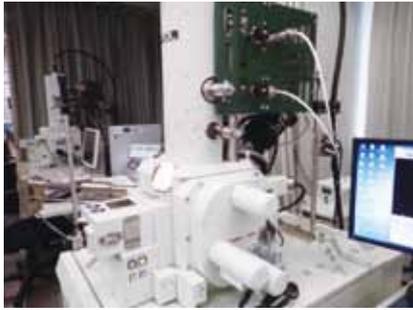


走査電子顕微鏡を用いた異物分析について

技術センター化学・環境担当では、物質の同定等を行っています。よくある相談としては、不良や不具合に関わるもので、これらの原因と思われる異物や汚染の分析などを行っています。今回は、これらの原因究明で実施される走査電子顕微鏡試験の事例について紹介します。

走査電子顕微鏡について

走査電子顕微鏡は試料表面に電子線を照射し、光学顕微鏡では観察できない微小な範囲の表面形状を観察する装置です。当センターは走査電子顕微鏡を2台所有しており、うち1台は観察機能に加えて元素分析機能を有しています。また今年4月にリニューアルオープンした北部産業創造センター内の中丹技術支援室にも元素分析機能付きの走査電子顕微鏡を2台設置しています。

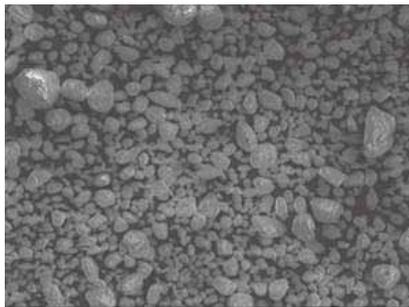


不良・不具合の原因究明で走査電子顕微鏡を使用するのは、主として形状の観察や元素分析が必要な場合です。元素分析を行う装置は他にもありますが、操作が簡便な走査電子顕微鏡は蛍光X線分析装置と並んで、最初に用いることが多い装置です。走査電子顕微鏡は電子線を細く絞って任意の位置に照射することができるので、平面方向の位置情報を有した元素分析を行えることが大きな特長です。

投射材の分析事例

製品の仕上げに行うショットブラスト処理に使用したアルミナ投射材の分析事例を紹介します。

図1はショットブラスト処理に使用した投射材の二次電子像です。投射材は繰り返し使用されることで割れてしまうので、大小様々な粒子が混在しており、この画像では異物がどの辺りに存在するか分かりません。

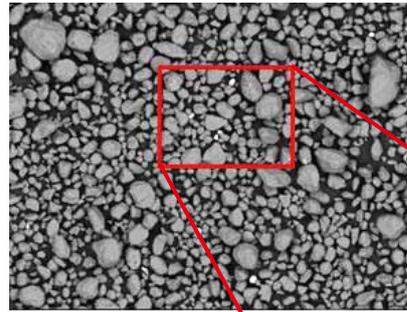


100μm

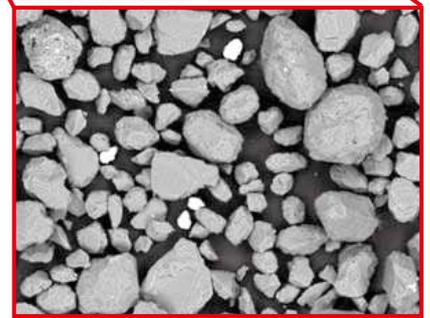
図1 投射材の二次電子像

図2は投射材の反射電子像です。試料表面の形状を反映する二次電子像と違い、反射電子像は試料を構成する元素の原子番号に依存した像になります。この事例では周りの粒子（アルミナ）よりも明るい粒子が確認されました。原子番号の大きなものは明るく、小さなものは暗く表されるので、明るい粒子はアルミナよりも原子番号の大きい元素で構成されていると推測できます。

図3は投射材の元素マッピングです。4つの明るい粒子のうち、3つは亜鉛、1つはニッケルを含むものであることが分かりました。亜鉛とニッケルの原子番号はそれぞれ30番と28番ですので、アルミ



100μm



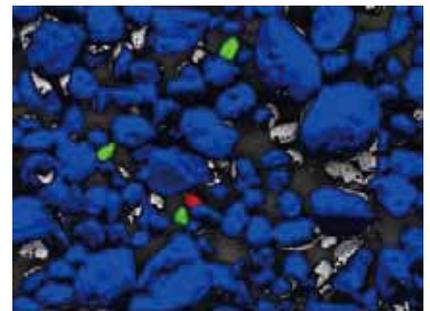
100μm

図2 投射材の反射電子像

ナの構成元素であるアルミニウムの13番よりも大きく、反射電子像の結果と元素マッピングの結果は一致しています。

走査電子顕微鏡は備えている検出器によって、二次電子像以外にも反射電子像や元素マッピングなどの様々な情報を得られます。観察の目的に応じてこれらを使い分けることで、得たい情報を効率よく取得できます。

この事例では、多量の粒子から異物を探し出すのに反射電子像を利用しました。反射電子像はリアルタイムで観察を行えるので、広範囲の試料中に紛れた異物（今回であればアルミナ以外の粒子）の探索に威力を発揮します。探し出した異物のある箇所をピンポイントで元素分析することで、より詳細な情報を得ることができます。



100μm

図3 投射材の元素マッピング
(300倍、青:アルミニウム、緑:亜鉛、赤:ニッケル)