

平成25年10月5日
トーゴの日シンポジウム2013

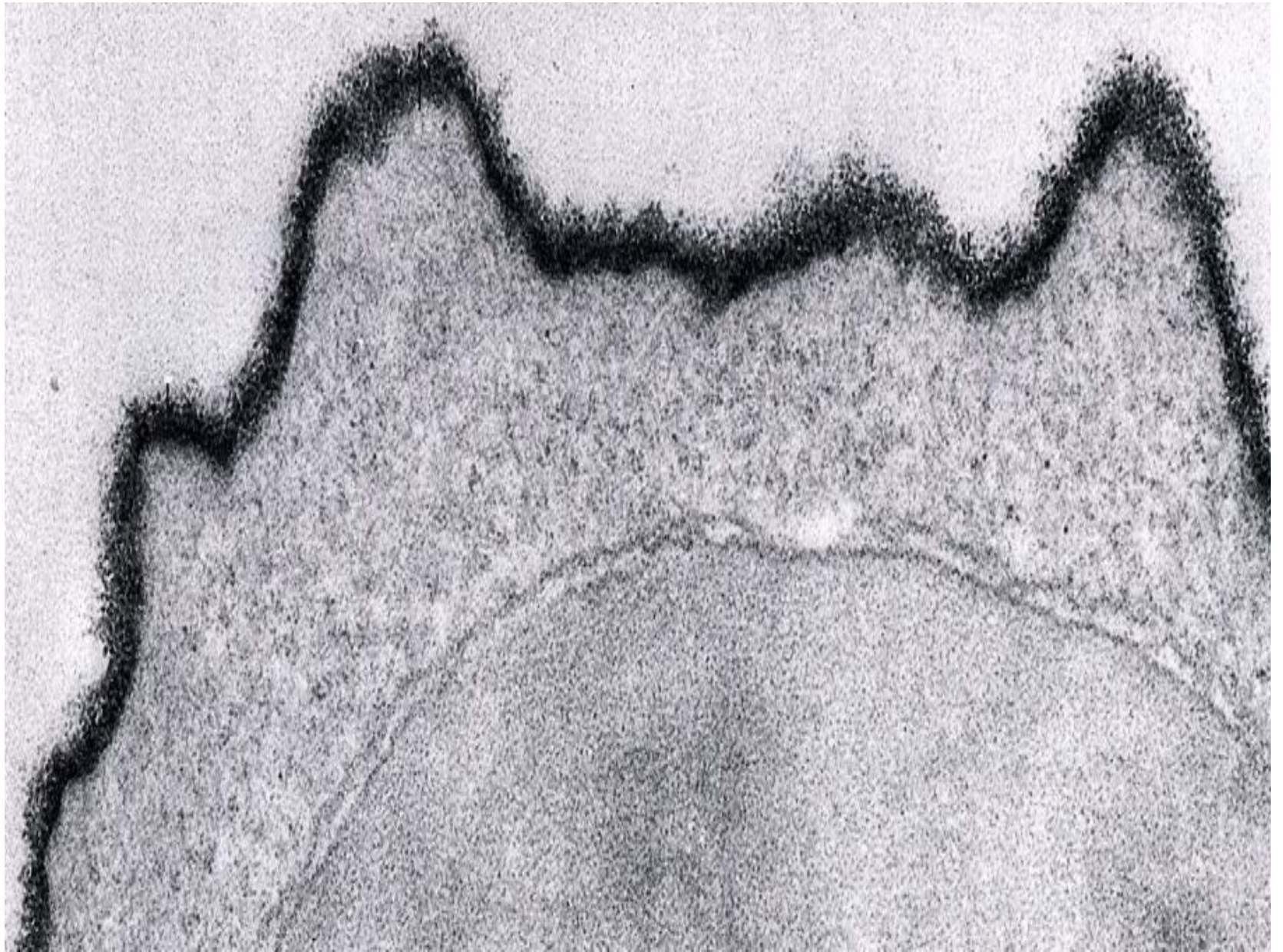
糖鎖科学を整理し発信するための標準化と統合化 ーその利用の実例を含めて

成松 久

(独)産業技術総合研究所 糖鎖医工学研究センター



©2013 成松 久 (産業技術総合研究所) licensed under CC表示2.1日本



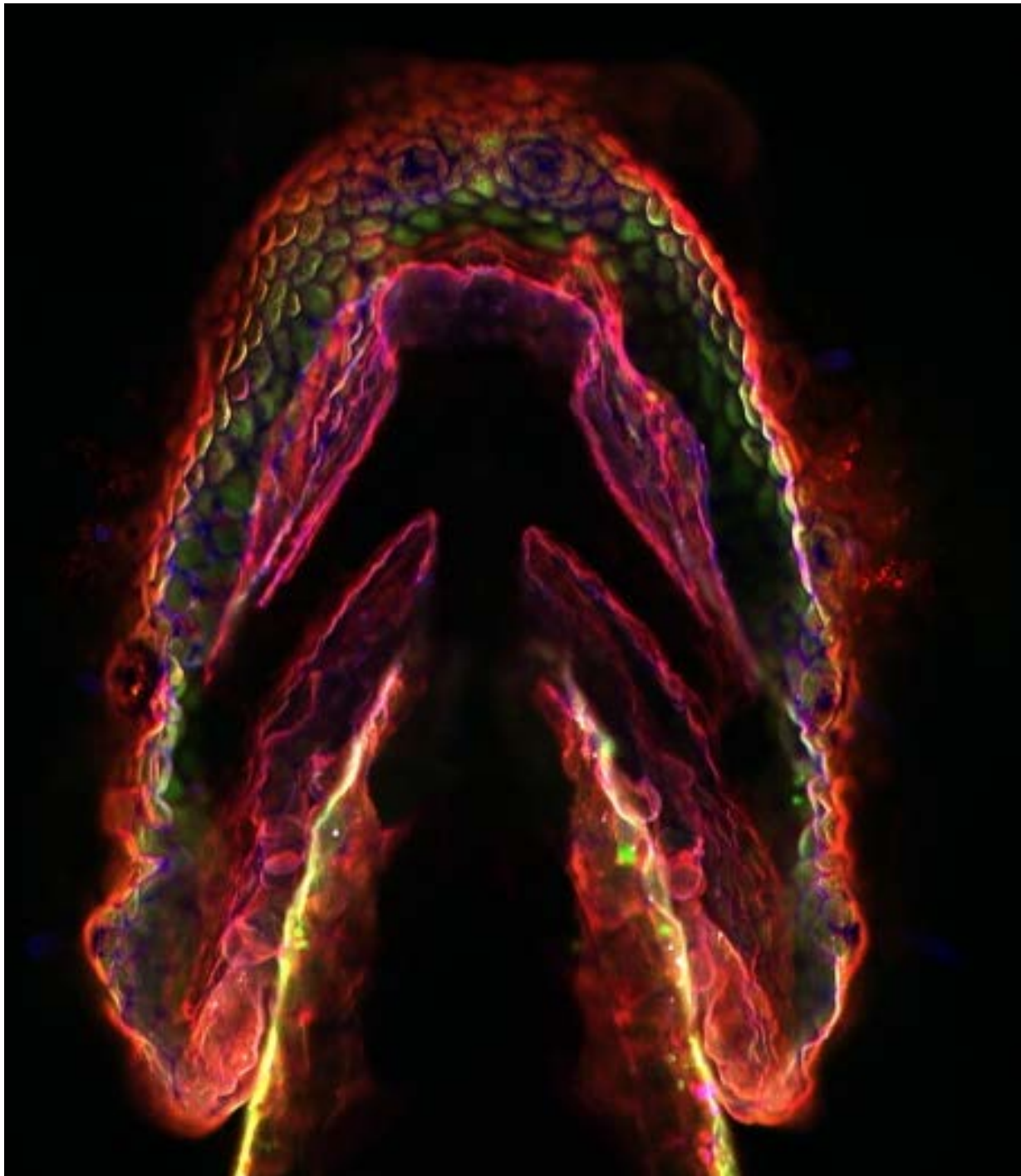


Image courtesy of Carolyn Bertozzi, Scott Laughlin, and Jeremy Baskin

糖鎖は細胞(タンパク質)の洋服のようなもの



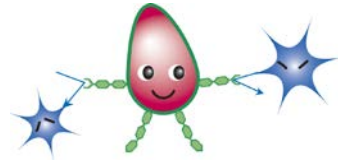
糖鎖は... **細胞特異的**

細胞の状態(発生分化や疾患状態)を反映している
(細胞の状況に合わせて) 様々な機能を有する

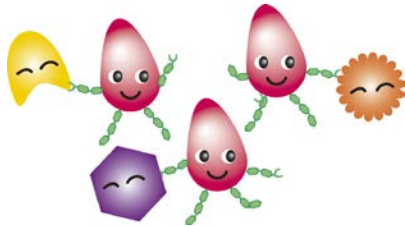
➡ **バイオマーカーとしての資質を有する**
(疾患マーカー、分化マーカー、機能マーカー)



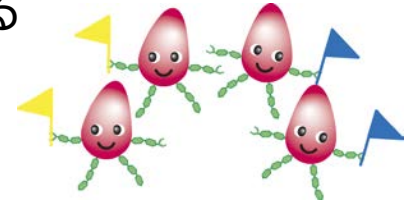
水に溶けやすくなる



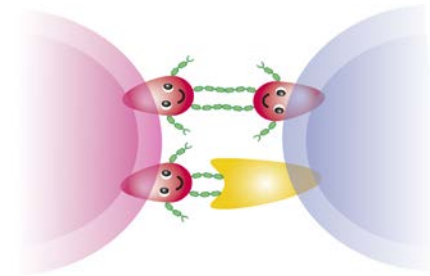
タンパク質分解酵素から守る



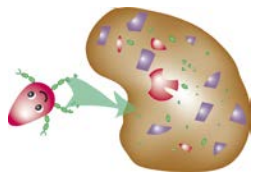
レクチンやホルモン、
増殖因子と結合する



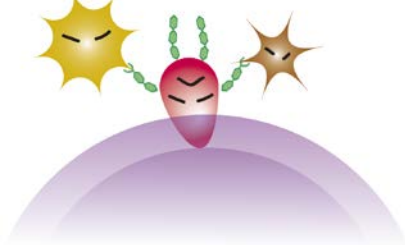
行き先を明確にする



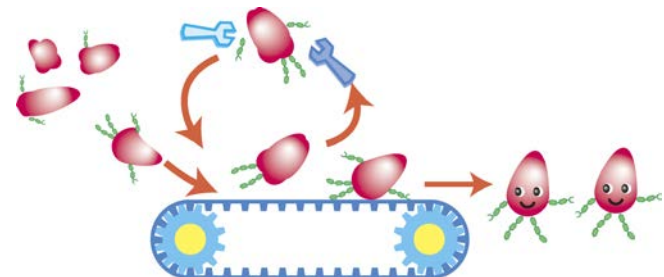
細胞と細胞を接着させる



糖タンパク質の代謝を決定する



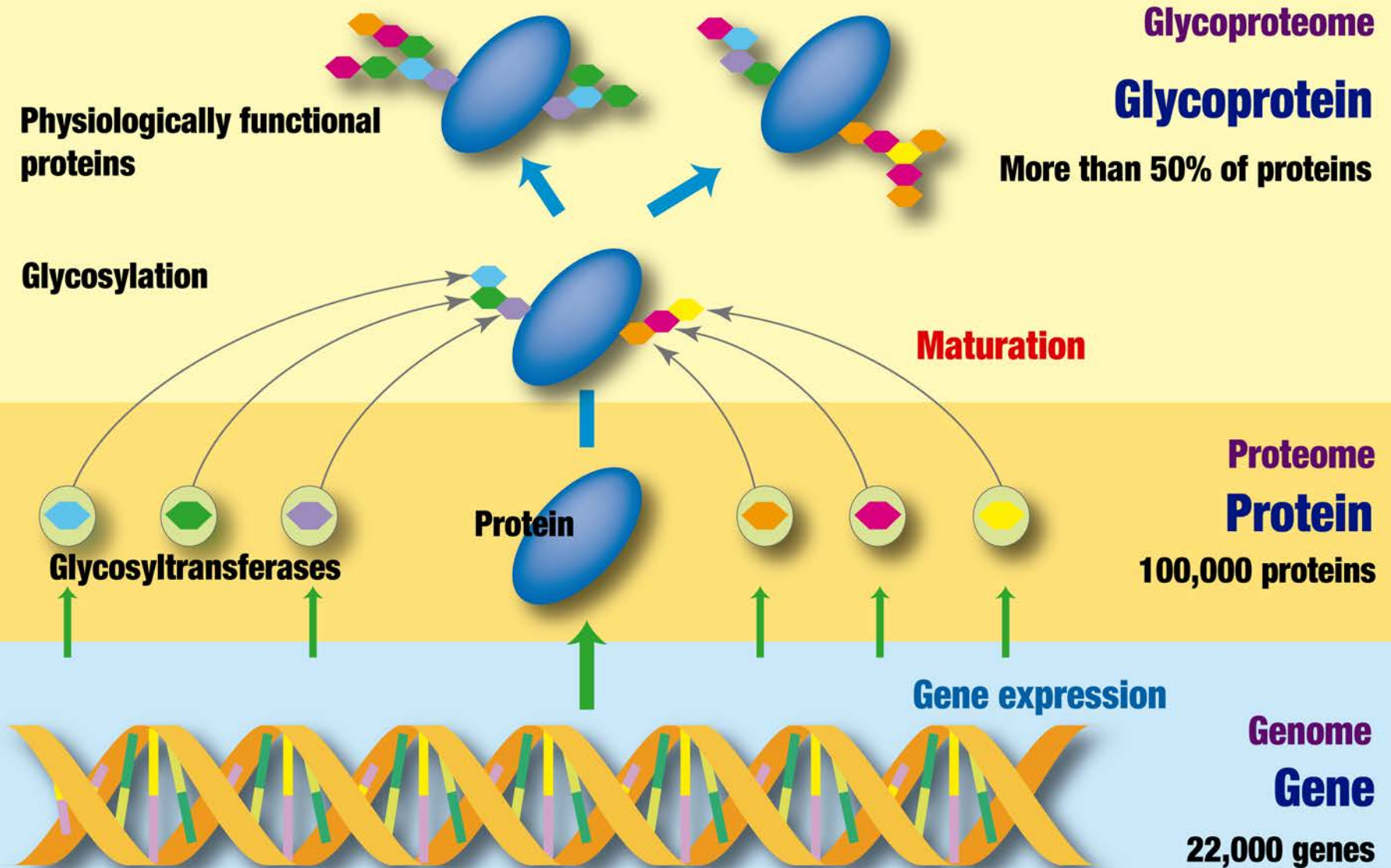
病原菌やウィルスの受容体になってしまう



タンパク質の品質管理

糖鎖の機能

Glycoproteomics



NEDO糖鎖プロジェクト

1990

2000

現在

ゲノム世代

塩基配列解析
(ゲノム構造)

発現解析

多型解析

プロテオーム世代

タンパク同定

相互作用解析

タンパク質構造解析

ポストプロテオーム世代(グライコプロテオーム)

リン酸化

糖鎖付加

糖鎖合成関連遺伝子ライブラリーの構築
プロジェクト

(GlycoGene / GG Project)

成果

糖鎖エンジニアリングプロジェクト
糖鎖構造解析技術開発

(Structural Glycomics / SG project)

第3の生命鎖「グライコプロテオーム」が
将来的なライフ分野の重要研究課題

複合糖質生産利用技術開発プロジェクト
(Complex Carbohydrate/ CC Project)

成果

糖鎖機能解析・バイオマーカー探索プロジェクト
(Medical Glycomics / MG project)

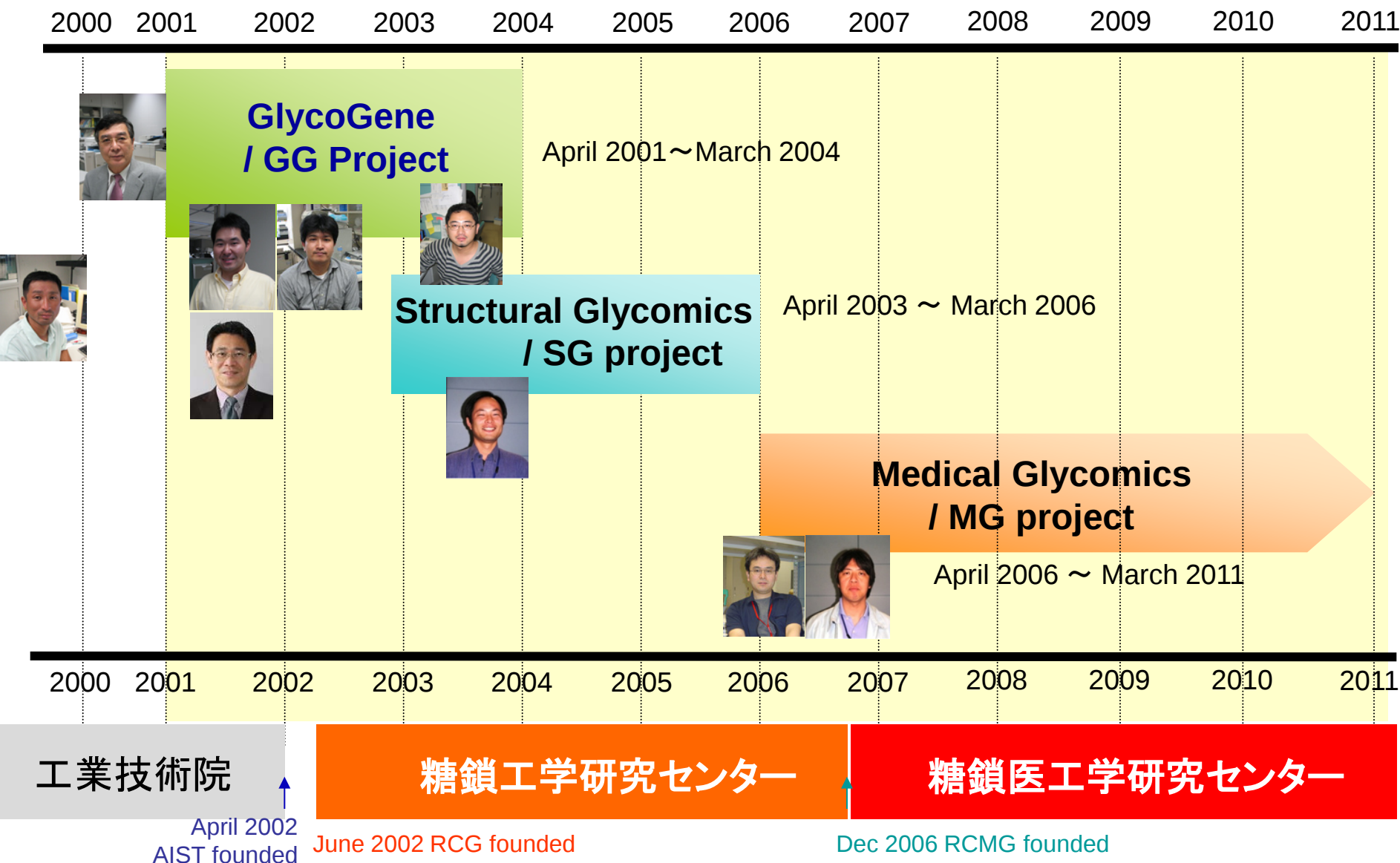
実施期間:

H13年4月～
H16年3月

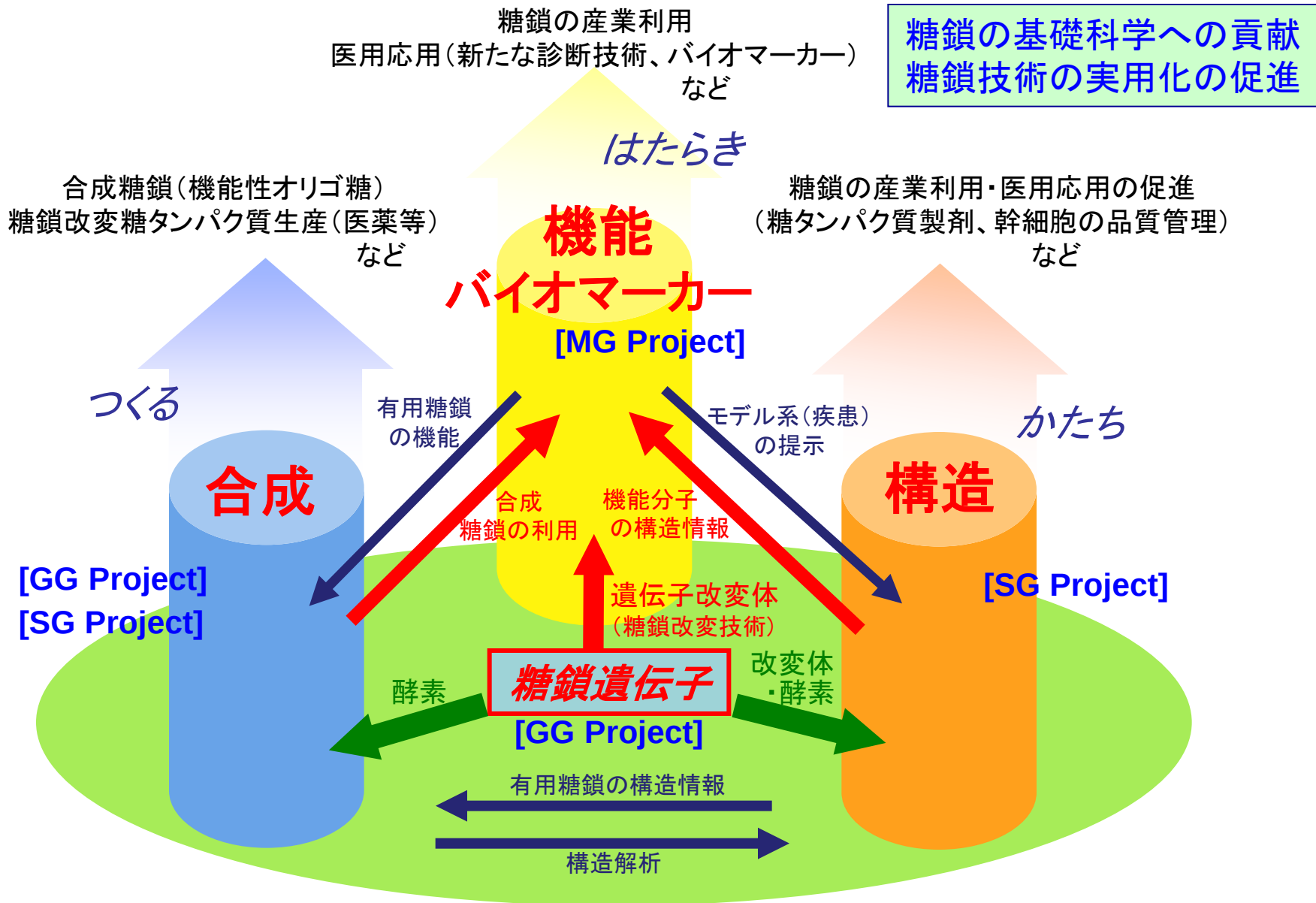
H15年3月～
H18年3月

H18年4月～
H23年2月

産総研糖鎖研究とNEDOプロジェクト



糖鎖研究の三本柱



糖鎖遺伝子ライブラリー構築プロジェクト: **GG project**、糖鎖エンジニアリングプロジェクト(構造解析技術): **SG project**
 糖鎖機能活用技術開発プロジェクト (糖鎖機能解析、糖鎖バイオマーカー開発): **MG project**

糖鎖医工学研究センターは世界屈指の 糖鎖解析技術開発ファクトリー



糖鎖遺伝子ライブラリー

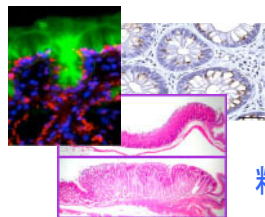
成松ら(2004) *Glycoconj J.*
岩井、成松ら(2005) *PNAS.*
佐藤、成松ら(2006) *Glycobiology.*
他 *J. Biol. Chem* 15報、*FEBS lett.* 5報など



糖鎖遺伝子改変技術

糖鎖改変細胞/マウス個体 (KO, Tgマウス)

梶谷内、成松ら(2007) *PNAS.*
梶谷内、成松ら(2010) *PNAS.*
佐藤、成松ら(2011) *J. Biol. Chem.*

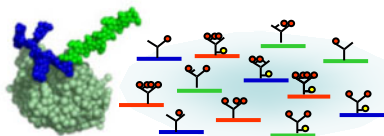


糖鎖病理学・技術

ドラッグデリバリー(DDS)技術

糖鎖被覆リポソーム技術

池原、成松ら(2006) *Cancer Res.* 66, 8740
池原、成松ら(2008) *Cancer Lett.* 260, 137



グライコキャッチ法/IGOT法

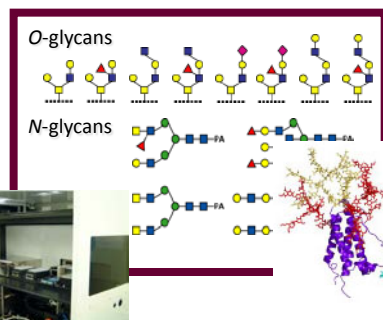
グライコプロテオミクス技術

平林、梶ら(2002) *J. Biochem.*
梶ら(2003) *Nature Biotechnol.*
梶ら(2006) *Nature Protocol.*



バイオインフォマティクス技術
データベース (JCGGDB)

菊池、成松ら(2006) *Biochim Biophys Acta.*



糖鎖合成

(糖鎖, 糖ペプチド, 糖タンパク質)

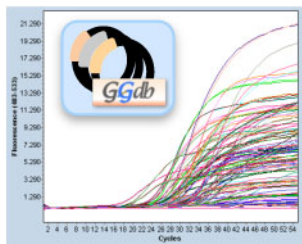
糖鎖(糖ペプチド)ライブラリー

伊藤、成松ら(2005) *Angew Chem Int Ed Engl.*
伊藤、成松ら(2007) *Nat Methods.*
天野、成松ら(2008) *PNAS.*

レクチンマイクロアレイ技術



久野ら(2005) *Nature Methods.*
加藤、成松ら(2006) *BBRC.*
松田、久野ら(2008) *BBRC.*
久野、成松ら(2009) *Mol Cell Proteomics.*
松田、久野、成松ら(2010) *Hepatology.*
久野、成松ら(2011) *Clinical Chemistry.*



糖鎖遺伝子 qPCRアレイ 遺伝子発現解析システム

伊藤、久野、成松ら(2009) *J Proteome Res.*

糖鎖構造解析システム



質量分析 SMME法 SE法

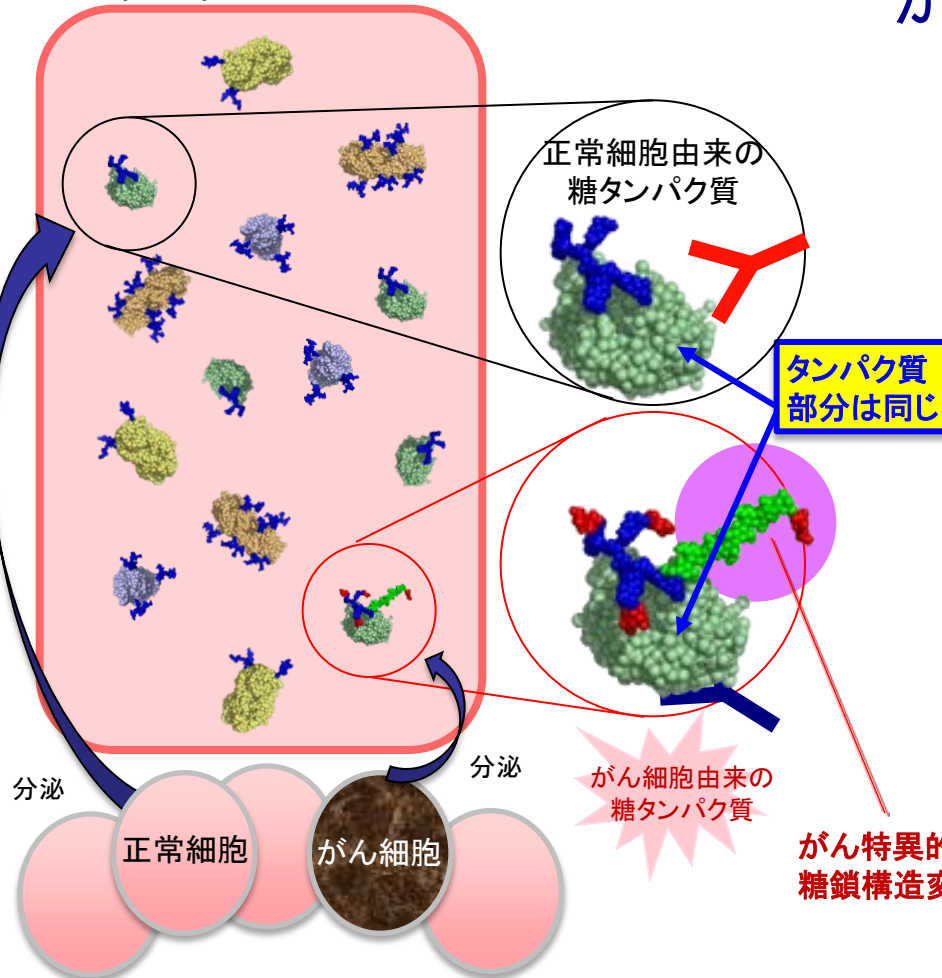
亀山、成松ら(2005) *Anal Chem.*
亀山、成松ら(2006) *J Proteome Res.*
豊田、成松ら(2008) *Anal Chem.*
松野、成松ら(2009) *Anal Chem.*
豊田、成松ら(2009) *Anal Chem.*
松野、成松ら(2011) *Electrophoresis.*

糖タンパク質バイオマーカー開発の基本理念

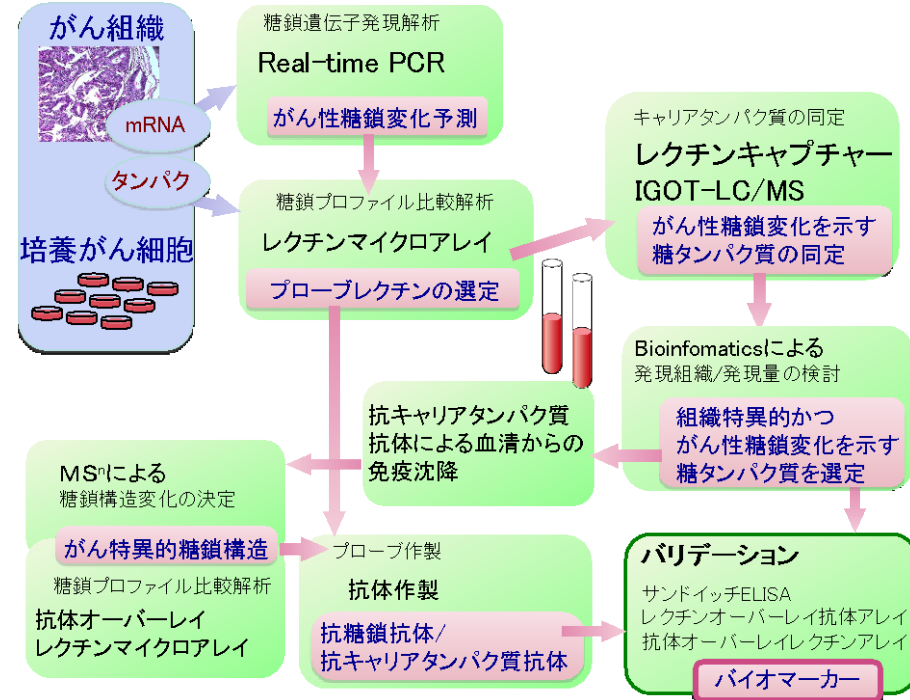
“がん化・病態の変化により糖鎖構造は変化する”: MGコンセプト

タンパク質部分が同じであっても、疾患(細胞)状態の変化に伴って、
その上の糖鎖構造が異なっている

体液(血液)中のタンパク質



がんマーカー探索の戦略



コンセプトと戦略

Narimatsu et al.

FEBS J. 277: 95-105 (2010)

J Proteome Res. 8:1358-67 (2009).

世界初血中線維化糖タンパク質マーカー の直接迅速自動測定系開発に成功

1. 採血

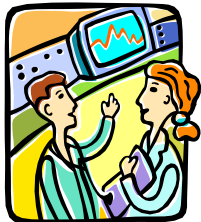


2. On-site assay
(<30 min)

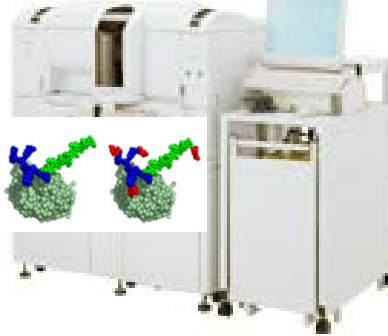
PLT counting
Biochemical assay



3. 同日診断



RCMG発
新規マーカー測定系



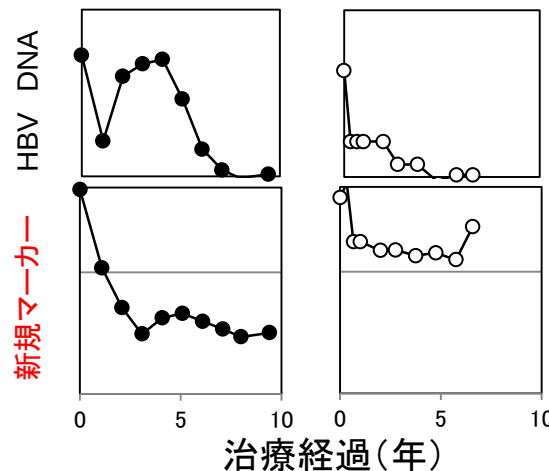
FibroScan



抗ウイルス薬の迅速
治療効果判定も可能に！

改善例

死亡例



- ・安価
- ・全自動
- ・全行程17分
(180検体/時間)
- ・前処理なし
- ・炎症などの影響なし
- ・既存マーカーを超える
(FIB-4, APRI,
ヒアルロン酸, コラーゲン)

JCGGDB データベース開発

*National Institute of
Advanced Industrial Science
and Technology*
AIST

現在公開中のデータベース

糖鎖関連遺伝子

- ・糖転移酵素・糖分解酵素
- ・糖ヌクレオチド輸送体
- ・硫酸転移酵素
- ・レクチン
- ・合成と分解パスウェイ
- ・ライブラリー化

糖鎖プロセシングの 阻害剤DB

糖鎖生合成・分解
パスウェイ

糖鎖欠損動物・糖鎖改変動物

- ・フェノタイプ解析
- ・ライブラリー化

糖鎖関連疾患

- ・先天代謝異常
- ・癌転移
- ・感染
- ・アレルギー

感染と糖鎖の 関連情報をDB化

糖鎖機能に関する オンラインレポート

- ・タンパク質の機能調節
- ・細胞間コミュニケーション

糖鎖関連特許の整備と DBとの連携

研究プロトコル公開

日本糖鎖科学
総合データベース
(糖鎖のポータルサイト)
JCGGDB

糖鎖大量合成

- ・ケミカル
- ・ライブラリー化

糖鎖構造

糖鎖構造の分析・検出

- ・質量分析計
- ・2-D / 3-D 糖鎖マッピング法
- ・糖鎖抗体
- ・レクチン

糖タンパク質

- ・生物種別、組織別のタンパク質
およびその糖鎖構造

糖鎖関連分化マーカー

- ・癌、免疫、再生医療、受精

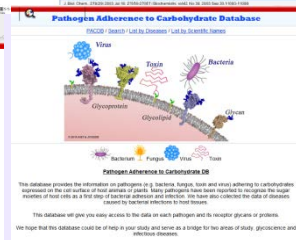
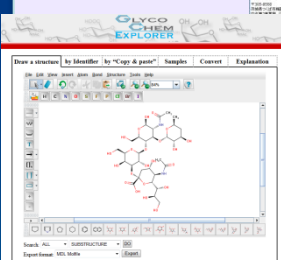
リソース(サンプル・
技術・情報)共有

技術支援(底上げ)

異分野との共同研究
への発展

JCGGDB Alliance

産総研・糖鎖センターのDB



GlycoGene Inhibitors database

Pathway database



Glycotechnology Patents database

JCGGDB Report

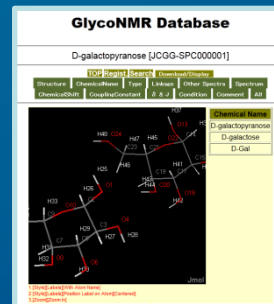
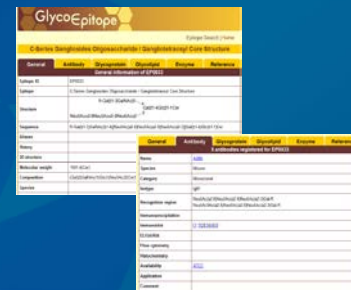
GlycoGene DNA microarray database

Glycosidase database

- データの拡充
- 検索機能強化
- 統合化推進

野口研究所

立命館大学



名古屋大学・産総研

Knockout Mouse DB

創価大学

FlyGlyco DB

名古屋市立大学

KEGG

京都大学

生化学工業

Glycan Synthesis DB

野口研・産総研

LipidBank構築委員会



理研・システム糖鎖

N-glycan Conformation DB

Worm database

九州大学

5つの検索インターフェースを開発



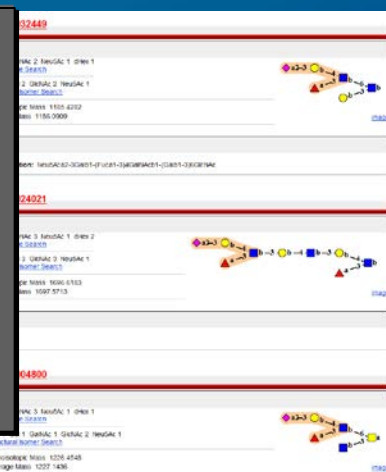
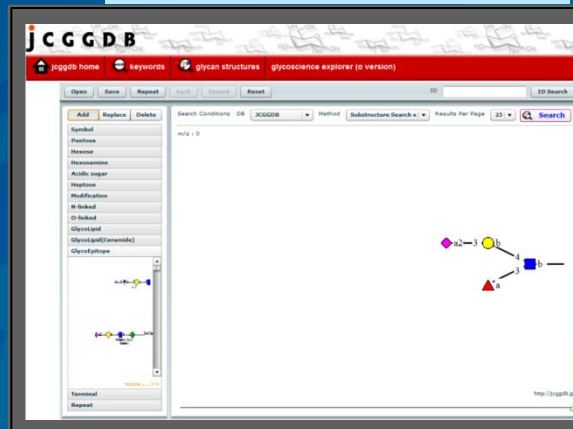
キーワード

横断検索

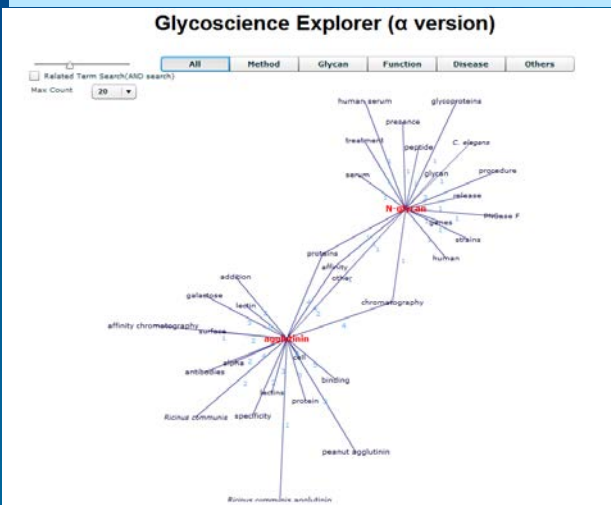


構造検索

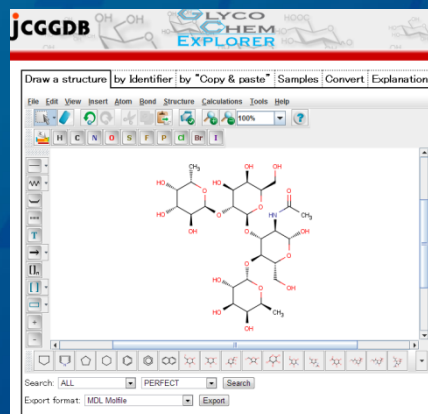
CFG 単糖シンボル



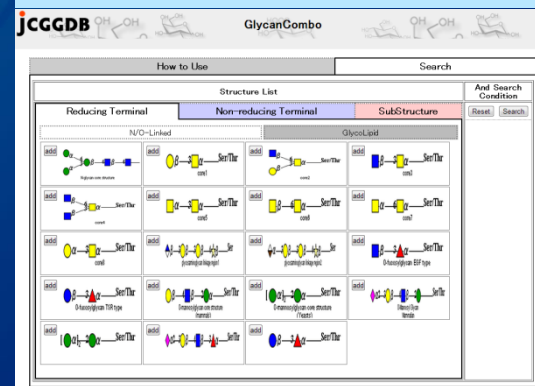
共起を利用した統合検索



化学構造から検索



構造の組み合わせ検索



糖鎖構造検索システム



糖鎖生物学者用と化学者が使い慣れた検索インターフェースを公開している。
同じデータを検索することができる。

GlycosideDB

70000 entries

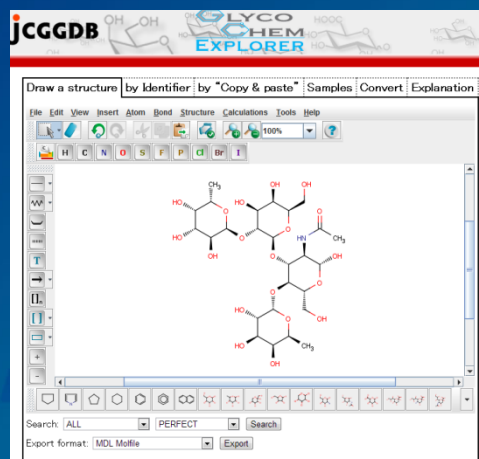
Aglycon ID	Name	Structure	External Links
AGL0001	aglycon		PubChem (AGL0001)
AGL0002	aglycon		PubChem (AGL0002)

70000 entries

ID	EC	Reaction
1	1.1.1.1	glucose 6-phosphate 1-dehydrogenase
2	1.1.1.2	glucose 6-phosphate 1-dehydrogenase
3	1.1.1.3	glucose 6-phosphate 1-dehydrogenase
4	1.1.1.4	glucose 6-phosphate 1-dehydrogenase
5	1.1.1.5	glucose 6-phosphate 1-dehydrogenase
6	1.1.1.6	glucose 6-phosphate 1-dehydrogenase
7	1.1.1.7	glucose 6-phosphate 1-dehydrogenase
8	1.1.1.8	glucose 6-phosphate 1-dehydrogenase
9	1.1.1.9	glucose 6-phosphate 1-dehydrogenase
10	1.1.1.10	glucose 6-phosphate 1-dehydrogenase

GG Inhibitor DB

286 entries



Searching Mode

Full structure
Substructure
Super Structure



StructureDB

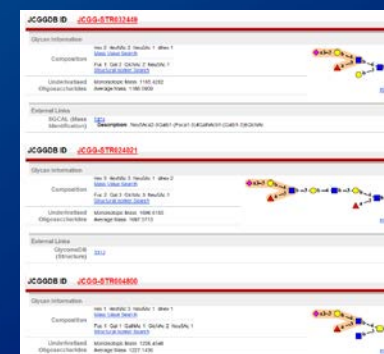
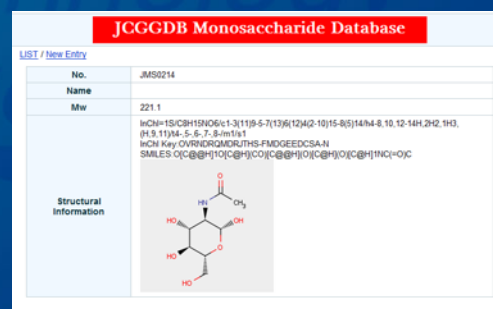
6248 entries

JMSDB

950 entries

Organic Chemical
Synthesis database
CompndDB:3975構造
反応経路DB:反応数:887

件
Noguchi Institute
Gifu Univ. others
(supported by AIST)



キーワード検索や統合化のために 糖鎖構造の名称や構造表記のシノニム整備

Sialyl Lewis x

AB002019	• Abbreviation "sLex" stands for sialyl Lewis X.
AB002020	• Abbreviation "SLex" stands for Sialyl Lewisx.
AB002021	• Abbreviation "SLex" stands for sialyl Lex.
AB002022	• Abbreviation "sLex" stands for sialyl-Lex.
AB002023	• Abbreviation "SLex" stands for sLex.
GPH00002573	• Sialyl Lewisx
GPH00002575	• Sialyl-Lewis x
GPH00011187	• sialyl Lewis X
GPH00011189	• sialyl Lewis X tetrasaccharide
GPH00011191	• sialyl Lewis x
GPH00011194	• sialyl LewisX
GPH00011195	• sialyl Lewisx
GPH00011197	• sialyl Lex
GPH00011201	• sialyl-Lewis X
GPH00011202	• sialyl-Lewis x
GPH00011203	• sialyl-Lewisx motif
GPH00017775	• sialyl Lewis x structures
GPH00018102	• sialyl Lewis x (SLex) tetrasaccharide
GPH00023449	• sialyl LeX
GPH00024609	• sLex structures
GW00002868	• SLex
GW00010085	• sLex
GW00010310	• sialyl-Lewisx
GW00011620	• sLeX
GW00015548	• ; Sia[alpha2]-3Gal[beta1]-4(Fuc[alpha1]-3)GlcNAc[beta]OR
GW00017014	• Slex
GW00017150	• sialyl-LewisX
GW00017152	• sialyl-Lex
GW00018375	• ; Neu5Ac[alpha2],3Gal[beta1],4(Fuc[alpha1],3)GlcNAc[beta]OR
GW00018385	• ; NeuAc[alpha2],3Gal[beta4][Fuc[alpha3]]GlcNAc-R
GW00018387	• ; NeuAc[alpha]1-3Gal[beta]1-4[Fuc[alpha]1-3]GlcNAc-
GW00020716	• sialyl-LeX
	ST0157:sialyl Lewis x ; Neu5Ac[alpha2-3]Gal[beta1-4](Fuc[alpha1-3])GlcNAc
JCGG-STR003144	

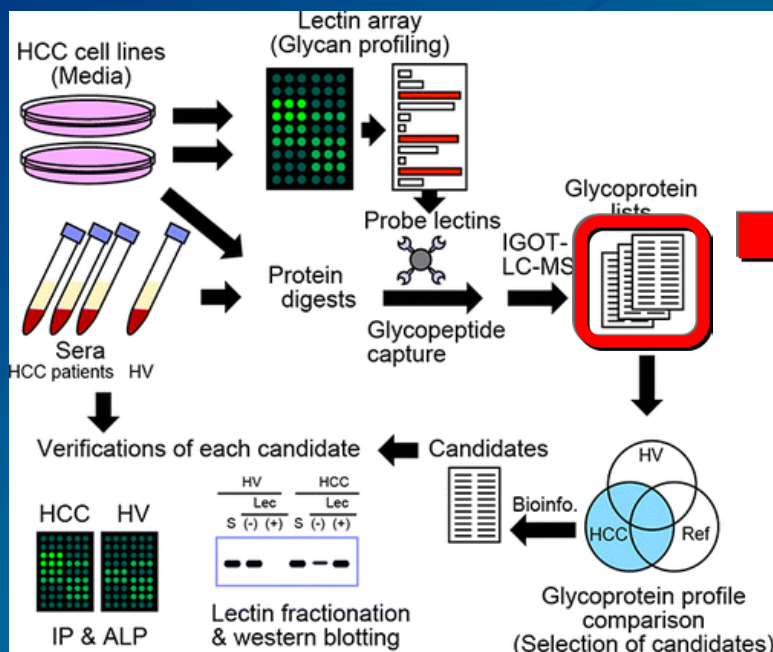
Gb3

AB000889	• Abbreviation "Gb3" stands for CD77. • Abbreviation "Gb3" stands for Gal[alpha1-4]Gal[beta1-4]Glc-Cer. • Abbreviation "Gb3" stands for globotriaosylceramide. • Abbreviation "Gb3" stands for globotriosylceramide. • Abbreviation "Gb3" stands for pk blood group antigen. • Abbreviation "Gb3Cer" stands for globotriaosylceramide.
AB001698	• Abbreviation "Pk antigen" stands for Gal[alpha1-4]Gal[beta1-4]Glc.
GPH00002304	• Pk antigen
GPH00010157	• pk blood group antigen
GPH00030327	• Gb3Cer (d18:1, C16:0)
GPH00041505	• globo-series GSLs Gb3Cer
GPH00049024	• pk blood group antigens
GW00000556	• CD77
GW00001286	• Gb3
GW00001288	• Gb3Cer
GW00006561	• globotriaosylceramide
GW00017071	• globotriaose
GW00017072	• globotriosylceramide
GW00017886	• ; Gal[alpha4]Gal[beta4]Glc
	ST0135:Pk antigen ; Gal[alpha1-4]Gal[beta1-4]Glc
JCGG-STR002182	

DBや論文で利用されている名称には
著者の書き方の違いでシノニムが増えている。
シノニムを整備しDBに格納している
糖鎖構造IDに結びつける

- ヒトの培養細胞(HepG2, Huh-7)の培地由来、健常者と肝細胞癌(HCC)患者の血清由来の糖タンパク質446種類の糖鎖付加位置の情報を公開した。

Glycoproteomic Discovery of Serological Biomarker Candidates
for HCV/HBV Infection-Associated Liver Fibrosis and
Hepatocellular Carcinoma



絞り込み検索

Name(Symbol, Gene name) 条件追加
(for "OR" Search)

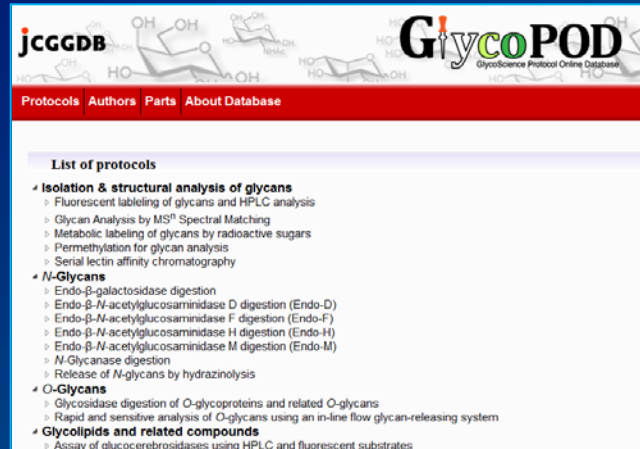
(e.g., "receptor", "EGFR",
or "receptor.growth" for "AND" Search)

Organism/ Tissue/ Lectin

Caenorhabditis elegans / whole body / conA
Homo sapiens / cell line / HepG2 medium / AAL
Homo sapiens / cell line / HepG2 medium / DSA
Homo sapiens / cell line / Huh-7 medium / AAL
Homo sapiens / cell line / Huh-7 medium / DSA
Homo sapiens / serum / HV (cf HCC patients) / AAL
Homo sapiens / serum / HV (cf HCC patients) / DSA
Homo sapiens / serum / HV (cf HCC patients) / RCA120
Homo sapiens / serum / HCC patients / AAL
Homo sapiens / serum / HCC patients / DSA
Homo sapiens / serum / HCC patients / RCA120
Mus musculus / Brain / AAL

検索 条件チェック

実験プロトコルデータベース~GlycoPOD~

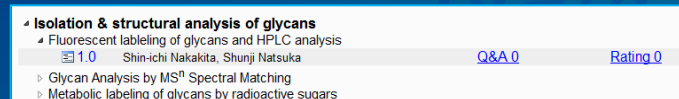


jCGGDB **GlycoPOD**
Glycoscience Protocol Online Database

Protocols Authors Parts About Database

List of protocols

- Isolation & structural analysis of glycans
 - Fluorescent labeling of glycans and HPLC analysis
 - Glycan Analysis by MSⁿ Spectral Matching
 - Metabolic labeling of glycans by radioactive sugars
 - Permethylolation for glycan analysis
 - Serial lectin affinity chromatography
- N-Glycans
 - Endo-β-galactosidase digestion
 - Endo-β-N-acetylglucosaminidase D digestion (Endo-D)
 - Endo-β-N-acetylglucosaminidase F digestion (Endo-F)
 - Endo-β-N-acetylglucosaminidase H digestion (Endo-H)
 - Endo-β-N-acetylglucosaminidase M digestion (Endo-M)
 - N-Glycanase digestion
 - Release of N-glycans by hydrazinolysis
- O-Glycans
 - Glycosidase digestion of O-glycoproteins and related O-glycans
 - Rapid and sensitive analysis of O-glycans using an in-line flow glycan-releasing system
- Glycolipids and related compounds
 - Assay of glucocerebrosidases using HPLC and fluorescent substrates

Isolation & structural analysis of glycans

- Fluorescent labeling of glycans and HPLC analysis
 - Shin-ichi Nakakita, Shunji Natsuka [Q&A 0](#) [Rating 0](#)
 - Glycan Analysis by MSⁿ Spectral Matching
 - Metabolic labeling of glycans by radioactive sugars




jCGGDB **GlycoPOD**
Glycoscience Protocol Online Database

Protocols Authors Parts About Database Login

Isolation & structural analysis of glycans

Fluorescent labeling of glycans and HPLC analysis

Authors: Shin-ichi Nakakita, Shunji Natsuka (Ver 1.0) [Q&A](#) [Rating](#)

Introduction Protocol References

Category	Isolation & structural analysis of glycans
Protocol Name	Fluorescent labeling of glycans and HPLC analysis
Authors	Shin-ichi Nakakita*, Life Science Research Center, Kagawa University Shunji Natsuka Department of Biology, Faculty of Science, Nippon University *To whom correspondence should be addressed
Keywords	Pyridylamination Reducing amination

GlycoPODとは、経験に依存する部分が多い糖質科学の実験において、糖鎖研究の初心者にもわかりやすい実験手法を掲載したDBである。

約195名の糖鎖科学研究者に執筆依頼し、平成25年度末までに15分野の約220プロトコルの公開を予定している。また、米国のグループも参加している。

各操作のノウハウや注意書きも追記できる。現在は、ユーザが執筆者とQ&Aについてシステム上でやり取りできるようになっている。

GlycoEpitope Database

<http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/>

平成25年度
新規抗体30件を
収載予定

糖鎖抗原・抗体の 機能データベース

＜背景＞平成17年 立命館大学糖鎖工学研究センターに創設
研究者がインターネット経由でデータベースの作成に参加

＜内容＞ **174 Epitopes, 613 Antibodies** (2013.09.28)

糖鎖エпитープを発現する糖タンパク質、糖脂質、プロテオグリカン、植物多糖

糖鎖エピトープの合成や分解に関与する生合成酵素および分解酵素

糖鎖エピトープの発現する時期・場所、糖鎖エピトープの関連する疾病

糖鎖認識抗体の入手先

引用文献: PubMedへのリンク, PDFファイルに直接リンク

データの管理・JCGGDBとの連
携できるように新システム導入

About this database

Carbohydrate chains occupy truly significant positions in various life sciences and biotechnology. Recently, the wide-ranging involvement of carbohydrate chains in life sciences has been extended to such diverse functions as cell to cell recognition and communication in neuronal immune systems, pathogen recognition, sperm-egg recognition and fertilization, regulating hormonal half-lives in the blood, directing cell development and differentiation, and directing distribution of various proteins throughout the body. A large number of polyclonal or monoclonal antibodies have been used as very important tools for analyzing various carbohydrate chains and their functions. In this database, information on these carbohydrate antigens, i.e. glyco-epitopes, has been assembled as a glyco-epitope encyclopedia.

Epitope Search

- If you have any questions or comments, please contact us by Feedback
- GlycoEpitope Database is provided by Kawasaki laboratory. The database is located in Research Center for Glycobiotechnology, Ritsumei University
- User Guide (Japanese / English)
- Acknowledgements

GlycoEpitope

Epitope Search | Home

136 Epitopes Registered.

Sort by: Epitope : 2 Show: 10 / page Page 1 of 14 | Next

Epitope ID	Epitope	Sequence
EP0009	3'-Sulfo Lewis a	HSO3(-3)Gal(b1-3)[Fuc(a1-4)]GlcNAc(b1-)-R
EP0013	3'-Sulfo Lewis x	HSO3(-3)Gal(b1-4)[Fuc(a1-3)]GlcNAc(b1-)-R
EP0014	6'-Sulfo Sialyl Lewis x	Neu5Ac(a2-3)[HSO3(-6)]Gal(b1-4)[Fuc(a1-3)]GlcNAc(b1-)-R
EP0016	6,6'-Disulfo Sialyl Lewis x	Neu5Ac(a2-3)[HSO3(-6)]Gal(b1-4)[Fuc(a1-3)]HSO3(-6)]GlcNAc(b1-)-R
EP0144	6,6'-Sulfo LacNAc	HSO3(-6)Gal(b1-4)[HSO3(-6)]GlcNAc(b1-)-R
EP0145	6,6,6'-Sulfo LacNAc	HSO3(-6)Gal(b1-4)[HSO3(-6)]GlcNAc(b1-3)[HSO3(-6)]GlcNAc(b1-)-R
EP0141	6-Sulfo LacNAc	Gal(b1-4)[HSO3(-6)]GlcNAc(b1-)-R
EP0142	6-Sulfo Lewis x	Gal(b1-4)[Fuc(a1-3)]HSO3(-6)]GlcNAc(b1-)-R
EP0064	9-O-Acetyl GD3	Neu5Ac9Ac(a2-6)Neu5Ac(a2-3)Gal(b1-4)Glc(b1-1)Cer
EP0065	9-O-Acetyl Sialic Acid	Neu5Ac9Ac(a2-)-R

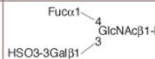
GlycoEpitope

Epitope Search | Home

3'-Sulfo Lewis a

General Antibody Glycoprotein Glycolipid Enzyme Reference

General Information of EP0009

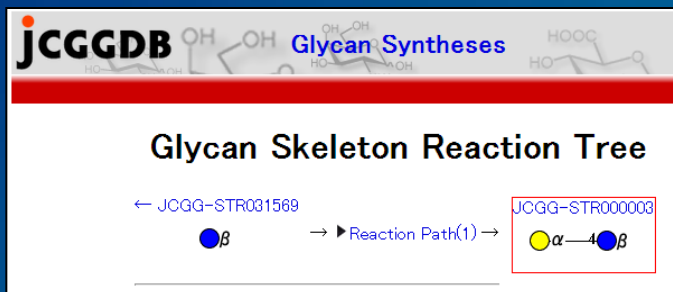
Epitope ID	EP0009
Epitope	3'-Sulfo Lewis a
Sequence	
Aliases	3'-Sulfo Le ^a
History	In the early 1990s, it was reported that the 3'-sulphated Le ^a /Le ^x type tetrasaccharides were bound to selectins [1][2]
Molecular weight	609.6
Source	Human (H1) (Gal)1(GlcNAc)1(HSO3)1
Species	Homo sapiens, Rattus norvegicus
Location	Colon, esophagus, GI, palatinales, GI, sublinguales

糖鎖合成支援ツールの開発

有機化学による糖鎖合成のプロトコル・合成反応をDB化

糖質合成データベースワーキンググループ(CSDWG)によるデータ収集。野口研&産総研によるデータ入力。

WG参加：東北大学・東海大学・東京工業大学・新潟薬科大学・岐阜大学・大阪大学



Noguchi

RIKEN

AIST

構造確認のための情報提供

JCGGDBの構造検索や詳細画面からアクセスできる

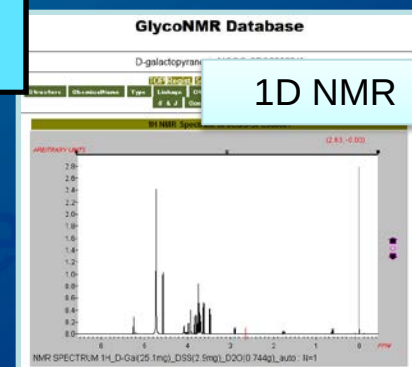
合成支援



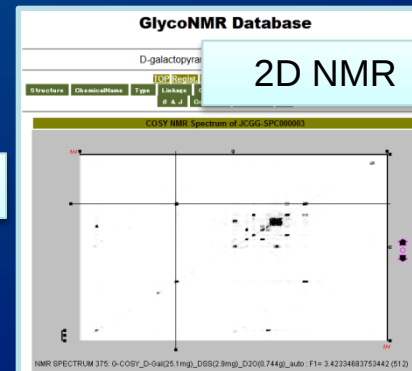
化学構造

構造のチェック

- ・NMRのスペクトル比較ツール
- ・実験条件の統一化されたデータ



1D NMR



2D NMR

Noguchi

AIST

糖鎖関連データベースの利用例

Query=Sialyl Lewis^x

jCGGDB

JCGG-STR013232

GlycoEpitope

EP0012

 NCBI

Gene

MUC1

独立行政法人 産業技術総合研究所

独立行政法人 産業技術総合研究所

日本糖鎖科学統合データ

jcgddb.jp/database.html


日本糖鎖科学統合データベース
[Japanese](#)
[English](#)

[ホーム](#)
[設立・概要](#)
[参画機関募集](#)
[運営事務局](#)
[データベース](#)
[学会](#)
[ログ統計](#)
[リンク](#)

データベース

日本糖鎖科学統合データベース

横断検索


[キーワードによる横断検索](#)

【検索対象】

GGDB（糖鎖関連遺伝子データベース）、LfDB（レクチンフロンティアデータベース）、GlycoProtDB（糖タンパク質データベース）、GMDB（糖鎖のタンデム質量分析スペクトルデータベース）、LipidBank, GlycoEpitope, GALAXY（多次元HPLCデータベース）、KO mice DB（KOマウスDB）、Glycoforum, PACDB（糖鎖と病原体のデータベース）、GlycoPOD（糖鎖に関する実験プロトコルデータベース）、GDGDB（糖鎖関連疾患とその原因遺伝子のデータベース）、TuMaRdb（疾患糖鎖マーカーのデータベース）、Online Report（JCGGDBリポート）、GlycosidaseDB（グリコシダーゼデータベース）、JIGSDB（糖鎖構造統合データベース）

日本糖鎖科学統合データベース

jcggdb.jp/database.html

JCGGDB 日本糖鎖科学統合データベース

[Japanese](#) [English](#)

ホーム | 設立・概要 | 参画機関募集 | 運営事務局 | データベース | 学会 | ログ統計 | リンク

データベース

日本糖鎖科学統合データベース

横断検索

 [キーワードによる横断検索](#)

【検索対象】

GGDB (糖鎖関連遺伝子データベース), LfDB (レクチンフロンティアデータベース), GlycoProtDB (糖タンパク質データベース), GMDB (糖鎖のタンデム質量分析スペクトルデータベース), LipidBank, GlycoEpitope, GALAXY (多次元HPLCデータベース), KO mice DB (KOマウスDB), Glycoforum, PACDB (糖鎖と病原体のデータベース), GlycoPOD (糖鎖に関する実験プロトコルデータベース), GDGDB (糖鎖関連疾患とその原因遺伝子のデータベース), TuMaRdb (疾患糖鎖マーカーのデータベース), Online Report (JCGGDBリポート), GlycosidaseDB (グリコシダーゼデータベース), JIGSDB (糖鎖構造統合データベース)

JCGGDB : Keywords Se x

← → ↻ 🏠 jcggdb.jp/search/search.cgi?keyword=&lang=jp ☆ ⌵ ☰

J C G G D B 横断検索 / [Top](#) / [データベース](#) [[English](#) / [日本語](#)]

🔍 キーワード 横断検索 検索

研究支援・リソース・周辺領域

 GlycoPOD (JCGGDB Glycoscience Protocol Online Database) (産業技術総合研究所 & 立命館大学)  PACDB (感染と糖鎖のデータベース : Pathogen Adherence to Carbohydrate DataBase) (JCGGDB)  Glycoforum : 糖鎖に関する総合サイト (生化学工業株式会社)	 Online Report (オンラインレポート : JCGGDB Online Report) (JCGGDB)  KD mice DB (Functional Glycomics with KO Mice DataBase) (JCGGDB)  Integrated Search : 糖鎖関連用語をフレーズで検索できる機能 (産総研)
---	---

遺伝子・タンパク質

 GGDB : 糖鎖関連遺伝子データベース (糖転移酵素、硫酸転移酵素、糖ヌクレオチドトランスポート等) (産業技術総合研究所)  GlycosidaseDB : グリコシダーゼデータベース (産業技術総合研究所)  GlycoProtDB : 糖タンパク質データベース (産業技術総合研究所)  TuMaRdb : 腫瘍マーカーリファレンスデータベース (産業技術総合研究所)	 LfDB : レクチンフロンティアデータベース (産業技術総合研究所)  GDGDB (糖鎖関連疾患とその原因遺伝子のデータベース : Glyco-Disease Gene DataBase) (JCGGDB)  GlycoEpitope (糖タンパク質) (立命館大学)  GlycoEpitope (糖鎖認識抗体) (立命館大学)
---	--

糖鎖構造・分析結果

 JIGSDB (糖鎖構造の統合データベース : JCGG Integrated Glycan Structures DataBase) (JCGGDB)  LipidBank (glycosphingolipid)	 GlycoEpitope (糖脂質) (立命館大学)  LipidBank (Glycosphingolipid and others)
--	---

JCGGDB : Keywords Se x

← → ↺ 🏠 jcgddb.jp/search/search.cgi?keyword=&lang=jp ☆ 🕒 ☰

JCGGDB 横断検索 / [Top](#) / [データベース](#) [[English](#) / [日本語](#)]

🔍 キーワード 横断検索

研究支援・リソース・周辺領域

 GlycoPOD (JCGGDB Glycoscience Protocol Online Database) (産業技術総合研究所 & 立命館大学)  PACDB (感染と糖鎖のデータベース : Pathogen Adherence to Carbohydrate DataBase) (JCGGDB)  Glycoforum : 糖鎖に関する総合サイト (生化学工業株式会社)	 Online Report (オンラインレポート : JCGGDB Online Report) (JCGGDB)  KD mice DB (Functional Glycomics with KO Mice DataBase) (JCGGDB)  Integrated Search : 糖鎖関連用語をフレーズで検索できる機能 (産総研)
---	---

遺伝子・タンパク質

 GGDB : 糖鎖関連遺伝子データベース (糖転移酵素、硫酸転移酵素、糖ヌクレオチドトランスポーター等) (産業技術総合研究所)  GlycosidaseDB : グリコシダーゼデータベース (産業技術総合研究所)  GlycoProtDB : 糖タンパク質データベース (産業技術総合研究所)  TuMaRdb : 腫瘍マーカーリファレンスデータベース (産業技術総合研究所)	 LfDB : レクチンフロンティアデータベース (産業技術総合研究所)  GDGDB (糖鎖関連疾患とその原因遺伝子のデータベース : Glyco-Disease Gene DataBase) (JCGGDB)  GlycoEpitope (糖タンパク質) (立命館大学)  GlycoEpitope (糖鎖認識抗体) (立命館大学)
--	--

糖鎖構造・分析結果

 JIGSDB (糖鎖構造の統合データベース : JCGG Integrated Glycan Structures DataBase) (JCGGDB)  LipidBank (glycosphingolipid)	 GlycoEpitope (糖脂質) (立命館大学)  LipidBank (Glycosphingolipid and others)
--	---

JCGGDB : Keywords Se x

← → ↺ 🏠 jcgddb.jp/search/search.cgi?keyword=Sialyl+Lewis+x&lang=jp ☆ 🕒 ☰

JCGGDB 横断検索 / [Top](#) / [データベース](#) [English / 日本語]

🔍 キーワード 横断検索

Sialyl Lewis x 検索

検索式: Sialyl AND Lewis AND x

研究支援・リソース・周辺領域

6	 GlycoPOD (JCGGDB Glycoscience Protocol Online Database) (産業技術総合研究所 & 立命館大学)	0	 Online Report (オンラインレポート : JCGGDB Online Report) (JCGGDB)
3	 PACDB (感染と糖鎖のデータベース : Pathogen Adherence to Carbohydrate DataBase) (JCGGDB)	0	 KD mice DB (Functional Glycomics with KO Mice DataBase) (JCGGDB)
27	 Glycoforum : 糖鎖に関する総合サイト (生化学工業株式会社)	27	 Integrated Search : 糖鎖関連用語をフレーズで検索できる機能 (産総研)

遺伝子・タンパク質

0	 GGDB : 糖鎖関連遺伝子データベース (糖転移酵素、硫酸転移酵素、糖ヌクレオチドトランスporter等) (産業技術総合研究所)	0	 LfDB : レクチンフロンティアデータベース (産業技術総合研究所)
0	 GlycosidaseDB : グリコシダーゼデータベース (産業技術総合研究所)	0	 GDGDB (糖鎖関連疾患とその原因遺伝子のデータベース : Glyco-Disease Gene DataBase) (JCGGDB)
0	 GlycoProtDB : 糖タンパク質データベース (産業技術総合研究所)	0	 GlycoEpitope (糖タンパク質) (立命館大学)
0	 TuMaRdb : 腫瘍マーカーリファレンスデータベース (産業技術総合研究所)	0	 GlycoEpitope (糖鎖認識抗体) (立命館大学)

糖鎖構造・分析結果

4	 JIGSDB (糖鎖構造の統合データベース : JCGG Integrated Glycan Structures DataBase) (JCGGDB)	0	 GlycoEpitope (糖脂質) (立命館大学)
-------------------	---	---	---

JCGGDB : Keywords Se x

← → ↺ 🏠 jcggdb.jp/search/search.cgi?keyword=Sialyl+Lewis+x&lang=jp ☆ 🕒 ☰

JCGGDB

横断検索 / [Top](#) / [データベース](#) [[English](#) / [日本語](#)]

🔍 キーワード 横断検索

検索式: Sialyl AND Lewis AND x

研究支援・リソース・周辺領域

6		GlycoPOD (JCGGDB Glycoscience Protocol Online Database) (産業技術総合研究所 & 立命館大学)	0		Online Report (オンラインレポート : JCGGDB Online Report) (JCGGDB)
3		PACDB (感染と糖鎖のデータベース : Pathogen Adherence to Carbohydrate DataBase) (JCGGDB)	0		KD mice DB (Functional Glycomics with KO Mice DataBase) (JCGGDB)
27		Glycoforum : 糖鎖に関する総合サイト (生化学工業株式会社)	27		Integrated Search : 糖鎖関連用語をフレーズで検索できる機能 (産総研)

遺伝子・タンパク質

0		GGDB : 糖鎖関連遺伝子データベース (糖転移酵素、硫酸転移酵素、糖ヌクレオチドトランスporter等) (産業技術総合研究所)	0		LfDB : レクチンフロンティアデータベース (産業技術総合研究所)
0		GlycosidaseDB : グリコシダーゼデータベース (産業技術総合研究所)	0		GDGDB (糖鎖関連疾患とその原因遺伝子のデータベース : Glyco-Disease Gene DataBase) (JCGGDB)
0		GlycoProtDB : 糖タンパク質データベース (産業技術総合研究所)	0		GlycoEpitope (糖タンパク質) (立命館大学)
0		TumorRdb : 腫瘍マーカーリファレンスデータベース (産業技術総合研究所)	0		GlycoEpitope (糖鎖認識抗体) (立命館大学)

糖鎖構造・分析結果

4		JIGSDB (糖鎖構造の統合データベース : JCGG Integrated Glycan Structures DataBase) (JCGGDB)	0		GlycoEpitope (糖脂質) (立命館大学)
-------------------	---	---	---	---	---------------------------------

JCGGDB : Keywords Se x

← → ↺ 🏠 jcgddb.jp/search/search.cgi?keyword=Sialyl+Lewis+x&dbname=jcgddb_glyca ☆ 🕒 ☰

JCGGDB 横断検索 / [Top](#) / [データベース](#) [[English](#) / [日本語](#)]

🔍 キーワード 横断検索

検索式: Sialyl AND Lewis AND x

カテゴリー: jcgddb_glycan_structres 4 件ヒットしました。

[Sialyl Lewis x?](#)

ID	Database	Accession	Name	Structure
1 JCGG-STR027057	LipidBank	GSG1119		
		GSG3008		
	LipidBank	Name	sialyl-Lex	
		Name	sialyl-Lex	
	GlycomeDB	602		
	KEGG	G00063		
	Epitope	EP0012	Sialyl Lewis x	Sialyl Lex CD15s sCD15
	GlycoEpitope	EP0012	Sialyl Lewis x	Sialyl Lex CD15s sCD15
	Epitope	EP0012	Sialyl Lewis x	Sialyl Lex CD15s sCD15
	GMDb	OML-0001fc		
2 JCGG-STR027066		GSG3032		
	LipidBank	Name	sialyl-dimeric Lex	
		Name	sialyl-dimeric Lex	
	GlycomeDB	603		
	KEGG	G00195		
	Epitope	EP0012	Sialyl Lewis x	Sialyl Lex CD15s sCD15
	GlycoEpitope	EP0012	Sialyl Lewis x	Sialyl Lex CD15s sCD15

JCGGDB : Keywords Se x

jcgddb.jp/search/search.cgi?keyword=Sialyl+Lewis+x&dbname=jcgddb_glyca ☆

	GlycoEpitope	EP0012	Sialyl	Lewis x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	Epitope	EP0012	Sialyl	Lewis x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	GMDB	OML-0001fc						
		GSG3032						
	LipidBank	Name	sialyl	-dimeric	Lex			
		Name	sialyl	-dimeric	Lex			
	GlycomeDB	603						
2	JCGG-STR027066	KEGG	G00195					
		Epitope	EP0012	Sialyl	Lewis x	Sialyl	Lex	CD15s sCD15
	GlycoEpitope	EP0012	Sialyl	Lewis x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	Epitope	EP0012	Sialyl	Lewis x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	GMDB	OML-0001fd						
	LipidBank	GSG1062						
	GlycomeDB	2229						
	KEGG	G00091						
3	JCGG-STR013232	Epitope	EP0012	Sialyl	Lewis x	Sialyl	Lex	CD15s sCD15
	GlycoEpitope	EP0012	Sialyl	Lewis x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	Epitope	EP0012	Sialyl	Lewis x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	LipidBank	GSG1063						
	LipidBank	GSG1252						
	GlycomeDB	3362						
	KEGG	G00196						
4	JCGG-STR024240	Epitope	EP0019	VIM-2	CD65	CDw65	Sialyl	Lewis i-X
	GlycoEpitope	EP0019	VIM-2	CD65	CDw65	Sialyl	Lewis	i-X
	Epitope	EP0019	VIM-2	CD65	CDw65	Sialyl	Lewis	i-X

日本糖鎖科学統合データベース v2.0 (Release : 13 May 2012)
 Copyright © 2007-2012 JCGGDB & AIST
 All Rights Reserved.


 AIST Research Center for Medical Glycoscience

JCGGDB : Keywords Se x

jcgddb.jp/search/search.cgi?keyword=Sialyl+Lewis+x&dbname=jcgddb_glyca ☆

	GlycoEpitope	EP0012	Sialyl	Lewis	x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	Epitope	EP0012	Sialyl	Lewis	x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	GMDB	OML-0001fc							
		GSG3032							
	LipidBank	Name	sialyl	-dimeric	Lex				
		Name	sialyl	-dimeric	Lex				
	GlycomeDB	603							
2	JCGG-STR027066	KEGG	G00195						
	Epitope	EP0012	Sialyl	Lewis	x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	GlycoEpitope	EP0012	Sialyl	Lewis	x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	Epitope	EP0012	Sialyl	Lewis	x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	GMDB	OML-0001fd							
	LipidBank	GSG1062							
	GlycomeDB	2229							
	KEGG	G00091							
3	JCGG-STR013232	Epitope	EP0012	Sialyl	Lewis	x	Sialyl	Lex	CD15s
	GlycoEpitope	EP0012	Sialyl	Lewis	x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	Epitope	EP0012	Sialyl	Lewis	x	Sialyl	Lex	CD15s	sCD15
	LipidBank	GSG1063							
	LipidBank	GSG1252							
	GlycomeDB	3362							
	KEGG	G00196							
4	JCGG-STR024240	Epitope	EP0019	VIM-2	CD65	CDw65	Sialyl	Lewis	i-X
	GlycoEpitope	EP0019	VIM-2	CD65	CDw65	Sialyl	Lewis	i-X	
	Epitope	EP0019	VIM-2	CD65	CDw65	Sialyl	Lewis	i-X	

日本糖鎖科学統合データベース v2.0 (Release : 13 May 2012)
 Copyright © 2007-2012 JCGGDB & AIST
 All Rights Reserved.

 AIST Research Center for Medical Glycoscience

JCGGDB : Keywords Se x JCGGDB ID JCGG-STR0 x

← → ↻ 🏠 jcggdb.jp/idb/jcggdb/JCGG-STR013232 ☆ ⌚ ☰

JCGGDB English 日本語

🏠 JCGGDB Home 🔍 Keywords 🔍 Glycan Structure Glycoscience Explorer (α version)

JCGGDB ID **JCGG-STR013232** version 2

Glycan Information

[get Image](#)

▶ Composition

▶ Descriptors Computed from Structure

▶ Mass

▼ Glycan Motifs

Motif ID	SubStructure Name	Position
JCGG-MOTIF3009	neolacto	Reducing Terminal
JCGG-MOTIF4012	Sialyl Lewis x	NON-Reducing Terminal

JCGGDB : Keywords Se x JCGGDB ID JCGG-STR0 x

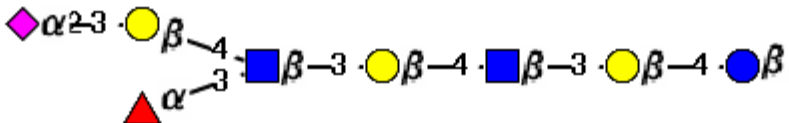
← → ↺ 🏠 jcgddb.jp/idb/jcgddb/JCGG-STR013232 ☆ ⌚ ☰

JCGGDB English 日本語

🏠 JCGGDB Home 🔍 Keywords 🔍 Glycan Structure Glycoscience Explorer (α version)

JCGGDB ID **JCGG-STR013232** version 2

Glycan Information



[get Image](#)

▶ Composition

▶ Descriptors Computed from Structure

▶ Mass

▼ Glycan Motifs

Motif ID	SubStructure Name	Position
JCGG-MOTIF3009	neolacto	Reducing Terminal
JCGG-MOTIF4012	Sialyl Lewis x	NON-Reducing Terminal

External Links

JCGG JGD-000565
Reducing terminal: (b1-1)Cer

**LipidBank
(Spectral Data)** [GSG1062](#)
Description: NeuAc2-3Galβ1-4(Fucα1-3)GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcCer
Reducing terminal: (b1-)Cer

**GlycomeDB
(Structure)** [2229](#)

KEGG (Structure) [G00091](#)

**GlycoEpitope
(Antiglycan
Antibody)**

Name: sY²
Description: VI³Neu5AcV³FucnLc₆Cer
Reducing terminal: (b1-1)Cer

Epitope

Epitope id	Name	Alias
EP0012	Sialyl Lewis x	Sialyl Lex CD15s sCD15

JCGGDB : Keywords Se x JCGGDB ID JCGG-STR0 x

jcgddb.jp/idb/jcgddb/JCGG-STR013232

External Links

JCGG	JGD-000565 Reducing terminal: (b1-1)Cer
LipidBank (Spectral Data)	GSG1062 Description: NeuAc2-3Galβ1-4(Fucα1-3)GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcNAcβ1-3Galβ1-4GlcCer Reducing terminal: (b1-)Cer
GlycomeDB (Structure)	2229
KEGG (Structure)	G00091

**GlycoEpitope
(Antiglycan
Antibody)**

Name: sY²
Description: VI³Neu5AcV³FucnLc₆Cer
Reducing terminal: (b1-1)Cer

Epitope

Epitope id	Name	Alias
EP0012	Sialyl Lewis x	Sialyl Lex CD15s sCD15

©2008-2009 Research Center for Medical Glycoscience, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

AIST Research Center for Medical Glycoscience

JCGGDB : Keywords Se x JCGGDB ID JCGG-STR0 x GlycoEpitope Result: Sli x

www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope-bin/epitope.cgi?mode=glycolipid&epitope

GlycoEpitope

Epitope Search | Home

Sialyl Lewis x

General	Antibody	Glycoprotein	Glycolipid	Enzyme	Reference
4 glycolipids registered for EP0012					
Name	6B ganglioside				
Description	VI ³ Neu5AcV ³ III ³ Fuc ₂ nLc ₆ Cer				
Aliases	6B fucoganglioside[34 *]				
Class	Glycolipid / Sphingolipid				
Sequence	Neu5Ac(a2-3)Gal(b1-4)[Fuc(a1-3)]GlcNAc(b1-3)Gal(b1-4)[Fuc(a1-3)]GlcNAc(b1-3)Gal(b1-4)Glc(b1-1)Cer				
3D structure					
Molecular weight	1656.5(Cer)				
Composition	(Fuc)2(Gal)3(Glc)1(GlcNAc)2(Neu5Ac)1(Cer)1				
DB	KEGG:G00195				
Comment					

Browser tabs: JCGGDB : Keywords Se x, JCGGDB ID JCGG-STR0 x, GlycoEpitope Result: Sli x

Address bar: www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope-bin/epitope.cgi?mode=glycolipid&epitope

GlycoEpitope

Epitope Search | Home

Sial Lewis x

General Antibody Glycoprotein Glycolipid Enzyme Reference

4 glycolipids registered for EP0012

Name	6B ganglioside
Description	VI ³ Neu5AcV ³ III ³ Fuc ₂ nLc ₆ Cer
Aliases	6B fucoganglioside[34 *]
Class	Glycolipid / Sphingolipid
Sequence	Neu5Ac(a2-3)Gal(b1-4)[Fuc(a1-3)]GlcNAc(b1-3)Gal(b1-4)[Fuc(a1-3)]GlcNAc(b1-3)Gal(b1-4)Glc(b1-1)Cer
3D structure	
Molecular weight	1656.5(Cer)
Composition	(Fuc)2(Gal)3(Glc)1(GlcNAc)2(Neu5Ac)1(Cer)1
DB	KEGG:G00195
Comment	

JCGGDB : Keywords Se x JCGGDB ID JCGG-STRO x GlycoEpitope Result: Sli x

www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope-bin/epitope.cgi

GlycoEpitope

Epitope Search | Home

Sialyl Lewis x

General	Antibody	Glycoprotein	Glycolipid	Enzyme	Reference
4 carriers registered for EP0012					
Carrier	CD43				
DB	NCBI/Gene , Swissprot/TrEMBL				
Glycosylation site					
Epitope attachment site					
Reference	[50]				
Comment					
Carrier	ESL-1/E-Selectin ligand-1				
DB	NCBI/Gene , Swissprot/TrEMBL				
Glycosylation site					
Epitope attachment site					
Reference	[51]				

Browser tabs: JCGGDB : Keywords, JCGGDB ID JCGG-ST1, GlycoEpitope Result, MUC1 - Gene - NCBI

Address bar: www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope-bin/epitope.cgi

Glycosylation site	
Epitope attachment site	
Reference	[51]
Comment	
Carrier	MUC1
DB	NCBI/Gene , Swissprot/TrEMBL
Glycosylation site	
Epitope attachment site	
Reference	[50]
Comment	
Carrier	PSGL-1/P-Selectin glycoprotein ligand-1
DB	NCBI/Gene , Swissprot/TrEMBL , PDB
Glycosylation site	
Epitope attachment site	
Reference	[52 *]
Comment	



JCGGDB : Keywords : x JCGGDB ID JCGG-STI x GlycoEpitope Result: x MUC1 - Gene - NCBI x

www.ncbi.nlm.nih.gov/gene?term=MUC1&cmd=Search

NCBI Resources How To Sign in to NCBI

Gene Gene MUC1 Search Save search Limits Advanced Help

Display Settings: Summary, 20 per page, Sorted by Relevance Send to: Filter your results:

Results: 1 to 20 of 258 << First < Prev Page 1 of 13 Next > Last >>

☐ **MUC1 – mucin 1, cell surface associated [Homo sapiens (human)]**

1. mucin 1, cell surface associated
Official Symbol: **MUC1**
Other Aliases: RP11-263K19.2, CA 15-3, CD227, EMA, H23AG, KL-6, MAM6, MCKD1, MUC-1, MUC-1/SEC, MUC-1/X, **MUC1/ZD**, PEM, PEMT, PUM
Other Designations: DF3 antigen; H23 antigen; breast carcinoma-associated antigen DF3; cancer antigen 15-3; carcinoma-associated mucin; episialin; krebs von den Lungen-6; mucin 1, transmembrane; mucin-1; peanut-reactive urinary mucin; polymorphic epithelial mucin; tumor associated epithelial mucin; tumor-associated epithelial membrane antigen; tumor-associated mucin
Location: 1q21
Annotation: Chromosome 1, NC_000001.10 (155158300..155162768, complement)
MIM: 158340
ID: 4582
[Order cDNA clone](#)

☐ **Muc1 – mucin 1, transmembrane [Mus musculus (house mouse)]**

2. mucin 1, transmembrane
Official Symbol: **Muc1**
Other Aliases: CD227, EMA, Muc-1
Other Designations: episialin; mucin-1
Location: 3 39.02 cM
Annotation: Chromosome 3, NC_000069.6 (89229052..89233369)

All (258)
[Current Only \(246\)](#)
[Genes Genomes \(241\)](#)
[SNP GeneView \(139\)](#)
[In Variation Viewer \(64\)](#)
[Manage Filters](#)

▼ Top Organisms [\[Tree\]](#)

- Homo sapiens (121)
- Candida albicans SC5314 (15)
- Mus musculus (13)
- Scheffersomyces stipitis CBS 6054 (9)
- Rattus norvegicus (5)
- All other taxa (95)
- More...

Find related data

Database: Select

Semantic Web

- ・ リンクしている情報を自動的に取得するため、データベースを統合する必要がある
- ・ JCGGDBのデータベースおよび海外の糖鎖データベースを統合するために、**Semantic Web技術が不可欠** → 標準化＋海外連携で達成する
- ・ 糖鎖構造の標準化
 - － WURCS: 糖鎖配列の表記法を考案した
 - ・ 曖昧な構造も立体異性も含む
- ・ 糖鎖関連の情報の標準化
 - － 糖タンパク質、糖脂質情報
 - － 実験情報(環境、試料、プロトコルなど)
 - － 文献情報
 - － 格納されているデータベース

海外連携

- ・ Hackathon
 - 2012年富山
 - ・ GlycomeDB, UniCarbKB, CSDB, MonosaccharideDB, JCGGDBの共同参加
 - ・ 糖鎖データベースのRDF化
 - ・ SPARQLクエリー
 - ・ WURCSの開発
 - 2013年つくば糖鎖ハッカソン
 - ・ WURCSの開発(つづき)
 - ・ 日本版糖鎖オントロジーの開発
 - 2013年大連糖鎖ハッカソン(東京バイオハッカソンと同時開催)
 - ・ GlycomeDB, UniCarbKB, CSDB, GlycoNAVI, JCGGDBの共同参加
 - ・ 糖鎖オントロジーの開発

富山BioHackathonの成果

- 既存のデータベースのRDF化(プロトタイプ)が完成
- SPARQLクエリーの使用実例の作成及び成功
- WURCSの基盤開発

富山BioHackathonの成果

- RDF 化されたデータ:
 - GlycomeDB,
 - Bacterial Carbohydrate Structure Database (BCSDB),
 - MonosaccharideDB,
 - GlycoEpitope,
 - UniCarbKB and
 - LfDB and GlycoProtDB (JCGGDBの一部)
- トリプルストアに全RDFデータを格納した
- SPARQLの実行に成功した

SPARQL Queries

- JCGGDBに格納されている糖鎖構造に関連するタンパク質のUniProt IDは何か？
- あるレクチンに関連する糖鎖構造全てを取得したい
- 糖鎖のエピトープを持つ糖タンパク質は何か？

A

PREFIX rdfs: <<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>>

where {

```
?s rdfs:seeAlso ?res .
```

?s glyco:has glycosequence ?o .

```
?o glycoSequence:in_glycoct ?sequence .
```

?us glyco:is_glycoct ?sequence .

?uid glyco:has_glycosequence ?us .

?protein glyco:has_structure ?uid .

}

res	protein
http://jcggdb.jp/ldb/jcggdb/JCGG-STR022732	http://www.unicarbkb.org/protein/Q8TAX7
http://jcggdb.jp/ldb/jcggdb/JCGG-STR017727	http://www.unicarbkb.org/protein/Q8TAX7
http://jcggdb.jp/ldb/jcggdb/JCGG-STR027414	http://www.unicarbkb.org/protein/Q8TAX7
http://jcggdb.jp/ldb/jcggdb/JCGG-STR002960	http://www.unicarbkb.org/protein/Q8TAX7
http://jcggdb.jp/ldb/jcggdb/JCGG-STR002949	http://www.unicarbkb.org/protein/Q8TAX7
http://jcggdb.jp/ldb/jcggdb/JCGG-STR026204	http://www.unicarbkb.org/protein/Q8TAX7
http://jcggdb.jp/ldb/jcggdb/JCGG-STR022721	http://www.unicarbkb.org/protein/Q8TAX7
http://jcggdb.jp/ldb/jcggdb/JCGG-STR029072	http://www.unicarbkb.org/protein/Q8TAX7

B

JCGGDB

JCGGDB Home キーワード 糖鎖構造 Glycoscience Explorer

JCGGDB ID JCGG-STR022732

Glycan Information

Composition

Mass

Glycan Motifs

External Links

GlycomeDB (Structure) 3178

JCGGDB

Expired entries

EUROCarbDB (NIBRT) 3685 2009-11-09

Structure encodings

GlycoCT(condensed) Get Encoding

GlycoCT

RES

1b:o-dgal-HEX-0:01:aldi

2s:n-acetyl

3b:b-dgal-HEX-1:5

4b:b-dglc-HEX-1:5

5s:n-acetyl

6b:a-lgal-HEX-1:516:d

7b:b-dgal-HEX-1:5

LIN

1:1d(2+1)2n

2:1o(3+1)3d

3:1o(6+1)4d

4:4d(2+1)5n

5:4o(3+1)6d

6:4o(4+1)7d

UniCarbKB

UniCarbKB Home Search References Glycoproteins Glycan BU

Use UniCarbKB Structure

Structure

Details for structure

Gal_{b1}

Fuc_{a1}

4GlcNAc_{b1}—6GalNAc

3

b1Gal

References associated to structure

Title

Murine and human zona pellucida 3 derived from mouse eggs express identical O-glycans.

Year

2003

Authors

Deit A, Chelabi S, Easton PL, Haslam SM, Sutton-Smith M, Patankar MS, Lattanzio P, Parico M, Morris HR, Clark GF

Protein list (UniProt IDs)

Protein

MUC6

ADAM-1

GLYCOPROTEIN LN

GLYCOPROTEIN NG

SPN3

AMNUNGLOBULIN ALPHA (SECRETORY)

MUC1 FUSION PROTEIN

MUC1 FUSION PROTEIN

MUC1 FUSION PROTEIN

MUC6

あるレクチンに関連する糖鎖構造全てを取得したい

PREFIX glyco: <http://purl.jp/bio/12/glyco#>

PREFIX glycoSequence: <http://purl.jp/bio/12/glycanSequence/0.1/>

select ?Iname ?glycomedb ?seq

where {

?glycomedb ?p5 ?pdbid .

?lectin glyco:has_PDBID ?pdbid .

?lectin glyco:has_name ?Iname .

?glycomedb <http://purl.jp/bio/12/has_glycoSequence> ?glycomedbseq .

?glycomedbseq <http://purl.jp/bio/12/glycanSequence/0.1/in_glyco> ?seq .

filter(regex(?glycomedb, "glycome-db.org"))

}

Iname	glycomedb	seq
EcorL	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/3601	RES 1b:a-dgal-HEX-1:5
LCA	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/394	RES 1b:b-dara-HEX-2:5 2:keto 2b:a-dglc-HEX-1:5 LIN 1:1o(2+1)2d
LcH	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/394	RES 1b:b-dara-HEX-2:5 2:keto 2b:a-dglc-HEX-1:5 LIN 1:1o(2+1)2d
Galectin-3 (Human)	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/1338	RES 1b:x-dglc-HEX-1:5 2s:n-acetyl 3b:b-dgal-HEX-1:5 LIN 1:1d(2+1)2n 2:1o(4+1)3d
ACA	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/475	RES 1b:a-dgal-HEX-1:5 2s:n-acetyl 3b:b-dgal-HEX-1:5 LIN 1:1d(2+1)2n 2:1o(3+1)3d
ACA	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/475	RES 1b:a-dgal-HEX-1:5 2s:n-acetyl 3b:b-dgal-HEX-1:5 LIN 1:1d(2+1)2n 2:1o(3+1)3d
ACA	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/475	RES 1b:a-dgal-HEX-1:5 2s:n-acetyl 3b:b-dgal-HEX-1:5 LIN 1:1d(2+1)2n 2:1o(3+1)3d
ACA	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/475	RES 1b:a-dgal-HEX-1:5 2s:n-acetyl 3b:b-dgal-HEX-1:5 LIN 1:1d(2+1)2n 2:1o(3+1)3d
MPA	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/475	RES 1b:a-dgal-HEX-1:5 2s:n-acetyl 3b:b-dgal-HEX-1:5 LIN 1:1d(2+1)2n 2:1o(3+1)3d
MPA	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/475	RES 1b:a-dgal-HEX-1:5 2s:n-acetyl 3b:b-dgal-HEX-1:5 LIN 1:1d(2+1)2n 2:1o(3+1)3d
MPA	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/475	RES 1b:a-dgal-HEX-1:5 2s:n-acetyl 3b:b-dgal-HEX-1:5 LIN 1:1d(2+1)2n 2:1o(3+1)3d
MPA	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/475	RES 1b:a-dgal-HEX-1:5 2s:n-acetyl 3b:b-dgal-HEX-1:5 LIN 1:1d(2+1)2n 2:1o(3+1)3d
MPA	http://www.glycome-db.org/rdf/glycan/475	RES 1b:a-dgal-HEX-1:5 2s:n-acetyl 3b:b-dgal-HEX-1:5 LIN 1:1d(2+1)2n 2:1o(3+1)3d

LFDB
Galectin-3 (Human) (LAG-0000fc)

[Print]

Lectin ID	LAG-0000fc
Lectin Name	Galectin-3 (Human)
Lectin Family	Galectin
Monosaccharide Specificity	Gal
Species (Scientific Name)	Human (<i>Homo sapiens</i>)
Japanese Name [Family]	ヒト [ヒト]
Kingdom	Animal
Organ	
Specific organ	
Number of CRD	1
3D-fold	β-sandwich
Accession (External Link)	GlycoBank PDB: 1A3K PDB: 1A3K
Sequence ID	1A3K
Sequence	1 madnfalhdalagsgnnpqgwpagwgnqp agaggygpgas ypgaypgqap pgaypgqapp 61 gayhgagpayspaspagvyp gpgagpaysp asgagpaga ypatpypgag applivpynl 121 plpggypvzm litilgtvkp nanrialdfq rgndvafhn prfnennrv ivcntkldnn 181 wgreecqvif pfeagkpiki qlvepdhfk vavndahllq ynhrvkkline iskligagdi 241 dltsasytmi

Interaction Graph [Viewer] [GlycanList]

no data

Reference

J. Seetharaman et al. (1998) X-ray crystal structure of the human Galectin-3 carbohydrate recognition domain at 2.1 Å resolution. JBC 273(21), 13047-13052

PDB

1a3k

1gx4

1kjl

1v84

1vzx

2d6n

2vs3

2vs4

2wt0

2xrs

3ehn

Motifs

Lactosamine motif (class : Epitope)

Expired entries

EUROCarbDB (EBI)	281	2012-08-06
EUROCarbDB (NIBRT)	281	2009-11-09
GlyAffinity	414	2009-07-17

Structure encodings

GlycoCT[condensed] Get Encoding

GlycoCT

RES

1b:b-dglc-HEX-1:5

2s:n-acetyl

3b:b-dgal-HEX-1:5

LIN

1:1d(2+1)2n

2:1o(4+1)3d

糖鎖のエピトープを持つ糖タンパク質は何か？

PREFIX glycoepitope: <<http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/glycoepitope.owl#>>

```
select distinct ?antibody ?refseq
where {
  ?epitope glycoepitope:has_antibody ?antibody .
  ?epitope ?p2 ?glycoprotein .
  ?glycoprotein glycoepitope:carrier_protein_name ?o .
  ?glycoprotein ?p3 ?uniprot_id .
  ?refseq ?p4 ?uniprot_id .
  filter(regex(?uniprot_id,"uniprot.org/uniprot"))
  filter(regex(?antibody,"ritsumei"))
  filter(regex(?refseq,"refseq"))
}
```

antibody_id	refseq
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0008	http://identifiers.org/refseq/NP_035005
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0008	http://identifiers.org/refseq/NP_001074914
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0008	http://identifiers.org/refseq/NP_001106675
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0011	http://identifiers.org/refseq/NP_035005
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0011	http://identifiers.org/refseq/NP_001074914
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0011	http://identifiers.org/refseq/NP_001106675
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0025	http://identifiers.org/refseq/NP_035005
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0025	http://identifiers.org/refseq/NP_001074914
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0025	http://identifiers.org/refseq/NP_001106675
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0112	http://identifiers.org/refseq/NP_035005
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0112	http://identifiers.org/refseq/NP_001074914
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0112	http://identifiers.org/refseq/NP_001106675
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0113	http://identifiers.org/refseq/NP_035005
http://www.glyco.is.ritsumei.ac.jp/epitope2/epitopes/AN0113	http://identifiers.org/refseq/NP_001074914

GlycoEpitope				GlycoEpitope					
				Epitope Search Home					
Heparan Sulfate				Heparan Sulfate					
General	Antibody	Glycoprotein	Glycolipid	General	Antibody	Glycoprotein	Glycolipid	Enzyme	Reference
14 antibodies registered for EP0086				10 carriers registered for EP0086					
Name	10E4			Class	Glycoprotein / Glycosaminoglycan				
Species	Mouse			Carrier	Glypican-1				
Category	Monoclonal			DB	NCBI, Swissprot/TrEMBL				
Isotype	IgM			Glycosylation site					
Recognition region	{GlcA(b1-4)GlcNSO3(a1-4)}n- (GlcA-GlcNS)			Epitope attachment site					
	{GlcA(b1-4)GlcNAc(a1-4)}n- (GlcA-GlcNAc)			Reference	[31][8]				
				Comment					
Immunoprecipitation				Carrier	Glypican-2/Cerebroglycan				
Immunoblot	[3][4]			DB	NCBI/Gene, Swissprot/TrEMBL				
ELISA/RIA	[1][6][9]			Glycosylation site					
Flow cytometry	[1]			Epitope attachment site					
Histochemistry	[1][3][4][6][7][8][9]			Reference	[31]				
Availability	SEIKAGAKU BIOBUSINESS CORPORATION -English/ SEIKAGAKU BIOBUSINESS CORPORATION -Japan			Comment					
				Carrier	Glypican-3/OCI-5				

Names · Attributes · General annotation · Ontologies · Interactions · Alt products · Sequence annotation

Cross-references

Sequence databases

☒ EMBL
☐ GenBank
☐ DDBJ

M18373 mRNA. Translation: AAA37139.1.
X59379 mRNA. No translation available.
U84012 mRNA. Translation: AAB41502.1.
D10603 Genomic DNA. Translation: BAA01456.1.
BC005490 mRNA. Translation: AAH05490.1.
M24397 mRNA. Translation: AAA39929.1.
X15210 mRNA. Translation: CAA33280.1.
U82624 Genomic DNA. Translation: AAB40919.1.

IPI

IPI00114389.
IPI00230494.
IPI00323079.

PIR

A27485.
A32282.
S04855.

RefSeq

NP_001185752.1. NM_001198823.1.

UniGene

Mm.277585.
Mm.489029.
Mm.490986.

3D structure databases

☒ PDBe
☐ RCSB PDB
☐ PDBj

Entry	Method	Resolution (Å)	Chain	Positions	PDBsum
2ROZ	NMR	-	A	739-770	[*]
2YSZ	NMR	-	A	739-770	[*]
2YT0	NMR	-	A	739-770	[*]
2YT1	NMR	-	A	739-770	[*]

ProteinModelPortal

P12023.

SMR

P12023. Positions 26-192, 287-342, 371-566, 686-726, 741-768.

ModBase

Search...

Protein-protein interaction databases

IntAct

P12023. 71 interactions.

富山BioHackathonの成果

- 既存のデータベースのRDF化(プロトタイプ)が完成
- SPARQLクエリーの使用実例の作成及び成功
- WURCSの基盤開発

WURCS

- WURCS: Web 3.0 Unique Representation of Carbohydrate Structures
- 曖昧な糖鎖構造を含め、論文に記述される全糖鎖構造を表すことのできる線形表記法
 - 未確定の糖結合情報
 - 多糖類
 - 繰り返し構造
 - 単糖組成のみの構造情報
 - 環状の糖鎖構造
 - 稀な単糖
- WURCS ワーキンググループを結成
 - <http://wurcs-wg.org/>

WURCS の例



単糖名 (複数可):

β -D-Galp

β -D-GlcNAc

?-D-GlcNAc

α -L-Fucp or α -L-6-deoxy-Galp

α -D-Manp

β -D-Manp



WURCS: 単糖

12112h-1:5

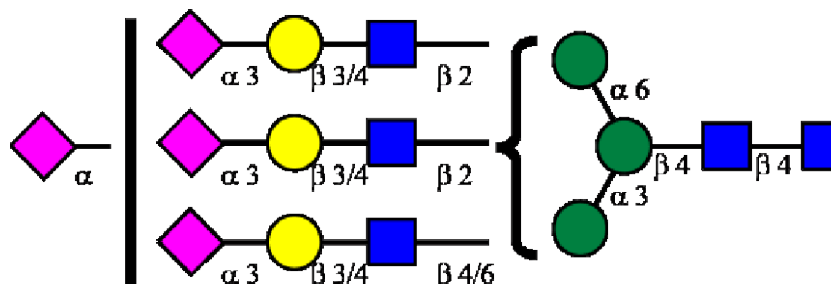
12122h-1:5||2:2*NC(C)=O

x2122h-1:5||2:2*NC(C)=O

11221m-1:5

21122h-1:5

11122h-1:5



WURCS=1.0/15,14/[a1d21122h|2,6|5*NCC/3=O][a1d21122h|2,6|5*NCC/3=O][12112h|1,5][12122h|1,5|2*NCC/3=O][a1d21122h|2,6|5*NCC/3=O][12112h|1,5][12122h|1,5|2*NCC/3=O][21122h|1,5][21122h|1,5][11122h|1,5][12122h|1,5|2*NCC/3=O][X2122h|1,5|2*NCC/3=O]1+2,(2+?)/(3+?)/(4+?)/(5+?)/(6+?)/(7+?)/(8+?)/(9+?)/(10+?)|2+1,3+3|3+1,(4+3)/(4+4)|4+1,(11+2)/(12+2)|5+1,6+3|6+1,(7+3)/(7+4)|7+1,(11+2)/(12+2)|8+1,9+3|9+1,(10+3)/(10+4)|10+1,(11+4)/(11+6)/(12+4)/(12+6)|11+1,13+6|12+1,13+3|13+1,14+4|14+1,15+4

WURCSの利用

- 論文に記述された全糖鎖構造を一意的に表記することができ、文字列の比較だけで糖鎖構造の検索が可能になる
- URLに直接利用可能
- WURCS とその他の糖鎖形式の変換ツールも開発する
- 現在論文投稿中

大連BioHackathonの成果

- ・ オントロジー開発
- ・ 糖鎖データベースのRDFデータを統一するため、オントロジーの整理が必要になった
- ・ 糖鎖オントロジー(GlycoOntology)を開発した
- ・ 論文の執筆中

第5回ACGG-DB 会議 決議事項

大連 2013年6月22日

参加国：日本、米国、豪州、ドイツ、ロシア、中国、韓国、台湾

- ・ 国際糖鎖リポジトリの基本合意

論文投稿前のアクセッション番号の発行システム

- ・ データの範囲

糖鎖構造情報のみ(メタデータ:登録者と登録日)

- ・ システムのフレームワーク

プロトタイプは日本の現在のグループで開発

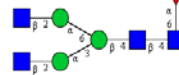
- ・ 支援と普及促進

糖鎖関連の学会：IGO, ICO, Society for Glycobiology, JSCR, JCGG, HUPO 等

糖鎖関連データベース



糖鎖ID
+
構造データ



データ共有

国際糖鎖構造
データリポジトリ

情報収集

アノテーション
情報

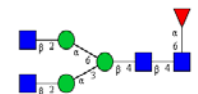


糖鎖研究の知識共有

糖鎖ID

登録

発行



糖鎖ID

学術雑誌



研究論文
投稿



糖鎖研究

糖鎖データベースの将来像

- ・ 医療応用への拡大展開
 - － 疾患グライコプロテオミックス
- ・ 糖鎖構造データの標準化
 - － 国際糖鎖構造リポジトリの実現
- ・ 糖鎖Semantic Webの実現