

10th International Peptide Symposium (第 55 回ペプチド討論会)

塚本直幸

Naoyuki TSUKAMOTO

物質化学専攻修士課程 2018 年度修了

1. はじめに

2018 年 12 月 3 日から 7 日にかけてロームシアター京都及びみやこめっせにて開催された「10th International Peptide Symposium (第 55 回ペプチド討論会)」に参加した。

そして、「Synthesis of fatty acid-containing peptides and the effect of peptide concentration in template-directed gold nanocrystal synthesis.」をテーマにポスター発表を行った。

2. 研究背景

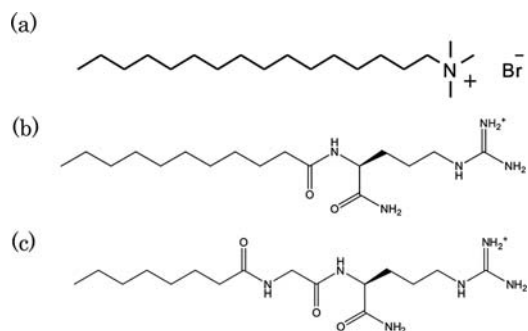
金ナノ粒子は特徴的な光学特性をもち、その中でも金ナノロッドは、表面プラズモン共鳴に由来する特定の波長の光を吸収し、その光エネルギーを効率よく熱に変換する機能をもつ。この機能を光熱癌治療に応用することが検討されている。従来の金ナノロッドの合成法としては、CTAB (cetyltrimethylammonium bromide) の様な界面活性剤を用いた研究が報告されているが、CTAB 自体に細胞毒性があるため金ナノロッドを医療分野に応用する際 CTAB を除去する必要がある、合成が多段階になるといった問題点がある。

本研究では、界面活性剤である CTAB を模倣した脂肪鎖を有するペプチド (C11 ペプチド: undecanoyl-Arg-NH₂ および、C8 ペプチド: octanoyl-Gly-Arg-NH₂) を合成し、ペプチド濃度の変化や、金ナノロッド合成において重要な役割を示す事が報告されている硝酸銀や臭化物イオンを添加し、金ナノ粒子の合成を行った。また、従来の金ナノロッドの合成法として報告されている研究において、使用

された界面活性剤 (CTAB) をペプチドに割合を変化させ置き換えることで金ナノ粒子の合成を行い、形態評価を行った。

3. ペプチドの設計

C11, C8 ペプチドは界面活性剤である CTAB を模倣しており、カチオン性を与える為に Arg を導入し、炭素鎖調節のために Undecanoic acid, octanoic acid, Gly を配置した (Figs. 1)。このペプチドを Fmoc 固相合成法によって合成した後、HPLC によって精製、MALDI-TOF-MS によって同定した。



Figs. 1 (a) CTAB (b) C11 ペプチド (c) C8 ペプチド

4. 実験方法

金ナノ粒子合成は、ペプチド集合体に対し以下の条件で 25°C 1 日放置し合成した。

①塩化金酸および還元剤を添加

②塩化金酸、還元剤、硝酸銀、臭化物イオンを添加

次に従来の金ナノロッド合成法において、CTAB を各ペプチドに割合を変化させ置き換え、金ナノ粒子合成を行った。

その後、UV-vis により吸収スペクトルを測定し、透過電子顕微鏡により TEM 画像を得た。(Figs. 2, 3)

5. 結果と考察

条件①の還元剤としてアスコルビン酸を用いて合

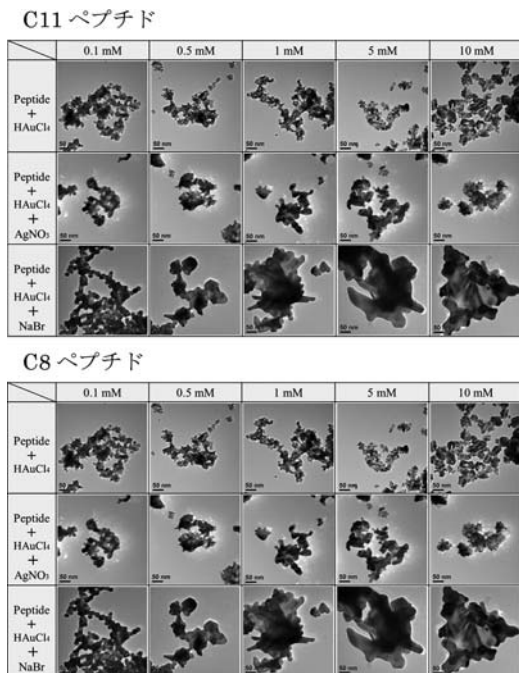


Fig. 2 条件①②による金ナノ粒子の TEM 画像

成した場合、合成された金ナノ粒子 TEM 画像 (Fig. 2) より、球状またはデスク状の金ナノ粒子が得られた。次に、条件②の還元剤としてアスコルビン酸を用い、金ナノ粒子形状の調節のために硝酸銀、臭化物イオンを用いた場合、球状とリボン状の金ナノ粒子や凝集した比較的大きな金ナノ粒子が得られた。これは、硝酸銀や臭化物イオンが金ナノ粒子成長に関与し、金ナノ粒子に変化が見られたと考えられる。また、どちらの条件でもペプチド濃度によって異なる形状の金ナノ結晶が得られた。これは、ペプチド集合体の粒径及び形態が関係していると考えられる。

次に CTAB をペプチドに割合を変化させ置き換えた場合、どちらのペプチドにおいても長軸側の吸収波長がブルーシフトし、短軸側の吸収波長が増加したことや、TEM 画像 (Fig. 3) より CTAB 単体

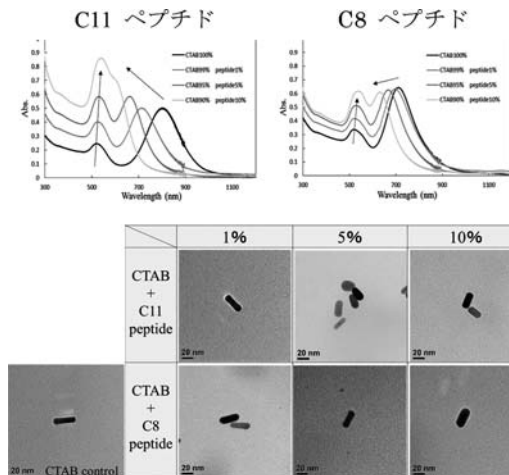


Fig. 3 CTAB をペプチドに置き換え合成した金ナノ粒子の UV-vis スペクトル及び TEM 画像

に比べアスペクト比が減少していることから、CTAB とペプチドを混合することで集合体に変化をもたらすことで金ナノ粒子に変化が見られたと考えられる。

6. 結論

本研究において、実験条件によって合成された金ナノ粒子に変化が見られ、脂肪鎖を有するペプチドにより金ナノ粒子の形状を制御できる可能性が示唆された。今後は異なる条件で金ナノ粒子の合成を行うと共に、集合体の評価を行う予定である。

7. おわりに

ポスター発表に参加することで、学外の方の前での発表や、ポスターを拝見するなかで自分の研究や発表に参考にすべき部分が多く得られ、とても良い経験になった。最後に、今回の発表を行うにあたってご指導いただきました富崎欣也教授、富崎研究室の皆様へ厚くお礼申し上げます。