

#####

無極性の絶縁体高分子製品にも、
極性を有する高分子製品にも、
卓越した帯電漏洩機能を付与して、
長期間、静電気の発生と滞留を起こさせない
ように仕向ける、
新開発のドナー・アクセプター分子化合物系
内部練り込み型帯電防止剤

#####

商品名

Biomicelle® BN-105

組成

物質構成 : $[(N^{\delta+}) \cdot (B^{\delta-})]$ を中心骨格とする

特異性分子化合物

有効成分 : 99%以上

性状

外観 (20℃) : 白色顆粒状固体

融点 : 60℃±2℃

pH (1%水—IPA溶液) : 8.0~9.5

Biomicelle BN-105 は長年(40年に亘る)の基礎研究を通して
ホウ素(元素記号:B原子番号5)の様々な結合様式を追求する過程で、その独特な
電子吸引性と構造変異性に着目し、一定の選択律に従って作り上げた固有の機構に基
づく帯電防止剤であります。

プラスチックマトリックスの内部に安定分散して多量にホール輸送拠点を構築する
ことに加えて、表面で分子間引力を働かせて有効なイオン伝導性膜を形成するという、
静電気対策剤として非常に好ましい性能発現力を持つ分子化合物です。

NO1

#####

種々の高分子製品に対し、
 少量混有させるだけで各部位を効率良く
 半導体域に移行させ、
 長期に亘って静電気防止効果を保持し続ける
 種々の樹脂での実例を取り上げました。

#####

★ LDPE フィルム (220mm×300mm×、厚さ50μm) について

LDPEマトリックス中に「Biomicelle BN-105」を0.5%混合させるように10%マスターバッチを希釈して成形した物と、界面活性剤型帯電防止剤を0.5%混有させた同じ形状のLDPEのフィルムを作成し比較しました。

各通常雰囲気の内 (年間温度の変動範囲5~35℃、湿度変動範囲20~75%RH) で2年静置させた2種類の成型フィルムの電気特性を測定した結果を(表1)に示します。

(表1): BN-105, 複合LDPEフィルムの静電気防止効果と持続性

設置期間 試料	成形48時間後		6ヶ月経過後		2年経過後	
	表面固有抵抗値 Ω/口	10kv 強制印加残留値 V	表面固有抵抗値 Ω/口	表面ベト付き性	表面固有抵抗値 Ω/口	6kv印加解除後の減衰時間
LDPEフィルム (ブランク)	> 1 ¹⁵	8.0 k V	> 10 ¹⁵	無し	> 10 ¹⁵	> 1 min
界面活性剤型帯電防止剤練り込み品	2.5 × 10 ¹⁰	4.7 k V	8.3 × 10 ¹²	有り	1.6 × 10 ¹³	> 1 min
Biomicelle BN-105 練り込み品	1.0 × 10 ¹⁰	0.6 k V	1.0 × 10 ¹⁰	無し	1.0 × 10 ¹⁰	1.7 sec

(測定条件—23℃、50%RH)

なお、「BN-105」複合LDPEフィルムは、引裂き強度及び、引張強度低下の心配も無く、製袋物の口開き性も良好です。

したがって、「BN-105」複合製品は帯電荷を発生させずに半導体域に保持し続けるので、IC部品の包装、輸送時においても安心して使用できる製品となります。

NO2

★ PP、シート（210mm×300mm、厚さ200μm）について、

既存の「ポリエチレンオキシドエステル系ポリマーブレンド型帯電防止剤」を12%共存させて成形したPPシートに対して、「Biomicelle BN-105」を1.0%複合させたPPシートを成形し、通常の雰囲気の内（年間温度の可変範囲5～35℃、湿度20～75%RH）で5年間静置させた後の表面固有抵抗値と表面のベタ付き性の変化を調べた結果を（表2）に示します。

（表2）：「BN-105」複合PPシートの静電気防止効果の長期持続性

試料	静置機関	5年 経過後	
	成形 1週間後	表面固有抵抗値 (条件、23℃、50%RH)	表面固有抵抗値 (条件、23℃、50%RH)
PPシート (ブランク)		$> 10^{15} \Omega/\square$	$> 10^{15} \Omega/\square$
ポリマーブレンド型 帯電防止剤を12% 複合させたPPシート		$5.0 \times 10^{10} //$	$6.3 \times 10^{10} //$
Biomicelle BN-105 を1.0%複合させたPPシート		$5.0 \times 10^9 //$	$5.0 \times 10^9 //$

「Biomicelle BN-105」は結晶化度の高いPPに対しても少量混有させるだけで良好な静電気防止性能を長期間に亘って持続させ、かつ、帯電防止剤無添加のPPシートと同程度の均一透明性を保持できていることに対して、ポリマーブレンド型帯電防止剤を多量に複合させたPPシートでは、透明性が低下する上に、また、ベタ付き性が出ていることから、PPマトリックス中の分布状態も変化しているものと考えられる。

「Biomicelle BN-105」をPPに1～2%複合させたシートや成形したパッケージは、再現性良く各ロットの製品が静電気発生の無い半導体域を維持し続ける製品になるので、IC製品保管はもとより、広く一般分野での帯電防止や塵芥付着による不衛生状態の改善にも役立つのです。

このように、「絶縁性直鎖型炭化水素ホモポリマー」に対して卓越した帯電荷漏洩性

を付与する「B i o m i c e l l e B N - 1 0 5」は発泡製品にも有効に作用することは勿論ですが、別途、「共重合系のエチレン・プロピレンラバー」のような弾性を有する製品の表面および内部のどの部分にも作用し、表面固有抵抗値を等しく $10^8 \sim 10^9 \Omega/\square$ の半導体域を保持させることも可能にします。

NO3

さらに、既知の何れの帯電防止剤に於いても性能発現に適するようなものとはなり得ず、確固たる静電防止策を見出せなかった「脂環型炭化水素樹脂マトリックス」に対しても均質に複合化が行われ、期待通りに再現性良く電気特性を変革させるという他に無い優れた性能も有しております。

★軟質PVC透明シート〔630mm×970mm、厚さ200μm〕について、

(加工配合条件)

*PVC、100P、

*DOP、40PHR、

*エポキシ化大豆油、3PHR、

*Ba/Zn系安定剤、3PHR、

上記、軟質PVCに対して「B i o m i c e l l e B N - 1 0 5」を0.5%と1.0%の添加を行い、165～170℃でカレンダー成形にて透明シートを製造しました。

比較対象物として、既存の「グリセリンエステル型帯電防止剤」と「アルキルアミンエトキシレート型帯電防止剤」をそれぞれ1.0%添加し、同条件で透明シートを製造し、1年間、23±2℃、50±5%RHの温度、湿度条件下に静置した後、表面固有抵抗値を測定した結果を(表3)に示します。

(表3):「BN-105」複合軟質PVC透明シートの静電気防止効果

設置時間 試料	成形1ヶ月後		1年経過後	
	表面固有抵抗値	ベト付き性	表面固有抵抗値	ベト付き性
軟質PVC透明シート (ブランク)	$> 10^{15} \Omega/\square$ (2 3℃、50%RH)	無し	$> 10^{15} \Omega/\square$ (23℃、50%RH)	無し
グリセリンエステル型 帯電防止剤 1.0%添加シート	$4.1 \times 10^{12} \Omega/\square$ //	無し	$1.3 \times 10^{13} \Omega/\square$ //	少し有り
アルキルアミン エトキシレート型帯電防	$2.4 \times 10^{12} \Omega/\square$ //	少し有り	$6.0 \times 10^{12} \Omega/\square$ //	全体的に 有り

止剤 1.0%添加シート	(")		(")	
Biomicelle BN-105, 0.5% 添加シート	3.2×10^{10} " (")	無し	3.0×10^{10} " (")	無し
Biomicelle BN-105, 1.0% 添加シート	7.9×10^9 " (")	無し	1.0×10^9 " (")	無し

NO4

この資料で確認できることは、既知の界面活性剤型帯電防止剤では可塑剤のDOP中で安定なミセルとして集合してしまい、PVC主鎖内部への直接的な分布量が少ない状態になるために有効な電気特性改質をし難くすることになります。片や、マトリックス全体に均質分布される性能を持つ「Biomicelle BN-105」は効率よく安定して半導体域まで電気特性を改質しております。

★ 軟質PVCペーストレジン加工物（220mm×300mm、厚さ100μm）について、

《 実施試料A-1, A-2、2品、》——（加工配合条件）

*PVC, 100P、 *DOP, 80PHR *Ba/Zn系安定剤、3PHR、
*酸化チタン粉末10PHRよりなる軟質PVCゾル液、

この配合物に「Biomicelle BN-105」を5.0%と2.0%添加して、布面（A-1）と紙面（A-2）にそれぞれ熔融し展着させた加工物を製造しました。

《 比較試料B、》——（加工配合条件）

*PVC, 100P、 *導電性可塑剤、80PHR、 *Ba/Zn系安定剤、3PHR、

*酸化チタン粉末、10PHR、

この均一配合は、既知の静電気対策用軟質PVCゾルの配合であり、これを布面に熔融し展着させた加工物を作り比較品としました。

これらを、通常の室内（年間温度の可変範囲5～35℃、湿度の可変範囲20～75%PHR）に2年間放置させた後の夫々の軟質PVCペーストレジン加工物の表面固有抵抗値とベト付き性を測定した結果を（表4）に示します。

(表4):「BN-105」複合軟質PVCペーストレジン 加工物の静電気防止効果比較、
(測定条件: 23℃、50%RH)

設置期間 試料	成形1ヶ月後		1年経過後		2年経過後	
	表面固有 抵抗値 Ω/ 口	ベト 付き 性	表面固有 抵抗値 Ω/ 口	ベト 付き 性	表面固有 抵抗値 Ω/ 口	ベト 付き 性
《比較試料B》 可塑剤80PHR配合	4.0×10^{10}	大いに 有り	5.0×10^{10}	大いに 有り	7.9×10^{10}	大いに 有り
《実施試料A-1》 BN-105, 5.0%添加	6.0×10^8	無し	6.0×10^8	無し	5.6×10^8	無し
《実施試料A-2》 BN-105, 2.0%添加	7.9×10^9	無し	6.3×10^9	無し	6.3×10^9	無し

NO5

無機物を多量に含む軟質PVCペーストレジン加工物では、界面活性剤系帯電防止剤やポリマーブレンド型帯電防止剤が、その界面において不均一に分布してしまう傾向がある事により、十分な電荷漏洩機能を現わすことができず、導電性可塑剤を用いる方法が行われていました。しかし、導電性可塑剤を使用する場合、多量に配合しないと帯電防止効果が得られ難いために、表面のベト付きが強くなり、チリ、ホコリを粘着吸着させてしまう欠点が問題となっています。

その点において「Biomicelle BN-105」を少量複合した軟質PVC透明シートやペーストレジン加工物は一層高性能な物になって、そのまま簡易間仕切りシートとして利用でき、食品工場や食堂、医療施設、また、各種IC機器の誤作動や破壊等、静電気による各種の障害予防や、ホコリ対策と衛生対策に利用可能なものとなり、さらに着色材料を混入させることで、多様な塩ビ製品への良好な静電気対策を果たし続けますので、各種生活用品の原材料として、幅広い利用価値を生む可能性が見えてきます。

★ ポリウレタン円形加工物(外径10cm、内径8.5cm、厚さ2.7cm)について、
 硬度70の半硬質ウレタンチップに「Biomicelle BN-105」を2.0%投入して、加熱処理した混練加工物を製造しました。

《 比較試料A,》——（加工配合条件）

「グリセリンエステル型帯電防止剤」を5.0%投入して加熱混練加工物を製造。

《 比較試料B,》——（加工配合条件）

「アルキルアミンエトキシレート型帯電防止剤」を5.0%投入した加熱混練加工物を製造。

それらの試料を通常雰囲気室内（年間温度の可変範囲5～35℃、湿度可変範囲20～75%RH）に1年間静置させた後の表面固有抵抗値を測定し、さらに、加重300gを掛けて20回、ポリプロピレン不織布で表面を摩擦した時の帯電量を測定した結果を、

（表5）に示しました。

（表5）：「BN-105」複合ポリウレタン円形加工物の静電気防止効果

試料	静置 時間	成形1週間後		1年経過後	
		表面固有抵抗値	摩擦帯電量	表面固有抵抗値	摩擦帯電量
半硬質ポリウレタン円形加工物 (ブランク)		$7.9 \times 10^{12} \Omega/\text{口}$	3.8 k v	$7.9 \times 10^{12} \Omega/\text{口}$	3.9 k v
《 試料 A 》		$6.0 \times 10^{12} \text{ //}$	2.9 k v	$6.2 \times 10^{12} \text{ //}$	2.9 k v
《 試料 B 》		$4.1 \times 10^{12} \text{ //}$	2.1 k v	$4.0 \times 10^{12} \text{ //}$	2.0 k v
Biomicelle BN-105, 2.0% 投入半硬質ウレタン加工物		$1.0 \times 10^9 \text{ //}$	0 k v	$1.0 \times 10^9 \text{ //}$	0 k v

（測定条件：23℃、50%RH）

NO6

適度の弾力性を有する半硬質ウレタン加工物は、大型の工業用ロールを初め、各種のキャスター用の足部のロール材や靴底材料等として使用されていますが、現在使用されている、

無極性の絶縁体高分子のPEで性能を発現する界面活性剤型帯電防止剤では、多量に投入してもその主鎖に極性基を有するポリウレタンマトリックスの内部から表面への移行性が弱く、帯電防止性能を有効に示すものが得られませんでした。

しかし、この「B i o m i c e l l e BN-105」は少量の投入でポリウレタンマトリックス中において、均一に存在する状態を維持できる為に非常に効率的に性能発現を果たす稀有な機能性付与剤であるということが認められます。

この試験結果から、「B i o m i c e l l e B N - 1 0 5」は分子鎖中に極性基を多く有するポリウレタン製品に対しても有効に帯電防止性能を付与するという、他には見られない応用力の大きさを示しましたが、さらに、例えば極性基の繰り返し構造だけからなるポリアセタール製品の電気特性改質も均一複合化させて行い得ることを基礎研究段階で調べています。

《 製品荷姿 》

粉体製品——3型段ボール（ポリエチレン袋内装、入り目15kg）

固形製品——ローヤル缶（入り目16kg）

★ 取扱い・保管上の注意——製品安全データを参照してください。

《 製造元 》

《 販売店 》

株式会社 ボロン研究所

URL : www.boron-labo.co.jp

Email : info@boron-labo.co.jp