

# 新規フルオロアルキル基含有オリゴマーによる 繊維の防汚・抗菌加工

京都工芸繊維大学 川瀬 徳三  
(共同研究者) 同 老田 達生

## Antisoiling and Antibacterial Modification of Textiles using Fluoroalkyl Containing Oligomers

by

Tokuzo Kawase, Tatsuo Oida  
*Department of Chemistry and Materials Technology,  
Kyoto Institute of Technology*

### ABSTRACT

New type blocked isocyanate co-oligomers containing both fluoroalkyl and cation segments were synthesized. In the antimicrobial activity tests, all co-oligomers showed the high antibacterial activities against both *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.

By using these co-oligomers, antisoiling, antibacterial modifications of textiles (especially cellulose) were studied. Through measuring contact angles and XPS spectra, it was shown that the textile surfaces modified with fluoroalkylated co-oligomers containing ammonium and phosphonium segments changed to water- and oil-repellent, namely antisoiling, while non-fluoroalkylated oligomers could not change the surfaces to water- and oil-repellent.

The surfaces modified with the co-oligomer containing phosphonium segments were found to exhibit a high antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, but not against *Escherichia coli*. Moreover, the co-oligomers containing phosphonium segments were found to retard the multiplication of *Aureobasidium pullulans* and *Cladosporium* even when the concentration of oligomers was lower than 0.01%.

## 要 旨

新規非溶出型固定化加工剤として、フルオロアルキル基と陽イオンセグメント（アンモニウムあるいはホスホニウム）を共に有するブロックイソシアナートコオリゴマーを開発した。

接触角およびXPSスペクトル測定の結果、フルオロアルキル基を有するコオリゴマー（N-2, P-2）で改質したガラスおよびセルロース繊維表面は優れたはっ水性とはっ油性を示した。

抗菌試験において、ホスホニウムセグメントを含有するコオリゴマー（P-1, P-2）で改質された繊維表面は、大腸菌に対し高い抗菌活性を示した。さらに、ホスホニウムセグメント含有コオリゴマーは、0.01%の低濃度でも *Aureobasidium pullulans* および *Cladosporium* の増殖を抑制した。

本研究のホスホニウムセグメントを持つ含フッ素コオリゴマーは、防汚と抗菌が同時に可能となる非常に興味深い加工剤と考えられる。

## 緒 論

清潔で快適な暮らしには、清潔な環境を保つことが重要である。それには、汚れていない状態（清浄）を維持する必要があるが、これは汚れの付着を防ぐ「防汚」と付着した汚れを取り除く「洗浄」が中心となる。本報告者は、フルオロアルキル基を有するオリゴマー類による繊維の防汚と洗浄に関してぬれとの関連から研究してきた<sup>1)</sup>。

なかでも、フルオロアルキル基含有シランカップリング剤は、ガラス<sup>2)</sup> やセルロース<sup>3)</sup> などの表面反応基をもつ基質のみならず、ポリエステル<sup>4)</sup> やポリエチレン<sup>5)</sup> などの表面反応基を持たない基質に対しても表面フルオロアルキル化が可能であり、非溶出型固定化加工剤<sup>6)</sup> として非常に優れたはっ水・はっ油による防汚性が付与できる。さらに、シランカップリング剤に代わる、両端にフルオロアルキル基を含有するブロック化イソシ

アネートオリゴマーも開発し<sup>7)</sup>、反応性の水酸基を有するガラス<sup>7)</sup> やセルロース<sup>8)</sup> などとウレタン結合を形成して非常に優れたはっ油・はっ水性による防汚性を付与できることを明らかにした。

近年、健康や衛生意識の高まりで汚れの範疇が広がり、細菌やカビあるいは臭いまでもが汚れととらえられている。最近、その傾向は著しく、カビやダニによるアレルギーの問題、MRSAや緑膿菌などの問題、さらに高齢化社会において急増している寝たきり老人の衛生衣料など、生活環境の衛生は身近な問題となっている。こうした抗菌や防カビの加工において、環境への影響、耐久性などの立場から素材表面に固定化できる非溶出型の加工剤が望まれている。

上述の表面フルオロアルキル化剤は合成ルートから、種々のコモノマーを組合せることで、単に非溶出型固定化によるフルオロアルキル化のみならず色々な多機能化が可能である<sup>9)</sup>。本研究では、繊維表面にフルオロアルキル基を固着して耐久性のある防汚性を付与すると同時に、非溶出型の抗菌加工システムの構築を目的とした研究を行った。