

可視 5 フェムト秒パルスによるセンサリーロドプシン II の過渡吸収分光

Transient absorption spectroscopy of Sensory Rhodopsin II by visible 5-fs laser pulses

京大理¹、理研²、名大理³ 渡部 裕也¹、鈴木 俊法^{1,2}、○足立 俊輔¹、須藤 雄気³Kyoto Univ.¹, RIKEN², Nagoya Univ.³ Yuya Watanabe¹, Toshinori Suzuki^{1,2}, ○Shunsuke Adachi¹,
Yuki Sudo³

E-mail: adachi@kuchem.kyoto-u.ac.jp

ヒトや微生物の視覚は、レチナールを発色団とする“ロドプシン”と呼ばれる 7 回膜貫通型受容体により司られている。ロドプシン蛋白質の中でもセンサリーロドプシン (SR) は光センサーの機能を持ち、微生物の走性を司っている。超高速分光により、2001 年にフェムト秒過渡吸収変化[1]、2009 年に、フェムト秒赤外吸収変化[2]が報告され、励起状態の理解が進んできた。本研究では、可視 5 fs レーザーパルスを用いて、センサリーロドプシン II の異性化反応を追跡することにより、同分子の励起状態ダイナミクスを解明することを目的としている。

Ti:Sa レーザーの二倍波をポンプ光、白色光をシード光として非線形光学結晶に入射し、520～760 nm の広帯域非同軸パラメトリック増幅を行った。過渡吸収測定での試料位置においてパルス幅が最短になるように、チャープ鏡での反射回数を調整した上で測定を行った。ラピッドスキャン法によるオンザフライ高速データ取得と、ロックインアンプによる同期検波とを併用することで、高い信号雑音比を実現した。

右図に、得られた過渡吸収信号を示す。今回の実験結果は(分子振動に起因する複数の速い振動成分をまず無視すると)先行研究[1]の結果を良く再現した。すなわち、励起後 150fs 程度の時間領域で、H 状態(S_1 フランクコンドン状態)から I 状態(S_1 円錐交差領域)への波束の運動を反映した過渡的な信号が現れ、その後、光反応生成物(i.e.異性体)の S_0 状態からの誘導吸収信号が観測された。一方、振動成分に対するスペクトログラム解析により、異性化のダイナミクスが非常に明瞭に可視化できた。詳細は当日議論したい。

[1] Lutz *et al.*, *PNAS* **98**, 962 (2001)[2] Gross *et al.*, *JACS* **131**, 14868 (2009)