

## ●低加速電圧観察による材料評価への有効性

TN305

### Effectiveness of Materials Evaluation with the Low Voltage Electron Microscope

#### [概要]

一般に透過電子顕微鏡は、数百 kV に加速した電子線を用いて観察を行います。しかし、電子線損傷を受け易い試料においては、損傷後の状態を観察することとなり、材料本来の構造を評価することが出来ませんでした。ここでは、炭素材料を用いて、加速電圧と構造変化の関係を確認し、低加速電圧観察の有効性について紹介します。

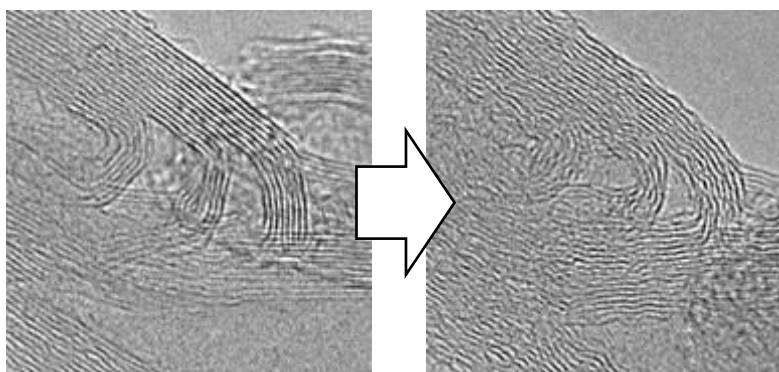
#### [手法]

観察対象として CNT（カーボンナノチューブ）を用い、電子顕微鏡の加速電圧を変動させて時間経過と共に構造変化の確認を行いました。

#### [事例]

CNT を用いて電子線照射による損傷を確認した例です。

Fig.1 は 200kV の電子線を照射した直後であり、Fig.2 は同条件の電子線を 10 分間照射し続けた後の写真です。グラファイトの積層構造（0.335nm）が電子線損傷により破壊され、アモルファス化し始めている様子が確認できます。



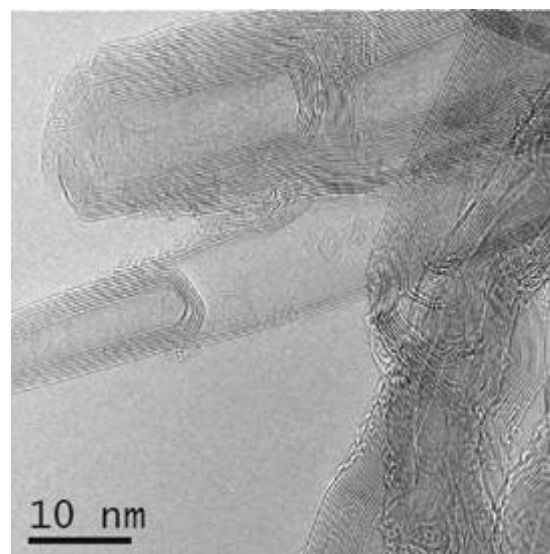
[Fig. 1]

[Fig. 2]

この結果から、炭素材料などを TEM 観察する場合、200kV の電子線照射では損傷を受けた材料の観察をしている可能性が高く、材料本来の状態を評価しているものではないと推測できます。

しかし、加速電圧を 80kV まで低くすることで電子線損傷を抑制することが可能であることが分かりました。

Fig.3 は加速電圧 80kV の電子線を 10 分間照射し続けた後の写真です。グラファイトの積層構造が損傷を受けることなく観察されています。



[Fig. 3]

以上の結果から、電子線による損傷を受け易い材料などの観察を行う場合、加速電圧を低くすることは非常に有効な手法であり、また微細な構造を確認するうえでは、今後このような観察手法は重要になると考えられます。