

部門長からのご挨拶

遺伝子機能解析部門長

中川 強

本部門の前身である総合科学研究支援センター遺伝子機能解析分野は平成15年10月に遺伝子実験施設から組織改編されて設置されました（RI実験施設を併設）。平成25年4月からは研究機構総合科学研究支援センター遺伝子機能解析部門、平成28年4月からは研究・学術情報機構総合科学研究支援センター遺伝子機能解析部門、そして令和3年4月からは研究・学術情報本部総合科学研究支援センター遺伝子機能解析部門として活動を行っております。

本部門は遺伝子機能に関する実験およびラジオアイソトープ実験の支援を主な業務とし、機器の管理・整備そして新規導入に務めています。また全国大学等遺伝子研究支援施設連絡協議会のメンバーとして、遺伝子実験に関する法律等について最近の状況を把握し、本学における実験安全管理および情報提供にも務めています。

令和2年度の部門の活動としましては、登録者は229名で共同機器類が活発に利用され多くの成果が挙げられました。兼任教員は4名でした。学術セミナー、技術講習会、公開講演会など学内外への情報発信・技術普及活動にも取り組みました。客員研究員は9名が在籍し、大学との共同研究を進める場を提供しました。RI実験施設では105名が放射線業務従事者として登録され、放射線取扱い主任者（教員および技術専門職員）により業務従事者に対する教育訓練や研究支援、そして放射線障害予防に関する業務が行われました。機器整備については、共同利用機器談話会を開催して利用者の方々からご意見・ご提案をいただき、キャピラリーDNAシーケンサー3500 Genetic Analyzer、リアルタイムPCR QuantStudio1、オールインワン蛍光顕微鏡 BZ-X700 用リアルタイム3Dモジュール、炭酸ガス培養器の導入を行いました。また、中国地方バイオネットワーク受託サービスとして、本部門では中国地方国立大学を対象とした共焦点レーザー顕微鏡観察受託を担当しました。専任教員はそれぞれの研究活動に従事すると共に、専門分野においてきめ細かな支援を行い、先端研究への利用にも力を注ぎました。

部門ウェブサイトには、新たな情報をタイムリーに掲載すると共に、オンライン予約、申請書類、機器類（操作マニュアル）、セミナー、技術講習会など、本部門を利用していただくためのコンテンツを数多く掲載しています。またセンターニュース、活動報告書、各種会議の参加記も掲載しています。遺伝子実験安全研修会、放射線安全管理研修会、技術講習会などの参加記につきましては、研究を安全に進める上で重要な内容も記載されておりますのでぜひご覧下さい。

今後とも遺伝子機能解析部門をご利用いただきますと共に、ご支援とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

令和2年度は新型コロナウイルスへの対応のため、キャンパスへの入構や研究活動が大きく制限されました。皆様も大変苦勞をされたことと思います。一日も早い感染終息を願っております。

遺伝子機能解析部門教育研究活動報告

1. 活動概要

- ・ 部門利用登録者は、229名であった。客員研究員は9名であった。
- ・ 中国地方バイオネットワーク受託サービスを実施した。本部門は共焦点レーザー顕微鏡観察受託サービスを担当。
https://www.okayama-u.ac.jp/user/grcweb/dgpweb/Chugoku_BNW_HP/index3.html
- ・ 共焦点レーザー顕微鏡観察受託サービス利用実績 国公立大学 2件。
- ・ 機器整備として、キャピラリーDNA シークエンサー3500 Genetic Analyzer、リアルタイム PCR QuantStudio1、オールインワン蛍光顕微鏡 BZ-X700 用リアルタイム 3D モジュール、炭酸ガス培養器の導入を行った。
- ・ 学術活動として、遺伝子機能解析部門セミナーを1回開催した。
- ・ 学内向けの技術講習会や機器説明会を3回、新規利用者説明会を2回開催した。
- ・ 松江キャンパスの放射線業務従事者に対する教育訓練（新規登録者対象教育訓練と再教育訓練）を4月、5月、6月、11月の期間に延べ4回実施した。
- ・ 遺伝子機能解析部門機器談話会を開催し、今後の機器整備について意見収集と検討を行った。
- ・ メーリングリストおよび website によりセミナー、講習会、説明会、教育訓練など部門関連の情報を発信・掲載した。研修会等の参加記録も website に掲載した。
- ・ 遺伝子機能解析部門 website : <http://shimane-u.org/>

2. スタッフ

部 門 長 中川 強（兼任：総合科学研究支援センター教授）

平成31年4月1日～令和3年3月31日

助 教 芦田裕之（専任）

助 教 蜂谷卓士（専任）

技術専門職員 山根冬彦（RI 実験施設技術職員）

事務補佐員 清水正子

兼任教員 尾添嘉久（生物資源科学部）令和2年4月～令和4年3月

渋谷知暉（生物資源科学部）令和2年4月～令和4年3月

清水英寿（生物資源科学部）令和2年4月～令和4年3月

西村浩二（生物資源科学部）令和2年4月～令和4年3月

3. 運営委員会

総合科学研究支援センター遺伝子機能解析部門運営委員会委員（4月1日時点）

所 属	職名	氏 名	任 期	備 考
総合科学研究支援センター 遺伝子機能解析部門長	教授	中川 強	平成31年4月1日～ 令和3年3月31日	専任教員 遺伝子機能解析部門R I 実験施設放射 線取扱主任者
総合科学研究支援センター 遺伝子機能解析部門	助教	芦田 裕之		専任教員
総合科学研究支援センター 遺伝子機能解析部門	助教	蜂谷 卓士		専任教員
生物資源科学部	教授	赤間 一仁	平成31年4月1日～ 令和3年3月31日	組換えDNA実験 安全委員会委員

4. 利用登録者

（申請時）

所属部局	学科等	代表者氏名	従事者人数
生物資源科学部	生命科学科	石川孝博	25名
生物資源科学部	環境共生科学科	上野 誠	6名
総合理工学部	物質化学科	山口 勲	3名
生物資源科学部	生命科学科	松尾安浩	7名
生物資源科学部	生命科学科	児玉有紀	6名
生物資源科学部	生命科学科	山口陽子	3名
生物資源科学部	農林生産学科	中務 明	13名
生物資源科学部	生命科学科	須貝杏子	4名
生物資源科学部	生命科学科	赤間一仁	5名
生物資源科学部	三井化学7カ所・生物制御化学寄附講座	尾添嘉久	9名
生物資源科学部	生命科学科	川向 誠	17名
生物資源科学部	生命科学科	戒能智宏	8名
エスチュアリー研究センター		矢島 啓	2名
総合理工学部	物質化学科	飯田拡基	11名
生物資源科学部	生命科学科	高原輝彦	3名
生物資源科学部	生命科学科	塩月孝博	8名
総合科学研究支援センター	遺伝子機能解析部門	中川 強	9名
総合科学研究支援センター	遺伝子機能解析部門	芦田裕之	3名
生物資源科学部	生命科学科	横田一成	2名
生物資源科学部	生命科学科	秋廣高志	1名
総合科学研究支援センター	遺伝子機能解析部門	蜂谷卓士	5名

生物資源科学部	生命科学科	西村浩二	7名
生物資源科学部	生命科学科	清水英寿	12名
生物資源科学部	農林生産学科	渋谷知暉	4名
生物資源科学部	環境共生科学科	川口英之	4名
生物資源科学部	環境共生科学科	佐藤邦明	1名
生物資源科学部	環境共生科学科	井藤和人	13名
生物資源科学部	生命科学科	松崎 貴	6名
生物資源科学部	生命科学科	池田 泉	6名
生物資源科学部	生命科学科	地阪光生	5名
生物資源科学部	農林生産学科	江角智也	6名
生物資源科学部	生命科学科	西川彰男	6名
生物資源科学部	生命科学科	高橋絵里奈	2名
エスチュアリー研究センター		仲村康秀	1名
生物資源科学部	生命科学科	広橋教貴	3名
エスチュアリー研究センター		川井田俊	1名
生物資源科学部	生命科学科	石田秀樹	2名

受付順に掲載。複数の研究課題を申請している利用者もあり。

5. 主要機器使用状況

マルチキャピラリーDNA シークエンサー
分析サンプル 13,393 件

リアルタイム PCR マシン
運転回数回 118 回

遺伝子銃
使用回数 99 回

共焦点レーザー蛍光顕微鏡
使用回数 214 回

オールインワン蛍光顕微鏡
使用回数 177 回

卓上走査型電子顕微鏡
使用回数 89 回

マイクロプレートリーダー
使用回数 168 回

円二色性分散計
使用時間 163.1 時間

超遠心機
運転数 14 回

6. セミナー・講習会活動等

遺伝子機能解析部門セミナー

第 254 回 令和 2 年 11 月 11 日

演題 野生のイネに学ぶ ～種子形質から探る栽培種への進化～

佐藤 豊 (情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所 植物遺伝研究室)

技術講習会 (学内向)

第 156 回 2020 年 11 月 9 日 (月) - 11 月 30 日 (月)

「オールインワン蛍光顕微鏡 (KEYENCE BZ-X700) 操作説明会 9」

第 157 回 2020 年 12 月 1 日 (火) - 12 月 25 日 (金)

「共焦点レーザー蛍光顕微鏡 (Leica TCS SP5) 操作説明会 13」

第 158 回 2021 年 2 月 19 日 (金)

「オールインワン顕微鏡 リアルタイム 3D モジュール操作説明」

新規利用者説明会

令和 2 年 7 月 15 日

令和 2 年度 第 1 回 遺伝子機能解析部門新規利用者説明会

令和 2 年 10 月 28 日

令和 2 年度 第 2 回 遺伝子機能解析部門新規利用者説明会

機器談話会

令和 2 年 11 月 27 日

令和 2 年度 第 1 回 遺伝子機能解析部門機器談話会

7. 会議・研修会等への参加

令和 2 年 11 月 13 日 第 36 回 全国大学等遺伝子研究支援施設連絡協議会 (オンライン: 佐賀)

8. 客員研究員

所属	氏名	研究課題名	受入教員
	尾添富美代	神経伝達物質受容体の分子薬理学的研究	尾添嘉久
株式会社エムシー緑化 非常勤顧問	田中啓司	抑制性神経伝達を調節する化学物質の作用機構研究	尾添嘉久
三井化学アグロ株式会社研究開発本部 農業化学研究所有機化学グループ 創薬技術チーム 研究員	野村和希	生物制御剤の作用機構に関する研究	尾添嘉久
島根大学生物資源科学部 研究員	西田郁久	コエンザイム Q10 生合成解析と高生産酵母の開発	川向 誠
寿製菓株式会社 研究開発部長	木村英人	タデ藍に由来する食品機能性成分の健康機能に関する研究	横田一成
寿製菓株式会社 研究開発部 研究員	中井翔太	タデ藍に由来する食品機能性成分の健康機能に関する研究	横田一成
近畿大学農学部 教授	松田一彦	殺虫剤の作用機構に関する研究	尾添嘉久
近畿大学農学部 准教授	伊原 誠	殺虫剤の作用機構に関する研究	尾添嘉久
鳥取大学大学院連合農学研究科修了予定 (令和2年9月30日)	田部卓磨	炭素源応答経路による細胞増殖の制御の解明	松尾安浩

順不同

9. 遺伝子機能解析部門 R I 実験施設 活動状況

総合科学研究支援センター遺伝子機能解析部門 R I 実験施設は、本学松江キャンパスにおいて放射性同位元素 (R I) を利用する分野での研究並びに学生の実習・実験を行うための施設である。遺伝子機能解析部門棟 1, 2 階の R I 管理区域は、非密封 R I の使用許可を持つ松江キャンパス唯一の施設であり、R I をトレーサーとして用いる研究・実験の場を提供している。

また当施設は、本学松江キャンパスの教職員・学生を対象に「放射線業務従事者の教育訓練」を行うとともに、放射線業務従事者の登録と被ばく管理を担当し、学内外の放射線施設を利用できる資格を認定している。

○ 放射線業務従事者 (登録者) 数

令和 2 年度

所属部局	教職員	学生等	計
生物資源科学部	1 1	4 3	5 4
総合理工学部	1 9	2 2	4 1
教育学部	2	1	3
総合科学研究支援センター	5	2 (他機関 2)	7
合計	3 7	6 8	1 0 5

○ R I の使用状況

令和 2 年度 (R2. 4. 1-R3. 3. 31)

核種名	³ H	¹⁴ C	³² P	³³ P	³⁵ S	³⁶ Cl	⁴⁵ Ca	¹²⁵ I	²² Na	⁶⁵ Zn	⁷⁵ Se	¹⁰⁹ Cd	¹³⁷ Cs
使用数量 [MBq]	9.6	0	24.42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.38
保管数量 [MBq]	2143.3	71.99	37.81	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0.37

○ 教育訓練の実施

当施設は本学松江キャンパスを対象として放射線業務従事者の教育訓練を行っている。

令和 2 年度の登録申請者に対する教育訓練 (オンライン) を下記のとおり開催した。

新規教育訓練		再教育訓練	
実施期間	受講者数	実施期間	受講者数
令和 2 年 6 月 12 日～6 月 30 日	8	令和 2 年 4 月 7 日～5 月 31 日	6 9
令和 2 年 11 月 5 日～12 月 4 日	1 7	令和 2 年 7 月 21 日～8 月 5 日	5

○ 研修会等への参加

当施設の放射線取扱主任者及び職員は、放射線安全管理に関わる全国規模の研修会に参加し情報交換するとともに、教育訓練の際に放射線業務従事者へ情報提供を行っている。また、法令で義務づけられた放射線取扱主任者の定期講習 (3 年毎) を受講している。

令和 2 年度は下記の研修会・講習会に参加した。

令和 2 年 9 月 8 日 大学等放射線施設協議会 研修会 (オンライン)

○ 運営組織（令和2年度）

総合科学研究支援センター遺伝子機能解析部門RI実験施設運営委員会委員

所 属	職名	氏 名	任 期	備 考
遺伝子機能解析部門 RI 実験施設長	教授	中川 強		遺伝子機能解析部門長 放射線取扱主任者
生物資源科学部	准教授	池田 泉	平成31年4月1日～ 令和3年3月31日	
総合科学研究支援センター 遺伝子機能解析部門	助教	芦田 裕之	同上	
遺伝子機能解析部門 RI 実験施設	技術 職員	山根 冬彦		放射線取扱副主任者

総合科学研究支援センター遺伝子機能解析部門RI実験施設放射線障害防止委員会委員

所 属	職名	氏 名	任 期	備 考
遺伝子機能解析部門 RI 実験施設長	教授	中川 強		遺伝子機能解析部門長 放射線取扱主任者
保健管理センター	教授	江副 智子	平成31年4月1日～ 令和3年3月31日	
総合理工学部	助教	向吉 秀樹	同上	
生物資源科学部	准教授	清水 英寿	同上	
遺伝子機能解析部門 RI 実験施設	技術 職員	山根 冬彦		放射線取扱副主任者

10. 部門利用者の研究成果

学術論文 31

著書 1

1 1. 兼任教員の研究活動

研究内容紹介

尾添嘉久

研究課題名：神経伝達物質受容体の分子薬理学的研究

生命現象の基本原理を解明して安全な殺虫剤を創出し、食料の安定供給に結びつける実践的研究を行っている。特に、シグナル分子によって活性化される昆虫と線虫のイオンチャネルと G タンパク質共役型受容体の構造、シグナル伝達機構、生理学的役割、薬理学特性などを解明するために、分子生物学、生理学および有機化学アプローチによる研究を行っている。2020 年度は、以下のとおり、GABA 受容体競合的アンタゴニスト創製、ニコチンレセプターの薬理的解析、殺ダニ剤抵抗性に関わるオクトパミン受容体変異の機能解析などを行った。

渋谷知暉

研究課題名：ブドウのジベレリン応答の多様性に寄与する遺伝子機能の解析

(1) ブドウの果実発達におけるジベレリン応答の違いをもたらす遺伝子突然変異の探索

ブドウ‘デアラウェア’の突然変異株として島根県で発見された‘大粒系デラウェア’においては、ジベレリン処理による種無し栽培を行うと通常のデラウェアより 3 割程度大きな果実となる。この大粒化に寄与する遺伝子突然変異を探索するために、ジベレリン応答に着目して関連遺伝子の機能解析を行っている。これまでに‘大粒系デラウェア’においては、ジベレリンの受容や応答に関わる遺伝子の発現が高いことや、果実形態や植物ホルモンの代謝に関わる転写因子の発現が低いことが見出されている。これらの遺伝子のブドウにおける機能や大粒化及びジベレリン応答において果たす役割を検討している。

(2) 果実の発達や成熟に関する研究

トマトを果実発達のモデルとして、果実の発達や成熟とそれに関連する植物ホルモンなどの代謝物について研究を行なっている。カロテノイド合成に関わる遺伝子として FKF1、果実成熟に関与する遺伝子として TDC のホモログについてそれぞれ研究を行なっている。

清水英寿

研究課題名：臓器機能に対する微生物産生物質の影響とその作用メカニズムの解析

(1) 腸内細菌代謝産物に着目した健康増進と疾患発症・進展の分岐点の解明に関する研究

食の欧米化に伴い、我が国における食習慣に変化が生じている。特に近年、タンパク質の摂取源が、魚類から豚肉・牛肉などの肉類へと変化している。そこで我々は、高食肉摂取を起因とし、また腸内環境によって腸内で産生量が変化する腸内細菌代謝産物に焦点を当て、その代謝産物が各種臓器に与える影響について解析を進め、高食肉摂取によって生じる健康増進と疾患発症・進展の分岐点の解明を試みている。

(2) 湖沼の水質劣化による健康被害に関する研究

近年、世界各地で、湖沼の富栄養化によって藍藻類の異常増殖が観察されている。このため、我が国とは異なり、浄水処理設備が未発達な発展等上国では、水道水を介して藍藻類が産生する毒素を摂取してしまう可能性が指摘されている。これまでに藍藻類由来毒素について、急性中毒に関する研究は盛んに行われてきたが、慢性中毒に関しては未解明な点が多い。そこで、慢性的に藍藻類由来毒素を摂取した際に生じる臓器障害メカニズムについて検証を進めている。

(3) 島根県由来食資源による疾患発症予防及び進行抑制メカニズムの解析

高齢社会から超高齢者へと突入している我が国において、健康寿命の延伸は、喫緊の課題である。そこで、島根県由来食資源の付加価値を高め、地域貢献に寄与することを目的に、加齢性疾患に対する島根県由来食資源が及ぼす効能について評価・検証を行っている。

西村浩二

研究課題名:植物タンパク質の細胞内機能解析に有用な蛍光バイオイメージングツールの開発に関する研究

(1) 生細胞蛍光イメージングに有用なツールの開発

生細胞蛍光イメージングにより、植物におけるタンパク質間相互作用や細胞内局在の解析に有用な実験ツールの開発を行っている。

(2) 植物の細胞内輸送因子の構造と機能に関する分子細胞学的研究

植物細胞におけるタンパク質の膜小胞輸送は、植物の成長・分化過程や環境適応において非常に重要である。その中でもクラスリン輸送小胞は植物タンパク質の細胞内への輸送や貯蔵、細胞外への分泌、細胞外からのエンドサイトーシスによる取り込みといった多様な機能を担うと考えられている。このクラスリン輸送機構の分子メカニズムを解明するために細胞内輸送タンパク質の分子挙動を最新のバイオイメージング技術を用いて解析している。育種への応用を目指す。

(3) 機能性成分を大量蓄積する高付加価値植物の開発

細胞内のタンパク質の膜輸送機構を活用して、ヒトの健康維持促進に資する機能性成分を高含量有する高付加価値植物の開発を行っている。

研究成果

学術論文

Liu, G., Wu, Y., Gao, Y., Ju, X., and Ozoe, Y. Potential of competitive antagonists of insect ionotropic γ -aminobutyric acid receptors as insecticides. *J. Agric. Food Chem.* 68:4760-4768 (2020). doi: 10.1021/acs.jafc.9b08189. (2020年4月)

Nomura, K., Kawase, A., Ozoe, Y., and Banba S. Further characterization of distinct high-affinity binding sites for dinotefuran in the abdominal nerve cord of the American cockroach *Periplaneta americana* (Blattodea). *Pestic. Biochem. Physiol.* 165:104554 (2020). doi: 10.1016/j.pestbp.2020.104554. (2020年5月)

Takata, M., Misato, S., Ozoe, F., Ozoe, Y. A point mutation in the β -adrenergic-like octopamine receptor: possible association with amitraz resistance. *Pest Manag. Sci.* 76:3720-3728 (2020). doi: 10.1002/ps.5921. (2020年11月)

Competitive antagonism of housefly γ -aminobutyric acid receptors by iminopyridazine butanoic acids. Rahman, M.M., Ozoe, F., and Ozoe, Y. *Bangladesh J. Sci. Ind. Res.* 56:9-16 (2021). doi: 10.3329/bjsir.v56i1.52690. (2021年3月)

Shibuya, T., Nishiyama, M., Kato, K., Kanayama, Y. Characterization of the flavin-binding, kelch repeat, f-box 1 homolog SIFKF1 in tomato as a model for plants with fleshy fruit. *IJMS.* 22(4) (2021). doi: 10.3390/ijms22041735 (2021年2月)

Tsunoda, Y., Hano, S, Imoto, M., Shibuya, T., Ikeda, H., Amagaya, K., Kato, K., Shirakawa, H., Aso, H., Kanayama, Y. Physiological roles of tryptophan decarboxylase revealed by overexpression of SITDC1 in tomato *Sci. Hort.* 275 (2021) doi: 10.1016/j.scienta.2020.109672 (2021年1月)

Chowdhury MMI., Kurata K., Yuasa K., Koto Y., Nishimura K., Shimizu H. Suppression of TNF α expression induced by indole-3-acetic acid is not mediated by AhR activation in Caco-2 cells. *Biosci Biotechnol Biochem.* (2021), 85(4):902-906. doi: 10.1093/bbb/zbab101. (2020年12月)

Lee, J.Y., Shimizu, H., Hagio, M., Fukiya, S., Watanabe, M., Tanaka, Y., Joe, G.H., Iwaya, H., Yoshitsugu, R., Kikuchi, K., Tsuji, M., Baba, N., Nose, T., Tada, K., Hanai, T., Hori, S., Takeuchi, A., Furukawa, Y., Shirouchi, B., Sato, M., Ooka, T., Ogura, Y., Hayashi, T., Yokota, A., Ishizuka, S. 12 α -Hydroxylated bile acid induces hepatic steatosis with dysbiosis in rats. *Biochim Biophys Acta Mol Cell Biol Lipids*. 1865(12): 158811 (2020). doi: 10.1016/j.bbalip.2020.158811. (Epub 2020 年 9 月)

Shimoda, T., Hori, S., Maegawa, K., Takeuchi, A., Lee, Y., Joe, G.H., Tanaka, Y., Shimizu, H., Ishizuka, S. A low coefficient of variation in hepatic triglyceride concentration in an inbred rat strain. *Lipids Health Dis*. (2020) Jun 16;19(1):137. doi: 10.1186/s12944-020-01320-9. (2020 年 6 月)

Fujimoto M., Ebine K., Nishimura K. (co-first), Tsutsumi N., Ueda T. Longin R-SNARE is retrieved from the plasma membrane by ANTH domain-containing proteins in *Arabidopsis*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 117: 25150. doi: 10.1073/pnas.2011152117 (2020 年 9 月)

Deromachi Y., Uraguchi S., Kiyono M., Kuga K., Nishimura K., Sato MH., Hirano T. Stable expression of bacterial transporter ArsB attached to SNARE molecule enhances arsenic accumulation in *Arabidopsis*. *Plant Signal. Behav*. 15:1802553. doi: 10.1080/15592324.2020.1802553 (2020 年 8 月)

12. 専任教員の教育研究活動

研究内容紹介

中川 強

(1) 植物の発達に関する遺伝子の解析

植物は人類も含め全ての生物の生存に必要な不可欠であり、また独特の成長様式を持つ興味深い研究対象である。我々は植物の発達を制御するメカニズムを解明する研究に取り組んでいる。その一つは気孔の形成に着目した分子遺伝学的解析で、孔辺細胞の形態が異常になる突然変異体を分離してその原因遺伝子について研究を進めている。二つ目は花粉発達に関わる遺伝子の解析であり、細胞内小胞輸送系が深く関わるということが明らかになってきている。

(2) 新しい植物遺伝子導入システムの開発と利用

植物への遺伝子導入を効率的に行うための新しいバイナリーベクターシステム開発を進めている。この技術により植物への遺伝子導入のためのクローニングが格段に容易になった。さらにこれらを発展させ、複数遺伝子のクローニングを簡単に行うバイナリーベクターシステムの開発も進めている。植物分野における基礎・応用研究のための強力なツールとして期待される。論文で公表したベクターについては一覧を [website](#) に掲載し、提供も行っている。

芦田裕之

(1) 微生物由来アミノ酸関連酵素の構造と機能解析

L-アミノ酸デヒドロゲナーゼおよびL-アミノ酸オキシダーゼはそれぞれ NAD(P)^+ 、分子状酸素を用いてL-アミノ酸の酸化的脱アミノ反応を触媒する酵素であり、アミノ酸代謝の中心を担っている。またアミノ酸ラセマーゼはL-アミノ酸とD-アミノ酸のラセミ化を触媒する酵素であり、重要な生理機能を有するD-アミノ酸を生合成している。これまでにいくつかの酵素でその立体構造解析が行われ、活性中心に存在するアミノ酸残基が決定されている。タンパク質工学的手法を用いた基質認識機構の解析から、新たな基質特異性を示す新規酵素の創成を目指している。

(2) 水生生物におけるアミノ酸の生理機能解析

水生生物は水圏環境下において温度、酸素、塩分など種々の環境要因の変化に適応して恒常性を維持している。高い塩分濃度環境にさらされる海洋性水生生物は高濃度に遊離アミノ酸を含有しており、遊離アミノ酸が細胞内でオスモライト（浸透圧調節物質）として働くことが示されている。山陰地方の汽水域や海水域に生息する水生生物について、その浸透圧調節機構の解析を行っている。

蜂谷卓士

(1) 植物のアンモニウム毒性メカニズムの解析

植物は土中の硝酸イオンとアンモニウムイオンを主要な窒素源とする。21世紀後半に予測される高 CO_2 環境では、作物の硝酸イオンの利用効率が低下することから、将来の窒素源としてアンモニウムイオンが注目されている。しかし、高レベルのアンモニウム施肥条件では多くの作物の生産性が低下する。この現象はアンモニウム毒性として広く知られるが、その原因はよくわかっていない。現在、アンモニウム耐性変異株を利用して、毒性の原因解明を進めている。

(2) 植物の体内窒素応答メカニズムの解析

窒素肥料の合成には莫大なエネルギーとコストが費やされる。このため少量の窒素肥料でも高い成長性を示す作物は社会的ニーズが高い。このような作物を効率良く設計するためには植物の窒素栄養応答を分子レベルで理解することが重要である。これまでの研究から、植物が葉の硝酸イオン濃度を指標に窒素栄養状態を感知し、根の窒素吸収能力を調節することがわかった。地上部の硝酸イオン濃度の情報を根に伝達するためには、長距離移動型の情報分子が必要であるが、その分子実体は不明である。現在、シロイヌナズナを材料として、接ぎ木技術やオミクス手法を駆使し、この情報分子の同定を進めている。

担当講義

学部

(島根大学生物資源科学部) 植物細胞工学、タンパク質工学実験、化学英語演習、生命科学基礎セミナーI、生命科学基礎セミナーII、生命現象、分子生物学

大学院

(島根大学大学院生物資源科学研究科) 植物ゲノム応用科学特論、分子生物学

研究成果

学術論文

Otsuka K., Mamiya A., Konishi M., Nozaki M., Kinoshita A., Tamaki H., Arita M., Saito M., Yamamoto K., Hachiya T., Noguchi K., Ueda T., Yagi Y., Kobayashi T., Nakamura T., Sato Y., Hirayama T., Sugiyama M. Temperature-dependent fasciation mutants provide a link between mitochondrial RNA processing and lateral root morphogenesis. *eLife* 10: e61611. doi: 10.7554/eLife.61611 (2021年1月)

研究助成金等

科学研究費補助金基盤研究 (C) 令和2年度 (令和2年4月-令和5年3月)

地上部の窒素栄養状態を根に伝達する長距離シグナルの解明

蜂谷卓士 (代表)