

## 김치의 汚染에 關한 研究

— 김치 材料의 農藥汚染 —

尹 淑 滢

安東大學 家政學科

### Studies on the Contamination of Kimchi Material

— Pesticide Residues in Vegetables —

Suk Kyung Yoon

*Dept. of Home Economics Andong College*

#### =ABSTRACT=

In order to investigate the level of pesticide residues in the vegetables for Kimchi materials (Chinese cabbage, radish, red pepper, garlic and cucumber), which were produced in Andong district, organochlorine and organophosphur pesticide residues were analyzed using gas chromatography. The results were as follows;

- 1) In chinese cabbage, radish and some other vegetables harvested in early summer (June), organochlorine and organophosphur pesticide residues were detected in almost all of the samples tested, and a few of them showed a level higher than the organochlor APR(allowable pesticide residues).
- 2) Heptachlor, the soil insecticide was the most abundantly detected pesticide among the four organochlorine pesticides tested (Dieldrin, Endrin, BHC, Heptachlor) in this study.
- 3) Somewhat higher concentrations of organochlorine pesticides were detected in all kinds of sample vegetables harvested in late summer than in those harvested in early summer. And the frequency of organochlorine pesticide contamination was also increased, but the frequency of organophosphur pesticide contamination was decreased.
- 4) In the vegetable harvested in late autumn, level of organochlorine pesticide residues and frequency of contamination were markedly decreased and organophosphur pesticide residues (Diagionon, Malathion, Thiometon, EPN) were rarely detected.
- 5) The results of this study indicates that to take a lot of vegetables grown in summer was somewhat uncomfortable than those grown in autumn.

접수일자 : 1980년 3월 3일

### 緒 論

飲食物을 통하여 人體에 攝取되는 毒性物質로는 微生物의 代謝物質인 Mycotoxin 이나 Antibiotics 부패물중의 Ptomain 食品添加物 其他 動植物에서 오는 自然毒等이 있으나 新鮮한 農作物에는 毒性物質을 생각할 수가 없었다.

그런데 近來에 와서 農業의 發達과 아울러 農藥의 全盛時代가 오고 그 殘留農藥의 毒性이 急性에서 慢性에 이르기까지 점차 큰 衛生的 問題가 되었다. 즉 이들 중 殺虫劑, 除草劑等이 農土에 殘留하게 되어 상당한 濃度에까지 達하게 되고 特히 殘留성이 강한 有機鹽素系農藥은 數年間 分解되지 않고 논밭에 殘留하게<sup>1),2)</sup> 되어 作物에 移行되고 또 그 作物을 攝取한 動物에<sup>3),4)</sup> 移行되며 다시 動物母體의 毒性農藥이 胎仔나 新生仔에<sup>5),6)</sup> 移行됨이 밝혀졌다.

最近 掘等<sup>7)</sup>은 殘留된 有機鹽素系農藥의 새로운 二次의 毒性에 對하여 報告한 바도 있었다. 河井等<sup>8)</sup>은 日本의 北海道住民의 母乳에서도 PCB 가 檢出되고 有機鹽素系農藥이 一般的으로 殘留許容量을 훨씬 넘는 濃度인 0.133ppm 이나 檢出되었다고 報告하였으며 野口等<sup>4)</sup>은 有機鹽素系農藥의 光分解物이 土壤에서 채소로 또 그 채소를 飼料로 한 닭의 筋肉에 옮겨지고 다시 달걀에도 그 農藥(Drin系)이 檢出된다고 하였다. 大槻<sup>9)</sup>等은 日本에 收入된 食肉中 Drin系의 有機鹽素劑가 FAO와 WHO의 殘留許容基準을 훨씬 넘는 0.16 ppm 까지 檢出되는 것을 指摘하였다. 또 日本 厚生省에서는 牛乳 乳製品 魚具類等<sup>11)</sup> 많은 食品에 對하여 有機鹽素系農藥의 殘留量을 檢査하여 警告한 바도 있었다.

우리 韓國에서도 1960年 後半에 와서 國立 保健院과 서울市<sup>12)</sup>에서 農藥의 食品中 汚染 殘留量을 分析 報告한 바도 있었고 朴等은<sup>14)</sup> 土壤殺虫劑인 Heptachlor의 各種 채소에 汚染 殘留量을 報告한 바 있었으나 그 濃度는 매우 낮아서 許容基準 以下이었다. 한편 攝取 有機鹽素劑의 殘留蓄積量이 단백질 섭취량과 관계가 있다고한 報告는<sup>15)</sup> 營養學的으로 注目を 끌만한 일이라 할 것이다.

이와같이 農藥의 毒性이 食品中에 殘留하고 있어서 문제가 심각하게 되고 있으므로 筆者는 韓國사람이 가장 많이 먹고 있는 채소중 김치재료로 使用되는 몇가지의 채소에 對하여 農藥의 汚染度 즉 殘留量의 수준을 밝혀 볼 목적으로 초여름, 늦여름 늦가을別로 安東

地區에서 生産되는 김치용 채소를 수집 分析한 結果를 얻었으므로 이에 報告하는 바이다.

### 實驗材料 및 方法

#### 材 料

##### 1. 채소類

安東市 인근의 여러 地方에서 재배된 것으로 배추, 무우, 마늘, 고추, 오이등 평소 김치材料로 쓰이는 채소를 1979年 6月初, 8月末 그리고 12月初(김장용 무우 배추 기타) 세번에 걸쳐 안동시 일원의 市場에서 광범위하게 구입하여 수집하였다.

시금치는 11월末에 一次만 참고로 수집하여 공시하였다. 수집된 試料는 물로 간단히 4~5회 씻어 汚物을 제거하고 비교적 잘게 난도질하여 깨끗한 병에 밀폐시켜 5°C에서 냉장하였다가 3일내에 사용하였다. 有機磷劑分析試料는 各급적 빨리 Clean up 처리하였다.

##### 2. 分析試藥

① Acetonitril: Merk 製 一級試藥으로 4l에 30g의 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>와 1ml의 85% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>를 잘 混合시킨 다음 81~82°C에서 증류되는 부분만 使用하였다.

② 石油 ether; 재증류하여 정제하였다.

③ Ethyl ether; Merk 製 一級藥을 約 1l를 분액깔대기에 옮기고 約 500ml의 물로 두번 세척한 다음 물은 제거하고 flask에 옮겨 무수 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>를 과량 넣어 잘 흔들어 水分을 완전히 건조시켜 使用하였다.

④ Eluting Solvent—I; 上記와 같이 정제된 Ethyl ether 60ml를 石油 ether 1000ml에 희석하고 20g의 무수 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>를 加하여 水分을 완전히 제거하였다.

⑤ Activated Florisil; Floridin 社製 60~80 mesh의 것으로 使用直前に 130°C로 5時間 활성화시켜 使用하였다.

⑥ Celite 545; Johns-Manville 社製를 使用하였다.

⑦ Silica gel; Malinchrodt 社製(100 mesh)를 식초산 ethyl로 6時間 세척하였다.

⑧ 活性炭; 和光純藥 325 mesh (70%以上)의 것을 酸처리하여 精製活性化 시켰다.

⑨ 其他 Benzene, n-Hexane 등 特級試藥을 使用하였다.

##### 3. 分析標準農藥

有機鹽素劑農藥으로는 Aldrin, Dieldrin, Endrin Heptachlor과 Heptachlor epoxide 그리고 BHC(α, β, γ), 有機磷劑로는 Diagonin Malathion Thiometon

EPN(ethyl para nitrophenyl thionobenzen phosphonate)등은 모두 特級標準品을 使用하였다.

方法

1. 試料의 處理(殘留農藥의 抽出 및 clean up)

Gas Chromatography 를 使用하는 試料의 處理는 A. O.A.C 法<sup>16)</sup> 中村代<sup>17)</sup>의 方法을 準用하여 다음과 같이 處理하였다.

1) 有機鹽素劑分析試料處理

① 수세한 후 상법으로 수분을 가급적 제거하고 적당히 파쇄한 試料 100g 을 秤量하여 waring blender 에 넣고 acetonitril 200ml 와 Celite 10g 을 가한다음 2分間 충분히 혼합 마쇄하였다.

② Buchner 깔대기를 통하여 흡인여과하여 500ml 흡인병에 여액을 1000ml 의 분액깔대기에 옮기고 正確하게 100ml 의 石油 ether 을 加하고 1~2 分間 강하게 흔들어 混合하였다.

③ 10ml 포화식염수와 600ml 의 물을 다시 加하여 충분히 혼합한 다음 물과 용매층(上層)이 分離되게 하여 물(下層)을 버리고 100ml 정도 물로 다시 두번가량 용매를 세척하여 같은 方法으로 물은 버렸다.

④ 위의 용매를 다시 100ml 의 눈금있는 glass cylinder 에 옮겨서 그 量을 기록하고 15g 의 無水 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 를 加하고 잘 흔들어 混合하였다.

⑤ 이 처리액을 직접 Florisil Column 에 넣었다.

⑥ 直徑 2.5cm 의 Stopcock 가 붙은 30cm 의 Column 에 活性化된 Florisil 을 약 10cm 채우고 2위에 1cm 의 無水 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 층을 만든다음 40ml 정도의 石油 ether 로 흡윤시키면서 유출액을 받았다. 유출속도는 5ml/min 되게 하였다.

⑦ 石油 ether 이 거의 表面에서 없어질때쯤 Elution Solvent-1 을 200ml 注加한다음 受器를 바꾸고 Elution Solvent-2 를 注加하였다. 유출액은 Kuderna-Danish 농축기에 받아서 적당히 농축하여 容量을 기록하고 밀폐容器에 넣어 냉장보관 하면서 分析에 使用하였다.

2) 有機磷劑分析試料處理

有機磷劑는 신속하게 처리할 必要가 있으므로 回收率이 큰 中村法<sup>17)</sup>에 依한 Silica gel 活性炭을 使用하여 Clean up 하였다. 즉 100g 의 Sample 을 500ml 의 Benzen 과 함께 waring blender 에 넣고 20 分間 混合

Table 1. Organochlorine pesticide residues in vegetable(ppm) grown in early summer(ppm)

Vegetables	Origin	Sampling	Sample No.	Ald. +Dield	Endrin	Hept. +Epo.	BHC	Unknown
Chinese cabbage	Andong dist	June 10	C-1	nd	0.001	0.012	0.040	-
		"	C-2	nd	nd	0.015	0.041	+
		June 15	C-3	0.002	0.018	nd	0.091	-
Radish	"	June 10	R-1	0.013	nd	0.004	0.065	-
		"	R-2	0.005	nd	0.025	nd	-
		June 15	R-3	nd	dd	0.005	0.021	+
Red pepper	"	June 8	P-1	0.001	nd	0.002	0.045	-
		"	P-2	nd	0.001	0.004	0.024	+
		June 15	P-3	nd	0.002	nd	0.008	-
Garlic	"	June 12	G-1	nd	nd	0.020	0.035	+
		"	G-2	nd	0.006	0.006	nd	++
		June 16	G-3	0.001	0.003	nd	0.085	-
Cucumber	"	June 12	Cu-1	0.005	nd	0.005	0.091	-
		"	Cu-2	nd	0.052	nd	0.025	-
		June 15	Cu-3	0.008	nd	0.003	nd	-

Epo.; Epoxide    nd; not detected    Ald; Aldrin    Dield; Dieldrin    Hept; Heptachlor  
 ++: Detected    +: Slightly detected    -: not detected

진탕 抽出하고 遠心分離하여 Benzen 총 200ml 을 取하여 無水 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 건조시키고 Kuderna-Danish 농축기로 5ml로 濃縮하였다. 이 액을 Silica gel 3g을 넣고 0.5g의 活性炭을 덮은 다음 n-Hexane으로 充塡시킨 Column에 注入하고 8%의 식초산 ethyl 함유의 Benzen 200ml로 溶出시켰다. 溶出液을 K-D 농축기로 5ml 되게 농축하여 GC에 걸었다.

2. 殘留農藥의 分析

Gas Chromatography 法에 依하였으며 分析機器條件은 다음과 같이 하였다.

1) 分析機器

Varian Aerograph 社製 Gas Chromatograph model 2100~40 을 使用하였다.

2) 分析條件

Column 6mm × 1.8 m

Packing 3% Silicon DC-200/80~100mesh Chromosorb W.A.W.

Detector ECD (<sup>63</sup>Ni)

Electrometer Sensitivity 10<sup>-10</sup>

Recorder response 1mv full scale

Flow rate N<sub>2</sub> 45ml/min at 80 p.s.i

Temperature injection port 220°C

Column Oven, 200°C

Detector Oven, 240°C

結果 및 考察

초여름용 물김치나 젓갈김치의 재료인 무우, 배추 기타 채소에 對하여 有機鹽素劑로는 殺虫劑로 가장 많이 쓰이는 BHC, 트양殺虫劑 Heptachlor(epoxide 함유) 그리고 Drin 劑로서 Endrin, Dieldrin, Aldrin에 對하여 有機磷劑는 가장 흔히 쓰는 Diagonon, Thiometon, Malathion, EPN 등에 對하여 채소에 汚染된 농도를 分析하였던바 殘留農藥의 상태는 다음 表 1, 2와 같았다. 有機鹽素劑로서 특히 毒性이 높고 Drin系는 Heptachlor 이나 BHC에 비하여 적게 검출되는 경향이였으나 배추 C-3 나, 무우 R-1, R-2 등에서는 많은 濃度로 나타나서 주목을 끌었다. 그리고 有機鹽素劑는 長期間 化學적으로 安全하여 土壤中에서 數年間殘留<sup>1)</sup>하게 되고 또 作物에 移行하는<sup>2)</sup> 것이 밝혀지고 다시 作物에서 그것을 食用하는 動物에 많은 量이 移行되는 것이<sup>3,4)</sup> 알려졌으며 또 그 動物에서 그 胎仔에게 移行된

Table 2. Organphosphour pesticide residues in vegetables grown in early summer (ppm)

Vegetable	Origin	Sampling	Sample No.	Diagonon	Malathion	Thiometon	EPN	Unknown
Cihnesecabbage	Andong district	June 10	C-4	0.012	nd	nd	nd	-
			C-5	nd	nd	0.035	nd	-
			C-6	0.125	nd	nd	nd	+
Radish	"	"	R-4	0.025	nd	nd	0.120	-
			R-5	0.021	nd	nd	nd	-
			R-6	nd	0.035	nd	nd	-
Red pepper	"	"	P-4	0.150	nd	nd	0.005	-
			P-5	nd	nd	nd	0.032	+
			P-9	nd	nd	0.025	nd	-
Garlic	"	"	G-4	nd	nd	nd	nd	+
			G-5	nd	0.001	0.055	nd	-
			G-6	nd	nd	nd	nd	-
Cucumber	"	"	Cu-4	0.045	nd	nd	nd	-
			Cu-5	nd	0.235	0.015	nd	-
			Cu-6	0.003	nd	nd	0.021	-

nd: not detected    +: slightly detected    -: trace or not detected

**Table 3.** Organochlorine pesticide residues in vegetables grown in late summer (ppm)

Veg.	Origin	Sampling Date	Sample No.	Ald.+ Dield.	End.	Hept.+ Epox.	BHC	Unknown
Chinese cabbage		Aug. 10	C-11	nd	0.005	0.031	0.026	++
			C-12	0.003	nd	0.005	0.023	+
Radish		Aug. 10	G-11	nd	nd	0.045	0.026	++
			R-12	nd	0.013	nd	0.085	+
Red Pepper		Aug. 10	P-11	nd	nd	0.015	0.018	-
			P-12	0.015	0.035	nd	0.085	-
Garlic		Aug. 18	G-11	0.024	nd	nd	nd	-
			G-12	nd	0.008	0.001	0.015	++
Cucumber		Aug. 18	Cu-11	0.008	nd	nd	nd	+
			Cu-12	nd	0.008	nd	0.028	+
Spinach		Aug. 18	S-11	nd	0.005	0.035	0.083	-
			S-12	0.005	nd	0.008	nd	-

Ald: Aldrin Dield: Dieldrin End: Endrin Hept: Heptachlor Epox: Epoxide nd: not detected  
 ++: detected +: slightly detected -: trace or not detected

**Table 4.** Organophosphur pesticide residues in vegetables grown in latesummer (ppm)

Vegetables	Origin	Sampling Date	Sample No.	Diagnon	Malathion	Thionetion	EPN	Unknown
Chinese cabbage	Andong District	Aug. 10	C-13	nd	nd	0.025	nd	-
			C-14	0.036	nd	nd	nd	+
			C-15	0.015	nd	nd	nd	-
Radish	"	"	R-13	0.012	nd	nd	nd	-
			R-14	nd	nd	0.028	nd	+
			R-15	nd	nd	nd	0.085	-
Red Pepper	"	"	P-13	nd	nd	0.035	nd	-
			P-14	nd	0.015	0.005	nd	-
			P-15	0.026	nd	nd	nd	-
Garlic	"	"	G-13	nd	nd	nd	nd	-
			G-14	0.021	nd	0.025	nd	-
			G-15	nd	nd	0.015	nd	-
Cucumber	"	"	Cu-13	0.015	nd	nd	nd	-
			Cu-14	0.083	nd	0.036	nd	-
			Cu-15	nd	0.015	nd	nd	-

nd: not detected +: slightly detected -: trace or not detected

**Table 5.** Organochlorine pesticide residues in vegetables grown in autumn (ppm)

Vegetables	Origir	Sampling date	Sample No.	Aldrin Dieldrin	Endrin	Heptachlor epoxide	BHC	unknown
Chinese cabbage			C-21	nd	nd	nd	0.004	-
			C-22	0.002	nd	nd	0.008	-
			C-23	nd	0.005	0.041	nd	-
Radish			R-21	0.015	nd	nd	0.014	-
			R-22	nd	nd	0.009	nd	-
			R-23	nd	0.004	nd	0.024	-
Red Pepper			P-21	nd	0.021	nd	0.018	-
			P-22	nd	0.032	0.015	0.001	-
			P-23	nd	nd	0.003	nd	-
Garlic			G-21	nd	nd	0.008	0.021	-
			G-22	0.008	0.024	nd	nd	+
			G-23	nd	nd	0.013	nd	-
Spinach			S-21	nd	nd	0.008	nd	-
			S-22	nd	nd	nd	0.004	+
			S-23	nd	nd	0.009	nd	-

nd: not detected +: slightly detected -: traceor not detected

다는事實<sup>5),6)</sup>까지問題가되므로비단그량이FAO/WHO에서규정하는殘留許容基準<sup>9),10)</sup>에는達하지않는다고해도문제가없는것은아니다. Aldrin과Dieldrin그리고Endrin은APR(allowable pesticide residue)殘留許容量이0.01ppm인데許容量을넘는경우는오이Cu-2에서단한번있었으며여타의경우에서는흔적정도이거나검출되지않는것이많았다. 그러나土壤殺虫劑인Heptachlor(또는Heptachlor Epoxide)은거의모든試料에서검출되었고APR량이0.01ppm인데이것을초과하는경우가배추에서2,무우에서1,고추,오이는없었고마늘에서1로15試料중4試料가APR량을넘어있었다. 이것은安東地域土壤에殺虫劑가過去에많이使用된것으로볼수있었다. 近來施用이억제되고있는BHC도APR량이0.1ppm인데이水準을초과하지는않았으나배추C-3,무우R-1,마늘G-3,오이Cu-1의경우는검출량이비교적높았다. 그런데FAO/WHO에서권장하는ADI(Allowable Daily Intake, 1日攝取許容量)은Heptachlor이0.005mg/kg body weight BHC가0.006mg/kg이므로예를들어體重50kg의韓國인이1日200g의김치채소를먹는다고하고또APR량의2배

가되는Heptachlor과BHC로汚染된채소라하여도有機鹽素劑의實際攝取量은Heptachlor이0.004mg BHC는0.04mg이며두가지를합해도Heptachlor의이론상ADI0.25mg나BHC의0.3mg에미치지못하므로危險性은없다고보겠으나한가지試料에서二種以上の鹽素劑가검출되고韓國인이늘김치를먹는다는點과鹽素劑의體內殘留性이크다는點등으로注意가要된다고할수있었다.

늦여름高溫狀態에서재배된채소에對한農藥의分析結果는表3,4와같았는데초여름의경우에비하여一般的으로높은Level로檢出되었다. 有機鹽素劑의경우에는Drin系施用은역시적었으나APR量(0.01ppm)을넘는경우가고추P-12,마늘G-11에서있었고未知의염소제농도가意外로많았다.

Heptachlor의경우는배추C-11,무우R-11,시금치S-11등APR량을넘어서검출되는경우가 많았으며BHC는APR량을넘는경우가없었으나施用빈도는가장큰것으로나타났다. 또한試料에서3가지以上的有機鹽素劑가검출되는것이대부분이었으므로그량이적다고하지만위생적문제가있다고할수있으며殘留性이큰염소제가남용되고있는것이확실

Table 6. Organophosphur pesticide residues in vegetables grown in autumn (ppm)

Vegetables	Origin	Sampling Date	Sample No.	Diaginon	Malathion	Thionetion	EPN	Unknown
Chinese Cabbage	Andong District	Dec. 1	C-24	nd	nd	nd	nd	-
		"	C-25	nd	nd	0.008	nd	-
		"	C-26	nd	nd	nd	nd	+
Radish		"	R-24	nd	nd	nd	nd	-
		" 2	R-25	nd	nd	nd	nd	-
		"	R-26	nd	nd	nd	nd	-
Red Pepper		"	P-24	nd	nd	0.015	nd	-
		"	P-25	0.012	nd	nd	nd	-
		"	P-26	nd	nd	nd	nd	+
Garlic		"	G-24	nd	nd	nd	nd	-
		"	G-25	nd	nd	nd	nd	-
		"	G-26	nd	nd	nd	nd	-
Spinach		"	S-24	nd	nd	nd	nd	-
		"	S-25	nd	nd	nd	nd	-
		"	S-26	0.022	nd	nd	nd	-

nd: not detected +: slightly detected -: trace or not detected

하였다.

반면에 有機磷劑는 그 檢出빈도가 적고 濃度도 낮았다. 特히 malathion 과 EPN 은 거의 없었으며 Diaginon 과 Thiometon 이 殺虫劑로 초여름 보다 많이 檢出되었다. 그러나 毒性問題가 論議될 程度는 아니었으며 APR 量을 넘는 경우도 없었다. 그런데 有機磷劑도 二重以上이 檢出되는 경우가 있었으므로 이것도 유의할 必要가 있다고 보아야 할 것이다. 一般적으로 초여름에 비하여 늦여름 채소에 有機鹽素劑나 磷劑의 오염농도가 높아지는 것은 기후에 따른 害虫 구제에 있었다고 思料되었다. 有機磷劑는 作物에 施用되었을때 비교적 化學적으로 不安定하여 分解되거나 變化되는 탓인지 또는 그 毒性때문에 施用을 기피하는 것인지는 모르나 檢출되는 빈도나 量이 有機鹽素劑에 비하여 훨씬 적었다. 작물에 따라 약간 差異가 있으나 대체로 有機磷劑의 APR 量은<sup>9),10)</sup> Diaginon 0.1~0.5 ppm, malathion 0.5~2 ppm, thiometon 0.1~0.5 ppm, EPN 0.1~0.3 ppm 인데 Diaginon 은 배추 C-6 과 고추 P-4 의 두 경우에서 APR에 육박하였고 여타는 檢출되지 않은 경우가 많았다. 또 malathion thiometon EPN 은 檢출되지 않는 경우가 많았으며 檢出되는 경우도 APR 의

量에 미치지 못하여 유기염소제에 비하여 문제가 되지 않았다. 그러나 한 試料에 두가지의 磷劑가 檢出되는 일이 15 경우중 5 경우가 있었던 것은 殘留性이 약한 農藥이라고 하지만 문제가 없는 것은 아니라고 볼 수 있었다.

늦가을 김장용 채소의 有機鹽素劑와 有機磷劑의 殘留量 분석결과를 表 5, 6 과 같았다. 유기염소제로는 Drin 系의 農藥은 檢出數가 적을뿐 아니라 檢出농도도 낮았고 Heptachlor 과 BHC 는 그보다 많이 檢出되었으나 늦여름에 비하여 현저히 낮은 濃度였으며 殺虫劑로서 使用이 안되거나 기피하는 結果로 볼 수 있었다. 이것은 문제되는 진딧물등 害虫이 氣溫이 낮은 가을에는 다소 번식하여도 Virus 病 발생을 시키지 못하고, 따라서 극히 해충이 甚하지 않은한 채소의 수확에 큰 支障을 주지 않는다는 이유로 有機鹽素劑의 使用이 감소되었는데 약간 檢出되는 것은 그 강한 殘留性 때문에 土壤中에 殘存되는 量의 일부가 作物에 移行된 것으로 볼 수 있었다. 有機磷劑로는 Thiometon 과 Diaginon 이 각각 두 경우 檢出된 일이 있을 뿐 Malathion EPN 등은 단 한 경우도 檢出되지 않았다. 이것도 역시 秋季의 殺虫劑 使用이 意義가 적다는 전자와 같은 理

由에서 온것으로 판단되었다. 즉 殘留性이 약한 有機磷劑는 가을채소에서 거의 檢出되지 않는 結果였다. 이와같은 結果를 全般的으로 볼 때 夏節에는 여러가지 農藥이 無秩序하게 撒布되고 있는듯 하였다. 그러나 Drin系等 有機鹽素劑의 殘留量은 日本의 몇몇 地方의 채소에서 檢出되는 量<sup>17),18)</sup> 보다 훨씬 낮은 濃度인 것은 事實이었다.

### 要 約

季節別로 安東地方에서 生産되는 김치材料 채소의 農藥汚染度를 보기 위하여 배추, 무우, 마늘, 고추, 오이등을 수집하여 有機鹽素系와 有機磷系 農藥을 分析해 본 結果는 다음과 같았다.

1) 초여름김치 材料채소에는 有機鹽素系 農藥汚染이 많은 편이었고 때로는 殘留許容量을 넘는 경우가 있었으며 土壤殺虫劑인 Heptachlor의 汚染頻도는 가장 높았다.

2) 有機磷系農藥은 有機鹽素系農藥에 比하여 檢出되는 頻도도 낮고 殘留許容量에도 미치는 일이 없었다.

3) 늦여름 채소에 汚染된 有機鹽素系農藥은 초여름 보다 높은 濃度로 檢出되는 경우가 많았고 반면에 有機磷系農藥의 檢出은 훨씬 그 頻도가 낮았다.

4) 늦가을 김장용 채소의 汚染農藥濃도는 매우 낮았으며 檢出頻도도 낮았다.

5) 늦가을 김장채소에는 殘留性이 弱한 有機磷系農藥의 汚染은 거의 볼 수 없었다.

6) 以上の 結果로 農藥使用量이 많은 여름철 채소를 많이 섭취하는 것은 그 殘留性으로 보아 衛生的으로 不安한 일이라 하겠다.

<本 實驗을 위해 始終 指導해주신 건국대학 정호권 교수님과 그의 협조해주신 여러분께 感謝드립니다.>

### 參 考 文 獻

- 1) 立川 涼 外 2人: 農藥 BHC의 自然環境汚染. 日本食衛誌 11(1): 1, 1970.
- 2) 鈴木學 外 2人: 土壤殘留有機鹽素劑 農藥의 野菜에의 移行. 日本食衛誌 14(2): 142, 1973.
- 3) 河井保人 外 2人: 北海道母乳中 農藥 PCB 汚染.

日本食衛誌 14(3): 302, 1973.

- 4) 野口敏子 外 2人: Drin系 農藥光分解物이 野菜에서 食品(鷄肉卵) 母乳에의 移行. 日本食衛誌 14(3): 305, 1973.
- 5) 堀坤二郎 樫本隆: B-BHC의 mouse 母體에서 仔體로의 移行. 日本食衛誌 15(6): 446, 1971.
- 6) 水谷泰久 外 6人: PCB의 rat 胎仔. 新生仔에의 影響. 日本食衛誌 15(4): 252, 1971.
- 7) 堀坤二郎 外 2人: 體內殘留 PCB의 質. 日本食衛誌 20(3): 166, 1979.
- 8) 大槻久美子 外 3人: 食品中殘留農藥分析에 關한 研究. 日本食衛誌 13(4): 338, 1972.
- 9) FAO/WHO; Evaluation of Some pesticides in Food. 1973~1976.
- 10) 日本厚生省: 農藥殘留許容量基準. 日本食衛誌 20(1): 80, 1979.
- 11) 日本厚生省 食品農藥汚染研究班: 乳肉食品中の 殘留農藥. 日本食衛誌 13(4): 229, 1972.
- 12) 盧晶培 外 7人: 食品의 殘留農藥研究. 國立保健院研究報 237: 1967.
- 13) 朴成培 外 5人: 食品中の 農藥汚染. 서울特別市 衛生試驗所 調查研究報告書 1: 1969.
- 14) 朴昌圭, 俞載潤: 有機鹽素系殺虫劑의 殘留分에 關한 研究. 韓國農化學誌 15(1): 7, 1972.
- 15) 大柴惠一 藤田忠雄: 每性物質과 榮養關係 日本食衛誌 15(4): 342, 1974.
- 16) Association of Official Analytical Chemist: Pesticide Residues. Official methods of Analysis of the A.O.A.C. 11th edi. William Horwitz: pp. 475~482, AOAC, Washington, 1970.
- 17) 中村惠三 外 3人: 食品中殘留農藥分析에 關한 研究. 日本食衛誌 11(2): 256, 1970.
- 18) 西本孝男 外 3人: 食品中 殘留農藥分析에 關한 研究. 日本食衛誌 12(1): 56, 1971.
- 19) 上田雅彦 外 3人: 食品中殘留農藥分析에 關한 研究. 日本食衛誌 11(2): 256, 1970.
- 20) Bellmann, J.W. Barry, T.L.: Analysis of Organochlorine Pesticide Residues in Food with the method of Gas Chromatography and Mass Spectrometer. J. A.O.A.C. 54: 499, 1971.