

# 前田研究室（量子生物物理化学）

准教授 前田公憲

## 分子システムの磁気感受と電子スピン共鳴

近年磁場を感じる事が出来る、動物が次々と見つかっています。そして、それらの中に化学反応への磁場の影響を用いている事を示唆する状況証拠が見つかり、化学反応と動物の磁気感受との関連が語られる様になってきました。同時にこの生物の中での化学反応の磁気感受のメカニズムが、量子力学に従うと考えられることから、生物が量子力学を利用している可能性についての議論が進んでいます。このような生物の分子磁性の利用と同時に、化学反応と磁場、磁気との関連から新しい電子デバイスへの試みも進んでいます。

私たちの研究室は2014年4月に前田准教授が着任した事による、出来立ての研究室です。生体分子から、人工分子にまたがり光化学反応系を、磁気や電子スピンをキーワードにして研究を進めていきます。理論と実験との両方を行い、理論のための実験、実験の為の理論を極めて行く事により、生物、化学、物理の広い範囲にインパクトを与える分子ダイナミクスの解析や発見を求めて研究を行います。実験手法は、分光学的測定、磁場や電磁波の効果、電子スピン共鳴を生体分子系やそのモデル系のためにチューニングしてゆきます。理論はスピンドイナミクス計算と分子動力学計算を融合し、極力現実的なモデルに近づけてゆきます。

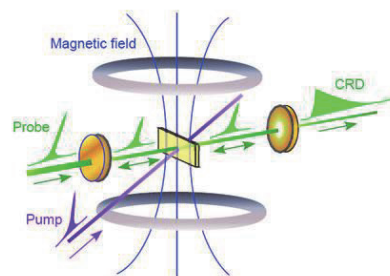
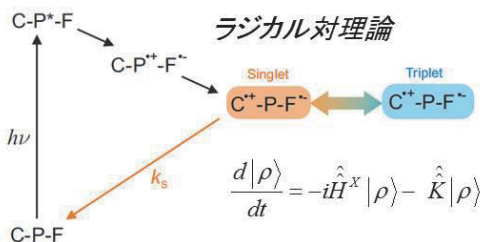
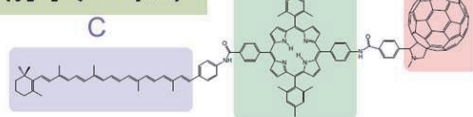
## 研究内容

1. 動物の磁気感受に関連した生体分子系の磁場効果、過渡電子スピン共鳴、光学的（反応収率）検出磁気共鳴、スピン物理化学。
2. スピンドイナミクスと化学反応ダイナミクスとの相関の探索、量子効果。
3. さまざまな反応環境場における、フラビン系-タンパク質系の光化学とスピンドイナミクス。
4. 時間分解 ESR, パルス電子スピン共鳴法の高度化。
5. 生体分子系の磁場効果測定に特化し、チューニングした高感度過渡分光装置の製作。

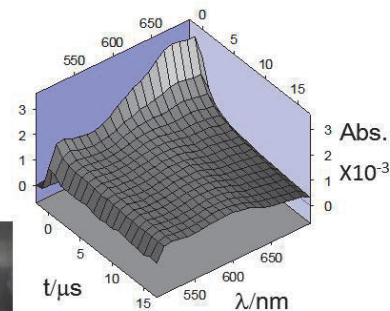


動物の磁気感受、コンパス（極小磁場を感じる分子システムのメカニズムを探る）  
生体分子の磁場効果と磁気共鳴

モデル分子  
(分子デバイス)



高感度レーザー分光法

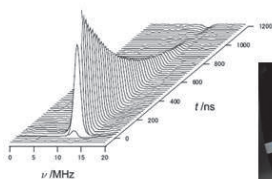


過渡キャビティリングダウン

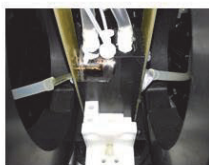


パルス電子スピン共鳴

過渡パルスESR



時間分解測定



ナノ秒パルス磁場スイッチング装置