

## 21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

1. 機関の代表者 (学長)	(大学名)	近畿大学	機関番号	34419
	(ふりがなくローマ字) (氏名)	HATA HIROYUKI 畑 博行		

### 2. 大学の将来構想

近畿大学は、1925年(大正14年)の創設以来82年の歴史を数え、2007年(平成19年)現在、11の学部と法科大学院、11の大学院研究科、17の附置研究所、そして3つの総合病院等を持つ本邦屈指の私立総合大学として発展して来ている。本学は、「実学重視と未来志向」の建学の精神に則り、地域社会をリードする人材育成・輩出機能を社会から要望され、それに基づき地域から日本やアジアの社会に貢献してきた伝統と実績を有している。さらに、本学は、平成18年度から継続して「AA-」(R&I社)の第三者評価を受け、私立大学としての経営・財政面に関する社会的信頼を獲得している。

これらの大学を取り巻く社会的状況を背景に、本学の更なる発展を目指して、「21世紀教育改革委員会(委員長:学長 畑 博行)」を発足させた。この委員会では、教養教育の重点化と専門教育との有機的統合、「知の創造」を目指した各学部・大学院研究科の発展的改革、専門領域横断的教育研究のプラットフォーム体制の構築などを検討し、その実施対策を策定してきている。特に、国際社会における新しい時代を切り拓く先鋒となる大学院教育研究に関しては、「21世紀教育改革委員会」において、全大学院研究科に対し人材育成機能、研究成果、さらに将来の発展性などの審査・評価を開始し、その改革の取り組みに対する支援を強化している。例えば、学内COEの教育研究拠点を複数分野別に選定して大学院拠点特別経費を効果的に投入するなど戦略的な拠点形成支援を行ってきた。その成果として、21世紀COEプログラムとして、平成14年度に「生命科学分野」で本学大学院生物理工学研究科生物工学専攻が中心となる「食資源動物分子工学研究拠点」(拠点リーダー:入谷 明・先端技術総合研究所長・理事・生物理工学部教授)が、続いて15年度には「学際・複合・新領域分野」で、本学水産研究所が中心となる「クロマグロ等の魚類養殖産業支援型研究拠点」(拠点リーダー:熊井英水・水産研究所長・理事・農学部教授)が採択された。2年連続で21世紀COEプログラム拠点到採択された私立大学は全国で5大学しかなく、本学が果たしてきた幅広い専門職業人の養成機能と、産業界につながる実践的な研究実績が高く評価されたものと確信している。

採択された2つの21世紀COE拠点は、日本でも有数の自然環境と農林水産畜産等の豊富な生物資源を保有する和歌山県の地域性を生かし、新しい畜産農業・水産の学問の創成と技術革新を目指した世界最高水準の研究の推進と、その実学の実践的教育によって分野別専門職業人の養成を行っている研究教育拠点である。

特に、「食資源動物分子工学研究拠点」は、発生工学・遺伝子工学を中心として動物・植物・海洋生物資源など生物界に広く存在する有用遺伝子資源を利用して新規機能性食資源動物(第二世代の遺伝子組換え動物食品など)の創生を行い、且つその生産物の機能性・安全性に関する科学的証明を社会へ提示することを目的とした研究教育拠点である。20世紀後半の生命科学の急速な進歩は我々に膨大な情報を与えてくれたが、農林水産畜産の現場への研究成果の展開は予想よりも遅いと言わざるを得ない。「食資源動物分子工学研究拠点」では、食資源動物を中心とする動物の発生工学と遺伝子工学を融合した新しい発生遺伝子工学研究領域の開拓を推進している。その成果として、食資源動物において多様な社会ニーズに対応した高付加価値の新規動物性タンパク質資源を創出するなど、技術革新による新規バイオ産業創出につながる大きな可能性が期待されている。一方、「食資源動物分子工学研究拠点」では、人材養成の目的として動物生命工学分野の高度専門技術を習得して国際レベルで活躍する「理論と実務の架橋」の役割を果たす専門家(研究者・技術者)の養成を掲げた。そのために、国内外の若手研究者が切磋琢磨する教育研究環境を整備するとともに、これを協力を推進するための実践的教育体制を構築している。このような動物分子工学領域の開拓と高度な専門知識と技術を備えた専門家(研究者・技術者)の育成機能を果たす研究教育の実施は、まさに本学の「実学重視と未来志向」の建学の精神を具現化したものであると考えている。

近畿大学は、5年間の活動期間を終えた21世紀COE拠点「食資源動物分子工学研究拠点」の成果を検証して、新しい動物生命工学の創成、人材育成機能、さらに国際教育研究ネットワークの強化を図った教育研究拠点「食資源動物の分子生命工学教育研究拠点(拠点リーダー:細井美彦・大学院生物理工学研究科教授)」を

形成させた。この拠点には、学長の強力なリーダーシップ下で恒常的な組織的支援を行い、日本国内はもとよりアジア周辺各国を含めた外国から留学生を受け入れて、動物生命工学分野の高度専門家を輩出する人材育成機能を持つ国際的教育研究プラットフォームの構築体制を整えている。

現在、近畿大学では、大学全体で独自の大学教育研究改革を推進するために、2つの21世紀COE拠点で実施している様々な優れた教育研究の取組みを、大学院の専門分野を越えて全学レベルで戦略的に普及させ、さらに学部教育まで一部展開させることを検討している。また、21世紀COE拠点の研究教育実績を私立大学における実学の実践教育を志向した生命科学教育研究拠点形成のモデルとして社会へ発信し、その成果を社会へ還元する活動を進めている。

### 3. 達成状況及び今後の展望

#### 【達成状況】

「食資源動物分子工学研究拠点」では、①畜産農学分野における統合的生命工学研究領域の開拓、②次世代の若手専門家（研究者・技術者）の育成、③「分子工学による食資源動物の改良」の情報発信と社会的還元、を21世紀COE拠点形成活動の3本柱として、各種事業を推進してきた。まず、①畜産農学分野における統合的生命工学研究領域の開拓では、共同研究交流を積極的に推進した。国際COEシンポジウム（全7回、参加人数：延べ5,400名）を毎年開催する一方、国内外から優れた研究者を招請したCOEセミナー（全20回、参加人数：延べ1,250名）も開催した。本COE拠点の主要な事業推進担当者が中核として先導している「アグリバイオインフォマティクスの高度活用技術の開発（（独）科学技術振興機構・地域結集型共同研究事業・平成15～20年度）」でも、地域研究機関・産業界をリードする農業資源の生物情報活用の世界的な研究拠点形成を進めている。さらに、本COE拠点の発生活工学・生殖工学基盤技術を生かした産学連携の大学発ベンチャー会社「ジーンコントロール(株)」を設立し、後続の近畿大学発ベンチャー企業11社設立の先駆けとなっている。②次世代の若手専門家（研究者・技術者）の育成では、博士課程学生を含む若手研究者に対する経済的支援・国際性の涵養・研究環境の整備事業を組織的

に進めた。「COE博士研究員制度」では、これまで延べ8名（外国人2名）を公募により採用した。学内予算措置による「COE大学院学費免除・減免制度」・「COE奨学金支給制度」を整備し、全ての大学院生への経済的支援を充当した。民間企業研究機関在職中の若手研究者に対して、大学院生として参画する機会を設ける「COE若手社会人大大学院学費免除制度」を実施した（延べ6名）。「COE研究発表支援制度」により国内学会で研究発表を行う全ての若手研究者に対し旅費を支給した。さらに、若手研究者に対し優秀な研究計画を公募・選考して研究費を支援し（「COE萌芽研究支援制度」）、自立的研究能力の向上を促した（延べ22件）。また、国際学会での研究発表支援（COE研究発表支援国外旅費制度）、海外研究機関への短期留学の奨励（COE若手研究者留学制度）により、若手研究者は国内外の最先端の研究者と直接交流し、彼らの国際性の涵養が促された。さらに、事業推進担当者らによる「先端研究拠点事業一拠点形成型一」（平成17～18年：（独）日本学術振興会）では、博士課程学生のフランスへの実験研究留学も行われた（2ヶ月間、延べ6人）。③「分子工学による食資源動物の改良」の情報発信と社会的還元では、本COE拠点形成の社会的意義の重要性を理解してもらう目的で、公開講座やオープンラボを定常的開催し、その研究活動及び人材育成機能を広く一般市民へ公開している。

#### 【今後の展望】

学長を統括とする組織的支援は、今後も「食資源動物の分子生命工学教育研究拠点」において強化・拡充される。具体的には、①大学院教育の実質化を推進する教育プログラム体制の確立、②博士課程学生に対する経済的支援の拡充、③ポストドク・助教等に対する自立的研究環境の整備・充実、④国内外の研究機関との緊密な連携への全学的支援である。特に、教育研究組織の改編では、高度専門家養成や社会人リカレント教育（再教育）に対応した体系的な教育カリキュラムに基づく、専門横断的講義や国内外へのインターンシップの科目開講など、大学院における実践的教育の実質化を推進する。また、世界レベルで活躍する国内外の研究者を客員教授（日本人：2名、外国人：10名）として当該拠点に参画させ、動物の分子生命工学研究の国際ネットワーク形成をさらに進展していく。



拠点リーダー・教授 入谷 明（右）と  
招待講演者・野依良治博士（左）

（於 21世紀COE プログラム2年連続選定記念シンポジウム）

21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

機 関 名	近畿大学		学長名	畑 博行	拠点番号	A28
1. 申請分野	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>					
2. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	食資源動物分子工学研究拠点 (Center for Molecular Bioengineering of Food Animals) ※副題を添えている場合は、記入して下さい(和文のみ)					
研究分野及びキーワード	<研究分野: 農学> (遺伝資源)(畜産物利用)(発生工学)(食と栄養)(産業動物ゲノム)					
3. 専攻等名	生物理工学研究科生物工学専攻、先端技術総合研究所					
4. 事業推進担当者	計 17 名					
ふりがなくローマ字 氏 名	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) IBITANI AKIRA 入谷 明(78)	先端技術総合研究所・所長・教授	生殖生理学 農学博士	全体の統括			
Ian Wilmot(62)	先端技術総合研究所・客員教授	生殖生物学 Ph.D.	遺伝子導入家畜個体の解析			
IWAMURA HAJIME 岩村 徹(69)	生物理工学研究科・教授 生物工学 専攻	生物有機化学 農学博士	遺伝子導入家畜個体の解析			
AKASAKA KAZUYUKI 赤坂 一之(69)	生物理工学研究科・教授 生物工学 専攻	生物物理化学 理学博士	有用タンパク質の構造・機能解析			
K A T O TSUNEO 加藤 恒雄(55)	生物理工学研究科・教授 生物工学 専攻	植物育種学 農学博士	有用遺伝子の系統解析			
MUYASHITA TOMOYUKI 宮下 知幸(55)	生物理工学研究科・教授 生物工学 専攻	分子生物学 医学博士	有用遺伝子の単離			
H O S O J YOSHIHIKO 細井 美彦(50)	先端技術総合研究所・教授	生殖生理学 農学博士	新規有用遺伝子改変家畜の作製			
S A E K I KAZUHIRO 佐伯 和弘(50)	先端技術総合研究所・教授	獣医生殖生理学 農学博士	新規有用遺伝子改変家畜の作製			
MATSUMOTO KAZUYA 松本 和也(47)	先端技術総合研究所・教授	分子発生学 理学博士	遺伝子導入家畜個体の安全性評価			
IZUMI HIDEMI 泉 秀美(48)	生物理工学研究科・教授 生物工学 専攻	食品保全学 農学博士	遺伝子導入家畜個体の安全性評価			
TANAKA AKIJO 田中 顕生(60)	先端技術総合研究所・助教授	分子生物学 農学博士	遺伝子導入家畜個体の解析			
AKIITA MOTOMU 秋田 求(46)	先端技術総合研究所・助教授	農芸化学 農学博士	有用遺伝子の単離			
MORIMOTO KOICHI 森本 康一(44)	先端技術総合研究所・助教授	酵素化学 農学博士	有用タンパク質の構造・機能解析			
M I T A N I TASUKU 三谷 匡(44)	先端技術総合研究所・助教授	生殖生物学 農学博士	新規有用遺伝子改変家畜の作製			
K A T O HIROMI 加藤 博己(43)	先端技術総合研究所・助教授	生殖生理学 農学博士	新規有用遺伝子改変家畜の作製			
MUYAMOTO HIROSHI 宮本 裕史(42)	先端技術総合研究所・助教授	分子生物学 理学博士	有用遺伝子の構造解析			
TAGUCHI YOSHITOMO 田口 善智(37)	先端技術総合研究所・講師	分子生物学 農学博士	有用遺伝子の構造解析			
5. 交付経費(単位:千円) 千円未満は切り捨てる ( ) : 間接経費						
年 度(平成)	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	合 計
交付金額(千円)	39,000	30,000	30,000	28,000 (2,800)	26,610 (2,661)	153,610



## 6. 拠点形成の目的

### ①拠点形成の目的・必要性・背景

1982年のスーパーマウス誕生以来、実験動物における遺伝子改変研究は目覚ましく進展し、ポストゲノム解析において重要な役割を果たしている。一方、家畜における遺伝子改変研究は、生理活性物質を乳汁中に生産させている欧米の一部のベンチャー会社に限られており、それ以外の目覚ましい成果は得られていない。しかし、従来型の選抜型育種改良法と比較して、短期間で個体形質の変換が可能な遺伝子改変技術は、多様な有用経済形質を備えた家畜の育種改良には不可欠である。さらに現在では、社会的に解決すべき課題として生殖医療分野における「少子化・不妊症対策」、農業分野における「安全な食の開発」、また環境分野における「生物資源の保存」などがクローズアップされている。これらの課題を解決するためには、医学・農学・環境学などの専門家（研究者・技術者）はもとより、産業動物（実験動物や家畜）を対象とした応用動物科学の専門家が果たす役割は極めて大きくなっている。

本COE拠点は、世界を先導する農学・畜産分野における生命工学各分野の有機的・集約的連携を通じた総合的応用生命科学研究を推進し、発生工学・遺伝子工学を中心として動物・植物・海洋生物資源など、生物界に広く存在する有用遺伝子資源を利用して新規機能性食資源動物の創生を行い、かつその生産物の機能性・安全性に関する科学的証明を社会へ提示することを目的に形成された。そして、その研究教育を通じて、21世紀に懸念される食糧問題や環境問題に対して、新しく有用な機能特性を持つ動物性食品を安全に社会へ提供するとともに、この研究領域で世界をリードする実務的な人材育成を図ることを目的とする。

本COE拠点を構成する大学院生物理工学研究科生物工学専攻と先端技術総合研究所は、日本でも有数の自然環境と農林水産畜産業等の豊富な生物資源を保有する和歌山県の地域性に基盤をおき、先駆的な生命科学研究教育を進めるため設置された。本COE拠点では、拠点リーダーの入谷を中心とした発

生・遺伝子工学分野で活躍する先進的研究者に加えて、クローンヒツジ「ドリー」を生んだWilmut客員教授を迎え、世界最先端の発生工学研究を推進してきている。本COE拠点は、この研究を中心に、生物界に広く存在する有用遺伝子資源をもとに遺伝子・タンパク質から細胞・個体レベルまでの生命現象について体系的に研究教育を行う事業推進担当者が有機的・集約的に連携している。この体制は、既存の生命科学・農学・生物生産などの研究教育組織に見られない優れた体制である。

### ②期待される成果と学術的・社会的意義

本COE拠点で展開される研究教育から得られる研究成果としては、(1)新規有用遺伝子・タンパク質資源の探索とプロテオーム解析による基礎生物学的知見の蓄積、(2)進化的に隔たった生物種または界間における代謝経路・機能性タンパク質の融合による有用形質を付加させた食資源動物の作出、(3)家畜を中心とした食資源動物の遺伝的改良を目指した発生工学・生殖工学な



どの先駆的な新技術の開発、(4) 遺伝子改変食資源動物由来生産物の機能性・安全性の社会的提示、の4項目が学術的・社会的に期待される。

また、その教育成果の社会的意義としては、(1) 遺伝子組換え動物食品創生の研究と安全性評価にかかわる応用生命科学研究分野で活躍する自立的研究能力を備えた研究者の育成、(2) 農業分野の「安全な食の開発」、生殖医療分野の「少子化・不妊症対策」、また環境分野の「生物資源の保存」に関する課題解決において、動物生命工学分野の発生工学・生殖工学に関する先進的な技術開発と産業現場で「最先端の理論と実務の架橋」の役割を果たす専門的職業人の育成、さらに(3) 実務経験を有する社会人に対するリカレント教育(再教育)を通じた自立的研究管理能力を持つ技術者の育成に貢献することが挙げられる。

## 7. 研究実施計画

本COE拠点では、以下の3つの観点から研究を展開・推進する。第一に、動物・植物・海洋生物から有用遺伝子を探索し、遺伝子およびタンパク質の構造と機能の解析を行う(有用遺伝子探索・プロテオーム解析グループ：A)。第二に、「核のリプログラム」の解明を含む発生・生殖工学全般の技術革新を進め、有用家畜の増産や遺伝子導入家畜の作出などを進める(遺伝子改変食資源動物作製グループ：B)。第三に、有用遺伝子を導入した遺伝子改変食資源動物の食品としての機能性・安全性を検討する(生産物機能性・安全性評価グループ：C)である。

研究の実施にあたり、上記の各研究グループは個別に研究を進めることに加えて、各研究グループの有機的連携により、①プリオン病の予防に向けた高圧NMR法によるタンパク質凝集化機構の解析(A&C)。

② $\Delta 12$  ( $\omega 6$ ) 脂肪酸不飽和化酵素遺伝子に加え、 $\Delta 15$  ( $\omega 3$ ) 脂肪酸不飽和化酵素遺伝子を導入した動物の作製と機能性の検討(A&B&C)。③遺伝子組換え動物由来食品における細菌叢の変化およびアレルギーの種類・量の検討による安全性評価基準の確立(B&C)。

④植物からの動物の分子工学的改良に役立つ有用遺伝子の単離と解析(B&C)等の研究活動を重点的に進める。さらに、本COE拠点が世界をリードするCOEとして、確固たる研究基盤の確立と水準の向上を図るため、現在までに得られたバイオフィーマティクスの知見と技術開発を基盤として、個々の生物種の優良形質に関連した遺伝情報とプロテオーム情報の網羅的な収集と解析を行う(A&B)。さらに、拠点リーダー入谷と事業担当者が中核となる和歌山県が「アグリバイオイン

フォマティクスの高度活用技術の開発(「(独)科学技術振興機構・地域結集型共同研究事業・平成15~20年度」)を実施している。この事業では、多様な農業資源動植物に対して質量分析装置を使った網羅的プロテオーム解析により得られたタンパク質に関する情報をデータベース化し、有用経済形質に關与するバイオマーカーの探索と有用経済形質を有する個体の選抜システムの開発を目標としている。本COE拠点では、この事業における研究手法と成果を直ちにフィードバックして、以下の課題の解決を進めている。具体的には、①構築される生物情報と優良形質を関連づけるデータベースに基づく有用遺伝子の選定と遺伝子改変による食資源動物の作製、②DNAチップと質量分析装置を利用して遺伝子改変食資源動物で新たに誘導された遺伝子とタンパク質を検出し、その発現プロファイリング・データを基盤とした遺伝子改変食資源動物の表現型や生産物の機能性と安全性に関する評価。③同様の戦略による体細胞クローン家畜の機能性と安全性の評価、④プロテオーム解析技術による核のリプログラムを誘起する卵母細胞を供試材料とした核のリプログラムメカニズムの解明と、体細胞クローン技術の向上等の研究、の4研究課題をA&B&Cグループが連携して進めている。以上のように、プロテオーム解析を発生工学技術の向上に利用するとともに、動物・植物・海洋生物のプロテオミクスにより得られたタンパク質の網羅的プロファイリング情報を有用形質データとリンクさせることで、生物情報を高度に利用して、第二世代の遺伝子組換え動物性食品の創生とその機能性・安全性を検証する基盤の確立に成功しており、今後、これらの成果を産業レベルに発展させていくための情報の蓄積とスケールアップのための戦略を進めていく。

## 8. 教育実施計画

本COE拠点では、生命現象を体系的に研究できる環境と、教員スタッフの研究室の壁を越えた有機的連係体制および学長主導の柔軟な組織運営体制というポテンシャルの高い組織構成・運営のもと、以下の体系的教育体制を構築し、国際性豊かな研究能力の高い若手専門家(研究者・技術者)の育成・輩出を図る。具体的には、①教育ネットワークの構築と産学交流育成システムの導入、②教育環境のグローバル化による国際的な感性を高める環境の創出、および、③学長主導による若手研究者・大学院生育成のための研究活動支援システムの推進、の3項目を実施する。

①の「教育ネットワークの構築と産学交流育成シス

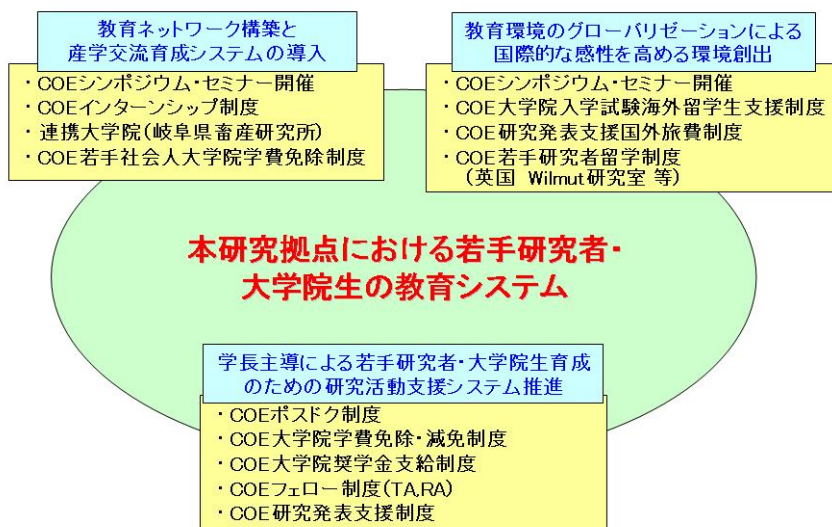
テムの導入」においては、若手研究者・大学院生に、国内外の大学院・研究機関の研究者および学生間で交流する機会を提供するために、COEシンポジウムを開催する。シンポジウムでは、国内外の研究者による講演と、全国の若手研究者や大学院生に限ったコンペティション方式のポスターセッションを行う。また、COEセミナーを開催し、国内外の研究者による講演の聴講と質疑応答を通じて、学生の研究意欲の向上を図る。さらに、本COE拠点との連携大学院を開始している岐阜県畜産研究所において、COEサマーセミナーを開催し、研究所所属の研究者の講演の聴講および生産現場の見学を通じて、本COE拠点に所属する大学院生および若手研究者が発生工学・遺伝子工学を用いた実践的研究教育へ参画する機会を増加させる。また、COEインターンシップ制度を創設し、本COE拠点の大学院生に、本COE拠点内に設立した産学協同によるベンチャー会社（ジーンコントロール(株)）などにおけるインターンシップ研修を受講させ、実験動物関連企業での実務教育を開始する。さらに、民間企業研究機関で実務経験を有する若手研究者に対して、リカレント教育カリキュラムを設置し、COE若手社会人大学院学費免除制度を利用した本COE拠点の研究活動に参画する機会を開く。

②の「教育環境のグローバル化による国際的な感性を高める環境の創出」においては、博士後期課程に在学中の学生を海外の研究機関へ短期留学させ、その費用の補助を行う（COE若手研究者留学制度）。また、COE大学院入学試験海外留学生支援制度を創設し、外国人を対象として本COE拠点大学院への入学者を募集する。さらに、COE研究発表支援国外旅費制度を設け、外

国学会で研究成果の発表を行う大学院生・COEポスドクに対し旅費の補助支給を行い、国際性の涵養と研究に対するインセンティブ効果を促す。

③の「学長主導による若手研究者・大学院生育成のための研究活動支援システムの推進」においては、公募により積極的に学外・海外からのポスドク研究員（COE博士研究員制度）を採用する。一方、大学独自のCOE大学院学費免除・減免制度を整備し、学生の経済的負担の軽減のための施策を行っている。同時に、COEフェロー制度（TA・RA）を整備し、本COE拠点における研究および教育活動の補助業務に携わる大学院生に対し経済的支援を進める。また、COE研究発表支援制度を設けて、国内学会で研究成果の発表を行う大学院生・COEポスドクに対し、旅費の補助支給を行っている。さらに、自立的研究能力の涵養を目的としたCOE萌芽研究支援制度を設け、本COE拠点の若手研究者・大学院生からオリジナルの研究計画を募集し、書類選考とプレゼンテーション審査により優秀な研究計画を選考して研究費の支援を行う。

以上のように、本COE拠点は、動物の発生遺伝子工学分野における国際的な研究教育体制の構築を組織的に進める。さらに、上記の教育計画の実施により、本COE拠点は、高い専門知識、自立的研究能力、さらに専門的技術を身に付けた若手専門家（研究者・技術者）育成を目指し、アカデミックのみならず、製薬会社、産業動物生産企業、国内外の試験・研究機関、さらに生殖医療クリニックなどの多方面の非アカデミック分野において活躍する次世代の人材育成機能を果たしていく。



## 9. 研究教育拠点形成活動実績

### ①目的の達成状況

#### 1) 世界最高水準の研究教育拠点形成計画全体の目的達成度

21世紀COEプログラム「食資源動物分子工学研究拠点」形成の目的は、畜産学・農学における生命工学を集約し分野横断的な連携を展開することにより、「分子工学による第二世代の遺伝子組換え動物性食品の創生とその機能性・安全性に関する科学的根拠を社会へ提示する」というコンセプトを実践し、総合的応用生命科学として「食資源動物



の分子生命工学」を開拓することである。COE補助金に加えて、学内経費や競争的外部資金を効果的に運用することにより、本COE拠点における若手研究者・大学院生の支援制度や教育研究環境の充実が図られ、大学院改革が飛躍的に進展した。

さらに、拠点形成において、岐阜県畜産研究所との連携大学院（平成15年度～）、(独)科学技術振興機構・和歌山県地域結集型共同研究事業（平成15～20年度）や(独)日本学術振興会・先端研究拠点事業（平成17～18年度）など、当該分野における先進的研究事業が展開された。そして、本事業推進担当者の有機的連携による多様な農業資源生物の生物情報の利用基盤が構築され、本COE拠点は世界レベルで食資源動物の分子生命工学分野の先導的役割を果たしている。また、これらの活動を通して、経済形質の遺伝子改変、遺伝子改変動物の開発、遺伝子組換え食品の安全性の各分野において、高度な専門技術と知識を習得した若手専門家（研究者・技術者）を育成し、アカデミックのみならず非アカデミック分野へ輩出している。このように、本21世紀COEプログラム教育研究拠点形成は、おおむね想定通りの成果を挙げることができた。

## 2) 人材育成面での成果と拠点形成への寄与

COE補助金や他の競争的外部資金によって国内外から採用された延べ17名にのぼる多様なバックグラウンドを持つ博士研究員は、本COE拠点で展開する研究活動の中核として活躍し、さらに大学院生に対する自立的研究姿勢を促すなどの2次的な教育効果を生み出した。

また、学長主導で大学院生に対する経済的支援を強化し、本COE拠点大学院への入学・進学者の増員プランを実施した。具体的には、大学独自の「COE大学院学費免除・減免制度」、「COE大学院奨学金支給制度」、「COE若手社会人大学院学費免除制度」により、選抜された大学院生、若手社会人や外国人留学生が研究に専念できる経済的な環境支援制度を充実させた。その結果、本COE拠点大学院博士後期課程への進学者は、採択年度以降増加し、定員を超える学生が在籍している。また、博士前期課程へ進学する学部学生も増加し、飛躍的に大学院の充実が図られた。

本プログラム採択後、本COE拠点における博士号取得者は年々増加している。博士号取得者およびCOE博士研究員のキャリアパスについては、近畿大学医学部助手、近畿大学生物理工学部助手、高知大学理学部助手、九州大学農学部助手に任用された他、ハワイ大学をはじめとする国内外の多くの機関で先端研究スタッフと

して迎えられている。一方、博士前期課程修了者も国立研究機関をはじめ、実験動物関連企業、食品製造企業、製薬企業等における研究や品質管理、医療専任スタッフなど、本COE拠点で培われた知識と技術を活かす職場に就職している。

## 3) 研究活動面での新たな分野の創成と、学術的知見等

本COE拠点では、世界的にも類が無い畜産農学分野での先進的総合研究を進めている。代表的な研究成果を以下に記す。①有用遺伝子探索・プロテオーム解析グループ:圧力可変NMR法により、プリオンを含めたタンパク質の構造多様性を明らかにし、機能と構造の解析で新しい概念を切り拓いた (PNAS, 2003; PNAS, 2004)。また、MITE型トランスポゾンmPingを同定し

(Nature, 2003)、この構造的特徴をマップ化する誘発突然変異遺伝子のクローニングとイネにおける2次代謝の機能分化解析法の確立を進めている。②遺伝子改変食資源動物生産グループ:ホウレンソウの $\Delta$ 12脂肪酸不飽和化酵素遺伝子を機能させた遺伝子組換えプラタの作出 (特許出願; PNAS, 2004) や同じ遺伝子を組込んだマウスが抗肥満能を有することを世界で初めて明らかにした。現在、これら遺伝子導入動物を第二世代の遺伝子組換え動物のモデルとして、有用性・安全性の解析を進めている。また、RNA干渉をES細胞へ適用して標的タンパク質発現抑制マウスの作製に成功した (特許出願; JBC, 2005)。さらに、クローン技術において、発生能の高いウシクローン胚を選択する新規の選抜方法を確立した (特許出願; JRD, 2007)。③生産物機能性・安全性評価グループ:遺伝子組換え動物性食品の市場確立に向けて、植物の生理活性物質の同定と機能解析 (MGG, 2002; PNAS, 2005)、生産履歴を公表するトレーサビリティ・システムの構築 (特許出願)、トランスクリプトーム・プロテオーム解析に基づく実質的同等性の科学的検証法などの研究が進展した。

## 4) 事業推進担当者相互の有機的連携

本COE拠点の特徴でもある、動物・植物・海洋生物・微生物の研究者は、連携して多様な農業資源生物に対するトランスクリプトーム・プロテオーム解析データをプロファイリングし、農業資源生物に特化して独自に開発したLIMS (Laboratory Information Managing System) を用いた有用形質データとリンクさせることで、生物情報を高度に利用して、第二世代の遺伝子組換え動物性食品を創生し、その機能性・安全性を検証することを目標として研究を展開している。これまで

農業資源動植物の有用経済形質をタンパク質レベルで解析し、その生物情報を知識化させた例は殆どなく、本事業推進担当者の連携により多様な生物資源を効率的に利用する開発基盤を構築している。また、拠点内バイオベンチャーであるジーンコントロール(株)では、遺伝子改変マウス作製に係る新技術となる開発シーズが集積される体制を構築するとともに、COEインターシップ制度や、学内外の研究機関の若手研究者に対する技術研修の実施など、本COE拠点での研究教育活動にも参画している。

このような事業推進担当者の連携のもと、人材育成に関して、各事業担当者は、進捗状況の全体会議や定例報告会、若手研究者によるCOE研究成果発表会やグループ単位のワーキング会議を頻繁に開催した。また、拠点内無線LANを利用することで、研究進捗状況のリアルタイム・ミーティングを行うなど、研究環境の一元化に努めた。

## 5) 国際競争力ある大学づくりへの貢献度

平成14年度の事業開始以降、若手研究者・大学院生に対する応用生命科学の研究教育環境の一元化・基礎的設備の充実に力を注いできた。このような環境基盤の整備を進めながら、地方自治体の公設試験機関、国内外の民間企業や、他大学・研究所等の研究機関との連携を強化し、包括的に運営することにより、拠点リーダーを中心に国際競争力のあるアグリリソースを対象とした統合的バイオインフォマティクスの世界的拠点の構築を推進してきた。

そのために、本COE拠点は積極的な競争的研究資金の獲得について全学的にバックアップされている。私立大学学術研究高度化推進事業などを積極的に利用した施設ならびに設備の充実により継続的な高度化が計られており、私立大学・大学院等教育研究装置施設整備費(大学等分)を利用した設備機器の設置が進められている。また、「人材育成が研究資金の有効利用の原動力である」との考えから、人材育成の環境整備や各種支援策が実施されている。さらに、食資源動物の分子工学関連分野における国際的研究者11名(外国人9名、日本人:2名)を平成19年度より本COE拠点の客員教授として招聘することとなった。

このように、独創性の高い国際的な研究拠点の構築と世界で活躍できる人材の育成機能の強化を図ることにより、国際競争力のある私立大学としての発展を遂げている。



スチューデント・コンペティション

(於 21世紀COEシンポジウム第4回国際シンポジウム)



拠点リーダー・教授 入谷 明(中央)と  
スチューデント・コンペティション表彰者

(於 21世紀COEプログラム 第4回国際シンポジウム)

## 6) 国内外に向けた情報発信

国際COEシンポジウムや国内外の研究者を招請したCOEセミナーを開催し、国際的な研究者との直接交流を通して情報発信を行ってきた。そのひとつである「食の安全」をテーマとした公開シンポジウム(平成17年12月)は、約500名の一般聴講者を集め、研究者との相互理解を深める契機となった。また、国際学会での研究発表や事業推進担当者による招待講演、大学院生の海外研究機関への短期留学を通して、世界に本COE拠点の成果が発信されている。こうした成果は、本COE拠点ホームページ(<http://ccpc01.cc.kindai.ac.jp/co-shok/index.html>)や「COEニュースレター」にまとめられ、広く一般に公表されている。

さらに、食資源動物の発生工学分野の中心である「国際胚移植学会(International Embryo Transfer Society)」第33回大会が、拠点リーダーの入谷が会長となり、2007年1月にアジアで初めて日本で開催された。



約30カ国から約720名の参加者を数えた。本プログラムの最終年である2007年1月に催されたこの学会において、その実りある成果を世界に発信する場を得たことは非常に大きな意義があった。

## 7) 拠点形成費等補助金の使途について（拠点形成のため効果的に使用されたか）

研究拠点形成費の全額近くを若手研究者と大学院生の育成に配分し、各事業推進担当者の研究経費については、競争的外部資金などを効果的に充てている。

まず、「COE博士研究員雇用経費」により、多様なバックグラウンドを持つ若手研究者を国内外より本COE拠点に参画させた。また、「COE研究発表支援国内旅費」及び「COE研究発表支援海外旅費」により、多数の若手研究者・大学院生が国内外の学会で研究成果を発表してきた。「COE若手研究者留学制度」により、大学院生のハワイ大学等への短期留学を支援した。

「若手教育活動推進費」は、国際COEシンポジウム（全7回）やCOEセミナー（全20回）の定常的開催に充てられ、また、連携大学院である岐阜県畜産研究所において開催されたCOEサマーセミナーでの研究発表や現場教育に充てられた。さらに「COE萌芽研究支援制度」により、本COE拠点の若手研究者・大学院生から応募された独創性の高い研究計画に対する研究費の支援を行った。これにより、若手研究者の自立的な研究能力の涵養と研究に対するインセンティブ効果が図られた。

さらに本COE拠点では、研究教育環境の整備の一環として、若手研究者・大学院生専用のコンピュータ設備（一人一台）の充実を本補助金「COE研究支援システム整備」に加え大学が経費を追加負担する形で行った。

## ②今後の展望

大学院生国内外研究発表支援、COE大学院学費免除・減免やCOE大学院奨学金に代表されるように、本COE拠点形成を利用して大学院教育改革が進められ、拠点における学生支援策が大学独自の予算措置により恒常的な制度となっている。この実績を踏まえて、本COE拠点での教育プログラムに則ったカリキュラムの改革を進めている。さらに、「最先端の理論と実務の架橋」的役割を果たす食資源動物の分子工学を中心とする発生工学・生殖工学・分子工学の高度専門家の育成には、国際レベルの研究教育を推進する教員と多様な実務経験を有する専門家の緊密な連携が必要である。国内外インターンシップ拠点と緊密な連携を保ちながら、共

同研究を通じた若手人材育成を図るべく、本プログラム終了以降も、競争的外部資金の獲得を積極的に目指していく。

## ③その他（世界的な研究教育拠点の形成が学内外に与えた影響度）

本COE拠点において、発生工学・生殖工学研究に関連する動物生命工学分野と生物情報学分野の融合領域で養成された人材は、アカデミックのみならず、製薬会社、産業動物生産企業、畜産関係の試験・研究機関、最近では生殖医療クリニックなどの多方面の非アカデミック分野で国際的に活躍している。大学院に対して、高度な専門知識と技術能力を備え「最先端の理論と実務の架橋」的役割を果たす高度専門職業人の養成機能を求める社会ニーズが益々高くなっている。このことを踏まえて、本COE拠点では、研究教育や人材育成の実績から、当該教育プログラムを中核に博士前期課程の授業科目の大幅な再編と博士後期課程における授業科目の再構築を継続して組織的に行っている。本大学院生物工学専攻は国立大学と比して小規模に属する大学院であるが、我々が進める「現代社会に求められている多様な職場で活躍する高度専門家の育成プログラム」による大学院実質化のシステム作りは、学部教育が主流である多くの私立大学において大学院教育改革を進める際のモデルとして注目されている。

一方、学内的には、21世紀COE拠点形成を通じて教職員の大学教育改革への大きな意識変革が生じ、当該拠点に対する全施策が恒常的制度となることが全学的に決定された。21世紀COE拠点「食資源動物分子工学研究拠点」の成果の検証から出発した教育研究拠点「食資源動物の分子生命工学教育研究拠点（拠点リーダー：細井美彦・大学院生物理工学研究科教授）」において、新たに施行される教育研究支援制度も全て恒常的制度として継続される。その財源として、定常的な予算措置の他、21世紀COE拠点のベンチャー企業や技術開発からの収益を視野に入れた体制を整備している。

## 21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

機 関 名	近畿大学	拠点番号	A28
拠点のプログラム名称	食資源動物分子工学研究拠点		
1. 研究活動実績			
①この拠点形成計画に関連した主な発表論文名・著書名【公表】			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業推進担当者（拠点リーダーを含む）が事業実施期間中に既に発表したこの拠点形成計画に関連した主な論文等〔著書、公刊論文、学術雑誌、その他当該プログラムにおいて公刊したもの〕</li> <li>・本拠点形成計画の成果で、ディスカッション・ペーパー、Web等の形式で公開されているものなど速報性のあるもの</li> </ul> <p>※著者名（全員）、論文名、著書名、学会誌名、巻(号)、最初と最後の頁、発表年（西暦）の順に記入</p> <p>波下線（<u>      </u>）：拠点からコピーが提出されている論文</p> <p>下線（<u>      </u>）：拠点を形成する専攻等に所属し、拠点の研究活動に参加している博士課程後期学生</p>			
1. Wilmot I., Beaujean N., de Sousa P. A., Dinnyes A., King T. J., Paterson L. A., Wells D. N., Young L. E. Somatic cell nuclear transfer <i>Nature</i> <b>419</b> (6907), 583-6 (2002).			
2. Wilmot I. Are there any normal cloned mammals? <i>Nature Medicine</i> <b>8</b> (3), 215-6 (2002).			
3. Taguchi Y., Saeki K., Komano T. Functional analysis of MRP1 cloned from bovine <i>FEBS Lett</i> <b>521</b> (1-3), 211-3 (2002).			
4. Kitahara, R., Akasaka, K. Close identity of a pressure-stabilized intermediate with a kinetic intermediate in protein folding <i>Proc. Natl. Acad. Sci. USA</i> <b>100</b> (6), 3167-72 (2003).			
5. Hosoi Y, Torii R, Fujinami N, Matsumoto K, Saeki K, Iritani A. Fertilization by intracytoplasmic sperm injection and subsequent embryo development in vitro to blastocysts in Japanese monkey. <i>J. Mamm. Ova Res.</i> <b>20</b> :34-40 (2003).			
6. Saeki K, Matsumoto K, Kinoshita M, Suzuki I, Tasaka Y, Kano K, Taguchi Y, Mikami K, Hirabayashi M, Kashiwazaki N, Hosoi Y, Murata N, and Iritani A. Functional expression of a $\Delta 12$ fatty acid desaturase gene from spinach in transgenic pigs. <i>Proc. Natl. Acad. Sci. USA.</i> <b>101</b> :6361-6366. (2004)			
7. Morimoto K, Kunii S, Hamano K, Tonomura B. Preparation and structural analysis of actinidain-processed atelocollagen of yellowfin tuna ( <i>Thunnus albacares</i> ), <i>Biosci. Biotechnol. Biochem.</i> <b>68</b> (4):861-867. (2004)			
8. Hata K, Kono R, Fujisawa M, Kitahara R, Akasaka K, Ying X. High pressure NMR study of dihydrofolate reductase from a deep-sea bacterium <i>Moritella Profunda</i> , <i>Cellular and Molecular Biology.</i> <b>50</b> :311-316. (2004)			
9. Fujinami N, Hosoi Y, Kato H, Matsumoto K, Saeki K, Iritani A. Activation with ethanol improves embryo development of ICSI-derived oocytes by regulation of kinetics of MPF activity. <i>J. Reprod. Dev.</i> <b>50</b> :171-178. (2004)			
10. Kajiura F, Sun S, Nomura T, Izumi K, Ueno T, Bando Y, Kuroda N, Han H, Li Y, Matsushima A, Takahama Y, Sakaguchi S, Mitani T, Matsumoto M. NF-kappa B-inducing kinase establishes self-tolerance in a thymic stroma-dependent manner. <i>J. Immunol.</i> <b>172</b> :2067-2675. (2004)			
11. Wilmot I., West M. D., Lanza R. P., Gearhart J. D., Smith A., Colman, A., Trounson, A. O., Campbell, K. H. Human embryonic stem cells <i>Science</i> <b>310</b> (5756), 1903 (2005).			
12. Nomura T., Ishihara A., Yanagita R. C., Endo T. R., Iwamura H. Three genomes differentially contribute to the biosynthesis of benzoxazinones in hexaploid wheat <i>Proc Natl Acad Sci U S A</i> <b>102</b> (45), 16490-5 (2005).			
13. Poubol J, Izumi H. Shelf life and microbial quality of fresh-cut mango cubes stored in high CO <sub>2</sub> atmospheres. <i>J. Food Sci.</i> <b>70</b> (1):M69-M74. (2005)			
14. Poubol J, Izumi H. Physiology and microbiological quality of fresh-cut mango cubes as affected by high-O <sub>2</sub> controlled atmospheres. <i>J. Food Sci.</i> <b>70</b> (6):M286-M291. (2005)			
15. Poubol J, Ohtani Y, Masada T, Izumi H. Physiochemical and microbiological characteristics of fresh-cut 'Carabao' mango stored in active MAP. <i>Proc. APEC Symposium on Quality Management in Postharvest systems</i> , 183-190. (2005)			
16. Morita J, Terada Y, Hosoi Y, Fujinami N, Sugimoto M, Nakamura S, Yaegashi N, Okamura K.			

- Microtubule organization during rabbit fertilization by intracytoplasmic sperm injection with and without sperm centromere. *Reprod. Med. Biol.* 4:169-177. (2005)
17. Tanemura K, Ogura A, Cheong C, Gotoh H, Matsumoto K, Sato E, Hayashi Y, Lee HW, Kondo T. Dynamic rearrangement of telomeres during spermatogenesis in mice. *Dev. Biol.* 281:196-207. (2005)
  18. Matsumoto K, Uenoyama A, Matsuoka M, Saeki K, Hosoi Y, Iritani A. Expression of zag 1 in mouse preimplantation embryos. *Reprod. Fert. Dev.* 17:264. (2005)
  19. Tsuji I, Mitani T, Mitsuhashi A, Watanabe Y, Hosoi Y, Hoshiai H. Inhibition of Oct4 expression in mouse preimplantation embryos using morpholino antisense oligonucleotides. *J. Exp. Med.* 208:333-342. (2006)
  20. Mitani T, Yokota T. RNA interference as a tool for producing knockdown mice. *J. Mamm. Ova Res.* 22:139-151. (2005)
  21. Saito Y, Yokota T, Mitani T, Ito K, Anzai M, Miyagishi M, Taira K, Mizusawa H. Transgenic small interfering RNA halts amyotrophic lateral sclerosis in a mouse model. *J. Biol. Chem.* 280:42826-42830. (2005)
  22. Kuroda N, Mitani T, Takeda N, Ishimaru N, Arakaki R, Hayashi Y, Bando Y, Izumi K, Takahashi T, Nomura T, Sakaguchi S, Ueno T, Takahama Y, Uchida D, Sun S, Kajiura F, Mouri Y, Han H, Matsushima A, Yamada G, Matsumoto M. Development of autoimmunity against transcriptionally unrepressed target antigen in the thymus of aire-deficient mice. *J. Immunol.* 174:1862-1870. (2005)
  23. Miyamoto H, Miyoshi F, Kohno J. The carbonic anhydrase domain protein nacrein is expressed in the epithelial cells of the mantle and acts as a negative regulator in calcification in the mollusc *Pinctada fucata*. *Zool. Sci.* 22:311-315. (2005)
  24. Kanaya H, Murata Y, Oku H, Hashimoto S, Morimoto Y, Murata T, Sugihara K, Nagata F, Nakaoka Y, Fukuda A. Successful monozygotic twin delivery by in-vitro matured oocytes retrieved from a woman with polycystic ovary syndrome: Case report. *Hum. Reprod.* 21(7):1777-1780. (2006)
  25. Abdul Latif AR, Kono R, Tachibana H, Akasaka K. Kinetic analysis of amyloid protofibril dissociation and volumetric properties of the transition state. *Biophys. J.* 92:323-329. (2006)
  26. 細井美彦、入谷 明. 家畜における生殖の人為調節. In:新編 精子学, pp444-457, 東京大学出版会 毛利秀雄・星元紀監修 森沢正昭・星和彦・岡部勝編. (2006)
  27. Anzai M, Nishiwaki M, Yanagi M, Nakashima T, Kaneko T, Taguchi Y, Tokoro M, Shin SW, Mitani T, Kato H, Matsumoto K, Nakagata N, Iritani A. Application of laser-assisted zona drilling to in vitro fertilization of cryopreserved mouse oocytes with spermatozoa from a subfertile transgenic mouse. *J. Reprod. Dev.* 52:601-606. (2006)
  28. Mizuno S, Sono Y, Matsuoka T, Matsumoto K, Saeki K, Hosoi Y, Fukuda A, Morimoto Y, Iritani A. Expression and subcellular localization of GSE protein in germ cells and preimplantation embryos. *J. Reprod. Dev.* 52:429-438. (2006)
  29. Yano M, Nagai K, Morimoto K, Miyamoto H. Shematrin: A family of glycine-rich structural proteins in the shell of the pearl oyster *Pinctada fucata*. *Comp. Biochem. Physiol. B.* 144:254-262. (2006)
  30. Kawasumi M, Anzai M, Takehara T, Mitani T, Kato H, Saeki K, Iritani A, Matsumoto K, Hosoi Y. Abnormal distribution of chromosomes in first division of nuclear transferred mouse embryos. *J. Reprod. Dev.* (in press) (2007)
  31. Kasamatsu A, Saeki K, Tamari T, Iwamoto D, Tatemizo A, Matsumoto K, Hosoi Y, Iritani A. Timing and uniformity of embryonic gene activation in cloned bovine embryos affect subsequent pre-implantation development. *J. Reprod. Dev.* (in press) (2007)
  32. Kanaya H, Hashimoto S, Teramura T, Morimoto Y, Matsumoto K, Saeki K, Iritani A, Hosoi Y. Mitochondrial dysfunction of in vitro-grown rabbit oocytes results in preimplantation embryo arrest after activation. *J. Reprod. Dev.* (in press) (2007)



## ②国際会議等の開催状況【公表】

(事業実施期間中に開催した主な国際会議等の開催時期・場所、会議等の名称、参加人数(うち外国人参加者数)、主な招待講演者(3名程度))

- (1) 2002年12月17日・近畿大学11月ホール(東大阪市)、21世紀COEプログラム選定記念シンポジウム「生物の設計図—遺伝子を操る21世紀の世界」、参加者:2401人(外国人:30人)、主な招待講演者:江藤剛治(近大 理工学部 教授)・宮澤正顯(近大 医学部 教授)・宮下 盛(近大 水産研究所 教授)
- (2) 2003年6月21日・近畿大学先端技術総合研究所(海南市)、近畿大学先端技術総合研究所公開シンポジウム、参加者:88人(外国人:3人)
- (3) 2003年9月3日・近畿大学生物理工学部(和歌山県那賀郡・現紀の川市)、近畿大学21世紀COEプログラム「食資源動物分子工学研究拠点」第1回サマーセミナー、参加者:45人(外国人:3人)、主な招待講演者:Heiner Niemann(Institute for Animal Science (FAL), Mariensee, Germany)・永井 卓(独立行政法人 農業生物資源研究所 動物生命科学研究所 発生工学研究チーム長)
- (4) 2003年9月4日・ホテル日航関西空港(泉佐野市)、近畿大学21世紀COEプログラム「食資源動物分子工学研究拠点」第2回国際COEシンポジウム、参加者:230人(外国人:6人)、主な招待講演者:竹市雅俊(独立行政法人 理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター長)・Heiner Niemann(Institute for Animal Science (FAL), Mariensee, Germany)
- (5) 2003年10月29日・近畿大学生物理工学部(和歌山県那賀郡・現紀の川市)、近畿大学21世紀COEプログラム「食資源動物分子工学研究拠点」第2回セミナー、参加者:78人(外国人:4人)、主な招待講演者:中西 章(東工大大学院 生命理工学研究科 生命情報専攻)
- (6) 2003年11月11日・近畿大学先端技術総合研究所(海南市)、近畿大学先端技術総合研究所オープンラボ、参加者:84人(外国人:3人)
- (7) 2003年11月22日・近畿大学11月ホール(東大阪市)、21世紀COEプログラム2年連続選定記念シンポジウム、参加者:1800人(外国人:36人)、主な招待講演者:野依良治(独立行政法人 理化学研究所 理事長)
- (8) 2004年9月30日・ホテルアバローム紀の国(和歌山市)、近畿大学21世紀COEプログラム「食資源動物分子工学研究拠点」第4回国際シンポジウム、参加者:260人(外国人:4人)、主な招待講演者:Carol Keefer (University of Maryland, US), Fulvio Gandolfi (University of Milan, Italy)
- (9) 2004年10月30日・近畿大学先端技術総合研究所(海南市)、近畿大学先端技術総合研究所オープンラボ、参加者:84人(外国人:3人)
- (10) 2005年4月12日・近畿大学生物理工学部(和歌山県那賀郡・現紀の川市)、近畿大学21世紀COEプログラム「食資源動物分子工学研究拠点」第5回国際シンポジウム、参加者:350人(外国人:4人)、主な招待講演者:Ian Wilmut (Roslin Institute, UK), Gabor Vajta (Danish Institute of Agricultural Science, Denmark), 三宅正史(神戸大学大学院自然科学研究科・教授)、南 直治郎(京都大学大学院農学研究科・助教授)
- (11) 2005年6月4日・近畿大学先端技術総合研究所(海南市)、近畿大学先端技術総合研究所オープンラボ、参加者:84人(外国人:3人)
- (12) 2005年8月31日~9月1日・飛騨・世界生活文化センター、岐阜県畜産研究所(岐阜県高山市)、連携大学院・近畿大学21世紀COEプログラム「食資源動物分子工学研究拠点」合同サマーセミナー2005、参加者:45人(外国人:2人)
- (13) 2005年12月3日・近畿大学生物理工学部(和歌山県紀の川市)、近畿大学21世紀COEプログラム「食資源動物分子工学研究拠点」公開シンポジウム「食の安全をやさしく科学するシンポジウム」、参加者:500人(外国人:4人)、主な招待講演者:川村和彦((独)農林水産消費技術センター 神戸センター所長)、熊谷 進(東京大学大学院 農学生命科学研究科・教授)、渡邊和男(筑波大学大学院 生命環境科学研究科・教授)、西川禎一(大阪市立大学大学院 生活科学研究科・教授)
- (14) 2006年10月22日・近畿大学先端技術総合研究所(海南市)、近畿大学先端技術総合研究所オープンラボ、参加者:85人(外国人:3人)
- (15) 2006年12月6日・ホテル日航関西空港(泉佐野市)、近畿大学21世紀COEプログラム「食資源動物分子工学研究拠点」第7回国際COEシンポジウム、参加者:230人(外国人:6人)、主な招待講演者:山中伸弥(京都大学再生医科学研究所・教授)、小倉淳郎(理化学研究所 筑波研究所・室長)

## 2. 教育活動実績【公表】

博士課程等若手研究者の人材育成プログラムなど特色ある教育取組等についての、各取組の対象（選抜するものであればその方法を含む）、実施時期、具体的内容

- (1) COE大学院学費免除・減免制度
    - (ア) 対象：近畿大学大学院生物工学専攻博士前期課程・博士後期課程入学者・在籍者で成績優秀者。（選抜方法：21世紀COEプログラム事業推進担当者である担当教員の推薦をもとに、21世紀COEプログラム学生支援委員会で審議・選考後、研究科長の推薦により、学長が決定）
    - (イ) 実施時期：平成14年度～
    - (ウ) 内容：標準修業年限(博士前期課程2年間・博士後期課程3年間)の大学院の学費を免除・減免する。（博士前期課程：授業料全額免除：5名、授業料半額免除：5名、博士後期課程：授業料全額免除：10名）
  - (2) COE若手社会人大学院学費免除制度
    - (ア) 対象：本拠点の近畿大学大学院生物工学専攻博士後期課程へ入学を希望する他企業・研究機関の若手社会人研究者。（選抜方法：上記(1)の「COE大学院学費免除・減免制度」に同じ）
    - (イ) 実施時期：平成14年度～
    - (ウ) 内容：他企業・研究機関の若手社会人研究者に対してその高度育成と社会へ生命科学研究成果の還元を行うために、博士後期課程標準修業年限の大学院学費を免除する。平成14年度～18年度にかけて、5名が免除を受けた。
  - (3) COE大学院奨学金支給制度
    - (ア) 対象：近畿大学大学院生物工学専攻博士後期課程入学者・在籍者。（選抜方法：上記(1)の「COE大学院学費免除・減免制度」に同じ）
    - (イ) 実施時期：平成14年度～
    - (ウ) 内容：対象学生(延べ5名以内)に、月額10万円を支給。最長積算3年間、1年毎に再申請。平成14年度～18年度にかけて、のべ11名が免除を受けた。
  - (4) COE研究発表支援制度
    - (ア) 対象：近畿大学大学院生物工学専攻博士前期課程・博士後期課程在籍者および若手研究者(COEポスドク)。（選考方法：21世紀COEプログラム事業推進担当者である担当教員の推薦と申請書をもとに、拠点リーダーが決定）
    - (イ) 実施時期：平成14年度～18年度
    - (ウ) 内容：該当する学生又は若手研究者が本拠点で得られた研究成果を学会等で発表する場合に、研究拠点形成費補助金取扱要領に則り、その交通費を支給する。年間延べ50名程度の支援を行った。
  - (5) COE教育設備支援制度
    - (ア) 対象：近畿大学大学院生物工学専攻博士前期課程・博士後期課程在籍者および若手研究者(COEポスドク研究員)。（選抜方法：上記4の「COE研究発表支援制度」に同じ）
    - (イ) 実施時期：平成14年度～18年度
    - (ウ) 内容：該当する学生又は若手研究者の研究環境を支援する目的で、情報処理端末であるコンピュータを支給した。年間20件程度で実施された。また、該当する大学院生又は若手研究者から要望のある実験機器設備に関しては、21世紀COEプログラム事業推進担当者である担当教員の申請書をもとに、その重要度から拠点リーダーの審査を受け、許可されたものを平成18年度は6,428千円規模で導入した。
  - (6) COEポスドク研究員制度
    - (ア) 対象：博士号取得後の若手研究者(採用初年度の4月1日現在において35歳未満の者)。（選考方法：21世紀COEプログラム学生支援委員会で審議・選考後、拠点リーダーの申請を経て、学長が決定）
    - (イ) 実施時期：平成14年度～18年度
    - (ウ) 内容：月額380千円を支給。平成14年度～18年度にかけて、のべ17名を採用した。
  - (7) COEシンポジウム・サマーセミナー
    - (ア) 実施時期：平成15～18年度
    - (イ) 内容：第2回国際COEシンポジウムでは、学内発表者の他に学外発表者21名を含む合計45名の大学院生・若手研究者によるポスターセッションを行い、その中でステューデント・コンペティション(3名に対して賞状と賞金を授与)を実施し、研究の目的意識の向上を図った。
  - (8) COE萌芽研究支援制度
    - (ア) 対象：近畿大学大学院生物工学専攻博士後期課程在籍者、博士研究員および35歳以下の若手教員。（選考方法：研究の立案・遂行能力が高く、かつ人物・成績とも優秀であることを21世紀COEプログラム学生支援委員会で判定（一次審査：書類審査、二次審査：プレゼンテーションと質疑応答による審査））
    - (イ) 実施時期：平成14年度～18年度
    - (ウ) 内容：学生又は若手研究者の研究能力と意欲を向上させるため、本拠点に関係する自発的研究に関して研究費(10～20万円)の支援を行った。5年間で22件の支援を行った。
- 上記の他に、(9)COE大学院入学試験海外留学生支援制度(平成14～18年度で、1名が国外より入学)、(10)COE若手研究者留学制度(3ヶ月間、平成17年度に博士後期課程大学院生1名に対して実施(ハワイ大へ留学))、(11)COEインターンシップ制度(大学院生を年間2名程度、バイオベンチャー会社へ派遣・研修させた。)、(12)COEフェロー(TA・RA)制度(平成14-18年度、のべ230名、22,500千円)の合計12項目の独自の若手研究者等の人材育成プログラムを制定・運用している。

21世紀COEプログラム委員会における事後評価結果

(総括評価)

設定された目的はある程度達成された

(コメント)

研究教育拠点計画全体については、設定された目的はある程度達成された。「分子工学による第二世代の遺伝子組換え動物性食品の創生とその機能性・安全性に関する科学的根拠を社会へ提示する」という構想を実践する準備ができた状況である。学長支援の下で活発に情報発信して啓発活動も行われ、研究教育環境が整備され、若手研究者の養成も始まり、ある程度目的を達成し、今後の発展につながる基盤ができた。

人材育成面では博士研究員を研究の中核とし活発に研究できるようにしたこと、学長主導で大学院生と若手研究者への経済的支援を強化したこと、大学院教育を充実させて次第に進学者が増加したこと、博士号取得者も増加したことなどが評価できる。まだ大学院修了者は少なく、十分に評価できる段階ではないが、経験を積み、真の活躍が実現できることを期待する。

研究活動面では、主目標である家畜の改良を目指した外来遺伝子導入ブタを作出したことは評価できるが、食資源動物としての有効性については検討中であり、今後に残された課題である。他の多様な基礎研究が目標に向かって連携することを期待したい。

補助事業終了後も恒常的に学内支援が継続され、本拠点での教育プログラムに則ったカリキュラムの改革が進められている。学内で大学院改革のモデルとして注目され、大学の運営にかなりの影響を与えており、今後の発展を期待する。

本拠点形成で得た成果を活用し、「食の安全」を判断できる専門家を養成する拠点として、また、社会人を再教育することにより実質的な技術者を養成する拠点として、発展することを期待したい。