

「量子2.0」の医療への応用

室温超核偏極技術を用いた超高感度MRI/NMR

根来 誠

NEGORO Makoto

大阪大学先導的学際研究機構 特任准教授

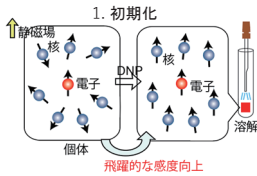


図1 超核偏極技術（「DNP」とも呼ぶ）は原子核スピンの状態を揃える

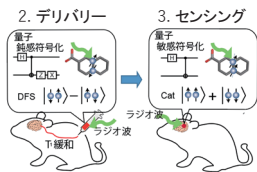


図2 超核偏極化した物質を生体に注射し、患部まで到達したところで測定する。患部に到達するまでの時間に超核偏極状態が壊れないよう、「量子符号化処理」を行い、患部でより高感度な状態に変換する

物質中の原子核スピンの状態を揃え、その結果NMR/MRI信号強度を1,000倍から10,000倍に上げることを、超核偏極技術と呼びます（図1）。そうなった物質は量子センサとして、生体内を測定するNMR/MRI薬剤となり医療診断に用いることができます（図2）。例えば、抗がん剤治療において、薬効の判定までの期間を投与翌日まで縮め、患者さんの負担を大幅に軽減できると期待されています。超核偏極技術は、極低温を用いる方法では欧米が先行しています。しかし、超高感度のNMR/MRIを低コスト化し、世界中の実験室や病院に置けるようにするには室温化が必要です。「量子2.0」技術である室温超核偏極は我々が先鞭をつけ、各国の研究開発競争が始まったところです。超高感度なセンサとして、物質の微小な変化をとらえることができるので、創薬や化学の材料分析への応用も検討を進めています。

キーワード

量子2.0：これまで制御や利用が困難であった量子コヒーレンスや量子もつれなど量子特有の性質を利用する技術

応用分野

医療応用（NMR/MRI薬剤、MRI装置）、製薬（創薬スクリーニング）、化学（微量分析）



「研究の先に見据えるビジョン」

「量子2.0」技術によるセンサが生命現象の本質的理解を進め、新たな診断・治療法、予防法などが登場し、健康寿命の延伸実現と関連する新たな医療・ヘルスケア産業基盤をもたらします。

「量子2.0」技術センサの実現

