

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 岡田 和也

本論文は、金属鉱床の探査にとって重要な変質帯の抽出を念頭に、リモートセンシング・データのスペクトル情報にもとづいて岩石・鉱物の同定する場合の各種ノイズの除去法、および波長分解能による鉱物の同定精度を明らかにするとともに、それにもとづいて将来のセンサーに期待される仕様を示している。

航空機や人工衛星によって取得された可視域から熱赤外域のリモートセンシング・データのスペクトルには各種のノイズが含まれ、地表に分布する岩石からの信号はせいぜい数%に過ぎない。このノイズを除去するためには、それぞれのノイズに応じた手法を適用する必要がある。まず、測定そのものに起因するノイズの除去には、主成分分析や時系列解析を組み込んだ主成分分析が有効である。次に、大気による吸収や地形の影響は、それぞれの特徴に応じた手法で除去する必要がある。例えば、一般に高い相関を示すマルチスペクトルバンドの処理では、HLS変換表示が有効である。また、低スペクトル分解能のデータに含まれる乗法的スペクトルの分離抽出には比演算が、加法的なスペクトルの分離抽出には基線法が有効である。さらに、可視～短波長赤外域のラディアン스에含まれる大気および地形の影響を除去するには対数残差が有効であり、熱赤外域のラディアン스에含まれる大気および地表面の温度の影響を除去するには、熱対数残差およびR 放射率が有効である。

リモートセンシングに用いられる人工衛星や航空機用のセンサーは、地上測定用のスペクトロメータに比較して観測バンド数は限られており、類似した鉱物の同定が困難になる。今回の研究で判明した短波長赤外域におけるスペクトル分解能と鉱物同定精度との関係は、以下の通りである。スペクトル分解能が200nm程度の場合は、変質鉱物は単に「粘土鉱物」と一括される。スペクトル分解能が100nm程度の場合は、Al-OH 基を有する鉱物群とCO<sub>3</sub>基またはMg-OH基を有する鉱物群を区分することができる。スペクトル分解能が50nm程度の場合は、Al-OH 基を有する鉱物群を、2.16 μm帯で吸収を示す鉱物群と2.2 μm帯で吸収を示す鉱物群に区分できる。また、2.26 μm帯で吸収を示す硫酸塩鉱物、CO<sub>3</sub> 基またはMg-OH 基を有する鉱物群を識別することもできる。スペクトル分解能が16nm程度の場合は、個々の鉱物種をかなりの精度で識別でき、分解能が10nm以下になると主な変質鉱物はすべて同定できる。

以上の内容に関し、提出された論文を慎重に審査し、さらに口頭により関連事項の質疑応答を行った。論文には十分に独創的な点が含まれており、それらを展開するための議論も高度であることが判明した。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。