

炭酸水による固体基板に付着した油汚れの洗浄機構の解明

(信州大工¹・花王株式会社²) ○中村 智哉¹・小寺 孝範^{1,2}・酒井 俊郎¹

Mechanism on Detergency of Oil Stains Stuck on Solid Substrate by Carbonated Water
(¹Faculty of Engineering, Shinshu University, ²Kao Corporation) ○Tomoya Nakamura,¹
Takanori Kotera,^{1,2} Toshio Sakai¹

Detergency of beef tallow, canola oil and their blend attached on the glass plate and polypropylene plate by carbonated water or ultrapure water was examined to evaluate the mechanism on the detergency of oil stains stuck on solid substrate by carbonated water. The detergency of beef tallow, canola oil and their blend attached on the glass plate and polypropylene plate by carbonated water was more effective than ultrapure water. Furthermore, the detergency of beef tallow, canola oil and their blend attached on the polypropylene plate by carbonated water was more promoted than glass plate.

Keywords : Detergency; Oil Stain; Solid Substrate; Carbonated Water; Carbon Dioxide

食器などに付着した油汚れの洗浄には、一般に、界面活性剤を含む洗浄剤が使用されている。洗浄剤に使用されている界面活性剤はパーム油や石油などの有限な資源から製造されていることから、洗浄に使用される界面活性剤の使用量を削減することが求められている。また、環境負荷低減のためにも洗浄に使用される界面活性剤の使用量を削減することが求められている。そこで、我々は界面活性剤を使用しない洗浄技術の開発を目指し、炭酸水による油汚れの洗浄に着目した。本研究では、炭酸水による固体表面に付着した油汚れの洗浄機構を解明するため、炭酸水による固体基板に付着した油汚れの洗浄に及ぼす固体基板の基材の影響について検討した。

油として、牛脂、菜種油とそれらの混合油、固体基板として、ガラス (GL) 基板およびポリプロピレン (PP) 基板が使用された。炭酸水 (75 mL CO₂/100 mL H₂O at 25°C) は炭酸水メーカー (Multi Sparkle II) を用いて超純水から作製された。固体基板に付着した油の洗浄率は、油 2.5 μL を計 16 滴付着させた固体基板を 25°C において超純水あるいは炭酸水 250 mL に 30 min 浸漬させ、洗浄前後の固体基板に付着している油の重量差から算出された。その結果、超純水、炭酸水中ではいずれの基板に付着した牛脂はほとんど洗浄されず、混合油中の菜種油の含有率が高くなると洗浄率が高くなることが分かった。また、油が付着した GL 基板、PP 基板を炭酸水に浸漬した場合、超純水に浸漬した場合よりも油の洗浄率は高くなった。例えば、菜種油/牛脂=0.8/0.2 (重量分率) のとき、超純水中では GL 基板、PP 基板に付着した油の洗浄率はそれぞれ約 12%、7% であり、炭酸水中ではそれぞれ約 69%、74% であった。このように炭酸水には固体基板に付着した油を洗浄する作用を有していることが確認された。また、炭酸水中では PP 基板に付着した油の洗浄率が GL 基板に付着した油の洗浄率よりも高くなった。これらのことから、炭酸水による固体基板に付着した油汚れの洗浄には、炭酸気泡あるいは溶存している二酸化炭素と固体基板との相互作用が関与していることが示唆された。