

## バイオ応用へ向けたオリゴエチレングリコール被覆温度応答性金ナノ粒子の表面デザイン

(北大理<sup>1</sup>・北大電子研<sup>2</sup>・北大院生命<sup>3</sup>) ○丹羽 萌乃佳<sup>1</sup>・三友 秀之<sup>2</sup>・熊 坤<sup>3</sup>・与那嶺 雄介<sup>2</sup>・居城 邦治<sup>2</sup>

Surface design of oligoethylene glycol-coated thermo-responsive gold nanoparticles for bio-applications. (<sup>1</sup>*School of Science*,<sup>2</sup>*Research Institute for Electronic Science*,<sup>3</sup>*Graduate School of Life Science, Hokkaido University*) ○Honoka Niwa,<sup>1</sup> Hideyuki Mitomo,<sup>2</sup> Kun Xiong,<sup>3</sup> Yuusuke Yonamine,<sup>2</sup> Kuniharu Ijro<sup>2</sup>

Gold nanoparticles (GNPs) have attracted much attention for bio-applications due to their excellent physicochemical properties and biocompatibility. We previously reported thermo-responsive GNPs modified with oligoethylene glycol (OEG) derivatives having an alkyl group at the end. The increase in temperature induces the dehydration of the OEG parts and assembly of the particles due to hydrophobic interactions. However, even though the surface was coated with such OEG derivatives, which has a role to inhibit protein adsorption, the non-specific protein adsorption could not be sufficiently prevented. In this study, we investigated the effect of OEG length and terminal groups on the responsive temperature and protein adsorption (Fig. 1). The GNPs modified as shown in Fig. 1a did not assemble upon heating to 70 °C. On the other hand, the GNPs modified as shown in Fig. 1b showed assembly formation in response to the temperature. This suggests that the hydrophobic group on the shorter chains is more effective for the induction of dehydration than that on the longer chains. Further, the latter design (Fig. 1b) is expected to reduce the non-specific protein adsorption as hydrophobic groups are placed inside. This indicates we can make functional GNPs suitable bio-applications by the optimization of surface design.

**Keywords :** gold nanoparticle; thermo-responsive; self-assembly;

金ナノ粒子は優れた物理化学的特性および生体適合性を有しており、そのバイオ応用が注目されている。我々は、タンパク質の吸着を抑制する効果が知られているオリゴエチレングリコール (OEG) の末端にアルキル基を賦与した誘導体で粒子表面を修飾すると、温度上昇によって OEG 部の脱水和が誘起され、疎水性相互作用により粒子が集合化することを報告してきた。しかし、このような OEG 誘導体で表面を被覆したにもかかわらずタンパク質の非特異的な吸着は十分に抑制できなかった。本研究では、この温度応答性金ナノ粒子をバイオ応用に適した材料へと展開することを目指し、OEG 部の長さと末端官能基の配置について、温度応答性とタンパク質吸着性への影響を調べた (Fig. 1)。長い OEG 部のほうに疎水基を賦与した Fig. 1a の条件では、温度応答が確認されなかったのに対し、短い OEG 部のほうに疎水基を賦与した Fig. 1b の条件では温度に応答した集合化が確認された。このことから、長鎖側末端より短鎖側末端の疎水基の方が効果的に脱水和を誘起していることが示唆された。後者は疎水性基が親水性の OEG 鎖の内部に配置されることで、疎水性相互作用によるタンパク質の非特異的吸着の減少が期待される。今後は表面デザインの最適化により体内で機能する温度応答性金ナノ粒子の創製を目指していく。

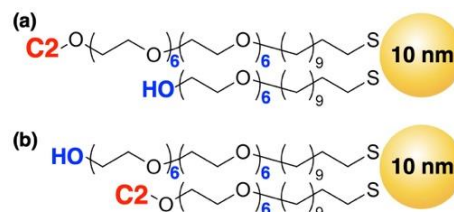


Fig. 1 Chemical structures of surface ligands on the gold nanoparticles