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

内　山　隆　博
Takahiro UCHIYAMA
物質化学専攻修士課程　2018 年度修了

1. はじめに

私は 2018 年 12 月 3 日から 6 日にかけ，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，『異種金属イオン存在下における芳香環含有ペプチドの自己集合化と光照射を組み合わせた貴金属イオンの選択的段階的還元法の検討』をテーマにポスター発表を行った.

2. 研究背景

貴金属は化学的に安定で，電気伝導性や優れた触媒能をもつことから電極，触媒として用いられている．その中でも特に貴金属ナノ粒子は，形態やサイズにより様々な特性をもつことから，その合成方法や応用が様々検討されている.

当研究室では，金ナノ粒子の合成において，種々の芳香族側鎖を含有するペプチドを用いて金ナノ粒子の形態評価を行ってきた．その結果，異なる芳香族側鎖を用いることで，金ナノ粒子の形態に影響をおよぼすことがわかった.

本研究では，貴金属前駆体に種々の芳香族側鎖をもつペプチドを加え，ペプチドの自己集合化による金属イオン濃縮と光照射を組み合わせた貴金属ナノ粒子の合成について検討を行った.

3. 実験方法

用いるペプチドは，9 残基のアミノ酸配列をもつ両親媒性を持ち，合成されたペプチドは，Ant-Pep,（Fig. 1）である．6 残基目を電子供与基として，貴金属の前駆体に対する還元させるために配置した.

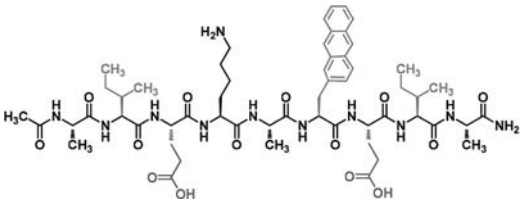

Fig. 1　RU065 のアミノ酸配列

自己集合化の際，塩化金酸イオンを取り込むため，疎水性面側にリシンを配置した．こちらのペプチドを 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．ペプチド（200 μM）を塩化金酸溶液（50 μM）中で 24 h 自己集合化させ，UV-vis 吸収スペクトルより金属ナノ粒子の形成を確認した．その後，生じた沈殿物の組成を TEM により確認した．また，ペプチドを用いて，30 min 光照射による電子供与基の電子を励起させることによる還元力の違いも FE-SEM により確認した.

4. 結果と考察

ペプチド（200 μM）を塩化金酸溶液（50 μM）中で 30 min 自己集合化させると，UV-vis 吸収スペクトルより金属ナノ粒子の形成を確認できなかった．反応時間を 24 h に伸ばしたところ，UV-vis 吸収スペクトルより貴金属イオンの還元が確認され，沈殿物を与えた．光照射の実験では，30 min 照射後 23 h 30 min 暗所でインキュベートすることにより条件を揃え，生じた沈殿物の組成を TEM で確認した.

TEM 画像から，先行研究と比べて暗所でインキュベーションした RU006 においては，リボン状の金ナノ粒子を取ったが，光照射下において反応させるとリボン状に沿った球状の金ナノ粒子の集合体が確認できた為，光照射下においても金ナノ粒子の形状に変化が得られた.

先ほどと同じ条件で，光照射の時間を 0～10 分変化させることによるピーク変化を UV-Vis と蛍光強度により観察したところ，10 分には強度の現象が確認されたことから，光照射下においては，芳香族

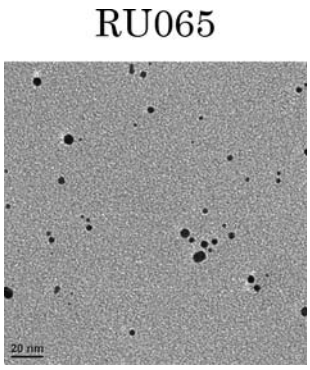

Fig. 2　ペプチドの **TEM** 画像
スケールバー＝**50 nm**

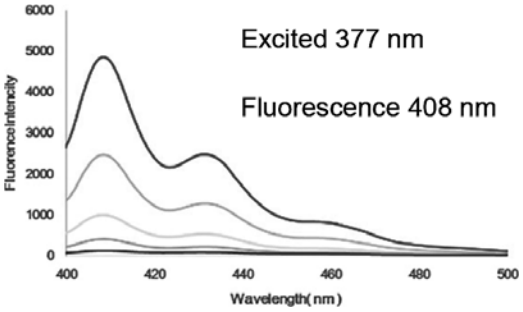

Fig. 3　蛍光による金とペプチドの経時変化

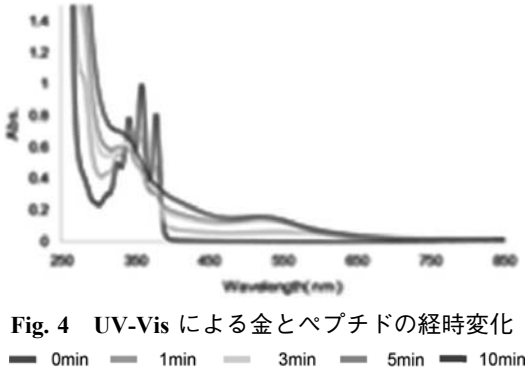

Fig. 4　**UV-Vis** による金とペプチドの経時変化

環は 10 分で崩壊していると考えられる.

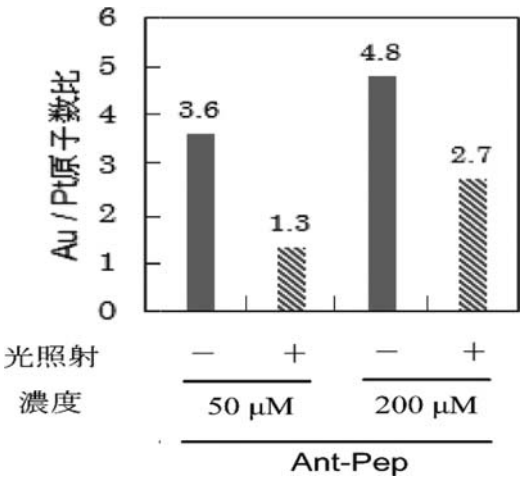

Fig. 5　**FE-SEM** 画像による金白金比

5. まとめ

今回の研究により，光照射有無における金ナノ粒子の形状の変化を確認することが出来た．また光照射の経時変化をとることにより，光照射の時間を 30 分と定め，金白金混合溶液において，光照射有無とペプチド濃度変化により，200 μM の暗所において最も金還元効率が高くなった．また，光照射により白金単体での還元をもたらしたことから段階的な還元が示唆された.

6. おわりに

今回の学会では，金属還元のテーマを過去にされていた教授からアドバイスを頂くことができた．また，構造を主に研究されている教授からは，そのプロセスもペプチド構造と構造と絡めて考えると良いとアドバイスを頂いた．また，大多数は興味を持って聞きに来てくださった方が多く，説明する中でどこが分かりにくいかを学ぶ良い機会となった.