

1,4-ジオキサン汚染地下水浄化モニタリング

八戸工業大学 学生会員 ○菊地 瞭、相内大輝
八戸工業大学 正 会 員 鈴木拓也、福士憲一

1. はじめに

青森・岩手県境不法投棄事案は、国内最大級の産業廃棄物不法投棄事案であり、不法投棄以外にも周辺環境が汚染されるなど社会問題化した。産業廃棄物の内容は液状廃棄物、堆肥様物、焼却灰汚泥が主体である。青森県は行政代執行により生活環境上の支障除去のため、不法投棄廃棄物の全量撤去を行った。現在、1,4-ジオキサンによる地下水汚染が課題となっており、環境修復対策として地下水浄化事業を行っている。しかし、当該物質の浄化については知見、データともに不足しているためデータの蓄積が必要である。本研究では、前報¹⁾に引き続き当該現場において1,4-ジオキサン汚染地下水浄化のモニタリングを行った。

2. 調査方法

2.1 地下水浄化概要

図1に地下水浄化（揚水浄化法）の概要を示す。当該現場の帯水層は、第1帯水層（降下火砕物）および第2帯水層（凝灰角礫岩）で構成されている。1,4-ジオキサンは、各帯水層から揚水し、浸出水処理施設で水処理を行っている。

2.2 水質モニタリング

モニタリングは、観測井戸5地点、揚水井戸26地点（第1帯水層（SW）9地点、第2帯水層（DW）17地点）を対象とした。水質測定項目は、pH、電気伝導度、DOC、UV260、イオン成分および1,4-ジオキサンである。1,4-ジオキサンの測定は、固相抽出-GC/MS法で行った。

3. 調査結果

図2にモニタリング結果の一例を示す。SW-23およびDW-6など、1,4-ジオキサン濃度が環境基準を超過しかつ横ばい状態となっており浄化が進んでいない地点が多い。第1帯水層については概ね浄化傾向にあるが、特に第2帯水層は浄化が進んでいない。

キーワード 1,4-ジオキサン、地下水汚染、環境修復

連絡先〒031-8501 青森県八戸市妙字大開 88-1 八戸工業大学工学部土木建築工学科 環境工学研究室

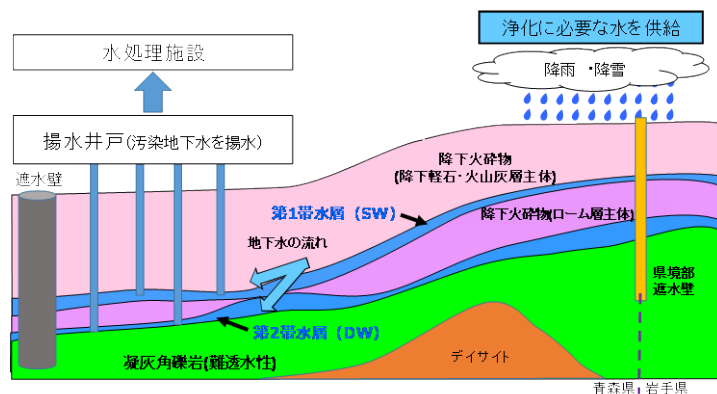


図1 地下水浄化イメージ図

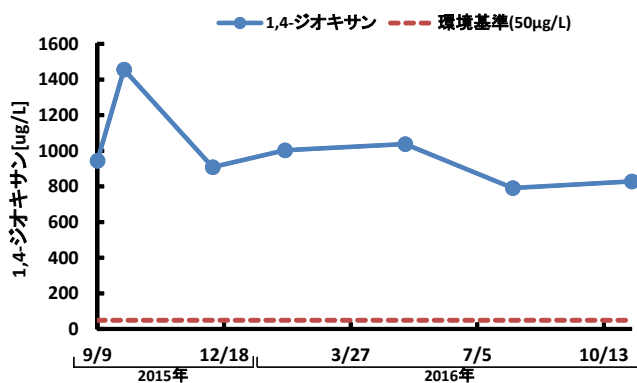


図2(a) SW-23 (第1帯水層揚水井戸)

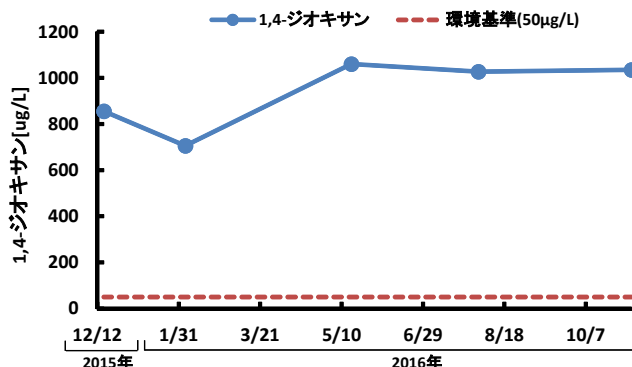


図2(b) DW-6 (第2帯水層揚水井戸)

図3および図4に、1,4-ジオキサンと電気伝導度および塩化物イオンの関係を示す。電気伝導度が増加すると、1,4-ジオキサンも増加する傾向があり、塩化物イオンに関しても同様の傾向がみられた。特に塩化物イオンとの相関が高い。これは、1,4-ジオキサンは親水性の特性があるため地下水中で塩化物イオンと同様の挙動をしていると考えられる。また、このことから電気伝導度および塩化物イオンが1,4-ジオキサンの代替指標として利用可能である。

図5に、1,4-ジオキサン濃度分布の一例を示す。上述したように第2帯水層ではすべての地点で環境基準を超えており浄化が進んでいない。これは第2帯水層を構成している凝灰角礫岩（風化帯）の土壌特性や地下水流動と関係があると考えられる。一方、第1帯水層では比較的浄化が進んでいたのは、透水性のある降下火砕物（軽石など）で構成されているため1,4-ジオキサンの洗い出しが効果的に働いたと考えられる。このことから、如何に水を確保し、浄化に必要な水として供給するかが重要になる。現状では、降水のみを頼りにしており気象条件に左右されやすい。水を安定的に確保する仕組みを整備するとともに地下水流動を促す追加対策を行う必要がある。

4. まとめ

本研究では、1,4-ジオキサン汚染地下水浄化のモニタリングを行った。結果を要約すると次の通りである。

- ・第1帯水層では浄化が進んでいるが、第2帯水層では浄化が進んでいない。第2帯水層を構成している凝灰角礫岩（風化帯）の土壌と地下水流動の特性に関係があると考えられる。
- ・透水性のある降下火砕物（軽石など）で構成されているため1,4-ジオキサンの洗い出しが効果的に働いたと考えられる。このことから、如何に水を確保し、浄化に必要な水として供給するかが重要になる。
- ・1,4-ジオキサンと電気伝導度および塩化物イオンの関係性から代替指標として利用可能である。

参考文献

- 1) 大友ほか、青森・岩手県境不法投棄現場跡地における地下水浄化モニタリング、平成27年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集

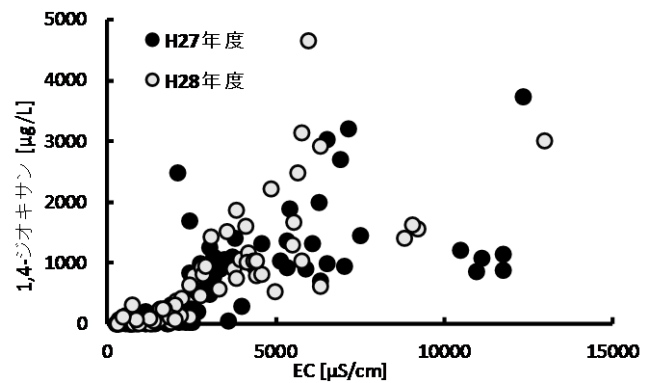


図3 1,4-ジオキサンと電気伝導度の関係

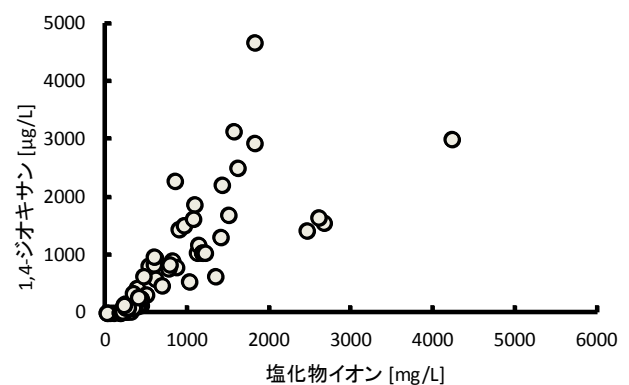


図4 1,4-ジオキサンと塩化物イオンの関係

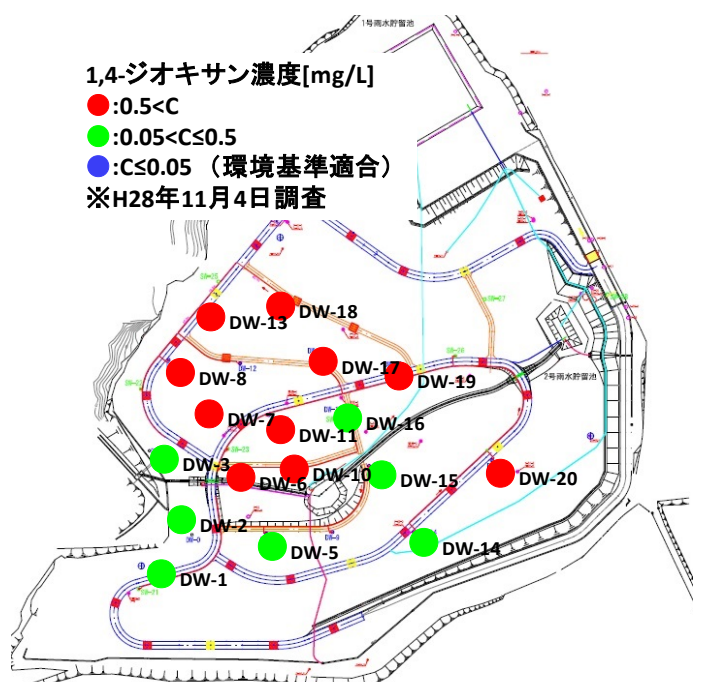


図5 1,4-ジオキサン濃度分布（第2帯水層）