

第9回バイオ関連化学
シンポジウムに参加して

和田 翼

Tsubasa WADA

物質化学専攻修士課程 1年

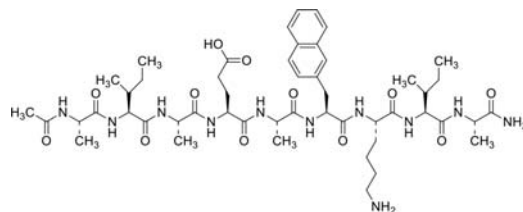


Figure 1 RU-081 ペプチドのアミノ酸配列

1. はじめに

私は2015年9月10日(木)から12(土)にかけ、熊本大学工学部黒髪南キャンパスで開催された「第9回バイオ関連化学シンポジウム」に参加し、『金ナノ粒子合成におけるペプチド集合体内部疎水性領域の電荷効果』をテーマにポスター発表を行った。

2. 研究背景

金ナノロッドは光熱変換特性を有するため、フォトサーマル療法などへの応用が期待されている金属材料であり、これまでに、CTAB (cetyltrimethyl ammonium bromide) のような界面活性剤を用いる金ナノロッド合成が盛んに研究されている。しかし、CTAB 法では金ナノロッドを医療分野にて応用する際細胞毒性のある CTAB を除去する必要があるため、合成が多段階になるといった問題が存在する。本研究室では、RU-006 (Ac-A-I-A-K-A-2 Naf-K-I-A-NH₂, 2 Naf=2-naphtylalanine) がディスク状構造体を形成する特性に着目し、ペプチド集合体を鋳型とするワンポット金ナノ粒子合成について検討し、ペプチド集合体が金ナノ粒子合成における鋳型となること、また、ナフタレン環の隣のリシン側鎖が塩化金酸の取り込みに重要であることを明らかにした。

本研究では疎水面のリシンの代わりに負電荷をもつグルタミン酸を配置したペプチドを設計・合成し、ペプチド集合体内部疎水性領域における静電相互作用を利用することで金ナノ構造体の構築を目指した。

3. 実験方法

使用したペプチドはアミノ酸9残基、両親媒性とし、塩化金酸イオンの取り込みの障害を目的として疎水面にグルタミン酸を配置した (Figure 1)。このペプチド (RU-081) と RU-006 ペプチド、そして塩化金酸水溶液を混合させ超純水中で自己集合化させることで金ナノ構造体の構造を観察・評価した。

4. 結果と考察

ペプチドを超純水中で7日間自己集合化させることで、CD スペクトル及び、ATR-FT-IR スペクトルよりいずれの場合も逆平行βシート構造となっていることが確認され (Figure 2)、RU-006 ペプチドはディスク状集合体、RU-081 ペプチドは長さ1-2 μm ファイバー状集合体が確認された (Figure 3-a, b)。さらに金ナノ構造体の合成を試みたところ、RU-006 ペプチドでは UV-vis スペクトルからは 520 nm 付近から 800 nm 付近にかけて金ナノ粒子特有の表面プラズモン共鳴 (SPR) が観察され (Figure

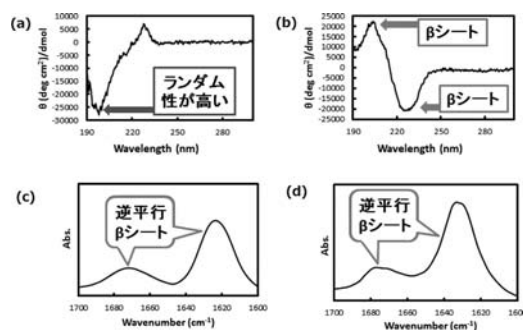


Figure 2 二次構造評価のためのスペクトル (a, c: RU-006, b, d: RU-081)

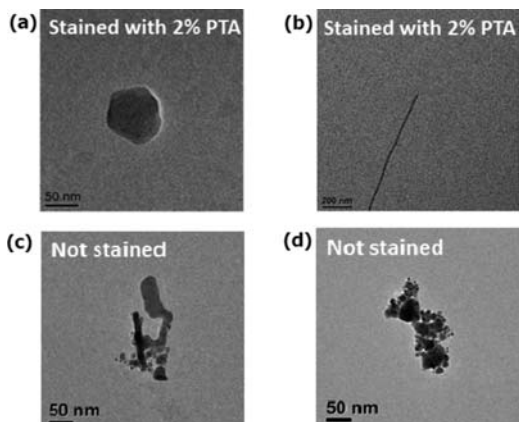


Figure 3 ペプチド集合体
(a: RU-006, b: RU-081) および集合体を鋳型
とした金ナノ粒子の TEM イメージ
(c: RU-006, d: RU-006+RU-081)

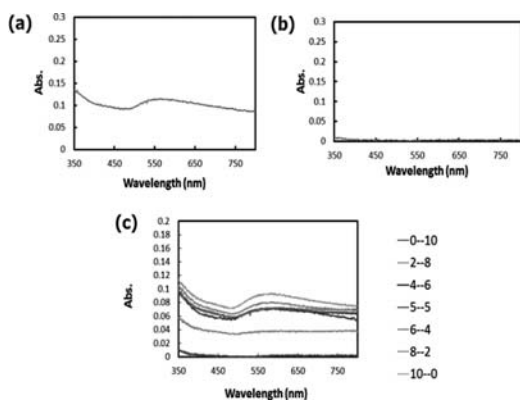


Figure 4 UV-vis スペクトル
(a: RU-006, b: RU-081, c: RU-006 (左)+RU-081 (右))

4-a), リボン状の金ナノ構造体が観察された (Figure 3-c). また, RU-081 ペプチドでは金ナノ構造体は確認できず, 金ナノ粒子特有の SPR は見られな

かった (Figure 4-b). さらに, これらのペプチドを 1:1 で混合させたところ RU-006 ペプチドを鋳型とした金ナノ構造体より金の結晶が成長していない金ナノ構造体を確認した (Figure 3-d). さらに UV-vis スペクトルでは 520 nm 付近から 800 nm 付近にかけて金ナノ粒子特有の SPR が観察された (Figure 4-c).

5. まとめ

今回, 2つのペプチドを 1:1 で混合することで, RU-006 ペプチドを鋳型とした金ナノ構造体より金の結晶が成長していない金ナノ構造体を合成することに成功した. これは, 疎水性領域において塩化金酸イオンの取り込みが負電荷を持つグルタミン酸により阻害されたことが原因であると考えられる.

今後は, RU-006 ペプチドと RU-081 ペプチドの混合比を 1:4 や 4:1 の場合の TEM イメージを観察することで更なる研究を進めて行きたいと考える.

6. おわりに

ポスター発表は 2 回目ということで, 非常にためになる発表となった. 一対一で研究結果を報告できるゆえに得られた質問や意見は研究を進めていくにあたりとても有用なものであると実感できた. また, 普段あまり接することのできない他大学の発表を聞き, 伝えるための技術やポスターの構成配置を学ぶことができた. 今後はこの経験を生かして研究を進めていきたいと思う.