

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2007年6月10日採択

申請者氏名	内山秀樹 (会員番号 4688)
連絡先住所	〒 606-8502 京都市左京区北白川追分町
所属機関	京都大学大学院理学研究科物理学第2教室宇宙線研究室
職あるいは学年	D1
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	The onboard calibration for the spaced-row charge injection of the Suzaku XIS
渡航先 (期間)	米国 (2007年8月26日～8月30日)

今回、私はアメリカ・サンディエゴで2007年8月26日から30日に行われた研究会 ”SPIE Optics+Photonics 2007” に参加し、 ”The onboard calibration for the spaced-row charge injection of the Suzaku XIS” というタイトルで口頭講演を行いました。

この研究会は天体観測を始めとする理学方面に限らず、通信や医療といった応用方面も含めた「光」にまつわる物理・技術をテーマにした非常に大規模な研究会でした。私が主に参加し発表を行った分科会 ”UV, X-Ray, and Gamma-Ray Space Instrumentation for Astronomy” ではSwift、「すざく」といった現在軌道にある観測衛星の状況、Constellation-X やSIMBOL-X といった将来衛星計画の報告等々が行われました。

私は本研究会にてX線天文衛星「すざく」搭載X線CCDカメラXISのSpacedrow Charge Injectionの軌道上較正について報告しました。半導体検出器を2次元に配列し、高い分光・撮像能力を合わせ持つX線CCDカメラは、X線天文衛星Chandra、XMM-Newton、「すざく」に搭載され、現代のX線天文学を担う主要な検出器です。特に「すざく」XISは優れたエネルギー分解能を誇り、超新星残骸や銀河中心のプラズマ診断、AGNからの広がった鉄輝線の検出等、大きな成果を上げて来ています。しかし、衛星搭載X線CCDは軌道上で使用されるため、放射線損傷を受け、その結果、時間とともにエネルギー分解能は必然的に劣化してしまいます。「すざく」XISでも打ち上げ当初140eV(FWHM)であったエネルギー分解能が約9ヶ月で210eVまで悪化しました。そこで「すざく」XISではエネルギー分解能を回復するために2006年8月よりSpacedrow Charge Injection (SCI)を世界で初めて軌道上で運用しています。SCIとは天体観測中にCCD撮像領域最上部に設けられたレジスターから一定間隔転送行毎に電荷を注入する「すざく」XIS独自の機能です。エネルギー分解能の低下の原因は、放射線により生じた半導体結晶の格子欠陥に転送中の電荷がトラップされるためですが、SCIによりあらかじめ十分な人工電荷を注入しトラップを埋めてしまうことで、天体からのX線によって生じた電荷を守り、エネルギー分解能を改善することができます。「すざく」XISは軌道上でSCIを行い、劣化したエネルギー分解能が打ち上げ当初の140eVまで回復することを世界で初めて実証しました。一方でSCI時にはゲインに電荷注入した行からの間隔による位置依存性が生じ、特

別な CTE の補正法が必要となることが分かりました。そこで我々は SCI 時の CTE 補正法、および、その補正パラメータの測定法を独自に開発しました。私はこの CTE 補正法、パラメータ測定法、及び、現時点での SCI の軌道上較正の状況について報告しました。

SCI は放射線損傷によるエネルギー分解能の劣化という衛星搭載 X 線 CCD にとって今まで不可避だった問題を解決する画期的な機能であり、その軌道上での運用・較正の実際をつたない英語ながら伝えることができたと思っています。実際、講演後、proceeding を送って欲しいと言う方もおり、手応えを感じました。また、同じ分科会で XMM-Newton の CCD カメラ EPIC-MOS とすざく XIS のバックグラウンドの相違の起源をシミュレーションで研究している方がおり、その方の講演で不明な点があったので講演後、議論をしました。英語による議論であるため、うまく言いたいことを伝えることができず、「英語が下手ですみません。」と謝る私に対し、男前なイギリス人学生の彼は忍耐強く議論に付き合ってくれた上でこう言ってくれました。「大丈夫。言葉の問題は大変だが乗り越えられないものではない。俺の彼女はフランス人だがうまくやっている。」結局、XIS チームの考えるバックグラウンドの起源と彼の結果が一致することが確認でき、有意義であったのと同時に楽しい経験でした。その他にも Swift の軌道上較正の講演は XIS の較正を進める上での参考になるものでしたし、空き時間に聞きに行った医療系検出器の講演も自分の視野を広げるのに役立ち、総じて今回の研究会は非常に有意義なものとなりました。

最後になりましたが、今回の渡航を援助して下さった、日本天文学会、早川基金の関係者の皆様に深く感謝いたします。ありがとうございました。