

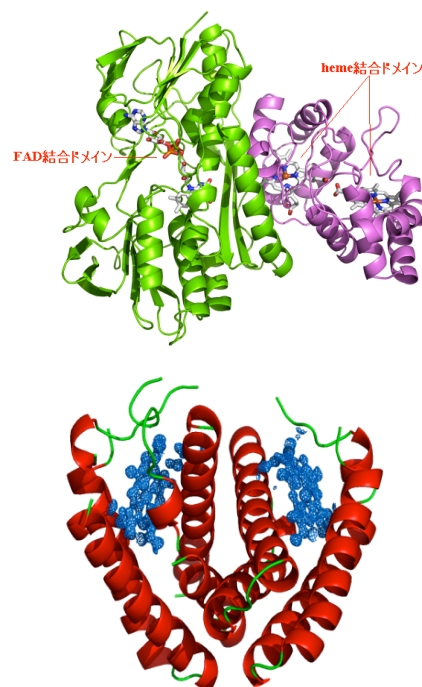
## 「タンパク質結晶構造解析ユーザーグループ」

好熱性光合成細菌由来の Flavocytochrome *c* と Cytochrome *c'* の結晶構造解析と機能評価

○源氏梨恵<sup>1</sup>、平野 優<sup>1</sup>、高崎将充<sup>1</sup>、牛島杏子<sup>1</sup>、鈴木秀明<sup>1</sup>、木村綾乃<sup>1</sup>、木村行宏<sup>2</sup>、三木邦夫<sup>3</sup>、大友征宇<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>茨城大・理、<sup>2</sup>神戸大・院農、<sup>3</sup>京大・院理)

紅色硫黄光合成細菌 *Thermochromatium (Tch.) tepidum* は紅色光合成細菌の中で最も高い至適生育温度 48°C を示す。*Tch. tepidum* には、少なくとも 3 種類の水溶性 cytochrome タンパク質が含まれると報告されている。本研究では、そのうち flavocytochrome *c*<sub>551</sub> と cytochrome *c'* について X 線結晶構造解析を行った。Flavocytochrome *c*<sub>551</sub> は FAD 結合サブユニットと heme *c* 結合サブユニットからなり、硫化物イオンを酸化することが知られている。紅色光合成細菌では硫黄化合物から二酸化炭素の固定に必要な電子が供給されるため、flavocytochrome *c*<sub>551</sub> はその過程で働くと考えられている。Cytochrome *c'* はペリプラズム中に多く存在し、ペリプラズムの酸化還元電位を一定に保つ役割を担っていると考えられる。Cytochrome *c'* の heme 鉄には 6 位の配位子が存在せず、NO、CO などの小分子が結合するためガスセンサーとしての働きも示唆されている。*Tch. tepidum* の flavocytochrome *c*<sub>551</sub> と cytochrome *c'* の構造解析は同じファミリーに属する常温紅色光合成細菌 *Allochromatium (Ach.) vinosum* の構造を用いた分子置換法により行い、それぞれ 1.3Å と 1.0Å 分解能で構造精密化を行った (図)。両タンパク質の構造は対応する *Ach. vinosum* 由来のものと大きな違いが見られないが、異なるアミノ酸残基の多くが分子の外側に存在することがわかった。タンパク質の柔軟性に影響する Gly 残基数の減少やループ領域での Pro 残基への置換が *Tch. tepidum* 由来のタンパク質から確認された。また二次構造形成に関わる主鎖 N、O 原子間の水素結合の数は *Ach. vinosum* 由来のものより 5~20 個程度増えた。*Tch. tepidum* と *Ach. vinosum* の flavocytochrome *c*<sub>551</sub> と cytochrome *c'* についてアミノ酸配列の相同性が 80% 以上見られる。しかしそれぞれのタンパク質について分光学的測定や熱測定を行ったところ、熱耐性と構造安定性に大きな違いが見られた。そこで今回得られた構造と *Ach. vinosum* 由来のタンパク質構造を比較し、構造安定性の獲得機構について議論する。



*Tch. tepidum* 由来の  
Flavocytochrome *c*<sub>551</sub> (上)  
と Cytochrome *c'* (下)。