

「21世紀COEプログラム」(平成14年度採択) 中間評価結果表

機 関 名	立命館大学	拠点番号	A 2 7
申請分野	生命科学		
拠点のプログラム名称 (英訳名)	放射光生命科学研究 Synchrotron Light Life Science Project		
研究分野及びキーワード	<研究分野: 生命と生命環境> (生体機能制御) (水・タンパク質のダイナミクス) (癌診断) (生体環境計測) (卓上シンクロトン)		
専攻等名	理工学研究科総合理工学専攻、理工学研究科フロンティア理工学専攻、環境総合研究センター		
事業推進担当者	(拠点リーダー) 山田 廣成 教授 他 25名		

拠点形成の目的、必要性・重要性等：大学からの報告書（平成16年1月現在）を抜粋

<本拠点がカバーする学問分野について> 本拠点は世界に例のない2台の卓上型放射光装置「みらくる」を用いて新しい生命科学を展開する。今までにない研究手法を開拓して生命科学を展開し、次世代の医療、新しい生命 モデル、適切な生命環境を提言する。本拠点は、21世紀の生命科学を先導するために物理学、化学、生物学、医学、工学、哲学等の異なる学問分野が混じり合う場を提供する。
<本拠点の特色及びその目的等> 我々が開発に成功した「みらくる」はX線の光源点サイズが、SPRing-8よりも小さいという優れた特質を持つとともに世界で唯一の高輝度白色遠赤外線発生装置であることから、このような研究は立命館大学でしか行えないものである。ナノスケールの解像度を持つ硬X線顕微鏡に手が届き、遠赤外線を用いたタンパク質のダイナミクス研究がもたらすものは、光で生体機能を制御する新しい医療と新しい生命モデルや生態モデルの提唱を可能にする。我々は21世紀に相応しい生命現象解明のための拠点を形成しようとしている。
<COEを目指すユニーク性> 開発した装置は、放射光や自由電子レーザー（FEL）と比較することができるが、「みらくる」はそれらを凌ぐ特性を有する。ポータブルであるために、不可能であったX線放射光の医学利用や産業利用が可能になる。しかも、SPRing-8を上回る解像度を出すことができる。FELは、強い遠赤外線を出す、単色である上に強度の変動が激しい。「みらくる」は、強い白色であり、かつ静かな遠赤外線であるので、波長の変更が自由であり、かつデリケートな計測に向いている。将来的には、同じマシンでレーザー発振も可能である。タンパク質のダイナミクスを研究する手法も異なっている。我々は、タンパク質により合成される化学的生産物を検出するというかつてない方法を提案している。これは、高強度の白色光だから可能になる。
<本拠点のCOEとしての重要性・発展性> 放射光を利用した生命科学はなかなか進展しない。それは、ほんの一握りの研究者にしか供給されていないし、利用には特別なスキルが必要なためである。「みらくる」は小型で自動化された装置であるから、誰でもが気軽に使える環境を提供できる。自動化された卓上型放射光装置で生命科学は飛躍的な進歩を遂げることができる。また、センターには、物理、生物、化、工、医、情報学者らが集まり小さいながら恐ろしく密度の高い研究空間を作りだし、21世紀の生命科学を先導しつつあり、他のセンターではまねすることが出来ない。
<本プログラムの事業終了後に期待される研究・教育の成果> それは、放射光生命科学という新しい研究分野の創出とそれを担う人材の輩出である。例えば、「みらくる」は臓器の全てから血管や羽までも造影剤無しでイメージングでき、放射線治療も同時にできるという装置であるから医療に革命をもたらすことが明らかである。遠赤外線を用いる生体物質のダイナミクス研究法を確立することにより、構造生物学は単なる構造の解析から機能の意味をテーマにした研究に進化する。それこそがポストゲノム生命科学の中心課題である。独創的生命現象研究手段の開発をテーマとして、生物・医学関連研究のみならず表面、材料研究をサポートする専門家の養成を行うユニークな機関が誕生し、新しい医学や光エネルギーと環境・資源をテーマにした積極的な基礎分野（分子レベルの基礎知識・技術）の研究教育機関が誕生する
<背景となる当該研究分野の国内外の現状と動向、期待される研究成果と学術的・社会的意義、波及効果等> SPRing-8を凌ぐ高輝度遠赤外線及び硬X線を発生する卓上型放射光装置「みらくる」を用いた世界初の研究により、「癌の早期発見および新しい診断治療方法」が確立して医療に革命をもたらす。硬X線顕微鏡が誕生して生きた細胞診断が可能となる。遠赤外線によるタンパク質のダイナミクス研究が生命科学の重要な手段として普及し、触媒反応や生体機能の制御、環境遺伝子診断が進む。光エネルギー・情報を利用する生命の研究における「光合成集光装置クロロフィル集合体の構造解析」が完了して新しい太陽電池が誕生する等、人々の実生活に大きな影響を及ぼす技術革新が誕生し、かつ21世紀の生命科学研究を先導する研究手段が誕生する。

機 関 名	立命館大学	拠点番号	A 2 7
拠点のプログラム名称	放射光生命科学研究		

21世紀COEプログラム委員会における評価

(総括評価)

当初目的を達成するには、下記のコメントに留意し、一層の努力が必要と判断される。

(コメント)

研究面においては独創性の高い研究が行われており、生物学的に意義の深い組織やタンパク質などを対象とする研究に着手する日も近いと期待している。一部の事業担当者の役割がやや集中を欠くという印象があったが、この点は最近再検討し、一部事業担当者を交替するという措置がとられ、プログラムの効率的な進捗に真摯に取り組んでいる点は評価できる。今後、当該分野の専門研究者養成のための教育理念や方針を明確にしていくことを期待したい。