

岩石・鉱物の反射スペクトル・データの公開について

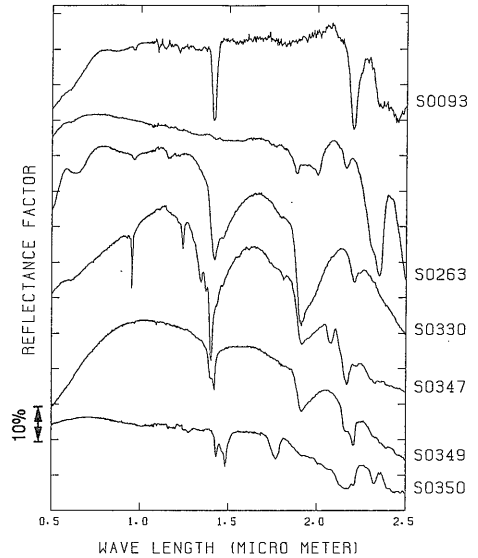
浦井 稔¹⁾

1. はじめに

フロンガスによるオゾン層の破壊, 炭酸ガスによる地球の温暖化, 気候の変化に伴う砂漠化等, 地球全体規模の環境・資源問題は人類が直面する最大の問題である。衛星からのリモートセンシングは, 広域を短期間に均一に観測できること, 繰り返し観測が可能であること等から, 環境・資源問題を研究する手段として注目されている。この中で, 岩石・鉱物の反射スペクトル・データはリモートセンシングで得られたデータを解析するうえで必要不可欠である。

粘土鉱物や炭酸塩鉱物等は, 第1図に示すように可視～短波長赤外域(0.5 μm ～2.5 μm)に特徴的なスペクトルを示す。例えば, 絹雲母(sericite: 第1図の一番上)は1.4 μm 付近および2.2 μm 付近に反射スペクトルの谷を示す。これは, 絹雲母中に存在する水酸イオンの振動に伴って, 特定の波長の電磁波が吸収されるために生じる。また, カオリナイト(kaolinite: 第1図の下から二番目)は, 絹雲母と同様水酸イオンの振動のために1.4 μm 付近および2.2 μm 付近の波長で吸収を示すが, その形や波長は絹雲母とは微妙に異なっている。このように, 岩石の反射スペクトルを測定することによって岩石に含まれる鉱物を推定することが可能である。

地質調査所では, 岩石・鉱物の反射スペクトル測定ならびに, X線回析法による鉱物の同定や化学分析を行ない, これをデータベースに蓄積してきた。その成果の一つとして反射スペクトル・カタログを出版した(浦井ほか, 1989)。この反射スペクトル・カタログは約80個の粘土鉱物試料と約30個の炭酸塩岩試料のデータで構成されている。各試料のデータには, 試料の記述, 0.5 μm ～2.5 μm における反射スペクトル特性, 化学分析値およびX線回析チャートが記述されている。その後, この反射スペクトル・カタログのデータをデジタル・データで使いたいとの要望が強まったため, 反射スペクトル・デー



Sample-ID	Spectrum No.	Mineralogy, locality	Reflectance at 1.0 μm	1.7 μm (%)
860312-15:57	S0093	Sericite, Ibaraki	83.6	84.4
870218-S10	S0263	Calcite, Fukuoka	72.1	66.8
KINBARA-4	S0330	Montomollironite, Niigata	67.6	55.7
SUDO-5	S0347	Pyrophyllite, Nagano	60.1	51.4
SUDO-7	S0349	Kaolinite, Aichi	47.7	38.4
SUDO-8	S0350	Alunite, Hyogo	24.7	22.4

(After Urai et al., 1989)

第1図 岩石・鉱物の可視～短波長赤外域における反射スペクトル例

各反射スペクトルは重なり合わないよう上下にシフトした。

タをその表示用ソフトウェア PCSPEC とともに, フロッピーディスクとして公開した(浦井, 1989)。ここでは, この反射スペクトル・データとその表示用ソフトウェア PCSPEC について紹介する。詳しい内容については浦井(1989), 浦井ほか(1989)を参照されたい。なお, 反射スペクトル・データ(浦井, 1989)の入手方法については地質調査所地質情報センター資料情報課(〒305 茨城県つ

1) 地質調査所 地殻物部

キーワード: リモートセンシング, 反射スペクトル, データベース

くば市東1-1-3, 電話 0298-54-3733) までお問い合わせください。

2. 使用した試料

ここで使用した試料は、主に秋田県(八幡平)・岩手県(八幡平)・宮城県(鬼首)・大分県(豊肥)の地熱地域で採集された粘土試料, 茨城県(日立)・熊本県・鹿児島県の金属鉱床地域で採集された粘土試料, 米国 Clay Minerals Society が提供する標準粘土試料, および, 茨城県・福岡県(平尾台)の石灰石鉱山で採集された炭酸塩岩試料であり, その他に, 国内の代表的粘土鉱山や北鹿の黒鉱床周辺の試料も若干含まれる。

3. 測定の概要

反射スペクトルの測定には, GER (Geophysical Environmental Research) 社 IRIS (Infra Red Intelligent Spectroradiometer) スペクトロラジオメータを使用し, 二方向性反射係数 (bidirectional reflection factor) を測定した。光源にはタングステンランプを, 標準反射板には Kodak 社の BaSO₄ 塗料を高粘度スプレーでアクリル板に吹き付けたものを使用した。化学分析は試料の一部を粉末化してカナダ Chemex Labs 社に依頼して誘導結合高周波プラズマ分光分析法 (ICP) 等によって主成分分析を行った。化学分析値から五十嵐 (1984) の方法を使用して粘土ノルム値を計算し, その結果を記述した。五十嵐 (1984) の方法は, 曹長石等の30鉱物を対象に行われる。このため, 試料中にこれら以外の鉱物が含まれている場合は, この30種の鉱物のどれかに誤認される場合があるので注意を要する。X線回析は, 化学分析のために粉末化したサンプルを理学電機(株)製のX線回折装置 (RAD-rA) を使用して不定方位で行った。X線チャート(フロッピーディスクでの公開には含まれていない)の解析はあらかじめ用意した数種類の標準X線チャートと重ね合わせることで同定する機械的作業にとどめ, 詳細な解析は行っていない。

4. 表示ソフトウェア PCSPEC

表示ソフトウェア PCSPEC は, 公開されたデータの全てのデータを表示することができる。表示内容は反射スペクトル・カタログ (浦井ほか, 1989) の内容とほぼ同一であるが, X線チャートは表示されない。PCSPEC は以下のハードウェア・ソフトウェア環境で作成された。従って, PCSPEC は以下のハードウェア・ソフトウェア

1990年5月号

環境があれば十分動作するが, これが満たされない場合でも動作する可能性はある。

ハードウェア環境

CPU	PC-9801 VM 2
ディスプレイ	PC-KD 852
プリンタ	PC-PR 201 HC
メモリ	640KB
ソフトウェア環境	
OS	MS-DOSv. 3.1

5. 公開されたデータの形式

反射スペクトル・データおよび PCSPEC は 2 枚の 5 インチ 2HD のフロッピーディスク (MS-DOS 形式) で提供される。これには以下のファイルが含まれる。

PCSPEC.EXE	PCSPEC の実行形式プログラム
PCSPEC.BAS	PCSPEC のソースコード
PCSPEC.CNT	試料の記述, 化学分析値およびX線回析結果のデータ

*.WVL スペクトル・データの波長部

*.REF スペクトル・データの反射強度部

ただし, X線チャートのデータはアナログデータであったため, フロッピーディスクでの公開に含めなかった。

6. おわりに

1992年に日本初の地球資源衛星1号 (JERS-1) の打ち上げを控え, 岩石・鉱物に関するスペクトル特性への関心が高まっている。ここで紹介した岩石・鉱物の反射スペクトル・データが, これらの環境・資源問題等の研究に役立てば幸いである。

参考文献

- 五十嵐俊雄 (1984) 粘土質試料のノルム計算. 地質ニュース, no. 353, 37-47.
- 浦井 稔 (1989) 岩石・鉱物の反射スペクトル・データとその表示用ソフトウェア (PCSPEC). 地質調査所研究資料集, 1989-139, 16p. (MS-DOS タイプ5インチ2HD フロッピーディスク2枚付き).
- 浦井 稔・佐藤 功・二宮芳樹・古宇田亮一・宮崎芳徳・山口靖 (1989) 可視～短波長赤外域における岩石・鉱物の反射スペクトル・カタログ. 地質調査所, 367p.

URAI Minoru (1990): Publication of spectrum data of reflectivity of rocks and minerals.

<受付: 1990年1月16日>