

◇拠点形成概要

機 関 名	大阪大学		
拠点のプログラム名称	高次生命機能システムのダイナミクス		
中核となる専攻等名	生命機能研究科生命機能専攻		
事業推進担当者	(拠点リーダー) 柳田 敏雄 教授		外 19 名

[拠点形成の目的]

異分野融合による生命システムの統括的理解

生命科学は、分子細胞生物学、生物物理学、構造生物学など、原子・分子・細胞レベルの研究を中心として飛躍的な進展を遂げ、分子や細胞を同定し、その役割、性質、構造などを明らかにしてきた。しかし、生命機能はこれら分子や細胞が組織化されて発現するダイナミックなネットワークシステムによって創発されるものであり、それを真に理解するにはこのシステムのダイナミクスを研究することが重要である。原子・分子・細胞レベルの研究から、発生学・免疫学・脳神経科学などに関わる個体レベルに至る幅広い研究を、階層ごとに固有の論理をふまえつつ一体として統合しなければならぬ。そのために、情報科学、生体高次機能イメージング技術、システムダイナミクス解析技術、ナノ計測技術、計算科学、複雑系理論などを導入し、先端的な技術開発を行う。さらにそれらを活用して、個体発生・免疫・脳機能などの高次生命機能をシステムの動作として理解し、そのシステムを時間的・空間的に制御するしくみを論理的に記述し、それに基づいて生命機能のオペレーションを可能にする。

本COE拠点は、複雑な生命のしくみを、原子・分子レベルから細胞・臓器・個体レベルにわたる、さまざまな階層で動作するダイナミックな大規模ネットワークシステムとして計測・解析し、複雑系などを扱う理論の導入によるモデル化を含めて、そのしくみの解明を目指す。そして、細胞システムの制御などによる先端医療への応用や、桁違いの省エネルギー高機能ソフトナノシステムの構築へ向けた新たな道を拓くことを目標として、世界的にも他に例を見ない高度な異分野融合研究を推進しつつ、人類社会の豊かな将来を支える優秀な人材の育成を目指すものである。

[拠点形成計画及び進捗状況の概要]

研究拠点の形成

本COE拠点では、広い階層にわたる生命機能の解明に焦点を当てた高度な異分野融合研究を積極的に推進することにより、生命システムの統括的理解を進展させることを目的としている。この目標を達成するために、異分野融合研究環境のもとで大学院教育を実施すると共に、自由な発想と多彩な手法で研究を遂行する研究者の育成に努めている。広範な技術分野を統合して異分野融合研究を推進するために、共同利用施設や高度生体機能イメージング施設の整備拡充を行い、以下のような異分野融合研究課題を推進している。

1. イメージング技術開発による高次生命機能システムのダイナミクス観察
2. 統合的研究による生体情報ネットワークのダイナミクス解析とモデリング
3. 生体機能を調節・制御する細胞システムオペレーション技術の開発

グローバルな視点での人材育成

この研究拠点形成実施計画では、各グループの研究を個別に推進するだけでは実現不可能な、生命機能創発機構の原理的かつ基盤的解明を目標とし、異分野融合研究への強い志向を柱とする。そして国際的にも先導的な異分野融合教育により、21世紀の国際社会の発展を担う人材育成を行う。このような計画の実現のために、以下のような事業を推進している。

・大学院生の経済支援・研究室間交流・異分野融合研究・研究交流合宿・独立特任准教授支援・海外研究者セミナー・国際学会・コース等への参加や短期留学の支援・外国人向け入試制度の改善と広報・英語授業・国際サマースクール・海外研究機関での研究経験の単位認定とダブルディグリー制度の導入検討・海外大学インターンシップ制度との連携。

拠点の展開・発展

本グローバルCOE拠点は21世紀COEに引き続き採択されたもので、当初からグローバルCOE単独の枠内での活動だけではなく、院生、若手研究者のキャリアパスや活用を含む将来的な展開発展も視野に入れて広く全国的世界的レベルで活動をしている。具体的には、「高度生体機能イメージング施設」の設立などを行い、世界トップレベル研究拠点(WPI)「大阪大学免疫学フロンティア研究センター」、情報通信研究機構(NICT)との融合拠点「脳情報通信融合研究センター」、理研、九大、北大との連携で行う文科省委託事業「生命分子の集合原理に基づく分子情報の科学研究ネットワーク拠点」の発足、活動に主体的な役割を担い、「高次生命機能システムのダイナミクス」に関する教育研究をこれらの拠点で大きく発展させる環境づくりを行っている。

◇グローバルCOEプログラム委員会における評価

(総括評価)

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。

(コメント)

大学の将来構想と組織的な支援については、総長を中心としたリーダーシップ、マネジメント体制で、異分野融合による新しい学問領域を創出し、社会の要請に迅速に応え得る柔軟な研究・教育組織の構築という大学としての構想の下、拠点リーダーが優れた先見性とリーダーシップを示し、生命機能研究科教授陣を束ねていると評価できる。また、「ナノバイオ棟」の建設など、施設、スペースの拡充と整備実施により、異分野融合による生命機能創発機構の統合的解明を目指した新しい研究分野の創成に果敢に取り組み、国際的に卓抜した研究、教育の拠点として優れた成果をあげつつあると評価できる。更に、大学の支援の下、「高次生命機能イメージングセンター」、「脳情報通信融合研究センター」などの設立が計画され、本事業終了後の将来に果たす役割が期待される。

拠点形成全体については、「グローバルCOE推進運営委員会」の下に5つの推進委員会を設け、それぞれの適切な機能を発揮することで、拠点形成のための優れたマネジメントがなされていると評価できる。また、国際的に卓越した教育研究拠点及び国際競争力のある大学作りの面からは、外国籍学生に対してのリサーチアシスタント制度の特別拡充、国際サマースクールの開催、海外大学、海外研究所との日常的交流並びに共同研究、国外の学会、研究会及びワークショップへの参加支援など、国際的教育拠点形成が既に形となっていると評価できる。

人材育成面については、生命機能研究科の5年一貫制大学院教育と異分野融合を特色とし、講義と実習の在り方、所属研究室の選び方、目的に資する特任助教、特任研究員の採用、独立特任准教授の研究環境の整備と支援など、各所に有意な人材創出へのユニークな工夫がなされていると評価できる。

研究活動面については、国際的に評価の高い研究実績を持ち、それぞれ独自の分野を展開している事業推進担当者間の協力、連携により高次生命機能システムのダイナミクスを追求していく体制は、国際的に活躍する人材の育成にとって必須であることから、優れた研究、教育拠点となっていると評価できる。また、本拠点形成による異分野融合の研究活動が、質の高い成果をあげることが望まれる。

補助金の適切かつ効果的使用については、優れた成果が論文として多くの一流紙に発表され、また、著者に博士後期課程の大学院学生が含まれた論文も多いことは、補助金が効果的に使用された証と考えられ、また、教育研究の活性維持、更なる発展のための計画は妥当であり、経費の使用状況についても妥当であると評価できる。

今後の展望については、単に一流学会誌に良い論文を多数発表すれば事足りるとせず、その後の研究の展開、その成果の社会貢献、社会を楽しくさせるような、研究者にとっても、社会にとっても「おもしろい」研究をやっていくという拠点リーダーの示している姿勢は素晴らしく、大学としての特色を大いに発揮したユニークな教育、研究における異分野融合、国際化が既に当然のこととして進行しており、優れた拠点として高く評価できる。