

[自主研究]

廃棄物埋立地内における水分等の移動現象解明のための基礎研究

磯部友護 小野雄策

1 背景と目的

廃棄物埋立処分場(以下、埋立地と略記)において、廃棄物層や覆土層での適正な透水性管理が損なわれると、降雨などによる水分が埋立地内に貯留される。このような水分の内部貯留は、廃棄物層内を嫌気状態にし安定化を遅延するだけでなく、浸出処理施設や遮水シート、及び地下水汚染ポテンシャルの負荷を増大させる、といった様々な問題を引き起こす。これより、埋立地の適切な管理を行うためには埋立地内全体の水分分布状況や、移動現象を把握することが極めて重要である。

本研究では、非破壊的に地下構造の推定が可能である比抵抗探査法を用いた埋立地内の水分分布調査法の確立を主目的としている。今年度は揚水に伴う比抵抗モニタリングを行い、内部貯留水の移動現象を調査した。

2 調査概要

埼玉県内にある埋立地(S1埋立地)を対象とした。S1埋立地は複数の場内観測井を有しており、これまでの研究により内部貯留水が発生していることが明らかとなっている。場内観測井の一つを揚水井とし、エンジンポンプを用い連続的に揚水を行った。揚水速度は約8L/分とし、総量で3,000Lを揚水した。揚水試験と同時に比抵抗探査を行った。探査測線は、揚水井を中心とし直交する2本の探査測線(Line1、2)を設置し、交互に比抵抗探査を実施した。Line1はS1埋立地基底部にある集排水管に直交する方向に配置されている。電極配置はダイポール・ダイポール法を用いた。比抵抗探査によって得られた見掛け比抵抗値より、2次元インバージョン解析を行い、測線に対する地下方向の2次元比抵抗分布(比抵抗断面図)を求めた。

3 結果と考察

Line1における揚水前後の比抵抗断面図の経時変化を見ると、揚水後では揚水井付近の比抵抗値が増加しており、揚水によって揚水井付近のECの低下が示唆された。すなわち、揚水によって内部貯留水の移動が生じる際に、処分場内の廃棄物層から塩類が溶脱し外部へ排出され、それに伴い相対的に内部の塩類濃度が低下したと推定される。また、揚水により揚水井付近の廃棄物層内の水分含有量が低下し、比抵抗値が増加したと推定される。

一方、Line2における比抵抗断面図の経時変化を見ると、

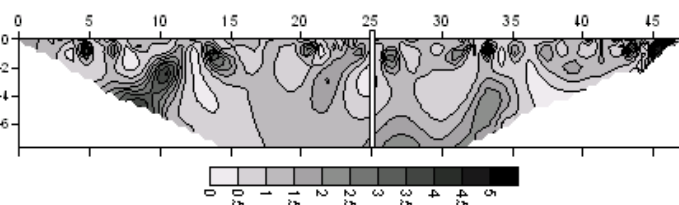


図1 Line1における比抵抗値の変化率

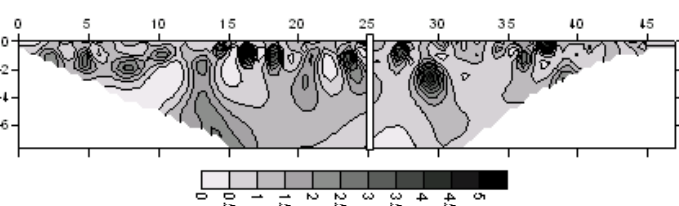


図2 Line2における比抵抗値の変化率

Line1とは異なり比抵抗に大きな変化は見られず、むしろわずかながら揚水井付近で増加する傾向が示された。Line1、2の比抵抗断面図において揚水前を基準とした揚水後の比抵抗変化率を求めたところ(図1、2)、Line2に比べLine1では揚水井付近の変化率が大きいことが確認された。このことは、Line2においては廃棄物層のEC及び水分含有量の変化が小さいことを示唆している。これらの結果と探査測線の配置関係から、揚水によって生じる内部貯留水の移動はLine1の方向からLine2に向かって、すなわち基底部の集配水管の直交方向に向かっていているものと推定された。

4 まとめと今後の予定

揚水時における比抵抗探査モニタリングから、揚水に伴う廃棄物層内の性質・性状変化が比抵抗変化として捉えられることが示唆された。この変化は、処分場の基底部にある集配水管の横断方向に設定した測線において顕著であり、内部貯留水の移動を反映しているものと考えられる。今後、さらに揚水を継続したときの比抵抗断面図の変化や降雨前後の比抵抗モニタリングによる追跡調査をするとともに、比抵抗トモグラフィや3次元解析等の手法を用いることにより、さらに詳細な内部水の移動が可視化できるものと考えられる。

【備考】本研究で得られる成果は、文部科学省科学技術振興調整費プロジェクト「廃棄物処分場の有害物質の安全・安心保障」の遂行における基礎データとしても活用する。