



Technical Information B-RI 21

# LAPONITE

機能性添加剤

# LAPONITE (ラポナイト) – 機能性添加剤

## 目次

ラポナイトの紹介	Page	3
製品範囲と特徴	Page	4
ラポナイトグレードの概要	Page	5
ラポナイトの推奨分散手順	Page	6
トラブル解決チェックリスト	Page	7
ラポナイトと他の増粘剤との併用	Page	8
品質管理と品質測定	Page	9
家庭用品	Page	10
塗料	Page	12
農業と園芸、セラミックとエナメル、油田	Page	14
ラポナイトを用いてエマルジョンを安定化	Page	15
塗膜形成剤としてのラポナイト	Page	16
製造方法、構造と化学組成	Page	18
ゲルの形成	Page	19
ゾルの形成	Page	20
安全性、貯蔵方法と取扱い方法	Page	22
適用分野	Page	23

## ラポナイトの紹介



ラポナイトは、天然に産する無機鉱物源から作られたユニークな特性を持つ合成層状シリケートで、幅広い分野の工業製品や各種コンシューマー製品に用いることができ、その性能や特性を改善することができます。

ラポナイトには、次の二つの機能があります。

- **レオロジー調整剤** として - ラポナイトは、多くの水系製品、たとえば塗料、家庭用クリーナー、パーソナルケア製品などに添加することで、レオロジーをコントロールすることができ、貯蔵安定性向上とシネレシス（水浮き、分離）防止の効果を発揮します。
- **造膜剤** として - ラポナイトは、導電性を発揮、帯電防止とバリアーコーティングに使用することができる造膜剤です。

### 研究開発に注力

BYK は、新しい製品を開発し、新分野にも展開を進めています。

苛酷な条件下でも、レオロジー特性を向上させるグレードも品揃えしております。たとえば硬水を用いた系、高あるいは低PH 領域また界面活性剤や電解質の濃度が高い系などがあげられます。

BYK では、LAPONITE の幅広い適用範囲と推奨配合をお知らせしております。

お客様とのパートナーシップのもと、私どもは LAPONITE を添加した配合情報を提供し、設計にお役に立てるよう努力しております。

製品の価値を高め、特性を向上していただけます。

## 製品範囲と特徴



ラポナイトは、コロイド合成層状シリケートで、次の二つのグループがあります。

- ゲル形成グレード
- ゾル形成グレード

ここでの定義は下記の通りです。

コロイド (Colloid) : マクロ分子。

通常の直径は500nm未満。

ゲル (Gel) : 高粘度のコロイド分散体。

ゾル (Sol) : 低粘度のコロイド分散体。

ゲル形成グレードは、水に攪拌することで容易に分散し、無色透明な分散体を形成します。分散体の粘度は、ラポナイトの濃度と使用する水の電解質濃度によって変わります。水道水に2%のラポナイトを分散すると、チクソ性の高いゲルを形成します。脱イオン水に同じ濃度のラポナイトを分散すると、チクソ性の低いゾルが形成されます。この両方の分散体とも、そのまま各種配合処方に添加することができます。

ラポナイトは、配合処方に溶解した成分との相互作用で粘性を発現します。

ゾル形成グレードも攪拌することで水に容易に分散しますが、チクソ性を発現するゲル構造の形成を遅らせる分散剤を含有しています。最大30%の固形分濃度の低粘度液体ゾルをつくることができます。

ゾル形成グレードには以下2つのタイプがあります。

一時的ゾル形成グレードは、比較的短時間の低粘度安定性を示します。分散濃度が高くなると、低粘度での安定時間がより短くなります。

永続的ゾル形成グレードは、特許を取った分散剤により変性されており、長期間の低粘度安定性を示します。30%固形分濃度の低粘度液体ゾルは、1年間安定です。

LAPONITE SL25 は、固形分濃度25%の液状品です。過去、文献等では液状ラポナイトと呼ばれていました。

両ゾル形成グレードは、目標とするチクソ性 (ゲル構造) を発現するまでの時間を遅らせることで、その製品の製造の自由度をもたせることができます。

### ラポナイトゾル分散体の活性化

ラポナイトゾルのプレミックスは、ほかの固形分や電解質を含む水系システムに添加された時に分散剤の効果が失われ、粘度が上昇し始めます。求められる粘度に達する速さは配合処方の成分により異なりますが、ラポナイトゾルプレミックスを加えた数分後に多くの系でチクソ性を発現します。

ラポナイトのゾル形成グレードの分散剤は、硬水領域でも効果を発揮します。これに使用されている分散剤は、Ca<sup>2+</sup>とMg<sup>2+</sup> イオンに有効な金属イオン封止剤です。

ラポナイトを高濃度に分散した液体ゾルは、特に導電性付与、帯電防止とバリアーコーティングの使用に適しています。

### LAPONITE – 特性と利点

特性	利点
合成層状シリケート	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高純度</li> <li>• 無色の分散体</li> <li>• 優れた堅牢性</li> <li>• 研磨剤を含まない</li> </ul>
コロイドサイズの一次結晶	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水でクリアーゲル、またはゾルを形成し、優れた透明性の製品の製造が可能</li> <li>• 水に素早く分散し、高剪断を必要としない</li> </ul>
無機物	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 微生物の成長に関与しない</li> <li>• 高温の影響を受けない</li> <li>• 黄変しない</li> <li>• 毒性がない</li> <li>• 不燃性</li> <li>• 結晶性シリカを含まない</li> </ul>

図 - 1

## ラポナイトグレードの概要

ラポナイトを新製品開発で御評価していただければ、この特殊な添加剤のユニークで今までにないレオロジー特性に魅力を感じていただけることでしょう。

- ・低剪断下では高粘度になり、沈降防止に効果を発揮
- ・高剪断下では低粘度を示す
- ・剪断力の増加とともに、すばやく大幅に粘度が低下する
- ・剪断後の連続的でコントロールされたチクソトロピー再構築

これらの特性の組み合わせにより、ラポナイトは幅広い水系配合処方製品に多機能なシックナーとして用いられています。

### LAPONITE – 製品概要

銘柄	ゲル形成	一時的ゾル形成	永続的ゾル形成	特性	利点/推奨
RD	■			標準グレード	幅広い用途で優れた効果を発揮：表面コーティング、家庭用品、一般・工業用途のレオロジーコントロール。
RDS		■		標準ゾルグレード	RDのように、幅広い用途で優れた効果を発揮：自由に添加できる水の量が少ない処方に推奨。 軟水・硬水 (20°dH/20°E/350ppm CaCO <sub>3</sub> )
S482			■	ゾル高安定グレード	水分散液の長期貯蔵安定に優れる。水の量が少ない高顔料濃度表面コーティングに推奨。導電、帯電防止やガスバリアーフィルムの非レオロジー用途にも使用。
SL25*			■	長期貯蔵安定ラポナイト水分分散グレード	すぐ使用でき、簡単に製品に配合可。高充填表面コーティングに推奨。導電、帯電防止やガスバリアーフィルムの非レオロジー用途にも使用可。水質の硬軟を問わない。
EP	■			特別な処方配合のために有機変性したグレード	非常に高い、または低い pH 領域でも機能。高濃度の水可溶性樹脂含有系に推奨。エマルジョンとサスペンションの安定に非常に効果的。
JS		■		ゾル高安定グレード	導電、帯電防止やガスバリアーフィルムの非レオロジー用途に最適。
パーソナルケア用**					
XLG	■			高純度、重金属・微生物の含有が少ない	化粧品・パーソナルケアのレオロジーコントロール。エマルジョン、ローションやクリームの安定に使用。
XLS		■		高純度、重金属・微生物の含有が少ない	化粧品・パーソナルケアのレオロジーコントロール。界面活性剤が含まれるリンスオフ製品（シャンプー）にも使用。
XL21	■			高純度、重金属・微生物の含有が少ない	化粧品・パーソナルケアのレオロジーコントロール。pH 5.5 またはそれより低い pH のスキンケア製品の安定に最適。
D	■			ゾルピトール溶液に容易に分散	歯磨きのレオロジーコントロールに。

一般的な処方へのラポナイト添加量は、0.05～1%ですが、処方によってはそれより高い添加量となります。ラポナイトのゾル形成グレードは水で低い粘度を示すよう作られています。その後、処方中のほかの成分が配合されると、速やかに粘度を構築するよう設計されています。

※ 日本未販売 2015.04

図 - 2

※※ パーソナルケア用製品はエフェクトピグメント事業部 (ECKART) にお問い合わせ下さい。

## ラポナイトの推奨分散手順

多くの特殊添加剤と同様に、ラポナイトは配合処方中へ正しく添加することが重要です。これにより最適な性能と高い効率がえられます。

ゲル形成グレードとゾル形成グレードの両方、すべてのラポナイト製品は、ほか

の成分が加えられる前に水に攪拌下で混合して完全に水和して下さい。

溶液の中に界面活性剤や分散剤のような成分が存在するとラポナイトの分散が阻害され、時には分散が完全に中断されてしまいます。

## 実験室レベルでのラポナイト分散混合手順

### 実験室レベルの混合手順

200-500rpmで回転するプロペラか500-1000rpmで回転するのこぎり歯状プレートを用いて下さい。

ラポナイトの粉末を室温 (15° -20° C) で脱イオン水、または水道水に、攪拌下で連続して混合して下さい。

ラポナイトは、パウダーの塊ができないように、完全に水に浸るような渦ができる程度の攪拌速度で添加します。

一般的なラボスケール/バッチの場合、すべてのラポナイトパウダーを 10 ~ 30 秒間で水に徐々に加えることをお勧めします。これによりすべてのラポナイトの分散時間を短縮できます。

攪拌は、最低でも 20 分間は続けます。必要なら、ラポナイトを完全に水に分散した後であれば、攪拌温度を 40 ~ 50 °C に上げるか、シルバーソンのような高剪断ミキサーを使用することで分散時間を短縮することができます。このときのラポナイト分散体の粘度は、プレミックスの濃度と使用するラポナイトのグレードで異なります。

LAPONITE EP は、ラポナイトのほかの銘柄より早く水のなかで構造を形成し半透明の分散体となります。

### ゲル形成グレード:

RD, XLG, D, XL21

分散が完了した時、これらのグレードは、透明で無色のコロイド状の分散体を形成します。

ゲル形成グレードは、濃度 3% 以上であると水のプレミックスで素早くゲル構造を構築し、ほかの原材料との混合が難しい非常に高粘度のプリゲルとなります。もし水が足りなくて濃度 3% 以下のプレミックスを準備できないときには、ピロリン酸ナトリウムか低分子のポリエチレングリコールを添加することにより“脱-ゲル化 (ゲル構造の形成を抑制)”することができます。

この脱-ゲル化効果は、プレミックスを配合処方に添加したときにはなくなり、ゲル構造が形成されます。

### 一時的ゾル形成グレード:

RDS, XLS, JS

これらのグレードは、ゾルと呼ばれる無色、半透明でコロイダル状の低粘度分散体を形成します。できあがった液状のプレミックスは、数日間貯蔵でき、連続的に配合することができます。高濃度のゾル形成グレードは、完全に水和工程が終わるまで、1時間程度熟成させる必要があります。

### 永続的ゾル形成グレード:

S482

濃度 15 ~ 25% のゾルをつくるには、プロペラまたはのこぎり状のプレートを用いて下さい。

ラポナイト粉末を 15-25° C の脱イオン水または水道水に、攪拌しながら混ぜて下さい。LAPONITE S482 は、30 秒以上かけて加えて下さい。

攪拌速度は、大きなうず流ができるような状態にして下さい。パウダーの塊ができないような、完全に水に浸るような渦ができるのが好ましい速度です。

濃度 20% 以上では、混合数分以内に高粘度でペーストのようなテクスチャーを作り混合物の粘度が急速に増加します。このとき攪拌機を止め、特許を取得した添加剤の解膠効果がでるまで 30 分から 1 時間程度放置して下さい。粘度は、この間に急速にさがります。

その後、攪拌機を再起動させ、さらに 30 分攪拌混合を継続して下さい。

この手順で分散されたラポナイトゾルは、非常に長期間の貯蔵使用が可能となります。

LAPONITE SL25 は“いつでも使える”水性高濃度ディスパージョンです。

## トラブル解決チェックリスト

ラポナイトの性能を最大限に発揮するには

### 添加順序

ラポナイト製品は、使用する前に水でプレミックスにしてください。  
ラポナイトパウダーを最終製品、ラテックス、または電解質溶液に直接添加すると凝集を起こしたり、粘度を上げることができないことがあります。

### ラポナイトプレミックスの準備

ラポナイトパウダーを室温の水に高速攪拌下で添加して下さい。  
攪拌速度が遅かったり、時間が短いと、十分に混合・水和せず、ラポナイト粒子が底に沈み、再攪拌が困難なゲル沈殿層が生じることとなります。

### ラポナイトの水和速度と温度依存性

- もし水温が10℃より低い場合、水和時間は著しく長くなります。
- もしラポナイトパウダーを35℃より高い温度の水に加えた場合、逆に水和速度が速くなりすぎ、表面をゲルで包まれた粉の塊ができてしまいます。
- パウダーが湿潤した後、プレミックスの温度を上げると水和速度は速くなります。

### 水の硬度

カルシウムやマグネシウムのイオンを含む硬水は、ラポナイトの水和速度を低下させ、粘度の構築を阻害することがあります。とりわけゲル形成グレードのラポナイトでは顕著です。

この問題は、EDTA やポリリン酸ナトリウムのような適切な金属イオン封鎖剤を添加することで解決できます。

ラポナイトゾル形成グレードは分散剤が添加されており、中～硬水 (CaCO<sub>3</sub> 300ppm 未満あるいはドイツ硬度 20° dH 未満) で使うことができます。超硬水でも使用可能 (CaCO<sub>3</sub> 300ppm 以上, 20° dH 以上) な特別グレードもございます。

### 配合処方の pH

ラポナイトは、PH 6～13 の範囲で最も効果を発揮します。

LAPONITE EP は、PH 1 から最大 PH 14 までの処方で沈降防止とチクソトロピック特性を発揮できるように開発されました。

LAPONITE XL21 は、PH 5.5 またはそれより低い PH のパーソナルケア製品で安定して使用できるように開発されました。

• pH 調整のためには次のものをお勧めします。

pH を下げる場合:

- クエン酸、乳酸、リン酸、水素ナトリウムをベースとした緩衝液

pH を上げる場合:

- アンモニア液、水酸化ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、1級か2級アミン、DMEA、AMP95、DMAMP80

### ほかの成分との相溶性

ラポナイトは、水系ベースのレオロジー添加剤の中で最も幅広い適用分野を持つ添加剤の一つです。ラポナイトが広範囲にわたってその他の添加剤と優れた相溶性を示すことから明らかです。

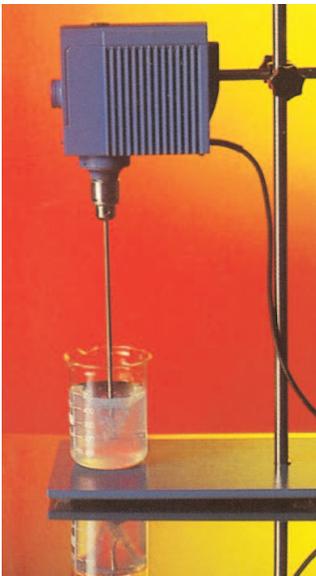
ラポナイトは“アニオン”系ですので、カチオン系の化合物を含む配合処方には使用をお勧めできません。

TEA のような3級アミンは凝集粒子・シーディングの原因となります。

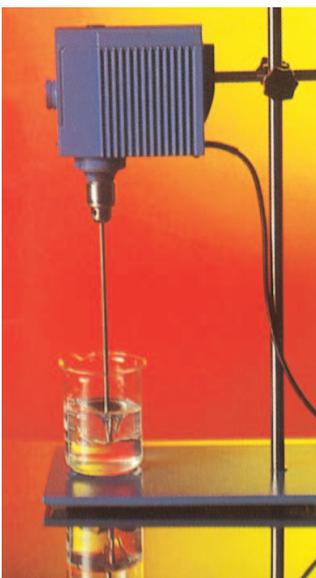
配合中、3級アミンは酸性樹脂を中和するために用いますが、この中和工程は必ず、ラポナイトプレミックスを加える前に終了しておいて下さい。



1



2



3

## ラポナイトと他の増粘剤との併用 … 粒子とポリマーの相乗効果

ラポナイトと他のポリマータイプシクナーとの併用

ラポナイトはポリマータイプのシクナーとよく組み合わせて用いられます。とりわけ増粘が難しい系において、併用により特性の向上を図ることができます。

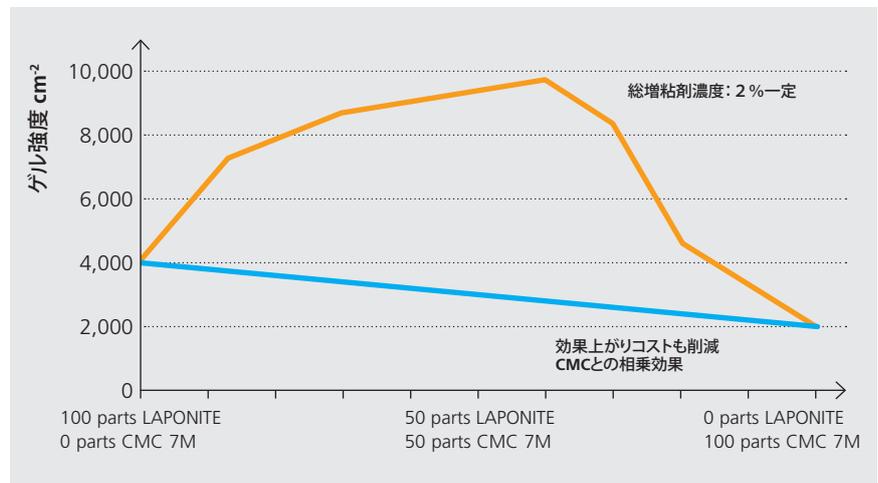
ラポナイトは非常に強いゲル構造を発現し、あわせてずり速度が上がるとともに粘度が下がる特性を示します。ポリマータイプのシクナーと組み合わせて用いると、電荷をもつラポナイト粒子はポリマータイプシクナー分子の反対極性をもつ部分と静電的に会合します。この粒子とポリマーの付加的結合が、効果・利点をもたらすこととなります。

図3にラポナイトとポリマータイプのシクナーとの併用の効果を示します。ポリマータイプとしては、CMC、別のセルロースエステル、キサンタンとグアー及びその他天然のガム、ポリウレタン、ASE、HASE ポリアクリル酸ポリマーなど。ポリマータイプのシクナーとの組み合わせ比率を変えれば、スプレーや刷毛塗り、ポンプによる充填、チューブや流し塗りなど幅広い分野で、最適な粘性挙動を得ることができます。

ラポナイトとポリマータイプシクナーとの併用の利点は次のようなケースでも：

- ポリマータイプシクナー含有系に少量のラポナイトを添加することで、低剪断力領域で粘度が上げることができます。
- 全シクナー量を抑えてコストを下げ、かつ相乗的に粘性効果を上げることができます。
- 高濃度の電解質・界面活性剤含有系や、高酸性・アルカリ性領域のような厳しい条件下での粘性発現
- 最適な粘性に制御可能
- 注ぐ・流すようなケースでの分散・懸濁粒子の安定化

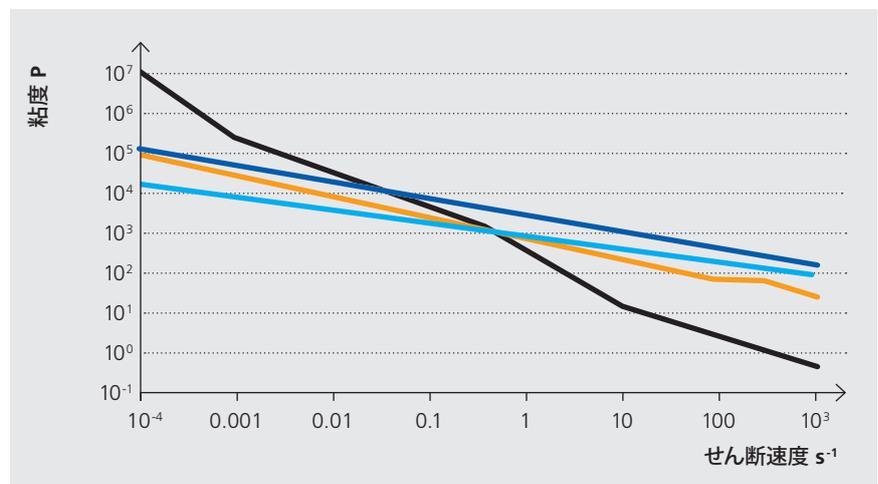
### LAPONITE – カルボキシメテルセルロース (CMC) との相乗効果



■ 実際のゲル強度      ■ 計算上のゲル強度

図 - 3

### ラポナイトのせん断減粘特性



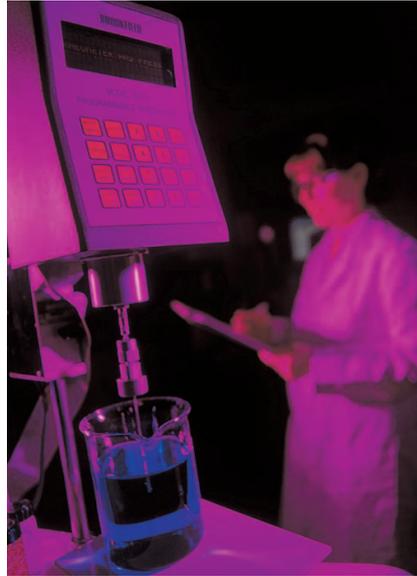
■ CMC      ■ carbomer      ■ xanthan gum      ■ LAPONITE

図 - 4

ラポナイトは一般に使用されるレオロジー添加剤の中で最も優れた剪断減粘特性を發揮します。剪断が重力 (104.s-1) によって引き起こされる場合、例えば、製品が貯蔵状態にある時、水に2%分散したラポナイト

ゲルは 10<sup>8</sup> cP 以上の粘度となります。化粧品を皮膚に塗るときの剪断速度 (10<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>) のもとではミルクのような粘度である 30 cP 以下に低下します。

## 品質管理と品質測定



### 弊社の品質管理 .....

ラポナイトはバッチ間で品質のブレがないように制御された条件のもとで合成されています。

ラポナイトの高い品質を保持するために用いた方法を、以下に記します。

- ラポナイトは、(国際標準化機構) BS EN ISO 9001:2000; Reg No. FM1857 の品質管理システムと BS EN ISO 14001:2004; Reg No. EMS 70613 の環境マネジメントシステムに基づいて製品を製造しています。
- 製造部門、品質保証部門、カスタマサービスと物流部門の間で情報を共有しています。
- 統計的工程管理 (SPC) と統計的品質管理 (SQC) などのような統計的な品質改良手法を活用しています。

- ラポナイト製造工場内に品質と工程の改善に責任を持つ専門の工程管理チームを配置しています。

- お客様と協力して新しい用途を開発するために専門的で高度なテクニカルサポート体制を敷いています。

### .....そして、性能測定

すべてのバッチの品質を均一にコントロールするため、製造時のすべてのバッチの製品化学組成、含水量、そして製品粒子径を測定しています。

ユニークな特性と幅広い用途を持つ特殊化学品であるラポナイトは、性能をコントロールすることも極めて重要です。“はっきりした特徴”を調べる試験方法そのものも開発しています。

### ゲル強度

水に分散したラポナイトのゲルの粘度を非常に低い剪断速度で測定します。

### ゲル化時間

水に分散したラポナイトが一定のゲル強度に到達するまでの時間を測定します。

### 分散速度

ラポナイトの希積分散体を可視分光光度計に取り付けられたフロー・セルにポンプで送り、定められた透明度(光学密度)に達するまでの時間を測定します。

### 透明度

ラポナイトは、非常に透明な分散体を作ります。最高の透明性が得られるようにすべてのバッチをチェックします。

# コンシューマーケア

## 家庭用品分野

ラポナイトは、多くの家庭用クリーナー製品のレオロジー特性の改善に用いられています。垂直面にスプレーするゲルタイプ製品に使用することで、汚れのクリーニング効果を高めることが可能です。

ラポナイトは、ポリマー系増粘剤、たとえばキサンタンガム、ポリアクリレートやHASE-タイプ増粘剤などと併用すると相乗効果により高濃度の界面活性剤や電解質、両極端のPHの条件下でも用いることができます。LAPONITE EP は、PH1未満から14までのチクソトロピッククリーナーの製造が可能となります。

ラポナイトは、配合処方での低剪断下での粘度を上げることにより懸濁液の安定性やエマルジョン(シリコンやミネラルオイル)の安定性を改善することができます。

ラポナイトは水と接触すると膨潤するため、非常に効果的なタブレット(錠剤)崩壊剤となります。

ラポナイトは高化学純度と無機質であるので、ほかの増粘剤と比較して次亜塩素酸ナトリウムとの高い相溶性を示します。

界面活性剤

- 非イオン、アニオンとある種の両性界面活性剤と適性があります。一方で、ラポナイトは高アニオン物質のため、カチオン化合物への使用はお勧めできません。

家庭用製品への使用をお勧めするグレードは、“LAPONITE RD、LAPONITE RDS、LAPONITE S482、LAPONITE SL25”です。

## 歯磨き

多くの適用分野の中でも、ラポナイトのレオロジー特性を歯磨きのバインダーとして用いることは、ユニークで斬新なものです。

従来の歯みがきに使用するだけでなく、ラポナイトは以下のような特殊な製品にお勧めします。

- ウルトラクリアーゲル
- 歯磨きとマウスウォッシュのコンビネーション
- ストライプペースト

ラポナイトはすべての歯磨きを構成する成分と併用することができます。

### ラポナイトの特性と利点

強いゲル構造	<ul style="list-style-type: none"> <li>• チューブ中でのストライプペーストの優れた安定</li> </ul>
他にはない剪断による大幅な粘度低下	<ul style="list-style-type: none"> <li>• チューブからゲルペーストの押し出しが容易</li> <li>• 充填が容易</li> <li>• ペーストが口の中で流動しながら香りを発散しやすい</li> </ul>
剪断後にチクソトロピー構造が再形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 押し出した歯ブラシ上での形状安定</li> <li>• 押し出されたペーストの外観改善</li> </ul>
短かく、非弾性的な外観	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 糸引きが少なく、ペーストの切れがよい</li> </ul>
無機物	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水素結合により香料の吸着が起こらない</li> </ul>

図 - 5

## パーソナルケア製品※

すべてのラポナイト製品は、天然の無機鉱物を原料として作られます。

パーソナルケア用途に使用するラポナイトグレードは、特に高レベルの物理的、化学的微生物学的純度を配慮して設計された生産ユニットで製造されています。

ラポナイトのユニークな剪断減粘性とチキソトロピックレオロジーは、パーソナルケア製品の使用感を改善します；処方によって滑らかな肌触り、軽い使い心地感、べたつきのない感触を付与できます。

ポリマー系増粘剤との組み合わせによる相乗効果で、皮膚に優しいリープオン製品に pH 5～7 の範囲でラポナイトを使用できます。

LAPONITE XL21 は、ほかのラポナイトグレードに比べて酸性下でも安定で、pH 5.5 またはそれ以下のスキンケア製品で使用するために開発されました。

パーソナルケア製品には、LAPONITE XLG, LAPONITE XLS, LAPONITE XL21 のご使用をお勧めします。

### 各種ケア商品でのラポナイトの特性と利点

特 性	利 点
慎重に制御された条件下で厳選された無機化学品から製造されています	<ul style="list-style-type: none"> <li>結晶性シリカを含みません</li> <li>重金属や遷移金属の含有は僅かです</li> <li>紫外線に安定です</li> <li>微生物の影響を受けません</li> <li>ガンマ線照射、酸化エチレンによる殺菌に適しています</li> <li>適用製品への着色がない</li> </ul>
剪断により大幅な粘度低下	<ul style="list-style-type: none"> <li>クリームやローションの肌触りを滑らかにします</li> <li>エマルジョンの油っぽさを軽減します</li> <li>ゲルとペーストが容易に調合できます</li> </ul>
高いゲル強度	<ul style="list-style-type: none"> <li>O/WとHIPESエマルジョンの安定性を改善します</li> <li>“乳化剤フリー”システムを安定できます</li> <li>研磨剤や固形分の懸濁液の安定性を改善します</li> <li>高い降伏値の非粘着性ゲルの製造に適しています</li> </ul>
チキソトロピー性	<ul style="list-style-type: none"> <li>剪断後におこる構造回復のコントロールが可能です</li> </ul>

図 - 6

※ パーソナルケア製品はエフェクトピグメント事業部 (ECKART) にお問い合わせ下さい。

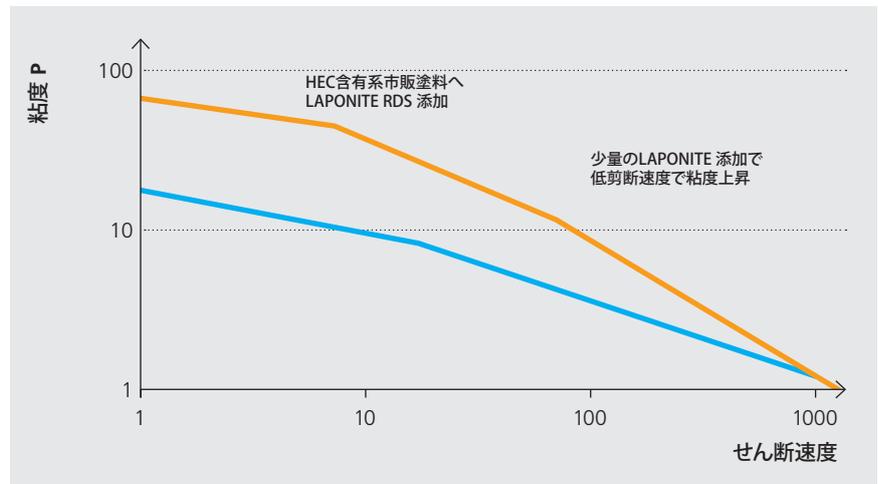
# 塗料

水系のコーティングシステムでは、シックナーは、塗料の流動性のコントロール、貯蔵安定性の改善、そして塗布時の適切なレオロジー特性を付与するために使用されます。塗料配合処方ですくシックナーの選択をすれば、貯蔵時の粘度が高くなり、顔料の沈降防止、容器内での良好な外観、貯蔵安定性がえられます。一方、塗布時には粘度が下がり、塗布後には構造が回復し粘度があがります。これにより塗布は容易で、タレや滴下なく十分な造膜とレベリングの両立を可能とします。ラポナイトは、単独で、または他のシックナーとの組み合わせで、広範囲の塗料の特性と性能を向上させることができます。

塗料への使用は、“LAPONITE RD、LAPONITE RDS、LAPONITE S482、LAPONITE SL25”をお勧めします。

LAPONITE RD は、ミルベースで添加する準備として、どのようなケースでも最初に水に分散して完全に水和させます。RD の濃度が2%以上の場合、脱-ゲル化剤（ゲル構造の形成を抑制）を加えることをお勧めします。最適な脱-ゲル化剤としては、濃縮リン酸塩を含む、たとえばピロリン酸四ナトリウム（一般的には、RD 重量の 1~2%を前もって添加）や低分子グリコールのような水に可溶性有機溶剤（一般的な添加量は、ポリエチレングリコール：RD = 1：1）です。RD を水和するための水の量が充分でないか、プレミックス濃度が 4% を越える場合、ラポナイトのゾル形成グレードのご使用をお勧めします。

## 塗料粘度への効果



■ HEC control    ■ 0.1% LAPONITE RDS 添加

図 - 7

## 塗料への適用-ラポナイト - 特性および利点

特性	利点
低剪断時に高粘度	<ul style="list-style-type: none"> <li>塗料貯蔵時の優れた顔料分散性による良好な外観維持とシネリシス（水浮き）防止効果</li> </ul>
高剪断時に低粘度	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハケ、ロールまたはスプレー塗装が容易</li> </ul>
剪断後に徐々に粘度が回復	<ul style="list-style-type: none"> <li>良好なフローとレベリングが可能</li> <li>タレ防止</li> <li>メタリックとパールのスプレー塗装で優れたフリップ-フロップ効果を発揮</li> <li>ポリマー系シックナーとの相互作用</li> </ul>
ポリマー系シックナーと併用による相乗効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>ほかのタイプのシックナーと併用した時、相乗効果で粘度が上昇</li> <li>適切な粘性挙動が設計可能</li> </ul>

ラポナイトゾルグレードは、低粘度の液状プレミックスを作ることができます。

- LAPONITE RDS は、最大固形分 10% (のプレミックス)。
- LAPONITE S482 は、最大固形分 25%。
- LAPONITE SL25 は、固形分 25% の水分分散体ですぐ使用できます。

これらのプレミックス分散体は、塗料製造工程のどの段階でも添加できますが、しばしば最終成分として添加すると最も良い結果が得られます。多くの塗料処方では添加されたゾルグレードは、急速に粘度が発現します。

#### 相溶性

ラポナイト層状ケイ酸塩は、40 年以上にわたって塗料工業で広く使用され、一般に使用されるラテックス系、顔料、体質顔料と優れた相溶性を持ちます。ラポナイトは、通常の使用量では、造膜助剤、殺生物剤 および消泡剤と併用ができます。

#### 処方 pH

ラポナイトは、広い PH 領域の塗料で使用することができます。

- pH 3 – 有機酸ベースの防錆塗料
  - pH13 – 水ガラスベースの下塗り塗料
- ラポナイトは、チキソトロピックなレオロ

ジー性能を発現させるための PH 調整は必要としません。

## 特殊用途

### 1. 自動車用塗料

ラポナイトは、以下の効果を発揮します。

- 優れた外観
- フリップフロップ性の向上
- ほかのシクナーと比べて感湿性が改善

新しく開発されたグレード、LAPONITE RD は、脱イオン水で粘度の発現を押さえる傾向を示します。このため、レジシステムへの攪拌混合が容易になりますが、塗料粘度の増粘速度と塗料の耐湿性は変わりません。

詳細はお問い合わせ下さい。

### 2. 水系マルチカラー塗料 (多彩ペイント)

一液タイプの塗料中の各色粒子は、ラポナイトゲルのバリアーコーティング性によりミキシングで混ざること防ぐことができます。BYK で開発したプロセスをお知らせしております。

### 3. 木工塗料

- 透明性、グロス、平滑性に優れたワニス
- 顔料の分散と安定性改善
- 着色力が増し、顔料の凝集を防止。
- ワックスの浮きまたら防止
- 顔料の耐性向上。

工業用と DIY 用の両方で、刷毛塗りとスプレー塗装の配合処方に使用することができます。

### 4. 顔料分散

- 増粘なしで安定。ある配合処方では、わずかなラポナイトを添加することで、チクソトロピック粘度を伴わないで懸濁した顔料の安定性を改善できました。用途には液体印刷インキ、自動車塗料、ディップ塗装、木工用ステインが含まれます。



## 農業と園芸用途

作物を作るとき、または収穫後の農作物に使用する製剤に使用したラポナイトは不活性成分に分類されます。

ラポナイトは次の用途で使用されます。

- 液状農薬の沈降防止剤
- 種子発芽培地と液状種子ドリリング液
- 挿し木の発根ゲル培地
- 種子のための無毒性帯電防止剤とバリアコーティング剤

• 飾りや趣味で用いるゲル

## セラミックとエナメル

### 釉薬

ラポナイトは、汎用的な有機ポリマー / クレーベースの添加剤の一部、または全部を置き換えることができます。それにより、セラミック釉薬とエナメルフリッツの安定性とスプレー性を改善します。

### ボディ

ラポナイトは、高セラミックボディの可

塑性と生強度の両方を増加させ、欠損や破損を減らしてコストを削減します。

ラポナイトは、以下の特徴があります。

- 高純度と高白色度
- 優れた化学相溶性

この特徴は、分散工程での高温や高剪断でも失われません。

推奨品は、LAPONITE RD と RDS です。

窯業の多くは、非常に硬度の高い水の地域にあります。

LAPONITE は、硬水で使用されたときに最適な性能を発揮するように開発されました。

詳細はお問い合わせ下さい。

## 油田・ガス関連

LAPONITE RD と LAPONITE RDS は、英国の OFFSHORE CHEMICAL NOTIFICATION SCHEME (OCNS) で最も毒性の低い カテゴリ E に分類されています。

ラポナイトは、以下の特徴があります。

- 高温高圧下における優れた流動コントロール
- チクソ性セメントとポリマープラグの性能向上

ラポナイトシリーズは、ポリマーベースのレオロジー添加剤と相互に相乗効果を発揮し、過酷な条件下での性能を改善します。



## ラポナイトを用いてエマルジョンを安定化

ラポナイトは強力なエマルジョン安定化剤です。BYKが開発しました「粉状粒子法」ともいべき進んだ手法で添加・混合します。クリーム状化や融着に対して安定化されたこの界面活性剤フリーのエマルジョンは、Pickering（ピカリング）エマルジョンと称されます。エマルジョンの安定化の効果に加えて、ラポナイトを添加した系はゲル構造や剪断下での粘度低下などのレオロジー特性を示し、一石二鳥ともいえる利点を設計者にもたらずことと思えます。

「粉状粒子法」では、油層と水層が混ざる直前に、ラポナイト粉末をどちらか一方の系に加えます。配合した系は油層と水層の両方が存在しながら、全体的には均一になります。ラポナイトが油層に加える前に水に事前分散された配合と比べて、この先進の方法は極めて高いエマルジョンの安定性を示しています。

この手法により、極性や粘性の異なる油や混合油など、様々なO/Wエマルジョンを製造することができます。エマルジョン粒子は攪拌速度を変えることでコントロールできます。

- 高速での攪拌によりエマルジョン粒子径は小さく
- 低速での攪拌では大きくなります

低速で攪拌しますと、直径が数ミリメートルの油滴を安定に作ることもできます。全エマルジョンに対してラポナイトを1.0-1.5%の範囲で添加しますと、安定なエマルジョンを製造できます。ラポナイトの添加量を変えることで、低粘度のリキッドローションから高粘度ジェルまで作ることが可能です。安定化剤として乳化剤を用いないことで、通常温度下で早く安くエマルジョンを製造できます。

### この先進のプロセスは従来のエマルジョン法よりも数かずの利点があります

- 配合の単純化：使用が簡便：一つの反応釜でのエマルジョン合成が可能
- 界面活性剤フリー
- 常温プロセスが可能：界面活性剤の熱溶解が不要
- 製造時間が短縮でき、コスト削減につながる
- 剪断下での粘度低下とチキソトロピック粘性：最終製品の粘性を最適化

### 適用範囲が広い

- パーソナルケア、家庭用品
- 塗料・接着剤・建設用水性エマルジョンの製造
- オイル・天然ガス資源探索
- 金属加工
- 離型材
- 脱泡・抑泡剤

### 粉状粒子法 - 実験室での手順

1. 手順5に最適な量の水を容器に量り取る
2. 別の容器に油層成分を量り取る
3. 必要なラポナイト粉末を量り取る。  
手順4、5、6を順番に素早く行う。
4. 水に上からラポナイト粉末全量を仕込む
5. 上記の水・ラポナイトに油層成分を加える
6. 適当な攪拌機を用いて混合する。攪拌機としては Silverson, Ultra Turrax, のこぎり歯タイプで高速で攪拌。

## 塗膜形成剤としてのラポナイト

ほかのコロイド物質と同様に、ラポナイトは自然な塗膜を形成します。特異な結晶系とアニオン性という性質が、下記の有用な特性をフィルムに与えることができます。

- 導電性および帯電防止性
- バリアー性
- アンチブロッキング性

単に水に分散したラポナイトゾルグレードを紙に塗布するだけでラポナイトのフィルムを作ることができます。

バーコート、ディップコーティング、フレキソ印刷のような標準的な塗布が適しています。

たとえば、ポリウレタン、アクリル、酢酸ビニル、そのほか多くのタイプのエマルジョン樹脂バインダーの添加により、幅広い範囲の基材の上のコーティング

が可能です。

- ポリマーフィルム、押し出しと成形；ポリプロピレン ポリエチレン ポリカーボネート ポリエステル アクリル ABS PVC
- ガラス
- 紙
- 金属
- 木

バインダーと湿潤剤を適切に選択することで、透明で柔軟性に富み耐湿性のラポナイトの膜を作ることができます。

ユニークな特性は多くの用途で利点となります；

- ファックスや特殊帯電防止紙の導電層
- インクジェット印刷紙用の受理層
- エックス線と写真用フィルムの不活性

バリアー

- 特殊紙のバリアーサイジング処理
- 食品と電子部品のための包装紙とポリマー材の帯電防止

推奨グレードは、LAPONITE JS、LAPONITE S482、LAPONITE SL25 です。

### ラポナイトコーティング

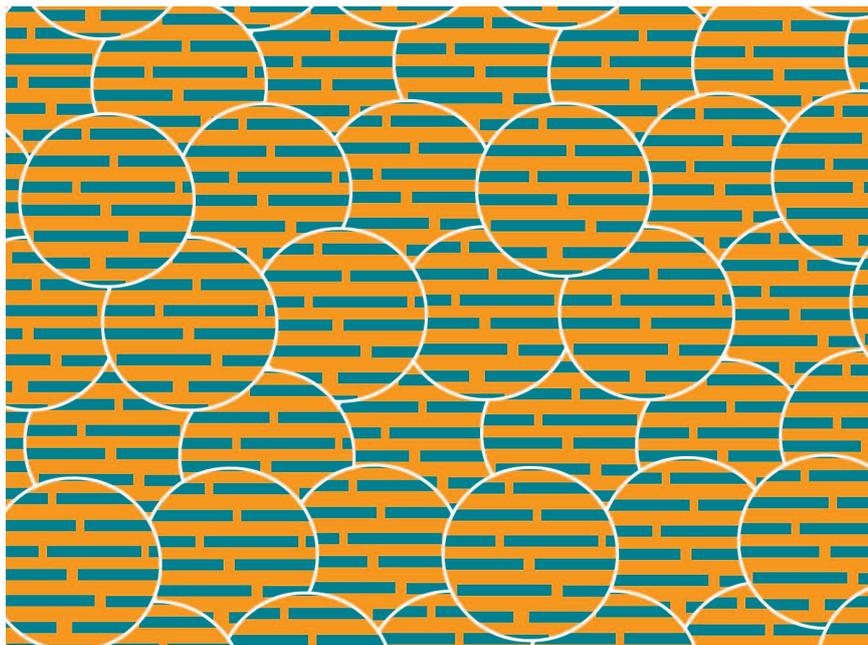


図 - 8

ー ラポナイトはどのように帯電防止剤として働くのか ー

ラポナイトは基材に塗布されると次の別々の2つのメカニズムで電気を通します。

1. 電気的特性

ラポナイトを塗布すると、連続的に結合し、そして電荷を帯びた粒子の重なり合った膜を形成します。

このメカニズムは、相対湿度 (HR) の変化による影響を受けません。(図- 10)

2. イオン特性

遊離水 - ラポナイトフィルムは、相対湿度 (RH) 50% で、最大 15%の遊離水を吸収します。この遊離水は、ラポナイト結晶構造の中でイオン水和水として存在しています。この水の一部は、低湿度では失われます。

構造水 - ラポナイトは、結晶構造の中に化学的に吸着した約 8% の水分を含み、150 °C を超えて初めて放出します。

電荷は、この高湿度イオン溶液を伝わると思われま

すが、ラポナイトは表面抵抗  $10^6 - 10^{12} \Omega /$  のコーティング膜を作り出すことができます。

ポリマー樹脂と比較したラポナイトの利点；

- ラポナイトコーティングの導電性は相対湿度の影響をほとんど受けません。一方ポリマー樹脂は、物理的に吸着された水の分子を介して放電して帯電防止剤として機能します。この水は、相対湿度が下がると急速に蒸発し、導電性が著しく低下します。
- ラポナイト塗膜は容易に再溶解しないので、水系や溶剤系ベースとしたコーティングの保護膜に最適です。
- ラポナイトコーティングは、乾燥しやすく非粘着性のため、表面への書き込みや印刷が、また水系や溶剤系の接着剤の使用が容易です。
- ラポナイトは無機質のため、経時や加熱で変色することがありません。

バリアー特性

ラポナイトの物理的表面积は、 $900\text{m}^2/\text{g}$  と見積もられています。ラポナイト結晶の粒子径と形状が独特なので、分散液と膜両方のバリアーを形作る物質として用いることができます。

液体かゲル媒体の分散では、ラポナイト粒子は、異なる相の間を移動する物質の動きを防いだり、速度を遅くする構造を形成することができます。この効果は、多くの "2-in-1" タイプの製品の安定性をとてうまく改良することができます。

- ストライプ (縞模様) 歯磨き
- 水系マルチカラー (多彩) 塗料
- 多層フィルム

ラポナイトのフィルムは、曲がりくねった経路を作り出すことで2つの層の間を巨大分子やコロイド粒子が移動を防ぐことができます。

バリアー特性

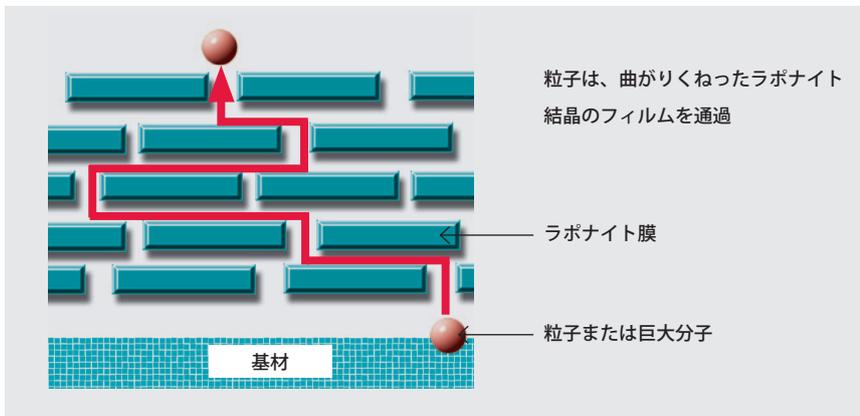


図 - 9

単一ラポナイト結晶

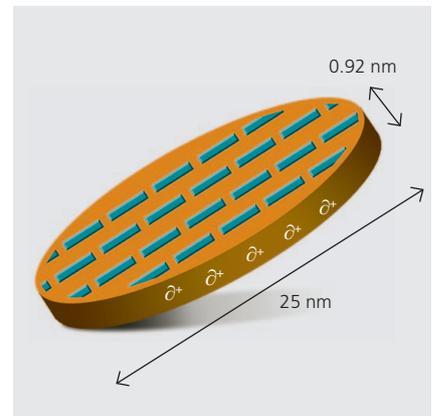


図 - 10

# 製造方法、構造と化学組成

## 単一ラポナイト結晶

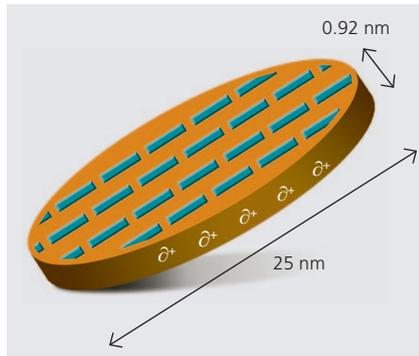


図 - 10

ラポナイトは完全な合成品です。合成プロセス(図-11)は、ナトリウム・マグネシウム塩とリチウムにケイ酸ナトリウムを慎重に制御された割合と温度で反応させるものです。このプロセスで、高温処理により部分的に結晶化させたアモルファス(不定形)沈殿物を作ります。得られた製品は、ろ過洗浄、乾燥、粉碎され白い粉末の製品となります。

ラポナイトは、層状構造で、水中では円盤状の結晶の形をとります。これは結晶のユニットセル(図-12参照)のような二次元“無機ポリマー”と見なすことができます。図のように、6個のマグネシウムイオンが4個の四面体のケイ素原子の2つの層の間にはさまれた八面体の構造を示しています。これらのグループは、20個の酸素原子と4個の水酸基によってバランスが保たれています。ユニットセルの高さは、ラポナイト結晶の厚みを表します。ユニットセルは2方向に何回も繰り返され、円盤状の結晶の外観(図-10)を形成します。典型的なラポナイトの結晶は、最大2000のユニットセルから成り立っていると推定されます。

この巨大分子の粒子は、コロイドと呼ばれます。ベントナイトやヘクトライトのような天然の粘土鉱物シクナーは、同様な円盤状の結晶構造ですが、ラポナイトより一桁以上大きなサイズを持っています。ラポナイトと天然ベントナイトとヘクトライトの一次粒子径の比較を(図-13)に示します。

理想的な構造を(図-12)に示します。八面体層の中に12個の正の電化を与える6個の二価のマグネシウムイオンを持つと考えられています。しかし、実際にはいくつかのマグネシウムイオンが一価の

リチウムで置換され、空位が存在し、構造式は以下の実験式となります。



ユニットセル当たり 0.7 の負の電荷を持ちますが、製造時に結晶表面にナトリウムイオンが吸着されて中和されます。結晶は、隣接している結晶の間、中間層領域(層と層の間)でナトリウムイオンが共有されて静電気結合で積み重なります。ラポナイトを水に分散した時のプロセスを(図-16)に示します。25°Cの水道水で急速攪拌すれば、このプロセスは10分で完了します。高剪断混合、高温度、化学的分散剤は必要としません。

結晶表面には、50–55mmol/100g の負の電荷があります。結晶の縁、側面には、局所的に結晶構造の末端にイオンが吸着することにより正の電荷が発生します。この正の電荷は、4–5mmol/100g です。

脱イオン水中に分散したラポナイトは、長時間、相互作用しない結晶となり、長時間低粘度を維持します。

## 合成フロー

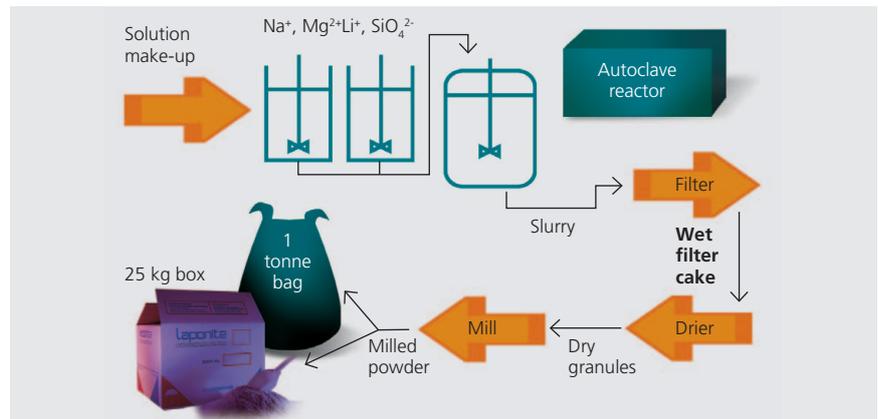


図 - 11

## 理想的な構造の外観

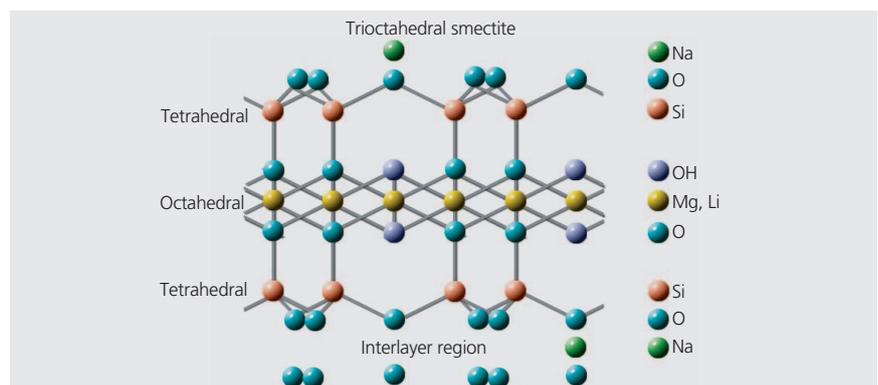


図 - 12

# ゲルの形成

## 一次粒子径の比較

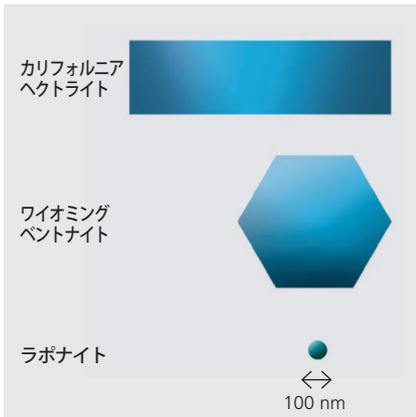


図 - 13

## 分散した一次粒子

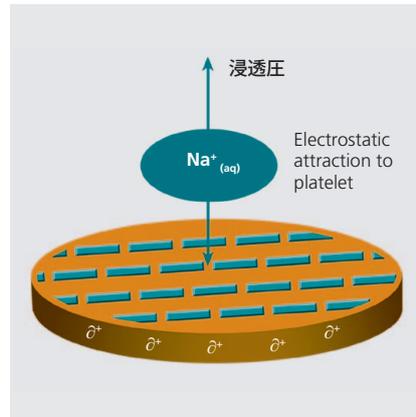


図 - 14

## ゲルの形成 — カードハウス構造



図 - 15

結晶表面に静電気引力で引きつけられたナトリウムイオンは、反対に水の浸透圧で溶液の中へ引き離されます。図-14に示すようにナトリウムイオンは分散されたラポナイト結晶の両側の拡散領域で平衡状態が保たれます。これらは電気的二重層として知られています。

2個の粒子が近づくと、それらのお互いの正の電荷で反発し、そして分散体は低粘度でニュートニアン流動を示します。

分散したラポナイト溶液の中に極性化合物（たとえば、塩類、界面活性剤、造膜助剤、可溶不純物と顔料・フィラーまたはバインダーなどの添加剤）を添加すると浸透圧が減少してナトリウムイオンを粒子表面から遠ざけます。これにより電気的二重層が収縮を引き起こし、弱い正の電荷を持つ結晶の縁が隣接した結晶の負の電荷と相互作用します。

このプロセスで、ラポナイト、水、そして塩のシンプルな配合で図-15のような“カード-ハウス”構造、高チクソトロピックゲルとなります。このゲルは、弱い静電気の力によって結合した一次凝集粒子から成り立っています。多くのレオロジーの特性がゲルを形成するこのメカニズムを助けています。

- 固体粒子は、3Dゲル構造の中で保たれ、粘度だけで安定しているわけではありません。あらゆる密度の物質に優れたサスペンション特性を付与します。
- イオン結合のため、粘度は温度の影響を受けません。
- ゲル構造は、剪断力で容易に壊れます。ラポナイトは、一般的に使用されるほかの増粘剤に比べ大きな剪断減粘性を示します。

- 高剪断が維持された場合、ラポナイト分散体は、粘性抵抗、粘度が下がります。
- 剪断力が取り除かれたあと、粒子はカードハウス構造の形成をはじめためゲル構造の再構築には時間がかかります。

## ラポナイトの水への添加 (概略図)

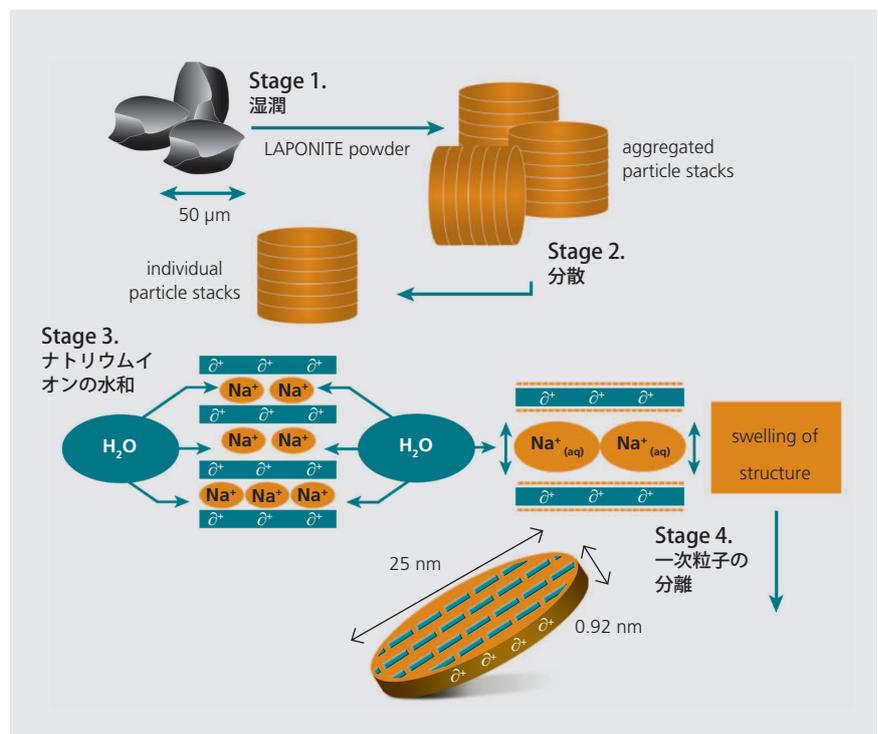


図 - 16

## ゾルの形成

ここでは以下のように定義します。

- 高粘度コロイド分散体をゲルと呼びます。
- 低粘度の液体またはコロイド分散体をゲルと呼びます。

ゲル形成グレードにある種の化合物、たとえば高濃度リン酸塩、グリコールにイオン界面活性剤を加えることで、ゾル形成グレードに変えることができます。ラポナイトと少量のピロリン酸ナトリウム (TSPP)、または特許を取った添加剤を組み合わせるにより、ラポナイトのゾル形成グレードが開発されました。

たとえば LAPONITE JS のようなゾル形成グレードを水に加えた時、前述のとおりラポナイトは分散します。混合された TSPP が溶解するにしたがって、ピロリン酸塩アニオンイオン ( $P_2O_7^{4-}$ ) は、ラポナイト結晶の側面の正の電荷と結合、図-17に示すように、粒子全体を負の電荷にします。この粒子は、次に水和されたナトリウムイオンの緩やかに保持された層に完全に囲まれ、その正の電荷は分散したラポナイト結晶とラポナイト結晶を互いに反発させます。TSPP は、ラポナイトを解膠、分散する (ゲル破壊作用) 効果があります。

塗料や歯磨きなどの配合処方にこのようなラポナイトのゾル分散液を添加した場合、処方の主原料に配合された、たとえばフィラー、顔料、バインダー、界面活性剤、湿潤剤などがピロリン酸の負の電荷を吸収し、TSPP の分散効果が急速に低下します。これによって隣接して

### ゾルグレード (概略図)

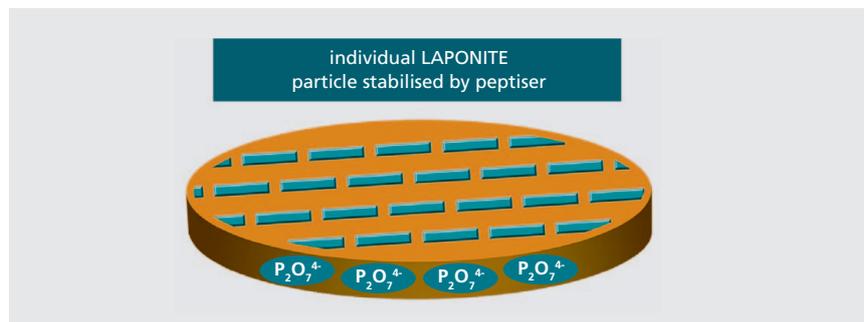


図 - 17

### 一次的ゾル形成グレードの標準的な安定性

グレード	水分散ゾルの濃度 (%)			
	6	7.5	10	11
LAPONITE RDS & XLS	6	7.5	10	11
LAPONITE JS	15	18	19	20
上記濃度のゾルの安定日数	90日	28日	3日	0.5日

ラポナイトゾルの安定性: 分散体がどれくらい液体を保つかを測定、100cP未満の粘度を継続した日数 (Brookfield LV, 60 rpm, 25 °C)

図 - 18

いるラポナイト結晶は、お互いに相互作用しあってカードハウス構造を構築し、結果として粘度が上昇します。ラポナイトは、このユニークな特徴であらかじめ設計した処方への配合時に粘度を上昇させることができます。またこれらのゾル形成グレードは、水の少ない処方での使用と後添加や補正用シクナーとしての使用が可能です。

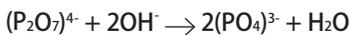
## ゾルグレードの特性

ゾル形成グレードには、一時的と永続的の2種類があります。

### 一次的ゾル形成グレード:

製造条件下では、LAPONITE RD、XLS、JSのラポナイト分散液は一時的な中間体と考えると下さい。ゾルとして貯蔵できる時間の長さをゾルの安定性と呼びます。

ラポナイトゾル分散液を安定させるピロリン酸イオンは、溶液の中ではそれ自体は不安定でゆっくりと加水分解して単純なリン酸塩となります。リン酸塩の電荷密度はピロリン酸イオンより遙かに高く、ゾルを安定させる効果を示しません。



ラポナイトの結晶の側面がもう一度自由



になると正の電荷の側面と負の電荷の表面の間で粒子-粒子の相互作用が起こります。これは粘度の上昇を伴いながら、分散液の中で粒子の移動性を減少させます。—完全に推移すれば、高チクソ性のゲルが形成されます。

ゾルが低粘度で安定した状態を保つ時間の長さは複数の因子によって変わります。

### 濃度

- 濃度が高くなるにしたがってラポナイト結晶はお互いの接触をより強いられ、そして粘度は上昇します。

### 貯蔵温度

- 高い温度ではピロリン酸塩イオンの加水分解が促進され、結果としてゾルの安定性が著しく低下します。

### 電解質レベル/水の硬度

- 高濃度ゾルは、脱イオン水または軟水を用いたときに最もゾル安定性を示しますが、硬水ではゾル安定性が低下します。

水可溶性物質(界面活性剤、ポリオール、電解質)またはラテックスを添加した場合、ゾル安定性が低下することがあります。歯磨や塗料のように大量の電解質を含む処方配合にゾルを添加した場合、瞬時に粘度の上昇が起こります。

### 永続的ゲル形成グレード:

ラポナイトグレード、LAPONITE S482 (パウダーで供給)と LAPONITE SL25 (すぐに使用できる 固形分 25% 液状品)は、特許を取得した分散剤で変性されています。

通常の条件下では、水に最大25%分散したゾル分散液は、液体として1年以上安定状態を保つため、“永続的”ゾルと見なすことができます。これらのグレードに使用されている特許を取得した添加剤は、ラポナイト結晶の縁、側面で複合体を形成し、分散液が低粘度で安定した状態を非常に長時間保ちます。これを各種の系に添加しますと、一時的ゾルグレードと同様に急速に粘度が上昇します。

## 安全性、貯蔵方法と取り扱い方法

ラポナイト製品は粉塵としての結晶性シリカを含有していません。

製品の安全データシート(SDS)および取り扱いに関する資料をご希望の場合、弊社までお問い合わせ下さい。ラポナイトをご使用になる前に安全データシート(SDS)を参照することをお勧めします。

安全及び取扱いに関する情報は安全データシート(SDS)に記載しております。

ラポナイトグレードは、67/648/EEC と 88/379/EEC の規制では、危険物や危険製剤に分類されていません。ラポナイトは、EINEC(ヨーロッパ)、TSCA(USA)、DSL(カナダ)、ACQIN(オーストラリア)、MITI(日本)に登録されています。

ラポナイトは、以下のEUの化学物質に従っています。

- 化学物質の登録、評価、認可及び制限に関する規則 (REACH)  
規則(EC) No. 1907/2006
- 分類、表示、包装に関する (CLP)  
規則(EC) No. 1272/2008

### 荷姿:

- ポリエチレン内袋付き25kg詰め紙箱
- 最大1トンのポリエチレン内袋付きポリプロピレンフレキシブルコンテナ – “ビッグバッグ”

### 貯蔵:

乾燥した倉庫屋内で保管し、開封使用後は密封して下さい。



### 環境情報

ラポナイトは、多くの無機の鉱物から製造され、自然に産するスメクタイト粘土鉱物、ベントナイトやヘクトライトと類似した化学組成を持っています。そのため、環境面で(環境に影響を及ぼさない)中立に見なされています。

### 規制に関する情報

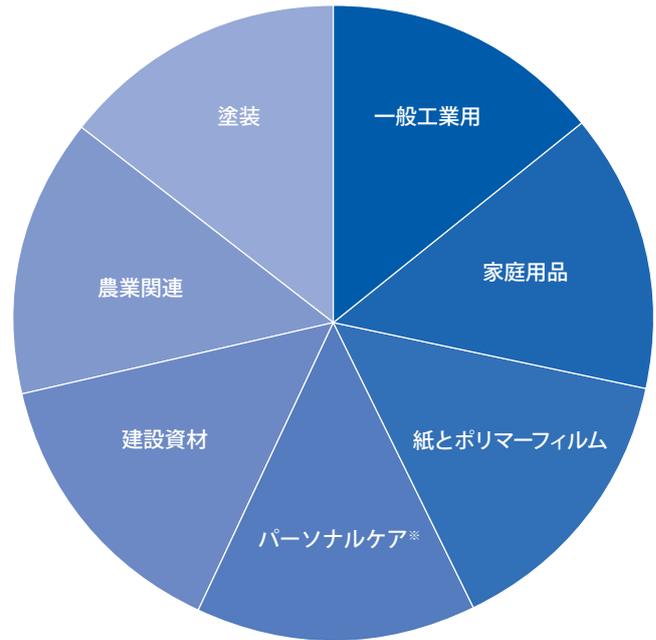
LAPONITE グレード	RD, XLG, D	RDS, XLS	XL21	JS
CAS No	53320-86-8	53320-86-8	64060-48-6	64060-48-6
EINECS No	258-476-2	258-476-2	285-349-9	285-349-9
CTFA 及び INCI 名	Lithium magnesium sodium silicate	Lithium magnesium sodium silicate (and) tetrasodium pyrophosphate	Sodium magnesium fluorosilicate	Sodium magnesium fluorosilicate (and) tetrasodium pyrophosphate

LAPONITE S482, LAPONITE SL25, LAPONITE EPの成分は、EINECS / TSCAとその他の関連リストに記載されています。

図 - 19

## ラポナイトの適用分野

パーソナルケア※	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スキンケアとサンケアエマルジョン</li> <li>・“乳化剤フリー”エマルジョン系</li> <li>・アルファヒドロキシ酸クリーム</li> <li>・歯磨き</li> <li>・カラーコスメ</li> <li>・ゲルタイプ洗顔料</li> <li>・脱毛クリーム</li> <li>・アストリンジェントクリーム</li> <li>・ネイルラッカー</li> <li>・シャンプー</li> </ul>
紙とポリマーフィルム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・静電防止コーティング</li> <li>・電子写真紙&amp;フィルム</li> <li>・不活性バリアーフィルム</li> <li>・ブロッキング防止コーティング</li> <li>・ペーパーコーティングカラー</li> <li>・インクジェット</li> <li>・紙サイジング</li> <li>・工業用特殊紙</li> <li>・排水処理用マイクロ粒子</li> </ul>
塗装	<ul style="list-style-type: none"> <li>・意匠性・建築塗料</li> <li>・柄模様塗料</li> <li>・水性多彩塗料</li> <li>・自動車塗料&amp;自動車補修塗料</li> <li>・クリアーコート&amp;ワニス</li> <li>・工業用&amp;保護塗装</li> <li>・防錆塗料</li> <li>・水希釈アルキッド</li> <li>・木工用ステイン</li> <li>・デッキ用ステイン</li> <li>・木工ワニス</li> <li>・印刷インキ</li> <li>・絵の具</li> <li>・顔料サスペンション</li> </ul>
建設資材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラスター&amp;フィラー</li> <li>・硬化遅延剤</li> <li>・木材処理用サスペンション</li> <li>・木工用接着剤</li> <li>・タイル接着剤</li> </ul>
一般工業用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋳物リリースサスペンション</li> <li>・子供用玩具</li> <li>・成形助剤</li> <li>・研磨用ペースト</li> <li>・石油掘削液体</li> <li>・セラミックス</li> <li>・セラミック用釉薬</li> <li>・鋳物塗装</li> <li>・ゴムラテックス</li> <li>・電氣的レオロジー流体</li> </ul>



家庭用品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オープンクリーナー &amp; 洗剤</li> <li>・ゲル状漂白クリーナー</li> <li>・スプレークリーナー</li> <li>・粘着性スプレー</li> <li>・錠剤崩壊剤</li> <li>・カーペットシャンプー</li> <li>・酸性・アルカリ性トイレクリーナー</li> <li>・硬質表面クリーナー</li> <li>・エアー清涼剤</li> <li>・液体自動食器洗い機用洗剤</li> <li>・静電防止剤</li> <li>・再付着防止剤</li> </ul>
農業関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>・種子発芽ゲル</li> <li>・植物値付けゲル</li> <li>・農業流動性改良剤-除草剤、殺菌剤</li> <li>・必須成分サスペンション</li> </ul>

※ パーソナルケアはエフェクトピグメント事業部 (ECKART) にお問い合わせ下さい。

## 製品および用途

### BYK 添加剤

#### 添加剤の種類:

- 塗膜のスリップ性、レベリング性および被塗物への濡れ性を向上させる添加剤
- 密着性向上剤
- 消泡剤および脱泡剤
- プロセス添加剤
- レオロジーコントロール剤
- UV吸収剤
- 減粘剤
- ワックス添加剤
- 顔料および体質顔料用湿潤分散剤

#### BYK-Chemie GmbH

P.O. Box 10 02 45  
46462 Wesel  
Germany  
Tel +49 281 670-0  
Fax +49 281 65735

info@byk.com

www.byk.com/additives

#### 適用分野

##### 塗料コーティング分野

- 建築塗料
- 自動車塗料
- 工業用塗料
- 缶コーティング
- コイルコーティング
- 木工および家具用塗料
- 粉体塗料
- 皮革コーティング
- 防食および船舶塗料

##### プラスチック分野

- 常温硬化型樹脂
- PVC プラスチゾル
- SMC/BMC
- 熱可塑性樹脂

##### 印刷インキ分野

- フレキソインキ
- グラビアインキ
- インクジェットインキ
- シルクスクリーンインキ
- オフセットインキ
- オーバープリントワニス

##### 紙コーティング

- 含浸
- コーティング

##### 接着剤およびシーラント

##### 建築・建設材料

##### ピグメントコンセントレート

##### 離型剤製造用の原材料

### BYK 測定機器

BYKでは、各種適用分野において、お客様のご要望にお応えできる測定機器を取り揃えています。

- 光沢/外観
- 色相

携帯型および据置型試験機器

取扱いが容易な品質管理ソフトウェア付

BYK 測定機器 – 塗料・コーティングおよびプラスチック分野で最適な解決策をご提供します。

#### BYK-Gardner GmbH

P.O. Box 970  
82534 Geretsried  
Germany  
Tel +49 8171 3493-0  
+49 800 427-3637  
Fax +49 8171 3493-140

info.byk.gardner@altana.com

www.byk.com/instruments

### ビックケミー・ジャパン株式会社

本社: 東京都新宿区市谷本村町 3-2-9  
大阪: 大阪市北区堂島浜 1-4-4

http://www.byk.com/jp

ACTAL®, ADJUST-4®, ADVITROL®, BENTOLITE®, CLAYTONE®, CLOISITE®, COPISIL®, FULACOLOR®, FULCAT®, FULGEL®, FULMONT®, GARAMITE®, GELWHITE®, LAPONITE®, MINERAL COLLOID®, OPTIBENT®, OPTIFLO®, OPTIGEL®, PERMONT®, PURE THIX®, RHEOCIN®, RHEOTIX®, RIC-SYN®, SCP®, TIXOGEL®, Y25® are registered trademarks of BYK Additives.

ANTI-TERRA®, BYK®, BYK®-DYNWET®, BYK®-SILCLEAN®, BYKANOL®, BYKETOL®, BYKJET®, BYKOPLAST®, BYKUMEN®, CARBOBYK®, DISPERBYK®, DISPERPLAST®, LACTIMON®, NANOBYPK®, PAPERBYK®, SILBYK®, VISCOBYK®, and Greenability® are registered trademarks of BYK-Chemie.

AQUACER®, AQUAMAT®, AQUATIX®, CERACOL®, CERAFAC®, CERAFLOUR®, CERAMAT®, CERATIX®, HORDAMER®, and MINERPOL® are registered trademarks of BYK-Cera.

SCONA® is a registered trademark of BYK Kometra.

This information is given to the best of our knowledge. Because of the multitude of formulations, production, and application conditions, all the above-mentioned statements have to be adjusted to the circumstances of the processor. No liabilities, including those for patent rights, can be derived from this fact for individual cases.

This issue replaces all previous versions – Printed in Germany