

S03a 「あすか」衛星による宇宙 X 線背景放射の研究

山下 朗子 (科学技術振興事業団/宇宙科学研究所)、井上 一 (宇宙科学研究所)、上田 佳宏 (宇宙科学研究所)、高橋 忠幸 (宇宙科学研究所)

宇宙 X 線背景放射 (CXB) は、銀河系外に起源をもつ、ほぼ一様な X 線放射である。これまでの研究で、CXB のうち少なくとも一部は検出限界以下の微弱な X 線天体の重ね合わせで説明できることが分かってきたものの、CXB の主要成分の正体は未だ明らかになっていない。

2 keV 以上の硬 X 線領域で史上初めての撮像能力をもつ「あすか」衛星を利用した CXB の研究としては、これまで Large Sky Survey、Deep Sky Survey などの点源探査プロジェクトが行なわれてきた (Ueda et al. 1998; 小賀坂ら 1997)。これらの研究により、2–10 keV の帯域で CXB の 30–40 % までが点源に分解されている。

我々は、「あすか」衛星による最も長い (400 ks) 観測が行なわれた SA 57 と呼ばれる高銀緯領域について揺らぎ解析を行ない、従来の点源探査に比べて数倍深い情報を引き出すことに成功した。この手法は、直接解像することができないほど微弱な天体であっても、視野毎に含まれる数のバラつきが空間的な強度揺らぎを作り出すことを利用して、強度揺らぎから微弱な天体の平均的な性質を引き出すというものである。

その結果 2–6 keV のエネルギー領域において、視野内に DC 的に広がる成分の寄与の上限が、この視野の平均表面輝度 (2–10 keV に換算して $(5.44 \pm 0.10 \pm 0.27) \times 10^{-8} \text{ erg s}^{-1} \text{ cm}^{-2} \text{ sr}^{-1}$) の 3 分の 1 であることを明らかにした。これは、CXB 全体の強度の少なくとも 60 % は微弱天体の重ね合わせであることを意味する。2 keV 以上のエネルギー領域において、微弱天体の寄与が半分を超えることを示したのは、これが初めてである。

また、これらの微弱 X 線源のエネルギースペクトルをベキ関数で表したときの photon index は $\Gamma = 1.26 \pm 0.12$ (2–6 keV) と非常に硬く、これらが CXB の主要構成要素であることを強く示唆している。これらの微弱天体は遠方の活動銀河核である可能性が高いが、観測されたスペクトルは活動銀河核の典型的なスペクトル ($\Gamma = 1.7\text{--}1.9$) よりもはるかに硬い。なお、視野内の平均的なエネルギースペクトルは 0.8–6 keV で $\Gamma = 1.38 \pm 0.02, 1.40 \pm 0.04$ 、2–6 keV では $\Gamma = 1.40 \pm 0.04$ となり、従来知られている CXB の平均スペクトルと一致している。