

「東日本大震災における石綿に係る廃棄物および船舶解体処理時の石綿飛散状況把握およびばく露防止対策」第1回現地調査結果について(第2報)

独立行政法人 労働安全衛生総合研究所

1. 本研究の概要

東日本大震災の復興作業において石綿飛散の可能性のある作業に従事する場合、その作業における石綿飛散状況を把握することは作業者の健康を守る上で必要不可欠である。特に震災に伴って発生した今回のような事態はこれまでに例がないことであり、基礎的な知見が不足していることが問題となる。当研究所では、震災対応特別研究「東日本大震災における石綿に係る廃棄物および船舶解体処理時の石綿飛散状況把握およびばく露防止対策」により、これらの課題に対して取り組んでいるところである。本研究プロジェクトでは、がれき処理や船舶解体等、震災後の復旧・復興作業の中で新たに発生している石綿へのばく露の可能性の高いと思われる作業を中心に、最終処分までの各処理作業工程での石綿飛散状況に関する調査を行い、リスク評価とばく露防止対策を提案することで、震災の復旧・復興作業に従事する労働者の健康被害の防止に寄与することを目的とする。そのため現地の作業場において、作業環境中の石綿飛散状況を把握するために、作業現場において対象となる石綿の同定・把握、作業記録、リアルタイムモニタリング、定点測定および個人サンプラーによる測定等を行い、得られた結果について、特にばく露が懸念される事例に対しては随時情報提供を行うものとする。

2. 第1回現地調査について

2.1 概要

平成23年8月17日から19日に、第1回目の現地調査を宮城県石巻市・東松島市において行った。調査を行った現場はがれき集積場3ヶ所と船舶解体作業場所1ヶ所であったが、船舶解体作業は重機故障により作業が行われていなかった。第4回アスベスト対策合同会議において2ヶ所のがれき集積場について報告したので、今回は残り1ヶ所についての調査結果を報告する。

2.2 作業場

今回報告するがれき集積場(以下、前回の報告との関係からがれき集積場Cとする)の概要は表1の通りである。集積されたがれきの外観は図1に示した通りである。がれき集積場Cで特徴的な点として、建材のうちボード類のみを集積した山(図1左側)があった点が挙げられる。図2に集積されたボード類の様子を示す。当然、他のがれき集積場と同様、石綿含有と疑われるものについては搬入することは出来ないが、現地での厳密な判定は困難なため混入する可能性は他のがれきよりも高いことが想像される。今回は重機による作業が行われていたコンクリート等の建築廃材ガラ(図1右側)とともにボード類の山についても

対象とした。ただし、ボード類の山では定常的な作業は行われていなかったため、作業者に対する個人サンプラーによる測定は行えず、風下に設置した定点測定のみ行った。

表 1 調査を行った作業場の概要

	がれき集積場 C
自治体名	宮城県東松島市
分類	がれきの仮置き場、集積場における集積作業
種類	建築廃材ガラ(コンクリートガラ) 建材(ボード)
測定日時	平成 23 年 8 月 19 日 午後
天気	曇り
風向	北または東
風速	0.5~3.0 m/s
気温	26 °C
湿度	65~70 %



図 1 集積されたがれきの様子(がれき集積場 C・南側から)



図 2 集積されたボード類

2.3 調査方法

調査方法は基本的に第 3 回東日本大震災アスベスト対策合同会議厚生労働省資料 1「東日本大震災がれき処理作業等における石綿の気中濃度モニタリングについて」に従って個人サンプラーによる測定および定点測定を行い、必要に応じて追加の測定および分析を行った。総繊維数の計数はニコン製の位相差・分散顕微鏡 ECLIPSE 80i TP-DSPH、繊維状粒子の同定は日立製の S-4700 形電界放出形走査電子顕微鏡および堀場製作所製のエネルギー分散型 X 線分析装置 EMAX-7000 を使用して行った。吸引流量 1L/min で 90 分間測定(50 視野計数)、45 分間測定(100 視野計数)とともに検出下限が約 1 本/L、定量下限が約 3 本/L である。

集積されたがれきと測定位置との関係を図 3 に、重機による作業の様子を図 4 に示す。測定対象とした重機による作業はショベルカーでがれきを積み上げる作業であった。個人①、個人②は重機オペレーターに個人サンプラーを装着して測定を行った。個人③は調査を行っていた当研究所研究員に装着して測定を行った。個人③は常に図 3 に示す位置にいたわけではなくがれきの周辺を移動して調査を行っていたため全体の平均値に近い値になっているものと予想される。定点①、定点②はそれぞれボード類およびコンクリートガラが集積されたがれきの山の風下で測定を行った。

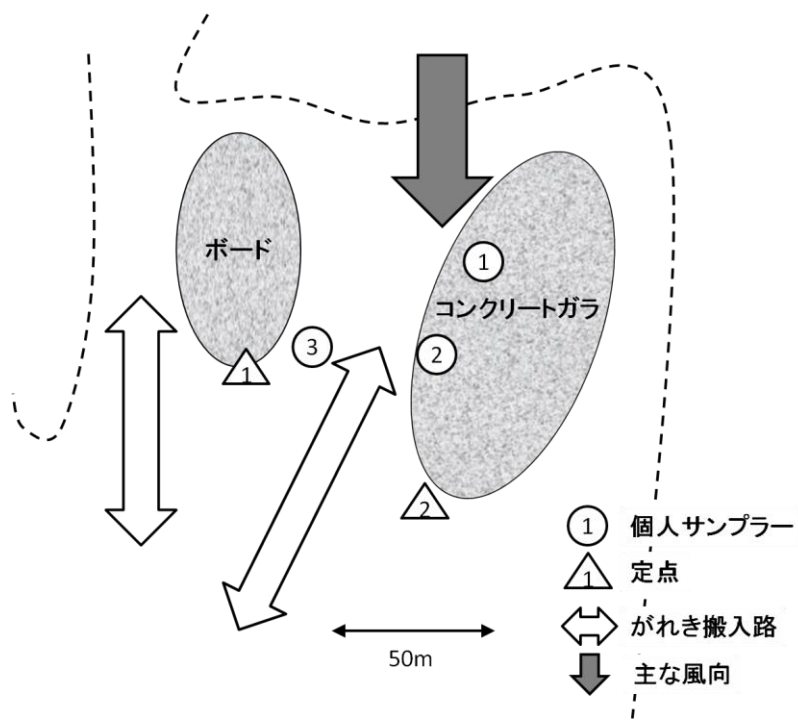


図3 がれき集積場 C の概要と測定点の位置



図4 重機による作業の様子(がれき集積場 C 定点②・南側から)

3. 結果

3.1 位相差顕微鏡観察結果

がれき集積場 C における測定結果を表 2 に示す。発生源の近傍である個人サンプラーによる測定(個人①、個人②)の結果よりも、定点②の結果が上回っているのは、がれき集積場 A でも見られた特徴であり、ドアを閉めた状態では粉じんが重機内に入り込みにくいために総繊維数濃度が低く抑えられているものと考えられる。個人③については、当研究所研究員に装着していたが、作業が行われていたがれきの山から数十 m 程度は離れていたことから低い濃度であったと考えられる。定点①では作業は行われていなかったが、比較的高い総繊維数濃度となった。現地で測定した際の様子から粉じんの発生量は多くないように思われるため、この点については原因を考察しているところであるが、観察時の特徴として位相差顕微鏡で観察が困難なほど微細な繊維が多く存在していたことから、後述の電子顕微鏡による分析において微細な繊維の確認を行った。定点①、定点②については 30 本/L を超えていたため、分析走査電子顕微鏡による同定を行った。

表 2 がれき集積場 C 測定結果

測定の種類	測定時間 (分)	備考	総繊維数濃度 (本/L)
個人①	90	重機(ショベルカー)	14.9
個人②	90	重機(ショベルカー)	9.0
個人③	90	調査者	3.0
定点①	90	ボード風下	32.9
定点②	90	コンクリートガラ風下	40.0

3.2 電子顕微鏡分析結果

がれき集積場 C の定点①、定点②において総繊維数濃度が 30 本/L 超えたため、分析走査電子顕微鏡による同定を行った。倍率 2000 倍で 200 視野計数を行った結果、それぞれ 2 本および 4 本の繊維状粒子を確認した。組成分析を行った結果を表 3 および表 4 に示す。なお、分析試料作製時に白金-パラジウム蒸着を行っているため、それらの成分は表から除外している。

表 3 組成分析の結果(がれき集積場 C 定点測定①)

主なピーク	本数	割合 (%)
Al, Si	1	50
Mg, Al, Si	1	50

表 4 組成分析の結果(がれき集積場 C 定点測定②)

主なピーク	本数	割合 (%)
C	2	50
C, Na, Si, Cl	1	25
Al, Si, Ca	1	25

石綿と思われる繊維状粒子は確認されなかったが、本数が少ないために現在視野を増やして分析を継続中である。定点測定①はボード類が集積されているため特に石綿の混入および飛散の可能性が懸念されたが、現在のところ確認される繊維状粒子自体が少なく、また組成の点からも非石綿粒子であった。

4. まとめ

今回のがれき集積場 C の調査においても、飛散している繊維状粒子の多くが非石綿であることや、重機内で濃度が抑えられている点等、前回のがれき集積場 A および B の調査と同様の結果が得られた。また、石綿の混入が特に懸念されるボード類の集積された山の風下で定点測定を行ったが、石綿の飛散は現在のところ確認されていない。このことは大量に石綿が飛散している状況ではないことを示しているが、分析視野数を増やしてより詳細なデータを得ることが必要である。また、今回は積み下ろし以外の作業が行われていなかったが、発じんを伴う作業が行われた際に飛散する粉じん中に石綿が存在するかどうかを確認する必要があると考えている。