

1 Kg Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2 : 乳糖分解・乳糖低減乳製品向けラクターゼ粉末

Enzymes.bioリサーチチーム・ニュージーランド・ウェリントン・June 18, 2026

1 Kg Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2は、乳糖をグルコースとガラクトースへ加水分解するラクターゼ、すなわち β -ガラクトシダーゼを粉末形態で扱うB2B向け酵素製品です。主用途は、乳糖低減乳、乳糖フリー乳製品、乳飲料、発酵乳、冷菓、ホエイ原料、消化酵素配合製品など、乳糖管理を必要とする食品・栄養関連の製品設計です^[1]。Enzymes.bioは本製品の供給業者であり、1 kg単位でオンライン直接販売し、注文時にCoAおよびSDSが併せて提供されます。

Lactase Enzyme Powderとは何か

ラクターゼは、乳糖の β -ガラクトシド結合を水の存在下で切断する糖質加水分解酵素で、 β -ガラクトシダーゼとも呼ばれます。乳糖はグルコースとガラクトースから成る二糖であり、ラクターゼ処理によって単糖へ分解されるため、乳糖含量の調整、消化性への配慮、甘味バランスの変更、ホエイなど乳由来原料の利用性改善に関係します^[1]。

本製品名に含まれる**CAS 9031-11-2**はラクターゼ/ β -ガラクトシダーゼに関連する識別番号として使われ、Enzymes.bioでは1 kg単位の粉末製品としてオンラインで直接購入できる形で掲載されています。Enzymes.bioは製造業者や試験研究機関ではなく供給業者であるため、本稿では製造方法や社内分析法のような製造者視点ではなく、乳糖分解酵素としての機能、用途、作用機序、応用上の位置づけに焦点を当てます。

乳糖管理が重要になる理由は、乳糖の消化が小腸刷子縁のラクターゼ活性に依存するためです。乳糖を十分に分解できない場合、未消化の乳糖が大腸へ到達し、浸透圧作用や腸内発酵を通じて腹部膨満感、ガス、腹部不快感、下痢などに関与します。進化・栄養の観点からも、乳糖を消化できる能力は乳由来カロリーの利用性と結びついて議論されており、乳糖分解は食品設計と栄養利用の双方に関わるテーマです^[2]。

作用機序：乳糖をどのように分解するか

ラクターゼの中心的な反応は、乳糖の β -1,4-グリコシド結合を加水分解することです。概念的には、次の反応として整理できます。

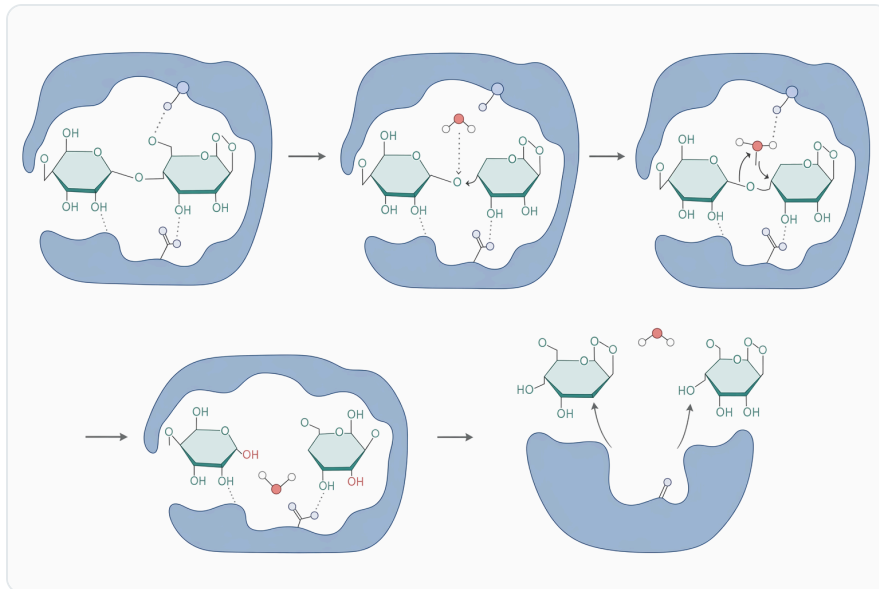


Figure 1. 락타아제는 물을 이용해 유당을 가수분해하여 포도당과 갈락토스를 생성하며, 온전한 유당의 양을 줄이는 동시에 단맛과 결정화 거동을 변화시킨다.

この反応では、酵素の活性部位が乳糖を結合し、グリコシド結合の切断を促進します。 β -ガラクトシダーゼの触媒機構は、乳糖のガラクトシド結合を認識する基質結合部位と、プロトン移動および求核攻撃に関与するアミノ酸残基によって説明され、近年の研究では分子ドッキングを用いて乳中利用を想定した β -ガラクトシダーゼの触媒機構解析も行われています^[3]。

乳糖がグルコースとガラクトースへ変わることは、食品加工上も重要です。乳糖は単糖類に比べて甘味が弱く、溶解性や結晶化挙動も異なるため、加水分解後の糖組成は風味、口当たり、冷凍製品の品質、発酵工程での糖利用性に影響します。つまりラクターゼは、単に「乳糖を減らす」だけでなく、乳糖という基質をより利用しやすい単糖へ変換する加工上のツールとして理解する必要があります^[4]。

一方で、ラクターゼの標的は主に乳糖です。乳タンパク質、乳脂肪、カゼインミセル、ホエイタンパク質を直接分解する酵素ではないため、乳タンパク質アレルギーや脂質分解を目的とする用途とは区別されます。乳糖不耐への配慮と乳アレルギー対応は異なる課題であり、ラクターゼ処理品であっても乳由来タンパク質を含む場合は、タンパク質アレルゲンの問題が残ります^[5]。

乳糖分解がB2B製品開発で重要になる理由

乳糖低減・乳糖フリー設計

乳糖低減乳や乳糖フリー乳製品では、原料乳または乳由来原料にラクターゼを作用させ、乳糖を事前に分解します。これにより、乳糖の摂取に不快症状を感じる消費者にも受け入れられやすい製品設計が可能になります。食品産業における酵素利用のレビューでも、酵素は加工効率、品質調整、持続可能性に関わる重要技術として位置づけられており、ラクターゼは其中でも乳糖管理に直結する代表的酵素です^[4]。

乳糖分解の利点は、乳製品そのものの栄養価を大きく変えずに糖組成を変えられる点にあります。牛乳やヨーグルトが持つタンパク質、ミネラル、脂質、乳由来の風味を維持しながら、乳糖だけを処理対象にできるため、乳製品カテゴリーの拡張に使いやすい技術です。消化酵素の食品利用に関する文献でも、ラクターゼは乳糖不耐に配慮した食品や消化補助分野において実務的に重要な酵素として扱われています^[5]。

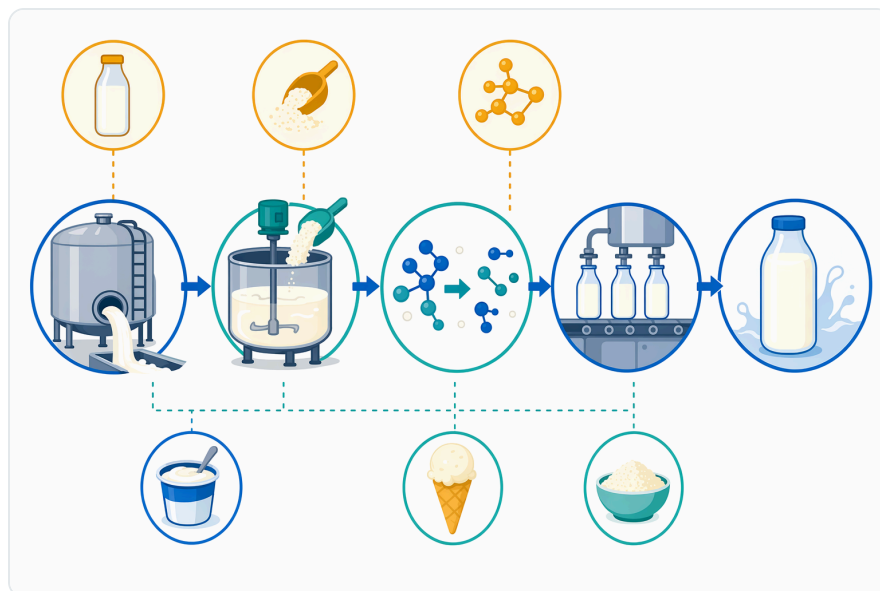


Figure 2. 일반적인 가용성 락타아제 유제품 공정에서는 유당이 포함된 액체에 효소를 첨가하고, 가수분해가 일어나도록 접촉 시간을 둔 뒤, 목표 용도에 맞게 제품을 마무리한다.

甘味感と糖組成の変化

乳糖が分解されると、生成するグルコースとガラクトースにより甘味感が変化します。乳糖そのものよりも単糖の方が甘味に寄与しやすいため、ラクターゼ処理乳では外部からの糖添加を増やさずに甘味を感じやすくなる場合があります。この性質は、乳飲料、フレーバーミルク、ヨーグルト、デザートベースなどで、甘味設計と乳糖低減を同時に検討する際に利用されます^[1]。

ただし、甘味向上は製品全体の糖質を自動的に下げること并不意味着。乳糖がグルコースとガラクトースへ変わるため、総糖質量ではなく糖の種類と甘味の知覚が変化します。この違いを理解しておくこと、低糖訴求、乳糖フリー訴求、自然な甘味訴求を混同せず、表示・設計・官能評価を分けて考えやすくなります^[4]。

発酵・冷菓・ホエイ原料での処理性

発酵乳やヨーグルトでは、乳糖分解によってスターターや共存微生物が利用できる糖の構成が変化し、発酵速度、酸生成、風味形成に影響する可能性があります。影響の方向や大きさは、菌株、配合、加熱履歴、発酵温度、目標pH、後発酵の管理によって異なるため、ラクターゼ処理は「発酵を必ず改善する」というより、糖組成を制御する選択肢として扱うのが適切です^[4]。

冷菓では、乳糖の結晶化がざらつきや品質劣化に関係することがあります。ラクターゼ処理によって乳糖濃度を下げ、グルコースとガラクトースへ分解することで、冷凍デザートやアイスなどの食感設計に利用される場合があります。ここでも、甘味、凍結点、固形分、安定剤、乳脂肪、タンパク質の相互作用があるため、ラクターゼは全体処方の一要素として評価されます^[1]。

ホエイや乳透過液のような乳由来副産物では、乳糖含量が高いことが利用上の制約になる場合があります。 β -ガラクトシダーゼは、乳糖加水分解だけでなく、条件によってはガラクトオリゴ糖生成にも関与するため、乳業副産物の高付加価値化、発酵原料化、機能性素材化と関連します。ただし、ガラクトオリゴ糖生成は酵素の種類、基質濃度、水分活性、反応時間、温度、pHなどに強く依存するため、通常の乳糖加水分解と同列に扱うべきではありません^[1]。



Figure 3. 락타아제는 우유, 요구르트, 냉동 유제품, 분유, 제빵 시스템, 유청 공정 전반에 사용되는데, 동일한 유당 전환이 각 매트릭스에서 서로 다른 제품상 이점을 만들어내기 때문이다.

主な用途別の技術的位置づけ

用途領域	ラクターゼが担う主な機能	製品設計上の意味	注意すべき点
乳糖低減乳・乳糖フリー乳	乳糖をグルコースとガラクトースへ加水分解	乳糖不耐に配慮した乳製品展開	乳タンパク質アレルギー対応とは別問題
乳飲料・フレーバーミルク	糖組成を変え、甘味感に影響	添加糖設計や風味バランスに関与	総糖質量の低下とは区別
ヨーグルト・発酵乳	発酵前後の糖利用性を変化	酸生成・甘味・後味設計に関与	菌株や工程条件に依存
アイスクリーム・冷菓	乳糖結晶化リスクの低減に寄与	口どけ、ざらつき、甘味設計に関与	凍結点や固形分設計との相互作用
ホエイ・乳由来原料	乳糖の加水分解、原料利用性改善	発酵原料、飲料、栄養素材への展開	高度応用は条件依存
消化酵素配合製品	摂取時の乳糖分解を補助	乳製品摂取時の消化サポート	胃酸・熱・保管条件で安定性を考慮

この表が示すように、同じラクターゼでも「乳糖を減らす」という機能が、用途ごとに異なる意味を持ちます。乳糖低減乳では消費者許容性、乳飲料では甘味設計、冷菓では食感、ホエイでは原料価値、消化酵素製品では摂取時の分解補助が中心になります。酵素技術の食品応用では、単一の反応を工程、品質、表示、消費者体験へどのように接続するかが重要です^[4]。

乳糖加水分解とガラクトオリゴ糖生成の違い

β -ガラクトシダーゼには、主反応としての加水分解と、条件によって起こる転移反応があります。加水分解では水が受容体となり、乳糖からグルコースとガラクトースが生成します。一方、転移反応では糖が受容体となり、ガラクトシル基が別の糖へ移され、ガラクトオリゴ糖が生成する場合があります。工業的にはどちらも β -ガラクトシダーゼの重要な機能ですが、目的、条件、評価指標が異なります^[1]。

乳糖低減乳や消化サポートを目的とする場合、中心となるのは乳糖をできるだけ目的水準まで分解する加水分解です。これに対し、ガラクトオリゴ糖を狙う場合は、高い基質濃度、反応時間、酵素特性、反応中の水分条件などを設計し、生成物の組成を確認する必要があります。したがって、ラクターゼ粉末を用いるすべての用途でガラクトオリゴ糖生成を期待するのは不正確であり、乳糖分解用途と機能性オリゴ糖生成用途は明確に分けて考えるべきです^[1]。

遊離酵素と固定化酵素：粉末ラクターゼの理解に役立つ比較

ラクターゼは粉末として配合・添加される遊離酵素の形で使われることが多い一方、研究開発領域では担体へ固定化したラクターゼも検討されています。固定化とは、酵素をポリマー、キトサン、ナノファイバー、磁性担体などに保持し、反応後に回収しやすくしたり、安定性や再利用性を高めたりする技術です^[6]。

観点	遊離ラクターゼ粉末	固定化ラクターゼ
代表的な使い方	原料乳、乳飲料、配合物へ添加	反応器、カラム、担体上で接触反応
工程上の利点	配合が比較的単純で既存工程に組み込みやすい	回収・再利用・連続処理を狙いやすい
技術上の課題	酵素が製品中または工程中に残る設計になりやすい	担体、拡散、圧損、洗浄、長期安定性が課題
研究例	食品加工・消化酵素用途で広く利用	ポリマーナノファイバー、磁性キトサン担体など
本製品との関係	1 kg粉末として扱う基本形	直接同一視せず、別設計の技術として理解

ポリマーナノファイバーにラクターゼを固定化した研究では、酵素の安定化とリサイクル性が主題として扱われています。また、磁性キトサンマイクロスフェアを用いたラクターゼ固定化研究もあり、磁性担体により回収性を高める発想が示されています^{[6][7]}。

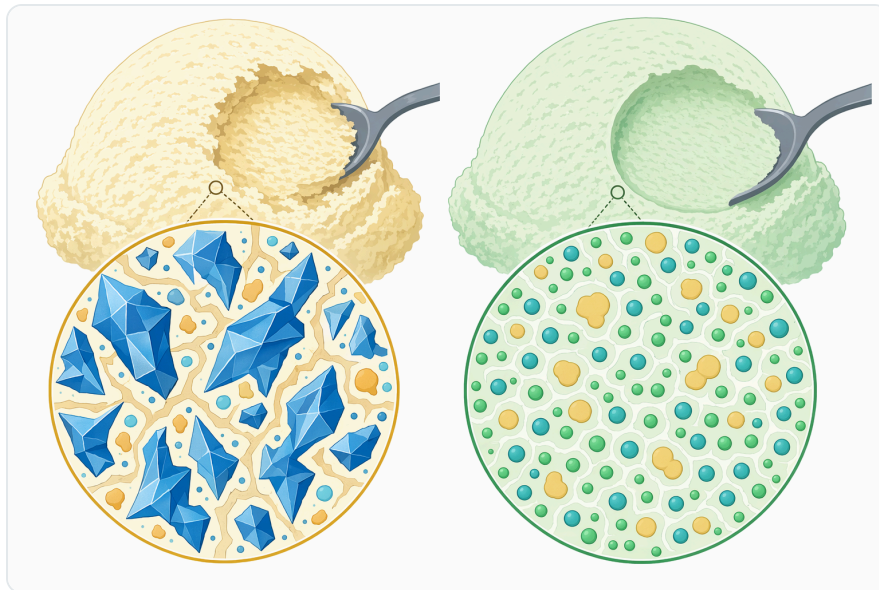


Figure 4. 냉동 유제품 시스템에서 유당을 가수분해하면 거친 결정으로 형성될 수 있는 온전한 유당의 양이 줄어든다.

ただし、固定化技術の研究結果をそのまま粉末ラクターゼの一般用途へ当てはめることはできません。固定化では担体表面の化学、細孔構造、酵素の向き、基質拡散、洗浄条件、反復使用による失活が結果を左右します。酵素固定化全般のレビューでも、不活性担体の活性化や酵素保持の方法は、持続的なバイオ触媒利用にとって重要な技術課題として整理されています^[8]。

安定性に影響する要因

酵素はタンパク質であるため、温度、pH、水分、酸化、界面、賦形成分、保管条件、配合中の他成分によって構造が変化し、反応性が低下することがあります。ラクターゼも例外ではなく、乳製品加工では原料の加熱履歴、反応時間、低温保持、発酵条件、製品pHなどが性能に影響します。酵素技術の食品応用では、反応の最適化だけでなく、加工中および流通中の酵素安定性を工程全体で考える必要があります^[4]。

消化酵素配合製品では、胃内の酸性環境や体温付近での保持、カプセルや錠剤中での他酵素との共存が安定性に影響します。プロテアーゼ、アミラーゼ、ラクターゼを含むカプセルの酸性pHおよび高温条件下での安定性を扱った研究は、消化酵素製品では酵素そのものの反応性だけでなく、製剤環境下での安定性が重要であることを示しています^[9]。

粉末製品としての取り扱いでは、水分や高温への過度な曝露を避け、使用時まで清潔で乾燥した状態を保つことが基本になります。これは特定の分析法や活性単位の問題ではなく、酵素タンパク質全般に共通する品質維持の考え方です。注文時に提供されるCoAおよびSDSは、受領時の社内記録、安全管理、取り扱い確認に用いる文書として位置づけられます。

乳製品加工での使われ方

乳糖低減乳では、原料乳にラクターゼを加え、一定時間反応させて乳糖を分解します。工程設計としては、殺菌前後のどの段階で酵素を接触させるか、反応後に加熱工程を置くか、冷蔵中に反応を進めるかなど、複数のアプローチがあります。実際の設計は、製品の熱履歴、微生物管理、甘味の出方、表示、賞味期間、充填形態と連動します^[4]。

ヨーグルトや発酵乳では、発酵前に乳糖を一部分解しておく場合と、発酵プロセス中または後段で糖組成を調整する場合があります。発酵乳では乳酸菌の乳糖利用、生成酸、香気成分、後発酵、冷蔵流通中の変化が品質に関与するため、ラクターゼ処理は微生物発酵との組み合わせで評価されます。酵素単独ではなく、スターターカルチャーと基質糖の相互作用として捉えることが重要です^[4]。

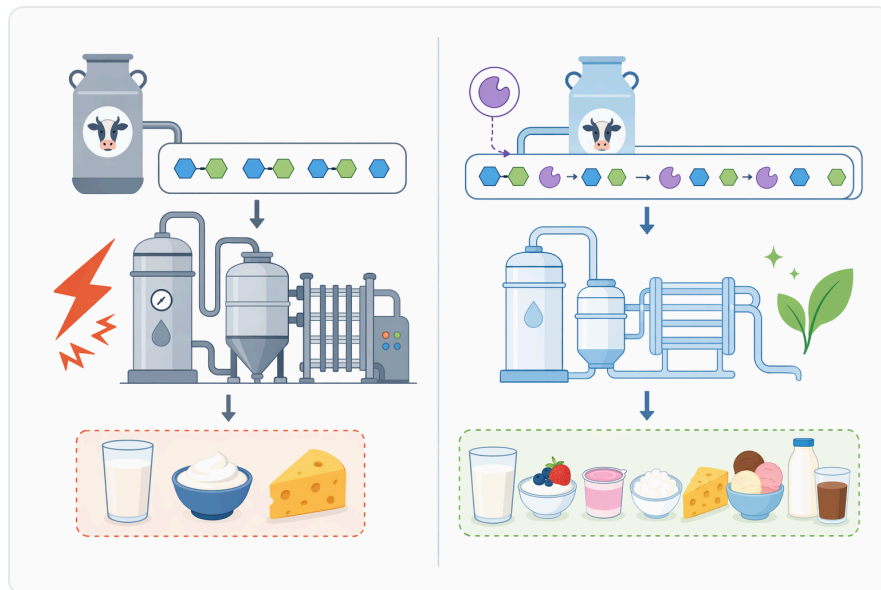


Figure 5. 동일한 락타아제 반응도 유제품 매트릭스가 액상 우유, 발효 유제품, 냉동 디저트, 분말, 제빵 제품 또는 유청인지에 따라 서로 다른 결과를 낳는다.

アイスクリームや冷菓では、乳糖分解による甘味変化と結晶化挙動の変化が設計上の焦点になります。乳糖が残りやすい高乳固形分処方では、保存中のざらつきが品質課題になることがあり、ラクターゼ処理はそのリスクを下げる一つの方法です。ただし、単糖の増加は凍結点や甘味に影響するため、安定剤、糖類、脂肪、空気含有量とのバランスを含めて扱われます^[1]。

チーズやチーズ加工品では、乳糖の残存量が発酵、熟成、酸生成、褐変、風味に関係することがあります。ラクターゼ処理はチーズミルクやホエイ系原料の乳糖調整に応用されることがありますが、チーズは種類ごとに水分、塩分、スターター、熟成期間が大きく異なります。そのため、乳糖分解の効果は一律ではなく、製品タイプごとの設計要素として扱う必要があります^[1]。

消化酵素配合製品での位置づけ

ラクターゼは、乳製品摂取時の乳糖分解を補助する成分として、カプセル、錠剤、チュアブル、粉末ブレンドなどに配合されることがあります。食品加工用途では「製品中の乳糖を出荷前に分解する」のに対し、消化酵素用途では「摂取時または消化管内で乳糖分解を助ける」ことが目的です。この違いにより、求められる安定性、配合性、使用タイミング、表示上の考え方が変わります^[5]。

消化酵素用途では、ラクターゼが胃内酸性条件を通過し、小腸側で乳糖に接触できるかどうか実用上の論点になります。酸性pHと温度ストレス下での消化酵素安定性を扱った研究は、配合後の環境が酵素性能に影響し得ることを示しており、サプリメント設計では酵素そのものだけでなく、カプセル、賦形成分、他酵素との共存も考慮対象になります^[9]。

ここでも、ラクターゼは乳糖を標的とする酵素であり、乳タンパク質アレルギー、乳脂肪消化、全般的な胃腸症状を包括的に解決する成分ではありません。乳糖摂取に伴う不快感への配慮と、乳由来成分そのものへの免疫反応は別の現象であるため、製品説明では対象を乳糖分解に限定して明確にすることが重要です^[5]。



Figure 6. 분말 형태의 가용성 락타아제는 직접 첨가해 사용하고, 고정화 락타아제 시스템은 효소를 지지체에 붙잡아 두어 재사용하거나 연속 공정에 활용한다.

微生物由来ラクターゼと産業的利用

産業用ラクターゼの多くは微生物酵素として開発・利用されてきました。 β -ガラクトシダーゼを産生する微生物の探索、培養、酵素生産に関する研究は継続しており、自然環境からラクターゼ産生株を分離・スクリーニングする研究も報告されています。これは、乳糖分解酵素が食品加工、バイ

オプロセス、栄養分野で継続的に需要のある酵素であることを示します^[10]。

微生物由来酵素の利用では、酵素の由来によってpH特性、温度特性、基質親和性、安定性、生成物プロファイルが異なる場合があります。近年の β -ガラクトシダーゼ研究では、乳中での応用可能性や触媒機構を分子レベルで解析する方向もあり、乳糖分解効率だけでなく、実際の乳マトリックス中での挙動が注目されています^[3]。

一方、微生物や真菌は食品産業で有用な酵素供給源になる一方、種や条件によっては安全性・品質管理上の注意も必要です。糸状菌の有益利用とリスクの両面を扱ったレビューでは、食品産業における微生物利用は有用性とリスク管理を切り離せない領域であることが示されています。供給品としての酵素は、こうした微生物そのものではなく、規格化された酵素素材として扱われます^[11]。

Enzymes.bioにおける製品の位置づけ

Enzymes.bioの**1 Kg Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2**は、乳糖分解用途に向けたラクターゼ粉末としてオンラインで直接販売される製品です。製品は1 kg単位で購入でき、注文時には関連するCoAおよびSDSが併せて提供されます。Enzymes.bioは供給業者であり、製造業者や試験研究機関としてではなく、B2B用途で必要となる酵素粉末を提供する立場です。

本製品を技術的に理解するうえで最も確実な軸は、ラクターゼが乳糖をグルコースとガラクトースへ加水分解する点です。この作用により、乳糖低減乳、乳飲料、発酵乳、冷菓、ホエイ原料、消化酵素配合製品などで乳糖管理が可能になります。ガラクトオリゴ糖生成や固定化酵素反応器のような高度応用は、関連技術として重要ですが、粉末ラクターゼの一般的な乳糖加水分解用途とは条件依存性が異なります^[1]。



Figure 7. 분말 효소 제제는 분진 노출과 불필요한 피부, 눈 또는 흡입 접촉을 최소화하도록 취급해야 한다.

B2Bの製品開発では、ラクターゼを「乳糖という特定基質に作用する酵素」として位置づけることが、過剰な一般化を避ける最も実務的な理解です。乳糖分解によって得られる効果は、消化性への配慮、甘味感の調整、冷菓品質の改善、発酵原料化、ホエイ利用性の向上など多岐にわたりますが、いずれも乳糖の加水分解という同じ反応から派生しています^[4]。

まとめ：ラクターゼ粉末の実務的価値

1 Kg Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2の中核価値は、乳糖をグルコースとガラクトースへ変換する明確な反応にあります。これにより、乳糖低減・乳糖フリー製品、乳飲料、ヨーグルト、アイスクリーム、ホエイ原料、消化酵素配合製品など、乳糖管理を必要とする幅広いB2B用途に接続できます^[1]。

ラクターゼ処理は、乳製品から乳由来の栄養や風味を取り除くのではなく、糖質成分の一部である乳糖を変換する技術です。そのため、乳糖不耐に配慮した製品設計と、乳アレルギー対応や脂肪分解などの別課題を区別しやすく、技術説明もしやすい酵素です。酵素技術全体の中でも、ラクターゼは作用対象と応用メリットが比較的明確な食品加工酵素として位置づけられます^[5]。

Enzymes.bioは本製品を1 kg単位でオンライン直接販売し、注文時にCoAおよびSDSを提供します。製品開発側にとって重要なのは、ラクターゼの基本反応、対象基質、用途ごとの品質影響、安定性要因を正しく理解し、乳糖加水分解という確立した機能を目的製品の設計に結びつけることです。

1 Kg Lactase Enzyme Powder Cas 9031-11-2をオンライン注文

1 kg単位で販売、在庫あり・即出荷可能です。オンラインストアで直接ご注文・決済いただければ、当社でご注文を処理します。すべてのご注文に試験成績書（CoA）と安全データシート（SDS）が付属します。

[1 Kg Lactase Enzyme Powder Cas 9031-11-2を購入 →](#)

参考文献

初出引用順に番号を付けています。各出典はオープンアクセスで、公開時にアクセス可能であることを確認済みです。本文中の引用番号からこちらにリンクしています。

1. Shrivastava, S. (2020). Industrial Applications of Glycoside Hydrolases. *Industrial Applications of Glycoside Hydrolases*.
2. Curtis, D. H. (2023). Opinion: Increased calorie gain from lactose digestion could contribute to selection for lactase persistence. *PLoS Genetics*, 19.
3. Lyu, Y., Chen, F., Mao, W., Ge, Z., Zhang, Y., Hu, Y., Jin, W., ... et al. (2025). Two novel β -galactosidases from *Aeromonas caviae* with potential industrial applications in milk and catalytic mechanism analysis using molecular docking. *International Journal of Biological Macromolecules*, 141188.
4. Siddikey, F., Jahan, M. I., Hormoni, Hasan, M., Nishi, N. J., Hasan, S., Rahman, N., ... et al. (2025). Enzyme Technology in the Food Industry: Molecular Mechanisms, Applications, and Sustainable Innovations. *Food Science & Nutrition*, 13.
5. Souza Vandenberghe, L. P., Karp, S., Pagnoncelli, M., Rodrigues, C., Medeiros, A., & Soccol, C. (2018). Digestive Enzymes: Industrial Applications in Food Products. *Energy, Environment, and Sustainability*.
6. Jin, L., Li, Y., Ren, X., & Jung-Lee (2015). Immobilization of Lactase onto Various Polymer Nanofibers for Enzyme Stabilization and Recycling. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 25 8, 1291-8.
7. Ke, P., Zeng, D., Xu, K., Cui, J., Li, X., & Wang, G. (2020). Synthesis and characterization of a novel magnetic chitosan microsphere for lactase immobilization. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 606, 125522.
8. Mishra, S., Ghosh, A., Hansda, B., Mondal, T. K., Biswas, T., Das, B., Roy, D., ... et al. (2024). Activation of Inert Supports for Enzyme(s) Immobilization Harnessing Biocatalytic Sustainability for Perennial Utilization. *Langmuir*.
9. Paliulis, E., Paketurytė, V., & Matulis, D. (2016). Protease, Amylase and Lactase Enzyme Stability in Gastroval® Capsules after Incubation at Acidic pH and Elevated Temperature.
10. Devi, H. J., Singh, E. M., & Devi, Y. A. (2026). MICROBIAL PRODUCTION OF β -GALACTOSIDASE UNDER SUBMERGED FERMENTATION: ISOLATION AND SCREENING OF LACTASE-PRODUCING

STRAINS FROM NATURAL SOURCES. *Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc.*

11. Souza, L. V., Silva, R. R., Cavicchioli, V. Q., Melo Tavares, R., Randazzo, C., Caggia, C., Carvalho, A. F., ... et al. (2025). The duality of filamentous fungi: Beneficial uses and risks in the food industry. *Food Research International*, 220, 117191 .


Enzymes.bioへお問い合わせ


ご注文に関するご質問は、当社チームが喜んでサポートします。

メール wholesale@enzymes.bio

電話（米国） **+1 (507) 428-6057**

[お問い合わせ →](#)

 **400+** B2B顧客

 **60+** 大学研究パートナー

 **54** 世界各国に供給

© 2026 Enzymes.bio · 産業用 · 食品加工用酵素の供給 · 人の摂取用または小売販売用ではありません。