

量子技術を適用した生命科学基盤の創出  
平成 30 年度採択研究者

2018 年度  
実績報告書

楊井 伸浩

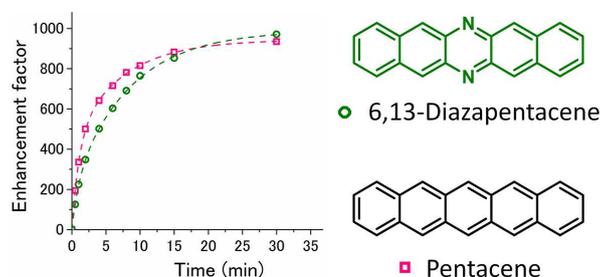
九州大学 大学院工学研究院  
准教授

## 超核偏極ナノ空間の創出に基づく高感度生体分子観測

### § 1. 研究成果の概要

核磁気共鳴を用いた分光法 (NMR) や画像化法 (MRI) は非破壊的に分子の構造や運動性を分析できる手法であるが、その感度が非常に低いため、例えば MRI においては観測対象が主に生体内に大量に存在する水に限られてきた。感度が低い原因は核スピンの偏極率が低いためであり、その偏極率を向上させる技術として動的核偏極法 (DNP) がある。中でも光励起三重項の大きな電子スピン偏極を核スピン偏極へと移行する triplet-DNP は室温で核スピンの偏極率を高めることができる。

これまで triplet-DNP の偏極源は主にペンタセンに限られてきたが、ペンタセンは空气中で容易に酸化されてしまうことから、今後 triplet-DNP を溶存酸素が存在するバイオ応用へ展開する上で解決すべき問題となっている。そこで本研究では、電子吸引性の窒素原子を導入したジアザペンタセンやジアザテトラセンが、高性能かつ空气中で安定な初めての偏極源であることを示した (*J. Phys. Chem. Lett.* **2019**, *10*, 2208-2213)。



## § 2. 研究実施体制

①研究者:楊井 伸浩 (九州大学 大学院工学研究院 准教授)

②研究項目

- ・空气中で安定な偏極源の設計、合成
- ・新規偏極源の空气中における安定性の評価
- ・新規偏極源の triplet-DNP における性能評価