

不法投棄現場跡地における 1,4-ジオキサン汚染地下水の修復対策

八戸工業大学 学生会員 ○伝法 魁茅, 渡邊 秀生

八戸工業大学 正 会 員 鈴木 拓也, 福士 憲一

1. はじめに

平成 11 年に発覚した青森・岩手県境産業廃棄物不法投棄事案は、平成 25 年度までに総廃棄物量 164 万 t（青森県側 114 万 t・岩手県側 50 万 t）の全量撤去を行った。青森県では、不法投棄現場跡地における 1,4-ジオキサン汚染地下水の環境修復対策として揚水浄化を実施している。過去の調査¹⁾から、1,4-ジオキサンの浄化は第 1 帯水層では進んでいるが、第 2 帯水層では横ばい傾向にあり思うように進んでいないことが明らかになった。そこで青森県では平成 29 年 9 月に追加対策として浄化が進まないエリアを対象にした集水井戸を設置した。本研究では、揚水浄化および集水井戸による浄化効果を検証するため水質モニタリングを行った。

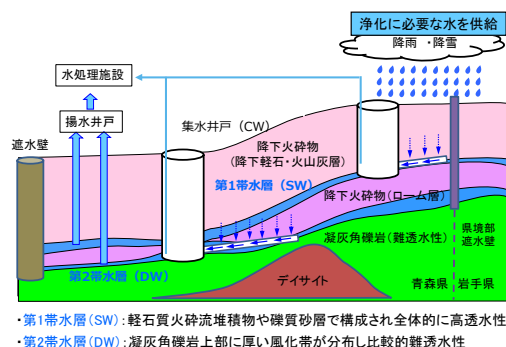


図 1 揚水浄化法概要（イメージ図）

2. 地下水浄化概要および水質モニタリング

2. 1 地下水浄化概要

図1に、揚水浄化の概要を示す。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（凝灰角礫岩風化帯）で構成されている。1,4-ジオキサン汚染地下水は、揚水井戸から揚水し浸出水処理施設で水処理を行い放流している。平成29年9月に浄化が進まない高濃度エリアを対象に追加対策として集水井戸を設置した。

2. 2 水質モニタリング

図2に、第1帯水層および第2帯水層の平面図を示す。地下水試料は、観測井戸5地点、揚水井戸22地点（第1帯水層SW 8地点、第2帯水層DW 14地点）、集水井戸CW 3地点から採水した。水質調査項目は、一般水質項目（pH、電気伝導度、UV260、溶存有機炭素、イオン成分）および1,4-ジオキサンを対象にした。1,4-ジオキサンの測定は、ヘッドスペースGC/MS法により行なった。

3. 調査結果および考察

3. 1 第1帯水層

図3に、第1帯水層の代表的な井戸の1,4-ジオキサン経時変化を示す。第1帯水層では県境付近の高濃度エリア下流側に集水井戸を設置したことにより、ア-29では著しく濃度が低下し浄化が進んだことが確認できる。この付近の地形は、お椀状になっており滞留していた地下水を集水井戸により面的に集水したことによる効果と考えることが出来る。

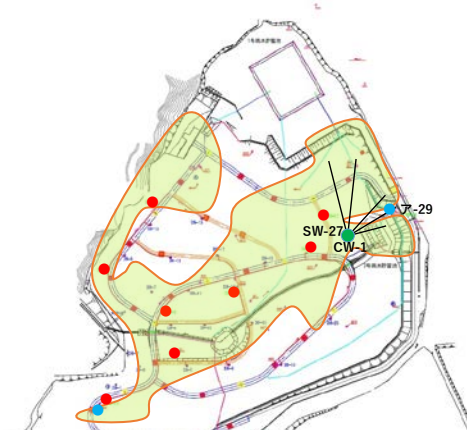


図 2(a) 第1帯水層（平面図）

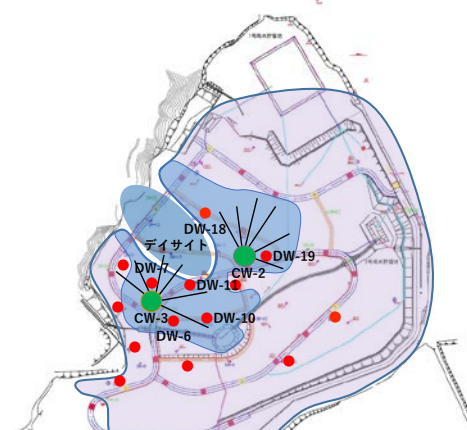


図 2(b) 第2帯水層（平面図）

網掛け部分は、各帯水層の存在範囲を示す。マークは、水色：観測井、赤色：揚水井戸、緑色：集水井を示す。

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

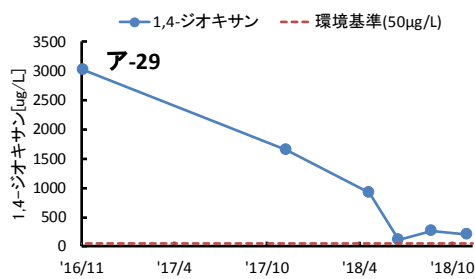


図 3(a) ア-29 経時変化（第 1 帯水層 最上流）

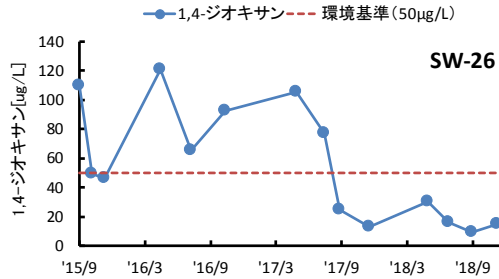


図 3(b) SW-26 経時変化（第 1 帯水層 中流）

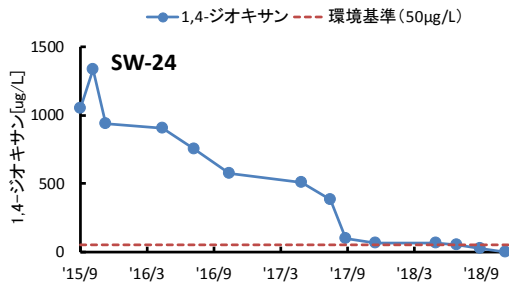


図 3(c) SW-24 経時変化（第 1 帯水層 中流）

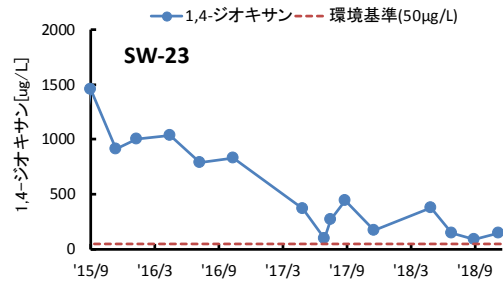


図 3(d) SW-23 経時変化（第 1 帯水層 最下流）

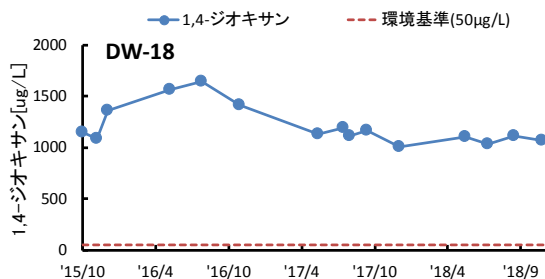


図 4(a) DW-18 経時変化（第 2 帯水層, CW-2 対象）

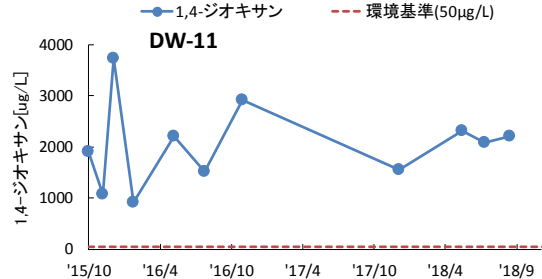


図 4(b) DW-11 経時変化（第 2 帯水層, CW-3 対象）

また、第 1 帯水層の地下水流向下流側に位置する SW-26, SW-24 および SW-23 においても集水井戸を設置以降、濃度の減少が確認された。これは、集水井戸の設置により第 1 帯水層上流側からの汚染地下水の供給が抑制されたことによるものと考えられる。このことは、汚染地下水の供給源が現场上流側（県境付近）に存在することを示唆するものである。当該事案のように広域に汚染された帯水層が存在する場合、汚染源を特定し先行して対策することが効果的な環境修復につながると思われる。

3. 2 第 2 帯水層

図 4 に、第 2 帯水層の代表的な井戸の 1,4-ジオキサン経時変化を示す。第 2 帯水層では浄化が進まず横ばい傾向にある。浄化効果が得られないのは、第 2 帯水層を構成する凝灰角礫岩（風化帯）が難透水性地盤であるとともに亀裂性地盤であることから水路を形成し浄化を阻害している可能性がある。このため、浄化を促進する追加対策を行う必要がある。

4. まとめ

本研究では、揚水浄化および集水井戸による浄化効果を検証するため水質モニタリングを行った。その結果、第 1 帯水層では集水井戸の設置効果により浄化が進んでいる。一方、第 2 帯水層では浄化が進まず横ばい傾向にある。第 2 帯水層を対象にさらなる追加対策を検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 菊池ほか（2017）1,4-ジオキサン汚染地下水浄化モニタリング，平成 28 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集（VII-36）