

日本天文学会 早川幸男基金による渡航報告書 *SPIE Optics + Photonics 2007*

渡航先—米国

期 間—2007年8月26日-30日

今回、私は米国・サンディエゴで行われた研究会“SOIE 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はじ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」の物理・技術をテーマにしたものです。

半導体検出器を2次元に配列し、高い分光・撮像能力を併せ持つ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など、大きな成果を上げています。しかし、X線CCDは軌道上で使用されるため、放射線損壊を受け、時間とともにエネルギー分解能は必然的に劣化します。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 Spaced row-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撮像領域上部に設けられたレジスターから一定間隔転送行ごとに電荷を注入する「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欠陥を埋めることで、エネルギー分解能を改善できます。「すざく」XISはSCIを行い、9カ月で210 eVに悪化したエネルギー分解能が打ち上げ当初の140 eVまで回復することを世界で初めて軌道上で実証しました。一方でSCI時には電荷注入した行からの

間隔によるゲインの位置依存性が生じ、特別な補正法が必要となることがわかりました。そこでわれわれはSCI時のゲイン補正法を独自に開発しました。私はこの補正法、および、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は放射線損壊によるエネルギー分解能の劣化というX線CCDにとって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・較正の現状を拙い英語ながら伝えられたと思います。実際、講演後、proceedingを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、その方と議論をしました。うまく言いたいことを伝えられず、「英語が下手ですいません。」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うえでこう言いました。「大丈夫。言葉の問題はたいへん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同じなことを確認でき、有意義であったのと同時に楽しい経験でした。そのほかにも他の衛星の軌道上較正の講演はXISの較正を進めるうえでの参考になり、空き時間に聴い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、今研究会では多くのものを得ることができました。

最後になりましたが、今回の渡航を援助してくださった、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。

内山秀樹（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）