

フェムト秒過渡吸収顕微鏡を用いたフィコシアニンタンパク質結晶内での色素間光励起エネルギー移動ダイナミクスの観察

(徳大理工¹、徳大院理工²、徳大 pLED 研³、JST 創発⁴、名大 SR セ⁵)

○上田 柊斗¹・山本 輝²・藤田 優真²・片山 哲郎^{1,2,3,4}・梅名泰史⁵・古部 昭広^{1,2,3}

Observation of Intermolecular Energy Transfer Dynamics in a Phycocyanin Protein Crystal by Utilizing Femtosecond Transient Absorption Microscopy

○Shuto Ueda¹, Akira Yamamoto², Yuma Fujita², Tetsuro Katayama^{1,2,3,4}, Yasumi Umena⁵, Akihiro Furube^{1,2,3} (¹Faculty of Science and Technology, Tokushima University, ²Graduated School of Science and Technology, Tokushima University, ³Institute of post-LED Photonics, Tokushima University, ⁴JST FOREST, ⁵Aichi SR Center, Nagoya University)

Energy transfer reactions are important reaction processes in photosynthetic systems as natural systems and in solar cells as artificial systems. Especially in natural systems, the energy transfer reaction from the phycobilisome to the photoreaction system is of great importance. In recent years, with the improvement of crystallization technology for these protein systems, photoexcited states and subsequent electron transfer reaction systems at the atomic level have been discussed by free electron X-ray laser experiments. However, because of difficulty to measure reactions in microcrystals, the difference in chemical reaction between the crystalline phase and the solution phase is still unknown. In this study, femtosecond transient absorption microscopy was used to clarify the energy transfer reaction between phycocyanin dyes in phycobilisomes in crystalline phase.

Keywords : Transient absorption microscopy; Energy Transfer; Phycocyanin; Time-resolved measurement;

近年、時間分解 X 線自由電子レーザー分光によりたんぱく質結晶において原子レベルでの構造変化ダイナミクスが観測可能となってきた。さらに、たんぱく質結晶系の分子間エネルギー移動反応の速度定数、反応因子を可視光域の電子スペクトル変化から理解することは、電子的な分子間相互作用が原子レベルの距離、分子配向変化を誘起する機構の詳細を解明する基礎的観点からだけでなく高効率光電変換系の設計指針を得る応用的観点からも重要である。本研究ではフェムト秒過渡吸収分光を用いて単一フィコシアニンタンパク質結晶中のエネルギー移動反応を計測した(Fig. 1)。結晶におけるフィコシアニン色素間の励起状態緩和過程は、セルロース媒体および結晶バッファー溶媒中で同じ挙動を示し、結晶の安定条件における励起状態ダイナミクスに周囲媒体による効果は見られなかった¹⁾。発表ではこれらの偏光依存性の観点からエネルギー移動反応の詳細について議論する。

1) T. Katayama, S. Ueda, Y. Umena, A. Furube et al. *Submitted*.

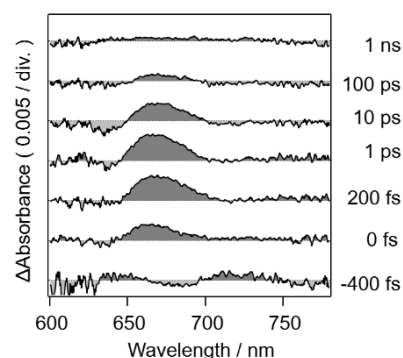


Fig. 1 Transient absorption spectra of a phycocyanin crystal in aqueous cellulose solution excited with a femtosecond pulse at 550 nm.