

衛星赤外サウンダデータから推定した火山灰の複素屈折率 Refractive index of volcanic ash material estimated from the data of satellite infrared sounder

石元 裕史^{1*}; 増田 一彦¹
ISHIMOTO, Hiroshi^{1*}; MASUDA, Kazuhiko¹

¹ 気象研究所

¹ Meteorological Research Institute

衛星赤外サウンダデータと放射伝達計算から、幾つかの火山における火山灰の複素屈折率を推定した。活動の活発であった過去の火山噴火事例について、Aqua 衛星に搭載されている Atmospheric Infrared Sounder (AIRS) が海洋上で検知した火山灰データを準備した。全球解析値の大気プロファイルとともに火山灰パラメータを放射伝達計算に組み込み、700 cm^{-1} から 1100 cm^{-1} の波数領域における AIRS の 836 チャンネルを対象とした観測輝度温度と計算輝度温度との最小二乗法解析を実施した。そこでは火山灰の光学的厚さ・粒子有効半径・火山灰高度とともに、安山岩と流紋岩との混合比をリトリバル変数とした。推定したリトリバル変数を固定し、次に火山灰複素屈折率の虚数部を変数として各 AIRS チャンネルに対する解析を行った。同じ火山灰の異なるフットプリントでの解析結果を相互に適用しリトリバル計算することで最終的な複素屈折率を決定した。

ここでは大きな噴火があった9つの火山の事例について求めた複素屈折率虚数部の結果を報告する。850 cm^{-1} から 1100 cm^{-1} 間の波数領域では安山岩光学定数モデルと流紋岩光学定数モデルの混合は観測輝度温度を良く説明している。一方で 700 cm^{-1} から 850 cm^{-1} 間の波数領域では解析の結果、この混合モデルでは表現されない弱い吸収があることがわかった。これら弱い吸収はガラス質シリケート鉱物についての室内実験で確認されている Si-O または Al-O 結合の非対称振動によるものだと考えられる。これらの結果は、火山灰の赤外窓領域での詳細な複素屈折率が衛星赤外サウンダによる解析から推定できることを示している。

静止気象衛星や地球観測衛星による赤外チャンネルを用いた火山灰アルゴリズムでは、窓領域の2-3チャンネルを用いて火山灰の検出と物理量を推定しており、そこでは火山灰の吸収特性として安山岩の複素屈折率を仮定している。赤外サウンダデータから求めた個別の火山に対する複素屈折率はイメージャによる火山灰アルゴリズム改善に役立つと考えられる。さらに赤外サウンダから求めた複素屈折率は、過去データで求めた結果との比較などにより火山活動の診断に関する情報を提供するかもしれない。

キーワード: 火山灰, 衛星赤外サウンダ, 複素屈折率

Keywords: volcanic ash, satellite infrared sounder, refractive index