



シーズ名

水処理用酵素固定化システム

氏名・所属・役職

横川善之・工学研究科・教授

<概要>

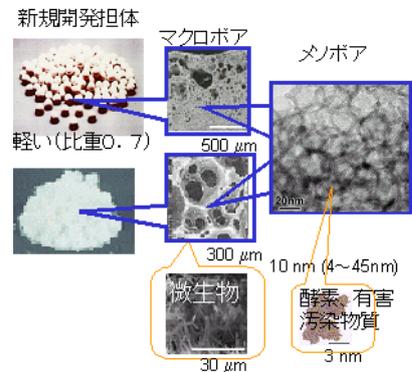
ナノサイズの周期構造を有する高次構造セラミックスにより、従来、固定・配列に制約があったナノサイズの生理活性物質、生体触媒等のナノ生体分子の機能を高度に活用しうるナノ反応場を提供することが可能となる。従来と比べ遙かにコンパクトでミニマムエネルギーのシステムを構築できる。微量汚染化学物質の分解、物質生産、生体反応マーカー等、ナノバイオへの応用が可能。

テンプレートを用い、周期構造形成過程を制御することで、1~100nmのメソ領域範囲内で、任意のサイズの周期的な空間を形成することができる。ナノ生体分子は、そのサイズに適合した空間内に選択的に固定される。固定化能はサイズだけでなく、ナノ生体分子と親和性にも関わるため、空間内部の表面特性も制御する。すなわち、特定の末端官能基を導入することで、ナノ生体分子を任意の方向に配列させる表面修飾の手法を確立する。従来材料と比べ、はるかに比表面積が大きく、選択的な固定化能に優れ、またランダム方向に固定するより高活性化が期待されるため、飛躍的に処理能力を高めることができる。マイクロメートル、ミリメートルのそれぞれのサイズで構造制御した高次構造を有する基材を用いることにより、材料内部での流通性を高めることができ、さらに効率を向上することができる。

<アピールポイント>

生理活性物質、生体触媒等、生体分子は、多様な分子量、構造を持ち、それに対応するナノ~サブミクロンの大きさ、構造と多様な末端官能基を有している。当該技術により、多様なサイズ、表面特性を持つ生体分子の機能を高度に活用しうる高次構造セラミックスを提供することができる。ナノ生体分子のサイズに適合するばかりでなく、内部表面を修飾した高次構造を有するセラミックス担体は、これまで知られていない。パターンニングによる特定微小領域への配列は多数の報告例があるが、一方向規則配列に関して実用的な技術は見あたらない。

当該技術により、ナノテクノロジー・材料分野のみならずナノバイオ、ナノ環境分野等への実用化が期待される。ナノ生体分子の新規な担体は、ナノバイオ、ナノ環境分野など新しい成長分野へ展開することが可能である。生物学的な水処理では、有用微生物により汚濁物質の分解、消化を行うが、担体を用いることで微生物の高密度・高速増殖をはかり、高効率化を実現している。本研究では、微生物由来の生体触媒を担持した高効率担体を用いることで、従来システムよりはるかにコンパクトで省エネルギーなシステムを実現できる。また、従来は自己崩壊型の担体を用い、生理活性物質を徐放していたが、放出量を一定に保持することが困難であった。新規担体により、安定な徐放が可能になる。



<利用・用途・応用分野>

ナノ空間を制御するセラミックス材料構造制御技術の確立、製品化には、セラミックス等製造企業ならびに化成品あるいは食品、化粧品等関連企業との共同研究により、ナノバイオ、ナノ環境分野への応用、事業化が考えられる。2~3年程度の研究期間で実用が可能である。その他、医用分野（治療診断デバイス等）への展開も可能であるが、厚生労働省の認可等が必要な場合は実用化に時間を要する。

<関連する知的財産権>

多次元気孔構造を有する多孔質材料及びその製造法、横川善之、加藤且也、特開 2006-76767 (H18. 3. 23) メソポア構造を表面および内面に有するリン酸カルシウム多孔質材料及びその製造法、横川善之、加藤且也、斉藤隆雄、Sindhu Seelan、特願 2004-324386 (H16. 11. 8)

<関連するURL>

キーワード

ナノバイオテクノロジー、ナノ環境技術、ナノセラミックス