

Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G : パパイヤ由来レンネットのチーズ・ヨーグルト凝固用途

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

Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G

は、パパイヤ由来の植物性プロテアーゼを乳凝固用途に位置づけた、チーズおよび一部の発酵乳・ヨーグルト系製品向けの酵素製品です。伝統的な子牛レンネットと同一のキモシン製剤ではなく、植物由来のタンパク質分解酵素によってカゼインミセルの安定性を変化させ、カード形成を助けるタイプの凝固酵素として理解するのが適切です^[1]。

Enzymes.bioは本製品をオンラインで供給するB2B酵素供給業者であり、製造業者または研究機関ではありません。CoAおよびSDSは注文時に併せて提供されます。

パパイヤ由来レンネットの位置づけ

Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G は、製品名に「Rennet」「Cheese」「Yogurt」「Coagulation」「Plant」「Papaya Source」を含むように、乳製品の凝固工程を主用途とする植物由来酵素です。ここでいうレンネットは、必ずしも反芻動物の第四胃由来キモシンだけを指すのではなく、乳をカードとホエイへ分離させる凝乳酵素群を実務的に表す名称として使われます。植物由来の乳凝固プロテアーゼは、動物由来レンネットの代替候補として長く研究されており、アザミ、イチジク、カルドン、ソラナム属植物など多様な植物源で凝乳活性、カード特性、官能品質への影響が検討されています^[2]。

パパイヤに関連する代表的な酵素は、パパインを含むシステインプロテアーゼ群です。これらはタンパク質のペプチド結合を加水分解する酵素で、食品加工では肉の軟化、タンパク質改質、発酵食品、乳製品の構造設計などに関係します。パパイヤは農業・食品科学・生理活性成分の研究対象として広く扱われ、未成熟果実やラテックスに含まれる酵素成分が産業的に注目されてきました^[3]。

Enzymes.bioでの本製品は、オンライン直接販売向けのB2B酵素として扱われます。製品名に「500G」が含まれる場合がありますが、Enzymes.bioの販売形態としては1kg単位でのオンライン購入が基本です。サンプル、見積、大量注文、卸売への誘導ではなく、必要数量をオンラインで直接購入する製品として整理されます。

乳凝固で起きていること：カゼインミセルの安定化と崩壊

牛乳中の主要タンパク質であるカゼインは、単独分子として完全に溶けているのではなく、カルシウムリン酸塩を含むカゼインミセルとして分散しています。このミセル表面には κ -カゼインが存在し、親水性の糖鎖領域によってミセル同士の過剰な接近と凝集を防いでいます。伝統的な子牛レンネットの主酵素であるキモシンは、この κ -カゼインを特定部位で切断し、表面の保護層を失わせることでミセルを不安定化します。その後、カルシウムを介したミセル間凝集が進み、三次元ネットワークが形成され、カードが生じます^[4]。

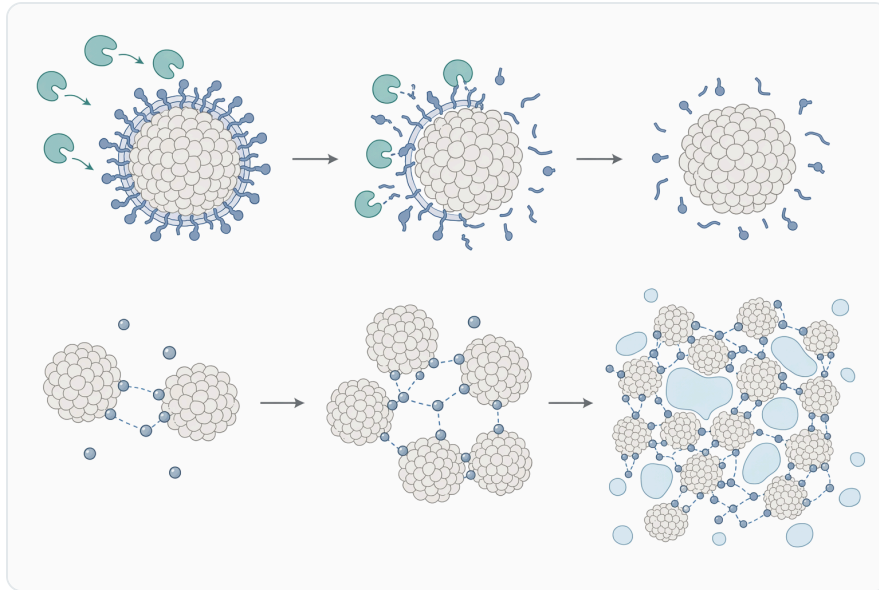


Figure 1. 파파야 유래 렌넷은 카세인 미셀을 단백질분해적으로 불안정화해서 응집시키고 커드를 형성함으로써 우유를 응고시킵니다.

植物由来プロテアーゼも、広い意味ではカゼインを切断することでミセルの安定性を崩します。ただし、キモシンのように κ -カゼインの特定結合へ高い選択性を示す酵素と、植物性システインプロテアーゼのようにより広いタンパク質分解性を示す酵素では、カードの形成速度、硬さ、保水性、ホエイ排出、熟成中のペプチド生成が異なります。つまり、乳を固める力だけでなく、「どの程度まで分解するか」が品質を左右します^[1]。

この違いは実務上重要です。凝固が速くても、カードが脆く、ホエイ排出が過剰で、熟成中に苦味ペプチドが増えるようでは、目的製品に適しません。一方、フレッシュチーズや酸併用型チーズでは、植物性プロテアーゼによる比較的強いタンパク質分解が、短時間でのカード形成や独自の食感づくりに役立つ場合があります。植物レンネットの評価では、乳凝固活性だけでなく、一般的なタンパク質分解活性との比率、カードのレオロジー、官能特性が重視されます^[2]。

パパイヤ由来酵素とチーズ製造の接点

パパイヤ由来酵素をチーズ製造で考える場合、最も現実的な出発点は、フレッシュチーズ、カッテージチーズ、酸凝固を併用するチーズ様製品です。これらの製品では、長期熟成で複雑な風味を作る硬質チーズほど、残存酵素による長期的なプロテオリシスの制御が厳密ではありません。パパイヤ由来プロテアーゼは、酸性化、加熱、カルシウム状態、静置時間と組み合わせて、カード形成を補助する酵素として設計しやすい領域にあります^[5]。

植物性凝固剤の研究では、抽出物や部分精製酵素を乳へ添加し、凝固時間、カード硬度、ホエイ分離、歩留まり、味、香りを比較する形式の報告が多く見られます。たとえば、*Solanum elaeagnifolium* 果実由来プロテアーゼでは、酵素抽出物が乳ゲル形成に及ぼす影響が検討され、植物プロテアーゼがカード形成に関与し得ることが示されています^[6]。パパイヤ由来酵素もこの大きな技術カテゴリー、すなわち「植物性ミルク凝固プロテアーゼ」の一例として位置づけられます。

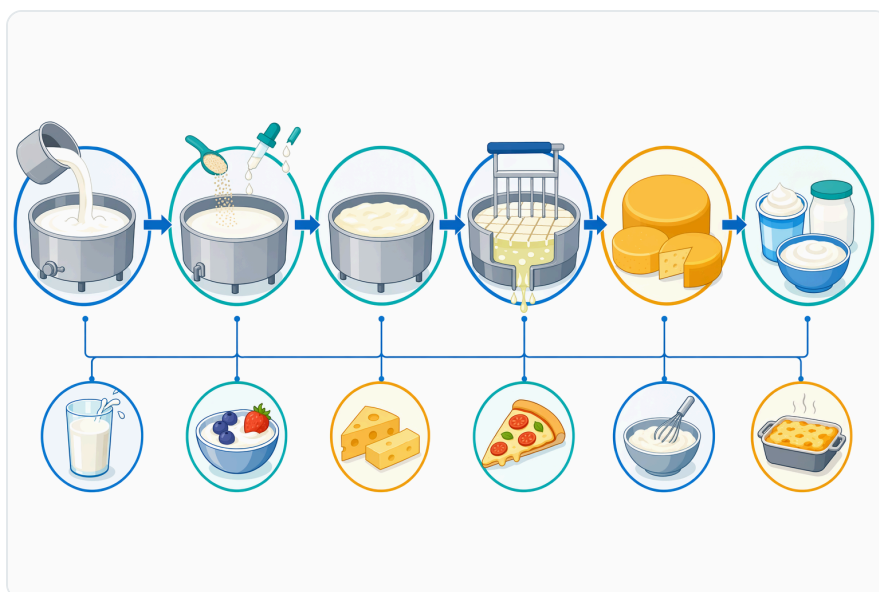


Figure 2. 산업적 사용은 우유 표준화, 효소 투입, 제어된 응고, 커드 처리, 그리고 치즈 또는 발효 유제품으로의 전환 과정을 따릅니다.

ただし、パパイヤ由来レンネットを「子牛レンネットの完全な一対一代替」と表現するのは正確ではありません。子牛レンネット、微生物レンネット、組換えキモシン、植物レンネットは、同じ乳凝固という目的に使われても、酵素の起源、基質特異性、熱安定性、残存活性、熟成中のタンパク質分解の仕方が異なります。チーズ製造における凝固酵素の選択は、単なる原料置換ではなく、製品のテクスチャー、風味、宗教・食文化対応、表示設計まで含む製品設計上の判断です^[7]。

動物由来レンネットとの違い

伝統的なレンネットは、子牛、子羊、子山羊などの第四胃に由来するキモシンとペプシンを中心とする酵素製剤として知られています。食品酵素としての動物由来レンネットについては、安全性評価や酵素組成の検討が行われており、チーズ製造の標準的な凝固剤として長い実績があります^[8]。一方で、動物由来であることは、供給、価格、宗教規格、ベジタリアン対応、消費者受容の観点で制約にもなります。

植物由来レンネットは、この制約を補う選択肢として検討されます。ハラールチーズ製造に関する研究では、動物由来レンネットの由来動物、屠畜方法、交差汚染、処理工程が問題になり得る一方、植物由来プロテアーゼは代替凝固剤として注目されています^[9]。パパイヤ由来酵素は植物源であるため、動物由来原料を避けたい製品設計において検討対象になります。

次の表は、パパイヤ由来レンネットを含む植物性凝固酵素と、伝統的な動物由来レンネットを比較したものです。



Figure 3. 파파야 유래 렌넷은 주로 치즈, 신선 커드, 파니르 스타일 제품 및 요구르트 관련 유제품 가공에서 우유 응고에 사용됩니다.

観点	パパイヤ由来などの植物性凝固酵素	伝統的な動物由来レンネット
主な酵素タイプ	植物性プロテアーゼ。パパイヤではパパイニン系システインプロテアーゼが代表的	キモシンとペプシンを中心とする胃由来酵素
凝固機序	カゼイン分解によりミセル安定性を低下させる。基質特異性は酵素源により異なる	κ -カゼインの選択的切断によるミセル不安定化が中心

観点	パパイヤ由来などの植物性凝固酵素	伝統的な動物由来レンネット
風味への影響	広いプロテオリシスにより、製品によっては苦味や独特の風味が出る可能性	標準的なチーズ製造で挙動が予測しやすい
適しやすい用途	フレッシュチーズ、酸併用型チーズ、植物由来・宗教対応コンセプト	多様な伝統チーズ、熟成チーズ、標準工程
調達・市場上の意味	動物由来原料を避けたい製品に適合しやすい	長い実績があるが、宗教・ベジタリアン対応で制約が生じる場合がある
技術上の注意	過剰分解、カード強度、ホエイ排出、苦味の管理が重要	酵素組成と乳条件により凝固性が変わる

この比較から分かるように、植物性レンネットの価値は「同じ結果を安価に再現すること」だけではありません。むしろ、動物由来原料を避けたい製品、ハラールやベジタリアン志向の製品、フレッシュタイプの乳製品、独自の食感を持つ地域型チーズにおいて、製品コンセプトと工程を合わせ込むための選択肢です^[9]。

チーズ用途：カード形成、歩留まり、食感への影響

チーズ製造では、凝固工程がその後のカット、攪拌、加温、ホエイ排出、塩漬け、熟成に連鎖します。カードが柔らかすぎればカット時に微細片が増え、ホエイ中へ脂肪やタンパク質が流出しやすくなります。逆にカードが硬すぎる場合、ホエイ排出が急速に進み、目的より乾いた食感になることがあります。植物性プロテアーゼを使用する際は、カード形成の速さだけでなく、カードネットワークの強度と保水性を製品設計の中心に置く必要があります^[1]。

フレッシュチーズでは、短い工程で乳を凝固させ、カードを分離し、必要に応じて洗浄、塩味調整、クリーム添加などを行います。このタイプでは、パパイヤ由来プロテアーゼが酸凝固と組み合わせることで、カード形成を補助する可能性があります。酸によりカゼインミセルの電荷反発が弱まり、酵素によりタンパク質構造が部分的に切断されると、ミセル同士の凝集が進みやすくなります。パパイアと酸を組み合わせたカッターチーズ系の検討は、この方向性を示す実例です^[5]。

熟成チーズでは、凝固後も酵素や微生物由来ペプチダーゼによるプロテオリシスが続きます。これは風味形成に必要ですが、過剰になると苦味、軟化、崩れ、表面欠陥につながります。植物由来プロテアーゼは、酵素源によってはキモシンより広い基質分解性を示すため、長期熟成チーズではより慎重な製品設計が必要です。植物レンネット研究のレビューでも、凝固能力と官能品質の両方を評価する必要性が強調されています^[2]。

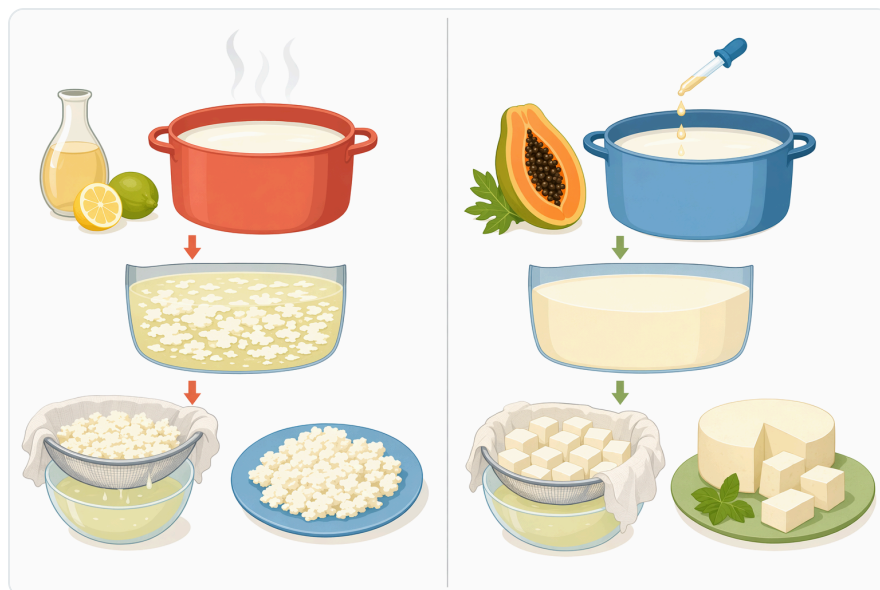


Figure 4. 산 또는 열 응고와 비교할 때, 효소 응고는 치즈 제조에 적합한 제어된 카세인 겔화와 더 깔끔한 커드 형성을 제공합니다.

ヨーグルト・発酵乳用途での考え方

一般的なヨーグルトは、レンネット凝固ではなく、乳酸菌が乳糖を乳酸へ変換し、pH低下によってカゼインミセルが酸ゲルを形成する食品です。そのため、パパイヤ由来レンネットをヨーグルト用途で考える場合は、「通常のヨーグルト発酵を置き換える酵素」ではなく、濃縮ヨーグルト、飲むヨーグルト、チーズ様発酵乳、地域的な発酵乳製品などで、タンパク質ネットワークや粘度、ホエイ分離を調整する補助的な酵素として位置づけるのが自然です。発酵乳のテクスチャー改善では、乳タンパク質の相互作用を変える酵素技術が検討されており、飲むヨーグルトにおける構造制御の研究も報告されています^[10]。

ただし、プロテアーゼをヨーグルト系製品へ用いる場合、過剰なタンパク質分解は粘度低下、ホエイオフ、苦味、発酵中のゲル脆弱化につながる可能性があります。酸ゲルはレンネットカードよりも微細で脆いネットワークを形成するため、酵素作用が強すぎると、滑らかさではなく分離として現れる場合があります。したがって、パパイヤ由来酵素のヨーグルト用途は、標準的なスターター発酵を支える乳酸菌設計、加熱処理、乳固形分、せん断条件との組み合わせで考える必要があります^[10]。

製品名に「Cheese Yogurt Coagulation」とある点は、チーズだけでなく、発酵乳・ヨーグルト様製品の凝固補助にも使われ得るという用途の幅を示します。ただし、科学的にはチーズのレンネット凝固とヨーグルトの酸凝固は別の構造形成機構であり、同じ酵素を同じ意味で使うわけではありません。この区別を明確にすることで、パパイヤ由来レンネットの用途を過大に広げず、実務に合った説明になります^[4]。

植物由来・ハラール・ベジタリアン対応での意義

植物由来レンネットの需要が高まる背景には、動物由来レンネットの供給制約だけでなく、消費者側の価値観の変化があります。ハラール、ベジタリアン、動物福祉、宗教的忌避、クリーンラベル志向、サステナブルな原料選択といった要因が重なり、チーズ製造における凝固剤の由来が製品価値の一部になっています。ハラールチーズに関する文献では、植物由来凝固剤が動物由来レンネットの代替として検討される理由が、宗教的適合性と加工上の実用性の両面から説明されています [9]。

植物性乳代替品やハイブリッドチーズの分野でも、タンパク質の構造化は重要な課題です。植物性原料だけでチーズ様食品を作る場合、乳カゼインのようなミセル構造がないため、単純にレンネットを加えても同じカード形成は起こりません。しかし、乳と植物性原料を組み合わせたハイブリッドチーズでは、乳タンパク質の凝固と植物性成分の分散・保水を同時に設計する必要があり、酵素によるタンパク質改質が製品開発上の一手段になります [11]。

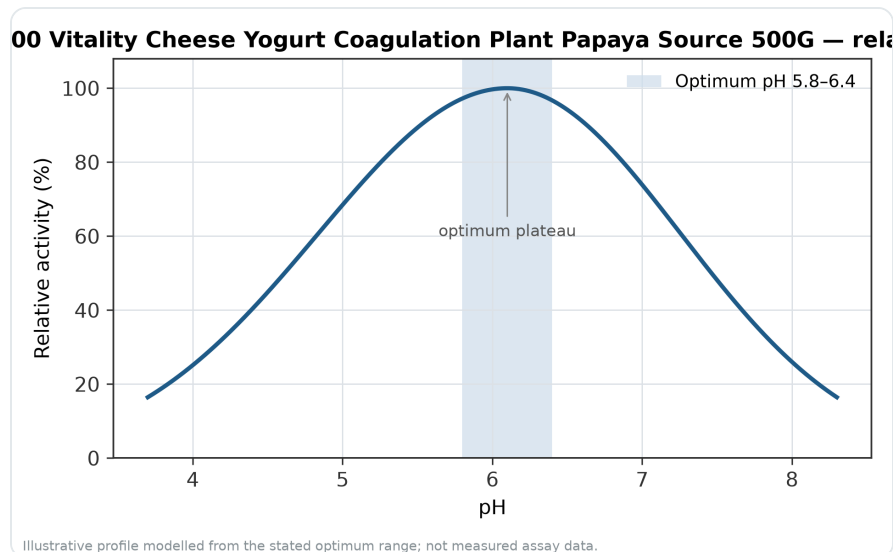


Figure 5. pH에 따른 Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G의 상대 활성으로, pH 5.8-6.4에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

一方で、植物由来だから自動的にすべての宗教規格や表示要件を満たすわけではありません。最終製品の表示、認証、アレルゲン、加工助剤の扱いは、販売地域の規制と製品設計によって変わります。ここでは、パパイア由来レンネットが「動物由来レンネットを避けたい開発テーマに適した選択肢になり得る」と整理するのが、科学的にも商業的にも過不足のない表現です [7]。

工程条件が品質を左右する理由

乳凝固酵素の働きは、酵素そのものだけで決まりません。原料乳のタンパク質量、脂肪量、カルシウムバランス、加熱履歴、pH、スターターの酸生成、攪拌、静置、温度、カットのタイミングが互いに影響します。熱処理乳では、ホエイタンパク質の変性や κ -カゼインとの相互作用が起これ、レンネット凝固性が変化することが知られています[4]。

特にパパイヤ由来プロテアーゼのような植物性酵素では、酸との組み合わせが重要になります。pHが下がるとカゼインミセル表面の電荷反発が弱まり、カルシウムリン酸塩の状態も変化します。これにより、酵素によるカゼイン切断がカード形成へつながりやすくなる場合があります。一方、酸性化が進みすぎると、レンネット型の弾力あるカードではなく、酸ゲル型の脆い凝固物になりやすくなります。目的がカッターチーズなのか、ソフトチーズなのか、ヨーグルト様発酵乳なのかによって、望ましい構造は異なります[5]。

カルシウムも重要です。キモシン型凝固では、 κ -カゼイン切断後にカルシウムを介してミセル凝集が進みます。植物プロテアーゼであっても、最終的にカードネットワークを作るには、カゼイン粒子同士の接近と結合が必要です。原料乳の加熱履歴やミネラル状態が異なると、同じ酵素を使用してもカードの強度やホエイ排出が変わるため、製品設計では原料乳と工程全体を一体として捉える必要があります[4]。

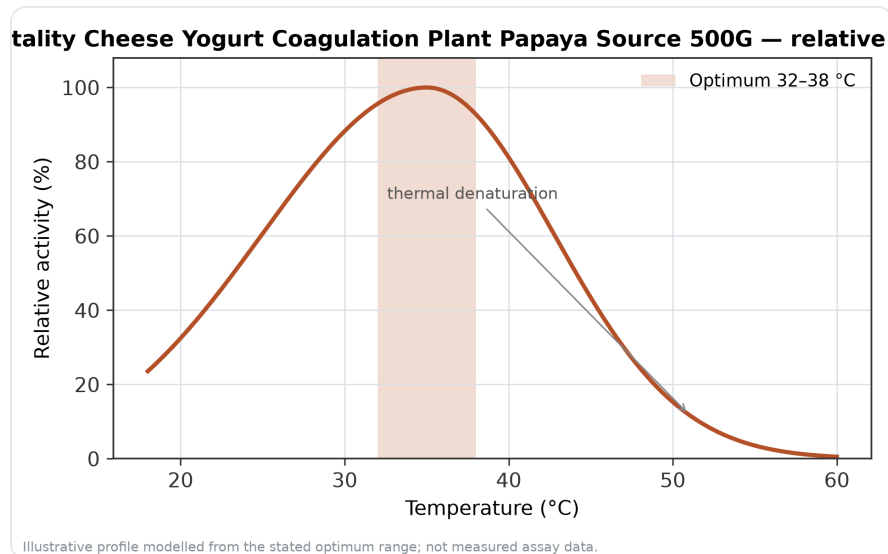


Figure 6. 온도에 따른 Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G의 상대 활성으로, 32-38° C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성에 따른 특징적인 활성 감소가 나타납니다.

他の植物性凝固酵素との比較

植物性レンネットには多くの候補があります。カルドン、イチジク、アーティチョーク、ソラナム属、*Withania coagulans*、*Pergularia tomentosa* などが研究され、それぞれ異なる酵素特性と官能影響を示します。カルドン由来レンネットは地中海地域の伝統チーズと関係が深く、羊乳や山羊乳チーズで独特の風味形成に寄与する例が知られています^[12]。*Pergularia tomentosa* の葉やラテックス由来プロテアーゼでは、酵素特性とチーズの官能評価が検討されています^[13]。

植物性凝固酵素の例	主な研究上の焦点	実務上の見方
パパイヤ由来プロテアーゼ	パパイン系システインプロテアーゼ、乳タンパク質分解、フレッシュチーズ適性	動物由来原料を避けるチーズ・発酵乳設計に向く候補
カルドン由来レンネット	伝統チーズ、羊乳・山羊乳、風味形成	地域性と官能特性を活かすチーズに適する
イチジク由来プロテアーゼ	乳凝固、植物ラテックス由来酵素	強いプロテアーゼ活性による風味・苦味管理が重要
Solanum 属由来プロテアーゼ	乳ゲル形成、カード物性	植物性凝固剤として研究段階で有望
<i>Withania coagulans</i>	植物抽出物の乳凝固活性	伝統利用と新規凝固剤探索の接点

この比較で重要なのは、植物性レンネットを一括りにしないことです。同じ植物由来でも、酵素の種類、抽出部位、基質特異性、熱安定性、風味への影響は異なります。パパイヤ由来レンネットは、パパイヤという認知度の高い植物源とプロテアーゼ利用の広い実績を背景に、乳凝固用途へ応用される候補と位置づけられます^[3]。

B2B製品としての使いどころ

Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G は、チーズ製造、フレッシュ乳製品、発酵乳、チーズ様食品の開発で、動物由来レンネット以外の凝固手段を検討する事業者に向けた酵素製品です。特に、パパイヤ由来、植物由来、乳凝固、チーズ凝固、ヨーグルト凝固補助、ベジタリアン対応、ハラール対応といったテーマを持つ製品開発で、酵素の由来と機能を両立させたい場合に候補になります^[9]。

想定される用途は、第一にフレッシュチーズやカッテージチーズのカード形成です。これらは酸との併用がしやすく、植物性プロテアーゼの作用を製品特性として取り込みやすい分野です。第二に、濃縮ヨーグルトやチーズ様発酵乳のように、酸ゲルだけでは不足する凝固感や口当たりを補い

たい用途です。第三に、動物由来レンネットを避けたい市場向けの乳製品設計です^[5]。

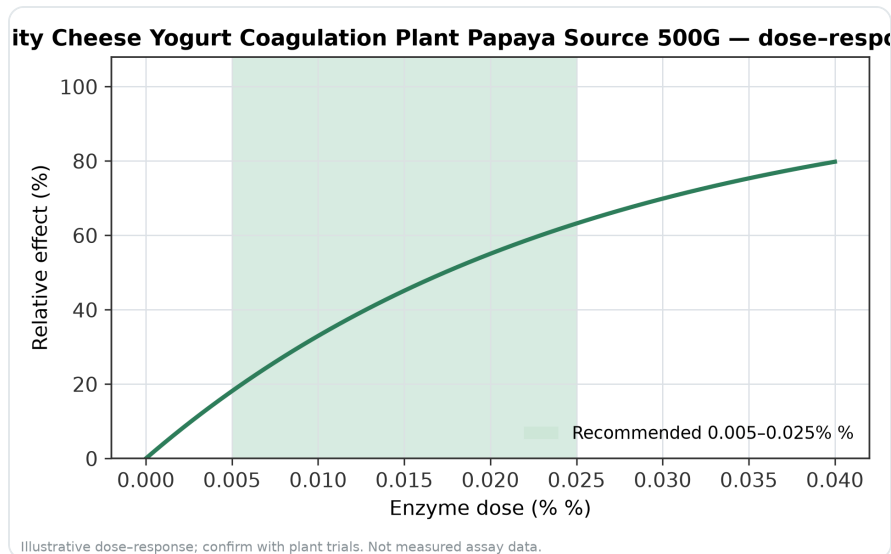


Figure 7. 권장 사용 범위(0.005–0.025%)에서 Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G의 예시적 용량-반응 관계입니다.

Enzymes.bioは本製品の供給業者であり、製造者として工程条件や最終製品品質を保証する立場ではありません。製品はオンラインで直接購入でき、1kg単位で供給されます。注文時にはCoAおよびSDSが併せて提供されるため、食品製造事業者は自社の品質管理体系と製品仕様に沿って取り扱うことができます。

実用上の限界と過度な期待を避けるべき点

パパイヤ由来レンネットは、植物性乳凝固酵素として有用な選択肢ですが、すべてのチーズで子牛レンネットと同じ風味、同じカード強度、同じ熟成挙動を示すわけではありません。むしろ、異なる酵素であるからこそ、独自のカード形成や製品ポジショニングに活用できます。動物由来、微生物由来、組換えキモシン、植物由来の凝固剤は、それぞれ利点と制約を持ち、サステナビリティ、安全性、規制、品質の観点から比較されています^[7]。

特に長期熟成チーズでは、残存プロテアーゼによるタンパク質分解が熟成中に蓄積します。これは旨味や香りに寄与する一方で、苦味、軟化、粘着性、組織崩壊を招くことがあります。植物性凝固剤を熟成チーズへ使う場合は、単に凝固するかどうかではなく、熟成中のペプチド生成まで含めて評価する必要があります。植物レンネットの研究でも、凝乳活性と一般プロテアーゼ活性のバランスが重要視されています^[2]。

また、植物性乳代替品に対しては、乳カゼインが存在しないため、レンネット凝固と同じ機構は期待できません。大豆、エンドウ、オーツ、アーモンドなどの植物性タンパク質は、カゼインミセルとは異なる構造を持つため、パパイヤ由来プロテアーゼはタンパク質改質には関与しても、牛乳チーズと同じカード形成をそのまま再現するものではありません。植物性乳代替品市場では、風味、栄養、構造、加工適性の課題が残っていることが指摘されています^[14]。

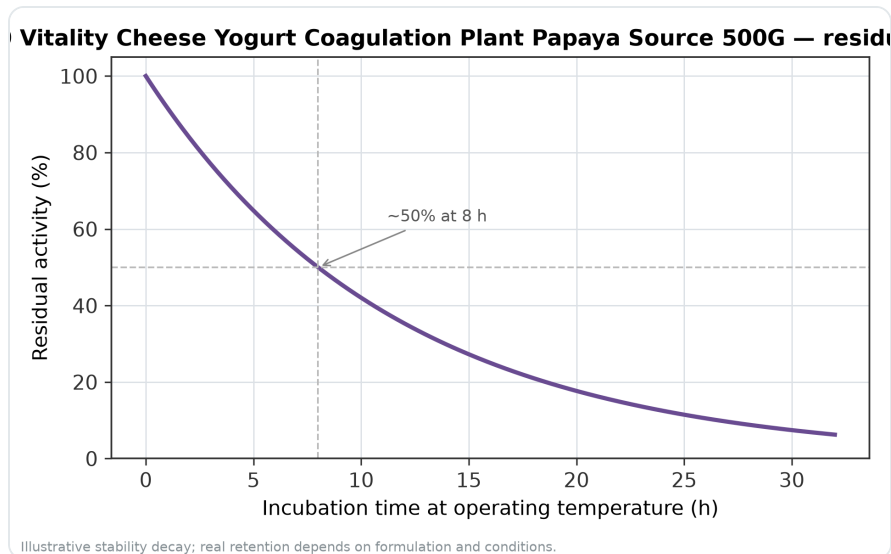


Figure 8. Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G의 예시적 열 안정성 감소로, 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

まとめ：パパイヤ由来の植物性凝固酵素としての価値

Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G は、パパイヤ由来の植物性プロテアーゼを乳凝固用途に利用する酵素製品です。チーズ製造では、カゼインミセルの安定性を変化させ、酸性化やカルシウム状態と連動してカード形成を助けます。特に、フレッシュチーズ、酸併用型チーズ、チーズ様発酵乳、動物由来レンネットを避けたい製品開発で検討価値があります^[1]。

本製品の強みは、植物由来であること、乳凝固という明確な用途を持つこと、宗教・食文化・ベジタリアン志向の製品設計に合わせやすいことです。一方で、伝統的なキモシンと同じ酵素ではないため、熟成チーズや硬質チーズでは、カード強度、ホエイ排出、苦味、熟成中のプロテオリシスを慎重に考える必要があります。植物性レンネットは有望ですが、製品タイプごとの設計が不可欠です^[9]。

Enzymes.bioは、Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G をオンラインで供給するB2B酵素供給業者です。製造業者または研究機関ではなく、製品は1kg単位でオンライン直接購入する形で提供され、CoAおよびSDSは注文時に併せて提供されます。

Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G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。

Rennet 20,000 Vitality Cheese Yogurt Coagulation Plant Papaya Source 500G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. Mazorra-Manzano, M., Moreno-Hernández, J. M., & Ramírez-Suárez, J. C. (2018). Milk-Clotting Plant Proteases for Cheesemaking.
2. Amira, A. B., Besbes, S., Attia, H., & Blecker, C. (2017). Milk-clotting properties of plant rennets and their enzymatic, rheological, and sensory role in cheese making: A review. *International Journal of Food Properties*, 20, S76 - S93.
3. Cruz-Castillo, J. D., González-Castro, T., Nolasco-Rosales, G. A., Ruiz-Ramos, D., Cruz, G. I. J., Zetina-Esquivel, A. M., Dionisio-García, D. M., ... et al. (2026). Research Advances of Carica papaya in Agriculture, Food Science, and Bioactive Compounds: A Bibliometric Study. *Horticulturae*.
4. Kethireddipalli, P., & Hill, A. (2015). Rennet Coagulation and Cheesemaking Properties of Thermally Processed Milk: Overview and Recent Developments. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63 43, 9389-403 .
5. Rajagopalan, A., Aluru, V., & Sukumaran, O. B. (2022). Evaluation of plant proteases from medicinal plants as potential vegetable coagulant alternative. *Research journal of biotechnology*.
6. Nájera-Domínguez, C., Gutiérrez - Méndez, N., Carballo-Carballo, D. E., Peralta-Pérez, M. R., Sanchez-Ramirez, B., Nevárez-Moorillón, G., Quintero - Ramos, A., ... et al. (2022). Milk-Gelling Properties of Proteases Extracted from the Fruits of Solanum Elaeagnifolium Cavanilles. *International journal of food Science*, 2022.
7. Buele, J., Villafuerte, M., Paucar, S., & Lara-Calle, A. (2024). Impact of different types of rennet on sustainability and safety in cheese production. *IOP Conference Series: Earth and Environment*, 1434.
8. Lambré, C., Baviera, J. M. B., Bolognesi, C., Cocconcelli, P., Crebelli, R., Gott, D., Grob, K., ... et al. (2023). Safety evaluation of the food enzyme rennet containing chymosin and pepsin A from the abomasum of suckling calves, goats and lambs. *EFSA journal. European Food Safety Authority*, 21.

9. Rahma, A., & Issustiarani, A. (2024). Plant-based coagulants for halal cheese production. *Halal Studies and Society*.
10. Akal, C., Koçak, C., Kanca, N., & Özer, B. (2022). Utilization of Reconstituted Whey Powder and Microbial Transglutaminase in Ayran (Drinking Yogurt) Production. *Food Technology and Biotechnology*, 60, 253 - 265.
11. Genet, B. M. L., Molina, G. E. S., Wätjen, A. P., Barone, G., Albersten, K., Ahrné, L., Hansen, E. B., ... et al. (2023). Hybrid Cheeses—Supplementation of Cheese with Plant-Based Ingredients for a Tasty, Nutritious and Sustainable Food Transition. *Fermentation*.
12. Almeida, C., & Simões, I. (2018). Cardoon-based rennets for cheese production. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102, 4675 - 4686.
13. Leulmi, I., Zidoune, M., Hafid, K., Djeghim, F., Bourekoua, H., Dziki, D., & Różyło, R. (2023). New Coagulant Proteases for Cheesemaking from Leaves and Latex of the Spontaneous Plant Pergularia tomentosa: Biochemical Characterization of Coagulants and Sensorial Evaluation of Cheese. *Foods*, 12.
14. Plamada, D., Teleky, B., Nemeş, S., Mitrea, L., Szabo, K., Călinoiu, L., Pascuta, M., ... et al. (2023). Plant-Based Dairy Alternatives—A Future Direction to the Milky Way. *Foods*, 12.

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。