

SiV 蛍光ナノダイヤモンドを用いた蛍光点欠陥の検出

令和 7 年 2 月 富永 美貴

要旨

目的

シリコン-空孔 (SiV) 蛍光ナノダイヤモンド (Nano Diamond : ND) の持つ蛍光点欠陥の検出方法として機械学習によるものがあげられるが、その欠陥が実際に存在するか確認できないため、蛍光点欠陥を検出し一致するか確認する必要があるという課題がある。この課題解決のために、HR-TEM 像と分光分析を得られた画像を照らし合わせることによって蛍光点欠陥の検出を実験的に行うことを目的とした。

方法

Raman 分光分析装置にて窒素-空孔 NV-ND を観察し、発光の確認を行う。その後、共焦点顕微鏡で NV-ND の発光の観察の可否を確認する。また、SiV-ND を用いた TEM グリッドを作成し、HR-TEM を用いて構造解析を行う。その後、Raman 分光分析装置及び共焦点顕微鏡を利用して分光分析を行い、得られた画像を照らし合わせることで、同箇所から蛍光点欠陥の検出を行った。

結論

Raman 分光分析による NV-ND はピークを観察することができ、蛍光していることが分かった。その後、共焦点顕微鏡で観察を行った結果、Raman スペクトルのピークと近似値の発光を確認することができたため、共焦点顕微鏡は ND の分光分析を行うことができる機械であると分かった。

SiV-ND を用いた TEM グリッドを使用し、HR-TEM にて観察を行った。その結果、1 粒子では観察することができなかったが、小さい凝集体の確認ができた。また、Raman 分光分析を行った結果、SiV-ND の観察はできなかった。原因として、光源の波長の強さが足りなかったと考えられる。共焦点顕微鏡での分光分析は、TEM 像と同じ位置に発光を確認することができた。よって、蛍光点欠陥の検出に成功した。

指導教員 村松 寛之 准教授