

多元画像を用いたクラスターの自動判別

5E-2

工藤純一^{*}, 野口正一^{*}, 土山明^{*1}, 北村雅夫^{*1}^{*} 東北大学電気通信研究所, ^{*1} 京都大学理学部

1. はじめに

多変量, 多次元の情報処理技術の基礎研究として, 多元画像による解析方法を提案し, これをクラスターの自動判別に応用した. 多元画像として, X線マイクロアナライザー(EPMA)の電子線制御方式によるマッピングで得られる複数の元素画像より, 隕石試料を構成している相(クラスター)の判別を2つの元素画像から得られる2次元輝度ヒストグラムを用いて行った.

2. 測定の概要

EPMAは電子顕微鏡に付随する元素分析装置であるが, 測定機はブラックボックス的な扱い方をし, 市販のEPMAから得られる画像データのデータ形式を変換してEWSで処理した. 測定は, 電子顕微鏡のビームを電子線制御方式により試料を水平方向に256ポイント, 垂直方向に128ポイントに分割してX線データを1ポイントずつ取り込む方式である.

試料の特性X線を S_a , 測定機の特性値を S_b , 発生する連続X線を S_x , 測定量を O_a とすると, これらの関係は(1)式で表される.

$$S_a + S_b + S_x = O_a \quad (1)$$

ここで, S_b は O_a に対して無視できるくらい小さく, S_x は理論的に近似式¹⁾より導出されるので,

$$S_x = f(S_a) \quad (2)$$

したがって, (3)式となる.

$$S_a = O_a - f(S_a) \quad (3)$$

測定機に備わっている連続X線算出ソフトを利用して, 画像データにおける連続X線の量を推定した.

3. 2次元輝度ヒストグラム

1つの元素画像から得られる輝度ヒストグラムをスペクトルと考えて, ピーク検出を行うと, 複数のピークが得られる場合がある. これは, 試料中における, その元素の相対強度の強い部分であるので, ピークは特徴情報を表していると考えられる. これを2つの元素画像について2次元で同時に相関をとると, 輝度ヒストグラムの交点は両者に共通した特徴情報のポイントと考えることができる.

一方, 各元素の標準試料の輝度ヒストグラムの形状を調査した結果, ガウシアンで近似できることが分かったので, 図1のように2次元輝度ヒストグラムより得られる交点位置にガウシアン頂点を一致させ, その範囲を計算した.

4. クラスターの判断

2次元輝度ヒストグラムの交点位置における頻度数の高いものから逐次クラスターの個数を判断し, それらの範

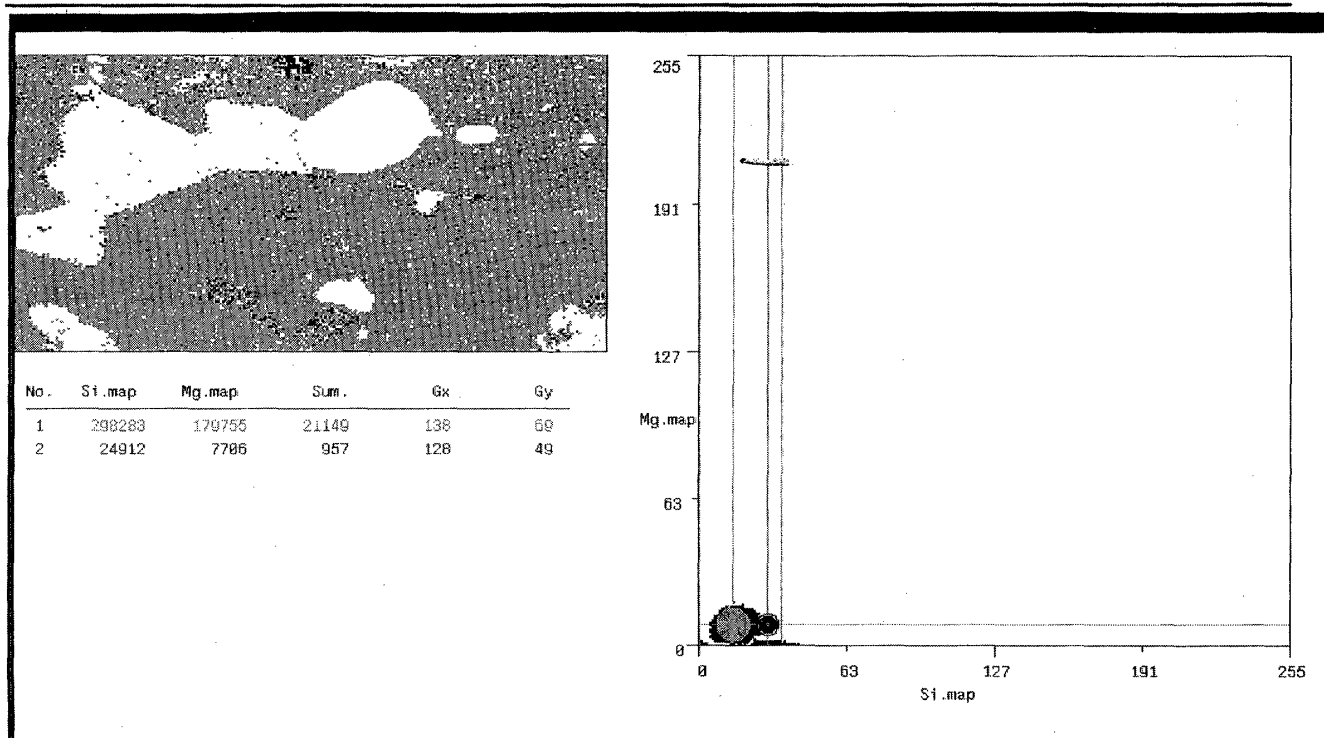


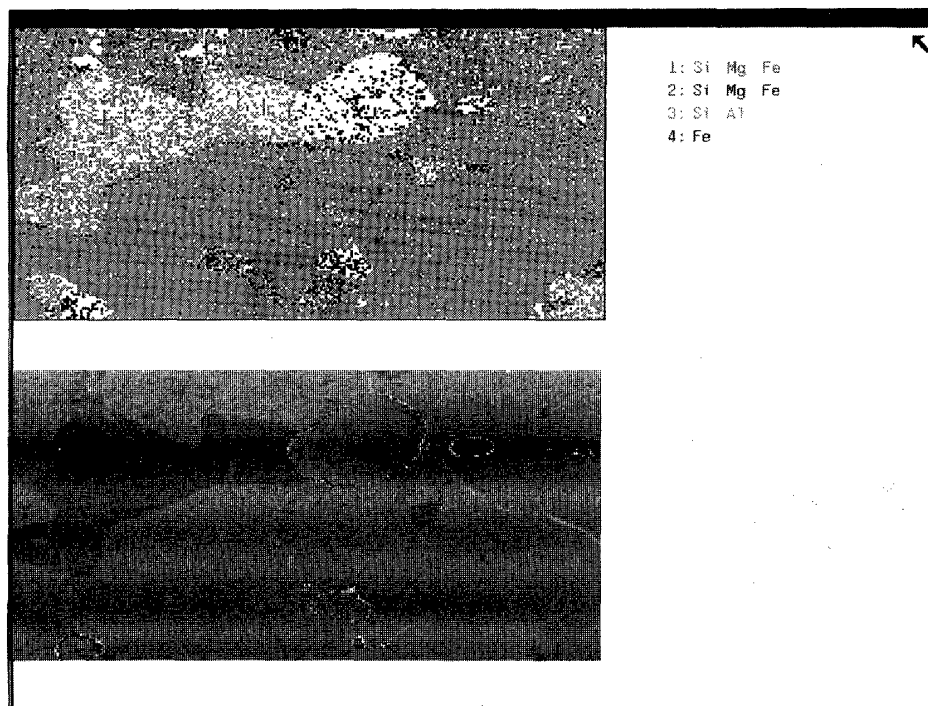
図1 SiとMgの2次元ヒストグラム

罫が交差するか、あるいは 3σ まで計算して、それらを色別で元の位置にマッピングした。

クラスターの種類は、画像領域を (x, y) 座標と考えたときの重心の値より判断した。

5. おわりに

以上の方法を全ての元素画像について行い、得られた結果を定量分析したところ、図2のように試料を構成している相の数とその組成に一致した。



参考文献

- 1) R. L. Myklebust, C. E. Fiori, K. F. J. Heinrich, NBS TECHNICAL NOTE 1106, (1979).

図2 総合判断結果