

# Catalase Enzyme Liquid For Textile - Peroxide Killer Enzyme : 繊維漂白後の残留過酸化水素を分解する液状カタラーゼ

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

**Catalase Enzyme Liquid For Textile - Peroxide Killer Enzyme**は、繊維の過酸化水素漂白後に残る $H_2O_2$ を、水と酸素へ分解するための液状カタラーゼ酵素です。染色前の残留酸化剤を低減することで、色ぶれ、染色ムラ、余分な水洗、後工程への酸化剤持ち込みを抑える目的で使われます<sup>[1]</sup>。Enzymes.bioは本製品のオンライン供給業者であり、製品は1kg単位で直接購入でき、CoAおよびSDSは注文時に併せて提供されます。

## 繊維加工でカタラーゼが必要になる場面

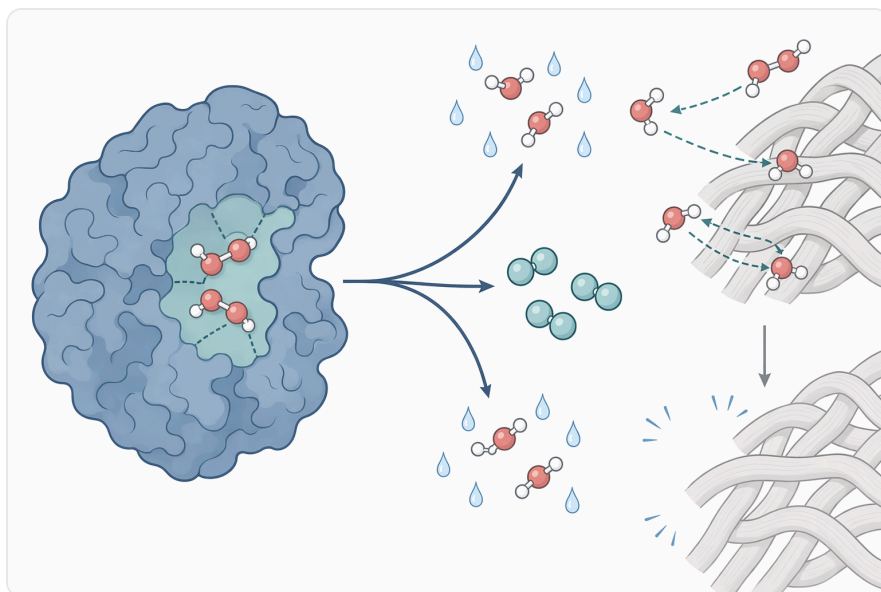
過酸化水素は、綿やセルロース系繊維の漂白で広く使われる酸化剤です。漂白工程では有用ですが、漂白が終わった後に浴中または布上へ残ると、後続の染色・仕上げ工程では不要な酸化性として働きます。繊維加工における酵素利用を整理したレビューでは、カタラーゼは過酸化水素を分解する工程補助酵素として位置づけられており、漂白後処理との関係が明確に示されています<sup>[1]</sup>。

残留 $H_2O_2$ が問題になる理由は、単に「酸化剤が残っている」からではありません。反応染料などの染色では、染料分子、繊維表面、アルカリ、塩、助剤が一定の順序と条件で相互作用します。そこへ過酸化水素が残ると、染料の発色・反応・吸着挙動が乱れ、淡色化、色相ずれ、ロット間再現性低下、再加工のリスクが高まります。バイオベースの繊維加工に関する文献でも、酵素は従来の化学処理を補完し、より穏やかな湿式処理へ移行する手段として扱われています<sup>[2]</sup>。

カタラーゼ処理の実務上の位置づけは、漂白そのものを行うことではなく、漂白後から染色前までの「酸化剤の後始末」です。漂白で必要だった $H_2O_2$ を、次工程に進む前に不要な成分として分解します。このため、Catalase Enzyme Liquid For Textile は、染料を強くする添加剤でも、繊維を改質する仕上げ剤でもなく、過酸化水素漂白後の工程安定化に使う peroxide killer enzyme と理解するのが正確です<sup>[3]</sup>。

## 作用機構： $H_2O_2$ を水と酸素に変える酵素反応

カタラーゼの基本反応は、次の式で表されます。



**Figure 1.** 카탈라아제는 과산화수소 두 분자를 물과 산소로 전환하여 잔류 과산화수소를 분해합니다.



この反応で重要なのは、過酸化水素が別の還元性残渣や塩類へ置き換わるのではなく、主に水と酸素へ変換される点です。カタラーゼは生物の酸化ストレス防御に関わる代表的な酵素であり、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 分解に特化した高効率な酸化還元酵素として研究されてきました<sup>[4]</sup>。

反応の中心にはヘムを含む活性部位があります。単純化すると、まず酵素中の鉄中心が過酸化水素を受け取り、酸化型の反応中間体を形成します。次に、もう1分子の過酸化水素がその中間体を還元し、水と酸素が生成され、酵素は元の状態に戻ります。古典的な酵素機構研究では、カタラーゼと過酸化水素類似基質の反応中間体が検討され、カタラーゼ反応が段階的な酵素—基質相互作用で進むことが示されています<sup>[5]</sup>。

構造面でも、カタラーゼは単なる「過酸化水素を泡立たせる物質」ではありません。三次元構造研究により、基質が活性中心へ到達する経路、ヘム周辺の配置、タンパク質全体の折りたたみが反応性に関係することが明らかにされています。繊維工程ではこの分子レベルの構造を直接操作するわけではありませんが、温度、pH、残留薬剤、金属イオン、界面活性剤などが酵素性能に影響し得る理由を理解する基盤になります<sup>[6]</sup>。

## 「Peroxide Killer」という呼称の意味

繊維現場で使われる「peroxide killer」という呼び方は、過酸化水素を化学的に攻撃する強い処理剤という意味ではなく、残留 $\text{H}_2\text{O}_2$ を酵素反応で分解する機能を指す実務的な表現です。カタラーゼは漂白浴に残った $\text{H}_2\text{O}_2$ を基質として消費し、染色へ持ち越される酸化剤量を下げます。したがって、

peroxide remover、hydrogen peroxide killer、catalase enzyme for textile bleaching after-treatment などの表現は、同じ用途領域を指す場合があります<sup>[1]</sup>。



Figure 2. 카탈라아제는 산화제의 이월을 줄이기 위해 과산화물 표백 후, 염색·가공 또는 폐수 처리 전에 사용됩니다.

この表現で誤解してはいけないのは、カタラーゼがすべての漂白問題を修正するわけではない点です。漂白不足、過漂白による繊維損傷、アルカリ残留、界面活性剤の相溶性、染料選定の不適合などは、カタラーゼだけでは解決できません。カタラーゼが直接担うのは、過酸化水素という特定の酸化剤を分解し、次工程へ影響しにくい状態へ近づけることです。繊維酵素の応用を扱う文献でも、各酵素は工程内の特定基質に作用する処理剤として整理されています<sup>[1]</sup>。

## 化学的中和・水洗との違い

残留過酸化水素を取り除く方法には、カタラーゼ処理以外にも、十分な水洗や還元剤による化学的中和があります。これらはいずれも実用上の選択肢ですが、工程への影響は異なります。カタラーゼの特徴は、 $H_2O_2$ を水と酸素へ分解するため、過酸化水素除去のために新たな無機塩負荷を増やしていくことです。繊維湿式処理では、水、エネルギー、薬剤、排水負荷が複合的な課題として扱われており、酵素利用はその改善策の一つとして検討されています<sup>[2]</sup>。

残留 $H_2O_2$ 除去の方法	主な作用	工程上の利点	注意すべき点
カタラーゼ 酵素処理	$H_2O_2$ を水と酸素へ分解	余分な塩類を増やしていくく、染色前の酸化剤低減に適する	酵素であるため、温度、pH、残留助剤の影響を受ける

残留H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 除去の方法	主な作用	工程上の利点	注意すべき点
繰り返し水洗	希釈・排出によりH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> を減らす	操作原理が単純で、既存設備で行いやすい	水使用量、排水量、処理時間が増えやすい
化学還元剤処理	還元反応でH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> を消費	速やかな中和を設計しやすい	残留還元剤、副生成物、導電率、後続染色への影響を考慮する必要がある

この比較で重要なのは、カタラーゼを「常に最も強い処理」と見るのではなく、残留酸化剤だけを選択的に減らす穏やかな工程補助として見ることです。持続可能な繊維加工に関するレビューでは、酵素は強酸・強アルカリ・高負荷薬剤への依存を下げる技術群の一部として扱われていますが、実際の効果は素材、浴組成、設備、品質目標によって変わります<sup>[3]</sup>。

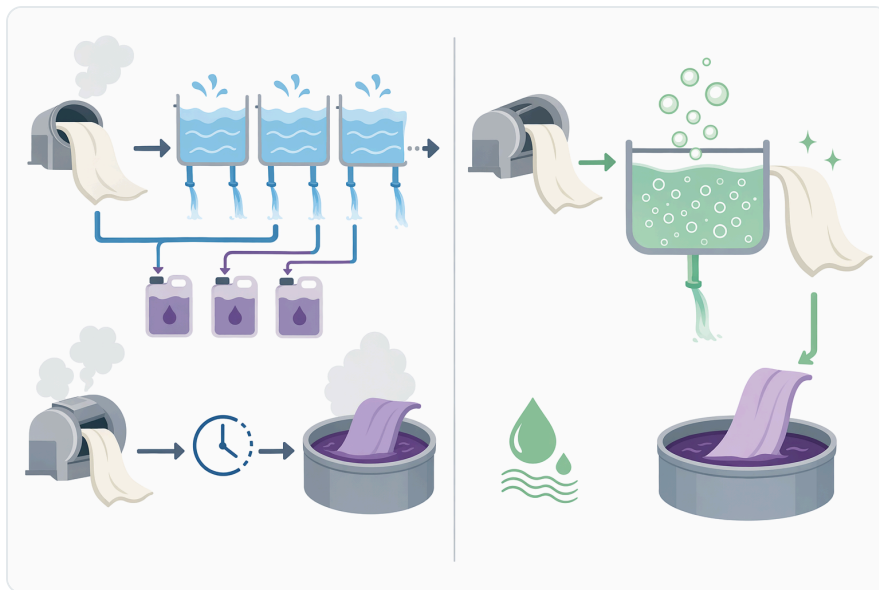


Figure 3. 카탈라아제는 과산화물을 희석으로 제거하거나 환원 화학제를 첨가하는 대신 효소적으로 분해한다는 점에서 행굼, 환원제, 대기 시간과 다릅니다.

## 綿・セルロース系繊維での代表的な使い方

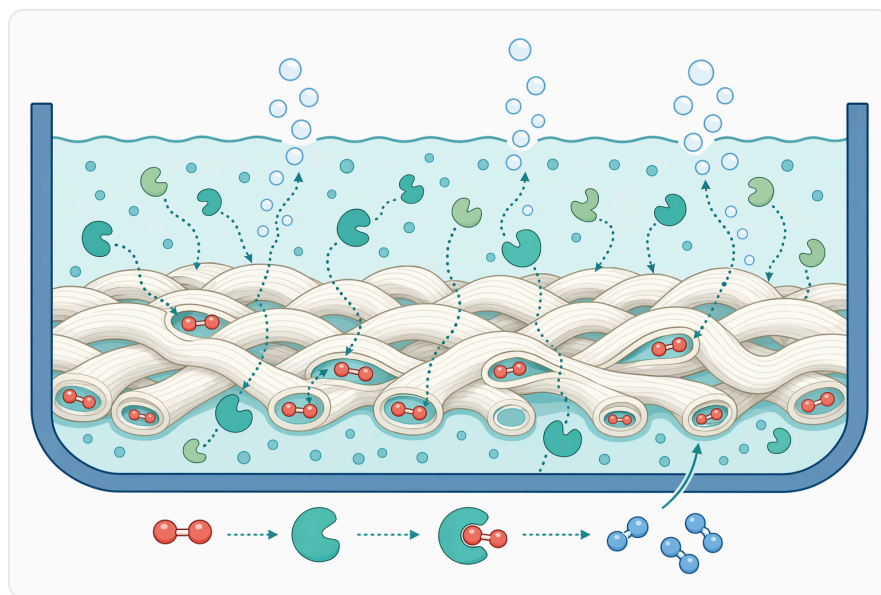
もっとも典型的な用途は、綿、ビスコース、リヨセル、レーヨンなどのセルロース系素材を過酸化水素で漂白した後、染色へ進む前の残留H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>分解です。セルロース繊維は反応染料、直接染料、建染染料など多様な染色工程を持ちますが、いずれの場合も漂白後の酸化剤が予定外に残ると、染料や助剤の挙動を乱す可能性があります。カタラーゼは、漂白で使い終えた過酸化水素を次工程の前に取り除く目的で利用されます<sup>[1]</sup>。

反応染料染色では特に、繊維上のヒドロキシ基、アルカリ条件、染料の反応基、塩による促染が関係します。残留 $H_2O_2$ はこの反応環境へ外部の酸化性として入り込み、染料の分解や発色の不安定化に関係する場合があります。したがって、カタラーゼ処理は「色を濃くするため」ではなく、「染料が想定された条件で働けるよう、不要な酸化剤を下げるため」の前処理です。酵素を用いたバイオベース処理は、こうした工程間の化学的負荷を抑える文脈で注目されています<sup>[7]</sup>。

## 染色品質に対する工程上の意味

カタラーゼ処理によって期待される品質面の効果は、残留酸化剤の低減を通じた間接的なものです。たとえば、漂白後の $H_2O_2$ が十分に残っている状態で染色へ進むと、染料の発色不足、色相差、ロット間の $\Delta E$ 増大、再染色または修正処理につながる可能性があります。カタラーゼはその原因の一部である $H_2O_2$ を分解することで、染色浴をより再現性のある状態へ近づけます<sup>[1]</sup>。

ただし、染色ムラの原因は一つではありません。前処理の不均一、精練不足、繊維ロット差、浴比、攪拌、昇温プロファイル、染料溶解、塩・アルカリ投入、機械条件も関係します。カタラーゼはこれらすべてを補正するものではなく、漂白後の残留 $H_2O_2$ という特定要因を下げる処理です。この限定を理解して使うほど、工程上の評価は明確になります。繊維産業でのバイオテクノロジー利用に関する文献も、酵素を万能剤ではなく工程固有の機能材料として捉えています<sup>[3]</sup>。



**Figure 4.** 효과적인 카탈라아제 처리는 처리액 전체와 섬유 구조 내부에 남아 있는 수분 모두에서 효소와 과산화물이 접촉하는 데 달려 있습니다.

## 仕上げ工程との関係

---

漂白後に染色だけでなく、柔軟加工、撥水加工、抗菌加工、吸水速乾加工、コーティングなどの仕上げへ進む場合にも、残留 $\text{H}_2\text{O}_2$ は問題になり得ます。仕上げ剤の多くは、繊維表面への吸着、架橋、皮膜形成、粒子分散、界面制御などに依存します。余分な酸化剤が残っていると、仕上げ剤の安定性や反応性を乱す可能性があるため、漂白後の酸化剤管理は染色以外の工程でも意味を持ちます。繊維仕上げでは、機能的付与と環境負荷低減の両立が重要な研究テーマになっています<sup>[8]</sup>。

たとえば耐久撥水加工では、繊維表面の化学状態、仕上げ剤の分布、乾燥・キュア条件が性能に影響します。カタラーゼは撥水剤そのものではありませんが、漂白後の残留過酸化水素を低減することで、後続の機能仕上げへ不要な酸化性を持ち込まない工程設計に役立ちます。DWRを含む繊維仕上げ化学では、性能だけでなく環境・安全性・加工条件が総合的に検討されており、前処理の安定性も仕上げ品質に関わります<sup>[9]</sup>。

## 排水・プロセス水中の $\text{H}_2\text{O}_2$ 低減

---

カタラーゼの応用は、布上の残留過酸化水素だけに限られません。漂白後のプロセス水や排水に残る $\text{H}_2\text{O}_2$ を低減する目的でも、カタラーゼ反応は研究・利用の対象になっています。 $\text{H}_2\text{O}_2$ は分解すれば水と酸素になりますが、排水処理や再利用水の管理では、酸化剤が残ったまま別工程へ流れること自体が問題になる場合があります。繊維酵素の応用を扱う文献では、カタラーゼはこうした過酸化水素除去の酵素として説明されています<sup>[1]</sup>。

近年は、固定化カタラーゼや酵素を組み込んだ処理システムの研究も進んでいます。固定化酵素では、酵素を担体に結合または保持することで、反応後の分離、再利用、連続処理への展開が検討されます。電気化学的に固定化カタラーゼの触媒作用をモニタリングする研究も報告されており、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 分解を工程管理の対象として扱う流れが見られます<sup>[10]</sup>。



**Figure 5.** 카탈라아제는 과산화물 표백 후의 면 및 셀룰로오스계 제품, 특히 반응성 염색이나 정밀한 가공 전에 가장 유용합니다.

一方で、固定化酵素や反応器設計の研究結果を、そのまま液状カタラーゼ製品の性能保証として読むのは適切ではありません。担体、固定化方法、 $H_2O_2$ 濃度、流量、温度、pH、酵素由来が異なると、安定性も反応速度も変わります。Enzymes.bioが供給する液状製品は、繊維工程での残留過酸化水素分解を目的とする製品として理解し、固定化研究はカタラーゼ技術の科学的背景として位置づけるのが正確です。

## 酵素処理が持続可能性に結びつく理由

繊維産業では、水使用量、エネルギー消費、化学薬剤負荷、排水処理、再加工ロスが環境性能を左右します。綿製品のライフサイクル評価に関するレビューでは、原料生産から加工、使用、廃棄に至るまで複数段階で環境負荷が発生することが整理されています。湿式処理はその中でも水と化学薬剤に関係する重要な工程です<sup>[11]</sup>。

カタラーゼ処理は、過酸化水素除去のための長い水洗や化学中和を減らせる可能性があるため、工程短縮、水使用量低減、排水負荷低減の文脈で評価されます。ただし、効果の大きさは工程ごとに異なります。漂白条件、浴比、布量、機械形式、残留 $H_2O_2$ 量、後続染色の許容範囲が変われば、必要な処理時間や水洗条件も変わるからです。欧州繊維産業の持続可能性を扱う文献でも、環境改善は単一材料ではなく工程全体の設計として捉えられています<sup>[12]</sup>。

酵素は一般に穏やかな条件で働くため、バイオベース助剤や低負荷加工への移行と相性があります。繊維湿式処理におけるバイオベース助剤のレビューでは、酵素を含む生物由来または生物技術由来の処理剤が、産業的な持続可能性の観点から注目されています。カタラーゼはその中でも、過酸化水素という明確な基質に対して働くため、目的と効果を説明しやすい酵素です<sup>[7]</sup>。



Figure 6. 카탈라아제는 과산화물을 직접 분해함으로써, 과산화물이 장시간 세척의 주된 원인인 경우 반복적인 헹굼만으로 제거하는 방식에 대한 의존도를 줄일 수 있습니다.

## 工程条件に対する考え方

カタラーゼはタンパク質であるため、強すぎるアルカリ、過度な高温、極端な酸化剤濃度、特定の金属イオン、界面活性剤や助剤の組み合わせによって影響を受ける可能性があります。これは欠点というより、酵素を工程材料として扱う際の基本的な性質です。繊維加工で使われる酵素は、アミラーゼ、セルラーゼ、ペクチナーゼ、ラッカーゼなども含め、基質特異性と条件依存性を持つ処理剤として使われます<sup>[2]</sup>。

実務上は、漂白後の浴をそのまま使うのか、排液後に新浴で処理するのか、染色と同一機内で連続的に進めるのかによって、カタラーゼの役割は変わります。目的は常に同じで、染色または仕上げへ進む前に残留 $H_2O_2$ を下げることです。液状カタラーゼは、粉体を溶解する手間を避けやすく、湿式工程へ投入しやすい形態ですが、実際の反応性は工程条件と残留過酸化水素量に依存します<sup>[1]</sup>。

## 代表的な適用領域の整理

カタラーゼ液状酵素が使われる領域は、漂白後の繊維素材、染色前処理、仕上げ前処理、プロセス水管理に分けて考えると理解しやすくなります。下表は、Catalase Enzyme Liquid For Textile の用途を、工程目的と残留 $H_2O_2$ が問題になる理由に基づいて整理したものです。

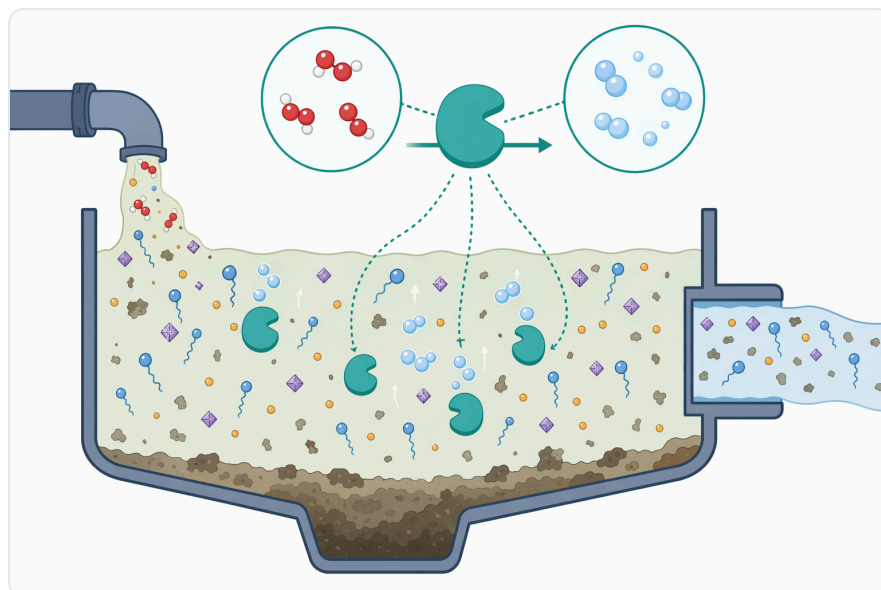


Figure 7. 폐수 처리에서는 카탈라아제가 잔류 과산화수소를 제어할 수 있지만, 색도, 염류, 고형물 또는 유기물 부하에 대한 포괄적인 처리를 대체하지는 않습니다.

適用領域	残留H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> が問題になる理由	カタラーゼの役割
綿・セルロース系繊維の漂白後	染色前に酸化剤が布上へ残る	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> を分解し、染色前の酸化性を下げる
反応染料染色の前処理	染料反応や色再現性へ影響する可能性	染料投入前に不要な酸化剤を低減する
仕上げ加工の前処理	仕上げ剤の反応・吸着・分散へ影響する可能性	機能仕上げへ酸化剤を持ち込まないようにする
漂白後のプロセス水	排水処理や再利用水管理でH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> が残る	水中の過酸化水素を水と酸素へ変換する

この整理から分かるように、カタラーゼは「漂白剤」ではなく「漂白後処理剤」です。漂白で白度を得る段階では過酸化水素が主役ですが、その役割が終わった後には、同じH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>が後工程の阻害因子になり得ます。カタラーゼは、その切り替え地点でH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>を分解するために使われます<sup>[1]</sup>。

## 証拠が強い点と、条件依存で見るとべき点

科学的根拠が最も強いのは、カタラーゼが過酸化水素を水と酸素へ分解するという反応そのものです。この酵素反応は、古典的な酵素機構研究、構造研究、生化学的レビューのいずれからも支持されています。したがって、繊維工程での説明でも、カタラーゼの中心機能はH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>分解であり、そこから外れた効果を過度に広げて表現すべきではありません<sup>[5]</sup>。

一方、染色均一性の改善、水洗回数の削減、工程時間の短縮、排水負荷低減などは、合理的に期待できる工程上の利点ではあるものの、すべての設備や処方で同じ大きさになるわけではありません。繊維産業の持続可能性に関する研究でも、環境改善は材料、工程、設備、管理手法の組み合わせとして評価されます。カタラーゼはその中の一つの工程改善手段です<sup>[13]</sup>。

また、固定化カタラーゼ、ナノ材料との組み合わせ、センサーによるH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>管理、デジタル化された工程制御などは、将来的な高度化の方向として有望です。繊維・アパレル分野ではIndustry 4.0の導入も研究されており、プロセスデータを用いた品質管理や資源効率化が議論されています。ただし、そうした研究動向は液状カタラーゼ製品の個別性能を直接示すものではなく、工程管理の将来像として読むべきです<sup>[14]</sup>。

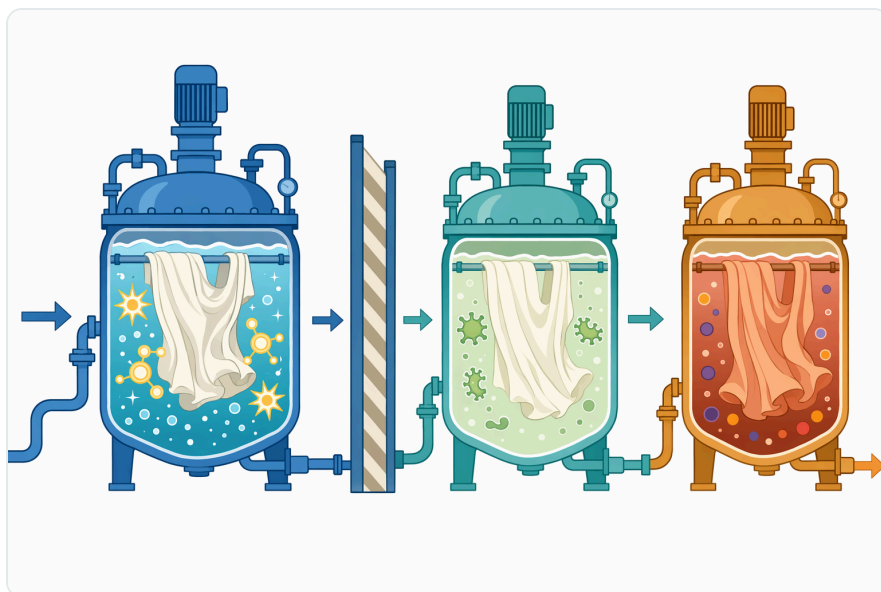


Figure 8. 카탈라아제는 과산화물 표백이 완료된 후에 사용해야 합니다. 너무 일찍 첨가하면 표백에 필요한 산화제가 제거될 수 있기 때문입니다.

## Enzymes.bioでの製品理解

Enzymes.bioが提供する **Catalase Enzyme Liquid For Textile - Peroxide Killer Enzyme** は、繊維加工で残留過酸化水素を分解する目的の液状カタラーゼです。Enzymes.bioは製造業者または研究機関ではなく、オンラインで酵素製品を供給する事業者です。本製品は1kg単位でオンライン直接購入でき、注文時にはCoAおよびSDSが併せて提供されます。

この製品を理解する際の要点は、用途を広げすぎないことです。主用途は、過酸化水素漂白後の繊維・処理浴・プロセス水に残るH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>を、水と酸素へ分解することです。染色品質への貢献は、染料を変えることではなく、染色前に残留酸化剤を減らすことによって生じます。酵素を用いた繊維処理は、化学処理の置き換えまたは補完として研究されており、カタラーゼは其中でも基質と目的が明確な酵素です<sup>[2]</sup>。

したがって、Catalase Enzyme Liquid For Textile は、漂白後の「過酸化水素を使い終えた状態」から「染色・仕上げへ進める状態」へ移行するための工程補助剤です。H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>を主に水と酸素へ分解する明確な反応機構、繊維酵素としての実用的な位置づけ、余分な塩類負荷を増やしにくい処理特性により、過酸化水素漂白を含む湿式繊維加工で重要な役割を持ちます<sup>[1]</sup>。

## Catalase Enzyme Liquid For Textile - Peroxide Killer 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。

[Catalase Enzyme Liquid For Textile - Peroxide Killer 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. Sarkar, S., Soren, K., Chakraborty, P., & Bandopadhyay, R. (2020). Application of Enzymes in Textile Functional Finishing.
2. Rahman, M., Hack - Polay, D., Billah, M., & Nabi, N. (2020). Bio-based textile processing through the application of enzymes for environmental sustainability. *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*.
3. Rahman, M., Billah, M., Hack - Polay, D., & Alam, A. (2020). The use of biotechnologies in textile processing and environmental sustainability: An emerging market context. *Technological Forecasting and Social Change*, 159, 120204.
4. Goyal, M., & Basak, A. (2010). Human catalase: looking for complete identity. *Protein & Cell*, 1, 888-897.
5. Stern, K. (1936). ON THE MECHANISM OF ENZYME ACTION A STUDY OF THE DECOMPOSITION OF MONOETHYL HYDROGEN PEROXIDE BY CATALASE AND OF AN INTERMEDIATE ENZYME-SUBSTRATE COMPOUND. *Journal of Biological Chemistry*, 114, 473-494.
6. Vainshtein, B., Melik-Adamyanyan, W., Barynin, V., Vagin, A., & Grebenko, A. I. (1981). Three-dimensional structure of the enzyme catalase. *Nature*, 293, 411-412.
7. Catarino, M. L., Sampaio, F., Pacheco, L., & Gonçalves, A. L. (2025). The Shift to Bio-Based Auxiliaries in Textile Wet Processing: Recent Advances and Industrial Potential. *Molecules*, 30.

8. Patil, S., & Athalye, D. A. (2025). Sustainable Innovations in Textile Finishing. *International journal of research and innovation in applied science*.
9. Holmquist, H., Schellenberger, S., Veen, I. V. D., Peters, G., Leonards, P., & Cousins, I. T. (2016). Properties, performance and associated hazards of state-of-the-art durable water repellent (DWR) chemistry for textile finishing. *Environment International*, 91, 251-64 .
10. Peshkov, A., Shukri, M., Pimpilova, M., Iliev, I., & Dimcheva, N. (2025). Electrochemical approach for monitoring the catalytic action of immobilized catalase. *Open Chemistry*, 23.
11. Chen, S., Zhu, L., Sun, L., Huang, Q., Zhang, Y., Li, X., Ye, X., ... et al. (2023). A systematic review of the life cycle environmental performance of cotton textile products. *Science of the Total Environment*, 163659 .
12. Marinova, V., & Radev, R. P. (2023). Sustainability of the European textile industry. *E3S Web of Conferences*.
13. Rahman, A., Ahmad, M. F., Ansari, M. K., Husain, T., & Noor, H. (2025). Growth, Environmental Sustainability and Inclusivity in Textile Industry: A Systematic Literature Review. *International Research Journal of Multidisciplinary Scope*.
14. Forno, A. J. D., Bataglini, W. V., Steffens, F., & Souza, A. A. U. (2021). Industry 4.0 in textile and apparel sector: a systematic literature review. *Research Journal of Textile and Apparel*.


## 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。