

KIMICA Alginate

キミカ アルギン



株式会社 キミカ www.kimica.jp/

本社 東京都中央区八重洲2-4-1 〒104-0028 Tel. 03-3548-1941 Fax. 03-3548-1942 E-mail: tokyo-office@kimica.jp
大阪営業所 大阪市淀川区西中島3-23-16 〒532-0011 Tel. 06-6300-1310 Fax. 06-6300-1306 E-mail: osaka-office@kimica.jp
千葉プラント 千葉県富津市大堀1029 〒293-0001 Tel. 0439-87-1131 Fax. 0439-87-3613 E-mail: chiba-plant@kimica.jp

KIMICA America Inc.
Alginatos Chile S.A. [[Alchi](#)]
KIMICA Europe GmbH

株式会社キミカは、豊かな海の恵み「海藻」から、天然多糖類「アルギン酸」を抽出・精製し供給しています。

弊社は、1941年わが国で初めての「アルギン酸」の工業的生産に成功。以来約70年間、時代のニーズに俊敏に応えつつ技術開発と品質の向上、安定供給に惜しみない努力を続けてまいりました。

こうした実績と皆様からの大きなご支援をもとに、世界最大の海藻供給国チリに現地法人KIMICA Chile Ltda.を設立。1988年より本格操業を開始し、国内製造拠点とともに世界最強の生産基地として、ゆるぎない競争力と安定供給体制を確立しています。

また、海藻工業のエキスパートとして最先端をゆく弊社技術部では、理学・工学・薬学・農学など各分野の情熱に燃えるスタッフが時代のニーズに応える研究開発を迅速に進めています。

最新鋭の設備を駆使し、少量のスポット生産からマスプロまで、独自の製造技術とノウハウによって、幅広く皆様のお役に立ちたいと願っています。



c o n t e n t s	
Alginate? アルギンとは？	2
Botanical Source 原料となる海藻	3
Chemical Structure 化学構造	4
Manufacturing Process 製造プロセス	5-6
Properties of Alginates アルギン酸塩の性質	7-8
Properties of Sodium Alginate Solution アルギン酸ナトリウム水溶液の性質について	9-10
KIMILOID Alginate Ester (PGA) キミロイド アルギン酸エステル	11-12
Product Selection Guide 製品一覧	13-14

Alginate?

アルギン酸は、コンブ、ワカメに代表される褐藻類に特有な天然多糖類です。
含有量は乾燥藻体の30～60%を占め、いわばコンブやワカメの主成分で天然の食物繊維です。

藻体中のアルギン酸は、海中に含まれるさまざまなミネラルと塩を形成し、ゆるやかなゼリー状態で細胞間隙を満たしています。波に揉まれ海水中を揺らめきながら生長する海藻のしなやかさは、このアルギン酸がもつ独特な物性によるものといわれています。

アルギン酸は、1883年にスコットランドの化学者E.C.C.Stanfordにより初めて単離、命名されました。
以来、多くの研究が重ねられ現在ではハイドロコロイドとして多種多様なアルギン酸およびその誘導体が食品・医薬品・化粧品・繊維加工その他幅広い用途に活用されています。

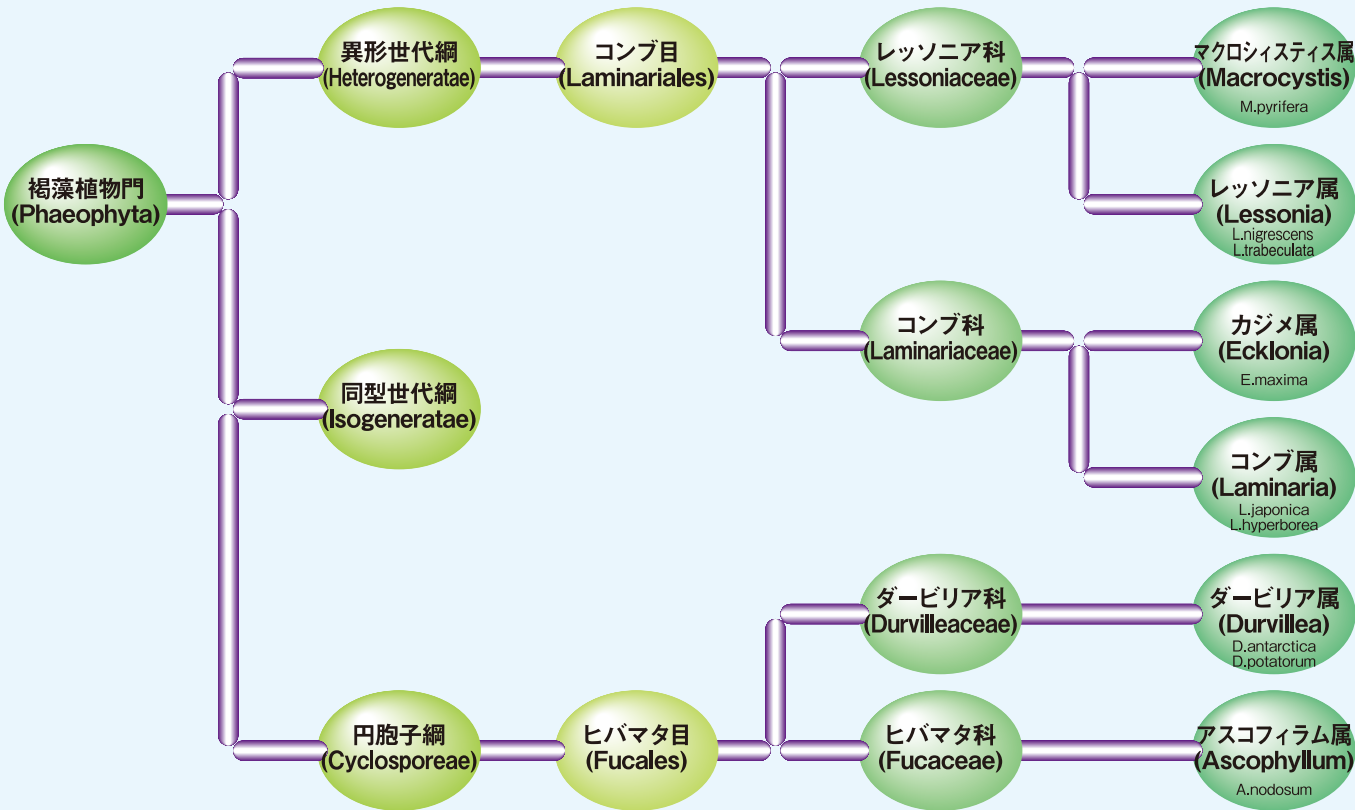
Botanical Source

〔原料となる海藻〕

アルギン酸の原料である褐藻類には、極めて多くの種類があります。また、生長力が旺盛で世界中の海に繁茂し、未利用の海洋バイオマスとしても注目されています。褐藻類の中には、全長60mにも達する巨大海藻や、海底への付着根が直径2mもあり1日に約60cmも成長するもの

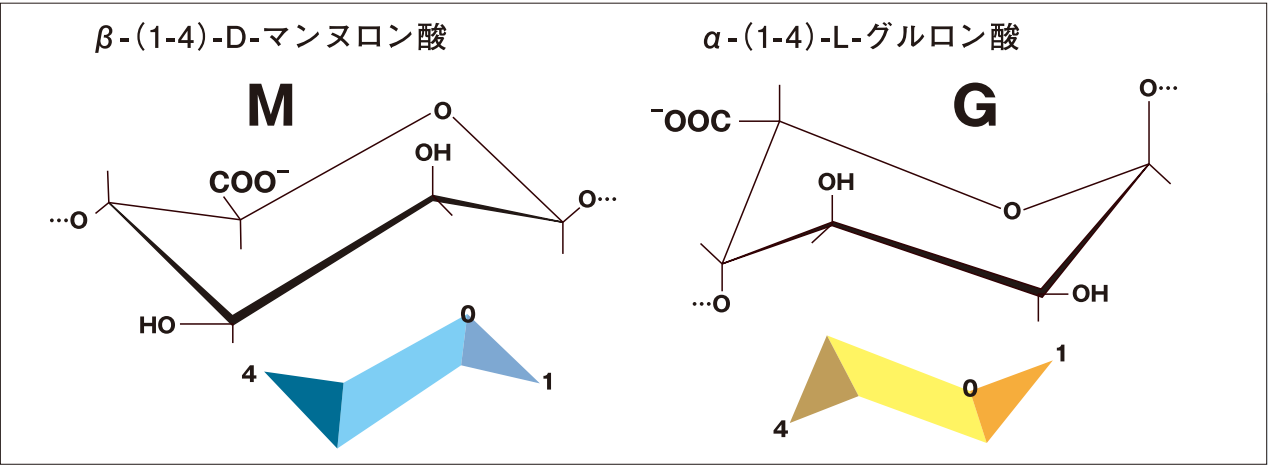
があるなど、工業原料として大量生産に適した種類がいくつかあります。株式会社キミカでは、工業原料としての諸条件を満たす数種類の褐藻類を世界各地の海域から採集し、多様なアルギン酸関連製品の安定供給体制を確立しています。

主なアルギン酸原料の褐藻植物分類



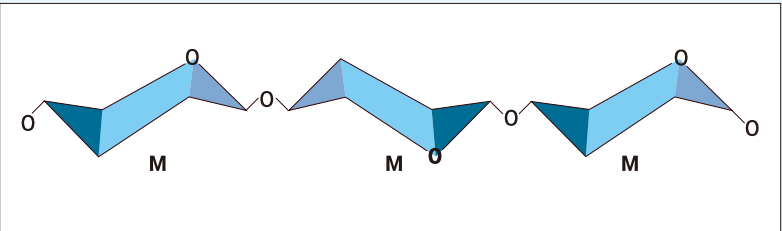
Chemical Structure

〔化学構造〕

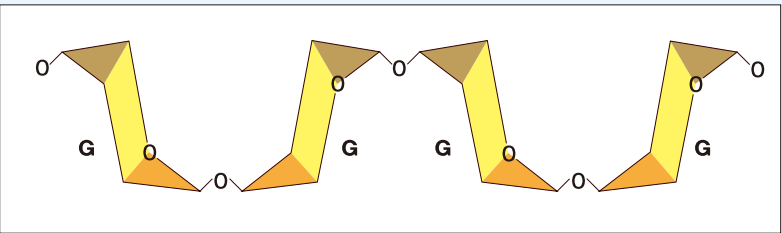


アルギン酸は、これら2種類のウロン酸からなる直鎖状多糖で、次の3種のブロックが共存するブロックヘテロポリマーです。

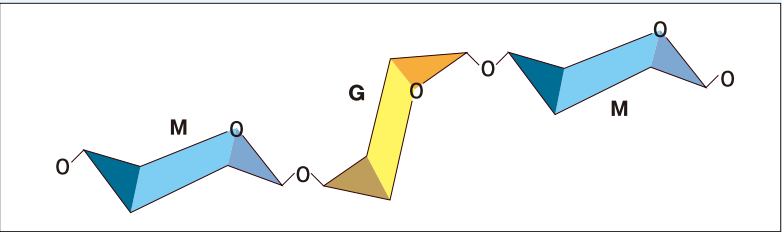
M-M結合のみから成る《Mブロック》



G-G結合のみから成る《Gブロック》



MとGがランダムに配列した《ランダムブロック》



アルギン酸に含まれるMとGの量的比率と配列のしかたは、アルギン酸の性質、特にゲル化能力とゲル強度に大きな影響を及ぼします。また、このM/G比は、海藻の種類や部位によって異なり、成育場所や季節による影響を受けることが知られています。

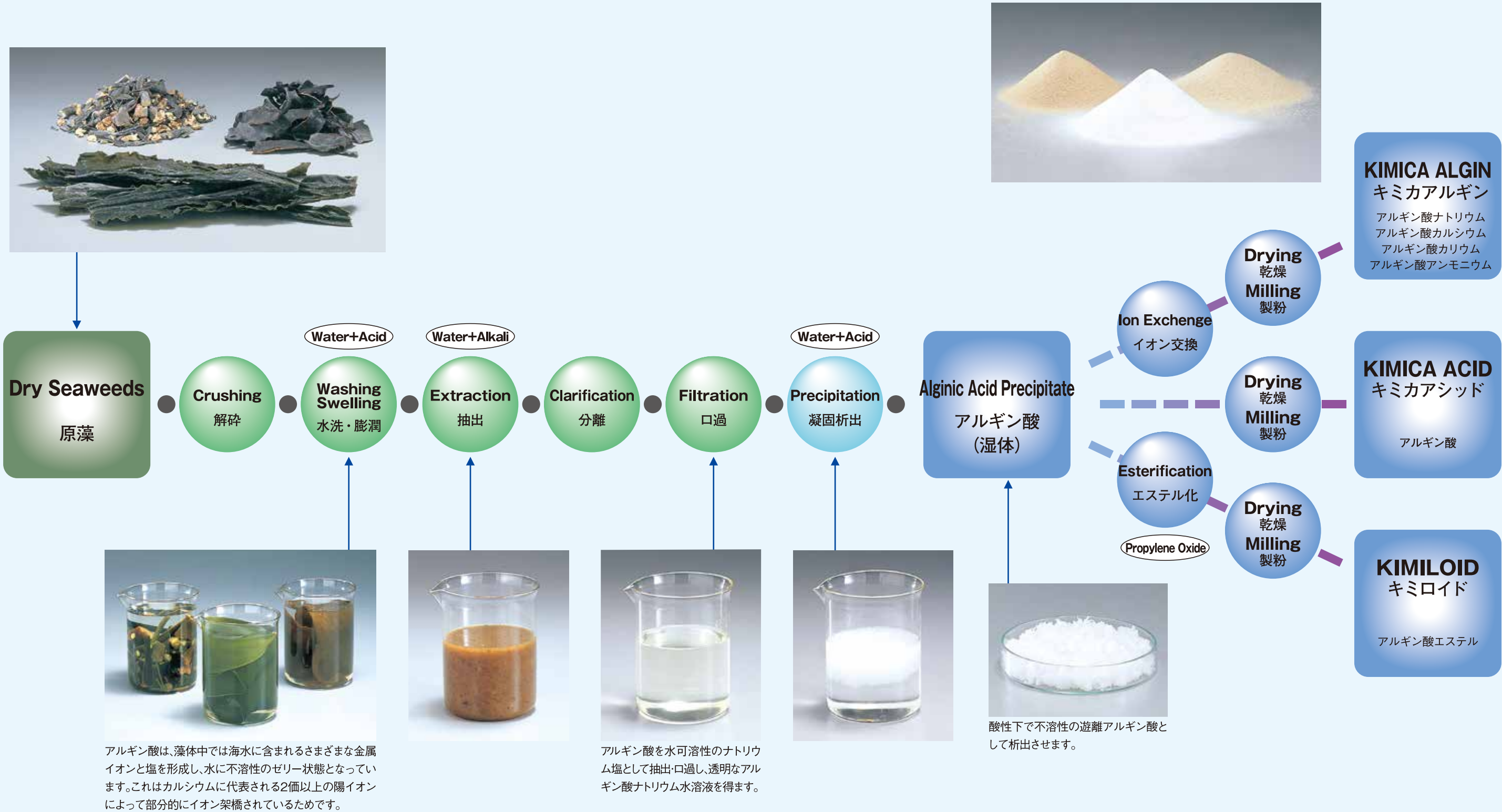
MおよびGの各ユニットが持つカルボキシル基(-COO⁻)は、イオン交換しやすく、さまざまな陽イオンと容易にイオン交換することにより物性が変化します。この性質を利用することによりアルギン酸は、増粘剤、ゲル化剤、分散安定剤、テクスチャーの調整剤、皮膜形成剤などとして広く活用されます。

Manufacturing Process

〔製造プロセス〕

アルギン酸および塩類の抽出精製プロセスは、天然の食物せんいに対するイオン交換反応です。

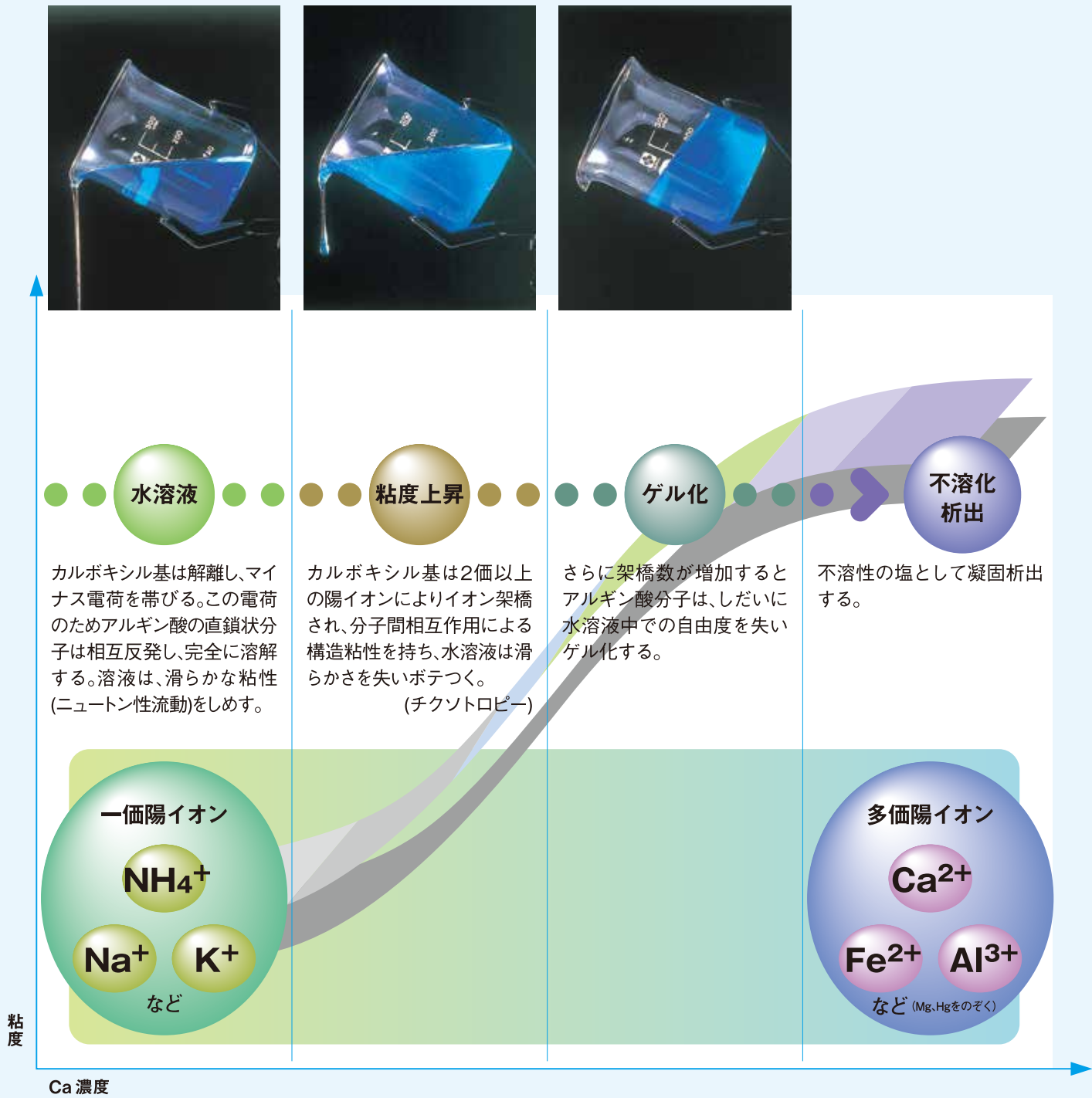
アルギン酸の製法には大きく分けて酸法とカルシウム法の二つがあります。このうち当社が採用している酸法は、当社が創業時に独自に開発し、世界で初めて工業化した方法で、アルギン酸の物性に極めて大きな影響をおよぼすカルシウムの残留が少ない高純度のアルギン酸を製造するのに適しています。



Properties of Alginates

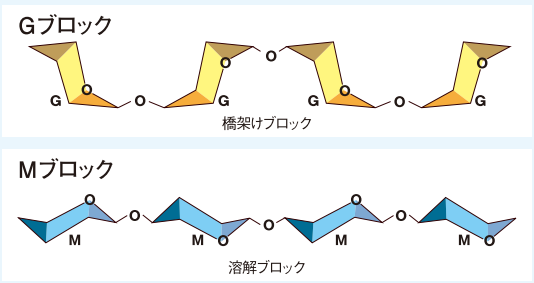
〔アルギン酸塩の性質〕

アルギン酸塩の最大の特徴は、水系においてカルボキシル基(-COO⁻)と対をなす陽イオン(対イオン)の種類によって物性がいちじるしく変化することです。滑らかで高い粘性をしめす水溶液から、しっかりとしたゲル構造までアルギン酸塩の物性はイオン交換によりさまざまに、しかも速やかに変化します。

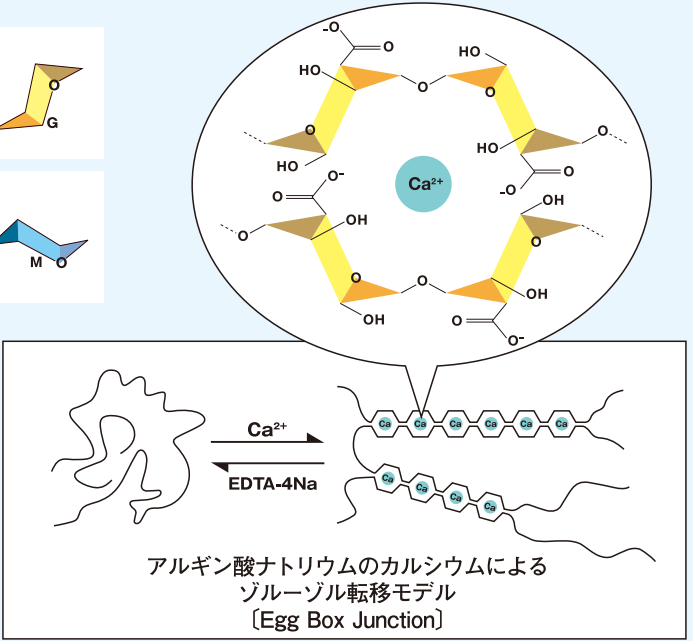


アルギン酸塩のゾル→ゲル転移

ゲル化は、粘性流体(ゾル)から弾性体(ゲル)への変化として視覚的にとらえられます。実用的なゲル化剤としては分子間相互作用により橋架け領域を形成する「橋架けブロック」と、溶解したままの「溶解ブロック」の二種のブロックから成る共重合体であることが望ましいとされています。



アルギン酸塩の Ca^{2+} イオンによるゾル→ゲル転移機構は、バックル型のリボン状をしたGブロック鎖どうしが Ca^{2+} イオンを抱き込んで"Egg Box Junction"を形成することによります。これは、 $-\text{COO}^-$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{O}-$ が Ca^{2+} にキレート的に配位し Ca^{2+} イオンを抱き込むためです。



Mの比率が高いHigh-Mタイプのアルギン酸塩からは柔軟なゲルが、Gの比率が高いHigh-Gタイプのアルギン酸塩からはゲル強度の高い剛直なゲルが得られます。High-MとHigh-Gをブレンドすることにより、ゲル強度を調節することもできます。

アルギン酸塩水溶液に Ca^{2+} イオンが接触すると、瞬時にイオン結合しゲル化を起こします。この性質を利用してカルシウム水溶液中への滴下法により球形ゼリーや、ノズルからの注入法により線形ゼリーを作ることができます。人工イクラの製造やアルギン酸繊維紙などの応用例があります。



球形ゼリー作成の例
アルギン酸Na 1%水溶液+オレンジ色素を1%CaCl₂水溶液中に滴下

アルギン酸塩のゲル化は2価以上のカチオンを介したイオン結合によるため熱に対しては不可逆で、加熱滅菌や電子レンジによる加熱、凍結融解にも型崩れしません。

アルギン酸塩のゲル化速度は、カルシウムのイオン化をコントロールすること、すなわち
① カルシウム塩の選択
② カルシウムイオン封鎖剤の利用
③ pHの調整
などの方法により調節することができます。

〔ゲル化システムの詳細については技術資料を別途ご請求ください。〕

Properties of sodium alginate solution

[アルギン酸ナトリウム水溶液の性質について]

アルギン酸ナトリウムは、冷水および熱水に対し速やかに水和し、溶解します。水溶液は中性で、滑らかな粘性を示します。

溶解方法

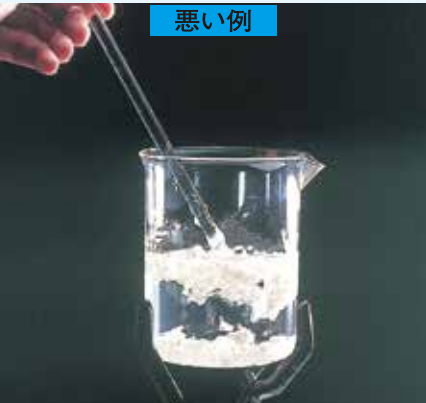
■ アルギン酸塩は、きわめて水和性が高いため溶解時には均一に分散させることが重要です。
良い分散を得るためには次のような方法があります。

- 水を高速攪拌し、生じた渦巻の壁部へ粉末を徐々にくわえる。
- 砂糖など他の成分と溶解前にプレミックスしておく。
- アルコール、グリセリン等で湿潤させた後に溶解する。

分散が悪いと粉末塊の表面のみが水和して糊化した状態、いわゆるママコを生じてしまいます。



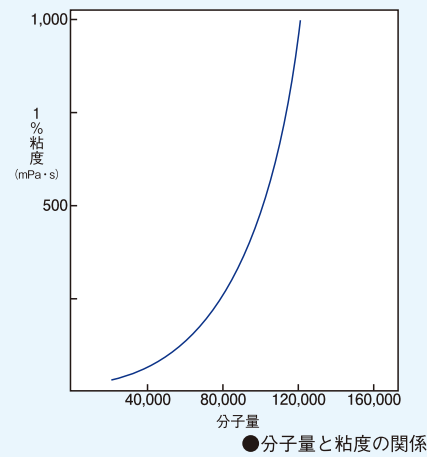
良い例



悪い例

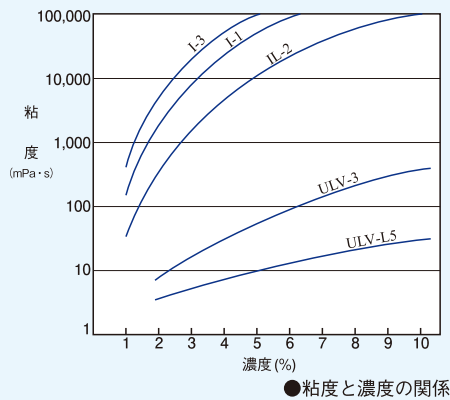
分子量の影響

■ アルギン酸ナトリウム水溶液の粘度は、分子量すなわち重合度に応じて増大します。



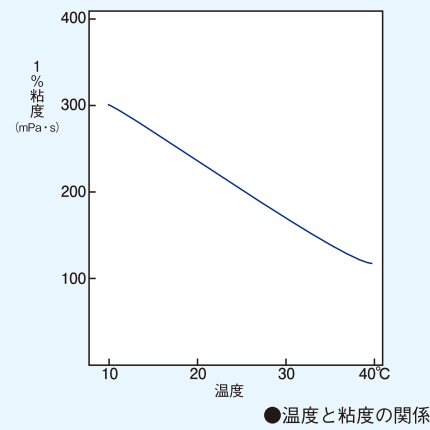
濃度の影響

■ アルギン酸ナトリウム水溶液の粘度は、濃度の増加にともない、対数的に上昇します。



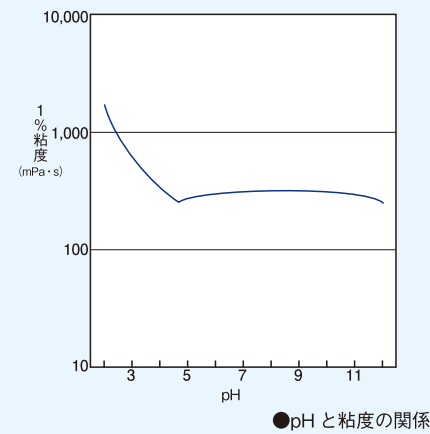
温度の影響

■ アルギン酸ナトリウム水溶液の粘度は、温度の上昇とともに低下します。凍結融解に対しては大きな影響はうけません。
※溶液粘度は、水温に対してきわめて敏感ですのでご注意ください。



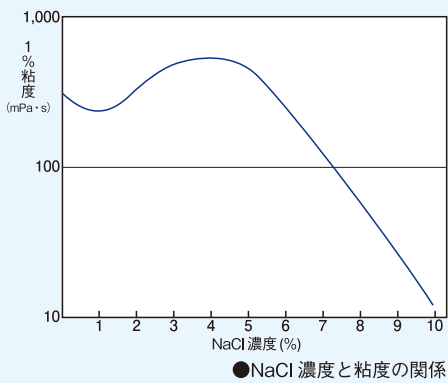
pHの影響

■ pHが低下すると、電離して溶解していたアルギン酸アニオンは遊離アルギン酸になり水に不溶化し、粘度上昇をもたらします。pH2以下ではアルギン酸として析出します。



一価電解質の影響

■ 食塩など一価カチオンを放出する無機電解質をアルギン酸ナトリウム水溶液に加えると粘度が低下します。これはイオン強度の増大により高分子電解質であるアルギン酸の分子が収縮するためです。



多価カチオンと金属イオン封鎖剤

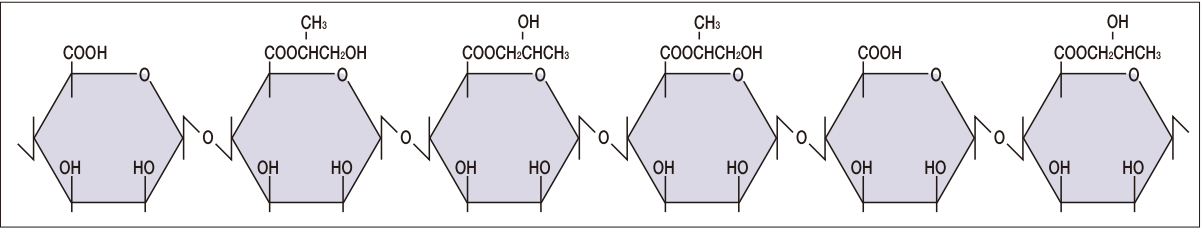
■ Ca^{2+} に代表される多価カチオンの存在によりアルギン酸ナトリウム水溶液は、粘度上昇を起こしゲル化します。(7ページ参照)実際にアルギン酸塩を利用するほとんどの場合、この多価カチオンの影響は避けられません。乳製品をはじめとする天然物はもちろん、用水や、染料などの化学物質にも多価カチオンの夾雑が考えられます。また、アルギン酸塩にも原料海藻由来のカルシウムが微量含まれています。これらの影響を除くためには、ヘキサメタリン酸ナトリウムなどの金属イオン封鎖剤が用いられます。金属イオン封鎖剤は、ゲル化の反応速度や流動性のコントロールにも利用されます。

KIMILOID Alginate Ester (PGA)

〔キミロイド アルギン酸エステル〕

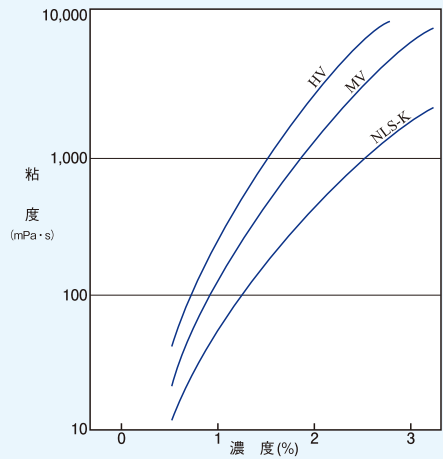
アルギン酸塩類は、カルボキシル基のもつ解離性とイオン交換能のためにさまざまな機能を発揮し、増粘剤、分散安定剤、ゲル化剤、テクスチャー調整剤などとして広く利用されています。反面、このカルボキシル基の特性のための酸性領域や高濃度の金属塩類が共存する条件下ではゲル化や塩析、凝集沈

殿を起こす場合があります、それが利用の妨げとなることがあります。キミロイドは、このカルボキシル基をエステル化しプロピレングリコール基を導入した耐酸性、耐塩性アルギンです。



溶液性状

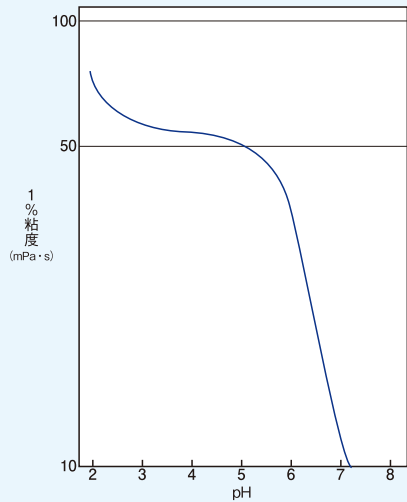
- 冷、温水に溶解し、高い粘性をしめします。
- 1%水溶液のpHは、3～4で酸性をしめします。
- 親水性が高いため、溶解時にはママコを防ぐよう注意が必要です。



●キミロイドの粘度と濃度の関係

耐酸性

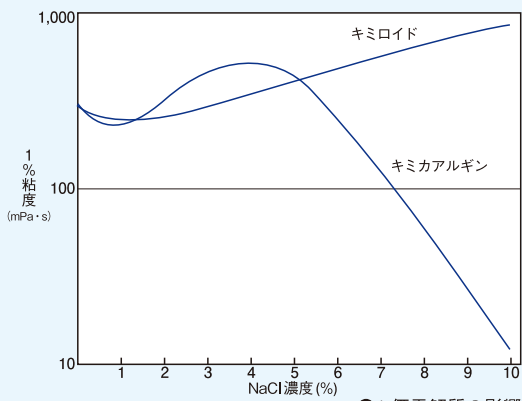
- pH3～5の範囲で安定した粘性をしめし、酸性食品の増粘安定にきわめて有効です。



●pHと粘度の関係（キミロイド NLS-K）

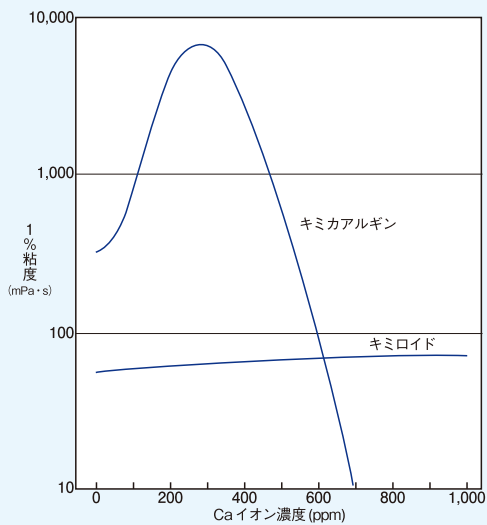
耐塩性

- アルギン酸塩は、その水溶液に食塩などの無機電解質を高濃度に加えると分子が収縮し、やがて塩析現象により沈殿しますが、キミロイドは濃厚な電解質溶液中でも安定です。



●1価電解質の影響

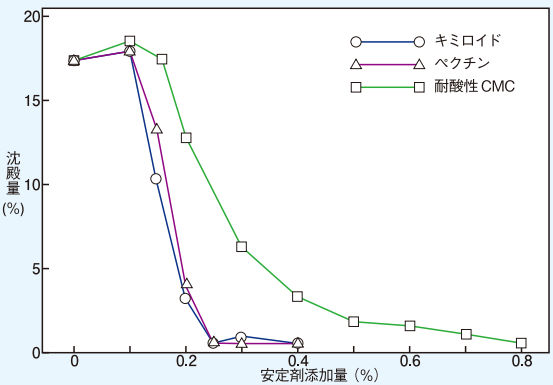
- 多価カチオンが共存してもゲル化せず増粘安定効果を発揮します。



●多価カチオンの影響

乳化安定性

- キミロイド自身高い起泡能力をもち、泡沫安定効果をしめします。また、プロピレングリコール基の存在のため油/水系に乳化能力を持っています。



●各種安定剤の酸性乳タンパク安定効果
(無脂乳固形分3%原液、均質化後3,000rpmで20分間遠心分離した時の沈殿量を測定)



Selection Guide (Product List)

アルギン酸ナトリウム

高純度食品・医薬品用グレード
キミカアルギン I シリーズ

	Viscosity (1% solution at 20℃)
IL-2	20 ～ 50 mPa・s
IL-6	50 ～ 80 mPa・s
I-1	80 ～ 200 mPa・s
I-3	300 ～ 400 mPa・s
I-5	500 ～ 600 mPa・s
I-8	800 ～ 900 mPa・s

超低粘度特殊グレード
キミカアルギン ULV シリーズ

	Viscosity (10% solution at 20℃)
ULV-L3	20 ～ 50 mPa・s
ULV-L5	30 ～ 60 mPa・s
ULV-1	100 ～ 200 mPa・s
ULV-3	300 ～ 400 mPa・s
ULV-5	500 ～ 600 mPa・s
ULV-20	1800 ～ 2300 mPa・s

高ゲル強度特殊グレード
キミカアルギン High・G シリーズ

	Viscosity (at 20℃)
ULV-L3G	20 ～ 50 mPa・s (10%)
IL-6G	50 ～ 80 mPa・s (1%)
I-1G	100 ～ 200 mPa・s (1%)
I-3G	300 ～ 400 mPa・s (1%)

低ゲル強度特殊グレード
キミカアルギン High・M シリーズ

	Viscosity (at 20℃)
IL-6M	50 ～ 80 mPa・s (1%)

高純度工業用グレード
キミカアルギン B シリーズ

	Viscosity (1% solution at 20℃)
BL-2	20 ～ 50 mPa・s
BL-6	50 ～ 80 mPa・s
B-1	100 ～ 200 mPa・s
B-3	300 ～ 400 mPa・s
B-5	500 ～ 600 mPa・s
B-8	800 ～ 900 mPa・s

汎用工業用グレード
アルギテックスシリーズ

	Viscosity (1% solution at 20℃)
LL	30 ～ 60 mPa・s
L	100 ～ 200 mPa・s
M	300 ～ 400 mPa・s
H	500 ～ 600 mPa・s

アルギン酸

・キミカアシッド G

・キミカアシッド SA

アルギン酸エステル (PGA)

キミロイドシリーズ

	Viscosity (1% solution at 20℃)
LLV	10 ～ 30 mPa・s
NLS-K	30 ～ 60 mPa・s
LV	60 ～ 100 mPa・s
MV	100 ～ 150 mPa・s
HV	150 ～ 250 mPa・s
BF	50 ～ 175mPa・s (2%)

その他の塩類

・キミカアルギン K (アルギン酸カリウム)

・キミカアルギン Ca (アルギン酸カルシウム)

・キミカアルギン NH (アルギン酸アンモニウム)

・キミカアルギン Z (アルギン酸亜鉛)

アルギン酸関連製剤

・ゼリー化剤	アルゲル
・飼料粘結剤	ゲルバインダー
・フィルム形成剤	ラミドール
・グレーズ剤基剤	ラミゼル
・製菓製パン用アルギン酸	アルギロン

昆布酸

・麺類、パン・ケーキ等の改質、改良製剤

・一般食品用増粘安定剤製剤

SKAT

・スーパークリア、超高清澄度グレード

・SKAT-ONE 一般食品用

・SKAT-ULV 食物繊維強化飲料用

各種海藻粉末

・食品用精製海藻粉末

・飼料、肥料用海藻粉末

・土壌改良用発酵海藻粉末



主な用途

●食品

●医薬

●捺染

●化粧品

●ペットフード

●水産養殖

●溶接棒

●製紙

●その他

・土木

・セラミックス

・水処理

・肥料

・農薬

・人工種子

・マイクロカプセル

主な機能

●増粘

●分散安定

●ゲル化

●フィルム形成

●イオン交換能

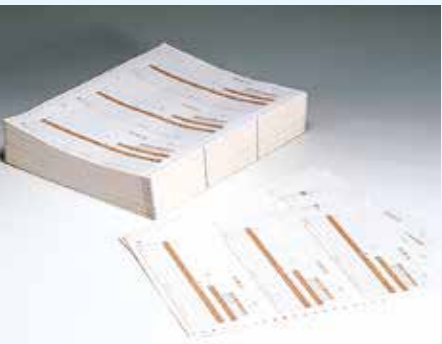
●凝集フロック形成

●保湿

●でんぷん老化防止

●麺質改良

●乳化安定



上記以外の中間グレード、特殊グレードもございます。詳細はお問い合わせください。