

埋立が終了した廃棄物最終処分場の内部保有水の調査

Survey of leachate mound in a closed landfill

室蘭工業大学大学院 ○学生員 野本真吾 (Shingo Nomoto)
 室蘭工業大学 正員 吉田英樹 (Hideki Yoshida)
 室蘭工業大学 正員 河内邦夫 (Kunio Kawachi)

1. はじめに

廃棄物最終処分場の適正処理や維持管理についての基準を定めた廃棄物処理法（昭和35年）が制定されてから構造基準，維持管理基準，地下水汚染に関する水質基準などの強化を図るため大幅な改正が行われてきた。しかし，遮水工や浸出水処理施設の未整備などの構造基準を満たさない一般廃棄物処分場が平成10年の時点で全国に512箇所存在しており，早急な安全対策が必要とされている。処分場内部の降雨の排水や周辺地下水の流入を防ぐ遮水工などが無い，または十分に機能していない場合，処分場内部に周辺地下水が流入し滞留することによって嫌気性となり，水質の悪化やメタンガスや硫化水素といった埋立ガスの顕著な発生を招き，処分場の安定化が阻害されてしまう。

本研究では，北海道内の埋立が終了し閉鎖事業が行われている廃棄物最終処分場において，2次元比抵抗探査，水位測定，EC測定から，処分場内部の部分的な保有水の状態について検討した結果を報告する。

2. 調査対象処分場の概要

調査対象処分場は，北海道内の一般廃棄物処分場で昭和53年から平成15年の期間で埋立が行われていた。事業系及び家庭系一般廃棄物，下水汚泥を含む産業廃棄物などが焼却処分を経ずに直接埋立られており，平成8年頃からは焼却残渣も搬入されている。廃棄物層の底部には遮水シートが無く，建設当初は浸出水集排水設備が設置されていたが，現在は十分に機能しておらず処分場周辺部から流入した水が適切に排水されずに，内部に大量の水が滞留していると推測される。

平成16年度から閉鎖事業が開始され，平成17年度から現在までにガス抜き管が89本，山際には水位観測管が6本設置されている。処分場概要と2次元比抵抗探査測線位置を図-1に示した。

3. 調査概要と結果

3.1 2次元比抵抗探査

2次元比抵抗探査とは，探査によって得られた見掛け比抵抗を逆解析して，大地の2次元的な比抵抗分布を求める探査方法である。比抵抗断面図及び水位観測管No.4のボーリング掘削記録を図-2に示した。今回は2極法を用いた探査を行い，電極間隔1.0mで目標探査深度を10mと設定した。水位観測管No.4は処分場に設置されている外周水路（深さ1.2m）の外側に位置している。

比抵抗は浅部では高く，深部では低くなっており，概ね層状の比抵抗構造を示している。処分場内部の方向に近づくにつれ高比抵抗層（ $600 \Omega \cdot m$ 以上）が浅くなっている。浅部の高比抵抗層と深部の低比抵抗層（ $200 \Omega \cdot m$ 以下）の境界に1~2m程度の層厚の中比抵抗層（ $300 \Omega \cdot m$ 前後）が存在する。比抵抗2次元探査を行った時の水位観測管No.4の地下水面は地表から1.1mであった。

図-2のボーリング掘削記録と断面図から，表土と緑色片岩の境界部に中比抵抗層が存在している。地下水面が1.1mであったことから，緑色片岩上に帯水層が深度1.1m~1.6mに存在していると考えられる。処分場に既設されている外周排水路の深さは1.2mであるので，処分場の外周から周辺山間部の地下水が処分場内部に流入しているとわかった。

3.2 水位，EC

水位測定は平成17年度から年に数回の頻度で行っている。測定の度に，新たに設置されているガス抜き管を追加して測定した。測定方法は自作の測定器によりガス排出口から水面までの深さとガス排出口から地表面までの高さを測定した。図-1に示したガス抜き管において水位及びEC測定を行った結果を図-3に示した。ガス抜き管の間隔は50mである。平成18年10月までに既

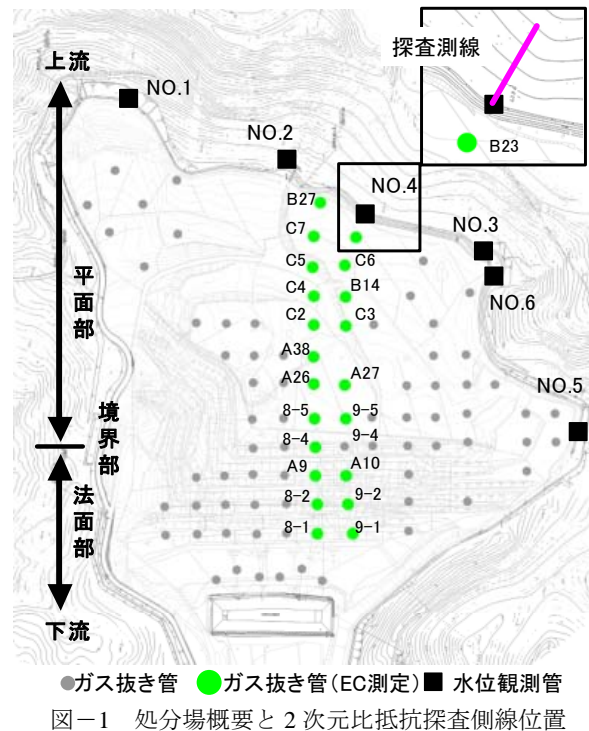


図-1 処分場概要と2次元比抵抗探査側線位置

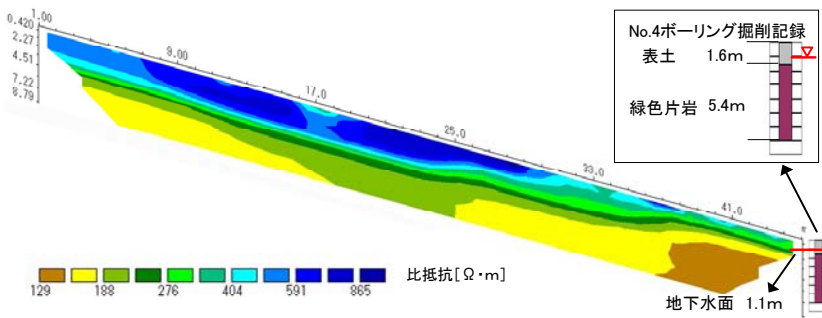


図-2 比抵抗断面図と水位観測管 No.4 のボーリング掘削記録

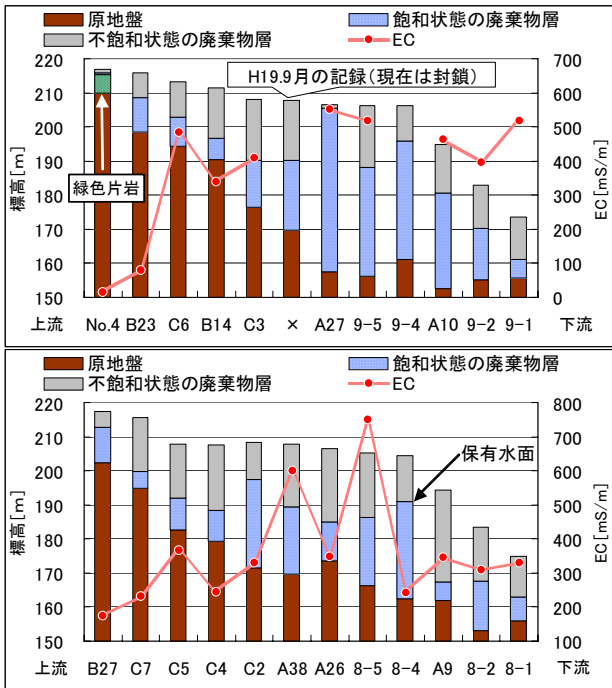


図-3 水位と EC の測定結果

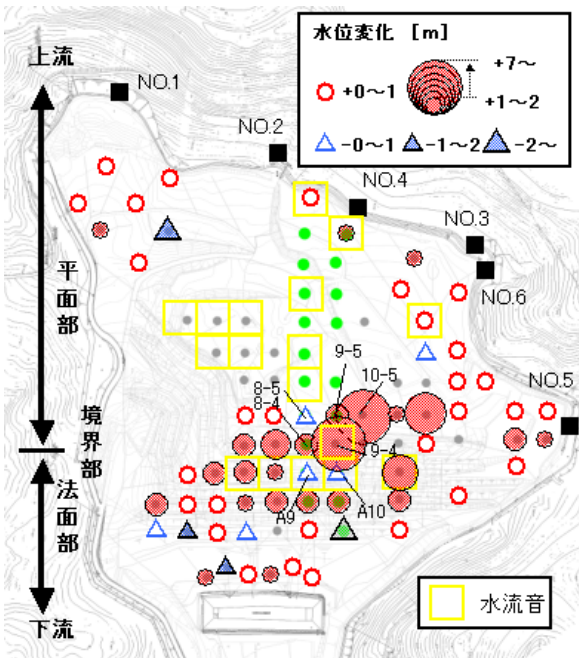


図-4 水位変化と水流音位置

設されていた 68 本のガス抜き管内、測定不能であった 4 本を除く 64 本の平成 18 年 10 月から平成 19 年 11 月までの水位変化と平成 19 年 10 月に確認された水流音

(管内で水が流れ落ちる音) の位置を図-4 に示した。

図-3 から保有水面は上流から下流に向かって連続的ではなく、一部のガス抜き管で水の滞留がみられる。処分場の境界部にある水位上昇の大きい 8-4,9-4 と水位低下のある A9,A10 では水頭差が 15~25m である事から、境界部では難透水性の廃棄物等の影響で保有水が流下しにくい状態であると考

えられる。また、境界部の上部(9-5,8-5 等)では EC の値も周辺より高い値であることから保有水が滞留していると考えられる。A9,A10 において水流音が確認されている事から、8-4,9-4 から A9,A10 に保有水が抜ける際に保有水が落下している事がわかった。このように隣り合うガス抜き管において水頭差があり水流音があるということは、処分場内部で保有水が上流から難透水性の廃棄物層の上を水平方向に流下していき、難透水性の廃棄物層を貫通したガス抜き管内で落下し、水流音を発している事を示しているのではないかと推察される。つまり、廃棄物層が難透水性層と高透水性層が層状に重なりあって構成されているためにガス抜き管の保有水面が連続していないのではないかと考えられる。

64 本のガス抜き管内、保有水面が上昇した管は 54 本であった。その内、1m 以上上昇した管は 25 本であり、5m 以上上昇している管もあった。水位低下がある法面部の管は H18 年に施工された横ボーリングと連結させた集排水工によって、安定的に内部保有水を排除できているためであると考えられる。この事から今後はさらに横ボーリング等により滞留している保有水を強制的に排除することが必要であると思われる。

4. まとめ

今回の結果として、以下のことが挙げられる。

- ① 調査対象処分場には地表から 1.1~1.6m の地層を通った地下水が流入している。
- ② 廃棄物層は透水性の大きく異なる層が重なりあって構成され、それがガス抜き管内の水流音の発生や保有水面が上流から下流にかけて連続的に変化していない理由であると思われる。
- ③ 処分場全体で保有水は増加傾向で、保有水の効果的な排除が進んでいない。

今後の課題として、水位の連続測定や保有水の流速などを調べる事によって、保有水の特徴を把握する事で安定化促進対策工として、周辺地下水の流入の抑止及び浸出水の抑制などの計画・対策に役立てていきたい。

参考文献

- 1) 竹田好晴, 吉田英樹, 河内邦夫: 埋立が終了した廃棄物最終処分場における電気探査の適応事例, 土木学会北海道支部論文報告集・第 63 号、CD-ROM (2007)
- 2) 佐藤昌寛, 東條安匡, 松尾孝之, 松藤敏彦: ガス抜き管内貯留水の水質による安定化モニタリングの可能性, 第 18 回廃棄物学会研究発表会講演論文集 CD-ROM(2007)