

## 川崎市におけるアスベスト調査について

Study on Asbestos Concentration  
in Kawasaki City

松尾清孝 Kiyotaka MATSUO  
 柴田幸雄 Yukio SHIBATA  
 井上俊明 Toshiaki INOUE  
 大嶋道孝 Mititaka OHSHIMA  
 緒方行治 Yukiji OGATA

## 1 はじめに

アスベストは繊維状構造を持つ鉱物資源であり、紡織性、耐熱性、電気絶縁性等多くの優れた特性を有しており様々な分野に幅広く使用され、現代工業社会において極めて重要な役割を果たしてきた。<sup>1) 2) 3)</sup>

一方、肺癌、悪性中皮腫など発ガン性も指摘されるなど人体へ悪影響を及ぼすことも知られており、最近では労働環境だけでなく一般環境中の問題としてもアスベストが注目されるようになってきた。<sup>3) 4) 5)</sup>

環境庁は平成元年アスベストを「特定粉じん」に指定し、アスベスト製品製造工場等における敷地境界基準を制定し、アスベストの一般環境大気中への飛散を防止していく方針を打ち出した。しかし、アスベストの環境中への放出は取扱工場以外からも建築物の老朽化等による改修、解体及び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、アスベストの安定性及び環境蓄積性を考慮すると環境濃度の推移を見て行くことはアスベスト対策を進める上で極めて重要であると思われる。<sup>3) 6)</sup>

川崎市では昭和60年より市内のアスベスト濃度を明らかにするために一般環境におけるモニタリング調査及びビル解体、アスベスト取扱工場等の周辺環境調査等を実施している。<sup>7) 8) 9) 10) 11)</sup>

今回は主として昭和62年以降の調査について報告する。

## 2 調査方法

調査方法は「アスベストモニタリングマニュアル」(環境庁昭和60年3月)に準拠しメンブランフィルターにアスベストを捕集し、干渉位相差顕微鏡(400倍)、によりマニュアルに該当する繊維を計数した。<sup>12) 13)</sup>

## 試料採取方法

## 使用器具等

- ア. ろ過材：採じん面35mmφ  
メンブランフィルター
- イ. ろ過材ホルダー：オープンフェンス型ホルダー
- ウ. 吸引ポンプ等：ポンプ及びガスメーター

## 試料採取条件

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

## 標本の作成

アセトン-トリアセチン法

## 計数法

干渉位相差顕微鏡(ニコン SFR-Ke-IP型)  
視野直径0.375mm, 視野面積0.110mm<sup>2</sup>

試量採取は4時間を原則とし粉じん量が多いときは2～4分割(1時間×4)した。

ビル解体、アスベスト取扱工場等の調査における現場近傍及び室内濃度は1時間をめどに粉じん量等により適宜採取時間を決めた。

### 3 調査結果

#### 3.1 環境調査

環境調査としては昭和60年より市内の一般環境、道路路肩でのアスベスト濃度の把握を行っており、昭和61年度には一般環境9地点、道路路肩4地点の計13地点で夏期、冬期の調査を行った。<sup>7)</sup>

その後も市内（南部・中部・北部）の数地点でモニタリング調査を実施している（表1、図1）。

平成2年度におけるアスベスト濃度は最小0.36 f/l～最大1.91f/lであり、共に池上自動車排ガス測定所の値であった。

一般環境4地点と道路路肩3地点の幾何平均値

はそれぞれ0.60f/l、0.68f/lであり濃度差はみられなかった。

昭和60年より行っている調査地点のモニタリング結果（幾何平均値）は表1のとおりであり、61年度が若干高い傾向が見られるが、市内のアスベスト濃度はほぼ0.30f/l～2.00f/lの範囲であり昭和62年以降は概ね1.00f/l以下の値である。また地域、季節による濃度差も見られなかった。この値は作業環境基準の1/1000から1/10000程度であり、環境庁が行っている全国調査結果と同一レベルの値である。

表1 環境調査結果

f/l

| NO.  | 調査地点            | S.60年 | S.61年 | S.62年 | S.63年 | 平成元年 | H.2年 (濃度範囲) |                 |
|------|-----------------|-------|-------|-------|-------|------|-------------|-----------------|
| 一般環境 | 1 麻生環境<br>大気測定所 | 夏     | 0.86  | 1.42  | -     | 0.32 | 0.49        | -               |
|      |                 | 冬     | 0.99  | 1.30  | 0.90  | 0.30 | -           | 0.67(0.53~0.84) |
|      | 2 多摩環境<br>大気測定所 | 夏     | -     | 1.88  | -     | 0.51 | 0.40        | -               |
|      |                 | 冬     | -     | 1.38  | -     | 0.51 | -           | 0.61(0.45~0.82) |
|      | 3 中原環境<br>大気測定所 | 夏     | -     | 1.65  | -     | 0.30 | 0.67        | -               |
|      |                 | 冬     | -     | 1.47  | 0.65  | 0.44 | -           | 0.55(0.46~0.65) |
|      | 4 公害研究所         | 夏     | -     | 1.90  | 1.36  | 0.52 | 0.77        | -               |
|      |                 | 冬     | -     | 2.35  | 0.42  | 0.40 | 0.41        | 0.57(0.50~0.65) |
| 道路路肩 | 5 多摩自排<br>ガス測定所 | 夏     | -     | 1.87  | -     | 0.87 | 0.66        | -               |
|      |                 | 冬     | -     | 1.80  | -     | 0.62 | -           | 0.59(0.43~0.82) |
|      | 6 西部公園<br>事務所   | 夏     | 1.67  | -     | 1.23  | 0.70 | 0.60        | -               |
|      |                 | 冬     | 2.29  | -     | 0.85  | 0.79 | 0.62        | 0.62(0.39~0.86) |
|      | 7 池上自排<br>ガス測定所 | 夏     | -     | 2.04  | -     | 0.55 | 0.58        | -               |
|      |                 | 冬     | -     | 2.00  | -     | 1.21 | -           | 0.94(0.36~1.91) |

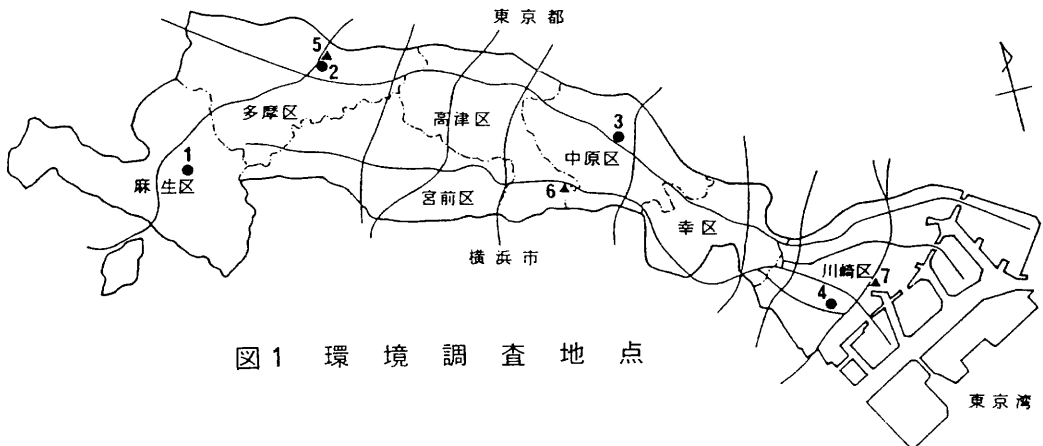


図1 環境調査地点

### 3.2 臨海部調査

市南部の臨海部は京浜工業地帯の中核をなし石油化学、石油精製、鉄鋼、電力等の大規模工場が立地しており、他の地域とは異なった特性を有している。

そこで「環境調査」とは別に平成元年度に臨海部での調査を実施した(表2, 図2)。

臨海工業地域5地点のアスベスト濃度は最小0.57f/l～最大2.65f/lであり幾何平均値は1.13f/lであった。

平成元年度「環境調査」における幾何平均値に比べ若干高い値である。

1日目と2日目の幾何平均値はそれぞれ1.75f/l, 0.73f/lで明らかに濃度差がみられ1日目が高い値であった。

特にNo. 4, No. 5の両地点においては2.58f/l, 2.65f/lと1日目が2日目に比べ3～4倍の濃度であった。

臨海工業地帯は「環境調査」地点と比べると発生源的な立地特性も有していることや1日目に2.00f/l以上の地点も見られ、また数地点で日間変動も見られるため今後とも一層詳細な調査が必要であると思われる。

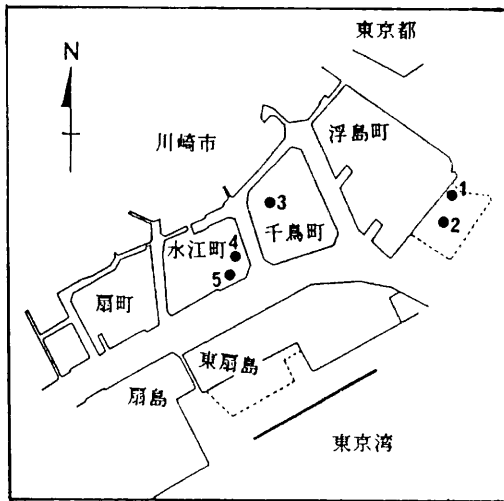


図2 臨海部調査地点

表2 臨海部調査結果 f/l

|     | NO. 1 | NO. 2 | NO. 3 | NO. 4 | NO. 5 | 平均   |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1日目 | 1.02  | 1.35  | 1.75  | 2.58  | 2.65  | 1.75 |
| 2日目 | 1.00  | 0.80  | 0.57  | 0.72  | 0.65  | 0.73 |

### 3.3 解体調査

アスベストの消費量の約7割は石綿セメント製品で建築資材として使用されており、昭和50年以前の吹き付けアスベストを含めビルなどの建築物に蓄積されているアスベストは相当量に達すると考えられる。<sup>3)</sup>

そこでビル解体時の周辺への飛散状況を把握するため吹き付けアスベストの存在する建物と吹き付けアスベストの存在しない建物の2例について調査を実施した。

#### 3.3.1 解体調査—事例1

事例1の建物は昭和39年～昭和46年にかけて継ぎ足しながら建てられた建物で昭和39年建築の部分に吹き付けアスベスト(クロシドライト, アモサイト)がありアスベスト撤去作業後解体を行った(表3, 図3)。

撤去作業は室内及び天井を水で湿潤し、その後高圧水で剥離させた。

解体は周辺をシートで囲い油圧カッターを用い、防じん対策として散水をしながら行った。

アスベスト濃度は撤去作業時に現場近傍で1.51f/l～4.27f/lであり撤去の影響がみられたがその他の周辺環境では撤去の影響は見られなかった。

解体時の2日目がアスベスト撤去部分を解体しているときの結果であり、解体現場近傍では2.73f/l～12.2f/lで時間帯による濃度差があるが明らかに解体の影響がみられた。

また、周辺環境においても風上のC地点を除く他の地点で解体の影響がみられ、特に風下のA地点, E地点で午後1時に7.43f/l, 4.55f/lとかなり高い値であった。

解体後調査は整地後に2日間、周辺環境5地点で行った。アスベスト濃度は0.57f/l～1.51f/lであり解体前調査時とほぼ同程度の値であった。

事例1のように吹き付けアスベストの存在する建物の場合、適切な除去工事及び撤去後の十分な清掃等が出来ていないと解体時に周辺環境への影響が懸念される。

現在は建設省等から除去マニュアルが出され標準的な処理方法や注意事項が提示されている。

表3 事例1 - 解体調査結果

f/l

| 調査期日           | 周 辺 環 境 |      |      |      |      | 現 場 近 傍   |
|----------------|---------|------|------|------|------|-----------|
|                | A地点     | B地点  | C地点  | D地点  | E地点  |           |
| <解体前><br>1日目   | 1.17    |      | 1.56 |      | 1.42 |           |
|                | 0.95    |      | 1.02 |      | 0.92 |           |
| <アスベスト<br>撤去時> | 1.22    | 0.84 |      | 0.90 | 1.14 | 1.51~4.27 |
| <解体時><br>1日目   | 1.68    | 1.93 | 1.24 | 1.35 | 1.39 | 2.12~4.22 |
|                | 1.36    | 1.77 | 0.87 | 0.80 | 0.98 |           |
|                | 1.74    | 1.58 |      |      |      |           |
| PM             | 7.43    | 3.07 | 1.08 | 2.92 | 4.55 | 6.84~12.2 |
| <解体後><br>1日目   | 1.48    | 0.57 | 0.87 | 0.92 | 1.28 |           |
|                | 1.51    | 1.37 | 1.03 | 0.93 | 1.03 |           |

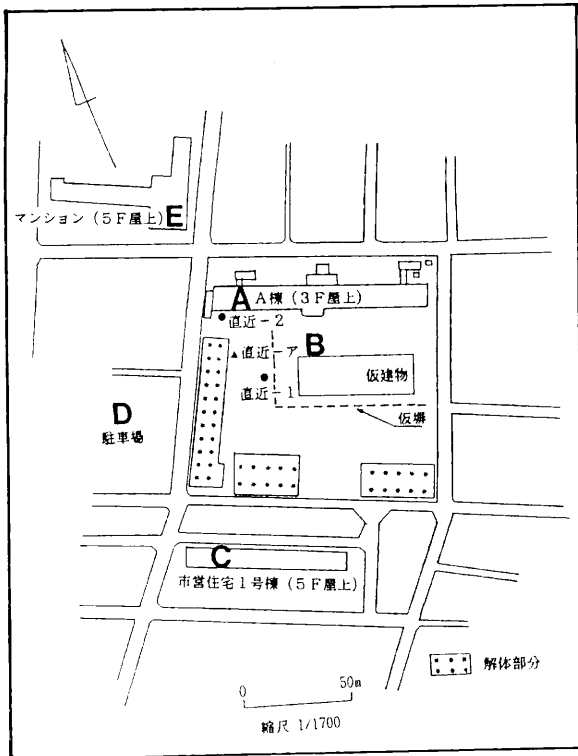


図3 事例1 - 解体調査地点

3.3.2 解体調査-事例2

事例2の建物は昭和37年~昭和42年に建築され外見上はアスベストは見られず倉庫に一部スレート板が使用されていた程度であった。解体方法は事例1と同様にシートで囲い油圧カッターを用い、防じん対策としてそこに散水をしながらか解体を行った(表4, 図4)。

解体時の周辺環境濃度は0.32f/l~0.87f/lであり、解体前調査と同程度の値であった。

解体現場近傍濃度は0.40f/l~1.77f/lで解体による顕著な影響は見られなかった。

E地点における粉じん量(光散乱法, D・D計)は図5~図10のとおりである。

調査期間中(8月~12月)の粉じん量は8月, 9月に比べると解体の始まった10月以降に若干の上昇がみられた(図5~7)。

しかし, 昭和61年のデータも8月(夏期)に比べ12月(冬期)が高く, 粉じん量の上昇が解体の影響か季節による変動であるのか断定は出来なかった(図8)。

アスベスト調査当日の粉じん濃度の経時変化は図9, 10のとおりであり, 10月21日, 12月5日の両日200CPH以上の高濃度の時間帯も見られた

が、サンプリング時間中に 100 CPH を越えたのは10月21日の 173 CPH, 146 CPH の 2 回だけであった。

今回調査からはアスベストと粉じん量との関係は明らかでなかった。

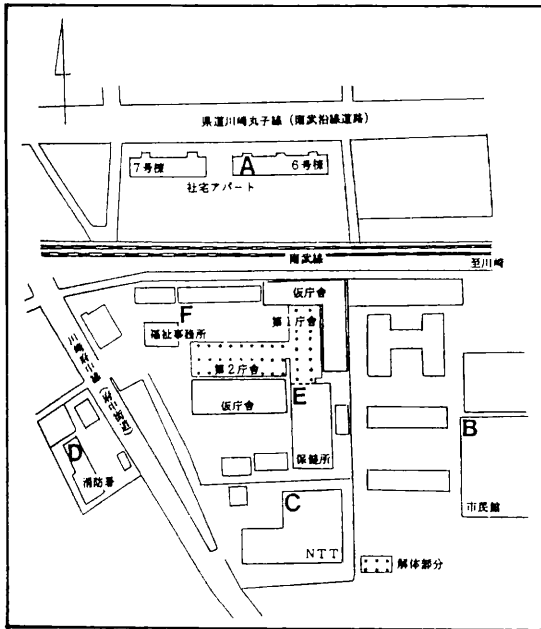


図 4 事例 2 - 解体調査地点

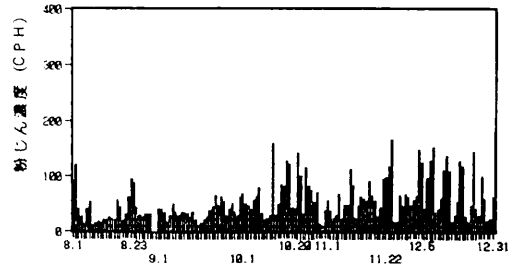


図 5 粉じん濃度 (平均値) 8月~12月

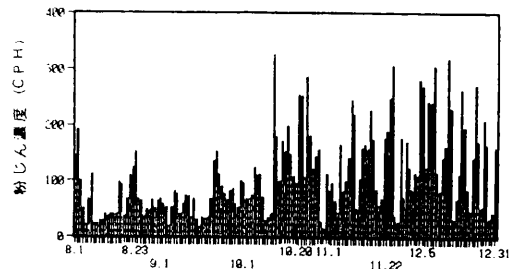


図 6 粉じん濃度 (最高値) 8月-12月

表 4 事例 2 - 解体調査結果

f/l

| 調査期日   | 周 辺 環 境 |      |      |      | 解体現場近傍 |      |
|--------|---------|------|------|------|--------|------|
|        | A地点     | B地点  | C地点  | D地点  | E地点    | F地点  |
| <解体前>  |         |      |      |      |        |      |
| 8月23日  | 1.34    |      | 0.88 |      | 0.92   |      |
| 24日    | 0.62    |      | 0.47 |      | 0.63   |      |
| <解体時>  |         |      |      |      |        |      |
| 10月20日 |         |      |      |      | 0.66   |      |
| 21日    |         |      |      |      | 0.95   |      |
| 11月22日 | 0.38    | 0.36 | 0.32 | 0.54 | 0.60   | 0.47 |
| 25日    | 0.87    | 0.40 | 0.74 | 0.44 | 1.09   | 0.77 |
| 30日    |         |      |      |      | 0.40   | 0.74 |
| 12月5日  |         |      |      |      | 0.74   | 0.93 |
|        |         |      |      |      | 1.09   | 1.77 |
| <解体後>  |         |      |      |      |        |      |
| 2月2日   | 0.69    |      | 0.48 |      | 0.50   |      |
| 3日     | 0.53    |      | 0.38 |      | 0.53   |      |

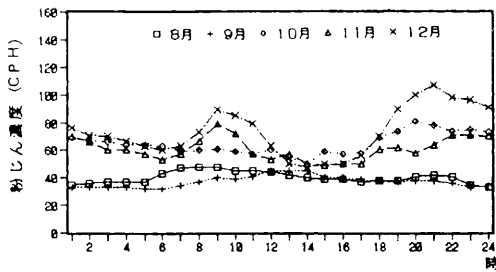


図7 粉じん濃度 (経時変化)

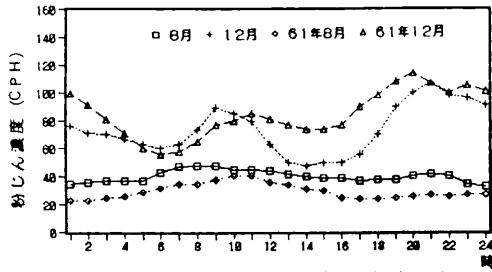


図8 粉じん濃度 (経時変化)

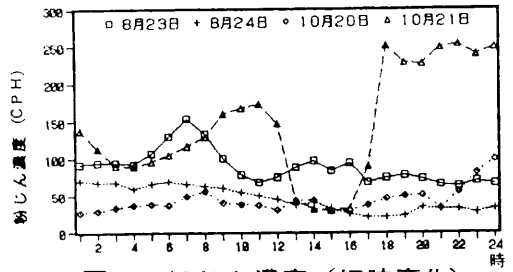


図9 粉じん濃度 (経時変化)

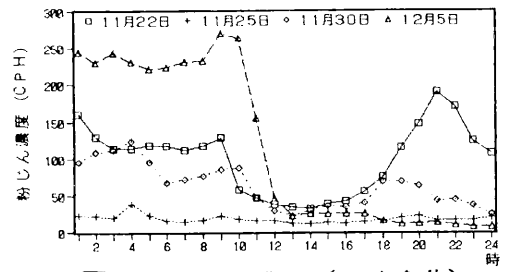


図10 粉じん濃度 (経時変化)

### 3.4 取扱工場調査

アスベスト発生源対策として環境庁は平成元年に大気汚染防止法を改正し、アスベストを「特定粉じん」とし、アスベスト製品製造工場における周辺環境汚染防止のために規制基準を設置した。本市では昭和62年度よりアスベストまたはアスベスト製品を常時取り扱う工場及び自動車整備工場等の周辺環境、作業場内のアスベスト調査を実施している。

#### 3.4.1 石綿加工工場

大気汚染防止法の規制対象となった工場の作業

内容は各工場とも購入してきたジョイントシートの裁断、打ち抜き等の加工工場である(表5)。

敷地境界におけるアスベスト濃度は最小0.26 f/l～最大1.33f/lで市内の一般環境濃度と同程度の値であり、すべての地点で大気汚染防止法の規制基準値(10f/l)以下であった。

作業場内のアスベスト濃度は2.22f/l～80.8 f/lであり、各工場とも昼の休憩時が低い値であった。

No.5工場はNo.4工場の新築移転後の同一工場調査である。

敷地境界濃度はほぼ同程度の値であるが作業場

表5 石綿加工工場調査

f/l

| 工場番号  | 敷地境界におけるアスベスト濃度 |           |      | 作業場内におけるアスベスト濃度 |           |      |
|-------|-----------------|-----------|------|-----------------|-----------|------|
|       | 検体数             | 範囲        | 幾何平均 | 検体数             | 範囲        | 幾何平均 |
| NO. 1 | 3               | 0.70～0.97 | 0.80 | 8               | 2.37～19.6 | 5.38 |
| NO. 2 | 6               | 0.57～0.82 | 0.68 | 9               | 18.6～80.8 | 32.5 |
| NO. 3 | 12              | 0.42～1.23 | 0.76 | 18              | 3.68～69.5 | 15.3 |
| NO. 4 | 9               | 0.26～0.84 | 0.52 | 8               | 14.7～35.9 | 21.4 |
| NO. 5 | 6               | 0.28～1.33 | 0.69 | 9               | 2.22～8.77 | 3.99 |

内濃度は移転前の1/4～1/6にアスベスト濃度の減少がみられた。

よって、各工場とも室内を清掃することにより蓄積アスベスト量を減少させ、アスベストの舞い上がり等を抑え作業場内濃度を低減することが可能であると思われる。

### 3.4.2 自動車整備工場

アスベストは自動車関係としてもブレーキライニング、クラッチフェーシングとして約7%使用されている。<sup>3)</sup>

作業場内調査はブレーキライニングまたはブレーキパットの清掃、交換時に行った。作業は通常と異なり高圧スプレーのみによる清掃を行ってもらったため予想以上の粉じんの発生が見られ作業直近では高濃度(40f/l)のアスベストも確認された。また、作業終了後にアスベスト濃度の減少も見られた。

敷地境界濃度は最小0.78f/l～最大1.81f/lであった(表6)。

表6 自動車整備工場調査

|       | f/l             |                 |
|-------|-----------------|-----------------|
|       | 敷地境界濃度          | 作業直近濃度          |
| A整備工場 | 1.25(0.98～1.81) | 9.55(7.01～13.0) |
| B整備工場 | 0.97(0.78～1.15) | 8.70(3.44～40.2) |

## 4 まとめ

川崎市における昭和62年以降のアスベスト調査について報告した。

- 1) 「環境調査」におけるアスベスト濃度はほぼ0.30f/l～2.00f/lの範囲であり昭和62年以降は概ね1.00f/l以下の値である。
- 2) 臨海部は「環境調査」における幾何平均値に比べ若干高い値であった。臨海工業地帯は「環境調査」地点と比べると発生源的な立地特性を有している事や2.00f/l以上の値も見られ、日間変動も見られるため今後とも一層詳細な調査が必要である。
- 3) 吹き付けアスベストの存在する「解体調査一事例1」ではアスベスト撤去時に解体現場近傍で撤去の影響がみられたが周辺環境では撤去の影響はみられなかった。

しかし、アスベスト撤去部分の解体時には現場近傍及び風上を除く他の周辺環境地点でも解体によるアスベスト濃度の上昇がみられた。

- 4) 吹き付けアスベストの存在しない「解体調査一事例2」におけるアスベスト濃度は解体前(0.47～1.34f/l)、解体時(0.32～1.77f/l)、解体後(0.38～0.69f/l)であり解体作業による顕著な影響はみられなかった。  
また、粉じん量は8、9月に比べると解体の始まった10月以降に若干の上昇がみられたが解体の影響が季節による変動であるのか断定は出来なかった。粉じん濃度とアスベストの関係についても明らかでなかった。
- 5) 大気汚染防止法の規制対象となった各石綿加工工場の敷地境界におけるアスベスト濃度は最小0.26f/l～最大1.33f/lであり、すべての地点で大防法の規制基準値(10f/l)以下であった。
- 6) 大防法の規制対象外である自動車整備工場の敷地境界濃度は0.78f/l～1.81f/lであった。

川崎市における大気環境中のアスベスト濃度は環境庁が行っている全国調査結果と同一レベルの値であり、ただちに問題化される値ではないが、現在安全な濃度が明確でない事やアスベストの安定性、環境蓄積性を考慮すると各分野でのアスベストの使用抑制やノン・アスベスト化の推進を図るなど、今後ともより積極的な対策を行い将来のアスベストによる環境汚染を未然に防止する必要があると思われる。

## 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)
- 2) 環境庁大気保全局：石綿、ゼオライトのすべて16～28(1987)
- 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)
- 4) 日本消費者連盟編集：グッバイ・アスベスト(1987)
- 5) 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」(1986)
- 6) 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
- 7) 松尾清孝, 柴田幸雄, 井上俊明, 黒沢芳則,  
佐藤静雄, 田辺秀敏: 川崎市における環境大  
気中のアスベスト濃度について, 川崎市公害  
研究所年報, No.14, 16～24 (1987)
  - 8) 松尾清孝, 柴田幸雄, 井上俊明, 黒沢芳則,  
佐藤静雄: 環境大気中におけるアスベスト濃  
度について, 第28回大気汚染学会講演要旨集,  
332 (1987)
  - 9) 松尾清孝, 井上俊明, 黒沢芳則, 緒方行治:  
環境大気中及び建築物解体におけるアスベ  
スト濃度について, 第30回大気汚染学会講演要  
集, 197 (1989)
  - 10) 川崎市: よりよい環境をめざして, 平成2年  
度川崎市環境白書, 27 (1990)
  - 11) 松尾清孝, 柴田幸雄, 井上俊明, 大嶋道孝,  
緒方行治: 川崎市におけるアスベスト調査に  
ついて, 第18回環境保全・公害防止研究発表  
会講演集, 10 (1991)
  - 12) 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)
  - 13) 木村菊二: 環境中に浮遊するアスベスト粉じ  
んの測定に関する委託研究報告書, 環境庁委  
託 (1975)