

지속형농업기술

총합해충관리·새 품종 개량 등 기술 이용 환경을 지키며 농업 생산성 획기적 증대

세계인구 10년마다 10억명 증가

21C의 새로운 녹색혁명은 환경을 지키면서 농산물의 수확량을 획기적으로 증가시키는 고도의 과학기술을 개발해야 성공할 수 있다. 이제부터 농민들은 환경을 지키면서 자신들이 갖고 있는 자원의 생산성을 높이기 위한 매우 진보한 과학기술을 배워야한다. 선진국에서는 식량이 어느 정도 풍부하고 인구의 증가도 완만하고 농업에 의해 발생하는 환경문제에 대해서도 그것을 최소화하는 메커니즘을 이미 개발해 놓고 있다. 그러나 10년마다 거의 10억에 가까운 인구가 증가하고 이와 거의 비슷한 사람들이 이미 영양불량 상태에 있고 환경보호를 위한 사회투자가 매우 제한적인 개발도상국가에 있어서는 농업 생산성을 향상시키는 것이 급선무이다.

많은 미개발지역이 위기적인 상황에 직면해 있다는 것이 사실이며 가장 가난한 국가에서는 농업이 노동력의 80%를 차지하고 있으며 가정에서의 가계비 지출의 절반 정도가 식료품 구입에 쓰이는 실정이다. 농업 생산성을 높이는 이외에는 농가 소득을 올릴 방법이 없다. 이러한 나라들에서 거의

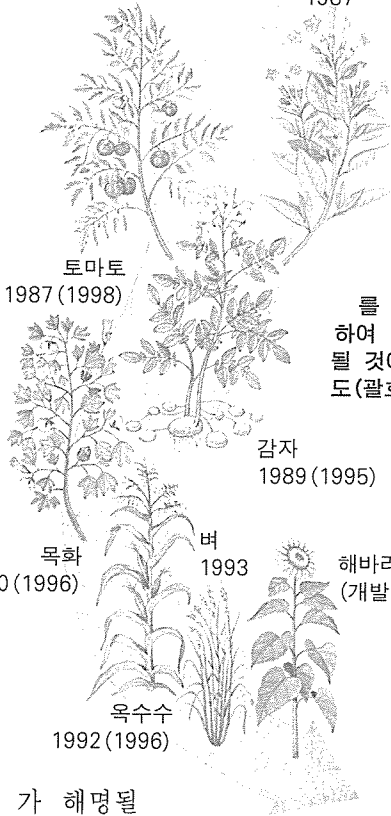
모든 사회목표를 달성하기 위해서는 농업 생산성 향상이 전제조건이 되고 있다. 앞으로 수 10년간 빈곤이 원인이 되어 농업이 건전한 환경을 파괴하게 되었던 나라들에 지속형농업(持續型農業)의 실행을 장려하고 있다. 지속형농업은 경제적면이나 환경적면에서도 그리고 그밖의 사회코스트면에서도 수입의 증가에 대응하는 수요의 증가를 미래에 영원히 채울 수 있는 농업을 말한다. 지속형농업은 폭이 매우 넓은 과제이다. 이것을 다음과 같은 몇가지 부분으로 요약해서 설명한다.

〈해충의 콘트롤〉 농업을 하고 있는 곳에서는 어디서나 해충과 병이 잠복하여 있으며 농작물을 위협하고 있다. 1950년대 이후 이러한 병해를 입은 농작물을 처리하는데 강력한 화학물질을 사용하게 되었으나 선진국에서는 환경기준에 따라 이것들의 사용량이 감소하기 시작하였다. 오늘날에는 총합해충관리(總合害蟲管理)라는 새로운 방제개념이 등장하였는데 이것은 내성작물, 윤작체계(輪作體系), 경지작업, 생물학적 제어, 그리고 농약의 최소 사용 등을 조합한 것이다. 총합해충방제는 식물학자나 생태학자들이 모여 식

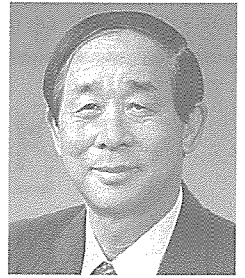
물학이나 곤충학의 기초적인 지식을 바탕으로 해서 개발한 것이다. 수백종의 곤충유인물(페로몬)을 이용하여 곤충을 빨리 또는 부자연한 시기에 교미시켜서 해충의 정상적인 생식사이클을 방해한다. 한편 포식자에게 해를 주지 않고 바람직하지 않은 화학물질의 잔류물이 축적되지 않도록 하면서 효과적으로 해충을 억제하기 위하여 곤충의 바이러스를 이용할 수 있는지에 대하여 연구가 진행되고 있다.

식물육종이용 연1% 수확량 늘려 〈강력한 개조식물(改造植物)의 육종〉

지속형농업을 성공으로 이끄는 데는 태양빛, 비료, 물 등을 높은 효율로 식품이나 섬유와 같은 생산물에 변환시킬 수 있는 식물을 만들어 내는 것이 기본적으로 필요하다. 이제까지의 식물육종으로는 대개 연간 1%의 비율로 수확량을 증가시켰다. 21C에는 생물공학(biotechnology)에 의해 더 효과적인 육종이 가능할 것으로 전망된다. 예를 들어 여러 가지 생물의 DNA 연구에 의해 병이나 곤충에 대한 감수성, 생화학적인 화합물이나 영양가를 포함하여 많은 특성의 유전학적 기초



천연의 살충제
원통형을 이루고 박테리아 *Bacillus thuringiensis*는 잎을 먹는 모충(毛蟲)에 대해 유독한 단백질을 만들어내지만 유기농업을 하고 있는 농가에게는 천연의 살충제로서 거의 10년간 사용되었다. 이 유독물질을 만드는 정보를 지닌 유전자는 과거 10년 사이에 생물공학을 이용하여 여러 가지 농작물에 들어갔는데 장래에 널리 이용될 것이다. (실험에서 효과가 증명된 연도와 상품화된 연도(괄호속)를 나타낸다)



朴澤奎

〈건국대 화학과 교수/본지 편집위원장〉

가 해명될 것이다. 새로운 바이러스의 분자생물학적 연구로부터 호스트식물의 저항력을 높일 수 있는 방법이 개발될 것이며 비약적으로 발전할 생물공학에 의해 어떤 종의 박테리아의 유전자를 여러 가지 농작물에 집어넣는 방법도 개발될 것이다. 이제부터의 수 10년간에 유전자공학은 식물육종 전략에서 유효하고 강력한 수단으로 그 위력을 발휘할 것으로 전망된다.

〈종의 다양성의 응용〉 농업에 직접 영향을 미친다는 점에서 종의 다양성의 보전에 대해서는 이전부터 일부에서 큰 주목을 받고 있었다. 경제적으로 가장 중요한 농작물에 대해서는 연구자들이 재배화(栽培化)된 것에서 야생종(野生種)까지 배원질뱅크(胚原質뱅크, germ plasm bank)에서 주의 깊게 유전의 소재를 모았다. 새로운 도전이 시작되면서 적당한 유전자를 찾아서 재배식물에 도입하는 순서를

밟게 된다. 경제작물의 대부분은 대체로 -10℃에서 냉동보존한 건조종자에 의해서 장래에 전해질 수 있으나 오늘날 농업에서 사용되고 있는 작물의 약 10%는 이러한 저장조건을 견딜 수 없다. 이러한 작물은 야생의 근연종(近緣種)과 적절한 비율을 유지할 필요가 있다. 이러한 품종을 지키기 위해서는 야생종을 포함한 전체를 그 것이 자라온 자연환경과 가까운 상태로 유지하여야 한다. 예를 들어 이러한 식물이 자라고 있는 초지나 열대우림(熱帶雨林)과 같이 유망한 수많은 종이 많이 존재하고 있는 곳을 그대로 현지 보존할 필요가 있을 것이다. 이러한 전략에 의해 상징적인 종이나 경제적으로 중요한 역할을 하게 될지도 모르는 종을 유지할 수 있을 것이다. 21C의 농가는 새로 육종된 품종을 이용하기 위해서 작물이 성장할 수 있는 환경을 건전한 상태로 보존해야 한다.

〈환경에의 적절한 적응〉 과거의 획기적인 수확량의 증가는 그 절반이 더 많은 비료의 사용, 더 많은 농약의 사용, 그리고 편리한 관개시설 등에 의한 것이었다고 할 수 있다. 21C에 있어서 농업은 비료나 유기물의 함유량과 함

계 스스로 토지를 효율적으로 관리하고자 하는 적극적인 자세와 의식 하에서만 가능할 것이다. 온화한 기후의 선진국에서는 농업이 화학물질의 사용량을 감소시키고 토양의 동물상과 식물상을 잘 관리함으로써 코스트를 줄일 것이며 적절한 정보와 대응에 의해서 농가의 유기물이 엄청나게 축적되어 농작물을 포함한 바람직한 양분사이클을 형성시켜 나갈 것이다. 그러나 열대 기후의 개발도상국에서는 농가가 그들의 천연자원을 관리하는 데 심각한 어려움에 직면하게 될 것이다. 높은 기온과 많은 강우량이 토지와 물을 지키는데 어려움을 가져올 것이다. 이 지역의 농업에서는 환경을 파괴할 것으로 예견되는 활성도가 높은 화학물질로 만든 약품을 다량, 광범위하게 사용할 것이며 열대기후에서 만연하는 병이나 해충을 박멸하는 데 큰 어려움을 겪게 될 것이다. 따라서 토양 생물상이나, 식물의 양분 필요량, 곤충과 병원체의 상호작용 등 열대농장의 생물이나 생태에 관한 연구성과와 기술을 농민들에게 자세히 알려 그러한 성과들이 지속적으로 농업에 활용될 수 있도록 해야 할 것이다.