

## 県庁舎解体に伴うアスベスト調査

長嶺 弘輝 島袋 定 比嘉 尚哉  
 洲鎌 久人 金城 義勝 宮国 信栄  
 大山 峰吉

## Survey of Asbestos from the Demolition of Buildings

Kohki NAGAMINE, sadamu SHIMABUKURO, Naoki HIGA,  
 Hisato SUGAMA, Yoshikatsu KINJO, Shinei MIYAGUNI  
 and Minekichi OHYAMA

### I はじめに

環境庁は、昭和56年度から3年間にわたってビル解体を含んだアスベスト汚染の総合的な調査を行い、その結果、一般環境中のアスベスト濃度は、0.1~10 f / l の間に分布している事を報告している<sup>1)</sup>。この中で、解体ビル周辺の濃度調査については調査数が少なく、今後もデータの蓄積、解明が必要とされている。

沖縄県では県庁舎新築にあたり、昭和61年3月14日より旧庁舎のアスベスト建材撤去作業を行い、4月7日より旧庁舎解体作業に移った。今回、アスベスト建材撤去に伴う作業環境濃度、及び一般環境濃度、更に庁舎解体に伴う一般環境濃度を把握するためアスベスト濃度調査を行い若干の知見を得たので報告する。

### II 調査方法

#### 1. 解体状況

解体庁舎は図1に示すように、第1・3・4・5庁舎である。これらの庁舎では、床材や天井材

等にアスベストが含まれていた。解体にあたっては、前もって可能な限りアスベスト建材の撤去を行い、その後解体にはいった。アスベスト飛散対策としてアスベスト建材撤去中は、散水しながらの建材の撤去や窓のビニール閉鎖等を行い、庁舎解体中も散水等を行った。

#### 2. 調査地点

##### (1) 作業環境濃度調査

表1に示すように、第1・5庁舎の7地点で調査した。

##### (2) 一般環境濃度調査

図1、表2に示すように、発生源(s)、敷地境界(B<sub>1</sub>~B<sub>3</sub>)、周辺環境(E<sub>1</sub>~E<sub>7</sub>)の11地点で調査した。

#### 3. 試料採取法

メンブランフィルター(φ47mm、相対孔径0.8μm)をフィルターホルダーに装着し、ローボリウムエアサンプラー、又はロータリー式ポンプと流量計を用いて、以下のように被検空気を吸引した。

##### (1) 作業環境濃度調査

10~15 l / 分で2分~2時間吸引した。

表1 作業環境濃度調査地点

調 査 地 点		作 業 内 容
第 一 庁 舎	206 号 室	乾式による床タイルの撤去 湿式(薬液*)による床タイルの撤去 湿式(水)・乾式による保温材の撤去 湿式(薬液*)によるアスファルトの撤去
	211 号 室	
	ボ イ ラ ー 室	
	屋 上	
第 五 庁 舎	8 号 室	湿式(上)による天井材の撤去 湿式(薬液*)による天井材の撤去 乾式による天井材の撤去
	9 号 室	
	10 号 室	

\* ニッサン K L N-10 の 0.2~0.5% 溶液

表 2 一般環境濃度調査地点

区 分	調 査 地 点	No.*	捕 集 口 の 位 置
発 生 源	第 1 庁 舎 側	S	第 1 庁舎より約10m、地上1.5m
敷地境界	第 3 庁 舎 側	B 1	泉崎 7 号線より 3 m、地上1.5m
	那覇警察署 2 階屋上	B 2	県道42号線より28m、地上 8 m
	県 議 会 庁 舎 側	B 3	県道42号線より 3 m、地上1.5m
周 辺 環 境	K 氏 宅 2 階屋上	E 1	県道222号線より16m、地上6.5m
	開南小学校 2 階	E 2	泉崎 7 号線より56m、地上 6 m
	那覇市役所中庭	E 3	泉崎 7 号線より21m、地上1.5m
	那覇保健所中庭	E 4	県道39号線より28m、地上1.5m
	R デパート 7 階屋上	E 5	県道42号線より 5 m、地上23.2m
	N 氏 宅 中 庭	E 6	県道42号線より44m、地上1.5m
	県職労組合本部 3 階	E 7	県道42号線より17m、地上7.5m

\* 図1参照 (Sはアスベスト建材撤去中、庁舎解体中は作業部の風下側に移動)

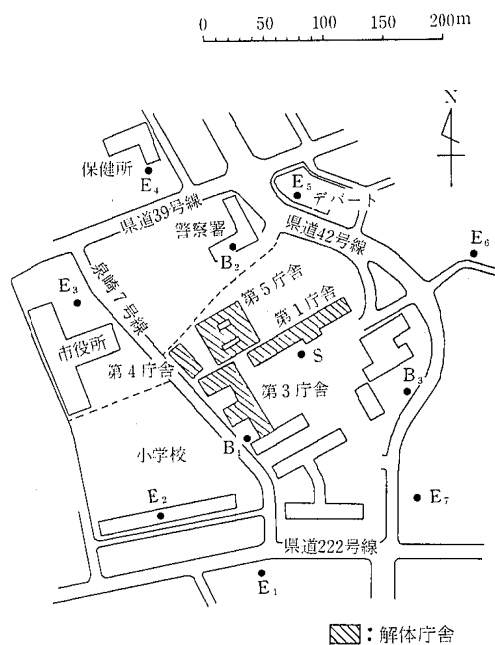


図 1 県庁舎周辺図

#### 4. 計数法

アスベストモニタリングマニュアル (環境庁大気保全局) に従って、光学顕微鏡法によりアスベスト繊維を計数した。

### III 結果と考察

#### 1. 作業環境濃度

アスベスト建材撤去中の作業環境アスベスト濃度を表 3 に示す。

(1) 第 1 庁舎206・207号室及び211・212号室

第 1 庁舎の 2 階はアスベストを含んだ床タイルが使用されている。206・207号室のバックグラウンドのアスベスト濃度は平均で1.97 f / l であり、乾式による床タイル撤去作業中のアスベスト濃度は平均で63.8 f / l であった。211・212号室での湿式 (薬液) による床タイル撤去作業中のアスベスト濃度は平均で515 f / l であった。タイルのような固形物中のアスベストでも、撤去作業中にタイルが砕け、アスベストが容易に空气中に飛散することが確認された。なお、乾式で63.8 f / l と値が低いのは、予備実験的に行ったものであり、吸引量が不適で、ふんじん量が多く、アスベスト計測に支障をきたしたためであり、この数値は参考値としてあげたものである。

(2) 第 1 庁舎ボイラー室

第 1 庁舎のボイラー室は、部屋の中央に位置す

(2) 一般環境濃度調査

10~15 l /分で10分~4時間吸引した。アスベスト建材撤去中・庁舎解体中は、作業現場の風下側で吸引した。

表3 アスベスト建材撤去中の作業環境アスベスト濃度

調査地点	バックグラウンド			作 業 中				
	採取日	濃度 (f/l)	平均 (f/l)	種別	採取日	濃度 (f/l)	平均 (f/l)	備 考
第1庁舎 206・207 号 室	3/3	1.93	1.97	乾式	3/4	65.4	63.8*	作業開始10分後より20分間採取
		1.99				62.7		”
		1.99				63.3		作業開始42分後より20分間採取
第1庁舎 211・212 号 室				湿式 (薬液)	3/8	208	515	作業開始5分後より5分間採取
						579		” 15 ”
						282		” 25 ”
						468		” 5 ”
						714		” 15 ”
	837	” 25 ”						
第1庁舎 ボイラー室	3/6	12.9	11.7	湿式 (水)	3/14	1,920	4,740	作業開始36分後より5分間採取
		10.4				4,820		” 1時間 ”
				7,480		” 1時間40分 ”		
				8,540		作業開始3時間40分後より5分間採取		
	8,260	” 3時間50分 ”						
	11,100	” 4時間15分 ”						
第1庁舎 屋 上	3/20	3.61		湿式 (薬液)	3/19	19.7	20.7	作業場所より風下1m
		2.83				21.6		高さ0.5mで採取
						9.3	11.2	作業開始より風下3m
						13.1		高さ1.5mで採取
第5 庁舎	8 号室	1.36	1.61	湿式 (水)	3/29	107	195	作業開始9分後より5分間採取
		1.86				283		” 16 ”
	2.70	2.45	湿式 (薬液)	218		443	作業開始7分後より5分間採取	
	2.19			667			” 12 ”	
	10 号室	2.96	2.54	乾式		880	1,300	作業開始直後より2分間採取
		2.12				1,710		” 2分 ”

\*吸引量が多く、ふんじん量が多くなり、アスベスト繊維の計測が困難であった。

る給湯槽（高さ約2m、直径約1m、保温材の厚さ約5m）を中心に配水管等、多量のアスベスト保温材が使用されている。バックグラウンドのアスベスト濃度は平均で11.7 f/lであった。ボイラー室は長期間使用されず倉庫化しており、保温材の劣化・損傷が各部に見られ、そのためバックグラウンドのアスベスト濃度が比較的高くなったものと考えられる。保温材の撤去作業中におけるアスベスト濃度は、湿式(水)の場合で平均4740 f/l、乾式の場合で平均9300 f/lであった。撤去作業が

進むにつれて濃度は増加する傾向が見られた。このように撤去時におけるアスベストの高濃度現象は、ボイラーの解体時には、時として見られることであり、撤去の際には十分な注意が必要とされる。

(3) 第1庁舎屋上

第1庁舎屋上はアスベストを含んだアスファルトで塗布されていて、バックグラウンドのアスベスト濃度は3.61 f/l (高さ0.5m)、2.83 f/l (高さ1.5m)であった。湿式(薬液)による撤去作業

中のアスベスト濃度の平均は作業点より風下 1 m、高さ 0.5m で 20.7 f / l、風下 3 m 高さ 1.5m で 11.2 f / l と、距離減衰が認められた。

(4) 第 5 庁舎 8 ~ 10 号室

第 5 庁舎はアスベストを含んだ天井板が使用さ

れている。8 ~ 10 号室はほぼ同じ大きさの部屋で、バックグラウンドのアスベスト濃度の平均は、それぞれ 1.61 f / l、2.45 f / l、2.54 f / l であった。天井材の撤去作業中のアスベスト濃度の平均は、湿式 (水) で 195 f / l (8 号室)、湿式 (薬液) で

表 4 一般環境アスベスト濃度 [ f / l ]

	試料 採取日	風 向 最大風速(m/s)	発生源 S	敷 地 境 界			周 辺 環 境							備 考			
				B 1	B 2	B 3	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7				
バ ッ ク グ ラ ウ ン ド	1/16	NW	2.8	1.20	1.40			0.80	0.82								
	1/17	NNE	1.9	1.16	0.83				1.11	0.80							
	1/18	S	2.7	1.07	1.20				1.15	0.96							
	1/20	N	3.0	1.98		1.17				1.33	1.50	1.25					
	1/21	N	3.0	0.77		0.84		0.97			1.30	1.21					
	1/22	N	4.8	1.11		0.84		1.69			1.30	0.82					
	1/27	N	3.8				0.92						1.11	1.06			
	1/28	N	2.6				0.72						0.92	0.72			
	1/29	SE	2.6				1.01						1.20	0.77			
		地点別平均		1.22	1.14	0.95	0.88	1.15	1.03	1.03	1.37	1.09	1.08	0.85			
	区分別平均		1.22		0.99					1.09							
建 材 撤 去 中	3/17	NNE	2.4	1.38	1.06			1.19	0.96								
	3/19	NW	3.4	2.45	1.30			1.54	1.83					1.25			
	3/20	NNE-E	2.5	1.40					1.35	1.83	1.25						
	3/24	NNE	3.2	1.25	1.06			1.16	0.49								
	3/25	ENE	2.5	0.82	0.92			1.21	1.16								
	3/26	SE	4.7	1.06		1.45				2.13	1.73						
	3/31	N	465	1.80	2.44			1.54	4.63								
		地点別平均		1.45	1.36	1.45		1.33	1.74	1.98	1.49				1.25		
	区分別平均		1.45		1.37					1.58							
庁 舎 解 体 中	4/7	NNE	4.0	13.80	11.42			2.41	3.66							第 1 庁舎東側解体、西側一部解体	
	4/9	SE	4.6	17.47		2.95					1.88	2.70				第 1 庁舎西側 1 階を残して解体	
	4/14	SSE	4.4			7.86					7.00	2.94				第 5 庁舎内部、第 1 庁舎 2 ~ 4 階解体終	
	4/16	N	3.4		12.35			3.61	5.79							第 5 庁舎内部、第 3 庁舎一部解体	
	4/23	NNE-NW	2.0	11.58	6.75			2.12	1.93							第 5 庁舎解体、第 3 庁舎ほぼ解体終	
	7/8	ESE	4.0							2.58	0.87					第 4 庁舎 4 階解体	
	7/11	SE	5.0	11.19						1.54	1.15					第 4 庁舎 3 階解体	
	7/14	SE	3.9	12.16						1.03	0.90					第 4 庁舎ほぼ解体	
		地点別平均		13.24	10.17	5.41		2.71	3.79	1.72	2.36	2.82					
		区分別平均		13.24		8.27					2.63						
庁 舎 解 体 後	8/2	SE	5.0			2.19					1.28						
	8/6	NW	2.7			0.62								1.07			
	8/13	SE-NE	3.0			1.74				1.10	0.52						
	8/16	NE	4.0							1.83				1.45			
		地点別平均				1.97	0.62			1.47	0.90			1.26			
	区分別平均				1.52					1.21							

443 f / l ( 9号室)、乾式で1300 f / l (10号室)であつた。作業の進行と共にアスベスト濃度は増加していくが、湿式は乾式に比べて低い値を示すというアメリカでの報告例と同様の結果が得られ

た<sup>2)</sup>。

2. 一般環境濃度

庁舎解体に伴なう一般環境アスベスト濃度を表4、図2に示す。

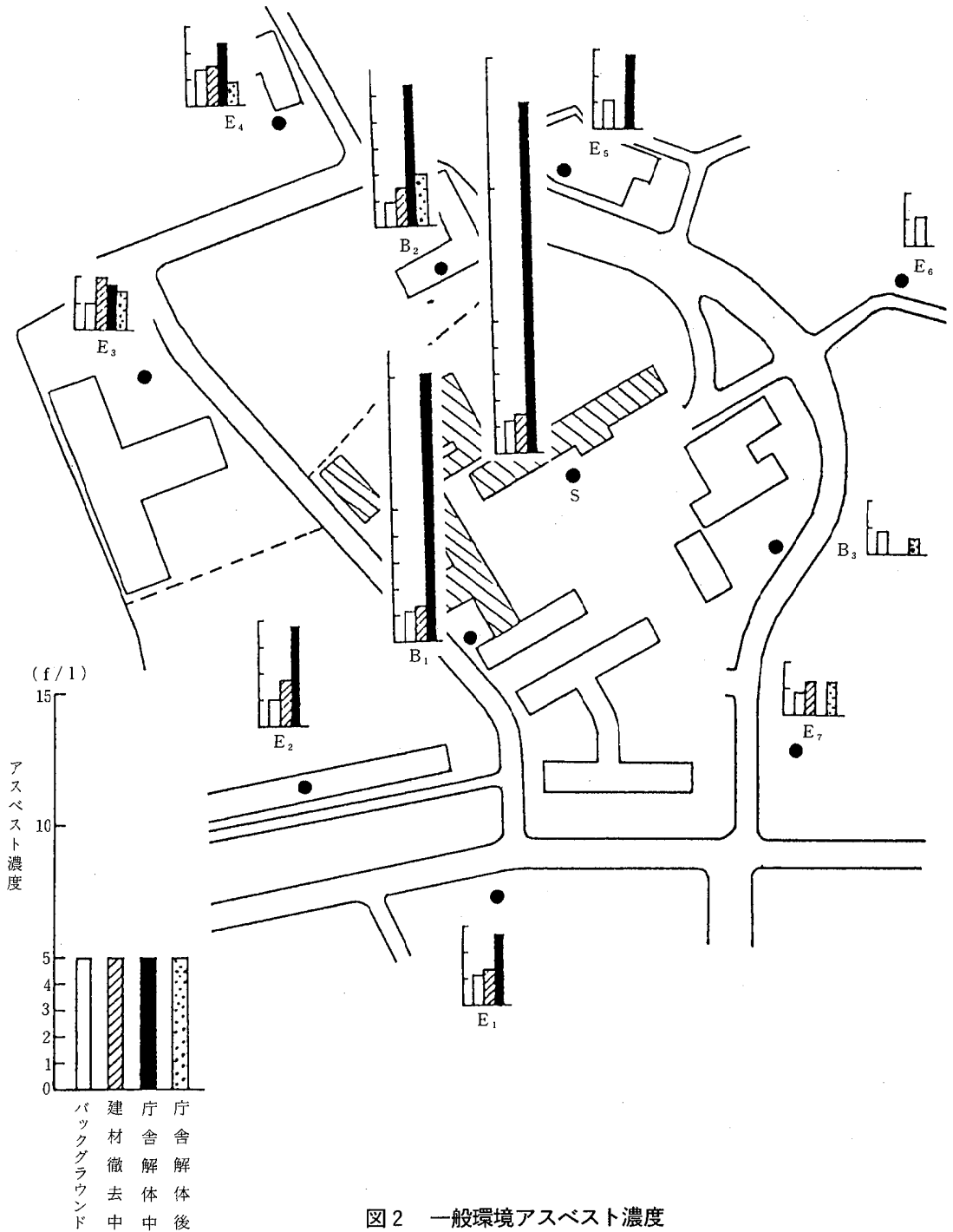


図2 一般環境アスベスト濃度

(1) バックグラウンド

アスベスト濃度の平均は、発生源で1.22 f / l、敷地境界で0.99 f / l、周辺環境で1.09 f / lであり、環境庁の調査報告（一般的な都市環境における濃度：住宅地域の平均1.04 f / l、商業地域の平均1.42 f / l）と近い値になっている<sup>1)</sup>。

(2) アスベスト建材撤去中

アスベスト濃度の平均は、発生源で1.45 f / l、敷地境界で1.37 f / l、周辺環境で1.58 f / lであった。これはバックグラウンド値と比較して若干高いものの、ほぼ同レベルにあると考えられる。アスベスト飛散対策として、ビニールによる窓の閉鎖等で庁舎を密封状態にしたことで、アスベスト飛散は十分押えられたものと推察される。

(3) 庁舎解体中

アスベスト濃度の平均は、発生源で13.24 f / l、敷地境界で8.27 f / l、周辺環境で2.63 f / lであった。調査地点別にみると、解体中のアスベスト濃度の平均値はバックグラウンドと比較して、発生源で10.9倍、敷地境界で5.7~8.9倍、周辺環境で1.7~3.7倍と高くなっており、距離減衰が認められる。また、測定日や方向は異なるが、概括的

に測定点から解体作業地点までの最短距離とアスベスト濃度の関係を求めると図3のようになる。すなわち、発生源から遠ざかるに従って、アスベスト濃度は距離に反比例して減少し、解体地点より約400m以上ではアスベストの飛散による濃度変化は少なかったものと考えられる。蛇紋岩採石場周辺の調査結果でもほぼ同様の結果が得られている<sup>1)</sup>。

(4) 庁舎解体後

アスベスト濃度の平均は、敷地境界で1.52 f / l、周辺環境で1.21 f / lであった。アスベスト濃度の推移は表5のとおりになり、庁舎解体中に発生源・敷地境界・周辺環境共に濃度が高くなったものの、解体後はバックグラウンドと同レベルにあり、解体以前の状態にもどったものと考えられる。なお、発生源の調査は工事の関係上測定不可能であったので割愛した。

表5 アスベスト濃度の推移 [単位: f / l]

区分	地点	発生源	敷地境界	周辺環境
バックグラウンド		1.22	0.99	1.09
建材撤去中		1.45	1.37	1.58
庁舎解体中		13.24	8.27	2.63
解体後		—	1.52	1.21

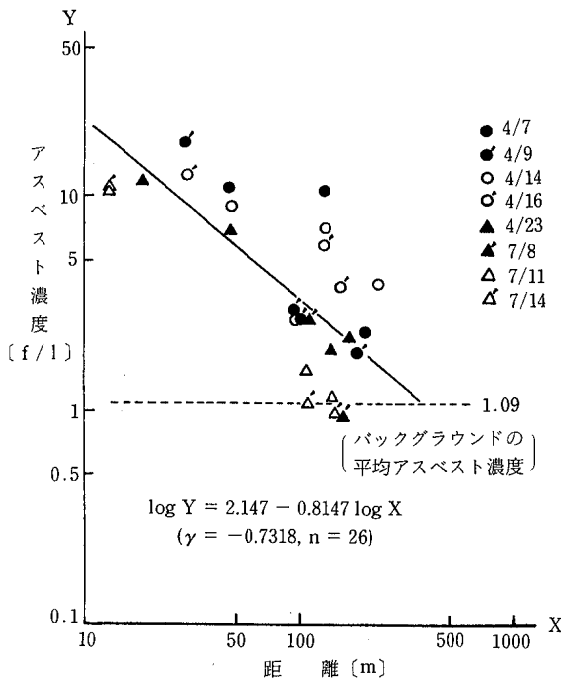


図3 発生源からの距離とアスベスト濃度

VI まとめ

1. 室内のアスベスト建材撤去作業時には、かなりのアスベストふんじんが発生するが、湿式法は乾式法より低い値を示した。従って、撤去作業に従事する労働者の安全を確保するためにも、散水及び防塵マスク・服等の装着は最低守るべき条件と思われる。
2. アスベストの飛散対策として、窓のビニール閉鎖等、密封状態の中でアスベスト建材撤去作業を行ったので、周辺環境への影響はほとんど見られなかった。
3. 庁舎解体時には周辺環境のアスベスト平均濃度が2.63 f / lと高くなったものの、解体前にアスベスト建材を撤去したことや解体中に散水による防塵対策を行ったことが、アスベスト飛散対策として有効だったと思われる。

4. 庁舎解体後のアスベスト濃度はバックグラウンド値と同レベルにあり、解体以前の状態にもどったものと思われる。

なお、報告の要旨は第12回九州衛生公害技術協議会および第23回全国衛生化学技術協議会年會にて発表したものである。

この調査にあたり、サンプリングに御協力をいただいた中央保健所衛生課、および測定の助言をいただいた労働科学研究所労働衛生学研究部長木村菊二博士、東京都環境科学研究所渡辺武春主任研究員に厚く御礼申し上げます。

## V 文 献

- 1) 環境庁大気保全局大気規制課：“アスベスト排出抑制マニュアル” (株)ぎょうせい，東京，1985.
- 2) WON PALK N, WALCOTT RJ, BROGAN PA. “Worker exposure to anbestos during removal of sprayed material and renovation activity in buildings containing sprayed materal” BO 46A Am Ind Hyg Assoc J (USA) 44 [USA] 428-432('83)