

廃棄物処分場管理におけるリモートセンシングの活用に関する研究

九州大学 学生員 ○井上建児 九州大学 学生員 小宮哲平
九州大学 正員 中山裕文 九州大学 正員 島岡隆行

1.はじめに

近年、高分解能衛星の出現・地上リモートセンシングセンサーの精度向上等により、従来の衛星や、地上リモセン機器ではとらえることのできなかつた情報についても、定量的に把握することが可能となりつつある。このような状況において、廃棄物分野でのリモートセンシングの適用可能項目、観測精度等を技術的に評価することは急務であるといえる。ここで、廃棄物分野におけるリモートセンシングの適用分野としては、①地表面温度分布の観測による最終処分場の安定度評価、不法投棄・不適正処分地の検出のほか、②高分解能衛星による最終処分場周辺の植生変化の観測や、流出水の水質監視、③最終処分場の埋立出来高や沈下量の観測等が考えられる。この中で、本研究では特に、地表面温度分布から不法投棄現場を検出可能かどうか評価することを目的とした。

2. 内容

廃棄物が埋められている場所では、そうでない場所と比較して、太陽光による地表面温度の上昇度合いが異なる。これは、廃棄物と土との間の熱伝導率・比熱・密度などの違いにより、廃棄物が埋められている場所で熱の流れが変化するためである。これを利用し、衛星からのリモートセンシングによって覆土等によってカモフラージュされた廃棄物を検知できれば、不法投棄現場の早期発見に寄与できるものと考えられる。

そこで、本研究では、廃棄物が不法投棄され覆土によりカモフラージュされている現場と、通常の裸地とでは、昼間の地表面温度にどの程度の差があるかを、衛星リモートセンシングにより検討した。ただし、今

回は実際の不法投棄現場を分析対象にするのではなく、供用中の安定型廃棄物処分場（がれき、プラスチック、ゴム、ガラス、金属等の安定5品目が処分されている処分場。今回は発熱性廃棄物は分析対象としていない。）を対象とした。この理由として、①不法投棄された廃棄物が現場に残っている期間での衛星データを入手できなかったこと、②廃棄物処分場を対象とした場合、一つの衛星画像で複数の廃棄物処分場を分析できるため、比較に用いることができるサンプル数が増えること等があげられる。

2. 1 使用データ

使用したデータの一覧を表-1、2に示す。今回用いた衛星画像は、LANDSAT7である。この衛星は、熱赤外域の波長帯の空間分解能が60mであり、この値は現在入手できる衛星データのうち最も細かい。このデータを、2000年3月、2001年5月、9月の3時点について分析し、異なる季節での比較を行った。その他に、2万5千分の1

表-1 使用した衛星データ

衛星	センサ名称	場所		撮影日時
		path	row	
Landsat7	ETM+	113	37	2000/3/7 10:46 AM
"	"	"	"	2001/5/13 10:44 AM
"	"	"	"	2001/9/18 10:42 AM

表-2 使用した地図データ

地図	備考
国土地理院 数値地図25000(地形図)	2万5千分の1地形図
廃棄物処分場の境界地図	1000分の1~5000分の1地形図
国土地理院 数値地図(標高)	50mメッシュ標高データ

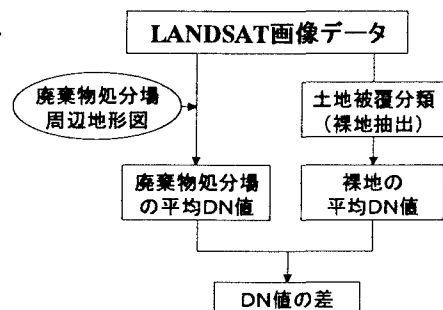


図-1 分析手順

地形図および廃棄物処分場の境界が記載された地形図（12箇所）を用いた。

2. 2 分析手順

分析手法を図1に示す。まず、幾何補正された LANDSAT データ、2万5千分の1地形図とを重ね合わせ、分析に必要な廃棄物処分場のデータを抽出した。ここで抽出したデータは、LANDSATデータのバンド6のDN値（Low gain）である。LANDSATデータのバンド6は、地表面から放射される熱赤外線放射を0～255の指数で表しており、この値を地表面温度に代用した。次に、廃棄物処分場と比較するための裸地におけるバンド6のDN値を抽出した。ここで、裸地とは、植生が殆どなく土のみの場所を指す。裸地を抽出する際、地形図をもとに、荒地、グラウンド等を特定し、その場所のDN値を抽出した。最後に、廃棄物処分場および裸地それぞれについてDN値の平均値を計算し、両者の差を求めた。

2. 3 分析結果

図一3は、安定型最終処分場のDN値（バンド6）の平均値から、裸地のDN値（バンド6）の平均値を差し引いた値をグラフにしたものである。

これを見ると、いくつかの処分場を除き、裸地よりも処分場の方が地表面温度が高い傾向にあることがわかる。本研究では、処分場の平均地表面温度を算定する際、敷地内のすべての場所について平均したが、もし廃棄物が埋め立てられている場所のみを抽出できれば、裸地との温度差はさらに大きくなるものと考えられる。

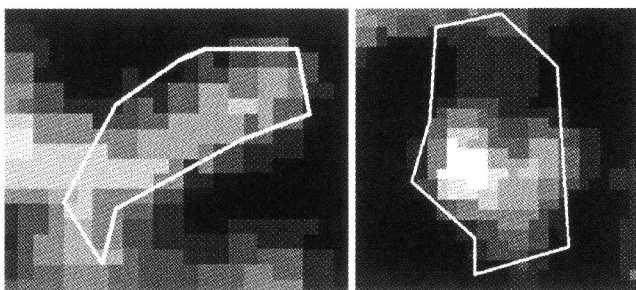
3. おわりに

本研究では、衛星リモートセンシングによる不法投棄検出を目的とした分析を行った。しかしながら今回は、実際の不法投棄を対象とした分析はできていないため、今回の結果から、直ちに衛星画像から不法投棄箇所を検出できると結論づけることはできないが、その可能性があることを示した。今後は、不法投棄現場を対象とした分析を行うとともに、地表面温度以外の情報からも不法投棄を検出することができるか検討したい。

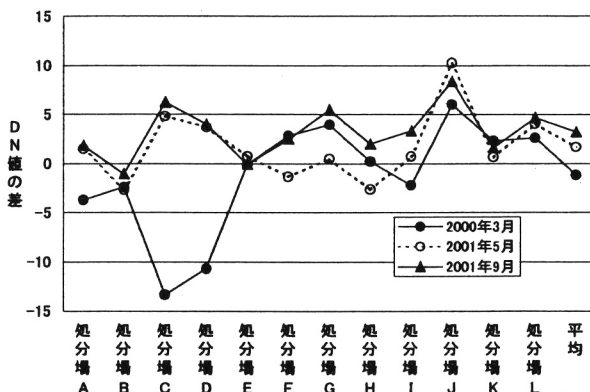
謝辞：本研究は、国立環境研究所・受託研究「衛星熱赤外センサによる不法投棄箇所の識別能力の評価と検出確実性の検証」の補助を受けて行った成果の一部である。また、本研究を進めるにあたり、福岡県保健環境研究所の宇都宮氏、土田氏からは貴重なご助言、情報提供をいただいた。記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 後藤恵之助, 大野博之: 自然環境問題及び廃棄物問題におけるリモートセンシングの活用提案, 第4回環境地盤工学シンポジウム発表論文集
- 2) Crayton C.R.I., Hadjimitsis D.G.: Satellite Remote Sensing Of Landfills. *Proceedings Sardinia 2001, Eighth International Waste Management and Landfill Symposium*



図一2 安定型廃棄物処分場の地表面温度分布



図一3 廃棄物処分場と裸地とのDN値の差