



医療分析のための有機マテリアル

Department of Applied Chemistry Faculty of Science and Technology KEIO University

応用化学科分析化学研究室 (チツテリオ研究室)

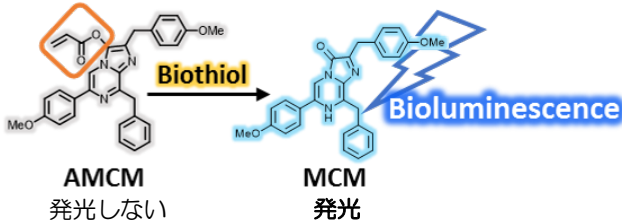
バイオチオール検出のための生物発光基質セレンテラジン誘導体の開発

Nomura N. et al., Anal. Chem. 2019, 91, 9546-9553

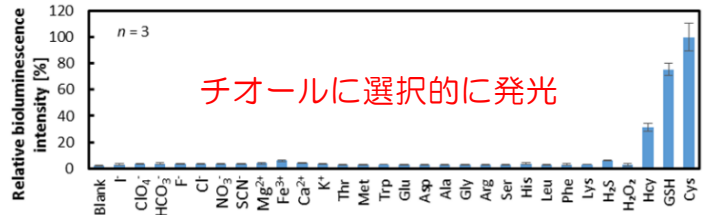
測定対象物質: **バイオチオール**
既存の蛍光分子による分析では、励起光が必要なため散乱や自家蛍光により高感度測定が困難

励起光不要で好感度な検出が可能な
新規生物発光プローブ**AMCM**の創製

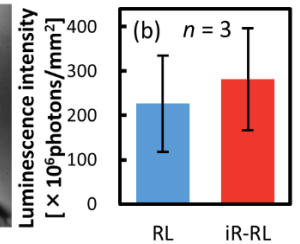
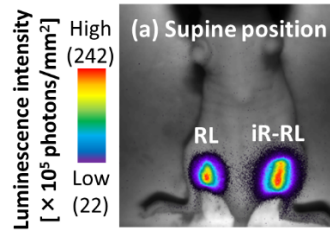
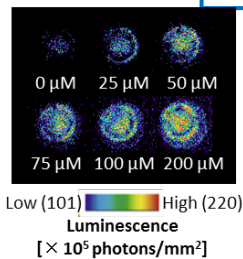
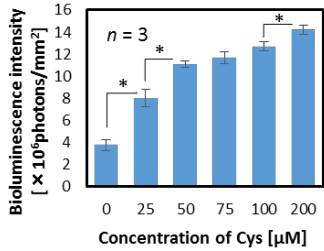
Reaction site



AMCM の反応メカニズム



細胞・動物実験



細胞・動物内において、バイオチオールの選択的なイメージングに成功

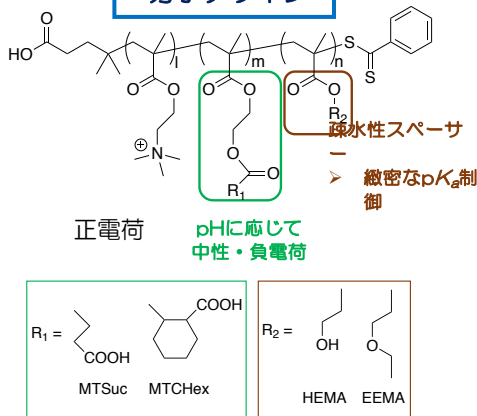
pH 応答性を示す両性イオンポリマーの開発

特許出願 2019

測定対象物質: **生体物質・薬**
細胞をはじめ、生体内の多くの物質は表面に負電荷を帯びている

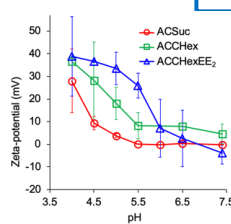
pHに応答し、生体物質への吸脱着を制御することができる**両性イオンポリマー**の創製

分子デザイン



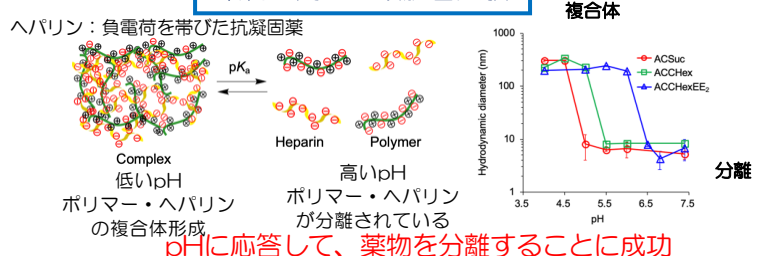
pK_a の違いにより吸脱着するpHの制御

pHによる電荷の変化



pHに応じて電荷を制御

薬物を用いた吸脱着実験



pHに反応して、薬物を分離することに成功



医療分析のための有機マテリアル

Department of Applied Chemistry Faculty of Science and Technology KEIO University

応用化学科分析化学研究室 (チツペリオ研究室)

高アルカリ耐性を実現するCaCO₃ベースの逆相HPLC充填剤の開発

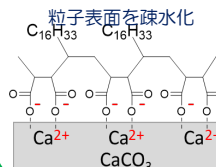
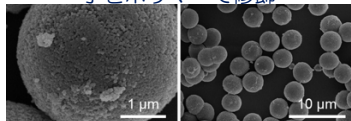
Mai Mochida et al., *J. Mater. Chem. B*, 2019, 7, 4771-4777 / 特許出願2017

従来のシリカゲル系カラムは塩基性物質に弱いことが欠点としてあげられる

アルカリ塩であるメソポーラスCaCO₃球状粒子を用いることでアルカリ耐性を克服

マテリアルデザイン

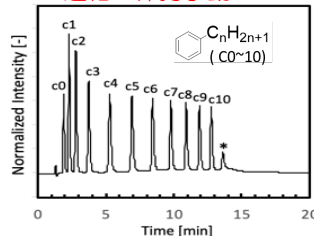
CaCO₃メソポーラス球状粒子をポリマーで修飾



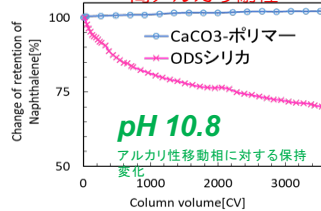
交互ポリマーの静電吸着を用いることでポアを埋めない修飾と機能化を同時に実現

逆相保持およびアルカリ耐性の評価

逆相の保持挙動

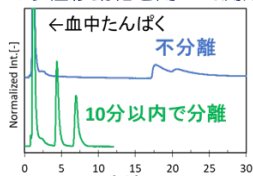
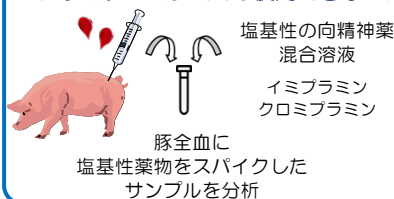


従来のカラムと比較して高アルカリ耐性



実サンプルへの応用

シリカゲルカラムでは使用できないアルカリ性移動相を用いて測定



ODSシリカカラム (中性条件)
CaCO₃-ポリマーカラム (塩基性条件)

全血サンプル (n=3)	回収率			
	ピークエリアから算出		ピーク高さから算出	
	[%]	誤差[%]	[%]	誤差[%]
イミプラミン	96.4	0.2	95.6	0.3
クロミプラミン	97.6	0.7	96.2	0.7

豚全血中の塩基性薬物を好分離

細胞内Mg²⁺イメージングのための近赤外蛍光プローブの開発

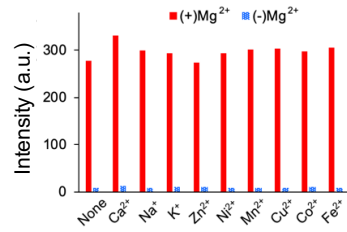
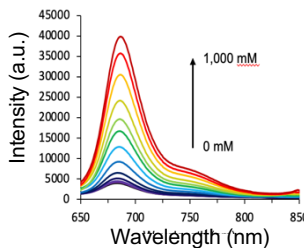
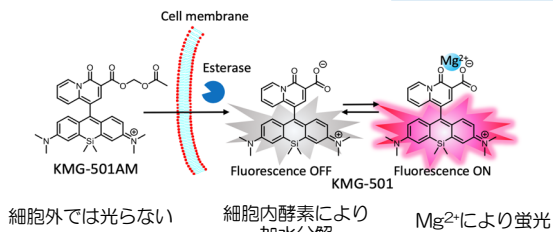
測定対象物質: 細胞内のMg²⁺

Osamu Murata et al., *Anal. Chem. Just Accepted Manuscript* 10.1021/acs.analchem.9b03872

既存のMg²⁺応答性蛍光色素は光散乱や自家蛍光により高感度測定が困難

NIR領域の蛍光を示すシリコンローダミン(SiR)を用いた、Mg²⁺イオン選択的な蛍光プローブを実現

Mg²⁺ イメージングの反応メカニズム

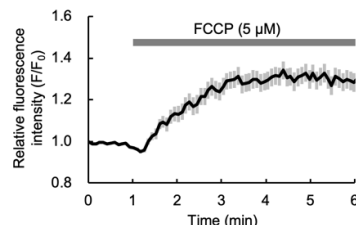
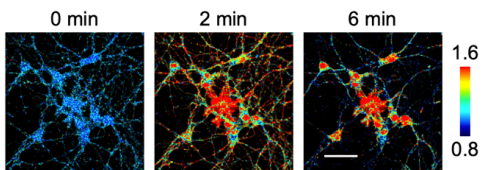


細胞内のMg²⁺濃度を選択的にイメージング

Mg²⁺に選択的に蛍光

細胞実験

細胞内のMg²⁺濃度を増殖させるFCCPを神経細胞に適用させMg²⁺をイメージング



FCCP投与によるMg²⁺増加を蛍光で観察することに成功