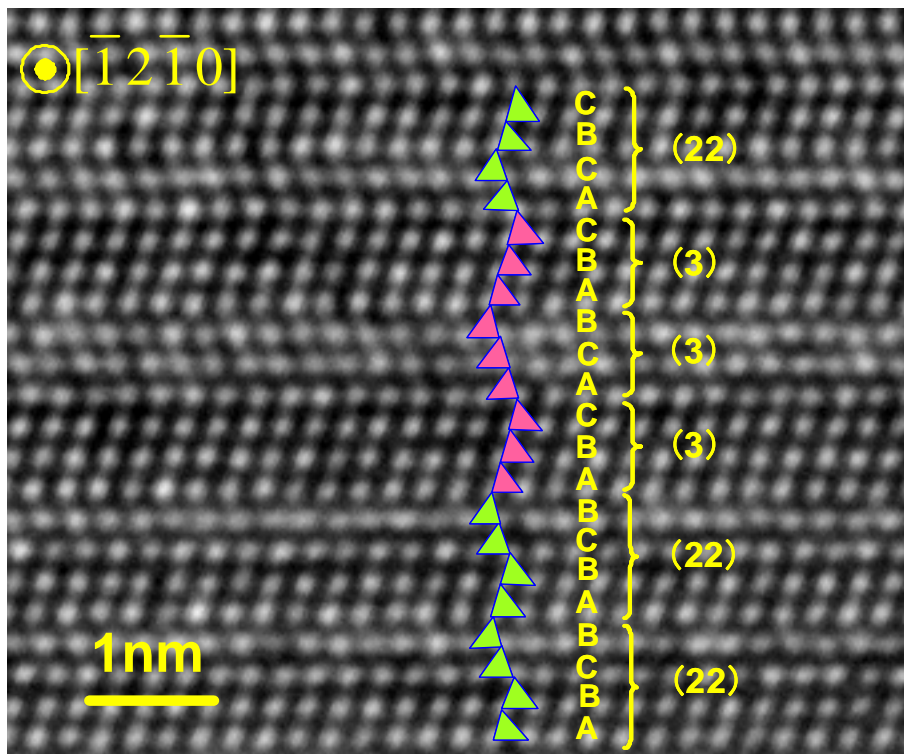


4H-SiC のエピタキシャル層に存在する積層欠陥を HR-TEM（日本電子：JEM-4000EX）観察した例を紹介しします。フォトルミネッセンス測定によって欠陥場所が特定されたサンプルを FIB によって切り出し、薄片化しました。しかし、従来から FIB のガリウムイオンによって観察場所にアモルファス層がダメージ層として形成され、鮮明な TEM 像が得られないことが問題となっていました。特に積層欠陥などの結晶構造を原子レベルで評価する場合には致命的な問題です。

そこで FIB によって薄片化されたサンプルのアモルファス層を低エネルギーアルゴンイオンビームによって除去する技術を確立することによって、鮮明な TEM 像が観察できるようになりました。さらに TEM 観察に用いる高エネルギーの電子線によっても照射欠陥が発生します。このため本来の欠陥なのか電子線照射によって発生した欠陥なのかの区別がつかなくなり、正確な格子像が撮影できないという課題があります。そこで電子線エネルギーを 4H-SiC の格子像撮影が可能なエネルギーに低下させて観察しました。

下図に HR-TEM 像を示します。電子線入射方向は $[-12\bar{1}0]$ であり、4H-SiC 特有の積層構造が観察されました。しかし積層欠陥部においては明確に (333) という積層構造が観察されました。このように原子レベルにおいて、正確な結晶構造を特定できることが可能となりました⁽¹⁾。



(1) 青木, 川野輪, 馮, 木本 : 2010 年春季 第 57 回応用物理学関係連合講演会, 17a-TJ-9