



# Zwitterionic Phosphorylcholine-Protected Metal Nanomaterials for Medical Applications [論文要旨及び審査の要旨]

著者	Arunee Sangsuwan
year	2017-03-31
その他のタイトル	医療応用を指向した双性イオン分子で保護した金属ナノマテリアルの創製
学位授与機関	関西大学
学位授与番号	34416甲第634号
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10112/11286">http://hdl.handle.net/10112/11286</a>

[18]

氏名	Arunee Sangsuwan
博士の専攻分野の名称	博士（工学）
学位記番号	理工博第44号
学位授与の日付	平成29年3月31日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	Zwitterionic Phosphorylcholine-Protected Metal Nanomaterials for Medical Applications
論文審査委員	主査教授 岩崎 泰彦 副査教授 宮田 隆志 副査教授 川崎 英也

## 論文内容の要旨

金属ナノマテリアルは比表面積が大きく、局在表面プラズモン共鳴や発光現象などバルク体には見られない特徴的な物性を示すことから、近年、高精度の診断技術や疾病の早期発見を可能にする新たなマテリアルとして期待されている。その一方で、金属ナノマテリアルの毒性やタンパク質などの生体分子との非特異的な結合、さらに、生体環境下での分散安定性の乏しさなどが問題として挙げられる。そのため、金属ナノマテリアルの分散安定性と生体適合性を改善する保護剤の開発は急務である。本研究では、金属ナノマテリアルの医療応用における諸問題を解決するために、金属と結合する双性イオン型の分子を合成し、この分子で保護された金属ナノマテリアルの調製と医療応用を指向した特性解析を行った。

まず、親水性と生体適合性に優れた保護剤としてチオール化ホスホリルコリン(PC-SH)を合成した。このPC-SHと四塩化金酸を水溶液中で混合し、この水溶液を所定時間攪拌することにより、バイオイメージングに有用な赤色蛍光を示すホスホリルコリン(PC)保護金ナノクラスターを調製に成功した。この金ナノクラスターは血清タンパク質を含む緩衝液中において安定に分散した。

続いてPC-SHを保護剤とした銀ナノクラスターや銀ナノ粒子の合成にも着手した。PC-SHと臭化銀を水素化ホウ素ナトリウム存在下で混合・攪拌し、PC保護銀ナノクラスターを得た。PC保護銀ナノクラスターの細胞毒性は既報の銀クラスターに比べ著しく低く、このクラスターが哺乳細胞に悪影響をおよぼさない濃度域においてグラム陰性菌、グラム陽性菌双方の増殖を阻害することを明らかにした。さらに、銀イオンの還元条件を変更することにより、直径十数ナノメートルのPC保護銀ナノ粒子の調製に成功した。この銀ナノ粒子は紫外光に応答して殺腫瘍細胞活性を示した。

## 論文審査結果の要旨

本論文では、金属ナノマテリアルの医療応用における様々な課題を一掃する双性イオン型保護剤の合成と生体適合性に優れた種々の金属ナノマテリアルの調製と特性の解明について述べられており、マテリアル設計から医療を指向した機能創出に至るまで実に多くの研究成果を挙げている。これらの成果は、移植細胞のトラッキング、インプラントの感染防止、がん治療など医療を革新する技術への展開が期待できる。さらに、本研究の成果は、査読有り主要論文 2 報、査読有り関連論文 3 報、国際学会発表 4 件、国内学会発表 1 件として公表されており、国際学会で 2 つの賞を受賞したことから本論文の秀逸性を理解できる。

よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。