

平成21年度実績報告

平成21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ー生物の環境応答と生存の戦略ー』（代表 島本 功 教授）が採用されて3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。事業開始3年目を迎えたことから、グローバルCOEプログラム委員会において中間評価が行われ、本プログラムは高い評価を得た。

中間評価結果において高い評価を受ける

グローバル COE プログラム委員会（委員長：野依良治独立行政法人理化学研究所理事長、独立行政法人日本学術振興会に事務局を置く）により、平成 21 年 6 月 29 日に中間評価ヒアリングが実施された。9 月に公開された結果では「現行の努力を継続することによって、当初目的を達成することが可能と判断される」との総括評価や、また大学の将来構想と組織的な支援、拠点形成、人材育成面研究活動面においていずれも「高く評価できる」とのコメントを得ることができた。

なお、グローバル COE プログラム委員会のヒアリングに先がけ、本拠点独自に国内の有識者 3 名（名古屋大学教授 貝淵弘三先生、京都大学教授 河内孝之先生、サントリー株式会社技術監 田中隆治先生）に外部評価を依頼し、これまでの活動について評価をお願いした。教育面、研究面いずれにおいても「良好な成果を得ており今後も期待できる」との評価を得、学生や若手研究者育成のための教育システム作りについて多に期待できるとのコメントをいただいた。

我々のプログラムにおいては、学生と若手研究者の研究能力の向上と国際化が着実に推進されていることが対外的にも証明されたことで、今後も引き続き拠点としての事業に積極的に取り組むための自信となった。

I 研究支援プロジェクト

GCOE 国際シンポジウム

2009 年 11 月 12-13 日、第 4 回グローバル COE 国際シンポジウムが、奈良先端科学技術大学院大学ミレニアムホールにおいて開催された。今回は、バイオサイエンス研究科の高木博史教授と河野憲二教授がオーガナイザーを務め、Environmental Adaptation をテーマに行なわれた。

動植物および微生物の細胞は、様々な環境ストレスに適応し、生存するために巧妙な分子戦略を備えている。それらの多様性について、海外の著名な研究者 4 名と本研究科の 3 名を含む 12 名の国内研究者が最新の研究成果を紹介した。生物間における共通性や独自性（相違点）に対する理解を深めるとともに、食糧、環境、医療などへの応用についても活発に議論された。

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、NAIST の各学生（計 34 名）、および学術交流プログラムとして NAIST に滞在中のミネソタ大学バイオテクノロジー研究所の学生（4 名）が、各自の研究について堂々とポスター発表を行ない、シンポジウム初日終了後に開催された懇親会では、多くの研究者と学生がグローバルな交流を深めた。

参加者は両日を通して延べ 481 人に達し、過去最高の人数となった。今回の特徴としては、シンポジウムの発表に対する積極的な質疑応答だけでなく、学生のポスターセッションが大いに盛り上がり、会場で



は発表者との活発かつ熱心な討論が随所で見られた。本グローバル COE プログラムの国際シンポジウムと国際学生ワークショップが有機的に連動し、着実に成果を上げていることが表れている。

今回、米国ロバートウッドジョンソン医科大学の井上正順先生およびフランス国立科学研究センター Robert P. Fuchs 先生からは、サイエンスに取り組む姿勢、情熱、哲学などについて多くの貴重なメッセージをいただき、参加者全員、特に学生や若手研究者は大きな感銘を受けた。NAIST 構成員の研究に対するモチベーションが一層向上し、さらに質の高い国際交流や共同研究が展開されることが期待される。



第 4 回グローバル COE 国際シンポジウムの講演者の先生方

GCOE セミナーの開催

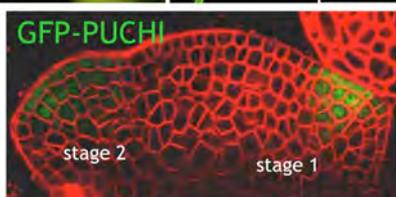
平成 21 年度は、国内から 49 名、海外から 42 名（うち外国人は 31 名）の講演者により、広い分野にわたる合計 91 件のセミナーが随時開催された。

若手研究者の雇用による教育研究の活性化

19年度末に研究施行体制を整備し本格的な研究が開始されたそれぞれの特任グループから、一定の成果が公表された。

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）

本研究グループは、植物の形づくりの中心となる組織であるメリステムの働きについて研究を進めている。メリステムはいろいろな細胞に分化する能力を持った未分化な細胞の集まりで、これらが盛んに細胞分裂を繰り返しながら葉、茎、花器官といったさまざまな器官を継続して生み出していくことで植物が成長する。今年度、我々はシロイヌナズナの三つの遺伝子 PUCHI・BOP1・BOP2 がメリステムから



花を作る際の細胞の運命決定に関わることを見出し、論文として報告した (*Plant Cell* 21: 1360-1372, 2009)。いつ、どの場所に花をつけるかは植物の形を特徴づける大事な要素の一つであり、これらの遺伝子の働きをさらに詳しく調べることで、形づくりの仕組みがより深く理解できると期待している。

（上段左から）シロイヌナズナの花、正常な花茎、三つの遺伝子が働かなくなった花茎（花の代わりに枝ができる）。

（下段）シロイヌナズナのメリステム。緑色が PUCHI の働いている場所。

植物生殖遺伝学研究グループ（准教授：木下 哲、助教：池田 陽子）

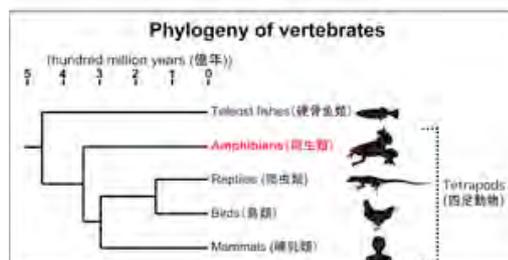
植物生殖遺伝学研究グループでは、グローバル COE の支援を受け、イネやシロイヌナズナを用いて遺伝子に刷り込まれるエピジェネティックな情報に関して研究を行っている。植物の胚乳では、配偶体世代に刷り込まれたエピジェネティックな情報にもとづいて、ある特定の遺伝子は母由来の対立遺伝子あるいは父由来の対立遺伝子のみが発現する。我々のグループは、こうした対立遺伝子間の選択的な遺伝子発現の制御機構に関して先導的な研究を行っている。また、このような仕組みがどのような生物学的な意義を持つのかに関して研究を行っている。なかでも、インプリント遺伝子の活性化/DNA 脱メチル化に関する ALARMCLOCK 1 遺伝子を発見し、研究の成果を第3回エピジェネティクス研究会、エピジェネティクスに関するゴードン会議、国際植物分子生物学会にて成果発表を行った。



池田陽子はエピジェネティクス研究会から年会長賞を、ゴードン会議ではポスター賞を、国際植物分子生物学会にはポスターアブストラクトから口頭発表に選ばれた。

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）

発生ゲノミクス研究グループでは、脊椎動物におけるゲノムと種の進化の関係について研究を進めている。今年度、本研究グループを含む国際共同研究チームは、アフリカ産のネッタイツメガエルを用いて、両生類で初めて全ゲノム配列の解読に成功した（Science 30 April 2010; Vol. 328, no. 5978, pp. 633 - 636）。これまで脊椎動物の進化の研究では、主にサカナと哺乳類の間でゲノム情報が比較されてきた。しかしサカナとヒトでは進化の上であまりに遠すぎて、例えばゲノム配列のどの部分が異なるからヒレが手や足になるのかなど、明らかにすることは難しかった。今回、手足をもつ動物では最も下等な両生類のゲノム情報が明らかになったことで、太古の昔、サカナがどのようにしてヒレを手足に変え、肺を発達させて両生類へと進化し、陸上に進出したのか、その謎を遺伝子の変化から解くことが可能になった。



海外若手研究者の受け入れ

新たに2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8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3名は今年度末をもって、任期を終了した。

国際リサーチフェロー	
Henri Claver Jimbo 生体機能制御学講座（佐藤 教授） 2009.08 -	 森ケ崎 進 細胞機能学講座（高木 教授） 2008.04 -
武藤 哲司 分子神経分化制御学講座 （中島 教授）2009.04 -	 Ke Yin 植物組織形成学講座（梅田 教授） 2007.09 -2010.03
愿山 郁 原核生物分子遺伝学講座 （真木 教授）2008.08 -	 Siripong Thitamadee 遺伝子発現制御学講座（別所 教授） 2007.09 -2010.03
門倉 広 動物細胞工学講座（河野 教授） 2008.07 -	 Su Jing 植物分子遺伝学講座（島本 教授） 2007.09 -2010.03

GCOE コロキウムの開催

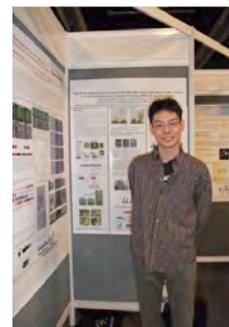
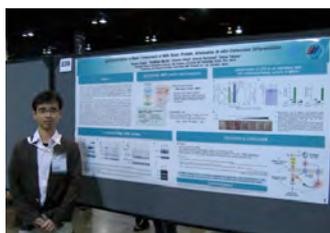
COE 推進委員会で計画され、幹事会で承認を受けたセミナーとして COE プログラムの推進の上で重要な講演と位置づけられているもので、今年度は合計4件が開催された。このうち3件は、国際バイオゼミナール（後述）の講師によるセミナーで、バイオゼミナール受講生にとっては前日からの3回の集中講義で基礎を学んだ上で最先端のトピックを聴講できる貴重な機会となっている。

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39名から申請があり、評価により上位20名に50万円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、14名の助教、ポスドクに対して5カ国（U.K., Spain, Canada, U.S.A., Korea）の国際学会への参加旅費の支援を行った。世界の関心の動向、および最先端の研究成果に触れ、日本でのそれぞれの研究の位置づけを確かめる機会となった。質問を通してのフィードバックや、海外の研究者と研究に関する交流を得てそれぞれが有意義な時間を過ごした。



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 88 名を COE-RA として雇用した。また審査の上特に優秀な学生 20 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 9 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 11 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 として新規採用した。COE-SPD の 2 名（中村、柳谷）は、2 月に開催された生命科学系 GCOE ネットワークフォーラムにおいてポスター発表も行った。

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 3 回国際学生ワークショップを平成 21 年 11 月 8 日より 11 日まで、アイ・アイ・ランド(四条畷市)にて開催した。カリフォルニア大学デイビス校より 10 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 14 名、合計 34 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、深夜までディスカッションをした学生も多く、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

2009 年 8 月 26 日から 28 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 86 名と進学予定の博士前期課程学生 24 名、教員 61 名ほか総勢 205 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、UC Davis の塩崎 一裕先生の招待講演、その他 3 名の GCOE 特任准教授と 2 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 Xiangdong Fu 先生、京都大学の河内孝之先生、東京大学の西頭英起先生に講評を頂き、高い評価を得た。すべてのセッションを英語で開催するサマーキャンプはこれで 3 回目となり、GCOE の教育支援プロジェクトの中心的イベントとして定着してきつつある。今後はさらに内容を充実させ、国際学生ワークショップ等との連携も深めていく予定である。



国際ゼミナール（集中講義）

UC Davis およびフランス CNRS から 3 名の教員（Dr. Robert P. Fuchs、Dr. Peggy Farnham、Dr. Kenneth Kaplan）を講師として招聘し、それぞれ少人数を対象に 2 日間の集中講義を行った。2 日間に 4 回の授業およびセミナーを行い、最初の 3 回の授業で講師の研究の背景や手法を米国式のインターラクティブ教育法で議論しながら進め、最後のセミナーで英語での質問や討議を行わせた。

昨年までは中講義室を使用していたが、今年度は小セミナー室を使用し、親密でアットホームな雰囲気の中での授業となったため、受講生の満足度は非常に高いものとなった。

国際ゼミナール（学生の海外派遣）

本年度、学生 4 名に対し約 10 日・1 ヶ月・3 ヶ月の期間アメリカの大学の研究室への研修留学旅費の支援を行った。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た。そのうちの 1 名は引き続き留学先に滞在している。

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 30 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、32 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 3 名は口頭発表を行っている。

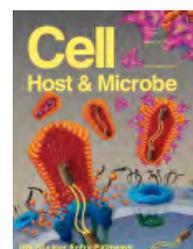
Ⅲ 国際連携プロジェクト

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、国際学生ワークショップではそれぞれ 10 名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

論文発表

本年度にグローバル COE 参加講座全体で 154 報の論文・著書が発表された（in press は含まない）。そのうち 131 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 134 報である。これらの中には、Cell 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 13 報含まれる。また、



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であった学生が第一著者である論文が 36 報含まれる。

