

金還元ペプチドビーズを用いた長期保存や再利用が可能な固定化金ナノ粒子の作製

(甲南大 FIRST) ○磯崎 太一・吉田 秀平・鶴岡 孝章・臼井 健二

Synthesis of Immobilized Gold Nanoparticles Using Gold-Reducing Peptidyl Resin for Stable and Reusable Functional Material (Faculty of Frontiers of Innovative Research in Science and Technology (FIRST), Konan University) ○Taichi Isozaki, Shuhei Yoshida, Takaaki Tsuruoka, Kenji Usui

Gold nanoparticles (GNPs) have unique properties such as catalytic activity and surface plasmon resonance, and have been applied to various fields. Especially, immobilized GNPs have been effectively utilized for catalysts, sensors, energy conversion devices and so on. Immobilization could provide easy handling, reuse of NPs and inhibition of aggregation of NPs without protective agents. Mineralization using peptides is one of the most powerful approaches to simultaneously reduce Au^{3+} and immobilize generated GNPs on solid phase. In this study, we developed a synthesis method of immobilized gold GNPs using resins conjugated with Au reducing peptides. Generation of nanoparticles on peptidyl resin could be observed by SEM. In addition, SEM-EDX (energy dispersive X-ray spectroscopy) mapping images showed that these nanoparticles contained Au. The catalytic reactivity of the immobilized GNPs showed higher than that of free GNPs synthesized by free Au reducing peptide. This method could be expected to manufacture easy-handling, reusable, and stable immobilized GNPs for catalytic materials.

Keywords : *Gold-Reducing Peptide, Gold Nanoparticles, Immobilization, Mineralization, Catalytic Activity*

金ナノ粒子は量子サイズ効果による触媒活性や光学活性を持つため、これまで幅広い分野で利用されてきた。特にセンシングや触媒などへの応用においては、局所濃度の増大による反応性の向上や簡便な洗浄による粒子の再使用が可能といった理由から、担体への金ナノ粒子の固定化が有効である。しかし、従来の金ナノ粒子の作製・固定化手法では還元剤や高温での反応などを要するために環境負荷が懸念され、また、固定化に至るまで複数回の反応段階を経る必要があるため、それらの問題点を同時に解決する簡便な手法の確立が求められる。そこで本研究では、当研究室におけるペプチドを用いた無機物沈殿技術^{1,2)}とペプチドビーズを用いた感作性試験技術³⁾の知見を活かし、金還元ペプチドビーズを用いた金ナノ粒子の作製・固定化手法を新たに提案する。今回は金還元ペプチドとして AuBP1 と呼ばれるペプチドと、ビーズにはペプチド固相合成用樹脂を用いた、温和で簡便な金ナノ粒子の作製と固定化を試みた。

走査型電子顕微鏡エネルギー分散型 X 線分光法 (SEM-EDX) および誘導結合プラズマ発光分光法 (ICP-AES) の結果により、金還元ペプチドにより金ナノ粒子が形成し、ビーズ上に固定化されていることが確認された。固定化された金ナノ粒子で実際に 4-nitrophenol の触媒反応を行った実験では、遊離の金還元ペプチドで作製した金ナノ粒子よりも反応性が高く、簡便な洗浄により金ナノ粒子を繰り返し使用可能であることが示された。現在では、脂肪族アルコールの酸化やメチレンブルーの還元など他の触媒反応も試みている。また、実際の触媒反応における応用では、目的生成物の単離を行えることも重要であるため、本手法を用いた生成物の簡便な分離や精製を検討する予定である。

- 1) M. Ozaki *et al.*, *RSC Adv.*, **10**, 40461 (2020). 2) M. Ozaki *et al.*, *Commun. Chem.*, **4**, 1 (2021)
3) H. Miyazaki *et al.*, *Analyst*, **145**, 3211 (2020).