

無機系抗菌剤の分析

■はじめに

昨今、清潔指向の高まりに伴い、日用品や家電製品や繊維などの加工製品だけでなく、化粧品や医薬部外品の添加物などにも抗菌処理が施されるようになってきています。無機系抗菌剤には、抗菌イオン（抗菌力： Ag^+ イオン \gg Cu^{2+} イオン、 Zn^{2+} イオン）などの薬剤をゼオライトやリン酸塩化合物やケイ酸塩化合物など様々な担体の表面や層状構造などを用いて固定させたものと、酸化チタン (TiO_2) の光触媒反応を用いたものがあります。リン酸塩化合物には層状構造やガラス構造など多種多様な結晶構造を持つものが存在し、リン酸塩系抗菌剤は、 Ag^+ イオン、 Zn^{2+} イオンまたは Cu^{2+} イオンなどの抗菌イオンをこれらの構造に担持しています。生体親和性が良好なハイドロキシアパタイトのような無機リン酸塩も存在し、それを用いた抗菌剤も多く商品化されています。

今回、電子線マイクロアナライザ EPMA™ (EPMA-8050G) を使用した抗菌ジェルと抗菌フィルターの分析例をご紹介します。

S. Yoshimi, H. Hayashi

■抗菌ハンドジェル

新たな生活様式の中で手指消毒をおこなう頻度が確実に増えていますが、その多くでアルコール系の除菌スプレーや除菌ジェルが使用されています。最近この除菌ジェルに抗菌剤入りの商品が開発されています。今回はジェル中に添加された抗菌剤を分析しました。

図1はゼオライトに担持された酸化亜鉛の微粒子です。これはゼオライトのイオン交換機能を利用して亜鉛イオンを置換させています。1 μm 程度の粒子とゼオライト全面に僅かに亜鉛が存在していることが確認できます。この抗菌メカニズムには溶出イオン説や活性酸素説などがありますが、その解明と研究が進められています。

また、外出先など手洗いが困難な場面では携帯用ハンドジェルが使用されます。図2は指先に付着した汚れを顕微鏡した例です。手洗いする前の指先の汚れと、ハンドジェルにて手指消毒を行った後の指先の汚れを、金属に付着した指紋痕と比較しました。手洗い無しでジェル洗浄を行った場合、多くの汚れは一旦流れます。ただ全体に薄まるような状態になると考えられます。また、洗浄時のジェル量や洗浄方法、汚れの成分や量によって汚れの落ち具合が異なると考えられます。

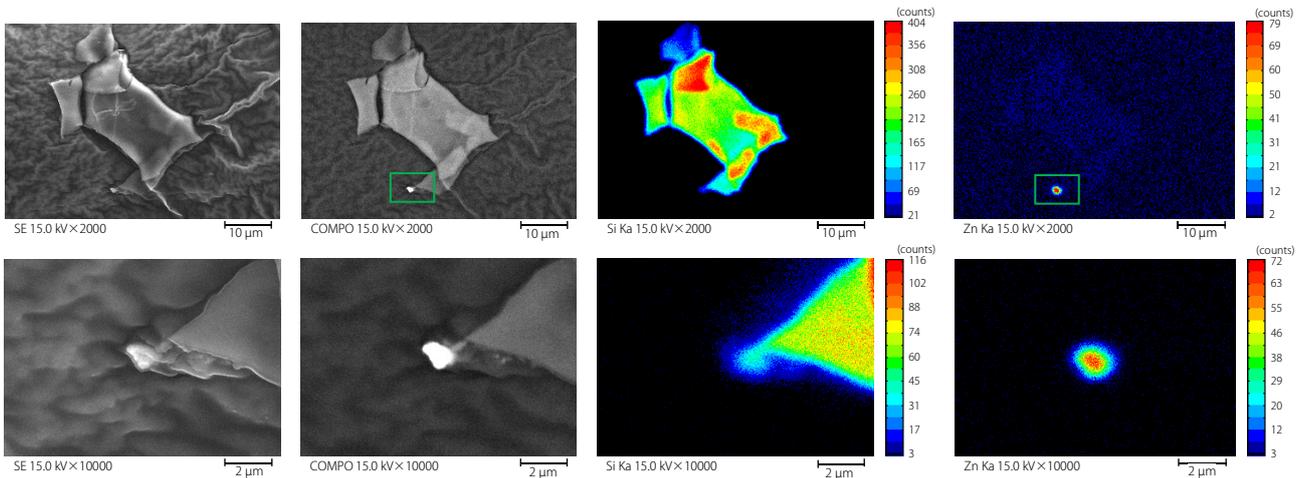


図1 ゼオライトに担持した酸化亜鉛の微粒子

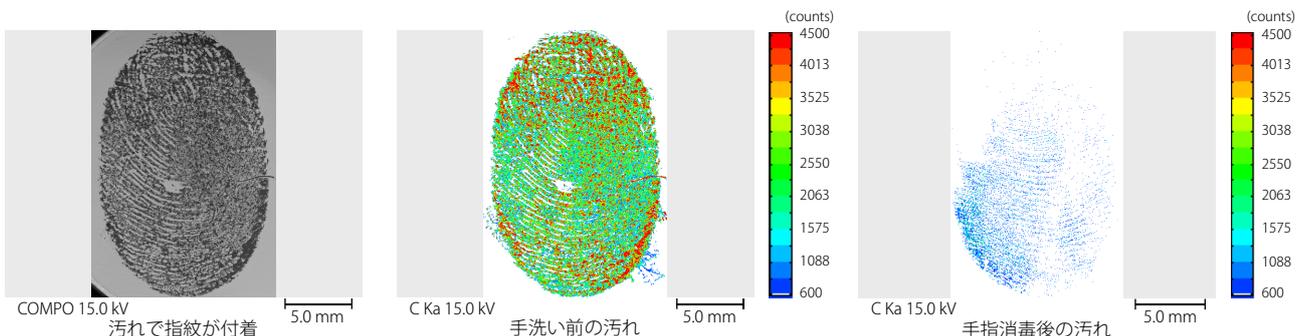


図2 指先に付着した汚れ

■ アパタイト系抗菌剤

ハイドロキシアパタイトは、水酸化リン酸カルシウム ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$: HAp) で、生体親和性が良好で、医療用の材料、歯磨材など生体材料用セラミックスとして利用されています。この HAp を抗菌剤の担体として、抗菌性を持つ銀 (Ag) を担持した HAp 系抗菌剤が、医療関連分野や化粧品分野でも利用されています。

図 3 は、吸着力に優れるハイドロキシアパタイトと、光により吸着物質を無害な物質に分解する酸化チタンと、抗菌性を持つ銀の複合材から成る抗菌剤で、抗菌性が高い Ag が粗大な粒子と微小な粒子として分布していることが分かります。

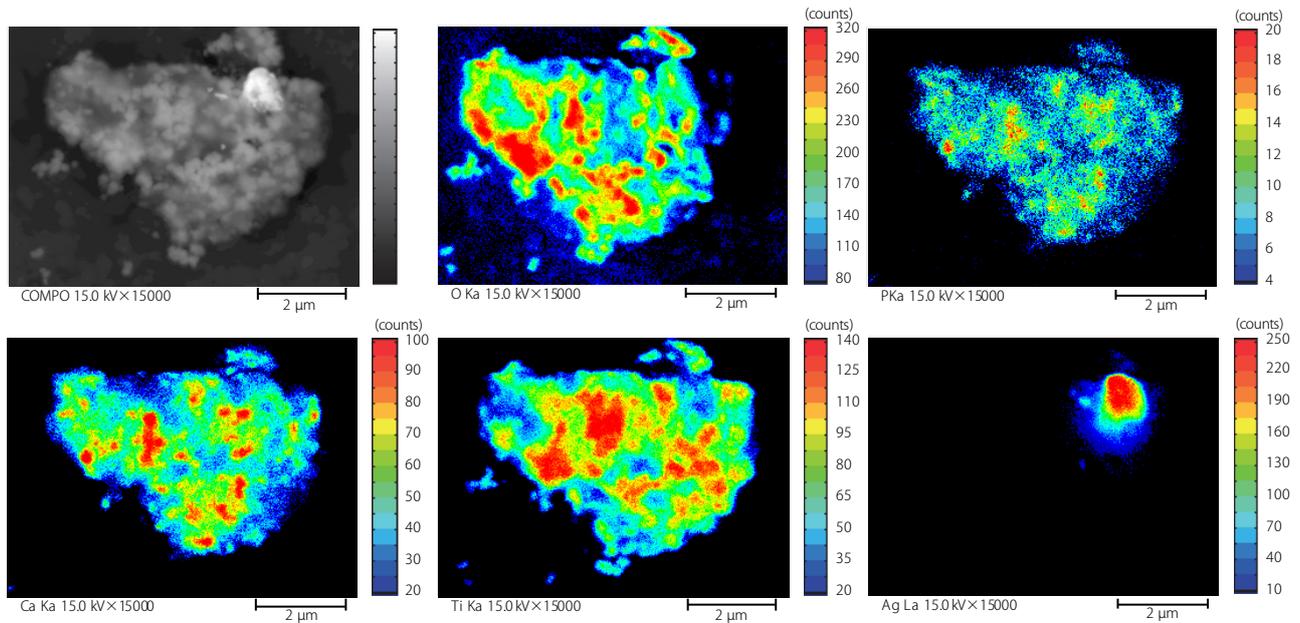


図 3 アパタイト系抗菌剤のマッピング分析

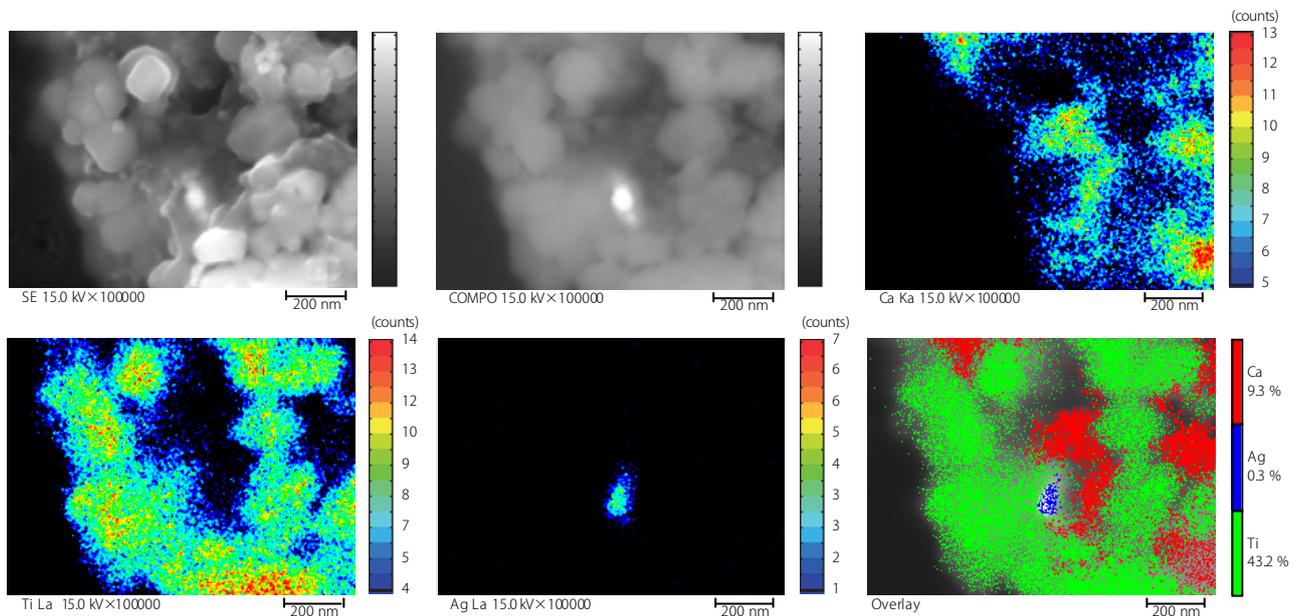


図 4 抗菌剤の微小 Ag 粒子

<参考文献>
無機マテリアル, Vol. 6, Nov. (1999)

EPMA 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。

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8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。

＞ アンケート

関連製品 一部の製品は新しいモデルにアップデートされている場合があります。



関連分野

＞ ライフサイエンス

＞ 化粧品・パーソナル
ケア

＞ 微生物

＞ 価格お問い合わせ

＞ 製品お問い合わせ

＞ 技術お問い合わせ

＞ その他お問い合わせ