

제5장 국·내외 바이오에너지의 지속가능성 기준 개발과 도입 현황 분석

한국석유관리원 녹색기술연구소

김재곤 박사(jkkim@kpetro.or.kr)

1. 바이오에너지의 지속가능성 기준 도입 배경

- 바이오에너지의 이용 및 개발은 식량과의 경쟁문제 및 산림파괴 등의 환경문제 등을 초래할 우려가 있기 때문에 이러한 영향을 초래하지 않고 최소화 하기위하여 '지속가능한 이용 및 개발'의 중요성이 크게 부각되고 있음.
 - 즉, 이러한 바이오에너지의 보급 및 확대를 위한 바이오에너지의 원료 작물 생산을 위해 토지용도를 간접적 전환함에 따라 산림파괴 및 식량 문제 유발 등의 문제점이 발생함으로 바이오에너지의 지속가능성 기준 (sustainability criteria) 필요성이 제기되어 세계 각국은 도입 및 검토 중에 있음.
 - 수송부문 온실가스 저감의 대책으로 바이오에너지의 도입이 추진되고 있어 바이오에너지의 전주기분석(LCA, Life Cycle Assessment)에 의한 온실가스 배출량 산정은 지속가능성 기준 중에서도 가장 중요한 항목으로 인정받고 있음.
- EU, 영국, 미국 및 국제 바이오에너지 협력체(GBEP, Global Bioenergy Partnership) 등은 향후 바이오에너지에 대한 도입을 적정 수준으로 촉진하기 위해 국제적인 틀 속에서 바이오에너지의 지속가능성에 착안한 기

준을 설정하고 있음.

- 지속가능성 기준은 전주기분석에 따라 평가한 온실가스 배출감축효과, 토지이용 변화에 관한 기준, 생물다양성 보전 및 식량과의 경쟁 등 사회적으로 미치는 영향에 관한 기준을 의미하고 있음.

<표 5-1> 세계 지역별 바이오에너지의 지속가능성 기준 도입 개요

지역/나라	바이오에너지 입법/정책	바이오에너지에 대한 지속가능성 정책여부
유럽연합	· 신재생에너지 지령 2009/28/EC	· 예
미국	· 에너지 자립 및 안전보장법('07) · 바이오에너지의무혼합제도	· 예
브라질	· 국가 프로 알콜 프로그램	· 법률제정하지 않음 - 자발적인 제도
콜롬비아	· 지속가능한 바이오에너지 생산을 증진 을 위한 CONPES 3510 정책 권고	· 2008년 3월 승인, 지속가능성은 논의 중
호주	· 남쪽 웨일스 바이오 연료법 2007과 바이오에너지개정 규정 2009	· 예- 현재 지속가능한 바이오에너지 원탁회의 원 리 및 기준을 기초로함(ver.0), 최근 지속가능성 기준 버전 1 개정
중국	· 농업 바이오에너지 산업계획 (2007-2015)	· 예- 바이오에너지 생산을 위한 토지 이용정책
인도	· 바이오에너지의 국가정책	· 아니오- 유일한 기준이 토지이용의 형태
말레이시아	· 바이오에너지 산업법 2007	· 아니오- 국가의 바이오디젤 의무화 추진 중 2007년 8월, 농원부는 산업과 상품에 대한 '지속가능성 지침& 실행안'을 시작
	· 토지매입법 1960 · 토지보존법 1960 (1989년 개정)	· 팜유 산업의 지속가능한 발전
뉴질랜드	· 지속가능한 바이오에너지 법률마련 (2009 7월부터 처음으로 열람)	· 제안된 법률은 2010년 5월 1일부터 뉴질랜드 에서 공급되는 바이오에너지 또는 판매되는 신재 생 연료는 지속가능성 기준에 적용됨.
필리핀	· 2006년 바이오 연료법(국가법률 9637)	· 아니오- 2008년 12월, 공동관리체제(JAO) No.2008은 국가법률 No.9637에서 "바이오 연료 원료생산과 바이오에너지와 바이오에 너지 혼합연료유 생산, 유통과 판매 등에 관한 기준"을 다양한 정부기관들에 의해 협정됨.
일본	· 에너지 공급 구조 고도화법	· 아니오- 현재 '바이오에너지 도입 관련 지속가능 성 기준 등에 관한 검토회'에서 도입 검토 중

- 지속가능성 기준은 EU의 신재생에너지 지침과 영국 바이오에너지 의 무혼합제도(RTFO)에서의 온실가스 감축효과, 생물다양성, 식량과의 경쟁 등 의 항목을 기준으로 설정하여 주도적으로 추진하고 있음.

2. 국외 바이오에너지 지속가능성 기준 도입 현황

○ EU의 지속가능성 기준 제도

- EU의 지속가능성 기준에 충족하고 인증된 바이오에너지만이 각국의 목표 달성량으로 인정함.

<표 5-2> EU의 지속가능성 기준 개요

지속가능성 과제	각 과제에 대한 대응	개 요
온실가스 감축	가맹 각국에 대한 기준	· 온실가스 감축률 35% 이상 · 2017년부터 50% 이상(2017년 이후의 신규 플랜트는 60% 이상)
환경영향	가맹 각국에 대한 기준	· 생물다양성이 높은 토지, 탄소축적이 높은 토지에서 원료를 생산하지 않음. · EU역내에서 생산할 때에는 기존의 EU농업환경지침을 준수함
사회영향	유럽위원회가 실시한 분석	· 유럽위원회가 사회적인 지속가능성 · 식량과의 경쟁에 대해 2년마다 보고서 제출
간접영향	유럽위원회가 실시한 분석	· 유럽위원회가 2010년 말까지 간접적인 배출에 대해 보고서 제출

<표 5-3> EU의 지속가능성 기준 운용

인증기관 및 방법	· 각국이 담당기관을 설치하여 실시함.
기준달성 인센티브	· 인증된 바이오에너지만을 각국의 목표 달성량으로 산정함 (각국의 사업자에게 도입 의무화, 경제적인 지원책도 기준을 달성하는 것에만 실시 함)

○ 영국의 지속가능성 기준 제도

- 영국에서는 바이오에너지 의무혼합제도(RTFO)를 운용하면서 지속가능성 기준을 도입 사업자가 보고하도록 함.

<표 5-4> 영국의 지속가능성 기준 개요

지속가능성 과제	각 과제에 대한 대응	개 요
온실가스 감축	사업자에 대한 자율기준	· 탄소축적량(stock)의 손실방지
	국가 전체 목표	· 2008년 평균 40% 감축
환경영향	사업자에 대한 자율기준	· 생물다양성 손실, 토양침식, 수자원오염/고갈, 대기오염 방지
	국가 전체 목표	· 2008년도 적합원료 30% 이상
사회영향 (노동 등)	사업자에 대한 자율기준	· 노동자 권리 · 노동관계, 토지소유권 · 지역사회관계에서의 악영향 방지
사회영향 (식량가격)	RFA에서 분석실시	· 영국 바이오에너지청(RFA)이 별도의 모니터링 · 분석 실시
간접영향	RFA에서 분석실시	

<표 5-5> 영국의 지속가능성 기준의 운용

인증기관 · 방법	· 신재생 연료청(RFA)에 탄소 · 지속가능성 보고서(단위별 연료량 · 원료 생산국 기준인증달성상황(온실가스 감축량을 제출) · 인정된 기존의 인증을 충족한다면, RTFO의 지속가능성 기준이 충족된 것으로 판단함(meta-standard)
기준달성 인센티브	· 기준달성이 필수는 아님. · 바이오에너지 의무혼합제도(RTFO)의 인증서를 취득할 때에 보고서 제출이 필수이며, 보고서 내용은 RFA에 의하여 사업자별로 공개됨.

○ 미국의 지속가능성 기준 제도

- 미국에서도 전주기분석(LCA)에서의 온실가스 감축량이 기준 이상인 바이오에너지만을 2010년 12월부터 시행 중인 RFS 2 제도의 대상으로 한다는 것을 2007년 에너지자립 · 안전보장법으로 규정함.

<표 5-6> 미국의 지속가능성 기준 개요

지속가능성 과제	각 과제에 대한 대응	개 요
온실가스 감축	사업자에 대한 강제기준	· 재생가능연료는 20% 이상(법령시행 이후 건설을 개시하는 설비만 해당) · 개량형 바이오에너지는 50% 이상, 셀룰로스계 바이오에너지는 60% 이상, 바이오디젤은 50% 이상

<표 5-7> 미국의 지속가능성 기준의 운용

인증기관 · 방법	· 현재는 모든 바이오에너지가 온실가스 감축률을 달성한다고 간주하고 조치가 이루어지고 있음.
기준달성 인센티브	· 20%의 온실가스 감축률을 달성한 연료만이 '바이오에너지'로 바이오에너지 도입 의무 RFS 2의 목표달성으로 계산

○ **독일의 지속가능성 기준 제도**

- 바이오에너지 의무혼합제도인 '바이오에너지 할당법'의 목표달성 계산에 포함시킬 수 있는 바이오에너지의 요건으로, 2007년 12월 '바이오매스 지속가능성 조례'가 채택됨.

<표 5-8> 독일의 지속가능성 기준 개요

지속가능성 과제	각 과제에 대한 대응	개 요
온실가스 감축	사업자에 대한 강제기준	· 2010년까지 : 30%, 2011년 이후 : 40%
환경영향	사업자에 대한 강제기준	· 지속가능한 원료재배 (현지법 준수, 토양·수질·다양성 훼손 방지, 적절한 화학물질 이용) · 자연생태계 보호

<표 5-9> 독일의 지속가능성 기준의 운용

인증기관	· 정해지지 않음.
기준달성 인센티브	· 인증된 바이오에너지만이 바이오에너지 할당법 목표달성으로 계산

○ 각국의 지속가능성 기준 제도 비교

<표 5-10> 각국의 지속가능한 바이오에너지에 관한 주요 기준

			EU: 신재생에너지 지침	영국: RTFO	미국: RFS 2
개별 신재생연료에 요구되는 기준	환경적 측면	온실 효과	35%이상 감축 (2017년 이후에는 50% 감축) 탄소축적이 높은 토지를 개간하여 원료를 생산하지 않음.	2010년 50%감축 원료생산에서 10년 이상의 페이백을 필요로 하는 토지 이용변화 및 탄소축적이 높 인 토지를 이용하지 않음.	20%감축 (선진형바이오에너지 는 50~60%감축) 간접토지이용변화도 포함할 예정
		생물 다양성	생물다양성이 높고, 소실 우려가 있는 토지에서 원 료생산을 하지 않음.	현지법 준수 생물다양성이 높은 토지 에서 원료를 생산하지 않음.	
		기타	EU역내 생산 시에는 EU 의 농업규제, 환경규제에 준거함	수자원의 적절한 이용 대기오염으로 이어지는 화전 · 폐기물 소각을 하지 않음.	
	사회적 측면		노동자 권리보호 토지소유권 확보 현지 주주와 대화		
	정부관리	2년마다 유럽위원회가 바 이오에너지원료의 수요 증가, 식량가격·원료생산 지에서의 사회영향에 대 해 조사	개별사업자 범주를 넘어서 는 간접영향에 대해서는, 재생가능연료기구가 모니터 링·분석	규제사업평가 실시, 간접영향 (식량·사료가격 등)에 대해서도 사후 평가	

3. 일본의 지속가능성 기준 설정 검토 동향

- 지속가능 기준 도입을 위해 경제산업성, 환경성, 농림수산업성, 그리고 기
타 전문가·관련 사업자 등으로 이루어진 '검토회'와 '일본판 바이오에너
지 지속가능성 기준 책정 방향성'에서 지적한 것에 대한 4개의 검토분야
에 대응되는 작업그룹(WG)을 설치하여 추진 중
 - 온실가스 배출량평가 WG, 식량과의 경쟁평가 WG, 생물다양성 등 평가 WG
 - 경제성·공급안정성 WG

4. 국내 지속가능성 기준 설정 검토 방향성

- 정부 및 관련 전문가 및 관련사업자 등으로 구성된 작업그룹(WG, Working Group)을 설치하여 T/F 운영을 통한 검토가 필요함.
- 작업그룹은 온실가스 배출량 평가 WG, 식량과의 경쟁평가 WG, 생물다양성 등 평가 WG, 경제성·공급안정성 평가 WG 등의 4개 검토 분야를 설치하여 운영함.
- 또한 이 중 '온실가스 배출량 평가 WG'에서는 구체적인 신재생연료의 전주기분석(LCA)을 평가하기 위해 '신재생연료의 온실가스 배출량 표준값(default values) 평가' 연구 필요함.