



森田 靖教授に平成27年度日本化学会学術賞

このたび、「開殻有機 π 電子系分子およびその集合体の合成と材料応用」の成果に対して、日本化学会平成27年度学術賞をいただくことになりました。これは研究室の学生、多くの共同研究者に恵まれた結果であり、お世話になりました皆さんに深く感謝いたします。今回評価していただいた研究成果は、分子研時代に中筋一弘先生から提案された水素結合型の電荷移動錯体に関する研究が契機となっております。学生時代には炭素-炭素単結合の形成を主眼にした σ 結合の化学をずっと行っていたために、 π 結合が主役を担う π 電子系有機物の合成や物性解明の研究についてはまったく経験・知識がありませんでした。文字通り一から中筋先生に教えていただいたことを昨日のように鮮明に記憶しております。分子研に在籍した期間は約3年間と長くはありませんでしたが、自分にとってまったく未知な研究分野をスタートさせていただいた思い出深い分子研の関係者の皆様へ今回の受賞を御報告できることは心からの喜びです。

p -ベンゾキノンとヒドロキノンから生成するキンヒドロンは、弱い電荷移動相互作用によって形成された水素結合型の電荷移動錯体です。分子研の三谷洋興先生（当時）らがダイヤモンドセルを用いた高圧下での実験で見出したプロトン移動と電子移動との連動性が、助手として赴任した当時、多くの注目を集めていました。この高圧下で生成していると思われる状態は水素結合型の中性ラジカルの集合体であり、両者の連動性の程度に応じた興味深い物性の発現が期待されていました。私はこのような斬新な研究を

背景にして、水素結合の分子認識能や分極能が電子状態に与える影響を明らかにするための物質合成を開始しました。分子研から大阪大学に転任後、この研究をさらに展開し、新規な分子骨格や電子スピン構造を持ち空気中でも安定に取り扱うこ

とができる中性ラジカルの設計と合成に着手しました。基本骨格は中筋先生が以前から研究されていた13 π 共役電子系を有するフェナレニルという平面型炭化水素にまず着目しました。この分子に対する化学修飾を行い、非局在型電子スピン構造を有する各種の安定中性ラジカルの合成に成功し、中性ラジカル π 型二量体における多中心炭素-炭素結合やその芳香族性、電子スピン構造のレドックス応答性、連続の色調変化を伴うサーモクロミズム結晶、分子内動的スピン中心移動現象等の新概念・新物性を明らかにしました。その後、三次元共役 π 電子系を有する安定中性ラジカルの創成に興味を持ち、曲面 π 共役電子構造を有する安定な中性ラジカルやラジカルイオンを合成し、曲面芳香族性や曲面 π 共役系上における動的電子スピン物性等を見出し、非局在型電子スピン構造を有するキラル中性ラジカルの合成にも成功しました。

最近では、フェナレニルの縮合多環分子骨格を二次元に拡張した25 π 共役電子系中性ラジカルであるトリオキソトリアンギュレンに着目した研究を行っています。極度に小さいSOMO-LUMOエネルギー差と縮退軌道の導入による可逆性高い多段階のレドックス



能、高い一次元 π 型積層能を有しており、リチウムイオン二次電池活物質や光誘起電気伝導体等の有機電子機能材料へ企業と協働で展開しています。また、物理化学や量子物理学の専門家との共同研究を通して、Lloyd's 電子スピン量子ビット系の実現を目指した三重らせん型金属錯体や、スピン増幅に向けた分子開発、10⁹個オーダーのaddressableな量子ビットの配列を目指した安定有機中性ラジカルや核スピン系を組み合わせた超分子構造を利用したアプローチを進めています。

私は、学生の時に習った精密有機合成化学と学位取得後に開始した構造・物性有機化学の両者を融合した研究分野に、2年前に開設した新たな研究室で、今後も挑戦していきたいと思っております。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

森田 靖（もりた・やすし）

1989年名古屋大学大学院博士課程修了。ハーバード大学博士研究員。分子研助手、大阪大学助手、助教授を経て、2014年より愛知工業大学教授。