

札幌市における大気環境中のアスベスト濃度について(第2報)

Environmental Airborne Asbestos-fiber Concentrations in Sapporo City

立野 英嗣 伊藤 正範 塩田 恒雄 横田 秀幸
前田 博之 岡田 隆幸 高杉 信男

Hidetsugu Tateno, Masanori Itoh, Tsuneo Shioda,
Hideyuki Yokota, Hiroyuki Maeda, Takayuki Okada
and Nobuo Takasugi

未規制物質であるアスベストの環境中の濃度を把握するため、夏季・冬季の年2回、アスベスト発生源及び一般大気環境中のアスベスト濃度を測定した。

その結果、アスベスト発生源から大気環境への飛散が示唆されたが、幹線道路沿線、住宅地域のアスベスト濃度は環境庁のモニタリング結果のおよそ1/2であった。

1. 緒 言

未規制物質であるアスベストによる環境汚染が社会問題化してきているが、アスベストは大気中に放出された場合、分解や変質をしないため環境中に蓄積されること、また高濃度暴露が発ガン等の健康被害を引き起こすといわれている¹⁾

そこで市民の健康保持の観点から、環境中の濃度の実態を把握するとともに、環境中への排出を低減させるための方法を検討する必要があると考えられる。

札幌市においては、昭和62年度から大気環境中のアスベスト濃度について調査を行っている²⁾が、今回、発生源の周辺及び一般大気環境中のアスベスト濃度を測定し、その地点別及び測定時期別について

検討を行ったので、その結果を報告する。

2. 方 法

2-1 測定時期

夏季・昭和63年6月21, 22日

冬季・昭和63年11月15, 16日

2-2 測定地点

測定地点としては、札幌市内の幹線道路沿線、住宅地域、アスベスト製品製造工場周辺、自動車整備工場敷地内、さらにバックランドとして都心から南に14km離れた芸術の森公園を加えた5地点を設定した。(図1)

また、個々の測定地点の概要については次に示す。(表1, 図2~図5)

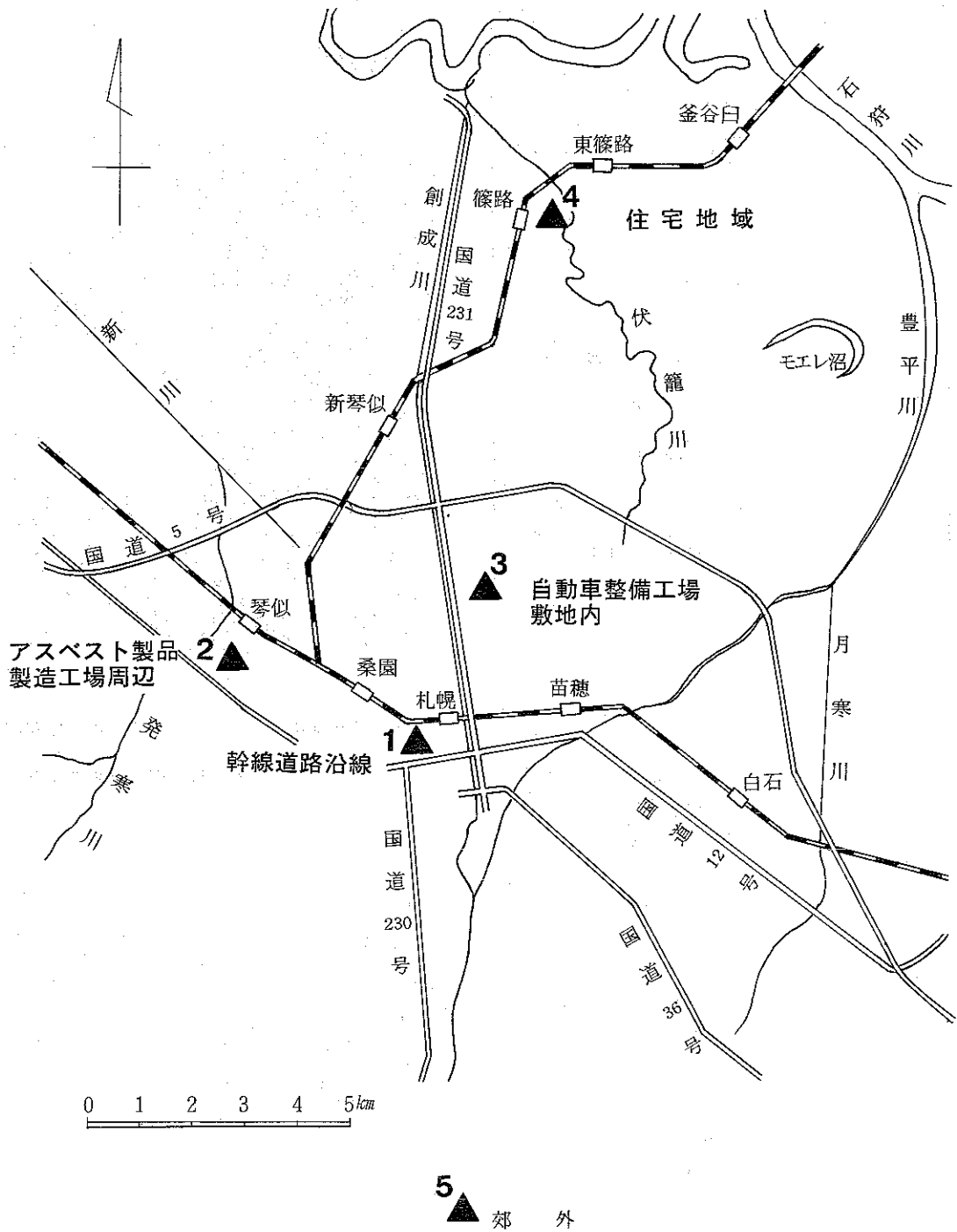


図 1 測定地点

表1 測定地点の概要

No	測定地点	概要
1	幹線道路沿線	都心部に位置し、国道12号線に沿い、付近にはビルが立ち並んでおり、市内幹線道路としては、比較的交通量が多い所である。
2	アスベスト製品製造工場周辺	都心から北西部に約3.5 kmに位置し、北西に約350 m離れたところにアスベスト製品製造工場がある。
3	自動車整備工場敷地内	都心から北へ約2 km離れた民間の自動車整備工場の敷地内で、この工場は主に小型自動車の車検や整備を行っており、市内でも相当規模の整備工場である。
4	住宅地域	都心から北へ約10 km離れた市の公害部大気汚染観測局で、付近には住宅が散在している。

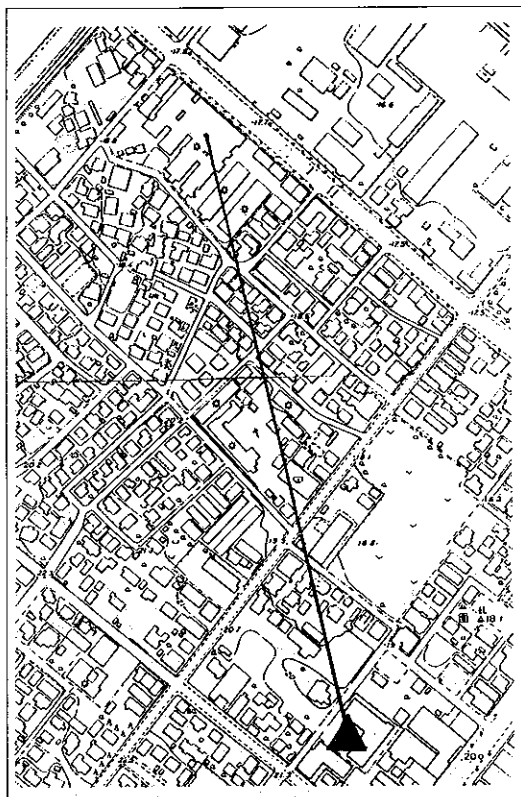


図3 測定地点：アスベスト製品製造工場周辺
(No. 2)
(札幌市西区琴似2条3丁目)

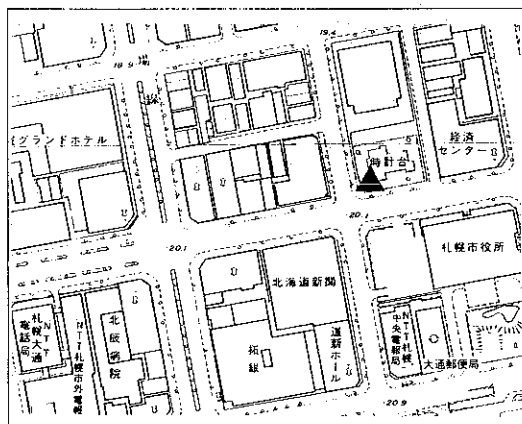


図2 測定地点：幹線道路沿線 (No. 1)
(札幌市中央区北1条西2丁目)

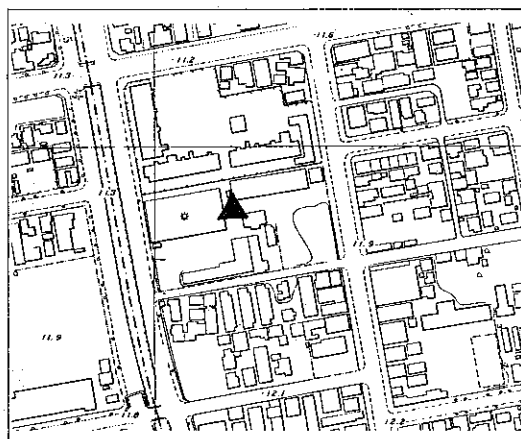


図4 測定地点：自動車整備工場敷地内 (No. 3)
(札幌市東区北19条東1丁目)

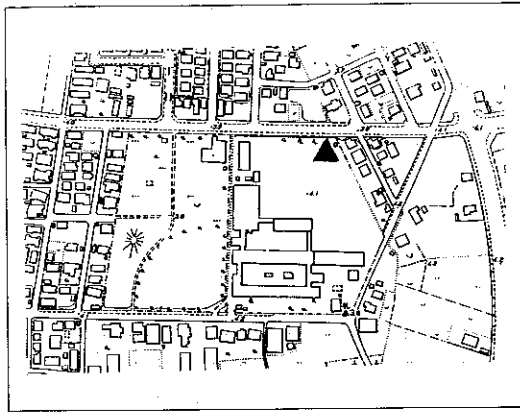


図5 測定地点：住宅地域（No.4）
（札幌市北区篠路4条9丁目）

2-3 測定機器

測定機器等は、前報²⁾と同様のものを使用した。

2-4 測定方法

概ね環境庁の「アスベストモニタリングマニュアル」³⁾（昭和62年5月）に従って行った。

ただし、測定時間は午前、午後の1日2回、1回4時間とした。

なお、幹線道路沿線については浮遊粉じんの影響を考慮して、1回2時間、1日5回のサンプリングを行った。

また、測定時間は全ての測定箇所でも10～16時のほぼ同一の時間帯とした。

3. 結果

アスベスト濃度（ f/l ）は、幹線道路では夏季は0.17～0.49、冬季は0.34～0.73の範囲で、その幾何平均値は、夏季は0.31、冬季は0.53であった。（表2-1）

表2-1 アスベスト濃度測定結果

調査地域	所在地	地点	測定年・月・日	測定時間	光学顕微鏡法		地域別平均 (幾何平均) (f/l)	総粉じん量 (mg/l)	車輛台数 (台数/10分)
					濃度 (f/l)	地点別平均 (幾何平均) (f/l)			
幹線道路沿線	中央区 北1西2	時計台南側 (国道12号線)	63. 6. 21	① 8:55 10:10	0.25	0.28	0.31	0	—
				② 10:13 12:05	0.34			0.05	560
				③ 12:08 14:08	0.31			0.38	612
				④ 14:10 16:08	0.32			0.19	668
				⑤ 16:10 17:44	0.20			0.07	657
			6. 22	① 8:30 10:04	0.40	0.35		0.04	—
				② 10:07 11:58	0.17			0.01	597
				③ 12:02 14:09	0.45			0.09	568
				④ 14:12 15:54	0.37			0.20	682
				⑤ 15:57 17:52	0.49			0.41	673
			11. 15	① 10:01 11:40	0.57	0.51	0.36	627	
				② 11:43 14:28	0.46		0.31	592	
				③ 14:33 15:51	0.73		0.23	652	
				④ 15:55 17:47	0.34		0.31	692	
			11. 16	① 8:45 10:20	0.59	0.55	0.31	671	
				② 10:24 12:25	0.47		0.21	668	
				③ 12:30 14:25	0.66		0.17	609	
				④ 14:30 16:25	0.66		0.07	697	
				⑤ 16:30 18:00	0.41		0.03	650	

またアスベスト製品製造工場周辺では夏季は0.54～0.89、冬季は0.20～0.95範囲で、その幾何平均値は、夏季は0.72、冬季は0.49であり、自動車整備工場敷地内では夏季は0.47～0.93、冬季は0.41～0.77の範囲で、その幾何平均値は、夏季

は0.59、冬季は0.51、住宅地域では夏季は0.36～0.84、冬季は0.21～0.67の範囲で、その幾何平均値は、夏季は0.52、冬季は0.43という結果であった。(表2-2)

表2-2 アスベスト濃度測定結果

調査地域	所在地	地点	測定年月日	測定時間	光学顕微鏡法		地域別平均(幾何平均)(f/l)	総粉じん量(mg/l)	特記事項				
					濃度(f/l)	地点別平均(幾何平均)(f/l)							
アスベスト製品製造工場周辺	西区琴似 2条3丁目	琴寿園	63. 6. 21	① 8:50 13:30	0.67	0.75	0.72	0.01					
				② 13:35 16:35	0.84			0					
			6. 22	① 9:00 13:35	0.54	0.69		0					
				② 13:40 16:30	0.89			0.06					
			11. 15	① 10:03 13:46	0.68	0.80		0.12					
				② 13:49 16:50	0.95			0.01					
			11. 16	① 9:53 14:00	0.46	0.30		0.09					
				② 14:04 16:21	0.20			0.20					
自動車整備工場	東区北19東1	北海道日産自動車株式会社整備センター(東側)	6. 21	① 9:55 13:32	0.61	0.65	0.59	0.04					
				② 13:35 14:36	0.93			0.03					
				③ 14:40 17:15	0.49			0.37					
			6. 22	① 9:35 13:34	0.47	0.50		0.02					
				② 13:38 16:36	0.53			0.05					
			11. 15	① 11:12 14:28	0.77	0.57		0.20					
				② 14:31 17:31	0.42			0.30					
			11. 16	① 10:54 14:35	0.51	0.46		0.38					
				② 14:38 17:42	0.41			0.14					
			住宅地域	北区篠路4-9	篠路観測局	6. 21		① 10:28 14:00	0.36	0.46	0.52	0.04	
② 14:05 16:45	0.59	0.01											
6. 22	① 10:14 13:14	0.84				0.59	0.06						
	② 13:20 17:08	0.41					0.07						
11. 15	① 10:40 14:00	0.57				0.62	0.12						
	② 14:02 16:50	0.67					0.17						
11. 16	① 10:13 14:04	0.41				0.29	0.10						
	② 14:10 17:19	0.21					0.02						
バックグラウンド	南区常盤75	芸術の森				6. 21	① 9:52 13:36	0.17	0.30	0.23		0.01	
							② 13:41 16:41	0.53				0.02	
			6. 22	① 9:48 13:39	0.25	0.17	0.01						
				② 13:42 16:30	0.11		0.04						
			11. 15	① 10:48 13:48	0.21	0.24	0.06						
				② 13:50 16:30	0.28		0.12						
			11. 16	① 9:45 13:14	0.18	0.17	0.13						
				② 13:17 17:10	0.16		0.02						

測定値の測定時期別の幾何平均値を比較したところ、夏季はアスベスト製品製造工場周辺、自動車整備工場敷地内、住宅地域、幹線道路沿線の順に高い値を示し、冬季では幹線道路沿線、自動車整備工場敷地内、アスベスト製品製造工場周辺、住宅地域の高い値を示した。

夏季と冬季の測定地点別の濃度を比較したところ、幹線道路沿線を除いていずれも夏季の結果が高い値を示した。(図6)

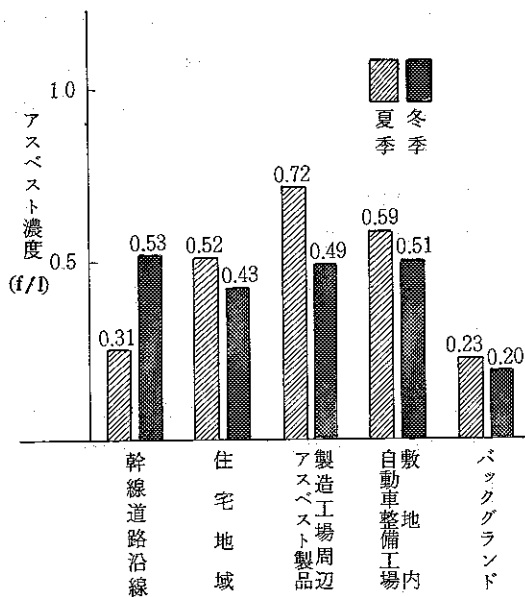


図6 地域別季節別のアスベスト濃度

各測定時期別に平均値をt検定を用いて検定したところ、幹線道路沿線を除いた各地域の夏季・冬季の測定結果の間には危険率5%で有意の差は見られなかった。

各地点別に平均値をt検定を用いて検定したところ、夏季では自動車整備工場敷地内、アスベスト製品製造工場周辺、住宅地域における測定結果はバックグラウンド値との間で危険率5%で有意の差が認められ、さらに、冬季では自動車整備工場敷地内、アスベスト製品製造工場周辺、住宅地域、幹線道路沿

線の全ての地点における測定結果がバックグラウンド値との間で危険率5%で有意の差が認められた。

今回の測定結果の夏季・冬季の全幾何平均値を昭和62年度環境庁のアスベストモニタリング結果⁴⁾と比較した場合、幹線道路沿線はモニタリング結果0.96、住宅地域はモニタリング結果0.78の約1/2の濃度であった。また、参考までにアスベスト製品製造工場周辺はモニタリング結果のアスベスト製品生産事業所周辺の濃度2.89と比較した場合、約1/5の濃度であった。(図7)

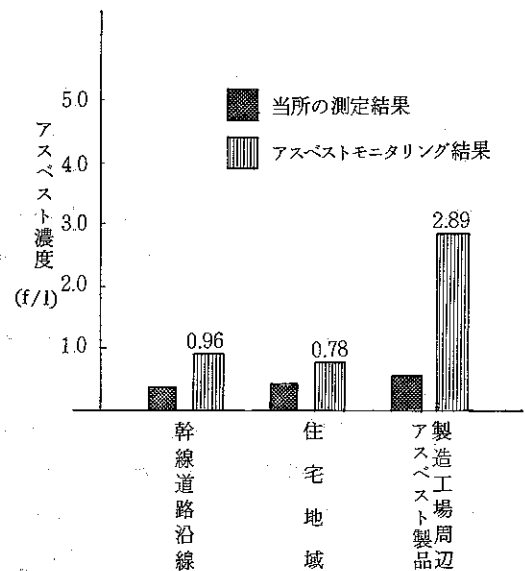


図7 アスベストモニタリング結果(昭和62年度)との比較

4. 考 察

アスベスト製品製造工場周辺、自動車整備工場敷地内、住宅地域における測定結果は夏季・冬季とも、また幹線道路沿線における測定結果は冬季にバックグラウンド値と有意差が認められ、このことは発生源からのアスベストの発散を意味し、アスベスト製品製造工場周辺ではアスベスト工場からの排出、自動車整備工場敷地内では自動車部品の整備前の洗浄等

によるブレーキライニングの飛散の影響によるものであると推測された。

幹線道路沿線は、自動車の通行によるものとは特定できず、他の要因によるものであると推測された。

住宅地域についても、その発生源は特定できなかった。

本市では、昭和62年度にアスベスト製品製造工場における発生源調査を行ったが、当時の敷地境界線における測定結果とアスベスト製品製造工場から約350 m離れた地点における今回の測定結果の幾何平均値を比較したところ、夏季では、0.72 と前回の5.24の約1/7、冬季では0.49と前回1.10の約1/2の濃度であった。

環境庁のモニタリング結果の比較では、現在のところ札幌市における大気環境中のアスベスト濃度はこれを下回っている。

しかし、アスベスト製品製造工場、自動車整備工場からのアスベストの排出は特に高濃度の結果ではなかったが、バックグラウンド値と有意差があることから、大気環境中の濃度に影響を及ぼしていると考えられる。

さらに、電子顕微鏡による定量方法についても検討したところ、光学顕微鏡法による測定結果と電子顕微鏡法とによる測定結果との間に相関はみられず、特に自動車整備工場敷地内、アスベスト製品製造工場周辺の測定結果においては、光学顕微鏡法で低い濃度であるにもかかわらず、電子顕微鏡法で高い濃度を示すものが見られたが、これはアスベスト繊維が、なんらかの物理的要因等のため、微小な単繊維のアスベストが多くなることを示している。

5. 結 語

(1) アスベスト製品製造工場周辺、自動車整備工場

敷地内における測定結果は夏季・冬季とも、バックグラウンド値と有意差が認められ、このことは発生源からのアスベストの発散を意味している。

(2) 幹線道路沿線、住宅地域については、バックグラウンド値と有意の差は認められるが、その発生源の特定はできなかった。

(3) アスベスト製品製造工場における発生源調査の測定結果と今回のアスベスト製品製造工場周辺における測定結果を比較すると、夏季は約1/7、冬季は約1/2の濃度であった。

(4) 光学顕微鏡法による測定結果と電子顕微鏡法とによる測定結果との間に相関はみられなかったが、この結果についてはさらに詳細な検討を加えて行きたい。

今後、発生源については、アスベスト対策上の資料とするため調査を継続していくとともに、一般環境においてもさらに詳細な調査も行いたいと考えている。

なお、本報告の要旨は、平成元年1月環境庁で開かれた「第15回 環境保全・公害防止研究発表会」で報告した。

6. 文 献

- 1) 環境庁大気保全局大気規制課監修・アスベスト排出マニュアル増補版、ぎょうせい
- 2) 塩田恒雄ら：札幌市衛生研究所年報，14，101～116（1988）
- 3) 環境庁大気保全局大気規制課：アスベストモニタリングマニュアル（昭和62年5月）
- 4) 環境庁大気保全局大気規制課：昭和62年度アスベストモニタリング事業結果報告（昭和63年12月）