

おokayamaバイオアクティブ研究会会報

第 3 1 号

バイオアクティブ

Okayama Bioactive Research Society

第 51 回 おokayamaバイオアクティブ研究会 シンポジウム 抄録

第 52 回 おokayamaバイオアクティブ研究会 シンポジウム 抄録

第 53 回 おokayamaバイオアクティブ研究会 シンポジウム 案内

第 54 回 おokayamaバイオアクティブ研究会 シンポジウム 案内



株式会社林原

平成 30 年(2018 年) 6 月 13 日発行

目 次

巻頭言	おかやまバイオアクティブ研究会 企画運営委員 河野 勇人	..... (1)
第51回おかやまバイオアクティブ研究会シンポジウム		
【神経変性疾患をめぐる最近の話題】(平成 29 年 6 月 29 日)プログラム		..... (2)
《抄録》		
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	..... (3)
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	..... (4)
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	..... (6)
第17回学生プレゼンテーション プログラム		..... (7)
1. 遊離 N-グリカンのタンパク質フォールディング促進活性とアミロイド形成阻害活性	岡山大学大学院環境生命科学研究所	..... (8)
2. ウシ卵管分泌上皮細胞の増殖と分化による卵管機能制御	岡山大学大学院環境生命科学研究所	..... (9)
3. 生体触媒を活用した capsaicin の更なる有用化	岡山理科大学大学院理学研究科	..... (10)
4. 植物培養細胞によるレスベラトロール誘導体の物質変換	岡山理科大学理学部臨床生命科学科	..... (11)
シンポジウム風景		..... (12)
第52回おかやまバイオアクティブ研究会シンポジウム		
【栄養と運動の相互作用】(平成 30 年1月 20 日)プログラム		..... (13)
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～	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	..... (14)
サルコペニアに対するアミノ酸の役割	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	..... (16)
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	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	..... (18)
第18回学生プレゼンテーション プログラム		..... (20)
1. ジオスゲニンのプロスタグランジン E ₂ 合成系抑制とマウス LPS 刺激肝炎における炎症抑制効果	岡山県立大学大学院保健福祉学研究科	..... (21)
2. 酢酸の骨格筋における生理機能に関する研究	岡山県立大学大学院保健福祉科学研究科	..... (22)
3. 脱グリコシル化酵素非依存的な植物複合型遊離 N-グリカン生成経路の可能性	岡山大学大学院環境生命科学研究所	..... (23)
4. ウシ子宮内膜における免疫反応は暑熱ストレスにより影響を受ける	岡山大学大学院環境生命科学研究所	..... (24)
5. クロウン病患者に対するシンバイオティクスについての検討	中国学園大学大学院現代生活学研究科	..... (25)
6. 施設入所高齢者における n-3 系脂肪酸摂取による栄養状態効果	中国学園大学大学院現代生活学研究科	..... (26)
シンポジウム風景		..... (27)
第 9 回研究室訪問		..... (28)
第 11 回見学会		..... (29)
おかやまバイオアクティブ研究会 主催行事		..... (30)
おかやまバイオアクティブ研究会 予告		..... (33)
おかやまバイオアクティブ研究会 役員名簿		..... (34)
おかやまバイオアクティブ研究会 企画委員会名簿		..... (35)
おかやまバイオアクティブ研究会 会則		..... (36)
入会申込書		..... (38)
編集後記	おかやまバイオアクティブ研究会 企画委員 原島 哲	..... (41)

おかやまバイオアクティブ研究会の活動の一つであるシンポジウムが、昨年度は第 51 回シンポジウム「神経変性疾患をめぐる最近の話題」、第 52 回シンポジウム「栄養と運動の相互作用」として盛会に開催されました。神崎会長、会員各位、事務局の方々を始め、関係者の方々には開催に当たり多大なご支援ご協力を頂き、改めてお礼を申し上げます。

本研究会は、生理活性およびそれに関連する物質に関する食品・医薬品関連技術の発展に寄与することが活動目的の一つです。今回のシンポジウムでも、それぞれのテーマに沿った生理活性に関する最新の話題が紹介されました。現在世界中でグローバル化が進展し、IoT、ビッグデータ、人工知能、ロボットなどの急速な技術革新が起こっています。私が関係する食品産業の分野についても例外ではありませんが、産業界全体からみると技術的变化は小さい分野といえます。食品産業はほとんどが地場に密着した中小企業が担い、競争環境も激しくなく、イノベーションが起こりにくい産業です。その中で注力されてきた分野は、製造コストの削減を含めた加工技術の開発、さらに近年の食品の安心安全や健康志向の高まりを背景とした、微生物管理技術、保存技術、原材料開発ならびに成分分析技術等が挙げられます。特に、本研究会の活動内容とも深く関わる機能的食材、素材、成分の開発を行う機能的食品の分野は、今後の高齢化社会において大きな市場を占める分野であり、食品産業において重要な柱です。食品産業にはこれら以外にも、品質向上、容器包装、流通、高度情報化など重要な技術開発分野があります。しかし中小企業は、人材不足、開発資金不足といった共通の課題を抱えており、これらはイノベーション活動への取り組みを遅らせています。

食品産業には産業界全体と同様に、近年の消費者ニーズの向上や参入増加による競争激化のため、イノベーション活動は不可欠です。技術開発に加え、地域のニーズを掴むマーケティング、収益を生むビジネスモデルの構築、これらを実行する人材育成が必要です。こういった課題をいくつも抱える中小企業がイノベーション活動を進めるには、オープンイノベーションの考え方が有効であり、そのために産学官連携活動も取り組まれています。産学官連携活動では、企業と学、官の立ち位置が揃わず、形骸化の結果に終わることもあります。外部組織と連携するために、企業の情報を知財マネジメント等で保護すると同時に、組織間のネットワーク作り、情報交換を通じた同業による水平分業、さらには異業種による垂直分業を進めることが重要です。また、イノベーション活動を担うそれぞれの担当者は、企業を中心とした軸足に少しでも近づける努力が必要であり、産業界、一般社会へ繋げるコーディネーター的意識、さらには地域社会をどう形作ってゆくかという意識を少しでも持つ事が大切であろうと思います。

県内には本研究会以外にもいくつかの食品関連の研究会があり、さらに鉱工業関連の様々な研究会が活動をしています。これらは、活動目的、対象組織、参加会員等に違いはありますが、いずれも技術開発を促進し、産業界の発展に寄与するという目的は共通です。これらの研究会は、それぞれ限定された会員数で活動をしています。今回の第 52 回シンポジウムは、岡山県栄養士会様との共催で実施しましたが、このような異なる組織同士の融合による活動は、交流会員数が増加し、それによる研究会活動の活性化、さらには企業間の垂直分業も期待され、イノベーション活動が促進されると思われます。研究会同士の融合による活動は、イノベーション活動に求められる連携をスムーズに進める手段になると思います。

地方創生の時代と言われていています。地域、地方からの情報発信、人材育成を期待しています。

「神経変性疾患をめぐる最近の話題」

開催日：平成29年6月30日（金）

時 間：13:30 - 17:10

場 所：株式会社林原 研究開発本部 第一会議室

【講演Ⅰ】 13:35～14:25

「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Ⅱ】 14:25～15:00

「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

【学生プレゼンテーション】 15:05～15:30

1. 勝部 諒 氏 （岡山大学大学院環境生命科学研究科 博士前期2年）
2. 伊藤さやか 氏 （岡山大学大学院環境生命科学研究科 博士後期1年）
3. 小野 翼 氏 （岡山理科大学大学院理学研究科 修士課程2年）
4. 柳 正義 氏 （岡山理科大学理学部臨床生命科学科 学部4年）

【ポスターディスカッション・コーヒープレイク】 15:30～16:10

【講演Ⅲ】 16:10～17:00

「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

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51回シンポジウム実行委員長：原島哲（株式会社林原 ウェルネス部・ヘルスケア開発課）

第17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

山本登志子（岡山県立大学保健福祉学部栄養学科）

中村宜督（岡山大学大学院環境生命科学研究科（農））

大杉忠則（倉敷芸術科学大学生命科学部生命科学科）

三井亮司（岡山理科大学理学部生物化学科）

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））

田中元雅

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

タイトル：

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

高齢化社会を迎えたいま、ヒト神経変性疾患の病態解明は重要な研究課題となっている。本講演では、構造生物学と神経科学を融合させたユニークなアプローチから、神経変性疾患の分子機序解明を目指した我々の研究の一端を紹介する。

神経変性疾患の中には、発症前から気分障害やうつなどの精神障害を伴うものが多いことが知られている。神経変性疾患に対する治療を考えた場合、神経変性はもとより、このような精神障害をいかに抑えるかも重要な課題であり、その解明は精神疾患の病態解明にも重要な示唆を与えると考えられる。ところが、神経変性の分子機構に比べて精神障害の発現機構には、いまだ不明な点が多い。

我々は、一般に神経変性疾患に分類されるものの、発症前から、顕著な精神障害を伴うことが知られているハンチントン病(HD)と前頭側頭葉変性症(FTLD)に着目し、それら疾患の精神障害発現機構の解明を目指した研究を進めてきた。本講演では、HDやFTLDにおける関連タンパク質の凝集化が精神障害に関わるとの仮説をもとに、精神障害発現メカニズムの解明を目指した我々の最近の研究の一部を紹介する。特に、精神疾患危険因子と神経変性疾患の原因タンパク質とが共凝集を引き起こすことによって、危険因子タンパク質の本来の機能が低下し、それが精神障害をもたらす一つの原因になることを示してきた。このように、タンパク質の凝集化に着目した本研究の結果は、神経変性疾患研究はもとより、精神疾患研究への波及効果も期待できると考えられる。

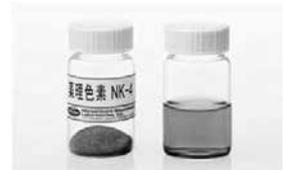
機能性色素の神経変性疾患に対する効果

～株式会社林原での基礎研究の紹介～

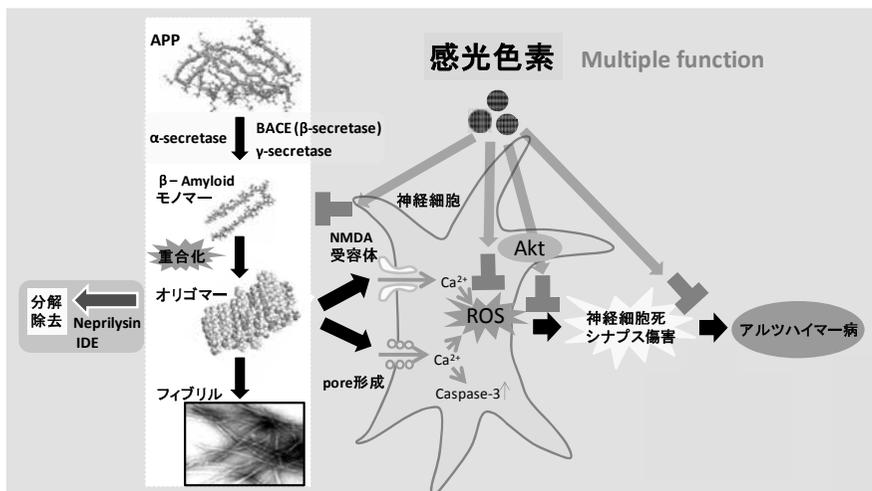
株式会社林原 研究開発本部
ウェルネス部 ヘルスケア開発課 太田 人水

機能性色素の生理作用は多様であり、昔から創傷治癒、抗アレルギー、抗菌、発毛促進など様々な用途に利用されてきた。現在の林原の前身である日本感光色素研究所は、1947年に設立されて以来、数万種の色素ライブラリーを保有しているが、その機能が明らかになっていないものも多数ある。

少子高齢化社会のもとで、認知症、パーキンソン病などの神経変性疾患は増加の一途をたどっており、病態制御の可能な根本治療薬の開発が期待されている。そこで、林原が保有する感光色素の内、生理活性を示すことが予想された約250種類をライブラリーとして、PC12細胞に対する神経栄養因子様活性を指標に、分子のスクリーニングを行った。我々は、この系で高い活性を示した分子の一つであるNK-4に着目し、神経変性疾患に対する効果を検討した。この分子の細胞内シグナル伝達経路の解析から、PI3K-Akt経路をTrkを介さず活性化すること、高い活性酸素消去能および、神経伝達物質分解酵素のアセチルコリンエステラーゼ阻害作用を有することが明らかになった。



アルツハイマー病は、高齢者に多発する認知症の約7割を占めており、その病態には β -Amyloid($A\beta$)が中心的役割を果たしているとされている。我々はまず、遺伝性アルツハイマー病モデルマウスの一つである、スウェーデン型APPトランスジェニックマウス(Tg2576)の認知機能および、原因物質とされる $A\beta$ 蓄積量に対するNK-4の効果を検討した。NK-4は、12週齢より1日1回、週5回、48週齢まで腹腔内投与した(100, 500 μ g/kg)。NK-4の投与により、新奇物体認識試験、水迷路試験、受動的回避試験の3つの行動学試験で認知機能低下の抑制が認められた。また、 $A\beta$ の脳への蓄積量を調べたところ、脳内の $A\beta_{1-40}$ $A\beta_{1-42}$ はNK-4投与により減少し、血中 $A\beta_{1-40}$ $A\beta_{1-42}$ 濃度の上昇が認められた。以上の結果より、NK-4投与により脳内への $A\beta$ 蓄積が抑制され、血中への排出が促進されていると推察された。また、孤発性アルツハイマー病モデルにおいても同様の認知機能改善作用が確認され、海馬錐体細胞の脱落も抑制された。



NK-4 はアルツハイマー病以外の神経変性疾患に対しても有効であった。小脳プルキンエ細胞脱落を起因とした運動失調症を呈する小脳失調症(Purkinje cell degeneration; PCD)ハムスターに、若齢時よりNK-4を100 µg/kgの用量で1日1回腹腔内投与し、運動失調の程度を行動学的試験により評価した。その結果、NK-4投与群では、ロータロッド試験、斜面耐久試験、転倒回数3項目で、運動協調性の改善を認め、小脳萎縮、プルキンエ細胞および顆粒細胞の脱落が抑制された。従って、NK-4は運動失調の発症を顕著に遅延させる可能性が示唆された。

脳血管疾患は先進国の主要な死因の一つであり、その6割が脳梗塞によるものとされている。脳梗塞による障害は、血液が再灌流時に生じる酸化ストレスの影響が大きいため、高い抗酸化作用を持つNK-4は有効である可能性があったため、その効果を検討した。ラット中大脳動脈結紮モデルは、重度の運動失調症や認知障害を示すなど、ヒトの脳梗塞の臨床症状と類似の脳傷害を呈するため、脳虚血の動物実験モデルとして汎用されており、梗塞巣の発生する部位もヒトの場合と近似している。このモデルで、NK-4を閉塞1時間後および再開通時の2回、尾静脈より投与した。NK-4投与により、脳の傷害部位縮小及び、四肢の麻痺症状が有意に軽減した。これらの結果から、NK-4は神経保護作用とラジカル捕捉作用により様々な神経変性疾患に有用であると考えている。

次に、NK-4の安全性評価を行った。NK-4は、マウスに対する急性毒性が低く、投与可能な最大投与量においても死亡例は認められず安全性の高い物質であることが推察された。亜急性毒性試験においては、全検査項目にNK-4投与による影響は認められず、最大無作用量は20mg/kg/dayと判断された。Ames試験においても変異原性は陰性であった。マウスを用いた体内動態の検討から、NK-4は腹腔内投与後速やかに血液、肝臓、腎臓、脳に分布し、脳においては、投与後120分後に最高濃度に到達した。

【参考文献】

- Effects of NK-4 in a transgenic mouse model of Alzheimer's disease. **Hitomi Ohta**, Shigeyuki Arai, Akita K, Tsunetaka Ohta, Shigeharu Fukuda. *PLoS One*. 2012;7(1):e30007
- Neurotrophic effects of a cyanine dye via the PI3K-Akt pathway: attenuation of motor discoordination and neurodegeneration in an ataxic animal model. **Hitomi Ohta**, Shigeyuki Arai, Kenji Akita, Tsunetaka Ohta, Shigeharu Fukuda. *PLoS One*. 2011 Feb 11;6(2):e17137.
- Cyanine dyes attenuate cerebral ischemia and reperfusion injury in rats. Koya-Miyata S, **Hitomi Ohta**, Kenji Akita, Shigeyuki Arai, Tsunetaka Ohta, Toshio Kawata, Shigeharu Fukuda. *Biol Pharm Bull*. 2010;33(11):1872-7.
- Effects of NK-4, a Cyanine Dye with Antioxidant Activities: Attenuation of Neuronal Deficits in Animal Models of Oxidative Stress-Mediated Brain Ischemia and Neurodegenerative Diseases. **Hitomi Ohta**, Kenji Akita and Tsunetaka Ohta "*Oxidative Stress - Environmental Induction and Dietary Antioxidants*", Edited by Volodymyr I. Lushchak, ISBN 978-953-51-0553-4, Published: May 2, 2012

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～

馬場孝輔
神経内科学
大阪大学大学院医学系研究科

神経変性疾患は脳や脊髄にある特定の神経細胞群が年単位で徐々に障害を受け脱落していく疾患である。パーキンソン病（PD）は本邦においてアルツハイマー病に次いで2番目に多い神経変性疾患であり、今後も患者数の大幅な増加が予想される。臨床的には筋強剛、振戦、動作緩慢、歩行障害を4大症状とした運動障害を呈する。病理病態的には黒質ドパミンニューロンでの異常構造物であるレビー小体の形成、およびドパミンニューロンの脱落を特徴とする。これまでドパミンニューロン脱落に伴うドパミン欠乏に対して多くの薬剤が開発され、一定の成果を得てきた。近年、PDは運動症状のみならず嗅覚障害、自律神経障害、睡眠障害等の非運動症状を伴う疾患として再認識されている。また、PDの病態機序としてPDをはじめとする神経変性疾患では神経細胞内で異常折りたたみ蛋白質が凝集しその異常蛋白質凝集体が神経細胞を伝播し拡散するという **Propagation** 仮説が議論されている。この **propagation** 仮説に基づいた新たなPDモデル動物の開発、新規治療法が開発が行われている。本講演ではPD臨床の現状や新規治療法の可能性について概説する。

おかやまバイオアクティブ研究会第51回シンポジウム

第17回学生プレゼンテーション演題

1. 遊離 N-グリカンのタンパク質フォールディング促進活性と
アミロイド形成阻害活性
●勝部 諒 (博士前期2年生)¹, 阿部 義人², 前田 恵¹, 田中 達也¹,
植田 正², 木村 吉伸¹
1: 岡山大学大学院環境生命科学研究科, 2: 九州大学大学院薬学府
2. ウシ卵管分泌上皮細胞の増殖と分化による卵管機能制御
●伊藤さやか(博士後期1年生)¹, 小林芳彦¹, 山本ゆき¹, 奥田潔^{1,2},
木村康二¹
1: 岡山大学大学院環境生命科学研究科, 2: 帯広畜産大学
3. 生体触媒を活用した capsaicin の更なる有用化
●小野翼(修士課程2年生)¹, 荒木美奈実¹, 川村章悟¹, 杉山葵², 下田恵³,
小崎紳一⁴, 濱田博喜¹
1: 岡山理科大学大学院理学研究科, 2: 岡山理科大学理学部臨床生命科学科,
3: 大分大学医学部化学講座, 4: 山口大学農学部生物機能化学科
4. 植物培養細胞によるレスベラトロール誘導体の物質変換
●柳 正義 (学部4年生)¹, 上杉大介¹, 藤高侑也², 井上真奈美¹ 大西達也²,
小崎紳一³, 濱田博喜¹
1: 岡山理科大学理学部臨床生命科学科, 2: 岡山理科大学大学院理学研究科
3: 山口大学農学部生物機能科学科

遊離 *N*-グリカンのタンパク質フォールディング促進活性と アミロイド形成阻害活性

○勝部 諒 (博士前期 2 年生)¹, 阿部 義人², 前田 恵¹, 田中 達也¹, 植田 正², 木村 吉伸¹
1: 岡山大学大学院環境生命科学研究科, 2: 九州大学大学院薬学府

【目的】分化成長中の植物に遍在する遊離 *N*-グリカン (FNGs) の生理機能解明研究の途上, 我々はハイマンノース型 FNGs (HMT-FNGs) が変性タンパク質の正常フォールディングを促進し, ミスフォールドタンパク質の凝集を阻害することを見出した。[1,2]。本研究では, FNGs が有するタンパク質フォールディング促進活性について, 詳細な構造機能相関解析を行った。

【方法】FNGs のタンパク質フォールディング促進活性測定には, 免疫グロブリン性アミロイドーシスの原因タンパク質の一つである抗体 L 鎖可変領域 v λ 6 の変異体 (3Hmut.Wil) をモデルタンパク質として用いた[3]。FNGs は, 雑豆貯蔵糖タンパク質あるいはローヤルゼリー糖タンパク質 (ハイマンノース (HMT) 型; Man9-6GlcNAc2 (GN2 型), Man9-6GlcNAc1 (GN1 型)) [4,5], 銀杏種子貯蔵糖タンパク質 (植物複合型, PCT) [6] および卵黄糖ペプチド (動物複合型, ACT) から精製し, 構造均一性を確認した後に使用した。FNGs のシャペロン様活性は, FNGs 添加による変性 3Hmut.Wil の ¹H-¹⁵N HSQC スペクトル変化を指標に解析した。一方, FNGs のアミロイド形成抑制効果については, アミロイド繊維に特異的に結合する蛍光プローブ (Thioflavin T) を用いて, FNGs 添加によるアミロイド形成量変化を測定した。

【結果】(1) GN2 型 HMT-FNGs の添加により変性 3Hmut.Wil は FNGs 濃度依存的にネイティブ構造へと効率良くフォールディング誘導されたことから, GN2 型 HMT-FNGs がフォールディング促進活性を持つことが明らかとなった。一方, GN1 型 HMT-FNGs も変性 3Hmut.Wil のフォールディングを誘導したが, GN2 型に比べると高濃度を必要とした。それに対して, PCT-FNGs および ACT-FNGs はシャペロン様活性を殆ど示さなかった。(2) GN1 および GN2 型 HMT-FNGs は, いずれもネイティブ構造の 3Hmut.Wil に結合することが明らかになった。しかしながら, GN2 型 FNGs により 3Hmut.Wil の顕著な構造変化が観察されたことから, GN2 型 FNGs がネイティブ構造の 3Hmut.Wil に強く結合し, その構造を安定化すると考えられた。(3) GN1 型および GN2 型 HMT-FNGs はともにアミロイド形成抑制活性を示したが, GN2 型構造は低濃度で効果的にアミロイド形成を抑制した。HMT-FNGs に対して, PCT-FNGs はアミロイド形成抑制活性を示さず, シアル酸含有のバイアンテナ型 ACT-FNGs はアミロイド形成をかえって促進することが明らかになった。

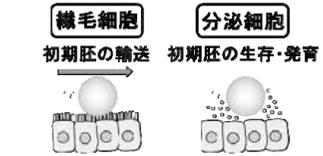
[1] Tanaka, T., *et al.*, *Glycoconj. J.* **32**, 193, (2015). [2] 田中ら 日本農芸化学会 2015 年度大会 講演要旨集 p707. [3] Mishima, T., *et al.*, *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **391**, 615-620 (2010) [4] Kimura, M., *et al.* *Biosci. Biochem. Biotechnol.*, **74**, 155-158 (2011), [5] Kimura, Y., *Biosci. Biochem. Biotechnol. et al.*, **64**, 2109-2120 (2000) [6] Maeda, M., *et al.*, *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **78**, 276-278 (2014).

ウシ卵管分泌上皮細胞の増殖と分化による卵管機能制御

○伊藤さやか(博士後期1年生)¹、小林芳彦¹、山本ゆき¹、奥田潔^{1,2}、木村康二¹

¹岡山大学大学院環境生命科学研究科、²帯広畜産大学

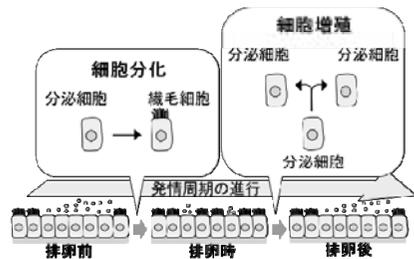
【目的】多くの哺乳動物において、卵管は受精の場であるとともに配偶子および初期胚の輸送経路である。卵管は卵巣と子宮の間に位置する細管で、卵管采、膨大部および峽部に区分される。膨大部で受精した初期胚は、卵管内で発育しながら子宮へと輸送される。卵管上皮には、繊毛細胞および分泌細胞の2種類が存在し、繊毛細胞は繊毛運動により初期胚の輸送を促している一方、分泌細胞は初期胚の生存や発育に必要な物質を分泌している(図1)。卵管上皮において、繊毛細胞の割合は排卵時に多いが、排卵後数日経つと分泌細胞の割合が徐々に増加する。卵管上皮の輸送機能や分泌機能を制御するために2種類の細胞の割合が適切に調節されていると考えられるが、両細胞の割合が変化するメカニズムは不明である。本研究では発情周期依存的な細胞分裂により2種類の細胞の割合が変化するという仮説を立て、各発情周期の卵管上皮における、細胞分裂過程にある細胞および繊毛細胞の割合を検討した。



(図1) 卵管上皮を構成する2種類の細胞

【方法】卵巣および子宮の肉眼的所見により分類した6ステージ (Day 0 (排卵日)、Days 2-3、Days 5-6、Days 8-12、Days 15-17 および Days 19-21) のウシ卵管膨大部および峽部組織における 1) FOXJ1 (繊毛細胞マーカー) および 2) Ki67 (細胞分裂マーカー) 発現を免疫組織化学により検討し、陽性細胞率を算出することで周期的な繊毛細胞数の変化と卵管上皮細胞の増殖動態を調べた。3) Ki67 と FOXJ1 または PAX8 (分泌細胞マーカー) との共局在を免疫組織化学的に調べることで、繊毛ならびに分泌細胞における分裂能を評価した。

【結果および考察】1) 全上皮細胞中の FOXJ1 陽性上皮細胞率は膨大部では Day 0 に最も高く、発情周期の進行と共に徐々に減少し Days 8-12 に最も低かった。一方峽部では、FOXJ1 陽性上皮細胞率に発情周期を通じた有意な変化は認められなかった。2) 膨大部において、Ki67 陽性上皮細胞率は Days 19-21 に高く、Days 15-17 に最も低かった。峽部における Ki67 陽性上皮細胞率は排卵前後および Days 19-21 に高い一方、Days 8-12 には Ki67 陽性上皮細胞が認められなかった。3) 膨大部ならびに峽部において、Ki67 陽性細胞は全て FOXJ1 陰性かつ PAX8 陽性であった。本研究より、ウシ卵管上皮において発情周期の進行に伴った細胞分裂が起こると同時に繊毛および分泌細胞の比率が変化することが示された。また、繊毛細胞は分裂せず分泌細胞のみが分裂することから、この両細胞の比率は、分泌細胞の増殖および分化により調節されることが示唆された。排卵前には初期胚の輸送を促進する繊毛細胞の数が多く一方、排卵後には初期胚発育を促す物質を分泌する分泌細胞の数が增加することから、卵管上皮は発情周期の進行に応じて繊毛・分泌細胞の比率を調節することで、卵子の輸送、受精、初期胚の輸送および発育などの、卵管内で起こる現象のために卵管機能を変化させている可能性が示された(図2)。



(図2) 本研究から得られた新たな仮説

生体触媒を活用した capsaicin の更なる有用化

○小野翼(修士課程2年生)¹, 荒木美奈実¹, 川村章悟¹,
杉山葵², 下田恵³, 小崎紳一⁴, 濱田博喜¹

¹岡山理科大学大学院理学研究科, ²岡山理科大学理学部臨床生命科学科,
³大分大学医学部化学講座, ⁴山口大学農学部生物機能化学科

【目的】

唐辛子に含まれる capsaicin はこれまでに胃粘膜の保護, 脂肪代謝やエネルギー代謝, 発汗作用の促進等が報告されており, 非常に有用な化合物である。しかし, 非常に強い辛みを呈するため, 利用範囲が制限されている。これは生体内に存在する受容体(TRPV1)に capsaicin が結合するためである。これを解決するための方法として capsaicin の配糖化に注目した。

化合物を配糖化することで, これまでに水溶性の増大, 安定性の向上, 機能性の変化等が報告されている。さらに, グリーンケミストリーの観点から配糖体の合成を目指し植物培養細胞を生体触媒とした物質変換を行った。

植物培養細胞は, 環境浄化や地球温暖化対策に利用されるだけではなく, 有用な二次代謝産物の生産という観点からも注目されている。その中でも配糖体は植物の二次代謝産物として植物体に多く含まれており, 種々の生合成経路を介して合成される。一般に二次代謝産物は生理活性が高く, 機能性素材としても非常に注目されている。

本講演では, 様々な植物培養細胞を用いて capsaicin の変換を行い, その変換物における TRPV1 の結合について検討したので報告する。

【方法】

Murashige-Skoog (MS)基本培地に sucrose, 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)を添加した培地に植物培養細胞を移植し, 前培養した。その後, capsaicin を dimethyl sulfoxide (DMSO) に溶解させ投与し, 本培養した。懸濁培養細胞を培地部と細胞部に別し, それぞれを酢酸エチルで分配抽出しサンプルとした。変換物の構造解析は HPLC, NMR 及び LC/MS を用いて行った。

TRPV1 の結合についての検討はパッチクランプ法にて評価した。

【結果および考察】

有機合成では数段階のステップが必要な配糖体合成が, 植物培養細胞を用いることにより一段階で capsaicin の配糖化に成功した(図 1)。また, パッチクランプ法の結果より capsaicin の配糖体は capsaicin の受容体である TRPV1 に結合しないことが明らかとなった。このことから辛みを呈さないことが示唆される。

今回得られた capsaicin の配糖体は糖が付加したことにより水溶性が増大し, 辛みの低下が示唆されたことから食品, 化粧品, 医薬品など様々な分野での利用範囲が広がると考えられる。

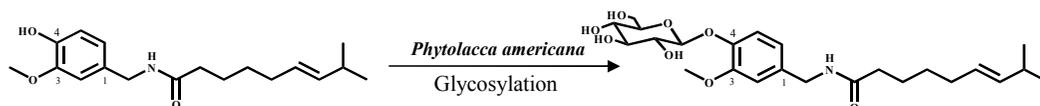


図 1 ヨウシュヤマゴボウ培養細胞による capsaicin の配糖化

植物培養細胞によるレスベラトロール誘導体の物質変換

○柳 正義 (学部4年生)¹, 上杉大介¹, 藤高侑也², 井上真奈美¹
大西達也², 小崎紳一³, 濱田博喜¹

¹岡山理科大学理学部臨床生命科学科, ²岡山理科大学大学院理学研究科

³山口大学農学部生物機能科学科

【目的】

レスベラトロール及びその誘導体は抗酸化作用, 美肌作用などの生理活性を持つ事が報告されている。しかし, 水溶性, 安定性の面で課題がある。これらの課題を解決するため, 我々は, 配糖化に注目した。本研究では, 安全かつ低コストな配糖体の合成を目的として植物培養細胞による物質変換を行った。これまでの研究においてポリフェノール類に対して高い変換率がみられた *Phytolacca Americana*(*P.a.*)によるレスベラトロール誘導体の物質変換を行った。そして, *P.a.*の変換メカニズムの解明として, *P.a.*由来糖転移酵素(*PaGT3*)の酵素反応を行った。さらに, 得られた化合物について, 機能的評価を行った。

【方法】

・ヨウシュヤマゴボウ培養細胞による物質変換

MS 液体培地で暗条件, 明条件のヨウシュヤマゴボウ培養細胞を移植し, 前培養を行った。

その後, 基質を投与し2日間本培養を行い分配抽出した。得られたサンプルを HPLC 及び NMR で分析を行った。

・*PaGT3*による酵素反応

リン酸緩衝液(pH 7.2)に *PaGT3*, UPD-Glucose, 基質を加え 30°C で 60 分間反応させサンプルを得た。その後, 反応物の有無を確認し, 酵素との親和性(K_m 値), 反応速度(V_{max} 値)を算出した。

・生理活性試験

ORAC 法による抗酸化活性試験とチロシナーゼ活性阻害試験において生理活性を評価した。

【結果】

*P.a.*は, 各レスベラトロール誘導体の水酸基を配糖化した。また, 暗条件下で生育した *P.a.*では, 各レスベラトロール誘導体の水酸基の配糖化のみならず, メチル化反応を確認した。

PaGT3 による反応では各レスベラトロール誘導体を配糖化した。また, 置換基が異なることで, 親和性に差異がみられた。さらに *P.a.*と比較することで, 高い選択性が見られた。

抗酸化活性は配糖化することで低下が見られた。しかし, チロシナーゼ阻害活性においては, 阻害活性が大きく上昇した。また, どちらの生理活性も糖の結合する位置で, 差異が見られた。

特に, レスベラトロール 3 位配糖体においては, 他のレスベラトロール誘導体に比べ, 抗酸化活性の大きな低下が見られないことに加え, チロシナーゼ阻害活性においては活性が上昇した。このことから, レスベラトロール 3 位配糖体は, 両方の生理活性で大きな活躍が期待できる。

植物培養細胞を使うことで, 有機合成では困難な一段階の反応が可能になり, 環境にやさしく, 安価なコストで生産することができた。

これらの得られた配糖体を用いることで水溶性の増大, 物質の安定化, メラニンの過剰生成を抑制し, 肌の保護作用が期待され薬品, 化粧品, 食品など様々な分野での利用範囲が広がると考えられる。

おokayamaバイオアクティブ研究会 第51回シンポジウム

《講演会の様子》



《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》



「栄養と運動の相互作用」

開催日：平成30年1月20日（土）

時間：13:10 - 17:20

場所：岡山ロイヤルホテル 2F 光琳の間A

【講演Ⅰ】 13:20～14:10

「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～」

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

【講演Ⅱ】 14:10～15:00

「サルコペニアに対するアミノ酸の役割」

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

【学生プレゼンテーション】 15:00～15:40

1. 北條奈々 氏（岡山県立大学大学院保健福祉学研究科 博士前期2年）
2. 丸田ひとみ 氏（岡山県立大学大学院保健福祉科学研究科 博士後期3年）
3. 上村亮太 氏（岡山大学大学院環境生命科学研究科 博士前期2年）
4. 酒井駿介 氏（岡山大学大学院環境生命科学研究科 博士前期2年）
5. 緒方蓮 氏（中国学園大学大学院現代生活学研究科 修士課程2年）
6. 坂東浩美 氏（中国学園大学大学院現代生活学研究科 修士課程2年）

【ポスターディスカッション・コーヒープレイク】 15:40～16:10

【講演Ⅲ】 16:10～17:10

「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」

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

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52回シンポジウム実行委員長：河野勇人（中国学園大学現代生活学部）

第18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

三井亮司（岡山理科大学理学部生物化学科）

山本登志子（岡山県立大学保健福祉学部栄養学科）

中村宜督（岡山大学大学院環境生命科学研究科（農））

大杉忠則（倉敷芸術科学大学生命科学部生命科学科）

山本ゆき（岡山大学大学院環境生命科学研究科（農））

真鍋 芳江 (まなべ よしえ)

中国学園大学現代生活学部人間栄養学科 准教授

職歴

平成 12 年 中国短期大学人間栄養学科 助手 着任

平成 14 年 中国学園大学現代生活学部人間栄養学科 助手 着任
(4 年制大学への改組に伴い)

平成 19 年 中国学園大学現代生活学部人間栄養学科 助教

平成 20 年 中国学園大学現代生活学部人間栄養学科 講師

平成 22 年 中国学園大学現代生活学部人間栄養学科 准教授
現在に至る

最終学歴

平成 21 年 岡山大学大学院自然科学研究科 修了
博士 (理学)

取得資格

管理栄養士

学内業務

大学では主に基礎栄養学を担当し、ヒトの身体と食べ物や栄養素との関わりについて、講義、実習、実験を行う。

学外活動

岡山県栄養士会の活動としてスポーツ選手の栄養サポートを行う
JA 全農おかやまと連携して地産地消をテーマに食育活動を行う

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～

中国学園大学現代生活学部人間栄養学科

真鍋 芳江

スポーツ栄養とは、「運動やスポーツを行うために必要な物質をその身体活動の状況に応じてタイミングや量を考えて摂取し、これを体内で利用すること」をいい、スポーツ栄養学とは、「運動やスポーツによって身体活動量の多い人に対して必要な栄養学的理論・知識・スキルを体系化したもの」と定義される。スポーツ栄養学を活用する際に用いられるスポーツ栄養マネジメントは、「運動やスポーツによって身体活動量の多い人に対し、スポーツ栄養学を活用し、栄養補給や食生活など食にかかわるすべてについてマネジメントすること」となる。このスポーツ栄養マネジメントを用いて行った栄養サポート事例を高校生選手を中心に報告する。

高校生男子水球部の選手は、例年7～8月は強化合宿等で著しく体重が減少するため、7月までに体重を増量させて欲しいとの監督からの依頼であった。アセスメントとして、身体測定、食事調査、生活時間調査、平日及び休日の練習スケジュールの確認を行い、個人目標を設定した。栄養補給計画は、1日の追加エネルギー量を300kcal～500kcalとし、そのための行動計画を1日3食の食事を欠かさないこと、練習前後に補食を摂ることとしてサポートを行った。補食は、練習前は各自、練習後はチーム管理とし、練習終了後の補食摂取までを練習スケジュールにしてもらった。毎週、体重測定と聞き取り調査を行う中で、必要に応じて行動計画の修正を行った。体重増量を目標にサポートを行ったが、目標体重に達する選手は少なかった。しかし、欠食はほぼなくなり、補食摂取の習慣は身についた。また、毎週体重測定を行う事により、選手自身が体重を意識するようになった。また選手は自分の体重が思うように増加しないことを知り、体重増加のためにも継続的に食べるということを意識するようになった。目標体重には達せなかったが、食べる環境は整ってきたと考えられる。

ジュニア世代やプロ選手への栄養サポートもチーム事情等を踏まえた上で、スポーツ栄養マネジメントに則りサポートを行っている。いずれにしても、サポートを行うに当り、「選手を知る」、「競技を知る」から始めるため、時間を見つけては練習を見学し、選手とのコミュニケーションをとるようになっている。その為サポートにかかる時間は多くなるが選手とはタイムリーに話や相談ができるようになった。食べることは一朝一夕で結果が出るものではないからこそ、良い食べ方が習慣化されるようになるまで継続して取り組む地道なサポートが必要であると実感している。

略歴

- 氏名 こばやし ひさみね
小林 久峰
- 所属 味の素株式会社 研究開発企画部 戦略・事業開発グループ
GEP シニアマネージャー
- 連絡先 東京都中央区京橋 1-15-1
03-5250-8134
hisamine_kobayashi@ajinomoto.com
- 学歴・職歴**
- 1987年3月 東京大学農学部畜産獣医学科卒業
1989年3月 東京大学大学院農学系研究科畜産獣医学専攻修士課程修了
1989年4月 味の素株式会社入社(中央研究所生物科学研究所)
1992年4月 森下ルセル株式会社東京第一支店(出向)
1999年9月 Department of Surgery, University of Texas Medical Branch / Metabolism Unit, Shriners Burns Hospital (Visiting Scientist, Robert R. Wolfe 研究室)
2010年9月 味の素株式会社イノベーション研究所フロンティア研究所
2012年2月 味の素株式会社健康ケア事業本部健康ケア開発企画部
2014年7月 味の素株式会社研究開発企画部
- 研究分野**
- アミノ酸の栄養・代謝・生理機能に関する研究
高齢者栄養・スポーツ栄養研究
安定同位体トレーサー法による栄養代謝研究
- 受賞**
- 2001年 The Young Investigator Research Award, The American Physiological Society, Endocrinology & Metabolism Section

骨格筋の量は加齢とともに徐々に減少する。特に 50 歳以降毎年 1～2%程度筋肉量は減少すると言われている。その結果、高齢者においては、筋量と筋力・筋機能の低下を特徴とするサルコペニアという現象が生じる。これはロコモティブシンドロームの要素の一つであり、サルコペニアによる筋量・筋力の低下は、歩行能力の低下に代表される運動機能障害や、転倒・骨折リスクの増大に結びついており、高齢者の生活の質の低下、フレイル(虚弱)、自立性の喪失、さらには死亡リスクの増大につながるため、その対策が求められている。

40 歳代までの成人では、筋タンパク質合成と筋タンパク質分解の動的平衡により、骨格筋の量はほぼ一定に保たれている。骨格筋のタンパク質合成・分解に影響を与える生活習慣は、栄養と運動である。栄養素の中では、特にタンパク質の摂取が重要で、タンパク質の摂取による血中アミノ酸濃度の増加と、骨格筋へのアミノ酸の供給が筋タンパク質合成を引き起こす。しかし高齢者の骨格筋では、同化抵抗性と呼ばれるタンパク質摂取による筋タンパク質合成反応の減弱が生じており、これが原因となってサルコペニアが生じる。

我々は、安定同位体標識アミノ酸のトレーサー法を用いた人での研究により、アミノ酸の中では特に必須アミノ酸の摂取が高齢者の筋タンパク質合成を引き起こすために重要であり、中でもロイシンの含量を約 40%に高めたロイシン高配合必須アミノ酸混合物（以下「Amino L40」）が効率的に高齢者の筋タンパク質合成を促進することを見出した。さらにわずか 3 g の「Amino L40」の摂取が、20 g のホエイタンパク質を摂取した場合と同等の筋タンパク質合成を起こすことも確認しており、9 種の必須アミノ酸のアミノ酸の配合バランスを調整することにより、高齢者の筋の同化抵抗性を克服することが可能となった。

実際に、サルコペニアが顕在化している地域在住の日本人の高齢女性（75 歳以上）を対象としたランダム化比較試験により、「Amino L40」の摂取は運動との相乗的な効果により、骨格筋量や筋力を増加し、歩行速度を改善することが示された。

このように「Amino L40」の摂取は筋タンパク質合成を効率的に引き起こし、サルコペニア予防対策手段として有望である。古典的なマクロ栄養素であるタンパク・アミノ酸の機能性と超高齢社会における重要性について考察する。

家光素行（いえみつ もとゆき）

学歴

1996年3月 川崎医療福祉大学 医療技術学部 健康体育学科 卒業

1998年3月 東北大学大学院 医学系研究科 修士課程 修了

2003年3月 筑波大学大学院 医学研究科 博士課程 修了

職歴

2002年4月 日本学術振興会特別研究員（DC2:筑波大学）

2003年4月 日本学術振興会特別研究員（PD:筑波大学）

2004年4月 筑波大学大学院 人間総合科学研究科（体育科学系）助手

2007年4月-現在 国立健康・栄養研究所 健康増進プログラム 客員研究員

2008年4月 環太平洋大学 体育学部 体育学科 講師

2010年4月 立命館大学 スポーツ健康科学部 准教授

2014年-現在 立命館大学 スポーツ健康科学部 教授

賞罰

2004年 10月 Hypertension Research 優秀論文賞

2004年 11月 American Heart Association Scientific Meeting 2004, Scientific Sessions
Poster Competition- Award

2005年 7月 第13回日本運動生理学会若手優秀発表賞

2011年 9月 第24回日本体力医学会賞

2013年 9月 第68回日本体力医科学会大塚スポーツ医・科学賞 奨励賞

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

家光 素行

立命館大学 スポーツ健康科学部

習慣的な運動は、加齢に伴い増加する生活習慣病を基盤とした心血管疾患のリスクだけでなく、筋量・筋力の低下といったサルコペニアのリスクを予防・改善させる効果が認められる。しかしながら、生活習慣病やサルコペニアを呈している者は運動を容易に実施することが困難である場合が多く、効率的な予防・改善効果を得るためには運動と栄養（サプリメント）の併用効果を検証することが重要である。

習慣的な有酸素性運動は動脈硬化度を低下させる効果が認められ（Life Sci 2001, J Hum Hypertens 2016）、その機序には血管内皮由来調節因子やアディポカイン、マイオカインを介した血管拡張物質である一酸化窒素（NO）の増大が関与している（PLoS One 2014, Am J Physiol 2015, 2018）。近年、運動効果を増強させる栄養素の検討が報告され、ラクトリペプチドとの併用が動脈硬化度の低下をより促進させることが報告されている。我々は習慣的な有酸素性運動とジオスゲニン摂取やクロレラ摂取、レジスタンス運動とアミノ酸摂取の併用が動脈硬化度の低下をより促進させ、これらの機序に内皮型 NO 合成酵素の活性を介した NO 産生の増大が関与するといった結果を得ている（unpublished data）。

また、糖尿病に対して習慣的な有酸素性・レジスタンス運動は HbA1c を低下改善させる効果が認められる。最近、我々は、ヤマイモ科に含まれるジオスゲニン摂取と運動を併用することにより、骨格筋内からマイオカイン様に性ステロイドホルモンが分泌され、その結果、筋内の PI3K-Akt シグナル伝達経路を介して GLUT4 の細胞膜への移行を促進させ、糖利用を増大させる可能性を明らかにした（FASEB J 2017）。さらに、筋内の性ステロイドホルモン産生の亢進は骨格筋の糖代謝だけでなく、脂質代謝（Horm Metab Res 2015）、筋肥大（FASEB J 2014, PloS One 2016）の機序においても関与することが明らかとなり、性ステロイドホルモンの分泌が低下する糖尿病患者だけでなく高齢者に対しても、運動と栄養摂取の併用によって性ステロイドホルモン産生を効率的に増強させることは効果的なアプローチであると考えられる。

本発表では、動脈硬化や糖尿病、サルコペニアに対する運動や栄養素（サプリメント）の併用効果とその分子メカニズムに関して、我々が今まで検討してきた成果を中心に紹介する。

おかやまバイオアクティブ研究会第52回シンポジウム
第18回学生プレゼンテーション演題

1. ジオスゲニンのプロスタグランジンE₂合成系抑制とマウスLPS刺激肝炎に
おける炎症抑制効果

- 北條奈々（博士前期2年）、目賀拓斗、戸田圭祐、川上祐生、高橋吉孝、
山本登志子

岡山県立大学大学院保健福祉学研究科

2. 酢酸の骨格筋における生理機能に関する研究

- 丸田ひとみ（博士後期3年）、吉村征浩、荒木彩、磯野千晶、山下広美

岡山県立大学大学院保健福祉科学研究科、岡山県立大学保健福祉学部栄養学科
広島修道大学健康科学部

3. 脱グリコシル化酵素非依存的な植物複合型遊離N-グリカン生成経路の可能性

- 上村亮太（博士前期2年生）、前田恵、三崎亮、藤山和仁、木村吉伸

岡山大学大学院環境生命科学研究科、大阪大学生物工学国際交流センター

4. ウシ子宮内膜における免疫反応は暑熱ストレスにより影響を受ける

- 酒井駿介（博士前期2年生）、山本ゆき、木村康二

岡山大学大学院環境生命科学研究科

5. クローン病患者に対するシンバイオティクスについての検討

- 緒方蓮（修士課程2年生、古川愛子、馬越さゆり、風川玲奈、寺尾愛里
南海真子、保手濱由基、森谷行利、高木敏行、武田智恵子、竹馬彰、垂水研一、
石邨さゆり、木村昭子、近藤正美、平岡佐規子、川上祐子

中国学園大学大学院現代生活学研究科、中国学園大学現代生活学部、
国立岡山医療センター、森谷外科医院、チクバ外科胃腸科肛門科病院、
岡山大学病院

6. 施設入所高齢者におけるn-3系脂肪酸摂取による栄養状態効果

- 坂東浩美（修士課程2年生）、村上裕二、多田賢代

中国学園大学大学院現代生活学研究科、村上脳神経外科内科

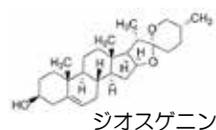
ジオスゲニンのプロスタグランジン E₂ 合成系抑制と

マウス LPS 刺激肝炎における炎症抑制効果

○北條奈々(博士前期2年), 目賀拓斗, 戸田圭祐, 川上祐生, 高橋吉孝, 山本登志子
岡山県立大学大学院保健福祉学研究科

【目的】我々の研究室では、慢性炎症予防を目指した食品機能性の探索を行っている。炎症や癌、慢性炎症惹起に關与するプロスタグランジン(PG)E₂ 合成系を標的とした探索において、ヤマモなどに多く含まれる植物ステロイドのジオスゲニンが、PGE₂ 合成系酵素のシクロオキシゲナーゼ(COX)-2 とマイクロソーム型 PGE 合成酵素(mPGES)-1 の発現を抑制するという新規機能性を見出した。また、肺癌モデル細胞におけるジオスゲニンの COX-2 発現抑制の作用機序も明らかにしてきた。さらに、このジオスゲニンによる炎症抑制効果について、グラム陰性菌リポ多糖のリポポリサッカライド (LPS) で刺激したマウス肝炎モデルを用いて検証した。

【方法】LPS (10mg/kg) をマウス腹腔に単回投与した急性期の肝炎モデルを作製した。ジオスゲニンの予防効果の検討として、LPS 投与の2日前からジオスゲニン (100μmol/kg/day) を3日間連続投与した実験群と比較するために、次の項目の解析を行った。

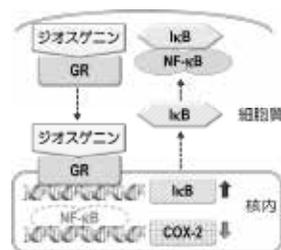


(1) 生化学解析：定量 PCR 法による COX-2, mPGES-1, 炎症性サイトカインの発現解析, 酵素免疫法 (EIA) による肝機能指標のアミノ基転移酵素 (ALT と AST) の血漿濃度測定。

(2) 免疫組織化学解析：マクロファージマーカー F4/80 や血管内皮細胞のマーカー CD38 を用いた蛍光多重染色による COX-2 と mPGES-1 発現細胞の同定, 陽性細胞数の定量解析。

【結果】ジオスゲニンはグルコルチコイド受容体 (GR) を介して、COX-2 の強力な転写因子である NF-κB を細胞質へ移行させ、COX-2 の発現を抑制する。mPGES-1 も COX-2 と関連して GR により発現が抑制される。よって、ジオスゲニンの抗炎症作用が期待されるため、LPS 刺激肝炎モデルで検証したところ、ジオスゲニン投与によって、LPS 刺激により肝臓で上昇した COX-2 と mPGES-1 の発現が抑制され、肝機能指標の一つである血漿 ALT 濃度も有意に低下した。また、LPS 刺激で肝臓中のマクロファージ数は増加したが、ジオスゲニン投与では、増加したマクロファージ数に有意な変化は認められなかった。

COX-2 と mPGES-1 の発現細胞は、肝臓のマクロファージと血管内皮細胞であり、ジオスゲニン投与で、主としてマクロファージでの発現が抑制された。以上の結果より、ジオスゲニンは、LPS 刺激により増加したマクロファージでの COX-2 と mPGES-1 の発現を抑制し、肝炎の症状軽減に寄与するのではないかと考えられる。今後は、さらに慢性炎症モデルを用いた検討を予定している。



ジオスゲニンの作用機序

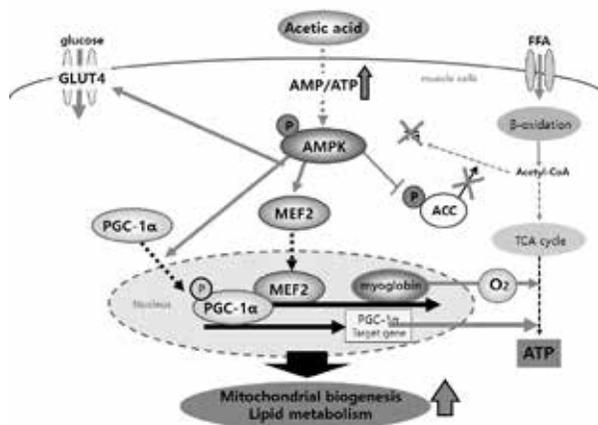
酢酸の骨格筋における生理機能に関する研究

¹丸田ひとみ(博士後期3年)、²吉村征浩、³荒木彩、¹磯野千晶、²山下広美
¹岡山県立大学大学院保健福祉科学研究科、²岡山県立大学保健福祉学部栄養学科、
³広島修道大学健康科学部

【目的】酢酸は食酢の主成分であり、食酢は日本を含むアジアの料理に古くから用いられてきた調味料である。また、食酢には様々な健康効果が報告されているが、その生理活性成分として酢酸が注目されてきた。既報において、酢酸を継続的に実験動物に摂取させることにより、肥満抑制や耐糖能改善効果が見られ、AMPKの活性化を介して脂肪合成関連遺伝子の発現低下や脂肪肝抑制効果が観察されている。肥満及び糖尿病は世界規模で広がっている疾患である。骨格筋は最も重要なインスリン応答臓器の一つであり、骨格筋での局所的な脂肪代謝物の蓄積はインスリン抵抗性を惹起する重要な要因となる。そこで本研究では骨格筋に焦点を絞り、骨格筋における酢酸の生理機能性について明らかにすることを目的とした。

【方法】過食により肥満と糖尿病を発症するOLETFラットに1%酢酸を5mL/kg/dayで胃ゾンデを用いて継続的に酢酸投与し、骨格筋の解析を行った。またin vitroの実験ではラットL6筋管細胞を用い、ウエスタンブロット法、リアルタイムPCR法、ならびに蛍光免疫染色法にて解析を行った。

【結果および考察】OLETFラットにおいて、骨格筋でのリン酸化AMPKレベルが水投与群と比較して酢酸投与群で増加していた。また、骨格筋におけるミオグロビン遺伝子およびGLUT4遺伝子の発現が酢酸摂取群で有意に増加した。ミオグロビンは細胞内での酸素の運搬に寄与する因子であることから、酢酸群において細胞内における脂肪酸酸化が促進されると推測された。筋管細胞においても酢酸によりAMPKのリン酸化レベルが増加し活性化され、そのレベルはAMPKリン酸化阻害剤により抑制された。酢酸により、GLUT4およびミオグロビンの遺伝子及びタンパク発現が上昇し、細胞による糖取り込みおよび脂肪蓄積が抑制された。さらに、ミオグロビンの転写制御に関わる転写因子MEF2A、及び骨格筋での脂肪代謝に関わる転写共役因子PGC-1 α の発現も上昇した。本研究により、酢酸が骨格筋における脂肪代謝を促進し、肥満や糖尿病などの代謝疾患の予防に寄与する可能性が示唆された。



脱グリコシル化酵素非依存的な植物複合型遊離 N-グリカン生成経路の可能性

○上村 亮太 (博士前期2年生)¹, 前田 恵¹, 三崎 亮², 藤山 和仁², 木村 吉伸¹

¹岡山大学大学院 環境生命科学研究所, ²大阪大学 生物工学国際交流センター

【目的】植物において、老化糖タンパク質は代謝分解のため、最初、プロテアーゼによって糖ペプチドへと分解される。その後、酸性ペプチド: N-グリカナーゼ (aPNGase) が糖ペプチドからアスパラギン結合型糖鎖 (N-グリカン) を遊離させることで、ペプチド鎖の分解を促進させると考えられている (図1)。一方、生成する遊離 N-グリカン (FNGs) の多くは、還元末端にキトビオース残基を有する植物複合型構造 (PCT-GN2-FNGs) である。これら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想定されているが[1], 未だ生化学的及び分子生物学的な検証はされていない。本研究では、PCT-GN2-FNGs の生理機能解明を目的として、*A. thaliana* を用いて aPNGase 遺伝子 (*At3g14920*, *At5g05480*) の酵素活性が完全に消失した二重欠損体の構築し、遊離糖鎖構造解析を行った。【方法・結果】植物体の地上部から粗酵素液を調製し、糖ペプチドを基質として活性測定したところ、aPNGase 欠損体において酵素活性の完全消失を確認した。しかしながら、通常生育条件下、環境ストレス (塩, 病原体感染) 条件下いずれでも表現型に顕著な差異は認められなかった。そこで、aPNGase 欠損体における PCT-GN2-FNGs の生成が完全に抑制したかを確認するため、遊離糖鎖構造解析を行った。植物体の地上部からオリゴ糖鎖を調製し、蛍光標識したのちにオリゴ糖鎖を逆相及び順相 HPLC により分離・精製後、MS, MS/MS 分析及び酵素消化により構造解析を行った。その結果、いずれの植物体からもトリマンノシルコア構造にβ1,2 キシロース残基を有する PCT-GN2-FNGs が主要構造として検出された。興味深いことに、aPNGase 欠損体は活性を全く示さないにも関わらず、野生株で検出された37%程度のPCT-GN2-FNGsを発現していた(図2)。以上の結果から、aPNGase 非依存的な PCT-GN2-FNGs 生成機構が存在することが示唆された。まず、小胞体中存在するオリゴ糖転移酵素 (OST) が N-グリカンを新生ポリペプチド鎖へと転移する際、一部、ハイマンノース型 FNGs を生成する。続いて、それらがゴルジ装置へと小胞輸送され、そこで複合型構造へとプロセッシングを受ける。(図3)。今後、FNGs の生理機能解明のためには aPNGase 欠損体と OST 欠損体を交配し、PCT-GN2-FNGs の完全欠損体を構築が必須であると考えられた。[1] Priem, B., et al., *Plant Physiol.*, **98**, 399-401(1992)

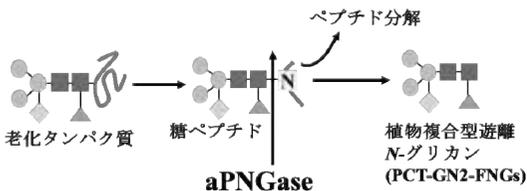


図1. aPNGase の作用機序

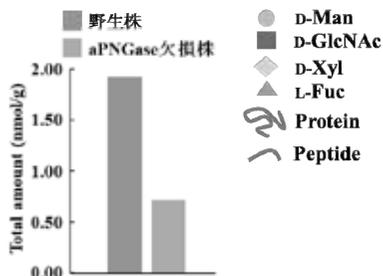


図2. PCT-GN2-FNGs 量の比較

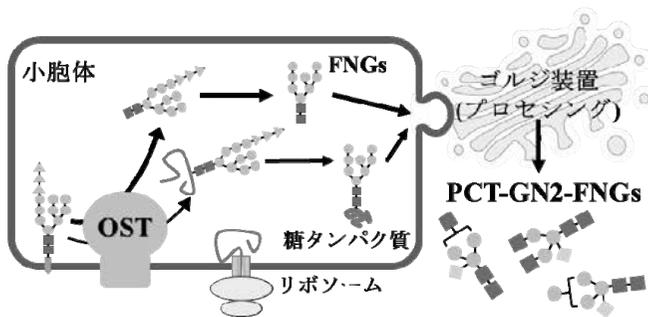


図3. PCT-GN2-FNGs 推定生成経路

ウシ子宮内膜における免疫反応は 暑熱ストレスにより影響を受ける

○酒井駿介 (博士前期 2 年生)、山本ゆき、木村康二
岡山大学大学院環境生命科学研究科

【目的】分娩後ほぼすべてのウシにおいて子宮腔への細菌侵入による子宮内膜炎が発症する。これに対し、子宮内膜細胞は IL-6 を分泌し、感染部位である子宮内膜上皮層へマクロファージを誘引することで細菌を除去する。しかし、夏季に子宮内膜炎を発症したウシはその症状が長期化し、不妊の一因となっている。本研究では、この夏季の子宮内膜炎の長期化は、暑熱ストレスによる子宮内膜の免疫反応不全によるものと仮定し、冬季および夏季の子宮内膜組織におけるマクロファージの局在を解析するとともに、培養子宮内膜細胞を用いて、lipopolysaccharide (LPS) 刺激による IL-6 産生増加に及ぼす暑熱ストレスの影響を検討した。

【方法】冬季および夏季に採取した子宮内膜組織においてマクロファージの局在を免疫組織化学によって検討し、上皮層からの距離を数値化した。また、単離体外培養した子宮内膜上皮および間質細胞に LPS を添加し、38.5°C または 40.5°C で培養した。培養終了後、上清中の IL-6 濃度を測定するとともに、各細胞において IL-6 mRNA 発現および LPS 認識に関与する TLR4 遺伝子発現を定量的 RT-PCR 法により解析した。

【結果】冬季の子宮内膜組織においてマクロファージは上皮層付近に局在する一方、夏季の組織では子宮内膜層全体に散在することが確認された。さらに、上皮層からの距離は冬季に比べて夏季の子宮内膜組織において有意に長かった。38.5°C で培養した子宮内膜上皮細胞において IL-6 産生は LPS によって有意に増加したが、40.5°C での培養において IL-6 濃度は LPS の有無にかかわらず検出限界 (0.039 ng/ml) 以下だった。また、38.5°C で培養した上皮細胞において IL-6 mRNA 発現は LPS 添加によって有意に増加したが、TLR4 mRNA 発現は変化しなかった。さらに HS によって TLR4 mRNA 発現は増加したが、IL-6 mRNA 発現は減少した。一方、38.5°C で培養した間質細胞において、IL-6 産生は LPS によって増加し、その増加は HS によって増強された。また、IL-6 および TLR4 mRNA 発現は HS によって増加した。以上の結果から HS は子宮内膜間質細胞の免疫反応を刺激する一方、主な感染部位となる子宮内膜細胞の免疫反応を抑制し、子宮内膜上皮層へのマクロファージの誘引を抑制することで夏季の子宮内膜炎症状の長期化を引き起こす可能性が示された。

クローン病患者に対するシンバイオティクスについての検討

○緒方蓮（修士課程2年生）¹ 古川愛子¹ 馬越さゆり² 風川玲奈² 寺尾愛里² 南海真子²

保手濱由基³ 森谷行利⁴ 高木敏行⁴ 武田智恵子⁴ 竹馬彰⁵ 垂水研一⁵ 石邨さゆり⁵ 木村昭子⁵

近藤正美⁵ 平岡佐規子⁶ 川上祐子¹

1 中国学園大学大学院現代生活学研究科 2 中国学園大学現代生活学部 3 国立岡山医療センター 4 森谷外科医院 5 チクバ外科胃腸科肛門科病院 6 岡山大学病院

【発表要旨】

【背景】

クローン病は、炎症性腸疾患と呼ばれる原因不明の難治性の疾患で口から肛門までの消化管全域に炎症が起り、腹痛や下痢、血便、体重減少などを生じる。最近では、抗TNF- α 製剤が利用される事が多くなり、めざましい成果を挙げているが、二次無効を生じる場合もある。

また、食事脂質に由来する不飽和脂肪酸が腸内細菌により水酸化脂肪酸に代謝され、水酸化脂肪酸は腸管上皮バリアの損傷を回復する機能を有する事が報告され、炎症性腸疾患における病態改善効果が期待されている。

【目的】

シンバイオティクス（プロバイオティクス（乳酸菌）とプレバイオティクス（オリゴ糖））によるクローン病の再燃予防における有用性について検討する。

【方法】

岡山県内の対象は、岡山県内の医療機関に通院し、抗TNF- α 製剤（レミケード）による治療を実施しているクローン病患者25名（男性16名、女性9名、平均年齢38.1 \pm 9.9歳）に対して、8週間ヤクルト400とオリゴワンによるシンバイオティクスを摂取させ、摂取前後の血漿リン脂質および好中球膜脂質脂肪酸組成、血漿TNF- α を測定した。各種血液検査データは医療機関において測定されたデータを利用した。併せて、食事や体調の記録も行った。

【結果および考察】

血漿TNF- α 値は介入前43.42 \pm 18.36pg/ μ lから介入後38.56 \pm 15.26pg/ μ lと有意（P=0.016）に減少したことから、シンバイオティクスによる抗炎症作用の可能性が示唆された。

介入後のドコサヘキサエン酸において有意差は認められなかったが、増加傾向（P=0.06）が認められた。また、介入後の好中球膜リン脂質のアラキドン酸（P=0.0038）およびアラキドン酸/リノール酸比（P=0.0002）と有意に減少していた。また、総脂質摂取量、アラキドン酸摂取量に明らかな違いが認められなかったことから、生体内において乳酸菌によってリノール酸が水酸化脂肪酸へ代謝された可能性を見出した。

施設入所高齢者における n-3 系脂肪酸摂取による栄養状態効果

○坂東浩美（修士課程 2 年生）^{1,2}、村上裕二²、多田賢代¹

¹中国学園大学大学院、²村上脳神経外科内科、

【目的】 n-3 系脂肪酸は、るい瘦改善効果、抗炎症作用、免疫調節作用などが知られている。現在、高齢者福祉施設入所者に対して n-3 系脂肪酸摂取による栄養状態への影響を調査し、低栄養予防・改善のための栄養管理を検討しており、途中経過を報告する。

【方法】 特別養護老人ホームおよびケアハウス入居者を対象にエゴマ油を 1 日 1 回味噌汁に入れ摂取してもらった。ゴマ油 10 g 摂取群 (A 群) 女性 7 名 (平均年齢 89.6 ± 9.1 歳、要介護度 2 : 1 名、3 : 5 名、4 : 1 名、食形態 : ミキサートロミ : 1 名、刻みトロミ : 3 名、刻み : 2 名、常食軟菜 : 1 名)、エゴマ油 5 g 摂取群 (B 群) 女性 6 名男性 1 名 (平均年齢 86.1 ± 4.7 歳、要介護度 3 : 4 名、4 : 2 名、5 : 1 名、食形態 : ゼリー 1 名、刻みトロミ : 1 名、刻み : 1 名、一口大刻み : 1 名、常食軟菜 3 名) の 2 群に分けた。A 群は摂取開始 1 か月間 5 g 摂取し、2 ヶ月目 7.5 g へ、3 か月目に 10 g へとアップし、B 群は 3 か月間 1 日 5 g 摂取した。開始時 (2017 年 1 月) および 3 ヶ月経過後と 7 ヶ月経過後に身長、体重、BIA 法による筋肉量の測定を実施した。

【結果】 エゴマ油摂取開始時の平均体重は、A 群 42.3 ± 6.1 kg、B 群 41.6 ± 7.4 kg、平均 BMI は A 群 20.6 ± 3.2 kg/m²、B 群 18.8 ± 2.3 kg/m²、BMI18.5 未満者は A 群 2 名、B 群 4 名であった。エゴマ油摂取開始後の平均体重の経過は、A 群では 3 か月後 43.1 ± 6.0 kg、7 か月後 42.9 ± 5.4 kg、B 群では 3 か月後 43.2 ± 7.0 kg、7 か月後 43.0 ± 6.9 kg となり、有意な差はみられなかったものの B 群で体重増加傾向がみられた。平均 BMI の経過は、A 群では 3 か月後 20.9 ± 2.9 kg/m²、7 か月後 20.8 ± 2.7 kg/m²、B 群では 3 か月後 19.6 ± 2.6 kg/m²、7 か月後 B 群 19.5 ± 2.8 kg/m² となり、BMI18.5 未満者は、A 群では 3 か月後 1 名、7 か月後も 3 か月後と同じ入所者が 1 名、B 群では 3 か月後 2 名、7 か月後 3 名となった。

平均骨格筋量は、摂取開始時、3 か月後、7 か月後においてそれぞれ、A 群では 13.5 ± 4.0 kg、15.3 ± 2.0 kg、14.6 ± 2.0 kg、B 群では 14.9 ± 2.4 kg、14.8 ± 2.1 kg、14.8 ± 2.4 kg と有意な差はみられなかったが、A 群で増加傾向がみられた。また、各入所者において骨格筋量が標準範囲下限値を上回っていた者は、A 群では摂取開始時 1 名、3 か月後 2 名、7 か月後 3 名と増え、B 群では摂取開始時および 3 か月後ともに全員が標準範囲下限値を下回っていたが、7 か月後に 1 名のみ標準範囲下限値を上回った。サルコペニアの診断基準として用いられる SMI (skeletal muscle mass index : 上下肢骨格筋量 kg/身長 m²) は、摂取開始時に A 群の 2 名のみが診断基準のカットオフ値 (男性 7.0 kg/m²、女性 5.8 kg/m²) を超えており、7 か月後もほぼ維持できていた。さらに、A 群の 1 名が摂取開始時 4.8 kg/m² から 7 か月後 6.4 kg/m² と増加していた。

また、1 月～3 月に当施設では感染症の為閉鎖になったが、エゴマ油摂取対象者は肺炎やインフルエンザ感染がなく、7 か月間において入院などの体調不良もおこらなかった。

【考察】 エゴマ油の摂取により体重や BMI、および筋肉量の増加を図ることが可能と示唆された。今後は、長期摂取による影響も検証していく必要があると考える。

おかやまバイオアクティブ研究会 第52回シンポジウム

《会長挨拶》



《講師：真鍋氏》



《講師：小林氏》



《講師：家光氏》



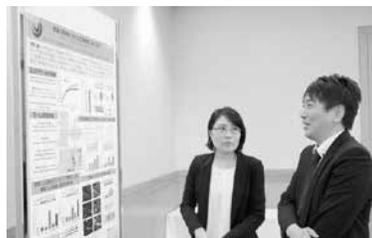
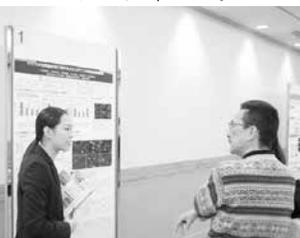
《会場風景》



《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9回研究室訪問

日時：平成29年11月30日（木）15：00～16：30

場所：岡山県立大学 保健福祉学部 栄養学科 伊東研究室・田中研究室
(岡山県総社市窪木111 (保健福祉学部棟1階 6117講義室))

(スケジュール)

15：05－15：35	岡山県立大学 保健福祉学部 各研究室の概要説明と紹介
15：35－16：15	伊東研究室・田中研究室見学
16：15－16：30	質疑応答・ディスカッション

(テーマ)

- ・機能性食品に関する基礎研究
- ・新規有用微生物の探索

(内容)

伊東研究室では、食品に含まれるポリフェノール成分について、その構造解明、機能性の開拓、定量分析、機能性ポリフェノールの生体内挙動に関する研究などを行っており、田中研究室では、岡山県内の自然環境から分離した微生物（主に酵母や乳酸菌）を利用して、人々の食と健康や暮らしを豊かにすることを旨とした研究を行っている。当日は伊東秀之教授から岡山県立大学の概要説明と伊東研究室の紹介、田中晃一准教授から田中研究室の紹介があり、学内の研究室見学も行った。県内大学、企業等から11名の参加があった。

(研究室紹介)



(見学風景)



第 1 1 回見学会

日時：平成29年10月31日（火） 12時00分～17時50分

場所：株式会社ビナンバイオ(岡山県総社市清音柿貴 219-1)

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)

(1) 株式会社ビナンバイオ

- ・見学時間 13:30～14:30 (所要60分)
- ・視察内容 会社概要説明、きくらげ生産施設を見学



(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

- ・見学時間 15:00～16:30 (所要時間90分)
- ・視察内容 会社概要説明、水耕栽培施設を見学



おかやまバイオアクティブ研究会(平成25年度より) 事業実績(過去5年間)

43回	平成25年6月15日 中国学園大学	67名	<p>【シンポジウム】テーマ:「食のおいしさを考える」</p> <p>≪実行委員長≫太田 義雄</p> <p>【特別講演】「おいしさの脳科学」</p> <p>畿央大学 健康科学部 健康栄養学科 教授 山本 隆 氏</p> <p>【講演1】「介護用食品の開発」</p> <p>広島県立大学総合技術研究所 食品工業技術センター 副主任研究員 柴田賢哉 氏</p> <p>【講演2】「ショウガ摂取はほんとうに体温を上げるのか?」</p> <p>中国学園大学 人間栄養学科 教授 太田義雄 氏</p> <p>【第9回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】</p> <p>≪ワーキンググループ主担当≫中村 宣督</p>
44回	平成25年10月11日 就実大学	45名	<p>【シンポジウム】テーマ:「食の安全と放射線」</p> <p>≪実行委員長≫中西 徹</p> <p>【基調講演】「食品照射の理解を求めて」</p> <p>岡山大学 名誉教授 多田 幹郎 氏</p> <p>【講演1】「食品中の放射線物質に係る基準と測定」</p> <p>日本アイソトープ協会中四国支部長 広島大学 自然科学研究支援開発センター センター長 教授 中島 覚 氏</p> <p>【講演2】「今こそ必要な放射線教育」</p> <p>就実大学大学院 医療薬学研究所 教授 中西 徹 氏</p> <p>【第10回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】</p> <p>≪ワーキンググループ主担当≫伊東 秀之</p>
45回	平成26年6月27日 倉敷市芸文館	67名	<p>【シンポジウム】テーマ:「今、注目される穀類の機能成分とその利用」</p> <p>≪実行委員長≫杉本 学</p> <p>【基調講演】「大麦β-グルカンの健康価値と最新の研究動向」</p> <p>大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏</p> <p>【講演1】「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」</p> <p>岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏</p> <p>【講演2】「極限環境ストレスにおけるオオムギの応答反応と生存能力」</p> <p>岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏</p> <p>【第11回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】</p> <p>≪ワーキンググループ主担当≫山本 登志子</p>
46回	平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内 ヘルスピア倉敷	93名	<p>【シンポジウム】テーマ:「発酵食品の新規機能性」</p> <p>≪実行委員長≫須見 洋行</p> <p>【基調講演】「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンペ菌)」</p> <p>株式会社秋田今野商店 研究員 保坂 善仁氏</p> <p>【講演1】「納豆の国際化—血栓溶解酵素ナットウキナーゼ—」</p> <p>倉敷芸術科学大学生命科学部 教授 須見 洋行氏</p> <p>【講演2】「ナットウキナーゼの結晶化およびビタミンK2の生産」</p> <p>千葉科学大学薬学部 助教 柳澤 泰任氏</p> <p>【講演3】「納豆菌胞子に含まれる機能性物質ジピコリン酸」</p> <p>倉敷芸術科学大学生命科学部 講師 大杉 忠則氏</p> <p>【第12回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】</p> <p>【企業プレゼンテーション・ポスターセッション】</p> <p>≪ワーキンググループ主担当≫中村 宣督</p>
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	<p>【シンポジウム】テーマ:「食品に関わる分析とその応用」</p> <p>≪実行委員長≫益岡 典芳</p> <p>【基調講演】「好適環境水を使った魚類養殖」</p> <p>岡山理科大学工学部 准教授 山本 俊政 氏</p> <p>【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~」</p> <p>株式会社あじかん 研究開発センター 次長 井上 淳詞 氏</p> <p>【講演2】「グルコシル化バクテリアセルを内封するイムノリボソーム」</p> <p>岡山大学大学院自然科学研究科教授 妹尾 昌治 氏</p> <p>【第13回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】</p> <p>≪ワーキンググループ主担当≫大杉 忠則</p>

48回	平成27年11月14日 岡山県 天神山文化プラザ	68名	<p>【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～」</p> <p>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)</p> <p>《実行委員長》西川 正信</p> <p>【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</p> <p>【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</p> <p>【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</p> <p>【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</p> <p>【第14回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】 《ワーキンググループ主担当》山本 登志子</p>
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	<p>【シンポジウム】テーマ:「炎症とアレルギー」</p> <p>《実行委員長》長野 隆男</p> <p>【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医学部基礎医学免疫学 教授 石原 克彦氏</p> <p>【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</p> <p>【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</p> <p>【第15回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】 《ワーキンググループ主担当》中村 宜督</p>
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	<p>【シンポジウム】テーマ:「ゲノム編集技術の利用と展開」</p> <p>《実行委員長》木村 康二</p> <p>【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</p> <p>【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</p> <p>【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 瀬南 秀樹氏</p> <p>【第16回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】 《ワーキンググループ主担当》山本 ゆき</p>
51回	平成29年6月30日 株式会社林原 研究開発本部	70名	<p>【シンポジウム】テーマ:「神経変性疾患をめぐる最近の話題」</p> <p>《実行委員長》原島 哲</p> <p>【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</p> <p>【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</p> <p>【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</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】 《ワーキンググループ主担当》山本登志子</p>
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～」 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」 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」 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】 《ワーキンググループ主担当》三井 亮司</p>

研究室訪問

	日時	参加人数	内容
5回	平成25年12月13日	18名	【第5回 研究室訪問】 ※岡山県農林水産総合センター生物科学研究所 紹介 副所長 多田 修 氏 酵素機能研究グループ長 畑中 唯史 氏 作物分子育種研究グループ 専門研究員 小田 賢司 氏
6回	平成26年12月5日	10名	【第6回 研究室訪問】 ※おかやまメディカルイノベーションセンター(OMIC) 紹介 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 松浦 栄次氏
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

見学会

	日時	参加人数	内容
第7回 見学会	平成25年11月29日	18名	* 見学先1:ひるぜんワイン有限会社 岡山県真庭市藤山上福田1205-32 * 見学先2:岡山大学地球物質科学研究センター 鳥取県東伯郡三朝町山田827 * 見学先3:岡山大学病院三朝医療センター 鳥取県東伯郡三朝町山田827
第8回 見学会	平成26年11月28日	20名	* 見学先1:株式会社サタケ 広島県東広島市西条西本町2-30 * 見学先2:(独)産業技術総合研究所中国センター 広島県東広島市鏡山3-11-32 * 見学先3:(独)酒類総合研究所 広島県東広島市鏡山3-7-1
第9回 見学会	平成28年3月9日	20名	* 見学先1:ヤエガキ醸造技術株式会社 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:株式会社ピナンバイオ 岡山県総社市清音柿貴219-1 * 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

おかやまバイオアクティブ研究会 第53回シンポジウム
【健康科学と消化管、微量金属、そして、がん予防】

日時：平成30年6月14日（木）
場所：川崎医科大学総合医療センター 2F 川崎祐宣記念ホール
（岡山市北区中山下二丁目6番1号）

* 講演1

「健康管理と疾病予防、消化管疾患を中心に」
川崎医科大学 健康管理学 教授 鎌田 智有 氏

* 講演2

「ヒ素化合物の二面性—Angel or Devil」
徳島文理大学薬学部衛生化学研究室 准教授 角 大悟 氏

☆ 第19回学生プレゼンテーション

☆ ポスターディスカッション・コーヒープレイク

* 講演3

「食べて防ごう！ がん化学予防への挑戦！」
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

★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53回シンポジウム実行委員長：大槻剛巳（川崎医科大学 衛生学）

第19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 第54回シンポジウム

日時：平成30年10月16日（火）
場所：国際交流センター（岡山市北区奉還町2丁目2番1号）

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54回シンポジウム実行委員長：山本 登志子（岡山県立大学保健福祉学部栄養学科）

第20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
TEL : 086-286-9651 FAX : 086-286-9676
E-mail : sangaku@optic.or.jp 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	永 原 國 夫	キミセ醤油(株)
副会長	益 岡 典 芳	CDWライフサイエンス(株)
幹事	玉 置 明 日 夫	岡山県産業労働部
幹事	村 上 豊 次	岡山県中小企業団体中央会
幹事	白 石 友 紀	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 吉 伸	岡山大学大学院環境生命科学研究科(農)
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	須 見 洋 行	倉敷芸術科学大学生命科学部
幹事	大 杉 忠 則	倉敷芸術科学大学生命科学部
幹事	長 澤 治 子	神戸女子大学家政学部
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	就実大学薬学部・就実短期大学
幹事	小 林 東 夫	就実大学・就実短期大学
幹事	高 畑 京 也	長浜バイオ大学
幹事	牛 尾 慎 平	(株)林原
幹事	大 崎 謙 二	備前化成(株)
幹事	狩 山 昌 弘	(株)フジワラテクノアート

監査	伊 東 秀 之	岡山県立大学保健福祉学部
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	CDWライフサイエンス(株)
加 納 恭 子	岡山県産業労働部
畑 中 唯 史	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
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
大 杉 忠 則	倉敷芸術科学大学生命科学部
小 林 東 夫	就実大学・就実短期大学
中 西 徹	就実大学大学院医療薬学研究科
河 野 勇 人	中国学園大学
原 島 哲	(株)林原

【事務局】

入 江 栄 治	岡山県産業振興財団ものづくり支援部
安 原 康 之	岡山県産業振興財団ものづくり支援部

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、会員総会でを行う。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) 役員の任期は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 設立当初の役員の内任期は第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okayま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

〒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:086-286-9665 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

〒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:086-286-9665 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 (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

〒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:086-286-9665 Fax:086-286-9676 Eメール:sangaku@optic.or.jp

HP:www.optic.or.jp/bioactive

編集後記

この一年の「おかやまバイオアクティブ研究会」の活動では、久々に企業での開催となったシンポジウム(第 51 回)の企画を担当させて頂きました。交通の不便な場所にて、内容的に少しハードルの高い「神経変性疾患」を題材とした医薬よりのテーマであったにも関わらず、多くの方にご参加頂き、あらためて会員の皆様のアクティブさを実感させて頂きました。

この「神経変性疾患」や、第 52 回シンポジウムの講演の中で取り上げられた「サルコペニア」など、歳をとっても健康で過ごせる「長寿社会」を実現のために、より良い予防法や治療法の開発が望まれる課題は数多くあります。それらの解決のためには、安全・安心に医・食に使える生理活性物質の研究や、製品化のための開発活動が、より重要になってくることは間違いないと思っています。

アカデミア、産業界、双方のメンバーが集うこの会の活動から、その課題解決へ向けての新しい可能性の芽が見出されることを切に願っています。また、本誌を手にとって下さったことをきっかけに、会の活動に加わって下さる方がおられましたら幸甚です。

A.H.

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 31 号 2018 年 6 月 13 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、原島哲、河野勇人

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：西尾総合印刷株式会社
