

水位観測業務における観測井戸の管理手法に関する事例紹介

千葉エンジニアリング㈱ ○和田 優作, 若月 洋朗
浅野 滋行, 鈴木 太樹, 中島 淳之介

1. はじめに

地質調査の一貫として発注される観測井戸設置および観測業務では一般的にVP-50による小口径の井戸設置を行い、水位観測と併せて水質分析を行う場合がある。本事例において、道路整備工事に伴い工事による周辺井戸の水位の変化、改良工事による水質の変化がないかを観測するために水位観測・水質分析を実施した。

その際、一部の分析項目において基準値の超過がみられた中で、観測井戸の経年劣化、藻やバクテリアなどの繁殖の影響で正確な水質が計測できない懸念があったため、通常行うエアリフト法に加えて、スワビング法を適用することにより正確な水質観測に寄与できた事例を報告する。

2. 水質分析および各洗浄方法の概要

当該調査においては、2箇所で3年程度の水位観測を実施しており、水質分析は3年間の内で各8回実施している。水位観測および水質分析は今後も継続するものである。

なお、水質分析は観測井戸から採取した地下水を使用し実施している。

(1) 水質分析項目

飲用井戸の検査項目である11項目（一般細菌・大腸菌・亜硝酸態窒素・硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素・塩化物イオン・有機物（全有機炭素（TOC）の量）・pH値・味・臭気・色度・濁度）およびヒ素・2-メチルイソボルネオール（MIB）の13項目を行っている。

(2) エアリフト法による洗浄について

エアリフト法による井戸洗浄はエアホースと接続した塩化ビニル製の揚砂管を井戸内に挿入し、エアーコンプレッサーから送られる圧縮空気によって、揚砂管内に圧力差を生じさせることで、地下水と共に沈積物を浚渫する方法である。基本的には、スクリーン部に沈積する砂を浚渫するとともに地下水を置換することを目的として実施される。

(3) スワビング法による洗浄について

鉄およびゴム製などのスワブ玉と呼ばれるピストン状の器具を井戸内で上下させることによって地下水の動揺を大きくさせ、強制的に地下水を呼び込むことで起きる衝撃作用でスクリーン部の洗浄を行う方法である。

基本的には揚水管や井戸管のスクリーン部に付着したスケール（水中の無機塩類が付着したもの）を、除去するために行われる。

なお本事例においては、スポンジ製のスワブ玉を使用し、先端にブラシを備えたスワビング法とブラッシング法を並行して行うことができるものを使用した。使用し



写真-1 実際に使用したスワビング資材

た資材を写真-1に示す。

3. 分析結果の推移とスワビング法の実施

例年の水質分析において、エアリフト法を使用していたが、1箇所の井戸で硝酸態窒素および亜硝酸態窒素の分析値が、基準値を大きく超過した。数値の妥当性を判断するうえで、藻やバクテリアなどの繁殖の可能性が考えられたため、より強力に井戸内を洗浄できるスワビング法を試みた。

スワビング後の分析結果に基づいて、特徴的な傾向を示した3項目について、図-1～3に示す。

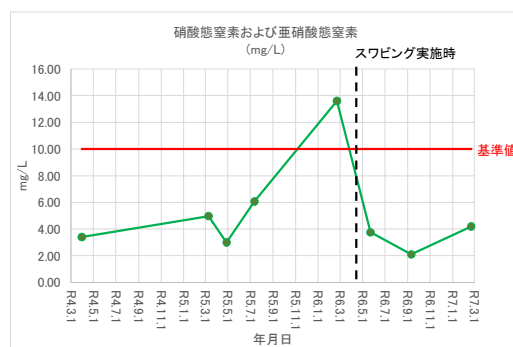


図-1 硝酸態窒素および亜硝酸態窒素の推移グラフ

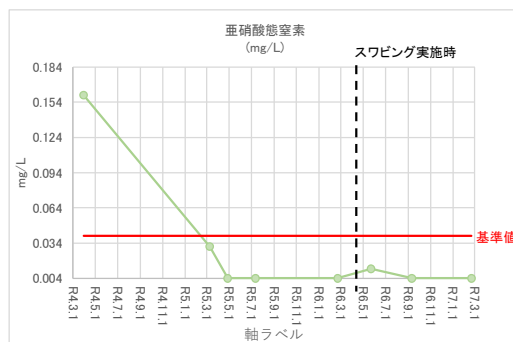


図-2 亜硝酸態窒素の推移グラフ

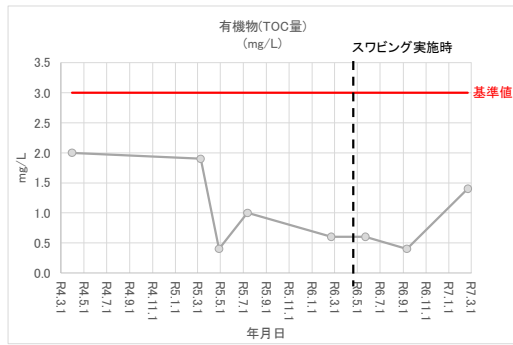


図-3 有機物(TOC量)の推移グラフ

(1) スワビング法で改善された項目

図-1の硝酸態窒素および亜硝酸態窒素を見ると、年々増加傾向を示した値が5回目の分析時に基準値を大きく上回っていることが確認できる。硝酸態窒素および亜硝酸態窒素は植物の死骸などから還元される物質であり、その中で、各観測井戸の結果を比べて他の観測井戸では基準値の超過がみられなかったこと、もともと一般細菌の値が高かったことなどから藻やバクテリアが繁殖しやすい環境であると仮定した。このことから水質の変化ではなく観測井戸の環境下によるものであると考え、より強力な洗浄を試行するため、スワビング法を採用した。

スワビング法を実施した後の分析では、過年度並みに数値が下がった結果を示したため、正確な分析結果が得られたと判断できた。

(2) スワビング法で上昇した項目

図-2の亜硝酸態窒素を見ると、低下傾向を示しているがスワビング法を実施した後の分析では若干上昇している。これは、スワビング法で強制的に地下水を呼び込んだため、原因物質の流入による一時的な上昇が起きたと考えられ、次の分析では数値が低下していることが、継続的な分析で確認できる。このためスワビング法を実施した後は一部の項目では一時的に数値が上昇する可能性がある。

(3) スワビング法の影響を受けていないと思われる項目

図-3の有機物(TOC量)を見ると通年で低下傾向を示しており、スワビング法を実施した後の分析結果もほぼ変わらない傾向を示しており、スワビング法の影響は特に受けていないと考えられる。

4. スワビング法の活用

今回、観測井戸内の洗浄がエアリフト法のみで不十分であったが、これは採水試料の目視による観察だけでは判断が難しいためである。本事例においては目視による確認では難しかったため、超過を確認した後にスワビング法を実施している。そのため、分析結果が増加傾向を示す場合など必要に応じて、スワビング法の適用を推奨したい。また、スワビング法は、経年によって藻や微細な砂、蓄積されたスケール等による目詰まりの対策にも

なるため、地下水位の正確な把握にも寄与すると考えられる。

5. スワビング法の適用事例に対する考察

本事例は観測井戸内の環境(汚れ)による分析結果の異常であると判断されるため、スワビング法の併用による洗浄が有効であった。観測井戸内の汚れによって実際の自然的水質の変化ではなく、工事に関連する数値の変化ではないと判断することができ、本事例においては当該工事の中止などは起案されなかった。しかし、洗浄によって値に変化が起きない等、観測井戸内とは別の要因による異常値であった場合は、工事の影響である可能性は否定できないため、即時の報告が必要と考えられる。また、本事例のような経年劣化などの自然による水質の変化以外で全く別の要因により異常値が確認されるケースも想定されるため、分析項目と不具合事例の関連性や組み合わせについて、整理が必要と考えられる。

6. まとめ

これまでの観測結果から、井戸環境に大きく影響を受けている事象に関して、スワビング法が有効的と考えられる。本事例の経験から、観測井戸の水質分析などにおいて以下の知見を得た。

- ① 観測井戸の設置環境や地下水の性質等によって、エアリフト法では洗浄が不十分となる可能性がある。
- ② 本事例の水質分析の基準値超過は、スワビング法による洗浄で自然的水質の変化ではないことが確認された。
- ③ 水質分析の多くの項目は目視による異常の確認が難しいことから、必要に応じてスワビング法を実施し、井戸内環境の正常化を図ることを推奨する。
- ④ スワビング法は、経年によって藻や微細な砂、蓄積されたスケール等による目詰まりの対策にもなるため、地下水位の正確な把握にも寄与すると考えられる。
- ⑤ 本事例では工事による影響ではないと判断されたため、工事の中止などはなかった。ただし、水質の変化以外で、全く別の要因によって異常値が確認されるケースも想定されるため、分析項目と不具合事例の関連を整理する必要がある。