

平成21年度

アスベスト大気濃度調査計画策定等調査

報告書

平成22年3月

株式会社 日新環境調査センター

## 目次

### 業務成果の概要

1. 業務の目的	1
2. 業務の実施期間	1
3. アスベスト大気濃度調査に関する検討会の開催	1
4. 業務の概要	2

### Summary

1. Objective of the Project	10
2. Period of Project Implementation	10
3. Airborne Asbestos Concentration Study Group	10
4. Outline of the Project Implementation	11

## 本文

### 第Ⅰ章 アスベスト大気濃度調査計画の策定等

1. 測定対象地点案の作成と測定項目	19
2. 測定日の調整及びスケジュール管理	21
3. 測定精度管理方法案の作成及び環境省指定講習会の実施内容等	23

### 第Ⅱ章 アスベスト大気濃度調査結果の取りまとめ

1. 全測定地点の調査結果	28
2. 総合的な検証・評価等	39
i) 風向・風速の影響について	39
ii) 地域分類別の測定結果	42
iii) 道路沿線における交通量と石綿繊維数濃度との比較	47
iv) 総繊維濃度が高かった地点における追加調査結果	50
v) 過去の調査結果との比較	50

### 第Ⅲ章 測定法に関する調査研究

1. 分散染色法及び電子顕微鏡法を用いたアスベストの計数結果の比較	58
2. 位相差／偏光顕微鏡法、蛍光顕微鏡法、可搬型等の分析走査電子顕微鏡法及び繊維状粒子自動測定器による測定によるアスベストの計数結果の比較	63

### 第Ⅳ章 アスベストモニタリングマニュアル改正案の作成

1. 平成20年度までの検討状況	67
2. 平成21年度の検討状況	68
3. 改正のポイント	70
4. 今後の検討事項	70

添付資料1 風の解析結果	資1-1
--------------	------

添付資料2 アスベストモニタリングマニュアル（改訂案）	資2-1
-----------------------------	------

# 業務成果の概要

## 1. 業務の目的

環境省では、平成17年12月27日付け「アスベスト問題に係る総合対策」（アスベスト問題に関する関係閣僚による会合決定）に基づき、全国の大気中の石綿濃度の調査を行っており、平成21年度についても平成17年度～平成20年度に引き続き石綿による大気汚染の状況を把握するために実施するものである。

本業務は大気中の石綿濃度の調査を効率的かつ円滑に実施していくとともに、「平成20年度アスベスト大気濃度調査計画策定等調査」の際に明らかになった測定法又は分析法上の課題について、引き続き検討を行い、「アスベストモニタリングマニュアル」の改訂案を作成することを目的とする。

## 2. 業務の実施期間

平成21年7月9日 ～ 平成22年3月26日

## 3. アスベスト大気濃度調査に関する検討会の開催

本調査を行うに当たっては、学識経験者等（下表）からなるアスベスト大気濃度調査に関する検討会（以下「検討会」という。）を開催し、調査内容全般にわたって検討をいただいた。

### 検討会の構成委員

（敬称略、五十音順）

氏名	所属及び役職等
神山 宣彦※	東洋大学経済学部経済学科 教授
小坂 浩	元兵庫県立健康環境科学研究所 大気環境部主任研究員
小西 淑人	元（社）日本作業環境測定協会 調査研究部 部長 北里大学医療衛生学部 非常勤講師
平野 耕一郎	横浜市環境科学研究所 嘱託（元主任研究員）

※ 座長

### （1）第1回検討会

日時：平成21年9月4日（金） 14：00～16：40

議事：平成21年度アスベスト大気濃度調査について  
アスベスト測定の精度管理について  
アスベストモニタリングマニュアル改訂について

### （2）第2回検討会

日時：平成21年11月4日（水） 9：30～12：30

議事：アスベスト測定の精度管理及び講習の結果について  
平成21年度アスベスト大気濃度調査（前期測定）の結果について  
平成21年度アスベスト大気濃度調査（後期日程）の予定について  
アスベストモニタリングマニュアル改訂について

### （3）第3回検討会

日時：平成22年1月19日（火） 13：30～18：00

議事：平成21年度アスベスト大気濃度調査の結果について  
アスベストモニタリングマニュアルの改訂について

#### (4) 第4回検討会

日時：平成22年3月25日（木） 14：00～18：00

議事：平成21年度アスベスト大気濃度調査の結果について  
アスベストモニタリングマニュアルの改訂について  
平成22年度のアスベスト大気濃度調査関連業務について（案）

### 4. 業務の概要

#### 4. 1 アスベスト大気濃度調査計画の策定等

##### (1) 測定対象地点案の作成

平成20年度調査の調査結果等をもとに、平成21年度の測定地点案を選定した。測定対象とした地点数は、総計で50地点、142箇所、552試料とした。なお、このうち、29地点、60箇所、360試料は平成7年度、平成17年度～平成20年度に実施した地点と同一である。

本調査では、「アスベストモニタリングマニュアル第3版」（平成19年5月環境省 水・大気環境局大気環境課）及び改訂原案により測定を行った。この他、一部の調査地域については、測定法に関する調査研究の目的で、分散染色法及び分析走査電子顕微鏡法による測定を併せて行った（下記4. 3参照）。

##### (2) 測定実施日の調整

測定の実施について調整した結果、全調査を平成21年8月25日～平成22年2月17日に実施した。

##### (3) 測定精度管理方法案の作成及び環境省指定講習会の開催

学識経験者を委員とした検討会において検討した上で、精度管理計画書案を作成し、石綿濃度の測定を実施する測定業者に対して、検討会委員を講師とした環境省指定講習会を開催した。

#### 4. 2 アスベスト大気濃度調査結果の取りまとめ

アスベスト大気濃度調査結果の採用に当たって、発生源周辺地域（旧石綿製品製造事業場等、廃棄物処分場等、解体現場等、蛇紋岩地域、高速道路及び幹線道路沿線）については、サンプリング時における採取時の風向・風速等の状況を確認し、計数結果の妥当性を判定した上で採用値とした。

地域分類別の測定結果の集約表を表-1に示す。なお、排気口等における調査結果については参考として示した。

##### (1) アスベスト大気濃度調査（光学顕微鏡法）による計数結果

アスベスト大気濃度調査（光学顕微鏡法）による計数結果を集約したところ、石綿繊維数濃度は総合計224データ（82箇所×年2回+解体現場（60箇所）×年1回）のうち、222データが1.0本/L以下（うち132データが検出限界0.06本/L未満）であった。

表-1 光学顕微鏡法による地域分類別の計数結果集約表

【石綿繊維数】（クリソタイル）

地域分類		地点数	測定箇所数	測定データ数	石綿繊維数		
					最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
発生源 周辺地 域	旧石綿製品製造事業場等	1	6	12	0.06未満	0.09	0.06
	廃棄物処分場等	10	20	40	0.06未満	0.07	0.06
	解体現場（敷地周辺）	10	40	40	0.06未満	0.11	0.06
	蛇紋岩地域	2	4	8	0.06未満	0.07	0.06
	高速道路及び幹線道路沿線	6	12	24	0.06未満	0.30	0.07
バック グラウ ンド地 域	住宅地域	7	13	26	0.06未満	0.22	0.06
	商工業地域	5	10	20	0.06未満	0.06	0.06
	農業地域	1	2	4	0.06未満	0.06未満	0.06
	内陸山間地域	4	7	14	0.06未満	0.07	0.06
	離島地域	4	8	16	0.06未満	0.24	0.08
合計		50	122	204			

(参考)排気口などにおける調査結果	地点数	測定箇所数	測定データ数	石綿繊維数*		
				最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
解体現場（前室付近）	(10)	10	10	0.06未満	0.06	0.06
解体現場（排気口付近）	(10)	10	10	0.06未満	0.06	0.06
合計	(10)	20	20			

【総繊維数】

地域分類		地点数	測定箇所数	測定データ数	総繊維数		
					最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
発生源 周辺地 域	旧石綿製品製造事業場等	1	6	12	0.10	0.41	0.25
	廃棄物処分場等	10	20	40	0.11	0.81	0.35
	解体現場（敷地周辺）	10	40	40	0.11	8.1	0.46
	蛇紋岩地域	2	4	8	0.16	0.63	0.30
	高速道路及び幹線道路沿線	6	12	24	0.31	2.6	0.88
バック グラウ ンド地 域	住宅地域	7	13	26	0.10	1.5	0.43
	商工業地域	5	10	20	0.10	0.62	0.33
	農業地域	1	2	4	0.54	0.89	0.75
	内陸山間地域	4	7	14	0.24	0.97	0.44
	離島地域	4	8	16	0.15	1.3	0.44
合計		50	122	204			

(参考)排気口などにおける調査結果	地点数	測定箇所数	測定データ数	総繊維数*		
				最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
解体現場（前室付近）	(10)	10	10	0.06	4.0	0.69
解体現場（排気口付近）	(10)	10	10	0.06	6.5	0.45
合計	(10)	20	20			

\* 定量不能の結果は除く

注1) 「解体現場」とは、建築物等の解体、改造または補修作業現場を意味している。また、「敷地境界」とは、解体現場等の直近で一般の人の通行等がある場所との境界「前室付近」とは、作業員が出入りする際に石綿が直接外部に飛散ないように設けられた室の入口の外側、「排気口付近」とは、集じん・排気装置の外部への排気口付近を意味している。

注2) 石綿繊維数は、光学顕微鏡法により分析した結果である。（捕集フィルターにクリソタイルと同程度の屈折率の不揮発性液体を浸した後、同一視野を位相差顕微鏡と生物顕微鏡でそれぞれ繊維数を計数し、各計数結果の差を石綿繊維数（クリソタイル）とするもの。）

- 注3) 各測定箇所の石綿濃度の評価に当たっては、平成元年12月27日付け環大企第490号通知「大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について」に基づき、注3)の場合を除き、各地点で3日間(4時間×3回)測定して得られた個々の測定値を地点ごとに幾何平均し、その値を当該地点の石綿濃度としている。
- 注4) 解体現場等においては、解体等の工事には短期間で終了するものがあるため、各地点で1日間(4時間×1回)測定し、その測定値を当該地点における石綿濃度としている。
- 注5) ND(不検出)の場合には「計数した視野(100視野)で1本の繊維が計数された」と仮定して算出した値に「未満」を付けて記載している。
- 注6) 表中の( )内の数値は地域数における内数である。
- 注7) 平成21年度アスベスト大気濃度調査に関する検討結果に基づき、これまで地域としていたものを「地点」とし、地点としていたものを「箇所」とした。

(2) 総繊維濃度が高かった地点における追加調査結果

光学顕微鏡法による測定により、愛知県の解体現場において、敷地境界では特に高い濃度ではなかったものの前室及び排気口付近で高濃度が疑われる現場があった。このため、直ちに環境省から所管自治体に連絡し、所管自治体においても再度、敷地境界で大気濃度調査を行い、アスベストにより大気の汚染が無いことを確認した。

また、光学顕微鏡法による測定結果が高い濃度であった地点については、分析走査電子顕微鏡法で分析し確認することとしている。そのため、高濃度が疑われた当該現場の前室及び排気口付近で捕集したサンプルについても分析走査電子顕微鏡法で分析し、繊維の種類の間定等を行ったところ、高濃度のクリソタイル及びアモサイトが検出された(表-2)。

表-2 総繊維数濃度が高かった地点における追加調査結果

都道府県	敷地境界における濃度範囲 (f/L)		測定箇所	光学顕微鏡法		分析走査電子顕微鏡法(長さ5μm以上、幅0.2μm以上)				
	総繊維数	クリソタイル		繊維数濃度 (f/L)		繊維数濃度 (f/L)				
				クリソタイル	総繊維数	クリソタイル	アモサイト	クロシドライト	その他石綿繊維	その他繊維数
愛知県	0.28~8.1	ND	排気口付近	定量不能*	定量不能*	1200	180	ND	ND	270
			前室付近	定量不能*	定量不能*	1500	69	ND	ND	410

- \* 前室及び排気口において捕集したサンプルは共存粉じん量が多く、繊維と粒子の重なり合いも多いため、光学顕微鏡法では正確な定量が不可能であった。
- \* 電子顕微鏡法は、光学顕微鏡以上の高倍率に調整して計数を行うことが可能であるため、光学顕微鏡法に対して、計数可能な繊維数に大きな差が生じることがある。そのため、光学顕微鏡法及び電子顕微鏡法による測定結果をどのように評価するかについては今後の検討課題としている。

また、光学顕微鏡法による石綿計数結果について平成17～21年度の調査結果を調査地域分類別に集計した結果を表-3に示す。

表-3 平成17～21年度の調査地域分類別の調査結果

地域分類		幾何平均値 (本/L)				
		平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
発生源 周辺地域	旧石綿製品製造事業場等	0.31	0.19	0.34	0.06	0.06
	廃棄物処分場等	0.64	0.38	0.44	0.06	0.06
	解体現場(大防法届出対象)(周辺)	0.26	0.26	0.41	0.06	0.06
	解体現場(大防法届出対象を除く)(周辺)	0.36	0.25	-	-	-
	蛇紋岩地域	0.23	0.28	0.42	0.06	0.06
	高速道路及び幹線道路沿線	0.45	0.39	0.52	0.06	0.07
バックグラ ウンド地 域	住宅地域	0.25	0.22	0.33	0.06	0.06
	商工業地域	0.23	0.27	0.26	0.06	0.06
	農業地域	0.26	0.40	0.40	0.06	0.06
	内陸山間地域	0.20	0.30	0.38	0.06	0.06
	離島地域	0.11	0.26	0.33	0.06	0.08

(参考)排気口等における調査結果	幾何平均値 (本/L)				
	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
石綿製品製造事業場等(出入口付近)	0.36	0.27	1.45	-	-
解体現場(大防法届出対象)(前室付近)	0.44	0.67	0.67	0.06	0.06*
解体現場(大防法届出対象)(排気口付近)	0.28	0.46	0.52	0.07	0.06*

\* 定量不能の結果は除く

注1) 継続して調査を行っている地域以外のデータも含まれている。

注2) 平成21年度現在、特定粉じん発生施設は全て廃止されている。旧石綿製品製造事業場等の地域分類の欄には、過去からの分類にそって測定結果を示している。

注3) 解体現場等における「大防法届出対象」または「大防法届出対象を除く」とは、平成18年度調査時点での分類である。平成17年度調査時点では届出の対象でなかった現場であっても、その後の法改正により届出の対象となったものについては、「大防法届出対象」に分類している。

注4) 平成17年度の石綿製品製造事業場等(出入口付近)の調査結果には、「排気口付近」のデータが含まれている。

以上の調査結果から次のように総括される。

- ① 飛散の懸念される解体現場等の敷地境界では、特に高い濃度ではなかった。なお、一部の解体現場の前室、排気口付近において、共存粉じんが多く、光学顕微鏡法では正確な定量ができなかったため、マニュアルの参考法である分析走査電子顕微鏡法で測定を行ったところ、クリソタイル及びアモサイトが確認された。詳細は「(2) 総繊維濃度が高かった地域における追加調査結果」の項に示したとおりである。
- ② その他の地点においては特に高い濃度は見られなかった。

(3) 過去の調査結果との比較

本年度の調査のうち29地点60箇所については、過去の調査結果との比較対照を目的に、過去（平成7年度、平成17～20年度調査）と同一地点において調査を実施した。当該地点について調査地域分類別に集計・整理した平成21年度の結果は、表-3に示すとおりである。また、過去の調査結果との比較を表-4に、そのグラフを図-1に示す。これらから、石綿濃度は低いレベルで推移していると考えられる。

表-4 過去と同一調査地域における平成21年度調査結果

【石綿繊維数】

地域分類	地点数	測定箇所数	測定データ数	最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
旧石綿製品製造事業場等	1	6	12	0.06未満	0.09	0.06
廃棄物処分場等	3	6	12	0.06未満	0.07	0.06
蛇紋岩地域	2	4	8	0.06未満	0.07	0.06
高速道路及び幹線道路沿線	6	12	24	0.06未満	0.30	0.07
住宅地域	7	13	26	0.06未満	0.22	0.06
商工業地域	5	10	20	0.06未満	0.06	0.06
農業地域	1	2	4	0.06未満	0.06未満	0.06
内陸山間地域	3	5	10	0.06未満	0.07	0.06
離島地域	1	2	4	0.06未満	0.06	0.06
合計	29	60	120			

【総繊維数】

地域分類	地点数	測定箇所数	測定データ数	最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
旧石綿製品製造事業場等	1	6	12	0.10	0.41	0.25
廃棄物処分場等	3	6	12	0.15	0.78	0.31
蛇紋岩地域	2	4	8	0.16	0.63	0.30
高速道路及び幹線道路沿線	6	12	24	0.31	2.6	0.88
住宅地域	7	13	26	0.10	1.5	0.43
商工業地域	5	10	20	0.10	0.62	0.33
農業地域	1	2	4	0.54	0.89	0.75
内陸山間地域	3	5	10	0.28	0.97	0.51
離島地域	1	2	4	0.15	0.88	0.35
合計	29	60	120			

注1) 各測定箇所の石綿濃度の評価に当たっては、平成元年12月27日付け環大企第490号通知「大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について」に基づき、各測定箇所で3日間（4時間×3回）測定して得られた個々の測定値を測定箇所ごとに幾何平均し、その値を石綿濃度としている。

注2) 調査地域の分類に当たっては、過去の調査結果においては異なる分類を行っていた地域もあるが、平成21年度の調査地域に合わせて分類した。

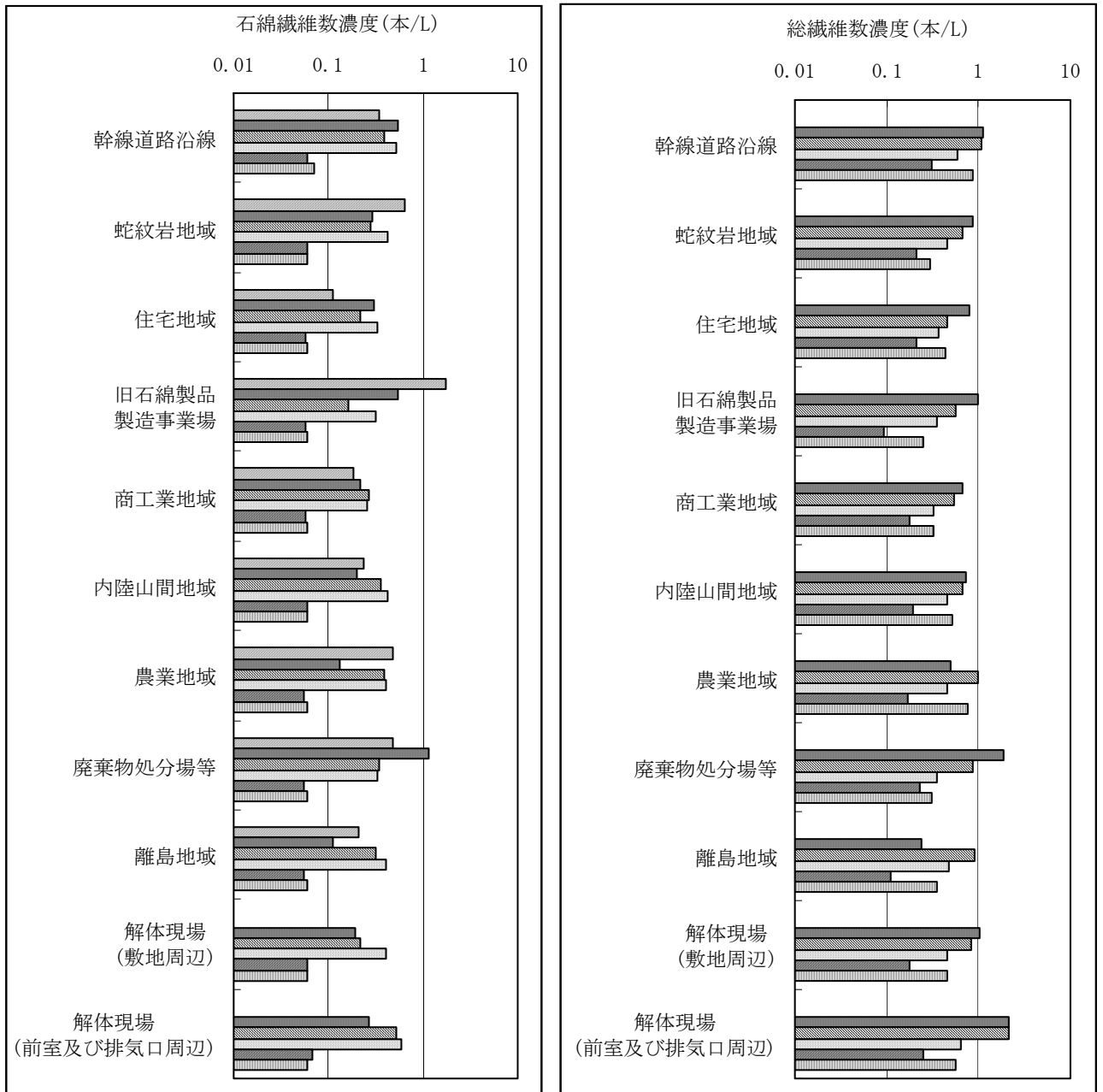
表-5 過去と同一調査地域における調査結果の比較

【石綿繊維数】

地域分類	幾何平均値 (本/L)					
	平成7年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
旧石綿製品製造事業場等	1.74	0.54	0.16	0.32	0.06	0.06
廃棄物処分場等	0.47	1.16	0.35	0.33	0.05	0.06
蛇紋岩地域	0.64	0.30	0.28	0.42	0.06	0.06
高速道路及び幹線道路沿線	0.34	0.53	0.39	0.52	0.06	0.07
住宅地域	0.11	0.30	0.22	0.33	0.06	0.06
商工業地域	0.19	0.22	0.27	0.26	0.06	0.06
農業地域	0.47	0.13	0.40	0.40	0.06	0.06
内陸山間地域	0.24	0.20	0.36	0.42	0.06	0.06
離島地域	0.21	0.11	0.31	0.40	0.06	0.06

【総繊維数】

地域分類	幾何平均値 (本/L)					
	平成7年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
旧石綿製品製造事業場等		0.98	0.56	0.35	0.09	0.25
廃棄物処分場等		1.86	0.86	0.35	0.23	0.31
蛇紋岩地域		0.86	0.66	0.46	0.21	0.30
高速道路及び幹線道路沿線		1.13	1.08	0.59	0.30	0.88
住宅地域		0.81	0.45	0.37	0.21	0.43
商工業地域		0.66	0.55	0.33	0.18	0.33
農業地域		0.49	1.00	0.45	0.17	0.75
内陸山間地域		0.72	0.68	0.45	0.20	0.51
離島地域		0.24	0.90	0.48	0.11	0.35



ND(0.06 本/L 未満)の地点についても、0.06 本/L として表示している。

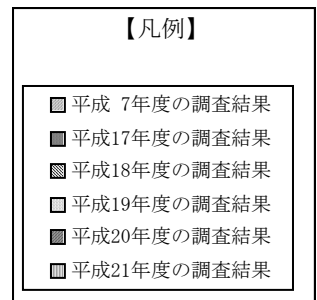


図-1 過去と同一調査地域内における平成 21 年度調査結果の比較

#### **4. 3 測定法に関する調査研究**

本調査では一部の調査地域について、測定法に関する調査研究の目的で、分散染色法及び電子顕微鏡法による測定を併せて行った。分散染色法及び電子顕微鏡法で測定した試料数は、解体現場等、内陸山間地域及び離島地域の7地点、26箇所、66試料である。

#### **4. 4 「アスベストモニタリングマニュアル」改訂案の作成**

平成20年度調査の報告等をもとに、平成20年度調査の際に明らかになった測定法上又は分析法上の話題を整理すると共に、新たな方法の検討を行い、アスベストモニタリングマニュアル（第4.0版）の原案を作成した。

# Summary

## 1. Objective of the Project

The Ministry of the Environment has been conducting a nationwide study of airborne asbestos concentration as a follow-up to the “Comprehensive Measures on Asbestos Problems” (the December 27, 2005 agreement among the ministers concerned with asbestos problems). The fiscal 2009 study also was conducted as a continuation of the studies carried out in fiscal 2005 through fiscal 2008, in order to understand air contamination by asbestos.

In addition to carrying out the annual study on airborne asbestos concentration efficiently and smoothly, the fiscal 2009 study considered the problems that emerged in the course of the fiscal 2008 Survey on Airborne Asbestos Concentration Study Plan Formulation concerning the measurement and analysis methods with the aim of formulating a draft revision of the Asbestos Monitoring Manual.

## 2. Period of Project Implementation

July 9, 2009 through March 26, 2010

## 3. Airborne Asbestos Concentration Study Group

For the implementation of this project, a study group called the Airborne Asbestos Concentration Study Group consisting of the below-listed experts was formed, which provided an overall review and guidance on the project implementation.

Study group members

(Honorifics omitted)  
(In Japanese alphabetical order)

Name	Affiliation and position
Norihiko Koyama*	Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Toyo University
Hiroshi Kosaka	Former chief research fellow, Atmospheric Environment Division, Hyogo Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences
Yoshihito Konishi	Former General Manager, Investigation & Research Department, Japan Association for Working Environment Measurement Part-time instructor, School of Allied Health Sciences, Kitasato University
Koichiro Hirano	Temporary staff (former chief research fellow), Yokohama Environmental Science Research Institute

\* Chair

### (1) Study Group Meeting No.1

Date: Friday, September 4, 2009 from 14:00 to 16:40

Agenda: Fiscal 2009 Airborne Asbestos Concentration Study  
Accuracy control of asbestos measurement  
Revision of Asbestos Monitoring Manual

### (2) Study Group Meeting No.2

Date: Wednesday, November 4, 2009 from 9:30 to 12:30

Agenda: Results of accuracy control of asbestos measurement and seminar  
Results of Fiscal 2009 Airborne Asbestos Concentration Study (first half-year)  
Plan of Fiscal 2009 Airborne Asbestos Concentration Study (The latter period)

- Revision of Asbestos Monitoring Manual
- (3) Study Group Meeting No.3
    - Date: Tuesday, January 19, 2010 from 13:30 to 18:00
    - Agenda: Results of Fiscal 2009 Airborne Asbestos Concentration Study  
Revision of Asbestos Monitoring Manual
  - (4) Study Group Meeting No.4
    - Date: Thursday, March 25, 2010 from 14:00 to 18:00
    - Agenda: Results of Fiscal 2009 Airborne Asbestos Concentration Study  
Revision of Asbestos Monitoring Manual  
Projects related to Fiscal 2010 Airborne Asbestos Concentration Study (Draft)

#### **4. Outline of the Project Implementation**

##### 4.1 Formulation of airborne asbestos concentration study plan

- (1) Selection of suggested measuring spots

Based on the results of the fiscal 2008 study and other data, suggested measuring spots for the fiscal 2009 study were selected. They included 142 points in 50 spots for 552 samples in total. Among them, 60 points in 29 spots for 360 samples are identical to those in the studies for fiscal years 1995, 2005, 2006, 2007 and 2008.

The measurement in this study was conducted in accordance with the Asbestos Monitoring Manual, Third Edition (May 2007 by the Air Environment Division, Environmental Management Bureau, the Ministry of the Environment) and revisions of the original bill. In addition, measurements by dispersion staining method and by electron microscope were made with regard to some of the study areas, for the purpose of conducting a study on measuring methods (see 4.3 below).

- (2) Scheduling of dates for measurements

After the schedules of the parties involved were coordinated, all measurements were made during the period between August 25, 2009 and February 17, 2010.

- (3) Preparation of measurement accuracy control method (draft) and organizing of MOE-designated seminar

Following a review by the study group consisting of experts, a draft accuracy control plan was prepared. An MOE-designated seminar was organized for the benefit of firms that provide asbestos measurement services, inviting as lecturer one of the members of the Study Group.

##### 4.2 Compilation of the airborne asbestos concentration study findings

With respect to the measurement of airborne asbestos concentration in the surroundings of asbestos sources (former manufacturing sites of asbestos products, waste disposal sites, building demolition sites, serpentine areas, highways and main roads), the measured values were adopted as such only after testing their validity by checking the wind direction, wind velocity, etc. at the time of sampling.

A summary of measurements at various areas is shown in Table 1. The measurements at ventilation outlets, etc. are shown for the purpose of reference.

- (1) Measurements of airborne asbestos concentration (by optical microscope)

The study on airborne asbestos concentration (by optical microscope) found that the concentration of asbestos fiber of 222 data were equal to or less than 1.0 fiber per liter among 224 (twice each for 82 points plus demolition sites (60 points) a year), out of which 132 items of data showed less than 0.06 fiber per liter, the detection limit

Table 1 Summary of optical microscopic measurements by area category

Asbestos fiber concentration (Chrysotile)

Area category		Number of spots	Number of points measured	No. of data	Asbestos fiber concentration		
					Minimum (fiber / L)	Maximum (fiber / L)	Geometric mean (fiber / L)
Surroundings	Former manufacturing site of asbestos products	1	6	12	<0.06	0.09	0.06
	Waste disposal site	10	20	40	<0.06	0.07	0.06
	Building demolition site (surroundings of the building)	10	40	40	<0.06	0.11	0.06
	Serpentine area	2	4	8	<0.06	0.07	0.06
	Highway & main road	6	12	24	<0.06	0.30	0.07
Background area	Residential	7	13	26	<0.06	0.22	0.06
	Commercial	5	10	20	<0.06	0.06	0.06
	Agricultural	1	2	4	<0.06	<0.06	0.06
	Inland mountainous	4	7	14	<0.06	0.07	0.06
	Remote island	4	8	16	<0.06	0.24	0.08
Total		50	122	204			

(Reference) measurements at ventilation outlets, etc.	Number of spots	Number of points measured	No. of data	Asbestos fiber concentration *		
				Minimum (fiber / L)	Maximum (fiber / L)	Geometric mean (fiber / L)
Demolition site (around antechamber)	(10)	10	10	<0.06	0.06	0.06
Demolition site (around ventilation outlet)	(10)	10	10	<0.06	0.06	0.06
Total	(10)	20	20			

Total fiber concentration

Area category		Number of spots	Number of points measured	No. of data	Total fiber concentration		
					Minimum (fiber / L)	Maximum (fiber / L)	Geometric mean (fiber / L)
Surroundings	Former manufacturing site of asbestos products	1	6	12	0.10	0.41	0.25
	Waste disposal site	10	20	40	0.11	0.81	0.35
	Building demolition site (surroundings of the building)	10	40	40	0.11	8.1	0.46
	Serpentine area	2	4	8	0.16	0.63	0.30
	Highway & main road	6	12	24	0.31	2.6	0.88
Background area	Residential	7	13	26	0.10	1.5	0.43
	Commercial	5	10	20	0.10	0.62	0.33
	Agricultural	1	2	4	0.54	0.89	0.75
	Inland mountainous	4	7	14	0.24	0.97	0.44
	Remote island	4	8	16	0.15	1.3	0.44
Total		50	122	204			

(Reference) measurements at ventilation outlets, etc.	Number of spots	Number of points measured	No. of data	Total fiber concentration *		
				Minimum (fiber / L)	Maximum (fiber / L)	Geometric mean (fiber / L)
Demolition site (around antechamber)	(10)	10	10	0.06	4.0	0.69
Demolition site (around ventilation outlet)	(10)	10	10	0.06	6.5	0.45
Total	(10)	20	20			

\*Unquantifiable results were not included

Note 1: A "demolition site" means a site where a building or similar structure is being demolished, reconstructed or repaired. "Surroundings of the building" means the border area between the demolition site and the area to which the public has free access. "Around antechamber" means the outside entrance to the chamber-like zone that is installed to prevent asbestos from drifting away at the time of entry/exit of site workers. "Around ventilation outlet" means the area around the outer edge of dust-collection ventilation outlet and ventilation equipment.

Note 2: The asbestos fiber count was obtained by optical microscopy. The collection filter employed had been impregnated with a nonvolatile liquid with a refractive index comparable to that of chrysotile, and the number of chrysotile fibers is determined as the difference in the number of fibers counted in the same field under a phase-contrast microscope and a biological microscope.

Note 3: The asbestos concentration measurements at each point were validated in accordance with the December 27, 1989 Notice No. 490 of the Director of Planning Division, Air Pollution Prevention Bureau, Environment Agency titled "Notice relating to implementation of the partial revision of the Air Pollution Control Act" (with the exception described in Note 3 below). Namely, measurements were made at each spot for 3 days (4 hours x 3 times), and the geometric mean of the data thus obtained was adopted as the asbestos concentration at the spot.

Note 4: Some demolition works are completed in a short period of time. Accordingly, measurements were made at each spot for 1 day (4 hours x 1 time) and the measured values were adopted as the asbestos concentration at the spot.

Note 5: When ND (not detectable) is returned, one piece of fiber was assumed to have been counted for the

examined microscopic fields (100 fields) and the value calculated from this assumption is shown with the “no greater than” symbol.

Note 6: Numbers in parenthesis indicate that they are part of the total numbers for the area.

Note 7: The terms "area" and "spot" associated with the sampling locations were replaced by "spot" and "point", respectively, based on discussions on the Fiscal 2009 Airborne Asbestos Concentration Study.

(2) Additional investigation result at region where total fiber concentration is high

Optical microscopy identified some demolition sites in Aichi prefecture showing high fiber concentrations around the antechamber and ventilation outlet although the concentrations at the site boundaries were relatively low. The Ministry of the Environment immediately instructed the responsible local authorities to confirm the results; repeated airborne asbestos concentration study found no asbestos pollution of the air around the site boundaries.

For spots showing high fiber concentrations under an optical microscope, checking by scanning with an electron microscope is prescribed. Accordingly, the samples suspected of having high fiber concentrations mentioned above, obtained around the antechamber and ventilation outlet, were examined in a scanning electron microscope to identify the types of fibers. The results showed high concentrations of chrysotile and amosite (see Table 2).

Table 2 Additional investigation results at region where total fiber concentration is high

Prefecture	Range of the concentration at the site boundary (f/L)		measurement spot	Optical microscope methods		By scanning electron microscope (length over 5μm, breadth over 0.2μm)				
	Total fiber	Chrysotile		Fiber concentration(f/L)		Fiber concentration(f/L)				
				Chrysotile	Total fiber	Chrysotile	Amosite	Crocidolite	Others asbestos	others fiber
Aichi prefecture	0.28~8.1	ND	around ventilation outlet	Not determined*	Not determined*	1200	180	ND	ND	270
			around antechamber	Not determined*	Not determined*	1500	69	ND	ND	410

\* Samples collected around the antechamber and ventilation outlets contained large amount of coexistent dust, which prevented the precise quantification by optical microscopy due to the overlapping characteristics of the fibers and particles.

\* Electron microscopy can give a fiber count that is substantially different from that using optical microscopy due to the magnification higher than that of optical microscopy. Therefore, the evaluation of data from optical and electron microscopy is to be further discussed in the future.

In addition, results of optical microscope asbestos concentration by the studies of fiscal years 2005 through 2009 are summarized in Table 3 in terms of study area category.

Table 3 Study results by area (Fiscal 2005 - 2009)

Area category		Geometric mean (fiber / L)				
		FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009
Surroundings	Former manufacturing site of asbestos products	0.31	0.19	0.34	0.06	0.06
	Waste disposal site	0.64	0.38	0.44	0.06	0.06
	Demolition site (subject to reporting under Air Pollution Control Act) (building surroundings)	0.26	0.26	0.41	0.06	0.06
	Demolition site (not subject to reporting) (surroundings)	0.36	0.25	-	-	-
	Serpentine area	0.23	0.28	0.42	0.06	0.06
	Highway & main road	0.45	0.39	0.52	0.06	0.07
Background area	Residential	0.25	0.22	0.33	0.06	0.06
	Commercial	0.23	0.27	0.26	0.06	0.06
	Agricultural	0.26	0.40	0.40	0.06	0.06
	Inland mountaineous	0.20	0.30	0.38	0.06	0.06
	Remote island	0.11	0.26	0.33	0.06	0.08

(Reference) results at ventilation outlets, etc.		Geometric mean (fiber / L)				
		FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009
Manufacturing site of Asbestos products (around entrance)		0.36	0.27	1.45	-	-
Demolition site (subject to reporting) (around antechamber)		0.44	0.67	0.67	0.06	0.06*
Demolition site (subject to reporting) (around ventilation outlet)		0.28	0.46	0.52	0.07	0.06*

\*Unquantifiable results were not included

Note 1: Includes data of areas not studied every year.

Note 2: The "specified dust generating facilities" all ceased operation as of fiscal 2009. The measured data of the manufacturing sites of asbestos products are shown in this table according to the old classification.

Note 3: The distinction of demolition sites between "subject to reporting under the Air Pollution Control Act" and "not subject to reporting" reflects the situation as of the fiscal 2006 study. Sites not subject to reporting as of the fiscal 2005 study that subsequently became subject to reporting as a result of revisions in the law are classified in this table in the category "subject to reporting."

Note 4: The value for "Manufacturing site of asbestos products (around entrance)" in fiscal 2005 includes data for "around ventilation outlet."

The study results as described above can be summarized as follows:

- (i) The samples from site boundaries including demolition sites that may be affected by scattered fibers did not actually show particularly high fiber concentrations. For some samples from the antechambers of demolition sites and around ventilation outlets, for which precise quantification of the fiber count by optical microscopy was impossible due to large amount of coexistent dust, scanning electron microscopy, which is a reference method in the manual, was used and identified chrysotile and amosite. See the above "(2) Additional investigation result at region where total fiber concentration is high" for details.
- (ii) No other spots have revealed particularly high fiber concentrations.

(3) Comparison with previous study results

For the purpose of comparison with previous studies, 60 points at 29 spots were selected this year from amongst the same spots which had been studied previously (fiscal years 1995, 2005, 2006, 2007 and 2008). The results of the fiscal 2009 study are summarized in Table 3 according to area category for these spots. Results in comparison with the previous data are shown in Table 4 with a corresponding chart in Fig.1. These data suggest that the asbestos concentration remains at low levels.

Table 4 Fiscal 2009 study results in previously studies areas

Asbestos fiber concentration

Area category	Number of spots	Number of points measured	No. of data	Minimum (fiber / L)	Maximum (fiber / L)	Geometrical mean (fiber / L)
Former manufacturing site of asbestos products	1	6	12	<0.06	0.09	0.06
Waste disposal site	3	6	12	<0.06	0.07	0.06
Serpentine area	2	4	8	<0.06	0.07	0.06
Highway & main road	6	12	24	<0.06	0.30	0.07
Residential	7	13	26	<0.06	0.22	0.06
Commercial	5	10	20	<0.06	0.06	0.06
Agricultural	1	2	4	<0.06	<0.06	0.06
Inland mountaineous	3	5	10	<0.06	0.07	0.06
Remote island	1	2	4	<0.06	0.06	0.06
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>60</b>	<b>120</b>			

Total fiber concentration

Area category	Number of spots	Number of points measured	No. of data	Minimum (fiber / L)	Maximum (fiber / L)	Geometrical mean (fiber / L)
Former manufacturing site of asbestos products	1	6	12	0.10	0.41	0.25
Waste disposal site	3	6	12	0.15	0.78	0.31
Serpentine area	2	4	8	0.16	0.63	0.30
Highway & main road	6	12	24	0.31	2.6	0.88
Residential	7	13	26	0.10	1.5	0.43
Commercial	5	10	20	0.10	0.62	0.33
Agricultural	1	2	4	0.54	0.89	0.75
Inland mountaineous	3	5	10	0.28	0.97	0.51
Remote island	1	2	4	0.15	0.88	0.35
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>60</b>	<b>120</b>			

Note 1: The asbestos concentration measurements at individual points were validated in accordance with the December 27, 1989 Notice No. 490 of the Director of Planning Division, Air Pollution Prevention Bureau, Environment Agency titled "Notice relating to implementation of the partial revision of the Air Pollution Control Act". Namely, measurements were made at each point for 3 days (4 hours x 3 times), and the geometric mean of the data thus obtained was adopted as the asbestos concentration at the point.

Note 2: Some areas studied were classified into different categories in the previous studies, but they are reclassified according to the fiscal 2009 area classification.

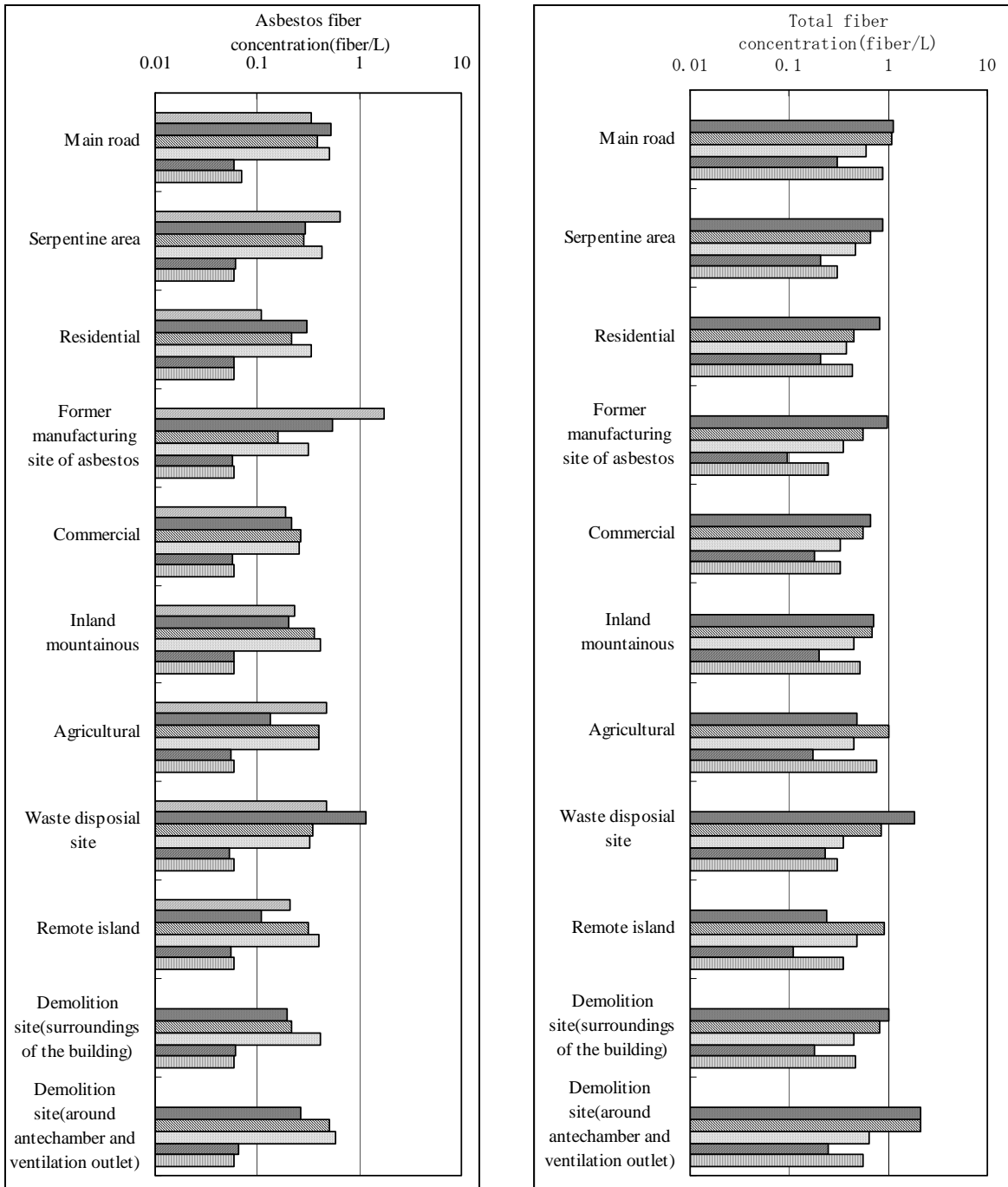
Table 5 Comparison of study results in the areas also previously studied

Asbestos fiber concentration

Area category	Geometric mean (fiber / L)					
	FY1995	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009
Former manufacturing site of asbestos products	1.74	0.54	0.16	0.32	0.06	0.06
Waste disposal site	0.47	1.16	0.35	0.33	0.05	0.06
Serpentine area	0.64	0.30	0.28	0.42	0.06	0.06
Highway & main road	0.34	0.53	0.39	0.52	0.06	0.07
Residential	0.11	0.30	0.22	0.33	0.06	0.06
Commercial	0.19	0.22	0.27	0.26	0.06	0.06
Agricultural	0.47	0.13	0.40	0.40	0.06	0.06
Inland mountaineous	0.24	0.20	0.36	0.42	0.06	0.06
Remote island	0.21	0.11	0.31	0.40	0.06	0.06

Total fiber concentration

Area category	Geometric mean (fiber / L)					
	FY1995	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009
Former manufacturing site of asbestos products	—	0.98	0.56	0.35	0.09	0.25
Waste disposal site	—	1.86	0.86	0.35	0.23	0.31
Serpentine area	—	0.86	0.66	0.46	0.21	0.30
Highway & main road	—	1.13	1.08	0.59	0.30	0.88
Residential	—	0.81	0.45	0.37	0.21	0.43
Commercial	—	0.66	0.55	0.33	0.18	0.33
Agricultural	—	0.49	1.00	0.45	0.17	0.75
Inland mountaineous	—	0.72	0.68	0.45	0.20	0.51
Remote island	—	0.24	0.90	0.48	0.11	0.35



Spots of ND (<0.06 fiber / L) are presented as 0.06 fiber / L.

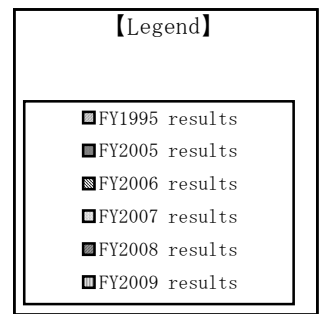


Fig.1 Comparison of the fiscal 2009 study results in the areas also previously studied

#### 4.3 Study on measurement method

For the purpose of conducting a study on the measurement method, additional measurements by dispersion staining method and electron microscope method were made in some of the areas studied. In total 66 samples at 26 points in 7 spots including building demolition sites, inland mountainous areas and remote island areas were measured by the dispersion staining and electron microscope methods.

#### 4.4 Study on revision of Asbestos Monitoring Manual

Based on the fiscal 2008 study report and other reference materials, areas for improvement in the measurement and analysis methods revealed in the 2008 study were organized and further studies on new methods were conducted. As a result, an Asbestos Monitoring Manual (Edition 4.0) was drafted.

# 第 I 章 アスベスト大気濃度調査計画の策定等

## 1. 測定対象地点案の作成と測定項目

平成20年度調査の調査結果等をもとに、本年度の測定地点案を選定した。

測定対象地点数は、総計で50地点、142箇所、552試料とした。なお、このうち、29地点、60箇所、360試料は平成7年度、平成17年度～平成20年度に実施した地点と同一である。また、当該調査では一部の調査地域について、測定法に関する調査研究の目的で、光学顕微鏡法による測定の他、分散染色法及び分析走査電子顕微鏡法による測定を併せて行った。分散染色法及び分析走査電子顕微鏡法により測定した試料数は、解体現場等、内陸山間地域及び離島地域の7地点、26箇所、66試料とした。

測定地点案及び測定項目の一覧を表 I - 1 に示す。

表 I - 1(1) 測定地点案及び測定項目一覧

地域番号	地域分類	都道府県	市又は郡	地域名・事業所名簿	所在地	1地点当たりの箇所数	サンプリング日数	年間測定回数	光学顕微鏡法での検体数	他の測定法での検体数
34	廃棄物処分場等	山形県	最上郡	(株)最上グリーンセンター	山形県最上郡最上町大字東法田928-418	2	3	2	12	0
35		千葉県	千葉市	(株)丸徳産業	千葉県千葉市花見川区横橋町899	2	3	2	12	0
36		静岡県	浜松市	(有)三興グリーン 和光最終処分場	静岡県浜松市和光町字大谷543-1	2	3	2	12	0
37		和歌山県	紀の川市	(株)大栄環境	和歌山県紀の川市粉河字別所谷3186	2	3	2	12	0
38		岡山県	倉敷市	(財)岡山県環境保全事業団	岡山県倉敷市水島川崎通地先	2	3	2	12	0
39		福岡県	福岡市	(有)大悟産業	福岡県福岡市早良区大字曲測字中ノ子33	2	3	2	12	0
40		長崎県	長崎市	(株)平木工業	長崎県長崎市三京町2842-1	2	3	2	12	0
41	解体現場等	千葉県	木更津市	—	—	6	1	1	6	0
42		大阪府	吹田市	—	—	6	1	1	6	0
43		京都府	八幡市	—	—	6	1	1	6	0
44		神奈川県	横浜市	—	—	6	1	1	6	6
45		東京都	府中市	—	—	6	1	1	6	0
46		静岡県	静岡市	—	—	6	1	1	6	6
47		富山県	富山市	—	—	6	1	1	6	0
48		宮城県	登米市	—	—	6	1	1	6	0
49		愛知県	名古屋市	—	—	6	1	1	6	6
50		岐阜県	多治見市	—	—	6	1	1	6	0

表 I - 1 (2) 測定地点案及び測定項目一覧

地域番号	地域分類	都道府県	市又は郡	地域名・事業所名簿	所在地	1地点当たりの箇所数	サンプリング日数	年間測定回数	光学顕微鏡法での検体数	他の測定法での検体数
7	内陸山間地域	宮城県	遠田郡	国設笹岳局	遠田郡涌谷町小塚字桜清水2-1-1	2	3	2	12	12
23	離島地域	島根県	隠岐郡	国設隠岐局	隠岐郡隠岐の島町北方福浦1700	2	3	2	12	12
32		長崎県	対馬市	国設対馬酸性雨測定所	対馬市厳原町北里字大多羅	2	3	2	12	12
33		沖縄県	国頭郡	国設辺戸岬酸性雨測定所	国頭郡国頭村字宜名真地内	2	3	2	12	12
2	[継続] 旧石綿製品製造事業場等	北海道	富良野市	㈱ノザワ フラノ工場 (旧北海道工場)	富良野市山部地区	6	3	2	36	0
10	[継続] 廃棄物処分場等	福島県	いわき市	福島県いわき処分場保全センター	いわき市鹿島町上蔵持字鈴ノ沢111-40	2	3	2	12	0
12		東京都	江東区	中央防波堤埋立処分場	江東区青梅2丁目先	2	3	2	12	0
18		大阪府	堺市	堺第7-3区廃棄物処分場 (旧中間処理センター)	堺市築港新町	2	3	2	12	0
6	[継続] 蛇紋岩地域	岩手県	遠野市	遠野市蛇紋岩採石場	遠野市宮守町下宮守	2	3	2	12	0
30		福岡県	糟屋郡	糟屋郡旧蛇紋岩採石場	糟屋郡篠栗町	2	3	2	12	0
4	[継続] 高速道路 及び 幹線道路沿線	岩手県	盛岡市	国道4号線盛岡バイパス	盛岡市中野2丁目	2	3	2	12	0
9		山形県	米沢市	国道13号線	米沢市中田町1969-2	2	3	2	12	0
15		神奈川県	川崎市	川崎市幹線道路	川崎市高津区子母口565	2	3	2	12	0
17		愛知県	名古屋市	県道名古屋長久手線	名古屋市千種区	2	3	2	12	0
25		広島県	広島市	山陽自動車道五日市インター	広島市佐伯区五日市町石内	2	3	2	12	0
29		福岡県	福岡市	国道3号線千鳥橋交差点	福岡市博多区千代6丁目	2	3	2	12	0
11		[継続] 内陸山間地域	福島県	いわき市	廃棄物処分場から800m離れたバックグラウンド地域	いわき市鹿島町上蔵持字鈴ノ沢	1	3	2	6
24	広島県		広島市	南原峡県立自然公園	広島市安佐北区可部町南原	2	3	2	12	0
27	福岡県		福岡市	千石の郷	福岡市早良区石釜333-2	2	3	2	12	0
31	[継続] 離島地域	佐賀県	唐津市	小川島	唐津市呼子町小川島	2	3	2	12	0
1	[継続] 住宅地域	北海道	富良野市	富良野市住宅地域	富良野市弥生町	1	3	2	6	0
3		岩手県	盛岡市	盛岡市住宅地域	盛岡市加賀野3丁目	2	3	2	12	0
5		岩手県	釜石市	釜石市住宅地域	釜石市新町	2	3	2	12	0
8		山形県	米沢市	山形県立米沢女子短期大学	米沢市通町6-15-1	2	3	2	12	0
16		愛知県	名古屋市	名古屋市住宅地域	名古屋市千種区	2	3	2	12	0
22		奈良県	奈良市	県保健環境研究センター及び県奈良総合庁舎	奈良市大森町57-6	2	3	2	12	0
28		福岡県	福岡市	福岡市住宅地域	福岡市博多区吉塚1丁目8-1	2	3	2	12	0
13	[継続] 商工業地域	東京都	江東区	東京都環境整備公社 東京都環境科学研究所	江東区新砂1丁目7-5	2	3	2	12	0
14		神奈川県	川崎市	川崎市公害研究所	川崎市川崎区田島町20-2	2	3	2	12	0
19		大阪府	堺市	堺港湾合同庁舎	堺市石津西町	2	3	2	12	0
21		大阪府	泉南市	双子川浄苑	泉南市信達大苗代159	2	3	2	12	0
20		兵庫県	尼崎市	国設一般大気環境測定局前及び 尼崎市立労働センター中庭	尼崎市東難波町4丁目16-21	2	3	2	12	0
26	[継続] 農業地域	福岡県	小郡市	国設筑後小郡環境大気測定所	小郡市大字井上尾辺田	2	3	2	12	0

## 2. 測定日の調整及びスケジュール管理

測定日について調整した結果、全調査を平成21年8月25日～平成22年2月17日に実施した。なお、今年度大気環境中の石綿濃度の測定を実施した業者は「クリタ分析センター(株)」である。

各調査地域の調査実施日は表 I-2 に示すとおりである。

表 I-2(1) 調査地域の調査実施日

地域番号	地域分類	都道府県	市又は郡	地域名・事業所名簿	前期調査期間	後期調査期間
34	廃棄物処分場等	山形県	最上郡	(株)最上グリーンセンター	平成21年9月1日～3日	平成21年12月21日～24日
35		千葉県	千葉市	(株)丸徳産業	平成21年9月15日～17日	平成21年12月14日～16日
36		静岡県	浜松市	(有)三興グリーン 和光最終処分場	平成21年9月15日～17日	平成21年12月8日～10日
37		和歌山県	紀の川市	(株)大栄環境	平成21年9月25,28,29日	平成22年1月12日～14日
38		岡山県	倉敷市	(財)岡山県環境保全事業団	平成21年9月15日～17日	平成21年12月7日～9日
39		福岡県	福岡市	(有)大悟産業	平成21年9月15日～17日	平成21年12月1,2,4日
40		長崎県	長崎市	(株)太平工業	平成21年9月15日～17日	平成22年2月15日～17日
41		解体現場等	千葉県	木更津市	—	平成21年11月26日
42	大阪府		吹田市	—	平成21年11月18日	
43	京都府		八幡市	—	平成21年11月30日	
44	神奈川県		横浜市	—	平成21年12月10日	
45	東京都		府中市	—	平成22年1月13日	
46	静岡県		静岡市	—	平成21年12月18日	
47	富山県		富山市	—	平成22年1月8日	
48	宮城県		登米市	—	平成21年12月30日	
49	愛知県		名古屋市	—	平成22年1月26日	
50	岐阜県		多治見市	—	平成22年1月14日	

表 I-2(2) 調査地域の調査実施日

地域番号	地域分類	都道府県	市又は郡	地域名・事業所名簿	前期調査期間	後期調査期間
7	内陸山間地域	宮城県	遠田郡	国設麓岳局	平成21年8月25日～27日	平成21年12月1日～3日
23	離島地域	島根県	隠岐郡	国設隠岐局	平成21年9月1日～3日	平成21年12月1日～3日
32		長崎県	対馬市	国設対馬酸性雨測定所	平成21年9月8日～10日	平成22年1月5日～7日
33		沖縄県	国頭郡	国設辺戸岬酸性雨測定所	平成21年9月16日～18日	平成21年12月1日～3日
2	[継続] 旧石綿製品製造 事業場等	北海道	富良野市	㈱ノザワ フラノ工場 (旧北海道工場)	平成21年9月8日～10日	平成21年12月2日～4日
10	[継続] 廃棄物処分場等	福島県	いわき市	福島県いわき処分場保全センター	平成21年9月16日～18日	平成21年12月16日～18日
12		東京都	江東区	中央防波堤埋立処分場	平成21年9月8日～10日	平成21年12月1,2,4日
18		大阪府	堺市	堺第7-3区廃棄物処分場 (旧中間処理センター)	平成21年8月25日～27日	平成21年12月7日～9日
6	[継続] 蛇紋岩地域	岩手県	遠野市	遠野市蛇紋岩採石場	平成21年9月1日～3日	平成21年12月14日～16日
30		福岡県	糟屋郡	糟屋郡旧蛇紋岩採石場	平成21年8月24日～26日	平成21年12月14日～16日
4	[継続] 高速道路 及び 幹線道路沿線	岩手県	盛岡市	国道4号線盛岡バイパス	平成21年9月14日～16日	平成21年12月7日～9日
9		山形県	米沢市	国道13号線	平成21年9月8日～10日	平成21年12月21,22,24日
15		神奈川県	川崎市	川崎市幹線道路	平成21年9月1日～3日	平成21年12月15日～17日
17		愛知県	名古屋市	県道名古屋長久手線	平成21年9月8日～10日	平成22年1月19日～22日
25		広島県	広島市	山陽自動車道五日市インター	平成21年9月8日～10日	平成21年12月7日～9日
29		福岡県	福岡市	国道3号線千鳥橋交差点	平成21年8月24日～26日	平成21年12月15日～17日
11	[継続] 内陸山間地域	福島県	いわき市	廃棄物処分場から800m離 れたバックグラウンド地域	平成21年9月16日～18日	平成21年12月16日～18日
24		広島県	広島市	南原峡県立自然公園	平成21年9月1日～3日	平成21年12月7日～9日
27		福岡県	福岡市	千石の郷	平成21年8月24日～26日	平成21年12月14日～16日
31	[継続] 離島地域	佐賀県	唐津市	小川島	平成21年9月1日～3日	平成22年1月19日～21日
1	[継続] 住宅地域	北海道	富良野市	富良野市住宅地域	平成21年9月1日～3日	平成21年12月9日～11日
3		岩手県	盛岡市	盛岡市住宅地域	平成21年9月14日～16日	平成21年12月7日～9日
5		岩手県	釜石市	釜石市住宅地域	平成21年9月1日～3日	平成21年12月14日～16日
8		山形県	米沢市	山形県立米沢女子短期大学	平成21年9月8日～10日	平成21年12月21,22,24日
16		愛知県	名古屋市	名古屋市住宅地域	平成21年9月8日～10日	平成22年1月19日～21日
22		奈良県	奈良市	県保健環境研究センター 及び県奈良総合庁舎	平成21年9月8日～10日	平成21年12月14日～16日
28		福岡県	福岡市	福岡市住宅地域	平成21年8月24日～26日	平成21年12月14日～16日
13		[継続] 商工業地域	東京都	江東区	東京都環境整備公社 東京都環境科学研究所	平成21年9月2日～4日
14	神奈川県		川崎市	川崎市公害研究所	平成21年9月1日～3日	平成21年12月15日～17日
19	大阪府		堺市	堺港湾合同庁舎	平成21年8月25日～27日	平成21年12月7日～9日
21	大阪府		泉南市	双子川浄苑	平成21年9月1日～3日	平成22年1月18日～20日
20	兵庫県		尼崎市	国設一般大気環境測定局前及び 尼崎市立労働センター中庭	平成21年9月15日～17日	平成22年1月5日～7日
26	[継続] 農業地域	福岡県	小郡市	国設筑後小郡環境大気測定所	平成21年9月1日～3日	平成22年1月12日～14日

### 3. 測定精度管理方法案の作成及び環境省指定講習会の実施内容等

当該調査を行うに当たっては、検討会を設置し、石綿濃度の測定を実施する測定業者等に対して、事前に測定精度管理が円滑に実施されるよう環境省指定講習会の開催を計画した。環境省指定講習会の実施内容等は下記のとおりである。

本年度のアスベスト大気濃度調査の測定精度管理は、①測定業者に対する講習会等による技術レベルアップ及び②測定機関での精度管理計画書の作成により行った。

本年度の測定業者は、アスベスト大気濃度調査はクリタ分析センター(株)、アスベスト大気濃度調査(分析走査電子顕微鏡法)は(株)日新環境調査センターである。

#### 3. 1 測定業者に対する講習会等

##### 1) 環境省指定講習会(サンプリングに関する講習会)

(1)日時:平成21年8月11日(火) 9:30~12:00

(2)場所:社団法人日本作業環境測定協会 精度管理センター

(3)講師:小西委員

(4)受講者:クリタ分析センター(株) 17名、(株)イオン 3名

(5)講習の概要:

- ① 事前調査に関し、粉じん計を使用した最適採取時間(1枚のフィルターに対する)を求める方法について
- ② 使用するフィルターについて  
直径47mm、平均孔径 $0.8\mu\text{m}$ の格子が印刷されていない、ロットを統一したメンブランフィルターを使用することが望ましい。
- ③ フィルターの交換方法について  
捕集量が $0.3\text{mg}/\text{cm}^2$ を超えると繊維を見落とすことがあるので、デジタル粉じん計を利用して浮遊中の粉じん量を推定して、フィルターを交換する。交換する際は4時間を均等に分割し、1回の測定に使用するフィルターは4枚までとする。
- ④ サンプリングに関する採取時間について  
特に理由が無い限り平日昼間(10時~16時)の連続する3日間とすることが望ましい。
- ⑤ 主風向を考慮したサンプリング地点の決定方法について  
主風向を勘案して測定点を設定した場合には、当該主風向時に測定することが望ましい。
- ⑥ 解体現場の負圧除じん装置排気口のサンプリングについて  
排気口から少し離れた場所で、気流の流速が吸引ノズルで吸引される速さとほぼ等しい場所を簡易な風速計を用いて選定しサンプリングする。
- ⑦ 廃棄物処理場でのサンプリングについて  
捕集の際に可能な限りバルクを採取する。
- ⑧ 解体現場、廃棄物処理場等におけるヒアリング調査の重要性について  
建材や吹き付け材中に含まれるアスベストの含有量データ、粉じん発生作業に係る作業時間、作業内容などをヒアリング調査することが重要である。
- ⑨ サンプリングが中止となる風速の目安について
- ⑩ サンプリングポンプの較正の重要性について  
正しい流量を吸引する必要があるため、必ずサンプリングポンプは較正を行う。
- ⑪ サンプリングポンプの較正方法について  
サンプリングポンプは基準流量計等で較正を行う。
- ⑫ サンプリング時の気付き事項について  
サンプリング時に気付いた事項は繊維を計数する際に重要な情報となるため、分析者に知らせること。
- ⑬ 分析者との情報交換の重要性について
- ⑭ 解体現場でフィルターを2枚分捕集する際の捕集方法について  
解体現場でフィルターを2枚分捕集する際には2台の装置の設置高さ、ホルダーの向きを同一にし、2台の装置が互いに影響を及ぼさないように設置する。

2) 環境省指定講習会（分析に関する講習会（光学顕微鏡））

- (1) 日 時：平成21年9月11日（金） 10時～17時  
 (2) 場 所：社団法人日本作業環境測定協会 精度管理センター  
 (3) 講 師：小西委員  
 (4) 受講者：クリタ分析センター(株) 4名  
 (5) 講習の概要：

光学顕微鏡法及び分散染色法について

- ① 分析方法の概要説明  
 ・モニタリングマニュアルに基づく光学顕微鏡の計数分析方法の概要説明  
 ・分散染色法による前処理手順の説明  
 ② 顕微鏡の調整方法の確認  
 ・個別の顕微鏡調整  
 ・テストスライドによる調整状況の確認  
 ③ 計数分析方法のトレーニング  
 ・計数トレーニング用顕微鏡による計数する繊維の目線合わせ  
 ・トレーニングスライドの計数、標準値との比較、一致しない場合繰り返しトレーニング

(6) 講習の成果

① 顕微鏡の調整状況の確認

使用する顕微鏡を分析者の目にあった仕様に調整するための作業を実施した。眼幅の調整、照明リングの芯出し、視野絞りの調整（高さ・位置）等について、まず各個人で調整を行いテストスライドで確認を行った。その後、講師の指導により再度、顕微鏡の調整を実施し、調整後テストスライド（0.44 μm）の確認を全員行った。

表 I-3 (1) 顕微鏡の調整状況

項 目		受講者 A	受講者 B	受講者 C	受講者 D	
1. Ph照明リングの芯出し	・対物レンズ10倍の場合	○	×	○	×	
	・対物レンズ40倍の場合	○	×	○	×	
2. 接眼レンズの視度補正		○	○	×	×	
3. 視野絞りの調整	対物レンズ10倍	・コンデンサー上下動ハンドルによる視野絞り像を標本面に結像させる操作	○	○	×	×
		・コンデンサー芯出しねじの操作による視野絞り像と視野を同心にする操作	○	○	×	×
	対物レンズ40倍	・コンデンサー上下動ハンドルによる視野絞り像を標本面に結像させる操作	×	○	×	×
		・コンデンサー芯出しねじの操作による視野絞り像と視野を同心にする操作	×	×	×	×

②計数分析方法のトレーニング1

石綿クロスチェックCランク用試料を配布して、個別の顕微鏡で計数分析を実施し、視野毎に標準値との比較を行った。標準値と一致しなかった視野については一致するまで繰り返し計数作業を実施した。

1人を除き、繰り返しトレーニングすることにより、計数結果が標準値に近づくようになった。

表 I-3 (2) トレーニング①結果 (標準値との比較)

受講者	試料	計数結果			
		1回目	2回目	3回目	
A	青 0004-1	合致数	4/10	1/6	5/5
		累計合致率	40%	50%	100%
B	青 0010-1	合致数	1/10	3/9	4/6
		累計合致率	10%	40%	80%
C	青 0055-1	合致数	0/10	4/10	3/6
		累計合致率	0%	40%	70%
D	青 0146-1	合致数	1/10	1/9	3/8
		累計合致率	10%	20%	50%

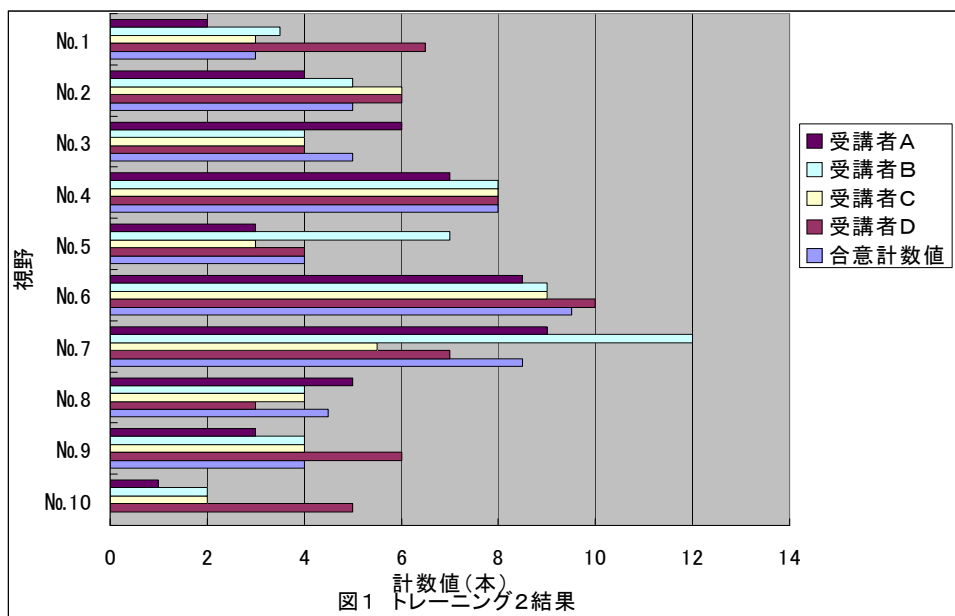
③計数分析方法のトレーニング2

石綿クロスチェックCランク用試料に対し、5人用計数トレーニング用顕微鏡を使用して、同じ視野を各受講者で計数した。計数結果が異なった視野については受講者間で議論し、計数結果の統一化を図った。

各受講者の計数値は、視野によって1~6.5本の差があったが、各視野における繊維の有無及び繊維毎の計数の是非を議論した結果、計数値の合意に至った。

表 I-3 (3) トレーニング②結果

試料 視野No.	計数値 (本)					計数範囲	合意計数値 (本)
	受講者 A	受講者 B	受講者 C	受講者 D			
1	2	3.5	3	6.5	2~6.5	3	
2	4	5	6	6	4~6	5	
3	6	4	4	4	4~6	5	
4	7	8	8	8	7~8	8	
5	3	7	3	4	3~7	4	
6	8.5	9	9	10	8.5~10	9.5	
7	9	12	5.5	7	5.5~12	8.5	
8	5	4	4	3	3~5	4.5	
9	3	4	4	6	3~6	4	
10	1	2	2	5	1~5	0	



(7) 講習の結果

4名が分析に関する講習会を受講したが、1名については顕微鏡の取り扱いや計数分析について、講習の終了レベルに達しなかった。そのため、講習の修了レベルに達しなかった1名については修了証を発行しなかった。

### 3) 分析走査電子顕微鏡による分析技術指導

(1) 日 時：平成21年9月18日（金）16:00～18:00

(2) 場 所：(株)日新環境調査センター

(3) 指 導：平野委員

(4) 指導講習の概要：

#### ①使用機材の確認：

電子顕微鏡：日本電子製JSM-6390LA

エネルギー分散型X線分析装置：日本電子製ハイパーミニカップ

#### ②電子顕微鏡による計数及び同定についての確認・指導

- ・試料の保管方法
- ・前処理方法：カーボンペースト含浸法
- ・カーボン蒸着によるフィルター処理方法
- ・観察及び分析条件
- ・観察画面倍率
- ・標準試料を用いた寸法校正
- ・参考資料による指導

#### ③電子顕微鏡法についての参考資料による指導

### 4) ファイバーモニターに関する講習会

(1) 日 時：平成21年11月18日（水）13時～15時40分

(2) 場 所：クリタ分析センター(株)東京営業所

(3) 講 師：柴田科学(株)営業部 榎本次長、乾谷係長

(4) 受講者：クリタ分析センター(株) 3名

(5) 講習の概要：

ファイバーモニター F-1 の取り扱い説明及び実習

#### ① ファイバーモニター F-1 の概要説明

- ・主な特徴
- ・原理
- ・計数の判定基準
- ・現場測定データ
- ・校正について

#### ② ファイバーモニター F-1 の取り扱い実習

- ・測定前準備
- ・測定条件設定  
(繊維状粒子濃度の演算方法にはSECTION（前1分間の平均値）とTOTAL（測定開始から経過時間までの平均値）があり、今回の測定ではSECTIONを選択。)
- ・測定開始  
(ダウンタイマー測定)
- ・測定実施時の注意点  
(負圧除じん装置の排気口での測定では、メンブランフィルターに採取する方法とファイバーモニターで計測する方法では採取する面速が異なるので注意が必要である。今回測定ではメンブランフィルターの位置に合わせる。)
- ・測定終了
- ・記録データの出力方法

## 3. 2 精度管理計画書

アスベストモニタリングマニュアル（第3版及び改訂原案）に従い、測定業者より以下の精度管理計画書を提出させた。精度管理計画書の内容は、アスベストモニタリングマニュアルに準拠しており適正な記載状況であった。

- ・「平成21年度アスベスト大気濃度調査精度管理計画書」
- ・「平成21年度アスベスト大気濃度調査（分析走査電子顕微鏡法）精度管理計画書」

## 第Ⅱ章 アスベスト大気濃度調査結果の取りまとめ

### 1. 全測定地点の調査結果

平成21年度調査において光学顕微鏡法によって測定を行った地点数は、50地点、142箇所、552試料である。

光学顕微鏡法によるアスベスト大気濃度調査の計数結果を表Ⅱ-1 に示す。

表Ⅱ-1 (1) 光学顕微鏡法によるアスベスト大気濃度調査の計数結果

地点 No.	都道府県名	地域名・事務所等	地域分類	参考地域分類	調査期間	測定 箇所 番号	光学顕微鏡法				
							繊維数濃度 (f/L)		フィルタ 枚数	幾何平均 (f/L)	
							石綿	総繊維		石綿	総繊維
1	北海道	富良野市住宅地域	継続調査地域	住宅地域	2009/9/1	①	0.28	0.56	1	0.10	0.63
					2009/9/2		ND	0.73	1		
					2009/9/3		0.056	0.62	1		
					2009/12/9	①	ND	0.17	1	ND	0.26
					2009/12/10		ND	0.28	1		
2009/12/11	ND	0.39	1								
2	北海道	糊ノザワ フラノ工場 (旧北海道工場)	継続調査地域	旧石綿製品 製造事業場等	2009/9/8	①	0.056	0.28	1	0.09	0.41
					2009/9/9		0.056	0.39	1		
					2009/9/10		0.22	0.62	1		
					2009/9/8	②	0.19	0.51	1	0.08	0.32
					2009/9/9		ND	0.28	1		
					2009/9/10		ND	0.22	1		
					2009/9/8	③	ND	0.45	1	ND	0.38
					2009/9/9		ND	0.28	1		
					2009/9/10		ND	0.45	1		
					2009/9/8	④	ND	0.34	1	0.06	0.27
					2009/9/9		0.056	0.17	1		
					2009/9/10		ND	0.34	1		
					2009/9/8	⑤	ND	0.056	1	ND	0.14
					2009/9/9		ND	0.28	1		
					2009/9/10		ND	0.17	1		
					2009/9/8	⑥	ND	0.11	1	ND	0.10
					2009/9/9		ND	0.17	1		
					2009/9/10		ND	0.056	1		
					2009/12/2	①	ND	0.45	1	ND	0.37
					2009/12/3		ND	0.34	1		
					2009/12/4		ND	0.34	1		
					2009/12/2	②	0.056	0.28	1	0.06	0.31
					2009/12/3		ND	0.31	1		
					2009/12/4		ND	0.34	1		
					2009/12/2	③	ND	0.14	1	ND	0.12
					2009/12/3		ND	0.11	1		
					2009/12/4		ND	0.11	1		
					2009/12/2	④	ND	0.36	1	ND	0.26
					2009/12/3		ND	0.17	1		
					2009/12/4		ND	0.28	1		
					2009/12/2	⑤	ND	0.79	1	ND	0.27
					2009/12/3		ND	0.11	1		
2009/12/4	ND	0.22	1								
2009/12/2	⑥	ND	0.39	1	ND	0.30					
2009/12/3		ND	0.42	1							
2009/12/4		ND	0.17	1							
3	岩手県	盛岡市住宅地域	継続調査地域	住宅地域	2009/9/14	①	0.17	1.1	2	0.22	1.5
					2009/9/15		0.28	1.5	2		
					2009/9/16		0.22	1.9	2		
					2009/9/14	②	0.056	1.1	2	0.07	0.74
					2009/9/15		0.11	0.82	2		
					2009/9/16		ND	0.45	2		
					2009/12/7	①	ND	0.62	2	0.06	0.48
					2009/12/8		0.056	0.45	2		
					2009/12/9		ND	0.39	2		
					2009/12/7	②	0.056	0.56	2	0.06	0.53
2009/12/8	ND	0.34	2								
2009/12/9	ND	0.79	2								
4	岩手県	国道4号線盛岡バイパス	継続調査地域	幹線道路沿線	2009/9/14	①	ND	1.3	4	0.15	1.2
					2009/9/15		0.17	1.0	4		
					2009/9/16		0.34	1.4	4		
					2009/9/14	②	ND	0.39	4	0.10	1.2
					2009/9/15		0.17	1.9	4		
					2009/9/16		0.11	2.4	4		
					2009/12/7	①	ND	1.5	4	ND	1.1
					2009/12/8		ND	0.85	4		
					2009/12/9		ND	1.0	4		
					2009/12/7	②	ND	2.0	4	0.06	1.2
2009/12/8	0.056	1.1	4								
2009/12/9	ND	0.70	4								

表Ⅱ-1(2) 光学顕微鏡法によるアスベスト大気濃度調査の計数結果

地点 No.	都道府県名	地域名・事務所等	地域分類	参考地域分類	調査期間	測定 箇所 番号	光学顕微鏡法				
							繊維数濃度 (f/L)		フィルタ 枚数	幾何平均 (f/L)	
							石綿	総繊維		石綿	総繊維
5	岩手県	釜石市住宅地域	継続調査地域	住宅地域	2009/9/1 2009/9/2 2009/9/3	①	ND	0.22	1	0.06	0.35
							0.056	0.90	1		
							ND	0.22	1		
					2009/9/1 2009/9/2 2009/9/3	②	ND	0.17	1	ND	0.16
							ND	0.22	1		
							ND	0.11	1		
					2009/12/14 2009/12/15 2009/12/16	①	ND	0.28	1	ND	0.34
							ND	0.51	1		
							ND	0.28	1		
					2009/12/14 2009/12/15 2009/12/16	②	ND	0.31	1	ND	0.27
							ND	0.34	1		
							ND	0.19	1		
6	岩手県	遠野市蛇紋岩採石場	継続調査地域	蛇紋岩採石場	2009/9/1 2009/9/2 2009/9/3	①	ND	0.22	1	ND	0.16
							ND	0.17	1		
							ND	0.11	1		
					2009/9/1 2009/9/2 2009/9/3	②	ND	0.48	1	ND	0.21
							ND	0.17	1		
							ND	0.11	1		
					2009/12/14 2009/12/15 2009/12/16	①	ND	0.17	1	ND	0.23
							ND	0.22	1		
							ND	0.34	1		
					2009/12/14 2009/12/15 2009/12/16	②	ND	0.17	1	ND	0.17
							ND	0.28	1		
							ND	0.11	1		
7	宮城県	国設麓岳局	バックグラウンド地域	内陸山間地域	2009/8/25 2009/8/26 2009/8/27	①	ND	0.22	1	ND	0.28
							ND	0.28	1		
							ND	0.34	1		
					2009/8/25 2009/8/26 2009/8/27	②	0.11	0.45	1	0.07	0.46
							ND	0.36	1		
							ND	0.59	1		
					2009/12/1 2009/12/2 2009/12/3	①	ND	0.62	1	ND	0.31
							ND	0.22	1		
							ND	0.22	1		
					2009/12/1 2009/12/2 2009/12/3	②	ND	0.45	1	ND	0.24
							ND	0.17	1		
							ND	0.17	1		
8	山形県	山形県立米沢女子短期大学	継続調査地域	住宅地域	2009/9/8 2009/9/9 2009/9/10	①	ND	0.62	1	ND	0.58
							ND	0.51	1		
							ND	0.62	1		
					2009/9/8 2009/9/9 2009/9/10	②	ND	0.62	1	ND	0.75
							ND	1.0	1		
							ND	0.68	1		
					2009/12/21 2009/12/22 2009/12/24	①	ND	0.17	1	ND	0.10
							ND	0.056	1		
							ND	0.11	1		
					2009/12/21 2009/12/22 2009/12/24	②	ND	0.17	1	ND	0.19
							ND	0.22	1		
							ND	0.17	1		
9	山形県	国道13号線	継続調査地域	幹線道路沿線	2009/9/8 2009/9/9 2009/9/10	①	0.056	1.7	4	0.07	1.8
							0.11	2.4	4		
							ND	1.5	4		
					2009/9/8 2009/9/9 2009/9/10	②	ND	1.3	4	ND	1.1
							ND	1.1	4		
							ND	1.0	4		
					2009/12/21 2009/12/22 2009/12/24	①	ND	0.73	4	ND	0.80
							ND	0.90	4		
							ND	0.79	4		
					2009/12/21 2009/12/22 2009/12/24	②	0.056	1.1	4	0.07	0.84
							ND	0.73	4		
							0.11	0.73	4		

表Ⅱ-1 (3) 光学顕微鏡法によるアスベスト大気濃度調査の計数結果

地点 No.	都道府県名	地域名・事務所等	地域分類	参考地域分類	調査期間	測定 箇所 番号	光学顕微鏡法							
							繊維数濃度(f/L)		フィルタ 枚数	幾何平均(f/L)				
							石綿	総繊維		石綿	総繊維			
10	福島県	福島県いわき処分場 保全センター	継続調査地域	廃棄物処分場等	2009/9/16	①	ND	0.34	1	ND	0.15			
							2009/9/17	ND	0.17			1		
							2009/9/18	ND	0.056			1		
							2009/9/16	②	ND			0.51	1	
									2009/9/17			0.11	0.79	1
									2009/9/18			ND	1.2	1
							2009/12/16	①	ND			0.22	1	
									2009/12/17			ND	0.11	1
									2009/12/18			ND	0.28	1
							2009/12/16	②	ND			0.17	1	
									2009/12/17			0.056	0.22	1
									2009/12/18			ND	0.34	1
11	福島県	廃棄物処分場から800m 離れたバックグラウンド 地域	継続調査地域	内陸山間	2009/9/16	①	ND	0.39	1	0.07	0.61			
							2009/9/17	0.11	0.68			1		
							2009/9/18	0.056	0.85			1		
							2009/12/16	①	ND			0.28	1	
									2009/12/17			ND	0.28	1
									2009/12/18			ND	0.28	1
12	東京都	中央防波堤埋立処分場	継続調査地域	廃棄物処分場等	2009/9/8	①	ND	0.22	1	ND	0.22			
							2009/9/9	ND	0.28			1		
							2009/9/10	ND	0.17			1		
							2009/9/8	②	ND			0.28	1	
									2009/9/9			ND	0.17	1
									2009/9/10			ND	0.17	1
							2009/12/1	①	ND			0.34	2	
									2009/12/2			ND	0.22	1
									2009/12/4			0.056	0.62	2
							2009/12/1	②	0.11			0.39	2	
									2009/12/2			ND	0.22	2
									2009/12/4			ND	0.39	2
13	東京都	東京都環境科学研究所	継続調査地域	商工業地域	2009/9/2	①	ND	0.28	2	ND	0.19			
							2009/9/3	ND	0.45			2		
							2009/9/4	ND	0.056			1		
							2009/9/2	②	ND			0.17	1	
									2009/9/3			ND	0.056	1
									2009/9/4			ND	0.11	1
							2009/12/7	①	ND			0.056	1	
									2009/12/8			ND	0.45	1
									2009/12/9			ND	0.51	2
							2009/12/7	②	0.056			0.34	1	
									2009/12/8			ND	0.11	1
									2009/12/9			0.056	0.39	2
14	神奈川県	川崎市公害研究所	継続調査地域	商工業地域	2009/9/1	①	ND	0.34	2	ND	0.46			
							2009/9/2	ND	0.56			2		
							2009/9/3	ND	0.51			2		
							2009/9/1	②	ND			0.56	2	
									2009/9/2			ND	0.68	2
									2009/9/3			ND	0.62	2
							2009/12/15	①	ND			0.22	2	
									2009/12/16			ND	0.85	4
									2009/12/17			ND	0.73	4
							2009/12/15	②	ND			0.28	2	
									2009/12/16			0.056	0.96	4
									2009/12/17			ND	0.56	4
15	神奈川県	川崎市幹線道路	継続調査地域	幹線道路沿線	2009/9/1	①	0.056	1.0	2	0.08	1.3			
							2009/9/2	0.17	3.0			2		
							2009/9/3	0.056	0.68			2		
							2009/9/1	②	0.34			2.1	2	
									2009/9/2			0.28	5.1	2
									2009/9/3			0.28	1.6	2
							2009/12/15	①	0.056			0.28	2	
									2009/12/16			ND	0.79	4
									2009/12/17			0.056	0.85	4
							2009/12/15	②	0.11			0.51	2	
									2009/12/16			0.056	0.68	4
									2009/12/17			ND	0.68	4

表Ⅱ-1(4) 光学顕微鏡法によるアスベスト大気濃度調査の計数結果

地点 No.	都道府県名	地域名・事務所等	地域分類	参考地域分類	調査期間	測定 箇所 番号	光学顕微鏡法				
							繊維数濃度 (f/L)		フィルタ 枚数	幾何平均 (f/L)	
							石綿	総繊維		石綿	総繊維
16	愛知県	名古屋市住宅地域	継続調査地域	住宅地域	2009/9/8 2009/9/9 2009/9/10 2009/9/8 2009/9/9 2009/9/10 2010/1/19 2010/1/20 2010/1/21 2010/1/19 2010/1/20 2010/1/21	①	0.11	0.82	1	0.09	0.96
							0.056	0.90	1		
							0.11	1.2	1		
						②	ND	0.93	1	0.06	0.84
							0.056	0.73	1		
							ND	0.87	1		
						①	ND	0.56	2	0.08	0.72
							ND	0.51	2		
							0.17	1.3	4		
						②	ND	0.39	2	0.08	0.62
							0.056	0.56	2		
							0.17	1.1	4		
17	愛知県	県道名古屋長久手線	継続調査地域	幹線道路沿線	2009/9/8 2009/9/9 2009/9/10 2009/9/8 2009/9/9 2009/9/10 2010/1/19 2010/1/20 2010/1/21 2010/1/19 2010/1/20 2010/1/21	①	0.34	2.6	4	0.13	1.9
							0.11	1.3	4		
							0.056	1.9	4		
						②	0.17	1.1	2	0.08	0.97
							ND	0.90	2		
							ND	0.93	2		
						①	ND	0.22	2	0.06	0.31
							0.056	0.34	2		
							ND	0.39	2		
						②	ND	0.22	2	ND	0.35
							ND	0.34	2		
							ND	0.56	2		
18	大阪府	堺第7-3区廃棄物処分場 (旧中間処理センター)	継続調査地域	廃棄物処分場等	2009/8/25 2009/8/26 2009/8/27 2009/8/25 2009/8/26 2009/8/27 2009/12/7 2009/12/8 2009/12/9 2009/12/7 2009/12/8 2009/12/9	①	ND	0.34	1	ND	0.59
							ND	1.2	1		
							ND	0.51	1		
						②	ND	0.45	1	ND	0.47
							ND	0.51	1		
							ND	0.45	1		
						①	ND	0.39	1	0.06	0.42
							0.056	0.56	1		
							ND	0.34	1		
						②	ND	0.22	1	ND	0.25
							ND	0.34	1		
							ND	0.22	1		
19	大阪府	堺港湾合同庁舎	継続調査地域	商工業地域	2009/8/25 2009/8/26 2009/8/27 2009/8/25 2009/8/26 2009/8/27 2009/12/7 2009/12/8 2009/12/9 2009/12/7 2009/12/8 2009/12/9	①	ND	0.42	1	ND	0.42
							ND	0.34	1		
							ND	0.53	1		
						②	ND	0.28	1	ND	0.35
							ND	0.45	1		
							ND	0.34	1		
						①	0.056	0.28	1	0.06	0.22
							0.056	0.22	1		
							0.056	0.17	1		
						②	ND	0.28	1	0.06	0.24
							ND	0.28	1		
							0.056	0.17	1		
20	兵庫県	国設一般大気環境測定局 前 及び 尼崎市立労働センター中 庭	継続調査地域	商工業地域	2009/9/15 2009/9/16 2009/9/17 2009/9/15 2009/9/16 2009/9/17 2010/1/5 2010/1/6 2010/1/7 2010/1/5 2010/1/6 2010/1/7	①	0.056	0.56	1	0.06	0.58
							0.056	0.62	1		
							ND	0.56	1		
						②	ND	0.59	1	ND	0.43
							ND	0.39	1		
							ND	0.34	1		
						①	ND	0.17	1	ND	0.21
							ND	0.34	1		
							ND	0.17	1		
						②	ND	0.17	1	0.06	0.27
							ND	0.34	1		
							0.056	0.34	1		

表Ⅱ-1 (5) 光学顕微鏡法によるアスベスト大気濃度調査の計数結果

地点 No.	都道府県名	地域名・事務所等	地域分類	参考地域分類	調査期間	測定 箇所 番号	光学顕微鏡法				
							繊維数濃度 (f/L)			幾何平均 (f/L)	
							石綿	総繊維	フィルタ 枚数	石綿	総繊維
21	大阪府	双子川浄苑	継続調査地域	商工業地域	2009/9/1 2009/9/2 2009/9/3	①	ND	1.1	2	ND	0.59
							ND	0.56	1		
							ND	0.34	1		
					2009/9/1 2009/9/2 2009/9/3	②	ND	0.73	2	ND	0.54
							ND	0.56	1		
							ND	0.39	1		
					2010/1/18 2010/1/19 2010/1/20	①	ND	0.39	2	0.06	0.31
							0.056	0.45	2		
							ND	0.17	1		
					2010/1/18 2010/1/19 2010/1/20	②	ND	0.56	2	0.06	0.33
							ND	0.28	2		
							0.056	0.22	1		
22	奈良県	県保健環境研究センター 及び県奈良総合庁舎	継続調査地域	住宅地域	2009/9/8 2009/9/9 2009/9/10	①	ND	0.22	1	ND	0.32
							ND	0.68	1		
							ND	0.22	1		
					2009/9/8 2009/9/9 2009/9/10	②	ND	0.34	1	ND	0.23
							ND	0.22	1		
							ND	0.17	1		
					2009/12/14 2009/12/15 2009/12/16	①	ND	0.22	1	0.06	0.31
							ND	0.34	1		
							0.056	0.39	1		
					2009/12/14 2009/12/15 2009/12/16	②	ND	0.17	1	ND	0.24
							ND	0.28	1		
							ND	0.28	1		
23	島根県	国設隠岐局	バックグラウンド地域	離島地域	2009/9/1 2009/9/2 2009/9/3	①	0.28	0.51	1	0.24	0.74
							0.22	0.79	1		
							0.22	1.0	1		
					2009/9/1 2009/9/2 2009/9/3	②	0.056	0.34	1	0.06	0.40
							ND	0.28	1		
							ND	0.68	1		
					2009/12/1 2009/12/2 2009/12/3	①	ND	0.17	1	ND	0.25
							ND	0.28	1		
							ND	0.34	1		
					2009/12/1 2009/12/2 2009/12/3	②	ND	0.056	1	0.06	0.25
							0.056	0.68	1		
							ND	0.39	1		
24	広島県	南原峡県立自然公園	継続調査地域	内陸山間地域	2009/9/1 2009/9/2 2009/9/3	①	ND	0.34	2	0.06	0.49
							ND	0.62	2		
							0.056	0.56	2		
					2009/9/1 2009/9/2 2009/9/3	②	ND	0.28	2	ND	0.43
							ND	0.45	2		
							ND	0.62	2		
					2009/12/7 2009/12/8 2009/12/9	①	ND	0.51	2	ND	0.53
							ND	0.56	2		
							ND	0.51	2		
					2009/12/7 2009/12/8 2009/12/9	②	ND	0.73	2	0.06	0.56
							0.056	0.62	2		
							ND	0.39	2		
25	広島県	山陽自動車道 五日市インター	継続調査地域	高速道路沿線	2009/9/8 2009/9/9 2009/9/10	①	ND	0.39	2	ND	0.50
							ND	0.45	2		
							ND	0.73	2		
					2009/9/8 2009/9/9 2009/9/10	②	ND	0.56	2	0.06	0.63
							ND	0.62	2		
							0.056	0.73	2		
					2009/12/7 2009/12/8 2009/12/9	①	ND	1.0	4	0.06	0.72
							0.056	0.68	2		
							ND	0.56	2		
					2009/12/7 2009/12/8 2009/12/9	②	ND	0.85	4	ND	0.46
							ND	0.53	2		
							ND	0.22	2		

表Ⅱ-1(6) 光学顕微鏡法によるアスベスト大気濃度調査の計数結果

地点 No.	都道府県名	地域名・事務所等	地域分類	参考地域分類	調査期間	測定 箇所 番号	光学顕微鏡法				
							繊維数濃度 (f/L)		フィルタ 枚数	幾何平均 (f/L)	
							石綿	総繊維		石綿	総繊維
26	福岡県	国設筑後小郡環境大気測定所	継続調査地域	農業地域	2009/9/1 2009/9/2 2009/9/3 2009/9/1 2009/9/2 2009/9/3 2010/1/12 2010/1/13 2010/1/14 2010/1/12 2010/1/13 2010/1/14	①	ND	0.73	2	ND	0.87
							ND	1.0	2		
							ND	0.90	2		
						②	ND	1.0	2	ND	0.89
							ND	0.96	2		
							ND	0.73	2		
						①	ND	0.62	2	ND	0.54
							ND	0.56	2		
							ND	0.45	2		
						②	ND	1.1	2	ND	0.76
ND	0.87	2									
ND	0.45	2									
ND	0.45	2									
27	福岡県	千石の郷	継続調査地域	内陸山間地域	2009/8/24 2009/8/25 2009/8/26 2009/8/24 2009/8/25 2009/8/26 2009/12/14 2009/12/15 2009/12/16 2009/12/14 2009/12/15 2009/12/16	①	ND	1.6	4	0.06	0.97
							ND	0.79	2		
							0.056	0.73	2		
						②	0.056	1.6	4	0.06	0.85
							0.056	0.68	2		
							ND	0.56	2		
						①	0.056	0.73	2	0.06	0.48
							0.056	0.45	2		
							ND	0.34	2		
						②	ND	0.51	2	0.06	0.29
							0.056	0.22	2		
							ND	0.22	2		
							ND	0.22	2		
						28	福岡県	福岡市住宅地域	継続調査地域	住宅地域	2009/8/24 2009/8/25 2009/8/26 2009/8/24 2009/8/25 2009/8/26 2009/12/14 2009/12/15 2009/12/16 2009/12/14 2009/12/15 2009/12/16
0.056	1.3	4									
0.056	0.90	2									
②	ND	1.4	4	ND	1.1						
	ND	1.5	4								
	ND	0.68	2								
①	0.056	0.28	1	0.06	0.24						
	ND	0.22	1								
	ND	0.22	1								
	ND	0.22	1								
	ND	0.22	1								
	ND	0.34	1								
②	ND	0.45	1	ND	0.32						
	ND	0.45	1								
	ND	0.45	1								
	ND	0.45	1								
29	福岡県	国道3号線千鳥橋交差点	継続調査地域	幹線道路沿線	2009/8/24 2009/8/25 2009/8/26 2009/8/24 2009/8/25 2009/8/26 2009/12/15 2009/12/16 2009/12/17 2009/12/15 2009/12/16 2009/12/17	①	ND	1.3	4	ND	1.1
							ND	1.1	4		
							ND	0.85	4		
						②	ND	1.1	4	0.07	1.2
							0.056	1.4	4		
							0.11	1.2	4		
						①	0.11	0.62	4	0.10	0.80
							0.056	0.85	4		
							0.17	0.96	4		
							0.056	0.56	4		
							0.11	0.79	4		
							0.056	0.62	4		
						②	0.11	0.68	2	0.07	0.65
							0.056	0.62	4		
0.056	0.62	4									
0.056	0.62	4									
30	福岡県	糟屋郡旧蛇紋岩採石場	継続調査地域	蛇紋岩採石場	2009/8/24 2009/8/25 2009/8/26 2009/8/24 2009/8/25 2009/8/26 2009/12/14 2009/12/15 2009/12/16 2009/12/14 2009/12/15 2009/12/16	①	0.056	0.62	2	0.06	0.63
							0.056	0.73	2		
							0.056	0.56	2		
						②	0.056	0.68	2	0.06	0.51
							0.056	0.68	2		
							ND	0.28	2		
						①	ND	0.28	2	ND	0.30
							ND	0.22	2		
							ND	0.45	2		
						②	0.11	0.68	2	0.07	0.55
							0.056	0.34	2		
							0.056	0.34	2		
							0.056	0.73	2		

表Ⅱ-1 (7) 光学顕微鏡法によるアスベスト大気濃度調査の計数結果

地点 No.	都道府県名	地域名・事務所等	地域分類	参考地域分類	調査期間	測定 箇所 番号	光学顕微鏡法						
							繊維数濃度 (f/L)		フィルタ 枚数	幾何平均 (f/L)			
							石綿	総繊維		石綿	総繊維		
31	佐賀県	小川島	継続調査地域	離島地域	2009/9/1	①	0.056	3.9	2	0.06	0.88		
							ND	0.51	2				
							ND	0.34	2				
							2009/9/2	②	ND			1.9	2
							2009/9/3		ND			0.22	2
							2009/9/1		ND			0.28	2
							2009/9/2		ND			0.17	1
							2009/9/3		ND			0.11	1
							2010/1/19		ND			0.17	1
							2010/1/20		ND			0.22	1
2010/1/21	ND	0.22	1										
2010/1/19	ND	0.22	1										
2010/1/20	ND	0.22	1										
2010/1/21	ND	0.22	1										
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	バックグラウンド地域	離島地域	2009/9/8	①	0.11	0.68	1	0.12	0.68		
							0.056	0.59	1				
							0.28	0.79	1				
							2009/9/9	②	0.39			2.1	1
							2009/9/10		0.056			0.45	1
							2009/9/8		0.22			1.1	1
							2009/9/9		ND			1.1	1
							2009/9/10		ND			0.056	1
							2010/1/5		ND			0.22	1
							2010/1/6		ND			0.51	1
							2010/1/7		0.056			0.22	1
							2010/1/5		ND			0.39	1
2010/1/6	0.056	0.22	1										
2010/1/7	ND	0.39	1										
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	バックグラウンド地域	離島地域	2009/9/16	①	0.11		2.0	1	0.07	0.60	
							0.056	0.39	1				
							0.28	0.28	1				
							2009/9/17	②	0.45	3.3			1
							2009/9/18		0.28	1.0			1
							2009/9/16		0.11	0.62			1
							2009/9/17		ND	0.45			1
							2009/9/18		ND	0.45			1
							2009/12/1		ND	0.51			1
							2009/12/2		ND	0.34			1
							2009/12/3		ND	0.39			1
							2009/12/1		ND	0.39			1
2009/12/2	ND	0.39	1										
2009/12/3	ND	0.39	1										
34	山形県	廃棄物処分場（山形県）	廃棄物処分場 周辺地域		2009/9/1	①	0.056		0.68	2	0.06	0.51	
							ND	0.51	2				
							ND	0.39	2				
							2009/9/2	②	0.056	0.65			2
							2009/9/3		ND	0.56			2
							2009/9/1		ND	0.51			2
							2009/9/2		0.056	0.51			2
							2009/9/3		ND	0.51			2
							2009/12/21		0.056	0.51			2
							2009/12/22		ND	0.39			2
							2009/12/24		ND	0.34			2
							2009/12/21		0.056	0.34			2
2009/12/22	0.056	0.73	2										
2009/12/24	ND	0.62	2										
35	千葉県	廃棄物処分場（千葉県）	廃棄物処分場 周辺地域		2009/9/15	①	0.056		0.45	2	0.06	0.48	
							ND	0.39	2				
							ND	0.62	2				
							2009/9/16	②	0.056	0.39			2
							2009/9/17		0.056	0.59			2
							2009/9/15		ND	0.17			2
							2009/9/16		ND	0.28			1
							2009/9/17		ND	0.11			1
							2009/12/14		0.056	0.51			3
							2009/12/15		ND	0.11			1
							2009/12/16		0.056	0.51			3
							2009/12/14		ND	0.11			1
2009/12/15	ND	0.17	1										
2009/12/16	ND	0.34	3										

表Ⅱ-1 (8) 光学顕微鏡法によるアスベスト大気濃度調査の計数結果

地点 No.	都道府県名	地域名・事務所等	地域分類	参考地域分類	調査期間	測定 箇所 番号	光学顕微鏡法					
							繊維数濃度 (f/L)		フィルタ 枚数	幾何平均 (f/L)		
							石綿	総繊維		石綿	総繊維	
36	静岡県	廃棄物処分場（静岡県）	廃棄物処分場 周辺地域			2009/9/15 2009/9/16 2009/9/17	①	ND	0.28	1	0.07	0.34
								ND	0.22	1		
								0.11	0.62	2		
						2009/9/15 2009/9/16 2009/9/17	②	ND	0.28	1	0.06	0.40
								ND	0.34	1		
								0.056	0.68	2		
						2009/12/8 2009/12/9 2009/12/10	①	0.056	0.62	2	0.07	0.80
								ND	0.85	4		
								0.11	0.96	4		
						2009/12/8 2009/12/9 2009/12/10	②	ND	0.68	2	0.06	0.81
								0.056	1.0	4		
								ND	0.79	4		
37	和歌山県	廃棄物処分場（和歌山県）	廃棄物処分場 周辺地域			2009/9/25 2009/9/28 2009/9/29	①	ND	0.39	1	ND	0.33
								ND	0.28	1		
								ND	0.34	1		
						2009/9/25 2009/9/28 2009/9/29	②	ND	0.34	1	ND	0.32
								ND	0.28	1		
								ND	0.34	1		
						2010/1/12 2010/1/13 2010/1/14	①	ND	0.17	1	ND	0.28
								ND	0.34	1		
								ND	0.39	1		
						2010/1/12 2010/1/13 2010/1/14	②	ND	0.22	1	ND	0.22
								ND	0.22	1		
								ND	0.22	1		
38	岡山県	廃棄物処分場（岡山県）	廃棄物処分場 周辺地域			2009/9/15 2009/9/16 2009/9/17	①	ND	0.68	2	ND	0.65
								ND	0.73	2		
								ND	0.56	2		
						2009/9/15 2009/9/16 2009/9/17	②	ND	0.68	2	0.06	0.62
								0.056	0.62	2		
								ND	0.56	2		
						2009/12/7 2009/12/8 2009/12/9	①	0.056	0.90	2	0.06	0.54
								ND	0.42	2		
								ND	0.42	2		
						2009/12/7 2009/12/8 2009/12/9	②	ND	0.62	2	ND	0.56
								ND	0.51	2		
								ND	0.56	2		
39	福岡県	廃棄物処分場（福岡県）	廃棄物処分場 周辺地域			2009/9/15 2009/9/16 2009/9/17	①	ND	0.85	2	0.06	0.57
								0.056	0.39	2		
								ND	0.56	2		
						2009/9/15 2009/9/16 2009/9/17	②	0.056	0.62	2	0.06	0.48
								ND	0.34	2		
								ND	0.51	2		
						2009/12/1 2009/12/2 2009/12/4	①	ND	0.28	1	ND	0.25
								ND	0.34	1		
								ND	0.17	1		
						2009/12/1 2009/12/2 2009/12/4	②	ND	0.28	1	ND	0.26
								ND	0.39	1		
								ND	0.17	1		
40	長崎県	廃棄物処分場（長崎県）	廃棄物処分場 周辺地域			2009/9/15 2009/9/16 2009/9/17	①	ND	0.34	1	ND	0.33
								ND	0.39	1		
								ND	0.28	1		
						2009/9/15 2009/9/16 2009/9/17	②	ND	0.17	1	ND	0.20
								ND	0.22	1		
								ND	0.22	1		
						2010/2/15 2010/2/16 2010/2/17	①	ND	0.28	1	ND	0.22
								ND	0.11	1		
								ND	0.34	1		
						2010/2/15 2010/2/16 2010/2/17	②	ND	0.056	1	ND	0.11
								ND	0.11	1		
								ND	0.22	1		

表Ⅱ-1 (9) 光学顕微鏡法によるアスベスト大気濃度調査の計数結果 (解体現場)

地点 番号	地域分類	参考地域分類	都道府県名	調査期間	測定箇所	光学顕微鏡法					
						繊維数濃度 (f/L)		フィルタ 枚数	幾何平均 (f/L)		
						石綿	総繊維		石綿	総繊維	
41	解体現場	解体現場	千葉県	平成21年11月26日	①		ND	0.39	2	—	—
					②		ND	0.45	2	—	—
					③		ND	0.17	1	—	—
					④		ND	0.56	2	—	—
					⑤	集じん出口	ND	0.06	1	—	—
					⑥	前室	ND	0.65	2	—	—
42	解体現場	解体現場	大阪府	平成21年11月18日	①		ND	0.51	1	—	—
					②		ND	0.28	1	—	—
					③		ND	0.39	1	—	—
					④		ND	0.34	1	—	—
					⑤	集じん出口	ND	0.22	1	—	—
					⑥	前室	ND	0.65	1	—	—
43	解体現場	解体現場	京都府	平成21年11月30日	①		ND	0.28	1	—	—
					②		ND	0.22	1	—	—
					③		ND	0.17	1	—	—
					④		ND	0.34	1	—	—
					⑤	集じん出口	ND	0.56	1	—	—
					⑥	前室	ND	0.34	1	—	—
44	解体現場	解体現場	神奈川県	平成21年12月10日	①		ND	0.39	2	—	—
					②		0.11	1.5	2	—	—
					③		0.06	1.7	2	—	—
					④		ND	0.82	2	—	—
					⑤	集じん出口	ND	6.5	2	—	—
					⑥	前室	0.06	1.3	2	—	—
45	解体現場	解体現場	東京都	平成22年1月13日	①		ND	0.34	2	—	—
					②		ND	0.11	1	—	—
					③		ND	0.17	1	—	—
					④		ND	0.11	1	—	—
					⑤	集じん出口	ND	0.39	1	—	—
					⑥	前室	ND	0.39	1	—	—
46	解体現場	解体現場	静岡県	平成21年12月18日	①		ND	5.5	4	—	—
					②		0.06	4.6	4	—	—
					③		0.06	3.0	4	—	—
					④		0.11	5.7	4	—	—
					⑤	集じん出口	0.06	3.9	4	—	—
					⑥	前室	ND	4.0	4	—	—
47	解体現場	解体現場	富山県	平成22年1月8日	①		ND	0.51	1	—	—
					②		ND	0.51	1	—	—
					③		0.06	0.34	1	—	—
					④		ND	0.22	1	—	—
					⑤	集じん出口	ND	0.56	1	—	—
					⑥	前室	ND	2.8	1	—	—
48	解体現場	解体現場	宮城県	平成21年12月30日	①		ND	0.51	1	—	—
					②		ND	0.11	1	—	—
					③		ND	0.22	1	—	—
					④		ND	0.17	1	—	—
					⑤	集じん出口	ND	0.39	1	—	—
					⑥	前室	ND	0.76	1	—	—
49	解体現場	解体現場	愛知県	平成22年1月26日	①		ND	0.51	1	—	—
					②		ND	8.1	1	—	—
					③		ND	1.6	1	—	—
					④		ND	0.28	1	—	—
					⑤	集じん出口	定量不能	定量不能	4	—	—
					⑥	前室	定量不能	定量不能	4	—	—
50	解体現場	解体現場	岐阜県	平成22年1月14日	①		ND	0.22	1	—	—
					②		ND	0.28	1	—	—
					③		ND	0.17	1	—	—
					④		ND	0.14	1	—	—
					⑤	集じん出口	ND	0.06	1	—	—
					⑥	前室	ND	0.06	1	—	—

(注) (1) 地域分類 : 以下の13種類に分かれている。

1. 廃棄物処分場等
  2. 解体現場等 (大防法届出対象) : 大気汚染防止法に規定する「特定粉じん排出等作業」の届出の対象となる作業現場
  3. 内陸山間地域
  4. 離島地域
  5. 【継続】旧石綿製品製造事業場等 : 平成7年度、平成H17～20年度と同一の調査地域
  6. 【継続】廃棄物処分場等 : 平成7年度、平成H17～20年度と同一の調査地域
  7. 【継続】蛇紋岩地域 : 平成7年度、平成H17～20年度と同一の調査地域
  8. 【継続】高速道路及び幹線道路沿線 : 平成7年度、平成H17～20年度と同一の調査地域
  9. 【継続】内陸山間地域 : 平成7年度、平成H17～20年度と同一の調査地域
  10. 【継続】離島地域 : 平成7年度、平成H17～20年度と同一の調査地域
  11. 【継続】住宅地域 : 平成7年度、平成H17～20年度と同一の調査地域
  12. 【継続】商工業地域 : 平成7年度、平成H17～20年度と同一の調査地域
  13. 【継続】農業地域 : 平成7年度、平成H17～20年度と同一の調査地域
- (2) 地域名 : 解体現場等の地域名については、具体的な地域名を非公表とすることを条件に調査を実施したため、空欄にしている。
- (3) 測定箇所番号 : 各地域で複数の調査地点を設けている。例えば、調査地点が1地点に4箇所ある場合、①、②、③、④と測定箇所番号をつけている。
- (4) 地点分類 : 旧石綿製品製造事業場等、廃棄物処分場等における「敷地境界」、解体現場等における「周辺」、旧石綿製品製造事業場等における「出入口付近」、解体現場等における「前室付近」及び「排気口付近」を表している。なお、解体現場等における「周辺」とは、解体現場等の直近で一般の人の通行等がある場所との境界、「前室付近」とは、作業員が出入りする際に石綿が直接外部に飛散しないように設けられた室の入口の外側、「排気口付近」とは、集じん・排気装置の外部への排気口付近を意味している。
- (5) 石綿濃度 : 各測定箇所の石綿濃度の評価に当たっては、平成元年12月27日付け環大企第490号通知「大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について」に基づき、各測定箇所です3日間(4時間×3回)測定して得られた個々の測定値を測定箇所ごとに幾何平均し、その値を当該地点の石綿濃度としている。また、解体現場等においては、解体等の工事には短期間で終了するものがあるため、各測定箇所です1日間(4時間×1回)測定し、その測定値を当該地点における石綿濃度としている。なお、NDは石綿(繊維)未検出のことを示している。石綿濃度の計数に当たっては、位相差顕微鏡の絞りを全開及び半開で計数したが、アスベスト大気濃度調査検討会において、半開のデータを測定値とするとした。
- (6) 総繊維数 : 総繊維数は、位相差顕微鏡によって繊維状に見える粒子の計数結果から算出したものである。
- (7) 定量不能 : 捕集したサンプルは共存粉じん量が多く、繊維と粒子の重なり合いも多いため、アスベスト大気濃度調査検討会において、光学顕微鏡法では正確な定量が不可能と判断した。

## 2. 総合的な検証・評価等

### i) 風向・風速の影響について

大気環境中の石綿濃度に対する風の影響は、下記の2種類が想定される。

- ① 排出源の風上では排出源からの影響を適切に把握できない。
- ② その他の地域でも、強風時は弱風時に比べ石綿が拡散して濃度が減少する可能性がある。

そこで、本調査のサンプリング時における風向・風速の状況について確認した。

発生源周辺地域（旧石綿製品製造事業場等、廃棄物処分場等、解体現場等、蛇紋岩地域、高速道路及び幹線道路沿線）における風向・風速の影響に関する解析結果を表Ⅱ-2に、バックグラウンド地域（住宅地域、商工業地域、農業地域、内陸山間地域、離島地域）における風向・風速の影響に関する解析結果を表Ⅱ-3に示す。

発生源周辺地域では、ほとんどの地点において風が弱く、サンプリング時における平均風速は3m/s以下であった。また、最大風速6.2m/sの風がNo.34山形県最上郡の廃棄物処分場で観測されたが明確な風上とは言えなかったことから、全ての計数結果を採用することとした。

バックグラウンド地域については、サンプリング時における平均風速は3m/s以下であった。風速5m/s以上の風は観測されなかったことから、全ての計数結果を採用することとした。

また、最大風速5m/s以上の風がNo.27福岡県千石の郷（離島地域）及びNo.26福岡県の国設筑後小郡環境大気測定所（農業地域）で観測されたが、風は一時的に強く明確な風上とはいえなかったことから、全ての計数結果を採用することとした。

なお、発生源周辺地域における風向・風速の状況と調査地点の位置関係については、添付資料1「風の解析結果」に詳細に記載した。

表Ⅱ-2 発生源周辺地域における風向・風速の影響に関する解析結果

地点番号	地域分類	地域名・事業場名等	都道府県	市又は郡	風速データ数	平均風速(m/s)	最大風速(m/s)	5m以上の風速の有無	発生源に対して明らかな風上地点があるか	判定	採用とする理由
34	廃棄物処分場等	(株)最上グリーンセンター	山形県	最上郡	54	1.3	6.2	有	—	全て採用	風が一時的に強かったが、明確な風上ではない
35		(株)丸徳産業	千葉県	千葉市	108	0.4	1.5	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
36		(有)三興グリーン 和光最終処分場	静岡県	浜松市	108	1.2	3.1	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
37		(株)大栄環境	和歌山県	紀の川市	108	1.4	4.0	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
38		(財)岡山県環境保全事業団	岡山県	倉敷市	54	2.2	4.5	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
39		(有)大悟産業	福岡県	福岡市	108	0.2	1.0	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
40		(株)平木工業	長崎県	長崎市	81	1.7	3.5	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
41		解体現場等	—	千葉県	木更津市	45	1.0	4.0	無	—	全て採用
42	—		大阪府	吹田市	54	0.0	0.0	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
43	—		京都府	八幡市	9	0.7	1.1	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
44	—		神奈川県	横浜市	9	0.8	1.8	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
45	—		東京都	府中市	45	0.7	2.2	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
46	—		静岡県	静岡市	45	1.1	1.9	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
47	—		富山県	富山市	9	0.3	1.8	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
48	—		宮城県	登米市	9	0.5	1.3	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
49	—		愛知県	名古屋市	9	1.2	1.6	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
50	—		岐阜県	多治見市	9	0.5	1.2	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
2	[継続] 旧石綿製品製造事業場等	(株)ノザワ フラノ工場 (旧北海道工場)	北海道	富良野市	324	1.5	4.5	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
10	[継続]	福島県いわき処分場保全センター	福島県	いわき市	108	0.8	4.0	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
12	廃棄物処分場等	中央防波堤埋立処分場	東京都	江東区	108	0.5	4.0	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
18		堺第7-3区廃棄物処分場	大阪府	堺市	54	1.5	3.1	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
6	[継続]	遠野市蛇紋岩採石場	岩手県	遠野市	54	1.0	1.8	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
30	蛇紋岩地域	糟屋郡旧蛇紋岩採石場	福岡県	糟屋郡	54	0.7	1.9	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
4	[継続]	国道4号線盛岡バイパス	岩手県	盛岡市	54	1.2	4.0	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
9	高速道路 及び	国道13号線	山形県	米沢市	54	1.1	3.8	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
15		川崎市幹線道路	神奈川県	川崎市	54	0.6	1.5	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
17		幹線道路沿線	県道名古屋長久手線	愛知県	名古屋市	54	0.5	1.7	無	—	全て採用
25		山陽自動車道五日市インター	広島県	広島市	108	0.5	1.5	無	—	全て採用	全体的に風が弱い
29		国道3号線千鳥橋交差点	福岡県	福岡市	108	1.2	3.5	無	—	全て採用	全体的に風が弱い

表Ⅱ-3 バックグラウンド地域における風向・風速

地点番号	地域分類	地域名・事業場名等	都道府県	市又は郡	風速データ数	平均風速(m/s)	最大風速(m/s)	5m以上の風速の有無
7	内陸山間地域	国設篤岳局	宮城県	遠田郡	54	1.2	3.0	無
23	離島地域	国設隠岐局	島根県	隠岐郡	54	0.4	1.0	無
32		国設対馬酸性雨測定所	長崎県	対馬市	108	1.7	4.0	無
33		国設辺戸岬酸性雨測定所	沖縄県	国頭郡	54	2.0	4.4	無
11	[継続] 内陸山間地域	廃棄物処分場から800m離れたバックグラウンド地域	福島県	いわき市	54	0.7	1.8	無
24		南原峡県立自然公園	広島県	広島市	108	0.7	1.7	無
27		千石の郷	福岡県	福岡市	108	0.8	7.0	有
31	[継続] 離島地域	小川島	佐賀県	唐津市	108	2.0	4.2	無
1	[継続] 住宅地域	富良野市住宅地域	北海道	富良野市	54	1.3	3.5	無
3		盛岡市住宅地域	岩手県	盛岡市	54	1.0	3.5	無
5		釜石市住宅地域	岩手県	釜石市	54	0.4	1.2	無
8		山形県立米沢女子短期大学	山形県	米沢市	54	2.2	4.0	無
16		名古屋市住宅地域	愛知県	名古屋市	54	1.0	2.0	無
22		県保健環境研究センター及び県奈良総合庁舎	奈良県	奈良市	54	0.2	1.4	無
28		福岡市住宅地域	福岡県	福岡市	108	1.3	2.9	無
13	[継続] 商工業地域	東京都環境整備公社 東京都環境科学研究所	東京都	江東区	108	0.5	1.8	無
14		川崎市公害研究所	神奈川県	川崎市	108	1.1	4.6	無
19		堺港湾合同庁舎	大阪府	堺市	54	0.7	1.6	無
21		双子川浄苑	大阪府	泉南市	81	0.8	3.2	無
20		国設一般大気環境測定局前及び 尼崎市立労働センター中庭	兵庫県	尼崎市	54	0.4	1.1	無
26	[継続] 農業地域	国設筑後小郡環境大気測定所	福岡県	小郡市	54	1.6	5.2	有

ii) 地域分類別の測定結果

地域分類別に大気環境中のアスベスト濃度を最小値、最大値、幾何平均値別に集約した。なお、集計に当たっては、ND値を「計数視野全体で1本の繊維が計数された」と想定して幾何平均値を算出し、その値を用いて最小値、最大値、幾何平均値を求めた。光学顕微鏡法による地域分類別の計数結果の集約表を表Ⅱ-4及び図Ⅱ-1に示す。

光学顕微鏡法による計数結果を集約したところ、石綿繊維数濃度は総合計224データ（82箇所×年2回+解体現場（60箇所）×年1回）のうち、222データが1.0本/L以下（うち132データが検出限界0.06本/L未満）であった<sup>注)</sup>。一般環境では、ほとんど石綿は検出されておらず、したがって、地域分類による差も認められなかった。

注) 光学顕微鏡法では石綿繊維はほとんど検出されなかったが、後述のとおり、解体現場のデータのうち参考計測している排気口等で、分析走査電子顕微鏡法によりクリソタイル及びアモサイトが確認された。

表Ⅱ-4 光学顕微鏡法による地域分類別の計数結果集約表

【石綿繊維数】（クリソタイル）

地域分類		地点数	測定箇所数	測定データ数	石綿繊維数		
					最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
発生源 周辺地域	旧石綿製品製造事業場等	1	6	12	0.06未満	0.09	0.06
	廃棄物処分場等	10	20	40	0.06未満	0.07	0.06
	解体現場（敷地周辺）	10	40	40	0.06未満	0.11	0.06
	蛇紋岩地域	2	4	8	0.06未満	0.07	0.06
	高速道路及び幹線道路沿線	6	12	24	0.06未満	0.30	0.07
バック グラウンド地域	住宅地域	7	13	26	0.06未満	0.22	0.06
	商工業地域	5	10	20	0.06未満	0.06	0.06
	農業地域	1	2	4	0.06未満	0.06未満	0.06
	内陸山間地域	4	7	14	0.06未満	0.07	0.06
	離島地域	4	8	16	0.06未満	0.24	0.08
合計		50	122	204			

(参考)排気口などにおける調査結果	地点数	測定箇所数	測定データ数	石綿繊維数*		
				最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
解体現場（前室付近）	(10)	10	10	0.06未満	0.06	0.06
解体現場（排気口付近）	(10)	10	10	0.06未満	0.06	0.06
合計	(10)	20	20			

【総繊維数】

地域分類		地点数	測定箇所数	測定データ数	総繊維数		
					最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
発生源 周辺地域	旧石綿製品製造事業場等	1	6	12	0.10	0.41	0.25
	廃棄物処分場等	10	20	40	0.11	0.81	0.35
	解体現場（敷地周辺）	10	40	40	0.11	8.1	0.46
	蛇紋岩地域	2	4	8	0.16	0.63	0.30
	高速道路及び幹線道路沿線	6	12	24	0.31	2.6	0.88
バック グラウンド地域	住宅地域	7	13	26	0.10	1.5	0.43
	商工業地域	5	10	20	0.10	0.62	0.33
	農業地域	1	2	4	0.54	0.89	0.75
	内陸山間地域	4	7	14	0.24	0.97	0.44
	離島地域	4	8	16	0.15	1.3	0.44
合計		50	122	204			

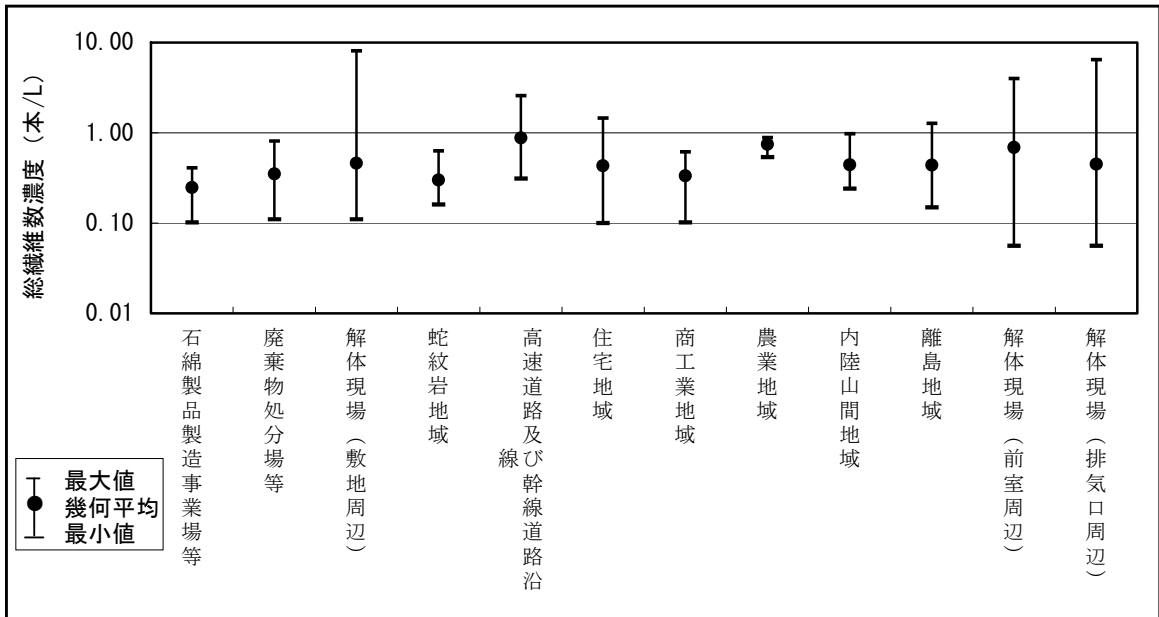
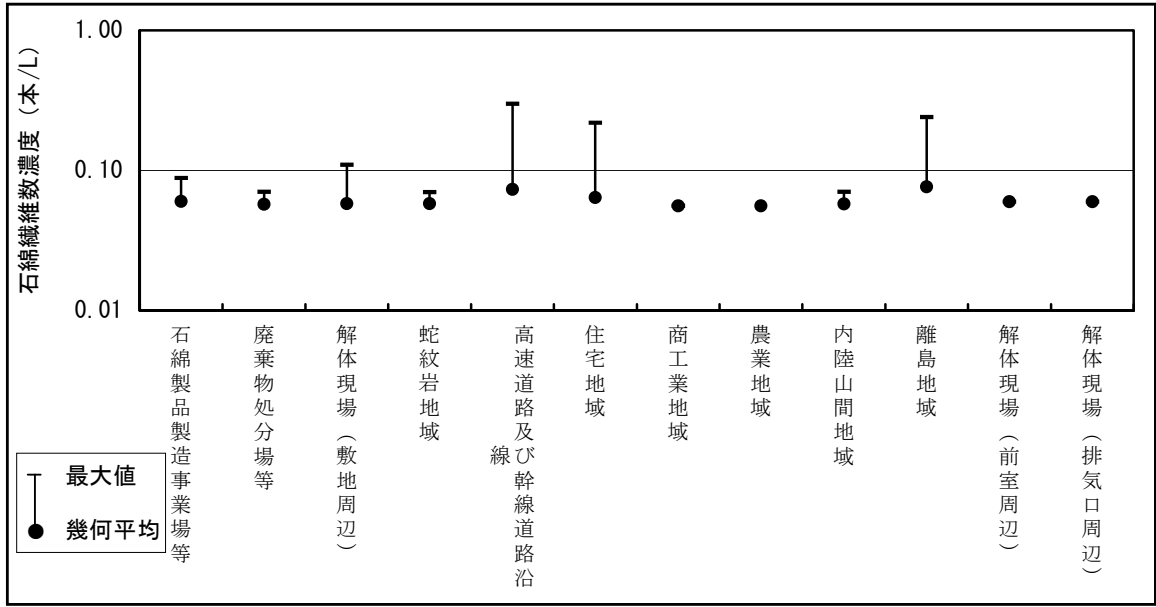
(参考)排気口などにおける調査結果	地点数	測定箇所数	測定データ数	総繊維数*		
				最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
解体現場（前室付近）	(10)	10	10	0.06	4.0	0.69
解体現場（排気口付近）	(10)	10	10	0.06	6.5	0.45
合計	(10)	20	20			

\* 定量不能の結果は除く

(上：石綿繊維数濃度 下：総繊維数濃度)

注1) 「解体現場」とは、建築物等の解体、改造または補修作業現場を意味しています。また、「敷地境界」とは、解体現場等の直近で一般の人の通行等がある場所との境界「前室付近」とは、作業員が入り出する際に石綿が直接外部に飛散ないように設けられた室の入口の外側、「排気口付近」とは、集じん・排気装置の外部への排気口付近を意味している。

- 注2) 石綿繊維数は、光学顕微鏡法により分析した結果である。(捕集フィルターにクリソタイルと同程度の屈折率の不揮発性液体を浸した後、同一視野を位相差顕微鏡と生物顕微鏡でそれぞれ繊維数を計数し、各計数結果の差を石綿繊維数(クリソタイル)とするもの。)
- 注3) 各測定箇所の石綿濃度の評価に当たっては、平成元年12月27日付け環大企第490号通知「大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について」に基づき、注3)の場合を除き、各地点で3日間(4時間×3回)測定して得られた個々の測定値を地点ごとに幾何平均し、その値を当該地点の石綿濃度としている。
- 注4) 解体现場等においては、解体等の工事には短期間で終了するものがあるため、各地点で1日間(4時間×1回)測定し、その測定値を当該地点における石綿濃度としている。
- 注5) ND(不検出)の場合には「計数した視野(100視野)で1本の繊維が計数された」と仮定して算出した値に「未満」を付けて記載している。
- 注6) 表中の( )内の数値は地域数における内数である。
- 注7) 平成21年度アスベスト大気濃度調査に関する検討結果に基づき、これまで地域としていたものを「地点」とし、地点としていたものを「箇所」とした。



図Ⅱ－１ 光学顕微鏡法による地域分類別の計数結果  
 (上：石綿繊維数濃度 下：総繊維数濃度)

また、光学顕微鏡法による石綿計数結果について平成17～21年度の調査結果を調査地域分類別に集計した結果を表Ⅱ-5に示す。

表Ⅱ-5 平成17～21年度の調査地域分類別の調査結果(石綿繊維数濃度)

地域分類		幾何平均値 (本/L)				
		平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
発生源 周辺地域	旧石綿製品製造事業場等	0.31	0.19	0.34	0.06	0.06
	廃棄物処分場等	0.64	0.38	0.44	0.06	0.06
	解体現場(大防法届出対象)(周辺)	0.26	0.26	0.41	0.06	0.06
	解体現場(大防法届出対象を除く)(周辺)	0.36	0.25	-	-	-
	蛇紋岩地域	0.23	0.28	0.42	0.06	0.06
	高速道路及び幹線道路沿線	0.45	0.39	0.52	0.06	0.07
バックグラ ウンド地 域	住宅地域	0.25	0.22	0.33	0.06	0.06
	商工業地域	0.23	0.27	0.26	0.06	0.06
	農業地域	0.26	0.40	0.40	0.06	0.06
	内陸山間地域	0.20	0.30	0.38	0.06	0.06
	離島地域	0.11	0.26	0.33	0.06	0.08

(参考)排気口等における調査結果	幾何平均値 (本/L)				
	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
石綿製品製造事業場等(出入口付近)	0.36	0.27	1.45	-	-
解体現場(大防法届出対象)(前室付近)	0.44	0.67	0.67	0.06	0.06*
解体現場(大防法届出対象)(排気口付近)	0.28	0.46	0.52	0.07	0.06*

\* 定量不能の結果は除く

- 注1) 継続して調査を行っている地域以外のデータも含まれている。
- 注2) 平成20年度現在、特定粉じん発生施設は全て廃止されている。旧石綿製品製造事業場等の地域分類の欄には、過去からの分類にそって測定結果を示している。
- 注3) 解体現場等における「大防法届出対象」または「大防法届出対象を除く」とは、平成18年度調査時点での分類である。平成17年度調査時点では届出の対象でなかった現場であっても、その後の法改正により届出の対象となったものについては、「大防法届出対象」に分類している。
- 注4) 平成17年度の石綿製品製造事業場等(出入口付近)の調査結果には、「排気口付近」のデータが含まれている。

以上の調査結果から次のように総括される。

- ① 飛散の懸念される解体現場等の敷地境界では、特に高い濃度ではなかった。なお、一部の解体現場の前室、排気口付近において、共存粉じんが多く、光学顕微鏡法では正確な定量ができなかったため、マニュアルの参考法である分析走査電子顕微鏡法で測定を行ったところ、クリソタイル及びアモサイトが確認された。詳細は「iv) 総繊維濃度が高かった地点における追加調査結果」の項に示したとおりである。
- ② その他の地点においては特に高い濃度は見られなかった。

iii) 道路沿線における交通量と石綿繊維数濃度との比較

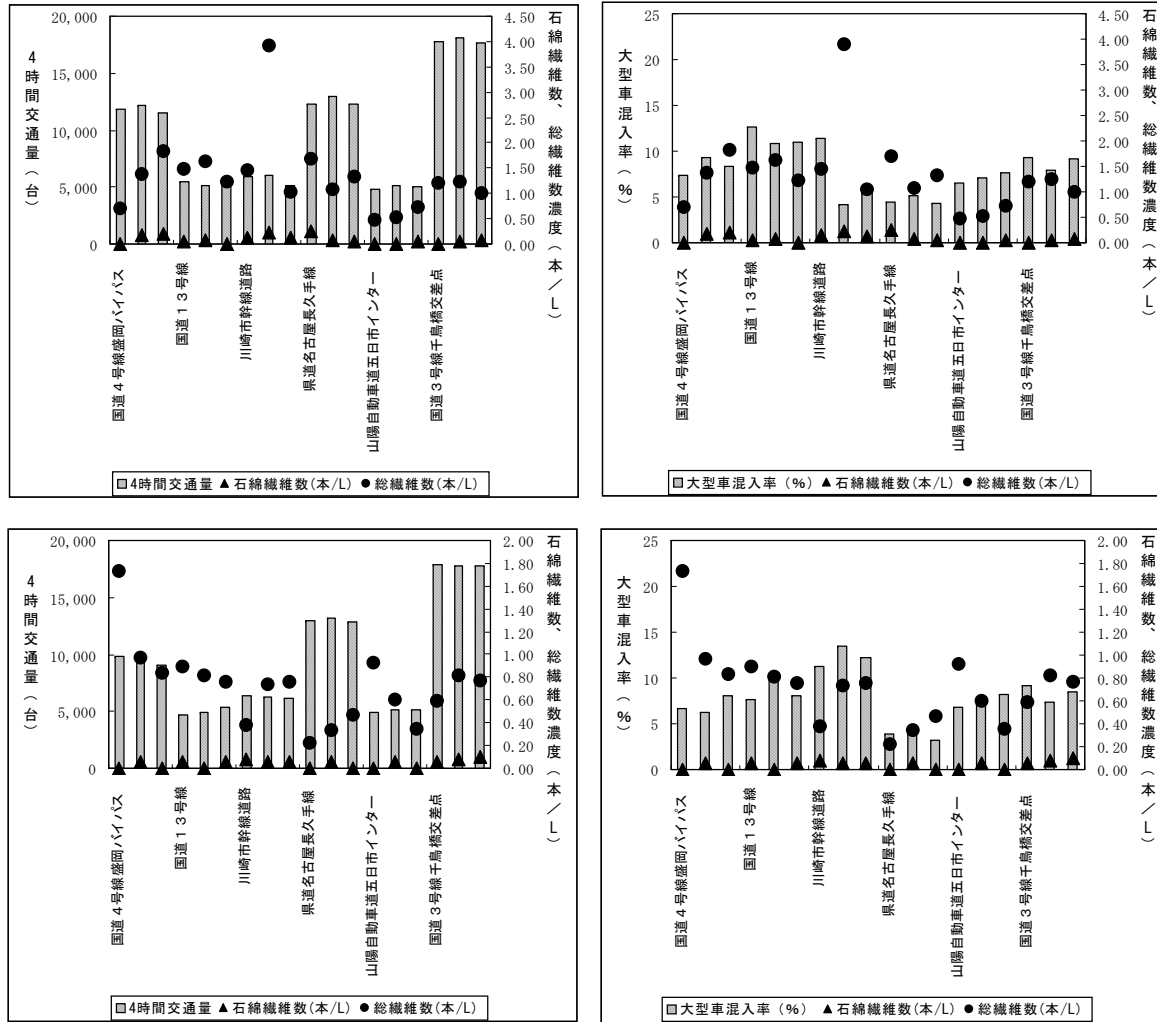
アスベストが自動車等のブレーキパッドに使用されている可能性があることから、道路沿線地域における交通量と石綿濃度の関係について検討した。

道路沿線地域における石綿繊維数濃度と4時間交通量及び大型車混入率との関係を表Ⅱ-6、図Ⅱ-2及び図Ⅱ-3に示す。なお、本調査のサンプリング時における風向・風速の状況について確認したところ、風が弱かったこと、サンプリング地点は道路に対して風下側であったことから、アスベスト発生源としての道路の影響を適切に把握できているものと考えられる。

石綿繊維数濃度及び総繊維数濃度と自動車交通量（4時間交通量及び大型車混入率）を比較したところ、今回の調査では大きな相関関係はみられなかった。

表Ⅱ-6 道路沿線地域における石綿繊維数濃度と4時間交通量及び大型車混入率

地域番号	地域名・事業所名簿	都道府県	市又は郡	測定日	4時間交通量(台)	大型車混入率(%)	石綿繊維数(本/L)	総繊維数(本/L)	
4	国道4号線盛岡バイパス	岩手県	盛岡市	前期	1日目	11,803	7.4	ND	0.71
					2日目	12,200	9.3	0.17	1.4
					3日目	11,486	8.4	0.19	1.8
				後期	1日目	9,809	6.6	ND	1.7
					2日目	10,003	6.3	0.06	1.0
					3日目	9,029	8.1	ND	0.84
9	国道13号線	山形県	米沢市	前期	1日目	5,471	12.7	0.06	1.5
					2日目	5,144	10.8	0.08	1.6
					3日目	5,314	11.0	ND	1.2
				後期	1日目	4,711	7.6	0.06	0.90
					2日目	4,905	10.3	ND	0.81
					3日目	5,330	8.0	0.06	0.76
15	川崎市幹線道路	神奈川県	川崎市	前期	1日目	5,969	11.4	0.14	1.4
					2日目	6,071	4.2	0.22	3.9
					3日目	5,190	5.4	ND	1.0
				後期	1日目	6,330	11.2	0.08	0.38
					2日目	6,246	13.4	0.06	0.73
					3日目	6,192	12.2	0.08	0.76
17	県道名古屋長久手線	愛知県	名古屋市	前期	1日目	12,264	4.4	0.24	1.7
					2日目	12,999	5.1	0.08	1.1
					3日目	12,237	4.3	0.06	1.3
				後期	1日目	12,940	3.9	ND	0.22
					2日目	13,181	3.9	0.06	0.34
					3日目	12,884	3.2	ND	0.47
25	山陽自動車道五日市インター	広島県	広島市	前期	1日目	4,758	6.5	ND	0.47
					2日目	5,097	7.1	ND	0.53
					3日目	4,989	7.7	0.06	0.73
				後期	1日目	4,957	6.8	ND	0.92
					2日目	5,137	7.2	0.06	0.60
					3日目	5,139	8.2	ND	0.35
29	国道3号線千鳥橋交差点	福岡県	福岡市	前期	1日目	17,724	9.3	ND	1.2
					2日目	18,114	7.9	0.06	1.2
					3日目	17,610	9.1	0.08	1.0
				後期	1日目	17,859	9.2	0.06	0.59
					2日目	17,730	7.3	0.08	0.82
					3日目	17,800	8.4	0.10	0.77



図Ⅱ-2 道路沿線地域における繊維数濃度と4時間交通量(左)及び大型車混入率(右)との関係(上:前期、下:後期)

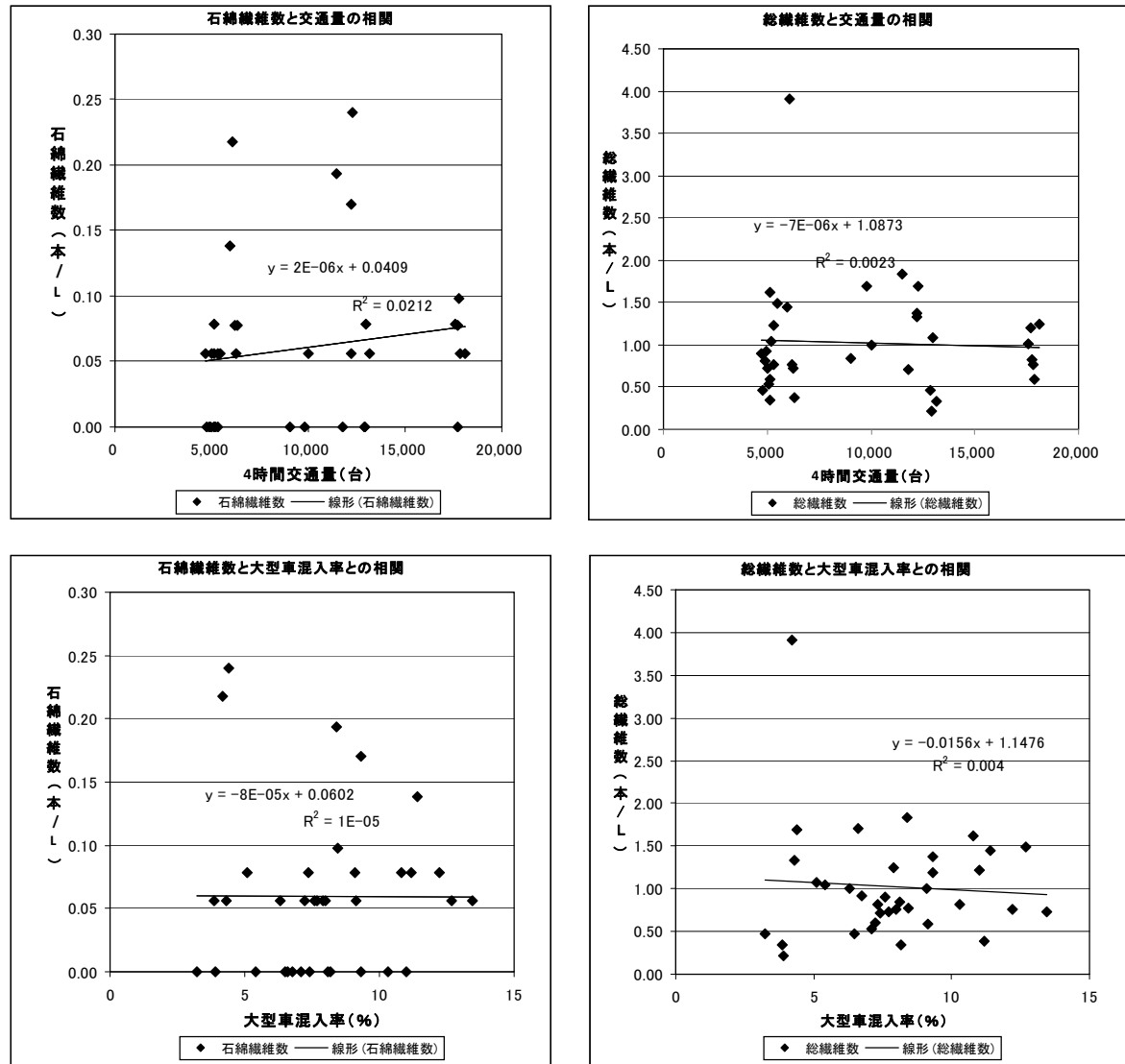


図 II - 3 道路沿線地域における繊維数濃度と4時間交通量（上）及び大型車混入率（下）との相関（左：石綿繊維、右：総繊維）

iv) 総繊維濃度が高かった地点における追加調査結果

光学顕微鏡法による測定により、愛知県の解体現場において、敷地境界では特に高い濃度ではなかったものの前室及び排気口付近で高濃度が疑われる現場があった。このため、直ちに環境省から所管自治体に連絡した。所管自治体においても再度、敷地境界で大気濃度調査を行い、アスベストにより大気の汚染が無いことを確認した。

また、光学顕微鏡法による測定結果が高い濃度であった地点については、分析走査電子顕微鏡法で分析し確認することとしている。そのため、高濃度が疑われた当該現場の前室及び排気口付近で捕集したサンプルについても分析走査電子顕微鏡法で分析し、繊維の種類同定等を行ったところ、高濃度のクリソタイル及びアモサイトが検出された（表Ⅱ-7）。

表Ⅱ-7 総繊維濃度が高かった地点における追加調査結果

都道府県	敷地境界における濃度範囲 (f/L)		測定箇所	光学顕微鏡法		分析走査電子顕微鏡法(長さ5μm以上、幅0.2μm以上)				
	総繊維数	クリソタイル		繊維数濃度 (f/L)		繊維数濃度 (f/L)				
				クリソタイル	総繊維数	クリソタイル	アモサイト	クロシドライト	その他石綿繊維	その他繊維数
愛知県	0.28~8.1	ND	排気口付近	定量不能*	定量不能*	1200	180	ND	ND	270
			前室付近	定量不能*	定量不能*	1500	69	ND	ND	410

\*前室及び排気口において捕集したサンプルは共存粉じん量が多く、繊維と粒子の重なり合いも多いため、光学顕微鏡法では正確な定量が不可能であった。

\*電子顕微鏡法は、光学顕微鏡以上の高倍率に調整して計数を行うことが可能であるため、光学顕微鏡法に対して、計数可能な繊維数に大きな差が生じることがある。そのため、光学顕微鏡法及び電子顕微鏡法による測定結果をどのように評価するかについては今後の検討課題としている。

v) 過去の調査結果との比較

本年度の調査のうち29地点60箇所については、過去の調査結果との比較対照を目的に、過去の調査（平成7年度、平成17~20年度）と同一地域において調査を実施した。当該地域について調査地域分類別に集計・整理した平成21年度の結果は、表Ⅱ-8に示すとおりである。また、過去の調査結果との比較を表Ⅱ-9, 10に、そのグラフを図Ⅱ-4に示す。この比較からは、石綿濃度の推移に特に一定の傾向は認められず、低い濃度レベルで推移していると考えられる。

表Ⅱ－8 過去と同一調査地域における平成21年度調査結果

【石綿繊維数】

地域分類	地点数	測定箇所数	測定データ数	最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
旧石綿製品製造事業場等	1	6	12	0.06未満	0.09	0.06
廃棄物処分場等	3	6	12	0.06未満	0.07	0.06
蛇紋岩地域	2	4	8	0.06未満	0.07	0.06
高速道路及び幹線道路沿線	6	12	24	0.06未満	0.30	0.07
住宅地域	7	13	26	0.06未満	0.22	0.06
商工業地域	5	10	20	0.06未満	0.06	0.06
農業地域	1	2	4	0.06未満	0.06未満	0.06
内陸山間地域	3	5	10	0.06未満	0.07	0.06
離島地域	1	2	4	0.06未満	0.06	0.06
合計	29	60	120			

【総繊維数】

地域分類	地点数	測定箇所数	測定データ数	最小値 (本/L)	最大値 (本/L)	幾何平均値 (本/L)
旧石綿製品製造事業場等	1	6	12	0.10	0.41	0.25
廃棄物処分場等	3	6	12	0.15	0.78	0.31
蛇紋岩地域	2	4	8	0.16	0.63	0.30
高速道路及び幹線道路沿線	6	12	24	0.31	2.6	0.88
住宅地域	7	13	26	0.10	1.5	0.43
商工業地域	5	10	20	0.10	0.62	0.33
農業地域	1	2	4	0.54	0.89	0.75
内陸山間地域	3	5	10	0.28	0.97	0.51
離島地域	1	2	4	0.15	0.88	0.35
合計	29	60	120			

注1) 各測定箇所の石綿濃度の評価に当たっては、平成元年12月27日付け環大企第490号通知「大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について」に基づき、各測定箇所で3日間（4時間×3回）測定して得られた個々の測定値を測定箇所ごとに幾何平均し、その値を石綿濃度としている。

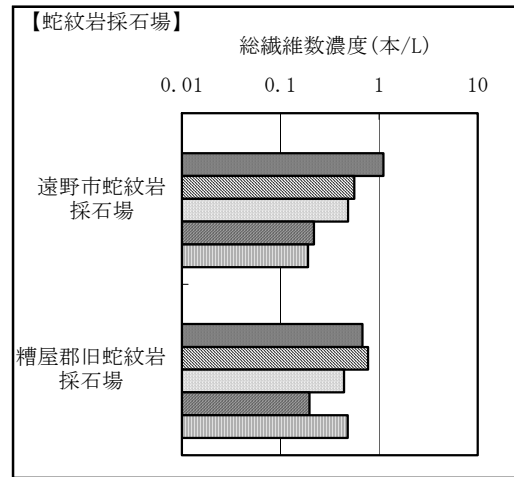
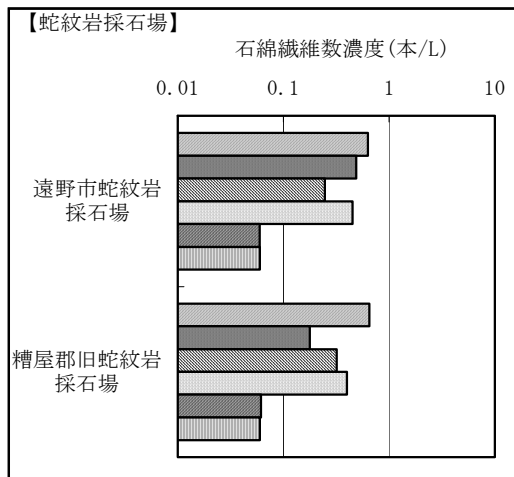
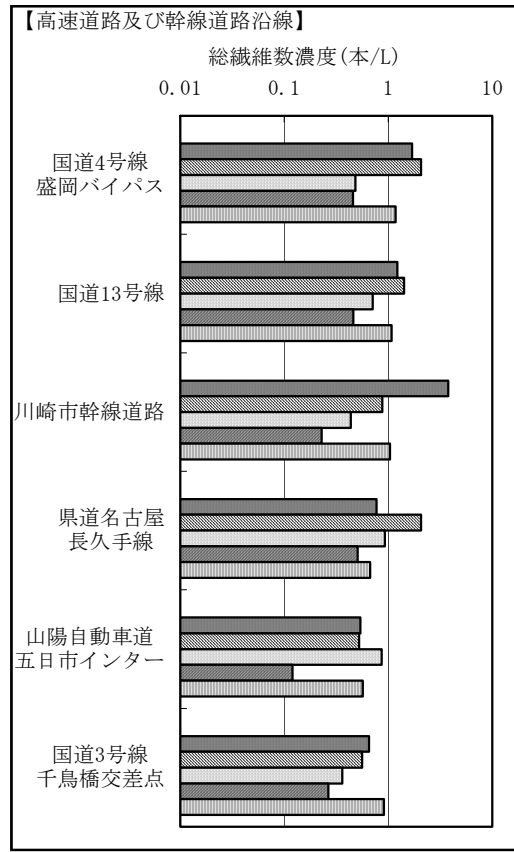
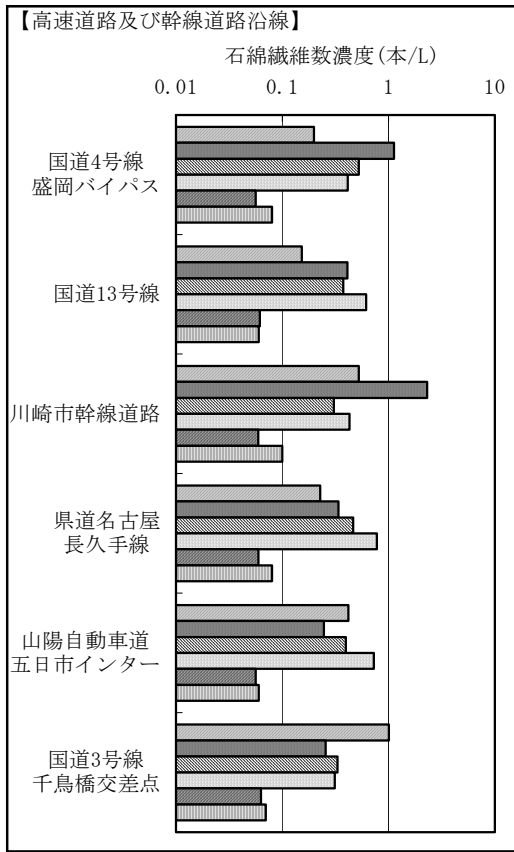
注2) 調査地域の分類に当たっては、過去の調査結果においては異なる分類を行っていた地域もあるが、平成21年度の調査地域に合わせて分類した。

表Ⅱ-9 過去と同一調査地域における平成21年度調査結果の比較（石綿繊維数）

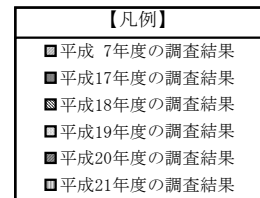
地域分類	地域名	幾何平均値（本/L）										
		平成7年度		平成17年度		平成18年度		平成19年度		平成20年度		平成21年度
旧石綿製品製造事業場等	(株)ノザワフテクノ工場 (北海道)	1.7		0.54		0.16		0.32		0.06		0.06
廃棄物処分場等	福島県いわき処分場保全センター (福島県)	1.1	0.47	0.75	1.2	0.31	0.35	0.42	0.33	0.05	0.05	0.06
	中央防波堤埋立処分場 (東京都)	0.38		1.5		0.64		0.22		0.06		0.06
	堺第7-3区廃棄物処分場 (旧中間処理センター) (大阪府)	0.23		1.4		0.21		0.40		0.05		0.06
蛇紋岩地域	遠野市蛇紋岩採石場 (岩手県)	0.63	0.64	0.49	0.30	0.25	0.28	0.45	0.42	0.06	0.06	0.06
	糟屋郡旧蛇紋岩採石場 (福岡県)	0.65		0.18		0.32		0.40		0.06		0.06
高速道路及び幹線道路沿	国道4号線盛岡バイパス (岩手県)	0.20	0.34	1.1	0.53	0.52	0.39	0.41	0.52	0.06	0.06	0.08
	国道13号線 (山形県)	0.15		0.41		0.37		0.62		0.06		0.06
	川崎市幹線道路 (神奈川県)	0.52		2.3		0.31		0.43		0.06		0.10
	県道名古屋長久手線 (愛知県)	0.23		0.34		0.46		0.78		0.06		0.08
	山陽自動車道五日市インター (広島県)	0.42		0.25		0.39		0.73		0.06		0.06
	国道3号線千鳥橋交差点 (福岡県)	1.0		0.26		0.33		0.31		0.06		0.07
住宅地域	富良野市住宅地域 (北海道)	0.74	0.11	0.35	0.30	0.13	0.22	0.47	0.33	ND	0.06	0.07
	盛岡市住宅地域 (岩手県)	0.021		0.32		0.13		0.37		0.06		0.08
	釜石市住宅地域 (岩手県)	0.010		0.26		0.17		0.23		0.06		0.06
	山形県立米沢女子短期大学 (山形県)	0.28		0.22		0.30		0.34		0.07		0.06
	名古屋市住宅地域 (愛知県)	0.23		1.1		0.48		0.36		0.05		0.08
	県保健環境研究センター及び 県奈良総合庁舎 (奈良県)	0.17		0.32		0.28		0.35		0.06		0.06
	福岡市住宅地域 (福岡県)	0.32		0.11		0.16		0.32		0.06		0.06
商工業地域	東京都環境科学研究所 (東京都)	0.13	0.19	0.36	0.22	0.23	0.27	0.19	0.26	0.06	0.06	0.06
	川崎市公害研究所 (神奈川県)	0.47		0.38		0.28		0.25		0.06		0.06
	堺港湾合同庁舎 (臨海センター南側庭園) (大阪府)	0.13		0.14		0.21		0.19		0.06		0.06
	国設一般大気環境測定局前及び 尼崎市立労働センター (兵庫県)	0.11		0.15		0.41		0.18		0.06		0.06
	双子川浄苑 (大阪府)	0.22		0.16		0.24		0.67		0.06		0.06
農業地域	国設筑後小郡環境大気測定所 (福岡県)	0.47	0.13		0.40		0.40		0.06		0.06	
内陸山間地域	廃棄物処分場から800m離れた バックグラウンド地域 (福島県)	0.59	0.24	0.48	0.20	0.36	0.36	0.43	0.42	ND	0.06	0.06
	南原峡県立自然公園 (広島県)	0.25		0.15		0.33		0.45		0.06		0.06
	千石の郷 (福岡県)	0.14		0.18		0.39		0.39		0.06		0.06
離島地域	小川島 (佐賀県)	0.21		0.11		0.31		0.40		0.06		0.06
解体現場	敷地周辺	—	—	0.19	0.21	0.22	0.29	0.41	0.47	0.06	0.06	0.06
	前室及び排気口周辺	—	—	0.26		0.51		0.59		0.07		0.06

表Ⅱ-10 過去と同一調査地域における平成21年度調査結果の比較（総繊維数）

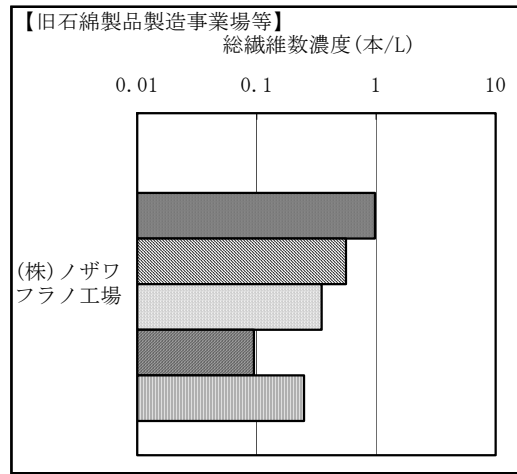
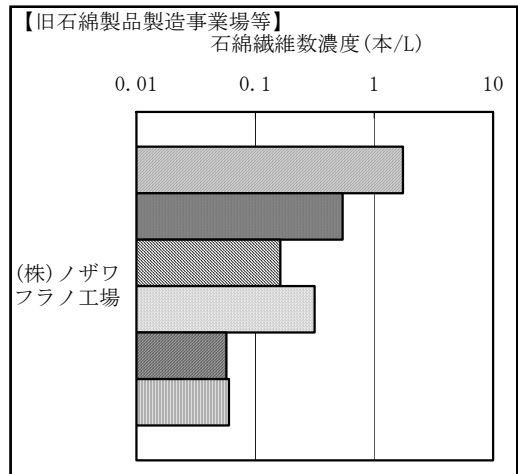
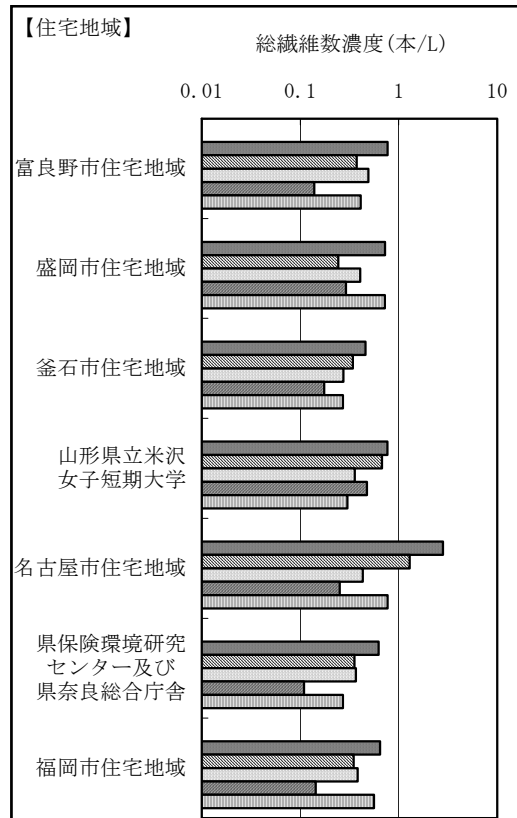
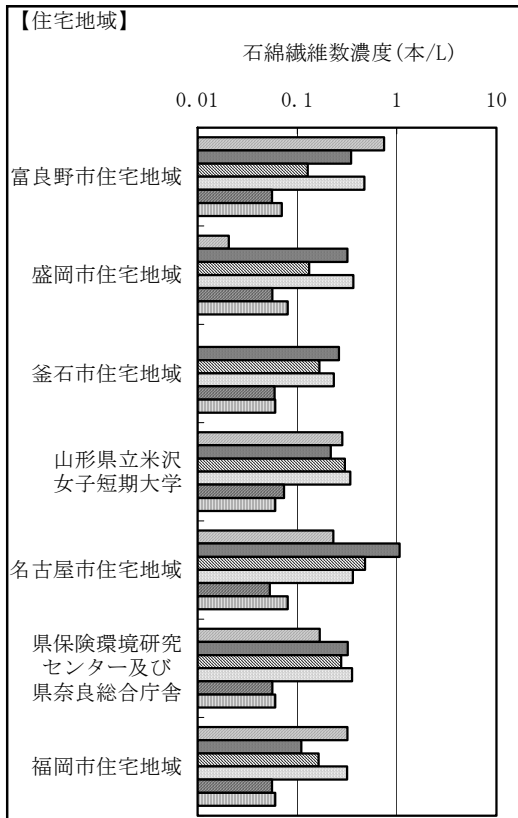
地域分類	地域名	幾何平均値（本/L）									
		平成17年度		平成18年度		平成19年度		平成20年度		平成21年度	
旧石綿製品製造事業場等	㈱ノザワフラーノ工場 （北海道）	0.98		0.56		0.35		0.09		0.25	
廃棄物処分場等	福島県いわき処分場保全センター （福島県）	1.16	1.86	0.82	0.86	0.43	0.35	0.18	0.23	0.27	0.31
	中央防波堤埋立処分場 （東京都）	2.00		1.77		0.23		0.32		0.27	
	堺第7-3区廃棄物処分場 （旧中間処理センター） （大阪府）	2.80		0.44		0.45		0.21		0.41	
蛇紋岩地域	遠野市蛇紋岩採石場 （岩手県）	1.10	0.86	0.56	0.66	0.48	0.46	0.22	0.21	0.19	0.30
	糟屋郡旧蛇紋岩採石場 （福岡県）	0.68		0.77		0.44		0.20		0.48	
高速道路及び幹線道路沿	国道4号線盛岡バイパス （岩手県）	1.69	1.13	2.08	1.08	0.48	0.59	0.46	0.30	1.18	0.88
	国道13号線 （山形県）	1.22		1.42		0.71		0.46		1.08	
	川崎市幹線道路 （神奈川県）	3.79		0.88		0.44		0.23		1.04	
	県道名古屋長久手線 （愛知県）	0.78		2.07		0.93		0.51		0.67	
	山陽自動車道五日市インター （広島県）	0.54		0.52		0.86		0.12		0.57	
	国道3号線千鳥橋交差点 （福岡県）	0.65		0.56		0.36		0.27		0.91	
住宅地域	富良野市住宅地域 （北海道）	0.77	0.81	0.37	0.45	0.49	0.37	0.14	0.21	0.41	0.43
	盛岡市住宅地域 （岩手県）	0.73		0.24		0.41		0.29		0.72	
	釜石市住宅地域 （岩手県）	0.46		0.34		0.27		0.18		0.27	
	山形県立米沢女子短期大学 （山形県）	0.76		0.68		0.36		0.48		0.30	
	名古屋市住宅地域 （愛知県）	2.80		1.29		0.43		0.25		0.77	
	県保健環境研究センター及び 県奈良総合庁舎 （奈良県）	0.62		0.36		0.37		0.11		0.27	
	福岡市住宅地域 （福岡県）	0.65		0.35		0.38		0.14		0.56	
商工業地域	東京都環境科学研究所 （東京都）	1.16	0.66	0.69	0.55	0.21	0.33	0.20	0.18	0.18	0.33
	川崎市公害研究所 （神奈川県）	1.11		1.05		0.31		0.23		0.53	
	堺港湾合同庁舎 （臨海センター南側庭園） （大阪府）	0.62		0.24		0.25		0.14		0.30	
	国設一般大気環境測定局前及び 尼崎市立労働センター （兵庫県）	0.59		0.62		0.27		0.17		0.34	
	双子川浄苑 （大阪府）	0.27		0.46		0.81		0.17		0.43	
農業地域	国設筑後小郡環境大気測定所 （福岡県）	0.49		1.00		0.45		0.17		0.75	
内陸山間地域	廃棄物処分場から800m離れた バックグラウンド地域 （福島県）	1.44	0.72	0.74	0.68	0.44	0.45	0.19	0.20	0.41	0.51
	南原峡県立自然公園 （広島県）	0.61		0.60		0.48		0.14		0.50	
	千石の郷 （福岡県）	0.59		0.74		0.43		0.29		0.58	
離島地域	小川島 （佐賀県）	0.24		0.90		0.48		0.11		0.35	
解体現場	敷地周辺	1.01	1.28	0.83	1.14	0.45	0.51	0.18	0.20	0.46	0.49
	前室及び排気口周辺	2.10		2.13		0.65		0.25		0.56	



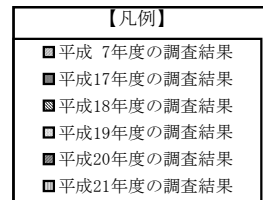
ND(0.06本/L未満)の地点についても、0.06本/Lとして表示している。



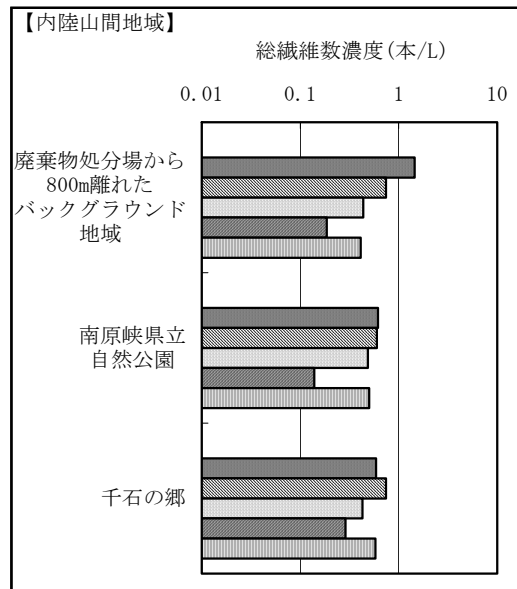
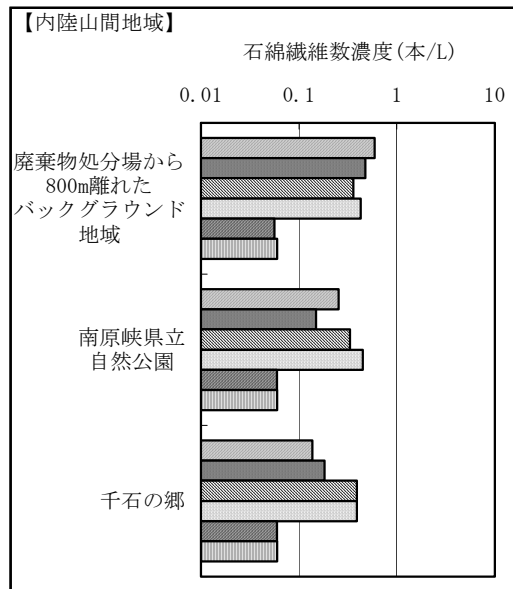
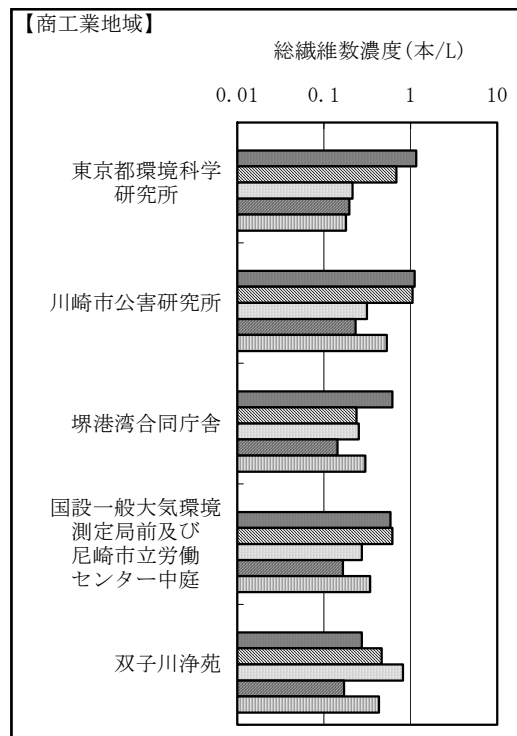
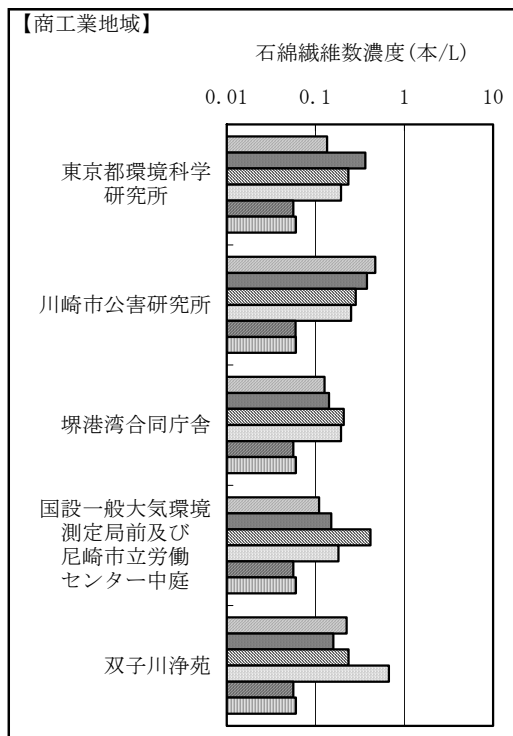
図Ⅱ-4 (1) 過去と同一調査地域内における平成21年度調査結果の比較



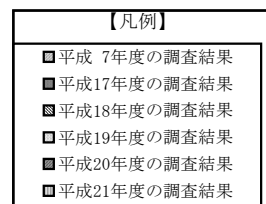
ND(0.06本/L未満)の地点についても、0.06本/Lとして表示している。



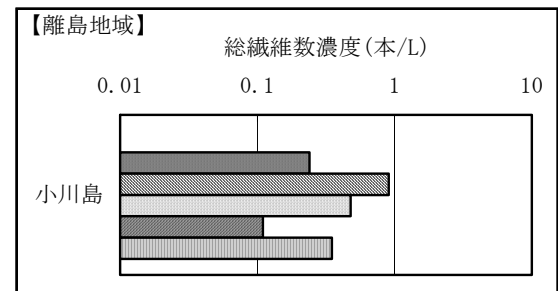
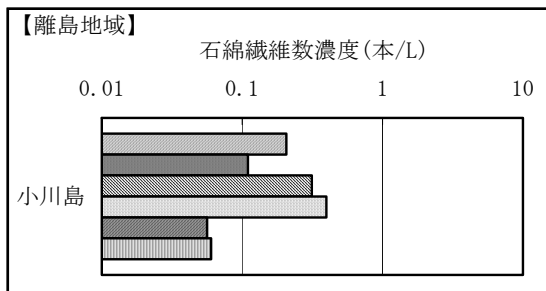
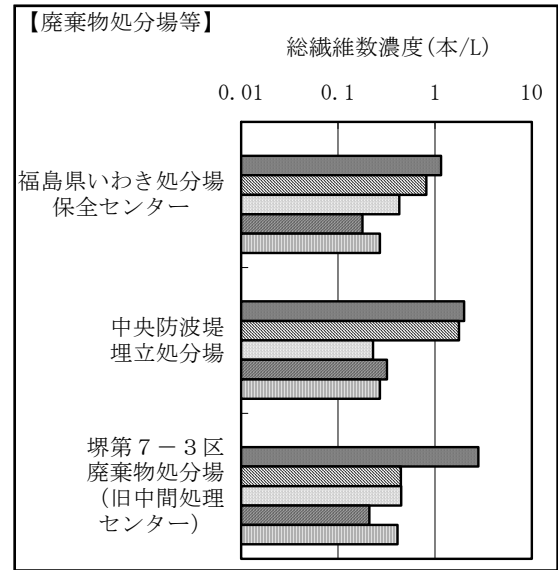
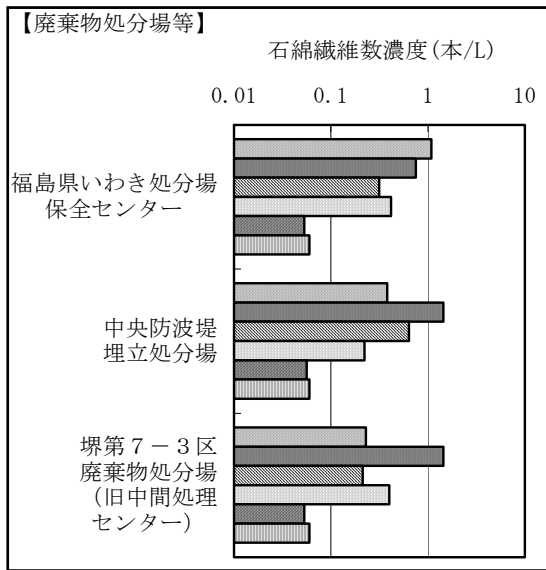
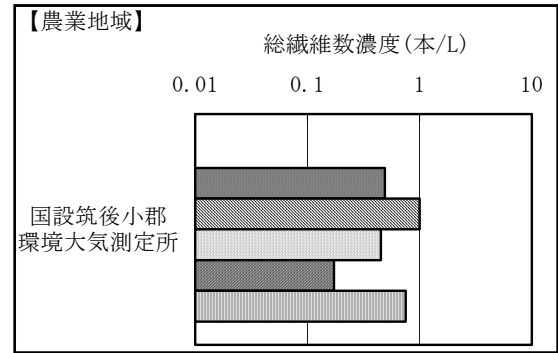
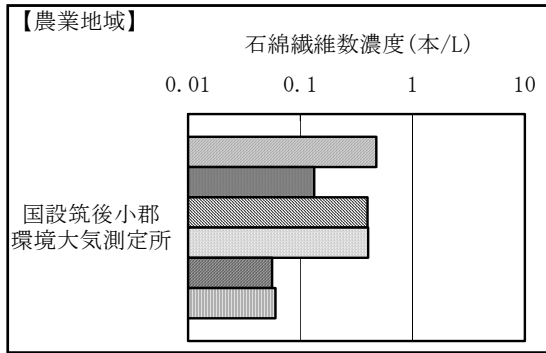
図Ⅱ-4 (2) 過去と同一調査地域内における平成21年度調査結果の比較



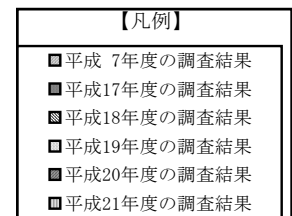
ND(0.06本/L未満)の地点についても、0.06本/Lとして表示している。



図Ⅱ-4 (3) 過去と同一調査地域内における平成21年度調査結果の比較



ND(0.06本/L未満)の地点についても、0.06本/Lとして表示している。



図Ⅱ-4 (4) 過去と同一調査地域内における平成21年度調査結果の比較

## 第Ⅲ章 測定法に関する調査研究

### 1. 分散染色法及び電子顕微鏡法を用いたアスベストの計数結果の比較

本調査では一部の調査地域について、測定法に関する調査研究の目的で、光学顕微鏡法による測定その他、分散染色法及び分析走査電子顕微鏡法による測定を併せて行った。

分散染色法及び分析走査電子顕微鏡法で測定した試料は、バックグラウンド地域として選定した国設笹岳局、国設隠岐局、国設対馬酸性雨測定所、国設辺戸岬酸性雨測定所の4地域、光学顕微鏡法において比較的総繊維数濃度が高かった地域（解体现場等3地域）である。

光学顕微鏡法、分散染色法及び分析走査電子顕微鏡法による計数結果を表Ⅲ－1に示す。

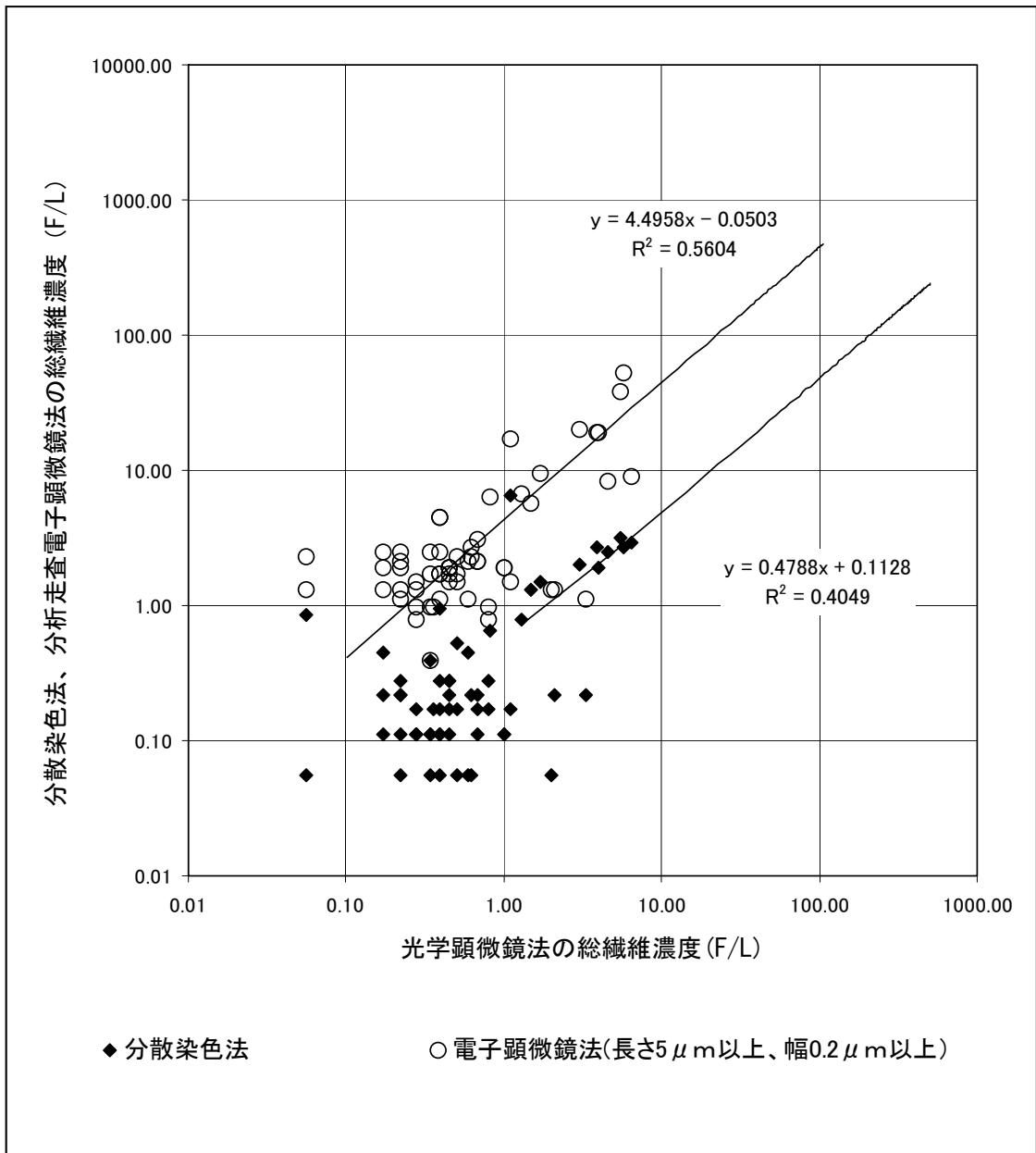
光学顕微鏡法と分散染色法及び分析走査電子顕微鏡法による総繊維数濃度の相関を図Ⅲ－1に示す。

表Ⅲ-1(1) 分散染色法、分析走査電子顕微鏡法による計数結果

地域No.	都道府県	地域名・事務所等	地域分類	測定時期	光学顕微鏡法		分散染色法					電子顕微鏡法(長さ5 $\mu$ m以上、幅0.2 $\mu$ m以上)						電子顕微鏡法(長さ1 $\mu$ m以上、幅0.01 $\mu$ m以上)					
					繊維数濃度(f/L)		繊維数濃度(f/L)					繊維数濃度(f/L)						繊維数濃度(f/L)					
					石棉	総繊維数	クリソタイル	アモサイト	クロシドライト	総繊維数	クリソタイル	アモサイト	クロシドライト	その他石棉繊維	その他繊維数	総繊維数	クリソタイル	アモサイト	クロシドライト	その他石棉繊維	その他繊維数	総繊維数	
7	宮城県	国設麓岳局	内陸山間地域	前期	ND	0.22	ND	ND	ND	0.28	ND	ND	ND	ND	1.1	1.1	ND	ND	ND	ND	3.5	3.5	
					ND	0.28	ND	ND	ND	0.17	ND	ND	ND	ND	1.3	1.3	ND	ND	ND	ND	2.1	2.1	
					ND	0.34	ND	ND	ND	0.39	ND	ND	ND	ND	1.7	1.7	ND	ND	ND	ND	3.3	3.3	
					0.11	0.45	ND	ND	ND	0.28	ND	ND	ND	ND	1.9	1.9	ND	ND	ND	ND	3.7	3.7	
					ND	0.36	ND	ND	ND	0.17	ND	ND	ND	ND	0.98	0.98	ND	ND	ND	ND	3.1	3.1	
				ND	0.59	ND	ND	ND	0.45	ND	ND	ND	ND	1.1	1.1	ND	ND	ND	ND	2.1	2.1		
				後期	ND	0.62	ND	ND	ND	0.22	ND	ND	ND	ND	2.7	2.7	ND	ND	ND	ND	6.9	6.9	
					ND	0.22	ND	ND	ND	0.22	ND	ND	ND	ND	2.1	2.1	ND	ND	ND	ND	3.7	3.7	
					ND	0.22	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	2.5	2.5	ND	ND	ND	ND	4.9	4.9	
					ND	0.45	ND	ND	ND	0.28	ND	ND	ND	ND	1.9	1.9	ND	ND	ND	ND	3.7	3.7	
ND	0.17	ND	ND		ND	0.11	ND	ND	ND	ND	2.5	2.5	ND	ND	ND	ND	4.9	4.9					
ND	0.17	ND	ND	ND	0.22	ND	ND	ND	ND	1.9	1.9	ND	ND	ND	ND	4.7	4.7						
23	島根県	国設隠岐局	離島地域	前期	0.28	0.51	ND	ND	ND	0.056	ND	ND	ND	ND	1.5	1.5	ND	ND	ND	ND	2.9	2.9	
					0.22	0.79	ND	ND	ND	0.28	ND	ND	ND	ND	0.79	0.79	ND	ND	ND	ND	2.7	2.7	
					0.22	1.0	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	1.9	1.9	ND	ND	ND	ND	2.3	2.3	
					0.056	0.34	ND	ND	ND	0.056	ND	ND	ND	ND	2.5	2.5	ND	ND	ND	ND	3.7	3.7	
					ND	0.28	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	0.98	0.98	ND	ND	ND	ND	2.3	2.3	
				ND	0.68	ND	ND	ND	0.17	ND	ND	ND	ND	2.1	2.1	ND	ND	ND	ND	4.1	4.1		
				後期	ND	0.17	ND	ND	ND	0.45	ND	ND	ND	ND	1.3	1.3	ND	ND	ND	ND	3.9	3.9	
					ND	0.28	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	0.79	0.79	ND	ND	ND	ND	5.1	5.1	
					ND	0.34	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	0.39	0.39	ND	ND	ND	ND	3.3	3.3	
					ND	0.056	ND	ND	ND	0.85	ND	ND	ND	ND	1.3	1.3	ND	ND	ND	ND	4.5	4.5	
0.056	0.68	ND	ND		ND	0.22	ND	ND	ND	ND	3.1	3.1	ND	ND	ND	ND	7.1	7.1					
ND	0.39	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	4.5	4.5	ND	ND	ND	ND	10	10						
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	離島地域	前期	0.11	0.68	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	2.1	2.1	ND	ND	ND	ND	3.5	3.5	
					0.056	0.59	ND	ND	ND	0.056	ND	ND	ND	ND	2.1	2.1	ND	ND	ND	ND	4.1	4.1	
					0.28	0.79	ND	ND	ND	0.17	ND	ND	ND	ND	0.98	0.98	ND	ND	ND	ND	2.9	2.9	
					0.39	2.1	ND	ND	ND	0.22	ND	ND	ND	ND	1.3	1.3	ND	ND	ND	ND	3.3	3.3	
					0.056	0.45	ND	ND	ND	0.17	ND	ND	ND	ND	1.9	1.9	ND	ND	ND	ND	2.9	2.9	
				0.22	1.1	ND	ND	ND	0.17	ND	ND	ND	ND	1.5	1.5	ND	ND	ND	ND	3.9	3.9		
				後期	ND	1.1	ND	ND	ND	6.6	ND	ND	ND	ND	17	17	ND	ND	ND	ND	22	22	
					ND	0.056	ND	ND	ND	0.056	ND	ND	ND	ND	2.3	2.3	ND	ND	ND	ND	4.3	4.3	
					ND	0.22	ND	ND	ND	0.22	ND	ND	ND	ND	1.9	1.9	ND	ND	ND	ND	4.9	4.9	
					ND	0.51	ND	ND	ND	0.53	ND	ND	ND	ND	1.7	1.7	ND	ND	ND	ND	4.7	4.7	
0.056	0.22	ND	ND		ND	0.056	ND	ND	ND	ND	1.3	1.3	ND	ND	ND	ND	3.1	3.1					
ND	0.39	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.7	1.7	ND	ND	ND	ND	4.7	4.7						

表Ⅲ-1(2) 分散染色法、分析走査電子顕微鏡法による結果

地域No.	都道府県	地域名・事務所等	地域分類	測定時期	光学顕微鏡法		分散染色法				電子顕微鏡法(長さ5μm以上、幅0.2μm以上)					電子顕微鏡法(長さ1μm以上、幅0.01μm以上)						
					繊維数濃度(f/L)		繊維数濃度(f/L)				繊維数濃度(f/L)					繊維数濃度(f/L)						
					石綿(絞り半開)	総繊維数	クリソタイル	アモサイト	クロシドライト	総繊維数	クリソタイル	アモサイト	クロシドライト	その他石綿繊維	その他繊維数	総繊維数	クリソタイル	アモサイト	クロシドライト	その他石綿繊維	その他繊維数	総繊維数
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	離島地域	前期	0.11	2.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3	1.3	ND	ND	ND	ND	3.1	3.1
					0.056	0.39	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	1.1	1.1	ND	ND	ND	ND	1.1	1.1
					ND	0.28	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	1.5	1.5	ND	ND	ND	ND	2.7	2.7
					0.45	3.3	ND	ND	ND	0.22	ND	ND	ND	ND	1.1	1.1	ND	ND	ND	ND	1.9	1.9
					0.28	1.0	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	1.9	1.9	ND	ND	ND	ND	3.7	3.7
				0.11	0.62	ND	ND	ND	0.056	ND	ND	ND	ND	2.3	2.3	ND	ND	ND	ND	5.1	5.1	
				ND	0.45	ND	ND	ND	0.22	ND	ND	ND	ND	1.5	1.5	ND	ND	ND	ND	3.5	3.5	
				ND	0.45	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	1.7	1.7	ND	ND	ND	ND	3.1	3.1	
				ND	0.51	ND	ND	ND	0.17	ND	ND	ND	ND	2.3	2.3	ND	ND	ND	ND	5.3	5.3	
				ND	0.34	ND	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	0.98	0.98	ND	ND	ND	ND	3.1	3.1	
				ND	0.39	ND	ND	ND	0.17	ND	ND	ND	ND	2.5	2.5	ND	ND	ND	ND	6.5	6.5	
ND	0.39	ND	ND	ND	0.28	ND	ND	ND	ND	1.7	1.7	ND	ND	ND	ND	5.5	5.5					
44	解体現場	解体現場	神奈川県	-	ND	0.39	ND	ND	ND	0.96	ND	ND	ND	4.5	4.5	ND	ND	ND	ND	12	12	
					0.11	1.5	ND	ND	ND	1.3	ND	1.9	ND	ND	3.7	5.7	ND	1.9	ND	ND	11	13
					0.06	1.7	ND	ND	ND	1.5	ND	0.79	ND	ND	8.7	9.4	ND	1.1	ND	ND	14	16
					ND	0.82	ND	ND	ND	0.65	ND	ND	ND	ND	6.3	6.3	ND	ND	ND	ND	14	14
					ND	6.5	ND	ND	ND	2.9	ND	4.7	ND	ND	4.3	9.1	ND	5.5	ND	ND	11	16
					0.06	1.3	ND	ND	ND	0.79	ND	0.39	ND	ND	6.3	6.7	ND	0.79	ND	ND	13	14
46	解体現場	解体現場	静岡県	-	ND	5.5	ND	ND	ND	3.2	0.39	ND	ND	ND	38	38	0.39	ND	ND	ND	57	58
					0.06	4.6	ND	ND	ND	2.5	0.59	ND	ND	ND	7.7	8.3	0.59	ND	ND	ND	17	17
					0.06	3.0	ND	0.11	ND	2.0	0.39	ND	ND	ND	20	20	0.39	ND	ND	ND	34	35
					0.11	5.7	0.22	ND	ND	2.7	2.3	ND	ND	ND	50	53	2.7	ND	ND	ND	74	77
					0.06	3.9	ND	0.06	ND	2.7	0.39	ND	ND	ND	19	19	0.39	ND	ND	ND	27	28
					ND	4.0	ND	ND	ND	1.9	0.79	ND	ND	ND	18	19	0.79	ND	ND	ND	27	28
49	解体現場	解体現場	愛知県	-	ND	0.51	ND	ND	ND	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					ND	8.1	ND	ND	ND	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					ND	1.6	ND	ND	ND	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					ND	0.28	0.06	ND	ND	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					定量不能	定量不能	2.3	ND	ND	240	1200	180	ND	ND	270	1700	2700	370	ND	ND	610	3700
					定量不能	定量不能	16	ND	ND	200	1500	69	ND	ND	410	2000	2800	150	ND	ND	580	3500



図Ⅲ-1 光学顕微鏡法と分散染色法・分析走査電子顕微鏡法の総繊維数濃度の相関

分散染色法及び分析走査電子顕微鏡法の計数結果から確認された測定結果の概要は、表Ⅲ-2に示すとおりである。

表Ⅲ-2 分散染色法の計数結果及び分析走査電子顕微鏡法の測定結果の概要

地域番号	地域分類	都道府県・市又は郡 地域名・事業所等	確認事項	概要
44	解体現場	神奈川県横浜市	光学顕微鏡法において、やや高い総繊維濃度が検出された。	分析走査電子顕微鏡法により敷地境界の一部と排出口及び前室においてアモサイトが確認されたが、分散染色法では確認されなかった。
46	解体現場	静岡県静岡市		分析走査電子顕微鏡法により、敷地境界、排出口及び前室においてクリソタイルが確認された。分散染色法でも、クリソタイル及びアモサイトが低濃度であるが確認された箇所があった。
49	解体現場	愛知県名古屋市		光学顕微鏡法で排出口及び前室の総繊維濃度が高いことが疑われ、分析走査電子顕微鏡法によりその2箇所を分析した結果、クリソタイル及びアモサイトが確認された。分散染色法では分析走査電子顕微鏡法よりは少ないが、クリソタイルが確認された。
7	内陸山間地域	国設篁岳局	バックグラウンド地域における繊維種の同定を行うため。	光学顕微鏡法、分散染色法、分析走査電子顕微鏡法ともアスベスト繊維は確認されず、総繊維濃度も比較的低かった。
23	離島地域	国説讃岐局		
32	離島地域	国設対馬酸性雨測定所		
33	離島地域	国設辺戸岬酸性雨測定所		

以上の結果から、下記の点が考察される。

- ① クリソタイル以外のアスベスト繊維を確認する方法として、分散染色法と分析走査電子顕微鏡法を実施したが、分散染色法ではやや低く計数される傾向が見られた。確認方法として、分析走査電子顕微鏡法が望ましいと考えられる。

## 2. 位相差／偏光顕微鏡法、蛍光顕微鏡法、可搬型等の分析走査電子顕微鏡法及び繊維状粒子自動測定器による測定によるアスベストの計数結果の比較

測定法に関する調査研究の目的で、光学顕微鏡法による測定その他、アスベストモニタリングマニュアルの検討・改訂に資するため、位相差／偏光顕微鏡法、蛍光顕微鏡法、可搬型の電子顕微鏡法及び繊維状粒子自動測定器による測定を併せて行った。

各測定方法で測定した試料は、解体現場の前室及び排出口であり、その計数結果を表Ⅲ－3に示すが、検討の対象とした4つの測定方法と位相差顕微鏡法を比較すると、相関性が低いという結果になった。しかし、総繊維数及び石綿濃度が極めて高いことが疑われたNo49の解体現場の結果を比較すると、全ての測定方法において高い濃度が検出された。

なお、蛍光顕微鏡法においては、平成20年度アスベスト大気濃度調査において捕集した試料も分析を行い、計数結果を比較した。その結果を表Ⅲ－4に示す。

表Ⅲ-3 平成21年度アスベスト大気濃度調査における計数結果比較表

地域番号	地域分類	都道府県名	調査期間	地点番号	位相差顕微鏡法		ファイバーモニター (f/L)	走査電子顕微鏡		*位相差/偏光顕微鏡		位相差/偏光顕微鏡		備考	蛍光顕微鏡			可搬型電子顕微鏡				
					繊維数濃度(f/L)			繊維数濃度(f/L)		繊維数濃度(f/L)		繊維数濃度(f/L)			繊維数濃度 (f/L)	繊維種判別 検出繊維濃度(f/L)		繊維数濃度(f/L)				
					石綿	総繊維		石綿	総繊維	石綿	総繊維	石綿	総繊維			自動(補正)	角閃石	クリソタイル	石綿	総繊維		
41	解体現場	千葉県	平成21年11月26日	⑤ 集じん出口	ND	0.056	4.7					<0.45	0.9		1.77	1.77	0.00	<1.0	1.0			
				⑥ 前室	ND	0.65	28							<0.45	<0.45		0.00	0.00	0.00	<1.0	<1.0	
42	解体現場	大阪府	平成21年11月18日	⑤ 集じん出口	ND	0.22	11					<0.45	0.45		0.00	0.00	0.00					
				⑥ 前室	ND	0.65	15							<0.45	0.45		1.77	0.00	1.77			
43	解体現場	京都府	平成21年11月30日	⑤ 集じん出口	ND	0.56	10					<0.45	0.45		7.06	1.77	5.33					
				⑥ 前室	ND	0.34	8.8							<0.45	<0.45	捕集された粒子数が非常に少ない	5.30	3.55	1.77			
44	解体現場	神奈川県	平成21年12月10日	⑤ 集じん出口	ND	6.5	31	アモサイト 4.7	9.1			11	14		5.30	3.55	1.77	<1.0	4.0			
				⑥ 前室	0.056	1.3	69	アモサイト 0.39	6.7					7.2	7.2	石綿は全てアモサイトと同定	3.53	1.77	1.77	アモサイト1.0	8.0	
45	解体現場	東京都	平成22年1月13日	⑤ 集じん出口	ND	0.39	8.6					<0.45	<0.45		1.4	1.4		5.30	1.77	3.55	アモサイト1.0	2.0
				⑥ 前室	ND	0.39	10							<0.45	<0.45		<0.45	<0.45		1.77	1.77	0.00
46	解体現場	静岡県	平成21年12月18日	⑤ 集じん出口	0.056	3.9	250	クリソタイル 0.39	19			<0.45	0.91		3.53	1.77	1.77					
				⑥ 前室	ND	4.0	240	クリソタイル 0.79	19					<0.45	1.8	捕集された粒子数多い。不整形粒子の他に植物由来と思われる粒子がある。	5.30	0.00	3.55			
47	解体現場	富山県	平成22年1月8日	⑤ 集じん出口	ND	0.56	49					0.45	1.8		10.60	7.11	3.55					
				⑥ 前室	ND	2.8	5.8							<0.45	1.8		17.66	0.00	17.77			
48	解体現場	宮城県	平成21年12月30日	⑤ 集じん出口	ND	0.39	14					<0.45	<0.45		8.83	5.33	3.55					
				⑥ 前室	ND	0.76	23							<0.45	0.45	不整形粒子多数	7.06	0.00	7.11			
49	解体現場	愛知県	平成22年1月26日	⑤ 集じん出口	定量不能	定量不能	3300	クリソ1200 アモ180	1700	クリソ87 アモ52	490	<0.45	<0.45		3.53	0.00	3.55					
				⑥ 前室	定量不能	定量不能	3400	クリソ1500 アモ69	2000	クリソ72 アモ未分析	500			<0.45	<0.45	不整形粒子散在	14.13	5.33	8.88			
50	解体現場	岐阜県	平成22年1月14日	⑤ 集じん出口	ND	0.056	2.1					289	641	クリソ147,アモ142	857.81	203.17	660.32	クリソ16,アモ16	160			
				⑥ 前室	ND	0.056	1.8							<0.45	<0.45	黒色の粒子多数	0.00	0.00	0.00			

位相差顕微鏡、走査電子顕微鏡(長さ5μm以上、幅0.2μm以上)、ファイバーモニター及び\*位相差/偏光顕微鏡は240分採取であり、位相差/偏光顕微鏡、蛍光顕微鏡及び可搬型電子顕微鏡は30分採取のフィルターである。

表Ⅲ-4(1) 電子顕微鏡法と蛍光顕微鏡法の計数結果比較表 (平成20年度採取)

区域/ 地点 No.	都道府県名	地域名・事務所等	大気 捕集量 (L)	電子顕微鏡法										蛍光顕微鏡法				
				計数した繊維数(計測視野全ての合計=Z)					大気中の繊維濃度(f/L)(計算値)					繊維種判別		自動(補正)		自動
				クリソタイル(a)	アモサイト(b)	クロブライイト(c)	石棉繊維数 (a+b+c)	総繊維数	クリソタイル(a)	アモサイト(b)	クロブライイト(c)	石棉繊維濃度 (a+b+c)	総繊維濃度	検出繊維数(本)		総繊維 濃度 (f/L)	総繊維 濃度 (f/L)	
														角閃石	クリソタイル			
7	宮城県	国設笹岳局	2400	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	1.1	0	1	0.22	0.00	
7	宮城県	国設笹岳局	2400	0	0	0	0	4	ND	ND	ND	ND	0.79	3	6	1.99	3.53	
7	宮城県	国設笹岳局	2400	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	1.3	2	1	0.66	0.88	
7	宮城県	国設笹岳局	2400	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	1.1	4	11	3.31	2.21	
7	宮城県	国設笹岳局	2400	0	0	0	0	10	ND	ND	ND	ND	1.9	1	2	0.66	0.22	
7	宮城県	国設笹岳局	2400	0	0	0	0	4	ND	ND	ND	ND	0.79	0	3	0.66	0.88	
23	島根県	国設隠岐局	2400	0	0	0	0	5	ND	ND	ND	ND	0.98	1	0	0.22	0.44	
23	島根県	国設隠岐局	2400	0	0	0	0	8	ND	ND	ND	ND	1.5	1	0	0.22	0.44	
23	島根県	国設隠岐局	2400	0	0	0	0	2	ND	ND	ND	ND	0.39	2	0	0.44	0.44	
23	島根県	国設隠岐局	2400	0	0	0	0	8	ND	ND	ND	ND	1.5	0	2	0.44	0.44	
23	島根県	国設隠岐局	2400	0	0	0	0	11	ND	ND	ND	ND	2.1	4	0	0.88	0.44	
23	島根県	国設隠岐局	2400	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	1.3	3	7	2.21	1.99	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	4	ND	ND	ND	ND	1.5	1	0	0.44	0.44	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	5	ND	ND	ND	ND	1.9	1	1	0.88	0.88	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	10	ND	ND	ND	ND	3.9	6	1	3.09	2.65	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	2.7	3	1	1.77	0.44	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	5	ND	ND	ND	ND	1.9	1	1	0.88	0.44	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	2.7	1	0	0.44	0.44	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	2.7	0	0	0.00	0.00	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	11	ND	ND	ND	ND	4.3	2	0	0.88	0.88	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	4	ND	ND	ND	ND	1.5	0	3	1.32	0.88	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	10	ND	ND	ND	ND	3.9	1	0	0.44	0.44	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	2.7	0	0	0.00	0.44	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	2.3	0	1	0.44	0.88	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	2400	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	1.1	2	0	0.44	0.44	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	2400	0	0	0	0	11	ND	ND	ND	ND	2.1	3	1	0.88	2.87	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	2400	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	1.1	2	0	0.44	1.32	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	2400	0	0	0	0	11	ND	ND	ND	ND	2.1	2	1	0.66	2.43	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	2400	0	0	0	0	4	ND	ND	ND	ND	0.79	5	1	1.32	1.77	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	2400	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	1.3	3	0	0.66	0.44	
7	宮城県	国設笹岳局	2400	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	1.1	0	3	0.66	2.21	
7	宮城県	国設笹岳局	2400	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	1.3	0	3	0.66	0.44	
7	宮城県	国設笹岳局	2400	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	1.1	1	0	0.22	0.00	
7	宮城県	国設笹岳局	2400	0	0	0	0	5	ND	ND	ND	ND	0.98	1	0	0.22	0.44	
7	宮城県	国設笹岳局	2400	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	1.1	0	0	0.00	0.00	
7	宮城県	国設笹岳局	2400	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	1.1	1	0	0.22	0.22	

表Ⅲ-4(2) 電子顕微鏡法と蛍光顕微鏡法の計数結果比較表 (平成20年度採取)

区域/ 地点 No.	都道府県名	地域名・事務所等	大気 捕集量 (L)	電子顕微鏡法										蛍光顕微鏡法				
				計数した繊維数(計測視野全ての合計=Z)					大気中の繊維濃度(f/L)(計算値)					繊維種判別		自動(補正)		自動
				クリソタイル(a)	アモサイト(b)	クロソライト(c)	石綿繊維数 (a+b+c)	総繊維数	クリソタイル(a)	アモサイト(b)	クロソライト(c)	石綿繊維濃度 (a+b+c)	総繊維濃度	検出繊維数(本)		総繊維濃度 (f/L)	総繊維濃度 (f/L)	
				角閃石		クリソタイル												
23	島根県	国設隠岐局	2400	0	0	0	0	15	ND	ND	ND	ND	2.9	1	0	0.22	0.88	
23	島根県	国設隠岐局	2400	0	0	0	0	10	ND	ND	ND	ND	1.9	3	2	1.10	1.55	
23	島根県	国設隠岐局	2400	0	0	0	0	9	ND	ND	ND	ND	1.7	0	1	0.22	0.00	
23	島根県	国設隠岐局	2400	0	0	0	0	12	ND	ND	ND	ND	2.3	3	2	1.10	0.44	
23	島根県	国設隠岐局	2400	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	1.1	0	0	0.00	1.32	
23	島根県	国設隠岐局	2400	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	1.3	1	3	0.88	1.99	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	2400	0	0	0	0	17	ND	ND	ND	ND	3.3	7	1	1.77	5.74	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	2400	0	0	0	0	5	ND	ND	ND	ND	0.98	2	0	0.44	1.10	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	2400	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	1.3	0	0	0.00	0.22	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	2400	0	0	0	0	12	ND	ND	ND	ND	2.3	3	2	1.10	2.21	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	2400	0	0	0	0	5	ND	ND	ND	ND	0.98	1	1	0.44	0.66	
32	長崎県	国設対馬酸性雨測定所	2400	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	1.3	4	5	1.99	1.32	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	2.7	6	3	3.97	6.62	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	2.3	4	3	3.09	2.65	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	2.7	0	4	1.77	1.77	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	2.3	2	0	0.88	0.88	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	8	ND	ND	ND	ND	3.1	0	0	0.00	0.44	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	5	ND	ND	ND	ND	1.9	4	0	1.77	1.32	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	2.3	10	0	4.42	5.74	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	6	ND	ND	ND	ND	2.3	2	2	1.77	1.32	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	5	ND	ND	ND	ND	1.9	0	1	0.44	1.32	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	5	ND	ND	ND	ND	1.9	1	3	1.77	1.77	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	8	ND	ND	ND	ND	3.1	0	3	1.32	0.88	
33	沖縄県	国設辺戸岬酸性雨測定所	1200	0	0	0	0	8	ND	ND	ND	ND	3.1	0	0	0.00	0.00	
42	大分県	解体現場(イ)	1200	1	0	0	1	39	0.39	ND	ND	0.39	15	4	13	7.51	15.45	
42	大分県	解体現場(イ)	1200	2	0	0	2	61	0.79	ND	ND	0.79	24	5	1	2.65	14.13	
42	大分県	解体現場(イ)	2400	0	0	0	0	14	ND	ND	ND	ND	2.7	2	3	1.10	1.10	
42	大分県	解体現場(イ)	2400	0	0	0	0	7	ND	ND	ND	ND	1.3	2	2	0.88	1.10	
42	大分県	解体現場(イ)	2400	0	0	0	0	13	ND	ND	ND	ND	2.5	1	5	1.32	0.88	
42	大分県	解体現場(イ)	2400	0	0	0	0	13	ND	ND	ND	ND	2.5	2	7	1.99	1.77	
42	大分県	解体現場(イ)	2400	1	0	0	1	30	0.19	ND	ND	0.19	5.9	7	2	1.99	8.17	
47	山梨県	解体現場(キ)	2400	0	1	0	1	21	ND	0.19	ND	0.19	4.1	7	6	2.87	8.83	
47	山梨県	解体現場(キ)	2400	0	0	0	0	8	ND	ND	ND	ND	1.5	4	2	1.32	1.55	
47	山梨県	解体現場(キ)	2400	0	2	0	2	12	ND	0.39	ND	0.39	2.3	0	1	0.22	0.22	
47	山梨県	解体現場(キ)	2400	0	0	0	0	18	ND	ND	ND	ND	3.5	10	4	3.09	3.09	
47	山梨県	解体現場(キ)	2400	0	0	0	0	9	ND	ND	ND	ND	1.7	4	3	1.55	2.65	
47	山梨県	解体現場(キ)	1200	0	99	0	99	124	ND	39	ND	39	49	23	10	14.57	22.96	
47	山梨県	解体現場(キ)	1200	0	15	0	15	28	ND	5.9	ND	5.9	11	2	8	4.42	6.18	
47	山梨県	解体現場(キ)	2400	0	3	0	3	11	ND	0.59	ND	0.59	2.1	4	7	2.43	3.09	
49	千葉県	解体現場(ケ)	2400	0	0	0	0	12	ND	ND	ND	ND	2.3	4	1	1.10	3.09	
49	千葉県	解体現場(ケ)	2400	0	0	0	0	8	ND	ND	ND	ND	1.5	1	0	0.22	1.55	
49	千葉県	解体現場(ケ)	2400	0	0	0	0	8	ND	ND	ND	ND	1.5	3	1	0.88	1.10	
49	千葉県	解体現場(ケ)	2400	0	0	0	0	10	ND	ND	ND	ND	1.9	1	0	0.22	0.88	
49	千葉県	解体現場(ケ)	2400	0	1	0	1	12	ND	0.19	ND	0.19	2.3	7	0	1.55	2.21	
49	千葉県	解体現場(ケ)	2400	0	104	0	104	114	ND	20	ND	20	22	67	0	14.79	15.01	

## 第Ⅳ章 アスベストモニタリングマニュアル改正案の作成

### 1. 平成20年度までの検討状況

アスベストモニタリングマニュアルは、昭和60年3月に作成し、平成5年12月に改訂し（第2版）、更に平成18年度アスベスト大気濃度調査検討会の指導・助言を受けて、平成19年5月に「アスベストモニタリングマニュアル（第3版）」を発表した。

第3版では、測定法として第2版までと同様に、位相差顕微鏡と生物顕微鏡による同一視野の計数結果の差し引きでアスベスト濃度を測定する「光学顕微鏡法」を採用している。しかし、光学顕微鏡法がクリソタイルを確認する手法であり、近年アモサイト、クロシドライトといったクリソタイル以外のアスベスト繊維が確認される事例が出てきたこと、及び石膏繊維などクリソタイルと近い屈折率を持つ繊維が捕集された場合、正確な計数結果が得られない可能性があることから、光学顕微鏡法の結果の確認が必要な場合の参考法として、「A-SEM法」、「A-TEM法」及び「分散染色法」を追加した。

平成19年度アスベスト大気濃度調査に関する検討会において、アスベストモニタリングマニュアルの更なる改訂について検討された。平成19年度検討会での主な検討内容は以下の通りである。

- ①分散染色法に比べA-SEM法及びA-TEM法の方が確実にアスベスト繊維を計数することができるので、A-SEM法及びA-TEM法を参考法から本編に格上げする。
- ②A-SEM法のうち、ポリカーボネートフィルター法で測定を実施する場合は、検出下限等、測定精度の向上のために捕集時間を粉じん量に合わせて適宜増やしてもよいこととする。
- ③発生源周辺地域（Ⅰ）～（Ⅲ）及びバックグラウンド地域においては、3回捕集を一連の測定としているため、3回の測定結果を幾何平均したものを、当該地域の繊維数濃度とすることとする。また、計算方法についても明記する。
- ④繊維の計数の際に、第3版ではランダムに視野を動かすこととしていたが、ステージの移動をフィルターの切断ラインに合わせて直線的に行うように図解を含めて明記する。
- ⑤光学顕微鏡法による測定について、位相差顕微鏡から生物顕微鏡に切り換える際に、光量の調節をしないと眩しすぎて繊維が見えない状態になる恐れがあることから、明るさの調整を行うことを明記する。
- ⑥A-SEM法で計数する際の倍率について、測定の目的・対象に応じて適宜設定することとする。
- ⑦参考資料として、アスベスト繊維及び類似繊維のSEM像とEDXスペクトルを掲載しているが、これにアクチノライトを追加する。また、それぞれの繊維の出所等の情報を追加する。

翌年、平成20年度アスベスト大気濃度調査に関する検討会においても、アスベストモニタリングマニュアルの改訂について検討された。当初は、平成19年度検討会において検討した改訂原案を修正・充実させて、平成20年度中に第4版として公表する方針で検討を行ってきたが、現行の光学顕微鏡法、特に生物顕微鏡法の問題点などの議論から、大幅な変更が必要であるとの方向性が示された。そのため、改訂版の公表は見送り、平成21年度での改訂版公表に向けて再度、改訂方針について検討が行われた。平成20年度検討会での主な検討内容は以下の通りである。

- ①光学顕微鏡法（透明化した試料を位相差顕微鏡と生物顕微鏡の計数差によりクリソタイルを検出）による石綿濃度の測定方法から、位相差顕微鏡で総繊維濃度を測定する方法に変更する。その場合、総繊維濃度からアスベスト以外の繊維をできるだけ除外できる方法として低温灰化法やアスベスト様繊維写真データベースの作成についての検討。
- ②「総繊維濃度が一定以上の高い値を示した場合に電子顕微鏡法（A-SEM法及びA-

TEM法)でアスベスト濃度を同定する」と規定するための目安を検討する。  
③偏光顕微鏡法や蛍光顕微鏡法などの新たな分析方法のマニュアル化についての検討。  
④現マニュアルにおける測定方法をベースとして多少改訂したものを一般大気環境用とし、それとは別に、解体現場周辺で迅速に測定するための測定方法のマニュアル化についての検討。  
以上のようなことが、平成19年度、平成20年度に検討されてきた。

## 2. 平成21年度の検討状況

平成20年度調査の報告等をもとに、アスベストモニタリングマニュアル改正に向けての改訂方針を検討した。その方針に基づきマニュアル改正に向けての検討会を4回開催した。

### (1) 第1回検討会

- ①アスベストモニタリングマニュアルの改訂方針について
  - ・測定方法は一般環境と解体現場等で分け、位相差顕微鏡の計数値から生物顕微鏡の計数値をマイナスしてクリソタイル繊維数を出す方法を見直す。
- ②一般環境について
  - ・位相差顕微鏡法で計数し、その本数が一定以上だった場合は、電子顕微鏡法(A-SEM法、A-TEM法)で確認する。あるいは、直接、電子顕微鏡法で計数する。
  - ・上記の場合、電子顕微鏡法に移行する本数を何本にするか。
- ③解体現場等について
  - ・一般環境についての測定方法に加え、分散染色法、偏光顕微鏡法、蛍光顕微鏡法等での分析方法を検討する。
  - ・解体現場の前室及び排気口付近で、繊維状粒子自動測定器(リアルタイムモニター)による測定を試験的に行い、データを収集する。

### (2) 第2回検討会

- ①アスベストモニタリングマニュアルの改訂方針について
  - ・測定方法はIを一般環境、IIを解体現場等で分ける二本立てとする。
- ②位相差顕微鏡法について
  - ・位相差顕微鏡法はアスベスト繊維の計数ではないが、短時間で計数でき、作業環境測定等のリスクアセスメントが位相差顕微鏡法で行われてきているので外せない。
- ③電子顕微鏡法
  - ・電子顕微鏡法(A-SEM法、A-TEM法)を参考法から本編に格上げする。
- ④解体現場等について
  - ・解体現場等で行われる工事については、迅速で納得のいくデータを提示した上で、問題があれば工事をストップさせる可能性があるため、それに耐えられるようなデータを提示できる測定方法として検討する。
  - ・分散染色法は細い繊維が見えないということと低温灰化が必要で、迅速にはできないので除外するか。
  - ・迅速な測定については、10L/分で解体開始直後の30分間について採取する事とする。
- ⑤低温灰化について
  - ・低温灰化を入れるかどうか。低温灰化を行えば他のマトリックスの粉じんが少なくなり計数しやすくなる。
- ⑥採取量、採取時間について
  - ・現行の10L、4時間の採取についてどうするか。電子顕微鏡法については採取量を増やしても良いのではないかと。
- ⑦位相差顕微鏡法から電子顕微鏡法に移行する本数について

・過去のデータ等を検討し、1本/Lを超えたら位相差顕微鏡法から電子顕微鏡法に移行する。

⑧蛍光顕微鏡法について

・平成20年度のフィルターを蛍光顕微鏡法で分析しデータを比較する。

(3) 第3回検討会

①アスベストモニタリングマニュアルの改訂方針について

・測定方法はⅠを一般環境、Ⅱを解体現場等、Ⅲを解体現場等において迅速に測定する方法の三本立てにする。

②繊維の判定基準について

・粒子が付着している繊維については、粒子を無視して計数する等のWHOの繊維の判定基準を取り入れる。

③試料標本の作製方法について

・フタル酸ジメチル/シュウ酸ジエチルを用いる方法を削除し、DMF一ユーパラル法を追加してはどうか。(DMFは有害物であり、使用について問題ないか。)

④透過電子顕微鏡法(A-TEM)について

・分析透過電子顕微鏡法(A-TEM)の標本の作製方法として、メンブランフィルター上に捕集されたままの状態TEM標本に変換する方法を追加する。

⑤位相差/偏光顕微鏡法について

・解体現場の前室及び排気口付近で採取したフィルターについて、位相差/偏光顕微鏡法で分析を行い数値の比較を行った。

⑥蛍光顕微鏡法について

・平成20年度のフィルターを蛍光顕微鏡法で分析を行い数値の比較を行った。解体現場の前室及び排気口付近で採取したフィルターについても、蛍光顕微鏡法で分析を行い数値の比較を行う。角閃石系の種類分けはできないが、クリソタイルについては感度がいいのではないか。

⑦可搬型電子顕微鏡法について

・第3回検討会でデモンストレーションを行ったが、解体現場の前室及び排気口付近で採取したフィルターについても、可搬型電子顕微鏡法で分析を行い数値の比較を行う。

⑧繊維状粒子自動測定器(リアルタイムモニター)について

・解体現場の前室及び排気口付近で測定したが、位相差顕微鏡法との相関が良くない。位相差顕微鏡法でのフィルターの採取面速と繊維状粒子自動測定器(リアルタイムモニター)の採取速度の違いによる影響が大きいのか。

(4) 第4回検討会

①アスベストモニタリングマニュアルの改訂方針について

・まず、測定方法は一般環境と解体現場等に分ける。解体現場等において迅速に測定する方法に関して、今回は「位相差/偏光顕微鏡法」、「可搬型電子顕微鏡法」、「蛍光顕微鏡法」及び「繊維状粒子自動測定器による測定」の4つの方法を紹介という形にする。

②フィルターの交換のタイミングについて

・フィルターの交換のタイミングは、現行通り4回までとする。

③試料標本の作製について

・蒸着する時、フィルターの捕集面は現行の上向きから下向きに変更する。試料標本を長期に保存が必要な場合の処理方法として、DMF一ユーパラル法を参考として追加する。

④計数対象繊維について

・計数対象繊維については現行通りとし、粒子が付着している繊維については粒子を無視して計数するなど、WHOの判定基準を取り入れる。

⑤解体現場等における迅速な測定方法について

・解体現場の前室及び排気口付近で採取したフィルターについて、「位相差／偏光顕微鏡法」、「蛍光顕微鏡法」及び「可搬型電子顕微鏡法」で分析を行った。又、前室及び排気口付近において「繊維状粒子自動測定器」で測定し、それぞれの測定結果を比較・検討した。

### 3. 改正のポイント

環境省水・大気環境局大気環境課では、平成21年度アスベスト大気濃度調査に関する検討会の指導・助言を受けて、現在のアスベスト測定に関する社会的ニーズと、最新の技術的な知見から、環境大気中のアスベスト濃度をより正確に把握するため、アスベストモニタリングマニュアルの改正を行うこととした。クリソタイルを中心とする従来の測定方法を見直し、総繊維数が高い場合には電子顕微鏡で確認を行う方法を基本とした。又、今後は解体現場等がアスベスト繊維の主な発生源となるため、解体現場等以外の測定地域（一般環境）と解体現場等でそれぞれ異なる方法を策定した。解体現場等では飛散防止のための迅速な測定ができる方法の検討を行い、それらに対応できる4つの方法を紹介するアスベストモニタリングマニュアル（第4.0版）を作成した。改正の主なポイントは以下の通りである。

- ①一般環境と解体現場等での測定方法を分けた。
- ②従来のクリソタイルを計数する方法（位相差顕微鏡の計数値から生物顕微鏡の計数値をマイナスしてクリソタイル繊維数を出す方法）を見直した。
- ③一般環境においては、位相差顕微鏡で総繊維数を計数し、仮に総繊維数が1本/Lを超過したのものについては電子顕微鏡法によりアスベストを同定して計数を行うこととし、場合によっては最初から電子顕微鏡のみで位相差顕微鏡法と同等のサイズのアスベストを計数することも推奨することとした。
- ④解体現場等においては、一般環境における測定方法に加え、迅速な測定が可能で且つ、アスベスト繊維が同定できる方法として「位相差／偏光顕微鏡法」、「可搬型電子顕微鏡法」、「蛍光顕微鏡法」及び必ずしも正確な数値を測定できるわけではないものの大まかな総繊維数が把握できる方法として「繊維状粒子自動測定器による測定」の4つの方法を紹介という形で記載した。この場合の試料の測定点は前室及び排出口を重視し、原則として捕集時間は除去作業開始直後から30分間、10L/分で300L吸引することとした。
- ⑤参考法であった分散染色法については、微細アスベストを精度良く計測しにくいということが判明したため除外した。
- ⑥フィルターの透明化処理を行う際、フィルターの捕集面を下にして透明化処理することとした。
- ⑦試料標本の作製方法のうちフタル酸ジメチル／シュウ酸ジエチルを用いる方法を削除し、試料標本を長期に保存が必要な場合の処理方法としてDMF一ユーパラル法を参考として記載した。
- ⑧繊維の計数の際、ステージの移動をフィルターの切断ラインに合わせて直線的に行うようにした。
- ⑨繊維数の判定について、粒子が付着している繊維は粒子を無視して計数する等、WHOの方法を採用した。
- ⑩分析透過電子顕微鏡法（A-TEM）の標本の作製方法として、メンブランフィルター上に捕集されたままの状態ではTEM標本に変換する方法を追加した。

### 4. 今後の検討事項

今回の改正における迅速な測定方法の部分は、現時点で従来の方法と比較して、必ずしも十分な知見が確立されていない部分もあり、また、同一のフィルターを各測定方法で測定しクロスチェックを行ったところ、定量的な観点からは良い一致は見られなかった。しかし、解体現場等からアスベストが漏洩しているかどうかを確認する方法としては有効で

あると考えられるため、地方自治体からの要望も強いという事情も踏まえ、紹介という形で取り上げることとした。

今後、さらなる知見の充実や技術の進歩に向け、光学顕微鏡法、電子顕微鏡法等によって得られた測定結果の評価等も含め、引き続き検討することとしている。