表面終端による浅い NV センターの電荷状態

The states of shallow NV centers with surface termination

°加藤 かなみ [1]、山野 颯 [1] 、蔭浦 泰資 [1]、瀬下 裕志 [1]、稲葉 優文 [1]
東又 格 [1]、小池 悟大 [1]、谷井 孝至 [1]、磯谷 順一 [2]、寺地 徳之 [3]、小野田 忍 [4]、
春山 盛善 [5]、加田 渉 [5]、花泉 修 [5]、川原田 洋 [1]
(1. 早稲田大学、2. 筑波大学、3. 物質・材料研究機構、4. 日本原子力研究開発機構、5. 群馬大学)
°Kanami Kato[1], Hayate Yamano[1], Taisuke Kageura[1], Yuji Seshimo[1], Masahumi Inaba[1],
Itaru Higashimata[1], Godai koike[1], Takashi Tanii[1] , Junichi Isoya[2], Tokuyuki Teraji[3], Shinobu Onoda[4]
Moriyoshi Haruyama[5], Wataru Kada[5], Osamu Hanaizumi[5], Hiroshi Kawarada[1]
(1.Waseda University 2.University of Tsukuba 3.NIMS 4.JAEA 5. Gunma University)
E-mail: mashumaro@toki.waseda.jp

不安定である表面付近（～5nm）の浅い NV センターはダイヤモンドの表面終端状態に大きく影響受ける[1]。電子親和力が負である水素終端では、表面付近のバンド湾曲により、フェルミレベルが NV^0 状態に位置し、NV センターは非発光状態になることが知られているが、酸素終端ではバンド湾曲が起きず、NV-の発光が支配的である。当実験では、酸素終端、水素終端の中間の性質を持つ OH 終端、窒素終端を形成し、NV センターの電荷状態を測定した。OH 終端は負の電子親和力、窒素終端は正の電子親和力をもつとの報告もある[2]。

例として、OH 終端での測定結果を示す　。まず、Elenent six(100)基板に ^{15}N イオンを 3keV（～5nm）,6.5keV（～10m）で注入し、その後熱処理(1000℃、2h)を施し、NV センターを作成した。そして、リモートプラズマによる表面水素化を行った後、常温 H_2O にバブリングした N_2 雰囲気下でのアニール処理（600℃,10min）で OH 終端を形成し、共焦点レーザー走査型顕微鏡(CFM)で測定を行った。3keV 注入領域の測定結果を図 1 に示す。また、発光スポットの PL 測定を図 2 に示す。OH 終端形成後では NV-の発光スポットが観測された。しかし、同一基板の酸素終端表面では NV-がより多いことが観測された(図 3)。水素終端では発光スポットは観測されないが、OH 終端では観測されたことより、中間の性質を示すと考えられる。当日は他終端での測定結果も報告する。

尚、本研究は科研費基盤研究（S）（No.26220903）の助成により実施され

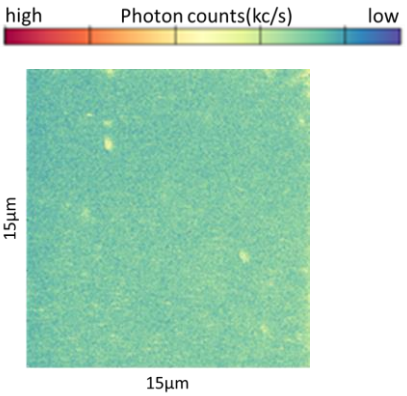

図1　3keV注入領域
OH終端CFM像

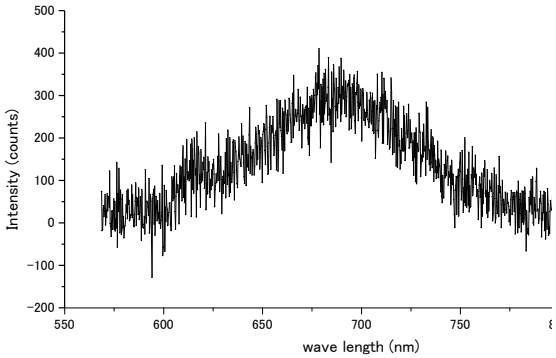

図2　OH終端
発光スポットのPL測定

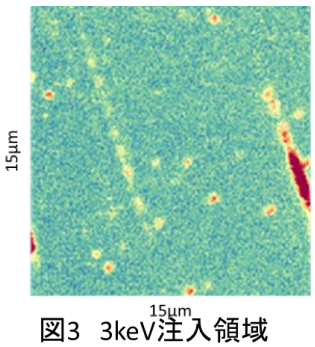

図3　3keV注入領域
酸素終端CFM像

[1]Moloud Kaviani, Adam Gali et al., Nano Lett., 2014, **14** (8), pp 4772–4777

[2]S. J. Sque, R. Jones, and P. R. Briddon ,Phys Rev.B **73**,085313(2006)

© 2016年 応用物理学会