

# Alkaline Amylase Detergent Enzyme | 洗濯・食器洗 浄・業務用洗浄向けアルカリ性アミラーゼ

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

Alkaline Amylase Detergent Enzymeは、アルカリ性または弱アルカリ性の洗剤処方  
で、米飯、麺、パン、じゃがいも、ソース類などに由来するデンプン質汚れを低分子化  
し、すすぎや機械力で除去しやすくする酵素成分です。α-アミラーゼはデンプン中の  
α-1,4-グリコシド結合を加水分解し、粘着性の高い多糖汚れをデキストリンや糖質断片  
へ変えるため、ランドリー洗剤、自動食器洗浄機用洗剤、食品関連施設の洗浄剤で明確  
な役割を持ちます。洗剤用途では、単独で全汚れを解決する成分ではなく、界面活性  
剤、ビルダー、漂白系成分、プロテアーゼやリパーゼなどと併用して、デンプン汚れ対  
策を補強する機能性酵素として位置づけられます<sup>[1]</sup>。

Enzymes.bioは酵素の製造業者・研究所ではなく、B2B向けに酵素製品をオンラインで供給するサ  
プライヤーです。Alkaline Amylase Detergent Enzymeは1kg単位でオンライン直接購入でき、注文  
時にはCoAとSDSが併せて提供されます。

## Alkaline Amylase Detergent Enzymeとは何か

Alkaline Amylase Detergent Enzymeは、洗剤中でデンプン質汚れを標的にするアルカリ性アミラー  
ゼです。アミラーゼはデンプンを分解する酵素群であり、洗剤用途では「汚れを漂白する」「油を乳  
化する」成分ではなく、デンプン骨格そのものを切断して汚れの構造を弱める成分として働いま  
す。特にα-アミラーゼはデンプン内部のα-1,4結合をランダムに切断し、高分子デンプンをより短  
い糖鎖へ変えるため、乾燥・加熱によって表面に固着した炭水化物汚れの除去を助けます<sup>[1]</sup>。

「アルカリ性」とは、洗剤で一般的な中性より高いpH環境で作用することを意図した性質を指しま  
す。衣料用洗剤、業務用ランドリー洗剤、自動食器洗浄機用洗剤、厨房・食品加工設備向け洗浄剤  
では、界面活性剤やビルダーとともにアルカリ性条件が採用されることが多く、酵素にもその条件  
下で構造と反応性を保つことが求められます。アルカリ性かつ耐洗剤性を示すアミラーゼは、洗剤  
産業向け候補として複数の微生物由来酵素で研究されており、Bacillus、Actinomadura、  
Tepidimonasなどの酵素が報告されています<sup>[2]</sup>。

洗剤処方におけるアミラーゼの役割は、油脂汚れに対するリパーゼ、タンパク質汚れに対するプロテアーゼ、繊維表面改質に関わるセルラーゼとは異なります。デンプンは食品汚れの中で「接着剤」のように働き、タンパク質、油脂、色素、粒子状汚れと一緒に抱え込むことがあります。アミラーゼがこの多糖マトリックスを切断すると、複合汚れ全体のまとまりが崩れ、界面活性剤や水流が汚れ内部へ入りやすくなります<sup>[3]</sup>。

---

## デンプン汚れが洗剤で残りやすい理由

---

デンプンはアミロースとアミロペクチンを主成分とする高分子多糖で、食品中では米、麦、とうもろこし、じゃがいも、豆類、麺類、パン、ソース、シリアル、ベビーフード、菓子類などに広く含まれます。加熱調理によって糊化したデンプンは粘着性を増し、乾燥すると繊維、陶器、ステンレス、プラスチック、食品加工機器表面に薄い膜として残りやすくなります。水だけでは膨潤しても完全に剥がれにくく、界面活性剤だけでは多糖鎖を十分に切断できないため、酵素反応による分子レベルの分解が有効になります<sup>[1]</sup>。

ランドリー用途では、食べこぼし、厨房ユニフォーム、ホテルリネン、介護・病院リネン、学校給食関連の布製品などでデンプン汚れが繰り返し発生します。米飯や麺類由来のデンプンは、洗浄前に乾燥すると繊維内部に入り込みやすく、油脂やタンパク質と混ざると単一成分の汚れよりも除去が難しくなります。冷水または低温洗濯では、化学反応や汚れの膨潤が遅くなるため、低温域でも作用する洗剤安定性アミラーゼへの関心が高まっています<sup>[3]</sup>。

自動食器洗浄や業務用厨房洗浄では、米、パスタ、ポテト、シチュー、カレー、グレービー、チョコレート飲料などの残渣が問題になります。これらは表面に乾燥膜を形成し、洗浄水の噴射だけでは境界層が残ることがあります。アルカリ洗剤は脂肪酸汚れやタンパク質の膨潤に寄与しますが、デンプン骨格の切断にはアミラーゼが直接的です。食品産業の洗浄プロセスを対象にした研究でも、アミラーゼとプロテアーゼの安定性が洗浄性能に関わる要素として扱われています<sup>[4]</sup>。

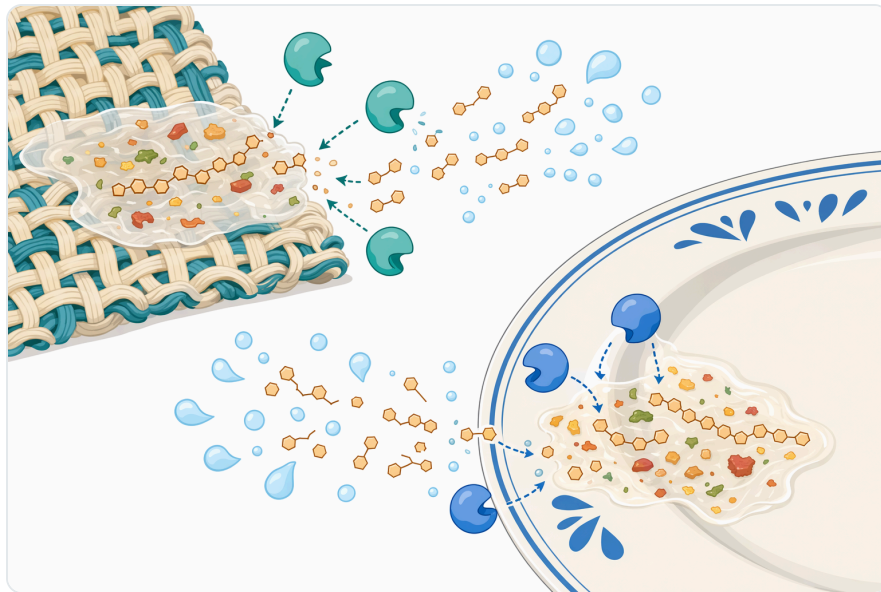


Figure 1. 알칼리성 아밀라아제는 세탁, 식기 세척 및 섬유 세정 시스템에서 전분 기반 결합제를 표적으로 한다.

## 作用機序：高分子デンプンを流れやすい糖鎖へ切る

### $\alpha$ -1,4結合の加水分解が洗浄性を変える

$\alpha$ -アミラーゼはデンプン分子内部の $\alpha$ -1,4-グリコシド結合を加水分解します。この反応により、長いデンプン鎖は短いデキストリンやオリゴ糖へ変換され、汚れの粘度、膜形成性、表面への付着力が低下します。洗浄液中で起こる変化は「汚れを溶かす」というより、こびりつきの骨格を細かく切って、界面活性剤・水流・機械力が届きやすい状態へ変えることです<sup>[1]</sup>。

デンプン質汚れが繊維や硬質表面に残るとき、汚れは単純な粉末ではなく、糊化・乾燥・再結晶化を経た薄膜またはゲル状残渣として存在する場合があります。アミラーゼが多糖鎖を短くすると、膜の連続性が失われ、汚れ層の内側へ水が入り込みやすくなります。結果として、洗剤中の界面活性剤が油脂成分へ、プロテアーゼがタンパク質成分へ作用しやすくなり、複合汚れの分解が進みます<sup>[3]</sup>。

### アルカリ性環境で酵素構造を保つ必要性

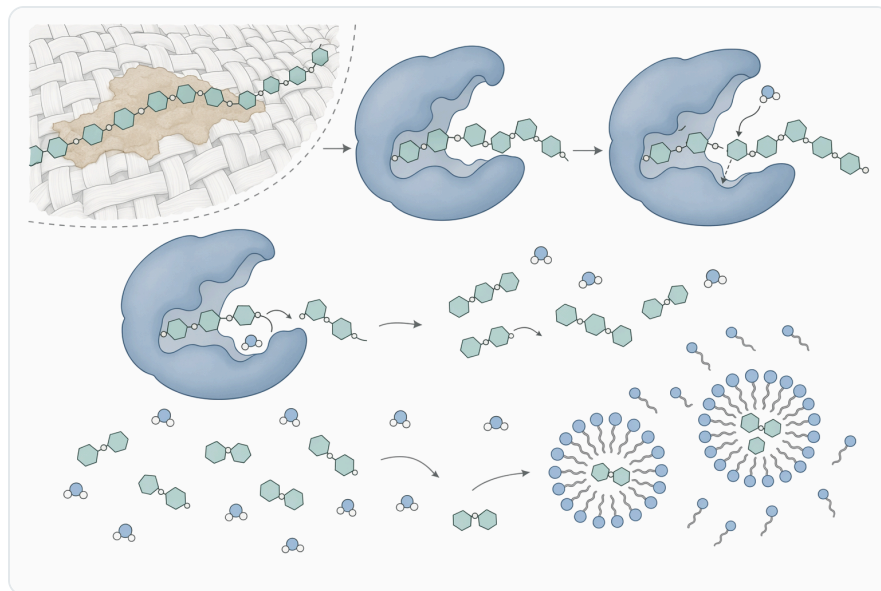
洗剤中の酵素は、単に基質を分解できるだけでは不十分です。洗浄液のpH、温度、界面活性剤、酸化剤、キレート成分、水硬度、保管中の水分などが酵素タンパク質の立体構造に影響します。アルカリ性アミラーゼでは、アルカリ側のpHでも活性部位周辺の構造が崩れにくく、基質結合と触媒反応を維持できることが重要です。Tepidimonas fonticaldi HB23由来の細胞外 $\alpha$ -アミラーゼは、耐熱性とアルカリ性の性質を持つ酵素として生化学的・分子生物学的に特徴づけられています<sup>[2]</sup>。

アルカリ条件への適応は、酵素表面の電荷分布、塩橋、水素結合、疎水性相互作用、金属イオン結合部位などに関係します。一般に、pHが上がるとアミノ酸側鎖の電荷状態が変わり、タンパク質の局所構造や活性部位の配置が変化しやすくなります。洗剤向け酵素では、この変化が触媒機能を失わせない範囲に収まることが求められます。アルカリ条件への酵素適応を扱う計算設計研究でも、pH安定性は単一部位ではなく、複数の分子内相互作用の再編成として理解されています<sup>[5]</sup>。

## 温度域と洗浄時間の関係

洗浄温度は、酵素反応速度と酵素失活の両方に影響します。温度が上がると反応は進みやすくなりますが、一定範囲を超えるとタンパク質の立体構造が崩れ、触媒機能が失われます。洗剤用途では、低温洗濯、省エネルギー洗浄、短時間サイクル、業務用高温洗浄など条件が幅広いいため、冷温域で作用するアミラーゼと、熱安定性に優れるアミラーゼの両方が研究対象になっています<sup>[6]</sup>。

冷温域で働くアミラーゼは、低温でも基質にアクセスしやすい柔軟な構造を持つ一方、熱安定性は限定される場合があります。逆に、耐熱性アミラーゼは高温洗浄で有利でも、低温では反応が遅くなる場合があります。Bacillus cereus GA6由来の冷活性・洗剤安定性 $\alpha$ -アミラーゼは、低温洗濯処方への応用可能性を示す研究例として報告されており、低温洗浄ニーズと酵素選択の関係を理解するうえで有用です<sup>[3]</sup>。



**Figure 2.** 알칼리성 아밀라아제는 전분 내부의  $\alpha$ -1,4 결합을 절단하여 긴 정착성 고분자를 더 짧은 덱스트린과 당으로 전환한다.

## 洗剤処方での位置づけ：単独成分ではなく機能分担

洗剤は、界面活性剤、ビルダー、アルカリ剤、分散剤、漂白系成分、蛍光増白剤、香料、防腐成分、酵素などが組み合わさった処方です。アルカリ性アミラーゼは、その中でデンプン質汚れの分解を担当します。油脂を乳化する主役は界面活性剤、硬度成分を制御するのはビルダー、酸化性着色汚れに関わるのは漂白系成分であり、アミラーゼはこれらを置き換えるのではなく、デンプン汚れという特定領域を補完します<sup>[7]</sup>。

この機能分担は、複合酵素処方で特に重要です。プロテアーゼは血液、卵、乳、肉汁などのタンパク質汚れに作用し、リパーゼは皮脂や食用油脂に関わります。セルラーゼは綿繊維表面の微細フィブリルやくすみに関係することがあります。アミラーゼは、米飯や麺類などの炭水化物汚れに作用するため、食品汚れが多いランドリーや食器洗浄で独自の意味を持ちます。洗剤安定性を持つ微生物由来アミラーゼの研究では、市販洗剤との適合性や洗剤産業での利用可能性が繰り返し議論されています<sup>[8]</sup>。

ただし、酵素を配合すれば必ず性能が上がるわけではありません。処方中のpHが酵素の許容範囲を外れる、酸化剤が酵素を損傷する、界面活性剤がタンパク質を変性させる、水分が保管中の分解を促す、洗浄時間が短すぎて反応が進まない、といった条件では効果が限定されます。そのため、洗剤用アミラーゼの価値は「デンプン分解能」だけでなく、「洗剤成分の中でどれだけ機能を維持できるか」にも依存します<sup>[4]</sup>。

---

## 研究文献から見た洗剤向けアルカリ性アミラーゼの根拠

### アルカリ性・耐熱性アミラーゼの探索

洗剤向けアミラーゼ研究では、アルカリ性、耐熱性、低温活性、界面活性剤耐性、酸化条件への耐性などが重視されます。Actinomadura keratinolytica Cpt29由来の細胞外アルカリ性・耐熱性アミラーゼでは、統計的最適化による生産条件の検討と洗剤産業への応用可能性が報告されています。この種の研究は、洗剤環境に近いストレス条件で働くアミラーゼを探索する流れを示しています<sup>[8]</sup>。

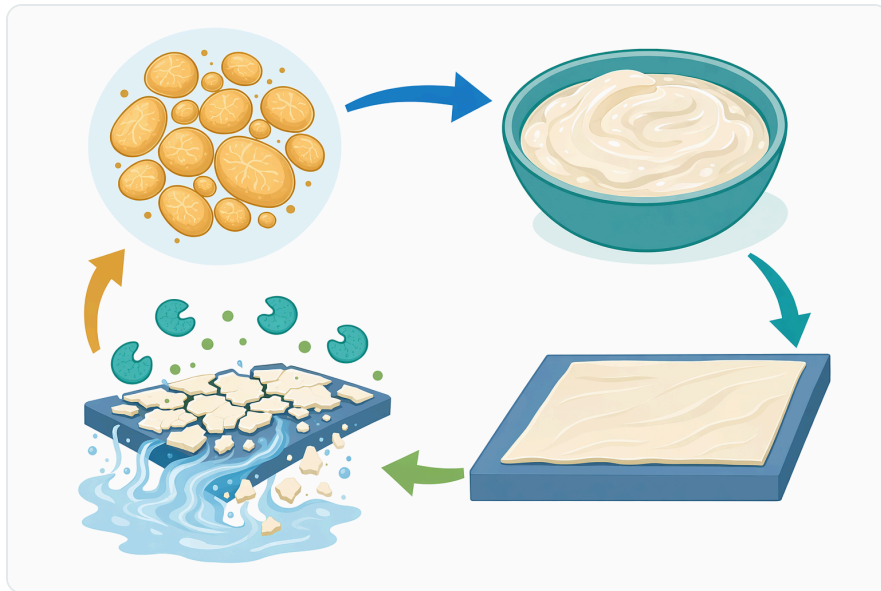
Bacillus licheniformis AS08E由来の高マルトース生成性・耐熱性 $\alpha$ -アミラーゼは、食品産業とランドリー洗剤産業の双方での応用が検討された研究例です。極めて好アルカリ性のBacillus株から得られた酵素が、デンプン加工だけでなく洗剤用途でも注目される点は、アルカリ性アミラーゼの応用範囲を理解するうえで重要です<sup>[1]</sup>。

Bacillus halodurans由来のアルカリ好性・洗剤適合性アミラーゼも、洗浄環境から分離された菌株に由来する研究例として報告されています。レストランの洗浄エリア由来の微生物から得られたアミラーゼが洗剤適合性を示すという事実は、実際の洗浄環境がアルカリ性・界面活性剤・有機汚れ

に適応した酵素資源の探索場所になり得ることを示しています<sup>[7]</sup>。

## 低温洗浄と冷活性アミラーゼ

近年の洗濯では、エネルギー消費削減や繊維保護を目的に低温洗浄が選ばれることがあります。低温では油脂の流動性が下がり、デンプンの膨潤や酵素反応も遅くなりやすいため、冷活性酵素の価値が高まります。冷性かつアルカリ性環境から得られたメタゲノム由来 $\alpha$ -アミラーゼは、低温・アルカリ条件に適応した酵素の代表的な研究例です<sup>[6]</sup>。



**Figure 3.** 전분 오염의 세척 난이도는 잔류물이 천연 상태인지, 조리되었는지, 호화되었는지, 건조되었는지, 노화되었는지 또는 표면에 박혀 있는지에 따라 달라진다.

Bacillus cereus GA6由来の冷活性・洗剤安定性 $\alpha$ -アミラーゼは、低温ランドリー処方への応用可能性が検討されています。冷活性酵素は、低温でも基質結合部位が動きやすく、反応に必要な構造柔軟性を保つ傾向があります。一方で、すべての冷活性酵素が高温や強い酸化条件に耐えるわけではないため、処方全体との整合性が必要です<sup>[3]</sup>。

## 食品産業洗浄での酵素安定性

食品産業の洗浄では、デンプンだけでなくタンパク質、脂質、糖、無機塩、着色成分が混在します。アミラーゼとプロテアーゼの安定性を食品産業向け洗浄プロセスで検討した研究は、酵素が実際の洗浄条件でどの程度機能を維持するかを考えるうえで参考になります。洗浄剤中での酵素性能は、基質分解能だけではなく、温度、pH、洗剤成分、接触時間の組み合わせによって決まります<sup>[4]</sup>。

食品製造現場では、CIP洗浄、容器洗浄、床・器具洗浄、厨房洗浄など、接触時間や温度が異なる複数のプロセスがあります。デンプン質残渣が多いラインでは、アルカリ洗浄だけで膜状残渣を完全に崩せない場合があります、アミラーゼによる多糖分解が補助的に働きます。ただし、実際の衛生管理は酵素だけで完結するものではなく、洗浄、すすぎ、必要に応じた殺菌工程、残渣管理を含む全体設計で評価されます<sup>[4]</sup>。

## 代表的な研究例の比較

以下の表は、洗剤用途に関連して報告されているアルカリ性または洗剤安定性アミラーゼ研究を、実務上の意味に絞って比較したものです。ここでは具体的な活性単位や分析法ではなく、洗剤処方を考える際に重要な性質と用途示唆を整理しています。

研究例	由来・特徴	洗剤用途で注目される性質	実務上の読み取り
Tepidimonas fonticaldi HB23由来α-アミラーゼ	細胞外、耐熱性、アルカリ性	高温寄り・アルカリ寄りの条件での安定性が研究対象	業務用洗浄や温水洗浄で求められる耐性を理解する参考になる <sup>[2]</sup>
Actinomadura keratinilytica Cpt29由来アミラーゼ	アルカリ性、耐熱性、細胞外酵素	洗剤産業への応用可能性が検討	アルカリ性洗剤処方に適した微生物酵素探索の例 <sup>[8]</sup>
Bacillus licheniformis AS08E由来α-アミラーゼ	極好アルカリ性Bacillus由来、高マルトース生成性、耐熱性	食品・ランドリー洗剤用途の双方で検討	デンプン加工と洗剤用途が重なる酵素特性を示す例 <sup>[1]</sup>
Bacillus cereus GA6由来α-アミラーゼ	冷活性、洗剤安定性、細胞外酵素	低温ランドリー処方への応用可能性	省エネルギー洗濯や低温洗浄での酵素設計を考える例 <sup>[3]</sup>
Bacillus halodurans由来アミラーゼ	アルカリ好性、洗剤適合性	洗浄環境由来菌株の酵素として検討	実際の洗浄環境が有用酵素の探索源になることを示す例 <sup>[7]</sup>

この比較から分かるのは、洗剤向けアミラーゼに必要な性質が一つではないことです。低温洗濯を重視する場合は冷活性が重要になり、業務用温水洗浄では耐熱性が重視されます。強アルカリ寄りの処方ではpH安定性が重要になり、複合洗剤では界面活性剤や他酵素との共存性が問題になります。したがって、Alkaline Amylase Detergent Enzymeは「デンプン分解酵素」という基礎機能に加えて、「洗剤環境で使われることを想定したアミラーゼ」として理解するのが適切です<sup>[7]</sup>。

## 主な用途

### ランドリー洗剤・業務用洗濯

ランドリー用途では、食品由来のデンプン汚れが衣類、ユニフォーム、テーブルリネン、タオル、介護施設リネン、ホテルリネンに付着します。米飯、麺、パン、ソース、ベビーフード、シリアル、菓子類は、乾燥すると繊維内に固着しやすく、洗浄後の黄ばみ、くすみ、ざらつき、再汚染の原因になります。アルカリ性アミラーゼは、このデンプン部分を短い糖鎖へ変え、洗浄液へ移行しやすくします<sup>[3]</sup>。

業務用洗濯では、洗浄量が多く、汚れの種類も反復的です。厨房ユニフォームや食品工場用衣類では、油脂とデンプンが混在し、リパーゼや界面活性剤だけではデンプン膜が残ることがあります。アミラーゼを含む酵素処方では、デンプン骨格を崩すことで他成分の作用面積を広げることが期待されます。ただし、血液、汗、皮脂、油煙、顔料汚れなどは別の成分や酵素が担うため、アミラーゼの役割はデンプン汚れに限定して評価するのが現実的です<sup>[1]</sup>。

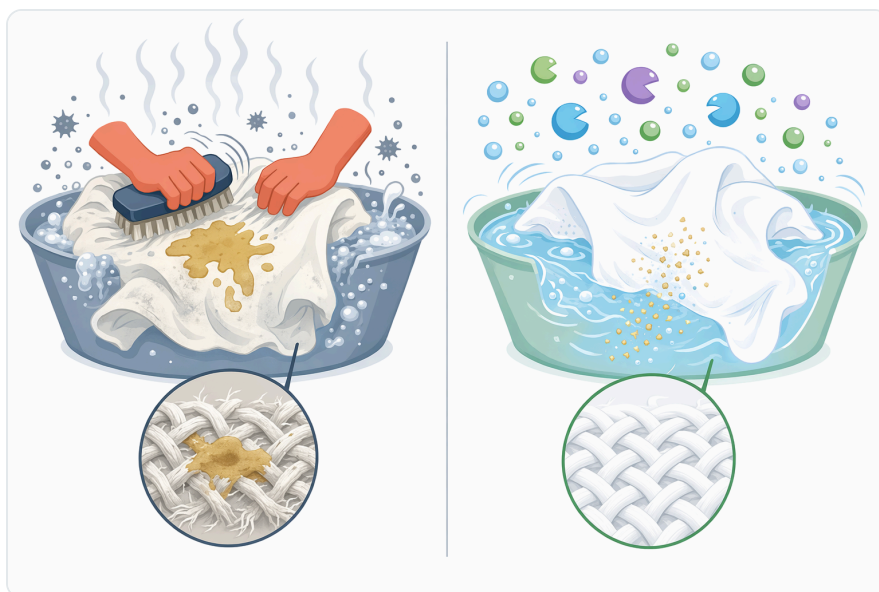


Figure 4. 산성, 중성, 알칼리성 아밀라아제는 모두 전분을 가수분해할 수 있지만, 알칼리성 아밀라아제가 알칼리성 세제, 식기 세척 및 호발 제거 용에 더 적합한 개념적 선택이다.

### 自動食器洗浄機用洗剤

自動食器洗浄では、短時間、高水流、アルカリ性、温水条件の中で、乾燥した食品残渣を除去する必要があります。米、パスタ、じゃがいも、豆、ソース、スープ、カレーなどのデンプン汚れは、皿やカトラリー、調理器具、食品容器に薄膜として残りやすく、再乾燥すると白っぽい残渣やざら

つきとして見えることがあります。アミラーゼはこの多糖膜を分解し、噴射水流と界面活性剤が汚れを剥がしやすい状態へ変えます<sup>[1]</sup>。

食器洗浄機用洗剤では、漂白系成分、アルカリ剤、金属保護成分、分散剤との相互作用が重要です。酵素はタンパク質であるため、強い酸化環境や高温で損傷を受ける可能性があります。洗剤安定性アミラーゼの研究は、こうした条件に耐える酵素資源を見つける方向で進んできました。Bacillus halodurans由来の洗剤適合性アミラーゼのような研究は、食器洗浄や厨房洗浄に関連するアルカリ性酵素を考えるうえで参考になります<sup>[7]</sup>。

## 食品工場・厨房・施設洗浄

食品工場や業務用厨房では、デンプンが配管、タンク、容器、ベルト、床、器具に蓄積することがあります。加熱工程を経たデンプンはゲル状またはフィルム状になり、タンパク質や油脂を巻き込んで複合バイオフィーム様の残渣を形成することがあります。アミラーゼはこの多糖成分を分解するため、洗浄初期に汚れ層を崩す補助成分として有用です<sup>[4]</sup>。

施設洗浄では、清掃効率だけでなく、残渣の再付着、臭気、衛生管理、作業者の取り扱いやすさも重要です。酵素洗浄は、強い化学的攻撃だけに依存するのではなく、基質特異的な分解反応を利用する考え方です。アミラーゼの場合、その標的は炭水化物残渣であり、油脂やタンパク質を同時に多く含む現場では、他の酵素や洗剤成分との併用が前提になります<sup>[4]</sup>。

---

## 洗剤処方で期待される利点と限界

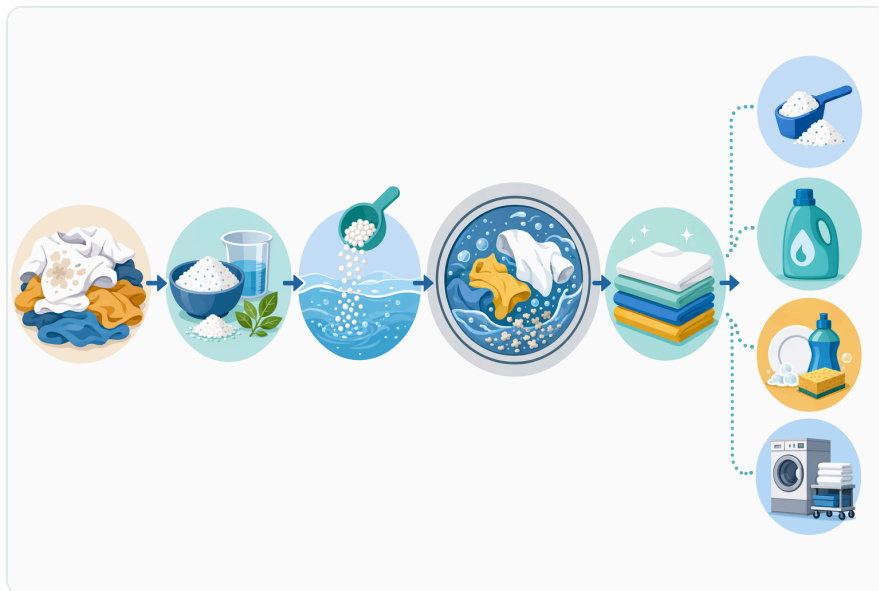
### デンプン質汚れへの選択性

アルカリ性アミラーゼの最大の利点は、デンプン質汚れへ選択的に作用することです。デンプンを分解することで、汚れ層の粘着性を下げ、洗浄液への分散を促します。これは強いアルカリや酸化剤だけで汚れを攻撃する方法とは異なり、対象基質に対して分子レベルで作用する点に特徴があります。Bacillus licheniformis由来の耐熱性 $\alpha$ -アミラーゼがランドリー洗剤用途で検討されていることは、この選択性が実用的な価値を持つことを示しています<sup>[1]</sup>。

一方で、アミラーゼは油脂、タンパク質、セルロース、色素、無機スケールを主標的にする酵素ではありません。皮脂汚れや油汚れには界面活性剤やリパーゼ、タンパク質汚れにはプロテアーゼ、無機汚れにはキレートや酸・アルカリ設計が関わります。したがって、アルカリ性アミラーゼは万能洗浄成分ではなく、デンプンを含む複合汚れの中で特定の「支柱」を崩す成分として評価する必要があります<sup>[3]</sup>。

## 低温洗浄への適性

低温洗濯や省エネルギー洗浄では、酵素の重要性が高まります。温度を上げれば多くの汚れは落ちやすくなりますが、エネルギー消費、繊維ダメージ、色落ち、作業コストの面で制約があります。冷活性アミラーゼは、低温でもデンプン鎖を切断できる可能性があるため、低温洗浄処方で注目されます。冷性・アルカリ性環境由来の $\alpha$ -アミラーゼ研究は、この方向性を支える基礎的な証拠です [6]。



**Figure 5.** 자동 식기 세척에서는 수화와 알칼리성이 건조된 전분 막을 팽윤시킨 뒤, 아밀라아제 가수분해가 잔류물을 약화시켜 물 분사와 행굼으로 제거되기 쉽게 만든다.

ただし、低温で働く酵素がすべての洗剤条件に適するわけではありません。低温活性、保管安定性、アルカリ安定性、界面活性剤耐性は別々の性質であり、ある性質が優れていても他の条件で制限を受けることがあります。洗剤処方で重要なのは、最終使用条件でデンプン汚れに十分接触し、洗浄時間内に意味のある分解が進むことです [3]。

## 化学的負荷の見直しに役立つ可能性

酵素は触媒であり、基質特異的に反応を進めるため、洗浄設計の一部を生化学的反応に担わせることができます。アルカリ性アミラーゼをデンプン汚れ対策に使うことで、単にアルカリ度や温度を上げるだけでなく、汚れの分子構造を狙って崩す設計が可能になります。これは、洗浄温度、機械力、化学成分、接触時間を組み合わせる総合的な洗浄設計の中で意味を持ちます [4]。

ただし、酵素配合だけで環境性能や安全性を断定することはできません。最終製品の環境影響は、界面活性剤、ビルダー、漂白剤、香料、包装、使用量、洗浄温度、排水条件など全体に依存します。アルカリ性アミラーゼは、デンプン汚れ分解を効率化する成分として、処方全体の最適化に寄

与し得るものの、単独で「環境負荷を必ず下げる」とは表現すべきではありません<sup>[4]</sup>。

## 安全性と取扱いで理解すべき点

アミラーゼはタンパク質です。粉体やエアロゾルを吸入したり、皮膚や眼に接触したりすると、感受性のある人では刺激や感作のリスクがあります。洗剤酵素では一般に、粉じんの発生を抑え、吸入や直接接触を避け、作業環境に応じた保護具を使用することが重要です。食品産業洗浄でアミラーゼやプロテアーゼの安定性を扱う研究でも、酵素は洗浄条件下で機能するタンパク質として扱われており、化学薬品とは異なる取扱い配慮が必要です<sup>[4]</sup>。

保管中は、湿気、高温、極端なpH、強い酸化性物質との接触が酵素性能に影響する可能性があります。酵素タンパク質は立体構造が機能の基盤であり、構造が変化すると基質結合や触媒反応が低下します。アルカリ条件への安定性は研究上重要なテーマですが、これは無制限の安定性を意味しません。実際の取扱いでは、注文時に提供されるSDSの安全情報と保管情報に従うことが前提です<sup>[5]</sup>。

Enzymes.bioで購入されるAlkaline Amylase Detergent Enzymeには、注文時にCoAとSDSが併せて提供されます。CoAはロットに関する品質情報の確認に、SDSは安全な取扱い、保管、応急措置、輸送・廃棄に関する基本情報の確認に利用されます。Enzymes.bioは製造業者や研究所ではなく、オンラインで酵素を供給するサプライヤーであるため、製品の利用は各事業者の処方設計、洗浄工程、安全管理の中で位置づけられます。



**Figure 6.** 알칼리성 아밀라아제의 주요 사용 사례는 세탁 시 전분 얼룩, 자동 식기 세척 잔류물, 섬유 호발 제거, 전분이 풍부한 기관 세정 오염물이다.

## Enzymes.bioにおける供給形態

Enzymes.bioは、産業用途・研究開発用途の酵素をオンラインで扱うサプライヤーであり、Alkaline Amylase Detergent Enzymeもその製品群の一つとして位置づけられます。製品は1kg単位でオンライン直接販売され、注文後に配送手続きが進められます。サンプル、見積、卸売、大量注文への誘導ではなく、必要な製品をオンラインで購入できる供給形態です。

この製品ページで示すべき技術情報は、製造者としての製造条件や分析法ではなく、洗剤用途でなぜアルカリ性アミラーゼが使われるのか、どの汚れに作用するのか、どのような研究背景があるのかという実務的理解です。Enzymes.bioは供給業者であるため、製品の説明は、酵素の科学的機序、用途、取扱い、安全情報、供給単位を明確に示すことに重点を置きます。

### まとめ：デンプン汚れ対策を担う洗剤用アルカリ性アミラーゼ

Alkaline Amylase Detergent Enzymeは、洗剤処方においてデンプン質汚れを分解するための機能的酵素です。米飯、麺、パン、じゃがいも、ソース類、シリアル、ベビーフードなどに由来するデンプン汚れは、加熱・乾燥により粘着性の膜を作りやすく、界面活性剤だけでは残ることがあります。アルカリ性アミラーゼはこの多糖骨格を加水分解し、汚れを水流やすすぎで除去しやすい状態へ変えます<sup>[1]</sup>。

研究文献では、耐熱性、アルカリ性、冷活性、洗剤安定性を持つ複数の微生物由来 $\alpha$ -アミラーゼが報告され、ランドリー洗剤、自動食器洗浄、食品産業洗浄への応用可能性が検討されています。Tepidimonas、Actinomadura、Bacillus licheniformis、Bacillus cereus、Bacillus haloduransなどの研究例は、洗剤向けアミラーゼに求められる性質が、pH安定性、温度適性、界面活性剤との共存性、実使用条件での安定性にまたがることを示しています<sup>[2][8]</sup>。

一方で、アルカリ性アミラーゼは万能成分ではありません。油脂、タンパク質、色素、無機スケールにはそれぞれ別の洗剤成分や酵素が必要であり、最終性能は処方全体、汚れの種類、水質、温度、洗浄時間、機械力に依存します。したがって、本製品は「デンプン汚れ対策に明確な役割を持つ洗剤用酵素」として位置づけるのが適切です<sup>[4]</sup>。

Enzymes.bioは、Alkaline Amylase Detergent Enzymeを1kg単位でオンライン直接販売する酵素サプライヤーです。注文時にはCoAとSDSが併せて提供されるため、受領後の品質情報確認と安全な取扱いに利用できます。洗濯用洗剤、自動食器洗浄機用洗剤、業務用厨房洗浄、食品関連施設の洗浄処方でデンプン質残渣への対応を強化したい事業者にとって、Alkaline Amylase Detergent Enzymeは、作用機序が明確で、研究背景のある実用的な酵素成分です。

## Alkaline Amylase Detergent 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。

[Alkaline Amylase Detergent 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. Roy, J., & Mukherjee, A. (2013). Applications of a high maltose forming, thermo-stable  $\alpha$ -amylase from an extremely alkalophilic *Bacillus licheniformis* strain AS08E in food and laundry detergent industries. *Biochemical Engineering Journal*, 77, 220-230.
2. Allala, F., Bouacem, K., Boucherba, N., Azzouz, Z., Mechri, S., Sahnoun, M., Benallaoua, S., ... et al. (2019). Purification, biochemical, and molecular characterization of a novel extracellular thermostable and alkaline  $\alpha$ -amylase from *Tepidimonas fonticaldi* strain HB23. *International Journal of Biological Macromolecules*, 132, 558-574 .
3. Roohi, R., Kuddus, M., & Saima, S. (2013). Cold-active detergent-stable extracellular  $\alpha$ -amylase from *Bacillus cereus* GA6: Biochemical characteristics and its perspectives in laundry detergent formulation. *Journal of Biochemical Technology*, 4, 636-644.
4. Herrera-Márquez, O., Fernández-Serrano, M., Pilamala, M., Jácome, M. B., & Luzón, G. (2019). Stability studies of an amylase and a protease for cleaning processes in the food industry. *Food and Bioproducts Processing*.
5. Suplatov, D., Panin, N., Kirilin, E., Shcherbakova, T., Kudryavtsev, P., & Svedas, V. (2014). Computational Design of a pH Stable Enzyme: Understanding Molecular Mechanism of Penicillin Acylase's Adaptation to Alkaline Conditions. *PLoS ONE*, 9.
6. Vester, J., Glaring, M. A., & Stougaard, P. (2014). An exceptionally cold-adapted alpha-amylase from a metagenomic library of a cold and alkaline environment. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 99, 717-727.
7. Safdar, S. (2023). Characterization of Alkalophilic Detergent Compatible Amylase from *Bacillus halodurans*, Isolated from a Restaurant's Washing Area. *Pakistan Journal of Zoology*.
8. Kherouf, M., Habbeche, A., Benamia, F., Saoudi, B., Kerouaz, B., & Ladjama, A. (2021). Statistical optimization of a novel extracellular alkaline and thermostable amylase production from thermophilic

Actinomadura keratinilytica sp. Cpt29 and its potential application in detergent industry. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology.*


## 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。