

特集：食品工場における異物混入防止対策とHACCPの最新動向

HACCPを支援する「抗菌エアフィルタ」

日本無機(株) 阿部 栄作

● はじめに

食品の安全に関する消費者の意識は年々高まり、製造者にとっていかに安全な食品を提供し続けるかが消費者の信頼を得ることにつながるといえる。

異物混入対策や作業区域分けなどのハード面、また「品質のISO、安全のHACCP」といわれるように、安全性の確保を目的に健康危害を管理する方法としてのサポートプログラム「HACCP」も有効活用されているなか、食品の製造・加工にかかわるメーカーはいかに安心・安全な設備・環境を整えるかが重要とされてきた。

食品工場内の空気環境の改善、衛生面の確保、製品の品質保持の観点から、使用される空調・換気用エアフィルタについても粉塵や微生物を捕集する信頼性が高く、フィルタ面に捕集した有害な細菌類（微生物）の殺菌も重要であるといわれている。

食品衛生とかかわりの深いエアフィルタ、HACCPを支援するシステムの中で安心して寿命交換まで使用できるエアフィルタとして、これまでに「殺菌・酵素フィルタシリーズヴァニッシュフィルタ」や「防かびエレクタ」を提供してきた。このたび、さらに無機系触媒を添着した「抗菌エアフィルタ」を開発したので紹介する。

● 抗菌エアフィルタのねらいと課題

エアフィルタの抗菌機能による期待される効果は、

- ① フィルタ上流側で微生物増殖によるフィルタ圧損の上昇及び腐敗臭の抑制
- ② 夜間など非運転時、室内水分蒸発などに伴うフィルタ下流側に付着予想できる微生物への増殖を防ぐことにより、細菌の再飛散等を抑制する
- ③ 塵埃や微生物に汚染されたフィルタが二次感染の心配をせず捕集塵埃目詰まりの寿命交換まで安心して使用
- ④ 付着生菌の周辺環境への汚染拡大阻止
- ⑤ フィルタ交換時における作業者への感染リスク低減

開発に当たっての技術的な課題としては、

- ① 抗菌剤を確実に、かつ均一にろ材に密着させる。
- ② 抗菌剤の最小付着量で抗菌性能が発揮され、さらに持続される。
- ③ エアフィルタとしての基本性能である圧力損失、捕集効率、ろ材強度、抗菌効果を満足させる。
- ④ さらに抗菌剤の飛散などがみられない。

これらを満足させる抗菌剤の選定、ろ材への密着評価結果は「抗菌性HEPAフィルタ」としての性能を十分満たしている。

● 食品工場における空調・換気フィルタ

食品工場の多くは、衛生管理強化に取り組みを拡大するなか、小規模食品工場に至るまで、空気浄化の重要性と、エアフィルタの選択に力を注ぎ、特に細菌類（微生物）の二次感染防止として殺菌又は抗菌用フィルタを多方面で採用検討されている。

食品加工場の清浄度クラスは食品業種、食品目により異なるが、おおむねJISクラス5～8を想定してフィルタの選択をする（表1）。

「抗菌フィルタシリーズ」はあらゆる食品業種、品目加工場に自由なフィルタシステムに採用に組合せ可能「HEPAフィルタ」「中・高性能フィルタ」「粗塵フィルタ」を取り揃えた。

● 抗菌エアフィルタの構成と特長

「抗菌エアフィルタ（HEPA）」は従来のHAPAフィルタの繊維に天然鉱石由来のナノ粒子を特殊バインダーで添着したものである。この抗菌剤は類似抗菌剤に比べ抗菌性能、安全性、持続性、耐熱性、抗菌範囲などいずれにも優れていることから選択したものである。

(1) 構成

外観を写真1に示す。

(2) 特長

- ① 黄色ブドウ球菌、肺炎桿菌、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）、緑膿菌などへの幅広い

表1 食品加工業種別清浄度

業種	品目	必要工程	清浄度クラス
食肉加工	ハム・ソーセージ類	包装前:冷却・スライス・ ローディング袋詰・真空包装	7~6
	チルドビーフ類		8~7
乳製品	牛乳・ヨーグルト生クリーム	充填キャッピング	7~6
	アイスクリーム	原料から充填キャッピング	
飲料	清酒・ワイン・生ジュース	仕込み、充填キャッピング	7~6
麺・米飯	包装麺、パック米飯	冷却、含気包装	7~5
惣菜	調理食品	計量・充填・包装	8~7
	惣菜・サラダ		
パン・菓子	生菓子・チョコレート・ジャム	冷却、包装、充填	7
	食パン・カステラ	冷却、スライス、包装	7~5
	あん	遠心分離、脱水、味付、充填	8~7
水産加工	かまぼこ・ちくわ	冷却、乾燥、包装	7

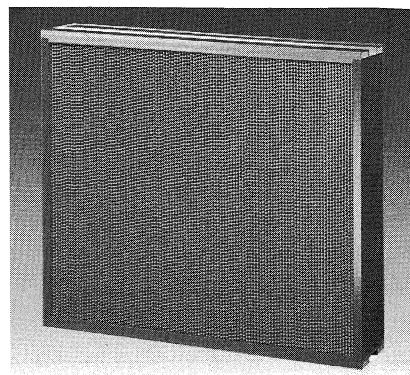
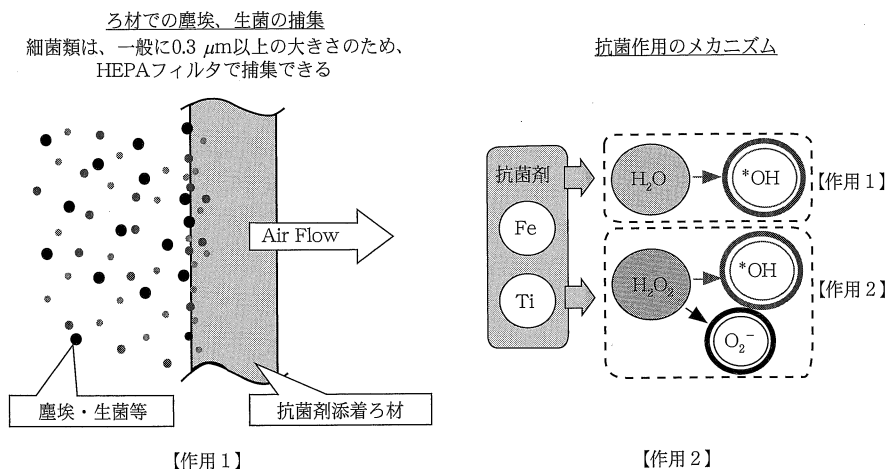


写真1 製品外観



『-OHやO₂⁻の優れた分解能力を利用して細菌の増殖を抑制』ろ材に塵埃とともに捕集された生菌は、抗菌剤に含まれる鉄やチタン化合物の触媒作用によって、空気中の水分から、ヒドロキシラジカル（・OH）が生成され【作用1】、同時に水が過酸化水素（H₂O₂）に変化し、これからも触媒作用によってヒドロキシラジカル（・OH）やスーパーオキシドイオン（O₂⁻）が生成される【作用2】。

図1

表2 抗菌HEPA構成仕様

フィルタ枠	アルミ
ろ材	ガラス繊維（抗菌剤添着）
シール剤	ポリウレタン
ガスケット	クロロプレン素
許容温度	60℃以下
許容湿度	95%RH以下

表3 抗菌HEPA構成仕様

項目	ATMC-28-E4BK2	ATMC-50-E4BK2
寸法	610H×610W ×150D	610H×610W ×290D
定格風量 (m ³ /min)	28	50
圧損 (Pa)	初期	249 ± 20
	最終	498
捕集効率 (%) at0.3μm	99.97以上	99.97以上

- ① 抗菌効果が見込める。
- ② 抗菌剤は天然鉱石由来のナノ粒子のため、ろ材の圧力損失や捕集効率への影響はない。
- ③ 抗菌効果は長時間持続する。
(JIS L 0217、103法による洗濯試験後に抗菌効果持続確認)
抗菌HEPAフィルタの構成仕様及び性能を表2、表3に示す

● 抗菌フィルタ (HEPA) の抗菌性能

抗菌剤添着のHEPAフィルタろ材について、各種微生物への性能評価試験結果を表4に示す。

各種細菌への抗菌性能評価の結果、HEPAフィルタ上での細菌に対する抗菌性能は十分発揮されていることが確認された。従来からHEPAフィルタ上には粉塵とともにかなりの菌が生存していることが明らかで増殖する可能性がある。これに対し抗菌性HEPAフィルタ面に細菌の増殖は認められないため、抗菌剤の効果が確認できる。

● おわりに

用途としては、食品工場等のバイオクリーンルームに限らず、病院手術室、製薬工場、あるいは実験室等のバイオハザード施設等幅広い市場の空気浄化フィルタとしても期待がもてる。

表4 抗菌ろ材の抗菌性能

No	菌名	サンプル	生菌数		殺菌活性値	静菌活性値
			0時間	18時間		
1	黄色ブドウ球菌	1	3.7×10 ⁴	20以下	3.2以上	5.7以上
2		2	1.9×10 ⁴	3.6×10 ³	0.9	3.1
3	肺炎桿菌	1	1.8×10 ⁴	20以下	3.0以上	5.6以上
4		2	1.9×10 ⁴	2.1×10 ³	1.0	3.6
5	メチシリン耐性 黄色ブドウ球菌 (MRSA)	1	1.1×10 ⁴	20以下	3.0以上	5.3以上
6		2	1.0×10 ⁴	2.6×10 ²	1.9	4.2
7	大腸菌	1	1.2×10 ⁴	20以下	3.0以上	6.0以上
8		2	1.3×10 ⁴	20以下	3.0以上	6.0以上
9	緑膿菌	1	2.0×10 ⁴	20以下	3.0以上	4.6以上
10		2	1.0×10 ⁴	2.6×10 ⁷	-3.1	-0.8

*注：(1) サンプル1：抗菌剤添着品 サンプル2：抗菌処理なし
 (2) 抗菌性試験はJIS L 1902（2008菌液吸収法）による。（判定は、殺菌活性値は0以上、静菌活性値は2.0以上であること）

性能フィルタ、粗塵フィルタのラインナップでバイオクリーンルーム維持・管理の一助になることを期待するものである。

小形ファンを組合せて個室への単体設置を可能とする「個別空気清浄機」にも用途を広げられるなど、トータルの殺菌・抗菌システムの一環として抗菌エアフィルタの拡大を期待している。

クリーン環境創りもコスト低減が強く求められる現状、食品衛生管理に不可欠なフィルタシステムにも従来の殺菌・酵素フィルタに「抗菌シリーズ」を加え幅広く選択可能なバリエーションを増やし、HEPAフィルタ、中・高

筆者紹介

阿部栄作

日本無機㈱ 営業本部 技術サポート
 〒110-0015
 東京都台東区東上野5-1-5
 日新上野ビル4F
 TEL：03-6860-7501
 FAX：03-6860-7511
 E-mail：e.abe@nipponmuki.co.jp

Web検定 実力診断テスト 日工検定道場



住宅設備チャレンジ

住宅設備技術者のための実力検定
 建築設備士試験を中心に、一級、二級建築士試験問題より住宅設備関連の厳選された問題を出題、あなたの実力を即、合否回答により診断いたします。

料金500円

1ヶ月単位で毎月月末まで何度でも受験可能申込時のカード決済により受験パスを自動発行します。

今すぐチャレンジ! で検索

日本工業出版 WEB サイト <http://www.nikko-pb.co.jp/>