

機能性糖鎖を表面に配置した多機能型ガラス微粒子

埼玉大学 理工学研究科 工学部 機能材料工学科 教授 照沼 大陽

従来の技術

- ・ガラス微粒子のゾルゲル法による製造
- ・ガラス微粒子の表面修飾
- ・表面修飾剤を介した蛋白等担持

本技術の特徴

- ・表面に機能性糖鎖を配置した多機能型ガラス微粒子の簡便な製造法の確立
- ・表面に配置した機能性糖鎖の機能性の立証

本技術の開発により 水溶性あるいは水に不溶性機能性糖鎖を表面に配置した、光機能、磁性機能、糖鎖のウイルス、蛋白等を強く認識・接着する 多機能型ガラス微粒子 を簡便に作成することが可能となった。

糖鎖クラスター効果の例

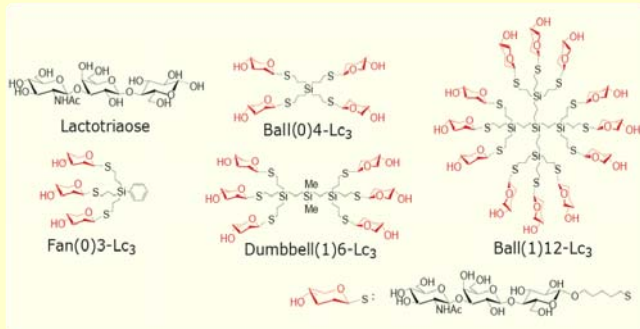
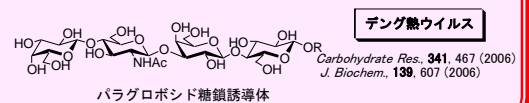
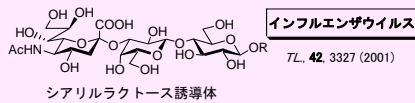
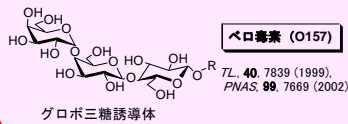


Table. K_a of the glycoclusters with WGA

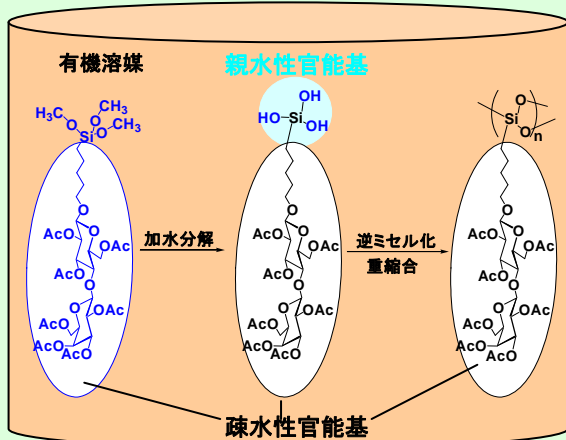
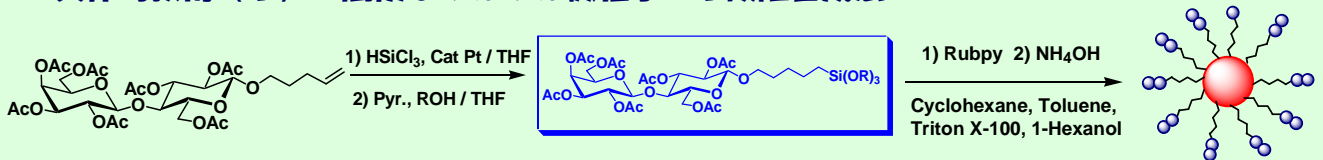
Compounds	K_a (M^{-1}) ^a	Relative potency
Lactotriose	1.1×10^3	1
Fan(0)3-Lc ₃	4.4×10^4	40
Ball(0)4-Lc ₃	5.1×10^4	46
Dumbbell(1)6-Lc ₃	2.8×10^6	2500
Ball(1)12-Lc ₃	1.3×10^6	1200

^a K_a is calculated from Steck-Wallack plot analysis.

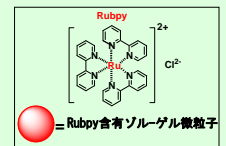
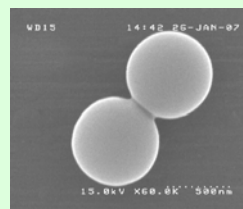
これまでに合成した糖鎖誘導体の例



具体的技術 (1) 簡便なゾルゲル微粒子の1段階合成法

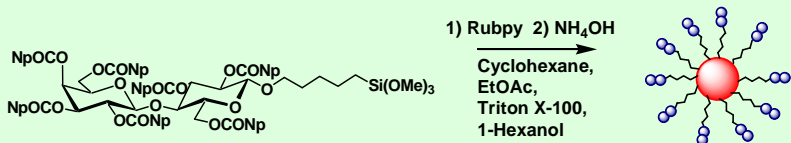


アセチル保護した糖鎖を有するガラス微粒子のSEM画像(6万倍)



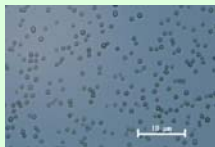
直径300 nm程度の微粒子が調製できていることを確認した

ナフトイル保護したラクトース修飾ゾル-ゲルガラス微粒子調製

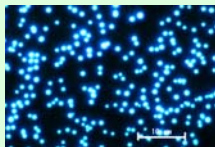


ゾル-ゲル法により、
 機能性糖鎖の修飾と発光性を
 同時に発現可能

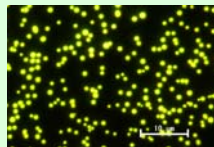
1段階法で得たナフトイル基で保護したルテニウム錯体含有ガラス微粒子



透過光



ナフトイル発光Ex: 330-380nm



ルテニウム発光Ex: 450-490nm

蛍光顕微鏡写真
 (倍率:1000倍)

具体的技術 (2) ゾルゲル微粒子の2段階合成法

電子顕微鏡写真
 (倍率5万倍 粒径:約700 nm)

FITC-PNAと微粒子の表面に修飾したラクトースとの相互作用

光学顕微鏡写真(糖鎖修飾)
 (倍率:500倍)

蛍光顕微鏡写真(糖鎖修飾)
 (Ex:450-490nm 倍率:500倍)

1段階法および2段階法の特徴

- | | |
|---|---|
| <p>1段階法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調製法が簡便 ・粒径の小さな粒子が調製可能 ・無保護な糖鎖をつけると水溶性 | <p>2段階法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・粒径の調整が容易 ・既存の技術、発光体の導入、磁性体の導入 が利用可能 ・濾過・磁力により分離可能 |
|---|---|

想定される用途 (例)

・医薬関連

- 1) 各種ウイルス・蛋白の認識・接着能を利用した薬剤の開発
- 2) 発光性を付与した微粒子による可視化
- 3) 磁性を付与した微粒子による分離・精製

・材料関連

- 1) カラムクロマト試剤への利用
- 2) 化粧品等への利用

企業への期待

- ・ガラス微粒子の実用的レベルへの技術支援
- ・可視化などガラス微粒子の利用への共同開発
- ・機能性糖鎖の利用に関する共同研究