

Transglucosidase（トランスグルコシダーゼ）：イソマルトオリゴ糖製造・糖質プロファイル設計・発酵食品向け酵素

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

Transglucosidase（トランスグルコシダーゼ）は、マルトースやデキストリンなどの糖質基質に作用し、グルコース残基を切り出す加水分解と、その残基を別の糖へ移す糖転移を組み合わせる糖組成を変える酵素です。食品・飲料、でん粉糖、発酵関連の実務では、イソマルトース、パノースなどを含むイソマルトオリゴ糖（IMO）生成に関係する酵素として扱われます^[1]。Enzymes.bio は Transglucosidase をオンラインで供給するサプライヤーであり、製品は 1 kg 単位で直接購入でき、CoA と SDS は注文時に併せて提供されます。

Transglucosidase の位置づけ：糖を「分解」するだけでなく「つなぎ替える」酵素

Transglucosidase は、 α -グルコシダーゼとして説明されることが多い酵素です。基本反応は、糖鎖の非還元末端側にある α -グルコシド結合へ作用し、グルコース残基を扱える反応中間状態にしたうえで、その残基を水へ渡すか、別の糖分子へ渡すかによって結果が変わります。水へ渡れば加水分解、糖へ渡れば糖転移です。この二面性が、Transglucosidase を単なる糖化酵素ではなく、糖質プロファイルを再設計するプロセス酵素として重要にしています^[2]。

糖転移が実務上重要なのは、生成する結合の種類が変わるためです。マルトースや短鎖デキストリンでは α -1,4 結合が中心ですが、Transglucosidase はグルコース残基を別のグルコースやマルトースへ転移し、 α -1,6 結合を含むイソマルト系オリゴ糖を生成する方向へ反応を進めることができます。Amano Enzyme のオリゴ糖用途説明では、Transglucosidase がグルコースをマルトースまたはグルコースへ転移し、イソマルトースやパノースなどのイソマルトオリゴ糖を形成すると説明されています^[1]。

このため、B2B の糖質加工では「糖をどれだけ分解するか」よりも、「最終的にどの糖質構成へ近づけるか」が設計の中心になります。原料糖液中にマルトースが多いのか、デキストリンが多いのか、すでにグルコース比率が高いのかによって、生成物の構成と反応の見え方は変わります。

Transglucosidase は、糖液の甘味、発酵性、残糖感、オリゴ糖比率、口当たりを同時に変え得るため、食品・飲料の処方では「甘味料を作る酵素」よりも「糖質構造を調整する酵素」として理解する方が実務に合います^[1]。

作用機序： α -1,4 結合の切断と α -1,6 結合形成をどう考えるか

Transglucosidase の反応を工程目線で分解すると、第一段階は基質への結合です。マルトース、マルトオリゴ糖、デキストリンなどの糖鎖が酵素の活性部位に入り、酵素は α -グルコシド結合を選択的に扱います。次に、糖鎖末端側からグルコース残基が反応に関与しやすい状態となり、ここで反応相手が水であればグルコースが遊離し、反応相手が別の糖であればグルコース残基がその糖へ転移されます。Creative Enzymes の技術説明でも、Transglucosidase は α -グルコシド、オリゴ糖、多糖に作用し、加水分解と糖転移の両方に関与する酵素として説明されています^[2]。

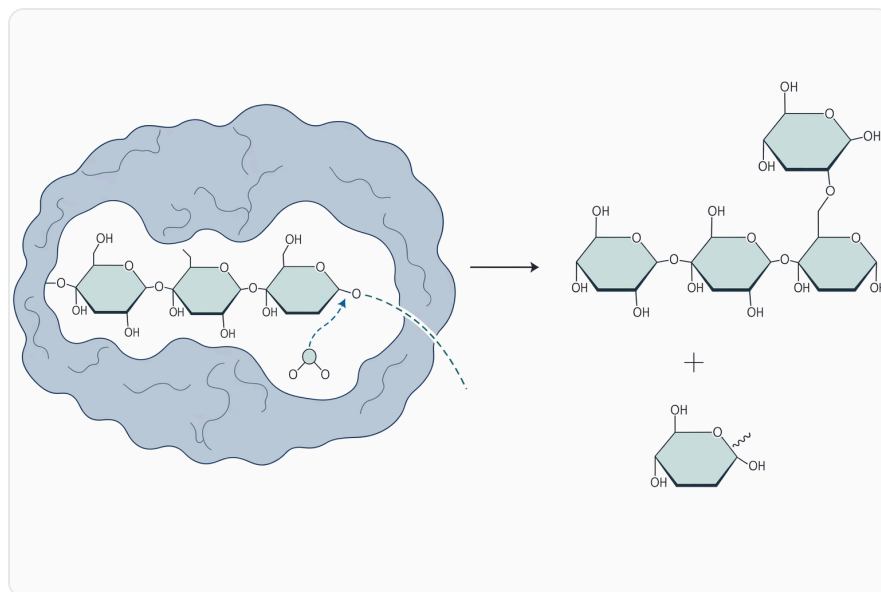


Figure 1. 트랜스글루코시다아제는 효소에 결합된 글루코실 단위를 물로 전달해 가수분해를 일으키거나, 다른 탄수화물 수용체로 전달해 트랜스글루코실화를 일으킬 수 있다.

糖転移側へ反応が進む場合、重要なのは受容体となる糖の存在です。たとえば、マルトースが十分に存在する糖液では、切り出されたグルコース残基が別の糖へ移り、 α -1,6 結合を持つイソマルトースやパノースなどが生成しやすくなります。一方、水が反応相手として優位な条件では、加水分解が相対的に目立ちます。つまり Transglucosidase の結果は、酵素そのものの性質だけではなく、基質濃度、水分量、糖組成、反応時間、pH、温度、前後工程によって決まる反応バランスです^[1]。

この機序は、でん粉糖化工程の後段で特に意味を持ちます。でん粉を液化・糖化して得られる糖液には、グルコース、マルトース、マルトトリオース、デキストリンなどが混在します。そこへ Transglucosidase を作用させると、単純な直鎖的糖化では得にくい α -1,6 結合を含む糖が増え、

糖液の発酵性や甘味の立ち上がり、後味、粘性、機能性オリゴ糖含量に影響します。Amano Enzyme は、特殊酵素を用いてでん粉またはデキストリンからイソマルトオリゴ糖やシクロデキストリンなどを製造できると説明しており、Transglucosidase はこのうち IMO 生成に関係する代表的な酵素です^[1]。

イソマルトオリゴ糖（IMO）製造での実務的価値

Transglucosidase の最も分かりやすい用途は、イソマルトオリゴ糖の製造です。IMO は、イソマルトース、パノース、イソマルトトリオースなど、 α -1,6 結合を含む複数の糖からなる混合物として扱われることが多く、糖液の機能性、甘味、発酵性を調整する素材として利用されます。Amano Enzyme の説明では、Transglucosidase によりマルトースまたはグルコースヘグルコースが転移され、パノースやイソマルトースなどの IMO が生成されるとされています^[1]。

IMO 製造で Transglucosidase が有用なのは、既存のでん粉系原料をより付加価値の高い糖質素材へ変換できるためです。でん粉、液化でん粉、デキストリン、マルトースリッチな糖液は、食品産業で入手しやすい炭水化物原料です。しかし、通常の糖化だけではグルコースやマルトース中心になりやすく、プレバイオティクス素材や機能性甘味料として差別化するには糖質構造の再構成が必要になります。Transglucosidase は、こうした糖液に対して α -1,6 結合を導入する方向の糖転移を担うため、IMO シロップや機能性糖質原料の工程設計に組み込みやすい酵素です^[1]。

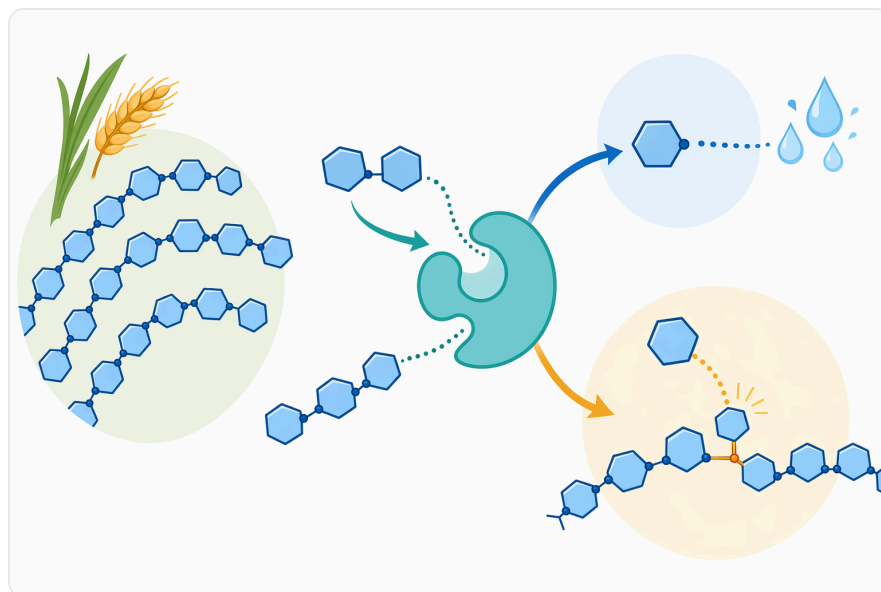


Figure 2. 동일한 활성 부위의 화학 반응도 수용체 분자에 따라 포도당을 방출하거나 재배열된 올리고당을 생성할 수 있다.

ただし、IMO は単一化合物ではなく、複数のオリゴ糖と単糖・二糖が混在する組成として評価されることが一般的です。そのため、Transglucosidase を使えば自動的に一定組成の IMO が得られる、という理解は正確ではありません。原料糖組成、前段の液化・糖化条件、反応中の水分量、反

応停止のタイミング、後段の濃縮や精製の有無によって、最終糖組成は変わります。酵素の役割は「目的糖組成に近づける反応経路を作ること」であり、最終製品の表示、規格、官能品質は工程全体で設計されます^[2]。

主な用途別に見る Transglucosidase の利点

でん粉糖・機能性甘味料

でん粉糖分野では、Transglucosidase はマルトースやデキストリンを含む糖液を、IMO を含む機能性糖質へ変換する目的で利用されます。甘味の強さだけを調整するのではなく、糖の種類を変えることで、甘味の質、後味、粘性、発酵性、難消化性・低消化性に関わる設計余地を広げます。Amano Enzyme は、オリゴ糖がプレバイオティクスとして知られ、イソマルトオリゴ糖が低 GI のオリゴ糖として説明されることを示していますが、最終製品でどのような機能表示が可能かは国・地域の制度や最終配合に依存します^[1]。

機能性甘味料の開発では、単純な砂糖代替だけでなく、糖質由来のボディ感や口当たりをどう残すかが課題になります。高甘味度甘味料だけでは厚みが不足しやすく、糖アルコールだけでは冷涼感や消化耐性が課題になる場合があります。IMO を含む糖質は、甘味の丸みやシロップとしての扱いやすさを持たせながら、単糖・二糖とは異なる糖質プロファイルを設計できる点で利用価値があります。Transglucosidase は、このような糖質素材を作る反応段階に関わる酵素です^[1]。



Figure 3. 전분 가공 효소는 사슬을 액화하는지, 포도당을 방출하는지, 가지를 도입하는지, 맥아당을 생성하는지, 또는 글루코실 단위를 전달하는지에 따라 구분된다.

発酵飲料・ビール・植物性飲料

発酵飲料では、酵母や微生物が利用できる糖と、最終製品に残る糖の比率が品質を左右します。グルコースやマルトースが多いと発酵が進みやすい一方、残糖感やボディ感は設計しにくくなる場合があります。Transglucosidase によって糖の一部をイソマルト系オリゴ糖へ移行させると、発酵性糖だけに依存しない甘味・口当たり・後味の設計が可能になります。Amano Enzyme は、オリゴ糖関連酵素の用途として、植物性ミルクやビールの風味プロファイル改善を挙げています^[1]。

植物性飲料では、穀物、豆類、ナッツ由来の糖質・多糖・タンパク質が複雑に関与します。糖化を強めれば甘味は出ますが、単調な甘味や発酵時の過剰な糖消費につながることがあります。Transglucosidase は、マルトースや短鎖デキストリンが存在する系で糖転移を起こし、糖質の一部を IMO 側へ寄せることで、飲み口の厚みや後味の調整に関与し得ます。ただし、植物性飲料ではアミラーゼ、プロテアーゼ、セルラーゼ、ヘミセルラーゼなど他の酵素も品質に影響するため、Transglucosidase 単独で全ての風味課題を解決するものではありません^[1]。

でん粉系食品の食感・保存性

米飯、麺、餅、ベーカリー関連食品では、保存中のでん粉老化が硬化、ぱさつき、口どけ低下につながります。オリゴ糖関連酵素は、でん粉の分解や糖質構造の調整を通じて、保存中の食感維持に関係することがあります。Amano Enzyme は、オリゴ糖生成に関わる酵素の用途として、米、麺、餅を保存中も柔らかく保つことを挙げています^[1]。

Transglucosidase の場合、主作用は IMO 生成に関わる糖転移であり、でん粉老化抑制を目的とする場合には、ほかのアミラーゼ系酵素との役割分担を明確にする必要があります。たとえば、でん粉鎖を短くして老化を抑える酵素、マルトオリゴ糖を生成する酵素、糖転移で結合様式を変える酵素では、工程中に生じる糖組成も食感への影響も異なります。Transglucosidase は、でん粉系食品の保存性設計に直接・間接の影響を与え得るものの、「老化防止酵素」とだけ表現すると機序を単純化しすぎます^[2]。



Figure 4. IMO 지향 공정은 일반적으로 전분이 풍부한 원료를 접근 가능한 맥아당 또는 덱스트린 기질로 전환한 뒤, 트랜스글루코시다아제가 혼합물을 α -1,6 결합 올리고당 쪽으로 이동시키도록 한다.

Transglucosidase と関連酵素の比較

糖質加工では、Transglucosidase だけを単独で考えるよりも、でん粉液化、糖化、枝切り、糖転移などの役割を分けて理解すると工程設計が明確になります。下表は、食品・でん粉糖分野で関連しやすい酵素群を、実務上の役割で比較したものです。

酵素・酵素群	主な作用	生成・変化したやすい糖質	Transglucosidase との関係	主な用途イメージ
α -アミラーゼ	でん粉の α -1,4 結合をランダムに切断	デキストリン、マルトオリゴ糖	前段で基質を作る役割になりやすい	でん粉液化、粘度低下
グルコアミラーゼ	非還元末端からグルコースを生成	グルコース	糖化を進めるが、IMO 生成とは目的が異なる	グルコースシロップ、発酵糖供給
プルナーゼ等の枝切り酵素	α -1,6 分岐を切断	直鎖化したデキストリン、糖化しやすい基質	Transglucosidase の α -1,6 形成とは逆方向の役割	糖化効率向上、でん粉糖製造
Transglucosidase	加水分解と糖転移	イソマルトース、パノース	α -1,6 結合を含む糖へ再構成	IMO 製造、糖質プロフ

酵素・酵素群	主な作用	生成・変化しやすい糖質	Transglucosidase との関係	主な用途イメージ
		などの IMO		ファイル設計
シクロデキストリングルカノトランスフェラーゼ	環状オリゴ糖形成	シクロデキストリン	糖転移酵素ではあるが生成物が異なる	包接素材、風味マスキング

この比較で重要なのは、Transglucosidase が「糖化を完了させる酵素」ではなく、糖化で得られたマルトースやデキストリンを別の糖質構成へ転換する酵素として位置づけられる点です。Amano Enzyme の資料でも、Transglucosidase、G3 生成アミラーゼ、シクロデキストリングルカノトランスフェラーゼなどが、それぞれ異なるオリゴ糖生成に関わる酵素として整理されています^[1]。

使用条件を考える際の実務ポイント

Transglucosidase の反応では、基質となる糖質の組成が最も重要です。マルトースが豊富な糖液では、グルコース残基の受容体としてマルトースが働きやすく、パノースなどの IMO 生成につながります。デキストリンが多い場合には、前段の液化・糖化条件によって、どの程度マルトースや短鎖オリゴ糖を作っておくかが反応結果に影響します。グルコースが多すぎる糖液では、甘味や浸透圧、後段発酵とのバランスも含めて設計する必要があります^[1]。

水分量も、加水分解と糖転移のバランスに関わります。Transglucosidase は水へグルコース残基を渡すことも、糖へ渡すこともできるため、反応系の水と糖受容体の相対的な存在が生成物分布に影響します。これは、酵素を「添加すれば一定方向に反応する材料」と見るのではなく、基質、溶媒、反応時間、温度、pH、後段処理を含めた工程全体の中で働く生体触媒として扱うべき理由です^[2]。

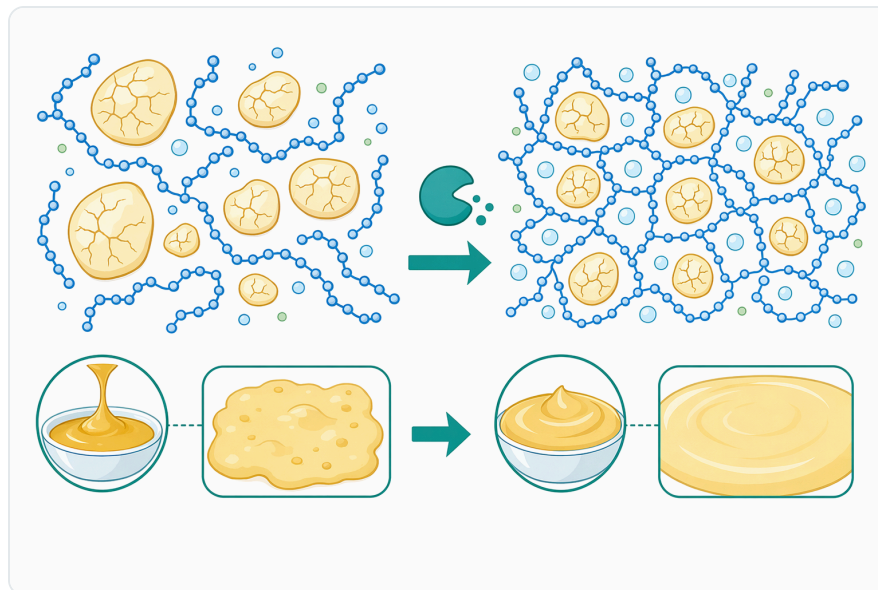


Figure 5. 트랜스글루코시다아제 처리는 전분의 패킹, 수화, 팽윤, 노화 경향 및 페이스트 안정성 변화에 기여할 수 있다.

反応後の処理も品質に直結します。食品用途では、目的の糖組成に近づいた段階で加熱などにより酵素反応を止めることが一般的に検討されます。その後、ろ過、濃縮、乾燥、発酵、配合などの工程に入ると、糖組成は製品の甘味、粘度、褐変、微生物利用性、保存安定性に影響します。Transglucosidase の評価は、反応直後の糖組成だけではなく、最終食品または中間素材としての挙動まで含めて見る必要があります^[1]。

科学的根拠の強さと、慎重に扱うべき表現

Transglucosidase が加水分解と糖転移を併せ持ち、イソマルトースやパノースなどの IMO 生成に関与するという点は、酵素製品説明およびオリゴ糖用途資料で一貫して説明されています。したがって、「Transglucosidase はマルトースやデキストリンを含む糖質原料から IMO を生成する工程に利用される」という表現は、根拠のある実務的説明として扱えます^[1]。

一方で、最終製品での機能性表示や健康訴求は、酵素そのものの説明とは切り分ける必要があります。IMO がプレバイオティクスや低 GI の文脈で説明されることはありますが、最終食品でどのような表示が可能かは、国・地域の規制、配合量、最終分析値、対象消費者、表示文言によって変わります。Transglucosidase は「健康効果を添加する酵素」ではなく、「糖質原料を IMO を含む組成へ変換するための酵素」と表現するのが正確です^[1]。

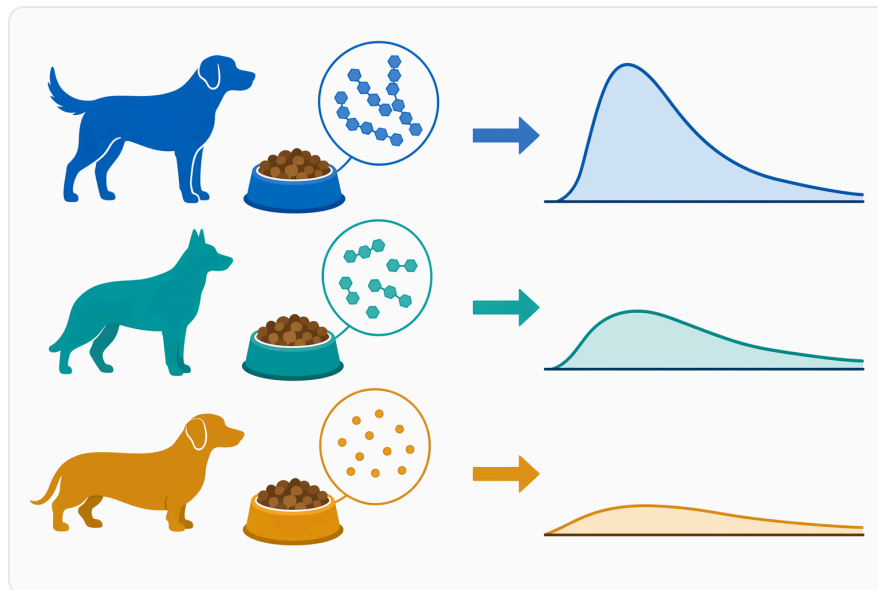


Figure 6. 인용된 개 연구에서 덱스트린과 함께 사용한 트랜스글루코시다아제는 대조 조건보다 더 완만한 식후 혈당 패턴을 보였으며, 시험 조건에서 맥아당보다 우수한 결과를 나타냈다.

また、飲料の風味改善、でん粉系食品の柔らかさ保持、発酵挙動の調整についても、Transglucosidase 単独の効果として断定するのは避けるべきです。これらの品質は、原料、pH、温度、熱履歴、他酵素、乳化・増粘成分、発酵微生物、保管条件など複数要因の結果です。Transglucosidase は糖質プロファイルを変えることで品質設計に関与しますが、すべての処方と同じ官能効果や保存性改善を保証するものではありません^[2]。

Enzymes.bio での供給形態と利用シーン

Enzymes.bio は、食品・飲料、でん粉糖、甘味料、発酵、その他の産業用途に関連する酵素をオンラインで扱うサプライヤーです。製造業者や研究所ではなく、顧客が必要な酵素をオンラインで選び、1 kg 単位で直接購入できる供給モデルを採用しています。Transglucosidase も、糖質加工、IMO 製造、機能性甘味料開発、発酵食品の糖質設計などを検討する事業者向けの酵素原料として位置づけられます。

注文時には CoA と SDS が併せて提供されるため、受領後の社内管理、保管、安全取扱い、品質記録に利用できます。Enzymes.bio は製造プロセスの所有者ではなく、特定の最終食品の表示適合性、医薬的効能、または処方上の成果を保証する立場ではありません。そのため、本資料は製造仕様書や試験手順ではなく、Transglucosidase の反応機序と用途を理解するための技術的な教育文書として位置づけられます。

実務利用の出発点は、目的を「IMOを増やしたい」「発酵性糖を一部変えたい」「甘味の質を調整したい」「糖質由来のボディ感を作りたい」のように具体化することです。Transglucosidase は、既存の糖液をそのまま甘くする添加物ではなく、糖質の結合様式と分子分布を変える酵素です。した

がって、導入時には原料糖液の性質、目標糖組成、後段の加熱・濃縮・発酵・配合との整合性を工程設計の中で考えることが重要です^[1]。



Figure 7. 트랜스글루코시다아제의 응용은 IMO 생성, 탄수화물 조성 조절, 전분 페이스트 안정화, 변성 전분 기능성, 영양 지향 연구 시스템을 중심으로 형성된다.

まとめ：Transglucosidase は糖質原料を IMO へ再構成するためのプロセス酵素

Transglucosidase は、 α -グルコシド結合に作用し、加水分解と糖転移を通じて糖質プロファイルを変える酵素です。特に、マルトースやデキストリンを含む糖液から、 α -1,6 結合を持つイソマルトース、パノースなどのイソマルトオリゴ糖を生成する用途で重要です^[1]。

B2B 食品・飲料・でん粉糖分野では、Transglucosidase は IMO 製造、機能性甘味料、発酵飲料、植物性飲料、でん粉系食品の品質設計に関係します。ただし、その効果は原料糖組成、反応条件、他酵素、後段工程、最終配合に依存するため、万能な風味改善剤や保存性改善剤ではなく、糖質構造を再設計するプロセス酵素として扱うのが適切です^[2]。

Enzymes.bio は Transglucosidase を 1 kg 単位でオンライン供給するサプライヤーです。製品はオンラインで直接購入でき、CoA と SDS は注文時に併せて提供されます。糖質原料をより高付加価値な IMO 含有素材へ変換したい事業者にとって、Transglucosidase は、でん粉糖・発酵・機能性甘味料設計における有用な酵素選択肢です。

Transglucosidase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。

[Transglucosidase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. [Oligosaccharides](#). *Amano-enzyme*.
2. [Transglucosidase 18411](#). *Creative-enzymes*.

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。