

## 温泉微生物マットから発見された新奇な光合成細菌 *Candidatus Chloracidobacterium thermophilum* が持つ光合成器官

Characterization of photosynthetic apparatuses from a new aerobic chlorophototroph discovered in microbial mats.

塚谷 祐介<sup>1\*</sup>, ROMBERGER, Steven P.<sup>2</sup>, GOLBECK, John H.<sup>2</sup>, BRYANT, Donald A.<sup>2</sup>  
TSUKATANI, Yusuke<sup>1\*</sup>, ROMBERGER, Steven P.<sup>2</sup>, GOLBECK, John H.<sup>2</sup>, BRYANT, Donald A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 立命館大学 総合理工学研究機構, <sup>2</sup> ペンシルベニア州立大学・生化学分子生物学科

<sup>1</sup>Dept. Biosci. Biotechnol., Ritsumeikan University, <sup>2</sup>Department of Biochemistry and Molecular Biology, The Pennsylvania State University

多くの光合成細菌は、嫌気的環境では光合成により生育し、好気的環境では生育できないかあるいは光合成以外の方法、例えば呼吸によって生育する。特に光化学系 I 型反応中心 (RC-1) に依存して生育する光合成細菌は、既知の全種が絶対嫌気性であり、これは酸素存在下では RC-1 内の鉄硫黄クラスターが損傷してしまうためである。

本研究で用いた *Candidatus Chloracidobacterium thermophilum* はイエローストーン国立公園の温泉微生物マットから発見された新規な光合成細菌である。この微生物マットはシアノバクテリアの活動によって酸素飽和状態であるにもかかわらず、*Ca. C. thermophilum* は RC-1 をコードする遺伝子 *pscA* を持つことがメタゲノム解析の結果から明らかとなった。つまり、本菌は酸素存在下でも RC-1 を用いて光合成反応を行うと推定され、その新奇性の高さから 2007 年に Science 誌に掲載された。*Ca. C. thermophilum* が RC-1 や、光捕集複合体であるクロロソームと FMO 蛋白質を持つ、ということはメタゲノム解析の結果から推定はされていたが、生化学的な証明はなされておらず、これらの蛋白質複合体の分光学的な性質や実際に酸素存在下でも機能しているのか、といったことは未知のままであった。

本発表では、まず簡単に *Ca. C. thermophilum* の発見経緯や何が面白いのかといった点について簡単に紹介した後に、この新規細菌から RC-1 や光捕集複合体を実際に精製して分光学的な解析をすることで分かった新たな性質を述べる。本研究の結果、この新規光合成細菌の RC-1 は、酸素存在下でも光活性を有することが分かった。さらに酸素耐性 RC-1 が、カロテノイドを含有する新規サブユニットを結合していること、および電子伝達コファクターとして通常の Mg-バクテリオクロロフィル-a だけでなく Zn-バクテリオクロロフィル-a を持つことが明らかとなった。光捕集複合体クロロソームを精製したところ、*Ca. C. thermophilum* は好気性細菌であるにもかかわらず、クロロソーム内の光エネルギー移動 (蛍光強度) が酸素存在下では抑えられていることが分かった。この点は RC-1 とは異なり、つまりクロロソームは本菌の生存環境である温泉微生物マットが比較的嫌気性条件の時に機能していると考えられる。他の生化学的な解析とも合わせて、各光合成器官の特徴が実際の生育環境とどのようにリンクしているのか議論していきたい。