

일본, 바이오연료 생산 대폭 확대 계획

배 민 식*

바이오매스의 활용은 온실효과가스의 배출 억제에 의한 지구온난화방지, 자원의 효과이용에 의한 순환형 사회의 형성에 이바지하는 외에, 지역 활성화나 고용에도 도움이 되고 농림수산업의 새로운 영역을 개척하는 것이기도 한다는 측면에서 최근 농림수산 분야에서도 새롭게 주목을 받고 있다.

일본에서도 교토의정서의 제1 약속기간(2008~12년) 개시를 앞두고 2005년 4월에 각의 결정된 ‘교토의정서목표달성계획’에서 수송용 연료로 바이오매스 유래연료의 이용목표가 50만kl(원유환산)로 결정되었고, 2006년 4월 종전의 ‘바이오매스·일본종합전략’을 수정, 수송용 연료로서 바이오매스의 이용에 관한 전략이 규정되는 등 바이오 연료의 이용촉진을 위한 정책이 강화되었다.

이런 가운데 2006년 11월 아베총리는 일본의 가솔린 연간 소비량의 10%에 해당하는 600만kl(원유환산 360만kl)를 바이오 연료로 충당할 수 있도록 구체적인 계획을 수립할 것을 농림수산대신에게 지시하였다. 이에 농림수산성은 경제산업성, 국토교통성, 환경성 등의 관계기관 국장급으로 구성되는 ‘바이오매스·종합전략추진회의’에서 국산 바이오 연료의 대폭적인 생산 확대를 위한 검토를 실시한 후 2007년 2월 27일 농림수산대신이 아베총리에게 보고서 ‘국산 바이오 연료의 대폭적인 생산 확대’를 제출하였다. 농림수산대신의 보고 내용을 소개한다.

* 국회도서관 입법정보실 msbae@nanet.go.kr 02-788-4352

1. 일본의 바이오매스 부존량

1.1. 바이오매스 종류와 부존량·이용률

‘바이오매스·일본 종합전략’에서는 바이오매스를, ① 폐기물계(系) 바이오매스, ② 미(未)이용 바이오매스, ③ 자원작물의 3가지로 구분하였다.

2006년 12월 현재 폐기물계 바이오매스 부존량은 2억 9,800만톤, 이용률은 72%(2010년 목표 80%), 미이용 바이오매스 부존량은 1,740만톤, 이용률은 22%(2010년 목표는 25%)이다. 그리고 에너지나 제품을 위해 생산되는 자원작물의 바이오매스 이용은 거의 없다.

폐기물계 바이오매스와 미이용 바이오매스 부존량 가운데 미이용 에너지포텐셜은 약 530PJ(원유 환산 1,400만kl), 자원작물 에너지포텐셜은 약 240PJ(원유 환산 620만kl)로 각각 시산되는 등 국산 바이오 원료의 대폭적인 생산 확대를 위한 포텐셜은 충분하다.

1.2. 바이오매스 이용률의 변천과 그 요인

(1) 폐기물계 바이오매스

폐기물계 바이오매스 전체의 이용률은 ‘바이오매스·일본 종합전략’ 수립 이후 4% 향상 되었다. 이것은 바이오매스 이·활용에 대한 지원책 이외 개별 리사이클법 규제와 더불어 이·활용이 진척된 효과에 의한 것이라고 생각된다.

앞으로 이·활용을 더욱 진척시키기 위한 과제로는 가정의 음식물쓰레기의 유효한 이용이 불충분하다는 점, 가축배설물에 대해서는 퇴비로 많이 이용되

고 있지만 지역에 따라서는 수요량을 초과하는 과잉이 발생하고 있는 지역이 있고 수급의 불균형이 발생하는 점 등을 들 수 있다.

(2) 미이용 바이오매스

‘바이오매스·일본 종합전략’ 수립 후 미이용 바이오매스 이용률은 1% 밖에 늘어나지 않았고 산지잔재는 거의 이용되지 않고 있는 상황이다. 2006년 ‘바이오매스·일본 종합전략’의 개정에서는 미이용 바이오매스의 이·활용을 추진하기 위한 전략이 제시되었는데, 생산별·배출자별 노력도 포함한 효율적인 수집시스템 확립, 생산에서부터 소비까지의 임업 비용 전반의 감축을 꾀하는 시스템 도입 등에 의한 생산·유통·가공 비용절감, 새로운 기술을 활용한 비즈니스 모델 도입 등을 추진하는 것이 앞으로의 중요한 과제이다.

(3) 자원작물

자원작물 이·활용은 현시점에서는 거의 없으나 유채꽃을 재배하여 식용유로서 이용한 후 폐식용유를 수집하고 바이오디젤 연료의 원료로 이·활용을 진행하고 있는 지역이 있고, 그 외에 사탕수수 등을 원료로 바이오에탄올을 제조하여 자동차용 연료에 이·활용하는 실증 실험이 실시되고 있다.

자원작물 생산은 약 38.6만ha(2005년 농업센서스)인 경작방기지 등을 활용하여 식료생산에 악영향을 주지 않는 형태로 효율적으로 자원작물을 생산하는 것도 중요하다. 그 경우 극히 조방적이고 저비용으로 재배할 수 있도록 하는 것이 필요하다.

2. 일본 및 다른 국가의 바이오연료 현황

2.1. 바이오연료의 개요

바이오 연료는 가솔린 대체로 이용되는 바이오 에탄올과 경유 대체로 이용

되는 바이오디젤 연료 등이 있다.

(1) 바이오에탄올에 대해

바이오에탄올은 사탕수수 등의 당질 원료, 옥수수 등의 전분질 원료, 볏짚이나 목재 등의 셀룰로오스계 원료로 제조할 수 있고, 당화(糖化), 발효 등의 과정을 거쳐 제조된다. 수송용 원료의 이용 방법으로는 가솔린과 에탄올을 직접 혼합하는 방식과 바이오에탄올에서 첨가제(ETBE)를 제조하고, 그것을 가솔린에 첨가하는 2가지 방식이 있다.

에탄올은 수분과의 친화성이 높다는 성질이 있기 때문에 에탄올 혼합 가솔린에 일정 비율 이상의 수분이 혼입되면 상분난(相分難)이 발생하고 연료품질에 영향을 준다. 경제산업성에서는 E3에 대해 제조, 수송에서부터 급유소의 저장, 급유에 이르기까지 품질상 및 안정성 문제를 검증하는 것을 목적으로 하는 실증 연구를 이미 실시하고 있고, 수분관리대책을 실시하였다면 실제 사용상 문제가 되는 E3의 품질변화 및 설비부재에 대한 영향변화는 인정받지 못했던 것에 대해 정리하고 있다. 또 총무성 소방청에서는 지금까지의 검토를 근거로 해서 누설대책 등의 안전대책에 대해 가이드라인을 정리하고 있다.

ETBE에 대해서는 ‘화학물질의 심사 및 제조 등의 규제에 관한 법률’(이하 ‘화심법’)에서 제2종 감시화학물질(생물의 체내에는 축적되기 어렵지만 환경 중에서 쉽게 분해되지 않고 계속적으로 섭취할 경우 사람의 건강을 해칠 우려의 의심이 있는 성질을 가지고 있는 화학물질)에 대한 판정이 이루어지고 있다. 경제산업성에서는 2006년도부터 장기독성실험과 환경에 노출된 경우의 영향 조사 등을 실시하고 리스크 평가를 실시하고 있다.

(2) 바이오디젤 연료에 대해

바이오디젤 연료에 대해서는 채종유, 폐식용유 등의 유지를 원료로, 메틸 에스터(Methyl ester)화 등의 화학처리에 의해 주로 지방산 메틸 에스터 등의 경유에 가까운 물성으로 변환한 것이 이용되고 있다. 지방산 메틸 에스터에

대해서는 경유에 비해 고무·수지를 팽창·열화시키고 열의 영향에 의해 산(酸)이나 슬러지가 발생하고 품질이 열화하기 쉬운 원료에 따라서는 한랭지에서 굳어버리는 등과 같은 성질이 있다는 것에 유의할 필요가 있다.

2.2. 일본의 바이오 연료 현황

바이오에탄올에 대해서는 현재 전국 8개소에서 원료작물 생산, 바이오에탄올 제조, E3 가솔린의 주행 등과 같은 실증 실험이 실시되고 있는데, 생산량은 2005년말 현재 총 30kl/년 정도에 불과하다. 오카야마현 마니와(眞庭)시, 오키나와현 이에(伊江)촌, 오키나와현 미야코지마(宮古島)시의 3개소에서는 생산한 바이오에탄올을 자동차 연료로서 이용하는 실증실험을 실시하고 있다.

바이오디젤 연료에 대해서는 교토시, 이와끼시, 후지야마(富山)시 등의 자치단체 차원의 움직임 외에 지역 NPO 등에 의한 소규모 움직임이 나타나고 있다. 생산량은 총 4,000~5,000kl/년 정도로 추정된다.

2.3. 다른 국가의 바이오연료 현황

세계의 바이오연료 생산량은 2005년말 현재 바이오에탄올로 약 3,650만kl, 바이오디젤 연료로 약 400만kl로 추정된다. 바이오에탄올에 대해서는 미국과 브라질의 2개국 생산량이 전 세계 생산량의 약 70%를 차지하고 있다. 이 외에 EU, 중국, 인도 등에서도 생산되고 있고 생산량은 매년 늘어나고 있다. 생산된 바이오에탄올의 대부분은 가솔린과 직접 혼합하여 이용되고 있고, 미국의 일부 주나 브라질에서는 혼합 비율의 의무화도 실시되고 있다. 한편 ETBE는 스페인, 프랑스 등 EU를 중심으로 이용되고 있다.

바이오 연료가 이용되고 있는 국가에서는 이용을 촉진하기 위해 정부에 의한 도입 목표 제시, 세제, 보조 등의 지원책이 취해지고 있다. EU에서는 2003년에 ‘수송용의 바이오매스 유래 연료, 재생가능연료의 이용촉진에 관한 지령’이 발효되어, 회원국에 바이오매스 유래 연료, 재생가능연료의 도입 목표

설정이 의무화 되고 있는 외에 에너지 작물 재배에 대한 보조나 세제면에서의 우대가 실시되고 있다. 미국에서는 ‘2005년 에너지 정책법’이 성립되고, 2012년에는 75억갤론(약 2,800만kl)의 자동차 연료 공급이 결정되었다. 그런데 2007년 1월 부시대통령의 일반교서에서는 이 의무량이 더욱 확대되어 2017년까지 350억갤론(약 1.3억kl)로 하는 것으로 언급되었다. 또 바이오에탄올 혼합 가솔린의 물품세 공제와 소규모 사업자에 대한 지원책도 강구되고 있다.

한편 최근 바이오 연료의 급격한 수요 확대로 인해 옥수수 등과 같은 바이오 연료의 원료가 되는 농작물 가격이 크게 오르는 문제 등을 우려하는 소리도 있다.

3. 국산 바이오 연료의 대폭 생산 확대를 위한 과제 · 검토 사항

3.1. 기술면에서의 과제

(1) 작물생산

국산 바이오 연료의 대폭적인 생산 확대를 위해서는 원료인 바이오매스를 저비용이면서 안정적으로 공급하는 것이 필요하다. 국토면적이 좁은 일본으로서 경지를 최대한 유효하게 이용하는 것은 물론이고 계층 정보 등을 활용하여 당질, 전분질을 많이 함유하고 바이오매스량이 큰 자원작물의 육성이거나 노동력 절약, 저비용 재배기술의 개발이 필요하다.

(2) 수집 · 운반

볏짚, 산지잔재 등의 미활용 바이오매스는 양적 포텐셜도 크고 국산 바이오 연료의 대폭적인 생산 확대를 위한 원료로 기대할 수 있다. 그러나 현재 이들 미이용 바이오매스는 수집 · 운반 비용이 많이 들기 때문에 이용이 거의 이루

어지지 않고 있다. 이 때문에 바이오매스 수집·운반에 관한 비용을 낮추는 것이 불가피하다. 구체적으로는 목재생산과 연계한 산지잔재의 수집·운반 시스템, 효율적으로 수집하는 고성능 임업기계의 개발 등을 추진할 필요가 있다.

(3) 에탄올 변환

바이오매스를 원료로 하여 저비용으로 바이오에탄올을 생산하기 위해서는 당질·전분질 원료와 함께 볏짚, 산지잔재 등의 미이용 바이오매스나 자원작물을 원료로 해서 효율적으로 바이오에탄올을 생산할 필요가 있다. 특히 볏짚, 산지잔재 등의 셀룰로스계 원료로부터의 바이오에탄올 제조에 대해서는 당화·발효 저해물질인 리그닌의 효율적으로 제거하고, 셀룰로스와 헤미셀룰로스를 효율적으로 당화·발효시키는 기술 등의 개발을 진척시킬 필요가 있다.

또 발효 후 에탄올의 농축, 증류, 탈수 공정에서는 막투과·분리 기술 등을 활용한 에너지 투입량이 적은 기술 개발이 필요하다. 더욱이 에탄올 변환공정에서 생기는 폐액이나 제조 과정 부생성물의 이용·처리기술을 개발하여 에탄올 생산의 총비용을 줄이는 것이 필요하다.

3.2. 제도면 등의 과제

(1) 바이오 연료 혼합률

① 바이오에탄올에 대해

일본에서는 ‘휘발유 등의 품질 확보 등에 관한 법률’(1976년 법률 제88호. 이하 ‘휘발유법’)에 의해 시장에서 유통되는 판매 차량의 자동차 부품 안전성과 배기가스 성상(性状) 확보라는 측면에서 바이오에탄올을 가솔린 3%까지 혼합하는 것이 가능하다. 바이오 연료가 이용되고 있는 외국, 예를 들면 브라질에서는 20~25%, 미국에서는 몇 개 주에서는 10%의 혼합 의무화가 이루어지고 있다.

현재 일본 자동차 제조업체에서 생산되는 신차 가운데 바이오에탄올 10% 혼합 가솔린(E10)까지 대응 가능한 것이 있지만 기존 판매 차량에 대해서는 교체, 중고차 시장에서의 퇴출 등으로 10년 이상의 기간이 필요하므로 바이오에탄올의 공급 안정성이나 경제성 확보 등의 과제에 유의하여 2020년쯤 까지를 목표로 대응차량의 보급 상황을 감안하면서 기존 판매차량의 안전성 및 배기가수 성상을 확인한 다음 ‘휘발류법’ 시행규칙에서 정하는 에탄올을 함유하는 합산소화합물의 혼합 상한 규정을 고칠 계획이다.

② 바이오디젤 연료에 대해

바이오디젤 연료로서 폭넓게 이용되고 있는 지방산 메칠 에스테르에 대해서는 2007년 3월부터 현재 시장에 유통되고 있는 기존 판매 차량에 대한 안전성이나 배기가스 성상의 확보 측면에서 경유에 대한 혼합 비율을 5% 이하로 하고 그리고 필요한 연료 성상에 관한 항목을 ‘휘발유법’의 경유 규격에 규정한다.

일본에서는 100% 바이오디젤 연료가 경유거래세의 대상으로 되지 않기 때문에 많은 지역에서 경유거래세 대상이 되는 바이오디젤 연료 혼합 경유와 비교하여 가격 경쟁력이 있는 100% 바이오디젤 연료를 이용하는 움직임이 있는데 조악한 품질의 연료가 있고, 또 유통되고 있는 자동차는 100% 바이오디젤 연료 사용을 전제로 제조된 것이 아니라는 점 등으로 자동차에 이상이 생기는 경우가 있다.

(2) 제조, 유통, 저장, 이용

바이오 연료의 유통·이용 때 대기오염 방지대책, 또는 E3의 경우 품질을 확보하기 위한 수분 혼입방지 등의 대책이 불가결하고, 제유소·유조소·급유소 등 유통 단계에서의 필요한 대응 및 대책의 검토를 실시할 필요가 있다. 이를 위해 미야코지마(宮古島)나 대도시권 등에서 보다 대규모의 E3 등 실증 사업을 2007년부터 실시하는 것으로 되어 있다.

또 ETBE에 대해서는 ‘화심법’ 상의 제2종 감시화학물질로 판정된 것을 근거로 현재 장기독성시험이나 환경 중에 노출된 경우의 영향조사 등에 기초하여 리스크 평가를 실시하고 있다. 더욱이 누설 대책 등 구체적인 설비 대응책의 필요성 검토를 위해 2007년도부터 ETBE 혼합 가솔린의 유통실증사업을 실시할 계획이고 이들 결과를 근거로 도입하게 된다.

자동차측에서는 가솔린에 대한 혼합물을 높인 연료를 비롯한 바이오 연료 대응차량의 안전, 환경상의 기술 지침 작성 등의 대응을 추진할 필요가 있다. 국토교통청에서는 E10 대응차량의 기술기준 등의 정비를 위해 현재 검토를 실시하고 있다.

경제산업성에서는 바이오 연료 이용 확대 실현을 위한 기반조성으로 ‘소비자 우선’, ‘안심·안전·공정’, ‘에너지 보안 향상’, ‘이노베이션 중시’의 4원칙을 기본으로 하여 품질, 징세 공정성을 확보하기 위한 새로운 제도 인프라 검토를 실시하고 있다.

(3) 세계조치를 포함한 다양한 수법 검토

세계 조치를 포함한 다양한 수법에 대해 검토한다.

3.3. 기타

(1) 국민에 대한 이해 촉진

국산 바이오 연료 이용은 국민생활에 깊이 관련되어 있어 국민 각자가 국산 바이오 연료 이용의 의의를 인식해 가는 것이 중요하다. 이를 위해 국산 바이오 연료 이용에 따른 효과 등에 대해 국민의 이해를 얻는 것이 중요하다. 국산 바이오 연료 이용의 구체적인 실천은 농업, 식료, 환경, 에너지 등 폭 넓은 분야의 교육 요소를 가지고 있다는 점에 유의하고 장래를 짚어질 어린 학생들에 대한 교육을 충실히 하는 것도 중요하다.

(2) 라이프사이클 전체에서의 에너지 효율, 온실효과가스 소멸효과의 평가

바이오매스 에너지는 카본뉴트랄 등의 효과가 있지만, 다른 한편 바이오 연료의 생산과정에서 사용하는 에너지나 배출되는 CO₂ 량이 많아지면 부의 효과가 생기는 것도 우려된다. 이를 위해 바이오 연료의 생산과정에서 필요한 화석연료나 배출되는 CO₂ 량을 극히 적게 하는 것이 중요하다. 라이프사이클의 관점에서 에너지 수지(收支), CO₂ 수지 평가를 고려해서 추진하는 것이 필요하다. 한편 순환형 사회구축이라는 관점에서 폐기물계 바이오매스에 대해서는 바이오 연료 이외의 이용 상황도 고려하면서 폐기물 발생 억제, 재사용, 재생 이용이 적절하게 추진되도록 유의할 필요가 있다.

(3) 음료용, 공업용을 포함한 알코올 유통시장의 혼란 방지

에탄올은 일본 국내에서는 음료용, 공업용으로 이용되고 있다. 앞으로 연료용으로 생산된 에탄올이 기존의 음료용, 공업용으로 유입되어, 시장이 혼란되지 않도록 하여야 한다.

4. 국산 바이오 연료의 대폭 생산 확대를 위한 공정표

4.1. 공정표 작성 방침

국산 바이오 연료는 현시점의 가솔린 도매가격, 브라질로부터의 에탄올 수입가격 등과 경쟁할 수 있는 가격으로 생산할 필요가 있다. 국산 바이오 연료의 생산비용 목표를 100엔/L으로 생각했을 경우 원료인 바이오매스의 생산비용을 대폭 인하하고 더욱이 저비용이면서 고효율로 바이오에탄올을 생산하는 것이 반드시 필요하다. 현 상황에서 원료가 되는 것은 사탕수수당밀 등의 당질원료, 규격 외 소맥 등의 전분질 원료 등과 같은 값싼 원료나 폐기물 처리비용을 징수하면서 원료로 조달 할 수 있는 폐기물에 한정된다. 이를 위해

2010년도까지 이들 원료를 이용한 국산 바이오 연료를 생산한다.

또 국산 바이오 연료의 대폭적인 생산 확대를 꾀하기 위해서는 식료나 사료 등의 기존 용도에 이용되는 부분이 아니라 볏짚, 제재공장 등의 잔재, 산지잔재, 공원·하천바닥 등에서 발생하는 미이용 바이오매스의 활용이나 경작방기지 등을 활용한 자원작물 생산을 위한 조치를 취하는 것이 중요하다.

이들 바이오매스에서 국산 바이오 연료를 생산하기 위해서는 원료의 생산·수집·운반 비용이나 바이오 연료의 제조 비용을 대폭적으로 절감하는 것이 불가피하고, 3장에서 제기한 과제를 해결하지 않으면 안된다.

이를 위해 2030년 경까지의 중장기적인 관점에서는 볏짚이나 목재 등의 셀룰로오스계 원료나 자원작물로부터 고효율로 바이오에탄올을 생산할 수 있는 기술을 개발하여 다른 연료나 국제 가격과 비교해 경쟁력 있는 국산 바이오 연료의 대폭적인 생산 확대를 꾀한다.

구체적인 공정표를 작성하는데 있어서는, ① 목표 비용을 달성하는 기술이 개발되기까지의 연구기간, ② 개발된 기술을 실증하는 실증기간, ③ 시설정비 등에 의해 생산 확대가 이루어지는 보급 기간을 고려하여 작성하였다.

4.2. 대폭 생산 확대를 위한 공정표*

(1) 현 시점에서 이용 가능한 작물 등

- 원료를 값싸게 조달 할 수 있는 규격외 농산물이나 사탕수수 당밀 등 농산물의 부산물
- 폐기물 처리비용을 징수하면서 원료로 조달할 수 있는 건설 발생 목재 등

* 항목별, 시기별로 작성된 구체적인 공정표는 생략하였음.

(2) 향후 5년간 기술 개발하는 작물 등

- 벚꽃 등 초목류
- 제재 공장 등의 잔재 등

(3) 향후 10년간 기술 개발하는 작물 등

- 원료 수집, 운반 비용이 필요한 산지 잔재
- 자원작물(계놈 정보를 이용한 다수확품종)

5. 국산 바이오 연료의 생산 목표

5.1. 당면(2010년경까지) 목표

단기적으로는 원료작물로서의 식료용, 사료용과의 경합에도 주의해 사탕수수 당밀 등의 당질 원료나 규격 외 소맥 등의 전분질 원료 등, 값싼 원료나 폐기물처리비용을 징수하면서 원료로서 조달할 수 있는 폐기물을 이용하여 생산한다.

구체적인 조치로서 농림수산성은 사탕수수 당밀이나 규격외 소맥 등의 값싼 원료를 사용한 바이오 연료의 이용 모델의 정비와 기술 실증을 실시하고, 2011년에는 단년도 5만kl(원유 환산 3만kl)의 국산 바이오 연료 생산을 목표로 한다. 또 환경성은 건설 발생 목재를 이용한 국산 바이오 연료 제조설비의 확충 등을 지원하는 사업을 실시하고 앞으로 수년 내에 단년도 약 1만kl(원유 환산 약 0.6만kl)의 국산 바이오 연료 생산을 목표로 한다.

교토의정서 목표달성계획에서 2010년까지 원유 환산 50만kl(국산, 수입 불문)의 바이오 연료를 채택하도록 되어 있다. 석유업계는 2010년에 36만kl(원유 환산 21만kl)의 바이오 연료를 채택하는 것으로 되어 있다.

5.2. 중장기(2030년경까지) 목표

중장기적으로는 볏짚이나 목재 등의 셀룰로즈계 원료나 자원작물에서 바이오에탄올을 고효율로 제조할 수 있는 기술 등을 개발하고 국산 바이오 연료의 생산 확대를 위해 3장에서 제시된 과제를 해결하는 것을 목표로 한다. 이들 혁신적 기술을 충분히 활용하고 다른 연료나 국제 가격과 비교해서 경쟁력을 갖추는 것을 전제로 하여 2030년경까지는 국산 바이오 연료를 대폭적으로 생산 확대한다.

표 1 중장기적 관점에서의 일본 국산 바이오 연료 생산 가능량

원료	생산가능량(2030년) 에탄올 환산	생산가능량(2030년) 원유 환산
당, 전분질 (값싼 식료생산과정 부산물, 규격외 농산물 등)	5만kl	3만kl
초목류 (볏짚, 보릿짚 등)	180만kl ~ 200만kl	110만kl ~ 120만kl
자원작물	200만kl ~ 220만kl	120만kl ~ 130만kl
목질류	200만kl ~ 220만kl	120만kl ~ 130만kl
바이오디젤 연료 등	10만kl ~ 20만kl	6만kl ~ 12만kl
합계	600만kl 정도	360만kl 정도

주 : 농림수산성 시산

자료 : www.maff.go.jp/www/press/2007/20070227press_1b.pdf

표 2 외국의 바이오에탄올 이용 현황

	도입방법	바이오에탄올 생산량	원재료	혼합률	세제우대 조치	도입목표/의무
브라질	직접혼입	1,670만kl	사탕수수	20~25%로 의무화 E100도 일부에서 도입	약 15엔/ℓ 감면	혼합률 20%를 기본으로 하고 에탄올 공급 상황에 따라 20~25%에서 변경가능
미국	직접혼입	1,500만kl (추정치)	옥수수	10% * E85도 일부에서 도입	약 16엔/ℓ 의 물품세 공제	2005년 에너지정책법, 재생가능연료기준(RFS) : 자동차용 연료에 포함되는 재생가능연료를 2012년에 2,800만kl로 함
스페인	ETBE	30만kl	소맥, 대맥	에탄올분으로 상한 약 3%	약 55엔/ℓ 감면	EU자동차용 바이오연료 동비지령 : 수송용연료 전체에서 차지하는 바이오연료의 비율을 2005년 2%, 2010년에 5.75%로 함
독일	ETBE	15만kl	라이맥, 소맥	에탄올분으로 상한 약 5%	약 91엔/ℓ 감면	
프랑스	ETBE	13만kl	사탕무, 소맥	에탄올분으로 상한 약 3%	약 53엔/ℓ 감면	
스웨덴	직접혼합	16만kl	소맥	상한 5% E85도 일부에서 도입	약 91엔/ℓ 감면	
일본	직접혼합 ETBE	30만kl (실증 단계)	사탕수수 당밀, 건설 발생목재 등	상한 3%	-	

* : 미네소타, 하와이, 몬타나, 미조리, 와싱턴의 5개주에서는 혼합률 의무화

자료 : <http://www.maff.go.jp/biomass/strategy/07/data01.pdf>

참고자료

www.maff.go.jp/www/press/2007/20070227press_1b.pdf

www.maff.go.jp/biomass/strategy/07/data01.pdf 발췌정리