有機/無機複合コアシェル型微粒子材料の創製およびペプチド材料を用いた水中からの金イオン捕集

関連するSDGsの国際目標



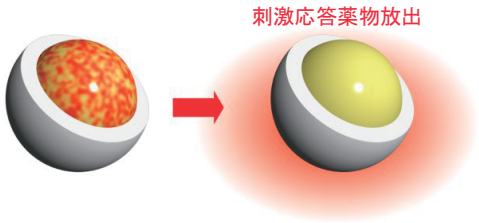
工学部　材料化学科　　准教授　　谷本　智史
研究分野：微粒子、有機無機ハイブリッド、環境調和材料
研究室HP：www.mat.usp.ac.jp/polymer-chemistry/

ペプチドや多糖などの天然由来高分子を機能材料として捉え、その機能を利用した環境調和型材料を開発している。特にバイオミネラリゼーションと呼ばれる生物の無機鉱化作用を利用した手法によって作製したコアシェル型微粒子は新規マイクロカプセル材料としての応用を期待されている。

■有機・無機コアシェル型複合微粒子材料の創製と薬物内包材料としての検討

蟹などの甲羅を形成している天然多糖であるキトサンは環境調和型材料として注目されている。本研究ではキトサンを微粒子化し、その外側を炭酸カルシウムなどの無機物でコーティングしたコアシェル型複合微粒子を開発している。コアとなるキトサン微粒子にモデル薬物をあらかじめ含浸させておき、その表面をコーティングしたものからの薬物徐放特性を評価する。

本研究の微粒子材料はすべての構成成分が生分解性であることから、生体材料分野・環境分野において利用可能な薬物担持材料としての可能性を秘めている。

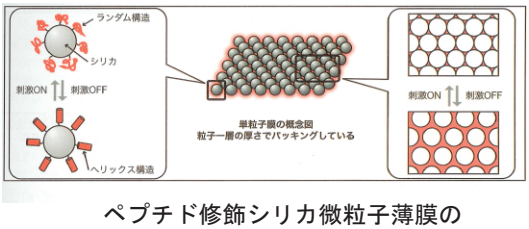


薬物含浸コアシェル微粒子の概念図

■刺激応答性有機・無機ハイブリッドシリカ微粒子材料の創製に関する研究

コロイダルシリカ微粒子は様々な表面改質剤としての利用がおこなわれているが、近年は分散液中での自発的構造形成能を利用した次世代の光学素子としての可能性で注目されている。しかし現状では、物理的強度の確保と外部刺激に応答して変化する構造・物性の両立が課題となっている。そこでシリカ微粒子の表面にペプチド等の刺激応答性高分子を結合させた新規機能性微粒子材料の開発に取り組み 刺激応答型気体・液体分離膜や外部環境に応答する表面改質剤等への応用を計画している。

また、近年はカラム充填剤としての応用も検討している。

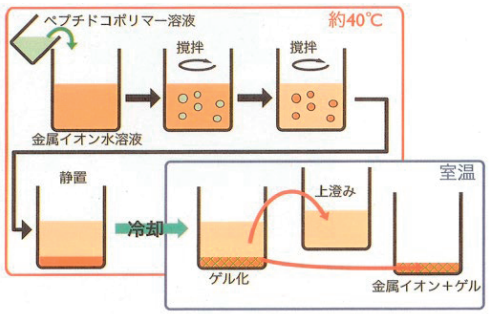


ペプチド修飾シリカ微粒子薄膜の
刺激応答パッキング変化

■ペプチド材料を用いた水中からの金属イオンの捕集に関する研究

ペプチドを両端に結合させたポリエチレングリコール(ペプチドコポリマー)を合成し、それを用いた工場排水からの貴金属イオン回収プロセスを開発している。ペプチドコポリマーの溶液が金イオンに対して特異的な選択性を示すとともに室温付近での温度の上下によってゾルーゲル転移を起こすことを利用して、水に溶けている金イオンをゲル化して回収する。

具体的には 濃度50ppmの金イオン水溶液に適用した結果ほぼ100%の金イオンを水系から捕集すること、サプppmのオーダーの水溶液に適用できること、また複数の金属イオンの混合水溶液に対しては金イオンのみを選択的に回収することを確認している。



ペプチドコポリマーゲルメソッドによる
水中金属イオン捕集