

図 3-3-24 浮遊細菌と浮遊粒子濃度の関係 図 3-3-25 浮遊真菌と浮遊粒子濃度の関係

3.3.3 まとめ

冷房期と暖房期におけるオフィス内浮遊細菌，真菌を中心とした測定を行った結果，以下の事柄が明らかになった。

- (1) 室内浮遊細菌，真菌濃度は測定日または対象室によって異なるものの，何れも日本建築学会環境基準（AIJES-A002-2005）を満足した。
- (2) 外気中の浮遊細菌，真菌がほぼ中性能エアフィルタによって除去された。また，室内浮遊細菌の主な発生源は在室者であるのに対して，室内浮遊真菌の主な発生源は屋外にある。
- (3) 室内浮遊細菌には約 60～95%が球菌であることが明らかになった。また，室内浮遊真菌については，*Cladosporium* 属菌，*Penicillium* 属，*Aspergillus* 属などが検出された。
- (4) 外気中の浮遊細菌は一定した粒度分布が見られなかったが，浮遊真菌の粒径（空気力学径）範囲は 2.1～7.0 μm であった。
- (5) 本研究に用いた 2 種類の測定器から得られた結果の間に大きな差（特に細菌に対して）が見られた。

（柳 宇）

3.4 化学物質の実測調査結果

昨年度に引き続き特定建築物におけるホルムアルデヒド、その他のカルボニル化合物及び揮発性有機化合物(VOCs)の測定を行った。調査建物は、3.1 節に述べられている東京 1 及び東京 2 建物の 2 物件である。

昨年までの知見として、建築物衛生法によるホルムアルデヒドの基準値及び厚生労働省による各化学物質の室内濃度指針値を超過することはなかったこと、また空調・非空調時では異なり、空調を停止することにより、各物質の濃度の上昇が認められていた。

本年は、これらを踏まえて、東京 1 における夏、秋、冬期における主に空調時における室内濃度の調査及び東京 2 においても昨年同様の精密調査の一環として、化学物質の濃度測定を行った。また、自動連続測定器の建築物内の環境測定の適用可能性を目的として、ホルムアルデヒドの連続測定器及びトルエン、キシレンなどの単体の VOC 及び TVOC が計測できるモニタ装置についても、実際に計測を行い、室内での濃度の挙動及び精密法との違いについて、検討を行った。

3.4.1 測定・分析方法

本調査で行った VOCs 及びアルデヒド類の測定・分析方法の概要は、下記に示すとおりである。ホルムアルデヒド及び VOCs については、アクティブサンプリングを行い、精密法により分析を行った。捕集は、他の測定項目と同様に室内及び外気で行った。東京 1 においては、夏期、中間期、冬期に測定を行ったが、夏期には、カルボニル化合物については経時変化を、VOCs については、空調時 14 時のみのダブルサンプリングを行った。中間期については、カルボニル化合物は測定時期については、非空調時の午前 2 時より経時変化を、VOCs については空調時 14 時に捕集を行った。冬期については空調時の 10 時及び 14 時にそれぞれ捕集を行った。

また、モニタ装置を使用した測定では、東京 1 の夏期には、下記に示すホルムアルデヒド濃度測定器と VOC モニタを使用した。また、冬期の東京 1 及び東京 2 においては、ホルムアルデヒドモニタのみを用いた。

<測定項目>

- ・カルボニル化合物

ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド

- ・揮発性有機化合物

トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼン、エチルベンゼン、スチレン、テトラデカン、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル

<採取方法>

- ・カルボニル化合物

DNPH 吸着管(Waters X-Posure)に室内空気を 1000ml/min 程度の流量で 30 分間採取した。

- ・揮発性有機化合物

TENAX-TA 吸着管に室内空気を 200ml/min 程度の流量で 30 分間採取した。

<分析方法>

カルボニル化合物：アセトニトリル溶出—高速液体クロマトグラフ法

装置：G1311A (Agilent Technology)

カラム：ZORBAX Eclipse XDB PG-ODS 4.6mm ϕ \times 25cm 粒径 5 μ m

移動相：アセトニトリル/水=65/35

検出器：紫外分光光度計 ($\lambda = 365\text{nm}$)

流量：1ml/min 温度：35 $^{\circ}\text{C}$ 注入量：10 μ L

溶媒抽出：アセトニトリル 5ml で溶出した。

揮発性有機化合物：加熱脱離-ガスクロマトグラフ/質量分析法

装置：TDS (Gestel) + 6890-5973N (Agilent)

カラム：DB-5 0.25mm ϕ \times 30m \times 0.25 μ m (J&W)

温度：40 $^{\circ}\text{C}$ (5 min) — (10 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$) — 250 $^{\circ}\text{C}$ (10 min)

キャリアガス：He 流量：1ml/min

脱着温度：250 $^{\circ}\text{C}$ 脱着時間：10 分

<自動連続測定器>

ホルムアルデヒド

ジェイエムエス ポータブル濃度測定器 MODEL:4160

測定原理：定電位電解法

測定レンジ：0-1999ppb

揮発性有機化合物

対象物質：トルエン, キシレン, エチルベンゼン, スチレン, パラジクロロベンゼン, TVOC

測定原理：ガスクロマトグラフ法

検出器：半導体センサー

測定範囲：10-1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3.4.2 結果および考察

東京1における夏期のカルボニル化合物及びVOCsの測定結果について図3-4-1及び表3-4-1に示す。なお、テトラデカン、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシルについては、今回の実測では検出されなかった。ホルムアルデヒドについては、室内20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下で推移しており、非空調時の午前2時を最大濃度として、減少する傾向にあることがわかる。外気については、5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で安定して低い値で推移している。なお、アセトアルデヒドについては、全体的にばらつきが大きく濃度も高いものがあるが、ここで使用したカルボニル化合物の捕集に使用したDNPHカートリッジの保管状況が悪かったことが考えられる。以下の測定では、新しいカートリッジを使用している。VOCsについては、14時のデータのみであるが、全て室内濃度指針値を下回っていること、外気よりも室内の方が濃度の高い状況は、今までの報告と同様である。ここでは、ダブルサンプリングを行っているが、これらの物質については、同時刻・同捕集量で、同条件で分析を行うと、

両者とも値は近いものとなることが分かる。

東京 1 における中間期のカルボニル化合物及び VOCs の測定結果について図 3-4-2 及び表 3-4-2 に示す。ホルムアルデヒドの室内濃度については、若干濃度が高く、夏期と同様に夜中から時間と共に減少する傾向が見られた。VOCs についても、Ethylbenzen, Xylene, Styrene については、夏期よりも若干濃度が高いものの、同程度であると考えられる。

東京 1 における冬期のカルボニル化合物及び VOCs の測定結果について表 3-4-3 に示す。若干室内のアセトアルデヒドの濃度が高めにしているが、その他の物質については同レベルと考えられる。

VOCs 濃度の季節な変化の要因として、外気濃度の変動、室内の温度変化による発生量の変化及び空調条件の変化などが挙げられる。指針値に挙げられている個々の物質では違いは確認されなかったが、TVOC 濃度で見ると、冬期が $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ と厚生労働省の暫定目標値程度で、比較的高い値となっている。外気については、 $50\text{-}80\mu\text{g}/\text{m}^3$ と安定していることから、室内での発生、または空調機の条件による換気の影響によるものと推測される。なお、今回行った中間期では、冷房運転を行っており、厳密に空調機からみて中間期とはなっていない。

東京 2 における中間期のカルボニル化合物及び VOCs の測定結果について図 3-4-3 及び表 3-4-4 に示す。ホルムアルデヒドについては、上記と同様に非空調時の濃度よりも空調時の濃度の方が低い値で安定したものとなった。また、VOCs についても指針値を超過する物質はなく、Xylene を除いては同様に低い値となった。どの物質についても、10 時よりも 14 時の方が低い傾向となっており、換気の影響などが考えられる。

モニタ装置による東京 1 夏期のホルムアルデヒド及び TVOC 濃度変化を図 3-4-4 に示す。VOC モニタでは、トルエン他の物質についても計測することが可能であるが、今回の濃度レベルでは全て ND であった。値としては、ホルムアルデヒド、TVOC 共に、精密法よりも若干高い値となった。また、精密法では空調時、時間と共に減少する傾向にあったものの、モニタ装置による測定では上昇する傾向となった。冬期のホルムアルデヒド濃度変化を図 3-4-5、東京 2 におけるホルムアルデヒド濃度経時変化を図 3-4-6 にそれぞれ示す。どちらも空調時の濃度を比較すると、モニタ装置については若干高い値を示した。それぞれの建物における経時変化の傾向としては、東京 1 については、空調時に高くなる傾向、東京 2 については、非空調時に高くなる傾向となり違いが見られた。ホルムアルデヒド及び TVOC 濃度については、オーダー的には精密法と一致しているものの、トルエンなど個々の物質については、今回の数十 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の濃度レベルでも、定量値として 0 となり、検出することができないことが分かった。

(鍵 直樹)

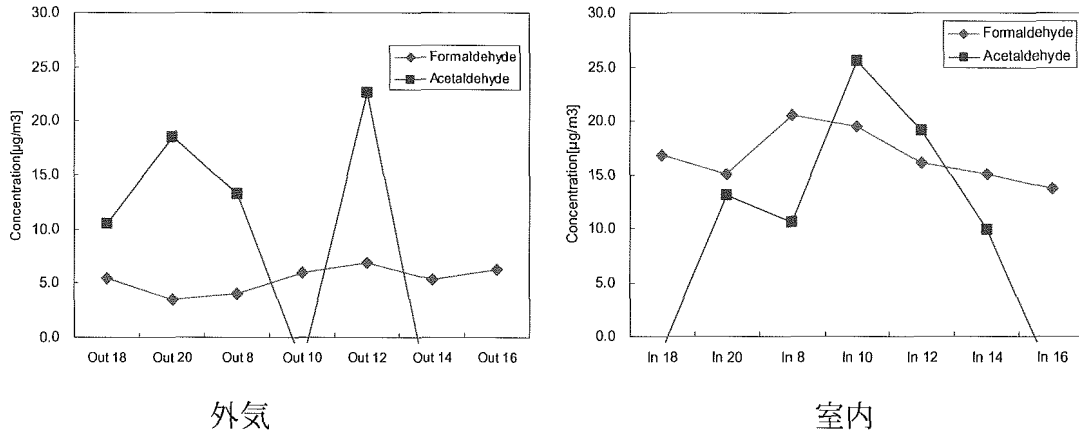


図 3-4-1 東京 1 夏期のホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの時間変化

表 3-4-1 東京 1 夏期の VOCs の測定結果

	OA		Indoor	
	Formaldehyde	5.9	6.2	15.9
Acetaldehyde	11.2	15.6	3.5	8.5
Toluene	14.0	14.4	53.2	53.5
Ethylbenzene	3.1	3.3	9.5	9.5
Xylene	4.3	4.7	13.8	14.0
Styrene	2.0	2.3	9.8	9.9
TVOC	44.9	58.6	179.4	193.1

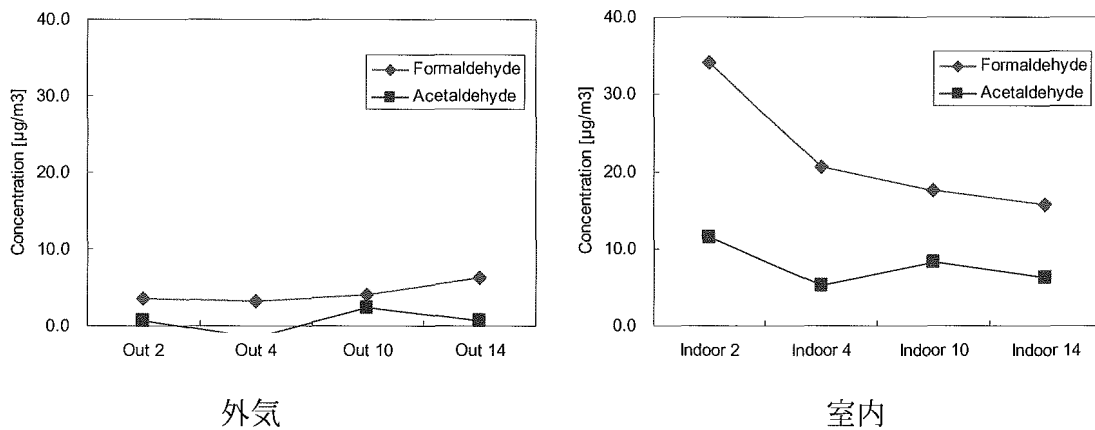


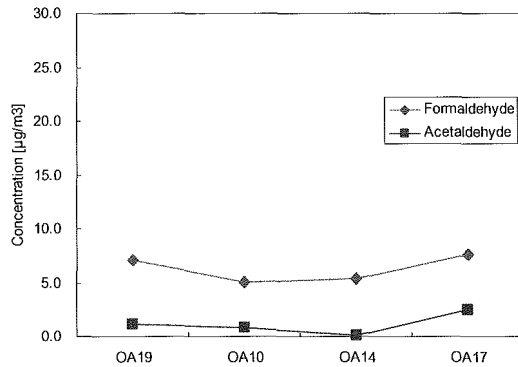
図 3-4-2 東京 1 中間期のホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの時間変化

表 3-4-2 東京 1 中間期の VOC 類の測定結果

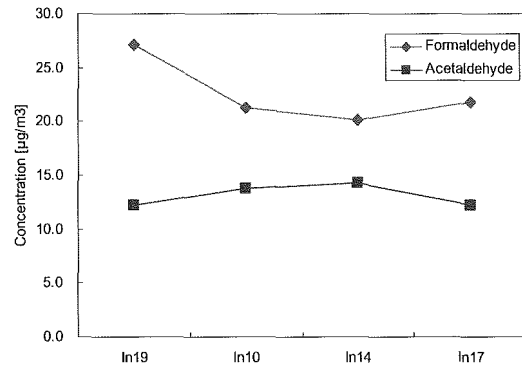
	OA	Indoor
Formaldehyde	6.4	15.8
Acetaldehyde	0.7	6.2
Toluene	25.7	53.8
Ethylbenzene	5.0	15.2
Xylene	8.2	28.2
Styrene	3.8	19.1
TVOC	81.5	277.4

表 3-4-3 東京 1 の冬期のホルムアルデヒドとアセトアルデヒド及び VOCs の測定結果

	OA		Indoor	
	10	14	10	14
Formaldehyde	5.3	3.9	12.4	13.4
Acetaldehyde	5.4	5.2	9.5	13.6
Toluene		19.7		57.6
Ethylbenzene		5.7		14.1
Xylene		6.6		18.1
Styrene		2.9		12.1
TVOC		59.3		402.8



外気

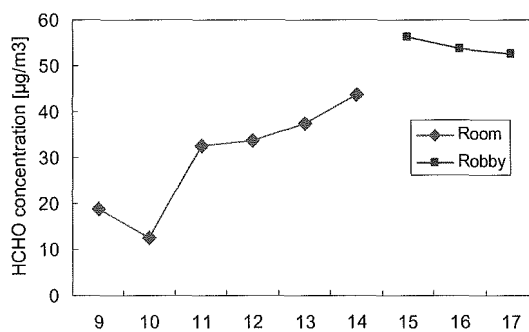


室内

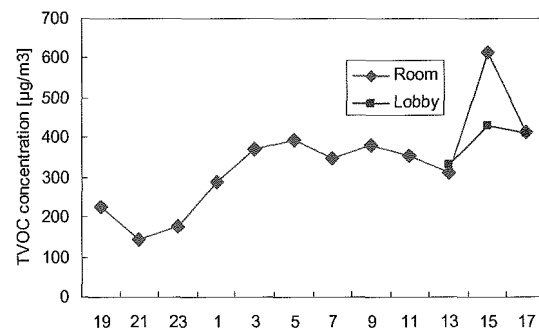
図 3-4-3 東京 2 のホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの時間変化

表 3-4-4 東京 2 の VOC 類の測定結果

	OA		Indoor	
	10	14	10	14
Formaldehyde	5.1	5.3	21.3	20.2
Acetaldehyde	0.8	0.1	13.8	14.3
Toluene	27.1	15.3	37.0	27.9
Ethylbenzene	4.4	3.0	11.5	7.7
Xylene	5.9	3.5	44.5	10.7
Styrene	2.8	1.5	9.6	8.2
TVOC	94.0	54.1	304.0	227.6



ホルムアルデヒド



TVOC

トルエン他は低濃度のため、0 又は数 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度

図 3-4-4 モニタ装置による東京 1 夏期の濃度経時変化

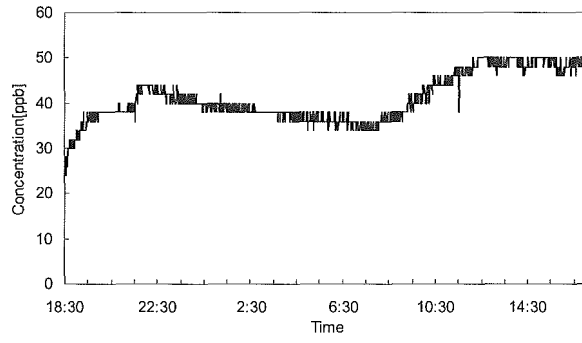


図 3-4-5 モニタ装置による冬期東京 1 のホルムアルデヒド濃度経時変化

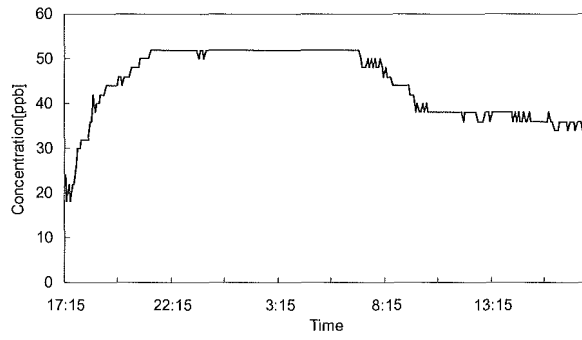


図 3-4-6 モニタ装置による東京 2 のホルムアルデヒド濃度経時変化

3.5 粒子状物質の組成分析

3.5.1 ICP-MS による粒子状物質の金属組成分析

ICP-MS 法は大気圧プラズマをイオン源として用い、プラズマ中で生成したイオンをインターフェースを介して高真空下の質量分析計に引き込み、検出する方法である。原子吸光法やプラズマ発光分光法と比べて感度が非常に高く、また多元素迅速分析が可能であり、特に粒子状物質の化学組成分析を行なう場合、フィルター上に捕集した粒子を酸で溶出し、溶液としたものをプラズマに導入、測定するが、捕集される量が極微量のため高感度、迅速分析が可能であることは非常に有利な特徴である。

(1) 捕集条件

シウタスカスケードインパクト (SKC 製) を用いて、9L/min の流量で 8 時間 (4320L) の空気を捕集した。捕集に用いるフィルターは恒量を確認したものを、捕集後再度恒量を確認し、捕集された粒子の重量を求めた。

(2) 前処理および分析条件

フィルター上に捕集された粒子状物質を、高純度の酸で溶出した後、希硝酸溶液として誘導結合プラズマ質量分析計 (ICP-MS) 測定を行なった。

(3) 測定結果及び考察

東京 1 夏期測定における、ICP-MS による化学組成分析結果を、フィルター上の絶対量として表 3-5-1 に、フィルター上の各金属の絶対量を捕集した空気量で除して空气中濃度として表したものを表 3-5-2、各金属の絶対量を捕集された粒子の重量で除して粒子中の濃度として表したものを表 3-5-3 に示す。また、中間期の測定結果を同様に 3-5-4~3-5-6 に、冬期に測定した結果を表 3-5-7~3-5-9 に示す。また、大手町ビルでの測定結果を表 3-5-10~3-5-12 に示す。尚、捕集空気量が正確に把握されていないため、積算時間と流量から求めた空気捕集量であり、参考値である。表中フィルター A は 2.5 μm 、B は 1.0 μm 、C は 0.5 μm 、D は 0.25 μm の各ステージの捕集フィルターを示し、F はバックアップフィルターである。

アルカリ金属、アルカリ土類金属、アルミニウム族は、空气中濃度、粒子中濃度いずれにおいても、粒径が大きい方の濃度が高く、この傾向はいずれの季節およびビルの測定結果にも共通していた。

各ステージおよびバックアップフィルター上の絶対量を総じて「捕集金属総量」として表 3-5-13 に示す。夏期は室内の方が捕集金属総量が多かったが、夏期以外は室内の方が低かった。

表 3-5-13 金属捕集総量

単位：ng

	室内	外気
東京 1 (夏期)	7600	1600
東京 1 (中間期)	1800	8000
東京 1 (冬期)	2600	6000
東京 2	5200	12000

各測定において、フィルターA~D およびバックアップフィルター分析値合量の室内外比 (I/O 比) が 1 以上の元素 (室内の方が濃度が高く検出される) を抜粋したものを表 3-5-14 に示す。I/O 比が 1 以上を示すものはほとんどが遷移元素であった。また、空気濃度の I/O 比は 1 未満でも、粒子濃度になると 1 を超える場合が多かった。

(竹田菊男, 明星敏彦)

表 3-5-14 各測定における室内外比 (比が 1 以上の元素を抜粋)

元素	東京 1 夏期		東京 1 中間期		東京 1 冬期		東京 2 ビル	
	空気濃	粒子濃	空気濃	粒子濃	空 気	粒 子	空 気	粒 子
Al	0.67	1.3	0.58	0.96	0.7	1.5	1.1	2.7
Sc	0.22	0.42	1.2	2.0	1.9	4.3	0.23	0.57
Cr	2.7	5.1	-	-	1.2	2.7	1.9	4.8
Co	0.68	1.3	1.3	2.1	0.75	1.7	3.4	8.3
Ni	4.8	9.0	0.61	1.0	1.9	4.1	3.1	7.5
Cu	0.61	1.2	0.96	1.6	0.46	1.0	1.2	2.8
Zn	0.76	1.4	0.34	0.56	0.46	1.0	0.48	1.2
Pd	0.84	1.6	1.2	1.9	1.6	3.6	0.87	
Ag	2.0	3.7	0.49	0.81	1.1	2.4	0.23	2.1
Sn	0.54	1.0	2.3	3.7	0.50	26	0.33	0.82
Cs	0.92	1.7	0.29	0.47	1.0	2.3	0.03	0.07
Pb	1.1	2.2	0.25	0.41	2.3	1.3	0.30	0.73

* 空気濃度の I/O 比は、捕集フィルター上の金属絶対量の測定値を捕集空気量で除した「空気濃度」を室内外で比べたもの。

* 粒子濃度の I/O 比は捕集フィルター上の金属絶対量の測定値を捕集された粒子の重量で除した「粒子濃度」を室内外で比べたもの。

表 3-5-2 インパクターによる金属の空气中濃度測定結果および室内外比（東京 I 夏期）

空気採 集 器(L)	空气中濃度 (ng/m ³)												内外比 (I/O比)											
	インパクター B(室内)						インパクター A(外気)						インパクター B(室内)						インパクター A(外気)					
	A	B	C	D	F	合量	A	B	C	D	F	合量	A	B	C	D	F	合量	A	B	C	D	F	合量
4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320
<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
0.50	0.41	0.59	0.84	1.2	3.5	1.3	0.62	0.64	2.0	2.6	7.2	0.38	0.66	0.93	0.41	0.45	0.49	0.38	0.66	0.93	0.41	0.45	0.49	
9.4	2.6	3.9	4.5	8.3	28	32.4	13.4	32	17	5.2	50.9	0.03	0.02	0.12	0.26	1.6	0.05	0.03	0.02	0.12	0.26	1.6	0.05	
2.9	1.6	1.5	1.5	2.0	9.4	60	23	5.1	2.2	1.1	93	0.05	0.07	0.29	0.65	1.8	0.10	0.05	0.07	0.29	0.65	1.8	0.10	
32	39	3.9	6.5	4.2	86	81	28	7.2	3.2	9.1	127	0.40	1.4	0.55	2.0	0.46	0.67	0.40	1.4	0.55	2.0	0.46	0.67	
14	2.9	3.0	15	16	51	51	16	5.1	19	13	104	0.27	0.17	0.58	0.81	1.2	0.49	0.27	0.17	0.58	0.81	1.2	0.49	
28	8.7	8.3	5.9	7.2	58	417	104	19	10	6.5	556	0.07	0.08	0.43	0.58	1.1	0.10	0.07	0.08	0.43	0.58	1.1	0.10	
0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.04	0.03	0.05	0.04	<0.03	0.04	<0.04	<0.04	0.13	0.50	—	—	—	0.22	0.13	0.50	—	—	—	0.22	
0.32	0.09	0.03	0.07	0.04	0.55	4.9	1.3	0.27	0.28	0.10	6.9	0.06	0.07	0.12	0.26	0.40	0.08	0.06	0.07	0.12	0.26	0.40	0.08	
0.02	0.01	0.01	0.07	0.02	0.13	0.21	0.08	0.04	0.18	0.13	0.65	0.08	0.13	0.19	0.39	0.18	0.20	0.08	0.13	0.19	0.39	0.18	0.20	
0.41	0.32	0.14	4.9	0.43	6.2	1.0	0.35	0.18	0.28	0.50	2.3	0.40	0.93	0.76	18	0.87	2.7	0.40	0.93	0.76	18	0.87	2.7	
0.24	0.25	0.28	0.99	0.18	1.9	3.2	0.99	0.56	2.6	0.81	8.2	0.07	0.26	0.50	0.38	0.22	0.24	0.07	0.26	0.50	0.38	0.22	0.24	
10	7.1	20	25	3.4	65	157	53	13	15	11	255	0.06	0.13	1.6	1.7	0.32	0.25	0.06	0.13	1.6	1.7	0.32	0.25	
0.04	0.08	0.01	0.15	<0.007	0.29	0.07	0.02	0.01	0.01	0.01	0.32	0.42	0.62	3.9	1.7	21	—	0.42	0.62	3.9	1.7	21	—	
1.7	0.53	0.44	2.6	<0.25	5.3	0.66	0.18	0.13	0.14	<0.25	1.1	2.5	2.9	3.5	19	—	4.8	2.5	2.9	3.5	19	—	4.8	
5.3	4.9	0.52	0.76	0.27	12	9.9	5.4	1.2	1.5	1.2	19	0.54	0.90	0.43	0.52	0.23	0.61	0.54	0.90	0.43	0.52	0.23	0.61	
30	4.8	3.0	2.9	2.2	44	30	7.9	4.2	7.7	7.5	58	1.0	0.62	0.72	0.37	0.30	0.76	1.0	0.62	0.72	0.37	0.30	0.76	
0.02	0.01	<0.007	0.01	0.02	0.07	0.47	0.16	0.04	0.03	0.02	0.71	0.05	0.07	—	0.34	1.2	0.10	0.05	0.07	—	0.34	1.2	0.10	
0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.07	0.07	0.02	0.01	0.03	0.03	0.16	0.24	0.35	0.74	0.53	0.87	0.45	0.24	0.35	0.74	0.53	0.87	0.45	
0.07	0.02	0.03	0.03	0.04	0.19	1.1	0.30	0.07	0.05	0.02	1.5	0.07	0.07	0.41	0.72	1.4	0.12	0.07	0.07	0.41	0.72	1.4	0.12	
0.01	0.01	0.01	0.01	<0.02	0.04	0.28	0.08	0.02	0.40	<0.02	<0.02	0.04	0.11	0.34	0.56	—	—	0.04	0.11	0.34	0.56	—	—	
<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.007	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.007	—	—	—	—	—	—	<0.007	—	—	—	—	—	
<0.03	<0.03	<0.03	0.16	0.01	0.17	0.33	0.11	<0.03	0.06	0.03	0.54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0.01	0.01	0.01	0.01	<0.007	0.03	<0.007	<0.007	<0.007	0.01	<0.007	0.01	0.01	—	—	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	
0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.02	0.001	0.001	0.004	0.004	0.004	0.01	2.8	4.1	0.96	0.94	0.87	1.4	2.8	4.1	0.96	0.94	0.87	1.4	
0.07	0.06	0.06	0.06	<0.09	0.26	0.09	0.07	0.07	0.07	<0.09	0.31	0.81	0.93	0.79	0.84	—	0.84	0.81	0.93	0.79	0.84	—	0.84	
0.13	0.02	0.01	0.01	0.01	0.17	0.03	0.02	0.01	0.02	0.01	0.09	4.0	0.93	0.80	0.61	0.81	2.0	4.0	0.93	0.80	0.61	0.81	2.0	
0.04	0.01	0.01	0.02	0.04	0.12	0.02	0.01	0.01	0.05	0.05	0.15	1.6	0.94	0.80	0.47	0.78	0.81	1.6	0.94	0.80	0.47	0.78	0.81	
0.45	<0.1	<0.1	0.30	<0.3	0.75	0.60	0.22	0.21	0.35	<0.3	1.4	0.75	—	—	—	—	0.54	0.75	—	—	—	—	0.54	
0.02	0.07	0.01	0.03	0.02	0.14	0.97	0.28	0.06	0.17	0.09	1.6	0.02	0.26	0.14	0.18	0.09	0.09	0.02	0.26	0.14	0.18	0.09	0.09	
<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	—	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	—	—	
0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.01	0.005	<0.002	0.003	0.005	0.003	0.02	0.64	0.52	0.97	0.59	0.88	0.92	0.64	0.52	0.97	0.59	0.88	0.92	
0.21	<0.1	<0.1	<0.1	0.23	0.44	5.9	2.0	0.41	0.24	0.13	8.7	0.04	—	—	—	—	0.05	0.04	—	—	—	—	0.05	
0.00	0.01	0.01	0.00	<0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	<0.01	0.04	0.31	0.52	1.1	0.78	—	0.55	0.31	0.52	1.1	0.78	—	0.55	
<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.004	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.004	<0.007	—	—	—	—	—	—	<0.007	—	—	—	—	—	
0.06	0.34	<0.06	0.18	<0.06	0.52	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	0.07	—	—	—	—	—	7.3	—	—	—	—	—	—	
<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	—	—	—	—	—	—	<0.006	—	—	—	—	—	
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	<0.004	0.004	0.01	0.01	0.01	0.02	0.05	—	—	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	
<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	—	—	—	—	—	—	<0.05	—	—	—	—	—	
<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	—	—	—	—	—	—	<0.02	—	—	—	—	—	
0.95	1.2	0.74	2.2	0.31	5.5	1.6	0.60	0.28	1.2	1.0	4.8	0.58	2.1	2.6	1.8	0.30	1.1	0.58	2.1	2.6	1.8	0.30	1.1	
0.05	0.33	0.01	0.04	0.04	0.48	0.10	0.10	0.03	0.12	0.77	1.1	0.49	3.2	0.35	0.34	0.06	0.42	0.49	3.2	0.35	0.34	0.06	0.42	

表 3-5-6 インパクター捕集による金属の空气中濃度測定結果および室内外比（東京 1 中間期）

粒子種類 種(mg)	粒子中濃度 (ng/m ³)												インパクター-B(外気)												内外比 (1/0比)											
	インパクター-A(室内)						インパクター-B(外気)						インパクター-A(室内)						インパクター-B(外気)						内外比 (1/0比)											
	A	B	C	D	F	合計	A	B	C	D	F	合計	A	B	C	D	F	合計	A	B	C	D	F	合計	A	B	C	D	F	合計						
Li	<0.54	<2.7	<2.2	<1.9	<1.4	<0.28	0.25	0.21	0.12	<1.1	<0.64	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Be	<0.097	<0.48	<4.0	<0.34	<0.25	<0.84	<0.84	<0.07	<0.41	<0.2	<0.12	<0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
B	7.4	26	205	40	126	41	107	5.1	15	87	98	49	0.07	5.1	14	0.46	1.3	0.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Na	180	620	470	480	330	350	24000	1400	2400	1600	330	2100	0.01	0.44	0.2	0.30	1.0	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Mg	97	480	1600	190	85	170	8900	590	1200	390	61	780	0.01	0.81	1.3	0.49	1.4	0.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Al	510	3900	19000	360	7100	2400	15000	2400	1700	750	2200	2500	0.03	1.6	1.1	0.48	3.2	0.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
K	160	470	3000	1100	1000	540	740	420	410	7300	1700	2300	0.22	1.1	7.32	0.15	0.59	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Ca	730	2600	8900	620	470	970	46000	1900	4100	1200	320	3100	0.02	1.4	2.4	0.52	1.5	0.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Sc	1.5	<5.5	<4.5	3.9	3.3	2.7	14	<0.76	<4.6	3.0	1.3	1.3	0.11	-	-	1.3	2.5	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Ti	5.0	9.8	76	16	7.7	8.6	626	30	59	49	6.3	51	0.01	0.32	1.3	0.33	1.2	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
V	0.41	1.6	26	3.8	6.2	2.6	30	3.2	9.3	22	9.0	9.1	0.01	0.49	2.9	0.17	0.68	0.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Cr	<2.1	<110	<880	<7.5	<170	<35	185	<15	<90	<44	<80	<21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Mn	3.7	9.7	120	79	33	23	820	53	190	850	67	180	0.00	0.18	0.63	0.09	0.49	0.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Fe	180	650	5300	610	<49	320	30000	1900	4100	3500	650	2900	0.01	0.34	1.3	0.17	-	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Co	<5.6	<28	<230	<20	1.0	0.21	<48	<3.9	<24	<12	0.35	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Ni	13	<33	<280	<23	19	11	110	5.2	<28	15	7.3	11	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Cu	71	510	1800	120	830	300	1600	140	180	120	130	190	0.04	3.6	10.0	1.0	6.4	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Zn	140	500	3100	480	990	450	3200	250	1300	1900	670	800	0.04	2.0	2.4	0.25	1.5	0.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Ga	0.32	1.4	9.6	1.3	1.8	0.99	99	5.7	15	6.5	1.3	8.7	0.00	0.26	0.65	0.21	1.4	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Pb	<0.16	<0.79	<6.5	2.9	1.4	0.74	20	1.6	7.6	17	2.1	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Sr	2.3	9.6	37	3.8	2.6	3.8	200	12	27	13	2.0	18	0.01	0.80	1.4	0.31	1.3	0.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Zr	0.31	1.2	11	1.4	1.2	0.89	4.7	2.1	4.2	1.1	0.48	3.3	0.01	0.58	2.6	1.2	2.5	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Nb	<0.19	<0.94	<7.8	<0.66	<0.49	0.10	2.9	0.18	<0.79	0.44	<0.22	0.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Mo	<0.61	<3.0	<2.5	<2.1	<1.6	<0.3	62	2.9	6.2	6.9	2.1	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Ru	<1.2	<5.8	<4.8	<4.0	<3.0	<0.61	<10	<0.80	<4.9	<2.4	<1.4	<0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Rh	<0.12	<0.61	<5.0	<0.43	<0.32	<0.06	<1.1	<0.08	<0.51	<0.25	<0.14	<0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Pd	2.4	11	94	6.6	5.6	5.8	17	1.4	7.8	3.8	2.2	3.0	0.14	8.4	12	1.7	2.6	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Ag	1.7	2.1	7.7	1.3	0.84	1.6	13	0.15	2.0	3.7	2.6	2.0	0.13	14	3.9	0.36	0.33	0.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Cd	0.12	<0.58	<4.8	1.5	1.4	0.58	7.2	0.81	4.2	1.1	4.3	3.8	0.02	-	-	0.14	0.33	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Sn	12	39	520	130	98	57	130	12	<19	31	<14	15	0.09	3.2	-	4.2	-	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Sb	0.44	1.3	4.5	6.9	5.0	3.0	164	6.9	16	27	9.9	17	0.00	0.20	2.7	0.25	0.51	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Te	<4.3	<22	<180	<15	<11	<2.3	<37	<3.0	<18	<8.9	<5.1	<1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Cs	0.09	0.46	4.2	0.67	0.34	0.32	3.0	0.27	1.4	1.8	0.22	0.68	0.03	1.7	3.0	0.37	1.6	0.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Ba	4.2	14	104	14	7.8	8.7	1400	76	200	55	8.5	110	0.00	0.18	0.52	0.25	0.92	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Hf	0.11	<0.55	5.0	<0.38	<0.29	0.12	2.0	0.13	<0.46	0.26	<0.13	0.17	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Ta	0.75	3.8	32	2.6	1.9	2.0	6.7	0.54	3.1	1.6	0.89	1.2	0.11	7.0	10	1.7	2.2	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
W	<2.2	<11	<93	<7.9	<5.9	<1.2	<19	<1.6	<9.5	<4.6	<2.7	<0.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Re	<0.32	<1.6	<13	<1.1	<0.83	<0.17	<2.7	<0.22	<1.3	<0.85	<0.37	<0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Ir	<0.27	<1.4	<11	<0.96	<0.71	<0.14	<2.4	<0.19	<1.2	<0.56	<0.32	<0.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Pt	<0.85	<4.2	<35	<3.0	<2.2	<0.45	<7.4	<0.59	<3.6	<1.8	<1.0	<0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Tl	0.05	0.32	3.5	0.93	0.79	0.40	1.4	0.09	0.79	2.3	0.46	0.64	0.04	3.3	4.5	0.40	1.7	0.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Pb	19	48	388	104	175	71	446	82	321	440	97	180	0.04	0.58	1.2	0.24	1.8	0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Bi	0.79	6.7	18	3.5	3.2	8.4	18	4.5	3.1	11	17	9.3	0.04	1.5	6.0	0.33	1.9	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						

表 3-5-8 インパクター捕集による金属の空气中濃度測定結果および室内外比（東京 I 冬期）

元素	空气中濃度(ng/m ³)												室内外比(I/O比)											
	インパクター-B(室内)						インパクター-A(外気)						インパクター-B(室内)						インパクター-A(外気)					
	A	B	C	D	F	合量	A	B	C	D	F	合量	A	B	C	D	F	合量	A	B	C	D	F	合量
空気が捕集	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320	4320
Li	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	-	-	-	-	-	-
Be	0.00	<0.003	<0.003	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	-	-	-	1.1	0.64
B	0.29	0.45	<0.22	0.32	1.1	2.2	0.45	0.40	0.31	0.69	3.1	4.9	0.66	1.1	-	-	-	-	0.46	0.37	0.45	0.46	0.37	0.45
Na	1.4	3.9	5.6	5.9	11	76	49	25	37	15	58	183	0.28	1.5	0.15	-	-	-	0.40	0.20	0.20	0.42	0.20	0.42
Mg	5.8	3.2	1.5	1.3	1.4	13	20	8.7	5.6	1.9	4.8	42	0.29	0.37	0.26	-	-	-	0.68	0.30	0.32	0.68	0.30	0.32
Al	51	15	6.5	7.8	21	102	42	25	9.2	1.7	6.7	146	1.2	0.59	0.71	-	-	-	0.31	0.31	0.70	0.31	0.31	0.70
K	15	16	<4.4	16	39	90	18	11	17	23	123	197	0.84	1.4	-	-	-	-	0.58	0.32	0.46	0.58	0.32	0.46
Ca	76	35	9.5	14	13	148	225	86	51	18	60	440	0.34	0.41	0.19	-	-	-	0.76	0.22	0.34	0.76	0.22	0.34
Sc	0.03	0.03	0.03	0.03	0.06	0.17	0.03	0.04	0.03	<0.02	<0.02	0.09	1.1	0.70	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9
Ti	0.66	0.27	0.27	0.13	0.20	1.5	3.0	1.1	0.66	0.15	0.54	5.4	0.22	0.26	0.42	0.89	0.38	0.28	0.26	0.42	0.26	0.42	0.89	0.38
V	0.04	0.02	0.02	0.04	0.10	0.22	0.16	0.07	0.06	0.04	0.23	0.56	0.26	0.33	0.35	0.91	0.42	0.40	0.26	0.33	0.35	0.91	0.42	0.40
Cr	0.52	2.5	2.8	1.8	5.8	13	4.8	3.2	2.2	0.15	0.71	11	0.11	0.76	1.2	12	8.1	1.2	0.11	0.76	1.2	12	8.1	1.2
Mn	0.47	0.37	0.22	1.1	1.0	3.2	2.2	0.86	0.91	3.1	4.1	11	0.22	0.43	0.24	0.35	0.25	0.29	0.22	0.43	0.24	0.35	0.25	0.29
Fe	25	32	7.9	14	11	90	127	46	30	15	42	255	0.20	0.70	0.26	0.96	0.26	0.35	0.20	0.70	0.26	0.96	0.26	0.35
Co	0.06	0.03	0.01	0.02	0.02	0.13	0.07	0.03	0.02	0.03	0.03	0.18	0.83	0.78	0.57	0.83	0.56	0.75	0.83	0.78	0.57	0.83	0.56	0.75
Ni	1.4	0.47	0.10	1.3	0.34	3.6	0.43	0.44	0.43	0.30	0.29	1.9	3.3	1.1	0.24	4.3	1.2	1.9	3.3	1.1	0.24	4.3	1.2	1.9
Cu	4.8	0.73	<0.60	2.0	<1.9	7.5	4.8	2.3	2.4	1.4	5.4	16	0.99	0.32	-	1.4	-	0.46	0.99	0.32	-	1.4	-	0.46
Zn	9.8	5.2	1.3	6.1	5.6	28	7.8	4.0	6.4	2.1	2.1	60	1.3	1.3	0.20	0.29	0.27	0.46	1.3	1.3	0.20	0.29	0.27	0.46
Ga	0.05	0.03	0.02	0.02	<0.04	0.12	0.29	0.11	0.09	0.04	0.22	0.75	0.16	0.25	0.27	0.51	-	0.16	0.16	0.25	0.27	0.51	-	0.16
Rb	0.02	0.03	0.01	0.02	0.04	0.13	0.46	0.03	0.03	0.05	0.14	0.71	0.05	0.87	0.40	0.49	0.33	0.19	0.05	0.87	0.40	0.49	0.33	0.19
Sr	0.17	0.09	0.03	0.03	0.04	0.37	0.46	0.18	0.12	0.07	0.17	1.0	0.37	0.51	0.23	0.47	0.25	0.37	0.37	0.51	0.23	0.47	0.25	0.37
Zr	0.06	0.10	<0.06	<0.06	0.05	0.21	0.23	0.24	0.11	<0.06	0.05	0.68	0.23	0.41	-	-	-	-	0.23	0.41	-	-	-	-
Nb	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-
Mo	0.05	0.03	0.02	0.05	0.05	0.21	0.20	0.08	0.06	0.03	0.09	0.46	0.25	0.46	-	-	-	-	0.25	0.46	-	-	-	-
Ru	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-	-	-	-	<0.02	<0.02	-	-	-	-
Rh	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	<0.02	<0.02	<0.009	0.00	0.01	1.2	-	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	-
Pd	0.07	0.07	0.07	0.08	0.06	0.34	0.06	0.07	0.05	<0.05	0.03	0.21	1.3	0.97	1.2	-	-	-	1.3	0.97	1.2	-	-	-
Ag	0.04	0.02	0.01	0.02	0.02	0.11	0.02	0.01	0.01	0.02	0.04	0.10	2.6	2.0	0.58	0.96	0.47	1.1	2.6	2.0	0.58	0.96	0.47	1.1
Cd	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.14	0.20	-	-	-	-	0.14	0.20	-	-	-	-
Sn	0.49	11	0.08	0.44	0.51	12	0.36	0.52	0.17	<0.07	<0.12	1.1	1.3	21	0.47	-	-	-	1.3	21	0.47	-	-	-
Sb	0.22	0.09	0.03	0.05	0.22	0.61	0.57	0.27	0.15	0.06	0.17	1.2	0.39	0.34	0.19	0.75	1.3	0.50	0.39	0.34	0.19	0.75	1.3	0.50
Te	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	-	-	-	-	<0.06	<0.06	-	-	-	-
Cs	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	1.0	1.2	1.4	0.71	1.0	0.03	1.0	1.2	1.4	0.71	1.0
Ba	0.50	0.28	0.24	0.13	<0.56	1.1	4.3	1.7	1.2	0.50	3.0	11	0.12	0.17	0.20	0.26	-	0.11	0.12	0.17	0.20	0.26	-	0.11
Hf	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.02	0.02	0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	-	-	-	-	<0.02	<0.02	-	-	-	-
Ta	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-	-	-	-	<0.001	<0.001	-	-	-	-
W	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	<0.03	<0.03	0.04	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Re	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ir	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	0.01	0.01	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-
Pt	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tl	0.01	0.01	0.01	0.01	<0.002	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	1.1	1.2	1.1	1.3	-	0.73	1.1	1.2	1.1	1.3	-	0.73
Pb	0.68	0.22	0.29	0.43	1.1	2.8	0.62	0.37	0.39	1.3	2.2	4.9	1.1	0.58	0.76	0.32	0.53	0.57	1.1	0.58	0.76	0.32	0.53	0.57
Bi	0.08	0.03	0.02	0.03	0.32	0.49	0.03	0.06	0.03	0.01	0.07	0.21	2.4	0.48	0.78	2.4	4.6	2.3	2.4	0.48	0.78	2.4	4.6	2.3

表 3-5-9 インパクター捕集による金属の粒子中濃度測定結果および室内外比 (東京 1 冬期)

元素	粒子中濃度(μg/g)										室内外比(I/O比)																																		
	インパクター-B(室内)					インパクター-A(外気)					A					B					C					D					E					F					合計				
	A	B	C	D	F	A	B	C	D	F	A	B	C	D	F	A	B	C	D	F	A	B	C	D	F	A	B	C	D	F	A	B	C	D	F	A	B	C	D	F	A	B	C	D	F
Li	<5.0	<5.8	<6.7	<6.4	<3.4	<1.0	<0.66	<5.6	<6.7	<0.26	<5.8	<6.7	<0.26	<6.7	<0.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Be	0.56	<0.54	<0.62	0.86	0.33	0.35	0.09	0.66	0.59	0.29	0.59	0.82	0.96	0.82	0.96	6.1	-	-	-	-	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	45	81	<45	62	120	70	9.2	69	56	70	56	140	600	140	600	4.9	1.2	-	-	-	4.9	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na	2100	7100	1100	1200	1200	2400	1000	4400	3000	2600	6700	3000	11000	3000	11000	2.1	1.6	0.16	0.16	0.16	2.1	1.6	0.16	0.16	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mg	900	580	300	250	150	420	410	1500	390	940	1000	390	940	390	940	2.2	0.39	0.30	0.30	0.30	2.2	0.39	0.30	0.30	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Al	7900	2700	1300	1500	2200	3200	850	4400	340	13000	1700	340	13000	340	13000	9.3	0.61	0.76	0.76	0.76	9.3	0.61	0.76	0.76	0.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	2400	2800	<90	3200	4100	2900	370	1900	3000	2800	3000	5700	24000	5700	24000	6.5	1.5	-	-	-	6.5	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ca	12000	6300	2000	2700	1400	4700	4600	15000	3700	12000	9200	3700	12000	3700	12000	2.6	0.42	0.22	0.22	0.22	2.6	0.42	0.22	0.22	0.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sc	4.8	4.9	5.7	5.7	5.7	5.6	6.7	6.7	4.5	<36	4.5	<36	<4.0	4.5	<36	1.3	8.6	0.73	1.3	8.6	1.3	8.6	0.73	1.3	8.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ti	100	48	48	26	21	26	62	180	31	110	77	31	110	31	110	1.6	0.27	0.47	0.47	0.47	1.6	0.27	0.47	0.47	0.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	6.3	4.2	4.1	7.9	10	7.1	3.2	12	10	9.1	46	10	46	10	46	8.0	2.0	0.34	0.40	0.87	2.0	0.34	0.40	0.87	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cr	81	450	570	360	610	430	99	560	32	140	160	32	140	32	140	1.4	0.82	0.80	1.4	1.1	1.4	0.82	0.80	1.4	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mn	72	66	45	210	110	100	44	150	160	630	810	160	630	160	630	1.6	0.44	0.28	0.33	0.33	1.6	0.44	0.28	0.33	0.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	3900	5800	1600	2800	1200	2900	2600	8000	5400	3100	8200	5400	3100	3100	8200	1.5	0.73	0.30	0.30	0.90	1.5	0.73	0.30	0.30	0.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Co	8.7	4.8	2.4	4.3	1.6	4.2	1.4	6.0	3.6	5.4	5.4	3.6	5.4	3.6	5.4	2.5	6.2	0.81	0.65	0.80	2.5	6.2	0.81	0.65	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ni	220	84	21	250	36	110	8.8	76	77	61	56	77	61	56	27	25	1.1	0.27	4.1	27	25	1.1	0.27	4.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cu	740	130	<120	390	<200	240	99	400	430	300	1100	430	300	300	1100	230	7.5	0.33	-	-	230	7.5	0.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zn	1500	940	270	1200	590	880	160	690	1200	4300	4100	1200	4300	4100	4300	860	9.4	1.4	0.23	0.28	860	9.4	1.4	0.23	0.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ga	7.3	5.0	4.8	3.8	4.1	3.7	6.0	20	16	7.8	43	16	7.8	43	11	1.2	0.26	0.30	0.49	11	1.2	0.26	0.30	0.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rb	3.9	4.5	2.7	4.5	4.7	4.2	9.4	5.0	6.0	9.7	27	6.0	9.7	27	10	0.41	0.90	0.46	0.47	10	0.41	0.90	0.46	0.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sr	27	16	5.5	6.8	4.6	12	9.5	30	21	15	34	21	15	34	14	2.8	0.53	0.26	0.45	14	2.8	0.53	0.26	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Zr	9.9	18	<12	<12	5.3	6.7	5.8	4.1	19	<12	10	9.7	<12	10	9.7	1.7	0.43	-	-	9.7	1.7	0.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nb	<3.6	<4.2	<4.8	<4.5	<2.4	<0.29	<0.47	<4.0	<4.2	<4.8	2.0	<4.2	<4.8	2.0	0.14	-	-	-	-	2.0	<4.2	<4.8	2.0	0.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mo	7.7	6.2	4.5	9.3	5.7	6.6	4.2	13	10	6.0	18	10	6.0	18	6.5	1.9	0.48	-	-	18	6.5	1.9	0.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ru	<2.9	<3.4	<3.9	<3.7	<2.0	<0.60	<0.38	<3.2	<3.4	<3.9	<3.7	<3.4	<3.9	<3.7	<0.27	-	-	-	-	<3.7	<3.4	<3.9	<3.7	<0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rh	0.93	1.2	1.4	1.2	0.70	1.0	0.11	<0.88	<0.92	<1.0	0.90	<0.92	<1.0	0.90	0.14	8.8	-	-	-	0.90	0.14	8.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pd	11	12	13	15	15	11	1.1	12	9.4	<9.5	6.2	9.4	<9.5	6.2	3.0	9.5	1.0	1.4	-	6.2	3.0	9.5	1.0	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ag	6.7	4.2	1.7	3.2	2.2	3.5	0.34	2.0	2.6	3.4	8.6	2.6	3.4	8.6	1.5	20	2.1	0.66	0.92	8.6	1.5	20	2.1	0.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cd	<2.9	<3.3	<3.8	<3.6	6.0	1.8	<0.38	<0.38	3.8	8.6	27	3.8	8.6	27	2.9	-	-	-	-	27	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sn	75	2000	17	87	53	390	7.4	89	31	<15	<23	15	<23	15	10	22	0.53	-	-	15	10	22	0.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sb	34	17	5.8	9.3	23	19	12	47	27	13	33	27	13	33	17	2.9	0.36	0.22	0.72	17	2.9	0.36	0.22	0.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Te	<10	<12	<13	<13	<6.8	<2.1	<1.3	<1.1	<1.2	<1.3	<1.3	<1.2	<1.3	<1.3	<0.92	-	-	-	-	<1.3	<1.2	<1.3	<1.3	<0.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cs	1.0	1.1	1.2	1.2	0.71	1.0	0.14	0.89	0.70	1.1	1.9	0.70	1.1	1.9	0.43	7.6	1.2	1.7	1.1	1.9	0.43	7.6	1.2	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ba	76	50	50	25	<59	36	87	292	220	100	580	220	100	580	150	0.88	0.17	0.23	0.25	100	580	150	0.88	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hf	<3.9	<4.6	<5.2	<5.0	1.7	0.52	0.57	<4.4	<4.6	<5.2	<3.0	<4.6	<5.2	<3.0	0.40	-	-	-	-	<3.0	<4.6	<5.2	<3.0	0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ta	<0.19	<0.22	<0.25	<0.24	<0.13	<0.04	<0.02	<0.21	<0.22	<0.25	<0.24	<0.22	<0.25	<0.24	<0.02	-	-	-	-	<0.24	<0.22	<0.25	<0.24	<0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
W	<3.9	<4.6	<5.2	<5.0	3.1	0.93	0.70	8.7	<4.6	<5.2	7.4	<4.6	<5.2	7.4	1.7	-	-	-	-	7.4	<4.6	<5.2	7.4	1.7	-	-	-	-																	

