

転移癌検出に向けた NV センター磁気プローブの開発

Magnetic sensing probe of Nitrogen-Vacancy center for detecting cancer metastasis

¹東大院工、²量子科学技術研究開発機構、³東工大工学院、⁴CREST, JST、⁵Ulm University
○(M2)齋地康太¹、(M1)佐藤匠¹、(M1)北泉隆裕¹、桑波田晃弘¹、関野正樹¹、五十嵐龍治²、増
山雄太^{3,4}、岩崎孝之^{3,4}、波多野睦子^{3,4}、Fedor Jelezko⁵、八井崇¹

1 University of Tokyo, 2 QST, 3 Tokyo Inst. Tech., 4 CREST, JST, 5 Ulm University
○(M2)K. Saichi¹, (M1)T. Sato¹, (M1)T. Kitaizumi¹, A. Kuwahata¹, M. Sekino¹, R. Igarashi², Y.
Masuyama^{3,4}, T. Iwasaki^{3,4}, M. Hatano^{3,4}, F. Jelezko⁵, and T. Yatsui¹

Email: saichi@lux.t.u-tokyo.ac.jp

近年、多くの磁気センシングデバイスが研究され、実際に応用化されてきた。磁気スイッチやナビゲーションシステム、医療分野での測定デバイスなどが代表的である。特に、医療分野においては、fT オーダーの感度を持つ磁気センサーがすでに応用されており、ヒトの脳内神経細胞一つから発せられる信号も検知できるようになってきている。しかし、それら高感度磁気センサーは超低温環境が必要であり、冷却機構が不可欠であることから大型で高価なものになる。我々は、室温下でも pT オーダーの高感度な磁気センサーとして働くダイヤモンド中の窒素空孔欠陥 (Nitrogen-Vacancy center, NV センター) に着目し[1]、NV センターを磁気プローブの形で応用することで、小型かつ室温下で高感度の磁気センサーの開発を目指す。高感度磁気プローブの応用は多岐にわたるが、先行研究[2]を踏襲し乳癌の転移癌検出を考えている。先行研究で使われたホール素子よりも高感度な磁気プローブを NV センターで実現するのが一つの目的である。磁気プローブの小型化のために、我々は NV センターと光ファイバーを組み合わせることを提案し、光ファイバーによる NV センターの磁気センシングシステムを構築した。次に、ファイバー系を磁気プローブの形にすることで、サブ uT の感度を持つ磁気プローブの開発に成功した。この感度はすでに先行研究のホール素子と同等以上の感度であり、今後はさらなる高感度化に向けて、サンプル側・測定側の両面からアプローチして nT の感度を実現していきたい。また、発表では、実際の磁気微粒子を用いた測定結果についても報告する予定である。

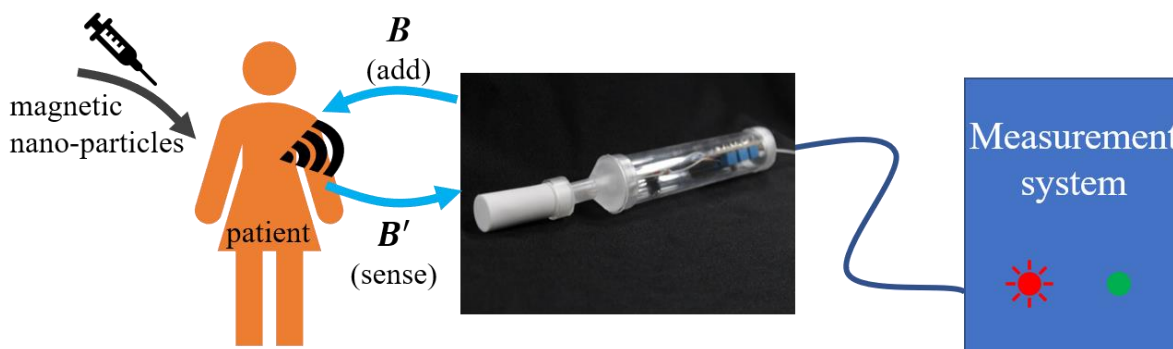


Figure 1. Application example of the NV center magnetic probe. This probe detects magnetic nano-particles in patients by adding magnetic field from the outside.

謝辞：科研費 (17H01262, 18H01470, 18H05157)、旭硝子財団、JSPS「研究拠点形成事業 (A. 先端拠点形成型)」

[1] T. Wolf *et al.*, Physical Review X, 5, 041001 (2015).

[2] M. Sekino *et al*, Scientific Reports 8, 1195 (2018)