

技術概要書（様式）

技術分類	安全・防災 維持管理 環境 コスト ICT 品質	（該当分類に○を付記）																		
技術名称	ハイパースペクトルカメラの災害調査への適用	担当部署 災害リスク研究センター																		
NETIS登録番号	—	担当者 小野 秀史																		
社名等	株式会社エイト日本技術開発	電話番号 03-5341-5146																		
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>火山の火口近傍や火山性地盤が分布する山地源頭部では、降水や地震による液状化を原因とする地盤表層部の高含水率化により、表面流・浸透流の発生と脆弱化による崩壊の発生が懸念される。特に火山の場合、噴火後の土石流の発生原因の一つとして、降灰による地表面の浸透能低下とそれに伴う表面流の発生の関連が報告されている。浸透能の低下には、火山灰の粒径・粒度、形状、密度、含水率などの物理特性や化学組成が関係すると考えられている。これらの特性をいち早く掴むことで、発生する土石流の規模や時期の予測に役立てることができる。しかしながら、従来の観測方法のみではこれらの特性を災害直後の現場で把握するのは難しい。そこで、国や自治体が行う緊急調査をバックアップする観点から、他分野でも活用が活発化されているスペクトル計測法に着目し、当該技術の開発を進めている。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>本手法を用いると、肉眼では識別できない光の波長情報を用い、非接触で対象物の物理特性や化学組成を調べることができる。ハイパースペクトルとは、数10～100バンド以上に分光されたスペクトルのことを指す。ハイパースペクトルカメラは、多数のスペクトルデータを画像1ピクセルごとに取得する。換言すると、2次元の位置情報と多バンド毎のスペクトル情報を同時に取得できる。肉眼や通常使用するRGBカメラ（デジタルカメラ）では可視光領域の赤・青・緑の3バンドしか認識できないが、ハイパースペクトルでは数十倍の波長情報を得られ、これらで捉えられない情報を認識化・可視化し、対象物の状態や構造の解析に適用することができる。</p> <p>本技術開発では、ハイパースペクトルカメラを用いた火山性土壌の物性値の取得方法について実効性の検証を行うとともに、野外調査への活用方法について検討を進めてきた。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>ハイパースペクトルカメラを用いて火山性土壌物性値を取得する方法の実効性検証については、室内実験・野外実験を行い、基礎的な有効性を確認した。室内実験では、天然の火山灰試料のほか人工調整試料も用いて検証を行い、測定対象物の組成、粒径・粒度の違いとスペクトル特性の連関を確認している。特に、土壌試料の含水比の変化は、水分子基準振動に由来する特定波長の吸収特性を示すスペクトルパターンと連関することから、状態変化の可視化を可能とする。ハイパースペクトルカメラによるタイムラプス撮影やマルチスペクトルビデオカメラの動画撮影により、含水率変化に伴う土壌表層の状態変化を捉えることができ、表層崩壊・土石流発生の予測情報提供に役立てることができる。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>現在の主な技術的課題として、スペクトルデータの可視化における解析技術精度と、原理的に不能な降雨時撮影への対応がある。特に野外撮影では、太陽光の入射角度、雲量による光量の変化などに対応しつつ、計測から得られるスペクトル反射吸収特性の要因識別のため、AI等による解析が必要である。その検討を進めるため、必要な教師データ等の取得を行っている。降雨時の計測は、降雨そのものが水の分子運動として捉えられてしまうため、降雨の瞬間を外した撮影を行うか、水分子運動の影響ないバンドやバックグラウンドなど他の波長情報を利用する等の工夫が必要である。</p> <p>なお現在、UAVへのカメラの搭載、リアルタイム画像解析について技術検討を進めており、将来的には航空写真撮影やレーザー光による微地形解析結果と照合させ、より有効な防災情報の提供を目指している。</p> <p>5. 活用実績</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">国の機関</td> <td style="width: 15%;">0 件</td> <td style="width: 15%;">（九州</td> <td style="width: 15%;">0件</td> <td style="width: 15%;">、九州以外</td> <td style="width: 15%;">0件）</td> </tr> <tr> <td>自治体</td> <td>0 件</td> <td>（九州</td> <td>0件</td> <td>、九州以外</td> <td>0件）</td> </tr> <tr> <td>民間</td> <td>0 件</td> <td>（九州</td> <td>0件</td> <td>、九州以外</td> <td>0件）</td> </tr> </table>		国の機関	0 件	（九州	0件	、九州以外	0件）	自治体	0 件	（九州	0件	、九州以外	0件）	民間	0 件	（九州	0件	、九州以外	0件）
国の機関	0 件	（九州	0件	、九州以外	0件）															
自治体	0 件	（九州	0件	、九州以外	0件）															
民間	0 件	（九州	0件	、九州以外	0件）															

ハイパースペクトルカメラ — 災害調査への適用 —



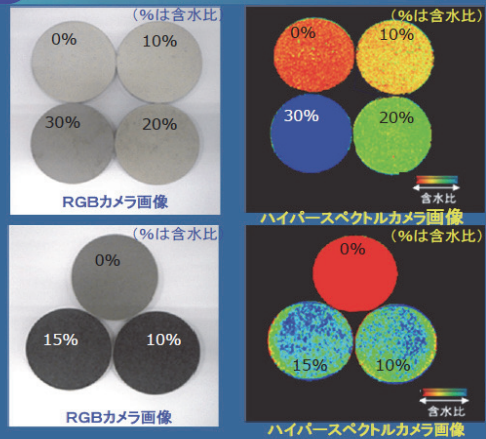
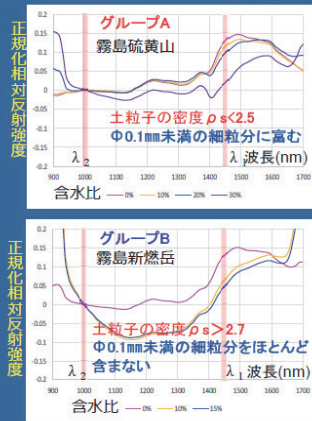
現地調査に活用するハイパースペクトルデータによるリモートセンシング技術を開発しています。

物性の同定 火山灰の粒度分布と含水比

測定対象物の構成物（組成）・粒径・粒度分布の違いにより、スペクトルグラフパターンが異なる。

また、含水比の変化につれ、水の分子基準振動に由来する特定波長（1450nm付近）で顕著な吸収特性が示される。

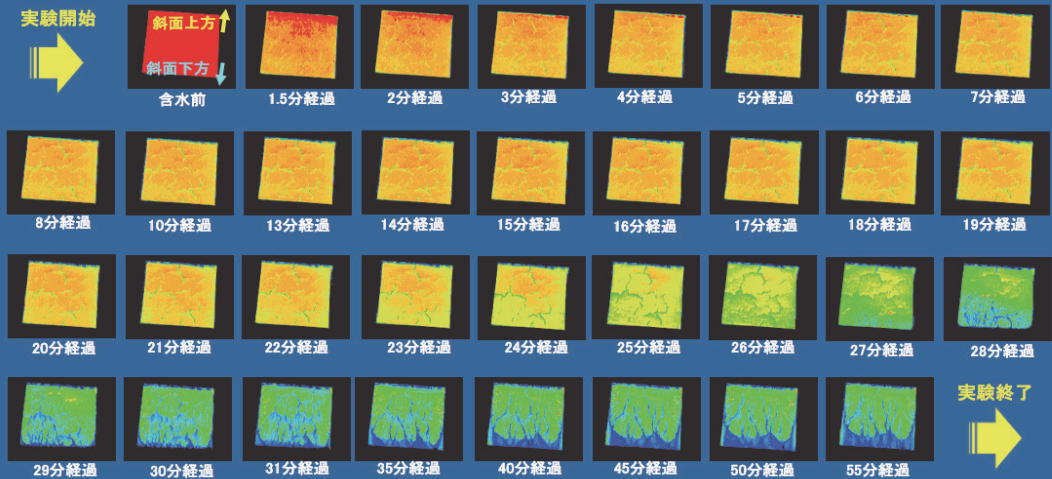
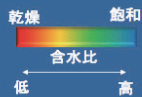
この特定波長における正規化とスペクトル可視化により、対象物の含水状態を可視化できる。



地表面動態変化の観察 モデル実験

肉眼では識別できない表面部の含水状態の変化とともに、亀裂の発生、表面流の発生の過程が顕著に現れている。

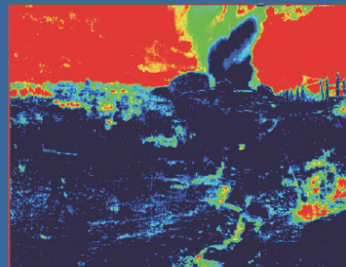
模型平面サイズ 20cm × 20cm



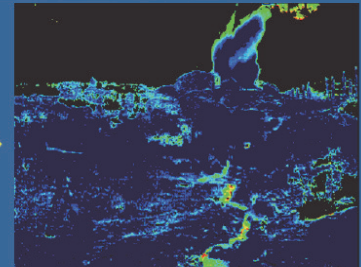
野外撮影テスト (霧島火山硫黄山)



RGBデジタルカメラ画像
画像比較解析用



ハイパースペクトルカメラ 解析画像①
可視化 (20譜調)



ハイパースペクトルカメラ 解析画像②
植生除去 (AI) による対象物の抽出

水分子の基準振動に由来する吸収波長で正規化を行い、カラーグラデーション化した。 噴泉・湧泉・湧水・亀裂を抽出した。

