

フルオロアルキル基含有オリゴマー/オタワサンドコンポジットの調製とその応用

(弘前大理工¹・弘前大院理工²) 遠野華子¹・山下 黄²・○澤田 英夫²

Preparation and Application of Fluoroalkyl End-Capped Oligomer/Ottawa Sand Composites (¹*Faculty of Science and Technology, Hirosaki University*, ²*Graduate School of Science and Technology, Hirosaki University*) Kako Tono¹, Katsumi Yamashita², and ○Hideo Sawada²

Fluoroalkyl end-capped vinyltrimethoxysilane oligomer/Ottawa Sand composite particles were prepared by the sol-gel reaction of the corresponding oligomer in the presence of Ottawa Sand particles under alkaline conditions. The obtained composite particles were found to exhibit a superoleophilic/superhydrophobic property on the surface, applying to not only the separation of water/oil but also the removal of low molecular weight aromatic compounds from aqueous solutions.

Keywords: *Fluorinated Oligomer; Ottawa Sand; Composite; Superoleophilic/Superhydrophobic Property; Removal of Aromatic Molecule from Aqueous Solution*

我々は最近、マイクロサイズに制御されたシリカ粒子 ($\mu\text{-SiO}_2$; 平均粒子サイズ: 15 μm) 存在下、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 [$\text{R}_\text{F}(\text{CH}_2\text{CHSi}(\text{OMe})_3)_n\text{-R}_\text{F}$; $\text{R}_\text{F} = \text{CF}(\text{CF}_3)\text{OC}_3\text{F}_7$; $\text{R}_\text{F}(\text{VM})_n\text{-R}_\text{F}$] 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 $\text{R}_\text{F}(\text{VM-SiO}_{3/2})_n\text{-R}_\text{F}/\mu\text{-SiO}_2$ コンポジット粒子により改質されたガラス表面は超親油/超撥水性を示し、水/油混合液の分離さらには W/O エマルションの分離および水溶液中に存在する有機色素を効率よく除去できることを報告した。¹⁾ $\text{R}_\text{F}(\text{VM})_n\text{-R}_\text{F}$ オリゴマーをキーマテリアルとして調製されるコンポジット類の水/油分離さらには水溶液中に存在する微量有機化合物の効率的な除去システムへの応用展開の観点から、 $\mu\text{-SiO}_2$ よりそのサイズがより大きな粒子を用いたコンポジットの調製はよりプラクティカルな展開が大いに期待できることから興味深い検討項目である。そこで本研究では、 $\mu\text{-SiO}_2$ より粒子サイズがより大きなシリカ粒子である Ottawa Sand (OS: 粒子サイズ: 450 ~ 1000 μm)²⁾に注目し、OS 粒子存在下における $\text{R}_\text{F}(\text{VM})_n\text{-R}_\text{F}$ オリゴマーのゾル-ゲル反応による対応する $\text{R}_\text{F}(\text{VM-SiO}_{3/2})_n\text{-R}_\text{F}/\text{OS}$ コンポジット粒子の調製とその表面の濡れ性、さらには水/油分離、W/O エマルションの分離および水溶液中に存在する微量芳香族化合物の除去に関して検討を行なった。

上記に示したゾル-ゲル反応により調製された $\text{R}_\text{F}(\text{VM-SiO}_{3/2})_n\text{-R}_\text{F}/\text{OS}$ コンポジット粒子の FE-SEM および EDX mapping 測定より、 $\text{R}_\text{F}(\text{VM-SiO}_{3/2})_n\text{-R}_\text{F}$ オリゴマー粒子は OS 粒子表面さらには OS 粒子間に均一に存在することが確認できた。そこで、これらコンポジット粒子表面のドデカンおよび水の接触角測定を行なったところ、超親油/超撥水性を示すことがわかった。次いで、これらコンポジット類による水/油混合液さらには W/O エマルションの分離について検討を行なった。その結果、これらコンポジット類は水/油混合液さらには W/O エマルションを対応する $\mu\text{-SiO}_2$ コンポジットより同一条件下においてより短時間で分離できた。従って、本研究に示された $\text{R}_\text{F}(\text{VM-SiO}_{3/2})_n\text{-R}_\text{F}/\text{OS}$ コンポジットはよりプラクティカルな応用展開が期待できる。本発表では、水溶液中からの芳香族化合物の除去に関しても同様に検討を行なったのでこれらの結果についても併せて述べる。

1) H. Sawada, M. Chiba, G. Honma, K. Yamashita, and J. Suzuki, *J. Sol-Gel Sci. Technol.*, **96**, 636–648 (2020).

2) <https://www.restek.jp/catalog/view/6606>