調査段階における衛星データ統合利用の可能性について

原子力環境整備促進・資金管理センター　酒井隆太郎
NTT データ　正会員○筒井健　竹添明生　正会員　宮崎早苗
原子力環境整備促進・資金管理センター　正会員　安藤賢一

1　はじめに

高レベル放射性廃棄物処分事業においては、地形、地質、土地利用状況等を把握し、効率良く調査方針を立案することが重要である。現地に入ることなく広域的な面情報を一度に取得できる衛星画像は利用に対する期待は大きい。しかしながら、従来の衛星画像は、空間分解能および波長分解能の制限から、大まかな地形把握のみの利用が検討されてきた。近年、軍事技術の規制緩和に伴う高解像度商用衛星の打ち上げ、ならびに ASTER センサに代表される多バンド衛星の打ち上げにより衛星画像データの性能は飛躍的に向上している。本検討では、最新の高分解能衛星データにより現地を仮想空間上に再現し、赤外、レーダー等の各種高性能センサの情報、および各種地質データを統合利用する事により、地形、地表状態、土地利用状況等の検討が擬似的に行えるかどうかの可能性について検討した。

2　統合利用手法

2.1　利用データ

使用した衛星画像は以下の通りである（表 1）。

表1　使用した衛星画像データ

衛星名	センサ	解像度	観測幅
IKONOS	パンクロ	1m	10×10km
	マルチスペクトル	4m	
EROS	パンクロ	2.5m	12×12km
Terra	ASTER(TIR バンド)	90m	60×60km
RADARSAT1	SAR	30m	100×100km
LANDSAT	ETM⁺ (マルチスペクトル)	30m	185×185km

2.2　検討内容

（1）　現地の再現

IKONOS 衛星により撮影された、パンクロ画像と同衛星から同時期に撮影したマルチスペクトル画像を利用してカラー合成処理を行うことにより、1 m解像度の合成カラー画像を作成した。また、EROS 衛星により撮影されたステレオ画像を使用して、4 m解像度の DSM データを作成した。そして、1 m解像度合成カラー画像と 4 m解像度 DSM データを統合利用することで 3 次元画像化を行った（図 1）。

作成した 3 次元画像を用いれば、任意の方向から視界を得ることが可能であり、実際の現地調査が困難であると考えられる視点からの詳細な地形情報も取得できる。また、家屋から河川中の波にいたる詳細な情報も確認できる。

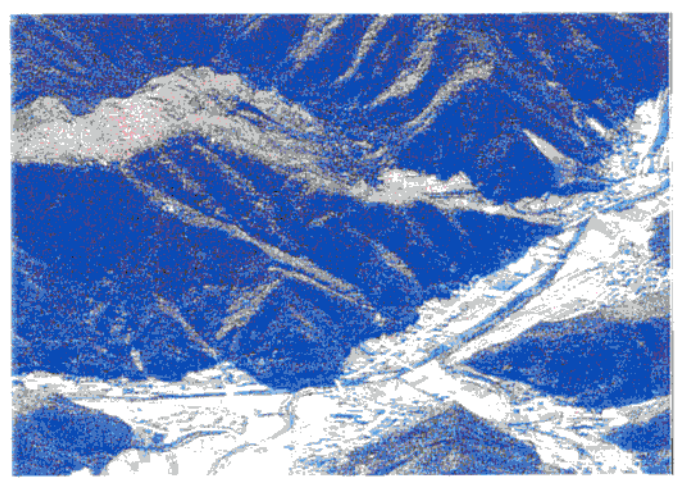

図1　3 次元合成カラー画像

（2）　地形構造の強調

RADARSAT-1 衛星により撮影した 30m 解像度単バンドレーダー画像と LANDSAT 衛星の ETM⁺センサ画像を利用してカラー合成処理を行うことにより、30m 解像度の合成カラーレーダー画像を作成した。その後、EROS 衛星から作成した DSM データを利用して 3 次元合成カラーレーダー画像を作成した（図 2）。

キーワード:　Remote sensing, High-resolution satellite image, Geospatial data fusion
株式会社 NTT データ　〒105-0001　東京都港区虎ノ門 2-1-1　商船三井ビル　TEL: 03-3224-2345　E-mail: tsutsuikn@nttdata.co.jp

得られた画像は地形的高低差と陰影が強調されており、微妙な地形情報の抽出、断層把握等に有用である。

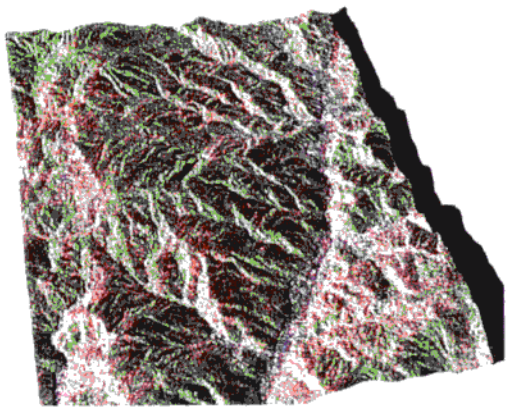

図２ ３次元合成カラーレーダー画像

（３） 温度分布の把握

Terra衛星搭載のASTERセンサで撮影した90m解像度の熱赤外画像を用いて、輝度温度変換処理および５個のバンドを利用した超解像度処理を行うことにより、20m相当の解像度の地表面温度画像を作成した（図3）。ここでは、地表面温度分布からの水流動の把握を目的としているため、冬季の夜間撮影の画像を利用した。

山間部では水流動のある箇所は、周囲に対して高い地表面温度を持つ。地表面温度は、湧水や沢等の小河川領域に関して高温度を示した。

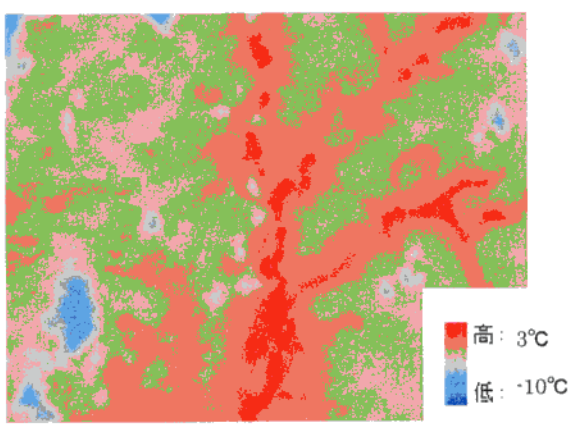

図３ 地表面温度画像

（４） 既存データとの統合

既存の蓄積データとの統合利用の有効性を検討するために、まず（１）で作成した１m解像度の３次元合成カラー画像と、地質調査総合センター発行の1/100万地質図、および重力図の各電子データとの重ね合わせ処理を行った。重ね合わせた画像は、縮尺の違いからデータ間に多少の位置ずれが生じたものの、地質解釈に利用できることを確認した。地質図との重ね合わせにより、個々の山形の隆起が異種類の地質から構成されている事が確認でき、また、重力異常図との重ね合わせからは、山頂部で正の重力異常であり堆積域で負の重力異常であることが示された（図４）。

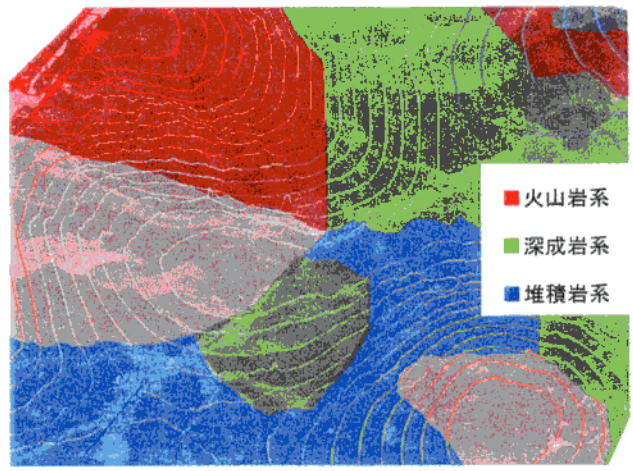

図４ ３次元合成カラー画像と地質データの統合

次に、（２）で作成した合成カラーレーダー画像と断層図データとの重ね合わせ処理を行った。その結果、既存の断層は、強調された画像領域と一致し、重ね合わせにより、既存データにはない断層の発見の可能性を確認できた（図5）。

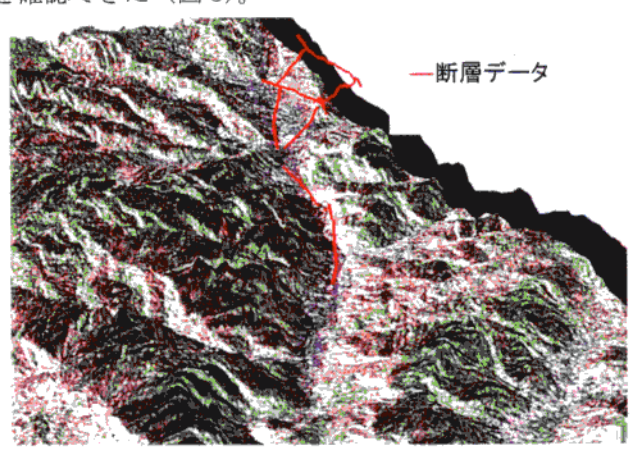

図５ ３次元合成カラーレーダー画像と断層データの統合

３ まとめ

本検討では、最新の高分解能衛星データにより再現される現地の仮想空間上で、地形、地表状態、土地利用状況等の検討やモニタリング等の活用への可能性を示した。今後、更に他種類の衛星データ統合利用方法についても検討していく。なお、本報告は経済産業省からの委託による「放射性廃棄物地層処分経済性向上調査」の成果の一部である。