

(宇都宮大院・工) ○飯村兼一, 畠山雄斗, 斉藤夕希也, 奈須野恵理,
加藤紀弘, 古澤毅 (信州大・繊維) 松岡みなも, 佐藤高彰

金ナノ粒子 (AuNP) は、表面プラズモン共鳴に基づく特異的な光学特性をはじめ、優れた熱的、電氣的性質などの特徴を有することから、バイオセンサーやマーカー、ドラッグデリバリーシステム、光線力学的治療、有機太陽電池、導電性インクなど、バイオテクノロジーや医療、エレクトロニクス分野を中心に盛んに研究されている。また、粒子のサイズや形状、表面官能基、凝集状態などのチューニングによって機能の制御が可能であり、このことも AuNP の利用価値を高めている。本研究では、AuNP のバイオテクノロジーへの応用のための基盤技術として、生体由来の高分子であるアルギン酸ナトリウム、キトサン、レクチン (コンカナバリン A、ピーナッツレクチン、レンズマメレクチン、小麦胚芽レクチン) を被覆材とした金ナノ粒子を作製し、粒子の構造や界面物性について調べたとともに、菌体への吸着性について検討した。

AuNP は、テトラクロロ金(III)酸と生体由来高分子の混合水溶液から、加熱法または 25°C での水素化ホウ素ナトリウム水溶液添加法によって調製した。いずれの高分子を用いた場合でも、AuNP を合成することができた。また、それらのプラズモン共鳴吸収波長や分散安定性は、被覆材の分子種や濃度により変化したことから、それらのパラメータにより粒子のサイズや凝集性を制御できることが示された。良好な分散安定性が得られる条件で合成した粒子に対して、透過型電子顕微鏡観察を行ったところ、アルギン酸ナトリウム被覆 AuNP およびキトサン被覆金ナノ粒子では、数~10 nm の粒径を持つ粒子が確認された。また、それらの粒子分散液に対して測定したゼータ電位は、それぞれカルボキシル基とアミノ基に由来する負と正の値であったことから、生体由来高分子を用いて異なる電荷をもつ AuNP を合成できたことになる。また、レクチン被覆金ナノ粒子は、いずれのレクチンを用いた場合でも、これまでの合成条件の範囲では、粒径数 nm の粒子が多く形成されており、ゼータ電位は負の値となった。

合成した AuNP を用いて細菌の凝集試験および走査型電子顕微鏡観察を行った。表面被覆材が異なる AuNP とグラム陰性細菌および陽性細菌の複数の組み合わせについて検討したところ、組み合わせや AuNP 分散液の添加量による凝集性の違いが認められた。それらの中で、キトサン被覆 AuNP およびコンカナバリン A 被覆 AuNP とグラム陰性細菌である *Serratia marcescens* の組み合わせでは、菌体凝集が認められたとともに、菌体表面に AuNP 吸着によると思われる構造が観察された。

Preparation of Gold Nanoparticles Coated by Biological Polymers and Their Interaction with Bacteria,

Ken-ichi Iimura, Yuto Hatakeyama, Yukiya Saito, Eri Nasuno, Norihiro Kato, Takeshi Furusawa: Graduate

School of Engineering, Utsunomiya University, Tel&Fax 028-689-6172, E-mail emlak@cc.utsunomiya-u.ac.jp;

Minamo Matsuoka, Takaaki Sato: Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University.