

# 이제는

세계의 인구는 해마다 9천 3백만 명 정도가 늘어나는 폭발적 증가 추세를 보이고 있을뿐 아니라 아프리카를 비롯한 동남·서남아시아에서는 매년 4~5억의 인구가 굶주림에 허덕이고 있다.

그러나 이 폭발적 증가를 보이고 있는 세계 인구를 먹여 살릴 세계 식량 사정은 이상기온에 의한 흉작 등으로 점차 악화되고 있으며 특히 현재 곡물시장은 소수의 다국적 기업이 지배하고 있어 일시라도 식량 수급에 차질이 생긴다면 국제 곡물 가격은 극히 불안정한 상태가 될 것이 자명하다.

더우기 전 인류의 90%가 지구상 육지의 13%에 살고 있으며 이중 우

리 인간이 이용할 수 있는 가용지(可用地)는 전 육지의 10%에 불과하다는 사실을 감안할때 증가하는 인구를 부양하기위해 어떻게 해서든 식량증산을 이룩해야 한다는 것은 우리 인류에게 주어진 최대난제(最大難題) 중 하나라 할 수 있다. 또한 한정된 가용지에서 식량을 증산하는 길은 단위면적당 생산량을 증가시키는 방법밖에 없다는 것도 어쩔수 없는 우리의 숙명이다.

**전체식량자급을 80%미만으로  
단위면적당 생산량 증가시켜야**

한편 우리나라의 현실은 쌀만의 자급율은 80%정도이나 여기에 밀·콩·옥수수등을 합치면 식량자급율

# 농약공포로 부터 解放되자

<홍 보 부 제공>

최근 省力農業의 발전과 함께 農藥사용량이 증가하자 일부 식자층 및 자연농법주 장자들은 소위 농약공해론을 거론하면서 일반 대중을 농약공포속으로 誤導하고있다. 그러나 농약의 엄격한 개발과정과 분해·소실과정에 관해 좀 더 이해한다면 농약 공포가 현실적으로 얼마나 큰 誤認의 所産이었던가를 알게 된다.

은 60%미만에 불과하며 가까운 장래에 우리 국토를 확대시켜 식량증

산을 꾀할 수 있기를 기대한다는 것은 무리한 희망일 수 밖에 없다.

표 1. 연도별 식량자급율

구 분	'75	'76	'77	'78	'79
전 체 양 곡	73.0	74.1	65.1	72.6	59.9
쌀	94.6	100.5	103.4	103.8	86.0
보 리 쌀	92.0	97.9	53.4	119.9	117.0

단위 면적당 생산량을 증대시킬 수 있는 길은 지력의 증진·수리시설의 확충·새로운 경종기술의 도입 및 병해충방제기술의 향상등을 들수 있다. 그러나 인류의 지혜가 발달할 수록 병해충의 발생양상도 복잡화·다양화 되고 있으며 수많은 변이균(變異菌) 및 저항성해충들이 발생되

고 있어 효율적 병해충방제기술이 확립되지 않는다면 새로운 경종기술의 도입 및 수리시설의 확충도 무위로 끝나게 된다.

**병해충방제 없이는 증산어렵고  
본격적 농약사용후 춘궁기없어**

해마다 춘궁기를 겪어야만 했던

우리나라는 농약을 본격적으로 사용하기 시작한 50년대 후반부터 식량 증산에 획기적인 전기를 마련 '55년 이후 '80년대에 이르는 동안 논 경지면적은 '55년 1,187,387ha에서 '79년 1,310,970ha로 약 10.4%의 증가율을 보였을 뿐이나 같은 기간의 쌀 증산은 무려 88%의 증가를 기록하여 만성적인 주곡자급 미달국 이나마 농본국(農本國)으로써의 체 모를 유지하고 있다.

### 공헌은 외면하고 負만 지적

이동안 국내 농약소비량은 해마다 약 20%의 증가율을 보였으나 단순히 통계상의 증가만을 가지고 일부 생태 및 환경학자와 이들과 뜻을 같이하는 많은 자연농법 제창자들이 농약이 식량증산에 기여한 지대한 공헌은 외면한채 생태계에 피해를 초래한다는 부(負)적 효과만을 지적하며 농약사용은 마땅히 금지시켜야 한다고 주장하기에 이르렀다. 반면 농업에 종사하는 많은 사람과 인구의 폭발적 증가를 잘 알고 있는 인구학자들은 식량증산의 필요성과 긴박성을 강조하며 현 수준의 농약사

표 2. 연도별 쌀생산량 및 경지면적 변동추이

(단위 t, ha)

연도	쌀생산량(t)	경지면적(ha)
55	2,959,037(100.0)	1,187,387(100.0)
63	3,758,047(127.0)	1,228,109(103.4)
67	3,603,104(121.8)	1,290,524(108.7)
70	3,939,260(133.1)	1,272,954(107.2)
74	4,444,858(150.2)	1,268,950(106.9)
76	5,214,963(176.2)	1,290,001(108.6)
79	5,564,808(188.1)	1,310,970(110.4)

※ ( ) 안은 비율

용은 불가피함을 주장하는 상반된 의견을 제시하고 있다.

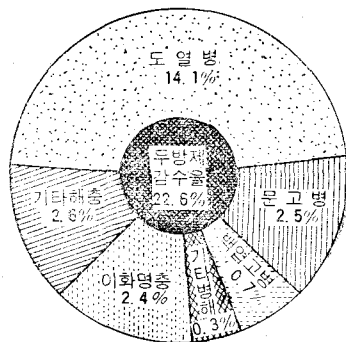


그림 1. 병충해 방제제 안했을때의 감수율('80)

**국제기구서도 농약필요성인정**

인간지혜의 발달과 함께 병해충의 발생양상도 복잡, 다양해져 수많은 變異菌 및 저항성 해충이 발생되고 있어 효율적인 병해충 방제기술의 확립이 없이는 단위면적당 생산량 증대는 생각도 할 수 없다.

농약사용의 정당성 여부는 벌써부터 세계적인 문제로 비화돼 FAO와 WHO합동잔류농약전문위원회에서도 많은 논란을 거듭한 끝에 이미 1963년에는 「모든 인류에게 충분한 식량을 공급하기 위해서는 농약사용은 불가피하다」는데 의견을 일치했으며 美國 대통령과학기술조사단이 종합적방제에 관하여 밀·옥수수·대두·감자·목화·채소를 대상으로 표본조사를 실시한 결과 「앞으로 15년간 종합방제가 발전한다 해도 농약사용량은 현수준에서 1/4정도밖에 감소시킬수 없다」는 결론을 내린바있다.

### 독성·잔류·쓰레기의 증진에 대하여

농약은 원래 독성을 지니고 있기 때문에 살균과 살충이 가능한 것이며 이 독성을 잘만 사용한다면 인류의 이익증진에 크게 이바지 할 수 있으나 잘못 사용하면 귀중한 생명을 잃는 것은 물론 자연생태계의 조화를 깨뜨릴 수도 있기 때문에 우리는 농약을 「경제독물(經濟毒物)」이라 부르면서 안전사용을 강조하고 있다.

농약사용을 꺼리는 많은 사람들의

농약사용기피이유는 대부분 ① 농약의 독성 ② 농약성분의 식품잔류 ③ 농약성분의 토양오염등을 들고있다.

### 개발절차 모르면 오해생겨

그러나 이러한 주장들은 농약개발절차, 연구기간 및 연구비용은 물론 국내에서의 등록절차등을 잘 알지 못한 단견(短見)이라는 점에서 많은 아쉬움이 있다.

농약의 원부자재(原副資材)는 대부분 석유화학 제품이며 고도의 기술을 요하는 정밀화학분야로서 최초 화합물 발견이 어렵고 개발에서 등록까지에 소요기간이 길며 규제까지 다뤄워 우리나라와 같이 기술축적이 부족한 개발도상국에서는 신농약 개발이란 생각도 못하고 있는 실정이며 다만 선진국이 개발한 원제를 수입하여 제조하는 정도이다.

### 선진국 농약개발 실태

그렇다면 선진국의 농약개발상황은 어떠한가?

1963년 FAO와 WHO합동잔류농약전문위원회에서도 이미 「모든 인류에게 충분한 식량을 공급하기 위해서는 농약사용은 불가피하다」는데 의견을 일치했고 美國 대통령과학기술조사단도 「앞으로 15년간 종합방제가 발전한다해도 농약사용량은 1/4정도밖에 감소시킬 수 없다」고 결론지었다.

日本の 경우 농약 1개제품을 개발하여 정부에 등록하기까지의 소요기간은 평균 9년이며 이 기간동안에 소요되는 경비는 약 2,000만달라(韓貨 117억원) 정도가 된다. 이같이 농약개발기간이 긴것은 농약독성으로부터 안전성을 확보하기 위한 시험이 엄격하고 까다롭기 때문이다.

농약의 개발부터 등록까지는 보통 5단계의 과정을 거치는데 1단계에서는 고분자유기화합물을 합성하여, 안전도와 약효가 높은 화합물을 선정하게 되고 2단계에서는 선발된 화합물에 대한 약효·약해 시험을 실시하며 아울러 독성 및 잔류성 시험, 인축에 대한 만성독성 시험과 환경오염 시험을 거치게 되며 3단계에서는 가공 및 제제 방법을 연구하게 된다. 이상 3단계 시험으로 농약으로서의 성능은 완전히 갖추어

지나 4단계에서는 경제성과 시장성을 조사하게 되고 이조사에서 수익성이 보장될때 제 6 단계의 등록절차를 갖게 된다. (그림 2)

이상에서 살펴본 바와 같이 농약의 안전성확보를 위해 여러단계의 복잡하고도 장기간에 걸친 개발절차를 밟고 있으며 더우기 최근에 시

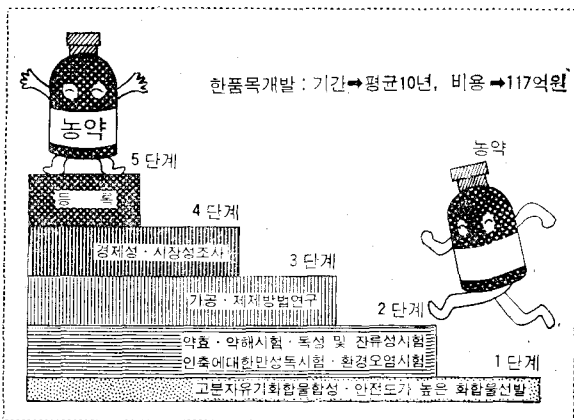


그림 2. 외국의 농약개발과정

판 되고 있는 살충제는 합성과정의 더욱 복잡해지면서 안전성을 더해가고 있다.

표 3. 농약개발부터 등록까지의 소요기간

(단위 : 개월)

구 분	미 국			기 타 나 라
	'75년	'76년	'77년	
개발~원제등록	93	74	110	76~85
원제등록~영업등록	30	38	40	21~33
영업등록~허가	14	14	29	16~21
계	137	126	179	113~139

## 합성과정 더욱 복잡해져

예를 들면 이미 사용 및 생산금지 조치가 취해진 BHC 및 DDT 같은 것은 합성 과정이 1단계이나 알드린이나 파라치온은 2단계이며 디엘드린, 엔드린, 마라치온 등은 3단계의 합성 과정을 거쳐야 한다. 그러나 합성 피레트린제인 아베르틴은 13단계의 합성 단계를 거쳐야 한다.

## 최초 화합물 선정도 엄격

농약은 동·식물 및 병원체내의 복잡한 생화적 기능과 반응하는 독성 물질로서 최초 화합물 단계부터 많은 어려움과 노력을 쏟아야 한다.

Johnson과 Blair(1972)에 의하면 1개 품목을 개발하기 위하여 합성된 연 평균 화합물 수는 1956년 1,800종, 1965년 3,600종, 1969년 5,040종 그리고 1972년에는 10,000종으로 증가하는 등 최근 신규 화합물 합성은 안전성 및 약효문제와 관련 점차 어려워지고 있다. 이에 따라 새로운 농약 개발이 어려워지고 있는데 Goring(1976)에 의하면 Daw 회사의 농약 개발 상황은 1951년~1960년간에 18종, 1961~1970년간에 19종이던 것이 1971년 이후 5년간에는 불과 3종밖에 없었다.

장기간에 걸쳐 힘들게 개발해도 수많은 약제가 등록 과정서 탈락

그러나 이렇게 복잡하고 막대한 경비를 투입하여 새로이 개발한 약제 모두가 농약으로 등록되어 판매 되는 것이 아니고 전술한 시험과정 및 관계전문연구기관의 분야별 정밀 검사를 받는 동안 수많은 약제가 해빛을 보지 못한채 연구로만 끝나게 된다. 1977년 미국의 48개 회사가 선발 시험한 화합물은 평균 2,955건에 이르며 일본·서독 등 여러나라의 회사들은 1개 회사당 평균 5,379건에 이른다. 이와같이 많은 합성 화합물은 여러 단계의 시험을 거쳐 결과가 나오겠으나 미국에 등록된 신규 농약은 1976년 4건, 1977년 3건에 불과한 것으로 보아 1977년을 것점으로 볼 때 1년간 시험건수와 등록건수의 확율은 47,280 : 1 정도가 된다고 할 수 있다.

농약도 다시 안전성 검사 실시

이렇게 어렵게 개발, 등록된 농약이라고 모두가 곧바로 우리나라에서 수입하여 시판되는 것이 아니다. 우선 외국에서 개발된 농약은 시험용 농약으로 들여와 국가간에 상이한 모든 요건 즉 기후, 토질, 작물 등의 상이한 요건 등을 감안, 여러 가지 환경적응 시험을 거치게 된다.

시험용으로 수입된 농약은 시험연구기관에 위탁되어 1~2년간에 걸쳐 예비시험을 실시하고 이 결과 개발유망품목으로 판단되면 농약관리법에 따라 농약연구소나 기타 국립시험연구기관에 검사를 위탁하게 된다.

시험을 위탁받은 연구기관에서는 약효, 약해, 독성 및 잔류성검사를 실시하여 국내에서의 사용상 적합성 여부를 검사하게 되고 그 결과는 농약 및 환경·수질·토양관계 전문가로 구성된 농약관리위원회의 심의를 받아 적합성이 인정되어야 비로서 시판이 가능한 농약으로 고시하게 된다.

### 수입후 등록확률 110 : 1

우리나라의 11개 제조회사에서 검사 및 시험기관에 위탁하여 시험을 실시한 건수는 77년 1,329건, 78년 1,432건, 79년 1,219건 등 총 3,980건으로 매년 1개 회사당 평균 121건이 위탁됐으나 신규농약으로의 허가건수는 77년 33건, 78년 13건으로 시험위탁건수와 허가된 건수의 비율은 77년을 시점으로 하여 77년 40 : 1,

78년에는 110 : 1 정도밖에 안된다.

이는 우리나라 농약이 얼마나 안전성이나 잔류성면에서 세밀한 검사를 받고 있는가를 단적으로 증명하는 좋은 예이며 일부에서 일어나고 있는 농약 공해론이 얼마나 근거회박한 주장인가를 잘나타내는 일례라 하겠다.

### 환경오염의 주범은 농약인가

최근 환경오염 물질은 농약이외에도 배기가스, 식품첨가물, 공장폐수 등 수십종에 달하고 있으며 그 종류와 오염량은 급속한 산업발전과 함께 점점 더 증가하고 있으나 아직도 농약이 공해물질의 대명사처럼 인용되고 또는 오염물질로 매도되고 있는 것은 농약이 인류생존을 좌우할 수 있는 식량의 생산성을 향상시키는데 없어서는 안될 중요한 자재가 되었으며 그 사용량이 증가하고 있다는데 다른 오염물질과는 또 다른 특성을 가지고 있기 때문이다. 더우기 일반적인 특수 화공약품이나 의약품이 전문가의 지시에 따라 적절하게 사용되고 있는데 반하여 농약은 야외에서 대단위로 누구나 아무

---

선진국에서 막대한 개발비를 투자, 장기간에 걸쳐 개발한 우수약제라 할지라도 우리나라에서 곧바로 수입되어 시판되는 것은 아니다. 또다시 국내 적응성 및 각종 안전성시험을 실시하여 그 결과를 환경, 수질, 농약전문가로 구성된 농약관리위원회의 심의를 거쳐야 비로서 우리가 쓸 수 있는 농약으로 고시가 된다.

---

런 제제나 감독이 없이 사용할 수 있다는 특수성 때문이라 하겠다.

여기서 우리가 짚고 넘어가야 할 문제는 일반적인 위험물질의 안전성 문제는 사용자의 정확한 사용법과 사용량준수 즉, 안전사용수칙의 이행이라는 전제가 없이는 생각할 수도는 할수도 없는 문제로 생리적 독성을 가진 농약도 올바른 사용법의 전제와 안전사용수칙의 준수라는 선행조건이 뒷받침되지 않는다면 농약개발이란 처음부터 불가능한 문제로 끝나고 말 것이라는 점이다.

### 안전수칙 준수 전제없이 개발이란 처음부터 불가능

이런 의미에서 매년 영농철이면 신문지상을 시끄럽게 하는 농약중독 사고는 엄밀한 의미에서는 공해문제가 아니고 다만 부주의에서 오는 과실화(過失禍)에 지나지 않을 것이며 두의식중에 행한 자살행위로 밖에 볼수 없다.

한편 많은 사람들이 우려하는 잔류문제도 농약의 분해 및 대사과정을 좀더 이해한다면 오인에서 오는 우려는 사라질 수 있는 것이다.

### 토양내 잔류농약분해

만일 토양중의 농약이 언제까지나

분해되지 못하고 최초의 상태로 존재한다면 농경지 토양은 매년 농약이 살포되어 그 오염도가 높아 끝내는 작물을 재배할 수 없게 될 것이다. 그러나 다행히도 대부분의 농약은 토양에서 여러가지 경로로 분해되고 소실된다. 자연에 투입된 농약은 휘발·광(光)분해, 토양에의 흡착 및 불활성화, 용탈, 화학분해 및 토양미생물에 의한 분해 그리고 식물에 의한 흡수 및 대사등에 의하여 소실된다.

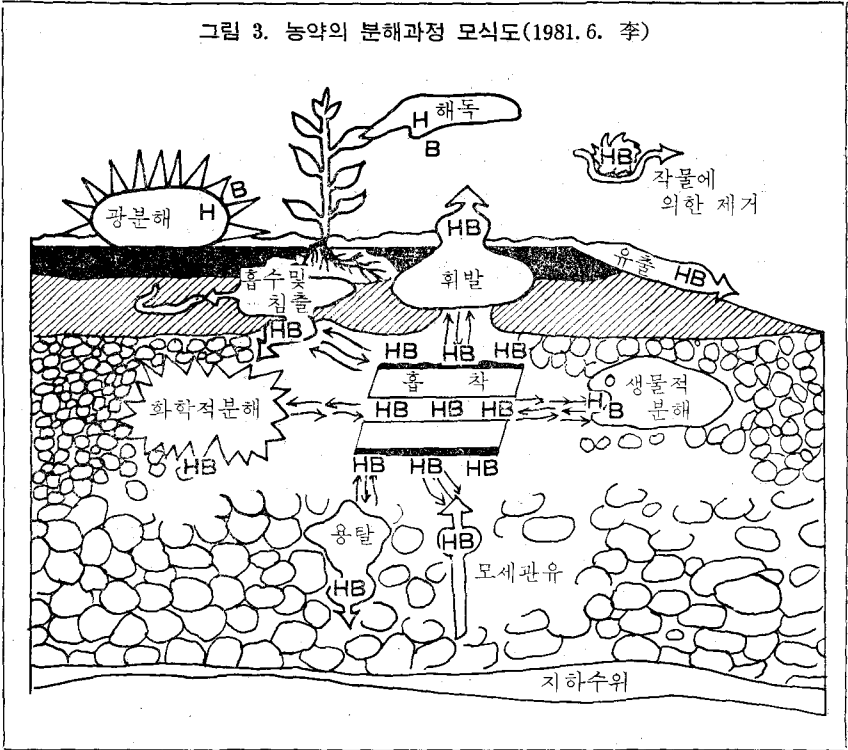
토양중 농약의 소실경로에 특히 중요한것은 토양미생물의 역할이다. 토양중에는 대단히 많은 수의 미생물의 종류가 있는데 이들이 분비하는 효소에 의하여 농약이 분해된다. 예컨대 토양중 잔류성이 매우 큰 것으로 알려진 DDT등의 유기염소제도 *Aerobacter* 등의 미생물에 의해 분해되며 헵타크로르(Heptachlor)도 35종의 곰팡이와 26종의 세균 또는 방사선균에 의하여 분해되는 것으로 알려지고 있다.

### 토양수분도 분해촉진에 한몫

미생물분해와 더불어 주목할 것은 토양수분의 영향으로 토양을 침수상태로 유지하면 혐기성 미생물의 번식이 촉진되어 이 혐기성미생물에 의해 분해되는 농약이 쉽게 소실되



그림 3. 농약의 분해과정 모식도(1981. 6. 李)



어 버린다.

일례로 BHC의 각 이성질체는 논과 같은 침수상태에서 약 50일만에 90% 이상이 분해되며 Kearney(1969)에 의하면 DDT는 *Aerobacter aerogenes* Beijerinck라는 토양미생물에 의해 담수된 혐기성 토양중에서 호

기성 토양보다 더 신속히 분해 됨을 밝힌바 있다.

**토양미생물의 자연적응성으로 새로운 농약성분 분해효소 생성**

또한 토양 미생물은 이물질인 농약을 접하게 되면 처음에는 분해력

모든 독성물질이 그렇듯 농약도 안전사용수칙 준수라는 전제조건이 없이는 그의 안전성은 물론 개발 자체부터가 불가능하다. 이러한 의미에서 蠶農期에 발생하는 대부분의 농약중독 사고는 엄밀한 의미에서 過失禍에 불과할 뿐 農藥公害가 아님을 명심해야 한다.

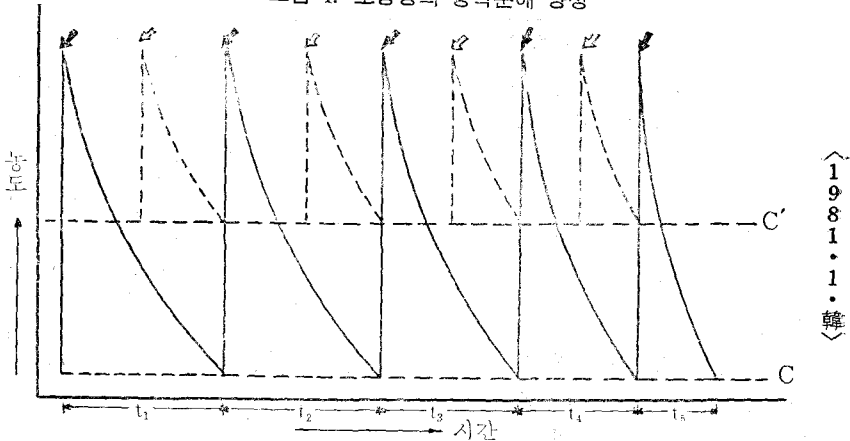
이 없다가도 계속사용하게 되면 자연에 적응, 새로운 물질을 분해시키는 효소를 생성하게 된다. 그 예로 Fryer(1970) 등은 제조제 MCPA가 보통토양에서 보다 연간 5회 더 사용한 토양에서 신속히 분해된다는 것을 보고하였고 농촌진흥청(1979)에서 실시된 시험에 의하면 다수진의 연용회수를 달리하여 토양 잔류량의 경시적변화를 조사한 결과 연

용회수가 많을수록 분해가 촉진되었다.

이와같은 현상을 그림으로 표시하면 그림 4와 같은데 어떤 일정농도의 농약을 처음 투여할때는 이를 분해하는데 소요되는 시간( $t_1$ )이 길었으나 다시 같은 토양에 같은 농약을 재 투여하여 분해하는 시간  $t_2$ 는  $t_1$ 보다 짧아 지게 된다.

이와같이 동일한 농약과 농도를

그림 4. 토양중의 농약분해 양상



1981.1.1.韓

한 토양에 반복하여 처리해도 이를 분해할 수 있는 토양미생물의 분해능력이 증가하므로 흔히 농약을 반복하여 사용해 토양중의 농약잔류성분이 증가된다는 단순한 이론은 성립되지 못한다.

### 반복사용만으론 오염안대

한편 대부분의 사용자는 물론 일

부매스컴관계자들은 농약의 독성과 잔류기간과는 별개의 문제임에도 불구하고 독성이 강한 농약일수록 잔류성이 긴 것으로 오인하고 있다. 일례로 파라치온의 경우 쥐에 대한 경구독성이 반수치사량 6.14mg/kg으로 독물에 해당되며 그 유독성 때문에 특정독물로 규제되고 있으나 그 성분의 75~100%가 분해, 소실되는 기간은 7일인데 반하여 반수치

표 4. 농약의 독성과 분해소실기간의 비교

농약	반수치사량 (mg/kg)	잔류기간	비고
D.D.T	250	4년	생산금지
린덴 (γ-BHC)	74	3"	생산금지
알드린 (Aldrin)	40~70	2"	생산금지
디엘드린 (Dieldrin)	38	3"	생산금지
헵타크로르 (Heptachlor)	68	2~3"	생산금지
다이아지논 (Diazinon)	87~90	80일	
파라치온 (Parathion)	6.15	7"	
말라치온 (malathion)	369	7"	
포레이트 (Phorate)	3.7	14"	
디지스톤 (Disystion)	12.5	28"	

※ 토양중에서 70~100% 분해소실기간

사량이 250mg/kg인 보충독물에 해당하는 D.D.T는 4년의 분해, 소실기간이 필요하다.

### 잔류성과 독성은 별개문제

또한 우리나라에는 아직도 농약에 관한 정밀한 자료가 축적되어 있지 못한 관계로 많은 규제사항들이 외국의 사례를 중심으로 연구되고 제재를 가하고 있는 실정이라 선진국이나 국제기구에서 조금만 문제가 되는 농약이 발견되면 환경오염방지를 통한 국민보건향상이라는 견지에서 문제농약을 과감히 등록취소

시키고 있는 실정이다. 이러한 결과 현재 우리나라에 잔류성농약으로 지정돼 있는 약제는 켈탄수화제가 수질오염성 잔류농약으로 지정돼 수도용으로의 사용을 금지시키고 있을 뿐 환경학자, 마스크 관계자 및 자연농법주장자들이 약방의 감초인양 인용하고 있는 잔류성농약은 이미 생산 및 사용이 금지되었고 이들의 토양내 잔류정도도 이미 인체에 무해한 안전수준까지 분해되었다.

### 문제농약 과감히 등록취소

과거 사용되었던 잔류성 농약으로

토양미생물은 異物質인 농약을 접하게 되면 처음에는 분해력이 없다가도 계속사용하게 되면 자연에 적응, 새로운 물질을 분해시키는 효소를 생성하게 된다. 따라서 농약을 연용하므로써 토양잔류가 그 만큼 증가되리라는 단순한 이론은 성립되지 못한다.

현재까지 농약오염의 대명사로 인용되고 있는 농약들을 열거한다면 농업에 종사하는 사람이나 농업에 다소라도 관심을 갖는 사람이면 누구든 귀에 익숙한 이름들로 이미 오래전부터 생산 및 사용이 금지되고 있으나 아직도 이들 농약이 생산, 판매되고 있는듯 이들에 관한 통계수치를 제시하며 대부분의 안전한 농약을 일방적으로 잔류농약으로 매도한다는 것은 식량증산이라는 중대한

## 농작물에의 잔류오염

농작물의 농약오염은 급성독성을 일으키는 작물체 표피의 부착오염과 만성독성의 염려가 있는 작물체내의 잔류오염으로 나눌수 있는데 부착오염은 안전사용기준을 준수치 않을 경우에 문제가 된다.

### 표피부착은 쉽게 분해소실

일반적으로 식물체표피에 부착된 농약은 시간이 경과함에 따라 물리·화학적 또는 생물학적 작용에 의해 쉽게 분해·소실되고 자연상태에서 제거되지 않는 농약성분은 가정에서의 물 또는 세제로 세척하는 과정에서 뿐만 아니라 박피·끓임등 조리과정에서 분해·소실되어 문제시 될것이 없다.

표 5. 이미 생산 및 사용금지된 농약

약 제 명	생산금지 년	비 고
세레산석회	1969	유기수은제
PTAB	1972	"
침지용수기수은제	1977	"
D.D.T	1972	유기염소제
BHC	1979	"
Heptachlor	1979	"

목표를 외면한 공상적인 이상에 집착한 독선적인 주장이라고 밖에 볼수 없다.

다음으로 자연농법신봉자들이 주장하는 농작물중 농약부착량의 실상(實相)은 어떠한가?

### 농작물내 농약은 곧 독성소실

작물보호용으로 살포된 농약은 식물체내에 흡수될 경우 산화, 환원,

우리나라에는 아직 농약에 관한 정밀한 자료가 축적돼 있지 못해 외국의 사례를 중심으로 많은 규제사항들이 강구되고 있으며 선진국이나 국제기구에서 다소라도 문제성이 있는 것으로 규명된 농약은 과감히 등록취소 조치를 취하고 있다. 이에 따라 인체에 유해할 정도의 잔류성이 있는 많은 농약들이 이미 빛을 못보게 되었고 이들 사용금지 조치된 농약들의 잔류량도 이미 인체에 무해한 수준까지 분해되었다.

가수분해 및 집합등의 반응을 받아 농약 본래의 특성을 잃게된다.

식물계에는 mixed function Oxidase, Peroxidase, laccase 그리고 polyphenol oxidase 등이 널리 존재하며 이들이 복합적으로 산화적 대사에 관여하는 것으로 생각된다.

우리나라에 있어서 농작물중 잔류농약의 검색은 1967년부터 시작되었으나 이들시험이 다른 연구자에 의해 자기 다른 수집장소 및 기관에서 시험되어 서로 비교 검토하여 정확한 연차적 변동을 추리하기는 어렵다.

### BHC잔류량 극히 미약

그러나 가장 큰 비난을 받고 있는 잔류농약의 대명사인 BHC의 예를 보면 한국산 쌀에서의 평균잔류량은

표 6. 현미의 재배지역에 따른 BHC평균 잔류량(1976年産)

재배지역	분시	식수	BHC검출량(ppm)
경기		14	0.0044
강원		7	0.0021
충북		10	0.0033
충남		15	0.0091
전북		15	0.0102
전남		18	0.0053
경북		15	0.0030
경남		15	0.0096
제주		3	0.0026
전국		112	0.0061

항상 0.02ppm이하로 일반이 염려하는 것 보다 훨씬 낮은 수준이며 특히 그 소비량이 가장 많았던 1976년 산 전국에서 수집된 현미 112점에 대한 분석결과는 평균 0.006ppm이하였고 99%의 시료에서 0.05ppm 이하였으며 1%의 시료만이 0.08ppm이 검출된 것으로 보고 되었다.

한편 FAO/WHO 및 구미제국은 과실채소에서의 BHC 잔류허용량을 1~7ppm으로 정하고 있으며 가까운 일본은 과실, 채소, 현미중 잔류허용량을  $\gamma$ -BHC로서 0.5ppm, 전 BHC로는 0.2ppm을 설정하고 있음을 볼 때 우리나라 농산물에 대한 농약잔류정도가 얼마나 미약한 정도인가를 알 수 있으며 더우기 현미는 섭취하기 전에 도정, 수세, 취사라는 조리 과정을 거치면서 그 잔류량이 다시 1/20로 감소하게 된다.

### BHC섭취량 ADI의 1/50에 불과

식품중 잔류농약에 의한 피해가능성은 식품섭취총량조사를 실시하고 이를 인체 허용 1일 섭취량(ADI)과 비교하여야 하는데 한국인의 BHC 1일평균 섭취량은 1971~1977년중 평균 13 $\mu$ g 정도의 total BHC를 섭취하고 있다. 이량은 일본(1971)의 67.15 $\mu$ g보다는 훨씬 적은양이며 더우기  $\gamma$ -BHC에 대한 ADI인 625 $\mu$ g에 비하면 1/50에 불과한 량이다.

표 7. 일상식품중 BHC섭취량구성

(단위 :  $\mu\text{g}/\text{日}/\text{成人}$ )

식품군	한국(1971~7)	일본(1971)
곡 류	4.92	5.75
두 류	0.11	
감자류	0.28	
채소류	5.68	1.32
과실류	0.24	0.37
해조류	0.20	
조미료	(0.25)	
어패류	0.67	
유지류	0.04	12.62
유 류	0.23	6.22
육 류	?	40.75
합 계	12.62	67.15

이상에서 농약공해론 측면에서 ▲ 농약의 독성 ▲ 농약의 토양잔류 ▲ 농약의 식품잔류 문제를 살펴보았으나 농약공해는 염려일뿐 현실적으로는 근거가 희박한 이상론(理想論)에 불과함을 잘 알 수 있을 것이다.

한편 외부 환경론자와 수질학자들은 우리나라의 농약사용량이 너무 많다고 주장하기도 한다.

### 농약 대체수단 아직 없어

급증하는 인구를 먹여 살릴 식량

을 증산하기 위해서는 단위면적당 생산량을 증가시켜야 하며 병해충방제의 확립이 없이는 이 또한 불가능한 이미 전술한바 있고 병해충방제에 있어 농약만큼 즉효적이고 경제적인 방법이 개발 안된상태에서의 농약사용은 절대 필요한것이다.

최근 영국, 미국, 서독등이 농약의 세계시장을 대상으로 소비추세를 조사, 발표한바 있으며 GIFAP(국제농약공업연맹)에서도 같은 내용의 조사에 착수하고 있다. 이들 조사에 의하면 선진국과 개발도상국의 농약 사용비율이 75 : 25로 선진국에서 압도적으로 많은 농약을 사용하고 있다. 이를 농약별로 보면 제초제는 80 : 20, 살충제는 60 : 40, 살균제는 85 : 15로 되어있다.

지역별 농약 소비액 비율은 미국 · 캐나다지역이 34%로 가장 많고

표 8. 선진국과 개발도상국간의 농약 소비액 비율 (GIFAP. 1979)

농약의 종류	선진공업국	개발도상국	계
제초제	80(%)	20(%)	100(%)
살충제	60	40	100
살균제	85	15	100
총비율	75	25	100

한국인의 1일 BHC 섭취량 조사에 따르면 1971~1977년중 평균  $13\mu\text{g}$ 정도의 total BHC를 섭취하고 있는데 이량은 日本(1971)의  $67.15\mu\text{g}$ 보다는 훨씬 적은 량이고 더 우기  $\gamma$ -BHC에 대한 ADI인  $625\mu\text{g}$ 에 비하면 1/50에 불과하다.

표 9. 세계 지역별 농약소비액 비율  
(GIFAP)

지 역	소 비 액 비 율 (억불)	비 율 (%)
미국·카나다	33	34
라틴아메리카	10	10
서유럽	22	23
동유럽과 소련	12	12
아프리카와 중동	6	6
극동아시아	15	15
계	98	100

다음은 서부유럽이 23%를 차지하고 있고 이밖에 극동아시아, 동유럽, 소련, 라틴아메리카 등의 순서이다.

**단위면적당 사용량도 훨씬 적어**

한편 단위면적당(ha) 농약사용량은 우리나라가 4kg이며 日本 12kg, 이스라엘 11kg, 이집트 11kg, 으로 우리나라의 농약사용수준은 선진국에 비하여 훨씬 떨어지고 있으며 이들 선진국에서도 안전사용수칙 준수만으로 무리없는 안정적 농업생산을 영위하고 있음을 볼때 이들의 합리적인 사용방법을 본받아야 하겠다.

우리는 이따금 등뼈가 굽어 있는 물고기의 사진과 함께 기형어의 발

생원인이 농약인듯 대서특필한 기사를 접하기도 하며 심지어는 「밥상위에 놓인 농약 한접시」 또는 「농약이 흐르는 낙동강」등 어떤 문제만 생기면 그 원인이 학술적으로 채 밝혀지기도 전에 농약을 범인시하고 있다는데서 마스크공해를 실감케 된다.

**농약안전사용수칙 준수는 누구도 대신할 수 없는 상식**

무릇 모든 독성물질이 그러하듯 극히 적은 량의 잔류농약성분이 인체 및 각종 동식물에 유해하다는 증명은 쉬워도 어느 개개 개체에도 무해하다는 증명은 지극히 어렵고도 불가능하다는 점을 다시한번 되새겨 보면서 또한 아무리 뛰어난 준마라도 이말을 다루는 기수의 능력여하에 따라 그 말의 역량이 좌우된다는 것도 생각해보아야 한다. 또 농약의 안전사용은 사용자 스스로가 지켜야 할 뿐 그 누구도 대신할 수 없는 가장 기본적인 상식적인 문제임을 재삼 강조하면서 근거없는 농약공해론의 공포에서 하루속히 벗어나 세계적인 식량란에 능동적으로 대처할 수 있는 슬기를 보여야겠다.