

## 에너지의 행방, 상승하는 원유 · 바이오연료 가능성

**유**엔식량농업기구(FAO)에 의하면, 급격하게 상승하고 있는 석유가격과 기후변동이 높아지는 긴박성이 10여년사이 주요한 국제적인 흐름인 바이오 에너지에 박차를 가할지도 모른다. FAO의 지속가능 개발담당장관 보좌역에 취임한 신임 알렉산드 미우라는 지난 4월 21일 로마에서 행해진 브리핑에서 “지금부터 15~20년 안에 바이오연료가 세계의 에너지 수요의 25%를 공급할 가능성이 충분히 있다”고 전망하였다.

당초 식물을 시작으로 다양한 유기체에서 생산되는 바이오연료는 원유 부족이 수년 안에 임박, 지구의 에너지 문제는 하늘에서 구해야 하는 것처럼 보였다. 세계의 온실효과 가스 배출량의 약 1/4을 수송분야가 차지하는 가운데 에탄올이나 바이오디젤이라고 하는 바이오연료는 최근의 수송 인프라를 기초로 사용가능한 유일한 재생가능 연료인 것이다. 바이오연료는 석유의 대외의존율을 줄여 연료가격을 내리고 농민의 수입을 증가시켜 새로운 고용을 창출할 가능성을 가지고 있다. 예를 들어, 목재 잔재나 하수의 오염된 진흙(汚泥)처럼 지구상에 계속 증가하는 고�형 폐기물 문제의 한 원인이 되는 물질에서도 생산될 수 있는 것이다.

바이오 연료, 특히 옥수수를 원료로 하는 에탄올을 둘러싸고 “원료가 되는 작물의 재배와 수확 그리고 생산 공정과 배송에 필요로 하는 화학연료의 에너지가 바이오연료가 가지는 에너지를 최종적으로 상회하지 않는가” 하는

논의가 최고조에 달하고 있다. 오늘날 세계에서 재배되고 있는 바이오연료용 작물은 경쟁력이 있는 규모로 생산하기 위해서는 석유배이스의 농약이나 화학비료를 시작으로 하는 생산자재를 필요로 하고 거의 모든 농기구와 시설도 화석연료에 의해서 가동되고 있다. 수요가 급속히 높아짐에 따라 생산자도 이 기회를 놓치지 않기 위하여 단기적인 대응에 매달리고 환경에의 부하가 보다 큰 농법을 선택하는 일도 생각할 수 있다.

예를 들면 대부분의 미국내의 공장은 대기오염이 적은 천연가스를 사용하고 있지만 아이오와주의 신설 에탄올 제조공장에서는 옥수수를 바이오 연료로 전환하기 위하여 300톤(1일)의 석탄을 태우고 있다고 크리스찬 사이언스모니터지는 전했다. 천연가스의 가격이 이 수준으로 높아지면 옥수수 이외의 식물도 이와 같이 전환되게 될지도 모른다.

그런데 전체적으로 보면 과학잡지에 게재되고 있는 최근의 연구에는 「작물의 일정량의 수확을 위해서 필요로 하는 화학비료와 그 수확물을 원료로 하는 에탄올 생산공정의 에너지 효율에 관한 보다 상세한 데이터가」 제공되고 있어 옥수수를 원료로 하는 에탄올은 가솔린에 비해 온실 효과 가스를 13%정도 삭감할 수 있다. 브라질의 상파울로 사탕수수 생산조합의 연구에 의하면 화석연료 유래의 투입자재가 적어도 되는 것이 하나의 이유가 되고 사탕수수를 원료로 한 에탄올에서는 이 삭감율이 87~96%에 이른다. 그리고 국제 에너지

기구(IEA)에 의하면, 작물 수확후의 불필요하게 된 줄기나 잎, 또는 나무 등의 셀룰로오스 질을 원료로 하는 에탄올은 특히 그 생산 공정에 바이오 에너지를 사용한다면 온실효과 가스의 배출량을 100%이상 삭감할 가능성을 갖고 있다. 그러나 바이오 연료 혁명에 있어서 주의를 필요로 하는 점은 그 밖에도 몇 개가 있다. 바이오연료 작물이 보다 많은 수익을 가져오게 됨에 따라 농민들은 생태학적으로 높은 가치의 산림이나 습지 지역을 농지로 전환하게 될 우려가 있다.

예를 들면 동남아시아에서 일반적인 바이오디젤원료의 하나인 팜유 때문에 열대우림이 플랜테이션으로 개발되고 있다. 또한 에너지 작물의 식료용 작물보다도 수익을 올리면 식료용과 연료용과의 사이에 농작물 쟁탈전이 격렬해져 몇 개의 산업에 있어서는 식료가격이 올라 갈 수도 있다. 2005년에는 실제로 설탕과 유채유 가격이 올랐다. “이러한 문제에 대한 해결책은 존재하지만 그러한 해결책에는 보다 폭넓은 지지와 촉진정책이 필요하다”고 월드워치 연구소의 바이오연료 프로젝트 매니저인 수잔나 헨터씨는 말한다.

바이오 연료의 적절한 이용이 확산되기 위해서는 실용적인 연구와 국제협력 그리고 강력한 정책의 백업이 불가피하다. 예를 들어 미국에 본거지를 두는 자연자원방위평의회는 최근 바이오연료의 실용화를 목표로 중국의 산업계 및 정부기관과 공동연구를 실시하고 있다. 이 시도는 전통적인 에너지 자원을 재검토하고자 하는 대형 프로젝트의 일부이다.

바이오 연료로의 계속 증가하는 수요를 따라 잡기 위하여 민간부문에 더 한층 더 노력이

필요하다. 셀룰로오스 관련기술의 끊임없는 진보에 의해서 에탄올의 연료는 옥수수나 유채라고 하는 식용작물로부터 스위치 글라스(토양침식 대책에 이용되는 초장이 긴 다년생 식물)나 참억새라고 하는 생육이 빠른 식물이나 농작물이 불필요해진 줄기나 잎 제재(製材)시의 쓰레기 또는 고품 폐기물의 유기물질 등도 이용되게 될 것으로 보여진다. 이러한 원료는 대개 식료작물에 적합한 용지를 필요로 하지 않기 때문에 식료수요와 경합하는 것이 적다. 셀룰로오스의 에탄올 전환 프로세스는 아직 매우 큰 투자를 필요로 하지만 셀룰로오스를 원료로 한 바이오연료의 제조에 걸리는 러닝코스트는 내리고 있고 캐나다의 아이오젠사는 이미 셀룰로오스 원료의 에탄올을 상업화 했다.

브라질의 에탄올 생산자가 이미 증명한 것처럼 바이오 연료산업 그 자체는 화석연료에 의존하지 않아도 생산활동이 가능하다. 몇 년 사이 브라질의 첨단적 바이오연료 정제기업은 생산에 필요한 열 및 동력원에 사탕수수에서 짜고 남은 찌꺼기(바카스라 불린다)를 연료로 해왔다. 이렇게 하면 바이오연료 생산을 위해서 석유의 수입대금이 증가한다고 하는 사태를 회피할 수 있다.

뉴욕 타임즈지의 기사에 의하면, 브라질의 바이오연료의 원료로서 또는 열 및 동력원으로서의 사탕수수와 관련하여 집중적인 투자의 성과로서 올해중에 국내에서 에너지를 자급자족할 수 있게 된다. 다른 나라도 옥수수의 줄기, 가축분뇨를 원료로 하는 천연가스, 그 외에 셀룰로오스 질 등 각지에서 유리하게 입수할 수 있는 물질을 사탕수수와 같이 종합



적으로 이용하면 좋을 것이다.  
바이오연료는 온실가스 효과를 줄여 고용과 이익을 창출해 석유의존도를 적게 하고 소비자가격을 억제하는 효과를 수반한다고 하는 형태로 그 생산

과 소비가 가능하게 될 것이다. 그러나 환경에 좋은 바이오 연료 인프라를 확충해 나가는 과정에 있어서 환경으로의 배려가 충분히 고려되지 않으면 이 에너지가 가지는 큰 가능성은 현저하게 손상될 것이다.

## 영국 정부, 농약 살포에 대한 새로운 규제 도입하지 않아

「**환** 경오염에 관한 왕립위원회(RCEP)」가 제출한 작물에 농약살포와 주민 등의 건강에 관한 보고서(2005년 9월)에 대해 영국정부는 지난 7월 20일 회답을 하였다. 동 위원회가 나타낸 35건의 권고 중 정부는 25건에 대해서는 이미 실시하고 있거나 또는 앞으로 검토하는 것으로 하고 있다.

“농약을 살포하는 주민에 대한 순수한 걱정은 이해할 수 있다”면서도 농약 담당의 루키

장관은 “이러한 우려는 지역수준에서 주민과 농가가 대화를 통해서 해결해야 하고 자주적인 접근이 바람직하다”는 생각을 나타냈다. 또 왕립위원회의 권고는 안전성 관점에서 추가적인 규제를 요구하고 있었지만 과학적인 조언을 근거로 검토한 결과 이것을 지지하는 증거는 불충분 하다는 것이 밝혀짐으로써 정부는 현시점에서는 새로운 규제를 도입하지 않을 방침인 것으로 알려졌다.

## 「제11회 IUPAC농약화학국제회의」개최 만연하는 「모기」 매개 전염병 등 토론

「**제** 11회 IUPAC농약화학국제회의」가 지난 8월 6일부터 10일까지 고베 국제회의장에서 세계 66개국의 각 지역에서 화학자 등 약 2000여명이 참가한 가운데 열렸다. 예산규모는 12억4천만엔에 이르렀다. 11일에는 일본농약(주) 종합연구소 등을 견학하였다. 첫날인 6일에는 개회식, 기조강연 및 기자회견 등이 있었다. IUPAC는 「국제순수응용화학연합」이라고 불리며, 생략하여 농약화

학국제회의라 하며 6개 분과회-화학과 환경부회로 국제회의가 개최되고 있다. 제1회는 1963년에 런던에서 개최되었으며, 일본에서의 개최는 1982년의 교토 개최에 이어 이번이 두 번째이다. 이번 회의의 주제는 「작물보호, 공중위생, 환경보전에 관한 기술혁신」이며 매우 유익한 회의가 되었다고 생각한다. 이에 따라 강연내용도 잔류농약분석, 생물농약과 유전자 재조합작물, 급속히 만연하는 「모기」

매개전염병의 위협 또한 「포지티브리스트제도」 등 시의적절하고 폭넓게 진행되었으며 세미나, 부문별 강연 등도 충실하였다.

약 400여명의 일반소비자가 참가한 8월 9일의 「北野大씨의 농약을 제대로 알자!! 농약 세미나」도 성황리에 마쳤다.

기자회견에는 大川 위원장을 비롯하여 K.D 럭키 IUPAC화학 환경부회장(미국 다우 등록부장), 梅津회장, 上山功夫 조직위원회부위원장(바이엘 크롭사이언스) 등이 참석하였다.

럭키부회장은 “강연내용은 농약의 잔류분석, 환경에 미치는 영향, 유전자변형작물, 모기매개전염병 예방 등 폭 넓게 이루어졌다”면서 “또 일본의 포지티브리스트제도의 도입은 소비자에게 이목을 집중시키기에 충분했으며 자유무역을 고려하였고 유전자변환의 필적은 토양 등의 환경오염을 지키는 것에도 연결된

다”고 기자단의 질문에 답변하였다.

또한 6일의 기조연설은 미국 듀폰사의 J.C 콜린즈 농업제품사업담당 사장이 「작물보호의 화학 : 미래에의 도전과 기회」를 주제로 한 강연이 있었다. 또한 「세계의 농약시장은 감소하는 경향이 있지만 환경과의 조화나 식료에 대한 안심 등의 필요성이 신제품 개발에의 기대에 더한층 박차를 가하고 있다」고 말함으로써 장래에 「세계의 인구, 에너지, WTO, 규제 등에서 불확정한 요소가 많아 더 한층 종합적인 힘이 중요해 진다」라고 하였다.

또 농약등록 문제 및 연구개발의 현황과 장래전망 등도 소개하였다. 앞으로는 「중국, 인도, 아르헨티나 등의 GDP도 주목받고 있다」고 했다. “미국, 브라질을 중심으로 한 바이오연료의 증가”도 지적하고 듀폰이 참여하는 매우 중요한 분야라고도 했다.

## 식물의 성장제어 단백질 발견

**식**물의 꽃, 가지 등의 성장을 제어하는 새로운 작은 단백질(펩티드)을 동경대와 이화학연구소팀, 나고야대학팀이 각각 찾아냈다.

화학물질이나 유전자 변환 기술을 사용하지 않고 수형(樹形)을 디자인하거나 성장속도를 조정 등을 하는 약제의 개발로 연결되는 성과이며 8월 11일자 미 과학잡지 사이언스 전자판에 발표했다. 동경대학교 이화학연구소는 백일홍 잎의 세포를 기른 용액중에서 잎의 세포가 뿌리에서 빨아올린 수분을 상승시키는 「도관」에 성장(분화)하는 것을 방해하는 물질

을 발견했다. 이 물질은 아미노산이 12개 연결되어 있는 펩티드로 잎의 세포밖에 분비되면 호르몬과 같이 다른 세포에 작용하고 기능이 다른 세포가 되는 것을 방지하고 있다. 나고야대 팀도 다른 방법으로 같은 12개의 아미노산에서 이루어진 펩티드를 찾아냈다.

동경대 대학원의 후쿠다 유타카 교수는 “이번에 발견한 펩티드 호르몬은 식물이 공통적으로 가지고 있으며 매우 낮은 농도도 작용한다. 농약과 같이 살포하는 것으로 식물의 성장을 인위적으로 제어할 수 있게 될 것이다”고 말했다. Y