

6. 国際協力

1. 概要

2005年度、研究協力協定においては、新たに Department of Innovation, Industry and Regional Development (DIIRD、オーストラリア) との間に、放射光研究の協力、情報交換、人員交流を内容とした覚書を有効期間5年で締結した。

また、二者体制への移行に伴って、ダイヤモンド放射光施設 (DLS、英国)、欧州放射光施設 (ESRF、フランス) との覚書の5年間の更新を行った。

その他、継続している主な研究協力として、パウル・シェラー研究所 (PSI、スイス)、浦項加速器研究所 (PAL、韓国)、ダレスベリー研究所 (CCLRC、英国) との研究協力が実施された。

2. パウル・シェラー研究所 (PSI、スイス)

本覚書で実施された主な研究協力としては、Swiss Light Sourceへの挿入光源導入の技術援助とピクセルアレイ検出器の共同開発が挙げられる。特に、ピクセル検出器は、ピクセル毎に単一X線光子が計測可能な機能を内部に有する微小検出器の集合体で、その応用範囲は高エネルギー物理学実験、宇宙物理、医療イメージングと広く、21世紀初頭で最も注目されている放射線計測技術の一つであり、研究協力の中核となっている。1999年に締結されたPSIとの覚書は2002年に一度更新され、2005年5月には第2期の期限を迎えたが、ピクセル検出器開発を完結させるべく、2008年までの再更新を行った。

ピクセル検出器は、Pixel Apparatus for the SLSを略してPILATUS検出器と呼ばれており、スイスアルプスの一つの山の名前にちなんでいる。2002年には、PILATUS-I汎用単一モジュールが完成し、SPring-8にも導入され有用性が実証されている。また、2003年には検出器モジュールを3×6台組み合わせ、有感面積243mm×210mm、ピクセル数1,120×967の通称PILATUS-1Mが完成し、SLS-X06SAビームラインでの総合的な評価実験を行った。PILATUS-I型では、読み立ちチップに製造過程のDMILL 0.8μm CMOS プロセスに起因する約5%の欠陥ピクセルが避けられなかったが、センサーと読み立ちチップのバンブ結合技術や応用実験手法、解析ソフトウェア等がこれを用いて開発されている。

2005年はUMC 0.25μm CMOS プロセスによる新しい読み出しチップ (PILATUS-II) が新規に開発され、無欠陥ピクセルの読み出しチップは、80%以上の効率が得られる

ようになり、本開発の最大の問題が解決された (本年報、ビームライン・技術部門報告参照)。2005年6月には、PILATUS-II単一モジュール型 (PILATUS-100k) の第1号機が完成し、10月にはSLS検出器グループのBroennimannプロジェクトリーダーの来日時にSPring-8へ予備的に導入され、BL19LXUでパルスの高い磁場下での回折実験への応用が試みられた。その後2006年2月に科研費「X線光子計数型ピクセル検出器がもたらす先駆的な放射光利用実験 (研究代表者：JASRI鈴木昌世)」により正式に導入されている。

研究協力の最大の目標であるタンパク質結晶構造解析用の大面積検出器の実現に向けては、5×12モジュールを組み合わせるにより2463×2527ピクセル (424mm×435mm) を有する通称PILATUS-6M検出器が開発途上であり、2006年中にはSLS-X06SAビームラインでの稼働を目指している。SPring-8へは、3×8モジュールによる2M規模への大面積化を計画している。

ビームライン・技術部門

共通技術開発グループ 検出器チーム
豊川 秀訓

3. 浦項加速器研究所 (PAL、韓国)

挿入光源用永久磁石の電子線照射による減磁試験

挿入光源に用いられている永久磁石の電子線による被爆実験を韓国Pohang Light Source (PLS) とともに2006年2月7日～2月23日に共同で行った。本実験は、PLSの入射用ライナックの電子線 (E=2.5GeV) をクライオスタット内で永久磁石試料に照射、その磁場分布を計測し、減磁の程度を試験するものである。今年度は、クライオ型永久磁石アンジュレタに用いる予定の磁石に関して、液体窒素温度付近で放射線減磁を起こした磁石が、温度上昇に伴い不安定になるかどうかを試験した。これは、メンテナンス等のため磁石が室温に戻された場合を模擬している。

ビームライン・技術部門

光源・基幹チャンネルグループ 光源チーム
備前 輝彦

4. CCLRCダレスベリー研究所 (DL、英国)

高速マイクロギャップ検出器 (RAPID) のBL40B2設置に伴い、英国CCLRCダレスベリー研究所から、William

Helsby、Nick Clague両氏が2005年5月にSPring-8に10日間滞在し、調整を行った。SPring-8側スタッフは彼らから使用法・調整法を学んだ。その後も、故障の際などに英国側の支援を受けて検出器の運用を行っている。

利用研究促進部門
構造物性Ⅲグループ
八木 直人