

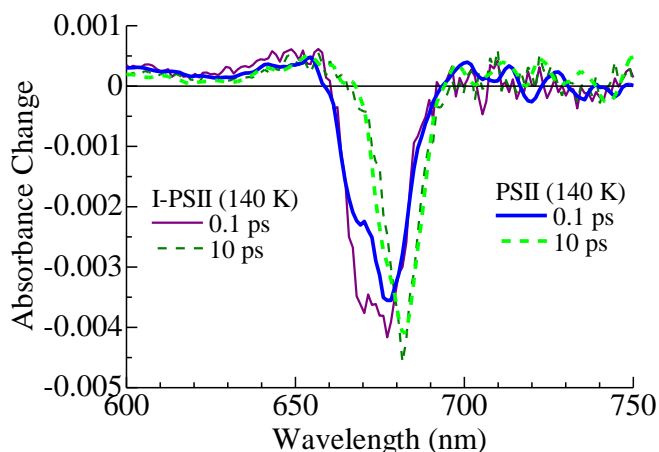
# フェムト秒ポンプ・プローブ分光を用いた好熱性シアノバクテリア

## 由来光化学系 II のヨウ素置換による影響の検証

小澄研究室 野相 瑞季

光合成とは、光のエネルギーを利用して有機物を作り出す反応過程のことである。それは酸素を排出するシステムとして広く知られており、地球上では陸上植物、藻類、シアノバクテリア等によって行われている。酸素発生型光合成生物は、水を分解することで二酸化炭素を固定するために必要な化学エネルギーを獲得している。水を分解する反応は、光化学系 II (PSII) という膜タンパク質複合体によって触媒されており、PSII の研究はこれまで広く行われてきた。先行研究により、本来塩素イオン (Cl<sup>-</sup>) が PSII 内に存在して酸素発生反応に寄与するが、塩素イオンと交換可能であるヨウ素イオン (I<sup>-</sup>) に置換する (I-PSII) と、酸素発生反応が完全に阻害される【1】。しかし、ヨウ素置換による光捕集機能への影響はわかっていない。そのため本研究では、フェムト秒ポンプ・プローブ分光を用いて PSII と I-PSII における光誘起吸収スペクトルを観測し、比較することで PSII にヨウ素置換による影響を検証した。本研究では、好熱性シアノバクテリア *Thermosynechococcus vulcanus* から調製した PSII とヨウ素置換した I-PSII を試料とした。励起波長を 670 nm とし、試料をそれぞれ室温 (296 K) と低温 (140 K) でフェムト秒ポンプ・プローブ分光を行った。

実験により観測された、140 K での光誘起吸収スペクトルを図に示す。680 nm 付近にはクロロフィル (Chl) に由来する褪色信号が観測された。PSII において、0.1 ps と 10 ps の信号のピークはそれぞれ 677 nm、682 nm で現れている。つまり、0.1 ps から 10 ps では長波長側に 5 nm シフトしていることがわかる。これは PSII に結合する Chl 分子の吸収波長が全て異なり、677 nm に吸収を持つ Chl 分子から 682 nm に吸収を持つ Chl 分子にエネルギー移動しているためである。I-PSII と PSII のスペクトルを比較すると、10 ps では差はほとんど見られないが、0.1 ps では大きな違いが見られた。つまり、初期のエネルギー伝達にはヨウ素置換による影響があることが観測できた。



図：670 nm 励起における 140 K での I-PSII と PSII の光誘起吸収スペクトル。

### 参考文献:

- 【1】 Keisuke Kawakami, Yasufumi Umena, Nobuo Kamiya, Proc. Nat. Acad. Sci. USA, **106**, 8567-8572, 2009.