

# おかやまバイオアクティブ研究会会報

## 第 3 3 号

---

# バイオアクティブ

Okayama Bioactive Research Society

---

第 55 回 おかやまバイオアクティブ研究会 シンポジウム 抄録

第 56 回 おかやまバイオアクティブ研究会 シンポジウム 抄録

第 57 回 おかやまバイオアクティブ研究会 シンポジウム 案内



岡山理科大学 加計学園 50 周年記念館

令和 2 年(2020 年) 6 月 29 日発行

目 次	
巻頭言	おかやまバイオアクティブ研究会 企画委員 三井 亮司 ..... (1)
<b>おかやまバイオアクティブ研究会 第 55 回シンポジウム</b>	
<b>【機能性オリゴ糖の重要性～ミルクオリゴ糖の特徴と代謝機構～】(令和元年 7 月 9 日)プログラム</b>	..... (2)
《抄録》	
新産業創生基盤としてのミルクオリゴ糖の科学	帯広畜産大学 畜産学部 教授 浦島 匡 ..... (3)
ビフィズス菌のオリゴ糖資化・代謝メカニズム	京都大学大学院 生命科学研究所 助教 加藤 紀彦 ..... (4)
糖鎖を視るため知るために、そして病を診ることができたなら	住友ベークライト株式会社 次世代バイオ医薬品基盤技術開発プロジェクトチーム 三浦 嘉晃 ..... (6)
<b>第 21 回学生プレゼンテーション プログラム</b>	..... (8)
1. 珪藻の比較トランスクリプトーム解析に基づく細胞壁形成関連タンパク質の同定	岡山大学大学院 環境生命科学研究科 ..... (9)
2. <i>A. thaliana</i> 脱グリコシル化酵素欠損株の塩ストレス感受性および内在する遊離 N-グリカンの構造特性	岡山大学大学院 環境生命科学研究科 ..... (10)
3. 人乳と牛乳の脂質プロファイル比較	岡山県立大学大学院 保健福祉学研究科 ..... (11)
4. <i>Aspergillus ustus</i> と <i>Penicillium aurantiogriseum</i> の組み合わせ培養により生産される新規フロインキノリンアルカロイド	岡山大学大学院 環境生命科学研究科 ..... (12)
シンポジウム風景	..... (13)
<b>おかやまバイオアクティブ研究会 第 56 回シンポジウム</b>	
<b>【植物バイオアクティブ！】(令和元年 10 月 8 日)プログラム</b>	..... (14)
植物はどのような分子を認識することで昆虫食害を感知するのか？	岡山大学 資源植物科学研究所 植物-昆虫間相互作用グループ 准教授 新屋 友規 ..... (15)
酢酸菌の植物との関わりとランタノイドへの応答	愛媛大学大学院 農学研究科 准教授 阿野 嘉孝 ..... (16)
植物の動き、微小管について	岡山理科大学理学部 生物化学科 准教授 濱田 隆宏 ..... (17)
<b>第 22 回学生プレゼンテーション プログラム</b>	..... (18)
1. 女子中高生における野菜・果物の摂取状況と尿中酸化ストレスバイオマーカーとの関連性について	岡山理科大学大学院 理学研究科 ..... (19)
2. <i>Methylobacterium aquaticum</i> 22A 株におけるランタノイドスイッチのメカニズム	岡山大学大学院 環境生命科学研究科 ..... (20)
3. 森林と都市環境大気中のフィトンチッドの比較及び抗酸化能の評価	岡山理科大学大学院 理学研究科 ..... (21)
シンポジウム風景	..... (22)
<b>第 11 回研究室訪問</b>	..... (23)
<b>第 13 回見学会</b>	..... (24)
おかやまバイオアクティブ研究会 主催行事	..... (25)
おかやまバイオアクティブ研究会 予告	..... (28)
おかやまバイオアクティブ研究会 役員名簿	..... (29)
おかやまバイオアクティブ研究会 企画委員会名簿	..... (30)
おかやまバイオアクティブ研究会 会則	..... (31)
入会申込書	..... (33)
編集後記	おかやまバイオアクティブ研究会 企画委員 前田 恵 ..... (36)

おかやまバイオアクティブ研究会は、生理活性物質に関する知識・技術の向上のため、岡山県下の大学および公的研究機関における研究者らならびに企業が会員として参加し、会員相互の情報交換を目的として活動しています。平成から令和の時代を迎え、本会もこれまで岡山県下の食品・医療品関連技術および産業の発展に寄与すべく、長きにわたり活動を続けてきました。新しい令和元年度における事業としても、会長のリーダーシップと事務局のご協力のもと、多くの産官学の関係者にご参加頂き 2 回のシンポジウムと、見学会、また研究室見学など活発に活動が行われました。

本年度の第 55 回のシンポジウムでは、近年特に注目を集める腸内細菌に関する話題やオリゴ糖のプレバイオティクスなど、機能性物質をターゲットにする本会にとってもホットな話題を提供いただきました。さらに第 56 回では植物と微生物、植物と昆虫など生物間コミュニケーションに関する最先端の話題提供を頂き、活発な討論が行われました。また毎回この分野の研究活動を行う県下の学生たちが自身の研究を学生プレゼンテーションと題して、産官学の会員や関係者が集まる場で発表の機会を設けていることも本会のシンポジウムの特徴と言えらると思います。学生にとって学会などで大学関連の研究者の前で発表やディスカッションする機会が多いと思いますが、企業研究者や企業経営者の視点から、研究に対する意見を頂く機会はなかなか経験できるものではなく、これから社会に出て活躍をしていく学生たちにとって貴重な経験となるものであると感じています。

岡山県下における産学官連携の促進は本会の重要な目的のひとつであることは先にも述べました。県下の大学の多くもリエゾンオフィス等を設置し、大学発のシーズと企業におけるニーズあるいはシーズのマッチングの役割を担っています。岡山県においても“官”や“学”の主催するマッチングイベントなども開催されており、ある程度成果を残していると思います。しかし、私もその部署に兼務した経験があり、どうしても双方のニーズとシーズが突然マッチするという事は難しく、仮に成立してもどちらかがある程度受け入れるというスタンスになる場合が多いのはやむを得ないことだろうと感じていました。以前の会報において神崎会長が産学官の連携の極意は Mutual Respect の精神であるということをお述べています。本会では様々なイベントにおいて産官学の会員が、ともに持つニーズやシーズをシンポジウムや見学会をとおして Mutual Respect の精神で活動することをとおして、お互いを知りその中で連携が自然と醸成できる会として発展していくのではないかと期待しています。

今後もこのような取り組みを知り、賛同して頂ける方が増え、ますます発展していくことを願っております。

## 「機能性オリゴ糖の重要性

### ～ミルクオリゴ糖の特徴と代謝機構～」

開催日：令和元年7月9日(火)

時 間：13:30～17:30

場 所：岡山大学創立五十周年記念館

【講演Ⅰ】 13:40～14:30

「新産業創生基盤としてのミルクオリゴ糖の科学」

帯広畜産大学 畜産学部 教授 浦島 匡 氏

【講演Ⅱ】 14:30～15:20

「ビフィズス菌のオリゴ糖資化・代謝メカニズム」

京都大学大学院 生命科学研究科 助教 加藤 紀彦 氏

【第21回学生プレゼンテーション】 15:20～15:50

1. 岩城 沙弥子 氏 (岡山大学大学院 環境生命科学研究科 博士前期2年)
2. 白井 佐保子 氏 (岡山大学大学院 環境生命科学研究科 博士前期1年)
3. 長崎 祐樹 氏 (岡山県立大学大学院 保健福祉学研究科 博士前期2年)
4. 山田 光代 氏 (岡山大学大学院 環境生命科学研究科 博士前期1年)

【ポスターディスカッション・コーヒーブレイク】 15:50～16:20

【講演Ⅲ】 16:20～17:10

「糖鎖を視るため知るために、そして病を診ることができたなら」

住友ベークライト株式会社

次世代バイオ医薬品基盤技術開発プロジェクトチーム 三浦 嘉晃 氏

事務局 (公財)岡山県産業振興財団

おかやまバイオアクティブ研究会会長：神崎 浩 (岡山大学大学院環境生命科学研究科(農))

第55回シンポジウム実行委員長：前田 恵 (岡山大学大学院環境生命科学研究科(農))

第21回学生プレゼン企画：おかやまバイオアクティブ研究会

山本 ゆき (岡山大学大学院環境生命科学研究科(農))

三井 亮司 (岡山理科大学理学部生物化学科)

谷 明生 (岡山大学資源植物科学研究所)

大杉 忠則 (倉敷芸術科学大学生命科学部)

川上 祐生 (岡山県立大学保健福祉学部栄養学科)

# 新産業創生基盤としてのミルクオリゴ糖の科学

帯広畜産大学 畜産学部 教授 浦島 匡

## 1. 講演抄録

ヒトの母乳に含まれる7%の糖質のうち、80%をラクトースが20%をミルクオリゴ糖が占めている。ミルクオリゴ糖の濃度は初乳で22~24 g/L、常乳で12~13 g/Lであり、ラクトース、脂質に次ぐ3番目の固形分である。乳児が母乳を摂取した後、ラクトースは小腸で消化・吸収されるのに対して、大部分のミルクオリゴ糖は吸収されないで大腸に到達すると予想されてきたが、近年母乳摂取後の乳児の血漿の中にミルクオリゴ糖が検出され、一部は吸収されていることが実証された。ヒトミルクオリゴ糖は250種類近くが分離され、そのうちの162種類が構造決定されているが、それらはほぼ例外なく還元末端側にラクトース単位をもち、それにN-アセチルグルコサミン、ガラクトース、フコース、N-アセチルノイラミン酸が付加している。ミルクオリゴ糖の機能に関する研究は、世界的にも糖質科学分野のトップ2%に数えられるほど活発な領域を形成しつつある。代表的な成果を以下に挙げる。乳児型ビフィドバクテリウムによるミルクオリゴ糖の代謝経路が解明された。ロタウィルス、ノロウィルス、病原性大腸菌に対する接着阻害や免疫調整による病原体抗感染性が *in vitro*, *in vivo* 研究から明らかにされてきている。髄膜炎起因菌 *Streptococcus* グループ B 細菌に対しては増殖を阻害する。一部吸収されたオリゴ糖は循環過程で抗炎症効果をもつことが予想される。壊死性腸炎に対する予防効果があり、それは腸管バリア機能の強化によることが予想される。シアル酸を含むオリゴ糖は小脳や脳梁のシアリル複合糖質の合成材料になることで脳発達に関与する。シアリルラクトースや2'-FLなどのミルクオリゴ糖の摂取は学習能の向上をもたらす。

ヒトミルクオリゴ糖の重要な機能が明らかになっていく一方で、育児用調整乳の原料になる牛乳にはミルクオリゴ糖はほとんど含まれていないので、その添加は育児用調整乳の開発にとって大きな課題であった。近年、2'-FL, LNnT, 3'-SL, 6'-SL, LNTなど一部のオリゴ糖が産業レベルで調製されるようになり、乳児を対象として2'-FLや2'-FL プラス LNnT を添加した調合乳による介入試験も実施されている。

この講演の中では、食品や医薬への生理活性をもった添加素材として期待されるミルクオリゴ糖利用の展望について解説する。

## 2. 講師略歴

1957年広島県三原市に生まれ、18歳まで過ごす。母方の祖父母の家は備中高松にあった。

1980年3月 東京農工大学農学部卒業  
1986年3月 東北大学大学院農学研究科博士後期課程修了  
1986年4月 帯広畜産大学助手  
1994年4月 同助教授  
2003年8月 同教授  
現在に至る  
現在、日本酪農科学会会長

# ビフィズス菌のオリゴ糖資化・代謝メカニズム

京都大学大学院 生命科学研究所 助教 加藤 紀彦

## 1. 講演抄録

腸内には 100 兆個とも言われる数の微生物が共生している。この腸内細菌叢と様々なヒト疾患との関連が明らかにされつつある昨今、菌叢を健全なバランスで保つことの重要性がより一層強く認識されるようになってきた。一般にヒト乳児腸管内では人生の一番初期の、授乳期の開始とともに腸内菌叢の構成に劇的な変動が見られ、*Bifidobacterium* 属細菌が最優勢となるビフィズスフローラが特徴的に形成される。このビフィズスフローラもその後の健康状態に多大な影響を及ぼす。この乳児に特徴的な菌叢形成には、母乳に多く含まれるヒトミルクオリゴ糖 (Human Milk Oligosaccharides: HMOs) が乳児型ビフィズス菌の特異的増殖因子として重要な役割を果たしている。

乳児型ビフィズス菌は、乳児腸管内ニッチに存在するオリゴ糖 (HMOs やムチン糖鎖) の代謝に関わる分解酵素・輸送タンパク質群を保持しており、単独培養系においてそれぞれの菌種・菌株に特有の経路で HMOs を資化できる<sup>1</sup>。しかしながら、*in vitro* における HMOs 資化能と実際の腸内の占有率は相関しない、実際の腸内菌叢形成においてはそれら代謝経路あるいは宿主による刺激が相互に絡み合ったより複雑な機構が働いていると考えられる。

乳児型ビフィズス菌の一つで、菌体表層に多くの糖質分解酵素を有する *Bifidobacterium bifidum* は、細胞外で HMOs を二糖や単糖に分解する。しかし、*B. bifidum* 自身がそれら分解物を優先的に利用するのではなく、環境中に遊離拡散するため、他菌種によっても利用される (クロスフィーディング)。我々の研究によって、本菌のこの利他的な性質はビフィズスフローラ形成に影響を与えることが示された<sup>2</sup>。また一方で、本菌の酵素の解析からこれら *B. bifidum* の細胞表層糖質分解酵素の一部は、ムチン糖鎖から糖鎖を切り出すことにも適応したものであることが明らかになってきた。すなわち、フコース残基の遊離に関わる 1,2- $\alpha$ -L-フコシダーゼ (AfcA) は、活性ドメインの N 末端側に他種ゲノム中に配列保存性のない機能未知ドメインを有するが、このドメインの機能解析を行ったところ、HMOs やムチン糖鎖に含まれる H-抗原を認識する糖鎖結合ドメインであった。さらに本ドメイン欠失変異体酵素では、フコシル化 HMOs に対する遊離活性は変化が無いものの、ムチンに対する活性が有意に低下したことから、*B. bifidum* AfcA の N 末端糖鎖結合ドメインはムチン糖鎖に作用するための機能を有していることが示唆された。*B. bifidum* は AfcA 以外にもムチン糖鎖認識ドメインを有する酵素を多数有する。これらは HMOs に加えて、腸管から分泌されるムチン糖鎖分解物のクロスフィーディングも菌叢形成に関与することを示唆している。

## 参考文献:

1. Asakuma S., *et al.*, *J. Biol. Chem.* 286(40):34583–34592. (2011)
2. Gotoh A., *et al.*, *Scientific Reports*, 8(1):13958. (2018)

## 2. 講師略歴

2001年 京都大学農学部 卒業

2003年 京都大学大学院生命科学研究科修士課程修了

2006年 京都大学大学院生命科学研究科博士課程研究指導認定退学

2007年 博士(生命科学)の学位取得

2007年～2013年 University of Georgia, Complex Carbohydrate Research Center,  
Postdoctoral Research Associate (Michael Tiemeyer 研究室)

2013年～2015年 石川県立大学 生物資源工学研究所 助教

2015年～現在 京都大学大学院 生命科学研究科 助教

# “糖鎖を視るため知るために、そして病を診ることができたなら”

住友ベークライト株式会社 次世代バイオ医薬品基盤技術開発プロジェクトチーム

三浦 嘉晃

## 1. 講演抄録

住友ベークライト(株)では、表面処理技術や成形加工技術などの長年培った技術を応用してライフサイエンス部門において、特に糖鎖をターゲットに診断・創薬・再生医療などの基礎研究から医療分野での臨床応用まで、幅広い製品開発に取り組んでいる。本講演では、弊社が S-BIO ブランドで展開する糖鎖研究関連製品を例に、弊社のバイオ事業への取り組みについて紹介する。

翻訳後修飾とよばれるタンパク質修飾の一つに糖鎖修飾があり、近年では特に抗体医薬の台頭により、糖鎖解析の重要性がバイオ医薬品の受託開発・受託製造において大きくなっている。バイオ医薬品の糖鎖修飾は、その医薬品としての特性（薬効、物性、体内動態）や安全性にまで影響を与えるため、詳細な糖鎖構造や糖鎖パターンを分析することは必須となっている。そこで弊社では、糖鎖を的確に“視るため、知るため”のツールとして多彩な糖鎖関連製品を展開している。そこには、微力ながら糖鎖が近い将来、疾患の診断など幅広く使われるバイオマーカーとして、“病を診ること”に活用されることを願う気持ちが込められている。以下に弊社が展開する糖鎖関連製品を掲げ、それらを活用した糖鎖分析例を講演では紹介したい。

- ・糖鎖精製ラベル化キット BlotGlyco®  
BlotGlyco®は複雑かつ夾雑な生体由来試料から、糖鎖を高純度に精製し標識することが可能。調製された糖鎖は、HPLC、MS など種々の解析方法で使用可能。
- ・抗体糖鎖分析キット EZGlyco® mAb-N Kit with 2-AB  
抗体医薬品の N 型糖鎖を調製することに特化したキット。培養上清中の抗体精製、N 型糖鎖遊離、蛍光ラベル化が 2 時間半ほどで完了。
- ・抗体医薬品の糖鎖自動分析装置 GlycoAutoPrep™  
EZGlyco® mAb-N Kit with 2-AB キットを用いた抗体からの糖鎖サンプル調製を全自動化した装置。最大 24 サンプルをわずか 5 時間程度で完了。
- ・O 型糖鎖調製キット EZGlyco® O-Glycan Prep Kit  
糖タンパク質の O 型糖鎖を迅速・安全・正確に分析するためのサンプル調製キット。従来法に比べはるかに短時間で調製を終えることができる。
- ・糖鎖受託解析サービス  
糖タンパク質、血液、細胞、組織、電気泳動バンドなど様々な生体試料の糖鎖解析を受託(LC-MS あるいは MALDI-TOF MS を使用)。

## 2. 講師略歴

氏名 三浦 嘉晃 (みうら よしあき)  
所属 住友ベークライト株式会社  
ヘルスケア営業本部  
バイオ事業開発部

略歴 1987年 北海道大学理学部高分子学科卒業  
1993年 北海道大学大学院理学研究科 博士(理学) 取得  
1993年 東海大学医学部免疫学教室 博士研究員  
1994年 東京工業大学生命理工学部生体分子工学科 博士研究員  
1995年 米国 The Burnham Institute, La Jolla, CA. 博士研究員  
2005年 北海道大学大学院理学研究科生物科学専攻 産学官連携研究員  
2007年 北海道大学大学院先端生命科学研究院 特任准教授  
2009年 米国 Ezose Sciences, Inc. Senior Director  
2015年 米国 Vaupell Holdings, Inc. Senior Director  
2018年 住友ベークライト株式会社 担当部長

## 第 21 回 学生プレゼンテーション

1. 珪藻の比較トランスクリプトーム解析に基づく細胞壁形成関連タンパク質の同定

岩城 沙弥子 岡山大学大学院 環境生命科学研究科 博士前期 2 年生

2. *A. thaliana* 脱グリコシル化酵素欠損株の塩ストレス感受性および内在する遊離 *N*-グリカンの構造特性

白井 佐保子 岡山大学大学院 環境生命科学研究科 博士前期 1 年生

3. 人乳と牛乳の脂質プロファイル比較

長崎 祐樹 岡山県立大学大学院 保健福祉学研究科 博士前期 2 年

4. *Aspergillus ustus* と *Penicillium aurantiogriseum* の組み合わせ培養により生産される新規フロイツキノリンアルカロイド

山田 光代 岡山大学大学院 環境生命科学研究科 博士前期 1 年生

# 珪藻の比較トランスクリプトーム解析に基づく 細胞壁形成関連タンパク質の同定

○岩城沙弥子（博士前期課程 2 年生）、小布施祈織、田村隆、稲垣賢二、根本理子  
岡山大学大学院環境生命科学研究科

【目的】珪藻（けいそう）は水生環境で見られる単細胞性の藻類であり、シリカ(SiO<sub>2</sub>)を主成分とする細胞壁に覆われている。珪藻の細胞壁は、3次元の微細多孔構造を有している。珪藻細胞壁の多孔質構造は光を屈折したり、トラップしたりする機能をもつフォトニック結晶となっており、その光トラップ効果を利用した太陽電池の効率向上が検討されている。また、その規則的に整列した均一なサイズの孔を利用した、分子フィルターとしての利用が検討されている。このように、珪藻の細胞壁は様々な応用が可能である。現在の技術では珪藻細胞壁のような微細構造は人工的に合成不可能である。珪藻の細胞壁形成メカニズムを解明することで、その形成原理を模倣し、多くのナノテクノロジー分野に応用できる新しいセラミックス材料を合成できる可能性がある。

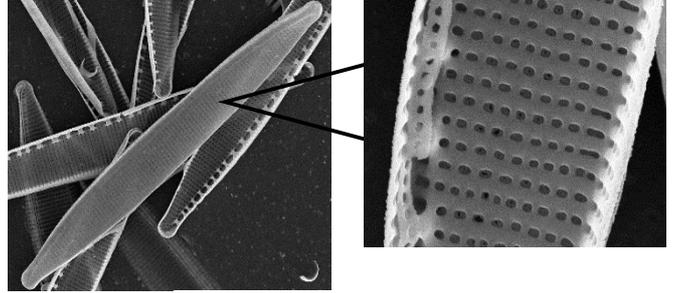


図 珪藻の細胞壁

現在までに、珪藻の細胞壁形成メカニズムについての研究は主にゲノムが解読されたモデル珪藻 *Thalassiosira pseudonana* を用いた研究が行われてきた。これまで、細胞壁の形成に関連すると考えられるタンパク質が複数報告されているが、その形成メカニズムは完全に解明されていない。*T. pseudonana* とは異なる微細構造の細胞壁を持つ、様々な種類の珪藻について比較解析を行うことで珪藻に共通する細胞壁形成因子を見出せる可能性がある。本研究では複数の珪藻種間での遺伝子比較解析を行い、珪藻のみに保存された遺伝子を同定することを目的とした。さらに、非モデル珪藻の細胞壁局在タンパク質のプロテオーム解析を行った。

【方法】非モデル珪藻 *Nitzschia palea*、*Achnanthes kuwaitensis*、*Pseudoleyanella lunata* の RNA を次世代シーケンサーで解析し、トランスクリプトームデータを構築した。非モデル珪藻 3 種とデータベース上に遺伝子情報が登録されている 5 種の珪藻について、相同性検索による遺伝子情報の比較を行った。また、非モデル珪藻の細胞壁タンパク質を抽出し、HPLC-Chip/QTOF MS を用いてプロテオーム解析を行った。

【結果および考察】遺伝子比較解析の結果、珪藻のみに保存されている遺伝子が 850 個抽出された。その中からさらに N 末端にシグナル配列をもち、細胞壁形成に関わる可能性のある 74 個の遺伝子を同定した。また、プロテオーム解析の結果、*N. palea* の細胞壁からシグナル配列を持ち、繰り返し配列を有する新規タンパク質が同定された。同定された機能未知の新規タンパク質は、上記比較トランスクリプトーム解析で見出された珪藻のみに保存されている遺伝子の 1 つにコードされていた。さらに、細胞分裂とともに遺伝子の発現量が増加し、細胞壁形成への関与が示された。

# A. thaliana 脱グリコシル化酵素欠損株の塩ストレス感受性 および内在する遊離 N-グリカンの構造特性

○白井 佐保子 (博士前期1年生)<sup>1</sup>, 前田 恵<sup>1</sup>, 三崎 亮<sup>2</sup>, 藤山 和仁<sup>2</sup>, 木村 吉伸<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>岡山大学大学院 環境生命科学研究科, <sup>2</sup>大阪大学 生物工学国際交流センター

【目的】植物細胞において、小胞体内腔で生合成される糖タンパク質のうち正しくフォールディングした糖タンパク質はゴルジ体へ分泌し、細胞外空間や液胞へと輸送される。一方、ミスフォールドした糖タンパク質は小胞体関連分解を受ける。その際に、細胞質ペプチド:N-グリカナーゼ(cPNGase)が作用し、還元末端側にキトビオースを有するハイマンノース型遊離 N-グリカン (GN2-HMT-FNGs) が生成する。さらにエンド-β-N-アセチルグルコサミニダーゼ (ENGase) がキトビオースに作用し、GN1-HMT-FNGs が生成する。これら FNGs は胚軸の伸長促進活性など植物の分化生長に関わるシグナル分子としての機能が推定されている[1]。当研究室では FNGs の生理機能解明研究の一環として、既に A. thaliana を用いて ENGase 遺伝子 (At3g11040, At5g05460) 二重欠損株、および ENGase/cPNGase 遺伝子 (At5g49570) 三重欠損株を作製した。本研究ではその欠損株中の (1) FNGs の構造特性解析, (2) 発芽期における塩ストレス感受性を解析した。

【方法・結果】(1) 野生株、二重欠損株、三重欠損株の地上部より得た FNGs を蛍光標識後、ConA カラム, RP-/SF-HPLC により精製し、MS, MS/MS 分析および酵素消化により構造解析を行った。その結果、GN1-HMT-FNGs は野生株でのみ検出された (3.9 nmol/g)。一方、GN2-HMT-FNGs は、二重欠損株で 10.6 nmol/g, 三重欠損株で 4.7 nmol/g 検出された (図1)。これにより cPNGase 非依存的な GN2-HMT-FNGs の産生機構が存在していることが示唆された。

(2) 滅菌済みの種子は NaCl (50, 100 mM) 含有または非含有 MS プレート (3.0% スクロース, 0.3% ゲルライト) に播種し、春化处理 (4°C, 3 日間) 後、22°C の長日条件下 (16 時間明期, 8 時間暗期) で発芽させた。興味深いことに、100 mM NaCl 存在下では二重欠損株の 8 日目における発芽が野生株と比較して顕著に阻害された。しかしながら、野生株と三重欠損株では発芽率に有意な差は確認されなかった (図2)。以上の結果から、ENGase 二重欠損株における GN2-HMT-FNGs の異常蓄積が発芽期の塩感受性を高めていることが示唆された。新生糖タンパク質の品質管理系で生じる糖鎖の機能について、新しい知見が得られた。 [1] Priem, B., et al., Plant Physiol., 98, 399-401 (1992)

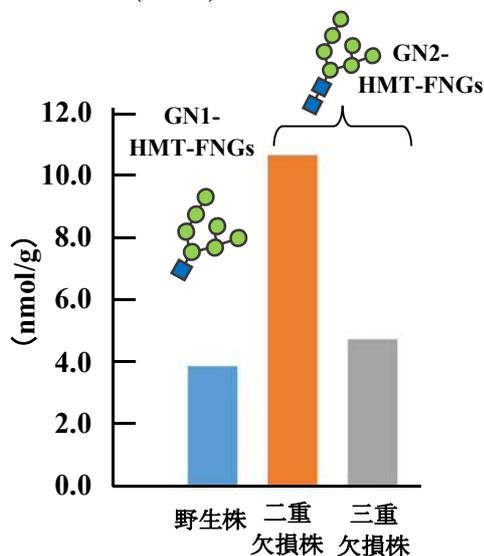


図1 HMT-FNGs 存在量の比較

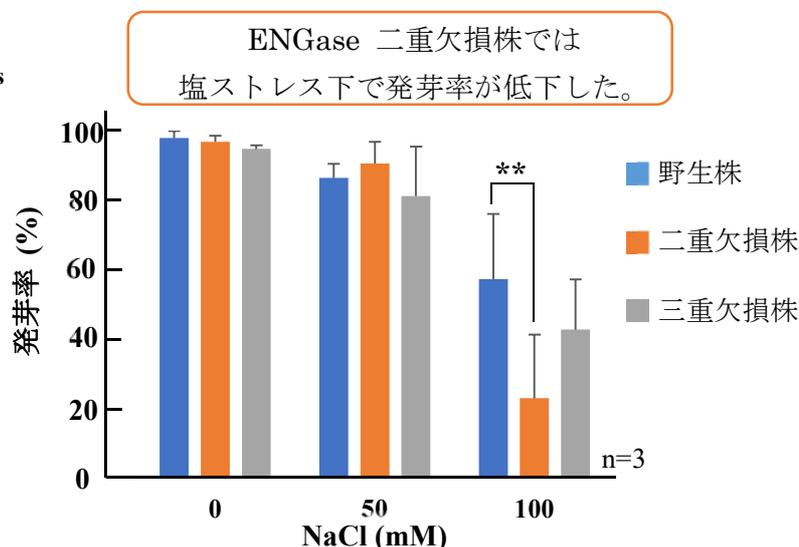


図2 塩ストレス条件下における発芽率の比較

# 人乳と牛乳の脂質プロファイル比較

○長崎祐樹(博士前期2年)<sup>1</sup>、白岡咲<sup>2</sup>、戸田圭祐<sup>1</sup>、津嘉山泉<sup>2</sup>、山本登志子<sup>2</sup>

<sup>1</sup>岡山県立大学大学院保健福祉学研究科、<sup>2</sup>岡山県立大学保健福祉学部栄養学科

DOHaD(Developmental Origins of Health and Disease)仮説では、胎児期や生後直後の健康・栄養状態が、成人になってからの健康に影響をおよぼすと考えられている。その観点から考えて、ヒトの出生直後から早期乳児期栄養を担う乳汁の質の重要性は、言うまでもない。これまで、乳汁に含有される脂質成分の詳細については、その詳細が必ずしも明らかにされておらず、我々は、生体に様々な影響をおよぼす脂質成分の乳汁中の含有量について調査することを考えた。

生体内における脂質の意義は、効率の良いエネルギー源であることや、生体膜の構成成分であるだけでなく、生体内で生理活性物質として働く脂質があることである。特に、 $\omega 6$ 系あるいは $\omega 3$ 系多価不飽和脂肪酸(PUFA)ならびにその代謝産物は生体内で様々な生理活性を有する。 $\omega 6$ 系アラキドン酸の代謝産物であるプロスタグランジン(PG)やロイコトリエン(LT)は、恒常性の維持にも重要であるが、炎症の誘導ならびに様々な慢性疾患にも関与する。一方で、 $\omega 6$ 系アラキドン酸の別の代謝産物であるリポキシン(LX)、 $\omega 3$ 系エイコサペンタエン酸(EPA)やドコサヘキサエン酸(DHA)の代謝産物であるレゾルビン(Rv)、プロテクチン D1(PD1)およびマレシン(MaR)などは、炎症の収束に働くことが明らかとなってきた(図1)。生体内では、これら脂質分子のバランスが、炎症惹起やその慢性化、さらには生活習慣病や慢性疾患のリスクの程度につながると考えられる。そこで、我々は乳汁中のこれら脂質成分を網羅的に解析し、人乳と牛乳との脂質プロファイルの比較を行った。

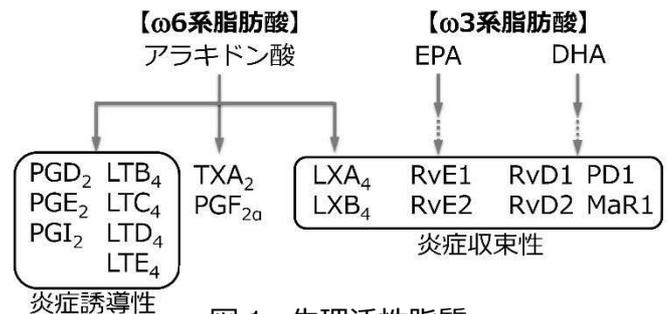


図1. 生理活性脂質

乳汁から Bligh-Dyer 法により脂質成分を抽出し、液体クロマトグラフィー質量分析(LC-MS/MS)で、日本人の人乳と牛乳における脂質プロファイル解析を行った。その結果、遊離脂肪酸の中ではパルミチン酸(C16:0)、ステアリン酸(C18:0)、オレイン酸(C18:1)、リノール酸(C18:2)の含有量が共通して多かった。しかし、飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸、ならびに $\omega 6$ 脂肪酸と $\omega 3$ 脂肪酸の含有量比については、牛乳に比べて人乳の方が、不飽和脂肪酸と $\omega 3$ 系脂肪酸の含有割合が高いことが示された。さらに、生理活性脂質の比較では、牛乳では炎症誘導性脂質が多いのに対し、人乳では炎症収束性脂質の方が多いことが示された(図2)。今後は、この「脂質の質」の違いが何によるのか、また、この違いが生体におよぼす影響について検討していきたいと考えている。

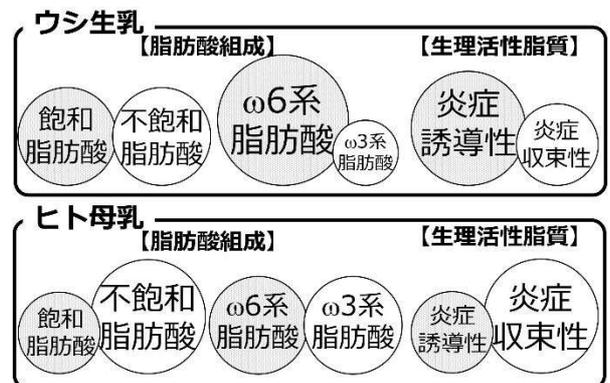


図2. 乳汁中脂質組成の比較

# *Aspergillus ustus* と *Penicillium aurantiogriseum* の組み合わせ培養により生産される新規フロイソキノリンアルカロイド

○山田光代 (博士前期 1 年生), 齊藤太樹, 小川凌太, 仁戸田照彦, 神崎浩  
岡山大学大学院環境生命科学研究科

【目的】2種類の微生物の組み合わせ培養により, 単独微生物では生産されない新たな生理活性物質が生産されることが知られている。当研究室ではこれまでに, *Streptomyces albulus* の有する酵素により, *Aspergillus ustus* の生産する片側脱水素型の環状ジペプチド phenylahistin (PLH) が, 高い抗腫瘍活性を示す両側脱水素型の新規化合物 dehydropenylahistin ( $\Delta$ PLH) に変換され, この  $\Delta$ PLH が *A. ustus* と *S. albulus* の組み合わせ培養でも生産することを明らかとしてきた<sup>2)</sup>。これにより組み合わせ培養による新規化合物生産の有用性が示された。そこでいくつかの環状ジペプチド生産菌の組み合わせ培養を行ったところ, *A. ustus* と *Penicillium aurantiogriseum* との組み合わせ培養で, 単独培養では見いだされない化合物 (TS-1) の生産が認められた。また *A. ustus* 代謝産物中に TS-1 と類似した UV 吸収スペクトルを持つ化合物 (TS-2, TS-3, TS-4) が見られた。そこで本研究ではそれら化合物の構造決定と TS-1 の生成条件の検討を行うことを目的とした。

【方法】本実験では, 共生培養と混合培養の2種類の組み合わせ培養を行った。共生培養は各菌をフィルターで隔てて培養するため, 菌同士が直接接触せず, 代謝産物のみ行き来する培養法である。一方, 混合培養は同一容器内で両方の菌を培養するため, 菌同士が直接接触する培養法である。TS-1 はいずれの組み合わせ培養でも生産され, その単離には, 混合培養の培養液上清を用いた。TS-2, 3, 4 の単離には *A. ustus* 単独培養の培養液上清を用いた。精製化合物の UV 吸収スペクトル測定, 質量分析, <sup>1</sup>H-NMR 測定により構造解析を行った。また TS-1 の生成条件や生成経路を検討するため, 一方の生菌にもう一方の菌の培養物を添加する培養を行った。

【結果および考察】精製化合物の UV 吸収スペクトルと *A. ustus* が生産する化合物についての文献検索の結果から, TS-1, 2, 3, 4 はフロイソキノリンアルカロイド類であることが推測され, 他の機器分析の結果の詳細検討から TS-3, 4 は既知の TMC-120A, 120B と同じ平面構造を有することが判明した。また, それら化合物の機器分析結果との比較から TS-1 は TS-3 のメチル基が水酸化した構造を, TS-2 は TS-4 の二重結合が水和した構造を持つ新規化合物と決定できた。次に, TS-1, 2, 3 の絶対立体配置を円偏光二色性 (CD) スペクトル測定法により経験則であるオクタント則を用いて決定した。TS-3 は X 線結晶構造解析により立体構造が決定されている TMC-120A と同じ比旋光度であったことから *S* 体と決定され, この TS-3 に CD スペクトル測定法を適用したところ負のコットン効果を示したことから *S* 体であることが確定でき, この手法がフロイソキノリンアルカロイド類の立体構造決定に適用できると分かった。TS-1 と TS-2 も CD スペクトル測定において負のコットン効果を示したことから共に *S* 体であると決定された。続いて, TS-1 生成条件を明らかとするため, 共生培養で TS-1 生産が見られたことから, 一方の生菌ともう一方の菌の培養物との培養を行った結果, *P. aurantiogriseum* 生菌に *A. ustus* 培養物を添加した際に TS-1 生成が見られ, *P. aurantiogriseum* の有する酵素により *A. ustus* 代謝物を基質として TS-1 へ変換されることが分かった。更に *P. aurantiogriseum* に TS-2, 3, 4 をそれぞれ添加した培養で得られる生成物の分析結果から, TS-1 への生成経路は, TS-2→TS-4→TS-3→TS-1 と予想された。

1) H. Kanzaki, S. Yanagisawa, K. Kanoh, T. Nitoda, *J. Antibiotics.*, **55**, 1042-1047 (2002)

2) 齊藤太樹, 小坂亜弓, 仁戸田照彦, 神崎浩, 2015 年度日本農芸化学会岡山大会

# おokayまバイオアクティブ研究会 第55回シンポジウム

《会長挨拶》



《講師：浦島氏》



《講師：加藤氏》



《講師：三浦氏》



《会場風景》



《学生プレゼンテーション》



《学生プレゼンテーション》



《ポスターディスカッション》



《表彰式》



《受賞者》



## 「植物バイオアクティブ！」

開催日：令和元年 10月8日(火)

時間：13:10～17:00

場所：岡山理科大学加計学園 50周年記念館

【講演Ⅰ】 13:20～14:10

「植物はどのような分子を認識することで昆虫食害を感知するのか？」

岡山大学 資源植物科学研究所 植物-昆虫間相互作用グループ

准教授 新屋 友規 氏

【講演Ⅱ】 14:10～15:00

「酢酸菌の植物との関わりとランタノイドへの応答」

愛媛大学大学院 農学研究科 准教授 阿野 嘉孝 氏

【第22回学生プレゼンテーション】 15:00～15:30

1. 佐藤 佳子 氏 (岡山理科大学大学院理学研究科 博士課程後期2年生)
2. 宮本 稚子 氏 (岡山大学大学院環境生命科学研究科 博士前期2年生)
3. 山田 愛 氏 (岡山理科大学大学院理学研究科 修士2年生)

【ポスターディスカッション・コーヒープレイク】 15:30～16:00

【講演Ⅲ】 16:00～16:50

「植物の動き、微小管について」

岡山理科大学理学部 生物化学科 准教授 濱田 隆宏 氏

事務局 (公財)岡山県産業振興財団

おかやまバイオアクティブ研究会会長：神崎 浩 (岡山大学大学院環境生命科学研究(農))

第56回シンポジウム実行委員長：三井 亮司 (岡山理科大学理学部 生物化学科)

第22回学生プレゼン企画：おかやまバイオアクティブ研究会ワーキンググループ

谷 明生 (岡山大学資源植物科学研究所)

大杉 忠則 (倉敷芸術科学大学生命科学部生命化学科)

川上 祐生 (岡山県立大学保健福祉学部栄養学科)

山本 ゆき (岡山大学大学院環境生命科学研究科(農))

# 植物はどのような分子を認識することで昆虫食害を感知するのか？

岡山大学 資源植物科学研究所 植物-昆虫間相互作用グループ

准教授 新屋 友規

## 1. 講演抄録

植物が環境中の植食性昆虫や病原菌に対して効果的な防御反応を誘導するうえで、外敵を認識することは最初の重要なステップとなる。植物の昆虫食害認識において、物理的なダメージと食害を見分けて応答することが知られているが、植物がどのような植食性昆虫由来分子を認識しているのか、あるいは何らかの他のシグナルを感知しているのか、不明な点も多い。演者らは、クサシロキョトウ幼虫の食害時にイネが認識する分子の解析を進めており、複数の食害認識に関わる分子を見出している。本セミナーでは、植物の外敵認識機構について概説するとともに、演者らが最近見出したクサシロキョトウ食害認識に関わる分子の解析から見えつつある、植物の巧妙な昆虫食害認識機構の一端を紹介する。



圃場で食害を受けたイネ



クサシロキョトウ

## 2. 講師略歴

1999年 3月 東京農工大学 工学部 生命科学科 卒業  
2004年 9月 東京農工大学大学院 工学研究科 生命工学専攻 博士後期課程 修了  
博士 (工学)  
2004年 10月 理化学研究所 植物科学研究センター 形態形成研究グループ 派遣職員/  
研究支援パートタイマー  
2005年 7月 千葉大学 園芸学部 生物生産科学科 助手  
2006年 1月 明治大学農学部生命科学科 ポスト・ドクター/ポストドクトラル研究員  
2013年 1月 岡山大学 資源植物科学研究所 助教  
2019年 1月 岡山大学 資源植物科学研究所 准教授  
現在に至る

# 酢酸菌の植物との関わりとランタノイドへの応答

愛媛大学大学院 農学研究科 准教授 阿野 嘉孝

## 1. 講演抄録

酢酸菌は食酢製造に関わる古くから人類に親しまれた微生物の一つであるが、意外にもその生態についての考察は多くない。酢酸菌の物質生産反応（発酵）は酸素を利用してエネルギーを得る好気呼吸の一部として機能していて、その代謝物は二酸化炭素まで完全分解されることなく細胞外へ蓄積するために「酸化発酵」と呼ばれている。細胞表面を反応の場とするこの反応には、ピロロキノリンキノン（PQQ）などを補欠分子属とするさまざまな脱水素酵素が機能しており、酢酸菌はこれらを利用して多彩な物質を広く酸化することができる。

酢酸菌は、食酢発酵槽だけでなく被子植物の花や腐敗した果物などからよく分離されることから、自然界での生育に高濃度のアルコールや糖を利用していることが伺い知れる。このような環境において、酢酸菌は酢酸や糖酸などさまざまな有機酸を生成してエネルギーを獲得する。私たちは最近の研究から、酢酸菌はそのような環境の生育に都合が良いように、呼吸鎖末端呼吸鎖を臨機応変に切り替えることによって、高速な有機酸生成を実現するとともに、低 pH 環境や活性酸素種の発生など過酷な環境下での生存に備えていることを明らかにした。

近年、精製が難しくこれまで生体に関する報告が少なかったランタノイド（Ln）に対する細菌の応答が発見され、その分子機構に注目が集まっている。例えば多くのメタノール資化性細菌は、メタノール代謝の第一段階に金属要求性の異なる 2 種の PQQ 依存性酵素メタノール脱水素酵素（MDH）を Ln の存在によって使い分けている。これは「ランタノイドスイッチ」と呼ばれ、環境中の Ln を感知して Ca 要求性 MxaF 型 MDH の発現を抑制し、La 要求性 XoxF 型 MDH へと切り替えるものである。この感知および制御には、細菌の二成分情報伝達系が関わっているようであり、その分子装置ならびに制御機構の解明が精力的に行われている。

私たちは PQQ 依存性酵素を多く保有する酢酸菌に対して Ln に対する応答を調査した。その結果、メタノール資化性能をもつ *Acidomonas* 属のみが顕著な細胞応答を示し、他のメタノール資化性細菌と同様に Ln の一つ LaCl<sub>3</sub> の存在下で MaxF 型から XoxF 型への MDH の切り替えを行っていた。興味深いことに、本菌は MDH の切り替えの他に、酢酸菌にとって重要なエタノール酸化系に機能する PQQ 依存性酵素の発現調節や、酢酸菌の生育基質として重要なグリセロールに対する代謝抑制を示した。本講演では、これら Ln への酢酸菌の細胞応答を紹介するとともに、植物と酢酸菌の生態におけるこれらの生理的意義について考察したい。

## 2. 講師略歴

2000 年 3 月 山口大学大学院農学研究科生物資源科学専攻修士課程修了  
2004 年 3 月 京都大学大学院農学研究科応用生命科学専攻博士後期課程単位取得退学  
2005 年 3 月 博士（農学）の取得  
2005 年～ 山口大学大学院産学公連携創業支援機構 講師  
2008 年～ 株式会社デンソー 基礎研究所 研究員  
2011 年～ 愛媛大学農学部生物資源学科 准教授  
2016 年～ 現職

# 植物の動き、微小管について

岡山理科大学理学部 生物化学科 濱田 隆宏

## 1. 講演抄録

植物は動く。動物の素早い運動と比べ、植物の運動は一般に遅く目立たない。しかし、植物の芽生えは、その全体を常に大きく旋回させ、光や重力を感知すると刺激の方向へと曲がる。花は気温や光を感じて開閉し、葉は小刻みに上下する。そして1日の終わりに葉は閉じる。

このような植物の運動は紀元前4世紀の古代ギリシアの文献にも示され、18世紀にはカール・フォン・リンネが、19世紀にはチャールズ・ダーウィンが詳細な観察結果を報告している。特にダーウィンが示した植物の光屈性は、オーキシンを始めとする植物ホルモンや光受容体の発見に繋がり、そのシグナル伝達ネットワークは現在の植物生理学の基礎となっている。しかしながら他の植物の運動（回旋運動・重力屈性・花、葉の開閉など温度や光による傾性）に関する分子レベルのシグナル伝達ネットワークは不明な点が多い。

一方、運動メカニズムの観点から見ると、植物は細胞壁に囲まれており、運動を起こすには局所的な膨圧変化や細胞伸長を必要とする。特に細胞伸長は「ヘミセルロース繊維の再編による細胞壁の緩み」と「微小管によって制御されるセルロース繊維の配向制御」により起きることが知られており、高校や大学の教科書にも載っている。しかしながら環境変化からのシグナル伝達経路が、どのようにして微小管の制御に繋がるのかは長く不明のままであった。今回は私達の研究成果と共に最新の知見を紹介したい。

## 2. 講師略歴

2019年4月-	岡山理科大学 理学部 生物化学科 准教授 JST さきがけ研究員（兼任）
2018年10月-2019年3月	JST さきがけ専任研究員（東京大学大学院・総合文化研究科）
2013年8月-2018年7月	東京大学大学院・総合文化研究科 助教
2011年4月-2013年7月	日本学術振興会・特別研究員 PD（京都大学理学研究科）
2010年4月-2011年3月	米国・マサチューセッツ大学アマースト校・研究員 東洋紡百周年記念バイオテクノロジー研究財団・長期研究助成
2007年4月-2010年3月	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科・研究員
2004年4月-2007年3月	日本学術振興会・特別研究員 DC1 (兵庫県立大学生命理学研究科)

## 第 22 回 学生プレゼンテーション

1. 女子中高生における野菜・果物の摂取状況と尿中酸化ストレスバイオマーカーとの関連性について

佐藤 佳子 岡山理科大学大学院理学研究科 博士課程後期 2 年生

2. *Methylobacterium aquaticum* 22A 株におけるランタノイドスイッチのメカニズム

宮本 稚子 岡山大学大学院環境生命科学研究科 博士前期 2 年生

3. 森林と都市環境大気中のフィトンチッドの比較及び抗酸化能の評価

山田 愛 岡山理科大学大学院理学研究科 修士 2 年生

# 女子中高生における野菜・果物の摂取状況と 尿中酸化ストレスバイオマーカーとの関連性について

○佐藤 佳子 (博士課程後期2年生)<sup>1,2</sup>、山田 愛<sup>1</sup>、三井 亮司<sup>1</sup>、宮永 政光<sup>1</sup>、汪 達紘<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>岡山理科大学大学院理学研究科 <sup>2</sup>和歌山信愛中学校・高等学校

## 【目的】

野菜・果物の摂取は、がんや心臓病などの生活習慣病の予防に有効であることが数多くの研究によって示されている。しかし、近年の厚生労働省の「国民健康・栄養調査」の結果をみると、摂取状況はあまり望ましくない。特に若年層の1日の野菜・果物摂取量は摂取目標値よりかなり下回っている。また、日本における中高生の野菜・果物摂取に関連する研究は少なく、野菜・果物摂取習慣と生体試料のバイオマーカーとの関連性についての研究も少ない。そこで我々は中高生の野菜・果物摂取量を改善し、将来の生活習慣病の予防に貢献するため、若年層の野菜・果物摂取不足を招いている社会心理的要因や、野菜・果物摂取量と生体試料中のバイオマーカーとの関連性について探ることを目的とした。

本研究では女子中高生を対象とし1日の野菜・果物摂取目標値の認知度と野菜・果物摂取量を評価した。また、尿中のDNA酸化マーカー8-OHdG、脂質過酸化マーカーHEL、タンパク質酸化マーカーDTを定量し、野菜・果物摂取量との関連性を検討した。更に、Catalase-GPx欠損大腸菌UM255を用いた野菜・果物の抽出液の抗酸化作用についても評価を行った。

## 【方法】

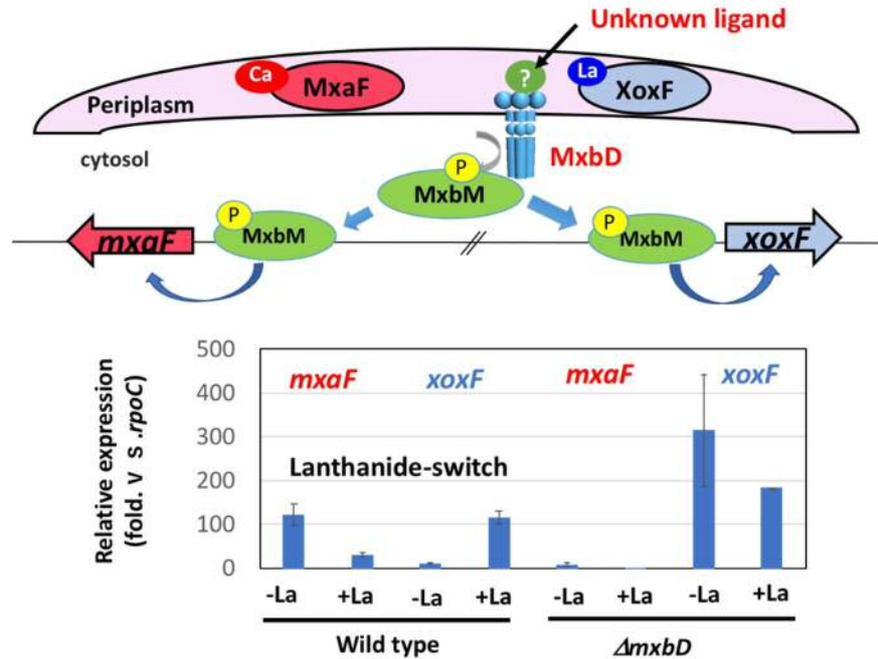
2018年6月～2019年2月にかけて女子中学生53名と高校生178名、計231名を対象とし、1日の野菜・果物摂取目標値の認知度と摂取量についてアンケート調査を行った。また、本人と保護者の同意が得られたアンケート回答者から随時尿を採取し尿中酸化ストレスマーカー(HEL、DT、8-OHdG)をELISA法で測定し、尿中クレアチニン濃度により補正を行った。野菜・果物の抗酸化作用については、Catalase-GPx欠損大腸菌UM255に美白剤成分であるhydroquinoneを曝露後の影響に対する野菜・果物抽出液の予防効果を検証した。

## 【結果および考察】

女子中高生の1日野菜摂取目標値(350g/日)を知っている割合は1.3%、1日果物摂取目標値(200g/日)を知っている割合は0.9%であり、野菜・果物摂取目標値の認知度は全体的に低いことがわかった。また、1日の野菜摂取量が少ない者ほど尿中のHEL、DT、8-OHdGレベルが高く、負の相関傾向が観察された。Catalase-GPx欠損大腸菌UM255へのhydroquinone曝露により生じた阻止円は、野菜・果物抽出液の添加によりその直径が減少したことから、野菜・果物はhydroquinoneで誘発した酸化ストレスを抑制する可能性が示唆された。

# *Methylobacterium aquaticum* 22A 株における ランタノイドスイッチのメカニズム

○宮本稚子(博士前期2年生), 藤谷良子, 谷 明生  
岡山大学大学院環境生命科学研究科



## 【目的】

*Methylobacterium* 属細菌は植物葉上の主要な共生細菌で、植物が放出するメタノールを利用して生育している。メタノールの初発酸化酵素として、 $\text{Ca}^{2+}$ に依存する MxaFI とランタノイド(Ln)に依存する XoxF という二種類のメタノール脱水素酵素 (MDH) を持っている。後者は生物に見つかった初めての Ln 依存酵素である。本属細菌は Ln 存在下では XoxF を利用し、非存在下では MxaFI を利用する。この巧妙な Ln スイッチと呼ばれる発現切り替えの分子機構を解明することを目的とする。

## 【結果・考察】

$\Delta xoxF$  株は *mxoF* が存在するにもかかわらずメタノールで生育しないことから、*mxoF* の発現は *xoxF* の存在に依存しているが、生育が回復した突然変異株  $\Delta xoxFISup$  株のゲノムリシーケンスにより、膜局在型ヒスチジinkinナーゼをコードする *mxbD* に変異が見つかった。 $\Delta mxbD$  株は *mxoF* の発現レベルが低く、*xoxF* が  $\text{La}^{3+}$  非存在下でも高発現することから、*mxbD* は *mxoF* 発現および *xoxF* 抑制に関わっている。また  $\Delta mxbD$  株に変異型 *mxbD* を導入すると  $\text{La}^{3+}$  非存在下での生育が回復したことから、Ln スイッチを司るのは MxbD である。MxbD は転写調節因子 MxbM と共に二成分系シグナル伝達経路を構成する。MxbM は  $\text{La}^{3+}$  非存在下でリン酸化されること、 $\Delta xoxF$  株ではリン酸化されないこと、 $\Delta xoxFISup$  株では  $\text{La}^{3+}$  の存在にかかわらずリン酸化されることが分かった。また、野生株、 $\Delta mxaF$ 、 $\Delta xoxFISup$  株を遺伝的背景とした  $\Delta mxbM$  株は、 $\text{La}^{3+}$  有無にかかわらずメタノールに生育しなかった。このことから、MxbD は、 $\text{La}^{3+}$  が存在しないことを感知して MxbM をリン酸化し、MxaF を正に制御する。また MxbM は、 $\text{La}^{3+}$  存在下でも XoxF の発現に必要なことが分かった。

# 森林と都市環境大気中のフィトンチッドの比較及び抗酸化能の評価

○山田 愛 (修士2年生)、宮永 政光、汪 達紘  
岡山理科大学大学院 理学研究科 生物化学専攻

## 【目的】

近年、緑豊かな環境で生活している人の疾病リスクの低下が報告された。森林環境中の樹木からフィトンチッドという活性物質が分泌されることが知られている。奈良ら (2009年) にフィトンチッドは計算上で1日森林環境に滞在することで、1日に体内に発生するROSの10%を消去できると推測された。そこで本研究では、森林環境と都市環境大気中のフィトンチッド濃度を比較して、また植物から抽出されたフィトンチッド液及びフィトンチッド類化合物の持つ抗酸化能について評価した。さらに、森林に短時間滞在した時の体内の酸化ストレスの変動を調べるために、森林散策前後の尿中酸化ストレスバイオマーカーについても比較した。

## 【方法】

気中フィトンチッドの捕集はアクティブサンプリング法で行い、定量はGC/MS法を用いた。フィトンチッドの抗酸化能測定には、フィトンチッドジャパン (株) より提供された118種類の植物から抽出されたフィトンチッド液及び $\alpha$ -Pinene、 $\beta$ -Pinene、Limonene、3-Carene、*p*-Cymeneのフィトンチッド類化合物を使用した。また、それぞれの酸素ラジカル吸収能とDPPHラジカル消去活性を測定し抗酸化能の評価に用いた。

2016年～2019年にかけて20代の大学生を対象に森林(新庄村: n=29、岡山県立森林公園: n=30)・都市(岡山駅周辺 n=33) 散策をそれぞれ2時間行った。散策前後に随時尿を採取し、分析まで冷凍保存(-80°C)した。タンパク質酸化マーカーである尿中Dityrosine (DT) 濃度と脂質過酸化マーカーである尿中Hexanoyl-lysine (HEL) 濃度をELISA法を用いて測定し、尿中クレアチニンの値で補正した。本研究は岡山理科大学の倫理審査委員会の承認及び、対象者の署名による同意を得たうえで実施した。

## 【結果及び考察】

気中のフィトンチッド濃度は森林環境の方が都市環境より多く含まれていたことがわかった。フィトンチッドの酸素ラジカル吸収能は、強いものから3-Carene、Limonene、 $\alpha$ -Pinene、 $\beta$ -Pinene、フィトンチッド抽出液、*p*-Cymeneの順となり、DPPHラジカル消去活性は、高いものから $\alpha$ -Pinene、フィトンチッド抽出液、 $\beta$ -Pinene、3-Carene、Limonene、*p*-Cymeneの順となったことを明らかにした。

森林散策前に比し、散策後では尿中DTとHEL濃度のどちらも減少傾向が観察された。一方、都市散策後には、増加傾向が見られた。このことから、森林環境に短時間でも滞在することで体内での活性酸素種生成の抑制や消去をもたらし、タンパク質や脂質の酸化は緩和される可能性が示唆された。

謝辞：本研究の一部はJSPS科研費JP17K01834の助成を受けたものです。

# おokayまバイオアクティブ研究会 第56回シンポジウム

《会長挨拶》



《講師：新屋氏》



《講師：阿野氏》



《講師：濱田氏》



《会場風景》



《学生プレゼンテーション》



《学生プレゼンテーション》



《ポスターディスカッション》



《表彰式》



《受賞者》



## 第 1 1 回研究室訪問

日時：令和元年9月4日（水）15：00～16：30

場所：ノートルダム清心女子大学 人間生活学部

小林 謙一研究室・林 泰資研究室・吉金 優研究室

（岡山県岡山市北区伊福町2丁目16-9）

（スケジュール）

- |             |                             |
|-------------|-----------------------------|
| 15：00－15：25 | ノートルダム清心女子大学の概要説明と紹介        |
| 15：25－16：05 | 小林研究室・林研究室・吉金研究室 および学内施設 見学 |
| 16：05－16：30 | 質疑応答・ディスカッション               |

（テーマ）

- ・「腎」を守る機能性食品の創出に関する研究（小林研究室）
- ・抗アレルギーおよび抗ストレス作用を有する食品成分の探索（林研究室）
- ・地域農水産物の有する特性や機能性の解明（吉金研究室）

（内容）

林産学官連携センター長よりノートルダム清心女子大学と産学官連携センターの概要を説明いただいた。続いて、小林研究室、林研究室、吉金研究室の研究内容をそれぞれご紹介いただき、小林教授の案内で研究室の見学を行った。

また、国の登録有形文化財に登録されている聖堂等、ノートルダム清心女子大学の特徴的な施設も見学した。

見学後は参加者との活発な意見交換が行われた。県内大学、企業等から11名が参加した。

（概要説明）



（見学・質疑応答）



## 第13回見学会

日 時：令和元年12月2日（月） 8時00分～18時20分

場 所：四国化工機株式会社 本社工場（徳島県板野郡北島町太郎八須字西の川 10-1）

大塚化学株式会社 徳島工場（徳島県徳島市川内町加賀須野 463）

大塚製薬株式会社 能力開発研究所（徳島県徳島市川内町加賀須野 463）

株式会社大塚製薬工場 鳴門工場（徳島県鳴門市撫養町立岩字芥原 115）

参加者：23名

### （1）四国化工機株式会社 本社工場

・見学時間 10：30～12：00（所要時間90分）

・視察内容 会社説明（阿南食品工場の概要説明）、工場見学



### （2）大塚化学株式会社 徳島工場、大塚製薬株式会社 能力開発研究所

・見学時間 13：30～14：50（所要時間80分）

・視察内容 会社説明、能力開発研究所見学



### （3）株式会社大塚製薬工場 鳴門工場

・見学時間 15：00～16：00（所要時間60分）

・視察内容 大塚記念館見学、輸液ライブラリー見学



おかやまバイオアクティブ研究会(平成27年度より) 事業実績(過去5年間)

47回	平成27年6月5日 岡山理科大学内 加計学園50周年記念館	72名	【シンポジウム】テーマ:「食品に関わる分析とその応用」 <<実行委員長>>益岡 典芳 【基調講演】「好適環境水を使った魚類養殖」 岡山理科大学工学部 准教授 山本 俊政 氏 【講演1】「ごぼうの機能性を応用した製品開発の事例紹介 ～食を通じた予防医学への取組み～」 株式会社あじかん 研究開発センター 次長 井上 淳詞 氏 【講演2】「グルコシル化バクテリアキセルを内封するイムノリボソーム」 岡山大学大学院自然科学研究科教授 妹尾 昌治 氏 【第13回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】 <<学生プレゼンワーキンググループ主担当>>大杉 忠則
48回	平成27年11月14日 岡山県 天神山文化プラザ	68名	【シンポジウム】テーマ:「岡山発! 豊かな暮らしに貢献する植物バイオ～地域の農業収入のアップから世界の食糧問題の解決まで～」 共催:おかやまバイオアクティブ研究会、岡山県農林水産総合センター生物科学研究所(RIBS Okayama) <<実行委員長>>西川 正信 【講演1】「岡山県発! 植物の光利用効率を劇的に改善させる技術の研究・開発」 生物科学研究所 専門研究員 小川 健一氏 【講演2】「グルタチオン代謝を改変した藻類の物質生産技術における優位性」 生物科学研究所 専門研究員 西川 正信氏 【講演3】「グルタチオン技術による農作物の機能性・品質向上の実例」 生物科学研究所 専門研究員 逸見 健司氏 【講演4】「次世代の野菜栽培を目指したグルタチオン施用技術の開発」 香川大学農学部 教授 奥田 延幸氏 【第14回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】 <<学生プレゼンワーキンググループ主担当>>山本 登志子
49回	平成28年6月17日 川崎医科大学 現代医学教育博物館	85名	【シンポジウム】テーマ:「炎症とアレルギー」 <<実行委員長>>長野 隆男 【講演1】「関節リウマチの病態と関連する多機能分子の研究」 川崎医科大学医学部医学科基礎医学免疫学 教授 石原 克彦氏 【講演2】「大豆のアレルギー性接触皮膚炎抑制効果」 川崎医療福祉大学 医療技術学部臨床栄養学科 教授 長野 隆男氏 【講演3】「タンパク質や多糖の腸管吸収～食物アレルギーと腸管免疫調節の観点から～」 名古屋大学大学院生命農学研究科 教授 松田 幹氏 【第15回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】 <<学生プレゼンワーキンググループ主担当>>中村 宜督
50回	平成28年10月6日 岡山大学 創立五十周年記念館	96名	【シンポジウム】テーマ:「ゲノム編集技術の利用と展開」 <<実行委員長>>木村 康二 【講演1】「ゲノム編集技術を用いた遺伝子改変動物作製の現状について」 京都大学大学院 医学研究科 附属動物実験施設 特定講師 金子 武人氏 【講演2】「植物ゲノム編集研究の新たな展開」 農業・食品産業技術総合研究機構 生物機能利用研究部門 遺伝子利用基盤研究領域 先進作物ゲノム改変ユニット ユニット長 土岐 精一氏 【講演3】「ゲノム編集技術を利用したカイコでの遺伝子機能改変と有用物質生産」 農業・食品産業技術総合研究機構 生物機能利用研究部門 新産業開拓研究領域 カイコ機能改変技術開発ユニット ユニット長 瀬筒 秀樹氏 【第16回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】 <<学生プレゼンワーキンググループ主担当>>山本 ゆき
51回	平成29年6月30日 株式会社林原 研究開発本部	70名	【シンポジウム】テーマ:「神経変性疾患をめぐる最近の話題」 <<実行委員長>>原島 哲 【講演1】「構造神経科学への誘い: 神経変性疾患の病態解明をめざして」 国立研究開発法人理化学研究所 脳科学総合研究センター タンパク質構造疾患研究チーム チームリーダー 田中 元雅 氏 【講演2】「機能性色素の神経変性疾患に対する効果 ～株式会社林原での基礎研究の紹介～」 株式会社林原 研究開発本部 ウェルネス部 ヘルスケア開発課 チームリーダー 太田 人水 氏 【講演3】「パーキンソン病に関する最近の話題～新規治療法の可能性について～」 大阪大学大学院医学系研究科 神経内科学 兼 先進融合医学 特任助教 馬場 孝輔 氏 【第17回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】 <<学生プレゼンワーキンググループ主担当>>山本登志子

52回	平成30年1月20日 岡山ロイヤルホテル	120名	<p>【シンポジウム】テーマ:「栄養と運動の相互作用」</p> <p>≪実行委員長≫河野 勇人</p> <p>【講演1】「運動選手への栄養サポート～ジュニア世代からプロ選手までのサポート事例～」</p> <p>中国学園大学 現代生活学部 人間栄養学科 准教授 真鍋 芳江 氏</p> <p>【講演2】「サルコペニアに対するアミノ酸の役割」</p> <p>味の素株式会社 研究開発企画部戦略・事業開発グループ シニアマネージャー 小林 久峰 氏</p> <p>【講演3】「生活習慣病やサルコペニアに対する運動と栄養の併用効果」</p> <p>立命館大学スポーツ健康科学部スポーツ健康科学科 教授 家光 素行 氏</p> <p>【第17回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】</p> <p>≪学生プレゼンワーキンググループ主担当≫三井 亮司</p>
53回	平成30年6月14日 川崎医科大学 総合医療センター	64名	<p>【シンポジウム】テーマ:「健康科学と消化管、微量金属、そして、がん予防」</p> <p>≪実行委員長≫大槻 剛巳</p> <p>【講演1】「健康管理と疾病予防、消化管疾患を中心に」</p> <p>川崎医科大学 健康管理学 教授 鎌田 智有 氏</p> <p>【講演2】「ヒ素化合物の二面性-Angel or Devil」</p> <p>徳島文理大学 薬学部衛生化学研究室 准教授 角 大悟 氏</p> <p>【講演3】「食べて防ごう！ がん化学予防への挑戦！」</p> <p>京都府立医科大学大学院 分子標的癌予防医学 講師 堀中 真野 氏</p> <p>【第19回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】</p> <p>≪学生プレゼンワーキンググループ主担当≫大杉 忠則</p>
54回	平成30年10月16日 国際交流センター	114名	<p>【シンポジウム】 Bioactive Okayama 2018</p> <p>≪実行委員長≫山本 登志子</p> <p>【Session I】“Food and Nutrition Research in East Asia and the Surrounds (1)”</p> <p>【Session II】“Food and Nutrition Research in East Asia and the Surrounds (2)”</p> <p>【Session III】“Food and Technology (1)”</p> <p>【Session IV】“Food and Technology (2)”</p> <p>【Oral Presentation of Young Investigator &amp; Poster Presentation of Young Investigators】</p> <p>≪学生プレゼンワーキンググループ主担当≫中村 宜督</p>
55回	令和元年7月9日 岡山大学 創立五十周年記念館	69名	<p>【シンポジウム】テーマ:「機能性オリゴ糖の重要性～ミルクオリゴ糖の特徴と代謝機構～」</p> <p>≪実行委員長≫前田 恵</p> <p>【講演1】「新産業創生基盤としてのミルクオリゴ糖の科学」</p> <p>帯広畜産大学 畜産学部 教授 浦島 匡 氏</p> <p>【講演2】「ビフィズス菌のオリゴ糖資化・代謝メカニズム」</p> <p>京都大学大学院 生命化学研究科 助教 加藤 紀彦 氏</p> <p>【講演3】「糖鎖を視るため知るために、そして病を診ることができたなら」</p> <p>住友ベークライト株式会社 次世代バイオ医薬品基盤技術開発プロジェクトチーム 三浦 嘉晃 氏</p> <p>【第21回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】</p> <p>≪学生プレゼンワーキンググループ主担当≫山本 ゆき</p>
56回	令和元年10月8日 岡山理科大学 加計学園50周年記念館	55名	<p>【シンポジウム】テーマ:「植物バイオアクティブ！」</p> <p>≪実行委員長≫三井 亮司</p> <p>【講演1】「植物はどのような分子を認識することで昆虫食害を感知するのか？」</p> <p>岡山大学 資源植物科学研究所 植物-昆虫間相互作用グループ 准教授 新屋 友規 氏</p> <p>【講演2】「酢酸菌の植物との関わりとランタノイドへの応答」</p> <p>愛媛大学大学院 農学研究科 准教授 阿野 嘉孝 氏</p> <p>【講演3】「植物の動き、微小管について」</p> <p>岡山理科大学 理学部 生物化学科 准教授 濱田 隆宏 氏</p> <p>【第22回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】</p> <p>≪学生プレゼンワーキンググループ主担当≫谷 明生</p>

## 研究室訪問

	日時	参加人数	内容
7回	平成27年11月12日	11名	【第7回 研究室訪問】 ※岡山大学生殖補助医療技術教育研究(ART)センター 紹介 岡山大学農学部 キャリア養成教育研究部門長・教授 舟橋 弘晃 氏
8回	平成28年11月17日	12名	【第8回 研究室訪問】 ※岡山理科大学 理学部生物化学科 応用微生物学研究室 紹介 岡山理科大学理学部生物化学科 応用微生物学研究室 教授 三井 亮司 氏
9回	平成29年11月30日	11名	【第9回 研究室訪問】 ※岡山県立大学 保健福祉学部 伊東 秀之研究室・田中 晃一研究室 紹介 岡山県立大学 保健福祉学部 教授 伊東 秀之 氏・准教授 田中 晃一 氏
10回	平成30年9月3日	11名	【第10回 研究室訪問】 ※就実大学 薬学部 片岡洋行研究室・中西徹研究室 紹介 就実大学 薬学部 教授 片岡 洋行 氏・教授 中西 徹 氏
11回	令和元年9月4日	11名	【第11回 研究室訪問】 ※ノートルダム清心女子大学 人間生活学部 小林 謙一研究室・林 泰資研究室・吉金 優研究室 紹介 ノートルダム清心女子大学 人間生活学部 教授 小林 謙一 氏・教授 林 泰資 氏・准教授 吉金 優 氏

## 見学会

	日時	参加人数	内容
第9回 見学会	平成28年3月9日	20名	*見学先1: ヤエガキ醸酵技研株式会社 姫路市林田町六九谷681 *見学先2: シスメックス株式会社 神戸市西区高塚台4丁目4-4
第10回 見学会	平成28年11月25日	25名	*見学先1: 天野実業株式会社第2プラント 岡山県浅口郡里庄町里見2751-1 *見学先2: 万田発酵株式会社 広島県尾道市因島重井町5800-88
第11回 見学会	平成29年10月31日	27名	*見学先1: 株式会社ビナンバイオ 岡山市南区妹尾217 *見学先2: ヤンマー株式会社 バイオイノベーションセンター倉敷ラボ 岡山県倉敷市船穂町柳井原2303-2
第12回 見学会	平成30年11月14日	19名	*見学先1: キミセ醤油 株式会社 岡山市南区妹尾217 *見学先2: キミセ醤油 株式会社 五穀蔵 岡山 岡山市南区妹尾3435
第13回 見学会	令和元年12月2日	23名	*見学先1: 四国化工機株式会社 徳島県板野郡北島町太郎八須字西の川10-1 *見学先2: 大塚化学株式会社 徳島工場 徳島県徳島市川内町加賀須野463 *見学先3: 大塚製薬株式会社 能力開発研究所 徳島県徳島市川内町加賀須野463 *見学先4: 株式会社大塚製薬工場 鳴門工場 徳島県鳴門市撫養町立岩字芥原115

おかやまバイオアクティブ研究会 第57回シンポジウム

【網羅的解析からバイオアクティブを考える～栄養の未来、食の未来そして地域の未来～】

場所：ノートルダム清心女子大学 ヨゼフホール（岡山市北区伊福町 2-16-9）

※令和2年7月13日に予定しておりました当シンポジウムにつきましては、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止のため、来年度に延期することとなりました。

\* 講演1

「網羅的解析を用いた次世代の栄養学」

東京大学大学院 農学生命科学研究科 特任教授 加藤 久典 氏

\* 講演2

「おこめのおいしさを網羅的解析で科学する」

東京農業大学大学院 応用生物科学部農芸化学科 教授 辻井 良政 氏

☆ 第23回学生プレゼンテーション

☆ ポスターディスカッション・コーヒブレイク

☆ ショートトーク（清心とバイオアクティブ～本学の研究紹介と産学連携～）

\* 講演3

「メタボロームで地域創生」

ヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ株式会社

バイオマーカー事業部 新規市場開拓部 部長 山領 佐津紀 氏

★シンポジウム終了後、交流会（会費制）を予定しております★

おかやまバイオアクティブ研究会会長：神崎浩（岡山大学大学院環境生命科学研究科（農））

第57回シンポジウム実行委員長：小林謙一（ノートルダム清心女子大学人間生活学部食品栄養学科）

実行副委員長：吉金 優（ノートルダム清心女子大学人間生活学部食品栄養学科）

第23回学生プレゼン企画：おかやまバイオアクティブ研究会ワーキンググループ

\*\*\*\*\*

おかやまバイオアクティブ研究会・岡山県農林水産総合センター生物科学研究所  
合同シンポジウム（第57回シンポジウム）

※「おかやまバイオアクティブ研究会 第57回シンポジウム」延期に伴い、「第58回シンポジウム」から「第57回シンポジウム」に名称を変更しております。

日時：令和2年10月21日（水）

場所：岡山国際交流センター

（岡山市北区奉還町 2-2-1）

おかやまバイオアクティブ研究会会長：神崎浩（岡山大学大学院環境生命科学研究科（農））

第57回シンポジウム実行委員長：小田賢司（岡山県農林水産総合センター生物科学研究所）

第23回学生プレゼン企画：おかやまバイオアクティブ研究会ワーキンググループ

\*\*\*\*\*

《問合せ先》

おかやまバイオアクティブ研究会事務局

公益財団法人岡山県産業振興財団 ものづくり支援部 研究開発支援課

TEL : 086-286-9651 FAX : 086-286-9676

E-mail : sangaku@optic.or.jp HP : www.optic.or.jp/bioactive

## 役員名簿

(敬称略)

会長	神 崎 浩	岡山大学大学院環境生命科学研究科(農)
副会長	牛 尾 慎 平	(株)林原
副会長	伊 東 秀 之	岡山県立大学保健福祉学部
幹事	近 藤 宏 明	岡山県産業労働部マーケティング推進室
幹事	岡 崎 健	岡山県中小企業団体中央会
幹事	畑 中 唯 史	岡山県農林水産総合センター生物科学研究所
幹事	山 下 広 美	岡山県立大学保健福祉学部栄養学科
幹事	山 本 登 志 子	岡山県立大学保健福祉学部栄養学科
幹事	杉 本 学	岡山大学資源植物科学研究所
幹事	松 浦 栄 次	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
幹事	有 元 佐 賀 恵	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
幹事	木 村 康 二	岡山大学大学院環境生命科学研究科(農)
幹事	中 村 宜 督	岡山大学大学院環境生命科学研究科(農)
幹事	濱 田 博 喜	岡山理科大学理学部臨床生命科学科
幹事	三 井 亮 司	岡山理科大学理学部生物化学科
幹事	大 槻 剛 巳	川崎医科大学衛生学
幹事	須 見 洋 行	元倉敷芸術科学大学生命科学部生命科学科
幹事	大 杉 忠 則	倉敷芸術科学大学生命科学部生命科学科
幹事	中 西 徹	就実大学大学院医療薬学研究科
幹事	片 岡 洋 行	就実大学・就実短期大学薬学部薬学科
幹事	河 野 勇 人	中国学園大学現代生活学部人間栄養学科
幹事	永 原 國 夫	キミセ醤油(株)
幹事	丸 勇 史	備前化成(株)
幹事	狩 山 昌 弘	(株)フジワラテクノアート
幹事	益 岡 典 芳	津高果汁研究所

監査	木 村 吉 伸	岡山大学大学院環境生命科学研究科(農)
監査	徐 恵 美	日本オリーブ(株)

## 企画委員会名簿

(敬称略)(順不同)

神 崎 浩	岡山大学大学院環境生命科学研究科(農)
永 原 國 夫	キミセ醤油(株)
益 岡 典 芳	津高 果汁研究所
松 本 鍊 平	岡山県産業労働部マーケティング推進室
小 田 賢 司	岡山県農林水産総合センター生物科学研究所
伊 東 秀 之	岡山県立大学保健福祉学部栄養学科
山 下 広 美	岡山県立大学保健福祉学部栄養学科
山 本 登 志 子	岡山県立大学保健福祉学部栄養学科
川 上 祐 生	岡山県立大学保健福祉学部栄養学科
木 村 吉 伸	岡山大学大学院環境生命科学研究科(農)
中 村 宜 督	岡山大学大学院環境生命科学研究科(農)
木 村 康 二	岡山大学大学院環境生命科学研究科(農)
山 本 ゆ き	岡山大学大学院環境生命科学研究科(農)
前 田 恵	岡山大学大学院環境生命科学研究科(農)
杉 本 学	岡山大学資源植物科学研究所
有 元 佐 賀 恵	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
松 浦 栄 次	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
三 井 亮 司	岡山理科大学理学部生物化学科
汪 達 紘	岡山理科大学理学部生物化学科
大 槻 剛 巳	川崎医科大学衛生学
西 村 泰 光	川崎医科大学衛生学
須 見 洋 行	倉敷芸術科学大学生命科学部生命科学科
大 杉 忠 則	倉敷芸術科学大学生命科学部生命科学科
中 西 徹	就実大学大学院医療薬学研究科
日 野 克 彦	(株)林原

### 【事務局】

入 江 栄 治	(公財)岡山県産業振興財団ものづくり支援部研究開発支援課
山 本 純 己	(公財)岡山県産業振興財団ものづくり支援部研究開発支援課
中 山 唯	(公財)岡山県産業振興財団ものづくり支援部研究開発支援課

# 会 則

(名称)

第1条 この会は、おかやまバイオアクティブ研究会(以下「研究会」という。)と称する。

(目的)

第2条 この研究会は、生理活性およびそれに関連する物質(以下、「生理活性」という。)に関する研鑽や情報交換及び人的交流などを行い、食品・医薬品関連技術及び産業の発展に寄与する。

(事業)

第3条 この研究会は、上記の目的を達成するために、次の事業を行う。

- (1) 生理活性に関するセミナー及びシンポジウム等の開催
  - (2) 生理活性に関する共同研究の推進
  - (3) 会員に対する生理活性に関する技術・開発に係わる相談の実施
  - (4) 会員相互の交流、情報交換
  - (5) その他会報の発行等前条の目的を達成するために必要な事項
- なお、上記(3)において、相談実施の過程で、知り得た事柄については守秘義務を負うものとする。

(会員)

第4条 この研究会は、生理活性の研究に携わっている人ならびに生理活性に関心を持つ人で、会費を納入した次の会員により構成する。但し、名誉会員は役員会で選出し、会費を免除する。自治体会員については、役員会で審議し、会費を免除することができる。

- (1) 法人会員
- (2) 個人会員
- (3) 学生会員
- (4) 自治体会員
- (5) 名誉会員

(会員の責務)

第5条 会員は、この研究会の一員として、その目的達成のために積極的に努めなければならない。

(入会)

第6条 この研究会へ入会するためには、役員を紹介を必要とする。

(役員)

第7条 この研究会に役員として、会長1名、副会長4名以内、幹事必要数と監査2名を置く。

- (2) 役員を選出は、会員総会で行う。なお、役員は会員の中から選出するものとする。
- (3) 会長は、研究会を代表し、役員会その他会務を総括する。
- (4) 副会長は、会長を補佐し、代行する。
- (5) 幹事は、研究会の事業を実施する。
- (6) 監査は、会計を監査する。
- (7) 役員任期は2年とする。ただし、再任は妨げない。

(役員会)

第8条 会長、副会長および幹事、監査により、役員会を構成する。

- (2) 役員会は、この研究会の会務の執行を決定する。
- (3) 会長は、この役員会に、必要に応じて委員会を設けることができる。なお、参画する委員は、会長の判断により役員以外からも選出することができる。

(会員総会)

第9条 年1回以上、必要に応じて会員総会を開催する。

- (2) 会員総会は、会長が招集する。
- (3) 会員総会は、会長が議長となり、次の事項を議決する。
  - 1) 事業計画および予算

- 2) 事業報告および決算
  - 3) 会費の徴収など
  - 4) その他役員会で必要と認められた事項
- (4) 会員総会は、会員の過半数の出席により成立し、議決は出席会員の過半数により決する。ただし、委任状の提出による出席および議決は妨げない。

(分科会)

第10条 会長は、この研究会に、必要に応じて分科会を設けることができる。

(会計)

第11条 この研究会の会計は事務局が適正かつ正確に行うものとする。

- (1) 経費は、会費、助成金、寄付金その他の収入をもってあてる。
- (2) 事業年度ごとに監査を行う。

(会費)

第12条 この研究会の年会費は、次のとおりである。

- |           |         |
|-----------|---------|
| (1) 法人会員  | 20,000円 |
| (2) 個人会員  | 4,000円  |
| (3) 学生会員  | 1,000円  |
| (4) 自治体会員 | 20,000円 |
| (5) 名誉会員  | 無料      |

(寄付金など)

第13条 寄付金などの申出があった場合は、会長が会の主旨に照らして判断する。

(事業年度)

第14条 この研究会の事業年度は、毎年4月1日から翌年3月31日までとする。

(事務局)

第15条 この研究会の事務局は、公益財団法人岡山県産業振興財団に置く。

(会則の変更)

第16条 この会則の変更には、会員総会の議決を要する。

- 付則 1 この会則は平成9年5月27日から施行する。
- 2 設立当初の役員任期は第7条9の規定にかかわらず、平成9年5月27日から平成11年5月26日までとする。
- 3 設立当初の事業年度は第13条の規定にかかわらず、平成9年5月27日から平成10年3月31日までとする。

付則 この会則は平成13年6月19日から施行する。

付則 この会則は平成17年7月25日から施行する。

付則 この会則は平成19年5月25日から施行する。

付則 この会則は平成20年10月31日から施行する。(第3条)

付則 この会則は平成21年4月1日から施行する。(第4条の3項・第12条の3項)

付則 この会則は平成24年6月8日から施行する。

(第4条・第7条の1項、5項・第8条の2項、3項・第10条・第11条の1項、2項、3項・第12条・第14条)

付則 この会則は平成28年6月17日から施行する。

(第8条の3項、第13条、第14条、第15条、第16条)

おokayamaバイオアクティブ研究会 入会申込書 (法人会員用)

年 月 日

団体名	ふりがな	
住所	〒	
代表者	役職	ふりがな
		氏名
担当者	役職	ふりがな
		氏名
TEL	( )	—
FAX	( )	—
E-mail	@	
ホームページ	http://www.	

\* 個人情報の取り扱いについては、本研究会の運営目的以外に利用したり、第三者に提供することはありません。

研修会等案内  メール  FAX (理由: )

\* 研修会等のご案内につきましては基本的には「メール」で連絡させていただきますが、「FAX」を希望される場合は、お知らせください。

<お問い合わせ先>

おokayamaバイオアクティブ研究会事務局

(公財)岡山県産業振興財団 ものづくり支援部 研究開発支援課

〒701-1221 岡山県岡山市北区芳賀5301 テクノサポート岡山3階

Tel:086-286-9651 Fax:086-286-9676 Eメール:sangaku@optic.or.jp

HP: www.optic.or.jp/bioactive

おokayまバイオアクティブ研究会 入会申込書 (個人会員用)

年 月 日

氏 名	ふりがな		
住 所	〒		
所 属		役 職	
TEL	( )	-	
FAX	( )	-	
E-mail	@		
ホームページ	http://www.		

\*個人情報の取り扱いについては、本研究会の運営目的以外に利用したり、第三者に提供することはありません。

研修会等案内  メール  FAX (理由: )

\* 研修会等のご案内につきましては基本的には「メール」で連絡させていただきますが、「FAX」を希望される場合は、お知らせください。

<お問い合わせ先>

おokayまバイオアクティブ研究会事務局

(公財)岡山県産業振興財団 ものづくり支援部 研究開発支援課

〒701-1221 岡山県岡山市北区芳賀5301 テクノサポート岡山3階

Tel:086-286-9651 Fax:086-286-9676 Eメール:sangaku@optic.or.jp

HP: www.optic.or.jp/bioactive

おokayamaバイオアクティブ研究会 入会申込書 (学生会員用)

年 月 日

大学名	ふりがな	
大学住所	〒	
加入者名	学年等	ふりがな
		氏名
TEL	( )	—
FAX	( )	—
E-mail	@	
ホームページ	http://www.	

\* 個人情報の取り扱いについては、本研究会の運営目的以外に利用したり、第三者に提供することはありません。

研修会等案内  メール  FAX (理由: )

\* 研修会等のご案内につきましては基本的には「メール」で連絡させていただきますが、「FAX」を希望される場合は、お知らせください。

<お問い合わせ先>

おokayamaバイオアクティブ研究会事務局

(公財)岡山県産業振興財団 ものづくり支援部 研究開発支援課

〒701-1221 岡山県岡山市北区芳賀5301 テクノサポート岡山3階

Tel:086-286-9651 Fax:086-286-9676 Eメール:sangaku@optic.or.jp

HP: www.optic.or.jp/bioactive

## 編集後記

2019年7月9日、平成から令和となって初めての第55回シンポジウムを岡山大学創立五十周年記念館にて担当させて頂きました。このような研究会の世話役は人生初めての事であり、貴重な機会を与えて頂きましたことに、改めて心より感謝申し上げます。

本来ならば、オリンピックを間近に控えて、ワクワクした気持ちに包まれて本執筆に取り組んでいたところではありますが、ここ数ヶ月の新型コロナウイルスの流行拡大により、落ち着かないまま、昨年を振り返ることになってしまいました。

でも、研究者を続けていると、科学的にこの出来事について向き合うことが出来ると思い、私なりに考えてみました。例えば、今回のシンポジウムのキーワードとなっていた「糖鎖」は、新型コロナウイルスのスパイクタンパク質（王冠のような形の部分）にも沢山発現しており、ウイルスを覆っています。この研究分野から、新型コロナウイルスを攻めるなら、糖鎖に結合するタンパク質でウイルスを中和化したり、ウイルスと似たような構造の糖鎖を使って感染を競合阻害したり、というような研究イメージが湧いてきます。きっと研究者の数だけ、様々なアイデアが浮かび上がっており、いくつかはきっと世界のために役立つことと思います。

しばらくは、研究会の活動など不自由をすることが多くあると思いますが、2020年も本研究会が更に発展されることをお祈り致します。

中島みゆきの「時代」より…今日はいくよくよしないで 今日風に吹かれましょう。

第55回シンポジウム実行委員長  
岡山大学 前田 恵

---

おかやまバイオアクティブ研究会会報

「バイオアクティブ」

通巻33号 2020年6月29日発行

創刊1998年1月25日

企画：おかやまバイオアクティブ研究会編集委員会

編集・製作：おかやまバイオアクティブ研究会

編集委員：神崎浩、前田恵、三井亮司

会報編集局：

〒701-1221 岡山市北区芳賀5301

(公財)岡山県産業振興財団内

TEL：086-286-9651

FAX：086-286-9676

E-Mail:sangaku@optic.or.jp

HP：www.optic.or.jp/bioactive

印刷・製本：株式会社みつ印刷

---