

図書紹介

抗菌技術と市場動向 2016

著者：藤本嘉明、杉浦晃治、中山鶴雄、清野智史、大橋和彰、城武昇一、
井上高康、堀口雅人、松田祐介、伊福伸介、黒田靖、三木慎一郎、
石黒斉、井須紀文、野島康弘

発行：(株)シーエムシー出版 / 〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 1-17-1 /

☎03-3293-2061 / B5判 / 282頁 / 定価 75,000 円 (税別) / 2016年1月27日発行

本書は、進化を続ける抗菌技術の基礎から最新の開発動向、光触媒、性能評価、そして市場・業界・メーカー・用途分野別・海外動向までを網羅し、抗菌技術と、国内のみならず海外へも拡大を続けるその市場動向をまとめている。構成は開発編と市場編からなり、これから抗菌技術に取り組む初心者から、ビジネスや研究に利用しようとする技術者に利用しやすく解説されている。

1. 開発編

開発編は、14の章からなり、第1章で「抗菌技術の基礎—抗菌剤の種類、選び方、抗菌製品の加工技術」として基礎的な解説を加えた後、第2章から第10章では、従来市販製品以外に新規な特徴ある抗菌剤を取り上げ、具体的な利用技術を抗菌／抗ウイルス性能データを章毎に開発技術者が解説している。

掲載抗菌剤とその内容は以下の通りである。

- 銀リン酸ジルコニウム：抗菌剤の選択項目は持続性、粒度と形状、変色性、耐熱性、水分量、安全性。
- 一価銅化合物ナノ粒子：抗ウイルス性と抗菌性を有する一価銅化合物をナノ粒子化し結合剤で被覆した無機ナノ粒子からなる薄膜と、高分子材料にナノ粒子化した一価銅化合物を充填した2形態を提案。
- 金属銀ナノ粒子：硝酸銀水溶液を含浸させた繊維に電子線を照射することによって銀ナノ粒子が担持した繊維を合成することに成功したことで、抗菌・抗ウイルス性を有する繊維材料を開発。
- 有機酸銀系抗菌剤：有機酸銀の熱分解反応を利用して銀ナノ粒子生成・分散させることで、熱可塑性樹脂への高分散性と高透明性を可能にし、少量添加で抗菌効果を発現することが特徴。
- 生分解性抗菌ナノ粒子：細胞壁の糖鎖ペプチドと高い親和性を示すナノポリマー粒

子を合成することで、細胞壁合成がその接着部で物理的に阻害されることによる抗菌性を確認。

●バイオシリカ抗菌剤：プロタミン水溶液をケイ酸と中性水溶液中で混合することで得られるプロタミンを、包摂した粒径 100～3,000nm 程度の球形のバイオシリカに関する抗菌性を解説。

●キチン・キトサンナノファイバー：キチンの「表面脱アセチル化」、キチンナノファイバーの「銀ナノ粒子担持」および「ハラミン化」による抗菌性を付与したキチンナノファイバー製法を解説。

●銅系化合物担持酸化チタン：黄色を帯びてはいるが VOC 分解活性に優れた「銅系化合物担持酸化タングステン」、着色は薄いが消臭性能が少し低い「鉄系化合物担持酸化チタン」、抗菌・抗ウイルス性能が高く、VOC 分解活性も 10 年間で 10 倍以上向上した「銅系化合物担持酸化チタン」の可視光応答型光触媒を開発。

●可視光応答型光触媒：酸化チタン微粒子の表面に銅イオン化合物を担持させた「銅系化合物担持酸化チタン」の透明コート剤を、PET フィルムに塗布した抗菌・抗ウイルス性光触媒フィルムについて解説。

第 11 章では、JIS 化された内容を含めた光触媒素材の抗菌・抗ウイルス性能評価技術を、第 12 章では住宅材料の防汚・抗菌技術を解説している。第 13 章では、従来の抗菌だけでなく、世界規格の ISO にも対応するプラスチック加工製品の抗菌性試験、抗ウイルス性試験、防カビ性試験の現状を説明している。

開発編最後の第 14 章では、抗菌と同様あるいはそれ以上に消費者から注目を集めている抗ウイルスに特化し、抗ウイルス剤の性能評価技術、具体的なウイルス定量方法を解り易く解説している。

2. 市場編

市場編は 6 つの章からなり、第 1 章では、抗菌剤の市場動向として「市場拡大の背景」の標題で平成初頭の抗菌ブーム以降に続く抗菌処理技術の歴史を振り返り、「抗菌剤の利用・販売状況」と題して現在の市場について言及している。続く市場編第 2 章では、「抗菌剤の種類と概要」として、開発編では特徴ある特定抗菌剤に関する技術課題を各社の開発技術者が説明したのに対し、市場編では出版社独自取材による代表的な抗菌剤に関する最新情報が調査・掲載されている。記載内容は、無機系抗菌剤、有機系合成抗菌剤、有機系天然抗菌剤、光触媒系抗菌剤、有機無機ハイブリッド

型抗菌剤の 5 種についてまとめられている。

さらに続く市場編第 3 章では、上記 5 種の個別抗菌剤にそれぞれ焦点を当てて性能特徴・需要動向の概略を示されている。抗菌製品が注目される用途別に観た市場分野毎の採用抗菌剤に関して、種類・需要動向等を年度別数値と共に解説している。

[掲載抗菌剤：無機系担体別（ゼオライト、シリカゲル、ガラス、リン酸カルシウム、リン酸ジルコニウム、珪酸カルシウム、メタ珪酸アルミン酸マグネシウム、チタン酸カリウムウイスキー、酸化亜鉛ウイスキー、二酸化チタン）。有機系（アルコール系、アルデヒド系、イソチアゾロン系、イミダゾール系、尿素系、エーテル系、エステル系、塩素系、オキサゾリジン系、過酸化物系、カルボン酸系、カルバニリド系、カーバメイト系、キノリン系、酸化物系、ジスルフィド系、スルファミド系、第四アンモニウム塩系、チアゾール系、チオカーバメイト系、トリアジン系、ニトリル系、ビグアナイド系、ヒダントイン系、ピリジン系、フェノール系、フタルイミド系、モルフォリン系、ヨウ素系、界面活性剤系）。有機天然系（アリルイソチオシアネート系）。天然抽出物（ウド、エゴノキ、カワラヨモギ、酵素分解ハトムギ、しらこたん白、ツヤプリシン、ペクチン分解物、ホオノキ、ε-ポリリシン、レンギョウ、イチジク葉、オレガノ、カラシ、カンゾウ油性、キトサン、クローブ、クワ、コウジ酸、酵素処理チャ、酵素分解リンゴ、シソ、ショウガ、セイヨウワサビ、セージ、タデ、チャ、トウガラシ水性、生ダイズ、ニンニク、ハチク、ピメンタ、ブドウ果皮、ブドウ種子、プロポリス、ペパー、ホコッシ、マダケ、ミカン種子、モウソウチク乾留物、モミガラ、ユッカフォーム、リゾチーム、ローズマリー、ワサビ）。光触媒系（アナターゼ型酸化チタン、銀担持リン酸ジルコニウム、無機担持アクリル繊維、ルチル型酸化チタン）。ハイブリッド系抗菌剤（マイカ層間インターカレーション、トリアゾール系化合物・イソチアゾリン系錯塩と亜鉛含有アルミノケイ酸塩を複合、銀担持コラーゲン水解ペプチド）。

ここまでは一般的抗菌剤についての調査結果であるが、第 4 章では抗菌剤を応用した抗菌製品の用途別に 10 分野に焦点を当て、主なメーカーに絞り、個別に市場動向を紹介している。

[用途分野：繊維製品、プラスチック製品、塗料・接着剤、食品工業、医薬・化粧品分野、紙・パルプ、木材、金属加工、皮革、環境衛生の各分野]

市場編第 5 章では、抗菌剤・防カビ剤・防腐剤などを取り扱う 23 社の具体的商品に

ついて、その応用分野から始まり抗菌・防カビ特性などについて図表などを用いて詳細に記述している。

市場編第 6 章では、我が国の抗菌 JIS が ISO 化して世界に「KOHKIN」が拡がり、特に欧州で抗菌処理に対する評価が高まったことを受け、「海外動向」特に法規制について解説している。

[法規制掲載項目：抗菌試験法の国際規格 (ISO 22196)、OECD における抗菌試験のテストガイドライン、アメリカ (EPA=Environmental Protection Agency：環境保護庁、FDA=Food and Drug Administration：米国食品医薬品局、NSF=National Sanitation Foundation：米国衛生財団)、ヨーロッパ (BPR=Biocidal Product Regulation、EFSA=European Food Safety Authority：欧州食品安全機関)、ナノ物質に対する規制 (米国、EU)、繊維製品のエコテックス規格 100]

この市場編第 6 章の内容は、抗菌事業者からの関心が高い。その理由としては、2007 年に抗菌 ISO が発行され、特に欧州で抗菌技術が評価され始めることで法整備が進んだことや、BPD (Biocidal Products Directive 委員会指令 98/8/EC152) が導入された後、2012 年 BPR に移行するなど、ここ数年のめまぐるしい変化が抗菌市場を熱くしている。さらに、抗菌から抗ウイルスへの展開が進むなど、かつて 20 年前の日本の「抗菌ブーム」以上に、その最新の動きは、注目を集めている。加えて、欧州と日本では抗菌に対する考え方／期待する部分の違いなど、日本の抗菌製品を輸出しようとする際に必要な知識獲得手段としての本書の意義は大きい。

薬学と工学の境界領域に位置する防菌防黴学会と同様に、本書は微生物制御技術と材料工学の双方を、基礎知識から市場動向まで幅広く解説した書籍として、日本発の抗菌処理技術を駆使して世界に羽ばたこうとする学会員には是非お奨めしたい。抗菌処理技術を利用し、清潔性が享受できる製品を企画する技術者にとって、技術的な課題に関する解説と、それを国内のみならず海外への展開を検討するビジネスマンにとっての最新情報を網羅した実用書としての価値は大きい。

(元関西大学 理工学教育開発センター 富岡敏一)