

Ⅲ ローボリウム・エアサンプラーによる市内大気中の浮遊粒子状物質測定結果について (第1報)

永田正信・石田哲夫・林 久緒・島田ひろ子・沼川美登利

1. はじめに

環境基準で定められた 10μ 以下の浮遊粒子状物質について、市内環境大気中の汚染の実態を把握するため、ローボリウム・エアサンプラー(Low-Vol)市内数カ所に設置し、昭和47年より継続して調査を行っている。今回は第一報として、昭和47年から昭和50年までの測定結果、その結果とハイボリウム・エアサンプラー(Hi-Vol)による浮遊粉じん測定結果との比較を行ったのでその結果について報告する。

2. 測定方法

2-1 測定場所及び測定開始年月

測定場所	測定開始年月
(1) 田島保健所※ 川崎区田島	昭和47年3月
(2) 大師保健所 川崎区台町	昭和50年4月
(3) 監視センター 川崎区宮本町	昭和49年4月
(4) 幸保健所 幸区戸手町	昭和49年4月
(5) 中原区役所 中原区小杉	昭和47年3月
(6) 高津区役所 高津区溝口	昭和49年4月
(7) 生田浄水場 多摩区生田	昭和50年4月

※ 昭和49年1月公害研究所に移設

2-2 試料採取方法

(1) 試料採取装置

新宅機械製、FKS型 サイクロン式分粒装置付ローボリウム・エアサンプラー(Low-Vol)

(2) 試料採取方法

サンプラーにガラス繊維ろ紙($11\text{cm}\phi$ 、ゲルマンタイプAまたは東洋ろ紙 GB-100R)を取付け、各測定場所で毎月1回、2週間から1か月間の連続サンプリングを行った。

2-3 測定項目及び分析方法

(1) 浮遊粒子状物質濃度 (重量法)

(2) 金属成分（原子吸光法）

鉄，鉛，銅，マンガン，カドミウム，ニッケル，クロム

3. 測定結果と考察

3-1 浮遊粒子状物質濃度

年次別の測定結果を表-1～4に示し，その月別変化を図-1に示した。この結果から次のことが考察される。

- (1) 4か年間の変化をみると，臨海部の田島，中部の中原ともほとんど年平均値は変わらず，ほぼ横ばいの状態を示している。
- (2) 各測定場所間においては幸がもっとも高い値を示し，Hi-Volによる浮遊じん濃度測定結果とは異った傾向を示していた。
- (3) 市内全体を比較してみると，臨海部から中部まではほとんど濃度に差はなく，北部の生田において若干低くなる傾向のようである。総じて， 10μ 以下の浮遊粒子状物質濃度は余り地区間の差がないと思われる。
- (4) 4か年を通して，昭和47年の12月に最高値を記録したが，各年とも春から夏が比較的低い値を示し，秋から冬にかけて高い値を示す傾向がみられる。

表-1 浮遊粒子状物質測定結果（昭和47年）（単位： $\mu g/m^3$ ）

月													Max	Min	Ave
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
田島保健所	-	67	86	83	89	68	53	56	81	101	169	169	53	85	
中原区役所	-	-	58	66	68	62	27	30	42	78	99	146	146	27	68

表-2 浮遊粒子状物質測定結果（昭和48年）（単位： $\mu g/m^3$ ）

月													Max	Min	Ave
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
田島保健所	81	98	59	86	70	72	83	74	102	72	84	97	102	59	82
中原区役所	82	91	56	-	56	52	75	64	89	76	123	103	123	52	79

表 - 3 浮遊粒子状物質測定結果 (昭和49年) (単位: $\mu g/m^3$)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max	Min	Ave
公害研究所	59	101	65	65	72	60	62	47	47	75	77	77	101	47	67
監視センター	-	-	-	68	73	62	76	51	47	95	98	91	98	47	73
幸 保健所	-	-	-	79	79	76	81	56	60	110	117	113	117	56	86
中原区役所	60	84	62	56	59	55	62	46	-	87	83	76	87	46	66
高津区役所	-	-	-	58	58	51	60	42	-	82	87	87	87	42	66

表 - 4 浮遊粒子状物質測定結果 (昭和50年) (単位: $\mu g/m^3$)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Max	Min	Ave	
公害研究所	87	58	70	80 48 (64)	-	70	93 87 (90)	65	73	101 93 (97)	88	111	111	58	79	
大師保健所	-	-	-	88 80 (84)	62	68	93 92 (93)	60	74	99 89 (94)	79	132	132	60	83	
監視センター	101	74	73	88 70 (79)	65	65	85 85 (85)	60	70	102 92 (97)	90	116	116	60	81	
幸 保健所	135	94	89	88 89 (89)	61	63	85 70 (78)	55	67	98 94 (96)	90	153	153	55	89	
中原区役所	87	59	68	84 76 (80)	57	73	84 76 (80)	46	67	94 91 (93)	81	141	141	46	78	
高津区役所	87	61	71	76 77 (77)	56	66	82 69 (76)	54	68	91 90 (91)	79	136	136	54	77	
生田浄水場	-	-	-	56 69 (68)	47	54	-	59 (59)	47	58	77 71 (74)	60	94	94	47	62

注: カッコ内の数字は2回測定を行ったうちの平均値

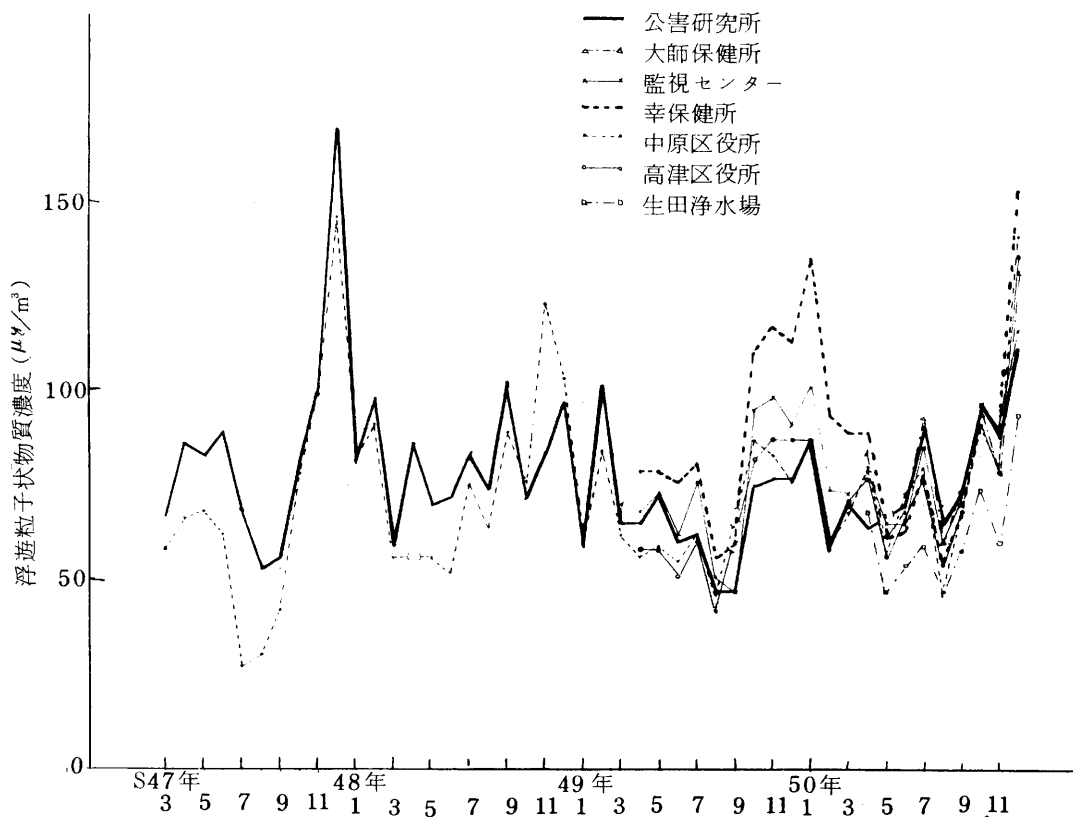


図-1 浮遊粒子状物質濃度（月別変化）

3-2 浮遊粒子状物質中の金属成分濃度

昭和47年4月～昭和48年3月及び昭和49年4月～昭和50年3月までの試料について金属成分を分析した結果を、表-5、6に示した。

- (1) 田島と中原について昭和47年と昭和49年の各成分の年平均値を比較してみると、どの成分も昭和49年の方が低い値を示していた。
- (2) 地域別濃度の比較では、鉛を除く他の成分は臨海部から北部に向うにつれ、濃度が低くなる傾向にある。
- (3) 鉛は5カ所ともほぼ等しい濃度を示し地域間の差が認められないが、その中でも幸が比較的高い値を示していた。幸は自動車交通量の多いところでもあるので、自動車による影響もかなり受けているものと考えられる。
- (4) 成分別月別変化をみてみると各測定場所とも鉛とカドミウムが浮遊粒子状物質濃度変化と良く似ており、冬期に高くなる傾向を示していた。田島では、鉄、銅、マンガン、ニッケルが春から

夏にかけて高くなる傾向にあった。

表-5 浮遊粒子状物質中の金属成分濃度

測定期間 S 4 7, 4 ~ S 4 8, 3

(単位: $\mu g/m^3$)

測定点	測定項目	浮遊粒子状物質							
		Fe	Pb	Cu	Mn	Cd	Ni		
田島保健所	Max	169	4.3	0.83	0.91	0.59	0.032	0.050	
	Min	53	1.3	0.23	0.08	0.14	0.011	0.025	
	Ave	85	2.4	0.48	0.32	0.31	0.018	0.040	
	(%)	(100)	(2.8)	(0.56)	(0.38)	(0.36)	(0.021)	(0.047)	
中原区役所	Max	146	1.4	0.79	0.08	0.10	0.017	0.031	
	Min	27	0.45	0.15	0.02	0.03	0.003	0.006	
	Ave	71	0.95	0.42	0.05	0.07	0.009	0.018	
	(%)	(100)	(1.3)	(0.59)	(0.07)	(0.10)	(0.013)	(0.025)	

表-6 浮遊粒子状物質中の金属成分濃度 (その1)

測定期間 S 4 9, 4 ~ S 5 0, 3

(単位: $\mu g/m^3$)

測定台	測定項目	浮遊粒子状物質								
		Fe	Pb	Cu	Mn	Cd	Ni	Cr	Zn	
公害研究所 (田島)	Max	87	2.6	0.48	0.74	0.37	0.016	0.033	0.024	0.58
	Min	47	0.4	0.17	0.03	0.04	0.004	0.005	0.004	0.17
	Ave	66	1.5	0.33	0.20	0.17	0.010	0.022	0.015	0.37
	(%)	(100)	(2.3)	(0.50)	(0.30)	(0.26)	(0.015)	(0.033)	(0.023)	(0.56)
監視センター	Max	101	1.8	0.59	0.15	0.13	0.017	0.029	0.016	0.53
	Min	47	0.5	0.21	0.03	0.06	0.006	0.013	0.006	0.13
	Ave	76	1.2	0.36	0.08	0.10	0.009	0.021	0.010	0.38
	(%)	(100)	(1.6)	(0.47)	(0.11)	(0.13)	(0.012)	(0.028)	(0.013)	(0.50)
幸 保健所	Max	135	1.8	0.72	0.18	0.13	0.028	0.031	0.022	1.28
	Min	56	0.5	0.22	0.04	0.07	0.006	0.007	0.005	0.10
	Ave	91	1.3	0.44	0.07	0.10	0.012	0.021	0.013	0.51
	(%)	(100)	(1.4)	(0.48)	(0.08)	(0.11)	(0.013)	(0.023)	(0.014)	(0.56)
中原区役所	Max	87	1.3	0.54	0.07	0.08	0.010	0.015	0.009	0.52
	Min	46	0.3	0.16	0.03	0.04	0.003	0.005	0.002	0.03
	Ave	67	0.9	0.29	0.04	0.06	0.006	0.011	0.006	0.25

表 - 6 浮遊粒子状物質中の金属成分濃度 (その 2)

測定台	測定項目	浮遊粒子状物質	Fe	Pb	Cu	Mn	Cd	Ni	Cr	Zn
		(%)	(100)	(1.3)	(0.43)	(0.06)	(0.09)	(0.009)	(0.016)	(0.009)
高津区役所	Max	87	1.1	0.44	0.05	0.07	0.009	0.014	0.007	0.35
	Min	42	0.3	0.18	0.03	0.03	0.004	0.005	0.003	0.04
	Ave	68	0.8	0.28	0.04	0.05	0.006	0.010	0.006	0.23
	(%)	(100)	(1.2)	(0.41)	(0.06)	(0.07)	(0.009)	(0.015)	(0.009)	(0.34)

3 - 3 Low-Vol による浮遊粒子状物質測定結果とHi-Volによる浮遊粉じん測定結果との比較

公害研ではLow-Vol による調査の他に市内の同一場所でHi-Volによる浮遊粉じんの測定も昭和47年より実施している。

Hi-Volによる測定では、大気中に浮遊する粒子状物質のほぼすべての粒径のものを捕集するのに対し、Low-Vol ではサイクロンにより10 μ 以上の粒子はカットされ、10 μ 以下の粒子を捕集するようにできている。そこで、浮遊粉じん中に占める10 μ 以下の粒子の割合を知るために大気中の浮遊粉じん(Hi-Vol)に対する10 μ 以下の浮遊粒子状物質(Low-Vol)の割合(%)をそれぞれの年平均値から求めその結果を表-7に示した。

この表から、10 μ 以下の浮遊粒子状物質は場所により多少差はあるが大體浮遊粉じん中の約45%程度を占めていることがわかった。また、金属成分についてみるとHi-Volの値に対するLow-Volの値の占める割合は、鉄が約20%、銅とクロム：約37%、ニッケル：約47%、鉛：約70%、カドミウム：約37%であった。即ち、鉄、銅、クロム及びマンガンは粒子の大きい粉じん中に多く、鉛とカドミウムは粒子の小さい方に多いということが確認された。

表-7 Hi-Vol と Low-Vol の年平均値の比較

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

測定項目	年度	測定場所	Hi-Vol	Low-Vol	Low-Vol/Hi (%)	測定項目	年度	測定箇所	Hi-Vol	Low-Vol	Low-Vol/Hi (%)
粒子状物質	47	田島	201	85	42	Fe	47	田島	119	24	20
		中原区役所	172	71	41			中原区役所	60	095	16
	49	田島	166	66	40		49	田島	78	15	19
		監視センター	168	76	45			監視センター	60	12	20
		幸保健所	169	91	54			幸保健所	55	13	24
		中原区役所	165	67	41			中原区役所	48	09	19
高津区役所	156	68	44	高津区役所	44	08	18				
Pb	47	田島	0.71	0.48	68	Cu	47	田島	0.56	0.32	57
		中原区役所	0.51	0.42	82			中原区役所	0.41	0.05	12
	49	田島	0.52	0.33	63		49	田島	0.81	0.20	25
		監視センター	0.53	0.36	68			監視センター	0.39	0.08	21
		幸保健所	0.51	0.44	86			幸保健所	0.20	0.07	35
		中原区役所	0.49	0.29	59			中原区役所	0.10	0.04	40
高津区役所	0.45	0.28	62	高津区役所	0.12	0.04	33				
Mn	47	田島	0.74	0.31	42	Cd	47	田島	0.025	0.018	72
		中原区役所	0.23	0.07	30			中原区役所	0.011	0.009	82
	49	田島	0.41	0.17	41		49	田島	0.013	0.010	77
		監視センター	0.26	0.10	38			監視センター	0.015	0.009	60
		幸保健所	0.24	0.10	42			幸保健所	0.014	0.012	86
		中原区役所	0.18	0.06	33			中原区役所	0.009	0.006	67
高津区役所	0.16	0.05	31	高津区役所	0.009	0.006	67				
Ni	47	田島	0.077	0.040	52	Cr	47	田島	0.080	-	-
		中原区役所	0.037	0.018	49			中原区役所	0.031	-	-
	49	田島	0.054	0.022	41		49	田島	0.056	0.015	27
		監視センター	0.046	0.021	46			監視センター	0.040	0.010	25
		幸保健所	0.038	0.021	55			幸保健所	0.030	0.013	43
		中原区役所	0.027	0.011	41			中原区役所	0.020	0.006	30
高津区役所	0.023	0.010	43	高津区役所	0.017	0.006	35				

4. ま と め

4 か年にわたる市内の浮遊粒子状物質に関する調査結果から、次のことがわかった。

- (1) 浮遊粒子状物質濃度はこの4か年ほとんど変化はなく、ほぼ横ばいの状態である。また7測定点のうち、幸がもっとも高い平均値を示し、Hi-Volによる浮遊粉じん総量の測定結果とは異なる傾向ではあったが、全般的にみて市内の浮遊粒子状物質濃度の地域的な差は少ない。また年間の月別濃度変化は、冬に高くなる傾向がある。
- (2) 浮遊粒子状物質中の金属成分濃度は鉛を除き臨海部から北部に向うにつれ低くなる。
- (3) 同期間に測定したHi-Volによる浮遊粉じん調査結果と年平均値について比較してみたところHi-Volの値に対しLow-Volの値は約45%である。同様に各金属成分についても比較してみると、Low-Volによる値は鉄、銅、クロム及びマンガンは20～40%、鉛とカドミウムは約70%に値する。