

青色光センサーBLUF タンパク質のミリ秒の吸収変化とシグナル伝達機構

(京大院理¹⁾ ○床次 俊郎¹・小野瀬 森彦¹・中曽根 祐介¹・寺嶋正秀¹

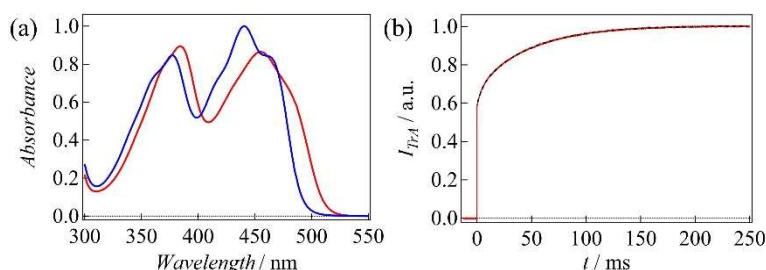
Millisecond absorption change and its molecular origin of blue light sensor BLUF proteins

(¹Graduate School of Science, Kyoto University) ○Shunrou Tokonami,¹ Morihiko Onose,¹ Yusuke Nakasone,¹ Masahide Terazima¹

Blue light sensor BLUF proteins, which contain a flavin molecule as a chromophore, undergo spectral red shift changes upon photoexcitation due to changes in hydrogen-bonding network around the flavin. Although previous works have suggested that this red-shifted state is formed within a nanosecond upon photoexcitation, we newly found that there are additional steps in milliseconds time scale for all BLUF proteins studied here. Interestingly, the amplitude of the slowest phase is strongly dependent on the properties of the C-terminus of the BLUF domain, which may indicate that the change is related to the signal transduction to the C-terminal domain. Furthermore, we found that a Trp residue in the BLUF domain which locates near the C-terminus is vital for the slowest phase. Based on these findings, we discuss the intramolecular signal transduction mechanism of BLUF proteins.

Keywords : BLUF protein; Blue light sensor; Millisecond; Absorption change; Signal transduction

青色光センサーBLUF タンパク質は、N 末端側に発色団フラビンと結合する BLUF ドメイン、C 末端には走光性や光合成系タンパク質の発現といった生理機能を制御するドメインを持つ。青色光励起でフラビンとタンパク質部分の水素結合環境が変化することで、可視域の吸収スペクトルがレッドシフトする特徴をもつ(下図 a)。このスペクトル変化は従来ナノ秒以内に完了すると考えられてきた。¹⁾しかし我々は AppA, OaPAC, BlrP1, PapB, SyPixD などの多種多様な BLUF タンパク質を網羅的に調べ、BLUF ドメインに保存されたミリ秒の時間領域に遅い反応があることを見出した(下図 b, 492 nm における SyPixD の過渡吸収変化例)。また、C 末端を除去・交換した変異体の結果から、この反応が機能発現に重要な C 末端のタンパク質構造変化と関連することを発見した。さらに部位特異的変異体の結果から、C 末端近傍の Trp 残基がフラビンと C 末端の構造変化を媒介する重要な役割があることが分かった。発表では以上の知見を基に、BLUF タンパク質の分子内シグナル伝達機構について議論する。



1) M. Gauden *et al.*, *Biochemistry* **2005**, 44, 3653