

まさ土の分光反射特性に関する研究

鳥取大学大学院 学正会員 ○後藤 義宜

鳥取大学工学部 正会員 藤村 尚

正会員 木山 英郎

正会員 西村 強

1. はじめに

リモートセンシングを用いれば、広範囲の地域における地質状況を包括的に把握することが可能であり、地質調査において有効な手段であると考えられる。リモートセンシングにより地質を判読するためには、判読要素の一つとして対象物の分光特性が挙げられる。分光特性とは、ある対象物またはその対象物の状態に応じた特有の電磁波の波長別反射特性や放射特性を示すもので、対象物の分光特性はもちろん、対象物の状態の違いによって分光特性が示す特徴を知る必要がある。本研究では花崗岩の風化残積土であるまさ土を対象とし、まさ土の状態の違いによる分光特性の特徴を調べる。

2. 実験概要

試料は、鳥取県中部の東郷ダム建設現場の法面から採取したまさ土 A,B,C,D の 4 種を実験に用いた。本研究で用いた分光放射計は、ASD (Analytical Spectral Devices, Inc.) 社製の Field Spec™ FR (米国、分光感度 350~2500nm、視野角 25°) であり、分光反射率データの収集を行った。

湿度を 60%RH 一定に設定した室内において以下の方法で実験を行った。各試料について、室内温度を 3 段階、照度を 4 段階に設定し、各温度、各照度における分光反射率を測定した。次に、試料 A について、含水比を 4 段階に調整し各含水状態における分光反射率を測定した。測定は試料表面から鉛直上方向に 32cm 離れた位置から分光放射計により行った。また採取した試料の風化状態を知るため、各試料について地盤工学会基準(JSF)に従って強熱減量試験（電気マッフル炉使用、強熱時間 2 時間）を行った。

3. 結果と考察

3.1 温度、照度との関係

試料 A について、各温度において分光反射率を測定した結果を図-1 に示す。各スペクトル曲線はほぼ同じ波形を示し、反射率が大きく異なる波長帯さえ見られない。他の試料についても同様であった。試料は乾燥状態であり、今回計測した 500~2500nm の波長域において温度による影響を受けないものと思われる。

図-2 に示すように、照度の違いにおいても同様に、乾燥状態の試料において、500~2500nm の波長域ではスペクトル曲線に大きな違いは見られなかった。

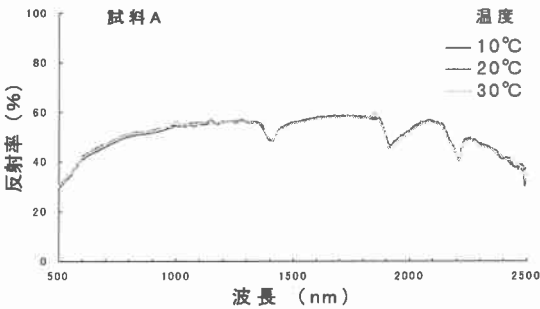


図-1 各温度の分光反射特性

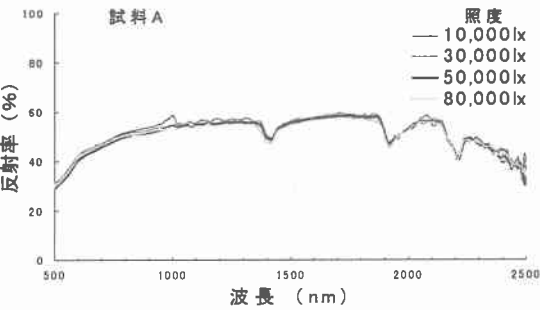


図-2 各照度の分光反射特性

3.2 含水比との関係

試料Aについて含水比を4段階に分けて分光反射率を測定した結果を図-3に示す。各スペクトル曲線を見ると、含水比の増加に伴い、全体的に反射率が低下しているのが分かる。特に水の吸収帯である波長 $1.4\mu\text{m}$ と $1.9\mu\text{m}$ 周辺では可視域よりも明瞭である。そこで、水の吸収バンドである波長 1452nm と 1941nm の反射率に注目し、含水比の増加に伴う反射率の変化を図-4に示した。図-4 から含水比増加に伴い反射率が減少する両者の関係は指数関数的であると思われる。

3.3 強熱減量との関係

試料 A,B,C,D の各スペクトル曲線を図-5に示す。 $600\text{nm}\sim 1800\text{nm}$ の波長域ではスペクトル曲線に大きな違いは見られないが、それ以上の波長域では各試料の反射率に違いが生じている。そこで、図-6にASTERのバンド5~9にあたる $2100\sim 2500\text{nm}$ の波長域を拡大して示す。この波長域において、波長 $2.2\mu\text{m}$ 周辺で著しく吸収し、その値が試料により異なっている。そこで、4試料の強熱減量試験の結果を調べると、わずかなではあるが各試料の強熱減量値は異なり、各試料中に含まれる粘土鉱物が関係しているものと考えられる。まさ土の風化度判定に、この吸収帯に相当するASTERのバンド6が一手掛かりになると考えられる。

4. まとめ

本研究では、まさ土の状態の違いによる分光特性を調べた。本研究で得られた結果を以下にまとめる。

- (1) 試料が乾燥状態であれば $500\sim 2500\text{nm}$ の波長域において、分光特性は温度や照度の違いによる影響が少ない。
- (2) 含水比の増加に伴い分光反射率は減少する。
- (3) $1.9\mu\text{m}$ 以上の高波長域では反射率の値が異なっている。ASTERのバンド6にあたる波長域で著しい吸収を示す。

今後は、多くの含水状態の試料の分光特性を調べ、両者の関係を明確にする必要がある。また、まさ土の分光特性と強熱減量の関係を調べる。

〈参考文献〉

- 1) 丸安隆和, 淵本正隆: リモートセンシングによる測量設計, 山海堂, (1982)
- 2) Ravi P. Gupta: Remote Sensing Geology, Springer-Verlag, (1991)

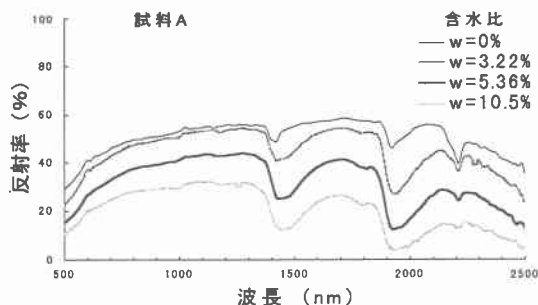


図-3 各含水比の分光反射特性

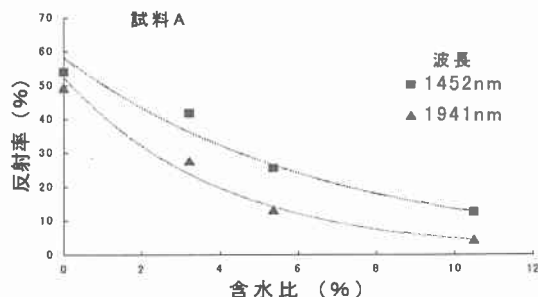


図-4 含水比と反射率の関係

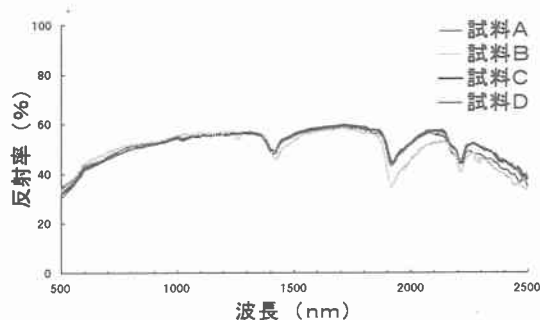


図-5 各試料の分光反射特性

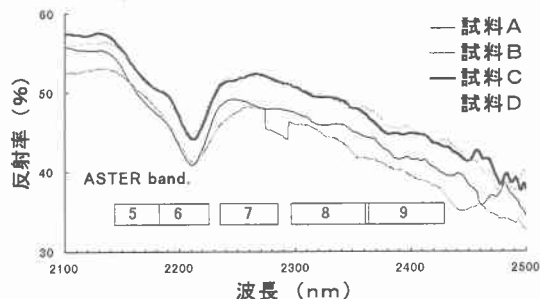


図-6 図-5の波長 $2100\text{nm}\sim 2500\text{nm}$ 拡大図