

風速は、1.5~2.2m/秒程度であった。

3地点の幾何平均をそれぞれ比較すると、投入現場直近が最も高く、4.96 f/ℓであり、次いで風下地点の3.82 f/ℓ、風上地点3.74 f/ℓとなっており、全幾何平均は4.14 f/ℓであった。

表5-22 B廃棄物処分場の概要

埋立面積㎡	埋立開始	埋立終了予定	埋立ごみ量予定(t)
2,800,000	昭和49年2月	昭和62年3月	36,580,000

表5-23 B廃棄物処分場測点での測定値

測定地点	区分	アスベスト濃度(f/ℓ)	風向	平均風速(m/s)
直近	1回目	4.20	W~WNW	2.2
	2回目	6.69	W~NW	2.2
	3回目	4.31	NW~NNE	1.6
	4回目	4.99	NW	1.5
	幾何平均	4.96	-	-
風上	1回目	4.08	W~WNW	2.2
	2回目	4.65	W~NW	2.2
	3回目	2.84	NW~NNE	1.6
	4回目	3.97	NW	1.5
	幾何平均	3.82	-	-
風下	1回目	3.18	W~WNW	2.2
	2回目	3.63	W~NW	2.2
	3回目	2.50	NW~NNE	1.6
	4回目	6.80	NW	1.5
	幾何平均	3.74	-	-

全幾何平均 4.14

以上、代表的な廃棄物処分場におけるアスベスト濃度を調査したが、昼間の幾何平均はそれぞれ4.54 f/ℓ、4.14 f/ℓであって、表5-5でもみられるように他の地域区分と比較して高い値を示している。

5. アスベストの環境濃度

さらに5-(3)-オ-④の末尾で触れたように廃棄物を運搬する車両の通行の多い交差点周辺で時として高い濃度がみられることを考え合わせると、アスベストを含む建設廃材等の運搬・処分の影響を直接受ける地域では比較的高いアスベスト濃度を示すことは明らかである。



キ 蛇紋岩地帯におけるアスベスト濃度—とりわけ採石場周辺における拡散減衰について—蛇紋岩はかんらん岩等の超塩基性岩が変質してできた岩石で、日本の各地に分布している。蛇紋岩は蛇紋石グループに属する各種の鉱物が密に集合したものである。クリンタイルはその代表的な鉱物であり、蛇紋中には肉眼的に Asbestiform (1章を参照)をなすクリンタイルの細脈もしばしばみられる。

日本ではアスベストを目的とした蛇紋岩の採掘は現在行なわれていないが、砂利石や骨材として使用するための採石は行なわれており、またその他宅地や道路の造成も盛んであり、こうした行為に伴うアスベストの排出が考えられる。そのため、今回の調査では蛇紋岩地帯をも対象とし、特に粉じんを大量に発生させられると思われる採石場とその周辺について詳細に調査を行った。

(ア) 蛇紋岩採石場とその周辺

道路工事や建設用材としての碎石の需要は多く、原石の採掘は57年度には年間約35,800万トンにのぼり、砂岩、安山岩が主なものであるが、蛇紋岩も187万トン(0.52%)を産出しており、主として九州北部地方で採掘されている。

採石場での作業に伴う粉じんの発生は著しく、目に見えるような粉じんは比較的近くに落下するが、微細な粉じんは気流に乗って採石場の周辺に飛散する。

従来、採石場は人家から離れた山中にあることが多かったため、粉じん汚染の問題が生じるおそれは少なかったが、近年は、宅地開発が進み採石場の周辺にも住宅が建設されるようになり、風向によって

は、粉じん汚染の影響を受ける恐れが考えられるようになってきている。

今回調査対象とした採石場はA、B、Cの3ヶ所であり、年産はそれぞれ25万トン、14.4万トン、15万トンでこのうち、A採石場については拡散減衰について比較的詳細に調査を行うことができた。

a A採石場とその周辺への拡散減衰

A採石場とその周辺の概要及びサンプリングの位置は、図5-19に示すとおりである。

A採石場は採石、運搬、粉碎、篩別、集積等の作業が連続して行なわれるが、これらは直径約100mほどの範囲に諸設備が配置され、その間をベルトコンベアーで連結している。

このため粉じんは数ヶ所から発生している。

したがって最も近い測点を、これらの設備群の近縁に設置し、その他の測点は電源及び地形を考慮して適宜配置した。

採石場における作業は、発破等で砕いた岩塊をダンプカー又はショベルローダーで投入口に運び投入する。投入された岩石は1次、2次、3次とクラッシャーで砕かれ順次細粒化される。

この間適宜ふるいにかけて分粒され通常5~6のクラスに分別され集積される。粉じんは砕石運搬のトラックや積み込み作業によっても発生するが、クラッシャーによる粉碎や篩別工程が主な発生源となっている。

調査結果を表5-24に示す。

測点のうち、1次クラッシャーに近いB点と3次クラッシャーに近いC点の測定値が最も高く、他の測点での測定値は発生源から離れるにしたがって低くなっている。

57年度及び58年度の測定結果から、アスベスト濃度の距離減衰をみると次のとおりである。

測定日の風向は N~NW で発生源から測点の方向に向かって吹

表5-24 A蛇紋岩採石場周辺のアスベスト濃度 (f/ℓ)

年度	測点	第1回	第2回	第3回	第4回	平均	備考
58	A	7.17	—	27.47	8.32	14.32	1次クラッシャーから 50m
	B	25.91	31.95	21.91	22.49	25.57	" 25m
	C	73.34	9.50	47.38	46.60	44.21	3次クラッシャーから 25m
	D	—	—	4.79	5.00	4.89	" 115m
	E	3.52	1.60	3.28	2.42	2.70	" 430m
	F	3.61	4.79	1.76	1.84	3.00	" 500m
	G	3.49	4.22	1.90	2.99	3.20	" 220m
	H	1.23	5.01	2.71	2.13	2.77	" 270m
	主風向	N~NW	"	"	"		
57	㊸	5.74	18.00	9.40	—	11.05	1次クラッシャーから 120m
	㊹	24.75	24.13	6.00	—	18.29	" 50m
	主風向	W	W	W			

(注)

- 1 測定点A、Bは風向別採取制御装置を用いたため第1回、第2回は各60分、第3回、第4回は各30分の延採気時間であった。
- 2 その他の測点ではいずれも4時間採気した。

いていなかったが、風速は1~2mと弱く、地形等の影響から粉じんは一定の方向にだけ流れずに、各方向に飛散していると考えられる。

したがって、測定日や方向は異なるが、概括的に発生源からの距離を近似している測点の値をまとめて幾何平均を求めると、表5-25-1及び25-2、図5-20-1及び20-2に示すように、発生源から遠ざかるにしたがって濃度はほぼ距離に反比例して急速に減少している。

しかし、約250m付近からは減衰はゆるやかになっている。

250m以遠の測定値は2.7~3.0 f/ℓ (E、Fの測定値)は一般的な都市環境における濃度(住宅地域の幾何平均1.04 f/ℓ、商業地域の幾何平均1.42 f/ℓ)より若干高いが、住宅地域で3.66 f/ℓ

①、商業地域で3.85 f / ℓ という値も測定されていることからほぼ都市環境における値と同等と考えてよいであろう。

表 5-25-1 アスベスト濃度の幾何平均

測点	n	距離(m)	幾何平均 (f / ℓ)
B、C	8	25	29.87
A、②	6	50	13.43
D、③	5	120	7.47
G、H	8	250	2.72
E、F	8	450	2.66

表 5-25-2 アスベスト濃度の幾何平均

測点	n	距離(m)	幾何平均 (f / ℓ)
C	4	25	35.21
②	3	50	15.30
D、③	5	120	7.47
G、H	8	250	2.72
E、F	8	450	2.66

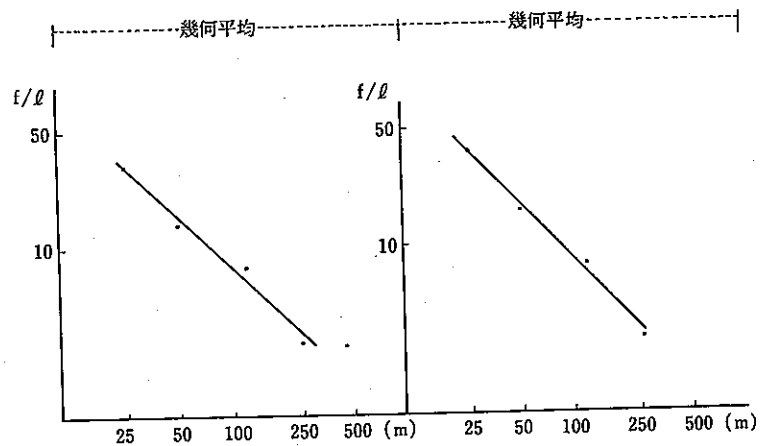


図 5-20-1 アスベスト濃度の距離減衰 (含A、B) 図 5-20-2 アスベスト濃度の距離減衰 (除A、B)

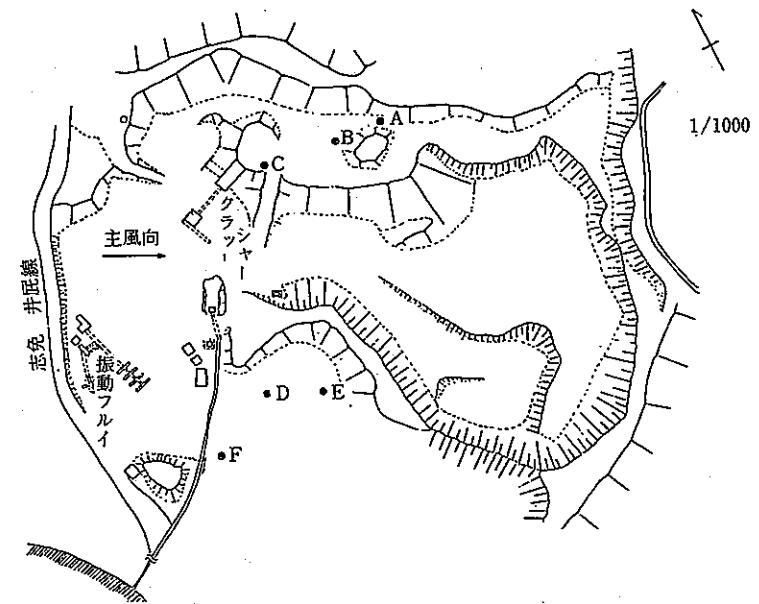


図 5-21 B採石場における測点

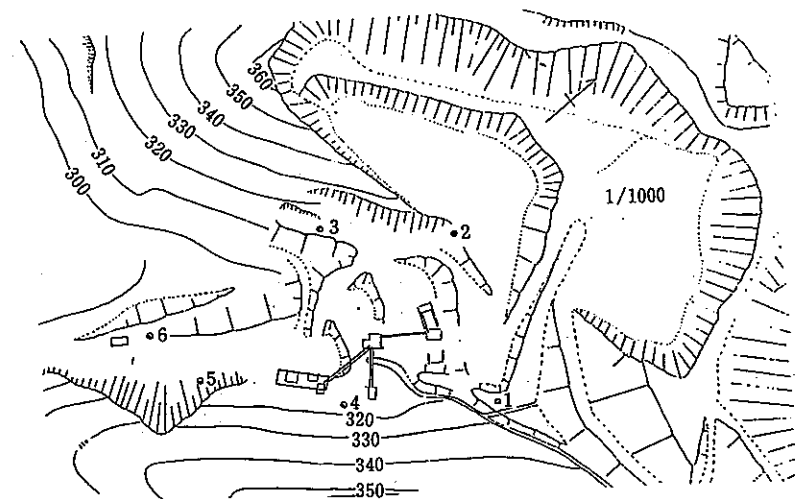


図 5-22 C採石場における測点

表5-24の(註)に記したようにA、B点の採気時間が60分～30分と少なかったため、A、Bの測定値を除いて計算した場合が表5-25-2である。

b. その他の採石場周辺

A採石場以外に2ヶ所の蛇紋岩採石場周辺で調査を行った。それぞれの採石場の位置と測点は図5-21、図5-22に示してある。

いずれの採石場も、地形上の制約を受け、測点は採石場内に限定された。

表5-26 B採石場におけるアスベスト濃度

測点	アスベスト濃度 (f/l)	クラッシャーからの距離(m)
A	3.90	50
B	8.26	30
C	23.13	3
D	12.52	70
E	5.90	90
F	5.90	110

測定時 風向 NW
 風速 3 m/sec
 捕集時間 4時間

表5-27 C採石場におけるアスベスト濃度

測点	第1回	第2回	第3回	幾何平均	備考
1	8.07	16.18	9.91	7.24	1次クラッシャーから 35m
2	5.21	5.58	1.75	3.70	" 50m
3	2.78	2.64	1.20		2次 " 60m
4	19.67	11.37	4.11	9.72	振動フルイから 10m
5	4.78	6.54	1.47		" 60m
6	5.04	7.35	1.85	4.09	" 90m
風向	NW	W	NE		
風速m/sec	3.0	2.0	1.0		
捕集時間	4時間	4時間	4時間		

5. アスベストの環境濃度

測定はB採石場では1回、C採石場では3回行った。

測定結果は表5-26、27のとおりである。

クラッシャー近傍ではB採石場で23.13 f/l、C採石場では幾何平均9.72 f/l、最高19.67 f/lと高い濃度が観察されており、採石場内の他の測点でもクラッシャー近傍に比べ低いものの一般的な都市環境と比べ明らかに高い濃度となっている。地形との関係で風向は複雑に変化し、距離減衰はA採石場ほど明確ではないが、やはり或る程度似た傾向を示しているといえよう。

以上、3つの蛇紋岩採石場について調査したが、その結果、局限された範囲内ではあるが一般的な都市環境に比べ、相当高い濃度が出現していることが明らかとなった。しかし、採石場敷地内は一種の作業環境と考えられるが一般的なアスベスト取扱い事業場の平均値と比べると作業環境よりは低い濃度であると思われる。

なお、採石場は一般に粉じん濃度は高いが、アスベスト濃度が高くなるのは、当然の事ながら蛇紋岩採石場に限られる。このことは、木村((財)労働科学研究所)が茨城県笠間の花崗岩採石場で行った調査でも裏付けられている。

(i) その他の蛇紋岩地帯

蛇紋岩地帯において無人地域として2地区3測点、住宅地域及び農業地域としてそれぞれ1地区1測点を選び昭和57年度に調査を行った。対象とした地域の概略を図5-23〔略〕に示す。

調査結果は、表5-28のとおりである。

調査対象とした住宅地域、農業地域については蛇紋岩地帯以外のそれとアスベスト濃度は変わらない。一方、無人地域は住宅地域、農業地域よりもアスベスト濃度は高く、またこの値は、内陸山間地域の幾何平均値0.43 f/lの約3倍の値となっている。

無人地域の測点周辺は山の中腹で処々に蛇紋岩の風化した崖が露出しておりその影響を受けたものと思われる。一方、調査対象とした住

表5-28 その他の蛇紋岩地帯におけるアスベスト濃度

区分	測点	アスベスト濃度	風向	風速	備考	
無人地域	①	0.70	W	C	C: 2m/S以下 (無人地域3測点を合わせた幾何平均は1.38)	
		1.65	W	C		
		3.63	N	C		
		幾何平均	1.61			
	②	0.70	W	C		
		1.38	W	C		
		2.01	N	C		
		幾何平均	1.25			
	③	0.90	W	C		
		1.13	W	C		
		2.25	N	C		
		幾何平均	1.32			
住宅地域	④	0.45	S	C		
		0.95	W	C		
		0.34	NW	C		
		幾何平均	0.53			
農業地域	⑤	0.80	W	C		
		0.93	W	C		
		2.06	N	CC		
		幾何平均	1.15	N	C	

宅地域及び農業地域は平野部で近傍に蛇紋岩は露出しておらず、その影響を受けなかったものと思われる。

ク バックグラウンド濃度について

本調査では、立地特性別のアスベストの環境濃度の測定の一環として、比較的清浄と思われる地域について、バックグラウンド調査を行った。

対象は、非蛇紋岩地帯であって内陸山間地域の2地区と小笠原父島である。

(ア) 内陸山間地域

大阪府能勢町の山間部及び福岡県筑紫野市の山間部を調査対象地区

とした。これらの地域は、いずれも花崗岩地帯でありこれらの地域は、周辺の岩石、土壌からのアスベストの飛散は考えられない。調査対象地区の位置を図5-24〔略〕及び図5-25〔略〕に示す。

測点は両地区とも3点設定し、能勢町については4回、筑紫野市については3回の調査を行った。能勢町の調査結果は12検体全て1f/l以下であり、0.28~0.80f/lに分布し、幾何平均は0.44f/lであった。一方、筑紫野市の9検体も全て1f/l以下であり、0.18~0.70f/lに分布し、幾何平均は0.43f/lであった。この二つの地区の測定結果はほぼ同一の値とみなせ、蛇紋岩地帯を除いた内陸バックグラウンド濃度は、この程度の値と思われる。

(イ) 小笠原父島

東京から南々東に約1,000km離れた洋上にある小笠原諸島の父島においてバックグラウンド調査を2ケ年に渡って行った。また併せて東京~父島間の洋上においても調査を行った。

a. 父島

父島は父島列島中唯一の有人島であり、その人口は約1,500人であるが、住居地区は二見港周辺に限られている。父島は南端の一部が石灰岩よりなるが、それ以外は全て安山岩や安山岩質の溶岩集塊岩及びそれらの風化した赤色土壌よりなる火山島であり、岩石及び土壌からのアスベストの飛散は考えられない。測点としては父島の住居地区から外れた4ヶ所の公的施設(①気象観測所地磁気観測室、②大神山公園管理棟、③亜熱帯農業センター、④宇宙開発事業団小笠原追跡所)の傍を選定し、57年及び58年のいずれも10月に調査を行った。父島の概要と測点の位置を図5-26〔略〕に示す。その調査結果を表5-29に示す。

5. アスベストの環境濃度

異常視野として計数から除外したが、散在しているものは本測定法の統一仕様に従って計数しており、6.80 f/ℓ、4.23 f/ℓと高い濃度を示した原因となっている。なお、これらの繊維は干涉位相差顕微鏡では、位相を変えた時の色調がクリソタイルと異なっており、1で定義したアスベストと異なる繊維であると思われる。この

表5-29 年度別父島内のアスベスト濃度と風向・風速・走行台数

場所	測点及び 周辺土壌	57年			58年			
		アスベスト濃度 (f/ℓ)	風向	風速 (m/8)	走行台数 (台/時)	アスベスト濃度 (f/ℓ)	風向	風速 (m/8)
①地磁気 観測室 入口	道路際	1.07	NE,NW	2.6~4.3	2	0.26	WNW	2.1
	(人工造成 地)	1.46	NNE	3.4~4.2	2	0.06以下	C	C
		0.30	NNE	3.0~4.4	1	0.20	NW	4.1
						夜間 0.07以下	C	C
②大神山 公園管 理棟	公園内建物 の軒下	1.33			36	0.14		
	道路から約 100mの地 点(人工造 成地)	1.16	同	上	30	0.24	同	上
		0.25			65	0.67		
						夜間 0.06以下		
③亜熱帯 農業セ ンター	実験棟	2.16			2	6.80	同	上
	道路から約 150m離れ た高台(赤 色土壌)	0.70	同	上	2	0.12	同	上
		0.56			2			
						夜間 0.71		
④小笠原 追跡所	パラポラ アンテナ	1.43			12	4.23	同	上
	道路から約 300m離れ た高台(赤 色土壌)	1.99	同	上	10	0.14	同	上
		1.33			8			
						夜間 0.07以下		

(注) 風向・風速は父島気象観測所のデータを用いた。

測定した26検体の中には、6.80 f/ℓ、4.23 f/ℓと異常に高いものが2検体あり、一方、定量下限以下が4検体あった。残りの20検体は0.14 f/ℓ~2.16 f/ℓの間に分布していた。4測点の測定値の差は変動の幅が大きい明らかなではないが、6.80、4.23、2.16、1.99 f/ℓと高い順から4つの検体はいずれも③、④で得られたものである。

②、③、④で得られた試料中には顕微鏡下でしばしば長さ5μm程度の繊維が密集したものを認めたが、これを計数するか否かでアスベスト濃度は全く異なってくる。今回の測定では密集したものは

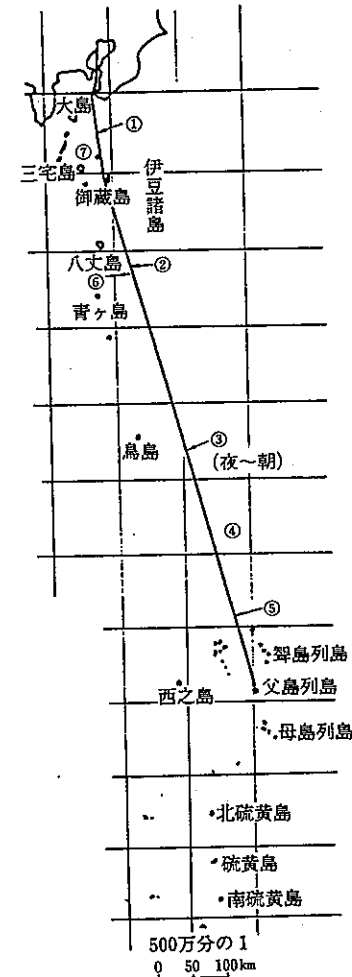


図5-27 海上の採気区間