

フルオロアルキル基含有ビニルトリメトキシシランオリゴマー/ジルコニウムコンポジットによる水中からの含フッ素芳香族化合物の選択的除去

(弘前大院理工) ○荒川幸輝・澤田英夫

Selective Removal of Fluorinated Aromatic Compounds from Aqueous Solutions by Fluoroalkyl End-capped Vinyltrimethoxysilane Oligomer/Zirconium Composites
(Graduate School of Science and Technology, Hirosaki University) ○Koki Arakawa and Hideo Sawada

The removal of fluorinated aromatic compounds from aqueous solutions was studied by using fluoroalkyl end-capped vinyltrimethoxysilane oligomer/zirconium composites. The fluorinated composites were found to exhibit a higher removal ability toward the fluorinated aromatic compounds, compared to that of the corresponding non-fluorinated compounds.

Keywords : Fluoroalkylated Oligomer; Zirconium Oxychloride; Composites; Fluorinated Aromatic Compound; Selective Removal from Aqueous Solution

タルク微粒子(talc)およびマイクロサイズに制御された架橋ポリスチレン粒子(*PSI*)存在下におけるフルオロアルキル基含有ビニルトリメトキシシランオリゴマー [$R_F-(CH_2CHSi(OMe)_3)_n-R_F$; $R_F = CF(CF_3)OC_3F_7$; $R_F-(VM)_n-R_F$] のアルカリ性条件下におけるゾル-ゲル反応により調製される $R_F-(VM-SiO_{3/2})_n-R_F/talc/PSI$ コンポジットは超親油/超撥水性をその改質膜表面に付与でき、水/油混合液の分離へ応用できる。¹⁾ そこで本研究では、ジルコニウムテトラプロポキシド存在下における $R_F-(VM)_n-R_F$ オリゴマーの無触媒条件下におけるゾル-ゲル反応により対応する $R_F-(VM-SiO_{3/2})_n-R_F/ZrO_{3/2}$ コンポジットの調製を行った。さらに、本研究では得られたコンポジットによる水溶液中に存在する炭化水素系芳香族化合物および対応するフッ素を含む芳香族化合物の除去に関して検討を行った。

上記に示したゾル-ゲル反応により調製された $R_F-(VM-SiO_{3/2})_n-R_F/ZrO_{3/2}$ コンポジットの粒子サイズをレーザー回折式粒子径分布測定により求めたところ、8.5~14 μm レベルのマイクロサイズに制御された粒子であった。さらに、得られたコンポジット粒子表面の濡れ性についてドデカンおよび水の接触角測定により検討を行ったところ、超親油/超撥水性を示すことがわかった。そこで本研究では得られたコンポジット粒子によるメタノール水溶液中に存在する 4,4'-ジメチルビフェニルの除去に関して検討を行った。その結果、 $R_F-(VM)_n-R_F$ オリゴマーの無触媒条件下におけるゾル-ゲル反応により得られた $R_F-(VM-SiO_{3/2})_n-R_F$ オリゴマー粒子を用いたケースにおける除去率 (33%) に比べ、 $R_F-(VM-SiO_{3/2})_n-R_F/ZrO_{3/2}$ コンポジット粒子を用いることにより 42% にまで高めることができた。一方、興味深いことに、対応するフッ素を含む 4,4'-ジメチルオクタフルオロビフェニルにおいては同様な条件下で除去率を求めたところ 100% にまで高まることわかった。この結果は、芳香族化合物中におけるフッ素とコンポジット中におけるフッ素との "fluorophilic - fluorophilic" 相互作用に起因すると考えられる。本研究では、他の芳香族化合物についても同様に検討を行ったので、これらの結果についても併せて報告する。

1) Y. Oikawa, T. Saito, S. Yamada, M. Sugiya, and H. Sawada, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **7**, 13782 (2015).