

巨大ブラックホールの作る極限時空へ

== 「すざく」が扉を開いた ==

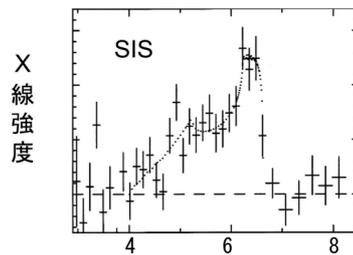
多くの銀河の中心核には太陽の1億倍以上の巨大ブラックホールが存在し、そこにガスが吸い込まれると強力なX線（太陽の百億倍以上のエネルギー）が放射される。これがブラックホールの暗闇を照らす灯台の様に、まわりの極限時空構造を照らし出す。「すざく」により、ブラックホールが作る極限時空の研究への扉が開かれる。

ブラックホールへ落ちて行くガスに含まれる鉄は蛍光X線を放射する。「あすか」はその波長に広がりがあり、左側（低いエネルギー側＝波長の長い側）に多くずれることを見つけた。輝線の広がりは波長の10%以上、つまりガスは光速の10%以上の高速で走り回っている（ドップラー効果）。低いエネルギー側（5keV付近まで）へのずれは、ブラックホールの強い重力場で、時間が遅れ、波長が伸びている（時空のゆがみ）ためと考えられる（図1）。

「すざく」は、硬X線（10keV以上）での高感度観測が可能な硬X線検出装置と分光可能な軟X線装置を持つ。この2つの装置は、鉄輝線と鉄輝線より高いエネルギーの硬X線まで高い感度で観測することを可能にし、ブラックホール周辺で起こっている激しい現象を統一的に捉えることができるようにした（図2）。これにより、鉄輝線を最高の精度で測定することが可能となった。図3は、「すざく」が得た鉄輝線のプロファイルである。精度の良い鉄輝線の測定は、降着円盤の外側から出た幅の狭い輝線だけではなく、円盤の内側（ブラックホールの近く）で放射される、幅の広がった輝線を見事に描き出した。これによりブラックホール周辺の時空のゆがみを精度良く議論することが可能となった。

また、別の中心核では、非常に非対称な幅の広い鉄輝線が報告されている（図4）。この報告は非常に重要ゆえ検証の必要はあるが、5keV以下までのびる広い輝線は、鉄輝線を放射するガスがブラックホールのごく近傍の強い重力の影響を受け放射されていることを表している。これは中心のブラックホールが回転していることを示唆する（図5）。

今後、「すざく」によって、さらなる観測が行なわれ、極限時空が詳しく研究される。「すざく」の精密データが、極限時空の扉を開くのである。



X線エネルギー(キロ電子ボルト)
図1 「あすか」によるMCG-6-30-15の鉄輝線プロファイル

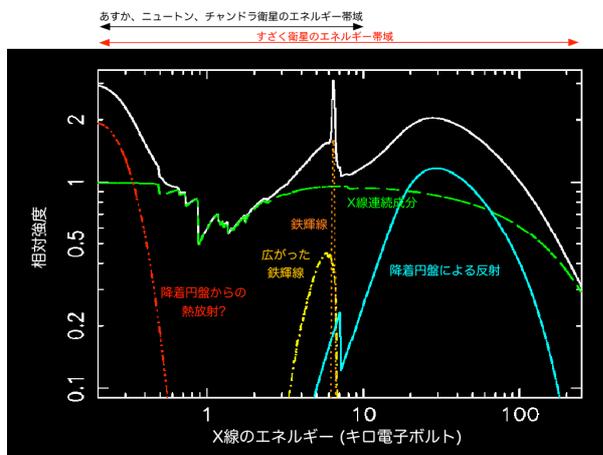
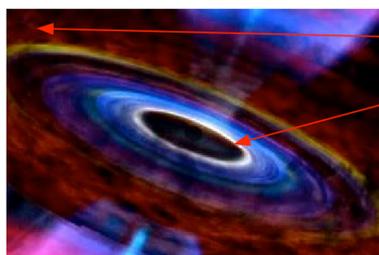
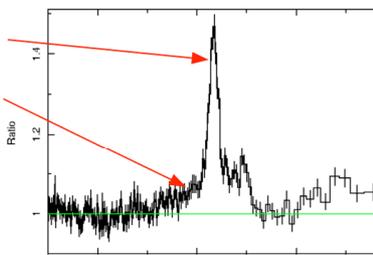


図2 「すざく」で明らかになったブラックホールからのX線



幅の狭い輝線

幅の広い輝線



X線エネルギー(キロ電子ボルト)

図3 降着円盤の模式図と「すざく」が捉えたMCG-5-23-16からの鉄輝線近傍のスペクトル
円盤の内側からの輝線は幅が広く、外側からの輝線は狭い

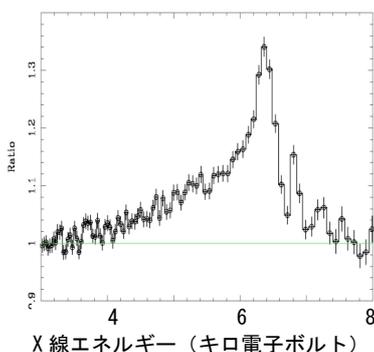


図4 MCG-6-30-15の鉄輝線近傍のスペクトル

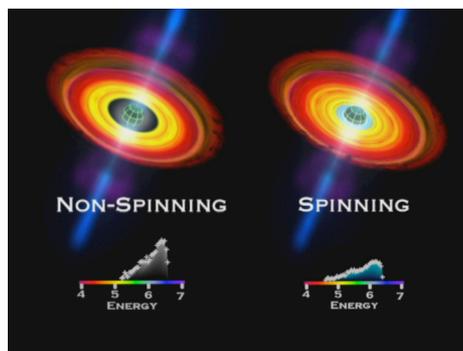


図5 ブラックホールの回転と鉄輝線の形状の関係

園枝秀世（名古屋大）、寺島雄一、栗木久光（愛媛大）