

# Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolase : 大豆ペプチド製造・水溶性植物性タンパク加工用酵素

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

Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolaseは、大豆タンパク質を酵素的に加水分解し、水に分散しやすい大豆ペプチド画分を得るための食品加工向け酵素です。主な用途は、可溶性タンパク飲料、スポーツ栄養、栄養補助食品、発酵大豆食品、調味素材、大豆ミールやオカラなどのタンパク含有副産物の高付加価値化です。

Enzymes.bioでは本品を1 kg単位でオンライン直接販売しており、CoAとSDSは注文時に併せて提供されます。

## 製品の位置づけ：大豆タンパクを「水溶性ペプチド素材」へ近づける加工用酵素

Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolaseは、完成食品そのものではなく、大豆タンパク原料を加工しやすいペプチド画分へ変換するための酵素原料です。ここでいう「ヒドロラーゼ」は、水を利用して結合を切断する酵素群を指し、本品の実務上の役割は、大豆タンパク質中のペプチド結合を段階的に切り、より短いペプチドや可溶性タンパク画分を生成させることです。

Enzymes.bioは本品を供給するB2Bサプライヤーであり、製造業者や受託研究機関としてではなく、食品加工・産業利用向け酵素をオンラインで提供する立場にあります。

大豆タンパクを酵素加水分解する加工概念は、近年の大豆ミール、大豆分離タンパク、オカラタンパクなどの研究でも繰り返し扱われています。たとえば、大豆ミールの酵素加水分解では、原料構造と消化動態が変化することが報告されており、タンパク質をより低分子のペプチドへ変えることが、栄養・加工の両面で意味を持つことが示されています<sup>[1]</sup>。また、大豆ミールの小ペプチド生産を目的とした酵素消化条件の最適化研究も行われており、酵素処理が大豆系副原料の価値向上に利用されることは明確です<sup>[2]</sup>。

この酵素を理解するうえで重要なのは、「水溶性」という言葉を単なる溶けやすさではなく、食品設計上の扱いやすさとして捉えることです。大豆タンパクをそのまま高配合すると、沈殿、ざらつき、粘度上昇、加熱時の凝集、pH変化による不安定化、豆臭や苦味の強調が起こることがありま

す。加水分解によって分子サイズ、表面電荷、疎水性領域の露出、凝集挙動が変わるため、飲料、粉末飲料、調味液、発酵基材、植物性タンパク配合食品で、より制御しやすい素材へ近づけることができます<sup>[3]</sup>。

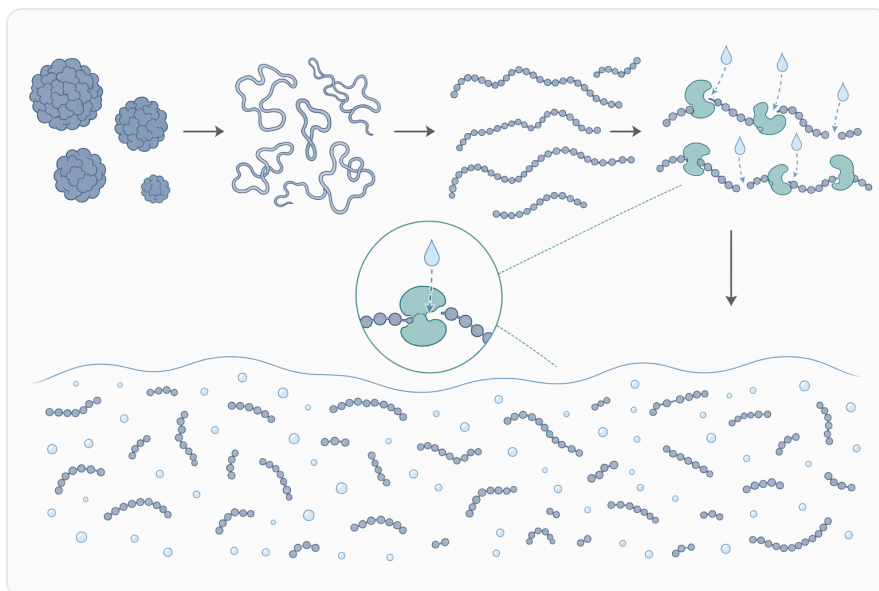


Figure 1. 대두 펩타이드 가수분해효소는 물을 이용해 펩타이드 결합을 절단하여, 온전한 대두 단백질을 더 작고 물에 더 잘 분산되는 펩타이드 분획으로 전환한다.

## 作用機序：ペプチド結合の切断が溶解性・粘度・風味挙動を変える

大豆タンパク質の主要画分には、グリシニンや $\beta$ -コングリシニンなどの貯蔵タンパクが含まれます。これらは栄養価の高いタンパク源である一方、食品加工中には水和、変性、凝集、ゲル化、沈殿に関与します。Soybean Peptide Hydrolaseは、これらのタンパク質鎖を完全にアミノ酸へ分解するためのものではなく、目的に応じてペプチド鎖の長さを調整し、可溶性、分散性、消化しやすさ、風味発現を変えるために利用されます。分離大豆タンパクの選択的酵素加水分解に関する研究では、加水分解が構造特性とゲル特性を変化させることが示されており、酵素処理が単なる分解ではなく、食品物性を設計する手段であることが分かります<sup>[3]</sup>。

加水分解が進むと、タンパク質の高次構造はほどけ、疎水性残基や荷電残基の露出状態が変わります。適度な切断では、水との相互作用が増え、凝集しにくい可溶性画分が増える可能性があります。一方で、過度に加水分解すると、苦味ペプチドの増加、乳化膜形成力の低下、ゲル形成力の不足、口当たりの薄さが出る場合があります。パパインやトリプシンによる分離大豆タンパクの限定加水分解研究では、酵素の種類や加水分解の程度によって構造・ゲル特性が異なる方向へ変化することが示されています<sup>[4]</sup>。

したがって、本品の技術的な価値は「強く分解すること」ではなく、「狙う用途に必要な範囲で分子サイズと機能を調整すること」にあります。飲料用途では沈殿やざらつきの低減が重視され、ゲル食品では保水性やネットワーク形成が重視され、調味素材ではペプチド由来のうま味やコク、苦味のバランスが重視されます。大豆ミールに対する物理的前処理と酵素加水分解の研究では、前処理が加水分解効果と風味特性に影響することが扱われており、原料の履歴や前処理が最終ペプチド素材の品質に関与することを示しています<sup>[5]</sup>。

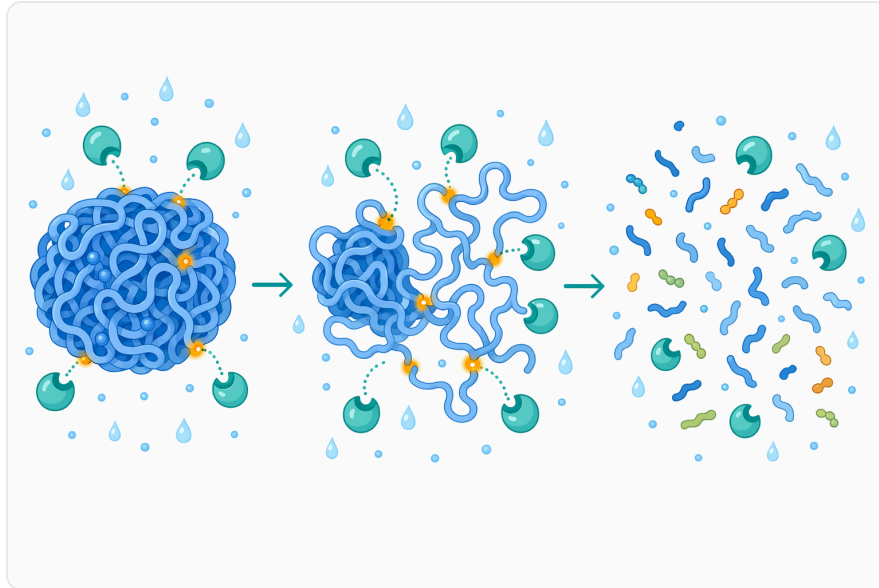


Figure 2. 가수분해는 접근 가능한 단백질 부위에서 시작되며, 대두 단백질이 풀리면서 추가적인 절단 부위가 점차 노출될 수 있다.

## 大豆タンパク加工で解決したい課題

### 水系食品での沈殿・ざらつき・分散不良

大豆タンパクは栄養面で優れていますが、飲料や粉末飲料に配合すると、粒子感、沈降、ダマ、白濁の不安定化が問題になりやすい素材です。タンパク質が大きな凝集体として存在すると、攪拌直後は分散していても、保存中に沈殿したり、口中で粉っぽさとして感じられたりします。酵素加水分解によって分子量を下げ、凝集しやすい領域を切断することで、より水に馴染みやすいペプチド画分を増やすことができます。大豆分離タンパクの構造変化と機能変化を扱う研究は、こうした加工上の改善がタンパク質構造の変化と密接に結びついていることを裏付けています<sup>[3]</sup>。

### 高タンパク配合時の粘度と口当たり

スポーツ栄養、栄養補助食品、植物性プロテイン飲料では、タンパク質を多く配合するほど粘度、粉っぽさ、喉越し、沈殿が問題になります。未分解の大豆タンパクは水和によって粘性を持ち、加熱やpH変化でさらに凝集しやすくなります。ペプチド化によって分子鎖が短くなると、同じタンパ

ク質由来であっても、飲用時の重さや分散挙動が変化します。ただし、加水分解しすぎるとボディ感が不足したり、苦味が立ったりするため、最終用途に合う範囲での限定加水分解が重要です<sup>[4]</sup>。

### 発酵・調味用途での窒素源と風味形成

発酵大豆食品や調味素材では、タンパク質分解が微生物の窒素利用、アミノ酸・ペプチドの生成、うま味やコクの形成に関係します。伝統的な発酵大豆食品では、発酵プロセスを通じて風味形成、栄養性、生物活性成分の変化が起こることが整理されています<sup>[6]</sup>。Soybean Peptide Hydrolaseは、発酵前的大豆タンパクを部分的にペプチド化し、発酵や調味液設計で扱いやすい窒素画分を得るための補助的な酵素として利用できます。

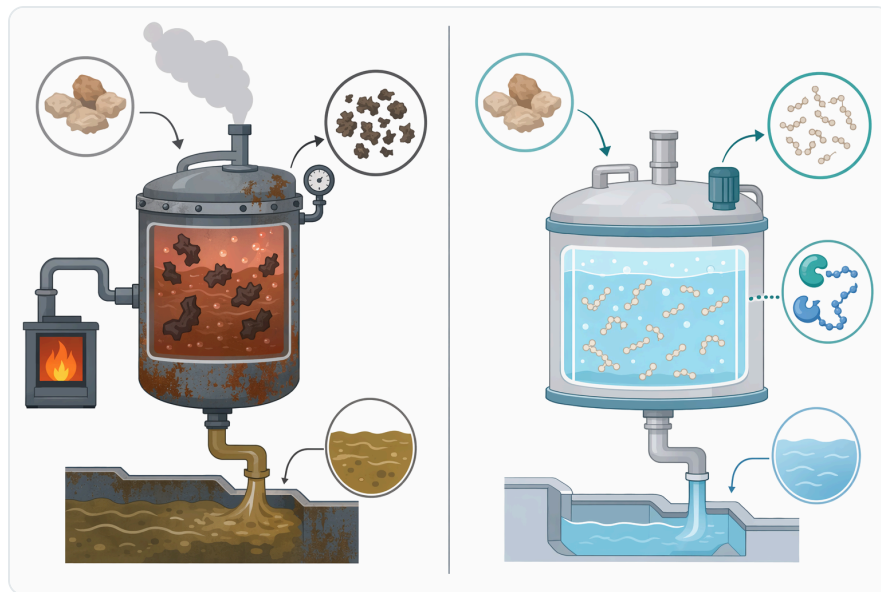


Figure 3. 산성, 중성, 알칼리성 프로테아제 방식은 대두 가수분해에서 서로 다른 펩타이드 프로파일과 제형상의 결과를 만들어낼 수 있다.

うま味ペプチドに関する研究は、大豆に限らず、食品タンパクの加水分解と膜分離、ペプチド同定、味覚機序の解析へ広がっています。鶏胸肉由来うま味ペプチドの研究では、酵素加水分解と分離を組み合わせ、同定ペプチドの味覚機序が検討されています<sup>[7]</sup>。この知見は、Soybean Peptide Hydrolaseを調味素材開発に使う場合にも、ペプチド配列と味質の関係を意識すべきことを示します。ただし、特定のうま味ペプチドが本酵素処理で必ず生成するとは言えません。

## 用途別に見る加工上の意味

用途領域	主な基質例	酵素処理で狙う変化	注意すべき品質変化	関連する研究文脈
水溶性タンパク飲料	分離大豆タンパク、濃縮大豆タンパク	分散性、沈殿抑制、口当たりの軽量化	苦味、ボディ感低下、加熱安定性	分離大豆タンパクの構造・ゲル特性変化 [3]
スポーツ栄養・高タンパク食品	大豆タンパク粉末、植物性プロテインブレンド	高配合時の粘度低減、粉っぽさ低減	過分解による風味劣化	限定加水分解による物性変化 [4]
発酵大豆食品・調味素材	大豆ミール、脱脂大豆、発酵基材	ペプチド窒素の増加、風味前駆体形成	苦味、塩味・うま味バランス	発酵大豆食品の風味形成 [6]
副産物の高付加価値化	オカラ、大豆ミール、タンパク含有残渣	可溶性ペプチド化、素材利用範囲の拡大	繊維・脂質・不溶物の影響	オカラタンパクの酵素加水分解 [8]
冷凍すり身・複合食品	大豆加水分解物、他タンパクとの複合系	タンパク保護、保水、冷凍安定性の補助	配合相性、風味移行	大豆多糖・酵素加水分解物の冷凍保護研究 [9]

この表から分かるように、同じ「大豆ペプチド化」でも、飲料、栄養食品、発酵食品、副産物利用、冷凍食品では目的が異なります。飲料では透明性や沈殿抑制が重視され、発酵用途では微生物利用性や風味形成が重視されます。オカラタンパクを超音波処理と酵素加水分解でペプチド化する研究では、バイオアクティブで利用されやすいペプチドの生成が扱われており、副産物を単なる残渣ではなくタンパク資源として利用する考え方が強まっています [8]。

## 水溶性大豆ペプチド製造での工程イメージ

実際の食品加工では、大豆タンパク原料を水に分散し、酵素が働く条件で反応させ、目的の物性や風味に達した段階で酵素反応を止めます。その後、用途に応じて固液分離、濃縮、乾燥、粉末化、あるいは発酵や調味工程への連続投入が行われます。ここで重要なのは、酵素処理を「単独工程」として見るのではなく、原料の前処理、熱履歴、pH、攪拌、固形分、後工程の加熱や乾燥と一体で捉えることです。高温処理大豆ミールに対する物理的前処理の研究では、前処理が酵素加水分解の効率と風味特性に影響することが示されており、原料状態が反応後の品質を左右することが分かります [5]。



**Figure 4.** 대두 펩타이드 가수분해물은 음료, 스포츠 파우더, 영양식품, 발효 대두 시스템, 감칠맛 베이스, 부산물 고부가가치화에 활용될 수 있다.

原料の種類も大きな要因です。分離大豆タンパクはタンパク質純度が高く、飲料や栄養食品に使いやすい一方、ゲル化や粘度変化が目立つことがあります。大豆ミールは飼料・食品素材・発酵基材として広く使われますが、熱処理履歴や不溶性成分が酵素反応に影響します。オカ라는食物繊維を多く含むため、ペプチド化だけでなく不溶物処理や食感設計も重要になります。大豆ミールの酵素消化による小ペプチド生産の最適化研究は、基質特性と反応条件がペプチド収量に影響することを示す代表的な例です<sup>[2]</sup>。

また、酵素処理後のペプチドは、最終食品中で他の成分と相互作用します。糖、塩、酸、油脂、多糖、香料、ミネラル、乳化剤、他の植物性タンパクなどとの組み合わせにより、沈殿、濁り、苦味の感じ方、口当たり、保存中の安定性が変わります。すり身タンパクに対して可溶性大豆多糖と酵素加水分解物が冷凍保護効果を示す研究は、大豆由来加水分解物が単独素材としてだけでなく、他のタンパク食品マトリックス内でも機能し得ることを示しています<sup>[9]</sup>。

## 限定加水分解と深い加水分解の違い

加水分解の方向性	分子状態の特徴	期待される加工メリット	起こり得る課題	適する用途例
限定加水分解	タンパク鎖を部分的に切断し、中～短鎖ペプチドを含む	溶解性改善、粘度調整、ゲル・乳化機能の一部保持	条件が弱いと沈殿改善が不十分	飲料、ゲル食品、植物性タンパク配合

加水分解の方向性	分子状態の特徴	期待される加工メリット	起こり得る課題	適する用途例
中程度の加水分解	可溶性ペプチドが増え、凝集性が低下	分散性、消化しやすさ、発酵利用性の向上	苦味や風味変化が出やすい	栄養食品、発酵基材、調味素材
深い加水分解	短鎖ペプチドや遊離アミノ酸が増える	水溶性、窒素利用率、味の立ち上がり	苦味、ボディ感低下、機能性タンパク構造の喪失	調味液、発酵補助、特殊栄養用途

この違いは、分離大豆タンパクの限定加水分解研究が示すように、加水分解の進み方によって構造特性とゲル特性が変わるためです<sup>[4]</sup>。タンパク質を短くすれば必ず良いわけではなく、飲料では分散性と味、ゲル食品では物性、調味素材ではうま味と苦味のバランスがそれぞれ最適点になります。したがって、Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolaseは、単純な「分解剤」ではなく、タンパク質の構造と食品機能を調整するための加工ツールとして位置づけるのが正確です。

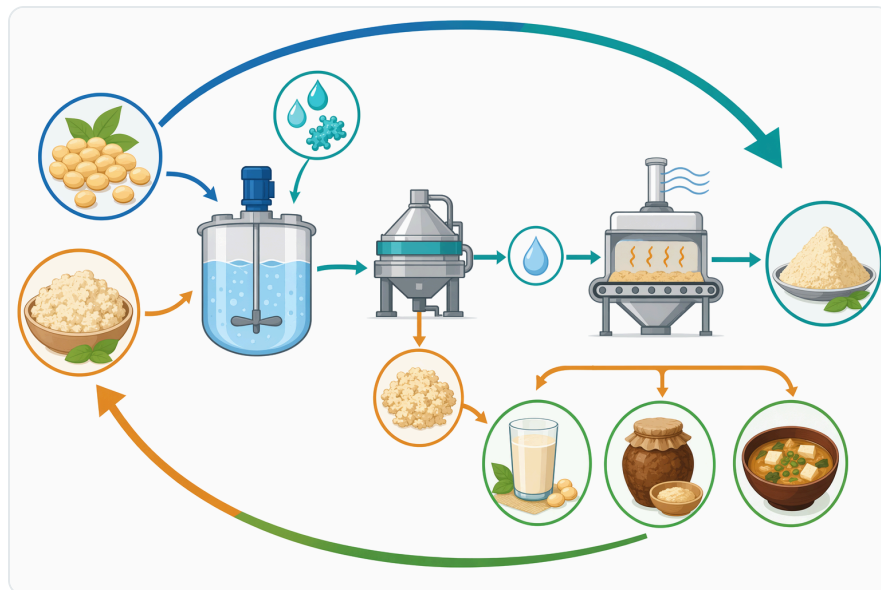


Figure 5. 효소 가수분해는 대두박과 비지 같은 대두 부산물을 기능성이 더 높은 펩타이드 풍부 원료로 전환하는 데 도움이 될 수 있다.

## 機能性ペプチド研究との関係：可能性と限界を分けて考える

大豆由来ペプチドには、抗酸化、免疫調節、代謝関連、神経保護関連など、多様な研究テーマがあります。食品由来生理活性ペプチドの探索では、in silico解析や分子ドッキングを活用し、特定配列が標的分子とどのように相互作用するかを予測するアプローチも増えています<sup>[10]</sup>。これは、大豆タ

ソイタンパク加水分解物が機能性素材研究の出発点になり得ることを示しますが、同時に、機能は「大豆を分解した」という事実だけで決まるものではなく、実際に生成したペプチド配列と食品中での存在量に依存します。

発酵大豆食品に関しては、ペプチドミクス戦略により、発酵過程で生成する天然ペプチドが解析され、神経保護関連のペプチド候補が報告されています<sup>[11]</sup>。ただし、発酵で生じるペプチドと、酵素加水分解で生じるペプチドは同一ではありません。微生物酵素、発酵時間、塩分、温度、原料、後熟条件が異なるため、ペプチド組成も変わります。Soybean Peptide Hydrolaseを使う場合も、健康機能を最終食品で訴求するには、対象となるペプチドの同定、含有、安定性、食品マトリックス中での挙動を別途確認する必要があります。

食品タンパクの価値は、単なる栄養源から、機能性と持続可能性を併せ持つ素材へ広がっています。近年のレビューでは、食品由来タンパク質が栄養的価値と機能的価値を橋渡しする素材として整理され、持続可能なタンパク源の利用が重要視されています<sup>[12]</sup>。この文脈で、大豆タンパクの酵素加水分解は、植物性タンパクをより使いやすくし、飲料、発酵、調味、栄養食品へ展開するための現実的な加工手段です。

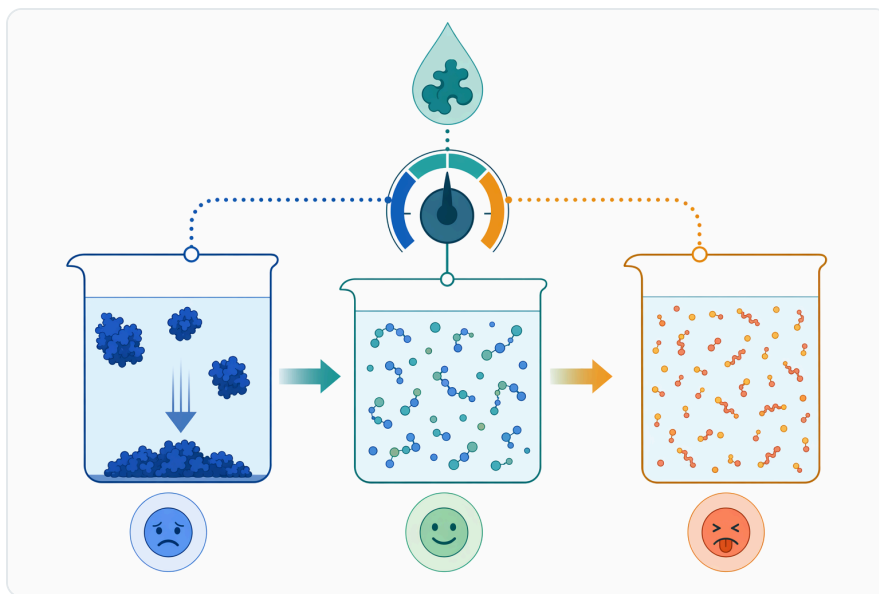


Figure 6. 분산성을 개선하는 동일한 절단 과정이 소수성 펩타이드 조각의 축적을 초래하면 쓴맛을 증가시킬 수 있다.

## 大豆副産物利用とサステナブルなタンパク加工

大豆加工では、豆乳、豆腐、味噌、醤油、テンペ、納豆などの製造過程で、オカラ、大豆ホエー、ミール、外皮などの副産物が発生します。これらにはタンパク質、食物繊維、糖質、脂質、ミネラルが含まれるため、廃棄物として扱うのではなく、食品素材や発酵基材として再利用する動きが強

まっています。伝統的な発酵大豆製品の研究では、加工、風味形成、栄養、生物活性が相互に関連していることが整理されており、大豆副産物も同じく成分変換の対象になり得ます<sup>[6]</sup>。

オカラタンパクに対する超音波併用酵素加水分解の研究では、タンパク質をより利用されやすいペプチドへ変換する可能性が扱われています<sup>[8]</sup>。Soybean Peptide Hydrolaseは、こうした副産物利用の工程において、タンパク質画分を可溶化し、飲料や調味、発酵、栄養素材に適したペプチドへ近づける酵素として検討できます。ただし、副産物には不溶性繊維、脂質酸化物、加熱変性タンパク、色や臭いの原因成分も含まれるため、酵素だけで全ての品質課題を解決するものではありません。

## 風味設計：うま味、コク、苦味のバランス

タンパク質を加水分解すると、ペプチドとアミノ酸が増え、味の感じ方が変わります。短鎖ペプチドや遊離アミノ酸は、うま味、甘味、苦味、渋味、コク味に関与することがあります。とくに調味素材では、加水分解の進み方が風味の方向性を大きく左右します。鶏肉由来うま味ペプチドの研究では、酵素加水分解と分離を組み合わせるうま味ペプチドを得る設計が示されており、ペプチド配列と味覚受容の関係が食品開発で重要になっていることが分かります<sup>[7]</sup>。

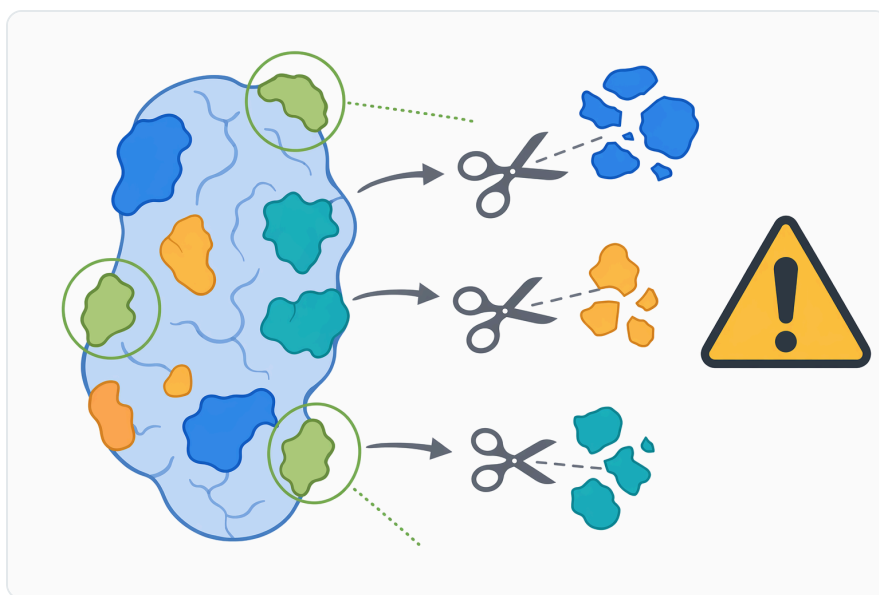


Figure 7. 가수분해는 대두 알레르겐 구조를 변화시킬 수 있지만, 이를 자동적인 알레르겐 제거 단계로 간주해서는 안 된다.

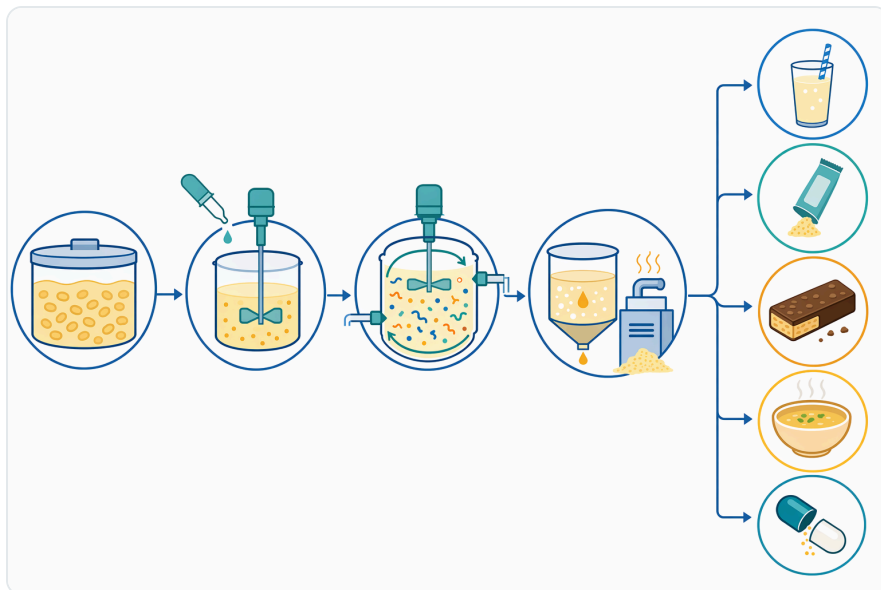
大豆系では、豆臭、焙煎臭、発酵香、苦味、渋味、うま味が同時に存在しやすいため、単に加水分解を進めるだけでは望ましい風味になりません。高温処理大豆ミールの研究では、物理的前処理が酵素加水分解効果と風味特性に影響することが扱われており、原料の熱履歴や前処理が最終風味に

関わることを示されています<sup>[5]</sup>。したがって、Soybean Peptide Hydrolaseは風味を「作る」酵素というより、タンパク由来の味前駆体を制御し、調味・発酵・香料設計と組み合わせるための酵素と考えるべきです。

## Enzymes.bioからの供給形態とB2B利用上の位置づけ

Enzymes.bioは、Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolaseを1 kg単位でオンライン直接販売する酵素サプライヤーです。本品は、食品加工、植物性タンパク加工、発酵食品、栄養食品、調味素材などのB2B用途を想定した酵素原料であり、一般消費者がそのまま摂取する完成食品ではありません。注文時にはCoAとSDSが併せて提供されるため、社内の受入管理、製造記録、安全管理、品質文書化に利用できます。

Enzymes.bioは本品を製造する研究所としてではなく、食品・産業用途向け酵素の供給者として位置づけられます。そのため、製品説明では、特定の健康効果、特定ペプチドの生成、最終食品での機能表示、疾病予防・治療効果を保証するような表現は避けるべきです。大豆ペプチド研究は有望ですが、最終的な機能は、原料、加水分解条件、ペプチド組成、食品マトリックス、摂取条件、規制区分に依存します<sup>[10]</sup>。



**Figure 8.** 일반적인 대두 가수분해 공정은 원료를 물에 분산시키고, 제어된 조건에서 효소를 적용한 뒤, 열처리, 분리, 농축, 건조, 발효 또는 혼합과 같은 후속 공정을 거친다.

## まとめ：水溶性大豆ペプチド化のための実務的な酵素ツール

Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolaseは、大豆タンパクを酵素的に加水分解し、水溶性ペプチドや加工しやすいタンパク画分を得るための食品加工用酵素です。大豆分離タンパク、大豆ミール、オカラなどのタンパク含有原料に対して、分子サイズ、凝集性、粘度、風味前駆体、発酵利用性を調整する目的で利用できます。大豆タンパクの酵素加水分解が構造、消化性、ゲル特性、ペプチド生成に影響することは、近年の研究でも継続的に扱われています<sup>[1][3]</sup>。

本品の価値は、健康効果を直接付与することではなく、植物性タンパクを飲料、栄養食品、発酵食品、調味素材、副産物利用へ展開しやすくする点にあります。加水分解の設計では、溶解性向上と苦味抑制、粘度低下とボディ感、発酵利用性と風味バランスの間で最適点を見つけることが重要です。Enzymes.bioでは本品を1 kg単位でオンライン購入でき、CoAとSDSは注文時に提供されるため、B2Bの食品加工現場で水溶性大豆ペプチド製造に取り入れやすい酵素原料として位置づけられます。

### Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolase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。

[Food Grade Water Soluble Soybean Peptide Hydrolase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. Wang, D., Du, H., Dang, X., Zhao, Y., Zhang, J., Liu, R., Ge, Z., ... et al. (2024). [Enzymatic hydrolysis processing of soybean meal altered its structure and in vitro protein digestive dynamics in pigs.](#) *Frontiers in Veterinary Science*, 11.
2. Zhang, X., He, Q., Li, J., Zhang, Y., Yuan, J., Zang, C., & Li, F. (2026). [Box–Behnken Optimization of Soybean Meal Enzymatic Digestion for Small-Peptide Production.](#) *Foods*, 15.
3. Fan, Z., San, Y., Tang, S., Ren, A., Xing, Y., Zheng, L., & Wang, Z. (2025). [Effects of Selective Enzymatic Hydrolysis on Structural Properties and Gel Properties of Soybean Protein Isolate.](#) *Foods*, 14.
4. Yin, C., Zhang, X., Xu, B., Zhao, Q., Zhang, S., & Li, Y. (2024). [Effect of limited hydrolysis on the structure and gel properties of soybean isolate proteins: A comparative study of papain or/and trypsin.](#)

*International Journal of Biological Macromolecules*, 282 Pt 6, 137398 .

5. Zhu, X. Q., Zhang, S. L., Duan, J. W., Ding, Y., Zhang, T. H., & Dong, Z. Y. (2025). The influence of different physical pretreatments on the enzymatic hydrolysis effect and flavor characteristics of high-temperature soybean meal. *Food Chemistry*, 495 Pt 3, 146549 .
6. Liu, L., Chen, X., Hao, L., Zhang, G., Jin, Z., Li, C., Yang, Y., ... et al. (2020). Traditional fermented soybean products: processing, flavor formation, nutritional and biological activities. *Critical reviews in food science and nutrition*, 62, 1971 - 1989.
7. Guo, J., Chen, L., Zhou, C., Wahia, H., Yao, D., Song, L., Otu, P., ... et al. (2024). Preparation of umami peptides from chicken breast by batch coupled enzymatic hydrolysis and membrane separation mode and the taste mechanism of identified umami peptides. *Food Chemistry*, 456, 139963 .
8. d'Adduzio, L., Fanzaga, M., Capriotti, A., Taglioni, E., Boschini, G., Laganà, A., Rueller, L., ... et al. (2024). Ultrasonication coupled to enzymatic hydrolysis of soybean okara proteins for producing bioactive and bioavailable peptides. *Current Research in Food Science*, 9.
9. Mi, H., Zhang, Y., Zhao, Y., Li, J., Chen, J., & Li, X. (2024). Cryoprotective effect of soluble soybean polysaccharides and enzymatic hydrolysates on the myofibrillar protein of *Nemipterus virgatus* surimi. *Food Chemistry*, 446, 138903 .
10. Singh, B. P., Paul, S., Ferreira-Santos, P., Bhushan, B., Hati, S., Goel, G., & Udenigwe, C. C. (2025). In silico and molecular docking approaches in food-derived bioactive peptide discovery: Trends, challenges, and prospects. *Food Research International*, 222 Pt 1, 117637 .
11. Zhang, L., Gong, S., Zuo, Y., Zhang, L., Chen, J., Xu, Y., Wu, Y., ... et al. (2025). Soybean fermentation drives the production of native neuroprotective peptides based on a peptidomics strategy. *Current Research in Food Science*, 10.
12. Machado, M., Bautista-Hernández, I., Gómez-García, R., Silva, S., & Costa, E. (2025). Bioactive Food Proteins: Bridging Nutritional and Functional Benefits with Sustainable Protein Sources. *Foods*, 14.

## 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

© 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。