

温度応答性高分子-マグネタイト複合粒子の調製と誘導加熱 クロマトグラフィーへの応用に関する研究

Studies on Preparation of Thermo- Responsive Polymer-Magnetic Composite Particles and Their
Application in Induction Heating Chromatography

八木 寿
Hisashi YAGI

1. はじめに

生理活性物質の分離・精製・回収行程は、医学や薬学、生物学などの分野において重要な基盤技術である。これらの行程は、生理活性物質にダメージを与えない穏和な条件が必要不可欠である。近年、外部刺激に応答して物性を変化させる刺激応答性高分子が注目され、医療分野で活発に応用されている。本研究では、磁性 (酸化鉄) 粒子が交流磁場 (AMF) 照射によってヒステリシス損失由来の発熱を引き起こすことに着目し、磁性粒子の自己発熱によって温度応答性高分子を被覆した充填剤の表面物性を制御する新しい分離システムの開発を検討した。

2. 解析・実験方法及び結果

充填剤の開発として、磁性粒子にマグネタイトを用い、フリーラジカル重合により調製した、温度、pH 応答性を有する刺激応答性高分子を交互積層法により表面修飾させた結果、効率的に固定化され、最外層の刺激応答性に由来する鋭敏な応答特性を有し、水中での分散性の制御も可能であった。

さらに AMF 照射により、リモートコントロール的に加温できることを明らかにした。

また固定化方法として、磁性/シリカ複合体の調製や、複合体表面への二重結合の導入、固定化する高分子の立体構造に着目し、最適な充填剤の調製を検討した。得られた充填剤の薬物分離評価の検討として、AMF 照射による生理活性物質 (ステロイド類) の分離を評価した結果、保持時間の遅延が確認され、混合物の分離も可能であることを明らかにした。立体構造の異なる刺激応答性高分子を固定化することで調製された充填剤の評価より、高分子が多点で結合する場合、温度変化に伴う相転移挙動が阻害されるため、ステロイド類の分離効率が異なり、疎水性相互作用に大きく依存することを明らかにした。

3. まとめ

本論文は温度応答性高分子と酸化鉄 (マグネタイト) 粒子からなる複合粒子の調製と誘導加熱クロマトグラフィーへの応用について纏めており、AMF 照射による充填剤の表面近傍の誘導加熱により、これまでに例のない水系クロマトグラフィーの概念を提案した。

学位授与日 2011 年 3 月 25 日

信越化学工業