

磁気複屈折測定と定量 NMR 測定を利用した モンモリロナイトへの NIPAm の吸着評価

山登正文、小峰一将、宮崎貴大、川上浩良
(首都大院都市環境)

Study in adsorption of NIPAm on Montmollironite using magneto birefringence measurements and
quantitative NMR measurement

M. Yamato, K. Komine, T. Miyazaki, H. Kawakami
(Tokyo Metro. Univ.)

はじめに

クレイと polyNIPAm から形成されるナノコンポジットゲルは優れた機械特性を示すことが知られている¹⁾。ナノコンポジットゲルではクレイに NIPAm 分子が物理吸着した結果、クレイが架橋点として働いていると考えられているが²⁾、その吸着の詳細は不明である。そこで定量 NMR 測定を用いて NIPAm のクレイへの吸着等温線を作成し、磁気複屈折測定からクレイに対する NIPAm 分子の吸着様式について検討したので報告する。

実験

試料：モンモリロナイト (MMT) にはクニピア G (クニミネ工業社製) を用いた。遠心分離により MMT を分級しサブミクロンオーダーの MMT を用いた。MMT 分散液に NIPAm を所定量溶解させて磁気複屈折測定と定量 NMR に用いた。

磁気複屈折測定：分光型磁気複屈折装置を試作し、磁場内でのリタデーションの定量化を可能にした。

定量 NMR：標準試料には純度 99.8% の DSS-d6 を用い、25°C で定量 NMR 用シーケンスを用いて測定を行った。得られた NIPAm 濃度は平衡濃度であるので、仕込み濃度との差から吸着量を算出した。

結果および考察

Fig.1 に得られた吸着等温線を示した。平衡濃度の増加に伴い、吸着量は増大し、平衡濃度が 1 M 程度では 12~13 mmol g⁻¹ の吸着量となった。この吸着量が MMT の表面に単層で吸着していると仮定すると吸着断面積は 0.1 nm² と求められた。この値は NIPAm 分子の大きさに比べると小さく、NIPAm は MMT に多層吸着していることが示唆された。

Fig.2 に磁気複屈折測定で得られたリタデーションと吸着量の関係を示す。吸着量の増加に伴い Re は単調に減少した。Re の減少は MMT に対して複屈折を減少させる配向様式で NIPAm が異方的に吸着していることを意味している。また、ほぼ直線的に変化していることから吸着量によって配向様式が変化していないことを示唆している。ゲル化させる濃度では多層吸着しており、このような吸着状態から重合反応が進行することで MMT は NIPAm に高密度で取り囲まれた構造となり、ナノコンポジットゲルの優れた力学特性につながっていると予想される。

参考文献

- 1) K. Haraguchi, T. Takeshita, *Adv Mater*, **14**, 1120-1124 (2002).
- 2) K. Haraguchi, T. Takeshita, S. Fan, *Macromolecules*, **35**, 10162-10171 (2002).

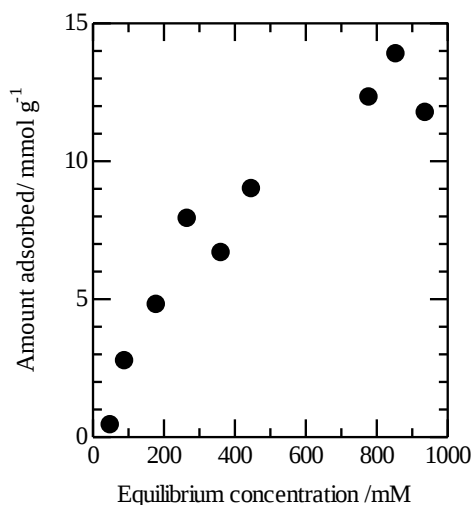


Fig.1 Adsorption isotherm of NIPAm on MMT at 25°C.

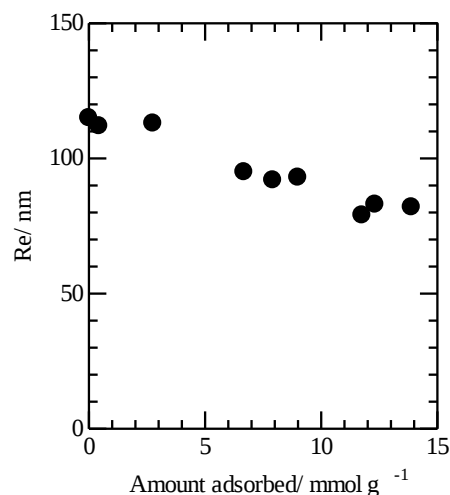


Fig.2 Relationship between Re in a magnetic field of 10 T and amount adsorbed of NIPAm at 25°C.