

令和 6 年 10 月 9 日

## 食農学類 尾形慎准教授が 令和 6 年度日本キチン・キトサン学会奨励賞を受賞！

食農学類の尾形慎准教授が、令和 6 年度の日本キチン・キトサン学会奨励賞を受賞しました。本賞は、日本キチン・キトサン学会に関する分野で学術上または産業上優れた研究を行い、今後更なる発展が期待できるものに贈られるもので、尾形慎准教授がこれまで行ってきた「キチンバイオリファイナリーによる機能性糖質材料の設計と合成に関する研究」が評価され、受賞に至りました。

### 【受賞概要】

所 属：福島大学 食農学類  
氏 名：尾形 慎 准教授  
受賞名：一般社団法人日本キチン・キトサン学会  
令和 6 年度日本キチン・キトサン学会奨励賞  
業績表題：キチンバイオリファイナリーによる  
機能性糖質材料の設計と  
合成に関する研究



日本キチン・キトサン学会奨励賞のトロフィー（左）と賞状（右）

### 【業績の概要】

本業績は、地球上に豊富に存在する海洋バイオマスであるキチンから工業的に製造されるキチン単糖やキチンオリゴ糖に着目し、それらを材料開発の原料とすることで様々な機能性糖質材料の創成を目的とした一連の研究成果であり、現在、世界的にも注目されているバイオリファイナリー研究に位置づけられます。以下に概要を示します。

#### 1) キチン単糖を活用した生体内糖鎖の再構築と生物機能分子の創製<sup>1)</sup>

キチン単糖を構成糖とする生体内糖鎖が、ウイルス感染や様々な生命現象に関わるレセプターとして機能することが知られています。つまり、カニ殻などの廃材から調製されたキチン単糖を合成原料とすることで病原性ウイルスなどに対して特異的かつ高親和性を有するレセプター分子を合成することができます。私達は、このような背景のもと、キチン単糖を原料として酵素法によりウイルス結合性糖鎖を合成後、化学法を用いてそれらを基材に多価導入することで様々な生物機能分子を創製しました。これら新材料は、糖鎖クラスター効果を誘起することで結合親和性と分子認識特異性に優れた病原性ウイルス吸着剤や架橋剤として機能しました。

## 2) GlcNAc の熱変換反応の発見とフラノディクチンの簡便合成<sup>2)</sup>

私達は、簡便な加熱条件でキチン単糖が位置選択的に一分子脱水反応を引き起こし、高収率で数種のキチン単糖誘導体が生成されることを発見しました。さらに、これら誘導体が神経分化誘導活性物質（フラノディクチン類）のリード化合物になることを見出し、保護・脱保護工程を必要としない画期的なフラノディクチンの二段階全合成を達成しました。

## 3) キチンオリゴ糖誘導体の化学酵素合成とリゾチームの機能開発<sup>3)</sup>

私達は、上述したキチン単糖の熱変換反応が2位炭素にアセトアミド基を有するヘキソピラノース型還元糖に特異的な反応であることを証明し、キチンオリゴ糖にも適用可能であることを明らかにしました。本発見は、非常にユニークなキチンオリゴ糖誘導体の合成を可能にし、ニワトリ卵白リゾチームに対する遷移状態アナログ阻害剤や活性測定用基質の開発へと繋がりました。

### 【関連論文】

- 1) Ogata, M. *et al.*, *Bioorg. Med. Chem.*, **15**, 1383 (2007), Ogata, M. *et al.*, *Bioconjugate Chem.*, **20**, 538 (2009), Ogata, M. *et al.*, *Biomacromolecules*, **10**, 1894 (2009), Ogata, M. *et al.*, *Carbohydr. Polym.*, **153**, 96 (2016), Ogata, M. *et al.*, *ACS Appl. Bio Mater.*, **2**, 1255 (2019), Ogata, M. *et al.*, *ACS Omega*, **5**, 21940 (2020).
- 2) Ogata, M. *et al.*, *Carbohydr. Res.*, **345**, 230 (2010).
- 3) Ogata, M. *et al.*, *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **76**, 1362 (2012), Ogata, M. *et al.*, *J. Biol. Chem.*, **288**, 6072 (2013), Ogata, M. *et al.*, *Anal. Biochem.*, **538**, 64 (2017), Matsui, M. *et al.*, *J. Appl. Glycosci.*, **65**, 31 (2018), Ogata, M. *et al.*, *Front. Mol. Biosci.*, **8**, 654706 (2021).

### 【日本キチン・キトサン学会について】

日本キチン・キトサン学会は、キチンやキトサンおよびその誘導体に関する研究を推進し、知識の交流を通して本研究分野の進歩に寄与することを目的にしています。本国でのキチン・キトサン研究は1970年頃から盛んになり、1981年に大阪で初めてキチン・キトサンシンポジウムが開催され、その後、1989年にキチン・キトサン研究会が発足、1997年に現在の日本キチン・キトサン学会と名称を改め現在に至っています。この分野の研究は、日本が世界をリードしていると共に、海洋バイオマスの利活用として現在注目を集めているバイオリファイナリー研究の一翼を担っています。

(お問い合わせ先)

食農学類・准教授 尾形 慎

電話 : 024-503-4982

メール : ogata@agri.fukushima-u.ac.jp

# 日本キッチン・キトサン学会奨励賞を受賞



福島大学農学群食農学類  
尾形 慎

# 受賞内容

## 【所属】

福島大学 食農学類

## 【氏名】

尾形 慎（おがた まこと）准教授

## 【学会名】

一般社団法人日本キッチン・キトサン学会

## 【受賞名】

日本キッチン・キトサン学会 奨励賞

## 【受賞日】

令和6年8月29日(木)

## 【業績表題】

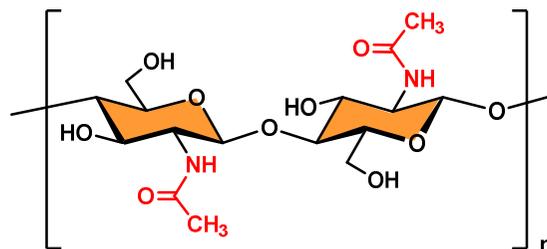
キッチンバイオリファイナリーによる機能性糖質材料の設計と合成に関する研究



- キッチンやキトサンおよびその誘導体に関する研究を推進し、知識の交流を通して本研究分野の進歩に寄与することを目的にしています。
- 日本でのキッチン・キトサン研究は1970年頃から盛んになり、1981年に大阪で初めてキッチン・キトサンシンポジウムが開催され、その後、1989年にキッチン・キトサン研究会が発足、1997年に現在の日本キッチン・キトサン学会と名称を改め現在に至っています。
- この分野の研究は、日本が世界をリードしていると共に、海洋バイオマスの利活用として現在注目を集めているバイオリファイナリー研究の一翼を担っています。

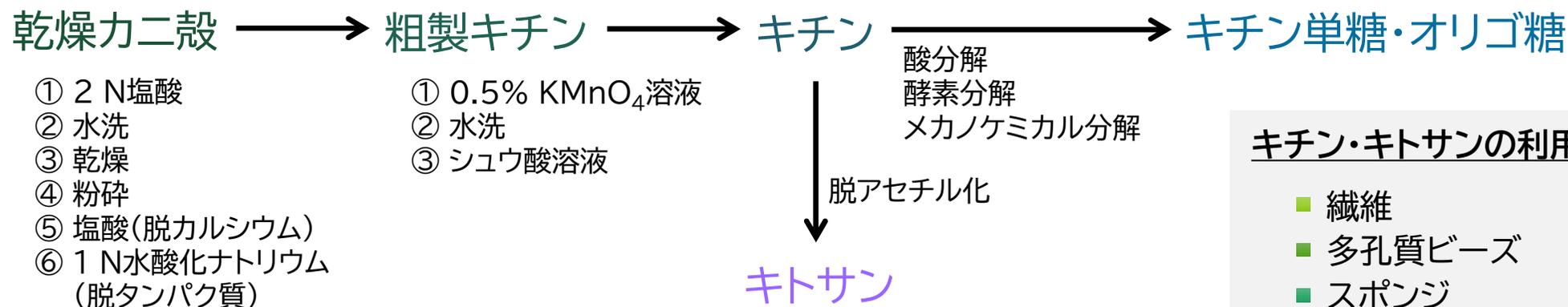
# 糖質バイオマスとしてのキチン

## キチン



- ✓ *N*-アセチルグルコサミンが $\beta$ -1,4-グリコシド結合で連なった直鎖構造
- ✓ 甲殻類や昆虫の外皮を構成する多糖類
- ✓ 年間生物生産量は10億トンから1000億トン

## カニ殻からのキチンおよびキチン単糖・オリゴ糖の調製

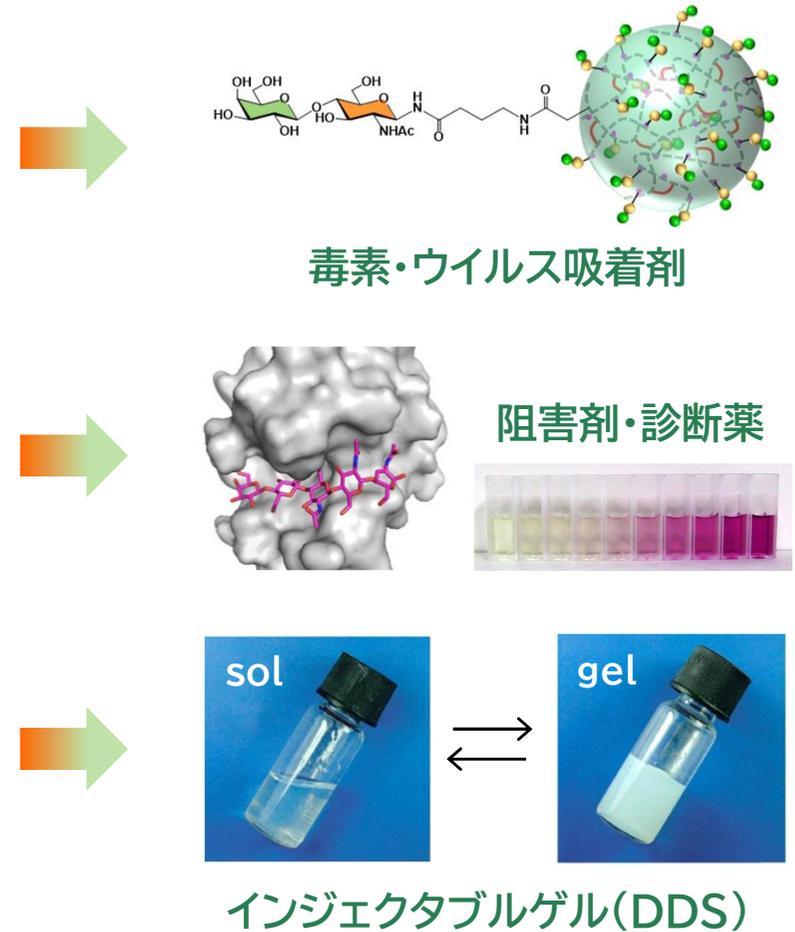
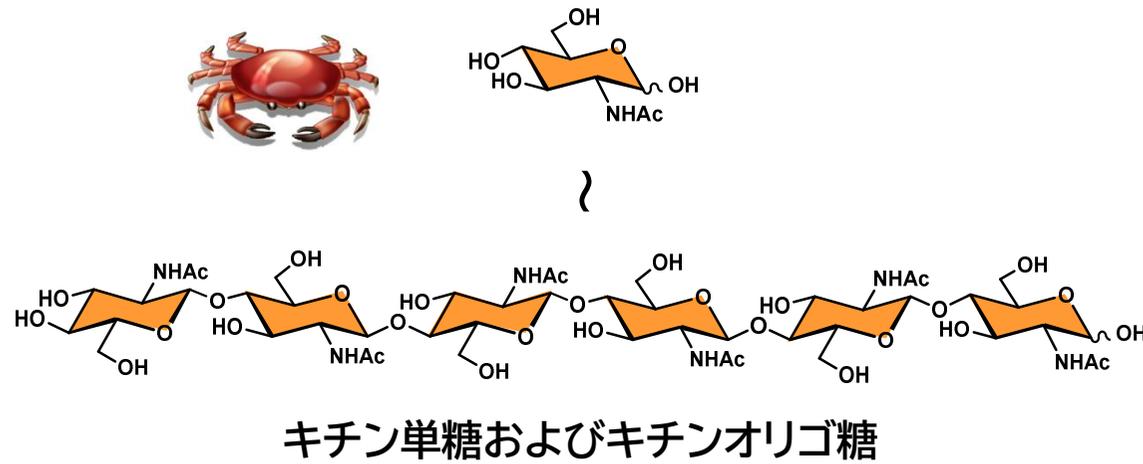


瀬尾 寛, キチン・キトサン研究の変遷と今後の展望. *Glycoforum*, 22, A6 (2019).

R.H. Hackman, *Austr. J. Biol. Sci.*, 7, 168 (1954).

H. Kobayashi, et al., *Angew. Chem., Int. Ed.*, 62, e202214229 (2023).

# キチンバイオリファイナー



糖質バイオマスから機能性材料を創り出す  
～枯渇の心配がない資源を活用して生活を豊かに～

## 学術論文

- Ogata, M. *et al.*, ***Bioconjugate Chem.***, 20, 538 (2009).  
Ogata, M. *et al.*, ***Biomacromolecules***, 10, 1894 (2009).  
Ogata, M. *et al.*, ***Bioconjugate Chem.***, 23, 97 (2012).  
Ogata, M. *et al.*, ***J. Biol. Chem.***, 288, 6072 (2013).  
Ogata, M. *et al.*, ***Carbohydr. Polym.***, 153, 96 (2016).  
Ogata, M. *et al.*, ***Anal. Biochem.***, 538, 64 (2017).  
Ogata, M. *et al.*, ***ACS Appl. Bio Mater.***, 2, 1255 (2019).  
Ogata, M. *et al.*, ***ACS Omega***, 5, 21940 (2020).  
Ogata, M. *et al.*, ***ACS Appl. Mater. Interfaces.***, accepted (2024).

## 特許

- 特許第5564838号: アミノ糖誘導体の製造方法  
特許第5569877号: キチンオリゴ糖誘導体及びLacNAc誘導体並びにそれらの製造方法  
特許第5943418号: 植物成長調節剤  
特開2023-176772: 吸着体およびその製造方法  
特願2023-186863: 化合物、リゾチームの酵素活性の測定方法及び化合物の製造方法

# 糖質バイオマスや安価な糖質素材を活用した 機能性糖質複合分子の創製研究

## 未利用・安価な糖質素材



セルロース



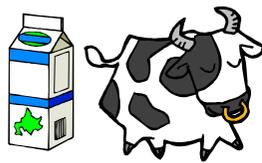
キチン



デンプン



スクロース



ラクトース

化学法

+

酵素法

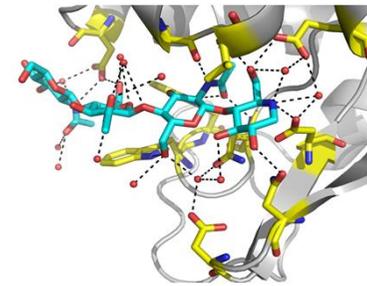
- ✓ 産業用酵素
- ✓ 組換え酵素

↑ 設計

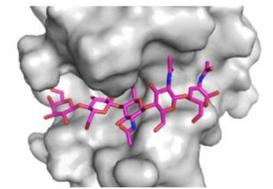


人工知能  
(AlphaFold2など)

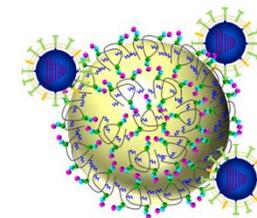
## 機能性糖質複合分子



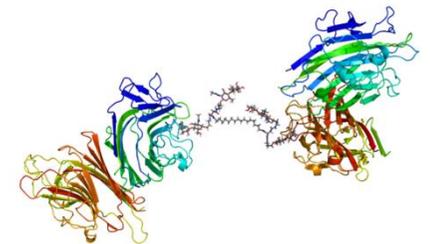
酵素阻害剤



活性測定基質



ウイルス吸着剤



タンパク質架橋剤

## 〔関連する総説論文〕

M. Ogata, *Curr. Pharm. Des.*, 26, 1 (2020).

M. Ogata, *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 85, 1046 (2021).

M. Ogata, *Trends Glycosci. Glycotechnol.*, 33, E91 (2021).

M. Ogata, *Glycoforum*, 27, A18 (2024).

# お問い合わせ

お問い合わせは

E-mail : [ogata@agri.fukushima-u.ac.jp](mailto:ogata@agri.fukushima-u.ac.jp)

電話 : 0245-03-4982

まで、お気軽にどうぞ

より詳しい情報は研究室ホームページをご覧ください

<https://glycochemistry-lab.jp/>

