

多色レーザー励起下における過渡吸収の励起波長選択的観測および 交差項の観測

Excitation Wavelength and Cross-term Selective Observation of Transient Absorption in Multicolor Laser Excitation

神戸大院理¹, °岸 佑弥¹, 和田 昭英¹

Kobe Univ. ¹, °Yuuya Kishi¹, Akihide Wada¹

E-mail: 189s204s@stu.kobe-u.ac.jp

光反応を理解するうえで反応経路全体の知見を得ることは重要である。しかし太陽光などによって実際に起こる光反応は多色・多段階にわたることも多く^[1]、従来の単色励起によるpump-probe法だけでは反応経路全体の知見を得ることはしばしば困難である。先行研究^[2]では、反応経路全体を俯瞰して観るためにXeランプの白色光を掃引型ファブリーペロー干渉計(FPI)に通し、波長毎に異なる周波数で変調した後に励起光として試料に照射した。その結果生じた変化を別の白色光でプロブすることで2次元過渡吸収スペクトルを観測し、多色多段階の光反応の検出に成功した。しかし、励起光の強度が不十分で、多色多段階の反応を2色の光励起の交差項として直接検出するには至らなかった。本研究では、励起光の強度を上げるために励起光に白色光の代わりに複数波長のレーザーを用いて光定常状態における過渡吸収スペクトルを測定することで、多色多段階の反応を交差項として検出して解析することを目的とした。

本研究で用いた測定装置の概略をFig.1に示す。試料には紫外～可視領域の光を吸収することでcis-trans異性化が起こるメチルイエローのメタノール溶液を用い、励起光には450nm、532nmの2色のCWレーザーを用いた。励起光はFPIの鏡間距離に対して異なる周波数で変調した後に試料に照射した。probe光には395nm LED lampを用いて定常状態における吸光度の変化をFPI鏡間距離の関数として測定し、これを鏡間距離に対してフーリエ変換することで吸光度の変化を励起光ごとに分離した。さらに試料を透過した励起光の強度をphoto detectorで測定し、その変調の位相に基づいて得られた吸光度の変化が過渡吸収もしくはブリーチによるものかを判断した。

測定の結果をFig.2に示す。図より、450nmと532nmの励起光によって生じた吸光度の変化の分離(Fig.2の①、②)、および変調差周波・和周波からなる交差項信号の直接観測(Fig.2の③、④)に成功した。観測された各ピークの詳細や信号強度の450nm励起光依存性等の詳細に関しては発表で説明する。

【参考文献】

- [1] James P. McEvoy, Gary W. Brudvig, 2006, Chem. Rev., 106 (11), 4455-4483
- [2] H. Anzai, N.K.Joshi, M.Fuyuki, A.Wada, 2017, J.Photochem.Photobiol.A: Chemistry, 332, 364-370

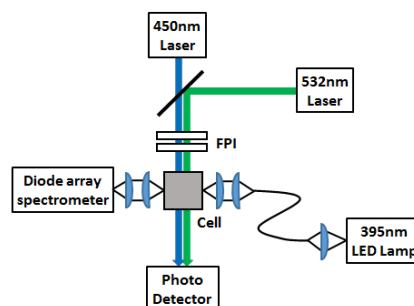


Fig.1. Measurement system

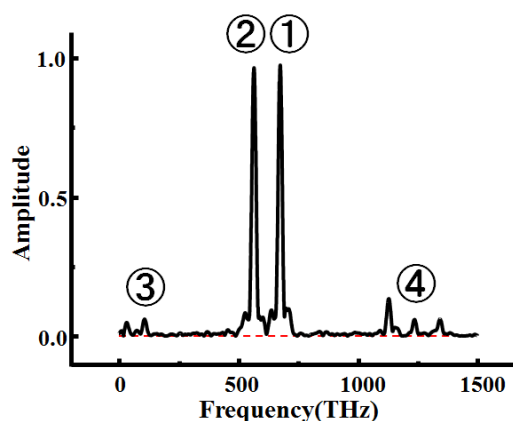


Fig.2. Absorbance change of methyl yellow under two color excitation