

大 学 名	立命館大学	学 問 分 野	生命科学
専 攻 等 名	電子光情報工学科、化学生物工学科		
拠点のプログラム名称	放射光生命科学研究		
拠点リーダー氏名	山田廣成	所属部局・職	総合理工学専攻・教授
プログラムの概要	拠点では、新しい医療の提唱、新しい生命モデルの提唱、新たな生命概念の確立を目指し、放射光を用いた独創的生命現象研究手段を開発して生命科学研究、量子力学と生命科学の融合に取り組む。		
拠点形成の目的・必要性	立命館大学は新しい生命科学を提唱する。ゲノミクスやプロテオミクスの先にある生命科学を探求する。生命は構造を調べただけではわからない。生命個体各階層における固有生体運動の詳細なマッピングと統合と横断的・縦断的な情報の抽出にもとづく新たな生命概念の確立である。新しい生命科学を新しい研究手段を自ら開発して行う。新しい手段は、拠点リーダーが開発に成功した高性能卓上型シンクロトロン「みらくる」であり、高輝度遠赤外線及び硬X線を発生する。遠赤外線を用いたタンパク質のダイナミクス研究手段を確立するのはその一つである。単色遠赤外線マイクロビーム照射システムを開発し、タンパク質を活性化するスイッチを明らかにする。Spring-8でしか出来なかったタンパク質の構造解析をポータブルシンクロトロン「みらくる」を用いて行う。ハードX線顕微鏡の実用化も課題である。「みらくる」は世界に唯一のポータブルシンクロトロンであり、このような生命科学研究は立命館大学でしか行えないものであり、拠点を形成する理由である。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の提唱であり、新しい生命モデルや生態モデルの提唱である。		
研究拠点形成実施計画	卓上型シンクロトロン「みらくる」を用いた世界初の研究は、独創的生命現象研究手段の開発、光エネルギーを利用する生命の研究、光情報を利用する生命の研究、光で活性化する生体機能の研究、といったサブグループに分けて遂行される。 開発に成功した「みらくる-20」は遠赤外線用マシンとしてさらにグレードアップし高輝度化する。基盤研究Sで開発中の「みらくる-6X」は、X線専用マシンとして、ユーザー利用システムを早期に実現する。初年度及び次年度は、「高輝度遠赤外線励起による水&タンパク質、細胞、生体物質のダイナミクス研究用BL」の開発、タンパク質の構造解析BL、X線顕微鏡BL、重金属の蛍光X線分析BLを優先し、研究基盤を確立する。個別の研究テーマとしては、「波長可変遠赤外線レーザー発生装置の開発と動脈硬化物質の体外からの融解」、「みらくる-6Xのための硬X線用ビームライン開発と癌の細胞診断、骨組織診断」、「光合成集光装置クロロフィル集合体の構造解析」、「生物材料を用いた高効率太陽電池の開発を目指した、人工クロロフィル集合体の構築」、「バクテリオロドプシンをモデルシステムとした膜タンパク質の構造解析」、「各種光刺激による生命機能変化の遺伝子レベルでの解明」、「蛍光X線および遠赤外線を用いた環境・生態診断技術の確立とデータベース構築」、「遠赤外線で制御する新しい医療の提唱と生命モデルの提唱」等を掲げる。		
教育実施計画	放射光生命科学研究センターの設立を行い、博士後期課程学生を大量に育成する。センターは、化学生物工学科、電子光情報工学科、情報学部の教員が併任するが、専任の研究員の採用を進める。専任研究員は、研究に専念するため、その採用は学部人事と別枠で行う。身分も教授、助教授での採用を可能とする。学生は、博士後期課程を主体とし、関連学部学科からの進学を受け入れるが、他大学からも広く受け入れる。授業料免除及び奨学金給付を行い、優秀な人材を確保する。 放射光生命科学という新しい領域は、新しい研究手段をみずから開発する。加速器、放射光、遠赤外線及びX線のオプティクス、計測技術をベースとして収得した上で、タンパク質を結晶化し、水・タンパク質の光ダイナミクスを研究できるような人材でなければならない。そのような人材は国内でも、世界的に見ても限られている。ポストドクに要請されるのは、幅広い技術力を持つことである。拠点形成プログラムは、生物学、化学、医学、物理学、工学を融合した新しい生命科学を構築するプログラムであるから、その教育は、ハード及びソフトを含めて、幅広いものを目指す。		

量子力学と生命科学の融合 = 21世紀の思想構築

