

FTIR によるアルコール消毒剤中に含まれる成分量の迅速分析

■はじめに

石けんと水による手洗いができない状況などにおいて、アルコール消毒剤は手指を殺菌し、病気のまん延を防ぐために使われています。米国疾病管理予防センター（CDC）は、60-95%のアルコールを含む消毒剤が最も効果的であると推奨しています。消毒剤の製造に使用される製品の不正や偽造物質に対する懸念から、消毒剤中に含まれる主要なアルコール有効成分を分析することが重要になります。

Joyce Lim, Zhen Hao Lee, Ai Ming Chua

■分析方法

市販のアルコール消毒剤を4種類分析しました。そのうち2種類はエタノール含有、もう2種類はIPA含有製品でした。測定試料は前処理および希釈なしで分析しました。

標準試料として、エタノールおよびIPA原液を超純水（Milli-Q® Millipore システム、ドイツ）で希釈して、0%から100%の濃度範囲で調製しました。エタノールはドイツのMerck社、IPAはアメリカのFisher Chemical社の試薬を使用しました。

測定条件を表1に示します。標準試料と測定試料はすべて、フーリエ変換赤外分光光度計 IRSpirit™と1回反射ATR付属品 QATR™-S（ダイヤモンドプリズム）を用いて測定しました。まず、マイクロピペットを用いて、約20 μLから30 μLの試料をダイヤモンドプリズム上に滴下しました。その後、アルコールの揮発による濃度変化を最小限に抑えるため、図2に示すように直ちに揮発性カバーで試料を覆いました。

次に、LabSolutions™ IRに標準搭載されている定量測定プログラムを用いてエタノールとIPAの検量線を作成しました。エタノールの検量線は、1044 cm⁻¹の補正ピーク高さを用いて作成しました（ベースライン位置：1110 cm⁻¹-1010 cm⁻¹）。IPAの検量線は、1127 cm⁻¹の補正ピーク高さを用いて作成しました（ベースライン位置：1175 cm⁻¹-1075 cm⁻¹）。

表1 FTIRの測定条件

装置	: IRSpirit, QATR-S (Diamond)
分解	: 4 cm ⁻¹
積算回数	: 25
アポダイズ関数	: Happ-Genzel
検出器	: DLATGS



図1 IRSpirit™とQATR™-S

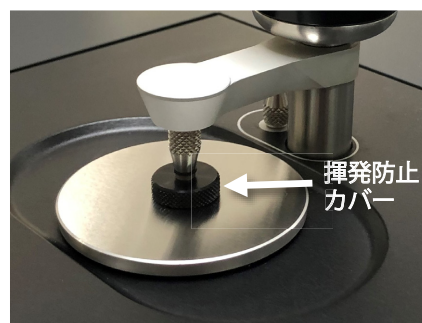


図2 揮発防止カバー付きのQATR™-S

■結果と考察

エタノールの標準試料（波数範囲：1140 cm⁻¹-1000 cm⁻¹）およびIPAの標準試料（波数範囲：1200 cm⁻¹-1060 cm⁻¹）の赤外スペクトルを図3に示します。次に、60%および80%の標準試料とアルコール消毒剤の赤外スペクトルを図4に示します。図5に示す通り、エタノールとIPAの検量線について、0.999以上の良好な相関係数 r^2 が得られました。

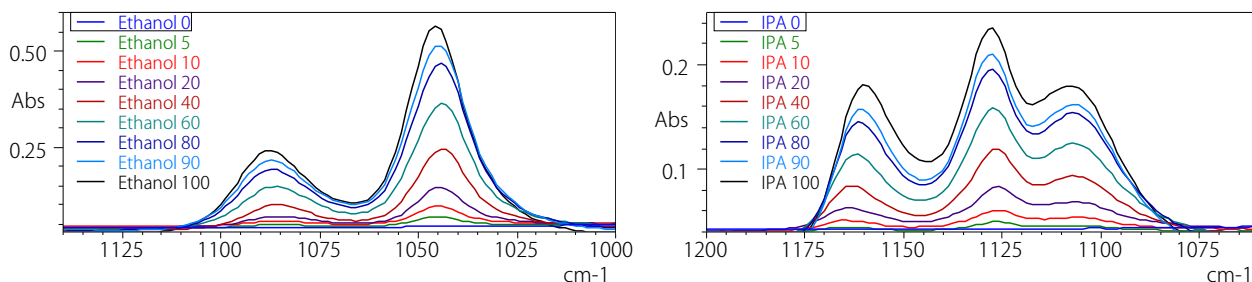


図3 エタノール (左) と IPA (右) 標準試料の赤外スペクトル

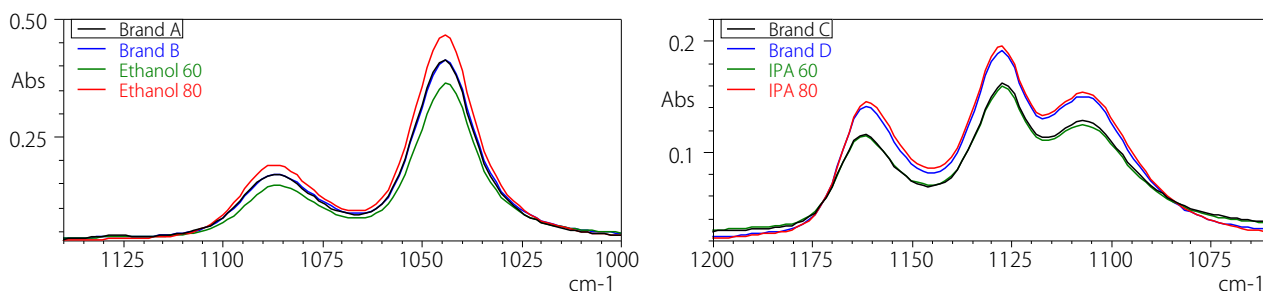


図4 エタノール標準試料 (60 %、80 %) とブランド A、B の赤外スペクトル (左)、IPA 標準試料 (60 %、80 %) とブランド C、D の赤外スペクトル (右)

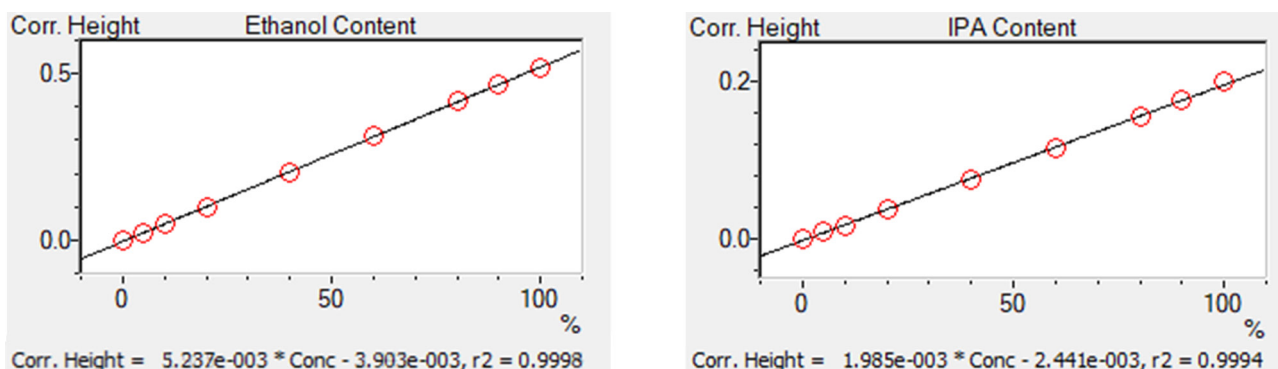


図5 エタノール (左) と IPA (右) の検量線

アルコール消毒剤におけるアルコール含有量の定量結果を表2に示します。

表2 アルコール消毒剤におけるアルコール含有量の定量結果

試料	タイプ	アルコール含有量	
		ラベル表示	定量結果
ブランド A	エタノール	70 %	70.2 %
ブランド B	エタノール	66 %	69.4 %
ブランド C	IPA	非表示	61.2 %
ブランド D	IPA	> 70 %	77.4 %

IRSpirit、QATR、および LabSolutions は、株式会社 島津製作所の日本およびその他の国における商標です。Milli-Q は、Merck KGaA の商標です。その他、本文中に記載されている会社名および製品名は、各社の商標および登録商標です。本文中では「TM」、「®」を明記していません。

本稿は、2020年に SHIMADZU (Asia Pacific) Pte. Ltd より発行された内容 (AD-0223) です。

■ まとめ

IRSpirit および QATR-S を使用することで、1 滴の試料で簡単かつ正確に、アルコール消毒剤に含まれるエタノールや IPA 含有量を測定することが可能です。

〈参考文献〉

- 1) Todd ECD, Michaels BS, Holah J, Smith D, Grieg JD, Bartleson CA. (2010) Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 10. Alcohol-based antiseptics for hand disinfection and a comparison of their effectiveness with soaps. Journal of Food Protection 73(11): 2128-2140.
- 2) Kampf G, Kramer A. (2004) Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. Clinical Microbiology Reviews 17(4): 863-893.

株式会社 島津製作所

分析計測事業部
グローバルアプリケーション開発センター

初版発行：2020年6月

島津コールセンター ☎0120-131691
(075) 813-1691

※本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。

<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録ください。

<https://solutions.shimadzu.co.jp/>

会員制 Web の閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。