

2000年 所長ファンド

所長室

財団法人高輝度光科学研究センター（以下、「JASRI」）は、2000年度からJASRI放射光研究所に所属する職員の研究活動を促進するために、研究員の自由な発想に基づいた研究課題に対し、研究資金を支援し、SPring-8の性能を最大限に活用する研究、SPring-8の性能を向上させる技術開発等の活性化を図ることを目的とした放射光研究所長ファンド制度（以下、「所長ファンド」）を設けた。

所長ファンドは、JASRIの初めての所内研究ファンドであり、その検討、準備に時間を要したこともあり、2000年10月から、その公募などの実施が行われた。

所長ファンドは、10月11日～10月31日の募集期間に、8課題の提案があり、平成12年11月13日（月）に放射光研究所長を委員長とする選定委員会が開催された。当委員会では、下記の選考基準を基に8課題の全提案を対象にヒアリングが実施され、その結果、5課題が採択された。

採択された5課題には、総額15,400千円の研究予算が配分され、研究が開始された。

(1) 選定基準

SPring-8における放射光の有効利用、利用促進に繋がる基礎的研究開発

将来の放射光利用研究、新たな利用技術に関する研究開発

放射光に関連した未踏でチャレンジングな研究開発等

(2) 選定委員会メンバー

委員長 上坪宏道	放射光研究所長
菊田惺志	放射光研究所副所長
熊谷教孝	加速器部門部門長
植木龍夫	利用促進部門部門長
下村 理	実験部門グループリーダー
石川哲也	ビームライン部門グループリーダー
八木直人	実験部門グループリーダー

平成12年度実施課題

1. マイクロビームを用いた細胞骨格のX線回折

(1) 担当者：実験部門 岩本裕之

(2) 研究目的、概要：

SPring-8のアンジュレータ放射光は、ピンホールにより径を数 μm に切り出しても細胞内の蛋白配列からX線回折像を記録するのに十分な強度を持っている。

これまでのSPring-8（BL45XU）でピンホールでピ

ーム径を絞ることにより、筋原繊維（ $\sim 2\mu\text{m}$ ）の骨格筋試料の回折像取得を達成するのに十分なフラックスが得られるとの経験に基づき、従来そのサイズの故に測定対象となりえなかった細胞骨格（ストレスファイバー、微小管系、中間系フィラメントなど）からのX線回折像記録の技術を確立することを目的としている。

2. 放射光励起による時空間変調顕微鏡の開発

(1) 担当者：利用促進部門 石井真史

(2) 研究目的、概要：

X線による内殻励起に端を発するカスケード的電子遷移過程や定在波等により、固体表面は原子レベルの時空間分解で価電子物性の変調が起こることが期待される。このように変調された価電子物性をマイクロプローブ等で検出することにより、一つ一つの原子が持つ役割を時分割で解明・制御できる可能性がある。

本研究は、SPring-8の放射光を、エネルギー可変・短パルス・短波長のポンプ光源として利用し、一方で極微領域の価電子特性を検出することで、原子レベルの究極の時空間分解能を有するX線分析の実現を狙う、これまでに例を見ない放射光利用の基礎研究である。

本ファンドでは、このような「放射光ポンプ-価電子プローブ」の考え方を具体的に実証するための放射光照射可能な走査型プローブ顕微鏡を開発し、時空間変調用光源としてのSPring-8利用法を探索することを目的とする。

3. 遷移金属単結晶の洗浄機構の開発と軟X線角度分解光電子分光による価電子帯電子状態の研究

(1) 担当者：利用促進部門 室隆桂之

(2) 研究目的、概要：

SPring-8では軟X線分光器の建設により、軟X線領域において、分解能 $\sim 0.1\text{eV}$ という高分解能での光電子分光が可能となっている。

これを利用し、遷移金属単結晶の電子状態を再確認するために、試料結晶の不純物を取り除く必要があり、BL25SUに既設の超高真空チャンパー内での加熱及びイオンボンバードによる洗浄のために、試料の加熱・保持機構、及び受け渡し可能なサン

ルキャリアを開発する。その後、高分解軟X線を用いた角度分解光電子分光測定を行うことで、物質内部の価電子帯電子状態の詳細を明らかにすることを目標とする。

なお、この実験により得られる結果は、金属単結晶の新標準データとして利用されることが期待される。

4. 希ガス混合系の放射光励起

(1) 担当者：ビームライン部門 鈴木昌世

(2) 研究目的、概要：

大強度X線ビームは、希ガス混合中に 10^{13} 個/cm³/secの励起・電離状態数密度を持つ「準プラズマ状態」を生成するが、その準プラズマ状態ある希ガス混合系に関する研究については、未踏であった。

本研究では、SPring-8の大強度放射光を用いて、希ガス（アルゴン、クリプトン、キセノン）及びその分子性ガス混合系中に「準プラズマ状態」を生成させ、その緩和過程（電離・励起・再結合）状態の時間・空間分布を実験的に明らかにすることを目標とする。

なお、本実験は、X線ビーム照射下にある試料中に誘導される物理的、科学的、生物的過程に対する最も初期的な条件に関する知見を得るためにも有用なものである。

5. OTR光による電子ビームモニタの開発

(1) 担当者：加速器部門 鈴木伸介

(2) 研究目的、概要：

SPring-8の線型加速器における電子ビーム重心位置については、BPM等の非破壊型のモニタが開発され使用されているが、プロファイルについては、蛍光板などを用いて破壊的に測定するという方法しか用いられていないため、ショットバイショットの安定度の測定には、1つのパラメーターしか得られなかった。

そこで、本研究においては、カプトン膜、マイラ膜に数種類の厚みのあるアルミを蒸着することにより金属面を持つ薄膜を作成し、その薄膜を用いたOTR光により、準非破壊的に電子ビーム位置、プロファイルを常時測定することができるモニタの研究開発を行う。