

コラーゲンプロテアーゼ：魚皮・牛皮処理とコラーゲン加水分解用 Biological Enzyme

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

Collagen Protease Fish Skin Cowhide Processing Biological Enzyme Collagen

Hydrolysisは、魚皮、牛皮、皮革端材などのコラーゲン含有原料を、より扱いやすい可溶性タンパク質、ペプチド、コラーゲン加水分解物へ変換するための工程用プロテアーゼです。コラーゲンを「完全に壊す」ための薬剤ではなく、繊維状タンパク質のペプチド結合を制御して切断し、抽出、分散、後工程処理を進めやすくする生体触媒として位置づけられます。Enzymes.bioは本製品の供給業者であり、製品は1 kg単位でオンライン直接購入でき、CoAおよびSDSは注文時に併せて提供されます。

製品の位置づけ：コラーゲン性原料を扱いやすい形へ変える工程酵素

本製品名に含まれる「collagen protease」は、魚皮や牛皮に含まれるコラーゲン、ゼラチン化しやすいタンパク質、周辺の非コラーゲン性タンパク質へ作用する加工用プロテアーゼを示す実務的な呼称です。学術的には、コラーゲン分解酵素、collagenolytic enzyme、collagenase様活性を持つプロテアーゼなど複数の表現が使われ、コラーゲン含有原料の生物変換に関する酵素製剤の開発も研究されています^[1]。

魚皮、牛皮、腱、鱗、皮革副産物に含まれるコラーゲンは、三重らせん構造と繊維状集合体によって高い機械的強度を持つ一方、加工現場では膨潤しにくい、可溶化しにくい、均一に反応しにくいという課題を生みます。コラーゲンプロテアーゼは、この強固なタンパク質ネットワークのアクセスしやすい部分から加水分解を進め、原料を抽出、ろ過、濃縮、乾燥、配合などの後工程に回しやすい状態へ近づけます^[1]。

Enzymes.bioは製造業者でも研究機関でもなく、B2B用途の酵素をオンラインで供給する立場です。本製品は、魚皮・牛皮・コラーゲン原料の加水分解を検討する事業者が、1 kg単位で購入できる工程用酵素として掲載されています。

なぜ魚皮・牛皮のコラーゲン処理に酵素が使われるのか

魚加工や畜産・皮革関連工程では、皮、骨、鱗、腱、内臓、皮革端材など、多量の副産物が発生します。これらは廃棄物として扱われることもありますが、タンパク質、脂質、ミネラル、コラーゲン、ゼラチン関連成分を含むため、適切な処理を行えばコラーゲン加水分解物、魚タンパク質加水分解物、ペプチド素材、技術機能素材へ転換できる可能性があります^[2]。

特に魚皮は、哺乳類由来原料と比べて宗教・文化上の制約を受けにくい場合があります。海洋性コラーゲンや魚由来ペプチドの原料として注目されています。魚副産物由来のタンパク質加水分解物やペプチドは、アミノ酸組成、分子量、疎水性の違いによって、食品、栄養、化粧品、農業、技術用途など多様な分野で研究されています^[3]。

牛皮や皮革端材では、コラーゲン繊維の構造がより強固で、目的によっては過剰な化学処理が色調、臭気、排水負荷、最終素材の品質に影響します。皮革前処理では、アルカリプロテアーゼ、中性プロテアーゼ、コラーゲン分解性プロテアーゼが、従来化学処理の一部を置き換える候補として研究されています^[4]。

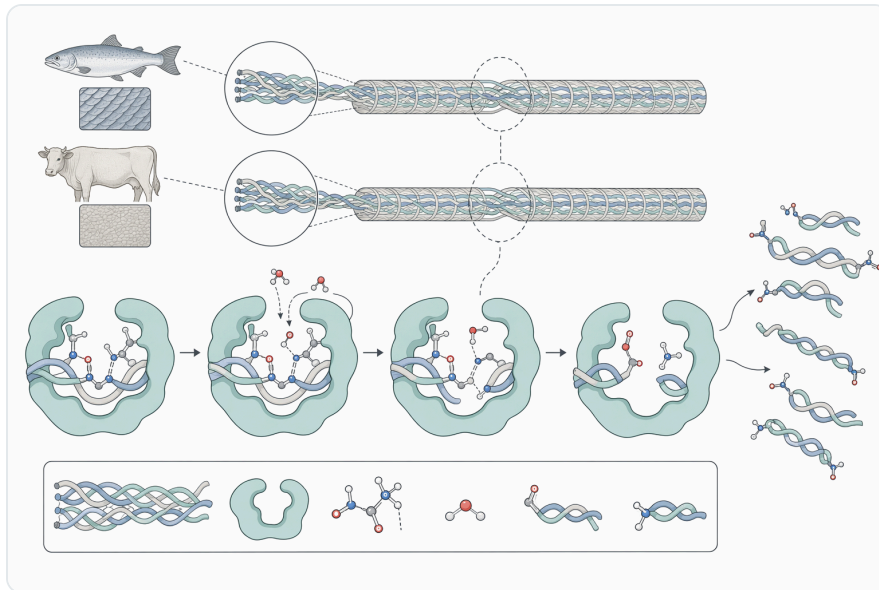


Figure 1. 콜라겐의 삼중나선 섬유는 용해에 잘 견디며, 프로테아제 처리는 긴 콜라겐 사슬을 더 짧은 펩타이드 조각으로 분해합니다.

酵素処理の利点は、単に分解力があることではありません。反応時間、温度、pH、水分量、攪拌、前処理の程度によって、分解の深さを調整できる点にあります。魚皮コラーゲンの加水分解効率を高める研究では、加水分解条件の違いがペプチドの性質や生物活性評価に影響することが示されており、同じ「魚皮コラーゲン」でも工程設計によって得られる素材は変わります^[5]。

作用機序：ペプチド結合を切断し、繊維状タンパク質を低分子化する

コラーゲンプロテアーゼの基本反応は、タンパク質鎖中のペプチド結合を水の存在下で切断する加水分解です。コラーゲンはグリシン、プロリン、ヒドロキシプロリンを多く含む規則的な構造を持ち、三重らせんがさらに繊維へ集合しているため、一般的な可溶性タンパク質よりも酵素が接近しにくい基質です^[1]。

実際の処理では、酵素は最初からコラーゲン繊維全体を均一に分解するわけではありません。表面、切断面、膨潤した非晶質領域、繊維間の非コラーゲン性タンパク質、熱や前処理で緩んだ部分から反応が進み、時間とともに可溶性画分の増加、粘度変化、固形分の軟化、ペプチド化が起こります^[6]。

このため、本製品の実務的な価値は「強い分解」ではなく「目的に合った分解」です。魚皮から可溶性ペプチドを得たい工程では低分子化が重要になりますが、皮革前処理や繊維構造を残したい用途では過剰分解が不利になることがあります。皮革関連研究でも、プロテアーゼの浸透不足は処理不良につながる一方、過剰なタンパク質分解はコラーゲン損傷と品質低下につながる可能性が指摘されています^[6]。

アルカリ性セリンプロテアーゼを含む産業用プロテアーゼでは、pH、温度、酸化還元環境、有機溶媒への安定性などが用途適合性に関係します。Bacillus由来のアルカリ性セリンプロテアーゼについても、安定性とバイオテクノロジー応用が研究されており、プロテアーゼが食品、洗浄、皮革、廃棄物処理など広い分野で使われる背景になっています^[7]。

魚皮、牛皮、皮革副産物で求められる処理結果の違い

同じコラーゲンプロテアーゼでも、原料と目的によって望ましい反応は異なります。魚皮では、比較的薄く水分を含みやすい構造を利用して、可溶化、ペプチド化、抽出補助を狙うことが多くなります。一方、牛皮や皮革端材では、繊維束が厚く、脂肪、石灰処理履歴、架橋、なめし工程の影響を受けるため、反応の均一性と過剰分解の回避がより重要になります^[4]。

原料・工程対象	主な目的	酵素処理で期待される変化	注意すべき限界
魚皮	コラーゲン加水分解物、魚由来ペプチドの製造	繊維状タンパク質の可溶化、低分子ペプチド化、抽出補助	魚種、鮮度、脂質、前処理で風味・色調・収率が変わる
牛皮	コラーゲン性原料の軟化、加水分解、端材利用	厚い繊維束の緩和、可溶性画分の増加、後工程処理性の改善	過剰分解により繊維強度や用途適性を損なう可能性

原料・工程対象	主な目的	酵素処理で期待される変化	注意すべき限界
皮革端材	廃棄物価値化、タンパク質回収、加水分解物化	固形残渣の分散性改善、ペプチド化、処理量の低減	なめし剤、塩分、脂肪、工程履歴が反応性に影響
魚加工副産物	バイオリファイナリー、タンパク質資源化	コラーゲン、ゼラチン、タンパク質加水分解物の回収補助	複合原料では脂質・ミネラル・不溶物の分離設計が必要

魚加工廃棄物を資源化するバイオリファイナリーの考え方では、コラーゲン、ゼラチン、タンパク質加水分解物、酵素、魚油、キチン関連素材などを段階的に回収する設計が重視されます。コラーゲンプロテアーゼは、この中でタンパク質系画分を可溶化・低分子化する役割を担い、廃棄物処理ではなく素材化工程の一部として使われます^[2]。

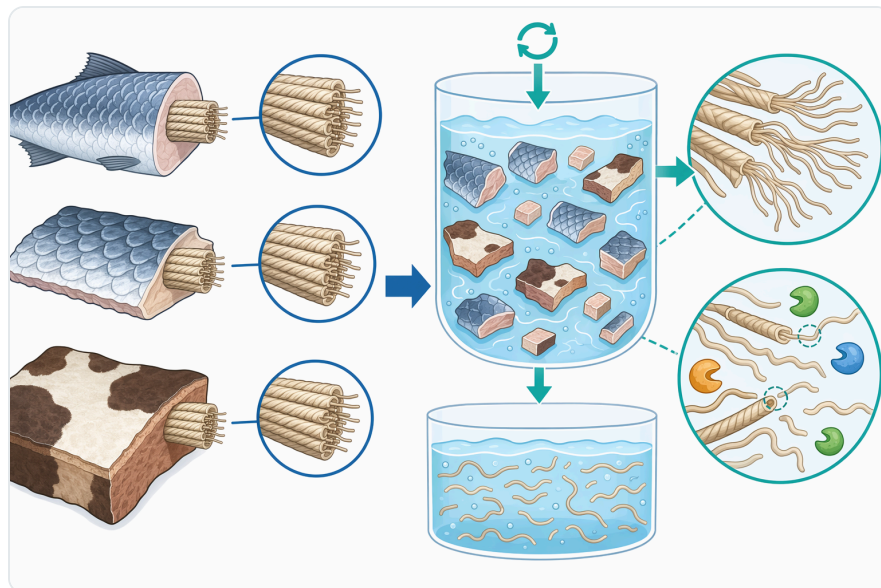


Figure 2. 기질 준비는 조밀하거나 지방이 많거나 무기질화되었거나 교차결합된 조직 속에 묻혀 있던 콜라겐 부위를 노출시켜 효소의 접근성을 높입니다.

化学処理との違い：酵素は選択性と制御性を持つ

酸、アルカリ、加熱、機械粉碎は、コラーゲン性原料の処理で広く使われます。これらは強力で処理速度も得やすい一方、過剰な脱アミド化、色調変化、臭気、塩負荷、排水処理、目的成分の損傷につながる場合があります。酵素処理は、化学処理を完全に置き換えるものではありませんが、穏やかな条件でタンパク質鎖を選択的に切断し、工程負荷を下げる選択肢になります^[8]。

処理アプローチ	主な作用	強み	制約
酵素的加水分解	ペプチド結合を触媒的に切断	反応を段階的に制御しやすく、比較的穏やかな条件で使える	pH、温度、阻害物質、基質アクセス性に影響される
酸・アルカリ処理	化学的膨潤、脱架橋、タンパク質変性	反応が強く、大量処理へ組み込みやすい	塩負荷、排水、成分損傷、後処理負担が増える場合がある
加熱処理	変性、ゼラチン化、抽出促進	コラーゲンを緩め、抽出性を高める	過熱で色調・臭気・機能性が変わる可能性
機械処理	粒度低減、表面積増加	酵素や抽出液との接触を改善	単独ではペプチド化せず、エネルギー負荷が残る

皮革前処理では、酵素利用により化学薬品使用量や汚濁負荷を抑える方向が研究されています。特に脱毛、軟化、繊維間物質の除去では、プロテアーゼの選択性を活かすことで、従来処理の一部をより環境配慮型の工程へ置き換える可能性が検討されています^[4]。

ただし、酵素は万能な溶解剤ではありません。強く架橋した皮革、油脂が多い魚皮、塩分や金属成分を多く含む端材、乾燥や加熱で不可逆的に硬化した原料では、基質へのアクセスが制限され、反応が遅くなる場合があります。この場合、洗浄、脱脂、粒度調整、膨潤などの前処理が酵素反応の均一性に影響します^[6]。

魚皮コラーゲン加水分解での実務的な意味

魚皮コラーゲン加水分解の目的は、単に魚皮を溶かすことではなく、用途に合った分子サイズと物性を持つタンパク質画分を得ることです。低分子ペプチドを狙う場合は加水分解を深く進めますが、ゼラチン様の粘度やゲル関連特性を残したい場合は、分解を進めすぎない設計が求められます^[3]。

魚皮コラーゲンの加水分解研究では、加水分解効率を高める条件検討とともに、得られたペプチドのACE阻害活性や線維芽細胞増殖活性などが評価されています。これは、魚皮由来ペプチドが機能性素材として研究対象になっていることを示しますが、本製品で得られる加水分解物が特定の生理作用を持つと自動的に保証するものではありません^[5]。

最終製品の性質は、原料魚種、魚皮の鮮度、脱脂、脱臭、加熱履歴、反応停止、分離、濃縮、乾燥条件によって変わります。したがって、コラーゲンプロテアーゼは機能性を直接付与する成分ではなく、目的とするコラーゲンペプチドやタンパク質加水分解物へ到達するための工程用触媒として扱うのが正確です^[5]。

牛皮・皮革副産物処理での実務的な意味

牛皮や皮革端材では、コラーゲン繊維の密度、厚み、前工程履歴が反応結果を大きく左右します。生皮に近い原料では、酵素が繊維間タンパク質へ作用して軟化や分散性改善に寄与しやすい一方、なめし後の端材では、化学的に安定化された構造が酵素アクセスを妨げることがあります^[4]。

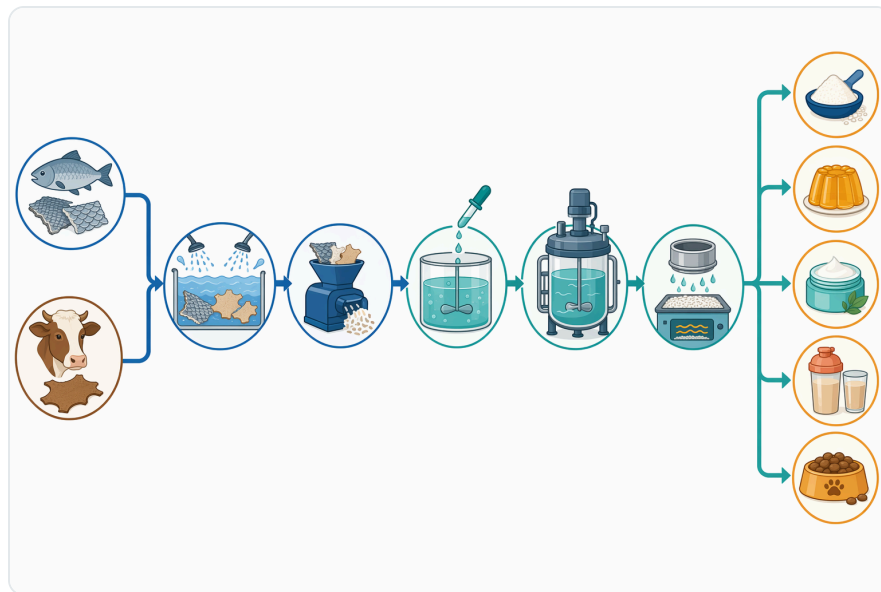


Figure 3. 어류 콜라겐 펩타이드 생산은 일반적으로 세척과 크기 감소, 콜라겐 노출, 효소 가수분해, 분리, 건조 또는 제형화의 순서로 진행됩니다.

皮革前処理における酵素の重要な論点は、浸透と選択性です。酵素が表面だけで作用すると処理ムラが生じ、内部へ過度に作用するとコラーゲン繊維の強度低下を引き起こす可能性があります。皮革用途では、分解度を高めるほど良いのではなく、毛、非コラーゲン性タンパク質、繊維間物質、端材タンパク質など、対象に応じて必要な範囲で反応させることが重要です^[6]。

皮革副産物の価値化では、加水分解物を接着、肥料、飼料関連素材、工業用タンパク質素材、またはさらなる精製原料として扱う発想があります。コラーゲン含有原料の生物変換に関する研究では、酵素処理が廃棄物削減と素材回収の両方に関係する技術として整理されています^[1]。

工程設計で影響が大きい要素

コラーゲンプロテアーゼの反応は、原料の表面積と水への分散状態に強く影響されます。魚皮を大きなシートのまま処理する場合と、細かく裁断して処理する場合は、酵素が接触できる表面積が異なります。牛皮や皮革端材では、厚み、含水状態、脂肪分、塩分、前処理化学物質の残留が反応性を変えます^[6]。

pHと温度は、酵素の立体構造、基質の膨潤、コラーゲンの安定性に同時に作用します。プロテアーゼはタンパク質であるため、環境条件が合わないと反応速度が低下したり失活したりします。産業用プロテアーゼの研究でも、安定性、反応環境への耐性、基質への適合性が用途開発の中心になります^[7]。

反応時間は、分子量分布と物性を左右します。短い処理では軟化や抽出補助にとどまり、長い処理では可溶化とペプチド化が進みますが、過剰反応では苦味、低粘度化、ゲル性低下、皮革強度低下などが問題になることがあります。魚由来ペプチドの性質も、加水分解の深さとペプチド配列に依存します^[3]。

反応後の工程も品質に直結します。加熱やpH調整による反応停止、固液分離、ろ過、濃縮、乾燥、脱臭、脱色などの組み合わせによって、同じ酵素処理でも最終素材の外観、臭気、溶解性、粉末特性が変わります。つまり、酵素は工程全体の一要素であり、最終品質は原料から後処理までの連続した設計で決まります^[1]。

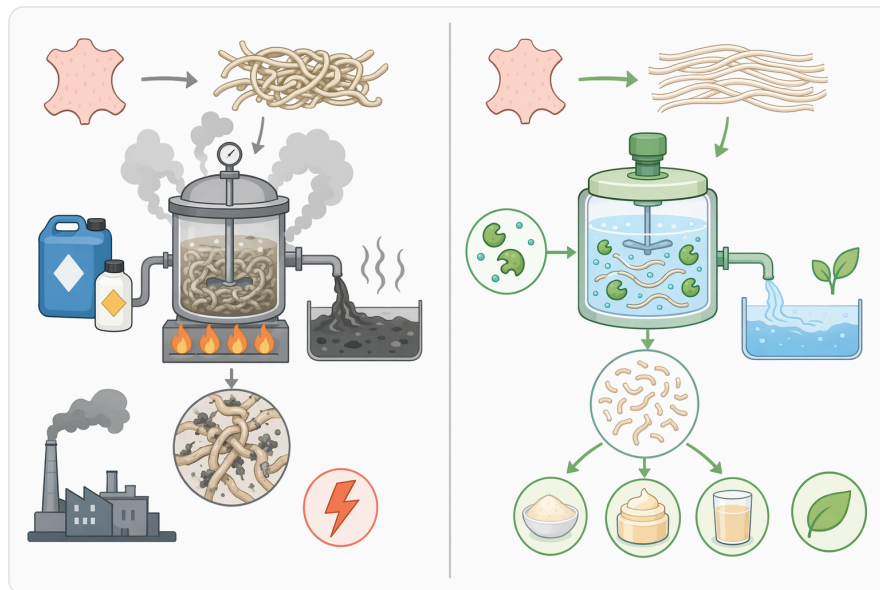


Figure 4. 어피, 원피, 가죽 부산물은 콜라겐 접근성, 가공 이력, 그리고 목표가 펩타이드 회수인지 섬유 강도 보존인지에 따라 서로 다릅니다.

期待できる効果と、断定すべきでないこと

本製品で期待される主な効果は、コラーゲン含有原料の軟化、可溶化、低分子化、抽出補助、固形残渣の処理性改善です。魚皮ではコラーゲン加水分解物や魚由来ペプチドの製造補助、牛皮や皮革副産物ではタンパク質回収や端材価値化の補助として使われます^[2]。

一方で、特定の収率、特定の分子量分布、特定の風味改善、特定の皮革品質、特定の機能性を本製品単独で保証することはできません。魚皮コラーゲン加水分解物の機能評価は研究されていますが、効果の有無は原料、工程、精製、配合、最終製品設計に依存します^[5]。

また、コラーゲンプロテアーゼは原料中のすべての固形分を完全に可溶化するものではありません。脂質、ミネラル、顔料、なめし剤、灰分、不可溶性架橋物、異物は、酵素反応とは別に分離・管理される必要があります。水産副産物の資源化でも、タンパク質、油脂、ミネラル、キチン質など複数画分をどう分けるかが重要な設計課題になります^[9]。

環境面と資源循環での意義

魚加工副産物や皮革副産物を廃棄物として扱うと、腐敗臭、排水負荷、固形廃棄物、輸送・処理コストが発生します。酵素処理によってタンパク質画分を加水分解物として回収できれば、廃棄量の削減と素材価値化を同時に進められます^[2]。

水産副産物には、タンパク質、アミノ酸、脂質、ミネラル、色素など多様な成分が含まれます。これらを分別して利用する考え方は、単一製品の製造ではなく、複数成分を段階的に回収するバイオリファイナリーの発想に近く、コラーゲンプロテアーゼはその中でタンパク質系資源の可溶化を担う酵素として機能します^[9]。

皮革分野でも、化学薬品に大きく依存した工程から、酵素を組み込んだ処理へ移行する研究が進んでいます。プロテアーゼは、毛や非コラーゲン性タンパク質を対象とする前処理、端材処理、廃棄物のタンパク質回収などで、環境負荷を下げる選択肢として検討されています^[4]。



Figure 5. 콜라겐 프로테아제 가수분해물은 식품, 화장품, 사료, 생체재료 및 가죽 관련 부산물의 고부가가치화에 활용될 원료 개발을 지원할 수 있습니다.

Enzymes.bioからの購入形態と提供範囲

Enzymes.bioは、本製品を魚皮・牛皮・コラーゲン含有原料の加水分解向け酵素としてオンラインで供給しています。製品ページでは、Collagen Protease Fish Skin Cowhide Processing Biological Enzyme Collagen Hydrolysisとして掲載され、1 kg単位で直接購入できる形態です。

Enzymes.bioは供給業者であり、製造業者や研究所として性能試験を請け負う立場ではありません。CoAおよびSDSは注文時に併せて提供されるため、受領後の社内保管、安全管理、工程導入時の文書管理に利用できます。

本製品は、一般消費者が直接摂取するための最終製品ではなく、B2Bの加工工程で使われる酵素です。用途としては、魚皮コラーゲン加水分解、牛皮・皮革端材処理、コラーゲン含有副産物の可溶化、タンパク質加水分解物の製造補助などが想定されます。

まとめ

Collagen Protease Fish Skin Cowhide Processing Biological Enzyme Collagen Hydrolysis

は、魚皮、牛皮、皮革副産物などのコラーゲン性原料を、可溶性タンパク質、ペプチド、コラーゲン加水分解物へ変換しやすくする工程用プロテアーゼです。コラーゲンの強固な繊維構造に対し、ペプチド結合を酵素的に切断することで、抽出、分散、ろ過、濃縮、乾燥などの後工程へつなげやすくします^[1]。

魚皮では、コラーゲン加水分解物や魚由来ペプチドの製造補助として有用であり、牛皮や皮革端材では、軟化、可溶化、端材価値化、化学処理依存の低減に関係します。ただし、最終的な収率、分子量分布、風味、色調、粘度、皮革品質、機能性は、酵素だけでなく原料、前処理、反応条件、後処理の組み合わせで決まります^[3]。

Enzymes.bioは本製品の供給業者として、1 kg単位のオンライン直接販売を行っています。注文時にはCoAおよびSDSが併せて提供されるため、コラーゲン加水分解工程、魚皮・牛皮処理、コラーゲン含有副産物の資源化を検討する事業者が、工程用酵素として導入を検討しやすい製品です。

Collagen Protease Fish Skin Cowhide Processing Biological Enzyme Collagen Hydrolysis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。

Collagen Protease Fish Skin Cowhide Processing Biological Enzyme Collagen
Hydrolysis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. Brashko, I., Poznyakovskiy, V., & Donskova, L. (2024). Enzyme Preparation Characteristics and New Technical Solution Development for Bioconversion of Collagen-Containing Raw Materials. *Food industries*.
2. B05Fc575F48069726C9C6796Ce86Da2A740C3Cef. *Semantic Scholar*.
3. 38902Ef7F06122Eef91F86F6A95E3Bad78Ad1Bd7. *Semantic Scholar*.
4. 1E655751Ec7B2A3976A86Cf992F678Ad081. *Semantic Scholar*.
5. Chang, C., Ma, Y., Yan-Yang, Su, Y., Gu, L., & Li, J. (2024). Strategies to Improve Hydrolysis Efficiency of Fish Skin Collagen: Study on ACE Inhibitory Activity and Fibroblast Proliferation Activity. *Foods*, 13.
6. 950B78443079875Ee2Cfd91Df52Ce65038084Be0. *Semantic Scholar*.
7. Li, Z., Xing, Y., Liu, P., Liao, W., & Miao, L. (2025). Redox and solvent-stable alkaline serine protease from Bacillus patagoniensis DB-5: heterologous expression, properties, and biotechnological applications. *Frontiers in Microbiology*, 16.
8. 77766D544Aab11297D0864Eb5795Aec348244Aa0. *Semantic Scholar*.
9. 495E0E7538209Aa55D8Daaba1Fe5Ab84A1E0C29F. *Semantic Scholar*.


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。