

## 分子認識部位を有するヘリックスペプチド分子集合体の構築

京都大学工学研究科 ○三浦 佳子・木村 俊作

## 【序】

$\alpha$ ヘリックス構造はタンパク質に見出される主要な二次構造であり、ヘリックスバンドル等の $\alpha$ ドメイン構造がタンパク質中で機能を発現していることが知られている。我々はこれまでに、 $\alpha$ ヘリックス形成モデルペプチドを合成して、水中、気/液界面、脂質膜中などの異なった環境下でヘリックス集合体を構築してきた。その結果、ヘリックスペプチドの二次元結晶など、規則正しい組織体をモデルペプチドで構築できることが示された。

$\alpha$ ヘリックス形成ペプチドではペプチド結合がヘリックス軸に沿って配向しており、分子として大きなダイポールモーメントを示す。ダイポールモーメントを強め合う様に配向を規制した薄膜は焦電性、圧電性、さらには二次非線形効果の発現が期待できる。

我々はアミノ基を末端に有するジスルフィド分子を用いて、自己集合化単分子膜を作製し、クラウンエーテルを結合したペプチド分子を分子認識を利用して、吸着させた。C末端にクラウンエーテル部位を有するペプチドを用いて、錯体を形成させ、ペプチドの配向を精密に制御することを目的とした。クラウンエーテルによる分子認識を利用して、ペプチドの分子配向を制御する試みは今までに例がない。

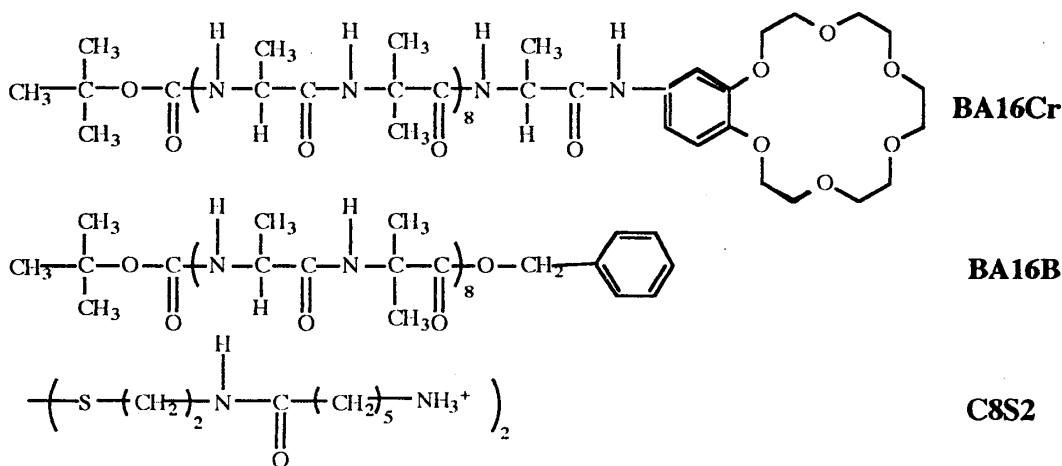


Figure 1 合成したペプチド分子、ジスルフィド化合物の構造式

## 【実験】

アミノ基を末端に有するジスルフィド分子を合成し、スライドガラスに金をコートした基板上に自己集合化単分子膜を作製した。更にこの基板を、末端にクラウンエーテルを結合したペプチド分子あるいは両末端を保護したペプチド分子のエタノール溶液に3時間浸漬した後、過剰な溶液を濾紙によって吸い取った。基板上に形成されたペプチド薄膜の膜厚を表面プラズモン(SPR)測定により解析し、分子の配向を反射吸収赤外スペクトル(FTIR-RAS)法により調べた。

[結果]

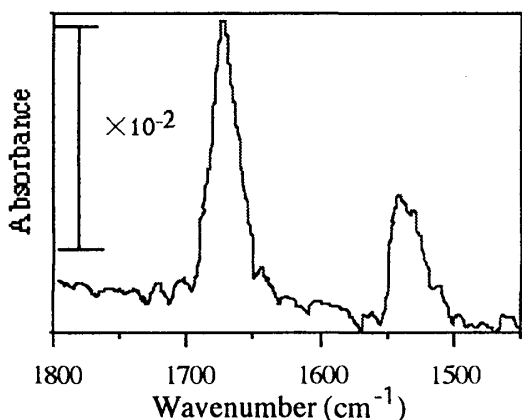


Figure 2 錯体形成を利用して構築したBA16Cr分子集合体のFTIR-RASスペクトル

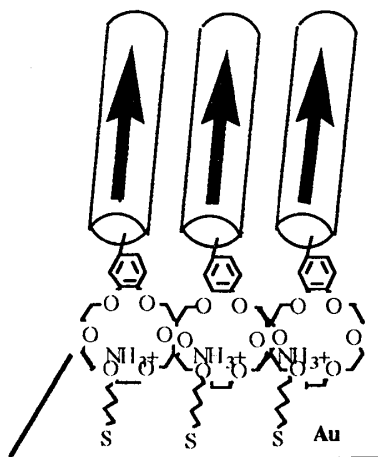


Figure 3 錯体形成を利用したヘリックスペプチド分子集合体の模式図

金表面上にアミノ基を末端に有するアルキルジスルフィドによる自己集合化単分子膜を形成し、更にこの基板をBA16Crのエタノール溶液に浸漬した。表面プラズモン測定より、ヘリックス構造をとった分子鎖長にほぼ相当する厚さの薄膜が形成されていることがわかった。この薄膜をFTIR-RASによって解析したところヘリックス軸が基板の垂直方向から $28^\circ$  傾いて配向していることがわかった(Figure 2)。これは基板上でアミノ酸NCAの重合により得られた薄膜、シランやリポ酸を結合したポリペプチドの自己集合化単分子膜等の他の報告例と比べてはるかに良好に配向している。一方、末端を保護したBA16BではBA16Crの3分の1程度の膜厚となり、配向もヘリックス軸が基板に対して平行であった。このことからペプチド配向膜の形成にはペプチドに結合したクラウンエーテルと金表面に固定化したアミノ基との錯体形成が重要な役割を果たしていることが示された。