

日本化学会第 95 春季年会 に参加して

和田 翼

Tsubasa WADA

物質化学専攻修士課程 1年

1. はじめに

私は 2015 年 3 月 26 日 (木) から 29 (日) にかけ、日本大学理工学部船橋キャンパス/薬学部で開催された「日本化学会第 95 春季年会」に参加し、『金ナノ粒子合成のためのペプチド性鋳型物質の設計と合成』をテーマに口頭発表を行った。

2. 研究背景

ナノスケールの材料加工技術として、トップダウンアプローチとボトムアップアプローチがある。特にボトムアップアプローチは、原子や分子のような小さなものを積み上げる手法であり、トップダウンアプローチでは困難とされる数十 nm 以下の構造体構築が可能であるという点で有望な技術である。また、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、疎水面側における静電相互作用を利用する新たなペプチド性鋳型物質の探索を行った。

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阻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合成を目指した。

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、これらのペプチドを 1:1 で混合させたところ長さ 20 μm 以上のファイバー状集合体が確認された (Figure 3-a, b, c)。さらに金

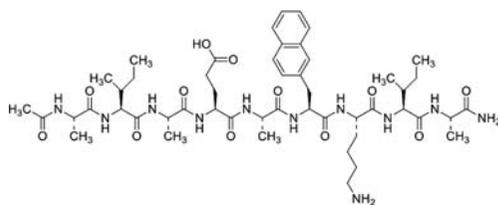


Figure 1 RU-081 ペプチドのアミノ酸配列

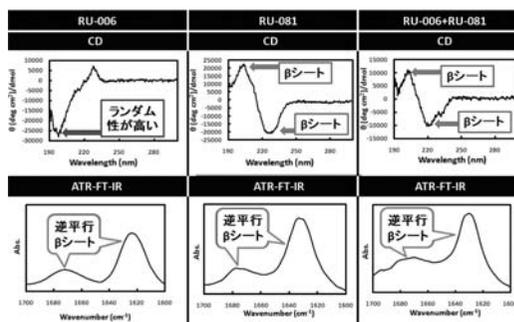


Figure 2 二次構造評価のためのスペクトル

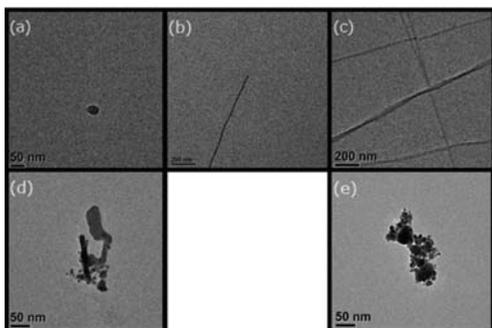


Figure 3 ペプチド集合体の TEM イメージ (a: RU-006, b: RU-081, c: RU-006+RU-081) および集合体を鋳型とした金ナノ粒子 (d: RU-006, e: RU-006+RU-081)

ナノ構造体の合成を試みたところ、RU-006 ペプチドではリボン状の金ナノ構造体を、RU-081 ペプチドでは合成ができず、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, e).

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、疎水性領域における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。

6. おわりに

口頭発表は初めてということで、非常に緊張した発表となった。しかし、多くの人の前で発表できたことは自分にとってプラスになったと感じることができたし、普段あまり接することのできない他大学の研究発表を見て、伝えるための技術なども学ぶことができた。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。