

에너지와 식량문제의 함수관계

한국사료협회
기획조사부 김치영

● 선진국형 농업의 딜레마

「이대로 특별한 조치가 없는 한, 세계원유가격은 15불대 이하로 떨어질지도 모른다」는 즐거운 비명이 연일 신문지상을 메우고 있다. 오르막이 있으면 내리막이 있듯이 하늘 높은줄 모르고 치솟던 세계원유가격은 이제 바닥 낮은줄 모르고 떨어지기를 계속하고 있다. 이와같은 저유가시대의 도래에 직면하여 과연 에너지와 식량문제의 함수관계는 어떻게 이루어지고 있고, 농업 생산에 어떠한 영향을 미치고 있는가를 살펴보기로 한다.

오늘날 선진공업국이 사치스러운 식생활을 지탱하고 있는 것은 새로운 기술도입에 의한 생산성이 높은 석유존형 농업때문이다. 이와같은 새로운 형태의 농업을 대표하는 나라로서 미국을 들 수 있는데 미국농민들의 생산성은 극히 높아, 한사람이 75명의 풍요한 식사를 제공할 수 있을만큼 대량의 농작물을 재배해 내고 있다.

미국농업의 생산성이 급속도로 향상되기 시작한 것은 약 60년전 트랙터를 비롯한 각종 농기구가 도입되면서 부터이다. 농업의 기계화가 실현되면서 농민 1인당 수확량은 놀라움게 상승하였다. 고도의 기계화, 대량의 비료 및 농약의 투입, 품종개량등으로 미국농업의 생산성은 급속도로 증대하여 국내소비를 메우고도 많은 여유를 갖게 되었다. 이와같은 생산성의 증가 방법은 서유럽제국과 일본농업에도 채택되어 이

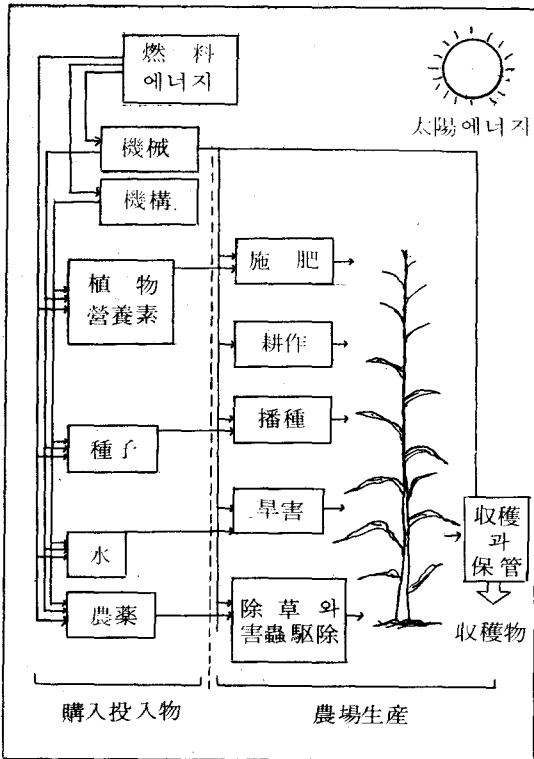
들 국가들의 높은 공업수준에 힘입어 이른바 선진국형 농업을 구축하기에 이르렀다.

선진국형 농업과는 달리 옛날부터 내려오는 생산성이 낮은 농업을 재래식 농업이라한다. 미국도 60년전엔 이런 형태의 농사였다. 세계의 여러나라 특히, 아프리카, 남아메리카, 동남아시아등지에서는 아직도 농업기계화의 진보없이 인력과 축력에 의존하는 농사를 하고있다.

이와같은 재래식농사는 생산성이 극히 낮고 한사람의 농민이 겨우 5~6명분의 식량밖에 생산해 내질 못한다. 따라서 이들 국가의 농민들은 가족을 부양하고 세금을 내고나면 거의 아무것도 남지않는 저소득수준에 머무르고 있다.

선진국형 농업은 과거 농업에 투입하고 있던 인력과 축력을 기계력이나 비료, 농약으로 대체하였기 때문에 많은 일손과, 가축은 쓸데없게 되었지만, 그대신 엄청난 양의 석유 및 천연가스에너지 등을 필요로 하게 되었다. 어떤 의미에선 선진국형농업은 식물의 자연력(自然力)에 의한 칼로리를 석유칼로리로 전환시켜놓음으로서 석유에너지에 폭 절이게 되었다고 말하여도 과언이 아니다. 예컨데 100년전 미국인은 한컵의 우유를 마시기위해 한방울의 석유도 필요치 않았으나, 오늘날에는 반컵의 석유를 필요로 하고있다. 이는 생산, 수송, 저장, 가공, 판매, 처리과정에서 그만큼 많은 석유에너지를 수요하고 있기때문이다. 이때문에 「석유위기=식량위

〈原料作物生産에 있어서의 에너지 흐름〉



기까지의 식량에너지와 다른 하나는 작물생산과 그것을 식품으로 전환하기 위한 연료에너지이다.

광합성에 의해 얻어진 태양에너지의 일부는 수확시 부산물형태로 남게되고, 곡물이나 사료로서 저장중에 손실된다. 그러나 최대의 손실은 식물성칼로리를 가축을 매개로 단백질이 풍부한 축산물로 전환하는 과정에서 발생한다. 동물성 및 식물성 생산물은 식품가공이나 조리에 의하여 음식물이 된다. 이단계에서 연료에너지의 수요는 늘어나고, 음식물의 손실 또한 크게 된다. 따라서 인간의 칼로리섭취량은 처음 곡물 또는 농산물이 지녔던 에너지량의 몇분의 일에 지나지 않게된다.

〈動物性食品을 1 kg 生産하기 爲해 必要한植物性 칼로리량〉

生産物	植物性投入量 (Kcal)
牛乳	4.5
쇠고기, 양고기	9.0
돼지고기	5.0
鷄卵	4.5
家禽	5.6

기」라는 등식이 성립되고 있는 것이 오늘날 선진국형 농업의 현실이다.

다른 한편 원유를 공급하는 산유국들은 갑작스런 소득증대에 따라 생활수준(식생활패턴)이 높아져 막대한 량의 외국농산물을 수입해 오고 있다. 이때문에 선진공업국의 농업생산이 석유가격인상으로 생산비가 높아지게 되면 아이러니컬하게도 식량을 대부분 수입에 의존하고 있는 산유국들이 타격을 받게되어 있다. 그결과 산유국들은 다시 구매력을 찾기위해 석유가격을 올릴 수 밖에 없으므로 이른바 「식량과동=석유가격인상」이라는 순환현상이 생기고 있다.

● 미국의 식품에너지 분석

농업분야의 에너지는 크게 두 종류가 있다. 하나는 광합성과정으로부터 소비자의 식탁에 오르

미국의 농업은 자국의 전인구에 공급하고도 남을 충분한 식량을 생산해 내고있다. 미국은 자국내 생산물의 약 1/3에 달하는 농산물을 수출시장에 넘으로써 에너지, 자재, 공업제품등의 수입을 도와 무역수지균형에 한 몫을 담당하고 있다.

미국에 있어서의 에너지이용은 공업용, 수송용, 가정용 및 상업용 4 분야로 나누어진다. 연방에너지성에서 수년전 분석한 자료에 의하면 각 분야중 음식물 시스템에 의한 에너지 사용이 공업용에너지중 5.5%, 수송용에너지중 4.4%, 가정용에너지중 3.4%, 상업용 에너지중 3.2%를 차지하고 있고, 이는 전국에너지 소비량의 16.5%에 해당된다. 그런데 어느 범

주까지를 음식물시스템의 한계로 볼 것인가하는 문제로인한 간접적인 에너지소비(기계류, 건물등) 까지 감안한 별도조사에선 이 비율을 12~20%까지로 정하고있다.

한편 전국에너지소비량 가운데 농업생산분야가 차지하는 비율은 3~3.5%에 해당한다. 그러나 미국에서 식량생산을 위해 투입되는 연료중 농장단계에서 소비되는 것은 전체의 1/4에 불과하며, 그 3배에 달하는 연료에너지가 가공, 수송, 판매 및 조리등의 단계에서 이용되고 있다. 즉 농장생산단계보다는 판매단계에서 더 많은 에너지가 요구되고, 판매단계보다는 조리 단계에서 더 많은 에너지가 필요시 된다.

농장내외의 식량생산에서 태양에너지말고도 석유에너지가 소비된다. 농장밖에서는 질소비료(천연가스), 철강(석탄), 플라스틱(석유제품) 그밖에 농약등의 제조에 에너지가 사용되는 한편, 농장안에서는 트랙터에 의한 경작, 파종, 관리, 수확, 그밖에 병충해방제, 관개용펌프 등을 위해 연료가 소모된다.

식품가공과 그와 관련된 산업분야는 미국의 산업용에너지의 최대소비자이다. 한 조사에 의하면 미국의 식품 섬유 가공업의 에너지 소비량은 미국 전체에너지 소비량중 7%이상을 차지한다는 보고가 있고, 또 다른 조사에선 식품가공과 수송만도 미국 에너지소비에서 차지하는 비율이 5%에 달한다고 보고하고 있다.

농산물이 최종적으로 제품화되어 소비될 때에 음식물시스템의 모든 과정이 마무리되며, 이 단계에서도 식품의 저장, 조리, 식품폐기처리등을 위해 상업용 및 가정용의 에너지가 필요하게 된다. 이때 소비되는 에너지만해도 미국의 경우 농업생산분야에서 소비되는 에너지량의 1배반에 달하는 에너지가 소비된다고 한다.

● 일본의 식품에너지 분석

일본의 농업도 같은 사정에 놓여있다. 일본의 과학기술청 자원조사회는 1980년 1칼로리의

작물을 생산하기위해 농기구에 이용된 에너지, 광열비, 비료, 농약의 형태로 투입된 칼로리와 기타 여러가지를 감안하여 다음과 같은 계산치를 발표하였다.

〈品目別 作物칼로리와 投入칼로리 對比(日本)〉
(單位: Kcal)

品 目	作物칼로리	投入된칼로리
쌀	3,370	2,266
小 麥	3,280	1,477
오이(하우스)	90	4,287
오이(露地)	90	668
감 자	770	227
배 추	150	163
사 과	450	1,004
計	2,500	3,600

즉 쌀 1kg에는 3,370킬로칼로리의 열량이 들어 있지만, 1킬로그램의 쌀을 만드는데는 2,266킬로칼로리를 투입하지 않으면 안된다. 이것은 재래형 농업에 필요한 자연의 혜택에 프러스된 칼로리로서 그 칼로리의 대부분이 석유 및 천연가스에너지에서 비롯된 것이다. 쌀의 경우 식량 100칼로리를 생산해내기위해서 67칼로리를 투입해야 하므로 효율은 1.89가 된다. 소맥의 경우, 100칼로리를 만들어 내는데 45칼로리를 필요로 하는 한편, 투입된 칼로리의 효율은 2.23, 감자의 경우엔 100칼로리를 생산해 내는데 29칼로리를 필요로하며, 효율은 3.45가 된다. 오이의 경우에는 하우스재배를 할 경우 1kg을 생산하기위해 4287킬로 칼로리를 필요로하나, 노지재배법은 668킬로칼로리밖에 안된다. 1킬로그램의 오이에는 90킬로칼로리의 에너지가 들어있다.

이처럼 선진국형 농업에 의해 우리의 식탁은 풍요해지긴 하였지만 더 많은 칼로리를 투입하지 않을 수 없게 되었다. 따라서 석유가격이 급등하면 이런형태의 농업을 경영하는 코스트역

시 급등하는 결과를 낳게 되었다.

● 石油波動 = 食糧波動

석유문제에 있어서는 선진국들이 상당히 많은 양의 석유를 사들여 한정된 자원을 낭비한다는 비판이 일고 있다. 최근 석유와 식량생산의 밀접한 관련성을 비추어 볼때 선진국들은 석유의 존형 농업을 육성시킨 탓으로 자국민에게 풍요한 식사를 제공하고 있지만 개발도상국의 경우엔 높은 코스트의 영향으로 엄두도 못내고 있으며, 국민의 식생활수준은 최저수준을 맴돌고 있다. 선진국은 석유가격이 인상할지라도 비싼 석유를 사들일 수 있는 다른 외화수입을 지니고 있지만 개발도상국은 그렇지 못하다. 따라서 석유가격 인상의 타격은 외화수입이 적은 개발도상국에 돌아가게 된다. 실제로 석유를 얻는 것이 그대로 식량을 얻는 의미를 지닌다.

이처럼 석유의존형 선진국농업은 석유가 인상하면 반드시 식량가격의 인상을 수반하고 곧 석유속크가 식량파동이라는 등식을 다시한번 실감케하는 것이다. 따라서 지금같이 석유가격이 떨어질때 효율적인 농업을 위한 석유의존형 에너지 농법을 재고려할 시기가 도래한 것이다. 이와관련하여 최근 산유국들의 식량사정을 보

면 한결같이 해외로부터의 식량수입이 크게 늘어나고 있다는 점을 주목해야 할 것이다. 따라서 에너지파동이 식량파동을 몰아온 다음, 그 식량문제가 다시 산유국에 역류되는 반복현상이 전개된다. 이는 장기적으로 보아 에너지 및 식량문제가 동일비중을 가지고 세계적 수급문제를 상승적(上乘的)으로 악화시킬 가능성을 배태하고 있음을 뜻한다.

그리하여 1970년대에 발생한 식량위기는 국제적인 상호 의존성을 나타내면서 고도성장체제하의 한국경제의 취약성을 드러낸 바 있다. 「식량안전보장」이라는 말이 최근 갑자기 기회가 있을 때마다 쓰이게 되었다는 것도 이러한 사정을 반영하고 있다.

국제원유가격이 급락하고, 국내기름가격이 크게 인하조정되고 있는 것은 선진수출국들 뿐만 아니라 선진국형 농업으로가고있는 우리 축산 영축가들에게도 청신호임에는 틀림없으나, 앞으로 다시 국제원유가격이 반등하리라는 전제하에 새로운 대책에 부심해야 한다. 지금이야말로 갠날 지분을 고친다는 평범한 진리를 깨닫고 선진국 곡물사정에 일회일비해야하는 우리의 축산사정과 갈수록 높아가는 에너지의존형농법에 대해 재검토해야만 할 것이다.

