

平成20年度実績報告

平成20年度はグローバルCOEプログラム『フロンティア生命科学グローバルプログラム—生物の環境応答と生存の戦略—』（代表 島本 功 教授）が採用されて2年目にあたる。昨年度から引き続き順調にプロジェクトを進行した。本プログラムは世界を先導する先端的な生命科学研究を推進する中で、国際社会で活躍できる研究者を養成する、国際的に卓越した拠点を形成することを目的としており、引き続き確固たる国際連携の基で遂行された。平成19年度末に3つの特任研究グループが全て設置された。本年度はそれぞれが活発な研究活動を開始し、既に顕著な成果を得つつあるので特に本年度の報告ではそれらの成果を取り上げている。

I 研究支援プロジェクト

GCOE 国際シンポジウム



2008年11月13,14日に「NAIST Global COE International Symposium 2008 Cell Signaling」と題して、第3回グローバルCOE国際シンポジウムが本学ミレニアムホールにおいて開催された。シグナル伝達、細胞死、形態形成、細胞接着、細胞極性、自家不和合性、プロテオミクスなどさまざまな分野の最新のトピックスが発表されました。著名な海外の研究者4名とNAISTバイオサイエンス研究科2名を含む10名の国内の研究者から、それぞれの未発表を含む最新の研究成果が発表され活発な討論が行われた。また、前日まで2日間にわたり開催されたグローバルCOE国際学生

ワークショップに参加していたUCD-CBS、CAS-IGDBおよびNAISTの学生たちも、ポスターセッションで彼らの業績を発表し、講演者を交えて熱心に議論を行った。参加者はのべ380人あまりである。本シンポジウムを盛り上げた聴衆からの質問の多くが学生からのものであったことは、本シンポジウムと直前におこなわれた国際学生ワークショップの大きな成果であると言える。この1日目終了後に開催された懇親会では、研究者と学生が国を超えた交流を深めることができた。閉会にあたり、カリフォルニア大学デビス校のCarol Erickson教授から、国際学生ワークショップや本シンポジウムを含めた国際交流が紹介され、NAISTグローバルCOEプログラムが着実に成果をあげていることが認識された。



GCOE 国際ミニシンポジウム（国際ワークショップ）

今年度は「GCOE Workshop with a world distinguished scholar」と題したWorkshopを二回開催し、本学の若手研究者の研究発表を通してさらに踏み込んだ交流の場を設けた。

【第1回：Scott Gilbert博士を交えたGCOE-NAIST若手研究者によるワークショップ】



2008年10月16日に、世界でもっとも読まれている教科書「Developmental Biology」（Sinauer出版）の著者である、Scott Gilbert教授を迎えて、ワークショップを開催した。特に発生生物学、進化発生学(Evo-Devo)、環境応答と発生(Eco-Devo)などのテーマについて、日本では滅多なことでは聴けない貴重な機会となった。細胞分化、形態形成そしてパターンニングなどの多岐に渡るテーマで、本学の7名の若手研究者による最新の研究成果について発表が行われた。いずれ

も独自の視点から注目する現象に迫る内容であり、様々な研究室から参加した40名余りが各演題について Scott Gilbert 博士を交えての活発な議論を繰り広げた。また英語での講演にもかかわらず、学生からも多くの質問が飛び出したことから、活性が高くかつアットホームなワークショップとなったと言える。

Scott Gilbert 博士との議論は、若手研究者にとっては幅広い視点で研究を考える良い機会となり、学生にとっては自らを活性化させる良い機会となった。



【第2回：NAIST グローバル COE ワークショップ「植物光合成の環境応答」】

2009年3月4日に、植物光合成と環境応答分野における世界的権威であり、先駆的で影響力のある論文・レビュー等を数多く発表されている(Trends in Plant Science, 2003, 2004、PNAS 多数) ワシントン州立大学の David Kramer 教授を迎え、日本の光合成の環境応答分野の精鋭研究者も加えて、奈良先端大内で「植物光合成の環境応答」ワークショップを行なわれた。

植物の光合成は、光エネルギーを化学エネルギーに高効率に変換すると共に、環境変動に柔軟に適応する精緻な生命プロセスである。近年の光合成分子遺伝学の発展や、光合成測定技術・技法の進歩は、不明な点が多かった植物光合成と環境応答の諸プロセスについて、分子生理レベルでの新しい知見をもたらしている。本ワークショップでは、光合成の環境適応と生存戦略を理解するための研究理論から応用法、さらに個々の生物を対象とした研究の実例が紹介された。

GCOE セミナーの開催

平成20年度は、国内から32名、海外から49名（うち日本人は22名）の講演者により、広い分野にわたる合計81件のセミナーが随時開催された。



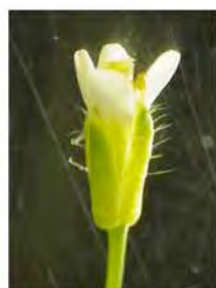
若手研究者の雇用による教育研究の活性化

昨年度末に特任グループ全ての研究施行体制を整備し、本格的な研究が開始された。本年度はそれぞれのグループから一定の成果が出始めており、その成果が公表されだしたので、特に研究の進展状況をまとめた。

形態統御機構研究グループ（准教授：相田 光宏、助教：武田 征士）

形態統御機構研究グループは、植物の体づくりの中心となるメリステムとよばれる組織の性質について、様々な側面から研究を進めている。メリステムは盛んに分裂する細胞からなり、一生にわたって葉・茎・花器官をつくりつづける能力を持つ。本年度は、メリステムの形成に関与する LSH4 遺伝子の機能について主に解析を進めた。この遺伝子を、本来の発現場所よりも広い領域で強制的に働かせると、花の中

からさらに多数の花が形成されるようになった（写真）。これは花を作るメリステムが、本来作られるべきではない場所で作られてしまったことが原因だと考えられる。このことは、LSH4 遺伝子がメリステムの形成を促進する能力を持った新しい重要な因子であることを示している。また、正常な花が作られるためには LSH4 の発現を厳密に制御することが重要であると考えられるので、その発現制御機構についてさらに詳しい解析を進めている。



正常なシロイヌナズナの花

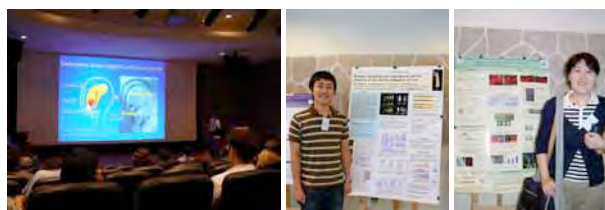


LSH4を強制発現させた植物の花

植物生殖遺伝学研究グループ（准教授：木下 哲、助教：石川 亮）

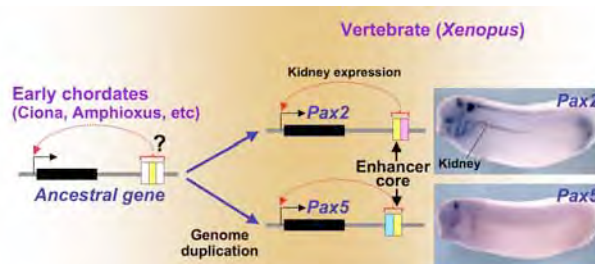
植物生殖遺伝学研究グループでは、グローバル COE の支援を受け、イネやシロイヌナズナを用いて遺伝子に刷り込まれるエピジェネティックな情報に関して研究を行っている。植物の胚乳では、配偶体世代に刷り込まれたエピジェネティックな情報にもとづいて、ある特定の遺伝子は母由来の対立遺伝子あるいは父由来の対立遺伝子のみが発現する。我々のグループは、こうした対立遺伝子間の選択的な遺伝子発現の制御機構に関して先導的な研究を行っている。また、このような仕組みがどのような生物学的

な意義を持つのかに関しても研究を行っている。なかでも、インプリント遺伝子の活性化/DNA 脱メチル化に関与する ALARM CLOCK 遺伝子を発見し、研究の成果をシンガポールで開催された国際学会（EMBO Workshop on Genomic Imprinting）にて招待講演やポスター発表を行った。



発生ゲノミクス研究グループ（准教授：荻野 肇、助教：越智 陽城）

脊椎動物は進化の過程でゲノムの重複により、様々な遺伝子についてパラロググループを形成してきた。同じパラロググループに属する遺伝子の中には、その発現パターンが一部重複するものがあり、それらにおいては先祖型のシス調節機構が部分的に保存されていると考えられる。本研究グループは、カエルの高効率トランスジェニックシステムを駆使して、眼や耳、脳、腎臓の発生を制御する Pax2/5/8 パラログ遺伝子群のシス調節機構の多様化のメカニズムを研究している。本年度は Pax2 のエンハンサーと Pax5 のエンハンサーが、両者の間で保存されているコア配列を中心に、それぞれ特異的な配列を付加することによって異なった活性を獲得していることを見だし、国際シンポジウム（The 16th CDB Meeting, Cis-sequence Regulation and its Evolution, 9/29-10/1, 2008, Kobe）にて発表した。



海外若手研究者の受け入れ

今年度新たに 3 名の若手研究者を海外から国際リサーチフェローとして受け入れ、合計 7 名が、それぞれが所属する研究室で研究を行った。そして研究ばかりでなく、サマーキャンプにも参加して学生の指導にも加わるなど、力量を発揮した。なお、そのうちの 1 名は平成 20 年度中に本学助教に就任した。



GCOE コロキウムの開催

合計 12 件のコロキウムが開催された。その中には UC Davis の 4 名 (Prof. Kazuhiro Shiozaki、Distinguished Prof. John R. Roth、Dr. David J. Segal、Dr. Stacey Harmer)、中国科学院の 2 名 (Prof. Xiaofeng Cao、Prof. Zhiheng Xu) の研究者による発表が含まれる。



優れた研究者の招聘

今年度は世界的に著名な研究者を 3 名 (Distinguished Prof. John R. Roth、Prof. Anne Britt、Prof. Scott Gilbert) 招聘して、学生や若手研究者との研究交流や、指導助言、コロキウムを開催して最新の知見についてレクチャーを受けるなどの機会を設けた。また前述のとおり「GCOE Workshop with a world distinguished scholar」と題した Workshop を二回開催し、本学の若手研究者の研究発表を通してさらに踏み込んだ交流の場を設けた。

若手研究者の海外派遣

助教 3 名がそれぞれ約 2 週間～1 ヶ月の海外研修に出かけ、英語でのディスカッション能力向上や共同研究の進展、実験技術の習得等それぞれの課題を明確にして帰国した。

若手研究者対象の研究助成

助教と国際リサーチフェローを対象とした若手研究者助成金を、厳正な書類審査の上で配分を行った。今年度は 40 名から申請があり、評価により 150 万円～20 万円の 5 段階の助成金を配分した。

若手研究者の国際学会発表支援

今年度、17 名の助教、ポスドクに対して 10 カ国の国際学会への参加旅費の支援を行った。このうち 2 名は口頭発表を行っている。



Ⅱ 教育支援プロジェクト

学生・若手研究者の経済的支援

本年度、博士後期課程の学生 58 名を COE-RA として雇用した。また審査の上特別に優秀な学生 19 名および私費留学生 10 名を COE-SRA として雇用した。また、バイオサイエンス研究科で学位を取ってすぐの学生の中から審査で 7 名を COE-PD として新規採用し、全年度からの継続者を含めて 9 名の COE-PD を雇用した。またさらに、審査の上特に優秀な者を 2 名、COE-SPD として採用した。

国際学生ワークショップの開催



グローバル COE プログラム主催の第 2 回国際学生ワークショップを平成 20 年 11 月 10 日より 13 日まで、アイ・アイ・ランド(四條畷市)にて開催した。カリフォルニア大学デビス校より 11 名、中国科学院遺伝発生生物学研究所より 10 名、本学バイオサイエンス研究科より 10 名、合計 31 名

の大学院生が合宿形式の合同セミナーを行い、それぞれの研究成果を英語で発表し、研究内容について活発に議論を交わした。研究上の交流のみならず、この期間中は日中米の学生を均等に混ぜた 6,7 人のグループでそれぞれ 1 つの和室で寝起きし、そろって食事をして大浴場での入浴を楽しむなど、参加学生は非常に打ち解けあい、文化の違いを超えた交流を楽しんだ。

サマーキャンプの開催

2008 年 8 月 27 日から 29 日まで淡路夢舞台国際会議場と隣接する宿泊施設を会場に、博士後期課程学生 75 名と進学予定の博士前期課程学生 27 名、教員 59 名が研究発表と討議を中心とした合宿研修を行った。



昨年同様、口頭・ポスター発表に使用する言語を英語とし、名古屋大学医学系研究科の貝淵弘三先生の招待講演、その他 3 名の助教の講演も含めすべて英語での講演だったので、さながら海外の国際学会に参加しているような 3 日間となった。3 日目の午後は、外部評価委員として参加して下さった UC Davis の井上健太郎先生、中国科学院の XiaoFeng Cao 教授と Zhiheng Xu 教授、京都大学の河内孝之教授に講評を頂き、高い評価を得た。

国際ゼミナール（集中講義）

UC Davis および Cornell University から 3 名の教員（Dr. Thomas N. Sato、Dr. David J. Segal、Dr. Stacey Harmer）を講師として招聘し、それぞれが少人数を対象に 2 日間の集中講義を行った。



国際ゼミナール（学生の海外派遣）

本年度、学生 8 名に対しそれぞれ約 1 ヶ月の海外研修旅費を支援した。英語でのディスカッション能力向上や共同研究の進展、実験技術の習得等それぞれの成果を得て帰国した。

国際ゼミナール（科学英語特別講義）

UC Davis 生物科学部および英語研修センターにおいて、1 月と 2 月の 2 回にわかれ、合計 24 名の学生がヒアリングや議論に必要な会話能力のトレーニングを受けた。また、現地の教員による講義を実際に聴講し、研究室セミナーの参加や発表・議論などを行った。

学生の国際学会での発表支援

今年度、35 名の博士後期課程学生に対して 9 カ国の国際学会へ



の参加旅費の支援を行った。このうち4名は口頭発表を行っている。

Ⅲ 国際連携プロジェクト

本グローバル COE プログラムは UC Davis と中国科学院遺伝学研究所との強固な連携の基に遂行している。昨年度に引き続き、UC Davis から1名が国際シンポジウムに講演者として参加しており、また、国際学生ワークショップではそれぞれ10名以上の学生が参加してバイオサイエンス研究科の学生と生活を共にしつつ研究の交流を図った。さらに、多くの研究者をセミナー、コロキウムや国際ゼミナールの講師として招聘し、研究科で関連の深い研究者と個別に深い討論を行った。また両校へ教員を派遣してそれぞれの教育研究環境を実際に視察した。

Ⅳ 研究業績

本年度にバイオサイエンス研究科全体で161報の論文が発表された。そのうち153報が英語で発表された論文であり、査読のある雑誌に発表された論文は146報である。これらの中には、Nature や Science などの雑誌も含まれ、またインパクトファクターが9以上の雑誌に掲載された論文が18報含まれる。また、これらのいくつかの成果は、新聞等のメディアで取り上げられた。なお、これらの論文の中に博士後期課程に在学中の学生が第一著者である論文が31報含まれる。また本年度に学会等で発表された成果は、事業推進担当者の所属する講座全体で海外学会等124報、国内学会等が379報である。これらのうち、194報は博士後期課程の学生が行った発表であり、そのうちの40報が海外学会等での発表である。

