

서울市 一圓의 土壤 重金屬汚染度 調査

廢棄物科

金洪濟 · 金蓮千 · 李靜子 · 成始慶 · 崔漢榮 · 李承洲 · 朴相賢

Studies on the Pollution of Heavy Metals in the Soils of Seoul Area

Industrial waste division

Hong Je Kim, Youn Cheon Kim, Jung Ja Lee, See Kyung Seoung,

Han Young Choi, Seung Joo Lee, Sang Hyun Park

—Abstract—

This study was carried out to investigate the pollution of heavy metals in Soil, collected from the 50 sampling sites in 1986.

The results were as follows;

1. In the average contents of Cd, the highest value was 0.33mg/kg in the Industrial area, the lowest value was 0.06mg/kg in the Greenbelt and 0.10~0.22mg/kg in the other areas.
2. In the average contents of Cu, the highest value was 33.46mg/kg in the Industrial area, the lowest value was 3.79mg/kg in the Greenbelt and 4.69~12.21mg/kg in the other areas.
3. In the average contents of As, the highest value was 1.80mg/kg in the Residential area, the lowest value was 0.43mg/kg in the Greenbelt and 0.64~1.65mg/kg in the other areas.
4. In the average contents of Zn, the highest value was 29.84mg/kg in the outwall of Seoul, the lowest value was 17.32mg/kg in the Greenbelt and 19.62~26.71mg/kg in the other areas.
5. In the average contents of Pb, the highest value was 17.09mg/kg in the Industrial area, the lowest value was 5.21mg/kg in the Reclaimed waste and 5.67~14.10mg/kg in the other areas.
6. Distribution of Heavy metals was $Zn > Cu > Pb > As > Cd$ by priority of content. There was significantly correlation between Zinc and Cadmium, Lead and Cadmium, Copper, Zinc.

緒 論

날로 擴大되는 産業社會와 급속히 增大하는 科學技術의 進歩로부터 人間은 풍요롭고 便利한 삶을 영위하게 된 이면에 各 家庭, 交通手段 그리고 産業場으로부터 排出되는 各種 汚染物質들로 大氣와 水質이 汚染되었다. 陸上生命을 위한 必要條件 중에 가장 貴重한 要素로서 모든 生産의 母體가 되는 土壤에 直接 또는 間接的인 方法으로 이러한 汚染들이 점차 深化되고 있는 實情이어서, 植物의 生産力 低下와 더불어 Food Chain을 通하여 增幅된 汚染物質이 最終消費者인 人間の 食生活 및 健康에 까지 매우 심각한 問題로 대두되고

있다.

土壤에서 汚染物質등이 檢出되었다고 해서 반드시 人爲的인 汚染이라고 단정할 수는 없으며, 自然的인 含量과 比較하여 얼마만큼 더 含有되어 있는가를 알때 비로소 汚染의 如否를 가릴 수 있을 것이다.

이에 본 研究所에서는 이미 李等¹⁾, 李等²⁾, 韓等³⁾, 金等^{4,5)}이 重金屬類에 의한 土壤汚染 如否를 서울시 各地域別 土壤에 대하여 調査·報告하였다. 따라서 著者 등은 前年度와 같이 서울시 各地域別 土壤에서 重金屬類의 植物 等에 대한 發育低害 및 이행으로 인한 蓄積 등에 密接한 關係를 지니고 있는 可溶性 含量에 대하여 調査하였기에 報告하는 바이다.

調査對象 및 方法

1. 調査期間 : 1986年 5月~1986年 12月
2. 調査項目 : Cd, Cu, Zn, As, Pb를 調査 對象으로 하였다.
3. 調査地點 : 調査地點은 前年度와 같은 總 50個所로서, 農耕地域 17個所, 河川水 利用地域 9個所, 埋立地域 4個所, 綠地地域 8個所, 工業地域 4個所, 住居地域 4個所, 그리고 市界隣接地域이 4個所로 그 位置는 Fig. 1과 같다.

試驗方法

1. 試料採取 : 環境汚染公定試驗法 土壤偏에 準하여 약 1kg 程度의 土壤을 採取하였다.
2. 採取한 土壤은 直射光線이 닿지 않고 바람이 잘 통하는 場所에서 均一한 두께로 自然乾燥시킨 후 나무 절구를 사용해서 粉碎하였다. 粉碎된 土壤은 100mesh의 非金屬性體를 통과시킨 후 4分法에 의하여 各 部分마다 試料를 採取하여 混合하고 그 중 약 100g을 取하여 分析試料로 하였다.

3. 分析機器

- Atomic Absorption Spectrophotometer (HITACHI 170-30)
- UV/Vis Spectrophotometer (PERKIN-ELMER 552S)

4. 試驗方法

Cd, Cu, Zn은 Fig. 2, Pb는 Fig. 3, 그리고 As는 Fig. 4와 같은 方法으로 試驗한 後 定量하였다.

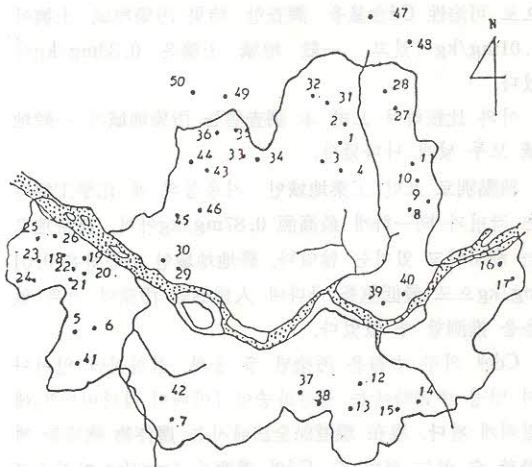


Fig. 1. Sampling sites in Seoul area.

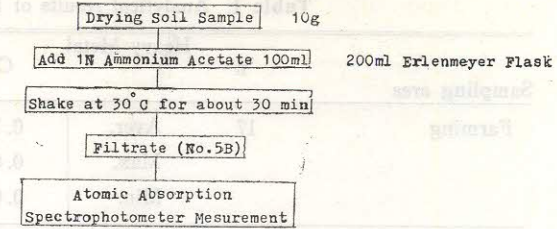


Fig. 2. Flowsheet of quantitative method of Cd, Cu and Zn with extractable method of 0.1N-HCl.

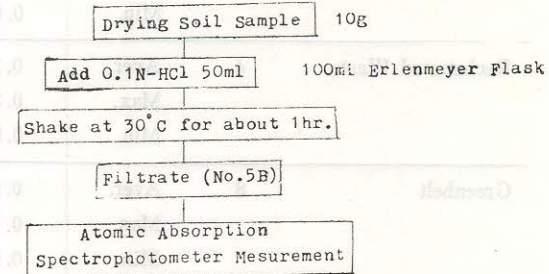


Fig. 3. Flowsheet of Pb quantitative method with extractable method of 1N-HCl.

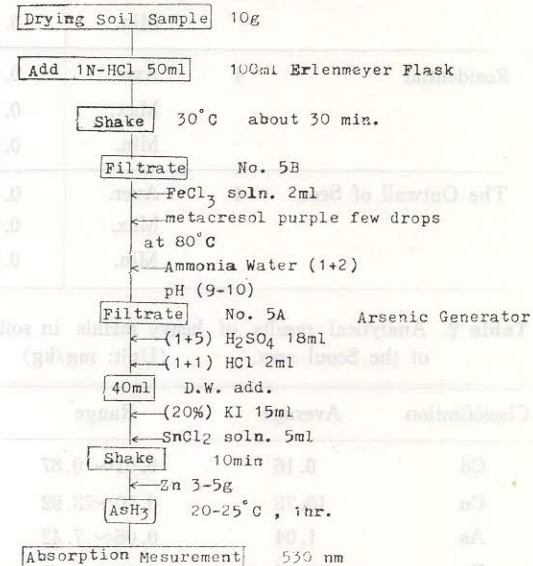


Fig. 4. Flowsheet of As quantitative method with extractable method of 1N-HCl.

結果 및 考察

서울시의 工業地域을 비롯한 6個 地域의 50個 地點에서 農耕地 또는 유사하게 利用되고 있는 土壤의 Cd, Cu, As, Zn 그리고 Pb에 대한 可溶性 含量을 分析·調査한 結果가 Table 1, Table 2에 제시되었다.

Table 1. Analytical results of heavy metals in soil at seven areas. (Unit: mg/kg)

Sampling area	n	Heavy Metal					
		Cd	Cu	As	Zn	Pb	
Farming	17	Aver.	0.17	10.55	1.32	24.61	6.32
		Max.	0.60	49.06	7.42	42.63	27.76
		Min.	0.03	1.30	0.12	10.11	2.69
Used Stream	9	Aver.	0.10	11.39	0.81	19.62	5.97
		Max.	0.27	19.93	1.35	31.09	16.69
		Min.	0.04	4.99	0.38	10.45	1.63
Reclamated Waste	4	Aver.	0.16	4.69	1.65	22.30	5.21
		Max.	0.30	6.91	3.99	34.56	12.21
		Min.	0.08	3.01	0.64	10.77	1.57
Greenbelt	8	Aver.	0.06	3.79	0.43	17.32	7.34
		Max.	0.13	6.84	1.27	33.46	10.43
		Min.	0.01	1.58	0.10	3.99	2.46
Industrial	4	Aver.	0.33	33.46	0.64	26.71	17.09
		Max.	0.87	73.92	0.83	38.40	41.12
		Min.	0.05	0.70	0.31	12.45	3.44
Residential	4	Aver.	0.22	6.03	1.80	22.93	14.10
		Max.	0.53	15.74	3.18	35.98	41.24
		Min.	0.03	1.39	0.06	12.62	2.71
The Outwall of Seoul	4	Aver.	0.22	12.21	1.02	29.84	11.91
		Max.	0.55	15.19	1.90	39.52	16.29
		Min.	0.06	9.32	0.07	23.66	5.14

Table 2. Analytical results of heavy metals in soil of the Seoul area. (Unit: mg/kg)

Classification	Average	Range
Cd	0.16	0.01~0.87
Cu	10.75	0.70~73.92
As	1.04	0.06~7.42
Zn	22.80	3.99~42.63
Pb	8.21	1.57~41.24

Cd : Cd의 可溶性 含量은 工業地域이 0.33(0.05~0.87)mg/kg으로 높게 나타났으며, 綠地地域에서 0.06(0.01~0.13)mg/kg으로 낮게 나타났다. 그밖의 地域에서는 0.10~0.22(0.03~0.87)mg/kg의 範圍로 市界 隣接地域, 住居地域, 農耕地域, 廢棄物 埋立地域, 그리고 河川水 利用地域의 順으로 높게 나타났다. Cd含量은 1986年度 調査値보다 전반적으로 낮게 나타났

며, 특히 綠地地域은 0.06mg/kg으로 대단히 낮았다. 日本 농림성¹¹⁾에서 本 調査와 同一한 0.1N-HCl 沈出法으로 可溶性 Cd含量을 調査한 結果 汚染地域 土壤이 1.01mg/kg이었고, 一般 地域 土壤은 0.33mg/kg이었다.

이와 比較하여 보던 本 調査値는 汚染地域과 一般地域 모두 낮게 나타났다.

地點別로 보던 工業地域인 시흥동의 옛 化學工場터는 작년과 同一하게 最高値 0.87mg/kg이며, 農耕地로는 利用되고 있지는 않았다. 綠地地域인 도봉산은 0.01mg/kg으로 最低値를 나타내 人爲的인 汚染이 거의 없음을 推測할 수 있었다.

Cd에 의한 中毒은 汚染된 쌀 등의 섭취시에 일어나며 만성 中毒時에는 肺硬化증인 「이따이 이따이병¹²⁾」에 걸리게 된다. 現在 環境保全法에서는 農作物 栽培를 제한할 수 있는 현미 중 Cd의 濃度를 1mg/kg 이상으로 定하고 있다.

