

[報告]

大気中の微量重金属成分の測定結果

鎌滝 裕輝 星 純也 大橋 毅 佐々木裕子 飯村 文成

1 はじめに

当所では、「有害大気汚染物質の分析法に関する研究」の中で、大気中の微量重金属類の分析法の検討と、濃度測定を行ってきた。これらの微量重金属類の中には、中環審から、有害大気汚染物質に該当する可能性のあると示された物質も含まれている。ここでは、汚染の少ない前処理法を用い、多元素同時分析法により測定した結果に基づき、大気中の微量重金属類の濃度レベルを報告する。

2 調査及び分析

(1) 調査地点及び採取方法

調査は、平成 11 年度から 16 年度にかけ、一般環境測定局（国設新宿測定局）と沿道測定局（八幡山測定局）の 2 地点において行った。

試料採取は、最初の 4 年間（H11-14 年度）は夏季に 2 回（8,9 月、各月 1 回）、冬季に 2 回（1,2 月、各月 1 回）の計 4 回、24 時間連続して行った。また、後半の 2 ヶ年（H15-16 年度）は、毎月 1 回 24 時間連続して行った。

採取装置は、ハイボリュームエアサンプラー

（HVC-1000N、柴田科学社製）を用いた。流量は 1000L/分、自動流量校正のため、採取量は 1440m³、採取に使用したろ紙は、ブランクの比較的低い石英繊維ろ紙（2500QAT-UP、PALLFLEX 社製）である。

(2) 前処理法及び多元素同時分析法

ろ紙は、ブランク値を低下させるために、電気炉で 550℃、8 時間保持して処理したものを使用した。

総粉じん量（TSP）の計測は、ろ紙の採取前後重量の差と吸引空気量とから求めた。

微量重金属成分用の前処理は、従来法（ホットプレート法）と比較検討を行い汚染の少ない密閉型のマイクロウェーブ分解装置（MDS-2000、CEM 社製）を用いた。

分析は、ICP-MS 分析装置（HP4500、HP 社製）を用いた。

(3) 測定成分

平成 11 年度から 16 年度までの期間に分析した微量重金属類は 28 項目で、その内訳は次のとおりである。

- ・ 大気汚染防止法の有害物質：Cd、Pb
- ・ 有害大気汚染物質の可能性のある物質のうち優先取組物質：Ni、As、Be、Mn、Sn
- ・ 優先取組物質以外の有害大気汚染物質の可能性のある物質：Zn、Sb、Cr、Co、Ce、Se、Ti、V、Ba、Pd
- ・ その他の物質：Cu、Au、Bi、Rb、Rh、Ru、Sr、Ga、Ag、Cs、U、Mo

3 測定結果

H11-16 年度の大気環境中の各微量重金属成分の測定結果を表 1～6 に示す。各微量重金属成分の大気環境中の濃度レベルは、Pb、Mn、Ba で 5～45ng/m³、Cr、Ni、V で 2～10ng/m³、As、Se、U で 0.2～3 ng/m³であった。

詳細な報告については、東京都有害大気汚染物質モニタリング結果報告書（平成 11, 12 年度）及び東京都有害大気汚染物質モニタリング事業報告書（平成 13-16 年度）を参照されたい。

表 1 平成 11 年度の大気中の微量元素 10 成分

TSP : μg/m³、その他 : ng/m³

項目	TSP	Cu	Au	Bi	Cd	Pd	Rb	Rh	Ru	Sb	Sr
一般環境	22-116	8.7-39	< 0.01-0.01	0.067-0.88	0.057-0.88	0.09-0.24	0.36-3.6	0.049-0.067	0.001-0.011	1.5-11	4.8-15
年平均	57	22	-	0.24	0.34	0.17	1.4	0.040	0.006	5.1	7.4
沿道	40-93	9.3-37	< 0.01-0.03	0.061-0.72	0.062-2.7	0.13-0.19	0.37-2.4	0.024-0.062	0.001-0.014	5.0-18	4.0-10
年平均	63	22	-	0.27	0.84	0.16	1.1	0.041	0.007	11	6.2

注：-は、データの半数以上が定量下限値未満の場合

表 2 平成 12 年度の大気中の微量元素 13 成分

TSP : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、その他: ng/m^3

項目	TSP	Be	V	Cr	Ni	Ga	Se	Ag	Cd	Cs	Ba	Tl	Pb	U
一般環境	26-57	0.007-0.10	3.3-10	11-21	4.8-13	9.4-13	<0.06	0.48-1.0	0.22-1.5	0.019-0.13	260-280	<0.01-0.03	6.1-62	0.060-0.20
年平均	44	0.045	6.6	15	8.1	11	-	0.83	0.73	0.080	270	-	33	0.15
沿道	43-100	<0.001-0.030	3.9-16	11-35	5.5-15	10-17	<0.06-3.3	1.2-1.8	0.19-1.5	0.039-0.20	280-340	<0.01	27-71	0.020-0.15
年平均	69	0.010	8.4	20	9.4	14	-	1.4	0.80	0.11	310	-	43	0.10

注：-は、データの半数以上が定量下限値未満の場合

表 3 平成 13 年度の大気中の微量元素 6 成分

TSP : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、その他: ng/m^3

項目	TSP	Ag	Ba	Co	Sb	Zn	U
一般環境	24-44	0.81-1.1	10-29	0.078-0.60	2.1-6.6	29-140	0.058-0.21
年平均	34	0.94	21	0.28	4.0	87	0.095
沿道	48-74	0.77-1.6	16-43	0.087-0.66	2.8-8.8	43-180	0.015-0.077
年平均	57	1.3	34	0.44	6.0	120	0.037

表 4 平成 14 年度の大気中の微量元素 6 成分

TSP : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、その他: ng/m^3

項目	TSP	Cu	Mo	Se	Ti	V	U
一般環境	34-43	390-440	1.7-3.0	0.38-0.83	63-130	1.5-5.4	0.067-0.095
年平均	38	410	2.3	0.62	86	3.1	0.084
沿道	56-76	390-520	1.9-4.5	0.89-1.2	89-180	3.0-6.3	0.066-0.074
年平均	66	430	3.0	1.1	130	4.3	0.070

表 5 平成 15, 16 年度の大気中の微量元素 15 成分

TSP : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、その他: ng/m^3

項目		TSP	Be	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Cd	Ba	Ce	Pb	U
H15	一般環境 Max	48	0.028	6.1	9.5	170	0.38	4.6	640	520	3.9	4.9	0.35	43	5.1	95	0.80
	一般環境 Min	31	0.004	1.0	1.6	24	0.06	0.6	280	110	0.16	0.33	0.018	8.8	0.40	14	0.10
	年平均	41	0.011	2.6	5.0	85	0.16	2.3	380	270	1.5	2.3	0.18	20	2.8	51	0.26
	沿道 Max	77	0.062	6.0	11	200	0.67	4.0	580	600	4.1	5.1	0.43	87	6.1	130	0.43
	沿道 Min	44	0.006	1.3	1.6	34	0.075	1.3	210	120	0.10	1.4	0.040	6.7	0.86	11	0.098
	年平均	59	0.017	3.1	4.8	116	0.29	2.5	410	360	1.5	3.2	0.21	34	3.5	57	0.17
H16	一般環境 Max	119	0.053	8.8	14	33	0.61	5.4	370	66	0.7	1.4	0.48	26	1.7	18	0.64
	一般環境 Min	17	0.002	2.3	3.5	3.7	0.03	<0.03	110	6	<0.03	0.2	0.020	<0.1	0.07	2	0.32
	年平均	61	0.016	5.3	10	15	0.26	2.9	230	43	-	0.72	0.22	-	0.57	9.4	0.49
	沿道 Max	124	0.060	8.4	16	36	0.82	4.5	440	61	0.7	1.6	0.83	23	1.7	14	0.63
	沿道 Min	23	0.004	2.7	3.3	1.8	0.07	0.04	100	<0.03	<0.03	0.1	0.020	<0.1	0.07	1	0.21
	年平均	72	0.018	5.0	10	15	0.32	2.0	210	42	-	0.65	0.25	-	0.60	8.0	0.46

注：-は、データの半数以上が定量下限値未満の場合