

## 7. セメント工場よりのカドミウム汚染について

### 1. まえがき

埼玉県内にはいくつかの大きなセメント製造工場があり、セメント工場から排出される粉じんによる汚染が問題となっているが、時に揮発性重金属カドミウムや鉛の汚染が懸念される。そこで今回はカドミウム汚染の実態を把握するため予備調査を行なったので、ここに報告する。

### 2. 調査及び結果

#### a. 発生源調査

セメント工場から排出されるカドミウム量を推定する一例として日高町にあるNセメント工場の煙道ばいじん調査を実施した。その測定結果を表1に示す。測定場所は乾式キルンの集じん機入口、出口である。この工場の集じん方式は電気集じん方式である。

次に各工場で製造されたセメント中に含まれるカドミウムの分析結果を表2に示す。板野早川<sup>(2)</sup>によると、セメント原材料(石灰石、粘土類、鉄さい、ペレット、石膏)中にはカドミウムが含まれており、その含有量や原料使用比から考えると、カドミウム汚染の主原因は石灰岩と思われる。原材料や製品セメント中のカドミウム含有量に比べて、排出粉じん中のカドミウム量は、はるかに高い値を示しているが、これは加熱工程中に揮発性の高い金属が凝縮されるのではないかとと思われる。

表1 煙道ばいじん測定結果

4 9. 5. 2 3

測定場所	粉じん濃度 (g/Nm <sup>3</sup> )	Cd濃度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	Cdの含有率 (ppm)	Pb濃度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	Pbの含有率 (ppm)
集じん機入口	60.18	1.48	25.3	13.6	23.3
	57.50	1.21	21.3	12.6	22.3
	57.59	1.33	23.0	14.2	24.4
平均	58.42	1.34	23.2	13.5	23.3
集じん機出口	0.150	0.004	27.8	0.045	30.6
	0.092	0.003	26.9	0.031	34.4
	0.121	0.004	27.4	0.038	32.5
平均					

表2 セメント中のカドミウム含量

採取工場	セメントの種類	Cd (ppm)
Cセメント第一工場	ポルトランドセメント	0.63
" "	シリカセメント	0.85
" 第二工場	ポルトランドセメント	0.65
" 熊谷工場	ポルトランドセメント	0.79
" "	A種フライアッシュセメント	0.59
Mセメント横瀬工場	ポルトランドセメント	0.89
Nセメント埼玉工場	ポルトランドセメント	0.28
" "	フライアッシュセメント	0.33

b 環境調査

工場から排出された粉じんの影響を知るために、長期間にわたり粉じんが堆積されている工場周辺の土壌をサンプリングして、カドミウムの汚染程度を調べた。各工場周辺半径500m以内の数カ所の土壌をサンプリングし、これを良く混合して、一試料とした。土壌中のカドミウムの分析方法は、硝酸・過酸化水素で湿式分解後、除鉄操作（塩酸酸性でMIBK抽出）を行い、DDTC-MIBK抽出を行ったあと、原子吸光光度計で測定した。土壌中のカドミウム量の分析結果を表3に示す。

表3 土壌中のカドミウム

採取地点	Cd (ppm/乾細土)	風乾細土水分 (%)	石膏含量 (%)
Cセメント第一工場	0.86	2.84	21.2
" " 第二工場	0.39	3.75	27.5
" " 熊谷工場	0.13	4.60	7.7
Mセメント横瀬工場	0.19	4.85	22.8
Nセメント埼玉工場	1.60	18.27	—

農林省農産課の調査で、全国水田土壌平均 0.37 ppm, 畑土壌平均 0.26 ppm, 樹園地平均 0.32 ppm, 汚染土壌 1.5 ppm という値から比べてみると、日高町 N セメント工場周辺の土壌のカドミウム値が高いため、あらためて再調査を実施した。調査地点は図 1 で示されるように工場を中心に約 500 m 離れた地点 4 カ所と対照地区として 3.2 km 離れた山林を選んだ。その測定結果を表 4 に示した。

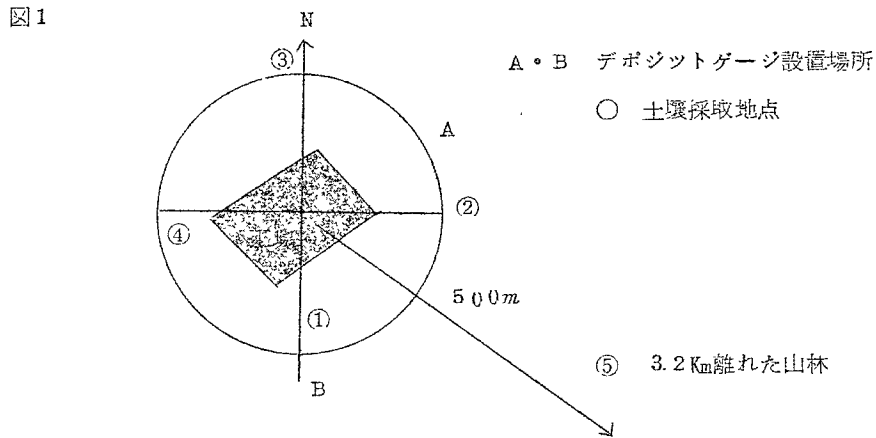


表 4 土壌中のカドミウム

№	採取地点	Cd (ppm/乾細土)	風乾細土水分(%)	地目
1	原宿(Nセメント用地)	2.37	11.28	雑種地
2	原宿(工場東)	0.71	12.51	境内地
3	田波目(工場北)	0.74	9.68	道路敷
4	平中(工場西)	0.65	8.92	"
5	中沢(対照地)	0.19	13.14	山林

デポジットゲージにより捕集された降下ばいじん中に含まれているカドミウムの分析もあわせて行った。その測定結果を表 5 に示した。

セメント工場周辺(熊谷・秩父・日高)とその他の地点(春日部・川越・草加・川口・和光)とでは、かなりカドミウム量の差が見られる。今後継続して調査を行うことにより、セメント粉じんによる環境汚染への影響を把握するつもりである。

表5 降下ばいじん

採取地点	期 間 (48年)	総 量			不 ばいじん量 (ton/Km <sup>2</sup> ・月)
		ばいじん量 (ton/Km <sup>2</sup> ・月)	Cd (g/Km <sup>2</sup> ・月)	Cd含有率 (ppm)	
春日部消防署	3/7~4/3	113.6	49.0	4.6	9.88
川越地方庁舎	3/5~4/2	7.62	40.7	5.3	6.43
草加市役所	3/7~4/3	118.5	67.7	5.7	10.04
川口保健所	3/6~4/3	153.9	67.2	4.4	13.08
和光市役所	3/5~4/2	137.8	106.3	7.0	12.59
熊谷三尻上野	2/26~3/27	9.00	79.3	8.8	6.96
熊谷三尻小学校	"	121.3	95.0	7.8	9.09
秩父農業高校	2/27~3/28	5.07	46.4	9.2	2.75
秩父横川商店	"	4.92	43.5	8.9	2.34
日高町 Nセメント 工場境界線	4/1~4/27	136.2	231.0	17.0	39.9
日高町原宿 A	4/28~5/28	9.5	87.8	9.30	4.4
" 原宿 B	"	9.8	65.0	6.62	4.5

3. まとめ

埼玉県内におけるセメントによるカドミウム汚染の予備調査の結果からは、はっきりとしたカドミウム汚染は認められない。だが日高町Nセメント周辺では他の地区に比べてやや高い値がみられる。今後、植付影響等広範囲にわたり継続して調査を行うなり、より効率良い集じん装置の増設など行政指導を行うことにより汚染の拡大を防がなくてはならない。

文献

- (1) 板野・河田・依田：科学 8. 487 (1974)
- (2) 早川：第一回環境保全・公害防止研究発表会資料

不 人量 ( $\text{m}^2 \cdot \text{月}$ )	溶 解 性 成 分		溶 解 性 成 分		
	Cd ( $\text{g}/\text{Km}^2 \cdot \text{月}$ )	Cd含有率 (ppm)	ばいじん量 ( $\text{ton}/\text{Km}^2 \cdot \text{月}$ )	Cd ( $\text{g}/\text{Km}^2 \cdot \text{月}$ )	Cd含有率 (ppm)
88	20.7	2.1	1.48	28.3	19.1
43	21.4	3.3	1.19	19.3	16.2
04	39.3	3.9	1.81	28.4	15.8
08	51.5	3.9	2.31	15.7	6.8
59	57.6	4.6	1.19	48.7	18.6
96	68.6	9.9	2.04	10.7	5.3
09	79.3	8.7	3.04	15.7	5.2
75	35.7	13.0	2.32	10.7	4.6
34	14.3	6.1	2.58	29.2	11.4
99	116.3	29.3	9.63	114.7	11.9
4	46.1	10.47	5.1	41.7	8.27
5	30.1	6.75	5.3	34.9	6.59

た  
値  
ん