

## 농약의 안전성 어디까지 왔나



福田秀夫

일본잔류농약연구소 이사장

### 사회적 이익 판단하는 인식따라야

X선은 발암성이 있는 방사선이지만 X선을 잘 다루어 셀수도 없는 인명을 구해내고 있다. 농약의 경우도 편파적인 생각으로 그 안전성을 논하는 것은 오히려 인류의 안전에 위협이 될 수 있다.

앞으로의 과학기술발전에 획기적 성과를 기대할 수도 있겠지만 지금으로서는 무농약재배로 인류 생존은 불가능하다.

### 취급자에 대한 안전

취급자에 대한 안전이란, 말할 것도 없이 농민 등이 중독현상을 일으키는 것으로 현실적으로 매년 일어나고 있는 사고를 대상으로 한 말이다. 사고가 일어나면 왜 그런 위험한 농약을 사용토록 했는가하고 그 농약에 대한 비난이 일어난다.

일반적으로 각종 사고에서는 대부분의 경우 사고를 일으킨 당사자의 부주의가 비난받게 되지만 농약의 경우는 왠지 농약이

나쁜 것처럼 이야기된다. 농약 중독사고는 중독을 당한 본인이 가장 큰 피해를 입는다는 것은 말할 필요도 없으나 일반사회에서 중독사고를 확대해석하여 식품의 안전까지 의심하는 불안을 조장하고 있다.

「안전한」이라는 말은 농약 자체에 대한 말이 아니라 사용방법에 관련된 말이라 생각된다. 등록되어 있는 농약은 각각의 사용방법을 어기지만 앓는다면 아주 안전하게 사용할 수 있는

것이다.

자살, 타살의 문제가 있다. 이것은 사고가 아니다. 아무도 그런 것을 목적으로 하지 않는데 일어난 것이 사고이며, 목적이 있는 경우는 사건이다. 농약이 사건을 잘 일으키는 듯이 생각하는 사람도 있는 것 같으나, 농약에 의한 자살자는 전체 자살자의 5%에도 미치지 못하므로 농약을 전혀 생산하지 않아도 자살자의 수는 크게 줄지 않을 것이다.

### 식품에 잔류한 농약의 안전성

이 문제는 사고 또는 사건과는 전혀 차원이 틀린 이야기이며 전인류의 운명이 달린 문제이다. 이러한 관점에서 1961년 FAO와 WHO의 합동회의에서 세계의 전문가들이 식품에 잔류한 농약이 인체에 절대로 나쁜 영향을 주어서는 안된다는 공동인식하에 기본적인 대응방법을 결정했으며, 이 결정에 따라 각국은 농약 규제를 실시하고 있다.

식품잔류농약의 안전성과 관련하여 국제적으로 실시되고 있는 공통된 대응방법의 개요는

다음과 같다. 먼저 실험동물에게 일정량의 농약을 장기간(쥐, 생쥐에게는 일생에 대부분의 기간) 매일 섭취시켜 혈액과 생리기능 및 신체조직 등을 과학적으로 상세히 조사한다. 이때 일생동안 매일 섭취시켜도 동물에게 조금도 나쁜 영향을 주지 않는 최대의 양을 구하고 이것을 최대 무작용(NOEL)이라고 부른다.

이 시험에는 한가지 약제에 800마리 정도의 쥐를 동시에 시험하며 현미경등으로 조사하는 조직이 1마리당 50개 정도이기 때문에 한 약제시험에서 검사되는 조직의 수는 40,000개 정도가 된다. 따라서 이 시험이 시작되어 최종결과가 집약될 때까지는 3년 이상의 세월이 필요하다. 무작용량을 사람에게 적용할 경우에는 동물의 종류에 따라 그 양이 다른 점을 고려하여 충분한 안전성을 부여하고 있다.

대개, 가장 세밀한 동물실험에서 나온 최대무작용량에 최저 100의 안전계수(최대무작용량의 100분의 1을 택한다)를 감안하여 인간에 대한 안전한 양이 정해진다. 이것을 인체 1일 섭취허

용량이라 하고 ADI로 약칭하고 있다.

ADI는 체중 1kg당의 허용량을 mg으로 표시하는데 잔류기준등을 정하는 기준이 되며 WHO와 FAO의 전문가가 많은 시험결과를 토대로 하여 작성한 것으로써 세계 각국에서도 적용할 것을 권고하고 있다.

이 ADI에 체중을 곱한 후 그 농약이 사용된 작물로 만든 식품량을 하루 식사량으로 나누면 만성독성면에서 허용되는 식품중의 잔류한계 농도가 결정된다. 잔류한계 농도까지는 존재하고 있어도 일생동안 나쁜 영향이 없다고 생각되는 양이지만 실제로 잔류기준을 결정할 때는 잔류한계 농도보다도 낮게 결정되고 있다. 잔류기준은 잔류실태 등의 조사성적 등을 참고로 하여 극히 낮은 값으로 하는 것이 일반적인 결정방식이다. 이 점이 각국의 잔류기준에 차이가 있는 한 원인이다.

인간은 누구라도 한번쯤은 실수를 해본 경험이 있을 것이다. 이 때문에 인류의 건강과 미래에 조그마한 불안도 있어서는 안되

기에 기준량에는 나름대로 여유를 두고 있다.

다시 말해 모든 관계자가 안전사용기준을 지키기 위해 노력하고 있는 중에 일부 오용이 있었다 하더라도 전체적으로 전혀 염려하지 않아도 된다는 뜻이다.

### 안전성 평가위해 요구되는 시험

농약을 등록할때 안전성을 평가하기 위해서 요구되는 시험항목으로는 (1) 급성경구독성 (2) 급성경피독성 (3) 급성흡입 독성 (4) 눈 1차 자극성 (5) 피부 1차 자극성 (6) 피부 감작성 (7) 급성지발성 (8) 아급성 경구독성 (9) 아급성 경피독성 (10) 아급성 흡입독성 (11) 아급성 신경독성 (12) 만성독성 (13) 발암성 (14) 번식독성 (15) 최기형성 (16) 변이원성 (17) 생체내 운명(대사) (18) 생체의 기능에 미치는 영향 (19) 작물잔류성 (20) 토양잔류성이다.

이런 시험들은 [농약의 독성 시험의 적정 실시에 관한 기준(통칭 GLP)]에 적합하다고 농림수산성이 인정한 기관에서 실시된 것이 아니면 안된다.

## 변이원성과 발암성

농약등록을 위한 변이원성 시험으로는 유전자 돌연변이 시험(Ames테스트), 염색체 이상시험, 1차 DNA 손상시험의 3가지가 요구되고 있으며, 그외에 필요에 따라 다른 시험이 요구되는 경우도 있다.

일반적으로도 발암물질은 그 90%정도가 변이원성 물질이지만 반대로 변이원성 물질이 발암물질이라고는 할 수 없다. 변이원성 시험은 극히 단기간에 실시될 수 있기에 주로 발암성 시험을 계획하거나 그 결과를 판단할 때의 참고자료를 얻기 위해 실시되고 있다.

하루식사에서 섭취되는 DDE(DDT의 대사물)와 EDB에 의한 발암의 위험성은 하루에 베이컨 100g을 먹는 것과 비교하면 1/10 정도로 낮은 결과이다.

또 세균 등으로 부터 사람의 건강을 보호하기 위해 염소처리한 수도물 1리터를 마시는 것과 비교해도 1/3정도가 된다. 베이컨과 수도물이 그 정도 위험하다는 이야기가 아니라 식사에

잔류되어 있는 이 두가지 살충제는 이 정도로 염려할 것이 못된다는 이야기이다.

연구가 진전됨에 따라 천연식품에서도 발암물질이 차례차례 발견되고 있는데 발암물질을 함유하지 않은 식품에도拮抗작용과 相殺작용이 있는 물질도 있고, 사람몸에 해독기능이 있기 때문이다.

## 자손에 대한 영향

자손에 대한 영향으로는 초기형성과 번식독성이 주로 문제가 된다.

농약등록에는 쥐와 생쥐의 초기형성 시험이 요구되고 있다.

출산예정일 전날에 쥐의 자궁을 절개하여 태아와 태반을 끄집어내어 태아는 먼저 외부에서 관찰되는 외표기형을 조사하고, 해부후 半數에서 골격 이상을, 半數에서 장기 이상을 조사한다. 쥐의 경우 새끼의 수는 15마리 전후이기 때문에 조사대상이 되는 태아의 수는 1,500마리 정도가 되어 고도의 지식을 지닌 전문가들의 대단한 노력이 필요하다.

번식독성 시험은 화학물질의 번식능력에 대한 영향을 보는 시험으로 시험동물자신, 자식, 손자의 3대에 걸쳐 각각 젖뎌 후에 먹이에 피험물질을 섞어주어 임신율, 분만율, 번식율, 이유율 등과 출생후의 경시적 생존율을 등도 조사한다.

또 번식에 관련된 조직에 중점을 두고 병리조직학적 검사도 실시되고 있으며, 일부 기형의 조사도 실시된다. 이 시험도 압수 각각 100마리씩 시작하지만 소위 기하급수적으로 번식하기 때문에 그 나뉠대로 격리하여 검사한다고 해도 3대에 걸쳐 개체별로 추적 조사하는 것은 대단히 노력을 요하는 시험이다.

농약은 이상과 같은 시험결과에서 그 사용에 의해 전혀 초기형성과 번식 독성에 대한 걱정이 없다고 판단되지 않으면 등록될 수 없다.

### 「사회적 안전」이란

「안전성」이나 「위험성」이란 말은 상대적인 표현이고, 양자는 같은 것을 반대편에서 표현한 것이다.

「위험성」은 (독성의 강도)×(노출농도)×(노출시간)으로 나타낼 수 있다. 그 중에서 (독성의 강도)는 각각의 물질의 성질이지만, (노출농도)와 (노출시간)은 접촉하는 사람의 문제이다. 따라서 어떤 물질이 사회적으로 안전하냐 아니냐는 과학적으로 해명된 그 고유의 성질도 아니고 과학적으로 비교된 수치의 대소만도 아니므로 그 물질을 안전하게 이용할 수 있는 가능성과 안전의 범위내에서 이용하는 경우의 사회적인 이익의 정도에 따라 판단해야 할 것이다.

X선은 발암성이 있는 방사선이다. 그러나 X선을 잘 다루어 셀 수도 없는 인명을 구해내고 있다.

농약의 경우도 편파적인 생각으로 그 안전성을 논하는 것은 오히려 인류의 안전을 위협하는 것이 될 수 있다. 앞으로 과학기술의 발전에 의한 획기적 성과를 기대하고 싶으나, 지금으로서는 무농약재배로 굶주리는 일이 없이 생존할 수 있는가 여부는 많은 역사가 불가능을 증명하고 있다.