

東海国立大学機構 iGCORE



<https://igcore.thers.ac.jp>

糖鎖生命科学連携ネットワーク型拠点 J-GlycoNet



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

糖鎖の集合体を解き明かす、世界トップクラスの統合糖鎖研究所

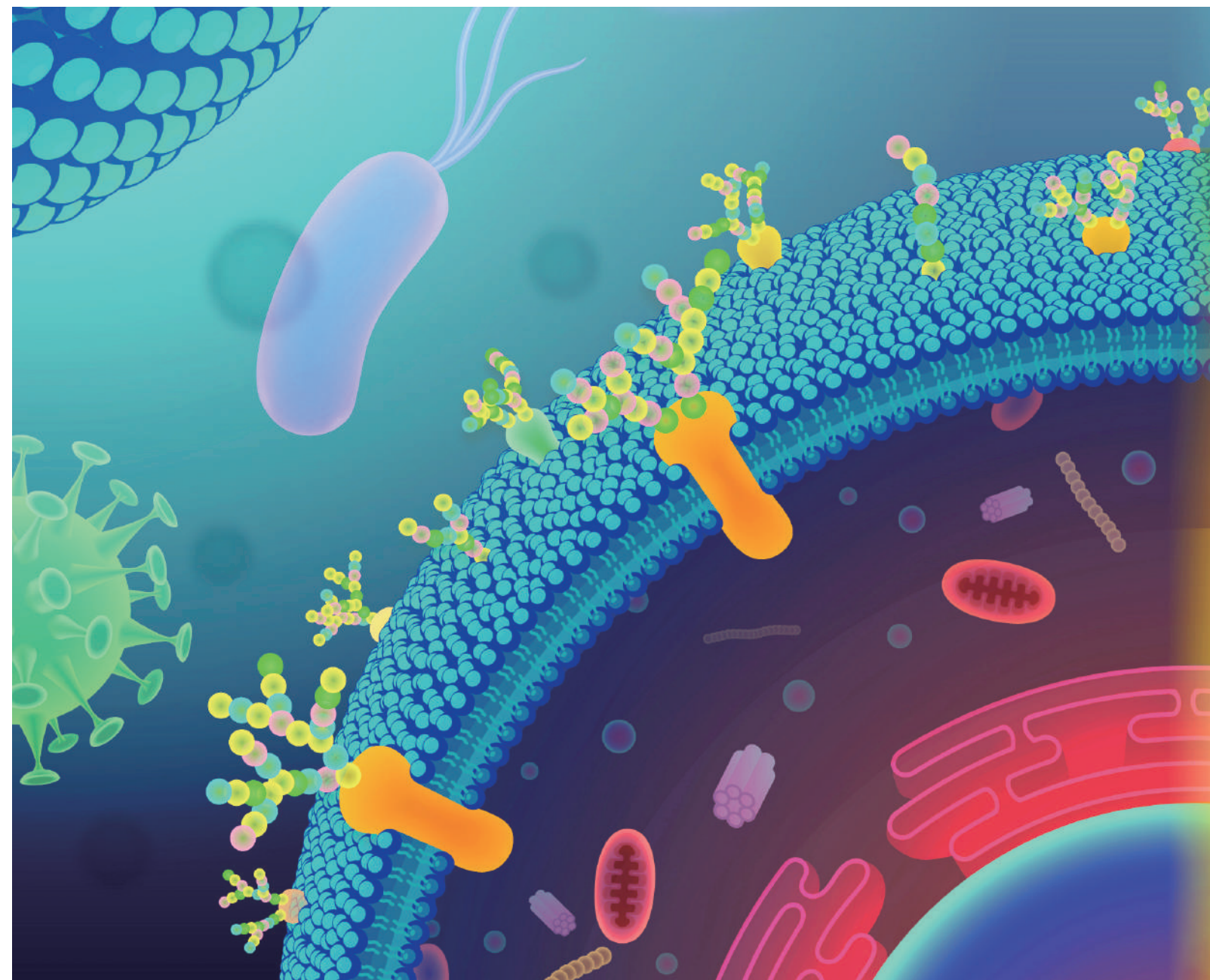
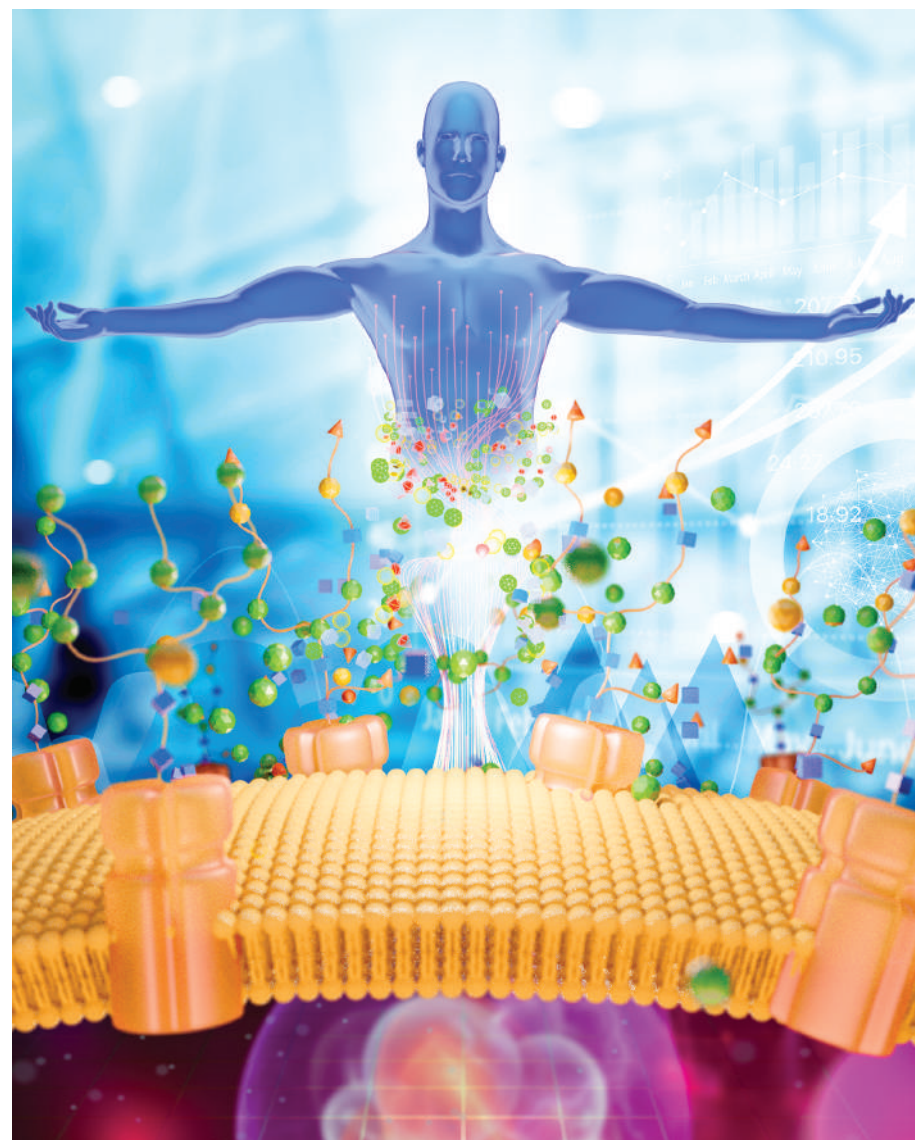
糖鎖生命コア研究所

<https://igcore.thers.ac.jp>



iGCORE

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



名古屋大学

名古屋大学 糖鎖生命コア研究所 統合生命医科学糖鎖研究センター

E-mail: igcore-syomu@adm.nagoya-u.ac.jp 住所: 愛知県名古屋市千種区不老町



岐阜大学

岐阜大学 糖鎖生命コア研究所 糖鎖分子科学研究センター

E-mail: igcore@gifu-u.ac.jp 住所: 岐阜県岐阜市柳戸1-1



MAKE NEW STANDARDS.

東海国立
大学機構

<https://www.thers.ac.jp/>



糖鎖生命コア研究所

本研究所では、世界トップレベルの糖鎖化学・イメージング、糖鎖生物・糖鎖医学分野の両大学の研究者が
集結し世界で無二の統合的糖鎖拠点を形成します。

それにより、核酸、タンパク質研究のより一次元上の生命原理の解明を世界で初めて可能にし、
個別予防や未病検知といった医療革新につながる基礎研究を推進する研究所です。

2022年 文部科学省 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)」
に認定されました。



MAKE NEW STANDARDS.

東海国立
大学機構



岐阜大学

GIFU
UNIVERSITY

糖鎖の化学・イメージング

複雑な糖鎖の有機合成、糖鎖1分子の
イメージングに強みがあります。

糖鎖分子 科学研究センター



名古屋大学

NAGOYA
UNIVERSITY

糖鎖の医学・生物学

糖鎖の生物機能の解明と医療応用を目的とした
研究を中心に推進しています。

統合生命医科学 糖鎖研究センター

新たな生命科学の地平を拓く

「生命とは何か」という問いに人類は対峙して
きました。この問いは「宇宙はどうして生まれ
たのか」「我々はどこから来たのか」という問い
と同根でもあります。自然への知的好奇心はも
とより、自然への敬いの心が自然科学を生み、
その中で、他の命を愛し慈しむ心が生命科学
を発展させた原動力であると信じています。

動物にも植物にも、その命を支える3つの分
子の鎖があります。ゲノム(核酸)、タンパク質、
糖鎖です。本研究所では、「糖鎖」の先端研究を
推進し、他の生命科学分野との融合研究の拠
点を目指します。糖鎖には膨大な種類が存在
し、我々の体を形作る全ての細胞を覆い、細胞
と外界が接する境界で活躍しています。さらに
細胞の内外にも多様な糖鎖が広がっていま
す。核酸やタンパク質と異なる糖鎖ならではの
役割を解明することは、新たな生命科学の地
平を拓くことに他なりません。



研究風景



糖鎖生命コア研究所 建物外観

多様性に潜む糖鎖の本質を解き明かし、人類に貢献する知を築きたい



糖鎖生命コア研究所

研究所長 門松 健治

糖鎖の世界を読み解く重要性

これまでに我が国の糖鎖研究は世界を先導し、生命
における糖鎖の重要性を明らかにしてきましたが、糖
鎖が織りなす生命現象の全貌を理解できたとは言え
ません。糖鎖の世界が深遠かつ複雑であることが明ら
かになるにつれ、分野横断的に糖鎖の世界を読み解
く重要性が増しています。この度、東海国立大学機構
の設立を契機として、本研究所には、それを実現でき
る優れた研究者が集まりました。脈々と受け継がれて
きた糖鎖研究は、異分野の先端研究とも混じりながら
大河の一流として大海に注がんとしています。分子レ
ベル、細胞レベル、個体レベルで糖鎖の機能、潜在能
力を探求し、多様性に潜む糖鎖の本質を解き明かし、
人類に貢献する知を築きたいと強く願っております。

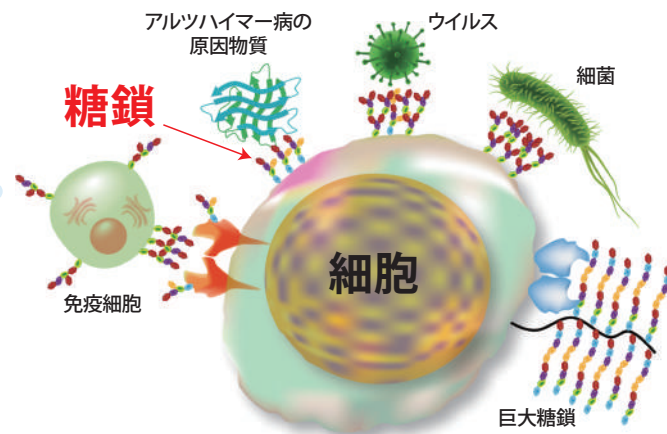
研究所の概要

ABOUT iGCORE

iGCOREの目的

糖鎖は我々の全ての細胞の表面を覆っています。そして、個々の細胞の個性を決め、細胞と外界(他の細胞や病原体など)とのコミュニケーションを制御しています。このことから、糖鎖は特に、免疫や神経の機能、老化、また感染症、がん化、認知症など、多くの生命現象や疾患に密接に関わっています。さらに、タミフル等の糖鎖を標的とした医薬品が有効であることや、最近ではがん治療などに用いられる抗体医薬の効果が糖鎖を変えることによって100倍程度に高まるなど、糖鎖研究が医療へ応用できることがわかってきています。糖鎖が様々な生命現象や疾患に関わるのがわかってきた一方で、現状では糖鎖の研究は世界的に見てもまだ十分には進んでいません。つまり、生命というものを理解し、その知見を応用して医療に活かすためには、糖鎖の研究を進めて生命の本質(コア)をより深く理解する必要があります。糖鎖の理解が十分でない大きな原因は、以下の3つが挙げられます。

(1)糖鎖が核酸(DNA, RNA)、タンパク質を超える複雑さと多様性を持っているため、糖鎖の合成・分析・生物学を行うためには高度な専門性が必要なこと、(2)糖鎖に関する個別の知見



神経再生 受精 免疫 感染症 認知症 がん

を統合して全体を理解するための統合的研究拠点がなく、(3)ゲノミクス(核酸)、プロテオミクス(タンパク質)と並ぶビッグデータとしてのグライコミクス(糖鎖)情報を取得し、解析する試みがなされていないこと、です。

本研究所「糖鎖生命コア研究所(iGCORE)」は、化学・生化学・医学・イメージングなど様々な分野の研究者が集合したトップレベルの統合的糖鎖研究所です。本研究所により、個々の糖鎖の理解はもとより、糖鎖の集合体が持つ機能・性質の解明が飛躍的に発展することが期待できます。これらの統合的な糖鎖研究を進めることによって、核酸、タンパク質研究だけでは成し得なかった、真の生命原理(生命コア)の理解とその応用を目指します。

研究

Research

世界屈指の
分野融合型糖鎖研究
の推進

組織

Organization

糖鎖の化学・イメージングの
岐阜大学と、
糖鎖の医学・生物学の
名古屋大学がタッグ

国際性

Internationality

世界の糖鎖研究拠点
と交流し
国際性の高い若手
を育成

人材育成

Human resource development

海外の糖鎖研究者らとの
積極的な交流を通じ
次世代の糖鎖研究リーダー
を育成

組織図

ORGANIZATION CHART



iGCORE

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

糖鎖生命コア研究所



所長
門松 健治



副所長
安藤 弘宗



プロジェクトマネージャー
平林 淳

統合生命医科学糖鎖研究センター



センター長
佐藤 ちひろ

分子生理・動態部門



部門長
岡島 徹也

佐藤 ちひろ
阿部 洋
荻 朋男
内橋 貴之
大嶋 篤典
松林 嘉克

柴田 貴広
坂元 一真
中川 優
近藤 裕史
羽根 正弥
郷 詩織

細胞・個体制御部門



部門長
北島 健

門松 健治
大野 欽司
尾崎 紀夫
勝野 雅央
近藤 豊
鈴木 洋
西川 博嘉

日比 正彦
山中 宏二
小坂田 文隆
呉 迪
田嶋 優子
河合 香里

数理解析部門



部門長
松井 祐介

有田 隆也
太田 元規
島村 徹平
森 健策

梶 裕之
古川 潤一
加藤 竜司

糖鎖ビッグデータセンター

糖鎖分子科学研究センター



センター長
木塚 康彦

糖鎖分子科学部門



部門長
鈴木 健一

安藤 弘宗
木塚 康彦
鈴木 健一
石田 秀治
池田 将
藤田 盛久

矢部 富雄
岡 夏央
今村 彰宏
笠井 倫志
田中 秀則
河村 奈緒子

研究基盤部門



部門長
田中 香おり

二上 英樹
武藤 吉徳
木内 一壽
須賀 晴久
鎌足 雄司

後藤 隆次
高島 茂雄
林 将大
堀井 有希
武藤 吉徳

構造解析部門



部門長
Yann GUERARDEL

中嶋 和紀

マネジメント組織(戦略班) 二歩裕、松田元規、三宅賀子、郷慎司

研究内容

RESEARCH CONTENTS

糖鎖が集合して働く仕組みを理解する

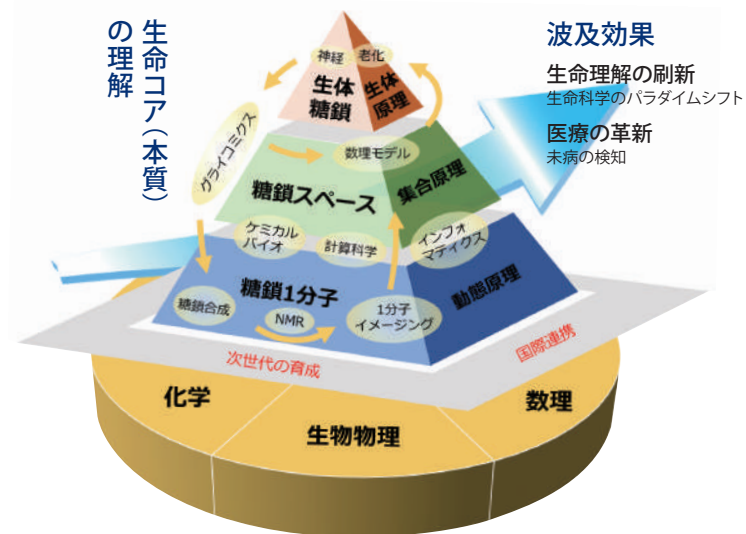
iGCOREでは、複雑で多様な糖鎖(糖タンパク質、糖脂質)からなる糖鎖集合体の機能を理解し、新しい生命原理を明らかにします。そしてその糖鎖生命原理を応用した、革新的な医療への貢献を目指します。

この目的を達成するために、iGCOREでは糖鎖に関わる生命現象の階層性を利用します。糖鎖は、多様な構造を持つ各糖鎖分子が各々振る舞い、それらが集合することで複雑な生体機能を支えています。すなわち、糖鎖が支える生命現象の仕組みを真に理解するためには、個々の糖鎖の振る舞い(糖鎖1分子)、糖鎖の集合体の振る舞い(糖鎖スペース)、糖鎖集合体が生体で果たす役割(生体糖鎖)、をそれぞれ理解しなければなりません。

これまでの糖鎖研究は、主に個々の糖鎖に着目した生体機能研究が盛んであり、糖鎖がどのように集合し、その集合体がどのように働くのかはあまり明らかにされてきませんでした。

世界一の統合糖鎖研究所

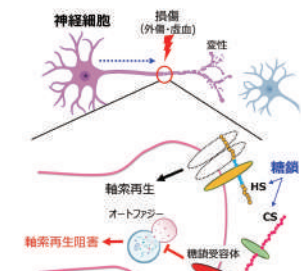
糖鎖の集合体を解き明かす



神経における糖鎖の新たな機能を発見

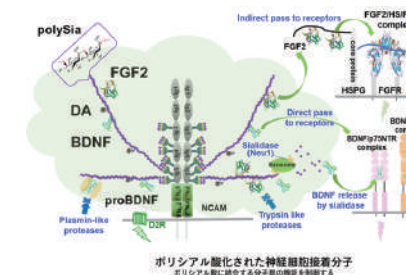
神経ではポリシアル酸やプロテオグリカンなどの大きな糖鎖が重要な役割を果たしています。プロテオグリカン糖鎖が、損傷した神経軸索の再生を制御していることを見出しました。

(Sakamoto et al., Nat. Chem. Biol., 2019, 15, 699-709)



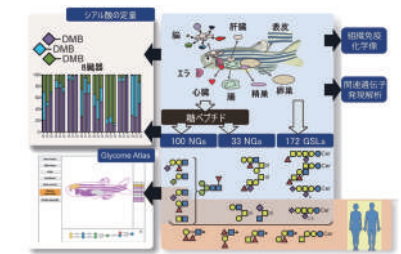
またポリシアル酸が統合失調症などの精神疾患やがんの悪性

形質の獲得にも関わっていることを明らかにしています。(Sato et al. Mol Aspects Med. 2021 79, など)



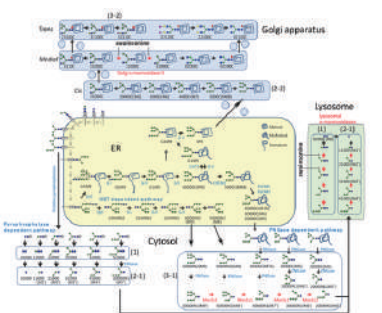
膨大な糖鎖構造情報を読み解く

包括的な糖鎖構造情報を質量分析によって取得する方法を開発して、膨大な糖鎖情報を読み解きます。これまでにゼブラフィッシュをモデルとして各臓器の全糖鎖構造情報、関連遺伝子の発現情報などをまとめた研究成果を発表しています。(Yamakawa et al., Nat. Commun., 2018, 9, 4647)



また様々なストレス下の細胞の糖鎖変化をとらえることが可能になっています。

(Morikawa et al., BBA - General Subjects, 2022, 1866, 130168)



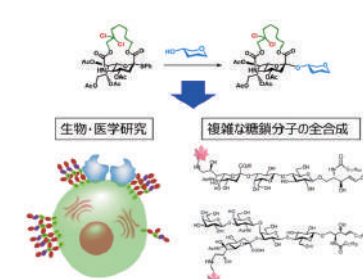
革新的な糖鎖の化学合成法と応用利用

これまでに糖鎖の革新的な化学合成法を開発しています。

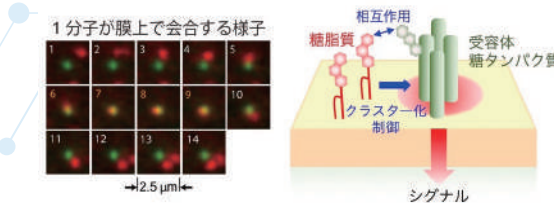
(Komura et al., Science, 2019, 364, 677-680)

この手法によって、これまでに困難であっ

た複雑な糖鎖分子の全合成が可能になりました。様々な生物・医学研究に展開が可能です。



また糖鎖分子を蛍光ラベルしたり、糖鎖結合分子を開発することによって、各糖鎖を特異的に認識するプローブを開発します。得られたプローブを細胞に適用して、生きた細胞の膜や細胞内での糖鎖の動きを1分子観察も可能になりました。(Komura et al., Nat. Chem. Biol., 2016, 12, 402-410)

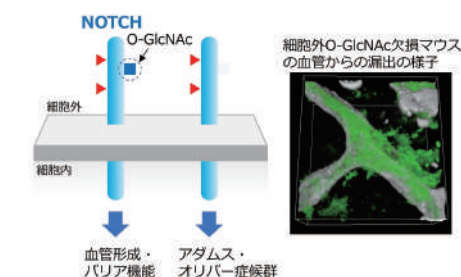


糖鎖の作られ方、機能の解明へ

糖鎖を生合成する糖転移酵素に着目し、それらの反応機構や活性制御の仕組みを生化学や遺伝学を利用して解明するとともに、糖転移酵素の情報

を統合して細胞の糖鎖の構造を予測・改変する手法の開発を行います。(Nagae et al., Nat. Commun., 2018, 9, 3380, Huang et al., Dev. Cell, 2021, 56, 1195-1209)

また、糖鎖関連遺伝子改変モデルマウスを用いて、新たな糖鎖機能を明らかにしています。細胞外O-GlcNAcの機能不全が血管のバリア機能の低下を引き起こすことなどを見出しています。(Sawaguchi et al., eLife, 2017, e24419)



生命の本質(コア)に迫る

本研究所では、様々な分野と技術を統合し、個々の糖鎖の振る舞いの原理から、糖鎖が集合する原理、糖鎖が生体で果たす機能の原理へと、階層縦断的な糖鎖研究に挑戦します。具体的には、合成化学、1分子イメージング、計算科学などの融合によって、個々の糖鎖分子の動態原理を明らかにします。さらに、ケミカルバイオロジー、インフォマティクスを交え、糖鎖プローブや阻害剤などを用いながら、細胞レベルでの糖鎖の集合状態、局在、他の生体分子との共局在原理を明らかにし、それを化学的、遺伝的に制御する術を開発します。



また、各糖鎖分子や糖鎖集合体が振る舞う原理やグライコミクス(網羅的糖鎖解析)を応用し、生体が見せるダイナミックな生命現象(発生、老化など)、疾患(認知症、精神疾患、がん、感染症など)における糖鎖の機能を解明します。これらの研究により、生命の本質の理解と、疾患の新たな診断および治療法の開発へつながることが期待できます。