グライコバイオロジー ハンドブック 第３版

コスモ・バイオ株式会社
COSMO BIO CO., LTD.

その可能性、無限大

目次

総説 グライコバイオロジー ～生命科学の第３の鎖～
（木幡 陽 先生）

1章　糖タンパク質

脱糖鎖

エンドグリコシダーゼ / エキソグリコシダーゼ …… 14
LudgerZyme™ PNGase F 遊離キット …… 16
LudgerZyme™ Acetyl Esterase キット …… 16
Ludger Liberate™ MR 脱糖鎖キット …… 17
Ludger Liberate™ Orela キット …… 17
Ludger Liberate™
ヒドラジン分解脱糖鎖キット …… 18

標識

Ludger 社 糖鎖標識キット一覧 …… 19
LudgerTag™ 2-AB / 2-AA 糖鎖標識キット …… 19
LudgerTag™ 2-AB / 2-AA 糖鎖標識キット
（安全な還元試薬を使用）…… 20
GlyScope ABEE 標識化キット …… 21
LudgerTag™ 2-AA 単糖遊離＆標識キット …… 23
LudgerTag™ PROC
（プロカインアミド）糖鎖標識キット …… 24
LudgerTag™ 糖鎖パーメチル化キット …… 25
LudgerTag™ V-tag 糖鎖遊離＆標識キット …… 26
LudgerTag™ V-tag
糖ペプチド標識＆濃縮キット …… 27

精製

Ludger 社 糖鎖精製キット一覧 …… 28
LudgerClean™ 糖鎖精製カートリッジ …… 29
LudgerClean™ PBM 糖鎖精製プレート …… 30
LudgerClean™ T1 糖鎖精製カートリッジ …… 31
LudgerClean™ CEX カートリッジ …… 31
LudgerClean™ プロカインアミド
クリーンアッププレート …… 32
LudgerClean™ pre- パーメチル化
クリーンアッププレート …… 33

HPLC 分析関連試薬

糖分析用カラム ホーネンパック C18 …… 33
LudgerSep™ HPLC 用カラム …… 34

スタンダード

Ludger 社スタンダード及びコントロール …… 36
糖タンパク質 / 糖ペプチドスタンダード …… 38
単糖 / シアル酸スタンダード …… 38
非標識 *N*- 結合型糖鎖スタンダード …… 39
標識糖鎖スタンダード …… 40

シアル酸解析

LudgerTag™ DMB シアル酸
遊離＆標識キット …… 42

単糖解析

MarkerGene™ Carbohydrate
解析 / 検出キット …… 43
GlycoGel 染色キット …… 43

親和性・相互作用

糖鎖固定化金ナノ粒子（SGNP）…… 44
糖鎖固定化ゲルパック …… 46
糖鎖固定化ゲル …… 46
糖鎖プローブ …… 47

2章　レクチン

総説 **グライコサイエンス研究の切り札、レクチン**（平林 淳 先生）…… 59
J- ケミカル社　レクチン …… 63
EY 社　レクチン …… 72
レクチンゲルキット …… 76
InstantChek™ One Minute キット
（糖質検出用）…… 78
グリコシレーションアレイ …… 79
レクチンアレイ …… 80

3 章　染色・検出

レクチン染色キット …… 81

特殊染色（多糖類・粘液染色）試薬 …… 82

4 章　糖鎖工学

糖転移酵素＆活性化糖鎖 …… 87

5 章　プロテオグリカン

ヒアルロン酸結合タンパク質 …… 90

鮭由来プロテオグリカン …… 91

ヒアルロン酸定量キット …… 92

ヒアルロン酸測定 ELISA キット …… 93

ヒアルロン酸マーカー / ラダー …… 93

ヒアルロン酸オリゴ糖 …… 94

酸性ムコ多糖定量キット …… 96

コンドロイチナーゼ ABC …… 96

プロテオグリカン検出抗体 …… 96

ヘパラン硫酸測定 ELISA キット …… 99

シンデカン測定 ELISA キット …… 99

デルマタン硫酸測定 ELISA キット …… 99

グリコサミノグリカン測定キット …… 100

グリコサミノグリカン標準品 …… 100

ヘパリン測定 ELISA キット …… 101

デキストラン硫酸測定 ELISA キット …… 102

エンドカン測定 ELISA キット …… 103

6 章　技術情報

Ludger 社 単糖分析 …… 106

Ludger 社 定量シアル酸解析 …… 107

Ludger 社 シアル酸（Neu5Ac、Neu5Gc）の定量 …… 109

Ludger 社 高度にシアル化された タンパク質の分析 …… 110

J- ケミカル社 ABEE 標識方法 及び ABEE 標識糖の分析法 …… 112

糖タンパク質糖鎖の蛍光標識法 …… 121

EY 社 レクチン標識プロトコールと トラブルシューティングガイド …… 124

J- ケミカル社 レクチン 及び 糖鎖について …… 126

メーカー名と商品の貯蔵温度は、略号や記号を用いて紹介しています。略号・記号案内は本冊子の最後にございます。

営業部お問い合わせ先

TEL : 03-5632-9610　　FAX : 03-5632-9619

E-mail：mail@cosmobio.co.jp

弊社の Web 経由でもお問い合わせいただけます。

Web：https://www.cosmobio.co.jp/ask/contact.asp

人と科学のステキな未来へ

コスモ・バイオ株式会社

総 説

グライコバイオロジー

～ 生命科学の第 3 の鎖 ～

東京大学名誉教授
薬学博士
木幡　陽　先生

糖鎖生物学とは

多細胞生物によって作り出される多くのタンパク質には糖鎖が共有結合しており、糖タンパク質と呼ばれています。しかし糖タンパク質糖鎖の構造研究は難しく、糖タンパク質の糖鎖部分の機能面の問題はタンパク質研究の長い歴史の間で、無視されてきました。

後述するように構造が多様であることが糖鎖の構造研究を困難にしてきた主な原因ですが、これに加えて糖タンパク質の糖鎖構造の研究を難しくしているもう 1 つの要因があります。多くの糖タンパク質は 1 分子あたり 1 本以上の糖鎖を持っています。また、1 本しか糖鎖を持っていない場合でも、糖鎖の生合成機構には核酸やタンパク質のように鋳型が介在しないため、糖鎖構造には広くミクロ不均一性が認められております。こうしたことから糖タンパク質糖鎖の構造を研究するためにはそれぞれの糖鎖をまず分離する必要があります。

複合糖質研究への関心は、1960 年代はじめに報告されたヒト血液の抗原決定基の解明や細菌の抗原変換現象の分子的背景の解明により大いに高まりました。さらに、糖タンパク質や糖脂質の糖鎖が多細胞生物で営まれている細胞間認識のシグナルとして重要な役割を果たしていることが多くの細胞生物学的研究で示唆され、生物学者らがこの研究分野に一層興味を持つようになりました。

また 20 世紀の終わりに進められた遺伝子工学の発展も、糖タンパク質糖鎖の機能研究に拍車をかけております。この遺伝子組換え技術は、生体内に少量しか含まれていない有用な生理活性を持ったタンパク質を大量に得るために盛んに使われて参りました。しかし、細菌を宿主として産生された、糖鎖を持たない組換え体タンパク質の多くが期待された生物活性を発現しなかったことから、改めて糖鎖部分の研究の重要性が認められるようになりました。

“糖鎖生物学”というのは、こうした生命科学研究分野の動向に基づいて複合糖質の糖鎖に含まれる生物情報の解明や、さらにこれらの情報を生物学の知見を増やすために用いることを目指して確立された 1 つの科学研究分野であります。

1 序章

核酸やタンパク質とは異なり、糖鎖においてはじつに多様な構造が少数の単糖単位によって形成されます。今、A-B という鎖の最小単位について考えてみましょう。核酸の場合、A をアデニル酸、B をグアニル酸とすると、この A と B によって作られる構造はただ 1 つです。タンパク質の場合もまた、バリン（A）とセリン（B）で作られる構造はただ 1 つです。しかしながら、糖鎖の場合では、多くの異性体構造が形成され得ることになります。例えば A が Gal（ガラクトース）、B が Man（マンノース）と仮定しましょう。図 1 に示すように、Gal は Man の C-2、C-3、C-4、C-6 位の 4 つの水酸基に結合できることから、4 つの異性体構造が形成され得ます。またガラクトシル残基は α と β のアノメリックな 2 つの立体配置をとることができるため、この点をふまえると形成し得る異性体の構造は 8 つになります。さらに、ガラクトース残基は図 1 に示したようなピラノース型以外にフラノース型ともなり得ます。それゆえ、Gal → Man という二糖構造ではじつに 16 の異性体構造をとり得ることになるわけです。さらに、鎖の単位を 3 つに増やした場合に、核酸やタンパク質では個々の単位を規定すればやはり 1 つの構造しか作り得ません。対照的に、糖鎖は三糖以上では枝分かれ構造を形成し得るため、糖鎖の異性体の数は幾何級数的に増えて参ります。このように、糖鎖は核酸やタンパク質には見られない、少数のユニットを使って多様な構造を作り出すという性質を備えています。

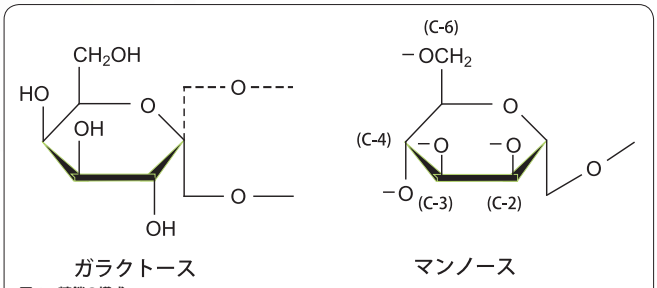


図 1　糖鎖の構成

2 複合糖質とは

生体内の糖鎖の多くはタンパク質や脂質と結合した複合分子として存在しており、複合糖質の名で総称されております。哺乳類に見出される複合糖質の脂質はその大半がセラミド（アミノ基に脂肪酸が結合したスフィンゴシン）で、これに糖鎖の結合した糖脂質はスフィンゴ糖脂質の名で呼ばれております。

糖とタンパク質が結合した糖タンパク質の糖鎖はおおまかに *N*- 結合型糖鎖と *O*- 結合型糖鎖に大別されます。糖タンパク質の中には後述するように通常の糖タンパク質とは異なった幾つかの特徴を持った一群の分子があり、プロテオグリカンの名で呼ばれております。プロテオグリカンの糖鎖の構造研究法は通常の糖タンパク質の糖鎖の構造解析法と異なっており、また糖鎖の機能もかなりユニークなジャンルを形成していますので、糖鎖生物学の世界では便宜上、一般の糖タンパク質とは異なる研究領域として取り扱われております。

3 複合糖質の糖鎖構造に見出された法則性

通常糖タンパク質に見られる *N*- 結合型糖鎖は 10 個以上の単糖残基からなり、表現される構造の多様性も理論的に莫大なものとなります。実際に、もし私たちがそのような多くの異性体を研究対象としなければならないとしたら、糖鎖構造の生物学的情報を決定していくのはほとんど不可能に近いと思われます。しかし幸いなことに、糖タンパク質の様々な糖鎖構造に対する研究により、*N*- 結合型糖鎖の中には共通の母核構造が含まれており、可変領域が構造の中で限られていることが判明して参りました。

糖タンパク質の *N*- 結合型糖鎖は全て共通母核構造として Manα1-6（Manα1-3）Manβ1-4GlcNAcβ1-4GlcNAc を持ち、これはトリマンノシルコアと呼ばれています。トリマンノシルコアに付加した糖残基の構造と部位に基づいて、*N*- 結合型糖鎖は 3 つのサブグループに分類されます（図 2）。このうち複合型糖鎖はトリマンノシルコア以外にはマンノース残基を含みません。側鎖部分の還元末端には GlcNAc 残基が存在し、トリマンノシルコアの 2 つの α- マンノシル残基と結合しています。高マンノース型糖鎖はトリマンノシルコアに加え、α- マンノース残基のみを含みます。このグループの糖鎖には Manα1-6（Manα1-3）Manα1-6（Manα1-3）Manβ1-4GlcNAcβ1-4GlcNAc（図 2 の破線で囲まれた部分）という七糖が共通の母核として含まれております。混成型糖鎖は複合型と高マンノース型の両方の特徴を併せ持っていることからそう呼ばれています。1 つある

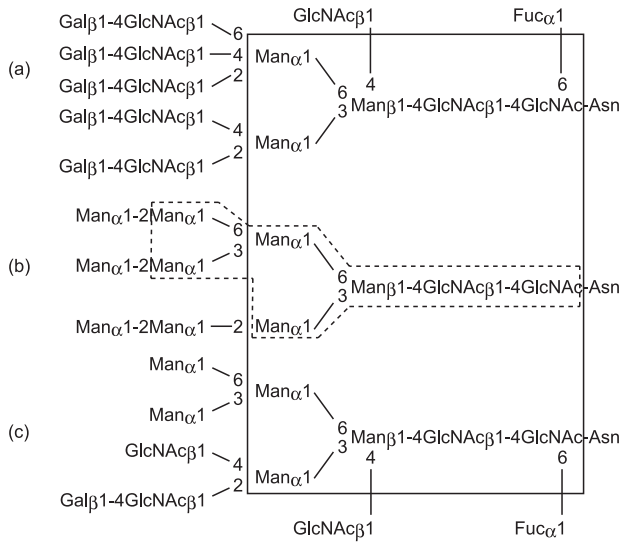


図 2　*N*- 結合型糖鎖の 3 つのサブグループ
(a) 複合型 (b) 高マンノース型 (c) 混成型
四角で囲んだ部分は全ての *N*- 結合型糖鎖に共通なトリマンノシルコア構造。破線で囲んだ部分は高マンノース型糖鎖の共通七糖コア構造。外側の構造により、糖鎖の多様性が生まれる。

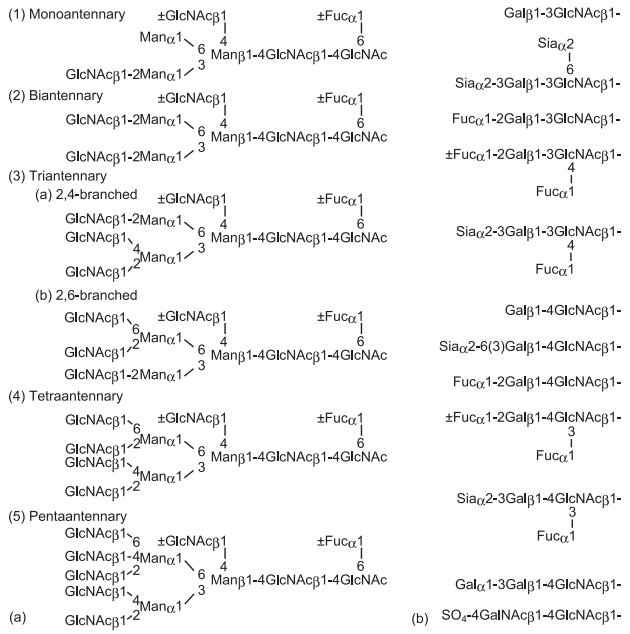


図 3　複合型糖鎖の様々な構造を形成するための 2 つの主要な要素
(a) 複合型糖鎖の分岐 (b) 複合型糖鎖に見られる様々な外側部分の糖鎖構造

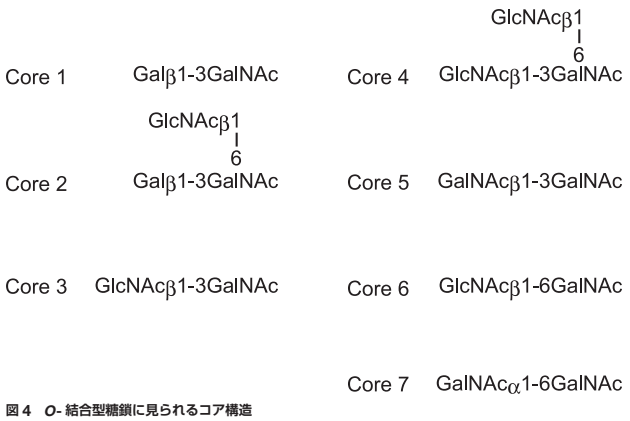


図 4　*O*- 結合型糖鎖に見られるコア構造

Gangliotetraose (ganglio-series)
Galβ1-3GalNAcβ1-4Galβ1-4Glc

Globotetraose (globo-series)
GalNAcβ1-3Galα1-4Galβ1-4Glc

Isoglobotetraose (isoglobo-series)
GalNAcβ1-3Galα1-3Galβ1-4Glc

Lacto-*N*-tetraose (lacto-series)
Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc

Lacto-*N*-neotetraose (neolacto-series)
Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc

図 5　動物のスフィンゴ糖脂質に見られる主要四糖コア構造

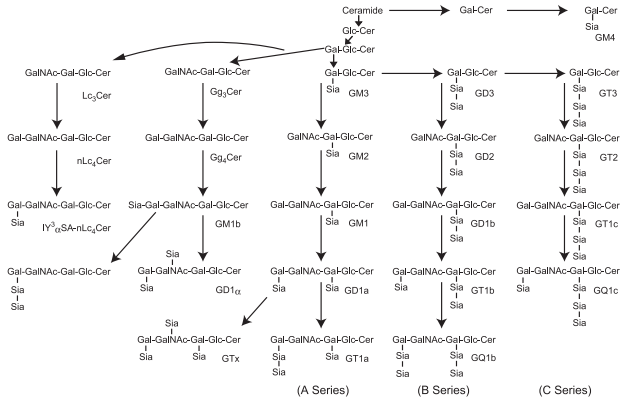


図 6　ガングリオシドの生合成経路

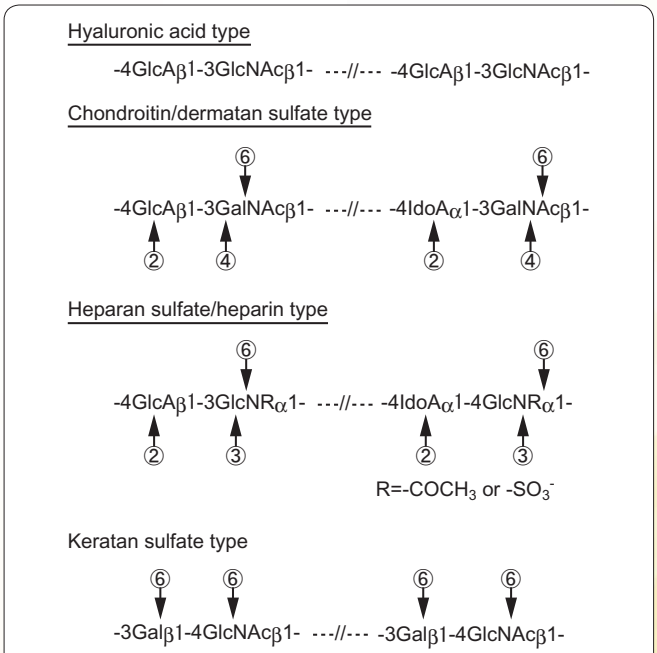


図 7　グリコサミノグリカンの分類とそのミクロ不均一性。ヒアルロン酸を除き、ウロン酸の C-5 のエピマー化と *N*- 結合あるいは *O*- 結合硫酸化（○数字で示した部分）はミクロ不均一性の原因となる。

いは 2 つのα- マンノシル基が、高マンノース型の場合と同様にトリマンノシルコアの Manα1-6 腕と結合し、複合型糖鎖の側鎖と同じものがコアの Manα1-3 腕に結合しています。トリマンノシルコアの還元末端に位置する GlcNAc の C-6 位へのフコースの結合の有無、またβマンノシル残基の C-4 位へのβ-GlcNAc の結合（バィセクテイング GlcNAc と呼ばれる）の有無は、複合型や混成型糖鎖の構造の多様性に寄与しています。

3 つの *N*- 結合型糖鎖サブグループの間で、複合型が最も多様な構造を含んでおります。この多様性は、主に 2 つの要素で作り出されます。まず図 3（a）に示すように、トリマンノシルコアに 1 個から 5 個の側鎖がそれぞれ異なる結合位置で結合しており、一、二、三、四、または五本側鎖糖鎖を形成します。三本側鎖の複合型糖鎖には、GlcNAcβ1-4（GlcNAcβ1-2）Manα1-3 あるいは GlcNAcβ1-6（GlcNAcβ1-2）Manα1-6 のどちらかを含む 2 つの異性体が見つかっています。これらの異性体はそれぞれ 2、4 分岐型、及び 2、6 分岐型三本側鎖糖鎖と呼ばれます。これらの *N*- アセチルグルコサミン（GlcNAc）残基の上に、図 3（b）に示されるような様々な側鎖構造が形成されることが判明しており、それらは多くのグリコシルトランスフェラーゼやスルフォトランスフェラーゼの協調的な働きによって形成されます。バイセクティング GlcNAc は常に非還元末端として存在しており、さらに伸長されないこともまた重要な点です。異なる本数に分岐した構造と様々な側鎖の組み合わせにより、非常に多くの異なるタイプの糖鎖構造が生み出されます。ほとんどの糖タンパク質において、トリマンノシルコアの還元末端の *N*- アセチルグルコサミン残基の C-6 位に結合したα- フコシル残基もまた他の糖によって伸長することはありません。しかしながら、例えばタコのロドプシンの混成型糖鎖のフコシル残基にはその C-4 位にβ- ガラクトシル基が結合していることが判明しております。

N- 結合型糖鎖とは対照的に、*O*- 結合型糖鎖は構造上の規則性がそれほど高くありません。現在までに *O*- 結合型糖鎖は図 4 に示すようにその構造から 7 つのクラスに分類されています。この中でコア -5 ならびにコア -6 を持った *O*- 結合型糖鎖は限られた数の糖タンパク質にのみ見つかっています。又、コア -7 の糖鎖はこれまでウシの顎下線ムチンにのみ見出されております。

これまでに糖鎖分子の異なる 200 種類以上のスフィンゴ糖脂質が哺乳類の組織から単離されています。これらスフィンゴ糖脂質のほとんどは、図 5 に示すような四糖コア構造によって 5 つに分類されております。これらの主要なグループに加えて、三糖、二糖、またガラクトースを共通コアとする少数のグループも発見されていますが、これらのスフィンゴ糖脂質が形成される生合成機構は、まだ十分に解明されていません。

図 6 はガングリオシドの生合成経路を略図にしたものです。ガングリオシドとは、シアル酸残基を含むスフィンゴ糖脂質に対する一般的名称です。図 6 に紹介したガングリオシドの構造は十分解明されていますが、生合成過程については、いくつかについてはまだ確立されていない部分があります。

プロテオグリカンは糖鎖がタンパク質コアに結合したものであるので本来糖タンパク質と見なされるべきものなのですが、通常の *N*- 結合型糖鎖や *O*- 結合型糖鎖よりもはるかに長い（100 ～ 200 単糖残基からなる）構造を持ち、この糖鎖はグリコサミノグリカンの名で総称されております。また、ウロン酸や硫酸等、陰イオン性の残基を多く持っているのもグリコサミノグリカンの特徴の 1 つです。グリコサミノグリカンのもう 1 つの特徴は、二糖の繰り返し構造が基本構造となっている点で、この二糖の構造に基づき、グリコサミノグリカンは長い間、ヒアルロン酸、コンドロイチン 4 硫酸、コンドロイチン 6 硫酸、デルマタン硫酸、ヘパラン硫酸、そしてケラタン硫酸という 6 つの異なるグループに分類されてきました。しかしながら、グリコサミノグリカンの詳細な構造研究が進められた結果、多くのミクロ不均一性が糖鎖に生じていることが判明して参りました。こうした知見から、コンドロイチン 4 硫酸、コンドロイチン 6 硫酸とデルマタン硫酸の識別が一層困難となり、現在では図 7 に示すような 4 つのグループに分類されるようになっています。

4 複合糖質の糖鎖の機能的役割

複合糖質糖鎖の構造的特徴についての情報が蓄積してくるにつれて、それらの機能的役割が判明するようになりました。複合糖質は多細胞生物の細胞の内外に広く分布しています。さらに、すでに述べたように 1 つの糖タンパク質やプロテオグリカンの分子構築は極めて多様です。図 8 には 3 つの典型的な糖タンパク質の分子構造が示してあります。2 つの異なる型の糖タンパク質が細胞外に分泌されております。多くの血清糖タンパク質は、1 分子あたり 1 から数本の糖鎖を持っています（図 8a）。消化器官や呼吸器官を裏打ちする粘膜上皮細胞の多くは、ムチンと呼ばれる粘性の糖タンパク質を分泌します。これらの糖タンパク質は様々な病原菌やウイルスの侵入から粘膜表面を保護する働きをしております。図 8c に示すように、ムチンは短い糖鎖をたくさん持っていて、これらはポリペプチド部分全体に分布、あるいはクラスター化して分布しています。また、ほとんどの細胞表面レセプターは原形質膜に結合した糖タンパク質です。それらはポリペプチド部分に含まれる疎水性アミノ酸クラスター部分によって脂質二重層に結合していて、糖鎖は細胞外に伸長したポリペプチド部分に結合しています（図 8b）。こうした構造の多様性の故に、タンパク質の糖鎖の機能的役割は単純ではなく、大きく 2 つのグループに分類することができます。

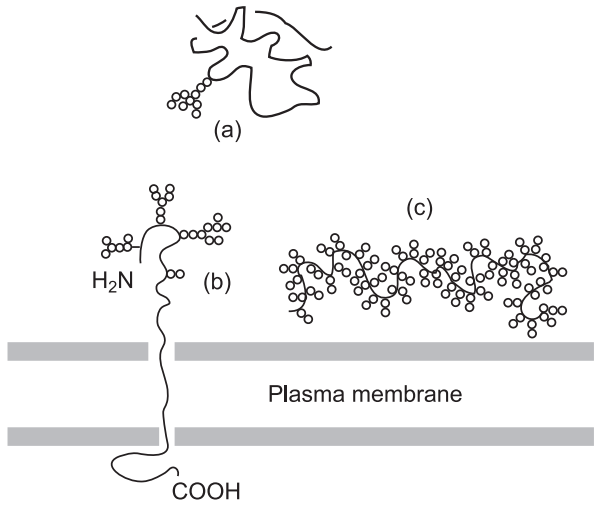


図 8　糖タンパク質の構造多重性
（a）血清糖タンパク質（b）原形質膜糖タンパク質（c）ムチン
白丸は単糖、太線はポリペプチド鎖を表す

1 つはタンパク質に物理化学的な性質を与えるために働くこと、そしてもう 1 つは様々な分子認識現象のシグナルとして働くことです。

シグナルのリガンドとしての複合糖質糖鎖の代表的な機能的役割をいくつか、次の節から紹介します。

4-1 糖タンパク質ホルモン

4 つの糖タンパク質ホルモンが様々な哺乳類に見出されております。それらのうち 3 つは脳下垂体前葉から作り出されます。つまりルトロピンとフォリトロピンは脳下垂体前葉の性腺刺激細胞から、チロトロピンは脳下垂体前葉の甲状腺刺激細胞から作り出されます。一方、絨毛性ゴナドトロピン（図 9）は胎盤の栄養芽細胞で作られます。これらのホルモンは、全てαとβという異なる 2 つのサブユニットが非共有結合してできております。これら 4 つの糖タンパク質ホルモンのαサブユニットは、全て同じ動物種間で共通のアミノ酸配列を持っていますので、標的細胞に結合するこれらホルモンの特異性は長い間βサブユニットによって生み出されると考えられて参りました。しかしながら、4 つの糖タンパク質性ホルモンの *N*- 結合型糖鎖の構造解析により、これらのホルモンのαサブユニットは異なる糖鎖を持っていることが判明しました。さらに、酵素処理あるいは化学的処理によって得られた糖鎖を除去したヒト絨毛性ゴナドトロピン（hCG）が、糖鎖を持ったものよりもより強固に標的細胞に結合するにもかかわらずホルモン活性を発現しないことが判明しています。故に糖タンパク質ホルモンの *N*- 結合型糖鎖はこれらホルモンの生理活性発現において重要な役割を果たしているものと考えられます。実際、4 個ある *N*- グリコシル化部位のうち 1 カ所のみをノックアウトした hCG の生物活性の比較研究により、αサブユニットの Asn52 の *N*- グリコシル化がホルモン活性の発現に必須であることが示されています。この系の研究で示されたもう 1 つの重要な知見として、αサブユニットの Asn78 に付いた *N*- 結合型糖鎖の除去が、明らかにβサブユニットとの会合を減少させたという事実があります。βサブユニットの 2 つの *N*- グリコシレーション部位への糖鎖付加は、αサブユニットとの会合に必須ではありませんが、Asn30 のグリコシル化の排除はβサブユニットが細胞から分泌されるのを阻害します。これらの結果は、hCG の *N*- 結合型糖鎖がそれぞれのサブユニットの正しい立体構造を作るために重要であるということを示すものといえます。hCG の 4 つの *N*- 結合型糖鎖結合部位それぞれに *N*- アセチルグルコサミン残基が少なくとも 1 つ存在することが 2 つのサブユニットの正しい折りたたみ構造を保つために十分であることが、エキソグリコシダーゼ群やエンドグリコシダーゼによる消化の 2 つのサブユニットの折りたたみと会合に及ぼす影響を調べた 20 年前の研究で明らかにされています。

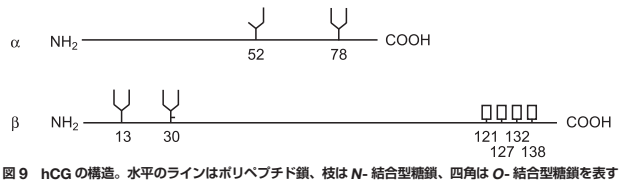


図 9　hCG の構造。水平のラインはポリペプチド鎖、枝は *N*- 結合型糖鎖、四角は *O*- 結合型糖鎖を表す

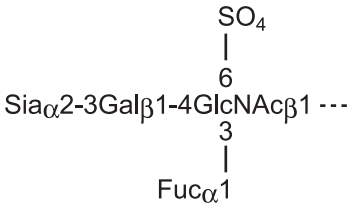


図 10　L- セレクチンのリガンド構造

4-2 免疫システム

免疫学の最近の研究により、細胞性、及び体液性免疫システムが、免疫担当細胞群を相互に結びつけている複雑なネットワークによってコントロールされていることがわかっています。可溶性の免疫性因子や炎症因子に刺激されて、白血球がお互いに結合しあい、また他のタイプの細胞（血小板、血管内皮細胞など）とも結合します。こうした細胞間の相互作用は組織形成の際に見られるような永久的な細胞接着とは異なって、短時間にすみやかにかつ一時的な結合を形成します。したがって、そのような相互作用は活性化された細胞の表面に一時的に出現する接着分子によって仲介されているものと思われます。

セレクチン群は、血管内からリンパ系へのリンパ細胞の移行を促す機構を解明しようという研究によって発見されました。この中で L- セレクチンは白血球の表面に発現していて、末梢リンパ球のホーミングにおいて重要な役割を果たしていると考えられています。そのリガンドは最近、図 10 に示すようなシアリル -6- スルホ -Le^x であることが明らかにされました。P- セレクチンは、活性化された血小板や巨核球、及び血管内皮細胞の表面に発現してきて、白血球の更新の初期段階や活性化された血小板の好中球、単球、NK- 細胞、幾つかの T- リンパ球のサブセット等への接着に重要な役割を演じています。P- セレクチンのリガンドはより複雑で、標的細胞表面糖タンパク質のポリペプチド部分の硫酸化チロシン残基と糖鎖のシアリル Le^x 残基が認識構造として働いています。また、単球や好中球の結合を仲介する膜内在糖タンパク質が、血管内皮細胞の表面に発見されました。E- セレクチンと呼ばれるこの糖タンパク質は恒常的に内皮細胞上に発現しているわけではなく、サイトカインの働きで活性化された内皮細胞上に速やかに誘導されてきます。それ故、E- セレクチンは動物体内において炎症部位に単球や好中球を集めるという重要な役割を果たしています。細胞の E- セレクチンへの接着には、その細胞表面に存在する膜糖タンパク質の Neu5Acα2-3Galβ1-3 あるいは 4（Fucα1-4 あるいは 3）GlcNAcβ1- 残基がリガンドとして働いております。

天然の糖タンパク質の細胞間メディエーターの多くは T- 細胞と B- 細胞のネットワークをコントロールする役割を持つことがわかっています。これらのメディエーターに糖鎖がリガンドとして働き、それらの情報伝達を引き起こすことがわかりつつあります。また、ヒトの組換え体 IL-1β が GPI アンカーの糖部分を認識することも報告されました。一方、IL-2 が高マンノース型の糖鎖を認識することも報告されております。

免疫グロブリン G（IgG）は体液性免疫において主要な役割を果たしています。この分子は数ある血清糖タンパク質の中でも変わっていて、二本側鎖糖鎖しか持ちませんが、側鎖部分の 2 つのガラクトース残基、バイセクティング GlcNAc 残基ならびに根本のフコース残基の有無によって、他に例を見ない程高い不均一性を持つ糖鎖を含んでいます（図 11）。この複雑な性質の

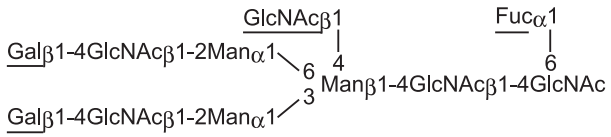


図 11　ヒト IgG の *N*- 結合型糖鎖を脱シアル酸後の 1 番大きなものの構造。下線を付した単糖残基の有無によって糖鎖の多様性が作り出される

存在にもかかわらず、正常ヒト血清から精製された IgG サンプルの糖鎖パターンを調べるとほとんど同一であります。すなわち糖鎖が多様であるにもかかわらず、その比率が一定しているのです。興味深いことに、リウマチ性関節炎を持つ患者の血清から精製した IgG サンプルでは、ガラクトース残基の顕著な欠損が起こっております。このリウマチ性関節炎患者におけるガラクトースの欠損現象は、血清糖タンパク質の中で IgG の糖鎖に限られております。この現象はリウマチ性関節炎患者の B 細胞においてβ- ガラクトシルトランスフェラーゼの UDP ガラクトースへの親和性が低下することにより誘導されます。興味深いことに *Streptococcus* 6646Kβ ガラクトシダーゼ消化によってガラクトースを除いたヒト IgG サンプルは、補体 C1q と Fc レセプターの結合が著明に低下します。一方、脱ガラクトース化された IgG では、プロテイン A への結合は減少しません。これらの結果は、IgG 分子の機能が糖部分の成熟度の度合いの違いによって修飾されうることを示しています。

以上に紹介したデータは、糖鎖生物学の知見の集積が今後の免疫学の発展に必要不可欠なものであることを示しています。

4-3 受精

哺乳動物の受精は、受精能を獲得した精子が卵管で成熟卵子と出会った時にはじまります。哺乳類の卵子は ZP（透明帯）と呼ばれる層で覆われており、この ZP は発達しつつある卵胞において卵母細胞で合成され、分泌されます。ZP は精子による種特異的認識の発現、多精受精の阻止、また胚盤胞段階まで分化する受精卵の保護等の役割を果しています。

マウスにおいて、ZP は ZP1、ZP2、ZP3 と呼ばれる三種の糖タンパク質から構成されていることが判明しています。非還元末端にα- ガラクトシル基を含む ZP3 の *O*- 結合型糖鎖が精子のレセプターとして働くことも報告されています。また、精子の原形質膜に結合したβ- ガラクトシルトランスフェラーゼが、ZP 糖タンパク質の糖鎖と相互作用することによって精子と卵子の結合を仲介するということも報告されております。後者の仮説は、β- ガラクトシルトランスフェラーゼと相互作用すると予想される非還元末端 *N*- アセチルグルコサミン残基を豊富に含む *N*- 結合型及び *O*- 結合型糖鎖がブタ ZP に見つかっているという事実によって、間接的に支持されています。

非還元末端に *N*- アセチルグルコサミンを含む *N*- 結合型糖鎖の存在は、またマウスの精巣細胞の表面糖タンパク質においても認められています。混成型糖鎖の Manα1-6（GlcNAcβ1-2Manα1-3）Manβ1-4GlcNAcβ1-4GlcNAc 基へのプロセシングにとって必要なαマンノシダーゼ IIx をコードする遺伝子 *Man2a2* をノックアウトしたマウスでは雄の不妊が起こることが知られています。この六糖構造は複合型糖鎖部分のコア部分を構築する中間体ですが、不妊現象は精子形成細胞が糖鎖の変化によりセルトリ細胞に接着できなくなり、このために精巣から精巣上体へ未成熟段階で放出されてしまうことにより起こります。胚細胞とセルトリ細胞の接着を阻害する糖ペプチドの構造を研究することにより、図 12 に示す精子形成細胞上の九糖が 2 つの細胞の接着に関わっていることが発見されました。セルトリ細胞にこの九糖と特異的に結合するレセプターが存在するか否かが今後に残された研究課題となっています。

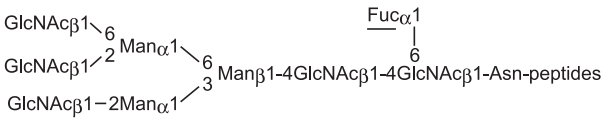


図 12　生殖細胞とセルトリ細胞の接着を阻害する糖ペプチドの構造

4-4 組換え体糖タンパク質

すでに説明したように、遺伝子工学的技術を使って多くの糖タンパク質が様々な動物細胞株を宿主として用いて調製されています。しかしながら、様々な哺乳動物の腎臓や肝臓から精製されたγグルタミルトランスペプチダーゼの糖鎖構造の比較研究によって証明されたように、臓器特異的ならびに種特異的な違いが糖タンパク質糖鎖に生じています（図 13）。加えて、使用されている細胞株がある程度悪性化した細胞であることが多いために、組換え体糖タンパク質の糖鎖に癌性糖鎖の出現が見られることも多いのです。

こうしたことから、組換え体糖タンパク質の糖鎖は、ポリペプチド構造が同じであっても、用いられた細胞のタイプにより多様な構造を示すことになります。実際、ヒト IFN-β1 のコード遺伝子を導入した異なる細胞株により産生された 3 つの組換え体 IFN-β1 と天然のヒト IFN-β1 の *N*- 結合型糖鎖の比較構造研究により、複合型糖鎖を同じ本数だけ持っているにもかかわらず、糖鎖構造が異なるということが判明しました。この違いは糖鎖の分岐型構造及び側鎖部分の分子構造の両方に起こっています。したがって幾つかの組換え体糖タンパク質の生物活性を比較研究することで、糖鎖の機能を解明することが期待できます。例えば糖鎖パターンの異なる幾つかの組換え体ヒトエリスロポエチンの *in vivo* における活性の比較研究によって、この物質の生物活性が四本側鎖糖鎖対二本側鎖糖鎖の比率ときれいに相関することが判明しております。

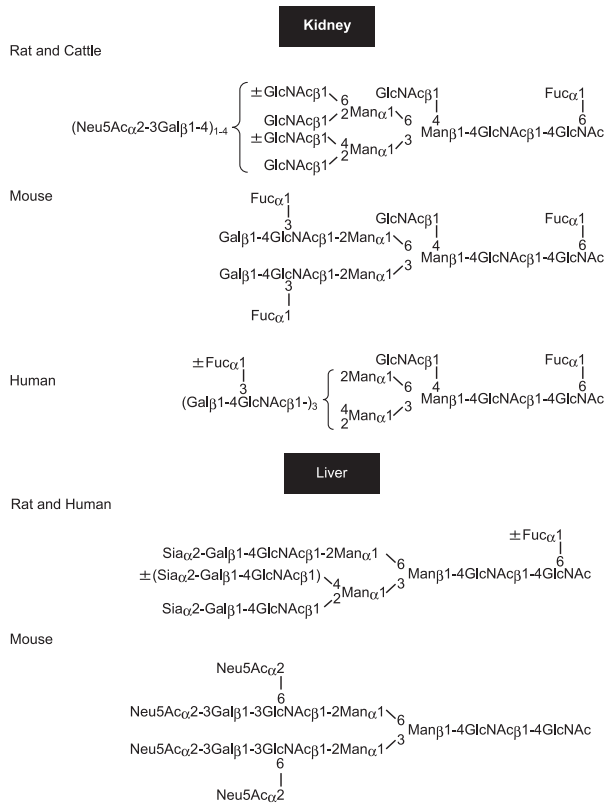


図 13　様々な哺乳動物種の腎臓及び肝臓から精製されたγグルタミルトランスペプチダーゼの主要糖鎖構造

4-5 血液凝固

グリコサミノグリカンの詳細な構造の解明が、プロテオグリカンの研究に新たな時代を開いています。ヘパリンは抗血液凝固因子として 70 年以上も前に同定されました。最近、図 14 に示すヘパリン分子に含まれる五糖構造がアンチトロンビンに特異的に結合することが明らかにされ、このグリコサミノグリカンの抗凝固活性の分子機構が解明されました。この発見を契機として、生理活性物質としての多くのグリコサミノグリカンの部分糖鎖が発見されつ

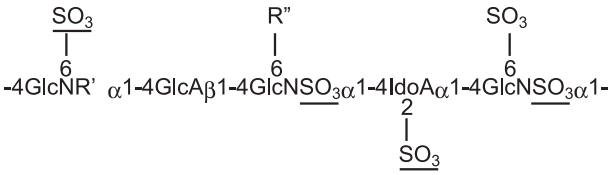


図 14　アンチトロンビン III に結合するために必須なヘパリンの最小単位。R' ＝硫酸基あるいはアセチル基　R” ＝水素あるいは硫酸基　図で下線を引いた 4 つの硫酸基が結合に必須である

つあります。血液凝固物は健常な血管壁では形成されないので、幾つかの抗凝固物質が血管壁内面に含まれている可能性が考えられます。ヘパリナーゼ溶液を血流に導入すると抗凝固活性が顕著に減少するという観察に基づいて、内胚葉におけるヘパリン様糖鎖の存在が示唆されてきています。実際、ヘパラン硫酸プロテオグリカンと呼ばれる通常のヘパリンプロテオグリカンのコアとは異なるコアタンパク質を持つものが、ウシとラットの動脈から得られた内胚葉細胞を培養することによって作り出されております。他の候補となる抗凝固因子としては、内胚葉の表面に見つかったトロンボモジュリンがあります。このタンパク質はトロンビンと結合して、そのフィブリン凝固活性を抑制します。トロンボモジュリン / トロンビン複合体はまた、プロテイン C を活性化することによって血液凝固 Va 因子と VIIa 因子の分解を亢進させます。こうした機構により、トロンボモジュリンはトロンビンの過剰な生産状態から組織を保護しています。コンドロイチナーゼ ABC 消化によって、トロンボモジュリンがコンドロイチン硫酸を持つことが見出されました。フィブリン凝固のトロンビン依存性抑制の活性は、トロンボモジュリンをコンドロイチナーゼ ABC で処理することによって顕著に減少し、トロンビン依存性のプロテイン C の活性化には効果を及ぼさないという結果は、興味深い発見です。この情報は近い将来新しいオリゴ糖鎖の薬剤を開発するうえで効果的に使われるものと思われます。

4-6 軟骨形成

軟骨は細胞外マトリクスを豊富に含む組織です。軟骨の重量の約 50%がアグリカンと呼ばれるプロテオグリカンによって占められています。アグリカンのコア部分の構造はその cDNA のクローニングに成功したことにより解明されました。致死劣性変異マウス（*cmd/cmd*）はアグリカンの機能的役割の研究に用いられた効果的なモデルです。この変異マウスの胚の骨格は同一週齢の正常マウスと比べて大きく異なっています。すなわち肢は非常に短く、変形しています。この変異マウスの遺伝子の研究により、アグリカンのコアタンパク質の生合成に遺伝的欠損を起こしていることがわかりました。正常マウスから得られた間葉細胞を培養すると、細胞外マトリクスを豊富に含む小結節を形成します。これら小結節内の細胞は球状です。*cmd* マウスからの間葉細胞の培養でもまた小結節を形成します。しかしながらこれらの小結節は細胞外マトリクスを欠いていて、様々な型や大きさの細胞のクラスターとなっています。アグリカンを培養液に加えると、*cmd* マウス由来の細胞も正常マウス由来の細胞を培養して得られたものと同じような小結節を形成することができます。この見かけ上正常化した小結節を抗アグリカン抗体と抗 II 型コラーゲン抗体を用いて免疫組織化学的に観察すると、これらの 2 つの分子が正常細胞によって形成された小結節の場合と同じように細胞外マトリクス内に共存していることが示されました。培養 *cmd* 細胞中のフィブロネクチンの mRNA のレベルは正常の 4 ～ 8 倍でした。またフィブロネクチンの異常な蓄積が小結節に見られました。この *cmd* 細胞における異常なフィブロネクチンの蓄積もまた、培地へのアグリカンの添加によって正常レベルに抑制されることが判明しました。アグリカンを前もってコンドロイチナーゼ ABC で処理すると、こうした修復能が低下しました。これらのデータはプロテオグリカンが軟骨の組織形成に本質的な役割を果たしていることを示すものです。

4-7 糖脂質の糖鎖

1971 年に、脳のガングリオシドがコレラトキシンと結合し、培養細胞に対する毒性をブロックするということが発見されました。後に、GM1 がこの阻害効果の発現に関して主要な分子であることが明らかになりました。実際、細胞の原形質膜に存在する GM1 は、コレラトキシンのレセプターとして働き、細胞内への毒素の A サブユニットの浸入を導きます。この A サブユニットは細胞内でアデニル酸シクラーゼを活性化することにより、コレラトキシンの生理学的効果を発現します。この発見後、幾つかの他の細菌毒素が特定のガングリオシドと結合することが報告されています。しかしながら、これらの毒素の結合特異性はまだコレラトキシンのようにはよく確立されていません。

スフィンゴ糖脂質は薄層クロマトグラフィーによって分離できます。^{125}I 標識した細菌あるいはウイルスの懸濁液をあらかじめ糖脂質を分離した薄層上にのせ、一定時間後に緩衝液で洗浄することにより、細菌あるいはウイルスと結合するスフィンゴ糖脂質をラジオオートグラフィーで検出することができます。この技術を使って 12 種類以上の細菌と、14 種類のウイルスと結合する糖鎖構造の解明が報告されております。興味深いことに、細菌によって認識される幾つかの構造は非還元末端ではなく糖鎖の内部に位置しています。

哺乳動物細胞の分化におけるスフィンゴ糖脂質の糖鎖の機能的役割が主にガングリオシドについて報告されてきています。ヒト前骨髄球性白血病細胞株である HL-60 のガングリオシドのパターンが、ジメチルスルホキシドにより誘導された顆粒球とホルボールエステルによって誘導された単球とでそれぞれに異なった変化をすることが知られています。ガングリオシド GM3 はマクロファージ様細胞への分化によって著しく増加しますが、一方ネオラクトシリーズのガングリオシドは顆粒球への分化によって増加します。これらの興味ある知見は、その後 GM3 を培地に添加すると、HL-60 細胞を単球に分化させ、ネオラクトシリーズのガングリオシドを加えると細胞の顆粒球への分化を誘導するというさらに興味ある展開を見せております。

4-8 赤ちゃんの病気を予防するミルクオリゴ糖

ヒトの母乳中には他の哺乳動物に比べてはるかに大量のオリゴ糖（ミルクオリゴ糖）が含まれて居ります。糖鎖の種類も多く、これらの少糖は現在（2012 年）までのところ図 15 に示すような還元末端に乳糖（Galβ1-4Glc）を持った 13 種類のコア構造に分類されて居り、これらのコアオリゴ糖鎖にαフコース残基やシアル酸残基を付加することで、100 種類以上もの異なった糖鎖が形成されております。人乳のミルクオリゴ糖のコア構造には他のほ乳類のミルクオリゴ糖のコア構造に見られない特徴として、非還元末端に多量の Galβ1-3GlcNAc 残基（図 15 に下線が付してある）が含まれて居ります。これらのミルクオリゴ糖群は乳児の上部消化管内では殆ど消化される事なくそのまま結腸にまで到達し、そこで腸内細菌の栄養源となりますが、この際 Galβ1-3GlcNAc 残基が細菌の持つβ- ガラクトシダーゼで消化されにくいため、GNB/LNB pathway *という特殊な Galβ1-3GlcNAc 残基消化機能を備えたビフィダス菌に特化して効果的な栄養源として働くことになります。この為に母乳栄養児の腸内菌叢の主体をビフィダス菌が占める様になり、これが母乳中の乳糖を消化して大量の乳酸や酢酸を産生する為に腸管内の酸性度を高め、結果的に有害な腸内細菌の増殖を抑え、腸内感染に基づく様々な疾患の発症を予防している事が判明しております。

また、ミルクオリゴ糖は分泌組織の上皮細胞が作り出しているムチンに広

く分布している Galβ1-4GlcNAc 残基の延伸に関わっている糖転移酵素群がこの残基と構造的に類似した乳糖：Galβ1-4Glc を基質にして作り出されるものと考えられていますが、近年有害な細菌やウイルスの腸内感染が腸管上皮細胞の表面の複合糖質の特定の糖鎖に結合する事により開始する事が明らかになるにつれて、ミルクオリゴ糖のある物がこれら感染のハプテン阻害活性を示す事が見出され、こうした腸内感染を防ぐ薬剤の開発に有用である事も示唆され始めています。

* GNB/LNB pathway (Kitaoka M. *Adv. Nutr*. 3: 422S-9S, 2012)
ビフィダス菌がもつ他の腸内細菌には見られないような特殊な代謝経路で、菌体外に分泌されたラクト -*N*- ビオシダーゼによって人乳少糖に大量に含まれる LNB（Galβ1-3GlcNAc）を切り出し、同酵素によってムチンから切り出された GNB（Galβ1-3GalNAc）とともに形質膜に内在するトランスポーター（GL-BP）によって菌体内に取り込み、菌体内の加リン酸分解酵素（ラクト -*N*- ビオースホスホリラーゼ）によって Gal-P と *N*-acetylhexosamine に分解代謝する．この経路のお陰で、人乳少糖群の非還元末端を占める Galβ1-3GlcNAc 群がβ-galactosidase の助けなしに代謝される。

名　　称	構　　造
Lactose	Galβ1-4Glc
Lacto-*N*-tetraose (LNT)	Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc
Lacto-*N*-*neo*tetraose (LN*n*T)	Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc
Lacto-*N*-hexaose	Galβ1-4GlcNAcβ1-6 Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc
Lacto-*N*-*neo*hexaose	Galβ1-4GlcNAcβ1-6 Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc
para-Lacto-*N*-hexaose	Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc
para-Lacto-*N*-*neo*hexaose	Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc
Lacto-*N*-octaose	Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ1-6 Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc
Lacto-*N*-*neo*octaose	Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ1-6 Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc
iso-Lacto-*N*-octaose	Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ1-6 Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc
para-Lacto-*N*-octaose	Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc
Lacto-*N*-decaose	Galβ1-4GlcNAcβ1-6 Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ1-6 Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc
Lacto-*N*-*neo*decaose	Galβ1-4GlcNAcβ1-6 Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ1-6 Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc

図 15　人乳少糖に見出された様々な母核構造

5 糖鎖研究の今後の展望

すでにこの総説で述べたように、複合糖質の糖鎖が生物界で演じている機能的役割がいろいろと明らかにされはじめております。今後はどのような複合糖質と結びついている具体的な糖鎖が、どのような機能と直接に関係しているかが解明される時代が到来するでしょう。

すでにこれまでの研究で複合糖質の糖鎖を的確に研究する技術は確立されていると言えますが、まだ誰でも手軽に糖鎖構造を解析するというわけには参りません。今後、糖鎖生物学が広く発展していくためには、より使いやすく速やかで感度の良い分析法が確立される必要があります。核酸やタンパク質のシークエンサーの開発が分子生物学やタンパク質工学の発展に大きく寄与して来たことは論を待ちませんが、糖鎖の世界でもこのような機器分析の開発が待ち望まれております。しかしすでに本稿でも触れたように、1 本の鎖から構成されている核酸やタンパク質と違って、枝分かれ構造を持った糖鎖の自動分析器を開発するには、根本的な発想の転換が要求されます。

現在知られている様々な糖鎖分画手段を振り返ってみますと、不溶化レクチンカラムを用いた糖鎖分画法に大きな期待が寄せられます。レクチンとは糖に親和性を示すタンパク質の総称で、それらの中には特定の大きな糖鎖構造を認識するものがかなりあり、これらを組み合わせることにより、以後の糖鎖構造解析を容易にするグループ分けが可能となるものと期待できるからです。

近年、田井ら（Glycoconjugate J., 10, 303, '93 ; Pure Appl. Chem., 69, 1903-1910, '97）が特異性の高い糖鎖認識抗体の作成技術を開発し、これらの抗体を用いて脳内のガングリオシドの分布を組織化学的に調べた結果、各種のガングリオシドの局所的分布が従来考えられていたよりもはるかに特異的であることが明らかになりました。こうした知見は脳のガングリオシドの機能的役割の解明に大きな期待を抱かせるとともに、発生や疾病に伴う糖鎖の構造変化の研究にこうした抗体が効果的に活用されるという期待を抱かせるものであります。このような抗体が他の複合糖質糖鎖についても多く開発されるなら、複合糖質糖鎖の時空間的変動も組織化学的により的確に検出されるようになりましょう。またこれらの抗体の中には、レクチンのみではカバーしきれないような糖鎖群を検出することができるような抗体カラムの作成に役立つようなものも現れてくるのではないかと期待されます。

あまりにも特殊で紙数も足らないために本稿では触れませんでしたが、糖鎖のマススペクトロメトリーの最近の発展は目覚ましく、現在知られている *N*- 結合型糖鎖を全て同定することがタンデムマスを用いることで可能だと言われております。したがってタンデムマス測定に適した効果的な糖鎖の分画法が開発されるならば、糖鎖の自動分析装置の開発もあながち夢ではなくなると思われます。

多数の糖転移酵素やレクチンの遺伝子がクローニングされ、そのタンパク質の性質や特異性が解明されつつあります。これらの研究により、近い将来において酵素やレクチンの三次構造の解明が進められ、タンパク質による糖鎖の特異的な認識の立体的な分子的背景も解明されるものと思われます。早くから炎症治療薬開発の糸口を与えるものとして期待され、ベンチャー企業を中心に開発が進められながら挫折を繰り返して来たセレクチンを巡る問題も、こうした研究の発展により新しい局面の展開を見せるかもしれません。

一方、糖転移酵素群のクローニングに伴ってこれら酵素群の発現の調節機構が解明できるのではないかとの期待が高まっています。すでに糖鎖の癌性変化の問題に関するこれまでの研究で、糖鎖の構造変化と糖転移酵素群の発現パターンが必ずしも一致しないことが指摘されております。この問題の解明には、糖転移酵素の細胞内器官への分布状態を含めた電顕組織化学的な研究が進められる必要があります。こうした研究の進展によって、4-1 に述べたような糖タンパク質の糖鎖部分の成熟に対するポリペプチド部分の調節のメカニズムも明らかになるのではないかと期待されます。

糖タンパク質の糖鎖に見られるミクロ不均一性は、この分子の属性とも言えます。しかし、4-2 でも述べたように、IgG の *N*- 結合型糖鎖に見られる異常なまでの高いミクロ不均一性の存在が、この分子の機能発現に糖鎖が重要な役割を果たしていることを予想させる糸口ともなって参りました。すでに本稿で紹介したガラクトース除去 IgG で認められる生理活性の変化に続いて、最近 *N*- 結合型糖鎖の根本のフコースを除いた IgG が、フコースを持つ IgG に比べて抗体依存性細胞傷害活性が大きく上昇することが確認され、抗体医薬開発分野で注目を集めております。また、血清 IgG の中では少ししか見出されないシアル酸を糖鎖に持った IgG が強い抗炎症性を発揮することも見出され、IgG 分子が糖鎖構造の違いによって機能的に異なる分子として働いているという 10 数年前に提唱された仮説（Glycobiology1, 5-8, 1990）が現実のものとなりつつあります。今後ミクロ不均一性を持っている天然の糖タンパク質の中から、均一な糖鎖を持った糖タンパク質を抽出していくことにより、それぞれに異なる生理活性を持った医薬を作り出していくことも可能となりましょう。

筆者プロフィール

木幡　陽（こばたあきら）先生

1933 年、北海道根室市に生まれる。東京大学医学部薬学科卒業。薬学博士。1958 年、武田薬品研究所入所。1967 年、米国 NIH Visiting Scientist。1971 年、神戸大学医学部教授。1982 年、東京大学医科学研究所教授。1991 年、同研究所所長。この間 1985 年から 3 年間、米国 Fogarty Scholar-in-residence、1986 年、ニュージーランド Auckland Foundation 招聘教授を務める。1994 年東京大学名誉教授。同年より（財）東京都老人総合研究所所長。2000 年東京都老人総合研究所名誉所長。2000 年から 2003 年まで生化学工業株式会社・顧問。2003 年から（財）野口研究所顧問。2011 年から公益財団法人 野口研究所理事・学術顧問。

- その他の役職 /1990 年学術審議会専門委員、航空電子等技術審議会専門委員、ならびに東京都臨床医学総合研究所評議員。1992 年医薬品副作用被害救済研究振興基金研究支援事業専門委員、ならびに「複合糖質生産利用技術」プロジェクト総合調査委員会委員。1997 年産業技術審議会評価部会委員。1998 年長寿科学総合研究推進委員会専門委員。
- 学会活動 / 国際複合糖質連合日本代表（1999 年まで）。2000 年国際複合糖質連合会会長。Archives of Biochemistry and Biophysics 及び Glycobiology の Executive Editor ならびに Carbohydrate Research 及び Carbohydrate Chemistry の Editor を務める。1998 年より日本生化学会名誉会員。1999 年より日本糖質学会ならびに日本分子腫瘍マーカー研究会名誉会員。2000 年日本医用マス学会功労会員。
- 受賞 /1961 年度日本薬学会奨励賞「ミルクヌクレオチドの比較研究」、1985 年度東レ科学技術賞「糖タンパク質糖鎖の微量構造決定法の開発とその応用」、1992 年度日本薬学会賞「糖タンパク質 *N*- 結合糖鎖の糖鎖生物学的研究」。同年米国化学会より Claude S.Hudson 賞、日本学士院賞、2008 年瑞宝中綬章を受ける。

免疫組織染色
ハンドブック

RNAiハンドブック
【第3版】

好評配布中！

いつもお手元にハンドブック

カタログは弊社ウェブサイトからご請求いただけます。
www.cosmobio.co.jp

エクソソーム
ハンドブック

細胞培養
ミニカタログ

ゲノム編集ハンドブック
【第3版】

受託サービス
ハンドブック【第5版】

電気泳動ハンドブック
～ウェスタンブロッティングまで～

糖タンパク質

Glycoprotein

目次

- 脱糖鎖 …… p14
- 標識 …… p19
- 精製 …… p28
- HPLC 分析関連試薬 …… p33
- スタンダード …… p36
- シアル酸解析 …… p42
- 単糖解析 …… p43
- 親和性／相互作用 …… p44

東京大学名誉教授

薬学博士　**木幡　陽**　先生

N-結合型オリゴ糖鎖

全ての *N*- 結合型糖鎖は共通母核として、Manα1-6（Manα1-3）Manβ1-4GlcNAcβ1-4GlcNAc という五糖構造を持ち、この構造は“トリマンノシルコア”と呼ばれています。このトリマンノシルコアに結合する糖残基の構造と部位に基づき、*N*- 結合型糖鎖は図 1 に示されるようにさらに大きく 3 つのグループに分類されます。

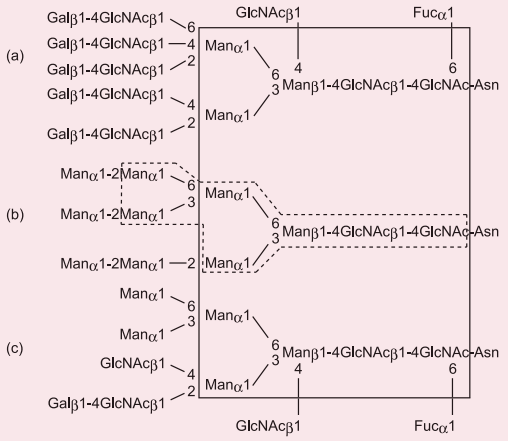


図 1　*N*- 結合型糖鎖の 3 つのサブグループ
（a）複合型（b）高マンノース型（c）混成型
四角で囲んだ部分は全ての *N*- 結合型糖鎖に共通なトリマンノシルコア構造。破線で囲んだ部分は高マンノース型糖鎖の共通七糖コア構造。外側の構造により、糖鎖の多様性が生まれる。

複合型糖鎖はトリマンノシルコア以外の部分にはマンノース残基を含みません。GlcNAc を還元末端に持つ外側の糖鎖（側鎖と呼ぶ）は、トリマンノシルコアに含まれる 2 つのα- マンノシル残基に直接に結合しています。またトリマンノシルコアの根本の *N*- アセチルグルコサミン残基の C-6 位についたα- フコシル残基の有無と、β- マンノシル残基の C-4 位に結合したβ- *N*- アセチルグルコサミン残基（バイセクテイング GlcNAc と呼ぶ）の有無によって構造の多様性が生み出されています。高マンノース型糖鎖はトリマンノシルコアにα- マンノシル残基のみが結合したものです。このグループに属する糖鎖はトリマンノシルコアにさらに 2 残基のαマンノースが結合した Manα1-6（Manα1-3）Manα1-6（Manα1-3）Manβ1-4GlcNAcβ1-4GlcNAc という七糖を共通の構造として持っています。3 つめのグループは混成型と呼ばれ、複合型と高マンノース型のグループの両方の特徴を併せ持っています。すなわち、高マンノース型の場合のようにトリマンノシルコアの Manα1-6 腕に 1 から 2 個のα- マンノシル残基が結合しており、複合型に見られる側鎖がコアの Manα1-3 腕に結合しています。α- フコシル残基とバィセクティング GlcNAc の有無はまた混成型糖鎖の構造の多様性を生み出しています。

3 つの *N*- 結合型糖鎖の間で、複合型が最も多様な構造をとっています。この多様性は、主に 2 つの要因によります。すなわち、図 2a に示すように、トリマンノシルコアに 1 から 5 個の側鎖がそれぞれ異なる結合様式で結合しており、一、二、三、四、及び五本側鎖糖鎖を形成しています。三本側鎖糖鎖には GlcNAcβ1-4（GlcNAcβ1-2）Manα1-3 残基を含むものと GlcNAcβ1-6（GlcNAcβ1-2）Manα1-6 残基を含むものとの 2 つの異性体があります。これらの異性体はそれぞれ 2、4 分岐型、ならびに 2、6 分岐型三本側鎖糖鎖と呼ばれます。図 2b に示したように様々な側鎖構造が複合型糖鎖に見出されており、年々新しい構造がつけ加えられています。異なる本数の側鎖に分岐した構造と様々な構造の側鎖の組み合わせによって、非常に多くの異なるタイプの糖鎖構造が生み出されます。

図２　複合型糖鎖の様々な構造を形成するための２つの主要な要素
（a）複合型糖鎖の分岐（b）複合型糖鎖に見られる様々な外側部分の糖鎖構造

O-結合型オリゴ糖鎖

N- 結合型糖鎖とは対照的に、*O*- 結合型糖鎖は構造上の規則性があまり高くありません。全体としての共通構造は見出されておらず、いくつものコアが母核として見出されております。これまで、*O*- 結合型糖鎖は図３の Core1 ～ 4 に示すように、コアの違いに基づいて少なくとも４つのグループがあると分類されていました。その後、GlcNAcβ1-6GalNAc コア、GalNAcβ1-3GalNAc コア、GalNAcα1-6GalNAc コアなどを持つ *O*- 結合型糖鎖が特定の幾つかの糖タンパク質において見つかっています。糖鎖はほとんどが Ser あるは Thr 残基に GalNAc を介して結合していますが、最近になってフコースやマンノース等を介した結合も見つかって参りました。また、ペプチド骨格に GlcNAc やフコース等が１残基のみ結合しているような構造も発見されています。

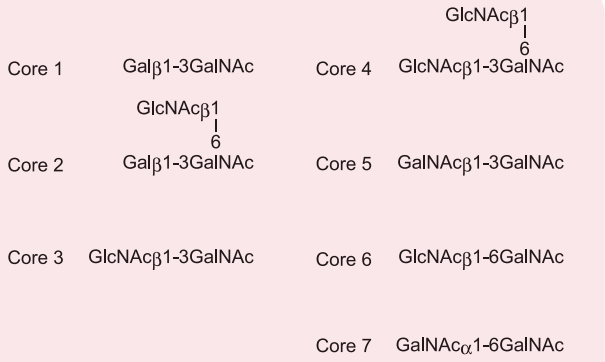
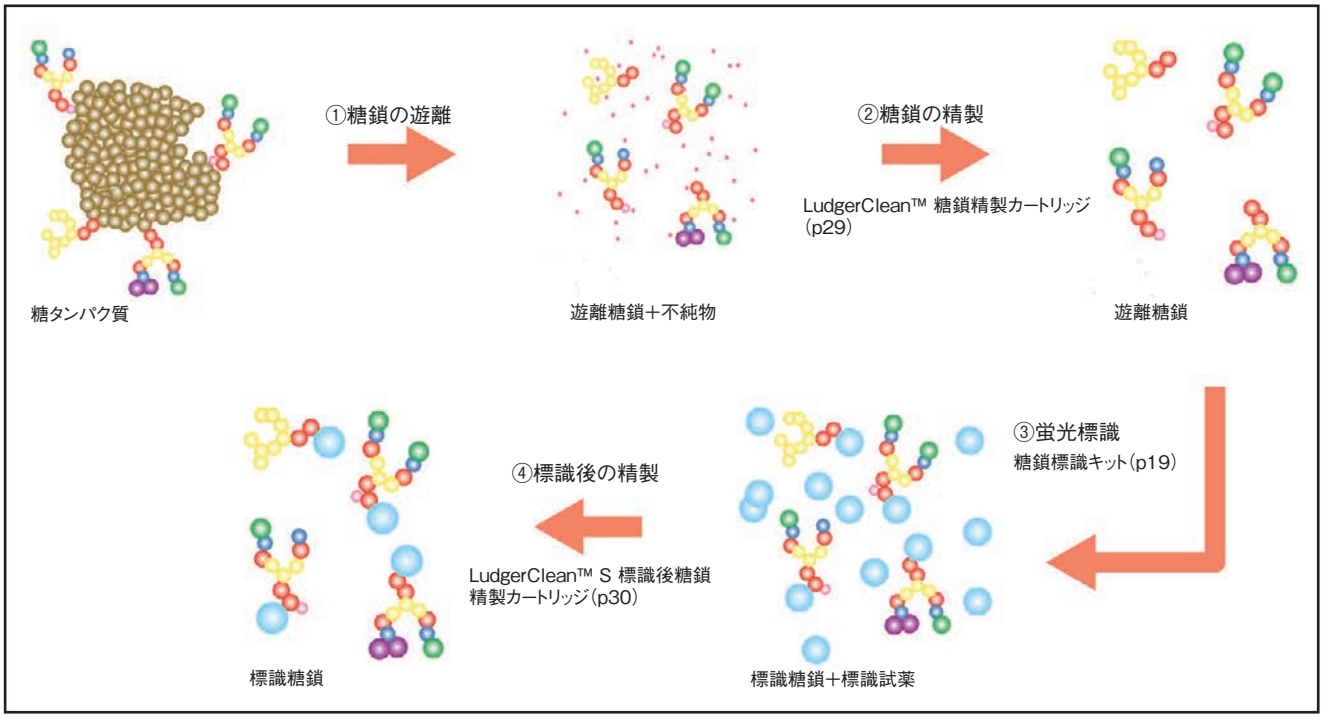


図３　*O*- 結合型糖鎖に見られるコア構造

●糖鎖構造解析フローチャート



酵素

複合糖質の糖鎖構造の研究をするためにはそれぞれの糖鎖を単離しなければなりません。糖タンパク質の糖鎖は大きく分けて *O*- 結合型糖鎖と *N*- 結合型糖鎖の 2 種類に分類されます。*O*- 結合型（ムチン型糖鎖とも呼ぶ）はポリペプチド鎖中のセリン（Ser）あるいはトレオニン（Thr）残基の水酸基と結合した *N*- アセチルガラクトサミン（GlcNAc）残基をその還元末端に持っています。このような糖鎖は、1M $NaBH_4$ と 0.05N NaOH 溶液（$NaBH_4$ ー NaOH）中で 16 時間 48℃で糖タンパク質を加温することにより、オリゴ糖アルコールとして遊離させることができます。オリゴ糖アルコールの *N*- アセチルヘキソサミン残基からアセチル基をヒドラジン分解によって取り除き、ついで ^{14}C あるいは ^{3}H 標識の無水酢酸で再 *N*- アセチル化を行うことで、アイソトープ標識のオリゴ糖アルコールを得ることができ、これは分画して構造解析を行う際に大変に役に立ちます。

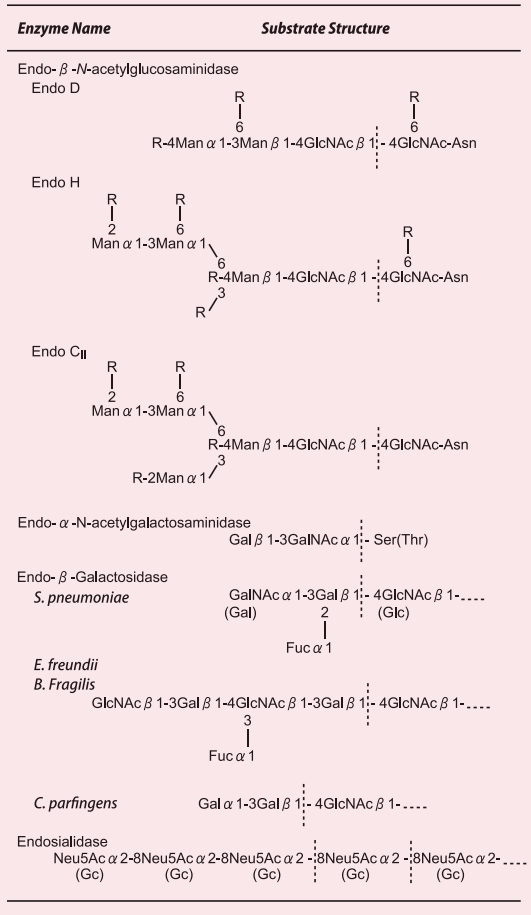
もう 1 つの糖タンパク質糖鎖である *N*- 結合型糖鎖は、ポリペプチド残基中のアスパラギン（Asn）にアミド基を介して結合しています。*N*- 結合型糖鎖は全て還元末端に *N*- アセチルグルコサミン（GlcNAc）残基を持っています。これらの糖鎖は、無水ヒドラジン中で 80 ～ 100℃で 8 ～ 10 時間、無水状態で糖タンパク質を加熱する（ヒドラジン分解）ことにより定量的に少糖として遊離してきます。遊離した少糖中の *N*- アセチルヘキソサミン残基のいくつかのアセチル基はヒドラジン分解により除去されてしまいますが、少糖画分を *N*- アセチル化することで、もとに戻すことができます。これらの少糖は、[^{3}H] $NaBH_4$ で還元させることで ^{3}H 標識したオリゴ糖アルコールに定量的に転換できますし、様々な方法で蛍光基を導入することができます。またメカニズムは明らかになっていませんが、*O*- 結合型糖鎖は、より穏やかなヒドラジン分解（60℃、5 時間）条件下で遊離することが知られています。この処理は *O*- 結合型糖鎖を還元末端を保持した少糖に転換するのに効果的で、構造研究に先立って還元末端を標識することができます。

いくつかの生物由来の *N*- グリカナーゼ（グリコペプチダーゼ）が市販されています。これらの酵素は糖タンパク質の GlcNAc → Asn 結合を加水分解的に切断し、アスパラギン酸（Asp）残基をポリペプチド鎖に残します。遊離した少糖のグリコシルアミン残基は自動的に少糖部分とアンモニアとに加水分解されます。この触媒作用で、酵素は全ての糖タンパク質 *N*- 結合型糖鎖を、ポリペプチド部分を破壊することなく遊離させることができます。

N- 結合糖鎖に作用するいくつかのエンド -β-*N*- アセチルグルコサミニダーゼ（以後エンドという）が報告されました。これらの酵素は、加水分解的に *N*- 結合型糖鎖の還元末端に位置する *N*, *N*'- ジアセチルキトビオース部分を水解切断します。したがって、これらの酵素は糖タンパク質のほとんど全ての糖鎖をそのままの状態で、ポリペプチドの *N*- アセチルグルコサミン残基あるいは Fucα1 → GlcNAc 残基から遊離させることができます。これらの酵素のうち、いくつかは市販されており、それぞれに異なる基質特異性を持っております（表 1）。エンド D は Manα1 → 3Manβ1 → 4GlcNAc という構造を基質として認識します。この三糖の中のαマンノシル残基は非常に重要で、C-4 位以外の部位が他の糖で置換されると基質となりえません。エンド H は Manα1 → 3 Manα1 → 6 Manβ1 → 4GlcNAc という四糖構造を必要とします。この場合も、非還元末端のαマンノシル残基は最も重要な糖残基で、C-2 位以外の水酸基に他の糖残基が結合すると、この酵素（エンド H）活性に対して抵抗性を示すようになります。エンド C II は Manα1 → 3Manα1 → 6（Manα1 → 3）Manβ1 → 4GlcNAc という枝分かれ五糖に特異的に働きます。この五糖の 2 つの末端αマンノシル残基はそれぞれ何も置換されていないか、あるいは C-2 位のみに他の糖残基が付加している形でなければなりません。一方、これらの酵素のアグリコン特異性はゆるく、GlcNAc、Fucα1 → 6GlcNAc、GlcNAc → Asn、Fucα1 → 6GlcNAc → Asn 等に結合した糖鎖を切断します。エンド H 以外の酵素はまた *N*- アセチルグルコサミニトールや Fucα1 → 6*N*- アセチルグルコサミニトール基に結合した糖鎖も遊離することができますが、加水分解効率は前述の 4 つの残基に結合したものに比べてあまりよくありません。最近、また別のエンド -β-*N*- アセチルグルコサミニダーゼであるエンド M がカビの一種 *Mucor hiemalis* の培養液中で発見され、この酵素はほとんどの *N*- 結合型糖鎖を切断することで注目されています。この酵素はまた水解活性のみならず、糖転移活性を持っていて、グライコテクノロジーの発展に将来有用なものとなると期待されております。興味深いことに、この酵素は GlcNAcβ1-Asn だけでなく通常の *N*- 結合型糖鎖の結合には見出されない GlcNAcβ1-Gln 残基にも *N*- 結合型糖鎖を転移させることができます。

表 1 に示す酵素以外にもいくつかのエンドグリコシダーゼが発見され、糖鎖研究に有用なものとして使われています。

エンド -α-*N*- アセチルガラクトサミニダーゼは加水分解的に Galβ-1-3GalNAcα1-Ser（あるいは Thr）から GalNAcα1-Ser（あるいは Thr）結合を切断する酵素で、*O*- グリカナーゼという名前で市販されています。また、様々な異なる基質特異性を持つエンド -β- ガラクトシダーゼが細菌から発見されています（14 ページ）。*Streptococcus pneumoniae* 由来のエンド -β- ガラクトシダーゼは GalNAcα1-3（Fucα1-2）Gal 残基と Galα1-3（Fucα1-2）Gal 残基を II 型の血液型 A 型と B 型活性糖鎖からそれぞれ遊離させます。この酵素はすでに赤血球表面の糖タンパク質性血液型物質の研究に有効な試薬として使わ



Vertical dashed lines, positions of hydrolysis; R, eithr hydrogen or sugers.

表 1　エンドグリコシダーゼの構造要求性
垂直の破線は加水分解の部位を示す
R は水素あるいは糖を示す

れています。*Escherichia freundii* 由来と *Bacteroides fragilis* 由来のエンド -β- ガラクトシダーゼは加水分解的に複合糖質の糖鎖に含まれる（Galβ1-4GlcNAcβ1-3）n 基（*N*- アセチルラクトサミノグリカンと呼ぶ）のβガラクトース結合を切断します。*E. freundii* 由来の酵素は直鎖型と分岐型の両方の *N*- アセチルラクトサミノグリカンのβガラクトシル結合を切断しますが、一方 *B. fragilis* 由来の酵素は -GlcNAcβ1-6（-GlcNAcβ1-3）Galβ1-4GlcNAc 基のβガラクトシル結合は分解できません。また *Clostridium perfringens* の培養液から精製された別のエンド -β- ガラクトシダーゼは、複合糖質糖鎖の非還元末端に位置する Galα1-3Galβ1-4GlcNAc 残基から Galα1-3Gal を遊離させます。この酵素の糖鎖構造特異性は強く、B 型血液型抗原決定基は加水分解されません。

エンドシアリダーゼがバクテリオファージ K1 から精製されております。このエンドシアリダーゼは、α2-8 結合のシアル酸である *N*- アセチルノイラミン酸ポリマーと *N*- グリコリルノイラミン酸ポリマーの両方を加水分解します。この酵素は *O*- アセチル化された *N*- グリコリルノイラミン酸ポリマーや四糖より小さなオリゴマーを加水分解することはできません。

表 1 に示した基質特異性をもとにして、エンドグリコシダーゼは糖鎖の構造研究に非常に有効に使われて参りました。例えば、エンド H は全ての高マンノース型糖鎖を切断しますが、複合型糖鎖は切断しません。それ故、この酵素は *N*- 結合型糖鎖のこれら 2 種のサブグループの識別に効果的です。エンド D は R → GlcNAcβ1 → 2Manα1 → 6（Manα1 → 3）Manβ1 → 4GlcNAcβ1 → 4GlcNAc と Manα1 → 6（R → GlcNAcβ1 → 2Manα1 → 3）Manβ1 → 4GlcNAcβ1 → 4GlcNAc という 2 種の異性体糖鎖の識別に効果的です。前者の構造はエンド D 酵素により切断されますが、後者は切断されません。

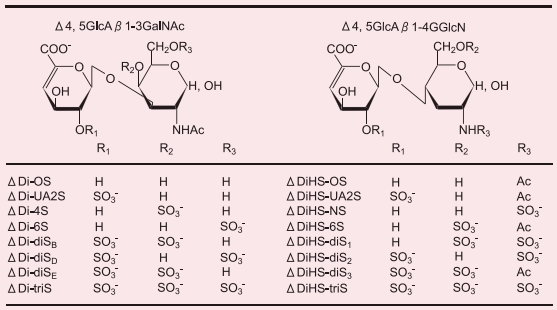
スフィンゴ糖脂質は動物組織に主に見られる糖脂質です。全てのスフィンゴ糖脂質は 1 分子あたり 1 本だけ糖鎖を持っているので、1 つのスフィンゴ糖脂質に対する糖鎖構造研究は比較的容易に進められます。1 つのスフィンゴ糖脂質はそれでもまだ異なる分子の混合物ですが、この混合状態は分子のセラミド部分を特徴づける構造的な不均一性の結果によるものです。この複雑な状況を緩和するために、グリコセラミダーゼが用いられており、この酵素はスフィンゴ糖脂質の糖鎖部分をそのままの状態で少糖として遊離させます。遊離された少糖は前述したような適当な方法を用いて標識することができます。

すでに述べたことですが、プロテオグリカンの糖鎖は独特で、グリコサミノグリカンと呼ばれています。プロテオグリカンの多くのグリコサミノグリカンは Ser 残基に結合していて、還元末端の Galβ1-3Galβ1-4Xyl 基を通してポリペプチド部分の Ser-Gly-X-Gly の Ser 残基に結合しています。それ故、これらの糖鎖は、*O*- 結合型糖鎖の部分で説明したような $NaBH_4$-NaOH 処理により、多糖としてほぼ定量的に遊離させることができます。遊離された多糖の構造は、その後適当なエンドグリコシダーゼを使って部分的に糖鎖のグリコシド結合を切断しながら分析されます。酵素の中では、表 2 に示すようないくつかのエリミナーゼが効果的にプロテオグリカンの詳細構造を分析するのに用いられています。図 4 に示すように、全ての酵素はグリコサミノグリカンのアミノ糖 - ウロン酸残基の結合を切断し、表 3 に要約した様々な二糖構造を作り出します。表 2 の酵素はそれぞれ基質特異性が異なります。例えば、コンドロイチナーゼ ABC は硫酸化 GalNAcβ1-3GlcA と硫酸化 GalNAcβ1-3IdoA の両方を切断します。これに対し、コンドロイチナーゼ AC は硫酸化 GalNAcβ1-3IdoA は切断しません。反対に、コンドロイチナーゼ B は硫酸化 GalNAcβ1-3IdoA のみを切断します。コンドロイチナーゼ C は SO_4-6GalNAc1-3GlcA 結合を切断しますが、

Enzymes	*Source*	*Main Substrates*[a]
Hyaluronidases		
Hyaluronidase	*Streptomyces hyalurolyticus*	HA
Hyaluronidase SD	*Streptococcus dysgalactiae*	HA
Chondroitinase		
Chondroitinase ABC	*Proteus vulgaris*	CS, DS, HA
Chondroitinase AC	*Flavobacterium heparinum*	CS, HA
Chondroitinase ACII	*Arthrobacter aurescens*	HA, CS
Chondroitinase B	*Flavobacterium heparinum*	DS
Chondroitinase C	*Flavobacterium sp.* Hp 102	CS
Heparitinases		
Heparitinase I	*Flavobacterium heparinum*	HS
Heparitinase II	*Flavobacterium heparinum*	HS, Hep
Heparinase	*Flavobacterium heparinum*	Hep

[a]HA, hyaluronic acid; CS, chondroitin sulfate; DS, darmatan sulfate; HS, heparan sulfate; Hep, Heparin.

表 2　バクテリアのエリミナーゼ



	R1	R2	R3		R1	R2	R3
ΔDi-OS	H	H	H	ΔDiHS-OS	H	H	Ac
ΔDi-UA2S	SO_3^-	H	H	ΔDiHS-UA2S	SO_3^-	H	Ac
ΔDi-4S	H	SO_3^-	H	ΔDiHS-NS	H	H	SO_3^-
ΔDi-6S	H	H	SO_3^-	ΔDiHS-6S	H	SO_3^-	Ac
ΔDi-diS$_B$	SO_3^-	SO_3^-	H	ΔDiHS-diS$_1$	H	SO_3^-	SO_3^-
ΔDi-diS$_D$	SO_3^-	H	SO_3^-	ΔDiHS-diS$_2$	SO_3^-	H	SO_3^-
ΔDi-diS$_E$	SO_3^-	SO_3^-	H	ΔDiHS-diS$_3$	SO_3^-	SO_3^-	Ac
ΔDi-triS	SO_3^-	SO_3^-	SO_3^-	ΔDiHS-triS	SO_3^-	SO_3^-	SO_3^-

表 3　エリミナーゼ消化によりグリコサミノグリカンから遊離された不飽和二糖

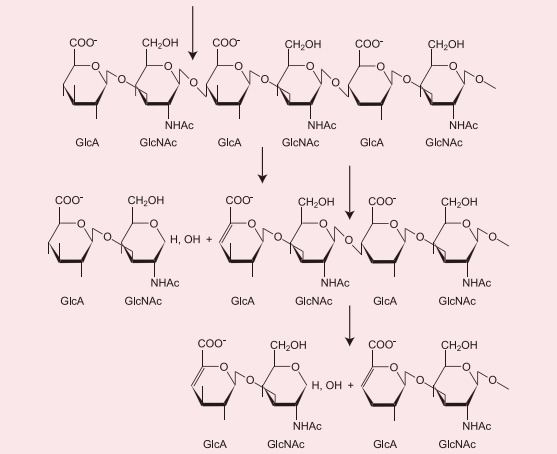


図 4　連鎖球菌性ヒアルロニダーゼによるヒアルロン酸の加水分解

SO_4-6（SO_4-4）GalNAcβ1-3GlcA は切断しません。表 3 に示した二糖群は HPLC により完全に分離され、約 0.5 nmol のサンプルで定量できるので、コンドロイチン硫酸、ヒアルロン酸、ヘパリン、ヘパラン硫酸の分子構造は、それらの構造不均一性を含め、詳細に解析することができます。

最近、プロテオグリカンの糖 - ペプチド結合部分を切断するエンドβ- キシロシダーゼとエンドβ- ガラクトシダーゼが軟体動物の中腸腺から単離されました。これら酵素は Galβ1-3Galβ1-4Xyl 基を含む全てのグリコサミノグリカンを還元末端部分で切断するので、その還元末端に ^3H 標識あるいは蛍光基をつけ、プロテオグリカンの研究の有用なツールとして使うことができます。

少糖の構造解析

少糖の単糖シークエンスは逐次エキソグリコシダーゼ消化により決定されます。特定のエキソグリコシダーゼのグリコン特異性は極めて高く、特定の単糖を糖鎖の非還元末端から切断するので、少糖の還元末端に導入した放射活性や蛍光基は還元末端の標識単糖１つになるまで、糖鎖に付加されたままで残ります。幾つかのエキソグリコシダーゼはかなり細かいアグリコン特異性を持っていて、それぞれの単糖の配列だけでなく結合部位までそれらの酵素を用いることで決定できます。例えば *Streptococcus pneumoniae* から精製されたβ- ガラクトシダーゼは Galβ1-4GlcNAc 結合を切断することができますが、Galβ1-3GlcNAc や Galβ1-6GlcNAc を切断することはできません。それ故、この酵素は多くの複合糖質に存在する Galβ1-4GlcNAc 結合の決定に効果的です。*Bacillus fulminans* 由来のα-L- フコシダーゼは Fucα1-2*N*- アセチルラクトサミン残基のフコース残基のみを切断します。また、*Almond emulsin* 由来の酵素は Le^x と Le^a 抗原決定基のフコース残基を遊離しますが、他のα- フコシル結合は切断できません。これに対し、海産腹足類の肝膵臓由来の酵素は、全てのα- フコシル結合を切断できます。したがって、適切なα-L- フコシダーゼの組み合わせを用いることで、遊離するα- フコシル残基の結合位置までも決定することができます。異なるアグリコン特異性を持つ２つのα- マンノシダーゼが、*Aspergillus saitoi* の菌糸体から発見されました。このうちα- マンノシダーゼ I は、Manα1-2Man 結合のみを切断します。それ故に、この酵素は Manα1-6（Manα1-3）Manα1-6（Manα1-3）Manβ1-4GlcNAcβ1-4GlcNAc に異なった数の Manα1-2 残基が結合している高マンノース型糖鎖群の同定に極めて有効です。*A. saitoi* から発見されたもう１つの酵素であるα- マンノシダーゼ II は、R-Manα1-6（Manα1-3）Manβ1- 基からマンノース残基を１つ遊離できますが、Manα1-6（R-Manα1-3）Manβ1- 基からはマンノースを遊離できません。それ故、この酵素は複合型糖鎖における側鎖部分の結合位置を決めるうえで有効です。

これまで説明した分析技術に加えて、少糖の完全な構造決定には時に応じてメチル化分析が必要となります。少糖の過ヨウ素酸酸化による生成物の分析を行うスミス分解という方法も少糖の研究に有用です。また、NMR や FAB-MS のような物理的方法も糖鎖の構造解析に有用な技法として盛んに用いられるようになりました。

エンドグリコシダーゼ / エキソグリコシダーゼ

エンドグリコシダーゼ

概要

エンドグリコシダーゼによる遊離は、ヒドラジン分解よりも簡単で多くの用途に適しています。糖タンパク質から大部分の *N*- 結合型糖鎖を遊離するペプチド N グリコシダーゼ F（PNGase F）の他、多くのエンドグリコシダーゼがあります。エンドグリコシダーゼの中には、糖鎖の選択的遊離を起こさない条件等があるので、使用する際には注意が必要です。例えば PNGaseF は、植物や昆虫由来の *N*- 結合型糖鎖のα1-3 位に結合したコアフコースを持つ *N*- 結合型糖鎖を切断しません。

■PNGase F

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	種由来	発現系	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
PNGase F (Peptide N Glycosidase F)	*Elizabethkingia meningoseptica*	Native	E-PNG01 E-PNG05	0.3 Unit (60 μℓ) 1 Unit (200 μℓ)	¥161,000 ご照会	㊒ ㊒
Recombinant PNGase F	*Elizabethkingia miricola*	大腸菌	E-RPNG01	0.3 Unit (60 μℓ)	¥161,000	

■Endoglycosidase F1、F2、F3、H

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	種由来	発現系	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Endoglycosidase F1	*Elizabethkingia miricola*	大腸菌	E-EF01	1 Unit (1 Unit / 60 μℓ)	¥161,000	
Endoglycosidase F2	*Elizabethkingia miricola*	大腸菌	E-EF02	0.3 Unit (0.3 Unit / 60 μℓ)	¥161,000	
Endoglycosidase F3	*Elizabethkingia miricola*	大腸菌	E-EF03	0.33 Unit (60 μℓ)	¥161,000	
Endoglycosidase H	*Streptomyces plicatus*	大腸菌	E-EH02	0.3 Unit (60 μℓ)	¥161,000	

■Glycosidase

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	種由来	発現系	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
O-Glycosidase	*Streptococcus pneumoniae*	大腸菌	E-G001	75 mU (60 μℓ)	¥161,000	

■Endo-β-Galactosidase

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	種由来	発現系	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Endo-β-Galactosidase			E-XBG01	0.9 Unit (60 μℓ)	¥161,000	

■Chondroitinase ABC

[コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CSR]

品名	種由来	発現系	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Chondroitinase ABC, endo enzyme	*Proteus vulgaris*	大腸菌	UOM001	20 μℓ (350 mU/mℓ)	¥48,000	㊐

■Hyaluronidase

[MP Biomedicals, LLC　メーカー略号：MPB]

品名	種由来	発現系	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Hyaluronidase	Bovine		100740	100 mg 500 mg 1 g	¥11,200 ¥20,900 ¥33,500	㊐ ㊐ ㊐

エキソグリコシダーゼ

■Mannosidase

[Ludger Ltd. メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
α-(1-2,3,6)-mannosidase	E-AM01	0.6 Unit (60 μℓ)	¥161,000	
α-(1,6) core mannosidase	E-AM02	0.6 Unit (60 μℓ)	¥161,000	

■Galactosidase

[Ludger Ltd. メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
α-(1-3,6)-galactosidase	E-AG01	30 U/mg (400 U/mℓ)	¥161,000	
β-(1-3,4,6)-galactosidase	E-BG02	0.5 Unit (200 μℓ)	¥161,000	凍
β-(1-4)-galactosidase	E-BG07	180 Unit (60 μℓ)	¥161,000	冷

■Fucosidase

[Ludger Ltd. メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
α-(1-3,4)-fucosidase	E-F134	30 mU (60 μℓ)	¥161,000	冷

■*N*-acetylglucosaminidase

[Ludger Ltd. メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
β-*N*-acetylglucosaminidase	E-GL01	2.4 Unit (60 μℓ)	¥161,000	

■Sialidase

[Ludger Ltd. メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Sialidase Au α-(2-3,6,8,9)	E-S001	0.3 Unit (60 μℓ)	¥161,000	冷
Sialidase Cp α-(2-3,6)	E-S005	0.9 Unit (60 μℓ)	¥161,000	
Sialidase Sp α-(2-3)	E-S007	0.3 Unit (60 μℓ)	¥161,000	

糖タンパク質 ▸▸▸ 脱糖鎖

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 35487

LudgerZyme™ PNGase F 遊離キット

Ludger

用途

本キットは、溶液サンプルや固相化サンプル中の *N*- 結合型糖鎖を遊離させる試薬です。

アッセイ概要

タンパク質上のアスパラギン残基とオリゴ糖部分の最も内側の GlcNAc 間の結合部分を切断し、続いてアスパラギンをアスパラギン酸へ変換します。遊離還元末端を持つ遊離糖鎖は蛍光色素や高感度な MS 検出に適した LudgerTag™ を使って標識することが可能です。

※ご注意

α1-3 に結合したコアフコースをもつ植物、昆虫、寄生虫などの非哺乳類の糖鎖の中には、PNGase F で切断されない場合があります。このようなサンプルには PNGase A を用いてください。

特長

- 適用サンプル：*N*- 結合型糖鎖を含む糖タンパク質及び糖ペプチド
- 測定サンプル数：150 サンプル分
- サンプル当たりの必要糖タンパク質量：最大 100 μg

構成内容

- PNGase F
- 反応バッファー
- 変性バッファー
- NP-40

※本キットには、75,000 Unit（濃度：約 500,000 units/mℓ）の PNGase が含まれています。（約 150 回分）

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
PNGase F enzyme	LZ-RPNGASEF-KIT	150 μℓ	￥145,000	

糖タンパク質 ▸▸▸ 脱糖鎖

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 35490

LudgerZyme™ Acetyl Esterase キット

Ludger

用途

遊離シアル酸や遊離糖鎖、糖タンパク質から 9-、8- 及び 7-*O*- アセチル基を除去する試薬です。

EPO、FSH、血液凝固因子などの高度にシアル化されたバイオ医薬品の特性評価にも使用されます。

構成内容

- Acetyl Esterase
- Acetyl Esterase 反応バッファー

特長

- 適用サンプル：エリスロポエチン（EPO）、ウシ顎下ムチン及び口腔上皮細胞結合糖鎖などの複合糖タンパク質サンプルや糖タンパク質から遊離した *N*- 結合型 / *O*- 結合型糖鎖
- 測定サンプル数：50 サンプル分
- 1 反応当たりの必要サンプル量：最大 10 μg 糖タンパク質、最大 2.5 μg 遊離糖鎖、最大 1 μg 遊離シアル酸

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Sialate *O*-acetylesterase kit	LZ-ACASE-KIT	1 kit	￥181,000	

糖タンパク質 ▸▸▸ 脱糖鎖

記事 ID 検索 ▸▸▸ 34115

Ludger Liberate™ MR 脱糖鎖キット

用途

糖タンパク質由来糖鎖の固定化、クリーンアップ及び PNGase F による遊離を目的とした真空マニホールドシステム用の脱糖鎖キットです。糖タンパク質の固定化により、糖鎖分析に干渉するトレハロースなどの低分子量溶媒・バッファー成分を除去することができます。

特長

- ●適用サンプル：糖タンパク質
- ●測定サンプル数：96 サンプル
- ●サンプル当たりの必要糖タンパク質量：～ 100 μg

構成内容

- ●Ludger Liberate 96 脱糖鎖膜プレート及び蓋
- ●ヨードアセトアミド
- ●ジチオスレイトール
- ●ブロック溶液
- ●ギ酸
- ●20 mM 重炭酸ナトリウム

※PNGase F（品番：E-PNG-05）は含まれません。

アッセイ概要

① サンプルの還元化（20 分）
② サンプルのアルキル化（35 分）
③ 真空マニホールドの設置（2 分）
④ MR プレートの調整（5 分）
⑤ サンプルの結合（65 分）
⑥ サンプルの洗浄（10 分）
⑦ 膜のブロック（65 分）
⑧ サンプルの洗浄（5 分）
⑨ PNGase F とのインキュベート及び *N*- 結合型糖鎖の遊離（10 分 + 一晩）
⑩ MR プレートからの *N*- 結合型糖鎖の溶出（10 分）
⑪ ドライダウン（4 ～ 12 時間）
⑫ 遊離した *N*- 結合型糖鎖のアルドース変換（60 分）
⑬ ドライダウン（1 ～ 4 時間）

[Ludger Ltd. メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Ludger Liberate Membrane Release kit	LL-MR-A2	1 kit	¥201,000	㊇

■関連商品

[Ludger Ltd. メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
PNGase F (Peptide N Glycosidase F)	E-PNG-05	1 Unit	ご照会	㊄

糖タンパク質 ▸▸▸ 脱糖鎖

記事 ID 検索 ▸▸▸ 10440

Ludger Liberate™ Orela キット

用途

糖タンパク質（バイオ医薬品など）から *O*- 結合型糖鎖を遊離させます。

アッセイ概要

step 1. グリコシルアミン誘導体の遊離

Orela 試薬は糖鎖とペプチドとの結合に反応し、糖鎖をグリコシルアミン誘導体として遊離します。

step 2. グリコシルアミンから遊離糖鎖へ変換

酸に不安定なグリコシルアミン誘導体を加水分解し、遊離糖鎖を生成します。

特長

- ●遊離した糖鎖はフリーの還元末端を持つので、蛍光標識が簡単
- ●適用サンプル：糖タンパク質バイオ医薬品
- ●サンプル当たりの必要糖タンパク質量：50 μg ～ 1 mg
- ●測定サンプル数：12 サンプル

構成内容

- ●Orela 遊離試薬
- ●酢酸溶液
- ●LudgerClean™ CEX-H カートリッジ
- ●反応容器
- ●回収容器

[Ludger Ltd. メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Ludger Liberate Orela Kit	LL-ORELA-A2	2 set	¥211,000	㊄

Ludger Liberate™ ヒドラジン分解脱糖鎖キット

Ludger

用途

糖タンパク質（バイオ医薬品など）から *N*- 結合型糖鎖、*O*- 結合型糖鎖を遊離させます。

特長

- 遊離した糖鎖はフリーの還元末端を持つので、蛍光標識が簡単
- 適用サンプル：糖タンパク質バイオ医薬品
- 測定サンプル数：12 サンプル（2 セット × 6 サンプル分）
- サンプル当たりの必要糖タンパク質量：1 mg

構成内容

- ヒドラジン分解遊離試薬
- 重炭酸ナトリウム
- オクタノール
- TFA 溶液
- LudgerClean™ EB20 カートリッジ
- EB20 洗浄 A 溶液
- EB20 洗浄 B 溶液
- LudgerClean™ CEX カートリッジ
- 洗浄廃棄バイアル
- PTFE ラインキャップ付ガラス反応バイアル
- PTFE ラインキャップ付ガラス収集バイアル

＊本キットには無水酢酸は含まれません。

アッセイ概要

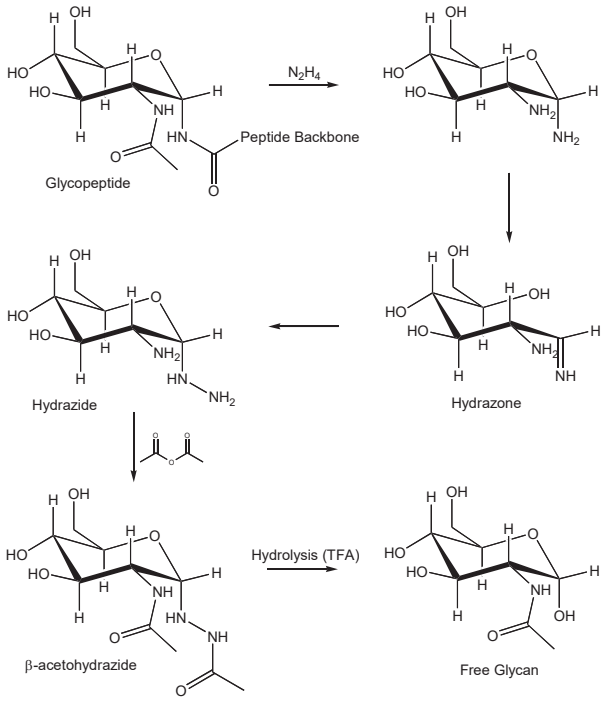


図１　ヒドラジン分解スキーム

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Ludger Liberate Hydrazinolysis Kit	LL-HYDRAZ-A2	2 set	ご照会	㊄

糖タンパク質 ▸▸▸ 標識

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 34131

Ludger 社 糖鎖標識キット一覧

用途

糖鎖や糖ペプチドを標識するための蛍光色素 / UV 活性化色素による糖鎖標識キットを提供しています。下記表より目的に合った標識キットをお選びください。

Ludger 社 標識キット品番	LT-KAB-A2	LT-KAB-VP24	LT-KAB-VP96	LT-KAA-A2	LT-KAA-VP24	LT-KPROC-24	LT-KPROC-VP24	LT-KPROC-96	LT-KDMB-A1	LT-VTAG-24	LT-VTAG-C30	LT-MONO-96	LT-PERMET-VP96
アプリケーション													
N- 型糖鎖	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔			✔		✔
O- 型糖鎖	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔					✔
GSL 糖鎖	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔					✔
IgG 糖ペプチド										✔			
シアル酸									✔				
単糖												✔	
遊離※									含む		含む	含む	
標識	2AB	2AB	2AB	2AA	2AA	プロカインアミド	プロカインアミド	プロカインアミド	DMB	V-Tag	V-Tag	2AA	Permethylation
還元剤													
シアノ水素化ホウ素ナトリウム	✔			✔		✔		✔				✔	
ピコリンボラン		✔	✔		✔		✔						
解析プラットフォーム													
HPLC 解析	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	
UHPLC 解析	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	
LC-ESI-MS 解析	●●	●●	●●	●●	●●	●●●	●●●	●●●			●		●●
MALDI-MS	●●	●●	●●	●●	●●					●●			●●●
サンプル数	24	24	96	24	24	24	24	96	22	24	30	96	96
商品紹介ページ	p19	p20	p20	p19	p20	p24	p24	p24	p42	p27	p26	p23	p25

解析プラットフォームの感受性範囲：●●（medium）、●●●（high）
MS シグナル検出はサンプル純度や塩によるコンタミに影響を受ける。
※*N*- 型糖鎖には PNGase F（品番：E-PNG-xx、品番：LZ-RPNGASEF-KIT）、*O*- 型糖鎖には Ludger Liberate Orela O-glycan release kit（品番：LL-OREAL-A2）もしくは Ludger Liberate Hydrazinolysis N- and O-glycan release kit（品番：LL-HYDRAZ-A2）、GSLs にはセラミドグリカナーゼ（品番：LZ-CER-HM-KIT）、IgG 糖ペプチドにはトリプシンなどのプロテアーゼ酵素を使用。

糖タンパク質 ▸▸▸ 標識

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 3101

LudgerTag™ 2-AB / 2-AA 糖鎖標識キット

用途

遊離させた糖鎖の還元末端にあるアルデヒド基に、蛍光物質を還元アミノ化反応によって標識します。標識することで、分子サイズの増幅、酸・アルカリに対する安定性を向上させます。また、HPLC、MS、電気泳動、TLC 分析などの検出手段として有効です。

特長

- ●簡単操作：セット試薬を順次混ぜ合わせ、糖鎖サンプルと反応させるだけ
- ●適用サンプル：遊離還元末端を持つ精製糖鎖
- ●標識サンプル数：30 サンプル分
- ●サンプル当たりの必要糖鎖量：25 pmol ～ 25 nmol

構成内容

- ●各種標識色素
- ●DMSO
- ●酢酸
- ●シアノ水素化ホウ素ナトリウム

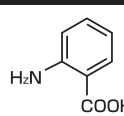
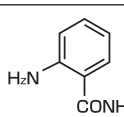
標識	構造	励起波長	蛍光波長	分子量
2-AA		320 nm	420 nm	137
2-AB		320 nm	420 nm	137

表 1　標識の種類

アッセイ概要

試料から塩や界面活性剤を除き、糖鎖を精製する

サンプルを溶解する

減圧遠心などで乾燥する

標識キットを選択する

1セット分のアンプルを取り出して開ける

DMSOに酢酸を加えた溶液を標識体に加える

標識体溶液を還元溶液に加え、これを糖鎖に加える

インキュベートする。（65℃、3時間）

糖鎖精製カートリッジで標識後糖鎖を精製する

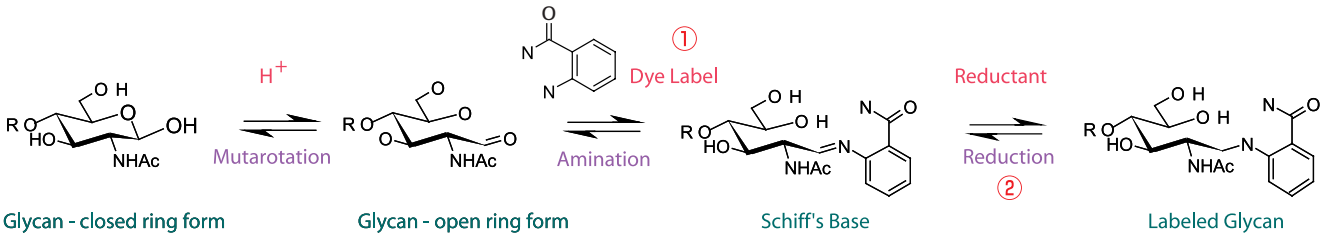


図１　糖鎖標識反応
1. グリカンの開環フォームに標識が結合したアミノグループがシッフ基を形成します。
2. シッフ基が還元され安定したグリカン標識複合体となります。

［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
2-AA (2-aminobenzoic Acid) Glycan Labeling Kit	LT-KAA-A2	2 set	￥104,000	㊇
2-AB (2-aminobenzamide) Glycan Labeling Kit	LT-KAB-A2	2 set	￥104,000	㊇

糖タンパク質 ▸▸▸　標識　WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 15633

LudgerTag™ 2-AB / 2-AA 糖鎖標識キット（安全な還元試薬を使用）

Ludger

用途

従来の還元剤（シアノ水素化ホウ素ナトリウム）よりも毒性の低い還元剤「ピコリンボラン（picoline borane）」を採用しているため、より安全性の高い操作が可能です。従来品と同等の糖鎖標識性能を維持しつつ、安全で、より便利（少ない試薬の混合回数）、より安定な試薬を提供します。また、2-AB または 2-AA 標識後の糖鎖精製に有用な LudgerClean S カートリッジ、96 サンプルまでを同時に処理可能な LudgerClean T1 Cartridges も別途販売しています。

特長

- ●性能検証済み：ICH Q2（R1）ガイドラインに従い検証済み
- ●安全性の大幅な向上
- ●簡単操作
- ●適用サンプル：遊離還元末端を持つ精製糖鎖
- ●標識サンプル数：24 サンプル分
  （品番：LT-KAB-VP96 は 96 サンプル分）
- ●サンプル当たりの必要糖鎖量：25 pmol ～ 25 nmol

構成内容

- ●各種標識色素
- ●30% 酢酸 DMSO 溶液
- ●2PB（2-picoline borane）

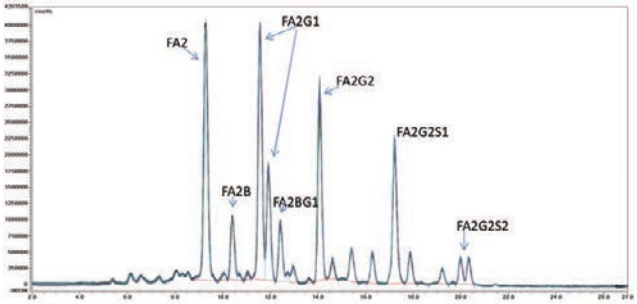


図１　性能の検証データ１
ピコリンボラン（PB）還元剤で 2AB 標識したヒト IgG 糖鎖を、HILIC UHPLC カラム上で解析し、48 反復の解析データを重ね合わせた。

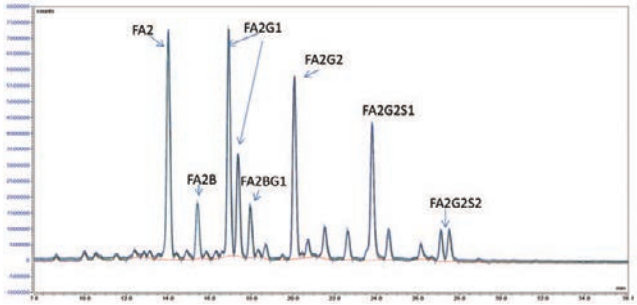


図２　性能の検証データ２
シアノ水素化ホウ素ナトリウム還元剤またはとピコリンボラン（PB）還元剤と共に 2AB 標識したヒト IgG 糖鎖を、HILIC UHPLC カラム上で解析し、各 5 反復の解析データを重ね合わせた。

［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
2-AA Glycan Labeling Kit, 2PB reductant	LT-KAA-VP24	2 rxn	￥121,000	㊇
2-AB Glycan Labeling Kit, 2PB reductant	LT-KAB-VP24 LT-KAB-VP96	2 rxn 96 test	￥121,000 ￥282,000	㊇

■関連商品

［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerClean S Cartridges	LC-S-A6	6 each	￥55,000	㊇
LudgerClean T1 Cartridges	LC-T1-A6	6 each	￥55,000	㊇

GlyScope ABEE 標識化キット

株式会社 J-ケミカル

用途

試料（植物、食品、タンパク質など）から遊離した糖の還元末端に 4- アミノ安息香酸エチルエステル（ABEE; 4-aminobenzoic acid ethyl ester）を還元アミノ化反応で標識します。

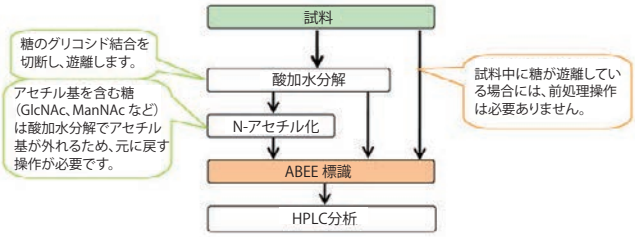
ABEE で標識された糖は蛍光（Ex / Em = 305 nm / 360 nm）または紫外吸（OD = 305 nm）を持つため、逆相カラムを用いた HPLC で定量分析が可能です。

特長

- ●簡単 ： 試薬は混ぜるだけ、標識操作は 1 つの容器でわずか 70 分、精製は簡単な抽出操作のみ
- ●きれいに分離 ： 分離しにくい同分子量の単糖（例えば ガラクトース、グルコース、マンノース など）がきれいに分かれます。
- ●初めてでも安心な取扱説明書 ： 試料の前処理操作（酸加水分解、*N*- アセチル化）や HPLC 分析条件も本製品の取扱説明書に詳しく記載しています。
- ●標識サンプル数：100 サンプル分

※末端にアルデヒド基を持たない糖（例えば糖アルコール<キシリトール、エリスリトール>やケトース<フルクトース>）には ABEE を標識することができません。

アッセイ概要



構成内容

- ●ABEE 溶液：5 本（1 本あたり 20 試料分）
- ●酢酸：5 本
- ●還元剤：5 本
- ●蓋付き反応用試験管：100 本

※このキットに含まれるのは ABEE 標識試薬のみです。試料の前処理（酸加水分解、*N*- アセチル化）や標識後の精製に必要な試薬は含まれませんので、以下別途ご用意ください。

＜その他必要な機器・試薬類＞

機器類：遠心濃縮機、ブロックヒーター、HPLC 用カラム（品番：J715 のホーネンパックなど）、HPLC システムなど

試薬類：トリフルオロ酢酸、2- プロパノール、クロロホルム、アセトニトリル、標準となる糖（品番：J713 または品番：J714）など

※ホウ酸系で分析する場合は、溶媒セット（品番 ： J712）、メタノール、ピリジン等も必要です。

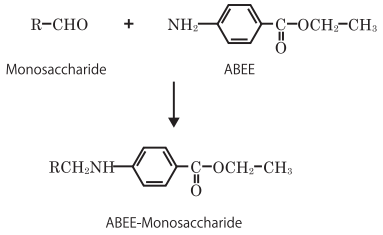


図 1　糖鎖標識反応

糖の分析方法

ABEE 標識化糖は、2 種類のモードで HPLC 分析できます。 ①トリフルオロ酢酸（TFA）を用いた系と ②ホウ酸緩衝液を用いた系です。ホーネンパック C18（品番：J715）を用いて、目的に合わせて使い分けてください。

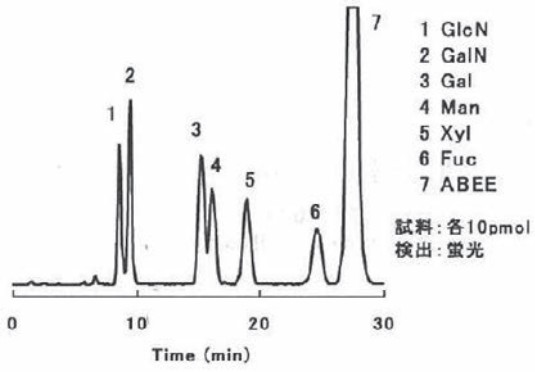
①TFA を用いた系の特徴

1. アミノ糖の検出ができる
2. そのため、加水分解後の再アセチル化の操作を必要としない
3. 分析時間が短い
4. 溶離液調製が簡単

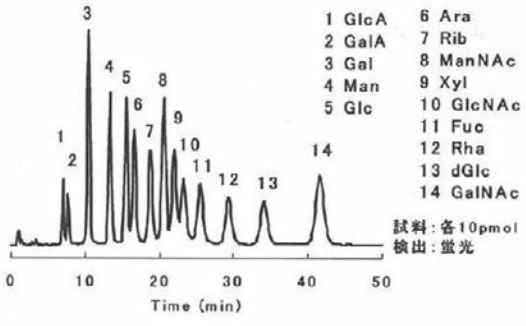
②ホウ酸緩衝液を用いた系の特徴

1. 分離しにくい同分子量の単糖（例えば、Gal、Glc、Man など）がきれいに分かれる
2. そのため、試薬などに由来する Glc の混入が気にならない
3. ウロン酸の検出ができる

単糖	溶出時間（min）	
	TFA の系	ホウ酸の系
GlcA	6.7	検出されず
GalA	7.5	検出されず
Gal	10.6	13.4
Man	13.1	14.2
Glc	15.1	13.6
Ara	16.6	16.3
Rib	18.4	16.1
Xyl	21.2	16.6
GlcNAc	23.0	18.6
GalNAc	39.7	22.0
ManNAc	20.6	18.3
Fuc	27.1	21.4
Rha	29.3	22.2
dGlc	33.8	検出されず
GlcN	検出されず	6.7
GalN	検出されず	7.4
ManN	検出されず	6.9



① TFA を用いた系



②ホウ酸の系

［株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
GlyScope ABEE Labeling Kit	J710	1 kit	¥45,000	凍

■関連商品

［株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
GlyScope Honenpak C18 (for ABEE Labeling Kit)	J715	1 PC	¥62,000	室
GlyScope Monosaccharide Mixture-5 (for ABEE Labeling Kit)	J713	0.5 mℓ	¥16,000	凍
GlyScope Monosaccharide Mixture-11 (for ABEE Labeling Kit)	J714	0.5 mℓ	¥24,000	凍
GlyScope Solvent Set (for ABEE Labeling Kit)	J712	1 set	¥38,000	室

■技術情報

●J- ケミカル社 ABEE 標識方法 及び ABEE 標識糖の分析法
WEB 記事 ID 検索 17886 検索

●J- ケミカル社 レクチン 及び 糖鎖について
WEB 記事 ID 検索 17888 検索

ROCKLAND antibodies & assays

マウスモノクローナル 抗ヒト MUC4 抗体　ピックアップ

がん研究、消化研究、ならびに細胞外マトリックス研究に

マウスモノクローナル抗ヒト MUC4 抗体（Mucin4、クローン：3C7.D8.E11.F5）は Rockland 社と米国国立がん研究所の共同研究で作製されました。

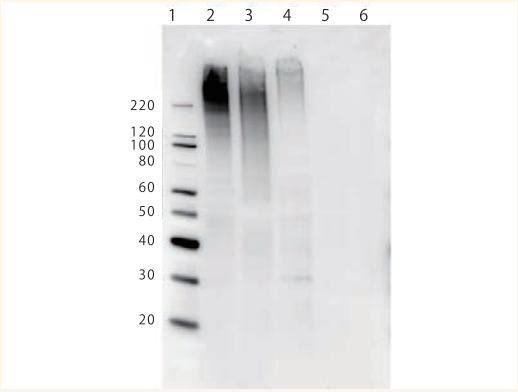


図 1　抗 MUC4 抗体によるウエスタンブロット
Lane1：分子量マーカー
Lane2：HPAF-II（MUC4+）
Lane 3：HPAC (MUC4+)
Lane 4：Capan-2 (MUC4+)
Lane 5：MiaPaCa2 (MUC4-)
Lane 6：Panc-1 (MUC4-).

参考文献
A Tumor-Selective Monoclonal Antibody from Immunization with a Tumor-Associated Mucin Glycopeptide
Kevin R. Trabbic, Kaitlyn Whalen, Karin Abarca-Heideman, Li Xia, J. Sebastian Temme, Elijah F. Edmondson, Jeffrey C. Gildersleeve & Joseph J. Barchi Jr.
Scientific Reports 9, Article number: 5662 (2019)

Rockland Immunochemicals, Inc.　メーカー略号：RKL

品名	免疫動物	品番	包装	希望販売価格
Anti MUC4	mouse	200-301-GY2S	25 μL	¥22,000
Anti MUC4	mouse	200-301-GY2	100 μg	¥88,000

LudgerTag™ 2-AA 単糖遊離＆標識キット

Ludger

用途

糖タンパク質から単糖を加水分解して遊離させ、露出した単糖の還元末端部位を還元アミノ化反応により蛍光標識し、HPLC（品番：LSR1-4.6X150）により標識された単糖を分析します。付属のスタンダードで検量線を作製すれば、定量することが可能です。

特長

- ●適用サンプル：糖タンパク質バイオ医薬品
- ●標識サンプル数：96 サンプル（2 セット × 48 サンプル分）
- ●サンプル当たりの必要糖鎖量：50 μg

アッセイ概要

① サンプルの分注・乾燥（サンプルは必要になるまで−20℃で保存）
② サンプルの加水分解
③ サンプルの冷却・乾燥（サンプルは必要になるまで−20℃で保存）
④ 標識試薬の添加
⑤ 標識反応
⑥ サンプルの希釈

構成内容

- ●トリフルオロ酢酸
- ●塩酸
- ●酢酸 Na
- ●酢酸 Na / ホウ酸 / メタノール溶液
- ●2- アミノ安息香酸（2-aminobenzoic acid）
- ●シアノ水素化ホウ酸 Na 溶液
- ●GlcN、GalN、Gal、Man、Fuc（各 10 nmol）
- ●Xylose（100 nmol）

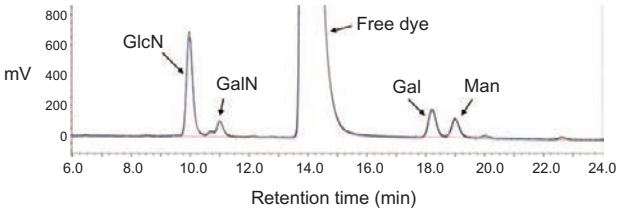


図 1　フェツイン（ウシ胎児血清中の糖タンパク質）の HPLC の分析結果

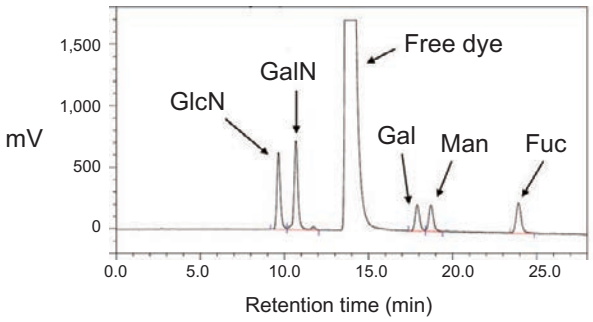


図 2　GlcN、GalN、Gal、Man、Fuc の 2- アミノ安息香酸標識蛍光クロマトグラム

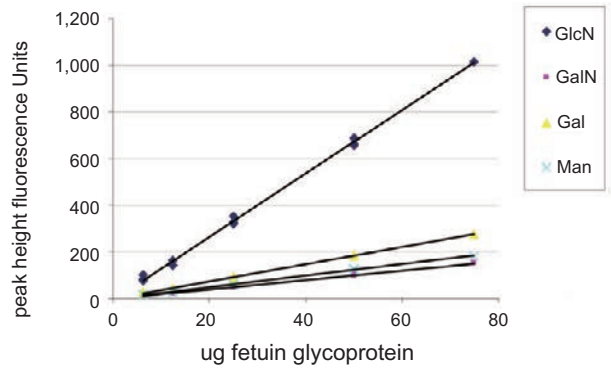


図 3　フェツイン由来単糖の HPLC による検量線

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Monosaccharide Release & Labeling Kit	LT-MONO-96	2 rxn	¥278,000	室冷凍

■関連商品

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerSep R1 HPLC Column	LS-R1-4.6X150	1 each	ご照会	室

■技術情報

●Ludger 社単糖分析
WEB 記事 ID 検索 17896 検索

LudgerTag™ PROC（プロカインアミド）糖鎖標識キット

Ludger

用途

LudgerTag™ PROC 糖鎖標識キットは、糖鎖（グリカン）をプロカインアミドで標識できるキットです。
還元的アミノ化反応により、糖鎖のフリーの還元末端に色素を結合します。還元剤は、2- ピコリンボラン（2-PB）とシアノ水素化ホウ素ナトリウム（$NaCNBH_3$）の２種類からお選びいただけます。

特長

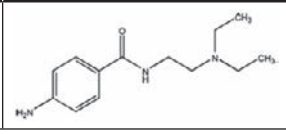
- ●適用サンプル：フリーの還元末端を持つ精製された糖鎖
- ●標識サンプル数：24 サンプル
  （品番：LT-KPROC-96 は 96 サンプル）
- ●サンプル当たりの必要糖鎖量：25 pmol ～ 25 nmol

構成内容

- ●プロカインアミド色素
- ●2-PB 還元剤（2- ピコリンボラン）または、$NaCNBH_3$ 還元剤（シアノ水素化ホウ素ナトリウム）
- ●30% 酢酸 DMSO

アッセイ概要

① 糖鎖を精製する（必要に応じて）
② サンプルを反応バイアルに移す
③ サンプルを乾燥させ、水 10 μl に再溶解する
④ 色素溶液の調製
⑤ サンプルに標識試薬を添加する
⑥ インキュベート
⑦ 遠心分離後に室温に冷却

標識	構造	励起波長	蛍光波長	分子量
PROC		310 nm	370 nm	235.33

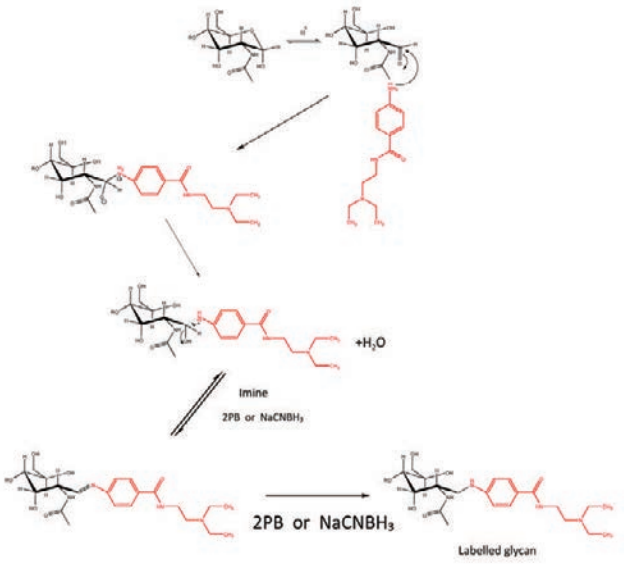


図１　糖鎖標識反応
標識は２段階の反応からなります。
①シッフ塩基の形成
この反応には、閉環構造と開環構造が平衡状態にあるフリーの還元末端を持つ糖鎖が必要です。色素の第一級アミンが、開環状の還元末端残基のカルボニル炭素に求核攻撃し、部分的に安定したシッフ塩基を形成します。
②シッフ塩基の還元
シッフ塩基（イミン）は化学的に還元され、安定した標識糖鎖が生成されます。

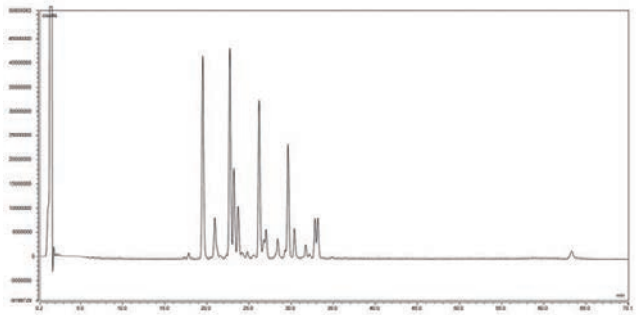


図２　プロカインアミド標識ヒト IgG 糖鎖の UHPLC 分析
標識後のサンプルクリーンアップは行っていない。

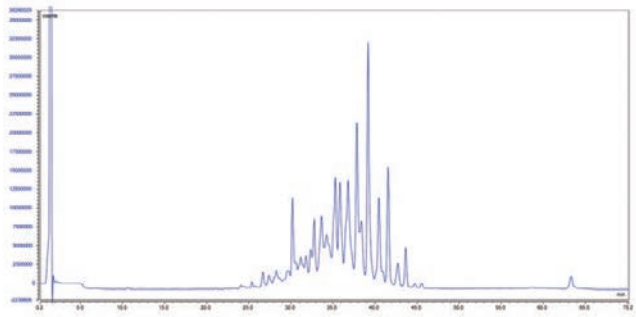


図３　プロカインアミド標識エリスロポエチン糖鎖の UHPLC 分析
標識後のサンプルクリーンアップは行っていない。

［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Procainamide Glycan Labeling Kit, 2PB reductant	LT-KPROC-VP24	1 kit	￥163,000	㊇
Procainamide Glycan Labeling Kit, sodium cyanoborohydride reductant	LT-KPROC-24	1 kit	￥163,000	㊇
	LT-KPROC-96	1 kit	ご照会	

■関連商品

［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerClean Plate for Procainamide Glycan Clean Up	LC-PROC-96	96 well	￥51,000	㊇

LudgerTag™ 糖鎖パーメチル化キット

Ludger

用途

糖鎖をメチル化するキットです。MALDI 質量分析のために、メチル化はグリカンシアル酸を安定化し、そして連鎖分析研究を助けます。

特長

- ●MALDI 質量分析用サンプル調製に
- ●*N*- / *O*- 結合型糖鎖どちらの解析にも適用
- ●ハイスループット用のオートメーションアッセイに対応
- ●適用サンプル：PNGase F、PNGase A、β脱離または ヒドラジン分解のいずれかによって遊離された非標識精製糖鎖
- ●標識サンプル数：96 サンプル
- ●サンプル当たりの必要糖鎖量：1 μg

構成内容

- ●96 well パーメチル化プレート
- ●DMSO
- ●ジクロロメタン（DCM）
- ●96 well プレート蓋
- ●96 well バランスプレート
- ●空ボトル

※本キットにはヨードメチルは含まれていません。

アッセイ概要

Step 1. サンプルのパーメチル化

① 糖鎖の調製（必要に応じて）
② DMSO 及びサンプルのパーメチル化プレートへの添加
③ インキュベーション
④ MeI のメチル化プレートへの添加
⑤ インキュベーション

Step 2. パーメチル化サンプルの抽出及び保存

① サンプルの抽出
② 乾燥
③ 70% MeOH の添加

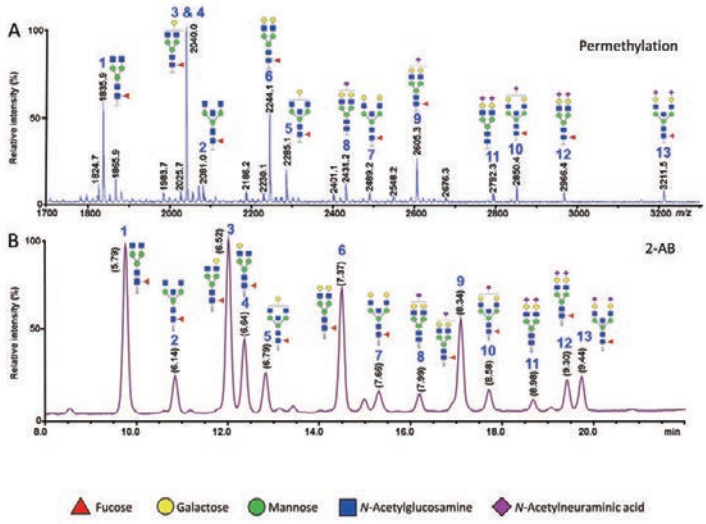


図 1　PNGase F 除去及び精製済みヒト IgG N- グリカンの解析
（A）パーメチル化処理サンプルの MALDI-TOF-MS スペクトル
（B）2-AB 標識　HILIC UHPLC クロマトグラム
オートメーションハイスループットで完全メチル化処理したサンプルと UHPLC 解析（蛍光検出）より得られたデータを比較する。13 種類の主要 N 型糖鎖のピークについて、シグナルを統合・正規化し、相対強度及び標準偏差を計算したところ、相対強度が高い（4% 以上）のピークでは、両方の手法間で相関が見られた。この結果より、完全メチル化キットでも短時間で信頼性の高いグリコシル化プロファイルを得られることが分かった。

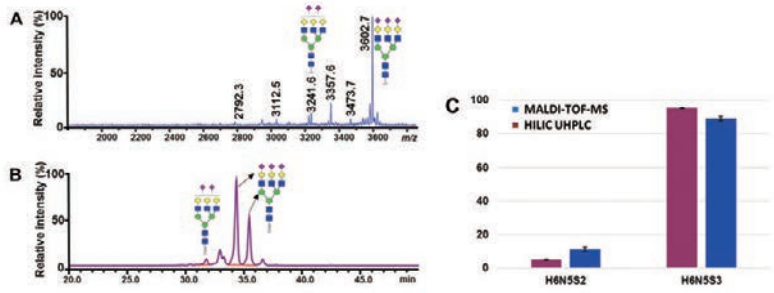


図 2　A3 糖鎖（A3G3S3：N 型糖鎖の標準品）のグリコシル化プロファイルの比較（リキッドハンドリングロボットによりサンプル調製）
（A）パーメチル化サンプルの MALDI-TOF MS スペクトラム
（B）プロカインアミド標識付きサンプルの HILIC UHPLC クロマトグラム（蛍光検出）
（C）トリアンテナリー（triantennary）のピーク値の相対的強度をヒストグラム化し比較
脱シアル化構造（H6N5S2）とトリシアル化構造（H6N5S3）について三連で測定し解析を行った。その結果、ヒストグラムでは MALDI-TOF MS と HILIC UHPLC 解析で同程度の相関性のあるシグナル強度が確認された。エラーバーは標準偏差を示す。

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Permethylation kit without methyl iodide	LT-PERMET-VP96	96 test	¥201,000	㊐

■関連商品

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
PNGase F (Peptide N Glycosidase F)	E-PNG01	0.3 Unit	¥161,000	㊐
LudgerClean Plate for pre-Permethylation Clean Up	LC-PERMET-96	96 well	¥51,000	㊎
LudgerClean CEX cartridges	LC-CEX-A6	6 each	¥60,000	㊐
Ludger Liberate Orela Kit	LL-ORELA-A2	2 set	¥211,000	㊐
Ludger Liberate Hydrazinolysis Kit	LL-HYDRAZ-A2	2 set	ご照会	㊐

LudgerTag™ V-tag 糖鎖遊離＆標識キット

Ludger

用途

糖タンパク質から *N*- 結合型糖鎖の遊離・標識・精製までを、2 時間ほどで完結できます。（ただし、PNGase F による遊離のタイミングは複雑なタイプのサンプルでは調整が必要です）。本キットで標識した糖鎖は、（U）HPLC 分析が可能です。また、V-Tag で一度標識された糖鎖は、構造解析用にエキソグリコシダーゼ処理も可能です。

特長

- ●（U）HPLC を使った糖鎖の解析・定量が可能
- ●早くて簡単：PNGase F 処理・標識・精製が短時間で完結
- ●適用サンプル：*N*- 結合型糖鎖を含む糖タンパク質及び糖ペプチド（α1-3 結合コアフコースを持つ植物、昆虫及び寄生虫などの哺乳類以外の糖鎖は、添付の PNGase F では切断できません。別途 PNGase A をご使用ください。）
- ●標識サンプル数：30 サンプル分
- ●サンプル当たりの必要糖タンパク質量：100 μg
- ●エキソグリコシダーゼ処理対応：V-Tag 標識糖鎖は、構造解析用にエキソグリコシダーゼ処理も可能

構成内容

- ●LudgerZyme™ rPNGase F release kit：
  - ・PNGase F（Elizabethkingia miricola）
  - ・10X Glyco バッファー 2
  - ・10X 糖タンパク質変性バッファー
  - ・10% NP-40 溶液
- ●V-tag 色素
- ●DMSO
- ●LudgerClean™ VSPE カートリッジ
- ●ギ酸アンモニウムバッファー
- ●酢酸アンモニウムバッファー

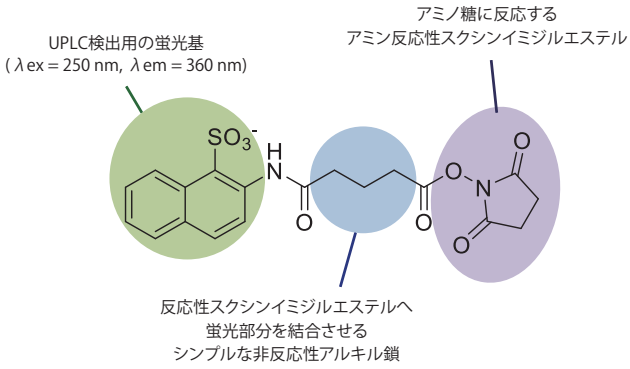
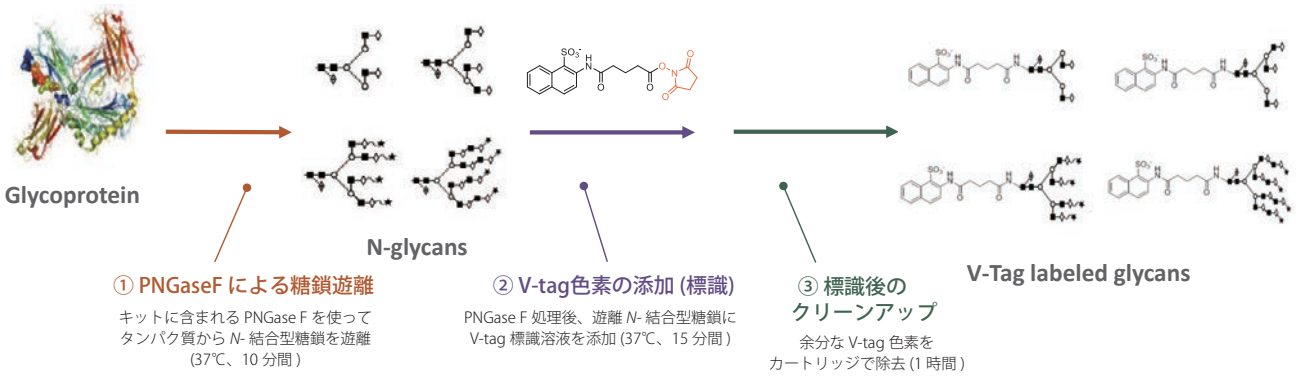


図 1　V-tag 色素

アッセイ概要



［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerTag™ V-tag Glycan Labeling Kit	LT-VTAG-C30	1 kit	ご照会	㊃

LudgerTag™ V-tag 糖ペプチド標識 & 濃縮キット

Ludger

用途

LudgerTag™ V-tag 糖ペプチド標識 & 濃縮キットは、糖ペプチドを蛍光標識及び濃縮できるキットです。本キットには、糖ペプチドのアミンに V-tag 色素（品番：LT-VTAG-01）を結合するための試薬と、標識した糖ペプチドの精製及び濃縮に必要な専用の固相抽出（SPE：Solid phase extraction）カートリッジが含まれています。

特長

- ●標識選択性：すべての IgG 糖ペプチド N 末端に 1 つの V タグ標識
- ●適用サンプル：IgG 糖タンパク質（1 種類のサブクラス）※
- ●標識サンプル数：24 サンプル
- ●サンプル当たりの必要糖鎖量：1 μg ～ 50 μg

※その他の糖タンパク質もご使用いただけますが、糖鎖付加部位が複数ある場合は、HILIC 分析の前に、糖ペプチドを C18 HPLC により分離する必要がある場合があります。V-tag 標識を干渉する恐れがあるため、アミン系の緩衝溶液（例：Tris バッファー）や、還元剤 / アルキル化剤を含まないサンプルを使用することを推奨します。アミンを含む緩衝溶液、還元剤 / アルキル化剤、低分子量化合物などは、脱塩及びバッファー交換用の装置を用いて除去できます。

構成内容

- ●Velocity Ludger Tag 色素
- ●10% TFA
- ●LudgerClean™-A カートリッジ
- ●pH 7.2 PBS バッファータブレット

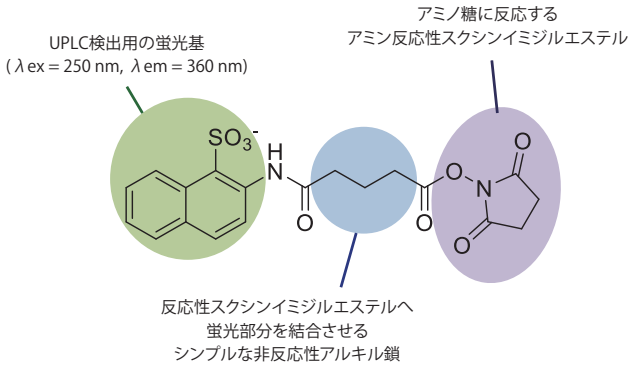


図 1　V-tag 色素

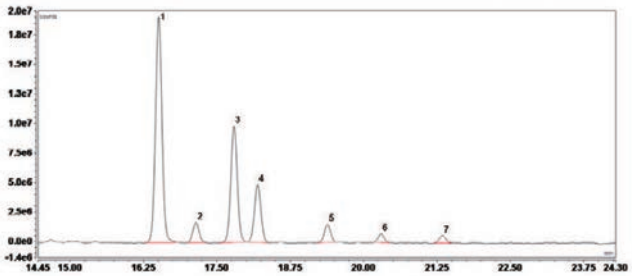
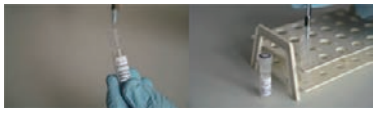
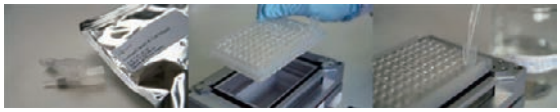


図 2　V-tag 標識した IgG-1 抗体（トリプシンで消化）のクロマトグラム
Thermo U3000 UHPLC で、BEH Glycan 2.1 × 150 ㎜ column（Waters 社）を用いて 30 分間のグラジエントで分離した。

アッセイ概要

前処理	**糖タンパク質の酵素消化** プロテアーゼ（Promega 社　Trypsin Gold（品番：V5280）または同等品）でタンパク質を消化し、ペプチドと糖ペプチドを生成します。
I	**消化した糖タンパク質に V-tag 色素を添加** 各サンプルに標識溶液を添加します。 
II	**インキュベート** サンプルをインキュベートし、標識反応を進行させます。
III	**標識後のクリーンアップ及び濃縮** 標識後、キット付属の LC-A カートリッジを用いて、過剰な V-tag 色素の除去と糖タンパク質の濃縮をシングルステップで行います。 
IV	**標識した糖タンパク質の保存及び解析** 標識した糖タンパク質はすぐに解析することができます。また、凍結保存も可能です。

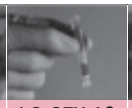
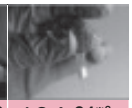
［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Glycopeptide Labeling and Enrichment Kit	LT-VTAG-24	1 kit	¥282,000	㊦

Ludger 社 糖鎖精製キット一覧

用途

糖タンパク質サンプルからの塩、タンパク質、ペプチド、過剰誘導体化試薬などの物質の除去は、その後の処理や解析に不可欠です。精製は、酵素処理（例えば、脱糖鎖後やエキソグリコシダーゼ処理後）後や糖鎖標識後に行われます。下記表より目的に合った精製キットをお選びください。

糖鎖精製試薬									
品番	LC-EC50-24※1	LC-EB10-A6※1	LC-PBM-96	LC-S-A6	LC-T1-A6	LC-PROC-96	LC-CEX-A6	LC-PERMET-96	LC-A-24※3
仕様	グラファイトカーボン	グラファイトカーボン	疎水性 PVDF	親水性相互作用セルロース	親水性相互作用シリカ	親水性相互作用ポリプロピレン（PP）	陽イオン樹脂	親水性相互作用-PP	親水性相互作用アミド
Native *N*- 型糖鎖（例：PNGaseF 遊離）	✔	✔	✔					✔	
Native *O*- 型糖鎖（例：化学的遊離）	✔	✔					✔		
2AA / 2AB 標識 *N*- 結合型、*O*- 結合型糖鎖	✔	✔		✔	✔				*N*- 結合型
プロカインアミド標識 *N*- 結合型糖鎖				✔		✔			
プロカインアミド標識 *O*- 結合型糖鎖				✔					
2AA / 2AB 標識 スフィンゴ糖脂質糖鎖	✔	✔		✔					
エキソグリコシダーゼ切断糖鎖			✔						
MS 前のネイティブ糖鎖	✔	✔	✔						
パーメチル化前のネイティブ糖鎖								✔	
V-Tag 標識 糖タンパク質									✔
APTS 標識 *N*- 結合型糖鎖					※2				
カートリッジフォーマット	✔	✔		✔	✔		✔		✔
96 ウェルプレートフォーマット			✔		✔	✔		✔	✔
バキュームマニフォールド適合			✔		✔	✔		✔	✔
商品紹介ページ	p29	p29	p30	p29	p31	p32	p31	p33	

※1　Proc 標識 *N*- または *O*- 結合型、エキソグリコシダーゼ切断糖鎖が三糖以上の場合は、適用できる可能性がありますが Ludger 社では試験していません。
※2　その他バッファーが必要になります。
※3　LC-A は、2AB / 2AA 標識 *O*- 結合型、Proc 標識 *N*- または *O*- 結合型、2AB / 2AA GSL 及び APTS 標識 *N*- 結合型糖鎖に適用できる可能性がありますが Ludger 社では試験していません。

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 35742、3113

LudgerClean™ 糖鎖精製カートリッジ

Ludger

用途

サンプル溶液中には、塩、タンパク質、ペプチド、また標識時の過剰な試薬が残存しており、質量分析や高感度分析を行う際にはこれら分子を取り除く必要があります。従来、糖鎖の精製にはゲル濾過などが行われてきましたが、LudgerClean™ を使えば、簡便に糖鎖が精製でき、しかもサンプルのロスを最小限に抑えます。

■LudgerClean™ EC50 カートリッジ

Web 記事 ID 35742

特長

- ●電気的相互作用を利用したクリーンアップ
- ●超疎水性樹脂様作用があり、親水性が極めて高い糖鎖も結合
- ●ほとんどの塩や界面活性剤等を流出除去後、樹脂にトラップされた糖鎖を溶出、回収
- ●適用サンプル：*N*- 結合型 / *O*- 結合型オリゴ糖、三糖及びそれ以上の構造が含まれるサンプル（単糖や二糖のサンプルには適していません。）
- ●結合能力：*O*- 結合型 / *N*- 結合型糖鎖 50 μg まで結合
- ●精製サンプル数：24 サンプル分（1 カートリッジあたり 1 回使い切り）

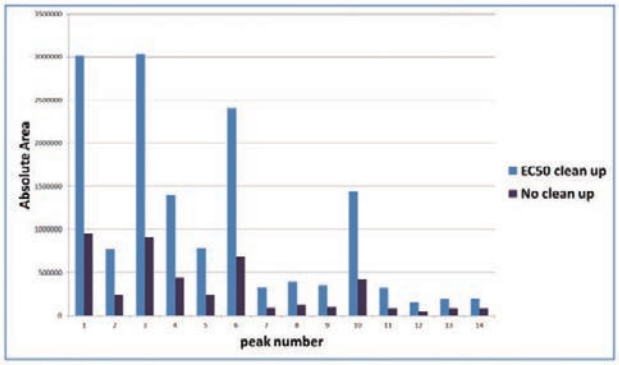


図 1 2-AB 標識前のクリーンアップステップが重要性であることを示すために、EC50 カートリッジでクリーンアップ（青）、クリーンアップなし（紫）の IgG *N*- 結合型糖鎖に 2-AB 標識し、続いて T1 クリーンアップを行い、IgG *N*- 結合型糖鎖ピークの平均絶対面積（11 回）を測定した。

構成内容

●LudgerClean EB50 カートリッジ

＜その他必要な試薬類＞

- ・超純水（HPLC グレード）
- ・メタノール
- ・1M 水酸化ナトリウム（水溶液）
- ・30% 酢酸（水溶液）
- ・アセトニトリル（HPLC グレード）
- ・トリフルオロ酢酸（Analar グレード）
- ・洗浄液 A：5%（v/v）アセトニトリル（水溶液）＋ 0.1% トリフルオロ酢酸
- ・洗浄液 B：50%（v/v）アセトニトリル（水溶液）＋ 0.1% トリフルオロ酢酸
- ・ピペット
- ・0.5 μm または 0.2 μm 微量用遠心式ろ過フィルター
- ・マイクロ遠心機

■LudgerClean™ E10 カートリッジ

Web 記事 ID 3113

特長

- ●電気的相互作用を利用したクリーンアップ
- ●超疎水性樹脂様作用があり、親水性が極めて高い糖鎖も結合
- ●ほとんどの塩や界面活性剤等を流出除去後、樹脂にトラップされた糖鎖を溶出、回収
- ●適用サンプル：*N*- 結合型 / *O*- 結合型オリゴ糖、三糖及びそれ以上の構造が含まれるサンプル（単糖や二糖のサンプルには適していません。）
- ●結合能力：*O*- 結合型 / *N*- 結合型糖鎖 50 μg まで結合
- ●精製サンプル数：6 サンプル分（1 カートリッジあたり 1 回使い切り）

構成内容

●LudgerClean EC50 カートリッジ

＜その他必要な試薬類＞

- ・超純水（HPLC グレード）
- ・メタノール
- ・1M 水酸化ナトリウム（水溶液）
- ・30% 酢酸（水溶液）
- ・アセトニトリル（HPLC グレード）
- ・トリフルオロ酢酸（Analar グレード）
- ・洗浄液 A：5%（v/v）アセトニトリル（水溶液）＋ 0.1% トリフルオロ酢酸
- ・洗浄液 B：50%（v/v）アセトニトリル（水溶液）＋ 0.1% トリフルオロ酢酸
- ・ピペット
- ・0.5 μm または 0.2 μm 微量用遠心式ろ過フィルター
- ・マイクロ遠心機

■LudgerClean™ S カートリッジ

Web 記事 ID 3113

特長

- ●疎水性相互作用を利用したクリーンアップ
- ●還元アミノ化時の過剰な標識試薬を除去
- ●カートリッジには疎水性の糖鎖吸着ディスクを用い、標識糖鎖をトラップさせて遊離標識体などの非糖鎖物質を除去
- ●適用サンプル：*N*- 結合型 / *O*- 結合型オリゴ糖、三糖及びそれ以上の構造が含まれるサンプル（単糖や二糖のサンプルには適していません。）
- ●結合能力：15 μℓ 以下の容量で最大 20 μg の糖鎖を結合
- ●精製サンプル数：6 サンプル分（1 カートリッジあたり 1 回使い切り）

構成内容

- ●LudgerClean S カートリッジ

＜その他必要な試薬類＞

- ・超純水（HPLC グレード）
- ・アセトニトリル（HPLC グレード）
- ・96% アセトニトリル* / 4% H_2O（v/v）
  ＊O- グリカンの精製には 100% アセトニトリル
- ・30% 酢酸 / 70% H_2O（v/v）

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerClean™ EC50 Glycan Clean-up Cartridges	LC-EC50-24	24 each	¥129,000	㊇
LudgerClean EB10 Cartridges	LC-EB10-A6	6 each	¥66,000	㊇
LudgerClean S Cartridges	LC-S-A6	6 each	¥55,000	㊇

糖タンパク質 ▸▸▸ 精製

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 35717

LudgerClean™ PBM 糖鎖精製プレート

脱糖鎖後の精製

用途

糖タンパク質のエキソグリコシダーゼ / エンドグリコシダーゼ処理後の精製用プレートです。本プレートは、孔径 0.45 μm の特殊なタンパク質結合膜を含む 96 ウェルメンブレンボトムプレートで、一般的な真空マニホールドシステムで使用するように設計されています。糖鎖は膜を通過し、タンパク質は膜に結合するため、これら 2 つの成分を分離することができます。

特長

- ●標識サンプル数：96 サンプル
- ●サンプル量：最大 350 μℓ/ウェル

構成内容

- ●LudgerClean 96 ウェルタンパク質結合膜プレート
- ●蓋

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerClean Protein Binding Membrane Plate	LC-PBM-96	96 well	¥56,000	

■関連商品

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Vacuum manifold in 96 plate format	LC-VAC-MANIFOLD-KIT	1 kit	ご照会	

糖タンパク質 ▸▸▸ 精製

記事 ID 検索 ▸▸▸ 15673

LudgerClean™ T1 糖鎖精製カートリッジ

Ludger

用途

蛍光標識された糖鎖を精製するためのキットです。特に、LudgerTag™ 蛍光標識キットによる 2-AA または 2-AB 標識後の糖精製に最適です。真空マニホールドを使用して、96 サンプルまでを同時に処理可能です。

特長

- ●カートリッジは、蛍光標識された糖鎖と結合する独自の固相抽出（SPE：solid phase extraction）樹脂を含み、標識時の残存試薬を除去、精製します。
- ●多くの真空マニホールド SPE 処理システムに適合
- ●精製サンプル量：糖タンパク質（50 ～ 100 μg）からの遊離糖鎖
- ●精製サンプル数：6 サンプル分（1 カートリッジあたり 1 回使い切り）
- ●適用サンプル：*N*- 結合型 / *O*- 結合型オリゴ糖を含む広い範囲の糖鎖

アッセイ概要

① カートリッジの洗浄*
② 糖鎖サンプルの調製
③ カートリッジへサンプルの添加
④ 糖鎖以外の夾雑物質の洗浄**
⑤ 糖鎖の溶出
⑥ インキュベート
⑦ サンプルを保存または乾燥

* *O*- 結合型糖鎖精製の場合は 100% アセトニトリルを使用してください。
** *O*- 結合型糖鎖精製の場合は、さらに 96% アセトニトリル 1 mℓ、100% アセトニトリル 1 mℓ で 2 回洗浄します。

構成内容

●LudgerClean™ T1 カートリッジ

＜その他必要な試薬類＞

・超純水（HPLC グレード）
・アセトニトリル（HPLC グレード）
・結合溶液（96% アセトニトリル（v/v））
・洗浄溶液（96% アセトニトリル（v/v））
・溶出溶液（超純水）
・ピペット
・0.5 μm または 0.2 μm 微量用遠心式ろ過フィルター
・マイクロ遠心機

［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerClean T1 Cartridges*	LC-T1-A6	6 each	¥55,000	㊇

糖タンパク質 ▸▸▸ 精製

記事 ID 検索 ▸▸▸ 17069

LudgerClean™ CEX カートリッジ

Ludger

用途

ヒドラジン分解などの方法により *O*- 結合型糖鎖を遊離させた後の糖鎖精製に最適です。本カートリッジには、1M 塩酸中に保存された陽イオン交換樹脂が含まれ、*O*- 結合型糖鎖を炭水化物以外の物質（塩・タンパク質・界面活性剤など）から精製するためにご使用いただけます。

特長

- ●精製サンプル量：糖タンパク質（1,000 μg）から遊離した *O*- 結合型糖鎖
- ●適用サンプル：二糖類、三糖類、オリゴ糖を含む *O*- 結合型糖鎖
- ●精製サンプル数：6 サンプル分（1 カートリッジあたり 1 回使い切り）

アッセイ概要

① 糖鎖サンプルの調製
② カートリッジのプライミング
③ 糖鎖サンプルのアプライ
④ 糖鎖の溶出
⑤ 溶出後の操作

構成内容

●LudgerClean™ CEX カートリッジ

［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerClean CEX cartridges	LC-CEX-A6	6 each	¥60,000	㊄

LudgerClean™ プロカインアミドクリーンアッププレート

Ludger

用途

糖鎖をプロカインアミド（PROC）で標識した後に、未反応のプロカインアミドを除去するためのプレートです。過剰なプロカインアミドが、その後のサンプル解析に影響する場合にご使用いただけます。

本製品は、特殊な糖鎖結合メンブレンが装着された、96 well メンブレンボトムフィルタープレートです。一般的な吸引濾過用マニホールドと一緒に使用します。未反応のプロカインアミドはメンブレンを通過しますが、糖鎖はメンブレンに結合するため、両者の分離が可能になります。

特長

- ●精製サンプル数：最大 96 サンプル
- ●サンプル量：最大 350 μℓ/well
- ●適用サンプル：プロカインアミド標識糖鎖

構成内容

- ●LudgerClean™ 96 well プロカインアミド標識糖鎖クリーンアッププレート

Q&A

【01】溶液がメンブレンを通過しません

メンブレンはあらかじめエタノールで湿らせておいてください。そうしないと、溶液がメンブレンを通過しません。

【02】標識後のサンプルを精製することはなぜ重要なんですか？

標識後のサンプルには、余分な色素、塩、その他標識試薬などの非糖鎖物質が含まれています。余分な試薬や汚染物質は蛍光検出、クロマトグラフィー分離に干渉し、カラムの寿命を短くしてしまい、それにより方法のロバストネスを損なう可能性があります。また、MALDI-MS や LC-MS 解析に影響を与え、複雑にしてしまう可能性があります。そのため、HPLC や MALDI-MS、LC-MS 解析する前にサンプルを精製することをおすすめします。

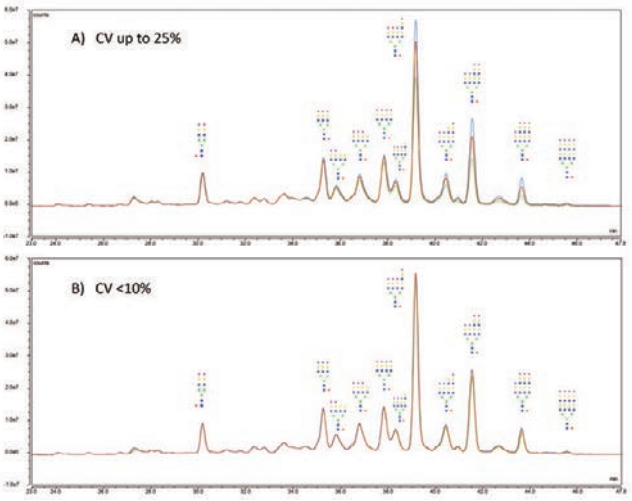


図１　解析例
上図は、エリスロポエチン（EPO）糖タンパク質から遊離した *N*- 結合型糖鎖の BEH HILIC UHPLC プロファイルです。糖鎖はプロカインアミドで標識しています（品番：LT-KPROC-24 を使用）。A は、解析前にサンプルを精製しておらず、４つのサンプルのオーバーレイを示します。残った色素が分離を妨げて、再現性のない結果（メインのピークの CV 値が 25% まである）が生じていることがわかります。B は、標識後の同じサンプルを HILIC SPE（品番：LC-PROC-96）で精製したものです。サンプル間のばらつきが減少し、再現性が改善しています。

Ludger 社では、2-AA や 2-AB、プロカインアミド、APTS で標識した糖鎖の精製に最適化した商品や LC、MS アプリケーション用に特別に設計された精製キットを提供しています。精製キットの詳細については、28 ページをご覧ください。

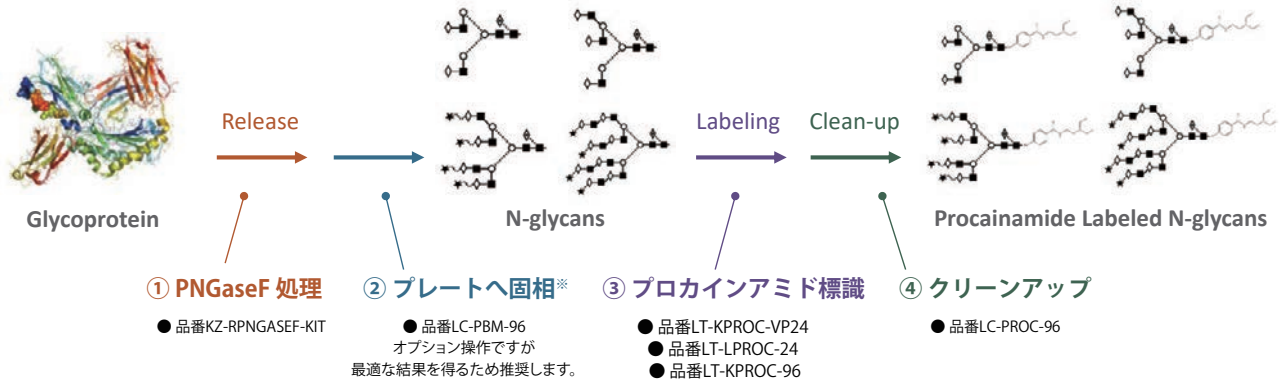


図２　プロカインアミド標識を利用したワークフロー

［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerClean Plate for Procainamide Glycan Clean Up	LC-PROC-96	96 well	￥51,000	

■関連商品

［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Vacuum manifold in 96 plate format	LC-VAC-MANIFOLD-KIT	1 kit	ご照会	
Procainamide Glycan Labeling Kit, 2PB reductant	LT-KPROC-VP24	1 kit	￥163,000	㊇

糖タンパク質 ▸▸▸ 精製

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 16975

LudgerClean™ pre- パーメチル化クリーンアッププレート

Ludger

用途

糖タンパク質から N- グリカンを遊離させた後に、余分な塩、洗剤、タンパク質、その他の不純物を除去するために使用できます。本クリーンアッププレートは、遊離糖鎖のパーメチル化を行う前に、*N*- 結合型糖鎖を濃縮するためにも使用されます。

構成内容

●LudgerClean™ 96 well pre- パーメチル化プレート
●クリーンアッププレート

特長

●精製サンプル数：最大 96 サンプル
●サンプル量：最大 350 μℓ/well
●適用サンプル：非標識糖鎖、PNGaseF により遊離させた糖鎖

[Ludger Ltd. メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerClean Plate for pre-Permethylation Clean Up	LC-PERMET-96	96 well	¥51,000	室

■関連商品

[Ludger Ltd. メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Vacuum manifold in 96 plate format	LC-VAC-MANIFOLD-KIT	1 kit	ご照会	
Permethylation kit without methyl iodide	LT-PERMET-VP96	96 test	¥201,000	冷

糖タンパク質 ▸▸▸ HPLC 分析関連試薬

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 10481

糖分析用カラム ホーネンパック C18

株式会社 J-ケミカル

用途

ABEE 標識化キット（品番：J710）での糖分析用に開発された専用カラムです。
粒径が 3 μm のため、少量の試料で効率よく分析ができます。残存シラノールをエンドキャッピングしていますので、アミノ糖もシャープに溶出されます。

特長

●用途：糖の分析、糖鎖の分析
●形状：充填ステンレスカラム
●仕様：内径：4.6 mm、長さ：75 mm、充填剤の粒径：3 μm

[株式会社 J- ケミカル メーカー略号：JCM]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
GlyScope Honenpak C18 (for ABEE Labeling Kit)	J715	1 PC	¥62,000	室

■関連商品

[株式会社 J- ケミカル メーカー略号：JCM]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
GlyScope ABEE Labeling Kit	J710	1 kit	¥45,000	凍

LudgerSep™ HPLC 用カラム

Ludger

用途

糖鎖解析用 HPLC カラムです。

品名	品番	推奨溶剤	カラムサイズ	カラム容量	粒径	
LudgerSep C2 anion exchange HPLC Column	LS-C2-4.6X150	LS-N-BUFFX40	4.6 × 150 ㎜	2.49 ㎖	8 ㎛	
LudgerSep C2 anion exchange HPLC Column	LS-C2-4.6X50	LS-N-BUFFX40	4.6 × 50 ㎜	0.83 ㎖	8 ㎛	
LudgerSep C3 anion exchange HPLC Column	LS-C3-7.5X75	–	7.5 × 75 ㎜	3.3 ㎤	10 ㎛	
LudgerSep N1 amide Guard Column	LS-N1-4.6X10	LS-N-BUFFX40	4.6 × 10 ㎜	0.17 ㎖	5 ㎛	
LudgerSep N1 amide HPLC Column	LS-N1-4.6X250	LS-N-BUFFX40	4.6 × 250 ㎜	4.2 ㎖	5 ㎛	
LudgerSep N2 amide HPLC Column	LS-N2-2.0X150	LS-N-BUFFX40	2.0 × 150 ㎜		3 ㎛	
LudgerSep N2 amide HPLC Column	LS-N2-4.6X150	LS-N-BUFFX40	4.6 × 150㎜		3 ㎛	
LudgerSep R1 HPLC Column	LS-R1-4.6X150	–	4.6 × 150 ㎜	2.49 ㎖	3 ㎛	
LudgerSep R2 HPLC Column	LS-R2-4.6X 150	–	4.6 × 150 ㎜	2.49 ㎖	3 ㎛	
LudgerSep uR2 UHPLC Column - sialic acid	LS-UR2-2.1X100	LS-R-BPTX10	2.1 × 100 ㎜	0.34 ㎖	1.9 ㎛	
LudgerSep uR2 UHPLC Column - monosaccharide	LS-UR2-2.1X50	LS-R-BPTX10	2.1 × 50 ㎜	0.17 ㎖	1.9 ㎛	

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerSep C2 anion exchange HPLC Column	LS-C2-4.6X150 LS-C2-4.6X50	1 each 1 each	ご照会 ご照会	
LudgerSep C3 anion exchange HPLC Column	LS-C3-7.5X75	1 each	ご照会	
LudgerSep N1 amide Guard Column	LS-N1-4.6X10	1 each	¥278,000	
LudgerSep N1 amide HPLC Column	LS-N1-4.6X250	1 each	ご照会	室
LudgerSep N2 amide HPLC Column	LS-N2-2.0X150 LS-N2-4.6X150	1 each 1 each	ご照会 ご照会	
LudgerSep R1 HPLC Column	LS-R1-4.6X150	1 each	ご照会	室
LudgerSep R2 HPLC Column	LS-R2-4.6X 150	1 each	ご照会	
LudgerSep uR2 UHPLC Column - sialic acid	LS-UR2-2.1X100	1 each	ご照会	
LudgerSep uR2 UHPLC Column - monosaccharide	LS-UR2-2.1X50	1 each	ご照会	

■推奨溶剤

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerSep N Buffer x40 Concentrate	LS-N-BUFFX40	50 ㎖	¥50,000	室
LudgerSep R BPT Solvent x10 Concentrate	LS-R-BPTX10	50 ㎖	¥45,000	冷

	粒子詳細	Flow Rates	Pressure	pH 使用範囲	サンプル量	適用サンプル
	四級ポリエチレンイミンコートされたポリスチレンジビニルベンゼン	0.3 - 2.0 mℓ/min（最大 4 mℓ/min）	300 psi（207 bar）を超えてはならない	1 - 13	1 pmol - 1 nmol/ サンプルピークトータル糖鎖 200 nmol まで	2-AB 標識糖鎖 2-AA 標識糖鎖
	四級ポリエチレンイミンコートされたポリスチレンジビニルベンゼン	0.3 - 2.0 mℓ/min（最大 4 mℓ/min）	300 psi（207 bar）を超えてはならない	1 - 13	1 pmol - 1 nmol/ サンプルピークトータル糖鎖 200 nmol まで	2-AB 標識糖鎖 2-AA 標識糖鎖
	ポリマーベース親水性粒子 官能基 $-CH_2CH_2N^+(CH_2H_5)_2$	0.3 - 1.0 mℓ/min（最大 1.2 mℓ/min）	150 psi を超えてはならない	2 - 12	0.1 pmol - 1 nmol/ サンプルピークトータル糖鎖 200 nmol まで	2-AB 標識糖鎖
	孔径 80 オングストローム 高分子アミドコーティング	0.4 - 1.0 mℓ/min（最大 1.2 mℓ/min）	最大 2250 psi（150 kg/㎠）	2.0 - 7.5	1 pmol - 1 nmol/ サンプルピークトータル糖鎖 200 nmol まで	2-AA 標識糖鎖 2-AB 標識糖鎖 AMAC 標識糖鎖 2-AP 標識糖鎖 AMC 標識糖鎖 ABEE 標識糖鎖
	孔径 80 オングストローム 高分子アミドコーティング	0.4 - 1.0 mℓ/min（最大 1.2 mℓ/min）	最大 2250 psi（150 kg/㎠）	2.0 - 7.5	1 pmol - 1 nmol/ サンプルピークトータル糖鎖 200 nmol まで	2-AA 標識糖鎖 2-AB 標識糖鎖 AMAC 標識糖鎖 2-AP 標識糖鎖 AMC 標識糖鎖 ABEE 標識糖鎖
	孔径 80 オングストローム 高分子アミドコーティング	0.15 - 0.22 mℓ/min	2900 psi（195 kg/㎠）	2.0 - 7.5	10 fmol - 1 nmol/ サンプルピークトータル糖鎖 200 nmol まで	2-AA 標識糖鎖 2-AB 標識糖鎖 AA-Ac 標識糖鎖
	孔径 80 オングストローム 高分子アミドコーティング	0.4 - 1.0 mℓ/min	2250 psi（150 kg/㎠）	2.0 - 7.5	10 fmol - 1 nmol/ サンプルピークトータル糖鎖 200 nmol まで	2-AA 標識糖鎖 2-AB 標識糖鎖 AA-Ac 標識糖鎖
	孔径 120 オングストローム オクタデシルシランコーティングで誘導体化したシリカ	0.3 - 2.0 mℓ/min	2000 psi を超えてはならない	2 - 8	–	DMB 標識 シアル酸
	孔径 175 オングストローム オクタデシルシランコーティングで誘導体化したシリカ	0.3 - 2.0 mℓ/min	2000 psi を超えてはならない	2 - 8	–	2-AB 標識単糖
	孔径 175 オングストローム オクタデシルシランコーティングで誘導体化したシリカ	0.1 - 0.6 mℓ/min	15000 psi を超えてはならない	1 - 11	–	2-AA 標識単糖
	孔径 175 オングストローム オクタデシルシランコーティングで誘導体化したシリカ	0.1 - 1.0 mℓ/min	15000 psi を超えてはならない	1 - 11	–	DMB 標識 シアル酸

Ludger 社スタンダード及びコントロール

用途

適切なコントロールを用いることで異常または規格外（OOS）データを迅速に調査し、プロセスのどの段階が失敗したかどうか、またはサンプル自体が OOS であるかどうかを確認することができます。

Ludger 社スタンダード及びコントロール			遊離・標識プロセス ポジティブコントロール				遊離プロセス用 ポジティブコントロール				標識プロセス用 ポジティブコントロール				MS システム用	
種類（紹介ページ）	品番	品名	SA	MONO	N	O	SA	MONO	N	O	SA	MONO	N	O	N	O
糖タンパク質 / 糖ペプチド（p38）	GCP-IGG	IgG Glycoprotein	●	●	●		●	●	●							
	GCP-FET	Fetuin Glycoprotein	●	●	●	●	●	●	●	●						
	BQ-GPEP-A2G2S2	GPEP-A2G2S2	●	●	●		●	●	●							
単糖 / シアル酸スタンダード（p38）	CM-SRP	SRP Sialic Acid Reference Panel									●					
	CM-NEU-AC	Neu5Ac									●					
	CM-NEU-GC	Neu5Gc									●					
	CM-NEU5,9AC2	Neu5,9Ac2									●					
	CM-MONOMIX	Mono Mix										●				
	CM-XYL	Xylose										●				
非標識 *N*- 結合型糖鎖（p39）	CN-x	Bi, Tri and Tetra-antennary N-glycans											●		●	
	CN-Man-x	High Mannose N-glycans											●		●	
	BQ-CHITOTRIOSE	Chitotriose											●	●	●	●
	BQ-CN-MAN8	Man8											●		●	
	CLIBN-IGG	IgG N-glycanlibrary											●		●	
	SA-MAB4	Mab 4 glycan ref panel											●		●	
	CLIBN-FETUIN	Fetuin N-glycan library											●		●	
	CLIBO-FETUIN	Fetuin O-glycan library												●		●
2-AB 標識糖鎖（p40）	CAB-GHP	2-AB labelled GHP														
	BQ-CAB-CHI	2-AB labelled Chitotriose													●	●
	CAB-IGG	2-AB labelled IgG N-glycan library													●	
	CAB-x	Bi, Tri and Tetra-antennary N-glycans													●	
	CAB-Man-x	High Mannose N-glycans													●	
	CAB-C-x	O-glycans														●
	CAB-AlphaGal	Alpha-Gal standard														
2-AA 標識糖鎖（p40）	CAA-GHP	2-AA labelled GHP														
	BQ-CAA-CHI	2-AA labelled Chitotriose													●	●
	CAA-x	Bi, Tri and Tetra-antennary N-glycans													●	
	CAA-Man-x	High Mannose N-glycans													●	
	CAA-AlphaGal	Alpha-Gal standard														
APTS 標識糖鎖（p40）	CAPTS-IGG	APTS labelled IgG N-glycan library														
	CAPTS-x	N-glycans														
PROC 標識糖鎖（p41）	CPROC-GHP	PROC labelled GHP													●	
	CPROC-IGG	Proc labelled IgG N-glycan library													●	
	CPROC-x	Bi and Tri-antennary N-glycans													●	
	CPROC-Man-x	High Mannose N-glycans													●	
パーメチル化糖鎖スタンダード（p41）	CPM-IGG	Permethylated IgG N-glycans													●	
	CPM-C13-IGG	Permethylated (13C) IgG N-glycans													●	

SA…シアル酸解析
MONO…単糖解析
N…*N*- 結合型糖鎖解析
O…*O*- 結合型糖鎖解析

	(u)HPLC システム用				GU キャリブレーション		WAX システム用		CE システム用	リテンションタイムもしくは m/z マッチングによる構造解析				定量				エキソグリコシダーゼコントロール	
	SA	MONO	N	O	N	O	N	O	N	SA	MONO	N	O	SA	MONO	N	O	N	O
										●	●	●		●	●				
	●									●									
										●				●					
										●				●					
										●									
		●									●				●				
											●				●				
			●									●							
			●									●							
			●	●												●			
			●									●							
			●									●							
			●									●							
			●				▲					●							
				●			▲						●						
			●	●	●	●						●	●						
			●	●												●	●		
			●									●						●	
			●				●					●						●	
			●									●						●	
				●			●						●						●
																		●	
			●	●	●	●						●	●						
			●	●												●	●		
			●				●					●						●	
			●									●						●	
																		●	
			●						●			●						●	
			●						●			●						●	
			●	●	●	●						●	●						
			●									●						●	
			●									●						●	
			●									●						●	
												●							
												●				●			

糖タンパク質 ▸▸▸ スタンダード

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 34114

糖タンパク質 / 糖ペプチドスタンダード

Ludger

用途

糖鎖の遊離・標識用のポジティブコントロールとしてご使用いただけます。

［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	詳細	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Fetuin glycoprotein standard	高度にシアル化された糖タンパク質スタンダード。特に DMB シアル酸分析に最適。	GCP-FET-05 GCP-FET-250U GCP-FET-50U-X4	0.5 ㎎ 250 ㎍ 4 × 50 ㎍	¥17,000 ¥12,000 ¥33,000	㊆ ㊆ ㊆
IgG glycoprotein standard	糖鎖の遊離・標識プロセス用 ポジティブコントロール	GCP-IGG-50U GCP-IGG-100U	50 ㎍ 100 ㎍	¥12,000 ¥17,000	㊆ ㊆
BioQuant A2G2S2 glycopeptide standard	シアル酸または単糖の遊離・標識プロセス ポジティブコントロール。 遊離・標識・回収効率の確認が可能。	BQ-GPEP-A2G2S2-10U	1 vial	¥90,000	㊆

糖タンパク質 ▸▸▸ スタンダード

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 34138

単糖 / シアル酸スタンダード

Ludger

［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	詳細	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Sialic acid reference panel	Neu5Ac、Neu5Gc、Neu5,7Ac2、Neu5, Gc9Ac、Neu5, 9Ac2 and Neu 5,7,(8), 9Ac3Gc を含む	CM-SRP-01	1 vial	¥14,000	㊆
N-acetylneuraminic acid quantitative standard	Neu5Ac をトレースできる NIST-F・USP 定量用スタンダード（1 nmol） Neu5Ac をトレースできる NIST-F・USP 定量用スタンダード（100 nmol）	CM-NEU-AC-01 CM-NEUAC-100	1 nmol 100 nmol	¥17,000 ¥50,000	㊆ ㊆
N-glycolyneuraminic acid quantitative standard	Neu5Gc をトレースできる NIST-F・USP 定量用スタンダード（1 nmol） Neu5Gc をトレースできる NIST-F・USP 定量用スタンダード（100 nmol）	CM-NEU-GC-01 CM-NEUGC-100	1 nmol 100 nmol	¥17,000 ¥50,000	㊆ ㊆
N-acetylneuraminic acid qualitative standard	複数のシアル酸の混合液で、 クロマトグラフィー用スタンダード （定量用ではない）	CM-NEU5,9AC2-01	800 pmol	¥24,000	㊆
Mix of six monosaccharide quantitative standards (glucosamine, galactosamine, galactose, mannose, glucose(dextrose) and fucose)	6 種類の単糖（glucosamine、galactosamine、galactose、mannose、glucose(dextrose) and fucose）がミックスした定量用スタンダード	CM-MONOMIX-10X3	1 vial	¥232,000	㊆
Xylose quantitative standard	キシロースをトレースできる NIST-F・USP 定量用スタンダード（100 nmol）	CM-XYLOSE-100	100 nmol	¥39,000	㊆

非標識 N- 結合型糖鎖スタンダード

Ludger

［Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD］

品名	分岐 / その他	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
NA4 Glycan (A4G4)	4 本鎖（A4）	CN-NA4-20U CN-NA4-10U	20 μg 10 μg	¥128,000 ¥90,000	㊦ ㊦
NGA4 Glycan (A4)	4 本鎖（A4）	CN-NGA4-20U CN-NGA4-10U	20 μg 10 μg	¥133,000 ¥93,000	㊦ ㊦
A3 Glycan (A3G3S3)	3 本鎖（A3）	CN-A3-20U CN-A3-10U	20 μg 10 μg	¥94,000 ¥65,000	㊦ ㊦
NA3 Glycan (A3G3)	3 本鎖（A3）	CN-NA3-20U CN-NA3-10U	20 μg 10 μg	¥99,000 ¥69,000	㊦ ㊦
NGA3 Glycan (A3)	3 本鎖（A3）	CN-NGA3-20U CN-NGA3-10U	20 μg 10 μg	¥109,000 ¥77,000	㊦ ㊦
A2F Glycan (FA2G2S2, G2FS2)	2 本鎖（A2F）	CN-A2F-20U CN-A2F-10U	20 μg 10 μg	¥142,000 ¥100,000	㊦ ㊦
A1F Glycan (FA2G2S1, G2FS1)	2 本鎖（A2F）	CN-A1F-20U CN-A1F-10U	20 μg 10 μg	¥142,000 ¥100,000	㊦ ㊦
NA2F Glycan (FA2G2, G2F)	2 本鎖（A2F）	CN-NA2F-20U CN-NA2F-10U	20 μg 10 μg	¥147,000 ¥103,000	㊦ ㊦
NGA2F Glycan (FA2, G0F)	2 本鎖（A2F）	CN-NGA2F-20U CN-NGA2F-10U	20 μg 10 μg	¥173,000 ¥121,000	㊦ ㊦
FA2G1 Glycan (G1F)	2 本鎖（A2F）	CN-FA2G1-20U CN-FA2G1-10U	20 μg 10 μg	¥147,000 ¥103,000	㊦ ㊦
A2 Glycan (A2G2S2, G2S2)	2 本鎖（A2）	CN-A2-20U CN-A2-10U	20 μg 10 μg	¥142,000 ¥100,000	㊦ ㊦
A1 Glycan (A2G2S1, G2S1)	2 本鎖（A2）	CN-A1-20U CN-A1-10U	20 μg 10 μg	¥142,000 ¥100,000	㊦ ㊦
NA2 Glycan (A2G2, G2)	2 本鎖（A2）	CN-NA2-20U CN-NA2-10U	20 μg 10 μg	¥87,000 ¥61,000	㊦ ㊦
A2G1 Glycan (G1)	2 本鎖（A2）	CN-A2G1-20U	20 μg	¥147,000	㊦
NGA2 Glycan (A2, G0)	2 本鎖（A2）	CN-NGA2-20U CN-NGA2-10U	20 μg 10 μg	¥132,000 ¥92,000	㊦ ㊦
Man-9 Glycan	オリゴマンノース	CN-MAN9-20U CN-MAN9-10U	20 μg 10 μg	¥147,000 ¥103,000	㊦ ㊦
Man-8 Glycan	オリゴマンノース	CN-MAN8-20U CN-MAN8-10U	20 μg 10 μg	¥133,000 ¥93,000	㊦ ㊦
Man-7 Glycan	オリゴマンノース	CN-MAN7-20U CN-MAN7-10U	20 μg 10 μg	¥133,000 ¥93,000	㊦ ㊦
Man-6 Glycan	オリゴマンノース	CN-MAN6-20U CN-MAN6-10U	20 μg 10 μg	¥96,000 ¥68,000	㊦ ㊦
Man-5 Glycan	オリゴマンノース	CN-MAN5-20U CN-MAN5-10U	20 μg 10 μg	¥96,000 ¥68,000	㊦ ㊦
M3N2 (Man-3) Glycan	オリゴマンノース	CN-M3N2-20U CN-M3N2-10U	20 μg 10 μg	¥117,000 ¥82,000	㊦ ㊦
BioQuant chitotriose standard	オリゴマンノース	BQ-CHITOTRIOSE-01	1 vial	¥90,000	㊦
BioQuant quantitative Man-8 standard	オリゴマンノース	BQ-CN-MAN8-10U	1 set	¥121,000	㊦
IgG N glycan library	オリゴマンノース ●ヒト血清由来 IgG 抗体糖タンパク質から放出される可変シリアル化を持つフコシル化、二分岐糖鎖スタンダードのミクスチャー	CLIBN-IGG-01	25 μg	¥87,000	㊦
MAb 4 Glycan Reference Panel	オリゴマンノース	SA-MAB4	10 μg	¥207,000	㊦
Fetuin N glycan library	オリゴマンノース ●FBS 由来 Fetuin 糖タンパク質から遊離された可変シアル化をもつ 2、3、4 分岐オリゴ糖スタンダードのミクスチャー	CLIBN-FETUIN-01	1 vial	¥87,000	㊦
Fetuin O glycan library	オリゴマンノース ●FBS 由来 Fetuin 糖タンパク質から遊離された可変シアル化をもつ 2、3、4 分岐オリゴ糖スタンダードのミクスチャー	CLIBO-FETUIN-01	30 μg	¥87,000	㊦

標識糖鎖スタンダード

Ludger

■2-AB 標識糖鎖

Web 記事 ID 34134

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	分岐	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
2-AB Labeled Glucose Homopolymer Ladder	−	CAB-GHP-30	30 rxn	¥52,000	凍
BioQuant chitotriose standard, 2-AB Labeled	−	BQ-CAB-CHI-01	1 vial	¥90,000	凍
IgG N glycan library, 2-AB Labeled	−	CAB-IGG-01	200 pmol	¥110,000	凍
NA4 Glycan (A4G4), 2-AB Labeled	4 本鎖（A4）	CAB-NA4-01	100 pmol	¥44,000	凍
NGA4 Glycan (A4), 2-AB Labeled	4 本鎖（A4）	CAB-NGA4-01	100 pmol	¥44,000	凍
A3 Glycan (A3G3S3), 2-AB Labeled	3 本鎖（A3）	CAB-A3-01	100 pmol	¥44,000	凍
NA3 Glycan (A3G3), 2-AB Labeled	3 本鎖（A3）	CAB-NA3-01	100 pmol	¥44,000	凍
NGA3 Glycan (A3), 2-AB Labeled	3 本鎖（A3）	CAB-NGA3-01	100 pmol	¥44,000	凍
A1F Glycan (FA2G2S1, G2FS1), 2-AB Labeled	2 本鎖（A2F）	CAB-A1F-01	100 pmol	¥44,000	凍
A2F Glycan (FA2G2S2, G2FS2), 2-AB Labeled	2 本鎖（A2F）	CAB-A2F-01	100 pmol	¥44,000	凍
FA2B Glycan (G0B), 2-AB Labeled	2 本鎖（A2F）	CAB-FA2B-01	100 pmol	¥64,000	凍
FA2BG1 Glycan (G1B), 2-AB Labeled	2 本鎖（A2F）	CAB-FA2BG1-01	100 pmol	¥64,000	凍
FA2G1 Glycan (G1F), 2-AB Labeled	2 本鎖（A2F）	CAB-FA2G1-01	100 pmol	¥52,000	凍
NA2F Glycan (FA2G2, G2F), 2-AB Labeled	2 本鎖（A2F）	CAB-NA2F-01	100 pmol	¥44,000	凍
NGA2F Glycan (FA2, G0F), 2-AB Labeled	2 本鎖（A2F）	CAB-NGA2F-01	100 pmol	¥44,000	凍
A1 Glycan (A2G2S1, G2S1), 2-AB Labeled	2 本鎖（A2）	CAB-A1-01	100 pmol	¥44,000	凍
A2 Glycan (A2G2S2, G2S2), 2-AB Labeled	2 本鎖（A2）	CAB-A2-01	100 pmol	¥44,000	凍
A2G1 Glycan (G1), 2-AB Labeled	2 本鎖（A2）	CAB-A2G1-01	100 pmol	¥64,000	凍
NA2 Glycan (A2G2, G2), 2-AB Labeled	2 本鎖（A2）	CAB-NA2-01	100 pmol	¥44,000	凍
NGA2 Glycan (A2, G0), 2-AB Labeled	2 本鎖（A2）	CAB-NGA2-01	100 pmol	¥44,000	凍
M3N2 (Man-3) Glycan, 2-AB Labeled	オリゴマンノース	CAB-M3N2-01	100 pmol	¥44,000	凍
Man-5 Glycan, 2-AB Labeled	オリゴマンノース	CAB-MAN5-01	100 pmol	¥44,000	凍
Man-6 Glycan, 2-AB Labeled	オリゴマンノース	CAB-MAN6-01	100 pmol	¥44,000	凍
Man-7 Glycan, 2-AB Labeled	オリゴマンノース	CAB-MAN7-01	100 pmol	¥44,000	凍
Man-8 Glycan, 2-AB Labeled	オリゴマンノース	CAB-MAN8-01	100 pmol	¥44,000	凍
Man-9 Glycan, 2-AB Labeled	オリゴマンノース	CAB-MAN9-01	100 pmol	¥44,000	凍

■2-AA 標識糖鎖

Web 記事 ID 34135

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
2AB labeled core 1 O- glycan, C1	CAB-C1-01	100 pmol	¥168,000	凍
2AB labeled sialylated core 1 O glycan, C1S(3)1	CAB-C1S(3)1-01 CAB-C1S(3)1-02	100 pmol 50 pmol	¥168,000 ¥112,000	凍 凍
2AB labeled di-sialylated core 1 O glycan, C1S(3,6)2	CAB-C1S(3,6)2-01	100 pmol	¥168,000	凍
2AB labeled di-sialylated core 2 O glycan, C2S(3,3)2	CAB-C2S(3,3)2-01 CAB-C2S(3,3)2-02	100 pmol 50 pmol	¥168,000 ご照会	凍 凍
Gal alpha 1-3 Gal beta 1-4 GlcNAc, 2-AB Labeled	CAB-ALPHA-GAL-01	100 pmol	¥64,000	凍

■APTS 標識糖鎖

Web 記事 ID 13417

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
IgG N-glycan library, APTS labeled	CAPTS-IGG-01	10 pmol	¥20,000	凍
A1 Glycan (A2G2S1, G2S1), APTS Labeled	CAPTS-A1-01	20 pmol	¥20,000	凍
A1F Glycan (FA2G2S1, G2FS1), APTS Labeled	CAPTS-A1F-01	20 pmol	¥20,000	凍
A2 Glycan (A2G2S2, G2S2), APTS Labeled	CAPTS-A2-01	20 pmol	¥20,000	凍
A2F Glycan (FA2G2S2, G2FS2), APTS Labeled	CAPTS-A2F-01	20 pmol	¥20,000	凍
NA2 Glycan (A2G2, G2), APTS Labeled	CAPTS-NA2-01	20 pmol	¥20,000	凍
NA2F Glycan (FA2G2, G2F), APTS Labeled	CAPTS-NA2F-01	20 pmol	¥20,000	凍
NGA2 Glycan (A2, G0), APTS Labeled	CAPTS-NGA2-01	20 pmol	¥20,000	凍
NGA2F Glycan (FA2, G0F), APTS Labeled	CAPTS-NGA2F-01	20 pmol	¥20,000	凍
FA2G1 Glycan (G1F), APTS Labeled	CAPTS-FA2G1-01	20 pmol	¥20,000	凍
Man-5 Glycan, APTS Labeled	CAPTS-MAN5-01	20 pmol	¥20,000	凍

■プロカインアミド標識糖鎖

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Glucose Homopolymer Ladder, Procainamide Labeled	CPROC-GHP-30	30 rxn	¥49,000	㊄
IgG N-glycan library, Procainamide Labeled	CPROC-IGG-02	50 pmol	¥60,000	㊄
A3 Glycan (A3G3S3), Procainamide Labeled	CPROC-A3-01	20 pmol	¥42,000	㊄
NA3 Glycan (A3G3), Procainamide Labeled	CPROC-NA3-01	20 pmol	¥42,000	㊄
A1F Glycan (FA2G2S1, G2FS1), Procainamide Labeled	CPROC-A1F-01	20 pmol	¥42,000	㊄
FA2G1 Glycan (G1F), Procainamide Labeled	CPROC-FA2G1-01	20 pmol	¥42,000	㊄
NA2 Glycan (A2G2S1, G2S1), Procainamide Labeled	CPROC-NA2-01	20 pmol	¥42,000	㊄
NGA2 Glycan (A2), Procainamide Labeled	CPROC-NGA2-01	20 pmol	¥42,000	㊄
Man-5 Glycan, Procainamide Labeled	CPROC-MAN5-01	20 pmol	¥42,000	㊄
Man-6 Glycan, Procainamide Labeled	CPROC-MAN6-01	20 pmol	¥42,000	㊄
Man-7 Glycan, Procainamide Labeled	CPROC-MAN7-01	20 pmol	¥42,000	㊄
Man-8 Glycan, Procainamide Labeled	CPROC-MAN8-01	20 pmol	¥42,000	㊄
Man-9 Glycan, Procainamide Labeled	CPROC-MAN9-01	20 pmol	¥42,000	㊄

■パーメチル化 *N*- 結合型糖鎖

Web 記事 ID 34133

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
N-glycan IgG library, permethylated	CPM-IGG-01	1 vial	¥47,000	㊄
N-glycan IgG library, permethylated with heavy (13C) methyl iodide	CPM-C13-IGG-01	1 vial	¥47,000	㊄

免疫組織染色
ハンドブック

RNAiハンドブック
【第3版】

好評配布中！

いつもお手元にハンドブック

カタログは弊社ウェブサイトからご請求いただけます。
www.cosmobio.co.jp

エクソソーム
ハンドブック

細胞培養
ミニカタログ

ゲノム編集ハンドブック
【第3版】

受託サービス
ハンドブック【第5版】

電気泳動ハンドブック
～ウェスタンブロッティングまで～

Ludger社定量シアル酸解析

シアル酸は、糖鎖の非還元末端に見られる負に帯電した単糖です。糖タンパク質の安定性や立体配座に重要であり、多くの生物学的相互作用に関わっています。また、下記のような極めて重要な機能的影響があります。

・IgG 上の *N*- 結合型糖鎖のシアル化が、抗炎症活性を増加させる。
・*O*- アセチル化シアル酸は、リガンド相互作用を変化させ、分解に影響を及ぼす（Neu5,9Ac2 を含む *O*- アセチル化シアル酸が EPO で見られる）。
・シアル酸の存在により、肝細胞上に位置するアシアロ糖タンパク質受容体による糖タンパク質の取り込みが防止され、血中での半減期が増加する。

多くの種類のシアル酸が自然界には存在しますが、バイオ医薬品中の *N*- 結合型糖鎖及び *O*- 結合型糖鎖に見られる主要なシアル酸は、*N*- アセチル - ノイラミン酸（Neu5Ac または NANA）及び *N*- グリコリル - ノイラミン酸（Neu5Gc または NAGA）の 2 種類になります。

Neu5Gc はヒトでは合成できず、バイオ医薬品中の Neu5Gc が慢性炎症といった免疫反応を誘発します。投与されたヒト血清中では、抗 Neu5Gc 抗体が検出されており、中和することで薬物の有効性を低減させます。細胞株の選択はバイオ医薬品に存在するシアル酸の種類に大きく影響を及ぼすので注意が必要です（例えばマウス IgG のほとんどのシアル酸が Neu5Gc です）。

薬剤の安定性・有効性には、ロット間の一貫性のほか、製品ライフサイクルの全段階でのシアル酸レベルやタイプをモニターすることが不可欠になっています。そのためシアル酸解析は、生物製剤の特性評価のための ICH Q6B ガイドラインに規定された規制条件になっています。

Cosmo Bio would like to acknowledge and thank Ludger for providing information presented here.

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 7674

LudgerTag™ DMB シアル酸遊離 & 標識キット

Ludger

用途

本キットは糖タンパク質からシアル酸を遊離させ、遊離したシアル酸にアミノ化反応 - 環化反応により DMB（1,2-diamino-4,5-methylenedioxybenzene·2HCl）を標識し、シアル酸リファレンスパネルと比較することでシアル酸を検出するキットです。

特長

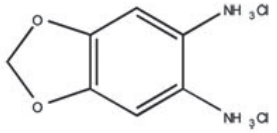
●適用サンプル：糖タンパク質、糖ペプチド、糖鎖
●標識サンプル数：22 サンプル
●サンプル当たりの必要糖鎖量：50 ～ 200 μg

アッセイ概要

① サンプルを反応チューブに移して乾燥させる
② シアル酸遊離試薬の添加
③ サンプルをインキュベート
④ 室温に冷却し、サンプルを反応チューブに移す
⑤ 標識試薬の調製
⑥ サンプルに標識試薬を添加
⑦ サンプルをインキュベート
⑧ 反応を停止

構成内容

●DMB 色素
●2M 酢酸
●2- メルカプトエタノール - 酢酸溶液
●亜ジオチン酸 Na
●*N*- アセチルノイラミン酸定量用スタンダード
●*N*- グリコリルノイラミン酸定量用スタンダード
●シアル酸レファレンスパネル
（Neu5Ac、Neu5Gc、Neu5,7Ac2、Neu5,Gc9Ac、Neu5, 9Ac2、Neu 5,7, (8), 9Ac3Gc）

標識	構造	励起波長	蛍光波長	分子量
DAB		373 nm	448 nm	225.07 gmol^{-1}

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
DMB Sialic Acid Release & Labeling Kit	LT-KDMB-A1	1 kit	¥151,000	㊒

■HPLC 解析

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerSep R1 HPLC Column	LS-R1-4.6x150	1 each	ご照会	㊓

■UHPLC 解析

[Ludger Ltd.　メーカー略号：LUD]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
LudgerSep uR2 UHPLC Column - sialic acid	LS-UR2-2.1x100	1 each	ご照会	

■技術情報

●Ludger 社シアル酸（Neu5Ac、Neu5Gc）の定量
WEB 記事 ID 検索 17897 検索

●Ludger 社定量シアル酸解析
WEB 記事 ID 検索 17892 検索

●Ludger 社高度にシアル化されたタンパク質の分析
WEB 記事 ID 検索 17898 検索

糖タンパク質 ▸▸▸ 単糖解析

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 14097

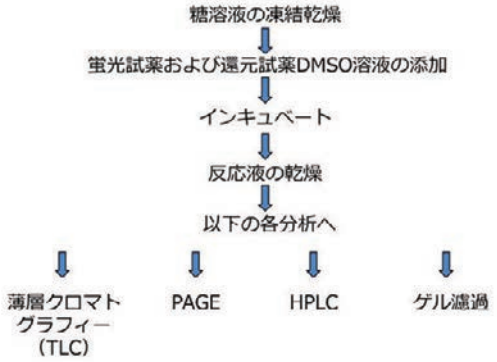
MarkerGene™ Carbohydrate 解析 / 検出キット

Marker Gene Technologies, Inc

用途

本キットは、サンプル中の糖の組成を迅速に推定、比較します。
測定原理は、ネイティブ由来タンパク質（または還元糖の混合）からの酵素による糖の分離、還元糖の還元的アミノ化、シリカゲル二次元薄層クロマトグラフィー（2D-TLC）によるグリカミン解析からなります。

アッセイ概要



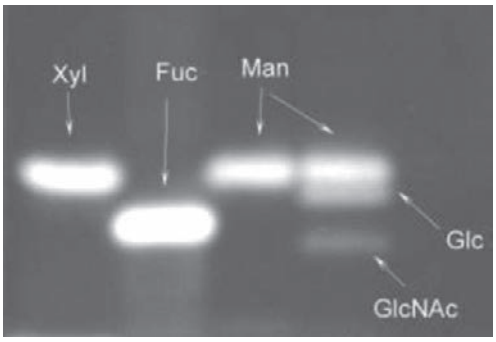


図 1 PAGE での使用例
1：5 mM 糖サンプル（Xylose、Fucose、Mannose、Glucose、GlcNAc）のポリアクリルアミド電気泳動（250 V、30 分間）

構成内容

- ●蛍光試薬
- ●還元試薬
- ●DMSO
- ●TLC 溶媒 A
- ●TLC 溶媒 B
- ●TLC プレート

[Marker Gene Technologies, Inc. メーカー略号：MGT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
MarkerGene™ Carbohydrate Analysis/ Detection Kit	M0272	1 kit	¥82,000	㊇

糖タンパク質 ▸▸▸ 単糖解析

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 5241

GlycoGel 染色キット

Polysciences, Inc.

用途

本キットは電気泳動したサンプル中の糖タンパク質を PAS 染色で簡単に検出する糖タンパク質染色キットです。

特長

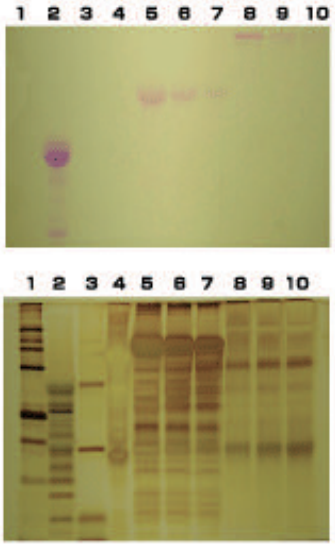
- ●試薬は非常に安定で、Ready-to-Use に調製済み
- ●ゲル 10 枚分 / キット
- ●糖タンパク質のバンドを赤紫色に染色

アッセイ概要

① 電気泳動後のゲルを 50% メタノール / 水で一晩インキュベート
② 洗浄操作（2 回）
③ 酸化溶液添加、1 時間インキュベート
④ 洗浄操作（2 回）
⑤ 糖タンパク質染色で染色
⑥ 染色液廃棄後、還元溶液添加
⑦ 5% 酢酸添加

構成内容

- ●糖タンパク質染色
- ●酸化溶液
- ●還元溶液



（上図）GlycoGel Stain で染色したゲル
（下図）銀染色したゲル
銀染色では糖タンパク質以外のタンパク質も検出しますが、GlycoGel Stain を用いた染色では、糖タンパク質のみを区別して染色できます。

[Polysciences, Inc. メーカー略号：PSI]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
GlycoGel Stain Kit	24693-1	1 kit	¥147,000	㊄

糖鎖固定化金ナノ粒子（SGNP）

用途

SGNP（Sugar-Immobilized Gold Nano-Particle）は糖鎖を修飾した金の粒子です。多価のタンパク質と架橋し沈殿する特徴を持っているので、糖鎖とタンパク質との相互作用を目視で確認できます。また、530 nm に吸収を持つため、凝集度の数値化も可能です。使い方次第で糖鎖 - タンパク質相互作用の検出を初めとした、さまざまなアッセイが可能です。

特長

- ●目視で結果がわかります。
- ●530 nm 付近に吸収極大を持つので、吸光度を測定することで解離定数等の定量化も可能です。
- ●タンパク質の精製・単離・同定にも使用できます。
- ●微量のサンプルも検出可能（実験例 2）

実験例

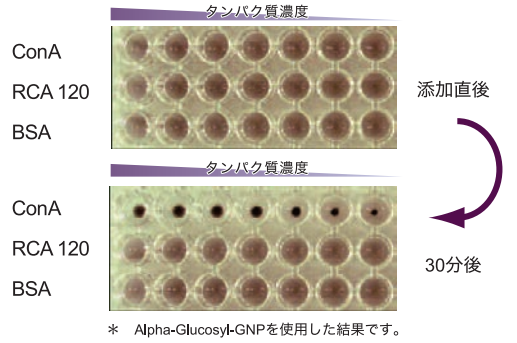
1. SGNP- タンパク質の凝集実験

96 穴タイタープレート（丸底）に、各濃度に調製したレクチンなどの多価の糖鎖結合性タンパク質溶液（レクチンなど）に対して、各 SGNP 溶液を添加する事により、タンパク質との結合活性を調べます。

【実験方法】

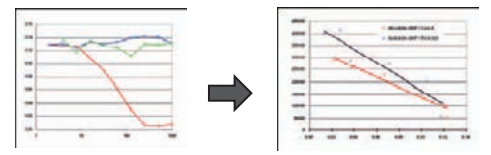
① バッファーを添加して、SGNP 溶液を Abs 530 nm = 3.0 に調製。
② 96 穴タイタープレート（丸底）に、各濃度に調製したサンプル溶液（レクチンなど）を、25 μl 添加。
＊サンプルの最大濃度 200 μl/ml 程度（または 4 μM 程度）より、2 倍連続希釈で、8 点程度調整します。
③ ①にて調製した SGNP 溶液 25 μl を添加した後、30 分～2 時間程度緩やかに攪拌。
④ 凝集塊を除く上清の吸光度（Abs 530 nm）を測定。

目視による糖鎖-タンパク質相互作用の検出



＊ Alpha-Glucosyl-GNPを使用した結果です。

凝集の定量化



530 nmの吸光度を測定することで、凝集値を定量化することが出来ます。

定量化した数値から、結合解離定数を算出することも出来ます。

2. SGNP- タンパク質凝集阻害実験

単糖類、二糖類、オリゴ糖類、糖鎖類似物質あるいは糖タンパク質を共存させることにより、その多価の糖鎖結合性タンパク質溶液（レクチンなど）の糖結合特異性を明らかにする時に使用します。

【実験方法】

① バッファーを添加し、SGNP 溶液を Abs 530 nm = 4.0 ～ 6.0 に調製。
② 96 穴タイタープレート（丸底）に、一定濃度に調製したサンプル溶液（レクチンなど）25 μM と SGNP 溶液 25 μM を添加。
＊サンプル濃度は、「SGNP- タンパク質凝集実験」にて、完全に凝集が起こる最低濃度を使用する事をおすすめします。
③ 阻害溶液（オリゴ糖鎖など）を 0.1 ～ 50 mM / バッファーを調製したものを、それぞれ 50 μM を添加後、1 時間から一晩緩やかに攪拌。
④ 凝集塊を除く上清の吸光度（Abs 530 nm）を測定。

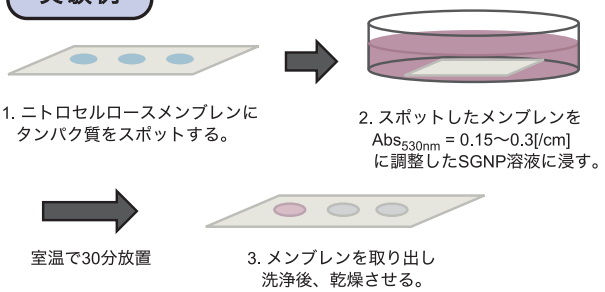
3. ドットブロッティング

ニトロセルロース膜にタンパク質等の糖鎖結合性サンプルをスポットしておき、SGNP 溶液に浸す事によって、糖鎖結合の有無を確認できます。
＊単価結合の糖鎖結合性タンパク質に対しても結合実験が行えます。

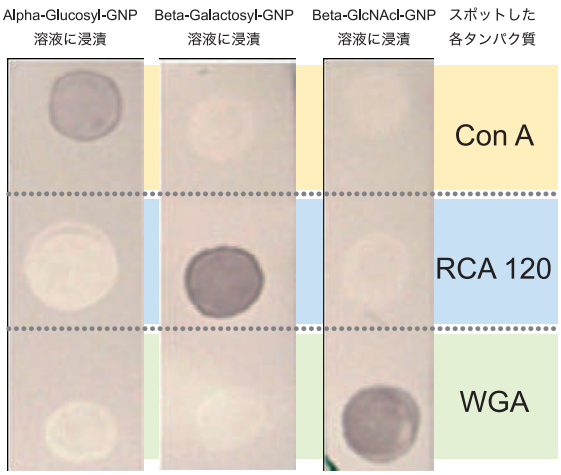
【実験方法】

① 使用するバッファーを添加し、SGNP 溶液を Abs 530 nm = 0.15 ～ 0.30 を 10 ～ 20 ml 調製。
＊SGNP 溶液は、使用するメンブレン寸法及びガラス容器に合わせた容量を作製ください。
② ニトロセルロース膜を 1.0 × 3.0 cm 程度にカット。
＊例）Trans-Blot Transfer Medium, Pure Nitrocellose Membrane (0.2 μM) (Bio-Rad 社, Cat. No.162-0146)
③ 0.1 ～ 2.0 μg/spot になるように、サンプル溶液をスポット。
④ φ 5.0 cm のシャーレなどのガラス容器に SGNP 溶液 10 ml を注ぎ上記にて作成したメンブレンを、ピンセットなどを用いて浸漬し、5 ～ 30 分間緩やかに攪拌。
＊適宜ピンセット等を用いてメンブレンを SGNP 溶液より取り出して、染色具合を確認してください。
⑤ メンブレンをバッファーにて洗浄し、乾燥。
＊メンブレンのみが染色する場合は、SGNP 溶液濃度を下げるか、浸漬時間を短くしてください。

実験例



ドットブロットの結果例

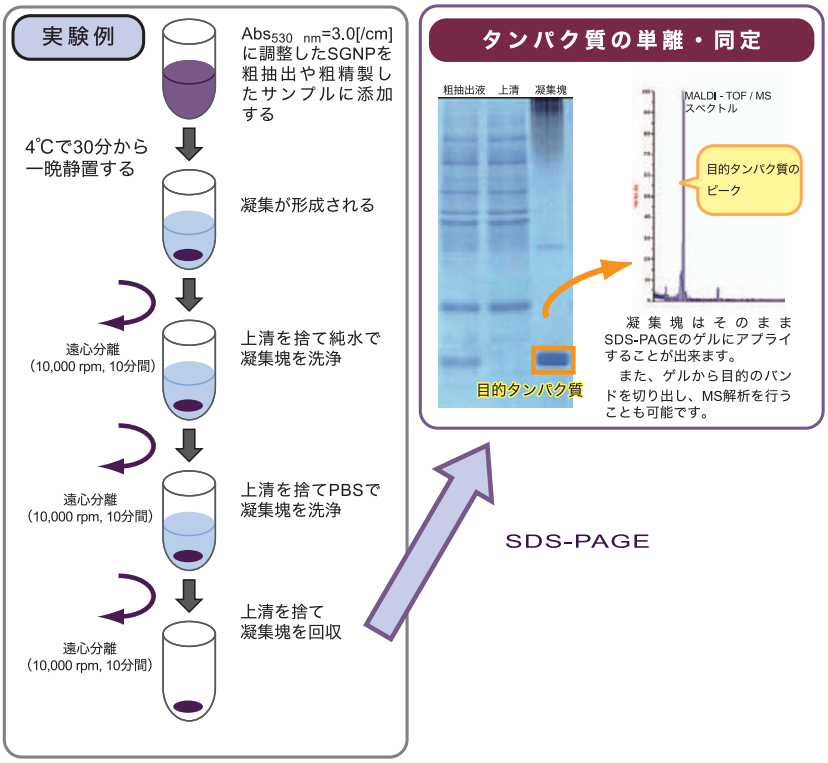


4. 粗抽出液から目的タンパク質の単離・同定

多価の糖鎖結合性タンパク質が含まれる植物などの抽出液や細胞ライセートなどと、SGNP 溶液を混合して形成させた凝集塊には、特定の糖鎖結合性を有するサンプルが存在します。その凝集塊自体をポリアクリルアミド電気泳動（SDS-PAGE）等に供する事により、特定の目的タンパク質を同定する事が可能です。

【実験方法】

① バッファーを添加し、SGNP 溶液を Abs 530 ㎚ = 3.0 に調製。
② 植物からの抽出液等のサンプル溶液を 50 ㎕、と SGNP 溶液 50 ㎕をエッペンチューブ内で混合し 1 時間 から 一晩、緩やかに攪拌。
＊抽出液等内の目的物濃度によって、サンプル溶液濃度は、0.5 ～ 10 ㎎/㎖ 程度を目安としてご検討ください。
＊サンプルの性質によって、4℃下で緩やかに攪拌してください。
③ 6,000 ～ 10,000 x g で 10 分間遠心し、上清を除去。
④ バッファーを 500 ㎕ 添加し、6,000 ～ 10,000 x g で 10 分間遠心し、上清を除去。
⑤ ③、④のステップを 2 回繰り返し。
⑥ 凝集塊をそのまま SDS-PAGE 用 sample Buffer 10 ～ 30 ㎕ で溶解し、10 分間煮沸。
＊例）Laemmli Sample Buffer（Bio-Rad 社, 品番：161-0737）
⑦ 電気泳動。
＊還元 / 非還元のどちらの泳動条件でも問題ありません。



［株式会社スディックスバイオテック　メーカー略号：SXB］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
βGlucosyl GNP	G-00C-250	1 vial	¥7,000	㊇
αGalactosyl GNP	G-00E-250	1 vial	¥7,000	㊇
βGalactosyl GNP	G-00L-250	1 vial	¥7,000	㊇
αGlucosyl GNP	G-00M-250	1 vial	¥7,000	㊇
3 SialylGalactosyl GNP	G-03S-250	1 vial	¥18,000	㊇
6 SialylGalactosyl GNP	G-06S-250	1 vial	¥18,000	㊇
αFucosyl GNP	G-0AF-250	1 vial	¥18,000	㊇
βFucosyl GNP	G-0BF-250	1 vial	¥18,000	㊇
αGalNAc GNP	G-AAN-250	1 vial	¥18,000	㊇
αGlcNAc GNP	G-AGN-250	1 vial	¥18,000	㊇
αMannosyl GNP	G-AMA-250	1 vial	¥9,000	㊇
βGalNAc GNP	G-BAN-250	1 vial	¥18,000	㊇
βGlcNAc GNP	G-BGN-250	1 vial	¥18,000	㊇
Heparin-GNP	GC-HEP-500	1 vial	¥50,000	㊆

糖タンパク質 ▸▸▸ 親和性 / 相互作用　WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 2948

糖鎖固定化ゲルパック

用途

マトリックス（ゲル）に共有結合した特異的な糖質に親和性を持つタンパク質の選択的吸収試薬としてお使いいただけます。ゲルには各種糖質が共有結合しており、ゲルを充填したカラムに糖鎖認識物質を含むサンプルを通すことで、目的の物質をトラップすることができます。トラップした分子は、阻害糖により溶出します。ゲルの洗浄を適切に行うことで、ゲルは何度でも再利用できます。

構成内容

以下の糖鎖 / 糖タンパク質各 1 mℓ のセットです（カラム重点済み）

- α - フコース
- ラクトース
- マンノース
- N- アセチルグルコサミン
- N- アセチルガラクトサミン
- フェツイン（品番：CGK-002 のみ）
- ウシ顎下腺ムチン糖タンパク質（品番：CGK-002 のみ）

[EY Laboratories, Inc.　メーカー略号：EY]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate Gel Kit#1	CGK-001	1 kit	¥63,000	冷
Carbohydrate Gel Kit#2	CGK-002	1 kit	¥85,000	冷

糖タンパク質 ▸▸▸ 親和性 / 相互作用　WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 2943

糖鎖固定化ゲル

用途

マトリックス（ゲル）に共有結合した特異的な糖質に親和性を持つタンパク質の選択的吸収試薬としてお使いいただけます。ゲルには各種糖質が共有結合しており、ゲルを充填したカラムに糖鎖認識物質を含むサンプルを通すことで、目的の物質をトラップすることができます。トラップした分子は、阻害糖により溶出します。ゲルの洗浄を適切に行うことで、ゲルは何度でも再利用できます。

[EY Laboratories, Inc.　メーカー略号：EY]

品名	リンケージ	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Fuco gel	エーテル	CG-001-5	5 mℓ	¥56,000	冷
GlcNAc gel	エーテル	CG-003-5	5 mℓ	¥46,000	冷
Lacto gel	エーテル	CG-004-5	5 mℓ	¥42,000	冷
Manno gel	エーテル	CG-005-5	5 mℓ	¥49,000	冷
D-Galactosamine Gel (aminocaproic acid)	イミドエステル	CG-006-5	5 mℓ	¥60,000	冷
D-Galactosamine Gel (diaminodiproply)	イミドエステル	CG-007-5	5 mℓ	¥56,000	冷
Melibo gel	エーテル	CG-009-5	5 mℓ	¥49,000	冷
Malto gel	エーテル	CG-010-5	5 mℓ	¥38,000	冷
β-GlcNAc gel	イミドエステル	CG-029-5	5 mℓ	¥53,000	冷
α-Fuco gel	イミドエステル	CG-030-5	5 mℓ	¥63,000	冷
β-Fuco gel	イミドエステル	CG-031-5	5 mℓ	¥63,000	冷
α-Galacto gel	イミドエステル	CG-032-5	5 mℓ	¥49,000	冷
β-Galacto gel	イミドエステル	CG-034-5	5 mℓ	¥49,000	冷
α-Gluco gel	イミドエステル	CG-035-5	5 mℓ	¥49,000	冷
β-Gluco gel	イミドエステル	CG-037-5	5 mℓ	¥51,000	冷
β-Glucuro gel	イミドエステル	CG-038-5	5 mℓ	¥56,000	冷
β-Lacto gel	イミドエステル	CG-039-5	5 mℓ	¥56,000	冷
α-Manno gel	イミドエステル	CG-040-5	5 mℓ	¥56,000	冷
β-Manno gel	イミドエステル	CG-041-5	5 mℓ	¥56,000	冷
α-Thiogalacto gel	エーテル / イミドエステル	CG-043-5	5 mℓ	¥56,000	冷
Heparin Gel	エーテル	CG-091-5	5 mℓ	¥68,000	冷
Dextran Sulfate Gel	エーテル	CG-092-5	5 mℓ	¥64,000	冷

糖鎖プローブ

GlycoTech

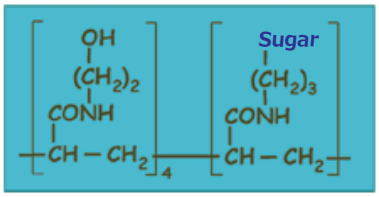
用途

糖鎖をリガンドとする物質との相互作用の研究や糖鎖認識分子の検出に有用です。

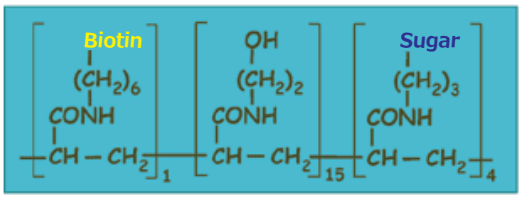
特長

- ●オリゴ糖リガンドはスペーサー［-$(CH_2)_3$-］と結合しさらに分子量 30 kDa の PAA というフレキシブルなポリマー鎖に固定されています。また、PAA は非特異的な吸着性が低く、化学的にも安定なキャリヤーです。遊離糖鎖と比べて、10^2 ～ 10^5 倍以上の親和性があります。
- ●PAA：poly［N-(2-hydroxyethyl)acrylamide］
- ●糖の含有量はそれぞれ約 20% です。
- ●ELISA（Enzyme-linked immunosorbent assay） や ELLA（Enzyme-linked lectin assay）、ドットブロット法、またそれ以外の手法にも幅広くお使いいただけます。

1. 非標識糖鎖プローブ (PAA 重合体)　品番：08-XXX

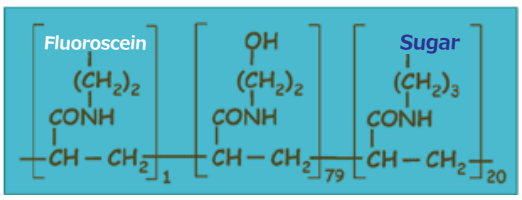


2. ビオチン標識糖鎖プローブ (PAA 重合体)　品番：01-XXX



3. ビオチン標識糖鎖プローブ (単量体)　品番：02-XXX

4. 蛍光標識鎖プローブ (PAA 重合体)　品番：03-XXX



単糖

■非標識（PAA 重合体）

［GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: α-D-Glucose-PAA	08-001	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Glucose-PAA	08-002	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-D-Galactose-PAA	08-003	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Galactose-PAA	08-004	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-D-Mannose-PAA	08-005	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-D-Man-6-phosphate-PAA	08-006	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Man-PAA	08-050	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: α-L-Fucose-PAA	08-007	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-L-Rhamnose-PAA	08-008	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-GlcNAc-PAA	08-009	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-GalNAc-PAA	08-010	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-GalNAc-PAA	08-011	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-Neu5Ac-PAA	08-012	1 mg	¥78,000	冷
Carbohydrate probe: α-Neu5Ac-$OCH_2C_6H_4$-p-$NHCOCH_2$-PAA	08-013	1 mg	¥78,000	冷
Carbohydrate probe: MDP-PAA	08-014	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Gal-3-sulfate-PAA	08-015	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-GlcNAc-6-sulfate-PAA	08-016	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Gcα-PAA	08-051	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: 3-HSO_3-GalNAcβ-PAA	08-104	1 mg	¥52,000	冷

■Biotin 標識（PAA 重合体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: α-D-Glucose-PAA-biotin	01-001	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Glucose-PAA-biotin	01-002	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-D-Galactose-PAA-biotin	01-003	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Galactose-PAA-biotin	01-004	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-D-Mannose-PAA-biotin	01-005	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Man-PAA-biotin	01-050	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: α-D-Man-6-phosphate-PAA-biotin	01-006	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: α-L-Fucose-PAA-biotin	01-007	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-L-Rhamnose-PAA-biotin	01-008	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-GlcNAc-PAA-biotin	01-009	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-GalNAc-PAA-biotin	01-010	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-GalNAc-PAA-biotin	01-011	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-Neu5Ac-PAA-biotin	01-012	1 mg	¥78,000	冷
Carbohydrate probe: α-Neu5Ac-$OCH_2C_6H_4$-p-$NHCOOCH_2$-PAA-biotin	01-013	1 mg	¥78,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Gcα-PAA-biotin	01-051	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: MDP-PAA-biotin	01-014	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Gal-3-sulfate-PAA-biotin	01-015	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-GlcNAc-6-sulfate-PAA-biotin	01-016	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: 3-HSO_3-GalNAcβ-PAA-biotin	01-104	1 mg	¥52,000	冷

■蛍光標識（PAA 重合体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: α-D-Glucose-PAA-fluor.	03-001	0.4 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Glucose-PAA-fluor.	03-002	0.4 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-D-Galactose-PAA-fluor.	03-003	0.4 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Galactose-PAA-fluor	03-004	0.4 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-D-Mannose-PAA-fluor.	03-005	0.4 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Man-PAA-fluor.	03-050	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: α-D-Man-6-phosphate-PAA-fluor.	03-006	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: α-L-Fucose-PAA-fluor.	03-007	0.4 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-L-Rhamnose-PAA-fluor.	03-008	0.4 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-GlcNAc-PAA-fluor.	03-009	0.4 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-GalNAc-PAA-fluor.	03-010	0.4 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-GalNAc-PAA-fluor.	03-011	0.4 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-Neu5Ac-PAA-fluor.	03-012	0.4 mg	¥78,000	冷
Carbohydrate probe: α-Neu5Ac-$OCH_2C_6H_4$-p-$NHCOOCH_2$-PAA-fluor.	03-013	0.4 mg	¥78,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Gcα-PAA-fluor.	03-051	0.4 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: MDP-PAA-fluor.	03-014	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Gal-3-sulfate-PAA-fluor.	03-015	0.4 mg	¥52,000	凍
Carbohydrate probe: β-D-GlcNAc-6-sulfate-PAA-fluor.	03-016	0.4 mg	¥65,000	凍
Carbohydrate probe: 3-HSO_3-GalNAcβ-PAA-fluor.	03-104	0.4 mg	¥52,000	冷

■Biotin 標識（単量体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: α-D-Glc-sp-biotin	02-001	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Glc-sp-biotin	02-002	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-D-Gal-sp-biotin	02-003	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Gal-sp-biotin	02-004	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-D-Man-sp-biotin	02-005	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Man-sp-biotin	02-050	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: α-D-Man-6-phosphate-sp-biotin	02-006	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: α-L-Fuc-sp-biotin	02-007	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-L-Rha-sp-biotin	02-008	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-GlcNAc-sp-biotin	02-009	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-GalNAc-sp-biotin	02-010	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: β-GalNAc-sp-biotin	02-011	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: α-Neu5Ac-sp-biotin	02-012	1 mg	¥78,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-sp-biotin (sp=-$OCH_2C_6H_4$-p-$NHCOCH_2$-)	02-013	1 mg	¥78,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Gcα-sp-biotin	02-051	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acβ2-sp-biotin (sp=-$OCH_2C_6H_4$-p-$NHCOCH_2$-)	02-103	1 mg	¥78,000	冷
Carbohydrate probe: MDP-sp-biotin	02-014	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: β-D-Gal-3-sulfate-sp-biotin	02-015	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: 6-HSO_3GlcNAcβ-sp-biotin	02-016	1 mg	¥65,000	凍
Carbohydrate probe: 3-HSO_3GlcAb-sp-biotin	02-099	1 mg	¥78,000	冷
Carbohydrate probe: 3-HSO_3-GalNAcβ-sp-biotin	02-104	1 mg	¥52,000	冷

二糖

■非標識（PAA 重合体）

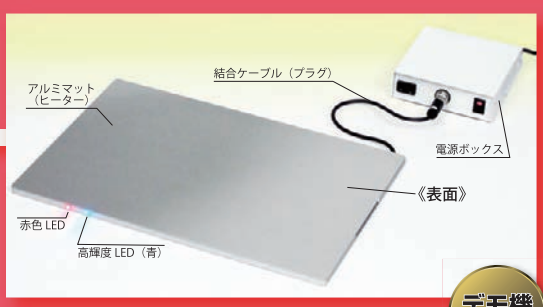
[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Blood type A: GalNAcα1-3Galβ-PAA	08-017	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B: Galα1-3Galβ-PAA	08-018	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type H: Fucα1-2Galβ-PAA	08-019	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GlcNAcβ-PAA (Le^c-PAA)	08-020	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4Glcβ-PAA (Lac-PAA)	08-021	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ-PAA (LacNAc-PAA)	08-022	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GalNAcα-PAA	08-023	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3GalNAcα-PAA	08-028	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GalNAcβ-PAA	08-029	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3GalNAcβ-PAA	08-030	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3Galβ-PAA	08-031	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4GlcNAcβ-PAA, (α-LacNAc-PAA)	08-053	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GalNAcα-PAA, sp=-p-OC_6H_4-	08-055	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-2Galβ-PAA	08-056	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-6Glcb-PAA (melibiose)	08-063	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-2Galβ-PAA	08-065	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Fucα1-3GlcNAcβ-PAA	08-024	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Fucα1-4GlcNAcβ-PAA	08-025	1 mg	¥52,000	
Carbohydrate probe: Fucβ1-3GlcNAcβ-PAA	08-106	1 mg	¥102,000	
Carbohydrate probe: GalNAcα1-3GalNAcβ-PAA	08-026	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-3GalNAcα-PAA	08-027	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ-PAA	08-052	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcβ1-3GalNAcβ-PAA	08-070	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3GalNAcα-PAA	08-071	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-6GalNAcα-PAA	08-072	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-057	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4GlcNAcβ-PAA, sp=-$NHCOCH_2NH$-	08-058	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Glcα1-4Glcβ-PAA (maltose)	08-054	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-6GalNAcα-PAA	08-059	0.5 mg	¥118,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-8Neu5Acα-sp**-PAA, $(Neu5Ac)_2$	08-064	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Gal-PAA	08-067	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-6Galβ-PAA	08-105	0.5 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Gcα2-6GalNAcα-PAA	08-107	0.5 mg	¥179,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acβ2-6GalNAcα-PAA	08-108	1 mg	¥85,000	
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3GalNAcα-PAA	08-109	0.5 mg	¥118,000	冷
Carbohydrate probe: H(type 3)-PAA	08-060	1 mg	¥88,000	
Carbohydrate probe: 3`-HSO_3LacNAc-PAA	08-061	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: 3`-HSO_3Galβ-3GlcNAcβ-PAA	08-062	1 mg	¥73,000	
Carbohydrate probe: 3`-HSO_3Galβ1-3GalNAcα-PAA	08-069	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: 6-HSO_3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-066	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: 6`-HSO_3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-068	1 mg	¥73,000	冷

■Biotin 標識（PAA 重合体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Blood type A: GalNAcα1-3Galβ-PAA-biotin	01-017	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B: Galα1-3Galβ-PAA-biotin	01-018	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type H: Fucα1-2Galβ-PAA-biotin	01-019	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GlcNAcβ-PAA-biotin (Lec-PAA-biotin)	01-020	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4Glcβ-PAA-biotin (Lac-PAA-biotin)	01-021	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin (LacNAc-PAA-biotin)	01-022	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GalNAcα-PAA-biotin	01-023	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3GalNAcα-PAA-biotin	01-028	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GalNAcβ-PAA-biotin	01-029	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3GalNAcβ-PAA-biotin	01-030	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3Galβ-PAA-biotin	01-031	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-6Glcβ-PAA-biotin (melibiose)	01-063	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-2Galβ-PAA-biotin	01-065	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4GlcNAcβ-PAA-biotin, (α-LacNAc-PAA-biotin)	01-053	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GalNAcα-PAA-biotin, sp=-p-OC_6H_4-	01-055	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-2Galβ-PAA-biotin	01-056	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Fucα1-3GlcNAcβ-PAA-biotin	01-024	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Fucα1-4GlcNAcβ-PAA-biotin	01-025	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Fucβ1-3GlcNAcβ-PAA-biotin	01-106	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-3GalNAcβ-PAA-biotin	01-026	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-3GalNAcα-PAA-biotin	01-027	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcβ1-3GalNAcβ-PAA-biotin	01-070	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3GalNAcα-PAA-biotin	01-071	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-6GalNAcα-PAA-biotin	01-072	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ-PAA-biotin	01-052	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin	01-057	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin, sp=-$NHCOCH_2NH$-	01-058	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Glcα1-4Glcβ-PAA-biotin (maltose)	01-054	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-6GalNAcα-PAA-biotin	01-059	0.5 mg	¥118,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Gal-PAA-biotin	01-067	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-6Galβ-PAA-biotin	01-105	0.5 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Gcα2-6GalNAcα-PAA-biotin	01-107	0.5 mg	¥179,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acβ2-6GalNAcα-PAA-biotin	01-108	0.5 mg	¥118,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3GalNAcα-PAA-biotin	01-109	0.5 mg	¥118,000	冷
Carbohydrate probe: H(type 3)-PAA-biotin	01-060	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: 3`-HSO_3LacNAc-PAA-biotin	01-061	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: 3-HSO_3Galβ-3GlcNAcβ-PAA-biotin	01-062	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: 3`-HSO_3TF-PAA-biotin	01-069	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: 6`-HSO_3LacNAc-PAA-biotin	01-068	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: 6-HSO_3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin	01-066	1 mg	¥72,000	冷

アルミマット保温装置
HIENAI Mat 01R
ひえないマット 01R
通常の実験台はもちろん、クリーンベンチでも使えるマットウォーマー！
▶高い温度均一性を実現、アルミマット表面全体を 37℃に加温
▶アルミマットは薄くて軽く、排気が出ません
▶作業しやすい、マイクロプレート９枚分の広さ


デモ機あります
記事 ID 検索 14315

■蛍光標識（PAA 重合体）

［GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Blood type A: GalNAcα1-3Galβ-PAA-fluor.	03-017	0.4 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B: Galα1-3Galβ-PAA-fluor.	03-018	0.4 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type H: Fucα1-2Galβ-PAA-fluor.	03-019	0.4 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GlcNAcβ-PAA-fluor. (Le^c-PAA-fluor.)	03-020	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4Glcβ-PAA-fluor. (Lac-PAA-fluor.)	03-021	0.4 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor. (LacNAc-PAA-flour.)	03-022	0.4 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GalNAcα-PAA-fluor.	03-023	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3GalNAcα-PAA-fluor.	03-028	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GalNAcβ-PAA-fluor.	03-029	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3GalNAcβ-PAA-fluor.	03-030	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3Galβ-PAA-fluor.	03-031	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4GlcNAcβ-PAA-fluor., (α-LacNAc-PAA-fluor.)	03-053	0.4 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GalNAcα-PAA-fluor., sp=-p-OC_6H_4-	03-055	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-2Galβ-PAA-fluor.	03-056	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-6Glcb-PAA-fluor. (melibiose)	03-063	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-2Galβ-PAA-fluor.	03-065	0.4 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Fucα1-3GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-024	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Fucα1-4GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-025	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Fucβ1-3GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-106	0.4 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-3GalNAcβ-PAA-fluor.	03-026	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-3GalNAcα-PAA-fluor.	03-027	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcβ1-3GalNAcβ-PAA-fluor.	03-070	0.4 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3GalNAcα-PAA-fluor.	03-071	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-6GalNAcα-PAA-fluor.	03-072	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ-PAA-fluor.	03-052	0.4 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Glcα1-4Glcβ-PAA-fluor. (maltose)	03-054	0.4 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-057	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor., sp=-$NHCOCH_2NH$-	03-058	0.4 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-6GalNAcα-PAA-fluor.	03-059	0.2 mg	¥118,000	凍
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Gal-PAA-fluor.	03-067	0.4 mg	¥88,000	凍
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-6Galβ-PAA-fluor.	03-105	0.2 mg	¥138,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Gcα2-6GalNAcα-PAA-fluor.	03-107	0.2 mg	¥179,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acb2-6GalNAca-PAA-fluor.	03-108	0.4 mg	¥85,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3GalNAcα-PAA-fluor.	03-109	0.2 mg	¥118,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-8Neu5Acα-sp**-PAA-fluor., $(Neu5Ac)_2$	03-064	0.4 mg	¥73,000	凍
Carbohydrate probe: H(type 3)-PAA-fluor.	03-060	0.4 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: 3`-HSO_3LacNAc-PAA-fluor.	03-061	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: 3`-HSO_3Galβ-3GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-062	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: 3`-HSO_3Galβ1-3GalNAcα-PAA-fluor.	03-069	0.4 mg	¥73,000	凍
Carbohydrate probe: 6-HSO_3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-066	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: 6`-HSO_3LacNAc-PAA-fluor.	03-068	0.4 mg	¥73,000	凍

■Biotin 標識（単量体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Blood type A: GalNAcα1-3Galβ-sp-biotin	02-017	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B: Galα1-3Galβ-sp-biotin	02-018	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Blood Type H: Fucα1-2Galβ-sp-biotin	02-019	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3GalNAcα-sp-biotin	02-028	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GalNAcβ-sp-biotin	02-029	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3GalNAcβ-sp-biotin	02-030	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3Galβ-sp-biotin	02-031	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4GlcNAcβ-sp-biotin (α-LacNAc-PAA)	02-053	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Glcα1-4Glcβ-sp-biotin	02-054	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-2Galβ-sp-biotin	02-056	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GlcNAcβ-sp-biotin (Le^c-sp-biotin)	02-020	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4Glcβ-sp-biotin (Lac-sp-biotin)	02-021	1 mg	¥39,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ-sp-biotin (LacNAc-sp-biotin)	02-022	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GalNAcα-sp-biotin	02-023	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GalNAcα-sp-biotin (sp=-p-OC$_6$H$_4$-)	02-055	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Fucα1-3GlcNAcβ-sp-biotin	02-024 02-025	1 mg 1 mg	¥52,000 ¥52,000	冷 冷
Carbohydrate probe: Fucβ1-3GlcNAcβ-sp-biotin	02-106	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-3GalNAcβ-sp-biotin	02-026	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-3GalNAcα-sp-biotin	02-027	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-6Glc-sp-biotin	02-063	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-2Galβ-sp-biotin	02-065	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcβ1-3GalNAcβ-sp-biotin	02-070	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ1-sp-biotin	02-052	1 mg	¥65,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4GlcNAcβ-sp-biotin	02-057	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4GlcNAcβ-sp-biotin (sp=-NHCOCH$_2$NH-)	02-058	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3GalNAcα-sp-biotin	02-071	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-6GalNAcα-sp-biotin	02-072	1 mg	¥52,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-6GalNAcα-sp-biotin	02-059	0.5 mg	¥118,000	凍
Carbohydrate probe: (Neu5Acα2-8)$_2$-sp-biotin	02-064	1 mg	¥73,000	凍
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-6Galβ-sp-biotin	02-105	0.5 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Gcα2-6GalNAcα-sp-biotin	02-107	0.5 mg	¥179,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acβ2-6GalNAcα-sp	02-108	1 mg	¥85,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3GalNAcα-sp-biotin	02-109	0.5 mg	¥118,000	冷
Carbohydrate probe: H(type 3)-sp-biotin	02-060	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: 3'-HSO$_3$LacNAc-sp-biotin	02-061	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: 3`-HSO$_3$Galβ1-3GalNAcα-sp-biotin	02-069	1 mg	¥73,000	凍
Carbohydrate probe: 3'-HSO$_3$Galβ1-3GlcNAc-sp-biotin	02-062	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: 6-HSO$_3$LacNAc-sp-biotin	02-066	1 mg	¥73,000	冷

三糖

■非標識（PAA 重合体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Blood type A (tri)-PAA	08-032	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B (tri)-PAA	08-033	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type A (tri)-PAA, sp=$(CH_2)_3NHCO(CH_2)_5NH$-	08-084	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B (tri)-PAA, sp=$(CH_2)_3NHCO(CH_2)_5NH$-	08-085	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: H (type 2)-PAA	08-034	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Le^a-PAA	08-035	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Le^x-PAA	08-036	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Le^d (H type 1)-PAA	08-037	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: 3'-Sialyllactose-PAA	08-038	0.5 mg	¥58,000	冷
Carbohydrate probe: 6'-Sialyllactose-PAA	08-039	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: 3'-HSO_3Le^a-PAA	08-040	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: 3'-HSO_3Le^x-PAA	08-041	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4Galβ1-4Glcβ-PAA	08-073	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcβ1-4Galβ1-4Glcβ-PAA	08-074	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3Galβ1-4Glcβ-PAA	08-075	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-079	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-2Galβ1-3GalNAcα-PAA	08-076	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcα1-3Galβ1-3GalNAcα-PAA	08-080	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ1-3GalNAcα-PAA	08-082	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-086	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glcβ-PAA	08-087	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3(GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA	08-089	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4(GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA	08-111	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4GlcNAcβ1-4GlcNAcβ-PAA (sp=-$NHCOCH_2NH$-)	08-112	1 mg	¥80,000	凍
Carbohydrate probe: 3`$SiaLe^c$-PAA	08-078	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA	08-083	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-110	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(Neu5Acα2-6)GalNAcα-PAA	08-113	0.5 mg	¥118,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(Neu5Acβ2-6)GalNAcα-PAA	08-114	1 mg	¥111,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-3GalNAcα-PAA	08-116	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-6GalNAcα-PAA	08-117	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-077	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-8Neu5Acα2-8Neu5Acα-sp**-PAA, $(Neu5Ac)_3$	08-081	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-3GalNAcα-PAA	08-088	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3(Neu5Acα2-6)GalNAcα-PAA	08-115	0.5 mg	¥161,000	冷

■Biotin 標識（PAA 重合体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Blood type A (tri)-PAA-biotin	01-032	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B (tri)-PAA-biotin	01-033	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type A (tri)-PAA-biotin, sp=$(CH_2)_3NHCO(CH_2)_5NH$-	01-084	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B (tri)-PAA-biotin, sp=$(CH_2)_3NHCO(CH_2)_5NH$-	01-085	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: H (type 2)-PAA-biotin	01-034	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Le^a-PAA-biotin	01-035	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: Le^x-PAA-biotin	01-036	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: Le^d (H type 1)-PAA-biotin	01-037	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: 3'-Sialyllactose-PAA-biotin	01-038	0.5 mg	¥58,000	冷
Carbohydrate probe: 6'-Sialyllactose-PAA-biotin	01-039	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: 3'HSO_3Le^a-PAA-biotin	01-040	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: 3'HSO_3Le^x-PAA-biotin	01-041	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4Galβ1-4Glcβ-PAA-biotin	01-073	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcβ1-4Galβ1-4Glcβ-PAA-biotin	01-074	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3Galβ1-4Glcβ-PAA-biotin	01-075	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-2Galβ1-3GalNAcα-PAA-biotin	01-076	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcα1-3Galβ1-3GalNAcα-PAA-biotin	01-080	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ1-3GalNAcα-PAA-biotin	01-082	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin	01-086	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glcβ-PAA-biotin	01-087	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3(GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA-biotin	01-089	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4(GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA-biotin	01-111	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4GlcNAcβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin (sp=-$NHCOCH_2NH$-)	01-112	1 mg	¥80,000	冷
Carbohydrate probe: 3`SiaLec-PAA-biotin	01-078	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin, sp=-$NHCOCH_2NH$-	01-079	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA-biotin	01-083	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin	01-110	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(Neu5Acα2-6)GalNAcα-PAA-biotin	01-113	0.5 mg	¥118,000	冷

■Biotin 標識（PAA 重合体）つづき

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Galβ1-3(Neu5Acβ2-6)GalNAcα-PAA-biotin	01-114	1 mg	¥85,000	凍
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-3GalNAcα-PAA-biotin	01-116	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-6GalNAcα-PAA-biotin	01-117	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin	01-077	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3(Neu5Acα2-6)GalNAcα-PAA-biotin	01-115	0.5 mg	¥161,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-8Neu5Acα2-8Neu5Acα-sp**-PAA-biotin, $(Neu5Ac)_3$	01-081	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-3GalNAcα-PAA-biotin	01-088	0.5 mg	¥151,000	冷

■蛍光標識（PAA 重合体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Blood type A (tri)-PAA-fluor.	03-032	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B (tri)-PAA-fluor.	03-033	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type A (tri)-PAA-fluor., sp=$(CH_2)_3NHCO(CH_2)_5NH$-	03-084	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B (tri)-PAA-fluor., sp=$(CH_2)_3NHCO(CH_2)_5NH$-	03-085	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: H (type 2)-PAA-fluor.	03-034	0.4 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Le^a-PAA-fluor.	03-035	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Le^x-PAA-fluor.	03-036	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Le^d (H type 1)-PAA-fluor.	03-037	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: 3'-Sialyllactose-PAA-fluor.	03-038	0.2 mg	¥58,000	冷
Carbohydrate probe: 3`SiaLec-PAA-fluor.	03-078	0.2 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: 6'-Sialyllactose-PAA-fluor.	03-039	0.2 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: 3'-HSO_3Le^a-PAA-fluor.	03-040	0.2 mg	¥151,000	凍
Carbohydrate probe: 3'-HSO_3Le^x-PAA-fluor.	03-041	0.2 mg	¥151,000	凍
Carbohydrate probe: Galβ1-4Galβ1-4Glcβ-PAA-fluor.	03-073	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3Galβ1-4Glcβ-PAA-fluor.	03-075	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor., sp=-$NHCOCH_2NH$-	03-079	0.4 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA-fluor.	03-083	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-110	0.4 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(Neu5Acα2-6)GalNAcα-PAA-fluor.	03-113	0.2 mg	¥118,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(Neu5Acβ2-6)GalNAcα-PAA-fluor.	03-114	0.4 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-3GalNAcα-PAA-fluor.	03-116	0.4 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-6GalNAcα-PAA-fluor.	03-117	0.4 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcβ1-4Galβ1-4Glcβ-PAA-fluor.	03-074	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-2Galβ1-3GalNAcα-PAA-fluor.	03-076	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcα1-3Galβ1-3GalNAcα-PAA-fluor.	03-080	0.4 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ1-3GalNAcα-PAA-fluor.	03-082	0.4 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-086	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glcβ-PAA-fluor.	03-087	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3(GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA-fluor.	03-089	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4(GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA-fluor.	03-111	0.4 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4GlcNAcβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor. (sp=-$NHCOCH_2NH$-)	03-112	0.4 mg	¥80,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-077	0.2 mg	¥151,000	凍
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-8Neu5Acα2-8Neu5Acα-sp**-PAA-fluor., $(Neu5Ac)_3$	03-081	0.4 mg	¥73,000	凍
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-3GalNAcα-PAA-fluor.	03-088	0.2 mg	¥151,000	凍
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3(Neu5Acα2-6)GalNAcα-PAA-fluor.	03-115	0.2 mg	¥161,000	冷

■Biotin 標識（単量体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Blood type A (tri)-sp-biotin	02-032	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B (tri)-sp-biotin	02-033	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type A (tri)-sp-biotin, sp=$(CH_2)_3NHCO(CH_2)_5NH$-	02-084	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B (tri)-sp-biotin, sp=$(CH_2)_3NHCO(CH_2)_5NH$-	02-085	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: H(type 2)-sp-biotin	02-034	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Le^a-sp-biotin	02-035	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Le^x-sp-biotin	02-036	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Le^d-sp-biotin	02-037	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: 3'-HSO_3Le^a-sp-biotin	02-040	0.5 mg	¥151,000	凍
Carbohydrate probe: 3'-HSO_3Le^x-sp-biotin	02-041	0.5 mg	¥151,000	凍
Carbohydrate probe: Galβ1-4Galβ1-4Glcβ-sp-biotin	02-073	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3Galβ1-4Glc-sp-biotin	02-075	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4Galβ1-4Glcβ-sp-biotin	02-102	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4Galβ1-4GlcNAcβ-sp-biotin	02-110	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(Neu5Acα2-6)GalNAcα-sp-biotin	02-113	0.5 mg	¥118,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(Neu5Acβ2-6)GalNAcα-sp-biotin	02-114	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-3GalNAcα-sp-biotin	02-116	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-6GalNAcα-sp-biotin	02-117	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcβ1-4Galβ1-4Glcβ-sp-biotin	02-074	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-2Galβ1-3GalNAcα-sp-biotin	02-076	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3Galβ1-4GlcNAc-sp-biotin	02-079	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcα1-3Galβ1-3GalNAcα-sp-biotin	02-080	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ1-3GalNAcα-sp-biotin	02-082	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-6(Galβ1-3)GalNAcα-sp-biotin	02-083	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glcβ-sp-biotin	02-087	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3(GlcNAcβ1-6)GalNAcα-sp-biotin	02-089	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: Mana1-3(Mana1-6)Man-sp-biotin	02-101	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4(GlcNAcβ1-6)GalNAcα-sp-biotin	02-111	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-4GlcNAcβ1-4GlcNAcβ-sp-biotin (sp=-$NHCOCH_2NH$-)	02-112	1 mg	¥80,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-4Glc-sp-biotin	02-038	0.5 mg	¥58,000	凍
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-6Galβ1-4Glc-sp-biotin	02-039	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-4GlcNAcβ-sp-biotin	02-077	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-3GlcNAc-sp-biotin	02-078	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: $(Neu5Ac\alpha2\text{-}8)_3$-sp-biotin	02-081	1 mg	¥73,000	凍
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-3GalNAcα-sp-biotin	02-088	0.5 mg	¥151,000	凍
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3(Neu5Acα2-6)GalNAcα-sp-biotin	02-115	0.5 mg	¥161,000	

四糖 / 他オリゴ糖

■非標識（PAA 重合体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Le^b-PAA	08-042	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Le^y-PAA	08-043	1 mg	¥113,000	冷
Carbohydrate probe: Sialyl Le^a-PAA	08-044	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Sialyl Le^x-PAA	08-045	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3(GlcNAcβ1-6)Galβ1-4Glcβ-PAA	08-090	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-3(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-091	1 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-092	1 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-121	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-096	0.5 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glcβ-PAA	08-097	0.5 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glcβ-PAA	08-098	0.5 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(Galβ1-4GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA	08-123	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-3(Galβ1-4GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA	08-125	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3(Galα1-4)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-118	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-4(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-119	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcβ1-3(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-120	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3(GlcNAcβ1-6)GlcNAcβ1-4GalNAcα-PAA	08-122	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Fucα1-2(Galβ1-4GalNAcα1-3)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA	08-124	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: $(SA2\text{-}6G\text{-}GN\text{-}M)_2$-3,6-M-GN-GNβ-PAA (sp=-$NHCOCH_2NH$-) SA=Neu5Ac, G=Gal, GN=GlcNAc, M=Man	08-126	0.5 mg	¥161,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3Galβ1-4(Fucα1-3)GlcNAcβ-PAA	08-093	1 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3(6-HSO_3)Galβ1-4(Fucα1-3)GlcNAcβ-PAA (6Gal-HSO_3-$SiaLe^x$)	08-094	0.25 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-4(Fucα1-3)(6-HSO_3)GlcNAcβ-PAA (6GlcNAc-HSO_3-$SiaLe^x$)	08-095	0.25 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: $(Neu5Ac)_5$-6-sp-PAA	08-100	1 mg	¥73,000	冷

■Biotin 標識（PAA 重合体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Le^b-PAA-biotin	01-042	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Le^y-PAA-biotin	01-043	1 mg	¥113,000	冷
Carbohydrate probe: Sialyl Le^a-PAA-biotin	01-044	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Sialyl Le^x-PAA-biotin	01-045	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3(GlcNAcβ1-6)Galβ1-4Glcβ-PAA-biotin	01-090	1 mg	¥72,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3(GlcNAcβ1-6)GlcNAcβ1-4GalNAcα-PAA-biotin	01-122	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-3(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAc-PAA-biotin	01-091	1 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-4(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin	01-119	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3(Fucα1-2) Galβ1-4GlcNAc-PAA-biotin	01-092	1 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3Galβ1-4(Fucα1-3)GlcNAcβ-PAA-biotin	01-093	1 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin	01-096	0.5 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glcβ-PAA-biotin	01-097	0.5 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glcβ-PAA-biotin	01-098	0.5 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3(Galα1-4)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin	01-118	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin	01-121	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(Galβ1-4GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA-biotin	01-123	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-3(Galβ1-4GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA-biotin	01-125	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Fucα1-2(Galβ1-4GalNAcα1-3)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-biotin	01-124	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: $(SA2\text{-}6G\text{-}GN\text{-}M)_2$-3,6-M-GN-GNb-PAA-biotin (sp=-$NHCOCH_2NH$-) SA=Neu5Ac, G=Gal, GN=GlcNAc, M=Man	01-126	0.5 mg	¥161,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3(6-HSO_3)Galβ1-4(Fucα1-3)GlcNAcβ-PAA-biotin (6Gal-HSO_3-$SiaLe^x$)	01-094	0.25 mg	¥151,000	凍
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-4(Fucα1-3)(6-HSO_3)GlcNAcβ-PAA-biotin (6GlcNAc-HSO_3-$SiaLe^x$)	01-095	0.25 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: $(Neu5Ac)_5$-6-sp-PAA-biotin	01-100	1 mg	¥72,000	冷

■蛍光標識（PAA 重合体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Le^b-PAA-fluor.	03-042	0.4 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Le^y-PAA-fluor.	03-043	0.4 mg	¥113,000	冷
Carbohydrate probe: Sialyl Le^a-PAA-fluor.	03-044	0.2 mg	¥151,000	凍
Carbohydrate probe: Sialyl Le^x-PAA-fluor.	03-045	0.2 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3(GlcNAcβ1-6)Galβ1-4Glcβ-PAA-fluor.	03-090	0.4 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3(GlcNAcβ1-6)GlcNAcβ1-4GalNAcα-PAA-fluor.	03-122	0.4 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-3(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAc-PAA-fluor.	03-091	0.4 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAc-PAA-fluor.	03-092	0.4 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3Galβ1-4(Fucα1-3)GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-093	0.4 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-121	0.4 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-096	0.2 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glcβ-PAA-fluor.	03-097	0.2 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glcβ-PAA-fluor.	03-098	0.2 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3(Galα1-4)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-118	0.4 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(Galβ1-4GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA-fluor.	03-123	0.4 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-3(Galβ1-4GlcNAcβ1-6)GalNAcα-PAA-fluor.	03-125	0.4 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-4(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-119	0.4 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcβ1-3(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-120	0.4 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Fucα1-2(Galβ1-4GalNAcα1-3)Galβ1-4GlcNAcβ-PAA-fluor.	03-124	0.4 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: $(SA2\text{-}6G\text{-}GN\text{-}M)_2$-3,6-M-GN-GNβ-PAA-fluor. (sp=-$NHCOCH_2NH$-) SA=Neu5Ac, G=Gal, GN=GlcNAc, M=Man	03-126	0.2 mg	¥161,000	冷
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3(6-HSO_3)Galβ1-4(Fucα1-3)GlcNAcβ-PAA-fluor. (6Gal-HSO_3-$SiaLe^x$)	03-094	0.2 mg	¥151,000	凍
Carbohydrate probe: Neu5Acα2-3Galβ1-4(Fucα1-3)(6-HSO_3)GlcNAcβ-PAA-fluor. (6GlcNAc-HSO_3-$SiaLe^x$)	03-095	0.2 mg	¥151,000	凍
Carbohydrate probe: $(Neu5Ac)_5$-6-sp-PAA-fluor.	03-100	0.4 mg	¥73,000	冷

■ Biotin 標識（単量体）

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate probe: Le^{b}-sp-biotin	02-042	1 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Le^{y}-sp-biotin	02-043	1 mg	¥113,000	冷
Carbohydrate probe: Sialyl Le^{a}-sp-biotin	02-044	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Sialyl Le^{x}-sp-biotin	02-045	0.5 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3(GlcNAcβ1-6)Galβ1-4Glcβ1-sp-biotin	02-090	1 mg	¥73,000	冷
Carbohydrate probe: A(type 2)-sp-biotin	02-091	1 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: B(type 2)-sp-biotin	02-092	1 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3Galβ1-4(Fucα1-3)GlcNAcβ-sp-biotin	02-093	1 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-3(Galα1-4)Galβ1-4GlcNAcβ-sp-biotin	02-118	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galα1-4(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-sp-biotin	02-121	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc-sp-biotin	02-097	0.5 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4Glc-sp-biotin	02-098	0.5 mg	¥88,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-3(Galβ1-4GlcNAcβ1-6)GalNAcα-sp-biotin	02-123	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: Galβ1-4GlcNAcβ1-3(Galβ1-4GlcNAcβ1-6)GalNAcα-sp-biotin	02-125	1 mg	¥105,000	冷
Carbohydrate probe: 6(Gal)-HSO$_3$SiaLe^{x}-sp-biotin	02-094	0.25 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: 6(GlcNAc)-HSO$_3$SiaLe^{x}-sp-biotin	02-095	0.25 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcα1-4(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-sp-biotin	02-119	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GalNAcβ1-3(Fucα1-2)Galβ1-4GlcNAcβ-sp-biotin	02-120	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: GlcNAcβ1-3(GlcNAcβ1-6)GlcNAcβ1-4GalNAcα-sp-biotin	02-122	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: Fucα1-2(Galβ1-4GalNAcα1-3)Galβ1-4GlcNAcβ-sp-biotin	02-124	1 mg	¥102,000	冷
Carbohydrate probe: (SA2-6G-GN-M)$_2$-3,6-M-GN-GNb-sp-biotin (sp=-NHCOCH$_2$NH-) SA=Neu5Ac, G=Gal, GN=GlcNAc, M=Man	02-126	0.5 mg	¥161,000	冷

■非標識（PAA 重合体）セット

[GlycoTech Corporation　メーカー略号：GLT]

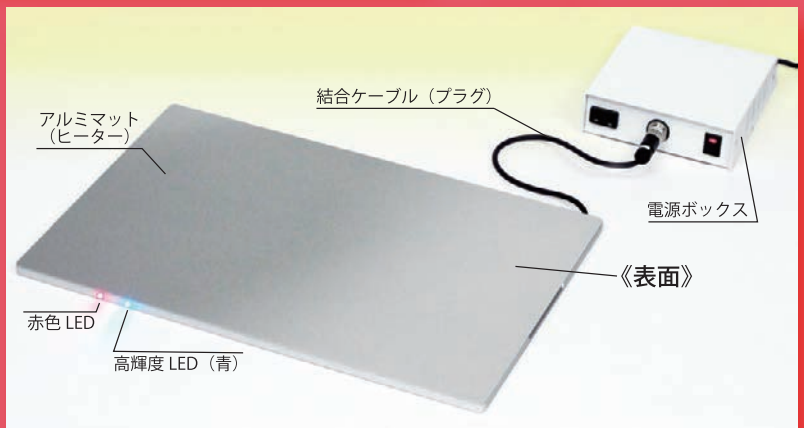
品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohyderate Probes: β-GlcNAc-PAA set	05-001	3 × 1 mg	¥63,000	冷
Carbohyderate Probes: 3'-HSO$_3$Gal-PAA set	05-002	3 × 1 mg	¥89,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type A: GalNAc1-3Galβ-PAA set	05-003	3 × 1 mg	¥89,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B: Gal1-3Galβ-PAA set	05-004	3 × 1 mg	¥89,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type O: Fuc1-2Galβ-PAA set	05-005	3 × 1 mg	¥89,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type A (tri)-PAA set	05-006	6 × 1 mg	¥151,000	冷
Carbohydrate probe: Blood type B (tri)-PAA set	05-007	6 × 1 mg	¥151,000	冷
Carbohyderate Probes: Le^{a}-PAA set	05-008	3 × 0.1 mg	¥72,000	冷
Carbohyderate Probes: Le^{x}-PAA set	05-009	3 × 0.1 mg	¥72,000	冷
Carbohyderate Probes: 3'-HSO$_3$Le^{a}-PAA set	05-010	3 × 0.1 mg	¥124,000	冷
Carbohyderate Probes: 3'-HSO$_3$Le^{x}-PAA set	05-011	3 × 0.1 mg	¥124,000	冷
Carbohyderate Probes: Le^{b}-PAA set	05-012	3 × 0.1 mg	¥89,000	冷
Carbohyderate Probes: Le^{y}-PAA set	05-013	3 × 0.1 mg	¥124,000	冷
Carbohyderate Probes: Sialyl Le^{a}-PAA set	05-014	5 × 0.1 mg	¥151,000	冷
Carbohyderate Probes: Sialyl Le^{x}-PAA set	05-015	5 × 0.1 mg	¥151,000	冷
Carbohyderate Probes: Lac-PAA set	05-016	3 × 1 mg	¥72,000	冷

アルミマット保温装置
HIENAI Mat 01R

デモ機あります

ひえないマット 01R

▶高い温度均一性を実現
▶アルミマット表面全体を 37℃に加温
▶薄くて軽く、排気が出ない
▶マイクロプレート９枚分の広さ



通常の実験台はもちろん、クリーンベンチでも使える！

ひえないマット 01R　ひえないマット 01R　ひえないマット 01R ▶▶▶▶

記事 ID 検索 14315

レクチン

Lectin

目次

●レクチン・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p63
●親和性／相互作用・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p76

グライコサイエンスの切り札、レクチン

産業技術総合研究所　創薬基盤研究部門　(兼)生命工学領域研究戦略部

特命上席研究員　**平林　淳** 先生

レクチン今昔

レクチンの定義の最も簡素なものは、単に「糖に親和性を有する分子」です。レクチンが抗体であろうと酵素の一部に糖結合ドメインがあろうとレクチンと言えます。レクチンがタンパク質であることさえ言明しません。歴史的に、最初のレクチンはトウゴマの実（ひまし油の原料）の抽出液中から「毒素」として発見されました。しかし、その後の研究でレクチン（当初は凝集素と命名）は毒素に限られないこと、どの生物にも見つかること、抗体のように一種類のタンパク質家系ではなく、様々な分子骨格をもつ多種多様なグループからなることがわかってきました[1)]。つまり、レクチンの生理機能は多岐にわたることとなり、その全容を一言で捉えることはできません。レクチンは昔から細胞表層の構造を調べたり、糖タンパク質や糖鎖を分画したりするのに広く使われています。最近では、レクチンマイクロアレイという網羅的手法も開発され、がんなどの疾病や未分化細胞を判定する道具としても注目されています[2)]。しかし、レクチンを理解し実用化に結び付けることはそれを単に使うほど簡単ではありません。また、人工レクチンを作ることで医療や産業に役立てようという動きもありますが、それにはもう少し時間がかかりそうです[3)]。発見以来 130 年にわたるレクチン研究を振り返りながら（表 1）、今後のレクチン研究を展望してみましょう。

糖鎖誕生のなぞ

レクチンを知るうえで糖鎖を理解することは大変重要です。糖鎖は核酸（DNA、RNA）、タンパク質と並んで 3 つの生命鎖を構成していますが、その理解は前二者と比べかなり遅れているのが現状です。その理由として、DNA やペプチドで当たり前の自動合成機やシークエンサーがないことが挙げられます。一度に大量の均一品を調製する技術もありません。しかし、もっと本質的な理由があります。第一に、構造が複雑である割に構成要素（単糖）には類似のものが多いことです。第二に、糖鎖が通常不均一な状態で存在することです。糖の基本形は炭水化物（C1 ： H2 ： O1）です。この組成式を満たす化合物は数多くあります。そして、異性体を含め性質が互いに類似しているため相互分離が難しくなります。単糖、及びその派生形は一生物種で約 10 種類からなります。これらは一般に複数の水酸基と反応性に富むアルデヒド基（環状構造ではヘミアセタール）を持ちます。このため、互いに連結（グリコシド結合）して多様な構造を作ります。反応にあずかる水酸基が複数あるので枝分かれも生じます。その結果、わずか 10 個程度の単糖がつながるだけで理論的には天文学的な数の糖鎖ができてしまいます。とはいっても、実際には糖鎖の数は有限です。なぜなら各グリコシドの形成は特異性の高い酵素が賄っているからです。このような糖鎖がいつどのようにして誕生したのかはほとんど謎です。しかし、ホルモース反応、アルドール縮合、Lobry 転移といった古典的な糖化学の反応を組み合わせることで、

表 1　レクチン 130 年史：マイルストーン注)

年	発見や出来事（主たる発見者・当事者）
1860	ガラガラヘビ（*Crotalus durissus*）毒液による血液凝固現象の観察（SW Mitchel）
1888	トウゴマ抽出液中に赤血球凝集活性をもつ毒素リシンを検出（H Stillmark）
1898	植物由来で赤血球凝集を起こす物質を phytohemagglutinin と命名（M Elfstrand）
1898	1860 年報告の蛇毒由来血液凝固の原因が凝集素であることを究明（S Flexner、野口）
1919	タチナタマメ由来のグロブリン（のちにコンカナバリン A と命名）の結晶化（JB Sumner）
1935-	日本産ウナギ（*Anguilla japonica*）に H 抗原特異的な赤血球凝集活性があることを発見（杉下）
1947-	A 抗原特異的な植物由来凝集素を発見（WC Boyd、KO Renkonen）
1954	血液型特異的な植物由来凝集素に対し「レクチン」という呼称を提唱（WC Boyd）
1960	インゲン豆レクチン（PHA）などにリンパ球の分裂促進活性を検出（PC Nowell）
1965	レクチンの精製にアフィニティークロマトグラフィーを使用（IJ Goldstein、BBL Agrawal）
1968-	アシアロ糖タンパク質が血中から速やかに除かれることを発見（G Ashwell ら）
1972	コンカナバリン A のアミノ酸配列及び立体構造の解明（GM Edelman ら）
1972-	ムコリピドーシス病（I-cell 病）の原因酵素とマンノース 6 リン酸受容体の発見（EF Neufeld ら）
1978	レクチンと複合糖質に関する初の国際会議「Interlec」の開催（TC Bøg-Hansen）
1981-	レクチンの定義に関する議論（IJ Goldstein、J Kocoureck、SH Barondes ら）
1982	連続レクチンアフィニティークロマトグラフィーによる糖鎖分画（RD Cummings、S Kornfeld）
1984	腫瘍由来レクチンの単離（HJ Gabius、R Lotan、A Raz）
1989	植物レクチンによる抗菌活性の検出（WJ Peumans）
1992-	II 型白血球粘着欠損症とセレクチンリガンド糖鎖合成不全の関係解明（A Etzioni ら）
1994	ガレクチン命名に関する国際共同提案（SH Barondes ら）
1999	グライコーム（Glycome）解析の提唱（V Reinhold、平林）

注）参考文献 4）をもとに 20 世紀までの主な発見、出来事をまとめた。

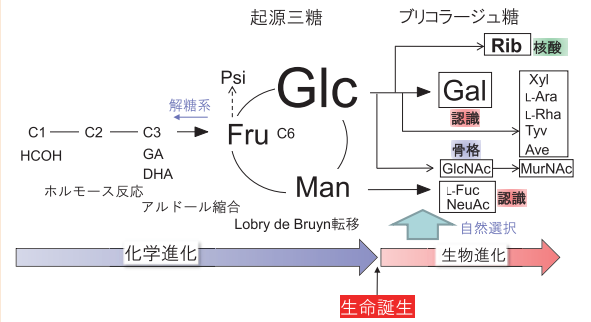


図 1　生命誕生前の化学進化と誕生後の生物進化の時代における糖の誕生と派生に関する仮説。詳細は文献 5 を参照。

現在の生物が採用している単糖の理由をある程度説明することは可能です（図 1）[5]。アミノ酸や核酸塩基の研究がたくさんされているのとは対照的です。このことも糖の理解を妨げている一因と言えます。

糖鎖暗号の解読者、レクチン

糖鎖は分泌現象と密接な関係にあります。分泌タンパク質は粗面小胞体と呼ばれるリボソームと小胞体が結合した複合体で合成されます。その後、ゴルジ体へと移送されやがて細胞外に分泌されます。その過程でシグナル配列を持つタンパク質の多くが糖鎖付加を受けます。膜にとどまる膜タンパク質も殆どが糖鎖付加を受けます。先述の糖転移酵素の発現は細胞ごとに大きく異なることが知られています。その結果、細胞の種類や状態が変わると表層の糖鎖構造も変わります。糖鎖の構造は著しく不均一なため、糖鎖プロファイルという表現がよく用いられます。糖鎖が「細胞の顔」と呼ばれる所以です。なぜ、そのようなことが起こるのかは、十分にわかっていませんが、すくなくとも生物はその糖鎖プロファイルの違いに基づいて、細胞社会という複雑なコミュニティを円滑に営んでいるようです。「発生」や「分化」など高度な多細胞生物を作り上げる仕組みや、逆にその暴走と言える「がん」や悪性化の要因となる「転移」、さらに宿主にとりつき自己増幅を果たす病原菌やウイルスの巧みな「感染」戦略、及びそれに対抗する「免疫」、これらはすべて糖鎖が深く広く関わる現象です。しかし、糖鎖だけでこの役割は果たせません。相方（パートナー）が必要です。それがレクチンなのです[5]。こう言えば、なぜこんなに多くのレクチン家系が存在するのかが理解いただけるのではないでしょうか。

遺伝子：タンパク質という固定観念から頭を開放する

ともすれば、我々はゲノム（遺伝子）とタンパク質（酵素など）という１：１の関係でものごとを理解しようとします。一方、糖鎖とレクチンの関係は１：１の成員論では決して解けない「多：多」の関係で成り立っています。糖鎖の合成、認識、分解に関わるタンパク質はたいへん多く（https://www.ccrc.uga.edu/~moremen/glycomics/）、その中でレクチンは糖鎖を特異的に認識し、タンパク質の機能を制御したり細胞同士を架橋したりすることで、さまざまな生物現象に介入します。合成酵素や分解酵素の中にも糖結合ドメイン（酵素では carbohydrate-binding module）が頻繁に見つかります。広義のレクチンとも言えます。その存在は普遍的で、関連する機能は多岐にわたります[6]。

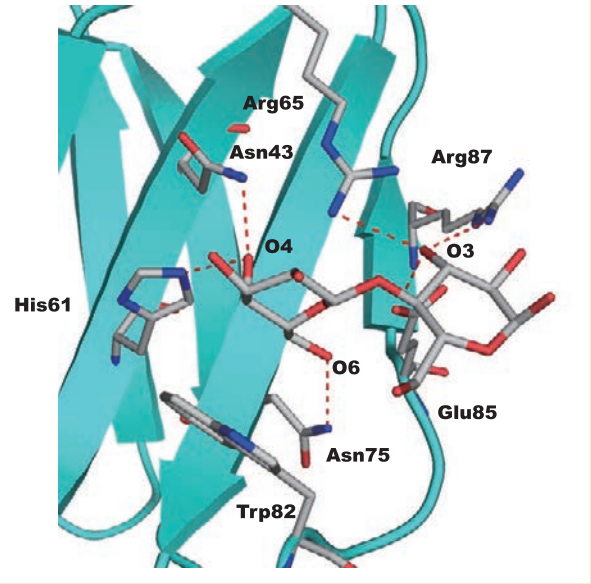


図 2　ガレクチンがリガンド糖鎖であるβガラクトシド（図ではラクトース）を認識するときの様子。水素結合を中心に示す。ガレクチン -9 では進化的に保存された親水性残基の側鎖が、ガラクトース残基の 4 位、及び 6 位の水酸基と、さらにグルコース残基の 3 位水酸基と多点的な水素結合のネットワークを形成していると同時に、ガラクトースピラノース環の裏側（図では下側）の面とトリプトファン残基のインドール環と疎水的なスタッキング相互作用をしている。詳細は文献 5 を参照。

ところで、レクチンは糖鎖をまるごと認識することはありません。糖鎖には空間的な広がりが大きいので、その端から端までを包み込むように認識することが難しいのです。レクチンの糖結合部位は 100 ～ 200 アミノ酸程度と比較的小さく、中には 30 ～ 40 数アミノ酸しかないものもあります。そして、糖鎖エピトープと呼ぶ一部の構造を認識します。通常 2 ～ 3 残基、多くても 6 残基です。糖鎖エピトープを認識するメカニズムはファンデルワールス力、イオン結合、水素結合、疎水結合など、他の生体分子と共通です。しかし、なかでも水素結合は各単糖ユニットから出る水酸基の距離と角度に対し鋭敏な選別力をもつため、レクチンの糖鎖認識で重要な役割をもつ傾向があります。また、ガラクトースの 4 位水酸基はほとんど例外なく水素結合で捉えられています。これは、ガラクトースを他の主要単糖であるグルコースやマンノースと区別するのにたいへん理にかなった方法です。加えて、ガラクトースピラノース環の裏側（より疎水性）には、トリプトファンなどの芳香族アミノ酸側鎖がスタッキングしているケースがほとんどです（図 2）[5]。

多価の糖鎖構造を読み解くレクチン

糖鎖エピトープは関連する糖鎖構造に共通して存在します。例えば、*N*- アセチルラクトサミン構造（Galβ1-4GlcNAc）は *N*- グリカンにも *O*- グリカンにも、また、分岐構造にも繰り返し構造にも登場します。枝分かれした糖鎖のそれぞれに糖鎖エピトープがあれば、相乗効果でレクチンの結合力が著しく向上することがあります（クラスター効果）。一方、*N*- アセチルラクトサミンが繰り返したポリラクトサミンと呼ばれる構造でも、同様に結合力が格段に増強することがあります。いずれの場合もひとつだけの糖鎖エピトープに対するより、結合力も特異性も飛躍的に高まり、

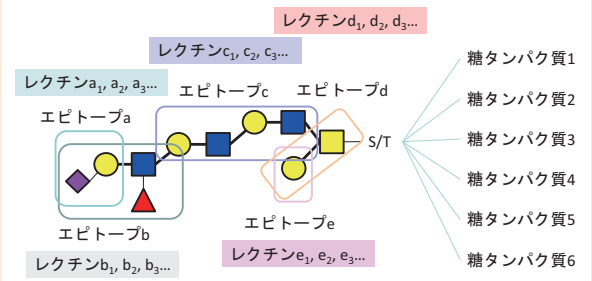


図3　レクチンと糖鎖の関係は「多対多」

しばしば生理機能との関連が高くなります。レクチンがオリゴマー構造をとったり、主たる結合部位以外に、サブの結合部位を備えていたりすることがあるのは、これら多価の効果を十分に引き出すためです。こういった現象は他の生体分子ではそれほど顕著に見られません。糖鎖が分岐や繰り返しを持つことがレクチンを進化させた結果でしょう。

糖鎖－レクチンは細胞社会の高次認識に関与する

さて、本節でレクチンと糖鎖の関係が多 ： 多と言いました。ある *N*- グリカンを例に説明しましょう。この糖鎖の構造にはいくつかのエピトープがあるので、それらを認識するレクチンも何種類もあります。また、その糖鎖が付加しているタンパク質も何種類もあるでしょう。そうするとある *N*- グリカンを認識するレクチンもそれが結合した糖タンパク質もともに複数あることになります（図 3）。これがレクチンと糖鎖の関係が 1 ： 1 ではなく多 ： 多という意味です。しかし、さらに糖鎖とレクチンの関係は深遠です。というのも、糖タンパク質の糖鎖構造はそれを発現している細胞の起源や状態によって異なります。よって、上で述べたレクチンと糖鎖の多 ： 多という関係はある細胞のある状態で成り立つことであって、細胞の種類（由来組織や生物種など）や状態（活性化や分化状態）が異なれば、様子は激変します。ここで押さえるべき大切なことがあります。糖タンパク質の機能の本質はタンパク質が担います。糖鎖はそれを下支えしたり、逆に制御したりするいわば影の役割です。そして、それに呼応するのがレクチンです。レクチンの発現も細胞ごとに代わってきます。これらのことから、糖鎖とレクチンの関係が遺伝子 ： タンパク質と全く異なることが理解できます。このことを私たちは、レクチンによる糖鎖の「高次認識」と呼んでいます。

なぜ植物や微生物のレクチンが動物の細胞に作用するのか

前節までを読んでいれば、はじめてこの問いを聞いた人でも答えを導き出せるかもしれません。再び、ガラクトースの例を挙げますが、「ガラクトース結合レクチンはガラクトースのすべてを認識しているわけではない」これがヒントです。六員環構造をとったアルドヘキソース（グルコース、マンノース、ガラクトースなど）には 4 つの水酸基があり、それぞれの向きが異なっています。一般に、レクチンはそれらの向きの違いを、水素結合を基調として見分けます。ガラクトース結合レクチンの場合、4 位の水酸基は絶対的な存在で、いわば聖域です。これの認識が欠けているガラクトース結合性レクチンはひとつもありません。ただ、その他はというと結構バラバラで、例えば R 型レクチンの RCA-I（毒素リシンのアイソレクチン、無毒）では 3 位と 4 位の水酸基を認識しますが、6 位の水酸基はあまり重要ではありません。一方、動物レクチンの一種であるガレクチンは 4 位水酸基を不可欠とする一方、3 位はスルーし、その代わりに 6 位水酸基を重視します。いわば隙だらけの認識機構ですが、これはレクチン一般にみられる傾向です。このような 2 つの水酸基の認識に基づくレクチン特異性の分類で有名なものに Mäkelä が提唱した分類法があります（https://www.cosmobio.co.jp/product/detail/lectin.asp?entry_id=13294）。

前置きが長くなりましたが、レクチンは単糖を丸ごと認識しているわけではなく、その一部（エピトープ構造）だけを手掛かりにして、糖鎖選別という難行をこなしているのです。このため、生物起源の異なるレクチンであっても、ときに異種の糖鎖に有効なのです。ただ、植物レクチンであるリシン毒素や、腸管に作用して食中毒を起こす豆のレクチンの作用などは、植物の生存戦略として獲得した性質とも考えられます。足のない植物が子孫を残すには動物の腹をこわすことで、消化しきれなかった種子（豆）をまんまと遠地に運んでもらえるのですから。これは植物レクチンのいわば外向きの機能です。

どんなタンパク質骨格からでもレクチンは創出できる（仮説）

最近、藤本らは糖結合ドメインとして立体構造が解明され、かつ文献的に糖結合活性の証明されているレクチンと名のつくタンパク質家系の数（Pfam 分類）を 46 と報告しました[7]。新たな家系はその後も見つかり、現在では 50 を超えています[3, 6]。さらに、糖質加水分解酵素や合成酵素の多くには糖結合ドメインが補助的についていることが知られており（carbohydrate-binding module）、その数はもっと多いと見積もられます（>100）。

レクチン家系には、C- 型レクチンで顕著にみられるように糖結合活性をもっていないもの（C-type lectin-like domains）を含むものが多いことが最近のゲノム解析からわかってきました。以上の観察の意味するところは何でしょう。ここで導き出される一つの仮説は、「レクチンになれない分子骨格はない」ということです。もし、この考えが正しいなら、今まで糖結合活性が報告されていない分子骨格を出発材料にして、進化工学でレクチンに作り替えることができるかもしれません。しかし、すべての分子骨格に対しそれを試みるのは現実的ではありません。そこで、出発分子として、今まで自然界にない「人工タンパク質」を用いることが有効と考えられます。任意骨格の人工タンパク質からレクチンを作ることができれば、この仮説の証左となるでしょう。さらに、化学合成可能なペプチドに糖と親和性を有する官能基を導入して、人工ペプチドレクチンを作ることも可能かもしれません[3, 6]。人工ペプチドであれば、免疫原性の問題も少なく複雑な生物のシステムを使う必要もなくなります。その結果、用途に応じて自在に様々な人工レクチンを産生、供給できる時代が来るかもしれません。今後の展開が楽しみになってきました。

レクチンの医療・産業への展開

レクチンの医学・医療への応用は古くから試みられてきました。近年、がんや慢性疾患に対するマーカー開発にレクチンマイクロアレイが大きな力を発揮することが示されてきました[2)]。とくに、糖鎖構造の変化を加味し開発された肝線維化マーカー M2BPgi（Mac-2 binding protein glycan isomer）は糖鎖コンセプトに基づく新時代のバイオマーカーとして特筆されます[8)]。本技術はマーカー探索フェーズのみならず、抗体医薬などのバイオ医薬品（多くが糖タンパク質）における糖鎖プロファイルの迅速解析法としても注目されています（図 4）。近年では、米国食品医薬品局（FDA）がバイオ医薬品糖鎖解析法を俯瞰する中でレクチンマイクロアレイ技術のパフォーマンスを評価しました[9)]。最近未分化細胞マーカーに対するプローブとして見つかった rBC2LCN レクチンは微生物由来のレクチンですが[10)]、iPS 細胞や ES 細胞にのみならず、膵がん幹細胞に対し高い特異性を示すことがわかりました[11)]。現在、診断薬、治療薬双方での臨床開発が進められています。

一方、レクチンは糖鎖関連バイオマーカー探索のツールとしてだけではなく、疾患などにおける医薬品の開発標的となっていることにも注視すべきです。腫瘍特異的抗原や炎症マーカーとして知られるシアリルルイス X 抗原（SLX）を模倣して、米国 Glycomimetics 社が開発した「リビパンセル（Rivipansel：GMI1070）」が鎌状赤血球症の炎症緩和剤として位相 III の治験段階を迎えました（https://sicklecellanemianews.com/rivipansel-gmi-1070/）[12)]。ガレクチンに対しつよい阻害作用が知られていた人工糖、チオジガラクトシド（Galβ1-S-1βGal）を起点として開発された TD139 はガレクチン -3 が関与する肺線維症に対する治療薬として位相 Ib / IIa の治験が進行中です[13)]。

高コストのバイオ医薬品に対し頭角を現しつつある糖鎖模倣薬ですが、じつはそのルーツはインフルエンザウイルスの特効薬リレンザ® やタミフル® に遡ります。ウイルスがヒトなどの宿主に感染するときには、ほとんどが細胞表層の糖鎖を標的とします。インフルエンザウイルスではヘマグルチニン（HA）と呼ばれるレクチンが宿主シアロ糖鎖の受容体として働き侵入を果たします。その後感染した細胞内でウイルスは増殖し多数のウイルス粒子を放出します。しかし、そのとき感染の時に目印にしたシアロ糖鎖（ヒトではα2-6 型、トリではα2-3 型）が足かせになってしまいます。そこでウイルスはそのシアロ糖鎖を次々に刈り取るシアリダーゼ（NA：neuraminidase）を備えるべく進化したのです。これはシアリダーゼという糖分解酵素に対する阻害剤が創薬に結び付いた事例ですが、実は他の多くのウイルスにこの戦略は使えません。NA を持っていないためです。理論的には、HA に対する阻害剤を開発すればよいのですが、多価で効力の高い安価な阻害剤を作るのは簡単ではありません。しかし、ウイルスの感染のほとんどが細胞表層糖鎖に対する特異的認識、すなわちレクチンの問題であると、多くの科学者が気づけば事態は解決できると思います。糖鎖は総合学問です。そしてその成否のカギを握るのはレクチンなのです。

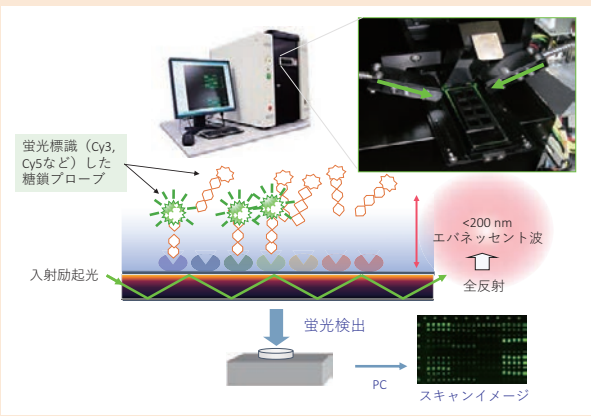


図 4　エバネッセント波励起式レクチンマイクロアレイシステムの概要。詳細は文献 2 を参照。

参考文献

1. Nathan Sharon, Halina Lis「レクチン：歴史、構造・機能から応用まで」（山本一夫・小浪悠紀子訳）2006 年、シュプリンガー・フェアラーク東京株式会社
2. Hirabayashi J *et al*. (2013) Lectin microarrays: concept, principle and applications. Chem Soc Rev. 42: 4443-4458.
3. Hirabayashi J, Arai R (2019) Lectin engineering: the possible and the actual. Interface Focus. 9: 20180068.
4. H. Rüdiger, H-J Gabius (2009) The history of lectins. *in* The sugar code. H-J Gabius (ed) pp. 261-268, Wiley-VCH, Weinheim
5. 平林淳「糖鎖とレクチン」2016 年、日刊工業新聞
6. 平林淳「レクチンの未来」医学のあゆみ 260 (9)「レクチン医学最前線」（企画：山本一夫、医歯薬出版（2019 年 6 月 1 日発刊）
7. Fujimoto Z *et al*. (2014) Lectin structures: classification based on the 3-D structures. Methods Mol Biol. 1200: 579-606.
8. Shirabe K *et al*. (2018) Mac-2 binding protein glycan isomer (M2BPGi) is a new serum biomarker for assessing liver fibrosis: more than a biomarker of liver fibrosis. J Gastroenterol. 53: 819-26.
9. Zhang L, Shen Luo S, Zhang B (2016) Glycan analysis of therapeutic glycoproteins. mAbs. 8: 205-215.
10. Tateno H *et al*. (2011) Glycome diagnosis of human induced pluripotent stem cells using lectin microarray. J Biol Chem. 286: 20345-20353
11. Shimomura O *et al*. (2018) A novel therapeutic strategy for pancreatic cancer: targeting cell surface glycan using rBC2LC-N lectin-drug conjugate (LDC). Mol Cancer Ther. 17: 183-95.
12. Torres L, Conran N (2019) Emerging pharmacotherapeutic approaches for the management of sickle cell disease. Expert Opin Pharmacother. 20: 173-186.
13. Girard A, Magnani JL (2018) Clinical trials and applications of galectin antagonists. Trends Glycosci Glycotechnol. 30: SE211-SE220

筆者プロフィール

平林　淳（ひらばやし　じゅん）先生

●略歴
東北大学理学部卒業
東北大学大学院理学研究科修士課程修了
東北大学理学部より学位取得（理学博士）
帝京大学薬学部助手・講師
2002 年 11 月産業技術総合研究所糖鎖工学研究センター
糖鎖構造解析チーム チーム長
2003 年 9 月香川医科大学（現香川大学）総合生命科学研究センター
糖鎖機能解析研究部門客員教授
2006 年 12 月産業技術総合研究所糖鎖医工学研究センター
副センター長
2012 年 4 月同幹細胞工学研究センター 上席研究員
2015 年 4 月同創薬基盤研究部門 首席研究員
2018 年 4 月同創薬基盤研究部門 首席研究員（現特命上席研究員）
2019 年 4 月横浜市立大学 客員教授
現在に至る

●主たる研究テーマ
レクチンの構造・機能・進化に関する研究
レクチンを用いた糖鎖の構造解析技術（フロンタル・アフィニティクロマトグラフィー、レクチンアレイなど）の開発と応用
ガレクチンの比較糖鎖プロファイル解析

●学会活動
日本糖質学会（評議員）、日本糖鎖科学コンソーシアム（副会長）

●専門分野
糖鎖科学、生化学、レクチン工学

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 10444

J-ケミカル社　レクチン

株式会社 J-ケミカル

結合分類*1 単糖	レクチン略称	由来	結合分類*1 糖鎖型*2	未標識 Unlabelled	標識 Biotin	固定化 Agarose
Gal / GalNAc 特異的	ABA	*Agaricus bisporus* マッシュルーム	O	J102 5 mg ¥20,000	J202 1 mg ¥16,000	
	DBA	*Dolichos biflorus* ドリコスマメ	O GL	J104 5 mg ¥16,000	J204 1 mg ¥10,000	
	ECA	*Erythrina cristagalli* デイゴマメ	N O GL	J106 5 mg ¥16,000	J206 1 mg ¥10,000	
	PHA-E4	*Phaseolus vulgaris* インゲンマメ	N	J111 5 mg ¥16,000	J211 1 mg ¥10,000	
	PHA-L4	*Phaseolus vulgaris* インゲンマメ	N	J112 5 mg ¥20,000	J212 1 mg ¥10,000	
	PHA-P	*Phaseolus vulgaris* インゲンマメ	N	J113 50 mg ¥16,000		
	PNA	*Arachis hypogaea* ピーナッツ	O GL	J114 5 mg ¥10,000	J214 1 mg ¥10,000	
	SBA	*Glycine max* ダイズ	O GL	J117 5 mg ¥10,000	J217 1 mg ¥10,000	
Man 特異的	Con A	*Canavalia ensiformis* コンカナバリン A	N	J103 5 mg ¥8,000	J203 1 mg ¥10,000	
	LCA	*Lens culinaris* レンズマメ	N	J107 5 mg ¥10,000	J207 1 mg ¥10,000	
	PSA	*Pisum sativum* エンドウマメ	N	J115 5 mg ¥10,000		
Fuc 特異的	AAL	*Aleuria aurantia* ヒイロチャワンタケ	N O GL	J101-R 1 mg ¥24,000	J201-R 1 mg ¥24,000	
	Lotus	*Lotus tetragonolobus* ロータス	O GL	J109 5 mg ¥18,000	J209 1 mg ¥10,000	
	UEA-I	*Ulex europaeus* ハリエニシダ	O GL	J119 2 mg ¥16,000	J219 1 mg ¥18,000	
GlcNAc 特異的	DSA	*Datura stramonium* チョウセンアサガオ	N GL	J105 5 mg ¥22,000	J205 1 mg ¥10,000	
	PWM	*Phytolacca americana* アメリカヤマゴボウ	N	J116 5 mg ¥10,000		
	WGA	*Triticum vulgaris* 小麦胚芽	N	J120 5 mg ¥10,000	J220 1 mg ¥10,000	J320-2ML 2 ml ¥16,000
シアル酸特異的	SSA	*Sambucus sieboldiana* ニホンニワトコ	N O	J118 5 mg ¥22,000	J218 1 mg ¥24,000	J318 2 ml ¥34,000
	MAM	*Maackia amurensis* イヌエンジュ	N O	J110 2 mg ¥16,000	J210 1 mg ¥22,000	

*1　便宜上の分類であって、すべての糖・糖鎖の結合、非結合を保証するものではありません。
*2　糖鎖型　N：N 型糖鎖、O：O 型糖鎖、GL：糖脂質糖鎖

■ABA　マッシュルームレクチン

起源
マッシュルーム（*Agaricus bisporus*）

糖特異性
β-D-Gal、D-GalNAc[1]　特に Galβ1-3GalNAcα1-Ser/Thr（T 抗原）に強く結合[2]

マイトージェン活性
なし

構造
分子量 16,000 の糖タンパク質で、サブユニット 4 個からなる[3]。
4 種のアミノ酸組成及び等電点の異なるイソレクチンが存在する。

血液型特異性
非特異

特徴
Galβ1-3GalNAc 構造を有するムチン型糖鎖に結合し、アスパラギン型糖鎖には結合しない。
Siaα2-3(6)Galβ1-3GalNAcα1-Ser/Thr のようなα2-3 または 2-6 結合のシアル酸をもつ糖鎖にも結合する点がピーナッツレクチン（PNA）と大きく異なる。

文献
1) Nakamura-Tsuruta, S, Hirabayashi, J., *et al*., *Biochem Biophys Res Commun*., 347, 215
2) Kaifu, R., Osawa, T., *Carbohydr. Res*., 69, 79 (1979)
3) Sueyoshi, S., Tsuji, T., Biol. Chem. Hoppe-Seyler, 366, 213 (1985)

[株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Agaricus bisporus [ABA]	J102	5 mg	¥20,000	冷
	J202	1 mg	¥16,000	冷

■DBA　ドリコスマメレクチン

起源
ドリコス豆（*Dolichos biflorus*）

糖特異性
D-GalNAc　特に GalNAcα1-3GalNAc に強く結合[1) 2)]

マイトージェン活性
なし

構造
分子量 110,000 の糖タンパク質で、2 種類のサブユニットからなる 4 量体（α2β2）。DNA 配列から、サブユニットの分子量は 27,398 と 26,199 と計算されている[4]。

血液型特異性
A、特に A1 を強く凝集[3]

特徴
GalNAcα1-3GalNAcα1-3Galβ1-4Galβ1-4Glc ＞ GalNAcα1-3GalNAc ＞＞ GalNAcα1-3Gal ＞ GalNAc ＞ Ethylβ-GalNAc[5]
GalNAcα1-3GalNAc 構造を有するムチン型糖鎖に強く結合する。アスパラギン型糖鎖には結合しない。

文献
1) Etzler, M. E., Kabat, E. A., *Biochemistry*, 9, 869 (1970)
2) Etzler, M. E., *et al*., *J. Biol. Chem*., 256, 2367 (1981)
3) Casset, F., *et al*., *Eur. J. Biochem*., 239, 710 (1996)
4) Schnell, D. J., Etzler, M. E., *J. Biol. Chem*., 262, 7220 (1996)
5) Baker, D. A., *et al*., *Biochemistry*, 22, 2741 (1983)

[株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Dolichos biflorus [DBA]	J104	5 mg	¥16,000	冷
	J204	1 mg	¥10,000	冷

■ECA　デイゴマメレクチン

起源
デイゴ豆　Coral tree（*Erythrina cristagalli*）

糖特異性
D-GalNAc、D-Gal、*N*- アセチルラクトサミン（Galβ1-4GlcNAc-）＞ Lactose ＞ GalNAc ＞ Galactose[1]

マイトージェン活性
あり[1]

構造
分子量 56,800 の糖タンパク質で、2 種類のサブユニット（分子量 28,000 と 26,000）からなる。Ca^{2+} と Mn^{2+} を含み、酸性アミノ酸が多い[1]。

血液型特異性
非特異

特徴
N- アセチルラクトサミン（Galβ1-4GlcNAc-）構造を持つ糖鎖（アスパラギン型複合型糖鎖）に結合する[2) 3)]。RCA120 と特異性がほぼ同じである[4]。

文献
1) Iglesias, J. L., Lis, H., Sharon, N., Eur. *J. Biochem*., 123, 247 (1982)
2) Kaladas, P. M., Iglesias, J. L., Lis, H., Sharon, N., *Arch. Biochem. Biophys*., 217, 624 (1982)
3) Teneberg, S., *et al*., *J. Biol. Chem*., 269, 8554 (1994)
4) Itakura, Y., Nakamura-Tsuruta, S., Kominami, J., *et al*., *J. Biochem* (Tokyo), 142, 459 (2007)

[株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Erythrina cristagalli [ECA]	J106	5 mg	¥16,000	冷
	J206	1 mg	¥10,000	冷

■PHA-E4　インゲンマメレクチン E4

起源
インゲン豆　red kidney bean（*Phaseolus vulgaris*）

糖特異性
D-GalNAc [1) 2) 3) 4)]

マイトージェン活性
なし

構造
分子量 128,000 の糖タンパク質 [5)]。インゲン豆には非共有結合したサブユニット（E または L）で構成された 4 量体のレクチン [6) 7) 8) 9)] が 5 種類（E4、E3L1、E2L2、E1L3、L4）存在する。PHA-E4 は、赤血球凝集能を持つサブユニット E のみで構成された pI = 5.95 のイソレクチンである [7) 8)]。

血液型特異性
O > A、B

特徴
糖鎖では、2 本鎖とβ-Man 残基の 3 位側が分岐した 3 本鎖のアスパラギン型複合型糖鎖に結合する。またバイセクティング GlcNAc が存在すると結合が強くなるが、末端にシアル酸が存在すると結合は弱くなる [9)]。結合は 0.1 M 四ホウ酸塩で阻害される。

文献

1) Borberg, H., *et al*., *Blood*, 31, 747 (1968)
2) Dahlgren, K., *et al*., *Arch. Biochem. Biophys*., 137, 306 (1970)
3) Dupuis, G., *et al*., *FEBS Lett*., 144, 29, 32 (1982)
4) Serafini-Cessi, F., *et al*., *Biochem. J*., 183, 381 (1979)
5) Rigas, D. A., *et al*., Ann. N. Y. Acid. Sci., 113, 800 (1964)
6) Weber, T. H., *et al*., *Biochim. Biophys. Acta*, 263, 94 (1972)
7) Miller, J. B., *et al*., *J. Exp. Med*., 138, 939 (1973)
8) Yachnin, S., *et al*., *Immunology*, 22, 871 (1972)
9) Kobata, A., *et al*., *Methods Enzymol*., 179, 46 (1989)

［株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Phaseolus vulgaris [PHA-E4]	J111	5 mg	¥16,000	㊃
	J211	1 mg	¥10,000	㊃

■PHA-L4　インゲンマメレクチン L4

起源
インゲン豆　red kidney bean（*Phaseolus vulgaris*）

糖特異性
D-GalNAc [1) 2) 3) 4)]

マイトージェン活性
あり

血液型特異性
非特異

構造
分子量 126,000 の糖タンパク質 [5) 6)]。インゲン豆には非共有結合したサブユニット（E または L）で構成された 4 量体のレクチン [7) 8) 9) 10)] が 5 種類（E4、E3L1、E2L2、E1L3、L4）存在する。PHA-L4 はリンパ球幼若化活性を持つサブユニット L のみで構成された、pI = 5.25 のイソレクチンであり、赤血球凝集活性は弱い [11)]。

特徴
糖鎖では、β-Man 残基の 6 位側が分岐した 3 本鎖、4 本鎖のアスパラギン型複合型糖鎖に結合する。結合は 0.1 M 四ホウ酸塩で阻害される。がん細胞上の糖鎖と結合する性質を持つことから、がん細胞の選別にも使用される [12)]。

文献

1) Borberg, H., *et al*., *Blood*, 31, 747 (1968)
2) Dahlgren, K., *et al*., *Arch. Biochem. Biophys*., 137, 306 (1970)
3) Dupuis, G., *et al*., *FEBS Lett*., 144, 29, 32 (1982)
4) Serafini-Cessi, F., *et al*., *Biochem. J*., 183, 381 (1979)
5) Weber, T. H., Scand. J. *Clin. Lab. Insert*., 24, suppl. 111, 1 (1969)
6) Räsänen, V., *et al*., *Eur. J. Biochem*., 38, 193 (1973)
7) Weber, T. H., *et al*., *Biochim. Biophys. Acta*, 263, 94 (1972)
8) Miller, J. B., *et al*., *J. Exp. Med*., 138, 939 (1973)
9) Yachnin, S., *et al*., *Immunology*, 22, 871 (1972)
10) Weber, T. H., *et al*., *J. Clin. Lab. Invest*., 21, suppl. 101, 14 (1968)
11) Miller, J. B., *et al*., *Proc. Natl. Acad. Sci*., 72, 1388 (1975)
12) Dennis, J. W., *et al*., *Science*, 236, 582 (1987)

［株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Phaseolus vulgaris [PHA-L4]	J112	5 mg	¥20,000	㊃
	J212	1 mg	¥10,000	㊃

■PHA-P　インゲンマメレクチン P

起源
インゲン豆　red kidney bean（*Phaseolus vulgaris*）

糖特異性
D-GalNAc

マイトージェン活性
あり

血液型特異性
非特異

特徴
インゲン豆に存在する 5 種類（E4、E3L1、E2L2、E1L3、L4）のイソレクチンの中から、リンパ球幼若化活性を持つサブユニット L の多い画分を集めたもの。

［株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Phaseolus vulgaris [PHA-P]	J113	50 mg	¥16,000	㊃

■PNA　ピーナッツレクチン

起源
ピーナッツ（*Arachis hypogaea*）

糖特異性
D-Gal

マイトージェン活性
なし

構造
分子量 98,000　Ca^{2+} と Mg^{2+} を含み [1]、分子量 24,500 のサブユニットからなる 4 量体（α4）を形成している [2]。サブユニットのアミノ酸配列が判明している [3]。また糖鎖認識機構の解明が進められている [4]。

血液型特異性
非特異

特徴
Galβ1-3GalNAc 構造を有するムチン型糖鎖に強く結合する [5] が、シアル酸の存在によりその結合性が低下する。アスパラギン型糖鎖には結合しない。T 抗原を認識する抗 T 凝集素として知られている [6]。Galβ1-3GalNAc 構造に結合するガレクチンの機能研究に用いられる [7]。

文献
1) Neurohr, K. J., *et al*., *J. Biol. Chem*., 255, 9205 (1980)
2) Fish, W. W., *et al*., *Arch. Biochem. Biophys*., 190, 693 (1978)
3) Young, N. M., *et al*., *Eur. J. Biochem*., 196, 631 (1991)
4) Sharma, V., *et al*., *J. Mol. Biol*., 267, 433 (1997)
5) Pereira, M. E. A., *et al*., *J. Exp. Med*., 143, 422 (1976)
6) Bird, G. W., Vox Sang., 9, 748 (1964)
7) Nakamura, K., 生化学, 68, 1812 (1996)

[株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Arachis hypogaea(peanut) [PNA]	J114	5 mg	¥10,000	冷
	J214	1 mg	¥10,000	冷

■SBA　ダイズレクチン

起源
ダイズ　Soybean（*Glycine max*）

糖特異性
D-GalNAc

マイトージェン活性
なし

構造
高マンノース型糖鎖を持ち [1] [2]、Ca^{2+} と Mg^{2+} を含む糖タンパク質 [3] [4] 分子量 30,000 のサブユニットからなる 4 量体（α4）で、分子量は 120,000 [5]

最近では、αサブユニットの他に等電点と分子量の異なるサブユニットも報告されている [6]。αサブユニットは cDNA [7] 及びマススペクトル [6] の結果から、253 残基のアミノ酸からなることが判明している。また、結晶の X 線構造解析も行われている [8]。

血液型特異性
A1 > A2 >> B

特徴
GalNAcα1-3Gal 構造を有するムチン型糖鎖に強く結合する [9]。アスパラギン型糖鎖には結合しない。

文献
1) Lis, H., *et al*., *J. Biol. Chem*., 253, 3468 (1978)
2) Dorland, L., *et al*., *J. Biol. Chem*., 256, 7708 (1981)
3) Galbraith, W., *et al*., *FEBS. Lett*., 9, 197 (1970)
4) Jaffe, C. L., *et al*., *FEBS. Lett*., 82, 191 (1977)
5) Rotan, R., *et al*., *Eur. J. Biochem*., 55, 257 (1975)
6) Mandal, D. K., *et al*., *Eur. J. Biochem*., 221, 547 (1994)
7) Vodkin, L. O., *et al*., *Cell*, 34, 1023 (1983)
8) Dessen, A., *et al*., *Biochemistry*, 34, 4933 (1995)
9) Pereira, M. E. A., *et al*., *Carbohydr. Res*., 37, 89 (1974)

[株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Glycine max(soybean) [SBA]	J117	5 mg	¥10,000	冷
	J217	1 mg	¥10,000	冷

■ConA　コンカナバリン A

起源
タチナタ豆　Jack bean（*Canavalia ensiformis*）

糖特異性
α-D-Man、α-D-Glc

マイトージェン活性
あり

構造
糖鎖を持たないタンパク質で、サブユニットあたり Mn^{2+} と Ca^{2+} を 1 個ずつ持ち、糖結合活性に関与する。分子量は pH 5 付近では 2 量体（α2）を形成し 52,000、中性付近では 4 量体（α4）を形成し 104,000 とされる[1)]。αサブユニットの分子量はアミノ酸配列により 25,572 と計算された[2)]。また、種子成熟過程でαサブユニットの一部が切断されたと思われるβ1、β2 サブユニットも存在する[3) 4)]。さらに結晶の X 線構造解析による立体構造が報告されている[5) 6)]。

血液型特異性
非特異

特徴
糖鎖では C-3、C-4、C-6 位の水酸基が未置換のα-D-Man を、2 残基以上含む構造に対して親和性を示す。アスパラギン型の 2 本鎖複合型、高マンノース型、混成型糖鎖に強く結合する。バイセクティング GlcNAc の存在は結合を阻害する[7) 8)]。マイトージェンとして汎用されており、マトリックスメタロプロテアーゼ（MMP）の産生促進[9)]などにも使われている。

文献

1) Kalb, A. J., *et al*., *Biochem. Biophys. Acta*, 168, 336 (1968)
2) Bruce, A., *et al*., *J. Biol. Chem*., 250, 1503 (1975)
3) Wang, J. L., *et al*., *Proc. Natl. Acad. Sci*., 68, 1130 (1971)
4) Abe, Y., *et al*., *Biochem. Biophys. Res. Commun*., 45, 1271 (1971)
5) Becker, J. W., *et al*., *J. Biol. Chem*., 250, 1513 (1975)
6) Reeke, G. N., *et al*., *J. Biol. Chem*., 250, 1525 (1975)
7) Goldstein, I. J., *et al*., *Ann. N. Y. Acad. Sci*., 234, 238 (1974)
8) Kornfeld, R., *et al*., *J. Biol. Chem*., 250, 2164 (1975)
9) Miyazaki, K., *et al*., 生化学, 68, 1791 (1996)

［株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Con-A	J103	5 mg	¥8,000	冷凍
Canavalia ensiformis(jack bean) [Con A]	J203	1 mg	¥10,000	冷凍

■LCA　レンズマメレクチン

起源
レンズ豆（*Lens culinaris*）

糖特異性
D-Man、D-Glc[1)]

マイトージェン活性
あり

血液型特異性
非特異

構造
分子量 46,000 の糖タンパク質。分子量 5,710 と 17,572 のサブユニットからなる 4 量体（α2β2）を構成している[2) 3)]が、水溶液中では 2 量体として存在する[4)]。最近ではアミノ酸配列、高次構造解析も進み、単量体分子内に一つずつの Ca^{2+} を持つことが判明した[4) 5)]。等電点の異なるイソレクチン A、B が存在（LCA-A：pI = 8.15、LCA-B：pI = 8.65）LCA はその混成物である。

特徴
糖鎖では、アスパラギンに最も近い GlcNAc 残基に L-Fuc がα1-6 結合した構造に強い結合性を示す[6) 7)]。

糖特異性は LCA-A、LCA-B の混成物で調べられ、A と B の特異性は同じとされている。肝臓がんマーカー AFP（α- フェトプロテイン）の分画に用いられており、診断への応用も進んでいる[8) 9) 10) 11) 12) 13) 14)]。

文献

1) Schwarz, F. P., *et al*., *J. Biol. Chem*., 268, 7668 (1993)
2) Toyoshima, S., *et al*., *Biochem. Biophys. Acta*, 221, 514 (1970)
3) Foriers, A., *et al*., *J. Biol. Chem*., 256, 5550 (1981)
4) Loris, R., *et al*., *Biochemistry*, 34, 8772 (1993)
5) Loris, R., *et al*., *Proteins Struct. Funct. Genet*., 20, 330 (1994)
6) Kaifu, R., *et al*., *Crbohydr. Res*., 40, 111 (1975)
7) Yamamoto, K., *et al*., *Carbohydr. Res*., 110, 283 (1982)
8) Taketa, K., 臨床検査, 39(1), 66 (1995)
9) Shimizu, K., *et al*., *Clinica. Chimica. Acta*, 214, 3 (1993)
10) Yamashita, K., *et al*., *Cancer Res*., 53, 2970 (1993)
11) Taketa, K., J. *Chromatogr*., 569, 229 (1991)
12) Taketa, K., *et al*., *Gastroenterology*, 99, 508 (1990)
13) Taketa, K., *et al*., *Electrophoresis*, 10, 562 (1989)
14) Taketa, K., 内科, 60(3), 630 (1989)

［株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Lens culinaris [LCA]	J107	5 mg	¥10,000	冷凍
	J207	1 mg	¥10,000	冷凍

■PSA　エンドウマメレクチン

起源
エンドウ豆（*Pisum sativum*）

糖特異性
D-Glc、D-Man

マイトージェン活性
あり

構造
分子量約 50,000 の金属を含む糖タンパク質。分子量 6,000 のα- 鎖と 18,000 のβ- 鎖がαβサブユニットを形成し、2 つのサブユニットが結合した 4 量体（(αβ)2）からなる [1]。

血液型特異性
非特異

特徴
糖鎖では、アスパラギンに最も近い GlcNAc 残基に L-Fuc がα1-6 結合した構造に強い結合性を示す。この結合性は LCA と類似している [2) 3) 4)]。

文献
1) Einspahr, H., *et al*., *J. Biol. Chem*., 261, 16518 (1986)
2) Kornfeld, R., *et al*., *J. Biol. Chem*., 256, 6633 (1981)
3) Schwarz, F. P., *et al*., *J. Biol. Chem*., 268, 7668 (1993)
4) Kamemura, K., *et al*., *Biosci. Biotech. Biochem*., 60, 608 (1996)

[株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Pisum sativum [PSA]	J115	5 mg	¥10,000	冷

■AAL　ヒイロチャワンタケレクチン（リコンビナント）

起源
ヒイロチャワンタケ（*Aleuria aurantia*）

由来
大腸菌（*Escherichia coli*）

糖特異性
α-L-Fuc [1]

マイトージェン活性
なし

構造
2 つの同一のサブユニットを持ち、サブユニット当たり 1 つの糖結合部位を有する [1)]。アミノ酸配列から、サブユニットの分子量が 33,398 であることが判明した [2)]。また結晶の X 線構造解析が進められ、糖特異性機構が明らかにされた [3) 4)]。DNA 構造も解析が進められている [5)]。

血液型特異性
非特異

特徴
フコースに特異的なレクチンで、フコース結合様式の違いで結合の強さが異なる。Fucα1-6 >> Fucα1-3 > Fucα1-4 > Fucα1-2 [6)] 血液型抗原の 1 型・2 型両方の糖鎖を認識する（他のフコース特異的レクチンと異なり H（O）型特異的ではない）[1)、7-9)]。

文献
1) Kochibe, N., Furukawa, K., *Biochemistry*, 19, 2841 (1980)
2) Fukumori, F., Takeuchi, N., *et al*., *J. Biochem*., 107, 190 (1990)
3) Nagata, Y., 蛋白質 核酸 酵素, 37, 1525 (1992)
4) Sugawara, Y., RIKEN Review, 8, 23 (1995)
5) Ogawa, S., *et al*., *J. Gen. Appl. Microbiol*., 42, 525 (1996)
6) Harada, H., Kamei, M., *et al*., *Anal. Biochem*., 164, 374 (1987)
7) Yamashita, K., Kochibe, N., *et al*., *J. Biol. Chem*., 260, 4688 (1985)
8) Wimmerova, M., *et al*., *J. Biol. Chem*., 278(29) 2003 Jul. 18, 27059-27067
9) Fujihashi, M., *et al*., *Biochemistry*, vol 42, No 38, 2003 Sep. 30, 11093-11099

[株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Aleuria aurantia Lectin (AAL)	J101-R	1 mg	¥24,000	冷
	J201-R	1 mg	¥24,000	冷

■Lotus　ロータスレクチン

起源
ミヤコグサ（*Lotus tetragonolobus*）

糖特異性
L-Fuc

マイトージェン活性
なし

構造
イソレクチン A、B、C が存在し、A と C は分子量 27,800 のサブユニットからなる 4 量体、B は 27,000 のサブユニットからなる 2 量体である [1) 2)]。アミノ酸配列についても研究されている [3)]。

血液型特異性
H（O）

特徴
血液型抗原の 2 型糖鎖の LeY には強く結合し、LeX には弱く結合する。1 型糖鎖（Lea、Leb）には結合しない [4)]。UEA- I レクチンとは若干特異性が異なる。

文献
1) Kalb, A., *Biochim. Biophys. Acta*, 168, 532 (1968)
2) Blumberg, S., *et al*., *Biochim. Biophys. Acta*, 264, 171 (1972)
3) Konami, Y., Yamamoto, K., Osawa, T., *FEBS Lett*., 268, 281 (1990)
4) Pereira, M. E. A., Kabat, E. A., *Biochemistry*, 13, 3184 (1974)

[株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Lotus tetragonolobus [Lotus]	J109	5 mg	¥18,000	冷
	J209	1 mg	¥10,000	冷

■UEA-I　ハリエニシダレクチン

起源
ヨーロッパハリエニシダ（*Ulex europaeus*）

糖特異性
α-L-Fuc [1) 2)]

マイトージェン活性
なし

特徴
アミノ酸配列から分子量が約 26,700 であることが判明した。また UEA-Ⅰの一次構造は、Lotus など数種のレクチンとの間に相同性が見られると報告されている [3)]。

血液型特異性
O >> A1・A2

分析例
血液型抗原 2 型糖鎖の H（O）型に強く結合する [2) 4) 5)]。2 型糖鎖である LeY と弱く結合する。1 型糖鎖には結合しない。

文献

1) Matsumoto, I., Osawa, T., *Biochim. Biophys. Acta*, 194, 180 (1969)
2) Kurimura, Y., Tochikura, T., *et al*., *Biosci. Biotech. Biochem*., 59, 589 (1995)
3) Konami, Y., Yamamoto, K., Osawa, T., *J. Biochem*., 109, 650 (1991)
4) Pereira, M. E. A., Kabat, E. A., *et al*., *Arch. Biochem. Biophys*., 185, 108 (1978)
5) Pereira, M. E. A., Kabat, E. A., *Arch. Biochem. Biophys*., 194, 511 (1979)

［株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Ulex europaeus [UEA-I]	J119	2 mg	¥16,000	冷
UEA-Ⅰ	J219	1 mg	¥18,000	

■DSA　チョウセンアサガオレクチン

起源
チョウセンアサガオ（*Datura stramoniu*）

糖特異性
β-D-GlcNAc　特にキトオリゴ糖（poly-β1-4GlcNAc-）、*N*- アセチルラクトサミン（Galβ1-4GlcNAc-）

マイトージェン活性
あり [1)]

構造
分子量 86,000 の糖タンパク質で、分子量 40,000 と 46,000 のサブユニットからなる 2 量体 [1)]

血液型特異性
非特異

特徴
（GlcNAc）4 >（GlcNAc）3 >（GlcNAc）2
N- アセチルラクトサミンの繰り返し構造を持つ糖鎖（3 本鎖、4 本鎖のアスパラギン型複合型糖鎖）に結合する [2) 3)]。
Ⅰ抗原や i 抗原にも強く結合する。

文献

1) Crowley, J. F., *et al*., *FEBS Lett*., 130, 149 (1981)
2) Yamashita, K., *et al*., *J. Biol. Chem*., 262, 1602 (1987)
3) Cummings, R. D., *et al*., *J. Biol. Chem*., 259, 6253 (1984)

［株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Datura stramonium [DSA]	J105	5 mg	¥22,000	冷
	J205	1 mg	¥10,000	冷

■PWM　アメリカヤマゴボウレクチン

起源
アメリカヤマゴボウ　Pokeweed（*Phytolacca americana*）

糖特異性
キトオリゴ糖

マイトージェン活性
あり

血液型特異性
非特異

構造
リンパ球幼若化活性を持つ糖タンパク質 [1) 2) 3)] で、分子量 19,000 ～ 31,000 の 5 種のイソレクチン Pa1 ～ Pa5 が存在する [4) 5) 6) 7)]。いずれも T 細胞幼若化活性を示すが、Pa1 は他のリンパ球幼若化活性を持つレクチン（PHA-P、Con A）と異なり、B 細胞幼若化活性も示す。イソレクチンの中では、Pa1 が B 細胞幼若化活性を、Pa2 が T 細胞幼若化活性を強く示す [5) 8) 9)]。

特徴
Pa1、Pa2、Pa4 は *N*- アセチルラクトサミン構造（Galβ1-4GlcNAcβ1-）n とキトオリゴ糖（GlcNAcβ1-4GlcNAc）1-3 に対して親和性を示す [10)]。また Pa2 は高マンノース型糖鎖に結合する [11)]。

文献

1) Borejeson, J., *et al*., *J. Exp. Med*., 124, 859 (1966)
2) Reisfeld, R. A., Borejeson, J., *Proc. Natl. Acad. Sci*., 58, 2020 (1967)
3) Posen, S., *et al*., *Nature*, 252, 149 (1974)
4) Waxdal, M. J., *Biochemistry*, 13, 3671 (1974)
5) Yokoyama, K., Osawa, T., *et al*., *Biochim. Biophys. Acta*, 427, 443 (1976)
6) Yamaguchi, K., Funatsu, G., *et al*., *Biosci. Biotech. Biochem*., 60, 1380 (1996)
7) Yamaguchi, K., Funatsu, G., *et al*., *Biosci. Biotech. Biochem*., 61, 690 (1997)
8) Waxdal, M. J., Bashman, T. Y., *Nature*, 251, 163 (1974)
9) Mitsutaka, K., Funatsu, G., *et al*., *Biosci. Biotech. Biochem*., 59, 683 (1995)
10) Irimura, T., Nicholson, G. L., *Carbohydr. Res*., 120, 187 (1983)
11) Katagiri, Y., Yamamoto, K., *et al*., *Carbohydr. Res*., 120, 283 (1983)

［株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Phytolacca americana [PWM]	J116	5 mg	¥10,000	冷

■WGA　小麦胚芽レクチン

起源
小麦胚芽　Wheat germ（*Triticum vulgaris*）

糖特異性
D-GlcNAc [1) 2)]

マイトージェン活性
なし

血液型特異性
非特異

構造
糖鎖を持たないタンパク質で、中性下ではサブユニットが 2 量体を形成している。サブユニットのアミノ酸配列から、分子量が約 43,200 であることが判明した [3)]。イソレクチンの混合物として存在し [4) 5)]、近年の疎水クロマトグラフィーによる分析ではその数が 6 個であると報告されている [6)]。

特徴
GlcNAcβ1-4GlcNAcβ1-4GlcNAc ＞ GlcNAcβ1-4GlcNAc ＞ GlcNAc [7)]

WGA の糖結合部位には、GlcNAc が 3 ～ 4 分子結合できる空間が存在する。よって、キトオリゴ糖や *N*- アセチルラクトサミン構造を持つアスパラギン型複合型糖鎖に結合する。糖鎖では、混成型糖鎖やシアロ糖タンパク質との結合性が高く [8) 9)]、バイセクティング GlcNAc の存在により強く結合する [7)]。

文献
1) Nagata, Y., Burger, M. M., *J. Biol. Chem*., 249, 3116 (1974)
2) Sugawara, I., *RIKEN Rev*., 8, 23 (1995)
3) Wright, C. S., *et al*., *J. Mol. Biol*., 178, 91 (1984)
4) Rice, R. H., Etzler, M. E., *Biochemistry*, 14, 4093 (1975)
5) Kronis, K. A., Carver, J. P., *Biochemistry*, 21, 3050 (1982)
6) Matsumoto, I., *et al*., *J. Chromatogr*., 400, 77 (1987)
7) Yamamoto, K., Tsuji, T., Matsumoto, I., Osawa, T., *Biochemistry*, 20, 5894 (1981)
8) Bhavanandan, V. P., Umemoto, J., Davidson, E. A., *Biochemistry*, 16, 4426 (1977)
9) Bhavanandan, V. P., Katlic, A. W., *J. Biol. Chem*., 254, 4000 (1979)

［株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Triticum vulgare(wheat germ) [WGA]	J120	5 mg	¥10,000	冷
	J220	1 mg	¥10,000	冷
	J320-2ML	2 mℓ	¥16,000	冷

■SSA　ニホンニワトコレクチン

起源
日本ニワトコ　Japanese Elderberry（*Sambucus sieboldiana*）

糖特異性
Siaα2-6Gal / GalNAc

マイトージェン活性
なし

構造
分子量 160,000 の糖タンパク質、分子量 28,000 ～ 38,000 のサブユニットからなる 4 量体 [1)]。サブユニット間の結合はジスルフィド（S-S）結合。最近では SSA の一価単量体が調製され、フローサイトメトリーなどへの応用が報告されている [2)]。

血液型特異性
Tn

特徴
α2-6 結合シアル酸を持つムチン型及びアスパラギン型糖鎖に結合する。α2-3 結合シアル酸には結合しない [3) 4)]。

文献
1) Tazaki, K., Shibuya, N., *Plant Cell Physiol*., 30, 899 (1989)
2) Shibuya, N., Kaku, H., 糖鎖の構造・機能解析のための共通基盤技術の開発に関する研究（第1期） 成果報告書 平成3-5年度, 252 (1995)
3) Shibuya, N., Tazaki, K., *et al*., *J. Biochem*., 106, 1098 (1989)
4) Takesada, H., Shibuya, N., Nagashima, N., *J. Biochem*., 112, 143 (1992)

［株式会社 J- ケミカル　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Sambucus sieboldiana [SSA]	J118	5 mg	¥22,000	冷
	J218	1 mg	¥24,000	冷
	J318	2 mℓ	¥34,000	冷

■MAM　イヌエンジュレクチン

起源
イヌエンジュ（*Maackia amurensis*）

糖特異性
Siaα2-3Gal

マイトージェン活性
あり

血液型特異性
非特異

構造
アミノ酸配列から分子量約 31,000 [1]。サブユニット間の結合はジスルフィド（S-S）結合。最近では MAM の一価単量体が調製され、フローサイトメトリーなどへの応用が報告されている [2]。

特徴
イヌエンジュ種子から精製した白血球凝集能の高いレクチン MAM の結合には Siaα2-3Galβ1-4GlcNAc の糖配列が必要で、また *N*- アセチルラクトサミンの繰り返し構造は、結合を増強させると報告している [3]。よってα2-3 結合シアル酸を持つ 3 本鎖、4 本鎖のアスパラギン型複合型糖鎖に強く結合する。Siaα2-3Galβ1-3GalNAc（ムチン型糖鎖）には結合しない。またα2-6 結合シアル酸にも結合しない [4]。イヌエンジュ種子の赤血球凝集素は MAH と呼ばれ、このレクチンは MAM とは対照的にムチン型糖鎖に強く結合する [5]。

文献

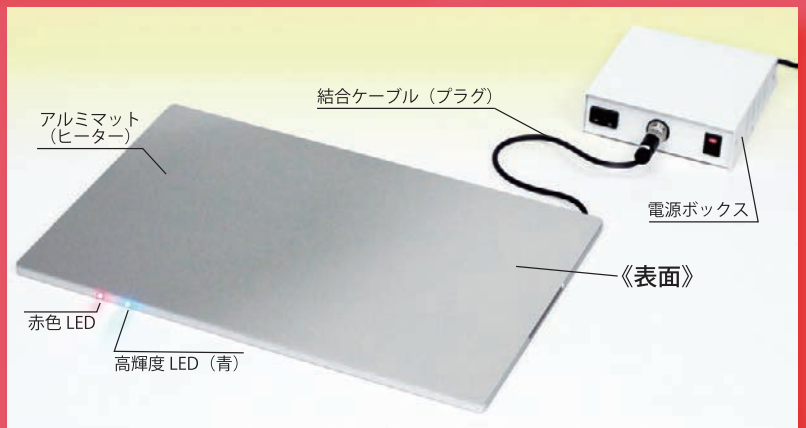
1) Yamamoto, K., Konami, Y., *et al*., 糖質シンポジウム講演要旨集, 16, 124 (1994)
2) Shibuya, N., Kaku, H., 糖鎖の構造・機能解析のための共通基盤技術の開発に関する研究（第1期）成果報告書 平成3-5年度, 252 (1995)
3) Knibbs, R. N., Goldstein, I. J. *et al*., *J. Biol. Chem*., 266, 83 (1991)
4) Wang, W., Cummings, R. D., *J. Biol. Chem*., 263, 4576 (1988)
5) Konami, Y., Yamamoto, K., *et al*., 糖質シンポジウム講演要旨集, 15, 109 (1993)

［株式会社 J- ケミカル　　メーカー略号：JCM］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Maackia amurensis [MAM]	J110	2 mg	¥16,000	冷
	J210	1 mg	¥22,000	冷

■技術情報
J- ケミカル社 レクチン 及び 糖鎖について
- ●レクチンとは
- ●赤血球凝集活性測定法
- ●ビオチン標識レクチンの使い方
- ●マイトージェンとしての利用

WEB 記事 ID 検索 17887 検索

アルミマット保温装置
HIENAI Mat 01R
デモ機あります
ひえないマット 01R
▶高い温度均一性を実現
▶アルミマット表面全体を 37℃に加温
▶薄くて軽く、排気が出ない
▶マイクロプレート 9 枚分の広さ


通常の実験台はもちろん、クリーンベンチでも使える！
ひえないマット 01R　ひえないマット 01R　ひえないマット 01R
記事 ID 検索 14315

EY 社　レクチン

品名	Unlabeled	Agarose	ALP	Biotin	FITC	GCP、粒径 5 nm
APP *Aegopodium podagraria*	– –	– –	LA-8003-1 ¥62,000 / 1 mg	BA-8003-1 ¥45,000 / 1 mg	F-8003-1 ¥45,000 / 1 mg	GP-8003-5 ¥65,000 / 1 mℓ
ABA *Agaricus Bisporus*	L-5001-2 ¥47,000 / 2 mg	A-5001-2 ¥83,000 / 2 mℓ	LA-5001-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-5001-1 ¥30,000 / 1 mg	F-5001-1 ¥38,000 / 1 mg	GP-5001-5 ¥65,000 / 1 mℓ
ASA *Allium sativum*	L-8007-1 ¥34,000 / 1 mg	A-8007-1 ¥107,000 / 1 mℓ	LA-8007-1 ¥55,000 / 1 mg	BA-8007-1 ¥43,000 / 1 mg	F-8007-1 ¥39,000 / 1 mg	GP-8007-5 ¥84,000 / 1 mℓ
ACA *Amaranthus caudatus*	– –	A-8201-1 ¥72,000 / 1 mℓ	– –	BA-8201-2 ¥27,000 / 2 mg	F-8201-2 ¥26,000 / 2 mg	GP-8201-5 ¥87,000 / 1 mℓ
AAA *Anguilla anguilla*	L-4901-1 ¥54,000 / 1 mg	A-4901-2 ¥140,000 / 2 mℓ	LA-4901-1 ¥78,000 / 1 mg	BA-4901-1 ¥63,000 / 1 mg	F-4901-1 ¥63,000 / 1 mg	GP-4901-5 ¥75,000 / 1 mℓ
PNA *Arachis hypogaea*	L-2301-25 ¥239,000 / 25 mg	A-2301-1 ¥76,000 / 1 mℓ	LA-2301-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-2301-1 ¥14,000 / 1 mg	F-2301-1 ¥20,000 / 1 mg	GP-2301-5 ¥52,000 / 1 mℓ
AIA *Artocarpus integrifolia*	L-6301-2 ¥32,000 / 2 mg	A-6301-5 ¥260,000 / 5 mℓ	LA-6301-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-6301-1 ¥14,000 / 1 mg	F-6301-2 ¥26,000 / 2 mg	GP-6301-5 ¥68,000 / 1 mℓ
AMA *Arum maculatum*	L-8012-1 ¥44,000 / 1 mg	A-8012-1 ¥127,000 / 1 mℓ	LA-8012-1 ¥88,000 / 1 mg	BA-8012-1 ¥42,000 / 1 mg	F-8012-1 ¥39,000 / 1 mg	GP-8012-5 ¥87,000 / 1 mℓ
BPA *Bauhinia purpurea*	L-2501-1 ¥15,000 / 1 mg	A-2501-2 ¥119,000 / 2 mℓ	LA-2501-1 ¥58,000 / 1 mg	BA-2501-2 ¥23,000 / 2 mg	F-2501-2 ¥22,000 / 2 mg	GP-2501-5 ¥73,000 / 1 mℓ
BDA *Bryonia dioica*	L-8002-1 ¥47,000 / 1 mg	A-8002-1 ¥119,000 / 1 mℓ	LA-8002-1 ¥62,000 / 1 mg	BA-8002-1 ¥45,000 / 1 mg	F-8002-1 ¥45,000 / 1 mg	GP-8002-5 ¥65,000 / 1 mℓ
Calsepa *Calystega sepiem*	L-8011-1 ¥59,000 / 1 mg	A-8011-1 ¥143,000 / 1 mℓ	LA-8011-1 ¥90,000 / 1 mg	BA-8011-1 ¥71,000 / 1 mg	F-8011-1 ¥63,000 / 1 mg	GP-8011-5 ¥87,000 / 1 mℓ
CAA *Caragana arborescens*	L-6701-1 ¥73,000 / 1 mg	– –	LA-6701-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-6701-1 ¥93,000 / 1 mg	F-6701-1 ¥30,000 / 1 mg	GP-6701-5 ¥65,000 / 1 mℓ
CPA *Cicer arietinum*	L-6601-1 ¥46,000 / 1 mg	A-6601-2 ¥82,000 / 2 mℓ	LA-6601-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-6601-1 ¥37,000 / 1 mg	F-6601-1 ¥37,000 / 1 mg	GP-6601-5 ¥65,000 / 1 mℓ
CA *Colchicum autumnale*	L-8004-1 ¥47,000 / 1 mg	A-8004-1 ¥119,000 / 1 mℓ	LA-8004-1 ¥62,000 / 1 mg	BA-8004-1 ¥45,000 / 1 mg	F-8004-1 ¥45,000 / 1 mg	GP-8004-5 ¥65,000 / 1 mℓ
ConA *Concanavalia ensiformis*	L-1104-1G ¥295,000 / 1 g	A-1104-5 ¥99,000 / 5 mℓ	LA-1104-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-1104-5 ¥14,000 / 5 mg	F-1104-2 ¥9,000 / 2 mg	GP-1104-5 ¥52,000 / 1 mℓ
CSA *Cytisus scoparios*	L-3201-1 ¥47,000 / 1 mg	A-3201-2 ¥126,000 / 2 mℓ	LA-3201-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-3201-1 ¥23,000 / 1 mg	F-3201-1 ¥33,000 / 1 mg	GP-3201-5 ¥66,000 / 1 mℓ
DSA *Datura stramonium*	L-5701-1 ¥22,000 / 1 mg	A-5701-2 ¥129,000 / 2 mℓ	LA-5701-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-5701-2 ¥32,000 / 2 mg	F-5701-2 ¥29,000 / 2 mg	GP-5701-5 ¥68,000 / 1 mℓ
DGL *Dioclea grandiflora*	L-9002-1 ¥108,000 / 1 mg	A-9002-1 ¥250,000 / 1 mℓ	LA-9002-1 ¥187,000 / 1 mg	BA-9002-1 ¥136,000 / 1 mg	F-9002-1 ¥136,000 / 1 mg	GP-9002-5 ¥150,000 / 1 mℓ
DBA *Dolichos biflorus*	L-1201-1 ¥17,000 / 1 mg	A-1201-2 ¥76,000 / 2 mℓ	LA-1201-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-1201-1 ¥33,000 / 1 mg	F-1201-2 ¥29,000 / 2 mg	GP-1201-5 ¥52,000 / 1 mℓ
ECA *Erythrina cristagalli*	L-5901-1 ¥28,000 / 1 mg	A-5901-2 ¥103,000 / 2 mℓ	LA-5901-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-5901-1 ¥30,000 / 1 mg	– –	GP-5901-5 ¥68,000 / 1 mℓ
EEA *Eunonymus Europaeus*	L-4201-5 ¥40,000 / 5 mg	A-4201-2 ¥76,000 / 2 mℓ	LA-4201-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-4201-2 ¥26,000 / 2 mg	F-4201-2 ¥47,000 / 2 mg	– –
GNA *Galanthus nivalis*	L-7401-5 ¥33,000 / 5 mg	A-7401-1 ¥57,000 / 1 mℓ	LA-7401-1 ¥62,000 / 1 mg	BA-7401-2 ¥23,000 / 2 mg	F-7401-2 ¥25,000 / 2 mg	GP-7401-5 ¥60,000 / 1 mℓ
GHA *Glechoma hederacea*	L-9003-1 ¥108,000 / 1 mg	A-9003-1 ¥250,000 / 1 mℓ	LA-9003-1 ¥187,000 / 1 mg	BA-9003-1 ¥136,000 / 1 mg	F-9003-1 ¥136,000 / 1 mg	GP-9003-5 ¥150,000 / 1 mℓ
SBA *Glycine max*	L-1301-2 ¥17,000 / 2 mg	A-1301-1 ¥36,000 / 1 mℓ	LA-1301-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-1301-1 ¥15,000 / 1 mg	F-1301-1 ¥20,000 / 1 mg	GP-1301-5 ¥52,000 / 1 mℓ
GS-I *Griffonia simplicifolia*	L-2401-1 ¥16,000 / 1 mg	A-2401-2 ¥84,000 / 2 mℓ	LA-2401-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-2401-2 ¥25,000 / 2 mg	F-2401-2 ¥23,000 / 2 mg	GP-2401-5 ¥68,000 / 1 mℓ
GS-I-A4 *Griffonia simplicifolia*	– –	– –	– –	– –	– –	– –
GS-II *Griffonia simplicifolia*	L-2402-1 ¥16,000 / 1 mg	A-2402-2 ¥88,000 / 2 mℓ	LA-2402-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-2402-2 ¥26,000 / 2 mg	F-2402-2 ¥51,000 / 2 mg	GP-2402-5 ¥68,000 / 1 mℓ
HAA *Helix aspersa*	L-3801-1 ¥36,000 / 1 mg	A-3801-2 ¥138,000 / 2 mℓ	LA-3801-1 ¥63,000 / 1 mg	BA-3801-1 ¥37,000 / 1 mg	F-3801-1 ¥40,000 / 1 mg	GP-3801-5 ¥66,000 / 1 mℓ
HPA *Helix pomatia*	L-3601-1 ¥63,000 / 1 mg	A-3601-2 ¥187,000 / 2 mℓ	LA-3601-1 ¥81,000 / 1 mg	BA-3601-1 ¥53,000 / 1 mg	F-3601-1 ¥48,000 / 1 mg	GP-3601-5 ¥115,000 / 1 mℓ
HHA *Hippeastrum hybrid*	L-8008-1 ¥34,000 / 1 mg	A-8008-1 ¥102,000 / 1 mℓ	LA-8008-1 ¥55,000 / 1 mg	BA-8008-1 ¥43,000 / 1 mg	F-8008-1 ¥39,000 / 1 mg	GP-8008-5 ¥87,000 / 1 mℓ
HMA *Homarus Americanus*	L-6201-1 ¥85,000 / 1 mg	A-6201-1 ¥167,000 / 1 mℓ	– –	– –	F-6201-1 ¥87,000 / 1 mg	– –
IRA *Iris hybrid*	L-8010-1 ¥39,000 / 1 mg	A-8010-1 ¥113,000 / 1 mℓ	LA-8010-1 ¥55,000 / 1 mg	BA-8010-1 ¥43,000 / 1 mg	F-8010-1 ¥58,000 / 1 mg	GP-8010-5 ¥87,000 / 1 mℓ
LAA *Laburnum alpinum*	L-5301-1 ¥47,000 / 1 mg	– –	– –	BA-5301-1 ¥37,000 / 1 mg	F-5301-1 ¥30,000 / 1 mg	– –
LAL *Laburnum anagyroides*	L-8101-1 ¥68,000 / 1 mg	A-8101-1 ¥200,000 / 1 mℓ	– –	BA-8101-1 ¥54,000 / 1 mg	F-8101-1 ¥54,000 / 1 mg	– –
LcH *Lens culinaris*	L-1401-10 ¥104,000 / 10 mg	A-1401-2 ¥102,000 / 2 mℓ	LA-1401-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-1401-1 ¥13,000 / 1 mg	F-1401-1 ¥9,000 / 1 mg	GP-1401-5 ¥49,000 / 1 mℓ
LcH-A *Lens culinaris A*	L-1402-5 ¥53,000 / 5 mg	A-1402-2 ¥158,000 / 2 mℓ	– –	– –	– –	– –
LcH-B *Lens culinaris B*	L-1403-5 ¥53,000 / 5 mg	– –	– –	– –	– –	– –
LFA *Limax flavus*	L-5101-1 ¥84,000 / 1 mg	A-5101-2 ¥248,000 / 2 mℓ	LA-5101-1 ¥90,000 / 1 mg	BA-5101-1 ¥88,000 / 1 mg	F-5101-1 ¥95,000 / 1 mg	GP-5101-5 ¥111,000 / 1 mℓ

■技術情報　●EY 社 レクチンプロトコール

1. ビオチン標識レクチン　記事 ID 検索 5181 検索
2. 蛍光（FITC、TRITC、TexasRed®）標識レクチン　記事 ID 検索 5182 検索
3. アルカリフォスファターゼ標識レクチン　記事 ID 検索 5183 検索
4. ペルオキシダーゼ（HRP）標識レクチン　記事 ID 検索 5184 検索

［EY Laboratories, Inc.　メーカー略号：EY］

GCP、粒径 10 nm	GCP、粒径 15 nm	GCP、粒径 20 nm	GCP、粒径 30 nm	GCP、粒径 40 nm	HRP	RITC	TXRD
GP-8003-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8003-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8003-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8003-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8003-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-8003-1 ¥64,000 / 1 mg	R-8003-1 ¥46,000 / 1 mg	T-8003-1 ¥49,000 / 1 mg
GP-5001-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-5001-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-5001-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-5001-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-5001-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-5001-1 ¥49,000 / 1 mg	R-5001-1 ¥38,000 / 1 mg	T-5001-1 ¥40,000 / 1 mg
GP-8007-10 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8007-15 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8007-20 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8007-30 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8007-40 ¥84,000 / 1 mℓ	H-8007-1 ¥63,000 / 1 mg	R-8007-1 ¥38,000 / 1 mg	T-8007-1 ¥43,000 / 1 mg
GP-8201-10 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8201-15 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8201-20 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8201-30 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8201-40 ¥84,000 / 1 mℓ	H-8201-1 ¥64,000 / 1 mg	R-8201-2 ¥38,000 / 2 mg	T-8201-2 ¥96,000 / 2 mg
GP-4901-10 ¥73,000 / 1 mℓ	GP-4901-15 ¥73,000 / 1 mℓ	GP-4901-20 ¥73,000 / 1 mℓ	GP-4901-30 ¥73,000 / 1 mℓ	GP-4901-40 ¥73,000 / 1 mℓ	H-4901-1 ¥69,000 / 1 mg	R-4901-1 ¥64,000 / 1 mg	T-4901-1 ¥68,000 / 1 mg
GP-2301-10 ¥50,000 / 1 mℓ	GP-2301-15 ¥50,000 / 1 mℓ	GP-2301-20 ¥50,000 / 1 mℓ	GP-2301-30 ¥50,000 / 1 mℓ	GP-2301-40 ¥50,000 / 1 mℓ	H-2301-1 ¥52,000 / 1 mg	R-2301-2 ¥30,000 / 2 mg	T-2301-2 ¥30,000 / 2 mg
GP-6301-10 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-6301-15 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-6301-20 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-6301-30 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-6301-40 ¥66,000 / 1 mℓ	H-6301-1 ¥42,000 / 1 mg	R-6301-2 ¥19,000 / 2 mg	T-6301-2 ¥29,000 / 2 mg
GP-8012-10 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8012-15 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8012-20 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8012-30 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8012-40 ¥84,000 / 1 mℓ	H-8012-1 ¥56,000 / 1 mg	R-8012-1 ¥38,000 / 1 mg	T-8012-1 ¥43,000 / 1 mg
GP-2501-10 ¥73,000 / 1 mℓ	GP-2501-15 ¥73,000 / 1 mℓ	GP-2501-20 ¥73,000 / 1 mℓ	GP-2501-30 ¥73,000 / 1 mℓ	GP-2501-40 ¥73,000 / 1 mℓ	H-2501-1 ¥46,000 / 1 mg	R-2501-2 ¥31,000 / 2 mg	T-2501-2 ¥32,000 / 2 mg
GP-8002-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8002-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8002-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8002-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8002-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-8002-1 ¥64,000 / 1 mg	R-8002-1 ¥46,000 / 1 mg	T-8002-1 ¥49,000 / 1 mg
GP-8011-10 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8011-15 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8011-20 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8011-30 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8011-40 ¥84,000 / 1 mℓ	H-8011-1 ¥92,000 / 1 mg	– –	T-8011-1 ¥43,000 / 1 mg
GP-6701-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6701-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6701-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6701-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6701-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-6701-1 ¥59,000 / 1 mg	R-6701-1 ¥31,000 / 1 mg	T-6701-1 ¥32,000 / 1 mg
GP-6601-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6601-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6601-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6601-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6601-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-6601-1 ¥53,000 / 1 mg	R-6601-1 ¥38,000 / 1 mg	T-6601-1 ¥37,000 / 1 mg
GP-8004-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8004-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8004-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8004-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8004-40 ¥63,000 / 1 mℓ	R-8004-1 ¥46,000 / 1 mg	– –	T-8004-1 ¥49,000 / 1 mg
GP-1104-10 ¥51,000 / 1 mℓ	GP-1104-15 ¥51,000 / 1 mℓ	GP-1104-20 ¥51,000 / 1 mℓ	GP-1104-30 ¥51,000 / 1 mℓ	GP-1104-40 ¥51,000 / 1 mℓ	H-1104-1 ¥32,000 / 1 mg	R-1104-2 ¥26,000 / 2 mg	T-1104-5 ¥20,000 / 5 mg
GP-3201-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-3201-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-3201-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-3201-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-3201-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-3201-1 ¥46,000 / 1 mg	R-3201-1 ¥32,000 / 1 mg	T-3201-1 ¥33,000 / 1 mg
GP-5701-10 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-5701-15 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-5701-20 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-5701-30 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-5701-40 ¥66,000 / 1 mℓ	H-5701-1 ¥49,000 / 1 mg	R-5701-2 ¥46,000 / 2 mg	T-5701-2 ¥49,000 / 2 mg
GP-9002-10 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9002-15 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9002-20 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9002-30 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9002-40 ¥150,000 / 1 mℓ	– –	R-9002-1 ¥150,000 / 1 mg	T-9002-1 ¥162,000 / 1 mg
– –	GP-1201-15 ¥51,000 / 1 mℓ	GP-1201-20 ¥51,000 / 1 mℓ	GP-1201-30 ¥51,000 / 1 mℓ	GP-1201-40 ¥51,000 / 1 mℓ	H-1201-1 ¥48,000 / 1 mg	R-1201-2 ¥30,000 / 2 mg	T-1201-2 ¥52,000 / 2 mg
GP-5901-10 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-5901-15 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-5901-20 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-5901-30 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-5901-40 ¥66,000 / 1 mℓ	H-5901-1 ¥53,000 / 1 mg	R-5901-5 ¥56,000 / 5 mg	T-5901-2 ¥47,000 / 2 mg
– –	– –	– –	– –	– –	H-4201-1 ¥53,000 / 1 mg	R-4201-1 ¥30,000 / 1 mg	T-4201-1 ¥31,000 / 1 mg
GP-7401-10 ¥59,000 / 1 mℓ	GP-7401-15 ¥59,000 / 1 mℓ	GP-7401-20 ¥59,000 / 1 mℓ	GP-7401-30 ¥59,000 / 1 mℓ	GP-7401-40 ¥59,000 / 1 mℓ	H-7401-1 ¥55,000 / 1 mg	R-7401-1 ¥28,000 / 1 mg	T-7401-1 ¥46,000 / 1 mg
GP-9003-10 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9003-15 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9003-20 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9003-30 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9003-40 ¥150,000 / 1 mℓ	H-9003-1 ¥170,000 / 1 mg	R-9003-1 ¥150,000 / 1 mg	T-9003-1 ¥162,000 / 1 mg
GP-1301-10 ¥51,000 / 1 mℓ	GP-1301-20 ¥51,000 / 1 mℓ	– –	GP-1301-30 ¥51,000 / 1 mℓ	GP-1301-40 ¥51,000 / 1 mℓ	H-1301-1 ¥41,000 / 1 mg	R-1301-2 ¥23,000 / 2 mg	T-1301-2 ¥38,000 / 2 mg
GP-2401-10 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-2401-15 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-2401-20 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-2401-30 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-2401-40 ¥66,000 / 1 mℓ	H-2401-1 ¥48,000 / 1 mg	R-2401-2 ¥23,000 / 2 mg	T-2401-2 ¥45,000 / 2 mg
GP-2401-A-10 ¥104,000 / 1 mℓ	– –	– –	GP-2401-A-30 ¥104,000 / 1 mℓ	GP-2401-A-40 ¥104,000 / 1 mℓ	– –	– –	– –
GP-2402-10 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-2402-15 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-2402-20 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-2402-30 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-2402-40 ¥66,000 / 1 mℓ	H-2402-1 ¥44,000 / 1 mg	R-2402-2 ¥38,000 / 2 mg	T-2402-2 ¥27,000 / 2 mg
GP-3801-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-3801-15 ¥63,000 / 1 mℓ	– –	GP-3801-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-3801-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-3801-1 ¥53,000 / 1 mg	R-3801-1 ¥38,000 / 1 mg	T-3801-1 ¥40,000 / 1 mg
GP-3601-10 ¥114,000 / 1 mℓ	GP-3601-15 ¥114,000 / 1 mℓ	GP-3601-20 ¥114,000 / 1 mℓ	GP-3601-30 ¥114,000 / 1 mℓ	GP-3601-40 ¥114,000 / 1 mℓ	H-3601-1 ¥104,000 / 1 mg	R-3601-1 ¥64,000 / 1 mg	T-3601-1 ¥64,000 / 1 mg
GP-8008-10 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8008-15 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8008-20 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8008-30 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8008-40 ¥84,000 / 1 mℓ	H-8008-1 ¥63,000 / 1 mg	R-8008-1 ¥38,000 / 1 mg	T-8008-1 ¥43,000 / 1 mg
– –	– –	– –	– –	– –	H-6201-1 ¥95,000 / 1 mg	– –	– –
GP-8010-10 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8010-15 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8010-20 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8010-30 ¥84,000 / 1 mℓ	GP-8010-40 ¥84,000 / 1 mℓ	H-8010-1 ¥63,000 / 1 mg	R-8010-1 ¥46,000 / 1 mg	T-8010-1 ¥43,000 / 1 mg
– –	– –	– –	– –	– –	H-5301-1 ¥53,000 / 1 mg	R-5301-1 ¥31,000 / 1 mg	T-5301-1 ¥31,000 / 1 mg
– –	– –	– –	– –	– –	H-8101-1 ¥75,000 / 1 mg	R-8101-1 ¥64,000 / 1 mg	– –
GP-1401-10 ¥47,000 / 1 mℓ	GP-1401-15 ¥47,000 / 1 mℓ	GP-1401-20 ¥47,000 / 1 mℓ	GP-1401-30 ¥47,000 / 1 mℓ	GP-1401-40 ¥47,000 / 1 mℓ	H-1401-1 ¥48,000 / 1 mg	R-1401-5 ¥33,000 / 5 mg	T-1401-5 ¥41,000 / 5 mg
– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
GP-5101-10 ¥109,000 / 1 mℓ	GP-5101-15 ¥99,000 / 1 mℓ	GP-5101-20 ¥109,000 / 1 mℓ	GP-5101-30 ¥109,000 / 1 mℓ	GP-5101-40 ¥109,000 / 1 mℓ	H-5101-1 ¥104,000 / 1 mg	R-5101-1 ¥85,000 / 1 mg	T-5101-1 ¥88,000 / 1 mg

品名	Unlabeled	Agarose	ALP	Biotin	FITC	GCP、粒径 5 nm
LPA *Limulus polyphemus*	– –	A-1501-2 ¥196,000 / 2 mℓ	LA-1501-1 ¥82,000 / 1 mg	BA-1501-1 ¥69,000 / 1 mg	F-1501-1 ¥70,000 / 1 mg	GP-1501-5 ¥75,000 / 1 mℓ
Lotus *Lotus tetragonolobus*	L-1601-2 ¥29,000 / 2 mg	A-1601-2 ¥118,000 / 2 mℓ	LA-1601-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-1601-1 ¥25,000 / 1 mg	F-1601-2 ¥33,000 / 2 mg	GP-1601-5 ¥66,000 / 1 mℓ
LEA *Lycopersicon esculentum*	L-7001-1 ¥30,000 / 1 mg	A-7001-2 ¥82,000 / 2 mℓ	LA-7001-1 ¥59,000 / 1 mg	BA-7001-1 ¥28,000 / 1 mg	F-7001-1 ¥30,000 / 1 mg	GP-7001-5 ¥60,000 / 1 mℓ
MAA *Maackia amurensis*	L-7801-1 ¥30,000 / 1 mg	A-7801-1 ¥98,000 / 1 mℓ	LA-7801-1 ¥52,000 / 1 mg	BA-7801-2 ¥23,000 / 2 mg	F-7801-2 ¥29,000 / 2 mg	GP-7801-5 ¥60,000 / 1 mℓ
MPA *Maclura pomifera*	L-3901-2 ¥40,000 / 2 mg	A-3901-2 ¥145,000 / 2 mℓ	LA-3901-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-3901-2 ¥36,000 / 2 mg	F-3901-1 ¥23,000 / 1 mg	GP-3901-5 ¥71,000 / 1 mℓ
MOA *Marasmium oreades Agglutinin*	L-9001-1 ¥108,000 / 1 mg	A-9001-1 ¥325,000 / 1 mℓ	LA-9001-1 ¥187,000 / 1 mg	BA-9001-1 ¥136,000 / 1 mg	F-9001-1 ¥136,000 / 1 mg	GP-9001-5 ¥150,000 / 1 mℓ
MNA-G *Morniga G*	L-9005-1 ¥108,000 / 1 mg	A-9005-1 ¥325,000 / 1 mℓ	LA-9005-1 ¥187,000 / 1 mg	BA-9005-1 ¥136,000 / 1 mg	F-9005-1 ¥136,000 / 1 mg	GP-9005-5 ¥150,000 / 1 mℓ
MNA-M *Morniga M*	L-9004-1 ¥108,000 / 1 mg	A-9004-1 ¥250,000 / 1 mℓ	LA-9004-1 ¥187,000 / 1 mg	BA-9004-1 ¥136,000 / 1 mg	F-9004-1 ¥136,000 / 1 mg	GP-9004-5 ¥150,000 / 1 mℓ
BanLec *Musa acuminata*	L-9007-1 ¥67,000 / 1 mg	– –	– –	BA-9007-1 ¥113,000 / 1 mg	F-9007-1 ¥108,000 / 1 mg	GP-9007-5 ¥108,000 / 1 mℓ
DGL *Dioclea grandiflora*	– –	A-9002-1 ¥250,000 / 1 mℓ	LA-9002-1 ¥187,000 / 1 mg	BA-9002-1 ¥136,000 / 1 mg	F-9002-1 ¥136,000 / 1 mg	GP-9002-5 ¥150,000 / 1 mℓ
NPA *Narcissus pseudonarcissus*	L-8006-1 ¥47,000 / 1 mg	A-8006-1 ¥136,000 / 1 mℓ	LA-8006-1 ¥62,000 / 1 mg	BA-8006-1 ¥39,000 / 1 mg	F-8006-1 ¥34,000 / 1 mg	GP-8006-5 ¥65,000 / 1 mℓ
LBA *Phaseolus lunatus*	L-1701-1 ¥32,000 / 1 mg	A-1701-2 ¥134,000 / 2 mℓ	LA-1701-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-1701-2 ¥37,000 / 2 mg	F-1701-1 ¥22,000 / 1 mg	GP-1701-5 ¥66,000 / 1 mℓ
PEA, PSA *Pisum sativum*	L-2701-5 ¥32,000 / 5 mg	A-2701-1 ¥68,000 / 1 mℓ	LA-2701-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-2701-2 ¥23,000 / 2 mg	F-2701-2 ¥33,000 / 2 mg	GP-2701-5 ¥78,000 / 1 mℓ
PHA-E *Phaseolus vulgaris*	L-1802-2 ¥24,000 / 2 mg	A-1802-2 ¥102,000 / 2 mℓ	LA-1802-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-1802-2 ¥26,000 / 2 mg	F-1802-2 ¥23,000 / 2 mg	GP-1802-5 ¥66,000 / 1 mℓ
PHA-L *Phaseolus vulgaris*	L-1801-2 ¥29,000 / 2 mg	A-1801-2 ¥102,000 / 2 mℓ	LA-1801-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-1801-2 ¥26,000 / 2 mg	F-1801-2 ¥23,000 / 2 mg	GP-1801-5 ¥66,000 / 1 mℓ
PMA *Polygonatum mulitiflorum*	L-8009-1 ¥47,000 / 1 mg	A-8009-1 ¥177,000 / 1 mℓ	LA-8009-1 ¥54,000 / 1 mg	BA-8009-1 ¥42,000 / 1 mg	F-8009-1 ¥38,000 / 1 mg	GP-8009-5 ¥83,000 / 1 mℓ
PSL *Polyporus squamosus*	L-9006-1 ¥108,000 / 1 mg	A-9006-1 ¥250,000 / 1 mℓ	LA-9006-1 ¥187,000 / 1 mg	BA-9006-1 ¥136,000 / 1 mg	F-9006-1 ¥136,000 / 1 mg	GP-9006-5 ¥150,000 / 1 mℓ
PTA Galactose *Psophocarpus tetragonolobus*	L-7901-1 ¥56,000 / 1 mg	– –	– –	BA-7901-1 ¥63,000 / 1 mg	F-7901-1 ¥63,000 / 1 mg	– –
PTA GalNAc *Psophocarpus tetragonolobus*	– –	– –	– –	BA-7902-1 ¥52,000 / 1 mg	F-7902-1 ¥54,000 / 1 mg	– –
PWM, PWA *Phytolacca americana*	L-1901-5 ¥79,000 / 5 mg	A-1901-2 ¥115,000 / 2 mℓ	LA-1901-1 ¥65,000 / 1 mg	BA-1901-2 ¥63,000 / 2 mg	F-1901-2 ¥65,000 / 2 mg	GP-1901-5 ¥71,000 / 1 mℓ
RPA *Robinia pseudoacacia*	L-4101-2 ¥65,000 / 2 mg	– –	LA-4101-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-4101-1 ¥32,000 / 1 mg	F-4101-1 ¥36,000 / 1 mg	– –
RTA *Trifolium repens, crude*	L-5800-20 ¥51,000 / 20 mg	– –	– –	– –	– –	– –
SHA *Salvia horminum*	L-3401-2 ¥80,000 / 2 mg	– –	– –	– –	– –	– –
SJA *Sophora japonica*	L-2901-2 ¥24,000 / 2 mg	A-2901-2 ¥104,000 / 2 mℓ	LA-2901-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-2901-1 ¥18,000 / 1 mg	F-2901-2 ¥26,000 / 2 mg	GP-2901-5 ¥66,000 / 1 mℓ
SNA- II *Sambucus nigra*	L-6803-2 ¥32,000 / 2 mg	A-6803-1 ¥66,000 / 1 mℓ	LA-6803-1 ¥62,000 / 1 mg	BA-6803-1 ¥29,000 / 1 mg	F-6803-1 ¥30,000 / 1 mg	GP-6803-5 ¥65,000 / 1 mℓ
SNA-I *Sambucus nigra*	L-6802-2 ¥32,000 / 2 mg	A-6802-1 ¥74,000 / 1 mℓ	LA-6802-1 ¥62,000 / 1 mg	BA-6802-1 ¥29,000 / 1 mg	F-6802-1 ¥30,000 / 1 mg	GP-6802-5 ¥65,000 / 1 mℓ
SSA *Salvia sclarea*	L-3501-2 ¥80,000 / 2 mg	– –	– –	BA-3501-1 ¥53,000 / 1 mg	F-3501-2 ¥104,000 / 2 mg	– –
STA *Solanum tuberosum*	L-4701-5 ¥56,000 / 5 mg	A-4701-2 ¥112,000 / 2 mℓ	LA-4701-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-4701-2 ¥25,000 / 2 mg	F-4701-2 ¥32,000 / 2 mg	GP-4701-5 ¥68,000 / 1 mℓ
Suc Con A *Succinyl Canavalia ensiformis A*	L-1102-25 ¥25,000 / 25 mg	A-1102-5 ¥48,000 / 5 mℓ	– –	BA-1102-5 ¥17,000 / 5 mg	F-1102-5 ¥18,000 / 5 mg	GP-1102-5 ¥71,000 / 1 mℓ
Suc WGA *Succinyl Triticum vulgare*	L-2102-5 ¥28,000 / 5 mg	A-2102-2 ¥75,000 / 2 mℓ	– –	BA-2102-2 ¥30,000 / 2 mg	F-2102-2 ¥23,000 / 2 mg	GP-2102-5 ¥68,000 / 1 mℓ
TKA *Trichosanthes kirilowii*	– –	A-5601-2 ¥114,000 / 2 mℓ	LA-5601-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-5601-1 ¥53,000 / 1 mg	F-5601-1 ¥50,000 / 1 mg	GP-5601-5 ¥68,000 / 1 mℓ
TL *Tulipa sp.*	L-8001-1 ¥47,000 / 1 mg	A-8001-1 ¥107,000 / 1 mℓ	LA-8001-1 ¥62,000 / 1 mg	BA-8001-1 ¥45,000 / 1 mg	F-8001-1 ¥45,000 / 1 mg	GP-8001-5 ¥65,000 / 1 mℓ
UDA *Urtica dioica*	L-8005-1 ¥47,000 / 1 mg	A-8005-1 ¥128,000 / 1 mℓ	LA-8005-1 ¥62,000 / 1 mg	BA-8005-1 ¥45,000 / 1 mg	F-8005-1 ¥45,000 / 1 mg	GP-8005-5 ¥65,000 / 1 mℓ
UEA-I *Ulex Europaeus*	L-2201-2 ¥28,000 / 2 mg	A-2201-2 ¥107,000 / 2 mℓ	LA-2201-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-2201-2 ¥42,000 / 2 mg	F-2201-2 ¥42,000 / 2 mg	GP-2201-5 ¥52,000 / 1 mℓ
UEA-II *Ulex Europaeus*	L-2202-1 ¥25,000 / 1 mg	A-2202-2 ¥166,000 / 2 mℓ	LA-2202-1 ¥82,000 / 1 mg	BA-2202-2 ¥48,000 / 2 mg	F-2202-2 ¥70,000 / 2 mg	– –
VFA *Vicia faba*	L-4801-1 ¥37,000 / 1 mg	A-4801-2 ¥125,000 / 2 mℓ	LA-4801-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-4801-1 ¥46,000 / 1 mg	F-4801-1 ¥46,000 / 1 mg	GP-4801-5 ¥68,000 / 1 mℓ
VGA *Vicia graminea*	L-4400-2 ¥37,000 / 2 mℓ	– –	– –	BA-4400-2 ¥37,000 / 2 mℓ	F-4400-2 ¥39,000 / 2 mℓ	– –
VRA *Vigna radiata*	L-6501-1 ¥40,000 / 1 mg	– –	– –	BA-6501-1 ¥45,000 / 1 mg	F-6501-1 ¥45,000 / 1 mg	– –
VVA *Vicia villosa (Hairy Vetch, Mannose Specific)*	L-4603-1 ¥62,000 / 1 mg	– –	– –	– –	– –	– –
VVA *Vicia villosa*	L-4601-5 ¥62,000 / 5 mg	A-4601-2 ¥125,000 / 2 mℓ	LA-4601-1 ¥56,000 / 1 mg	BA-4601-1 ¥23,000 / 1 mg	F-4601-2 ¥26,000 / 2 mg	GP-4601-5 ¥68,000 / 1 mℓ
WFA *Wisteria floribunda*	L-3101-1 ¥32,000 / 1 mg	A-3101-2 ¥162,000 / 2 mℓ	LA-3101-1 ¥60,000 / 1 mg	BA-3101-1 ¥23,000 / 1 mg	F-3101-2 ¥35,000 / 2 mg	GP-3101-5 ¥66,000 / 1 mℓ
WGA *Triticum vulgare*	L-2101-25 ¥58,000 / 25 mg	A-2101-2 ¥43,000 / 2 mℓ	LA-2101-1 ¥49,000 / 1 mg	BA-2101-1 ¥18,000 / 1 mg	F-2101-5 ¥33,000 / 5 mg	GP-2101-5 ¥49,000 / 1 mℓ

GCP、粒径 10 nm	GCP、粒径 15 nm	GCP、粒径 20 nm	GCP、粒径 30 nm	GCP、粒径 40 nm	HRP	RITC	TXRD
GP-1501-10 ¥73,000 / 1 mℓ	GP-1501-15 ¥73,000 / 1 mℓ	GP-1501-20 ¥73,000 / 1 mℓ	GP-1501-30 ¥73,000 / 1 mℓ	GP-1501-40 ¥73,000 / 1 mℓ	H-1501-1 ¥88,000 / 1 mg	R-1501-1 ¥71,000 / 1 mg	T-1501-1 ¥70,000 / 1 mg
GP-1601-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1601-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1601-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1601-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1601-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-1601-1 ¥48,000 / 1 mg	R-1601-2 ¥35,000 / 2 mg	T-1601-2 ¥46,000 / 2 mg
GP-7001-10 ¥59,000 / 1 mℓ	GP-7001-15 ¥59,000 / 1 mℓ	GP-7001-20 ¥59,000 / 1 mℓ	GP-7001-30 ¥59,000 / 1 mℓ	GP-7001-40 ¥59,000 / 1 mℓ	H-7001-1 ¥55,000 / 1 mg	R-7001-1 ¥34,000 / 1 mg	T-7801-1 ¥30,000 / 1 mg
GP-7801-10 ¥59,000 / 1 mℓ	GP-7801-15 ¥59,000 / 1 mℓ	GP-7801-20 ¥59,000 / 1 mℓ	GP-7801-30 ¥59,000 / 1 mℓ	GP-7801-40 ¥59,000 / 1 mℓ	H-7801-1 ¥53,000 / 1 mg	R-7801-2 ¥28,000 / 2 mg	– –
GP-3901-10 ¥69,000 / 1 mℓ	GP-3901-15 ¥69,000 / 1 mℓ	GP-3901-20 ¥69,000 / 1 mℓ	GP-3901-30 ¥69,000 / 1 mℓ	GP-3901-40 ¥69,000 / 1 mℓ	H-3901-1 ¥53,000 / 1 mg	R-3901-1 ¥37,000 / 1 mg	T-3901-1 ¥45,000 / 1 mg
GP-9001-10 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9001-15 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9001-20 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9001-30 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9001-40 ¥150,000 / 1 mℓ	H-9001-1 ¥170,000 / 1 mg	R-9001-1 ¥150,000 / 1 mg	T-9001-1 ¥162,000 / 1 mg
GP-9005-10 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9005-15 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9005-20 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9005-30 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9005-40 ¥150,000 / 1 mℓ	H-9005-1 ¥170,000 / 1 mg	R-9005-1 ¥150,000 / 1 mg	T-9005-1 ¥162,000 / 1 mg
GP-9004-10 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9004-15 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9004-20 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9004-30 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9004-40 ¥150,000 / 1 mℓ	H-9004-1 ¥170,000 / 1 mg	R-9004-1 ¥150,000 / 1 mg	T-9004-1 ¥162,000 / 1 mg
GP-9007-10 ¥108,000 / 1 mℓ	GP-9007-15 ¥108,000 / 1 mℓ	GP-9007-20 ¥108,000 / 1 mℓ	GP-9007-30 ¥108,000 / 1 mℓ	GP-9007-40 ¥108,000 / 1 mℓ	H-9007-1 ¥146,000 / 1 mg	R-9007-1 ¥108,000 / 1 mg	T-9007-1 ¥121,000 / 1 mg
GP-9002-10 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9002-15 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9002-20 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9002-30 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9002-40 ¥150,000 / 1 mℓ	H-9002-1 ¥170,000 / 1 mg	R-9002-1 ¥150,000 / 1 mg	T-9002-1 ¥162,000 / 1 mg
GP-8006-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8006-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8006-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8006-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8006-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-8006-1 ¥63,000 / 1 mg	R-8006-1 ¥35,000 / 1 mg	T-8006-1 ¥49,000 / 1 mg
GP-1701-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1701-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1701-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1701-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1701-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-1701-1 ¥43,000 / 1 mg	R-1701-2 ¥43,000 / 2 mg	T-1701-2 ¥44,000 / 2 mg
GP-2701-10 ¥76,000 / 1 mℓ	GP-2701-15 ¥76,000 / 1 mℓ	GP-2701-20 ¥76,000 / 1 mℓ	GP-2701-30 ¥76,000 / 1 mℓ	GP-2701-40 ¥76,000 / 1 mℓ	H-2701-1 ¥47,000 / 1 mg	R-2701-2 ¥23,000 / 2 mg	T-2701-2 ¥36,000 / 2 mg
GP-1802-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1802-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1802-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1802-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1802-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-1802-1 ¥52,000 / 1 mg	R-1802-2 ¥23,000 / 2 mg	T-1802-2 ¥27,000 / 2 mg
GP-1801-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1801-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1801-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1801-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-1801-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-1801-1 ¥52,000 / 1 mg	R-1801-2 ¥23,000 / 2 mg	T-1801-2 ¥27,000 / 2 mg
GP-8009-10 ¥83,000 / 1 mℓ	GP-8009-15 ¥83,000 / 1 mℓ	GP-8009-20 ¥83,000 / 1 mℓ	GP-8009-30 ¥83,000 / 1 mℓ	GP-8009-40 ¥83,000 / 1 mℓ	H-8009-1 ¥62,000 / 1 mg	R-8009-1 ¥36,000 / 1 mg	T-8009-1 ¥41,000 / 1 mg
GP-9006-10 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9006-15 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9006-20 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9006-30 ¥150,000 / 1 mℓ	GP-9006-40 ¥150,000 / 1 mℓ	H-9006-1 ¥170,000 / 1 mg	– –	T-9006-1 ¥162,000 / 1 mg
– –	– –	– –	– –	– –	H-7901-1 ¥125,000 / 1 mg	R-7901-1 ¥62,000 / 1 mg	T-7901-1 ¥68,000 / 1 mg
– –	– –	– –	– –	– –	H-7902-1 ¥104,000 / 1 mg	R-7902-1 ¥53,000 / 1 mg	T-7902-1 ¥55,000 / 1 mg
GP-1901-10 ¥69,000 / 1 mℓ	GP-1901-15 ¥69,000 / 1 mℓ	GP-1901-20 ¥69,000 / 1 mℓ	GP-1901-30 ¥69,000 / 1 mℓ	GP-1901-40 ¥69,000 / 1 mℓ	H-1901-1 ¥73,000 / 1 mg	R-1901-2 ¥69,000 / 2 mg	T-1901-2 ¥69,000 / 2 mg
– –	– –	– –	– –	– –	H-4101-1 ¥46,000 / 1 mg	R-4101-1 ¥35,000 / 1 mg	T-4101-1 ¥36,000 / 1 mg
– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
GP-2901-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-2901-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-2901-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-2901-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-2901-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-2901-1 ¥47,000 / 1 mg	R-2901-2 ¥23,000 / 2 mg	T-2901-2 ¥40,000 / 2 mg
GP-6803-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6803-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6803-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6803-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6803-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-6803-1 ¥58,000 / 1 mg	R-6803-1 ¥48,000 / 1 mg	T-6803-1 ¥54,000 / 1 mg
GP-6802-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6802-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6802-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6802-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-6802-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-6802-1 ¥58,000 / 1 mg	R-6802-1 ¥48,000 / 1 mg	T-6802-1 ¥54,000 / 1 mg
– –	– –	– –	– –	– –	H-3501-1 ¥125,000 / 1 mg	R-3501-1 ¥57,000 / 1 mg	T-3501-1 ¥58,000 / 1 mg
GP-4701-10 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-4701-15 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-4701-20 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-4701-30 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-4701-40 ¥66,000 / 1 mℓ	H-4701-1 ¥52,000 / 1 mg	R-4701-2 ¥28,000 / 2 mg	T-4701-2 ¥38,000 / 2 mg
GP-1102-10 ¥69,000 / 1 mℓ	GP-1102-15 ¥69,000 / 1 mℓ	GP-1102-20 ¥69,000 / 1 mℓ	GP-1102-30 ¥69,000 / 1 mℓ	GP-1102-40 ¥69,000 / 1 mℓ	H-1102-5 ¥59,000 / 5 mg	R-1102-5 ¥17,000 / 5 mg	T-1102-5 ¥21,000 / 5 mg
GP-2102-10 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-2102-15 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-2102-20 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-2102-30 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-2102-40 ¥66,000 / 1 mℓ	H-2102-1 ¥44,000 / 1 mg	R-2102-2 ¥23,000 / 2 mg	T-2102-2 ¥38,000 / 2 mg
GP-5601-10 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-5601-15 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-5601-20 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-5601-30 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-5601-40 ¥66,000 / 1 mℓ	H-5601-1 ¥83,000 / 1 mg	R-5601-1 ¥52,000 / 1 mg	T-5601-1 ¥54,000 / 1 mg
GP-8001-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8001-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8001-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8001-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8001-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-8001-1 ¥64,000 / 1 mg	R-8001-1 ¥46,000 / 1 mg	T-8001-1 ¥49,000 / 1 mg
GP-8005-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8005-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8005-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8005-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-8005-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-8005-1 ¥63,000 / 1 mg	R-8005-1 ¥46,000 / 1 mg	T-8005-1 ¥49,000 / 1 mg
GP-2201-10 ¥50,000 / 1 mℓ	GP-2201-15 ¥50,000 / 1 mℓ	GP-2201-20 ¥50,000 / 1 mℓ	GP-2201-30 ¥50,000 / 1 mℓ	GP-2201-40 ¥50,000 / 1 mℓ	H-2201-1 ¥61,000 / 1 mg	R-2201-2 ¥37,000 / 2 mg	T-2201-2 ¥56,000 / 2 mg
– –	– –	– –	– –	– –	H-2202-1 ¥69,000 / 1 mg	R-2202-2 ¥63,000 / 2 mg	T-2202-2 ¥71,000 / 2 mg
GP-4801-10 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-4801-15 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-4801-20 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-4801-30 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-4801-40 ¥66,000 / 1 mℓ	H-4801-1 ¥52,000 / 1 mg	R-4801-1 ¥46,000 / 1 mg	T-4801-1 ¥46,000 / 1 mg
– –	– –	– –	– –	– –	H-4400-2 ¥62,000 / 2 mℓ	– –	– –
– –	– –	– –	– –	– –	H-6501-1 ¥64,000 / 1 mg	R-6501-1 ¥46,000 / 1 mg	T-6501-1 ¥48,000 / 1 mg
– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
GP-4601-10 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-4601-15 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-4601-20 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-4601-30 ¥66,000 / 1 mℓ	GP-4601-40 ¥66,000 / 1 mℓ	H-4601-1 ¥57,000 / 1 mg	R-4601-2 ¥27,000 / 2 mg	T-4601-2 ¥30,000 / 2 mg
GP-3101-10 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-3101-15 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-3101-20 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-3101-30 ¥63,000 / 1 mℓ	GP-3101-40 ¥63,000 / 1 mℓ	H-3101-1 ¥49,000 / 1 mg	R-3101-1 ¥32,000 / 1 mg	T-3101-1 ¥36,000 / 1 mg
GP-2101-10 ¥47,000 / 1 mℓ	GP-2101-15 ¥47,000 / 1 mℓ	GP-2101-20 ¥47,000 / 1 mℓ	GP-2101-30 ¥47,000 / 1 mℓ	GP-2101-40 ¥47,000 / 1 mℓ	H-2101-1 ¥42,000 / 1 mg	R-2101-5 ¥33,000 / 5 mg	T-2101-2 ¥29,000 / 2 mg

レクチンゲルキット

用途

- ●サンプル中の糖タンパク質の回収に
- ●レクチンが特異的に認識する糖 / 糖鎖複合体の単離に
- ●複数のレクチンゲルカラムを用いて、糖鎖構造の違いの同定に
- ●未知の糖鎖構造の推定に

特長

- ●簡単な再生操作で再利用が可能

構成内容

- ●各種固定化レクチン
- ●溶出糖
- ●バッファー

［EY Laboratories, Inc.　メーカー略号：EY］

品名	固定化レクチン	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Aegopodium podagragria Gel -APP- Immobilized Lectin	APP	AK-8003-1	1 mℓ	¥138,000	冷
Agaricus bisporus Gel -ABA- Immobilized Lectin	ABA	AK-5001-2	2 mℓ	¥91,000	冷
Angullla anguilla Gel -AAA- Immobilized Lectin	AAA	AK-4901-2	2 mℓ	¥149,000	冷
Arachis hypogaea Gel -PNA- Immobilized Lectin	PNA	AK-2301-1 AK-2301-2	1 mℓ 2 mℓ	¥85,000 ¥118,000	冷 冷
Artocarpus integrifolia Gel -Jacalin- Immobilized Lectin	Jacalin	AK-6301-2	2 mℓ	¥113,000	冷
Bauhinia purpurea Gel -BPA- Immobilized Lectin	BPA	AK-2501-2	2 mℓ	¥139,000	冷
Bryonia dioica Gel -BDA- Immobilized Lectin	BDA	AK-8002-1	1 mℓ	¥138,000	冷
Cicer arietinum Gel -CPA- Immobilized Lectin	CPA	AK-6601-2	2 mℓ	¥100,000	冷
Concanavalin A, -Con A- Immobilized Lectin	Con A	AK-1104-2	2 mℓ	¥60,000	冷
Cytisus sscoparius Gel -CSA- Immobilized Lectin	CSA	AK-3201-2	2 mℓ	¥135,000	冷
Datura stramonium Gel -DSA- Immobilized Lectin	DSA	AK-5701-2	2 mℓ	¥138,000	冷
Dolichos biflorus Gel -DBA- Immobilized Lectin	DBA	AK-1201-2	2 mℓ	¥92,000	冷
Erythrina cristagalli Gel -ECA- Immobilized Lectin	EGA	AK-5901-2	2 mℓ	¥111,000	冷
Euonymus europaeus Gel -EEA- Immobilized Lectin	EEA	AK-4201-2	2 mℓ	¥85,000	冷
Galanthus nivalis Gel -GNA- Immobilized Lectin	GNA	AK-7401-2	2 mℓ	¥127,000	冷
Glycine max Gel -SBA- Immobilized Lectin	SBA	AK-1301-1 AK-1301-2	1 mℓ 2 mℓ	¥61,000 ¥81,000	冷 冷
Griffonia simplicifolia Gel -GS-I- Immobilized Lectin	GS-I	AK-2401-2	2 mℓ	¥93,000	冷
Griffonia simplicifolia Gel -GS-I-B4- Immobilized Lectin	GS-I-B4	AK-2401-B-2	2 mℓ	¥251,000	冷
Griffonia simplicifolia Gel -GS-II- Immobilized Lectin	GS-II	AK-2402-2	2 mℓ	¥97,000	冷
Helix aspersa Gel -HAA- Immobilized Lectin	HAA	AK-3801-2	2 mℓ	¥158,000	冷
Helix pomatia Gel -HPA- Immobilized Lectin	HPA	AK-3601-2	2 mℓ	¥207,000	冷
Homarus americanus (California lobster) Gel -HMA- Immobilized Lectin	HMA	AK-6201-1	1 mℓ	¥187,000	冷
Immobilized Allium sativum Lectin (Garlic) -ASA-	ASA	AK-8007-1	1 mℓ	¥115,000	冷
Immobilized Amaranthus caudatus Lectin (Tassel flower, Inca wheat) -ACA-	Amaranthin	AK-8201-1	1 mℓ	¥81,000	冷
Immobilized Arum maculatum Lectin (Lords and Ladies) -AMA-	AMA	AK-8012-1	1 mℓ	¥136,000	冷
Immobilized Calystega sepiem Lectin (Hedge Bindweed Rhizomes) -Calsepa-	CalsepA	AK-8011-1	1 mℓ	¥152,000	冷
Immobilized Colchicum autumnale Lectin (Meadow Saffron) -CA-	CA	AK-8004-1	1 mℓ	¥127,000	冷
Immobilized Dioclea grandiflora Lectin (legume) -DGL-	DGL	AK-9002-1	1 mℓ	¥249,000	冷
Immobilized Glechoma hederacea Lectin (ground ivy) -GHA-	GHA	AK-9003-1	1 mℓ	¥245,000	冷
Immobilized Hippeastrum hybrid Lectin (Amaryllis) -HHA-	HHA	AK-8008-1	1 mℓ	¥110,000	冷
Immobilized Iris hybrid Lectin (Dutch Iris) -IRA-	IRA	AK-8010-1	1 mℓ	¥133,000	冷
Immobilized Marasmium oreades agglutinin Lectin (mushroom) -MOA-	MOA	AK-9001-1	1 mℓ	¥304,000	冷
Immobilized Morniga G Lectin (black mulberry) -MNA-G-	MNA-G	AK-9005-1	1 mℓ	¥235,000	冷
Immobilized Morniga M Lectin (black mulberry) -MNA-M-	MNA-M	AK-9004-1	1 mℓ	¥235,000	冷
Immobilized Polygonatum mulitiflorum Lectin (Commom Solomon's Seal) -PMA-, pre-packed in column with separate elution buffers and instruction booklet.	PMA	AK-8009-1	1 mℓ	¥186,000	冷
Immobilized Polyporus squamosus Lectin (mushroom) -PSL-	PSL	AK-9006-1	1 mℓ	¥245,000	冷

[EY Laboratories, Inc.　メーカー略号：EY]

品名	固定化レクチン	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Laburnum anagyroides (Gold Chain) Immobilized Lectin -LAL-	NPA	AK-8101-1	1 mℓ	¥209,000	冷
Lens culinaris Gel -LcH A- Immobilized Lectin	LcH A	AK-1402-2	2 mℓ	¥165,000	冷
Lens culinaris Gel -LcH- Immobilized Lectin	LcH	AK-1401-2	2 mℓ	¥109,000	冷
Limax flavus Gel -LFA- Immobilized Lectin	LFA	AK-5101-2	2 mℓ	¥268,000	冷
Limulus polyphemus Gel -LPA- Immobilized Lectin	LPA	AK-1501-2	2 mℓ	¥215,000	冷
Lotus tetragonolobus Gel -Lotus- Immobilized Lectin	Lotus	AK-1601-2	2 mℓ	¥126,000	冷
Lycopersicon esculentum Gel -LEA- Immobilized Lectin	LEA	AK-7001-2	2 mℓ	¥90,000	冷
Maackia amurensis Gel -MAA- Immobilized Lectin	MAA	AK-7801-1 AK-7801-2	1 mℓ 2 mℓ	¥118,000 ¥217,000	冷 冷
Maclura pomifera Gel -MPA- Immobilized Lectin	MPA	AK-3901-2	2 mℓ	¥165,000	冷
Narcissus psuedonarcissus Gel -NPA- Immobilized Lectin	NPA	AK-8006-1	1 mℓ	¥145,000	冷
Phaseolus lunatus Gel -LBA- Immobilized Lectin	LBA	AK-1701-2	2 mℓ	¥152,000	冷
Phaseolus vulgaris Gel -PHA-E- Immobilized Lectin	PHA-E	AK-1802-2	2 mℓ	¥109,000	冷
Phaseolus vulgaris Gel -PHA-L- Immobilized Lectin	PHA-L	AK-1801-2	2 mℓ	¥109,000	冷
Phytolacca americana Gel -Pokeweed- Immobilized Lectin	Pokeweed	AK-1901-2	2 mℓ	¥124,000	冷
Pisum sativum Gel -PSA- Immobilized Lectin	PSA	AK-2701-1 AK-2701-2	1 mℓ 2 mℓ	¥77,000 ¥77,000	冷 冷
Sambucus nigra -SNA-I- Immobilized Lectin	SNA-I	AK-6802-1 AK-6802-2	1 mℓ 2 mℓ	¥94,000 ¥150,000	冷 冷
Sambucus nigra -SNA-II- Immobilized Lectin	SNA-II	AK-6803-1 AK-6803-2	1 mℓ 2 mℓ	¥87,000 ¥134,000	冷 冷
Solanum tuberosum Gel -STA- Immobilized Lectin	STA	AK-4701-2	2 mℓ	¥122,000	冷
Sophora japonica Gel -SJA- Immobilized Lectin	SJA	AK-2901-2	2 mℓ	¥124,000	冷
Succinyl Triticum vulgare (Wheat Germ) -Succinyl WGA Gel-, Immobilized Lectin	Succinyl WGA Gel	AK-2102-2	2 mℓ	¥62,000	冷
Trichosanthes kirilowii Gel -TKA- Immobilized Lectin	TKA	AK-5601-2	2 mℓ	¥123,000	冷
Triticum vulgare Gel -WGA- Immobilized Lectin	WGA	AK-2101-2	2 mℓ	¥52,000	冷
Tulipa sp. Gel -TL- Immobilized Lectin	TL	AK-8001-1	1 mℓ	¥126,000	冷
Ulex europaeus Gel -UEA-I- Immobilized Lectin	UEA-I	AK-2201-2	2 mℓ	¥115,000	冷
Ulex europaeus Gel -UEA-II- Immobilized Lectin	UEA-II	AK-2202-2	2 mℓ	¥175,000	冷
Urtica dioica Gel -UDA- Immobilized Lectin	UDA	AK-8005-1	1 mℓ	¥137,000	冷
Vicia faba Gel -VFA- Immobilized Lectin	VFA	AK-4801-2	2 mℓ	¥134,000	冷
Vicia villosa Gel -VVA- Immobilized Lectin	VVA	AK-4601-2	2 mℓ	¥145,000	冷
Wisteria floribunda Gel -WFA- Immobilized Lectin	WFA	AK-3101-2	2 mℓ	¥172,000	冷

■関連商品　阻害糖キット

Web 記事 ID 3159

用途

レクチン結合ゲルを用いたアフィニティクロマトグラフィにおいては、トラップさせた糖鎖を阻害糖で溶出させる必要があります。本キットは、6つの阻害糖のセットです。

構成内容

- ●0.1M α- ラクトース
- ●0.1M D- マンノース
- ●0.1M *N*- アセチルグルコサミン
- ●0.05M *N*- アセチルガラクトサミン
- ●0.1M メリビオース
- ●0.05M α-L- フコース

[EY Laboratories, Inc.　メーカー略号：EY]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Carbohydrate Inhibition Kit# 1	CIK-001	1 kit	¥47,000	冷

■技術情報

●レクチンゲル

WEB 記事 ID 検索 5187 検索

InstantChek™ One Minute キット（糖質検出用）

用途

レクチンが結合した InstantCheck デバイスと金コロイド標識されたレクチンでレクチン特異的糖タンパク質を迅速に検出するキットです。

アッセイ概要

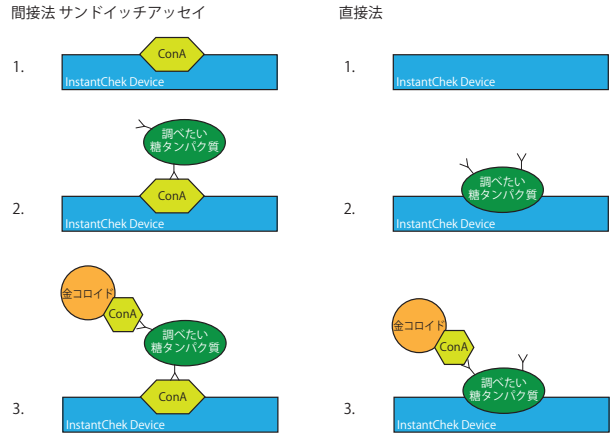


図１　アッセイ概要図

構成内容

	IC-LG-001-5	IC-LG-002-5	IC-LG-003-5
InstantCheck デバイス			
・Con A	●	●	
・WGA	●		
・ECA	●		●
・UEA-I	●		
・DBA	●		
・ブランク	●	●	●
・HHA		●	
・ラクトフェリン		●	●
・マンナン		●	
・AIA			●
・アシアロフェチュイン			●
金コロイド標識レクチン			
・Con A	●	●	
・WGA	●		
・ECA	●		●
・UEA-I	●		
・DBA	●		
・HHA		●	
・AIA			●
Prewet 溶液	●	●	●
再溶解バッファー	●	●	●

［EY Laboratories, Inc.　メーカー略号：EY］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
InstantChek™ One Minute Kit for Carbohydrate Identification	IC-LG-001-5	1 kit	¥114,000	冷
InstantChek™ One Minute Kit for Differentiating Branched or linear Mannose	IC-LG-002-5	1 kit	¥95,000	冷
InstantChek™ One Minute Kit for Differentiating alpha or beta linked Terminal Galactose	IC-LG-003-5	1 kit	¥95,000	冷

■技術情報

●EY 社 レクチンプロトコール

1. ビオチン標識レクチン
   WEB 記事 ID 検索 5181 検索
2. 蛍光（FITC、TRITC、TexasRed®）標識レクチン
   WEB 記事 ID 検索 5182 検索
3. アルカリフォスファターゼ標識レクチン
   WEB 記事 ID 検索 5183 検索
4. ペルオキシダーゼ（HRP）標識レクチン
   WEB 記事 ID 検索 5184 検索

グリコシレーションアレイ

RayBiotech, Inc.
the protein array pioneer company

用途

グリコシル化（糖鎖付加）されたタンパク質 493 ～ 1,000 種類を一度に検出します。検出するタンパク質には、サイトカイン、ケモカイン、アディポカイン、成長因子、血管新生因子、プロテアーゼ、可溶性受容体、可溶性接着分子などがあります。

特長

- ●高密度なスクリーニング
- ●高感度・高特異性
- ●広いダイナミックレンジで検出
- ●正確で再現性の高い結果
- ●必要サンプル量：20 ～ 100 μl/アレイ
- ●適応サンプル：血漿、血清、細胞培養上清、細胞 / 組織ライセート

アッセイ概要

スライドガラス上に、グリカンを除去したキャプチャー抗体（捕捉抗体）がプリントされています。スライドガラス上のアレイは、あらかじめブロッキングされており、すぐにサンプルとインキュベートできるようになっています。サンプルとインキュベートして、洗浄により結合していないタンパク質を除去した後、アレイを 5 種類のビオチン標識レクチンとインキュベートし、キャプチャーされたターゲットタンパク質のグリカンと結合させます。その後、蛍光色素（Cy3 同等）で標識したストレプトアビジンをアレイに添加します。最後に、スライドガラスを乾燥させ、蛍光レーザースキャナーを使用してシグナルを視覚化します。シグナルとアレイマップを比較し、サンプル中のグリコシル化されたタンパク質を同定します。

構成内容

- ●ヒトグリコシレーションアレイスライドガラス
- ●希釈バッファー
- ●20X 洗浄バッファー I
- ●20X 洗浄バッファー II
- ●蛍光色素（Cy3 相当）標識ストレプトアビジン
- ●ビオチン標識レクチンミクスチャー
  (Concanavalin A、Dolichos Biflorus Agglutinin、Peanut Agglutinin、Ulex Europaeus Lectin 1、Wheat Germ Agglutinin)
- ●シール

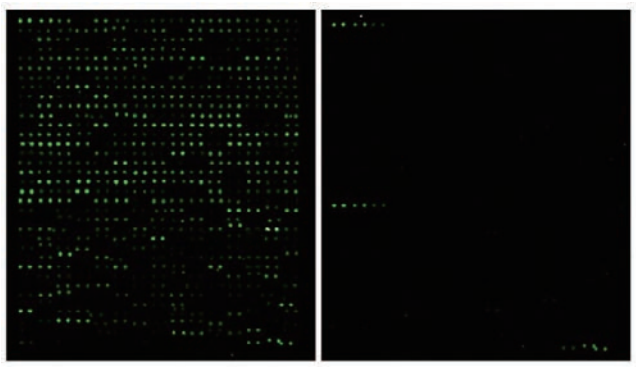


図 1　アレイデータ例
左図：条件培地　右図：サンプルなし
本製品を使用して、条件培地をサンプルとして検出を行った。画像の取得には Axon GenePix レーザースキャナーを使用。各アレイの 20 行目、左上部、右下部に見られる強いシグナルはポジティブコントロールで、アレイの方向を特定し、アレイ間の結果の標準化に使用する。

［RayBiotech, Inc.　メーカー略号：RBT］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Glycosylation Array 493	GAH-GCM-493-2 GAH-GCM-493-4	2 kit 4 kit	¥177,000 ¥301,000	㊦ ㊦
RayBio® Glycosylation Antibody Array 507 Kit	GAH-GCM-507-4	1 kit	¥301,000	㊦
Glycosylation Array 1000	GAH-GCM-1000-4	1 kit	ご照会	㊦

レクチンアレイ

RayBiotech, Inc. the protein array pioneer company

用途

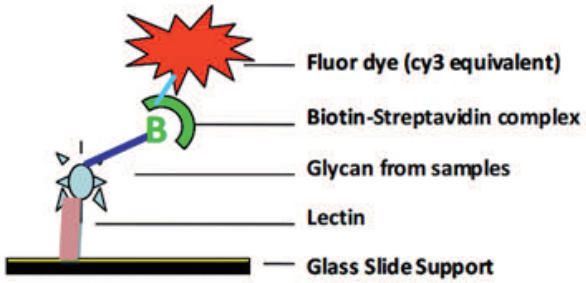
レクチンアレイは、豆、樹木、果実から精製されたレクチン（糖結合タンパク質：glycan-binding proteins）がアレイされています。グリコシル化解析、創薬、バイオマーカー開発に有用です。

特長

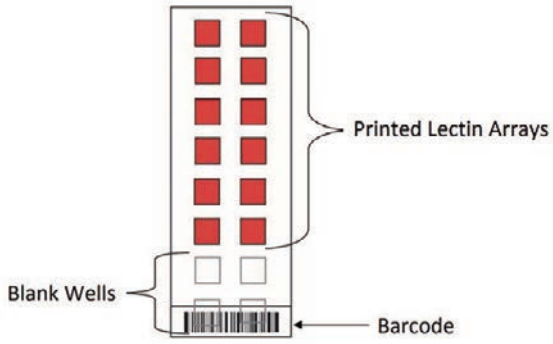
- ●高感度、高い特異性
- ●広い検出範囲
- ●必要サンプル量：20 ～ 100 μl/アレイ
- ●適用サンプル：細胞培養上清、血漿、血清、組織 / 細胞ライセート
- ●レクチンアレイ 95 は 1 スライドで 12 サンプル、レクチンアレイ 70 は 14 サンプル測定可能
- ●ハイスループット解析に最適

構成内容

- ●レクチンアレイスライドガラス
- ●サンプル希釈液
- ●20x 洗浄バッファー I
- ●20x 洗浄バッファー II
- ●Cy3 相当色素結合ストレプトアビジン
- ●スライドウォッシャー / ドライヤー
- ●シール



検出原理

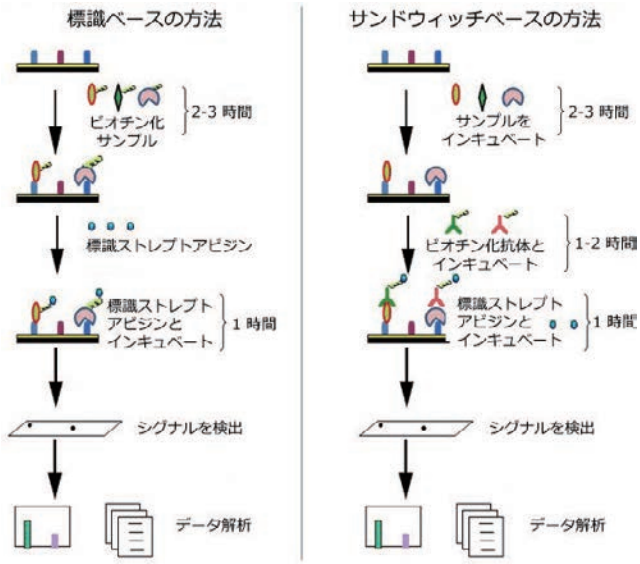


Lectin Array 95に付属のスライドガラス

アッセイ概要

ガラススライド 1 枚に、95 種類または 70 種類のレクチンとポジティブコントロールが duplicate にスポットされたサブアレイが 12 ウェル（レクチンアレイ 70 は 14 ウェル）プリントされています。RayBiotech 社のレクチンアレイは、少量サンプルでのグリコシル化の同定、新薬探索、バイオマーカー開発に強力なツールとなります。

本キットは、標識ベースとサンドイッチベースの 2 通りの解析方法があります。



標識ベースの方法（抗体不要）：
プロテオグリカンや糖タンパク質を含むサンプルをビオチン化して直接解析します。解析には、Cy3 に相当する試薬を標識したビオチン - ストレプトアビジン複合体を用います。

サンドイッチベースの方法（抗体必要）：
アレイにキャプチャーされた糖脂質、糖タンパク質等のサンプルに、抗体を用いて検出します。標識済みのレポーター抗体（測定因子に対応するもの）はお客様自身で用意する必要があります。

[RayBiotech, Inc.　メーカー略号：RBT]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Lectin Array 95	GA-LECTIN-95-48	1 kit	ご照会	㊦
	GA-LECTIN-95-24	1 kit	ご照会	㊦
	GA-LECTIN-95-12	1 kit	¥242,000	㊦
Lectin Array 70	GA-LECTIN-70-56	1 kit	ご照会	㊦
	GA-LECTIN-70-28	1 kit	¥287,000	㊦
	GA-LECTIN-70-14	1 kit	¥169,000	㊦

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 5247

レクチン染色キット

EY

用途

糖抱合体上の特異的糖残基を、光学顕微鏡レベルで検出するためのキットです。6 種類のレクチンを利用して糖類を染色します。

構成内容

●試薬 A（濃縮 PBS、pH 7.45）
●試薬 G（濃縮 TBS、pH 7.2）
●糖タンパク質 -GCP
・HRP-GCP（Con A 用）
・オボムコイド -GCP（WGA 用）
・フェツイン -GCP（LFA または LPA 用）

●レクチン
・PNA-GCP
・DBA-GCP
・UEA-I-GCP
・Con A
・WGA
・LFA または LPA（いずれか）

［EY Laboratories, Inc.　メーカー略号：EY］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Lectin-Gold Staining Kit	LGS-01	1 kit	¥269,000	冷

免疫組織染色
ハンドブック

RNAiハンドブック
【第3版】

好評配布中！
いつもお手元にハンドブック

エクソソーム
ハンドブック

細胞培養
ミニカタログ

ゲノム編集ハンドブック
【第3版】

受託サービス
ハンドブック【第5版】

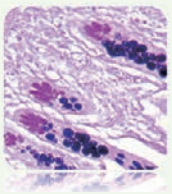
電気泳動ハンドブック
～ウェスタンブロッティングまで～

特殊染色（多糖類・粘液染色）試薬

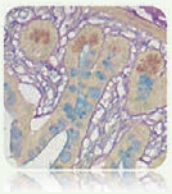
用途

特殊染色（Special Stains）とは、組織切片や血液塗抹標本を化学的反応に基づいて染色する手法を指します。特定の染色液を利用することで、組織や細胞の形態・構造の観察、細胞種の同定、細菌の染色が可能です。

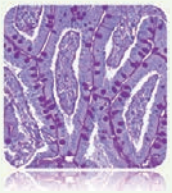
■多糖類・粘液一覧

染色対象	染色キット	染色結果	染色例
酸性ムコ多糖・ヒアルロン酸・ムチン	**■アルシアンブルー - PAS 染色キット** 硫酸化・カルボキシル化酸性ムコ多糖、硫酸化・カルボキシル化シアロムチン（糖タンパク質）及び中性ムチンを組織学的に同時に可視化します。	酸性硫酸化ムコ物質：青 ヒアルロン酸：青 シアロムチン：青 中性ムチン：マゼンタ 酸性・中性ムチンのミックス：青 ～ モーブ	

品名	メーカー	品番	包装	希望販売価格	記事 ID	貯蔵
Alcian Blue - PAS Stain Kit	SCY	APS-1	1 kit	¥38,000	14973	室冷
Alcian Blue, pH 1.0	DBS	KT 002	100 test	¥91,000	10495	室
Alcian Blue, pH 2.5 Stain Kit	DBS	KT 003	100 test	¥84,000	10495	室

染色対象	染色キット	染色結果	染色例
酸性ムコ多糖	**■コロイド鉄染色キット** 酸性ムコ多糖（acid mucopolysaccharides）を染色します。	酸性ムコ多糖：鮮青 コラーゲン：赤	

品名	メーカー	品番	包装	希望販売価格	記事 ID	貯蔵
Colloidal Iron Stain Kit	SCY	CIK-1	1 kit	¥26,000	14994	室

染色対象	染色キット	染色結果	染色例
ムコ多糖類	**■PAS（過ヨウ素酸シッフ）染色キット** リンパ球及びムコ多糖類の組織学的染色に使用します。ムコ多糖類の検出や真菌生物の検出にも有用です。糖質に含まれる 1、2 グリコール基群が過ヨウ素酸により酸化され、アルデヒドを生じます。アルデヒド基がシッフ試薬と結合することで赤紫色の化合物が形成されます。	PAS 陽性物質：マゼンタ 核：黒 / 青	

品名	メーカー	品番	包装	希望販売価格	記事 ID	貯蔵
Periodic Acid Schiff (PAS) Stain Kit	SCY	PAS-1	1 kit	¥26,000	15015	室冷
PAS	DBS	KT 027	100 test	¥63,000	10496	室冷

染色対象	染色キット	染色結果	染色例
ムコ多糖類（αアミラーゼ消化）	**■PAS Diastase 染色キット** リンパ球及びムコ多糖類の組織学的染色に使用します。α- アミラーゼ消化ステップでグリコーゲンを低分子の糖に分解してから PAS 染色を施し、消化スライドと未消化のスライドを比較します。	PAS 陽性物質（PAS Positive Material）：マゼンタ 核（Nuclei）：青	—

品名	メーカー	品番	包装	希望販売価格	記事 ID	貯蔵
Periodic Acid Schiff (PAS) Diastase Stain Kit	SCY	PAD-1	1 kit	¥40,000	15042	室冷

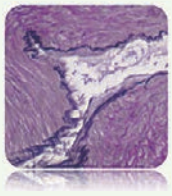
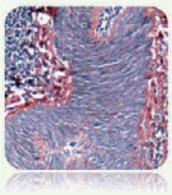
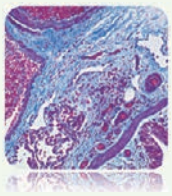
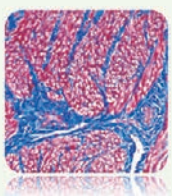
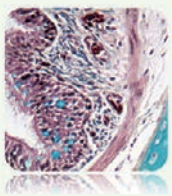
染色対象	染色キット	染色結果	染色例
ムチン	**■ムチカルミン染色キット** 組織切片中の酸性ムコ多糖類を組織学的に染色します。ムチン陰性未分化扁平細胞と、ムチン陽性腺がんを識別に有用です。	ムチン：ピンク / 赤 クリプトコッカスのカプセル：赤 核：黒 / 青 その他組織：黄	

品名	メーカー	品番	包装	希望販売価格	記事 ID	貯蔵
Mucicarmine Stain Kit (Modified Southgate's)	SCY	SMS-1	1 kit	¥26,000	15019	

染色対象	染色キット	染色結果	染色例
コロイド鉄（酸性粘液多糖類）	**■コロイド鉄染色キット（Muller-Mowry 法）** 酸性粘液多糖類は、鉄イオンに親和性をもっています。この性質を応用し、結合した鉄をベルリン青染色で検出する方法です。	鉄：青色	—

品名	メーカー	品番	包装	希望販売価格	記事 ID	貯蔵
Colloidal Iron Stain Kit	DBS	KT 007	100 test	¥65,000	10497	室

■結合組織・細胞外マトリックス

染色対象	染色キット	メーカー	品番	包装	希望販売価格	染色結果	染色例	記事 ID	貯蔵
酸性粘液多糖類・軟骨基質	**■トルイジンブルー染色** トルイジンブルーは塩基性色素で、酸性粘液多糖類、軟骨基質などに結合します。これらに結合すると、本来青色の染色液が赤紫色に変化することを利用します。	SER	36693	25 g	¥15,000	酸性粘液多糖類：赤紫色 軟骨基質：赤紫色	—	10499	㊇
弾性線維	**■弾性線維染色キット（Modified Verhoff's）** 組織切片中のエラスチンを染色します。エラスチン、弾性組織の可視化は、気腫（弾性組織の萎縮）や動脈硬化症（弾性繊維の消失、断裂）など様々な血管疾患で有用です。	SCY	ETS-1	1 kit	¥34,000	弾性繊維：黒～青黒 核：青～黒 コラーゲン：赤 筋・その他：黄		14998	㊇
筋肉横紋	**■ PTAH 染色キット** 媒染剤としてツェンカー液（Zenker's Fixative）を使用せずに多くのコラーゲン、フィブリン、筋肉横紋、繊毛及びグリア繊維を染色します。	SCY	PTA-1	1 kit	¥32,000	筋肉横紋、フィブリン：青 グリア線維、繊毛：青 核：青 コラーゲン、弾性繊維：茶色 / 赤		15018	㊇
コラーゲン・筋線維	**■トリクローム染色キット（Modified Gomori's）** 組織切片におけるコラーゲン結合組織繊維を検出します。ゴモリ・トリクローム染色は、従来のトリクローム染色法よりも手順が簡略化されています。肝生検で線維症の程度を評価するのにも有用です。	SCY	TRG-1	1 kit	¥27,000	コラーゲン：青 筋線維：赤 核：黒 / 青		—	㊇
	■トリクローム染色キット（Modified Masson's） 組織切片におけるコラーゲン結合組織繊維を検出します。ホルマリン固定、パラフィン包埋または凍結切片で使用いただけます。	SCY	TRM-1	1 kit	¥32,000	コラーゲン：青 筋線維：赤 核：黒 / 青		15025	㊇
弾性線維・コラーゲン・ムチン	**■モバットペンタクローム染色キット（Movat Pentachrome Stain）** 組織切片中のコラーゲン、エラスチン、筋肉、ムチン及びフィブリンを染色します。心臓、血管及び種々の血管疾患の研究で特に有用です。	SCY	MPS-1	1 kit	¥77,000	弾性線維：黒～青 / 黒 核：青 / 黒 コラーゲン：黄 細網線維：黄 ムチン：鮮青色 フィブリン：鮮赤色 筋：赤		15031	㊇

BI
Biological Industries

バイオロジカル・インダストリーズ社

マイコプラズマ
検出 除去 感染予防 試薬

細胞培養において、マイコプラズマの混入は大きな問題です。しかし、マイコプラズマの混入は、細胞培養液が濁ってはじめて感染が判明します。マイコプラズマは、細胞の代謝や増殖、タンパク質合成、サイトカイン分泌、さらには DNA や RNA にも深刻なダメージを与えるため、信頼性の高い結果を得るためには、マイコプラズマのコンタミネーションを防がなければなりません。
バイオロジカルインダストリーズ社では、マイコプラズマ検出キットをはじめ、除去・感染予防試薬を取り揃えています。

検出

EZ-PCR マイコプラズマ検出キット

PCR を用いて簡単にマイコプラズマを検出

マイコプラズマは培養が難しいため、培養過程で直接検出するには時間がかかります。
本キットは、マイコプラズマ特異的な 16S-rRNA 配列を検出するプライマーを用いて、培養細胞などのマイコプラズマ混入を PCR 法により簡単に検出可能なキットです。

構成内容

- リアクションミックス（*Taq* を含む）
- バッファー
- 内部コントロール
- 内部コントロールプライマー

検出可能なマイコプラズマ種

- *M. fermentans*
- *M. orale*
- *M. pulmonis*
- *M. pneumoniae*
- *M. hyorhinis*
- *M. salivarium*
- *M. arthritidis*
- *M. pirum*
- *M. arginini*
- *M. hominis*
- *M. bovis*
- *M. capricolum*

EZ-PCR Mycoplasma Test Kit で検出可能なマイコプラズマ濃度

マイコプラズマ	試料調製前の検出可能な濃度	試料調製後の検出可能な濃度 (conc. 1/20)
M. fermentans	240 CFU/ml	12.00 CFU/ml
M. capricolum	110 CFU/ml	5.50 CFU/ml
M. penetrans	200 CFU/ml	16.66 CFU/ml
M. hyorhinis	210 CFU/ml	10.50 CFU/ml

Biological Industries Ltd.　メーカー略号：BLG

品名	品番	包装	希望販売価格
EZ-PCR Mycoplasma Test Kit	20-700-20	20 Assay	¥ 30,000

記事 ID の数字が、情報を得るための近道です！

詳しい情報は、
コスモ・バイオホームページの
サイト内検索エンジン「記事 ID 検索」に、
この商品のページ ID
（下記のアイコンの数字）を
入力してください。

ダイレクトにページへ行くことができます！

記事 ID 検索 2007

参考文献：

1. S Epsztejn, H Glickstein, V Picard, *et al.*, H-Ferritin Subunit Overexpression in Erythroid Cells Reduces the Oxidative Stress Response and Induces Multidrug Resistance Properties. *Blood* 94 (10): 3593-3603 (1999)
2. R Gazit, H Rechnitzer, H Achdout *et al.*, Recognition of Mycoplasma hyorhinis by CD99-Fc molecule. *European Journal of Immunology*, 34 (7): 2032-2040 (2004)
3. L Johansson, J Klinth, O Holmqvist *et al.*, Platlet Lysate: a Replacement for Fetal Bovine Serum in Animal Cell Culture, *Cytotechnology* 42 (2): 67-74 (2003)
4. Rottem, S., Barile, F.M. Beware of mycoplasmas.*Trends in Biotechnology*, 11(4): 143-151 (1993)
5. CS Wagner, GC Riise, T Bergstrom *et al.*, Increased Expression of Leukocyte Ig-Like Receptor-1 and Activating Role of UL18 in the Response to Cytomegalovirus Infection. *The Journal of Immunology*, 178: 3536-3543 (2007)
6. A Saada, E Ben-Shalom, R Zyslin *et al.*, Mitochondrial deoxyribonucleoside triphosphate pools in thymidine kinase 2 deficiency. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 310 (3): 963-966 (2003)
7. CA Acevedo, DI Brown, ME Young *et al.*, Senescent Cultures of Human Dermal Fibroblasts Modified Phenotype When Immobilized in Fibrin Polymer. Journal of Biomaterials Science, *Polymer Edition*, 20 (13):1929-1942 (14) (2009)
8. JL Torres, B Varela, MT García *et al.*, Valorization of Grape (Vitis vinifera) Byproducts. Antioxidant and Biological Properties of Polyphenolic Fractions Differing in Procyanidin Composition and Flavonol Content. *J. Agric. Food Chem.*, 50 (26): 7548–7555 (2002)
9. T Cheng, *et al.*, Establishment, characterization, virus susceptibility and transfection of cell lines from cobia. *Journal of Fish Diseases* 33 (2): 161–169 (2010)
10. Y Ramot, M Meiron, A Toren *et al.*, Safety and Biodistribution Profile of Placental-derived Mesenchymal Stromal Cells (PLX-PAD) Following Intramuscular Delivery. *Toxicology Pathology*, 37 (5): 606-616 (2009)

人と科学のステキな未来へ
コスモ・バイオ株式会社

糖鎖工学

Glycoengineering

目次

●糖転移酵素 ･･･････････････････････････････････････ p87

α(2-3) - シアル酸トランスフェラーゼ

●活性化糖鎖 ･･･････････････････････････････････････ p87

UDP-glucose

UDP-glucose（蛍光標識）

UDP-galactose

UDP-GluNAc

UDP-GalNAc

CMP-Sialic Acid

東京大学名誉教授

薬学博士　**木幡　陽**　先生

複合糖質の糖鎖の形成に関わるグリコシルトランスフェラーゼ群とその他酵素群のクローニング

複合糖質の糖鎖は、様々なグリコシルトランスフェラーゼの協調的な働きによって形成される二次的遺伝子産物であります。したがって糖鎖の生合成の調節は、様々なグリコシルトランスフェラーゼの発現、それらの基質特異性、また特異的組織内の局所的発現によって行われております。

グリコシルトランスフェラーゼの基質特異性の重要性は、*N*- アセチルガラクトサミニルトランスフェラーゼという血液型 A 型抗原決定基の形成にあずかる酵素の研究によってはじめて示されました。この酵素（以下、A 酵素と略）はアクセプターとして Fucα1-2Gal 残基の存在を必要とします。それ故、A- 酵素は *N*- アセチルガラクトサミンを Galβ1-3GlcNAc 基（I 型鎖）あるいは Galβ1-4GlcNAc 基（II 型鎖）に転移させることができず、フコースが付加されてはじめて働くことができます。この現象は糖タンパク質や糖脂質の糖鎖において共通に認められます。

ところで、図 1 に示すように Leb 抗原決定基は、必要とされる Fucα1-2Gal 残基を持っているにもかかわらず、A- 酵素のアクセプターになることができません。それ故、図 1 に示した A・Leb 構造は H-、A- そして Le- 酵素の逐次作用によってのみ作り出されます。

この生合成機構において、A- 酵素と Le- 酵素は同じ基質糖鎖に対して競合します（図 1 の H）。したがって、最終的に形成されるであろう糖鎖パターンは特定の組織に発現する 2 つの酵素の相対的な活性によりコントロールされています。

分子生物学の発展は、遺伝子クローニング時代の扉を開けました。2001 年までに、様々な動物種から、合計 110 以上のグリコシルトランスフェラーゼがクローニングされました。糖鎖のアノメリック構造を含む単糖それぞれの結合様式は、特定の酵素により形成されると長い間信じられてきました。しかし、これまでに得られたデータでは、1 つの単糖の結合様式が複数のグリコシルトランスフェラーゼによって形成されていることがわかって参りました。例えば、少なくとも 6 つのα- フコシルトランスフェラーゼが II 型糖鎖から Galβ1-4（Fucα1-3）GlcNAc 基を作り出すことがわかっております。この発見が糸口となって、広く動物体内に生じている Lex 抗原決定基が、異なる器官では異なるα- フコシルトランスフェラーゼによって作られているという事実が明らかになりました。

似たような状況は Galβ1-4GlcNAc 残基を形成するβ- ガラクトシルトランスフェラーゼの場合でも認められ、少なくとも 7 つの異なるβ- ガラクトシルトランスフェラーゼがこの二糖グループの形成を触媒することがわかっています。

興味深いもう 1 つの例が、*O*- 結合型糖鎖の形成において見られます。これまで報告された多様な *O*- 結合型糖鎖の構造研究から得た知見をもとにして、ポリペプチド鎖における GalNAcα1-Ser/Thr 基の形成が *O*- 結合型糖鎖の様々なコアを形成する第 1 段階と考えられております。この GalNAc 付加を触媒するものとして少なくとも 9 つのポリペプチドα-*N*- アセチルガラクトサミニルトランスフェラーゼ（ppGaNTase-T1 ～ T9）が哺乳類に存在することが 2001 年までにわかっています。さらに EST とゲノムデータベースの解析により、未発見のα-*N*- アセチルガラクトサミニルトランスフェラーゼが存在することが示唆されております。ノーザンブロット解析により ppGaNTase-T1 と T2 をコ

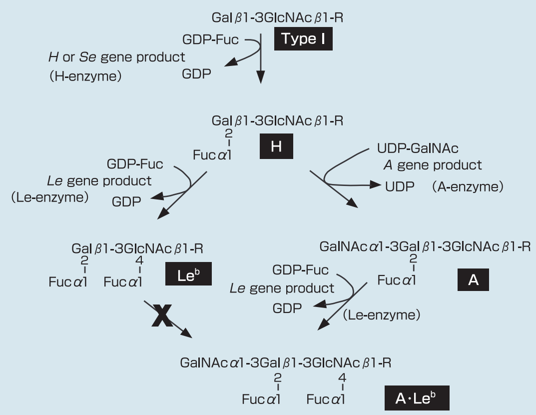


図 1　A・Leb 血液型決定基の生合成経路

ードしている転写因子はほとんどのげっ歯類やヒトの組織に発現していることが確認されています。ppGaNTase-T3 は主としてヒトとマウスの精巣、腎臓、消化器官、生殖器官に見つかっています。ppGaNTase-T4 転写因子はげっ歯類の舌下腺、胃、ならびに結腸に強く発現しています。ppGaNTase-T7 の組織発現は ppGaNTase-T4 と類似しています。ppGaNTase-T6 はヒトの胎盤と気管に強く発現しています。ppGaNTase-T5 はマウスの舌下腺と結腸に豊富に発現しています。ppGaNTase-T9 は主にマウスの舌下腺、精巣、消化器官、泌尿生殖器に見られます。また、これらの ppGaNTase シリーズはマウスの発生段階で独特な空間的、時間的なパターンで発現していることもわかっています。

哺乳動物の糖タンパク質においてはポリペプチドを構成しているヒドロキシアミノ酸の一部分のみが GalNAc で置換されております。それ故、どの Ser あるいは Thr が *O*- 結合型糖鎖で修飾されうるかということを知るためには、酵素学的背景を解明することが重要と考えられてきました。クローン化された遺伝子を発現させて得た ppGaNTase 群の動力学的特性の研究により、それら酵素のうち、多くがポリペプチド部分に対して異なる基質特異性を持っていることが判明しました。加えて、様々な組織において異なった ppGaNTase の発現パターンが認められます。それ故、ムチン型の *O*- グリコシル化の開始がこれまでに予想されていたよりはるかに複雑な制御機構によって進められていることがわかってきました。

これまで説明した証拠に基づいて、グリコシルトランスフェラーゼの臓器特異的な発現の存在が浮上しております。異なる臓器におけるあるグリコシルトランスフェラーゼの異なる発現機構の解明は、γ- グルタミルトランスペプチダーゼの研究により証明されたような（図 2）タンパク質の臓器特異的グリコシル化現象の酵素的背景を明らかにするものとして、重要なターゲットとなるでしょう。

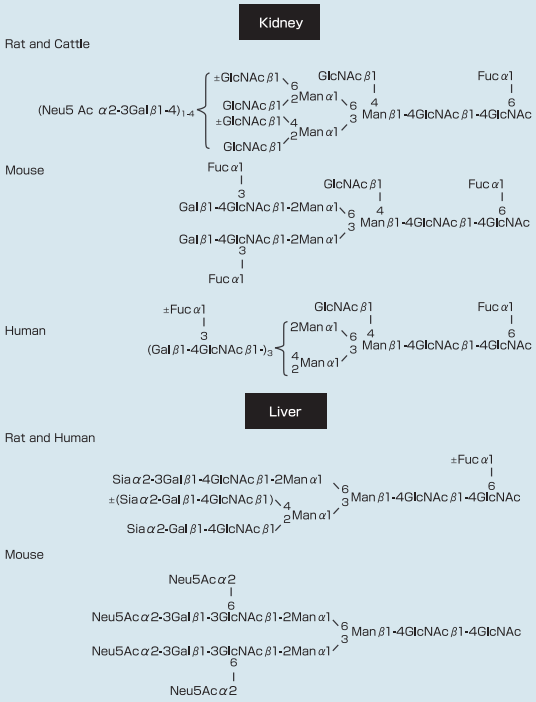


図 2　様々な哺乳動物種の腎臓及び肝臓から精製されたγグルタミルトランスペプチダーゼの主要糖鎖構造

糖タンパク質アクセプターのポリペプチド部分の構造を含むグリコシルトランスフェラーゼの基質特異性の詳細な研究はまた、同一細胞によって作り出される 2 種の糖タンパク質に異なる糖鎖パターンが見出だされることが多いという問題の解決にも重要であります。hCG において示されたような部位特異的なグリコシル化現象もまた、これらの研究により明らかにされるものと期待されます。

糖転移酵素 & 活性化糖鎖

糖転移酵素

■α(2-3) - シアル酸トランスフェラーゼ

用途

ドナー基質である CMP-NeuAc から、糖タンパク質及び複合体の Galβ(1-4)GlcNAc に、シアル酸残基を転移します。

[コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CSR]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
β-galactoside-α-2,3-sialyltransferase	171833	0.2 Unit	¥32,000	凍

活性化糖鎖

	品名	メーカー	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
UDP-glucose	Uridine 5'-Diphosphoglucose Disodium Salt	TRC	U829950	100 mg	¥12,500	凍
			U829950	500 mg	¥21,300	凍
			U829950	1 g	¥43,800	凍
			U829950	2 g	¥76,300	凍
			U829950	5 g	¥168,800	凍
UDP-glucose（蛍光標識）	Glucose-UDP-Fluorescein Conjugate	SCB	SC-489876	100 μg	¥51,000	
	Glucose-UDP-(PEG)6-Fluorescein Conjugate	SCB	SC-495540	100 μg	¥77,000	
UDP-galactose	UDP-GALACTOSE, DISODIUM SALT	MPB	195905	25 mg	¥62,900	冷
			195905	5 mg	¥13,700	冷
			195905	10 mg	¥25,900	冷
	UDP-α-D-Galactose Disodium Salt	SCB	SC-286849	10 mg	¥19,000	凍
			SC-286849A	50 mg	¥32,000	凍
	Uridine Diphosphate-α-D-[UL-13C6]galactose Disodium Salt	TRC	U829947	1 mg	¥187,500	
			U829947	10 mg	ご照会	
UDP-GluNAc	UDP-GlcNAc Disodium Salt	MCH	HY-112174	5 mg	¥14,000	
	Uridine 5'-Diphospho-*N*-acetylglucosamine Disodium Salt	TRC	U829925	10 mg	¥12,500	冷
			U829925	25 mg	¥23,800	冷
			U829925	50 mg	¥43,800	冷
			U829925	100 mg	¥76,300	冷
			U829925	250 mg	¥168,800	冷
	UDP-*N*-acetyl-D-glucosamine Disodium Salt	SCB	SC-286851	25 mg	¥13,000	凍
			SC-286851A	100 mg	¥45,000	凍
			SC-286851B	500 mg	¥133,000	凍
UDP-GalNAc	UDP-*N*-acetyl-D-galactosamine Disodium Salt	SCB	SC-286850	1 mg	¥25,000	凍
			SC-286850A	2 mg	¥58,000	凍
CMP-Sialic Acid	CMP-Sialic Acid, Monosodium Salt	SCB	SC-202549	1 mg	¥12,000	凍
			SC-202549A	5 mg	¥47,000	凍

研究用

ロングセラーの保湿容器

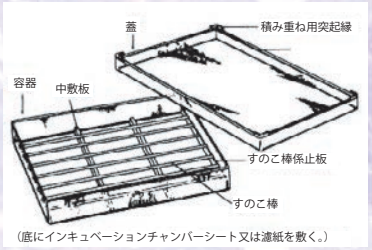
インキュベーションチャンバー

記事ID検索：615
ダイレクトにWebページへgo!

免疫染色に適したインキュベーションチャンバーです。透明な塩ビ板を使用していますので、内部観察が常時可能です。ダークオレンジ、クールグレイの 2 色をご用意しております。インキュベーションチャンバーシートを使用すれば、スライドガラス上の切片状態をより鮮明に見ることができます。

特長

- スライドガラス 20 枚用と 10 枚用がございます。
- 保冷庫及び孵卵器等（−20℃〜 +45℃）で使用可能です。　ご注意：オートクレーブはかけられません！
- 薄型で積み重ねができます。
- 内部取り外しができ、清掃が容易です。
- 良質のゴムパッキン使用により、十分な湿度が保たれ長期保存に最適です。
- アルコール、塩酸等に対する耐溶剤及び耐酸性に優れています。
- インキュベーションチャンバーシート（オプション品）は吸湿性に富んでいますので、適度な湿潤を維持することができます。また、汚れた場合は、取り替えることでチャンバー内を清潔に保つことができます（高温用インキュベーションチャンバーでもご使用いただけます）。



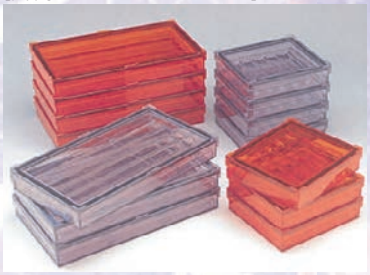
（底にインキュベーションチャンバーシート又は濾紙を敷く。）

用途

- 様々な免疫染色に使用できます。
- 血液塗抹標本や細胞診用標本の染色にも便利です。
- 寒天ゲル内沈降反応（Ouchterlony 法）や免疫電気泳動法の反応箱としてもお使いいただけます。

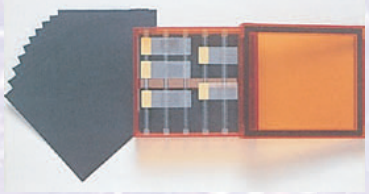
＊ ダークオレンジではクールグレイと比較して 400-600 nm 間の透過率が抑えられています。逆にダークオレンジでは 360 nm 付近に 40%程度の透過率がありますが、クールグレイにはこれがありません。（以上参考値）

【多目的インキュベーションチャンバー】



大（20 枚用）　345x195x48(mm)
小（10 枚用）　195x172x48(mm)

【多目的インキュベーションチャンバー】



【多目的インキュベーションチャンバー】

コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：KMB

品名	品番	包装	希望販売価格
インキュベーションチャンバー 10枚用 クールグレイ　ガラス棒6本付	10CG	1箱	￥ 10,000
インキュベーションチャンバー 10枚用 ダークオレンジ　ガラス棒6本付	10DO	1箱	￥ 10,000
インキュベーションチャンバー 20枚用 クールグレイ　ガラス棒6本付	20CG	1箱	￥ 15,000
インキュベーションチャンバー 20枚用 ダークオレンジ　ガラス棒6本付	20DO	1箱	￥ 15,000

＊ インキュベーションチャンバーシートは別売りです。

【インキュベーションチャンバーシート】

コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：KMB

品名	寸法	品番	包装	希望販売価格
インキュベーションチャンバーシート※	18 cm×15.3 cm	ICS	50枚入	￥ 2,000

※ サイズ：150×180 (mm)

【インキュベーションチャンバー用ガラス棒】

コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：KMB

品名	品番	包装	希望販売価格
10CG・10DO用ガラス棒（ゴム付）	GR10	2本入	￥ 1,000
20CG・20DO用ガラス棒（ゴム付）	GR20	2本入	￥ 1,500

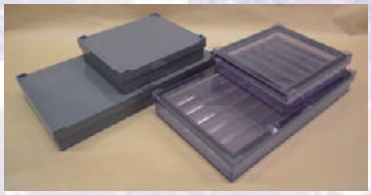
研究用

高温での ISH（*in situ* Hybridization）等に

高温用　透明タイプ　&　遮光タイプ

記事ID検索：9534
ダイレクトにWebページへgo!

- 「インキュベーションチャンバー」の形状、寸法、構成はそのままに耐熱塩ビ板を使用した「高温用インキュベーションチャンバー」です。
- −20℃〜 80℃で使用できます。
  ※当社にてインキュベーター（80℃）内での静置による温度試験を 9 時間 x3 回実施し、変形・歪みがみられませんでした。
  ご注意：オートクレーブはかけられません！
- 内部観察が可能な「透明タイプ」、外部からの光を遮断する「遮光タイプ」 の 2 色をご用意しています。
- 20 枚用と 10 枚用がございます。



大（20 枚用）　345x195x48(mm)
小（10 枚用）　195x172x48(mm)

【高温用インキュベーションチャンバー】

コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：KMB

品名	品番	包装	希望販売価格
高温用インキュベーションチャンバー 10枚用 透明タイプ　ガラス棒6本付	10HT	1箱	￥ 14,000
高温用インキュベーションチャンバー 10枚用 遮光タイプ　ガラス棒6本付	10HTLS	1箱	￥ 19,000
高温用インキュベーションチャンバー 20枚用 透明タイプ　ガラス棒6本付	20HT	1箱	￥ 18,000
高温用インキュベーションチャンバー 20枚用 遮光タイプ　ガラス棒6本付	20HTLS	1箱	￥ 23,000

※インキュベーションチャンバーシート（オプション品）、インキュベーションチャンバー用ガラス棒（付属別売品）は「インキュベーションチャンバー」と共通です。

人と科学のステキな未来へ
コスモ・バイオ株式会社

プロテオグリカン

Proteoglycan

目次

●**ヒアルロン酸** ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p90

ヒアルロン酸結合タンパク質 p90
鮭由来プロテオグリカン p91
ヒアルロン酸定量キット p92
ヒアルロン酸測定 ELISA キット p93
ヒアルロン酸マーカー / ラダー p93
ヒアルロン酸オリゴ糖 p94

●**コンドロイチン硫酸** ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p96

酸性ムコ多糖定量キット p96
コンドロイチナーゼ ABC p96
プロテオグリカン検出抗体 p96

●**ヘパラン硫酸** ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p99

ヘパラン硫酸測定 ELISA キット p99
シンデカン測定 ELISA キット p99
デルマタン硫酸測定 ELISA キット p99

●**その他複合糖** ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p100

グリコサミノグリカン測定キット p100
グリコサミノグリカン標準品 p100
ヘパリン測定 ELISA キット p101
デキストラン硫酸測定 ELISA キット p102
エンドカン測定 ELISA キット p103

東京大学名誉教授

薬学博士 **木幡　陽** 先生

プロテオグリカンは糖鎖がタンパク質コアに結合したものであるため糖タンパク質と見なされてもよいのですが、一般の糖タンパク質には見られない特徴を含むことから、プロテオグリカンの名で区別されています。この群の分子は通常の *N*- 結合型糖鎖や *O*- 結合型糖鎖よりもずっと長い（100 ～ 200）単糖残基からなる、グリコサミノグリカンと総称される糖鎖を持っています。また、ウロン酸や硫酸等、陰イオン性の残基を多く持っています。さらに、糖鎖は二糖の繰り返し構造が基本構成となっています。この二糖の構造の違いに基づいて、グリコサミノグリカンは長い間、ヒアルロン酸、コンドロイチン 4 硫酸、コンドロイチン 6 硫酸、デルマタン硫酸、ヘパラン硫酸、そしてケラタン硫酸という 6 つの異なるグループに分類されてきました。しかしながら、グリコサミノグリカンの構造に対する詳細な研究により、多くのミクロ不均一性が糖鎖に生じていることがわかるにつれ、コンドロイチン 4 硫酸、コンドロイチン 6 硫酸とデルマタン硫酸の識別が困難となり、現在は図 1 に示すように 4 つのグループに分類されています。

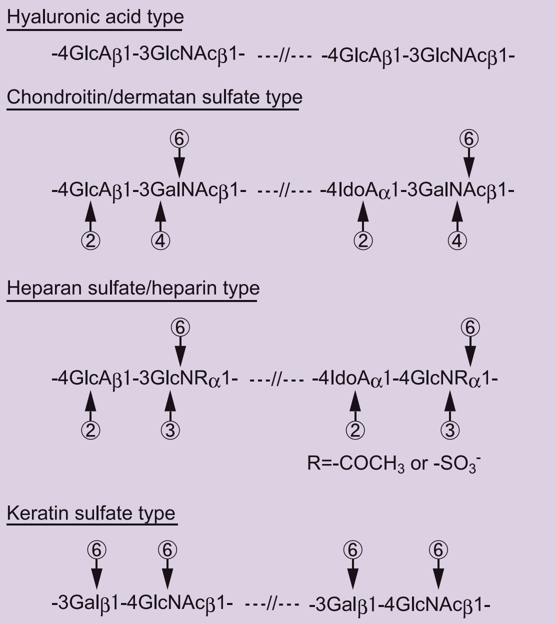


図 1　グリコサミノグリカンの分類とそのミクロ不均一性。ヒアルロン酸を除き、ウロン酸の C-5 のエピマー化と *N* - 結合あるいは *O* - 結合硫酸化（○数字で示した部分）はミクロ不均一性の原因となる。

ヒアルロン酸結合タンパク質

HoKudo

用途

本品は、ヒアルロン酸に特異的に結合するヒト Versican G1 domain（recombinant Hyaluronan Binding Protein：rHABP）を大腸菌を宿主として発現、精製したものです。

他のグリコサミノグリカンや DNA には結合しないため、ヒアルロン酸を特異的に検出することができます。Biotin-hHABP は、ビオチンが標識されており組織染色や ELISA などに使用することができます。

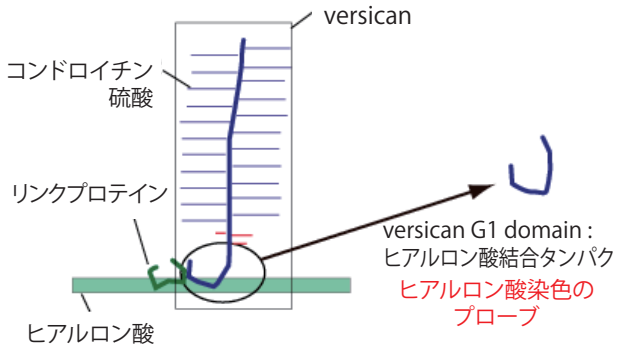


図１　Versican とヒアルロン酸の会合体

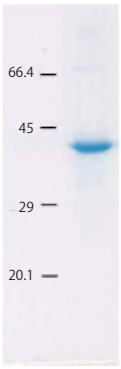


図２　rHABP の SDS-PAGE

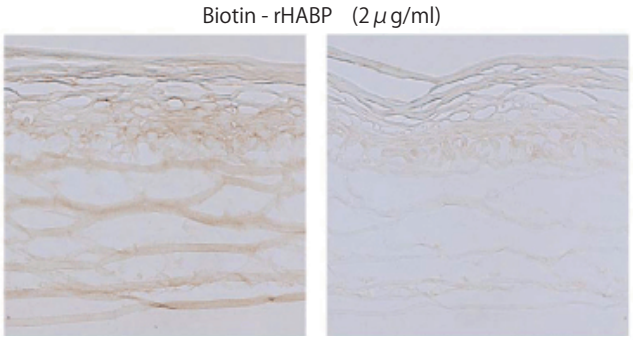


図３　ヒト皮膚三次元モデルによる組織染色例

［株式会社ホクドー　　メーカー略号：HKD］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Hyaluronan Binding Protein [HABP], Human, Unlabeled	BC40	50 μg	￥18,000	凍
Hyaluronan Binding Protein, Human, Biotin	BC41	50 μg	￥36,000	凍

鮭由来プロテオグリカン

コスモ・バイオ株式会社 COSMO BIO CO., LTD.

用途

鮭鼻軟骨由来のコンドロイチン硫酸型プロテオグリカンです。未変性品であり、ヒアルロン酸結合活性を示します。

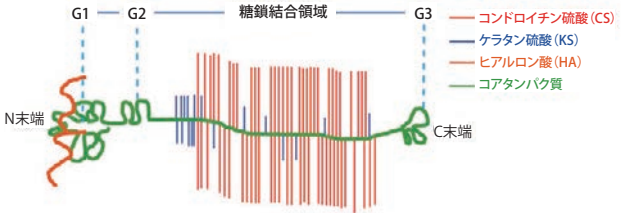


図 1　概要図

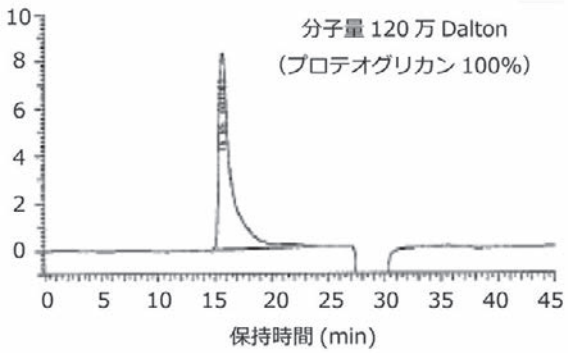


図 2　本製品の解析結果
鮭鼻軟骨プロテオグリカンは、非変性（非分解）であれば、分子量は 120 万ダルトンの単一ピークを示す。
※本原料は、壊さずに非変性のまま抽出されています。

アプリケーション例
～ 本製品のヒアルロン酸結合活性の評価 ～

目的

本製品のコアタンパク質に存在するヒアルロン酸結合活性の評価を行う。

試験試料

本製品、及び他社プロテオグリカン製品

方法

① 各種のプロテオグリカン試料を 5000 ng/mℓ に調製後、2 等分し、一方は阻害用ヒアルロン酸を添加、他方は非添加とし、1 時間反応させた。
② ELISA プレートのウェルにヒアルロン酸を固定化し、このウェルに上記の溶液を添加後、1 時間反応させ、洗浄を行った。
③ 次に抗 CS 抗体溶液を添加し、さらに 1 時間反応させた後、再度洗浄を行った。
④ HRP 標識二次抗体溶液を添加し、さらに 1 時間反応させた後、洗浄した。
⑤ 発色基質溶液を添加し 30 分間反応させた後、反応停止し、吸光度を測定した。

結果

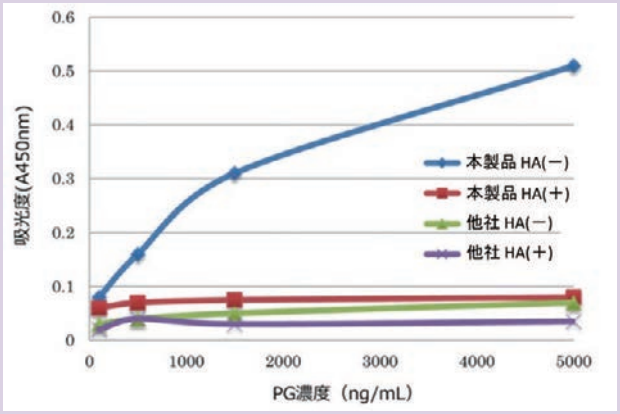


図 3　本製品のヒアルロン酸結合活性
本製品は、ヒアルロン酸に対する結合活性を有することが明らかとなった。
一方、比較対象の他社品にはその活性が確認できない。

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CSR］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Salmon nasal cartilage proteoglycan	SNCP10	10 mg	¥15,000	㊦

ヒアルロン酸定量キット

コスモ・バイオ株式会社
COSMO BIO CO., LTD.

用途

ヒアルロン酸定量キットは、ヒアルロン酸（HA）と特異的に結合するヒアルロン酸結合タンパク質（HABP）を用い、競合法により試料中のヒアルロン酸を定量するキットです。

特長

- ●競合法で測定するため、ヒアルロン酸の分子量による影響を受けにくい
- ●適用サンプル濃度：血清、血漿、培養上清中に存在する 7.4 kDa 以上のヒアルロン酸
- ●測定範囲：3.13 ～ 200 ng/mℓ ヒアルロン酸

アッセイ概要

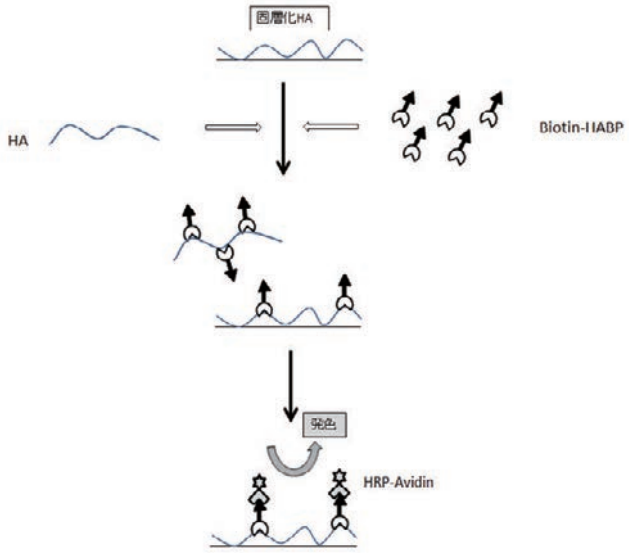
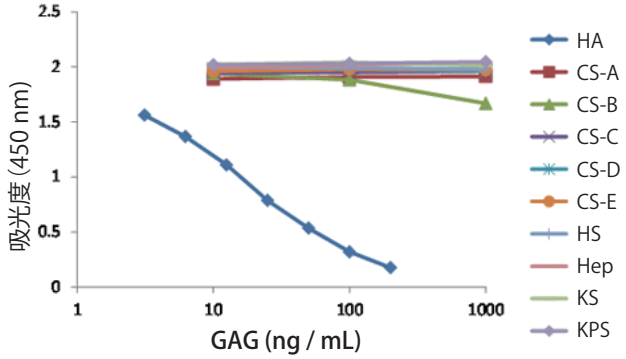


図１　ヒアルロン酸測定原理
ヒアルロン酸固層化プレートに、ヒアルロン酸を含む試料及びビオチン標識ヒアルロン酸結合タンパク（Biotin-HABP）を添加し、固層化ヒアルロン酸に結合した Biotin-HABP を HRP-Avidin 及び発色基質により検出する競合法

構成内容

- ●96 well プレート
- ●ヒアルロン酸コーティング溶液
- ●ブロッキングバッファー
- ●ヒアルロン酸スタンダード
- ●ビオチン標識 HAB
- ●HRP 標識アビジン
- ●基質溶液 A
- ●基質溶液 B
- ●停止液
- ●プレートシール



CS：コンドロイチン硫酸	KS：ケラタン硫酸
HS：ヘパラン硫酸	KPS：ケラタンポリ硫酸
Hep：ヘパリン	

図２　ヒアルロン酸以外のグリコサミノグリカン（GAG）に対する交差反応性
ヒアルロン酸以外の GAG への交差反応性について検討した結果、本測定キットは、コンドロイチン硫酸 A（CS-A）、CS-C、CS-D、CS-E、ヘパラン硫酸（HS）、ヘパリン（Hep）、ケラタン硫酸（KS）、ケラタンポリ硫酸（KPS）に対し、1000 ng/mℓ までの濃度において交差反応しませんでしたが、CS-B（デルマタン硫酸）に対しては弱い反応性を示しました。なお、本測定キットは、7.4 ～ 2,367 kDa のヒアルロン酸において、分子量の影響を受けずに測定することが可能です。

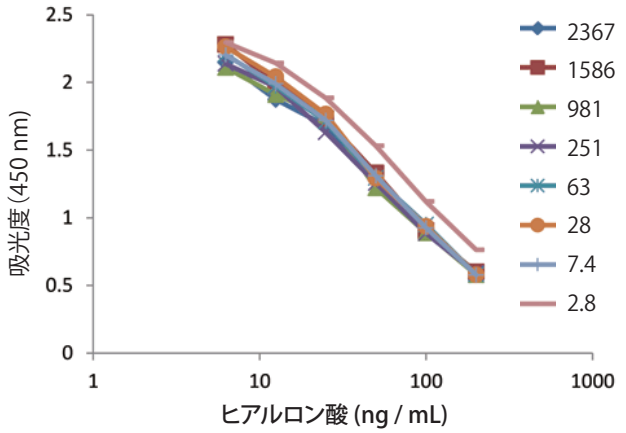


図３　各種分子量のヒアルロン酸の反応性
※平均分子量 2.8 ～ 2367 kDa のヒアルロン酸を用いて比較

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CSR］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Hyaluronan Quantification Kit	HA-96KIT	1 kit	¥70,000	㊎

プロテオグリカン ▸▸▸ ヒアルロン酸

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 3187

ヒアルロン酸測定 ELISA キット

Echelon Biosciences

用途

培養上清もしくは、ヒトや動物の液状サンプル中のヒアルロン酸（HA）レベルを *in vitro* で測定できる定量 ELISA です。HA-ELISA は競合法で、得られた比色シグナルはサンプル中に含まれる HA 量に反比例します。

特長

特長	K-1200	K-4800
適用サンプル	血液、血清、尿、透析物、滑液中	
検出 HA	6.4 kDA 以上	4.5 kDa 以上 130 kDa 未満
感度	25 ng/mℓ	12.5 ng/mℓ
測定範囲	50 ～ 1,600 ng/mℓ	12.5 ～ 3,200 ng/mℓ

構成内容

構成内容	K-1200	K-4800
検出プレート	●	●
HA スタンダード	●	●
HA 検出試薬	●	●
希釈溶液	●	–
アッセイバッファー	–	●
洗浄バッファー	●	–
酵素	●	–
基質バッファー	●	●
停止液	●	●
基質	●	●
96 ウェルプレート	●	●
シール	●	●

[Echelon Biosciences Inc.　メーカー略号：ECL]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Hyaluronan Enzyme-Linked Immunosorbent Assay	K-1200	1 kit	¥146,000	㊐
Hyaluronic Acid Sandwich ELISA	K-4800	1 kit	¥146,000	㊐㊊

プロテオグリカン ▸▸▸ ヒアルロン酸

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 35689

ヒアルロン酸マーカー / ラダー

Echelon Biosciences

■Select-HA™

In vitro で組換え Pasteurella multocida ヒアルロン合成酵素を用いて合成した均一で分子量範囲の狭いヒアルロン酸（HA）です。市販のヒアルロン酸は天然資源から精製されることが多く、様々なサイズのヒアルロン酸の混合物が含まれます（図 1）。

Select-HA™ 生産に用いられる酵素準単分散法は、ヒアルロン酸のサイズを厳密に調整することが可能です。エンドトキシンレベルが低く（< 0.1 EU/㎎）、細胞培養実験にもご利用いただけます。

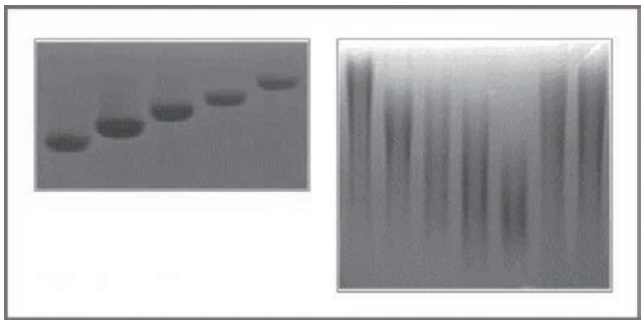


図 1　Select-HA™ と他社品比較
左：Select-HA™（50 k ～ 1,000 k）、右：他社品

■ビオチン標識 Select-HA™

Select-HA™ を単一ビオチンで末端標識（還元末端）したものです。

■Select-HA™ ラダー

異なる 5 つの分子量を持つ Select-HA™ を合わせ、アガロースゲル電気泳動において分子量マーカーとして使用できます。

低分子量ラダーは 30 kDa ～ 500 kDa、高分子量ラダーは 500 kDa ～ 1,500 kDa を示します。

■nanoHA™

固相酵素リアクターによる化学酵素合成により調整されたヒアルロン酸オリゴマーです。

還元末端には *N*- アセチルグルコサミンがあります。二糖という最短の長さのヒアルロン酸であるため、ヒアルロン酸結合分子の探索に有用です。

[Echelon Biosciences Inc.　メーカー略号：ECL]

品名	詳細	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Select-HA™ 50k	分子量 25 ～ 75 kDa の非標識ヒアルロン酸	HYA-50kEF-1	1 ㎎	¥87,500	㊊
Select-HA™ 500k	分子量 400 ～ 600 kDa の非標識ヒアルロン酸	HYA-500kEF-1	1 ㎎	¥87,500	㊊
Select-HA™ 600k	分子量 601 kDa の非標識ヒアルロン酸	HYA-601kEF-1	1 ㎎	¥87,500	㊊
Select-HA™ 1000k	分子量 800 ～ 1200 kDa の非標識ヒアルロン酸	HYA-1000kEF-1	1 ㎎	¥87,500	㊊
Biotinylated Select-HA™ 50k	分子量 25 ～ 75 kDa のビオチン標識ヒアルロン酸	HYA-B50-200	200 pmol	¥42,300	㊊
Biotinylated Select-HA™ 250k	分子量 200 ～ 300 kDa のビオチン標識ヒアルロン酸	HYA-B250-200	200 pmol	¥42,300	㊊
Biotinylated Select-HA™ 500k	分子量 400 ～ 600 kDa のビオチン標識ヒアルロン酸	HYA-B500-200	200 pmol	¥42,300	㊊
Biotinylated Select-HA™ 1000k	分子量 800 ～ 1200 kDa のビオチン標識ヒアルロン酸	HYA-B1000-200	200 pmol	¥43,000	㊊
nanoHA-5	合成ヒアルロン酸（HA）オリゴマー。 還元末端は *N*- アセチルグルコサミンを含みます。	HYA-NANO5-1	1 ㎎	¥29,500	㊊
Select-HA™ Hi Ladder	5 種類の Select-HA™ マーカーミックスによるラダー。測定範囲 500 ～ 1500 kDa。	HYA-HILAD-20	20 lane	¥54,000	㊊
Select-HA™ Lo Ladder	5 種類の Select-HA™ マーカーミックスによるラダー。測定範囲 30 ～ 500 kDa。	HYA-LoLAD-20	20 lane	¥54,000	㊊

ヒアルロン酸オリゴ糖

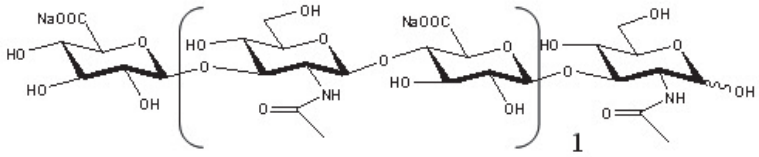
コスモ・バイオ株式会社
COSMO BIO CO., LTD.

用途

Streptococcus sp. 由来のヒアルロン酸ポリマーを、哺乳類のヒアルロニダーゼで切断し精製した、ヒアルロン酸オリゴ糖です。４糖（HA4）、６糖（HA6）、８糖（HA8）、10 糖（HA10）、12 糖（HA12）をご用意しており、エンドトキシンフリーの商品もご提供しています。
低分子ヒアルロン酸と、さらに糖鎖の短いヒアルロン酸オリゴ糖は、高分子ヒアルロン酸には認められない様々な活性を有することが報告されています。

■ヒアルロン酸オリゴ糖４糖（HA4）

Hyaluronan Oligosaccharide 4mer sodium salt
GlcAβ1 → 3(GlcNAcβ1 → 4 GlcA)2β1 → 3GlcNAc



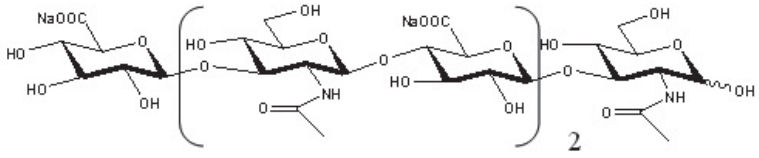
分子量：820.61

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CSR］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Hyaluronan Oligosaccharide 4mer (HA4)	11001	3 mg	¥24,000	㊄
Hyaluronan Oligosaccharide 4mer (HA4), Endotoxin Free	11006	3 mg	¥55,000	㊄

■ヒアルロン酸オリゴ糖６糖（HA6）

Hyaluronan Oligosaccharide 6mer sodium salt
GlcAβ1 → 3(GlcNAcβ1 → 4 GlcA)2β1 → 3GlcNAc



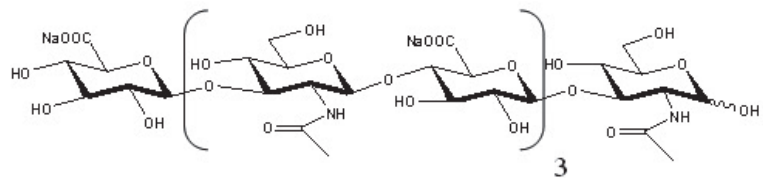
分子量：1221.91

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CSR］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Hyaluronan Oligosaccharide 6mer (HA6)	11002	3 mg	¥24,000	㊄
Hyaluronan Oligosaccharide 6mer (HA6), Endotoxin Free	11007	3 mg	¥55,000	㊄

■ヒアルロン酸オリゴ糖８糖（HA8）

Hyaluronan Oligo saccharide 8mer sodium salt
GlcAβ1 → 3(GlcNAcβ1 → 4 GlcA)3β1 → 3GlcNAc



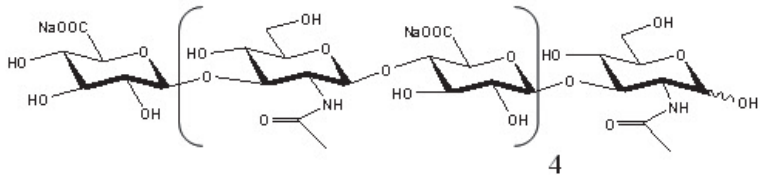
分子量：1623.21

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CSR］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Hyaluronan Oligosaccharide 8mer (HA8)	11003	3 mg	¥29,000	㊄
Hyaluronan Oligosaccharide 8mer (HA8), Endotoxin Free	11008	3 mg	¥70,000	㊄

■ヒアルロン酸オリゴ糖 10 糖（HA10）

Hyaluronan Oligo saccharide 10mer sodium salt
GlcAβ1 → 3(GlcNAcβ1 → 4 GlcA)4β1 → 3GlcNAc



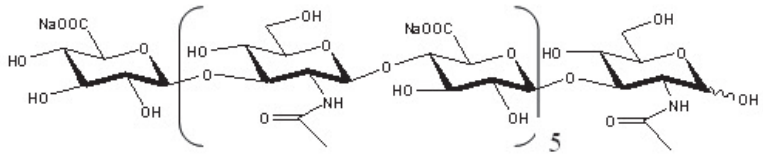
分子量：2024.51

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CSR］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Hyaluronan Oligosaccharide 10mer (HA10)	11004	3 mg	¥37,000	冷
Hyaluronan Oligosaccharide 10mer (HA10), Endotoxin Free	11009	3 mg	¥80,000	冷

■ヒアルロン酸オリゴ糖 12 糖（HA12）

Hyaluronan Oligo saccharide 12mer sodium salt
GlcAβ1 → 3(GlcNAcβ1 → 4 GlcA)5β1 → 3GlcNAc



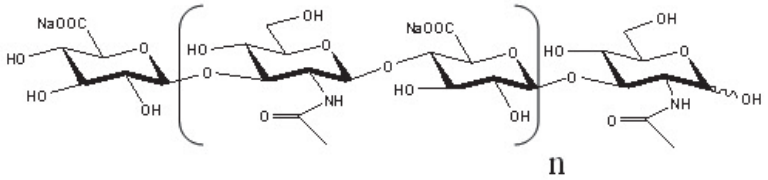
分子量：2425.81

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CSR］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Hyaluronan Oligosaccharide 12mer (HA12)	11005	1 mg	¥42,000	冷
Hyaluronan Oligosaccharide 12mer (HA12), Endotoxin Free	11010	1 mg	¥72,000	冷

■ヒアルロン酸オリゴ糖キット（HA4、HA6、HA8、HA10、HA12）

上記 5 商品（HA4、HA6、HA8、HA10、HA12）がセットになったキットです。
Hyaluronan Oligo saccharide assortment (6-12mer) sodium salt
GlcAβ1 → 3(GlcNAcβ1 → 4 GlcA)nβ1 → 3GlcNAc



	HA4	HA6	HA8	HA10	HA12
n	1	2	3	4	5
分子量	820.61	1221.91	1623.21	2024.51	2425.81

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CSR］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Hyaluronan oligosaccharide assortment (HA4, HA6, HA8, HA10, HA12)	93001	1 set	¥125,000	冷
Hyaluronan oligosaccharide assortment (HA4, HA6, HA8, HA10, HA12), Endotoxin Free	93002	1 set	¥270,000	冷

プロテオグリカン ▸▸▸ コンドロイチン硫酸　WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 3189

酸性ムコ多糖定量キット

コスモ・バイオ株式会社 Cosmo Bio Co., LTD.

用途

軟骨培養細胞から産生される「酸性ムコ多糖量」を分光光度計で簡単定量します。

特長

●可視分光光度計を用いて簡便に定量。

構成内容

●発色液
●緩衝液
●検体調製用酵素粉末
●標準液（コンドロイチン硫酸 100 μg/mℓ）
※100 検体用（5 回分）

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：PMC］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Acidic Mucopolysaccharide Assay Kit	AK03	100 rxn	¥59,000	㊍

プロテオグリカン ▸▸▸ コンドロイチン硫酸　WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 34677

コンドロイチナーゼ ABC

コスモ・バイオ株式会社 Cosmo Bio Co., LTD.

用途

グラム陰性菌であるプロテウス・ブルガリス（*Proteus vulgaris*）から単離精製された酵素です。コンドロイチン硫酸プロテオグリカン（CSPG）などのグリコサミノグリカンを分解する能力があります。

特長

●分子量：120 ～ 145 kDa（ゲルろ過及びスクロース勾配超遠心分離）
：c.a.115 kDa（SDS-PAGE、非同一サブユニット）
●pH 最適値：pH 8.0（コンドロイチン硫酸）、pH 6.8（ヒアルロン酸）
●特異活性：350 mU/mℓ
活性は、モルガン－エルソン法に従ってコンドロイチン硫酸 C（CSC）［Cosmo Bio Co., Ltd. CSR-NaCS-C2（ShC）3］から放出された不飽和二糖の測定により測定しました。
※単位の定義：1 Unit は、pH 8.0、37℃で 1 分間に CSC から 1.0 μmol の不飽和二糖類を放出させるのに必要な酵素の量として定義されます。

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CSR］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Chondroitinase ABC, endo enzyme	UOM001	20 μℓ	¥48,000	㊐

プロテオグリカン ▸▸▸ コンドロイチン硫酸　WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 10750, 10537, 9110, 8651

プロテオグリカン検出抗体

コスモ・バイオ株式会社 Cosmo Bio Co., LTD.

■ケラタン硫酸検出抗体、コンドロイチン硫酸検出抗体

Web 記事 ID 10750

ケラタン硫酸検出抗体（クローン 5D4）はヒトアグリカンをコンドロイチナーゼ ABC 処理した消化産物（コアタンパク）を抗原とし、角膜や軟骨に局在するケラタン硫酸を認識します。

コンドロイチン硫酸検出抗体（クローン 1B5、2B6、3B3）はラット軟骨由来のアグリカンのコンドロイチナーゼ ABC 消化産物を抗原とし、それぞれが特異的な限定分解切断面（Stub）を認識します。

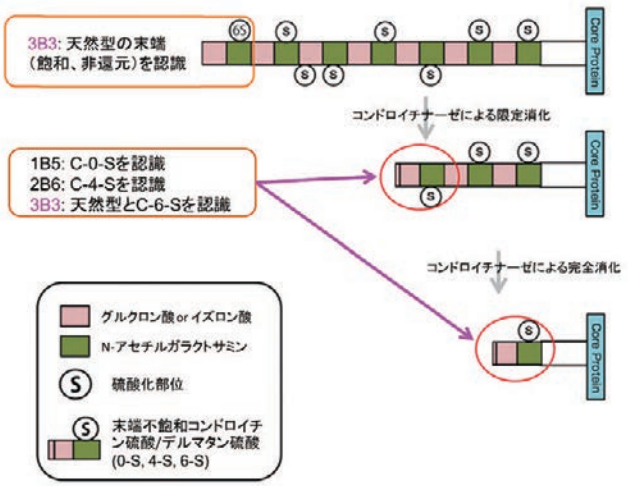


図 1　コンドロイチン硫酸検出抗体 1B5、2B6、3B3 のエピトープマッピング概略図

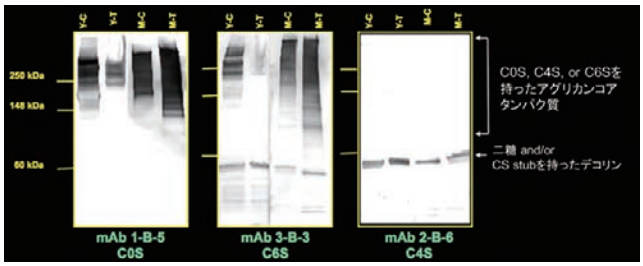


図 2　ウシ腱の HCl 抽出物を用いた、コンドロイチン硫酸検出抗体 1B5、2B6、3B3 のウェスタンブロット適用例
エイジング（Y：young, M：mature）、及び腱の部位（C：compressed、T：tensional）による比較を行った。

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CAC］

品名	種由来	免疫動物	クローン	精製度	適用	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Anti Keratan Sulfate (5D4)	ヒト	マウス	5D4	培養上清	WB / IHC	PRPG-BC-M01	1 mℓ	¥40,000	㊦
Anti Chondroitin Sulfate (2B6)	ウシ	マウス	2B6	培養上清	WB / IHC	PRPG-BC-M02	1 mℓ	¥40,000	㊦
Anti Chondroitin Sulfate (1B5)	ラット	マウス	1B5	培養上清	WB / IHC	PRPG-BC-M03	1 mℓ	¥40,000	㊦
Anti Chondroitin Sulfate (3B3)	ラット	マウス	3B3	培養上清	WB / IHC	PRPG-BC-M04	1 mℓ	¥40,000	㊦

■ニューログリカン検出抗体

Web 記事 ID 10537

ニューログリカンは脳特異的に発現するコンドロイチン硫酸プロテオグリカン（CSPG）の一種で、神経回路の形成や神経伝達に関与する分子であることが知られています。ニューログリカンの一種である Neuron-glial Antigen 2（NG2）は別名 CSPG4 とも呼ばれ、内皮の基底膜でメラノーマ細胞が分化、移行する際に細胞基質の相互作用を制御する働きを持ち、一方で軸索再生における神経突起の伸長と成長円錐の虚脱を阻害する分子であることが示唆されています。

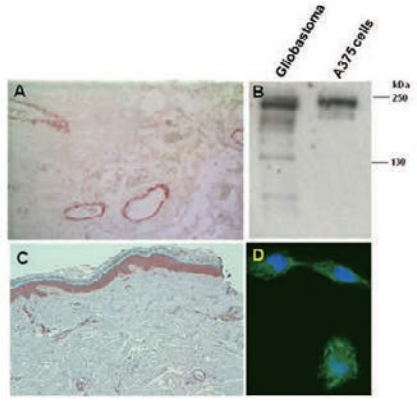


図 1　抗 NG2 抗体（clone：2161D7、品番：PRPG-NG-M01）を用いた検出例
A：悪性グリア芽腫及び C：皮膚黒色腫の免疫染色像。
B：グリア芽腫及びヒトミエローマ A375 細胞株由来のライセートを用いたウェスタンブロット解析。
D：ヒトミエローマ MeWo 細胞の免疫染色図。ヘキストで対比染色を行った。

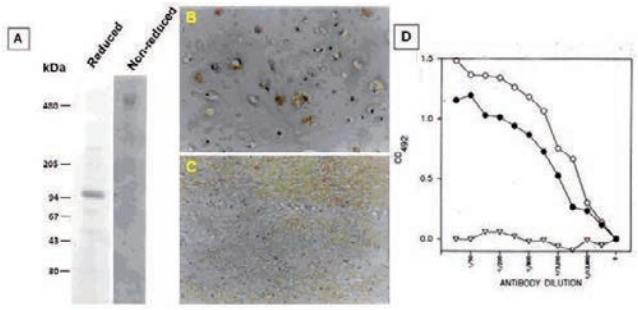


図 2　抗 COMP 抗体（clone：490D11、品番：PRPG-CP-M02）を用いた検出例
A：ヒト組織より精製した COMP のウェスタンブロット解析
B, C：正常関節軟骨の免疫染色像
D：精製 COMP を用いた ELISA 適用例
●クローン 490D11　○クローン 484D1（品番：PRPG-CP-M01）　▽ Control

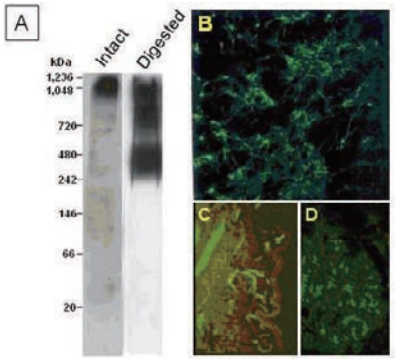


図 3　抗 Versican / CSPG2 抗体（clone：4C5、品番：PRPG-VS-M02）を用いた検出例
A：Chondroitinase ABC 処理前後の全長 Versican を用いたウェスタンブロット解析。
B：培養平滑筋細胞における免疫染色像。
C：正常皮膚組織における免疫染色像。
D：正常ヒト組織ボーマン嚢の免疫染色像。

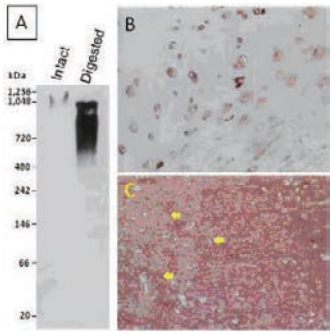


図 4　抗 Aggrecan 抗体（clone：5G2、品番：PRPG-AG-M03）を用いた検出例
A：Keratanase II 消化前後のヒト軟骨組織抽出液を用いたウェスタンブロット解析。
B：ヒト関節軟骨組織における免疫染色像。
C：ヒト成人大脳組織における免疫染色像。

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CAC］

品名	交差性	免疫動物	クローン	精製度	適用	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Anti NG2 / CSPG4	ヒト	マウス	2161D7	培養上清	WB / IHC / ELISA / IP	PRPG-NG-M01	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti COMP	ヒト	ラット	490D11	培養上清	WB / IHC / ELISA	PRPG-CP-M02	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti Versican / CSPG2	ヒト	マウス	4C5	培養上清	WB / IHC(f)/ ELISA	PRPG-VS-M02	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti Aggrecan	ヒト	マウス	5G2	培養上清	WB / IHC / ELISA / IP	PRPG-AG-M03	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti Aggrecan	ヒト	マウス	7B7	培養上清	WB / IHC / ELISA / IP	PRPG-AG-M04	2 mℓ	¥50,000	㊦

■ファイブロモジュリン、バーシカン、SDP-35、XTP1 抗体

Web 記事 ID 9110

ケラタン硫酸や関連分子ファイブロモジュリン、また悪性腫瘍の湿潤部間質に局在し、多様ながんマーカーとして注目されているバーシカンを検出する有用なモノクローナル抗体です。さらに膀胱がんのマーカーの可能性が近年示唆された SDP-35 や XTP1 等、新規性の高い標的分子も含まれています。

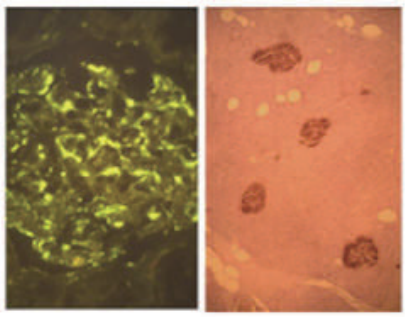


図１　抗 Keratan sulfate 抗体（clone：373E1、品番：PRPG-KS-M01）を用いた組織染色図
（左）ヒト腎糸球体の免疫染色像。
（右）ヒト膵臓ランゲルハンス島パラフィン切片の免疫染色像。

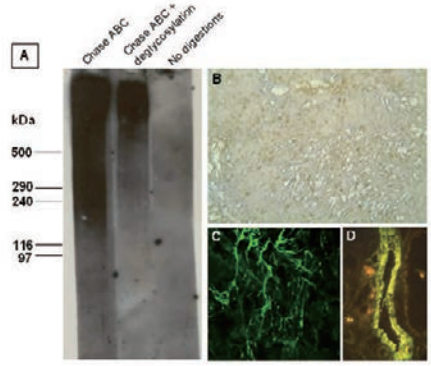


図２　抗 Versican 抗体（clone：5C12、品番：PRPG-VS-M01）を用いた検出例
A：コンドロイチナーゼ ABC 及びエンドグリコシダーゼ処理した細胞抽出液のウェスタンブロット解析。
B：正常ヒト膀胱の組織染色図。
C：TNF-α で刺激したヒト微小内皮細胞の免疫染色像。
D：ヒト腎臓パラフィン切片における静脈血管壁の免疫染色像。

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CAC］

品名	種由来	免疫動物	クローン	精製度	適用	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Anti SDP-35	ヒト	マウス	2200D12	培養上清	IHC / WB	PRPG-SDP-M01	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti XTP1	ヒト	マウス	2191H11	培養上清	IHC / WB	PRPG-XTP-M01	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti Fibromodulin	ヒト	マウス	636B12	培養上清	IHC / WB	PRPG-FBM-M01	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti Keratan Sulfate	トリ	ラット	373E1	培養上清	IHC(p) / WB / ELISA / IP / FC	PRPG-KS-M01	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti Laminin α4	ヒト	マウス	652C4	腹水	IHC(p) / IP	PRPG-LA4-M01	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti Versican	ヒト	マウス	5C12	培養上清	IHC(p) / WB / ELISA	PRPG-VS-M01	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti Aggrecan	ヒト	マウス	5D3	培養上清	IHC(p) / WB / ELISA / IP	PRPG-AG-M02	2 mℓ	¥50,000	㊦

■プロテオグリカン抗体

Web 記事 ID 8651

プロテオグリカンはコアとなるタンパク質（コアプロテイン）にムコ多糖グリコサミノグリカン（GAG）が結合した構造を取り、細胞外マトリックスや細胞表面に局在しています。ポストゲノムやプロテオームの技術が進むに伴い、新規バイオマーカーとしてのプロテオグリカンは急速に注目されるようになった一方で、糖鎖が付加されているという構造上の複雑さから抗体による良質な研究ツールの開発は難しいとされていました。

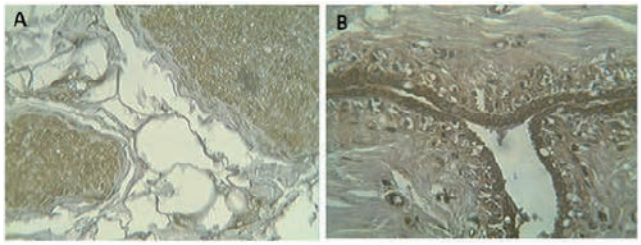


図１　抗 Decorin 抗体（clone：889C7、品番：PRPG-DC-M01）を用いた組織染色図
A：ヒト前立腺　B：ヒト胸部

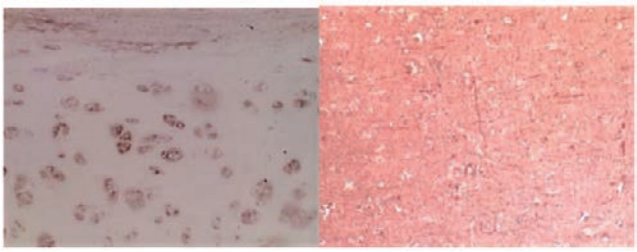


図２　抗 Aggrecan 抗体（clone：6F4、品番：PRPG-AG-M01）を用いた組織染色図
左：正常ヒト関節軟骨　右：脳皮質

［コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：CAC］

品名	種由来	免疫動物	クローン	精製度	適用	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Anti Decorin	ウシ	マウス	889C7	培養上清	WB / ELISA / IHC(p)	PRPG-DC-M01	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti Aggrecan	ヒト	マウス	6F4	培養上清	WB / ELISA / IHC(p) / IP	PRPG-AG-M01	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti Biglycan	ヒト	マウス	905A	培養上清	IP / ELISA / IHC(p)	PRPG-BG-M01	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti Collagen Type XII	ヒト	マウス	378D5	培養上清	WB / ELISA / IHC(p) / IP	PRPG-CO12-M01	2 mℓ	¥50,000	㊦
Anti COMP	ヒト	ラット	484D1	培養上清	WB / ELISA / IHC(p) / IP	PRPG-CP-M01	2 mℓ	¥50,000	㊦

プロテオグリカン ▸▸▸ ヘパラン硫酸

記事 ID 検索 ▸▸▸ 3185

ヘパラン硫酸測定 ELISA キット

用途

ヘパラン硫酸測定 ELISA キットは、血漿、バッファー、尿中のヘパラン硫酸を定量します。

特長

品番	K-5800	S-6000
適用サンプル	バッファー / 尿	ヒト血漿
サンプル量	50 µℓ	10 µℓ
測定範囲	0.1 ～ 30 µg/mℓ	0.1 ～ 30 µg/mℓ
特長	薬物動態や臨床研究に最適	薬物動態や臨床研究に最適

構成内容

- ●コート済み 96 ウェルプレート
- ●検出試薬 - 酵素複合体
- ●複合体希釈液
- ●TMB 溶液
- ●反応停止液
- ●10x 洗浄液

[Lifespan Technologies Inc.　メーカー略号：LST]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Heparan sulfate ELISA for Buffer	K-5800	1 kit	¥236,000	㊐
Heparan sulfate ELISA for Plasma	K-6000	1 kit	¥236,000	㊐

プロテオグリカン ▸▸▸ ヘパラン硫酸

記事 ID 検索 ▸▸▸ 10475

シンデカン測定 ELISA キット

用途

各動物種（ヒト、マウス、ラット）のシンデカンを測定する ELISA キットをそれぞれ販売しています。

品名	適用サンプル	測定範囲	メーカー	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Syndecan-1/CD138 ELISA kit	CS / P / S	4.7 ～ 300 ng/mℓ	BVL	RGP009R	96 well	¥122,000	㊐
	P / S / TH	4.7 ～ 300 ng/mℓ	CSB	CSB-E14983H	96 test	¥93,000	㊐
	P / S / TH	0.312 ～ 20 ng/mℓ	CSB	CSB-E17115R	96 test	¥157,000	㊐
	P / S / TH	5 ～ 320 ng/mℓ	CSB	CSB-E17413P	96 test	¥157,000	㊐
CD138 ELISA Kit	CS / P / S	8 ～ 256 ng/mℓ	DIC	950.640.096	1 × 96 test	¥59,000	㊐
Syndecan-1 ELISA Kit	P / S / TH / CL / CS / BF	15.6 ～ 1000 pg / mℓ	WLS	SEB966HU	96 test	¥42,000	㊐㊎
	P / S / TH	62.5 ～ 4000 pg / mℓ	CSB	CSB-EL020888MO	96 test	¥38,000	㊐
	BF / P / S / TH	0.625 ～ 40 ng/mℓ	WLS	SEB966MU	96 test	¥146,000	㊐㊎
	BF / CL / P / S / TH	1.56 ～ 100 ng/mℓ	WLS	SEB966RA	96 test	¥154,000	㊐㊎

適用サンプル　S = serum、P = plasma、TH = tissue homogenate、CL = cell lysate、BF = biological fluid、CS = cell culture supernatant

プロテオグリカン ▸▸▸ デルマタン硫酸

記事 ID 検索 ▸▸▸ 33885

デルマタン硫酸測定 ELISA キット

用途

各種サンプル中のデルマタン硫酸（DS）を DS 結合タンパク質を使って測定するダイレクト ELISA です。

特長

品番	K-4800	S-6000
適用サンプル	バッファー / 尿	血漿
サンプル量	50 µℓ	10 µℓ
測定範囲	0.3 ～ 100 µg/mℓ	0.3 ～ 100 µg/mℓ
特長	薬物動態や臨床研究に最適	薬物動態や臨床研究に最適

構成内容

- ●コート済み 96 ウェルプレート
- ●酵素標識検出用試薬
- ●標識試薬希釈液
- ●TMB 溶液
- ●反応停止液
- ●10x 濃縮洗浄液

[Lifespan Technologies Inc.　メーカー略号：LST]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Dermatan sulfate ELISA for Buffer	K-4800	1 kit	¥236,000	㊐
Dermatan sulfate ELISA for Plasma	K-5000	1 kit	¥236,000	㊐

プロテオグリカン ▸▸▸ その他複合糖　WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 3165

グリコサミノグリカン測定キット

用途

定量的色素結合によって、硫酸化糖鎖のトータル含量の測定や、サンプル中の O- 及び N- 硫酸化の比率も測定することができます。標識色素には、1,9- ジメチルメチレンブルーを用いています。

構成内容

- ●1,9- ジメチルメチレンブルー（硫酸化グリコサミノグリカン、硫酸化プロテオグリカンに特異的に結合する）
- ●解離試薬
- ●硫酸化グリコサミノグリカン標準液
- ●5%（w/v）硝酸ナトリウム溶液
- ●33%（v/v）酢酸溶液
- ●12.5%（w/v）硫酸アンモニウム溶液

[Accurate Chemical & Scientific Corporation　メーカー略号：ACS]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
BLYSCAN GLYCOSAMINOGLYCAN ASSAY KIT	CLRB1000	1 kit	¥254,000	㊎

プロテオグリカン ▸▸▸ その他複合糖　WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 10463

グリコサミノグリカン標準品

■ヒアルロン酸

品名	メーカー	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Hyaluronic Acid, Sodium Salt	SCB	SC-204004	500 mg	¥47,000	㊐

■ヘパリン

品名	メーカー	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Heparin, Sodium Salt	SCB	SC-203075	250 mg	¥15,000	㊍
	AKR	AK3004-0250	250 mg	¥8,000	㊎
	SER	24590	10 g	¥119,000	㊎
	SER	24590	2.5 g	¥34,000	㊎
	SER	24590	500 mg	¥9,000	㊎
	LKT	H1658	1 g	¥22,000	㊍
Heparin, Sodium Salt（由来：Porcine）	CEL	PH-03004	10 g	¥73,000	㊍
Heparin Ammonium	CEL	HA-03064	10 g	¥103,000	㊍
Benzalkonium Heparin	CEL	HB-03184	10 g	¥68,000	㊍
Heparin Calcium USP / EP / JP	CEL	HC-03044	10 g	¥61,000	㊍
Heparin Benzyl Ester	CEL	HE-03224	10 g	¥140,000	
Heparin, Stearalkonium	CEL	MS-03174	10 g	¥145,000	㊍
Heparin, De-N-Sulfated	CEL	PD-03244	10 g	¥206,000	㊍
Heparin, Periodated	CEL	RH-03214	10 g	¥151,000	㊍
Heparin Zinc Lithium	CEL	ZL-03084	10 g	¥134,000	㊍
Heparin disaccharide IV-H	SCB	SC-215138	1 mg	¥54,000	㊐
Heparin disaccharide IV-A sodium salt	SCB	SC-215137	5 mg	¥67,000	㊐
Heparin disaccharide III-S sodium salt	SCB	SC-215136	1 mg	¥23,000	㊐
Heparin disaccharide II-S sodium salt	SCB	SC-215134	500 μg	¥59,000	㊐
Heparin disaccharide II-H sodium salt	SCB	SC-215133	1 mg	¥33,000	㊐
Heparin disaccharide I-S sodium salt	SCB	SC-215132	1 mg	¥35,000	㊐
Heparin disaccharide I-H sodium salt	SCB	SC-215131	1 mg	¥32,000	㊐
Heparin disaccharide I-A sodium salt	SCB	SC-215130	1 mg	¥58,000	㊐

■デルマタン硫酸（コンドロイチン硫酸 B）

品名	メーカー	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Dermatan Sulfate	SCB	SC-203916	250 mg	¥132,000	㊍

■ヘパラン硫酸

品名	メーカー	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Heparan Sulfate	CEL	HO-03101	10 mg	¥46,000	㊍

■コンドロイチン硫酸（デルマタン硫酸以外）

品名	種由来	メーカー	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Chondroitin Sulfate	Bovine	LKT	C2960 C2960	5 g 25 g	¥10,000 ¥38,000	冷 冷
Chondroitin Sulfate C	–	MPB	970551	10 mg	¥57,300	冷
Chondroitin Sulfate B	Porcine	MPB	970542	25 mg	¥83,300	冷

プロテオグリカン ▸▸▸ その他複合糖

WEB 記事 ID 検索 ▸▸▸ 3166

ヘパリン測定 ELISA キット

LIFESPAN

用途

in vitro で低分子量ヘパリンもしくは未分画ヘパリンを定量するキットです。

このアッセイでは HRP で標識したヘパリン結合タンパク質を使用して直接ヘパリンを測定します。ヘパリン ELISA は、サンプル中のヘパリン量が多いほどシグナルが反比例的に減少する競合法でヘパリン量を測定します。

構成内容

- ヘパリンコート済み 96 ウェルプレート
- 酵素標識検出用試薬
- 標識試薬希釈液
- TMB 溶液
- 反応停止液
- 10x 濃縮洗浄液

■バッファー / 尿用

品番	S-1800	K-1800	K-1900
サンプルの種類	バッファー / 尿	バッファー / 尿	バッファー / 尿
サンプル量	50 µℓ	50 µℓ	10 µℓ
測定対象・範囲	低分子量ヘパリン： 0.003 ～ 1.0 µg/mℓ ヘパリン：0.001 ～ 0.3 U/mℓ	低分子量ヘパリン： 0.03 ～ 10.0 µg/mℓ ヘパリン：0.001 ～ 0.3 U/mℓ	ヘパリン：0.01 ～ 2 U/mℓ
特長	ヘパリンセファロースや ヘパリンコートしたデバイスの 侵出率測定に最適	ヘパリンセファロースや ヘパリンコートしたデバイスの 侵出率測定に最適	–

[Lifespan Technologies Inc.　メーカー略号：LST]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Low Molecular Weight Heparin (LMWH) ELISA Kit for Buffer Samples	S-1800	1 kit	¥236,000	冷
Heparin (LMW) ELISA	K-1800	1 kit	¥236,000	冷
Heparin (UFH) ELISA	K-1900	1 kit	¥236,000	冷

■血漿用

品番	K-2000	K-2100	K-2150	K-2500
サンプルの種類	マウス / ラット / アカゲザル / ヒト血漿	ヒト血漿	マウス / ラット / モルモット / イヌ / アカゲザル血漿	ヒト血漿
サンプル量	10 µℓ	10 µℓ	10 µℓ	10 µℓ
測定対象・範囲	低分子量ヘパリン： 0.1 ～ 30 µg/mℓ	ヘパリン： 0.01 ～ 2 U/mℓ	ヘパリン： 0.03 ～ 10 U/mℓ	ヘパリン： 0.1 ～ 30 µg/mℓ
特長	薬物動態及び臨床研究に最適	薬物動態及び臨床研究に最適	薬物動態及び臨床研究に最適	薬物動態及び臨床研究に最適

[Lifespan Technologies Inc.　メーカー略号：LST]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Heparin (LMW) ELISA	K-2000	1 kit	¥236,000	冷
Heparin (UFH) ELISA	K-2100	1 kit	¥236,000	冷
Unfractionated Heparin (UFH) ELISA for Rat Plasma	K-2150	1 kit	¥236,000	冷
Unfractionated Heparin (UFH) ELISA Kit	K-2500	1 kit	¥236,000	冷

■バッファー / 尿用　– ヘパリンフラッシュシリンジの品質管理に最適 –

品番	K-2200	K-2300
サンプルの種類	バッファー / 尿	バッファー / 尿
サンプル量	50 µℓ	10 µℓ
測定対象・範囲	ヘパリン：0.1 ～ 10 U/mℓ	ヘパリン：0.5 ～ 150 U/mℓ
特長	1.0 U/mℓ シリンジ用	10 U/mℓ 及び 100 U/mℓ シリンジ用

[Lifespan Technologies Inc.　メーカー略号：LST]

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Heparin (UFH) ELISA for Buffer Samples	K-2200	1 kit	¥236,000	冷
Unfractionated Heparin (UFH) Ultra Range ELISA for Buffer	K-2300	1 kit	¥236,000	冷

デキストラン硫酸測定 ELISA キット

LIFESPAN

用途

デキストラン硫酸（Dextran sulfate）を定量測定するための ELISA キットです。

デキストラン硫酸は哺乳類細胞培養系におけるタンパク質収量を増加させるために用いられています。デキストラン硫酸の分子量は約 7 kDa と小さく、産生されるタンパク質よりもはるかに小さく、このサイズ差を利用してデキストラン硫酸を除去します。本ELISA はデキストラン硫酸除去過程の品質管理に使用されています。

構成内容

- ●コート済み 96 ウェルプレート
- ●検出試薬 - 酵素複合体
- ●複合体希釈液
- ●TMB 溶液
- ●反応停止液
- ●10x 洗浄液

■バッファー / 尿用

品番	S-3800	K-4300	S-3900	K-4200
サンプルの種類	バッファー / 尿	バッファー / 尿	バッファー / 尿	バッファー / 尿
サンプル量	50 µℓ	50 µℓ	50 µℓ	50 µℓ
測定対象・範囲	0.001 ～ 0.3 µg/mℓ	3 ～ 1,000 µg/mℓ	高分子量デキストラン硫酸： 0.003 ～ 0.1 µg/mℓ 低分子量デキストラン硫酸： 0.01 ～ 1.0 µg/mℓ	高分子量デキストラン硫酸： 0.003 ～ 1.0 µg/mℓ 低分子量デキストラン硫酸： 0.003 ～ 1.0 µg/mℓ
特長	薬物動態や臨床研究に最適	低分子量デキストラン硫酸除去過程の品質管理に最適	–	–

［Lifespan Technologies Inc.　メーカー略号：LST］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Low Molecular Weight Dextran Sulfate ELISA Stable Liquid Kit for buffer	S-3800	1 kit	¥236,000	
Extended Range LMWDS/HMWDS ELISA Stable Liquid Kit for buffer	S-3900	1 kit	¥196,000	㊨
Low/High molecular weight Dextran sulfate (LMWDS/HMWDS) ELISA for Buffer or Urine	K-4200	1 kit	¥236,000	㊨
Low molecular weight Dextran sulfate (LMWDS) ELISA for Buffer or Urine	K-4300	1 kit	¥236,000	㊨

■血漿用

品番	K-4000	K-4100
サンプルの種類	マウス / ラット / アカゲザル / イヌ / ヒト血漿	マウス / ラット / アカゲザル / イヌ / ヒト血漿
サンプル量	10 µℓ	10 µℓ
測定対象・範囲	0.1 ～ 30 µg/mℓ	0.03 ～ 10 µg/mℓ
特長	薬物動態や臨床研究に最適	薬物動態や臨床研究に最適

［Lifespan Technologies Inc.　メーカー略号：LST］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Low Molecular Weight Dextran sulfate (LMWDS) ELISA for Plasma	K-4000	1 kit	¥236,000	㊨
High molecular weight Dextran sulfate (HMWDS) ELISA for Plasma	K-4100	1 kit	¥236,000	㊨

■血漿 / 高分子量タンパク質含有溶液用

品番	S-4000
サンプルの種類	マウス / ラット / アカゲザル / イヌ / ヒト血漿
サンプル量	10 µℓ
測定対象・範囲	0.3 ～ 100 µg/mℓ
特長	薬物動態や医薬用タンパク質生産、臨床研究に最適

［Lifespan Technologies Inc.　メーカー略号：LST］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Low Molecular Weight Dextran Sulfate ELISA for Plasma or High Protein	S-4000	1 kit	¥236,000	㊨
Heparan sulfate ELISA for Buffer	K-5800	1 kit	¥236,000	㊨
Heparan Sulfate (HS) ELISA	S-6000	1 kit	¥236,000	㊨

エンドカン測定 ELISA キット

Lunginnov

用途

内皮機能障害のバイオマーカー エンドカン（Endocan）を測定するための ELISA キットです。"Do It Yourself ELISA キット" は自身で ELISA を構築するキットで、"Just Do It ELISA キット" は構築済みの ELISA キットです。

内皮細胞特異的分子（ESM-1）で知られている Endocan（エンドカン）は、内皮細胞から発見され、構造的には血中を遊離しているデルマタン硫酸プロテオグリカン（50 kDa）です。Endocan / ESM-1 の発現は、炎症前駆分子（TNFα、LPS）や血管新生前駆分子（VEGF や FGF-2）等によってアップレギュレーションされています。近年 Endocan / ESM-1 は、端細胞のバイオマーカーとして注目されています。また、血中 Endocan / ESM-1 の上昇は、敗血症と同じく、肺や腎臓癌患者にも見られるとの報告もあります。

構成内容

Do It Yourself ELISA キット
- ●キャプチャー抗体
- ●Endocan スタンダード
- ●ビオチン標識検出抗体

Just Do It ELISA キット
- ●抗体コート済みマイクロプレート
- ●Endocan スタンダード
- ●検出抗体
- ●酵素試薬
- ●20× ELISA バッファー
- ●基質溶液
- ●停止液
- ●プレートシール

特長	Do It Yourself ELISA Kit			Just Do It ELISA Kit
	LIK-1101	LIK-1102	LIK-1103	LIK-1205
交差性	ヒト、サル	マウス、ラット	マウス	ヒト、サル
直線性	0.4 ～ 10 ng/mℓ	0.3 ～ 10 ng/mℓ	0.3 ～ 10 ng/mℓ	0.3 ～ 5 ng/mℓ
検出限界	0.2 ng/mℓ	0.3 ng/mℓ	0.3 ng/mℓ	0.15 ng/mℓ
定量限界	0.4 ng/mℓ	0.6 ng/mℓ	0.6 ng/mℓ	0.3 ng/mℓ
適用サンプル	血清、血漿、培養上清	血清、血漿、培養上清	血清、血漿、培養上清	血清、血漿、培養上清

［Lunginnov s.a.s　メーカー略号：LUN］

品名	品番	包装	希望販売価格	貯蔵
Endocan/ESM-1 DIY ELISA Kit	LIK-1101	1 kit	¥145,000	冷
	LIK-1102	1 kit	¥145,000	凍
	LIK-1103	1 kit	¥145,000	冷
Endocan/Just Do It ELISA Kit	LIK-1205	1 kit	¥90,000	冷

免疫組織染色
ハンドブック

RNAiハンドブック
【第3版】

好評配布中！

いつもお手元にハンドブック

カタログは弊社ウェブサイトからご請求いただけます。
www.cosmobio.co.jp

エクソソーム
ハンドブック

細胞培養
ミニカタログ

ゲノム編集ハンドブック
【第3版】

受託サービス
ハンドブック【第5版】

電気泳動ハンドブック
～ウェスタンブロッティングまで～

ROCKLAND antibodies & assays

ウサギポリクローナル 抗ヒト MUC4 抗体　ピックアップ

がん研究、消化研究、ならびに細胞外マトリックス研究に

ウサギポリクローナル抗ヒト MUC4 抗体は Rockland 社と米国国立がん研究所の共同研究として作製されました。本抗体は、消化、がん研究、ならびに細胞外マトリックス研究に有用です。

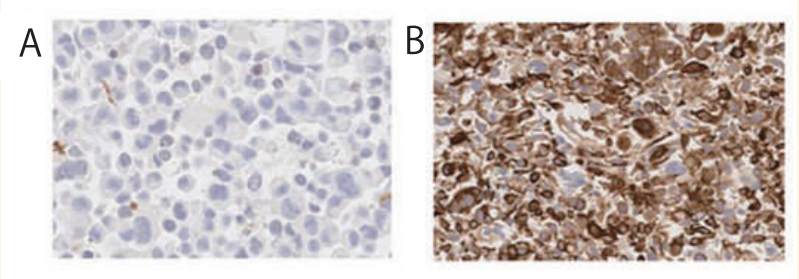


図 1　抗 MUC4 抗体による免疫染色
A) ネガティブコントロール　PANC1
B) ポジティブコントロール　HPAC
染色：DAB
対比染色：ヘマトキシリン染色

参考文献
A Tumor-Selective Monoclonal Antibody from Immunization with a Tumor-Associated Mucin Glycopeptide　Kevin R. Trabbic, Kaitlyn Whalen, Karin Abarca-Heideman, Li Xia, J. Sebastian Temme, Elijah F. Edmondson, Jeffrey C. Gildersleeve & Joseph J. Barchi Jr. Scientific Reports 9, Article number: 5662 (2019)

Rockland Immunochemicals, Inc.　メーカー略号 :RKL

品名	免疫動物	品番	包装	希望販売価格
Anti MUC4	rabbit	600-401-GY2S	25 μL	¥22,000
Anti MUC4	rabbit	600-401-GY2	100 μg	¥81,000

技術情報

- Ludger 社 単糖分析 …… p.106
- Ludger 社 定量シアル酸解析 …… p.107
- Ludger 社 シアル酸（Neu5Ac、Neu5Gc）の定量 …… p.109
- Ludger 社 高度にシアル化されたタンパク質の分析 …… p.110
- J- ケミカル社 ABEE 標識方法 及び ABEE 標識糖の分析法 …… p.112
- 糖タンパク質糖鎖の蛍光標識法 …… p.121
- EY 社 レクチン標識プロトコールとトラブルシューティングガイド …… p.124
- J- ケミカル社 レクチン及び糖鎖について …… p.126

技術情報 Ludger 社 単糖分析

Ludger Ltd.
メーカー略号：LUD

【1】背景

単糖分析は、バイオ医薬品の特性評価に関する ICH Q6B ガイドラインに規定されている規制要件です。この情報はグリコシル化の種類（*N*- 結合型または *O*- 結合型）、及び程度を決定する方法として医薬品開発の各段階で使用することができます。また、製造工程中の品質管理にも使用可能です。

【2】一般的な単糖分析の方法

1. 弱酸加水分解による、糖タンパク質からの単糖の放出
2. 放出された単糖の 2-AA（2-aminobenzoic acid）による蛍光ラベリング
3. HPLC、UHPLC による相対定量分析

LudgerTag™ Monosaccharide Release and Labelling Kit（品番：LT-MONO-96）は、糖タンパク質から単糖 / アミノ糖を放出させ、それらを 2-AA 標識するために必要なものが全て含まれています。このキットには、最大 96 サンプル分の試薬が含まれています（サンプルあたり 50 μg の糖タンパク質）。キットには 6 つの単糖を含有するスタンダード（モノミックス、品番：CM-MONOMIX-10X3）が含まれており、単糖成分の定量測定のための機器キャリブレーションが可能です。詳細は製品ガイドに説明がございます。

キットには単品のキシロースも含まれており、内部標準として用いることができます（標識前に各サンプルに添加します）。これにより、エラーの補正を行うことができます。ポジティブコントロールとして、Ludger BioQuant™ Quantitative Standards（カタログ番号：BQ-GPEP-A2G2S2-10U）の使用をおすすめしています（非同梱）。このスタンダードは、A2G2S2 グリカンを持つペプチドで、グリカンの放出、ラベリング、回収の効率を確認することができ、シアル酸測定の精度を確認できます。

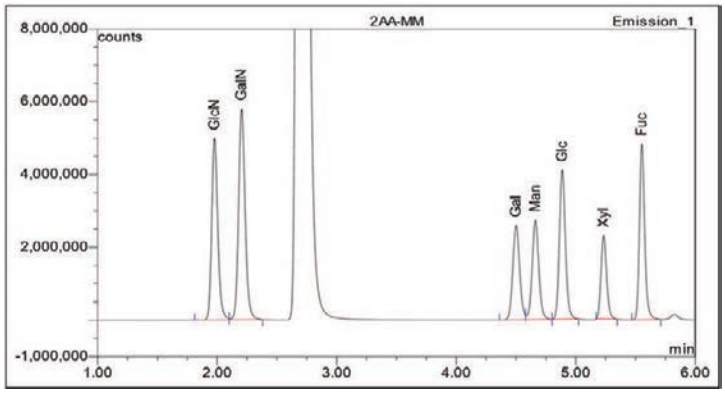


図 1　2-AA でラベルしたスタンダード（モノミックス）、及びキシロースを uR2 UHPLC カラムを用いて分析した。
それぞれの単糖のピークは 8 分以内に現れた：glucosamine (GlcN), galactosamine (GalN), galactose (Gal), mannose (Man), glucose (Glc), xylose (Xyl) and fucose (Fuc).

【3】使用商品

●LudgerTag™ Monosaccharide Release and Labeling Kit（品番：LT-MONO-96）：p23 参照

【4】関連商品

●BioQuant A2G2S2 Glycopeptide Standard（品番：BQ-GPEP-A2G2S2-10U）：p38 参照
●LudgerSep™ R1 HPLC Column（品番：LS-R1-4.6x150）：p34 参照
●LudgerSep™ uR2 UHPLC Column（品番：LS-UR2-2.1X100）：p34 参照
●LudgerSep™ R BPT Solvent（x10 concentrate）（品番：LS-R-BPTX10）：p34 参照

Cosmo Bio would like to acknowledge and thank Ludger Ltd. for providing information presented here.

技術情報 Ludger 社 定量シアル酸解析

Ludger Ltd.
メーカー略号：LUD

【1】シアル酸解析の重要性

シアル酸は、糖鎖の非還元末端に見られる負に帯電した単糖です。糖タンパク質の安定性や立体配座に重要であり、多くの生物学的相互作用に関わっています。また、下記のような極めて重要な機能的影響があります。

- IgG 上の *N*- 結合型糖鎖のシアル化が、抗炎症活性を増加させる。
- *O*- アセチル化シアル酸は、リガンド相互作用を変化させ、分解に影響を及ぼす（Neu5,9Ac2 を含む *O*- アセチル化シアル酸が EPO で見られる）。
- シアル酸の存在により、肝細胞上に位置するアシアロ糖タンパク質受容体による糖タンパク質の取り込みが防止され、血中での半減期が増加する。

多くの種類のシアル酸が自然界には存在しますが、バイオ医薬品中の *N*- 結合型糖鎖及び *O*- 結合型糖鎖に見られる主要なシアル酸は、*N*- アセチル - ノイラミン酸（Neu5Ac または NANA）及び N- グリコリル - ノイラミン酸（Neu5Gc または NAGA）の 2 種類になります。Neu5Gc はヒトでは合成できず、バイオ医薬品中の Neu5Gc が慢性炎症といった免疫反応を誘発します。投与されたヒト血清中では、抗 Neu5Gc 抗体が検出されており、中和することで薬物の有効性を低減させます。細胞株の選択はバイオ医薬品に存在するシアル酸の種類に大きく影響を及ぼすので注意が必要です（例えばマウス IgG のほとんどのシアル酸が Neu5Gc です）。

薬剤の安定性・有効性には、ロット間の一貫性のほか、製品ライフサイクルの全段階でのシアル酸レベルやタイプをモニターすることが不可欠になっています。そのためシアル酸解析は、生物製剤の特性評価のための ICH Q6B ガイドラインに規定された規制条件になっています。

【2】Ludger 社の商品を使用することで得られる情報

- シアル酸（Neu5Ac 及び Neu5Gc）の "nmol/㎎ タンパク質" 単位での定量
- *O*- アセチル化 Neu5,9Ac2 の定量

【3】Ludger 社製品を使用したシアル酸定量法

■シアル酸の遊離

シアル酸は糖タンパク質サンプルから緩和酸加水分解によって遊離されます。サンプル量は、通常 50 ㎍ × 3（triplicate）量を使用します（モノクローナル抗体のようなシアル化レベルが低いサンプルの場合は、さらに量が必要です）。このプロセスでは、以下のコントロールを置くことをおすすめしています。

- ネガティブコントロールとして、水もしくはサンプルバッファー
- ポジティブコントロールとして、Fetuin 糖タンパク質（品番：GCP-FET-50U）及び / または定量的糖ペプチド（品番：BQ-GPEP-A2G2S2-10U）サンプル及びコントロールを、2M 酢酸で 80℃、2 時間インキュベートします。

■DMB 標識

遊離したシアル酸を感度よく検出するために、1,2-diamino-4,5-methylenedioxybenzene で蛍光標識します（図 1、次ページ）。シアル酸環が開裂すると、カルボン酸の隣にケトン基が露出し、DMB がこれら 2 つにまたがって結合します（単糖にはこの隣接するケトン基がないため蛍光標識されません）。酸加水分解したサンプル、コントロール、オプション品としてシアル酸標準品：Neu5Ac（品番：CM-NEUAC-01）、Neu5Gc（品番：CM-NEUGC-01）、シアル酸リファレンスパネル（品番：CM-SRP-01）、Neu5,9Ac2（品番：CM-NEU5,9,AC2-01）を DMB と 50℃、3 時間インキュベートします。

■LC 解析

Neu5Ac 及び Neu5Gc 標準品を希釈し、これら 2 つのシアル酸定量用標準曲線を作成します。 シアル酸リファレンスパネル（品番：CM-SRP-01）及び Neu5,9Ac2 は、シアル酸の同定用に使用します。サンプルとコントロールは、LudgerSep-R1 カラム（品番：LS-R1-4.6X150、表 1）、もしくはランタイムが速い LudgerSep-uR2 カラム（品番：LS-UR2-2.1X100、表 2）のどちらかを使って HPLC 解析を行います。シアル酸リファレンスパネルの典型的なプロファイルは図 1（A 及び B、次ページ）になります。

Time (min)	Flow (㎖/min)	%A	%B
0	0.5	100	0
19	0.5	100	0
19.5	0.5	10	90
23.5	0.5	10	90
24	0.5	100	0
30	0.5	100	0

表 1　LudgerSep-R1 カラム（4.6 × 150 ㎜、3 ㎛ particles、品番：LS-R1-4.6x150）を用いた 30 分間のランニングメソッド
注入量 = 25 ㎕、溶媒 A = アセトニトリル：メタノール：水 9：7：84、溶媒 B = アセトニトリル、蛍光検出（Ex 373 ㎚、Em 448 ㎚）、カラム温度 = 30℃、サンプル温度 = 10℃

Time (min)	Flow (mℓ/min)	%A	%B
0	0.25	100	0
7	0.25	100	0
7.5	0.25	10	90
8	0.25	10	90
8.5	0.25	100	0
15	0.25	100	0

表 2　LudgerSep-uR2 カラム（2.1 × 100 ㎜、1.9 ㎛ particles、品番：LS-UR2-2.1x100）を用いた 15 分間のランニングメソッド
注入量 = 5 ㎕、溶媒 A = アセトニトリル：メタノール：水 9：7：84、溶媒 B = アセトニトリル、蛍光検出（Ex 373 ㎚、Em 448 ㎚）、カラム温度 = 30℃、サンプル温度 = 10℃

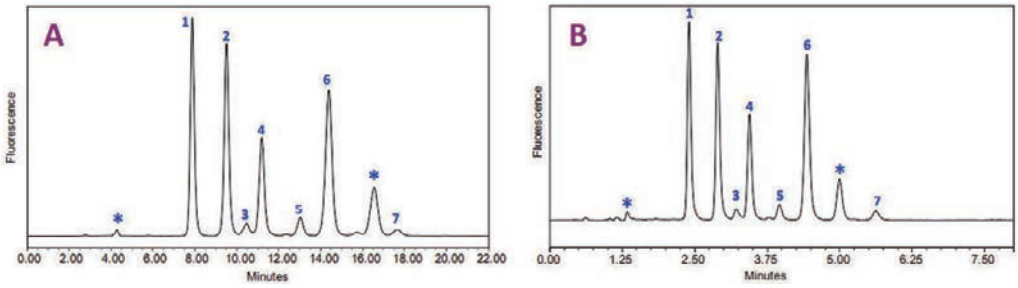
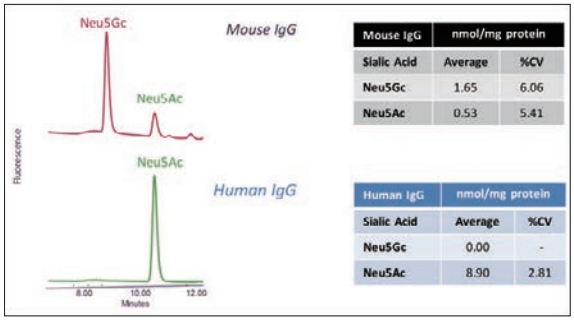


図 1　LudgerSep-R1 HPLC カラム（A）もしくは LudgerSep-uR2 UHPLC カラム（B）での DMB 標識したシアル酸リファレンスパネル（品番：CM-SRP-01）のクロマトグラム
Peaks：1 = Neu5Gc、2 = Neu5Ac、3 = Neu5,7Ac2、4 = Neu5Gc,9Ac、5 = Neu5,8Ac2、6 = Neu5,9Ac2 、7 = Neu5,x,xAc3（x：アセチル化されている位置が不明）、＊ = 試薬

■結果

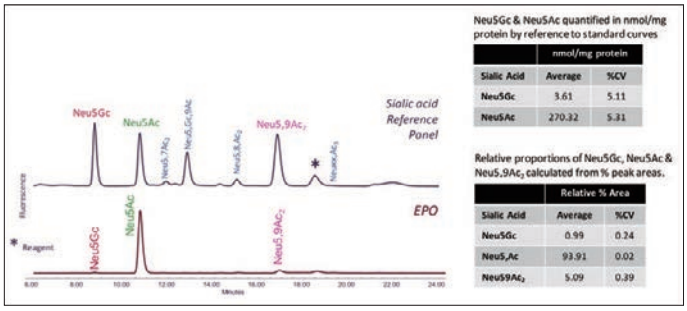
サンプルの中の Neu5Ac 及び Neu5Gc のピーク面積を標準曲線と比較し、シアル酸の定量的データを得ます。 図 2 は、マウス及びヒト IgG から遊離されたシアル酸データを示しています。マウス IgG は高レベルの非ヒトシアル酸、Neu5Gc を含有しています。この場合、ヒト IgG はマウス IgG より 4 倍以上のシアル酸を含有しています。 図 3 は、EPO 中のシアル酸データを示しています。Neu5Ac 及び Neu5Gc の絶対量は、標準曲線との比較により決定できます。また、EPO は Neu5,9Ac2 を含有します。水溶液中では、9 位の酢酸エステルは 8 位への移動が可能で、Neu5,9Ac2 のための完全な定量標準を用いることは困難です。従って、シアル酸は、標準物質のリテンションタイムとの比較によって同定され、Neu5Ac、Neu5Gc 及び Neu5,9Ac2 の相対的な割合は、そのピーク面積から決定されます。



Mouse IgG	nmol/mg protein	
Sialic Acid	Average	%CV
Neu5Gc	1.65	6.06
Neu5Ac	0.53	5.41

Human IgG	nmol/mg protein	
Sialic Acid	Average	%CV
Neu5Gc	0.00	-
Neu5Ac	8.90	2.81

図 2　マウス及びヒト IgG 中の Neu5Ac 及び Nue5Gc の同定・定量
LudgerSep-R1 HPLC カラムで解析した。



Neu5Gc & Neu5Ac quantified in nmol/mg protein by reference to standard curves

	nmol/mg protein	
Sialic Acid	Average	%CV
Neu5Gc	3.61	5.11
Neu5Ac	270.32	5.31

Relative proportions of Neu5Gc, Neu5Ac & Neu5,9Ac2 calculated from % peak areas.

	Relative % Area	
Sialic Acid	Average	%CV
Neu5Gc	0.99	0.24
Neu5,Ac	93.91	0.02
Neu59Ac2	5.09	0.39

図 3　EPO 中のシアル酸の同定・定量
LudgerSep-R1 HPLC カラムで解析した。

【4】使用商品

●DMB sialic acid release and labelling kit（品番：LT-KDMB-A1）：p42 参照

【ポジティブコントロール】
●Fetuin Glycoprotein Standard（品番：GCP-FET-50U-X4）：p38 参照
●LudgerBioQuant GPEP A2G2S2 glycopeptide standard（品番：BQ-GPEP-A2G2S2-10U）：p38 参照

【シアル酸スタンダード】
●*N*-acetylneuraminic acid（Neu5Ac or NANA）quantitative standard（品番：CM-NEU-AC-01）：p38 参照
●N-glycolylneuraminic acid（Neu5Gc or NGNA）quantitative standard（品番：CM-NEU-GC-01）：p38 参照
●*N*-acetylneuraminic acid qualitative standard（Neu5,9Ac2）（品番：CM-NEU5,9,AC2-01）：p38 参照
●Sialic acid reference panel（品番：CM-SRP-01）：p38 参照

【HPLC、UHPLC カラム】
●LudgerSep R1 HPLC Column（品番：LS-R1-4.6X150）：p34 参照
●LudgerSep uR2 UHPLC Column（品番：LS-UR2-2.1X100）：p34 参照

Cosmo Bio would like to acknowledge and thank Ludger Ltd. for providing information presented here.

技術情報

Ludger 社 シアル酸（Neu5Ac、Neu5Gc）の定量

Ludger Ltd.
メーカー略号：LUD

【1】背景

シアル酸分析は、バイオ医薬品の特性評価に関する ICH Q6B ガイドラインに規定されている規制要件です。特に一部の患者は高レベルの抗 Neu5Gc 抗体を有し、これが NeuGc 含有バイオ医薬品の中和や除去をもたらし得るため（Nguyen *et al*. 2005）、ヒト型（Neu5Ac）及び非ヒト型（Neu5Gc）シアル酸の相対レベルの決定は非常に重要です。糖タンパク質を分析する際の Neu5Ac 及び Neu5Gc は、しばしばバイオ医薬品の重要品質特性（Critical Quality Attribute, CQA）と見なされています。

【2】一般的な Neu5Ac、Neu5Gc 比率を決定する方法

①弱酸加水分解による、糖タンパク質の末端シアル酸残基の放出。
②放出されたシアル酸の DMB（1,2-diamino-4,5-methylenoxybenzene）による蛍光ラベリング。
③HPLC、UHPLC による相対定量分析。

LudgerTag™DMB キット（品番：LT-KDMB-A1）は、糖タンパク質からシアル酸を放出し、それらを DMB 標識するために必要なものが全て含まれています。このキットには、最大 22 サンプル分（50 ～ 100 μg の糖タンパク / 1 サンプル）の試薬が含まれています。1 サンプルあたり約 10 pmol ～ 2.5 nmol のシアル酸が検出可能です。

キットには、シアル酸リファレンスパネル（品番：CM-SRP-01）及び Neu5Ac、Neu5Gc の定量スタンダードが含まれています。これらのスタンダードは、放出されたシアル酸サンプルと同時に DMB でラベルすることができます（図 1）。定量スタンダードの段階希釈物を用いてスタンダードカーブを描くことで定量分析も可能となります。（リファレンスパネル、各定量スタンダードは単品でも販売しています。）

ポジティブコントロールには、Neu5Ac と Neu5Gc を含むフェチュイン（品番：GCP-FET-50U-X4）やグリコペプチドスタンダード（品番：BQ-GPEP-A2G2S2-10U）をおすすめしています（非同梱）。グリコペプチドスタンダードは、A2G2S2 グリカンを持つペプチドで、グリカンの放出、ラベリング、回収の効率を確認することができ、シアル酸測定の精度を確認できます。また、ヒトエリスロポエチン（EPO）に存在する Neu5,9Ac2 の同定に使用できるスタンダード（品番：CM-NEU5,9AC2-01）もございます（非同梱）。いずれも使用バッファーをネガティブコントロールとして使用することができます。

■参考文献

Nguyen DH, Tangvoranuntakul P, and Varki A. (2005) Effects of Natural Human Antibodies against a Nonhuman Sialic Acid That Metabolically Incorporates into Activated and Malignant Immune Cells. J Immunol 175:228-236.

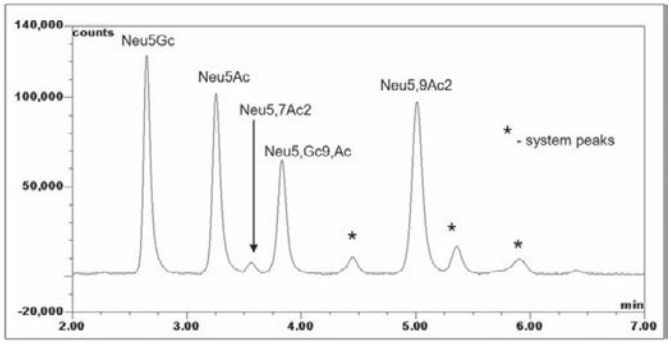


図 1　DMB 標識したシアル酸リファレンスパネルを、uR2 UHPLC カラム（品番：LS-UR2-2.1x100）を用いて分析した。

【3】使用商品

● LudgerTag™ DMB Sialic Acid Labelling Kit（品番：LT-KDMB-A1）：p42 参照

【4】関連商品

【スタンダード、ポジティブコントロール】
●Fetuin Glycoprotein（4 × 50 μg）（品番：GCP-FET-50U-X4）：p38 参照
●BioQuant A2G2S2 glycopeptide standard（品番：BQ-GPEP-A2G2S2-10U）：p38 参照
●*N*-acetylneuraminic acid qualitative standard（品番：CM-NEU5,9AC2-01）：p38 参照
●*N*-acetylneuraminic acid（Neu5Ac or NANA）quantitative standard（品番：CM-NEU-AC-01）：p38 参照
●N-glycolylneuraminic acid（Neu5Gc or NGNA）quantitative standard（品番：CM-NEU-GC-01）：p38 参照
●Sialic acid reference panel（品番：CM-SRP-01）：p38 参照

【HPLC、UHPLC カラム】
●LudgerSep™ R1 HPLC Column（品番：LS-R1-4.6X150）：p34 参照
●LudgerSep™ uR2 UHPLC Column（品番：LS-UR2-2.1X100）：p34 参照

Cosmo Bio would like to acknowledge and thank Ludger Ltd. for providing information presented here.

技術情報 Ludger 社 高度にシアル化されたタンパク質の分析

Ludger Ltd.
メーカー略号：LUD

【1】背景

ヒトにおいて、グリカン上の主要なシアル酸は Neu5Ac ですが、非ヒト細胞株を用いて発現させた場合、Neu5Gc が糖タンパク質に付与されることがあります。この非ヒト Neu5Gc は炎症や、バイオ医薬品の中和（有効性の喪失）といった免疫学的応答を誘発する可能性があります。また、グリカンのシアル化は、薬物動態にも大きな影響を及ぼし得ます。シアル酸を失い、末端にガラクトースが露出した糖タンパク質は、肝臓内のアシアロ糖タンパク質受容体によって血中から除去されることが知られています。例えば EPO は、シアル酸に余分なアセチル化修飾（Neu5,9Ac2）を受けることで、薬効（半減期）に影響が出ます。また、糖鎖のシアル化は、受容体結合及びシグナル伝達にとっても重要であり、例えば IgG Fc のグリカンにシアル酸が存在すると、ADCC（抗体依存性細胞傷害）活性が低下することや、それをマウスに投与すると抗炎症作用があることも知られています。以上のように、バイオ医薬品のシアル化は安全性と有効性に影響を与える可能性があり、規制機関はグリカンのより厳密なキャラクタリゼーションを要求しています。これはバイオ医薬品の品質に関する EMA ガイドラインで強調されており、先行バイオ医薬品とバイオシミラーの両方で、広範囲にわたる最先端の特性評価試験が並行して実施されることが求められています（以下参照）。

("EMA Revises Biosimilars Guideline on Quality Issues" in Hogan Lovells (ed) Focus on Regulation, posted on June 9, 2014 by Elisabethann Wright and Ciara Farrell.)

【2】シアル酸の同定と定量

(a) Ludger DMB シアル酸ラベリングキット（品番：LT-KDMB-A1）には、(U) HPLC 分析による Neu5Ac、Neu5Gc、及び Neu5,9Ac2 の放出、同定及び相対定量のための試薬が含まれています。DMB タグでシアル酸を特異的に蛍光標識し、(U)HPLC を使用して検出及び定量を行います（図1）。このような蛍光タグを使用すると、非標識で検出する HPAEC-PAD 法よりも感度が高くなるほか、バッファー中の非特異的なピークの検出を抑えることができるという特長があります。

(b) 糖タンパク質上の Neu5Ac 及び Neu5Gc の絶対量は Ludger 定量標準：*N*-acetylneuraminic acid、*N*-glycolylneuraminic acid（それぞれの品番：CM-NEUAC-100、CM-NEUGC-100）との比較によって決定することができます。

(c) グリコペプチドスタンダード（品番：BQ-GPEP-A2G2S2-10U）は、グリカンの放出、標識及び回収の効率をチェックするために推奨されており、測定精度の確認が行えます。

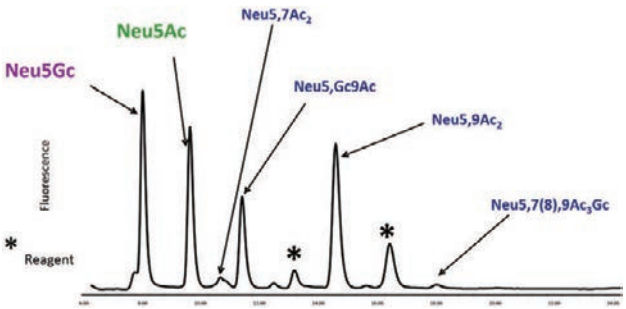


図1　RP-HPLC による DMB ラベルされたシアル酸リファレンスパネルの分析
（リファレンスパネルは Ludger DMB シアル酸ラベリングキット（品番：LT-KDMB-A1）に含まれている他、単品（品番：CM-SRP-01）でもご購入可能です。）

【3】シアル化グリカンのキャラクタリゼーション

N- グリカンは、PNGase F（品番：E-PNG-01）によってバイオ医薬品から除去されます。グリカンを 2AA または 2AB で蛍光標識後、2- ピコリンボラン還元剤（品番：LT-KAB-VP24、または LT-KAA-VP24）で処理することで化学的に安定な構造とし、LudgerClean T1 カートリッジ（品番：LC-T1-A6）を用いて精製します。

（a）HILIC-(U)HPLC による分析はグルコースユニット（GU）値を得ることができます。

（b）エキソグリコシダーゼシーケンシングにより、存在している糖鎖のキャラクタリゼーションを行うことができます（図 2）。例えば、シアリダーゼ（品番：E-S001）で消化後に消えた（または減少した）ピークには、シアル化構造が含まれていることがわかります。

（c）LudgerSep-C3 weak anion exchange（WAX）カラムによる電荷による分離は、モノ、ジ、トリ、及びテトラシアル化グリカンの相対比率がわかります（図 3）。複雑な混合物の場合、これらの荷電の異なる画分に対して、HILIC-(U)HPLC によるエキソグリコシダーゼシーケンシングを行うことで、糖鎖の構造を同定することができます（図 4）。

（d）シアル酸安定化のためのパーメチル化処理後の MALDI 分析により、質量組成データを得ることができます（図 5）。

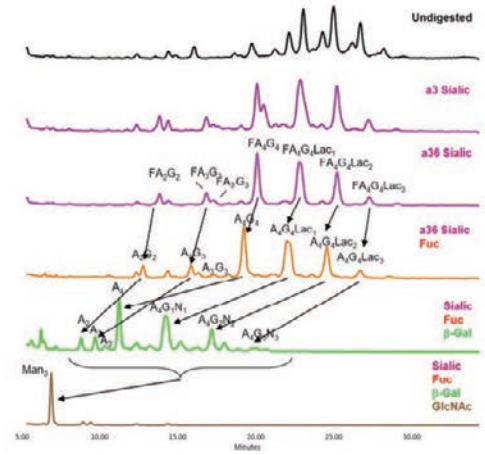


図 2　EPO のエキソグリコシダーゼシーケンシング（LudgerSep-N2 カラム使用）

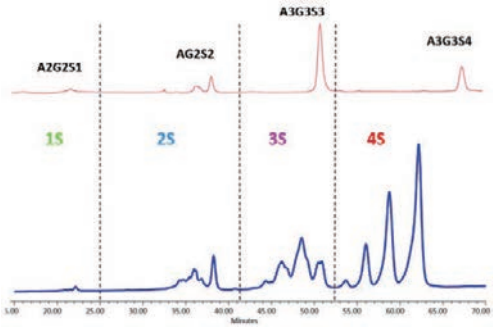


図 3　Weak anion exchange（WAX）-HPLC、LudgerSep-C3 カラムによる 2AB 標識グリカンの電荷による分離
赤：フェチュインの *N*- グリカン、青：EPO の *N*- グリカン

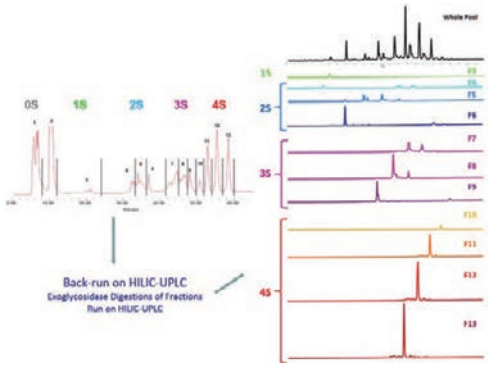


図 4　WAX-HPLC で分離後の電荷の異なるフラクションを用いて、HILIC-(U)HPLC で解析を行う（EPO の *N*- グリカン鎖）

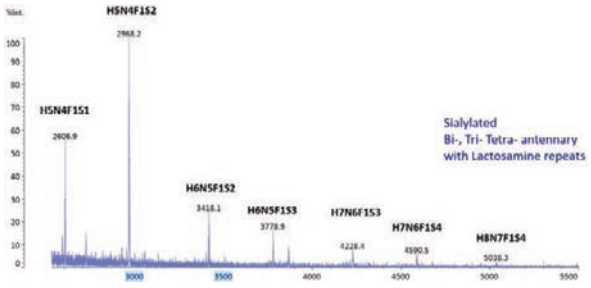


図 5　パーメチル化した EPO の *N*- グリカン鎖の MALDI 解析

【4】使用商品

- ●LudgerTag™ DMB Sialic Acid Labelling Kit（品番：LT-KDMB-A1）：p42 参照
- ●*N*-acetylneuraminic acid quantitative standard（品番：CM-NEUAC-100）：p38 参照
- ●N-glycolyneuraminic acid quantitative standard（品番：CM-NEUGC-100）：p38 参照
- ●BioQuant A2G2S2 glycopeptide standard（品番：BQ-GPEP-A2G2S2-10U）：p38 参照
- ●PNGase F（Peptide N Glycosidase F）（品番：E-PNG01）：p14 参照
- ●2-AB Glycan Labeling Kit, 2PB reductant（品番：LT-KAB-VP24）：p20 参照
- ●2-AA Glycan Labeling Kit, 2PB reductant（品番：LT-KAA-VP24）：p20 参照
- ●LudgerClean T1 Cartridges*（品番：LC-T1-A6）：p31 参照

本稿をご提供いただきました株式会社 J- ケミカルの皆様に心より感謝申し上げます。

技術情報 J- ケミカル社 ABEE 標識方法 及び ABEE 標識糖の分析法

株式会社J-ケミカル
メーカー略号：JCM

試料（植物、食品など）に含まれる糖、タンパク質（血清など）についている糖などを簡便に標識するキットの操作方法及び、HPLC を用いた ABEE 標識化等の分析方法についてご紹介します。

【1】糖分析と定量性

■一度で中性糖・ウロン酸・シアル酸・デオキシ糖など 14 種類の糖を分析できます

ABEE Labeling Kit（p21 でご紹介）で標識化した糖は、ホウ酸緩衝液を用いた HPLC で分離分析できます[1]。14 種類の糖を一度で分析できる条件を確立しました（図 1 ①アセトニトリル濃度 7%）。また、移動相のアセトニトリル濃度を変化させるだけで、生体試料に含まれる 8 種類の糖（図 1 ②アセトニトリル濃度 9%）、主要な 6 種類の糖（図 1 ③アセトニトリル濃度 11%）を短時間で分析できる条件も確立しました。この分析条件の移動相は、糖分析用移動溶媒セットで簡単に調製できます。

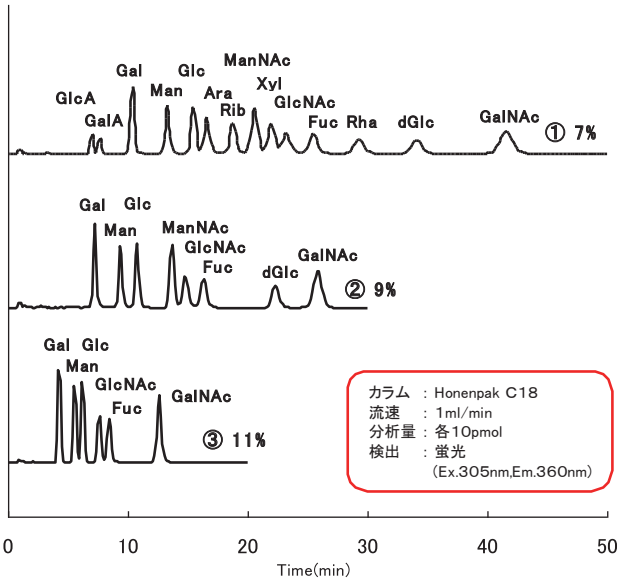


図 1　アセトニトリル濃度の違いによる溶出変化
① 7%：14 種類の糖の分離　② 9%：生体試料に含まれる 8 糖の分離　③ 11%：主要な 6 糖の分離

糖略称	名称	糖略称	名称
GlcA	グルクロン酸	ManNAc	*N*- アセチルマンノサミン
GalA	ガラクツロン酸	Xyl	キシロース
Gal	ガラクトース	GlcNAc	*N*- アセチルグルコサミン
Man	マンノース	Fuc	フコース
Glc	グルコース	Rha	ラムノース
Ara	アラビノース	dGlc	デオキシグルコース
Rib	リボース	GalNAc	*N*- アセチルガラクトサミン

✧文献
1) Yasuno, S., *et al*., *Biosci. Biotech. Biochem*., 61, 1944 (1997).

■1 試料で多種類の糖分析、分析時間の短縮など、目的に合わせて分析条件を選択できます

ABEE で標識化された糖は、糖分析用カラム HonenpakC18（p33 でご紹介）を用いて 2 種類の条件（①トリフルオロ酢酸（TFA）の系、②ホウ酸緩衝液の系）で分析することができます。目的に合わせて分析条件をお選びください。

①トリフルオロ酢酸（TFA）の系

1. アミノ糖の検出ができる
2. 加水分解後の再アセチル化を必要としない
3. 分析時間が短い
4. 移動相の調製が簡単

②ホウ酸緩衝液の系

1. 分離しにくい同分子量の単糖（例：Gal、Glc、Man など）がきれいに分離できる
2. 試薬などに由来するグルコースの混入を無視できる
3. ウロン酸の検出ができる

糖略称	糖名称	溶出時間（min.）	
		① TFA	②ホウ酸
GlcN	グルコサミン	6.7	n.d.
GalN	ガラクトサミン	7.4	n.d.
ManN	マンノサミン	6.9	n.d.
GlcA	グルクロン酸	n.d.	7.0
GalA	ガラクツロン酸	n.d.	7.7
Gal	ガラクトース	13.4	10.4
Man	マンノース	14.2	13.3
Glc	グルコース	13.6	15.5
Ara	アラビノース	16.3	16.6
Rib	リボース	16.1	18.8
ManNAc	*N*- アセチルマンノサミン	18.3	20.6
Xyl	キシロース	16.6	22.0
GlcNAc	*N*- アセチルグルコサミン	18.6	23.2
Fuc	フコース	21.4	25.5
Rha	ラムノース	22.2	29.3
dGlc	デオキシグルコース	n.d.	34.1
GalNAc	*N*- アセチルガラクトサミン	22.0	41.6

＊ n.d.：Not Detectable

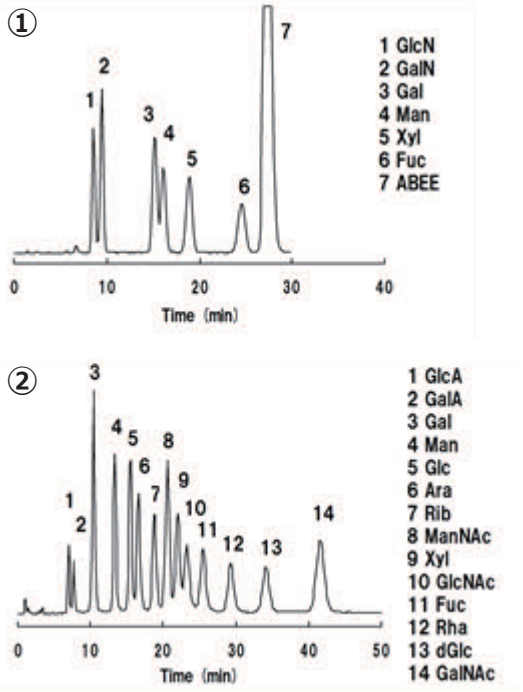


図 2

カラム	HonenpakC18
移動相	①0.02% TFA / アセトニトリル（90/10） ②0.2 M ホウ酸カリウム緩衝液（pH 8.9）/ アセトニトリル（93/7）
流速	1 mℓ / min.
カラム温度	30℃
検出	蛍光（Ex. 305 nm、Em. 360 nm）

■ABEE 標識化した糖の定量性

広範囲（0.2 ～ 50 nmol）にわたって直線性よく糖を標識化・定量分析することができます。

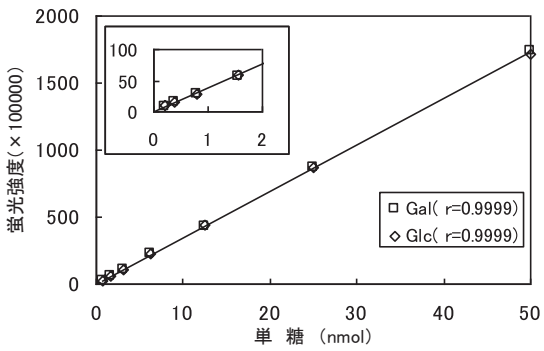


図 3　ABEE 標識化したガラクトースとグルコースの蛍光強度

【2】リン酸化糖・硫酸化糖の分析

■分析例

ABEE Labeling Kit（p21 でご紹介）は、1 つの HPLC 条件で、自然界に存在する 11 種の糖（Gal、Man、Glc、Ara、Rib、ManNAc、Xyl、GlcNAc、Fuc、Rha、GalNAc）を分析することができます。

今回はこのキットを用い、表 1 に示すリン酸化糖、硫酸化糖を分析しました。

糖	名称	略称
リン酸化糖	D- グルコース -6- リン酸二ナトリウム水和物	Glc6P
	D- グルコサミン -6- リン酸	GlcN6P
硫酸化糖	D- ガラクトース -4- 硫酸ナトリウム	Gal4S
	D- ガラクトース -6- 硫酸ナトリウム	Gal6S
	N- アセチル -D- ガラクトサミン -6 硫酸	GalNAc6S

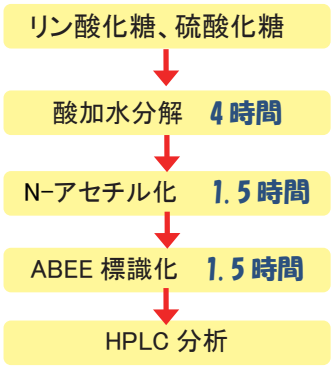


図 1　ABEE 標識化の流れ

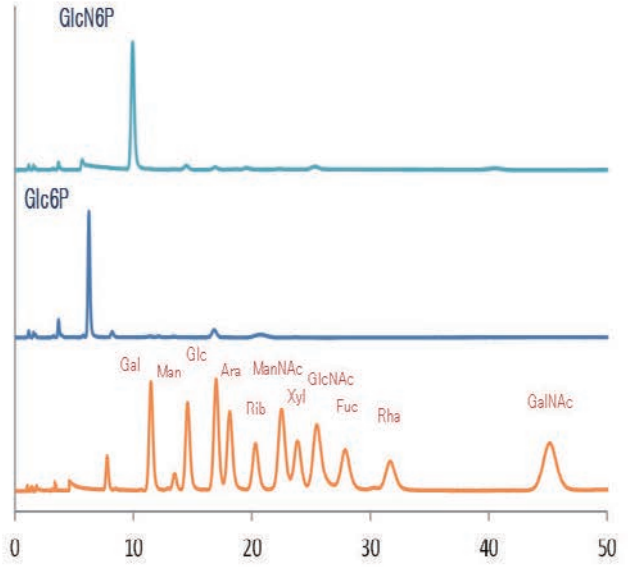


図 2　リン酸化糖

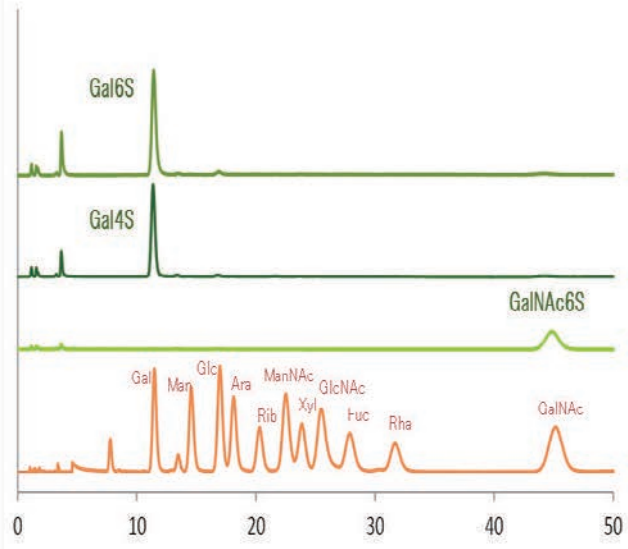


図 3　硫酸化糖

カラム	HonenpakC18（4.6 ㎜ × 75 ㎜）（p33 でご紹介）
移動相 A	0.2 M ホウ酸カリウム / アセトニトリル（93/7）pH 8.9
移動相 B	0.02% トリフルオロ酢酸 / アセトニトリル（50/50）
プログラム	0 → 50 min.（B Conc.0%）
	50 → 55 min.（B Conc.100%）
	55 → 75 min.（B Conc.0%）
流速	1 ㎖/min
カラム温度	30℃
検出	Fluorescence（Ex. 305 ㎚　Em. 360 ㎚）
注入量	10 ㎕

Gal	ガラクトース
Man	マンノース
Glc	グルコース
Ara	アラビノース
Rib	リボース
ManNAc	*N*- アセチルマンノサミン
Xyl	キシロース
GlcNAc	*N*- アセチルグルコサミン
Fuc	フコース
Rha	ラムノース
GalNAc	*N*- アセチルガラクトサミン

リン酸化糖は、11 種の糖と異なる位置に溶出され、これらとの分離分析が可能であることがわかりました。

硫酸化糖は、硫酸基が除かれた糖（Gal4S と Gal6S は Gal、GalNAc6S は GalNAc）と同じ溶出位置でした酸加水分解及び *N*- アセチル化の操作を省き、ダイレクトに ABEE 標識化した硫酸化糖の溶出位置は 11 種の糖と異なっていたことから（データ未掲載）、硫酸化糖を含む糖を一斉分析する際には酸加水分解の条件検討が必要です。

【3】植物細胞壁の糖の分析

■分析例

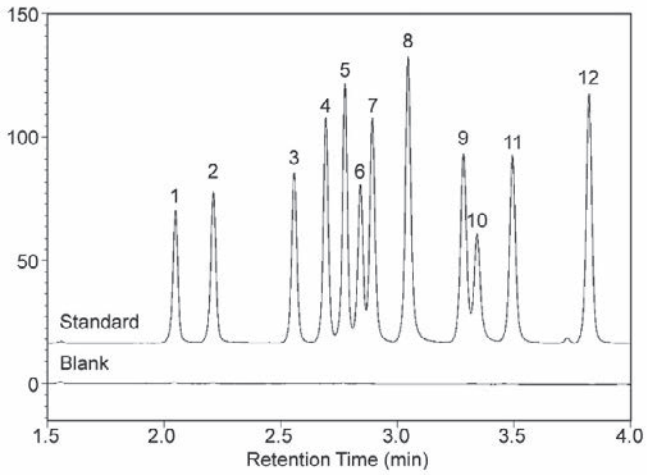
✧植物細胞壁の糖の分析

植物に含まれるデンプン、セルロースなどの糖質（多糖）を変換して利用される、エタノールなどの再生可能エネルギーやバイオマス繊維などのバイオマテリアルなどが注目されています。利用に先立ち、これらの原料となる植物に含まれる糖質について、構成する糖の種類や量を調べることは重要です。

下記クロマトグラムは植物細胞壁を硫酸で酸加水分解して遊離した糖を ABEE Labeling Kit で標識化し、UPLC で分析した結果です。植物細胞壁の構成糖として一般的なアラビノース（Ara）、キシロース（Xyl）だけでなく、植物特有の 4- メチルグルクロン酸（4-m-GlcA）も分離、定量されました。

ABEE Labeling Kit は簡単な操作で中性糖や酸性糖を標識化し、これらを同時に分離定量することができます。

希少糖は自然界に微量に存在する糖の名称で、さまざまな生理活性を有することで注目されています。
今回は、アロースなどいくつかの希少糖を ABEE Labeling Kit で標識化し、HPLC 分析を行いました。



Peak assignment
1. GlcA, 2. GalA, 3. Gal, 4. Man, 5. Glc, 6. 4-m-GlcA, 7. Ara, 8. Xyl,
9. Fuc, 10. Rha, 11. 2-d-Glc, 12. 3-m-Glc
（産業技術総合研究所　光田先生のご厚意による）

✧参考文献

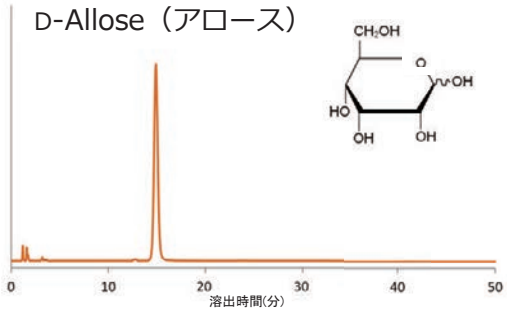
N. Mitsuda, *et al*., Development of a new high-throughput method to determine the composition of ten monosaccharides including 4-O-methyl glucuronic acid from plant cell walls using ultra-performance liquid chromatography. *Plant Biotechnology* **32**, 55-63 (2015)
http://www.jspcmb.jp/journal/pdf/pb32_1/32_55.pdf

【4】アロース（希少糖）の分析

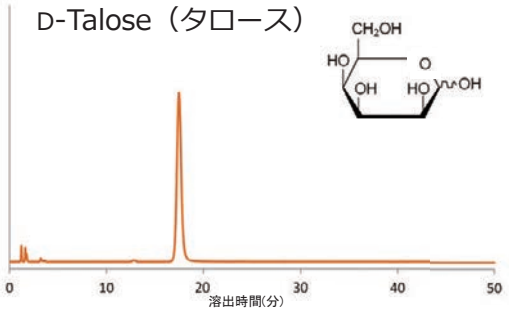
■分析例

自然界に微量に存在する希少糖は、さまざまな生理活性を有することで注目されています。
ABEE Labeling Kit（p21 でご紹介）は、糖を簡便に標識化するキットです。今回は、希少糖の分析を行いました。

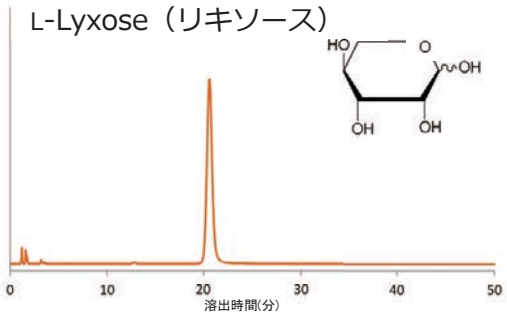
D-Allose（アロース）



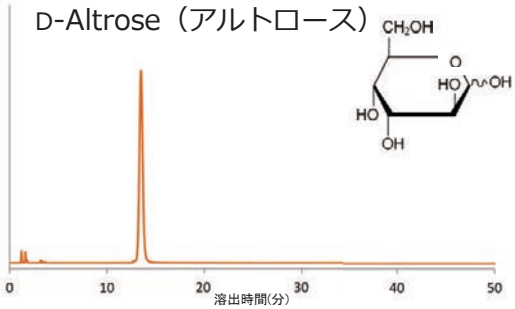
D-Talose（タロース）



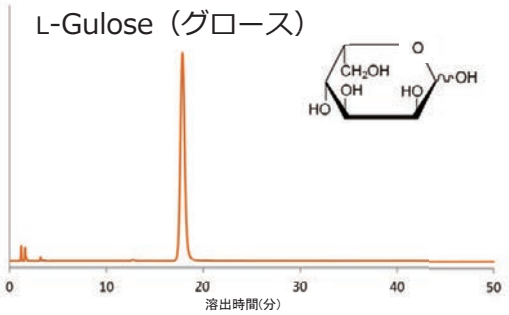
L-Lyxose（リキソース）



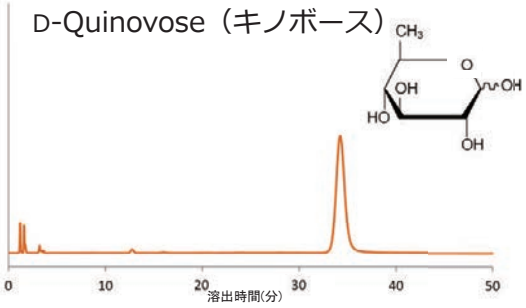
D-Altrose（アルトロース）



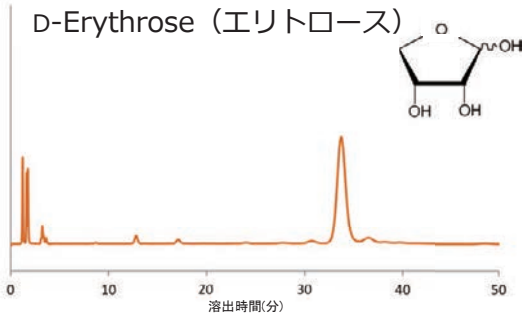
L-Gulose（グロース）



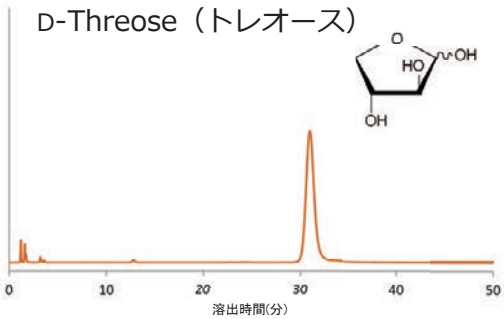
D-Quinovose（キノボース）



D-Erythrose（エリトロース）



D-Threose（トレオース）



カラム	HonenpakC18（4.6 ㎜ × 75 ㎜）（p33 でご紹介）	検出	Fluorescence（Ex. 305 ㎚　Em. 360 ㎚）
溶離液	0.2 M　Potassium borate pH 8.9 / Acetonitrile（93/7）	試料	ABEE（ρアミノ安息香酸エチル）標識化糖
流速	1 ㎖ / min.	注入量	10 ㎕（0.5 ㎍）
カラム温度	30℃		

【5】糖タンパク質の分析

■分析例

～タンパク質についている糖を簡単に分析する方法を紹介します～

（糖組成を調べたい→ ABEE Labeling Kit → HPLC でのピーク位置と面積で判定）

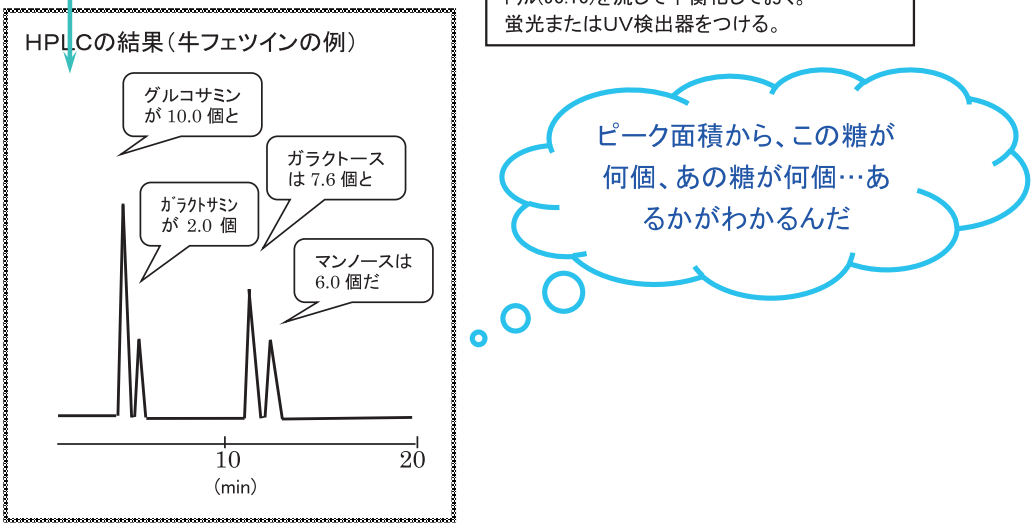
タンパク質溶液を用意してスタート

- タンパク質1～20μg を含む水溶液10μl をねじ口バイアルびんに添加
- 8Nﾄﾘﾌﾙｵﾛ酢酸　10μl を添加
- 2時間、121℃に加熱
- 蒸発乾固
- アミノ安息香酸エチル溶液 50μl 添加
- 1時間、80℃に加熱
- 水200μl 添加
- クロロホルム200μl 添加
- 水層の10μl をHPLCに注入

HPLCを準備しておく

逆相C18カラムに 0.02%ﾄﾘﾌﾙｵﾛ酢酸－ｱｾﾄﾆﾄﾘﾙ(90:10)を流して平衡化しておく。
蛍光またはUV検出器をつける。

HPLCの結果（牛フェツインの例）



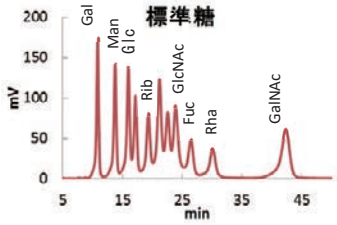
ピーク面積から、この糖が何個、あの糖が何個…あるかがわかるんだ

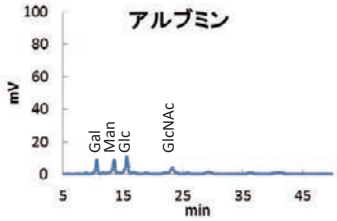
【6】ヒト血清タンパク質の糖組成分析

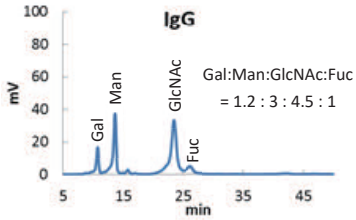
■分析例

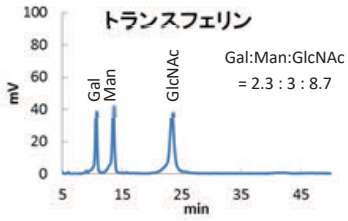
ヒトの体内に存在するタンパク質の多くは、糖鎖修飾を受けた糖タンパク質です。ABEE Labeling Kit（p21 でご紹介）は、糖タンパク質中の糖組成を分析することができます。
今回は、ヒト血清に含まれる主要なタンパク質 10 種類について分析を行いました。

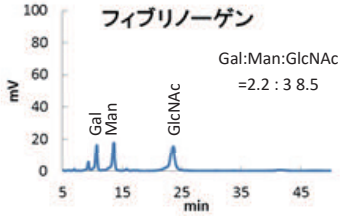
ヒト血清タンパク質
（0.8-1.5 mg/mL）
↓
酸加水分解
↓
N-アセチル化
↓
ABEE 標識化
↓
HPLC 分析

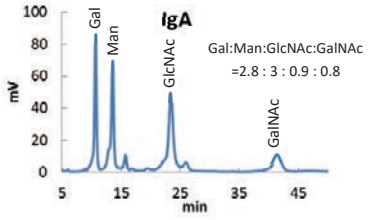


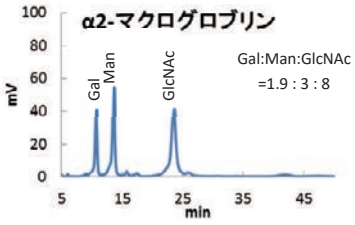


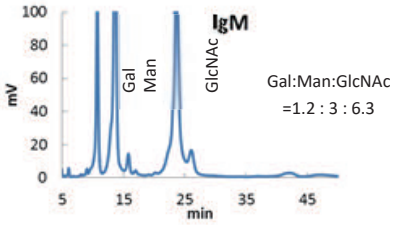


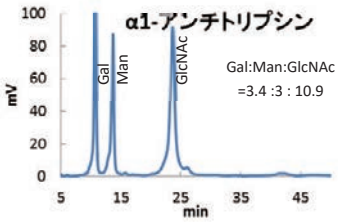


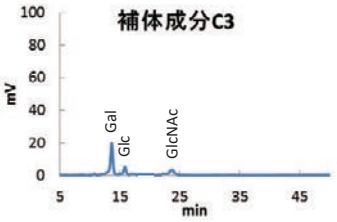


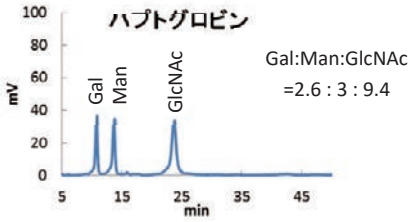












カラム	HonenpakC18（4.6 ㎜ × 75 ㎜）（p33 でご紹介）	流速	1 ㎖/min
移動相 A	0.2 M ホウ酸カリウム（pH 8.9）/ アセトニトリル（93/7）	カラム温度	30℃
移動相 B	0.02% トリフルオロ酢酸 / アセトニトリル（50/50）	検出	Fluorescence（Ex. 305 ㎚　Em. 360 ㎚）
プログラム	0 → 50 min.（B Conc.0%）：分析工程	注入量	10 ㎕ または 50 ㎕
	50 → 55 min.（B Conc.100%）：洗浄工程		
	55 → 75 min.（B Conc.0%）：平衡化工程		

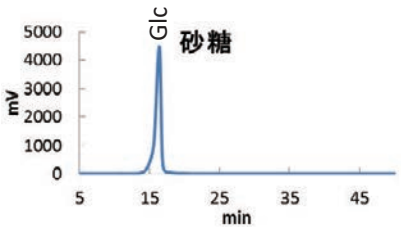
【7】食品に含まれる糖の分析

■分析例

食品成分には多様な種類の糖が含まれており、ABEE* Labeling Kit での分析が可能です。
動物及び植物由来の食品、加工食品を試料として糖組成分析を行いました。

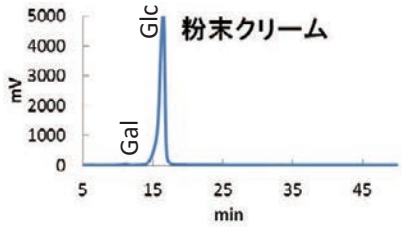
✧砂糖

【試料】砂糖を純水に溶解（5 ㎎/㎖）
【結果】砂糖の主成分である Glc のみ検出されました。



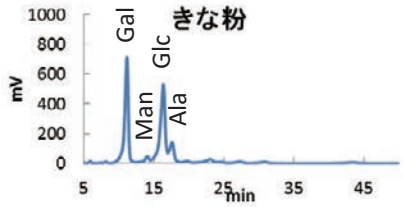
✧粉末クリーム

【試料】コーヒー用粉末クリームを純水に懸濁（5 ㎎/㎖）
原材料：乳製品、乳糖
【結果】Glc が主成分として検出されました。乳糖（Lac）の分解物と考えられる Gal もわずかに検出されました。



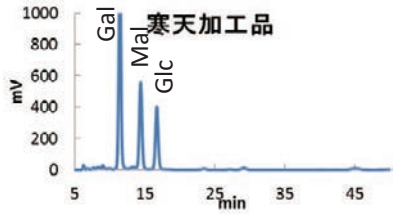
✧きな粉

【試料】きな粉を純水に懸濁（5 ㎎/㎖）
原材料：大豆
【結果】Gal ＞ Glc ＞＞ Ara ＞ Man が検出されました。



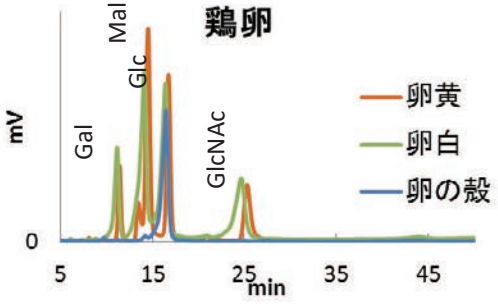
✧寒天加工品

【試料】寒天加工品 1 ㎎ に純水 0.1 ㎖ を添加
原材料：寒天、こんにゃく粉、増粘多糖類
【結果】Gal：Man：Glc = 6：3：2 が検出されました。その他、複数の小さなピークが見られました。



✧鶏卵（卵黄）

【試料】卵黄、卵白：10 倍量の純水を加え混合
殻：2 ㎜ 以下に砕き純水を添加
【結果】卵黄　Gal：Man：Glc：GlcNAc = 1：4：3：1
卵白　Gal：Man：Glc：GlcNAc = 1：3：2：1
殻　Gal：Man：Glc = 6：3：2
その他、複数の小さなピーク



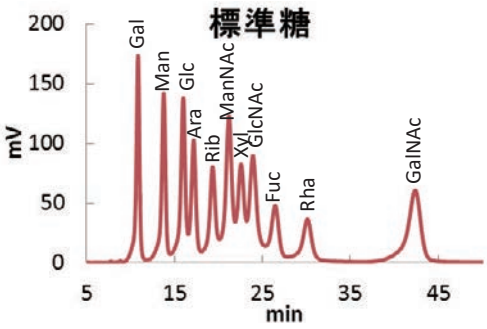
カラム	HonenpakC18（4.6 ㎜ × 75 ㎜）	流速	1 ㎖/min
移動相 A	0.2 M ホウ酸カリウム（pH 8.9）/ アセトニトリル（93/7）	カラム温度	30℃
移動相 B	0.02% トリフルオロ酢酸 / アセトニトリル（50/50）	検出	Fluorescence（Ex. 305 ㎚　Em. 360 ㎚）
プログラム	0 → 50 min.（B Conc.0%）：分析工程 50 → 55 min.（B Conc.100%）：洗浄工程 55 → 75 min.（B Conc.0%）：平衡化工程	注入量	10 ㎕

※試料の特性に応じて、脂質の除去等の前処理や濃度の検討が必要です。

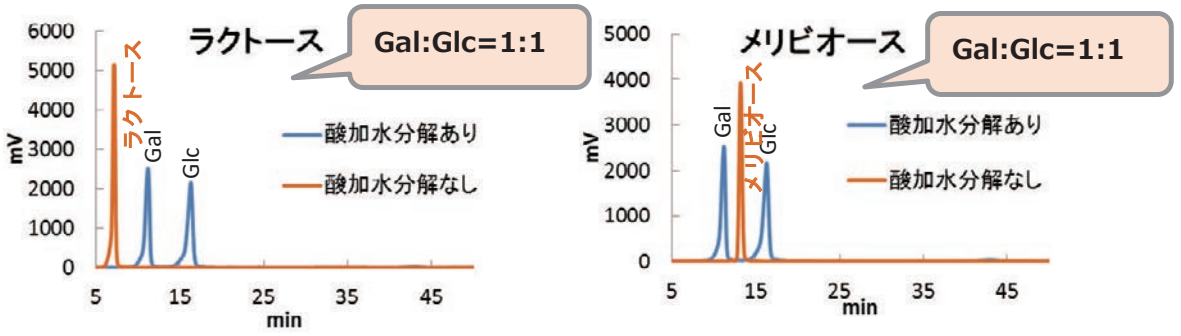
【8】二糖及び多糖の分析

■分析例

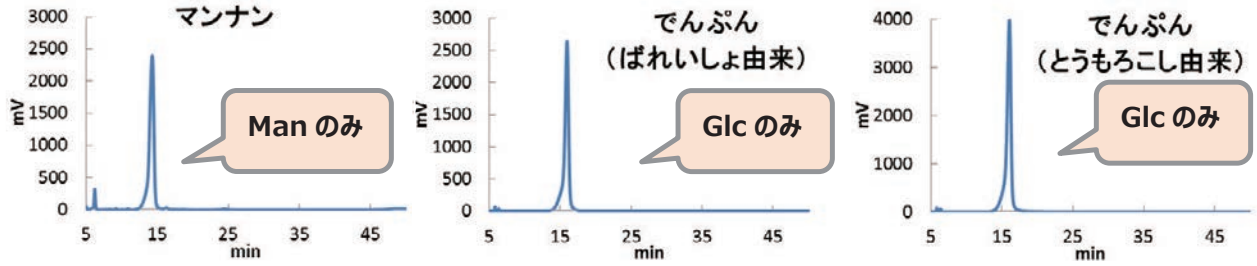
二糖（ラクトース、メリビオース）及び多糖（マンナン、でんぷん）を酸加水分解し、ABEE Labeling Kit（p21 でご紹介）を用いて糖組成分析を行いました。
二糖については、酸加水分解の工程を行わずに、標識・分析のみを行った結果もご紹介します。



✧二糖



✧多糖



二糖及び多糖を構成する糖の種類及び存在比を確認できました。
二糖については、酸加水分解を行わない場合もピークとして検出され、結合様式の異なるラクトースとメリビオースは保持時間が異なることがわかりました。

カラム	HonenpakC18（4.6 ㎜ × 75 ㎜）	流速	1 ㎖/min
移動相 A	0.2 M ホウ酸カリウム（pH 8.9）/ アセトニトリル（93/7）	カラム温度	30℃
移動相 B	0.02% トリフルオロ酢酸 / アセトニトリル（50/50）	検出	Fluorescence（Ex. 305 ㎚　Em. 360 ㎚）
プログラム	0 → 50 min.（B Conc.0%）：分析工程	注入量	10 ㎕
	50 → 55 min.（B Conc.100%）：洗浄工程		
	55 → 75 min.（B Conc.0%）：平衡化工程		

【9】関連商品

●GlyScope HonenpakC18（品番：J715）：p33 参照
●GlyScope ABEE Labeling Kit（品番：J710）：p21 参照

本稿をご提供いただきました株式会社 J- ケミカルの皆様に心より感謝申し上げます。

技術情報 糖タンパク質糖鎖の蛍光標識法

Ludger

Ludger Ltd.
メーカー略号：LUD

バイオ医薬品のグリコシル化は、糖タンパク質医薬品の安全性及び有効性プロファイルに著しい影響を及ぼす可能性があるため、糖鎖の詳細かつ正確なモニタリングは、医薬品のライフサイクルを通して不可欠な課題です。これは典型的には、その特定の薬物に対して指定された一連のグリコシル化の重要品質特性（GCQA）を測定するように設計された糖プロファイリングモジュールの統合されたセットの使用を含みます。これらの糖プロファイリングの多くは、蛍光タグによる糖鎖の標識を必要とします。蛍光標識は、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）またはキャピラリー電気泳動（CE）による分離及び定量を助け、質量分析による分析を改善することができます。本稿では、Quality by Design（QbD）にインスパイアされた、信頼性のあるバイオ医薬品糖プロファイリングのための糖鎖蛍光標識アプローチ方法について述べています。

グリコシル化は、バイオ医薬品の安全性及び有効性プロファイルにおいて重要な役割を担っています(1)。安全性の懸念には、非ヒト糖鎖によって引き起こされる可能性のある有害臨床事象が含まれます。例えば、IgE 媒介性アナフィラキシーは、セツキシマブ（Erbitux®の名称で市販され、転移性大腸がん及び頭頸部がんの治療に使用される抗体医薬品）で治療された特定の疾患において見出されています。この有害事象は現在、薬剤の Fab 領域に結合した免疫原性非ヒト型糖鎖に起因するとされています。免疫原性エピトープは、ある種のセツキシマブ糖鎖の非還元末端に見られるガラクトース -α-1,3- ガラクトースです(2)。このエピトープは、哺乳動物発現系で産生される他の生物製剤においても発見されています。

多くの生物製剤は非ヒト型シアル酸、*N*- グリコリルノイラミン酸（NeuGc）を含んでいます。このことが薬の安全性と有効性の両方に与える影響はいまだ解明されていません。ヒト細胞によって天然に合成されるシアル酸は、*N*- アセチルノイラミン酸（NeuAc）であり、ほとんどの製薬企業が想定する、バイオ医薬品のためのシアル酸化の理想的な型であると考えています。NeuGc は非ヒト糖タンパク質中に見出され、生合成を介して、または培養液中の非ヒト血清から NeuGc をスカベンジすることにより、発現系の細胞によって生物製剤に導入され得ます。また、生体異物（xenobiotic な）NeuGc エピトープが関与する生体内での有害な反応が起こる可能性、及び血中の抗 NeuGc 抗体による中和を介した薬効の低下等のリスクが挙げられます。そのような影響が起こる可能性は、活性化ヒト T 細胞が NeuGc を取り込み、ヒト血清中の抗 NeuGc IgG がこれらの T 細胞に結合し、補体による制御を開始したことを示す Nguen らの研究(3) の他、様々な研究によって示されています。

多くのタイプの生物製剤の最適な有効性のためには特異的なグリコシル化パターンを必要とします(1)。例えばいくつかの抗体について、Fc 糖鎖のコアフコシル化の割合は、抗体依存性細胞傷害（ADCC）活性レベルと逆相関します。また末端のガラクトース残基のレベルは、抗体の CDC（補体依存性細胞傷害）活性に有意に影響を与えます。エリスロポエチン（EPO）などの糖タンパク質ホルモン / サイトカインでは、糖鎖の種類（例えば、*N*- 結合型 vs *O*- 結合型）、それらのアンテナ構造及びシアル化度は、*in vivo* 生物活性に大きな影響を及ぼす可能性があります。

このため、糖タンパク質医薬品については、医薬品のライフサイクル全体にわたる比較可能性試験のために、グリコシル化の正確、詳細、定量的な構造的特徴付けが必要です。これは、異なるグリコシル化パラメータを測定するための多数の糖プロファイリングモジュールの使用によって達成されます。糖鎖の蛍光標識は、このような糖プロファイリングの重要な要素です(4)。現在、多くの糖鎖標識方法があり、特定の生物製剤に使用するものの選択は慎重に行う比喩用があります。適切な標識方法及び分析プラットフォームの使用は、複雑な糖鎖混合物中の個々の種類の良好な分離及びそれらの種の信頼できる定量を可能にします。特定の用途に対する標識の選択が不十分であると、重要な糖鎖種の定量が不正確になり、良好なグリコシル化を有する薬物バッチが不合格となるリスクが高くなります。より深刻なケースでは、規格外のグリコシル化パターンを有するバッチが通過してしまうこともあります。

本稿の後半では、「哺乳動物発現系で産生されるバイオ医薬品のグリコシル化の効果的なモニタリングのための蛍光標識の使用」に焦点を当てます。糖プロファイリングモジュールは、糖鎖、シアル酸、中性単糖の分析に用います。製品管理のための QbD におけるそれらのサービスについても説明します。

【1】QbD における糖鎖標識

薬剤のグリコシル化のモニタリングには、通常それぞれが数十の異なる糖鎖構造を含む異なる薬物バッチの比較が必要です。グリコシル化の複雑さと、それが医薬品に与える構造的不均一性を考慮すると、何を、どのように比較するかという疑問が生じます。これに対する簡潔な解答は、「生物学的に重要なグリコシル化の特徴を定量的に比較する」です。これは、バイオ医薬品の糖鎖(1) の複雑さに対処するために修正された QbD アプローチを用いて行うことができます。本質的に、これは糖プロファイルの比較（各糖鎖成分がその相対モル存在量と、薬物の *in vivo* 安全性及び有効性に及ぼす影響によって重み付けされる）を含みます。糖プロファイルは、特定の薬剤のグリコシル化の重要品質特性（GCQA）を正確に測定するために選択されます。

糖鎖プロファイルの場合、個々の糖鎖の相対モル量の測定は、通常タンパク質からそれらを遊離させ、還元末端を蛍光標識で標識し、HPLC または CE で標識糖鎖を分離、次いで、蛍光シグナルのピーク面積を測定することによって達成されます。標識反応は還元的アミノ化反応です（図 1）。中性単糖類も同様の方法でプロファイリングすることができます（天然の糖タンパク質から遊離される、または強酸加水分解を用いてグリコシド結合を切断することによって遊離される場合を除く）。シアル酸は弱酸加水分解によって遊離されますが、還元末端を持たないため、別の方法で標識されます[5]。Ludger 社の糖プロファイリング研究室で使用される蛍光標識を表 1 にまとめました。糖プロファイリング中の糖鎖の蛍光標識は、HPLC / CE による糖鎖の定量、分離において有効です。

【2】蛍光標識は HPLC、CE による糖鎖の定量を可能にします

糖鎖は強力な発色団を持たないので、HPLC や CE による分析（蛍光あるいは UV / VIS 検出）には標識が必要です。ほとんどの場合、蛍光光度法は、UV / VIS 検出よりも優れた感度と選択性を示し、（信頼性の高い分析を妨げる）複雑なバッファーシステムを用いた分離を可能にします。非標識糖鎖はパルスアンペロメトリー検出（PAD）により HPLC でモニターできますが、移動相、あるいはポストカラムに高 pH バッファーを必要とします（糖ヒドロキシ基の脱プロトン化を行うため）。さらに、異なる糖鎖は異なる相対的 PAD 応答を示すので、PAD 検出による信頼性の高い定量は困難です。質量分析法は、非標識糖鎖の検出にも使用できますが、糖鎖や MS 機器が異なれば、シグナル応答が変動するという大きな問題があります。蛍光標識は完璧ではありませんが、しばしば PAD や MS よりもはるかに信頼できる定量を可能にします。正しく行えば、複雑な混合物中に存在する、構造が異なる多種の糖鎖に対する優れた化学量論的標識が得られます。ほとんどの場合、蛍光トレースの相対ピーク面積は、糖鎖構造の相対モル存在量に対応すると仮定することができます。中性単糖類とシアル酸では、異なる種類が異なる蛍光収率をもつため、正確な定量には検量線が必要です。

【3】蛍光標識は HPLC、CE における糖鎖の分離に有効です

ほとんどの蛍光標識は芳香環を持ち、完全な親水性の糖鎖に一定の疎水性を付与します。糖鎖標識結合体の両親媒性の性質は、親水性及び疎水性 HPLC 固定相の両方で複合糖鎖混合物の分離を可能にします。このような直交分離は、糖鎖の分離に必須です。また、標識の他の物理化学的性質は、分析分離の強化に使用することができます。例えば APTS（8- アミノピレン -1,3,6 トリスルホネート）のようなスルホネート基による標識は、CE による迅速な分離のために、糖鎖に強い負電荷を付与するために使用されます。

【4】糖鎖プロファイリングのための蛍光標識の選択

糖鎖のプロファイリングのために蛍光標識を選択するプロセスは、品質リスクマネジメントプログラムの一部に組み込まれることが理想的です。例えば、単一の標識で標準化を希望する場合、様々な直交分離法による誘導体化糖鎖の分析が可能な標識を選択する必要があります。この柔軟性は、薬のライフサイクルの多くの段階で重要になります。例えば、臨床的に有害事象が起こった後に、標準的な分離法で正常な糖鎖と共移行する異常な糖鎖を検索して同定する必要が生じた場合や、QC 部門で異なる分析プラットフォームを有する別の施設に生産を移す必要が生じた場合などにおいて、あらゆる選択肢で柔軟に対応する必要性が求められる場合があります。

ベストプラクティスに従って、新しい戦略の早い時期に異なる糖鎖標識と分離法を試み、その糖タンパク質医薬品について決定された GCQA の最も信頼できる定量を与える組み合わせを選択することが重要です。分析では、緩衝塩などの非糖鎖汚染物質によって引き起こされる定量の歪みや、標識前後の精密検査における糖鎖の選択的喪失を適切にチェックし設計する必要があります。資金に余裕があれば、GCQA の定量は ICH Q2（R1）ガイドラインに従ってバリデーションを考慮されるとよいかもしれません。ただし、GCQA のリストと優先順位は、医薬品の構造活性相関に関する知識が増加するにつれて、製品開発中に変化する可能性があることを念頭に置く必要があります[1]。

また、薬剤の異なる種類の糖鎖分析に複数の蛍光標識を用いることを考慮される場合もあります。例えば、クローン選択の間、APTS 標識糖鎖の CE は、シアル化を伴わないかまたは低いシアル化を伴う糖鎖の迅速なスクリーニングを可能にします。しかし、薬剤が生物学的に重要な高度にシアル化されたものも含む場合、2-AB 標識糖の分析がより適している可能性があります（いくつかのシアル酸を用いて糖鎖を分離する、より広範囲の直交 HPLC 分離に適しているため）。

単糖類及びシアル酸のプロファイリングでは、分析トレースが糖鎖よりはるかに単純であるため、一般に複数の直交分離及び標識の必要性はありません。もし異常を調べる必要があれば、各研究室で糖鎖プロファイリング法の範囲を広げる準備する必要があります。ターゲットの標識及び分離方法を選択した後、各タイプの糖プロファイルについて詳細な構造割り付けを行う必要があります。HPLC または CE トレースにおける標識糖鎖の同定は、以下の組み合わせにより行えます：

- サンプル糖鎖と十分に特徴付けられた分析標準物質との比較（標準物質と割り当てられていないピークの共溶出は必ずしも構造が同じであることを意味しないことに注意してください）。
- 外部蛍光標識ラダースタンダード（2-AB 標識グルコースホモポリマーラダーなど）及び糖鎖スタンダードのリテンションデータベースを用いた、サンプルピークのリテンションタイムの比較。
- MS、MSn 及び / またはエキソグリコシダーゼ配列決定による全試料または単離画分の詳細な構造解析の実施[6]。

【5】結論

糖鎖の標識及び分離法を選択し、標識糖鎖構造を同定するプロセスは簡単ではありません。しかし、医薬品開発の初期段階で徹底的に実施されれば、医薬品の生物学的に重要な品質特性を深く理解し、バイオマニュファクチャリングにおけるスリムで適切な、グリコシル化のための QC 法の開発につながるでしょう。また、必要に応じて分析を広げて異常の調査を行うこともできます。さらに、QbD パラダイムの制御と設計空間を採用する準備が整い、製造の柔軟性と規制負担の軽減が期待できます。

蛍光グリカンラベリング	主なアプリケーション	蛍光波長と一般的な分析方法
2-AB (2-aminobenzamide)	Oligosaccharide profiling by HPLC and MS	λex = 320 - 360 nm, λem = 420 nm (2-aminobenzamide) HPLC (amide, C18, AEX, HPAE-FD, PGC), ES-MS, MALDI-MS
2-AA (2-aminobenzoic acid)	Oligosaccharide profiling by HPLC and MS Monosaccharide profiling by HPLC	λex = 320 - 360 nm, λem = 420 nm Oligosaccharides: HPLC (amide, C18, AEX, PGC), ES-MS, MALDI-MS Monosaccharides: HPLC (C18)
APTS (8-aminopyrene-1,3, 6-trisulfonate)	Oligosaccharide profiling by CE	λex = 455 - 488 nm, λem = 510 - 520 nm CE
AA-Ac (3-(acetylamino)-6-aminoacridine)	Oligosaccharide profiling by HPLC	λex = 382, 445 nm, λem = 525 nm HPLC (amide, C18, AEX), ES-MS, MALDI-MS
DMB (1,2-diamino-4,5-methylenedioxybenzene)	Profiling of human versus non-human sialylation by HPLC	λex = 373 nm, λem = 448 nm HPLC (C18)

表 1　バイオ医薬品の糖プロファイリングに用いられている蛍光標識
(AEX = anion exchange, HPAE-FD = high pH anion exchange with fluorescence detection, PGC = porous graphitic carbon)

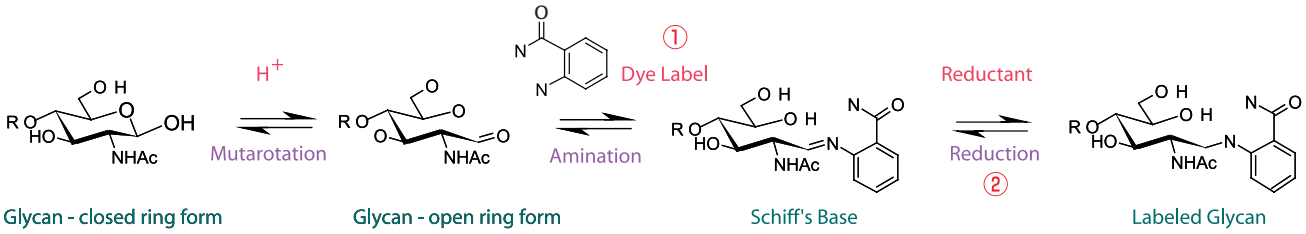


図 1　還元糖鎖の蛍光標識のための還元的アミノ化反応

【6】参考文献

1. Fernandes DL, A QbD approach to biopharmaceutical glycosylation, in Lyscom N (ed), *Quality for Biologics*, 2009
2. Chung CH, Mirakhur B, Chan E, Le QT, Berlin J, Morse M, Murphy BA, Satinover SM, Hosen J, Mauro D, Slebos RJ, Zhou Q, Gold D, Hatley T, Hicklin DJ and Platts-Mills TA, Cetuximab-induced anaphylaxis and IgE specific for galactose-a-1,3galactose, *N Engl J Med* 358: pp1,109-1,117, 2008
3. Nguyen DH, Tangvoranuntakul P and Varki A, Effects of natural human antibodies against a nonhuman sialic acid that metabolically incorporates into activated and malignant immune cells, *J Immunol* 175: pp228-236, 2005
4. Domann PJ, Pardos-Pardos AC, Fernandes DL, Spencer DI, Radcliffe CM, Royle L, Dwek RA and Rudd PM, Separation-based glycoprofiling approaches using fluorescent labels, *Proteomics Suppl* 1: pp70-76, 2007
5. Fernandes DL, Biopharmaceutical sialylation, *Eur Biopharm Rev*: pp100-104, Spring 2006
6. Royle L, Radcliffe CM, Dwek RA and Rudd PM, Detailed Structural Analysis of N-Glycans Released From Glycoproteins in SDS-PAGE Gel Bands Using HPLC Combined With Exoglycosidase Array Digestion, *Methods in Molecular Biology* 347: pp125-144, 2006

Cosmo Bio would like to acknowledge and thank Ludger Ltd. for providing information presented here.

技術情報 EY 社 レクチン標識プロトコールとトラブルシューティングガイド

商品 EY 社 各種レクチン
※商品案内 72 ～ 75 ページ参照

EY Laboratories, Inc.
メーカー略号：EY

【1】レクチンのビオチン標識方法

Web 記事 ID 5181

■プロトコールとトラブルシューティングガイド

一般的なプロトコールとトラブルシューティングガイドをご紹介致します。
ここでは推奨する希釈倍率とインキュベーション時間のみを記載していますので、特定の適用に応じた実際の希釈倍率についてはご自身でご検討ください。

① 組織切片もしくはブロットを洗浄してブロッキングを行います。非特異的な結合を防ぐためのブロッキングにはウシ血清アルブミン（BSA）もしくはスキムミルクの使用をおすすめしています。血清製品には糖タンパク質が含まれており、非特異的なバックグラウンドが高くなることがありますので、血清製品は使用しないでください。ブロッキング後、推奨するバッファーで軽く洗浄します。

② ビオチン標識レクチンを推奨バッファーを用いて 5 ～ 50 ㎎/㎖ の濃度に希釈します。モイスチャーチャンバー内にて、室温で 30 ～ 90 分間、切片もしくはブロットをインキュベートしてください。2 ～ 8℃でインキュベートをした場合、インキュベーション時間を少し長くしたほうがよいでしょう。推奨するバッファーで 5 分間、3 回洗浄してください。

③ 製品添付説明書に従って、アビジンを希釈してインキュベートしてください。

注意：以下の手順を行うことで、レクチン結合の阻害を防ぐことができる可能性があります。
A. ステップ 2 を行う前に切片もしくはブロットを inhibitory carbohydrate と一緒に室温で 30 ～ 60 分間インキュベートを行う。
B. 切片もしくはブロットを加える前に、希釈したビオチン標識レクチンと inhibitory carbohydrate を一緒に室温で 30 ～ 60 分間プレインキュベートを行う。

✧トラブルシューティングガイド

問題	原因	対処法
染色が薄い、もしくは染色されない	1. サンプルの特異的糖鎖の濃度が低い	原因 1 - 4 a. インキュベーション時間を増やしてください b.（ブロット上の）サンプル、標識レクチン、アビジンの濃度を増やしてください
	2. 標識レクチンの濃度が低い	
	3. アビジンの濃度が低い	
	4. インキュベーション時間が足りない	
	5. ラベルする前のサンプルの処理が適当でない	a. 切片あるいはブロットを違うブロッキング試薬で処理してください
バックグラウンドが高い	1. レクチンやアビジンの暴露量が多い	a. それぞれの試薬の濃度を減らしてください b. インキュベーション時間を減らしてください
	2. 洗浄が不十分	a. 洗浄の回数と時間を増やしてください
	3. ブロッキングが不十分	a. 切片あるいはブロットを違うブロッキング試薬で処理してください
	4. サンプルに酵素活性がある	a. サンプルがアビジンなしでバックグランドの染色が起こるような酵素活性を持っているか調べてください
予想外の染色パターンになった	多数の原因	a. コントロール実験を行ってください b. 証明もしくは反証のために、他の細胞化学的手法を用いてください

【2】レクチンの蛍光（FITC、TRITC、TexasRed®）標識方法

Web 記事 ID 5182

表　吸収と蛍光波長

	吸収 / 励起率	最大蛍光波長
FITC	492 ㎚	517 ㎚
TRITC	554 ㎚	570 ㎚
Texas Red®	596 ㎚	615 ㎚

■組織切片

① 組織切片を洗浄してブロッキングを行います。血清製品には糖タンパク質が含まれており、非特異的なバックグラウンドが高くなることがありますので、血清製品は使用しないでください。ブロッキング後、推奨するバッファーで軽く洗浄します。
② 蛍光標識レクチンを適当なバッファーを用いて 20 ～ 100 ㎎/㎖ の濃度に希釈します。
③ モイスチャーチャンバー内で 30 分間、組織切片を蛍光標識レクチンと一緒にインキュベートしてください。
④ 組織切片をバッファーで 5 分間、3 回洗浄してください。
⑤ 蛍光顕微鏡を用いて組織切片を観察してください。適したフィルターを用いてください。
（参考文献 M. Immbar *et. al.*, (1973). *Intl. Journal of Cancer*, 12, 93-99）

■細胞懸濁液

① 細胞を適当なバッファーで洗浄してください。
② 遠心分離機で細胞を回収してください。
③ 蛍光標識レクチンを適当なバッファーを用いて 100 ㎎/㎖ の濃度に希釈します。
④ 約 1 × 10^6 個の細胞を希釈した蛍光標識レクチン 1 ㎖ と一緒に 15 分間 室温もしくは 37℃のウォーターバスでインキュベートしてください。
⑤ 遠心分離機を用いて細胞をバッファーで 5 分間、3 回洗浄してください。
⑥ 蛍光顕微鏡を用いて細胞（固定あり、あるいはなしで）を観察してください。適したフィルターを用いてください。
（参考文献 K. Phiss. (1977). *Experimental Pathology*, 14, S15）
蛍光色素は遮光してください。実際には暗い部屋でインキュベートするか、アルミニウム箔などで覆ってください。

注意：以下の手順を行うことによってレクチン結合の阻害を防ぐことができる可能性があります。
A. 蛍光標識レクチンと一緒にインキュベーションする前に切片もしくは細胞を inhibitory carbohydrate と一緒に室温で 30 ～ 60 分間プレインキュベートを行う。
B. 切片もしくは細胞を加える前に希釈した蛍光標識レクチンと inhibitory carbohydrate を一緒に室温で 30 ～ 60 分間プレインキュベートを行う。

【3】レクチンのアルカリフォスファターゼ標識方法

Web 記事 ID 5183

■組織化学染色・ウエスタンブロット染色・ドットブロット染色

① 組織片もしくはブロットを洗浄し、ブロッキングします。精製された牛血清アルブミン（BSA）かスキムミルクを、非特異的な結合を防ぐためのブロッキングに使用することをおすすめします。非特異的バックグランドが高くなる可能性があるので、糖タンパク質を含む血清製品は使用しないでください。

② アルカリフォスファターゼ標識のレクチンを、推奨バッファーで 1 ～ 20 ㎎/㎖ の濃度に希釈します。切片もしくはブロットを室温、湿室で 30 ～ 90 分間インキュベートします。インキュベートを 2 ～ 8℃で行う場合は、やや 長めのインキュベーション時間が必要です。推奨バッファーで 5 分間、3 回洗浄してください。

③ 説明書に従い、Dye / Substrate で発色操作を行ってください。

注意：下記手順のいずれかを操作を行うことによって、レクチン結合の阻害を防ぐことができる可能性があります。
A. 手順 2 へ進む前に、切片もしくはブロットを、inhibitory carbohydrate と共に室温で 30 ～ 60 分間インキュベートする。
B. 切片もしくはブロットをアプライする前に、希釈したアルカリフォスファターゼ標識のレクチンを、inhibitory carbohydrate と共に室温で 30 ～ 60 分間プレインキュベートする。

✧トラブルシューティングガイド

問題	原因	対処法
染色が薄い、もしくは染色されない	1. サンプル上の特異的糖鎖の濃度が低い	1 - 4 の場合 a. インキュベーション時間を増やしてください b.（ブロット上の）サンプル、標識レクチン、もしくは Dye / Substrate の濃度を増やしてください
	2. 標識レクチンの濃度が低い	
	3. Dye / Substrate の濃度が低い	
	4. インキュベーション時間が足りない	
	5. 標識前のサンプル処理が不適当	a. 切片もしくはブロットを、異なるブロッキング試薬で処理してください
バックグラウンドが高い	1. 標識レクチン、もしくは Dye / Substrate が濃すぎる	a. 各試薬の濃度を減らしてください b. インキュベーション時間を減らしてください
	2. 洗浄が不十分	a. 洗浄回数と洗浄時間を増やしてください
	3. ブロッキングが不十分	a. 切片もしくはブロットを、異なるブロッキング試薬で処理してください
	4. サンプルに酵素活性がある	a. Dye / Substrate非存在下でバックグランド染色を起こすような活性が、サンプルにあるかどうかを測定してください
予想外の染色パターンになった	多数の原因	a. コントロール実験を行ってください b. 証明もしくは反証のために、他の細胞化学法を用いてください

【4】レクチンのペルオキシダーゼ（HRP）標識方法

Web 記事 ID 5184

標識レクチンと共にインキュベートする前に、内因性のペルオキシダーゼ活性をブロックする必要があります。0.6% 過酸化水素（in EtOH）と共に切片もしくはブロットを室温で 20 分間前処理します。ブロッキング後、推奨バッファーで軽くすすいでください。

① 組織片もしくはブロットを洗浄、ブロックします。精製された牛血清アルブミン（BSA）か脱脂粉乳を、非特異的な結合を防ぐためのブロッキングに使用することをおすすめします。非特異的バックグランドが高くなる可能性があるので、糖タンパク質を含む血清製品は使用しないでください。

② HRP 標識のレクチンを、推奨バッファー（アジ化ナトリウム不含）で 1 ～ 20 ㎎/㎖ の濃度に希釈します。切片もしくはブロットを室温、モイスチャーチャンバーで 30 ～ 90 分間インキュベートします。インキュベートを 2 ～ 8℃で行う場合は、やや 長めのインキュベーション時間が必要です。推奨バッファーで各 5 分間、3 回すすいでください。

③ 説明書に従って、Dye / Substrate を用いて発色操作を行ってください。

注意：下記手順のいずれかの操作を行うことによって、レクチン結合の阻害を防ぐことができる可能性があります。
A. 手順 3 へ進む前に、レクチン処理した切片もしくはブロットを、inhibitory carbohydrate と共に室温で 30 ～ 60 分間インキュベートする。
B. 切片もしくはブロットをアプライする前に、希釈した HRP 標識のレクチンを、inhibitory carbohydrate と共に室温で 30 ～ 60 分間プレインキュベートする。

✧トラブルシューティングガイド

問題	原因	対処法
染色がうすい、もしくは染色されない	1. サンプル上の特異的オリゴ糖の濃度が低い	1 - 4 の場合 a. インキュベーション時間を増やしてください b.（ブロット上の）サンプル、標識レクチン、もしくは Dye / Substrate の濃度を増やしてください
	2. 標識レクチンの濃度が低い	
	3. Dye / Substrate の濃度が低い	
	4. インキュベーション時間が足りない	
	5. 標識前のサンプル処理が不適当	a. 切片もしくはブロットを、異なるブロッキング試薬で処理してください
バックグラウンドが高い	1. 標識レクチンと、もしくは Dye / Substrate が濃すぎる	a. 各試薬の濃度を減らしてください b. インキュベーション時間を減らしてください
	2. 洗浄が不十分	a. 洗浄回数と洗浄時間を増やしてください
	3. ブロッキングが不十分	a. 切片もしくはブロットを、異なるブロッキング試薬で処理してください
	4. サンプルに酵素活性がある	a. Dye / Substrate非存在下でバックグランド染色を起こすような活性が、サンプルにあるかどうかを測定してください
予想外の染色パターンになった	多数の原因	a. コントロール実験を行ってください b. 証明もしくは反証のために、他の細胞化学法を用いてください

Cosmo Bio would like to acknowledge and thank EY Laboratories, Inc. for providing information presented here.

技術情報 J- ケミカル社 レクチン 及び 糖鎖について

商品 J- ケミカル社 レクチン
※商品案内 63 ～ 71 ページ参照

株式会社J-ケミカル
メーカー略号：JCM

Web 記事 ID 17887

【1】レクチンについて

■レクチンとは

✧レクチンの定義

レクチンとは Goldstein[1] らにより次のように定義されています。

- 免疫反応の産物以外の、糖結合性のタンパク質または糖タンパク質で、細胞または複合糖質を凝集するものをいう。
- 2 つ以上の結合部位を持ち、動・植物細胞を凝集することができる。
- 凝集は、単糖またはオリゴ糖により特異的に阻止される。

一般的にレクチンとは、植物・動物・微生物等に存在するタンパク質または糖タンパク質のうち、糖に対する特異的結合活性をもった物質の総称として用いられています。

✧レクチンの歴史

レクチンの発見は非常に古く、1888 年にさかのぼります。レクチンに関する主な発見をまとめました。

＜レクチンの発見＞

年	研究者	内容
1888	H. Stillmark	トウゴマ（ヒマ）種子から抽出した毒素が赤血球を凝集することを発見した。 この凝集素物質がタンパク質であることが判明した。 Phytotoxin：トウゴマ（ヒマ）毒素（Ricin） トウアズキ毒素（Abrin）
1908	K. Landsteiner	植物凝集素による赤血球凝集が動物種により異なることを発見した。
1919	J. B. Sumner	タチナタマメからコンカナバリン A を精製し、結晶化した。 （これは精製された最初の赤血球凝集素である）

＜レクチンの糖結合特異性＞

年	研究者	内容
1945	W. C. Boyd	血液型に特異的であることを発見した。リママメ（lima bean）のレクチンは、ヒトの A 型赤血球を強く凝集する。 植物種子抽出液について血液型との関連性を調べて、血液型特異的凝集素について報告した。
1954	W. C. Boyd	ラテン語の“legere（選ぶ）”から、糖結合特異的に凝集するタンパク質を Lectin（レクチン）と命名した。

＜レクチンのリンパ球分裂促進活性（マイトージェン）＞

年	研究者	内容
1960	P. C. Nowell	アカインゲンマメレクチン（PHA）がリンパ球を活性化することを発見した。 レクチンによる抗原非特異的なリンパ球の活性化は、免疫応答機構の基礎的な研究、リンパ球の活性化機構の研究、膜を介する情報伝達機構の研究などに広く利用されるようになった。

＜レクチンの細胞凝集活性＞

年	研究者	内容
1963	J. C. Aub	小麦胚レクチン（WGA）が悪性化細胞を凝集することを発見した。
1969	L. Sachs、 M. Inbar	コンカナバリン A（Con A）も悪性化細胞を凝集することを発見した。 これらを契機に、がん化などの各種細胞現象における細胞表層複合糖質の役割がクローズアップされるようになり、糖結合性タンパク質であるレクチンがその検索手段として利用されるようになった。

＜レクチンの細胞毒性＞

年	研究者	内容
1970 年代後半	P. C. Nowell	モノクローナル抗体 - 毒素結合体（immunotoxin） Ricin - モノクローナル抗体…ミサイル療法

✧レクチンの分類

1957 年 O. Mäkelä が、糖の C-3、C-4 位の水酸基の配位により、4 郡に分類しました（表 1）。第 4 郡に分類されるレクチンはまだ発見されておりません。最近では、レクチンの 1 次構造が解析され、その構造に基づく分類（ファミリーによる分類）もされています（表 2）。

表 1　Mäkelä の単糖認識に基づくレクチンの分類

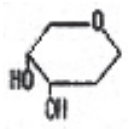
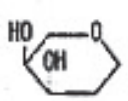
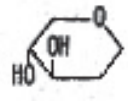
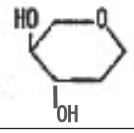
Mäkelä の分類	起源	レクチン慣用名	糖結合特異性	マイトージェン活性
Fuc 	ハリエニシダ	UEA-Ⅰ	α-L-Fuc	−
Gal GalNAc 	ダイズ ピーナッツ トウゴマ（ヒマ） ドリコスマメ マッシュルーム インゲンマメ	SBA PNA RCA120 DBA ABA PHA-E PHA-L	α-GalNAc＞β-GalNAc β-Gal β-Gal α-GalNAc Galβ1-3GalNAc GalNAc GalNAc	＋ ± − − ＋
D-Man D-Glc 	タチナタマメ エンドウマメ レンズマメ ソラマメ	Con A PSA LCA VFA	α-Man＞α-Glc α-Man＞α-Glc α-Man＞α-Glc α-Man＞α-Glc	＋ ＋ ＋ ＋
D-GlcNAc	アメリカヤマゴボウ ジャガイモ 小麦胚芽 ハリエニシダ	PWM STA WGA UEA-Ⅱ	GlcNAcβ1-4GlcNAc GlcNAcβ1-4GlcNAc GlcNAcβ1-4GlcNAc GlcNAcβ1-4GlcNAc	＋ ± −
L-Glc L-Man 	−	−	−	−

表 2　ファミリーによるレクチンの分類（一部抜粋）

ファミリー（生物分布）	糖特異性	主なレクチン
マメ科レクチン L- 型レクチン （植物）	Man　Gal　Sia　Fuc	DSA　PHA　SBA　UEA-Ⅰ　MAM　DBA　Con A　ECA　PSA
モノコットレクチン M- 型レクチン （植物）	Man	GNA　HHA　ASA
R- 型レクチン （動植物）	Man　Gal　Sia　Xyl	RCA120　SSA　SNA

✧レクチンの応用

レクチンは前述のように糖に対して結合特異性を有していますので、表 3 に示したような生物活性が知られ、現在その応用分野が拡大されつつあります。

表 3　レクチンの生物活性と応用

活性	応用範囲	主なレクチン
血液型特異的赤血球凝集	血液型の判定	ドリコス　：抗 A リママメ　：抗 A バンデリアマメ：抗 B ウナギ血清　：抗 H ハリエニシダ：抗 H
細胞凝集	がん細胞 ウイルス感染細胞 細胞移植 細胞分離	小麦胚芽 タチナタマメ ダイズ ピーナッツ ドリコス ソラマメ
リンパ球分裂促進 （マイトージェン）	免疫生化学	タチナタマメ レンズマメ アカインゲンマメ アメリカヤマゴボウ エンドウマメ
糖結合特異性	糖鎖構造解析 組織化学 糖タンパク質の分離精製	各種レクチン 各種標識レクチン 各種固定化レクチン

レクチンの生物活性は、ほとんどすべてレセプターとなる糖鎖との特異的結合により生じるものです。

レクチンの認識は実際にはオリゴ糖レベルであるものがほとんどですが、各種レクチンのおおまかな特異性を知る場合、表 1、表 2 に示した Mäkelä の分類やファミリーによる分類が参考になると思われます。

レクチンは糖鎖に対して結合特異性を有するため、さまざまな応用が可能です。

レクチンの有用性は、レクチン本来の生理的・機能的意義のみならず、その対象となる複合糖質糖鎖の重要性にあると考えられています。

✧文献

1) Goldstein, I. J., Hughes, R.C., Monsigny, M., Osawa, T., and Sharon, *N., Nature*. 285, 66 (1980)

■赤血球凝集活性測定法

✧赤血球凝集活性測定の概要

赤血球凝集活性は、レクチン活性測定法として最も一般的な方法です。この方法で、様々な起源からのレクチンのスクリーニングを簡単に行うことができます。さらに、糖あるいは糖タンパク質を添加することで凝集の阻害が見られた場合、そのレクチンの糖結合特異性を知ることができ、レクチンの研究においては必須の手法となっています。

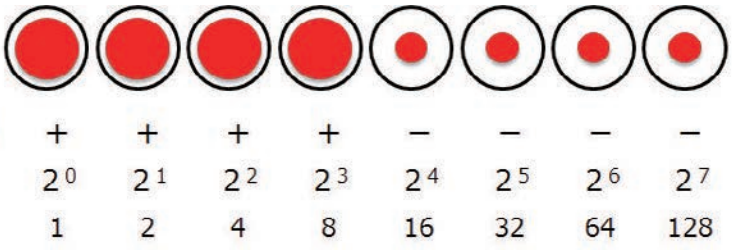
レクチンの活性は、赤血球凝集を引き起こす最大希釈倍率で表されます。(希釈倍率が大きいほどレクチン活性は強いと言えます。)また、レクチン溶液の濃度が判っているときは、赤血球凝集を引き起こすレクチンの最低濃度(χ μg/mℓ)で活性の強さを数値で表示することもできます。(最低濃度値が小さいほどレクチン活性は強いと言えます。)

通常、ヒトまたはウサギの赤血球を使用しますが、ときにはトリプシンやシアリダーゼであらかじめ処理した赤血球を使用することもあります。これらの処理により、レクチンの認識する糖鎖が露出、または消失して凝集活性が変化することがあるため、さらに情報を得ることができます。

✧測定方法

① 保存血液 2 ～ 3 mℓ をねじ口試験管に取り、4 ～ 5 倍量の PBS を加え、2,000 rpm で 5 分間遠心後、上清を捨てる。
この操作を 3 ～ 4 回繰り返し、保存血から赤血球画分を得る。
② ①に PBS を加え、2%(v/v)赤血球浮遊液とする。(赤血球が 0.2 mℓ であれば、10 mℓ に PBS でメスアップ)
③ 96 穴タイタープレート(U 底)の各ウェルの 2 ～ 11 列目に 25 μℓ ずつ PBS を分注する。
④ レクチン溶液 50 μℓ を 96 穴タイタープレートの 1 列目に入れ、1 列目のレクチン溶液を 25 μℓ 採り、右隣のウェル(2 列目)に移し入れ、ピペッティングで撹拌する。この操作を 11 列目まで繰り返し、2 倍希釈列を作成する。
⑤ 1 ～ 11 列目に 2%(v/v)赤血球浮遊液を 50 μℓ ずつ分注し、室温で 30 ～ 60 分放置する。
⑥ 各ウェルの底部への赤血球の沈降状態により凝集の有無を判定する。

凝集あり：赤血球が沈降せず、ウェル全体に広がる(＋)。
凝集なし：沈降した赤血球が小さな点となる(－)。



凝集の有無	＋	＋	＋	＋	－	－	－	－
希釈	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7
希釈倍	1	2	4	8	16	32	64	128

<活性の算出>

活性は赤血球を凝集させることのできるレクチンの最低濃度をタイタープレート上の終濃度で示す。

上の図において、赤血球を凝集させることができるレクチンの最大希釈倍は 2^3(＝ 8)である。
レクチン初濃度が 0.5 mg/mℓ のとき、赤血球凝集を引き起こすレクチンの最低濃度は以下のように算出される。

0.5(mg/mℓ) ÷ 3 ÷ 2^3 = 0.0208 mg/mℓ (＝ 20.8 μg/mℓ)

ウェル上での希釈倍率＝
レクチン溶液 25 μℓ ＋ 赤血球溶液 50 μℓ

✧トリプシン処理赤血球の調製方法

① 保存血液 2 ～ 3 mℓ をねじ口試験管に取り、4 ～ 5 倍量の PBS を加え、2,000 rpm で 5 分間遠心後、上清を捨てる。
この操作を 3 ～ 4 回繰り返し、保存血から赤血球画分(約 200 ～ 300 μℓ)を得る。
② トリプシンを 2 mg 秤取り、マイクロピペットで PBS 400 μℓ 添加し、溶解する。(やや白濁するが、沈殿がないことを確認する。)(酵素濃度 0.5%)
③ 赤血球画分(約 200 ～ 300 μℓ)に等量のトリプシン溶液を加え、静かに撹拌した後、37℃湯浴中で 10 分間静置する。
④ PBS を加え、2,000 rpm で 5 分間遠心後、上清を捨てる。再び PBS を加えて撹拌する。この操作を 3 ～ 4 回繰り返す。
⑤ 得られた赤血球画分(200 μℓ)に PBS を加え、2%(v/v)トリプシン処理赤血球溶液とする。

✧シアリダーゼ処理赤血球の調製方法

① 保存血液 2 ～ 3 mℓ をねじ口試験管に取り、4 ～ 5 倍量の PBS を加え、2,000 rpm で 5 分間遠心後、上清を捨てる。
この操作を 3 ～ 4 回繰り返し、保存血から赤血球画分(約 200 ～ 300 μℓ)を得る。
② シアリダーゼ(ノイラミニダーゼ)(*Arthrobacter ureafaciens* 由来)にマイクロピペットで純水を 1 mℓ 添加し、溶解する。(酵素濃度 1 unit/mℓ)シアリダーゼ溶液を PBS でさらに 10 倍に希釈する。(酵素濃度 0.1 unit/mℓ)
③ 赤血球画分(約 200 ～ 300 μℓ)に PBS を 2 mℓ 程度加え、パスツールピペットで撹拌する。さらに、調製したシアリダーゼ溶液をマイクロピペットで 400 μℓ 加え、パスツールピペットで静かに撹拌する。37℃湯浴中で 60 分間静置する。
④ PBS を加え、2,000 rpm で 5 分間遠心後、上清を捨てる。再び PBS を加えて撹拌する。この操作を 3 ～ 4 回繰り返す。
⑤ 得られた赤血球画分(200 μℓ)に PBS を加え、2%(v/v)シアリダーゼ処理赤血球溶液する。

■ビオチン標識レクチンの使い方

✧メンブレン上の糖タンパク質の染色への利用

【ドットブロット法[1)]】

●特長

- 操作が簡単
- 多サンプル、多種類のレクチン染色が一度にできる
- 精製サンプルが必要

●方法

① サンプルの調製：サンプルを PBS[*1] に溶解後（濃度 1 ㎎/㎖）、2 倍希釈列を調製する。

② メンブレンへのブロッティング：
ドットブロッティング装置[*2] にメンブレン[*3] をセットする。ウェルにサンプルを 30 ～ 40 ㎕ のせて、室温で 15 分間静置する。

③ 洗浄：サンプルを吸引濾過し、そのまま各ウェルに PBS 50 ㎕ を加える。2 回繰り返したら、吸引濾過をしたままドットブロッティング装置からメンブレンをはずす。

（以下、ドットブロット、レクチンブロット共通操作）

④ メンブレンのブロッキング：
ブロッキングバッファー[*5] にメンブレンを浸し、室温で 10 分間、緩く撹拌する。ブロッキングバッファーを交換して、さらに 2 回繰り返す。

⑤ ビオチン標識レクチン反応：
ブロッキングしたメンブレンをビオチン標識レクチン溶液（2 ～ 5 ㎍/㎖、ブロッキングバッファーで希釈）に浸す。室温で 1 時間、緩く撹拌する。

⑥ 洗浄：ビオチン標識レクチン溶液を捨て、ブロッキングバッファーに浸し、室温で 10 分間、緩く撹拌する。ブロッキングバッファーを交換して、さらに 2 回繰り返す。

⑦ HRP 標識アビジン反応：洗浄したメンブレンを HRP 標識アビジン溶液（ブロッキングバッファーで約 1000 倍希釈程度）に浸す。室温で 30 分間、緩く撹拌する。

⑧ 洗浄：HRP 標識アビジン溶液を捨て、ブロッキングバッファーに浸し、室温で 10 分間、緩く撹拌する。ブロッキングバッファーを交換して、さらに 2 回繰り返す。

⑨ 発色：発色液[*6] に浸す。＜室温で 1 ～ 10 分間＞ 発色液を捨て、純水で洗浄し、反応を停止させる。

⑩ 乾燥：メンブレンは風乾し、保存する。

【レクチンブロット法[2)]】

●特長

- サンプルが少量でよい
- 精製されていないサンプルが使用できる

●方法

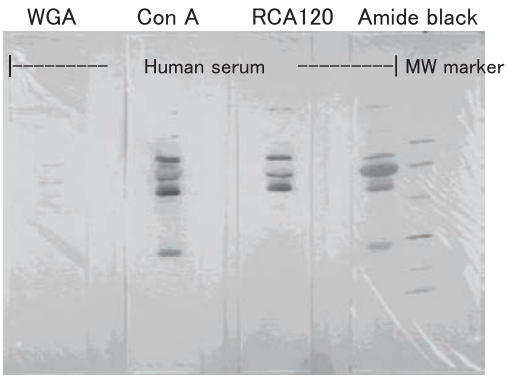
① サンプルの調製：サンプルを PBS[*1] などで適当な濃度に調製する。
未精製サンプルの場合には濃度を高めにする。（血清の場合 50 倍程度）

② 電気泳動

③ メンブレンへのブロッティング：ブロッティングバッファー[*4] で平衡化したメンブレン[*3] とゲルを密着させ、電気的に転写する。

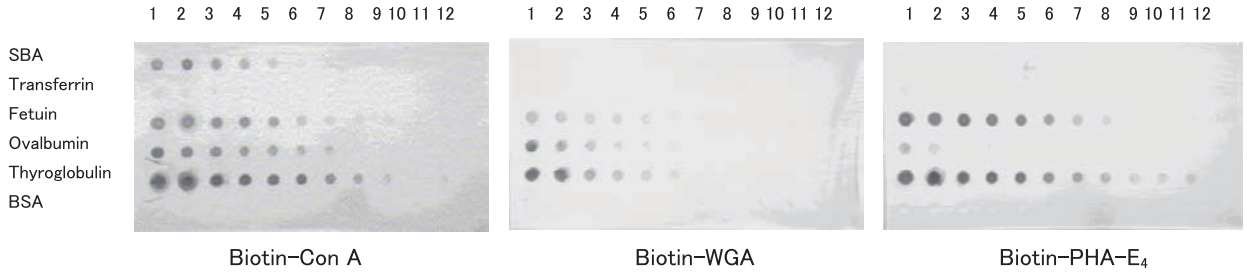
（以下、ドットブロット法　④メンブレンのブロッキング　以降と同じ操作）

＊1　PBS：Phosphate-buffered saline（pH 7.2）
＊2　ドットブロッティング装置：バイオドット（バイオ・ラッド）、ドットブロットレプリケーター（ATTO）など
＊3　メンブレン：ニトロセルロース（NC）膜：純水で 1 分間浸漬し、使用する。
　　ポリビニリデンジフロライド（PVDF）膜：メタノールに 20 秒後、軽く撹拌しながら純水に 15 分間浸漬し、使用する。
＊4　ブロッティングバッファー：25 mM Tris, 192 mM Glycine, 20% メタノール
＊5　ブロッキングバッファー：10 mM Tris-HCl pH 7.4 + 0.15 M NaCl（WGA の場合 0.5 M NaCl）+ 0.05% Tween20
＊6　発色液：POD イムノステインキット（和光純薬工業）や 0.03% DAB（ジアミノベンジジン）/ PBS + 0.003% H_2O_2 など



サンプル：健常人血清50倍希釈液を5μl

図 1　レクチンブロット法でのレクチン染色結果



各タンパク量は No.1 が 90 μ g。以下 3 倍希釈列で No.11 が 1.5ng。No.12 はブランク。

図 2　ドットブロット法でのレクチン染色結果

✧組織染色での利用[3) 4) 5) 6)]

【組織検体の調製】

① 凍結切片：PLP（過ヨウ素酸 - リジン - パラホルムアルデヒド）固定
　　PFA（パラホルムアルデヒド）固定
② パラフィン切片：脱パラフィンの後、0.3% H_2O メタノール処理（内因性ペルオキシダーゼの除去）

【染色操作】

① 標本を PBS*1 に浸す。＜室温 10 分間＞
② ビオチン標識レクチン溶液（5 ～ 10 μg/mℓ、PBS 希釈）に浸す。＜室温 30 分 ～ 1 晩＞
③ PBS で洗浄する。＜室温 5 分間× 3 回＞
④ HRP 標識アビジン溶液に浸す。＜室温 30 分間＞
⑤ PBS で洗浄する。＜室温 5 分間× 3 回＞
⑥ 発色液*2 に浸す。＜室温 2 ～ 5 分間＞
⑦ 純水で洗浄する。
⑧ 核染色後、脱水して封入する。

＊1　PBS：Phosphate-buffered saline（pH 7.2）
＊2　発色液：0.03% DAB（ジアミノベンジジン）/ 50 mM Tris-HCl pH 7.4 + 0.005% H_2O_2
　　凍結切片の場合には、10 mM NaN_3 を加える。＜用時調製＞

✧セルソーターへの応用[7) 8) 9)]

細胞自動解析分離システム（Fluorescein activated cell sorter ; FACS）は、特定の細胞を迅速に単離するシステムです。特異抗体と FACS を組み合わせた方法で、細胞の分化・異常の追跡、遺伝子組換え材料の分離にと広く応用されています。特異抗体をレクチンに置き換えると、細胞を糖鎖特異的に分離することができます。

【方法】

① 細胞のシングルサスペンション（2 × 10^7 cells/mℓ）をバッファー（0.1% BSA, 0.02% NaN_3 / PBS）に浮遊する。
② ビオチン標識レクチン（5 ～ 40 μg/mℓ）を加える。＜氷冷 30 分間＞
③ 細胞をバッファーで 3 回洗浄する。
④ FITC 標識アビジン（20 μg/mℓ）を加える。＜氷冷 30 分間＞
　※二重染色する場合には Phycoerythrin 標識アビジン（5 μg/mℓ）で行い、その後に FITC 標識 Anti-Thy-1 でインキュベートする。（T cell の場合）
⑤ 細胞をバッファーで 3 回洗浄する。

✧ELISA 法での利用[10) 11) 12)]

マイクロプレートで特定タンパク質の定量などを行います。抗体を用いて定量、結合定数を測定することは一般的に行われています。抗体をレクチンに変えることで、定量の他、糖鎖の情報などを得ることができます。

✧文献

1) Chadli, A., Caron, M., Joubert, R., Bladier, D., Kocourek, J., *Anal. Biochem*., **204**(1), 198 (1992)
2) Seo, Y., Takahama, K., *Res. Pract. Forens. Med*.（法医学の実際と研究）, **37**, 155 (1994)
3) Uehara, F., Sameshima, M., Unoki, K., Okubo, A., Yanagita, T., Sugata, M., Iwakiri, N., Ohba, N., *Jpn. J. Ophthalmol*., **38**(4), 364 (1994)
4) Suzuki, K., Ogawa, K., Taniguchi, K., 味と匂のシンポジウム論文集, **27**, 49 (1994)
5) Ueda, T., *et al*., *Okajimas Folia. Anal. Jpn*., **73**, 325 (1997)
6) Takada, K., *et al*., 細胞工学別冊「グライコバイオロジー実験プロトコール」, P.236-240 (1996)
7) Imai, Y., *et al*., *Mol. Immunol*., **25**, 419 (1988)
8) Yamashita, Y., *et al*., *Mol. Immunol*., **26**, 905 (1989)
9) Takano, M., *et al*., *Jpn. J. Cancer Res*., **80**, 1228 (1989)
10) Duk, M., Lisowska, E., Wu, J. H., Wu, A. M., *Anal. Biochem*., **221**(2), 266 (1994)
11) Mengeling, B. J., Smith, P. L., Baenziger, J. U., *Anal. Biochem*., **199**(2), 286 (1991)
12) Keusch, J., *et al*., *Clinica. Chimica. Acta*, **252**, 147 (1996)

■マイトージェンとしての利用

✧マイトージェンとは

レクチンの細胞に対する生物活性の中で、画期的なものとしてリンパ球との反応があります。リンパ球を非常に低い濃度のレクチンとともに培養すると、リンパ球が増殖し、分裂するようになります。このように静止期にあるリンパ球を成長・増殖する状態へと引き金を引くことはマイトージェン刺激と呼ばれ、異物（抗原）に対する生体の免疫応答の鍵となる重要な現象です。

マイトージェンとして主に利用されるレクチンは Con A、PHA-P、PHA-L4、PWM などで、これらをリンパ球とともに 48 ～ 72 時間培養し、DNA に取り込まれた標識チミジンの増加率を測定することにより検査されます。多くのマイトージェンレクチンはリンパ球の T 細胞だけを刺激し、B 細胞に対しては活性を持ちませんが、例外として PWM は T 細胞と B 細胞の両方を活性化します。

マイトージェンレクチンは細胞の抗原特異性とは無関係に、活性化可能なリンパ球のほとんどを活性化できるため、細胞の増殖による変化を追求したり、研究したりするのが容易です[1) 2) 3) 4)]。またレクチンが T リンパ球に対し、細胞傷害活性を誘導させることも明らかとなっています。誘導された T 細胞の細胞傷害活性は抗原非特異的であることから、様々な正常細胞や悪性化細胞に対して発揮されます[5)]。

このようにレクチンによるマイトージェン活性化は、使用が容易で簡単なことから、エイズを含む様々な病気の患者の免疫能を判定する手段となっています。また種々の免疫抑制効果や免疫療法の効果を調べることにも使われています。さらに最近ではがんの治療法である LAK 療法におけるリンパ球の分裂促進剤としても注目されています[6) 7)]。

✧ヒトリンパ球幼若化試験

リンパ球幼若化試験は、疾患患者の末梢血リンパ球の DNA 合成能を測定、比較するのによく用いられます。この反応は一般的な細胞性免疫反応能力を示すと考えられています。

測定方法としては、固定染色標本で染色体の出現した細胞数を数える方法、形態学的に観察する方法等もありますが、^{3}H- チミジンの細胞核への取り込みを測定する方法が簡便で客観性があるため、よく用いられます。

すべての細胞培養に要する材料の準備、操作は無菌的に行います。

✧^{3}H- チミジンの取り込みによる方法

1. 材料・準備

- マイクロタイタープレート
- セルハーベスター
- グラスファイバーフィルター
- カウンティングバイアル
- ^{3}H- チミジン
- トルエンシンチレーター（POPO 0.1 g + PPO 5 g/ℓ トルエン）
- 液体シンチレーションカウンター
- 培養液：RPMI　1640 1.05 g
  $NaHCO_3$ 0.2 g
  ペニシリン 10,000 Unit
  ストレプトマイシン 10 mg
  ヒトまたはウシ胎児血清 10 mℓ / 純水 100 mℓ

フィルターでろ過滅菌後、使用量にあわせて小びんにつめ、密栓して−20℃で保存する。
この状態で 2 ヶ月は保存使用可能。使用時は融解して使い切るようにし、凍結融解は繰り返さない。

- マイトージェン：培養液で溶解し、濃度 10 ～ 50 μg/mℓ に調製する。
  滅菌小試験管に分注、密栓して−20℃で保存する。
  この状態で 1 ヶ月は保存使用可能。使用時は融解しフィルターでろ過、使い切るようにする。

2. リンパ球の分離

① ヘパリン添加血液より Ficoll-Conray 法にてリンパ球を分離する。
② CMF-PBS（pH 7.0）*1 で 3 回洗浄
③ 培養液 1 mℓ に懸濁し、リンパ球数を算定する。
④ 培養液で 5.6 × 10^{5} 個/mℓ に調製する。

*1　CMF-PBS：Calcium Maggnecium Free PBS(PBS-)

3. リンパ球の培養

① マイクロプレートの各ウェルに、リンパ球浮遊液を 180 μℓ ずつ分注する。
② マイトージェン溶液を各ウェルに 20 μℓ ずつ分注する。
③ 5% CO_2 in air 37℃湿潤状態で、3 日間培養する。
④ 培養終了 6 ～ 20 時間前に ^{3}H- チミジンを培養液あたりの最終濃度 1 μCi/mℓ になるように各ウェルに分注する。

4. 活性の測定

① Labo-MASH 等を用いて食塩水でウェル内をハーベストしつつ、細胞をグラスファイバーフィルター上に集め、これを連続吸引してフィルター上の細胞を洗浄する。（約 20 秒間、生理食塩水約 1.5 mℓ）
② グラスフィルター上の細胞固着部を剥離し、カウンティングバイアルに入れる
③ 充分乾燥させた後、液体シンチレーター 5 mℓ をディスペンサーを用いて各バイアルに分注し、シンチレーションカウンターにて計測する。

本操作法は豊島聰先生（星薬科大学）のご指導をもとに作成

✧文献

1) Matsumoto, N., Toyoshima, S., Osawa, T., *J. Biochem*., 113, 630 (1993)
2) Thomas, L. J., *et al*., *J. Biol. Chem*., 266, 23175 (1991)
3) Yeh, E. T. H., TIGG, 4, 505 (1992)
4) Tanaka, M., Muto, N., Gohda, E., Yamamoto, I., *Jpn. J. Pharmacol*., 66, 451 (1994)
5) Elieser, G., TIGG, 6, 435 (1994)
6) Rosenberg, 3A., Lotze, M. T., Muul, L. M., N. Engl. *J. Med*., 313, 1485 (1985)
7) Nitta, T., Sato, K., Yagita, H., Okumura, K., Ishii, S., The Lancet., 335, 368 (1990)

【2】糖鎖について

Web 記事 ID 17888

■糖鎖のはたらき

✧糖鎖の重要性と糖鎖研究の意義

1980 年以降、糖鎖に関する基礎研究は急速に進歩し、糖鎖が生体内外で重要な役割を果たしている例が、多数報告されてきました（下表）。これら基礎研究は、今後も更に盛んに進められていく一方、次第にそれを利用した応用研究も進んでいます。診断や治療への応用がその一例です。糖鎖の働きを制御（糖鎖医薬、人工タンパク質）して感染を予防したり治療する方法や、疾病特異的な糖鎖変化をとらえ診断する方法の開発が進められています。

糖鎖が関わっている事柄	関係物 1（糖鎖）	関係物 2	応用
細菌感染	細胞表面糖鎖	細菌のレクチン [1] 大腸菌アドヘシン	感染抑制 [2]
ウイルス感染	細胞表面糖鎖 細胞表面シアル酸 [3] [4] 細胞表面シアル酸 ウイルス糖鎖 HIVgp120 [5] [6] 日本脳炎ウイルス E 糖タンパク	ウイルスレクチン インフルエンザウイルス B 型肝炎ウイルス 細胞表面レクチン CD4 脳膜	抗ウイルス薬開発 感染中和 [7]
原虫の寄生、感染	細胞表面糖鎖 細胞表面シアル酸	原虫の接着分子 マラリア [8]	
毒素の結合	細胞表面糖鎖 表面糖脂質	毒素 コレラ菌 [9] 他	
ホルモンの結合	細胞表面糖鎖	ホルモン	
受精 [10]	精子受容体 糖タンパク質 先体反応誘起物質	卵黄膜認識分子 糖転移酵素	
発生分化 [11]	細胞表面糖鎖		
血球細胞分化	細胞表面糖鎖		
タンパククリアランス	アシアロ糖タンパク質	動物体内のレクチン [12] ガラクトース結合タンパク質	DDS
酵素の細胞内輸送	リソソーム酵素の糖鎖 マンノース 6- リン酸	マンノース 6- リン酸受容体 [13]	
タンパク質の安定性	糖鎖	プロテアーゼ他	
白血球接着 （炎症反応、免疫応答）	白血球 リンパ球表面糖鎖 （sLe^X、sLe^a） 血管内皮細胞	炎症部位 E- セレクチン [14] 白血球 L- セレクチン [15]	
がん細胞転移	がん細胞 糖鎖	血管内皮細胞 セレクチン？	診断 ワクチンの開発
アポトーシス	細胞表面糖鎖 [16]		

✧文献

1) Karlsson, K.-A., *Annu. Rev. Biochem*., 58, 309 (1989)
2) Mouricout, M., *et al*., *Infect. Immun*., 58, 98 (1990)
3) Gottschalk, A., Drzemitz, R., *Glycoproteins, 2nd ed*., 381, Elsevier (1972)
4) Suzuki, Y., *et al*., *Virology*, 189, 121 (1992)
5) Leonard, C. K., *et al*., *J. Biol. Chem*., 265, 10373 (1990)
6) Mizuochi, T., *et al*., *Biochem. J*., 254, 599 (1988)
7) Chanh, T. C., *et al*., *Proc. Natl. Acad. Sci*., 84, 3891 (1987)
8) Parkins, M. E., Rocco, L. J., *J. Immunol*., 141, 3190 (1988)
9) Cuatrecasas, P., *Biochemistry*, 12, 3547 (1973)
10) 星　元紀, 精子学, 168, 東京大学出版会 (1992)
11) Muramatsu, T., *J. Cell. Biochem*., 36, 1 (1988)
12) Ashwell, G., Hartford, J., *Annu. Rev. Biochem*., 51, 531 (1982)
13) Kornfeld, S., *J. Clin. Invest*., 77, 1 (1986)
14) Takada, A., Kannagi, R., *et al*., *Biochem. Biophys. Res. Commun*., 179, 713 (1991)
15) Lasky, L. A., Rosen, S. D., *et al*., *Cell*, 69, 927 (1992)
16) Ikekita, M., 生化学, 69, 1261 (1997)

■糖鎖と疾病

✧糖鎖が関与する疾患と応用

疾病と糖鎖の関与を示したのが下表です。最近、腫瘍マーカーとなる糖タンパク質や糖脂質が数多く見つかっています。これらは、がん細胞自身が直接あるいはがん細胞の影響で周辺の細胞が産生しているものであり、その量的もしくは質的な変動が診断に応用されています。例えばα- フェトプロテイン（AFP）は肝がんに伴い大幅に増加するため、以前から量的変化が診断に利用されていますが、最近では質的な変化である「糖鎖の変化」を調べることにより、早期にがん化を発見できるようになっています。

がんを始めとする様々な疾患において、更に新しいマーカーの発見及びそれを利用した診断法の開発が切望されており、盛んに研究されています。

糖鎖が関与する疾患	マーカーやターゲット	変化	応用
肝疾患、肝がん	α- フェトプロテイン N 型糖鎖 [1]	フコシル化糖鎖の増加 LCA 結合率増 [2]	LCA で診断 [3] [4] [5]
	トランスフェリン N 型糖鎖	Le^x 抗原糖鎖の増加 [6] AAL 結合率増 [7]	
	γGTP N 型糖鎖	分枝の増加 [8] ラクトサミン構造の増加	がんの早期診断
	コリンエステラーゼ N 型糖鎖	フコースα1-3 増加 [9] [10]	AAL で診断
アルコール性肝障害	トランスフェリンの糖鎖	減少・消失 [11] [12]	
絨毛がん	hCGN 型糖鎖	分枝の変化 [13] [14]	良・悪性の鑑別
直腸がん	CEA N 型糖鎖 [15] [16]	Ⅰ型減少し Ⅱ型増加 高マンノース型増加	予後診断
肺がん	ラクト系糖鎖抗原 ガングリオシド	シアリル $Le^{a,x}$ の増加 [17] G_{M2} 発現 [18]	
胃がん、大腸がん	糖脂質 [19]		
膵がん	CA19-9 など	シアリル Le^a の増加 [20]	
腎がん、膀胱がん	糖脂質	CDH の増加 [21]	
子宮体がん	血液型物質	H 型糖鎖の発現	UEA、PNA で詮索 [22]
卵巣がん	CA125		WGA で診断 [23]
甲状腺がん	チログロブリン		Con A で診断 [24]
骨髄腫	IgG N 型糖鎖	ガラクトースの減少	
骨肉腫、骨粗鬆症	骨型アルカリホスファターゼ糖鎖 [25] [26]		
慢性関節リウマチ	IgG N 型糖鎖 [27] [28] α_1 - 酸性糖タンパク質 N 型糖鎖 [29]	ガラクトースの減少 [30]	診断 [31] [32] [33] [34]
膵炎	血清中	2-6 シアリル Le^a の増加 [35]	
胃炎、腸炎	粘膜上皮の糖脂質		
白血病	ガングリオシド		治療法の研究 [36] [37]
神経症害	ガングリオシド		治療への応用
白内障	糖脂質	Le^x の増加 [38]	
アルツハイマー	糖脂質 [39]	糖脂質量の増減	

LCA：レンズマメレクチン　AAL：ヒイロチャワンタケレクチン　UEA：ハリエニシダレクチン　PNA：ピーナッツレクチン
WGA：小麦胚芽レクチン　Con A：タチナタマメレクチン

✧文献

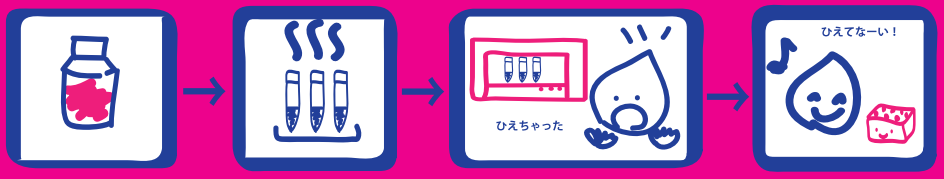
1) Ohno, M., Nishikawa, A., Taniguchi, N., *et al*., *Int. J. Cancer*, 51, 315 (1992)
2) Yamashita, K., Taketa, K., *et al*., *Cancer Res*., 53, 1 (1993)
3) Taketa, K., 臨床検査, 39, 1259 (1995)
4) 日経産業新聞, 1997. 6. 10., P19
5) Kuwabara, M., Ariyoshi, Y., 検査と技術, 27, 443 (1999)
6) Yamashita, K., Kobata, A., *et al*., *J. Biol. Chem*., 264, 2415 (1989)
7) Yamashita, K., Kochibe, N., Kobata, A., *et al*., *J. Biol. Chem*., 260, 4688 (1985)
8) Yamashita, K., Kobata, A., *et al*., *J. Biochem*., 105, 728 (1989)
9) Hada, T., *Clin. Chim. Acta*, 281, 37 (1999)
10) Hada, T., 日本応用酵素協会誌, 33, 1 (1998)
11) Lesch, O. M., Alcohol Alcohol., 31, 249 (1996)
12) Inoue, T., Ohkawa, K., *Jpn. J. Electroph*., 42, 239 (1998)
13) Endo, T., Kobata, A., *Jpn. J. Cancer Res*., 76, 752 (1985)
14) Mizuochi, T., *et al*., *J. Biol. Chem*., 258, 14126 (1983)
15) Yamashita, K., *et al*., *J. Biol. Chem*., 264, 17873 (1989)
16) Yamashita, K., *et al*., *Cancer Res*., 47, 3451 (1987)
17) Hanai, N., *et al*., *Anticancer Res*., 10, 1579 (1990)
18) Miyake, M., Kannagi, R., *et al*., *Cancer Res*., 48, 6154 (1988)
19) Stults, C. L. M., *et al*., *Methods Enzymol*., 179, 168 (1989)
20) Oguchi, H., *et al*., 最新内科学体系, 54, 25 (1992)
21) Fukushi, Y., *et al*., 病理と臨床, 8, 354 (1990)
22) Aoki, D., *Gynecol. Oncol*., 37, 338 (1990)
23) Madiyalakan, R., *et al*., *Glycoconj. J*., 13, 513 (1996)
24) Maruyama, M., *Arch. Patol. Med*., 122, 715 (1998)
25) Sato, T., *et al*., 検査と技術, 24, 601 (1996)
26) Komoda, T., *et al*., 日本臨床, 53, 1098 (1995)
27) Kobata, A., *Glycobiology*, 1, 5 (1990)
28) Furukawa, K., *et al*., *Mol. Immunol*., 28, 1333 (1991)
29) Elliott, M. A., *et al*., *J. Chromatogr*. B, 688, 229 (1997)
30) Mizuochi, T., *et al*., *J. Immunol*., 129, 2016 (1982)
31) Nakata, M., Mizuochi, T., 臨床検査, 39, 636 (1995)
32) Yamada, Y., *et al*., 基礎と臨床, 31, 81 (1997)
33) Yokota, H., *et al*., 基礎と臨床, 31, 1361 (1997)
34) Shinzawa, J., *et al*., 医学と薬学, 37, 143 (1997)
35) Itai, S., *et al*., *Cancer*, 67, 1576 (1991)
36) Sugimoto, M., Ogawa, T., *Glycoconj*. J., 2, 5 (1985)
37) Saito, M., *et al*., *FEBS Lett*., 271, 85 (1990)
38) Ogiso, M., *et al*., *J. Biol. Chem*., 267, 6467 (1992)
39) Svennerholm, L., *et al*., *J. Neurochem*., 62, 1039 (1994)

本稿をご提供いただきました株式会社 J- ケミカルの皆様に心より感謝申し上げます。

アルミブロック保温装置

HIENAI ひえない

デモ機 あります



培地や培養細胞を冷やさない！

その培地は冷えていませんか？ そんな時に HIENAI チューブ / プレートウォーマー

排気が出ないのでクリーンベンチ内で使え、37℃に温めた培地の温度低下を防ぎます。
クリーンベンチ内で温度管理が重要な培養細胞に使用する培地の温度維持に便利です。

HIENAI Tube Warmer GX01
15 mL、50 mL チューブに対応。

HIENAI Tube Warmer Multi GX02
0.5 mL、1.5 mL、15 mL、50 mL チューブに対応。

HIENAI Plate Warmer GX01
マルチウェルプレート、各種ディシュに対応。

コスモ・バイオ株式会社　メーカー略号：PMC

品名		HIENAI Tube Warmer GX01 ーチューブー	HIENAI Tube Warmer Multi GX02 ーチューブ・マルチー	HIENAI Plate Warmer GX01 ープレートー
品番	ピンク	TWGX011	TWGX021	PWGX011
	グリーン	TWGX012	TWGX022	PWGX012
	イエロー	TWGX013	TWGX023	PWGX013
	ネイビーブルー	TWGX014	TWGX024	PWGX014
温度		固定式 39℃※	固定式 37℃	固定式 37℃
温度精度		± 1℃	± 1℃	± 1℃
温度センサー		サーモスタット IC	サーモスタット IC	サーモスタット IC
発熱体		シリコンラバーヒーター	シリコンラバーヒーター	シリコンラバーヒーター
規格		50 mL チューブ× 6 本 15 mL チューブ× 4 本	0.5 mL チューブ× 8 本　1.5 mL チューブ× 8 本 15 mL チューブ× 2 本　50 mL チューブ× 2 本	マルチウェルプレート× 1 枚
安全機能		電源ヒューズ (ガラス)	電源ヒューズ (ガラス)	電源ヒューズ (ガラス)
電源		AC100V 50/60 Hz 最大 1 A	AC100V 50/60 Hz 最大 1 A	AC100V 50/60 Hz 最大 1 A
質量		約 1.4 kg	約 1.4 kg	約 0.7 kg
外寸法 (mm)		233 W × 118 D × 68 H	233 W × 118 D × 70 H	233 W × 118 D × 56 H
希望販売価格		¥62,000	¥67,000	¥58,000

※ チューブの大きさと培地の温度に合わせて 39℃設定になっています。

詳しい情報は、コスモ・バイオ Web サイトの検索エンジン「記事 ID 検索」で。 10829 クリック！

人と科学のステキな未来へ
コスモ・バイオ株式会社

FUKUZAWA

ACE シリーズ

無料サンプル あります！

ISO 9001:2008 認証工場　ISO 13485:2003 認証工場

ACE test®

滅菌バリデーション / 滅菌効果判定用 バイオロジカルインジケーター

空間殺菌用

空間殺菌用バイオロジカルインジケーター ACE test® は、アイソレーター内部の滅菌、病室内環境表面殺菌、製薬工場・食品工場内除染など様々な空間滅菌・殺菌用のバイオロジカルインジケーター (BI) です。滅菌バリデーション、殺菌・除染効果判定用として有用です。

タイプ	蒸気化過酸化水素殺菌	二酸化塩素殺菌もしくは ホルマリン燻蒸殺菌
条件	殺菌後 24 時間培養	殺菌後 48 時間培養
培地の変化	完全　不完全	完全　不完全

構成内容

・芽胞キャリアストリップ
・専用培地 (スクリューキャップチューブ)

操作方法

1. 所定箇所に芽胞ストリップの不透明面を上にして置き、殺菌します。
2. 殺菌後、無菌環境下で芽胞キャリアを袋から取り出し、添付培地に入れます。
3. 専用インキュベーター (品番 : H8200) で、陽性コントロールも同時に培養します。

指標菌 & ラベル & 培養液の色調変化

タイプ	品番	指標菌	不完全殺菌時 培養後培地の色変化
蒸気化過酸化水素殺菌用	H3726*	*Geobacillus stearothermophilus*	紫 → 黄
二酸化塩素殺菌用	H6306*	*Bacillus atrophaeus*	赤 → 黄
ホルマリン燻蒸殺菌用	H6307*	*Bacillus atrophaeus*	赤 → 黄

* 末尾に何らかの数字・アルファベットが付く場合があります。

記事 ID 11338
詳しい情報は
コスモ・バイオ Web サイトへ

その他滅菌用

蒸気滅菌、EO ガス滅菌、乾熱滅菌、過酸化水素滅菌、低温蒸気 (115℃) 滅菌、低温蒸気ホルムアルデヒド (LTSF) 滅菌の各種滅菌効果確認用の培地が入ったケミカルインジケーター付きのバイオロジカルインジケーター (BI) です。

指標菌 & ラベル & 培養液の色調変化

タイプ	品番	指標菌	滅菌前後の ラベル色調変化	不完全滅菌時 培養後培地の色変化
蒸気滅菌用	H3723*	*Geobacillus stearothermophilus*	青 → 黒	紫 → 黄
EO ガス滅菌用	H3724	*Bacillus atrophaeus*	赤 → 青	緑 → 黄
乾熱滅菌用	H6302*	*Bacillus atrophaeus*	-	赤 → 黄
過酸化水素滅菌用	H3725T	*Geobacillus stearothermophilus*	緑 → 黄	紫 → 黄
低温蒸気 (115℃) 滅菌用	H6301	*Bacillus subtilis* “5230”	青 → 黒	緑 → 黄
低温蒸気ホルムアルデヒド (LTSF) 滅菌用	H6303T	*Geobacillus stearothermophilus*	赤 → 黄	紫 → 黄

* 末尾に何らかの数字・アルファベットが付く場合があります。

構成内容

・ACE test® × 100 本
・割り具 × 1 本

※乾熱滅菌用は培地 (品番 : H6302M) とインジケーター (品番 : H6302) が一体型ではないため割り具は付いていません。
お得なセット (品番 : H6302K) もご用意しております。

操作方法

1. 滅菌袋に ACE test® を入れてから所定箇所に置き、滅菌します。
2. 滅菌後、ラベルのケミカルインジケーターが変色しているか確認します。
3. プロトコール通りにアンプルを割り、芽胞濾紙と培地を接触させ、培養します。

※乾熱滅菌用については方法が異なります。

記事 ID 2376　詳しい情報はコスモ・バイオ Web サイトへ

人と科学のステキな未来へ
コスモ・バイオ株式会社

コスモ・バイオの
Web 検索機能のご案内

http://www.cosmobio.co.jp/

ココだよ、ココ！

サイト内検索

WEB サイト内 にお探しの情報があるかをキーワードで検索。
商品検索とは異なります。

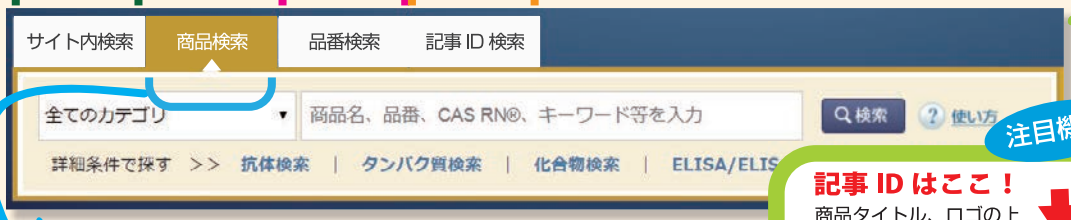
品番検索

品番のみでシンプルに検索

・最大で 10 品番を同時検索
・メーカー指定もできます。

記事 ID 検索

直接 **WEB サイト内の記事**へ
ジャンプ！



注目機能

記事 ID はここ！
商品タイトル、ロゴの上

商品検索

商品名、品番、CAS RN®、キーワード等を入力して検索。

より条件を絞っての検索には、「抗体」、「タンパク質」、「化合物」、「ELISA / ELISpot」、「一般検索」のカテゴリ特化検索をご活用ください。

記事 ID 検索

詳しい情報はコスモ・バイオ Web サイトへ

コスモ・バイオ Web サイトトップページ「記事 ID 検索」に、記事 ID で示された数字を入力して検索してください。ダイレクトにページへ行くことができます。

人と科学のステキな未来へ
コスモ・バイオ株式会社

人と科学のステキな未来へ
コスモ・バイオ株式会社

営業部お問い合わせ先

TEL : 03-5632-9610
FAX : 03-5632-9619
E-mail：mail@cosmobio.co.jp

弊社の Web 経由でもお問い合わせいただけます。
Web：https://www.cosmobio.co.jp/ask/contact.asp

ご注文に際してのお願い

コスモ・バイオでは、取扱メーカーをすべてメーカー略号を用いて注文しやすくしています。同様の品番を複数メーカーで用いている場合がございますので、ご注文時には品番だけでなく品名や包装サイズ、メーカー略号もしくはメーカー名のご確認をお願いいたします。弊社取り扱い代理店経由でご注文ください。

メーカー略号紹介

メーカー略号	メーカー名
ACS	Accurate Chemical & Scientific Corporation
AKR	Akron Biotechnology, LLC
BVL	Biovendor Laboratory Medicine
CAC	コスモ・バイオ株式会社
CEL	Celsus Laboratories, Inc.
CSB	WUHAN HUAMEI BIOTECH Co., Ltd
CSR	コスモ・バイオ株式会社
DBS	Diagnostic BioSystems
DIC	Diaclone SAS
ECL	Echelon Biosciences Inc.
EY	EY Laboratories, Inc.
GLT	GlycoTech Corporation
HKD	株式会社ホクドー
JCM	株式会社 Ｊーケミカル
LKT	LKT Laboratories, Inc.
LST	Lifespan Technologies Inc.

メーカー略号	メーカー名
LUD	Ludger Ltd.
LUN	Lunginnov s.a.s
MGT	Marker Gene Technologies, Inc.
MPB	MP Biomedicals, LLC
PMC	コスモ・バイオ株式会社
PSI	Polysciences,Inc.
RBT	RayBiotech, Inc.
SCB	Santa Cruz Biotechnology, Inc.
SCY	ScyTek Laboratories, Inc.
SER	SERVA Electrophoresis GmbH
SXB	株式会社スディックスバイオテック
WLS	CLOUD-CLONE CORP. WUHAN
RKL	Rockland Immunochemicals, Inc.
KMB	コスモ・バイオ株式会社

貯蔵温度の記号紹介

㊎	室温保存
㊐	4℃保存
㊊	－20℃保存
凍	－70℃保存

好評配布中！

一人一冊！　コスモ・バイオのハンドブック&カタログ

「みなさまのお手元近くでお役に立ちたい」がコンセプトの「ハンドブック」。　お手元にない冊子がございましたら、この機会にお取り寄せください。

免疫組織染色 ハンドブック

免疫染色の操作のコツやポイントを解説しながら、各過程で使っていただくと便利な商品を掲載したハンドブックです。

【掲載分野】

- 固定
- 脱灰・脱水
- 包埋・薄切
- 脱パラフィン
- 賦活化・透過処理
- ブロッキング
- 抗体反応
- 発光・発色
- 対比染色
- 脱水（透徹）
- 封入
- 免疫蛍光染色

・・・など

受託サービスハンドブック　第5版

探している受託サービスがきっと見つかる必携の受託サービスハンドブックです。

【掲載分野】

- 腸内フローラ / 腸管バリア解析
- 遺伝子合成 / 修飾、次世代シーケンス
- バイオインフォマティクス
- ゲノム編集
- RNAi
- ウイルス作製
- 抗体作製
- ペプチド合成
- タンパク質作製
- 構造解析
- プロテオーム解析
- メタボローム解析
- 脂質・糖鎖解析
- 生体試料分析
- 細胞・組織・生体試料
- セルベースアッセイ
- 動物実験
- アッセイ系構築
- ライブラリ
- 特注培地&大量培養
- 阻害剤探索
- 化学合成・精製

・・・など

細胞培養ミニカタログ

コスモ・バイオで特におすすめする細胞関連商品を集めたミニカタログです。

【掲載分野】

- 初代培養細胞
- iPS 細胞由来細胞
- 株化細胞
- 不死化細胞
- 細胞培養ツール
- 細胞関連の受託サービス

他にもあります、ハンドブック

ゲノム編集ハンドブック 第三版

RNAi ハンドブック 第３版

エクソソーム ハンドブック

電気泳動ハンドブック

ハンドブック、カタログは弊社ウェブサイトからご請求いただけます。

www.cosmobio.co.jp

または、コスモ・バイオ商品取り扱い販売店からも入手できます。

取扱店

お願い / 注意事項

記載の社名・商品名等の名称は、弊社または各社の商標または登録商標です。

希望販売価格　記載の希望販売価格は 2019 年 8 月 1 日現在の価格で、予告なく改定される場合があります。また、「希望販売価格」「キャンペーン中の参考価格」は参考価格であり、販売店様からの実際の販売価格ではございません。ご注文の際には販売店様へご確認くださいますようお願い申し上げます。表示価格に消費税は含まれておりません。

使用範囲　記載の商品およびサービスは全て、「研究用」です。人や動物の医療用・臨床診断用・食品用等としては使用しないよう、十分ご注意ください。

人と科学のステキな未来へ
コスモ・バイオ株式会社

— 商品の価格・在庫・納期に関するお問い合わせ
TEL: 03-5632-9630（受付時間 9:00 ～ 17:30）
FAX: 03-5632-9623

— 商品に関するお問い合わせ
TEL: 03-5632-9610（受付時間 9:00 ～ 17:30）
FAX: 03-5632-9619

本社所在地　〒135-0016　東京都江東区東陽 2-2-20 東陽駅前ビル