

ライフサイエンスデータベース統合推進事業
統合化推進プログラム
研究開発課題「糖鎖統合データベースと研究支援ツールの開発」

研究開発終了報告書

研究開発期間：平成23年4月～平成26年3月

研究代表者：成松 久

((独)産業技術総合研究所

糖鎖医工学研究センター センター長)



§1 研究開発実施の概要

(1) 実施概要

糖鎖研究領域では、網羅的に解析し信頼できる分析技術が開発されていない。同じサンプルで同じ解析しても研究グループにより異なったデータが出てくる。サンプルの調整方法の違いや使用する装置によって結果が異なることが多々ある。まずはデータを収集し整備していくことが必要であった。

産総研と立命館大学は、糖鎖研究を開始する研究者のために糖鎖科学実験プロトコル集 (GlycoPOD) を拡充することを行ってきた。これまでに国内外から 219 タイトルのプロトコルを収集した。最終年度であり、これまで登録してきた全てのプロトコルの表記を統一する作業をした。

研究者の協力により、糖鎖生物領域で産生されたデータが徐々に集まり始めている。我々は研究者が論文を出すタイミングで、論文のデータをDBに取り込み公開するところまで支援できた。JCGGDBと同じサーバ上に構築することで、既存のデータベースと連携させることが容易にできた。更に使い勝手を良くするために、糖鎖統合データベースや個別のインターフェースの改良作業も行ってきた。5つの検索インターフェースを開発し、特に構造検索機能で複数の構造情報で絞り込めるようにした。検索から結果表示までレスポンスタイムの高速化を行った。

糖鎖大量合成や糖鎖研究において、化学構造の明確な糖鎖標準品は重要な意味を持っている。しかし、糖鎖標準品の合成方法や同定方法は複雑であるため、当分野の技術習得は困難であることも多い。野口研は糖鎖標準品の合成を支援するデータベースとして、化学合成反応データベース (Syns)、分離精製法データベース (TLC、精製法 (PurifM)) の各データベースの開発を実施してきた。また、核磁気共鳴 (NMR) スペクトルは、合成化学・構造化学的に重要であるが、スペクトル比較のできるデータベースが存在しなかった。そこで、産総研、野口研、理研と協力し NMR データベース (GlycoNMR) を開発した。野口研と理研は NMR 測定条件や採用するデータについて検討を重ね、単糖、オリゴ糖、糖鎖など NMR スペクトルの収集および NMR シグナルの完全帰属を行った。野口研は、糖鎖合成研究者と連携し、効率的な技術的情報の伝達・収集・交換のため、6 大学・12 名の先生方との協力体制 (糖質合成データベースワーキンググループ) を構築し、合成の情報が野口研に一時的に集約する仕組みを構築した。GlycoNMR は JCGGDB と同じサーバ上で公開し、野口研からデータが転送されてくる仕組みとなっている。

理研は、PDB に登録されている糖タンパク質・糖鎖関連タンパク質について、タンパク質の情報に加えて糖鎖に関しての付加価値情報 (糖鎖の構造、2面角等) を付け加えたものを理研糖鎖コンフォメーションデータベースに格納し公開作業を行った。単糖のデータの追加を行い、距離情報から共有結合の情報を得た。また糖鎖構造の自動抽出を可能として、NMR 構造の動画表示を可能にした。また CAZY から HMM を自動作成するとともに、Gene Ontology の対応を行った。

糖鎖関連オントロジーは海外のグループから、いくつか小さなオントロジーが公開されている。まずは、産総研は、糖鎖関連用語や糖鎖構造の文字列表記・名称などを収集し、DB に登録されているシノニムを吸収できる仕組みを構築した。今後、収集した用語は更なる整備を行いオントロジーの用語として整備する必要がある。既存のデータベースの全てを RDF にするにはオントロジーが足りない。保有する DB を RDF 化するために、最初に糖鎖関連遺伝子に関する疾患のオントロジーを整備した。生物学的医学的な見地から整備した。その後で、糖鎖関連疾患のデータベースを RDF した。また、海外のバイオインフォマティクスのメンバーと当研究グループと一緒に糖鎖構造の基本的な情報を共通の RDF にし、各 DB の固有の項目は個別に RDF することになった。海外の主要なグループと協働で定義したため各国の DB の共通基盤になった。これに加えて、セマンティックウェブのための新しい国際糖鎖標準表記法 (WURCS: Web3.0 Unique Representation Carbohydrate Structure) を様々な機関と協力して開発した。WURCS は、曖昧な構造を含む様々な糖鎖構造について線形文字列として表記することができる。更に国際協調しながら海外のグループと連携を深めるために、産総研が国際会議を定期的に主催し、欧米・豪・中国・台湾・韓国の主要な研究者を招聘し会議を重ねた。当グループが糖鎖構造のリポジトリシステムを構築することになった。このリポジトリシステムの格納方式に WURCS を利用することを予定している。この WURCS アルゴリズムを完成させ、コマンドラインで MOL から WURCS に変換できるようにした。

(2) 研究開発成果のデータベース等

別紙1参照のこと。

§2. 研究開発構想(および構想計画に対する達成状況)

(1) 当初の研究開発構想

これまで構築してきた糖鎖統合データベース(JCGGDB)の運営と管理を維持しながら、糖鎖関連領域の研究者を支援できるデータとツールの提供を目指す。

有益な情報に簡単にアクセスできるように、より一層データの拡充をはかる。

具体的には、糖鎖構造の検出ツールの選択に役に立つ抗糖鎖抗体のデータベース(GlycoEpitope)や、糖鎖科学の実験プロトコル集(GlycoPOD)を充実させる。糖鎖合成から生成物の構造を同定するためのツール開発(合成反応・NMR スペクトル・TLC・精製法データベース)開発や、NMR 化学シフトから糖鎖の立体構造を予測するための技術開発を行う。

糖鎖を分子認識するタンパク質(主に糖転移酵素やレクチン)と糖鎖の結合パターンを計算・抽出・分類して、タンパク質のアミノ酸残基が糖鎖のどの部位を認識しているかを原子レベルで表示させるためのツール開発を行う。他のデータベースとの連携をより深め、相互に利用できる糖鎖コンフォメーションデータベースとツールの開発を行う。

データベースや RDF でつなげるためにも、幅広い領域のデータ整備が必要となる。

上記に加えて、アクセス数の多いデータベースや異分野と連携できるデータベースを優先的にかつ重点的に更新作業を行う。国内外で、未公開データを持っている研究機関に参加・協力を呼びかけデータ提供と統合化支援を行う。情報基盤となる糖鎖科学統合データベースとの連携・統合化を進める。使い勝手の面では、ユーザーの検索ニーズを満たし、検索結果を工夫し分かりやすく表示する機能を開発する。海外との具体的な連携の際には、共同研究グループ一体となって取り組むこととする。

(2) 新たに追加・修正など変更した研究開発構想

糖鎖構造標準表記法の開発を行った。データベースの RDF 化を進めるためにオントロジーの整備を開始し、糖鎖構造のデータを RDF 化した。糖鎖関連遺伝子の疾患に関するオントロジーを整備し、GDGDB の RDF 化を進めている。WURCS 開発が新たに加わった。

(3) 達成状況

研究項目	H23 年度	H24 年度	H25 年度	変更点
1. 糖鎖統合データベースの運営と統合化支援、データベース更新作業 ・糖鎖統合データベースの運営(産総研) ・統合化支援(産総研) ・データベース更新・機能拡張(産総研)	←-----→			・予定通り ・予定通り ・HDD 障害により少し遅れ、完了。
	←-----→			
	←-----→			
2. GlycoEpitopeの新システムの開発とGlycoPODの新規拡大 ・GlycoEpitopeの新システムの開発(立命館) ・GlycoEpitopeのデータ更新(立命館) ・GlycoPOD の新規拡大(立命館・産総研)	←-----→			・予定通り ・予定通り ・予定通り
	←-----→			
	←-----→			

3. 糖鎖修飾データベース、 糖鎖NMRデータベース、 理研糖鎖コンフォメーション データベースの開発 ・糖鎖修飾データベースの 新規開発(産総研・理研) ・糖鎖NMRデータベースの 新規開発(理研) NMR実験データの構築・収 集 データ更新と化学シフト予 測ツールの開発 NMR化学シフトから糖鎖の 立体構造を予測 ・理研糖鎖コンフォメーショ ンデータベース機能拡張 (理研) Viewer開発 データの拡充と連携強化 予測ツールを開発				・早期に完 了 ・予定通り ・開始時期 遅れ、予定 通り完了
4. グライコナビデータベー スの開発 ・合成反応(野口研) ・NMR スペクトル DB(野口 研・理研) ・分離精製法データベース (野口研)				・予定通り ・予定通り ・予定通り

(4) 研究開発の今後の展開について
JCGGDBに含まれるDBをRDF化する。その前に、必要なオントロジーを整備する必要がある。

§3 研究開発実施体制

(1) 研究チームの体制について

①「研究代表者:成松久」グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	研究開発項目	参加時期
成松 久	(独)産業技術総合 研究所	センター長	総括	H23.4～H26.3
梶 裕之	同上	チーム長	糖タンパク質デ ータ解析・デー タ提供	H23.4～H26.3
鹿内 俊秀	同上	招聘研究員	システム開発・ データ収集・登 録・用語整備	H23.1～H26.3
鈴木 芳典	同上	非常勤職員	システム開発	H23.4～H26.3

藤田 典昭	同上	非常勤職員	システム開発	H23.4～H26.3
前田 真砂子	同上	非常勤職員	GlycoPOD 編集・国際会議運営	H23.4～H25.3
文 紅玲	同上	非常勤職員	GlycoPOD システム開発	H23.4～H24.3
澤木 弘道	同上	非常勤職員	糖鎖構造・GlycoPOD のRDF化	H23.4～H26.1
石崎 円	同上	非常勤職員	国際会議運営事務・GlycoPOD 補助	H23.4～H26.3
ソロビヨフ イェレナ	同上	特別研究員	糖鎖関連疾患のオントロジー開発・RDF化	H25.4～H26.3
新町 大輔	同上	非常勤職員	RDF化	H25.4～H26.3
安田英世	同上	非常勤職員	国際会議・事務局運営	H25.3-H25.4
田中健一	同上	特別研究員	WURCS 開発	H24.4-H25.3
木下F. 聖子	創価大学工学部 生命情報工学科	准教授	WURCS/RDF	H24.4-H26.3

②「研究分担者:川寄敏祐」グループ
研究参加者

氏名	所属	役職	研究開発項目	参加時期
川寄敏祐	立命館大学・糖鎖工学研究センター	教授	総括	H23.4～H26.3
奥田修二郎	同上 (途中から新潟大学との併任)	助教	GlycoEpitope システム開発	H23.4～H26.3
川寄伸子	同上	客員教授	GlycoEpitope	H23.4～H26.3
中尾広美	同上	研究補助員	GlycoEpitope	H23.4～H26.3
富永知子	同上	研究補助員	GlycoPOD	H23.4～H24.3
鴨さおり	同上	研究補助員	GlycoPOD	H24.4～H26.3

(2) 国内外の研究者や産業界等との連携によるネットワーク形成の状況について

③「研究分担者:山口 芳樹」グループ
研究参加者

氏名	所属	役職	研究開発項目	参加時期
山口 芳樹	理化学研究所・糖鎖構造生物学研究チーム	チームリーダー	総括	H23.4～H26.3
加藤 雅樹	同上	研究補助員		H23.4～H26.3

④「研究分担者:山田一作」グループ

研究参加者

氏名	所属	役職	研究開発項目	参加時期
山田一作	野口研究所	研究員	総括、システム開発	H23.4～H26.3
水野真盛	同上	主任研究員	データ検証	H23.4～H26.3
弘瀬友理子	同上	研究員	データ登録・検証	H23.4～H26.3
森昌子	同上	研究員	データ登録・検証	H23.4～H26.3
本庄秀之	同上	研究員	データ登録・検証	H23.4～H24.10
松原正陽	同上	研究員	ツール開発&検証	H25.2～H26.3
大野俊恵	同上	研究員	データ登録・検証	H24.11～H26.3

有機化学合成の研究者と連携し、効率的な技術的情報の伝達・収集・交換のため、6大学・12名の先生方との協力体制(糖質合成データベースワーキンググループ)を構築した。

§4 研究実施内容及び成果

4.1 研究課題名:糖鎖統合データベースの運営と統合化支援、データベース更新作業(産業技術総合研究所グループ)

研究開発実施内容及び成果

海外のグループとの連携を深めるために、産総研が国際会議を定期的に主催し、欧米・豪・中国・台湾・韓国の主要な研究者を招聘した。会場設営、研究者招聘、経費の精算などの事務局として機能した。

糖鎖統合データベースや個別のインターフェースの改良作業やDB間の連携を強化した。特に検索機能で複数の構造で絞り込めるようにした。自作構造の組合せによる絞り込み検索も可能とした。検索から結果表示までの高速化を行った。実験プロトコル集の公開システムである GlycoPOD を改良した。論文や抄録のように各プロトコルに複数のキーワードを振っている。キーワード集からプロトコルにアクセスできるようにした。また、利用者が実験操作上不明の点やアドバイスを求める時に、システム上で著者とやり取りできる仕組みを構築した。コメント書き込みがあった時に著者へメール自動配信機能や、返答管理機能を追加し、公開してもよい質問やコメントを公開できるようにした。システム構築だけではなく、プロトコル収集の支援も行った。システムに登録されたプロトコルのスペルミスの確認や科学誌からの写真や表などの著作物の許諾を受ける作業を行った。糖鎖合成データベース(<http://jcgddb.jp/GlycoChemExplorer/OrganicSyntheses>)は野口研の GlycoNAVI と連携している。GlycoNAVI は合成のグループの反応情報や基質、生成物、反応中間体などの情報が格納されている。以前のプロジェクトではこの GlycoNAVI から JCGGDB へデータを集約するためのデータ交換の仕組みを開発しました。本プロジェクトでは、JCGGDB に格納した有機化学合成の情報を糖鎖生物学者がリソースとして、より利用し易いように情報を提供することを目指した。合成産物には保護基が付いていることもあり構造上、糖鎖生物学者が扱う構造とは異なっており、保護基を外し、既存のDBとの連携を行った。統合化された構造の詳細画面には、合成できるかどうかの情報を掲載した。糖鎖生物領域で産生されたデータも当プロジェクトへ蓄積するようになってきました。線虫の糖鎖関連遺伝子の RNAi 後のフェノタイプ情報をDBに取り込み既存のデータベースと連携させた。このDBは WormBase ではカバーしきれない実験方法の結果を写真と説明文で補っている。マウスとヒトの糖タンパク質付加位置情報も取り込んだ。培養細胞や組織毎の糖鎖構造・修飾位置の差異を示唆するDBは産総研にしかない。

糖鎖関連用語を継続して収集し、ある程度シノニムを吸収できる仕組みを作成した。登録されている最長フレーズとして検出でき、登録済みのシノニムは表記が異なっても検出でき、同じ単語番号になるように開発した。

RDF 化の前に、オントロジーを整備した。まずは、糖鎖関連遺伝子に関する疾患のオントロジーを整備した。生物学的・医学的な見地から概念を整備した。そして、糖鎖関連疾患のデータベースを RDF 化した。各国のバイオインフォマティクスのメンバーと代表機関・協力機関と一緒に糖鎖構造の基本的な情報を共通の RDF にし、派生する項目は個別に RDF することとなった。各国の主要なグループと協働で定義したためそれぞれの DB の共通基盤になった。GlycoProtDB に関しても、Mouse、Human のデータを追加し、公開し、更に RDF 化した。WURCS 開発にも協力した。WURCS 変換プログラムを用いて MOL ファイルで表現できる糖鎖構造を WURCS に変換した。

RDF を利用した連携について、BCSDB(糖鎖オントロジー利用)と Pathogenic Disease Ontology (PDO)を利用して、ある一つの感染症を指定すると感染に関連する細菌が生産する糖鎖構造のデータセットを取得することが可能になった。

4. 2 研究課題名: GlycoEpitope の新システムの開発と GlycoPOD の新規拡大(立命館大学 グループ) 研究開発実施内容及び成果

GlycoEpitope の新システムが本格的に稼働し、データを効率的に管理できるようになった。これまで構築した API など新システムに合わせ改良し、<http://www.glycoepitope.jp> として運用を開始した。エピトープ数、174件、抗体数613件を収録した使い易い糖鎖抗体データベースが公開された。

実験プロトコル集(GlycoPOD)について、産総研と共同で運営してきた。プロトコルタイトル選定・執筆依頼・原稿のフォーム統一・Web登録を行った。最初の2年間は論文に頻出する実験手法を優先的に収集した。最終年度はできるだけ最新の手法を収集することで進めてきた。成果として20タイトル以上を収集し登録した。我々のプロトコル整備の活動が海外の研究者にも認知されて、協力の意向を提案された。日本主体の活動として3年間維持し続けた。最終年度には、登録されている200にも及ぶ全てのプロトコルに記載されている単位・数字・メーカー名・試薬名・引用文献など表記の統一を行った。現在、12名のエディタと206名の研究者により219のプロトコルの公開に至った。

4. 3 研究課題名: 糖鎖修飾データベース、糖鎖 NMR データベース、理研糖鎖コンフォメーションデータベースの開発 (独立行政法人理化学研究所・基幹研究所・糖鎖構造生物学研究チーム)

研究開発実施内容及び成果

・NMR データベースの開発

データベースを構築するにあたり、野口研究所と共同で NMR 測定条件や採用するデータについて検討を重ね、単糖、オリゴ糖、糖鎖など NMR スペクトルの収集および NMR シグナルの完全帰属を行った。

・理研糖鎖コンフォメーションデータベースの開発

PDB に登録されている糖タンパク質・糖鎖関連タンパク質について、タンパク質の情報に加えて糖鎖に関する付加価値情報(糖鎖の構造、2面角等)を付け加えたものを WEB データベースとして公開するために検討を行った。今年度は単糖のデータの追加を行い、距離情報から共有結合の情報を得た。また糖鎖構造の自動抽出を可能として、NMR 構造の動画表示を可能にした。また CAZy から HMM を自動作成するとともに、Gene Ontology の対応を行った。

4. 4 研究課題名: グライコナビデータベースの開発(野口研究所グループ)

研究開発実施内容及び成果

糖鎖大量合成や糖鎖研究において、化学構造の明確な糖鎖標準品は重要な意味を持っている。しかし、糖鎖標準品の合成方法や同定方法は複雑であるため、当分野の技術習得は困難であることも多い。そこで、糖鎖標準品の合成を支援するデータベースとして、化学合成反応データベース(Syns)、分離精製法データベース(TLC、精製法(PurifM))の各データベースの開発を実施した。また、核磁気共鳴(NMR)スペクトルは、合成化学・構造化学的に重要であるが、スペクトル比較のできるデータベースが存在しなかった。そこで、産総研、理化学研究所と協力し NMR データベース(GlycoNMR)を開発した。また、糖鎖合成研究者と連携し、効率的な技術的情報の伝達・収集・交換のため、6大学・12名の先生方との協力体制(糖質合成データベースワーキンググループ)を構築した。

また、セマンティックウェブのための新しい国際糖鎖標準表記法(WURCS: Web3.0 Unique Representation Carbohydrate Structure)を様々な機関と協力して開発した。WURCS は、曖昧な構造を含む様々な糖鎖構造について線形文字列として表記することができる。今後構築を計画している「糖鎖構造リポジトリシステム」の基盤として利用する予定である。

§5 成果発表等

(1)原著論文発表 (国内(和文)誌0件、国際(欧文)誌12件)

1. Takuji Yamada, Ivica Letunic, Shujiro Okuda, Minoru Kanehisa and Peer Bork, “iPath2.0: interactive pathway explorer”, vol. 39, pp. W412-415, 2011 (DOI: 10.1093/nar/gkr313)
2. Hanashima, S., Kato, K., and Yamaguchi, Y., “¹³C-NMR quantification of proton exchange at LewisX hydroxyl groups in water”, *Chemical Communications*, 47 (38), 10800 - 10802 (2011) (DOI: 10.1039/C1CC13310A)
3. Toshiaki Katayama, Mark D Wilkinson, Rutger Vos, Takeshi Kawashima, Shuichi Kawashima, Mitsuteru Nakao, Yasunori Yamamoto, Hong-Woo Chun, Atsuko Yamaguchi, Shin Kawano, Jan Aerts, Kiyoko F Aoki-Kinoshita, Kazuharu Arakawa, Bruno Aranda, Raoul JP Bonnal, José M Fernández, Takatomo Fujisawa, Paul MK Gordon, Naohisa Goto, Syed Haider, Todd Harris, Takashi Hatakeyama, Isaac Ho, Masumi Itoh, Arek Kasprzyk, Nobuhiro Kido, Young-Joo Kim, Akira R Kinjo, Fumikazu Konishi, Yulia Kovarskaya, Greg von Kuster, Alberto Labarga, Vachiranee Limviphuvadh, Luke McCarthy, Yasukazu Nakamura, Yunsun Nam, Kozo Nishida, Kunihiro Nishimura, Tatsuya Nishizawa, Soichi Ogishima, Tom Oinn, Shinobu Okamoto, Shujiro Okuda, Keiichiro Ono, Kazuki Oshita, Keun-Joon Park, Nicholas Putnam, Martin Senger, Jessica Severin, Yasumasa Shigemoto, Hideaki Sugawara, James Taylor, Oswaldo Trelles, Chisato Yamasaki, Riu Yamashita, Noriyuki Satoh and Toshihisa Takagi, “The 2nd DBCLS BioHackathon: interoperable bioinformatics Web services for integrated applications”, *Journal of Biomedical Semantics*, vol. 2, pp.4, 2011 (DOI: 10.1186/2041-1480-2-4)
4. Hiroyuki Kaji, Toshihide Shikanai, Akiko Sasaki-Sawa, Hongling Wen, Mika Fujita, Yoshinori Suzuki, Daisuke Sugahara, Hiromichi Sawaki, Yoshio Yamauchi, Takashi Shinkawa, Masato Taoka, Nobuhiro Takahashi, Toshiaki Isobe, and Hisashi Narimatsu. Large-scale identification of N-glycosylated proteins from mouse tissues and construction of a glycoprotein database, *GlycoProtDB. J Proteome Res.* 2012 Sep 7;11(9):4553-66. doi: 10.1021/pr300346c.
5. Nonaka, M., Ma, B.Y., Imaeda, H., Kawabe, K., Kawasaki, N., Hodohara, K., Kawasaki, N., Andoh, A., Fujiyama, Y., Kawasaki, T., Dendritic cell-specific intercellular adhesion molecule 3-grabbing non-integrin (DC-SIGN) recognizes a novel ligand, Mac-2-binding protein, characteristically expressed on human colorectal carcinomas. *J. Biol. Chem.* 286(25), 22403-22413 (2011)
6. Hirano, M., Ma, B.Y., Kawasaki, N., Kawasaki, T., Role of interaction of mannan-binding protein with meprins at the initial step of complement activation in ischemia/reperfusion injury to mouse kidney. *Glycobiology* 22(1), 84-95 (2012)
7. Aoki-Kinoshita, K.F., Bolleman, J., Campbell, M., Kawano, S., Kim, J.D., Lueteteke, T., Matsubara, M., Okuda, S., Ranzinger, R., Sawaki, H., Shikanai, T., Shinmachi, D., Suzuki, Y., Toukach, P., Yamada, I., Packer, N.H., Narimatsu, H., 2013. Introducing glycomics data into the Semantic Web, *J. Biomed. Semantics.* 4(1):39.
8. Aoki-Kinoshita, K.F., Sawaki, H., An, H.J., Cho, J.W., Hsu, D., Kato, M., Kawano, S., Kawasaki, T., Khoo, K.-H., Kim, J., Kim, J.-D., Li, X., Lüteteke, L., Okuda, S., Packer, N.H., Paulson, J.C., Raman, R., Ranzinger, R., Shen, H., Shikanai, T., Yamada, I., Yang, P., Yamaguchi, Y., Ying, W., Yoo, J.S., Zhang, Y., Narimatsu, H., The Third ACGG-DB Meeting Report: Towards an international collaborative infrastructure for glycobioinformatics. *Glycobiology.* 23(2):144-146.
9. Aoki-Kinoshita, KF., Sawaki, H., An, HJ., Campbell, M., Cao, Q., Cummings, R., Hsu, DK., Kato, M., Kawasaki, T., Khoo, KH., Kim, J., Kolarich, D., Li, X., Liu, M., Matsubara, M., Okuda, S., Packer, NH., Ranzinger, R., Shen, H., Shikanai, T., Shinmachi, D., Toukach, P., Yamada, I., Yamaguchi, Y., Yang, P., Ying, W., Yoo, JS., Zhang, Y., Zhang, Y., and Narimatsu, H. “The Fifth ACGG-DB Meeting Report: Towards an International Glycan Structure Repository”, *Glycobiology*, 23(12), 1422-1424, 2013 (DOI: 10.1093/glycob/cwt084)

10. Sugahara, D., Kaji, H., Sugihara, K., Asano, M., Narimatsu, H., 2012. Large-scale identification of target proteins of a glycosyltransferase isozyme by Lectin-IGOT-LC/MS, an LC/MS-based glycoproteomic approach. *Sci. Rep.* 2:680.
11. Kawabe, K., Tateyama, D., Toyoda, H., Kawasaki, N., Hashii, N., Nakao, H., Matsumoto, S., Nonaka, M., Matsumura, H., Hirose, Y., Morita, A., Katayama, M., Sakuma, M., Kawasaki, N., Kusuda-Furue, M., Kawasaki, T., A novel antibody for human-induced pluripotent stem cells and embryonic stem cells recognizes a type of keratan sulfate lacking oversulfated structures. *Glycobiology* 23 (3), 322–336 (2013)
12. Nonaka, M., Imaeda, H., Matsumoto, S., Ma, B. Y., Kawasaki, N., Mekata E., Akira Andoh, A., Saito, Y., Tani, T., Fujiyama, Y., Toshisuke, Kawasak, Mannan-binding protein, a C-type serum lectin, recognizes primary colorectal carcinomas through tumor-associated Lewis glycans. *J. Immunol.*,192,1294-1301(2014)

(2)その他の著作物(総説、書籍など)

1. 鹿内俊秀、成松久、細胞工学、31 巻 2 号 236～239、2012 年
2. 鹿内俊秀、成松久、実験医学増刊、29 巻 15 号 117～125 頁
3. 川寄敏祐、川寄伸子、中尾広美、松本尚悟、古江一楠由美保、豊田英尚 「新規 iPS/ES マーカー抗体とその応用」実験医学増刊号「糖鎖の機能・作動原理と疾患」羊土社(東京)印刷中
4. 山田一作、鹿内俊秀、成松久、”糖鎖科学データベース”、野口研究所時報、第 55 号、pp32-34、(2012)
5. 石水毅「N 型糖鎖に作用する植物マンノシダーゼ」応用糖質科学 印刷中
6. Takeshi Ishimizu, “The N-glycan degradation pathway in plants”. *Glycoscience* 2007-2012, pp. 68-69, 2012
7. 成松久、梶 裕之、館野 浩章、亀山 昭彦、梅谷内 晶、川寄敏祐、前田真砂子、鹿内 俊秀、山田一作、澤木 弘道、糖鎖統合データベース JCGGDB、実験医学:第三の生命鎖 糖鎖の機能と疾患 出版社 羊土社 巻号ページ 31 巻 10(増刊) 号 208 頁～ 213 頁、発行日 2013 年 06 月 01 日
8. 岡 昌吾、川寄敏祐 糖鎖関連遺伝子ノックアウトマウス HNK-1 糖鎖合成酵素(グルクロン酸転移酵素)生物機能モデルと新しいリソース・リサーチツール 321-327 、エル・アイ・シー (2011)
9. 川寄敏祐「iPS/ES 細胞と EC 細胞(胎児性癌細胞)を識別する iPS/ES 細胞マーカー抗体」/THE LUNG perspectives, 21(4) (2013) メディカルレビュー社(大阪)

(3)国際学会発表及び主要な国内学会発表

① 招待講演(国内会議19件、国際会議23件)

〈国内〉

1. 成松久、グライコプロテオミクス的アプローチによる糖鎖バイオマーカーの探索と開発、臨床応用を目指した最前線セミナー Part.12、品川コクヨホール、2011 年 4 月 27 日
2. 成松久、Analysis of glycan function in immunity using newly developed glyco-technologies (新規に開発された技術を用いての免疫における糖鎖機能の解析) Shin-gakujuutsu“Barrier”Planning Meeting、東大医科研、2011 年 5 月 18 日
3. 成松久、糖鎖科学概論:ゲノム、プロテオミクスからグライコプロテオミクスに向けて、東芝メディカルシステムズセミナー、東芝メディカルシステムズ株式会社(大田原市)、2011 年 5 月 20 日
4. 成松久、糖鎖研究の現状と将来の応用展開、三井業際研究所技術企画委員会主催講演会、三井業際研究所、2011 年 5 月 24 日
5. 成松久、糖鎖研究の国際動向とデータベース開発競争、分析展 2011 内 JAIMA コンファレンス GLIT セミナー、幕張メッセ、2011 年 9 月 9 日

6. 成松久、新規に開発した糖鎖研究技術を用いた胆管癌マーカーの開発と実用化、第 52 回日本組織細胞化学会総会・学術集会、金沢大学 宝町キャンパス、2011 年 9 月 25 日
7. *成松久、肝線維化、肝臓癌糖鎖バイオマーカーの中日共同研究、第 70 回日本癌学会学術総会、名古屋国際会議場、2011 年 10 月 4 日
8. 成松久、イントロダクション:第 6 回糖鎖産業技術フォーラム 開催に寄せて、第 6 回糖鎖産業技術フォーラム、パシフィコ横浜、2011 年 10 月 5 日
9. 成松久、糖鎖疾患バイオマーカー探索の戦略と肝線維化マーカー開発の成功、日本臨床検査自動化学会 第 43 回大会、パシフィコ横浜、2011 年 10 月 8 日
10. 成松久、糖鎖研究の基盤ツールの開発から実用化に至るまでの一連の戦略的研究、第二十二回つくば賞受賞記念講演会、つくば国際会議場、2011 年 10 月 13 日
11. 成松久、糖鎖科学の基盤技術開発と、それを利用した肝線維化マーカー、および肝がん、胆管癌マーカーの開発、第 8 回千葉疾患プロテオミクス研究会、日東紡八重洲ビル、2011 年 11 月 26 日
12. 成松久、疾患バイオマーカーとしての糖鎖(糖鎖をつかう)、KAST 教育コース:糖鎖科学・糖鎖工学への招待、かながわサイエンスパーク、2012 年 1 月 25 日
13. 成松久、糖鎖研究の基盤開発からバイオマーカーの実用化、そして国際動向、特にアジア戦略について、平成 23 年度 第 11 回 産総研・産技連 LS-BT 合同研究発表会、産総研つくばセンター共用講堂、2012 年 1 月 31 日
14. 成松久、糖鎖研究基盤技術を活用した疾患バイオマーカーの開発、AIST 創薬・バイオセミナー、神戸高度計算科学研究支援センター、2012 年 2 月 17 日
15. 奥田修二郎、「メタゲノムワイド関連解析によって明らかにされる 2 型糖尿病 患者の腸内細菌叢」、東北大学インシリコ・メガバンク研究会、東北大学医学部、2012 年 11 月 16 日
16. 山口芳樹、糖タンパク質としての抗体分子:その構造と機能、バイオ医療サミット、品川区、2012 年 7 月 18 日
17. 山口芳樹、タンパク質の働きを立体構造から理解する、福島医学会学術研究集会シンポジウム、福島市、2012 年 11 月 24 日
18. 山口芳樹、糖鎖構造生物学概観、糖鎖ミニシンポジウム、和光市、2013 年 3 月 12 日
19. 山口芳樹、糖鎖の立体構造とダイナミクス:機能との関係、Glyco TOKYO 2013 シンポジウム、武蔵野市、2013 年 10 月 19 日

〈国際〉

1. 成松久、Glycoproteomics approach toward discovery of glycomarkers. The ceremony for the opening of the research building of Shanghai Center for Systems Biomedicine (SCSB) at Shanghai Jiao Tong University (SJTU). Shanghai, China. April.9.2011
2. 成松久、Development of diagnosis kit for liver fibrosis and liver cancer. Gordon Research Conference. Lucca, Italy. May. 8.2011. Plenary lecturer.
3. 成松久、Development of basic tools for glycobiology and glycotchnology during the last 10 years at AIST. The Workshop on The development of Glycobiology in China. Fudan

- Univ.Shanghai, China. June.25.2011.
4. 成松久、Development of A Novel Glyco-marker for Hepato-cellular Carcinoma. Satellite Symposium. HGPI Satellite Symposium. Nigata, Japan. July.30.2011.
 5. 成松久、Biological function of polylactosamine chains in immune system. Glyco21. Vienna, Austria. Aug.22.2011. Plenary lecturer.
 6. 成松久、Analytical Tools for Mucin Glycosylation and Development of Cancer Glyco-Biomarkers Using the Technology. 糖鎖科学日蘭共同セミナー 2011.Nagoya,Japan.Oct.9.2011.
 7. 川寄敏祐、Carbohydrate-protein-hosts, Japan-Netherland Joint Seminar 2011、名古屋大学医学部、2011年10月10日
 8. 成松久、A series of studies on the development of basic tools in glycoscience for clinical applications. The inaugural ceremony for Professor, Shanghai Jiao Tong University. Shanghai, China. Oct.25.2011.
 9. 成松久、Clinical implementation of a glycoprotein biomarker for estimating the progression of liver fibrosis dynamics. The 3rd ACGG at Shanghai. Shanghai Institute of Organic Chemistry, China. Oct.28.2011.
 10. 成松久、Glycomics database efforts in Japan and Asia. Satellite Meeting of the Society for Glycobiology and Participating Investigators Meeting.The Westin Seattle hotel, USA. Nov.9.2011.
 11. 川寄敏祐、Recognition of endogenous ligands by C-Type animal lectins, 第71回岡崎コンファレンス、岡崎コンファレンスセンター、岡崎、2011年10月12日
 12. 加藤雅樹、RIKEN Glycan Conformation Database in JCGGDB、Consortium for Functional Glycomics、シアトル(米国)、2011年11月9日
 13. Hisashi Narimatsu. Large-scale identification of N-glycosylated proteins of mouse tissues and construction of a glycoprotein database, GlycoProtDB. AOHUPO 6th Congress. Beijing, China.May.6.2012.
 14. Hisashi Narimatsu. High Through-put identification of N-glycosylated proteins of many mouse and human tissues, and Construction of a glycoprotein database, GlycoProtDB. GlycoT 2012. Hannover, Germany.Jun.9.2012.
 15. Hisashi Narimatsu. Development of basic tools for glycoscience and their application to cancer diagnosis - A 10-year strategy of the Research Center for Medical Glycoscience of AIST -. The International Symposium on Cholangiocarcinoma Tokyo 2013. Tokyo,Japan. Feb.9.2013.
 16. Yoshiki Yamaguchi, Toward the understanding of site-specific N-glycosylation and maturation, Glyco T 2012, Hannover, Germany, June 5-9, 2012
 17. Yoshiki Yamaguchi, Wataru Nishima, Suyong Re, and Yuji Sugita, Experimental and theoretical approaches to understand the conformational differences in isomeric glycan pairs, Fifth Korea-Japan Seminars on Biomolecular Sciences, Incheon, Korea, February 24-26, 2013
 18. Yoshiki Yamaguchi, A Structural Glycobiology Approach to Biological Systems, Academia

Sinica Symposium, Taipei, Taiwan, March 1-3, 2013

19. Yoshiki Yamaguchi, Glycan structure and interaction: from a 3D structural view, The Fourteenth International Membrane Research Forum, Kyoto, Japan, March 15-17, 2013
20. 梶 裕之、富岡 あづさ、鹿内 俊秀、成松 久、Dissociation-independent method to assign glycopeptide signals in LC/MS data、Asia Oceania Mass Spectrometry Conference、2013年07月12日
21. Yoshiki Yamaguchi, Kana Matsumoto, Kenji Hirose, Wataru Nishima, Suyong Re, Yuji Sugita, Experimental and theoretical approaches to understand the conformational differences in isomeric glycan pairs, 22nd International Symposium on Glycoconjugates, Dalian, China, June 23-28, 2013
22. 成松 久、Glycomics and Glycoproteomics Databases in Japan and Asia. 3rd Beilstein Symposium on Glyco-Bioinformatics、2013年06月11日
23. 成松 久、Large-scale identification of in vivo target proteins of glycosyltransferases by Lectin-IGOT-LC/MS, an LC/MS-based glycoproteomic approach using knock-out mouse. 22nd International Symposium on Glycoconjugates (GLYCO 22)、2013年06月24日

② 口頭発表 (国内会議14件、国際会議18件)

〈国内〉

1. 鹿内俊秀、NEDO プロジェクトの糖鎖関連データベースを中軸として構築された日本の糖鎖統合データベース、NEDO 糖鎖プロジェクト成果報告会、東京、2011年11月16日
2. 野中元裕、ヒト大腸がん組織におけるマンナン結合タンパク質リガンドの発現 第30回日本糖質学会年会、長岡、2011年7月11日
3. 濱村奈津子、板井啓明、奥田 修二郎、Anna-Louise Reysenbach、北モンゴル炭酸塩湖のヒ素代謝に関与する微生物群集の機能ゲノム解析、第27回日本微生物生態学会大会、京都、2011年10月9日
4. 加藤雅樹、異種タンパク質発現時の封入体形成/可溶化発現の予測、比較グライコム研究会、名古屋、2011年6月11日
5. 菅秋次、計算科学的手法を用いた糖メチル化酵素の同定の試み、比較グライコム研究会、名古屋、2011年6月11日
6. 成松久。バイオマーカー開発の企画から実用化までの一連の戦略。日本プロテオーム学会 2012 年大会(JHUPO)。日本科学未来館。2012年7月26日
7. 成松久。まずは糖鎖研究に必要な技術開発、そして医療への応用ー産総研糖鎖センターのこれまでの挑戦。トーゴの日シンポジウム。時事通信ホール。2012年10月5日。
8. 成松久。過去10年間の糖鎖研究のための基盤ツール開発とその応用と実用化ー産総研糖鎖医工学研究センターの研究戦略ー。産総研ライフ:ランチョンセミナー。産総研共用講堂。2012年10月17日。
9. 成松久。疾患特異的バイオマーカーとしての糖鎖(糖鎖をつかう)。KAST 教育講座『糖鎖科学・糖鎖工学の基礎から応用』。かながわサイエンスパーク。2013年1月22日。
10. 鹿内俊秀、JCGGDBの活動報告、第31回日本糖質学会年会、2012年09月18日
11. 滝島佑人、山内拓也、松本尚悟、中尾広美、川寄伸子、川寄敏祐、豊田亜希子、豊田英尚、「新規モノクローナル抗体 R-10G を用いた脳内ケラタン硫酸プロテオグリカンの解析」日本薬学会 近畿支部総会・大会、2012/10/20
12. 山口芳樹、糖鎖の機能とその立体構造的側面:タンパク質との相互関係、第12回日本蛋白質科学会年会、名古屋市、2012年6月20日~22日
13. 加藤雅樹、山口芳樹、Glycan Conformation Database、第31回日本糖質学会年会ポストシンポジウム、鹿児島市、2012年9月20日
14. 山田一作、グライコナビ、第31回日本糖質学会年会ポストシンポジウム、鹿児島、2012年9月20日

〈国際〉

1. 成松久、Current Status in Japan、第1回 ACGG-DB 会議、ソウル、2011年6月1-2日
2. 鹿内俊秀、Glycan-related DB in Japan、第1回 ACGG-DB 会議、ソウル、2011年6月1-2日
3. 川寄敏祐、Outline of Japan Consortium for Glycobiology and Glycotechnology (JCGG)、第1回 ACGG-DB 会議、ソウル、2011年6月1-2日
4. 山田一作、GlycoNavigation Sytem、第1回 ACGG-DB 会議、ソウル、2011年6月1-2日
5. 成松久、JCGGDB and ACGG-DB、第2回 ACGG-DB 会議、上海、2011年10月26日
6. 鹿内俊秀、JCGGDB、第2回 ACGG-DB 会議、上海、2011年10月26日
7. 川寄敏祐、GlycoEpitope、第2回 ACGG-DB 会議、上海、2011年10月26日
8. 加藤雅樹、山口芳樹、RIKEN GLYCAN CONFORMATION DATABASE (RGCD) 第2回 ACGG-DB 会議、上海、2011年10月26日
9. 鹿内俊秀、Proposal 1: Integrated GlycoProtein Database in Asia、第2回 ACGG-DB 会議、上海、2011年10月26日
10. 鹿内俊秀、Proposal 2: Glycoside Database Organic Chemical Glycan Synthesis database in Asia、第2回 ACGG-DB 会議、上海、2011年10月26日
11. 鹿内俊秀、ACGG Glycoprotein Database based on JCGGDB/GlycoProtDB、Consortium for Functional Glycomics、シアトル(米国)、2011年11月9日
12. 川寄敏祐、pecific Interaction of the Serum Mannan-binding Protein with Tumor-associated Oligosaccharides and Tumor Tissues, 16th European Carbohydrate Symposium, Sorrento, Italy, 2011年7月7日
13. Toshihide Shikanai, Hiroyuki Kaji, Yoshinori Suzuki, Noriaki Fujita, Masako Maeda, Hongling Wen, Madoka Ishizaki, Hiromichi Sawaki, Hiroyuki Kaji, Hisashi Narimatsu, JCGGDB AND GLYCOPROTDB, International Carbohydrate Symposium 2012, Madrid, 2012/07/25
14. Hiroyuki Kaji, Construction of a glycoprotein database, GlycoProtDB, using our experimental-based information for mouse. HUPO 11th World Congress, Sep.11.2012.
15. Toshisuke Kawasaki, Keiko Kawabe, Miho Kusuda Furue, Hiromi Nakao, Shogo Matsumoto, Motohiro Nonaka, Hidenao Toyoda, Yoshinori Hirose, Nana Kawasaki, and Nobuko Kawasaki, 「A novel marker antibody of human induced Pluripotent Stems (iPS) cells, which recognizes a new type of keratan sulfate」, International Carbohydrate Symposium 2012, Madrid, 2012/07/23
16. 山田一作(野口研究所)、WURCS: Unique Representation of Carbohydrate Structures for Semantic Web、22nd International Symposium on Glycoconjugates (2013)、中国(大連)、6月24日
17. 鹿内 俊秀、Enhancement of the search function in JCGGDB、22nd International Symposium on Glycoconjugates (GLYCO 22)、2013年06月24日
18. 澤木 弘道、Efforts of Global Collaborations for Interconnecting Glycan-related Databases on the Semantic Web、22nd International Symposium on Glycoconjugates (GLYCO 22)、2013年06月24日

③ ポスター発表(国内会議 31件、国際会議 19件)

〈国内〉

1. 鹿内俊秀、Japan Consortium for Glycobiology and Glycotechnology DataBase (JCGGDB)、トーゴーの日シンポジウム2011、江東区、2011年10月5日
2. 鹿内俊秀、糖鎖関連遺伝子データベース(GGDB)と鵜転移酵素の基質特異性のデータベース(KEM-C)、NEDO 糖鎖プロジェクト成果報告会、東京、2011年11月16日
3. 山田卓司、Ivica Letunic、奥田修二郎、金久實、Peer Bork、iPath2.0: interactive pathway explorer、第34回日本分子生物学会年会、横浜、2011年12月14日
4. 濱村奈津子、奥田修二郎、ヒ素含有塩湖における微生物ヒ素代謝及び遺伝子発現応答の網羅的解析、第6回日本ゲノム微生物学会、東京、2012年3月12日

5. 加藤雅樹、理研糖鎖コンフォメーションデータベースを用いたリガンド糖鎖結合部位の特徴抽出、第 30 回 日本糖質学会年会、長岡、2011 年 7 月 11 日～13 日
6. 加藤雅樹、糖鎖の立体構造データベース:RIKEN GLYCAN CONFORMATION DATABASE、トーゴの日シンポジウム 2011、江東区、2011 年 10 月 5 日
7. 菅秋次、糖鎖の部位特異的修飾に関するデータベース:RIKEN Site-specific Glycosylation Database、トーゴの日シンポジウム 2011、江東区、2011 年 10 月 5 日
8. 加藤雅樹、Classification of carbohydrate-binding sites of lectins: All - against - all comparison using graph theory、第 71 回岡崎コンファレンス、岡崎、2011 年 10 月 13 日
9. 山田一作、本庄秀之、藤田典昭、鈴木芳典、鹿内俊秀、水野真盛、成松久、糖鎖合成統合データベースの開発、日本コンピュータ化学会 2011 春季年会&10 周年記念シンポジウム、東京、2011 年 6 月 15 日～17 日
10. 山田一作、本庄秀之、藤田典昭、鈴木芳典、鹿内俊秀、水野真盛、成松久、糖鎖合成統合データベースの開発、第 30 回日本糖質学会年会、長岡、2011 年 7 月 11 日～13 日
11. 山田一作、本庄秀之、弘瀬友理子、森昌子、水野真盛、グライコナビの開発、トーゴの日シンポジウム 2011、江東区、2011 年 10 月 5 日
12. 鹿内俊秀、日本糖鎖科学コンソーシアム・データベースの次なる展開、第 30 回日本糖質学会年会、長岡、2011 年 7 月 11 日～13 日
13. 梶 裕之、鹿内 俊秀、佐々木明子、文 紅玲、藤田 弥佳、鈴木 芳典、菅原 大介、澤木 弘道、山内芳雄、新川 高志、田岡万悟、高橋信弘、磯辺俊明、成松 久、グライコプロテオーム分析結果に基づく糖タンパク質データベース(GlycoProtDB)の構築、日本プロテオーム学会、2012 年 07 月 27 日
14. 松本尚悟、中尾広美、河邊圭子、館山大揮、廣瀬佳則、森田彩葉、野中元裕、川崎ナナ、橋井則貴、川寄伸子、古江-楠田美保、豊田英尚、川寄敏祐、「ヒト iPS 細胞上のケラタン硫酸鎖を認識する新規単クローン抗体の性質」第 31 回日本糖質学会年会、鹿児島、2012 年 09 月 18 日
15. 守屋勇樹、中谷明弘、片山俊明、伊藤真純、平糠和志、川島秀一、奥田修二郎、田中道廣、時松敏明、山西 芳裕、吉沢明康、金久實、五斗進、「KEGG OC: 系統関係に基づいた大規模オーソログクラスタの自動生成」、第 35 回日本分子生物学会年会、福岡、2012/12
16. 加藤雅樹、Protein Data Bank (PDB)における単糖および糖鎖の検証アルゴリズムの開発、第 31 回日本糖質学会、鹿児島市、2012 年 9 月 17 日～20 日
17. 加藤雅樹・山口芳樹、理研糖鎖コンフォメーションデータベース、トーゴの日シンポジウム、中央区、2012 年 10 月 5 日
18. 加藤雅樹・花島慎弥・山口芳樹、分子動力学計算による ZG16p-PIM1/PIM2 複合体の解析、Glyco TOKYO 2012 シンポジウム、港区、2012 年 11 月 17 日
19. 山田一作、グライコナビ:糖質化学合成データベース、第 31 回日本糖質学会年会、鹿児島、月日:9 月 17 日～9 月 20 日
20. 山田一作、本庄秀之、弘瀬友理子、森昌子、水野真盛、グライコナビ:化学構造式検索、学会名:トーゴの日シンポジウム 2012、東京、2012 年 10 月 5 日
21. 山田一作、水野真盛、グライコナビ:3 次元糖鎖構造ツール、第 93 回日本化学会春季年会、滋賀、2013 年 3 月 22 日～3 月 25 日
22. Solovieva Elena、鹿内俊秀、藤田典昭、成松久、遺伝的要因の関与する糖鎖関連疾患に関するオントロジーの開発トーゴの日シンポジウム 2013 ～ここまでのライフサイエンスデータベースの統合～、時事通信ホール、2013 年 10 月 05 日
23. 鈴木 芳典、川寄敏祐、前田真砂子、鴨さおり、文紅玲、富永知子、石崎 円、鹿内 俊秀、伊東信、亀山 昭彦、工藤崇、鈴木匡、千葉 靖典、西原祥子、平林 淳、渡辺秀人、渡辺里仁、奥田修二郎、藤田典昭、野村しのぶ、伏見美峰、成松 久、トーゴの日シンポジウム 2013、2013 年 10 月 04 日
24. 藤田 典昭、鹿内 俊秀、鈴木 芳典、山田 一作、成松 久、分子構造による糖鎖関連物質の検索システム、トーゴの日シンポジウム 2013、2013 年 10 月 04 日
25. 山田一作(野口研究所)、徳岡慶治(野口研究所)、松原正陽(野口研究所)、大野俊恵(野口研究所)、弘瀬友理子(野口研究所)、水野真盛(野口研究所)、山口芳樹(理化学研究所 糖鎖構造)、藤田典昭(産総研 糖鎖医工学研究センター)、鈴木芳典(産総研 糖鎖医工学研究センター)、鹿内俊秀(産総研 糖鎖医工学研究センター)、成松久(産総研 糖鎖医工学研究センター)、糖質 NMR データベース、日本糖質学会、大阪、8月7日

26. 山田一作(野口研究所)、徳岡慶治(野口研究所)、松原正陽(野口研究所)、大野俊恵(野口研究所)、弘瀬友理子(野口研究所)、水野真盛(野口研究所)、山口芳樹(理化学研究所 糖鎖構造)、藤田典昭(産総研 糖鎖医工学研究センター)、鈴木芳典(産総研 糖鎖医工学研究センター)、鹿内俊秀(産総研 糖鎖医工学研究センター)、成松久(産総研 糖鎖医工学研究センター)、糖質 NMR データベース、トーゴの日シンポジウム 2013、東京、10月5日
27. 鹿内俊秀、鈴木芳典、藤田典昭、ソロビヨワ・イエレナ、前田真砂子、文紅玲、石崎円、新町大輔、澤木弘道、梶裕之、成松久、日本糖鎖科学コンソーシアムデータベース(JCGGDB)の機能拡充、トーゴの日シンポジウム 2013、2013年10月04日
28. 鹿内俊秀、藤田典昭、鈴木芳典、前田真砂子、文紅玲、石崎円、Solovieva Elena、新町大輔、澤木弘道、梶裕之、成松久、Enhancement of the search function in JCGGDB、12th HUPO World Congress、2013年09月16日
29. 藤田弥佳、梶裕之、鹿内俊秀、成松久、GlycoProtDB: Large-scale Identification of Mouse Tissue Glycoproteins and Construction of a Glycoprotein database.、日本組織培養学会第86回大会、2013年05月30日
30. 山口芳樹、立体構造、理研-糖鎖インフォマティクス若手の会合同セミナー、和光市、2014年2月12日
31. 加藤雅樹、立体構造、理研-糖鎖インフォマティクス若手の会合同セミナー、和光市、2014年2月12日

〈国際〉

1. 鹿内俊秀、JCGGDB、SECOND JOINT AUSTRIA/JAPAN SEMINAR ON COMPARATIVE AND DEVELOPMENTAL GLYCOBIOLOGY、オーストリア、2011年8月20日
2. 鹿内俊秀、Japan Consortium for Glycobiology and Glycotechnology DataBase, JCGGDB, the 21st International Glycoconjugate Symposium (Glyco21)、オーストリア、2011年8月21日～26日
3. 鹿内俊秀、Functional enhancement on JCGGDB、第3回 Asian Communications of Glycobiology and Glycotechnology (ACGG) Conference、上海、2011年10月26日～29日
4. 川寄敏祐、Novel monoclonal antibodies recognizing human induced pluripotent stem (iPS) cell carbohydrate epitopes. 第31回内藤コンファレンス、札幌、2011年9月14日
5. 吉崎尚久、奥田修二郎、Evolutionary analysis of the phosphorylation signaling reveals functionally conserved motifs, ASCB annual meeting, Denver (USA)、2011年12月5日
6. 山田一作、GlycoNAVI: A Computer-Mediated Support System for Carbohydrate Research、第3回 Asian Communications of Glycobiology and Glycotechnology (ACGG) Conference、2011年10月26日～29日
7. 山田一作、GlycoNAVI: A Computer-Mediated Support System for Carbohydrate Research、Bioinformatics week in Odaiba 2011 (BiWO2011)、東京、2012年1月24日～27日
8. Toshihide Shikanai, Miho Igarashi, Noriaki Fujita, Yoshinori Suzuki, Masako Maeda, Hongling Wen, Madoka Ishizaki, Hiromichi Sawaki, Hiroyuki Kaji, Hisashi Narimatsu, JCGGDB and GlycosideDB, GlycoT2012, Hannover, Jun.07.2012.
9. Natsuko Hamamura, He Huang, Shujiro Okuda, Narantuya Damdinsuren. Meta-transcriptomic analysis of microbial community associated with a soda lake in Khovsgol, Mongolia. ISME14, Copenhagen, 2012/08/23
10. Shujiro Okuda, Yuki Tsuchiya, Chiho Kiriya, Masumi Itoh, Hisao Morisaki. Reconstruction of metagenomes from 16S rRNA gene sequence in biofilm formation process. ISME14, Copenhagen, 2012/08/23
11. Issaku Yamada, Hideyuki Honjo, Yuriko Hirose, Masako Mori and Mamoru Mizuno、タイトル: GlycoNAVI: An Information Search System、学会名: 4th Asian Communications of Glycobiology and Glycotechnology (ACGG 2012 Conference)、場所: ICC JEJU, Jeju Island, Korea、月日: 10月28日～10月31日
12. Shinya Hanashima, Sebastian Götze, Yan Liu, Masaki Kato, Akemi Ikeda, Kyoko Kojima-Aikawa, Naoyuki Taniguchi, Daniel Varon Silva, Ten Feizi, Peter H. Seeberger and

- Yoshiki Yamaguchi, Defining the interaction of human soluble lectin ZG16p and bacterial phosphatidylinositol mannosides, RIKEN-MAXPLANCK JOINT RESEARCH CENTER, 2nd Symposium, April 15-17, 2013
13. Yoshiki Yamaguchi, Application of NMR to glycan interaction and dynamics, The 3rd Austria / Japan Seminar, on Comparative and Developmental Glycobiology, Wako-shi, July 1-3 2013
 14. 山田 一作 (野口研究所)、木下 聖子 (創価大学)、A Unique Linear Representation of Carbohydrate Sequences for the Semantic Web、The 5th International Symposium on Languages in Biology and Medicine(LBM2013)、12月12日
 15. 藤田 弥佳、梶 裕之、久野 敦、鹿内 俊秀、鈴木 芳典、澤木 弘道、成松 久、Large-scale identification of mouse and human N-glycoproteins and data sharing through an experimental-based glycoprotein database, GlycoProtDB、HUPO World Congress、2013年09月17日
 16. 梶 裕之、富岡 あづさ、鹿内 俊秀、成松 久、A new method for glycopeptide assignment by duplex-LC/MS analyses、HUPO World Congress、2013年09月17日
 17. Toshihide Shikanai, Noriaki Fujita, Yoshinori Suzuki, Masako Maeda, Hongling Wen, Madoka Ishizaki, Elena Solovieva, Daisuke Shinmachi, Hiromichi Sawaki, Hiroyuki Kaji, Hisashi Narimatsu., Enhancement of the search function in JCGGDB, 比較発生糖鎖生物学とその医工学の応用に関する日本・オーストリア二国間セミナー
 18. 梶 裕之、鹿内 俊秀、鈴木 芳典、Hongling Wen、成松 久、GlycoProtDB: A glycoprotein database in JCGGDB、比較発生糖鎖生物学とその医工学の応用に関する日本・オーストリア二国間セミナー、2013年07月01日
 19. Toshihide Shikanai, Masako Maeda, Noriaki Fujita, Yoshinori Suzuki, Elena Solovieva, Hongling Wen, Madoka Ishizaki, Daisuke Shinmachi, Hiromichi Sawaki, Hiroyuki Kaji, Hisashi Narimatsu., JCGGDB, 5th ACGG, 2013年10月15日(火)～2013年10月19日

(4)知財出願
なし

(5)受賞・報道等

*「つくば賞」、成松久、2011年10月13日

*「平成25年度日本プロテオーム学会賞」、成松久、2013年7月3日

§6 研究開発期間中に主催した会議等

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2011年6月 1-2日	第1回ACGG-DB会議	ソウル・延世 大学	13人	アジア連携のための会議
2011年10 月26日	第2回ACGG-DB会議	上海・ SIOC・ CAS・中国 科学技術院	14人	アジア連携のための会議
2011年12 月13日～16 日	第34回日本分子生物 学会の特別展示	横浜パシフ イコ	12人	成果普及のため
2011年12 月15日	JCGGDB 開発ワーキン ググループ会議	横浜ランド マークタワ ー・会議室	12人	糖鎖構造表記についての会 議

2012年4月 23日-24日	第3回ACGG-DB会議	沖縄・那覇	25人	各国の状況とDBの進捗報告並びに国際連携のための会議
2012年10 月28日	第4回ACGG-DB会議	韓国・Jeju	13人	各国の状況とDBの進捗報告並びに国際連携のための会議
2012年9月 17日～20日	日本糖質学会	鹿児島		データベースブース出展
2012年11 月30日	JCGGシンポジウム	品川		データベースブース出展
2012年12 月10日	第1回データベース講習会	九州大学	30人	JCGGDBのデータベース利用説明会
2012年12 月11日～14 日	分子生物学会	福岡	2人	特別企画展示・データベースブース出展
2013年6月 22日	第5回ACGG-DB会議	大連	26人	アジア・欧米との連携会議
2013年8月 5日～8月 7日	第32回糖質学会	大阪		データベースブース出展
2013年10 月25日	第2回データベース講習会	東北薬科大学	20人	JCGGDBのデータベース利用説明会
2013年10 月25日～10 月26日	第11回JCGGシンポジウム	東北薬科大学		データベースブース出展
2013年12 月3日～ 12月5日	第36回日本分子生物学会年会	神戸ポートアイランド		データベースブース出展
2014年2月 12日	理研・糖鎖インフォマティクス若手の会合同セミナー	理研・糖鎖インフォマティクス若手の会合同セミナー	25人	主に若手学生にインフォマティクスに対する理解を深めてもらい、セミナーの経験を与える。

§7 ユーザー評価結果への対応

≪平成25年7月に実施した「NBDCにおける事業活動のユーザー評価」(<http://biosciencedbc.jp/user-hyouka-2013/result-summary>)で得られたユーザーの意見、提案等(詳細は別紙2を参照)に対し、実施済み若しくは実施予定の対応策等を具体的に記載してください。)

①実施済み

単糖を選んで、それをつなぐ結合を選んで、のような感じで糖鎖構造を簡単に選択できて、それをクエリにできるということです。

既存のインターフェースで検索可能です。

②実施予定

横断検索で、個々のデータベースについての件数が出てくるだけなので、後は個々のデータベースを掘っていくしかなく、もう少し使い勝手がよい方がありがたい。

検討します。

SMILES をクエリとして、糖鎖構造検索できるのか分からなかった。利用の例をもっと分かりやすくしてほしい。
利用例を増やします。

WURCS での糖鎖構造の表記標準化の際、汎用的な化合物を示す ID との対応付けも進めて欲しい。それらを糖鎖構造情報の RDF にも含めて欲しい。また、糖鎖科学のデータを記述するためのオントロジー研究にも期待している。
既存の糖鎖関連構造を WURCS に変換します。各構造の ID と WURCS 表記を対応させる予定で徐々に進めています。オントロジー作成や RDF 化も対応していきます。

単糖を選んで、それをつなぐ結合を選んで、のような感じで糖鎖構造を簡単に選択できるような UI を作って、それを JCGGDB と共通に使えるようにしてほしい。
複数の部分構造を作成し、アンド検索できるように対応中です。

§ 8 その他

(1) 研究代表者として、研究開発、プロジェクト運営等について、上記以外に報告したいことがあれば、自由に記載してください。

なし

以上