

J147a 「すざく」による近傍 ULX 天体 M33 X-8 のスペクトルとその時間変動

小林翔悟、中澤知洋(東大理)、牧島一夫(東大理/理研)

Ultra Luminous X-ray source (ULX) は渦巻き銀河の腕に存在する X 線で非常に明るい点源である。その正体として、中間質量 ($\sim 100 M_{\odot}$) のブラックホール (BH) からのエディントン限界光度 (L_{edd}) 程度の放射であるとする説 (牧島 他 2000) と、恒星質量 ($\sim 10 M_{\odot}$) BH からの超 L_{edd} 放射とする説 (嶺重 他 2007) とで未だに決着がついていない。BH の進化過程を特定する上でその解明に対する学術的価値は高いが、ULX の X 線スペクトルは一般的に滑らかな連続成分であり、放射過程を明確に特定できるだけの詳しい情報を引き出すことが困難である。

M33 X-8 は、渦巻き銀河 M33 のほぼ中心に位置する光度 $L_X \sim 10^{39}$ erg/s の X 線源で、最も近傍にある ULX である。スペクトルは標準降着円盤からの多温度黒体放射と光子指数 $\Gamma = 2.5$ の軟かいベキ関数や slim disk model (川口 他 2003) でよく再現される (Foschini 他 2003、磯部 他 2012)。しかし、時間変動まで含めた解析はわずかであり (Matthew 他 2011)、光度変化に対してもこれらの解釈が妥当であるかを検証する必要がある。

そこで我々は、「すざく」衛星の 2010 年 1 月 11-13 日の公開データに着目した。これは exposure が 100 ks と長く数～数十 ks スケールの変動が期待される。結果、平均光度は $L_X = 1.5 \times 10^{39}$ erg/s (0.5 – 10 keV) で、平均スペクトルは最内縁温度 $kT_{\text{in}} = 1.9 \pm 0.1$ keV の slim disk でよく再現でき、磯部他 (2011) の結果が追認された。

一方で、光度曲線に最大で 40% の変動が認められたため、そこから光度の高い時と低い時にわけてスペクトルを抽出し、同様に slim disk といった滑らかなモデルでフィットした。すると 2.8 keV 付近に、幅 ~ 0.5 keV の超過構造が見られた。X 線強度が $\sim 10\%$ 増加したさい、この構造がより顕著になるため、他の天体の混入は考えにくい。これに対する解釈は未定であるが、ULX の放射機構をより詳しく知る手がかりになる可能性がある。