



농약논단

# 농약의 안전성. 어떻게 생각할 것인가 (I)

“이 글은 재단법인 일본잔류농약연구소 이사장인 福田秀夫박사가 지난해 11월 열린 제 7차 韓·台·日 3국농약공업협회회의에서 특별연사로 초청돼 강연한 내용이다. 이번호부터 몇회에 걸쳐 연재한다.” (편집자註)

## 머리말

「안전한 농약」이라는 말이 있다. 이 「안전」이란 어떠한 성질을 말하는 것일까. 신문 등에 DDT의 이야기가 실릴 때에는 「독성이 강한 농약DDT…」등과 같이 「독성이 강한」이라는 표현을 붙이는 경우가 많다. 「독성이 강하다」라고 하는 것은 어떠한 성질을 말하는 것일까.

1981년 5월 신문은 식염수를 마시고 사망한 소녀의 이야기를 전했다. 구내염(口内炎)으로 아파하는 소녀에게 부모가 식염수로 양치를 시키자, 더 한층 괴로워했다. 그래서 엄하게 꾸짖기 위해 억지로 마시게 했더니 염분의 농도가 짙어서 사망했다고 한다. 식염은 과연 「독성이 강한」 것일까?

쉽게 사용해서는 안되는 「안전」이나 「독성」이란 말은 어떠한 의미를

갖는 것일까. 이 의미에 대해서는 본고의 끝부분에서 다루게 되리라 생각하지만 먼저 농약에 대해서 약간의 문제점을 정리해 보기로 하겠다. 그리고 농약의 안전성에 대해서 구체적이고 정석적인 이야기보다는 기본적인 개념을 주로 하여 쓰기로 한다.

## 안전성에 관련된 농약의 성질과 그 개념

농약의 안전성을 그 성질에서 생각할 경우 어떤 성질이 과연 안전이라는 말의 대상이 되는 것일까. 농약의 독성은 포유동물(인간도 포함)에 대한 소위 급성독성과 만성독성 외에 작물과 어패류 등에 대한 나쁜 영향, 야생 생물 등에 대한 직접 또는 간접적인 나쁜 영향까지도 생각할 수 있다. 그 이외에 폭발성과 같은 성질도 있다. 이와같은 여러형태의 성질이 안

전하지 않은 성질이라고 말할 수 있는 것일까? 이와같은 것들 중, 특히 사람들의 관심을 끄는 문제를 흔히 이야기하는 것처럼 4종으로 분류해 본다. 즉, A: 취급자에 대한 안전, B: 유용생물에 대한 안전, C: 식품에 잔류된 농약의 안전성, D: 자연 환경에 대한 영향 등이다.

그런데 여기서 무엇보다도 중요한 점을 지적해 두고 싶다. 그것은 상기한 여러가지 성질이 일반적으로는 서로 관계가 없다고 하는 점이다. 예를 들면 취급자에 대해 강한 독성을 지닌 것이 식품에 잔류하기 쉽다고 단정지을 수는 없다. 오히려 DDT와 같이 잔류하기 쉬운 것이 취급자에게는 비교적 안전한 것이다. 여담이지만 DDT는 농약으로부터는 위생해충 방제에 많이 사용되어 대청소 때 일본의 가정에서도 자주 사용되었다.

“수역인의 목숨을 구했을뿐  
한사람도 죽이지는 않았다”

패전직후에는 직접 머리와 목덜미에 투여하거나 항공기에서 도시의 상공에 살포하기도 하여 전염병의 만연을 방지했다. 또한 WHO는 말라리아를 박멸하는 데 DDT를 사용함으로써 큰 효과를 거둬 노벨상을 수상하기도 했다. DDT는 수역인의 목숨을 구했을뿐, 한 사람도 죽이지는 않았다고 WHO의 사무국장이 말하고 있

다. DDT의 운명을 좌우한 것은 그 잔류성이다. 옛부터 세계에서 가장 많은 사람이 그 이름을 알고 있는 살충제였으나 현재의 일본에서는 그 이름조차 알지 못하는 젊은이가 점점 늘고 있다.

이야기를 되돌려서, 생선에 대해 독성이 강한 것은 포유류에 대해서는 독성이 비교적 약한 것이 많다. 필자는 나름대로 취급자에 대한 안전성(포유동물에 대한 급성독성)을 나타내는 지표로서 쥐에 대한 LD<sub>50</sub>치(반수치사약량)와 식품을 경유하여 섭취되는 농약의 허용한계를 나타내는 ADI(상세한 점은 후술)의 관계를 살펴 보았으나, 전체적으로 상관이 있다고는 말할 수 없었다. 양자의 성질을 이해한다면 애초 이들 수치의 상관관계는 무의미한 것이다.

언제인가 효력과 안전의 측면에서 「농약은 벌레를 죽이기 때문에 독이다.」 「아무리 저독성이라고 해도 벌레가 죽지 않으면 농약이 되지 않고 벌레를 죽인다고 하는 것은 결국 위험하다」는 이야기를 들은 적이 있다.

농업과 농약에 직접 관계가 없는 사람의 사고방식으로는 솔직한 생각인지도 모르겠지만 과연 그럴까? 살충제 중에는 벌레에 대해서는 보다 강력해도 포유류에 대해서는 반대로 독성이 낮은 것을 얼마든지 찾아 볼 수 있다.

벌레에 대해서도 벌레의 종류에 따라 약을 선택해야만 효과가 있다고 하는 점은 농약을 사용하는 사람이라면 알고 있는 내용이다. 물론, 살충제가 아닌 농약은 벌레에는 효과가 없다. 벌레에도, 사람에도 강하게 작용하는 물질은 우리들의 주변에 많이 있지만, 그러한 물질은 농약이 될 수 없다. 벌레는 강력하게 죽이지만, 사람과 가축에는 안전한 것을 뽑아서 농약으로 개발하고 있기 때문이다. 작물과 잡초를 말려죽인다면 농약이 될 수 없다. 잡초는 말려죽여도 작물에는 나쁜 영향이 없어야 농약이라 할 수 있다. 따라서 포유동물을 죽이는 약만이 인간에게 위험한 것이다.

다소 여담도 들어갔으나 상술한 바와 같이 4종류로 나눈 안전에 관계된 성질은 각각 아주 다른 것이다.

잘 모르는 사람들은 이런 점에 혼동하기 쉽고, 살포작업 중에 중독된 일이 발생했다는 이야기가 전해지면 그런 위험한 물질을 살포한 농산물을 먹어도 괜찮은가 하는 진지한 의문을 갖게 되는 것이다.

### 농약안전성과 잔류농약의 안전성

잔류농약의 안전성은 농약의 안전성의 일부이나, 표현이 충분치 못하여 이와같은 표제를 달아보았다.

전술한 A, B 2종과 C, D 2종은 본질적으로 전혀 차원이 다른 문제인 것

이다. A와 B는 부주의등에 의한 사고로서 현실에 존재하고, 그 원인이나 피해의 정도도 비교적 쉽게 파악할 수 있다. 예를들면 양어장에서 물고기가 뜬다. 전날 상류쪽의 논에서 제초제를 살포했다. 그날 밤 꽤 많은 비가 내렸다. 따위로 인과관계가 비약될 수도 있는 것이다. 그런데 C와 D의 경우는 사용방법상 한 두번 조금 틀렸더라도 아무것도 일어나지 않을 것이다. 식품에 잔류해 있느냐 아니냐는 인간의 오감(五感)으로는 알 수 없다. 농약이 잔류되어 있는 식품은 먹어도 잔류농약에 의한 복통이나 현기증 외의 이상은 느낄 수가 없다. 식품잔류 농약의 양을 식품을 섭취하는 즉시 신체에 이상을 느끼게 할 정도로 잔류시키는 일은 도저히 불가능한 것이다. 그렇지만 만약 미량의 잔류농약을 함유한 식품을 계속 먹는다면 몇년 후, 즉 본인이 알아차리지 못하고 있는 동안에 건강이 침식당하는 일은 없을가? 손자들에게 나쁜 영향은 없을 것인가? 하는 불안을 갖게 된다.

따라서 이러한 불안은 어떤 특정한 지역과 사람에게만 피해가 나타나는 A와 B의 경우와는 성격이 다르다. 만약 나쁜 영향이 나타난다면 이미 시기가 늦은 것이고 인류의 멸망과도 관련이 있을지도 모른다. 농약과 식량의 전세계적인 시장규모, 사람들의

국제교류, 세계 각국의 농약의 실태 등을 보더라도 전 인류는 공동운명체이며 한 나라만의 사용규제로서는 의미가 없다고 생각된다.

이제부터는 전술한 각종안전에 대해서 더 한층 상세하게 살펴본다.

### 사용시 취급자에 대한 안전

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

일반적으로 각종 사고에서는 대부분의 경우 사고를 일으킨 당사자의 부주의가 비난받게 되지만 농약의 경우는 웬지 농약이 나쁜 것처럼 이야기 된다. 더우기 그 농약도 일본에서 몇년씩 사용되어 온 경우가 적지 않은 듯한데 말이다.

### 사용방법 지키면 안전한 '농약'

어느 해를 막론하고 그 해에 농약을 사용한 사람 수에 비교하면 중독된 사람의 수는 극히 적다. 또 중독된 당사자도 완쾌될 때까지는 어찌서 다른 사람은 중독되지 않았었을까궁금해한다. 결국 어떤 무리나 부주의 등이 있었던 것은 아닌가? 상당히

불행스런 우연이 몇개 중복된 것은 아닌가하는 의문이 남는다. 만약 그 농약의 성질자체가 위험하여 일반적인 주의를 충분히 기우려 사용 한다면 해도 사용한 사람 대부분이 중독될 듯한 것은 농약으로 등록되었을리가 없다. 사람과 가축에 대한 급성독성을 규제하기 위하여 독물극물취체법(毒物劇物取締法)에서는 특정독물, 독물, 극물을 구분하여 지정하고 있다. 농림수산성이 농약의 저독성화를 지도추진한 까닭에 점차 특정독물, 독물, 극물과 같은 농약은 격감되고 보통물(普通物)이 차지하는 비율이 높아졌다. 농약의 저독성화가 중독사고를 감소시켜 온 커다란 요인이라 생각되지만 그렇다고 지금까지의 사고가 독물과 극물에 의해 일어난 것이라고는 단정할 수 없다. 사용에 익숙하다고 방심하는 경우야말로 사고가 일어나는 것이다.

중독사고는 일으킨 본인이 가장 큰 피해를 입는다는 것은 말할 필요도 없으나 전술한 바와같이 본질적으로 관계가 없는데도 일반 사회에서는 중독 사고를 확대해석하여 식품의 안전까지 의심하는 불안을 갖게 된다. 따라서 사용방법에 충분한 주의를 바라고 싶다. 「안전한」이라는 말은 농약 자체에 대한 말이 아니라 사용 방법에 관련된 말이라 생각된다. 등록되어 있는 농약은 각각의 사용 방법에

어기지만 없다면 아주 안전하게 사용할 수 있는 것이다.

어떠한 사고라도 있어서는 안되는 것이지만 신문에는 매일 무엇이든지 사고 기사가 실리지 않는 날이 없다. 인간은 숙명적으로 사고를 일으키는 존재인지도 모르겠다. 그렇다고 사고를 시인한다는 뜻은 아니다. 무사고를 영원히 계속하는 것은 불가능 할지도 모르지만 무사고를 목표로 노력하지 않으면 안된다. 100건의 사고를 10건으로까지 줄이는 것보다도 10건을 5건으로 줄이는 쪽이 한층 어려운 것이고, 5건을 2건, 그리고 0을 목적으로 하는 것에는 대단한 노력과 연구가 필요할 것이다. 사용하지 않으면 확실히 0이 된다. 사용하지 않고 지내면 어떨까? 그것에 대해서는 기회가 주어지면 별도로 생각해보고자 한다. 중독 사고방지를 위한 일반적인 주의사항은 잘 알려져 있다고 생각되나 각각의 농업사정 속에서 현실적으로 유효한 방법을 생각해보지 않으면 안될 것이다.

화제는 다르지만 자살, 타살의 문제가 있다. 이것은 사고가 아니다. 아무도 그런 것을 목적으로 하지 않는데 일어난 것은 사고이며, 목적이 있는 경우는 사건이다. 농약이 사건을 잘 일으키는 듯이 생각하는 사람도 있는 것 같으나, 농약에 의한 자살자는 전체 자살자의 2%에도 미치지

않은 듯 하니까 농약을 전혀 생산하지 않아도 자살자의 수는 크게 줄지 않을 것이다.

### 식품에 잔류한 농약의 안전성

이 문제는 소비자 여러분이 가장 관심을 갖고 있는 문제이니까 조금 상세히 기술해 보고자 한다.

앞에서 말한 바와 같이 이 문제는 사고 또는 사건과는 전혀 차원이 틀린 이야기이며 전 인류의 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. 그 이후 국제적인 긴밀한 협조하에 세계의 영재들을 모아만전의 대책을 강구하였다. 그렇다면 여러가지 문제가 있는 것은 아닌가 하고 의심하는 분도 있겠지만 지면이 허락하는 한 그것에 대해 차차 해설해 가겠다.

식품잔류농약의 안전성과 관련하여 국제적으로 실시되고 있는 공통된 대응방법의 개요는 다음과 같다. 먼저 실험동물에게 일정량의 농약을 장기간(쥐, 새우쥐에게는 일생에 대부분의 기간) 매일 섭취시켜 혈액과 생리기능 및 신체조직 등을 과학적으

로 상세히 조사한다. 이 때 일생동안 매일 섭취시켜도 동물에게 조금도 나쁜 영향을 주지 않는 최대의 양을 구하고 이것을 최대 무작용량(NOEL)이라고 부른다. 덧붙여서, 이러한 시험에서는 한가지 약제에 800마리 정도의 쥐를 동시에 시험하지만 현미경 등으로 조사하는 조직의 수는 1마리 당 50개 정도이기 때문에 한 약제 시험에서 검사되는 조직의 수는 40,000개 정도가 된다. 따라서 이 시험이 시작되어 최종결과가 집약될 때까지는 3년 이상의 세월이 필요하다.

다음에 최대 무작용량을 사람에게 적용할 경우에는 동물의 종류에 따라 그 양이 다른 점을 고려하여 충분한 안전성을 부여하고 있다. 대개, 가장 세밀한 동물실험에서 나온 최대무작

용량에 최저 100의 안전계수(최대무작용량의 100분의1을 택한다)를 감안하여 인간에 대한 안전한 양이 정해진다. 이것을 인체 1일 섭취량 이라고 ADI로 약칭하고 있다.

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

이 ADI에 체중 50kg(외국에서는 60kg을 사용하고 있다)을 곱한후 그 농약이 사용된 작물로 만든 식품 양을 일본인의 하루식사량으로 나누면 만성독성면에서 허용되는 식품중의 잔류한계 농도가 결정된다. 이들의 순서를 다시 써 본다면 아래와 같다.

1. 최대무작용량 : 동물생애 시험에 의한

2. 인체 1일섭취 허용량[ADI] = 최대무작용량 X 안전계수 (1/100) (mg/kg/day)

3. 잔류한계농도 :  $\frac{ADI \times \text{체중}(50)}{\text{식사량}(kg)} = (\text{ppm})$

그런데 농약잔류량이 잔류한계 농도까지는 존재하고 있어도 일생동안 나쁜 영향이 없다고 생각되는 양이지만 실제로 잔류기준을 결정할 때는 잔류한계 농도보다도 낮게 결정되고 있다. 잔류기준은 잔류실태등의 조사 성적등을 참고로하여 극히 낮은 치로 하는 것이 일반적인 결정방식이다.

이 점이 각국의 잔류기준에 차이가 있는 한 원인이다. 일본에서는 법적으로 잔류기준(식품위생법)과 등록보류기준(농약취체법)의 두가지가 있으나 모두 동일한 개념, 같은 순서에 의하여 정하여졌고 법적으로 세부적인 차이는 있으나 실무적으로는 동일하다고 간주해도 좋다. 이와 같은 잔류

기준과 등록보류기준을 넘지않는 농약의 사용방법으로서 사용시기(수확 전 사용금지기간)와 사용회수 등이 정해져 있다. 이 경우도 여러가지 조건 하에서의 잔류량을 고려하여 잔류기준이 넘지않을 만한 여유를 갖고 정해졌다.

개개의 농산물에 있어서 잔류농약을 분석해 본다면, 잔류량이 많은 것이 있으면 적은 것도 있다. 그러나 우리들은 특정식품만을 먹고있는 것이 아니라 여러가지 식품을 먹고 있는 것이 보통이다. 여기서 1주일분의 식사량을 상정하여 그 재료를 전부 혼합하여 분석한 후 검출되는 농약을 1일 분량으로 환산하면 전술한 ADI보다 매우 낮은 치로 되는 것이 보통이다. 그렇다고 사용기준을 약간 지키지 않더라도 상관없다는 이야기는 아니다.

바꾸어말해 모든 관계자가 기준을 지키기 위해 노력하고 있는 중에 일부 오류가 있다 하더라도 전체적으로는 전혀 염려하지 않아도 된다는 것이다. 아시는 바와 같이 의도적으로 사용기준을 위반한다면 안전계수 등을 어떤 수준에서 정해야 할지 곤혹스러우며 동시에 농약은 쓰기 어려운 것으로 될것이다. 따라서의 도적으로 위반하는 것은 농약의 안전사용 이전의 문제이다.

「사용방법을 어기지 않는다면 염려

할 필요없으나 안전사용기준 내에서는 방제가 불가능하기 때문에 안전사용기준이 지켜지지 않고 있다. 따라서 농약은 위험하므로 무농약재배를 해야할 것이다.」라고 주장하는 사람이 있으나 그렇다면 무농약으로 재배될 수 있는 것이 안전사용기준을 지키고는 재배될 수 없다고 하는 것은 이상한 이야기가 아닌가.

다음으로 식품에 잔류하지 않는 다른 방법으로 장기간에 걸쳐 인체에 들어간 미량 농약에 의한 만성 독성의 문제가 있다.

이문제는 충분한 자료가 있다고는 할 수 없고 앞으로 검토를 남겨놓고 있는 문제이지만 후후에 서술할 등록을 위해 제출하는 각종 시험결과로써 추측할 수 있는 경우가 많다고 생각된다. 사람 몸에 흡수되는 농약에 의한 피해란 초기에는 경로의 차이(경구, 경피, 흡입)가 있지만 체내에 들어간 후에는 포유동물 체내에서의 약물대사에 대한 시험결과에서 추측이 가능할 것이다. 따라서 농약의 장기적 영향은 흡수 경로에 의한 차는 없는 경우가 많다고 생각된다. 특히 농민에게 있어서는 일반인에 비해 농약에 노출되는 기회가 많다는 것을 감안하더라도 필요한 방제복 착용과 사용 후의 적절한 조치에 의하여 걱정할 정도는 못된다고 생각된다.

(다음호에 계속)