

機関名	京都大学	機関番号	14301	拠点番号	A06
1. 機関の代表者 (学長)	(ふりがなくローマ字) MATSUMOTO HIROSHI (氏名) 松本 紘				
2. 申請分野 (該当するものに〇印)	A<生命科学> B<化学、材料科学> C<情報、電気、電子> D<人文科学> E<学際、複合、新領域>				
3. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	生物の多様性と進化研究のための拠点形成—ゲノムから生態系まで Formation of a strategic base for biodiversity and evolutionary research: from genome to ecosystem				
研究分野及びキーワード	<研究分野: 基礎生物学> (多様性) (ゲノム) (遺伝進化発生) (霊長類学) (生態系)				
4. 専攻等名	理学研究科生物科学専攻、霊長類研究所、生態学研究センター、野生動物研究センター				
5. 連携先機関名 (他の大学等と連携した取組の場合)	該当なし				

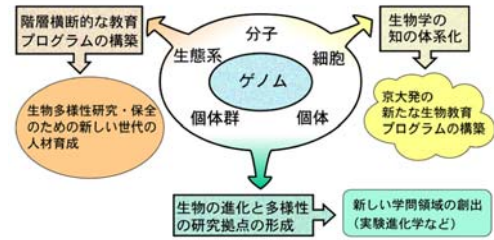
6. 事業推進担当者 計 35 名
 ※他の大学等と連携した取組の場合: 拠点となる大学に所属する事業推進担当者の割合 [%]

ふりがなくローマ字 氏名(年齢)	所属部局(専攻等)・職名	現在の専門 学 位	役 割 分 担 (事業実施期間中の拠点形成計画における分担事項)
(拠点リーダー) A G A T A K I Y O K A Z U 阿形 清和 (57)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	進化発生学・理博	脳の多様化メカニズムの解明
(事業推進担当者) FUJII YOSHIO 藤吉 好則 (63)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	構造生理学・理博	水チャネル進化と脳巨大化の関連解析
SHIRAI DA YOSHIO 七田 芳則 (60)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	光子生理学・理博	光受容分子進化と視覚進化の関連
HIRANO TORU 平野 丈夫 (56)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	分子神経生物学・理博/医博	受容体による行動制御解明
MORI KAZUHIKO 森 和俊 (53)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	ゲノム情報発現学・薬博	ゲノム情報発現の制御管理機構
FURUYAMA HIROE 船山 典子 (48)	理学研究科(生物科学専攻)・准教授	細胞生物学・医博	多細胞生物進化の細胞生物学的アプローチ
IBANE MASAO 岩部 直之 (48)	理学研究科(生物科学専攻)・助教	分子進化学・理博	多細胞生物進化のゲノム科学的アプローチ
MORI DAICHI 堀 道雄 (63)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	進化生態学・理博	左右性の動態と進化の解明
HIKIDA TSUYOSHI 疋田 努 (61)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	動物系統学・理博	爬虫類の分類・系統・生物地理的研究(H21.3.27)
YAMAGUCHI YUICHI 山極 寿一 (60)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	進化人類学・理博	人類進化の社会生態学的研究
SOTA MAKOTO 曾田 貞滋 (54)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	進化生態学・農博	昆虫の行動・生態進化のメカニズムの解析
MAKATSUNAGA MASATO 中務 真人 (48)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	形態人類進化学・理博	人類の形態的多様性と進化
MORI HIROKI 森 哲 (48)	理学研究科(生物科学専攻)・准教授	動物行動学・理博	は虫類の生活史、行動、進化の解析
SATO YUTAKA 佐藤 ゆたか (40)	理学研究科(生物科学専攻)・准教授	ゲノム発生学・理博	遺伝子ネットワークと体制の進化の解析
TOBE HIROSHI 戸部 博 (64)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	植物系統分類学・理博	植物種の進化と多様性維持機構
NISHIMURA IKUKO 西村 いくこ (61)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	植物細胞生物学・理博	植物細胞内膜系の構造と機能の多様性
MAGIYANI AKIYUKI 長谷 あきら (55)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	植物生理学・理博	植物の光応答機構の多様性
SHIKAMAI TOSHIYUKI 鹿内 利治 (51)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	植物分子遺伝学・農博	植物の葉緑体分化と光合成調節機構の進化 (H20.1.30追加)
INOUE TAKAHIKO 井上 敬 (61)	理学研究科(生物科学専攻)・講師	発生生物学・理博	細胞性粘菌の多細胞体制と進化
MATSUMOTO HISAO 正高 信男 (57)	霊長類研究所・教授	霊長類比較行動学・学博	人間性の起源の行動学的研究
MATSUMOTO HISAO 松沢 哲郎 (61)	霊長類研究所・教授	比較認知科学・理博	人類進化における高次認知・脳機能の研究
HITAI HIROHISA 西村 剛 (37)	霊長類研究所・准教授	比較形態学・獣博	人類進化の形態学的研究 (H20.1.30追加)
TAKI HISAKAZU 平井 啓久 (59)	霊長類研究所・教授	進化遺伝学・医博	染色体進化の系統進化学的研究
GORU HANNA 高井 正成 (50)	霊長類研究所・教授	霊長類古生物学・理博	霊長類化石の系統比較研究
JIMAI HIROO 半谷 吾郎 (37)	霊長類研究所・准教授	霊長類行動生態学・理博	霊長類採食行動の生態学的研究
OGUSHI TAKAYUKI 今井 啓雄 (44)	霊長類研究所・准教授	分子生化学・理博	霊長類機能遺伝子のゲノム生理学的研究
TSUBAKI YOSHITAKA 椿 宜高 (63)	生態学研究センター・教授	保全生態学・理博	生態系ネットワークの崩壊と生物多様性保全
OGUSHI TAKAYUKI 大串 隆之 (60)	生態学研究センター・教授	群集生態学・農博	生態系ネットワークと適応形質の関連
TAKABAYASHI JUNJI 高林 純示 (55)	生態学研究センター・教授	化学生態学・農博	化学物質による生態系ネットワークの形成
YAMAGUCHI ATSUSHI 山内 淳 (49)	生態学研究センター・教授	数理生態学・理博	生物進化と生態系ネットワークの理論
OKUDA NORIYUKI 奥田 昇 (42)	生態学研究センター・准教授	水域生態学・理博	水域での生態系ネットワークの変遷と生態系機能
KUWANO HIROSHI 工藤 洋 (47)	生態学研究センター・教授	分子生態学・理博	生態系ネットワークの分子生態学的基盤(H20.12.25追加)
OSANO TAKASHI 大園 享司 (36)	生態学研究センター・准教授	熱帯生態学・農博	熱帯の生態系の形成と機能(H20.12.25追加)
MURAYAMA M. J. H. O. 村山 美穂 (47)	野生動物研究センター・教授	霊長類ゲノム・理博	霊長類ゲノムDNAデータベース化(H20.12.25追加)
Kohshima S. H. T. O. 幸島 司郎 (56)	野生動物研究センター・教授	野生動物ゲノム・理博	野生動物のゲノムDNAデータベース化(H20.12.25追加)
SATO NORIYUKI 佐藤 矩行 (66)	理学研究科(生物科学専攻)・教授	比較ゲノム科学・理博	脊索動物進化の比較ゲノム科学(H21.3.27辞退)
SHIMIZU ISAMU 清水 勇 (66)	生態学研究センター・教授	分子生態学・理博	適応形質の遺伝子解析(H20.3.19辞退)
SAKAI SHOUKO 酒井 章子 (40)	生態学研究センター・准教授	熱帯生態学・理博	熱帯林の生態系解析(H20.3.19辞退)
ENDO HIDEKI 遠藤 秀紀 (48)	霊長類研究所・教授	比較形態学・獣博	人類の形態進化学的研究(H20.1.30辞退)

機関（連携先機関）名	京都大学
拠点のプログラム名称	生物の多様性と進化研究のための拠点形成—ゲノムから生態系まで
中核となる専攻等名	理学研究科・生物科学専攻
事業推進担当者	（拠点リーダー）教授・阿形清和 外 34名

〔拠点形成の目的〕

『生物の進化と多様性』を理解するためには、現在の個別のアプローチに細分化された教育・研究体制を乗り越えなくてはならない。が、階層横断的なアプローチは、ややもすると過去の博物学へと回帰することになる。そこで本プロジェクトでは、ゲノムを共通基盤に据えることによって分散傾向にならない工夫をしながら階層横断的な教育と研究に積極的に挑戦し、『生物の進化と多様性』を研究する新しい世代の育成に取り組むとともに、新しい学問領域の創出を試みる。具体的には、①ゲノムを共通基盤とした学問分野を超えた教育カリキュラムを構築する。②階層を越えた研究と、新しい発想に基づく研究世代を取り込むことによって、ゲノム科学を基盤としたより実証科学的な生物多様性研究の新たな学問領域を創出する。③ここで構築された教育システムや研究成果をもとに、『生物学の知の体系化』を行い、京大発の新しい生物・生命科学教育プログラムを世界に発信する。



〔拠点形成計画及び達成状況の概要〕

1. 階層横断的な研究がもたらす新しいサイエンスの興奮を、内外の研究者に示すことに成功

本プロジェクトを推進するためには、まずは、階層横断的なアプローチがもたらす新たな興奮を内外に示すことが鍵であった。すなわち、階層横断的なアプローチが過去の博物学に引き戻す危険なものではなく、ゲノム時代の到来によって進化学研究の新たな原動力となることを具体的に示すことにあった。その最大の目的は、過去58年間・1,400世代にわたり暗黒で継代飼育されていたハエ(暗黒ショウジョウバエ)の全ゲノム配列決定、チンパンジーのアイ(母)・アキラ(父)・アユム(子)のゲノム・プロジェクトを推進したことで達成された。すなわち、階層横断的なアプローチがもたらす興奮と本プロジェクトの有効性を若い世代に示せたことは大きい。また、京大になかった分野(エピジェネティック進化・分子生態学など)をグローバルCOE特別講座教員として雇用して、さらなる階層横断的な研究と教育ができる環境の整備を行い、生物多様性研究の国際拠点化に成功した。

2. 屋久島フィールドワーク実習とゲノム実習/演習など階層横断的なカリキュラムの浸透

院生を屋久島までバスで連れて行き、屋久ザルの観察、植物・キノコ・昆虫の観察・採集し、それに引き続いて、屋久ザルの糞や採集したサンプルからDNAを抽出して、サルのキノコ食・昆虫食などを明らかにする実習、次世代シーケンサーを使ったゲノム演習を行うことで、ゲノムからフィールドまでこなせる新世代の研究者育成を積極的に行った。また、各部署のラボをまわる<インターラボ>も定着し、各研究室がどのような階層の研究をしているかについても相互理解が浸透した。

3. 英語のディベート・トレーニングコースなどによる国際化の推進

分子生物学者/バードウォッチャーであるPhDのエリザベスさんを特別講師として迎え、5部署の院生によるFriendly Scientific Debate Training Course 1(FSDTC1)によって、サイエンスの交流と英語のディベート・スキルを養うカリキュラムが定着し、多くの院生が英語のディベート・スキルの向上に挑戦した。2年めからは、より専門化した議論を英語とするコース-FSDTC2 (Focused SDTC)を開催した。ディベートコースでプレゼンした内容を論文として投稿するにあたり、エリザベスさんと対話しながら英語論文をシェイプアップするシステムも定着し、国際シンポジウムでの発表・質問も活発になり、英語のトレーニングコースの成果は着実にあがった。

4. 広報冊子『生き物たちのつづれ織り』発刊・市民公開講座に発信

本プロジェクトの外への発信としては、ホームページの充実の他、『生き物たちのつづれ織り』全5巻(+別冊2巻)の発刊事業を行い、また市民公開講座を開催することで、本拠点の下で行われているプロジェクト研究や個別研究、屋久島実習の成果を体系的に内外に紹介した。

5. 階層横断的な生物教育を受けた若者のキャリアパスの開拓

階層横断的な生物学教育をより広い範囲へと浸透させるために、階層横断的な教育を受けた若い世代を積極的に出版・マスメディア・教育界へと送り込むためのキャリアパスセミナーを開催した。

6-1. 国際的に卓越した拠点形成としての成果

国際的に卓越した教育研究拠点の形成という観点に照らしてアピールできる成果について具体的かつ明確、簡潔に記入してください。

1. 非モデル動物のゲノム/遺伝子研究の拠点

ホヤをはじめ、ナメクジウオといった脊索動物のゲノム研究、遺伝子ネットワーク解析の世界的な拠点として、脊椎動物の研究者からも注目されている。また、プラナリア・イモリといった再生能力の高い動物の遺伝子データベースの他、脳の進化を知る上には欠かせない、イカ・イモリ・ヘビ・カメなどの脳のトランスクリプトームデータなどが蓄積されており、非モデル動物の遺伝子データベースの拠点化がされている。

2. 霊長類ゲノムデータベースの構築

日本の各地に分散している大型霊長類のデータベースを各地の動物園と連携して集約することがなされている。また、霊長類研究所にいるチンパンジー14頭については、健康診断データから、性格の数値化されたデータ、日常の行動を撮影したビデオ、遺伝子配列データまでが体系立てられて、Webデータベース化されている。<http://gcoe.biol.sci.kyoto-u.ac.jp/pgdb/> チンパンジー親子トリオのゲノム配列とトランスクリプトーム・データが組み込まれると、世界から注目を集めるデータベースとなることは間違いない。

3. フィールドワークとゲノム解析をつなぐ実習を経験できる拠点として認知

京大が40年かけて個体識別してきた屋久サルの観察フィールドは、世界でも稀な野生の霊長類の観察スポットとして知られている。それに加えて、食事行動の観察と個体識別された個体の糞からのDNAを精製して食物検査をする手法が導入されたことで、野生の霊長類の研究メッカとして独特の地位を築いている。この地の研究が世界的な評判となりつつありことは、これらの実習を受けたい若手研究者が、世界各地から熱心に応募してくることからも知ることができる。

4. 実験進化学の拠点形成

若い世代によって、実験科学としての進化研究を先鋭的に行う拠点が形成されつつある。暗黒/貧栄養条件下で1,400世代にわたって継代飼育し続けた〈暗黒ショウジョウバエ〉については、そのゲノムが解析され40万近い変異が蓄積されていることがわかっている。そこで、暗黒バエと野生型バエを500個体ずつ混合飼育したものを異なる環境下で継代飼育することで、暗黒下で選抜される変異遺伝子、貧栄養条件下で選択される変異遺伝子を同定するという先駆的な試みがなされている。植物についても、屋久島で高山植物化したヒメコナスビと祖先種のヒメコナスビを実験室で交配して異なる環境下で継代栽培することで、細胞の数を減らす遺伝子、細胞の小型化を担う遺伝子の同定が進められている。また、琵琶湖のサカナでエサの違いによる種分化を引き起こす遺伝子の同定が着々と進められている。従来の形態観察に、集団遺伝学とゲノム解析を加えた新しいサイエンスのメッカができつつある。

5. ゲノム生態学の拠点化

次世代シーケンサーの導入によって、樹木と共生菌類のメタゲノム解析が精力的に進められ、新たな成果を得られつつある。菌類のデータベース化がなされることで、共生菌類の解析のメッカとなる可能性がある。また、将来的に土壌の菌類分析が植林前に常識になる時代の到来が予感されている。本拠点で培われた解析法やデータベースが、環境保全の新たな基準づくりに貢献することが期待されている。

6. 本プログラムで確立された実習・カリキュラム・方法論が世界標準へと展開

ポストgCOEプログラムとして、アマゾン、ボルネオ、インドなどの若手研究者との交流事業が始まると、日本が培った動物園・水族館のノウハウを世界的に浸透させていくだけでなく、本プログラムによって開発された実習や方法論が世界標準として浸透していく可能性がある。

「グローバルCOEプログラム」（平成19年度採択拠点）事後評価結果

機 関 名	京都大学	拠点番号	A06
申請分野	生命科学		
拠点プログラム名称	生物の多様性と進化研究のための拠点形成		
中核となる専攻等名	理学研究科生物科学専攻		
事業推進担当者	(拠点リーダー名)阿形 清和		外 34 名

◇グローバルCOEプログラム委員会における評価（公表用）

（総括評価）

設定された目的は十分達成された。

（コメント）

大学の将来構想と組織的な支援については、京都大学の学風を尊びつつ、トップダウンとボトムアップをうまく組み合わせることにより、大学運営の幅が広がった。特に大学独自の予算での次世代シーケンサー購入は、拠点リーダーをはじめとする事業推進担当者の熱意が大学当局を動かすことに成功した一例と思われる。

拠点形成全体については、屋久島におけるフィールドワーク実習がゲノムサイエンスのトレーニングにおけるフィールド研究の国際的な拠点となるなど、一連の取り組みは拠点形成に大きく貢献した。さらに、東京大学とのジョイント公開講座の開催、拠点の成果をまとめた全5巻からなる広報冊子の発行等、生物研究の成果を国内外に積極的に発信した。

人材育成面については、経費面や設備面における若手研究者の研究環境の整備、英語教育の強化や海外の大学との交流事業などを通しての国際的人材育成、さらにはキャリアパス戦略など、若手研究者・大学院学生の教育に対して種々の試みが成功している。事業推進担当者の指導を受ける者が、国外の学会等で発表する比率が比較的高いなど、確実な成果が出ている。

研究活動面については、本拠点の考え方、実施されている方法論ともにグローバルに注目されており、これまでの実績がさらに推進された。本プログラムで創生された新たな研究分野においても、質、量ともに世界的な研究拠点になる可能性を秘めている。今後は、事業推進担当者の指導を受ける者の、発表論文に占めるレフェリー付論文の割合をさらに高め、事業推進担当者間の研究面等での連携関係をより強化することが望まれる。

今後の展望については、生物多様性と進化を研究する新しい世代の育成は、研究環境の整備や、英語教育の充実などカリキュラム上の工夫によって着実に推進されており、カリキュラムの一部は継続されるので、新規に始まる大学間国際連携プロジェクトの推進と相まって、グローバルに活躍できる若手人材の育成がさらに進むものと期待される。今後、ゲノム科学を基盤とした国際競争力を有する教育研究拠点としてさらなる発展を遂げるために、本プロジェクトで始まった教員間の交流をさらに推進し、次世代シーケンサーも有効活用する等、個々の教員が高い意識をもって一層の努力をすること、並びに大学本部の継続的支援が強く望まれる。