

掃除マニユアル

～キレイな避難所にするために～

1 居住区域の掃除の仕方

- ① 荷物を居住区域から出しましょう。
- ② 床にあるゴミを取り除きましょう。
(ほろつきがあれば掃いてゴミを取り除きましょう。)
- ③ 泥などの汚れをタオルで水拭きしましょう。
- ④ 逆性石鹼 (オスバン 0.1%) で床、床に近い壁を消毒しましょう。
噴霧器がある場合 → 床、床に近い壁を濡れる程度に噴霧しましょう。
噴霧器がない場合 → タオルに浸して床、床に近い壁をよく拭きましょう。
逆性石鹼 (オスバン 0.1%) がない場合には、塩素系消毒薬 (ハイター (0.02%)) を使用しましょう。
- ⑤ 風通しを良くし、乾燥後に荷物を居住区域に戻しましょう。
- ⑥ 掃除が終わりましたら、手洗い (水が復旧していない場合には、アルコール消毒) をしましょう。

2 トイレの掃除の仕方

- ① 水で濡らした新聞紙、トイレトペーパー、キッチンペーパーなどで汚れを拭きましよう。
- ② 塩素系消毒薬 (ハイター (0.02%)) で濡らした新聞紙、トイレトペーパー、キッチンペーパーなどで拭きましよう。
- ③ 風通しを良くし、乾燥ましよう。
- ④ 掃除が終わりましたら、手洗い (水が復旧していない場合には、アルコール消毒) をましよう。
- ⑤ 掃除に使用した紙などは袋にしっかりと入り入れて捨てる場所を決めて、管理ましよう。
- ⑥ トイレ掃除は 1 週間に 1 回行い、汚れたらその都度掃除ましよう。

3 消毒薬の管理

- ① 使用する直前に希釈ましよう。
- ② 他の消毒液や洗剤とは混ぜないこと。
- ③ 消毒薬を希釈するペットボトルは希釈用の専用とましよう。
- ④ お子さんが誤って飲むことがないように注意ましよう。

4 消毒薬の作り方

避難所の居住区について

- ① 居住区は原則、土足禁止にましよう。
避難所への出入口を 1 カ所にし、靴裏を水洗いできると管理しやすいです。
靴の交換をする場所は、段ボールなどで区分けましよう。
土足禁止箇所は張り紙ましよう。



- ② 居住区は定期的に掃除して清潔にましよう。

トイレ使用について

- ① 水道が復旧しているか確認ましよう。
 - 水道が復旧している場合
 - 屋内水洗トイレを使用して構いません。
 - 水道が復旧していない場合
 - 屋内水洗トイレを使用せず、仮設・簡易トイレを使用ましよう。
 - 人が水を流す場合には 10 リットルの水で流さなければトイレが詰まる
ことがありますので、水道が復旧していない場合には屋内水洗トイレは使
用に適しません。
- ② トイレを使用する場合には、屋内水洗トイレ、仮設トイレ、簡易トイレなどトイレの種
類にかかわらず、使用した紙を流してはいけません。紙はトイレが詰まる最大の原因に
なります。使用した紙やおむつはビニール袋に入れ、避難所敷地内に廃棄する場所を決
めて保管ましよう。
- ③ トイレは専用の履物にましよう。
- ④ トイレ掃除は 1 週間に 1 回行い、汚れたらその都度掃除ましよう。

快適に、衛生的に避難所で生活をするために、みんなでルール作りましよう。

トイレの利用方法で不明な点については、石巻保健所までお問い合わせください。石巻保健
所連絡先：090-

避難所におけるトイレ衛生化計画書（案）

石巻市 他 合同チーム

チーム構成メンバー

チーム長；石巻市生活環境部長，石巻市福祉部長，石巻市健康部長，宮城県石巻保健所長

チーム長補佐；石巻市生活環境部次長，石巻市保健部次長，石巻市健康部次長

メンバー；石巻市，石巻環境保全事業協同組合，自衛隊，避難所運営者

ボランティア，宮城県石巻保健所各班班員，他

各種トイレ利用状況

1 仮設トイレ（屋外）

○長 所；屋外にあり避難住民から離れているため住環境が衛生的に保たれる。感染症予防効果が高い。

“つまる” ことがない。

あと何日間使用できるか目視で分かる。

ニーズに応じて即座に増設ができる。

○短 所；トイレに行くまでの移動距離が長い。

夜間は暗くて寒くて使用を避けたい。

しゃがむタイプのものが多い。

バキューム車が定期的にくみとりに行く必要がある。

バキューム車が進入できる場所にしか設置できない。

使用することに慣れていないためなるべくなら“使用したくない”心理が働く。

○利用状況；避難所住民は屋内のトイレを利用する者が多く、2台のバキューム車で市内を1日間循環しても満杯にならないくらい利用率が低い。

昼間、避難所に居住していない周辺住民や屋外にいるスタッフが利用している。

まとめ；避難所を衛生的に保持するため、なるべく仮設トイレを利用するよう誘導する。

「男性は夜間も仮設トイレを使用すること。」「紙はビニール袋へ」

2 浄化槽（屋内水洗トイレ）

（参考資料）災害時浄化槽被害対策マニュアル；環境省

○ 長 所；夜間でも安心して使用できる。

○ 短 所；停電で送風機が停止し、活性汚泥が死滅しているにもかかわらず使用を継続すると巨大な便槽と化してしまう。

地震で配管が破損していることが多いため汚水の漏水が生じることが多い。津波被害にあった場所は送風機が水没故障しているため機能停止になっている。

汚水の漏洩が発覚して初めて使用中止にしている例が見受けられる。

不適正な使用をされた場合、学校が始まり生徒たちが使用しようとする際に立ち上げに相当な期間を要することが予想される。

○ 利用状況；使用中止にしても避難住民が屋内トイレを使用したがるため、“新聞紙に3人分の便をし、最後の人がビニール袋に入れる”などの不衛生な運用を余儀なくされている例がある。

便器周辺、便器内が下痢便で汚れているなどが仮設トイレより目立った。便所に入ったその足で寝泊りしている部屋に入るため汚染が拡大する危険性が高い。

まとめ；避難所を衛生的に保持するため、浄化機能が確認できない場合は浄化槽（屋内水洗トイレ）は使用禁止とするよう誘導する。

「原則、昼間は使用禁止」「夜間の小用は使用可。」

3 公共下水道（屋内水洗トイレ）

○ 長 所；敷地内配管が壊れていなければ使用可能である。

○ 短 所；終末下水道処理場が機能していない場合、下水管渠、敷地内配管が破損やつまりがある場合は使用できない。

○ 利用状況；渡波小学校では公共下水道供用区域であるが水洗トイレは機能していなかった。

まとめ；終末下水道処理場の機能が働いていないこと、下水管渠、敷地内配管の破損状況が確認されていないこと、衛生的に利用されていない場合は、当面、使用禁止とするよう誘導する。

4 簡易トイレ（屋内、ゴミとして処理）

○ 長 所；屋内のどこにでも設置できる。座って使用できるため高齢者も利用しやすい。衛生的。安全。

夜間、明るい場所で使用できる。

○ 短 所；使用方法が周知されていないためか3,960基、市内に保管されているが避難所まで届けられていない。

○ 利用状況；利用されていない。

まとめ；使用方法を避難所管理者に周知し、決められた部屋で使用を促進するよう誘導する。

5 野ぐそ

トイレが使用できない住民が、家の庭先で用便を済ませている実態がある。

問題点

現在、避難所の屋内トイレが極めて不衛生であるため、それが避難所全体を不衛生にしている状況が認められる。この状況が継続すると、感染症、食中毒等が一旦発生すると避難所内、避難所周辺地域で一気に発症者が拡大することが危惧され、その対策に直ちに着手する必要がある。(まったなし)

また、避難期間が長期化することが予測されているため、トイレを清潔に保つこと等により高齢者が多い避難住民の健康管理・生活環境全般の質の向上を図る必要がある。

目的

目的1；避難所屋内トイレ、屋外仮設トイレを衛生的に管理することによる感染症、食中毒等の発症を予防する。

2；トイレを衛生的に利用する方法の周知

3；高齢者に対する配慮（簡易トイレの普及促進）

方針

方針1 仮設トイレが感染症拡大防止に効果的であることを周知し、なるべく仮設トイレを使用するよう誘導する。仮設トイレが使用しやすい環境を整える。(夜間照明の設置など)

方針2 浄化槽屋内水洗トイレは、点検し機能確認できてないものの使用自粛を呼びかける。(例) 屋内トイレは、昼間、使用禁止とする。

ただし、定期的に汲み取りを行い便槽としての利用できることが確認できたものは利用する。

方針3 簡易トイレの使用方法を避難住民に周知しつつ、導入を進める。

(例) 簡易トイレの使用方法を避難所運営者に周知する。

方針4 公共下水道に接続しており、管渠、敷地内配管に問題がないことが確認できた水洗トイレについては利用する。

方針5 消毒薬（アルコール・ハイター・オスバン）、掃除道具（タワシ、手袋）を避難所立ち入りにあわせて必要な分を配布、必要な場所に設置する。

方針6 トイレ専用サンダルを設置する。
居住スペースにおいてはスリッパを使用し土足厳禁とする。

方針7 運営者の了解を得たうえで、トイレ利用方法を書いたチラシをトイレの扉に張る。
「使用した紙はビニール袋へ」「屋内トイレは昼間、使用禁止」「男性は屋内トイレ使用禁止」「屋内土足禁止」など実状に合わせて。

行動

方針1～7に沿ってチームが協力し行動する。

震災時における石巻市内のトイレ事情の変化と衛生管理について

宮城県石巻保健所
藤原成明



大震災発生直後

- 食料・飲料水は自衛隊等により数日後に供給
- 断水した水洗トイレは瞬く間に「てんこ盛り」
- 仮設トイレは約6日後

屋外に設置される仮設トイレ

- ほとんどが和式;高齢者等が使えない。
- 治安上の問題;夜間使用禁止
- トイレに行かなくても済むように飲食を控える者も

震災発生直後から約1ヵ月

1 旧石巻市内トイレ事情の変化

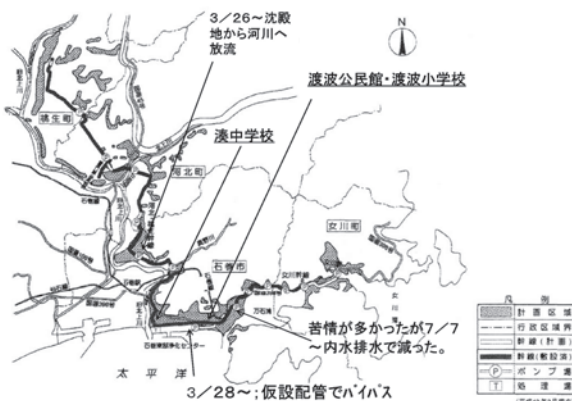
- 仮設トイレ, ポータブルトイレの配備状況
- し尿処理場の復旧過程
- 流域下水道の復旧過程

2 「トイレ衛生化計画(案)」 → 「避難所清掃キャンペーン」

し尿処理

- 3月11日;2カ所のし尿処理場が停止(東部衛生センター, 西部衛生センター)
- 3月14日;東部衛生センターがし尿を受け入れ
- 3月22日~;登米市が石巻市のし尿を受け入れ
- 3月24日~;栗原市が石巻市のし尿を受け入れ
- 3月22日~;東部衛生センターが再稼働
- 4月11日~;西部衛生センターが再稼働

北上川下流東部流域下水道



北上川下流東部流域下水道



避難所で初期に使用された溝式トイレ



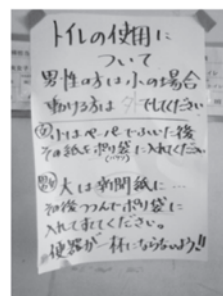
旧北上町

4月12日(山下小学校)

- 181名, 浄化槽, 水道〇, 電気〇
- 高架水槽破損, 仮設トイレ2基

3月25日(湊中学校)水道×, 電気×

- 下水道, 仮設トイレ2台, 60名,
- 管理は以前は先生で現在は市(自治組織なし)



- 掃除は気づいたスタッフが行う。
- 消毒用アルコールは届いているが置いていない。



3月28日(スーパーの屋上駐車場)

約7名,他に簡易トイレが2個有る。



組み立て式トイレ



簡易トイレ



便袋

3月30日(渡波公民館)



- ・水道:×
- ・北上川東部下流流域下水道
- ・避難者45名,
- ・仮設トイレは9基を震災発生から10日後に設置

3月31日(渡波小学校)



水道:×
1,200人
仮設トイレ:11基
水洗トイレ:
(3/25)2~3人大便をしてから最後の人がバケツで流す。(3/31)一部使用していない。
北上川東部下流流域下水道

3月22日(渡波保育園)



水道:×
電気:×
電池式ランタンが欲しい。
30人

4月1日(蛇田小学校)



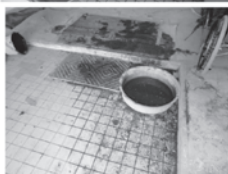
水道:○
電気:○
330人



4月4日(住吉小学校)



水道:×
電気:×
89人, 仮設トイレ6基
水洗トイレは小用のみ
下水道取付管;破損してなかった。
21:00~6:00;校舎を施錠
4月12日;ポータブルトイレ2基設置



4月4日(開北小学校)



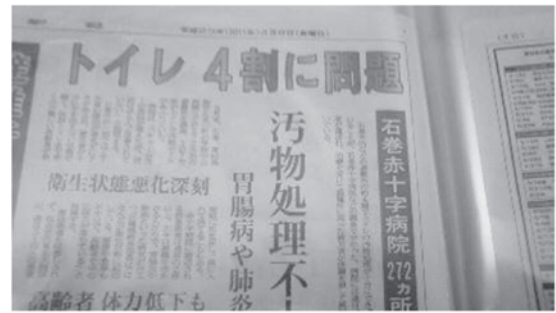
水道:×
電気:×
75人, 仮設トイレ2基
北上川下流下水道



4月5日、全国から派遣されていた
保健師チームに「トイレ衛生化計画」
について説明



河北新報(4月8日)



4月16日(避難所清掃キャンペーン)

ボランティア、石巻市、
保健所 総勢80名以上、
19カ所の避難所



4月16日(避難所19カ所)



対応策(震災直後)

- 全ての種類のトイレで、トイレトーパーは必ず袋等に回収する。
- トイレ専用の履物を使用し、居住区は原則、土足禁止にする。

対応策(震災直後)

- 水洗トイレを使用禁止とし、バケツ・ダンボール箱・発砲スチロール箱の中に便袋やビニール袋を掛けてオマルを作り、新聞紙で便を回収することで対応する。
- 水洗トイレ使用禁止を解除する際にはプールや池などの水を十分確保し、避難住民による掃除当番表を作り、水洗トイレ使用マニュアルを周知する必要がある。

対応策(仮設トイレ設置後)

- 衛生確保のため、なるべく屋内のトイレを使用しないようにする。
- 夜間は、女性や老人等は簡易トイレやポータブルトイレを設置し使用する。
- 仮設トイレの使用方法を避難住民に周知するとともに清掃消毒記録、汲み取り記録を表示する。

まとめ

- 衛生担当職員が直接、避難者に対して消毒液の使用方法を説明する必要がある。
- トイレは避難所組織の鏡
トイレの衛生状況をバロメーターとしながら自主的な組織の運営を支援する。
- 全国から派遣されていた保健師チーム、ボランティアによるローラー作戦
- 経験の共有化(保健所、市町村、関係機関)

1 はじめに

平成 23 年 3 月 11 日午後 2 時 46 分頃発生した東日本大震災は、直接的な地震災害もさることながら、巨大津波によって多くの人命、財産、インフラが失われるとともに、水道、電気、下水道などのライフラインが破壊され、旧石巻市内の避難者数は 3 万 7 千人を超えた。

震災発生直後、避難所では断水した水洗トイレを何百人もの避難者が使用したため、便器は瞬く間に排泄物で満杯になり使用できなくなり、一時仮設トイレの設置が追いつかず 3 月下旬には衛生の確保が急務の状況となった。

震災発生直後から約 1 ヶ月間の石巻市内、特に旧石巻市内で避難者が抱えたトイレ事情の変化、並びに石巻保健所と関係機関が行った衛生管理における指導プロジェクトの実施状況等について報告する。

2 トイレ事情の変化

(1) 仮設トイレが設置される前

石巻保健所自体が被災し、冠水した合同庁舎から避難者とともに 4 日間脱出できず公用車も流され事務所機能が喪失したため、仮事務所を確保し市町村支援活動を開始できたのは 3 月 18 日からであった。

この頃、既に多くの避難所では水洗トイレの配管を詰まらせていた。水洗トイレを流すためにはバケツ 2 杯分（約 10 リットル）の水で流す必要があるが、断水のためや貯水を利用するものの水量が少なかったために詰まらせる例もあった。また、地盤沈下や隆起によって下水道の取付管が破損し汚水が敷地内に漏れ出ていることに気付き水洗トイレを使用禁止する避難所もあったが、不潔な水洗トイレに行った靴で居住区等に入ることにより避難所全体を不衛生にしている状況が認められた。

(2) 仮設トイレ設置後

表 1 に仮設トイレ配備状況を示す。石巻市からの依頼を受けたレンタル会社等が 3 月 15 日から避難所に仮設トイレを設置し始め、3 月 17 日にはほぼ必要基数が設置されていた。しかし、その後も市や保健所などに「便槽が一杯になって使えない。」「仮設トイレの設置数が足りない。」などの苦情が多く寄せられた。仮設トイレ設置基数が不足していた頃は便槽が直ぐに満杯になったため 2 台のバキューム車で 1 日に数回巡回し汲み取りし、3 月 30 日頃には毎日若しくは 1 日間隔で汲み取ってもバキューム車の容量の 3 分の 1 程度にしかならなかったが苦情は跡をたたなかった。その原因は、衛生組合等から聞き取りしたところ、紙詰りや排泄物だけが便槽の中心部に積み重なり一杯になっているように利用者から見られていたことや、こうした満杯と誤認した利用者が水の流れない水洗トイレを無理に使用したことであった。

表 1 仮設トイレの配備状況

日 時	仮設トイレ等 設置基数(基)	ポータブルトイレ設 置基数 (基)	避難者数(名) (旧石巻市)	仮設トイレ等有/避難所 数 (カ所/カ所)
3 月 16 日	1 4 1	0	37,876	3 5 / 1 3 6
3 月 17 日	3 7 2	0	30,225	3 9 / 1 4 0
3 月 18 日	3 9 1	0	30,225	4 4 / 1 4 0
3 月 20 日	3 9 1	7 0	32,395	7 1 / 1 5 5
3 月 29 日	3 9 3	7 2	32,395	7 0 / 1 5 9
3 月 31 日	3 5 8	7 2	32,395	6 4 / 1 5 9
4 月 12 日	3 3 7	0	9,138	5 7 / 1 6 2
5 月	3 3 7	0	7,067	5 9 / 6 3

また、屋外に設置される仮設トイレは、元々工事用の和式であるため高齢者には使用しにくく、夜間は安全上の問題で使用禁止としていた避難所もあった。

避難者の中にはなるべくトイレに行かなくて済むよう飲食を控えたために体調を崩すといった事例も見られた。生理現象である排泄を我慢することは、とりわけ高齢者や幼児にとっては空腹以上に耐えがたかったと想像される。

なお、震災発生当初のし尿処理は、一般家庭より避難所を優先的に実施されていた。

(3) 流域下水道

北上川下流下水処理場では津波被害はなく震災直後も稼働していた。

一方、北上川下流東部下水処理場は津波被害が甚大であったが、3月28日には仮設放流ポンプを設置し中継ポンプ場を仮設配管でバイパスするなどマンホールからの溢水対策が完了した。

一部地域では、下水道取付管や宅内配管が破損したために水洗トイレが使用できなくなる状況が見受けられた。特に北上川下流東部の供用区域海岸部では地盤沈下が著しく宅内配管等の被害が多かったと予想された。

3 避難所トイレの衛生管理

石巻赤十字病院医療チームが3月17～22日に旧石巻市内で避難所サーベイランスを実施した結果を表2に示す。(○は良好。×は不良。)

表2 避難所サーベイランスの結果

水と電気の両方が確保された避難所はトイレの衛生状態が良好であった。

避難所108箇所のうち21箇所でトイレの衛生状態に問題があったことから、3月28日、石巻保健所は石巻市(生活環境部、福祉部、健康部)と協議し「トイレ衛生化計画」を立案した。

3月30日の渡波公民館を皮切りに避難所11箇所で、保健所職員と避難者とが一緒にトイレ、廊下、住居区を掃除した。このことにより避難者自らが掃除するよう促すとともに消毒方法を周知した。

4月5日、できるだけ多くの避難所に短期間で清掃消毒の重要性を周知するため、石巻市に全国から派遣され避難所を巡回していた保健師に「トイレ衛生化計画」について説明し、避難所での実践を依頼した。

さらには4月16日、石巻市、保健所、ボランティアを含め総勢80名以上で19カ所の避難所を一斉に清掃消毒する「避難所清掃キャンペーン」を実施したのを皮切りに、これ以降はボランティアが中心となって活動し、石巻市内の全避難所の居住の衛生環境が、順次、改善されていった。

水	電気	トイレ衛生	避難所数
○	○	○	16
		×	2
○	×	○	20
		×	11
×	○	○	5
		×	3
×	×	○	3
		×	5

4 対応策

トイレの衛生状態を確保し、避難住民が心地よくトイレを利用するためには次の対応が必要である。

- 全ての種類のトイレで、トイレトペーパーは必ず袋等に回収する。
- トイレ専用の履物を使用し、居住区は原則、土足禁止にする。
- 震災直後

大規模災害が発生した直後は水洗トイレを使用禁止とし、仮設トイレが設置されるまではバケツ、ダンボール箱、発砲スチロール箱の中に便袋やビニール袋を掛けてオマルを作り、新聞紙で排泄物を回収することで対応する。

水洗トイレの使用禁止を解除する際は、プールや池などの水を十分量確保し、避難者による清掃当番表を作り、水洗トイレ使用マニュアルを周知する。

○ 仮設トイレ設置後

水の供給量が不十分な場合は、屋内水洗トイレは不衛生になりやすいことから、衛生確保のため、なるべく屋内のトイレを使用しないようにする。

夜間は、安全性等を考慮し女性や老人等は屋内の一角を仕切り簡易トイレやポータブルトイレを設置し使用する。仮設トイレの使用方法を避難者に周知するとともに清掃消毒記録、汲み取り記録を表示する。

5 まとめ

表3に旧石巻市内トイレ事情の変化と衛生管理のまとめを示す。

避難所を巡回して分かったことは、多くの避難所で支援物資として届けられていた手指消毒用アルコールは使用されていたが、塩素系消毒薬や逆性石けん液は希釈液の作り方、使い方、使う対象が分からないためか使用されてなかったこと、清掃や消毒に必要な用具は避難所に届けられてなかったことであった。避難所の衛生環境を確保するためにはパンフレットや消毒液を配送するだけでは不十分であり、衛生担当職員が直接、避難者に対し消毒液の使用方法を説明する必要がある。

避難者が中心となり施設全般の管理をしていた避難所ではトイレが清潔に使用されており、市町等の施設管理者に任せっきりの施設との差は歴然であった。

衛生化計画の実施時、避難所で十分な時間を掛けて避難者に対し清掃消毒の必要性を説明した。水洗トイレの使用禁止を指導する際には相当な反発があったが、保健所職員らが掃除を始めると、これまで掃除をしてこなかった避難者も協力するようになった。

この体験を通じて、避難所の不衛生な状況を解消するためには、避難所運営に避難者が参加するよう誘導することが最も重要であることに気付かされ、トイレ周辺のみならず避難者の生活空間全般の質の向上が図られることとなった。

感染症は震災発生後3週間から6週間以降に発生すると言われており、時間の経過とともにトイレ環境、避難者からのニーズも刻々と変化する。それらを素早く把握しそれぞれに合った対応策を速やかに実践できたのは、全国から派遣されていた多くの保健師や、キャンペーンに参加したボランティアの方々の協力があったからである。ここに改めて清掃キャンペーン等に協力をいただいた皆様に感謝をさせていただく。

今回の経験から、災害時のトイレの使用方法についても平素から検討するとともに住民に対し周知や広報しておく必要があること、保健所担当者はトイレを含めての避難所運営体制について市町村担当課と調整し、関係機関との協力体制や地域を越えた相互支援体制を整備しておく必要があると感じた。

今後、今回の経験を県内の保健所、市町村、関係機関と共有化し、防災計画の改定や避難所の運営マニュアル等への反映に努めて行きたい。

参考文献

- 1) 災害廃棄物分別・処理戦略マニュアル～東日本大震災において～(廃棄物資源循環学会「災害廃棄物対策・復興タスクチーム」)
- 2) 阪神・淡路大震災の教訓 震災時のトイレ対策－あり方とマニュアル－((財)日本消防設備安全センター)
- 3) 保健・医療従事者が被災者と自分を守るためのポイント集(和田耕治, 岩室紳也)
- 4) 災害トイレ情報ネットワーク(日本トイレ研究所)

表3 旧石巻市内トイレ事情の変化と衛生管理のまとめ

区分	震災直後(3/11)	約2週間後(3/25)	約3週間後(4/1)	4週間後以降(4/8)
避難所トイレ事情	<ul style="list-style-type: none"> 水洗トイレに排泄物が満杯。 新聞紙に排泄物。 地面に穴を掘ってトイレに。 (3/17～) 石巻赤十字病院が避難所サヘイソ実施 (3/22～) 保健所が避難所サヘイソ実施 	<ul style="list-style-type: none"> 仮設トイレを使用する者が少なく、屋内で新聞紙に排泄。 簡易トイレ、ポータブルトイレは十分基数配布されていない。 トイレの清掃消毒が実施されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 仮設トイレ、簡易トイレが適正に管理・使用され始める。 	<ul style="list-style-type: none"> (4/16) 水洗トイレは大半が使用可能に。 トイレ清掃消毒が医療班、ボランティア、避難者らによって実施され始める。
仮設トイレ	<ul style="list-style-type: none"> 避難所に仮設トイレ無し。 石巻市環境課がレンタル会社2社清掃業者1社に仮設トイレ設置を指示。 15日から仮設トイレ設置と仮設トイレくみ取りが始まる。 	<ul style="list-style-type: none"> 稼動可のバキューム車は11台。 3/28からは18台。 	<ul style="list-style-type: none"> バキューム車1日1台で旧石巻市内避難所を巡回。(1日廻っても容量の1/3) 	同左
し尿処理	<ul style="list-style-type: none"> (3/14～)2箇所(東部衛生センター、西部衛生センター)のし尿処理場停止。 (3/23～)東部衛生センターし尿受け入れ。 一般家庭くみ取り開始。 	<ul style="list-style-type: none"> 栗原市(3/24～,10台/日)、登米市(3/22～,20台/日)し尿受け入れ。 (3/22～) 東部衛生センター再稼働。 	<ul style="list-style-type: none"> 栗原市、登米市し尿受け入れを4/1で終了。 	<ul style="list-style-type: none"> (4/11～) 西部衛生センター再稼働。
流域下水道	<ul style="list-style-type: none"> ① 北上川下流東部； 津波被害甚大。 処理場近くは自然流下。 ② 北上川下流； 地震被害のみ。 震災直後から稼働。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 北上川下流東部 (3/25頃)仮設放流ポンプ設置。 (3/26,3/28) マンホールからの溢水対策完了。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 北上川下流東部； 施設冠水。(4月中) 	<ul style="list-style-type: none"> ① 北上川下流東部； 施設冠水。(4月中) (7/7)；内水排除が開始され渡波地区周辺からの苦情が減った。
保健所の状況	<ul style="list-style-type: none"> 合同庁舎に閉じ込められる。(14日夜まで庁舎内避難民救護活動) 18日から石巻市等に連絡員を派遣し情報収集。 24日頃から活動可能になった。 	<ul style="list-style-type: none"> (3/25) 釜小学校、湊中学校、渡波小学校を調査。 (3/30) 渡波公民館を清掃消毒。 (3/31) 渡波小学校を清掃消毒。 	<ul style="list-style-type: none"> (4/1) 蛇田小学校調査。 (4/2) 稲井小学校調査、鹿妻小学校調査。 (4/4) 開北小学校、住吉小学校調査。 法山寺幼稚園清掃消毒。 (4/6) 蛇田中学校調査。 	<ul style="list-style-type: none"> (4/12) 山下小学校、住吉小学校調査。 (4/16) 避難所一斉清掃。 逆性石鹼液等を避難所に配布した。
報道	<ul style="list-style-type: none"> トイレについての報道はなかった。 		<ul style="list-style-type: none"> トイレの衛生についての報道が盛んになった。(4月8日河北新報 他) 	
その他	<ul style="list-style-type: none"> 仮設トイレ基数不足は、16日には29避難所の内19避難所であったが17日には2避難所に改善された。 	<ul style="list-style-type: none"> 簡易トイレ60基を石巻市が保管。 (3/25,3/27,3/28) 石巻市と保健所が協議。 石巻赤十字病院から塩素系消毒液と簡易トイレの提供を受けた。 	<ul style="list-style-type: none"> (4/5) 石巻市内を巡回している保健師にトイレ衛生化計画について説明した。 	<ul style="list-style-type: none"> (4/16) 石巻市、保健所、ボランティアを含め総勢80名以上で19カ所の避難所を掃除消毒した。

(備考) 3月25日時点の状況；兵庫県から仮設トイレ170基提供あり、うち150基配備済み。残り20基は石巻市役所でストック。宮城県災害対策本部で100基ストック

【石巻市を事例とする震災時におけるし尿・生活排水処理の実情と今後の課題】

ア. 概要

a. 調査の目的

現在の石巻市には 6 カ所の下水処理施設（農業集落排水処理施設や漁業排水処理施設を含めない）があり、被災前の水洗化率は 75.8%、下水道率は 36.2%、公共下水道人口は約 6 万人であった（国土交通省、2008）。また、石巻市には 2 カ所の下水処理施設がある。このうち壊滅的な被害を受けた石巻東部浄化センターは、現在は簡易処理による応急対応をしながら復旧方針をたてて復旧作業にあっている。なお、比較的新しい石巻浄化センターには被害はなかった。

本稿では町村合併前の旧石巻市（以下、石巻市）内を調査対象として、市内避難所のトイレを含めた汚水（し尿・生活排水）処理に関してどのような問題が起こり、またその問題にどのように対応し、現在どのような課題が残されているかについて検証する。

b. 調査の方法

石巻市の汚水処理に関する調査は、名古屋大学エコトピア科学研究所の岡山と神本によって 2011 年 11 月 15 日から 17 日に行われた。まず、石巻東部浄化センターの視察調査、宮城県石巻保健所職員へのヒアリング調査および資料収集を行った。次に浄化槽維持管理や清掃を行っている協業組合石巻浄化槽管理センターと石巻市建設部下水道課を訪問し、資料収集を行い、職員にヒアリング調査を行った。石巻市生活環境部環境課には電話でヒアリング調査を行った。さらに、仮設住宅に居住している避難者を対象に、避難所でのトイレに関するアンケート調査も実施した。本稿は主にこれらの調査結果を報告するものである。特に注釈のない数値等はこれらのヒアリングおよび収集した資料による。

イ. 石巻市の被災前後のし尿・生活排水処理状況

a. 被災前の下水道、浄化槽、し尿汲取等の状況

石巻東部浄化センター女川幹線の沿岸東部一帯は水産加工工業地帯であり、それらから発生する汚水も受け入れていた。一方、石巻駅周辺は古くからの市街地であり、住宅密集地帯であった。石巻駅北部は 2010 年 10 月に下水道の接続が開始されたが、人口密集地域であるため下水道整備が遅れていたようである。石巻駅南部の大部分は下水道整備段階であった。浄化槽の設置は進んでいたようである*。石巻市の震災前の汚水処理の内訳を表 1 に示す¹⁾。

し尿汲取については、広域西部衛生センターと広域東部衛生センターの 2 ヶ所がし尿ならびに浄化槽汚泥の処理施設として稼働していた。

表 1. 石巻市の震災前の汚水処理状況

	下水道	浄化槽	その他施設	汲取等	合計
人口(人)	64,088	15,269	8,889	75,348	163,594
比率(%)	39.2	9.3	5.4	46.1	-

b. 被災後の下水道と仮設住宅の状況

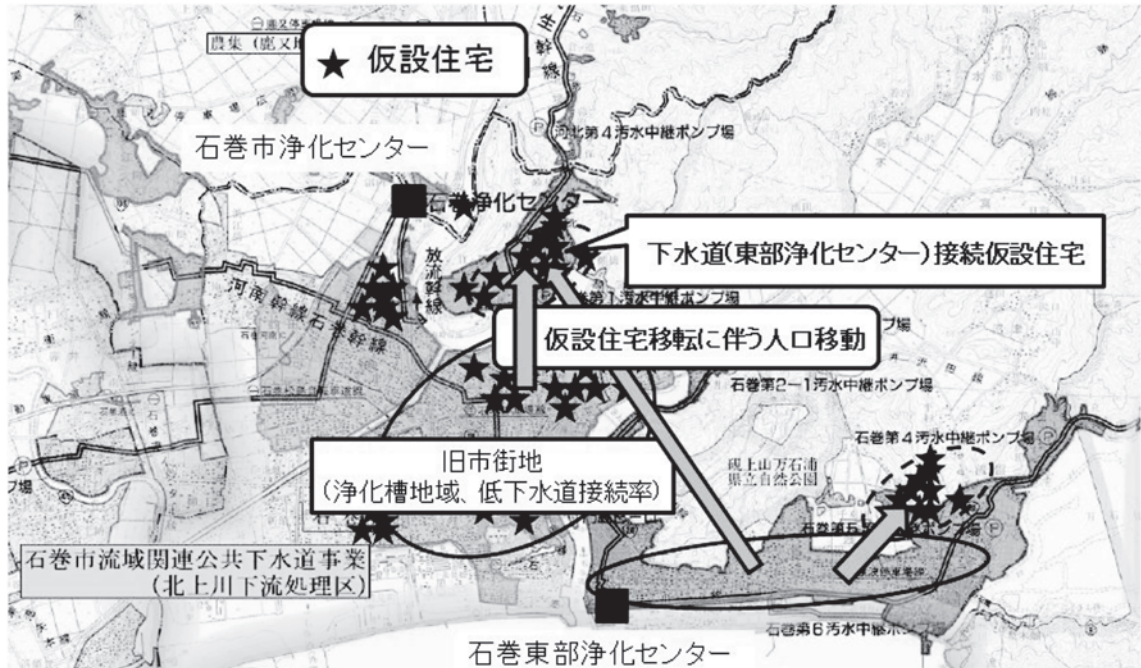
下水処理場の被災状況は、石巻東部浄化センター震災復旧だより被災編²⁾に詳しい。著者らが訪れた時点では、汚水は最初沈殿地での SS(浮遊物質)の除去を行った後に塩素消毒処理が行われ、放流されていた。純酸素製造装置の損傷も激しく、既定の処理を行うことは困難な状況であった。

現在は津波による沿岸部の被災により、水産加工業からの排水の流入が停止している。

* みなし浄化槽と合併浄化槽の内訳は不明。

また、市街地などの下水道未整備もしくは接続率が低かった地域、石巻浄化センターの接続地域に住んでいたが津波により甚大な被害を受けた被災者は、仮設住宅に居を移している。仮設住宅入居に伴う人口の移動を図1に示す。仮設住宅は石巻市内に点在しているが、東部浄化センター流域地域の仮設住宅に約23%の1,700戸(2011年12月1日時点)が入居し、約5,000人が転入している。

図1. 石巻市の仮設住宅の場所と人口の移動の推測



2010年度の平均処理水量が約12000m³/日(3月を除く)³⁾であるが、現在(調査時)は約15000m³/日である。流入水のBODも160mg/L程度であり、震災の前後で流入水の質・量ともに大きく変化している。この理由としては、管路の一部が損傷による海水等の不明水の流入が確認されているが、流入量等が不明のために、現状では仮設住宅による流入水質と水量変化についての影響は詳細に把握できていない。

c. 被災後の避難所トイレと汲取、および浄化槽の状況

震災後、石巻市の「災害時におけるし尿・浄化槽汚泥の収集運搬に関する協定書」に基づき、石巻環境保全事業協同組合が窓口となって対応することとなった。衛生センターの施設には大きな被害は無かったが、多くの組合員のバキューム車が津波によって流出した。また、電気や水道、道路、通信手段といったライフラインの復旧が衛生センターの受入れの最大の課題であった。

避難所の仮設トイレのし尿は、優先的に汲み取られた。しかし仮設トイレが順次設置された後も、バキューム車や燃料不足、道路の冠水によって毎日数回の汲取要請に応えるのは困難であった。

既存2カ所の衛生センターは震災当初は停止していたため、これらの避難所の仮設トイレなどから収集されたし尿は、いったん衛生センターに搬入してから登米市や栗原市へ移送するという処理が3月22日以降開始された。また3月23日以降、一般被災家庭の汲取も再開された。

なお、2011年12月1日現在では避難所は既にすべて閉鎖され、避難者は仮設住宅に移っている。旧石巻市内の仮設住宅には合計9,904人が居住している。その大半は下水化地域に建てられたため、例えば南三陸町や気仙沼市で多くみられる地上設置型の浄化槽は石巻市ではほとんど見られないが、南境運動公園南西用地にある仮設住宅団地では設置が確認された。浄化槽汚泥の汲取をしている浄化槽管理センターによると、バキューム車による汲取はもともと地下にあるタンクからの吸入専用であるため、このような地上高い場所での汲取の経験がない。従って、足場をつくりでホースを固定した上での作業となるが、冬場の凍結などへの注意が必要とのことであった。その他、寒冷的な地域での地上設置型浄化槽については冬場での機能低下や破損が懸念される。

ウ. 避難所におけるトイレ使用状況

a. 仮設トイレの設置状況

石巻市生活環境部環境課は、被災直後は、15万人規模のこのような大規模災害への被災に対して、国等が仮設トイレの必要数を推計し、支援物資として送られるものと期待したという。しかしながら実際には仮設トイレについては必要数を石巻市が発信しなくてはならず、早急に必要数を推計して各所に発注することになった。

石巻市生活環境部環境課は、まず震災直後の3月14日に災害協定を結んでいたレンタル会社に仮設トイレの借り受けを要請したが、その時点でこのレンタル会社の仮設トイレはすべて別のところに貸し出されてしまっていた。そこで市内の事業者に依頼したところ、地元の事業者が約100基の仮設トイレを供出した。さらに第二陣として全国都市清掃会議を通じてレンタル会社から80基の仮設トイレを借り受け、兵庫県からは3月20日頃に73基の仮設トイレが提供された。その後は環境省および国交省から約150基が提供され、それぞれトイレが不足している避難所に設置された。最終的に、約400基の仮設トイレが市内避難所等に配置された。

仮設トイレが届くまでの間、避難者はどのように対処していたのか、そしてこれらの仮設トイレの使用にあたってどのような問題があったのか、以下にアンケート調査より分かった避難所でのトイレの使用状況を表す。

b. アンケート調査結果にみる仮設トイレの使用状況

アンケート調査は、2011年11月16日に石巻市南境の仮設住宅に293通配布した。その後郵送で回答を回収し、12月15日現在で52通の回答を得た（回収率は17.7%）。

アンケート調査結果からは、避難所に避難したという39人の回答のうち30人が学校の水洗トイレを使用したと回答し、26人が「(水洗トイレが使用できるようになるまで) プールや池の水を汲んで流して使用した」と回答している。つまり、浄化槽あるいは下水道に接続していた小中学校等では、電気や水が復旧しないなか、無理矢理水を流して水洗トイレを使用していたことが分かる。

一方で避難所近くの下水管が破断していて汚水があふれた、紙が詰まって使えなくなったという市役所への苦情は後を絶たなかった。また一時とはいえ千人を超える避難者に対してトイレ基数が少な過ぎたために、3月中は要請に応じて仮設トイレの増設を続けた。

避難所で仮設トイレを使用したという回答者（18人）からは、所見として「不衛生」13人、「臭い・汚い」9人、「照明がなく夜間使用が困難」「屋外で遠い等その他の設置や設備に問題がある」5人、「和式が使いにくい」4人、「紙不足」「詰まった／汲取頻度が少ない」3人、「屋根がない」「段差がきつい」「てすりがあると良かった」2人、その他「テント型トイレは狭くて高齢者が使いにくい」「泥まみれの靴で入るので滑る」「寒い」という回答が得られた。同様の仮設トイレ使用後の所見は、これまでの震災でも報告されている⁴⁵⁾⁶⁾。

トイレの環境改善が行われたかどうかの問いには、全体のうち31人が「行われた」と回答している。しかし避難所別にみると、比較的早期に自発的に避難者が掃除などを行うようになった学校、掃除などの改善は自衛隊や教員が行ったという学校、ほぼ全員が改善は行われなかったと回答している学校に分かれる。また、ルールを守らない人への不満を記載する回答も3人あった。「紙を流さない（ビニール袋に入れる）」、「小便の際は流さない」といったルールが自発的にできた、あるいは伝えられ徹底された避難所と、ルールが守られずトイレの環境も改善されないままであった避難所の差が大きい。

「照明がなく夜間は一人でいけない」という避難所もあれば、「比較的早期にランタンやソーラー照明が設置された」避難所もある。また「消毒液もなく、便でいっぱい汚かった」という避難所に対して「早期から当番制で掃除を開始したので衛生面での問題はなかった」「消毒液がくるまでは自分たちで手洗い用にペットボトルに細工するなど工夫した」という避難所もある。避難所によって仮設トイレ使用の状況に大きな差があったことは、協業組合石巻浄化槽管理センターも指摘している。仮設トイレを被災地に送る際には、使用ルールや注意事項を最初から仮設トイレに張っておくなどの支援が必要である。

エ. 今後の課題と提言

a. 石巻東部浄化センターの復旧と課題

石巻市の主幹産業であった水産加工業の復興による流入水汚濁物濃度の増加や、仮設住宅を含む住宅の建設による汚水量の増加が予想される。そのため、既設の純酸素活性汚泥法への復旧を柱として負荷変動に耐性が高い接触酸化法による簡易処理を導入することで、順次復旧を行う予定である。最終沈殿地を接触ばつ気池に改造することで、純酸素活性汚泥法が復旧可能となった場合に迅速な撤去が容易であることから、切れ目のない排水処理を行うことが可能である。

石巻市では主幹産業である水産加工業の排水の受入れを想定した計画に基づいて、東部浄化センターの復旧計画を策定している。そのため、水産加工業の復興状況に注視しながら浄化センターの復旧を行う必要がある。現状では、処理能力には余裕があるが、復旧・復興に伴う汚水人口移動による流入水量変動に対して留意する必要がある。そのためにも、不明水の侵入防止を迅速に行う必要がある。

b. 避難所でのトイレに関する教訓の共有

そもそも大災害におけるトイレ問題は、阪神大震災の際に顕在化した。神戸市では当初、いったい何人にいくつのトイレが必要なのか検討もつかず、苦情に応じながら増設していったが最終的に約70人に1基の設置まで到達したところで苦情は収まったという⁶⁾。我が国ではこのような知見があるにも関わらず、石巻市ではまず何基のトイレが必要になるかの見込み、震災後の避難所における仮設トイレが届くまでの対応、仮設トイレが届いた後の使用上の注意や工夫、衛生と清潔確保のために必要な事項等が市役所や避難所に蓄積・共有されていなかった。そのため、苦情があるたびにその都度対応するという混乱に陥った。しかしながら、大規模災害時のトイレ使用について準備ができていなかったことは決して例外的なことではない。これまでの知見とともに石巻市の経験は記録され、その情報が全国の自治体、仮設トイレに関する事業者、そして市民において共有されることが重要である。

オ. 謝辞とお断り

この調査研究は、平成23年度エコトピア科学研究所所長裁量経費（若手萌芽研究）および独立行政法人科学技術振興機構科学技術戦略推進費によって行った。また、復旧業務に多忙な中、著者らの調査にあたって対応してくださった宮城県石巻保健所、協業組合石巻浄化槽管理センター、石巻市建設部下水道課および石巻市生活環境部環境課、そしてアンケート調査にご協力してくださった被災者の皆さまには衷心よりお見舞いと御礼を申し上げたい。

なお、本稿は（社）廃棄物資源循環学会誌 Vol.23 No.1 に寄稿した論文⁷⁾を改題・抜粋したものである。詳細については原典を参照されたい。

<参考文献等>

- 1) 宮城県ホームページ：
http://www.pref.miyagi.jp/gesui/50_tokei/52_osuisyori/52_osuisyori_PDF/H21_osuisyori2_syukei.pdf (2011年12月1日接続)
- 2) 宮城県ホームページ：
http://www.pref.miyagi.jp/ktkm-wwt/tunami/tobu_dayori.pdf (2011年12月1日接続)
- 3) 宮城県ホームページ：
<http://www.pref.miyagi.jp/ktkm-wwt/data/water/H22WQ.htm> (2011年12月1日接続)
- 4) 日本トイレ協会・神戸国際トイレトピアの会監修：阪神大震災トイレパニック-神戸市環境局・ボランティアの奮戦記、日経大坂 PR 企画出版部発行、1996
- 5) 山下亨編著：トイレが大変！災害時にトイレ権をどう補償するか、近代消防社、2005
- 6) 山本耕平：まちづくりにはトイレが大事、北斗出版、1996
- 7) 岡山朋子・神本祐樹：震災時におけるし尿・生活排水処理の実情と今度の課題-石巻市を事例として-、廃棄物資源循環学会誌 Vol.23. No.1 (印刷中)、2012

石巻地域における被災建築物由来の石綿の飛散防止及び健康被害防止に係る取組みについて

東部保健福祉事務所 ○穴戸文彦, 大塚智史, 木村優輝, 佐々木隆一, 藤原成明

1 はじめに

石巻地域では東日本大震災に起因する津波等により、被災建築物内の吹き付け石綿が露出し、被災建築物内部に流入したガレキ類や津波堆積物への飛散、脱落及び付着が懸念された。また、建築物解体後の現場等において、解体の際に取り外された、石綿の含有が疑われるスレートや成形板等の建築材料（以下、「成形板等」という。）がそのまま残置されている状況も散見された。これらの状況が継続した場合、大気中への石綿の飛散による健康被害が生じ、今後大きな問題となることが懸念された。

以上から、被災建築物からの石綿の飛散を防ぎ、健康被害の発生を未然に防止することを目的とし、沿岸部市町への被災建築物に係る解体フローの提案・指導及び、残地された成形板等の回収パトロールを実施した。

また、これに加えて解体事業者を対象とした石綿に係る講習会の開催による、成形板等の石綿含有に係る判断方法、成形板等の解体時における適切な取扱い方法及びマスク着用方法等の普及・啓発を行う予定である。

2 石綿の飛散付着が疑われるがれき類の処理について

a. 石巻地域の現状について

津波被害が甚大であった沿岸部においては、津波により建築物の壁面、天井等が破損し、内部に使用されていた吹き付け石綿が露出している事例が散見される。このような建築物内にはガレキや津波堆積物が流入していることが多く、吹き付け石綿の経年劣化、津波による脱落、風による飛散等により、石綿がこれらのガレキや津波堆積物に付着している可能性が懸念される。図1に、石綿の使用部位が露出した被災建築物の例を示す。

吹き付け石綿の大気中への飛散を防止するため、大気汚染防止法、廃棄物処理法等により除去の際の作業基準、廃棄方法等が定められているものの、石綿が付着した可能性のあるガレキや津波堆積物に関しては法律上特に規定は無く、災害廃棄物として破砕処理等された場合には石綿が大気中へ飛散する恐れがある。

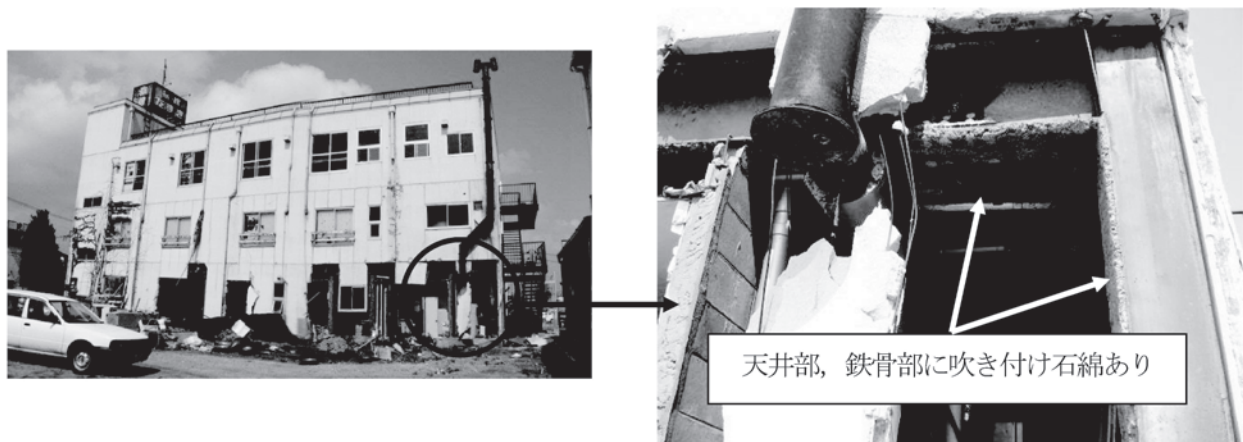


図1 石綿の使用部位が露出した被災建築物の例

b. 対策について

石綿の付着が疑われるガレキ類及び津波堆積物からの石綿の飛散を防止するためには、当該ガレキ類及び津波堆積物を全て廃石綿として取扱い、湿潤化して二重梱包した後、管理型もしくは安定型最終処分場にて処分することが最も望ましい。しかしながら、本方法はガレキ類及び津波堆積物すべてを廃石綿としてみなすため、発生する廃棄物の量は膨大となり、また、建築物の解体及び廃棄に係る人的、時間的コストも膨大となることから現実的ではない。

そこで、被災建築物からの石綿の飛散を防止し、かつ、発生する廃棄物の量、建築物の解体及び廃棄に係る人的、時間的コストを極力小さく抑えることを目的として、資料1に示す、被災建築物の解体に係るフローを石巻市、東松島市及び女川町へと提案し、対応について指導した。本フローは石綿が付着した疑いのあるガレキ及び津波堆積物に関し、目視により石綿の付着が確認された場合のみ、付着した石綿の除去等の措置を行い、

措置内容に応じた処分を実施するよう規定したものであり、石綿の付着が確認されない場合には災害廃棄物として処理可能と規定したものである。

なお、がれき類や津波堆積物に付着した石綿の除去が不完全であった場合や洗浄に使用した水が蒸発した場合の石綿の飛散が懸念されることから、適宜環境測定を実施し、状況把握に努めることとした。

3 解体後の現場等に残置された成形板等について

a. 石巻地域の現状について

当該地域では、解体終了後の建築物近傍等に、成形板等が残置されている状況が散見されている。成形板等に含有されている石綿はそのままでは比較的飛散しにくいですが、成形板等が破砕、切断等された場合には飛散を生じる。成形板等の破砕・切断は比較的容易であることから、成形板等が長期間継続して残置された場合、成形板等の破砕、微細化が進行して石綿の飛散が生じ、周辺住民へ健康被害が生じることが懸念される。

b. 事前パトロール、成形板等回収作業の実施について

当所が実施主体となり、(社)宮城県産業廃棄物協会石巻支部、(社)宮城県建設業協会石巻支部、石巻市、東松島市、東部土木事務所と合同で事前パトロール及び成形板等の回収作業を実施した。事前パトロールは、参加団体が各自で2～3回/月程度の頻度で実施し、残置されている成形板等の位置情報の調査を実施した。その後、当該パトロールにより発見された成形板等について参加団体合同で回収作業を実施した。図2～5に、回収作業の状況写真を示す。

当該回収作業は、平成23年12月14日、石巻市魚町地区、渡波地区、東松島市東名地区、野蒜地区の計4地区において実施した。東松島市においては24名が参加して約2tの成形板等を回収し、石巻市においては32名が参加して約4tの成形板等を回収した。回収の際には、散水により成形板等を湿潤化させて土のう袋に入れ、トンパックにより梱包して石綿の飛散を防止した後、石巻市雲雀地区にある災害廃棄物一次置き場へと搬入した。

当初の想定よりも回収すべき成形板等の量が多く、石巻地域内に残置されたすべての成形板等を回収するまでには至らなかった。このため、今後も引き続きパトロール及び回収について実施予定であり、次回の回収作業は平成24年3月初旬に実施予定である。



図2 成形板等回収作業の状況



図3 成形板等回収作業の状況



図4 土のう袋内に回収された成形板等



図5 トンパックによる梱包

4 石綿に係る講習会について

建築物解体の際、建築物に使用されている成形板等が石綿を含有するか否かについて事前に調査することは、石綿の飛散防止の観点から非常に重要であり、石綿障害予防規則においても建築物の解体時には当該事前調査が義務付けられている。これまで一般的に、成形板等の石綿含有の有無を調査するためには専門機関による分析が必要であった。建材によっては石綿を含有する旨を示すマークが記載されているものもあるが、製品1セットにつき1つのマーク、たとえば成形板10枚1組の製品であれば1組中の1枚にのみマークが記載されているといった例が多く、解体現場において成形板等の石綿含有の有無を判断できるケースは少ないものと思われる。

東日本大震災の被災範囲は非常に広範囲にわたり、解体対象となっている建築物の数は膨大であることに加え、石綿を含有する建材も多岐にわたる。このため、従来の事前分析手法のみを用いることは、時間的コストが膨大となり現実的ではない。

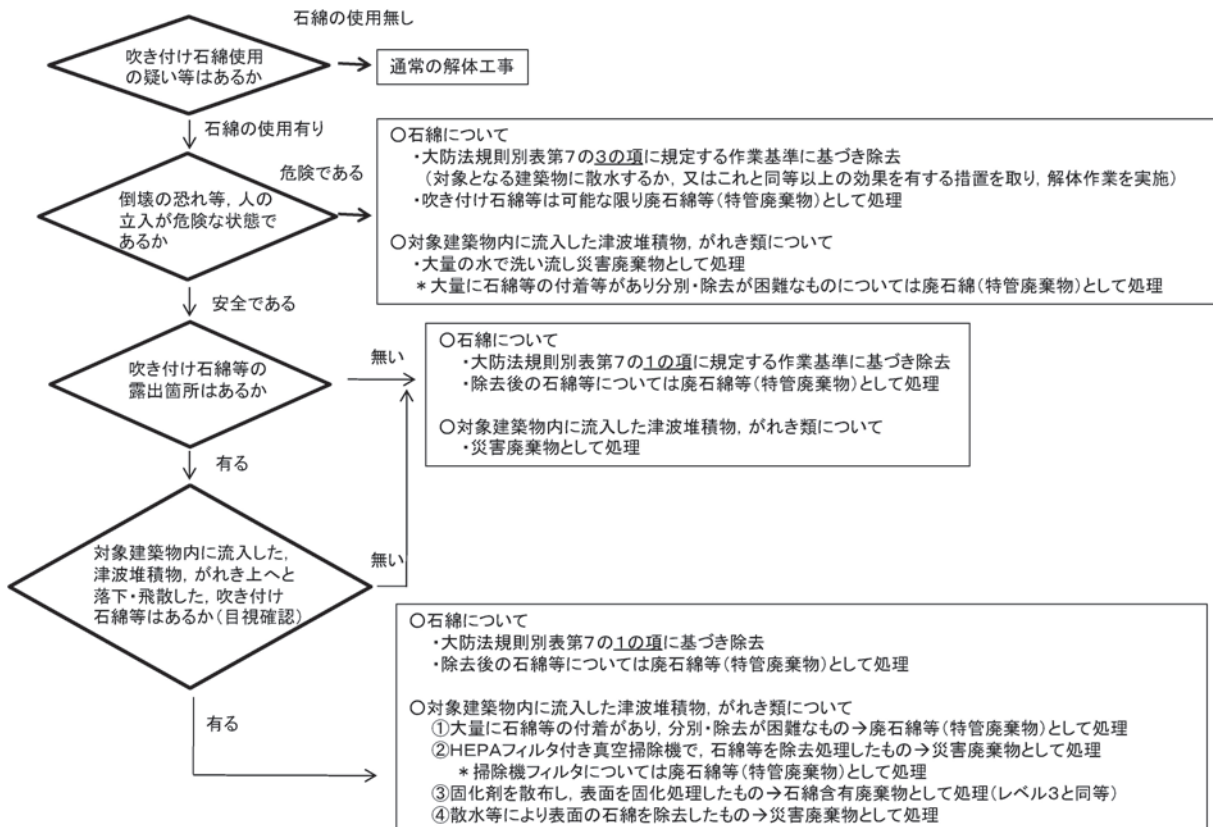
埼玉県環境科学国際センターでは解体現場においてルーペ、ライターを用いて成形板等の石綿含有の有無を簡易に判断する手法を提案している。当該簡易判断法は解体現場において建材中の石綿含有の有無をある程度判断できるため、今回のように大量の建築物の解体を行う際における、従来の事前分析手法の時間的コストを補う手段として非常に有効であると思われる。さらに、当該簡易判断法は解体現場で実施できることから、解体従事者の石綿に係る意識向上にも貢献するものと考えられる。

このため、埼玉県環境科学国際センターへ依頼し、解体事業者向けの、成形板等の石綿含有の簡易判別法に係る講習会を平成24年2月10日に実施することとした。また、解体作業現場では作業員に粉塵用マスクの着用が義務付けられているが、疾病用マスク等の不適切なマスクを着用している事例が散見されることから、公益社団法人日本保安用品協会による労働安全衛生についての講習会も合わせて実施予定である。なお、当所からも、これまでの県の石綿に対する取組み等について説明する予定である。

5 おわりに

石巻地域における解体予定建築物の数は膨大であり、今後も解体作業は継続することから、今後もパトロール、講習会による普及啓発等を通じて、被災建築物に起因した石綿の飛散防止及び健康被害の発生の未然防止を行う予定である。

資料1 被災建築物の解体に係るフロー



東日本大震災の被災に伴い移転した水質汚濁防止法に基づく特定事業場に係る調査

部門別業務検討研修会環境公害部会
東部保健福祉事務所 大塚 智史

1 はじめに

東日本大震災により被災した水質汚濁防止法に基づく特定事業場（以下「事業場」という。）に関し、特に沿岸部の事業場においては津波等の被害により移転を余儀なくされるケースが想定された。共同の排水処理施設を備えた水産加工団地のように周辺的生活環境に対して一定の配慮や基盤が整備された地域から住宅地等へと移転した事業場に関し、排水処理や施設の設備・管理が十分でない場合には、汚濁度の高い汚水等の排出や悪臭等に係る苦情の発生が懸念された。

以上から、東日本大震災により被災し、移転した事業場を原因とする苦情等の発生を未然に防止することを目的とし、移転事業場に係る情報を収集して現地確認及び事業者からの聞き取りを行い、必要に応じて適切な排水方法や水質汚濁防止法に基づく設置届出書の提出等について指導を実施した。

2 調査

(1). 調査対象

津波被害が甚大であった沿岸部保健所（塩釜、気仙沼、石巻）管内において、震災後、平成23年11月末日までに食品衛生法、旅館業法、クリーニング業法等に基づく新規申請を行った事業場の中から、移転に係る情報を把握した事業場とした。

(2). 方法

立入による現地確認及び事業者等への聞き取りにより、排水量、業務内容、排水処理施設の有無、移転後の届出の有無等を調査した。なお、調査内容に基づき、必要に応じて指導を実施した。

3 調査結果

調査対象とした移転事業場は10件で、業種はいずれも水産食料品製造業であり、有害物質使用特定事業場には該当するものは見られなかった。地区別の内訳は石巻地区で8件、塩釜地区で1件、気仙沼地区で1件であり、石巻地区の移転事業場の占める割合が大半を占めた。同一市町内での移転が6件であり、他の市町への移転は4件であった。その内訳は、女川町から石巻市への移転が2件、石巻市から塩竈市及び東松島市への移転が各1件であった。

表1に移転事業場に係る移転先、排水の種類及び排水処理施設の一覧を示す。移転先については、7割の事業者が施設の新設、3割の事業者が被災を免れた自社工場内への事業集約であった。今後、移転後の事業場を継続して使用するか、移転前の場所へ戻るかについては未定とする事業者が大半を占めた。

移転後の事業場の排水処理については、6施設が下水道に接続し、2施設が回分式活性汚泥法、1施設が沈殿槽による処理を実施していた。また、事業者の中には、自主的に事業場から下水道本管までの接続配管内の洗浄や、事業場周辺の雨水側溝（事業系排水は排出されない）の清掃を実施する事業者も見られた。

現地確認の結果、事業者Gを除き、特に大きな問題は見られなかった。また、事業場Hについては排水量が50m³/日を越えていたことから、排水の自主検査結果の提出を求めたところ、pH 6.5、BOD 11mg/L、SS 10mg/Lであり排水基準に適合していた。

表1 移転事業場に係る移転方法、事業概要及び排水処理施設

事業場名	移転先	排水種別	排水処理施設
A	施設の新設	かに・たこの湯煮排水	沈殿槽
B	施設の新設	タラ等のフィレ加工排水	下水道
C	施設の新設	赤魚等の三枚おろし排水	下水道
D	被災を免れた自社工場への移転	タラ白子水漬け解凍排水	下水道
E	施設の新設	冷凍イカ水漬け解凍排水	下水道
F	被災を免れた自社工場への移転	タラ等のフィレ加工排水	下水道
G	施設の新設	サンマ佃煮用鍋洗浄水 (煮汁は再利用し排水なし)	側溝
H	被災を免れた自社工場への移転	たらこ加工、魚介類フライ鍋洗浄排水	回分式活性汚泥法
I	施設の新設	すり身からのはんぺん製造排水	下水道
J	施設の新設	サバのフィレ加工排水	回分式活性汚泥法

図1に移転後の従業員数の変化割合を、図2に移転後の排水量の変化割合をそれぞれ示す。従業員が増加している事業場も僅かながら見られたが、排水量はほぼ全ての事業場について減少傾向であった。これは、いずれの事業場も移転から日が浅く、設備の稼働率が低かったことが要因であると考えられる。

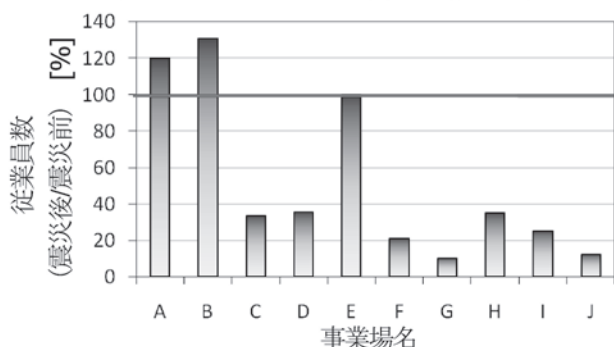


図1 移転後の従業員数変化

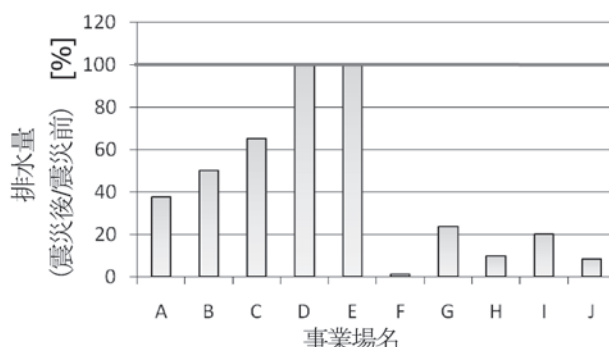


図2 移転後の排水量変化

4 苦情・指導事例

以下、被災後に移転した事業場及び被災前と同じ場所にて事業を再開した事業場に寄せられた苦情事例及び、排水の共同処理施設等の現状及び指導事例を示す。

・移転事業場に寄せられた苦情（事業場G）

事業場H近傍の側溝内における排水の滞留と臭気について苦情を受け、現地立入及び原因者からの聞き取りを行ったところ、原因は移転直後に事業者が側溝へと数回放流したサンマ佃煮の煮汁であることが判明した。現地確認の際、事業者は煮汁については既に放流せず再利用していることを確認したものの、側溝内に白濁した汚水が滞留していたことから、事業者には適切な排水の放流に配慮することに加え、側溝を清掃するよう指導し、後日、目視により側溝内の水質が改善されたことを確認した。

・被災前と同じ場所で事業を再開した海苔の洗浄事業場に寄せられた苦情（特定施設に非該当）

海苔を洗浄している事業者が側溝に排出した赤色の排水が、側溝から溢れているとの苦情を受け、石巻市環境課及び道路課と現地確認を行ったところ、震災による地盤沈下により、側溝内に排水が滞留し易くなったことが原因であると判明した。このため事業者へと、ポンプ等により排水を他の水路へと排出するよう指導し、後日、側溝内の排水の滞留の改善を確認した。また、石巻市道路課も当該側溝内の排水滞留の改善措置を検討中である。

・排水の共同処理施設等の現状及び指導事例

石巻市魚町地区に所在する（社）石巻市水産加工排水処理公社（以下「公社」という。）の排水共同処理施設においては、魚町地区の水産加工事業者約80社の排水処理（処理能力6000m³/日）を行っていたが、東日本大震災の津波により大きな被害を受けた。現在は受け入れた排水に対して塩素滅菌、スクリーニング及び沈殿分離処理を行った後に処理水を放流しているが、石巻市が実施主体となり、平成24年3月末を目処に1000m³/日程度の排水処理能力を備えた活性汚泥法による排水処理施設を復旧予定である。

なお、当該公社の処理水は従来、旧北上川左岸の放流口から旧北上川へと放流されていたが、震災により放流口が閉塞したため、現在は旧北上川の左岸内側の陸地へと排出されている。当該処理水は左岸内側へ滞留して臭気が発生しており、土壌への浸透・汚染も懸念される。このため、処理水が左岸の内側に滞留しないよう、排水管を旧北上川へと延長する等の措置を講じることに加え、左岸内側に滞留している処理水及び処理水の浸透した土壌についても除去等の措置を講じるよう、公社及び石巻市へと指導した。

また、気仙沼地区では処理能力8100m³/日の下水道終末処理施設が被災したことから、現在は処理能力1050m³/日の簡易活性汚泥処理機能を備えた応急の終末処理施設を複数新設し、排水処理を行っている。

5 おわりに

当初想定されたよりも移転事業場数は少なかったものの、事業者における周辺環境への意識が高く、危惧された苦情の原因となる事例も少なかった。

各地域において、排水の共同処理施設や下水道の復旧が進められているが、沿岸部の一部地域では今後の復旧計画が決まっていないため、移転を決断する事業者は依然として少なくないものと思われる。また、移転せずに事業を再開した事業者に関しても、震災による地盤沈下に起因した側溝内の排水の滞留・漏出に係る苦情等、震災に伴う事業場の周辺環境の変化を原因とする苦情事例が散見された。以上から、移転事業場に加え、移転せずに事業を再開した事業場に関しても、苦情発生の未然防止を目的として関係部所と連携して情報収集を行い、早期指導を実施する予定である。

■震災廃棄物関連データ■

①震災廃棄物の処理状況

宮城県の震災廃棄物の発生量は約1,800万トンで、県内で1年間に排出される一般廃棄物の23年分に相当する。

そのうち、石巻地域（石巻市、東松島市、女川町）の災害廃棄物の発生量は、約850万トンで県全体の発生量に占める割合は47%に上る。また、津波堆積物の発生量は約380万m³で、同様に33%に上る。

項目	県全体	石巻地域			発生量合計	県全体に対する比率
		石巻市	東松島市	女川町		
災害廃棄物	18,194	6,383	1,568	512	8,463	47%
津波堆積物	11,600	2,000	1,800	0	3,800	33%

単位：災害廃棄物千t、津波堆積物千m³

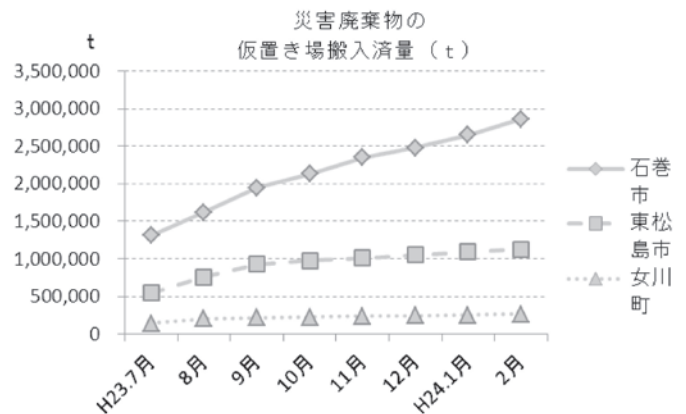
県では石巻市、東松島市及び女川町から地方自治法に基づく事務の委託を受け、これら震災廃棄物の処理を行っており、平成23年10月、石巻合同庁舎内に震災廃棄物石巻事務所が設置され、災害廃棄物処理業務の運営管理や地元との調整を行っている。石巻地域では災害廃棄物処理施設（300t/日×5基）が平成24年4月以降本格的に稼働し、平成26年3月までに処理を終える計画で進行している。また、女川町の震災廃棄物については、東京都が受入協力を行っている。

次項に震災廃棄物の一次仮置き場の位置図を示した。

廃棄物の種類	石巻市	東松島市	女川町	計
可燃物	1,474	488	146	2,108
木くず	1,383	462	105	1,950
粗大・混合	91	26	41	158
不燃物	4,909	1,080	366	6,355
コンクリートガラ	1,124	331	110	1,565
アスファルトガラ	185	34	22	241
金属	166	21	19	206
粗大・混合	3,434	694	215	4,343
計	6,383	1,568	512	8,463
津波堆積物（千m ³ ）	2,000	1,800	0	3,800
計	2,000	1,800	0	3,800

※単位：千トン、津波堆積物のみ千m³

※車両、船舶、漁網等含む



※一部仮置き場では、搬入と同時に仮置き場からの搬出作業も行っている。

②被災自動車の処理状況

宮城県では、推計14.6万台の自動車が被災した。このうち、石巻地域（石巻市、東松島市、女川町）で発生した被災自動車は、6万台と推計される。同3市町のうち、県では東松島市から地方自治法に基づく事務の委託を受け、被災自動車の処理を行っており、概ね1年6ヶ月以内での処理を目指している。

※参考※ 処理を要する被災自動車台数
（平成24年1月11日現在）

	石巻市	東松島市	女川町
処理を要する被災自動車台数（推計）	21,000	3,200	1,500

※単位：台



震災廃棄物一次仮置き場 位置図

◎……一次仮置き場

地図データ

■環境モニタリング関連データ■

①環境モニタリング調査結果

A. アスベストモニタリング調査結果

環境省及び宮城県では、津波の被害が甚大だった沿岸部において、避難所や住宅地、学校等の付近のアスベストモニタリング調査を行った。

調査の結果、環境省が平成23年6月23日に石巻市内の避難所付近において採取した試料からアスベスト繊維が検出されたが、通常的一般大気環境とほぼ変わらない値であることを確認している。また、環境省が平成23年12月16日に石巻市内の建築物アスベスト除去工事現場で採取した採取した試料からもアスベスト繊維が検出されたが、敷地境界では通常的一般大気濃度とほぼ変わらない値であった。なお、平成23年12月26日、宮城県がこの地点の敷地境界において再調査した結果からは、アスベスト繊維は検出されなかった。

市町名	調査機関	地点数	試料採取日	アスベスト繊維	区分
石巻市	環境省	16	H23.4.15～H23.11.9	1地点で検出 0.22/0.05本	避難所、仮設住宅等
		1	H23.12.16	敷地境界 0/0.73本、排気口25本、前室3.5本	アスベスト除去工事現場
	宮城県	5	H23.6.7～H23.11.28	—	避難所、住宅地等
		1	H23.12.26	—	アスベスト除去工事現場
東松島市	環境省	4	H23.4.15～H23.11.1	—	避難所、住宅地
	宮城県	3	H23.6.6～H23.11.28	—	〃
女川町	環境省	3	H23.6.30～H23.11.5	—	避難所、仮設住宅
	宮城県	3	H23.6.8～H23.12.1	—	避難所、仮設住宅等

※測定方法は位相差顕微鏡法又は位相差/偏光顕微鏡法

※アスベスト除去工事現場は4ヶ所/地点、他は2カ所/地点で試料採取

※地点数は継続的にモニタリングしている場所も再掲して計上

※参考：大気汚染防止法に基づく石綿製品製造工場に対する敷地境界基準：10本/L（リットル）

B. 大気環境モニタリング調査結果

環境省及び宮城県では、避難所等の住民が多数生活している地域において、常時監視対象物質（二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び一酸化炭素）、ダイオキシン類及び有害大気汚染物質（優先取組物質※）の大気環境モニタリング調査を行った（平成23年6月6日～9月18日）。

常時監視対象物質、ダイオキシン類はすべて環境基準値以下であった。有害大気汚染物質については、環境基準値が設定されている物質は環境基準値以下であったが、指針値が設定されている物質のうち平成23年6月11日～12日に石巻市内の1地点で採取した試料で、ヒ素及びその化合物が指針値を超えた（指針値（年平均）6ng/m³に対し、測定値 7.1ng/m³）。同地点で、平成23年9月14日～16日に2日間の再調査を実施したところ、2日間のうち1日は指針値を超過したが（1.5ng/m³、6.8 ng/m³）、平均すると指針値を下回る結果となった。

また、宮城県では移動測定車を用いて常時監視対象物質のモニタリング調査を実施したが、すべて環境基準に適合していた（平成23年9月8日～11月15日）。

※ 優先取組物質

ベンゼン、トリクロロエレン、テトラクロロエレン、ジクロロメタン、アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、水銀及びその化合物、ニッケル化合物、ヒ素及びその化合物、1,3-ブタジエン、アセトアルデヒド、塩化メチル、ゴム及びその化合物、酸化エチレン、トルエン、ベリリウム及びその化合物、ベンゾ[a]ピレン、ホルムアルデヒド、マンガン及びその化合物、ダイオキシン類

なお、飛散粉じんに関しては、宮城県及び環境省によるモニタリング調査の他、独立行政法人国立環境研究所の協力により平成23年5月から継続して被災地域の調査が実施されている。石巻管内においては、7地点が調査されているが、全体として測定開始当初の5月は浮遊粉じん量は高い傾向にあり、1地点において環境基準を上る粉じん量が観測されたが、時系列的に減少傾向にあり、現在は環境基準をクリアしている。