

平成25年度 研究成果の概要

1. 研究成果の概略

テーマ1

- 1) イネ白葉枯病菌のエフェクターXoo1488とXoo3222が標的とする宿主因子OsRLCK185とOsPUB44の植物免疫における機能 (川崎)
 - a) Xoo3222/XopP 発現イネの免疫応答
 - b) OsPUB44 を介した免疫応答
 - c) XopP による OsPUB44 の抑制機構
 - d) XopP と OsPUB44 の相互作用の特異性
- 2) 植物における環境ストレス応答機構および光合成炭素代謝を制御する分子機構の解明 (重岡)
 - a) 葉緑体 H2O2 シグナリングを介したストレス応答におけるフェルラ酸ヒドロキシラーゼの生理機能
 - b) ホメオドメインロイシンジッパー転写因子 (HAT1) を介した酸化的ストレス応答の分子機構
 - c) 酸化ストレス条件下におけるシロイヌナズナHsfA1d活性化分子機構の解明
- 3) TCS ネットワークを構成するHK, RR, コネクターの機能解析とそれらの分子を標的にした阻害剤の作用機構解明と植物病原菌の病原性発現抑制効果ならびに植物病害防除効果について、 (内海)
 - a) イネ苗立枯細菌病菌 (*Burkholderia plantarii*) のトロポロン生産制御ネットワーク: 3成分制御システムとトロポロンによるオートインデューサー機能
 - b) 軟腐病菌におけるペクチナーゼ遺伝子発現制御とその制御剤の探索

テーマ2

- 1) 植物キチナーゼおよび土壌細菌由来キトサナーゼの構造と機能について、 (深溝)
 - a) ループ付加型Family GH19キチナーゼ (RSC-c) の結晶構造および基質結合様式、
 - b) ループ欠失型Family GH19キチナーゼ (BcChi-A) の結晶構造およびNMR 滴定実験
 - c) 土壌細菌由来キトサナーゼに存在するキトサン結合モジュールの機能解析、
- 2) 植物による天然殺虫成分の生合成機構および揮発性物質を介したシグナル伝達機構の解明 (松田)
 - a) 除虫菊遺伝子発現データベースの構築
 - b) ピレスリン生合成に寄与するTcGLIPの活性残基
 - c) 除虫菊の脱分化と再分化
- 3) 植物と動物 (ヒト) との相互作用を適正化するために必要な知見の集積を目的として、植物と動物 (ヒト) との調和的な相互作用をめざし、 (森山)
 - a) 植物由来主要汎アレルゲンの発現・精製・抗体作製と反応性のカタログ化
 - b) 作製抗体を用いた植物アレルゲンのリスク変動解析
 - c) アレルゲンの腸管吸収モデル系を用いた植物由来抗アレルギー成分の探索

d) 植物由来分子の細胞機能性の探索と利用：体内動態解析

2. 主な原著論文および総説（原著論文 31 件、総説 9 件）

- Yamaguchi, K, Nakamura, Y, Ishikawa, K, Yoshimura, Y, Tsuge, S, Kawasaki, T. (2013) Suppression of rice immunity by the *Xanthomonas oryzae* type III effector Xoo2875. *Biosci. Biotechnol Biochem*, 77, 796-801.
- Yamaguchi K, Yamada K, and Kawasaki T. (2013) Receptor-like cytoplasmic kinases are pivotal components in pattern recognition receptor-mediated signaling in plant immunity. *Plant Signal Behav*, 8: e25662.
- Kosami KI, Ohki I, Hayashi K, Tabata R, Usugi S, Kawasaki T, Fujiwara T, Nakagawa A, Shimamoto K, Kojimai C (2014) Purification, crystallization and preliminary X-ray crystallographic analysis of a rice Rac/Rop GTPase, OsRac1. *Acta Crystallographica Section F*, 70, 113-115.
- 川崎 努 植物における免疫誘導と病原微生物の感染戦略、ライフサイエンス領域融合レビュー, 2, e008 (2013)
- Yabuta, Y., Tanaka, H., Yoshimura, S., Suzuki, A., Tamoi, M., Maruta, T. and Shigeoka, S. (2013) Improvement of vitamin E quality and quantity in tobacco and lettuce by chloroplast genetic engineering. *Transgenic Research.*, 22, 391-402
- Maruta, T., Ojiri, M., Noshi, M., Tamoi, M., Ishikawa, T. and Shigeoka, S. (2013) Activation of γ -aminobutyrate production by chloroplastic H₂O₂ is associated with oxidative stress response. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 77, 422-425
- Maruta, T., Noshi, M., Nakamura, M., Matsuda S., Tamoi, M., Ishikawa, T. and Shigeoka, S. Ferulic acid 5-hydroxylase 1 is essential for expression of anthocyanin biosynthesis-associated genes and anthocyanin accumulation under photooxidative stress in *Arabidopsis*. *Plant Sci.*, in press
- Ishii E, Eguchi Y, Utsumi R. (2013) The activation mechanism of PhoQ/PhoP system by SafA, an auxiliary protein of histidine kinase in *Escherichia coli*. *Biosci Biotechnol Biochem*. 77, 814-819.
- Igarashi M, Watanabe T, Hashida T, Umekita M, Hatano M, Yanagita Y, Kino H, Kimura T, Kinoshita N, Inouye K, Sawa R, Nishimura Y, Utsumi R, Nomoto A (2013) Waldiomycin, a novel WalK-histidine kinase inhibitor from *Streptomyces* sp. MK844-mF10. *J Antibiot*. 66, 459-464.
- 江口陽子、加藤明宣、石井英治、内海龍太郎 (2013) 「コネクターがつなぐ細菌情報伝達ネットワーク」、*化学と生物* 51, 241-249.
- Ohnuma T, Umemoto N, Kondo K, Numata T, Fukamizo T. Complete subsite mapping of a "loopful" GH19 chitinase from rye seeds based on its crystal structure. *FEBS Lett*. 2013, 587, 2691-2697.
- Shinya S, Ohnuma T, Yamashiro R, Kimoto H, Kusaoke H, Anbazhagan P, Juffer AH, Fukamizo T. The first identification of carbohydrate binding modules specific to chitosan. *J Biol Chem*. 2013, 288, 30042-30053.
- Ohnuma T, Umemoto N, Nagata T, Shinya S, Numata T, Taira T, Fukamizo T,. Crystal structure of a "loopless" GH19 chitinase in complex with chitin tetrasaccharide spanning the catalytic center, *Biochim. Biophys. Acta Proteins and Proteomics*, 2014, in press
- Kikuta Y, Yamada G, Mitsumori T, Takeuchi T, Nakayama K, Katsuda Y, Hatanaka A,

- Matsuda K (2013) Catalytic-triad and related amino acids are required for acyltransferase activity of the *Tanacetum cinerariifolium* GDSL lipase/esterase-like enzyme TcGLIP for ester-bond formation in pyrethrin biosynthesis. *Biosci Biotechnol Biochem* 77, 1822-1825.
- Ihara M, Shimadzu N, Utsunomiya M, Akamatsu M, Sattelle DB, Matsuda K (2014) A single amino acid polymorphism in the *Drosophila melanogaster* Dα1 (ALS) subunit enhances neonicotinoid efficacy at Dα1-chicken β2 hybrid nicotinic acetylcholine receptor expressed in *Xenopus laevis* oocytes. *Biosci Biotechnol Biochem* in press.
- 松田一彦 (2013) 植物は揮発性有機化合物をどのように感じるのか？－除虫菊を例にとって－ *Aroma Res* 14, 376-379.
- Yoshimura Y, Nishii S, Zaima N, Moriyama T, Kawamura Y. (2013) Ellagic acid improves hepatic steatosis and serum lipid composition through reduction of serum resistin levels and transcriptional activation of hepatic ppara in obese, diabetic KK-Ay mice. *Biochem Biophys Res Commun.* 434, 486-491.
- Moriyama T, Yano E, Kitta K, Kawamoto S-I, Kawamura Y, Todoriki S. (2013) Effect of Gamma-Irradiation on Soybean Allergen Levels. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 77, 2371-2377.
- 森山達哉 (2014) “花粉－食物アレルギー症候群～花粉症に関連する新規の食物アレルギー”、*臨床栄養* 124(2), 150-151.

3. 主な招待講演・シンポジウム等 (全 14 件)

- 川崎努：“植物の病原菌認識受容体における免疫反応の誘導機構” 日本生体防御学会シンポジウム「動物・植物・微生物の生体防御と、そのマスター分子活性酸素」2013年7月9 - 12日 (くまもと森都心プラザ)
- 川崎 努：“Suppression of pattern recognition receptor-mediated plant immunity by bacterial effector” 日本細菌学会ワークショップ「植物と動物の自然免疫に関する類似と相違」2014年3月26-28日 (タワーホール船堀)
- 重岡 成、光合成生物の環境ストレス応答・耐性の分子機構に関する研究、日本農芸化学会2013年度大会、2013年3月24日 (仙台)、関西・中四国・西日本支部および日本ビタミン学会近畿・中国四国・九州沖縄地区合同大会特別講演、2013年9月5日 (県立広島大学)
- 重岡 成、畑でつくるサプリメント、平成25年度公益社団法人日本農芸化学会北海道支部夏期シンポジウム「北の作物をはぐくむ」、2013年8月10日 (旭川国際会議場)
- 田茂井政宏、鈴木健吾、石川孝博、重岡 成、ユーグレナによるバイオ燃料生産基盤技術の開発、第15回マリンバイオテクノロジー学会大会シンポジウム、2013年6月1日 (沖縄県市町村自治会館)
- 重岡 成、藻の仲間で未来を拓く！最新の栄養学とバイオ燃料への活用“元気で長生きの秘訣！”、石垣市公開市民講座、2013年6月3日、(石垣市健康福祉センター)
- 内海龍太郎：平成26年度日本農芸化学会 “細菌分子標的剤開発にむけた微生物代謝工学”、シンポジウム“ゲノムからアプローチした微生物代謝工学” 2014年3月30日 (明治大学)
- Tamo Fukamizo: Keynote Lecture “Crystal structures of family GH19 chitinases complexed with chitooligomers revealed the difference in the substrate-binding mode between loopful and loopless enzymes”, 10th Conference of Insect Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology, Nanjing Agricultural University, Nanjing, China, Jun. 15-19, 2013
- Tamo Fukamizo: Keynote Lecture “The Mode of Action of Chitinolytic Enzymes: Production of Bioactive Oligosaccharides as Animal Nutrients”, 3rd AINI International Seminar “The

role of Nutrition and Feed in Supporting Self Sufficient in Animal Products, Food Safety and Human Welfare”, Andalas University, Padang, Indonesia, 24-25 September, 2013

森山達哉：“食物アレルギーの多様性：花粉症関連の食物アレルギーを中心に”、第60回日本栄養改善学会学術総会 研究自由集会（栄養士食物アレルギー研究会）招待講演、2013年9月12日（神戸ポートピアホテル）

森山達哉：“知ってナットク！日本食素材の健康機能” 農学部公開講座（名古屋）近畿大学農学部公開講座 「「食べ物と健康」 2013年10月19日（名古屋マリオットアソシアホテル）

森山達哉：“日本食の中心素材：大豆と味噌の健康機能性” 関西味噌生販協議会総会 特別講演2013年10月22日（ホテルグランヴィア大阪）

森山達哉：“新しいタイプの食物アレルギーとその発症リスク変動：（抗原解析の立場から）” NPO食の安全と安心を科学する会（SFSS）食の安全と安心フォーラムVII 「我が国における食物アレルギーのリスク管理と低減化策」2014年2月2日（東京大学）

森山達哉：“野菜と豆で健康に” 京丹波町 健康講座 講演（京都府船井郡京丹波町）2014年2月26日、（京丹波町 瑞穂保健福祉センター）

4. 学会発表（117件）

日本農芸化学会大会	38 件
日本植物生理学会大会	12 件
日本ビタミン学会年会	16 件
日本植物病理学会大会	1 件
日本応用糖質科学会大会	4 件
日本分子生物学会大会	11 件
大腸菌研究会	1 件
キチン・キトサンシンポ	7 件
近畿植物学会	2 件
光合成学会	2 件
日本栄養食糧学会大会	2 件
国際学会	8 件
その他	2 件

合計 106 件

5. 特許

内海龍太郎 五十嵐雅之（2013）“新規シグナマイシン、その製造方法及びその用途” 第 5220862 号

内海龍太郎 五十嵐雅之 他 2 名（2013）” 植物病害防除剤 “ 第 5254097 号

内海龍太郎 他 2 名（2013）” 組換え大腸菌及びそれを用いたイソプレノイドの製造方法 “ 第 5405030 号

6. その他、学会賞、報道等

梅本尚之 第14回関西グライコサイエンスフォーラム最優秀講演賞2013年5月25日
「新規糖誘導体 N-アセチルキトオリゴシルモラノリンの阻害特性：GH22リゾチ

ムとFamily GH19キチナーゼの阻害」(大阪大学)

新家粧子 第10回アジア・太平洋キチン・キトサン国際シンポジウム(2013年10月4日～8日)ポスター賞「Binding mode of chitosan oligosaccharides to novel chitosan-specific carbohydrate-binding module (CBM32) of a chitosanase from *Paenibacillus* sp. IK-5」【米子、ビッグシップ】

竹中祥子 第10回アジア・太平洋キチン・キトサン国際シンポジウム(2013年10月4日～8日)ポスター賞「Interaction of partially-N-acetylated chitooligosaccharides with a family GH19 chitinase from moss *Bryum coronatum*」【米子、ビッグシップ】

平成24年度 日本皮膚アレルギー・接触皮膚炎学会誌年間最優秀論文賞(共同受賞(連名))2013年12月29日 第43回日本皮膚アレルギー・接触皮膚炎学会総会学術大会(金沢)にて授賞。(足立厚子, 森山達哉, 清水秀樹, 堀川達弥, 田中 昭, SJOLANDER Sigrid, (2012)「大豆アレルギーにおけるGly m4, Gly m5, Gly m6特異IgEの重要性およびGly m5, Gly m6サブユニット特異IgEについて」*Journal of environmental dermatology and cutaneous allergology* 6(2), 60-66)

プレスリリース

- ① Yamaguchi et al.のCell Host Microbe誌への掲載に関する記事、読売新聞(3月14日)、
- ② 朝日新聞DIGITAL(3月16日)、官庁通信(3月21日)、商経アドバイス(4月15日)
- ③ 奈良新聞(平成25年9月5日)、福井新聞(平成25年9月5日)、化学工業日報(平成25年9月6日)、日経産業新聞(平成25年9月6日)、毎日新聞(平成25年9月8日)、読売新聞(平成25年9月30日)キトサン結合タンパク質を発見。
- ④ 「凍り豆腐は大豆クラス2食物アレルギーのリスクが低減された大豆食品 - 近大」としてマイナビニュース(テクノロジー)に掲載。
<http://news.mynavi.jp/news/2013/10/25/041/>(2013年10月25日)
- ⑤ 独立行政法人 国民生活センター 2013年12月5日発表情報(注意喚起)「豆乳等によるアレルギーについてー花粉症(カバノキ科花粉症)の方はご注意くださいー」の報告書(http://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20131205_1.pdf)において、これまでの大豆アレルギーに関する発表論文・総説が引用使用された。

25年度 事業報告

第17回 アグリバイオ・セミナー

日時:平成25年5月20日(月)15:00～16:30

講演者:小西 充洋先生

ヤンマー株式会社

演題:植物の非破壊計測～クロロフィル蛍光画像計測と微細藻への応用

第18回 アグリバイオ・セミナー

日時:平成25年6月14日(金)15:00～16:30

講演者：高木 優先生

埼玉大学研究機構環境科学研究センター

演題：新規遺伝子サイレンシング法(CRES-T)を用いた機能性植物創出の試み
～実現性のあるアグリバイオを考える～

第19回 アグリバイオ・セミナー

日時：平成25年7月12日(金)16:00～17:30

講演者：荒金 靖之先生

韓国全南大学校植物生命工学部

演題：昆虫外骨格の分化と超構造：

*Tribolium castaneum*におけるクチクラタンパク質の遺伝子機能解析

第20回 アグリバイオ・セミナー

日時：平成25年7月25日(木)15:00～16:30

講演者：Takuji Tanaka, Ph.D., Assoc. Prof.

Food and Bioproduct Sciences, University of Saskatchewan

演題：Microbial Enzyme Research In Food And Bioproducts:
Biofuel Waste Utilization

第21回 アグリバイオ・セミナー

日時：平成25年8月1日(木)14:00～15:00

講演者：柴田 大輔先生

(公財) かずさDNA研究所 産業基盤開発研究部

演題：生物学から食品化学まで幅広く利用できるメタボローム解析技術

第22回 アグリバイオ・セミナー

日時：平成25年10月23日(水)14:00～15:30

講演者：出村 拓先生

奈良先端科学技術大学院大学・バイオサイエンス研究科

演題：二次細胞壁形成とプログラム細胞死の制御機構とその進化的起源

第23回 アグリバイオ・セミナー

日時：平成25年12月6日(金)14:40～16:00

講演者：Prof. Qing X. Li

Department of Molecular Biosciences and Bioengineering

University of Hawaii at Manoa

アグリバイオシンポジウム2013

日時：平成25年11月30日(土)13:00～17:30

講演者6名を招待。参加者150名

平成25年度研究成果報告会

日時：平成25年3月6日(木)13:00～17:00

場所：第一会議室