

N11a 強磁場激変星 AM Her における白色矮星表面に埋もれた硬 X 線輻射

松崎 恵一 (東大 理)、石田 学、藤本 龍一 (宇宙研)、釜江 常好 (東大 理)、向井 浩二 (NASA/GSFC)、J. P. Osborne (Univ. of Leicester)

本講演では、強磁場激変星 AM Her に対する「あすか」による 93 年 9 月、95 年 3 月の二回の観測から、軟 X 線輻射のエネルギー源を示唆する観測事実が得られたので報告する。強磁場激変星は白色矮星と低質量の星からなる近接連星系である。その中でも特に磁場の強い (~ 10 MG) ものは polar と呼ばれ、AM Her はそのもっとも代表的な天体である。星の重力圏からあふれだした物質は、磁場に沿い白色矮星の磁極へと落下し、表面付近で衝撃波を形成し、硬 X 線領域において温度数 10keV の熱制動輻射で冷却する。また、軟 X 線領域で黒体輻射が観測され、従来、硬 X 線輻射により温められた白色矮星表面からの輻射と考えられてきた。しかし、観測される軟 X 線の Luminosity は硬 X 線の Luminosity よりもはるかに大きく、そのエネルギー源は謎であった。

硬 X 線のスペクトルは光学的に薄い熱制動輻射でよく表される。本来、光学的に薄いプラズマからのスペクトルは観測する方向によらず、一定であると考えられる。これに反して AM Her から得られる光度曲線はエネルギー依存性をもった変動を示す。これを生み出す機構として白色矮星表面での反射成分が考えられていたが、「あすか」によって観測された変動はこれよりもはるかに大きかった。周期を細かく区切ってスペクトルを作成し調べた結果、変動を担っているのは $n_H \sim 3 \times 10^{23} \text{ cm}^{-2}$ という大きな吸収を受けた成分であり、磁極を上から見下ろす位相で増加していることがわかった。白色矮星表面の大気層に埋もれている輻射領域が、視線を横切る大気の厚みが薄くなるにつれ見えだすものと考えられる。これは、降着流が完全に重力エネルギーを硬 X 線では完全に解放せずに大気層に入り込みエネルギーを与え、軟 X 線のエネルギー源になっていることを示唆する。

強磁場激変星の中でも磁場のやや弱い系である EX Hya では「あすか」の SIS 検出器によって水素状、ヘリウム状に電離した Mg, Si, S, Ar からのラインが検出され、十分な放射冷却がおきていることがわかった。これに対して AM Her ではこのようなラインは検出されないか、非常に弱い。これもまた、上の描像を支持する。本講演では硬 X 線の強度と、同時に観測の EUVE と「あすか」を組合わせて得られる軟 X 線の強度からその比を求め、AM Her energetics を self consistent に説明する。