

# クラレポバル® 塩ビ懸濁重合用銘柄

**kuraray**

**Kuraray Poval™**

# 塩ビ懸濁重合用ポパール

## はじめに

塩ビ樹脂は、経済性、耐久性、自己消火性等の特長から、水道管、電線、建具、壁紙、窓枠、農業資材、自動車部品、合成皮革、ラップフィルム等幅広い用途で使用され、人々の生活を支える有用な樹脂です。また近年では、他の汎用樹脂に比べて石油使用率が少なく省資源樹脂としても注目されています。この塩ビ樹脂は、主に懸濁重合法という合成法で製造されており、この製造方法において、ポパールは、無くてはならない分散剤として使用されています。

## 塩ビ樹脂の製造方法

塩ビ樹脂の重合法には、懸濁重合法、乳化重合法、塊状重合法などがありますが、多くは懸濁重合法で製造されています。重合槽に水、分散剤であるポパール、塩ビモノマー、開始剤などを投入し、高速で攪拌しながら懸濁重合することにより、粒径80~200 $\mu\text{m}$ 程度の微小な塩ビ樹脂を製造することができます。塩ビ樹脂の製造では、微小な粒子を安定的に製造することに加え、その粒子形状、高比重、粒子内部のモルフォロジーなどの品質をコントロールすることが求められます。

分散剤としてポパールはこれらの特性に大きく関与し、塩ビ樹脂の生産性と品質を左右する重要な添加剤と言えます。

ポパールの物性は、図1に示すように、主にけん化度と重合度によって決まります。塩ビの重合において分散剤として重要な物性である界面活性がけん化度、保護コロイド性が重合度に関連しています。



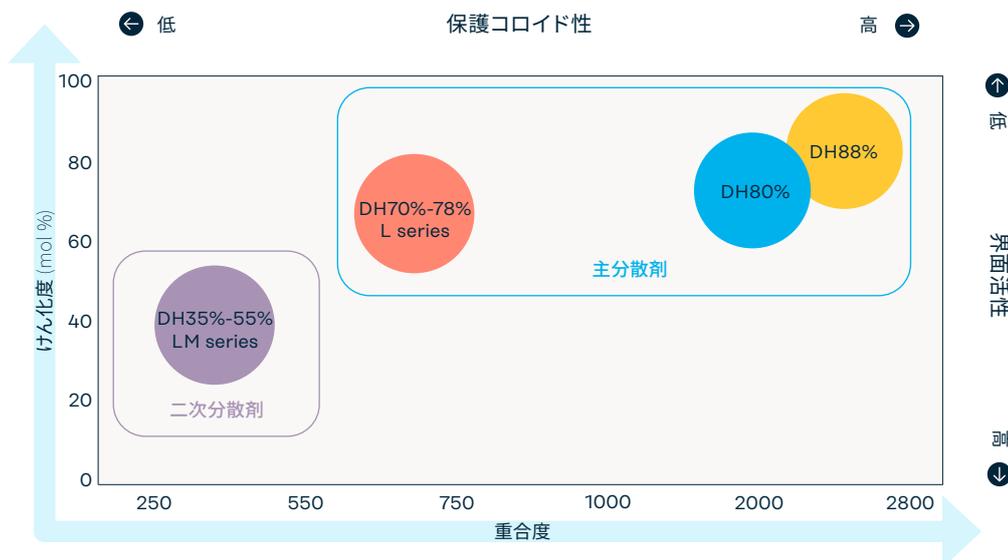


図1 <クラレポパール®> 塩ビ懸濁重合用銘柄の界面活性と保護コロイド性

塩ビの懸濁重合におけるポパールに求められる役割は、大きく分けて、塩ビモノマーの重合率が0.1%未満、0.1%以上30%未満、30%以上の段階で異なってきます。この3段階に分けてポパールに求められる物性を以下に説明します。

図2のように重合率が0.1%未満の段階では、攪拌により開始剤がモノマー液滴中に取り込まれ、更にそれらモノマー液滴どうしが合一再分散することで、より均一に開始剤とモノマーが混合されていきます。この段階で混合が不十分の場合、モノマー液滴間の到達重合率が不均一となり、フィッシュアイの原因の一つになります。この段階では、分散剤として、このモノマー液滴の合一再分散を活発にする界面活性が高いポパールが求められます。<クラレポパール®> 銘柄では、LMシリーズ、Lシリーズが最適です。

図2に示すように、重合率が30%未満の段階では、モノマー液滴の内部で塩ビの重合が進行して行きます。生成した塩ビ樹脂はモノマーに溶解しないため、モノマー液滴中に粒径1 $\mu$ m程度の一次粒子となって析出して行きます。この時モノマー液滴間の合一再分散が頻繁に起こることで各モノマー液滴内部の一次粒子が適度な網目構造を形

成すると言われています。これによって粒子内部に空隙ができ多孔質で可塑剤を吸収しやすく加工性のよい塩ビ樹脂粒子ができます。この段階では、分散剤として、合一再分散を活発にするため界面活性が高いポパールが求められます。<クラレポパール®> 銘柄では、Lシリーズ、LMシリーズが最適です。

重合率30%以上のモノマー液滴の凝集により塩ビ樹脂粒子が形成されていく段階では、重合率の上昇によりモノマー液滴間の合一再分散が起こりにくくなり、適度な凝集により最終粒子が形成されていきます。この凝集の程度をコントロールするのが分散剤の保護コロイド性です。保護コロイド性が十分に有ると凝集は穏やかで重合は安定に推移します。保護コロイド性が不十分だと激しい凝集が起こって粗粒が生成する等、重合が不安定になってしまいます。



この段階では、分散剤として、保護コロイド性の高いポパールが求められます。〈クラレポパール®〉銘柄では、DH80シリーズ、Lシリーズが最適です。

分散剤としてのポパールに求められる性能は重合の段階により異なります。しかし、実際にはポパールは重合開始前に一括仕込みされる場合が多く、安定な重合、目標品質が得られるように重合槽の大きさ、攪拌方式、外部コンデンサー有無等も考慮し、それぞれの設備に適したポパールを幾つか組み合わせる重合処方作りが重要です。

一般的に 塩ビ樹脂の粒子径をコントロールし重合を安定化させる保護コロイド性の高いポパールは一次分散剤（主分散剤）、塩ビ樹脂のポロシティーを高め品質や脱モノマー性を向上させる界面活性の高いポパールは二次分散剤と呼ばれています。

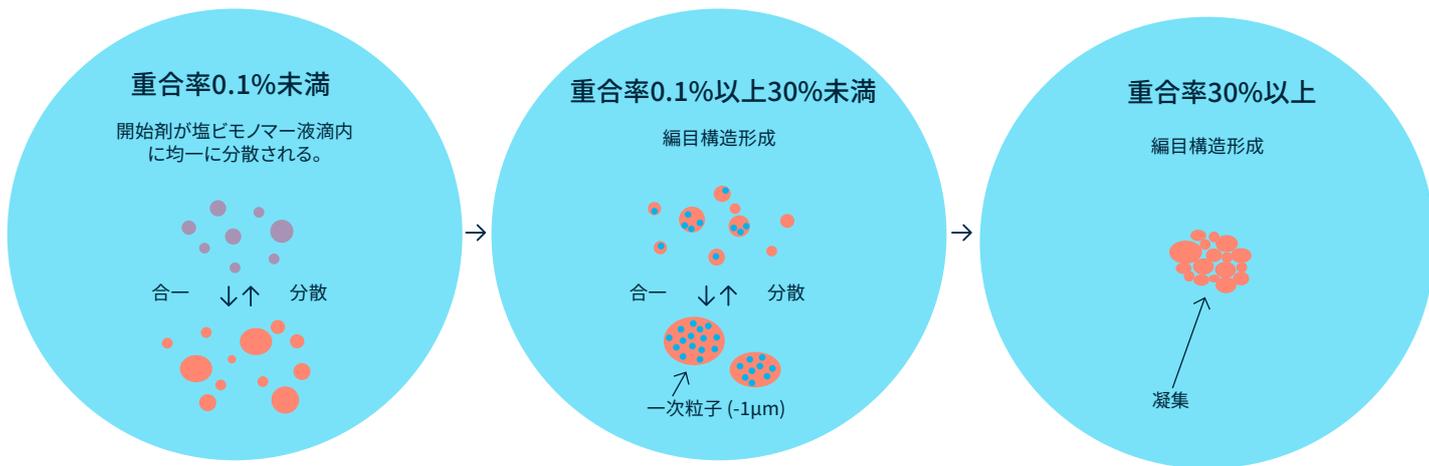


図2 重合機構

界面活性

高=液滴粒径小

低=液滴粒径大

保護コロイド性

高=凝集小

低=凝集大



# 塩ビ懸濁重合用銘柄のご紹介

銘柄名	粘度 <sup>(1)</sup> [mPa·s]	けん化度 [mol%]	不揮発分 <sup>(2)</sup> [%]	灰分 <sup>(3)</sup> [%]	pH
主分散剤					
DH 80シリーズ					
32-80	29.0 - 35.0	79.0 - 81.0	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
35-80	32.0 - 38.0	79.0 - 81.0	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
40-80E	37.0 - 45.0	79.0 - 81.0	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
48-80	45.0 - 51.0	78.5 - 80.5	97.5 ± 2.5	≤ 0.2	5.0 - 7.0
Lシリーズ					
L 8	5.0 - 5.8	69.5 - 72.5	98.5 ± 1.5	≤ 1.1	5.0 - 7.0
L 9	5.5 - 6.1	69.5 - 72.5	98.5 ± 1.5	≤ 1.1	5.0 - 7.0
L 9-78	6.0 - 6.7	76.5 - 79.0	98.5 ± 1.5	≤ 1.2	5.0 - 7.0
L9P	6.2 - 7.2	71.5 - 73.5	97.5 ± 2.5	≤ 0.5	5.0 - 7.0
L 10	5.0 - 7.0	71.5 - 73.5	98.5 ± 1.5	≤ 1.0	5.0 - 7.0
L 11	5.5 - 7.5	71.5 - 73.5	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
L 508W	6.0 - 7.0	71.5 - 73.5	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
44-88	40.0 - 48.0	87.0 - 89.0	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
49-88	45.0 - 52.0	87.0 - 89.0	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
55-95	50.0 - 60.0	95.0 - 96.0	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0

(1) 4%水溶液 (20°C) DIN 53015 / JIS K 6726

(2) 3時間乾燥後 (105°C) DIN 53189 / JIS K 6726

(3) Na<sub>2</sub>Oとして計算

銘柄名	粘度 <sup>(1)</sup> [mPa·s]	けん化度 [mol%]	不揮発分 <sup>(2)</sup> [%]	灰分 <sup>(3)</sup> [%]	pH
LMシリーズ					
LM 10 HD	4.5 - 5.7	38.0 - 42.0	98.5 ± 1.5	≤ 0.6	NA
LM 20	3.0 - 4.0	38.0 - 42.0	98.5 ± 1.5	≤ 1.0	NA
LM 30	9.3 - 10.3 <sup>(4)</sup>	45.0 - 51.0	98.5 ± 1.5	≤ 0.6	NA
LM 40 HT	3.1 - 4.3	38.0 - 42.0	98.5 ± 1.5	≤ 1.5	NA

(1) 4%水溶液 (20°C) DIN 53015 / JIS K 6726

(2) 3時間乾燥後 (105°C) DIN 53189 / JIS K 6726

(3) Na<sub>2</sub>Oとして計算

(4) 10%混合液 (20°C)

# 塩ビ懸濁重合用銘柄各シリーズの特長

## 主分散剤：DH80シリーズ

DH80シリーズは、クラレの主分散剤の中で比較的高けん化度かつ高重合度のタイプです。この銘柄を使用した場合、懸濁重合がより安定に進行します。特に、二次分散剤との併用処方において重合安定性を比較的容易にコントロールすることができます。

## 主分散剤：Lシリーズ

Lシリーズは、クラレの主分散剤の中で比較的低けん化度かつ低重合度のタイプです。DH80シリーズと比べ懸濁重合に必要なポパールの添加量を減らすことができ、更に添加量の加減により塩ビ樹脂の粒子径コントロールが容易にできます。また比較的高い嵩比重を維持したまま高いポロシティーの塩ビ樹脂を得ることができ、可塑剤吸収性フィッシュアイ、残存モノマーの除去性等が向上します。加えて粒子径分布がシャープになると同時に個々の粒子形状が球状に近くなります。

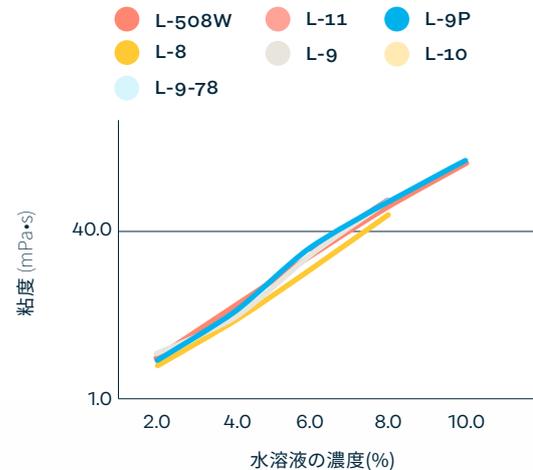
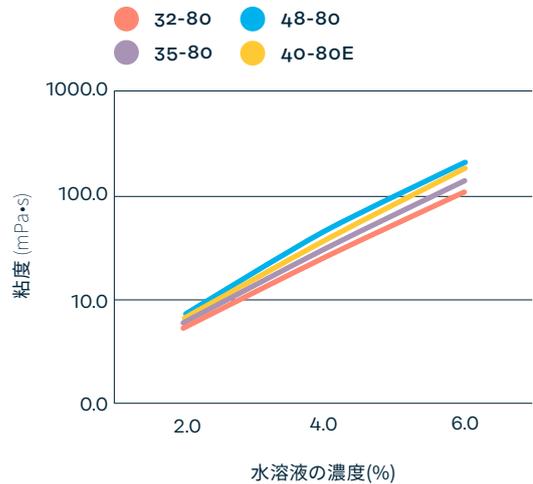
## 高BD用銘柄 (けん化度88 - 95 MOL%)

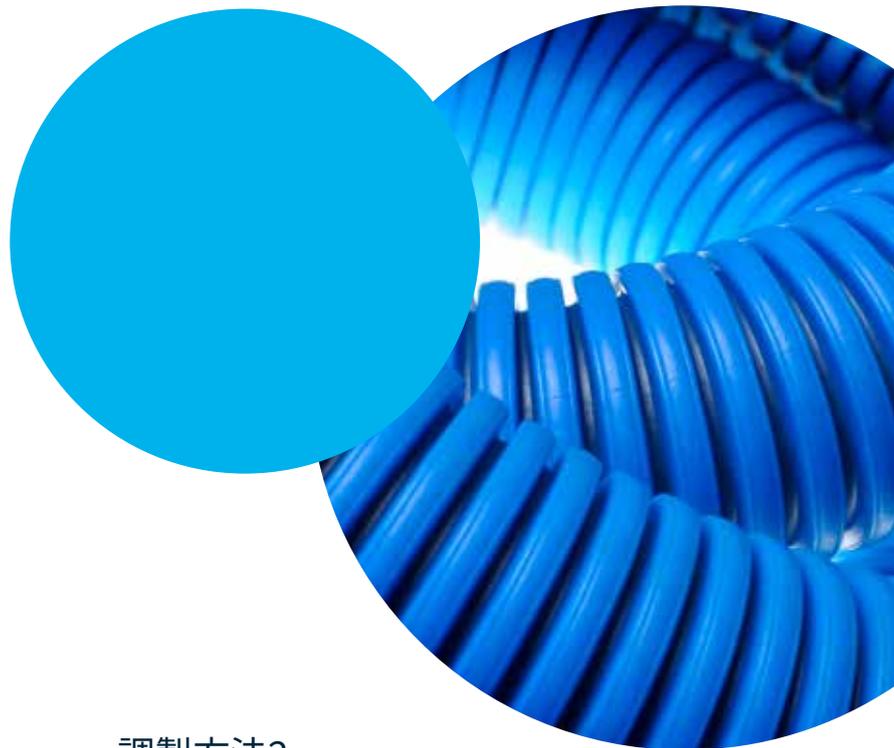
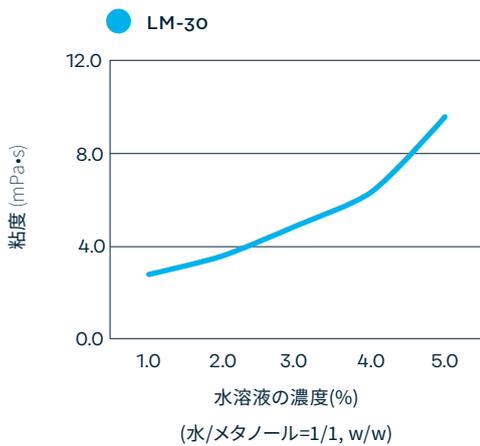
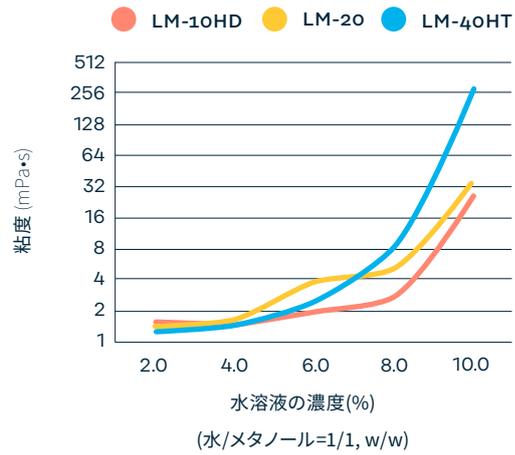
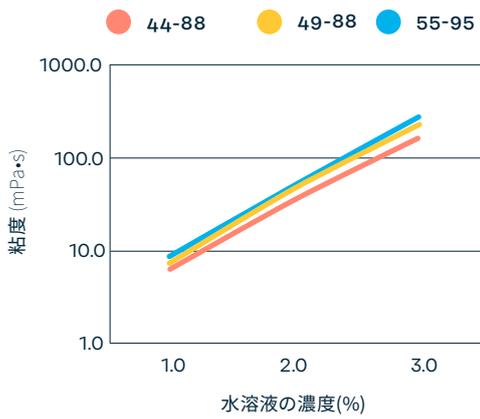
これらの銘柄は、高けん化度かつ高重合度タイプです。DH80シリーズやLシリーズと併用すると、嵩比重の高い塩ビ樹脂が得られます。

## 二次分散剤：LMシリーズ

LMシリーズは、低けん化度かつ低重合度の二次分散剤用ポパールです。主分散剤と併用することで、可塑剤吸収性の向上、ゲル化時間の短縮、フィッシュアイの減少、脱モノマー性の向上など塩ビ品質と生産性を向上させることができます。併用処方を工夫することで高いポロシティーを維持したまま嵩比重の高い塩ビ樹脂を製造することも可能です。LMシリーズは主分散用ポパールと同様粉末顆粒です。溶液化には有機溶剤（メタノール等）を一切必要とせず水のみで分散溶液を調製することができる環境にもやさしい二次分散剤です。

粘度-濃度曲線





## ポパール溶液調製方法

### 調製方法1

仕込み時に大きな塊状物やママコを生成しやすいので注意が必要です。仕込む時の水温は室温、好ましくは25°C以下にし、よく攪拌しながらできるだけゆっくりポパールを仕込みます。全てのポパールを仕込み終わった後に、発泡を防ぐため攪拌速度を若干遅くしてください。攪拌を継続しながら90°Cまで昇温し、約1時間その温度を維持すると完溶します。その後、攪拌速度を更に遅くし徐々に冷却をして曇点以下まで温度を下げ、さらに約1.5時間溶解を継続した後に保存タンクへ移送してください。調製した溶液は保管中に分離しないよう曇点以下の温度で保存してください。

### 調製方法2

溶解操作は調製方法1と同様ですが、昇温時の温度を70-80°Cまで上げ、冷却後の溶解を約1時間継続してください。

### 調製方法3

溶解操作は調製方法1と同様ですが、昇温時の温度を95°Cまで上げ、冷却後の溶解を約1時間継続してください。

### 調製方法4

投入方法など操作は調製方法1と同様ですが、20°C前後の水を使用し、そのまま昇温せず1時間から2時間溶解（分散）をしてください。20°C以下で保管し約2週間で使い切りください。詳しくは、お問い合わせください。

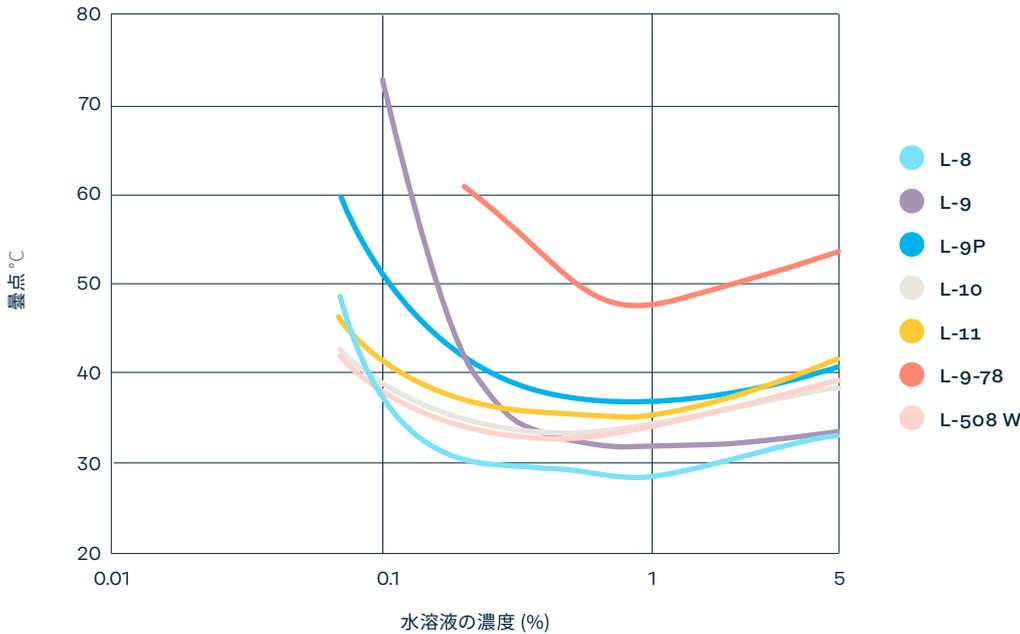
銘柄	調製方法	推奨濃度	銘柄	調製方法	推奨濃度
L-8	1	4 - 6 %	40-80E	2	4 - 5 %
L-9	2	4 - 6 %	48-80	2	4 - 5 %
L-9P	1	4 - 6 %	44-88	3	4 - 5 %
L-9-78	2	4 - 6 %	49-88	3	4 - 5 %
L-10	1	4 - 6 %	55-95	3	4 - 5 %
L-11	1	4 - 6 %	LM-10 HD	4	2 - 4 %
L-508W	1	4 - 6 %	LM-20	4	3 - 7 %
35-80	2	4 - 5 %	LM-40 HT	4	2 - 5 %

# 曇点

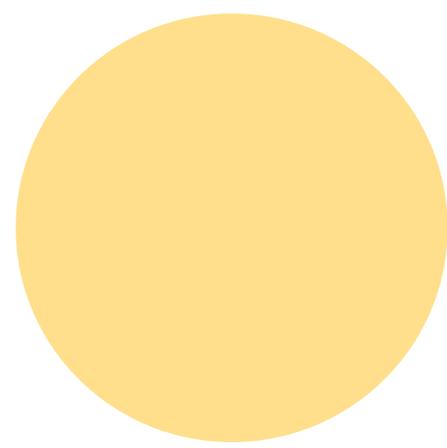
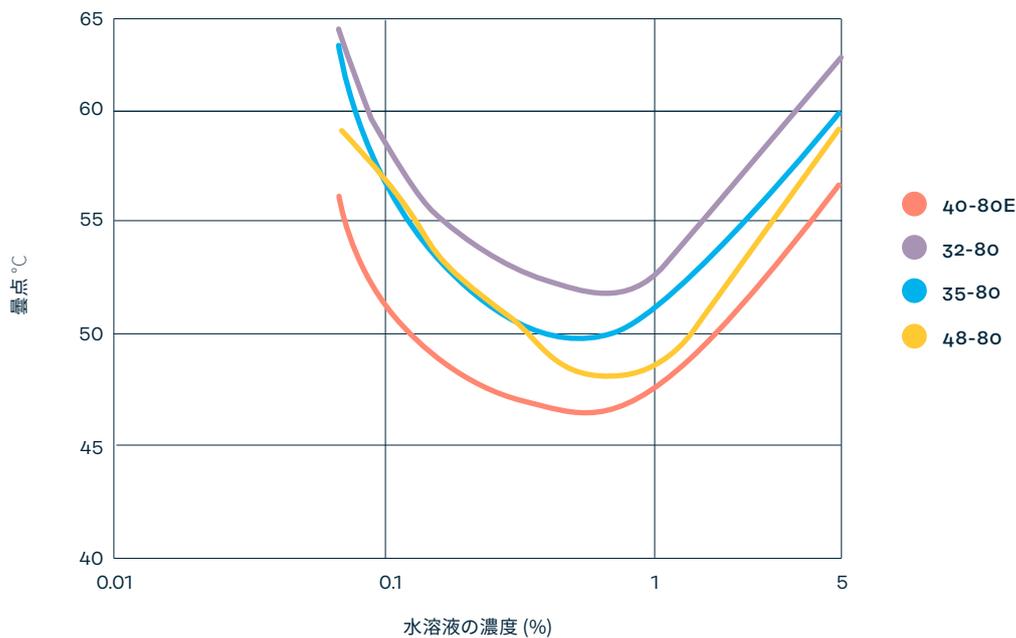
曇点とは、ポパール水溶液を加熱した際に低濃度相と高濃度相に相分離し始める温度で、その温度以上では2相の屈折率の差により溶液が濁って見えます。低けん化度のポパールは疎水性が高く低温で曇点を示します。けん化度が上がるにつれてポパールの疎水性が低下し親水性が増加するため、曇点は高温になる傾向があります。

けん化度の異なるポパールの曇点を下図に示します。水溶液を攪拌せずに曇点以上の温度で保存すると、高濃度相の沈降が起こります。したがって、DH80シリーズの水溶液は45°C以下、Lシリーズの水溶液は25 - 30°C以下で保存する必要があります。

<クラレポパール®> Lシリーズの曇点



DH80シリーズの曇点



## 取り扱い・保管方法

変質を防止するため、直射日光、水漏れ、湿気、熱を避けて常温で保管ください。

水溶液を保存する場合、清潔な容器内にて適切に攪拌、または循環ポンプを使用しながら、溶液が曇点以上にならないよう冷却する必要があります。また、水質や保存容器の材質などによって、腐敗したりカビや錆が発生する可能性があります。状況に応じ、対策として防腐剤、防カビ剤、防錆剤の使用もご検討ください。

## 安全性

微粉を含んでおり、溶解槽への仕込み時に粉塵が立つ可能性があるため、適切な保護具を着用ください。包装袋から取り出す際は、静電気が発生する可能性がありますのでご注意ください。また、容器や設備に関しても確実に接地を行い静電気の発生を防いでください。

記載内容は現時点で入手できる資料・情報・データに基づき作成し、正確を期していますが保証するものではありません。注意事項は通常の取り扱いを対象としたもので、必ずしもすべての状況、用途、用法に適合するものではありません。従って、使用者各位の責任において安全な管理・使用条件を設定しご使用ください。

① 詳しい情報は、安全データシートをご参照ください。

# Adding value to your products – worldwide

ポバールは化学名をポリビニルアルコールといい、粉末あるいは顆粒状の形態をした合成樹脂です。また、合成樹脂でありながら水に溶けるというユニークな性質を持っています。

この性質を生かし、合成繊維ビニロンやビニロンフィルムの原料、繊維加工剤、紙加工剤、接着剤、無機物のバインダー、塩化ビニルの重合用分散剤など、幅広い用途で利用されています。

〈クラレポバール®〉は日本、シンガポール、ドイツ、米国で生産されています。

**kuraray**

株式会社クラレ  
〒100-0004  
東京都千代田区大手町2-6-4  
常盤橋タワー  
TEL: 03-6701-1000

[infopoval.jp@kuraray.com](mailto:infopoval.jp@kuraray.com)

クラレトレーディング株式会社  
ポバール事業部 樹脂販売部  
〒100-0004  
東京都千代田区大手町2-6-4常盤橋タワー  
TEL03-6701-2021

[infopoval.jp@kuraray.com](mailto:infopoval.jp@kuraray.com)



## 製品に関するお問い合わせ

弊社ホームページをご参照もしくは  
各拠点へご連絡ください

**Kuraray America, Inc.**  
3700 Bay Area Boulevard  
Suite 680 Houston, TX 77058  
United States of America  
Phone: +1 800 423 9762

[info.kuraray-poval@kuraray.com](mailto:info.kuraray-poval@kuraray.com)

**Kuraray Europe GmbH**  
Philipp-Reis-Str. 4  
65795 Hattersheim am Main,  
Germany  
Phone: +49 69 305 85 351

[info.eu-poval@kuraray.com](mailto:info.eu-poval@kuraray.com)

**Kuraray Asia Pacific Pte.Ltd.**  
250 North Bridge Road  
#10-01/02 Raffles City Tower  
Singapore 179101  
Phone: +65 6337 4123

[infopoval.sg@kuraray.com](mailto:infopoval.sg@kuraray.com)

**Kuraray China Co., Ltd.**  
Unit 2207, 2 Grand Gateway  
3 Hongqiao Road, Xuhui District,  
Shanghai 200030, China  
Phone: +86 21 6119 8111

[infopoval.cn@kuraray.com](mailto:infopoval.cn@kuraray.com)