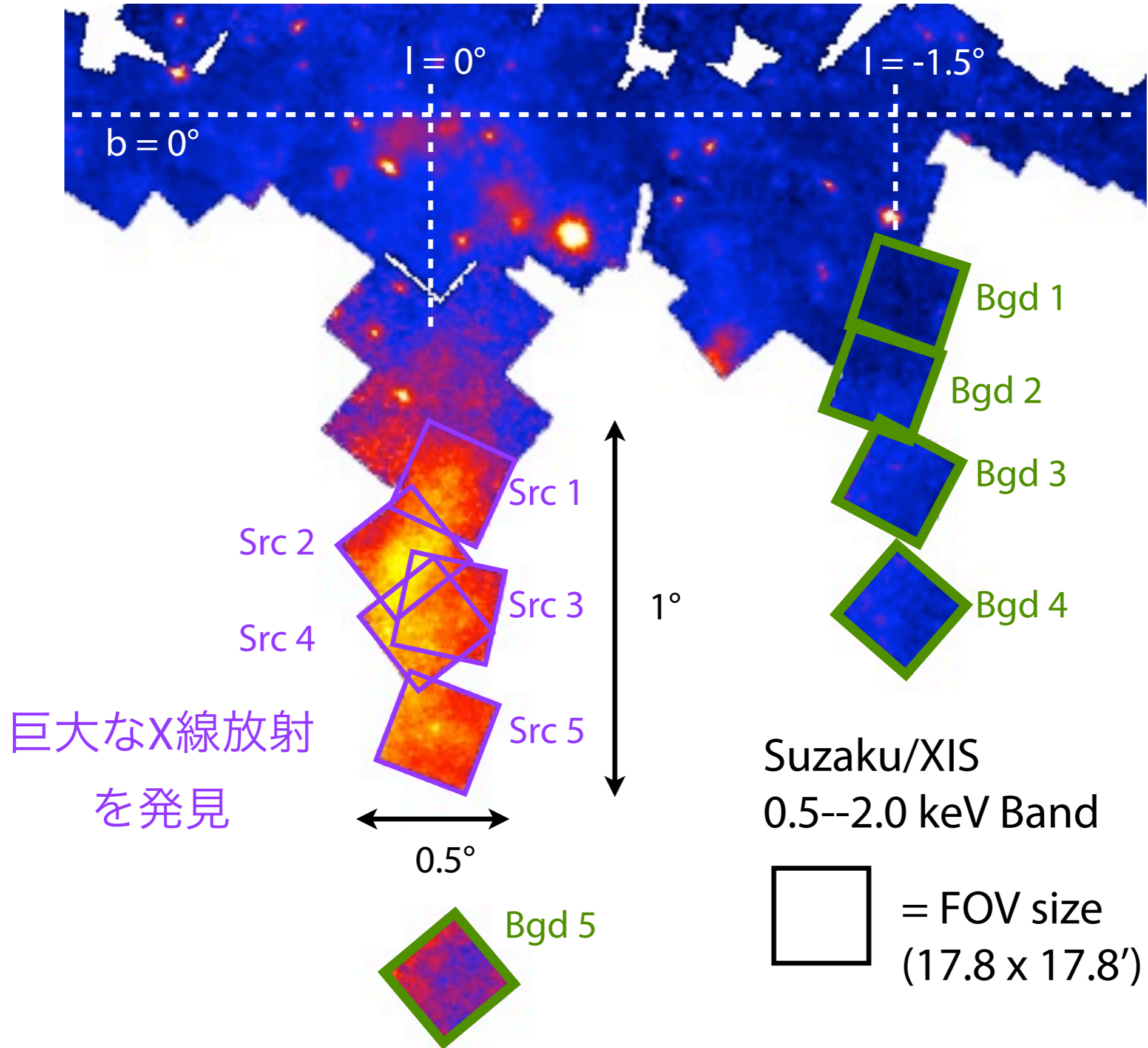


銀河系中心領域の南側に伸びる
巨大なプラズマ放射の観測
中島真也（京都大学）

アブストラクト

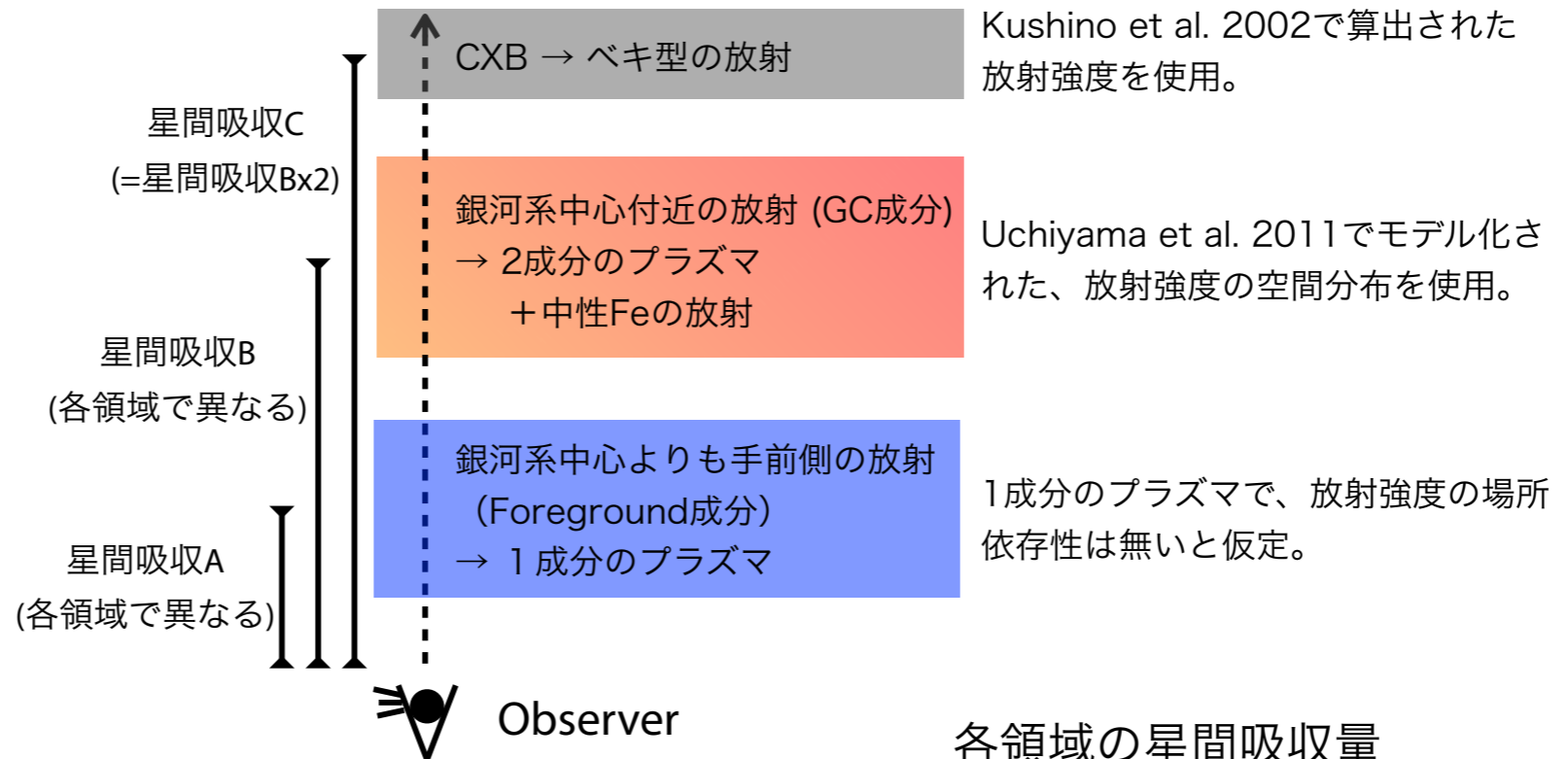
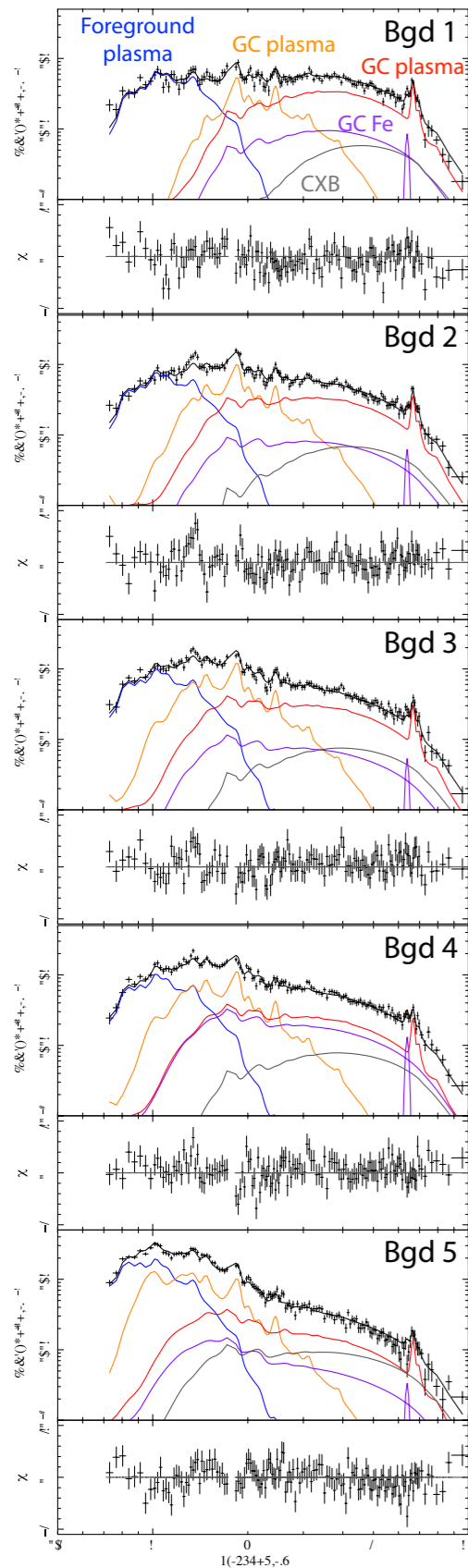
X線天文衛星「すざく」による銀河系中心領域のマッピング観測から、 $l=0^\circ$ 、 $b=-1.5^\circ$ の付近に広がる巨大な軟X線放射（0.5 - 2.0 keV）を発見した。この領域のスペクトルからは高階電離した様々な重元素の輝線を検出し、光学的に薄いプラズマの放射と考えられる。ところが、他波長の観測ではこの方向に超新星残骸や巨大な星生成領域の存在は報告されておらず、一般的な高温プラズマ生成のシナリオでは説明できない特異な存在であることが分かった。その起源に迫るためには、すざく衛星の高品質データを生かしたプラズマの熱的性質の解析が必須である。まず始めに、電離平衡状態のプラズマモデルでは観測されたスペクトルを説明できず、2-4 keV付近で再結合連続放射 (RRC) とと思われる構造が残った。これはプラズマが平衡状態よりも電離が進んだ状態、すなわち「過電離」であることを示唆している。実際、過電離状態のプラズマモデルを適用したところ観測データをおおよそ再現でき、電子温度は0.5 keV、初期の電離温度は10 keV、緩和時間 (n_t) は $6 \times 10^{12} \text{ s/cm}^3$ と求まった。さらに領域を分割して電離度の場所依存性を調べたところ、南側に行くほど緩和時間が短く、電離度が大きい状態にあることが明らかになった。また、星間吸収量から、銀河系中心よりもこのプラズマは手前側に位置すると考えられる。

「すざく」 X線イメージ

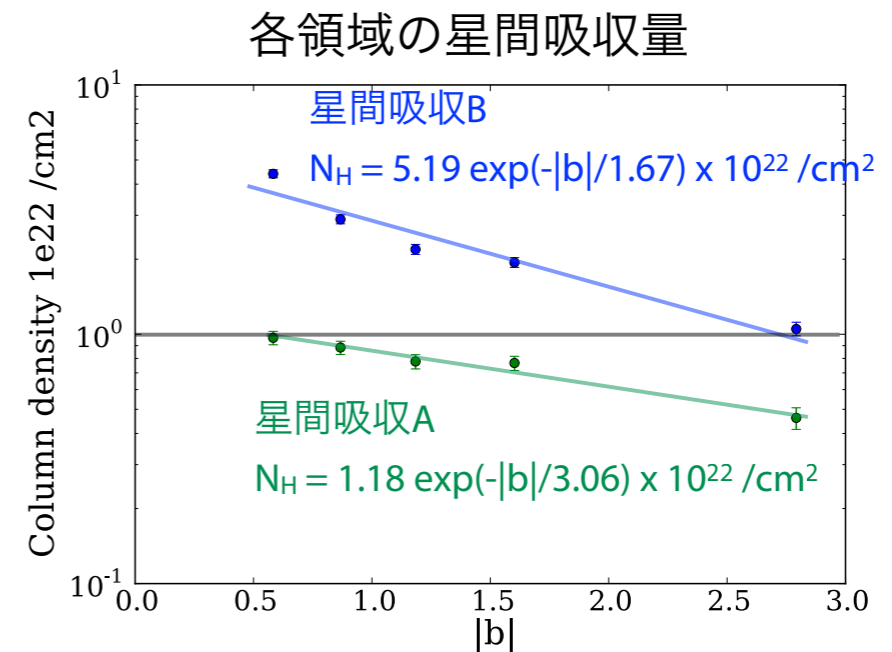


バックグラウンドのモデル化

周辺スペクトルの空間分布をモデル化することで、ソースの位置でのバックグラウンド強度を正確に見積もる。

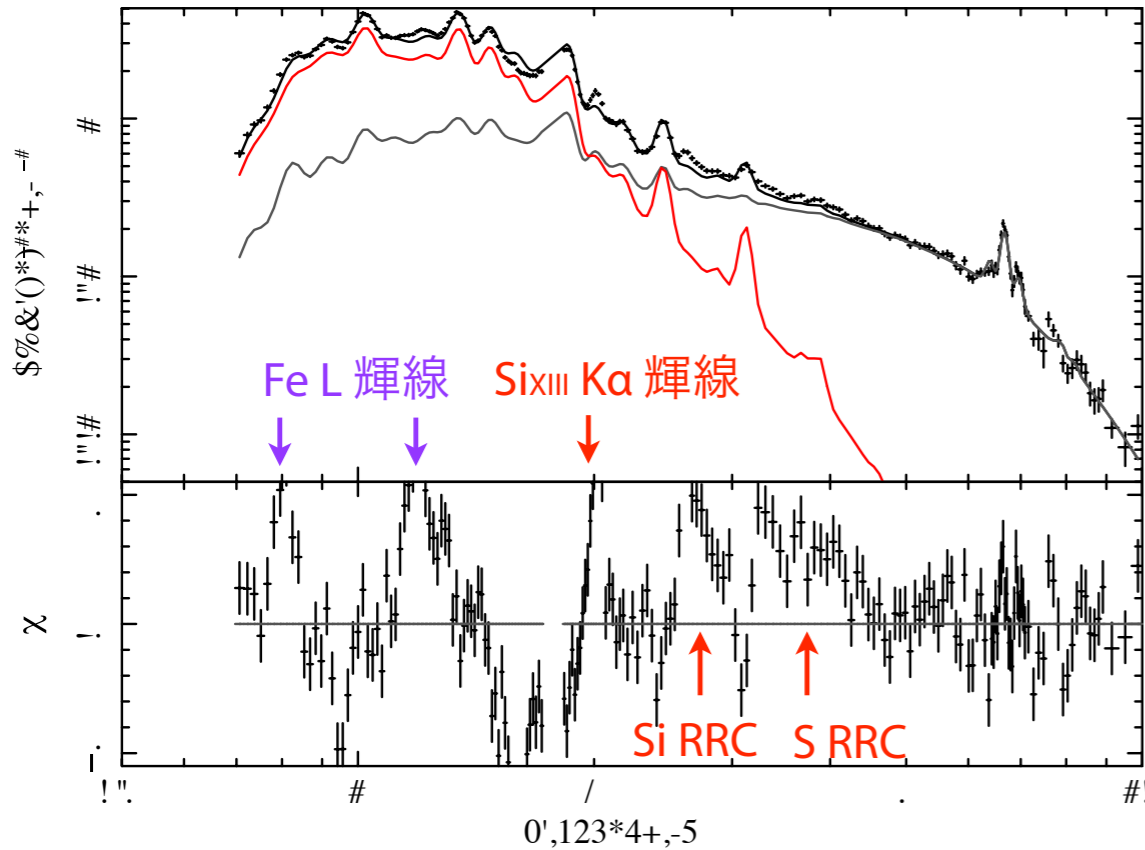


各プラズマの温度	
Foreground	0.284 keV
GC soft	0.802 keV
GC hard	6.75 keV

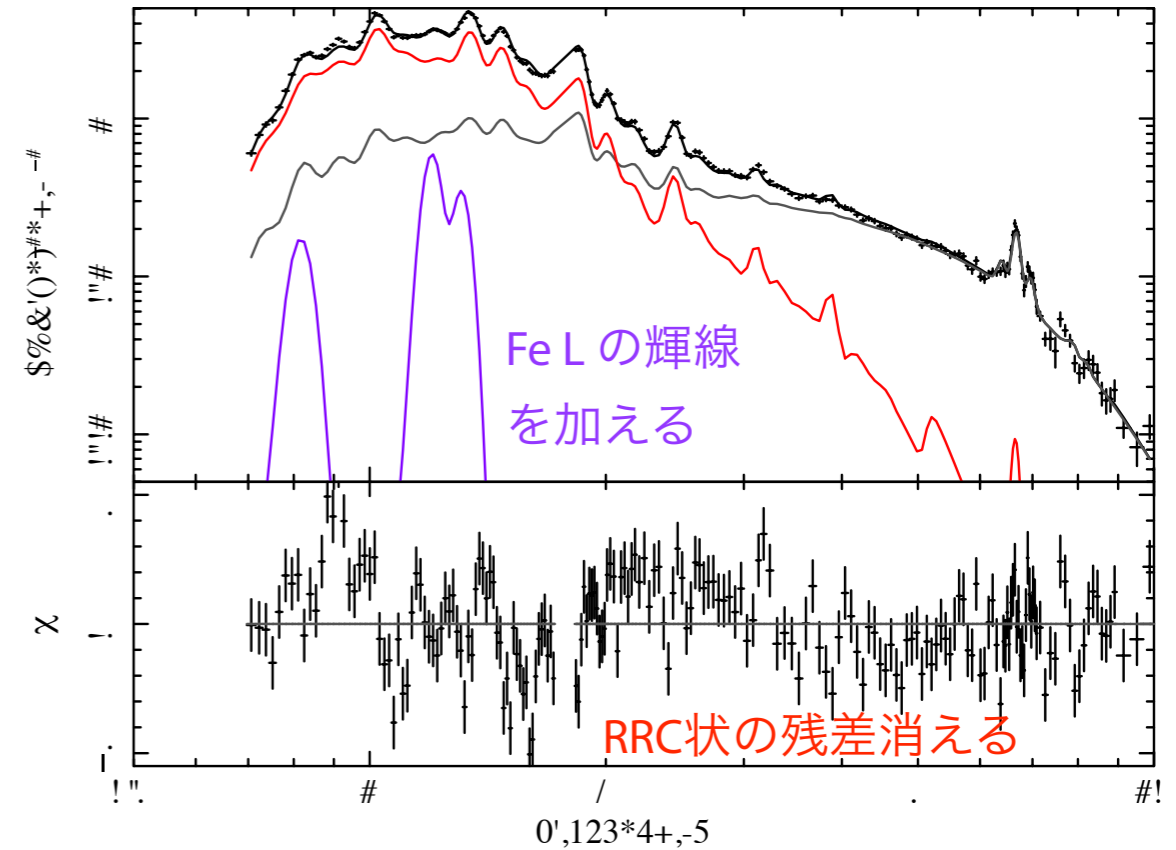


特異な電離状態を持つプラズマ

電離平衡プラズマモデル



過電離プラズマモデル



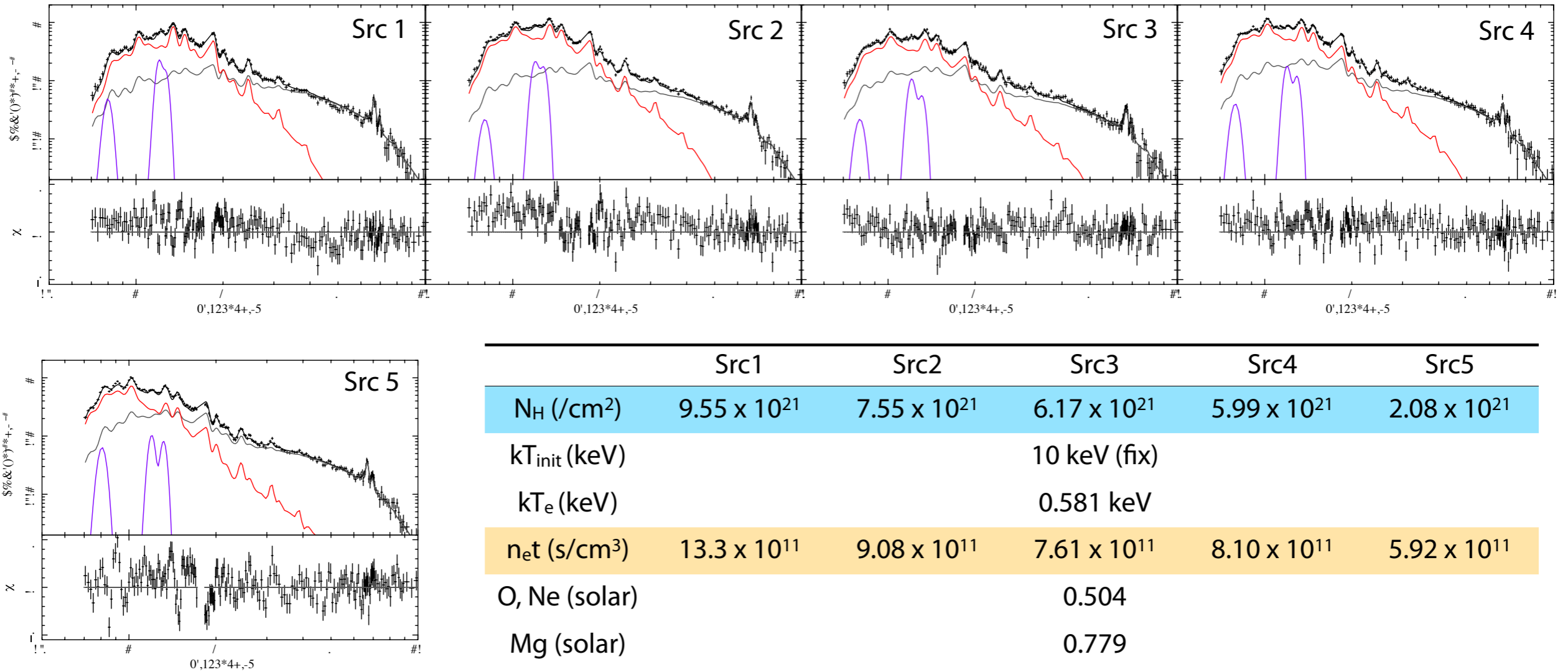
- 2 keV に Si XIII Ka 輝線の残差。
- 2.7 - 3.0 keV および 3.0 - 4.0 keV に再結合連続放射 (RRC) 状の残差。
→ 平衡状態よりも電離が進んでいることを示唆。
- 0.8 keV と 1.2 keV に盛り上がった構造。
→ FeのL輝線がモデルで不足していることによる。

過電離モデルのパラメータ

N_H	$4.89 \times 10^{21} / \text{cm}^2$
kT_{init}	10 keV (fix)
kT_e	0.501 keV
$n_e t$	$6.40 \times 10^{11} \text{ s/cm}^3$
O, Ne	0.196 solar
Mg	0.407 solar
Si	0.414 solar
S	0.399 solar
Ar, Ca	0.668 solar
Fe, Ni	0.074 solar

空間依存性

全領域のフィットではまだ残差が大きい。各領域で吸収量と緩和時間を独立、その他のパラメータは同じにしてにして同時フィット。



	Src1	Src2	Src3	Src4	Src5
N_H (/cm ²)	9.55×10^{21}	7.55×10^{21}	6.17×10^{21}	5.99×10^{21}	2.08×10^{21}
kT_{init} (keV)	10 keV (fix)				
kT_e (keV)	0.581 keV				
n_{et} (s/cm ³)	13.3×10^{11}	9.08×10^{11}	7.61×10^{11}	8.10×10^{11}	5.92×10^{11}
O, Ne (solar)	0.504				
Mg (solar)	0.779				
Si (solar)	0.569				
S (solar)	0.598				
Ar, Ca (solar)	1.32				
Fe, Ni (solar)	0.237				

議論

吸収量は星間吸収Aと同じか、より小さい
この天体は GC よりも手前側に存在。具
体的な距離の算出は、今後HIガス・分子雲の
観測を元に行う。

吸収量の 銀緯依存性が大きい。

天体が奥行き方向にも大きく広がって
いる可能性を示唆。

この天体の方向に、巨大な星生成領域や、電波での超
新星残骸の報告は無い。一方で、プラズマは過電離と
いう特異な状態にある。

起源がはっきりとしないが、特殊な周辺環境にある
ことは間違いない。

南に行くほど緩和時間が短い = 電離が進んだ状態

電離を起こすような現象が北側から順次起こったこ
とを示唆。

