

## 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。同時にRIセンターも改編され、同分野RI実験施設として設置されました。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として、そして平成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掌握し、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。

令和元（平成31）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1名（継続）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7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136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、HPLC用蛍光検出器FP-4025、ドライ真空ポンプNeo Dry 7E-11（遠心エバポレータ用）、トランスプロットTurbo転写システム、液体シンチレーションカウンタTri-Carb4810TR、狭帯域GFPフィルタ（オールインワン蛍光顕微鏡BZ-X700用）、光量子センサー&ライトメーターLI-190R-BNC-2&LI-250A、リーフパンチ、プラントマイクロトーム、発光・蛍光・可視光検出装置ImageQuant LAS500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ください。

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。

# 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7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。[http://gene.yamaguchi-u.ac.jp/Chugoku\\_BNW\\_HP/jutaku2.html](http://gene.yamaguchi-u.ac.jp/Chugoku_BNW_HP/jutaku2.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 3件、私立大学 1件。
- ・ 機器整備として、HPLC用蛍光検出器 FP-4025、ドライ真空ポンプ Neo Dry 7E-11（遠心エバポレータ用）、トランスプロット Turbo 転写システム、液体シンチレーションカウンタ Tri-Carb4810TR、狭帯域 GFP フィルタ（オールインワン蛍光顕微鏡 BZ-X700 用）、光量子センサー&ライトメーターLI-190R-BNC-2&LI-250A、リーフパンチ、プラントミクロトーム、発光・蛍光・可視光検出装置 ImageQuant LAS500 の導入を行った。RI 実験施設 2 階系統排風機のモータ交換修理を行った。
- ・ 第 11 回遺伝子組換え実験安全研修会（東京）を共催した（主催：全国大学等遺伝子研究施設連絡会議、共催：国立大学法人中国地方バイオネットワーク連絡会議の一員として開催）。
- ・ 学術活動として、公開講演会を 1 回、遺伝子機能解析部門セミナーを 9 回開催した。
- ・ 学内向けの技術講習会や機器説明会を 8 回、新規利用者説明会を 3 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、12 月、1 月の延べ 5 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 西村浩二（生物資源科学部）平成 30 年 9 月 18 日～令和 2 年 3 月 31 日

### 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 D N A 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	環境共生科学科	上野 誠	6名
総合理工学研究科	物質化学領域	飯田 拓基	7名
生物資源科学部	生命科学科	高原輝彦	4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	3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	6名
生物資源科学部	三井化学77 <sup>g</sup> ・P・生物制御化学寄附講座	尾添嘉久	11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	川向 誠	15名
生物資源科学部	生命科学科	地阪光生	6名
生物資源科学部	生命科学科	横田一成	5名
生物資源科学部	生命科学科	石川孝博	15名
生物資源科学部	生命科学科	小川貴央	6名
生物資源科学部	生命科学科	児玉有紀	7名
総合理工学研究科	物質化学領域	山口 勲	3名
生物資源科学部	生命科学科	丸田隆典	8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	2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	生命科学科	戒能智宏	8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	生命科学科	西村浩二	8名
生物資源科学部	農林生産学科	城 惣吉	1名

生物資源科学部	生命科学科	池田 泉	4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	生命科学科	松崎 貴	6名
生物資源科学部	農林生産学科	渋谷知暉	3名
生物資源科学部	生命科学科	須貝杏子	3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	西川彰男	5名
生物資源科学部	生命科学科	秋廣高志	1名
生物資源科学部	生命科学科	室田佳恵子	4名
生物資源科学部	農林生産学科	中務 明	15名
生物資源科学部	環境共生科学科	川口英之	3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	環境共生科学科	橋口亜由未	5名
生物資源科学部	生命科学科	塩月孝博	4名
生物資源科学部	生命科学科	石田秀樹	3名
エスチュアリー研究センター		矢島 啓	2名
生物資源科学部	環境共生科学科	佐藤邦明	1名
戦略的研究推進センター		石垣美歌	3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 10,282 件

リアルタイム PCR マシン  
運転回数回 131 回

遺伝子銃  
使用回数 137 回

共焦点レーザー顕微鏡  
使用回数 248 回

オールインワン顕微鏡  
使用回数 213 回

卓上走査型電子顕微鏡

使用回数 31 回

マイクロプレートリーダー  
使用回数 232 回

円二色性分散計  
使用時間 120.3 時間

超遠心機  
運転数 28 回

## 6. 公開講演会・セミナー・講習会活動等

### 公開講演会

総合科学研究支援センター公開講演会 令和元年 10 月 26 日 (土)

公開講演会 島根の科学-おもしろい科学のはなし-11

「‘ソメイヨシノ’のゲノム解読。サクラ研究次なる展開」

講師：江角智也（島根大学学術研究院農生命科学系）

### 遺伝子機能解析部門セミナー

第 245 回 令和元年 6 月 29 日

1 部演題 全粒穀物の *in vitro* 発酵試験における腸内発酵特性  
福島道広（帯広畜産大学生命・食料科学研究部門）

2 部演題 肝臓脂質蓄積に及ぼすオリゴ糖の作用  
石塚 敏（北海道大学大学院農学研究院）

3 部演題 牛乳の脂肪酸と健康  
佐藤匡央（九州大学大学院農学研究院）

第 246 回 令和元年 10 月 7 日

演題 ラマン分光法, 近赤外分光法を用いた胚発生の代謝活性と分子構造, 水構造との関係性の研究

石垣美歌（島根大学戦略的研究推進センター 医・生物ラマンプロジェクトセンター）

第 247 回 令和元年 9 月 27 日

演題 Hox 遺伝子による昆虫の発育タイミングの制御

大門高明（京都大学農学研究科）

第 248 回 令和元年 10 月 30 日

イントロダクション

川向 誠（島根大学生物資源科学部生命科学科）

演題 地域植物資源を活用した新品種開発と地域活性化  
小林伸雄（島根大学生物資源科学部農林生産学科）

演題 生物機能応用技術開発プロジェクト紹介  
永瀬光俊（島根県産業技術センター）

演題 基礎 - 応用研究を展開する食品科学研究を目指して - 骨格筋機能解析と食品機能 -  
佐藤隆一郎（東京大学大学院農学生命科学研究科）

おわりに

室田佳恵子（島根大学生物資源科学部生命科学科）

第 249 回 令和元年 11 月 11 日

演題 Modulation and intracellular regulation of insect nicotinic acetylcholine receptors

Steeve H. Thany (University of Orleans)

第 250 回 令和元年 11 月 30 日

演題 2 型糖尿病感受性遺伝子 I1dr2 と脂肪肝進展

渡邊和寿 (自治医科大学・分子病態治療センター人類遺伝学研究室)

第 251 回 令和元年 12 月 11 日

演題 植物の光合成における緑色光と遠赤色光の役割

寺島一郎 (東京大学 大学院理学系研究科 生物科学専攻 植物生態学研究室)

第 252 回 令和 2 年 2 月 13 日

演題 Blurring the Lines Between Mammalian and Insect Physiology for the Development of Novel Insecticide Targets

Daniel R. Swale (Louisiana State University)

第 253 回 令和 2 年 2 月 26 日

演題 GENETIC APPROACH TO DESICCATE H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> SIGNALING AND RESPONSES TO OXIDATIVE STRESS

Amna Mhamdi (Ghent University, Belgium)

## 技術講習会 (学内向)

第 148 回 平成 31 年 4 月 4 日

「破碎装置マルチビーズショッカー利用説明会」

第 149 回 2019 年 6 月 12 日 (水)

「イルミナ iSeq100 次世代シーケンサーセミナー及びデモ機使用法」

第 150 回 2019 年 9 月 25 日 (水)

「ドライ真空ポンプ (遠心エバポレータ) 使用説明会」

第 151 回 2019 年 10 月 8 日 (火)

「HPLC 用蛍光検出器 FP-4025 取扱説明会」

第 152 回 2019 年 11 月 14 日 (木)

「超高精細 4K デジタルマイクロスコープ VHX-7000 (キーエンス) デモ」

第 153 回 2019 年 12 月 4 日 (水)

「オールインワン蛍光顕微鏡 (KEYENCE BZ-X710) 操作説明会 8」

第 154 回 2019 年 12 月 9 日 (月)、10 日 (火)

「正立型共焦点レーザー蛍光顕微鏡説明会 12」

第 155 回 2020 年 1 月 22 日 (水)

「液体シンチレーションカウンタ Tri-Carb4810TR 利用説明会」

## 新規利用者説明会

令和元年 5 月 8 日

令和元年度 第 1 回 遺伝子機能解析部門新規利用者説明会

令和元年 11 月 6 日

令和元年度 第 2 回 遺伝子機能解析部門新規利用者説明会

令和2年1月30日  
令和元年度 第3回 遺伝子機能解析部門新規利用者説明会

## 機器談話会

令和元年12月19日  
令和元年度 第1回 遺伝子機能解析部門機器談話会

## 研修会（国公立大学等の遺伝子組換え実験安全管理関係者対象）

令和元年7月13日

第11回 遺伝子組換え実験安全研修会 -いよいよ決まったゲノム編集のルール-（東京）（主催：全国大学等遺伝子研究施設連絡会議、共催：国立大学法人中国地方バイオネットワーク連絡会議共催の一員として開催）

## 7. 会議・研修会等への参加

令和元年11月8-9日 第35回 全国大学等遺伝子研究支援施設連絡協議会（千葉）  
令和元年10月10日 次世代シーケンス解析（NGS）研究会セミナー（宇部）  
島根大学共焦点レーザー顕微鏡受託解析を紹介  
令和元年10月10日 中国地方バイオネットワーク連絡会議（宇部）

## 8. 客員研究員

所属	氏名	研究課題名	受入教員
寿製菓株式会社 研究開発部長	木村英人	タヂ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
(5月以降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
	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 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	野村和希	生物制御剤の作用機構に関する研究	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	金岡怜志	生物制御剤の作用機構に関する研究	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	志野真実子	生物制御剤の作用機構に関する研究	尾添嘉久

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。令和元年8月に放射線障害予防規程を改正し、実務担当者への設置、危険時の情報提供など規定の追加、整備を行った。

### ○ 放射線業務従事者（登録者）数

令和元年度

所属部局	教職員	学生等	計
生物資源科学部	11	60	71
総合理工学部	20	35	55
教育学部	2	2	4
総合科学研究支援センター	4	2 (他機関2)	6
合計	37	99	136

### ○ R Iの使用状況

令和元年度 (H31. 4. 1-R2. 3. 31)

核種名	<sup>3</sup> H	<sup>14</sup> C	<sup>32</sup> P	<sup>33</sup> P	<sup>35</sup> S	<sup>36</sup> Cl	<sup>45</sup> Ca	<sup>125</sup> I	<sup>22</sup> Na	<sup>65</sup> Zn	<sup>75</sup> Se	<sup>109</sup> Cd	<sup>137</sup> Cs
使用数量 [MBq]	15.4	4.62	9.28	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0.05
保管数量 [MBq]	2149.2	71.99	15.98	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	1.38

### ○ 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。

令和元年度の登録申請者に対する教育訓練を下記のとおり開催した。

新規教育訓練		再教育訓練	
実施日	受講者数	実施日	受講者数
令和元年5月13日	21	平成31年3月5日	17
令和元年12月2日	19	平成31年4月16日	47
		令和元年5月10日	7
		令和2年1月23日	1

### ○ 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。

令和元年度は下記の研修会・講習会に参加した。

令和元年9月6日 大学等放射線施設協議会 研修会（東京）

令和元年11月28，29日 放射性同位元素等取扱施設安全管理担当教職員研修（京都）



○ 運営組織（令和元年度）

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 32

著書 1

国際学会発表 16

## 1 1. 兼任教員の研究活動

### 研究内容紹介

#### 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) 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。将来的には育種への応用を目指している。

(2) 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。

(3) 生活習慣病に関わる動物脂質代謝関連酵素の分子細胞学的研究

食餌因子による制御機構の研究を動物細胞および実験動物を用いて免疫工学的手法・分子細胞生物学的手法により行っている。特に、アラキドン酸シクロオキシゲナーゼ経路に着目し、食餌由来因子により脂肪細胞の分化やアポトーシスを制御して生活習慣病の予防への応用を指向している。

### 研究成果

#### 学術論文

Busch, F.A., Tominaga, J., Muroya, M., Shirakami, N., Takahashi, S., Yamori, W., Kitaoka, T., Milward, S.E., Nishimura, K., Matsunami, E., Toda, Y., Higuchi, C., Muranaka, A., Takami, T., Watanabe, S., Kinoshita, T., Sakamoto, W., Sakamoto, A., and Shimada, H. Overexpression of BUNDLE SHEATH DEFECTIVE 2 improves the efficiency of photosynthesis and growth in Arabidopsis. *Plant J.* 102(1): 129-137 (2020). doi: 10.1111/tpj.14617. (Epub 2019 年 12 月)

Asano, T., Nguyen, H.T., Michiko, Y., Sidiq, Y., Nishimura, K., Nakashita, H., and Nishiuchi, T. The Arabidopsis MAPKKK  $\delta$ -1 is required for full immunity against bacterial and fungal infection. *J. Exp. Bot.* 71(6):2085-2097 (2020). doi: 10.1093/jxb/erz556 (2020 年 3 月)

Sultana, M.M., Hachiya, T., Dutta, A.K., Nishimura, K., Suzuki, T., Tanaka, A., and Nakagawa, T. Expression analysis of genes encoding malectin-like domain (MLD)- and leucine-rich repeat (LRR)-containing proteins in Arabidopsis thaliana. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 84(1):154-158 (2020). doi: 10.1080/09168451.2019.1661769. (Epub 2019 年 9 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  $\text{NAD(P)}^+$ 、分子状酸素を用いてL-アミノ酸の酸化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  $\text{CO}_2$  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。これまでの私の研究から、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、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、生命現象

### 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、植物分子遺伝学特論 E

## 研究成果

### 学術論文

Hachiya T, Inaba J, Wakazaki M, Sato M, Toyooka K, Miyagi A, Kawai-Yamada M, Kiba T, Gojon A, Sakakibara H. Excessive assimilation of ammonium by plastidic glutamine synthetase is a major cause of ammonium toxicity in *Arabidopsis thaliana*. bioRxiv doi:10.1101/764324 (2019)

Sultana MM, Hachiya T, Dutta AK, Nishimura K, Suzuki T, Tanaka A, Nakagawa T. Expression analysis of genes encoding malectin-like domain (MLD)- and leucine-rich repeat (LRR)-containing proteins in *Arabidopsis thaliana*. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 84: 154-158 (2020)

Hachiya T, Okamoto Y, Watanabe M, Takebayashi Y, Kojima M, Suzuki T, Sakakibara H. Genome-wide responses to shoot nitrate satiety are attenuated by external ammonium in *Arabidopsis thaliana*. *Soil Science and Plant Nutrition* 66: 317-327 (2020)

## 研究助成金等

ヤンマー株式会社受託研究 令和元年度 (令和2年2月-3月)  
アンモニア性窒素施与法による機能性成分増産システムの開発  
蜂谷卓士 (研究担当者)

## 招待講演

連携型博士研究人材総合育成システム「次世代研究者2019」 (令和1年10月31日, 名古屋)  
過去の研究活動を振り返って～何が今につながっているか?～  
蜂谷 卓士

International workshop on plant nutritional responses (令和元年12月2日, 名古屋)

Excessive assimilation of ammonium by plastidic glutamine synthetase causes ammonium toxicity  
Takushi HACHIYA