

Cyg X-3 の X 線スペクトル

H. Nakamura, M. Matsuoka, N. Kawai,
A. Yoshida, S. Miyoshi, S. Kitamoto,
K. Yamashita

Monthly Notices Roy. Astron. Soc., **261**, 353 (1993)

白鳥座にある X 線で 3 番目に明るい Cyg X-3 は、X 線強度が強い時期 (ハイステート) と弱い時期 (ローステート) の 2 つの状態があり、そのどちらの状態においても 4.8 時間周期 (連星周期) の X 線強度変動を示す。

ハイステートの X 線スペクトルはローステートに比べて低エネルギー側 (1 keV-10 keV) の X 線強度が強く、高エネルギー (10 keV-40 keV) 側ではその逆になっている。また 4.8 時間周期の X 線強度変動とともに、わずかながらスペクトルも変動する。

我々は、これらの変動する X 線スペクトルを統一的に、すなわち、ハイステートおよびローステート、さらに 4.8 時間周期におけるどの X 線スペクトルをも、ひとつのモデルで説明することに成功した。そのモデルは、基本的には低温ガスの吸収を強く受けた黒体放射成分、べき関数成分、そして鉄輝線成分の 3 つの成分から成る。それぞれの成分は、降着円盤、高密度星からのジェット、そして連星系を取り巻く比較的濃いガスに起因すると考えられる。X 線のスペクトル変動は、このモデルの 3 つの成分における物理パラメータが変化することで説明できる。

中村 浩 (理研)

セイファート銀河の X 線スペクトルで調べた軟 X 線超過成分と反射成分の振る舞い

I. A. Bond, M. Matsuoka, M. Yamauchi
Astrophys. J., **405**, 179 (1993)

活動銀河の X 線スペクトルを精しく調べると、これまで解からなかった銀河核付近の構造を探ることができる。「ぎんが」で観測されたセイファ

ト 2 銀河 NGC 5506 の X 線スペクトルは、核付近の非熱放射領域から直接やってくる成分のほか反射成分と軟 X 線超過成分とに分解される。そしてこの 3 成分は別々に変動しているような時間変動をみせる。特に、軟 X 線の超過成分の変動は 5 時間の時間スケールであったが、反射成分をもつ硬 X 線領域は同時には変動しなかった。このことから軟 X 線の超過の原因は硬 X 線を放射している非熱放射領域ではなく、降着円盤の内側の不安定性によって軟 X 線を部分的に隠したり透過させたりしていると考えられる。

セイファート銀河の X 線スペクトルは上に述べた 3 つの成分を含むことがはっきりしてきたが、これらを統一的に説明するモデルはない。従来からの単純な降着円盤モデルのほか、X 線発生領域は時間変動と軟 X 線超過を説明できる何かを持ち込む必要がある。この一つの試みとして、X 線発生領域にはたくさんの粒状のガス塊が X 線を反射したり、吸収したりしてもとのスペクトルを歪ませているのかもしれない。この様子は I. Bond and M. Matsuoka, "Radiative reprocessing by blobs immersed in the X-ray emitting regions in AGNs", *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.* (印刷中) で発表されている。

松岡 勝 (理研)

「ぎんが」の X 線スペクトルで探った 3 つのセイファート銀河の中心核付近の様子

F. Fiore, G. C. Perola, M. Matsuoka et al.
Astron. Astrophys., **262**, 37 (1992)

「ぎんが」衛星で見つかった大きな成果の一つである活動銀河核の X 線スペクトルに含まれている反射成分を時間変動を追って調べたものである。IC 4329 A, MCG-6-30-15, NGC 4051 の 3 つのセイファート 1 銀河の X 線スペクトルは従来の単純な冪関数型からずれ、2 成分 (直接成分と多分なにかに反射して来る成分) が必要である。この 2 つの成分の振る舞いは 3 つの銀河で異な

り、IC 4329 A と MCG-6-30-15 では同時に変動せず“反射”成分がそれぞれ 10^5 sec と 10^4 sec の時間スケールで遅れる様子が見つかった。一方、NGC 4051 では 2-3000 sec の時間スケールで正の相関を示し、しかも鉄の KX 線輝線も連続線の強度に比例していることが解かった。さらに、NGC 4051 には軟 X 線超過の様子がみられ、部分吸収スペクトルのモデルを使った解析から高電離状態のガスの存在が示唆された。

このように X 線のスペクトルを精しく調べることによって、これまで光や電波では解からなかった活動銀河核の内部を探ることができるようになった。

松岡 勝 (理研)

特異変光星 SS 433 のジェットの奇妙な振舞い

T. Iijima

Astrophys. J., **410**, 295 (1993)

この論文で私が言いたいのはランダムに変化する物理量はうっかり平均してしまっただけではいけないという事です。ランダムウォーク (千鳥足歩き) の問題では、歩く方向がランダムなら平均すればゼロだから出発点の近くに止まっていると考えがちですが、それは間違いで、実際は千鳥足で歩いている人も時間の経過とともに出発点から離れていきます。それと似た間違いが SS 433 のジェットの速さが一定である事を理論的に証明したと考えられていた論文 (Katz and Piran 1982, *Astrophys. Letter*, **23**, 11) の中にありました。SS 433 のジェットの振舞いは大筋では 163 日と 6 日の周期の組合わせで説明できますが、観測結果とモデルの間にはまだ多少のずれがあります。今回の仕事でそのずれのかなりの部分はジェットの速さが変化していると考えれば説明できる事がわかりました。しかし今度はなぜジェットの速さが変化するかが問題になります。それ以外にも不思議な現象がたくさんあって当分 SS 433 から目が離せない

いです。

飯島 孝 (パドバ天文台, アジアゴ観測所, イタリア)

黄道光のドブラーシフトの解析

T. Mukai and I. Mann

Astron. Astrophys., **271**, 530 (1993)

惑星間塵の運動を調べるために、黄道光のドブラーシフトを使う。Fried が 1978 年に報告した観測は、地球軌道より内側の塵が、ケプラー速度を越えた高速で動くという奇妙な結論を導いた。ここでは、長らく放置されていたこの謎を解いた。Fried の観測は惑星の運動については良く一致しているから、その信頼性は高い。そこで、ドブラー量から塵速度を導くための旧来の理論式を調べると、塵が楕円軌道を描くことが見落とされていた。このため塵と太陽との相対速度によるドブラー量が落ちていた。ここでは、塵構造の日心距離依存性による太陽放射圧の変化をも考慮した新しい理論式を作った。これを用いると、Fried の観測が無理なく説明できるだけでなく、塵の構造が太陽に近づくにつれて変化していくことが予想できた。

向井 正 (神戸大・理)

ここまでわかった鉄赤外輝線の励起機構

H. Mouri, K. Kawara, Y. Taniguchi

Astrophys. J., **406**, 52 (1993)

近赤外にある、鉄の 1 価電離イオンからの輝線 ([FeII]) は、超新星残骸で強いことが判って以来、ショックの指標として注目されてきた。サーベイの結果、[FeII] と Bry の強度比 ([FeII]/Bry) は、HII 領域・スターバースト銀河・セイファート銀河・超新星残骸の順に大きくなることが判ったが、その解釈を巡ってはまだ議論が続いている。

私たちは、今までに発表された [FeII] のデータを再検討し、以下の結論を得た。[FeII] が超新星残骸で強いのは、[FeII] が部分電離領域という特

殊な状況でのみ生成し、この部分電離領域が超新星残骸で特に大きな容積を占めているからである。スターバースト銀河からの[FeII]は超新星残骸からの寄与が殆どであるが、セイファート銀河では、中心核からのX線により形成された狭線領域内の部分電離ガスで[FeII]は生成しており、ショックとは無関係である。

このような[FeII]の性質は可視域の[OI] λ 6300輝線とよく似ており、実際[FeII]と[OI]の間には、相関が見いだされている(Mouri et al. 1990, *Astrophys. J.*, **360**, 55)。

毛利英明 (気象研)

NGC 5548のX線—紫外線強度変動の相関

J. Clavel et al.
Astrophys. J., **393**, 113 (1992)

セイファート銀河やクエーサーの光学—紫外域スペクトルは、中心核にある幾何学的に薄い標準降着円盤からの熱的放射で説明される。この場合、放射領域の違いから、光学放射と紫外放射の変動は同時とはならないはずである。ところが、1型セイファート銀河NGC 5548では、それらの強度変動が2日以内のずれで同時であり、標準降着円盤モデルとの矛盾が指摘されていた。

日本のX線天文衛星“ぎんが”と欧州の紫外線天文衛星IUEはNGC 5548の同時観測を行ない、X線放射と紫外放射の変動が6日以内のずれで同時であることを見出した。この事実は、降着円盤が中心核からのX- γ 線放射を吸収して、光学—紫外域に熱的再放射をしていることを示唆し、光学—紫外放射の変動の同時性をうまく説明する。同様の相関関係は、NGC 4151でも部分的に見つかってはいたが、今回のようなはっきりとした関係の発見は初めてであり、AGN中心領域の幾何学とエネルギー学の解明にせまる大きな手がかりを得たと言える。

太谷知行 (宇宙研・東大天文)

“ピリオドギャップ”の中に発見されたPolar RE 1938 461

D. A. H. Buckley, D. O. Donoghue, B. J. M. Hassall, B. J. Kelleil, K. O. Mason, K. Sekiguchi, M. G. Watson, P. J. Whcatley A. Chen
Monthly Notices Roy. Astron. Soc., **262**, 98 108 (1993)

ROSATによる遠紫外全天サーベイ(UK Wide Field Camera 0.01•0.2 keV)ソースの、光学IDプログラムの一環として発見されたRE 1938-461は、その後のROSATと“ぎんが”によるX線、SAAOにおける測光、偏光そしてスペクトル観測の結果、遠紫外域では全天で最も明るいAM Herタイプ(Polar)の激変星であることがわかった。また、RE 1938-461の軌道周期を求めたところ、2.33時間という激変星の“ピリオドギャップ”の真ん中にあることがわかった。この天体は“ピリオドギャップ”の中で激変星として誕生したと考えられ、今までに提案されていた激変星の進化モデル、さらには“ピリオドギャップ”そのものの存在に対して大きな疑問を投げかける。

関口和寛 (南アフリカ天文台)

☆

☆

☆

☆