

日本化学会第 97 春季年会 に参加して

岡本 卓也

Takuya OKAMOTO

物質化学専攻修士課程 2年

1. はじめに

私は 2017 年 3 月 16 日から 19 日にかけて、慶応義塾大学／日吉キャンパスで開催された「日本化学会第 97 春季年会」に参加し、『芳香環含有ペプチドを鋳型とする異種金属イオン存在下での金イオンの選択的還元鋳物化』をテーマに口頭発表を行った。

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装飾品や電極、触媒として用いられる。しかし、貴金属は生産量が少ないことから、電子部品や貴金属廃液からの回収技術開発が重要である。貴金属リサイクル技術の一つである液-液抽出法は、貴金属廃液から多種の抽出剤を用いて金属種ごとに回収が可能であるが、有機相と水相の二相系反応で行うため、接触界面面積が小さく抽出に時間がかかる。電解採取法では原料廃液の貴金属イオン濃度が低い場合、還元効率の低下を招く。一方で、ペプチドは自己集合化により、貴金属イオン低濃度領域においても貴金属イオンの局所的濃度を高めることで、均一溶液からの貴金属の高効率・高選択的回収が可能であると考えられる。

本研究では、塩化金酸と塩化白金酸の希薄混合溶液からペプチドの自己集合化により塩化金酸イオンを取り込み、金元素を選択的に還元するプロセスについて検討した。

3. 実験方法

用いるペプチドはそれぞれ 9 残基のアミノ酸配列をもつ両親媒性であり、RU-006 および [2 Naf^e]-RU 006 は、それぞれナフタレン環を一個および二

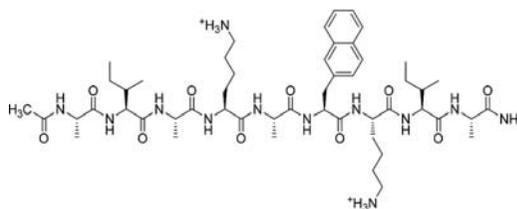


Fig. 1 RU 006 のアミノ酸配列

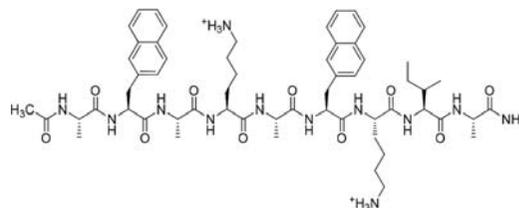


Fig. 2 [2 Naf^e]-RU 006 のアミノ酸配列

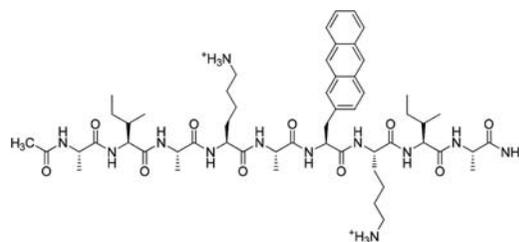


Fig. 3 [2 Ant^e]-RU 006 のアミノ酸配列

個含む (Figs. 1 and 2). また、[2 Ant^e]-RU 006 はアントラセン環を有し、前述のペプチドから還元力を増大させた (Fig. 3). そして、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。ペプチド (50 μM) を塩化金酸および塩化白金酸の希薄混合溶液 (50 μM) 中で一日自己集合化させ、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 FE-SEM (EDS) により確認した。

比較のために、低濃度 (50 μM) および高濃度 (1 mM) の一般的な還元剤 (NaBH₄, N₂H₄, アスコルビン酸) をそれぞれ塩化金酸と塩化白金酸の希薄混合溶液 (50 μM) に加え、同様の実験を行った。

4. 結果と考察

低濃度条件の一般的な還元剤による希薄混合溶液

の還元において、UV-vis 吸収スペクトルより新たな吸収ピークは確認されず、遠心分離後も沈殿が得られなかった。しかし、高濃度条件においては 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るとともに、沈殿物を与えたことから、還元剤低濃度条件では還元効率の低下が低いことがわかった。一方、低濃度条件のペプチドによる希薄混合溶液の還元において、RU-006, [2 Naf⁶]-RU 006 および [2 Ant⁶]-RU 006 はいずれも 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。これらより、ペプチドは自己集合化により貴金属イオンを集合体内部に捕集し、局所的にイオン濃度を高めることにより、還元効率が向上したと考えられる。これら沈殿物を FE-SEM (EDS) により元素分析したところ、[2 Ant⁶]-RU 006 による還元で生じた沈殿物が最も大きい Au/Pt 原子数比を与えた (Fig. 4)。

5. まとめ

今回の研究において、貴金属イオン低濃度条件下においてペプチドによる還元効率の増加が確認された。また、[2 Ant⁶]-RU 006 は AuCl₄⁻ を高選択的に還元した。今後はペプチド+Mix の反応メカニズムの解明及びペプチド、還元剤+Mix 反応後の溶液中の残存貴金属イオンの定量を試みる。

6. おわりに

初めての口頭発表であり、非常に緊張した発表となった。しかし、多くの方々がいる中での発表は、自分にとってプラスになったと感じ、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。これからは、指摘された疑問点に着目しつつ、より発展した研究を行っていきたい。

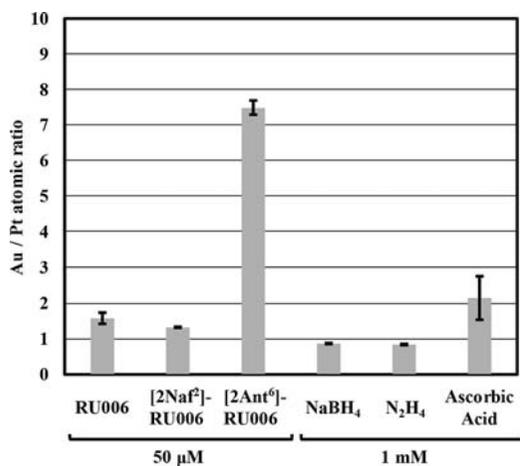


Fig. 4 各ペプチド、還元剤により生じた沈殿物の Au/Pt 原子数比