

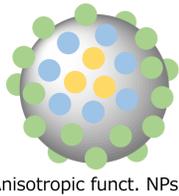
# ナノ粒子表面における精密位置制御分子修飾法の実現に向けたSpot修飾法の検討

北海道医療大学薬学部 佐々木 隆浩 (千歳科技大)

## 1 はじめに|位置制御分子修飾について

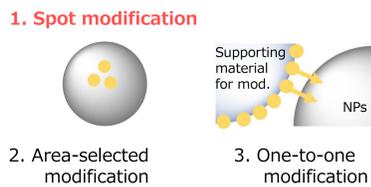
### 位置制御分子修飾とは

理想：好きな分子を好きな場所に好きなだけ修飾  
 = 究極の異方性修飾 ↔ 等方性修飾 (従来)



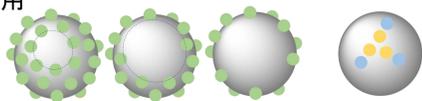
### 修飾方法について

- ① Spot修飾
- ② 範囲指定面修飾
- ③ 1対1修飾



### Spot修飾原理について

球と球 (or 面) が成す接点を利用



### 用途

磁性ナノ粒子 (MNP) による細胞内サンプルリターン材料の開発

## 2 装置|本研究に必要なもの

### 研究に必要な装置

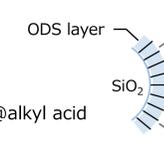
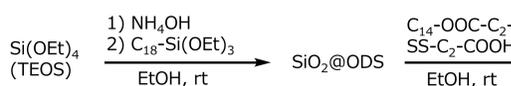
- 透過型電子顕微鏡 (TEM) : MNP形状・粒径の観察 (千歳)
- 粒径・ゼータ電位測定装置 : MNP粒径・表面電荷測定
- 粒子濃度測定装置 : 分子修飾量/粒子の評価
- 熱重量分析装置 (TGA) : 修飾分子量/重量の評価 (千歳)
- 比表面積測定装置 (BET吸着) : 粒子数/重量の評価
- 接触角測定装置 : 表面特性の評価 (千歳)
- 紫外-可視分光光度計 : (千歳)
- 赤外分光光度計 : (千歳)
- 蛍光分光光度計 : (千歳)
- ラマン顕微鏡 : (千歳)
- 蛍光顕微鏡 : (千歳)
- 光電子分光装置 (XPS) : 表面修飾分子の半定量評価
- 粉末X線回折装置 (XRD) : 合成Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>の確認 (千歳)

※ 赤字：2017年度利用装置 (千歳)：千歳科技大所有装置

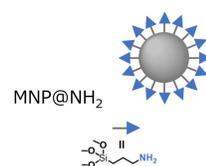
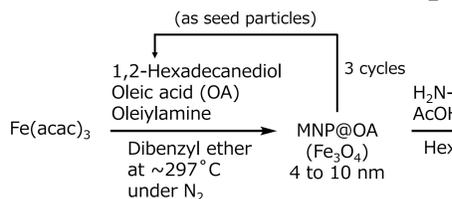
千歳科技大では複数装置を定額で利用できる

## 3 方法|各種材料合成からSpot修飾まで

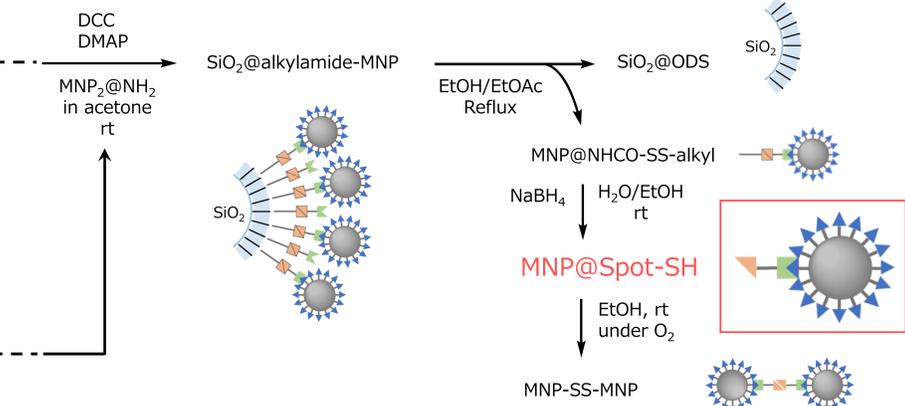
### 修飾補助粒子の合成 (SiO<sub>2</sub>@alkyl acid)



### 磁性ナノ粒子の合成 (MNP@NH<sub>2</sub>)

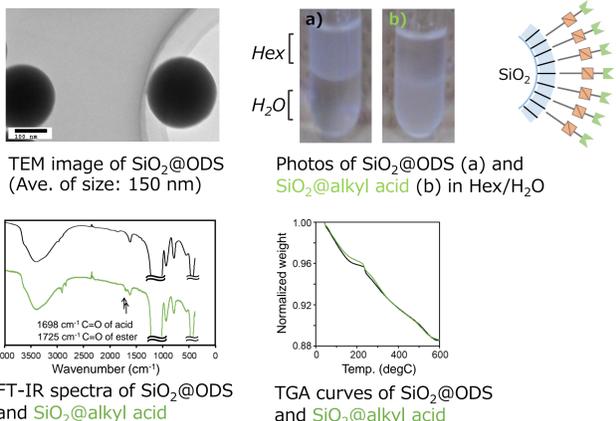


### Spot修飾 (SiO<sub>2</sub>@MNP → MNP@Spot-SH → MNP-SS-MNP)

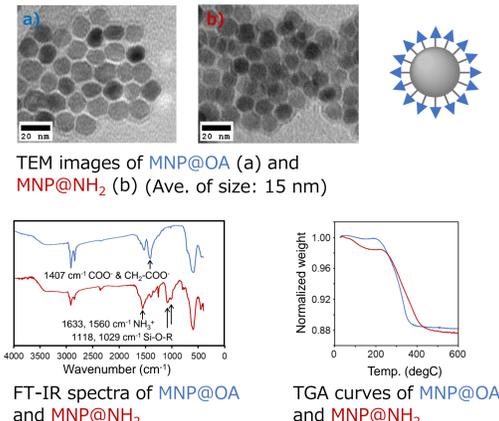


## 4 結果|形態観察および分子修飾の確認 (TEM, FT-IR, TGA)

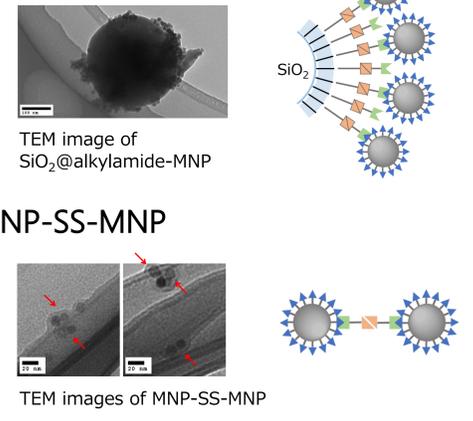
### SiO<sub>2</sub>@alkyl acid



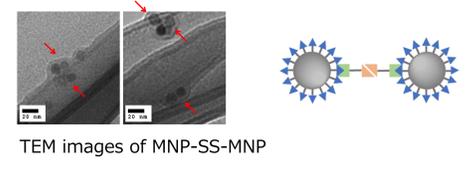
### MNP@NH<sub>2</sub>



### SiO<sub>2</sub>@MNP



### MNP-SS-MNP



## 5 まとめ

## 6 今後の予定

- 15 nmのMNP表面へスポット状に-SH基を修飾することに成功した。
- 球と球の接点を利用したSpot修飾法が原理的に可能であることが確認された。

- Spot修飾分子の修飾量評価 (molecules/particle)
- Spot修飾の高効率システムの構築

### 利用希望の装置 (2018年度追加分)

- ・ 電界放出型走査型電子顕微鏡 (FE-SEM)
- ・ ジェットミル