

# 농약 안전성 어떻게 생각할 것인가 (III)



“이 글은 재단법인 일본잔류농약연구소 이사장인 福田秀夫박사가 지난해 11월 열린 제7차 韓·日·台 3국농약공업협회회의에서 특별연사로 초청돼 강연한 내용이다. 이번호에 세번째로 소개하는 내용은, 필자가 제·II편(본지 제11권 1.2호에 수록)에서 상술하지 못한 부분에 대한 설명을 追補한 것이다. <편집자주>

## 1. 급성독성과 만성독성에 대하여

제I편(본지 제11권 1호)의 첫 부분에서 농약 취급자가 일으키는 중독사고와 식품등에 잔류된 농약의 독성은 본질적으로 별도의 것이라는 설명을 했으나, 아직도 잘 이해되지 않고 [독성]이라는 말과 혼동하는 면도 있는 듯하여 조금 더 설명하려고 한다.

급성독성이란, 비교적 다량의 물질에 접촉되어 물질의 양에 따라서는 비교적 단시간내에 사망에 이르는 성질이다. 일반적으로 죽지 않은 동물에는 임상적 이상이 인정되지 않고, 사망한 동물에서도 병리학적 변화를

수반하는 경우는 드물다.

한편 주로 식품을 통하여 계속해서 체내에 들어온 극히 미량의 물질에 의한 영향은 발암이외는 수개월 이내에 발현하는 경우가 대부분이지만, 노령의 동물에서는 물질에 대해 이질(異質)의 반응이 나타나는 경우도 있는등 일생에 가까운 기간의 시험을 필요로 하고 있다. 이 경우 장애를 일으키는지의 검사에는 병리조직 변화를 조사하는 것이 가장 타당한 것이다.

이상과 같이 소위 급성독성과 만성독성은 별개의 것이고, 제I편에서 썼던 바와같이 양자의 강도(強度) 사이에는 관계가 없는 것이다. 이같은 독성을 표현하는 일본어는 외부사람에게는 독성이라는 말자체 때문에 오해되기 쉬운 것인지도 모르겠다.

## 2. 독물, 극물에 대하여

[毒物 또는 劇物이라는 분류는 농약전문가의 분류이고, 보통물이라 해도 농약이다]는 것은 기본적인 오해와 선입관에 의한 생각이라는 비판도 있었다. 독

물과 극물은 독물극물취체법(후생성 관할)과 그 政令에 의하여 지정된 것으로 농약과 관계없이 급성독성 등에서 판단하여 많은 물질이 지정되고 있다. 예로써 독물에는 니코틴등 10종류의 물질 또는 그 제제가, 극물인 경우에는 아닐린등 100가지를 넘는 물질과 그 제제가 지정되어 있다.

농약중에는 이 지정물질 속에 들어가 있는 것도 있다는 이야기이다. 여담이지만 예를들면 각 가정에서 사용하고 있는 도시가스(또는 프로판가스)와 같이 우리 주변에는 농약보다 더 위험하다고 생각되는 것이 많이 있다. [농약이니까-위험하다]는 편견은 유감이다.

## 3. DDT를 폐지한 이유

제I편에서 DDT의 운명을 좌우한 것으로 잔류성이라는 한파디 밖에 언급하지 않았는데 DDT를 금지시킨 이유는 무엇인가 하는 질문도 있었다. 제I편에서 여담으로 지면을 할애한 것과 같이, WHO가 말라리아

박멸사업에 긴 세월동안 사용하여 온 것처럼 농약으로서 보다는 위생해충 구제에 많이 사용해왔다. 급성독성은 비교적 약하지만 환경내에서 상당히 안정적이기 때문에 생물체 내에 잔류하여 축적되고, 먹이사슬에 의한 농축도 비교적 현저했다.

따라서 이대로 계속 사용한 경우에는 장래 돌이킬 수 없는 나쁜 영향이 예상되기 때문에 폐지하게 되었다. 약 20여년전 이와같은 여론이 활발했을 즈음 WHO에 의하면 인류의 체내에서 검출한 DDT(대사물도 포함)의 양은 열대지방 사람들에게 많았다. 이 점은 식사를 통하여 체내에 들어온 양 보다는 말라리아 등의 유해한 매개곤충을 구제하기 위하여 사용함으로써 더많은 영향을 받았다고 생각되었다.

그러나 이 시점에서 열대지방 사람들에게서 조차도 동물실험에서 추정되는 나쁜 영향이 나타나는 위험량 보다는 아직 꽤 낮은 수치였다. 각국이 개개의 사정에 따라서 폐지한 합리적인 수단을 택한지 20년 가까이 경과했으나 인류는 아직도 완전히

DDT를 손에서 놓지 못하고 있다. DDT는 반세기에 해당하는 역사를 통하여 전염병의 위험으로 부터 수억인의 인명을 구했고, 장래의 위험을 미연에 방지하는 방향으로 사용되었음에도 불구하고 일본에서는 한 봉지의 존재 조차도 민족의 멸망에 연결하는 등 당시 극히 엄했던 논조하에서 추방된 감이 없지 않다.

#### 4. 벌레에는 강한 독성 사람에게는 안전

벌레에도 사람에게도 독이 되는 것은 우리 주변에 얼마든지 있지만, 이러한 것은 농약으로 쓸 수가 없다. 벌레에게는 강한 독성을 나타내지만 사람에게는 안전한 것을 선발하여 농약으로 쓰고 있다고 언급했으나, 벌레와 사람 모두에게 유해한 농약도 있다는 반박을 받았다. [농약은 벌레를 죽이는 것이니까 독이다]는 단편적인 생각에 반론하기 위한 표현이 충분하지 못해 아쉬운 감이 없지 않으나 어떠한 사실에 의하지 않은 상대적인

주장이고, 기본적으로는 제I편에서 설명한 대로이다. 특정독물로 지정되어 있는 살충제에서는 포유동물의 경우, 생쥐에 대한 LD<sub>50</sub>치(급성독성)를 예로들면 벌구류에 대한 LD<sub>50</sub>치 보다 수배정도 크지만 독성은 약해지게 된다. 독물에서 그 차는 수십배가 되어 보통물에서는 1000배를 넘을 것으로 생각된다. 또 식물에 강한 작용을 나타내는 식물생장조정제 까지 포함하여 [농약]이라는 말로 일괄하여 논한 것에 주의를 환기하고 싶었던 것이다.

## 5. 잔류기준에 대하여

잔류기준과 등록보류기준이 같지 않다는 지적도 받았다. 그 대로이다. 그런데 실제적으로는 같다고 생각하여도 지장이 없다고 서술한 표현, 특히 실제적이라는 말을 음미해 준다면 다행이겠다.

잔류기준은 모든 식품에 대해 정해져 있는 것인가, 우유는 안전한가 등의 질문도 있었다. 잔류기준은 모든 식품에 대해 정

해져 있다고는 할 수 없으나 등록보류기준은 특별한 일부의 농약을 제하고, 적용되는 작물에는 거의 정해져 있다. 또 우유와 육류에 대해서는 토양에서의 잔류성과 사료작물의 오염, 가축체내에서의 축적성 등에서 인축피해가 나타날 우려가 있는 경우에는 등록을 보류하는 일이 농약취체법 및 환경청 고시에 정해져 있고 필요한 자료도 제출되고 있다. 우유와 육류 및 생선류는 간접적으로 농약에 의한 오염이 있다해도 직접 살포되는 농작물에 비하면 미량이라 생각되며 식사에서 섭취되는 양도, 우유나 육류 및 생선류를 합해도 농산물을 재료로 한 식품과 비교하면 1/3정도가 일본인의 평균적인 양이다. 한편 제I편에서 서술한 바와같이 각종 농산물에서 우리가 섭취하는 농약의 양은 1일 섭취허용량(ADI)과의 사이에 상당한 여유가 있는 것이 보통이다. 따라서 만일 우유나 육류 및 생선류에 오염이 있다고 하여도 이 여유중에서 충분히 대응할 수 있다고 생각된다.

## 6. 상승독성은 괜찮은가

각각의 농약에 대한 이야기는 이해했으나, 2종 이상의 농약이 함께 사용되었을 때의 상승작용은 괜찮은가 하는 질문이 있었다. 방제효과로도 구체적으로 상승효과를 보일 때가 있는 것처럼 포유동물의 경우도 급성독성에 대해서는 상승독성이 관찰된 예가 있다. 이러한 독성은 혼용이라든지 연속사용의 경우에 일어날 수 있으나 사용시 나름대로의 주의를 한다면 사고는 충분히 방지할 수 있는 문제이다.

소위 만성독성에 대해서는 제 I편에서 ADI등을 결정하는 수단으로서 상세히 서술한 바와같이 식사와 함께 섭취하는 잔류농약의 양은 극히 미량이며 일생에 걸쳐 절대적으로 나쁜 영향은 일어나지 않는다고 생각하는 수준에도 상당한 여유가 있는 것이 현실이다. 이와같은 잔류농약이 복수로 존재한다 해도 일반적으로 나쁜 영향은 일어나지 않는다고 생각해도 좋을 것이다. 다만 이것을 실험적으로 확인하는

것은 농약의 종류수에서 볼 때 예시밖에 할 수 없을 것이다.

또한 우리들이 느끼지 못하는 사이에 상당히 많은 인공물질에 노출되어 있으나 이것들도 포함한 각각의 상승적 영향이라면 실험적 증명은 더욱 어려워진다. 여담이지만 역학적으로 또 일부의 실험에서도 술을 마시며 담배를 피우는 것이 암발생을 조장한다고 하지만 최근 우리는 셀 수도 없을 정도로 많은 인공물질에 노출되어 포식(飽食)하면서 각자의 여생이 착실히 연장되고 있는 것도 사실이다.

더우기, 제II편(본지 제11권 2호)에서 발암성의 강도를 비교한 사이언스지의 자료를 소개했으나 그 내용중에서 DDE와 EDB가 하루 식사에서 섭취되는 구체적인 양을 알고 싶다는 요청도 있어, 그 자료중에는 각각 성인 1인당 2.2마이크로그램과 0.42마이크로그램 이었다는 점을 덧붙인다.

## 7. 자연환경에의 영향등

제I, II편에서 지면사정상 생

략한 부분에 대한 보충을 요청 받았다. 먼저 유용생물에 대한 안전의 문제는 취급자에 대한 안전의 경우와 대체로 같기 때문에 보고에서는 생략한다고 한 것은 양어장의 물고기와 꿀벌, 누에등에 대한 나쁜 영향은 부주의등에 의한 사고이며 일반적인 것은 없다는 의미이다.

마지막으로, 자연환경에 미치는 영향에 대해서는 재삼 지면의 제한에 주의하면서 언급한다. 먼저, 현재 사용되고 있는 농약의 대부분은 토양중의 반감기가 실내시험에서 30일 이내이다. 실제 포장에서는 일광과 바람 등으로 소실이 더욱 빨라진다. 반감기는 1회씩 사용한 경우 몇 번계속 사용해도 잔류량은 최초 사용직후의 잔류량의 2배량에 머물뿐 이것을 넘는 일이 없음은 계산상 뚜렷해진다.

후작물이 토양에 잔류하여 있던 농약을 흡수하여 오염되는 문제는 거의 없어졌다. 또 현재의 농약은 토양에 흡착되는 것이 대부분이기 때문에 빗물등에 의해 지하에 침투하는 경우도 거의 없다. 특수한 악조건이 아니라면

지하수가 오염되는 것도 일반적으로는 없다고 생각된다. 논에서 하천으로 유출되는 농약에 대해 몇가지를 대상으로한 실태조사에서는 홍수시에 논에서 넓게 일제히 사용된 경우 일시적으로 하천수에서 상당한 농도로 검출된 경우도 있다. 그러나 사용시기가 지나면 급속히 감소하여 대체로 2개월 후에는 검출되지 않는다.

다음으로, 물의 오염에서 생물농축에 의해 어류가 오염되는 문제도 있으나 DDT등의 유기염소제는 물에서 생물체로의 농축률도 높고 생체 내에서도 비교적 안정하기 때문에 극도로 농축된 경우도 있다. 현재의 농약은 대부분이 농축률도 낮고 생체내에서의 분해와 배설이 빠르기 때문에 장기적인 오염의 염려는 없다고 생각된다.

또 하루에 8시간씩 매일 근무해도 인체에 영향이 없는 공기중 농도(노동안전농도)는 MEP의 경우  $1\text{mg}/\text{m}^3$ 으로 정해져 있다. 농촌지대에서 대기중의 농도를 측정할 예에서는 항공살포의 경우도 포함하여 이것 보다 상당히

낮아지고 있고, 대기는 바람등으로 유동하고 있기 때문에 일반적으로 건강상의 문제는 없다고 여겨진다.

야생생물에 대한 영향은 실내시험과 야외시험에 모두 시용된 각종조건에는 대응할 수 없는 것이다. 일반적인 시험에서는 포착하기 어려울 정도로 복잡하며, 더우기 늦게 나타난다. 개개의 동물에 대해서 농약의 독성을 조사하는 것은 쉬울지도 모르지만, 야생동물의 밀도에 미치는 영향을 보는 것은 극히 어렵다. 밀도에 따른 사망율, 재생율, 도망등이 있고 농약이 그 동물의 경쟁자, 적, 먹이에 주는 영향도 무시할 수 없다고 생각된다. 또, 인간의 모든 활동에 의한 야생생물의 영향 중에서 농약의 영향만을 구분하여 판단하는 것도 곤란한 일이다.

일반적으로 농약의 사용은 대상외의 동물에는 국소적이며 동시에 일시적인 영향밖에 미치지 못하고, 곧 그 밀도가 회복된다고 생각한다. 잔류성이 강한 농약을 광범위하게 여러번 살포하

는 경우가 있다면 특별한 배려가 필요하게 될 것이다. 또한 각각의 농약의 물리 화학적 성질에서 사용된 경우 그 환경내에서의 행동과 운명을 추측하는 것은 가능하기 때문에 영향이 미치는 범위도 추측할 수 있을 듯하다. 모든 환경조건에 있어서 생각할 필요없이 등록된 사용방법으로 사용한 경우 그 농약의 행동을 예측하여 영향을 받을 염려가 있는 생물에 대해서 조사를해보면 좋을 것이다.

이번호에도 지면의 제약 등으로 뜻을 다하지 못한 것 같다. 제I편의 서두에서 서술한 바와 같이 본고에서는 개개의 구체적인 문제는 취급하지 못하기 때문에 기본적인 개념을 서술함을 주목적으로 했다. 이 테마에 대하여 식물방역관계자 이외의 사람에게 이해를 돕기 위하여는 더 한층 많은 화제를 필요로 하겠지만 요점은 제II편의 끝에서 -사회적인 [안전]이란- 이라는 제목으로 논술한 부분이라고 생각한다. 따라서 더욱 많은 여담이 필요한 건지도 모르겠다. <끝>