

(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、葛原亜起夫¹

1. 緒言

繊維の洗浄評価方法として、湿式人工汚染布（污垢成分として数種類の油性汚れ、タンパク質汚れ、固体粒子汚れが付着）が一般的に使用されており、人工汚染布の洗浄前後の表面反射率を測定し、その値をケベルカムシークの式（K/S）に換算し、洗浄率を算出することで洗浄力試験を行っている。表面反射率計を使用する方法は簡便であるため、洗浄評価方法として広く用いられている反面、一定波長の光を試料表面に当てた明度を測定しているため、有色の汚れ、すなわち固体粒子汚れについて洗浄性を評価している。また、油性汚れの洗浄評価として、油溶性色素をインジケーターとして混合し、間接的に反射率計で測定する方法が提案されているが、色素のみが除去されている可能性も考えられる。

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について、直接的に解析可能な新規洗浄評価方法を提案することを目的として、Attenuated Total Reflection (ATR)-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同定を行い、各種汚れ成分の洗浄力評価を行ったので報告する。

2. 実験

試料布として一般財団法人洗濯科学協会から購入した湿式人工汚染布（綿布帛：5 cm×5 cm）、洗剤として、洗濯用石けん（シャボン玉スノール[®]（株）、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 時間保存した後、7L の洗剤水溶液（標準使用濃度）中に浸漬させ、ミニ洗濯機（National NA-32）を用いて、洗浄（浴比 1 : 30、25℃）した。それぞれ 1 分、3 分、10 分、20 分間洗浄した人工汚染布を、洗剤水溶液から取り出し、水道水で 2 回洗浄した後、アイロンで乾燥させたものを試料とした。各種布帛表面を真空条件下、フーリエ変換赤外分光器（日本分光 FT/IR-6100FF）を用い、1 回反射 ATR 法（Ge プリズム）により ATR-FT/IR スペクトルを観測した。

3. 結果と考察

図 1 に、湿式人工汚染布、汚染前の綿布帛（原白布）、及び洗濯用石けん水溶液で洗浄した各布帛の ATR-FT/IR スペクトルを示す。オレイン酸、トリオレイン流動パラフィン、コレステロール等の油性汚れ成分のピークは 2930 cm⁻¹、2850 cm⁻¹ 付近に、タンパク質汚れ成分（ゼラチン）のピークは、1650 cm⁻¹ 付近に観察され、ATR-FT/IR 法を用いることにより、人工汚染布表面に付着した汚れ成分の同定ができることが明らかとなった。図 2 に、各布帛の油性汚れバンド領域の ATR-FT/IR スペクトルを示す。洗浄時間が経過するにつれて人工汚染布中に付着した 2 つの油性汚れピーク強度が、相対的に低下し、原白布のスペクトル形状に近づいた。また、2 つの油性汚れピークは、洗浄時間 10 分まで急激に低下し、10 分以降は、緩やかに低下することが判明した。このことは、ATR-FT/IR 法などの分光学的手法を用いることにより、人工汚染布中に付着した油性汚れ、及びタンパク質汚れについて、ソックスレー抽出なしに直接的に洗浄評価できる可能性を示唆している。

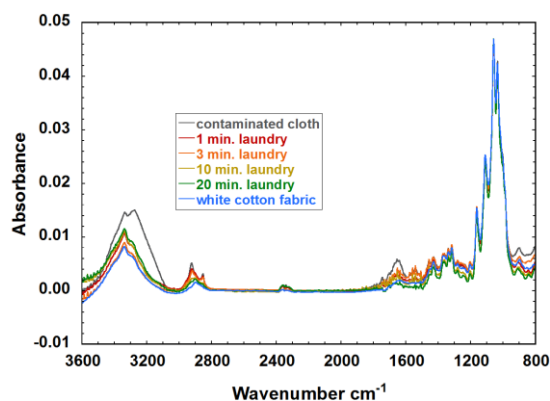


FIG. 1. ATR-FT/IR spectra of artificially soiled fabrics under different condition.

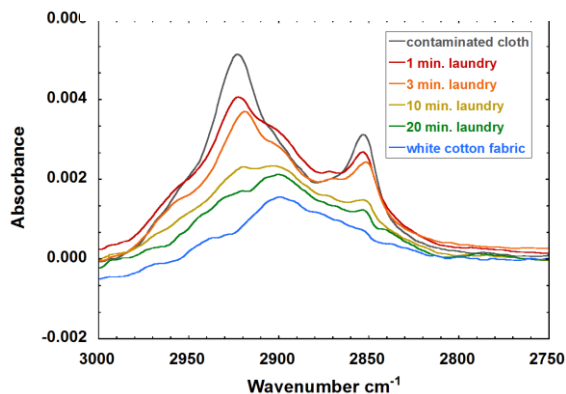


FIG. 2. Oily soil band region of the ATR-FT/IR spectra of artificially soiled fabrics under different condition.