

농산물 품질과도 밀접한 무상공급 자원

의존도 높이는 농업생산체계 이뤄야

농업에서 태양에너지 이용



농업생태계 안에서
효율적인 물질의 순환을
연구하고, 태양에너지의
의존도를 더욱 높여나가는
농업생산 체계를
이루는 일에 눈을 돌리지
않으면 안된다.

생태계 유지하는 태양에너지

농업은 본래 에너지(태양에너지)와 물질의 순환을 따르는 식생의 1차생산에 바탕을 둔 산업이다. 우리들이 몸을 움직여 일을 할 수 있는 것은 우리 몸에 축적된 탄수화물이나 지방 등 일상적으로 섭취하고 있는 음식을 에너지원으로 하고 있기 때문인데 이들 에너지는 식물의 1차생산에서 온 것이다. 작물을 가꾸는 것을 바탕으로 하고 있는 농업에서는 태양의 광과 열을 에너지원으로 하므로 따지고 보면 사람을 비롯하여 지구의 모든 생물은 식물이 태양에너지를 얼마만큼 고정할 수 있느냐에 따라 생존과 생활을 이루는 생태계의 평형이 달려 있다고 볼 수 있다. 이와 같은 농업의 근본 형태를 벗어나지 않으면서 인류는 몇 천년 동안 농사를 지어온 것이다.

그러나 근래에 와서는 산업화에 따라서 농업노동력이 급격히 줄어들고 토지자원도 한계에 달하는 등 여러가지로 농업과 농촌에 어려움이 더해가고 있다. 그래도 지금까지 농업의 생산성이 계속하여

증가해온 것은 유전자원을 이용한 우량품종의 육성, 비료와 농약의 개발과 생산보급, 농기계 발달, 관개시설의 확충 등이 기여한 바가 크기 때문이다.

그러나 농업을 오로지 생산기능에만 목표를 두고 발전을 꾀하면 오히려 그 생산기능을 잃게 되는 결과를 가져올지도 모른다.

화석에너지를 투입하여 생산하는 농업자재들은 지금까지 농사의 일방적인 소출과 영농의 편의성을 위해서 이바지한 바가 크지만, 이러한 태양에너지가 아닌 보조에너지 투입에 의존하는 영농체계는 영구히 보전하여야할 토양의 힘(자정력, 완충력, 재순환능력 등으로 표현)을 약하게 하여 지구환경을 더럽히는 원인이 되기도 하고 지구온난화를 더욱 부추기는 결과를 가져올 수도 있다.

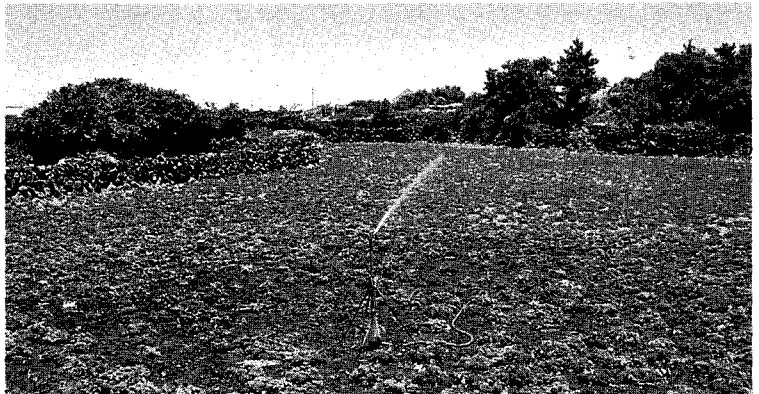
오늘날 농업은 토양이 가진 원래의 힘이 많이 쇠퇴하여 그 기능을 기대할 수 없는 지경에 이르렀는데, 우리나라는 한국전쟁이후 식량의 자급자족이 농업의 절대 과제였으므로 농업생산성 강조의 일변도가 1970년대까지는 매우

당연하게 취급되었다. 그 결과는 주곡의 자급을 이룩함과 동시에 환경 문제를 안게 되었다. 이 환경 문제가 배부른 뒤에 오는 문제로 착각하는 사람도 있지만, 배부른 뒤에도 와서는 안된다는 것을 왜 처음부터 생각하지 못했을까 하는 생각을 버릴 수 없다.

농업생태계에서 생산된 유기자원은 태양에너지에서 온 것이므로 환경문제를 일으키지 않을 뿐만 아니라 그 반대로 다른 분야에서 일어난 환경문제를 완화하는 일을 한다. 유기질 자원은 토양에서 작물이 필요로 하는 물과 양분을 지니고 있다. 그러나 언제나 필요한 만큼 공급하는데, 알맞은 유기질 거름은 작물의 생육을 과부족이 없도록 조절한다. 이것은 생태계가 지닌 기능으로 태양에너지의 흐름 속에 간직한 우리의 생명과 같은 것이다. 농업생태계를 안정 상태로 복원하고 유지하는 데는 얼마간의 시간이 필요하겠지만 지금부터 그 원리를 이해하고 농업기술이 어떤 것이어야 하는지 새롭게 궁리한다면 해결될 수 있을 것이다.

따라서 농업생태계 안에서 효율적인 물질의 순환을 연구하고 태양에너지의 의존도를 더욱 높여나가는 농업생산체계를 이루는 일에 눈을 돌리지 않으면 안된다.

태양에너지는 언제나 공급 예측



공급예측이 확실하고 무상으로 얻을 수 있는 태양에너지의 이용효율을 높여 최대의 수확을 얻고자 하는 연구노력이 계속되고 있다.

이 확실하며, 무상으로 얻을 수 있고, 환경문제를 일으키지 않으므로 이를 잘 연구하여 농업에 이용하는 일은 우리 자신을 위한 일 뿐만 아니라 후손들에게도 훌륭한 재산을 남겨주는 일이라 생각한다. 그러면 이제부터는 농업생태계에서 태양에너지를 직접 이용하는 얘기를 하고자 한다.

언제나 무상으로 공급되는 자원

태양에너지는 방사선(그 일부는 눈에 보이는 가시광선)의 형태로 농경지에 도달한다. 태양으로부터 약 1억5천만km 떨어져 있는 지구가 받는 에너지는 전체 태양복사 에너지의 20억분의 1에 해당된다고 한다.

그러나 이들 에너지는 지구적으로 보면 막대한 양이며 이들이 지면을 따뜻하게 하고 지면에서는

열의 형태로 대기중으로 다시 복사되는 등 지구적 또는 지역적으로 열의 균형을 유지하기 위하여 바람을 일으키고 비를 오게하는 원인을 제공하는 것이다.

요즈음 문제되고 있는 기후변화에 대한 연구 결과는 온실가스의 대기중 증가에 따른 영향이 삼림의 파괴 등으로 더욱 조장되어 지구의 온도가 섭씨 1~3도 증가하게 되고, 지표면의 반사능 증대, 지표면이 흡수하는 일사량의 감소, 지온상승으로 인한 적외복사 증가, 연증발량 및 연강수량의 감소 등의 순으로 대기대순환의 변화가 이루어지고 있음을 지적하고 있다. 또 여러 나라는 이에 대한 대책에 골몰하고 있는데, 그 중 화석연료 사용에 따른 탄소/에너지에 대한 소비세 부과가 논의된 적도 있다.

지구의 자전·공전 및 지구축의 기울기와의 관계로 보아 농경지에 도달되는 태양에너지는 하루 변화와 계절 변화가 규칙적이어야 하지만 특히 구름이 많고 적음에 따라 태양에너지의 양은 복잡한 변화를 하고 있다. 우리나라에서도 하루의 햇볕이 쬐이는 시간이나 태양에너지(일사량)를 기상청의 주요 지상기상관측지점에서 측정하고 있어서 이를 이용하여 연구자들은 농업에 관한 여러 정보를 만들어내고 있다.

태양에너지의 이용기술을 설계하기 위하여 연차간 변동량을 파악하기도 하며 태양에너지가 지리적 계절적으로 어떻게 분포하는가를 규명하여 그 지역 시설재배지의 재배환경을 평가하기도 한다.

또한 생산에 밀접하게 관계하고 있는 농경지의 기상 환경을 측정하고 도달된 태양에너지가 어떻게 농경지에서 배분되고 그 농경지 안에서 어떻게 식물이 유용하게 태양에너지를 이용하는가를 파악하려고 노력하고 있다. 생육시기를 바꾸어 보고, 뻗뻗하게 심어보기도 하며, 빛을 좀더 끌고루 받아보게 하려고 초형을 개량하는 등의 여러가지 일들은 태양에너지의 효율을 높여 보고자 함이다.

태양에너지는 오래 전부터 곡물이나 목초 등을 야외에서 말리는

데 이용되어 왔지만 최근 이것을 더욱 적극적으로 이용하는 방법들이 소개되고 있는데 태양에너지를 변환하여 집열하는 방법이 발달함에 따라 난방, 온수, 건조, 동력 열원 등으로 농업이 지불하는 에너지의 비용도 그만큼 절감될 전망이다.

농산물이 양적인 가치에서 뿐 아니라 질적인 면에서도 그 중요성이 강조되는 바와 같이 태양복사는 그 양적인 면 뿐만 아니라 질적인 면도 중요시 된다.

식물의 녹색잎이 흡수하는 파장역은 주로 단파장역(300~500nm)과 장파장역(600~700nm)의 광으로 이들중 400~700nm의 광을 광합성유효복사라고 하는데 식물의 광합성, 성장, 생육 등의 생리학적 작용이 이 파장 부분에서 최고치를 나타낸다. 작물군락에서 식물의 무기양분 조건 및 토양의 수분 상태를 가장 좋게 하면서 이들 광합성유효복사량을 그 군락이 최대로 이용할 수 있게 하는 것이 바로 최대의 수확을 얻을 수 있는 농사 방법이므로, 이 분야의 연구가 끊임없이 이루어지고 있다.

수확물 품질에도 밀접한 영향

또한 수확물의 질적 문제는 태양복사와 밀접한 관계를 갖고 있

다. 광질이 어느 지방(산악이나 평야, 고위도 또는 저위도)에서 어떻게 구성되느냐에 따라 같은 종류의 수확물도 질적 구성요소가 달라지며, 식물의 종류나 부위에 따라 이들 성장과 발육에 대한 광질의 작용이 각각 달라지므로 온실에서 인위적으로 파장을 조절함으로써 원하는 품질의 농산물을 얻을 수도 있을 것이다. 이렇게 보아 그 지역 특유의 맛을 내게 하는 주요 원인이 토양 특성과 관련된 그 지방 특유의 광질에도 연유하는 것으로 생각해볼 수 있다.

요즈음은 일사량을 파장별로 측정할 수 있는 장치들이 개발되어 널리 쓰이고 있으므로 지방 특산물의 재배 환경에 대한 더욱 정확한 해석이 가능하게 될 것 같다.

농업에서 시간과 공간의 집약적 이용이 제일 중요한데 그것은 바로 태양에너지 이용을 위한 수단으로 볼 수 있다. 그러므로 기후를 자원으로 보고 그 이용을 위한 농업기술이 발달된 것이다. 그리고 우리의 후손들에게 쾌적한 지구를 유산으로 남기기 위하여도 이 귀중한 태양에너지에 대한 최선의 연구와 공리를 아끼지 말아야 할 것이다.

다음 호에는 미기후 및 지형기후의 농업 이용에 대하여 살펴보고자 한다. **농약정보**