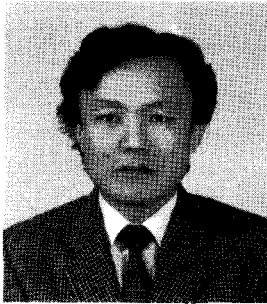


앞으로의 농약개발 어디로 가야할 것인가



오 병 렬

농약연구소 농업연구관

인간은 일정한 장소에 정착하면서 의식주를 해결하기 위하여 지금부터 약 1만년전부터 자연계에 자생하는 식물중에서 일년생 작물들을 경작하는 지혜를 터득하게 되었다. 그러나 그 당시의 원시형 식물은 지금의 농작물과는 달리 생산성 및 품질이 저조하였으므로 농기구를 사용하여 토지를 갈고 재배하기 시작하였다. 이것이 농업의 시초였다.

그러나 병해충이 발생하거나 잡초가 크게 번성하면 수확량은 현저히 줄어 흉작이 거듭되었고 식량부족으로 인한 인명피해는 더욱 가중되었다. 이러한 피해를 최소화하기 위한 수단으로 사용된 것이 농약이다. 기원전 12세기경 성서에 소금과 재가 잡초를 제거하는데 사용되었다고 기록된 이래 농약은 인류의 먹거리와 입을거리를 풍요롭게 하기 위한 농작물 보호수단으로 널리 사용되어 왔다.

18세기 말까지는 작물보호의 수단으로서 주로 담배가루, 로테논, 제충국 등 천연식물이 이용되어 왔으나 이들에 대한 소비량과 국가간 교역량이 증가되고 생산량의 제한 또는 불균일성으로 인하여 보다

활성이 높고 사용량을 줄일 수 있는 물질을 찾게 되었다. 이러한 요구를 충족하기 위하여 19세기 초반에는 비소, 수은, 납, 유황 등을 주성분으로 한 무기합성 농약이 널리 사용되었고 세계 1,2차 대전을 겪으면서 일반 유기합성공업의 발전과 더불어 농약분야에서도 일대 전환기를 맞게 되었다. 특히 세계대전중 개발된 독가스는 유기인계 농약으로, 병사들의 건강을 해치는 위생해충을 방제하기 위하여 개발된 유기염소계 화합물 등은 해충방제용 농약으로 발전되어 19세기 중반이후 유기합성농약의 황금기를 맞게 된다.

「침묵의 봄」 그 이후 - 안전성 강화와 규제

그러나 1962년 미국의 해양생물학자 칼슨박사가 저술한 「침묵의 봄(Silent spring)」을 계기로 농약의 위해성에 대한 평가가 강화되면서 일부 약제들이 시장에서 점차 소멸되어 갔다. 더욱이 약물독리학, 면역학, 분석화학 등 위해성 평가와 관련된 분야의 학문이 급속도로 발전함에 따라 농약사용으로 인한 인축 및 환경생물을 포함한 생태계의 영향을 최소화하기 위한 각종 규제조치는 앞으로 더욱 강화될 것이다. 특히 우루과이라운드(UR)의 후속타자로 등장한 환경라운드(GR)는 지구를 깨끗하고 건전하게 보존하려는 범세계적인 관심사이므로 농약의 부작용에 대한 경각심은 가일층 고조될 것이다.

이같은 시대조류에 따라 자연농법 또는 유기농법 등이 사회의 여론을 부추기고 있으나 지구육지 면적의 1/10에 불과한 농경지에서 50억 이상의 인구를 부양해야하는 현실에서 자연농법과 같은 영농기술로

는 식량부족 등 더많은 문제점을 발생시킬 가능성이 크다. 인간의 문화란 자연을 개조하면서 끊임없이 진보하여 온 것이므로 농약사용으로 인한 부작용을 가능한 적게하고 그 효과를 극대화하기 위한 개발노력이 집중되어야 할 것이다.

현재까지 농약개발을 위하여 전세계적으로 시험된 약제수와 실용화된 농약을 근거로 조사한 통계자료에 의하면 새로운 농약 1품목을 개발하는데는 3만5천종의 화합물을 합성하여 약효, 약해, 독성, 안전성 등의 시험을 거쳐야하고 이들 일련의 시험을 수행하는 데는 10~12년의 개발기간과 약 500억 이상의 투자비용이 수반된다고 한다. 이와같은 막대한 경비가 소요되는 농약개발에 있어 투자 효율성을 높이려면 개발확률을 향상시키거나 안전성 평가에 소요되는 경비를 절감해야한다.

신농약 소재 자연계서, 개발확률 극대화 시도

개발확률을 높이기 위하여 최근에는 분자구조설계에 의한 컴퓨터그래픽이 도입되고 있으나 이 방법도 식물 생리활성이 있는 새로운 선도물질(先導物質)의 창출에는 극히 제한되어 있다. 따라서 식물자원중에 함유되어 있는 생리활성물질을 탐색함으로써 개발확률을 증진시키려는 연구가 활발하다. 이에 대한 연구는 1970년대부터 진행되어 제충국의 살충성분인 피레스린의 유도체가 다수 실용화 되어왔고 아프리카산 카라발콩에 함유되어 있는 교감신경 자극제인 피소스티크민으로 부터 많은 카바메이트 농약이 상품화된 바 있다. 앞으로도 신농약 개발의 소재를 자연계에서 찾으려는 노력은 더욱 강화될 것이다.

또한 토양이나 식물체에 서식하는 무수한 미생물은 상호 길항작용에 의하여 공존하고 있으므로 특수한 병해충이나 잡초에 대하여 선택적으로 활성을 나타내는 미생물을 이용하면 농약으로서의 개발확률을 크게 높일 수 있다. 특히 이러한 미생물을 이용한 생물농약은 방제대상 이외의 다른 생물에 미치는 영향

이 적으므로 안전성 평가에 있어 시간과 경비면에서 유리한 점이 많다.

환경보전에 대한 관심과 규제가 강화될수록 사용 후 생태계에서 신속하게 분해소실되는 약제가 바람직하겠으나 사용자의 입장에서 보면 어느기간 동안은 약효가 지속되는 것을 원하므로 이들 양면성을 조화시킬 수 있는 농약에 대한 개발연구도 강화되어야 할 것이다. 유해한 생물을 방제시킬 수 있는 수준으로만 유효성분을 일정기간동안 서서히 방출시키고 소기의 목적을 달성한 후에는 신속하게 분해되는 방출조절형 농약의 개발은 특히 의약품 분야에서 연구가 활발하고 실용화된 예도 많다.

完全에서 適切로, 생태계-작물보호 종합화돼야

인축과 환경에 대하여 안전성이 확보된 약제라 할 지라도 오용과 남용은 그에 따른 부작용을 수반하게 된다. 사실 의약품에서와 마찬가지로 농약의 경우에도 지금까지 필요이상으로 사용량이 많았음은 우리 모두 깊이 인식해야겠다. 농약에 대한 개념이 앞으로는 「완전하게 듣는 약」에서 「적절하게 듣는 약」으로 방향전환이 필요하다. 농업생태계내에 존재하는 모든 생명체가 적절한 균형을 유지하면서 공존할 수 있도록 작물보호 분야와 관련된 수단도 종합화하는 기술이 개발되어야 한다.

이를 실현하기 위하여는 환경과 친화성이 높은 천적이거나 불임성 해충, 길항미생물이나 공생미생물 또는 약독바이러스와 같은 생물농약과 해충의 행동습성을 조절할 수 있는 페로몬, 카이로몬과 같은 생리활성물질을 이용한 생화학농약의 개발과 이용방법에 관한 연구가 기일층 보장되어야 한다.

농약개발은 물리학, 화학, 생물학, 생화학, 독성학, 토양학, 기계공학에 이르기까지 다양한 분야가 관련된 종합과학이므로 이들과 연관된 학문의 발전과 더불어 농약개발에 관한 연구도 끊임없이 지속되어야 할 것이다. **농약정보**