

グローバル COE プログラム

「普遍性と創発性から紡ぐ次世代物理学—フロンティア開拓のための自立的人材養成—」

双方向国際交流プログラム(BIEP, 派遣) 報告書

2012 年 1 月 6 日

派遣大学院生

氏名(ふりがな)	丸藤 竜之介
所属部局および専攻内の所属分野	理学研究科物理第二教室
指導教員	鶴 剛
学年	博士二年
メールアドレス	ryu@cr.scphys.kyoto-u.ac.jp
電話番号、FAX	075-753-3867

派遣先

受け入れ研究者氏名	Marshall W Bautz
所属機関(国)	Massachusetts Institute of Technology (USA)
身分	Senior Research Scientist / Associate Director
メールアドレス	mwb@space.mit.edu
研究室 URL	http://space.mit.edu/
電話番号、FAX	+1-617-253-0023

共同研究

研究課題名	和文	SOI 技術を用いた新型 X 線天文用高速・広帯域・撮像分光検出器の開発
	英文	Development of novel X-ray astronomical sensor with SOI technology: high-speed wide-band imaging spectroscopy
派遣期間	2011/11/1 ~ 2011/12/28	

今後の X 線天文学における熱的と非熱的宇宙高エネルギー現象(例えば、巨大ブラックホール、銀河団)の研究を展開するために「低バックグラウンド・精密分光撮像・高速・広帯域 X 線検出器」が必須です。その実現に向けて、SOI (Silicon-On-Insulator) 技術を応用したアナログ・デジタル LSI と厚い X 線検出部の一体型シリコン・ピクセル SOI-CMOS 検出器 (SOIPIX) の開発を進めています。今回は、日本で製造された新しい試作品を MIT (アメリカ) に持込み、共同で性能評価試験を行いました。具体的な成果は以下の通りです。

- (1) 真空冷却状態において、検出器の表面および裏面に対して X 線を照射させ、低エネルギー X 線 (e.g., Al 特性 X 線 @ 1.5 keV) の検出に初めて成功しました。これまで SOIPIX の最高のエネルギー分解能 (半値幅 150eV @ 1.5keV)、低ノイズ (15 e⁻ rms) に達成しました。
- (2) ピクセル検出器にとって重要な、クロストークと呼ばれるピクセル回路が互いに干渉する現象について初めて定量評価を行いました。中心ピクセルの X 線信号に対して、周りのピクセルが受ける干渉量が 1%以下という良い性能を SOIPIX が持っていることを実証しました。
- (3) SOIPIX の性能を制限しているボトルネックが高い暗電流、低い出力ゲイン、そして不十分なセンサー裏面処理であることを明らかにした。今後開発方針として、これらの問題に重点的に取り込むことを決めました。
- (4) 海外の研究者と身近に共同作業、議論を行うことより、実験・解析技術の習得、英語力の向上、考え方の理解を深めることが出来ました。今後における共同研究の継続に必要な信頼関係を築けたと思います。海外の方を共著者として(1)-(3)の結果を投稿論文にする予定です。