

図 2. 増幅白色光

さらに、回折格子と可変形鏡を組合せたパルス幅圧縮系を構築した。波長 500 nm に対して最適化された回折格子(G_1 :300 本/mm)を用い、増幅光を回折させ、左右方向に波長分散させた扇状とし、これを凹面鏡(C_1 :曲率半径が 400 mm の球面銀鏡)で受けて収束させ、水平線状焦点を形成させた。線状焦点の各点には特定波長成分のみが集中するよう(外觀が定盤と水平な方向に虹色となるよう)、調整した。この線状焦点に可変形鏡(D_1)を配置し、小さく上方向の煽りをつけて、折り返した。折り返された白色光を再び往路と同一の凹面鏡(C_1)で受け、往路と同一の回折格子(G_1)の往路照射位置の上に集光し、再回折させることで、全波長成分を重ね合わせ、同一方向に進行する分散補償-白色光を再構築した。

増幅白色光の和周波を発生させ、和周波の強度が最大になるよう、二つのビームの空間的・時間的重なりを微調整しながら、可変形鏡(D_1)と回折格子(G_1)を調整した。この時、試料の透過によるパルス幅の広がりを見補償するために、測定試料の半分の厚さの溶液セルを挿入した状態で調整し、パルス幅を約 10 fs まで圧縮した。周波数分解光ゲート法による測定結果を図 3 に示す。

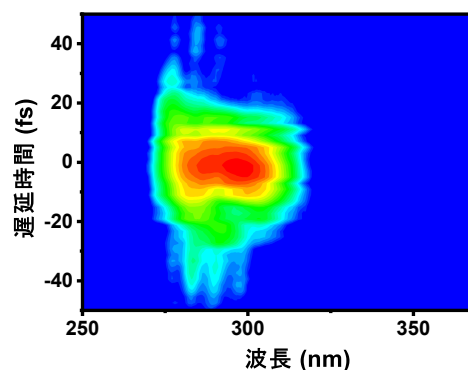


図 3. 波数分解光ゲート法による測定結果

遷移状態分光測定の出射光として用いるために、既存の紫外光を用いるポンプ・プローブ(遷移状態分光)測定系まで導いた。フリップミラーを用いて、既存の紫外検出光と、新たに発生させた可視検出光とを選択可能にした。高速フォトダイオードによる光強度時間波形計測を用いて、増幅白色光と紫外光の到来タイミング差を測定した結果、増幅白色光が先行していた。そこで、光路長差修正を目的に、遅延経路を構築し、到来タイミング差を解消させた。

現在、構築した遷移状態分光装置を用いる分光により、アゾ化合物の異性化反応、及びケージド化合物の光脱保護反応に伴う「分子振動の実時間変化」を解析中である。

[学会発表]

1. 岩倉いずみ, 橋本征奈, 岡村幸太郎, 紫外および可視超短パルス分光による異性化機構解析, 日本化学会第 103 春季年会, P3-2am-09.
2. 岩倉いずみ, 橋本征奈, 力石紀子, 山本翔太, 山口和夫, ケージド化合物からの放出速度と放出生理活性物質との関係, 2023 年光化学討論会, 2P59.