

大気中浮遊粒子の化学組成に関する研究 (第6報)

— 浮遊粉じん (Ⅲ) —

Studies on Chemical Compositions of Airborne Particulates Collected by a High—Volume Air Sampler (Ⅲ)

瀬戸 義久 合田 順一 藤岡 博文 串田 光祥
 Yoshihisa SETO Junichi GOUDA Hirofumi FUJIOKA Mitsuyoshi KUSHIDA
 久保 正弘 中野 智 美澤 誠
 Masahiro KUBO Satoru NAKANO Takeshi MIZAWA

香川県において粒子状汚染が比較的進んでいると考えられる6地域において、昭和54年度からほぼ毎月1回(48時間連続捕集)浮遊粉じん調査を実施してきた。今回、昭和56年度までの3年間の浮遊粉じん量、その中に含有される重金属8種類、多環芳香族炭化水素の中でベンゾ(a)ピレン(以後BaPと略す)、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- の調査結果から、県内各地域におけるこれら有害物質の汚染の状態が明らかになってきた。特に、高松市福岡町のFe、Zn、Pb、Mn、Cr、直島町のZn、Pb、坂出市瀬居町のBaPは $10\mu m$ 以上の粒径を含む粒子状物質についても、本所報に第5報として報告している $10\mu m$ 以下の浮遊粒子状物質の汚染特性と同様の結果であった。

はじめに

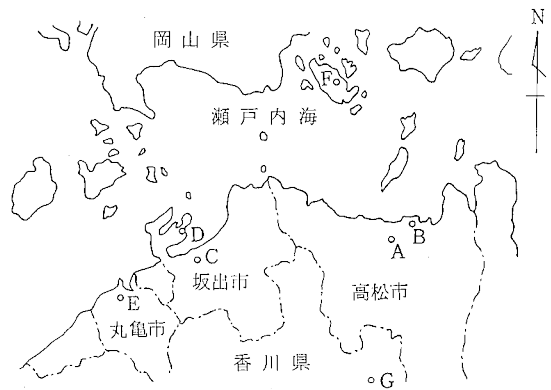
大気中に浮遊する粒子状物質は、風による土砂のまきあげ等、自然現象に起因するものもあるが、燃焼過程、生産過程、さらに自動車等により人為的に排出される粒子状物質もあり、環境大気におよぼす影響も大である。

近年我国でも石油系燃料事情の悪化により、燃料の石炭への転換、また重油の重質化等による大気中の粒子状物質汚染の進捗が心配され、粒子状物質汚染対策の研究が各地で進められている。本県においても昭和54年度から、本県における粒子状物質による汚染が比較的進んでいると考えられる、高松市(市役所)、坂出市(保健所)、坂出市瀬居町、丸亀市(市役所)、直島町(役場)の5地点で浮遊粉じん調査を実施し、その調査結果は当公害研究センター所報第4号、第5号で大気中浮遊粒子の化学組成に関する研究第2報¹⁾、第4報²⁾として報告した。昭和56年度は、昭和54年度55年度の浮遊粉じん調査(当公害研究センター所報第5号、大気中浮遊粒子の化学組成に関する研究第3報³⁾)で重金属濃度が高い傾向がみられた高松市福岡町を、これまでの測定点に加えて調査を実施した。今回、昭和54年度から昭和56年度の3年間の調査結果から、県内各地域における浮遊粉じん、およびその中に含有される各種有害物質の特徴ある汚染状態がより鮮明に把握されたので報告する。

調査方法

1. 調査地点

5測定地点は第4報²⁾と同じ地点であるが、昭和56年度はこの上に高松市福岡町を加えた6測定地点で調査を実施した。高松市福岡町の概要は次のとおりである。高松港に近く、周辺には造船、機械、鉄工、製鋼等の中規模工場が集中している高松市の工場地帯である。各測定地点の位置は図1に示すとおりである。



- A～Kは表1の測定地点を示す。
- Gは塩の江町戸石

図1. 測定地点の位置

2. 調査期間及び調査方法

年間約12回程度、ハイボリュームエアサンプラーを用

いて、1回48時間連続捕集で調査を実施した。捕集に使用したフィルターはPALLFLEX TISSUE QUART ー 2500 QASTである。

3. 測定項目

測定項目は、第4報²⁾と同様、浮遊粉じん量、Fe、Zn、Pb、Mn、V、Ni、Cr、BaP、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- の11項目である。

なおCuについてはサンプラーから排出されるCuが試料と共に捕集される測定法上の問題点が指適⁴⁾されており、昭和55年度からはCuの測定はとりやめた。

4. 分析方法及び使用機器

第2報¹⁾、第4報²⁾の分析方法使用機器^{5)~10)}と同じである。

調 査 結 果

56年度の調査結果は表1、表2、表3、表4、図2のとおりである。また本県におけるバックグラウンド値¹¹⁾として塩の江戸戸石で、昭和51年、昭和52年に測定した2年間の平均値を図2に入れておく。

大気中濃度から、各測定項目別に測定地点間比較、各地域の季節的濃度変動、および各地域における各測定項目間の濃度変動形態をみると次のとおりである。

○浮遊粉じん

直島町役場は3年間を通じて、バックグラウンド値¹¹⁾に近い低濃度であり、濃度変動も小さく、坂出保健所はやや高い傾向がみられた。

○Fe

56年度に新しく測定を始めた高松市福岡町と坂出保健所が高く、直島町役場が低い。また高松市福岡町は濃度変動が大きく、直島町役場は小さい。各測定地点における浮遊粉じん濃度との相関は表5に示すとおり直島町役場以外の全測定地点においてよい相関関係がみられた。

○Zn

高松市福岡町が高く、その他の測定地点の中では3年間を通じて丸亀市役所次いで直島町役場が高い傾向にある。また高松市福岡町は濃度変動が極めて大きく、その濃度変動は表5に示すとおり、Fe、Pb、Mn、Crの各濃度と相互により相関関係がみられる。

○Pb

高松市福岡町、直島町役場が他の測定地点と比べ約2倍程度高く、かつ濃度変動も大きい。特に高松市福岡町は濃度変動が極めて大きく、Fe、Zn、Mn、Crの各濃度と相互に非常によい相関関係がみられる。

○Mn

高松市福岡町が高く、その他の測定地点の中では3年間を通じて坂出保健所がやや高く、直島町役場は低い傾

向がみられた。特に高松市福岡町は濃度変動が極めて大きく、Fe、Zn、Pb、Crの各濃度と相互により相関関係がみられる。また直島町役場は濃度変動も小さい。

○V

3年間を通じて坂出保健所が高く、直島町役場、丸亀市役所が低い。また高松市福岡町が56年度だけの測定ではあるが高い傾向がみられる。全測定地点ともNi濃度との相関はよい。

○Ni

Vと同様、坂出保健所、高松市福岡町が高く、直島町役場、丸亀市役所がやや低い傾向がみられる。

○Cr

高松市福岡町が高く、次いで坂出保健所が高い傾向にある。特に高松市福岡町は濃度変動が極めて大きく、Fe、Zn、Pb、Mnの各濃度と相互により相関関係がある。

○BaP

坂出市瀬居町が3年間を通じて高く、濃度変動が大きい傾向があり、直島町役場は低く、濃度変動も小さい。坂出保健所の54年度は高い値であったが、以後の2年間は低濃度になっている。また坂出市瀬居町と坂出保健所の2測定地点だけが浮遊粉じん濃度との相関関係がよい傾向がみられた。

○ SO_4^{2-}

全測定地点間の濃度の差があまりみられず、バックグラウンド値¹¹⁾と比べてみても約1.5倍程度の濃度である。中でも3年間を通じて直島町役場がやや低い傾向がみられる。

○ NO_3^-

3年間を通じて丸亀市役所が高い傾向にあり、直島町役場は低濃度でバックグラウンド値¹¹⁾に近い値であり濃度変動も小さい傾向があった。

また、浮遊粉じん中の各種成分の含有率は表3、表4図3のとおりである。浮遊粉じん中の各種成分の含有率について、測定項目別に地域間比較および含有率の変動をみると次のとおりである。

○Fe

3年間を通じて坂出市瀬居町が約1.2%程度と低含有率であり、高松市福岡町を除く他の測定地点は約1.6%程度で含有率の差はみられなかった。高松市福岡町は約2%で高く、含有率の変動も大きい傾向がみられる。他の測定地点は含有率の変動も小さくまた年度間の変動も小さい。

○Zn

高松市福岡町、直島町役場が他の測定地点と比べ極めて高含有率であり、含有率の変動も大きい傾向がある。

しかしながら、直島町役場については、この3年間低減の傾向がみられる。上記の2測定地点を除けば、丸亀市役所がやや高い傾向がある。

◦ Pb

直島町役場が3年間を通じて極めて高含有率であり、含有率の変動も極めて大きい。次いで高松市福岡町が高く変動も大きい傾向がある。坂出保健所は3年間を通じてやや低含有率の傾向がみられた。

◦ Mn

高松市福岡町が極めて高含有率であり、含有率の変動も極めて大きい。また直島町役場は3年間を通じて他の測定地点と比べやや高い傾向がみられる。

◦ V

3年間を通じて丸亀市役所が常時低含有率であり、直島町役場は常時やや高い傾向がある。また高松市福岡町も含有率が高い傾向がみられ、坂出保健所も56年度が高い傾向にあった。

◦ Ni

3年間を通じて直島町役場が高含有率で、丸亀市役所がやや低い傾向にある。高松市福岡町もやや高い傾向が

みられる。

◦ Cr

高松市福岡町が極めて高含有率であり、含有率の変動も極めて大きい。3年間を通じて直島町役場が常時高い含有率であり、丸亀市役所は常時低い傾向がみられる。

◦ BaP

坂出市瀬居町が3年間を通じて高含有率であり、また坂出保健所は54年度が高含有率であったが以後低くなっている傾向がみられた。直島町役場は54年度55年度はやや低い傾向であったが、56年度は坂出市瀬居町に次いで高い含有率であった。

◦ SO₄²⁻

直島町役場が3年間を通じて常時高含有率であり、他の測定地点は含有率の差はあまりみられない。また全測定地点とも年度間の含有率の変動は小さい傾向にあった。

◦ NO₃

3年間を通じて丸亀市役所がやや高い含有率で、高松市役所、坂出保健所がやや低い傾向にある。また丸亀市役所は、年度間の含有率の変動が小さく、他の測定地点も年度間の含有率の変動はみられなかった。

表 1. 測定結果 (年間平均値)

単位 dust, SO₄²⁻, NO₃: μg/m³ 他は全て ng/m³

測定地点	年度	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃	
A 高松市役所	54	99	1510	179	108	54	32	13.2	8.4	1.68	9.2	2.6	
	55	87	1430	192	93	52	21	10.9	6.9	1.10	9.1	3.1	
	56	80	1350	187	87	46	20	9.9	7.1	1.38	8.5	2.2	
B 高松市福岡町	56	82	1750	569	163	137	28	11.5	15.5	1.35	9.5	3.0	
	C 坂出保健所	54	105	1630	174	106	52	26	10.9	10.2	3.71	10.4	2.7
		55	122	1840	213	85	62	25	12.6	13.1	1.52	9.6	3.3
56		98	1450	176	72	53	28	11.2	9.5	1.58	8.2	3.2	
D 坂出市瀬居町	54	85	960	141	89	37	23	9.2	5.7	2.68	10.0	2.6	
	55	100	1220	169	91	49	24	11.4	8.4	2.43	9.8	3.4	
	56	80	970	130	73	34	22	9.6	5.2	2.14	8.7	3.3	
E 丸亀市役所	54	90	1350	201	97	51	16	9.6	6.1	1.76	10.1	3.9	
	55	86	1370	251	93	54	17	9.2	6.2	1.45	9.6	3.9	
	56	79	1210	218	84	49	16	7.8	5.7	1.21	8.4	3.3	
F 直島町役場	54	45	690	225	148	29	14	7.2	4.1	0.72	7.3	1.4	
	55	44	700	181	132	29	13	7.3	5.3	0.64	7.7	1.7	
	56	46	690	201	152	29	15	7.8	4.9	0.93	7.0	1.9	

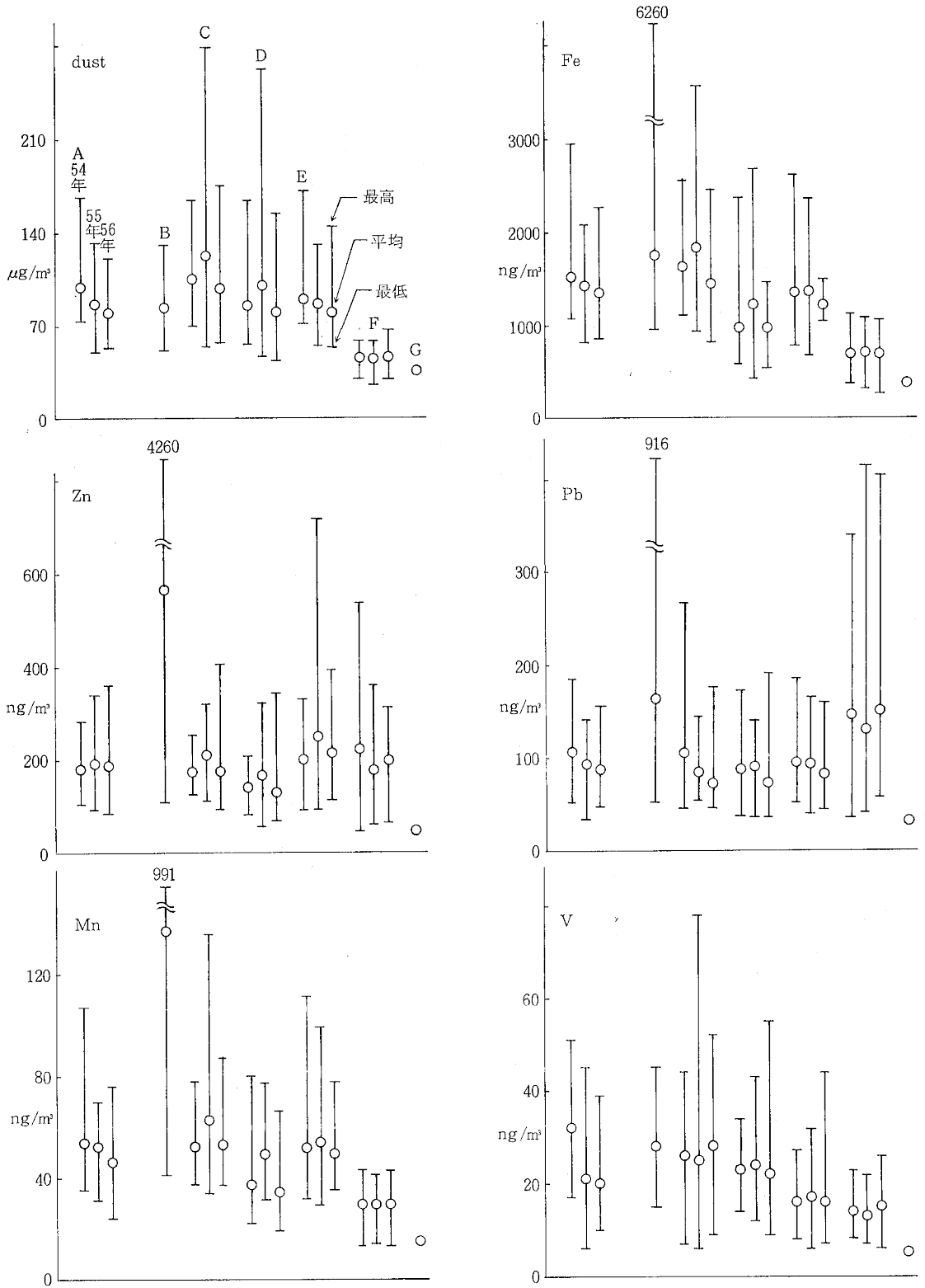


图2. 大气中各种成分浓度

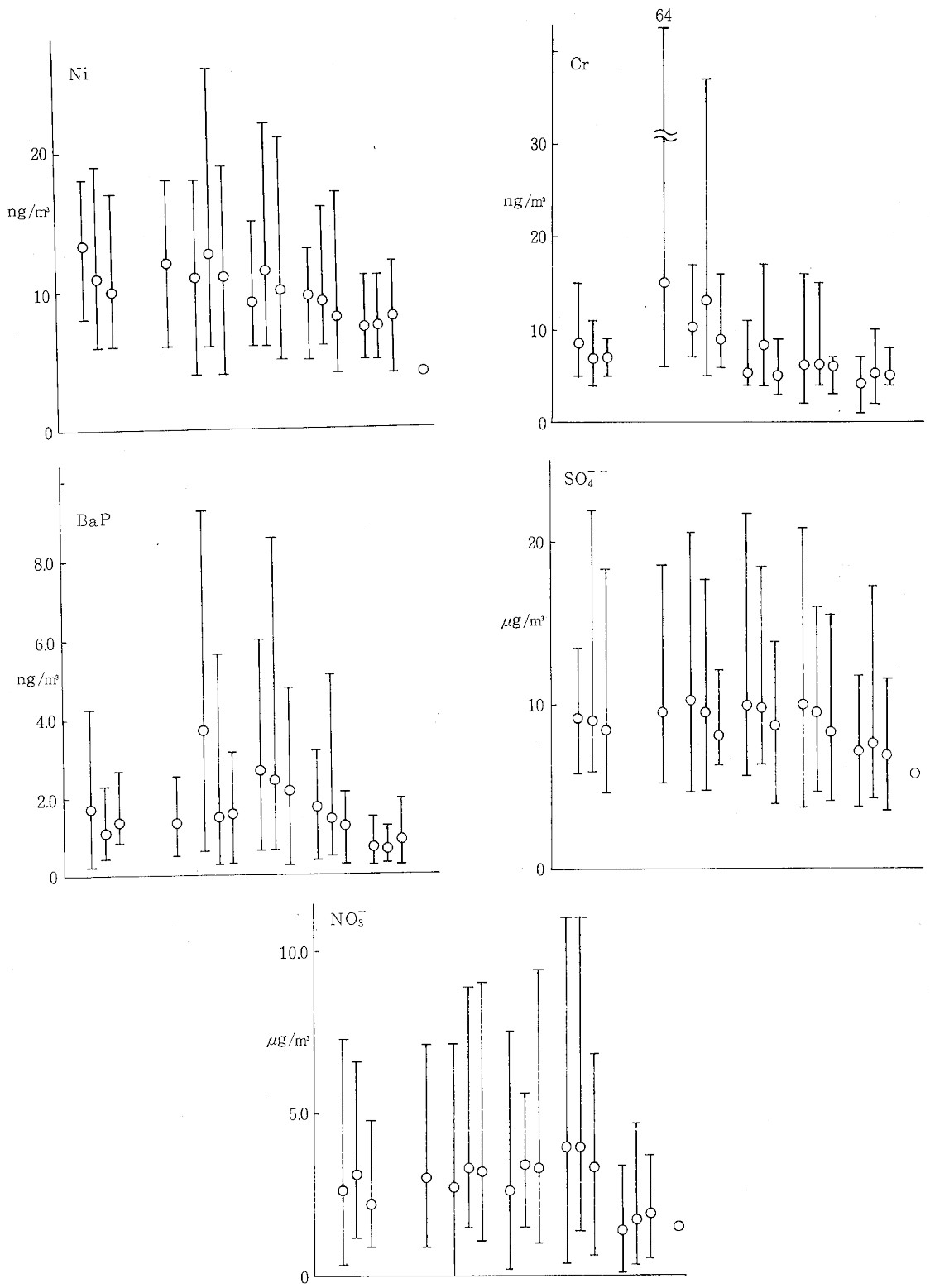


图 2. 大氣中各種成分濃度

表2. 56年度測定地点別大気中濃度測定結果

高松市役所測定結果

単位 dust, SO₄²⁻, NO₃⁻ : μg/m³ 他は全て ng/m³

測定期間	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
56 4/28~4/30	93	1280	204	79	45	27	11	6	1.37	8.4	4.2
5/26~5/28	121	1860	332	157	72	39	16	10	1.27	18.3	4.8
6/17~6/19	79	1180	185	83	41	35	17	7	1.38	10.7	2.4
7/20~7/22	83	1340	171	67	37	26	13	7	0.98	12.4	1.2
8/26~8/28	80	1100	169	87	37	17	8	5	0.86	8.4	1.6
10/20~10/22	69	1200	361	100	71	12	8	9	1.02	4.6	1.7
11/9~11/11	54	850	88	51	24	14	7	5	1.15	5.7	0.9
12/23~12/25	79	1230	114	62	35	15	7	6	1.96	6.7	1.3
57 1/25~1/27	75	1260	140	61	37	18	9	6	1.97	7.4	1.9
2/25~2/27	90	2260	174	156	76	15	9	9	2.68	6.2	1.6
3/17~3/19	86	1550	170	93	50	17	8	9	1.03	7.7	3.1
3/25~3/27	56	1090	132	49	32	10	6	6	0.88	5.4	1.1
最 高	121	2260	361	157	76	39	17	9	2.68	18.3	4.8
最 低	54	850	88	49	24	10	6	5	0.86	4.6	0.9
平 均	80	1350	187	87	46	20	9.9	7.1	1.38	8.5	2.2

高松市福岡町測定結果

単位 dust, SO₄²⁻, NO₃⁻ : μg/m³ 他は全て ng/m³

測定期間	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
56 4/28~4/30	116	2110	333	92	98	29	13	12	0.89	9.8	4.4
5/26~5/28	114	1860	381	143	108	40	16	12	1.07	18.6	5.0
6/3~6/5	132	2050	504	247	118	41	17	16	2.17	13.3	7.0
6/17~6/19	69	1050	201	84	65	45	15	7	1.15	11.5	3.4
7/20~7/22	82	1390	157	79	45	44	18	10	0.95	14.7	2.6
8/26~8/28	67	1300	334	130	69	24	10	15	0.55	8.2	2.0
10/20~10/22	110	6260	4230	916	991	24	15	64	0.61	7.2	2.7
11/9~11/11	52	950	109	42	34	22	8	9	1.29	6.6	1.5
12/23~12/25	75	1170	160	57	48	16	7	20	2.56	6.4	1.8
57 1/25~1/27	68	1200	221	89	49	24	10	10	2.18	7.7	2.4
2/25~2/27	59	1000	177	63	41	15	6	9	2.02	5.2	1.8
3/17~3/19	77	1410	394	119	72	25	9	11	1.07	8.7	3.5
3/25~3/27	49	1020	191	54	44	15	6	6	1.02	6.1	0.9
最 高	132	6260	4230	916	991	45	18	64	2.56	18.6	7.0
最 低	52	950	109	54	41	15	6	6	0.55	5.2	0.9
平 均	82	1750	569	163	137	28	11.5	15.5	1.35	9.5	3.0

坂出保健所測定結果

単位 dust, SO₄²⁻, NO₃⁻ : μg/m³ 他は全て ng/m³

測定期間	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
56 4/28~4/30	144	1900	236	90	72	46	15	10	1.74	8.7	5.0
6/3~6/5	176	2150	409	173	87	52	19	14	3.16	7.6	9.0
6/17~6/19	102	1030	150	85	39	47	16	7	1.98	9.6	7.3
7/20~7/22	73	1220	159	84	44	17	10	10	0.34	12.2	1.1
8/26~8/28	68	1270	142	52	39	25	12	7	1.00	9.6	1.5
10/20~10/22	57	820	157	46	44	57	15	9	0.60	8.5	2.1
11/9~11/11	57	890	96	46	37	9	4	6	1.00	6.3	1.2
12/23~12/25	155	2450	135	61	74	10	10	16	1.89	6.9	1.6
57 1/25~1/27	88	1290	156	46	45	14	8	7	2.13	7.4	2.3
2/25~2/27	85	1550	183	58	52	16	7	11	2.23	6.6	1.9
3/25~3/27	69	1390	108	49	50	12	7	7	1.34	6.6	1.9
最 高	176	2450	409	173	87	52	19	16	3.16	12.2	9.0
最 低	57	820	96	46	37	9	4	6	0.34	6.3	1.1
平 均	98	1450	176	72	53	28	11.2	9.5	1.58	8.2	3.2

表 2. 56年度測定地点別大気中濃度測定結果

坂出市瀬居町測定結果

単位 dust, SO₄²⁻, NO₃⁻ : μg/m³ 他は全て ng/m³

測定期間	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
56 4/28~4/30	107	1070	165	104	40	22	10	5	1.34	9.4	6.3
6/3~6/5	155	1460	346	192	66	55	21	9	2.71	13.4	9.4
6/17~6/19	79	530	100	72	19	37	15	5	1.72	13.9	5.6
7/20~7/22	118	1310	163	105	32	23	13	6	4.81	13.7	2.2
8/26~8/28	52	960	71	44	29	20	9	4	0.78	8.8	1.5
10/20~10/22	44	690	119	45	28	9	6	7	0.29	4.0	1.8
11/9~11/11	50	910	70	42	25	11	6	3	3.08	6.0	1.0
12/23~12/25	74	770	82	78	24	13	6	4	2.53	6.2	1.9
57 1/25~1/27	81	1130	110	41	42	19	8	6	3.54	7.6	2.4
2/25~2/27	62	900	107	39	33	17	7	3	1.52	5.7	1.8
3/25~3/27	59	930	98	37	39	12	5	5	1.22	7.3	2.2
最 高	155	1460	346	192	66	55	21	9	4.81	13.9	9.4
最 低	44	530	70	37	19	9	5	3	0.29	4.0	1.0
平 均	80	970	130	73	34	22	9.6	5.2	2.14	8.7	3.3

丸亀市役所測定結果

単位 dust, SO₄²⁻, NO₃⁻ : μg/m³ 他は全て ng/m³

測定期間	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
56 4/28~4/30	100	1500	332	133	55	21	10	7	1.95	8.9	6.8
6/3~6/5	145	1480	398	161	78	20	10	7	2.02	10.4	6.5
6/17~6/19	90	1050	279	103	48	44	17	7	0.95	15.6	5.3
7/20~7/22	68	1090	213	103	49	16	10	6	0.30	12.9	1.0
10/22~10/24	66	1270	167	54	42	8	5	4	0.44	4.2	0.6
11/10~11/12	54	1110	115	45	35	7	4	3	0.59	6.1	1.3
12/23~12/25	67	1180	160	56	40	8	4	7	1.19	6.0	2.0
57 1/25~1/27	70	1180	184	56	52	14	7	5	2.13	7.4	2.5
2/25~3/1	70	1110	164	72	43	15	6	6	1.42	6.9	4.6
3/25~3/27	56	1120	169	52	45	8	5	5	1.08	6.0	2.7
最 高	145	1500	398	161	78	44	17	7	2.13	15.6	6.8
最 低	54	1050	115	45	35	7	4	3	0.30	4.2	0.6
平 均	79	1210	218	84	49	16	7.8	5.7	1.21	8.4	3.3

直島町役場測定結果

単位 dust, SO₄²⁻, NO₃⁻ : μg/m³ 他は全て ng/m³

測定期間	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
56 4/28~4/30	56	840	81	46	32	19	9	7	0.45	7.5	3.7
6/3~6/5	67	870	316	202	43	26	12	8	0.71	9.2	3.6
6/17~6/19	34	260	108	62	16	19	8	5	0.48	7.4	1.1
7/20~7/22	61	350	69	60	13	20	8	4	0.26	11.7	0.5
10/20~10/22	39	850	122	178	37	6	7	5	0.35	3.5	1.2
11/9~11/11	30	1070	184	407	38	12	7	4	1.14	5.6	0.6
12/24~12/26	50	740	261	199	26	21	8	4	1.79	7.4	2.7
57 1/25~1/27	48	940	205	149	34	13	10	4	1.92	6.8	2.3
3/17~3/19	42	510	172	141	25	10	5	4	0.76	5.8	2.2
3/25~3/27	35	430	113	78	23	8	4	4	1.39	4.9	1.1
最 高	67	1070	316	407	43	26	12	8	1.92	11.7	3.7
最 低	30	260	67	60	13	6	4	4	0.26	3.5	0.5
平 均	46	690	201	152	29	15	7.8	4.9	0.93	7.0	1.9

表 3. 浮遊粉じん中の各種成分の含有率 (年間平均値)

単位 %

測定地点	年度	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
A 高松市役所	54	100	1.51	0.183	0.111	0.054	0.032	0.0135	0.0085	0.0017	9.5	2.5
	55	100	1.65	0.242	0.123	0.061	0.026	0.0130	0.0088	0.0013	10.5	3.6
	56	100	1.68	0.232	0.106	0.057	0.025	0.0124	0.0088	0.0018	10.3	2.6
B 高松市福岡町	56	100	2.05	0.598	0.177	0.144	0.035	0.0142	0.0181	0.0019	11.8	3.5
	54	100	1.57	0.170	0.100	0.050	0.025	0.0108	0.0099	0.0034	10.4	2.4
C 坂出保健所	55	100	1.55	0.204	0.084	0.053	0.025	0.0117	0.0110	0.0011	9.7	3.2
	56	100	1.54	0.186	0.075	0.057	0.031	0.0122	0.0104	0.0016	9.7	3.1
D 坂出市瀬居町	54	100	1.14	0.177	0.112	0.044	0.028	0.0114	0.0070	0.0031	12.4	3.0
	55	100	1.25	0.196	0.112	0.058	0.026	0.0125	0.0096	0.0022	11.2	4.2
	56	100	1.31	0.161	0.087	0.046	0.026	0.0121	0.0070	0.0027	11.3	3.8
E 丸亀市役所	54	100	1.51	0.255	0.108	0.057	0.018	0.0110	0.0067	0.0021	11.3	4.5
	55	100	1.57	0.279	0.109	0.062	0.019	0.0109	0.0070	0.0015	11.0	4.3
	56	100	1.63	0.271	0.103	0.064	0.020	0.0099	0.0076	0.0015	11.0	4.0
F 直島町役場	54	100	1.55	0.528	0.333	0.063	0.032	0.0162	0.0092	0.0017	17.0	3.0
	55	100	1.61	0.454	0.307	0.066	0.032	0.0177	0.0132	0.0015	17.9	3.8
	56	100	1.58	0.366	0.374	0.066	0.033	0.0172	0.0110	0.0022	15.3	4.0

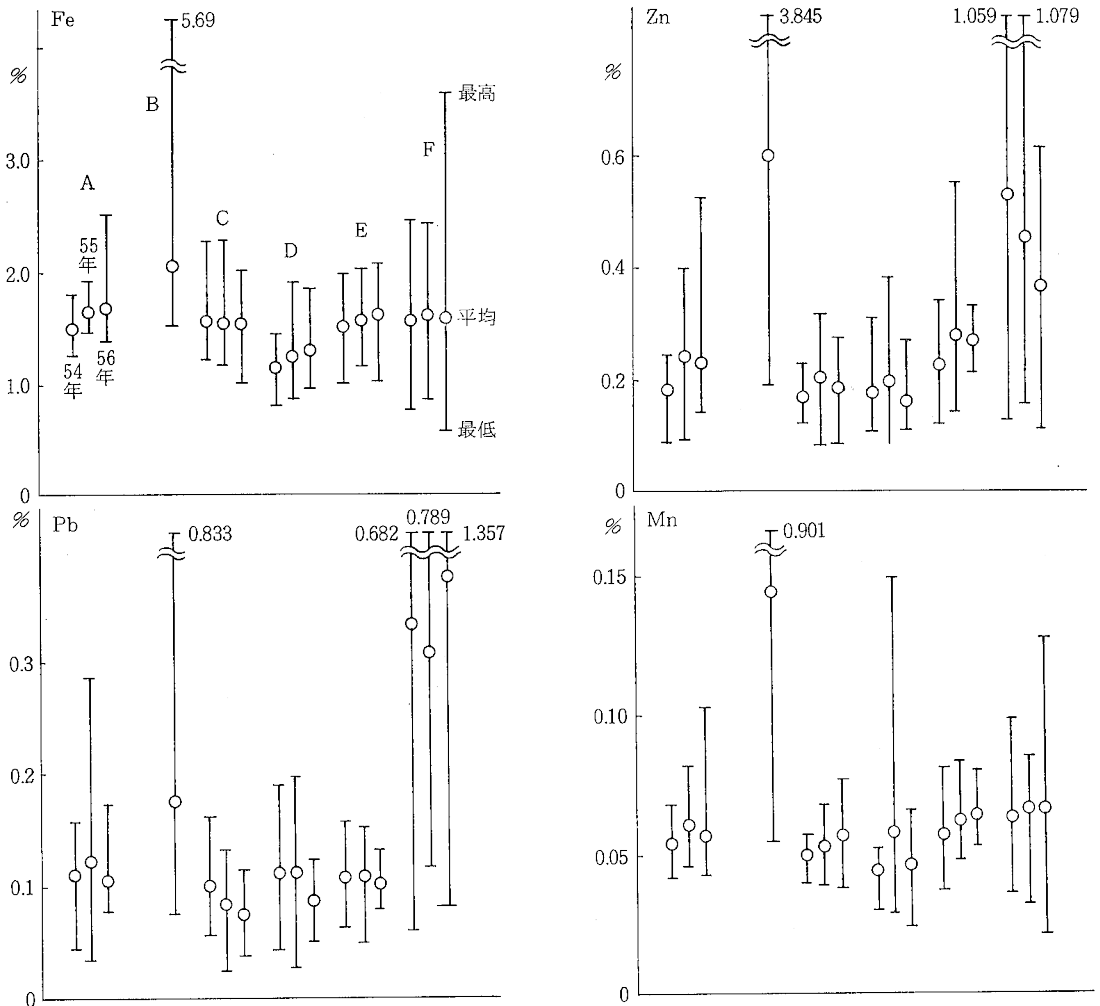


図 3. 浮遊粉じんの各種成分の含有率

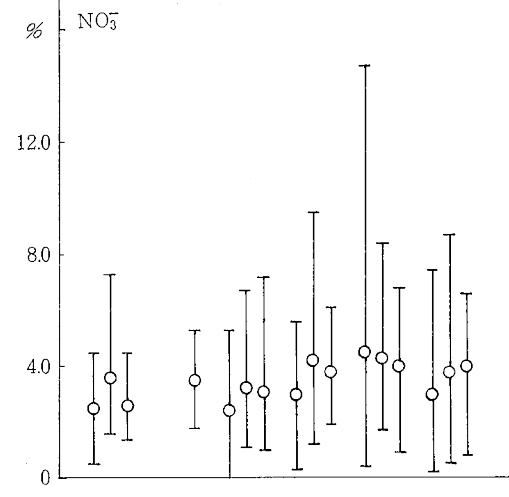
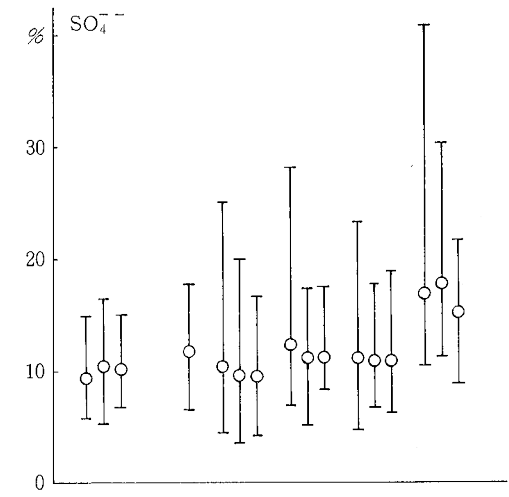
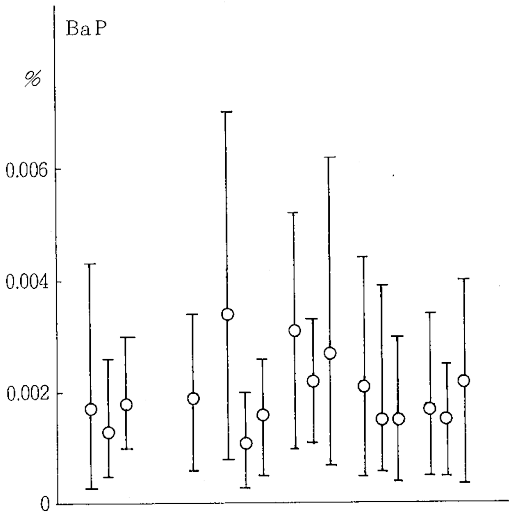
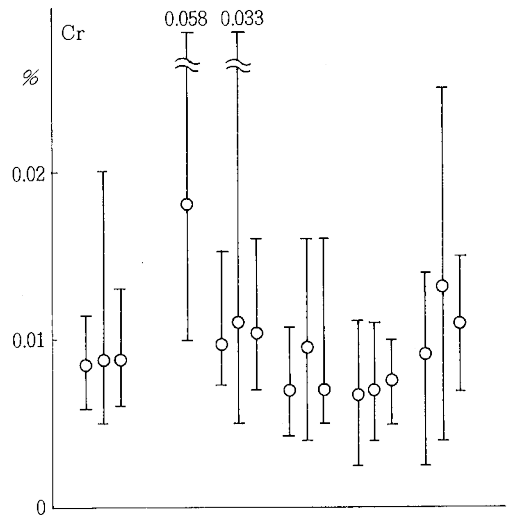
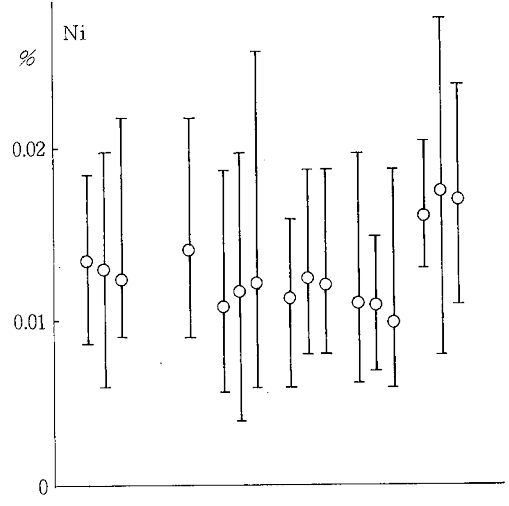
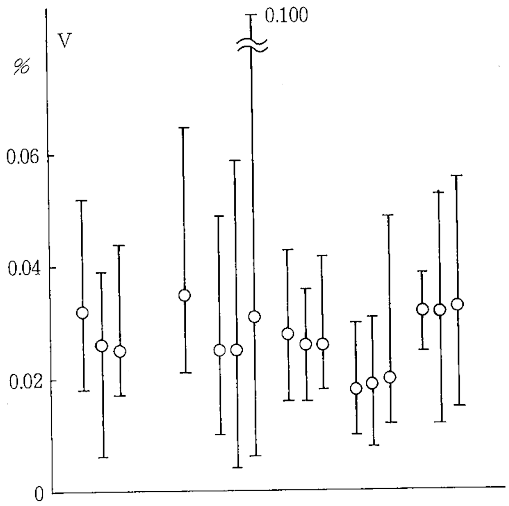


図3. 浮遊粉じんの各種成分の含有率

表 4. 測定地点別各種成分含有率測定結果

高松市役所測定結果

単位 %

測定期間	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
56 4/28~4/30	100	1.38	0.219	0.085	0.048	0.029	0.012	0.006	0.0015	8.9	4.5
5/26~5/28	100	1.54	0.274	0.130	0.060	0.032	0.013	0.008	0.0010	15.1	4.0
6/17~6/19	100	1.49	0.234	0.105	0.052	0.044	0.022	0.009	0.0017	13.5	3.0
7/20~7/22	100	1.61	0.206	0.081	0.045	0.031	0.016	0.008	0.0012	14.9	1.4
8/26~8/28	100	1.38	0.211	0.109	0.046	0.021	0.010	0.006	0.0011	10.5	2.0
10/20~10/22	100	1.74	0.523	0.145	0.103	0.017	0.012	0.013	0.0015	6.7	2.5
11/9~11/11	100	1.57	0.163	0.094	0.044	0.026	0.013	0.009	0.0021	10.6	1.7
12/23~12/25	100	1.56	0.144	0.078	0.043	0.019	0.009	0.008	0.0025	8.5	1.6
57 1/25~1/27	100	1.68	0.187	0.081	0.049	0.024	0.012	0.008	0.0026	9.9	2.5
2/25~2/27	100	2.51	0.193	0.173	0.084	0.017	0.010	0.010	0.0030	6.9	1.8
3/17~3/19	100	1.80	0.198	0.108	0.058	0.020	0.009	0.010	0.0012	9.0	3.6
3/25~3/27	100	1.95	0.236	0.088	0.057	0.018	0.011	0.011	0.0016	9.6	2.0
最 高		2.51	0.523	0.173	0.103	0.044	0.022	0.013	0.0030	15.1	4.5
最 低		1.38	0.144	0.078	0.043	0.017	0.009	0.006	0.0010	6.7	1.4
平 均		1.63	0.232	0.106	0.057	0.025	0.0124	0.0088	0.0018	10.3	2.6

高松市福岡町測定結果

単位 %

測定期間	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
56 4/28~4/30	100	1.82	0.287	0.079	0.084	0.025	0.012	0.010	0.0008	8.4	3.8
5/26~5/28	100	1.63	0.334	0.125	0.095	0.035	0.014	0.011	0.0009	16.3	4.4
6/3~6/5	100	1.55	0.382	0.187	0.089	0.031	0.013	0.012	0.0016	10.1	5.3
6/17~6/19	100	1.52	0.291	0.122	0.094	0.065	0.022	0.010	0.0017	16.7	4.9
7/20~7/22	100	1.70	0.191	0.096	0.055	0.054	0.022	0.012	0.0012	17.9	3.2
8/26~8/28	100	1.94	0.499	0.194	0.103	0.036	0.015	0.022	0.0008	12.2	3.0
10/20~10/22	100	5.69	3.845	0.833	0.901	0.022	0.014	0.058	0.0006	6.5	2.5
11/9~11/11	100	1.83	0.210	0.081	0.065	0.042	0.015	0.017	0.0025	12.7	2.9
12/23~12/25	100	1.56	0.213	0.076	0.064	0.021	0.009	0.027	0.0034	8.5	2.4
57 1/25~1/27	100	1.76	0.325	0.131	0.072	0.035	0.015	0.015	0.0032	11.3	3.5
2/25~2/27	100	1.69	0.300	0.107	0.069	0.025	0.010	0.015	0.0034	8.8	3.1
3/17~3/19	100	1.83	0.512	0.155	0.094	0.032	0.012	0.014	0.0014	11.3	4.5
3/25~3/27	100	2.08	0.390	0.110	0.090	0.031	0.012	0.012	0.0021	12.4	1.8
最 高		5.69	3.845	0.833	0.901	0.065	0.022	0.058	0.0034	17.9	5.3
最 低		1.52	0.191	0.076	0.055	0.021	0.009	0.010	0.0006	6.5	1.8
平 均		2.05	0.593	0.177	0.144	0.035	0.0142	0.0181	0.0019	11.8	3.5

坂出保健所測定結果

単位 %

測定期間	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
56 4/28~4/30	100	1.32	0.164	0.063	0.050	0.032	0.010	0.007	0.0012	6.0	3.5
6/3~6/5	100	1.22	0.232	0.098	0.049	0.030	0.011	0.008	0.0018	4.3	5.1
6/17~6/19	100	1.01	0.147	0.083	0.038	0.046	0.016	0.007	0.0019	9.4	7.2
7/20~7/22	100	1.67	0.218	0.115	0.060	0.023	0.014	0.014	0.0005	16.7	1.5
8/26~8/28	100	1.87	0.209	0.076	0.057	0.037	0.018	0.010	0.0015	14.1	2.2
10/20~10/22	100	1.44	0.275	0.081	0.077	0.100	0.026	0.016	0.0011	14.9	3.7
11/9~11/11	100	1.56	0.168	0.081	0.065	0.016	0.007	0.011	0.0018	11.1	2.1
12/23~12/25	100	1.58	0.087	0.039	0.048	0.006	0.006	0.010	0.0012	4.6	1.0
57 1/25~1/27	100	1.47	0.177	0.052	0.051	0.016	0.009	0.008	0.0024	8.4	2.6
2/25~2/27	100	1.82	0.215	0.068	0.061	0.019	0.008	0.013	0.0026	7.8	2.2
3/25~3/27	100	2.01	0.157	0.071	0.072	0.017	0.010	0.010	0.0019	9.6	2.8
最 高		2.01	0.275	0.115	0.077	0.100	0.026	0.016	0.0026	16.7	7.2
最 低		1.01	0.087	0.039	0.038	0.006	0.006	0.007	0.0005	4.3	1.0
平 均		1.54	0.186	0.075	0.057	0.031	0.0122	0.0104	0.0016	9.7	3.1

表 4. 測定地点別各種成分含有率測定結果

坂出市瀬居町測定結果

単位 %

測定期間	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
56 4/28~4/30	100	1.00	0.154	0.097	0.037	0.021	0.009	0.005	0.0013	8.8	5.9
6/3~6/5	100	0.94	0.223	0.124	0.043	0.035	0.014	0.006	0.0017	8.6	6.1
6/17~6/19	100	0.67	0.127	0.091	0.024	0.047	0.019	0.006	0.0022	17.6	7.1
7/20~7/22	100	1.11	0.138	0.089	0.027	0.019	0.011	0.005	0.0041	11.6	1.9
8/26~8/28	100	1.85	0.137	0.085	0.056	0.038	0.017	0.008	0.0015	16.9	2.9
10/20~10/22	100	1.57	0.270	0.102	0.064	0.020	0.014	0.016	0.0007	9.1	4.1
11/9~11/11	100	1.82	0.140	0.084	0.050	0.022	0.012	0.006	0.0062	12.0	2.0
12/23~12/25	100	1.04	0.111	0.105	0.032	0.018	0.008	0.005	0.0034	8.4	2.6
57 1/25~1/27	100	1.40	0.136	0.051	0.052	0.023	0.010	0.007	0.0044	9.4	3.0
2/25~2/27	100	1.45	0.173	0.063	0.053	0.027	0.011	0.005	0.0025	9.2	2.9
3/25~3/27	100	1.58	0.166	0.063	0.066	0.020	0.008	0.008	0.0021	12.4	3.7
最 高		1.85	0.270	0.124	0.066	0.047	0.019	0.016	0.0062	17.6	6.1
最 低		0.96	0.111	0.051	0.024	0.018	0.008	0.005	0.0007	8.4	1.9
平 均		1.31	0.161	0.087	0.046	0.026	0.0121	0.0070	0.0027	11.3	3.8

丸亀市役所測定結果

単位 %

測定期間	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
56 4/28~4/30	100	1.50	0.332	0.133	0.055	0.021	0.010	0.007	0.0020	8.9	6.8
6/3~6/5	100	1.02	0.274	0.111	0.054	0.014	0.007	0.005	0.0014	7.2	4.5
6/17~6/19	100	1.17	0.310	0.114	0.053	0.049	0.019	0.008	0.0011	17.3	5.9
7/20~7/22	100	1.58	0.309	0.149	0.071	0.023	0.014	0.009	0.0004	19.0	1.5
10/22~10/24	100	1.92	0.235	0.082	0.064	0.012	0.008	0.006	0.0007	6.4	0.9
11/10~11/12	100	2.06	0.213	0.083	0.065	0.013	0.007	0.006	0.0011	11.3	2.4
12/23~12/25	100	1.76	0.239	0.084	0.060	0.012	0.006	0.010	0.0018	9.0	3.0
57 1/25~1/27	100	1.69	0.263	0.080	0.074	0.020	0.010	0.007	0.0030	10.6	3.6
2/25~3/1	100	1.59	0.234	0.103	0.061	0.021	0.009	0.009	0.0020	9.9	6.6
3/25~3/27	100	2.00	0.302	0.093	0.080	0.014	0.009	0.009	0.0019	10.7	4.8
最 高		2.06	0.332	0.133	0.080	0.049	0.019	0.010	0.0030	19.0	6.8
最 低		1.02	0.213	0.080	0.053	0.012	0.006	0.005	0.0004	6.4	0.9
平 均		1.63	0.271	0.103	0.064	0.020	0.0099	0.0076	0.0015	11.0	4.0

直島町役場測定結果

単位 %

測定期間	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
56 4/28~4/30	100	1.50	0.145	0.082	0.057	0.034	0.016	0.013	0.0008	13.4	6.6
6/3~6/5	100	1.30	0.472	0.301	0.064	0.039	0.018	0.012	0.0011	13.7	5.4
6/17~6/19	100	0.76	0.318	0.182	0.047	0.056	0.024	0.015	0.0014	21.8	3.2
7/20~7/22	100	0.57	0.113	0.098	0.021	0.033	0.013	0.007	0.0004	19.2	0.8
10/20~10/22	100	2.18	0.313	0.456	0.095	0.015	0.018	0.013	0.0009	9.0	3.1
11/9~11/11	100	3.57	0.613	1.357	0.127	0.040	0.023	0.013	0.0038	18.7	2.0
12/24~12/26	100	1.48	0.522	0.398	0.052	0.042	0.016	0.008	0.0036	14.8	5.4
57 1/25~1/27	100	1.96	0.427	0.310	0.071	0.027	0.021	0.008	0.0040	14.2	4.8
3/17~3/19	100	1.21	0.410	0.336	0.060	0.024	0.012	0.010	0.0018	13.8	5.2
3/25~3/27	100	1.23	0.323	0.223	0.066	0.023	0.011	0.011	0.0040	14.0	3.1
最 高		3.57	0.613	1.357	0.127	0.056	0.024	0.015	0.0040	21.8	6.6
最 低		0.57	0.113	0.082	0.021	0.015	0.011	0.007	0.0004	9.0	0.8
平 均		1.58	0.366	0.374	0.066	0.033	0.0172	0.0110	0.0022	15.3	4.0

表 5. 測定地点別の各測定項目間の相関

高松市役所

上段 54年
中段 55年
下段 56年

・ ・ : 危険率1%で有意
・ : 危険率5%で有意

	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
dust	1.000	・・0.995 ・・0.942 ・0.707	・0.587 0.060 0.520	0.532 0.415 ・・0.758	・・0.928 ・・0.812 ・0.612	0.504 0.386 ・・0.729	0.541 0.451 ・0.637	・・0.824 0.246 ・0.603	0.129 0.146 0.220	0.484 0.643 ・・0.787	・・0.757 0.221 ・・0.813
Fe		1.000	0.503 0.166 0.333	0.489 0.597 ・・0.876	・・0.953 ・・0.892 ・・0.798	0.464 0.154 0.253	0.486 0.308 0.282	・・0.746 0.258 ・・0.760	0.083 0.062 ・0.591	0.495 0.449 0.345	・・0.731 0.070 0.399
Zn			1.000	・・0.867 0.613 ・0.627	・・0.685 0.104 ・・0.784	・0.643 ・0.725 0.378	・0.666 ・0.705 0.416	・・0.728 0.608 ・0.720	0.374 ・0.700 ・0.189	0.234 0.342 0.396	・・0.692 ・0.703 0.544
Pb				1.000	・0.645 0.512 ・0.914	・0.680 0.599 0.380	・0.679 0.536 0.403	・・0.692 0.526 ・・0.806	・0.585 0.150 0.367	0.170 0.251 0.449	・0.621 0.194 0.524
Mn					1.000	0.551 0.183 0.208	・0.603 0.313 0.274	・・0.839 0.011 ・・0.890	0.110 0.299 0.327	0.468 0.308 0.242	・・0.753 0.319 0.456
V						1.000	・0.836 ・0.919 ・0.961	0.416 0.241 0.299	・0.595 0.513 -0.058	0.179 ・0.841 ・0.893	0.417 0.543 ・0.710
Ni							1.000	0.558 0.356 0.366	0.292 0.390 -0.016	0.237 ・0.798 ・0.828	0.338 0.399 0.567
Cr								1.000	0.268 0.308 0.161	0.196 0.102 0.379	・0.766 0.337 0.483
BaP									1.000	-0.334 0.150 -0.146	0.427 ・0.991 -0.047
SO ₄ ²⁻										1.000	0.217 0.172 ・0.633
NO ₃ ⁻											1.000

高松市福岡町

	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
dust	1.000	・0.554	0.386	0.471	0.400	0.528	・・0.736	0.411	-0.053	・0.604	・・0.872
Fe		1.000	・・0.978	・・0.981	・・0.982	0.032	0.405	・・0.958	-0.354	0.004	0.190
Zn			1.000	・・0.990	・・0.999	-0.071	0.285	・・0.972	-0.348	-0.127	0.034
Pb				1.000	・・0.988	0.012	0.366	・・0.966	-0.315	-0.047	0.147
Mn					1.000	-0.053	0.303	・・0.972	-0.348	-0.109	0.043
V						1.000	・・0.909	-0.119	-0.208	・・0.878	・・0.685
Ni							1.000	0.252	-0.289	・・0.822	・・0.703
Cr								1.000	-0.230	-0.152	0.027
BaP									1.000	-0.191	0.081
SO ₄ ²⁻										1.000	・・0.702
NO ₃ ⁻											1.000

表 5. 測定地点別の各測定項目間の相関

坂出保健所

	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
dust	1.000	••0.858 ••0.916 ••0.886	•0.654 0.637 •0.728	••0.745 0.352 ••0.744	••0.928 ••0.909 ••0.925	0.091 0.069 0.315	0.165 0.400 0.563	0.524 0.425 ••0.776	•0.666 ••0.901 ••0.745	0.004 0.157 -0.126	••0.723 0.172 •0.669
Fe		1.000	•0.640 •0.698 0.527	•0.625 0.328 0.503	••0.884 ••0.940 ••0.914	-0.241 0.088 -0.037	-0.207 0.301 0.253	0.294 0.692 •0.854	••0.691 •0.717 •0.620	-0.226 0.046 -0.250	•0.671 0.018 0.302
Zn			1.000	••0.719 •0.741 ••0.924	••0.708 ••0.752 ••0.761	0.428 0.417 0.589	0.446 •0.745 0.703	0.512 0.617 0.536	•0.625 0.296 0.669	0.033 0.195 0.036	••0.785 0.355 ••0.773
Pb				1.000	••0.648 0.578 ••0.707	0.343 •0.703 0.534	0.405 •0.905 0.708	0.422 0.122 0.516	0.348 0.101 0.596	0.083 0.485 0.183	••0.705 0.595 ••0.838
Mn					1.000	0.047 0.114 0.275	0.062 0.516 0.472	0.436 0.507 •0.835	•0.833 0.083 •0.656	-0.076 0.244 -0.243	••0.814 0.264 0.152 0.521
V						1.000	••0.943 ••0.886 ••0.910	0.269 0.051 0.106	0.083 0.030 0.190	0.244 0.431 0.291	•0.264 ••0.965 •0.714
Ni							1.000	0.485 0.167 0.338	0.005 0.192 0.329	0.388 0.414 0.397	0.181 ••0.830 ••0.792
Cr								1.000	0.139 0.114 0.447	0.584 0.294 -0.102	0.388 0.016 0.238
BaP									1.000	-0.323 0.054 -0.464	•0.681 0.131 0.695
SO ₄ ²⁻										1.000	0.012 0.380 0.058
NO ₃ ⁻											1.000

坂出市瀬居町

	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
dust	1.000	••0.855 ••0.880 ••0.753	•0.568 0.360 •0.887	0.397 0.101 •0.937	••0.926 0.477 •0.717	0.500 ••0.802 ••0.806	•0.594 ••0.886 ••0.843	••0.719 0.407 •0.656	••0.786 ••0.990 0.505	0.388 0.482 ••0.757	••0.720 0.062 •0.807
Fe		1.000	0.407 0.420 •0.719	0.313 0.226 •0.639	••0.936 0.443 •0.812	0.415 •0.641 0.452	0.457 •0.678 0.494	•0.630 0.368 0.499	••0.706 •0.844 0.560	0.211 0.260 0.412	••0.765 0.130 0.392
Zn			1.000	••0.778 0.590 ••0.923	0.499 •0.694 ••0.862	0.217 0.453 •0.810	0.519 0.520 ••0.815	••0.738 0.495 ••0.810	0.297 0.279 0.227	••0.684 0.142 0.552	0.200 0.325 ••0.838
Pb				1.000	0.431 0.162 •0.681	0.498 0.167 ••0.831	••0.698 0.219 ••0.860	••0.680 0.487 •0.685	-0.018 -0.191 0.322	••0.801 0.319 •0.681	0.166 0.355 •0.851
Mn					1.000	0.512 0.458 •0.604	•0.567 •0.633 0.543	••0.742 0.209 •0.691	•0.676 0.427 0.160	0.306 0.006 0.294	••0.863 0.080 •0.662
V						1.000	••0.871 ••0.926 ••0.974	0.500 0.494 •0.615	0.267 •0.783 0.201	0.416 0.541 ••0.812	0.281 0.421 ••0.889
Ni							1.000	••0.768 0.447 •0.650	0.367 •0.866 0.295	•0.633 0.482 ••0.877	0.243 0.338 •0.847
Cr								1.000	0.448 0.324 0.126	•0.570 ••0.853 0.435	0.463 0.043 •0.644
BaP									1.000	-0.042 0.445 0.428	0.547 0.047 0.011
SO ₄ ²⁻										1.000	-0.055 -0.030 •0.659
NO ₃ ⁻											1.000

表 5. 測定地点別の各測定項目間の相関

丸亀市役所

	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃
dust	1.000	••0.827 ••0.891 ••0.734	••0.686 ••0.751 ••0.951	••0.772 0.596 ••0.915	••0.879 ••0.891 ••0.929	0.340 0.622 0.484	0.420 ••0.746 0.538	••0.754 ••0.798 0.627	-0.067 0.250 0.581	0.378 0.584 0.448	0.274 ••0.736 ••0.786
Fe		1.000	••0.710 ••0.668 ••0.716	••0.661 0.259 ••0.656	••0.954 ••0.969 ••0.694	0.275 0.312 -0.026	0.512 0.530 0.048	••0.930 ••0.726 0.327	-0.296 0.505 0.588	0.240 0.374 -0.109	0.457 0.527 0.563
Zn			1.000	••0.631 ••0.750 ••0.963	••0.726 ••0.798 ••0.898	0.456 ••0.730 0.595	••0.586 ••0.815 ••0.678	••0.637 ••0.945 ••0.692	-0.475 ••0.856 0.535	••0.646 0.569 0.577	0.026 ••0.860 ••0.818
Pb				1.000	••0.745 0.421 ••0.857	••0.669 ••0.983 0.562	••0.561 ••0.913 ••0.667	••0.645 ••0.727 ••0.695	0.013 ••0.808 0.421	••0.602 ••0.699 ••0.634	0.061 ••0.852 ••0.772
Mn					1.000	0.328 0.472 0.342	••0.939 ••0.676 0.450	••0.939 0.536 0.626	-0.148 0.627 0.402	0.262 0.429 0.402	0.467 0.665 ••0.664
V						1.000	••0.763 ••0.949 ••0.967	0.239 ••0.745 0.583	-0.111 ••0.820 ••0.159	••0.800 ••0.672 ••0.869	-0.090 ••0.864 0.618
Ni							1.000	••0.492 ••0.841 0.588	-0.512 ••0.825 0.118	••0.724 ••0.671 ••0.936	0.419 ••0.877 0.576
Cr								1.000	-0.230 ••0.902 0.456	0.146 0.419 0.575	0.547 ••0.937 ••0.692
BaP									1.000	-0.268 ••0.392 -0.009	-0.232 ••0.971 ••0.707
SO ₄ ²⁻										1.000	-0.248 0.404 0.429
NO ₃											1.000

直島町役場

	dust	Fe	Zn	Pb	Mn	V	Ni	Cr	BaP	SO ₄ ²⁻	NO ₃
dust	1.000	0.458 ••0.672 0.079	-0.057 0.062 0.290	0.141 0.236 -0.296	0.572 0.599 0.111	••0.883 0.060 ••0.727	••0.856 0.183 ••0.694	0.527 0.010 0.579	-0.003 0.224 -0.184	0.070 0.441 ••0.755	0.242 0.267 0.609
Fe		1.000	0.328 0.228 0.495	••0.849 0.524 ••0.699	••0.914 ••0.882 ••0.906	0.463 0.507 -0.055	0.471 0.348 0.419	0.559 0.028 0.259	0.414 0.360 0.331	-0.287 0.172 -0.290	0.487 0.404 0.370
Zn			1.000	0.436 ••0.680 0.545	0.517 0.244 0.588	0.085 0.540 0.379	0.094 0.348 0.486	0.423 0.261 0.257	0.433 0.295 0.512	0.119 0.421 0.043	0.435 0.290 0.503
Pb				1.000	••0.694 0.324 0.620	0.179 0.528 -0.133	0.115 0.409 0.061	0.551 0.180 -0.131	0.562 0.141 0.319	-0.405 0.133 -0.302	••0.578 0.072 -0.143
Mn					1.000	0.525 0.391 -0.052	0.564 0.236 0.432	0.409 0.464 0.492	0.409 0.396 0.181	-0.200 0.292 -0.364	0.562 ••0.684 0.463
V						1.000	••0.860 ••0.859 ••0.742	••0.604 0.042 0.559	0.134 0.142 -0.115	-0.061 ••0.730 ••0.822	0.268 0.077 0.494
Ni							1.000	••0.668 0.183 ••0.660	-0.050 0.359 -0.028	0.371 0.542 0.541	0.068 0.117 0.563
Cr								1.000	0.244 0.400 -0.420	0.239 0.346 0.246	0.468 ••0.775 ••0.698
BaP									1.000	-0.580 0.004 -0.235	0.680 ••0.686 0.135
SO ₄ ²⁻										1.000	-0.384 0.330 0.147
NO ₃											1.000

考 察

3年間の大気中浮遊粉じん、各種有害物質濃度および含有率の調査結果からみた各測定地点の汚染特性は次のとおりである。

○高松市役所

他の測定地点と比べ、濃度はFe、Pb、V、Niがやや高く、NO₃⁻がやや低い傾向がみられたが、特に高濃度の物質はみられなかった。含有率についてもV、Niがやや高い傾向にある。各測定項目間の濃度の相関をみると3年間を通じて、浮遊粉じん量、Fe、Mn、が相互によく、VとNiは非常によい相関関係がみられた。

○高松市福岡町

この測定地点は56年度に新しく測定を始めた地点であるが、重金属類の全測定項目が高濃度であり、特にFe、Zn、Pb、Mn、Crは他の測定地点と比べ高濃度である。BaP、SO₄²⁻、NO₃⁻については他の地点と濃度の差はあまりみられなかった。含有率についても重金属類の全測定項目が高含有率で、大気中濃度と同様にFe、Zn、Pb、Mn、Cr、の5測定項目が高い傾向にあった。各測定項目間の濃度の相関をみるとFe、Zn、Pb、Mn、Crの高濃度の物質間が相互により相関がみられ、またV、Ni、SO₄²⁻、NO₃⁻も相互により相関関係がみられた。しかしながら、BaPは他の全測定項目と相関はよくなかった。

○坂出保健所

浮遊粉じん量、Fe、Mn、V、Ni、Crが3年間を通じて他の測定地点と比べやや高い傾向がみられる。またBaPは54年度は高濃度であったが、以後の2年間は低くなっている。含有率をみるとZn、Pb、NO₃⁻がやや低い傾向がみられ、BaPは大気中濃度と同様に54年度が高含有率であったが、以後の2年間は低くなっている。各測定項目間の濃度の相関をみると、浮遊粉じん量、Fe、Mn、BaPが相互により相関があり、ZnとPb、VとNiとがよい相関関係があった。

○坂出市瀬居町

BaPが3年間を通じて濃度が高く、濃度変動も大きい傾向がみられ、他の測定項目は全体に低い傾向にあり、なかでもFe、Zn、Pb、Mnは低濃度である。含有率についても大気中濃度と同様にBaPが3年間を通じて高含有率でFe、Zn、Pb、Mnが低い傾向にあった。各測定項目間の3年間の相関をみると、浮遊粉じん量はFe、Niと、VとNiがよい相関関係がみられた。

○丸亀市役所

Zn、NO₃⁻が3年間を通じて濃度がやや高く、V、Ni、Crがやや低い傾向にあるが、全測定項目とも他の測定地点と比べ特に高濃度の物質はみられなかった。含有率をみてもZn、NO₃⁻がやや高く、V、Ni、Crが低い傾向

がみられる。各測定項目間の3年間の濃度の相関は、浮遊粉じん量、Fe、Zn、Mn、またV、Ni、SO₄²⁻が相互により相関があり、他にもZnはPb、Ni、Crと、PbはNi、Cr、SO₄²⁻とよい相関関係がみられた。

○直島町役場

他の測定地点と比べPb、Zn以外の全測定項目が最も低い濃度であり中でも浮遊粉じん量、NO₃⁻は本県のバックグラウンド値¹¹⁾と同程度である。しかしながら、Pbは3年間を通じて他の測定地点の濃度の約2倍であり高い傾向にある。含有率は3年間を通じてZn、Pb、V、Ni、Cr、SO₄²⁻が高く、なかでもPbは他の測定地点と比べ約3倍程度高い値である。各測定項目間の濃度の相関をみると、FeとMn、VとNiだけが3年間を通じてよい相関がみられ、全体として各測定項目間の相関関係はよくない傾向がみられた。

以上のように各地域の粒子状物質汚染の特徴がこの3年間の調査でより明らかになってきた。中でも56年度に新しく調査を始めた高松市福岡町は、測定項目中の全ての重金属濃度が他の地域と比べ高濃度でFe、Zn、Pb、Mn、Crは特に高濃度であり、相互の濃度の相関関係もよいことがわかった。このことは本所報に報告している第5報の10μm以下の粒子状物質の調査結果と同じである。このことから同地域は粒子状物質の粒径を問わずこれらの汚染がすすんでいるものと考えられる。なお同地域には、鉄鋼関係工場が集中しており、中でも古鉄を再生している製鋼所があり、今回の調査結果とを考えると、同地域は、鉄鋼関係工場から排出される重金属を多量に含有する粒子状物質の影響をうけているものと推察される。

発ガン性物質として環境汚染が注目されているBaPについては坂出市瀬居町が3年間を通じて常に高い傾向にあった。このことは56年度に始めて調査を実施し、本所報に第5報として報告している浮遊粒子状物質の調査結果とも同結果であり、他の全ての測定項目は全体に低濃度の傾向にあることから、この地域のBaP汚染の状態には他の地域にはみられない特異性が考えられる。同地域には石炭乾溜によりコークス、タール等を製造しているコークス製造の大規模工場があり、タール中には多量のBaPが含有されている¹²⁾ことから考え合わせると、同地域はこれらコークス製造工場のコークス、タール製造過程から排出される粒子状物質の影響をうけているものと推察される。

また直島町役場は浮遊粉じん量が極めて低濃度であるにもかかわらず、Pb、Znが高い傾向にあり、特にPbは3年間を通じて他の地域の約2倍の値であり、3~4倍の含有率である。Znの大気中濃度は他の測定地点とあまり差はみられないが含有率は他の地点の約2倍である。

これらの結果は56年度に始めて実施し、本所報に第5報として報告している浮遊粒子状物質の調査結果ともよく一致している。同測定地点は瀬戸内海にある面積8km²の直島の中心地にあり、他の地域からの粒子状物質の汚染の影響は小さいものと考えられ、Pb, Zn濃度が高いことは、同島に立地している銅製錬、鉛製錬等の非鉄金属工場から排出される粒子状物質の影響をうけているものと推察される。

高松市役所、坂出保健所、丸亀市役所については、特に高濃度の物質はみられず、これら高松市、坂出市、丸亀市の本県の市街地域の粒子状物質およびその中に含有される各種有害物質の濃度差は小さく局地的汚染は小さいものと考えられる。

また全測定地点ともVとNiとの濃度の相関がよく、浮遊粉じん量、Fe, Mnは直島町役場、高松市福岡町の重金属類の濃度が高い地域を除く全測定地点で相互により相関関係がみられる。坂出保健所、坂出市瀬居町はBaP濃度が浮遊粉じん量、Feと相互により相関関係があり、このことは他の測定地点とは全く異なる現象である。浮遊粉じん量とFeは測定地点周辺の土壌の影響を強く受けることもよく知られており、両地域のBaPも土壌からの影響¹³⁾を受けている可能性も考えられ、今後同地域の土壌中のBaP濃度を調査する必要があると考える。

この3年間の調査を通じての浮遊粉じん調査で、本県各地域における粒子状物質汚染の状態が鮮明になり、特に高松市福岡町、直島町、坂出市瀬居町の3地域は特異な汚染形態がみられた。今後は各地域の特異な汚染物質についてより綿密な調査をおこなうと同時に、汚染源についての調査を実施し汚染防止を含めた研究を進めていく考えである。

最後に、本研究にあたり、御助言、御指導いただいた国立公衆衛生院松下秀鶴博士に、また本調査に御協力いただいた関係市町の公害担当職員の方々に感謝いたします。

文 献

- 1) 瀬戸義久, 小坂紀生, 串田光祥, 久保正弘, 納田徹也, 美澤 誠: 大気中浮遊粒子の化学組成に関する研究第2報,

- 香川県公害研究センター所報, 4,, 57 (1979)
- 2) 瀬戸義久, 小坂紀生, 串田光祥, 久保正弘, 納田徹也, 美澤 誠: 大気中浮遊粒子の化学組成に関する研究第4報, 香川県公害研究センター所報, 5,, 41 (1980)
 - 3) 瀬戸義久, 小坂紀生, 串田光祥, 久保正弘, 納田徹也, 美澤 誠: 大気中浮遊粒子の化学組成に関する研究第3報, 香川県公害研究センター所報, 5,, 23 (1980)
 - 4) 永見康二, 村松富美雄: 市販ハイポリウムエアサンブラーによる大気中銅の定量の問題点, 大気汚染研究, 8, 5, 36 (1973)
 - 5) 瀬戸義久, 日野康良, 小坂紀生, 久保正弘, 納田徹也: けい光X線による浮遊粉じん中の重金属分析の検討, 香川県公害研究センター所報, 3,, 33 (1978)
 - 6) 松下秀鶴, 嵐谷奎一, 半田隆: 超音波抽出法を用いた大気浮遊粉じん中ベンゾ(a)ピレンの簡易微量分析法, 分析化学, 25, 4, 263 (1976)
 - 7) 松下秀鶴, 大塚富士雄, 山田周: 大気浮遊粉じん中のベンゾ(a)ピレンの簡易微量分析法, 分析化学, 26, 7, 488 (1977)
 - 8) 松下秀鶴, 大塚富士雄, 飯田耕治, 石坂実, 江坂忍, 北村寿郎, 菅井隆一, 太田進: 環境大気中のベンゾ(a)ピレン分析のクロスチェック, 第19回大気汚染学会講演要旨集, ,, 150 (1977)
 - 9) 貴船育英, 渋谷信雄, 及川紀久雄, 岩谷美江, 斉藤浩子, 鈴木俊雄: イオンクロマトグラフィーの環境分析への応用第3報, 第19回大気汚染学会講演要旨集, ,, 162 (1977)
 - 10) 及川紀久雄, 斉藤浩子: イオンクロマトグラフィーの環境分析への応用第4報, 分析化学講演要旨集, ,, 594 (1978)
 - 11) 広瀬秀雄, 瀬戸義久, 高木茂, 増井武彦, 岩崎幹男, 土居恭子, 日野康良: 環境大気バックグラウンド調査研究第3報, 香川県公害研究センター所報, 2,, 35 (1977)
 - 12) 松下秀鶴, 嵐谷奎一: コールタール及びピッチ中のベンゾ(a)ピレンの簡易迅速分析法, 分析化学, 25, 2, 76 (1976)
 - 13) 松下秀鶴, 加藤幸彦, 久松由東: 都市地区における土砂中のベンゾ(a)ピレンの分布, 大気汚染学会誌, 15, 8, 36 (1980)