

K07

ATRP 法により感温性ポリマーをグラフトした 磁性微粒子による疎水性有機物の吸着分離

(広大工) ○河相 大介・(正) 後藤 健彦*・(正) 迫原 修治

1. 緒言

従来、水中からの疎水性有機物の吸着分離には活性炭が用いられてきたが、再生に大量の有機溶媒が必要であり、二次廃棄物を生じるという問題があった。そこで近年、温度変化で親疎水転移する感温性ゲルを吸着剤に利用する研究が注目されてきたが、吸着速度が遅いという欠点があった。本研究では感温性ポリマーを原子移動ラジカル重合 (ATRP) 法により、磁性微粒子にグラフトし、吸着速度が高く、溶液からの分離が容易な吸着剤 (ハイブリッド磁性微粒子) を作製し¹⁾、疎水性吸着質としてビスフェノール A (BPA) を用いて吸着特性の検討を行った。

2. 実験方法

2.1. ATRP 法によるハイブリッド磁性微粒子の作製方法

直径 50 nm の Fe_3O_4 微粒子と Tetraethylorthosilicate を 24 時間反応させ、微粒子表面をシリカコーティングした後、開始剤の 3-Bromopropyl-trichlorosilane をグラフトした磁性微粒子を合成した。この磁性微粒子と *N*-isopropylacrylamide (NIPA) モノマーを 30℃ で、24 時間反応させて、ハイブリッド磁性微粒子を合成した。NIPA ポリマーのグラフト量は熱重量測定によって求めた。

2.2. 吸着実験

表面に約 1~2 wt% の NIPA ポリマーをグラフトした磁性微粒子 0.01 g を所定濃度の BPA 溶液 2 ml に加え、所定温度で一定時間振盪し、BPA を吸着させた。BPA の吸着量は吸着終了後の溶液の BPA 濃度を分光光度計で測定し、初期濃度との差から計算した。

3. 実験結果および考察

3.1. NIPA ポリマーの親疎水転移が吸着量に及ぼす影響

Fig. 1 に BPA の 20℃ と 50℃ の吸着等温線を示す。20℃ よりも NIPA ポリマーの転移温度以上の 50℃ の方が吸着量が大きくなった。これより、NIPA ポリマーの親疎水転移によって、BPA の吸着量に差が出ることを確認できた。

3.2. ハイブリッド磁性微粒子と多孔性 NIPA ゲルの BPA 吸着量および吸着速度の比較

Fig. 2 にハイブリッド磁性微粒子と多孔性 NIPA ゲルの BPA 吸着実験の結果を示す。ハイブリッド

磁性微粒子の NIPA 単位重量当たりの吸着量はこれまでに検討されてきた感温性多孔性 NIPA ゲルと比較して非常に大きくなった。また、ハイブリッド磁性微粒子は約 2 時間でほぼ吸着平衡に達しており、感温性多孔性 NIPA ゲルと比較して著しく高い吸着速度を示した。

4. 結言

感温性ポリマーをグラフトしたハイブリッド磁性微粒子は NIPA ポリマーの親疎水の違いによって、20℃ と 50℃ で吸着量に差がみられた。また、感温性多孔性 NIPA ゲルと比較して、吸着量および吸着速度が向上することが示された。

5. 参考文献

1) 平良、後藤、迫原、化学工学会第 74 年会要旨集 H315 (2009)

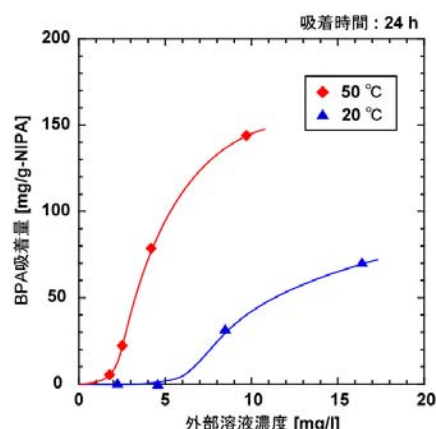


Fig. 1 BPA の 20℃ と 50℃ の吸着等温線

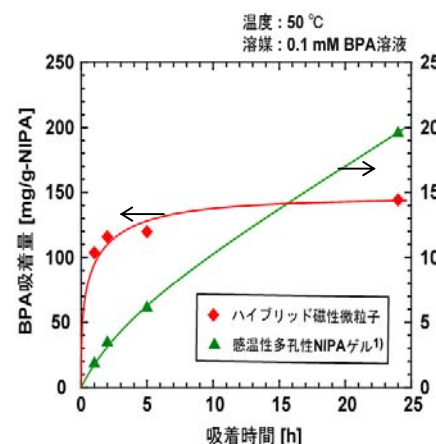


Fig. 2 ハイブリッド磁性微粒子と感温性多孔性 NIPA ゲルの BPA 吸着量および吸着速度の比較

*tgoto@hiroshima-u.ac.jp