

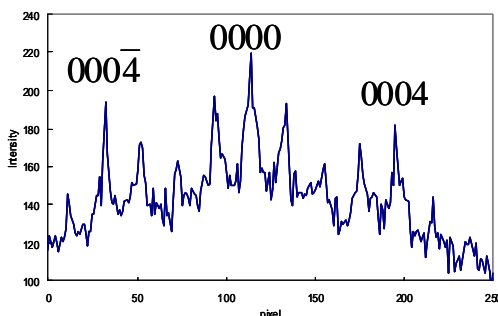
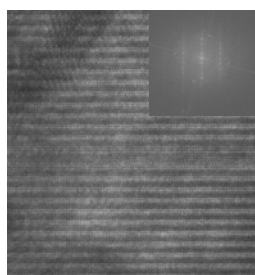
従来から FIB によって切り出され、薄片化されたサンプルが TEM 観察に用いられてきました。しかしガリウムイオンビームによってサンプル表面がアモルファスとなり、鮮明な HR-TEM 像を撮影することが困難でした。この課題に対して低エネルギーのアルゴンイオンビームを照射することによってこのアモルファス層を除去することを実施しました。

さらに TEM 観察に使用する高エネルギー電子線によってもサンプルにダメージが入ることが明らかになっています。これは照射欠陥と呼ばれており、観察領域の原子が電子によってはじき出される現象として理解されています。この課題に対して電子線エネルギーを下げることによって対応が可能です。しかし電子線エネルギーを下げると TEM の解像度が低下します。このため観察対象に必要な解像度を見極めて電子線エネルギーを選択する必要があります。

上記の問題解決の手法を SiC のサンプルに適用することによって、HR-TEM 像の質を大幅に改善することが出来ました。その結果を示します。FIB 加工のみで 400keV の電子線で観察するとダメージが顕著に観察されています。一方 FIB 加工後アルゴンイオンによってミリングを施したサンプルを 200keV の電子線で観察すると鮮明な HR-TEM 像が得られました。

さらに HR-TEM 像をフーリエ変換することによって得られた FFT 像から、400keV 電子によって観察された場合には格子面間隔が本来の値からずれていましたが、200keV 電子による観察の場合には格子面間隔が正確に再現されていることが確かめられました。

FIB加工 + 400keV電子によるHR-TEM像およびFFT



FIB + ミリング加工 + 200keV電子によるHR-TEM像およびFFT

