

# X-Ray Group CR

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-cr.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。

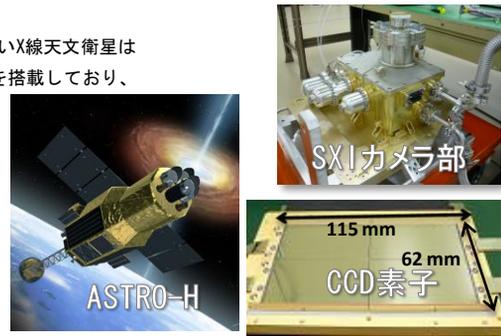
## 次期X線天文衛星ASTRO-H

私たちは2015年に、次期X線天文衛星ASTRO-Hを打ち上げます。2010年代後半に打ち上げられる新しいX線天文衛星は世界でこの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38×38分角という、月がすっぽり収まる大きいもので、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)、河島久美子 kumiko@~ (338号室)まで



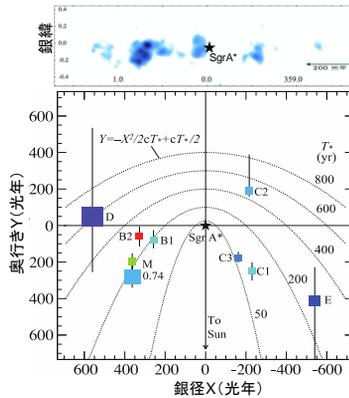
## すざく衛星データ解析

2005年7月に打ち上げたX線天文衛星「すざく」には、京大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天の川銀河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の機上較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。

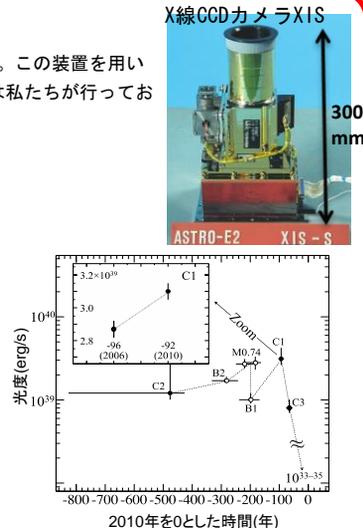
### ☆X線反射星雲と銀河中心ブラックホールいて座A\*の過去の大フレア

我々の天の川銀河の中心領域にはX線を放射する特異な分子雲が存在しています。本来、数10K程度の低温の分子雲は自らX線を放射することはありません。私たちはこれまでの観測結果から、これらの分子雲は銀河中心に存在する太陽の400万倍の質量を持つ巨大ブラックホールいて座A\*が過去に大規模なフレアを起こし、分子雲を照らしたことを突き止めました。しかし、太陽系から遠方にあるブラックホールと分子雲の位置関係の測定は難しく、未決定であったため、いて座A\*の過去のフレアの回数やその時期はわかっていませんでした。私たちは「すざく」による観測を行い、分子雲といて座A\*の相対位置関係を測定することに成功しました。その結果、いて座A\*は少なくとも600年前から最近50年頃前まで、現在の100万倍以上に活動的だったことを初めて明らかにしました。

詳しくは...中島真也 shinya@~ (327号室)まで



いて座(Sgr)A\*と分子雲の相対位置(左)と、そこから得られた光度曲線(右)



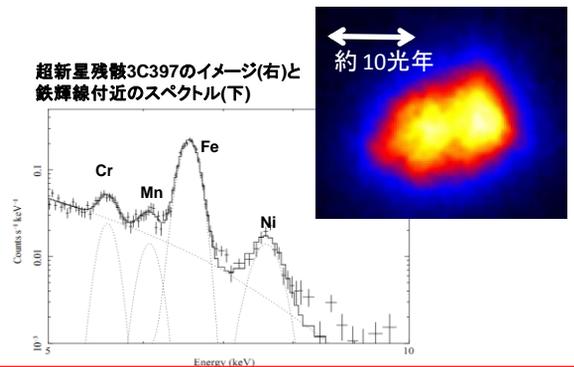
### ☆超新星残骸

星が死を迎える際に起こす大爆発を超新星爆発といいます。超新星爆発は数千億の星の集まりである銀河に匹敵するほど明るく輝きます。さらに、私たちが形作る炭素、酸素、鉄などの重元素は星の内部で合成され、超新星爆発によって宇宙空間に広がってきたものです。超新星残骸はその爆発後に残る天体で、その正体は主に爆発によって加熱されたプラズマです。

私たちは「すざく」に搭載されたX線CCDカメラ「XIS」で多数の超新星残骸を観測しています。例として超新星残骸3C397の観測では、鉄の強い輝線以外にもマンガン、クロム、ニッケルの微弱な信号を検出することに成功しました。これらの元素の比から爆発した星の元素組成を知ることができます。これは我々X線グループが開発したXISが高いエネルギー分解能、低ノイズを持つからこそ得られたものです。

詳しくは...八隅真人 yasumi@~ (325号室) 菅原隆介 sugawara@~ (327号室) 高田明寛 takata@~ (325号室)まで

超新星残骸3C397のイメージ(右)と鉄輝線付近のスペクトル(下)

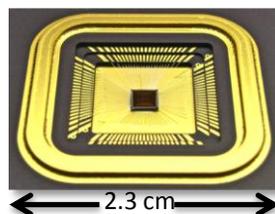


## 次世代X線検出器SOIPIX

現在のX線天文学で主要な検出器であるX線CCDは、位置分解能やエネルギー分解能は良いものの、10 keV以上では宇宙線によるバックグラウンドが高くなるために撮像帯域が制限されます。そこで私たちはCCDと同程度の撮像分光能力を持ちながら、広帯域 (0.3-40 keV) の観測ができる新型X線検出器 (SOIPIX) を開発しています。表面照射型 (FI) だけでなく裏面照射型 (BI) の素子も開発し、低エネルギーのX線に対しても高い検出効率が期待できます。

詳しくは...中島真也 shinya@~、松村英晃 matsumura@~ (327号室)まで

SOIPIXの試作品



Fe (青)とCu (赤)の蛍光X線を当てたときのスペクトル

