おかやまバイオアクティブ研究会会報第30号

バイオアクティブ

Okayama Bioactive Research Society

第49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50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51回 おかやまバイオアクティブ研究会 シンポジウム 案内

第52回 おかやまバイオアクティブ研究会 シンポジウム 案内



川崎医療福祉大学

平成 29 年(2017年) 4月 20 日発行

	目 次				
巻頭言 お	るかやまバイオア	クティブ研究会	企画運営委員	長野 隆男・	(1)
第49回おかやまバイオアクティブ研究: 【炎症とアレルギー】(平成28年6月17日 《抄録》)		•••••	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	••••••	(2)
関節リウマチの病態と関連する多機能分 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・	(3)
	療福祉大学 医	療技術学部臨床		長野 隆男・	(5)
タンパク質や多糖の腸管吸収~食物ア	名古屋	免疫調節の観点z 大学大学院生命	から~ 農学研究科 教	授 松田 幹・	
第15回学生プレゼンテーション プロク 1. ザクロ葉に含まれる血糖値上昇抑制	•		学大学院保健福		(11)
2. ウシ卵管上皮細胞の平滑筋収縮に関	引わる因子の発明				(12)
3. 嚥下調整食開発に向けた自然薯低液	温乾燥粉末の物	性と嚥下機能評値			
4. 食餌性ケルセチンの機能性代謝物技	『索及びその作月	用メカニズム解明	学大学院保健福		•
5. 非アルコール性脂肪性肝炎モデルマ	ウスで上昇する	12-リポキシゲナ		ムの同定	•
シンポジウム風景 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	岡川県 立て	学大学院保健福 ••••••	(在字研究科 •	(16)
第50回おかやまバイオアクティブ研究: 【ゲノム編集技術の利用と展開】(平成2 《抄録》	8年10月6日)フ		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	••••••	(18
ゲノム編集技術を用いた遺伝子改変動: 京都大学大学 植物ゲノム編集研究の新たな展開		ついて 附属動物実験施	起 特定講師	金子 武人・	(19
国立研究開発法人 農業・食品 遺伝子利用基盤砂 ゲノム編集技術を利用したカイコでの遺	F究領域 先進作	=物ゲノム改変ユ			(21)
国立研究開発法人 農業・食品 新産業開拓研究領域 第16回学生プレゼンテーション プロク	産業技術総合研 は、カイコ機能改変	究機構(農研機を 変技術開発ユニ			···· (23 ···· (25
1. ウシ黄体細胞において testosterone			大学院環境生命	·科学研究科 •	
2. Aspergillus ustusとPenicillium aurant 生産される新規イソキノリンアルカロイ		*合わせ培養によ	こり		
3. Bioactive Compounds and Antioxidan	nts of Rice Bran		大学院環境生命	科学研究科・	(27)
4. オカラを利用した中性セルラーゼの生	上産	岡山大学	大学院 医歯薬学	総合研究科・	(28
シンポジウム風景 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・			斗学大学 生命科		(30
		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •			
おかやまバイオアクティブ研究会 主催 おかやまバイオアクティブ研究会 予告 おかやまバイオアクティブ研究会 役員	行事 ••••••				(33)
おかやまバイオアクティブ研究会 役員	名簿 ••••••	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		(37
おかやまバイオアクティブ研究会 企画 おかやまバイオアクティブ研究会 会則 入会申込書・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	委員会名簿 ・				(38
入会申込書					···· (39) ···· (41)
編集後記 お	かやまバイオア	クティブ研究会	企画運営委員	木村 康二・	(44

まず、会員の皆様のご協力により「炎症とアレルギー」とのテーマで第49回シンポジウムを盛会に開催できたことに対して御礼申し上げます。何よりも、たくさんの方々が参加してくださり、活発な討議がなされ、有意義な時間を共有できたことを感謝しております。

シンポジウムには、川崎医大の石原克彦先生と名古屋大の松田幹先生を講師としてお招きすることができました。石原先生は、interleukin-6 (IL-6) の発見に貢献されました。IL-6は、炎症性サイトカインとして知られていますが、その多機能性についてご紹介されました。様々なノックアウトマウスを使用して行われたご研究は、ワクワクするものでした。近年、免疫と腸内細菌叢の関係はホットトピックの一つであり、近い将来にこの分野においても石原先生は重要な発見をされることでしょう。一方、松田先生は、学生の頃からお世話になっている先生です。私が修士 2 年の時に、松田先生は 2 年間の米国留学からお戻りになりました。その当時、松田先生から ELISA を教えて頂いたことを良く覚えています。米国では、糖に対する抗体を作製するご研究をされており、今回のご講演はその研究を発展させたすばらしい内容でした。今後、食物アレルギーと腸管免疫調節についての理解がますます深まっていくことでしょう。

近年、DNAマイクロアレイ、抗体アレイ、次世代シーケンサー(NGS)、NMR や MAS といった網羅的に分析する技術が急速に発展しました。DNAマイクロアレイを用いれば、2万以上の遺伝子発現を一度に調べることができます。抗体アレイを使用すれば、40以上のサイトカインの発現を一度に解析できます。NGSで16SrRNAの遺伝子を解析すれば、ヒトの細胞よりも数が多いといわれる腸内細菌について調べることができます。さらに、NMRやMASを用いたメタボローム解析を行うと、それらの様々な代謝物を調べることができます。これらの技術により、バイオアクティブに関係する学問分野が大きく発展していくことでしょう。

今後、会員の皆様のご努力により、研究会が益々発展していくことを願っております。

おかやまバイオアクティブ研究会 第49回シンポジウム

「炎症とアレルギー」

開催日: 平成28年6月17日(金)

時 間:13:15-17:00

場 所:川崎医科大学 現代医学教育博物館

【講演 []

13:20~14:30

「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

【講演Ⅱ】

14:30~14:55

「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

【学生プレゼンテーション】

14:55~15:20

- 1. 赤井衣里阿 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. 两江拓海 氏 (岡山大学大学院環境生命科学研究科 博士前期 2 年)
- 3. 田中充樹 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. 中島清花 氏 (岡川大学大学院環境生命科学研究科 博士後期 1 年)
- 5. 森 香子 氏 (岡山県立大学大学院保健福祉学研究科 博士後期2年)

【ポスターディスカッション・コーヒープレイク】 15:20~15:50

【講演Ⅱ】

15:50~16:50

「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

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49回シンポジウム実行委員長:長野降男(川崎医療福祉大学臨床栄養学科)

第15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

中村官督(岡山大学大学院環境生命科学研究科(農))

山本登志子(岡山県立大学保健福祉学部栄養学科)

大杉忠則(倉敷芸術科学大学生命科学部生命科学科)

汪 達紘(岡山理科大学理学部生物化学科)

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))

【講師プロフィール】

氏 名:石原克彦(いしはらかつひこ)医学博士

所 属:川崎医科大学 医学部 教授

略 歷:

1982 年 大阪大学医学部卒業

第二内科および関連病院にて血液疾患を中心とした臨床研修に従事

1989 年大阪大学大学院医学研究科博士課程修了

(腫瘍発生学濱岡利之教授)

1990 年米国オクラホマ医学研究財団

Associateresearchscientist

1994 年大阪大学助手医学部

(腫瘍病理学平野俊夫教授)

1998 年大阪大学助教授医学部

1999 年大阪大学助教授大学院医学系研究科

(病理病熊学平野俊夫教授)

2002 年大阪大学助教授大学院生命機能研究科(免疫発生学平野俊夫教授)

2007 年川崎医科大学教授

研究概略:

博士過程では、マウスB 細胞の多クローン性抗体産生細胞への分化をPGE2 が抑制する 機序を明らかにした。オクラホマ医学研究財団ではB リンパ球特異的遺伝子B29 の産 物に対するポリクローナル抗体を作製し、免疫沈降と二次元電気泳動により、 B29(Ig-・/CD79b)が膜型IgM に会合する分子であることを証明した。大阪大学(平野 研)では、関節リウマチ(RA) 患者由来の骨髄間質細胞株表面に高発現し、プレB 細胞の 増殖を支持する分子として遺伝子クローニングされたbone marrow stromal cell antigen-1(BST-1)/CD157 の酵素活性、受容体機能、RA におけるB 細胞アポトーシス 抑制機能と血清可溶性BST-1 の増加、結晶構造などを明らかにした。また、マウスBST-1 のリンパ球前駆細胞と白脾髄における発現やBST-1 ノックアウトマウスにおける抗体 産生障害を証明した。さらに、IL-6 ファミリーサイトカインに共通する受容体サブユ ニットgp130 の信号伝達分子に関連する種々の遺伝子改変マウスの表現型解析を行い、 変異gp130 ノックインマウスgp130F759 が自己免疫性関節炎を自然発症することを発 見した。このモデルは、サイトカイン受容体のたった1つのアミノ酸変異によって生 じる信号伝達の不均衡がRA 様疾患発症の原因となることを初めて実験的に証明する ものである。川崎医科大学ではRA 由来滑膜線維芽細胞における内在性機能異常の多様 性を明らかにした。現在、gp130F759 の最初期関節病変形成の分子機構と環境因子の 関連、そしてBST-1/CD157 の腸管-神経-免疫系制御機能の解明に取り組んでいる。

関節リウマチの病態と関連する多機能分子の研究

川崎医科大学免疫学教室 石原 克彦

関節リウマチは人口の約 1%で発症する頻度の高い全身性自己免疫疾患であり、 滑膜の増生を本態とする慢性炎症により、関節・骨の破壊に至り、疼痛と日常生活の支障を来す。多因子疾患であり、HLA-DR アロタイプなどの遺伝子素因に喫煙、感染などの環境因子が加わって免疫寛容が破綻して発症すると考えられる。炎症性サイトカインである $TNF\alpha$ と IL-6 が病態形成に密接に関与しており、両サイトカインの作用を抑制する生物学製剤の画期的な有効性は関節リウマチの治療方法にパラダイムシフトをもたらした。

演者は、1994年より2つの多機能分子の解析を通して関節リウマチの研究に携 わってきた。一つは、多機能サイトカイン IL-6 である。IL-6 は大阪大学の平野 俊夫・岸本忠三両博士により 1986 年の遺伝子クローニングから疾患の病因病態 における役割、信号伝達機構の解明、そして関連疾患の治療法開発まで行われた 日本発の分子である。もう一つは、ADP リボシルシクラーゼ活性を持つ細胞表面 分子 Bone marrow stromal cell antigen-1 (BST-1)/CD157 である。個人的な 研究の流れから言えば、関節リウマチの病因・病態因子の探索により発見された BST-1 の構造と機能の解析から関節リウマチの研究を開始し、IL-6 ファミリーに 共通する信号伝達受容体サブユニットgp130の信号伝達経路の生体における機能 を発生工学的に解析する過程で gp130 に点変異を有するノックインマウス gp130F759 が関節リウマチのモデルとなることを発見するに至った。BST-1 の研 究は BST-1 欠損マウス(BST-1K0)の液性免疫不全と結晶構造を明らかにした後、 一時中断されていたものの約 10 年の歳月を経て、腸管幹細胞制御における機能 やパーキンソン病の疾患関連遺伝子であることが報告され、さらに金沢大学の東 田陽博博士らが BST-1KO の行動解析により、抑うつ・不安・社会的行動の制御異 常といった脳神経系の表現型を発見したことから、今や、BST-1 は腸管-神経-免 疫連関を制御する多機能分子として捉えられるようになった。

本日の研究会では、多機能生理活性物質としてサイトカイン IL-6 の信号伝達機構と細胞膜外酵素 BST-1 の機能を概説し、その点変異や欠損により発生する疾患モデルを紹介する。

【講師プロフィール】

氏 名:長野 隆男(ながの たかお) 博士(農学)

所 属:川崎医療福祉大学 医療技術学部 教授

略 歷:

1987年 九州大学 農学部卒業

1990年 名古屋大学大学院 農学研究科修士課程修了

1990年 不二製油(株)入社

1995年 博士(農学)(名古屋大学)

1998年 愛媛大学教育学部助教授

2007年 川崎医療福祉大学医療福祉学部教授

研究概略:

大豆タンパク質のゲル、うどんを主とした食品加工に関する研究、小麦アレルギーの研究を行いました。最近では、ザクロと大豆のアレルギー抑制効果について研究を行っています。

大豆のアレルギー性接触皮膚炎抑制効果

川崎医療福祉大学臨床栄養学科 長野 隆男

- 1. 目的: 低分子の化学物質がアレルギー性の皮膚炎を起こすことが知られており、この皮膚炎はアレルギー性接触皮膚炎(ACD)と呼ばれる。マウスを用いた接触過敏症(CHS)は、ACDのよいモデル動物実験系と考えられている。本研究では、CHS動物実験系を使用して、1)大豆及び大豆イソフラボン(SI)の CHS 抑制効果、2)低用量でのSIの CHS 抑制効果、3)大豆サポニン(SS)の CHS 抑制効果について検討した。その結果について報告する。
- 2. 方法: 飼料として大豆フリーの F2PLD1 と大豆を含む MF(オリエンタル酵母)、SI としてソヤフラボン HG(HG, 不二製油)、SS としてソイヘルス SA(SA, 不二製油)を用いた。HGとSSは、水溶液として給水瓶でマウスに与えた。
- 1) 大豆及びSIのCHS 抑制効果の実験: F2PLD1と水摂取の非CHS 群(NC 群, n = 3) と CHS 群(CC 群, n = 6), MFと水摂取の大豆摂取群(n = 6), F2PLD1と0.1% HG 溶液摂取の SI 摂取群(n = 6)の4 群で実験を行った。
- 2) 低用量での SI の CHS 抑制効果の実験: NC 群 (n = 3) と CHS 群 (n = 6), 0.004% HG 摂取の低用量 SI 摂取 CHS 群 (LD 群, n = 6), 0.1% HG 摂取の高用量 SI 摂取 CHS 群 (HD 群, n = 6) の 4 群で実験を行った。なお、飼料は F2PLD1 を与えた。
- 3) SS の CHS 抑制効果の実験: NC 群 (n = 3) と CHS 群 (n = 6), 0.004%SA 摂取の低用量 SS 摂取 CHS 群 (LD 群, n = 6), 0.02% SA 摂取の高用量 SS 摂取 CHS 群 (HD 群, n = 6) の 4 群で実験を行った。なお、飼料は F2PLD1 を与えた。
- 4) CHS 動物実験系: BALB/c 雌 6 週齢のマウスを使用した。CHS マウスは、実験 0 日目と 1 日目に 0.5%ジニトロフルオロベンゼン (DNFB) を腹部に感作した後、実験 5 日目と 12 日目に 0.2% DNFB を耳介部にチャレンジした。なお、非 CHS マウスには、DNFB なしで感作とチャレンジを行った。
- 5) 耳介の腫れ測定方法: DNFB チャレンジ前と 24 時間後の耳介の厚みをマイクロメータで測定し、耳介の厚みの差を耳介の腫れとした。
- 6) 耳介組織の染色方法: 2回目のチャレンジ 24時間後の耳介組織を試料として、耳介組織切片を作製した。耳介組織の染色は、ヘマトキシリン・エオジン (HE) 染色と免疫組織化学(IHC) 染色を行なった。IHC 染色には抗 Gr-1 抗体を用いた。
- 7)サイトカイン解析:2回目のチャレンジ24時間後の耳介を試料とし、DNAマイクロアレイ、リアルタイムPCR、抗体アレイ、ELISAを用いてサイトカインの測定を行った。
- 8) 腸内細菌叢解析: 実験終了前日に採取した糞を試料として、次世代シーケンサー

3. 結果と考察:

- 1)大豆及び SI の CHS 抑制効果: 2 回目のチャレンジ 24 時間後に耳介の腫れを測定したところ、NC 群で 0.04 ± 0.001 mm、CC 群で 0.190 ± 0.009 mm、大豆摂取群で 0.134 ± 0.004 mm、SI 摂取群で 0.144 ± 0.005 mm であった。CC 群と比較して大豆または SI 摂取群で耳介の腫れは有意に抑制された。耳介組織に浸潤した Gr-1 陽性炎症細胞の数を測定した結果、CC 群で 366 ± 40 個/mm²、大豆摂取群で 203 ± 50 個/mm²、SI 摂取群で 223 ± 51 個/mm²であった。大豆と SI 摂取群は、CC 群と比較して耳介組織に浸潤した炎症細胞の数に有意な減少がみられた。また、大豆摂取群と SI 摂取群の耳介組織において、CCL24の遺伝子とタンパク質の発現抑制が示された。以上の結果から、大豆及び SI の摂取は、好酸球を動員する CCL24 を抑制することから CHS が緩和されると考えられた。
- 2) 低用量での SI の CHS 抑制効果: 2 回目のチャレンジ 24 時間後に CHS による耳介の腫れを測定したところ、CC 群と比較して LD 群と HD 群で耳介の腫れと耳介組織への炎症細胞の浸潤に有意な抑制が観察された。さらに、耳介組織への炎症細胞の浸潤において HD 群は LD 群と比較して有意な抑制が観察された。サイトカイン解析をおこなった結果、CC 群と比較して HD 群で耳介組織における CXCL1,IL-1 β の抑制が示された。以上の結果から、国が定めた SI の 1 日摂取量上限値に相当する量で、CHS 抑制効果が示された。さらに、SI の摂取は、好中球を動員する CXCL1 と炎症性サイトカインである IL-1 β を抑制することから、CHS が緩和されると考えられた。そのため、SI を日常摂取することで、炎症性サイトカインの抑制による ACD の緩和効果が期待される。
- 3) SS の CHS 抑制効果: 2回目のチャレンジ 24 時間後に CHS による耳介の腫れを測定したところ、CC 群と比較して LD 群と HD 群で耳介の腫れの抑制が見られ、LD 群で耳介組織への炎症細胞の浸潤に有意な抑制が観察された。CC 群と比較して LD 群でCXCL2とTREM-1が耳介組織で抑制された。腸内細菌叢の NGS データについてクラスター解析を行ったところ、NC 群と CC 群は異なるグループに分かれ、LD 群は NC 群のグループに分類された。以上の結果から、低容量の SS 摂取は、好中球を動員するCXCL2と炎症性ケモカインである TREM-1 を抑制することから、CHS が緩和されると考えられた。また、低容量の SS 摂取には、CHS による腸内細菌叢バランスの変化に対する抑制作用が認められた。そのため、SS を日常摂取することで、炎症性ケモカインの抑制による ACD の緩和効果と腸内細菌叢のバランス保持が期待される。

【講師プロフィール】

氏 名:松田 幹(まつだ つかさ) 農学博士・医学博士

所 属: 名古屋大学 大学院生命農学研究科 教授

略 歴:

1978年 名古屋大学農学部 卒業

1980年 名古屋大学大学院農学研究科修士課程 修了

1981年 名古屋大学大学院農学研究科博士後期課程 中途退学

1981年 名古屋大学農学部 助手

1991年 名古屋大学農学部 助教授

1995年 名古屋大学農学部 教授

1998年 名古屋大学大学院生命農学研究科 教授

この間、1986年から1988年までコロンビア大学医学部客員研究員

研究概略:

専門領域は農芸化学(応用生物化学、食品科学)で、主にタンパク質や糖鎖を対象として、化学、生化学から細胞、組織、個体(哺乳類、鳥類などの動物および高等植物)のレベルでの生理学まで含めた研究に興味を持っています。

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 松田 幹

1. はじめに

食物成分の多くは消化管内で酵素消化され低分子化された後、腸上皮細胞の特異的輸送体を介して体内に吸収され栄養素として利用される。タンパク質の大部分は低分子量ペプチドやアミノ酸にまで消化され吸収されるが、多くの状況証拠から、ごく一部は未分解のままタンパク質のまま小腸まで到達し、さらにまたその一部が腸粘膜上皮細胞層を通過して体内に取込まれると考えられている。また多糖の中でも食物繊維に分類される難消化性多糖は、大部分が小腸を通過して大腸まで運ばれ、その一部は腸内細菌の栄養源となる。多糖も微量ではあるが、高分子のまま腸管腔内から体内に取り込まれる。水溶性多糖はタンパル質と同様に、また難容性多糖は微粒子として腸粘膜上皮の特定の部位から体内に取り込まれると推定される。本シンポジウムでは、食物中のタンパク質や多糖が腸管からの体内に取込まれる現象とその機構について他の研究者らによる成果も含めて紹介し、この生理現象を腸管免疫系への作用の観点から議論してみたい。

2. タンパク質の腸管吸収

タンパク質が高分子量のまま体内に吸収され末梢血中にまで移行する現象は古くから知られている。今から30年ほど前に、セリアック病の患者における食物タンパク質抗原の腸管吸収を定量的に解析した研究が報告されている。生卵白を胃内投与すると、比較対照群である健常被験者においても、卵アルブミン抗原が胃内投与後30分で既に血液中に検出されている。徐々に上昇して2~3時間後に最高値(ELISA法での定量値として5~100ng/ml)に達し、その後、追跡した7時間後までは最高値を維持する結果が得られている。

我々は、マウスとラットを用いて同様に胃内投与した卵アルブミン抗原の血中への移行を調べた。血中での最高濃度に達するまでの時間はやや短いものの、上記のヒトでの解析結果と類似の結果が得られている。上記のヒトでの研究結果も含めると、通常の食事や餌として摂取されたタンパク質が、微量ではあるが未分解のまま腸管から吸収され血中に移行することは、日常的な生理的現象と考えられる。上記の被験者は健常者で食物アレルギー患者ではないことや、我々のマウスの実験においてもアレルギー症状は観察されず生育も正常であることから、取込まれた食物抗原に対しては基本的には経口免疫寛容が誘導されると推定される。個体の遺伝的素因や環境因子など複数の要因が重なった場合に限って食物アレルギーが発症すると考えられる。実際に特定のマウスの系統と食物タンパク質の組み合わせにおいて摂取量・頻度の条件を整えると、摂取した餌の中に含まれるタンパク質に対する血清特異抗体応答が観察される。

未消化の食物タンパク質が腸粘膜上皮を通過して体内に取込まれる経路、機構は明確ではない。タンパク質を経口投与したマウスの腸管内容物中には未分解のタンパク質に加えて多様なサイズの分解断片が検出されるが、門脈血や抹消血からはインタクトに近い大きさのタンパク質のみが検出される。培養細胞での腸上皮モデルを用いた実験においても、やはり主に未分解のタンパク質が頂端側から基底側に極性輸送され、一定時間に輸送されるタンパク質量はプロテアーゼ阻害剤の存在によって増加する。腸上皮細胞に取込まれた食物タンパク質の一部が、リソソーム酵素による細胞内消化を免れて基底側に放出されるものと推定される。これらの結果から腸管内腔のタンパク質は腸上皮細胞による極性を持った経細胞輸送によって能動的に輸送されているように思われる。微量のタンパク質の腸管吸収には何らかの意図、生理的意義がある可能性も考えられる。

3. 難消化性多糖の腸管吸収

多糖の消化吸収に関する研究はタンパク質に比べて遅れている。その理由の一 つはタンパク質のようには特異性の高い抗体を得ることが難しく、検出や定量の ための良い分子プローブが見つからないことである。多糖の受容体をプローブと して用いた一例として、植物、キノコ、カビ、酵母などの細胞壁成分であるβ-グ ルカンの研究を紹介したい。β-グルカンは微生物の細胞壁成分でもあり、病原体 関連分子パターン(Pathogen Associated Molecular Patterns : PAMPs)として、マク ロファージや樹状細胞で発現するパターン認識受容体 (Pattern Recognition Receptors: PRRs) に認識され自然免疫系を活性化する。β-グルカンの PRRs の一 つである Dectin-1 (Dendritic-cell-associated C-type lectin-1) の細胞外ドメインを 組換えタンパク質として調製し、これを特異的プローブとして β-グルカンの検出、 定量を試みた。マウスに β-グルカンを胃内投与した後、腸管組織切片を調製して Dectin-1 をプローブとした蛍光免疫染色法により観察すると、主にパイエル板に β-グルカンのシグナルが観察される。それらはマクロファージのマーカーシグナ ルと重なることからパイエル板マクロファージに貪食されることが示唆される。 マクロファージは β-グルカンの Dectin-1 への結合あるいは貪食により活性化し、 IL-1 や $TNF-\alpha$ などの炎症性サイトカインを分泌する。 貪食された β-グルカン微 粒子は、タンパク質や核酸とは異なり、ファゴリソソーム内で活性酸素種により 非酵素的に分解されるものと推定される。β-グルカンを貪食したマクロファージ を継続して培養すると培養上清中に微粒子化された β-グルカンが放出される。こ の培養上清を naïve なマクロファージに添加すると炎症性サイトカインの発現が 誘導されることから、拡散した微粒子化 β-グルカンが paracrine 的に近傍のマク ロファージや樹状細胞を活性化し、局所的な炎症応答が増強されると考えられる。 B-グルカン粒子自体には増殖能も病原性もないため、このような食物由来のβ-グ ルカンに対する炎症応答は、病原体の感染時とは、量的にも質的にも異なると推 定される。腸管免疫系への作用の解明が今後の研究課題である。

おかやまバイオアクティブ研究会第49回シンポジウム 第15回学生プレゼンテーション演題

- 1. ザクロ葉に含まれる血糖値上昇抑制成分の探索研究
 - ●赤井衣里阿(博士前期 2 年),河辺聡子,我如古菜月,好村守生,天倉吉章,伊東秀之岡川県立大学大学院保健福祉学研究科

川崎医療短期大学

松山大学薬学部

- 2. ウシ卵管上皮細胞の平滑筋収縮に関わる因子の発現における estradiol-17 ß の急速な作用
 - ●西江拓海(博士前期2年),小林芳彦,山本ゆき,木村康二,奥田潔岡山大学大学院環境生命科学研究科 帯広畜産大学
- 3. 嚥下調整食開発に向けた自然薯低温乾燥粉末の物性と嚥下機能評価
 - ●田中充樹(博士前期2年),津嘉山泉,目賀拓斗,戸田圭祐,中村孝文,山本登志子 岡山県立大学大学院保健福祉学研究科
- 4. 食餌性ケルセチンの機能性代謝物探索及びその作用メカニズム解明
 - ●中島清花(博士後期 1 年),山口佑也,齋木俊也,中村俊之,宗正晋太郎,村田芳行, 中村宜督

岡山大学大学院環境生命科学研究科

- 5. 非アルコール性脂肪性肝炎モデルマウスで上昇する 12-リポキシゲナーゼの アイソザイムの同定
 - ●大森香子(博士後期2年),新庄望良野,川上祐生,神崎圭太,山本登志子,川上貴代, 木本眞順美,山下広美,高橋吉孝

岡山県立大学大学院保健福祉学研究科

岡山県立大学保健福祉学部栄養学科

ザクロ葉に含まれる血糖値上昇抑制成分の探索研究

〇赤井衣里阿(博士前期 2 年生) 1 , 河辺聡子 2 , 我如古菜月 1 , 好村守生 3 , 天倉吉章 3 , 伊東秀之 1

1岡山県立大学大学院保健福祉学研究科,2川崎医療短期大学,3松山大学薬学部

【目的】

天然物の血糖値上昇抑制作用のスクリーニングの結果, ザクロ葉エキスに顕著な α -glucosidase 阻害活性を示した。そこで, マウスにおける糖負荷実験を行った結果, 血糖値上昇抑制作用が認められたので, α -glucosidase 阻害活性を指標に成分の分離, 精製を行った。同定した既知化合物のうち, 主要成分であるエラジタンニンの granatin A, B の立体構造については, 不明な点が残されていたので, その詳細について検討を加えた。さらに, 天然資源の機能開拓の一環として腸内有用菌の延命効果を有する天然物の探索を行った。

【方法と結果】

ザクロ葉を 70%含水アセトンでホモジナイズし、ろ過、濃縮したエキスについて、エーテル、酢酸エチル、ブタノールにより順次抽出を行い、各エキスを得た。 α -Glucosidase 阻害活性が最も強かった酢酸エチルエキスについて、各種カラムクロマトにより分離、精製を行い、9種の既知成分に加えて2種の新規化合物($\mathbf{1}$, $\mathbf{2}$)を単離し、NMR、MS 等の解析に基づき、それらの構造を明らかにした。さらに、ザクロ葉に含まれる主要成分の granatin A、B のアシル基のhexahydroxydiphenoyl (HHDP) 基および dehydrohexahydroxydiphenoyl (DHHDP) 基の立体構造については、2D-NMR 解析および CD データ等の結果から、HHDP 基の立体はそれぞれ S 体および R 体、DHHDP 基のメチン部分の立体はいずれも S 体であることを明らかにした。また、NMR、MS 等の解析結果より、2種の新規化合物は以下のような構造であると決定した。さらに、腸内有用菌の延命効果については、ゲンノショウコのエキスなどにおいて延命効果がみられた。

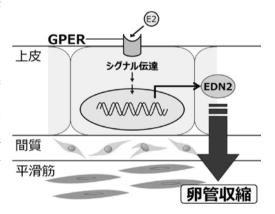
ウシ卵管上皮細胞の平滑筋収縮に関わる因子の発現における

estradiol-17β の急速な作用

〇西江拓海 (博士前期 2 年) 1 、小林芳彦 1 、山本ゆき 1 、木村康二 1 、奥田潔 1,2 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】哺乳動物において卵管は配偶子および初期胚の輸送経路であり、それらの輸送は卵管平 滑筋の収縮弛緩によって制御される。排卵後、卵母細胞 (卵子) は速やかに受精の起こる卵管膨 大部まで輸送され、受精が成功するまでの間膨大部に留まる。卵子の輸送は卵管上皮からの分泌 物によって制御されることが知られており、なかでもエンドセリン 1(EDN1) およびエンドセリ ン 2 (EDN2) は卵管を収縮させ、一酸化窒素 (NO) は卵管を弛緩させる。卵管における EDN お よび NO の発現は卵巣ステロイドホルモン estradioll-17B(E2) によって制御されていることが 示唆されているが、その制御機構は明らかでない。E2 に結合して作用を示す受容体のうち、核 内受容体ファミリーである estrogen receptor α および β (ER α および ER β) は緩やかな転写調 節を行う一方、G タンパク質共役型 estrogen receptor (GPER) は迅速な細胞内シグナリング機構 を介して作用する。ウシ卵管におけるこの GPER の発現と機能は明らかでない。排卵後には卵 子とともに高濃度の E2 を含む卵胞液が卵管へと流入する。本研究では、ウシ卵管における卵 輸送メカニズムを明らかにするため、ウシ卵管において卵胞液由来の高濃度の E2 は GPER を 介した急速な作用が卵輸送に役割を果たすと仮説を立て実験を行った。【方法】1)排卵後 0-1 日 のウシ卵管を採取し、漏斗部、膨大部、膨大部-峡部移行部および峡部における GPER タンパク 質発現および局在を検討した。2) 培養ウシ卵管峡部上皮細胞に E2 (10, 100 nM) を添加し、0.5 および 1 時間培養後、峡部上皮細胞における EDN1.EDN2 および 誘導型 NO 合成酵素 (iNOS) mRNA 発現を検討した。3) 峡部上皮細胞に GPER 選択的アンタゴニスト G-15 (20 nM) を 1 時間前感作させた後 E2(100 nM) を添加し 1 時間後の EDN2 mRNA 発現を測定した。【結果お よび考察】1) GPER 発現は漏斗部、膨大部、膨大部・峡部移行部および峡部の全てにおいて認め られ、その発現は峡部において最も高く、GPER は上皮、間質および平滑筋組織に発現が確認 された。2) 峡部上皮細胞における EDN2 mRNA 発現は E2(100 nM) の 0.5 および 1 時間感作

によって有意に刺激されたが、EDNI および iNOS mRNA 発現は変化しなかった。膨大部上皮 細胞において E2 はいずれの mRNA 発現にも 影響を及ぼさなかった。峡部上皮細胞において E2 による EDN2 mRNA 発現刺激は GPER 選 択的アンタゴニスト G-15 により有意に抑制された。以上の結果から、排卵後に卵管へと流入する卵胞液に含まれる E2 は、峡部において GPER を介して極めて短時間で EDN2 発現促進を誘導して卵管を収縮させ、卵子を膨大部に留めることにより受精を成立させる可能性が示された。



嚥下調整食開発に向けた自然薯低温乾燥粉末の物性と嚥下機能評価

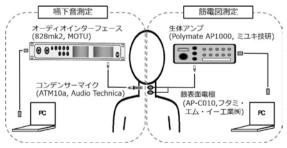
〇田中充樹(博士前期2年),津嘉山泉,目賀拓斗,戸田圭祐,中村孝文,山本登志子岡山県立大学大学院保健福祉学研究科

【目的】我々の研究室では、慢性炎症惹起に関わる脂質メディエーターのプロスタグランジン (PG) E_2 合成系をターゲットとした食品機能性の探索を行っている。その中で、自然薯の新規食品機能性として、 PGE_2 合成系酵素のシクロオキシゲナーゼ(COX)-2 とミクロソーム PGE 合成酵素 (mPGES)-1 の発現抑制効果を見出し、炎症や癌のモデル細胞ならびに炎症併発皮膚癌モデルマウスを用いて抗炎症・抗腫瘍効果を明らかにした。超高齢社会を迎えた我が国において、高齢者の健康長寿のための慢性炎症予防効果を付加した嚥下調整食の開発は意義あるものと考える。そこで、自然薯特有の物性と新規食品機能性をいかした嚥下調整食の開発を目指し、本研究では、テクスチャー解析やレオロジー解析による物性解析と、簡便で被験者への負担を軽減するために構築した嚥下評価系によって、自然薯の嚥下調整食としての評価を行った。

【方法】本研究では、比較のために、生自然薯、生長芋、自然薯低温乾燥粉末を用いて解析を行った。嚥下調整食としての評価には、次の3種類の解析を行った。1)テクスチャー解析:クリープメータによる「硬さ」「付着性」「凝集性」の分析を行い、下表に示す厚生労働省の「えん下困難者用食品の許可基準(I(嚥下難易度 重度)~Ⅲ(軽度))」の規格に従って評価した。2)レオロジー解析:レオメータを用いて、各濃度の自然薯粉末ペーストの動的粘弾性を測定し、既知の嚥下調整食との比較から、その適合性を評価した。3)嚥下機能評価:嚥下時の体表面から測定する嚥下音波形と嚥下時筋電図から、嚥下難易度の異なる食材と比較し、自然薯粉末ペーストの適合性を評価した。

【結果】テクスチャー解析の結果から、30%自然薯粉末ペーストは「硬さ」「付着性」「凝集性」のいずれの指標においても厚生労働省の許可基準 II に該当した。各項目の値は、自然薯粉末の濃度や調整温度により可変で、許可基準の適合性を調整できることを示した。レオロジー解析の結果から、生自然薯と 20-30%自然薯粉末ペーストはいずれも高分子濃厚溶液として特徴づけられ、これより推測される咽頭部流速は、一般的な嚥下困難者用食品モデルであるヨーグルトに近似し、自然薯粉末ペーストの嚥下困難者への適合性が示された。さらに、嚥下機能評価においても、嚥下時音の波形より解析した値は、市販の嚥下補助食(とろみ剤・増粘剤)と同程度の適合性を示した。以上の結果から、自然薯低温乾燥粉末は、高機能性を付加した嚥下調整食として有効であることが示された。

重度	許可基準	食品モデル	硬さ (N/m²)	付着性 (J/m³)	凝集性
(A	I	ゼリー	$2.5 \times 10^{3} \sim 1 \times 10^{4}$	4×10 ² 以下	0.2~0.6
嚥下障害の品	I	プリン	1×10 ³ ~1.5×10 ⁴	1×10 ³ 以下	0.2~0.9
程度 軽度	Ш	ポタージュ	3×10 ² ~2×10 ⁴	1.5×10 ³	_
¥±1/又	生日	自然薯	I	I	I
	自然薯粉30%		П	I	I
	自然薯粉20%		Ш	I	I

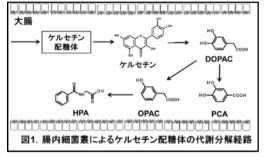


食餌性ケルセチンの機能性代謝物探索及びその作用メカニズム解明

〇中島清花 (博士後期1年)、山口佑也、齋木俊也、中村俊之、宗正晋太郎、村田芳行、中村宜督 岡山大学大学院環境生命科学研究科

【目的】ケルセチンは配糖体として幅広い野菜や果物に存在するフラボノイドの一つであり、健康維持・増進機能を示す食品成分として近年注目を集めている。代謝・吸収に関する研究によって、ケルセチン配糖体は摂取されてもそのままの形ではほとんど吸収されず、代謝物の形で血中に存在することが報告されている。このことから、食品から摂取されたケルセチンの示す生理機能はその代謝物に起因すると考えられている。これまでに、ケルセチン配糖体の主要な腸内細菌

代謝物として 3,4-dihydroxyphenylacetic acid (DOPAC)、3-hydroxyphenylacetic acid (OPAC)、protocatechuic acid (PCA)、hippuric acid (HPA) が同定されているが (図 1)、それらの機能性は未だ明らかではない。そこで食餌性ケルセチンの示す生体への影響を分子レベルで解明するために、機能性代謝物の探索及びその標的タンパク質の同定による分子メカニズムの解明を目的として研究を行った。



【方法・結果】主要なケルセチン配糖体由来腸内細菌代謝物である DOPAC、OPAC、PCA、HPA のマウス肝がん細胞 Hepalclc7 における第二相薬物代謝酵素遺伝子発現誘導作用の比較を RT-PCR 法を用いて行ったところ、DOPAC のみが第二相薬物代謝酵素の遺伝子発現を有意に増 強した。この結果から、DOPAC が経口摂取されたケルセチンの機能性代謝物の一つであること が示唆された。DOPAC はタンパク質と直接相互作用するという既知の報告から、DOPAC の示 す生理活性は、そのタンパク質修飾作用に起因すると考えられる。そこで、DOPAC の標的タン パク質の新規検出法として、アルケンとアジドの特異的結合反応である、copper(I)-catalyzed azide alkyne cycloaddition (CuAAC) 反応を利用した"クリックケミストリー"プローブの開発を行っ た。DOPAC propargyl ester (DPE) の合成は、フィッシャーエステル化法による DOPAC と 2-propyn-1-ol の縮合により行った。続いて、プローブを用いた細胞内の DOPAC 標的タンパク質 の検出を試みた。DPE 処理を施した細胞からタンパク質を抽出し、CuAAC 反応による DPE 修 飾タンパク質のビオチンラベル化、電気泳動を行った後、HRP 標識ストレプトアビジンビオチ ンを用いて検出したところ、様々な分子量の DPE 修飾タンパク質が確認された。第二相薬物代 謝酵素の遺伝子発現は、上流の Keap1-Nrf2 経路及び芳香族炭化水素受容体 (AhR) 経路によって 制御されており、求電子性物質はそれぞれの経路の Keap1 タンパク質及び AhR タンパク質を修 飾することでシグナルを活性化することが報告されている。そこで DOPAC プローブを用いたプ ルダウンアッセイにより Keap1 及び AhR と DPE の相互作用を調査したところ、Keap1 及び AhR と DPE の結合が確認された。この結果から、DOPAC は Keap1 及び AhR を修飾することで第二 相薬物代謝酵素の発現を誘導することが示唆された。

非アルコール性脂肪性肝炎モデルマウスで上昇する

12-リポキシゲナーゼのアイソザイムの同定

〇森 香子(博士後期 2 年生) ¹、新庄 望良野 ²、川上 祐生 ¹、神崎 圭太 ¹、山本 登志子 ¹、川上 貴代 ¹、木本 眞順美 ¹、山下 広美 ¹、高橋 吉孝 ¹

1岡山県立大学大学院保健福祉学研究科、2岡山県立大学保健福祉学部栄養学科

【目的】12-リポキシゲナーゼ(LOX)は、アラキドン酸に1分子の酸素を添加して過酸化脂質である12-ヒドロペルオキシ酸(HPETE)を生成する酵素であり、炎症や動脈硬化症などに関連していることが知られている。血小板型 12S-LOX、白血球型 12S-LOX、皮膚型 12S-LOX の 3 つのアイソザイムは 12S-HPETE を生成する 12S-LOX であるが、12R-HPETE を生成する酵素も知られている。非アルコール性脂肪性肝炎(NASH)は、飲酒歴がないにもかかわらずアルコール性肝炎類似の肝組織所見を呈し、高率に肝硬変や肝臓癌にまで進行する可能性のある疾患である。NASH の発症進展には酸化ストレスが関わると考えられているが、その詳細なメカニズムは未だに明らかにされておらず、確実な治療法も知られていない。12-LOX がNASH の病態形成に関わることを示唆する報告として、NASH モデルマウスの血清中に、12-LOX の生成物が生体内で還元された 12-ヒドロキシ酸(HETE)の有意な増加が示されている。また、ApoE ノックアウトマウスに高脂肪食を投与すると NASH 類似の病態を示すが、同時に白血球型 12S-LOX をノックアウトすると NASH の所見が軽減されることが報告されている。私たちはNASH における 12-LOX の役割を解明することを目的として、まず最初に NASH モデルマウス肝で上昇する 12-LOX のアイソザイムの同定を試みた。

【方法】メチオニン、コリン欠損 (MCD) 食を8週間、自由摂取させてNASHモデルマウスを作成した。普通固形飼料を摂取したマウス (コントロール)とNASHモデルマウス肝臓からそれぞれサイトゾルを調製して12-LOX活性測定を行った。また、NASHモデルマス肝臓サイトゾルを抗血小板型12-LOX抗体および抗白血球型12-LOX抗体を用いて免疫沈降を行った。

【結果および考察】NASH モデルマウスとコントロールマウスの肝臓からそれぞれ調製したサイトゾルをアラキドン酸と反応させたところ、活性にばらつきはあったが、NASH モデルマウスでは 12-LOX の酵素活性が 100 倍以上に上昇した。生成した 12-HETE を立体異性体を分離することができる chiral-phase HPLC によって分析したところ、12S-HETE のみが検出され、12R-HETE が検出されなかったことから、MCD 食摂取マウス肝臓では 12S-LOX の発現が上昇していることが示された。NASH モデルマウスの肝臓サイトゾルを抗血小板型 12S-LOX 抗体および抗白血球型 12S-LOX 抗体を用いて免疫沈降を行った結果、抗血小板型 12S-LOX 抗体では抗体量に依存して沈殿で酵素活性が検出され、それに応じて上清では酵素活性が低下した。抗白血球型 12S-LOX 抗体では酵素活性の免疫沈降は起こらなかった。以上の結果より、NASH モデルマウス肝臓において血小板型 12S-LOX の活性が上昇していることが酵素レベルで示された。

おかやまバイオアクティブ研究会 第49回シンポジウム

≪会長挨拶≫



≪講師:石原氏≫ 《講師:長野氏》



《講師:松田氏》

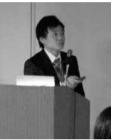


≪会場風景≫



《学生プレゼンテーション》





≪ポスターセッション≫



AUFORD ACCOUNT

≪表彰式≫



《受賞者》



おかやまバイオアクティブ研究会 第50 回シンポジウム

「ゲノム編集技術の利用と展開」

開催日: 平成28年10月6日(木)

時 間:13:15-17:00

場所:岡山大学創立五十周年記念館

【講演I】

13:20~14:10

「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Ⅱ】

14:10~15:00

「植物ゲノム編集研究の新たな展開」

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)

先進作物ゲノム改変ユニット ユニット長 土岐 精一氏

生物機能利用研究部門 遺伝子利用基盤研究領域

【学生プレゼンテーション】

15:00~16:50

- 1. 入江結唯 氏 (岡山大学大学院 環境生命科学研究科博士前期 2 年)
- 2. 小川凌太 氏 (岡山大学大学院環境生命科学研究科 博士前期1年)
- 3. Xian Wen, Tan 氏(岡山大学大学院 医歯薬学総合研究科)
- 4. 山本晋司 氏 (倉敷芸術科学大学 生命科学部生命科学科4回生)

【ポスターディスカッション・コーヒーブレイク】

15:30~16:00

【講演Ⅱ】 16:00~16:50

「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」 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)

生物機能利用研究部門 新產業開拓研究領域

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

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50回シンポジウム実行委員長:木村康二(岡山大学大学院環境生命科学研究科(農)) 第16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 ゆき (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))

山本登志子(岡山県立大学保健福祉学部栄養学科)

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)

「講師プロフィール】

氏 名: 金子武人(かねこ たけひと)氏

所 属: 京都大学大学院医学研究科附属動物実験施設

連絡先: 京都市左京区吉田近衛町

075-753-9318

tkaneko@anim.med.kyoto-u.ac.jp

学歷·職歷: 2000年3月 近畿大学大学院生物理工学研究科 修了

2000年4月 熊本大学動物資源開発研究センター 助手

2001年8月 University of Hawaii (USA), Visiting Researcher 2003年8月 熊本大学生命資源研究・支援センター 助手 2007年4月 熊本大学生命資源研究・支援センター 助教

2010年4月 京都大学大学院医学研究科 特定講師

研究分野: 動物繁殖学、野生動物保全学

受賞: 2004年 The Best Paper Featuring Cryopreservation,

Society for Reproduction & Fertility

2008年 Young Investigator Award, The 3rd AFLAS Congress 2013年 科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞

2013年 日本実験動物協同組合賞 2014年 日本実験動物学会奨励賞

2014年 日本繁殖生物学会大会優秀発表賞

2015年 日本獣医学会獣医繁殖学分科会長賞

~現在に至る

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 金子 武人

ゲノム編集は、生物の遺伝子を部位特異的に改変することができる技術であり、現在様々な動植物種に応用されている。ジンクフィンガーヌクレアーゼ(ZFN)の登場に始まり、TALEN、CRISPR/Cas9 と、より簡易かつ効率的な人工酵素が次々と開発され、現在も急速に発展している。

動物において、ノックアウトやノックイン系統を作製するときには、あらかじめ目的の遺伝子を改変した ES 細胞を用意する必要があった。また、系統を樹立するまでに多くの時間、費用および労力を必要とする。しかしながら、ゲノム編集技術は受精卵の遺伝子を直接改変することができるため、これまでのように ES 細胞を用意することが不要となった。また、ゲノム編集技術の動物への応用は、これまで良質の ES 細胞を樹立することが困難であった動物種においても、簡易かつ短期間で遺伝子改変動物を作製することが可能になった。実験動物に代表されるマウスやラットにおいても、ZFN、TALENおよびCRISPR/Cas9のすべての人工酵素を用いて既に多くのノックアウトおよびノックイン系統が作製され、研究に用いられている。他の動物種においても、同様にゲノム編集技術を用いて遺伝子改変個体が作製され、医学および農学分野の基礎研究における新しいツールとして活用されている。

本講演では、ゲノム編集技術の原理、ゲノム編集技術を用いた遺伝子改変動物作製の現状や最新の作製法について紹介するとともに、ゲノム編集技術の将来について議論したいと思う。

「講師プロフィール]

*氏 名: 土岐 精一(とき せいいち)氏

*所 属: 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)

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

公立大学法人 横浜市立大学 木原生物学研究所

植物分子育種科学部門 客員教授

(連絡先等々)

₹305-8602

茨城県つくば市観音台2-1-2

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)

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

TEL/FAX 029-838-8450

stoki@affrc.go.jp

学歴・職歴・研究分野・賞 等

1983年3月 東北大学農学部・農学科卒業

1989年3月 東北大学大学院農学研究科・博士課程修了(農学博士)

1989年3月 日本学術振興会特別研究員(筑波大学·生物科学系)

1990年4月 北海道大学理学部·植物学科·助手

1994年4月 農林水産省・農業生物資源研究所・主任研究官

2006年4月(独)農業生物資源研究所・遺伝子組換え技術研究ユニット長

2008年4月~現在

横浜市立大学・木原生物学研究所・植物分子育種科学部門・客員教授 2011年4月(独)農業生物資源研究所・ゲノム機能改変研究ユニット長

2016年4月~現在

(独)農研機構・生物機能利用研究部門・先進作物ゲノム改変ユニット長この間1997年4月~1999年3月 スイス・Friedrich Miescher Institute客員研究員

題目:植物ゲノム編集研究の新たな展開

講演者名: 土岐 精一

ゲノムの概要配列が次々と明らかにされ、農業・産業上有用な変異についての情報も着実に増えつつある現在、ゲノム編集は標的を定めた変異導入技術として、植物の突然変異育種を大きく進展させると期待されている。ゲノム編集は人工制限酵素を用いてゲノム上の標的とする遺伝子を特異的に切断し、切断部位に変異を導入する技術である標的変異(targeted mutagenesis)と、鋳型となる DNA を用いて、相同組換えにより標的遺伝子を正確に改変する技術である標的組換え(gene targeting)に大別される。

植物における標的変異は、第一世代の人工制限酵素 ZFNs (zinc finger nucleases) を用いたシロイヌナズナの変異導入が演者の研究チームとミネソタ大の Voytas 博士のチームから 2010 年に発表され、任意の配列の切断を可能にする TALENs (transcription activator-like effector nucleases)と呼ばれる第 2 世代の人工制限酵素の出現で研究が加速し、CRISPR/Cas9 と呼ばれる設計が容易でかつ切断活性の高い Game Changer とも言うべき第 3 世代の技術が開発されたことで、様々な植物種における変異導入研究が破竹の勢いで進んでいる。また、標的変異を導入した作物の社会実装を進めるため、変異導入後不要になった人工制限酵素遺伝子を除去する技術、人工制限酵素遺伝子をゲノムに挿入しないで変異を導入する技術、人工制限酵素をRNA やタンパク質として植物細胞に導入する技術の開発が行われている。

一方、標的組換えは標的遺伝子に自然発生的に生じる切断を利用しても行えるため、 人工制限酵素が開発される以前から研究が行われており、1988年には最初の成功例が タバコを使って報告された。しかしながら実験系が複雑なこともあり研究報告例は未 だ少ない。演者らはイネを材料に標的組換えに取組み、標的遺伝子を1塩基単位で改 変することや、CRISPR/Cas9系の利用により対立遺伝子の同時改変にも成功している。 今後人工制限酵素と鋳型DNA導入のタイミングを合わせる工夫より、様々な植物種に おいて効率的な標的技術が構築されることが期待される。

本講演では我々がイネ、シロイヌナズナを主たる材料として開発してきた、ゲノム編集技術を活用することにより、どの様な変異を標的遺伝子に導入できるか、またどの様な有用形質を導入した作物が国内外で育成されているか解説したい。

[講師プロフィール]

氏 名: 瀬筒 秀樹(せづつ ひでき)氏

所 属: 農研機構 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

東京大学大学院 新領域創成科学研究科 客員教授

連絡先 : 〒305-8634 茨城県つくば市大わし1-2

TEL/FAX:029-838-6091 e-mail:hsezutsu@affrc.go.jp

学歴・職歴・研究分野・賞:

1996 九州大学大学院 医学系研究科·博士課程 単位取得退学

1997 学位取得(理学博士)

ショウジョウバエのトランスポゾンの研究、集団遺伝学

1996~2000 農林水産省 蚕糸・昆虫農業技術研究所・特別研究員

野蚕のシルク遺伝子の研究、分子進化学

2001~2004 理化学研究所 ゲノム科学総合研究センター・研究員

大規模マウス突然変異体の作出、遺伝学

2004~2011 農業生物資源研究所•研究員

2006~2007 フランス国立農学研究所・研究員(留学)

2011~2016 農業生物資源研究所・ユニット長

2013~現在 東京大学大学院新領域創成科学研究科·客員教授(兼任)

2016~現在 農研機構・ユニット長

遺伝子組換えカイコ・シルクの利用研究、昆虫デザイン学

2015 大日本蚕糸会貞明皇后記念蚕糸科学賞受賞

「遺伝子組換えカイコによる新しい機能を有するクモ糸シルクの創出」

2016 日本育種学会賞受賞

「高機能シルクを産生する遺伝子組換えカイコの実用品種開発」

他

題目: 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

講演者名: 瀬筒 秀樹

カイコは、桑の葉を食べてシルクを大量に作る能力をもつ。カイコ1頭は 0.2~0.5 グラムの タンパク質からなるシルク(長さは 1200~1500m にもなる)を紡いで繭を作る。人間は 5000 年以上にわたって、カイコを飼育して繭からシルクをとってきた(「養蚕」という)。その間に品種改良・家畜化が進み、カイコは大量飼育しやすい家畜昆虫となった。現在のカイコは、幼虫はおとなしく、成虫は飛ぶこともできず、人間が世話をしないと生きていけない。

養蚕は、日本では江戸時代から盛んになり、かつて日本の経済を支えていたが、世界恐慌による市場喪失、代替品の石油繊維の登場、繭の価格競争、および養蚕農家の高齢化等によって、日本の養蚕業は深刻な存亡の危機が続いている。

しかしまだ日本には、長い養蚕の歴史の中で培われた高度な飼育技術、育種技術、製糸技術、および様々な学術的知見が残されている。そこで我々は、高度な養蚕関連技術と、遺伝子組換え技術を組み合わせることで、これまでに無い高付加価値な組換えシルクを作り出したり、シルクのかわりに医薬品等の原料となる有用なタンパク質を大量生産可能な「昆虫工場」ができるのではないかと考え、遺伝子組換えカイコの開発を進めた。

また、カイコは昆虫生理学・遺伝学の研究材料や、害虫モデル、家畜モデル、ヒト病態モデルとしても有用であり、遺伝子組換えカイコを用いた殺虫剤開発、昆虫制御法開発、医薬品スクリーニングおよび毒性試験、バイオセンサー開発等、新利用法の開発も期待できる。

これまでに我々は、トランスポゾンに外来遺伝子を組み込んだ DNA を卵に注射し、ゲノムに挿入させる遺伝子組換え法を確立し、光るシルク等の高付加価値シルクを開発するとともに、医療用タンパク質を生産させる技術を開発し、既に一部の実用化に成功している。

しかし、トランスポゾンで挿入した外来の目的遺伝子を発現させる場合、内在性の遺伝子とは置き変わらず、目的遺伝子がカイコゲノムにランダムに挿入するため、目的遺伝子の発現量が低いことや、厳密な発現制御が困難という問題点がある。例えば、組換えシルクの場合、内在性のシルクに対して、組換えシルクは数%程度しか含まれていないのが現状である。

ゲノム編集技術を用いれば、それらの問題が解決し、様々な分野においてカイコの産業利用が広がることが期待される。遺伝子発現量が高いゲノム領域への目的遺伝子の挿入や、内在性遺伝子と目的遺伝子を完全に置き換えること等により、カイコの遺伝子機能を根本的に改変することが可能になり、目的遺伝子の発現量が劇的に増え、組換えシルク 100%のシルク等も可能になるかもしれない。そのため我々は、カイコでのゲノム編集技術開発を急いで進めている。本講演では、上記の取り組みについて紹介する。

おかやまバイオアクティブ研究会第50回シンポジウム 第16回学生プレゼンテーション演題

- 1. ウシ黄体細胞において testosterone は細胞死を誘導する
 - ●入江結唯(博士前期 2 年生)1、羽柴一久 1、木村康二 1、奥田潔 1、2
 - 1 岡山大学大学院環境生命科学研究科、2 帯広畜産大学
- 2. *Aspergillus ustus と Penicillium aurantiogriseum* の組み合わせ培養により生産される新規イソキノリンアルカロイド
 - ●小川凌太(博士前期 1 回生),齊藤太樹,神崎 浩,仁戸田照彦 岡山大学大学院 環境生命科学研究科
- 3. Bioactive Compounds and Antioxidants of Rice Bran Extracts
 - ●Xian Wen, Tan^{1,2} (Research Student), Siaw San, Hwang³, Alan Yean Yip, Fong^{4,5}, Eiii, Matsuura^{1,2}
 - 1岡山大学大学院医南薬学総合研究科病態制御科細胞化学分野
 - 2岡山大学大学院医歯薬学総合研究科産学官連携センター
 - ³Faculty of Engineering, Computing and Science, Swinburne University of Technology (Sarawak Campus), Malaysia
 - ⁴Sarawak General Hospital Heart Center, Sarawak General Hospital, Malaysia
 - ⁵Clinical Research Center, Sarawak General Hospital, Malaysia
- 4. オカラを利用した中性セルラーゼの生産
 - ●山本晋司1(4年生)、諸見里幸2、大杉忠則1
 - 1 倉敷芸術科学大学 生命科学部生命科学科、2 倉敷芸術科学大学大学院 産業科学技術研究科

ウシ黄体細胞において testosterone は細胞死を誘導する

○入江結唯(博士前期2年生)1、羽柴一久1、木村康二1、奥田潔1、2 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】哺乳動物において黄体は、排卵後の卵巣に形成される妊娠を成立維持するために必須 の progesterone (P4) を分泌する内分泌器官である。妊娠が不成立の場合、黄体が消失 (黄体退行) することで次の発情が回帰する。この黄体退行は P4 分泌能の衰退 (機能的退行) および黄体組 織の消失(構造的退行)を伴うことが知られている。

Testosterone (T) はおもにオスの二次性徴の発現に関与する性ステロイドホルモンであり、精 巣、さらに副腎、卵巣、胎盤等からも分泌されることが知られている。オスにおいて T は、生 殖器の発育・促進および精子形成などに関与する。しかし、メスにおいて T が生殖機能にどの ような作用を有しているかは、詳細は未だ明らかではない。

ウシおよびヤギにおいて黄体退行時に血中 T 濃 度が一時的に上昇する (Fig. 1)。また、ヤギへの T 合 成阻害剤投与によって T の血中の濃度上昇を抑制 すると、黄体の寿命が延長することから、T は黄体 退行に関与すると考えられている。このように T が 黄体退行に関与することが示唆されているが、その メカニズムは明らかではない。

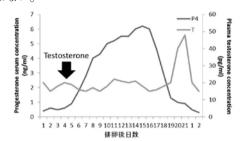


Fig. 1 発情周期を通じたウシ血中 P4 および T 濃度の変化

本研究では、ウシ黄体退行機構を解明することを 目的とし、発情周期を通じた黄体組織における T の受容体である androgen receptor (AR) mRNA 発現の変化ならびに中期および後期黄体細胞の機能に及ぼす T の影響について検討した。

【方法】食肉検査場より採取した卵巣を肉眼的所見により排卵日を 0 日として、初期 (Days 2-3)、形成期 (Days 5-6)、中期 (Days 8-12)、後期 (Days 15-17) および退行期 (Days 19-21) に分 類した。その後、各周期の黄体組織における ARmRNA 発現量を定量的 RT-PCR 法により検討 した。また、後期黄体から単離した黄体細胞を 24 時間培養後、T(0,10,100 および 1000 pg/ml) を添加し、24 および 48 時間後の上清中 P4 濃度を enzyme immunoassay (EIA) により、細胞生 存率を MTT assay により測定した。

【結果および考察】発情周期を通じた黄体組織における AR mRNA 発現量は、初期および形 成期と比較して後期において有意に高かった (P<0.05)。後期黄体細胞における 24 および 48 時間培養上清中 P4 濃度において T の影響は認められなかった。一方、後期黄体細胞における 細胞生存率は、24 時間培養した実験区では T による影響は認められなかったが、48 時間にお いて無添加区と比較して、T添加区 (100 および 1000 pg/ml) において有意に減少した (P<0.05)。

本研究より、黄体退行時に上昇 する血中 T は後期黄体に作用し 黄体細胞の細胞死を誘導するこ とで、T が構造的退行に関与する 可能性が示された (Fig.2)。

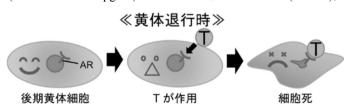


Fig. 2 本研究における黄体退行時のモデル

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

〇小川凌太(博士前期 1 回生),齊藤太樹,神崎 浩,仁戸田照彦 岡山大学大学院環境生命科学研究科

【目的】

当研究室では Aspergillus ustus によって生産される、細胞周期阻害活性を有する環状 ジペプチド phenylahistin を Streptomyces albulus KO23 株の cyclo (Leu-Phe) oxidase (CFL oxidase) で変換すると、より強力な細胞周期阻害活性を有する dehydrophenylahistin (Δ PLH)が得られることを明らかにしたり。さらに、上記2種類の微生物を一緒に培養 (組み合わせ培養)することで Δ PLH が生産されることを明らかにした。このように、組み合わせ培養では、単独微生物では生産されない新規化合物が生産されることがある。その他にも、組み合わせ培養を行うことで代謝産物の生産性の向上・減少、それぞれの生育の促進・阻害などが確認される可能性がある。今回新たに A. ustus と Penicillium aurantiogriseum の組み合わせ培養を行ったところ、各々の単独培養では見出されない化合物 TS-1 の生産を確認した。また、A. ustus 単

独培養において TS-1 と類似した UV 吸収スペクトルを示す化合物 TS-2 が生産されており, TS-2 は TS-1 の類縁体であると考



図1組み合わせ培養の特徴

えられた。そこで、TS-1, TS-2 の精製、構造解析を行った。

【方法・結果】

A. ustus 単独培養液上清の酢酸エチル抽出物を分取 ODS-HPLC に供することで TS-2 を単離した。A. ustus が生産する化合物に関する文献を調査したところ,TS-2 と類似した UV 吸収スペクトルを持つイソキノリンアルカロイドである TMC-120 類の報告があり $^{2)}$, その報告との UV 吸収スペクトル,質量分析, 1 H-NMR スペクトルの比較により TS-2 の構造を図 2 左のように決定した。TS-2 は,新規イソキノリンアルカロイドであった。この TS-2 の機器分析の結果をもとに TS-1 の構造解析を行った。TS-1 は A. ustus と P. aurantiogriseum をそれぞれ 5 日間単独培養後,培養物を合一して 4 日間回転振とう培養し,得られた培養液上清の酢酸エチル抽出物を分取 ODS-HPLC に供することで単離した。TS-1 は質量分析の結果から分子量が TS-2 と同じ 257 であ

ると分かった。さらに TS-1 と TS-2 の 1 H-NMR スペクトルの比較から, TS-1 は TS-2 の 1 1位のヒドロキシ基が水素に, 1 0位のメチル基がヒドロキシメチル基に置換された図 2 2右のような構造であると決定した。本化合物も新規イソキノリンアルカロイドであった。

 H. Kanzaki, S. Yanagisawa, K. Kanoh and T. Nitoda, J. Antibiotics, 55, 1042-1047 (2002)
 J. Kohno, H. Hiramatsu, M. Nishio, M. Sakurai, T. Okuda and S. Komatsubara, Tetrahedron, 55, 11247-11252 (1999)

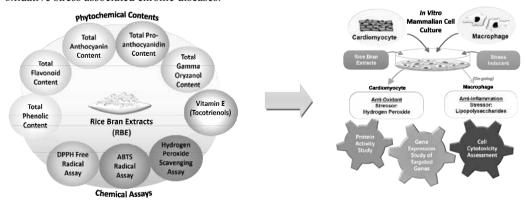
Bioactive Compounds and Antioxidants of Rice Bran Extracts

O Xian Wen, Tan^{1,2} (Research Student), Siaw San, Hwang³, Alan Yean Yip, Fong^{4,5}, Eiji, Matsuura^{1,2}

- 1岡山大学大学院医歯薬学総合研究科病態制御科細胞化学分野
- 2岡山大学大学院医歯薬学総合研究科産学官連携センター
- ³Faculty of Engineering, Computing and Science, Swinburne University of Technology (Sarawak Campus), Malaysia
- ⁴Sarawak General Hospital Heart Center, Sarawak General Hospital, Malaysia
- ⁵Clinical Research Center, Sarawak General Hospital, Malaysia

Abstract

Dietary intakes of antioxidant-rich food have been linked with low incidence of oxidative stress associated diseases. Such health benefits are proposed to be attributed to the synergistic antioxidant protective effects of different bioactive constituents present in these food. Rice bran is known to house natural bioactive compounds such as polyphenols, vitamins, lipids, mineral, and fibres. Through the recent emerging knowledge of rice bran in health and wellness, the present study was aimed to assess the phytochemical profiles of rice bran extracts (RBE) derived from selected rice varieties from Japan and Malaysia, and evaluate their respective bioactivities via in vitro chemical and in vitro mammalian cell culture assay systems. Spectrophotometry and chromatography (for vitamin E tocotrienols) techniques were employed to evaluate the phenolic acids, flavonoids, anthocyanins, proanthocyanidins, and gamma oryzanol contents from the RBE of different rice varieties. Bioactivities of the RBEs were further evaluated through chemical assays such as DPPH, ABTS and hydrogen peroxide (H₂O₂) scavenging assays, and in vitro mammalian cell culture: cardiomyocytes and macrophage (on-going). The results showed the constituents of bioactive compounds were different among the RBEs derived from different rice varieties. In vitro chemical assays also revealed the dose dependent free-radical scavenging and anti-oxidant properties of different RBEs. Based on the correlation study, it has revealed that phenolic acids and proanthocyanidins are the potential constituents in RBEs contributing to the free-radical scavenging properties of RBE. In mammalian cell culture systems, RBEs showed dose-dependent cytotoxicity on H9c2 cardiomyocytes. H2O2-induction of cardiomyocytes pre-treated with RBE further revealed the dose-dependent cytoprotective effects of RBE via a right shift in IC₅₀ values of H₂O₂. In addition, enzymatic activity and expression of endogenous cellular antioxidant enzyme, catalase was significantly upregulated in pre-treated cardiomyocytes under the exposure of H₂O₂-mediated oxidative stress. Based on the present preliminary study, it has revealed the potential utilization of rice bran as a source of natural antioxidants to attenuate the risks of inadvertent cellular oxidative damage in chronic diseases. As such, current study findings may provide global health prospects and future research directions for proper and innovative utilization of rice bran in the management of oxidative stress associated chronic diseases.



オカラを利用した中性セルラーゼの生産

○山本晋司¹(4年生)、諸見里幸²、大杉忠則¹

'倉敷芸術科学大学 生命科学部生命科学科、'倉敷芸術科学大学大学院 産業科学技術研究科

【目的】

岡山では古くより綿花の栽培が盛んであり、倉敷市児島を中心に繊維業が発展してきた。近年ではジーンズ及びその生地が海外からも注目されてきている。布地の加工は様々で1980年代に始まったストーンウオッシュやその後のケミカルウオッシュが有名であるが、近年ではセルラーゼを含むバイオ溶液につけ、糸を細くし、繊維を柔らかくしたり、古着感を出したりするバイオ加工が注目を浴びている。トリコデルマ(Trichoderma)等由来の酸性セルラーゼが用いられることが多いが、酸性溶媒による綿の強度低下や中性で処理することに比べてインディゴ染料が剥がれやすく、ムラになることが問題になっており、中性条件で作用するセルラーゼが求められている。

今回、産業廃棄物として処理されるオカラを発酵基質として、伝統的発酵微生物である納豆菌を培養し、中性セルラーゼの生産性について調べた。

【実験方法】

納豆菌 (Bacillus subtilis natto) の培養は、乾燥オカラパウダーに 6 倍量の水を加え、オートクレーブ (121 $^{\circ}$ C、15min) したものに菌を摂取し、37 $^{\circ}$ Cで静養培養を行った。培養物を遠心分離 (10000rpb, 15min, 4 $^{\circ}$ C) してその上清を粗酵素液とした。セルラーゼ活性は CMC 平板法および CMC ザイモグラフィーで確認し、等電点はショ糖密度勾配等電点電気泳動法で調べた。発酵物中の菌数は寒天希釈法で測定した。

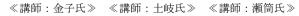
【結果と考察】

粗酵素液の CMC 平板での溶解面積は 1 日培養で 4.52cm^2 、3 日培養で 4.16cm^2 とあまり変化が見られなかった。一般生菌の微生物検査手順に従い、おから培地 1g に 9 m 1 の希釈水にて調整した。シャーレ 1 枚当たりの菌数が 1 日培養で $6.75 \times 10^9 \text{cfu}$ /15 g、3 日培養が $6.16 \times 10^{10} \text{cfu}/15 g$ と 1 日培養の方が約 9 倍菌体当たりの活性が高いことを確認した。さらに CMC ザイモグラフィーにかけたところ、分子サイズの異なる 3 本のバンドを確認した。次に、粗酵素液を等電点電気泳動により分画してしらべたところ、等電点 (PI) が 4.73、5.15、6.82 の 3 つのピークが認められた。それらを再度ザイモグラフィーおよび銀染色にかけたが、希釈されたことによりバンド確認することは出来なかった。

今回、廃棄物であるオカラを利用して中性で作用するセルラーゼを生産することができたが、 同定まではいたらなかった。今後は、複数確認できた酵素の同定を行うべく分離、精製を行って いくとともに、更なる培養条件の検討を行い生産性を高めていきたい。

おかやまバイオアクティブ研究会 第50回シンポジウム

≪講演風景≫











≪学生プレゼンテーション≫

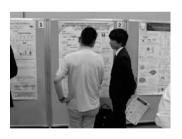








≪ポスターセッション≫







≪展示物≫



≪表彰式≫





≪受賞者≫



第8回研究室訪問

(スケジュール)

15:00-15:35 岡山理科大学理学部生物化学科の概要説明

三井教授研究室の紹介

15:35-16:10 三井教授、参加者全員 施設見学

16:10-16:30 質疑・応答

(テーマ)

・食品・化粧品・医療分野への応用を目指した微生物または微生物由来酵素の研究

・新たな農業技術の開発を目的とした植物共生微生物の研究

(内容)

応用微生物学研究室では、微生物の力を利用して私たちの生活を豊かにするため、微生物由来の有用な酵素や物質変換技術の開発、農業分野への応用を目的とした微生物と植物の相互作用機構の解明などの研究を行っている。当日は、三井教授より同研究室の概要説明と微生物または微生物由来酵素の研究紹介、共同研究の事例紹介等があった後、研究室内の見学を行った。県内大学、企業等から12名の参加があった。

(研究室紹介)







(見学風景)













第10回見学会

日時: 平成28年11月25日(金) 8時50分~16時30分場所: 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)

万田発酵株式会社(広島県尾道市因島重井町 5800-88)

(1) 天野実業株式会社第2プラント

・見学時間 10:00~11:30 (所要90分)

・視察内容 会社概要説明、生産ラインを見学











(2) 万田発酵株式会社

・見学時間 13:00~14:30 (所要時間90分)

・視察内容 会社概要説明、醸造施設およびびっくりファームの視察 製品開発秘話と研究紹介











おかやまバイオアクティブ研究会(平成24年度より) 事業実績(過去5年間)

41回			
	平成24年6月8日	51名	【シンポジウム】テーマ: 「肥満を抑制する機能性食品素材~基礎から応用~」
	岡山県立大学		《実行委員長≫山下 広美
			【特別講演】「薬食同源の機能性食品素材」
			奈良女子大学生活環境学部食物栄養学科 教授 井上裕康 氏
			【講演1】「肥満関連分子の分泌制御をターゲットにした抗メタボ食品因子の探索」
			近畿大学農学部応用生命化学科 准教授 森山達哉 氏
			【講演2】「茶カテキンの抗肥満効果~探索からヒトにおける効果まで~」
			花王株式会社ヘルスケア食品研究所 森 建太 氏
			【第7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
42回	平成24年9月13日	240名	Bioactive Okayama 2012 Theme "Food & Health" (食と健康)
	~9月14日		≪実行委員長≫成松 鎭雄
	岡山大学		【招待講演1】「Bioactive secondary metabolites from higher fungi in China」
	創立50周年記念館		中国科学院昆明植物研究所 副所長 劉 吉開氏
	高·五〇〇/周·中尼/公居		
			【招待講演2】「動脈硬化の病態生理学: 炎症と免疫による増悪」
			岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 教授 松浦 栄次氏
			【基調講演】「酸化ストレスと食品に含まれる抗酸化剤」
			岡山理科大学大学院理学研究科 教授 益岡 典芳 氏
			【第8回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】
	— B		《ワーキンググループ担当》松浦栄治、伊東秀之、山本登志子、中村宜督
43回	平成25年6月15日	67名	【シンポジウム】テーマ:「食のおいしさを考える」
	中国学園大学		≪実行委員長≫太田 義雄
			【特別講演】「おいしさの脳科学」
			畿央大学 健康科学部 健康栄養学科 教授 山本 隆 氏
			【講演1】「介護用食品の開発」
			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
			【講演2】「ショウガ摂取はほんとうに体温を上げるのか?」
			中国学園大学 人間栄養学科 教授 太田義雄 氏
			【第9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
44回	平成25年10月11日	AE A	
44년		45名	【シンポジウム】テーマ:「食の安全と放射線」
	就実大学		≪実行委員長≫中西 徹
			【基調講演】「食品照射の理解を求めて」
			岡山大学 名誉教授 多田 幹郎 氏
			【講演1】「食品中の放射線物質に係る基準と測定」
			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
			【講演2】「今こそ必要な放射線教育」
			就実大学大学院 医療薬学研究所 教授 中西 徹 氏
			机大八十八十机 医尿来于明九川 敖汉 午日 敝 八
			「第10回学生プレゼンテーション・ポスターセッション」
			【第10回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】
	T-backs = 1		≪ワーキンググループ主担当≫伊東 秀之
45回	平成26年6月27日	67名	《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 【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」
45回	平成26年6月27日 倉敷市芸文館	67名	≪ワーキンググループ主担当≫伊東 秀之
45回		67名	《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 【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」
45回		67名	≪ワーキンググループ主担当≫伊東 秀之【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」≪実行委員長≫杉本 学【基調講演】「大麦β―グルカンの健康価値と最新の研究動向」
45回		67名	 ≪ワーキンググループ主担当≫伊東 秀之 【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」 ≪実行委員長≫杉本 学 【基調講演】「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏
45回		67名	 ≪ワーキンググループ主担当≫伊東 秀之 【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」 ≪実行委員長≫杉本 学 【基調講演】「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 【講演1】「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」
45回		67名	《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 【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」 《実行委員長》杉本 学 【基調講演】「大麦β―グルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 【講演1】「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏
45回		67名	 ≪ワーキンググループ主担当≫伊東 秀之 【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」 ≪実行委員長≫杉本 学 【基調講演】「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 【講演1】「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」
45回		67名	《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 【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」 《実行委員長》杉本 学 【基調講演】「大麦β―グルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 【講演1】「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏
45回		67名	《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 【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」 《実行委員長》杉本 学 【基調講演】「大麦β―グルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 【講演1】「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 【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」
45回		67名	《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 【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」 《実行委員長》杉本 学 【基調講演】「大麦β―グルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 【講演1】「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 【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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 【第11回学生プレゼンテーション・ポスターセッション】
	倉敷市芸文館		《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基期講演]「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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
450	倉敷市芸文館 平成26年10月23日		《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦β―グルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内		《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基期講演]「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日		《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行 [基調講演]「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンベ菌)」
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内		《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行 [基調講演]「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンベ菌)」 株式会社秋田今野商店 研究員 保坂 善仁氏
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内		《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行 [基調講演]「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンベ菌)」
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内		《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行 [基調講演]「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンベ菌)」 株式会社秋田今野商店 研究員 保坂 善仁氏
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内		《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行 [基調講演]「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンペ菌)」 株式会社秋田今野商店 研究員 保坂 善仁氏 [講演1]「納豆の国際化―血栓溶解酵素ナットウキナーゼー」 倉敷芸術科学大学生命科学部 教授 須見 洋行氏
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内		《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行 [基調講演]「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンペ菌)」 株式会社秋田今野商店 研究員 保坂 善仁氏 [講演1]「納豆の国際化―血栓溶解酵素ナットウキナーゼー」 倉敷芸術科学大学生命科学部 教授 須見 洋行氏 [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」
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内		《ワーキンググループ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行 [基調講演]「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンベ菌)」 株式会社秋田今野商店 研究員 保坂 善仁氏 [講演1]「納豆の国際化―血栓溶解酵素ナットウキナーゼー」 倉敷芸術科学大学生命科学部 教授 須見 洋行氏 [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」 ・ 千葉科学大学薬学部 助教 柳澤 泰任氏
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内		《ワーキンググルーブ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦β―グルカンの健康価値と最新の研究動向」 大麦女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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カ」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行 [基調講演]「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンペ菌)」 株式会社秋田今野商店 研究員 保坂 善仁氏 [講演1]「納豆の国際化―血栓溶解酵素ナットウキナーゼー」 倉敷芸術科学大学生命科学部 教授 須見 洋行氏 [講演2]「ナットウキナーゼの結晶化およびピタミンK2の生産」 ・ 「業科学大学薬学部 助教 柳澤 泰任氏 [講演3]「納豆菌胞子に含まれる機能性物質ジピコリン酸」
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内		《ワーキンググルーブ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11回学生プレゼンテーション・ポスターセッション] 《ワーキンググルーブ主担当》山本 登志子 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行 [基調講演]「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンペ菌)」 株式会社秋田今野商店 研究員 保坂 善仁氏 [講演1]「納豆の国際化―血栓溶解酵素ナットウキナーゼー」 倉敷芸術科学大学生命科学部 教授 須見 洋行氏 [講演2]「ナットウキナーゼの結晶化およびピタミンK2の生産」 - 千葉科学大学集学部 助教 柳澤 泰任氏 [講演3]「納豆菌胞子に含まれる機能性物質ジピコリン酸」 - 倉敷芸術科学大学薬学部 助教 柳澤 泰任氏 [講演3]「納豆菌胞子に含まれる機能性物質ジピコリン酸」 - 倉敷芸術科学大学生命科学部 講師 大杉 忠則氏
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内		《ワーキンググルーブ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦β―グルカンの健康価値と最新の研究動向」 大麦女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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カ」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行 [基調講演]「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンペ菌)」 株式会社秋田今野商店 研究員 保坂 善仁氏 [講演1]「納豆の国際化―血栓溶解酵素ナットウキナーゼー」 倉敷芸術科学大学生命科学部 教授 須見 洋行氏 [講演2]「ナットウキナーゼの結晶化およびピタミンK2の生産」 ・ 「業科学大学薬学部 助教 柳澤 泰任氏 [講演3]「納豆菌胞子に含まれる機能性物質ジピコリン酸」
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内		《ワーキンググルーブ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11回学生プレゼンテーション・ポスターセッション] 《ワーキンググルーブ主担当》山本 登志子 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行 [基調講演]「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンペ菌)」 株式会社秋田今野商店 研究員 保坂 善仁氏 [講演1]「納豆の国際化―血栓溶解酵素ナットウキナーゼー」 倉敷芸術科学大学生命科学部 教授 須見 洋行氏 [講演2]「ナットウキナーゼの結晶化およびピタミンK2の生産」 - 千葉科学大学集学部 助教 柳澤 泰任氏 [講演3]「納豆菌胞子に含まれる機能性物質ジピコリン酸」 - 倉敷芸術科学大学薬学部 助教 柳澤 泰任氏 [講演3]「納豆菌胞子に含まれる機能性物質ジピコリン酸」 - 倉敷芸術科学大学生命科学部 講師 大杉 忠則氏
	倉敷市芸文館 平成26年10月23日 倉敷芸術科学大学内		《ワーキンググルーブ主担当》伊東 秀之 [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」 《実行委員長》杉本 学 [基調講演]「大麦βーグルカンの健康価値と最新の研究動向」 大妻女子大学家政学部 教授 青江 誠一郎氏 [講演1]「穀類の澱粉粒の形状多様性についての研究」 岡山大学資源植物科学研究所 助教 松島 良氏 [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」 岡山大学資源植物科学研究所 准教授 杉本 学氏 [第11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 [シンポジウム]テーマ:「発酵食品の新規機能性」 《実行委員長》須見 洋行 [基調講演]「大豆発酵食品の機能性(麹菌とテンベ菌)」 株式会社秋田今野商店 研究員 保坂 善仁氏 [講演1]「納豆の国際化―血栓溶解酵素ナットウキナーゼー」 倉敷芸術科学大学生命科学部 教授 須見 洋行氏 [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」 「業科学大学薬学部 助教 柳澤 泰任氏 [講演3]「納豆菌胞子に含まれる機能性物質ジピコリン酸」 倉敷芸術科学大学生命科学部 講師 大杉 忠則氏 [第12回学生プレゼンテーション・ポスターセッション]

47回 平成27年6月5日 72名 【シンポジウム】テーマ: 「食品に関わる分析とその応用」	【シンポジウム】テーマ:「食品に関わる分析とその応用」					
岡山理科大学内 ≪実行委員長≫益岡 典芳						
加計学園50周年記念館 【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 研究関	発センター 次長 井上 淳詞 氏					
【講演2】「グルコシル化パクリタキセルを内封するイムノリポソーム	J					
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】						
≪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 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 ら世界の食糧問題の解決まで~」	イオ〜地域の農業収入のアップか					
岡山県 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 Okayama)	ター生物科学研究所(RIBS					
天神山文化プラザ 《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関	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】	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						
49回 平成28年6月17日 85名 【シンポジウム】テーマ:「炎症とアレルギー」						
川崎医科大学 現代医学教育博物館 《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医学部基	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						
【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	_					
	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】						
≪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 96名 [シンポジウム]テーマ: 「ゲノム編集技術の利用と展開」						
岡山大学 ≪実行委員長≫木村 康二						
創立五十周年記念館 【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	_					
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 先進作物ゲノム改	研究部門 遺伝子利用基盤研究領域 変ユニット ユニット長 土岐 精一氏					
	元進作物・ケンムはダエー・ケーエー・ファモ、エッグ・相一点 【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」					
【講演3】ケノム編集技術を利用したカイコでの遺伝子機能改変と						
農業·食品産業技術総合研究機構 生物機能和						
農業·食品産業技術総合研究機構 生物機能和	利用研究部門 新産業開拓研究領域					

研究室訪問

	日時	参加人数	内 容
4回	平成24年12月17日	14名	【第4回 大学研究室訪問】
			※岡山大学 資源植物科学研究所 紹介
			所長 山本洋子 氏
			細胞分子生化学グループ: 准教授 杉本学 氏
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
		1	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

見学会

	日時	参加人数	内 容				
第6回	平成24年2月24日	23名	*見学先1:財団法人高輝度光科学研究センター(JASRI) Spring-8				
見学会			兵庫県佐用郡佐用町光都1丁目1-1				
			*見学先2:株式会社山田養蜂場本社 みつばち健康科学研究所				
			岡山県苫田郡鏡野町市場194				
第7回	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				
見学会			岡山県真庭市蒜山上福田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	平成26年11月28日	20名	*見学先1:株式会社サタケ				
見字会	見学会		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	平成28年3月9日	20名	*見学先1:ヤエガキ醗酵技研株式会社				
見学会			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			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				

≪予告≫

おかやまバイオアクティブ研究会 第51回シンポジウム 【神経変性疾患をめぐる最近の話題】

日時:平成29年6月30日(金)

場所:株式会社林原 研究開発本部 第一会議室

(岡山市中区藤崎 675-1)

* 講演1

「演題:神経変性疾患治療・予防の最近の話題」(仮)

大阪大学大学院医学系研究科 神経内科学

特任研究員(漢方医学寄付講座兼任) 馬揚 孝輔 氏

* 講演2

「演題: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

☆ 第17回学生プレゼンテーション

☆ 学生ポスターディスカッション・コーヒーブレイク

* 講演3

「演題: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 リーダー 田中 元雅 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51回シンポジウム実行委員長:原島 哲(株式会社林原 研究開発本部)

第17回学牛プレゼン企画: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52回シンポジウム

日時:平成29年秋(予定)

場所: 中国学園大学 (岡山市北区庭瀬83番地)

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人間栄養学科)

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

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	或	夫	キミセ醤油㈱
副会長	益	岡	典	芳	マイスターバイオ(株)
幹事	佐	藤	昌	之	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	Щ	本 登	法志	子	岡山県立大学保健福祉学部栄養学科
幹事	山	本	洋	子	岡山大学資源植物科学研究所
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	惠	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		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	長	野	隆	男	川崎医療福祉大学医療技術学部
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	徐	Ā	恵	美	日本オリーブ(株)
幹事	菊	永	茂	司	ノートルダム清心女子大学人間生活学部
幹事	福	田	惠	温	㈱林原
幹事	栗	下	昭	弘	備前化成㈱
幹事	狩	山	昌	弘	㈱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	阪	田		功	ポルフィリン研究所

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	或	夫	キミセ醤油㈱
益	岡	典	芳	マイスターバイオ(株)
山	辺	典	生	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
Щ	下	広	美	岡山県立大学保健福祉学部栄養学科
Щ	本 3	※ 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	=	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)
Щ	本	洋	子	岡山大学資源植物科学研究所
杉	本	;	学	岡山大学資源植物科学研究所
松	浦	栄	次	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
有	元(生 賀	惠	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
汪	Ì	幸	紘	岡山理科大学理学部生物化学科
Ξ	井	亮	可	岡山理科大学理学部生物化学科
長	野	隆	男	川崎医療福祉大学医療技術学部
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
中	西	ī	徹	就実大学大学院医療薬学研究科
小	林	東	夫	就実大学・就実短期大学
河	野	勇	人	中国学園大学
原	Į	司	哲	㈱林原
本	位日	田 和	昭	岡山県産業振興財団技術支援部

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、役員の紹介を必要とする。

(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) 役員の選出は、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 (5) 名誉会員
- 20,000円 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)
- 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)

おかや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
	ふりがな					
団体名						
	₹					
住 所						
	役職		ふりがな			
代表者			氏名			
	役職		ふりがな			
担当者			氏名			
TEL	()	_			
FAX	()	_			
E-mail		@				
ホームページ	http://w	ww.				
*個人棒報の形	カロカンについ	マル 木年	空全の運営日毎11月)	テ利田したり	第二孝/2	- 担.#+
*個人情報の取りですることはあ		・ては、平明	究会の運営目的以外に	こ利用したり、	新二名 (C	-1定円
90-2140	りりません。					
研修会等案内	□ メール	□FAX	(理由:)
* 研修会等の	ご案内につき	ましては基ス	本的には「メール」で	連絡させている	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〉

おかや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

おかや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
	ふりがな						
氏 名							
·	₸						
住 所							
所属				役職			
TEL	()	_		_		
FAX	()	_				
E-mail		@					
ホームページ	http://v	vww.					
*個人情報の取	スり扱いについ	ハては、本研	f究会の運営目6	的以外に利	用したり、	第三者に	_提供
することはあ							
研修会等案内	□ メーバ	レ □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〉

おかや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

おかやまバイオアクティブ研究会 入会申込書 (学生会員用)

					左	F	月	目
	ふりがな							
大学名								
	₸							
大学住所								
	N/ to tele)				
I	学年等		S	りがな				
加入者名			丑	名				
max	,							
TEL	()		<u> </u>				
FAX	()	-	_				
E-mail		@						
ホームページ	http://v	www.						
*個人情報の氏	り扱いについ	ハては 本研	ff究会♂	運営目的以外に	利用した	⊱り 貧	色三者に	提供
することはあ		(100)	1702	Z11170010	-111/11 0 /	- / (/	<u>, </u>	-1XL X
, 5 = = 100								
研修会等案内	ロ メーバ	ν ΠFAX	() ()	!曲:)
3/12 A 3/K13			- (,
* 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	だきまっ	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〉

おかや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

スマホやタブレットの普及とともに、電子書籍が出現し、新聞もネットで見る時代になっている。我々研究の世界でも電子ジャーナルなるものが出現し、どんどん紙媒体が姿を消している。確かにコスト面や環境のことを考えるとこのような電子化には多くの利点がある。しかし、紙媒体こそ今の時代の情報提供として必要なのではないかと思う。

情報取得の仕方には能動的・受動的の 2 つの形態がある。インターネットによる情報は 能動的取得情報である。ユーザーが自分に必要な情報を選んで取得している。選んでもらえ ないと見てもらえない。そのため、情報提供者は選んでもらえるように、さまざまな工夫・ 努力をしなければならない。

一方、紙媒体には「ふと目に留まる」可能性、ユーザーが受動的に情報を得る機会を提供できる。例えばオフィスの机の上に置かれている雑誌やチラシに目が留まり、重要な情報を得た経験が読者の皆様にもあるのではないだろうか?

この会報も、皆様の目に「ふと留まり」、有益な情報を提供できる存在であり続けてほしいと願う今日この頃である。

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 30 号 2017 年 4 月 20 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、長野降男、木村康二 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: 086-286-9665 FAX: 086-286-9676

E-Mail:sangaku@optic.or.jp

HP: <u>www.optic.or.jp/bioactive</u> 印刷・製本: 西尾総合印刷株式会社