

遺伝子機能解析分野教育研究活動報告

1. 活動概要

分野利用登録者は、245名であった。

利用の多い機器についてオンライン予約システムを導入し利便性向上を図るとともに、分野 Web サイトを刷新した。分野 Web サイトの新 URL は、<http://shimane-u.org/> となっている。

機器整備として、共焦点レーザー顕微鏡 (Leica TCS-SP5、111 室) に 20 倍対物レンズ (ドライ)、100 倍対物レンズ (油浸)、冷却 CCD カメラ、および Deconvolution ソフトウェアを増設した。マイクロプレートリーダーに吸光度測定用モジュールを追加した (コロナ電気 SH-9000 Lab、301 室)。

教育基盤設備充実経費や平成 21 年度補正予算により導入された設備・機器の紹介と利用法について総合科学研究支援センターの活動と所管機器の説明会を開催した。

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 主催、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、遺伝子機能解析分野セミナーを 11 回開催した。学内向けの技術講習会や機器説明会を 6 回開催した。学外向けの体験講座については、松江東高等学校スーパーサイエンスハイスクールと共同し、生物実験講座を開催した。他校も含めた公開実験講座として実施した。

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 3 月、4 月、5 月および 11 月に実施した。

2. スタッフ

分野長 川向 誠 (併任：生物資源科学部教授)

平成 21 年 4 月 1 日 - 平成 23 年 3 月 31 日

教授 中川 強 (専任)

助教 芦田裕之 (専任)

助教 西村浩二 (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

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分野運営委員会委員（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 遺伝子機能解析分野	教授	川向 誠	平成 21 年 4 月 1 日～ 平成 23 年 3 月 31 日	遺伝子機能解析分野長
総合科学研究支援センター 遺伝子機能解析分野	教授	中川 強		専 任 教 員 遺 伝 子 機 能 解 析 分 野 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 遺伝子機能解析分野	助 教	芦田 裕之		専 任 教 員
総合科学研究支援センター 遺伝子機能解析分野	助 教	西村 浩二		専 任 教 員
生 物 資 源 科 学 部	准教授	赤間 一仁	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日	組 換 え D N A 実 験 安 全 委 員 会 委 員
保 健 管 理 セ ン タ ー	講 師	河野 美江	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日	
教 育 学 部	教 授	舟木 賢治	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日	
総 合 理 工 学 部	教 授	加藤 裕一	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日	
生 物 資 源 科 学 部	教 授	井藤 和人	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日	
生 物 資 源 科 学 部	准教授	石川 孝博	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日	

4. 利用登録者

所属部局	学科等	代表者氏名	登録者数
生物資源科学部	農業生産学科	江角智也	4名
総合理工学部	物質科学科	山口 勲	2名
生物資源科学部	生命工学科	石川孝博	26名
生物資源科学部	生態環境科学科	上野 誠	4名
生物資源科学部	生命工学科	横田一成	12名
教育学部	自然環境教育講座	西山 桂	5名
生物資源科学部	生命工学科	長屋 敦	4名
総合科学研究支援センター	遺伝子機能解析分野	中川 強	7名
汽水域研究センター		國井秀伸	2名
生物資源科学部	生命工学科	尾添嘉久	15名
生物資源科学部	生態環境科学科	井藤和人	14名
総合科学研究支援センター	遺伝子機能解析分野	芦田裕之	4名
生物資源科学部	生命工学科	川向 誠	22名
生物資源科学部	生命工学科	戒能智宏	7名
生物資源科学部	生物科学科	尾崎浩一	6名
総合理工学部	材料プロセス工学科	加藤定信	3名
生物資源科学部	生物科学科	赤間一仁	8名
総合科学研究支援センター	遺伝子機能解析分野	西村浩二	9名
生物資源科学部	生命工学科	池田 泉	5名
生物資源科学部	生物科学科	高島育雄	3名
生物資源科学部	生物科学科	初見真知子	5名
生物資源科学部	生態環境科学科	木原淳一	4名
生物資源科学部	生物科学科	西川彰男	4名
生物資源科学部	生物科学科	黒田正明	2名
生物資源科学部	農業生産学科	中務 明	8名

生物資源科学部	生物科学科	松崎 貴	7名
生物資源科学部	生命工学科	澤 嘉弘	9名
生物資源科学部	生命工学科	古田賢次郎	1名
生物資源科学部	生物科学科	大島朗伸	2名
生物資源科学部	生物科学科	秋廣高志	5名
生物資源科学部	生態環境科学科	星川和夫	2名
生物資源科学部	農業生産学科	板村裕之	7名
生物資源科学部	生物科学科	石田秀樹	1名
生物資源科学部	生命工学科	地阪光生	5名
生物資源科学部	生物科学科	猪原節之介	10名
生物資源科学部	生物科学科	秋吉英雄	10名
生物資源科学部	生命工学科	松尾安浩	1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 14, 052 件

プロテインシーケンサー
分析サンプル 7 件 (106 サイクル)

アミノ酸分析計
分析サンプル 1,013 件

超遠心機
運転数 74 回

リアルタイム PCR マシン
運転回数回 195 回

共焦点レーザー蛍光顕微鏡
使用回数 500 回

6. 公開講座講演会・セミナー・講習会活動

遺伝子機能解析分野セミナー

第172回 平成22年5月13日

「殺虫剤はなぜ安全か？」

檜橋 敏夫 氏 (ノースウェスタン大学医学部)

第173回 平成22年5月21日

「呼吸鎖酵素の機能解明を指向した生物有機化学的研究」

村井 正俊 氏 (京都大学大学院)

第174回 平成22年6月16日

「共焦点蛍光レーザー顕微鏡を使用した教育と研究：細胞内コレステロール輸送異常性に関する研究について」

檜垣 克美 氏 (鳥取大学生命機能研究支援センター)

第175回 平成22年7月22日

- 「殺虫剤の選択性と多様性を生み出す神経受容体の構造基盤」
松田 一彦 氏 (近畿大学農学部)
- 第176回 平成22年9月21日
「昆虫幼若ホルモン制御物質の化学生物学」
古田 賢次郎 氏 (島根大学生物資源科学部)
- 第177回 平成22年9月29日
「緑色植物における比較分子遺伝学のモデル植物ゼニゴケ」
河内 孝之 氏 (京都大学大学院)
- 第178回 平成22年10月30日
「新規フコイダン資化性微生物およびアルギン酸分解菌の特性について」
川本 仁志 氏 (株式会社海産物のきむらや開発研究室)
- 「イネの病害抵抗性反応を利用した有用イソプレノイド生産の可能性」
岡田 憲典 氏 (東京大学生物生産工学研究センター)
- 「植物アスコルビン酸の謎に迫る～生合成の多様性と調節機構～」
石川 孝博 氏 (島根大学生物資源科学部)
- 「SUMO 化修飾機構～酵母と植物を用いたアプローチ～」
田中 克典 氏 (関西学院大学理工学部)
- 「Gateway 技術を用いた植物遺伝子機能解析システムの開発と応用」
中川 強 氏 (島根大学総合科学研究支援センター)
- 「分裂酵母の優位性を活用したイノベーション研究を目指して」
川向 誠 氏 (島根大学生物資源科学部)
- 第179回 平成22年12月3日
「Unexpected Diversities in Plant Aquaporins」
Dr. Azad Md. Abul Kalam (Shahjalal University of Science and Technology)
- 第180回 平成23年1月18日
「植物免疫の分子機構—低分子 GTPase を介した Defensome 複合体によるシグナリング」
島本 功 氏 (奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科)
- 第181回 平成23年1月19日
「フロリゲン (花成ホルモン) の同定と新しい開花研究の展開」
島本 功 氏 (奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科)
- 第182回 平成23年2月2日
「植物のおいしい成分はどうやって作られどこに貯まるのか」
矢崎 一史 氏 (京都大学生存圏研究所)

技術講習会 (学内向)

- 第74回 平成22年4月1日
「共焦点レーザー顕微鏡説明会1」
- 第75回 平成22年4月21日
「次世代シーケンサー講習会」
- 第76回 平成22年6月16日
「共焦点レーザー顕微鏡説明会2」
- 第77回 平成22年7月14日
「ゲル撮影装置E-グラフ、CSアナライザーアプリケーションソフト説明会」
- 第78回 平成22年8月24日
「Targetedプロテオミクスへの展望～ディファレンシャル発現解析～」
- 第79回 平成22年9月29日
「LICOR・近赤外蛍光&ケミルミ撮影装置ODYSSEY Fcおよびインフラレッドin vivoイメージングシステムPearl Imagerの説明会」

利用説明会 (学内向)

- 平成22年10月13日
総合科学研究支援センターの活動と所管機器の説明会
- 平成23年3月15日

オンライン機器予約の操作説明会

実験講座等（中学生・高校生・一般向）

平成22年7月28、29、30日

「生物実験講座」（松江東高等学校SSH，島根大学生物資源科学部との共催）

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）

平成22年6月5日

遺伝子組換え実験安全研修会（東京）（全国大学等遺伝子研究施設連絡会議主催、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. 客員研究員

所属	氏名	研究課題名	受入教員
鳥取大学大学院連合農学研究科 研究生	MOHAMMAD MUNIR	複数の除草剤が水生植物に及ぼす複合作用の機構解明	井藤和人
	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
北興化学工業株式会社開発研究所 創製研究部探索合成チーム	鈴木 潤	神経伝達系に作用する新規殺虫剤の合成と生物活性に関する研究	尾添嘉久
三共化学アグロ株式会社研究開発本部 農業化学研究所原体創製 G 副主任研究員	佐藤一行	生物制御剤の作用機構に関する研究	尾添嘉久
寿製菓 研究開発室研究員	小川智史	栃の実の健康機能に関する研究	横田一成
松田バイオサイエンスラボ 代表	松田英幸	有用生物資源多糖の生理機能の解析とその応用	川向 誠
社会福祉法人桑友 まるべりー斐川 管理者	武田文夫	新規パン酵母の開発	川向 誠
(島根大学総合科学研究支援センター-遺伝子機能解析分野客員研究員)	SWAPAN KUMAR PAUL	分裂酵母の Moc complex の解析	川向 誠
山陰建設工業株式会社 バイオ事業部 部長	吉川貞樹	バイオ農薬の機能性解析とその応用	川向 誠
鳥取大学大学院連合農学研究科	SUKUMAR CHANDRA NOSKOR	下等脊椎動物の肝臓の構築に関する比較形態学的研究	赤間一仁
米子工業高等専門学校物質工学科助教	里村武範	極限環境微生物の機能開発	澤 嘉弘
鳥取大学大学院連合農学研究科 修了予定（平成22年3月）	水田大輝	常緑性ツツジの花冠における色素構成とその着色機構に関する研究	中務 明
中電技術コンサルタント株式会社 河川・環境本部 環境部	増本育子	DNA 解析によるイタチ種の同定	石川孝博
島根大学大学院生物資源科学研究所 (平成22年9月まで)	藤本裕基	シロイヌナズナ転写因子の解析	中川 強

順不同

8. 会議・研修会等への参加

平成22年6月5日

遺伝子組換え実験安全研修会（東京）（兼開催）

平成22年11月12日

第26回全国大学等遺伝子研究支援施設連絡協議会（宮崎）

9. 遺伝子機能解析分野 R I 実験施設 活動状況

島根大学総合科学研究支援センター遺伝子機能解析分野 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。遺伝子機能解析分野棟 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

平成 22 年度：教職員 31 名、学生 99 名 計 130 名

○ R I の使用状況

平成 22 年度 (H22. 4. 1-H23. 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
使用数量 [MBq]	149	3.65	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
保管数量 [MBq]	1672	61.2	42.45	0	22	5.3	0.004	0	0	0	0	0

○ 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。

平成 22 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。

実施日	内容	受講者数
平成 22 年 3 月 24 日	再教育訓練	48 名
平成 22 年 4 月 12 日	再教育訓練	35 名
平成 22 年 5 月 14 日	新規教育訓練	18 名
平成 22 年 11 月 19 日	新規教育訓練	26 名

○ 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。

平成 22 年度は下記の研修会・講習会に参加した。

平成 22 年 8 月 27 日	大学等放射線施設協議会 研修会 (東京)
平成 22 年 11 月 3 日	放射線取扱主任者定期講習 (京都)

○ 運営組織（平成22年度）

総合科学研究支援センター遺伝子機能解析分野R I 実験施設運営委員会委員

所 属	職名	氏 名	任 期	備 考
遺伝子機能解析分野 R I 実験施設長	教授	川向 誠	平成21年4月1日～ 平成23年3月31日	遺伝子機能解析 分 野 長
総合科学研究支援センター 一遺伝子機能解析分野	教授	中川 強		放射線取扱主任者
生物資源科学部	教授	尾添 嘉久		放射線取扱副主任者
法 文 学 部	教授	石井 徹	平成22年4月1日～ 平成24年3月31日	
教 育 学 部	教授	舟木 賢治	同上	
総 合 理 工 学 部	教授	水野 薫	同上	
生物資源科学部	教授	横田 一成	同上	
総合科学研究支援センター 一遺伝子機能解析分野	助教	芦田 裕之	同上	
遺伝子機能解析分野 R I 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分野R I 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
遺伝子機能解析分野 R I 実験施設長	教授	川向 誠	平成21年4月1日～ 平成23年3月31日	遺伝子機能解析 分 野 長
総合科学研究支援センター 一遺伝子機能解析分野	教授	中川 強		放射線取扱主任者
生物資源科学部	教授	尾添 嘉久		放射線取扱副主任者
保健管理センター	講師	河野 美江	平成22年4月1日～ 平成24年3月31日	
法 文 学 部	准教授	石川 健	同上	
教 育 学 部	教授	舟木 賢治	同上	
総 合 理 工 学 部	准教授	清家 泰	同上	
生物資源科学部	教授	横田 一成	同上	
遺伝子機能解析分野 R I 実験施設	技術 職員	山根 冬彦		放射線取扱副主任者

10. 利用者研究成果

学術論文 24

著書 4

国際学会発表 15

1.1. 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

植物は我々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もある。我々のグループで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であった小胞輸送関連遺伝子について、細胞板発達との関連に焦点を当てて研究を進めている。最近ではこの遺伝子の変異が花粉の発達にも影響をおよぼすことがわかってきた。二つ目は植物の受容体タンパク質遺伝子の解析であり、その局在が細胞の極性確立に重要であることがあきらかとなってきた。

(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。またこれらを発展させ、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。プロモータースイッチングなどに極めて有効なシステムである。植物分野における基礎研究、応用研究のための強力なツールとして活用を推進している。

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

アミノ酸脱水素酵素はアミノ酸を酸化的に脱アミノして 2-オキソ酸を生成する反応を触媒する酵素であり、アミノ酸代謝の中心をなす。これまでにいくつかのアミノ酸脱水素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。これらアミノ酸残基についてタンパク質工学的手法を用いた機能解析を行っている。また、分子状酸素を用いて同様の反応を触媒するアミノ酸酸化酵素についても解析を行っている。

(2) ラン藻由来グルタチオン関連酵素の機能解析

グルタチオンは γ -Glu-Cys-Gly の構造を持つトリペプチドであり、抗酸化能を有している。ラン藻細胞は数 mM という高濃度でグルタチオンを含んでおり、グルタチオンの機能解析モデルとして適している。特に、グルタチオン生合成の律速酵素である γ -グルタミルシステイン合成酵素について機能解析を行っている。

西村浩二

(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

植物ウイルスは自身の移行タンパク質により、原形質連絡を通じた隣接細胞間の移行や篩管を通じた組織間を移行し、全身感染を達成する。移行タンパク質の中には細胞内でエンドサイトーシスにより再利用されることが近年報告されている。そ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) 植物脂質代謝関連酵素の構造と機能に関する分子細胞学的研究

植物の脂質成分が、個体の発生・成長・環境変化に及ぼす作用について研究している。特に、高等植物ホスホリパーゼの研究を行っており、植物培養細胞やモデル高等植物を用いて、光形態形成や病原菌感染・創傷応答に関する脂質由来情報伝達系の作用機序に焦点を当てている。

(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。

担当講義

学部

(生物資源科学部) 植物細胞工学、タンパク質工学実験、分子細胞工学実験、生化学英語演習、化学英語演習、化学基礎実験、分子細胞生物学 I、生命科学の世界、生命科学基礎セミナー

大学院

(生物資源科学研究科) 植物ゲノム応用科学特論、生体制御機構特論、生物生命科学論

研究成果

学術論文

Torii T, Miyamoto Y, Sanbe A, Nishimura K, Yamauchi J, Tanoue A. : Cytohesin-2/ARNO, through its interaction with focal adhesion adaptor protein paxillin, regulates preadipocyte migration via the downstream activation of Arf6. *J. Biol. Chem.* 285(31): 24270-24281 (2010).

Ogola, H.J., Hashimoto, N., Miyabe, S., Ashida, H., Ishikawa, T., Shibata, H., Sawa, Y. : Enhancement of hydrogen peroxide stability of a novel *Anabaena* sp. DyP-type peroxidase by site-directed mutagenesis of methionine residues. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 87: 1727-1736 (2010).

Ishiguro, S., Nishimori, Y., Yamada, M., Saito, H., Suzuki, T., Nakagawa, T., Miyake, H., Okada, K. and Nakamura, K.: The Arabidopsis FLAKY POLLEN1 gene encodes a 3-hydroxyl-3-methyl-coenzyme A synthase required for development of tapetum-specific organelles and fertility of pollen grains. *Plant Cell Physiol.*, 51: 896-911 (2010)

Nakamura, S., Mano, S., Tanaka, Y., Ohnishi, M., Nakamori, C., Araki, M., Niwa, T., Nishimura, M., Kaminaka, H., Nakagawa, T., Sato, Y. and Ishiguro, S.: Gateway binary vectors with the bialaphos resistance gene bar, as a selection marker for plant transformation. *Biosci., Biotechnol., Biochem.*, 74: 1315-1319 (2010)

Gao, Y., Nishikawa, H., Badejo, A. A., Shibata, H., Sawa, Y., Nakagawa, T., Maruta, T., Shigeoka, S., Smirnov, N. and Ishikawa, T.: Expression of aspartyl protease and C3HC4-type RING zinc finger genes are responsive to ascorbic acid in *Arabidopsis thaliana*. *J. Exp. Bot.*, 62:3647-3657 (2011)

Oshima, Y., Mitsuda, N., Nakata, M., Nakagawa, T., Nagaya, S., Kato, K. and Ohme-Takagi M.: Novel vector system to accelerate functional analysis of transcription factors using chimeric repressor gene-silencing technology (CRES-T). *Plant Biotechnol.*, 28: 201-210 (2011)

Hamamura, Y., Saito, C., Awai, C., Kurihara, D., Miyawaki, A., Nakagawa, T., Kanaoka, M. M., Sasaki, N., Nakano, A., Berger, F. and Higashiyama, T.: Live-cell imaging reveals the dynamics of two sperm cells during double fertilization in *Arabidopsis thaliana*. *Curr. Biol.*, 21: 497-502 (2011)

研究助成金等

科学研究費補助金 平成22年度（平成21-23年度）
孔辺細胞の背腹性・形態構築を制御する信号伝達系の解明
中川 強（研究代表者）
平成22年度110万

受賞等

日本植物学会特別賞
中川 強（平成22年9月10日）

農芸化学会中四国支部奨励賞
西村 浩二（平成22年9月24日）

その他

ノーベル賞をめざせ 子ども科学学園（出雲科学館）
「DNAをみてみよう」（小学生クラス）
「緑色蛍光タンパク質の抽出」（中学生クラス）
中川 強（出雲市より講師委嘱）
平成22年11月28日

第34回島根大学サイエンスカフェ（松江テルサ）
「未来をひらく植物の科学ー有用な植物をつくるための遺伝子研究を例にー」
中川 強（講師）
平成22年11月17日