

# ●高いアンモニア消臭性能を付与するポリエステル繊維向けマスターバッチ Masterbatch for polyester fibers that provides high ammonia deodorizing performance

橋本 真由子  
Mayuko Hashimoto

Key Word : Masterbatch, KESMON, Polyester, Deodrant, Fiber

## 1 はじめに

消臭機能を持たせた繊維は、ターゲットとなる悪臭に合わせて様々な商品開発が行われており、インナーウェアやインテリア、寝具、ユニフォーム等に使用されている<sup>1)</sup>。最近ではコロナ禍の運動の実施控えの反動などからスポーツウェアやアクティブウェアの需要が増加しており、汗臭対策へのニーズが高まっている。

## 2 無機系消臭剤 ケスモン NS-10 シリーズ

当社のケスモン NS-10 シリーズはカチオン吸着能のある酸性の微粒子粉体で、汗臭の原因であるアンモニアなどの塩基性ガスを選択的に化学吸着する無機系消臭剤である<sup>2)</sup>。有機系消臭剤や物理吸着タイプの無機系消臭剤と比較すると、耐熱性・耐薬品性・耐水性に優れ、加工時の性能劣化や着色が小さいこと、低濃度ガスでも吸着すること、吸着したガスを再放出しないことが特長である。代表グレードの NS-10 と、NS-10 より小粒径で消臭スピードの速い NS-10 F2 (以下 F2 と表記) の SEM 写真 (走査型電子顕微鏡, SEM : Scanning Electron Microscope) を **図 1** に示す。どちらも平板状の白色粒子で、メジアン径 (D50) は NS-10 が約 1 μm、F2 が約 0.4 μm である。アンモニア消臭容量はともに 185mL/g で等しい。これらは分散液やマスターバッチに加工され、マスクなどの展着加工布<sup>3)</sup> や塗料、繊維製品等に使われている。本稿ではポリエステル (PET) 繊維用に開発したケスモンマスターバッチ BT シリーズについて紹介する。

## 3 ケスモンマスターバッチ BT シリーズ

ポリエステル繊維用ケスモンマスターバッチ BT シリーズはケスモン濃度が 20wt% のポリエステルペレットで、NS-10

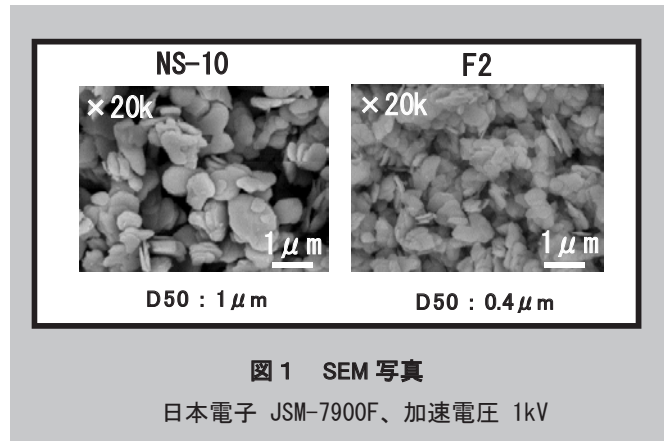


図 1 SEM 写真

日本電子 JSM-7900F、加速電圧 1kV

を含有する BT-1200、BT-1201 を上市している。BT-1200 と BT-1201 は IV 値 (固有粘度) の異なる製品で、紡糸条件に合わせて選択できる。これに加え、消臭スピードの速い F2 を含有した開発品 BT-2201 (**図 2** 写真) をラインナップした。各グレードの物性値を **表 1** に示す。紡糸原料のポリエステルとこれらのマスターバッチを配合し熔融紡糸を行うことで NS-10 や F2 がポリエステル中に高分散した消臭繊維が得られる。

## 4 紡糸評価

### 4-1. ケスモン含有濃度とアンモニア消臭率

BT-1201、2201 を使用して熔融紡糸したケスモン入りポリエステル系のアンモニア消臭性能を評価した (**図 3**)。紡糸原料のポリエステルはユニチカ MA-2101M (IV 値 0.62) を使用し、ケスモン濃度が 0~4wt% となるよう BT-1201 または BT-2201 を配合して紡糸した。参考として BT-2201 を配合したケスモン 2wt% 含有糸の紡糸条件を **表 2** 示す。消臭評価は SEK マーク認証基準 (一般社団法人繊維評価技術協議会が定

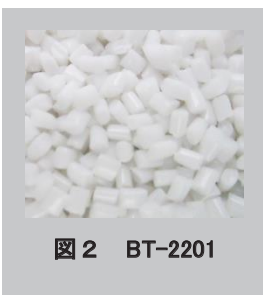


図 2 BT-2201

表 1 ポリエステル繊維用ケスモンマスターバッチ BT シリーズ物性値

グレード	ケスモン	粒径	ケスモン含有率	IV値	ペレットサイズ	外観
BT-1200	NS-10	1 μm	20 wt%	0.53	2.5 mm	白色
BT-1201	NS-10	1 μm	20 wt%	0.64	2.5 mm	白色
BT-2201	NS-10 F2	0.4 μm	20 wt%	0.64	2.5 mm	白色

東亜合成株式会社 R&D総合センター 生産技術研究所

Productive Technology Laboratory, General Center of R&D, TOAGOSEI CO., LTD.

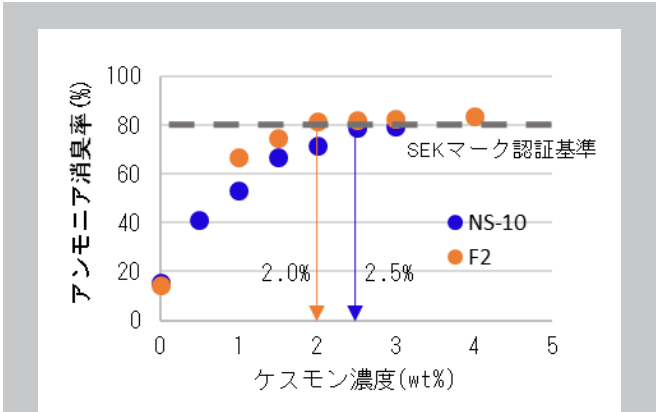


図3 ケスモン入りポリエステル系：  
ケスモン濃度とアンモニア消臭率の関係

繊維度 75D48F、ケスモン入りポリエステル系 1g  
アンモニアガス 100ppm、容量 3L、2 時間消臭率

める消臭性試験)の検知管法<sup>4)</sup>に準拠した方法で行った。

NS-10、F2 の添加量がそれぞれ 2.5wt%、2.0wt%のとき SEK マーク認証基準である消臭率 80%に到達することから、F2 はより少ない添加量で基準をクリアできることがわかる。また、糸強度はフィラーなしの PET 糸が 4.0~4.5gf/D (伸度 25%) であるのに対し、ケスモン含有糸はケスモン濃度に関わらず 3.5gf/D 前後 (伸度 25%) であった。一般にフィラー添加を行うと糸強度は低下する傾向が見られるが、ケスモン添加による大幅な強度低下はなく、試験した範囲の添加濃度ではポリエステル糸の実用レベルである 3gf/D を満たしていた。

表2 紡糸条件例 ケスモン 2wt%含有糸 (BT-2201)

原料乾燥	150°C真空乾燥、約15時間 (水分200ppm)
紡糸方式	直接紡糸延伸法 (AIKIリオテック ALM-S3500-T1)
押出温度	280°C
延伸温度	135°C
延伸倍率	3.7倍
巻取速度	3000m/分

#### 4-2. NS-10 含有糸と F2 含有糸のアンモニア消臭速度

次に NS-10 と F2 の濃度が 2wt%となるよう BT-1201 と BT-2201 を配合して作製したポリエステル糸の、2 時間後と 24 時間後のアンモニアガス消臭率を図4に示す。NS-10 と F2 の粉体のアンモニア消臭容量は等しく、2wt%含有糸の 24 時間後のアンモニアガス消臭率は両者とも 100%で飽和状態にあるが、2 時間後のアンモニアガス消臭率は F2 含有糸のほうが NS-10 含有糸よりも優れており、消臭スピードが速いことがわかる。

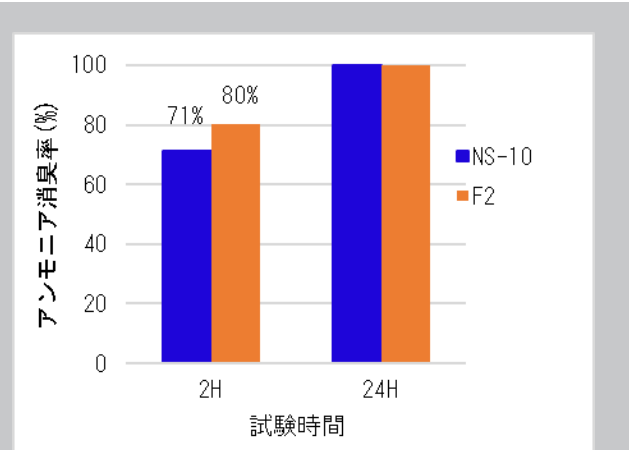


図4 ケスモン入りポリエステル系：  
アンモニア消臭率と試験時間の関係

繊維度 75D48F、ケスモン 2wt%入りポリエステル系 1g  
アンモニアガス 100ppm、容量 3L

#### 4-3. 洗濯処理とアンモニア消臭率

ケスモン濃度が 2wt%となるよう BT-1201 と BT-2201 を配合して作製したポリエステル糸の、洗濯処理前後のアンモニア消臭率を表3に示す。洗濯処理は JEC326「SEK マーク繊維製品の洗濯方法」の標準洗濯法に準拠した方法で行った。NS-10 含有糸、F2 含有糸ともに 10 回洗濯後も高いアンモニア消臭率を保持していた。

表3 ケスモン入りポリエステル系：  
洗濯処理前後のアンモニア消臭率

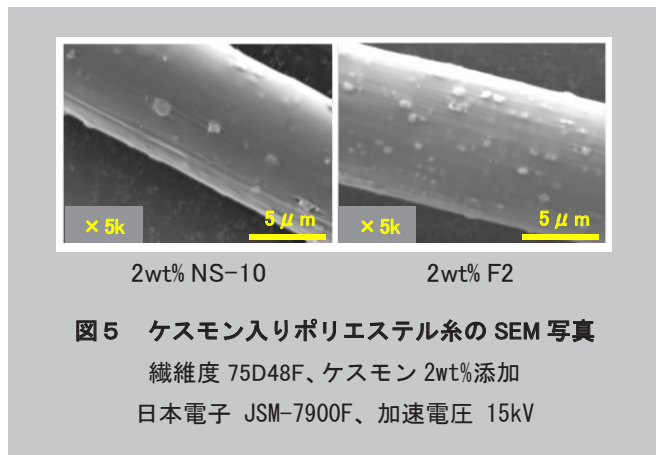
	洗濯前 アンモニア消臭率(%)	10回洗濯後 アンモニア消臭率(%)
PET糸	12	10
2wt% NS-10含有糸	69	58
2wt% F2含有糸	80	80

洗濯水温度 40°C、10 回繰り返し洗濯、乾燥 80°C  
繊維度 75D48F、ケスモン 2wt%入りポリエステル糸 1g  
アンモニアガス 100ppm、容量 3L

#### 4-4. NS-10、F2 ケスモン含有糸の SEM 像比較

糸表面の SEM 像を図5に示す。糸表面に分散している粒子状物質がケスモンで、NS-10、F2 の含有率はともに 2wt%である。これら SEM 像を二値化し糸の面積に対するケスモン粒子の占める面積を算出すると、NS-10 粒子は 2.4%、F2 粒子は 4.5%となり、糸表面付近における単位面積あたりのケスモン量 (ケスモンに相当する面積) は F2 の方が大きく、アンモニアガスとの接触効率が高いと考えられる。F2 含有糸

の方が NS-10 含有糸より消臭スピードが速いのはこのためであると推察される。



## 5 まとめ

アンモニア消臭性能を有するケスモンのポリエステル繊維用マスターバッチ BT シリーズを開発した。

なかでも微粒子タイプ (D50 : 0.4 μm) の NS-10 F2 を 20wt%含有する BT-2201 を使い作製したポリエステル糸は、優れたアンモニア消臭性能を示した。

糸表面付近における単位面積あたりのケスモン量アップがアンモニアガス消臭スピードの向上につながることを示唆されたことから、ケスモンの小粒径化、ポリエステル中での高分散化に注目しマスターバッチ製品開発を進めていく。

## 参考文献

- 1) 日本化学繊維協会, “消臭”, (2023)  
[https://www.jcfa.gr.jp/about\\_kasen/katsuyaku/17.html](https://www.jcfa.gr.jp/about_kasen/katsuyaku/17.html)  
(参照 2023-9-22)
- 2) 蛭川 敏郎、東亜合成研究年報, **3**, 52(2000)
- 3) 山田 喜直、東亜グループ研究年報, **17**, 20(2014)
- 4) 繊維評価技術協議会, “JEC301 SEK マーク繊維製品認証基準, 第6章-4” (2023)  
<http://www.sengikyo.or.jp/sek/?eid=00004>, (参照 2023-9-22)