

「ナノダイヤモンド量子センサーが描く量子生命科学」

五十嵐龍治 量子科学技術研究開発機構グループリーダー

センサー技術は科学・技術の原動力となってきた。特にセンサーの高感度化と小型化は、iPhone から自動運転を実現するなど、様々な革新をもたらしている。もちろん生命科学の歴史においても、センサー技術の革新は様々な発見をもたらしてきた。

近年、超高感度の生体計測技術として、ダイヤモンド NV センターに代表される「量子センサー」が注目されている。ワイドバンドギャップ半導体中に形成される NV センターの様な格子欠陥には、スピン状態と蛍光現象が共軛した電子が安定に存在することがある。このスピンの感じる外界からの摂動を蛍光計測により精密に定量することで、その様な格子欠陥は高感度のセンサーとして機能する。量子センサーを利用することで、ここ数年で、これまで定量困難であった細胞内におけるミクロの物理量を計測できるようになってきた。今後更に開発が進むことで、細胞小器官や生体分子の様々な局所物理量を精密定量できるように慣れば、細胞の老化、癌や神経変性疾患のメカニズム解明、iPS 細胞のような幹細胞の分化の予測などを通して、生命科学に革新をもたらすと期待されている。

本セミナーでは、特にナノダイヤモンドを用いた量子センサーについて、細胞内標識技術やその応用、NV センターを用いた新たな計測法の開発、爆轟法ナノダイヤモンドを用いた 5 ナノメートルサイズの量子センサー開発などについて紹介する。