

Glycoforum. 2024 Vol.27 (SI), G1

ヒューマンングライコームプロジェクト その描く未来

東海国立大学機構・名古屋大学
糖鎖生命コア研究所 (iGCORE)

門松健治

J-GlycoNet



名古屋大学



岐阜大学



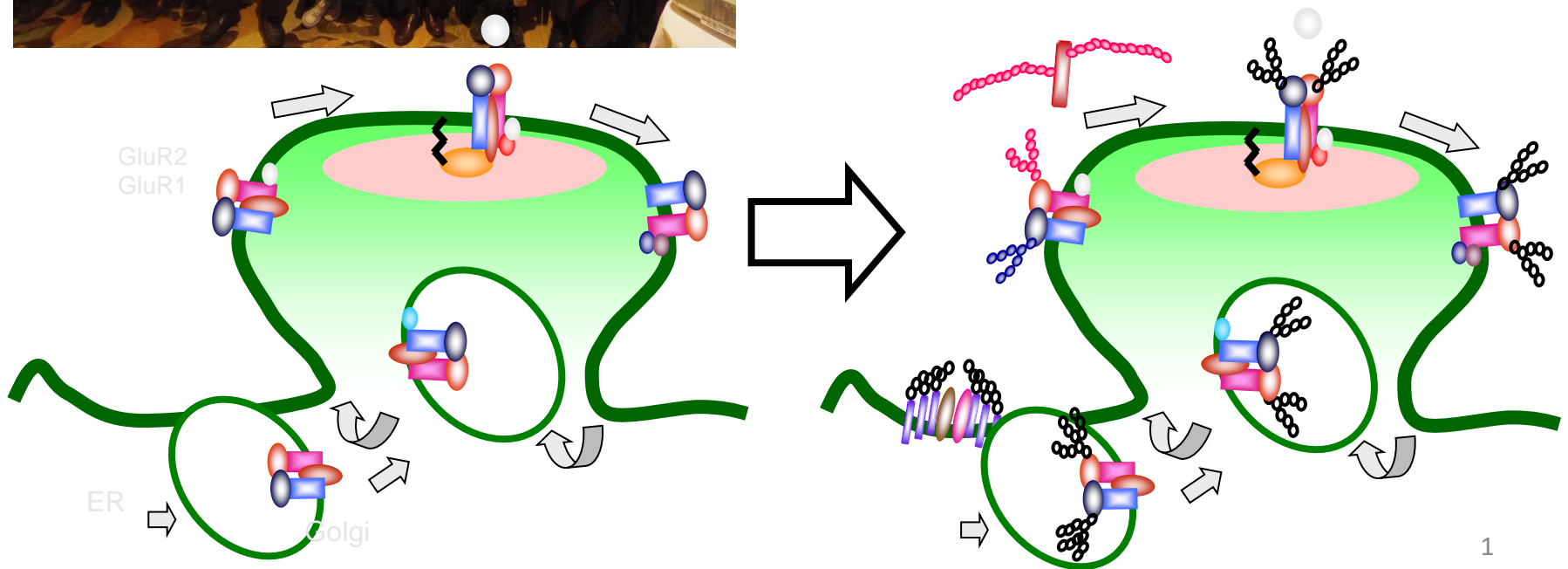
iGCORE

Institute for Glyco-core Research
Tokai National Higher Education and Research System

少し粒度の大きいCuriosity



基盤整備事業 ～少し粒度の大きいCuriosity～





ヒューマングライコームプロジェクト

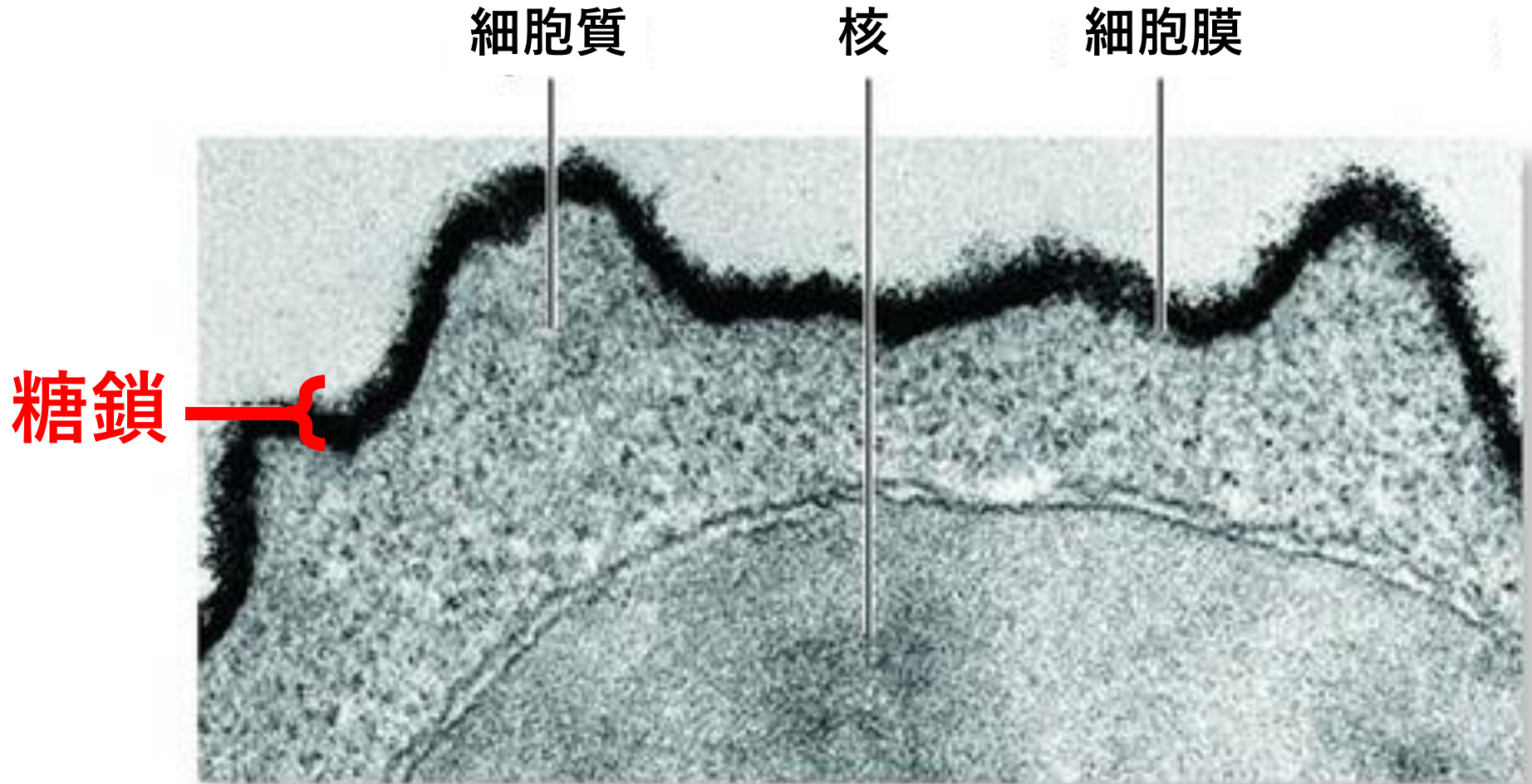
【要旨】

1. ヒューマングライコームプロジェクトが我が国の学術研究の大型プロジェクト（**大規模学術フロンティア促進事業**）として始まる
2. 大規模学術フロンティア促進事業としては**初めての生命科学領域**の大型プロジェクトである
3. 共同利用・共同研究拠点「糖鎖生命科学連携ネットワーク型拠点」（**J-GlycoNet**）と連動してオールジャパン体制で推進する
4. **国立大学・大学共同利用機関・私立大学**による新しい連携・融合体制で推進する

【本プロジェクトの要点】

1. 生命科学の未来のための**基盤整備事業**である
2. **日本が先導**できる事業である
3. **病気の予知・予防など**国民への還元が期待される事業である

すべての細胞は糖鎖の森で覆われている



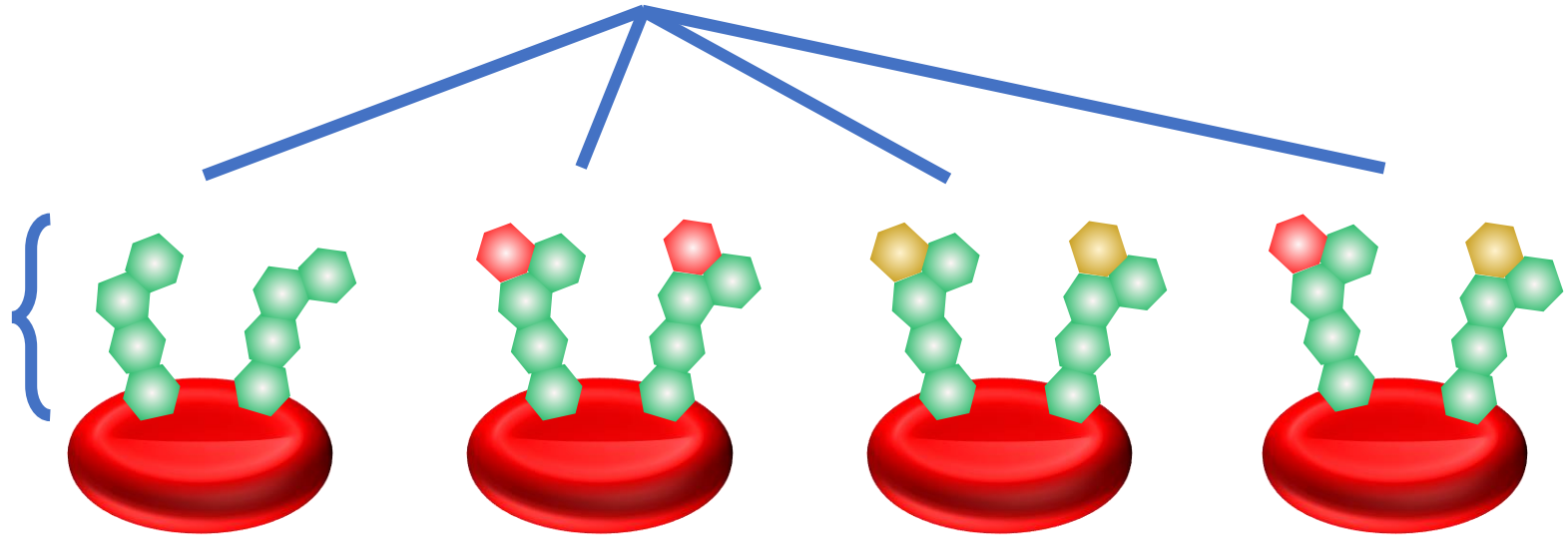
Molecular Biology of the Cell, 4th edition
Alberts Bruce et al., Garland Science, 2002

200 nm

糖鎖が血液型を決める

糖鎖の構造の違い = 血液型

糖鎖



O型

A型

B型

AB型

赤血球

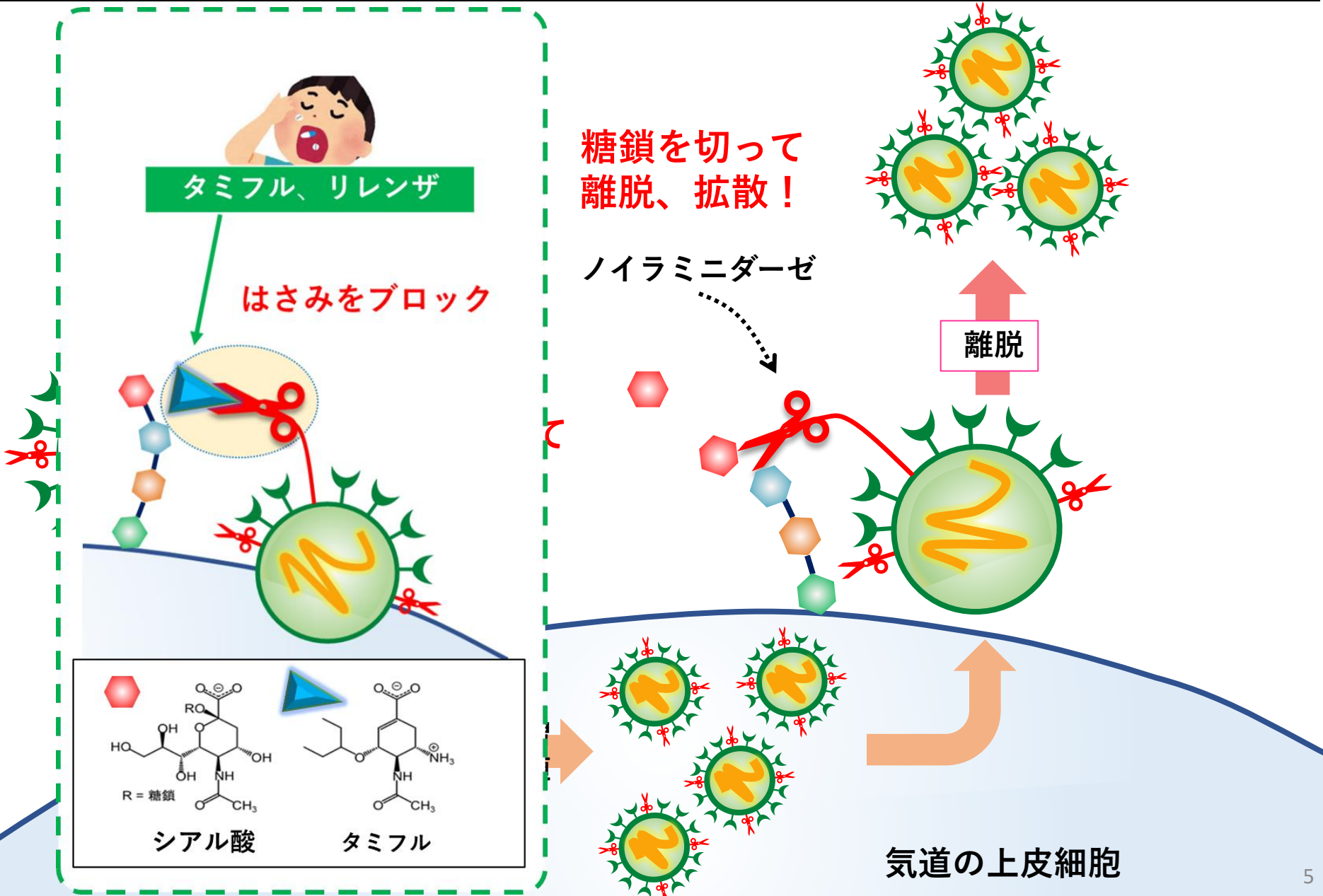


ガラクトース

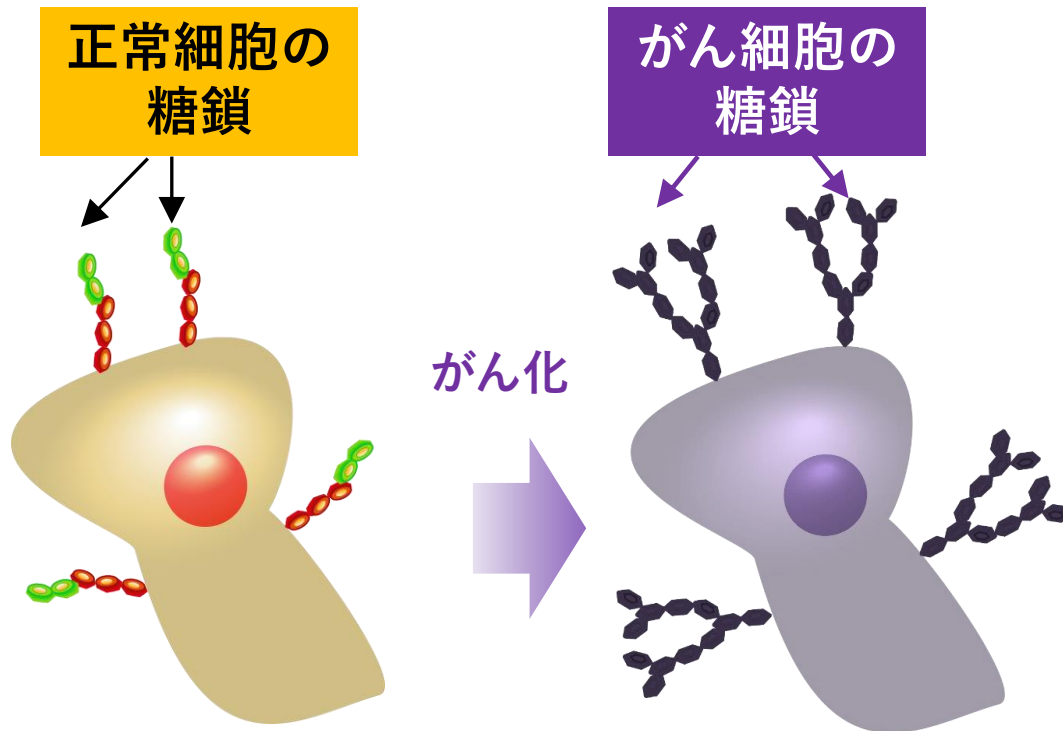


N-アセチルガラクトサミン

インフルエンザ感染の窓口も糖鎖が担う



糖鎖はがんマーカーにもなる

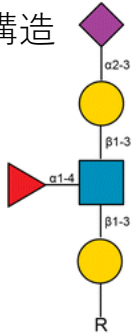


がん化で糖鎖が変化する
→ がんマーカー

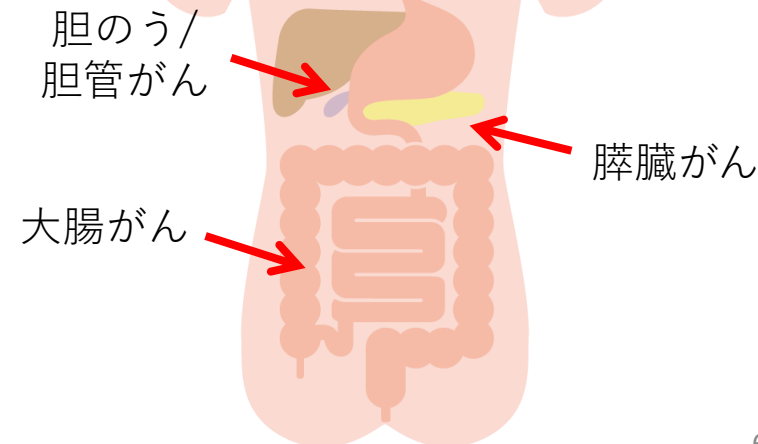
糖鎖を利用した診断

CA19-9

膵臓がんなどでは特徴的糖鎖構造が現れる (右図)



がんマーカーとして 診断に利用



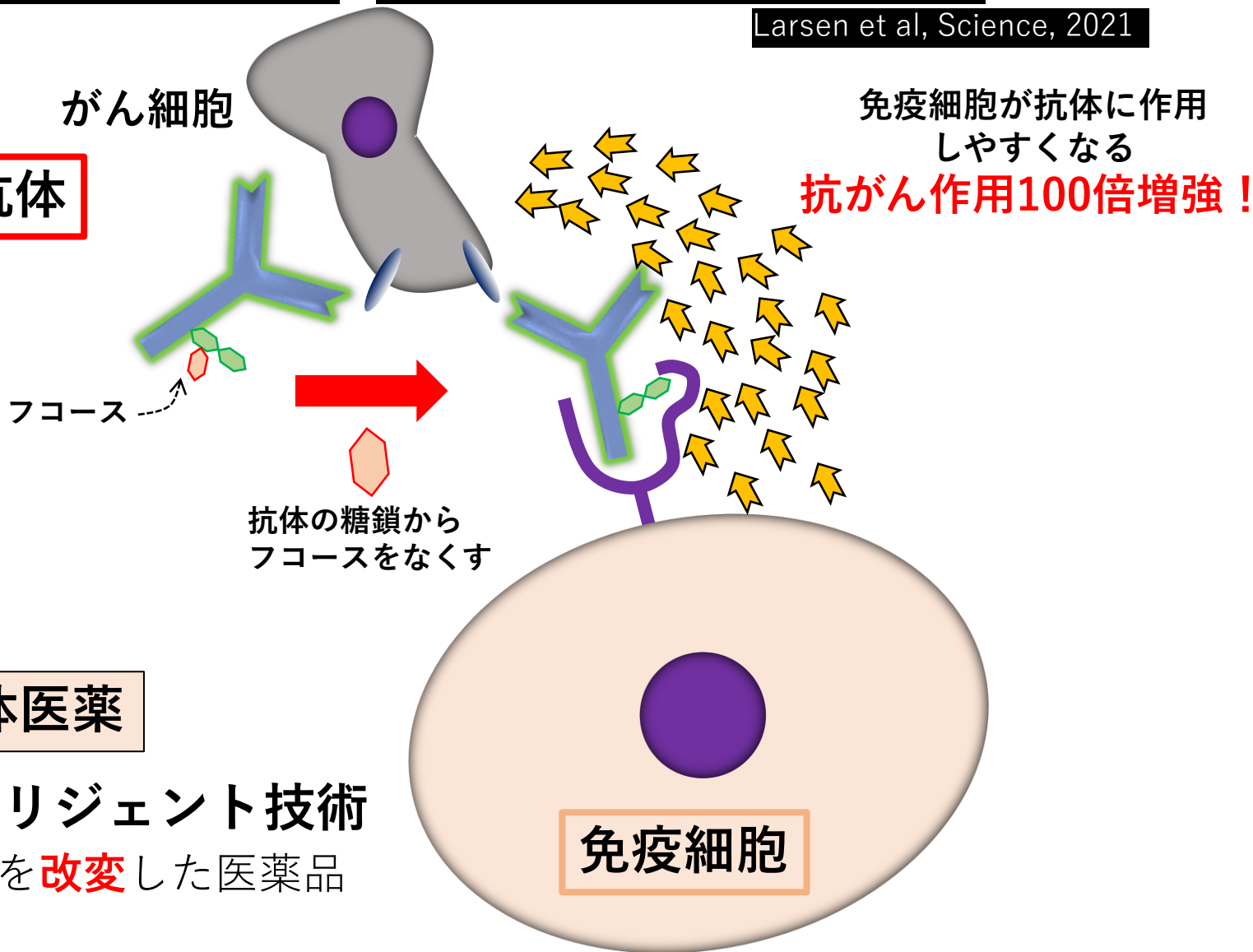
糖鎖改変でがん殺傷能力が格段に増強する

重症化しない患者

Covid-19 重症化する患者

Larsen et al, Science, 2021

抗体



抗体医薬

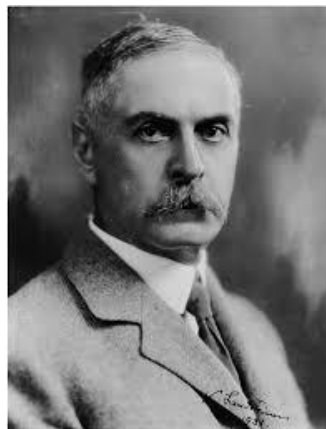
ポテリジェント技術

糖鎖を**改変**した医薬品

糖鎖とノーベル賞



Hermann E. Fischer
1902年 化学賞:
糖/プリン誘導体の合成



Karl Landsteiner
1930年 生理学・医学賞:
血液型の発見



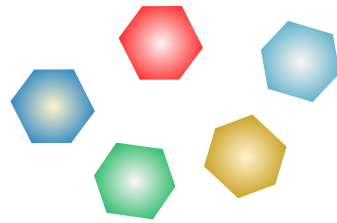
Luis F. Leloir
1970年 化学賞:
糖ヌクレオチドの発見



Carolyn R. Bertozzi
2022年 化学賞:
クリックケミストリー

<https://chemistry.stanford.edu/people/carolyn-bertozzi>
2023.2.27

糖鎖は複雑で多様な構造



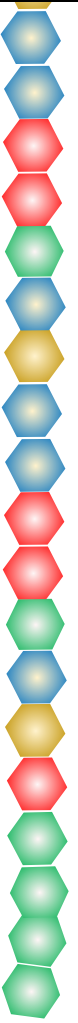
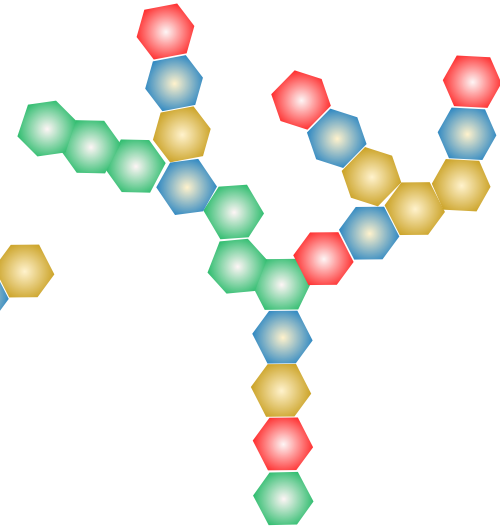
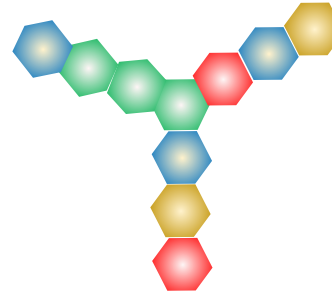
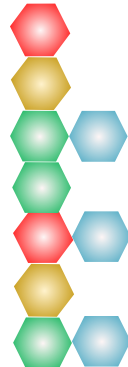
鎖の構成単位
(単糖：グルコースの仲間)
約**20**種類

つながる



糖鎖

- ◆ 多様な組み合わせ
- ◆ 多様な長さ
- ◆ 多様な枝分かれ



短

長

糖鎖研究の課題は克服できるか

1. 構造の複雑性、機能の多様性

→ 分析・解析技術の進歩

2. 高い専門性ゆえの閉鎖性

→ 他分野を呼び込む基盤
= 糖鎖情報量の飛躍的な増大

→ 共同利用・共同研究拠点
ヒューマンングライコームプロジェクト

共同利用・共同研究研究拠点
糖鎖生命科学連携ネットワーク型拠点 (J-GlycoNet)

<https://j-glyconet.jp/>

共同研究共同利用拠点

J-GlycoNet

糖鎖生命科学連携
ネットワーク型拠点

Glycan life science collaboration Network type base

The image shows three hexagonal logos arranged horizontally. The first logo on the left is for CCLLS (Exploratory Research Center on Life and Living Systems). The middle logo is for iGCORE (Tokai National Higher Education and Research System). The third logo on the right is for GaLSIC (Soka University Glycan Life System Fusion Research Institute).

各種イベント開催・出展

糖鎖サマースクール開講
各種学会・イベント出展

糖鎖共同研究開始

課題融合型研究
支援型糖鎖共同研究

糖鎖研究
ワンストップ窓口開設

J-GlycoNet : コラボレイティブフェローとの連携、 ALL-JAPAN体制の糖鎖研究支援

【大阪】

梶原康宏 (阪大) 北條裕信 (阪大)
鎌田佳宏 (阪大) 藤山和仁 (阪大)
原田陽一郎 (国際がんセ) 松野健治 (阪大)
深瀬浩一 (阪大) 三善英知 (阪大)

【京都】

秋吉一成 (京大)
板野直樹 (京産大)
岡昌吾 (京大)
片山高嶺 (京大)
加藤啓子 (京産大)
島本啓子 (サントリー)

【滋賀】

石水毅 (立命館大)
糸乗前 (滋賀大)
梶本哲也 (立命館大)
武田陽一 (立命館大)
豊田英尚 (立命館大)

【和歌山】

井原義人 (県立医大)
山口真範 (和歌山大)

【兵庫】

北川裕之 (神戸薬科大)

【鳥取】

一柳剛 (鳥取大)
田村純一 (鳥取大)
野上敏材 (鳥取大)
保坂善真 (鳥取大)

【岡山】

木村吉伸 (岡山大)
佐藤あやの (岡山大)

【福岡】

角田佳充 (九大)
神田大輔 (九大)
竹川薫 (九大)
平井剛 (九大)
三浦佳子 (九大)

【熊本】

大坪和明 (熊本大)

【鹿児島】

隅田泰生 (鹿児島大)

【石川】

山口拓実 (北陸先端大)

【新潟】

北岡本光 (新潟大)
長束俊治 (新潟大)

【富山】

加藤敦 (富山大)

【長野】

中山淳 (信州大)

【北海道】

浦島匡 (帯広畜産大) 比能洋 (北大)
大谷克城 (酪農大) 森春英 (北大)
高橋素子 (札幌医大) 門出健次 (北大)

【福島】

北爪しのぶ (県医大)

【青森】

柿崎育子 (弘前大)

【宮城】

井ノ口仁一 (東北医科薬科) 細野雅祐 (東北医科薬科)
顧建国 (東北医科薬科) 山口芳樹 (東北医科薬科)

【茨城】

亀山昭彦 (産総研)
清水弘樹 (産総研)
館野浩章 (産総研)
千葉靖典 (産総研)

【千葉】

池原謙 (千葉大)
西田芳弘 (千葉大)
川島博人 (千葉大)

【埼玉】

赤井昭二 (栄養大)
鈴木匡 (理研)
田中克典 (理研)

【群馬】

松尾一郎 (群馬大)

【東京】

相川京子 (お茶の水大) 眞鍋史乃 (星薬科大)
天野純子 (野口研) 萬谷博 (健康長寿セ)
荒田洋一郎 (帝京大) 三浦ゆり (健康長寿セ)
笠原浩二 (医学総合研) 水野真盛 (野口研)
田中浩士 (東工大) 宮西伸光 (東洋大)
戸谷希一郎 (成蹊大) 山田一作 (野口研)
豊田雅士 (健康長寿セ) 山地俊之 (感染研)
西河淳 (農工大) 湯浅英哉 (東工大)
東伸昭 (星薬科大) 横山三紀 (医科歯科大)
伏信進矢 (東大) 長岡 功 (順天堂)

【神奈川】

蟹江治 (東海大) 清水史郎 (慶応大)
金森審子 (東海大) 須貝威 (慶応大)
川崎ナナ (横浜市立大) 戸嶋一敦 (慶応大)
佐藤智典 (慶応大) 藤本ゆかり (慶応大)

J-GlycoNet
Joint usage/research center



【高知】

和泉雅之 (高知大)
越智里香 (高知大)
本家孝一 (高知大)

【徳島】

伊藤孝司 (徳島大)

【静岡】

竹内英之 (静岡県立大)

【香川】

中北慎一 (香川大)

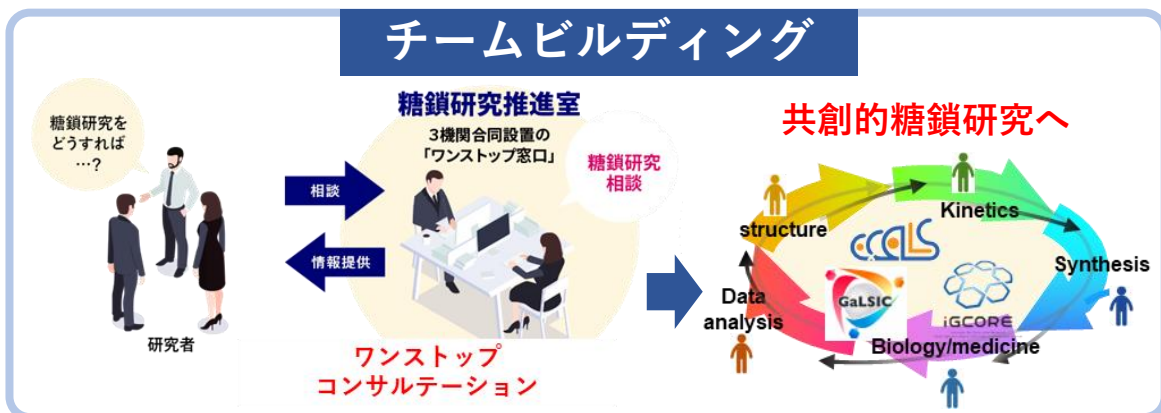
【愛知】

篠原康郎 (金城大) 古川圭子 (中部大)
竹松弘 (藤田医科大) 古川鋼一 (中部大)
中野博文 (愛教大) 山田修平 (名城大)
西島謙一 (名大) 渡辺秀人 (愛知医大)

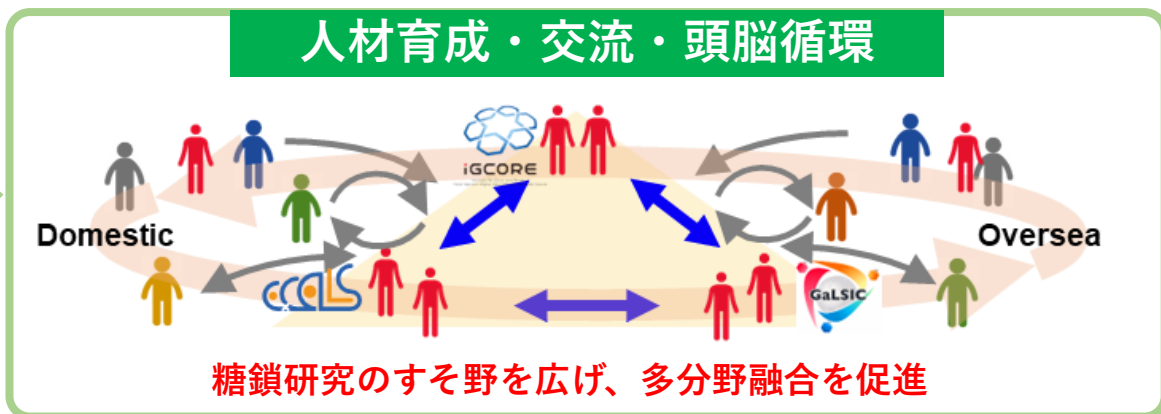
黒字：生命科学
赤字：化学・分析科学

J-GlycoNet 3つの機能

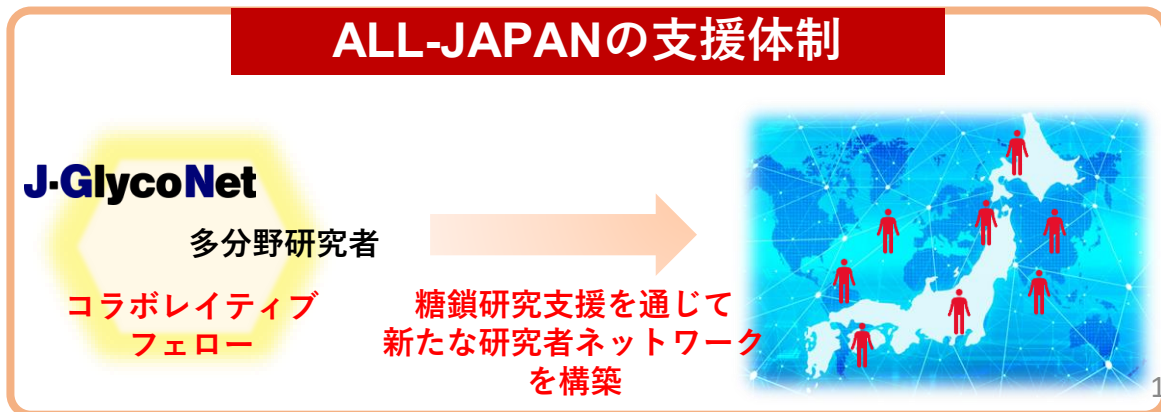
研究推進



人材育成



オールジャパン
体制



参考資料（令和5年度文部科学省予算(案)等の発表資料より一部抜粋）

世界の学術フロンティアを先導する大規模プロジェクトの推進

令和5年度予算額（案） 33,989百万円
 （前年度予算額） 33,700百万円
 令和4年度第2次補正予算額 8,091百万円



目的

- 最先端の大型研究装置・学術研究基盤等により人類未踏の研究課題に挑み、**世界の学術研究を先導**。
- 国内外の優れた研究者を結集し、**国際的な研究拠点を形成**するとともに、国内外の研究機関に対し**研究活動の共通基盤を提供**。

大規模学術フロンティアの促進及び学術研究基盤の構築を推進

これまで学術的価値の創出に貢献

- **ノーベル賞受賞**につながる研究成果の創出に貢献

スーパー-Bファクトリーによる新しい物理法則の探求

スーパーカミオカンデによるニュートリノ研究の推進

H20小林誠氏・益川敏英氏

H14小柴昌俊氏、H27梶田隆章氏

→「CP対称性の破れ」を実験的に証明
※高度化前のBファクトリーによる成果

→ニュートリノの検出、質量の存在の確認

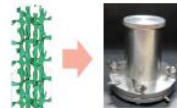
- 年間1万人以上の国内外の研究者が集結する**国際的な研究環境**で**若手研究者の育成**に貢献

- 研究成果は**産業界へも波及**

大強度陽子加速器施設（J-PARC）
 [高エネルギー加速器研究機構]
 最大級のビーム強度を持つ陽子加速器施設による2次粒子ビームを用いた物性解析



⇒リチウムイオンの動作の解析による安全かつ急速充電が可能な新型電池開発
 ⇒次世代電気自動車の実用化・カーボンニュートラルの実現へ



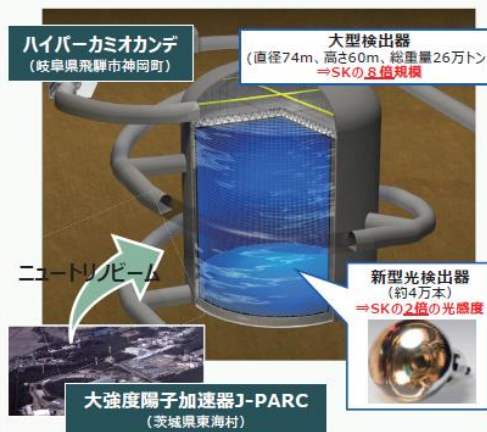
すばる望遠鏡

（自然科学研究機構国立天文台）
 遠方の銀河を写すための超高感度カメラ技術
 ⇒医療用X線カメラへの応用

学術研究の大型プロジェクトの例

ハイパーカミオカンデ計画の推進

〔東京大学宇宙線研究所、高エネルギー加速器研究機構〕



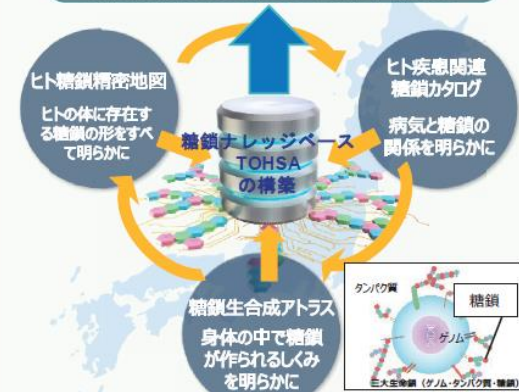
- 日本が切り拓いてきたニュートリノ研究の次世代計画
- 超高感度光検出器を備えた大型検出器の建設及びJ-PARCのビーム高度化により、ニュートリノの検出性能を着しく向上（スーパーカミオカンデの約10倍）

→令和9年度からの観測を目指し、**大型検出器建設のための観測装置類の製造・開発や、J-PARCのビーム性能向上**等年次計画に基づく計画を推進

ヒューマングライコームプロジェクト

〔東海国立大学機構、自然科学研究機構、創価大学〕

病気で苦しむことのない未来を目指して

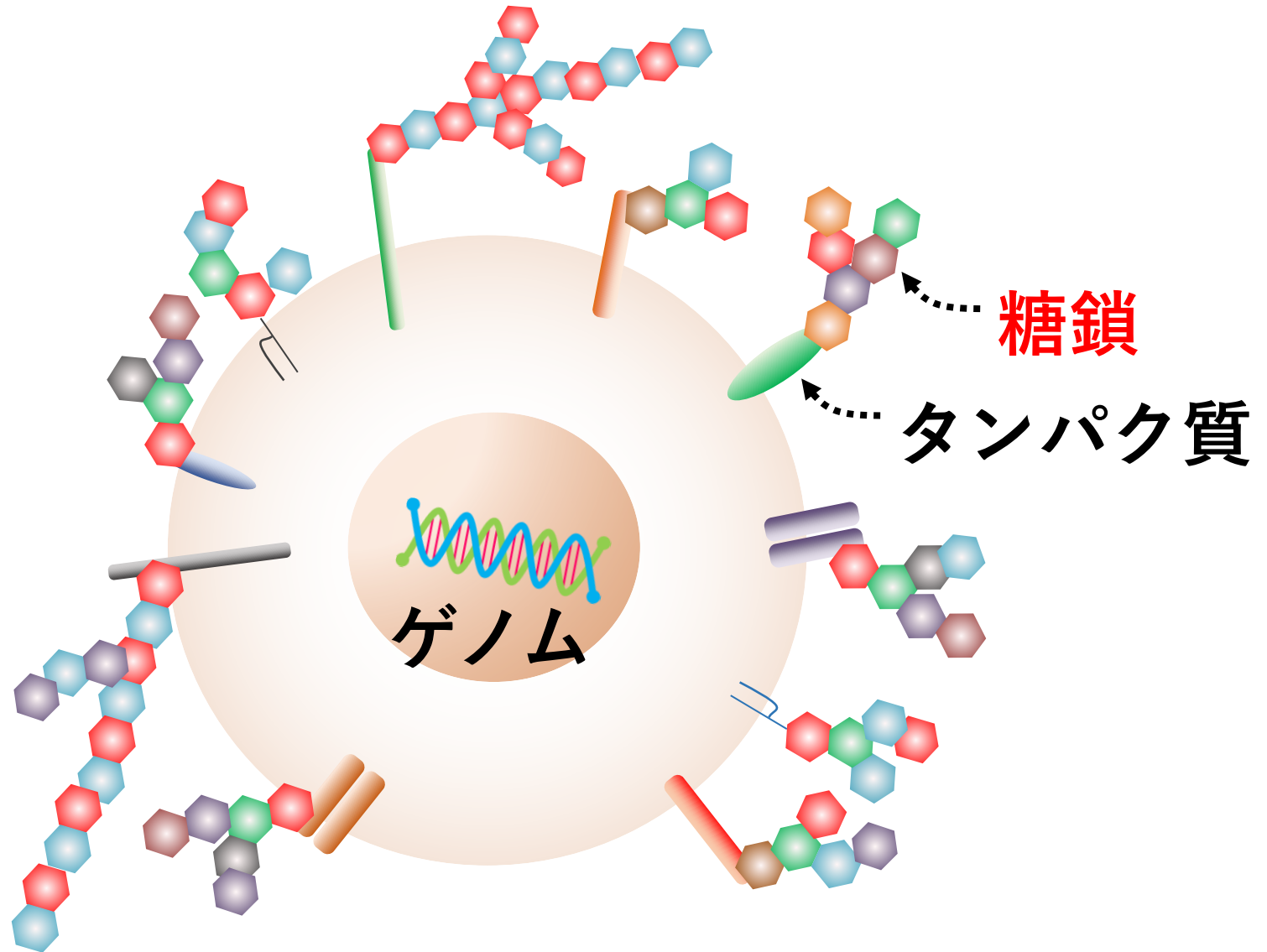


- ヒトの三大生命鎖（ゲム、タンパク質、糖鎖）の中で情報が極端に少なく、日本の研究者が国際的に先行している「糖鎖」について、**国内の糖鎖研究者を中核とする連携体制や学術研究基盤を構築し、網羅的な構造解析を目指す**

- 糖鎖を通じたヒトの真の生命現象の統合理解とともに、**認知症等の未解決の疾患に関する治療法・予防法の開拓を目指す**

→糖鎖解析に係る**革新的技術の標準化**のもと、研究者に開かれた**糖鎖ナレッジベース「TOHSA」を構築**するとともに、国内外の多様な分野の研究者が協働する**研究の場を提供**

3つの生命鎖





生命鎖研究の大型プロジェクトが医療を、生命科学を、変革してきた

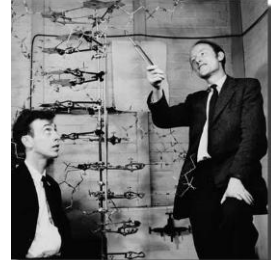
1990 2000 2010 2020 2030

1953年
DNA
2重らせん発見
(ワトソン、クリック)

ヒトゲノム計画
(1990-2003)
4320億円 (米国)

ゲノムによる
医療の発展

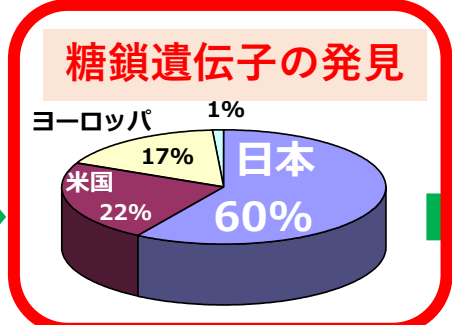
アンジェリーナ・ジョリーさん
(2014年 予防的乳房切除)



タンパク3000
(2002-2006)
535億円 (日本)
300億円 (米国)

大規模学術フロンティア促進事業

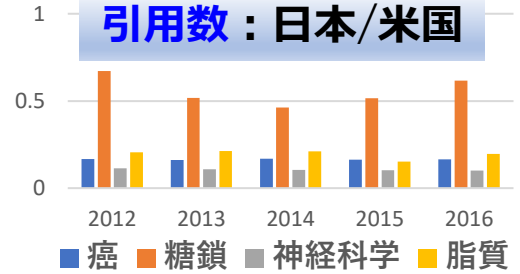
1901年
ABO血液型発見
(ラントシュタイナー)



糖鎖科学ロードマップ
米国2012, 日本2014
欧州2015

ヒューマン
グライコーム
プロジェクト

引用数：日本/米国



糖鎖インフォマティクス統合
日米欧2018

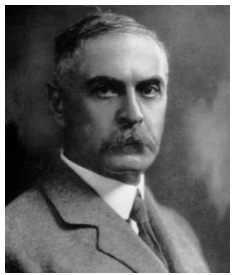


"Transforming Glycoscience: A Roadmap for the Future"
National Academy Press, Natl Academy Pr, 2012

"Glycoscience: Basic Science to Applications
Insights from the Japan Consortium for Glycobiology and
Glycotechnology (JCGG)",
Naoyuki Taniguchi et al., Springer, 2019

<https://www.ludger.com/images/news/A-roadmap-for-Glycoscience-in-Europe.pdf>
2023.3.6

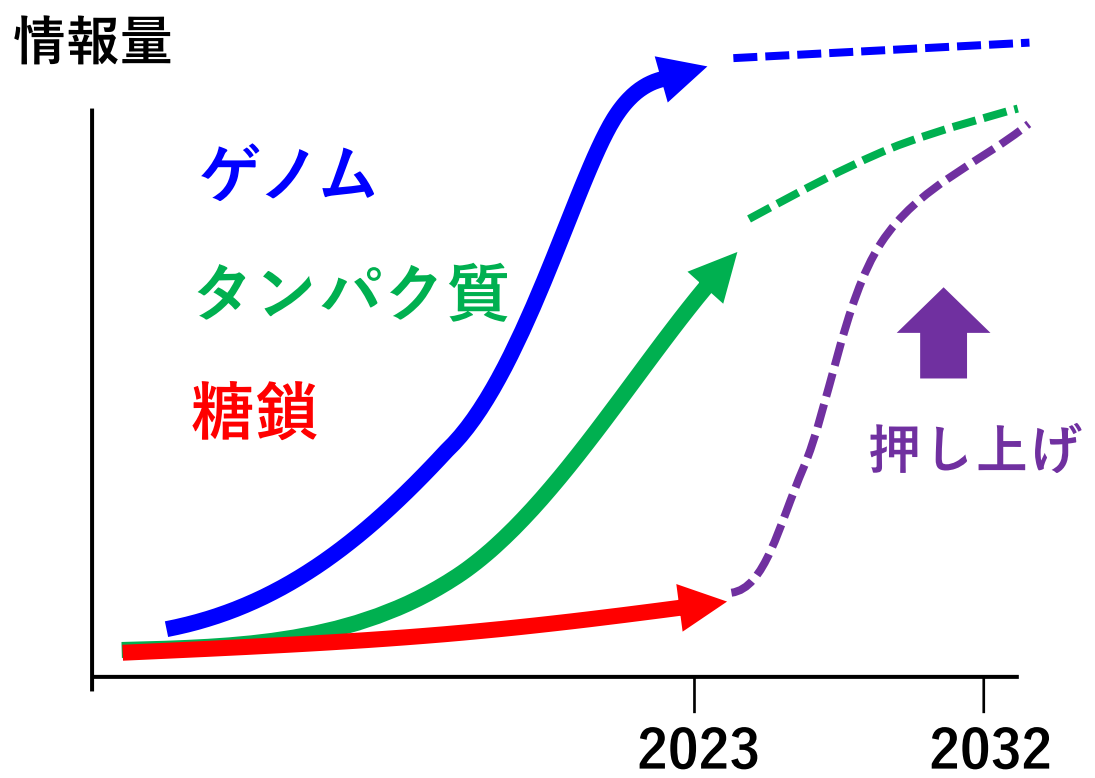
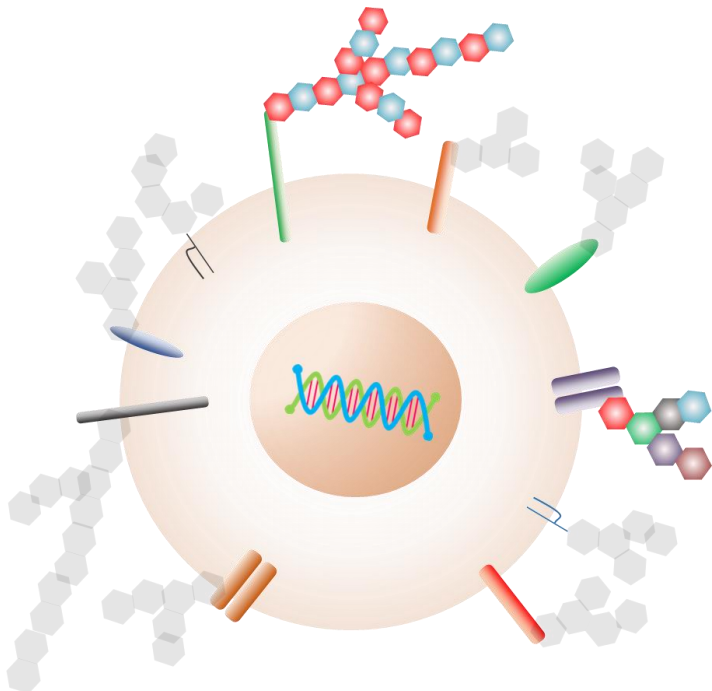
©Glyspace alliance





3大生命鎖の情報量を同等にまで押し上げる

- 医療革新
- 拡張セントラルドグマ





ヒューマンライコームプロジェクトの構築

ヒューマンライコームプロジェクト (Human Glycome Atlas Project: HGA)

目標1 情報基盤確立

網羅的ヒト糖鎖情報を格納した糖鎖ナレッジベース「TOHSA」の確立

セグメント1
ヒト糖鎖精密地図

セグメント2
ヒト疾患関連糖鎖カタログ

セグメント3
糖鎖合成アトラス

セグメント4
糖鎖ナレッジベース「TOHSA」の構築



計画的融合研究

目標2 設備・技術基盤確立

TOHSAを構築するための革新的設備の整備や世界標準化技術の確立

目標3 連携基盤確立

TOHSAの活用による異分野融合のための連携研究基盤の確立



オールジャパン



オープンミックスラボ

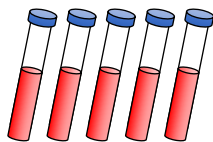


国際連携

目標 1 情報基盤確立 セグメント 1 および 2

生体資料

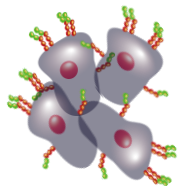
血液



臓器



腫瘍



セグメント 1



ヒト糖鎖精密地図

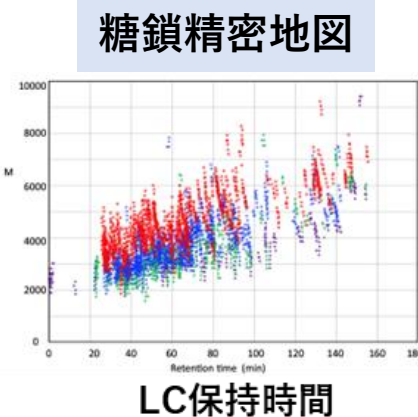
ヒトの身体に存在する糖鎖の形を明らかに。
糖鎖構造決定の基になる糖鎖精密地図の作成。

精密グライコプロテオミクス

- LC-MS
- Glyco-RIDGE法、IGOT法

糖鎖の違いを含む情報
糖鎖の付加部位を決定

分子量

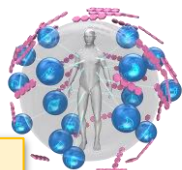


LC保持時間

世界標準法として確立
(de facto standard)

照合 ↑ ↓ 同定

セグメント 2



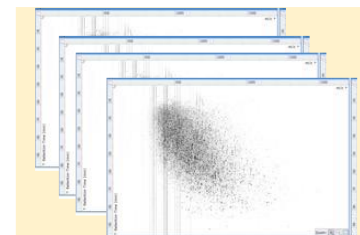
ヒト疾患関連糖鎖カタログ

病気と糖鎖の関係を明らかに。大規模糖鎖構造解析による疾患関連糖鎖カタログの作成。

迅速グライコプロテオミクス

- LC-MS
- 自動化

疾患関連糖鎖の構造解析と精密地図を用いた参照同定



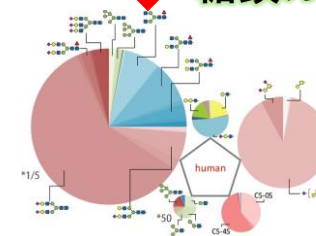
多検体比較
(健常 vs 病気)

ヒト疾患関連糖鎖カタログ

総合グライコミクス

- MALDI-MS
- 自動化

全カテゴリーの糖鎖構造を詳細に定量比較

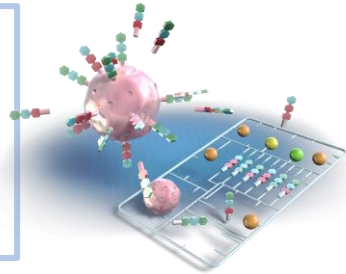


2023~2027年 2万検体
2028~2032年 20万検体

セグメント 3

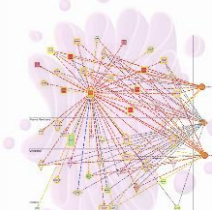
糖鎖合成アトラス

身体の中で糖鎖が作られるしくみを明らかに。
ヒトの細胞内で糖鎖をつくる全酵素の情報を取得し糖鎖ができる仕組みを解明

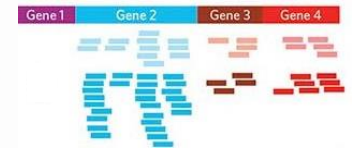


糖鎖合成アトラス

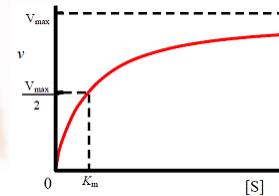
局在



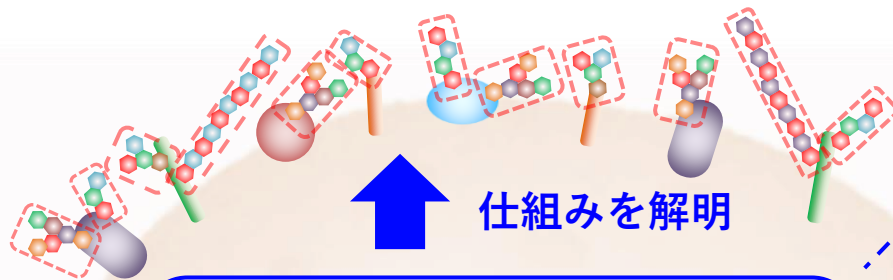
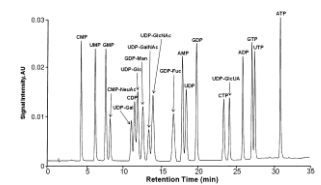
発現・多型



活性



原料



仕組みを解明

糖鎖合成酵素 (200種)

網羅的に情報取得

ヒト細胞

糖鎖を自在に改変するための基盤を確立
糖鎖ネオ細胞の樹立へ



目標 1 情報基盤確立 セグメント 4

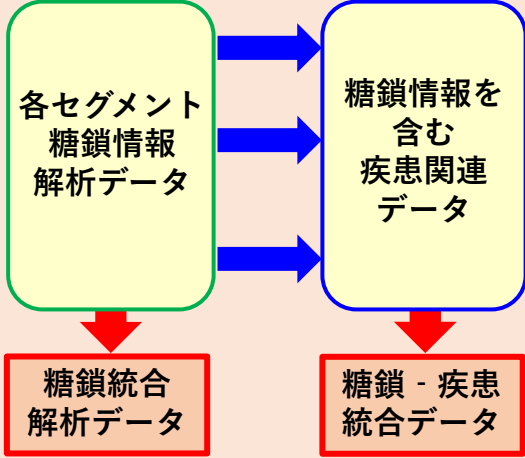
各セグメントの
素データ群

各セグメントの
解析・統合データ群

解析データを基にした
糖鎖統合データ

- セグメント 1
ヒト糖鎖精密地図
- セグメント 2
ヒト疾患関連糖鎖カタログ
- セグメント 3
糖鎖生合成アトラス

解釈付け 疾患情報等関連付け



統合データ

オープン
リソース化

フィードバック

各種糖鎖情報
解析ツール

機密保持契約の締結を条件に外部研究者・企業も利用可能に

ナレッジベース
TOHSA

世界中の人が利用可能な糖鎖情報

ゲノム、プロテオーム、メタボローム…



生命科学データ
の統合



新学術体系の構築
生命のしくみの真の理解



目標2 設備・技術基盤確立

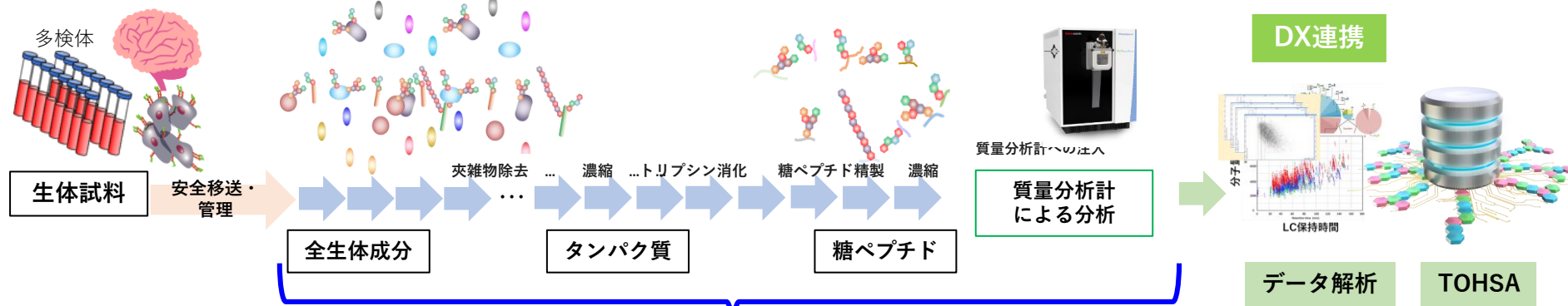
1. 迅速グライコプロテオミクス 全自動装置

生体試料から糖鎖調製、液体クロマトグラフィー分離、質量分析、解析まで、“一気通貫”で可能にする迅速グライコプロテオミクス全自動装置

迅速グライコプロテオミクス全自動装置

糖鎖調製の多段階・複雑な過程を全自動化

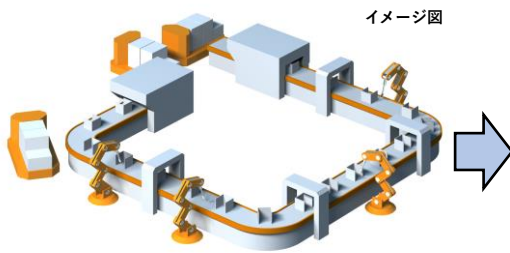
分析データを糖鎖構造情報に変換するプログラム



国立長寿医療研究センターなど

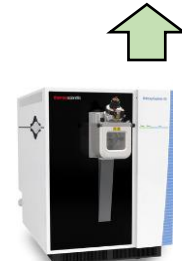
コホート連携

安全、正確、迅速に... 糖鎖解析に必要な
加温、冷却、検体分注、遠心、乾固、微量採取、秤量、精度管理、結果の統合管理等を自動で。



イメージ図

<https://www.injection-molding.jp/blog/unmanned-driving-at-night> 2023.2.27



<https://www.thermofisher.com/jp/ja/home/industrial/mass-spectrometry/liquid-chromatography-mass-spectrometry-lc-ms/lc-ms-systems/orbitrap-lc-ms.html> 2023.2.27

“最難関の糖鎖構造解析”が、いつ・どこ・だれでも均質に短時間で可能に！
→ システムは他の生命科学研究、臨床検査に応用可能

目標 2 設備・技術基盤確立

2. 糖鎖の4次元構造可視化システム

革新(1) :
マイクロ分子のダイナミズムを活写する

実験計測と計算科学による糖鎖の動的構造の活写

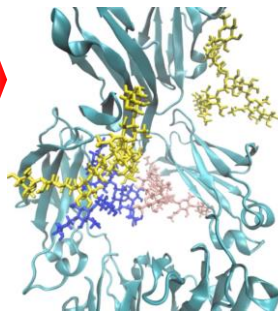


NMR



大規模
計算機施設

セグメント1
ヒト糖鎖精密地図

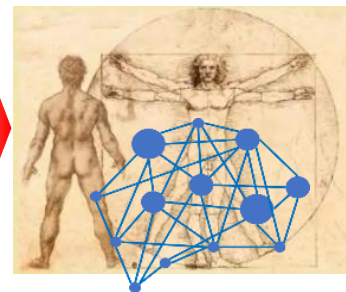


動的構造情報
データセット
の格納

TOHSA



生命体
シミュレーション



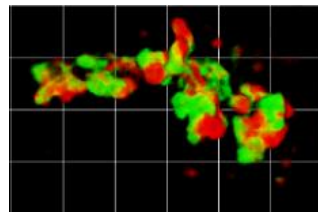
生命体と薬剤との
相互作用などの

革新(2) : 自動化技術による
細胞・組織の創成・観察する技術基盤



実験自動化
ロボット
顕微鏡との
連携

セグメント3
糖鎖合成酵素の
網羅的な
局在情報取得



局在および
組織に関する
データセット
の格納

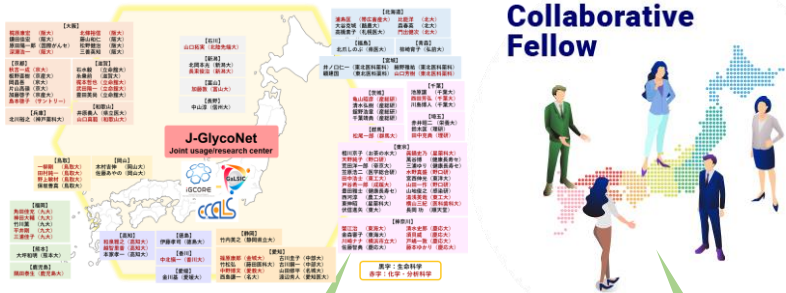
ラボラトリーのDX化
オートメーション化





目標3 連携基盤確立

106名のコラボレイティブフェロー (CF)



医学・創薬への展開
(医薬・医療の新たなモダリティ：糖鎖へ)

ヒューマンライコムプロジェクト (HGA)

情報基盤

ヒト糖鎖網羅情報



新たな糖鎖研究創出

新たな糖鎖研究技術

生命科学研究者
(生物、化学、情報、技術...)

CF



研究力UPへ

J-GlycoNet

共同利用・共同研究拠点

各種糖鎖共同研究

CF



糖鎖研究支援力向上

新たな糖鎖研究展開
(新技術開発・融合新領域開拓)

連携基盤

世界中様々な分野の研究者と計画的融合研究を実施





年次計画

2023年

2028年

2032年

認知症・老化コホートの血液グライコーム

臓器サンプルへの拡張

がん・糖尿病など他疾患へ拡張

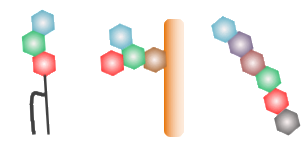
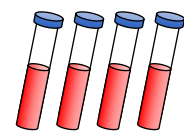
グライコームの取得

目標 1

東京都健康長寿医療センター

名古屋大学
脳とこころの研究センター

国立長寿医療研究センター

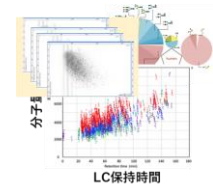
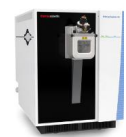
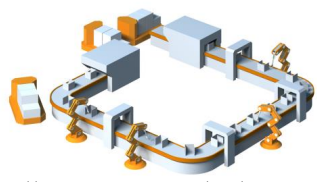


ヒト糖鎖情報網羅取得

グライコーム取得の加速化

目標 1,2,3

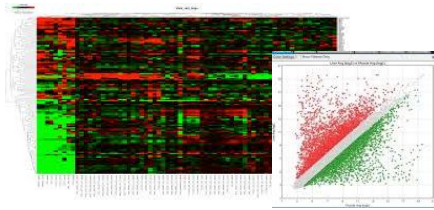
自動化



<https://www.injection-molding.jp/blog/unmanned-driving-at-night> 2023.2.27

<https://www.thermofisher.com/jp/ja/home/industrial/mass-spectrometry/liquid-chromatography-mass-spectrometry-lc-ms/lc-ms-systems/orbitrap-lc-ms.html> 2023.2.27

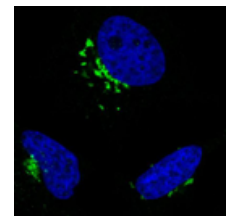
情報科学によるビッグデータ解読



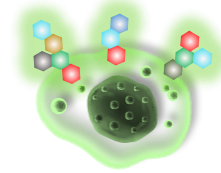
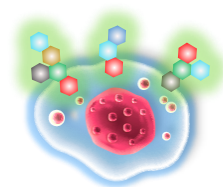
糖鎖の書き換え

目標 1,2,3

糖鎖が作られる仕組みを可視化



糖鎖ネオ細胞の樹立



細胞治療へ



日本の優位性と戦略

日本発の大規模かつ網羅的な糖鎖構造解析によるコホート研究として、全糖鎖カテゴリーに対しグライコム取得を実施する。多検体に対する糖鎖の網羅的解析は、世界でも例がない。つまり、競合がない有効な“ブルーオーシャン戦略”となる。

【優位性】

日本開発の「網羅」的糖鎖解析技術の基盤

従来の質量分析を繰り返す (MS^n) に比べ、網羅性・感度が高い。
また本プロジェクトでは複数の方法で互いを補完可能。
これらの技術を基盤に、未踏だった大規模かつ網羅的な糖鎖構造解析が可能。

迅速グライコプロテオミクス全自動装置

日本発の自動前処理 - 解析装置の開発がすでに進んでいる。
これまで高い専門性が必要だった糖鎖解析が、自動でだれでもできる。

日本が構築した世界の糖鎖研究ポータルサイト

日本（創価大学 木下教授）が構築した糖鎖研究ポータルサイト
GlyCosmos。世界の様々な糖鎖研究情報が集まり、プロジェクトのデータを集約・公開
できる素地が構築されている。

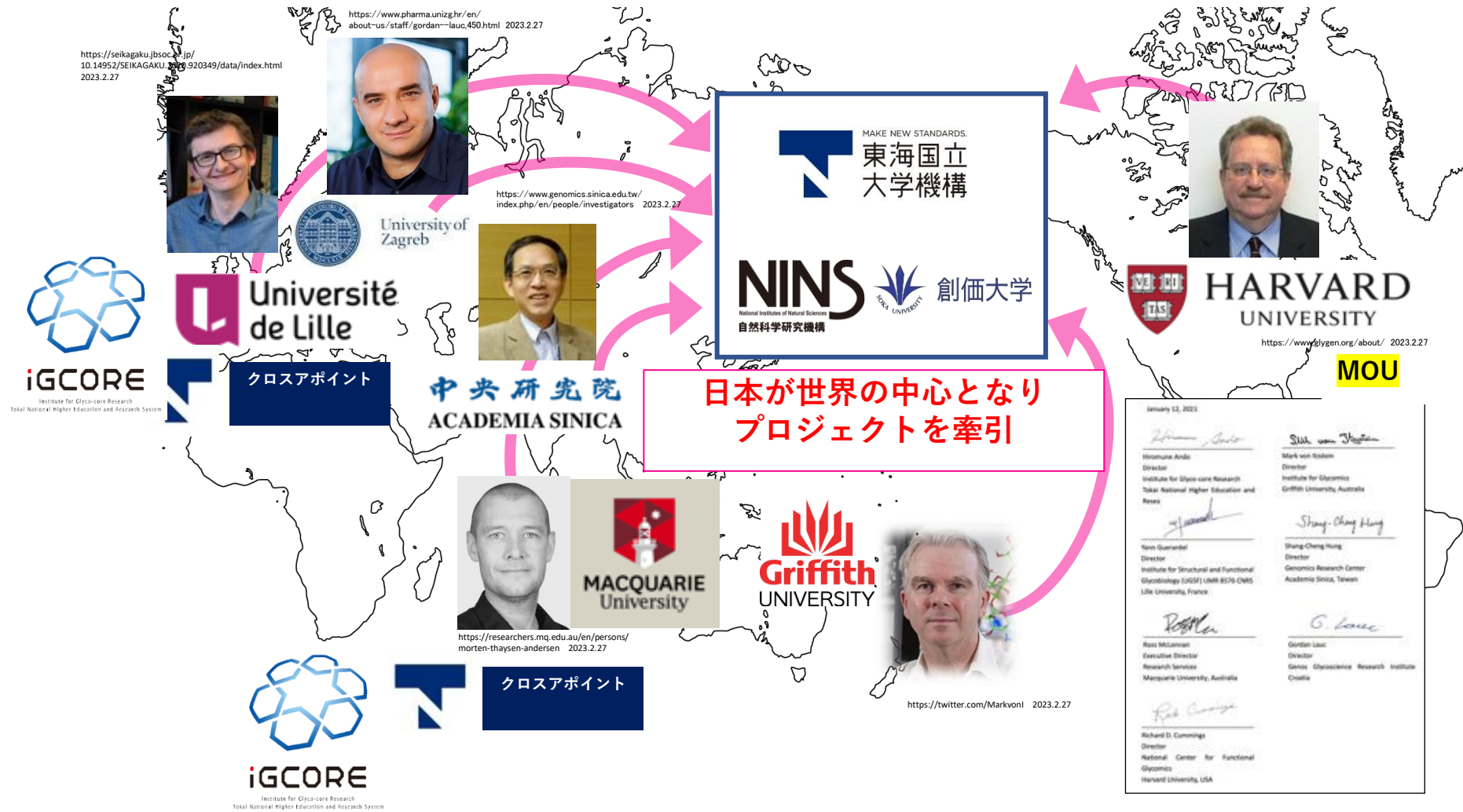
未踏の大規模かつ網羅的
な糖鎖構造解析の実現
(ブルーオーシャン戦略)



- ・ **生命科学の欠けたピースを埋める**
 - 認知症などの予知
 - 再生医療などへの応用
 - 自動装置等で国際市場へ参入



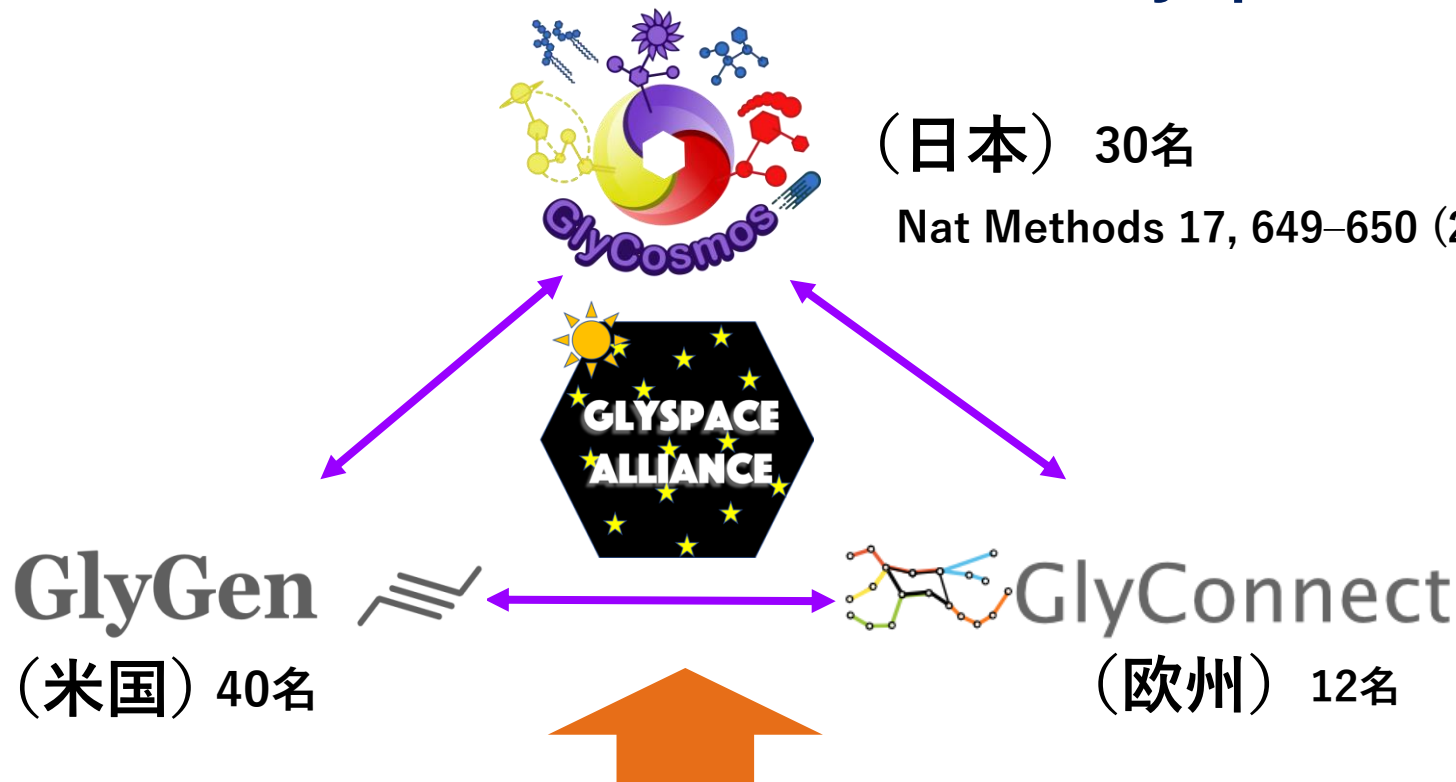
日本が先導する国際連携





糖鎖情報学の世界連携

2018年 日米欧の糖鎖インフォマティクス統合 "GlySpace" の誕生



“未開のビッグデータ” グライコーム

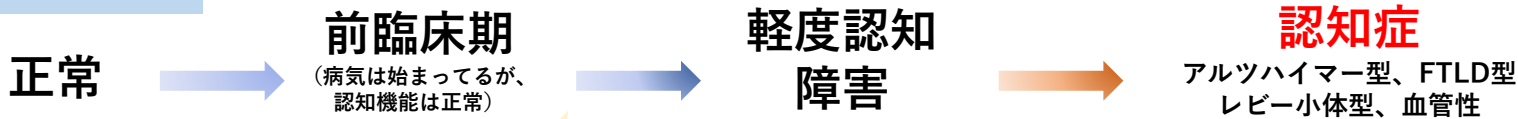
+

健康老化コホート
疾患レジストリ } → 臨床・画像・ゲノミクス, プロテオミクス



連携基盤整備：融合研究のサイクルの例

【認知症の経過】



自律的融合研究
(科研費,AMED等)
予防法・治療法の開発

20年後の未来
↑
予防・治療

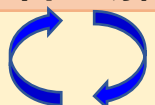
予知



臨床的評価



臨床データとの
組合せ解析



計画的融合研究
(OML)

糖鎖情報基盤整備



ナレッジベース
TOHSA

現状...
現在の早期診断

血中のタンパク質 (Aβ・Tau・Neurofilament)
ゲノム (ApoEなど)、画像 (Aβ PET)、
認知機能テスト (MMSE)

大規模コホート

ヒューマン
グライコーム
プロジェクト
(HGA)

糖鎖構造解析

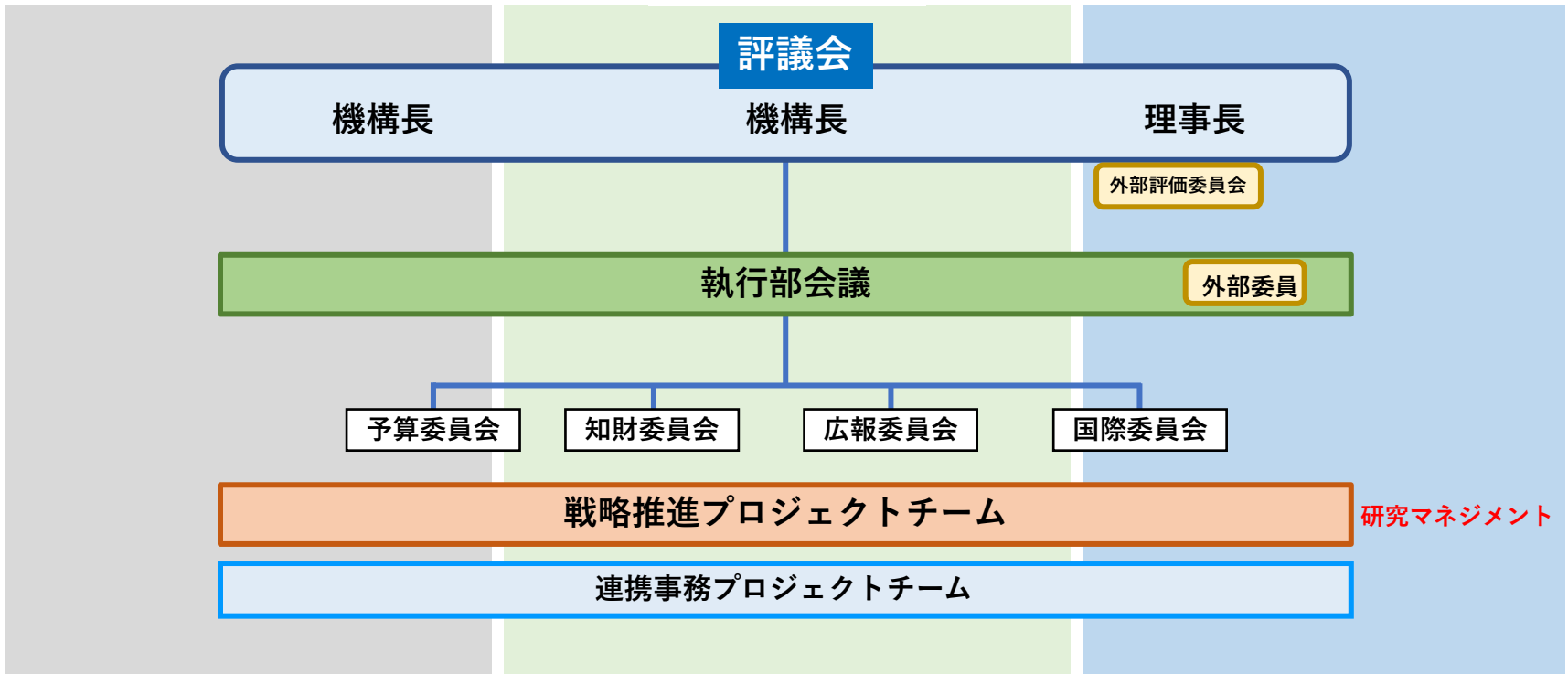
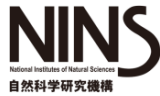
自律的融合研究

多様な生命科学領域への応用

OML (オープンミックスラボ) の計画例
①生体情報・疾患糖鎖 ②トランスオミクス
③糖鎖ネオ細胞 ④イメージング

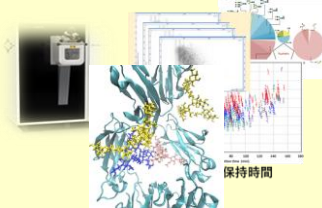


ヒューマングライコームプロジェクト実施体制

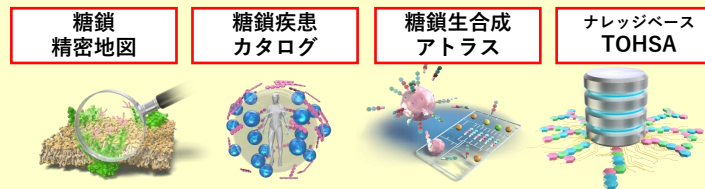


研究マネジメント

目標 2 : 設備・技術基盤



目標 1 : 情報基盤



目標 3 : 連携基盤



3機関融合組織でプロジェクトを実施



科学者コミュニティからの支持

関連学協会

20万人の科学者コミュニティからの支持と期待

- 日本生化学会 (8,000名)
- 日本分子生物学会 (12,000名)
- 日本農芸化学会 (10,000名)
- 日本神経科学学会 (6,000名)
- **生物科学学会連合**

(日本の生命科学関連32学会の連合、延べ会員数90,000名)

個体群生態学会、染色体学会、日本味と匂学会、日本遺伝学会、日本宇宙生物科学会、日本解剖学会、日本細胞生物学会、日本時間生物学会、日本実験動物学会、日本植物学会、日本植物形態学会、日本植物生理学会、日本進化学会、日本神経化学会、日本神経科学学会、日本人類学会、日本生化学会、日本生態学会、日本生物教育学会、日本生物物理学会、日本生理学会、日本蛋白質科学会、日本動物学会、日本農芸化学会、日本発生生物学会、日本比較生理生化学会、日本比較内分泌学会、日本微生物生態学会、日本分子生物学会、日本分類学会連合、日本免疫学会、日本薬理学会

- 日本糖質学会 (800名)
- 日本糖鎖科学コンソーシアム (2,400名)
- 多糖の未来フォーラム (2,000名)
- 日本バイオインフォマティクス学会 (600名)
- **日本脳科学関連学会連合**

(日本の脳関連31学会の連合)

日本アルコール・アディクション医学会、日本解剖学会、日本小児神経学会、日本磁気共鳴医学会、日本自律神経学会、日本神経回路学会、日本神経化学会、日本神経科学学会、日本神経学会、日本神経心理学学会、日本神経精神薬理学会、日本神経内分泌学会、日本神経病理学会、日本神経放射線学会、日本神経免疫学会、日本心理学会、日本睡眠学会、日本頭痛学会、日本精神神経学会、日本生物学的精神医学会、日本生理学会、日本てんかん学会、日本ニューロリハビリテーション学会、日本認知症学会、日本脳科学会、日本脳神経外科学会、日本薬理学会、日本リハビリテーション医学会、日本臨床神経生理学、日本臨床精神神経薬理学会、認知神経科学会

海外研究機関

世界の主要な糖鎖研究者グループからの支持

- **Lille大学 (仏)** (Core-to-Coreプログラムと本計画と連携)
- **Griffith大学 (豪)** (Core-to-Coreプログラムで本計画と連携)
- **Alberta大学 (加)** (Core-to-Coreプログラムで本計画と連携)
- **Academia Sinica (台)** (Core-to-Coreプログラムで本計画と連携)
- **Harvard大学 (米)** (Human Glycome Projectで本計画と連携)
- **Genos Glycoscience Research Institute (クロアチア)** (Human Glycome Projectで本計画と連携)
- **Macquarie大学 (豪)** (Human Proteome Organization (HUPO)およびHGIで本計画と連携)
- **GlySpace Alliance** (日Glycosmos、米GlyGen、欧Glycomics@ExPASyの糖鎖インフォマティクス国際協定)
- **CarboMet** (欧州の糖鎖連合)

拠点となる研究機関

コホート研究プラットフォーム

- 東海国立大学機構
- 自然科学研究機構
- 創価大学

- 国立長寿医療研究センター
- 東京都健康長寿医療センター
- 名古屋大学脳とこころの研究センター



国際的糖鎖研究コミュニティからの支持

*From Richard D. Cummings
(Professor of Harvard Medical School)*



The Human Glycome Project is dedicated to identifying the glycans and glycoconjugates and their associations in human cells and tissues. The human glycome represents a unique frontier in molecular characterization and is especially unique in that it requires novel technologies and information technologies, as individuals can vary in many ways in their glycomes. Remarkable progress is being made worldwide by researchers in their analyzes of glycomolecules including those in blood and blood cells, the brain, lung, liver, etc., along with glycoconjugates in diseases and disorders, e.g., cancer, infectious disease, congenital disorders of glycosylation, and inflammation. The accumulated information is staggering in its amount and complexity. Thus, it is essential to establish strong collaborations among researchers in the United States, Canada, Europe, Russia, Japan, China, India, Australia, and other countries in Asia, Central and South America and Africa. Success in this monumental effort is expected to have major impacts on human health and underst.

ヒューマングライコムプロジェクトは、ヒトの細胞や組織に存在する糖鎖の情報解読を目的としている。ヒト糖鎖情報の網羅解析は、まさにフロンティアであり、糖鎖網羅情報は個人差が大きいいため、新しい解析技術や情報技術が不可欠である。血液や血球、脳、肺、肝臓などに存在する糖鎖や、がん、感染症、先天性糖鎖障害、炎症などの病気や障害における糖鎖解析は、世界中の研究者によって目覚ましい進歩を遂げている。蓄積された情報は、その量と複雑さにおいて驚異的である。したがって、米国、カナダ、欧州、ロシア、日本、中国、インド、オーストラリア、その他アジア、中南米、アフリカの研究者の間で強力な協力関係を築くことが不可欠である。

このプロジェクトは記念碑的な取り組みであり、その成功は人類の健康とヒト生物学の発展に大きな影響を与えることが期待される。



国際的糖鎖研究コミュニティからの支持

From Glycoscience Community of France



Université
de Lille

Yann Guerardel教授

The Human Glycome Atlas project is a major step towards recognising the immense importance of glycoscience in addressing the major challenges facing modern societies in the fields of biopharmaceuticals and precision medicine. It will place Japan at the forefront of future major biomedical discoveries by exploiting and enhancing its world-renowned research excellence in this field and, hopefully, provide a model for other countries to develop their own research capabilities at the crossroad of glycosciences and biotechnologies.

Human Glycome Atlas Project (HGA) は、現代のバイオ医薬品・精密医療の分野が直面する大きな課題に取り組む上で、糖鎖科学が非常に重要であることをしめす大きな一歩です。

このプロジェクトにおいて、日本が世界に名だたる優れた糖鎖研究力を発揮・強化することにより、将来の生物医学的大発見の最前線に立つと同時に、糖鎖科学・バイオテクノロジーの融合分野で各国が独自の研究を発展させるための良いモデルに日本 (HGA) になることを期待します。



国際的糖鎖研究コミュニティからの支持

From Australian Glycoscience Society



Australian
Glycoscience
Society



AGS President
Morten Thaysen-Andersen教授

The Australian Glycoscience Society (AGS) enthusiastically celebrates the Japanese Government's decision to fund the Human Glycome Atlas (HGA). The AGS is committed to building a strong glycoscience community across the Australasian region; the launch of the Japanese HGA offers key opportunities for us to continue to expand collaborations with the many outstanding glycoscientists in Japan.

オーストラリア糖質科学学会（AGS）は、日本政府がヒューマングライコームプロジェクト（HGA）への助成を決定したことを熱烈に歓迎します。AGSは、オーストラリア地域全体で強力な糖鎖科学コミュニティを構築することに尽力しています。日本のHGAの立ち上げは、日本の多くの優れた糖鎖科学者との共同研究を継続的に拡大するための重要な機会になります。



国際的糖鎖研究コミュニティからの支持

Supporting statement for the Human Glycome Atlas Project (HGA)

From the Human Glycoproteomics Initiative (HGI)



HGI Chair

Morten Thaysen-Andersen教授

It is with great excitement that we hear about the funding of the Human Glycome Atlas (HGA) by the Japanese Government. A goal of our Human Glycoproteomics Initiative (HGI), established in 2017, is to help the community to create tools to address glycobiology-focused research questions in human health and disease. The funding of the Japanese HGA demonstrates the building momentum and potential of the glycosciences and opens important avenues for cross-network and cross-regional collaborations between the HGA and HGI. We applaud the successful establishment of the HGA.

日本政府によるHuman Glycome Atlas (HGA)への資金提供を聞き、大きな興奮を感じています。2017年に設立された私たちのHuman Glycoproteomics Initiative (HGI)の目標は、糖鎖研究を介して、真にヒトの健康に貢献する研究ツールの作成を支援することです。日本のHGAへの資金提供は、糖鎖科学の重要性と可能性を示しており、HGAとHGIの間の国際的な強固なつながり・コラボレーションのための重要な道を開くものです。私たちは、HGAの設立が成功したことを称賛します。



各界の先生方からのメッセージ

京都大学大学院理学研究科教授 森和俊先生

細胞外に出ている糖鎖は非常に複雑で、なかなか素人には厄介なんですよね。全体像が見えると、わりと興味を持たれる方も多くて、もうちょっと幅が広がるかなという、その現在の分かりにくさを、一般の研究者にも分かりやすく、提示してくれるんだろうなと思って期待しています。

慶応大学医学部生理学（神経生理）教授 柚崎通介先生

糖鎖研究者に拠点みたいなものを作るのも、とっても大事なことだと思っています。他分野と糖鎖研究、日本の伝統ある糖鎖研究をつなぐセンターとして、ヒューマングライコームプロジェクトの意義を大いに期待しています。

東京大学大学院薬学系研究科教授 一條秀憲先生

創薬っていう観点からもですね、その活性のある糖鎖を、自由に創出することができれば、全く新しいモダリティとして積極的に作ることができる。そういう意味でも非常に面白いんじゃないかな、意義があるんじゃないかなと思います。そうなると、ぜひ日本からのノーベル賞輩出の起爆剤になっていただければという風に、本当に心から期待しています。

大阪国際がんセンター研究所所長 谷口直之先生

日本の糖鎖研究者と世界の研究者が期待していることなので、ぜひ頑張ってくださいね、大きな成果をあげていただきたいという風に思っております。

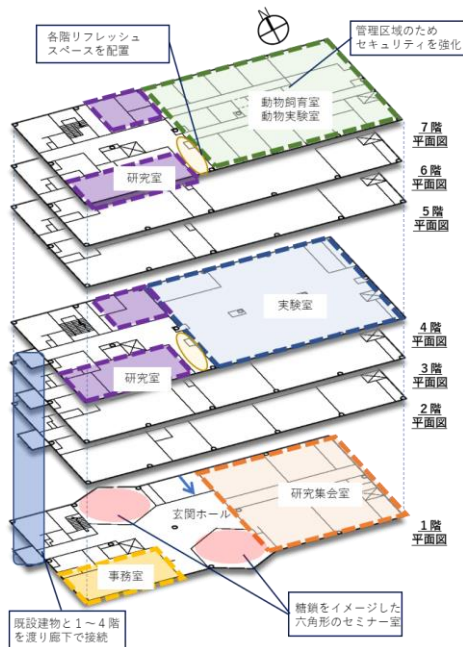


3機関連携でプロジェクトを推進

糖鎖生命コア研究所 名古屋糖鎖解析スペース新設



糖鎖生命コア研究所 岐阜研究棟



名称	糖鎖生命コア研究所岐阜研究棟
所在地	岐阜市柳戸1番1
建築面積	693.56㎡
延床面積	4,324.12㎡
構造・階	CFT造・地上7階
工期	令和3年10月～令和5年1月

階	主要室
7	動物飼育室、動物実験室、研究室
6	糖鎖分析実験室、研究室
5	糖鎖生化学実験室、研究室
4	糖鎖合成実験室、研究室
3	顕微鏡室、細胞培養室、研究室
2	NMR実験室、研究室、会議室
1	玄関ホール、研究集会室、事務室

創価大学 糖鎖生命システム融合研究所



サーバー室（免震・無停電施設）



自然科学機構（生命創成探究センター）



NMR他糖鎖解析装置類

