

SEMの焦点深度

奥行きのある試料を見たとき、手前に焦点が合っていれば、奥の方は焦点がずれます。このようなとき、焦点がずれていてもボケが小さい場合は焦点深度が深い、ボケが大きい場合は焦点深度が浅い、といえます。図8に示すように、電子プローブの平行性が良い（開き角が小さい）と焦点が大きくずれてもボケは小さく、電子プローブが角度を持っている（開き角が大きい）とわずかに焦点がずれてもボケが大きくなります。光学顕微鏡のようにプローブを使わない場合は、試料から対物レンズを見込んだ角度（開き角）が小さいと焦点深度が深く、角度が大きいと焦点深度が浅くなります。一方、ぼけていても、倍率が低いとぼけていることがわかりませんが、倍率を上げるとボケがわかるようになります。すなわち、焦点深度は倍率によって変わります。

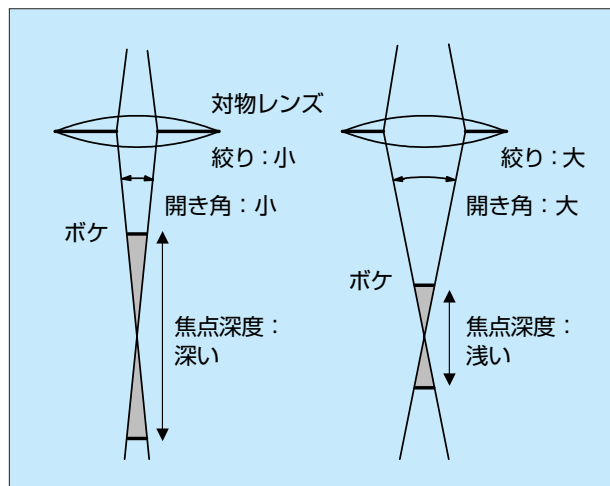


図8 電子プローブの開き角と焦点深度

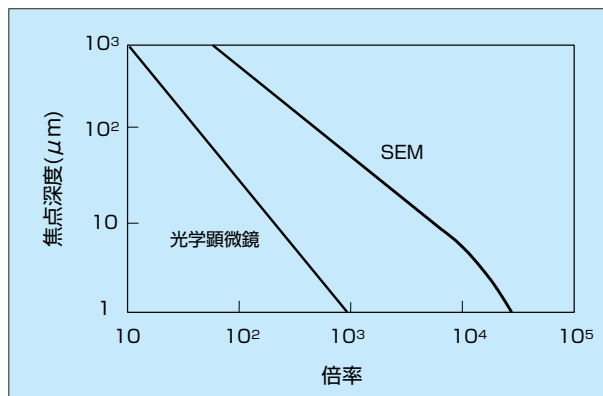


図9 SEMと光学顕微鏡の焦点深度

図9は、SEMと光学顕微鏡の焦点深度の違いをグラフにしたものです。光学顕微鏡の中でも実体顕微鏡では比較的焦点深度の深い像が得られますが、SEMでははるかに深い焦点深度が得られます。これは、光学顕微鏡の対物レンズの開き角と比較して電子プローブの開き角が小さいことが理由です。なお、SEMの焦点深度は観察条件によって変わります。

図10は、ネジの破断面を光学顕微鏡とSEMで観察したものです。凹凸が激しいため光学顕微鏡では焦点が合っているのは一部ですが、SEMでは全体がシャープに観察されます。

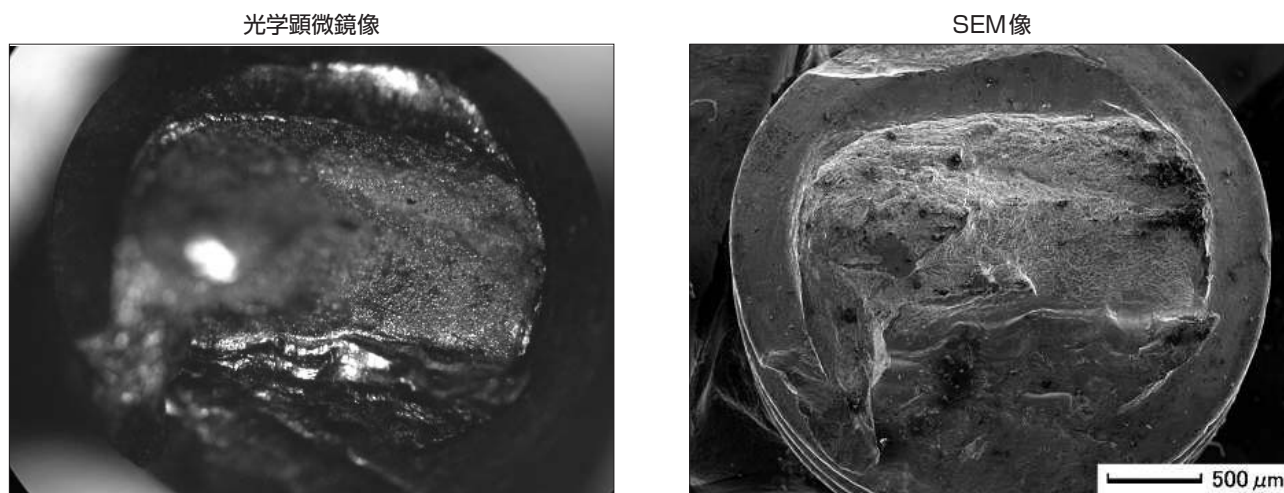


図10 同一視野の光学顕微鏡像とSEM像