



Title	エーテル型非イオン界面活性剤（ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル）の洗浄性に関する研究
Author(s)	亀，昌治
Citation	大阪大学, 1964, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/28813
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍) 亀 昌 治
 かめ まさ はる
 学位の種類 工学博士
 第 5 9 4 号
 学位授与の日付 昭和 39 年 10 月 22 日
 学位授与の要件 学位規則第 5 条第 2 項該当
 学位論文題目 エーテル型非イオン界面活性剤(ポリオキシエチレンノニル
 フエニルエーテル)の洗浄性に関する研究
 (主査)
 論文審査委員 教授 小森 三郎
 (副査)
 教授 石野 俊夫 教授 大河原六郎 教授 大竹 伝雄
 教授 桜井 洋 教授 新良宏一郎 教授 堤 繁
 教授 坪村 宏 教授 松田 住雄 教授 三川 札
 教授 守谷 一郎

論文内容の要旨

第二次世界大戦を契機として、洗浄剤は家庭用、工業用とも従来のセッケンに代って合成洗剤が著しく伸長した。しかし、これらの合成洗剤の原料の大部分はアルキルベンゼンスルホン酸塩、高級アルコール硫酸エステル塩であり、いずれもセッケン同様、陰イオン界面活性剤である。一方、これらの原料より出発した合成洗剤の大部分は発泡性が大きく、洗浄槽の管理および排水の処理に大きな支障をきたしている実情である。また、化学構造上、陽イオン界面活性剤との併用が困難であり、酸、アルカリ溶液中で不安定なものが多い。このため、最近は非イオン界面活性剤、なかでもエーテル型非イオン界面活性剤が洗浄剤として使用される機会が急激に増加した。また、石油化学製品のコスト低下もこのような傾向にさらに拍車をかけるに至っている。

これまで界面活性剤の洗浄性についての研究は、その対象がほとんどセッケンを始めとする陰イオン界面活性剤であり、これらエーテル型非イオン界面活性剤について行なわれたものは極めて少ない。また、これらの数少ない文献においても単にエチレンオキシドの付加モル数を変えた場合、および有機、無機ビルダーを添加した場合の洗浄結果について論じているのみで、結果に対する考察は皆無といってよい。著者は、洗浄という複雑な現象を、洗浄剤の有する種々の界面活性能の総合効果と判断し、エーテル型非イオン界面活性剤の洗浄性に寄与する界面活性能を検討すると同時に、従来より洗浄性と密接な関係にあるとされている被洗物(繊維)に対する界面活性剤の吸着につ

いても検討し、エーテル型非イオ界面活性剤の洗浄性を究明した。従って、本研究は極めてオリジナリティに富むものといえる。

エーテル型非イオ界面活性剤のうち、洗浄剤として最も多く用いられるポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルについて研究した結果、次のような結論を得た。

1) 洗浄性に寄与する界面活性能は繊維および汚垢の種類により変化する。この傾向は陰イオ界面活性剤より大きい。とくに羊毛のごとき繊維では、繊維に対する収着量が陰イオ界面活性剤よりも少ないと、洗浄性に対する特異性もさらに大きい。

2) 陰イオ界面活性剤（ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム）と併用した場合、洗浄性に正の効果はない。その原因として二、三の界面活性能の低下が考えられる。

3) 有機、無機ビルダーの効果については軟水、硬水いずれの場合も縮合リン酸塩、ケイ酸塩が効果的であり、とくに硬水中では縮合リン酸塩、エチレンジアミンテトラアセテートのような金属封鎖能を有するビルダーの効果は硬水中の金属イオンを封鎖し終った点で最高に達することなどが判明した。

なお、本研究で得られた知見は繊維工業では原毛、原綿をはじめとする各種繊維の洗浄、精練に、また合成洗剤工場においては各種原料、副原料の配合に際して多くの示唆を与えるものと考えられる。

論文の審査結果の要旨

本論文は緒論、本文、結論を含む10章からなっている。

第1章緒論では本研究の背景となった日本および米国における合成洗剤工場の事情と合成洗剤をはじめとする各種洗浄剤の基材として、エーテル型非イオ界面活性剤の果す今後の役割について述べ未知の分野の多い上記界面活性剤の洗浄性について解明を行なった本研究の意義を明らかにしている。

第2章ではエーテル型非イオ界面活性剤の洗浄性を究明するにあたり、とくに着目した界面活性剤としての諸性質を過去の文献より抜粋し、第3章以下の研究の方向づけと本研究の独創性について述べている。

第3章では、過去において洗浄性の研究に最も多く用いられた陰イオ界面活性剤ともめんに対する洗浄性を比較し、洗浄性に寄与する界面活性能は同一汚垢であれば、エーテル型非イオ界面活性剤の場合も同一なものであることを認めている。

第4章では洗浄性におよぼす界面活性剤の収着効果について第3章同様、陰イオ界面活性剤と比較検討し、収着性の著しく異なる羊毛繊維では洗浄性においてもまた特異性の大きいことを認め、結論として再汚染防止剤併用の必要性を論じている。過去の文献および研究では、収着と洗浄性の関係は、すべて陰イオ界面活性剤を中心に行なわれたもののみであり、本章で得られた知見はエーテル型非イオ界面活性剤のみならず、洗浄剤全般の洗浄機構の解明に益する点が多いと考えられる。

第5章ではエーテル型非イオン界面活性剤の水に対する溶解性は溶液の温度上昇により低下するという現象に着目し、これらが洗浄性にいかなる影響を与えるかについて原毛洗浄を対象に検討し、溶解性が急激に減少する温度、すなわち疊点付近で洗浄性が急昇することを認めた。この様な事実は、陰イオン界面活性剤では認められず、乳化力、可溶化力などの界面活性能の向上のほかに、羊毛繊維に対するエーテル型非イオン界面活性剤の吸着性の向上がその原因であると述べている。

第6章では洗浄性に対するエチレンオキシドの付加モル数の影響を検討し、羊毛繊維においては最適の付加モル数は洗浄温度によって異なることを認め、第5章の結論を別の角度から再確認している。

第7章ではエーテル型非イオン界面活性剤と陰イオン界面活性剤を併用した場合の洗浄性について検討し、併用により必ずしも正の効果は認められないし、その原因として、表面張力をはじめとする各種界面活性能の低下を挙げているが、さらに混合ミセルの生成などに関する確認はできなかつたとしている。

本章と類似の研究は2, 3あるが、いずれも併用による効果の正負のみ論じているものであり、本章のようにその原因について追求しているものは皆無である。

第8章ではエーテル型非イオン界面活性剤の洗浄性に対する無機ビルダーの効果について検討し、軟水、硬水いずれの場合も縮合リン酸塩、ケイ酸塩が有効で、とくに硬水中では縮合リン酸塩のような金属封鎖能を有する無機ビルダーの効果は硬水中の金属イオンを封鎖し終った点で最高に達することを認めている。

第9章では有機ビルダーの効果について検討し、エチレンジアミンテトラアセテートの硬水中での効果は第8章の縮合リン酸塩と全く同一であることを認めている。また、カルボキシメチルセルロースなど再汚染防止剤の効果は羊毛繊維の洗浄において、とくに著しく、第4章の結論をさらに裏づけしている。

第10章は各章において得られた個々の結果を総括し、本論文の結論を示している。

本論文は今後洗浄剤の重要な基材となるエーテル型非イオン界面活性剤の洗浄性について、いろいろな角度から検討を加え、従来数多く研究された陰イオン界面活性剤の洗浄性と著しく相違する点を明らかにした。とくに羊毛繊維に対する吸着と洗浄性に関する知見は工業的にも学術的にも貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として充分価値あるものと認められる。