

## 高機能・抗菌樹脂「エヌ・クリアー」の 応用展開3

株式会社日東 事業推進部 黒屋 考正



### 1. はじめに

株式会社日東は、「元気で楽しめる製造業」を目指し、プレス加工、板金加工、樹脂加工などの加工技術を強みとして国内外に事業展開している。

本誌 2018 年 4 月号、11 月号、2019 年 4 月号で、有機質と無機質を特殊混合製法することにより、新しく開発された高機能・抗菌剤を高濃度含有した、抗菌マスターバッチ「エヌ・クリアー」の安全性や繊維、不織布、発泡ポリウレタン加工後の抗菌性能等を紹介した。今回は、新たに軟質塩化ビニル樹脂（以下、PVC 樹脂）を材料としたマスターバッチ「エヌ・クリアー HSPVC（以下 HSPVC）」、「エヌ・クリアー OBPVC（以下、OBPVC）」を開発したので、抗菌・防かび効果を検証した結果を紹介する。



写真1 HSPVC

### 2. 「エヌ・クリアー」の特徴

「エヌ・クリアー」は、高機能・抗菌剤を樹脂に一定量練り込んだ抗菌マスターバッチである。この為製品加工の際、「エヌ・クリアー」をベースの樹脂に添加するだけで、高機能・抗菌樹脂製品が製造可能となる。又、微粉末を使用しない為、設備の交差汚染防止や作業員の安全確保が可能と成る。

### 3. HSPVC を添加した PVC 樹脂シートの 抗菌性能検証

#### 3-1. HSPVC 添加 PVC 樹脂シートの作成

PVC 樹脂に HSPVC を、1 部、3 部添加した後、二本ロールで混練し、厚さ 2mm のシートを作成した。これを 5cm × 5cm の大きさに調整し試験材料とした（写真 2）。



写真2 HSPVC 添加 PVC 樹脂シート

#### 3-2. HSPVC 添加 PVC 樹脂シートの抗菌性能

作成した 2 種類の濃度の PVC 樹脂シートを使用して、「JIS Z 2801:20105」にて、抗菌性能を確認した。  
注 1)

表 1 に黄色ブドウ球菌に対する抗菌性能を、表 2 に大腸菌に対する抗菌性能を示した。

その結果、HSPVC を添加した PVC 樹脂シートは、黄色ブドウ球菌、大腸菌に対して共に高い抗菌性を示した。

今回使用したマスターバッチ内の抗菌剤濃度は 10w% であり、1 部添加（抗菌剤濃度 1000ppm）でも高い性能を示した。この結果から、ベースとなる元の軟質 PVC 樹脂素材に対する物性的な影響を抑え、且つ抗菌性能を付与した軟質 PVC 樹脂製品作成が可能と成る。

表 1 黄色ブドウ球菌に対する効果

試料	生菌数の常用対数値		抗菌活性値 ※1
	接種直後	24 時間培養後	
対照区 ※2	4. 20	4. 68	-
HSPVC 1 部添加	-	<-0. 20	>4. 8
HSPVC 3 部添加	-	<-0. 20	>4. 8

※ 1：抗菌活性値> 2 抗菌効果あり  
 ※ 2：無加工試験片としてポリエチレンフィルムを使用。

表 2 大腸菌に対する効果

試料	生菌数の常用対数値		抗菌活性値 ※1
	接種直後	24 時間培養後	
対照区 ※2	4. 27	5. 76	-
HSPVC 1 部添加	-	<-0. 20	>5. 9
HSPVC 3 部添加	-	<-0. 20	>5. 9

※ 1：抗菌活性値> 2 抗菌効果あり  
 ※ 2：無加工試験片としてポリエチレンフィルムを使用。

### 3-3. HSPVC 添加 PVC 樹脂シートの抗かび性能

3-1. で作成した HSPVC 3 部添加 PVC 樹脂シート及び HSPVC 無添加 PVC 樹脂シートを使用して、「JIS Z 2911:2018 付属書 A (規定) プラスチック製品の試験方法 B」にてかび抵抗性能を確認した。注 1)

供試かびは、黒コウジカビ等 5 種類を使用した。

表 3 に試験結果を示した

その結果、HSPVC を添加した PVC 樹脂シートは、高いかび抵抗性を示した。

表 3 かび抵抗性試験結果

試料	かび発育状態
	接種直後 24 時間培養後
無加工品	4
HSPVC 3 部添加	0

0：肉眼及び顕微鏡下でかびの発育は認められない。  
 4：菌糸は良く発育し、発育部分の面積は試料全体の 50% 以上。

今回の試験結果から、HSPVC 添加 PVC 樹脂シートは高い抗菌・防かび性能を示すことが確認された。

## 4. OBPVC を添加した PVC 樹脂シートのかび抵抗性能検証

### 4-1. OBPVC 添加 PVC 樹脂シートの作成

3.1 と同様な方法で、PVC 樹脂に OBPVC を 6 部添加し厚さ 2mm のシートを作成し、試験材料とした。

尚、無加工品には OBPVC 無添加の PVC 樹脂シートを使用した。

### 4-2. OBPVC 添加 PVC 樹脂シートの抗かび性能

表 4 は、作成した 2 種類の濃度の PVC 樹脂シートを使用して、3-3 と同様の試験を実施した結果である。注 1)

今回使用したマスターバッチ内の抗菌剤濃度は 5w% であり、6 部添加 (抗菌剤濃度 3000ppm) で高い性能を示した。

表 4 かび抵抗性試験結果

試料	かび発育状態
	接種直後 24 時間培養後
無加工品	4
OBPVC 6 部添加	0

0：肉眼及び顕微鏡下でかびの発育は認められない。  
 4：菌糸は良く発育し、発育部分の面積は試料全体の 50% 以上。

本試験結果を基に、顧客が検討中の防かび剤との比較を 3-3 と同様な方法で実施した。注 1)

表 5 は、顧客が作成した OBPVC 添加、顧客検討中の他社防かび剤添加及び無加工品を使用してかび抵抗性試験を実施した結果、写真 3 は、試験終了時の写真である。SIAA の判定では、無加工品が 3 以上で且つ加工品が 2 以下であれば防かび効果ありの判定となる。

OBPVC は 1000ppm 以下の濃度で他社防かび剤と比較して、優位に高い防かび効果を示した。

表 5 かび抵抗性試験結果

試料	かび発育状態
	接種直後 24 時間培養後
無加工品	4
OBPVC 2phr 添加 (980ppm)	2
他社防かび剤 0. 5phr 添加 (4975ppm)	4

2：肉眼でかびの発育が認められ、発育部分の面積は試料の全面積の 25% 未満  
 4：菌糸は良く発育し、発育部分の面積は試料の全面積の 50% 以上



左から無加工品、OBPVC 添加品、他社防かび剤添加品

写真 3 かび抵抗性試験結果

## 5. 「エヌ・クリアーシリーズ」のご紹介

表6に、新たに抗菌・防かび樹脂マスターバッチとして開発した「エヌ・クリアーシリーズ」を示した。

「エヌ・クリアーシリーズ」は、有機・無機ハイブリッドタイプの抗菌・防かび用途のマスターバッチと、防かびに特化した有機複合成分の防かび用マスターバッチである。

今回新たに軟質PVC樹脂をベースとした抗菌タイプ、防かびタイプのマスターバッチを加えることで、更に抗菌・防かびの用途範囲を拡大し、お客様のご要望に沿えるシリーズとなることに期待する。

「エヌ・クリアーシリーズ」は、それぞれのタイプで特徴があり、加工される方法、用途で、お客様の選択が可能となる。



エヌ・クリアーの応用例

注1) 試験機関：一般財団法人カケンテストセンター

## 6. おわりに

今回は、新たに開発した軟質PVC樹脂ベースのマスターバッチ「エヌ・クリアー HSPVC」、「エヌ・クリアー OBPVC」を添加した軟質塩化ビニル樹脂プレートの抗菌試験、かび抵抗性試験結果を紹介した。

現在弊社は新たに軟質塩化ビニル樹脂の抗ウイルス用途として、AVタイプの抗菌剤を使用した軟質塩化ビニル樹脂用のマスターバッチ「エヌ・クリアー AVPVC」、塗料の防かび用途として、OBタイプの抗菌剤を使用した水性エマルジョンタイプのマスターバッチ「エヌ・クリアー OBW」を開発中である。

OBエマルジョンタイプのマスターバッチ「エヌ・クリアー OBW」に関しては、既にお客様がテスト的に水性塗料に添加し、防かび性能も確認しており、現在実使用試験段階にある。

今後は「エヌ・クリアーシリーズ」の抗菌・防カビ性能を活かし、幅広い分野でご使用していただけるよう、PR やサンプル提供を継続して実施する。

### 【問い合わせ先】

株式会社日東 事業推進部

〒486-0904 愛知県春日井市宮町中島22

TEL:0568-58-1865

E-mail : n-clear@nittoh.com

URL : <https://www.nittoh.com/>

表6. エヌ・クリアーシリーズ

品名	抗菌剤タイプ	平均粒径	特徴
エヌ・クリアーHSR	有機・無機	5μm	銀系成分を含んでいます。フィルムや射出成形品用途に適しています。
エヌ・クリアーNHR	ハイブリッドタイプ	0.3μm	抗菌剤平均粒径が一番小さいタイプ。繊維、不織布用途に適しています。
エヌ・クリアーAVR		5μm	抗ウイルス用途に優れた効果を発揮します。
エヌ・クリアーOBR	有機タイプ	1μm	防かび用途に優れた効果を発揮します。

※：品名のRはマスターバッチに使用する樹脂を示しています。