

## 바이오에너지 산업의 발전을 위한 제언

이진석, 박순철

### Strategy for activation of bioenergy industry

Jin-Suk Lee and Soon-Chul Park

**Key words** : 바이오에너지, 지속 성장, 경제성, 지원 정책, 자원 수급

**Abstract** : Bioenergy emerges as a promising option for achieving the sustainable growth. However, bioenergy has poor cost competitiveness to the fossil fuels such as oil and coal. So many countries either developed or developing actively works for the implementation of various bioenergies. In this paper, the various supporting policies for the activation of the bioenergy business in the developed countries have been analyzed. Through the work, the desirable strategy for the promotion of bioenergy in our country have been suggested.

#### 1. 서론

최근 고유가와 지구 온난화가 국제 사회의 주요 이슈가 됨에 따라 이에 효과적으로 대응하며 지속 성장을 달성할 수 있는 방안을 찾기 위해 모든 국가들이 노력하고 있다. 우리도 이런 해결 방안을 도출하기 위해 현재 직면하고 있는 문제점을 먼저 도출할 필요가 있다.

열 또는 전기를 직접 생산하는 다른 신재생에너지 기술과는 달리 바이오에너지는 동, 식물 등의 유기물에 저장된 에너지를 추출하여 사용하므로 저장성이 우수할 뿐만 아니라 기체, 액체 또는 고체의 연료 형태로 사용 가능하므로 석유를 직접 대체할 수 있는 유일한 재생에너지원이다. 바이오에너지는 계속 자라는 식물을 원료로 사용하므로 자원 고갈의 문제가 없으며 바이오에너지의 사용에 의해 발생한 이산화탄소는 식물이 자라는 과정에서 다시 흡수되므로 이산화탄소 배출도 매우 작다. 이외에도 바이오에너지는 타 신재생에너지원에 비해 가용량이 매우 커서 당분간 신재생에너지 보급에서 중심 역할을 할 것으로 전망되고 있다.

바이오에너지 생산에 사용되는 원료인 음식

쓰레기, 축산 폐수, 하수 슬러지 등의 유기성 폐기물과 간벌재, 폐목재 등 농임산 부산물 그리고 잉여 농산물 등은 대부분 지역에서 활용 가능하므로 석유 자원이 부족한 많은 국가들이 바이오에너지 산업의 육성에 관심이 많다.

하지만 일부 바이오에너지는 고유가가 지속되는 오늘에도 화석연료에 비해 생산단가가 높아 생산 단가 비교에 의한 경제성만을 볼 때 바이오에너지 산업의 육성은 필연적이라고 할 수는 없다. 하지만 앞에서 기술한 바와 같이 바이오에너지의 보급 활성화에 의해 얻을 수 있는 부수적인 효과가 매우 크기 때문에 선, 후진국 모두 바이오에너지 보급 활성화에 적극적이다.

#### 2. 선진국의 사례 분석

바이오에너지 산업의 육성에 가장 적극적인 EU는 역내에서 발생하는 유기성 폐기물과 농임산 부산물을 사용하여 열 또는 전기를 생산하여 지역 사회의 난방 또는 전기 공급에 이용하고 있다. 또한 최근 교토협약이 발효함에 따라 동 협약에 따른 이산화탄소 감축 목표를 달성하기 위해 국가별 이

산화탄소 감축 목표를 할당할바 있다. EU는 이산화탄소 감축 목표 달성을 위해 수송 부문에서 바이오연료의 보급 확대가 필수적이라는 결론을 내리고 현재 약 2%인 차량용 바이오연료의 보급률을 2010년까지 5.75%로 올린다는 목표를 세운바 있다. 차량용 바이오연료 생산 원료로는 잉여 농산물인 유채, 밀, 보리 등이 사용되고 있으므로 이러한 조치를 시행함으로써 앞에 언급한 석유 수입 대체, 이산화탄소 감축뿐만 아니라 농산물 가격의 안정화에 의한 역내 농민 보호 효과도 동시에 얻고 있다. EU는 수송용 바이오연료의 보급을 활성화하기 위해 두 가지 중요한 조치를 취할바 있다. 첫 번째는 바이오연료의 가격 경쟁력 확보를 위해 바이오연료에 대한 특혜세 면제이며 두 번째는 바이오연료의 품질 표준화 조치를 통해 바이오연료의 신뢰도를 높였다는 점이다.

특혜세가 낮아 감면효과가 적은 미국은 바이오연료의 사용 의무화 조치를 병행 실시함으로써 바이오연료 산업의 활성화를 지원하고 있다. 미국은 바이오에너지 산업 육성을 통해 2030년까지 휘발유 소비의 30%를 자국산 원료로 생산한 바이오에탄올로 대체한다는 목표를 세운바 있다.

산업화에 의한 급격한 경제성장을 이루어 온 일본과 우리나라는 바이오에너지 자원의 보존에만 힘써 왔을 뿐 바이오에너지 산업의 육성을 비교적 등한시 해왔다. 하지만 일본은 석유 수입 절감 및 기후 변화 협약의 이행을 위하여 2004년 바이오에너지기술개발 및 보급 활성화를 위한 마스터플랜을 마련하여 “바이오매스 재팬” 이라고 명명하고 총리실 직속으로 5개 정책부처의 실무자로 구성된 정책팀을 두어 바이오에너지 산업 육성을 위한 정책을 추진중이다. 이를 통해 2011년까지 총에너지 소비의 5%를 바이오에너지로 대체한다는 목표를 세운 바 있다.

### 3. 국내 현황

국내에서 바이오에너지 개발이 미흡하였던 이유로는 첫째 우리나라에는 바이오매스 자원이 부족하다는 인식이다. 둘째는 바이오에너지를 난방용 땀감을 쓰는 수준의 기술로 보는 생각이 문제가 있었다. 세 번째는 도시쓰레기 소각로의 실패 사례에서 보듯이 바이오매스 혹은 미활용 유기성 폐기물 자원의 이용기술에 대한 불신과 집단 이기주의 때문에 대규모의 바이오에너지 이용 시설의 보급에 문제가 있어 왔다.

그러나 최근의 고유가 문제, 기후변화 협약의 무이행 문제, 심각한 농임산, 축산, 음식물 쓰레

기, 슬러지 등의 유기성 폐기물 처리 문제, 전환이 시급한 미작(쌀농사) 위주의 농업 문제 등은 우리나라도 어떤 적극적인 조치를 고려하지 않을 수 없게 하고 있다.

국내에서도 고유가에 따른 수송용 연료 대체의 필요성에 따라 바이오디젤(B-5, B-20 등)의 보급이 시작되었으며 바이오에탄올(에탄올 혼합 가솔린)의 도입을 위한 실증연구도 수행되고 있다. 바이오연료는 석유 의존도 감소에 직접적 효과와 쌀농사를 대체한 유채(바이오 디젤 원료), 고구마(바이오에탄올 원료) 등의 대체에너지 작물 영농의 가능성이 있을 뿐만 아니라 바이오연료 사용시 공해저감 및 지구 온난화 대응에도 도움이 되므로 산업자원부, 농림수산부, 환경부 등이 모두 적극적으로 그 규모를 예측하기는 힘들지만 2011년도 바이오 연료의 목표를 초과하는 보급이 기대되고 있다.

LFG의 이용은 현 상황에서 보급이 거의 포화 상태에 이르고 있으며 특히 매립지에의 유기물 반입이 금지되는 상황이며 현재의 발전차액 보전(65.2 원/kWh)으로는 중소규모(100만톤 이하) 매립지에서 거의 경제성이 없으므로 보급이 소강상태에 다른 것으로 평가되고 있다. 그러나 LFG 이용의 대안 기술격인 메탄가스 이용은 지금까지 주정공장 등에서만 활용되던 이 기술이 유기성 폐기물 처리 여건의 변화(직매립 금지, 퇴비용도 축소, 해양투기 축소)로 음식쓰레기, 축산폐수, 슬러지 처리 등으로 확대 되면서 활성화 될 것으로 기대되고 있다. 그러나 메탄가스 이용 기술은 상당한 설비투자를 수반하고 바이오에너지 생산기술로 보다는 유기성 폐기물 처리기술 대안으로 더욱 중요하게 검토되어야 할 사항으로서 LFG 이용과 메탄가스 이용을 합친 에너지 생산 목표(2011년 기준 431천toe/년)가 달성될 수 있을 것으로 보이며 지속적인 확대 보급이 기대되고 있다.

한편, 대체탄의 보급은 현재의 수준에서 크게 변동이 없을 것으로 보이나 바이오매스 특히 농임산 바이오매스의 열 이용 분야는 최근에 큰 변화의 조짐을 보이고 있다. 아직 구체적 실현은 초보 단계에 머물러 있으나 간벌재, 폐목재 등을 활용한 소규모 열병합 발전 사업 (CES(구역에너지 사업)) 최초로 국내에서 시범실용화 되고 있으며 정부도 집단에너지 보급에 있어서의 바이오에너지 사용의 가능성에 대하여 적극 검토하고 있다.

### 4. 제언

국내에서도 우리 실정에 맞는 바이오에너지 기

술들이 개발되었지만 낮은 경제성 때문에 산업의 육성은 상대적으로 낙후되어 있다. 음식쓰레기의 처리가 현안문제로 됨에 따라 바이오가스화 기술이 개발되었지만 미흡한 경제성으로 인해 주 수요자인 지자체의 회피로 보급이 거의 되지 않았으나 최근 유기성폐기물의 에너지화에 의해 생산된 전기에 대한 발전 차액 지원제도가 도입됨에 따라 활성화되고 있다. 한편 고유가와 교토협약이 현실 문제로 다가옴에 따라 차량용 바이오연료 산업 육성을 위한 정부의 지원이 활발해지고 있다. 그러나 차량용 바이오연료 산업이 활성화되기 위해서는 연료 시장의 주 역할자인 정유사와 자동차 제작업체의 보다 긍정적인 협력이 요구된다. 이러한 협력은 각 산업 주체들 간의 엇갈리는 이해관계로 원활하게 진행되지 못하는 경우도 있을 수 있으므로 이 경우에는 정부의 적극적인 역할이 요구된다.

또한 차량용 바이오연료 생산이 활성화되면 바이오매스 원료의 안정적 공급이 중요한 이슈가 될 것이므로 이에 대응하여 국내 기업에 의한 해외 플랜테이션 사업 등 바이오매스자원 개발사업을 해외 유전 개발 사업과 같은 맥락에서 지원해야 할 필요가 있다. 해외 플랜테이션 사업은 CDM 사업과 연계하여 추진할 경우 경제적 효율성을 보다 높일 수 있을 것으로 판단된다.

한편 산림, 농업 부산물 등 미활용 바이오매스를 활용한 지역난방 및 발전 등 에너지 생산은 채취, 수집 및 유통 인프라의 미비로 거의 활성화되지 못하고 있다. 이들의 에너지 활용은 산림당국과 에너지 관련 부처의 지원하에 기초적 조사가 수행되고 있으나 고유가와 온실가스 감축의 시급성을 고려할 때 해당 바이오에너지 산업의 조기 추진을 위해 좀 더 박차를 가하여 주요 미활용 자원인 임목 부산물의 계획적인 활용을 달성하여야 할 것이다.