

震災後の大気環境

Post-earthquake disaster air environment

菊池 恵介 小泉 俊一 北村 洋子 小川 武*¹ 佐久間 隆 菊地 秀夫
 Keisuke KIKUCHI, Shun-ichi KOIZUMI, Yoko KITAMURA
 Takeshi OGAWA, Takashi SAKUMA, Hideo KIKUCHI

東日本大震災により破壊された建築物等の処理や津波で運ばれた汚泥による大気環境の悪化が懸念されたため、宮城県では被災地の避難所やがれき置き場周辺でアスベスト及び大気浮遊粉じんについてモニタリング調査を行った。調査は震災後の5月から翌年3月にかけて実施した。アスベスト濃度は調査地点すべてで無機総繊維数が1本/L以下であった。

大気中浮遊粉じん濃度は測定開始当初は比較的高い地点が多く見られたが、時間の経過とともに濃度が低下する傾向が見られた。

キーワード：アスベスト；大気浮遊粉じん

Key words : Asbestos ; Air suspended dust

1 はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災に伴い、地震の被害に加え、宮城県沿岸は津波による甚大な被害を受けた。震災直後から避難所等の被災者の生活する地域では、健康被害が報告された。がれき処理を行うため設けられた一次、二次がれき仮置き場、解体現場の周辺などでも大気環境の悪化が懸念された。

宮城県保健環境センター大気環境部も地震被災により分析機器の損壊など大きな被害を受けた。通常業務を行うことが困難な状況下、実施したアスベストモニタリング、国立環境研究所との大気浮遊粉じん調査について報告する。

2 方法

2.1 調査地点及び調査期間

2.1.1 アスベスト

表1 調査地点及び調査期間

No	市町名	調査地点	調査期間
1	気仙沼市	鹿折中学校	H23.6.15, H24.2.24
2	南三陸町	志津川高校	H23.6.9, 9.8, 11.24, H24.3.22
3	女川町	女川第二小学校	H23.6.8, 9.27, 12.1
4	石巻市	湊中学校	H23.6.7
		釜会館	H23.9.14, 11.25, H24.3.23
		石巻商業高校	H23.9.14, 11.28, H24.3.21
5	東松島市	矢本東市民センター	H23.6.6, 9.16, 11.28, H24.3.14
6	七ヶ浜町	生涯学習センター	H23.9.13, 11.29, H24.3.14
7	多賀城市	市立図書館大代分室	H23.6.14, 9.13, 11.29
8	名取市	名取市文化会館	H23.6.14
		下増田小学校	H23.9.12, 11.30, H24.3.15
9	岩沼市	総合体育館	H23.6.16
		玉浦公民館	H23.9.12, 11.30, H24.3.15
10	亶理町	亶理町役場	H23.6.1
11	山元町	坂元公民館	H23.6.1, 9.8, 11.24, H24.3.22

アスベストモニタリング調査地点及び調査期間の概要を表1及び図1に示した。宮城県内沿岸部の避難所及びがれき置き場周辺等でサンプリングを行った。調査地点は、北から気仙沼市、南三陸町、女川町、石巻市、東松島市、七ヶ浜町、多賀城市、名取市、岩沼市、亶理町、山元町の11市町計15地点である。これらの地点で6月上旬以降、9月、12月、3月と4期にわたり実施した。

2.1.2 大気浮遊粉じん

大気浮遊粉じん調査地点及び調査期間の概要を表2及び図2に示した。調査は、国立環境研究所との共同研究として行い、被災地沿岸部の気仙沼市、南三陸町、石巻市3市町の計5地点で5月下旬から翌年3月にかけて実施した。



図1 アスベストサンプリング地点

*1 現 気仙沼保健福祉事務所

表2 調査地点及び調査期間

No	市町名	調査地点	調査期間
1	気仙沼市	気仙沼市防災センター	H23.6.2 ~ H24.3.22
2	南三陸町	志津川高校	H23.5.26 ~ H24.2.10
3	石巻市	渡波小学校	H23.5.26 ~ H23.10.14
		釜小学校	H23.6.23 ~ H24.3.9
		石巻商業高校	H23.6.9 ~ H24.3.23



図2 大気浮遊粉じんサンプリグ地点

2.2 試料採取方法

2.2.1 アスベスト

アスベストモニタリングは、環境省が定めた「アスベストモニタリングマニュアル第4.0版」(平成22年6月)に従い、測定箇所、風下側2箇所、サンプリグをおこなった。2箇所間の距離は可能な限り100mから200mとし、フィルターホルダーはがれき置き場等に向けた。フィルターは直径47mm、平均孔径0.8 μ mの円形白色のセルローズエステル製メンブランフィルター(Millipore社製)を使用した。フィルターホルダーは直径47mmの円形ろ紙用のホルダーで有効ろ紙直径が35mmとなるオープンフェース型のものを使用した。吸引ポンプ及び流量計はアスベスト大気サンプラー AS-100型(柴田科学株式会社製)を使用した。

2.2.2 大気浮遊粉じん

大気浮遊粉じん濃度調査はハイボリュームエアサンプラー HV-700R(柴田科学株式会社製)を使用し、志津川高校、渡波小学校、釜小学校では石英フィルター上に毎分700Lで24時間、気仙沼市防災センター、石巻商業高校では毎分700Lで24時間、または毎分100Lで2週間(336時間)の交互に大気浮遊粉じんを捕集した。ろ紙フィルターの交換は国立環境研究所と交代で行った。

2.3 測定方法

アスベスト濃度のサンプルはアセトン蒸気で透明化し、測定妨害のある木質等の有機繊維を低温灰化したのち位相差顕微鏡により、無機繊維数濃度を求めた。

大気中浮遊粉じんは測定前後のフィルター重量を電子天秤で計量し、その差分及び捕集量から粉じん濃度を算出した。

3 結果と考察

3.1 アスベスト調査

アスベスト調査を実施したのは主に避難所、避難所周辺や応急仮設住宅候補地周辺であった。6月のサンプリグは10地点で実施し、結果は1L当たり0.056未満から0.79本の無機総繊維数であった(図3)。

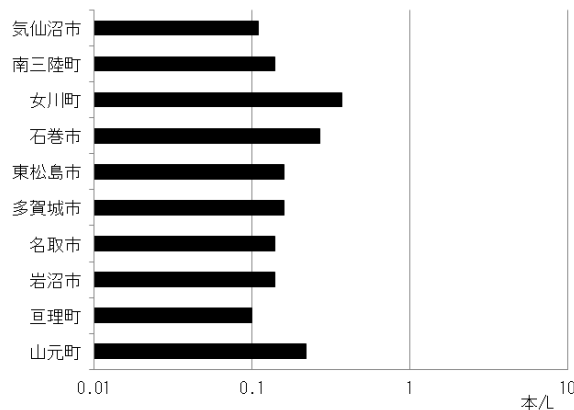


図3 各地点における調査結果(6月)

8月から9月上旬にかけて宮城県内の避難所のほとんどが閉鎖され、その一方で学校などの公共施設や住宅地、仮設住宅の近隣にがれき一次仮置き場がおかれ、廃棄物が山積みされた状態になった。そのため、9月のアスベストモニタリングはがれき仮置き場周辺の住宅地、仮設住宅で9市町10地点実施した。結果は1L中0.056未満から0.17本の無機総繊維数であった(図4)。

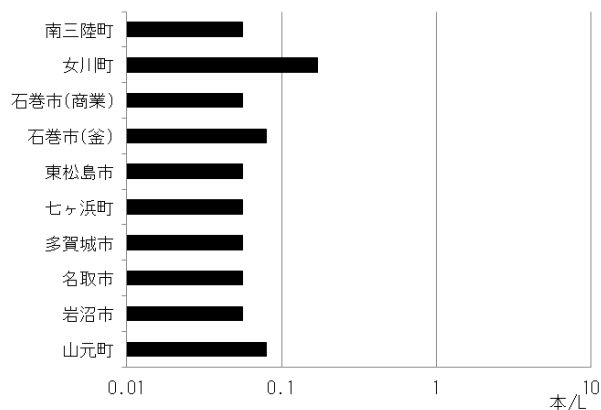


図4 各地点における調査結果(9月)

12月も9月と同様に9市町10地点でサンプリグを行った。1L当たり0.11から0.51本の無機総繊維数濃度であった(図5)。

3月はがれき仮置き場やがれき焼却施設周辺を含めた8市町9地点で実施した。結果は1L当たり0.28から1.0本の無機総繊維数であった(図6)。

今回の調査では最高値が1L中1本であった。全体的な傾向としては、中央値と比較すると6月が0.18本/Lであり9月に0.07本/Lと一旦低下した後、12月0.20本/L、3月0.36本/Lと増加する傾向が見られた。

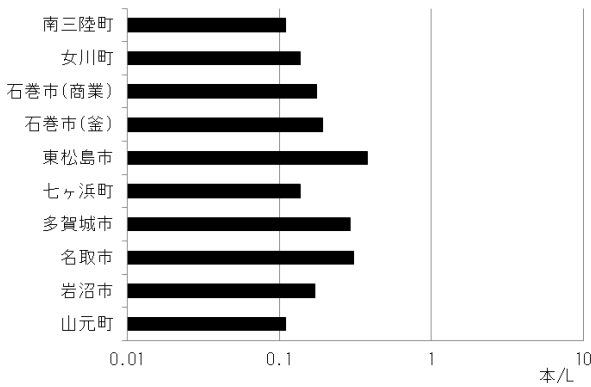


図5 各地点における調査結果(12月)

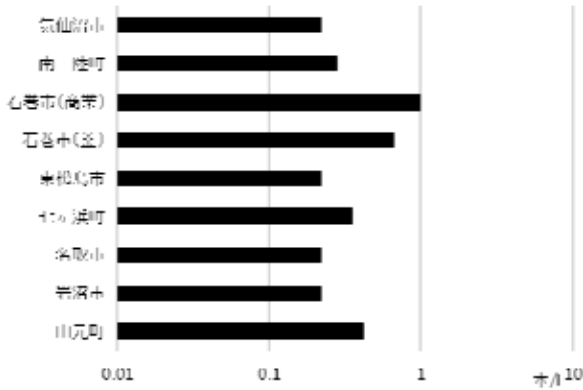


図6 各地点における調査結果(3月)

3.2 大気浮遊粉じん

大気浮遊粉じん調査については各地点での測定データを比較するため、仙台市に位置する保健環境センターが平成19年7月から平成23年2月まで計36回にわたり保健環境センター敷地内(地上1.5m)で捕集した大気浮遊粉じんの平均値41.5μg/m³を仙台市レベルとした。

同様に、平成19年8月から平成21年9月まで10回にわたり石巻商業高校屋上で保健環境センターが捕集した大気浮遊粉じんの平均値30.8μg/m³を石巻商業高校レベルとし、それぞれのグラフ上に示した。

気仙沼市防災センターでは調査開始当初は仙台市レベル程度であったが、秋季以降は低い値に落ち着いている(図7)。

志津川高校では調査開始時と9月15日、10月13日

に比較的高値を示している。それ以外では仙台市レベルと同程度であった(図8)。

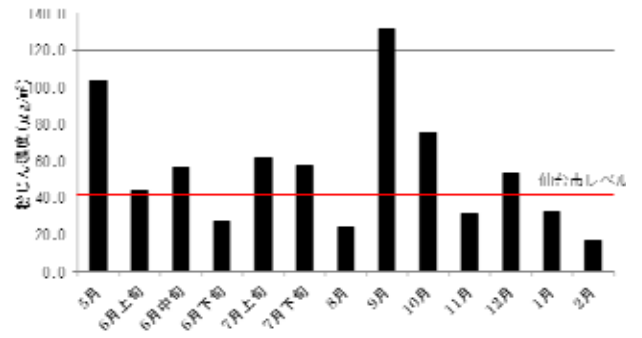


図8 志津川高校

渡波小学校は5月から7月にかけて100μg/m³を超える状況であり、他の地点に比較して高い濃度が観測された(図9)。

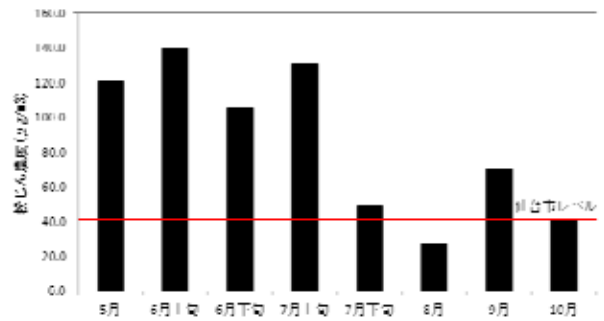


図9 渡波小学校

釜小学校では調査開始時に仙台市レベルを超えた後一旦低下したが、10月13日には再び超える値となり、以降はまた低下して20~30μg/m³程度の値であった(図10)。この地点については平成24年度以降も継続して調査していく予定である。

石巻商業高校は、調査開始時は震災前の石巻商業高校レベルを上回っており、夏場に一旦元のレベルに低下したが、秋季に再び上昇し、その後再び低下したものの翌年2月から3月にかけて再び上昇した(図11)。これは、商業高校に隣接したがれきり置き場での廃棄物の移動作業等が原因の一つであると考えられた。

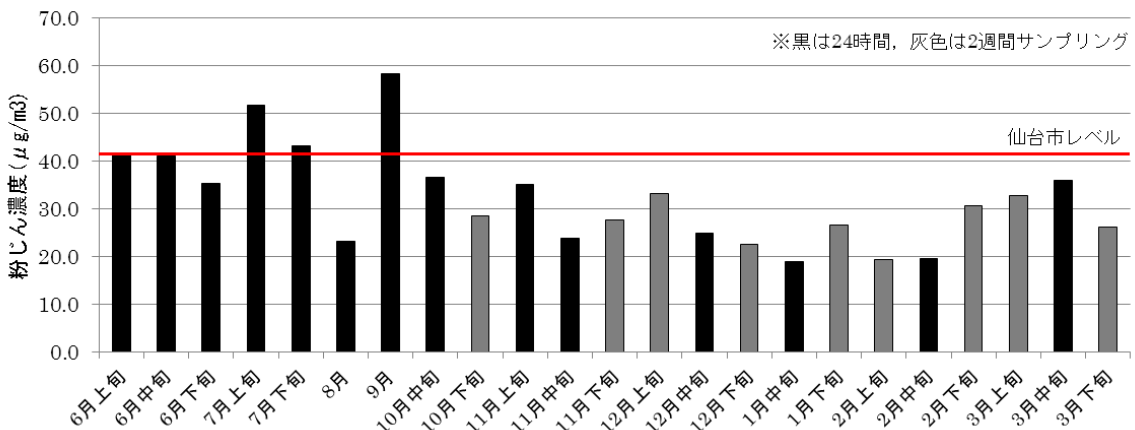


図7 気仙沼市防災センター

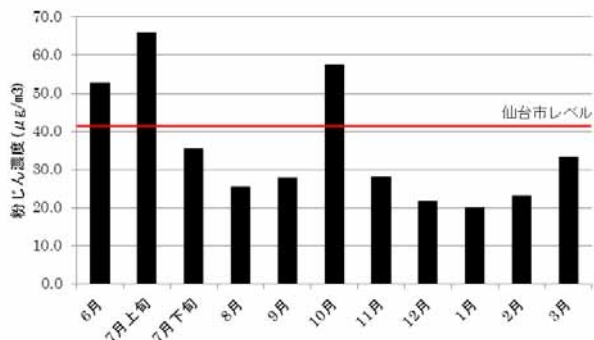


図 10 釜小学校

4 まとめ

アスベスト調査は避難所、がれき仮置き場周辺等でサンプリングを行ったが、15 地点全てで 1 本/L の濃度を超えたところは見られなかった。

大気浮遊粉じんは、地形や風向・風速、降雨等の気象条件及び津波により打ち上げられた汚泥等の量などにより影響を受けたことが考えられたが、今回の調査では、

全体的に調査開始時期の 5, 6 月が高めに推移している傾向が見られた。特に渡波小学校では 5 月から 7 月にかけて他の地点に比較し高い濃度 (100µg/m³ 超) が観測された。

今後、より詳細な被災地での大気浮遊粉じんによる影響を検討するため、サンプリングした粉じんの成分分析などを行う必要があると考えている。

5 謝辞

被災地の大気環境調査で、粉じん調査に協力していただいた国立環境研究所及び環境省を通じてアスベスト試料分析を無償で引き受けていただいた株式会社日新環境調査センターに深謝いたします。

6 参考文献

環境省：「アスベストモニタリングマニュアル第 4.0 版」(平成 22 年 6 月)

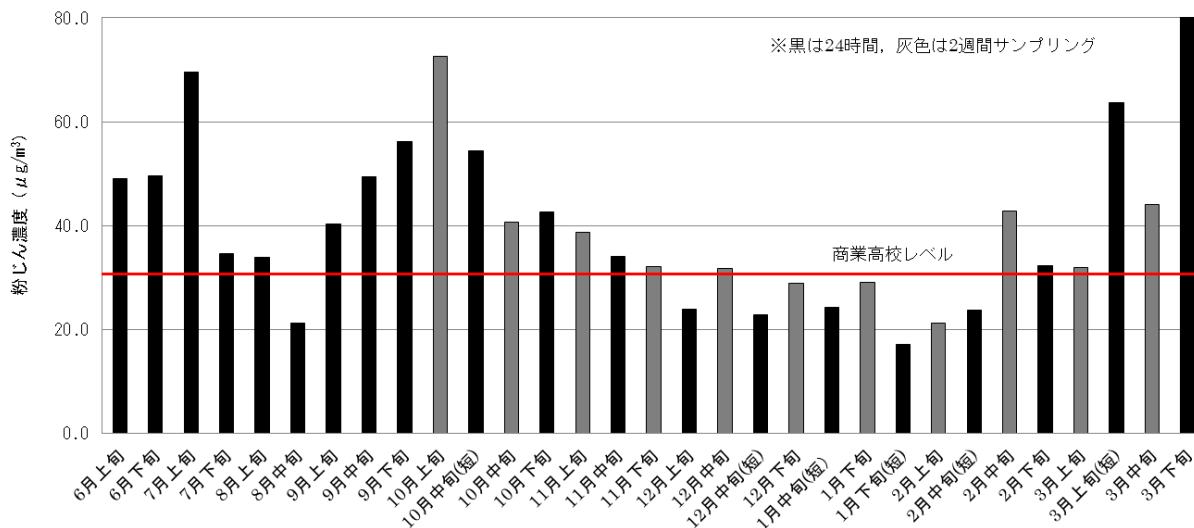


図 11 石巻商業高校