

研究開発実施報告

□概要

研究開発課題名	糖鎖科学ポータル構築
開発対象データベースの名称 (URL)	GlyCosmos Portal (https://glycosmos.org)
研究代表者氏名	木下 聖子
所属・役職	創価大学 大学院工学研究科 教授 (2018年3月時点)

□目次

§1. 研究実施体制	2	② 論文詳細情報	10
§2. 研究開発対象とするデータベース・ツール等	3	(2) その他の著作物 (総説、書籍など)	10
(1) データベース一覧	3	(3) 国際学会および国内学会発表	10
(2) ツール等一覧	3	① 概要	10
§3. 実施内容	4	② 招待講演	11
(1) 本年度の研究開発計画と達成目標	4	③ 口頭講演	11
(2) 進捗状況	5	④ ポスター発表	12
(3) 追加支援による実施結果	8	(4) 知的財産権の出願	12
① 実施タイプ	8	(5) 受賞・報道等	12
② 実施内容と結果	8	① 受賞	12
③ 期待される将来的な効果	8	② メディア報道	12
① 実施タイプ	9	§5. 研究開発期間中に主催した活動 (ワークショップ等)	
② 実施内容と結果	9	12
③ 期待される将来的な効果	9	1. 進捗ミーティング	12
§4. 成果発表等	10	2. 主催したワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ活動等	13
(1) 原著論文発表	10		
① 論文数概要	10		

§1. 研究実施体制

グループ名	研究代表者または主たる共同研究者氏名	所属機関・役職名	研究題目
創価大学グループ	木下 聖子	創価大学・教授	複合糖質リポジトリの開発および糖鎖パスウェイデータの整理・データベース化
野口研究所グループ	山田 一作	野口研究所・研究員	糖鎖構造解析ツールおよび複合糖質構造データベースの開発
新潟大学グループ	奥田 修二郎	新潟大学・准教授	シオンシステムの開発および糖鎖遺伝子の環境分布情報の収集・整理
GL-iグループ	成松 久	GL-i・フェロー	ACGG-DBの機能拡張とGlyCosmos portalとの連携およびアジア地域との連携

§2. 研究開発対象とするデータベース・ツール等

(1) データベース一覧

【主なデータベース】

No.	名称	別称・略称	URL
1	GlyCosmos Portal	GlyCosmos	https://glycosmos.org

【その他のデータベース】

No.	名称	別称・略称	URL
1	GlyTouCan		https://glytoucan.org
2	ACGG-DB		https://acgg.asia/db/
3	GlycoNAVI	グライコナビ	http://glyconavi.org
4	GlycoPOST		未定

(2) ツール等一覧

No.	名称	別称・略称	URL
1	Glycobiology Curation System		未定
2	ProtVista	糖タンパク質ビューア	未定
3	コンバーターツール		未定
4	WURCSFramework	WFW	https://github.com/glycoinfo/wurcsframework
5	GGDonto オントロジー	GGDonto	https://acgg.asia/db/diseases/html/ggdonto.html
6	GlycanBuilder		https://github.com/glycoinfo/GlycanBuilder2

§3. 実施内容

(1) 本年度の研究開発計画と達成目標

本年度の計画として、複合糖質リポジトリ Glycoconjugate Structure Repository (GlyComb)においては、まずはシステムの設計を行い、Asian Community of Glycoscience and Glycotechnology Database (ACG G-DB, <https://acgg.asia/db/>)、Universal Protein Resource (UniProt, <http://www.uniprot.org/>)、Japan Proteome Standard Repository/Database (jPOST, <https://jpostdb.org/>)、International Glycan Structure Repository (GlyTouCan, <https://glytoucan.org/>)¹間の連携体制を構築することになっていた。これに関しては、GlyComb の設計が完了し、jPOST と GlyCosmos 間の連携体制を整えた。具体的には、jPOST 側に糖タンパク質の質量分析(MS)データの受け皿を構築し、GlyCosmos に登録できる流れを検討した。ACG G-DB と UniProt 間においては、残念ながら連携体制が取れなかった。本年度の間に何ヶ月も協議したが、先方から受け入れられない返答があり、断念することとなった。一方、ACG G-DB と GlyCosmos/GlyTouCan 間においては連携できるので、UniProt へのリンクを本プロジェクト内で管理し、間接的にリンクを提供することができる。本プロジェクトの準備が整ったら再度 UniProt に連絡する。

アクセッション番号の振り方について、研究者コミュニティの代表と連携し決定することになっていた。そこで、4月に本プロジェクトのアドバイザーと協議し決定した。また、外部データベースとのデータ共有方法など、ユーザーとしてわかりやすいシステムを目指してシステム設計を行なった。

GlyCosmos Database においてはこれまでの統合化推進プログラムで整理されてきたゲノム情報を有効活用し、糖転移酵素、グリコシダーゼ、糖ヌクレオチドトランスポーターなどの基本的な糖鎖関連遺伝子を微生物から抽出する計画に関しては、関連する KEGG Orthology (<http://www.genome.jp/kegg/ko.html>)の ID を抽出した。また、それらの遺伝子配列がどの環境における微生物が持っているかを微生物統合データベースプロジェクト(代表:黒川頭)において開発されている微生物統合データベース (Microbedb.jp, <http://microbedb.jp>)から探索した。

また、糖鎖構造と結びつけるように糖鎖関連パスウェイ情報も収集した。UniProt に糖タンパク質として登録されている全ての糖タンパク質を抽出し、Reactome (<https://reactome.org>)データベースを検索し、ヒットしたパスウェイ情報を全て収集した。RDF 化した本データを GlyCosmos Database にインポートし、基盤を構築した。

複合糖質構造の情報は生物種や組織を特定しないデータであり、Protein Data Bank Japan (PDBj, <http://pdbj.org/>) に登録されている約 12 万件のデータから糖質構造等を解析・抽出するツールを開発する計画であったが、GlyCosmos Portal から表示する複合糖質の可視化ツールを優先して開発するため、文献から収集する複合糖質の RDF 化の方を進め、PDBj との連携ツールの開発は延期した。

糖鎖構造表記法である Web3 unique representation of carbohydrate structures (WURCS)は、より広範囲の曖昧性を含む糖質構造を扱えるようにするため、仕様を定めて開発を進めた。また、WURCS の普及促進のために創価大学と野口研が協働で糖鎖構造形式コンバーターの開発を実施した。WURCS の入出力容易にするために糖鎖描画ツールである GlycanBuilder を改良した²⁾。

なお、GlyTouCan についてはユーザーが検索に用いるモチーフ構造が未完成であり、糖鎖構造よりも糖鎖のパターンとして扱う必要があり、その改良を行う予定であったが、モチーフ構造を扱うデータベースが必要

となることがわかったため、本開発は保留した。また、ユーザーインターフェースに関する改良点について、糖鎖構造の画像ファイルや PubMed ID 情報の付け方など、米国 Society for Glycobiology の年会および Beilstein シンポジウムと連携してフィードバックを取り入れた。また、米国 NIH プロジェクトの GlyGen との連携を通して、画像の表示方法やデータのアクセス方法などのフィードバックを多く収集できた。

これまでの糖鎖の統合化推進プロジェクトでセマンティック・ウェブ化が実施された DB (GGDB、GlycoProtD B、LfDB) を中心に ACGG-DB の開発を進めた。GlyCosmos ポータルの中に配置し、連携する方法を決定した。ACGG-DB のサンプルデータ提供は现阶段では不必要であったので、保留となっている。今後 jPOST と協力して開発する GlycoPOST のテストデータとしては必要になるので、次年度に以降とする。アジア地域との連携として ACGG サイトを開設し、ACGG-DB の普及活動を 12 月に開催された ACGG 会議で行なった。

追加で実施した総合グライコーム研究においては、連携研究者である古川潤一の実施している総合グライコーム研究の成果物を GlyCosmos に導入し、パスウェイとの連携を図り、生物学的応用へとつなげる研究の概略が完成した。128 件の糖鎖構造データを含む総合グライコームのデータを用いて RDF スキーマを設計し、データを全て RDF 化した。最終的にウェブ上に可視化するシステムも開発した。

糖鎖およびライフサイエンス関連の研究者を対象としたワークショップを開催し、国際糖鎖構造リポジトリ GlyTouCan の利用促進を図った。ワークショップでは国内として PDBj、jPOST と LipidBank (<http://lipidbank.jp/>)、海外としては GlyGen (<http://glygen.org/>)、Carbohydrate-Active enZymes Database (CAZy; <http://www.cazy.org/>)、Carbohydrate Structure Databases (CSDB; <http://csdb.glycoscience.ru/database/index.html>)、UniCarb KnowledgeBase (UniCarbKB; <http://unicarbkb.org>)、UniProt, Expert Protein Analysis System (ExPASy; <https://www.expasy.org/>)、そしてウェットの研究者を招聘し、大成功に終えた。糖鎖以外の研究者を初めて交えて交流ができ、互いに現在実施している研究内容や必要としている情報を共有することができた。また、後半のハッカソンでも多くの開発促進や連携体制の決定ができた。

(2) 進捗状況

糖鎖科学ポータルのリポジトリである複合糖質リポジトリ GlyComb における糖タンパク質の登録の際の基本的な ID 規則(タンパク質 ID+糖鎖修飾サイト+糖鎖 ID (GlyTouCan アクセション番号))をアドバイザーと議論し決定した。これをもとに GlyComb を設計し開発を実施した。同様に糖脂質についても基本的な ID 規則を議論した結果、脂質の ID が不可欠となったが、脂質リポジトリが存在しない(脂質データベースは Lipid Bank, LIPID MAPS Structure Database (LMSD; <http://www.lipidmaps.org/data/structure/index.php>), SwissLipids (<http://www.swisslipids.org/>)などがある)ため、脂質リポジトリの仕様を検討し、開発を実施した。

なお、糖鎖プロテオミクスの質量分析データの受け入れを担うリポジトリ部分を GlycoPOST という名称で開発している。この GlycoPOST は、プロテオーム統合データベースプロジェクト(代表:石濱泰)で、すでに開発されている質量分析データのリポジトリである jPOST リポジトリの機能を継承し、新規に糖鎖プロテオミクスのデータに特化する形で開発中であり、相互にデータの参照が可能となる他、高速なアップロード、入力作業の簡便性といった特徴も引き継がれる予定である。また、質量分析データリポジトリ開発におけるノウハウを共有でき、開発期間の短縮も可能となる。GlycoPOST 独自の仕様として、糖鎖関連実験を報告する際のガイドラインである MIRAGE との互換性があげられ、MIRAGE に準拠したメタデータの登録、インポートおよびエ

クスポートが可能となる。同時に、登録される糖ペプチドの ID やメタ情報を API で参照し、共有することで糖ペプチドにおけるペプチド情報と糖鎖構造との対応をはかり、今後 GlyComb との連携システムを開発していく。一方、海外のグライコムクスデータのリポジトリとして開発されている UniCarb-DR とも連携し、GlycoPOST において糖鎖のみの質量分析データの格納についても検討している。

GlyTouCan の拡張に関しては、GlycomeDB (<http://www.glycome-db.org/>) のエントリーページが完全に GlyTouCan に転送されるようになったため、GlycomeDB が提供していた他のデータベースの ID を表示する必要が生じた。そこで、GlyTouCan の各糖鎖のエントリーページから、Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes (KEGG; <http://www.genome.jp/kegg/>) や CarbBank などの ID も表示するようにした。さらに、認証システムの更新・拡張を検討した結果、GlyTouCan に限らず、GlyCosmos のリポジトリ全てに関係することになるため、その設計を行い、開発を開始した。また、GlyTouCan の検索結果のスコアリングも検討したが、これも新たな GlyCosmos 側のシステムで対応できることになったため、今年度は保留することにした。

糖鎖科学ポータル設計に関しては、<https://glycosmos.org> およびテストサイトを構築し、基盤の開発を行なった。また、日本糖質学会の理事会と連携し、本ポータルをオフィシャルサイトとして、完成したら認可する方向性が承認された。そのために、次年度以降でウェブサイトやデータが整った際に日本糖質学会のワーキンググループ (WG) を正式に設立することにした。本 WG のメンバーは決定しており、承諾していただいている状況である。

糖鎖科学ポータルのデータベースについては、複合糖質についてオントロジー (Glycoconjugate Ontology: GlycoCoO) 開発を実施した。また、糖タンパク質糖鎖の RDF データからライフサイエンス統合データベースセンター (DBCLS) により開発された SPARQList を活用し、SPARQL を用いて検索した結果を ProtVista (EBI で開発) で利用可能な JSON 形式に変換する SPARQLet を開発し、ProtVista の改良を行い、糖タンパク質の糖鎖修飾部位および糖鎖構造の可視化の開発を実施した。さらに、PDB データ (mmcif 形式) を対象とした糖鎖構造解析ツールおよび PDBj との連携のためのツール、可視化ツールの開発も実施した。糖鎖関連のパスウェイ情報として、33,134 の糖タンパク質データを UniProt から取得し、そのリストから Reactome データベースを Analysis Tools を通して解析した結果、7,151 のパスウェイに糖タンパク質が関与していることがわかった。その内、1,771 がヒトのパスウェイであった。これらすべての生物種のパスウェイの RDF データを収集し、GlyCosmos データベースに格納した。なお、KEGG Pathway (<http://www.genome.jp/kegg/pathway.html>) との連携を検討するため、これらの糖タンパク質の内、KEGG Genes (<http://www.genome.jp/kegg/genes.html>) にマップできたものが 9,675 件であり、これらの遺伝子は 330 パスウェイに関わっていることがわかった。

糖転移酵素、グリコシダーゼ、糖ヌクレオチドトランスポーターなどの基本的な糖鎖関連遺伝子を微生物から抽出するため、関連する KEGG Orthology の ID を 196 件抽出した。また、それらの遺伝子配列がどの環境における微生物が持っているかを微生物統合データベースプロジェクト (代表: 黒川頭) において開発されている Microbedb.jp から探索し、488 件得られた。現在は、得られたデータから環境と糖鎖との関連を理解するために、データの整理を実施している。

また、糖鎖表記法 WURCS の拡張による WURCSFramework の他のツールへの影響などの調査を実施した。そして WURCS 関連ツールとして糖鎖構造形式コンバータ (WURCS to IUPAC) の開発を実施した。さらに、WURCS を活用し糖鎖を含むデータベースとの統合・連携促進のために Chemical Entities of Biological Interest (ChEBI; <https://www.ebi.ac.uk/chebi/>) に含まれる糖鎖構造を WURCS に変換し、GlyTouCan, I

immune Epitope Database (IEDB; <http://www.iedb.org/>), ChEBI の ID マッピングを行った。その結果、ChEBI と GlyTouCan の間に 24,357 件の糖鎖構造、IEDB と GlyTouCan 間では 1,908 件の糖鎖構造をマッピングできた。

糖鎖科学ポータル の普及促進のため日本糖質学会年会、生命科学系学会合同年次大会(ConBio)においてブースを出展した。そして米国で開催された Annual Meeting of the Society for Glycobiology においてハンズオンセミナーを実施した。また、ACGG 国際会議や Beilstein Symposium において口頭発表で GlyCosmos を紹介した。

GL-i グループは、糖鎖の統合化推進プロジェクト(Japan Consortium for Glycobiology and Glycotechnology Database (JCGGDB; <https://jcgddb.jp/>))からセマンティック・ウェブ化を進めた ACGG-DB (GGDB、GlycoProtDB、LfDB)を中心に公開した。当該年度は、まずアジア圏の糖鎖研究者のためのポータル ACGG サイトを開設し、リソースの1つとして ACGG-DB を格納し、ユーザーの増加を図った。主にデータを提供する産総研と DB を開発する GL-i との共同運用体制を構築した。クラウドサーバーによる公開のため、情報セキュリティの観点から https 対応やセキュリティの脆弱性の解消などの対応を行った。各 DB の開発を進める上で、ユーザーミーティングを開催し、インターフェース改良を進めた。LfDB や GlycoProtDB では、DB 概説やデータの直感的な理解を深めるために表示を変更した。GGDB では英語版のデータ(21 件)の拡充を行い、LfDB や GlycoProtDB(3セット)は新たなデータを収集し、公開の準備を進めた。糖鎖疾患の遺伝子情報のオントロジーGGDonto3)を用いた、GDGDB についても ACGG-DB で公開した。GlyCosmos との連携を進める上で、ACGG-DB のサンプルデータの提供や PubAnnotation の活用に向けたミーティングを実施した。

(3) 追加支援による実施結果

(追加支援 1)

① 実施タイプ

タイプ A: データベースを活用した共同研究の実施

② 実施内容と結果

細胞中の N 結合型糖鎖をはじめとし O 結合型糖鎖、スフィンゴ糖脂質 (GSL) 糖鎖、グリコサミノグリカン糖鎖および遊離糖鎖を網羅的に分析する新分野である総合グライコームに関するデータベースの構築を行いテスト用のデータを入力し、ユーザーインターフェイスを作成した。データ構造は GlycoRDF など既存のオントロジーに基づいて行った。テストデータをエクセルシートに入力したものを RDF turtle に変換するプログラム作成しデータを収録した。SPARQList と JavaScript および jQuery ライブラリを用いて測定生データとしての MS チャートと糖鎖発現量のテーブルを出力するユーザーインターフェイスを作成した。テストデータとしてはニーマン・ピック病 C 型のモデルとして NPC1 遺伝子をノックアウトした CHO 細胞、コントロールとしての野生型 CHO 細胞および薬剤効果検証のモデルとしての NPC1 遺伝子ノックアウト CHO 細胞に治療薬モデル 2-hydroxypropyl- β -cyclodextrin を添加して培養した細胞に対する総合グライコーム分析の結果のうち N, O 結合型糖鎖、GSL 糖鎖、遊離糖鎖の解析データを用いた。収録したデータは 128 の糖鎖、およそ 14,000 トリプルとなった。データは連携研究者である古川潤一(北海道大学大学院医学研究科)より提供を受けた。

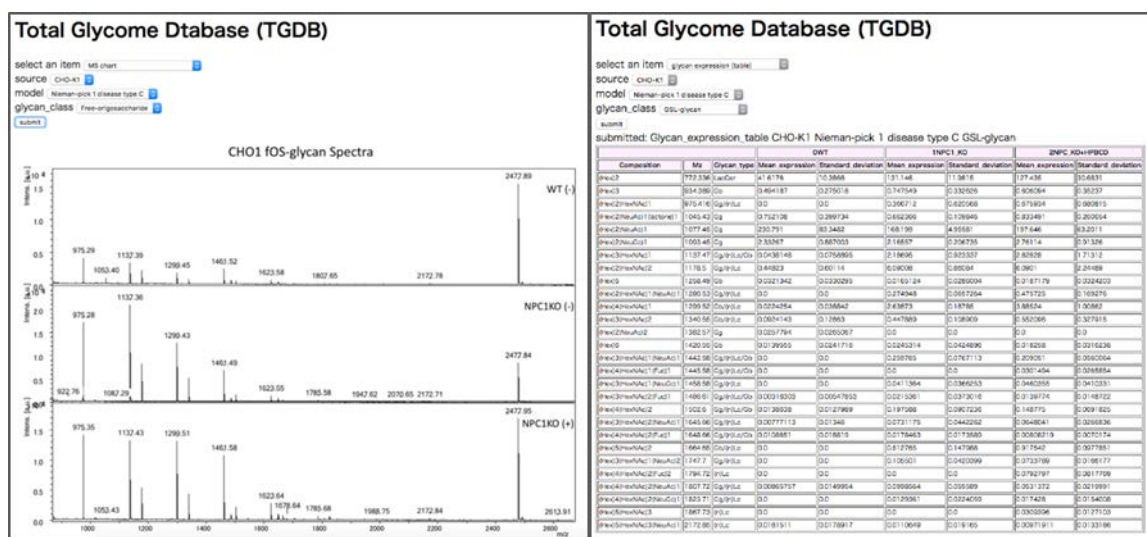


図 1: 総合グライコームデータベースの開発中のユーザーインターフェイス (MS チャート, 発現量テーブル)

③ 期待される将来的な効果

本データベースによって、細胞内での糖鎖発現パターンを集約することができ、本事業で開発を行っているパスウェイ情報とリンクすることによって糖鎖発現の流れを把握することが可能となる。これによって従来単独あるいはいくつかの糖鎖によって議論されていた疾患の原因などを探る研究に重要なツールとなると確信している。糖鎖発現の流れを「止める」、パターンを「変える」糖鎖の存在とそれを実現する糖転移酵素や糖加水分解酵素などの遺伝子からゲノムクスへ遡る事が可能であり、例えば新しい疾患の原因やこれまで見落としていたシグナルなどの生物学的知見の発見につながるツールへと発展させる事に

よって生命科学全体の発展に資する事になる。

(追加支援 2)

① 実施タイプ

タイプ B: 共同研究に向けた活動強化

② 実施内容と結果

国内外の糖鎖およびライフサイエンス関連の研究者を対象とした糖鎖ワークショップ (International Life Science Integration Workshop) を 2018 年 3 月 5 日から 9 日の日程で東京にて開催した。ワークショップは 2 日間をシンポジウム、3 日間をハッカソンとする日程で実施した。シンポジウムでは国内外のライフサイエンス研究者 14 名を招待し、国内外のアドバイザーの先生にもご協力いただき開催した。講演のプログラムはウェブサイト (<https://glic.glycoinfo.org/meetings/LSworkshop2018/program/>) で公開している。国内外の糖鎖研究者に加えてプロテオミクス、リポミクスなどの研究者を交えた議論を行うことができた。ハッカソンでは、GlyTouCan と CSDB の連携や、糖鎖描画ツール WURCS 変換ツール、糖鎖生合成のシミュレーションに糖酵素を用いたツール、GlycoPOST などについて議論・開発を行った。また、GlycoRDF を更新するための手順、複合糖質オントロジーの開発、GlyCosmos の糖タンパク質を表示するための ProtVista の Web コンポーネントの組み込みや、UniProt との連携に関する議論を行った。

③ 期待される将来的な効果

糖鎖以外の研究者への国際糖鎖構造リポジトリ GlyTouCan の周知と利活用へ向けての機会を設けることで、利用者の拡大を図り、新規活用方法の可能性を広げることができる。同時に、海外の糖鎖統合プロジェクトの担当者にも連携ができたため、今後世界レベルでの方針を決めていく基盤ができたと言える。また、糖鎖以外の研究者にも糖鎖の重要性やデータベースやツールを紹介することで、様々な研究者が糖鎖を意識した研究を行っていただくことに繋がると考えている。これらを通して、糖鎖科学ポータルの利用促進、糖鎖及び様々な領域の研究者に新たな視点で糖鎖研究を再認識していただくことで、新たな生物学的知見への糸口となることを期待している。

§4. 成果発表等

(1) 原著論文発表

① 論文数概要

種別	国内外	件数
発行済論文	国内(和文)	0件
	国際(欧文)	3件
未発行論文 (accepted, in press 等)	国内(和文)	0件
	国際(欧文)	0件

② 論文詳細情報

1. Michael Tiemeyer, Kazuhiro Aoki, James Paulson, Richard D Cummings, William S York, Nicolas G Karlsson, Frederique Lisacek, Nicolle H Packer, Matthew P Campbell, Nobuyuki P Aoki, Akihiro Fujita, Masaaki Matsubara, Daisuke Shinmachi, Shinichiro Tsuchiya, Issaku Yamada, Michael Pierce, René Ranzinger, Hisashi Narimatsu, Kiyoko F Aoki-Kinoshita. "GlyTouCan: an accessible glycan structure repository", *Glycobiology*, vol. 27, no. 10, pp. 915-919, 2017 (DOI: 10.1093/glycob/cwx066).
2. Shinichiro Tsuchiya, Nobuyuki P. Aoki, Daisuke Shinmachi, Masaaki Matsubara, Issaku Yamada, Kiyoko F. Aoki-Kinoshita, Hisashi Narimatsu. "Implementation of GlycanBuilder to draw a wide variety of ambiguous glycans", *Carbohydrate Research*, vol. 445, pp. 104-116, 2017 (DOI: 10.1016/j.carres.2017.04.015).
3. Solovieva E, Shikanai T, Fujita N, and Narimatsu H. "GGDonto ontology as a knowledge-base for genetic diseases and disorders of glycan metabolism and their causative genes, *J Biomed Semantics*, 9 (1), 14, 2018 (DOI:10.1186/s13326-018-0182-0).

(2) その他の著作物(総説、書籍など)

1. Matthew P. Campbell, Kiyoko F. Aoki-Kinoshita, Frederique Lisacek, William S. York, and Nicolle H. Packer. "Chapter 52: Glycoinformatics", *Essentials of Glycobiology*, 3rd edition (Varki et al., eds), Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2017.
2. 木下聖子. 糖鎖関連データベース標準化の国際動向と医療応用(糖鎖がついにわかる! 狙える!). pp. 1453-1458, 羊土社, 2017.
3. 木下聖子. 第9節 糖鎖インフォマティクスによる糖鎖機能の解明(in silico 創薬におけるスクリーニングの高速化・高精度化技術). pp. 492-499, (株)技術情報協会 発刊書籍, 2018.

(3) 国際学会および国内学会発表

① 概要

種別	国内外	件数
招待講演	国内	1件
	国際	4件
口頭発表	国内	2件
	国際	4件

種別	国内外	件数
ポスター発表	国内	4件
	国際	2件

② 招待講演

〈国内〉

1. 成松久、ACGG-DB as semantic web tools for Glycoscience、International Life Science Integration Workshop、東京、2018年3月5日

〈国際〉

1. Kiyoko F. Aoki-Kinoshita、Glycoinformatics Research to understand the Glycome、6th International Conference for Young Chemists (ICYC)、マレーシア、2017年8月17日
2. Issaku Yamada、WURCS: Web3 Representation for Carbohydrate Structures、World Chemistry Conference and Exhibition、Roma、Italy、2017年9月4日
3. Kiyoko F. Aoki-Kinoshita、GlyTouCan and Beyond: Towards truly integrating omics research、ポートランド(米国)、2017年11月5日
4. Kiyohiko Angata、Toshihide Shikanai、Takashi Sato、Akira Togayachi、Atsushi Kuno、Hiroyuki Kaji、Jun Hirabayashi、and Hisashi Narimatsu、Technologies and databases for glycosciences in AIST、JAPAN、Current Glycosciences and Glycotechnology: Application for Medicine、Khon Kaen University (Thai)、2017年12月18日

③ 口頭講演

〈国内〉

1. 山田一作、糖鎖科学ポータルの基盤となる糖鎖表記法の開発とデータベース連携、第40回ケモインフォマティクス討論会、山口、2017年10月26日
2. 木下聖子、糖鎖科学ポータル GlyCosmos: 糖鎖からオミクスの統合へ、ConBio 2017 2017年度生命科学系学会合同年次大会. 特別企画「使ってみようバイオデータベース—つながるデータ、広がる世界」。神戸、2017年12月8日

〈国際〉

1. Issaku Yamada、Development of WURCS Related Tools、Society for Glycobiology SFG satellite meeting、Portland、Oregon、USA、2017年11月5日
2. Issaku Yamada、Handling of Small Molecules in the Semantic Web、State and Future of the IUPAC InChI meeting、Bethesda、Maryland、USA、2017年8月16日
3. Kiyoko F. Aoki-Kinoshita、Going beyond GlyTouCan to integrate OMICs research、9th ACGG Conference、香港、2017年12月18日
4. Kiyohiko Angata、Toshihide Shikanai、Hiroyuki Kaji、and Hisashi Narimatsu、ACGG-DB as tools for Glycoscience studying glycogenes、glycoproteins、and lectins、9th ACGG、Hong Kong、2017年12月18日

④ ポスター発表

〈国内〉

1. 山田一作、GlycoNAVI: GlycoBio データベース、第 36 回日本糖質学会年会、旭川、2017 年 7 月 21 日
2. 山田一作、糖鎖科学ポータルにおける化学構造を活用したデータベース連携、トーゴの日シンポジウム、東京、2017 年 10 月 5 日
3. 鹿内俊秀、Elena Solovieva、藤田典昭、鈴木芳典、高橋亜寿美、安形清彦、梶裕之、成松久、糖タンパク質の機能解析に必須な糖鎖関連データベースのセマンティックウェブ化と国際化(ACGG-DB)、トーゴの日シンポジウム、東京、2017 年 10 月 5 日
4. 山田一作、木下聖子、糖鎖科学ポータルサイト GlyCosmos における糖鎖立体構造、2017 年度生命科学系学会合同年次大会、神戸、2017 年 12 月 7 日

〈国際〉

1. Issaku Yamada, Development of Cross-Linked data of Carbohydrate Structures in GlycoNAVI as a GlyYouCan Partner, Annual Meeting of the Society for Glycobiology, Portland Oregon, US A, 2017 年 11 月 7 日.
2. Kiyoko F. Aoki-Kinoshita, Integration of Glycoscience Data in GlyCosmos Using Semantic Web Technologies, 2017 Society for Glycobiology Annual Meeting, Portland Oregon, USA, 2017 年 11 月 7 日

(4) 知的財産権の出願

該当なし

(5) 受賞・報道等

① 受賞

該当なし

② メディア報道

1. 創大 Lab , https://www.soka.ac.jp/headlines/sodai_lab/2017/11/2371/

§5. 研究開発期間中に主催した活動(ワークショップ等)

1. 進捗ミーティング

年月日	名称	場所	参加人数	目的・概要
2017 年 10 月 10 日	チーム内ミーティング(非公開)	創価大学	14 人	研究進捗報告のためのミーティング
2018 年 1 月 25 日	チーム内ミーティング(非公開)	創価大学	10 人	同上
2018 年	チーム内ミーティング(非公開)	産業技術総	16 人	PubAnnotation 利用のため

年月日	名称	場所	参加人数	目的・概要
2月9日		合研究所		のミーティング

2. 主催したワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ活動等

年月日	名称	場所	参加人数	目的・概要
2018年 3月5日～ 9日	International Life Science Integration Workshop	中野サンプラザ	38人	ライフサイエンス分野のデータベース連携促進のため

以上

別紙 既公開のデータベース・ウェブツール等

No.	正式名称	別称・略称	概要	URL	公開日	状態	分類	関連論文 (本紙論文リストに記載があれば、その番号でも可)
1	ACGG-DB		日本糖鎖科学統合データベース(JCGGDB)をアジア地域のデータベースとしたデータベース	https://acgg.asia/db/		維持・発展	データベース等	参考文献2
2	GlycoNAVI	グライコナビ	糖質-タンパク質相互作用、糖鎖名称、糖鎖化学合成法、活性などを収録したデータベース	http://glyconavi.org	2011/4	維持・発展	データベース等	
3	WURCSFramework	WFW	糖鎖構造を扱うためのフレームワーク	https://github.com/glycoinfo/wurcsframework	2017/5/17	維持・発展	ツール等	WURCS 2.0 Update To Encapsulate Ambiguous Carbohydrate Structures J. Chem. Inf. Model., 2017, 57 (4), pp 632-637. doi: 10.1021/acs.jcim.6b00650 PMID: 28263066
4	GlyTouCan		国際糖鎖構造リポジトリ	https://glytoucan.org	2015/7/15	維持・発展	データベース等	参考文献1
5	GlycanBuilder		糖鎖描画ツール	https://github.com/glycoinfo/GlycanBuilder2	2017/4/14	維持・発展	データベース等	参考文献3