

ペプチドのアミノ酸配列を利用した種々のクロロフィル類の集積化

(龍谷大先端理工) ○仙波 真彩・山本 龍一・宮武 智弘

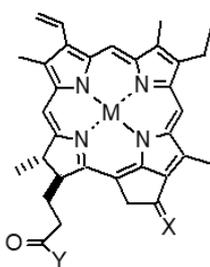
Self-Organization of Chlorophyll Derivatives Controlled by Amino Acid Sequence in Co-Assembled Oligopeptides (*Faculty of Advanced Science and Technology, Ryukoku University*)

○Ma-aya Semba, Ryuichi Yamamoto, Tomohiro Miyatake

Natural chlorophylls are organized by structural support of proteins to achieve efficient energy migration among the chlorophylls. Self-aggregates of ionic zinc chlorophylls were successfully obtained by using chlorophyll-appended peptides. We prepared chlorophyll derivatives possessing a quaternary ammonium group or a sulfonate group, and the ionic chlorophylls complexed with oligopeptides consisting of anionic (Asp) or cationic (Arg) residues.

Keywords : Photosynthesis; Chlorophyll; Self-Organization; Peptide

自然界のクロロフィルは、タンパク質と複合化しながら集積化することで、高効率の光吸収および分子間励起エネルギー移動を可能にしている。これまで我々は、カチオン性の亜鉛クロロフィル誘導体をアニオン性のポリペプチドと複合化させることで集積化させ、色素間の相互作用を発現させてきた。本研究では、アミノ酸残基数 n が 2–6 のオリゴペプチドにクロロフィル誘導体を結合させ、これを種々のイオン性亜鉛クロロフィル誘導体と複合化させることで亜鉛クロロフィル類の集積化を試みた(図 1)。カチオン性の亜鉛クロロフィル誘導体 **1** はアニオン性のヘキサアスパラギン酸をもつクロロフィル誘導体 **5**($n=6$)と 6:1 の比で複合化し、その Q_y 吸収帯は 662 nm から 685 nm へと長波長シフトした。またアニオン性の亜鉛クロロフィル誘導体 **2** もヘキサアルギニンをもつクロロフィル誘導体 **6**($n=6$)と 6:1 の比で複合化し、同様の長波長シフトを示した。このことからペプチド鎖と亜鉛クロロフィル誘導体との複合化には両者の間で静電的な相互作用が働いており、**5, 6** と複合化することで **1** または **2** の色素間相互作用が発現することがわかった。またアミノ酸残基数 n の異なる亜鉛クロロフィル類とオリゴペプチドの複合化を Job plot により検討したところ、 n の大きさによって会合する **1, 2** の分子数を制御できることがわかった。また構造の異なる亜鉛クロロフィル誘導体 **3, 4** および中性アミノ酸であるアラニンを導入したペプチド修飾クロロフィル誘導体 **7** を用いた複合体の物性の検討を行った。



- 1: X=Zn, Y=O, Z= $\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{I}^-$
- 2: X=Zn, Y=O, Z= $\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3^- \text{Na}^+$
- 3: X=Zn, Y=H₂, Z= $\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{I}^-$
- 4: X=Zn, Y=H₂, Z= $\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3^- \text{Na}^+$
- 5: X=H₂, Y=O, Z=(Asp)_n-NH₂
- 6: X=H₂, Y=O, Z=(Arg)_n-NH₂
- 7: X=H₂, Y=O, Z=(Ala-Asp-Ala-Asp)-NH₂

図 1. イオン性亜鉛クロロフィル誘導体 **1-4** およびペプチド修飾クロロフィル誘導体 **5-7**