

低粘度ペースト塩ビ壁紙グレードの開発

南陽研究所ゴム市場開発チーム

吉田 信一
松本 洋二

1. はじめに

特殊塩ビとして知られるペースト塩ビ樹脂は、可塑剤、安定剤等の薬剤とを混合することにより、ペースト状（ペースト塩ビゾル）になるという特性から、一般の樹脂とは異なり常温で賦形できるという特徴を有する。現在では年間約12万トンの国内需要があり、その4割を越えるのがビニル壁紙用途である¹⁾。

近年、壁紙加工メーカーでは、収益改善のための製造コスト削減、環境問題への対応のためのVOC削減という課題を抱えており、については、高充填化、薄塗り化、については、プラスチック調製時に使用する有機溶媒のノンアロマ化、その使用量削減等、配合、加工条件の工夫で対応している。しかし、これらの対応では十分満足できるものではなく、ペースト塩ビ樹脂の性能向上、特にペースト塩ビゾルの低粘度化への要求が年々大きくなってきている。

我々は、この要求に応えるべく開発を行った結果、このほどペースト塩ビ樹脂を構成する基本粒子径制御技術及び重合制御技術を確立し、上記要求に対応可能な新しい壁紙用グレードを開発した。

本稿では、ペースト塩ビ樹脂の製法、ペースト塩ビゾルの低粘度化について概説し、次に開発グレードの特徴を紹介する。

2. ペースト塩ビ樹脂の製法

ペースト塩ビ樹脂は、乳化重合、マイクロ懸濁重合、これら重合法により得られた粒子を種粒子として更に粒子を肥大化するシード乳化重合、シードマイクロ懸濁重合によって塩化ビニル樹脂ラテックスを製造し、それぞれ単独であるいは各種ラテックスをブレンドして噴霧乾燥することにより製造される（表1参照）。

図1にペースト塩ビ樹脂に求められる製品特性とポリマー制御因子を示す。

このような制御因子を種々組み合わせることで、要求特性を満足するペースト塩ビ樹脂が得られる。

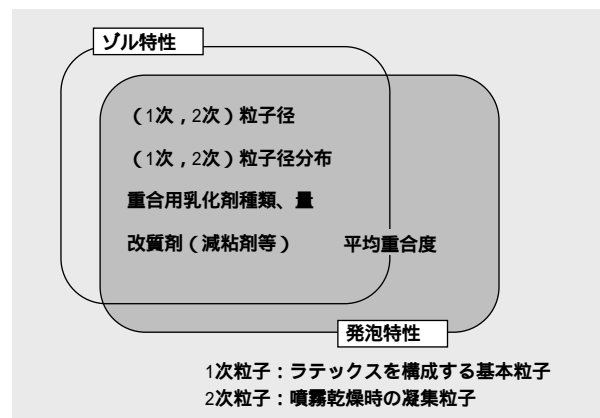


図1 要求物性とポリマー制御因子との関係

表1 ペースト塩ビ樹脂の重合法比較

重合法	乳化重合	シード乳化重合	マイクロ懸濁重合	シードマイクロ懸濁重合
開始剤	水溶性開始剤	水溶性開始剤	油溶性開始剤	油溶性開始剤 (シード中)
粒径制御	乳化剤種類、量	シード仕込み量 乳化剤種類、量	均質化条件	シード仕込み量
平均粒径	0.1~0.5 μm	0.1~0.5、0.5~1.5 μm	0.5~1.5 μm	0.1~0.5、0.5~1.5 μm
粒径分布	シャープ、1ピーク	シャープ、多分散	ブロード、1ピーク	ブロード、多分散
粒子形態				

3. ペースト塩ビゾルの低粘度化

汎用壁紙加工に使用されるペースト塩ビゾルは、ゾル調製時のハンドリング性と裏打ち材へのコーティング性から、低剪断速度から高剪断速度まで幅広い範囲で低粘度であることが必要である。ペースト塩ビゾルの粘度については、ペースト塩ビ樹脂の粒子径²⁾や粒子径分布に由来する最密充填構造に影響されることが知られている³⁾⁴⁾。

我々は鈴木らの提案したモデル⁵⁾⁶⁾⁷⁾から導かれた粒子の充填密度が最大となる粒径比と小粒子比率の組み合わせ(図2参照)を、重合による粒子径制御技術の確立によって再現することに成功し、低粘度壁紙用グレードTNP70を開発した。以下、TNP70の品質、特徴について紹介する。

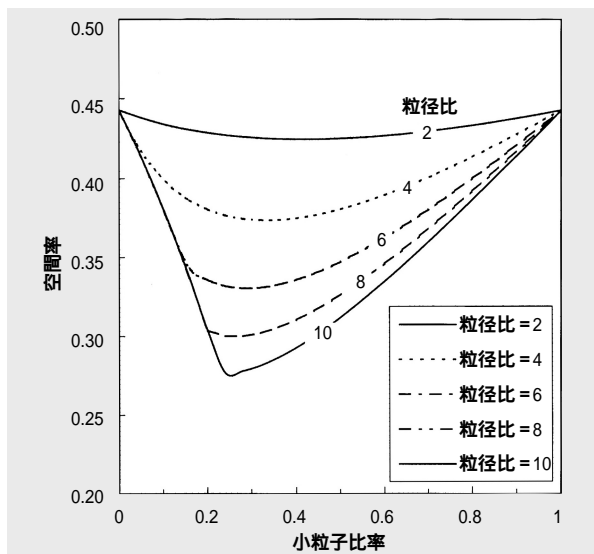


図2 二成分粒子混合充填層空間率推定

4. TNP70の特徴

[1] ペースト塩ビゾル粘度挙動

TNP70は、重合度700の壁紙用グレードで、精密な基本粒子径の制御によって広範囲の剪断速度における低粘度を実現している。図3、4にTNP70、当社従来品及び他社品の粘度挙動を示す。TNP70は、配合に依らず、また、いずれの剪断速度においても低い粘度特性を有することから、配合からコーティングに至るまでの加工適性に優れた樹脂であることが分かる。

[2] ペースト塩ビゾル粘度貯蔵安定性

TNP70は、重合時の粒子数(重合場)の最適化により、粒子の可塑剤吸収によるゾル粘度の経時変化を抑制することに成功した。

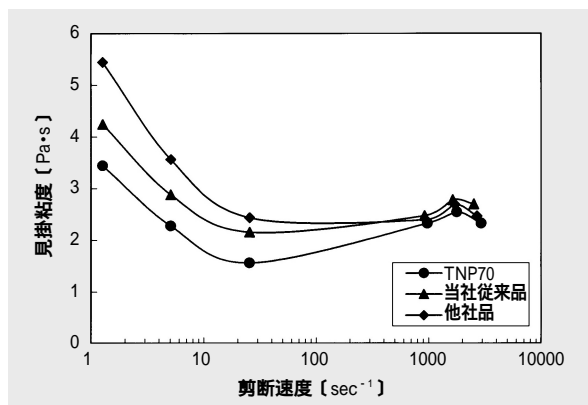


図3 硬質配合における粘度挙動

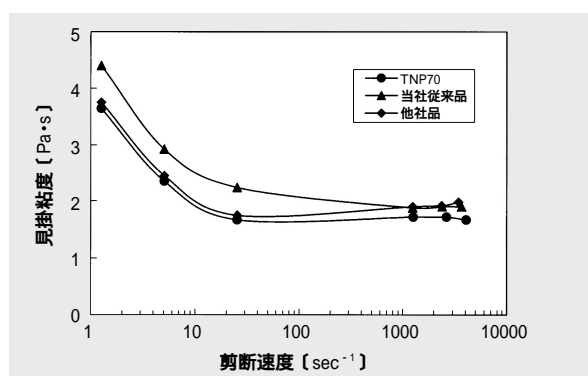


図4 高充填配合における粘度挙動

図5にTNP70、当社従来品及び他社品のペースト塩ビゾルの粘度経時変化を示す。

TNP70は、粘度経時変化が小さいことが明らかである。

[3] 発泡特性

壁紙は、ペースト塩ビゾルを裏打ち材へ塗布して原反を作製した後、印刷を施し、発泡、エンボス(型押

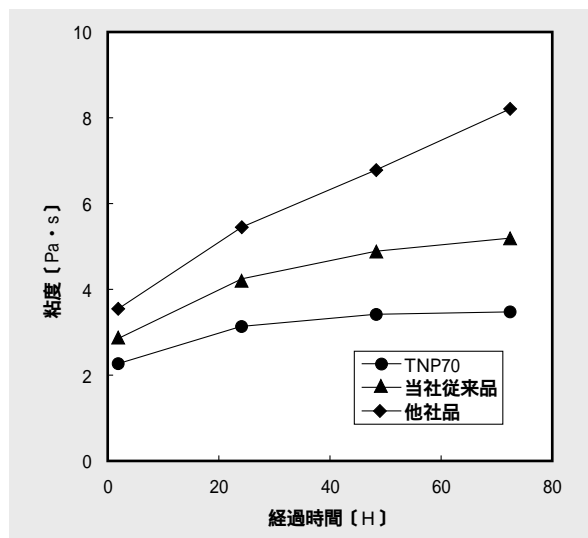


図5 ペースト塩ビゾル貯蔵安定性

し)工程を経て製品となる。

(1) 発泡倍率変化

加工メーカーにおいて生産性向上は重要な課題の一つである。TNP70は、短時間で高い発泡倍率を示すため加工速度アップへの対応が可能である。図6に、225 での発泡時間に対する発泡倍率の変化を当社従来品、他社品とともに示す。TNP70は、短時間でも発泡倍率が高いことが分かる。

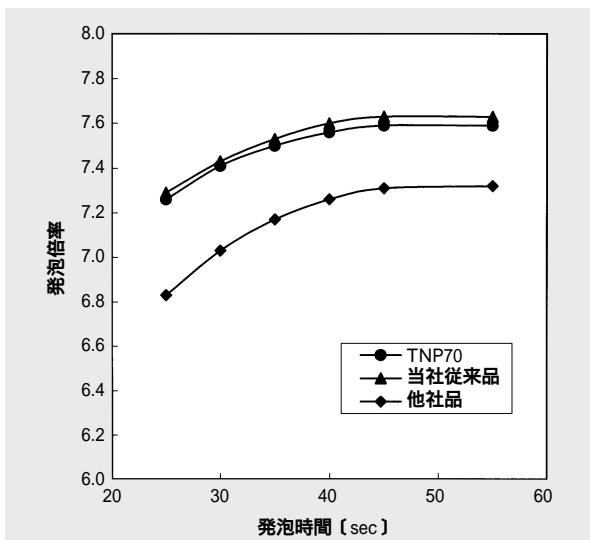


図6 発泡倍率変化

(2) 発泡体の再加熱ヘタリ性

通常、エンボス工程に至る前に発泡体を再度加熱するが、その際発泡厚みが変化すると製品の品質低下の原因となる。図7に230 で発泡体を加熱した時の厚み変化を当社従来品、他社品とともに示す。TNP70は、本特性に優れた当社従来品と同等の性能を示す。

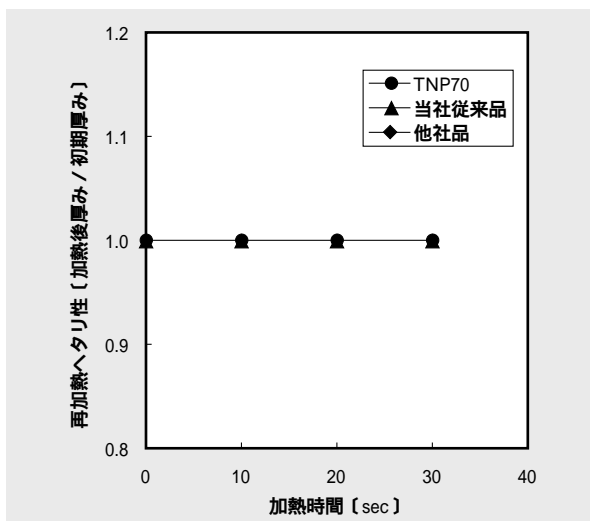


図7 発泡体の再加熱ヘタリ性

(3) 発泡体の耐パンク性

エンボス時に発生するセルパンクは、製品外観を損ねる。そのため耐パンク性は重要な特性である。図8に、再加熱エンボス後、発泡体表面に発生したパンク個数を当社従来品、他社品とともに示す。TNP70は、明らかに耐パンク性に優れている。

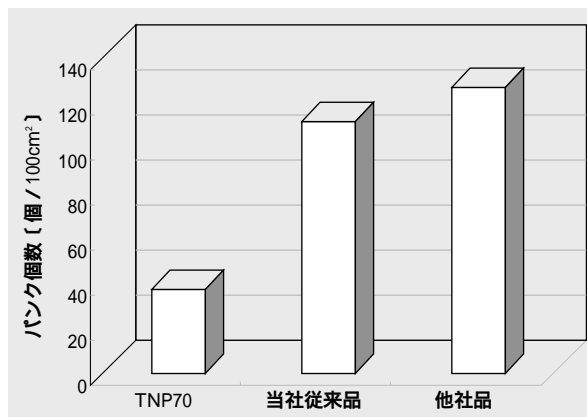


図8 エンボス後のパンク個数

5. おわりに

ペースト塩ビ樹脂を構成する基本粒子の制御により、ゾル特性と発泡特性を両立した新しいグレードTNP70を開発した。TNP70以外にも、重合度850のグレード(TNP85)、TNP70、TNP85を更に低粘度化したグレード(TNP70AZ、TNP70BZ、TNP85AZ)の製品化にも目処をつけており、様々な市場ニーズに対応できる品揃えを整えつつある。

今後は、TNP70の開発で培った技術を軸として、壁紙市場のニーズに迅速に対応できるグレードの提供、更には壁紙以外の用途への新規グレードの提供も視野に入れて開発を続ける所存である。

引用文献

- 1) 塩ビ工業・環境協会ペースト部会, 塩ビペースト樹脂に関する調査報告書, 3-4 (1999)
- 2) P. Rangnes, O. Palmgren, *J. Polym. Sci. Part C*, 33, 181 (1971)
- 3) R. J. Farris, *Trans, Soc, Rheol.*, 12, 281 (1968)
- 4) A. J. Poslinski, M. E. Ryan, R. K. Gupta, S. G. Seshadri, F. J. Frechette, *J. Rheol.*, 32 (8), 751-771 (1988)
- 5) 鈴木道隆, 八木 章, 渡辺球雄, 大島敏男, 化学工学論文集, 10, 721 (1984)
- 6) 鈴木道隆, 市場久貴, 長谷川勇, 大島敏男, 化学

工学論文集, 11, 438 - 443 (1985)

7) 鈴木道隆, 化学工学, 50, 366 - 368 (1986)