

日本植物バイオテクノロジー学会 会報

Plant Biotechnology Vol.41 No.4 発行のご案内

1

Review

[Invited Paper] [Applications of the wheat germ cell-free protein synthesis system in plant biochemical studies](#)

Keiichirou Nemoto

325

無細胞タンパク質合成技術の発達により、組換えタンパク質を簡単かつ迅速に合成することが可能となった。特に、コムギ胚芽無細胞システムは高い合成効率と柔軟性を有する技術として注目されている。本稿では、植物の生化学的研究を強化するための、コムギ胚芽無細胞システムを活用した新しい研究アプローチを紹介する。

Original Papers

[Invited Paper] [Improvement of genome editing efficiency by Cas9 codon optimization in Japanese cedar \(*Cryptomeria japonica* D. Don\)](#)

Yoshihiko Nanasato, Harunori Kawabe, Saneyoshi Ueno, Ken-ichi Konagaya, Masaki Endo, Toru Taniguchi

335

CRISPR/Cas9システムによるスギのゲノム編集について、SpCas9遺伝子のコドン頻度をスギに最適化することにより、ゲノム編集効率を大幅に向上させることに成功した。Western解析から、細胞内のCas9タンパク質蓄積量の増大が認められたことから、このゲノム編集効率の向上はCas9タンパク質蓄積量の増大によるものと結論づけた。

[Translocation of green fluorescent protein in homo- and hetero-transgrated plants](#)

Takumi Ogawa, Kanae Kato, Harue Asuka, Yumi Sugioka, Tomofumi Mochizuki, Hirokazu Fukuda, Takumi Nishiuchi, Taira Miyahara, Hiroaki Kodama, Daisaku Ohta

345

本研究では、遺伝子組換え (GM) 植物の台木と非GMトマトの穂木からなるモデルトランスグラフト植物における、台木から穂木への外来遺伝子産物の移行を調査した。非GMトマトの果実および成熟葉には外来タンパク質は検出されなかったが、一部の個体の茎組織からは外来タンパク質が検出された。トランスグラフト植物を食用とする際には、非GM部位への外来遺伝子産物の予期せぬ移行を考慮する必要がある。

目次

Plant Biotechnology Vol.41 No.4

発行のご案内 1

学会受賞者インタビュー 4

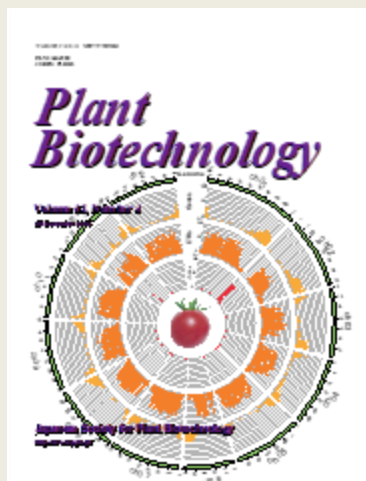
学生優秀発表賞アンケート結果 10

学会からのお知らせ 12

特別賛助会員のご紹介 12

本号トップ画像

Plant Biotechnology誌最新号の表紙写真から。



Near-complete genome assembly of a miniature tomato cultivar Micro-Tom

We present the genome assembly of a miniature tomato cultivar, Micro-Tom (Shirasawa & Ariizumi, pp. 367–374). As there are genetic variations in the Micro-Tom lines (Nagasaki et al. 2024, DNA Res 13: dsae016), the genome data of the standard line used in NBRP-Tomato, where massive genomic and genetic resources are developed, was required. We therefore launched the genome project on this line at JSOL2022 meeting (October 8–9, 2022, at Okayama University) and decided to present the result in the next meeting. We used a high-fidelity long-read sequencing technology and successfully completed the analysis within a year. The data was released through bioRxiv (October 31, 2023) and the achievement was announced at JSOL2023 (November 9–10, 2023, at Osaka Metropolitan University), thus fulfilling the promise. Subsequently, the genome data was honorably selected as the NCBI reference sequence of tomato due to the highest quality assembly reported to date.

Illustration by Kenta Shirasawa (Kazusa DNA Research Institute) using Circos program.

TALE-based C-to-T base editor for multiple homologous genes with flexible precision

Ayako Hosoda, Issei Nakazato, Miki Okuno, Takehiko Itoh, Hideki Takanashi, Nobuhiro Tsutsumi, Shin-ichi Arimura 357
標的塩基置換酵素nTALECDを用いて、シロイヌナズナ核ゲノムの標的C:G対をT:A対に置換することに成功した。既存の手法と比べ、正確性が高い、標的可能配列に制約がないという特長がある。また、DNA結合配列の中にN (=A, T, G, C) を認識するユニットを組み込むことで、既存の手法では困難だった多重遺伝子の同時改変にも成功した。

Near-complete genome assembly of tomato (*Solanum lycopersicum*) cultivar Micro-Tom

Kenta Shirasawa, Tohru Ariizumi 367
トマト品種マイクロトムの染色体規模のゲノム配列をほぼ完全に決定した。第2染色体短腕に、既報のトマトのゲノム配列では報告されていなかった約15 Mbに渡るリボソームDNA遺伝子のクラスタを見出した。このマイクロトムのゲノム配列情報の活用により、トマトのゲノム研究と遺伝学研究、および育種の進展が期待される。

CmWOX2 modulates somatic embryogenesis in Chinese chestnut (*Castanea mollissima* Blume)

Zhilin Sun, Bing Liu, Yuzhen Tian, Xiaowei Li, Yuyuan Long, Qingrong Zhang, TingTing Xiao, Qingqin Cao 375
This study focuses on the WUSCHEL (WUS)-related homeobox 2 gene (WOX2), a member of WOX transcription factors gene family. Our experiments demonstrate that suppression of CmWOX2 expression diminishes somatic embryo production, whereas its overexpression enlarge the embryonic callus diameter. Notably, CmWOX2 expression levels are threefold higher in varieties with high embryogenic competence. These findings underscored the pivotal role of CmWOX2 in the initial stages of Chinese chestnut somatic embryogenesis, highlighting its potential as a target for enhancing somatic embryogenesis in this species.

Analysis and characteristics of coronaridine, an alkaloid found in *Catharanthus roseus*

Hiroaki Kisaka, Sachise Karakawa, Tetsuya Miwa, Hiroto Hirano, Takashi Onuki, Mayu Iyo 387
コロナリジンは、*Tabernaemontana divaricata* や *Tabernaemontana divaricata* に含まれるモノテルペンノイドインドールアルカロイドである。本研究では、*C. roseus* に含まれるコロナリジンについて詳細な解析を行った。LC-MS/MS 分析等により、*C. roseus* に含まれるコロナリジンは、*T. iboga* と同じ (-) コロナリジンであることが確認できた。植物の成長ステージによってコロナリジン蓄積量が劇的に変化すること、及び、35 °C の高温で栽培すると、コロナリジンの蓄積が10 倍以上増加することが明らかになった。

The deficiency of methylglyoxal synthase promotes cell proliferation in *Synechocystis* sp. PCC 6803 under mixotrophic conditions

Aikeranmu Kadeer, Yuuma Ishikawa, Kaushalya Dayarathne, Atsuko Miyagi, Toshiki Ishikawa, Masatoshi Yamaguchi, Maki Kawai-Yamada 393
メチルグリオキサール(MG)は、原核生物ではジヒドロキシアセトンリン酸からMG合成酵素(MGS)によって作られる。*Synechocystis* sp. PCC 6803のMGSをコードするsl10036の遺伝子破壊株は、培地にグルコースを含む混合栄養条件で野生株より早い増殖を示し、MGSが糖代謝を介して細胞増殖に抑制的に作用していることが明らかとなった。

Soluble sugars make a greater contribution than cell wall components to the variability of freezing tolerance in wheat cultivars

Sushan Chowhan, Takuma Kikuchi, Momoka Ohashi, Tatsuya Kutsuno, Hiroto Handa, Toshihisa Kotake, Daisuke Takahashi 401
コムギなどの温帯植物は、低温馴化によって糖代謝を変化させ、凍結耐性を高める。本研究では、低温馴化後の秋まきと春まきコムギの凍結耐性の差異に対する可溶性糖、貯蔵多糖、細胞壁多糖の寄与を分析した。結果、凍結耐性が高い秋まきコムギは、可溶性糖と貯蔵多糖が低温馴化で大幅に増加したが、秋まきと春まきコムギで細胞壁多糖の変化に差異はなかった。これにより、可溶性糖と貯蔵多糖が凍結耐性の品種間差に重要であることが示唆された。

Occurrence of caffeoylquinic acids in bamboo suspension cells cultured under light

Naoki Ube, Yasuo Kato, Taiji Nomura 417
暗条件下の培養ではp-クマル酸/フェルラ酸誘導体を高蓄積するタケ (*Phyllostachys nigra*) Pn 培養細胞が、明条件下の培養では光依存的にカフェ酸誘導体である3-O-カフェオイルキナ酸 (ネオクロロゲン酸) および5-O-カフェオイルキナ酸 (クロロゲン酸) を高蓄積することが明らかとなった。

Genome editing in cells of apple cultivar 'Fuji' using geminivirus-derived replicons for transient expression of CRISPR/Cas9 components

Katsuya Negishi, Masaki Endo, Tomoko Endo, Chikako Nishitani 425
ジェミニウイルス由来の配列を用いて、植物細胞内で環状化して複製するDNAベクターを開発して、リンゴ品種「ふじ」でのCRISPR/Cas9によるゲノム編集に利用した。開発したベクターをリンゴ葉片に導入すると、環状化DNA (レプリコン) の複製や、Cas9およびsgRNAの発現量向上が見られ、標的遺伝子への変異導入が確認された。

[Identification of a minimal strong translation enhancer within the 5'-untranslated region of OsMac3 mRNA](#)

Hiroshi Aoki-Mutsuro, Ryoko Tamukai, Miho Fukui, Mai Wajiki, Tomohiro Imamura, Lyubov A. Ryabova, Mikhail V. Schepetilnikov, Hiroshi Teramura, Hiroaki Kusano, Hiroaki Shimada 437
イネ OsMac3の5'非翻訳配列の後半領域であるdMac3は下流ORFの翻訳量を大きく増加させる翻訳エンハンサーである。dMac3はイネの培養細胞でのタンパク質生産量を増加させたため、dMac3の翻訳促進効果を詳細に調べた。また、*in vitro*翻訳システムやタバコの葉での一過的発現によっても翻訳量を増加させることを確認した。

Short Communications

[Epidermal bladder cells play a role in water retention in quinoa leaves](#)

Yasufumi Kobayashi, Yasunari Fujita 447
キヌアの表皮ブラッダー細胞 (EBC) の乾燥ストレス耐性における役割は、よくわかっていない。本研究では、ウイルス誘導遺伝子サイレンシング法を用いてキヌアのEBC形成に関わる遺伝子の発現を抑制することによりEBC数が減少した葉を用いて水分消失試験を行い、キヌアのEBCが葉の水分保持に関与していることを示した。

[Rhizobium rhizogenes-mediated hairy-root transformation of daughter plants from the model strawberry *Fragaria vesca's* stolons](#)

Shigeru Hanano, Koichiro Otake, Shusei Sato 453
イチゴのモデル種*Fragaria vesca*のランナーから切り出した娘株に対し、*Rhizobium rhizogenes*を用いた毛状根形質転換法を開発した。本手法は、高次倍数性を持つイチゴ育種において、種子やカルスを経ずに親株の遺伝型を維持したまま、地下部のみを形質転換する新技術として提案される。

Notes

[Enhancing genetic modification in recalcitrant plants: An investigation in chili \(*Capsicum annuum*\) through the optimized tape sandwich protoplast isolation and polyethylene glycol-mediated transfection](#)

Hanggara Aji Sakti Mahambara Padma Negara, Rizkita Rachmi Esyanti, Iriawati Iriawati, Santiago Signorelli, Rinda Kirana, Karlia Meitha 459
Chili is recalcitrant to *Agrobacterium*-mediated transfection. Here, we show tape sandwich protoplast isolation method combined with *Agrobacterium*-mediated transfection by using PEG, resulting considerable efficiency for plasmid and protein transfection.

[Zinc gluconate protects against plant virus infection in tomato and *Nicotiana benthamiana* plants](#)

Mari Narusaka, Yoshihiro Narusaka 465
病気を防除するために農薬が一般的に使用されているが、植物ウイルスに対して有効な農薬は存在しない。本研究では、亜鉛、鉄、銅などのミネラルを用いて、トマトモザイクウイルスに対する防除効果を評価した。その結果、亜鉛のキレート化合物であるグルコン酸亜鉛が高い防除効果を示すことを明らかにした。

[High productivity of oxylipin KODA using *E. coli* transformed with lipoygenase and allene oxide synthase genes of *Lemna paucicostata*](#)

Kazuteru Takagi, Mineyuki Yokoyama, Toshio Beppu, Haruna Uemori, Hirokazu Ohno, Toshiyuki Murakami, Ohji Ifuku, Yuichi Tada, Shigeo Yoshida 469
オキシリピンの一種KODAは花芽や発根形成また病虫害抵抗性の促進作用が知られ、農業分野で利用されつつある。本研究では大腸菌によるKODA製造法を開発した。56種類のウキクサからKODA高生産株 (*Lemna paucicostata*, SH) を見出し、LpLOXとLpAOS遺伝子を単離、大腸菌に導入した。大腸菌での重量当たりの生産性はSH株より70倍高く、*Lemna*培養による生産性の弱点 (生育速度、光照射、二次元生育) も克服した。

[Characteristics of systemic growth activation by 9,10-ketol-12\(Z\),15\(Z\)-octadecadienoic acid \(KODA\) in *Populus alba* cultured *in vitro*](#)

Mineyuki Yokoyama, Rumi Kaida, Kensuke Miyamoto, Yuichi Tada, Yoshiharu Fujii 473
オキシリピンの一種であるKODAをポプラの無菌培養体に与えたところ、根も莖葉部も含めて全体的に成長が強く促進された。節間は伸長帯のみがKODA区で優位に伸長していた。また、*in vitro*無菌培養体は機能的に未成熟 (不完全) であることから、KODAは未成熟な組織の成長を改善していると考えられる。

[Suppression of defense gene expression under nutrient-rich condition in *Arabidopsis* seedlings](#)

Tetsutaro Nakamura, Yukiko Osawa, Rieko Ogura, Kazuyuki Hiratsuka 479
防御関連遺伝子のプロモーター制御下でルシフェラーゼを発現する形質転換シロイヌナズナは抵抗性誘導剤の評価・探索系として有用である。しかし、幼苗を用いる発光レポーターアッセイでは、富栄養下における強い発現抑制が観察された。この結果は、内在遺伝子の発現観察でも確認され、植物活性物質の評価や防御遺伝子発現を誘導する化合物の評価・探索を行う際には、栄養条件の影響を考慮する必要があることを示している。



遺伝子組換え温室でのゲノム編集イネの栽培

遠藤真咲先生のご略歴

2002年 筑波大学第二学群生物資源学類卒業

2007年 筑波大学大学院生命環境科学研究所卒業 博士号(農学)取得

2007年 日本学術振興会特別研究員(PD)

2009年(独) 農業生物資源研究所 任期付研究員

2010年～2011年 Purdue University. 客員研究員 兼任

2014年(国研) 農研機構・生物機能利用部門 主任研究員

2020年～2021年 横浜市立大学 客員准教授 兼任

2021年(国研) 農研機構・生物機能利用部門 上級研究員

【奨励賞】

遠藤真咲 先生 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 生物機能利用研究部門 上級研究員

「植物における高効率・高精度ゲノム編集ツールの開発とその普及」

1. 本受賞内容について簡単にご説明いただけますでしょうか

ゲノム編集、特にCRISPR/Cas9システムを利用した遺伝子ノックアウトは遺伝子の機能解明の常套手段になっています。またゲノム編集を利用して作出された高ギャバトマトや、肉厚のマダイ、大きなトラフグが国内で販売されるなど、ゲノム編集は農業分野において、基礎研究、応用利用どちらにおいても重要な役割を担っています。しかし、今でこそ、多くの植物種でCRISPR/Cas9システムが利用できるようになっていますが、2012年に最初の論文が発表された時点では、生物種が違っても同じようにDNA切断が生じるのか、狙った場所以外にどのくらい変異が入るのかなど、分からないことだらけでした。私たちの研究グループはCRISPR/Cas9が登場する前から植物の遺伝子を任意に改変できる技術の確立を目指した研究を行っていたので、CRISPR/Cas9の植物への適用にもかなり早い段階から取り組みました。Cas9とguide RNAを高発現させるためのベクターの改良や、オフターゲット変異の評価、CRISPR/Cas9ベクター形質転換後の植物細胞の培養期間と変異率の関係を調べるなど、ゲノム編集が当たり前になった今からするとかなり地味に思える研究を積み重ねてきました。こうした成果が他のグループの膨大な知見と共に、今ゲノム編集に取り組んでいる皆様のお役に立てたのではないかと思います。

今のところ、化膿レンサ球菌由来のSpCas9を用いたDNA切断がゲノム編集の主流ですが、認識配列や切断末端の形状が異なるCasタンパク質を用いたDNA切断や、Casタンパク質と塩基置換酵素の融合タンパク質を用いた塩基置換型ゲノム編集、切断と鋳型DNAを用いた相同組み換え修復を利用した植物内在遺伝子の改変など、様々なゲノム編集に取り組んでいます。自由自在に植物の遺伝子を変えられる時代が来ることを目指して研究を続けています。

2. 本受賞内容のご研究に取り組もうとされたきっかけはなんでしたでしょうか

当時は“ゲノム編集”という言葉はありませんでしたが、植物の遺伝子を任意に改変する技術の開発は、今から20年近く前、私が学生時代から取り組んでいるテーマです。学部2年生の時に当時の農業生物資源研究所でアルバイトを始めたのがこの研究との出会いで、放射線を当てるとゲノムが変わること、特定の遺伝子を壊す方法があり、ノックアウトマウスの作成に利用されていることなどを知り、ゲノムが変わる現象、ゲノムを変える技術開発に興味を湧きました。この時アルバイトとして雇ってくださったのが、その後長きにわたり指導いただくことになった土岐精一先生(現龍谷大教授)です。

3. 本受賞内容は何年くらいの成果の積み重ねでしょうか

CRISPR/Cas9に関しては、2012年に最初の論文を見てすぐに着手したので、2025年で13年目になります。植物利用に関する基礎的な知見の集積は、2012年から2018年頃に積極的に取り組んでいました。私自身が取り組んでいたイネに加えて、様々な植物の分子育種、遺伝子機能解明に取り組んでいる多くの研究者の方と共同研究を行う中で、難組織培養植物の培養法の確立、ゲノム編集ベクターの遺伝学的分離が困難な栄養繁殖性植物におけるベクターの切り出し法の作出、高次倍数性植物の多重遺伝子同時改変技術の構築、ゲノム編集細胞のキメラ性の解消など、植物のゲノム編集に特有な様々な課題の解決に取り組みました。ゲノム編集ツール開発は、とすれば、標的配列やベクター配列のみに集中して狭い視野になりがちですが、特性の異なる様々な植物のゲノム編集に関わることで植物の面白さを再認識することができました。

4. 本受賞内容と「植物バイオテクノロジー」とのかかわりはどのようにご説明できますでしょうか

ゲノム編集は今やバイオテクノロジーの一翼を担っているといっても過言ではありませんが、細胞レベルで遺伝子を改変できただけではダメで、希望通りゲノム編集された細胞を植物体として再生させるところまでが一繋がりになります。また、実用化を考えた場合、外来遺伝子がゲノムに残存しないこともポイントです。プロトプラストにCasタンパク質とguide RNAを直接導入したのち植物体を再生させる方法や、生長点にCasタンパク質とguide RNAを直接打ち込み、組織培養を経ずに個体を作る方法、ウイルスベクターを利用してCasタンパク質、guide RNAを発現させる方法など、ゲノム編集ツールと組織培養、物質のデリバリー法の組み合わせは工夫のしがいがあるところで、植物ならではの面白さがあると思います。バイオテクノロジーの集大成として世の中の役に立つ植物ができればいいなと思っています。

5. 本受賞に際して感謝したい人はいますか

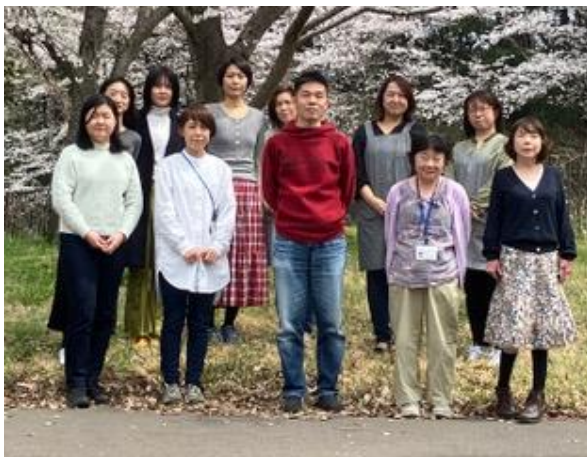
この研究を始めるきっかけを作ってください、その後20年以上お世話になっている土岐精一先生には感謝の言葉しかありません。また、CRISPR/Cas9関係の研究を始めようと思っていたタイミングで我々の研究室に来てくれた三上雅史さん(当時 横浜市立大学院生、現 JT)が積極的に実験を進めてくれたことで多くの知見を得ることができました。協力して研究を進めてきたラボメンバーはもちろんのこと、ゲノム編集ツール開発やそのユーザーとして協力してくださった共同研究者の方々、研究について客観的なコメントをくれた夫にも感謝しています。

6. 先生にとって、日本植物バイオテクノロジー学会はどのような存在でしょうか

2006年の第24回日本植物細胞分子生物学会大会で「高等植物における相同組換え効率制御の要因解析とそのジーンターゲット系への応用」というタイトルで学生奨励賞をいただきました。博士課程3年の夏で、学位が取れるのか不安でしたし、卒業後の進路について悩んでいる時期でもあったので、学生奨励賞をいただいたことは、この研究を続けていくモチベーションにもつながりました。年会にはほぼ毎年参加させていただいており、日頃なかなか会えない友人に会えることも楽しみの一つです。

7. 後に続く本学会の若手・中堅研究者にアドバイス、メッセージをお願いします

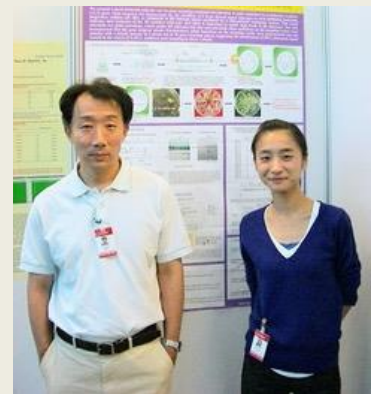
植物のゲノム改変技術の研究では、CRISPR/Cas9登場の前と後でその注目度や競争レベルが恐ろしいほど劇的に変わりました。自分が地道に続けてきた研究分野でブレークスルーがあったことは幸運だったと思いますが、その流れに乗ることができたのは、DNA損傷と修復、細胞周期制御、クロマチン構造維持とゲノムの安定性や高効率形質転換系の構築など、ゲノム編集と関連する研究の土台があったからだと思います。研究のトレンドは変化していきますが、全てが解明されている研究分野はないと思うので、これからの植物のバイオテクノロジー研究を担っていく若手の皆様には、流行に振り回されすぎず、自分が興味を持っている研究が将来花開くことを信じて研究を続けていただきたいと思っています。



ラボメンバーとの集合写真 (2024年4月)



学会授賞式にて



恩師である土岐さんと国際学会にて(2008)



オーストラリア・ブリズベンにて

宮城敦子先生のご略歴

2003年 神戸大学理学部生物学科卒業

2009年 東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻博士課程 満期退学

2009年 東京大学分子細胞生物学研究所 技術補佐員

2010年 埼玉大学環境科学研究センター 技術補佐員

2012年 博士(理学)(東京大学)取得

2012年 埼玉大学 研究支援者

2018年 埼玉大学大学院理工学研究科 助教

2021年 山形大学農学部食料生命環境学科 准教授

2022年 岩手大学大学院連合農学研究科 准教授(兼任)

【奨励賞】

宮城敦子先生 山形大学農学部食料生命環境学科 准教授

「メタボローム解析を用いたシュウ酸合成機構の解明」

1. 本受賞内容について簡単にご説明いただけますでしょうか

植物の地上部、特に葉に多く含まれているシュウ酸は、ヒトや家畜にとってミネラル不足や尿路結石症を引き起こす有害な物質です。これまでに3つの合成経路が報告されていましたが、いずれの経路が主要経路なのかは分かっていませんでした。経路によっては、酵素も未だ不明なままです。そこで、葉にシュウ酸を蓄積するエゾノギシギシ(タデ科)やイネのメタボローム解析によりシュウ酸とその周辺の一次代謝物との関係性を明らかにすることで、特定の経路の優位性を明らかにするとともに、シュウ酸の大幅な低減に成功しました。加えて、シュウ酸の低減が、クエン酸やアスコルビン酸などの有機酸やアミノ酸の増加に役立つことも示しました。

2. 本受賞内容のご研究に取り組もうとされたきっかけはなんででしょうか

博士課程の指導教員であった内宮博文先生に「これ(=植物のシュウ酸合成に関する研究)面白いのよ」と勧められ、そのとき実は同じ研究室で助教であった川合真紀先生が勧めてくださった全く別の研究テーマと迷っていたのですが、内宮先生に「だまされたと思ってやってみるのよ」と言われて決断した(!)のが契機でした。

3. 本受賞内容は何年くらいの成果の積み重ねでしょうか

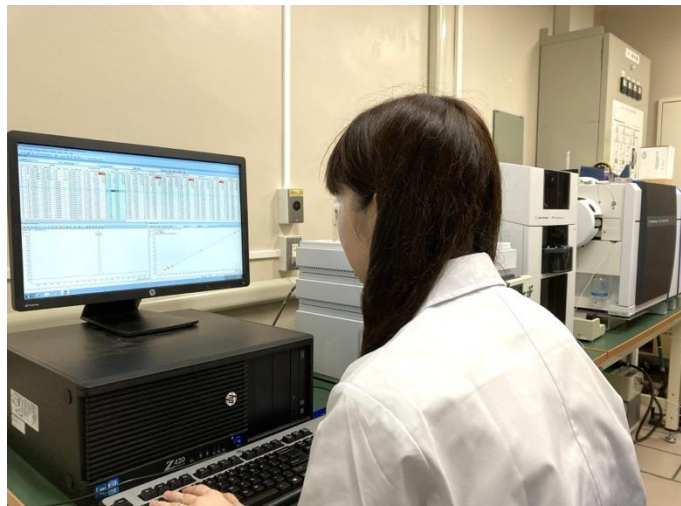
博士課程進学時(2005年)からですのでちょうど20年になります。定年退職まであと20年(の予定)ですが、それまで本研究に関する知見をさらに積み重ねていきたいと考えています。

4. 本受賞内容と「植物バイオテクノロジー」とのかかわりはどのようにご説明できますでしょうか

植物におけるシュウ酸合成機構を明らかにすることができれば、ハウレンソウやチャノキなどの高シュウ酸作物のシュウ酸含量の低減につながる事が期待できます。これまでに、薬剤や放射線を用いたシュウ酸の低減に成功していますが、今後、さまざまな農産物のシュウ酸を低減するうえで、ゲノム編集に代表されるような植物バイオテクノロジーはシュウ酸低減のため技術開発に必須であると考えています。

5. 本受賞に際して感謝したい人はいますか

このテーマを私に与えて博士課程からポスドクに至るまで指導してくださった内宮博文先生(東京大学/埼玉大学)、内宮先生の東京大学退職後に私の学位論文の指導教員を引き受けてくださった野口航先生(現・東京薬科大学)、博士課程から私が独り立ちするまで(いや現在も)様々な局面で手を差し伸べてくださった川合真紀先生(埼玉大学)に深く感謝しております。また、多くの共同研究者や研究室のメンバーをはじめ、本研究を遂行するうえで関わったすべての方々にも心より感謝しております。



CE-MS/MS(キャピラリー電気泳動-タンデム四重極型質量分析計)を用いてメタボローム解析中

6. 本受賞内容にまつわる裏話的なエピソード、思い出深いエピソードはありますか

シュウ酸の研究を始めて1年もしないうちに腎結石（上部尿路結石症）になって痛い思いをしたこと（今は完治したと信じたい）、田畑や草地、公園などがあるとついエゾノギシギシがないか探してしまうこと、当初なかなか成果を出せず論文も採択されず、博士課程から学位取得まで7年（博士課程4年+技術補佐員3年）もかかってしまったこと、などです。

7. 先生にとって、日本植物バイオテクノロジー学会はどのような存在でしょうか

私が大学院生の頃から最も長く継続して所属している学会で、私にとってのホームグラウンドとなる学会です。学生でも発表しやすい雰囲気があって、この学会で出会った方々に随分と助けられた、居心地のよくて暖かみのある学会です。

8. 研究生生活に関して座右の銘、ポリシーや心がけていることなどはございますか

座右の銘は「人間（じんかん）万事塞翁が馬」です。学位の予備審査会に落ちたこと（！）次の日に内宮先生から頂いた言葉で、その時は「なぜ今それを言う?!」と思っていたのですが、今思えば、予備審査に落ちて学位取得まで7年かけることになったことで、今回の受賞内容の成果に関わるテーマを深く長く、腰を落着けて取り組むことができ、心の底から良かったと思っています。人生において、何が幸運に、何が不運につながるか、後々になってみないと本当に分からないと思う今日この頃です。

7. 後に続く本学会の若手・中堅研究者にアドバイス、メッセージをお願いします

大学院生の間は1報も（共著ですら）論文を出せず、博士課程では留年し、学位の予備審査会も1度目は不合格で経済的事情によりD4で退学し、学位取得にはさらに3年かかっています（もちろんサボっていたわけではありません）。これまで、学振DCやPD、学会賞などに全く無縁の研究人生を歩んでおり、私自身は（いや、おそらく誰も）まさか自分が大学に残って職を得たうえに本奨励賞をいただくことになるとは全く思ってもみませんでした。が、周囲の助けを借り（まくり）つつ諦めずに研究を続けてきた結果、今回の受賞に至り、また、運よく職にも就けました。学生や若手研究者の中には、周囲と比較して（若いうちから）論文や賞などの目に見える成果を出せないと研究者としてやっていけない、と不安に思っている方も多いかと思います。が、私のような研究者であっても、成果が出ていないからといって焦らず、諦めずにコツコツと（ただし方向性を間違わないように）努力すれば、ある日突然道が開ける可能性があることも心に留めておいてもらえれば嬉しいです。また、頑張っている学生や若手研究者が困難に直面した際には周囲が協力を惜しまない（はずです）ので、困ったときには助けを求めることも大切であることを覚えておいてもらえれば幸いです。



学会授賞式にて



山形大学農学部農産物生理化学分野・宮城研（2023年11月）



マックスプランク研究所
AG Hoefgen (2017)

渡邊むつみ先生ご略歴

2003年 千葉大学薬学部総合薬品科学科卒業

2008年 千葉大学大学院医学薬学部
博士課程総合薬品科学専攻卒業 博士号(薬学)取得

2008年 千葉大学薬学部・遺伝子資源応用研究室 技術補佐員

2008年 ドイツマックスプランク研究所 (MPIMP) 博士研究員

2017年 奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス領域 植物二次代謝研究室 技術補佐員

2018年 同上 博士研究員

2022年 同上 特別研究員 (RPD)

2023年 同上 特任研究員 (RPD)

【奨励賞】

渡邊むつみ先生 奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス領域
特任研究員

「植物種間比較を中心とした栄養欠乏応答の代謝生物学的研究」

1. 本受賞内容について簡単にご説明いただけますでしょうか

植物の栄養欠乏に対する適応機構の解明は、作物生産の最適化や土壌栄養管理の改善において重要な課題です。特に、肥料価格の高騰を背景に、効率的な施肥方法の確立が急務となっています。私たちは、モデル植物や作物を用いて、栄養欠乏時における代謝物の変動や遺伝子発現の変化を包括的に解析しています。シロイヌナズナを使用した研究では、オミクス解析により硫黄欠乏に関連するマーカー化合物や新規機能遺伝子を特定しました。また、硫黄、窒素、リンの栄養欠乏応答を比較することで、それぞれに特有の代謝変化を明確にしました。この研究により、栄養欠乏応答における一次代謝と二次代謝の関係が重要であることが示されました。しかし、一次代謝は植物種間で保存されている一方、二次代謝は植物種ごとに異なるため、単一のモデル植物だけではその全容を把握することが難しいという課題も浮き彫りになりました。そこで、私たちは、モデル植物で得られた知見を他の植物種や作物に応用できるように、研究基盤の構築に注力しています。これまでアブラナ科のモデル植物や作物を中心に栄養欠乏応答の研究を進めてきましたが、現在はトマト、ダイズ、イネなどの作物にも研究を拡大しています。今後は、藻類、コケ植物、シダ植物など、植物の進化的多様性を考慮した植物種への研究展開を計画しています。この植物種横断的アプローチにより、栄養欠乏応答に関連する共通のマーカー代謝物や遺伝子を特定できると期待しています。さらに、植物種間比較ゲノム解析を通じて、栄養欠乏応答に関与する遺伝子群を特定し、それらの機能を解明することで、植物の硫黄代謝制御における進化的保存性や多様性、適応メカニズムに関する新たな知見が得られると考えています。

2. 本受賞内容のご研究に取り組もうとされたきっかけはなんでしょう

この研究に取り組むきっかけは、学生時代に硫黄代謝に関する研究を行ったことや、研究室のメンバーがオミクス解析を用いてシロイヌナズナの硫黄欠乏応答を解明していたことです。これにより、植物の栄養欠乏適応機構に対して強い興味を抱くようになりました。その後、ドイツのマックスプランク研究所で先進的な代謝物分析技術やメタボロミクスデータの解析スキルを習得し、また国際共同研究を通じて、異なる植物種における栄養欠乏応答の共通点と多様性について深く理解を深めました。これらの経験が現在の研究テーマに結びつき、最終的には受賞につながったと考えています。

3. 本受賞内容は何年くらいの成果の積み重ねでしょうか

約20年にわたる研究の積み重ねによるものです。学生時代には硫黄代謝の研究を行い、ドイツでのポストドク時代には、さまざまな植物種を対象に、硫黄、窒素、リンなどの栄養欠乏応答や老化に関するメタボロミクス解析を実施しました。帰国後は、ゲノム比較解析を活用し、栄養欠乏応答の保存性や特異性を明らかにするための種間比較研究に取り組んでいます。



奈良先端科学技術大学院大学
植物二次代謝研究室 (2023)

4. 本受賞内容と「植物バイオテクノロジー」とのかかわりはどのようにご説明できますでしょうか

本研究では、植物の栄養欠乏応答に関する遺伝子や代謝経路を解明することを目指しています。この研究成果は、遺伝子編集技術などを活用した作物改良や、環境負荷を低減する効率的で持続可能な施肥戦略の開発にも応用可能です。さらに、新たな有用代謝物やその生産制御技術の発見により、医薬品や機能性食品の開発にも貢献できると考えています。

5. 本受賞に際して感謝したい人はいますか

これまで関わってくださった多くの先生方、スタッフ、学生、共同研究者の皆様から感謝申し上げます。特に、千葉大学での学生時代にお世話になった齊藤和季先生、野路征昭先生、平井優美先生には、硫黄代謝の魅力を教えていただき、多大なサポートをいただきました。また、ドイツでのポストドク時代、グループリーダーであるRainer Hoefgen博士との9年間は非常に楽しく、多くの経験を得るとともに、国際的な視野を広げ、独自の研究アプローチを深める貴重な時間となりました。最後に、何よりも公私ともに支えてくれる夫の峠之先生に、心から感謝しています。

6. 本受賞内容にまつわる裏話的なエピソード、思い出深いエピソードはありますか

学生時代は、大量のサンプルと膨大な実験でパワフルな研究スタイルを実践していました。博士号取得後は、よりスマートで効率的な研究スタイルにシフトしたいと考えていましたが、気づけば再び徹底的にやりきるスタイルに戻ってしまっていました。2013年に発表したシロイヌナズナの生長・老化過程に関する研究では、約3ヶ月間、毎日葉にラベルをつけてサンプリングを繰り返すという非常に手間のかかる作業が続きました。そのあまりの大変さに、手伝ってくれていた学生がシロイヌナズナのカップケーキを作ってくれました（写真参照）。その後、何千ものサンプルに対して複数の分析機器を駆使してメタボローム解析を実施しました。データの視覚化と論文化には膨大な時間と努力を費やしましたが、最終的に「Congratulations on successfully visualizing...」という嬉しいレビューコメントをいただき、思わず心の中で「Super!（ドイツ語で「スーパー」と発音し、グループ内でよく使っていた言葉です）」と感じたことを今でも強く覚えています。

7. 先生にとって、日本植物バイオテクノロジー学会はどのような存在でしょうか

非常に思い出深い存在です。大学院生の時、2004年第22回日本植物細胞分子生物学会年會に初めて参加し、秋田まで先輩方と一緒に深夜バスで向かったことを今でも鮮明に覚えています。緊張しながら口頭発表をしたのも、良い思い出です。その後、海外滞在やコロナ禍でしばらく学会に参加できませんでしたが、研究室の学生の「参加したい!」という声をきっかけに再開し、光栄にも賞をいただきました。今後は学会にもっと貢献できるよう、さらに努力していきたいと思っています。

8. 研究生生活に関して座右の銘、ポリシーや心がけていることなどはございますか

「無駄なデータはない」という考え方を大切にしています。オミクス解析で得られる大量のデータだけでなく、どんな実験結果にも、後になって「このデータが!」や「答えはここにあった」と気づくことがあります。そのため、すべてのデータをじっくりと確認し、時間をおいて何度も見返すようにしています。また、予想外の結果が出たときには、それが自分の仮説や考えの不十分さを教えてくれる重要な学びの機会だと捉え、それを次に活かすことが重要だと考えています。

9. 後に続く本学会の若手・中堅研究者にアドバイス、メッセージをお願いします

研究の世界では、年齢や経験に関係なく、学生を含むすべての研究者がお互いに尊重されるべきだと考えています。若手研究者の新しいアイデアと中堅研究者の豊かな経験が融合することで、より良い成果が生まれると思っています。皆さんと共に充実した研究活動を進めていけることを楽しみにしています。



シロイヌナズナとの格闘
右上は学生の手作りカップケーキ



授賞式にて

学生優秀発表賞アンケート結果

学生優秀発表賞 2024年度

仙台大会では、口頭発表91題のエントリーがあり、研究内容、プレゼンテーション、質疑応答の3項目について、1演題につき計5名の理事と代議員が審査しました。13題の発表が特に優れていると認められ、学生優秀発表賞が授与されました。

(アンケート総数：学生39名、審査員37名)

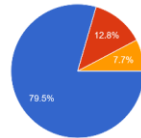
1. 学生優秀発表賞の是非について

・概ね肯定的学生（学生：90.3%、審査員：75.7%）
 (参考：2023年調査、学生：92.9%、審査員：79.5%)

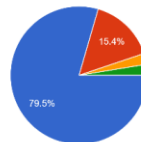
- ・発表資料の質の向上、大会への参加や発表意欲の向上につながる。
- ・審査員の負担が大きいとの意見が一定数あった。
- ・審査をポスター発表にする方が良いとの意見もあった。

学生回答

学生優秀発表賞が設置されてよかったですか
39件の回答

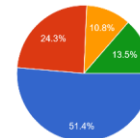


学生優秀発表賞を今後も続けてほしいですか
39件の回答

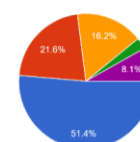


審査員回答

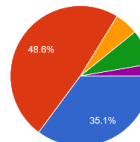
4) 学生優秀発表賞が設置されてよかったですか？
37件の回答



5) 学生優秀発表賞の実施を継続したほうがよいと思いますか？
37件の回答



1) 審査のために拘束された日数はどのくらいでしたか？
37件の回答

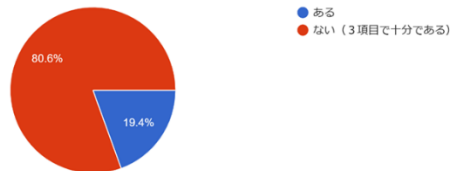


学生優秀発表賞については学生のモチベーションにつながることから概ね継続に肯定的である。審査員の負担軽減については議論が必要で、ポスター発表についても検討が必要。

2. 審査項目、配点について

- ・概ね3項目（プレゼン・質疑応答・研究への取り組み）の審査項目で問題ない。
- ・総合判定のみでもよい、という意見有。
- ・オンライン審査員を認める。
- ・学生以外の聴講者がアンケート形式でポイントを入力できるようなシステムを使って、数値を平均化するという方法。

2) 審査項目として「プレゼンテーション」「質疑応答...べき、or 削除すべき審査項目がありますか？」
36件の回答



3. オンラインでの発表者も審査対象としても可能か、オンラインでも審査を引き受けるか

- ・学生回答：オンラインでの発表も審査対象可（66.7%）
対面での発表のみを審査対象（30.6%）
- ・審査員回答：学生発表者がオンラインでの口頭発表でも審査対象（51.4%）
対面での学生発表者のみを審査対象（37.8%）
オンライン参加の審査員も審査を引き受けることが可能（62.2%）
審査員は対面参加の場合のみ審査を引き受けることが可能（10.8%）

ちなみに2024年大会ではオンラインでの発表も可としている。

「学生優秀発表賞にエントリーした者の発表はオンサイトで行うことを基本としますが、やむを得ない事情がある場合にはオンラインでの発表も認めます。但し、オンラインでの発表の際に起こり得る不具合（通信障害等）により、発表者の不利益になる可能性があることを予め承知おきください。」

4. その他要望

- ・オンライン（ハイブリッド）発表でのプレゼンの方法についてレクチャーが必要。発表原稿をスマホに入れている学生が散見されたが効果的ではない。会場の聴衆主体のプレゼンができていたのはごく一部の学生とシニアの人たちだけ。
- ・現地のスライド映写で下の部分がZoomのタブと重なっていた。
- ・オンラインで参加した学生から、質問が全く聞き取れなかったとの話があった。その状況での審査は難しいのではないかと。（上述の通り、発表者の不利益になる可能性について、承諾しているものとしている）
- ・審査員の確保が難しいならば、賞を設けることの見直しも有り。
- ・継続するならば、持続可能な運用を希望。
- ・普通より劣るの評価をつけた場合、コメントを付して発表者にフィードバックすることで、学生のプレゼン能力の向上につながるのではないかと。

今後の大会

第42回大会

大会実行委員長：
水谷正治（神戸大学）
会期：
2025年9月5日(金)～9月7日(日)
会場：
神戸大学六甲台第2キャンパス

第43回大会

明石欣也先生(鳥取大学)を大会実行委員長として鳥取大学で開催される予定です。

2024-2025年度役員

理事

会長

矢崎 一史 (京大)

副会長

吉田 薫 (東大)

幹事長

庄司 翼 (富山大)

編集委員長

梅田 正明 (奈良先端大)

会計幹事

吉松 嘉代 (医薬健康研)

広報担当

棟方 涼介 (京大)

産学官連携担当

佐々木 克友 (農水省)

国際化担当

有村 慎一 (東大)

男女共同参画・キャリア支援担当

三浦 謙治 (筑波大)

庶務担当

吉本 尚子 (千葉大)

監事

土岐 精一 (龍谷大)

平井 優美 (理研)

編集後記

奨励賞受賞者3名のインタビュー記事をご一読ください。2025年度学会賞の選考が来月から始まりです。神戸大会に向けて準備が進行中です。ポスター発表が復活します。

幹事長 庄司 翼 (富山大)

tsubasa@inm.u-toyama.ac.jp

Japanese Society for Plant Biotechnology

学会事務局

〒162-0801

東京都新宿区山吹町358-5

(株) 国際文献社内

TEL: 03-6824-9378

FAX: 03-5227-8631

jspb-post@as.bunken.co.jp

学会ホームページ:

<https://www.jspb.jp/>

◆ 神戸大会シンポジウム企画を募集しています

企画するシンポジウムのタイトル(仮題可)と内容(企画者、講演予定者などの情報を含む200-300字程度の説明)を、学会事務局 (jspb-post@as.bunken.co.jp)宛に、件名を「**神戸大会シンポジウム応募**」として送信ください。

締切は**2025年1月末日**とします。

◆ 「2025年度JSPB国際会議参加奨励金」を募集しています

国際化推進および若手研究者の海外経験の奨励を目的として、2025年度(学会会計年度、2025年7月1日から2026年6月末まで)に開かれる植物バイオテクノロジーに関連する海外国際会議へ参加発表する会員の渡航滞在費用をサポートします。希望者は下記を参照してください。

- ✓ 採用人数: 1-2名程度
- ✓ 補助金額: 上限20万円(一人あたり)
- ✓ 条件:
 - ① JSPB会員(2024年度と2025年度の会員であること)
 - ② 帰国後に1,500字程度の参加報告書を執筆(会報に掲載予定:2024年度受賞者の会議参加レポートは**会報9月号**に掲載)
 - ③ 植物バイオテクノロジーに関連する海外国際会議での発表(企業に所属する会員の場合は必須ではない)
 - ④ 重複受給は不可であり、採択後に確認する。
- ✓ 応募締切: **2025年4月30日水曜日**
- ✓ 決定時期: 2025年6月中
- ✓ 応募書類と提出先: [学会HP](#)から様式A-2025をダウンロード、記入の上、様式をPDF化したものをjspb-post@as.bunken.co.jpへ提出 メールの件名を「**2025JSPB国際会議参加奨励金応募**」としてください。
- ✓ 選考: 会長、副会長、幹事長、国際化委員4名(合計7名)の合議選定推薦後、理事会で決定。
- ✓ 選考方針: 大学院学生~学位取得後8年くらいまでの若手を優遇するが、ライフイベントについても考慮する(該当者は応募書類にその旨を記載のこと)。植物バイオテクノロジーに関連する国際会議での参加・発表であること、JSPB学会会員歴、参加歴、CV、発表内容や意欲、応募理由について総合的に判断する。

特別賛助会員のご紹介

本会の運営にご協力賜り感謝申し上げます。
(五十音順)

- [株式会社インプランタインノベーションズ](#)
- [株式会社カネカ](#)
- [キリンホールディングス株式会社](#)
- [クミアイ化学工業株式会社 生物科学研究所](#)
- [グランドグリーン株式会社](#)
- [クリムゾンインタラクティブ 英文校正・校閲-エナゴ](#)
- [コルテバ・アグリサイエンス日本株式会社](#)
- [三栄源エフ・エフ・アイ株式会社](#)
- [サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社 研究部](#)
- [シンジェンタ ジャパン株式会社](#)
- [住友化学株式会社 生物化学グループ](#)
- [株式会社 日本医化器械製作所](#)
- [バイエルクロップサイエンス株式会社](#)
- [北海道三井化学株式会社 ライフサイエンスセンター](#)
- [株式会社 UniBio](#)