

生体ナノ量子センサーによる高感度バイオセンシング技術

Nanoscale Quantum Biosensors for Highly Sensitive Biosensing

量研機構¹, °五十嵐 龍治¹

QST¹, °Ryuji Igarashi¹

E-mail: Igarashi.ryuji@qst.go.jp

生命は細胞や分子などのバラエティに富む微小構成要素からなる集合体である。現代の生命科学は、それら微小構成要素の機能と複雑な関係性を精密に解析することで生命現象の謎を解き明かしてきた。従って生命科学の歴史は、「微小・微量の試料をいかにして計測するか」を追求し続けてきた歴史であるといっても過言ではない。観察技術や計測技術の進歩によって、分子レベルから生物個体レベルまで、既に人類は生命現象をくまなく観測し尽くし、もはや生命に未踏の地など存在しないかの様にさえ思えてくる。ところが、未だ我々が観測できるのは生命のごく一部であり、その大部分は生命学者が観測したいと思っても叶わない手つかずの地のままである。たとえば、細胞内現象を定量的に扱うためには、ナノレベルで多様なパラメータを定量計測する技術が必要となってくるが、細胞の中で起こる現象をどうすれば定量的に扱えるかについては、生命科学において長年積み残されてきた大きな課題である。近年、この様な微小・微量の計測技術として、ナノダイヤモンド中の NV センターを用いた量子センサー技術が注目を集めている。本講演ではナノサイズの量子センサー用いた高感度のバイオセンシング技術を紹介するとともに、その研究開発の展望を示す。

謝辞

本研究は文部科学省 光・量子飛躍フラッグシッププログラム (Q-LEAP)「量子生命技術の創製と医学・生命科学の革新」(研究代表者 馬場嘉信 JPMXS0120330644)および「固体量子センサの高度制御による革新的センサシステムの創出」(研究代表者 波多野 睦子 JPMXS0118067395)、ならびに JST さきがけ「量子技術を適用した生命科学基盤の創出」(JPMJPR18G1)、「統合 1 細胞解析のための革新的技術基盤」(JPMJPR14F1)、AMED (日本医療研究開発機構) ムーンショット型研究開発 (JP21zf0127004) の支援を受けて行われてきた。