

X-Ray Group



院生やスタッフへの質問大歓迎!

メールアドレス: ~@cr.scphys.kyoto-u.ac.jp
研究室HP: http://www-sc.scphys.kyoto-u.ac.jp

教授: 鶴剛(334号室) tsuru@~ 助教: 田中孝明(327号室) ttanaka@~ 特定助教: 信川正順(325号室) nobukawa@~

自分の手で切り拓くX線天文学

太陽も、夜空に輝く星も、宇宙に存在するほぼすべての天体は、X線を出しています。超新星爆発、活動銀河核、ブラックホール、銀河間プラズマといった宇宙物理現象を解明するためにはX線観測が欠かせません。宇宙線研究室X線グループでは、「衛星の装置開発」とその衛星を用いた「観測研究」という二本柱から、銀河中心ブラックホールの活動や超新星残骸の新たな進化シナリオの発見など様々な宇宙物理学の問題を解明してきました。

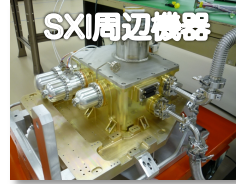
次期X線天文衛星ASTRO-H

私たちは2014年夏に、次期X線天文衛星「ASTRO-H」を打ち上げます。2010年代後半のX線天文衛星は世界での「ASTRO-H」のみで、その活躍が世界中から期待されています。「ASTRO-H」には画期的な観測装置を搭載しており、

- ☆マイクロカロリメータによる超高分解能 (~ 4 eV: 従来のX線CCDカメラの30倍以上)での精密観測
- ☆0.3-80 keVにわたる広帯域同時撮像分光観測
- ☆最高感度の軟ガンマ線観測(<600 keV)

が世界で初めて可能になります。京大X線グループでは、この「ASTRO-H」に搭載する新型X線CCDカメラSXI(Soft X-ray Imager)を開発中です。SXIは4枚のCCDで構成されており、その視野は38x38分角という、月がすっぽり収まる大きさのもので、これまでにない広い領域を一度に観測できます。打ち上げ後は、その最新のデータを用いて、宇宙線の起源やブラックホールの活動史などの宇宙物理学における重要課題を研究する予定です。

詳しくは...内田裕之 uchida@~、大西隆雄 ohnishi@~(336号室)まで

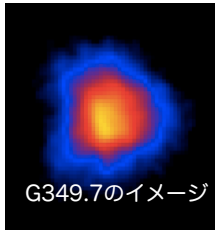


すざく衛星データ解析

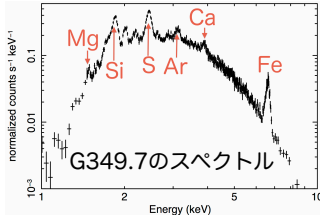
2005年7月に打ち上げたX線天文衛星「すざく」には、X線グループが開発したX線CCDカメラXISが搭載されています。この装置を用いて私たちは銀河系中心領域や超新星残骸などを観測し世界に誇る成果を数多く挙げてきました。またXISの機上校正は私たちが行っており、世界中のすざくユーザーの研究を支えています。

☆超新星残骸

超新星残骸とは星が大爆発した後に残るプラズマの塊のことです。このプラズマは爆発の衝撃波で加熱された高温の電子が原子を電離している途中の非平衡状態にあるというのが、従来の定説でした。しかし、私たちは、電離が過度に進んだ「過電離」状態の奇妙なプラズマを複数個の超新星残骸で発見し、その定説を覆しました。



これにより、超新星残骸は、それを取り巻く外界の環境によって、進化の過程が大きく変わることを明らかにしました。さらに、濃い分子雲の中などの特殊環境下にある超新星残骸を観測し、進化の統一的理解を目指しています。

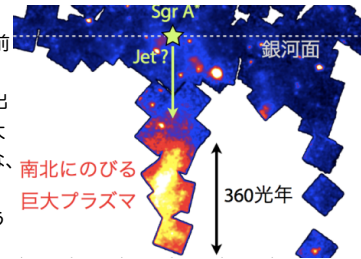


詳しくは...内田裕之 uchida@~(336号室) 大西隆雄 ohnishi@~(336号室)
八隅真人 yasumi@~(325号室) 菅原隆介 sugawara@~(340号室)まで

☆銀河中心領域

天の川銀河中心には太陽の400万倍の質量を持つ巨大ブラックホールSgr A*が存在します。さらにその周囲1000光年の領域は、一億度の超高温プラズマと、総質量が太陽の3000万倍にも及ぶ -250°C の分子ガスが共存する極限環境です。我々の研究室では、分子ガスが別の天体からのX線を反射していることを発見し、そのX線源がSgr A*であることを突き止めました。Sgr A*は現在は暗いため、3000年前には非常に明るかったこと示しています。また、このときSgr A*から放出されたジェットが作ったと思われる巨大なプラズマも発見しました。このような、銀河中心の謎を解明してくことで、銀河の成り立ち・進化が理解できるようになります。

X線CCDカメラXIS

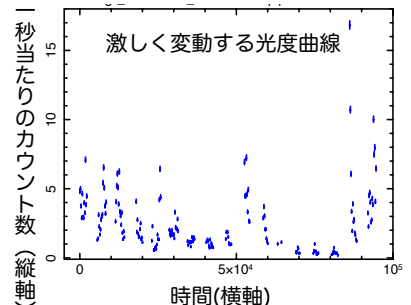


詳しくは...劉周強 ryu@~(325号室) 中島真也 shinya@~(327号室)まで

☆高密度天体

重い星の最期の爆発では、星の大部分は吹き飛ばしますが、鉄の芯は吹き飛ばずに残ります。この芯が中性子星になります。中性子星内部では角砂糖1個の重さが10億トンにもなります。中性子星は内部で核融合反応を起こさないため、単独で明るく光ることはまずありません。しかし連星系の場合は、相手の恒星から中性子星に質量が降着すると、重力エネルギーを解放してX線を放射します。中性子星と青色超巨星の連星系であるAX J1841.0-05361を「すざく」で観測したところ、私たちはX線光度が、わずか1時間程度の中に3桁も変動するフレアを発見しました。さらにこの速い時間変動が、大質量星から放出された大小さまざまなガスの塊が、私たちの視線方向を通り過ぎながら中性子星に降着していることが原因であることを突き止めました。これは通常の大質量連星系とは全く異なる描像であり、新しいクラスの連星系であると考えられます。

詳しくは...河島久実子 kumiko@~(338号室)まで

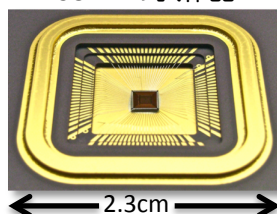


次世代X線検出器SOIPIX

現在のX線天文学で主要な検出器であるX線CCDは宇宙線によるバックグラウンドが高く撮像帯域が制限されてしまいます。そこでX線グループでは、次世代検出器としてCCDと同程度の撮像分光能力を持ちながら、超低バックグラウンドで広帯域(0.5-40 keV)の観測ができるSOIPIXという検出器をKEK、阪大、MITと共に開発しています。昨年度はトリガー機能を実装しX線スペクトルを取得することにも成功しました。この新たな検出器によって近い将来、宇宙の最遠方、つまり初期宇宙のブラックホール誕生の瞬間をとらえることなど、宇宙物理学の未解決問題に挑みます。

詳しくは...劉周強 ryu@~(325号室) 中島真也 shinya@~(327号室)まで

SOIPIXの試作品



Fe(青)とCu(赤)の蛍光X線を当てた時のスペクトル

