

受賞研究

赤外線熱画像装置を用いた産業廃棄物最終処分場の監視手法に関する研究

土田大輔，高橋浩司

(平成17年度知事賞受賞：平成17年10月28日)

1．背景及び目的

産業廃棄物最終処分場による地下水や大気などの汚染を防ぐためには、処分場及び周辺環境の監視を行うことが重要である。特に、安定型最終処分場とよばれる遮水機能のない処分場に、腐敗しやすい有機物を含む廃棄物が不適正に処分された場合、有機物の分解に伴い発生するガスや汚水などによって、周辺環境が汚染される可能性があるため、適切な監視方法が求められる。

しかし、最終処分場は広大であり、埋め立てられる廃棄物は不均質であるため、通常行われる、浸透水、地下水、埋立廃棄物などの化学分析による調査では、有機物の有無の判断が難しいことがある。このため、有機物の存在状況を把握できる調査手法が必要となっている。

最終処分場では、廃棄物中に混入した有機物が、微生物により分解されることにより地中で発熱することがある。この発熱現象による地表面の温度上昇を検出することができれば、有機物が分解している箇所を推定できる可能性がある。

そこで、本研究では、最終処分場の監視手法の一つとして、赤外線熱画像装置を利用する方法に取り組んだ。赤外線熱画像装置とは、赤外線を検出することにより、離れた場所にある対象物の温度分布を測定できる装置である。赤外線熱画像装置を用いれば、広い範囲の温度分布を迅速に測定できるため、最終処分場の地表面温度を現場で画像化できると考えられた。

2．研究の成果

まず、赤外線熱画像装置の観測条件について検討した結果、気象条件や地表面の被覆状態の影響を受けることが明らかになった。特に、日射により観測が困難になる

ため、観測条件を十分に考慮して調査を行う必要がある。

次に、実際の最終処分場において、赤外線熱画像装置を用いた調査を試みた。調査の結果、処分場内部で発熱が起きており、観測に適した条件であれば、地表面の温度異常を検出できることが明らかとなった。図1に、画像の一例を示すが、赤外線熱画像(下図)では、地表面に生じた高温部分(白く表示)が特定できている。

このような調査の結果、赤外線熱画像装置により得られた地表面温度分布の情報を、従来の調査手法と組み合わせることで、より効率的な処分場調査を行うことができことが明らかになった。例えば、埋立廃棄物の組成分析など、より詳細な調査を行う際に、有機物の分解反応が起きていると考えられる場所を現場で決定することが可能となった。また、有機物の分解に伴い生成するメタンガスや水蒸気は、高温となっていることが多いため、これらのガスが地上に放出される地点を地表面温度分布から推定することができ、ガス採取地点を適切に選定することができた。

3．まとめ

最終処分場の地表面温度分布を得ることができる赤外線熱画像装置を、最終処分場の監視手法に応用することにより、処分場の地中の状況を推測することができた。赤外線熱画像装置を応用した監視手法と、従来の調査方法を組み合わせることにより、より効率的に処分場を監視できると考えられる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、多大なご協力をいただきました関係各課の皆様、特に環境部監視指導課、各保健福祉環境事務所、保健環境研究所廃棄物課、及び九州大学環境制御工学研究室の方々に深く感謝いたします。

文献

- 1) 土田大輔ら：都市清掃，57(262)，588-595，2004。
- 2) 土田大輔ら：第14回廃棄物学会研究発表会講演論文集，1088-1090，2003。

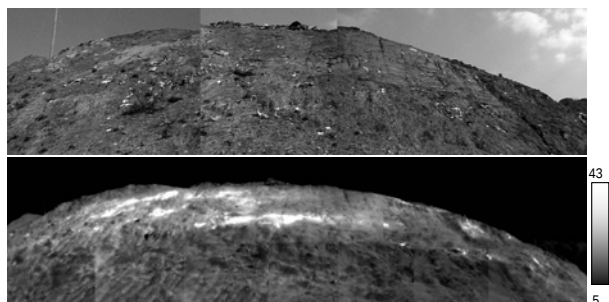


図1 処分場の可視画像(上)および赤外線熱画像(下)

