

우리나라의 残留農藥汚染現況



李 瑞 來
〈梨花女大 家庭大
食品營養學科 教授〉

I. 머릿 말

食糧生産에 있어서 農藥이 공헌한 바 매우 크다. 그러나 農藥의 무절제한 사용은 環境汚染을 초래하였고 自然生態系의 파괴와 食品汚染을 위협하고 있어 農藥公害라고 하는 사회문제를 야기시키고 있다.

그러나 선진국에서의 環境汚染 문제가 우리나라에 그대로 적용될 것인지 여부를 판정하기 위해서는 汚染실태를 파악하고 이에 근거하여 危害 정도를 평가하는 것이 바람직한 일이다. 残留農藥의 문제도 예외는 아니며 매우 산발적이고 불완전한 자료이지만 국내에서의 汚染現況을 살

펴보고자 한다.

먼저 農藥의 消費수준을 보면 <표-1>과 같이 1960년대 중반부터 증가하기 시작하여 1970년에는 粗放農業을 하는 區美제국의 수준이었다. 그러나 그후에도 매년 20%씩 증가하여 세계에서 農藥을 가장 많이 사용하는 나라로 알려진 일본, 이스라엘의 수준에 접근하고 있음을 볼 수 있다. 물론 국내에서도 1979년부터 残留性이 문제되었던 有機水銀劑와 有機鹽素系 살충제의 사용이 금지되고 있는 반면 새로운 農藥으로 대체되고 있으나 農藥의 전체 사용량은 오히려 증가하는 추세를 보여주고 있다.

<표-1> 農藥사용량 비교

(단위: 농경지 1ha당 年間 有效成分 kg수)

국 명	기 간	農藥 사용량
한 국	1951-55	(0.2)*
	1956-60	(0.6)
	1961-65	(1.4)
	1966-70	(1.4)
	1971-75	(3.5)
	1976-80	5.5
1981-82	7.0	
일 본	1966-70	13.4
이스라엘	1967	11.4
미 국	1966-70	2.2
서 독	1966-70	2.1

* ()는 기준약제 기준치로부터의 推定值임.

2. 河川水의 農藥汚染

수질이 農藥으로 오염되는 경로는 농경지나 산림에 살포한 것이 관개수나 빗물과 함께 하천수에 들어가는 이른바 농업배수(agricultural runoff)와 農藥공장으로 부터 배출되는 산업폐수를 들 수 있다. 수질을 오염시킬 가능성이 있는 農藥은 자연조건하에서 안정하여 잔류성이 있는 것으로 有機水銀劑와 有機鹽素劑를 들 수 있다. 그러나 이들 農藥은 1979년 이전에 사용이 전면적으로 금지되었기 때문에 이들에 의한 오염은 더 심각해 질 수 없다고 본다.

한편 유기인제는 잔류성은 별로 문제가 되지 않으나 그중에는 魚毒性 특히 畸形魚의 발생이 논의되고 있는 것이 있으므로 최근 유기인제의 사용량이 증가하는 추세를 감안할 때 관심을 기

올려야 할 것으로 생각된다.

현재 국내에서 농약에 의한 水質汚染이나 水産物 피해에 대한 조사연구는 산발적으로 발표되고 있을뿐 그의 全貌를 파악하기에는 매우 어려운 상태에 놓여있다.

農藥研究所에서 1982년 4월(갈수기)과 8월(성수기)에 한강, 낙동강, 금강, 영산강, 만경강의 本流 각각 5개지점에서 채취한 河川水중의 농약잔류량을 분석한 결과는 <표-2>와 같다 [한국환경농학회지 2, 83~89(1983)].

<표-2> 전국 5大江 水質의 농약잔류량(1982년)

농 약 성 분	4 월			8 월		
	검출빈도 (%)	평균치 (ppb)	최고치 (ppb)	검출빈도 (%)	평균치 (ppb)	최고치 (ppb)
유 기 염 소 제						
α-BHC	88	0.01	0.04	88	0.01	0.03
γ-BHC	72	0.003	0.04	100	0.03	0.04
Heptachlor 및 epoxide	88	0.02	0.17	60	0.03	0.20
Dieldrin	8	흔 적	흔 적	16	흔 적	0.01
Endosulfan	64	흔 적	0.07	56	0.02	0.27
DDT	80	0.04	0.17	60	0.03	0.12
유 기 인 제						
IBP	28	0.02	0.23	92	0.41	1.53
Diazinon	16	흔 적	흔 적	88	0.07	0.39

그 결과를 보면 유기염소계 농약으로는 IBP와 Diazinon만이 검출되어 최고치는 각각 1.53 및 0.39 ppb이었다. 그러나 Fenthion, Fenitrothion, Chlorpyrifos, Chlorfenvinphos, Phenthoate, Edifenphos는 어느 시료에서도 검출되지 않았다. 유기염소계로는 BHC, Heptachlor 및 Endosulfan의 검출빈도가 다소 높은 편이었으나 잔류수준은 매우 낮았다. Aldrin은 어느 시료에서도 검출되지 않았고 Dieldrin, DDT는 극히 제한된 시료에서만 극미량으로 검출되었다.

이상과 같은 하천수의 농약잔류량은 魚類의 致死농도에는 미치지 않는 수준이며 또한 淡水魚類의 畸型誘發에 충분한 농도라고는 간주되지 않는다. 그러나 수년전부터 사용이 금지된 유기염소계가 아직도 검출되고 있다는 사실과 아울러 魚毒性이 강한 것으로 알려진 유기인제가 미

량이지만 장기간 오염되었을 경우 국내에 서식하는 魚種에서 脊椎變形魚의 발생가능성에 대한 면밀한 검토가 계속적으로 이루어져야 할 것이다. 특히 유기인계 및 카바메이트계 농약중에는 실험적으로 잉어나 다른 魚類에서 脊椎變形을 쉽게 誘發한다는 사실이 알려져 있다.

3. 土壤의 농약오염

농약을 撒布방법이나 製劑의 형태에 따라 식물체, 논물, 토양의 표면이나 토양속에 뿌려지지만 마지막에는 그들의 대부분이 土壤系에 들어가게 된다. 최근 국내에서는 年間 약 15,000톤의 농약성분이 살포되고 있고, 그의 대부분이 토양에 들어간다고 하면 農耕地 1헥타아르당 6.8 kg이 살포된다는 계산이 나온다. 만약 농약성분이 깊

이 10 cm까지의 토양에 골고루 분포된다면 토양 중의 농도는 6.8ppm이 된다. 그러나 살포량은 농약의 종류, 대상식물, 지역에 따라 커다란 차이가 있으므로 곳에 따라서는 농약에 의한 土壤汚染이 문제될 수 있을 것이다.

국내에서 토양의 농약오염을 전국적인 규모로 조사한 것은 1978년부터 環境廳에서 실시한 것이 있으며 51개지점에 대한 調査결과는 <표-3>과 같다. 이에 의하면 유기염소제는 미국에서

<표-3> 전국 農耕地 土壤의 농약 잔류량 (1978년 ; ppm)

농 약 성 분	평 균 치	최 고 치
유 기 염 소 제		
α-BHC	0.002	0.012
총 DDT	0.008	0.046
Dieldrin	불검출	불검출
Endrin	불검출	불검출
Heptachlor 및 epoxide	혼 적	0.044
Aldrin	혼 적	0.004
유 기 인 제		
Diazinon	혼 적	혼 적
Sumithion	혼 적	혼 적
Lebaycid	혼 적	혼 적
Malathion	혼 적	혼 적

보다 매우 낮은 水準이었으며 유기인제는 조사한 13개성분중 4개지만이 흔적으로 검출되었을 뿐이다.

한편 朴昌奎씨가 전국적인 土壤시료 236점에 대하여 유기염소계 잔류농약을 분석한 결과는 <표-4>와 같다 [한국환경농학회지 1, 1~13 (1982)]. 유기염소계 總殘留量으로 볼 때 논과 밭은 비슷하게 가장 낮았고 비닐하우스 토양은 이보다 높았으며 과수원 토양은 가장 높아 1ppm을 초과하여 논밭토양의 20여배에 달하였다. 그러나 地理的 분포에 따르는 잔류량의 차이는 인정할 수 없었다고 한다. 특히 1972년부터 사용이 중단된 DDT가 과수원토양에서 아직도 높은 수준으로 검출되고 있음을 볼 때 현재 사용중인 것은 물론 사용이 금지된 농약에 대해서도 殘留量 조사의 필요성이 있음을 강조하였다.

4. 食品의 농약오염

국내에서 食品중 농약잔류량에 관한 檢索은 1967년부터 여러 연구자에 의하여 이루어졌다. 그 결과 국내에서 생산되는 모든 農產物, 畜產物, 水產物 그리고 野生動物에서 有機鹽素系 살충제가 檢出되고 있음이 밝혀졌다. 이와같이 殘留性이 문제되었던 유기염소제가 환경내에 廣域的으로 분포되고 있음이 알려지면서 그의 危害를 우

<표-4> 농경지 토양의 有機鹽素劑 평균잔류량 (1981년 ; ppm)

농 약 성 분 (시료수)	논 (95점)	밭 (59점)	과수원 (43점)	비닐하우스 (39점)
α-BHC	0.012	0.009	0.008	0.014
γ-BHC	0.008	0.009	0.010	0.013
PCNB	불검출	0.001	불검출	0.002
Heptachlor 및 epoxide	0.003	0.015	0.020	0.037
Aldrin	0.005	0.003	0.094	0.014
Endosulfan	0.002	0.003	0.140	0.003
Dieldrin	0.010	0.010	0.250	0.036
DDT	0.023	0.025	0.720	0.150
합 계	0.063	0.075	1.240	0.270

려한 나머지 1979년을 기하여 모든 유기염소계 살충제의 사용이 국내에서 금지되었다. 이때까지만 해도 식품중 농약의 殘留許容量이 설정된 것은 하나도 없었음을 우리는 명심해야 하겠다.

식품중 잔류농약에 의한 危害可能性(risk potential)을 파악하기 위해서는 이른바 食品攝取總量調査(total diet study)를 실시하고 이 섭취량을 人體許容 1일섭취량(ADI)과 비교하여 합리적인 판정을 내려야 하는 것이다. 이러한 試圖는 先進제국에서 수년 간격으로 이루어지고 있으며 이에 근거하여 국민의 危害가능성을 평가하고 있는 동시에 농약의 規制를 조심스럽게 이끌어 가고 있다. 예컨대 미국에서는 국민의 농약 최대섭취량이 許容量의 1/10에 불과한 것을 파

악하고서 농약의 사용을 적정선에서 유지하고 있으며 일본에서는 特定농약의 섭취량이 허용량에 접근하고 있음을 감안하여 문제되는 농약을 규제하였다. 그러나 국내에서는 이러한 시도가 아직 이루어지지 못하고 있으며 선진국에서의 규제결과를 수년간 지연시키면서 따라가고 있음을 볼 수 있다.

국내에서 문제되었던 유기염소제에 대하여 1971~79년중 조사된 汚染실태로부터 각 식품군에 따른 평균攝取량을 推算해본 결과는 <표-5>와 같다 [한국식품과학회지 14, 82~93 (1982)]. 成人 1인당 1일 평균섭취량은 총 BHC 13.8 μg , 총 DDT 2.5 μg Heptachlor 및 epoxide 4.1 μg 이었다.

<표-5> 한국인의 食品群別 유기염소제 섭취현황(1971~9년)
(단위: 成人 1인당 1일 μg 수)

식품군	총 BHC	총 DDT	Heptachlor 및 epoxide
곡류	5.16	0.53	0.61
두류	0.08	0.00	0.03
감자	0.26	0.00	0.25
채소	6.23	1.23	2.58
과일	0.34	0.38	0.08
육류	0.74	0.16	0.06
생선	0.71	-	0.35
우유	0.08	0.01	0.01
유지	0.05	0.14	0.06
조미료	0.12	0.00	0.03
합계	13.77	2.45	4.06

더 나아가 이러한 유기염소제의 섭취에 의한 危害度를 평가하기 위하여 FAO/WHO에서 설정한 ADI 및 선진외국에서의 자료와 비교한 결과는 <표-6>과 같다.

이에 의하면 유기염소제 총량으로 볼 때 한국인의 섭취량은 체중 kg당 0.4 μg 으로서 일본인

의 섭취량보다 훨씬 낮으며 미국인보다도 약간 낮은 수준이다. 더우기 ADI인 18 μg 과 비교하면 1/45에 불과하였다. 따라서 유기염소계 살충제를 금지하게 된 1979년 이전에 한국인에 의한 평균섭취량은 危險을 초래하기에 충분하지 않은 수준이었던 것으로 판단된다.

〈표-6〉 유기염소제의 食餌攝取量과 A D I 와의 비교

(단위 : 體重 1kg당 1일 μg 수)

농 약	A D I	한 국 (1971~9)	일 본 (1971)	미 국 (1968)
총 BHC	(50)*	0.28	1.34	0.08
γ -BHC	12.5	(0.02)	0.10	0.04
총 DDT	5	0.05	0.46	0.70
Heptachlor 및 epoxide	0.5	0.08	-	0.03

* β -BHC에 대한 잠정치(1971, 일본)

5. 맺 는 말

지난 20여년간 食糧增産을 위하여 農藥사용량이 계속 증가한 반면 殘留農약에 의한 環境汚染이 커다란 社會문제로 대두하였다. 이에 반하여 環境試料의 農藥汚染에 관한 조사연구는 최근에 와서야 활발히 수행되고 있으며 그 資料가

조금씩 축적되어가고 있다.

현재 農약의 殘留許容量을 農作物에 대해서만 設定되어 있으며 農약으로 인한 人命被害에 대한 危害評價는 체계적으로 이루어지지 못하고 있다. 따라서 지속적인 調査研究에 의하여 殘留農藥에 대한 올바른 認識과 評價를 하는 동시에 農藥사용의 合理的인 規制가 이루어지기를 바란다. *

환경보전 표어 및 포스터 현상공모

법국민적으로 환경보전운동을 전개하기 위하여 아래와 같이 환경보전 표어 및 포스터현상공모 하오니 많은 응모를 바랍니다.

- 아 래 -

응모부문	응모대상	응 모 요 령	응 모 내 용	입 선 자 및 상 금	
				입 선 구 분	상 금
표 어	제한없음	우편엽서로 1인 2점이내(1점 16자 이내)	환경보전에 관한 의식을 고취하고 범국민적 참여를 유도하는 내용	금 상 : 1점	200,000
				은 상 : 2점	100,000
				동 상 : 3점	50,000
포 스텐	제한없음	전지 1/2절지 5도색 이내	"	금 상 : 1점	500,000
				은 상 : 2점	200,000

◎ 응 모 마 감 : 1984년 4월 30일
 ◎ 당 선 작 발 표 : 1984년 5월 10일까지 개별통지
 ◎ 응모작은 일체 반환치 않음
 ◎ 접 수 처 : 환경보전협회 홍보부
 서울특별시 중구 소공동 111번지 대한상공회의소 105호실(753-7640, 753-7669)

사단 법인 환 경 보 전 협 회
환 경 청