

2 色レーザー励起光の ON/OFF を用いた過渡吸収分光法の開発と アゾベンゼン誘導体の異性化反応への応用

Development of transient absorption spectrometer by on/off switching of two color excitation laser
and application to isomerization of azobenzene derivatives

神大院・理¹ ○(M1) 荒井 仁美¹, 和田 昭英¹

Kobe Univ.¹ ○Hitomi Arai¹, Akihide Wada¹

E-mail: 170s201s@stu.kobe-u.ac.jp

化学反応には様々な反応経路が存在しており、反応を深く理解するためには反応経路の全体像を知ることが重要である。しかし複数の経路が混在した複雑な反応について、従来の単色励起の pump-probe 法では特定の反応経路を選択的に観測することが困難である。そこで本研究では 2 色の励起光によって様々な光定常状態を形成させ、励起光の ON/OFF の切り替えで生じる異なる光定常状態間の移り変わりによる吸収スペクトル変化を時間を追って観測する装置を構築し、実際にアゾベンゼン誘導体である SR7B の異性化反応に適用した。SR7B はアゾ基を 2 つ持ち、主に 4 種類の cis-trans 異性体が存在する。SR7B は両方のアゾ基が trans 体の TT 体が最も安定である。TT 体は 520~580nm に吸収を持ち、別の 2 つの異性(TC 体、CC 体)は 600nm 以上に吸収を持つことが量子計算から分かっている[1]。SR7B は複数の異性体を持ち、複雑な異性化反応となることが考えられるので、反応経路網の研究に適した分子である。構築した装置の概略を Fig.1 に示す。532nm と 650nm の 2 色の CW Laser を励起光として用いた。励起光はシャッターによって ON/OFF を切り替えており、切り替えに要する時間は約 10msec である。切り替えを行ったあとの透過光スペクトルはダイオードアレイ分光器(Ocean Optics、USB400)を用いて 50msec の積分時間ごとに測定し、遅延時間と Δ Absorbance(励起光非照射時との吸光度の差)の 2 次元スペクトルを得た。試料には SR7B のジエチルエーテル溶液を用い、室温で測定を行った。

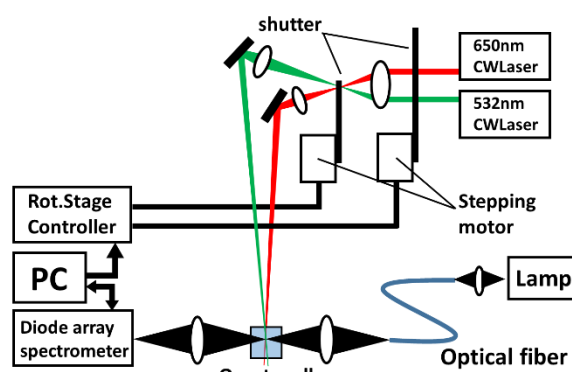


Fig.1. Experimental setup

Laser を ON→OFF に切り替えた場合について、(a)532nmLaser のみ照射、(b)532nm と 650nm 両方の Laser を照射したときの 2 次元スペクトルを Fig.2 に示す。650nm の Laser を照射することで、Laser を OFF に切り替えたあとの Δ Abs の時間変化の挙動が違っていることが分かる。今回は 650nm の Laser 強度を変えていくことで反応経路をより選択的に観測し、それぞれの経路での時定数を求めた。詳しい反応経路のモデルについては発表で述べる。

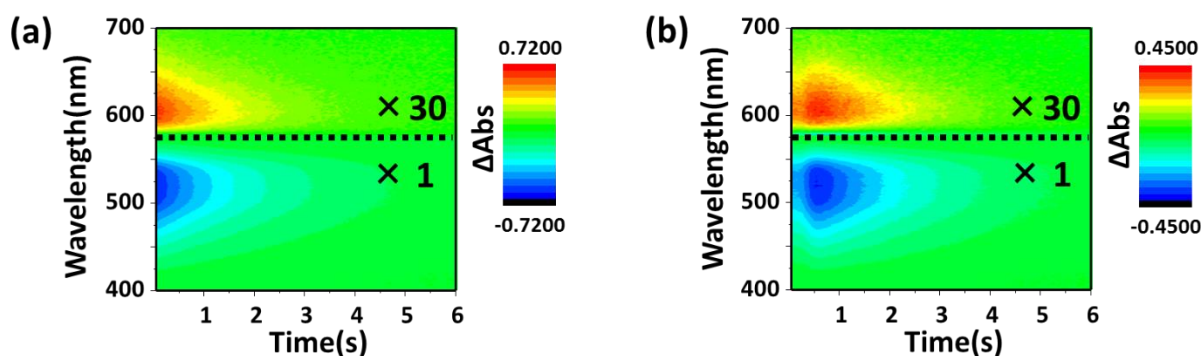


Fig.2. Two-dimensional spectra of Δ Absorbance (a) 532nm only, (b) 532nm and 650nm

[1] H. Anzai, N. K. Joshi, M. Fuyuki, A. Wada, *J. Photochem. Photobiol. A: Chemistry*, **332**, 364-370 (2017)