最終処分場モニタリングにおける非破壊地下探査法の有効性の検討

栗原正憲　　大石　修

1　はじめに

現在、廃棄物処分場の安定化判断は、主に流出する浸出水の観察によりなされている。しかし、処分場内部は不均一であり均一な水浸透は期待しにくいため、浸出水のみの観察では処分場内部に残されたリスク把握が不十分になる可能性があると考えられる。そこで非破壊地下探査による、より広域、面的な最終処分場モニタリングの有効性についての検討を行った。

2　調査方法

調査対象とした処分場は表１のとおりである。いずれも県内に存在する一般廃棄物の最終処分場であり、埋め立てが終了している。これらの最終処分場において、電気探査（比抵抗二次元探査：ダイポール・ダイポール法）と電磁探査（EM探査）を行い、同時に浸出水の電気伝導度の調査を行った。

表１　調査対象一覧

処分場	埋立期間	埋立物	容積 m^3	面積 m^2
H	S61/9〜H7/1	一廃	237,000	32,800
K	S53/4〜H4/3	一廃	255,000	61,473
S	S54/9〜S63/3	一廃	148,860	14,736
O	S45〜H12	一廃	63,855	3,377

埋め立て内容は、焼却残渣、不燃、破砕、粗大等であるが正確な搬入量については把握していない。

3　調査結果

3・1　時間経過による比抵抗断面の変化

電気探査で得られた H 処分場における 2000 年と 2006 年の比抵抗断面図[1)] を図１に示した。2000 年のものに比べ、2006 年のものは全体的に高抵抗側（白色エリア）へ変化していることがわかる。処分場内部の洗い出しが進行し、電気伝導度に強く影響する電解質が減少していることが読み取れる。2000 年、2006 年の浸出水(原水)の電気伝導度(EC)はそれぞれ約 2000mS/m、400mS/m であり、浸出水濃度とも矛盾は無い。

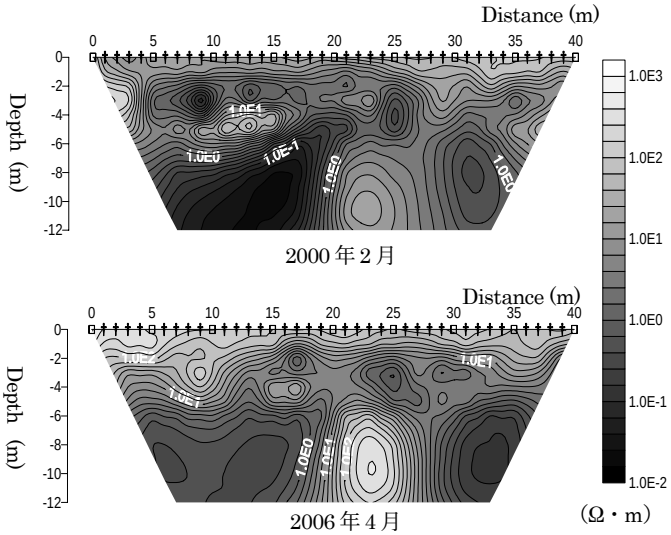

図１　時間経過による比抵抗値の変化

3・2　比抵抗値の分布割合の変化

処分場の比抵抗値を客観的に比較するために、比抵抗値の分布面積の割合をグラフにしたものが図２である。プロットは原水の電気伝導度を示している。2006 年の比抵抗値分布は 2000 年のものよりも高抵抗側へシフトしており、電解質洗い出しの進行が確認できる。

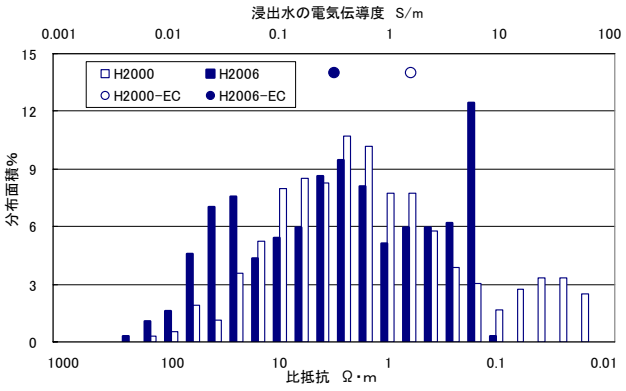

図２　時間経過における比抵抗分布の変化

3・3　県内処分場での電気探査結果

県内の 4 箇所の一般廃棄物最終処分場で比抵抗探査を行い、比抵抗断面図を作成した。図３には比抵抗値の分布と、廃棄物内観側井や原水など同時期に観測したすべての浸出水の電気伝導度実測値を示した。比抵抗の分布位置に実測 EC 値が追従する傾向がある。局所的な比抵抗値には様々な要因が絡むためにその解釈

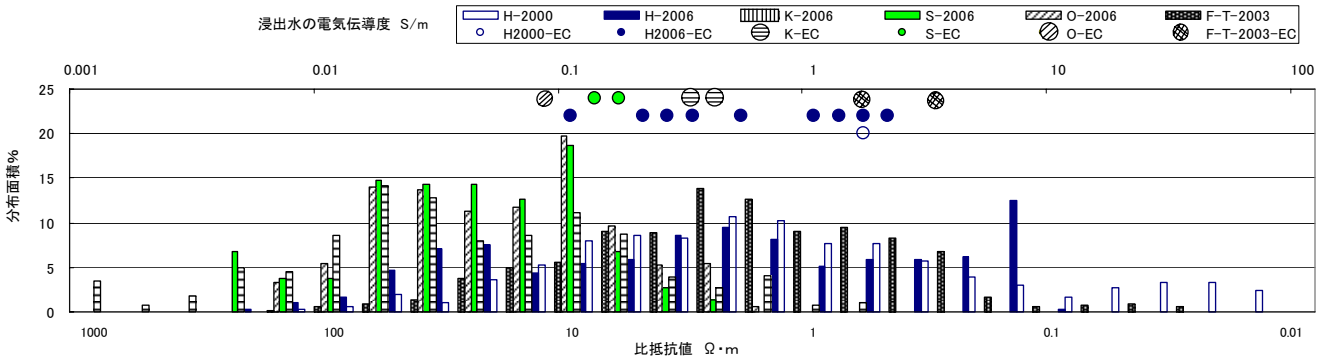

図３　浸出水の電気伝導度－比抵抗分布一覧

が難しいことが多いが、比抵抗値の分布として平均化して捉えたものは、廃棄物層の洗い出し進行の目安として利用できる可能性があるのではないだろうか。

３・４　電磁探査(EM)による EC マップ

広範囲の水平面的調査が迅速かつ容易に可能な EM 探査を比抵抗探査の測線を含むエリアで行った。EM 探査は放射した電磁波に対しての応答信号 In-Phase (同位相 I),Quadrature(離相 Q)の強度比を測定するが、今回は I,Q シグナルの解析により求められる電気伝導度(EM-EC)に着目した。

H 処分場の EM-EC 結果が図４である。黒系統が高 EC、白系統が低 EC を示している。EM-EC マップを分布割合として比較したものが図５である。電気探査と似た特徴の分布が得られており、実測 EC と EM-EC 分布の相関もある程度確認できる。ただし EC 値を左右する主な要因が何であるかについて詳細な検討をしていないため、測定値の解釈についてはさらに検討を深める必要があると思われる。

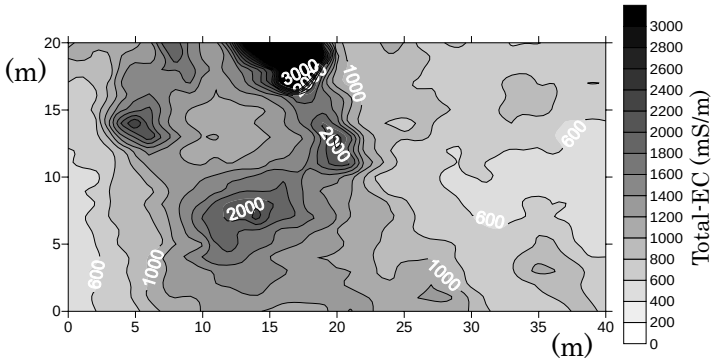

図４　電磁探査により作成された EM-EC マップ

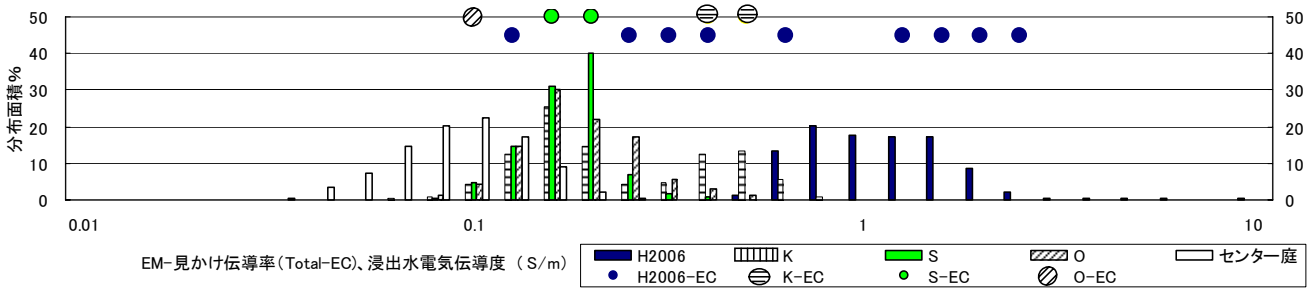

図５　浸出水の電気伝導度と EM-EC 分布の比較　※センター庭は処分場ではない土地

４　まとめ

最終処分場での電気探査、電磁探査の両結果は類似したものが得られた。電気、電磁探査および浸出水データを蓄積しデータベースとすることにより、保有水の電気伝導度のモニタリングが可能となり洗い出し進行の把握に利用できる可能性がある。

電磁探査はシグナルに影響する埋立物や探査深度についての把握が不十分であり、測定条件の検討がさらに必要である。広範囲、複数回の調査が容易であることや、処分場エリアを広く平均化した把握が可能なため、使用用途によっては有用な調査手段になりうると思われる。

５　参考文献

１）香村一夫，栗原正憲，原雄：浸出水中の無機イオン濃度からみた廃棄物層の性状変化．資源地質，55(2)，203～210（2005）．