

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 矢島 太郎

論文題目 ASTER Data Analysis Applied to Mineral Resource
Exploration and Geological Mapping
(ASTER データ解析の鉱物資源探査及び地質
マッピングへの適用)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科教授 山口 靖

委 員 名古屋大学大学院環境学研究科教授 Simon R. Wallis

委 員 名古屋大学大学院環境学研究科准教授 高野雅夫

委 員 産業技術総合研究所上級主任研究員 浦井 稔

論文審査の結果の要旨

別紙 1-2

衛星リモートセンシングは、広域を一度に観測できるだけでなく、遠隔地の情報を現場訪問前に取得できるため、鉱物資源探査の初期段階において鉱床ポテンシャルを広域的に評価する際に重要な情報を提供してくれる。本研究は、代表的な銅鉱床である斑岩銅鉱床の探査における変質分帯と、ニッケル及び白金族を産出するマグマ性鉱床の探査における苦鉄質～超苦鉄質岩体抽出を対象として、これらの情報を衛星リモートセンシングによって得るための実用的な方法を開発したものである。

本研究では Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) のデータを使用した。ASTER は、可視近赤外 (VNIR) 域、短波長赤外 (SWIR) 域、熱赤外 (TIR) 域に合計 14 個の観測バンドを有する衛星搭載光学センサである。さらに直下・後方視方式の同一軌道内立体視機能を持つため、デジタル標高モデル (DEM) を作成することができ、全世界の陸域について ASTER GDEM として提供されている。本研究ではこうした ASTER の特徴を活かした次の 3 つの探査手法を検討した。

斑岩銅鉱床の探査では、熱水変質の識別と変質分帯が重要な探査指標である。本研究では、ASTER VNIR 及び SWIR データから変質帯の抽出を行った。SWIR の疑似カラー画像 (R : G : B=Band 4 : 6 : 8) では、変質帯はピンク色または緑色を呈したが、変質分帯は困難であった。一方、バンド比演算では、Band4/6 が酸性変質帯、Band5/6 がフィリック変質帯、Band5/8 がプロピライト変質帯をそれぞれ強調した。比演算カラー合成画像 (R : G : B=Band 4/6 : Band 5/6 : Band 5/8) では、これら 3 つの変質分帯が可能であり、斑岩銅鉱床の探査に有効であることが確認できた。

次に ASTER TIR データによる岩相識別を行った。TIR のバンド 10, 11, 12 のデータは放射率と温度の情報を有するのに対し、バンド 13, 14 のデータはほぼ温度の情報で占められている。TIR の疑似カラー画像 (R : G : B=Band 14 : 12 : 10) では、苦鉄質～超苦鉄質岩は高い放射率と表面温度により白色を呈するのに対して、花崗岩や石英に富む岩相はその放射率スペクトルの特徴により赤系の色調を呈する。この疑似カラー画像は、温度・放射率分離前の ASTER データから、マグマ性鉱床探査の指標として重要な苦鉄質～超苦鉄質岩及び花崗岩の識別を簡便に可能とするものである。

DEM データから作成した反転スロープ画像は、地質判読に極めて有用であるが、ASTER GDEM 中のノイズ成分が強調されて不明瞭な画像となる。このため、GDEM のノイズ低減のために高速フーリエ変換 (FFT) を適用した。その結果、波数領域画像に対して 20~40% 低波数成分を通過させるローパスフィルタを適用することで、地形情報を保ちながらもノイズ成分を低減できることが判った。

以上のように、本研究で提案したリモートセンシングデータの解析手法は、簡便でありながら実用的な方法として鉱物資源探査に有効であり、さらにリモートセンシングのデータ処理法の研究にも寄与するところが大きい。よって、本論文の提出者である矢島太郎君は博士 (理学) の学位を授与される資格があるものと判定した。