

# Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder : ハラール認証チーズ製造用の微生物レンネット酵素粉末

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

## Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder – Halal Certified Cheese Rennet

Enzyme は、チーズ製造で乳を凝固させ、カード形成とホエイ分離を進めるための微生物由来レンネット酵素粉末です。レンネット凝固の中核は、 $\kappa$ -カゼインの保護機能を失わせ、カゼインミセルを凝集可能な状態に変えることにあります<sup>[1]</sup>。Enzymes.bio は本製品を製造業者や研究機関としてではなく供給業者として取り扱い、1 kg 単位のオンライン直接販売品として提供します。注文時には CoA と SDS が併せて提供されます。

## 微生物レンネット酵素粉末の位置づけ

Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder は、乳製品加工、特にチーズ製造における酵素凝固工程を目的とした粉末状のチーズレンネット酵素です。伝統的なレンネットは仔牛など反芻動物の胃由来酵素として発展しましたが、現代のチーズ産業では、動物由来原料を避けたい製品設計、ハラール対応、安定した調達性、工程再現性といった理由から、微生物由来レンネットやその他の代替凝乳酵素が重要な選択肢になっています<sup>[2]</sup>。

Enzymes.bio が取り扱う本製品は、ハラール認証チーズレンネット酵素として位置づけられています。ハラール食品では、最終製品だけでなく、加工助剤や食品酵素の由来・製造上の適合性も評価対象になります。食品酵素のハラール認証は、対象酵素がハラール食品生産で使用しやすい原材料であることを示す制度的な根拠となり、チーズ、カード系乳製品、酵素凝固型の乳加工品で重要な意味を持ちます<sup>[3]</sup>。

この酵素粉末は、乳を「固める」ためだけの単純な添加物ではありません。レンネット凝固は、乳中のカゼインミセル構造、カルシウム平衡、pH、加熱履歴、スターター酸生成、乳種の違いと連動して進みます。牛乳の主要成分と構造は凝固性を左右し、脂肪、タンパク質、ミネラル、乳糖の相互関係がチーズのカード形成と歩留まりに関係します<sup>[4]</sup>。

# チーズ製造でレンネットが担う具体的な役割

## $\kappa$ -カゼイン切断からカード形成まで

乳中のカゼインは、 $\alpha$ s1-カゼイン、 $\alpha$ s2-カゼイン、 $\beta$ -カゼイン、 $\kappa$ -カゼインなどを含む集合体として存在し、カゼインミセルを形成しています。 $\kappa$ -カゼインはミセル表面に位置し、親水性の外層をつくることで、ミセル同士が勝手に凝集しないように保護しています。レンネット酵素はこの保護層を切断し、ミセル表面の静電的・立体的な安定性を低下させます<sup>[1]</sup>。



**Figure 1.** 이 제품은 동물성 렌넷을 사용하지 않는 치즈 응고를 위한 할랄 인증 미생물 분말로 포지셔닝되어 있습니다.

この初期反応の後、カゼインミセルはカルシウムの関与を受けながら互いに接近し、三次元ネットワークを形成します。このネットワークがカードであり、チーズ製造における固形相の出発点です。凝固の進行は単なるオン・オフ反応ではなく、 $\kappa$ -カゼインの加水分解、ミセル凝集、ゲル強度の増加が時間とともに連続して進む過程として理解されます。レンネット凝固の速度論研究では、 $\kappa$ -カゼイン加水分解後のカード形成過程が数学的に扱われており、酵素反応とゲル化挙動を分けて捉える重要性が示されています<sup>[5]</sup>。

カードが形成されると、切断、攪拌、加温、酸生成の進行によってホエイ排出が起こります。ホエイが抜けるほどカード中の固形分は濃縮され、最終チーズの水分、弾力、崩れやすさ、口どけ、熟成中の酵素反応の進み方が変わります。したがって、微生物レンネット酵素粉末は、凝固開始だけでなく、カード処理性とチーズ組織の初期設計にも影響する加工用酵素です<sup>[6]</sup>。

## 微生物レンネットとキモシン様作用の考え方

チーズ製造で理想的な凝乳酵素は、 $\kappa$ -カゼインに対する凝乳作用が明確で、過度な非特異的タンパク質分解を起こしにくいものです。伝統的なキモシンはこの点で優れた凝乳酵素として扱われてきましたが、代替凝乳酵素では、凝乳力とタンパク質分解性のバランスが特に重要になります。植物プロテアーゼをハラールチーズ向けレンネット代替として検討するレビューでも、代替酵素の有用性は単に乳を凝固できるかではなく、得られるチーズの食感、風味、熟成挙動に左右されると整理されています<sup>[2]</sup>。

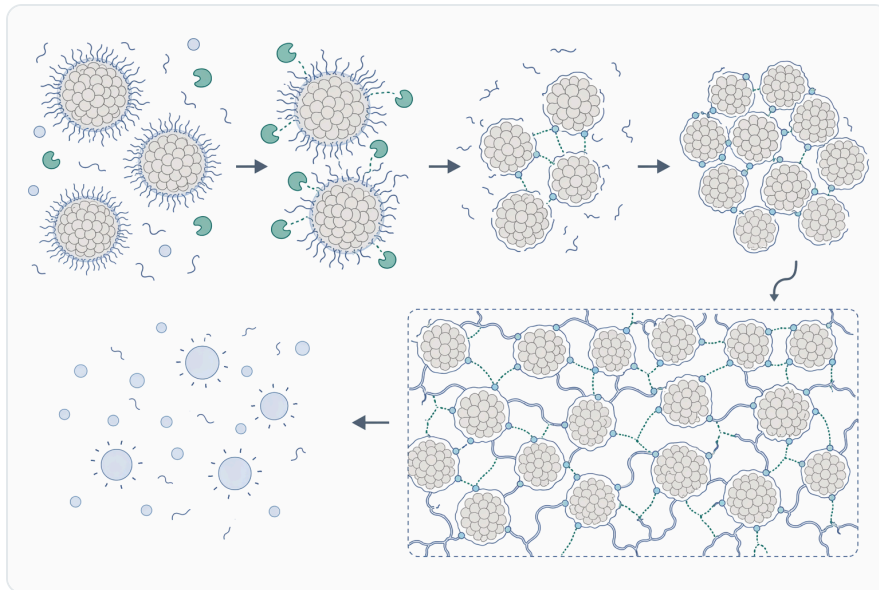
微生物レンネットは、動物胃由来レンネットとは異なる由来を持ちながら、乳中カゼイン系に作用して凝固を誘導する酵素製剤です。動物由来原料に依存しにくい点は、ハラール、ベジタリアン志向、宗教的配慮、サプライチェーン設計の観点から実務的な価値があります。ただし、すべての微生物由来凝乳酵素が同じ挙動を示すわけではなく、チーズタイプ、乳の前処理、pH、温度、熟成期間により、カードの締まり方やタンパク質分解の現れ方は変わります<sup>[7]</sup>。

## ハラール認証チーズレンネットとしての実務的意義

---

### 動物由来レンネットを避けたい製品設計

ハラールチーズ製造では、酵素そのものの由来が重要です。動物由来レンネットの場合、動物種、屠畜条件、抽出・精製工程などが適合性判断に関係します。一方、微生物レンネットは動物胃由来ではないため、ハラール対応の製品設計で採用しやすい選択肢になります。ハラール食品酵素の認証は、食品メーカーが原材料情報を整理し、消費者や市場に対して適合性を説明する際の信頼要素になります<sup>[3]</sup>。



**Figure 2.** 미생물 렌넷은 카제인 미셀의  $\kappa$ -카제인을 불안정하게 만들어 입자들이 응집되어 지방을 가두고 유청을 분리하는 겔 네트워크를 형성하게 합니다.

ハラール製品の市場性は、宗教的要件だけでなく、ブランド信頼、輸出、食品表示、消費者の安心感にも関係します。ハラールブランディングに関する研究では、ハラール適合性が市場成長や中小食品事業の競争力に結びつく要素として扱われています<sup>[8]</sup>。そのため、チーズ製造で使用する凝乳酵素をハラール認証済みの微生物レンネットに置き換えることは、単なる原料変更ではなく、製品ポジショニングの一部になります。

## 植物レンネットとの違い

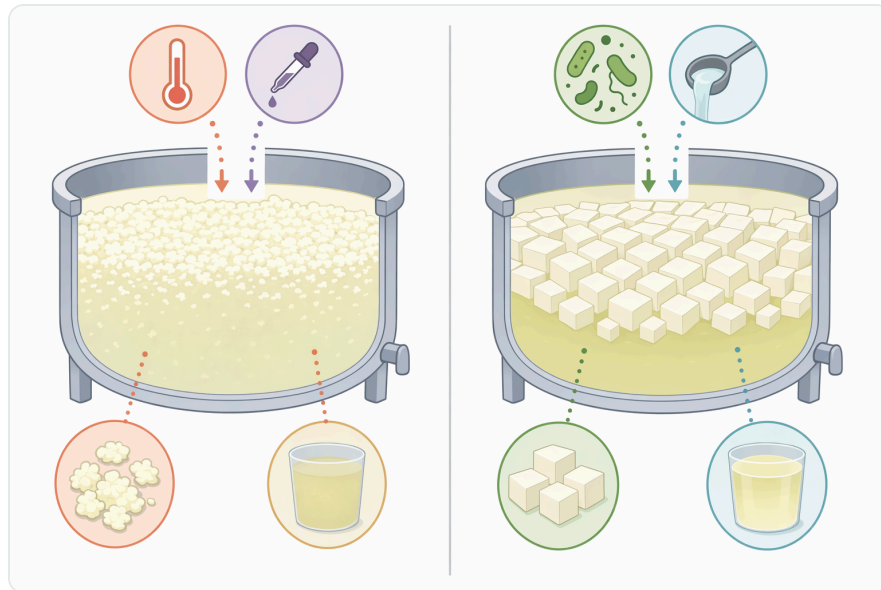
ハラール対応の代替凝乳酵素としては、植物由来プロテアーゼも研究されています。アザミ、イチジク、その他の植物由来凝乳酵素は、動物レンネット代替として注目されていますが、植物プロテアーゼには比較的広いタンパク質分解作用を示すものがあり、チーズの苦味、軟化、熟成中の風味変化に影響する可能性があります<sup>[9]</sup>。

植物由来凝固剤をハラールチーズ製造に用いる研究レビューでは、植物酵素が有望である一方、酵素ごとのプロテアーゼ特性とチーズ品質への影響を慎重に扱う必要があるとされています<sup>[7]</sup>。微生物レンネットは植物酵素と同じ「非動物由来」の枠に入りますが、作用特性は植物プロテアーゼとは別に評価されるべきです。微生物レンネットの利点は、食品産業で扱いやすい粉末酵素形態、動物胃原料への非依存性、ハラール対応製品への組み込みやすさにあります。

# 乳の状態がレンネット凝固に与える影響

## 加熱履歴とミルクプロテインコンセントレート

チーズ製造では、原料乳や濃縮乳の加熱履歴が凝固性を大きく左右します。ミルクプロテインコンセントレートに関する研究では、加熱処理が酵素凝固特性に影響することが示されています。加熱によりホエイタンパク質の変性、カゼインミセル表面との相互作用、カルシウム平衡の変化が起こると、レンネット添加後のゲル化速度やカード強度が変わりやすくなります<sup>[10]</sup>。



**Figure 3.** 동물성 렌넷, 미생물 렌넷, 발효 생산 키모신, 식물성 프로테아제 응고제는 모두 우유를 굳히는 역할을 하지만, 원료와 단백질 분해 특성에서 차이가 있습니다.

この点は微生物レンネットでも同じです。酵素が十分に作用しても、原料乳側のミセル状態が変化していれば、期待した凝固時間やカード硬度が得られない場合があります。特に高タンパク乳、濃縮乳、再構成乳、加熱殺菌条件が強い乳では、 $\kappa$ -カゼイン切断後のミセル凝集段階が制限されることがあります。したがって、微生物レンネットの性能は酵素だけで決まるのではなく、乳タンパク質の熱履歴とミネラル状態に依存します<sup>[10]</sup>。

## 高圧処理とカゼインミセル構造

乳に高圧処理を加えると、カゼインミセルの構造やミネラルバランスが変化し、レンネット凝固挙動も変わります。高圧処理乳のレンネット凝固を扱った研究では、圧力処理が乳の凝固性に影響することが検討されています<sup>[11]</sup>。この知見は、非加熱処理や高圧殺菌を組み込む乳製品プロセスで重要です。

高压処理は、微生物制御や物性改良に役立つ一方で、カード形成に必要なミセル間相互作用を変える場合があります。微生物レンネットを使用する工程でも、原料乳が高压処理を受けている場合、通常の殺菌乳とは異なる凝固曲線、カード弾性、ホエイ排出性を示す可能性があります。これは酵素の良否ではなく、乳タンパク質側の構造変化に由来する工程要因です<sup>[11]</sup>。

## 冷蔵流通の中断と原料乳品質

殺菌乳の冷蔵流通が中断されると、物理的安定性、酵素活性、微生物状態が変化し、乳製品加工に影響する可能性があります。冷蔵チェーン中断に関する研究では、殺菌乳の安定性と品質が、物理的・酵素的・微生物的側面から変化することが報告されています<sup>[12]</sup>。



Figure 4. 할랄 인증 렌넛은 할랄 치즈 생산을 지원하지만, 그 자체만으로 치즈 전체나 제조 시설의 할랄 인증을 의미하지는 않습니다.

チーズ製造では、原料乳の微生物状態や内在性酵素の影響が、レンネット添加後の凝固だけでなく、熟成中の風味や欠陥にも関係します。微生物レンネットは凝固工程の中心酵素ですが、原料乳に由来するプロテアーゼやリパーゼ、微生物代謝産物が多い場合、最終品質の変動要因は酵素以外にも広がります。安定したチーズ品質を得るには、原料乳の保管履歴とレンネット凝固を連動して理解する必要があります<sup>[12]</sup>。

## 乳房炎乳・異常乳とレンネット凝固

感染乳房由来の乳では、カゼイン構造やタンパク質分解状態が通常乳と異なるため、レンネット凝固挙動が変化します。バルク生乳と感染乳房区乳のレンネット誘導凝固を比較した研究では、カゼインと構造変化が凝固中に異なることが示されています<sup>[13]</sup>。

この知見は、微生物レンネット酵素粉末の使用時にも実務的に重要です。乳の凝固不良、弱いカード、ホエイ排出不良が生じた場合、原因を酵素だけに求めるのではなく、原料乳中のカゼイン分解、体細胞数、乳質変動、貯乳条件を含めて考える必要があります。レンネットは $\kappa$ -カゼインに作用して凝固を開始しますが、凝固可能なミセル構造が十分に保たれていなければ、期待したカード形成にはつながりにくくなります<sup>[13]</sup>。

## チーズタイプ別に見る微生物レンネットの使われ方

### フレッシュチーズとソフトチーズ

フレッシュチーズやソフトチーズでは、短時間でのカード形成、穏やかなホエイ排出、なめらかな組織が重視されます。過度なタンパク質分解は、苦味や軟化につながる場合があるため、凝乳作用とプロテアーゼ作用のバランスが重要です。カッテージチーズを異なるレンネット系で製造した研究では、レンネットスターターの違いが微生物指標に関係することが扱われています<sup>[14]</sup>。

微生物レンネット粉末は、フレッシュチーズのように熟成期間が短い製品で、動物由来レンネットを避けたい場合に適した選択肢となります。熟成による風味形成よりも、凝固の安定性、白色感、離水、食感が重視される製品では、レンネット由来の過剰な分解を抑え、目的のカード強度を得ることが実務上の焦点になります<sup>[14]</sup>。



**Figure 5.** 유제품 연구에서는 아미노산 분포, 관능 품질, 미생물학적 지표, 물리화학적 질감을 통해 렌넷 시스템을 평가합니다.

## セミハードチーズと熟成チーズ

セミハードチーズや熟成チーズでは、凝固段階だけでなく、熟成中の一次・二次タンパク質分解が風味、弾力、スライス性、口どけに影響します。低脂肪チェダーチーズの消化後ペプチドや生理活性を扱った研究では、チーズ中のタンパク質分解とペプチドプロファイルが製品特性に関係することが示されています<sup>[15]</sup>。

微生物レンネットを熟成チーズに使用する場合、カード形成が適切でも、熟成中に酵素残存活性やスターター由来酵素と相互作用して風味が変わる可能性があります。これは欠点とは限らず、狙った熟成風味を設計する要素にもなります。ただし、苦味、過軟化、過度なペプチド生成を避けるには、チーズタイプに応じた工程設計が必要です<sup>[15]</sup>。

## 山羊乳・羊乳チーズへの適用

山羊乳や羊乳は、牛乳と比べてカゼイン組成、脂肪球特性、ミネラルバランス、風味前駆体が異なるため、レンネット凝固の挙動も変わります。山羊乳チーズの製造技術と革新に関するシステムレビューでは、乳種固有の特性がチーズ製造技術と品質に影響することが整理されています<sup>[16]</sup>。

羊乳チーズでは、仔牛レンネットと植物凝固剤を比較した研究があり、凝固剤の違いが熟成中の官能特性に影響することが示されています<sup>[17]</sup>。微生物レンネットを牛乳以外の乳に使う場合も、単純に牛乳条件を移すのではなく、乳種ごとのタンパク質構造と脂肪組成を考慮する必要があります。とくに山羊乳や羊乳では、カードの脆さ、ホエイ排出、風味の立ち上がりや牛乳チーズと異なるため、酵素の由来差がより明確に現れる場合があります<sup>[17]</sup>。



Figure 6. 응고조에서는 준비된 우유를 배양하거나 조정한 뒤 렌넷을 고르게 분산시키고, 겔이 방해받지 않고 형성되도록 한 다음, 커드 절단을 통해 유청 배출을 조절하기 시작합니다.

## 代替凝乳酵素の比較

以下の表は、チーズ製造で使われる主要な凝乳酵素カテゴリーを、用途上の観点から比較したものです。これは調達チェックリストではなく、酵素カテゴリーごとの技術的位置づけを整理するための比較です。

凝乳酵素カテゴリー	主な由来	チーズ製造での特徴	ハラール対応上の考え方	留意点
仔牛レンネット	反芻動物の胃由来	キモシンを中心とする伝統的凝乳酵素。κ-カゼイン切断に基づく標準的な凝固挙動	動物種と処理条件の確認が重要	動物由来原料に依存し、宗教・倫理・供給面の制約がある
微生物レンネット酵素粉末	微生物由来	動物胃由来レンネットの代替として使いやすく、粉末形態で工程投入しやすい	ハラール認証品であればハラールチーズ設計に組み込みやすい	酵素源や製剤によりタンパク質分解挙動が異なる
植物凝固剤	アザミ、イチジクなど	非動物由来で研究例が多い。地域伝統チーズにも利用例がある	植物由来のためハラール製品に適用しやすい場合がある	広いプロテアーゼ作用により苦味や軟化が出る場合がある <sup>[7]</sup>

凝乳酵素 カテゴリ	主な由来	チーズ製造での特徴	ハラール対応上の考 え方	留意点
組換えキ モシン	微生物等を用 いて生産され るキモシン	キモシン様の作用を安定的 に得る目的で開発された代 替酵素	認証体系と生産工程 の適合性が関係	組換え技術に対する市 場・表示上の扱いを考 慮する必要がある <sup>[18]</sup>

組換えラムキモシンをチーズ製造用代替凝固酵素として扱った研究では、動物由来レンネットに代わる凝固酵素の開発が検討されています<sup>[18]</sup>。このような研究は、チーズ産業が「伝統的な仔牛レンネット一択」から、微生物由来、植物由来、組換え由来を含む複数の凝乳酵素体系へ広がっていることを示します。

## 微生物レンネットの利点と限界

### 利点：ハラール対応、動物由来原料の低減、工程設計の柔軟性

Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder の第一の利点は、ハラール認証チーズレンネット酵素として、動物胃由来レンネットを避けたい製品設計に組み込みやすい点です。ハラール食品酵素の認証は、製品の市場受容、輸出、ブランド信頼に関係し、乳製品メーカーがハラール対応ラインを設計するうえで重要な根拠になります<sup>[3]</sup>。

第二の利点は、粉末酵素としての扱いやすさです。粉末形態は、保管スペース、工程投入、ライン切替時の管理に適している場合があります。Enzymes.bio の製品ページでは、本製品がチーズ製造向けの微生物レンネット酵素粉末として、1 kg 単位でオンライン販売される製品であることが示されています。



**Figure 7.** 미생물 렌넷은 커드 형성과 유청 분리가 조절되어야 하는 신선 치즈, 연성 치즈, 일부 반경성 치즈에 적용할 수 있습니다.

第三の利点は、チーズタイプに応じて動物由来レンネット以外の選択肢を持てることです。乳種、加熱履歴、目的とする水分、熟成期間に応じて凝乳酵素を選択できることは、フレッシュチーズから熟成チーズまでの製品開発で有用です。代替レンネットに関する近年のレビューでも、ハラールチーズ製品の開発において非動物由来凝固酵素の可能性が検討されています<sup>[2]</sup>。

### 限界：酵素だけでチーズ品質は決まらない

微生物レンネットは有用な凝乳酵素ですが、チーズ品質を単独で決定するものではありません。レンネット凝固は、原料乳の成分、カゼインミセル構造、カルシウム平衡、pH、温度、スターター培養、熱処理、熟成条件と一体で進む工程です。レンネット凝固の速度論研究は、酵素加水分解とカード形成の過程を分けて考える必要があることを示しており、酵素投入後の物性発達は乳側の条件に大きく依存します<sup>[5]</sup>。

また、代替凝乳酵素では、凝乳活性とタンパク質分解活性のバランスを理解する必要があります。植物凝固剤の研究では、仔牛レンネットと異なる官能特性や熟成挙動が現れることが示されています<sup>[17]</sup>。微生物レンネットでも、酵素源や製剤設計により熟成中のタンパク質分解が異なる可能性があるため、目的製品に合わせて工程条件を設計することが重要です。

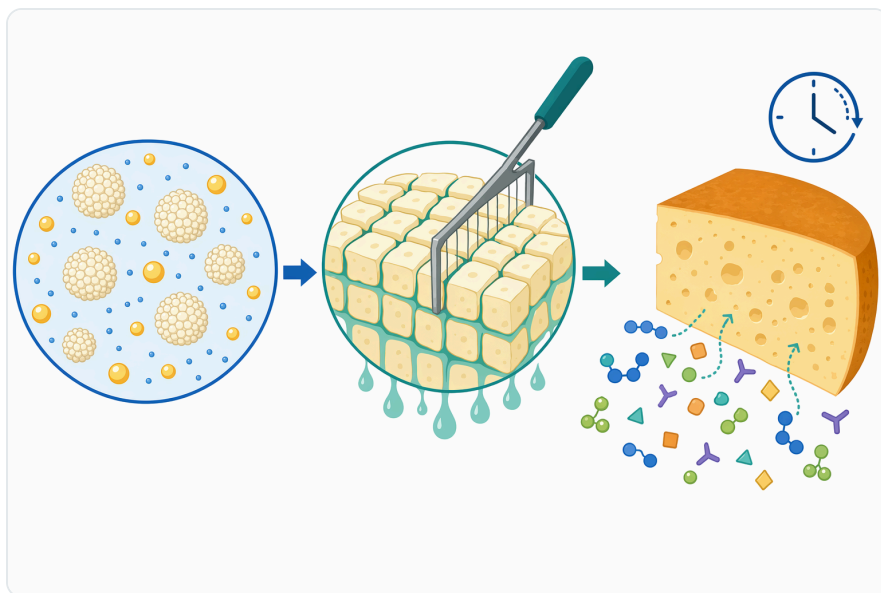
## Enzymes.bio における供給形態

Enzymes.bio は、Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder – Halal Certified Cheese Rennet Enzyme を、食品・乳製品加工用途向けの酵素製品としてオンラインで供給しています。

Enzymes.bio は本製品の製造業者や研究所ではなく、B2B 酵素供給業者として製品を取り扱いま

す。本製品は 1 kg 単位のオンライン直接販売品であり、注文時に CoA と SDS が併せて提供されま  
す。

この供給形態は、チーズ製造、カード系乳製品、ハラール対応乳製品ラインにおいて、必要量を明  
確にして購入しやすい点が特徴です。製品説明で扱われる用途は、乳の凝固、カード形成、ホエイ  
分離を伴うチーズ製造工程です。個別の活性単位、グレード、分析法、活性定義については本稿で  
は扱わず、製品ページおよび注文時に提供される書類に基づいて業務上の管理を行う位置づけで  
す。



**Figure 8.** 응고 후에는 카제인 네트워크가 커드와 유청의 분리를 조절하며,  
잔류 단백질 분해는 저장 또는 숙성 중에도 계속될 수 있습니다.

## 技術的まとめ

Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder は、チーズ製造で乳を凝固させるための微生物由来レン  
ネット酵素粉末です。作用の中心は、 $\kappa$ -カゼインによって安定化されているカゼインミセルを、酵  
素反応によって凝集可能な状態に変えることにあります。これによりカードが形成され、ホエイ分  
離、カード処理、熟成前のチーズ組織づくりが可能になります<sup>[1]</sup>。

ハラール認証チーズレンネット酵素としての価値は、動物胃由来レンネットを避けたいチーズ製  
造、ハラール対応乳製品、非動物由来原料を重視する製品設計にあります。植物凝固剤や組換えキ  
モシンを含む代替凝乳酵素の研究が進むなか、微生物レンネットは、粉末形態で扱いやすく、ハラ  
ール対応ラインに組み込みやすい実務的な選択肢です<sup>[2]</sup>。

一方で、チーズ品質は酵素だけで決まりません。加熱処理、冷蔵履歴、乳種、乳房炎由来の乳質変動、高圧処理、スターター酸生成、熟成条件が、凝固時間、カード強度、ホエイ排出、風味形成に影響します。微生物レンネット酵素粉末を効果的に使うには、レンネットの作用機序を理解し、原料乳とチーズタイプに応じた工程設計の中で位置づけることが重要です<sup>[10]</sup>。

## Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder - Halal Certified Cheese Rennet Enzyme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。

[Microbial Rennet Cheese Enzyme Powder - Halal Certified Cheese Rennet Enzyme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. Ruettimann, K., & Ladisch, M. (1987). Casein micelles: structure, properties and enzymatic coagulation. *Enzyme and Microbial Technology*, 9, 578-589.
2. Daris, U. S., Rahmatika, U. H., & Fitri, A. (2024). The potential of plant protease enzymes as rennet alternatives for developing halal cheese product: A review. *Journal of Halal Science and Research*.
3. Get Halal Certification For Food Enzymes. *Halalfoundation*.
4. Nandan, D., & Kumar, D. P. (2022). An Overview on Properties and Constituents of Cow's Milk. *International Journal of Innovative Research in Engineering & Management*.
5. Carlson, A., Hill, C., & Olson, N. (1987). Kinetics of milk coagulation: III. Mathematical modeling of the kinetics of curd formation following enzymatic hydrolysis of  $\kappa$  - casein—parameter estimation. *Biotechnology and Bioengineering*, 29.
6. Sakić, A., & Vujanović, B. D. (2026). PRODUCTION AND SIGNIFICANCE OF WHEY. *Proceedings*.
7. Rahma, A., & Issustiarani, A. (2024). Plant-based coagulants for halal cheese production. *Halal Studies and Society*.
8. Wahyuni, E., Leniwati, D., & Setyawan, S. (2024). Green Strategy – Halal Branding Management as a Solution to Increase the Economic Growth of MSMES. *Akuntansi dan Humaniora: Jurnal Pengabdian Masyarakat*.

9. Menad, N., Moghtet, S., Dahou, A., Cheriguene, A., & Menad, K. (2025). Assessment of the Proteolytic Activity of a Coagulating Enzyme Extracted from Thistle Flowers. *Asian Journal of Dairy and Food Research*.
10. Martin, F., Lee, J., Azevedo-Scudeller, L., Paul, A., Delaplace, G., Burgain, J., Rousseau, F., ... et al. (2022). Heat treatment of milk protein concentrates affects enzymatic coagulation properties. *Food Research International*, 162 Pt A, 112030 .
11. López-Fandiño, R., Ramos, M., & Olano, A. (1997). Rennet Coagulation of Milk Subjected to High Pressures. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45, 3233-3237.
12. Li, H., You, H., Li, M., Zuo, J., Li, H., Chen, X., Zou, Y., ... et al. (2025). Impact of Cold-Chain Interruption on the Stability and Quality of Pasteurized Milk: Physical, Enzymatic, and Microbial Insights. *Journal of Food Science*, 90 12, e70731 .
13. Bruckner, M., & Senge, B. (2007). Casein and structural changes during the rennet-induced coagulation of bulk raw milk and milk from infected udder quarters of cows. *Milchwissenschaft-milk Science International*, 62, 245-249.
14. Bila, V., Merzlova, H., Bilyi, V., Merzlov, S., & Mashkin, Y. (2024). Microbiological indicators of cottage cheese using different rennet leavens. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*.
15. Ali, A. H., Öztürk, H., Eylem, C. C., Nemetlu, E., Tarique, M., Subhash, A., Liu, S., ... et al. (2024). Biological activities, Peptidomics and in silico analysis of low-fat Cheddar cheese after in vitro digestion: Impact of blending camel and bovine Milk. *Food Chemistry*, 460 Pt 3, 140760 .
16. Moises, R. M. M., Mello Salgueiro, C. C., Leitão, M. S. P., & Nunes, J. F. (2024). Exploring goat's milk cheese: A systematic review of production techniques and innovations (2013-2023). *Brazilian Journal of Food Technology*.
17. Galána, E. (2011). Production of ewe's milk cheese using calf rennet and a plant coagulant from flowers of cardoon *Cynara cardunculus*: Sensory characteristics during ripening.
18. Rogelj, I., Perko, B., Francky, A., Penca, V., & Pungercar, J. (2001). Recombinant lamb chymosin as an alternative coagulating enzyme in cheese production. *Journal of Dairy Science*, 84 5, 1020-6 .


## 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](mailto: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