

# キレート安定化を駆動力とする 高分子分散剤

Polymer dispersant employing the coordination bond with substrate

ナノテク

NANOTECHNOLOGY

高酸化劣化耐性&あらゆる材料表面に吸着可能な高分子分散剤が実現!!

Polymer dispersant with the extremely anti-oxidation activity in oxidant environment on the wide variety of surfaces including metal, semiconductor, oxide, carbon, and organic pigment

東京理科大学 理学部第一部 応用化学科

Department of Applied Chemistry, Faculty of Science Division I, Tokyo University of Science

大塚 英典 准教授

Hidenori Otsuka

Associate Professor

## 新技術

金属,酸化物  
との親和性

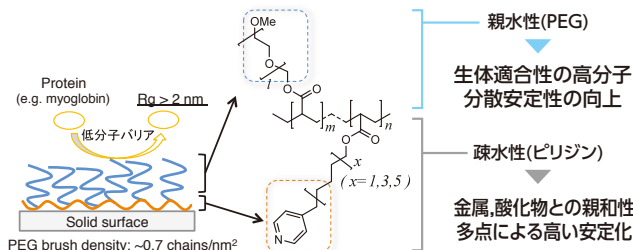


Table. Binding energy (kcal / mol<sup>-1</sup>) of Pyridine-Metal and RS-Metal.

Metal source	Metal source				
	Au	Au <sup>+</sup>	Ag	Cu	Pt
Pyridine <sup>a</sup>	9.12	76.09	4.70	12.72	42.78
RS <sup>b</sup>	40				

a) Tian, Z.-Q. et al. *J. Phys. Chem. A* 2002, 106, 9042-9052  
b) Ulman, A. *Chem. Rev.* 1996, 96, 1533-1554  
Schlenoff, J. et al. *J. Am. Chem. Soc.* 1995, 117, 12528

## ポイント

高い分散  
安定性

Py-g-PEGを用いて金ナノ粒子を調製しました。粒子が凝集しやすい条件下での安定性の評価を行った結果、単なる物理吸着によって粒子を安定化するPEO-PPO-PEOや酸化劣化により金表面からはがれやすいチオール末端PEGに比較して、長時間にわたり高い安定性を保持していることが分かりました。

### ■実験手法



- ① 凝集性の強い条件下での安定性評価
- ② 分散剤の酸化劣化が原因となり、粒子の凝集を引き起こしやすい条件下での安定性評価

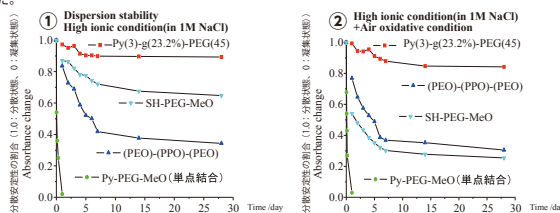
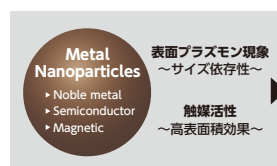


Fig.1 金ナノ粒子の分散安定性。最大吸収波長(520nm付近)での経時的な吸光度変化

## 応用

金属  
ナノ粒子を

### ■金属ナノ粒子

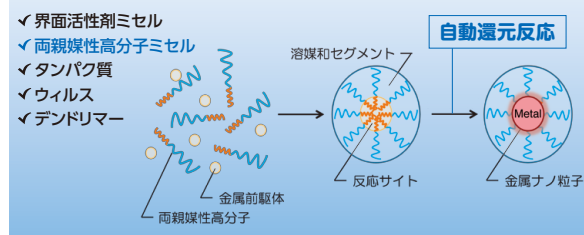


### アプリケーション

バイオセンサー  
フォトニクス  
エレクトロニクス  
量子ドット  
触媒  
磁性 etc.

ナノ粒子の性質はサイズや形態に依存するため均一かつ分散安定なナノ粒子の調製が求められる  
精密に制御された内部ナノ空間有する会合体を  
鋳型として利用 (テンプレート法)

### ■ナノリアクターとしての高分子ミセル



Point

- 表面の種類、分散媒に左右されない高い分散安定化を提供する分散剤
- 高い触媒活性、抗酸化活性を提供する貴金属ナノ粒子の生成



# 高酸化劣化耐性&あらゆる材料表面に吸着可能な高分子分散剤が実現!!

Polymer dispersant with the extremely anti-oxidation activity in oxidant environment on the wide variety of surfaces including metal, semiconductor, oxide, carbon, and organic pigment

## ナノテク

NANOTECHNOLOGY

### キレート安定化を駆動力とする高分子分散剤

Polymer dispersant employing the coordination bond with substrate

東京理科大学 理学部第一部 応用化学科

Department of Applied Chemistry, Faculty of Science Division I, Tokyo University of Science

大塚 英典

Hidenori Otsuka

准教授

Associate Professor



現状

**従来** 単点グラフト型PEGによる界面修飾は低密度かつ不安定なナノ粒子分散剤である

The end-functionalized PEG is generally applied to a nanoparticle stabilization, but the grafting density is relatively low leading to aggregation.



新技術

**概要** ●高分子の一次構造制御により、相分離性をコントロールする、長期に安定な修飾剤  
●ピリジンを介した共有結合が吸着の駆動力

**新技術** 酸化劣化反応に耐性が高い  
→長期 / 生体内環境においても高い分散安定性

High dispersion stability in physiological condition for long periods due to the redox stability

**新技術** 水系・溶剤系のいずれにも適用可能

Applicable in water and organic solvents

**新技術** 金属・半導体・酸化物・カーボン材料表面に安定に吸着可能

Sufficient stabilization on metal, semiconductor, oxide, and carbon surface



今後

**活用例** 無機・セラミックス・金属・有機顔料など多くのナノ粒子安定剤

A wide variety of application to stabilize inorganic and organic surface

**活用例** 生体内血中滞留時間の長さを活かしたドラッグデリバリー機能材

Nanoparticle application for drug delivery system (DDS) to develop long term stability in physiological milieu

**課題** 製造スキームの簡略化

To construct simple scheme of synthesis

**課題** 大量合成方法論の最適化

To develop large scale synthesis route

マッチング  
業界

製造業 (材料・医療)  
関連

特許

- ・インクジェット用インク
- ・分岐ポリアルキレングリコール誘導体、感光性組成物、架橋体及び基板
- ・重合性モノマー、グラフト共重合体及び表面改質剤

TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

University Research Administration Center



東京理科大学 研究戦略・産学連携センター

〒125-8585 東京都葛飾区新居(にいじゆ)六丁目3番1号 研究棟WEST 2階

TEL : 03-5876-1530

MAIL : [ura@admin.tus.ac.jp](mailto:ura@admin.tus.ac.jp)

WEB : <http://www.tus.ac.jp/ura/>