준으로 볼 때, 6개들이 제품생산에 61.6g의 CO_2가 배출되는 것으로 추산됨.
- 시비와 토양개량: 6개들이 제품 생산 시 시비와 토양개량으로 배출되는 온실가스는 123.2g CO_2임.
- 농약: 농약에 포함되는 화학물질과 온실가스는 관련성이 거의 없으며, 6개들이 제품당 최대 0.01g CO_2를 넘지 않음.
- 토양배출량: 질소비료의 사용으로 인해 아산화질소(N_2O)가 배출되며 작물 부산물에서 배출되는 N_2O를 CO_2로 환산하면 6개들이 제품 당 112.4g, 간접적인 토양질소가 8.4g 배출되어 총 120.8g CO_2가 배출됨.

○ 보리재배 과정에서 무경운 기술의 채택, 시비의 통일, 병해충 관리, 효율적인 관개를 하면 토양유기탄소만큼 대기 중의 탄소를 포집할 수 있어 탄소배출

량을 줄일 수 있음. 반면, 관행농법으로 보리를 재배하면 토양탄소저장 기능을 악화시킴<표 4-8>.

표 4-7. 작업단계별 보리누룩 생산에서 배출되는 이산화탄소 배출량

구 분	ha당 kg CO_2	6개들이 제품 g CO_2
파종		
파종/이랑	11.7	2.2
무경운 파종	13.9	2.6
소 계	-	2.2
시비 살포		
혼합적용	27.9	5.3
분리적용(×2)	55.7	10.5
소 계	-	10.5
농약 살포	5.1	1.8
수확	-	
작물수확	29.0	7.8
건초용 풀베기	17.6	3.3
소 계	-	9.5
총 계	-	23.9

자료: The Climate Conservancy(2008).

표 4-8. 경운방법별 보리누룩 생산에서 배출되는 이산화탄소 배출량

구 분	ha당 kg CO_2	6개들이 당 g CO_2
경운		
볏 쟁기질(Moldboard Plowing)	55.7	10.5
Disking(×2)	51.7	9.7
밭 경운(Field Cultivation)	14.7	2.8
회전제초(Rotary Hoeing)	7.3	1.4
소 계	129.4	24.4
경운을 줄임		
Disking(×2)	51.7	9.7
밭 경운(Field Cultivation)	14.7	2.8
회전제초(Rotary Hoeing)	7.3	1.4
소 계	73.7	13.9
무경운		
쟁기질(×1) or	21.3	4.0
끌 쟁기질(Chisel Plow)	29.0	5.5
소 계(평균)	25.1	4.7

자료: The Climate Conservancy(2008).

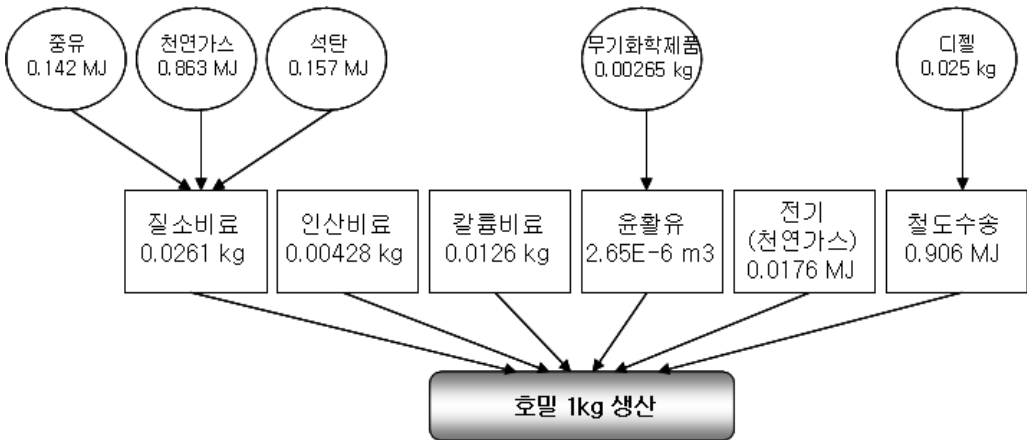
4. 덴마크

○ 덴마크는 탄소라벨링 관련 제도를 아직 시행하고 있지는 않지만 농업부문에 대한 LCA 연구를 활발하게 진행하고 있음. 곡물류, 채소류, 축산류, 우유 및 유제품, 어류에 관련한 목록(Inventory)뿐만 아니라 농업용 자재에 대한 정보도 인터넷 상에 제공하고 있음.

○ 호밀을 1kg 생산하기 위한 전과정에서 배출되는 CO_2는 질소비료 0.0261kg, 인산비료 0.00428kg, 칼륨비료 0.0126kg 등임. 또한 연료 및 수송에서도 탄소가 배출됨<그림 4-10>.

- 호밀 1kg 생산시 투입되는 질소비료 0.0261kg을 생산하려면 중유 0.142MJ, 천연가스 0.863MJ, 석탄 0.157MJ가 투입되며, 철도 수송 시 연료로 디젤 0.025kg이 소모됨.

그림 4-10. 덴마크의 호밀 전과정 CO_2 배출량 산정



자료: Nielsen, P.H. et al. (2009). www.lcafood.dk.

○ 1kg을 생산하기 위해 배출되는 CO_2는 농작물 가운데 호밀이 720g으로 가장 많았으며 축산물에서는 소 및 소고기가 다른 가축에 비해 탄소배출량이 많았음. 수산물은 가자미가 3,300g으로 가장 많았음<표 4-9>.

표 4-9. 덴마크 품목별 전과정 CO_2 배출량

단위: gCO_2

농작물		밀	귀리	호밀	콩	감자	사탕무
		710	570	720	620	160	160
축산물	소	소	안심	등심	사태	스테이크	
		11,600	68,000	44,800	42,300	42,400	
	돼지	돼지	안심	햄	다진고기		
		2,250	4,560	2,950	2,310		
수산물		대구	가자미	청어	고등어	새우	홍합
		1,200	3,300	580	170	2,940	40

주: CO_2 배출량은 각 품목의 1kg 기준이며 축산물과 수산물의 배출량은 소매단계 기준임. 단, 소와 돼지는 농가에서 사육단계 기준임.

자료: Nielsen, P.H. et al. (2009). www.lcafood.dk.

○ 덴마크 Food LCA는 유기농법으로 재배된 곡물류의 CO_2 배출량에 대한 정보를 제공하고 있는데 이를 살펴보면 유기농법으로 재배된 농산물이 관행농법보다 CO_2를 14~61% 적게 배출되는 것으로 나타남. 이는 재배과정에서 투입되는 비료 또는 농약 등이 농산물의 안전성뿐만 아니라 환경과도 관련이 있음을 알 수 있음<표 4-10>.

표 4-10. 관행농법과 유기농법의 온실가스 배출량

단위: gCO_2, %

	밀		겨울보리		봄보리		귀리		호밀	
	관행	유기	관행	유기	관행	유기	관행	유기	관행	유기
CO_2 배출량	710	280	620	320	650	400	570	390	720	620
관행농법 대비	-60.6		-48.4		-38.5		-13.9		-37.1	

자료: Nielsen, P.H. et al. (2009). www.lcafood.dk.

5. 일본

○ 일본 정부는 2002년 4월에 일본환경산업협회(JEMAI)를 인증기관으로 하는 제3유형 환경라벨링 프로그램인 Eco-leaf를 도입함. 이는 판매제품에 대한 환경영향정보를 제품에 표시하여 제품을 생산할 때 탄소배출량을 감축하도록 유도하는 방식으로 기업에게는 탄소감축을 권고하며 소비자에게는 저탄소상품을 구매하도록 행동의 변화를 유도하는 제도임.

- 일본은 ISO 14025 하에서 Eco-Leaf를 이행하고 있으며 LCA를 기반으로 하여 2009년 5월 기준으로 약 450개 제품이 참여하고 있음.

○ 일본은 경제무역산업성(METI)이 후원하여 탄소발자국제도를 준비하고 있음. 탄소발자국제도는 제3유형 환경라벨링인 Eco-Leaf의 기반 하에 현재 인증기준과 인증절차 등을 개발 중에 있음<그림 4-11>, <표 4-11>.

○ 경제무역산업성은 농림수산성, 환경성, 국토교통성과 협력하여 2009년 4월에 '탄소발자국 시범 프로그램(Carbon Footprint Pilot Programme, CFPP)'을 시작했으며 시범사업 기간은 2009~2011년임.

○ 일본 정부는 2008년 30개 제품을 대상으로 시범인증을 실시하였으며 2009년까지 시범인증을 실시한 후 문제점을 보완하여 2010년부터 제도의 정식 출범여부를 결정할 계획임<그림 4-12>.

- 제10회 환경제품 전시회(2008. 12. 11~13, 도쿄)에 감자, 커피, 셔츠, 치약, 포장, 국수, 맥주 등을 포함하여 40개 제품 그룹의 54개 제품이 참가하였으며 이 가운데 30개 기업 제품이 제조 및 소매, 식음료 등의 전과정 온실가스 배출량을 측정하고, 라벨을 부착했음.

그림 4-11. 일본의 Eco-Leaf 및 탄소발자국 마크

표 4-11. 일본 CFP 시스템의 준비 경과

일시	내 용
2008. 7. 29	• "저탄소 사회 달성을 위한 실천계획" 결정 - 2009년 시범적으로 일본 내 CFP를 도입 - ISO의 국제표준 구축을 위해 논의에 사전적으로 기여 • 다른 국가들과 CFO에 대한 정보 교환
2008. 8. 8	• "CFP 국가 기본 안내서" 초안 발간 - 온실가스 배출량 계산 규정을 연구·개발하는 작업반이 CFP에 대한 커뮤니케이션 방법과 다른 계획을 수립
2008. 11. 5	• CFP의 새로운 과제 제안(new work item propasal, NWIP) 투표 마감 - 관련된 학계 및 산업계, 소비자단체, 신용기관, 검증기관, 정부기관 등에서 제안한 "ISO의 논의를 위한 위원회" 승인
2008. 12. 11~13	• "친환경 제품 2008": CFP 라벨이 부착된 시범 제품 전시회 개최 - 주최: CFP 시스템 시행과 확산을 위한 작업반 - 참가: 30개 기업, 54개 제품
2009. 1. 19~24	• 말레이시아 ISO/TC207/SC7 토론에 참가
2009. 2. 9	• CFP 국가기본 안내서" 발간 - 기술적 세부사항에 따라 발간
2009. 4~	• "CFP 시스템의 구축을 위한 국가 시범 프로젝트" 개시 - 프로젝트 기간: 2009-2011년

자료: www.cfp-japan.jp

그림 4-12. 일본의 탄소발자국 시범사업

○ 일본의 제품 탄소발자국(carbon footprint of product, CFP)에 관한 시범사업에서 계산의 신뢰성 및 비교성을 강화할 수 있도록 PCR을 기반으로 하고 있음. PCR은 사용자들에게 동일 품목의 제품들을 비교할 수 있도록 정보를 제공함. 또한 PCR 검토를 통하여 LCA 계산 규정의 자의적인 사용을 방지할 수 있음.

- PCR 등록은 2009년 6월 1일에 시작되었으며 다양한 분야의 많은 기업들이 참여하고 있음. 2009년 12월까지 등록된 PCR은 73가지임<표 4-12>.

표 4-12. 일본의 PCR에 등록된 제품

분 류	제 품	PCR 초안 업로딩 시기	검 증 일
식음료	쌀(정백미)	2009년 9월	2009년 9월 4일
	제과(쌀 비스킷, 사탕, 초콜릿 등)	2009년 10월	-
	인스턴트커피	2009년 11월	-
	진공포장 쌀밥	2009년 9월	-
	인스턴트 국수	2009년 7월	-
	캐놀라 오일	2009년 9월	2009년 9월 4일
	햄과 소시지	2009년 10월	-
	소프트 음료	2009년 9월	-
원료	수제 일본종이	2009년 10월	-
	종이 및 보드지	2009년 11월	-
포장용기	종이 포장	2009년 10월	-
	플라스틱 포장	2009년 10월	-
	유리 용기	2009년 9월	-
	금속 용기	2009년 9월	-
화학제품	유기농 액화시비	2009년 10월	-
	(폐식용유로 만든)의약용 비누	2009년 11월	-
	세제	2009년 8월	2009년 9월 4일
인쇄	출판 및 상업적 인쇄	2009년 7월	-
	PS 인쇄판	2009년 7~8월	-
가구	사무가구	2009년 12월	-
의류	유니폼	2010년 3월	-
문구류	일반 문구류(스탬프, 지우개 등)	2009년 12월	-
	파일	2009년 12월	-
	플라스틱 문구	2009년 12월	-
	금속 문구	2009년 12월	-
	필기구	2009년 12월	-
	노트	2009년 12월	-

표 4-12. 계속

분 류	제 품	PCR 초안 업로딩 시기	검 증 일
전기용품	전자 온도계, 전자 압력계	2009년 10월	-
	전구	2009년 08월	-
	소형 2차 전지	2009년 08월	-
서비스	소매	2009년 09월	-
	쓰레기 소각 서비스	2009년 10월	-
	비밀문서 파쇄 서비스	2009년 11월	-
	기업경영 서비스	2009년 11월	-
	배터리 재활용 서비스	2009년 11월	-
	폐기물 수집, 배송, 처리, 재활용 서비스	2009년 10월	-
	ICT 호스팅 서비스	2009년 12월	-
기타	접시류	2009년 10월	-
	재활용 플라스틱 병으로 만든 카펫	2009년 10월	-
	선적 팔레트	2009년 10월	-

주: 2009년 9월까지의 등록된 품목들임.
자료: www.cfp-japan.jp

○ 일본 농림수산성은 2008년 7월에 확정된 '저탄소사회 건설 실천계획'에 근거하여 2009년 3월 17일에 생산·유통단계의 CO_2 배출저감효과를 나타내는 마크를 농산물에 표지하는 지침을 정리함.

- 농림수산성은 품목별 가이드라인을 책정하고 생산자와 식품사업자의 노력을 지원하기로 하였으며 2009년은 채소와 쌀을 대상으로 CO_2 표지를 시행하였음<그림 4-13>.

그림 4-13. 일본 농림수산성의 탄소발자국 마크 및 시범사업

6. 주요국 사례의 시사점

○ 세계 각국에서 추진 중인 탄소라벨링 제도를 비교해 보면, 먼저 제3유형 환경라벨링제도인 환경성적표지제도를 운영하고 있는 영국, 스웨덴, 일본 등의 탄소라벨링제도는 기후변화에 대한 정보만을 제공하고 있음. 이는 단일 환경측면만을 고려하여 소비자에게 오도된 환경정보를 제공할 수 있다는 문제점이 있으나 소비자가 쉽게 이해할 수 있다는 장점이 있음. 반면, 미국의 Climate Conscious Carbon Label은 인증마크가 부착된 제품이 기후변화 측면에서 상대적으로 우수하다는 점을 알리는 방식이며 환경적 우수성을 등급으로 제공하여 소비자에게 쉽게 다가갈 수 있으나 상대적 우수성에 대한 기준치를 설정하기가 어려움.

- 우리나라는 영국, 스웨덴, 일본과 같은 방식의 탄소성적표지제도를 운영하고 있음.

○ 탄소라벨링(탄소발자국)을 시행중이거나 시행예정인 국가들의 탄소라벨링 인증 제품 가운데 식음료품이 차지하는 비중이 높음.

○ 유럽, 미국, 일본 등의 국가들은 농업분야 탄소성적표지 도입의 가장 중요하고 기본적인 자료가 되는 농산물의 온실가스 배출에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음. 농업분야의 전과정목록(Life Cycle Inventory, LCI)을 구축하고 LCA가 체계적으로 이루어지고 있음.

- 우리나라는 산업분야의 LCI는 구축되어 있는 반면, 농업분야는 전무한 실정임. 2009년부터 연구가 시작됨.
- 탄소라벨을 부착한 상품밥의 경우 주원료인 국내산 쌀에 대한 탄소배출량 자료가 없어 미국쌀의 탄소배출량 자료를 차용함.

○ 또한 농산물의 LCA에 있어 관행재배와 유기재배를 비교한 연구도 체계적으

로 진행되고 있었음. 유기재배 시 관행재배보다 탄소배출량이 적으며 유기재배된 농산물을 이용하여 제품을 생산하면 제품 전과정에서 배출되는 탄소량이 감소됨.

○ 위에서 살펴본 국가들은 PCR을 갖추고 있었으며 일본의 경우 제도를 시행하기 전에 PCR을 구축하기 위해 노력하고 있음.

- 우리나라의 탄소성적표지제도에서는 PCR 작성이 없이 바로 시행됨에 따라 특히 식품분야에서는 다양한 농작물의 특성이 제대로 반영되지 못하고 심사위원들 간의 판단기준 적용에서 혼란이 있는 것으로 평가되고 있음. 이러한 상황은 세분화된 인증사례집을 통해 보완되었으나 향후 농업분야 탄소성적표지제 도입 시 PCR 구축이 선행되어야 할 것으로 판단됨.

제 5 장

농업분야 탄소성적표지제도 도입방안

1. 농업분야 탄소성적표지제도의 의미와 중요성

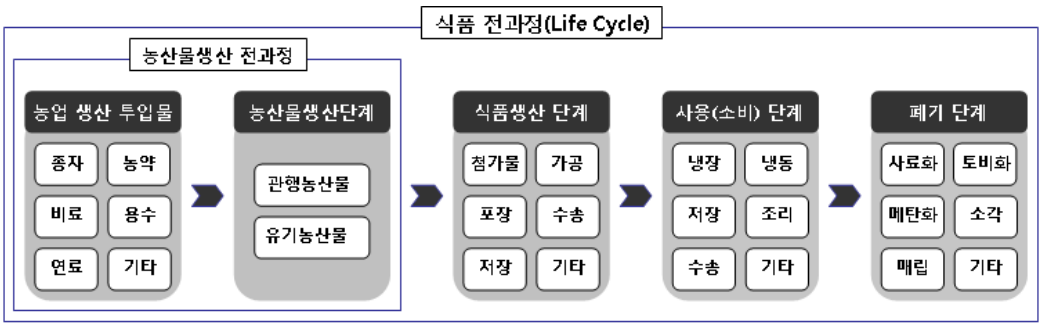
○ 현재 농수축산물이 탄소성적표지의 인증대상에서 제외되기는 하였으나 식음료품 제조시 주원료로 사용되며 재배과정이 총 탄소배출에서 차지하는 비중이 크므로 농수축산물 재배과정에서의 탄소 감축은 중요함.

○ 농산물 재배조건이 동일하다고 가정하면 이동거리가 먼 수입농산물로 만든 식음료품보다는 국산농산물로 만든 제품의 탄소배출량이 적어 환경부하가 적을 것으로 전망됨.

○ 소비자들의 식품안전성에 대한 요구가 증가함에도 불구하고 농산물 및 가공식품의 전과정에 대한 안전성 정보는 미흡한 수준임. 따라서 현재 1차 농산물이 인증대상에서 제외된다고 할지라도 향후 농업분야의 탄소성적표지제도 도입이 필요함<그림 5-1>.

○ 탄소성적표지제도는 국산 농산물 및 농식품의 환경적 우수성을 객관적으로 정량화하여 소비 촉진에 기여할 것으로 예상됨<표 5-1>.

그림 5-1. 식품의 전과정(Life Cycle)



자료: 임송택(2009c)을 재구성하였음.

표 5-1. 탄소성적표지제도의 농업분야 도입 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
• 소비자와 가장 밀접한 1차 농산물을 대상으로 하여 소비자 인지도 확보가 비교적 용이함. • 농업 분야에 대한 전문화된 다양한 지원책과 연계할 수 있어 소비자 및 생산자 파급효과를 높일 수 있음. • 현행 친환경농산물 제도 등과 연계하여 추진함으로써 시너지 효과 극대화 가능 • 환경부의 기존 탄소성적표지 인증제도와 절차와 요건을 따름으로써 일관된 정책을 신속하게 추진할 수 있음.	• 데이터 제공자인 대부분의 농축산 담당자가 매우 영세하여 고품질의 데이터 관리가 어려운 실정이어서 신뢰할만한 탄소발자국 산정이 어려울 수 있음. • 농업분야에 대한 기초 배출계수가 부족하여 제도의 조기 추진이 어려우며, 국제적으로도 대부분 공산품 위주로 제도가 진행되고 있어 국제적 기반도 취약함. • 전과정 사고를 가진 관련 전문인력이 부족하여 인증제도를 전국적으로 조기에 정착하기가 매우 어려움.
기회(Opportunity)	**위협(Threat)**
• 저탄소 정책이 친환경농산물 정책과 그 맥을 같이하고 있어 이를 상호 연계하여 정책을 추진함으로써 시너지효과를 극대화할 수 있음. • 국제적으로 푸드 마일리지에 대한 인지도가 높아지면서 이와 연계시킬 경우 우리의 농산물에 대한 보급 확산에 기여할 수 있음.	• 기존 인증제도와 중복 시비에 휘말려 제도 도입에 걸림돌이 될 수 있음. • 본 제도의 특성상 정보의 신뢰도가 무엇보다도 중요하나, 데이터 제공자의 관리소홀로 인해 인증제도의 기반이 흔들릴 수 있음. • 현행 친환경농산물 제도와 차별화 또는 통합이 이루어지지 않을 경우, 소비자 혼동을 야기할 수 있음.

2. 탄소성적표지제도의 도입을 위한 준비사항

2.1. 제도 및 관련 규정 작성

○ 농업분야에 탄소성적표지제도를 도입하기 위해 인증주관기관을 사전에 지정하고 관련제도의 시행 준비가 필요함.

- 환경부는 환경성적표지제도를 10년 가까이 운영하면서 그 경험을 토대로 탄소성적표지제도를 시행하였기 때문에 탄소성적표지제도 도입하기 위한 준비시간이 많이 필요하지 않았음.
- 반면, 농업분야는 제도를 운영한 경험이 부족하고 심사원 양성 등 제반 여건이 준비되지 않은 상태이므로 탄소성적표지제도의 수행을 위해서는 사전 준비에 많은 시간이 소요될 것으로 예상됨. 따라서 인증주관기관을 사전에 지정하고 관련제도의 시행 준비를 위한 노력이 반드시 선행되어야 함.

○ 탄소성적표지제 운영에 필요한 업무규정, 운영세칙, 작성지침 등의 작성을 사전에 준비하여 법률적 기반이 마련됨과 동시에 시행할 수 있도록 준비과정이 필요함. 기존의 환경성적표지제도와의 통일성을 유지하여 소비자의 혼란을 예방하기 위해서는 환경부의 관련규정을 면밀히 검토하여 제도를 도입하는 것이 바람직함.

- 농수축산물에 대한 탄소성적의 평가가 비교가능하도록 표준화된 PCR이 요구됨. 이 작성지침에서 개별 작목의 탄소배출량을 어떤 기준으로 평가할 것인지를 규정하여 일관된 측정결과를 구할 수 있도록 하는 게 중요하며 농업분야에서는 시행까지 시간적 여유가 있으므로 작물별, 품목별 PCR을 작성하는 것이 바람직함.
- 트랙터, 경운기, 건조기 등의 에너지 사용 내구재에 대한 탄소배출량 평가를 위해서는 농기계 종류별로 에너지 사용시나리오 작성이 필요하며

모든 제품에 대한 평가 시나리오를 사전에 준비하기 보다는 해당 제도가 시행된 이후 요청이 있을 때 PCR을 작성하는 것이 바람직함. 하지만 이 분야에서 PCR 작성을 통한 탄소배출량 평가 능력을 배양하는 것은 사전에 추진될 필요가 있음. 이 경우 농업분야에서 대표적 에너지 사용내구재인 트랙터 또는 건조기에 대한 PCR을 작성하고 이를 바탕으로 온실가스 배출량을 평가하는 연구 과제를 추진한다면, 농업용 에너지사용내구재에 대한 탄소배출량 평가경험을 축적하는 데 유용할 것임.

- 농작물 탄소배출량 평가 시범사업을 통해 축적된 기술을 공개하고 향후 농업분야의 탄소배출량 산정에 활용할 수 있도록 작성지침을 제작하여 제공함으로써 농업분야의 대응 능력을 향상시키고자 하는 노력이 병행되어야 함.

○ 탄소성적표지제도 인증심의위원회 구성

- 인증심의위원회는 인증심사원이 심사한 결과를 최종 승인하는 기구로서 인증주관기관과 함께 여러 분야의 전문가들이 참여하여 구성함.
- 인증심의위원회에는 농식품 산업분야의 전문가뿐만 아니라 환경 분야의 전문가도 함께 참여하여 향후 시행될 농업분야 탄소성적표지제도와 현재 시행되고 있는 제도의 일관성을 유지해야 함.
- 농업분야에서 인증심의위원회를 구성할 수 있는 전문가 풀을 구성하고 심의위원들의 역량을 강화할 수 있는 워크숍 등을 주기적으로 개최하여 수준 높은 심의가 이루어 질 수 있도록 사전 준비를 하는 것이 중요함.

2.2. 전과정목록(LCI) DB의 구축

○ 농업분야에서 탄소배출량 평가와 탄소성적표지제도 시행을 위한 가장 중요한 과제 중의 하나는 LCI DB를 구축하는 것임.

- 우리나라는 1997년부터 지경부와 환경 국내 LCI DB 구축에 착수하였으

며, 최근에는 국토해양부에서 참여하여 현재 400여 개의 기초 원부자재 및 공정(에너지, 석유화학, 철강, 시멘트, 유리, 제지, 건축자재, 수송, 재활용, 폐기 등) DB를 구축함.

- 농업분야에서는 2009년부터 농촌진흥청에서 쌀, 보리, 콩, 배추, 무 등 주요 농산물에 대한 LCI DB 구축 작업이 진행되고 있으며, 축산분야에서도 LCI DB 구축에 필요한 연구가 진행되고 있음.

○ LCI를 구축하기 위해서는 많은 시간과 비용이 소요되므로 농업분야에서 우선시되는 품목부터 시행해야 하며 우선시 되는 품목과 목록구축 방법은 다음과 같음.

- 기본 농자재: 국내에서 생산되는 비료, 주요 농약, 퇴비, 피복비닐 등 기타 농자재에 대한 충분한 자료수집을 통해 대표성 있는 LCI 자료의 우선적인 작성이 필요함.
- 농산물: 벼, 보리, 콩, 밀, 수수 등 곡물류 및 배추, 무, 오이, 고추 등의 채소류, 사과, 배 등의 과일류 등에 대한 LCI DB 작성이 필요함. 농산물의 LCI가 구축되면 재배 방법 및 농자재 차이에 따른 상호비교에도 유용하게 사용할 수 있을 것임. 농산물에 대한 LCI 자료는 농자재 LCI 자료가 구축된 후, 이 자료와 농촌진흥청의 농산물 소득분석 자료를 활용하여 구축할 수 있을 것임. 이 경우 농작물에 대한 LCI은 1~2년 내에 구축할 수 있을 것으로 기대됨.
- 사료작물: 축산에 사용되는 사료작물에 대한 LCI도 농산물의 예와 같이 작성되어야 하나 사료작물의 대부분을 수입하는 것을 고려하면 외국의 사료작물에 대한 LCI 자료를 이용하여 수입할 때 소요되는 수송과 국내 생산과정을 고려한 LCI도 유용할 것임.
- 축산물: 국내에서 생산되는 대표적 축산물인 소고기, 돼지고기, 닭고기, 달걀, 우유 등에 대한 국가 LCI 자료도 필요하며 기존의 소득분석자료를 활용하여 구축하는 접근방법을 우선 고려할 필요가 있음.

○ 도 및 시군별 LCI 자료가 구축될 수 있다면 더욱 바람직하겠지만 많은 비용과 시간이 소요될 것임.

- 농촌진흥청의 소득분석 자료가 LCI 구축에 우선 활용될 수는 있겠지만 우리나라 비료 및 농약산업을 고려한 전체적인 물질수지에 대한 고려와 함께, 실제 농업활동을 대표할 수 있는 자료의 구축 또한 장기적으로는 검토되어야 할 것임.

○ 현재 농업분야에서 이용할 수 있는 LCI 자료로 가장 대표적인 것은 미국 NREL[7]에서 공개한 LCI DB가 있으며 이는 에코 인벤트社의 LCI DB에 포함되어 제공되고 있음. 또한 덴마크의 LCA 푸드 데이터베이스[8]에서 농산물 및 식품에 대한 탄소배출량 정보가 제공되고 있음.

- 농업과 관련된 LCA는 식품관련 산업과 연계되어 1990년대부터 본격적으로 연구되기 시작하였으며, 주로 일본과 유럽 특히 덴마크를 중심으로 활발한 연구가 진행 중임.

2.3. LCA 평가방법론 및 품목별 작성지침 설정

○ 농산물은 공산품과 특성이 달라 일관된 기준을 전 품목에 적용하기는 사실상 어려움.

- 농업분야에서 외국의 LCA 사례를 참고하여 다양한 작물에 대한 평가방법론 연구를 진행할 필요가 있음.
- 이러한 연구는 탄소성적표지제도뿐 아니라 우리 농산업의 사전환경성검토(Eco-Design)에도 유용하게 작용할 것임.

---

[7] NREL: National Renewable Energy Laboratory

[8] http://www.lcafood.dk

○ 일본에서는 탄소성적표지제도 시행이전에 PCR을 준비 중에 있음.
- 우리나라의 탄소성적표지제도에서는 PCR 작성 없이 바로 시행되었는데, 식품분야에서는 다양한 농작물의 특성이 잘 반영되지 못하고 심사위원들 간의 판단기준 적용에 혼란이 있는 것으로 평가됨. 이러한 상황은 세분화된 인증사례집을 통해 보완되었지만 농업분야 도입 시 전문가들의 세부적인 검토가 있어야 해결될 것으로 사료됨.

○ 농업분야에서 탄소성적표지제도를 시행하기에 앞서 각 품목별 탄소배출량 평가 방법에 대해 큰 틀에서의 방법론을 결정할 필요가 있음.
- PCR을 개략적으로 규정하고 품목별 최초인증 심사 시 세부사항을 재정립한 후 작성지침에 반영하여 최종안을 작성하는 방식으로 추진하는 것이 불필요한 낭비를 최소화하는 방안이 될 수 있음.

○ 농업분야의 LCI 구축 및 LCA 평가방법에 대한 기술개발을 위해 이 분야에서 경험을 축적한 외국 연구자들과의 공동연구를 추진할 필요가 있음. 국제적인 교류를 통해 각국에서 사용한 평가방법의 도입, PCR의 검토를 통해 국내에서의 시행착오를 줄여가는 노력이 병행되어야 할 것임.

2.4. 농업분야 탄소표지 대상의 선정과 활용성

○ 탄소성적표지제 대상 품목을 선정할 때는 어떤 품목을 우선적으로 시행할지에 대한 우선순위를 정하는 것이 중요함. 이는 한정된 자원을 활용하여 대상 PCR을 작성하고 추가적인 통계자료의 수집을 수반하기 때문임.

○ 현재 시행되고 있는 탄소성적표지제도에서 우선적으로 요구되고 있는 품목들과 산업연관 효과가 큰 대상을 다음과 같이 우선 선정하였음.
- 농산물: 쌀, 콩, 감자, 보리, 배추, 고추, 사과, 귤, 딸기 등

- 축산물: 돼지고기, 소고기, 닭고기, 계란, 우유 등
- 농산물 가공품: 신선편이, 유제품, 과즙 등
- 비료: 복합비료, 요소, 유안, 염화칼리, 퇴비, 유기질비료 등
- 농약: 제초제, 살충제, 살균제, 미생물제제
- 농자재: 피복비닐, 온실용 자재
- 농기계: 트랙터, 경운기, 건조기, 콤바인, 이앙기, 온풍기 등

○ 농수축산분야에서 LCI 자료가 구축되면 각 작물, 농자재, 농기계별 탄소배출량에 대한 비교가 가능해 질 것임. 이러한 정보는 농업분야에서 어떤 방식으로 탄소배출량을 가장 효과적으로 감축할 수 있는지에 대한 방법론 개발과 비용 추산에 크게 기여할 것임.

- 농수축산물에서 구축된 LCI 자료는 식품산업체에서 탄소배출량 평가에 사용되던 외국산 LCI DB를 대체하게 되고 국산 농산물과 수입 농산물에 대한 탄소배출량 비교에 활용될 수 있을 것임.
- 국내에서 친환경농업과 관행농업의 평가에서도 농자재 선택에 따른 탄소배출량 비교를 통해 환경영향에 대한 새로운 가치척도를 개발하는 데 도움을 줄 것으로 사료됨.

○ 전과정 평가방법의 개발과 활용으로 기존의 국지적인 환경문제 인식을 뛰어넘어 글로벌 환경문제인 기후변화에 대응하는 농업의 역할을 강조하는 데도 활용할 수 있을 것임.

- 농업분야의 녹색성장과 저탄소 농업생산 기반의 조성에도 전과정적 사고는 충분한 가치가 있을 것으로 기대됨.

2.5. 인력양성

○ 탄소성적표지제도 운영 인력확보를 방안 마련하고 관련 교육제도 및 자격인

증제도의 마련이 필요함.

- 탄소성적표지제도의 운영인력은 인증주관 추진기관이 선정되면 그 기관을 중심으로 진행되어야 함. 이와 관련하여 환경부의 인증심사원 교육을 주관하고 있는 환경보전협회의 교육프로그램을 벤치마킹하여 이에 필요한 시간을 최소화하는 것이 필요함.
- 교육수료생들에게 시험평가를 실시하여 일정 점수 이상을 취득하고 규정된 자격조건을 충족하는 수료생들에게 심사원 자격을 부여하게 됨. 농산업 여건과 인력사정을 고려하여 조속히 교육과정을 개설하고, 자격기준을 설정하는 것이 필요함. 이 역시 이미 제도를 시행하고 있는 환경부의 제도와 상호호환성을 가지도록 하는 것이 중요함.
- 또한, ISO 14040s의 규격 제·개정에 적극 참여하고 해외 탄소성적표지제도 운영기관들과의 상호교류를 증가시켜 최신의 동향을 수집하고 제도를 개선하는 노력도 진행되어야 함.

○ 농업분야 탄소성적표지제도 인증심사원 양성계획이 수립되어야 함.

- 환경 분야에서는 환경성적표지 인증심사원 자격을 가진 심사원들에게 일정수준의 보수교육을 거쳐 탄소성적인증 심사원 자격을 부여함으로써 초기의 심사원 수요를 충족할 수 있었음.
- 농업분야에서는 LCA 평가를 수행할 수 있는 전문 인력이 거의 없는 실정이므로 농업환경 분야 전공자들을 대상으로 하는 LCA 및 탄소표지 인증심사원 전문교육과정을 개설하여 교육을 실시해야 함.
- 일정 수준 이상의 성적을 취득한 교육생에게 심사원 자격을 부여하거나 환경부에서 자격을 취득한 인증심사원을 대상으로 농업분야의 전문 보수교육을 실시하고 자격을 인정하는 것을 대안으로 고려해 볼 수 있음.

2.6. 탄소성적표지제도 활성화 대책의 마련

○ 탄소성적표지제도의 조기 정착을 위해서는 소비자들에게 탄소표지 농산물의 노출을 확대할 수 있는 지원제도가 필요함. 농산물의 경우 안전성 정보를 표지하는 우수농산물관리제도(GAP) 제도와 연계하여 이력정보, 안전성 정보, 탄소배출량 정보를 동시에 제공하여 소비자들의 선택에 영향을 줄 수 있을 것임.

- GAP 관리 과정에서 입력된 정보를 활용하여 우리 농산물에 대한 정확한 탄소배출량 정보를 추출하고 소비자에게 제공함으로써 기존의 농산물 생산 방식대비 우수성을 입증하는 방법도 농진청의 탄소성적표지제도 시범사업에서 검토되어질 예정임.
- 이러한 정보를 바탕으로 브랜드 농산물별 탄소배출량 정보를 소비자에게 제공하여 안전성과 함께 지구 환경에 대한 기여도를 제품 홍보에 활용할 수 있는 방안도 고려해 볼 수 있음.

○ 탄소성적표지 농산물을 환경부 및 지경부에서 추진하고 있는 탄소포인트 및 탄소캐쉬백 제도와 연계하는 정책도 우리 농산물 소비를 촉진하고 탄소성적표지제도를 알리는 데 크게 기여할 것으로 예상됨.

○ 탄소 인증제품 우선구매제도의 시행도 농업분야의 저탄소 녹색기술의 조기 채택에 기여할 것임. 녹색기술들은 친환경농업기술인 농약 및 비료를 감축하는 정책과 기술적인 측면에서는 동일한 것으로 평가 할 수 있음.

- 정부 및 공공기관의 단체급식과 학교・병원 등 대규모 농축수산물 수요처에 대해 GAP 인증과 탄소배출량 인증을 받은 농산물에 대해 우선적인 구매를 추천하는 제도의 도입도 검토할 수 있을 것임.

○ 탄소인증 농축수산물에 대한 유통확대 방안에 대한 계획이 제도 시행 이전에 마련되어야 함.

- 대형유통업체(SSM)와 업무제휴를 통한 인증 농축산물 유통활성화 방안 수립은 농축산물에 대한 탄소성적표지제도를 확대할 수 있는 가장 빠른 방법임.

○ 농산물 공동브랜드화 사업과 연계하여 브랜드 농산물에 대한 탄소성적표지제도를 우선 도입하는 사업을 추진하여 녹색기술의 채택을 촉진하는 정책지원이 필요함.

- 자체 재배 매뉴얼을 구비하고 있고 기술지도를 통하여 지역단위의 균일한 생산체계를 유지하고 있는 안성마춤, 입맞춤, 햇사래 등 농산물 공동브랜드를 탄소성적표지제도와 연계하는 것은 현실적으로 가능성이 높은 대안으로 볼 수 있음.
- 지방자치단체와 공동으로 지역브랜드 농산물에 대한 탄소인증체계 도입을 지원하는 정책은 우리농산물에 대한 소비자 인식제고에 기여할 것으로 기대됨.

3. 탄소성적표지제도 운영을 위한 관련주체의 역할분담

○ 농축수산물 및 1차 가공식품에 대한 탄소성적표지제도 시행을 위해서는 법적기반의 마련과 함께 오랜 기간 많은 준비과정이 필요함. 이 과정에는 정책담당부서인 농식품부의 정책담당자들의 제도운영에 대한 이해가 필요함.

- 타 산업분야에 비해 농식품분야의 기후변화대응을 위한 탄소성적표지제도의 체계적인 정책프로그램 개발이 미흡함.
- 농업분야의 탄소성적표지제도 도입을 위한 공청회와 정책결정자 및 전문가들이 참여하는 워크숍을 개최하여 공감대를 확산시키고 이해당사자들의 사회적 합의를 이끌어내는 노력도 필요함.

○ 농업분야에서 새롭게 탄소성적표지제도를 도입하기 위해서는 타 부처와의 업무영역을 조정하고 기존의 탄소성적표지제도와 어떻게 조화를 이루어 나갈 것인지 고려해야 함.

- 농수축산물은 현재 탄소성적표지제도의 정책대상에서는 제외되어 있어 부처 간 업무 중복은 없으나 식품은 이미 환경부에서 시행하고 있기 때문에 이와 관련해서는 업무의 조정과 협조가 필요함.

○ 탄소성적표지제도와의 협력관계 모델을 위한 방안

- 소비자들의 혼선을 방지하기 위해 기존의 탄소인증 마크와 인증제도의 틀은 환경성적표지제도와 동일하게 유지하고, 농수축산물에 대한 운용지침 제정과 이 분야의 제도 운영은 농식품부에서 총괄하는 것이 현실적인 대안임.
- 부처간의 탄소성적표지제도 운영을 위한 협의회를 정례화하고 심의위원회에 상호 참여하여 운영지침의 공동 개정을 추진하는 것이 필요함.
- 식품분야는 해당 부처 지정 인증기관에 대한 상호인증을 통해 공동으로 추진하고 향후 발전 방향을 논의해 나가는 것이 바람직함. 현재는 식품에 대한 탄소배출량 인증에 주력하고 있지만, 저탄소 제품 인증과 식품기업들의 탄소배출량 감축 노력을 지원하기 위해서는 관련 부처인 농식품부, 지식경제부, 환경부 등의 유기적인 협력이 필요함.

4. 탄소성적표지제도의 기대효과

○ 탄소성적표지제도는 식품의 전과정에서 발생하는 다양한 환경영향을 온실가스 배출량으로 환산하고 제3자의 인증을 거쳐 소비자에게 정보를 제공함. 따라서 국산 농식품에 대한 환경적 우수성을 객관적으로 정량화하여 소비촉진에 기여할 것으로 판단됨.

- 탄소성적표지 인증대상에는 국내에서 판매되는 수입품이 포함됨. 농산물 재배조건이 동일하다고 가정하면 이동거리가 먼 수입농식품의 온실가스 배출량은 국내산에 비해 현저히 많을 것이므로 국내제품의 경쟁력이 높을 것으로 판단됨. 또한 국내에서도 다른 지역보다 가까운 곳에서 생산되는 농산물일수록 농식품의 수송에 따른 탄소 배출량이 적을 것임.

○ 탄소배출량 측면에서 수입 농산물·농식품의 수송과정에서 상당한 이산화탄소배출이 이루어지기 때문에 국내산 농산물·농식품이, 특히 유기농산물·농식품이 상대적으로 탄소배출량이 적으므로 보다 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 예상됨.

○ 탄소성적표지제도의 시행은 농산물 및 농식품 분야의 질적 경쟁력 확보를 위한 새로운 기회가 될 것임. 저탄소 제품의 생산 및 소비가 활성화되면 농민, 제조업자, 유통업자, 소비자 모두에게 이득이 되며 탄소감축으로 인해 국가 경쟁력도 제고될 수 있을 것임.

제 6 장

요약 및 결론

○ 우리나라는 2009년 2월부터 탄소성적표지 인증을 운영하고 있는데 이는 제품과 서비스의 전과정(Life Cycle) 동안 발생하는 온실가스 배출량을 소비자에게 공개하고 이를 통해 저탄소 소비문화 확산을 유도하여 시장주도의 온실가스 감축을 도모하는 제도임.

○ 탄소성적표지에는 제품 온실가스 배출량 인증과 저탄소 제품 인증의 두 종류가 있음. 현재는 제품 온실가스 배출량 인증만 운영하며 시행 3년 이후부터 저탄소제품 인증과 병행하여 실시함.

○ 탄소성적표지제도 인증대상이 되는 제품은 국내에서 판매되는 제품을 대상으로 하기 때문에 수입품도 포함됨. 생산재, 소비재, 서비스를 모두 포함하되, 정보의 왜곡 가능성이 큰 의료기기 및 의약품, 1차 농수축산물은 제외되며 온실가스 배출량 계산에 필요한 정확한 데이터 수집이 어려운 제품군에 한하여 대상에서 제외할 수도 있음.

○ 환경부는 탄소성적표지 인증 제품을 2009년 4월 15일부터 시장 출시하도록 하였으며 2009년 11월 30일 기준 27개 회사의 84개 제품이 판매되고 있음.
  - 84개 제품 가운데 가공음료가 25개(29.8%)로 가장 많고, 가공식품 19개

(22.6%), 생필품 14개(16.7%), 에너지소비재 12개(14.3%), 기타 14개(16.7%) 등임.

- 기타에는 운송서비스와 부품소재, 수자원, 전력 등의 인프라가 포함됨.
- 전체 인증대상 제품 중 식음료품이 상대적으로 많은 부분을 차지하고 있는 것은 유통업체의 탄소라벨링 요구와 함께 소비자들의 기호와 인지도에 민감하게 반영하는 식품산업의 특성을 반영하고 있는 것으로 분석됨.

○ 탄소라벨링이 소비부문에서 온실가스를 줄일 수 있는 대안으로 인식이 되면서 정부주도 하에 탄소라벨링 제도를 운영하는 국가는 늘어나는 추세임.

- 영국정부는 2001년 기후변화에 대응하고 저탄소 경제체제로 전환을 촉진하기 위해 Carbon Trust社를 설립하고 이를 중심으로 Carbon Footprint 제도를 구축하여 시행하고 있음. 또한 식음료품의 주원료인 1차 농산물의 LCA에도 많은 연구가 진행되고 있음.
- 스웨덴의 환경성적표지제도를 운영하는 SEMC는 2007년부터 이산화탄소 배출정보만을 공개하는 Climate Declaration 프로그램을 운영하고 있음. EPD는 ISO 14040s에 기초를 둔 사전에 준비된 카테고리와 함께 상품을 위해 정량화한 환경적 데이터라고 정의되는 EPD 프로그램을 운영하고 있으며 LCA를 수행하여 품목별작성지침을 사용하고 있음.
- 일본은 경제산업성이 후원하는 탄소라벨링제도를 준비중에 있음. 2008년 30개 제품을 중심으로 시범인증을 실시하였으며 2009년까지 시범인증을 실시한 후 문제점을 보완하여 2010년부터 제도의 정식 출범여부를 결정할 계획임.

○ 유럽, 미국, 일본 등의 국가들은 농업분야 탄소성적표지 도입의 가장 중요하고 기본적인 자료가 되는 농산물의 온실가스 배출에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음. 농업분야의 전과정목록 LCI를 구축하고 LCA가 체계적으로 이루어지고 있었으며 농산물의 LCA에 있어 관행재배와 유기재배를 비교한 연구도 체계적으로 진행되고 있었음. 또한 PCR을 갖추고 있었으며 일본의 경

우 제도를 시행하기 전에 PCR을 구축하기 위해 노력하고 있음.

- 우리나라는 산업분야의 LCI는 구축되어 있는 반면, 농업분야는 전무한 실정임. 2009년부터 연구가 진행되고 있으나 시작단계임.
- 향후 농업분야 탄소성적표지제 도입 시 PCR 구축이 선행되어야 할 것으로 판단됨.

○ 1차 농수축산물이 탄소성적표지제도의 인증대상에서 제외되었을지라도 식음료품 제조 시 원료가 되고 재배과정이 총 탄소배출량에서 차지하는 비중이 크므로 농수축산물의 재배과정에서의 탄소 감축은 중요함.

○ 탄소성적표지제도는 국산 농산물 및 농식품의 환경적 우수성을 객관적으로 정량화하여 소비 촉진에 기여할 것으로 예상됨.

- 탄소성적표지 인증대상에는 국내에서 판매되는 수입품도 포함이 되는데 농산물 재배조건이 동일하다고 가정하면 이동거리가 먼 수입농산물 및 농식품의 온실가스 배출량은 국내산에 비해 현저히 많을 것임. 따라서 이동거리가 먼 수입산보다 국내산이, 국내에서도 다른 지역보다 가까운 곳에서 생산되는 농산물 즉, 로컬푸드일수록 이동거리가 짧으므로 수송에 따른 탄소배출량이 적다고 할 수 있음.
- 유기농업으로 재배 시 CO_2 배출량이 관행농법에 비해 적었음. 농작물 재배 시 투입되는 비료 및 살충제 등의 투입이 적을수록 온실가스 배출량도 감소한다고 할 수 있으며 온실가스 배출량이 적을수록 살충제 등의 투입이 적으므로 식품의 안전성도 높다고 할 수 있음.
- 따라서 수입농산물 및 농식품보다는 국산농산물과 농식품, 국산 농산물 및 농식품 중에서도 유기농산물 및 농식품의 탄소배출량이 적으므로 국산 유기 농산물이 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 예상됨.

○ 농업분야의 탄소성적표지제도 도입을 위해서는 정책결정자 및 연구자 간의 유기적인 협력관계를 구축하여 조기에 정착화하려는 노력이 선행되어야 함.

○ LCA방법, PCR, LCI 구축 등은 농림수산 분야 연구기관들의 참여와 역할분담이 필요함. 농촌진흥청 산하 연구기관, 국립산림과학원, 국립수산과학원 등의 국립연구기관과 한국농촌경제연구원, 농업기술실용화재단, 농수산물유통공사, 농협 등 유관기관들이 탄소성적표지제 시행에 필요한 기술적 과제 해결과 소비자 마케팅, 인증제도 운영 등을 위해 협력해야 함.

○ 농업분야 탄소성적표지제도가 도입되어 효과적으로 이루어지기 위해서는 소비자들의 관심과 참여를 촉진할 수 있도록 홍보와 그린마케팅 계획이 수립되어야 함. 또한 관련분야 제도적 기반 정비와 함께 농업분야 탄소표지 인증사업 주관기관을 조기에 선정하여 제도의 안정적 기반을 다져나갈 수 있도록 하는 정책적 지원과 관심이 필요함.

○ 농산물 브랜드화 전략과 연계하여 농업부문 탄소표지제도를 성공적으로 운용하기 위해서는 우선 시범사업을 통해 제도 운영에 대한 점검과 모니터링이 필요하고, 탄소성적표지제도 시행에 따른 사후적 평가와 경제적 효과 분석 등 심층적인 연구가 수행되어야 할 것임.

○ 탄소성적표지제도의 도입을 통하여 저탄소 농산물의 생산-소비 패러다임으로의 전환을 촉진하고, 소비자의 참여를 통한 친환경농업 기술 체계를 정립해 나가도록 해야 함. 저탄소 제품에 대한 소비자의 선택권을 보장하고, 저탄소 농산물을 생산하거나 저탄소 가공공정을 도입한 기업의 경쟁력 강화를 지원함으로써 시장 친화적 방식으로 저탄소 농업시스템을 추구해야 함.

○ 농업 분야의 탄소성적표지제도는 농산물 생산자, 식품 제조회사, 유통회사, 소비자 관련주체에게 모두 이익이 될 수 있는 방향으로 추진해야 할 것임. 궁극적으로 저탄소 녹색성장 시대를 맞이하여 농산업부문의 질적 경쟁력제고에 기여할 수 있도록 효과적인 제도운영을 위한 세심한 사전 준비 작업이 체계적으로 진행되어야 할 것임.

부록 1

환경기술개발 및 지원에 관한 법률 제 18조

제18조(환경성적표지의 인증 등)

① 환경부장관은 재료와 제품의 환경친화성을 높이기 위하여 환경부장관이 지식경제부장관과 협의하여 지정하는 전문기관(이하 “인증기관”이라 한다)으로 하여금 재료와 제품의 생산단계, 유통단계, 소비단계 및 폐기단계 등의 과정에 대한 환경성 정보를 계량적으로 표지하는 환경성적표지의 인증을 하게 할 수 있다.

② 인증기관의 지정기준은 다음 각 호와 같다.

1. 환경성적표지의 인증업무를 수행할 전담조직을 갖출 것
2. 제21조에 따른 심사원을 2명 이상 두고 그 심사원을 관리할 체계가 마련되어 있을 것

③ 환경부장관은 제1항에 따른 지정목적을 달성하기 위하여 필요한 범위에서 인증기관의 업무를 지도·감독할 수 있다.

④ 인증기관으로 지정받으려는 자는 환경부장관에게 인증기관 지정신청을 하여야 한다.

⑤ 환경부장관은 제4항에 따라 신청한 자를 인증기관으로 지정한 경우에는 환경성적표지 인증기관 지정서를 발급하여야 한다.

⑥ 인증기관은 인증기관의 명칭, 소재지 등 대통령령으로 정하는 사항을 변경하는 경우에는 변경한 날부터 30일 이내에 변경신고를 하여야 한다.

⑦ 인증기관 지정의 절차, 방법 등에 필요한 세부사항은 환경부령으로 정한다.

부록 2

탄소성적표지 인증업무 등에 관한 규정안

제1조(목적) 탄소성적표지 인증업무 등에 관한 규정(이하 “규정”이라 한다)은 『환경기술개발 및 지원에 관한 법률』(이하 “법”이라 한다) 제18조에 따른 환경성 정보 중 지구 온난화 정보의 표지를 위한 탄소성적표지제도의 운영 및 인증에 관한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조(용어의 정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음 각 호와 같다.

1. “탄소성적표지 작성지침”(이하 “지침”이라 함)이란 제품 전 과정에서의 온실가스 배출량을 계산하는 지침으로 규정 제4조제3항에 따라 인증기관이 정하여 환경부장관의 승인을 받은 것을 말한다.
2. “탄소성적표지인증”(이하 “인증”이라 한다)이란 인증을 받고자 하는 제품의 온실가스 배출량 계산 등이 지침에 따라 적합하게 수행되었는지를 심사하여 규정 제7조에 의한 탄소성적표지의 사용을 허가하는 과정이다.
3. “사후관리”란 인증을 받은 제품의 인증 유지상태 확인 및 탄소성적표지 무단사용 사례조사 등을 말한다.

제3조(탄소성적표지 제도의 운영 등)

① 환경부장관은 탄소성적표지제도 인증 등의 업무를 법 제18조제1항에 의한 전문기관인 한국환경산업기술원(이하 “인증기관”이라 한다)에 위탁한다.

② 환경부장관은 인증기관의 인증 등의 업무에 대하여 지도・감독한다.

③ 환경부 장관은 인증기관이 다음 각 호의 사업을 추진하는데 소요되는 비용을 지원할 수 있다.

1. 탄소성적표지 제도운영
2. 탄소성적표지 작성지침의 개발

3. 탄소성적표지의 보급·확산을 위한 교육 및 홍보
4. 탄소성적표지제도의 발전을 위한 연구개발
5. 탄소성적표지 제도에 관한 국제협력
6. 그 밖에 환경부장관이 필요하다고 인정하는 사항

제4조(인증기관)

① 인증기관은 인증과 관련한 다음 각 호의 업무를 수행한다.

1. 탄소성적표지 작성지침의 제·개정에 관한 사항
2. 탄소성적표지 인증 및 인증취소에 관한 사항
3. 탄소성적표지 인증제품의 등록
4. 탄소성적표지 인증제품의 사후관리
5. 탄소성적표지제도 및 인증제품의 홍보
6. 탄소성적표지제도와 관련된 교육·연구 등 부대사업
7. 그 밖에 환경부장관이 제도 운영에 필요하다고 인정하는 사항

② 인증기관은 세부 인증업무 처리절차 등에 대한 규정을 정하거나 변경하는 때에는 환경부장관의 승인을 얻어야 한다.

③ 인증기관은 지침을 정하거나 변경하는 때에는 환경부장관의 승인을 얻어야 한다.

④ 인증기관은 매년 1월 말까지 당해년도의 인증업무 기본계획을 다음 각 호와 같이 수립하여 환경부장관의 승인을 받아야 한다.

1. 전년도 추진실적
2. 인증업무 추진 목표 및 전략
3. 전략별 중점 추진내용
4. 사후관리 계획

제5조(인증심사원) 법 제21조에 따른 환경성적표지 인증심사원을 탄소성적표지 인증심사원으로 본다.

제6조(인증의 신청 등)

① 인증을 신청하고자 하는 자(이하 “신청자”라 한다)는 별지 제1호 서식의 “탄소성적표지 인증 신청서”를 인증기관에 제출하여야 한다.

② 인증기관은 규정과 지침에 따라 인증심사를 진행하여야 한다.

③ 인증기관은 인증심사 결과 탄소성적표지 인증제품으로 적합한 것으로 판정된 경우에는 별지 제2호 서식의 탄소성적표지 인증서를 교부한 후에 그 결과를 문서화하여 관리하고 해당 정보는 대중에게 알기 쉽도록 공개하여야 한다.

제7조(탄소성적표지의 사용)

① 인증을 취득한 자는 인증 받은 탄소성적을 〔별표1〕의 탄소성적표지 표지의 방법에 따라 재료 또는 제품의 포장·용기 등 소비자가 쉽게 식별할 수 있는 위치에 표지할 수 있다.

② 탄소성적표지의 가로길이는 최소 10(mm)이상이어야 하며, 별표의 표지 방법에 따라 도안·표지하여야 한다.

제8조(인증취소 등)

① 인증기관은 인증을 취득한 자가 다음 각 호의 하나에 해당하면 사후관리 심의위원회의 의결에 따라 인증을 취소할 수 있다. 인증을 취소한 경우에는 환경부장관에게 이를 보고하여야 한다.

1. 부정한 방법으로 인증을 취득한 경우
2. 인증의 내용과 다른 재료 또는 제품에 탄소성적표지를 표지하거나, 인증 성적과 다른 내용을 표지하여 유통시키는 경우
3. 인증 유효기간이 만료된 재료 또는 제품에 탄소성적표지를 표지하여 유통하는 경우
4. 탄소성적표지의 인증을 받은 재료 또는 제품을 천재지변이나 그 밖의 부득이한 사유 없이 1년 이상 유통시키지 아니하는 경우

② 사후관리 심의위원회는 인증기관이 구성한다.

③ 환경부장관은 인증기관으로부터 인증취소를 보고받은 경우에는 다음 각 호의 내용을 공고하여야 한다.

1. 인증취소 재료 또는 제품명
2. 인증취소 재료 또는 제품의 제조회사와 제조자
3. 인증취소 사유
4. 인증취소 연월일

④ 인증이 취소된 자는 취소 일로부터 1년간 인증을 신청할 수 없다.

제9조(수수료) 인증을 신청하는 자는 〔별표2〕에서 정한 탄소성적표지 인증 신청수수료를 인증기관에 납부하여야 한다.

제10조(유효기간) 인증 유효기간은 3년이며, 인증기관에서는 인증내용 등을 고려하여 인증 유효기간을 1회에 한하여 연장할 수 있다.

부록 3

제품의 탄소발자국(Carbon Footprint) 기준

○ 탄소라벨링이 소비부문에서 온실가스를 줄일 수 있는 대안으로 인식되면서 정부주도로 탄소라벨링 제도를 운영하는 국가가 증가하고 있는 추세임. 탄소라벨링 제도 운영은 기본적으로 ISO 14040s인 LCA에 기초하되 환경라벨링 제3유형인 ISO14025를 이용하는 한국, 일본 등이 있으며 자체 규정을 이용하는 영국 등이 있음. 이에 따라 현재 운영 및 향후 개발이 예정되어 있는 탄소발자국 기준들을 정리하면 다음과 같음.

1. 전과정평가(LCA)

○ ISO는 1997년 이후 탄소발자국과 관련된 다양한 표준을 제시해 왔음. 이 부문에서 발행된 첫 번째 표준인 ISO 14040s는 LCA 이행에서 준수되어야 하는 절차들을 나타내고 있으며 이는 2006년에 ISO 14040과 ISO 14044의 두 표준으로 분리됨.

- ISO 14040: LCA에 대한 원리와 프레임워크를 제시하며 LCA의 목표와 범위, 전과정 인벤토리(LCI) 분석, 전과정영향평가(LCIA)의 단계, 전과정 판정 단계, LCA의 보고 및 상세검토, LCA의 한계, LCA 단계 사이의 관계, 가치선택과 최적요소의 조건 등을 나타냄.
- ISO 14044: LCA에 대한 세부사항과 가이드라인을 제시함. LCA의 목표와 범위, 전과정 인벤토리(LCI) 분석, 전과정영향평가(LCIA)의 단계, 전과정 판정 단계, LCA의 보고 및 상세검토, LCA의 한계, LCA 단계 사이의 관계, 가치선택과 최적요소의 조건 등을 나타냄.

2. The PAS 2050 Standard

○ 최초의 제품 탄소발자국 표준인 PAS 2050은 영국표준협회(BIS)에서 2008년 10월에 시작했음. 제품 탄소발자국에 관한 방법론 중 가장 상세하고 포괄적으로 민간 및 국제 표준 설정에 영향을 미치고 있음.

○ PAS 2050은 BIS Standards Solutions와 Carbon Trust에 의해 개발되었으며, Carbon Trust와 영국환경식품농림부 등의 지원을 받았음. PAS 2050은 2010년에 개정될 예정임.

○ PAS 2050은 LCA 기술 및 원리 기반의 전과정 온실가스 배출량의 측정을 요구함.

- 교토 프로토콜에 따라 6가지 온실가스를 포함함.
- 1990년 이후의 사용단계와 토지이용변화 등 제품의 전과정을 포함함.
- 인간에너지 투입, 동물에 의한 수송서비스 등을 사용하는 기계, 장비, 건물 등의 자본재에서 배출되는 온실가스, 근로자의 출퇴근 과정에서 배출되는 온실가스 및 비행기에서 배출되는 온실가스는 온난화영향이 불확실하므로 제외함.
- 제품과 원재료의 전과정 동안 수송에서 발생하는 모든 배출량을 포함함.
- PAS 2050에 의해 계산된 제품 탄소발자국은 생산자가 항의하는 경향이 있는데 이는 전문화된 데이터베이스의 사용하지 않았으며 균형 잡힌 LCA 데이터가 부족하기 때문임.

3. ISO 표준

○ ISO는 “제품의 탄소발자국” 표준화 프로젝트를 2008년 말부터 시작하였으며 2011년 11월까지 탄소라벨링 및 탄소발자국에 대한 국제표준을 발간할 예정임.

- 탄소라벨링 표준은 ISO 14040s(LCA)에 근거하여 탄소발자국 계산을 위한 절차와 요건을 규정하며, 탄소발자국 커뮤니케이션은 ISO 14025(환경라벨링 제3유형)에 근거하여 절차와 요건을 규정함.

○ ISO 14067: 제품으로부터 배출되는 온실가스의 측정, 보고 및 검증을 통해 제정하고 있음.
- ISO 14067-1(Quantification for Carbon Footprint of Product): 탄소발자국 수량화, 제품 온실가스 완화에 대한 모니터링 및 추적 과정
- ISO 14067-2(Communication for Carbon Footprint of Product): 탄소발자국 정보의 소통을 위한 균형 있는 방법론

○ ISO의 제품 탄소발자국 프로젝트는 PCR을 다룸. PCR은 제품 범주에 대한 환경라벨링 제3유형인 환경선언 개발을 위해 특별 규정, 요구사항, 가이드라인으로 구성되며 이는 ISO 14025에서 다루어지고 다른 가치 체인과 목적에 대한 탄소발자국의 합리적인 비교를 할 수 있는 데 의미가 있음.

4. WRI 및 WBCSD의 탄소발자국 규정

○ 세계자원연구소(WRI, World Resources Institute)와 세계지속가능발전기업협의회(WBCSD, World Business Council on Sustainable Development)는 2008년 9월에 제품 및 공급 체인 온실가스 측정 및 보고 표준의 개발을 시작함.
- 이 새로운 표준은 제품 전과정 측정과 계산, 보고에 대한 가이드라인을 포함할 예정임.
- 300개 이상의 기업, 전문가 및 이해관계자들에 대한 설문조사를 통해 포괄적이고 국제적으로 수용될 수 있는 가이드라인을 제시하고자 함.

○ 표준 설계 및 이행 시 마찰을 피하기 위해 온실가스 프로토콜은 표준과 관련

된 확인 프로그램을 개발하지 않았음.

- WRI-WBCSD 표준 이니셔티브와 ISO14067의 의장들은 각 표준이 상충되는 것을 방지하기 위해 정보를 공유하고 모든 회의에 참석할 것을 합의했음. 또한, PAS 2050의 관계자들이 WRI-WBCSD와 ISO 표준의 양쪽 개발에 참여하고 있음.

부록 4

탄소성적표지 인증제품 현황

○ 인증현황('09.11.30 기준): 27개 기업, 84개 제품

표 1. 탄소성적표지 인증제품 현황

No.	인증제품	제조기업	인증연월일
1	풀무원유기농투컵(생식용)	㈜풀무원	2009.3.17
2	햇반[210ｇ]	CJ제일제당㈜	2009.3.17
3	코카콜라[500㎖]	코카콜라음료㈜	2009.3.17
4	장롱(레이나 10.5자)	㈜리바트	2009.3.17
5	A330-300 김포-하네다 항공서비스	아시아나항공㈜	2009.3.17
6	NCN-21KD(나비엔 콘덴싱가스보일러)	㈜경동나비엔	2009.3.17
7	FR3228WA(가정용 드럼 세탁기)	LG전자㈜	2009.3.17
8	코웨이 CP-07BLO	웅진코웨이㈜	2009.3.17
9	홈플러스 좋은상품 1A우유[200㎖]	학교법인 연세대학교 연세우유	2009.3.31
10	홈플러스 좋은상품 1A우유[500㎖]		2009.3.31
11	홈플러스 좋은상품 1A우유[1000㎖]		2009.3.31
12	홈플러스 좋은상품 1A우유[1800㎖]		2009.3.31
13	홈플러스 좋은상품우유[1000㎖]		2009.3.31
14	홈플러스 좋은상품 칼슘우유[930㎖]		2009.3.31
15	홈플러스 좋은상품 칼슘우유[1800㎖]		2009.3.31
16	홈플러스 좋은상품 비타민우유[930㎖]		2009.3.31
17	홈플러스 좋은상품 비타민우유[1800㎖]		2009.3.31
18	Plus mate 포인트스티커	㈜현대시트	2009.3.31
19	FIXPIX 포인트스티커		2009.3.31
20	SEW-HAR149AUW(가정용세탁기)	삼성전자㈜	2009.3.31
21	스마트이팅무염감자칩	해태제과식품㈜	2009.3.31
22	스마트이팅1/2나트륨홍초맛감자칩		2009.3.31
23	스마트이팅1/2나트륨버터맛감자칩		2009.3.31
24	비타 500 [100㎖]	광동제약	2009.6.1
25	옥수수수염차 [340㎖]		2009.6.1

표 1. 계속

No.	인증제품	제조기업	인증연월일
26	미장센 펄 샤이닝 모이스처 샴푸 [780㎖]	㈜아모레퍼시픽	2009.6.1
27	미장센 펄 샤이닝 컬&볼륨 샴푸 [780㎖]		2009.6.1
28	미장센 블랙펄 안티에이징 샴푸 [780㎖]		2009.6.1
29	미장센 에센셜 데미지케어 샴푸 [780㎖]		2009.6.1
30	미장센 펄 샤이닝 영양&윤기 샴푸 [780㎖]		2009.6.1
31	플러스메이트 점착시트	㈜현대시트	2009.6.1
32	FIXPIX 점착시트		2009.6.1
33	TFT-LCD용 기판유리 (EagleXGTM)	삼성코닝정밀유리	2009.6.1
34	이마트 제주감귤[500㎖]	웅진식품㈜	2009.6.1
35	이마트 제주감귤[2ℓ]		2009.6.1
36	드럼세탁기(SEW-HAR149AUA)	삼성전자㈜	2009.6.1
37	드럼세탁기(SEW-HAR149AUR)		2009.6.1
38	해피바스 로즈 에센스 로맨틱 바디워시[500g]	㈜아모레퍼시픽	2009.7.20
39	해피바스 라임 에센스 후레쉬 바디워시[500g]		2009.7.20
40	해피바스 라벤더 에센스 릴렉싱 바디워시[500g]		2009.7.20
41	송배전 전력시스템	한국전력공사	2009.7.20
42	친환경포인트스티커[50*35]	(주)에코월드	2009.8.27
43	친환경포인트스티커[50*70]		2009.8.27
44	이마트우리쌀초코파이	롯데제과(주)	2009.8.27
45	몽쉘크림케이크		2009.8.27
46	담백한 베지밀 에이[190㎖]	(주)정식품	2009.8.27
47	달콤한 베지밀 비[190㎖]		2009.8.27
48	프리미엄베지밀 토들러 2단계[190㎖]		2009.8.27
49	프리미엄베지밀 토들러 3단계[190㎖]		2009.8.27
50	와이즐렉 제주감귤[2ℓ]	롯데칠성음료(주)	2009.8.27
51	냉정수기(CP-07BLO, white)	웅진코웨이(주)	2009.8.27
52	연세우유RT[200㎖]	학교법인 연세대학교 연세우유	2009.9.16
53	연세우유RT[500㎖]		2009.9.16
54	연세우유RT[1000㎖]		2009.9.16
55	비타500칼슘[100㎖]	광동제약	2009.9.16
56	옥수수수염차[500㎖]		2009.9.29
57	옥수수수염차[1000㎖]		2009.9.29
58	옥수수수염차[1500㎖]		2009.9.29
59	냉온정수기(CHP-06DL)	웅진코웨이(주)	2009.9.29
60	냉온정수기(CHP-06DU)		2009.9.29
61	비타500 칼슘[180㎖]	광동제약(주)	2009.10.16
62	비타500 골드[100㎖]		2009.10.16

표 1. 계속

No.	인증제품	제조기업	인증연월일
63	수돗물(청주정수장)	한국수자원공사	2009.10.16
64	K-water[350㎖]		2009.10.16
65	K-water[500㎖]		2009.10.16
66	K-water[1800㎖]		2009.10.16
67	홈플러스 좋은상품 맑은샘물 2ℓ	롯데칠성음료(주)	2009.10.16
68	LS GHP (LSGP-O560KIN)	LS엠트론(주)	2009.10.16
69	쏘나타(YF)[그랜드, 수동]	현대자동차	2009.10.29
70	프리미엄베지밀 엘핀 4단계[190㎖]	(주)정식품	2009.11.26
71	프리미엄베지밀 인펀트 1단계[190㎖]		2009.11.26
72	유기농부드러운찌개용[340g]	㈜풀무원	2009.11.26
73	유기농단단한부침용[340g]		2009.11.26
74	유기농투컵두부 찌개, 부침 겸용[320g]		2009.11.26
75	육로운송서비스(고속28인승, 서울-광주 노선)	금호고속	2009.11.26
76	육로운송서비스(고속45인승, 서울-광주 노선)		2009.11.26
77	육로운송서비스(직행28인승, 광주-여수 노선)		2009.11.26
78	육로운송서비스(고속37인승, 광주-회진 노선)		2009.11.26
79	육로운송서비스(고속45인승, 광주-전주 노선)		2009.11.26
80	반도체 메모리 모듈(16GBDDR3)	삼성전자㈜	2009.11.26
81	반도체 메모리 단품(1GbDDR3 SDRAM)	(주)하이닉스반도체	2009.11.26
82	냉장고용 리니어컴프레서[FC140NEM]	LG전자㈜	2009.11.26
83	에어컨 컴프레서[GJT240DAA]		2009.11.26
84	자동차 (K-7[VG240,자동])	기아자동차	2009.11.26

부록 5

국내 탄소관련 프로그램

○ 탄소포인트제도란 가정・상업에서의 전기, 수도, 가스 등의 사용량 절감분에 대하여 포인트를 발급하고 1포인트당 3원 이내의 인센티브를 제공하는 제도이며 환경부는 2009년 7월부터 희망지자체를 대상으로 본격 실시함.

○ 탄소캐쉬백제도는 저탄소제품(고효율제품, 대기전력저감우수제품 등)의 구매 시 또는 저탄소실천매장을 이용할 경우 인센티브로 판매액의 일정비율을 탄소캐쉬백 포인트로 적립하여 구매자는 적립된 포인트를 대중교통 이용, 제품 재구매 등에 활용하는 제도임. 지식경제부는 2009년 5월 1일부터 시범운영에 들어가고 올해 초부터 본격적으로 탄소캐쉬백제도를 시행 예정

○ 그린마일리지는 판촉용 포장재 생산 등에 소요된 제비용의 절감분을 유통업계를 통해 마일리지를 제공하는 제도로 환경부에서 운영

○ 기후변화 대응을 위해 각 부처에서 다양한 자발적 프로그램을 개발・운영하여 혼선을 야기할 수 있고 제도의 활성화에 한계가 있음을 우려하여 지식경제부와 환경부는 탄소캐쉬백, 탄소포인트, 그린마일리지 등 3개 제도의 고유특성은 살리면서 각각의 제도를 통해 적립된 포인트의 사용은 통합하여 운영하기로 하고 2009년 8월부터 시행하기로 함.

○ 향후 탄소라벨링제도의 저탄소제품 인증에 관한 규정 등이 확립되면 탄소성적표지제도와 탄소포인트제도 및 탄소캐쉬백제도와 연계될 수 있을 것으로 기대됨.

표 2. 탄소 포인트, 탄소 캐쉬백 및 그린마일리지 비교

	탄소 포인트	탄소 캐쉬백	그린 마일리지
주최부서	• 환경부(지자체)	• 지식경제부	• 환경부
포인트 지급주체	• 환경부 • 지자체	• 제조사 • 실천매장 • 유통사 • 금융사	• 제조사 • 유통사
주 대상	• 가정 • 상업용건물	• 상품구매	• 상품포장
내용	• 국민 개개인이 온실가스 감축에 직접적인 참여를 유도하는 제도 • 가정, 상업시설, 기업이 자발적으로 감축한 온실가스 감축분에 대한 인센티브를 지자체로부터 제공 받음	• 에너지 절약형 행동 및 제품구매 장려를 위한 인센티브 제도 • 참여사의 제품 또는 서비스 이용 시 탄소캐쉬백 포인트 제공	• 에너지 절약형 행동 및 제품구매 장려를 위한 인센티브 제도로 2차 포장을 사용하지 않은 낱개용 기획상품 등을 '그린 마일리지 제품'으로 정의하여 주요 4대 대형마트를 중심으로 캠페인 실시
이용방법	• 참여자에게 제공하는 인센티브는 지자체별로 인센티브의 종류, 규모, 지급횟수 및 지급 시기 등 구체적인 방법을 정해 탄소포인트는 현금, 탄소캐쉬백, 교통카드, 상품권, 종량제 쓰레기봉투, 공공시설 이용 바우처, 기념품 등 지자체가 정한 범위 내에서 선택할 수 있음.	• 캐쉬백 카드와 OK캐쉬백 카드가 있으면 누구나 탄소캐쉬백 포인트를 적립 받을 수 있으며, 적립된 포인트는 탄소캐쉬백 가맹점과 OK캐쉬백 가맹점에서 사용이 가능	• 2차 포장을 하지 않는 낱개용 기획상품(그린 마일리지 제품)을 구매하면 가격 할인혜택을 받을 수 있음.
참여 기업	• 국민은행, 이마트, 오피스웨이, 대성셀틱, 쌍용, 삼보컴퓨터, 캐논코리아, 비즈니스 솔루션, 동서식품, 유한킴벌리, 등 • 탄소캐쉬백 참여 기업 관여	• 국민은행, 이마트, 오피스웨이, 대성셀틱, 쌍용 삼보컴퓨터 캐논코리아 비즈니스 솔루션, 동서식품, 유한킴벌리, 서울메트로	• 이마트, 홈플러스, 롯데마트, GS마트 등 • 대형유통업체 참여 및 각 산업계별로 자체적 세부적 그린마일리지 제도 실시
포인트 사용처	• 지역상품권 시민회관 이용권, 쓰레기봉투 등	• 5만 여개 OK캐쉬백 가맹정 대중교통 이용, 생활요금 결재, 공익프로그램	• 참여 유통점 제품구매
참여 지자체	• 강원도 7개 시·군, 경기도 3개 시·군, 경상도 15개 시, 6개 광역시, 전라도 20개 시 등 전국 144개 지자체 참여	• 경북도청	• 기업 중심으로 시행
예산여부	• 정부 예산 (10억) 지원	• 기업 자발적	• 기업 자발적
진행사항	• 각 지자체 프로그램 및 통합 프로그램을 통한 운영이 활발함.	• 참여 기업 및 지자체 수가 적어 포인트 거래 자체의 내용이 적음.	• 기업을 중심으로 해당 제품을 구매할 경우 저렴한 가격으로 구매할 수 있다는 장점이 있음.
진행방향	2009년 8월 이후 각 제도를 통합한 포인트제도 실시로 포인트 적립과 거래가 용이해질 것으로 예상됨.		

부록 6

주요국의 제품 탄소발자국 계획 및 특징

국 가	계 획 명	시행처 (확인처)	시행 유형	시행 연도	확인된 제품 수	제품 유형	외부 자금지원	추가적인 비탄소 기준	탄소 감축 공약	탄소정보 공개	제품 전과정 포함 단계	측정 방법론
미국	Certified CarbonFree	Carbonfund.org	비이윤 컨설턴트	2007	44	모든 재화 및 서비스	없음	없음	있음	포장, 선반, 웹사이트	생산에서부터 사용자까지의 수송, 제품사용과 폐기 (옵션: 생산·운송 관리, 자본재)	PAS 2050, ISO14044, WBCSD-WRI, Bilan Carbon 등 결합한 자체 프로토콜
	Climate Conscious Label	The Climate Conservancy	비이윤 컨설턴트	2008	2	모든 재화 및 서비스	스탠포드 대학교	없음	No	포장	전과정: 원료부터 폐기까지	공정에 따른 LCA
	Footprint Chronicles	Patagonia	제조업자	2007	14	의류 및 신발	-	에너지 및 화학재료 사용 폐기물, 수송거리	있음	웹사이트	원료가 미국 중심에 분배	공급업자 보고서를 사용하는 LCA / USDE 전환 프로토콜 GHG-p 웹사이트
	Green Index rating	Timberland	제조업자	2007	8개 모델	신발	-	GI : 탄소발자국, 화학재료 사용, 자원소비의 평균	있음	포장	원료생산과 신발생산	GHG-P 계산 GaBi PE international
영국	AB Agri GHG Modelling	AB Agri	이윤 컨설턴트	2008	1	낙농제품 (유형확대 예정)	-	없음	있음	고객에게까지 (낙농제품 제외)	낙농생산의 모든 단계 (전력, 목초지, 저장, 기계, 연료)	PAS 2050, Carbon Trust 방법론을 기반으로 함
	Carbon Reduction Label	Carbon Label Company (Carbon Trust)	제조업자	2008	2800	모든 재화 및 서비스	Defra (영국정부)	없음	있음	포장, 선반, 웹사이트	모든 단계 (사용단계 포함)	PAS 2050
프랑스	Indice Carbone Casino	Casino France	소매업자	2008	33	자체 브랜드 식음료	ADEME (프랑즈정부)	yes (포장의 재활용 비율)	있음	포장, 선반	생산에서부터 사용자까지의 운송	ADEME의 지원으로 개발
	J'économise ma Planète (Bilan CO_2)	E.Leclerc and Greenext	소매업자	2008	800개범주 (38만여개)	식품	ADEME (Nord Pas de Calais region)	없음 (계절적 과일 정보는 제공)	없음	선반의 가격 라벨, 영수증	모든 단계 (생산, 사용, 처리)	Greenext의 지원으로 개발 ISO 14040, 14044를 기반으로 함
독일	Stop Climate Change	AGRA-TEG	비이윤 컨설턴트	2007	11	모든 재화 및 서비스 (식품)	없음	없음	있음	포장, 선반, 웹사이트	모든 단계 (자본재 생산, 근로자 이동 포함)	ISO 14064를 기반으로 한 자체 방법론
캐나다	Carbonlabels .org	Conscious Brands	이윤 컨설턴트	2008	1	모든 식품	Zerofootprint (기업의 그룹)	없음	있음	포장, 웹사이트	모든 단계	Zerofootprint(1단계) PAS 2050(2단계)
	Carbon Connect	The Carbon Counted	비이윤 컨설턴트	2007	22		익명의 자금지원	없음	없음	포장, 점포, 웹사이트	모든 단계 (고객의 선호에 따라 다름)	Carbon Connet 방법론
스위스	Approved by Climatop	Climatop	비이윤 컨설턴트	2008	10 (70개 평가됨)	모든 재화 및 서비스	-	있음	있음	포장, 웹사이트	모든 단계 (생산에서 폐기까지)	ISO 14040에 따른 LCA
뉴질랜드	CarboNZero	Landcare Research	비이윤 컨설턴트 (정부기관)	2008	100	모든 재화 및 서비스	뉴질랜드 연구기금	있음	있음	포장, 선반, 웹사이트	모든 단계 (시스템 범위에 웹사이트에 공개)	PAS 2050
스웨덴	Verified Sustainable Ethanol Initiative	SEKAB	수입자와 도매업자	2008	1	에탄올	-	Yes(우림 보호, 생태적 영향, 청소년 노동, 근로조건)	있음	웹사이트, 연료운송트럭	모든단계 (경작에서부터 운송까지)	영국 재생가능한 수송연료의무 (RTFO) 원리에 기반

참고 문헌

김익. 2009.「기후변화 정책방안으로써 탄소라벨링의 필요성과 동향」. 한국환경산업기술원.

김익 외. 2009.「탄소성적표지제도의 이해와 활용」. 지속가능경영원.

김정인. 2008.「저탄소 상품 소비촉진을 위한 정부의 역할」. 친환경상품진흥원.

김지석. 2008. 유럽의 기후변화정책과 저탄소 소비문화 촉진. 저탄소 녹색소비 포럼 발표자료.

김창원. 2009. 현명한 소비자가 녹색성장 구현. 뉴시스.

박영범. 2008. “산지유통 활성화와 농축산물 브랜드 정책 방향.”「농정연구」. 통권25호 99-125.

유종희 외. 2008. “전과정평가의 개념과 농업분야에서의 적용.” 한국토양비료학회 춘계학술발표회 논문초록집.

이시영 외. 2008. “전과정평가를 이용한 공공시설물에서의 환경부하량에 따른 환경영향평가에 관한 연구.”「대한토목학회」제56권 제5호, pp.47-53.

임송택. 2009a. “탄소라벨링시대의 도래: 농수산식품 분야의 경우.” GS&J 인스티튜트.

_____. 2009b. 탄소성적표지제도의 이해와 활용. 지속가능경영원.

_____. 2009c. 탄소라벨링제도와 농식품. 고려대학교.

한국환경산업기술원. 2009a. 탄소성적표지 인증심사원 보수교육.

_____. 2009b. 탄소성적표지 작성지침.

_____. 2009c. 탄소성적표지제도 개요 및 추진일정.

_____. 2009d. 탄소성적표지제도 권역별 설명회 자료집.

_____. 2009e. 저탄소녹색소비포럼 자료집.

환경부. 2009. 탄소성적표지 인증업무 등. www.me.go.kr.

환경마크협회. 2004.「우리나라 환경라벨링제도 운영현황 및 향후 전망」.

Atsushi INABA. 2009. *Japanese Activities on CFP*. The University of Tokyo.

Audsley, Eric, et al. 2007. Creating Life Cycle Inventories Using Systems Modeling Approach to Compare Agricultural Production Alternatives. Cranfield University.

BSI. 2008a. *Guide to PAS 2050. How to Assess the Carbon Footprint of Goods and Services.*

BSI. 2008b. *PAS 2050:2008. Specification for the Assessment of the Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Goods and Services.*

Carbon Trust. 2005. *Product Carbon Footprinting: the New Business Opportunity*.

Carbon Trust. 2009. Carbon Reduction Label. www.carbon-label.com

Defra. 2006. Determining the Environmental Burdens and Resource Use in the Production of Agricultural and Horticultural Commodities, Cranfield University.

EPD. 2006. Milk and Milk Based Liquid Products.

____. 2008. Bottled Organic Lambrusco Grasparossa Red Sparkling Wine.

Hayashi, Kiyotada. et al. 2007. Life Cycle Assessment of Agricultural Production Systems: Current Issues and Future Perspectives.

Innocent Ltd. 2009. Carbon Information on Innocent Drinks. www.innocentdrinks.co.uk

ISO 14040. 2006. Environmental Management - Life Cycle Assessment: Principles and Framework, International Organisation for Standardisation (ISO), Geneve.

ISO 14044. 2006. Environmental management - Life Cycle Assessment: Requirements and Guidelines, International Organisation for Standardisation (ISO), Geneve.

Joe L. Outlaw et al. 2008. The Lifecycle Carbon Footprint of Biofuels. Farm Foundation.

Justin Barrow. 2008. Why and How to use carbon labelling: Examples from the UK. Camco.

Nielsen, P.H. et al. 2009. LCA Food Database. www.lcafood.dk

OECD. 2009a. Counting Carbon in the Marketplace: Part Ⅰ - Overview Paper. COM/TAD/ENV/JWPTE(2009)7/REV1.

_____. 2009b. Counting Carbon in the Marketplace: Part II - Case Studies. COM/TAD/ENV/JWPTE(20097/ANN/REV1.

The Climate Conservancy. 2008. The Carbon Footprint of Fat Tire® Amber Ale

정책연구보고 P121
탄소성적표지제도의 농업분야 적용과 시사점

등 록 제6-0007호(1979. 5. 25)
인 쇄 2009. 12.
발 행 2009. 12.
발행인 오세익
발행처 한국농촌경제연구원
130-710 서울특별시 동대문구 회기동 4-102
02-3299-4000 http://www.krei.re.kr
인 쇄 크리커뮤니케이션
02-2273-1775 cree1775@hanmail.net

• 이 책에 실린 내용은 한국농촌경제연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.
• 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다. 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.