

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、243名であった。

以下の機器を新たに整備した。共焦点レーザー顕微鏡 (Leica TSC-SP5、111 室) を設置。マルチキャピラリーDNA シークエンサーをアップグレード (ABI3130xl にアップグレード 306 室)。分析用 HPLC に示差屈折計を追加、ソフトのバージョンアップ (日本分光 有機酸分析システム、209 室)。化学発光検出器のソフトをバージョンアップ (ライトキャプチャー、301 室)。放射線イメージ検出器のパソコンとソフトを更新 (BAS1500、104 室)。円二色性分散計の修理、ソフトをバージョンアップ (JASCO J-720、306 室)。共焦点レーザー顕微鏡の設置に伴い、111 号室を拡張・改装しバイオイメーjing解析として整備。

学術活動として、遺伝子機能解析分野セミナーを 8 回開催した。分子生物学セミナーを 4 回開催した。学内向けの技術講習会や機器説明会を 8 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。公開講座総合科学研究支援センター講演会を開催した。ひらめき・ときめきサイエンス (JST) の助成を受けて体験講座を開催した。

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 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	石川 孝博	平成 20 年 4 月 1 日～ 平成 22 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 20 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 3 月 31 日	
法 文 学 部	教 授	江渕 武彦	平成 20 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 3 月 31 日	
教 育 学 部	教 授	舟木 賢治	平成 20 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 3 月 31 日	
医 学 部	教 授	並河 徹	平成 20 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 3 月 31 日	
総 合 理 工 学 部	教 授	今岡 輝男	平成 20 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 3 月 31 日	
生 物 資 源 科 学 部	准教授	赤間 一仁	平成 20 年 4 月 1 日～ 平成 22 年 3 月 31 日	

4. 利用登録者

所属部局	学科等	代表者氏名	従事者人数
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	12 名
教育学部	人間生活環境教育講座	麻生祐司	5 名
生物資源科学部	生態環境科学科	木原淳一	5 名
生物資源科学部	生態環境科学科	上野 誠	1 名
生物資源科学部	生命工学科	尾添嘉久	16 名
総合理工学部	物質科学科	佐藤守之	2 名
生物資源科学部	生命工学科	石川孝博	27 名
教育学部	自然環境教育講座	西山 桂	4 名
生物資源科学部	生物科学科	西川彰男	7 名
生物資源科学部	生命工学科	横田一成	15 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	8 名
生物資源科学部	生物科学科	秋廣高志	4 名
生物資源科学部	生命工学科	長屋 敦	6 名
汽水域研究センター		國井秀伸	5 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	1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	8名
生物資源科学部	生物科学科	黒田正明	3名
生物資源科学部	生態環境科学科	井藤和人	13名
生物資源科学部	生命工学科	澤 嘉弘	10名
生物資源科学部	生物科学科	尾崎浩一	5名
生物資源科学部	生命工学科	地阪光生	8名
総合理工学部	材料プロセス工学科	加藤定信	8名
生物資源科学部	生物科学科	赤間一仁	5名
生物資源科学部	生物科学科	松崎 貴	5名
生物資源科学部	生命工学科	池田 泉	4名
生物資源科学部	農業生産学科	栗野貴子	1名
生物資源科学部	生物科学科	初見真知子	4名
生物資源科学部	生物科学科	大島朗伸	1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	農業生産学科	板村裕之	7名
生物資源科学部	農業生産学科	中務 明	11名
生物資源科学部	生物科学科	高畠育雄	1名
医学部	生理学講座	橋本道男	2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	江角智也	2名
総合理工学部	物質科学科	山口 勲	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 14, 147 件

プロテインシーケンサー
分析サンプル 33 件 (305 サイクル)

アミノ酸分析計
分析サンプル 486 件

超遠心機

運転数 34 回

リアルタイム PCR マシン

運転回数 323 回

6. 公開講座講演会・セミナー・講習会活動

公開講座

公開講座講演会 島根の科学 おもしろい科学のはなし6 平成21年11月7日

「あなたの知らない微生物の世界-極限環境で生きる微生物たち-」

講師：大島朗伸（島根大学生物資源科学部）

遺伝子機能解析分野セミナー

第164回 平成21年4月9日

「遺伝子発現の正確性を保証する新たな品質管理機構」

稲田 利文 氏（名古屋大学大学院）

第165回 平成21年4月24日

「植物のクラスリン被覆小胞輸送」

西村 浩二 氏（島根大学総合科学研究支援センター）

第166回 平成21年7月29日

「高等植物におけるペルオキシソームの機能分化とその制御」

林 誠 氏（基礎生物学研究所）

第167回 平成21年9月4日

「ペプチドホルモンを介した篩部と木部のクロストーク」

福田 裕穂 氏（東京大学大学院）

第168回 平成21年9月24日

「X線結晶構造解析によるタンパク質機能の解明」

三上 文三 氏（京都大学大学院）

第169回 平成21年12月18日

「光受容体の輸送と色素顆粒運動の分子機構—ショウジョウバエ視細胞を用いた細胞生物学的研究—」

佐藤 明子 氏（名古屋大学大学院）

第170回 平成21年12月18日

「アブシジン酸シグナル伝達におけるプロテインキナーゼとプロテインホスファターゼの相互作用」

梅澤 泰史 氏（独立行政法人理化学研究所 植物科学研究センター）

第171回 平成22年3月1日

「HsfA2 および Nudix hydrolase を介した環境ストレス応答・耐性機構」

重岡 成 氏（近畿大学農学部）

技術講習会（学内向）

第66回 平成21年6月29日

「円二色性分散計（CD）スペクトル解析装置説明会」

第67回 平成21年10月22日

「マルチキャピラリーDNAシーケンサー説明会」

第68回 平成21年12月7日

「ABI 3130x1 フラグメント解析説明会」

第69回 平成22年1月13日

「新型サーマルサイクラー説明会」

第70回 平成22年1月24日

- 「化学発光検出装置ライトキャプチャー説明会」
 第71回 平成22年2月24日
 「分析用HPLC（日本分光有機酸分析システム）説明会」
 第72回 平成22年2月24日
 「CSアナライザーアプリケーションソフト説明会」
 第73回 平成22年3月31日
 「共焦点レーザー顕微鏡説明会1」

実験講座等（中学生・高校生・一般向）

- 平成21年7月30日、31日
 ひらめき・ときめきサイエンス
 -ようこそ大学の研究室へ-KAKENHI 研究成果の社会還元・普及事業（JST）
 「植物細胞のミクロの世界」
 平成21年8月1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）

分子生物学セミナー

学内横断的な教員の勉強会として4回主催した。

7. 客員研究員

所属	氏名	研究課題名	受入教員
(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)	SUKUMAR CHANDRA NOSKOR	硬骨魚綱の内臓の多様性	赤間一仁
(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)	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
(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)	矢倉美代	分裂酵母の有性生殖に関わる遺伝子の解析	川向 誠
ホンザキ電機株式会社 第二商品設計部開発推進課	小林健治	電解生成水による主要作物の加工特性変化に関する生物工学的研究	川向 誠
三共アグロ株式会社研究開発部 農業化学研究G探索評価T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
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
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
山陰建設工業株式会社 バイオ事業部 次長	吉川貞樹	バイオ農薬の機能性解析とその応用	川向 誠
三井化学アグロ株式会社 主席研究員	本田秀夫	殺虫剤の作用機序の解析	尾添嘉久
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
北興化学工業株式会社開発研究所 創製研究部合成グループ	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
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
鳥取大学大学院連合農学研究科 修了予定（平成21年3月31日）	張 玫	コエンザイムQの生合成解析	川向 誠
寿製菓 研究開発室研究員	小川智史	柿の実の健康機能に関する研究	横田一成
(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)	SWAPON KUMAR PAUL	分裂酵母の Moc complex の解析	川向 誠

順不同

8. 会議・研修会等への参加

遺伝子実験施設連絡会議（上田市）
 平成21年11月20日

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。

1 放射線業務従事者（登録者）数

平成 21 年度：教職員 30 名、学生 101 名 計 131 名

2 R I の使用状況

平成 21 年度 (H21. 4. 1-H22. 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]	41	1	2.9	0	4	0	0	0	0	0	0	0
保管数量 [MBq]	1788	63	6.35	0	22	5.3	0	0	0	0	0	0

3 導入機器

平成 22 年 2 月 バイオイメージングアナライザー-BAS1500 の解析用 PC を更新

4 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 21 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 21 年 3 月 19 日	再教育訓練	50 名
平成 21 年 4 月 16 日	再教育訓練	40 名
平成 21 年 5 月 11 日	新規教育訓練	16 名
平成 21 年 11 月 12 日	新規教育訓練	28 名

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。

平成 21 年度は下記の研修会・講習会に参加した。

平成 21 年 8 月 28 日	大学等放射線施設協議会 研修会（東京）
平成 22 年 3 月 5 日	放射線取扱主任者定期講習（大阪）

6 運営組織（平成21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
生物資源科学部	教授	澤 嘉弘		放射線取扱副主任者
法 文 学 部	教授	石井 徹	平成20年4月1日～ 平成22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
生物資源科学部	教授	澤 嘉弘		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20年4月1日～ 平成22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 34

著書 7

国際学会発表 10

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、基礎化学実験 I、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、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

研究成果

著書

中村真也、中川 強：植物ベクター開発への応用、「Gateway を用いた遺伝子導入マニュアル」
(今本文男編) シュプリンガー・ジャパン、pp61-73 (2009)

総説

Nakagawa, T., Ishiguro, S. and Kimura, T.: Gateway vectors for plant transformation. *Plant Biotechnol.* 26: 275-284 (2009)

学術論文

Chu, X., Nishimura, K., Jisaka, M., Nagaya, T., Shono, F., and Yokota, K. : Up-regulation of adipogenesis in adipocytes expressing stably cyclooxygenase-2 in the antisense direction. *Prostaglandins Other Lipid Mediat.*, 91: 1-9 (2010)

Chu, X., Ageishi, Y., Nishimura, K., Jisaka, M., Nagaya, T., Shono, F., and Yokota, K. : Development of enzyme-linked immunosorbent assay for 8-iso-prostaglandin F_{2a}, a biomarker of oxidative stress in vivo, and its application to the quantification in aged rats. *J. Pharm. Biomed. Anal.*, 50: 911-916. (2009)

Chu, X., Xu, L., Nishimura, K., Jisaka, M., Nagaya, T., Shono, F., and Yokota, K. : Suppression of adipogenesis program in cultured preadipocytes transfected stably with cyclooxygenase isoforms. *Biochim. Biophys. Acta*, 1791: 273-280. (2009)

Ogola, H. J., Kamiike, T., Hashimoto, N., Ashida, H., Ishikawa, T., Shibata H. and Sawa, Y. : Molecular characterization of a Novel-type peroxidase from the Cyanobacterium *Anabaena* sp. PCC7120. *Appl. Environ. Microbiol.*, 75: 7509-7518 (2009)

Nakamura, S., Nakao, A., Kawamukai, M., Kimura, T., Ishiguro, S. and Nakagawa, T. : Development of Gateway binary vectors, R4L1pGWBs, for promoter analysis in higher plants. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 73: 2556-2559 (2009)

Okada, S., Nagabuchi, M., Takamura, Y., Nakagawa, T., Shinmyozu, K., Nakayama, J. and Tanaka, K. : Reconstitution of *Arabidopsis thaliana* SUMO pathways in *E. coli*: functional evaluation of SUMO

machinery proteins and mapping of SUMOylation sites by mass spectrometry. *Plant Cell Physiol.*, 50: 1049-1061 (2009)

その他

木村哲哉、中川強 Gateway 対応バイナリベクターの開発と植物分子生物学への応用. 三重大学大学院生物資源学研究科紀要. 36:1-12 (2009)

研究助成金等

科学研究費補助金 平成21年度 (平成21-23年年度)
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21年度 208万

受賞等

島根大学研究功労賞
中川 強 (平成21年9月14日)

その他

平成21年度 ひらめき・ときめきサイエンス 助成金40万
-ようこそ大学の研究室へ-KAKENHI (研究成果の社会還元・普及事業)
「植物細胞のミクロの世界」(中川、西村)
(平成21年7月30日、31日実施分)

ノーベル賞をめざせ 子ども科学学園 (出雲)
「遺伝子を取り出してみよう」
中川 強 (出雲市より講師委嘱)
平成21年11月22日

第21回病態生化学セミナー (島根大学医学部:出雲)
「植物孔辺細胞形態構築の分子機構」
中川 強 (講師)
平成21年7月25日