

# 土壤 및 農産物の 放射能 汚染에 關한 調查研究

Survey on Radioactive contamination of soils and Agricultural Products in Korea

裴大漢·李升燦

農村振興廳 植物環境 研究所

Institute of Plant Environment, Office of Rural Development

## 1. 緒 論

核爆發實驗에 따르는 自然界의 落花物中の 放射能 物質이 土壤農作物 牛乳用水等に 汚染되고 集積되어 가는 現況을 調查 分析하여 農業生産과 人類生活에 미치는 放射能障害防除과 環境衛生 改善에 關한 問題를 檢討評價하고자 한다. 歐美各國에 있어서의 放射能의 測定은 1944年 以來 航空圈內的 汚染測定에 서부터 落塵, 雨水, 空氣中の 放射能이 測定되고 1950年 以後에 이르러 土壤, 農作物, 畜産物, 飲料水의 放射能에 의한 汚染에 關心을 가지고 測定分析하기 에 이르렀으며 日本에서는 1952年 農業技術研究所에 原子力 利用研究室이 創設됨에 따라 이 分野의 本格的인 研究調查가 始作되었다.

우리나라에 있어서는 1959년부터 國防部 科學研究

所에서 雨水, 落塵 및 空氣中の 放射能을 測定하여 그 核種을 分析하기 始作하였으며 1960년부터 原子力院에서도 各種環境 放射能의 測定과 分析을 實施하게 되었으며 農村振興廳에서는 1961年 9월부터 12월까지 主로 水原地方의 降水, 落塵, 農作物의 試料 51點을 測定하였으며 1962年度에는 大氣를 添加하여 年中 214點의 試料를 測定하였고 1963년에는 10月中旬 現在 水原地方의 降水, 落塵, 大氣, 土壤 및 農作物은 勿論 全國 各地의 畜糞田의 作土 229點, 米穀 및 麥類 64點 그리고 用水(水道, 井水) 70點과 貯水池 水 27點 牛乳 29點까지 아울러 調查하였는데 特別 全國的인 土壤, 農作物, 用水等에 對한 本研究에서는 1961年 9월부터 1963年 10월까지의 調查測定된 試料 總 918點中에서 土壤과 農作物을 비롯하여 用水와 牛乳中の 放射能, 汚染만을 對策으로 考察하였다.

## II. 材料 및 方法

供試材料 概括

(1961.9~1963.10)

試 料	年 別	1961	1962	1963	計 (26)	備 考
		(9~12)	(1~12)	(1~10)		
土	水	—	9	32	41	地表 1~2cm 길이
	道	—	9	32	41	地中 2~20cm "
	計	—	18	64	82	每月 1~3回 採取
壤	各	—	—	195	195	表土에서 15cm 길이
	道	—	—	34	34	土性調査 試料利用
	計	—	—	29	229	試料量은 10gr 3覆
合 計		—	18	293	411	
農 作	水	19	44	27	90	배추16 무우19 출파11 파29 상8 시금치1 감자2 아욱4 고구마2
	原	—	—	26	26	보리12 벼8 대두6
	計	19	44	5	5	복숭아2 사과1 참외2
		19	44	58	121	

物	各	米	穀	—	—	45	45	1963年 10月 各道 5個 畜作地
	道	麥	類	—	—	19	19	1963年 6~7月 各地에서
		計		—	—	64	64	採集
	合	計		19	44	122	185	
用	水	道	水	—	—	10	10	本廳水道水 每月 1回
	井	水		—	—	50	50	本廳管内 井水 5個 每月 1回
	西	湖	水	—	—	10	10	西湖水 每月 1回
	計			—	—	70	70	
	貯	水	池	—	—	27	27	各道 貯水池
	合	計		—	—	97	97	
牛乳	水原	畜	組	—	—	29	29	
	總	計		19	62	541	722	

測定方法是 G-M, 計數管에 의한 自然界에서의 落下物 및 大氣中の 放射能 測定, (1963原子力院 發刑) 同一 또는 이에 準하여 實施하였으며 測定 器具는 主로 Versa/Matil II Scaler(End window thickness,

1.9mg/cm<sup>2</sup>)를 使用하여 10分間의 CPM를 三反覆 測定하였고 單位는 土壤은  $\times 10^{-5}\mu\text{c}/\text{gr}$ , 農作物은  $\times 10^{-4}\mu\text{c}/\text{gr}$ , 用水는  $\times 10^{-9}\mu\text{c}/\text{cc}$ , 牛乳는  $\times 10^{-5}\mu\text{c}/\text{cc}$ 로 表示하였다.

### Ⅲ. 調查 成績

#### 1. 土壤中的 放射能

(表 1) 表土와 心土의 放射能 汚染 (1962~63 水原)

項	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		表土	1962	—	—	—	9.01	10.81	11.71	12.61	11.44	11.89	11.50
	1963	10.41	20.05	13.62	20.68	21.26	22.57	23.00	23.33	15.19	—	—	—
心土	1962	—	—	—	6.49	7.59	7.21	9.55	8.29	8.47	6.85	5.23	10.09
	1963	3.30	12.43	4.40	9.72	7.81	5.25	6.68	6.27	3.60	—	—	—

(單位  $\times 10^{-5}\mu\text{c}/\text{gr}$ )

(表 2) 田畜作土의 放射能 汚染 (1963 全國)

項	道	京	畿	江	原	忠	北	忠	南	全	北	全	南	慶	北	慶	南	濟	州	平均
		田	最高	14.41	10.95	10.30	14.20	7.90	—	6.30	10.10	—	14.41							
	最低	0.90	1.60	1.45	6.30	0.90	—	0.55	2.70	—	0.55									
	平均	7.66	6.27	6.36	10.90	4.70	—	4.22	5.58	—	6.53									
畜	最高	14.80	5.20	9.90	9.25	6.20	6.30	6.45	7.90	3.95	14.80									
	最低	0.35	0.70	1.10	0.90	1.60	2.35	0.90	0.90	1.98	0.35									
	平均	5.73	2.88	6.01	5.07	3.54	3.90	3.12	3.20	2.99	4.05									
平	最高	—	10.95	10.30	14.20	7.90	—	6.45	10.10	—	—									
	最低	—	0.70	1.10	0.90	0.90	—	0.55	0.90	—	—									
	平均	—	4.57	6.18	7.98	4.12	—	3.67	2.39	—	—									

(單位  $\times 10^{-5}\mu\text{c}/\text{gr}$ )

## 2. 農作物中の放射能

(表 3)

農作物の放射能汚染

(1961, 62, 63 水原)

年 作物	1961			1962				1963								
	배추	무우	과	배추	무우	과	야채	감	보리	복숭아	대두	아욱	과	감자	벼	배추
時 期	9~12	9~12	9~12	1~12	1~12	1~12	1~12	1~4	1~6	5~6	7~8	5~6	1~4	7~8	9~10	—
最 高	1.90	1.66	0.77	2.38	2.24	1.99	1.65	3.09	1.71	0.29	2.17	1.27	1.09	0.15	0.42	0.83
最 底	0.08	0.56	0.44	0.90	0.86	0.76	1.08	0.55	0.11	0.20	0.15	1.25	0.14	0.04	0.20	0.33
平 均	1.01	0.89	0.57	1.69	1.63	1.36	1.39	1.69	0.83	0.25	1.55	1.26	0.45	0.95	0.32	0.50

(單位  $\times 10^{-4}\mu\text{C}/\text{gr}$ )

(表 4)

米麥類の放射能汚染

(1963, 全國)

項	道	京 畿	江 原	忠 北	忠 南	全 北	全 南	慶 北	慶 南	濟 州	計
米	最 高	0.126	0.07	0.08	0.10	—	0.12	0.079	0.08	0.09	—
	最 底	0.018	0.03	0.01	0.04	—	0.03	0.014	0.03	0.01	—
	平 均	0.080	0.06	0.04	0.06	—	0.06	0.047	0.05	0.05	—
麥	最 高	0.18	—	0.23	—	—	—	0.16	0.18	—	—
	最 底	0.11	—	0.11	—	—	—	0.01	0.02	—	—
	平 均	0.15	—	0.17	—	—	—	0.08	0.10	—	—
平 均	最 高	—	—	0.23	—	—	—	—	0.18	—	—
	最 底	—	—	0.01	—	—	—	—	0.02	—	—
	平 均	—	—	0.11	—	—	—	—	0.07	—	—

(單位  $\times 10^{-4}\mu\text{C}/\text{gr}$ )

## 3. 用水中の放射能

(表 5)

用水中の放射能汚染

(1963 水原及 全國)

項	道	京 畿	江 原	忠 北	忠 南	全 北	全 南	慶 北	慶 南	濟 州	計
水 道 水		0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—
井 水		0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—
灌 溉 水		2.93	3.04	—	2.60	2.02	1.80	3.49	2.93	2.53	—

(單位  $\times 10^{-9}\mu\text{C}/\text{cc}$ )

## 4. 牛乳中の放射能

(表 6)

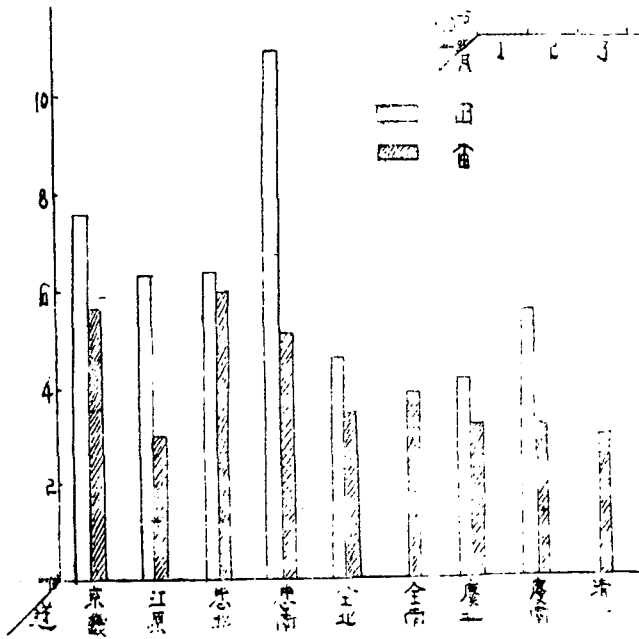
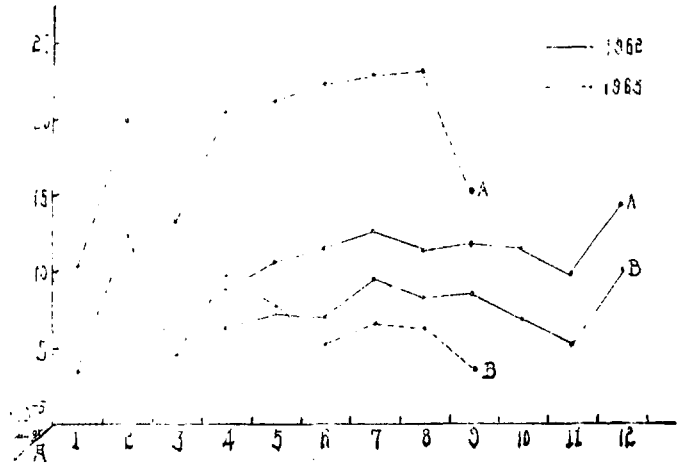
牛乳中の放射能汚染

(1963, 水原)

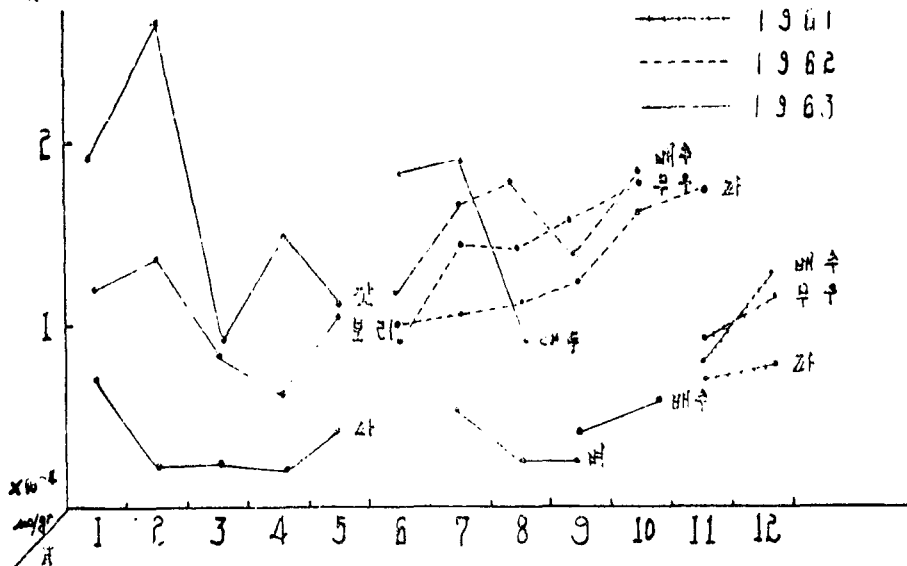
項	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
最 高		1.48	1.34	1.55	1.65	1.05	1.01	1.15	1.32	1.44	—	—	—	—
最 底		1.05	0.81	0.22	0.85	0.65	0.94	0.86	0.86	1.04	—	—	—	—
平 均		1.27	1.14	0.89	1.17	0.86	0.98	1.05	1.05	1.29	—	—	—	—

(單位  $\times 10^{-5}\mu\text{C}/\text{cc}$ )

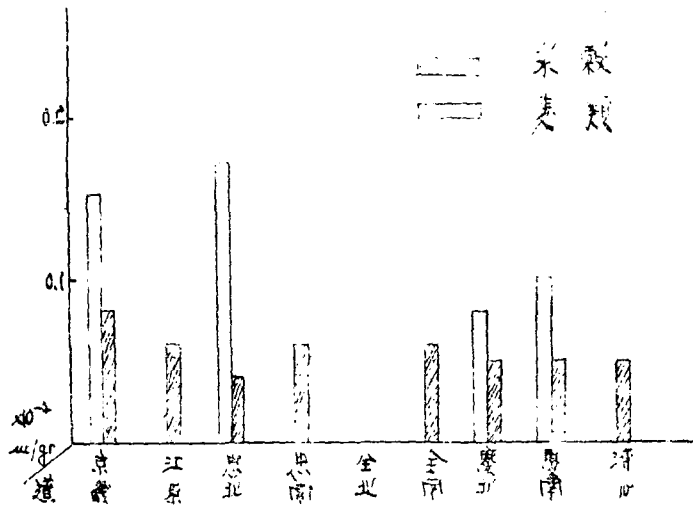
(그림 1) 表土와 心土의 放射能汚染  
(1962~63 水原)



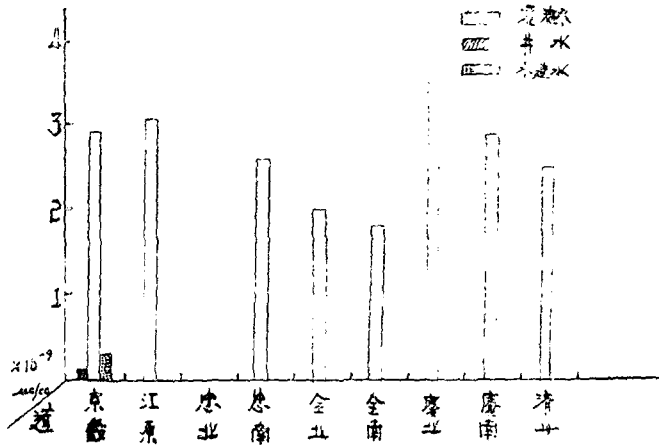
(그림 2) 田畵作土의 放射能汚染  
(1963. 全國)



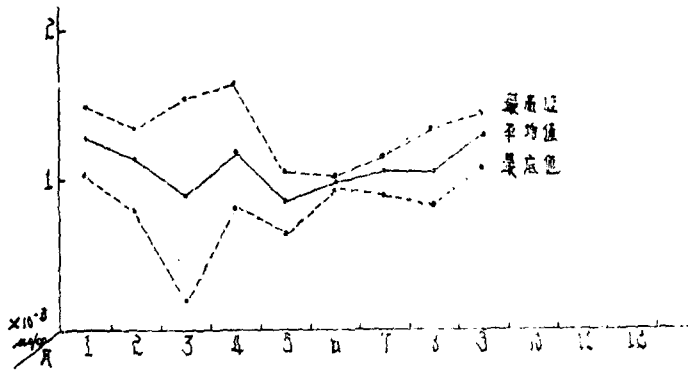
(그림 3) 農作物의 放射能汚染 (1961~63, 水原)



(그림 4) 米麥類의 放射能 汚染  
(1963. 全國)



(그림 6) 牛乳와 飼料의 放射能 汚染  
(1963. 水源)



(그림 5) 用水中の 放射能 汚染  
(1963. 水源 全國)

### Ⅲ. 摘要 및 考察

#### 1. 土壤의 汚染

##### 가. 表土와 心土中的 放射能

- (1) 大氣, 雨水, 落塵으로 直接的인 影響.
- (2) 重要核種은 Sr-90, Cs-137.
- (3) 大部分의 汚染은 表面에 集積.
- (4) 耕耨, 降雨等으로 心土에 混入.
- (5) 月 平均10%內외의 汚染 增進.
- (6) 年間 2倍內외의 汚染集積.
- (7) 作物에 依한 經根의 吸收를 認定.
- (8) 土壤汚染은 數十年間 持續.
- (9) 植物 汚染을 通해 人畜에 汚染.
- (10) 表土 除去로 實用的 汚染除去可能.

##### 나. 田畚의 作土中的 放射能

- (1) 田畚作土의 汚染은 極低.
- (2) 田의 集積은 畚의 2倍.
- (3) 中部는 南部보다 甚한 汚染.
- (4) Sr-90은 石炭施用으로 吸收輕減.
- (5) Cs-137은 加里用으로 吸收輕減.
- (6) 畚 汚染除去는 灌溉水調節이 效果的.
- (7) 田 汚染除去는 表土除去가 實用的.
- (8) 深耕, 灌水, 削土, 客土等도 汚染除去에 有效.

#### 2. 農作物의 汚染

- (1) 土壤汚染의 吸收와 落塵의 吸着에 起因.
- (2) 作物 種類別로 吸收率에 많은 差異.
- (3) 問題視될 核種은 Sr-90, Cs-137.
- (4) 中部는 南部보다 汚染이 많다.
- (5) 作物의 經根 吸收로 汚染 集積.
- (6) 菜類와 果類의 生食時는 水洗必要.
- (7) 荳科作物의 牧野地 單植은 再考를 要.
- (8) 荳科飼料의 單用은 人畜의 增進 汚染.
- (9) 牛乳中の 汚染은 人體集積濃度에 未及.
- (10) 牛乳中の 汚染除去의 必要性.

#### 3. 用水中の 汚染

- (1) 完全井水와 水道水의 汚染은 最大 許容量의  $\frac{1}{50} - \frac{1}{100}$ .

(2) 飲料水는 雨水汚染 最高值의  $\frac{1}{800}$ , 最低值의  $\frac{1}{4}$

(3) 雨水와 地表流水의 食水 混入防止가 必要.

(4) 不完全 井水는 完全井水의 10倍의 汚染.

(5) 不完全 井水는 灌溉水의  $\frac{1}{30}$ -의 汚染.

(6) 灌溉水는 南部와 山岳地帶에서 더 많은 汚染.

(7) 貯水池水의 汚染 平均은 降水와 比等하나 最多는 雨水의 1.5倍

(8) 貯水池水의 最高 汚染值는 最大 許容量의 約 1.5倍

(9) 貯水池의 平均 汚染은 人體集積 可能量의 約 10倍이나 水泳을 嚴禁.

(10) 山林綠化와 草地造成으로 土壤과 農作物의 汚染防止.

### V. 結 論

1. 大氣, 雨水, 落塵中の 放射能은 勿論 用水, 農產物等中の 放射能 汚染은 國民生活와 農業生産에 直接間接으로 미치는 影響이 多大하니 全國的인 調査測定과 放射能 障害防除를 爲한 研究와 아울러 對策樹立이 必要하다.

2. 土壤, 用水및 農產物中の 放射能은 大氣圈內의 核爆發實驗으로 因한 大氣, 降水, 落塵等の 汚染에 起因된 것이며 大氣및 土壤中の 汚染은 今後 數10年間持續되어 人畜과 農作物에 繼續的인 影響을 미치게 될 것이다.

3. 大氣 및 雨水 落塵中の 汚染은 1961 年後 年次的으로 減少되어 가고 있으나 土壤中の 汚染은 每年 2倍 以上 集積되어 가고 있으며 問題視되는 核種은 Sr-90과 Cs-137이며 作物에 依한 經根吸收는 人畜의 體內 汚染을 增進시키는 結果를 招來하고 있다.

4. 現在 土壤및 農作物中에 集積 汚染된 放射能은 人畜및 作物의 生理生態와 土壤 肥料에 關한 試驗에 直接影響은 미칠수 있는 限界에는 이르지 못하고 있으나 局部的인 障害는 無視할수 없는程度로 높다.

5. 生菜와 果實은 充分히 水洗하여 食用함이 安全하며 荳科作物의 牧野地造成과 荳科植物飼料의 單食을 避할 것은 勿論雨水와 地表流水의 食水混入을 막을 한편 冬季 露雪에 長時間 接觸하지 말것이며 特別히 貯水池에서의 水泳等은 嚴禁할 것이다.