

糖鎖関連オミクスデータを網羅的に統合した世界初の 糖鎖科学ポータル GlyCosmos を開発

<成果のポイント>

- 糖鎖に関連する遺伝子、タンパク質、脂質、疾患、パスウェイなどのオミクスデータを網羅的に統合しアクセス可能にした世界初の糖鎖科学ポータル GlyCosmos を開発しました。
- 国際糖鎖構造リポジトリおよびグライコミクス・グライコプロテオミクスの質量分析データのリポジトリも開発しました。
- GlySpace Alliance のメンバーとして日本を代表する糖鎖科学ポータルです。
- 日本糖質学会の公認ポータルです。

創価大学理工学部糖鎖生命システム融合センター副センター長木下聖子教授を代表とし、公益財団法人野口研究所山田一作プロジェクトリーダー、新潟大学大学院医歯学総合研究科奥田修二郎准教授、国立研究開発法人 産業技術総合研究所 細胞分子工学研究部門 梶裕之 上級主任研究員らで構成される研究グループは、糖鎖科学研究を推進するための糖鎖科学ポータル GlyCosmos を公開し、ゲノミクス、プロテオミクス、疾患やパスウェイなどのオミクスデータを網羅的に統合したポータルを世界で初めて開発しました。本研究成果は 2020 年 6 月 22 日（英国夏時間）、科学雑誌「Nature Methods」7月号に掲載されました。

本研究は国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）バイオサイエンスデータベースセンター（NBDC）の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）による研究開発課題「糖鎖科学ポータルの構築」（研究代表者：木下聖子）の支援を受けて実施されました。

<糖鎖科学ポータル GlyCosmos の概要>

1つのウェブサイトから様々な糖鎖関連のリソースにアクセスできる GlyCosmos には、以下の特徴があります。

- (1) ユーザーフレンドリーなウェブインターフェースにより、糖鎖関連遺伝子、タンパク質、脂質、糖質、パスウェイ、疾患など、利用可能な情報を容易に閲覧することができます。
- (2) GlyCosmos では、リポジトリとして国際糖鎖構造リポジトリ GlyTouCan とグライコプロテオミクスのためのリポジトリ GlycoPOST が利用可能です。
- (3) 統合された様々な糖鎖関連のデータベースとデータセットを含むデータリソースを提供しています。

【GlyCosmos ポータル】 <https://glycosmos.org>



<研究の背景>

糖鎖は DNA、タンパク質に次ぐ第 3 の生命鎖とされており、神経、感染、免疫、発生等の様々な生命現象に関与しています。しかし、その複雑な構造や生合成過程により、ゲノム研究と比べると、その機能解明は困難です。一方、近年様々な実験データの蓄積によるビッグデータが注目されており、それを活用するデータサイエンスが重要となってきています。糖鎖データベースの歴史は、1990年代半ばに米国で CarbBank が開発されたことに始まり、その後様々なデータベースが開発されました。これらの活動が世界各地で行われているため、研究者は多くのリソースにアクセスできますが、それらのリソースを見つけるのは困難でした。そのために、GlyCosmos が開発されました。GlyCosmos は 2018 年 10 月に β 版を公開し、2019 年 4 月 1 日に正式公開に伴い日本糖質学会のポータルとして公認されました。その後、関連研究者からの意見を踏まえながら、2019 年 8 月と 2020 年 4 月の 2 回アップデートを行い、収録データの種類や数の拡充、機能拡充やインターフェイスの改善を行ってきました。

<研究の成果>

糖鎖を中心に、糖鎖関連遺伝子、糖タンパク質、これらに関連する疾患や病原体の情報など、あらゆる情報が一つのポータルから検索や閲覧できるようにした本ポータルは、ユーザーに使いやすいウェブインターフェースを通して無償で利用可能になっています。糖鎖構造を登録して識別番号を割り当てる国際糖鎖構造リポジトリ GlyTouCan (※1) や糖鎖関連の質量分析実験により得られた生データを登録できる GlycoPOST (※2) へのアクセスも可能です。また、これまで糖鎖科学研究者により開発されてきた JCGGDB ACGG-DB (※3) や GlycoNAVI (※4) に加え、国内外のデータベースを統合した。これにより、GlyCosmos は糖鎖関連データを一元的に閲覧できるようになり、より多様な情報が容易に見つけられるようになっています。また、米国 GlyGen、欧州 Glycomics@ExPASy とともに糖鎖科学データベースの国際的な枠組み「GlySpace Alliance」を構成するなど、海外の同様なプロジェクトと連携し、国際的なデータの交流・共有を行っています。

<今後の展開>

本ポータルをはじめ、様々な解析ツールやソフトウェアも開発し、糖鎖生物学者のサポートをできるように研究開発をさらに発展させていき、生命現象の理解とその応用に取り組んでいく予定です。その中でも、近年注目されているマイクロバイーム、メタボローム、植物ゲノム等と糖鎖の関連を解析できるデータベース・ツールの開発も進める予定です。

掲載誌：科学雑誌「Nature Methods」(7月号) DOI: 10.1038/s41592-020-0879-8

論文タイトル：The GlyCosmos Portal: a unified and comprehensive web resource for the glycosciences

著者：Issaku Yamada, Masaaki Shiota, Daisuke Shinmachi, Tamiko Ono, Shinichiro Tsuchiya, Masae Hosoda, Akihiro Fujita, Nobuyuki P. Aoki, Yu Watanabe, Noriaki Fujita, Kiyohiko Angata, Hiroyuki Kaji, Hisashi Narimatsu, Shujiro Okuda, Kiyoko F. Aoki-Kinoshita

- (※1) GlyTouCan : 糖鎖構造データを収録した国際糖鎖構造リポジトリです。単糖類組成からグリコシド結合形状などの明確な構造まで、互いに異なる構造の一つ一つにIDを付けて登録することができます。
- (※2) GlycoPOST : 糖鎖および糖タンパク質の質量分析データのリポジトリです。論文発表に際し、当該論文に関する実験データを実験条件などとともに登録・公開することができます。
- (※3) JCGGDB、ACGG-DB : 産業技術総合研究所が開発する主に糖鎖遺伝子、関連する疾患、糖鎖に結合するタンパク質であるレクチンや糖タンパク質のデータが収録された糖鎖関連データベースです。
- (※4) GlycoNAVI : 野口研究所が開発・運営する糖鎖関連データベースです。主に糖鎖化学合成法、タンパク質認識糖鎖部位、糖鎖立体構造、疾患関連糖鎖構造のデータが収録されています。

参考 : 創価大学記者発表資料