

2-3 デポジットゲージ法とダストジャー法の比較研究

COMPARISON OF RESULTS OBTAINED FROM THE DEPOSIT GAGE METHOD
AND DUST JAR METHOD

※ 志 水 正 樹 Masaki Shimizu
吉 田 謙 一 Kenichi Yoshida
佐 藤 静 雄 Shizuo Sato

〔緒 言〕

大気中の汚染物質のうち自己の重量により、又は、雨によって沈降するばい煙、粉じん、その他の不純物を測定するものとして降下ばいじん計が用いられている。長期間にわたる汚染の傾向をみるものとして降下ばいじんの測定は欠かすことができない。測定法としては、英国標準法（B.S 1747、以下デポジットゲージ法という）とダストジャー法が多く用いられており、測定結果は通常 $t/km^2/month$ の単位で示す。川崎市においては、昭和31年からデポジットゲージ法により降下ばいじんの測定を行ってきたが、種々の問題点があり昭和46年よりダストジャー法に変更した。

〔目 的〕

降下ばいじん量の変動は発生源の変化のほか風向、風速、雨量などの気象条件の変動に影響される場合が多い。すでに研究報告¹⁾がされているように測定場所によって異なるがダストジャー法による測定結果はデポジットゲージ法に比較してかなり高い値を示す。このことは気象条件によって散逸する割合の比較的少ないダストジャー法とその割合の多いデポジットゲージ法との差を示しているものと考えられる。又試料の採取、分析方法の容易さも勘案するとデポジットゲージ法よりもダストジャー法が適当と思われるので、昭和46年より降下ばいじんの測定法をそれまでのデポジットゲージ法からダストジャー法に変更することを前提に、市内各測定点においてそれぞれの方法で比較試験を行った。

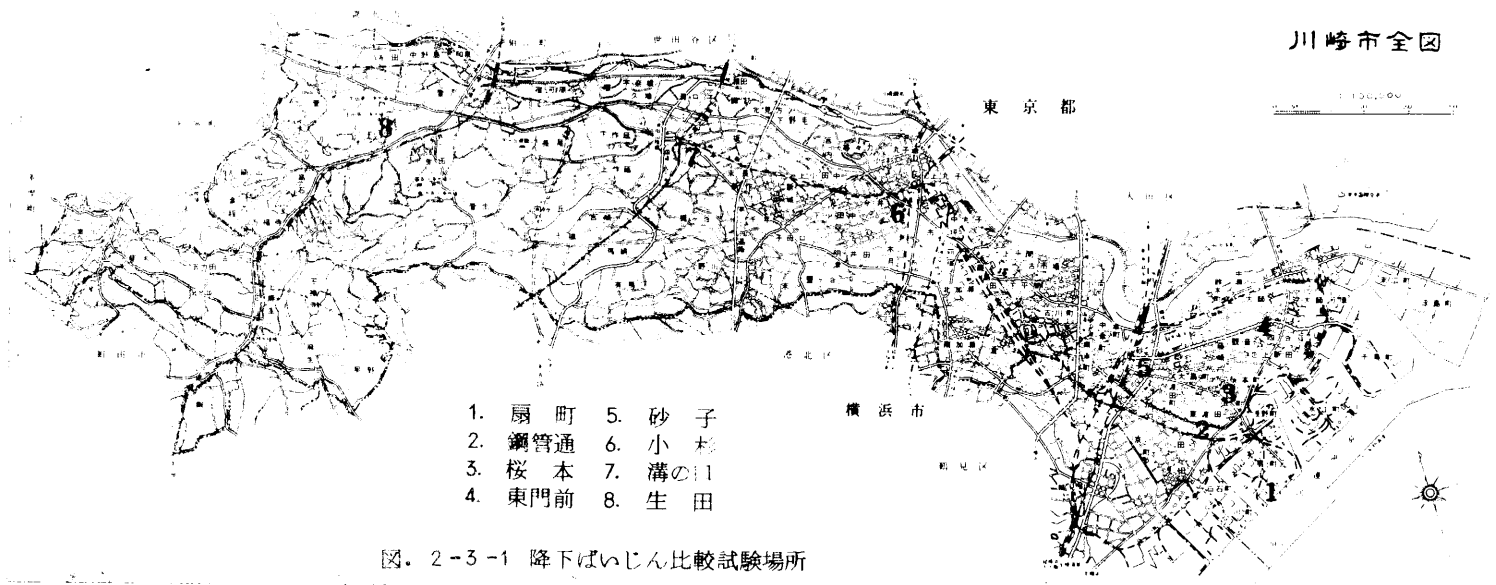
〔方 法〕

昭和44年6月～昭和45年12月まで扇町、鋼管通、桜本、東門前、砂子、小杉、溝ノ口、生田の8測定点においてデポジットゲージ法、ダストジャー法によりサンプリングを行い、水溶性分及び水不溶性分より降下ばいじん総量を求め比較した。比較試験場所は図2-3-1に示す。

分析方法として、デポジットゲージ法は試料を東洋ロ紙No.50でろ過し、残留物より水不溶性分を、ろ液2ℓを水浴上で蒸発乾固し、水溶性分を求めた。

ダストジャー法は試料をワットマンロ紙No.541でろ過し、残留物を水不溶性分、ろ液全量を1ℓとし、全量を水浴上で蒸発乾固し、水溶性分とした。

※ 川崎市公害局監視第二課



デポジットゲージ及びダストジャーについては写真1及び2に示す。

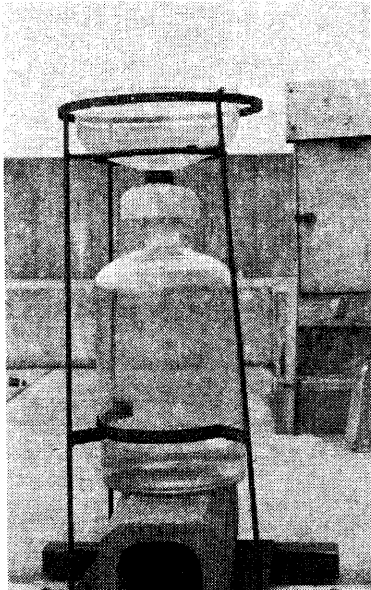


写真1. デポジットゲージ

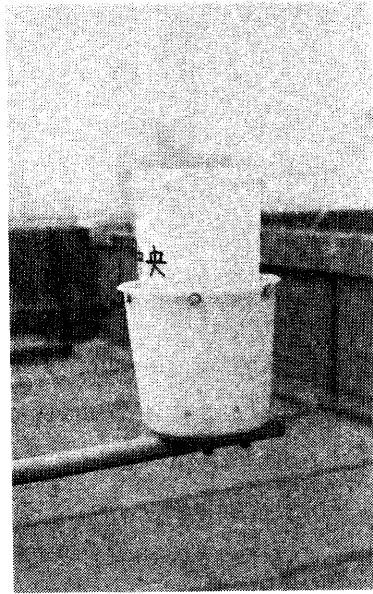


写真2. ダストジャー

〔結果〕

各測定点におけるデポジットゲージ法とダストジャー法の結果について表2-3-1に示す。前者を1とすると扇町2.5、桜本2.4、鋼管通1.9、東門前1.2、砂子2.0、小杉1.5、溝の口1.5、生田1.1となり一般にいわれるように、降下ばいじん量の多い所ではその比は大きく、その少ない場所ではその比は小さい。又デポジットゲージ法による値を x 、ダストジャー法による値を y として回帰式を求めると扇町、桜本、鋼管通、東門前、砂子を総合すると、 $y = -5.62 + 2.39x$ (図2-3-2) 小杉、溝の口、生田を総合すると $y = 2.20 + 1.00x$ (図2-3-3)であり、全測定点を総合すると $y = -6.56 + 2.41x$ となった。図2-3-2~3

〔考察〕

昭和45年までのデポジットゲージ法による測定結果を昭和46年以後の測定方法であるダストジャー法に換算する場合、降下ばいじん量を汚染の傾向をみる汚染指數的なものと評価するならば、昭和45年までの測定結果による汚染の傾向をそのままみられる換算の方法が必要であり、各測定点間の関連も考慮しなければならない。図2-3-4に昭和45年までのデポジットゲージ法による測定結果(経年変化)を示す。図2-3-5には昭和45年までの結果を各測定点平均値の比によって換算した結果を示すがこれを図2-3-6と比較すると、それまでの結果図2-3-4と同じ傾向を示すのは図2-3-6である。

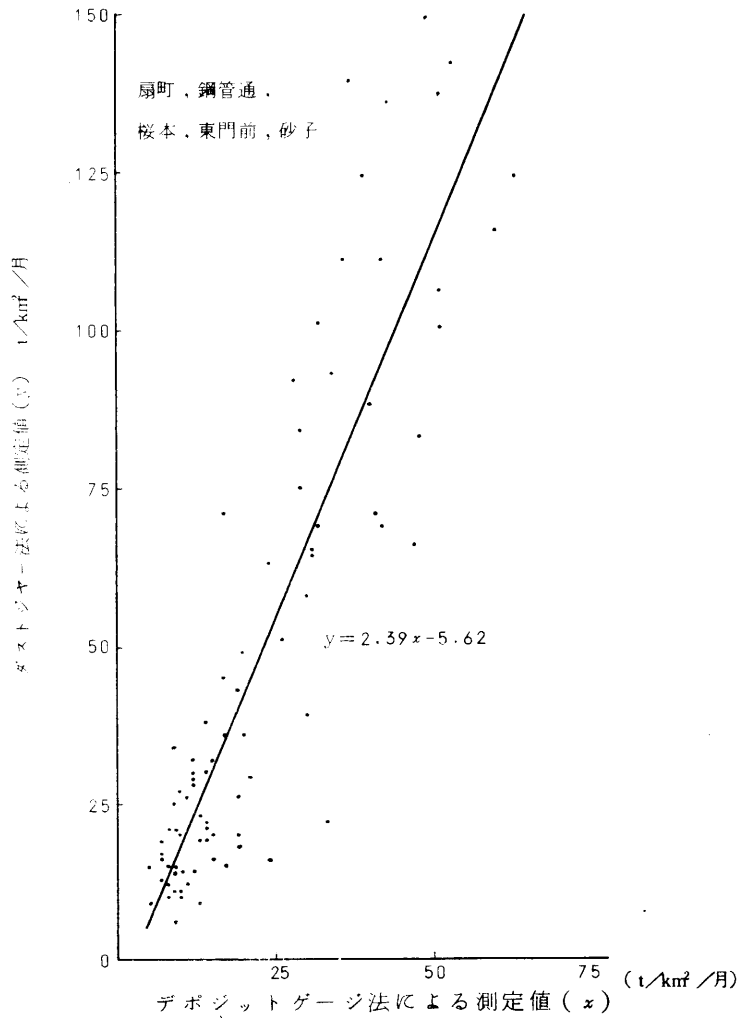


図. 2-3-2 デポジットゲージ法とダストジャー法の関係

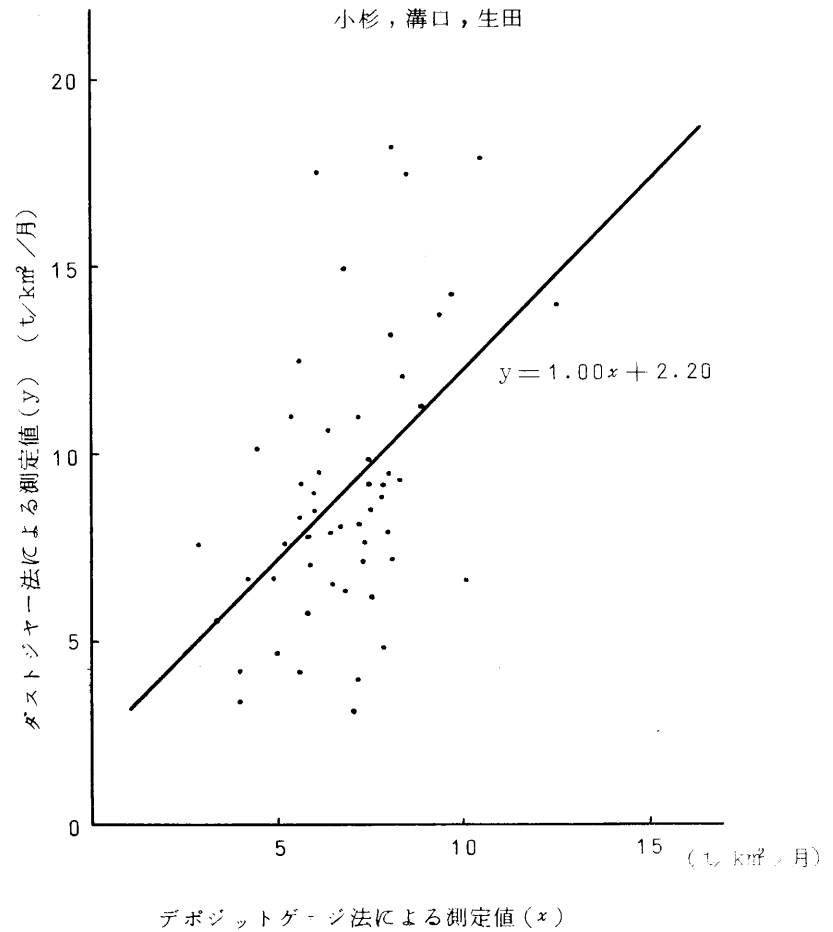


図. 2-3-3 デポジットゲージ法とダストジャー法との関係

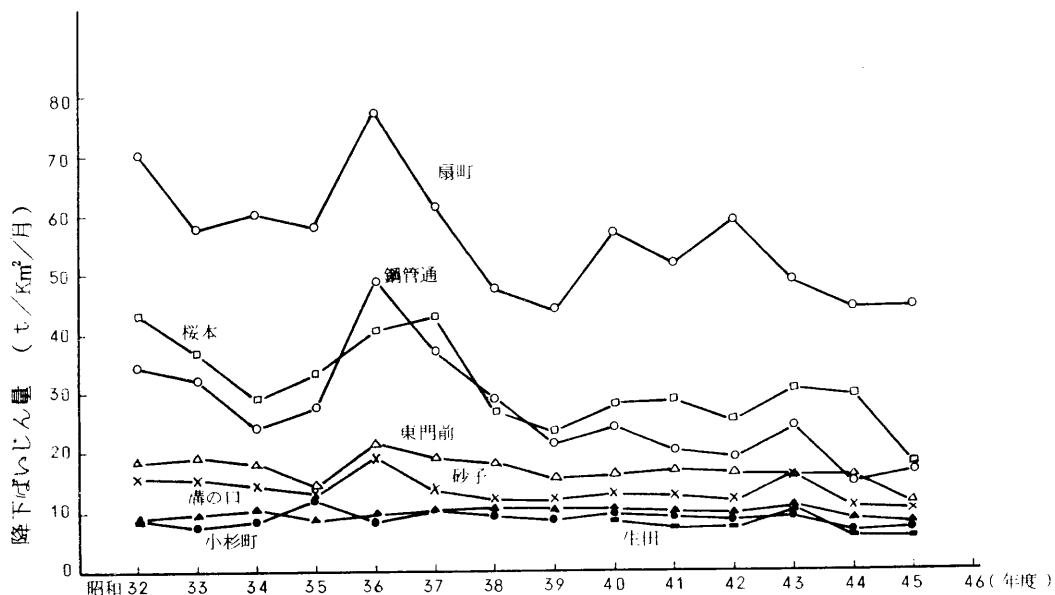


図.2-3-4 デPOSITゲージ法による降下ばいじん量・測定点別年変化

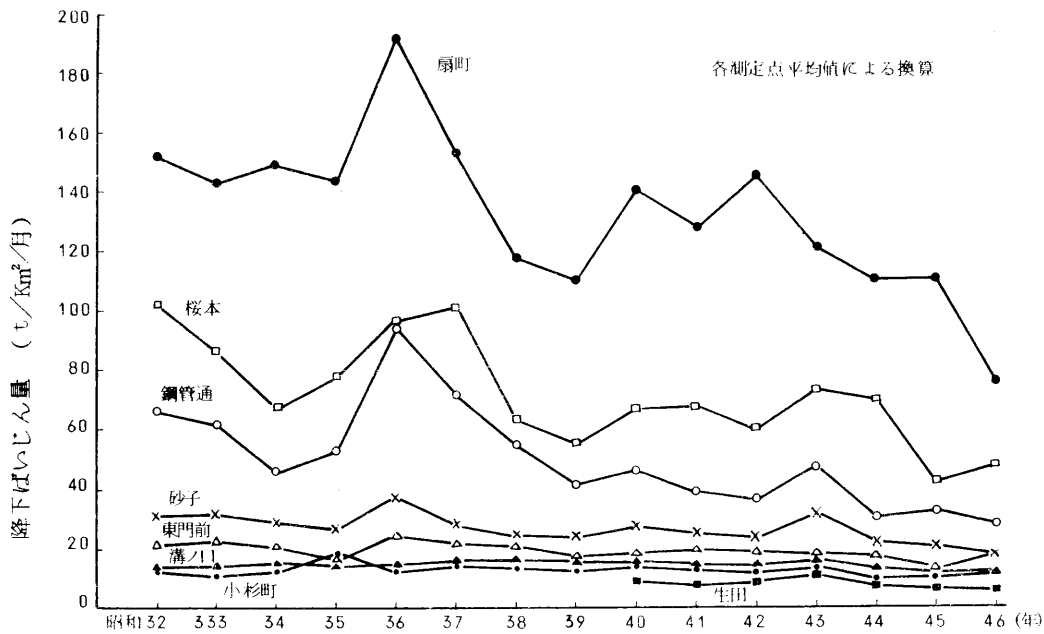


図.2-3-5 ダストジャー法による降下ばいじん量・測定点別年変化

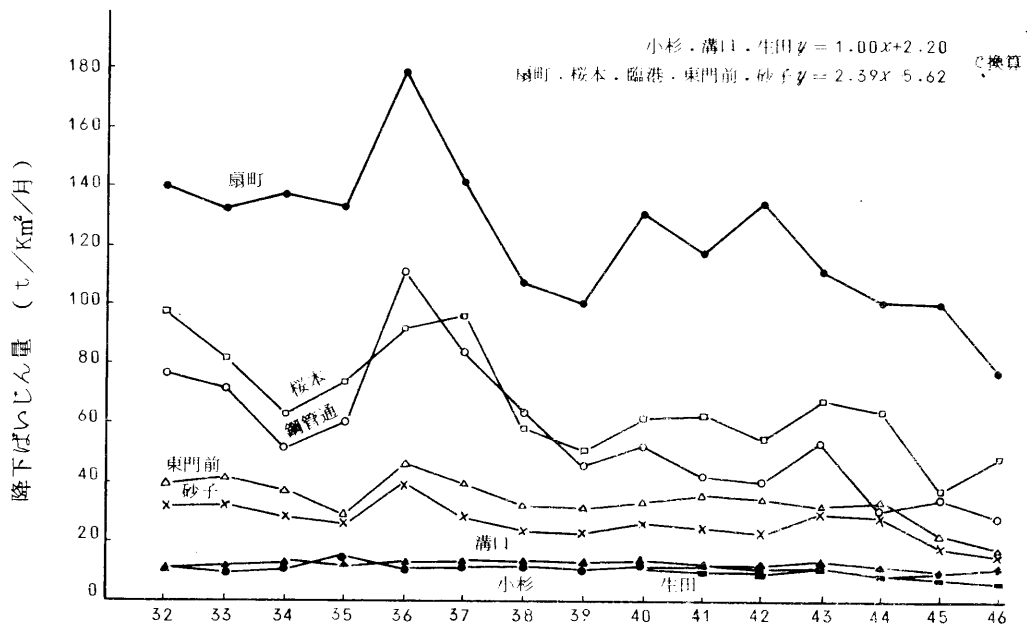


図 2-3-6 ダストジャー法による降下ばいじん量。測定点別年変化

図 2-3-6 は扇町，桜本，鋼管通，東門前，砂子の 5 測定点と小杉，溝の口，生田の 3 測定点のグループとに分けて換算式を求めそれにより換算したものである。

図 2-3-4 と図 2-3-6 はほぼ同じ傾向を示しておりこれにより川崎市では昭和 46 年より降下ばいじんの測定法としてダストジャー法を用いることにしたが昭和 45 年までのデポジットゲージ法による測定結果をダストジャー法に換算する場合，扇町，桜本，鋼管通，東門前，砂子の 5 測定点については $y = -5.62 + 2.39x$ ，小杉，溝の口，生田の 3 測定点については， $y = 2.20 + 1.00x$ の式で換算することにした。

参考文献

- 1) 1967 年度地研全国協議会公害部会資料集

表 2-3-1 各測定点における測定結果

測定場所	測定年月	総 量		水 不 溶 性 分	
		デ ポ	ダストジャー	デ ポ	ダストジャー
扇 町 (三菱石油)	44年 6月	42.38	69.44	25.29	39.57
	7月	31.03	64.79	13.49	31.64
	8月	30.91	64.77	16.58	36.63
	9月	41.54	111.15	26.07	67.64
	10月	37.14	139.01	23.44	100.68
	11月	49.05	148.92	33.38	119.05
	12月	32.32	100.87	24.95	84.67
	45年 1月	47.22	66.37	36.53	54.50
	2月	47.75	83.45	35.89	62.88
	3月	42.54	136.49	31.22	109.86
	4月	52.65	141.91	35.15	98.37
	5月	38.74	124.12	26.10	66.02
	6月	40.57	70.89	28.92	44.59
	7月	33.74	92.93	20.94	63.46
	8月	28.31	91.90	20.02	74.72
	9月	60.07	117.95	39.89	84.62
	10月	50.98	136.58	36.03	105.12
	11月	51.51	106.24	37.84	84.92
	12月	39.76	88.36	33.40	74.72
	鑿 管 通 (臨港中学)	44年 6月	29.58	38.53	16.31
7月		20.19	49.17	12.13	36.73
8月		18.58	26.06	10.82	15.59
9月		14.48	20.67	8.95	11.19
10月		9.11	24.50	4.71	13.02
11月		14.44	21.95	9.03	14.09
12月		6.54	17.87	4.51	13.12
45年 1月		14.23	38.20	10.33	34.47
2月		9.35	14.72	6.69	10.12
3月		12.01	30.16	8.12	21.97
4月		16.54	36.15	9.86	22.82
5月		26.24	50.65	18.52	21.54

表中〔デポ〕はデポジットゲージの略である。

水 溶 性 分		デ ポ 成 分 比 (%)		ダ ス ト ジ ャ ー 成 分 比 (%)	
デ	ボ	ダ ス ト ジ ャ ー			
		$\frac{\text{水不溶性分}}{\text{総量}} \times 100$	$\frac{\text{水溶性分}}{\text{総量}} \times 100$	$\frac{\text{水不溶性分}}{\text{総量}} \times 100$	$\frac{\text{水溶性分}}{\text{総量}} \times 100$
17.09	29.87	59.67	40.33	56.98	43.02
17.54	33.15	43.47	56.53	48.83	51.17
14.33	28.14	53.64	46.36	56.55	43.45
15.47	43.51	62.76	37.24	60.85	39.15
13.70	38.33	63.11	36.89	72.43	27.57
15.67	29.87	68.05	31.95	79.94	20.06
7.37	16.20	77.20	22.80	83.94	16.06
10.69	11.87	77.36	22.64	82.12	17.88
11.86	20.57	75.16	24.84	75.35	24.65
11.32	26.63	73.39	26.61	80.49	19.51
17.50	43.54	66.76	33.24	69.32	30.68
12.64	58.10	67.37	32.63	53.19	46.81
11.65	26.30	71.28	28.72	62.90	37.10
12.80	29.47	62.06	37.94	68.29	31.71
8.29	17.18	70.72	29.28	81.31	18.69
20.18	33.33	66.41	33.59	71.74	28.26
14.95	31.46	70.67	29.33	76.97	23.03
13.67	21.32	73.46	26.54	79.93	20.07
6.36	13.64	84.00	16.00	84.56	15.44
13.27	18.49	55.14	44.86	52.01	47.99
8.06	12.44	60.08	39.92	74.70	25.30
7.76	10.47	58.23	41.77	59.82	40.18
5.53	9.48	61.81	38.19	54.14	45.86
4.40	11.48	51.70	48.30	53.14	46.86
5.41	7.86	62.53	37.47	64.19	35.81
2.03	4.75	68.96	31.04	73.42	26.58
3.90	3.73	72.59	27.41	90.24	9.76
2.66	4.60	71.55	28.45	68.75	31.25
3.89	8.19	67.61	32.39	72.84	27.16
6.68	13.33	59.61	40.39	63.13	36.87
7.72	29.11	70.58	29.42	42.53	57.47

測定場所	測定年月	総 量		水 不 溶 性 分	
		デ ポ	ダストジャー	デ ポ	ダストジャー
鋼 管 通 (臨港中学)	45年 6月	15.02	31.92	11.41	12.48
	7月	31.52	69.16	22.57	43.81
	8月	21.40	29.42	14.19	18.91
	9月	20.61	36.37	13.81	27.44
	10月	14.78	20.40	8.89	12.01
	11月	9.98	13.58	6.73	9.16
	12月	10.42	19.85	7.08	14.34
桜 本 (桜本中学)	44年 6月	62.79	123.61	36.48	85.45
	7月	35.84	111.19	22.97	82.48
	8月	51.47	98.95	33.37	72.02
	9月	24.15	63.49	18.50	45.48
	10月	12.20	29.27	7.47	16.93
	11月	18.53	20.33	11.89	16.83
	12月	11.05	26.16	7.48	18.78
	45年 1月	15.28	15.67	9.67	11.13
	2月	12.54	19.10	9.17	12.23
	3月	9.02	33.58	5.71	24.60
	4月	16.52	70.87	10.84	53.99
	5月	29.00	84.34	18.78	48.23
	6月				
	7月	18.53	43.36	12.64	31.49
	8月	29.95	58.18	21.63	41.43
	9月	29.43	75.10	19.80	58.93
	10月	16.96	45.00	11.28	32.97
	11月	8.54	14.22	5.23	8.86
	12月	10.24	26.56	7.58	19.69
東 門 前 (大師小学校)	44年 6月	33.30	22.36	15.39	9.40
	7月	19.04	17.96	9.68	7.33
	8月	23.97	15.95	11.33	8.05
	9月	9.53	14.23	5.37	6.52
	10月	8.15	14.98	4.43	7.90
	11月	8.64	11.19	5.13	6.43

水 溶 性 分		デポ成分比 (%)		ダストジャー成分比 (%)	
デポ	ダストジャー	$\frac{\text{水不溶性分}}{\text{総量}} \times 100$	$\frac{\text{水溶性分}}{\text{総量}} \times 100$	$\frac{\text{水不溶性分}}{\text{総量}} \times 100$	$\frac{\text{水溶性分}}{\text{総量}} \times 100$
3.61	19.44	75.97	24.03	39.10	60.90
8.95	25.35	71.61	28.39	63.35	36.65
7.21	10.51	66.31	33.69	64.28	35.72
6.80	8.93	67.01	32.99	75.45	24.55
5.89	8.39	60.15	39.85	58.87	41.13
3.25	4.42	67.43	32.57	67.45	32.55
3.34	5.51	67.95	32.05	72.24	27.76
26.31	38.16	58.10	41.90	69.13	30.87
12.87	28.71	64.09	35.91	74.18	25.82
18.10	26.93	64.83	35.17	72.78	27.22
5.65	18.01	76.60	23.40	71.63	28.37
4.73	12.34	61.23	38.77	57.84	42.16
6.64	3.50	64.17	35.83	82.78	17.22
3.57	7.38	67.69	32.31	71.79	28.21
5.61	4.54	63.29	36.71	71.03	28.97
3.37	6.87	73.13	26.87	64.03	35.97
3.31	8.98	63.30	36.70	73.26	26.74
5.68	16.88	65.62	34.38	76.18	23.82
10.22	36.11	64.76	35.24	57.19	42.81
5.89	11.87	68.21	31.79	72.62	27.38
8.32	16.75	72.22	27.78	71.21	28.79
9.63	16.17	67.28	32.72	78.47	21.53
5.68	12.03	66.51	33.49	73.27	26.73
3.31	5.36	61.24	38.76	62.31	37.69
2.66	6.87	74.02	25.98	74.13	25.87
17.91	12.96	46.22	53.78	42.04	57.96
9.36	10.63	50.84	49.16	40.81	59.19
12.64	7.90	47.27	52.73	50.47	49.53
4.16	7.71	56.35	43.65	45.82	54.18
3.72	7.08	54.36	45.64	52.74	47.26
3.51	4.76	59.38	40.62	57.46	42.54

測定場所	測定年月	総 量		水 不 溶 性 分	
		デ ボ	ダストジャー	デ ボ	ダストジャー
東 門 前 (大 師 小 学 校)	44年 12月	5.35	9.25	3.05	5.92
	45年 1月	12.58	9.12	7.86	6.50
	2月	10.10	10.04	6.04	6.02
	3月	7.71	10.35	4.32	5.83
	4月	12.34	13.82	7.50	6.83
	5月	14.45	21.29	8.66	5.48
	6月				
	7月				
	8月	16.71	14.74	10.75	9.44
	9月				
	10月	10.37	11.06	7.44	5.18
	11月	8.90	6.35	5.35	2.97
12月	8.29	12.19	5.48	6.71	
砂 子 (川 崎 保 健 所)	44年 6月	14.39	29.54	7.86	14.73
	7月	8.99	21.16	4.75	12.40
	8月	13.69	18.78	7.19	10.59
	9月	8.11	13.06	4.79	7.21
	10月	7.11	16.51	4.03	9.70
	11月	9.45	14.55	6.11	9.64
	12月	5.48	15.29	3.64	12.50
	45年 1月	10.82	11.85	7.12	8.55
	2月	7.22	13.40	5.09	9.65
	3月	7.83	20.96	5.09	14.72
	4月	11.60	29.29	7.68	21.96
	5月	12.16	27.69	8.19	10.56
	6月	10.29	20.41	7.49	11.13
	7月	12.24	32.00	8.75	23.41
	8月	10.29	18.48	7.23	12.77
	9月	12.79	27.78	8.24	22.51
	10月	9.08	13.62	7.16	8.36
	11月	9.18	11.46	6.24	7.57
	12月	7.09	15.54	4.80	11.39

水 溶 性 分		デボ 成 分 比 (%)		ダストジャー成分比 (%)		
デ	ボ	ダストジャー	$\frac{\text{水不溶性分}}{\text{総量}} \times 100$	$\frac{\text{水溶性分}}{\text{総量}} \times 100$	$\frac{\text{水不溶性分}}{\text{総量}} \times 100$	$\frac{\text{水溶性分}}{\text{総量}} \times 100$
2.30		3.33	57.01	42.99	64.00	36.00
4.72		2.62	62.48	37.52	71.27	28.73
4.06		4.02	59.80	40.20	59.96	40.04
3.39		4.52	56.03	43.97	56.33	43.67
4.84		6.99	60.78	39.22	49.42	50.58
5.79		15.81	59.93	40.07	25.74	74.26
5.96		5.30	64.33	35.67	64.04	35.96
2.93		5.88	71.75	28.25	46.84	53.16
3.55		3.38	60.11	39.89	46.77	53.23
2.81		5.48	66.10	33.90	55.05	44.95
6.53		14.81	54.62	45.38	49.86	50.14
4.24		8.76	52.84	47.16	58.60	41.40
6.50		8.19	52.52	47.48	56.39	43.61
3.32		5.85	59.06	40.94	55.21	44.79
3.08		6.81	56.68	43.32	58.75	41.25
3.34		4.91	64.66	35.34	66.25	33.75
1.84		2.79	66.42	33.58	81.75	18.25
3.70		3.30	65.80	34.20	72.15	27.85
2.13		3.75	70.50	29.50	72.01	27.99
2.74		6.24	65.01	34.99	70.23	29.77
3.92		7.33	66.21	33.79	74.97	25.03
3.97		17.13	67.35	32.65	38.14	61.86
2.80		9.28	72.79	27.21	54.53	45.47
3.49		8.59	71.49	28.51	73.16	26.84
3.06		5.71	70.26	29.74	69.10	30.90
4.55		5.27	64.43	35.57	81.03	18.97
1.92		5.26	78.85	21.15	61.38	38.62
2.94		3.89	67.97	32.03	66.06	33.94
2.29		4.15	67.70	32.30	73.29	26.71

測定場所	測定年月	総 量		水 不 溶 性 分	
		デ ポ	ダストジャー	デ ポ	ダストジャー
小 杉 (中原保健所)	44年 6月	9.64	14.26	5.45	5.87
	7月	7.12	10.97	5.01	5.64
	8月	7.86	7.82	4.63	3.33
	9月	7.29	7.63	4.58	2.14
	10月	5.56	9.14	3.60	5.31
	11月	5.77	6.96	3.77	4.28
	12月	2.77	7.53	1.45	4.79
	45年 1月	8.03	7.17	5.77	5.50
	2月	5.15	7.55	3.79	5.28
	3月	5.54	12.40	3.78	8.33
	4月	8.32	12.06	5.40	8.16
	5月	8.12	18.14	5.27	5.17
	6月	5.74	7.79	4.24	3.62
	7月	7.70	8.84	5.23	3.80
	8月	7.23	7.07	5.45	3.75
	9月	8.46	17.49	5.69	14.48
	10月	10.01	6.59	5.70	3.16
	11月	5.73	5.78	4.19	3.38
	12月	4.63	6.83	2.99	4.15
	溝 の 口 (高津保健所)	44年 6月	9.32	13.66	4.65
7月		12.41	13.92	9.63	6.06
8月		7.80	9.16	5.19	5.63
9月		7.74	9.17	4.93	3.60
10月		6.61	8.02	4.83	3.55
11月		5.96	8.44	3.86	5.91
12月		4.43	10.07	2.99	7.11
45年 1月					
2月		6.37	10.64	4.75	8.12
3月		6.07	17.48	4.14	13.01
4月		10.47	17.88	7.32	13.24
5月		8.05	13.15	5.44	4.96
6月		5.89	8.99	4.50	4.50

水 溶 性 分		デボ成分比 (%)		ダストジャー成分比 (%)		
デ	ボ	ダストジャー	水不溶性分 総量	水溶性分× 総量	水不溶性分 総量	水溶性分× 総量
			×100	100	×100	×100
4.19	8.39	56.54	43.46	41.16	58.84	
2.11	5.33	70.37	29.63	51.41	48.59	
3.23	4.49	58.91	41.09	42.58	57.42	
2.71	5.49	62.83	37.17	28.05	71.95	
1.96	3.83	64.75	35.25	58.10	41.90	
2.00	2.68	65.34	34.66	61.49	38.51	
1.32	2.74	52.35	47.65	63.61	35.39	
2.26	1.67	71.86	28.14	76.71	23.29	
1.36	2.27	73.59	26.41	69.93	30.07	
1.76	4.07	68.23	31.77	67.18	32.82	
2.92	3.90	64.90	35.10	67.66	32.34	
2.85	12.97	64.90	35.10	28.50	71.50	
1.50	4.17	73.87	26.13	46.47	53.53	
2.47	5.04	67.92	32.08	42.99	57.01	
1.78	3.32	75.38	24.62	53.04	46.96	
2.77	3.01	67.26	32.74	82.79	17.21	
4.31	3.43	56.94	43.06	47.95	52.05	
1.54	2.40	73.12	26.88	58.48	41.52	
1.64	2.68	64.58	35.42	60.76	39.24	
4.67	4.71	49.89	50.11	65.52	34.48	
2.78	7.86	77.60	22.40	43.53	56.47	
2.61	3.53	66.54	33.46	61.46	38.54	
2.81	5.57	63.70	36.30	39.26	60.74	
1.78	4.47	73.07	26.93	44.26	55.74	
2.10	2.53	64.77	35.23	70.02	29.98	
1.44	2.96	67.49	32.51	70.61	29.39	
1.62	2.52	74.57	25.43	76.32	23.68	
1.93	4.47	68.20	31.80	74.43	25.57	
3.15	4.64	69.91	30.01	74.05	25.95	
2.61	8.19	67.58	32.42	37.72	62.28	
1.39	4.49	76.40	23.60	50.06	49.94	

測定場所	測定年月	総 量		水 不 溶 性 分	
		デ ポ	ダストジャー	デ ポ	ダストジャー
溝 の 口 (高津保健所)	45年 7月	7.98	9.45	5.40	4.41
	8月	8.87	11.20	6.59	7.65
	9月	6.74	14.92	4.53	11.32
	10月	9.64	8.68	5.57	4.83
	11月	8.26	9.34	6.19	6.31
	12月	5.54	8.29	3.91	5.15
生 田 (生田浄水場)	44年 6月	7.43	9.78	4.64	4.10
	7月	5.34	10.99	3.19	6.07
	8月	6.40	6.46	3.78	3.47
	9月	6.33	7.86	4.04	3.63
	10月	6.07	9.44	3.96	5.76
	11月	6.93	3.10	5.38	2.05
	12月	3.96	4.14	3.11	2.94
	45年 1月	7.82	4.74	5.77	4.00
	2月	3.30	5.43	2.23	3.65
	3月	4.20	6.64	2.57	3.47
	4月	6.77	6.33	4.85	3.76
	5月	7.16	8.10	4.80	1.15
	6月	4.85	6.64	3.56	2.70
	7月	3.90	3.35	3.63	2.04
	8月	7.46	6.17	4.54	2.92
	9月				
	10月	5.53	4.14	3.42	1.83
	11月	7.11	3.91	4.83	1.84
	12月	4.99	4.67	3.55	2.28

水 溶 性 分		デポ成分比 (%)		ダストジャー成分比 (%)	
デ	ポ	ダストジャー			
		$\frac{\text{水不溶性分}}{\text{総量}} \times 100$	$\frac{\text{水溶性分}}{\text{総量}} \times 100$	$\frac{\text{水不溶性分}}{\text{総量}} \times 100$	$\frac{\text{水溶性分}}{\text{総量}} \times 100$
2.58	5.04	67.67	32.33	46.67	53.33
2.28	3.55	74.30	25.70	68.30	31.70
2.21	3.60	67.21	32.79	75.87	24.13
4.07	3.85	57.78	42.22	55.65	44.35
2.07	3.03	74.94	25.06	67.56	32.44
1.63	3.14	70.58	29.42	62.12	37.88
2.79	5.68	62.45	37.55	41.92	58.08
2.15	4.92	59.74	40.26	55.23	44.77
2.62	2.99	59.06	40.94	53.72	46.28
2.29	4.23	63.82	36.18	46.18	53.82
2.11	3.68	65.24	34.76	61.02	38.98
1.55	1.05	77.63	22.37	66.13	33.87
0.85	1.20	78.54	21.46	71.01	28.99
2.05	0.74	73.79	26.21	84.39	15.61
1.07	1.78	67.58	32.42	67.22	32.78
1.63	3.17	61.19	38.81	52.26	47.74
1.92	2.57	71.64	28.36	59.40	40.60
2.36	6.95	67.04	32.96	14.20	85.80
1.29	3.94	73.40	26.60	40.66	59.34
0.27	1.31	93.08	6.92	60.90	39.10
2.92	3.25	60.86	39.14	47.33	52.67
2.11	2.31	61.84	38.16	44.20	55.80
2.28	2.07	67.93	32.07	47.06	52.94
1.44	2.39	71.14	28.86	48.82	51.18