

## 그 안전성의 본질은 무엇인가?

下

안전성 평가는 이익과 피해를  
정확하게 저울질하는 것이다.  
한 기술의 위험성을 지나치게 중시하여  
그것을 배제하면 다른 위험을 초래하게 된다.  
농약이나 식품첨가물을 폐지하면 인류는 항상  
식량난과 전염병, 그리고 식중독의 위험에 빠질 것이다.



앞에서 설명한 잔류기준은 식품  
위생법에 근거하여 고시하는 식품  
규격으로서의 기준에 준하는 것이  
다. 시판식품이 기준을 초과한 위  
반품일때 폐기, 처벌한다고 해서  
정말 실효를 거둘 수 있을까? 아  
무리 검사기관 수를 늘려도 하루  
에 검사할 수 있는 식품의 수에는

後藤眞康

일본잔류농약연구소 이사  
화학부장

한도가 있다. 또 검사결과 기준치 초과라고 알았을 때는 이미 그 식품은 소비된 후인 경우가 많을 것이다. 역시 중요한 것은 기준치를 초과하지 않도록 농약을 사용하는 것이며, 시판품의 검사는 사용방법이 올바르게 지켜졌는가를 확인하기 위함이다. 이같은 생각에서 잔류기준치를 공표하지 않는 나라도 있다. 또 벌칙이 없더라도 잔류기준을 넘은 농작물이 적발된 경우 그 생산지가 받는 사회적 경제적 손실은 처벌보다도 크다. 이런 점에서 처벌의 유무는 별관계가 없다고 하겠다.

### 사용기준은 지켜지고 있나?

그러면 「사용기준」은 잘 지켜지고 있느냐 하는 질문을 많이 받는다. 답하기 어렵지만 필자는 대부분 지켜지고 있다고 생각한다. 옛날 BHC처럼 효력범위가 넓고 잔류성이 큰 농약을 썼던 시대에는 「사용기준」을 지키는 것이 어려웠을지 모른다. 그러나 오늘날의 농약은 잔류성이 작은 것이 많다. 또 농약의 종류가 늘어난 만큼 적용범위는 좁아지고 농약을 쓰는 법은 어려워졌다. 제품의 표시를 잘



잔류량에 영향을 미치는 것은 수확기 가까이 뿌리는 1~2회에 불과하다.

읽고 방제기준이나 주의사항을 지키지 않으면 농약쓰기가 어려운 것이 현실이다. 「사용방법」과는 별도로 「사용기준」이 있는 것이 아니라 「사용방법」 그 자체가 「사용기준」이기 때문이다. 또 사용제한도 무리없이 지킬 수 있는 것으로 되어 있다.

농가에서는 일년에 십수회까지도 농약을 쓰기 때문에 사용제한 따위가 지켜질리 없다는 사람도 있다. 그러나 잔류성시험의 결과에서 보면, 몇회를 뿌리더라도 실제 잔류량에 영향을 미치는 것은 수확기 가까이 뿌리는 1~2회에 불과하다. 더욱이 사용제한을 설정할 때는 잔류조사 결과의 가장 높은 값을 기초로 하여 기준치와의 사이에 충분한 여유를 두고 정하기 때문에 사용방법에 따라 쓴

경우의 잔류량은 기준치에 훨씬 못미치는 경우가 많다.

또 잔류기준치가 높은 농작물에서는 농약이 다량 잔류하기 쉬우므로 이것을 먹는 것은 위험하다는 사람도 있다. 그러나 잔류기준은 모든 농작물을 표준적인 섭취량으로 먹었을 경우에도 충분히 안전하도록 정해져 있으므로, 예를들어 무 잎만을 연중 계속 먹는다는 극단의 편식을 하지 않는 한 문제가 없다. 그렇게 편식하는 사람은 영양상의 장해 쪽이 더 걱정스러울 것이다. 게다가 잔류기준의 대부분은 씻지 않고, 조리하지 않은 상태의 농작물에 대하여 정해진 것이지만 실제의 농작물은 조리가공되어 섭취한다. 조리가공단계에서 제거되는 농약의 양은 서로 다르겠지만 현미를 정백(精白)하거나 채소와 과일을 씻으면 잔류량의 평균 50%가, 과일등의 껍질을 벗기면 90%가 제거된다고 보아도 좋을 것이다. 이렇게 보면 우리가 일상 섭취하고 있는 잔류농약의 양은 앞서 적은 수치보다 훨씬 낮아 십중팔구 10% 이하일 것으로 보고 있다.

덧붙인다면 잔류농약에 의한 피

해는 어디까지나 만성독성에 의하는 것이다. 따라서 가령 기준치를 넘는 잔류농약이 함유된 식품을 간혹 먹었다해도 그것은 건강상 하등의 영향도 미치지 않을 것이다. 이렇게 보면 현재의 식품중 잔류농약, 적어도 국내 농산물에 있어서는 전혀 문제가 없다해도 좋을 것이다.

#### 4. 환경오염에는 문제없나?

제한된 지면 때문에 환경의 안전성평가에 관하여 자세히 언급할 여유가 없지만 기본적인 것은 사용자의 안전이나 잔류농약과 같다. 역시 사람이나 동식물에 섭취되는 양과 기간으로 안전성이 평가될 수 있다.

예를들면 하천수 등에서 농약이 검출된 경우 그 영향은 급성적인 것과 만성적인 것으로 생각할 수 있다. 오염이 일시적인 것이라면 급성적 영향, 예를들면 물고기따위(앞으로 어패류라 쓴다)의 영향을 평가하면 된다. 이것은 어패류의 독성시험 결과로부터 예상할 수 있고 그에 따라 사용감소 등을



중요한 것은 오염의 정도와 기간이며 그에 맞춰 냉정히 평가할 일이다.

제한하는 방법으로 피할 수 있다. 이것은 현재 실시되고 있는 바와 같다.

### 중요한 것은 오염정도와 기간

오염이 장기간에 걸칠듯하면 어패류 등의 축적이 문제될 것이다. 현재 사용되고 있는 농약중에는 DDT와 같이 생체에 장기간 축적되는 성질은 없다. 따라서 어패류의 오염은 수질오염과 병행하여 따져야할 것이다. 만약 어패류 오염이 문제된다면 그 평가는 식품중 잔류농약의 일부로 평가하면 된다. 상수도원이나 샘물이 오염될 가능성이 있는 경우에도 그 물을 사용함으로써 인한 농약의 섭취량과 ADI를 비교하는 것으로 평가가 가능하다.

오늘날과 같이 발전된 분석기술

에 의하여 ppm의  $\frac{1}{1000}$ 인 ppb, 그  $\frac{1}{1000}$ 인 ppt라는 초미량의 약물도 검출되지만 이보다 더 미량이라 검출되지 않는 시료일지라도 앞으로 분석법이 더욱 발전되면 검출이 가능할지도 모른다. 그러므로 단지 농약이 검출되었다는 것만으로는 아무 의미도 없다. 중요한 것은 오염의 정도와 기간이며 그에 맞춰 냉정히 평가할 일이다.

### 5. 왜 '무농약' 이라야 하나?

현대농업에서 농약의 필요성은 의심의 여지가 없다. 적지 않은 비용과 노력을 들이면서도 대부분의 농가가 농약을 사용하고 있는 점이 무엇보다 확실한 증거이다. 그런만큼 농약관계자들은 지금까지 안전대책과 진지한 씨름을 해온 것이다. 그래서 농약의 안전에 의문을 갖는 마스크관계자도 최근에는 농약의 안전성을 이해하는 사람도 많아졌다.

그럼에도 불구하고 이른바 유기농업이나 무농약재배에 관심이 점점 높아지고 있다. 왜 무농약이

아니면 안된다는 것일까? 그 이 유종의 하나는 독성등의 지식이 부족한 탓일 것이다. 가령 과거에 쓰였던 급성독성이 강한 농약의 경험에서 모든 농약이 무서운 것이라 단정하고 역시 잔류농약도 무섭다고 생각하는 사람도 있을 것이다. 이에 대한 답은 지금까지 기술한 바와 같다.

### 변이원성 시험의 오해

최근에는 「유전독성」을 문제삼는 사람이 많다. 이것은 「변이원성 시험」의 오해에서 비롯되었다. 변이원성시험은 미생물등을 써서 세포 내의 유전정보 전달물질인 DNA에의 영향을 조사하는 시험이다. 미생물은 단세포이기 때문에 하나의 세포변화는 곧 종(種)으로서의 변이로 이어진다. 거기에서 유전독성이란 말이 생겼다.

그렇지만 인간등의 고등동물은 수억의 체세포와 약간의 생식세포로 이루어져 있다. 체세포에 변이가 일어나도 자손에게는 영향이 없다. 유전적 변화가 일어나는 것은 생식세포에 변이가 생겨 그것이 생식기능을 상실하지 않을 경우에 한하며, 그와 같은 변이가

일어날 확률은 그야말로 수십억분의 1이라 할 수 있다.

변이원성이 문제되는 것은 그것이 발암성과 깊은 관계가 있기 때문이다. 즉, 체세포에 특수한 변이가 일어나서 이상증식을 시작하는 것이 암일지도 모르는 것이다. 그래서 변이원성시험은 간이 발암시험으로 쓰이고 있다. 다만 미생물에서의 변이원성이 곧 고등동물의 발암에 결부되는 것은 아니다. 최종적으로는 정식 발암성시험의 결과를 근거로하지 않으면 안된다. 농약에 관하여는 정식 발암성시험이 확실히 행해지고 있다. 따라서 어떤 종의 미생물에서 변이원성이 인정되었다해도 그것만으로 자손에 영향을 미친다거나 발암물질이라고 생각하면 틀린 것이다.

### 위험을 0으로 할수 있을까?

잔류농약과 같은 오염물질은 되도록 적은 편이 좋으므로 기준치는 인정할 수 없다는 사람도 있다. 오염물질을 뿜 수 있는한 적게하려는 생각을 'Minimum Philosophy'라 한다. 사실 잔류기준이나 사용제한의 설정도 기본적으로는 이 생각에 따른 것이다. 즉,

NOEL의 채택방법이나 잔류량의 추정등 선택에 폭이 있는 경우는 되도록 안전한 쪽에 기운 결정을 하게 되어 있다. 이렇게 하여 여러단계에서 안전한 방향으로, 여유를 예상하여 기준치나 사용방법이 정해져 있다

‘미니멈 필라소피’를 함부로 추켜들어 기준치까지 부정해버리는 것은 무리가 있다. 오늘날은 변이원성시험등이 수많은 실시된 결과 발암성 등의 혐의가 있는 물질은 우리 주위에 예상외로 많은 종류가 존재함을 알게 되었다. 그것은 인공물질에 한하지 않고 천연물질에도 많다.

한편 분석화학이 발달한 결과 ppb, ppt라는 극미량 물질의 검출이 가능해져 온갖 장소나 물질에서 오염물질이 검출될 수 있게 되었다. 이런 상황 속에서 위험을 0으로 한다는 것은 불가능하다. 화학물질의 안전성에 관한 과학적 설명을 모두 의심하여 천연물이라면 ‘안전’하다고 생각하고 있는 사람도 많다. 그러나 농약중 니코틴이나 로테논은 식물중의 천연성분이고 곰팡이독인 아플라톡신, 복어독, 버섯독등 화학물질보다

독성이 강한 천연물질은 수많이 존재한다.

확실한 독성시험이 실시되지 않고 있는 점에서는 천연물질 쪽이 오히려 위험할지 모른다. 화학물질은 아무리 소량이라도 위험하다고 한다면 채소나 과일만 무농약으로 해도 의미가 없다. 하물며 때때로 자연식품이란걸 사서 약으로 먹는다는 것이 아무 의미가 없음을 두말할 나위도 없다.

이와같이 「위험물질」은 아무리 소량이라도 위험하다고 한다면 우리는 아무것도 먹지 못하고 공기도 마실 수 없게된다. 만약 어딘가에 선을 긋는 수 밖에 없다고 한다면 지금까지 언급한 것처럼 과학적인 안전성평가의 방법에 따르는 것이 가장 안전하다.

## 6. 미래를 향한 길

인간이 ‘박테리아’라는 생물의 존재를 발견하고 그것이 전염병의 원인임을 알았을 당시에는 과도의 미생물 공포증에 걸린 사람들이 있었다. 지금까지도 생것은 일체 입에 대지 않고 대중목욕탕에는



위험성과 한계를 잘 이용해야 한다.

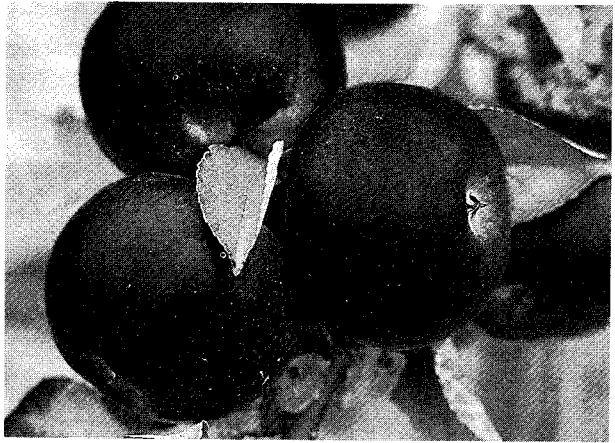
들어가지 않고 손에 닿는 물건을 알콜로 소독하지 않고서는 못사는 사람도 있다. 그런 사람이 전염병에 대하여 특별히 안전한지 크게 의심스럽다. 그러나 불결한 생활을 하거나 비위생적인 식품을 먹는 것이 위험함은 누구나 잘 알고 있다. 인간은 미생물에 대한 공포와 함께 그 위험의 한계를 알게 됨으로써 박테리아와 훌륭하게 함께 사는 법을 배운 것이다.

오늘날 화학물질에 대한 지나친 거부감은 예전의 '세균공포증'과 흡사하다고 생각된다. 인류의 풍요로운 미래를 위해서는 화학물질의 위험성과 그 한계를 배워 잘 이용하는 길 밖에 없다. 안전성에 대한 올바른 생각, 안전이나, 위험이나의 양자택일이 아니라 냉정히 과학적인 평가방법을 보급해 나가야 한다고 생각한다.

오늘날은 '교통전쟁'이란 표현이 무색할 정도로 사상자가 많고, 자동차 배기가스의 위험성은 누구나 알고 있다. 그러나 자동차를 없애야 한다고는 아무도 말하지 않는다. 자동차로 인한 이익과 해를 저울질해보고 이익이 앞선다면 해쯤이야 어떻게든 참을 수 있다고 판단하고 있음이 사실이다.

안전성평가란 이와같이 이익과 피해를 정확하게 저울질하는 것이다. 한 기술의 위험성을 지나치게 중시하여 그것을 배제했기 때문에 다른 위험을 초래할 우려도 있다. 농약이나 식품첨가물을 폐지하면 인류는 항시 식량난, 전염병, 식중독의 위험에 직면하지 않을 수 없게 된다.

농약의 불행은 '배부른 사람들'에게 농약의, 그리고 농업의 중요성을 몸으로 이해할 수 있게 일깨워주기가 곤란한 점에도 있을 것이다. 세계규모에서의 식량확보, 그리고 지구의 푸르름의 보전, 그 사명을 다하기 위한 농업의 역할과 농약의 중요성을 끊임없이 PR해 가는 것도 농약의 안전성에 이해를 구하는 길의 하나라고 생각된다.



우리나라 사과재배에서 많이 쓰이는 유기인계 농약인 다이아지논, 웨니트로치온, 이피엔의 사과중 잔류량은 허용기준에 훨씬 못미칠 뿐만 아니라 잔류량의 90% 이상은 사과의 껍질 부분에 남아 있어 껍질을 벗겨 먹는다면 잔류농약에 대한 우려는 전혀 필요가 없다는 연구결과가 나와 관심을 끌고 있다.

이같은 사실은 중앙대학교 사회개발대학원의 金順姬씨(현재 국립보건원 근무)의 석사학위 논문인 <사과중 Diazinon, Fenitrothion, EPN의 殘留量과 貯藏, 剝皮 및 洗滌에 의한 殘留農藥 除去에 관한 研究>에서 밝혀진 것이다.

이 연구는 우리나라 과수중에서 생산 및 소비량이 많은 사과를 대상으로 사용빈도가 높고 잔류허용기준이 정해져있는 3종 농약의 잔류량을 조사하고, 또 이들 농약을 사용농도로 희석하여 사과에 인위적으로 부착시킨 후 농약의 잔류량이 시간의 경과 및 세척 방법에 따라 어떻게 변화되는지를 조사했다. 또한 사과의 박피(剝皮)에 의한 잔류농약 제거효과를 분석함으로써 어떤 처리과정에서 농약이 효과적으로 감소 또는 제거되는지를 연구한 것이다. <편집자주>