

岩石学とデジタル画像処理

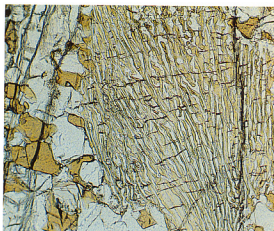
森 健
Takeshi Mori

デジタル画像処理は科学の世界に入り込んだ芸術のようなものである。いろいろな分野で応用されており、岩石学においても電子顕微鏡やX線マイクロプローブと組み合わせて用いられるようになった。二次電子線像や反射電子線像の輝度をデジタル化し、コントラストや明暗を変化させたり、二次元のデジタルフィルター処理を施すなどして、研究者の意図を鮮やかに表現することができる。

また、元素の特性X線強度を用いた鉱物の化学組成像にも応用されている。ここでは、画像処理の初歩的な用例を載せた。試料は天然の岩石と高压高温実験による反応生成物である。

実は、これらの写真が含んでいる情報は画像処理

装置を用いなくても従来の方で得ることはできる。では、画像処理にはどのような特徴があるのか。数学的処理によりデータを加工し、彩色にも感性的な腕をふるい、心に浮かぶ形象や概念を他人に伝えるために、物と言葉とをつなぐ像を創りだす。科学の世界が排除してきた方法を、この目的のために積極的に採用しているのである。実際、彩色ひとつをとってみても、色相や明度や彩度を変化させるだけで受ける印象は違ってくる。画像処理は *image processing* の和訳であろうが、*image* という言葉が持っている「実体ではなく心に浮かぶ像」というニュアンスはこの訳語からはうかがえない。



←

写真1

北海道観測のレルゾライト中のシンプレクタイト。偏光顕微鏡写真、開放ニコル、幅1.2mm。表紙の写真はこのシンプレクタイトの一部である。うす茶色の楕状鉱物はスピネル、無色の部分は斜方輝石と単斜輝石。

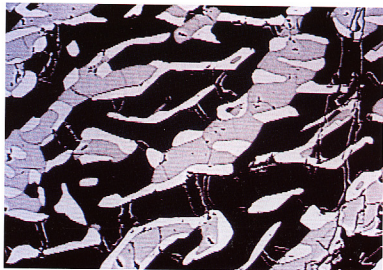
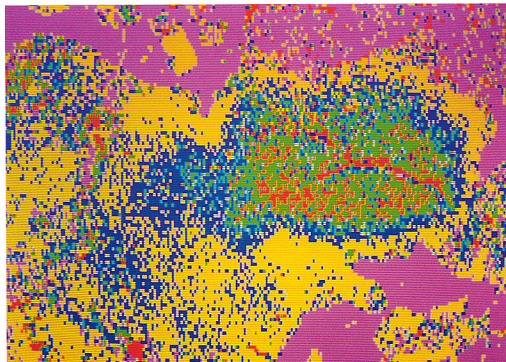
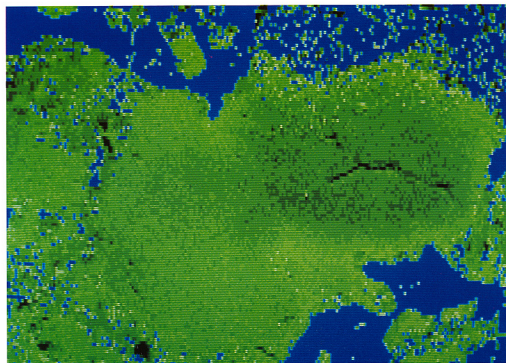


写真2→

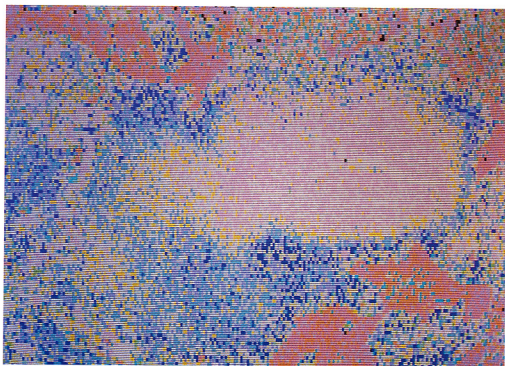
シンプレクタイトの反射電子線像。表紙の写真の原因である。最も明るいのがスピネル、中間が単斜輝石、暗いのは斜方輝石。幅は270ミクロン。



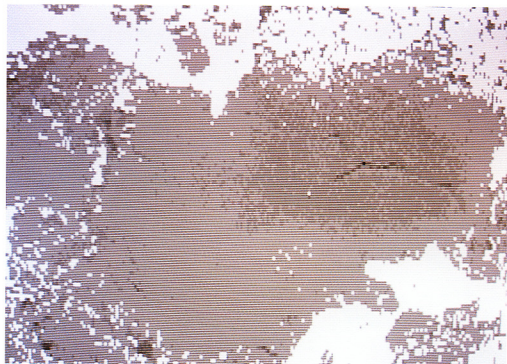
↑写真3 吉備高原横辻山のアルカリオリビン玄武岩中に産するグラニュイ的な捕獲岩を構成する単斜輝石、幅0.9 nm、AlのX線マッピング像をもとにして、彩色により作成した像である。周辺のマゼンタで染色した部分は斜長石、そのほかは単斜輝石であり、画面の中央に帯帯構造の著しい単斜輝石の結晶がある、中心部は Al_2O_3 が5wt%程度アルミナスオージェイト、周辺では16%にも達し、フェッサイトである、 Al_2O_3 量は、実際には連続的に変化する。



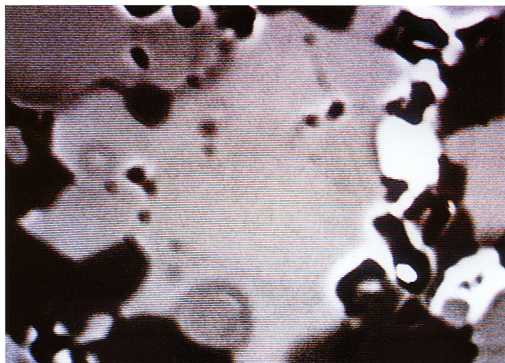
↑写真4 写真3と同じX線マッピングのデータを用いて、単斜輝石の Al_2O_3 量の変化を緑色の明暗で表現した、斜長石は青色で彩色した。



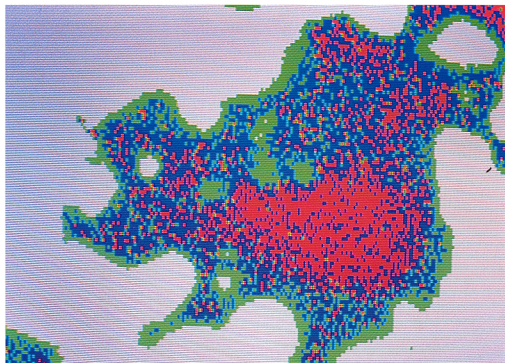
↑写真5 写真3と同じX線マッピング像に彩色する際、単斜輝石と斜長石を区別せず、X線の強度のみにもとづき多くの色を用いた。もとのX線強度データに忠実な表現ではあるが、鉱物の区別はつげにくい。



↑写真6 二次電子線像では単斜輝石中に肉眼で認め得る輝度の濃淡はほとんどない。そこで、コントラストを極端に強くするたぐいの変換処理をおこなったところ、累帯構造が観察できるようになった。



↑写真7 高圧下で合成した単斜輝石（画面中央）の反射電子像。単斜輝石の結晶内に輝度の濃淡があり、化学的な不均質を示している。周囲の共生鉱物はオリビン、斜方輝石、ガーネット。幅55ミクロン。



↑写真8 単斜輝石中のCaの濃度分布。中心から周辺に向かいCaが減少する様子を色の違いで表現した。共生鉱物はすべてCaに乏しく黒着色のままである。