

タンパク質ケージ内における芳香族分子集積と反応制御

(東工大生命理工¹) ○菱川 湧輝¹・野谷 大樹¹・Basudev Maity¹・安部 聡¹・上野 隆史¹

Accumulation of aromatic molecules and reaction control in a protein cage (¹*School of Life Science & Technology, Tokyo Institute of Technology*) ○Yuki Hishikawa,¹ Hiroki Noya,¹ Basudev Maity,¹ Satoshi Abe,¹ Takafumi Ueno¹

Aromatic residues are important in controlling protein function such as molecular recognition since they can form aromatic interactions with ligands and nucleic acids and exhibit characteristic orientation and dynamic behaviors. Aromatic clusters constructed using peptides and polycyclic aromatic compounds have unique physical properties and molecular encapsulation. However, the methods for obtaining physical properties and controlling function of aromatic clusters in proteins have not been established. In this study, we report the accumulation and dynamic control of aromatic molecules in proteins by substituting the interior surface of the ferritin cage with aromatic amino acids (Phe). We constructed aromatic clusters and controlled accumulation and reaction of foreign aromatic molecules (Figure 1). The results suggest that the hydrophobic environment within the Phe mutant cage promotes the complexation of foreign molecules.

Keywords : Protein cage; Aromatic amino acid; X-ray crystallography; Molecular dynamics simulation; Fluorescent dye

芳香族アミノ酸は、リガンドや核酸との芳香環相互作用や、特徴的な配向と動的挙動を示し、タンパク質の分子認識などの機能制御において重要である¹⁾。ペプチドや多環式芳香族化合物では、複数の芳香環が密集した芳香族クラスターの構築が試みられており、その特異な物性や分子内包が注目されている²⁾。一方、タンパク質内部の芳香族クラスターの物性や機能制御について、分子レベルの詳細な情報を得る手法は確立されていない。そこで、本研究では、タンパク質中での芳香族分子の集積・運動制御を目指し、フェリチンケージの内部表面を芳香族アミノ酸(Phe)で置換することにより、芳香族クラスターの構築、外来芳香族分子集積、反応制御を行った(Figure 1)。フェリチン野生型との比較から、Phe 変異体ケージ内の疎水的な環境が、外来分子の複合化を促進することが示唆された。

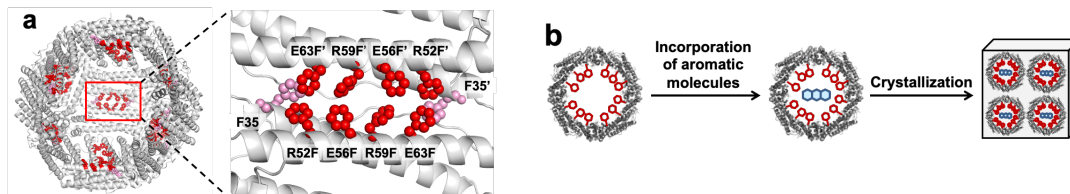


Figure 1. (a) Construction of aromatic clusters in a ferritin cage. (b) Scheme of incorporation of aromatic molecules and crystallization.

1) K. M. Makwana & R. Mahalakshmi, *Protein Sci.* **2015**, 24, 1920.

2) M. Yoshizawa & L. Catti., *Acc. Chem. Res.* **2019**, 52, 2392.