

(1 東京家政大・家政, 2 東工大 院・物質理工)

○井坂歩美¹、藤原瑛右²、安藤慎治²、大橋貴子¹、小泉文佳¹、葛原亜起夫¹

1. 緒言

繊維の洗浄力評価の試料には、一般に湿式人工汚染布（数種類の油性汚れ、タンパク質汚れ、固体粒子汚れが付着）が使用され、また洗浄率の評価方法としては、人工汚染布の洗浄前後の表面反射率を測定してケルカム係数 ($K/S=2(1-R)/2R$, R :表面反射率) を用いる方法が知られている。この方法は簡便なため広く用いられるが、有色汚れ、すなわち固体粒子汚れに対する洗浄効果のみを評価する手法である。一方、油性汚れの洗浄評価としては、指示プローブとして油溶性色素を混合し、間接的に反射率計で測定する方法が提案されているが、色素のみが選択的に除去される可能性を排除できないことから、指示プローブを用いない、直接的かつ定量的な洗浄率の評価手法が求められている。そこで本研究では、汚れ成分のうち油性汚れ及びタンパク質汚れを直接かつ定量的に解析するための新規の洗浄評価方法の開発を目的として Attenuated Total Reflection (ATR)-フーリエ変換赤外分光 (FT/IR) 法を用いて人工汚染布表面に付着した各種汚れ成分の定量を行い、洗浄機の機械力及び洗浄時間の違いによる各種汚れ成分の洗浄率の評価を行ったので報告する。

2. 実験

試料布として(財)洗濯科学協会から購入した湿式人工汚染布（綿白布：5 cm × 5 cm）、洗剤として洗濯用石けん（商品名シャボン玉スノール、脂肪酸ナトリウム 99%配合）を使用した。人工汚染布を恒温恒湿器（25℃、65%RH）で 24 h 保存した後、1 L の洗剤水溶液（標準使用量）中に浸漬させ、ターゴトメーター（Ueshima MS-1801）を用いて、回転速度 60 rpm および 120 rpm で 1, 5, 10, 15 分洗浄（浴比 1 : 30, 水温：25℃）した。その後、水道水で 2 回洗浄し、アイロンで乾燥させたものを試料とした。各種布帛表面の ATR-FT/IR スペクトルは、フーリエ変換赤外分光器（日本分光 FT/IR-6100）に 1 回反射 ATR 法（Ge プリズム）を装着し、真空条件下にて測定した（分解能 2 cm⁻¹, 積算:64 回）。

3. 結果と考察

綿白布（原白布）及び 60 rpm で洗浄時間を変化させた人工汚染布の ATR-FT/IR スペクトル（油性汚れ成分が観測される波数領域の拡大）を Fig. 1 に示す。オレイン酸、トリオレイン、流動パラフィン、コレステロール等、油性汚れのピークは 2930 cm⁻¹ および 2850 cm⁻¹ 付近に観察され、2 つの油性汚れピークは、洗浄時間 1 分で急激に減少するものの、5 分以降は極めて緩やかに減少することが判明した。

Fig. 2 には 120 rpm で洗浄時間を変化させた人工汚染布の ATR-FT/IR スペクトルを示す。洗浄時間が長くなるにつれて人工汚染布中に付着した 2 つの油性汚れ成分のピーク強度が相対的に低下し、60 rpm (Fig. 1) と比べてより短時間で原白布のスペクトル形状に近づいた。このことは洗浄機の機械力の強化により、油性汚れに対する洗浄力が向上したことを示している。加えてタンパク質汚れ成分が観測される波数領域（1600 ~ 1700 cm⁻¹）のスペクトル変化による定量解析も含め、本方法により同一の綿白布表面に付着した油性汚れ成分、及びタンパク質汚れ成分のそれぞれの洗浄力を、同時にかつ定量的に解析できることが明らかとなった。

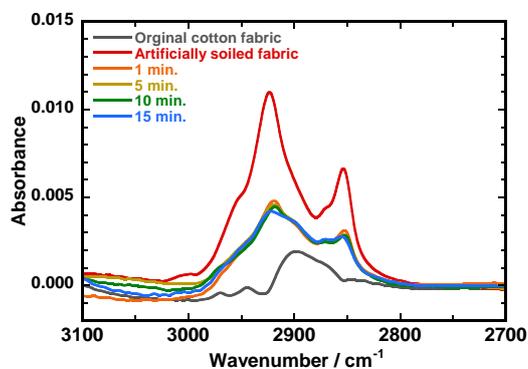


FIG. 1. Oily soil band region of the ATR-FT/IR spectra of the original cotton fabric and the artificially soiled fabrics washed at 60rpm for 1–15 min.

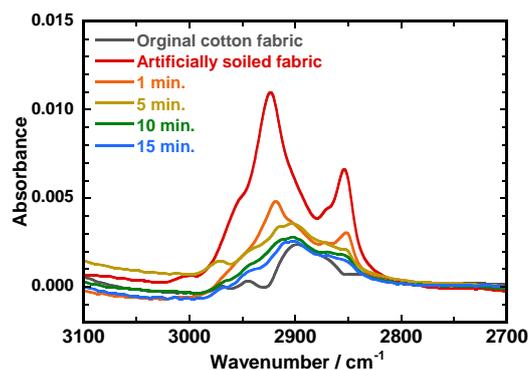


FIG. 2. Oily soil band region of the ATR-FT/IR spectra of the original cotton fabric and the artificially soiled fabrics washed at 120 rpm for 1–15 min.

Direct Analysis of Soil Components Using ATR-FT/IR, Ayumi Isaka¹, Eisuke Fujiwara², Shinji Ando², Takako Ohashi¹, Fumika Koizumi¹ and Akio Kuzuhara¹ : ¹Department of Costume and Clothing Science, Faculty of Home Economics, Tokyo Kasei University, 1-18-1, Kaga, Itabashi-ku, Tokyo 173-8602, Japan, Tel&Fax 03-3961-5692, E-mail isaka-a@tokyo-kasei.ac.jp , ² Department of Chemical Science and Engineering , Tokyo Institute of Technology 2-12-1-E4-5, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8552