

窒素欠陥中心を用いたナノダイヤモンドのブラウン運動センシング

Sensing Brownian motion of nanodiamonds by spins of nitrogen-vacancy centers

阪市大院理¹, 関学大理工², 分子研、チャップマン大量子科学研³ ○藤原 正澄^{1,2}, 鹿野 豊³,
橋本 秀樹²

Osaka City Univ.¹, Kwansei Gakuin Univ.², IMS, NINS / Inst. for Quant. Stud., Chapman Univ.³,

○Masazumi Fujiwara^{1,2}, Yutaka Shikano³, Hideki Hashimoto²

E-mail: masazumi@sci.osaka-cu.ac.jp

ダイヤモンド中の窒素欠陥中心には孤立電子スピが存在し、スピン共鳴状態を蛍光から高感度に検出可能である。そのためナノスケールの磁気センシング手法として注目されている。今回、我々は、直径 25 nm のダイヤモンドナノ粒子が流体中で回転ブラウン運動するのを、この光検出電子スピン共鳴法から捉える事に成功した。

実験は、カバーガラス上に平均粒径 25 nm のナノダイヤモンドをスピンコートし、その上に流路を形成した。流路中に水（緩衝液）を流しつつ、ナノダイヤモンドに含まれる単一 NV 中心の光検出磁気共鳴（ODMR）スペクトルを計測した。流速や緩衝液の pH を変化させて、ナノダイヤモンドを剥離した。剥離しても、NV 中心の蛍光励起用のグリーンレーザーによって光トラップされる。光トラップ時と基板固定時の ODMR スペクトルを下図に示した。基板固定時に 23.4 MHz であった線幅が、28.6 MHz に広がった。この差の 5.2 MHz がナノダイヤモンドの流体中の回転運動によるものであると考えられる。この回転ブラウン運動の特性時間は 190 nsec となる。講演では、実験の詳細も含めて報告する。

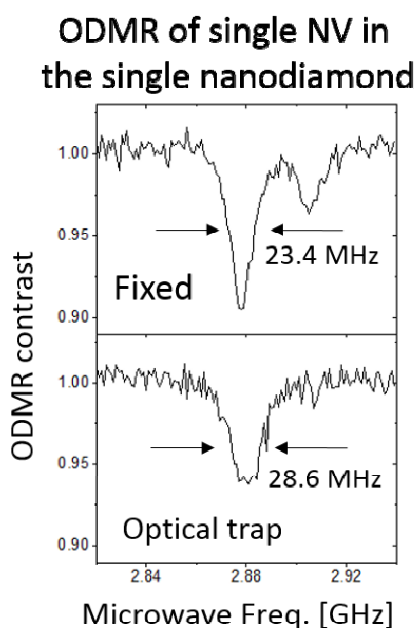


Fig. 1: ODMR spectra of single NV center when the host nanodiamond is fixed to the substrate (top) and when detached to be optically trapped (bottom).