

Bacillus subtilis中性プロテアーゼ：植物タンパク質加水分解・食品素材改質用生物酵素

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

Bacillus subtilis中性プロテアーゼは、中性付近の水系条件で植物タンパク質のペプチド結合を切断し、高分子タンパク質をより短いペプチドやアミノ酸画分へ変換する酵素です。大豆、米、穀物、副産物タンパク質などの可溶化、分散性改善、栄養素材化、発酵前処理、調味・飼料用途のタンパク質改質に利用されます。Bacillus subtilisは酵素分泌宿主として研究蓄積があり、同属・同種由来プロテアーゼの食品・産業応用も複数報告されています^[1]。

製品の位置づけ：Enzymes.bioが供給するBacillus subtilis由来中性プロテアーゼ

Enzymes.bioが供給する本製品は、Bacillus subtilis由来の中性プロテアーゼとして、植物タンパク質加水分解、食品加工、飼料・栄養素材、発酵関連原料、化粧品・産業用途でのタンパク質処理に向けた酵素製品です。Enzymes.bioは製造業者や研究機関ではなく、B2B向けに酵素をオンラインで供給する事業者であり、本製品は1kg単位で直接購入できます。CoAおよびSDSは注文時に併せて提供されます。

「中性プロテアーゼ」とは、強酸性または強アルカリ性ではなく、中性域を中心とした条件でタンパク質を加水分解するプロテアーゼを指します。Bacillus subtilisの中性プロテアーゼAについては、古くからサーモリシンの同一性が示されており、Bacillus属の中性プロテアーゼが産業酵素として研究されてきた背景があります^[2]。この系統の酵素は、タンパク質を完全にアミノ酸まで分解するためだけでなく、目的に応じてペプチド長、可溶性、風味、分散性、機能性を調整する「制御された部分加水分解」に使われます。

植物タンパク質加工では、原料そのものの栄養価だけでなく、水への分散、加熱時の凝集、沈殿、苦味、乳化性、発酵での窒素利用性などが実務上の課題になります。酵素加水分解は、これらの課題を化学的な強処理だけに頼らず緩和する方法であり、近年の食品タンパク質研究では、抗酸化ペプチド、血圧関連ペプチド、DPP4阻害活性ペプチドなどの生成にも関連して検討されています^[3]。

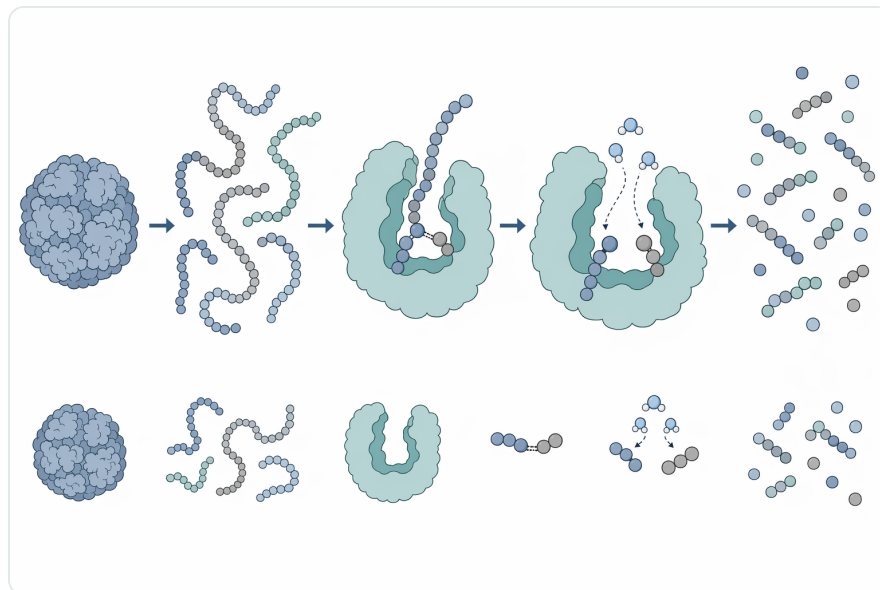


Figure 1. *Bacillus subtilis* 유래 중성 프로테아제는 온화한 중성에 가까운 조건에서 식물성 단백질의 펩타이드 결합을 가수분해하여 수용성 펩타이드와 아미노산을 생성합니다.

作用機序：ペプチド結合の切断が物性と機能を変える

Bacillus subtilis 中性プロテアーゼの中心的な働きは、タンパク質鎖内部または露出しやすい部位のペプチド結合を加水分解し、高分子タンパク質を低分子ペプチドへ移行させることです。植物タンパク質は、疎水性領域、ジスルフィド結合、二次・三次構造、繊維状または凝集体状の構造により、水中で均一に分散しにくい場合があります。プロテアーゼが分子鎖を短くすると、疎水性領域の再配置、水和可能な末端基の増加、凝集体の解体が起こり、溶解性や分散性が変化します^[4]。

この変化は単なる「分解」ではありません。加水分解度が低い段階では、タンパク質の骨格がある程度残るため、乳化性、泡沫性、ゲル化性などの機能が維持または改善することがあります。一方、加水分解が進みすぎると、界面に保持される分子サイズが不足し、乳化安定性が低下したり、疎水性ペプチド由来の苦味が目立ったりします。つまり、中性プロテアーゼは、原料を「壊す」酵素ではなく、目的物性に合わせて分子サイズ分布を設計するための加工ツールです。

米タンパク質を対象とした研究では、酵素加水分解を補助的なフィブリル化処理と組み合わせることで、溶解性、乳化特性、抗酸化活性が変化することが示されています^[5]。これは *Bacillus subtilis* 中性プロテアーゼそのものの結果ではありませんが、植物タンパク質の分子構造を酵素的に緩めることが、機能性素材設計に直結することを示す関連知見です。米、大豆、エンドウ、コーン、カボチャ種子、ウキクサなど、原料ごとに貯蔵タンパク質の構造が異なるため、同じプロテアーゼ処理でも得られるペプチドプロファイルと物性は変わります。

Bacillus subtilis由来酵素がB2B加工で使われる理由

Bacillus subtilisは、タンパク質を細胞外へ分泌する能力が高く、産業用酵素生産のモデルとして長く研究されています。分泌経路、タンパク質折りたたみ、細胞外プロテアーゼ、組換えタンパク質生産に関するレビューでは、Bacillus subtilisが酵素・機能性タンパク質の生産宿主として利用される理由が整理されています^[1]。供給される商業酵素の個別仕様は製品ごとに異なりますが、Bacillus subtilis由来酵素に研究蓄積があることは、食品・飼料・素材加工で採用される背景の一つです。

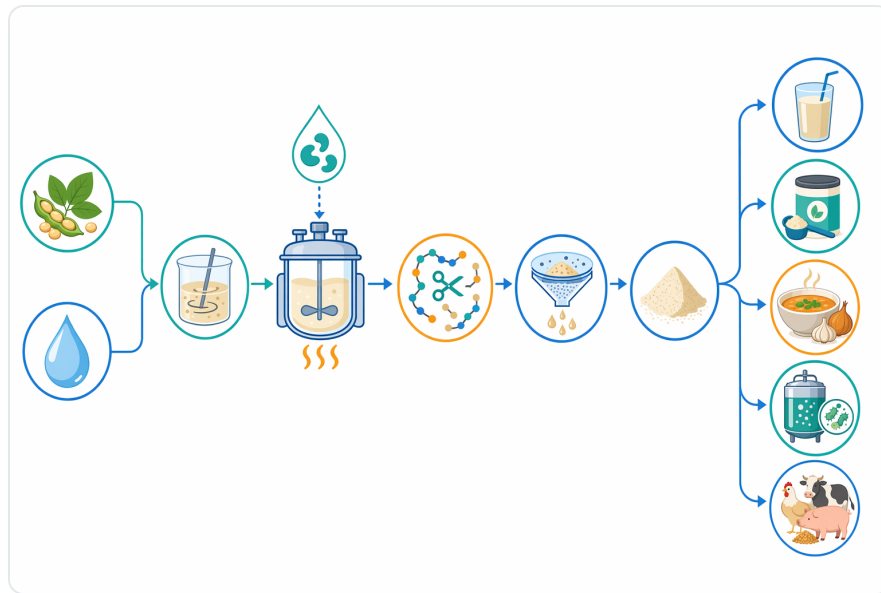


Figure 2. 산업용 식물성 단백질 가수분해 공정은 일반적으로 단백질 슬러리 제조, 중성 프로테아제 처리, 분리, 건조, 그리고 식품·사료·발효 제품용 제형화를 포함합니다.

Bacillus subtilisのプロテアーゼについては、中性プロテアーゼだけでなく、アルカリ性プロテアーゼ、システインプロテアーゼ、耐熱性プロテアーゼ、洗剤適合性プロテアーゼなど、多様な酵素が報告されています。たとえば、Bacillus subtilisを含む菌株から得られた細胞外プロテアーゼが、熱耐性や産業用途を意識して評価された研究があります^[6]。また、Bacillus subtilis由来のシステインプロテアーゼについても、幅広い産業応用を想定した特性評価が報告されています^[7]。

ただし、これらの研究はそれぞれ特定の菌株、酵素、発酵条件、精製条件、基質を扱っています。したがって、学術文献の結果をそのまま本製品の個別性能として読み替えることは適切ではありません。本稿では、Bacillus subtilisプロテアーゼの科学的背景、植物タンパク質加水分解における機序、関連用途の理解に限定して引用しています。

植物タンパク質加水分解で得られる実務的な変化

植物タンパク質加水分解の第一の目的は、可溶化です。大豆粕、米タンパク質、コーン副産物、カボチャ種子、ウキクサ、穀物グルテンなどは、タンパク質含量が高くても、水系工程で沈降・凝集しやすい場合があります。中性プロテアーゼ処理により、分子サイズが下がり、水和しやすいペプチド画分が増えると、抽出液、スラリー、飲料ベース、発酵基質、調味液での取り扱いが容易になります。

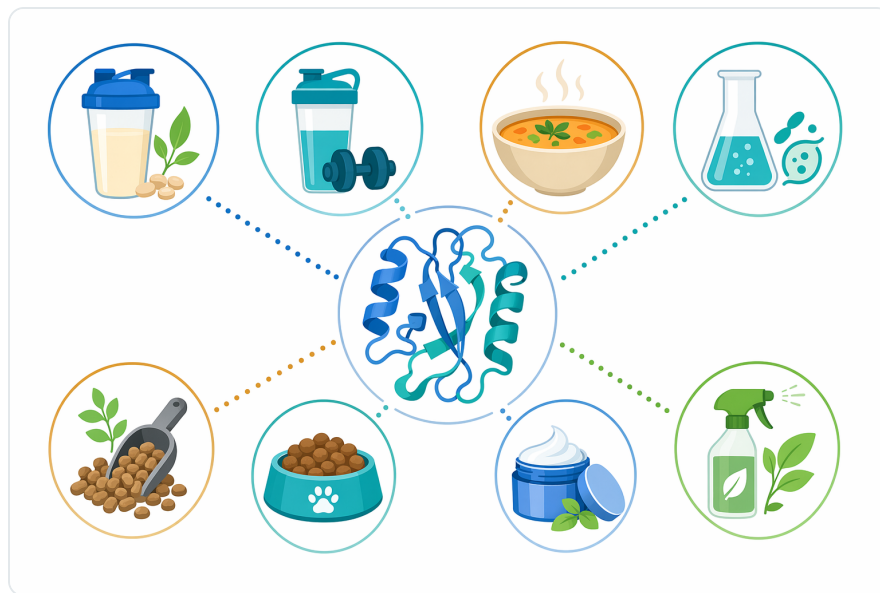


Figure 3. 중성 Bacillus 프로테아제는 영양, 향미, 발효, 사료, 반려동물 식품, 화장품 및 생물자극제 용도의 식물성 단백질 가수분해물 제조에 사용됩니다.

第二の目的は、栄養・機能性素材化です。水レンズ、いわゆるウキクサを対象とした研究では、酵素加水分解により、血圧関連指標に関わるペプチド画分の生成が検討されています^[8]。また、コーン蒸留副産物由来の可溶性画分では、二段階のプロテアーゼ処理により、ACE阻害およびDPP4阻害に関連する植物性タンパク質加水分解物が検討されています^[9]。これらは本製品の効果保証ではありませんが、植物タンパク質をペプチド化することが栄養・機能性素材開発の中心的手段であることを示しています。

第三の目的は、界面機能と食感の調整です。タンパク質は、飲料、ソース、植物性乳化食品、代替肉、細胞培養用マイクロキャリア、ベーカリー生地などで、単なる栄養成分ではなく構造形成成分として働きます。植物タンパク質を可食性マイクロキャリアの機能性ビルディングブロックとして扱う研究では、タンパク質の界面特性、構造形成、加工適性が重要な設計要素になっています^[10]。中性プロテアーゼ処理は、過剰な凝集を緩和し、粒子表面や界面での挙動を変える選択肢になります。

用途別に見る中性プロテアーゼの位置づけ

用途領域	主な原料・対象	中性プロテアーゼで狙う変化	注意すべき点
植物タンパク質加水分解物	大豆、米、穀物、豆類、種子タンパク質	可溶化、ペプチド化、分散性改善、窒素源化	過度な加水分解は苦味や機能低下につながる
調味・HVP/HAP系素材	植物・動物タンパク質原料	うま味前駆体、遊離アミノ酸、短鎖ペプチドの増加	風味はペプチド長とアミノ酸組成に依存する
発酵前処理	穀物抽出液、豆類スラリー、副産物液	微生物が利用しやすい窒素源への変換	糖化酵素や繊維分解酵素との工程順序が影響する
飼料・副産物利用	大豆粕、蒸留副産物、植物残渣	タンパク質可利用性、可溶性窒素、発酵性の改善	原料中の繊維・フェノール・抗栄養因子も制約要因
飲料・清澄化	穀物飲料、発酵飲料、タンパク質含有液	混濁原因タンパク質の低分子化	pH、熱履歴、濾過条件に左右される
ベーカリー・生地改質	小麦・穀物生地	グルテンネットワークの部分緩和、伸展性調整	分解過多では生地強度が不足する

この表で重要なのは、中性プロテアーゼの用途が「タンパク質をできるだけ多く分解すること」ではなく、「加工目的に適したペプチド分布へ近づけること」にある点です。たとえば植物タンパク質飲料では沈殿低減が重視されますが、代替肉やゲル食品では一定の構造保持が必要です。調味用途では遊離アミノ酸や短鎖ペプチドが望まれる一方、乳化用途では界面に留まれる分子サイズが必要になります。

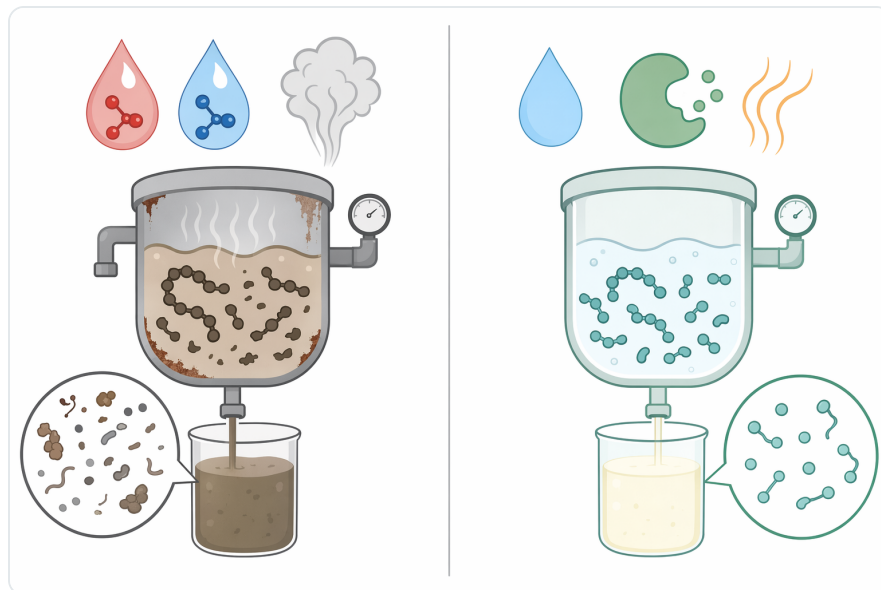


Figure 4. 산 또는 알칼리 가수분해와 비교할 때, 중성 프로테아제 공정은 식물성 단백질 가수분해물 생산에서 더 온화한 조건과 더 깨끗한 펩타이드 생성을 제공합니다.

大豆・米・コーン・種子タンパク質での関連研究

大豆タンパク質は、植物性食品素材の中でも利用が多く、酵素加水分解の研究が豊富です。固定化プロテアーゼを用いた大豆タンパク質の相乗的加水分解研究では、酵素の組み合わせによりペプチドプロファイルが変わることが示されています^[11]。この知見は、中性プロテアーゼ単独でも、別酵素との組み合わせでも、最終的な素材特性が「どの結合がどの程度切られるか」に強く依存することを示しています。

米タンパク質では、もともと水への溶解性が低い画分が課題になります。酵素加水分解を利用した研究では、可溶性、乳化性、抗酸化活性といった食品素材としての機能が評価されています^[5]。中性プロテアーゼは、強いpH処理を避けたい米タンパク質素材や飲料向けスラリーで、穏やかな分子量調整に使いやすい選択肢です。

コーン蒸留副産物やカボチャ種子のような副産物・種子タンパク質も、酵素処理の対象として注目されています。コーン蒸留可溶画分ではプロテアーゼによる段階的処理が機能性ペプチド生成に関連して検討され、カボチャ種子では通常の酵素加水分解と超音波補助処理の違いが、物理化学特性と抗酸化活性の観点から評価されています^{[9][12]}。これらの研究は、原料ごとの構造と前処理が加水分解効率と機能性に影響することを示しています。

中性プロテアーゼとアルカリ性プロテアーゼの違い

Bacillus subtilis関連プロテアーゼの文献には、アルカリ性プロテアーゼの研究も多く含まれます。洗剤適合性、羽毛分解、アルカリ条件での産業利用などは、アルカリ性プロテアーゼが得意とする領域です。たとえば、Bacillus subtilis AKAL7由来アルカリ性プロテアーゼでは、洗剤適合性や羽毛分解能が評価されています[13]。一方、植物タンパク質の食品・栄養用途では、原料品質や後工程との整合性から、中性付近での処理が望まれる場合があります。

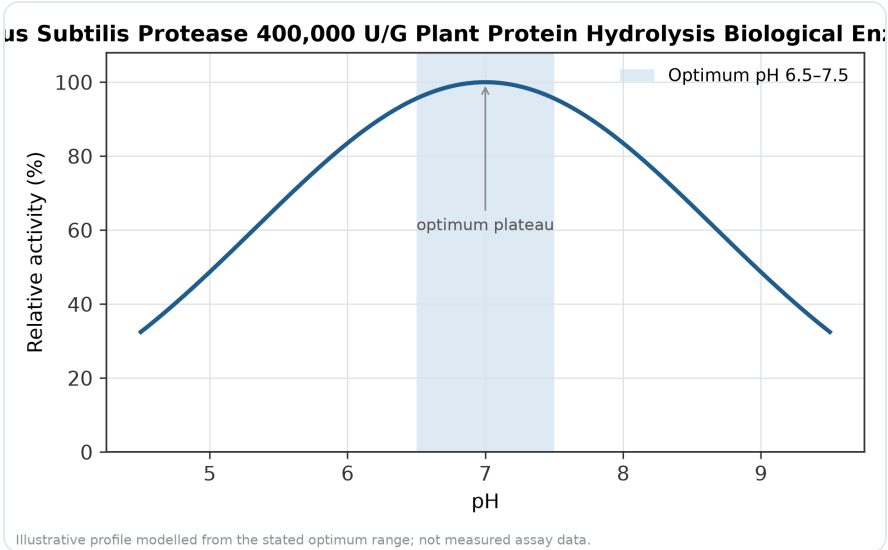


Figure 5. pH에 따른 Neutral Protease Bacillus Subtilis Protease 400,000 U/G Plant Protein Hydrolysis Biological Enzyme의 상대 활성으로, pH 6.5–7.5에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

比較項目	中性プロテアーゼ	アルカリ性プロテアーゼ
主な工程イメージ	食品・栄養・発酵原料の穏やかな加水分解	洗剤、皮革、羽毛、強いタンパク質分解工程
pH設計の考え方	中性域を中心に原料変性を抑えやすい	アルカリ条件で高い分解力を利用しやすい
植物タンパク質用途	可溶化、分散性、風味前駆体、栄養素材化	強い分解、難分解性タンパク質の処理に適する場合
風味への配慮	調味・食品素材で使いやすい設計が可能	条件によっては過分解や苦味管理が課題
関連研究の例	B. subtilis中性プロテアーゼAとサーモリシン相同性[2]	洗剤適合性・羽毛分解性を持つB. subtilis由来アルカリ性プロテアーゼ[13]

この比較は優劣ではなく、工程目的の違いを示すものです。強い分解力が必要な場合にはアルカリ性プロテアーゼが有効なことがあります。食品・栄養素材としての味、色、タンパク質機能、後工程pHを重視する場合には、中性プロテアーゼが扱いやすいことがあります。

工程設計で重要になる「部分加水分解」の考え方

植物タンパク質加水分解では、処理の進行に伴って、未分解タンパク質、大きめのペプチド、中鎖ペプチド、短鎖ペプチド、遊離アミノ酸の比率が変わります。初期段階では凝集体がほどけ、分散性が改善しやすくなります。中間段階では乳化性、泡沫性、抗酸化性などが変化します。さらに進むと、可溶性窒素や遊離アミノ酸が増えますが、苦味ペプチドや過度な低粘度化が課題になることがあります。

近年のレビューでは、食品タンパク質から抗酸化ペプチドを得るために、酵素加水分解と新しい加工技術を組み合わせる戦略が整理されています^[3]。超音波、高圧、機械的活性化、熱前処理などは、タンパク質構造を開き、酵素がアクセスしやすい部位を増やす目的で検討されます。ただし、前処理が強すぎると、タンパク質が不可逆凝集したり、望ましくない風味が生じたりするため、酵素処理との組み合わせは原料ごとに設計する必要があります。

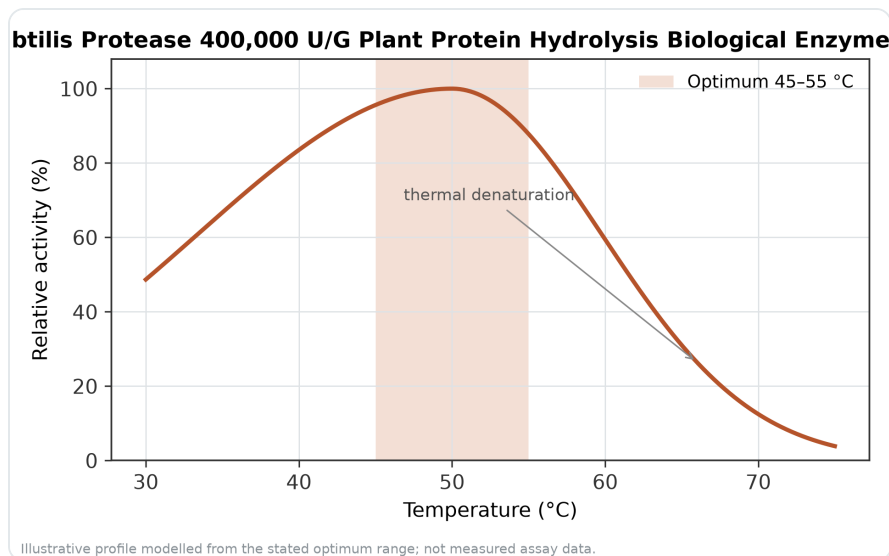


Figure 6. 온도에 따른 Neutral Protease Bacillus Subtilis Protease 400,000 U/G Plant Protein Hydrolysis Biological Enzyme의 상대 활성으로, 45-55 ° C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열변성에 따른 전형적인 활성 감소가 나타납니다.

機械的活性化を伴う植物由来タンパク質の加水分解研究では、物理的処理により基質の構造が変化し、酵素反応性が影響を受けることが示されています^[4]。実務的には、粉碎粒度、スラリー濃度、加熱履歴、攪拌、固液分離、脱臭、殺菌、乾燥などの工程が、最終的な加水分解物の品質を左右します。

食品・飼料・発酵用途での具体的な利用シナリオ

食品素材では、中性プロテアーゼ処理により、植物タンパク質を飲料、ソース、スープ、栄養補助食品、プロテインブレンド、調味ベースへ組み込みやすくします。大豆や米のような主要植物タンパク質では、分散性と口当たりの改善が重要です。短鎖ペプチドが増えると味への影響が大きくなるため、乳化や分散を目的とする場合は、完全分解よりも中程度の分子量維持が望まれることがあります。

飼料用途では、副産物タンパク質の可利用化が主な目的になります。農産副産物を用いた *Bacillus subtilis* 由来アルカリ性プロテアーゼ生産研究では、固体発酵と農業副産物利用が結びついており、*Bacillus* 系プロテアーゼが低価値原料のアップサイクルに関与する可能性が示されています^[14]。本製品は中性プロテアーゼであるため、同じ条件を前提にはできませんが、植物性副産物中のタンパク質を酵素的に価値化するという産業的方向性は共通しています。

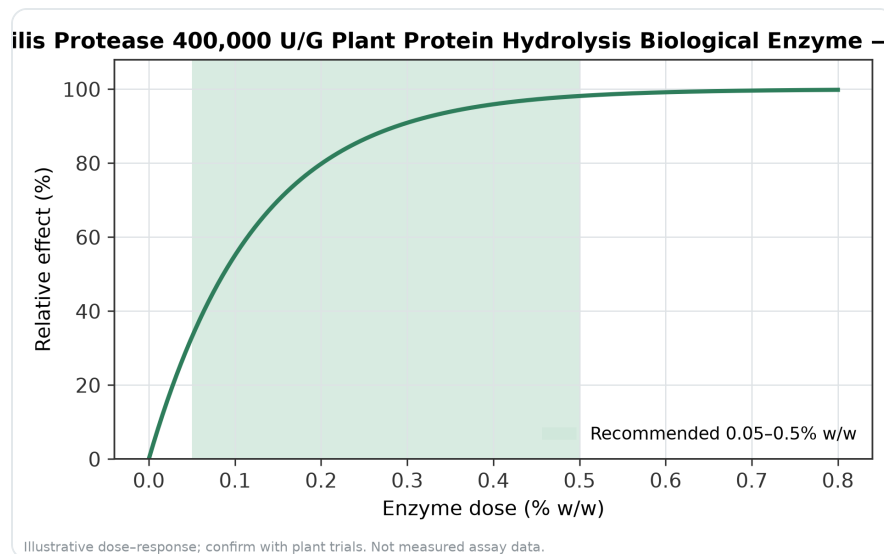


Figure 7. 권장 사용 범위(0.05–0.5% w/w)에서 Neutral Protease *Bacillus Subtilis* Protease 400,000 U/G Plant Protein Hydrolysis Biological Enzyme 의 예시적 용량-반응 관계입니다.

発酵用途では、プロテアーゼ処理により、微生物が利用しやすいペプチド・アミノ酸窒素を増やすことができます。味噌、醤油様調味液、植物性発酵飲料、酵母発酵、乳酸発酵、発酵飼料などでは、窒素源の状態が発酵速度、香味、酸生成、最終pHに影響します。*Bacillus* 属は食品産業で有用性と制約の両面から議論されており、酵素生産、発酵、保存性、規格適合性などを総合的に理解する必要があります^[15]。

期待できる利点と、過度に断定すべきでない点

Bacillus subtilis中性プロテアーゼに期待できる利点は、第一に、植物タンパク質を穏やかな条件でペプチド化し、可溶性・分散性・加工性を改善しやすい点です。第二に、食品、栄養、発酵、飼料など、水系タンパク質処理を含む複数の工程に適用しやすい点です。第三に、Bacillus subtilis由来酵素には、分泌生産や産業利用に関する研究蓄積がある点です^[1]。

一方で、効果は原料と工程に強く依存します。大豆タンパク質、米タンパク質、コーン副産物、カボチャ種子タンパク質、ウキクサタンパク質では、アミノ酸組成、疎水性、繊維・デンプン・脂質の共存、前処理履歴が異なります。したがって、ある研究で溶解性や抗酸化活性が改善したとしても、別の原料や別の工程で同じ結果になるとは限りません。研究文献は、酵素加水分解の方向性と機序を理解する根拠として扱うのが適切です。

また、「中性プロテアーゼ」という名称だけで、耐熱性、金属イオン依存性、基質特異性、風味生成、苦味低減まで一律に判断することはできません。Bacillus subtilisプロテアーゼの研究には、熱耐性の細胞外プロテアーゼ、洗剤適合性プロテアーゼ、システインプロテアーゼなど多様な系統が含まれます^{[6][7]}。本製品の用途説明では、植物タンパク質加水分解、食品素材改質、飼料・発酵原料処理といった現実的な範囲で評価することが重要です。

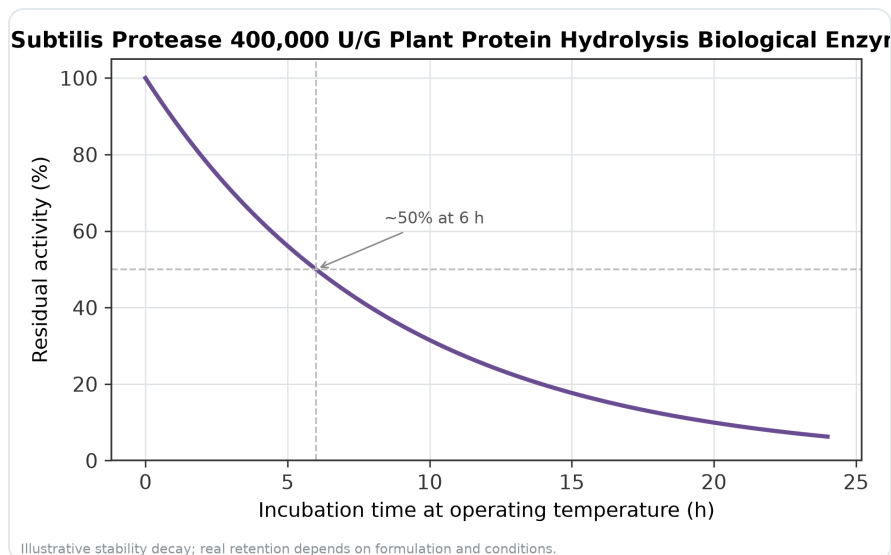


Figure 8. Neutral Protease Bacillus Subtilis Protease 400,000 U/G Plant Protein Hydrolysis Biological Enzyme의 예시적 열안정성 감소로, 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

Enzymes.bioでの購入形態と文書提供

Enzymes.bioは、Bacillus subtilis中性プロテアーゼを1kg単位でオンライン販売する供給業者です。注文はオンラインで完結し、CoAおよびSDSは注文時に併せて提供されます。研究所や製造業者として個別工程を設計する立場ではなく、B2B顧客が食品、飼料、栄養、発酵、調味、植物タンパク質加工などの用途に向けて酵素を調達できる供給チャネルとして位置づけられます。

植物タンパク質市場では、単にタンパク質含量を高めるだけでなく、溶けやすさ、沈殿しにくさ、飲みやすさ、乳化性、風味、発酵適性、栄養機能を同時に設計する必要があります。Bacillus subtilis中性プロテアーゼは、その中でタンパク質分子を制御的に短くし、原料を次工程で扱いやすいペプチド画分へ変換するための酵素です。文献が示すように、植物タンパク質の酵素加水分解は、食品素材、機能性ペプチド、副産物利用、発酵基質化にまたがる実用的な技術領域として発展しています^[3]。

Neutral Protease Bacillus Subtilis Protease 400,000 U/G Plant Protein Hydrolysis Biological 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。

Neutral Protease Bacillus Subtilis Protease 400,000 U/G Plant Protein Hydrolysis Biological 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. Neef, J., Dijk, J. V., & Buist, G. (2021). Recombinant protein secretion by Bacillus subtilis and Lactococcus lactis: pathways, applications, and innovation potential. *Essays in Biochemistry*, 65, 187 - 195.
2. Levy, P. L., Pangburn, M. K., Burstein, Y., Ericsson, L., Neurath, H., & Walsh, K. (1975). Evidence of homologous relationship between thermolysin and neutral protease A of Bacillus subtilis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 72 11, 4341-5 .
3. Habinshuti, I., Nsengumuremyi, D., Muhoza, B., Ebenezer, F., Aregbe, A. Y., & Ndisanze, M. A. (2023). Recent and novel processing technologies coupled with enzymatic hydrolysis to enhance the production

of antioxidant peptides from food proteins: A review. *Food Chemistry*, 423, 136313 .

4. Gavrilova, K., Bychkov, A., Bychkova, E., Akimenko, Z., Chernonosov, A., Kalambet, Y., & Lomovskii, O. (2019). Mechanically activated hydrolysis of plant-derived proteins in food industry. *Foods and Raw Materials*.
5. Qi, X., Luo, Y., Fei, W., Shen, M., Chen, Y., Yu, Q., & Xie, J. (2024). Effects of enzyme hydrolysis-assisted fibrillation treatment on the solubility, emulsifying properties and antioxidant activity of rice protein. *International Journal of Biological Macromolecules*, 135378 .
6. Uddin, M., Ahmad, T., Ajam, M., Moniruzzaman, M., Mandol, D., Ray, S., Sufian, A., ... et al. (2017). Thermotolerant Extracellular Proteases Produced by Bacillus subtilis Isolated from Local Soil that Representing Industrial Applications. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 11, 733-741.
7. Keshapaga, U. R., Jathoth, K., Singh, S., Gogada, R., & Burgula, S. (2023). Characterization of high-yield Bacillus subtilis cysteine protease for diverse industrial applications. *Brazilian Journal of Microbiology*, 1-14.
8. Bernier, M., Thibodeau, J., & Bazinet, L. (2024). Enzymatic Hydrolysis of Water Lentil (Duckweed): An Emerging Source of Proteins for the Production of Antihypertensive Fractions. *Foods*, 13.
9. Sharma, S., Pradhan, R., Manickavasagan, A., Tsopmo, A., Thimmanagari, M., & Dutta, A. (2022). Corn distillers solubles by two-step proteolytic hydrolysis as a new source of plant-based protein hydrolysates with ACE and DPP4 inhibition activities. *Food Chemistry*, 401, 134120 .
10. Kong, Y., Jing, L., & Huang, D. (2022). Plant proteins as the functional building block of edible microcarriers for cell-based meat culture application. *Critical reviews in food science and nutrition*, 64, 4966 - 4976.
11. Mao, Y., Chen, L., Zhang, L., Bian, Y., & Meng, C. (2023). Synergistic Hydrolysis of Soy Proteins Using Immobilized Proteases: Assessing Peptide Profiles. *Foods*, 12.
12. Pacheco, A. F. C., Pacheco, F. C., Cunha, J. S., Nalon, G. A., Gusmão, J. V. F., Santos, F. R., Andressa, I., ... et al. (2025). Physicochemical Properties and In Vitro Antioxidant Activity Characterization of Protein Hydrolysates Obtained from Pumpkin Seeds Using Conventional and Ultrasound-Assisted Enzymatic Hydrolysis. *Foods*, 14.
13. Emon, T. H., Hakim, A., Chakraborty, D., Bhuyan, F. R., Iqbal, A., Hasan, M., Aunkor, T. H., ... et al. (2020). Kinetics, detergent compatibility and feather-degrading capability of alkaline protease from Bacillus subtilis AKAL7 and Exiguobacterium indicum AKAL11 produced with fermentation of organic municipal solid wastes. *Journal of Environmental Science and Health. Part A: Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering*, 55, 1339 - 1348.
14. Abdullah, R., Asim, M., Nadeem, M., Nisar, K., Kaleem, A., & Iqtedar, M. (2021). Production, Optimization, Purification, Kinetic analysis and applications of alkaline proteases produced from Bacillus subtilis through solid state fermentation of agricultural byproducts. *Mag`allat` Al-Kuwayt li-l-`ulūm*.
15. Raman, J., Noh, J. S., Jeong-Kim, Cho, G., Kim, D., Song, J., & Kim, S. (2025). Role of Bacillus Species in Food Industry: Advantages and Limitations. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 35.

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。