

# 緩衝液中での精密ラジカル重合による スマートゲル修飾金ナノ粒子の設計

バイオインスパイアード・ハイブリッド材料研究グループ

○山田昌矢(院生)、河村暁文(化学生命工学部 化学・物質工学科 助教)、宮田隆志(教授)

## 研究概要・成果

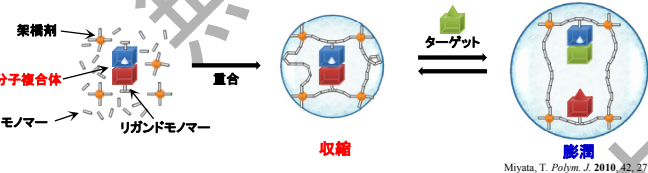
### 1. 緒言

分子応答性ゲルは可逆的に結合・解離する分子複合体をゲルの架橋点として利用することにより、標的分子にのみ応答して体積変化を示すことから医療や環境分野への応用が期待されている。しかし、分子応答性ゲルをセンシングなどに利用するためには、取り扱いやすい視覚的变化への情報変換が必要である。そこでわれわれは、分散状態により色彩変化する金ナノ粒子(AuNPs)に着目し、AuNPs表面に生体分子応答性ゲル層を形成させることにより、その生体分子応答挙動をAuNPsの色彩変化として情報変換可能な分子応答性ハイブリッドナノ粒子の創製が可能になると考えた。しかし、通常、AuNPs表面でのゲル層形成では有機溶媒が利用されるため、生体分子を有するゲル層の形成は困難であった。本研究では、生体分子応答性ハイブリッドナノ粒子の創製を目的として、緩衝液中での原子移動ラジカル重合によりAuNPs表面に均一なゲル層を形成させる方法を検討した。

### 2. 研究背景

#### ●分子応答性ゲル

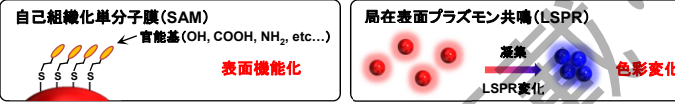
可逆的架橋点として分子複合体を利用した、特定の分子を認識して膨潤収縮するゲル。  
しかし、分子応答性ゲルの体積変化は小さいため、体積変化を他のシグナルに変換する必要がある。



Miyata, T. *Polym. J.* 2010, 42, 277.

#### ●金ナノ粒子 (AuNPs)

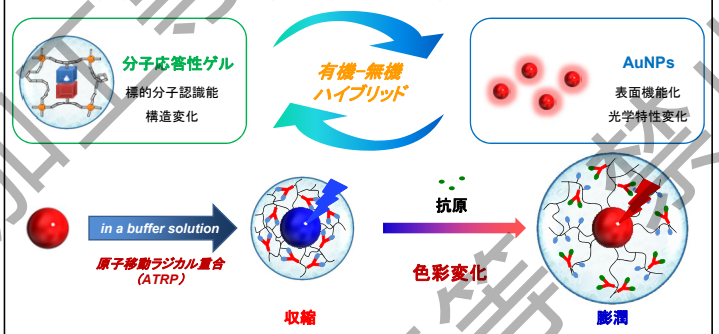
AuNPsは粒径変化や分散・凝集状態によりそのLSPRが影響され、明確な色彩変化を示す。  
新規なセンサー材料やイメージング材料などのコア材料としてAuNPsは注目されている。



### 3. 本研究

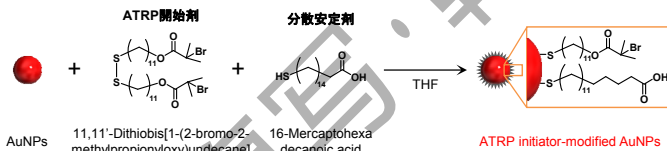
#### ●標的分子に応答して色彩変化する新規な分子応答性ハイブリッドナノ粒子の創製

AuNPs表面でのヒドロゲル層形成では主に有機溶媒が利用されている。  
⇒今回は、生体分子応答性ゲルの合成条件である緩衝液中でのゲル層形成を試みた。

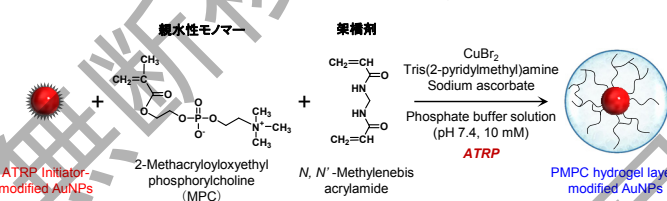


### 4. ゲル層修飾AuNPsの調製

#### ●緩衝液に分散可能なATRP開始剤修飾AuNPsの調製



#### ●緩衝液中でのATRPを用いたゲル層修飾AuNPsの調製



### 5. 結果と考察

#### ●ATRP開始剤修飾AuNPsの表面元素分析

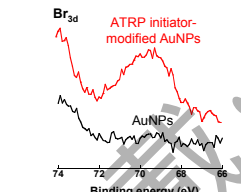


Fig. 1. Br 3d XPS spectra of AuNPs (-) and ATRP initiator-modified AuNPs (+).

#### ●ゲル層修飾AuNPsの透過型電子顕微鏡 (TEM) 画像および粒径測定

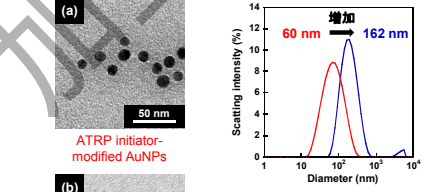
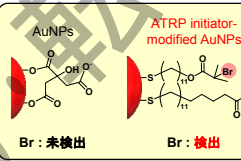


Fig. 3. Size distribution of ATRP initiator-modified AuNPs (+) and PMPC hydrogel layer-modified AuNPs (-).

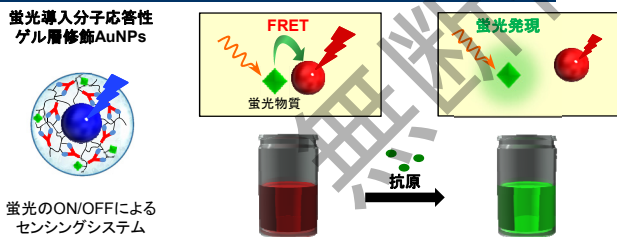


TEM画像より、臭化アルキル基由来のBr 3dのピークが得られ、ATRP開始剤修飾AuNPsの調製に成功した。

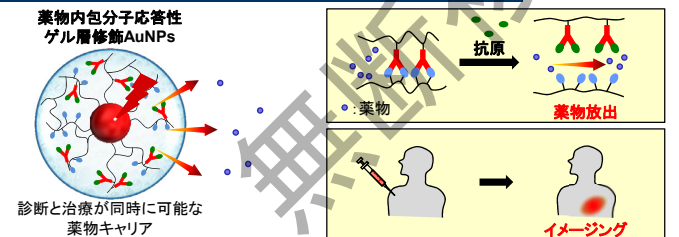
TEM画像および粒径の増加から、緩衝液中でのATRPによりPMPCヒドロゲル層修飾AuNPsの調製に成功した。

## 応用分野、実用化可能分野

#### ●蛍光共鳴エネルギー移動 (FRET) による高感度センシングシステム



#### ●薬物の内包によるドラッグデリバリー&イメージングシステム



問合せ先: 関西大学 化学生命工学部 宮田隆志 TEL:06-6368-0949 E-mail:tmiyata@kansai-u.ac.jp

関大ORDIST 先端科学技術推進機構  
社会連携部 産学官連携センター、知財センター