

DNP-NMR による固体表面における界面活性剤の吸着・ぬれ挙動と分子運動性の解析

(花王株式会社¹・京都大学化学研究所²) ○笹原 久武¹・鈴木 克明²・岡村 諭¹・青野 恵太¹・鈴木 不律¹・梶 弘典²

DNP-NMR Analysis of Wetting Behavior and Molecular Mobility of Adsorbed Surfactants on Solid Surface (¹Kao Corporation, ²Institute for Chemical Research, Kyoto University) ○ Hisamu Sasahara¹, Katsuaki Suzuki², Satoru Okamura¹, Keita Aono¹, Furitsu Suzuki¹ and Hironori Kaji²

Surfactants are widely used in agrochemicals, pharmaceuticals, cosmetics, and other fields to wet surfaces. Sodium bis(2-ethylhexyl)sulfosuccinate (2EH) is known to have excellent wetting properties among various surfactants. In this study, the adsorption state of 2EH on hydrophobic solid surface was investigated by DNP-NMR. The resonance lines of 2EH adsorbed on hydrophobic solid surface were shifted compared to those non-adsorbed on solid surfaces. Molecular mobility analysis revealed that 2EH is adsorbed in a higher mobility state than its analogues. 2EH is considered to exhibit excellent wettability by forming such a specific adsorption state on hydrophobic solid surface.

Keywords : DNP-NMR; Wettability; Surfactant; Adsorption structure; Molecular mobility

界面活性剤は物質界面に吸着し、界面エネルギーを低下させるため、表面を濡らす目的で農薬や医薬品、化粧品などで幅広く用いられる¹⁾。中でも、ビス(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸ナトリウム(2EH)は疎水性固体表面に対して優れたぬれ特性を発揮する。一方、固体表面に吸着した界面活性剤は極微量なため、詳細な分子状態や運動性を調べることは困難であり、ぬれ特性の起源や制御因子は未だ十分に明らかにされていない。本研究では NMR の感度向上手法である DNP-NMR 法を用い、2EH とその類縁体の疎水性固体表面における吸着状態を調べた。Fig.1 に示すように、従来の NMR では観測できなかった共鳴線が DNP-NMR によって明確に観測でき、その構造・運動の解析が可能となった。疎水性固体表面に吸着した 2EH は、疎水性固体に吸着していない場合に比べ、共鳴線のシフトが観察された。さらに、分子運動性解析の結果、2EH は類縁体と比較して運動性の高い状態で吸着していることがわかった。以上の結果から、2EH は疎水性固体表面で特異な吸着状態を形成することで、優れた濡れ性を発揮すると考えられる。

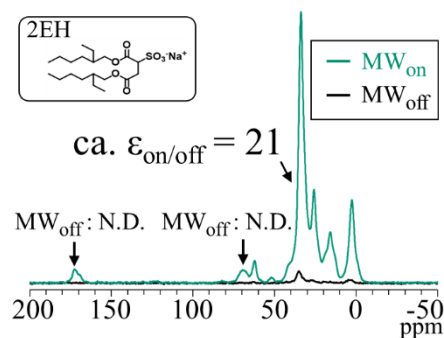


Fig. 1. DNP-NMR spectra of ODS silica adsorbed with 2EH. Black: MW=off. Green: MW=on.

- 1) Wettability Alteration at a Water-Wet Quartz Surface by a Novel Trimeric Surfactant: Experimental and Theoretical Study. A. Du, J. Mao, D. Wang, C. Hou, C. Lin, X. Yang, H. Cao and J. Mao, *J. Mol. Liq.* **2022**, 354, 118771.