

박기영 교수의 생명공학 따라잡기

바이오에너지의 친환경성과 민주성 제고를 위한 지혜가 필요



박기영 교수
순천대학교 기초과학부 생명과학전공
대통령 자문 정책기획위원



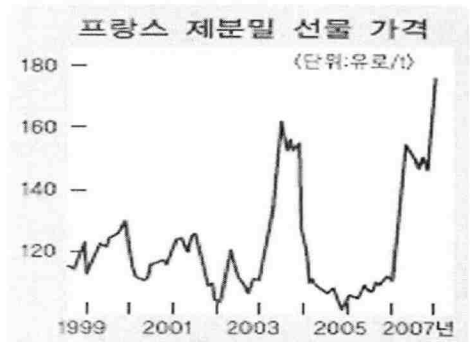
세계적으로 식량과 식품 값이 급등하는 가운데 국제 밀 가격이 미국의 홍수와 유럽 지역의 가뭄 탓에 폭등세를 보이고 있어 우려를 낳고 있다고 헤럴드경제가 최근 보도하고 있다¹⁾.

파이낸셜타임스(FT)는 14일 미국과 유럽의 밀 가격이 지난 10년래 최고치를 기록했다면서, 프랑스 밀 선물가격은 이날 장중 181유로까지 상승해 1998년 이래 최고치를 기록했으며 시카고 상품거래소에서도 7월 인도분 밀 선물가격이 지난 11년 이래 최고치인 부셸당 6.18달러로 상승했다고 보도했다. 시카고에서 밀 선물가격은 지난 4월 초와 비교해 33% 올랐다. 이 같은 폭등은 미국과 유럽의 주요 밀 경작 지역이 가뭄과 홍수의 위협을 계속 받고 있으며 국제 밀 재고량이 지난 30년래 최저치로 줄어들 것이라는 예상이 나오는 가운데 일어난 것임을 지적했다.



올 들어 유럽에서는 헝가리와 체코, 이탈리아, 루마니아, 불가리아 등은 가뭄 때문에, 미국에서는 미국 최대 밀 경작지인 캔자스 주를 비롯해 오кла호마 주 등에서 서리가 내리는 바람에 밀 경작지가 큰 피해를 입었다. 특히 미국에서는 14일에는 캔자스 주 등에 폭우 예보까지 나오면서 그렇지 않아도 예정보다 늦어지고 있는 밀 수확에 더욱 큰 걸림돌이 될 전망이다.

상품 선물거래업체인 웰링턴 코모디티스의 브로커인 제롬 레먼은 “서리를 맞아 푸릇푸릇한 밀 농작물이 이제 수확하려 할 때 비까지 맞게 됐다”고 어려운 상황을 표현했다. 아이오와 그레이의 개빈 매콰이어는 “세계는 지금 전 세계적인 농산물 공급 차질이 우려되는 상황에 가까워지고 있다”며 “글로벌 경제성장과 인구 증가, 바이오에너지 연료산업의 발전 때문에 모든 농작물에 대한 수요가 증가하고 있다”고 말했다. 또 적은 국제 밀 재고량에 날씨 문제와 가격 급등세까지 겹쳐지면서 곡물의 투기적인 매수도 일어나고 있다고 덧붙였다.



<그림 1> 헤럴드경제 (2007.6.15.)

최근 곡물가 인상은 자연환경적 요소와 시장적 요소들도 존재하지만 친환경에너지원으로 각광을 받고 있는 바이오에너지도 한 몫하고 있는 것은 분명하다. 국제유가가 연일 요동치고 최고가를 갱신

1) 이문환, 말값폭등... 농산물 인플레이 우려 고조, 헤럴드 경제, 2007.6.15. 기사를 전재하여 사용



하면서 급등하는 상황에서 전세계가 석유를 대신할 만한
저가 대체재 찾기에 한창이다. 이러한 현상은 에너지 분
야를 중심으로 나타나고 있지만 원료 부문에 대한 관심
역시 증가하고 있는 추세이다²⁾. 천연가스나 석탄은 가격
측면에서 매력적인 석유대체 원료임에 틀림없다. 하지만
석유와 마찬가지로 재생 불가능한 한정된 자원이라는 한
계와 환경 문제 논란에서 벗어나기 어려운 것이 사실이
다. 이에 반해 바이오매스(자연계에 존재하는 생물이 가
진 유기 물질을 총칭)는 재생 가능할 뿐만 아니라 환경친

화적이라는 두 가지 측면에서 중요한 의미를 갖는 석유 대체재라고 여겨지고 있다.

현재 바이오매스는 바이오연료 부문에서 적극 개발, 상업화되고 있다. 옥수수, 사탕수수 등에서
만든 바이오에탄올이나 곡물의 씨앗, 폐식용유 등을 가공하여 얻는 바이오디젤 등이 있다. 그러나
최근에는 연료 합성뿐만 아니라 화학제품의 원료로 사용하는 방안에 대해서도 관심이 높아지고 있
다. 예를 들면 바이오매스를 생화학적 또는 열화학적 방법으로 가공 처리하여 플라스틱을 대체할 수
있는 제품을 만들어 내는 것이다.

우리나라도 최근 농촌진흥청에서 고유가시대를 대비하고, 농촌의 신소득원을 창출하여 농촌을 활
력화 시키기 위하여 '친환경바이오에너지 연구사업단'을 지난 5월에 출범시켰다. 화석연료 고갈과
국제 에너지 가격 상승에 대한 대비책을 마련하고, 바이오에너지 원료작물의 품종 육성과 활용기술
확립, 생명공학기술을 이용한 바이오 에너지 자원의 개발과 실용화, 그리고 에너지 절감과 친환경에
너지를 이용한 농업·농촌의 부가가치 향상을 위한 연구에 주력할 예정이라고 한다.

'바이오' 연료는 단어 자체에서부터 청정재생에너지나 환경보호의 이미지를 떠올리게 된다³⁾. 옥수
수·사탕수수·콩 등의 작물로 연료를 생산해 석유의존 경제를 대체할 것이라는 기대감은 전세계적
으로 많은 프로그램들을 진행하게 해왔다. 그러나 유럽·미국 등 바이오연료에 관심이 많은 국가들
은 바이오연료 사용 목표를 크게 확대하면서도, 목표 달성을 위해 그들 자신의 토지와 작물을 바이
오연료 생산에 투입하기보다 브라질·인도네시아·말레이시아 등 남반구 국가의 연료작물 생산에
관심을 가질 뿐이다.

2) 성동원, 바이오폴리머 시장의 현황과 발전방향, 2007.6.15, 주간경제 941호, LG경제연구원

3) 에릭 울츠-지메네(푸드퍼스트 식량·발전정책 연구소 소장), [르동므디플로마티크] 식량난·환경오염 가중시켜, 2007.6.15, 한겨레,
기사를 전재하여 사용



바이오연료 사용을 위해 열대림을 개간하고 사탕수수를 경작해 에탄올을 추출하면, 바이오연료의 긍정적인 효과로 줄일 수 있는 온실가스의 양에 버금가는, 혹은 그보다 많은 온실가스가 발생한다. 열대림이 줄게 됨으로써 화재, 습지 건조화, 토양 탄소손실 등을 겪게 되기 때문이다. 연료용 작물경작을 위해서는 석유를 재료로 하는 화학비료도 대량 살포해야 된다. 이는 지구의 생물학적 질소량을 증가시켜 지구온난화 효과가 이산화탄소보다 300배나 강한 이산화질소 방출을 촉진할 것이다.

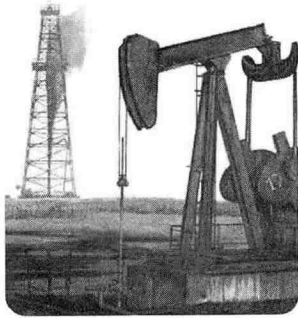
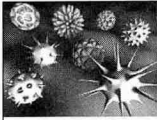


생태계의 보고인 브라질 아마존의 열대림·초원·늪지대에 대한 무차별적 개간으로 숲한 삼림이 파괴되고 있다. 브라질은 바이오연료의 40%를 콩으로 충당하고 있다. 콩 가격이 오르면 오를수록 아마존 지역 습지파괴도 가속화할 것이라는 전망도 있다. 인도네시아·말레이시아에서 바이오디젤 생산을 위해 경작하는 종려나무 역시 삼림 감소의 원인이다. 2020년이면 인도네시아는 전체 삼림의 98%를 잃게 될 것이다. 말레이시아의 열대림은 이미 87%가 사라졌다.



열대지방의 농지 100ha를 일반 농업에 사용하면 35개의 일자리를 창출한다. 그러나 같은 면적에서 종려나무·사탕수수는 10개, 유칼리나무는 2개, 그리고 콩은 0.5개의 일자리밖에 창출하지 못한다. 또 최근까지만 해도 바이오연료는 농민 소유 생산공장에서 소규모로 생산해왔으나, 바이오연료 붐이 일자 석유기업, 곡물기업 등 대기업들이 뛰어들었다. 앞으로는 종자구매·서비스·가공·판매까지 모든 과정을 조직화된 일련의 기업들이 장악하게 되면 영세 농민들은 결국 자신들의 땅과 시장에서 퇴출될 것이다.

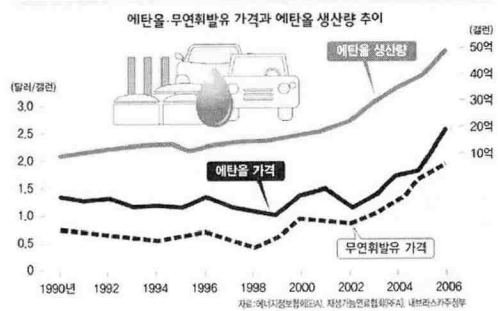
세계는 모든 인구를 먹여살릴 수 있는 충분한 식량을 생산하고 있지만, 여전히 8억2400만명은 기아로 고통받고 있다. 바이오연료의 대중화는 토지·물 등의 자원을 식량 생산과 연료작물 가운데 어느 쪽에 투입할 것인지 선택해야 하는 과제를 낳는다. 가령 북미자유무역협정으로 옥수수 소비량의 30%를 미국에서 수입하는 멕시코에선, 지난 2월 에탄올 수요 증가로 인해 옥수수 가격이 10년만에



최고치를 기록했다. 멕시코 국민의 기초식량인 토티야 가격이 폭등해 빈민층의 분노를 일으키기도 했다. 지금 추세대로라면, 가족소득의 50~80%를 식료품 비용으로 지출하는 최빈민층이 존재하는 세계에서, 잉여농산물이 빈민들을 위한 식량이 되기는커녕 자동차 연료로 쓰이고 말 것이다. 좀 더 환경친화적인 ‘급생장하는 나무’와 같은 작물을 이용해 다국적 곡물기업을 중심으로 2세대 바이오연료가 탄생할 것이라는 전망도 있다.

20개 유엔 산하기구 등으로 구성된 ‘유엔 에너지’는 최근 발간한 보고서에서 “바이오 연료가 전 세계 토지와 수자원에 큰 부담을 줄 수 있다. 또 바이오 연료 생산이 급증하면 농산물 가격 역시 상승할 가능성이 크다”고 지적하면서 10가지의 문제점을 지적하고 있다(그림 3)⁴⁾. 유엔 보고서의 지적대로 바이오 에너지는 단기적으로는 친환경적이지만 한편에서는 환경 파괴를 조장한다는 비판도 받고 있다. 에탄올 수출국인 브라질의 경우 아마존 삼림을 마구잡이로 개발하면서 전 지구적인 환경 위기를 고조시키고 있다는 지적이다⁵⁾. 스포츠유틸리티(SUV) 1대의 연료탱크를 채울 정도의 에탄올을 만들기 위해서는 한 사람이 1년 동안 먹는 양만큼의 곡물이 필요하다는 분석도 나오고 있기 때문이다.

따라서 근본적으로 석유경제의 대안으로 바이오 에너지 체제로의 전환이 불가피한 것만은 아니라는 지적이다. 향후 바이오에너지를 보다 친환경적이며 민주적인 에너지로 사용하기 위해 많은 토론과 고민이 함께 해야 할 것으로 여겨진다. ㉟



<그림 2> 한겨레(2007.6.15) 재인용

1. 가난한 사람들에게 에너지를 공급할 수 있는 능력
(Ability of Modern Bioenergy to Provide Energy Services for the Poor)
2. 농·산업 발전 및 고용창출과의 관계
(Implications for Agro-Industrial Development and Job Creation)
3. 건강과 여성에 미치는 영향
(Health and Gender Implications of Modern Bioenergy)
4. 농업의 구조에 미치는 영향
(Implications for the Structure of Agriculture)
5. 식량 안보에 미치는 영향
(Implications for Food Security)
6. 정부 예산에 미치는 영향
(Implications for Government Budget)
7. 무역, 외환수지, 에너지보안에 미치는 영향
(Implications for Trade, Foreign Exchange Balances and Energy Security)
8. 생물다양성과 자연자원 관리에 미치는 효과
(Impacts on Biodiversity and Natural Resource Management)
9. 기후변화에 미치는 영향
(Implications for Climate Change)

<그림 3> 지속가능한 바이오에너지를 위한 정책적 제언, 2007.5.18

4) 주유근, 지속가능한 바이오에너지를 위한 정책적 제언, 과학기술부(e-NIS), 2007.5.18, http://www.now.go.kr/boardAnal/boardAnalViewFromMain.jsp?uno=420&tableName=BOARD_ANAL_REPORT
 5) 농진청 바이오에너지 연구사업단 출범, 신재생에너지/ 태양광 2007.5.29 <http://cafe.naver.com/ssinario/1362>, 송나라 (jongah2000)