

有機ヒ素化合物の汚染源周辺地域における高濃度汚染対策について

1. DPAA 地下水処理施設

今年度から3箇年で計画されている高濃度汚染対策は、2年間の期間を定めて、有機ヒ素濃度の高いA地区の井戸から揚水を行い、A地区周辺の地下水に残存する有機ヒ素の約90%の回収・除去を目指し、併せて土壌中のDPAAの残存量を減少させることを目標としている。

今回建設されたDPAA地下水処理施設は、DPAAの回収・処理方式に「粉末活性炭＋凝集沈殿処理」による水処理システムを採用している。この方式は、水処理の汎用的なシステムながらも、粉末活性炭を用いDPAAをより確実に吸着させるため、平成18年度に環境省が実証実験を行うなど、安全性、信頼性の高いシステムであることに一定の評価を得ているものである。



2つの青いタンクが、それぞれ200tの貯留槽。その後ろがDPAA地下水処理施設。深層部約30mの汚染された地下水を、1日300m³揚水し、処理を行っている。左手に見えるのが管理棟。管理棟では、ICP発光分光分析装置を使用し、水処理システムで処理された水の分析を行っている。

2. 事業の特徴

この事業の特徴としては、揚水によるDPAAの回収・除去方式の他に、強制的に汚染土壌に注水を行い洗浄する土壌洗浄方式が併用されていることである。土壌洗浄方式は、汚染土壌の除去が行われた山留めで囲われたエリアにおいて、深さ約2mの位置に設けた砕石フィルター層（厚500mm）に2箇所の注水孔（径500mm）から水道水の注水を行い飽和状態にさせ、上部から山留め範囲全域の土壌を洗浄すると共に、深さ約7mの注水孔4箇所に、砕石フィルター層部への注水と合わせて1日50m³の注水を行うと同時に、深さ10mの揚水孔4箇所から1日60m³の揚水を行うものである。この方式では、経年により「水みち」が形成されることが多く、対策効果が低減されることから、実施では、揚水・注水井戸のローテーションや追加など、状況を確認しながら行うこととしている。



手前2本と奥の直径500mmの2本がクリアチューブから給水される注水孔。その間の1本が揚水孔。(F-1孔)

3. 水処理システムの概要

今回採用している「粉末活性炭+凝集沈殿処理」による水処理システムは、凝集沈殿処理と吸着処理の2つの工程に大きく分けられる。

最初に行われる凝集沈殿処理の工程を説明すると、汲み上げた地下水を一旦原水槽に受け、活性炭反応槽で希硫酸を加えた粉末活性炭により DPAA の吸着を行う。ここで地下水に存在する DPAA の約 99%の吸着が行われる。そのあと地下水には、pH 調整槽で塩化第二鉄と水酸化ナトリウム溶液を添加し酸性化させ、沈降分離槽でノニオン系高分子凝集剤を更に添加し、DPAA を沈殿させ汚泥貯留槽に受けた後、フィルタープレスで脱水を行う。脱水した汚泥は産業廃棄物処理施設へ運び処分を行い、その際生じた水は、ろ過水槽で一旦受けた後、再び原水槽へと戻す工程としている。沈降分離槽で分離された地下水は、砂ろ過器を通り吸着処理の工程へ向かう。

次に行われる吸着処理では、3つ並べた活性炭吸着塔を順番に通過させ、2度目の pH 調整槽で塩化第二鉄と水酸化ナトリウム溶液を添加し酸性化を整え、ヒ素吸着塔でセリウム系吸着剤を添加し、地下水中の僅かな無機ヒ素分の吸着を行う。

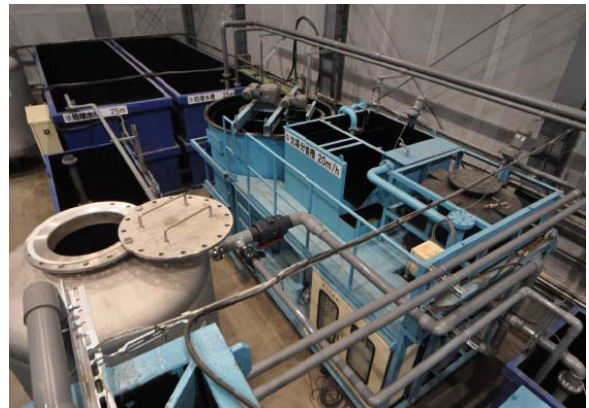
こうして DPAA を回収・除去した地下水は、処理水槽を経由し、放流槽と貯留槽で下水道への放流を待つこととなる。放流槽では最終的な総ヒ素濃度を分析により確認した後、放流するが、万が一排出管理基準値 (0.01-mg/L) を満足しなかった場合は、再び原水槽に戻す工程としている。

4. 総ヒ素の分析

水処理システムにより処理した水は、マイクロ波試料前処理装置により試料を加熱酸分解し、ICP 発光分光分析装置により現場にて分析確認を行う事としている。なお定期的に、外部の試験機関にてクロスチェックを行うことで信頼性と安全性を高めている。



粉末活性炭により DPAA を吸着する活性炭反応槽。A 地区の原水濃度が低くなった場合には、活性炭吸着塔のみの運用も考慮し、フレキシブルな対応も可能なセッティングとしている。



沈降分離槽(写真上段)。ここで発生するスラリー化した沈殿物は、フィルタープレス(写真下段)へ送られ脱水が行われる。



3 連直列の活性炭吸着塔。定期的にローテーションを行い、活性炭による有効な吸着ができる運用を考慮している。