

## 川崎市における環境大気中のアスベスト濃度について

### Measurements of Atmospheric Asbestos in Kawasaki City

松尾清孝	Kiyotaka MATSUO
柴田幸雄	Yukio SHIBATA
井上俊明	Toshiaki INOUE
黒沢芳則	Yoshinori KUROSAWA
佐藤静雄	Shizuo SATHO
田辺秀敏*	Hidetoshi TANABE

#### 1. 目的

アスベストは多くのすぐれた特性を有しており、建材や自動車ブレーキなどを中心に様々な分野に幅広く使用されている。一方、肺ガン、悪性中皮腫をはじめ人体へ悪影響を及ぼすことも知られている。<sup>1)2)</sup>

アスベストの環境中への放出は建築物の解体、自動車ブレーキなど今後とも、長期的に続くことが予想され、アスベストの環境濃度の推移を見ることは極めて重要であると思われる。<sup>3)</sup>

そこで、本市の一般環境及び発生源周辺（幹線道路交差点）におけるアスベスト濃度を把握し、大気汚染防止に必要な基礎資料を得るため調査を実施した。

#### 2. 調査方法

##### 2.1 調査地点

調査地点は次のとおりで、市内の環境大気測定所9カ所（No. 1～9）と自動車排ガス測定所4カ所（No. 9～13）の13地点である。

No.	測定所	場所
1	大 師	大 師 保 健 所
2	田 島	公 害 研 究 所
3	川 崎	公 害 監 視 セ ン タ ー
4	幸	幸 保 健 所
5	中 原	中 原 保 健 所
6	高 津	高 津 区 役 所
7	宮 前	驚 沼 配 水 所
8	多 摩	多 摩 保 健 所
9	麻 生	百 合 丘 第 一 公 園
10	池 上	池 上 新 田 公 園 前
11	新 川 通	新 川 通 り 交 差 点
12	遠 藤 町	遠 藤 町 交 差 点
13	多 摩 区 役 所	多 摩 区 役 所 前

\* 川崎市環境保全局公害部大気課

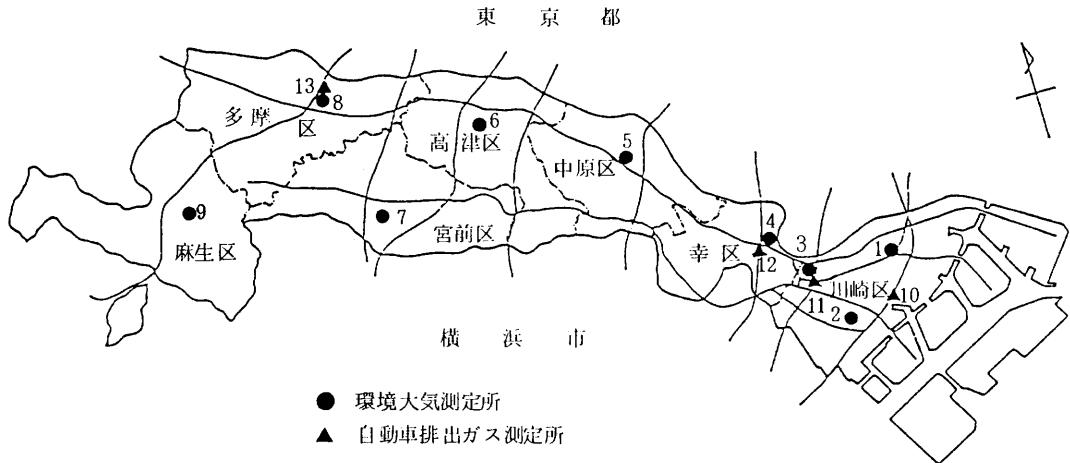


図1 調査地点

## 2.2 調査期間

昭和61年8月（夏期）及び12月（冬期）にそれぞれ2回にわけて次のとおり実施した。

夏期調査	1回目	（8月 5日 ～ 7日）
	2回目	（8月18, 20, 21日）
冬期調査	1回目	（12月 2, 4, 8, 9日）
	2回目	（12月16, 17, 18, 22, 23日）

## 2.3 調査項目

アスベスト、自動車通行台数、風向、風速、粉じん量

（但し風向、風速及び粉じん量の項目については環境大気測定所のデータを使用。また自動車通行台数は自動車排ガス測定所4地点において15分づつ4回計り、その計を1時間値とした。）

## 2.4 アスベストの測定方法

### 2.4.1 試料捕集方法

アスベストモニタリングマニュアル<sup>4)5)</sup>による。

#### (1) 使用器具等

- ア. ろ過材：採じん面35mmφフィルター（Millipore AA type）
- イ. ろ過材ホルダー：オープンフェイス型ホルダー
- ウ. 吸引ポンプ等：吸引ポンプ及びガスメーター

#### (2) 試料捕集条件

- ア. 吸引流量：10 l/min
- イ. 吸引時間：1～4時間
- ウ. 吸引量：600～2400 l

## 2.4.2 光学顕微鏡法による濃度測定

### (1) 標本の作成

清浄なスライドガラス上に試料フィルターを透明にする溶液（フタル酸ジメチルとシュウ酸ジエチルの1：1溶液）を1～2滴滴下し、その上に粉じんを採取したフィルターの採じん面を上方にしてのせ、その上からカバーガラスで固定する。30分ほどして、フィルターが透明になってから計数に供する。

### (2) 計 数

アスベストの繊維の計数には、位相差顕微鏡または干渉位相差顕微鏡を使用し、倍率は400倍（対物鏡40倍）で検鏡する。ただし、あらかじめ低倍率（約50倍）でフィルター上に粉じんが均一に捕集されていることを確認する。

繊維の計数は長さ5μm以上で、長さとの幅の比が3：1以上のものについて行う。また、標本の計数は視野数が、50または繊維数が200に達するまで検鏡する。位相差または、干渉位相差顕微鏡で繊維を認めた視野について生物顕微鏡に変えて、再度繊維数の測定を行う。

$$\text{計 算 式 } F = \frac{A \cdot N}{a \cdot V \cdot n} = \boxed{\phantom{000000}} \quad (\text{fiber/liter})$$

但し、A：採じんした面積      N：計測した繊維の総数

a：計測した視野の面積      V：採気量

n：計数した視野の数

〔繊維数濃度〕

$$\text{位 相 差 } (F_1) = f/l$$

$$\text{生 物 顕 } (F_2) = f/l$$

$$\text{アスベスト } (F_1 - F_2) = f/l$$

## 3. 調査結果

各地点の調査結果を表1に示す。

一般環境におけるアスベスト濃度は1.13 f/l～3.44 f/lで、夏期は1.32 f/l～2.09 f/l、冬期は1.13 f/l～3.44 f/lであった。また幹線道路においては1.45 f/l～2.73 f/lで夏期は1.66 f/l～2.73 f/l、冬期は1.45 f/l～2.55 f/lであった。

一般環境と幹線道路では幹線道路が高い値を示していた。

また、全試料のうち最高値は公害研究所で得られた値で3.44 f/lであった。

この試料は公害研究所の屋上床張り替え工事中であり、その影響と思われる。

### 3.1 夏期、冬期別アスベスト濃度

#### (ア) 環境大気測定所

夏期と冬期における9カ所の測定値の季節別に分けた幾何平均、幾何標準偏差を表2に示した。夏期平均は1.69 f/lで冬期平均は1.55 f/lであり季節間に有意の濃度差は認められなかった。

各回の幾何平均値を見ると冬の1回目が1.87 f/lで最も高かった。また冬の2回目が1.28 f/lで最も低い値を示しているのは他の測定日に比べ風速が3～5 m/sと比較的大であったためと思われる。

表2 夏期・冬期別アスベスト濃度（環境大気測定所）

	夏			冬			年平均
	1回目	2回目	平均	1回目	2回目	平均	
幾何平均 f/l	1.71	1.66	1.69	1.87	1.28	1.55	1.62
幾何標準偏差	1.18	1.11	1.14	1.30	1.14	1.33	1.25

(9カ所, 夏, 冬, 各2回: 36試料)

#### (イ) 自動車排ガス測定所

自動車排ガス測定所4カ所における測定値の季節別の幾何平均、幾何標準偏差は表3のとおりである。夏期平均2.16 f/l、冬期平均2.00 f/lであり、季節間に有意の濃度差は認められなかった。

表3 夏期・冬期別アスベスト濃度（自動車排ガス測定所）

	夏			冬			年平均
	1回目	2回目	平均	1回目	2回目	平均	
幾何平均 f/l	2.00	2.33	2.16	2.24	1.78	2.00	2.08
幾何標準偏差	1.17	1.13	1.17	1.10	1.15	1.18	1.17

(4カ所, 夏, 冬, 各2回: 16試料)

### 3.2 地域別アスベスト濃度

環境大気測定所9カ所を南部（大師，田島，川崎），中部（幸，中原，高津），北部（宮前，多摩，麻生）に分けて幾何平均，幾何標準偏差を表4に示した。

幾何平均値を見ると，北部，中部，南部の順に高くなっているが公害研究所の3.44 f/lを除くと南部平均1.62 f/lとなり，北部の麻生で若干低くなっているが，地域による差もほとんど見られなかった。

表4 地域別アスベスト濃度（環境大気測定所）

	南 部	中 部	北 部
幾 何 平 均 f/l	1.72	1.63	1.50
幾 何 標 準 偏 差	1.27	1.25	1.21

（3地域，3地点，4回：36試料）

### 3.3 アスベスト濃度と粉じん量及び風速との関係

環境大気測定所（田島除く）における，アスベスト濃度と粉じん量及び風速との関係を図2，図3に示す。相関係数は， $r=0.56$ （粉じん量） $r=-0.60$ （風速）であり，それぞれ正，負の相関が見られた。

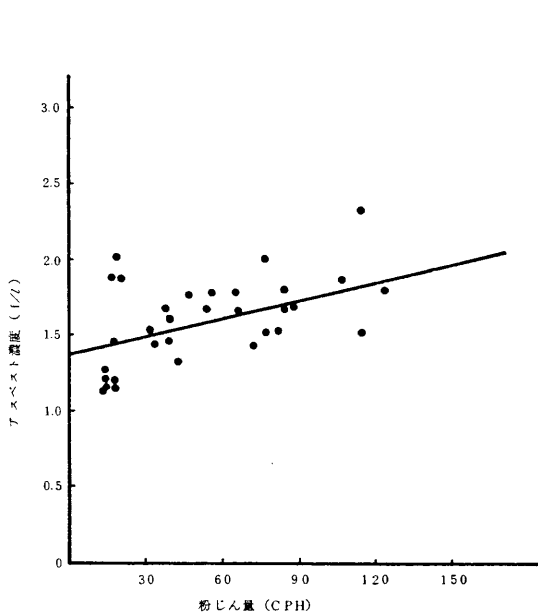


図2 アスベスト濃度と粉じん量

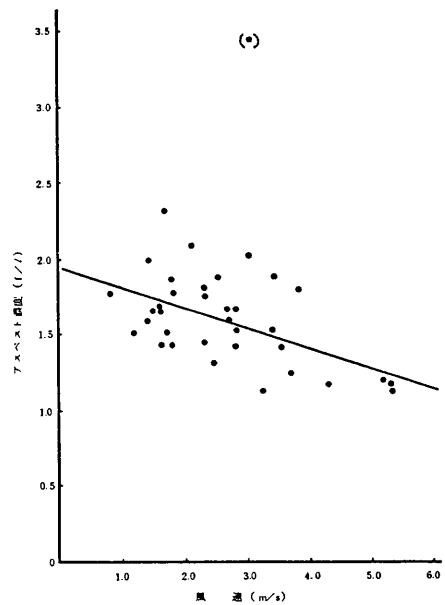


図3 アスベスト濃度と風速

### 3.4 アスベスト濃度と交通量との関係

自動車排ガス測定所における、アスベスト濃度と自動車交通量との関係を図4に示す。

相関係数は、 $r = 0.50$ であった。

しかし、試料数が少なく地点による交通量もほぼ一定しており、アスベスト濃度と自動車交通量との関係については今後とも道路沿道における詳細な調査が必要と思われる。

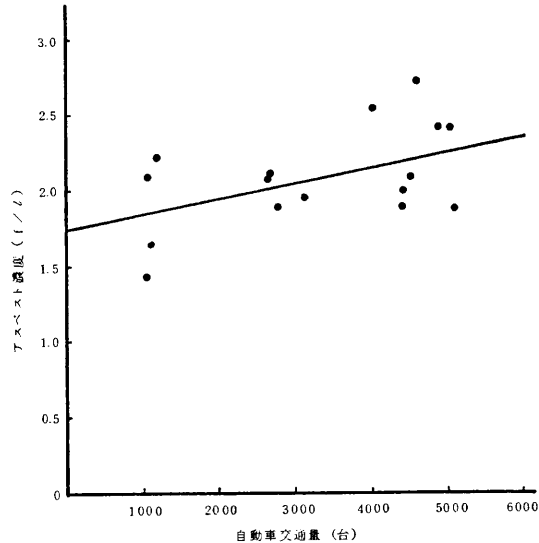


図4 アスベスト濃度と交通量

## 4. まとめ

川崎市内の一般環境及び幹線道路沿道におけるアスベストについて昭和61年8月と12月に調査した結果をまとめると次のとおりである。

- (1) アスベスト濃度は $1.13 \text{ f/l} \sim 3.44 \text{ f/l}$ であった。なお、一般環境に比し幹線道路沿道が高い傾向を示している。
- (2) 一般環境、幹線道路沿道とも季節による大きな濃度差は認められなかった。
- (3) 一般環境においては地域による濃度差もほとんど見られなかった。
- (4) アスベスト濃度と粉じん量との間に正の相関があり、また風速との間には負の相関が見られた。

最近、アスベストの問題は学校校舎の吹き付け、ベビーパウダー等がクローズアップされ労働環境としてだけでなく、一般環境中の問題としても注目されるようになってきた。<sup>6) 7)</sup>

また、現在日本は、米国を抜き自由世界で消費量第1位であり、アスベストの安定性及び環境蓄積性を考えた場合、将来アスベストによる大気汚染の悪化が懸念される。<sup>8)</sup>

よって今後とも一般環境中及びビル解体時の周辺環境等についてアスベストの調査が必要であると思われる。

## 文 献

- 1) 日本科学技術情報センター：大気汚染物質レビュー（石綿）41～45（1984. 11）.
- 2) 環境庁大気保全局：石綿，ゼオライトのすべて 16～28（1987. 2）.
- 3) 環境庁大気保全局：アスベスト排出抑制マニュアル 219～221（1985. 3）.
- 4) 環境庁大気保全局：アスベストモニタリングマニュアル（1985. 3）.
- 5) 木村菊二：環境中に浮遊するアスベスト粉じんの測定法に関する委託研究報告書（1975 環境庁委託）.
- 6) 日本消費者連盟編集：グッバイ，アスベスト 11～13, 23～30（1987. 4）.
- 7) 神奈川県労災職業病センター：労災職業病ニュース「アスベスト読本」 15～17（1966. 11）.
- 8) 原科幸彦：アスベストによる環境汚染リスクに対する日米の対応 環境情報科学 16-3 67～77（1987）.

表1 61年度アスベスト調査結果

環境大気測定所

No.	測定所	場 所	アスベスト濃度 (f/l)	調査月日	主風向	平均風速 (m/s)	浮遊粉じん量 (CPH)
1	大 師	大 師 保 健 所	1.42	8/ 6	ESE	3.5	17
			1.80	8/21	S	3.8	85
			1.52	12/ 4	NNW	1.2	115
			1.53	12/18	NNW	3.4	83
			(平均)1.56				
2	田 島	公 害 研 究 所	2.01	8/ 6	ESE	3.0	—
			1.79	8/21	SSW	2.3	—
			3.44	12/ 2	ENE	3.1	—
			1.60	12/23	NNE	1.4	—
			(平均)2.11				
3	川 崎	公 害 監 査 セ ン タ ー	1.46	8/ 6	SE	1.8	18
			1.66	8/21	SW	1.5	68
			1.69	12/ 4	N	1.6	89
			1.43	12/18	N	2.8	73
			(平均)1.56				
4	幸	幸 保 健 所	2.09	8/ 5	WSW	2.1	19
			1.53	8/20	S	2.8	33
			2.32	12/ 9	ESE	1.7	115
			1.26	12/17	N	3.7	15
			(平均)1.75				
5	中 原	中 原 保 健 所	1.88	8/ 5	SW	2.5	18
			1.44	8/20	SSW	1.6	35
			1.79	12/ 9	SE	0.8	124
			1.20	12/17	N	5.2	15
			(平均)1.55				
6	高 津	高 津 区 役 所	1.87	8/ 5	SW	3.4	22
			1.60	8/20	SW	2.7	40
			1.87	12/ 9	S	1.8	108
			1.18	12/17	NE	5.3	19
			(平均)1.60				
7	宮 前	鷺 沼 配 水 所	1.78	8/ 7	SW	1.8	57
			1.67	8/18	NNE	1.6	86
			1.67	12/ 2	NE	2.7	39
			1.13	12/16	NNW	3.2	14
			(平均)1.54				
8	多 摩	多 摩 保 健 所	1.76	8/ 7	SSW	2.3	48
			2.00	8/18	NE	1.4	78
			1.67	12/ 2	NNE	2.8	55
			1.14	12/16	NNW	5.3	19
			(平均)1.61				
9	麻 生	百 合 丘 第 一 公 園	1.32	8/ 7	S	2.4	44
			1.52	8/18	NE	1.7	78
			1.46	12/ 2	NE	2.3	40
			1.16	12/16	N	4.3	15
			(平均)1.36				



## 自動車排ガス測定所

No	測定所	場 所	アスベスト濃度 (f/l)	調査月日	自動車交通量 (台/h)
10	池 上	池上新田公園前	1.97	8/ 6	3153
			2.12	8/21	2703
			2.11	12/ 8	2688
			1.90	12/22	2789
			(平均)2.02		
11	新 川 通	新川通り交差点	2.43	8/ 6	4934
			2.42	8/21	5091
			2.10	12/ 4	4560
			1.89	12/18	5134
			(平均)2.20		
12	遠 藤 町	遠藤町交差点	2.02	8/ 5	4460
			2.73	8/20	4654
			2.55	12/ 9	4044
			1.91	12/17	4452
			(平均)2.28		
13	多摩区役所	多摩区役所前	1.66	8/ 7	1132
			2.11	8/18	1088
			2.24	12/ 2	1212
			1.45	12/16	1064
			(平均)1.84		

平均：幾何平均値